

(19)



(11)

**EP 2 900 567 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**19.04.2017 Patentblatt 2017/16**

(51) Int Cl.:  
**B65D 81/05** <sup>(2006.01)</sup> **B65D 81/36** <sup>(2006.01)</sup>  
**B65D 85/48** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **13765941.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2013/002697**

(22) Anmeldetag: **09.09.2013**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2014/048544 (03.04.2014 Gazette 2014/14)**

(54) **VERPACKUNG FÜR KANTENEMPFLINDLICHES TRANSPORTGUT**

PACKAGING FOR EDGE-SENSITIVE TRANSPORTED GOODS

EMBALLAGE POUR MARCHANDISE TRANSPORTÉE AUX BORDS FRAGILES

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **30.09.2012 DE 102012019169**  
**20.11.2012 DE 102012022585**  
**29.12.2012 DE 102012025523**  
**29.01.2013 DE 102013001625**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**05.08.2015 Patentblatt 2015/32**

(73) Patentinhaber: **Glass-wrap Holding Corporation**  
**Al-Anguilla, British West Indies (AI)**

(72) Erfinder: **GILLER, Thomas**  
**57368 Lennestadt (DE)**

(74) Vertreter: **Kaewert, Klaus**  
**Rechtsanwalt**  
**Gänsestrasse 4**  
**40593 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 0 502 347 EP-A1- 0 530 611**  
**EP-A1- 0 677 455 EP-A2- 0 216 690**  
**WO-A1-2010/041023 WO-A2-2008/087370**  
**DE-A1- 2 646 908 DE-A1- 3 344 120**  
**DE-A1-102006 025 912 DE-U- 1 953 181**  
**FR-A1- 2 769 601 US-A- 4 989 415**  
**US-A- 5 909 808**

**EP 2 900 567 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft die Verpackung von kantenempfindlichem Transportgut. Zu solchem Transportgut gehören Glasscheiben, insbesondere Flachglasscheiben, noch empfindlicher sind Natursteinplatten. Selbst biege- und schlagfeste Glasscheiben aus Verbundglas besitzen empfindliche Stellen. Diese Stellen befinden sich an den Kanten.

**[0002]** Flachglas kommt in unterschiedlichen Formen vor, zum Beispiel als Einscheiben-Sicherheitsglas, als Verbund-Sicherheitsglas, als Verbundglas, als Verbund-Mehrscheibenglas, als Brandschutzverglasung, als Sonnenschutzglas, als thermisch oder chemisch vorgespanntes Glas, als Floatglas, als Wärmeschutzglas, als Drahtglas, als Fensterglas, als Gussglas, als Schallschutzglas, als Gartenblankglas. Die verschiedenen Glasarten sind größtenteils genormt. Zum Beispiel DIN 12150, DIN EN ISO 12543, DIN 1259, DIN 4102, DIN 1863, DIN 11525, DIN 11526, DIN 52290

**[0003]** Fensterglas wird heute überwiegend im Floatglasverfahren hergestellt und hat dann eine hohe Oberflächenqualität.

**[0004]** Das Floatglasverfahren ist ein kontinuierliches Herstellungsverfahren. Dabei wird gereinigte/geläuterte Glasschmelze auf ein Bad aus flüssigem Zinn geleitet. Das Glas besitzt gegenüber dem Zinn ein vielfach geringeres spezifisches Gewicht und schwimmt auf dem flüssigen Zinn. Dabei entsteht sehr ebenes Glas mit hochwertiger Oberfläche.

**[0005]** Verbundglasscheiben bestehen üblicherweise aus mindestens zwei durchsichtigen Schichten, von denen mindestens eine Schicht eine Glasscheibe ist. Üblicherweise ist auch die durchsichtige andere Schicht eine Glasscheibe. Beide Schichten werden durch eine organische Zwischenschicht miteinander verbunden. Die organische Zwischenschicht hat üblicherweise die Form einer Folie. Solche Folien und die Verbindung der Glasschichten sind zum Beispiel in der DE1292811 beschrieben. Als Folien werden vorzugsweise hochreißfeste, zähelastische, thermoplastische Folien verwendet. Solche Folien bestehen zum Beispiel aus Ethylenvinylacetat (EVA), Polyacrylat(PA), Polymethylmethacrylat (PMMA), Polyurethan (PUR), usw. Desgleichen Kunststoff aus PVB oder TPU oder dergleichen.

Anstelle der Folie können auch andere klebfähige Schichten aus Gießharz oder dergleichen Anwendung finden.

Zu dem Verbundglas gehören auch Glasscheiben, die mit anderen Materialien, zum Beispiel mit einem durchsichtigen Polycarbonat verbunden sind.

**[0006]** Glas mit vergleichbaren Eigenschaften wie Verbundglas besitzt in der Regel erhebliche Dicke. Vorzugsweise ist solch ein Glas auch spannungsarm hergestellt oder nach der Herstellung wärmebehandelt, um einen spannungsarmen Zustand zu erzeugen. Im spannungsarmen Zustand ist das Glas gegenüber anderem, herkömmlich hergestelltem Glas biegefest und schlagfest.

Soweit im folgenden ein Kantenschutz für Verbundglas angesprochen ist, so schließt das auch einstückiges Glas mit ähnlichen Eigenschaften ein.

**[0007]** Verbundglasscheiben haben eine mannigfaltige Anwendung gefunden. Besonders bekannt ist die Anwendung im Bau und in der Kraftfahrzeugtechnik. In der Kraftfahrzeugtechnik werden die Verbundglasscheiben auch Sicherheitsglas genannt.

Im Bau werden Verbundglasscheiben insbesondere für Schaufenster, großflächige andere Fenster, Glastüren, großflächige Verglasungen von Türen, Duschabtrennungen, Brüstungen, durchsichtige Trennwände,

**[0008]** Überkopfverglasungen, Glasüberdachungen und für Vorbauten oder dergleichen eingesetzt.

Verbundglas kann vielfältige Aufgaben erfüllen. Davon ist die Biegefestigkeit und Schlagfestigkeit nur eine der möglichen Aufgaben. Andere mögliche Aufgaben sind zum Beispiel der Brandschutz oder der Schallschutz.

**[0009]** Verbundglasscheiben zeichnen sich im Vergleich zu einem Einscheibenglas durch eine sehr hohe Biegefestigkeit und eine hohe Schlagfestigkeit aus. Dabei wird mit Biegefestigkeit und Schlagfestigkeit nicht eine absolute Festigkeit bezeichnet, sondern eine Festigkeit, die für den jeweiligen Anwendungszweck des Verbundglases ausreichend ist.

**[0010]** Es kommt auch in erheblichem Umfang ESG Glas, Isolierglas, Spiegelglas und sonstige Gläser vor.

**[0011]** Trotz der hohen Festigkeit sind die Glaskanten, auch die Glaskanten von Verbundglas besonders empfindlich.

Deshalb ist es nicht nur bei einfachem Glas sondern auch bei Verbundglas und anderen Glasarten üblich, auch Glasscheiben für den Transport besonders zu schützen. Insbesondere beim Bau kann nicht erwartet werden, daß das Glas mit außerordentlicher Vorsicht gehandhabt wird. Der raue Baubetrieb ist darauf nicht eingerichtet. Es kommt bisher zu erheblichen Glasschäden am Bau. 10% Glasschäden sind nichts Besonderes. 20% Glasschäden sind am Bau nicht außergewöhnlich.

**[0012]** Verbundglasscheiben für Kraftfahrzeuge werden üblicherweise zu mehreren eingekastet, das heißt, in einen schützenden Kasten eingebracht. Dabei ist in den Kästen ein weiches, nachgiebiges Bett vorgesehen. Die Kästen sind dazu bestimmt, das Verbundglas von dem Hersteller zu einem Fahrzeughersteller oder zu einem Fahrzeugreparaturbetrieb zu transportieren.

**[0013]** Die Abmessungen der für den Bau bestimmten Glasscheiben besitzen häufig sehr viel größere Abmessungen als die Glasscheiben für die Kraftfahrzeuge. Deshalb ist es üblich, die Glasscheiben für den Bau in einem Ladungsträger aufrecht bis zur Baustelle zu transportieren. Der Ladungsträger ist ein Gestell, in dem die Glasscheiben aufrecht stehend transportiert werden. Es gibt Fahrzeuge mit fest montiertem Ladungsträger, wie aus der DE 20204181 ersichtlich. Häufig werden die Ladungsträger mit dem Glas an der Baustelle abgeladen. Der Ladungsträger hat wesentliche Nachteile:

Ein als Ladungsträger ausgebildetes Spezialfahrzeug ist nicht für andere Transporte geeignet. Das Fahrzeug muß an der Baustelle warten, bis alle Glasscheiben verbaut sind oder es muß eine sichere Zwischenlagerung der Glasscheiben eingerichtet werden.

**[0014]** Die Ladungsträger sind biegesteife und auf Fahrzeugen montierbare bzw. arretierbaren Ständerwerken, in denen das Glas aufrecht stehend fixiert wird. Die Transportkosten für solche Ständerwerke sind unverhältnismäßig hoch. Dabei muß einkalkuliert werden, daß die Ständerwerke nicht nur zur Baustelle transportiert werden müssen, sondern auch wieder abgeholt werden müssen. Ferner muß einkalkuliert werden, daß der üblicherweise zum Glastransport eingesetzt Lkw mit dem Ständerwerk und dem Glas nicht näherungsweise ausgelastet wird. Nicht selten kommt es zu Kostenangeboten für Glas bei denen die Kosten für den Transport des Glases genau so hoch sind wie die Kosten für das Glas.

**[0015]** Ein Fahrzeug mit einem abladbaren Ladungsträger ist zwar für andere Aufgaben geeignet.

**[0016]** Der Ladungsträger nimmt aber sehr viel Ladungsraum ein und ist einer Beiladung sehr hinderlich. Der Ladungsträger wird an der Baustelle abgesetzt. Nach dem Einbau der Glasscheiben muß der Ladungsträger wieder abgeholt werden.

Beides verursacht hohe Transportkosten. Hinzu kommt, daß üblicherweise bedeutende weitere Kosten anfallen, wenn die Ladungsträger nicht sofort wieder frei gegeben werden. Die Freigabe verzögert sich in der Regel, sobald es bei dem Glaseinbau zu Verzug kommt. Dann möchte man das Glas in den Ladungsträgern bis zum Gebrauch lagern, weil jede andere Lagerung noch sehr viel größere Schadensgefahr für das Glas beinhaltet.

**[0017]** Auch an Transportgut, welches teilweise aus Glas besteht, stellt sich das gleiche Problem wie bei den vorstehend beschriebenen Glasscheiben. Das gilt zum Beispiel für Photovoltaik-Elemente/Solarzellen.

**[0018]** Bei Natursteinplatten ist eine ähnliche Situation wie bei den Glasscheiben gegeben. Die Natursteinplatten sind allerdings bei gleicher Dicke noch empfindlicher als Glasscheiben, bedingt durch die Inhomogenität von Natursteinplatten. Natursteinplatten geringer Dicke brechen schon bei geringer Biegelast. Die Natursteinplatten werden gleichfalls aufrecht stehend in einem Ladungsträger bis zum Abnehmer transportiert. Auch am Bau finden Natursteinplatten als Fußbodenplatten und Fensterbänke große Anwendung.

**[0019]** Die Kantenempfindlichkeit ist an vielem Transportgut das größte Schadensproblem. Das gilt zum Beispiel für anderes scheibenförmiges Transportgut.

**[0020]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Verpackung zu schaffen, mit der der Transport von kantenempfindlichem Transportgut vereinfacht und/oder die Transportkosten unter gleichzeitiger Wahrung ausreichenden Transportschutzes reduziert werden.

**[0021]** Das wird nach der Erfindung mit den Merkmalen

des Hauptanspruches erreicht. Bevorzugte Ausführungen sind Gegenstand der Unteransprüche. Wesentlich ist dabei eine Verpackung mit

- 5 a) die Kanten umfassender Kantenschutz
- b) bestehend aus nachgiebigem Material, insbesondere mit einem nachgiebigen Kunststoffschaum (Nachgiebigkeitsmaterial), und
- 10 c) bestehend aus einem Verstärkungsmaterial.
- d) wobei nachgiebiges Material zumindest teilweise zwischen dem Verstärkungsmaterial- und der zu schützenden Kante angeordnet ist.

**[0022]** Auch die DE3344120 zeigt einen Kantenschutz, der aber keine Verpackung, sondern nur Tragehilfen beinhaltet.

**[0023]** Jeder Druck, der ohne Kantenschutz einen Kantenschaden verursachen würde (Kantenschädigungsdruck), wird von dem Kantenschutz aufgenommen. Soweit sich dabei ein Teil des Druckes in Richtung der zu schützenden Kante fortpflanzt, wird dieser Druck von dem Verstärkungsmaterial des Kantenschutzes über das Nachgiebigkeitsmaterial breit auf die Kanten verteilt. Dadurch wird der auf die Kanten wirkende Druck soweit reduziert, daß die Kanten dem Druck ohne weiteres standhält.

**[0024]** Aus der DE102006025912 ist ein bleibender Kantenschutz für Glasscheiben vorbekannt. Der vorbekannte Kantenschutz besteht aus Kunststoff und einem Verstärkungsprofil. Weil dieser Kantenschutz bleibend vorgesehen ist, muß die Glasscheibe zusammen mit dem Kantenschutz in die zugehörigen Rahmen eingesetzt werden. Infolgedessen ist das mögliche Volumen des Kantenschutzes sehr eingeschränkt. Das gilt entsprechend für die Wirkung des Kantenschutzes. Auch die WO2008/87370 zeigt gleichfalls einen bleibenden Kantenschutz. Ein solcher Kantenschutz macht die Verpackung für den Transport nicht entbehrlich.

Ein anderer Kantenschutz ist aus der DE2646908 bekannt. Allerdings handelt es sich dabei zylindrisches oder quaderförmiges Verpackungsgut, welches nicht mit scheibenförmigem Transportgut wie Glasscheiben vergleichbar ist.

Auch die EP502347 beschreibt eine Verpackung für quaderförmiges Verpackungsgut, welches nicht mit scheibenförmigem Transportgut wie Glasscheiben vergleichbar ist.

**[0025]** Ein Kantenschutz mit Kunststoffschaum ist an sich bekannt. Dabei wird das Transportgut üblicherweise vollflächig mit Kunststoffschaum umkleidet und anschließend mit Karton umkleidet. Dabei besitzt der Karton eine wesentlich geringere Widerstandskraft als der Kunststoffschaum. Das heißt, im gesamten Verpackungsaufbau ist der Kunststoffschaum gegenüber dem Karton das stärkere Material/Verstärkungsmaterial- und der Karton das nachgiebigere Material/Nachgiebigkeitsmaterial.

Aus der DE1953181 ist auch ein Kantenschutz aus Kunststoff für Glasscheiben bekannt, der die Glasscheiben nur

teilweise umfaßt. Gegenüber der herkömmlichen Verpackung läßt diese Verpackung die Glaskanten weitgehend ungeschützt. Dabei wird zwar eine zusätzliche Verpackung mit einer umgebenden Holzkiste angeboten. Erfahrungsgemäß zerbrechen solche Holzkisten jedoch sehr leicht.

Es zeigt sich, daß der erfindungsgemäße Kantenschutz wesentlich besser als der herkömmliche Kantenschutz ist.

Die erfindungsgemäße Nachgiebigkeitsschicht ist im Verhältnis zur Verstärkungsschicht um mindestens 20% nachgiebiger, vorzugsweise um mindestens 40%, noch weiter bevorzugt um mindestens 60% und höchst bevorzugt um mindestens 80% nachgiebiger als das Verstärkungsmaterial. Die Nachgiebigkeit wird dabei als Maß der Zusammendrückung verstanden, die ein Materialwürfel mit einer Kantenlänge von 1cm bei planer Auflage erfährt, wenn er von einem Fallgewicht mit 1kg und in Bezug auf die Würfeloberfläche paralleler Berührungsfläche aus einer Fallhöhe von 10cm beaufschlagt wird.

**[0026]** Von Vorteil ist eine mehrlagige Ausbildung mit mindestens zwei Schichten Verstärkungsmaterial, wobei nicht nur zwischen dem Verstärkungsmaterial und der Kante des Transportgutes ein Schicht Nachgiebigkeitsmaterial vorgesehen ist, sondern auch zwischen den beiden Schichten aus Verstärkungsmaterial eine Schicht Nachgiebigkeitsmaterial vorgesehen ist. Das beeinflusst das Verformungsverhalten des Kantenschutzes günstig.

**[0027]** Das Nachgiebigkeitsmaterial steht vorzugsweise seitlich gegenüber den Außenflächen des Transportgut vor, noch weiter bevorzugt umfaßt der Kantenschutz das Transportgut an deren Kanten. Höchst bevorzugt ragt das Verstärkungsmaterial auch seitlich gegenüber der betreffenden Außenfläche des Transportgutes vor und/oder ragt das Verstärkungsmaterial bis in den das Transportgut umfassenden Teil des Nachgiebigkeitsmaterials.

**[0028]** Das Verstärkungsmaterial kann metallischer Art sein oder aus Kunststoff bestehen. Als Metalle kommen vorzugsweise Aluminium und andere Metalle mit geringem spezifischem Gewicht in Anwendung.

**[0029]** Als Nachgiebigkeitsmaterialien kommen vorzugsweise geschäumte Kunststoffe zur Anwendung. Im Verpackungsbereich sind bereits geschäumte Polyäthylenkunststoffe und Polystyrolkunststoffe üblich. Das ist den geringen Kosten solcher Schäume zuzuschreiben. Übliche Verpackungsschäume besitzen ein geringes Raumgewicht (Gewicht pro Raumeinheit). Vorteilhafterweise können gleiche Schäume mit höherem Raumgewicht als Verstärkungsmaterial dienen. Das Raumgewicht wird durch die Zugabe des Treibmittels eingestellt. Je höher die Zugabe an Treibmittel ist, desto geringer wird das Raumgewicht und desto höher die Nachgiebigkeit des Schaumes. Je geringer die Zugabe an Treibmittel ist, desto höher wird das Raumgewicht und desto geringer wird die Nachgiebigkeit.

**[0030]** Das Verstärkungsmaterial kann auch organischer bzw. anorganischer Art sein. Organisches Verstär-

kungsmaterial kann Holz sein.

Wirtschaftlich günstig sind Holzprofile, insbesondere bei gerader Form. Dabei können schon einfache Profile mit rechteckigem Querschnitt die gewünschte Verstärkungsfunktion erfüllen. Für gerade Verstärkungsprofile können Holzstäbe, sogar Dachlatten eine sehr wirtschaftliche Lösung bilden. Anorganisches Verstärkungsmaterial kann zum Beispiel aus Glasfasern bestehen. Die Glasfasern können als Gittergewebe das Nachgiebigkeitsmaterial umschließen und dabei das oben beschriebene Verstärkungsmaterial bilden. Die Dachlatten sind nach DIN 4047-1 genormt. Die Normung sichert bestimmte Abmessungen von 30 x 50 mm bzw. 40x60 mm. Allerdings entspricht der größte Teil der am Markt gehandelten Dachlatten nicht der Norm. Bei diesen Dachlatten ist in der Regel mit einem Übermaß von 1 bis 2mm zu rechnen. Die größere Genauigkeit nach DIN ist von Vorteil, weil sich das Verstärkungsprofil dann mit sehr viel geringerem Spiel in das Nachgiebigkeitsmaterial schieben kann oder umgekehrt das Nachgiebigkeitsmaterial auf das Verstärkungsmaterial schieben läßt. Die Dachlatten sind ein extrem wirtschaftliches Verstärkungsmaterial.

**[0031]** Versuche haben gezeigt, daß mit den Dachlatten als Verstärkungsmaterial und einem die Dachlatten umgebenden Nachgiebigkeitsmaterial aus einem extrudierten Polystyrolschaum eine Floatglasscheibe ohne Schaden fallen gelassen werden konnte. Das Floatglas hatte eine Dicke von 6mm und eine Fläche von 1 Quadratmeter. Der Polystyrolschaum war ein üblicher, geschlossenzelliger Bauschaum für die Außendämmung von Gebäuden mit einem Raumgewicht von 30kg pro Kubikmeter. Solcher Schaum ist mindestens zu 95% geschlossenzellig. Aus dem Raumgewicht können die Eigenschaften des Schaumes, insbesondere die Nachgiebigkeit abgeleitet werden. Der Polystyrolschaum hatte eine Dicke von 100 mm. Der erfindungsgemäß verstärkte Polystyrolschaum wurde durch eine Umreifung mit einem 10mm breiten und 0,5mm dicken Band auf der Scheibenkante gehalten.

Die Fallhöhe war mit 2,5m unrealistisch hoch. Umso erstaunlicher ist das Ergebnis der Versuche. Nach der sechsten Versuchswiederholung mußte abgebrochen werden, weil die Umreifung sich gelöst hatte. Die Glasscheibe hatte bis dahin jedoch noch keinen Schaden genommen.

**[0032]** Versuche mit einer Sandsteinplatte mit einer Dicke 20 waren bei gleichem Kantenschutz und mehrfacher Umreifung bei einer reduzierten Fallhöhe von 1m auch erfolgreich, auch in Wiederholung.

Die Umreifung erfolgt vorzugsweise an den Längsseiten.

**[0033]** Aus den EP216690 und EP530611 sind zwar auch Verpackungen für Glasscheiben bekannt. Diese Verpackungen setzen jedoch eine verwindungssteife Bodenplatte voraus, auf der die Glasscheiben verspannt werden. Daraus ist zu entnehmen, daß Verpackungsgut beim Transport auch auf Verwindung belastet wird. Eine Lehre, Glasscheiben auch ohne verwindungssteife Bo-

denplatte zu bewegen, ist dem nicht zu entnehmen.

**[0034]** Noch bessere Ergebnisse können mit Stahlhohlprofilen oder Aluminiumprofilen anstelle der Dachlatten erzielt. Die Aluminiumprofile haben gegeben den Stahlprofilen den Vorteil geringeren Gewichtes. Jedoch verursachen diese Metallprofile deutlich höhere Verpackungskosten, so daß eine Rückführung der Verpackung an den Lieferanten zu deren Wiederverwendung empfehlenswert ist. Bei einer Verpackung mit Kantenschutz aus Partikelschaum und Dachlatten sind die Verpackungskosten so gering, daß auch eine Entsorgung anstelle der Rückführung in Betracht kommt.

**[0035]** Bei gekrümmten Formen und/oder bei aufwendigeren Querschnitten kann die Herstellung des Verstärkungsmaterials aus Kunststoff, insbesondere aus ungeschäumtem Kunststoff günstiger sein. Zur Kostenreduzierung bietet es sich an, den Kunststoff mit Füllstoffen zu versehen und/oder Recycling-Material als Kunststoff einzusetzen. Das Füllmaterial kann auch Holz sein. Das Holz wird dazu auf ein Maß verkleinert, das in den für die Verarbeitung des Kunststoffes vorgesehenen Anlage einsetzbar ist. Der Füllstoff hat in der Mischung mit dem Kunststoff mindestens einen Anteil von 50Gew%, noch weiter bevorzugt von mindestens 60Gew% und höchst bevorzugt einen Anteil von mindestens 70Gew%. Als Kunststoff kommt vorzugsweise ein Polyolefin wie Polyethylen oder Polystyrol zur Anwendung.

**[0036]** Zur Verarbeitung der von Kunststoff mit Füllstoff eignen sich besonders Extrusionsanlagen, in denen der Kunststoff mit dem Füllstoff und anderen Zuschlägen vermischt wird. Der Kunststoff wird aufgeschmolzen, so daß die anderen Mischungsanteile leicht in dem Kunststoff vermischt werden können. Die Mischung wird anschließend auf Austrittstemperatur im Extruder abgekühlt und durch eine Düse gedrückt, welche dem austretenden Material die gewünschte Form gibt. Das austretende Material kühlt ab und behält die erlangte Form.

Wahlweise kann die Schmelze auch in eine Form gespritzt werden. Nach Abkühlen der Schmelze in der Form behält die Schmelze die Form des Formhohlraumes. Man spricht von Formteilen bzw. von der Herstellung durch Spritzformen.

**[0037]** Das Nachgiebigkeitsmaterial besteht aus geschäumtem Kunststoff, vorzugsweise einem Polyolefinschaum wie Polystyrolschaum. Der Schaum kann ein Partikelschaum oder ein extrudierter Schaum sein. Der Partikelschaum besteht aus einer Vielzahl von Schaumpartikeln. Die Schaumpartikel können im Autoklaven erzeugt werden. Dabei werden Kunststoffpartikel durch Polymerisation von Monomeren erzeugt und anschließend mit einem Treibmittel beladen, so daß die Kunststoffpartikel aufschäumen, wenn sie nach der Erwärmung in einem unter Druck stehenden Behälter ins Freie gelassen werden.

Die aufgeschäumten Partikel werden in einen Formhohlraum gefüllt, welcher der gewünschten Form des für den Kantenschutz vorgesehenen Nachgiebigkeitsmaterials besitzt. Die Partikel werden üblicherweise in dem Form-

hohlraum mit Heißdampf beaufschlagt, so daß die Partikel an der Außenfläche aufschmelzen und mit benachbarten Partikeln kleben oder verschweißen. Dabei nehmen die verklebten oder verschweißten Partikel die Form des Formhohlraumes an. Es können die Formkörper aus dem Formhohlraum entnommen werden.

**[0038]** Das Nachgiebigkeitsmaterial kann als Schaum auch durch Extrudieren hergestellt werden.

Dabei wird Kunststoff unter erheblichem Druck durch Erwärmung in schmelzflüssige Form gebracht und mit Zuschlagstoffen sowie mit einem Treibmittel vermischt und wie oben erläutert auf Austrittstemperatur gekühlt, um dann durch eine Düse gepresst zu werden. Durch Austreten aus dem Extruder gelangt die Schmelze aus einem Bereich hohen Druckes in einen Bereich, in dem Umgebungsdruck herrscht. Aufgrund des Druckabfalls reagiert das Treibmittel. Es dehnt sich aus und bildet unter gleichzeitiger Abkühlung der Schmelze eine Vielzahl von Zellen in der Schmelze. Die Ausdehnung wird mit einem Kalibrator begrenzt, welcher der gewünschten Querschnittsform des Schaumstranges nachgebildet ist.

**[0039]** Die mit Treibmittel versetzte Schmelze kann auch in eine Form gespritzt werden, die dem sich bildenden Kunststoffschaum die gewünschte Form gibt.

**[0040]** Für die Herstellung von Formteilen für das Nachgiebigkeitsmaterial kann auch Partikelschaum verwendet werden. Partikelschaum besteht aus Schaumpartikeln. Die Schaumpartikel werden mit gewissem Druck in eine Form gefüllt, die wie die Spritzform der gewünschten Form der Kunststoffteile entspricht. In der Form werden die Schaumpartikel mit Heißdampf bedampft, so daß die Schaumpartikel an der Oberfläche anschmelzen und unter dem bestehenden Druck miteinander verschweißen.

**[0041]** Bei gleichem Raumgewicht hat ein extrudierter Schaum bessere Festigkeitseigenschaften als ein Partikelschaum.

**[0042]** Üblicher extrudierter Schaum aus Polystyrol hat ein Geschlossenzelligkeit von 95% und mehr, bezogen auf die Vielzahl aller Zellen.

Für die Nachgiebigkeit kann es außerdem von Vorteil sein, einen Schaum zu verwenden, der mehr als die 5% eines herkömmlichen Bauschaumes offenzellig ist. Vorzugsweise ist die Offenzelligkeit dann mindestens 10%, noch weiter bevorzugt mindestens 20% und höchst bevorzugt mindestens 30%. Das heißt, von der Gesamtzahl aller Zellen in dem Schaum ist ein dem angegebenen %Satz entsprechender Teil nicht geschlossen sondern offen, so daß aus diesen Zellen eingeschlossenes Gas unter Belastung/Druck entweichen kann.

Zur Zellenbildung wird ein Treibgas verwendet. Das Treibgas expandiert in schmelzflüssigem/erweichtem Polystyrol, wenn der Umgebungsdruck entsprechend herabgesetzt wird.

Das geschieht beim Extrudieren, wenn die mit dem Treibgas beladene Schmelze aus dem Extruder, in dem gegenüber dem Umgebungsdruck ein vielfach höherer Druck herrscht, in die umgebende Atmosphäre austritt.

Das geschieht bei der Herstellung von Partikelschaum, wenn die mit Treibmittel beladenen ungeschäumten oder nur geringfügig vorgeschäumten Polystyrolpartikel in einem Autoklaven und Druck und Temperatur erweicht werden und danach schnell aus dem Autoklaven entlassen werden.

Die Treibmitteldosis ist für die Frage entscheidend, ob ein üblicher, weitgehend geschlossenzelliger Bauschaum erzeugt wird oder ob ein offenzelligerer Schaum erzeugt wird. Bei heute üblichen kohlendioxidhaltigen Treibmitteln liegt der Treibmittelanteil in der Mischung für üblichen Bauschaum zwischen 5 und 8 Gew%. Durch schrittweise Erhöhung des Treibmittelanteiles kann man sich an der gewünschten Offenzelligkeit nähern.

Das in den geschlossenen Zellen des Schaumes eingeschlossene übliche Treibmittel bleibt dort nicht. Es diffundiert durch die Zellwände hindurch aus und Umgebungsluft diffundiert durch die geschlossenen Zellwände ein. Die Diffusionsvorgänge dauern einige Zeit. Üblicherweise wird mit der Verwertung solcher Schaumprodukte abgewartet, bis die Diffusionsvorgänge weitgehend abgeschlossen sind.

Die offenen Zellen besitzen in den Zellwänden Löcher. Das ursprünglich dort vorhandene Treibmittel wird sehr schnell durch Umgebungsluft verdrängt. Allerdings wird auch die danach eingeschlossene Luft durch mechanische Verformung des als Nachgiebigkeitsschicht verwendeten Schaumes aus den Zellen herausgedrückt. Das erleichtert die Verformung gegenüber einem geschlossenzelligen Schaum. Dort bleibt die Luft eingeschlossen und müssen sich die Zellwände dehnen, um dem Druck nachzugeben.

Vorzugsweise ist die Offenzelligkeit auf maximal 50% beschränkt, noch weiter bevorzugt auf 60%. Dann sind in dem Schaum noch so viel geschlossene Zellen, daß sich der Schaum nach seiner Entlastung wieder kurzfristig zurückformt.

**[0043]** Das Nachgiebigkeitsmaterial und das Verstärkungsmaterial können auch in mehreren Lagen(schichtweise) übereinander angeordnet werden. Dabei können das Nachgiebigkeitsmaterial und/oder das Verstärkungsmaterial von Lage zu Lage bzw. von Schicht zu Schicht variieren oder gleich sein.

Eine Variation des Nachgiebigkeitsmaterials kann zum Beispiel dann gegeben sein, wenn eine Nachgiebigkeitsmaterial-Lage/Schicht zugleich als Dämpfungsschicht ausgebildet ist. Die Dämpfungsschicht unterscheidet sich von üblichem Kunststoffschäum dadurch, daß bei einer Verformung der Schicht und nach anschließender Entlastung keine schlagartige

Rückverformung/Rückstellung erfolgt, sondern erst mit erheblicher Verzögerung eine Rückverformung/Rückstellung erfolgt. Mit solcher Dämpfungseigenschaft wird verhindert, daß die Verpackung mitsamt dem Verpackungsgut zum Beispiel nach einem Sturz in Schwingung gerät. Die Schwingung kann zu einem Hüpfen führen, so daß empfindliches Floatglas nicht allein durch den Sturz, sondern durch anschließendes Hüpfen und Aufstoßen

auf dem Untergrund belastet wird.

Die gewünschten Dämpfungseigenschaften besitzt zum Beispiel eine offenzellige Schaumschicht, wie sie oben beschrieben ist.

**[0044]** Wahlweise kann das Verstärkungsmaterial das Nachgiebigkeitsmaterial umfassen oder umgekehrt. Wahlweise kann das Verstärkungsmaterial auch in das Nachgiebigkeitsmaterial fassen oder umgekehrt.

Bei abschnittsweiser Herstellung der Verpackung kann es von Vorteil sein, wenn von zwei benachbarten Abschnitten, der eine Abschnitt in den anderen greift. Das kann genutzt werden um die Verpackungsabschnitte in Längsrichtung miteinander zu verbinden. Das kann auch genutzt werden, um Verpackungen, die nebeneinander stehen, miteinander zu verbinden.

Die Verbindung kann bleibend oder lösbar sein.

Für die Verbindung können Zapfen oder Stifte zum Einsatz kommen, die Zapfen oder Stifte können an einem Verpackungsabschnitt angeformt sein und in entsprechende Öffnungen des zu verbindenden, benachbarten Verpackungsabschnittes greifen. Es können auch separate Zapfen und Stifte zur Anwendung kommen, die in

gegenüberliegende Öffnungen zweier benachbarter Verpackungsabschnitte greifen. Mehrere Stifte verhindern zugleich eine Verdrehung der Verpackungsabschnitte gegeneinander. Außermittige Zapfen verhindern gleichfalls eine Verdrehung der Verpackungsabschnitte gegeneinander. Darüber hinaus kann mit Zapfen, deren Querschnitt(zum Beispiel einem eckigen Querschnitt) von einem kreisförmigen Querschnitt abweicht, gleichfalls ein Verdrehen der Verpackungsabschnitte gegeneinander verhindert werden. Durch eine drehsichere Verbindung nähern sich die Eigenschaften der miteinander verbundenen Verpackungsabschnitte den Eigenschaften eines einstückigen Verpackungsteil mit gleicher Länge wie die miteinander verbundenen Verpackungsabschnitte.

**[0045]** Eine weitere Annäherung kann erreicht werden, wenn die Zapfen und Stifte in den korrespondierenden Verpackungsabschnitten fest gehalten werden. Das kann durch eine Verdickung an den Zapfen oder Stiften erreicht werden, die zu einer Preßpassung in den korrespondierenden Verpackungsabschnitten führen. Wahlweise können die Zapfen oder Stifte mit Ihren Verdickungen auch in Hinterschnidungen der Ausnehmungen in den korrespondierenden Verpackungsabschnitten greifen.

**[0046]** Wie oben ausgeführt, sind ist es günstig, wenn die zu schützende Kante des Verpackungsgutes zunächst mit Nachgiebigkeitsmaterial umfaßt wird und im Abstand von der zu schützenden Kante mit Verstärkungsmaterial kombiniert wird. Das Verstärkungsmaterial und das Nachgiebigkeitsmaterial können einander aber auch gleichzeitig umfassen oder gleichzeitig ineinander fassen. Vorzugsweise ist das Nachgiebigkeitsmaterial im Querschnitt als symmetrischer Profilkörper ausgebildet und nimmt dieser Profilkörper jeweils mindestens ein Verstärkungsprofil in einer Öffnung auf. Wahlweise

Wie oben ausgeführt, sind ist es günstig, wenn die zu schützende Kante des Verpackungsgutes zunächst mit Nachgiebigkeitsmaterial umfaßt wird und im Abstand von der zu schützenden Kante mit Verstärkungsmaterial kombiniert wird. Das Verstärkungsmaterial und das Nachgiebigkeitsmaterial können einander aber auch gleichzeitig umfassen oder gleichzeitig ineinander fassen. Vorzugsweise ist das Nachgiebigkeitsmaterial im Querschnitt als symmetrischer Profilkörper ausgebildet und nimmt dieser Profilkörper jeweils mindestens ein Verstärkungsprofil in einer Öffnung auf. Wahlweise

weise sind zwei Verstärkungsprofile in zwei beabstandeten Öffnungen des Kantenschutzes vorgesehen.

Vorteilhafterweise lassen sich auf die das Verstärkungsmaterial bildenden Profilkörper Verpackungsabschnitte aus Nachgiebigkeitsmaterial aufschieben (auffädeln) und so miteinander verbinden.

Wahlweise können die Verpackungsabschnitte auch schon hintereinander angeordnet sein und kann anschließend ein das Verstärkungsmaterial bildender Profilkörper durch die zugehörige Öffnung in den Verpackungsabschnitten geschoben werden.

**[0047]** Es ist auch die Verwendung von Kunststoffschaum für die Verstärkungsprofile möglich. Die notwendige Festigkeit erlangt der die Verstärkungsprofile bildende Kunststoffschaum durch ein entsprechendes höheres Raumgewicht und/oder durch eine Verhautung der Profile an den Außenflächen. Die Verhautung entsteht, wenn die Außenflächen soweit erwärmt werden, daß der Schaum in diesem Bereich kollabiert. Dazu ist eine schnelle Erwärmung vorteilhaft. Für diese Technik ist günstig, daß der Kunststoffschaum eine sehr geringe Wärmeleitfähigkeit besitzt. Die Verhautung bewirkt nach der Abkühlung eine erhebliche Versteifung der Außenfläche. Die Abkühlung kann mit Hilfsmitteln beschleunigt werden.

Wahlweise kann anstelle der Verhautung oder zusätzlich eine Versteifung auch durch eine Beschichtung der Verstärkungsprofile aus Kunststoffschaum erreicht werden. Als Beschichtung sind ungeschäumte Folien oder Textilien geeignet. Günstig sind Folien und Textilien, welche gleichfalls aus Kunststoff bestehen und auf die Verstärkungsprofile aufkaschiert werden. Zum Aufkaschieren zählt nach der Erfindung ein Verschweißen wie auch eine Verklebung.

Aber auch metallische Folien lassen sich auf Kunststoffschaumprofile aufkaschieren. Dabei kann die Verbindung zwischen Metall und Kunststoffschaum durch Kleber bewirkt werden. Wegen der Einzelheiten der Kaschiertechnik wird auf folgende Druckschriften Bezug genommen: DE602004013008, DE202010008929, DE202010008532, DE20200900339, DE20200900692, DE202008017621, DE2020080016r847, DE202008013755, DE202008012066, DE202008004965, DE20200701806r4, DE202006017392, DE1020111199668, DE102011100025, DE102010053740, DE102020050874, DE102010030310, DE102009046413, DE1020090141574.

**[0048]** Durch die starke Außenschicht kann auch ein Kunststoffschaum mit gleicher Nachgiebigkeit wie das Nachgiebigkeitsmaterial zu einem Verstärkungsmaterial werden.

**[0049]** Der für das Nachgiebigkeitsmaterial vorgesehene Kunststoffschaum ist zum Beispiel ein Polystyrolschaum mit einem Raumgewicht von 25 bis 40 kg pro Kubikmeter. Der Polystyrolschaum kann üblicher Schaum mit einer Geschlossenzelligkeit von mindestens 95% , bezogen auf die Anzahl der Zellen, sein. Zur Er-

zielung eines erhöhten Dämpfungsverhaltens kann der Schaum mit einer größeren Offenzelligkeit als 10% , vorzugsweise mindestens 20%, noch weiter bevorzugt mindestens 30%, bezogen auf die Anzahl der Zellen aufweisen. Vorzugsweise umfaßt die Verpackung die zu schützende Kante des Transportgutes U-förmig, so daß der erfindungsgemäße Kantenschutz nicht nur Kräfte aufnehmen kann, die in der Ebene des scheibenförmigen Transportgutes (zum Beispiel Glases) verlaufen, sondern auch Kräfte aufnehmen kann, welche quer dazu verlaufen.

Das Verstärkungsmaterial kann eine gleichartige oder ähnliche Form wie die Verpackung aufweisen, um den quer zur Ebene des scheibenförmigen Transportgutes verlaufenden Kräften standzuhalten. Die Erfindung hat erkannt, daß ein ausreichender Schutz schon dann erreicht wird, wenn das Verstärkungsmaterial quer zur Ebene des scheibenförmigen Transportgutes gegenüber dem Transportgut vorragt und darüber hinaus über das Nachgiebigkeitsmaterial Kraftschluß mit dem Transportgut hat. In dem Sinne können die oben beschriebenen Holzprofile mit rechteckigem Querschnitt (Dachlatten mit einem Querschnitt von 30 x 50mm oder 40 x 60mm) für den erfindungsgemäßen Kantenschutz ausreichend sein. Der zugleich gewünschte Kraftschluß zwischen Nachgiebigkeitsmaterial/Schaum und Verstärkungsmaterial/Holz wird durch eine Einbettung der Holzprofile bzw. des Verstärkungsmaterials in das Nachgiebigkeitsmaterial erreicht. Dabei kann das Nachgiebigkeitsmaterial den Teil bilden, mit dem die Verpackung die zu schützende Kante umfaßt.

**[0050]** Das Verstärkungsmaterial kann mit dem Nachgiebigkeitsmaterial fest verbunden sein. Es kann aber auch wie im Falle der oben angesprochenen Holzprofile eine Verstärkung durch separate (lose in der Verpackung sitzende Profile aus organischen Material oder anorganischem Material oder aus Metall oder aus Kunststoff gebildet werden.

**[0051]** Es liegt auch im Rahmen der Erfindung, daß zusätzlich zu den beschriebenen Verstärkungsprofilen eine andere Verstärkung des Nachgiebigkeitsmaterials vorzunehmen. Vorzugsweise ist die andere Verstärkung durch die bereits beschriebene Verhautung und/oder durch Aufkaschieren von Folien und/oder Textilien erreicht.

**[0052]** Desgleichen liegt im Rahmen der Erfindung eine Verstärkung auch durch Umhüllen des Nachgiebigkeitsmaterials mit Folien oder Textilien vorzunehmen.

**[0053]** Wahlweise kann das Nachgiebigkeitsmaterial und /oder das Verstärkungsmaterial aus verschiedenen Teilen zusammen gesetzt werden.

**[0054]** Bei dem Verstärkungsmaterial ist das schon am Beispiel verschiedener Materialien dargestellt worden. Aber auch das Nachgiebigkeitsmaterial kann aus separaten Teilen zusammengesetzt sein.

**[0055]** Die mehrteilige Ausführung kann unabhängig von der Art des Materials zur Anwendung kommen. Die mehrteilige Ausführung kann genutzt werden, um Mate-

rialien unterschiedlicher Beschaffenheit zusammen zu bringen oder um Rationalisierungsvorteile zu gewinnen.

**[0056]** Bei großen Serien entsteht ein Rationalisierungsgewinn durch einteilige Herstellung des Kantenschutzes.

**[0057]** Bei kleinerer Serie wird ein Rationalisierungsvorteil gewonnen, wenn zum Beispiel für unterschiedliche Breiten/Dicken/Höhen zur Herstellung des Kantenschutzes verschiedene Profile miteinander verbunden werden. Vorzugsweise werden dabei möglichst gleiche Profile verwendet und werden Paßstücke eingesetzt, mit denen die abweichenden Breiten/Dicken/Höhen erzeugt werden.

Vorteilhafterweise ist das System auf unterschiedliche Querschnitte anwendbar, zum Beispiel auf runde Querschnitte und eckige Querschnitte, rechteckförmige Querschnitte, quadratische Querschnitte, andere dreieckige, viereckige und mehreckige Querschnitte.

Wahlweise findet dieses System auch auf einzelne Profilquerschnitte Anwendung. Jeder Profilquerschnitt kann aus mehreren Profilen zusammengesetzt werden. Dabei können die Profile, welche die Enden eines Profilquerschnittes bilden, als Seitenprofile bezeichnet werden und können die Profile, welche die Paßstücke zwischen den Seitenprofilen bilden, als Mittenprofile bezeichnet werden.

Die Profile können gleich oder unterschiedlich sein.

**[0058]** In dem Rahmen können gleiche oder unterschiedliche Seitenprofile (Profile, welche an der Verpackung mindestens eine Außenseite bilden) und gleiche oder unterschiedliche Mittenprofile Verwendung finden. Auch die Mittenprofile können gleich sein und mit unterschiedlichen Seitenprofilen zu einem Gesamtprofil ergänzt werden.

**[0059]** Entsprechendes gilt für innen liegende Profile, außen liegende Profile und andere Mittenprofile.

**[0060]** Wahlweise werden die verschiedenen Profile bleibend oder lösbar miteinander verbunden. Vorzugsweise erfolgt die bleibende Verbindung durch Schweißen oder Kleben. Vorzugsweise erfolgt die lösbare Verbindung durch Ineinanderschieben der Profile.

**[0061]** In der Anwendung dieser Lehre auf Schaumprofile heißt das: die Schaum-Ausgangsprofile können durch Schweißen oder Kleben zu einem den Kantenschutz bildenden Gesamtprofil verbunden werden. Beim Schweißen müssen die Schweißflächen angeschmolzen werden. Beim Anschmelzen von Schaumflächen ist zu berücksichtigen, daß je nach Dauer des Vorganges mehr oder weniger viele Zellen an der Schweißfläche kollabieren und deshalb mit einer Dickenreduzierung zu rechnen ist. Die Dickenreduzierung wird durch Verwendung dickerer Ausgangsprofile berücksichtigt, so daß die entstehenden Gesamtprofile die gewünschten Maße erhalten. Das richtige Ausgangsmaß läßt sich mit wenigen Versuchen ermitteln.

Die notwendige Erwärmung der Schweißflächen läßt sich durch Berührung mit beheizten Schweißwerkzeugen, aber auch mit Strahlungswärme oder mit Heißgas

erzeugen. Mit der Heißgasschweißung lassen sich auch kompliziert liegende Schweißflächen leicht erreichen.

**[0062]** Beim Kleben der Ausgangsprofile können verschiedene Kleber Verwendung finden. Mit Klebern, auch mit Heißklebern wird ein Aufschmelzen der Klebflächen/Verbindungsflächen an den Ausgangsprofilen verhindert, solange die Auftragtemperatur des Klebers unterhalb der Schmelztemperatur des Nachgiebigkeitsmaterialies liegen.

Besonders große Klebkräfte lassen sich mit Reaktionsklebern erzielen. Die Reaktionskleber sind jedoch regelmäßig aufwendiger als andere Kleber. Heißkleber sind kostengünstig und haben sich aber vielfach bewährt. Außerdem hat das Kleben den Vorteil, daß unterschiedliche, nicht oder nur schlecht verschweißbare Materialien miteinander verbunden werden können. Das gilt zum Beispiel für die Verbindung von Kunststoff mit Metall. Das gibt weitere Konstruktionsfreiheiten.

**[0063]** Ein anderes Beispiel betrifft die Anpassung des Kantenschutzes an verschiedene Dicken des scheibenförmigen Transportgutes (zum Beispiel Glases). Wahlweise befindet sich in dem Kantenschutz eine der größten Dicke des zu schützenden Transportgutes angepaßte Ausnehmung zur Aufnahme des Transportgutes an deren zu schützender Kante. Für kleinere Dicken ist wahlweise eine Einlage in der Ausnehmung für die zu schützende Kante (zum Beispiel die Glaskante) vorgesehen. Die Einlage füllt die Ausnehmung so weit aus, daß der Kantenschutz schließend auf die Kante gesetzt werden kann oder umgekehrt das scheibenförmige Transportgut schließend in die Ausnehmung des Kantenschutzes gesetzt werden kann.

Wahlweise ist die Ausnehmung in dem Kantenschutz zur Aufnahme der Kante auch gestuft ausgebildet. Dann verjüngt sich die Öffnung in dem Kantenschutz in mindestens einer Stufe, so daß die Ausnehmung mit der größten Öffnungsweite zum Beispiel Glasscheiben mit einer Dicke von 8 mm aufnehmen kann und in der darunter liegenden Verjüngung eine Glasscheibe mit einer Dicke von 6 mm aufnehmen kann.

**[0064]** Das Verstärkungsmaterial kann auch aus Kunststoffschäum bestehen. Dann handelt es sich vorzugsweise um einen Schaum mit größerem Raumgewicht als der für das Nachgiebigkeitsmaterial verwendete Schaum, vorzugsweise ein mindestens um 20% höheres Raumgewicht, noch weiter bevorzugt um ein mindestens 40% höheres Raumgewicht.

**[0065]** Wahlweise entsteht das Verstärkungsmaterial auch durch eine oben beschriebene Verhautung des aus Schaum bestehenden Nachgiebigkeitsmaterials. Dabei wird der das Nachgiebigkeitsmaterial bildende Schaum an mindestens einem Rand angeschmolzen, so daß der Schaum kollabiert. Die entstehende Haut ist weitgehend ungeschäumt und gibt dem Kantenschutz die gewünschte Festigkeit.

**[0066]** Bei Verwendung von extrudierten Kunststoffschäumprofilen für den erfindungsgemäßen Kantenschutz ist es von Vorteil, eine Extrusionsdüse mit nach-



geschaltetem Kalibrator zu verwenden, wobei der Kalibrator der Form des gewünschten Profils zumindest so weit nachgebildet ist, daß ein Teil der Außenflächen der das Nachgiebigkeitsmaterial bildenden Profilstränge unbearbeitet verbleiben kann. Das sind zumindest die Flächen, welche in der fertigen Verpackung für ein scheibenförmiges Verpackungsgut die Seitenflächen und die am Umfang liegende Außenfläche bilden. An den unbearbeiteten Seiten verbleibt aus dem Extrusionsvorgang eine sogenannte Extrusionshaut, die für die Verstärkung des Nachgiebigkeitsmaterials ausreichend sein kann. Die Extrusionshaut entsteht, weil die aus der Extrusionsdüse des Extruders austretende, treibmittelbeladene Schmelze aufschäumt und dabei den Kunststoffschaum bildet. Die mit dem Aufschäumen verbundene Volumensvergrößerung endet, sobald die Schmelze die temperierten Flächen des nachgeschalteten Kalibrators berührt. Dort endet der Schäumvorgang, während der Schäumvorgang im Inneren des ausgetretenen Schmelzestranges sich mit Einfluß auf die Verteilung der Zellen und deren Form und Größe noch etwas fortsetzen kann. Je nach Temperierung (Temperaturführung im Kalibrator) entsteht eine Extrusionshaut mit viel größerem Raumgewicht als im Inneren des fertigen Profilstranges und/oder entsteht eine ungeschäumte Hautschicht. Zu den Einzelheiten von möglicher Extrusionshaut wird auf folgende Druckschriften Bezug genommen:

DE19849149, DE19726959, DE19726415,  
DE19539511, DEDE10315090, DE10251505,  
DE10245470, DE10151334, DEDE10124061,  
DE10106341, DE10003808, DE2032243.

**[0067]** Art und Dicke der Extrusionshaut läßt sich mit wenigen Versuchen der jeweils gewünschten Verstärkung der Nachgiebigkeitsschicht anpassen. Während der Herstellung des Kunststoffschumes muß nicht zwingend darauf Rücksicht genommen werden, daß die der Kante des Verpackungsgutes zugewandte Seite des die Nachgiebigkeitsschicht bildenden Kunststoffschaumprofils beste Nachgiebigkeitsbedingungen besitzt und deshalb frei von Extrusionshaut ist. Die Extrusionshaut kann anschließend leicht entfernt werden. Das ist bei Kunststoffschaumprodukten üblich. Die Extrusionshaut wird regelmäßig abgefräst und der dabei anfallende Abfall recycelt. Die Erfindung nutzt die bei der Extrusion entstehende und üblicherweise sonst entfernte Materialschicht wahlweise als Verstärkung.

**[0068]** Solange die notwendigen Stückzahlen für eine Extrusion der erfindungsgemäßen Profile nicht erreicht wird, kann es zweckmäßig sein, die Profile aus handelsüblichen Produkten wie zum Beispiel aus extrusionshautlosen Schaumplatten herauszuarbeiten. In dem Fall kann eine gewünschte Verstärkung durch Verhautung der gewünschten Flächen erfolgen. Dabei werden die zu verstärkenden Flächen durch entsprechende Erwärmung aufgeschmolzen. Dadurch bildet sich eine Verstärkungshaut an den gewünschten Flächen. Die Erwärmung kann mit Heißluft bzw. Heißgas erfolgen. Auch eine Erwärmung der zu verhautenden Flächen durch Berührung mit einem beheizten Gegenstand ist möglich. Zu den geeigneten Gegenständen für die Wärmeübertragung gehören zum Beispiel beheizte Walzen.

**[0069]** Soweit der entstehende Kunststoffschaumstrang an den Stellen, an denen eine unten beschriebene Nut vorgesehen ist, eine Extrusionshaut oder nachträglich erzeugte Haut trägt, kann die Extrusionshaut dort genauso wie im Bereich der Stelle abgefräst werden, an der das Verpackungsgut aufgenommen werden soll. Anstelle des Fräsens kommen auch andere spanabhebende Verformungsvorgänge wie bspw. Sägen in Betracht. Alternativ zur spanabhebenden Verformung kann von dem Kalibrator dort eine Nut eingeformt werden, so daß die Extrusionshaut dort verbleiben kann und zur Verstärkung beitragen kann. Das bedingt allerdings aus Fertigungsgründen eine erhebliche Rundung an den Querschnitts-Ecken der Nut. Das kann sogar als Vorteil genutzt werden, weil die Rundungen für die Ausreiß-Festigkeit des Kunststoffschaumstranges an der Nut günstig sind.

Sofern gleichwohl scharfkantige Ecken gewünscht sind, können die Ecken wahlweise spanabhebend eingearbeitet werden. Wird die spanabhebende Bearbeitung auf die Ecken beschränkt, so kann die zwischen den Ecken bestehende Extrusionshaut verbleiben und vorteilhafterweise zur Verstärkung beitragen.

**[0070]** Gemäß einer Ausführung, die nicht erfindungsgemäß ist, können anstelle oder neben den oben beschriebenen extrudierten Kunststoffschaumsträngen die Kunststoffschaumstränge/Profile auch aus Partikelschaum bestehen.

Partikelschaum entsteht aus der Verbindung von Schaumstoffpartikeln mit einer üblichen Größe von 0,5 bis 12mm, vorzugsweise 2 bis 5mm, einem Formteilautomaten. Die Schaumstoffpartikel werden üblicherweise in großvolumigen Autoklaven durch Polymerisation von Kunststoffmonomeren in einer Suspension unter Anwendung von Druck und Erwärmung hergestellt. Dabei agglomerieren sich Partikel. Zugleich oder später werden die Partikel mit Treibmittel beladen, so daß die Partikel nach dem Austreten aus dem Autoklaven zu Kunststoffschaumpartikeln aufschäumen. Diese Schaumstoffpartikel sind in großer Menge verfügbar. Einer der großen Anbieter ist die BASF, welche die Schaumstoffpartikel unter anderem unter der bekannten Marke Styropor in verschiedenen Qualitäten und Abmessungen anbietet.

Die fertigen Schaumstoffpartikel werden in einer Variante in großvolumigen Formteilautomaten zu Blöcken miteinander verbunden. Das geschieht durch Bedampfen mit Heißdampf. Der Heißdampf bewirkt ein Anschmelzen der Schaumstoffpartikel an deren Oberfläche. Unter gleichzeitigem Druck verschweißen die Schaumstoffpartikel in der Form zu Blöcken. Ist der Druck und/oder die Temperatur für das Verschweißen zu gering, so kommt es in der Regel noch zu einem Verkleben der Schaumstoffpartikel. Die entstehenden Blöcke werden

üblicherweise zu Platten geschnitten, die zu Isolierzwecken am Bau verwendet werden. Herkömmlich werden die Blöcke mit Hilfe von Sägen in Platten aufgeschnitten.

**[0071]** Solange die notwendigen Stückzahlen für eine Sonderfertigung gegeben sind, können die gewünschten Kunststoffschaumstränge/Profile aus den handelsüblichen Platten aus Partikelschaum geschnitten werden. Bei größeren Stückzahlen rechnet sich die Anschaffung von Formen mit einem Formhohlraum, der die gewünschte Form der Profile wiedergibt. In solchen Formen kann wahlweise auch eine Verhautung verursacht werden, in dem an gewünschten Flächen eine Erwärmung der Formwände stattfindet. Die Erwärmung erfolgt dann vorzugsweise nach der Beaufschlagung der Partikel mit Heißdampf zum Verschweißen der Partikel.

Im Übrigen kann die nachträgliche Verhautung in gleicher Weise wie bei den aus extrudiertem Material bestehenden Profilen erfolgen. D.h. die Profile können wie die oben erläuterten Profile an den gewünschten Flächen durch Aufschmelzen von Schaum mit einer Haut versehen werden.

**[0072]** Vorzugsweise findet zumindest das Zerlegen der Platten aus extrudiertem Kunststoffschaum wie auch das Zerlegen der Platten aus Partikelschaum, noch weiter bevorzugt auch das Zerlegen der Blöcke aus Kunststoffschaum, durch Schneiden mittels Glühdraht statt. Der Glühdraht wird vorzugsweise elektrisch so weit erhitzt, daß der Kunststoffschaum unter seiner Berührung schmilzt. Dies kann für das Schneiden von Kunststoffschaum genutzt werden. Wegen der Einzelheiten wird auf folgende Druckschriften Bezug genommen: DE102004050867, DE19803915, DE19607897, DE19607896, DE9110930, DE6903524, DE2741725, DE1162064.

Die Schneidtechnik kann auch für die oben vorgesehene Aufschneidung von Blöcken zu Platten und/oder für die Aufschneidung der Platten zu Strängen genutzt werden. Allerdings ist die Schneidtechnik im Verhältnis zum Schneiden durch Sägen verhältnismäßig langsam.

Nach der Erfindung wird diese Schneidtechnik zum Verhauten genutzt, indem die Erwärmung des Glühdrahtes gesteigert wird und/oder ein dickerer Glühdraht verwendet wird. Die größere Erwärmung und die Dicke des Glühdrahtes lassen viel mehr Material abschmelzen als bei einem herkömmlichen Glühdrahtschnitt, so daß mit wenigen Versuchen eine Haut/Verhautung erzeugt werden kann, die der unten beschriebenen Festigkeit entspricht bzw. der Festigkeit der Referenzfolien entspricht.

Wahlweise können Kunststoffschaumstränge aus Partikelschaum, die als Nachgiebigkeitsmaterial dienen sollen, auch unmittelbar im Formteilautomaten, auch mit Verhautung erzeugt werden. Für die Kunststoffschaumstränge sind dazu relativ einfache Formen ausreichend. Das heißt, im Formteilautomaten werden Formteile erzeugt, die sofort die Form der Kunststoffschaumstränge aufweisen, die nach oben beschriebenen Aufschneiden von Blöcken entstehen.

Der Formteilautomat hat dazu einen anderen Formhohl-

raum als die Formteilautomaten für die oben beschriebenen Blöcke aus Partikelschaum. Der Hohlraum ist dann wesentlich kleiner, dem Volumen der gewünschten Kunststoffschaumstränge angepaßt.

**[0073]** Für die Verhautung der Formteiloberfläche sind die Wände der Form an der zur Verhautung gewünschten Stelle mit einer Temperierung versehen. Zur Temperierung sind die zugehörigen Wände des Formteilautomaten zum Beispiel als Hohlkammern ausgebildet und mit Temperierungsmittel durchströmt, so daß die Wände nach Bedarf erwärmt oder gekühlt werden können, um die Schaumpartikel an der gewünschten Stelle soweit zu erhitzen, daß innerhalb der Form an der Oberfläche des Formteiles ein Aufschmelzen und eine Verhautung stattfindet. Um die Abkühlung des Formteiles auf Auswerf-temperatur zu beschleunigen, ist es zweckmäßig, nach dem Verhauten, die Wände des Formteilautomaten zu kühlen. Dazu kann Kühlmittel in die Wände des Formteilautomaten zu lenken.

Wegen der weiteren Einzelheiten zur Verhautung von Formteilen aus Partikelschaum im Formteilautomaten wird auf folgende Druckschriften Bezug genommen:

DE10247190, DE10247190, DE10226202, DE3022017.

**[0074]** Vorzugsweise ist allen oben beschriebenen Verfahren eine Verhautung vorgesehen, welche mindestens die gleiche Verstärkung wie mit einer ungeschäumten Folie von 0,3mm Dicke (Referenzfoliendicke) bewirkt, die aus gleichem Kunststoff wie das Nachgiebigkeitsmaterial besteht. Noch weiter bevorzugt ist eine Referenzfoliendicke von mindestens 0,6mm und höchst bevorzugt von mindestens 0,9mm vorgesehen.

**[0075]** Durch Kombination mit einer weiteren Schaumschicht kann die durch Verhautung entstehende Verstärkungs-Haut innen liegend in dem Kantenschutz angeordnet werden. Eine gewünschte Verbindung kann dabei wiederum durch Schweißen oder Kleben erzeugt werden.

Dabei kann für die Stabilität des Kantenschutzes förderlich sein, wenn eine Verhautung an mindestens zwei gegenüberliegenden Flächen der Schaumschicht stattfindet. Je größer der Abstand der zwei gegenüberliegenden Verstärkungs-Häute ist, desto günstiger ist das Widerstandsverhalten gegen Biegung.

**[0076]** Die zur innen liegenden Anordnung einer Hautschicht/Verhautung vorgesehene weitere Schaumschicht kann jedoch auch lose an der Verhautung anliegen. Das ist zum Beispiel dann der Fall, wenn die oben (zur Aufnahme unterschiedlicher zu schützender Kanten) beschriebene Einlage zugleich als solche Schaumschicht genutzt wird. Dabei ist es günstig, wenn die Einlage durch die Schaumschicht U-förmig umfaßt wird.

**[0077]** Wahlweise kann dem Kunststoffschaum auch durch eine aufkaschierte Folie oder Textil eine gewünschte Festigkeitsschicht gegeben werden. Für die Aufkaschierung der Folie oder des Textils gelten die vor-

stehenden Vorschläge zur Verhautung entsprechend. Das heißt, günstig ist eine Folienbeschichtung oder Textilbeschichtung, vorzugsweise an zwei gegenüberliegenden Flächen. Dabei kann auch eine Innenlage einer Folie oder Textils mit Hilfe einer weiteren Schaumschicht erzeugt werden. Die Innenlage entsteht, wenn eine Folie oder Textil zwischen zwei Schaumschichten eingeschlossen wird.

Zu den Folien können ungeschäumte Folien und geschäumte Folien gehören. Die geschäumten Folien können auch bei gleicher sonstiger Beschaffenheit gegenüber den Profilen aus Kunststoffschäum eine höhere Festigkeit aufweisen, wenn sie ein höheres Raumgewicht aufweisen.

**[0078]** Zu den verwendbaren Textilien gehören alle Fliesstoff, Gewebe, Maschenware, Geflechte und Gewirke. Vorzugsweise finden Textilien Anwendung, die in mindestens einer Richtung, vorzugsweise in zwei Richtungen, eine geringe Dehnung aufweisen. Besonders vorteilhaft sind Gittergewebe mit Fäden, die in dem Gewebe quer zueinander und möglichst gerade verlaufen. Weitere Vorteile ergeben sich, wenn das Gittergewebe an der Verpackung so angebracht wird, daß die Fäden in den Haupt-Spannungsrichtungen verlaufen. Als Hauptspannungsrichtungen werden bei einem scheibenförmigen Verpackungsgut, das von einer rahmenartigen Verpackung umgeben ist, die entlang einer Kante verlaufenden Teile der Verpackung angesehen. Dementsprechend werden die Gittertextilien so an der Verpackung angebracht oder so um die Verpackung herumgeführt, daß die einen Fäden in dem Textil parallel zur Längsrichtung der einen Kante und die anderen Fäden parallel zur benachbarten, quer stehenden Kante verlaufen. Jeder Stoß gegen die Verpackung bewirkt eine Einformung in die Verpackung. Das Gittergewebe nimmt dabei einen wesentlichen Teil der Belastung auf und verteilt die Belastung über die Länge der Fäden auf einen großen Bereich der Verpackung, so daß die Stoßenergie großflächig verteilt und eine gebündelte Belastung der zu schützenden Kante verhindert wird.

Auch wenn die Verteilung der Stoßenergie an der Verpackung bei aufkaschierten Textilien mit ungerade verlaufenden Fäden besser als bei Verpackungen ohne aufkaschierte Textilien ist, so ist die Verteilung der Stoßenergie bei den geraden Fäden des Gittertextils noch wesentlich besser als bei Textilien mit ungerade verlaufenden Fäden.

**[0079]** Der erfindungsgemäße Kantenschutz wird als Rahmen um das zu schützende scheibenförmige Transportgut, zum Beispiel die Glasscheibe, herum gesetzt. Dabei ist es möglich, den umlaufenden Kantenschutz abschnittsweise zusammenzusetzen. Für gerade Kanten lassen sich einheitliche Profile als Kantenschutz verwenden, die von einem Ausgangsprofil nach Bedarf abgelängt werden. Der Bedarf ergibt sich aus den Längen der geraden Kanten an dem Transportgut, zum Beispiel einem Glas. Bei Bedarf können die Kantenschutzabschnitte für die geraden Kanten auch mit Kantenschutzab-

schnitten für gekrümmte Kanten kombiniert werden. Die gekrümmten Kantenschutzabschnitte können bei geringer Zahl in Sonderfertigung hergestellt werden, bei größerer Zahl lohnt es sich, den erfindungsgemäßen Kantenschutz sofort mit entsprechender Krümmung herzustellen.

**[0080]** Die Länge der Abschnitte des Kantenschutzes hängt davon ab,

- 10 a) ob die Abschnitte an den Ecken des Kantenschutzes für ein Transportgut, zum Beispiel für eine Glasscheibe, unmittelbar aneinander stoßen und die zu schützende Kante als Einzelprofil von Ecke zu Ecke überspannen, wobei noch zu unterscheiden ist, ob
- 15 es sich an Ecken um stumpf gegeneinander stoßende Abschnitte des Kantenschutzes oder an den Ecken um Abschnitte handelt, die an der Stoßstelle auf Gehung geschnitten sind
- 20 oder
- 25 b) ob die Abschnitte an den Ecken des Kantenschutzes für ein Transportgut gegen ein Eckstück stoßen und die zu schützende Kante zwischen den Ecken auf der Gesamtlänge zwischen Eckstück und Eckstück als Einzelprofil überspannen oder
- 30 c) ob die Abschnitte nach a) und b) noch in weitere Abschnitte unterteilt sind. Dies kann als modulares Konzept bezeichnet werden, bei dem die Module beliebig miteinander und gegebenenfalls mit Paßstücken kombiniert werden können.

**[0081]** Die Länge der Abschnitte hat erheblichen Einfluß auf Art und Umfang der Fertigung. Je mehr Einzel-  
fertigungen erforderlich sind, desto aufwendiger wird die  
Fertigung. Nach der Erfindung wird unterschieden zwischen  
35 den Ecken bzw. dem Bereich zwischen den Ecken.

Im Falle einer modulartigen Zusammensetzung der Verpackung gemäß vorstehender Variante c) ist es Ziel, die Verpackung zwischen zwei Ecken/Eckstücken aus möglichst vielen gleichen Abschnitten zusammen zu setzen.  
40 Es können gleiche und unterschiedliche Eckstücke Anwendung finden.

**[0082]** Die Eckstücke können einen rechten Winkel oder andere Winkel zwischen sich einschließen. Die Eckstücke können auch unterschiedliche Schenkellängen besitzen. Die Eckstücke können auch die Verbindung für unterschiedlich geformte Verpackungsstücke, zum Beispiel für gekrümmte und für gerade Verpackungsstücke/Abschnitte bilden.

- 50 Bezogen auf eine einzige Verpackung für eine rechteckige Scheibenform ergeben sich zwei gleiche Breitseiten und können die zwei gleich langen Langseiten aus Breitseiten und einem ergänzenden Paßstück zusammen gesetzt werden. Das Paßstück hat dann die Differenzlänge zwischen Breitseitenabmessung und
- 55 Langseitenlänge. Diese Paßstücke sind andere Paßstücke als die oben erläuterten und als Mittenprofile eines Verpackungsprofilquerschnittes bezeichneten Paßstü-

cke.

Bezogen auf eine einzige Verpackung mag der Unterschied vorstehender modularer Zusammensetzung gegenüber einer Sonderfertigung einstückiger Verpackungsteile für die Langseiten gering sein. Bezogen auf mehrere, in den Breitseiten und den Langseiten unterschiedliche Verpackungen werden die Vorteile des modularen Aufbaus aber erkennbar, und zwar sind die Vorteile umso größer, je größer die Anzahl der in den Breitseiten und in den Langseiten unterschiedlichen Verpackungen ist. Außerdem hängt die Größe des Vorteils der Verwendung gleicher Abschnitte von der Art der Herstellung der Abschnitte und von der Gestaltung der Abschnitte ab.

Das erfindungsgemäße System ist auch auf Verpackungen mit unterschiedlichen Seiten anwendbar.

Nach der Erfindung setzen sich die Langseiten wie auch die Breitseiten an einer Verpackung mit stumpf gestoßenen Abschnitten so zusammen, daß (bis auf einen Extremfall) für mehrere Verpackungen, deren Breitseitenlängen und deren Langseitenlängen sich unterscheiden, an jeder Verpackungsseite mindestens ein gleicher Abschnittsmodul eingesetzt werden kann. Je nach Breitseitenlänge und Langseitenlänge können dabei je Seite auch mehrere Abschnittsmodule zur Anwendung kommen. Soweit dabei an einer Seite ein Stück offen bleibt, für die ein weiterer gleicher Abschnittsmodul zu groß ist, wird ein Paßstück anstelle eines weiteren Abschnittsmoduls zur Anwendung gebracht. Bei sehr kleinen erforderlichen Paßstücken kann es zweckmäßig sein, ein Paßstück zu verwenden, welches die Länge eines Abschnittsmoduls plus der Länge des sonst erforderlichen sehr kleinen Paßstückes aufweist. Solche sehr kleinen Paßstücke besitzen vorzugsweise eine Länge, welche kleiner als die 0,5fache (mittlere Dicke bei unterschiedlichen Dicken) Dicke des Abschnittsmoduls ist, noch weiter bevorzugt eine Länge, welche kleiner als die 0,25fache (mittlere) Dicke des Abschnittsmoduls ist.

**[0083]** Der oben angesprochene Extremfall für die Anzahl der Abschnittsmodule und Paßstücke ist dann gegeben, wenn der Abschnittsmodul die gleiche Länge wie die Breitseite einer Verpackung besitzt.

Im Falle der Verwendung von Ecken bildenden Abschnitten, die an der Stoßstelle auf Gehrung geschnitten sein sollen, gelten vorstehende Überlegungen zu den Modulen und den Paßstücken für die Länge zwischen den Ecken bildenden Abschnitten an jeder Seite der Verpackung. Dabei ist es zwar auch möglich, Ecken bildende Abschnitte zugleich als Paßstücke zu nutzen. Wegen der besonderen Situation bei einer Stoßbelastung an einer Ecke sind jedoch vorzugsweise zusätzliche Paßstücke vorgesehen, so daß die die Ecken bildenden Paßstücke unberührt bleiben können.

Das gleiche gilt, wenn an den Ecken besondere Eckstücke vorgesehen sind und die Abschnitte stumpf gegen die Eckstücke stoßen.

**[0084]** Bei längeren Breitseiten einer Verpackung können je Breitseite mehrere Abschnittsmodule zur Anwen-

dung kommen. Dann weisen die verschiedenen Abschnitte bis auf einen Paßstück alle gleiche Länge auf.

**[0085]** Für die größere Langseiten, welche bei rechteckiger Scheibenform immer größer als die Breitseiten sind, gelten die Ausführungen zur Anzahl der Abschnittsmodule bei größeren Breitseiten erst recht.

**[0086]** Vorzugsweise dienen die Verstärkungsprofile/Verstärkungsmaterial als Führung und Halterung für die verschiedenen Abschnittsmodule und Paßstücke an einer Seite der Verpackung. Dann erstrecken sich die das Verstärkungsmaterial bildenden Verstärkungsprofile von einer Ecke des scheibenförmigen Transportgutes (zum Beispiel der Glasscheibe) zur anderen Ecke des scheibenförmigen Transportgutes, wahlweise können einzelne Verstärkungsprofile sich auch darüber hinaus erstrecken. Das gilt vorzugsweise für das Verstärkungsprofil am unteren Ende der Verpackung. Die verschiedenen Abschnitte können vorteilhafterweise auf das Verstärkungsprofil geschoben werden und erfahren dadurch die gewünschte Führung und Halterung.

**[0087]** Das hat für die Anfertigung von Kleinserien außergewöhnliche wirtschaftliche Vorteile, weil damit der Verschchnitt reduziert werden kann: Die für das Nachgiebigkeitsmaterial vorgesehenen Abschnitte werden für Kleinserien voraussichtlich von einem im Handel verfügbaren Ausgangsmaterial abgelängt. Das Ausgangsmaterial können handelsübliche extrudierte Kunststoffschäumplatten oder Kunststoffschäumplatten aus Partikelschaum oder extrudiertem Schaum sein, die zu Stangenmaterial aufgeschnitten werden. Von dem Stangenmaterial können die gewünschten Abschnitte oder Abschnittsmodule abgelängt werden. Dann verbleibt in den meisten Fällen ein Rest, der aber nach der Erfindung nicht entsorgt werden muß, sondern mit anderen Resten und/oder anderen Abschnitten als Nachgiebigkeitsmaterial verwendet werden kann, ohne daß es zu wesentlichen Funktionseinbußen kommt. Dann werden diese Reste mit anderen Resten und/oder anderen Abschnitten auf die Profile geschoben, welche das Verstärkungsmaterial bilden. Alternativ können die Profile in die Abschnitte geschoben werden.

Bei den angesprochenen Resten kann es sich auch um verwendbare Teile einer zurückgenommenen Verpackung handeln. Je nach Ausführung und Wert einer Verpackung kann es sich um eine Einwegverpackung oder um eine wiederverwendbare Verpackung handeln. Bei wiederverwendbaren Verpackungen ist allerdings mit einigem Verschleiß bzw. mit einigen Beschädigungen zu rechnen. Die verschlissenen und beschädigten Teile der Verpackung werden dann vorzugsweise aussortiert und die verbleibenden Teile in obigem Sinne vorzugsweise als Rest behandelt.

Entsprechendes gilt, wenn Lieferschwierigkeiten bestehen. Dann können fehlende Teile für neue Verpackungen durch zurückgenommene Verpackungsteile ergänzt werden.

Soweit das Transportgut immer die gleichen Abmessungen aufweist, kann eine zurückgenommene unbeschä-

digte Verpackung ohne weiteres mit neuem Transportgut wieder versandt werden. Die Erfindung hat jedoch erkannt, daß ein großer Teil von Transportgut wie Flachglas mit bestellten Abmessungen auf den Weg gebracht werden muß. Bei der Rücknahme solcher Verpackung fehlt es an einer einfachen Wiederverwendungsmöglichkeit.

Die erfindungsgemäße Verpackung aus Verpackungsabschnitten bietet eine vorteilhafte Lösung zur Wiederverwendung, indem diese Verpackung eine Zerlegung der zurückgenommenen Verpackung erlaubt. Danach können die angefallenen Abschnitte und Eckstücke zu neuen Verpackungen für andersformatiges Transportgut zusammen gesetzt werden oder mit frischen Abschnitten zu einer neuen Verpackung für andersformatiges Transportgut zusammen gesetzt werden.

**[0088]** Für die Einwegverpackungen ist eine problemlose Entsorgung wichtig. Die Entsorgung hängt sehr von dem verwendeten Kunststoff ab. So läßt sich Polyäthylen (PE) zum Beispiel problemlos verbrennen. Das gleiche gilt für Polystyrol (PS). Während Polyurethan (PU) und Polyvinylchlorid (PVC) entweder eine aufwendige besondere Verbrennung oder eine aufwendige Rauchgasreinigung oder eine teure Entsorgung als Sondermüll erfordern. Zugleich kommen wegen der Kosten nur wirtschaftlich günstige Massenkunststoffe in Betracht.

Bei Mehrwegverpackungen ist die Situation wieder anders. Hier kann man auch zu einem besseren Kunststoff wie zum Beispiel Polypropylen (PP) greifen, das bessere mechanische Eigenschaften als Polyäthylen und Polystyrol bietet. Auch Massenkunststoffe wie PU und PVC kommen in Betracht, weil sich deren Kosten auf eine Vielzahl von Verpackungsvorgängen verteilt. Allerdings bedingt der Einsatz aufwendigerer Kunststoffe für eine wiederverwendbare Umhüllung des Transportgutes, daß sich die Umhüllung nach einem Transport in wieder verwendbarer Weise von dem Transportgut lösen läßt.

Das Lösen des Kunststoffschäum von dem Transportgut kann durch ein zwischen liegendes Trennmittel, zum Beispiel eine Lage Silikonpapier, erleichtert werden.

**[0089]** Zurück zur Einwegverpackung mit Umhüllung des Transportgutes mit Partikelschaum aus PE und PS: Beide Kunststoffe sind nicht nur preiswert. Sie lassen sich auch auf niedrigem Temperaturniveau als Partikelschaum und extrudierter Schaum verarbeiten und erscheinen für ein Transportgut wie Glasscheiben sicher verträglich. Im Falle der Herstellung der Verpackung aus Partikelschaum bedarf aber die Dampfführung besonderer Beachtung. Der Heißdampf dient dazu, die in einer Form liegenden Partikel miteinander zu verschweißen. Bei üblichen Formen wird der Heißdampf an der einen Seite zugeführt und an der anderen Seite abgezogen. Sobald die konstruktive Gestaltung der Form und/oder Einlagen in der Form den Dampfstrom stören, kann dies die Schweißverbindung zwischen den Schaumpartikeln beeinträchtigen.

Wahlweise wird gleichwohl eine ausreichende Bedampfung sicher gestellt: Der Dampf wird durch die Wandung

der Form in die Form eingetragen. Damit sich der Dampf nicht an dem Transportgut so staut, daß eine Störung in der Dampfführung entsteht, kann die Wand abschnittsweise mit Dampf beaufschlagt werden und neben jedem Flächenabschnitt für die Zuführung von Heißdampf ein Flächenabschnitt für die Absaugung des Dampfes genutzt werden. Der abgesaugte Dampf hat seine Wärme an den Partikelschaum abgegeben. Die Bedampfung erfolgt als Dampfstoß für eine vorher festgelegte Zeit. Danach wird die Bedampfung eingestellt und findet an dem Flächenabschnitt, der bis dahin der Dampfzuführung diente eine Dampfabsaugung. Zugleich wird die bis dahin erfolgte Dampfabsaugung des benachbarten Flächenabschnittes eingestellt und statt dessen über diesen Flächenabschnitt Heißdampf zugeführt. Für diese Verfahrensweise ist jeder Flächenabschnitt vorzugsweise sowohl mit Dampfdüsen als auch mit Ansaugöffnungen ausgerüstet. Zu den Dampfdüsen führen andere, vorzugsweise isolierte Leitungen als zu den Ansaugöffnungen. Dadurch wird verhindert, daß die Dampfdüsen und die Zuführungsleitungen für Dampf nach der Einstellung des Dampfstoßes zu stark auskühlen und der Dampf zu Beginn des nächsten Dampfstoßes zu wenig Temperatur hat. Die an den benachbarten Flächenabschnitten wechselnden Dampfstoße und Saugvorgänge werden bei Bedarf mehrmals wiederholt, so daß sichergestellt ist, daß die in der Form befindlichen Schaumpartikel die gewünschte Verbindung miteinander eingehen. Die Zeitdauer der Dampfstoße sowie die Dampftemperatur, der Dampfdruck, der Saugzug, die Größe der Flächenabschnitte der Form und die Anzahl der Flächenabschnitte sowie die Größe und das Raumgewicht der Schaumpartikel und die Anzahl der Dampfstoßwechsel werden mit einigen Versuchen optimiert. Für die Dosierung der Dampfstoße und der Saugvorgänge sind in den Dampfleitungen und den Saugleitungen zu den verschiedenen Flächenabschnitten der Form einstellbare/steuerbare Ventile vorgesehen.

**[0090]** Vorteilhafterweise erlaubt die abschnittsweise Nutzung der Formwände für die Zuführung des Heißdampfes und /oder die Abführung des Heißdampfes ein unmittelbares Einschäumen des Verpackungsgutes mit Partikelschaum. Dabei wird das Verpackungsgut in die Form gesetzt und der verbleibende Hohlraum mit Schaumpartikeln ausgefüllt und werden die Schaumpartikel anschließend durch die Heißdampfbeaufschlagung miteinander verschweißt. Das Glas als Verpackungsgut hat dabei eine so hohe Warmfestigkeit, daß es von dem Heißdampf nicht beschädigt wird.

Vorstehende Beschichtung/Umhüllung von Gegenständen mit Partikelschaum kann auch unabhängig von der vorliegenden Verpackung auf andere Gegenstände Anwendung findet.

**[0091]** Nach dem oben beschriebenen Konzept kann das Transportgut vollflächig oder teilflächig mit Nachgiebigkeitsmaterial eingehüllt werden.

**[0092]** Nach Ausformen des mit Kunststoffschäum umhüllten Transportgutes kann eine Verstärkung der

Kunststoffschaumschicht in der oben beschriebenen Weise

- a) durch Verhautung
- b) durch vollflächig oder teilflächig aufkaschierte weitere Schichten,
- c) durch teilflächig mit dem Kunststoffschaum verschweißte oder verklebte Folien oder Textilien mit einer Spannung
- c) durch vollflächige oder teilflächige Einhüllung mit einem losen Textil oder Folie und deren Verspannung mit einer Umreifung, einem Spannband oder einem Spanngurt

**[0093]** Zu den Einzelheiten der Verhautung wird auf obige Ausführungen Bezug genommen. Das gleiche gilt hinsichtlich der vollflächig oder teilflächig aufkaschierten Schichten.

Es ist auch erläutert, wie durch verschweißte oder verklebte Folie oder Textilien und deren Spannung eine Verstärkung der Kunststoffschaumschicht, insbesondere der Zusammenhalt von Abschnitten der Verpackung bewirkt werden kann.

Die Einhüllung von Verpackung mit Verpackungsgut/Transportgut in eine lose Folie oder loses Textil erfolgt nach der Erfindung unter Verbindung der einander überlappenden Folienenden oder Textilenden.

Überlappende Folienenden werden vorzugsweise geschweißt oder geklebt. Überlappende Textilenden können je nach Beschaffenheit auch geschweißt werden. Textilien aus Glasfasern werden in der Praxis nicht geschweißt. Textilien aus organischen Fasern werden in der Praxis auch nicht geschweißt. Jedoch ist das Kleben von Textilien aller Art möglich. Wenn die Textilien für eine Klebung zu große Maschenweiten zeigen, ist es von Vorteil engmaschige Verbindungsstücke zwischen zu setzen.

Bei ausreichender Beschaffenheit lassen sich die Textilien unmittelbar aneinander nähen. Anstelle des Nähens kann auch eine Verbindung durch Nadeln, Wirken, Stricken, Sticken und andere bekannte textile Verarbeitungstechniken erfolgen. Bei mangelnder Eignung zu einer unmittelbaren Verbindung der Textilenden sind Zwischenstücke wieder hilfreich. Dabei kann es sich um Textilien mit geringer Maschenweite handeln, die als Zwischenstück mit beiden Textilenden verbunden werden können.

**[0094]** Durch die erfindungsgemäße Umreifung oder Umschließung mit einem Spannband oder Spanngurt und die gegebenenfalls vorgesehene Umhüllung mit Schrumpffolie, sonstiger Folie oder Textilien verhält sich ein aus Abschnitten und Resten zusammengesetzter Kantenschutz hinsichtlich des Nachgiebigkeitsmaterials wie ein Kantenschutz, der sich einstückig von einer Ecke der Verpackung zur anderen Ecke der Verpackung erstreckt.

Die Verbindung eines zu einer zu schützenden Kante gehörenden erfindungsgemäßen Kantenschutzab-

schnitte mit den zu einer benachbarten zu schützenden Kante gehörenden erfindungsgemäßen Kantenschutzabschnitten kann an deren Enden erfolgen, mit denen sich die zu der einen zu schützenden Kante gehörenden Abschnitte und die zu der anderen zu schützenden Kante gehörenden Abschnitte berühren.

**[0095]** Die Verbindung kann an den Verstärkungsprofilen erfolgen.

Dabei können die Verstärkungsprofile mit herkömmlichen Schrauben und Nägeln aneinander befestigt werden. Die Verstärkungsprofile können an den Ecken der zu schützenden Kanten auch ineinander greifen, so daß für die Verbindung Schrauben und Nägel oder dergleichen Mittel ganz oder teilweise entbehrlich werden. Dabei können die einen Verstärkungsprofile an den Enden mit Zapfen oder Haken in Öffnungen oder Ösen an den Enden des benachbarten Verstärkungsprofils greifen. Günstig ist, wenn die Ösen und Öffnungen an den vertikalen Verstärkungsprofilen und die Zapfen sich an den horizontalen Verstärkungsprofilen befinden. Im Falle der Verwendung von Haken können diese sowohl an den vertikalen als auch an den horizontalen Verstärkungsprofilen vorkommen und mit Öffnungen oder Ösen in den benachbarten Verstärkungsprofilen zusammenwirken, ohne daß die Gefahr eines unbeabsichtigten LöSENS der Verbindung besteht.

**[0096]** Bei einer ausreichenden Umreifung kann jede zusätzliche Verbindung des Kantenschutzes an den Enden der Verstärkungsprofile entbehrlich werden. Das gleiche gilt, wenn die Verpackung mit einem Spannband oder mit einem Spanngurt zusammen gehalten wird. Gleiches gilt auch, wenn eine gleich wirkende Umhüllung der Verpackung mit einer Folie oder einem Textil vorgesehen ist.

Die einzelnen Abschnitte des Kantenschutzes können dann an den Ecken der zu schützenden Kanten lose aneinander stoßen. Dabei können die Enden der einen Abschnitte stumpf auf die Enden der anderen Abschnitte stoßen. Die Enden können auch auf Gehrung geschnitten sein und so lose aneinander stoßen. Die Umreifung oder Umfassung mit einem Spannband oder Spanngurt bildet dann eine ausreichende Verbindung des gesamten Kantenschutzes. Der stumpfe Stoß ist regelmäßig der einfachste und wirtschaftlichste Stoß. Bei einem Gehrungs-Stoß kann es zu erheblichen Resten kommen, die nicht weiterverwendbar sind.

**[0097]** Im Falle der oben beschriebenen, besonders wirtschaftlichen Holzprofile als Verstärkungsmaterial kann dabei auch ein Verfahren Anwendung finden, daß bei Kleinserien ohne Unterstützung von Hilfsvorrichtungen zu einer zuverlässigen Längenbestimmung der Verstärkungsprofile und des darauf sitzenden Nachgiebigkeitsmaterials führt. Dabei wird zunächst an einer Ecke der zu schützenden Kante Abschnitt des Kantenschutzes an seinem Ende stumpf gegen das benachbarte Ende des angrenzenden Kantenschutzabschnittes gestoßen. Das geschieht bei zwei senkrecht zueinander verlaufenden Kantenschutzabschnitten vorzugsweise so,

daß der Kantenschutzabschnitt, an dessen Seite der andere Kantenschutzabschnitt anliegt, mit seiner Stirnfläche bündig mit der Außenseite des anliegenden Kantenschutzabschnittes abschließt. Danach wird dieser bündig abschließende Kantenschutzabschnitt an dem gegenüberliegenden Ende, welches mit einer benachbarten Ecke des Transportgutes korrespondiert so abgelängt, daß dieses Ende stumpf gegen das an dieser benachbarten Ecke gegenüber dieser Ecke vorragenden Ende des nächsten Kantenschutzabschnittes stößt. Es wiederholt sich der Stoß, wie er zuvor hergestellt worden ist. Das wird fortgesetzt, bis das Transportgut (zum Beispiel die Glasscheibe) an der zu schützenden Kante mit einem Kantenschutzrahmen umschlossen ist.

Bei anderen Profilen als Holzprofilen als Verstärkungsmaterial kann das gleiche Verfahren zur Anwendung kommen. Die anderen Profile können, wie an anderer Stelle beschrieben, zum Beispiel aus Metall, Kunststoff, anderem organischen Material oder anorganischem Material bestehen. Metall findet vorzugsweise Anwendung für Steinplatten und dergleichen Verpackungsgut/Transportgut mit hohem Gewicht und vergleichsweise geringer Festigkeit.

**[0098]** Die Verbindung der Kantenschutzabschnitte kann an den Ecken des Transportgutes/Verpackungsgutes (zum Beispiel des Glases) durch besondere Ecken/Eckstücke der Verpackung gefördert werden, welche die Verstärkungsprofile mit umfassen.

Die Ecken/Eckstücke umfassen mit einem Teil ein Stück der einen zu schützenden Kante (zum Beispiel die Glas-kante) und mit dem anderen Teil ein Stück der benachbarten anderen zu schützenden Kante.

**[0099]** Die Ecken/Eckstücke können die gleiche Beschaffenheit aufweisen wie das übrige Nachgiebigkeitsmaterial der Kantenschutzabschnitte. Die Ecken/Eckstücke können auch mit einer höheren Festigkeit versehen sein, um zusätzlichen Aufgaben bei der Verbindung der Kantenschutzabschnitte an den Ecken der zu schützenden Kanten zu genügen. Eine zusätzliche Belastung ergibt sich bei der Umreifung bzw. durch ein Spannband oder einen Spanngurt. Die Umreifung bzw. das Spannband oder der Spanngurt muß unter entsprechender Verformung über die Ecken gezogen werden. Das verursacht eine zusätzliche Belastung der Ecken/Eckstücke. Dadurch können die Ecken beschädigt werden oder so verformt werden, daß nicht mehr das gleiche Nachgiebigkeitsverhalten wie an anderen Stellen des Kantenschutzes gewährleistet ist. Um das zu verhindern kann bei einem Kantenschutz aus Kunststoffschäum gegebenenfalls ein höheres Raumgewicht und/oder eine Verhautung und/oder eine aufkaschierte Folien und/oder eine aufkaschiertes Textil vorgesehen sein. Wahlweise kann an den Ecken/Eckstücken aus Nachgiebigkeitsmaterial außenseitig auch ein fester Eckenschutz vorgesehen. Der Eckenschutz kann aus Metall oder aus Kunststoff bestehen. Der Eckenschutz kann aufgeklebt oder aufkaschiert sein. Der Eckenschutz kann auch lose an den Ecken/Eckstücken anliegen und durch die Umrei-

fung, durch das Spannband oder den Spanngurt oder durch die Umhüllung mit Folie oder Textil in der Schutzstellung gehalten werden.

Der Eckenschutz hat auch dann Vorteile, wenn der erfindungsgemäße Kantenschutz ohne die oben erläuterten besonderen Ecken/Eckstücke Anwendung findet.

**[0100]** Die Ecken/Eckstücke weisen bei scheibenförmigen Transportgütern wie zum Beispiel Glasscheiben zwei Anschlußflächen für Kantenschutzabschnitte bzw. für Verstärkungsprofile auf.

**[0101]** Vorteilhafterweise ist der erfindungsgemäße Kantenschutz auch auf Transportgüter/Verpackungsgüter anwendbar, die anders als Scheiben eine größere dreidimensionale Ausdehnung aufweisen.

Dann sind an den Ecken/Eckstücke mehr Anschlußflächen für Kantenschutzabschnitte, zum Beispiel jeweils drei Anschlußflächen für Kantenschutzabschnitte bzw. für Verstärkungsprofile vorgesehen. Bei zwei Anschlußflächen liegen die mit einer Ecke/Eckstück in Berührung kommenden Kantenschutzabschnitte in einer Ebene. Bei Ecken/Eckstücken mit drei Anschlußflächen ist die dritte Anschlußfläche so angebracht, daß der zugehörigen Kantenschutzabschnitt senkrecht auf der Ebene der beiden anderen Kantenschutzabschnitte steht.

**[0102]** Bei scheibenförmigem, viereckigem Transportgut ergeben sich in Anwendung der Ecken/Eckstücke vier Ecken/Eckstücke.

**[0103]** Die Ecken/Eckstücke werden vorzugsweise zumindest teilweise mit durchgehenden Ausnehmungen für die das Verstärkungsmaterial bildenden Verstärkungsprofile versehen. Die durchgehenden Ausnehmungen haben den Vorteil einfacher Herstellung. Außerdem kann die Anpassung von Dachlatten und dergleichen Verstärkungsprofilen an die notwendige Länge mit durchgehenden Ausnehmungen erleichtert werden, indem die Dachlatten an einem Ende in der oben beschriebenen Weise stumpf gestoßen werden und am anderen Ende, welches aus den Ecken/Eckstücken vorragt, durchtrennt werden, zum Beispiel abgesägt werden.

**[0104]** Für die Verstärkungsprofile können auch Sacklöcher in den Ecken/Eckstücken vorgesehen sein. Die im Zusammenhang mit solchen Ecken/Eckstücken und Sacklöchern verwendeten Verstärkungsprofile haben vorzugsweise eine im vorhinein festgelegte Länge.

**[0105]** Wie oben ausgeführt, können die Verstärkungsprofile an den Enden miteinander verbunden werden oder auch lose aneinanderliegen. Beim "lose-aneinanderliegen" werden die Kantenschutzabschnitte durch eine Umreifung bzw. ein Spannband oder einen Spanngurt in der Funktionsstellung gehalten. Bei Kantenschutzabschnitten, deren Verstärkungsprofile durch Schrauben, Nägel oder durch Haken, Zapfen, Ösen und Ausnehmen zusammengehalten werden, findet die Umreifung, Spannband oder Spanngurt zusätzlich Anwendung.

**[0106]** Bei der Verpackungen mit Ecken/Eckstücken, welche in der oben beschriebenen Form mit drei An-

schlußflächen versehen sind, gilt das gleiche:

**[0107]** Die Verstärkungsprofile können mit den Enden lose in den Ecken/Eckstücken liegen und werden mit einer Umreifung, Spannband oder Spanngurt zusammen gehalten.

**[0108]** Die Verstärkungsprofile können auch in den Ecken/Eckstücken aneinander befestigt sein oder mit den Ecken/Eckstücken fest verbunden sein. Dann ist die zusätzliche Umreifung, das zusätzliche Spannband oder der zusätzliche Spanngurt immer noch von Vorteil.

**[0109]** Überraschenderweise hat sich in Versuchen gezeigt, daß bei durchschnittlichen Belastungen des Kantenschutzes schon bei losem Aneinanderliegen der Kantenschutzabschnitte durch die Umreifung, das Spannband und durch einen Spanngurt eine ausreichende Verbindung der Kantenschutzabschnitt mit dem Transportgut gewährleistet ist.

**[0110]** Vorzugsweise werden alle Kantenschutzabschnitte mit der Umreifung, dem Spannband oder dem Spanngurt gegen die zu schützenden Kanten des Transportgutes gespannt.

**[0111]** Wahlweise sind auch mehrere Umreifungen, Spannbänder oder Spanngurte vorgesehen. Die Umreifungen, Spannbänder und Spanngurte sind bei scheibenförmigem Transportgut nebeneinander/parallel angeordnet. Die mehrfache Anordnung findet vorzugsweise bei sehr breitem Kantenschutz Anwendung. Darüber hinaus können insbesondere bei großem Verpackungsgut und entsprechend großer Verpackung auch mittig zusätzliche Umreifungen, Spannbänder oder Spanngurte zur Verstärkung zweckmäßig sein. Das gilt besonders bei der Anwendung von mittigen Aussteifungen der rahmenförmigen Verpackung. Die weiteren Umreifungen, Spannbänder, Spanngurte sind dann an den Aussteifungen vorgesehen und verlaufen quer zu den anderen Umreifungen, Spannbändern, Spanngurten.

**[0112]** Für die Umreifung, Spannband oder Spanngurt ist es Vorteil, an der Seite des Kantenschutzes, welcher der zugehörigen zu schützenden Kante (zum Beispiel Glaskante) abgewandt ist, eine Ausnehmung in der Verpackung, vorzugsweise an dem Nachgiebigkeitsprofil vorzusehen. Die Ausnehmung bewirkt eine Führung/Zentrierung des für die Umreifung vorgesehenen Bandes bzw. Gurtes. Soweit auch aus anderen Gründen an dem Kantenschutz außen Ausnehmungen gewünscht sind, werden diese Ausnehmungen vorzugsweise mit den Ausnehmungen für die Bänder und Gurte kombiniert.

**[0113]** Für die Umreifungstechnik kann der Fachmann auf handelsübliche Technik zurückgreifen. Dazu gehören Umreifungsmaterial, Spanneinrichtungen, Mittel zum Verbinden der gespannten Enden des Umreifungsmaterial, Scheren zum Durchtrennen der überstehenden Enden des Umreifungsmaterials bzw. zum Abtrennen des Umreifungsmaterials von einer Vorratsrolle. Die Angebote sind vielfältig. Die Angebote umfassen aufwendige automatische Anlagen zum Einbau in Straßen für eine Serienfertigung bis zu einfachen und preiswerten kleinen Handgeräten für wenig vorkommende Umreifungsvor-

gänge.

**[0114]** Das Umreifungsmaterial ist üblicherweise ein Band, das nach Herumführen um ein Verpackungsgut gespannt wird. Insofern kann das für den Umreifungsvorgang verwendete Band auch als Spannband bezeichnet werden bzw. ist eine Gemeinsamkeit mit anderen Spannbändern gegeben. Andere Spannbänder lassen sich im Unterschied zur Umreifung aber nachspannen oder lösen und neu spannen. Dazu sind die bleibende Spanneinrichtungen/Spannschlösser an den Spannbändern vorgesehen. Spannbänder sind also wiederverwendbar.

Spanngurte unterscheiden sich von den Spannbändern durch die Verwendung von Gurten anstelle der Bänder. Das heißt, auch Spannbänder besitzen eine bleibende Spanneinrichtung und können nachgespannt, gelöst und wieder neu gespannt werden. Sie sind wiederverwendbar.

**[0115]** Eine einmal vorgenommene Umreifung kann nur zerstört und durch eine neue Umreifung ersetzt werden. Gegenüber einem Spannband oder Spanngurt verursacht eine Umreifung als Einmalverpackung regelmäßig sehr viel geringere Kosten als Spannbänder und Spanngurte. Allerdings gibt es auch Grenzbereiche bei den Spannbändern, in denen die Kosten sich den Niedrigkosten der Umreifung etwas annähern. Dabei handelt es sich um die Spannbänder aus Metall, die mit einem Einfach-Schloß gespannt werden. Das Einfach-Schloß besteht aus einem abgeflachten Bügel, der unter die überlappenden Bandenden gelegt wird und über den überlappenden Bandenden eine drehbare geschlitzte Welle hält, in deren Schlitz das oben liegende Bandende gesteckt wird, so daß ein Drehen der Welle eine Spannung des Bandes bewirkt. Wegen des notwendigen Arbeitsaufwandes eignet sich dieses Spannband für kleine Serien. Allerdings muß das Metallband zum Nachspannen erst wieder zurückgebogen werden. Das gleiche gilt für eine Wiederverwendung dieses Spannbandes.

Bei Spanngurten ist bei handelsüblichen Produkten eine ähnliche wirtschaftliche Situation gegeben. Es gibt zwar einfache Spanneinrichtungen mit zwei beweglichen Teilen, von denen der eine Teil im anderen gehalten ist. Regelmäßig finden dabei Gurte und Bänder aus Kunststoff Verwendung. Solche Gurte und Bänder sind sehr preiswert am Markt verfügbar.

**[0116]** In der Regel ist das eine Ende des Gurtes mit der Spanneinrichtung fest verbunden. Das andere Gurtende wird durch den Öffnungsspalt der Spanneinrichtung gezogen. Dabei setzt der bewegliche Teil der Spanneinrichtung der Spannbewegung keine Hindernisse entgegen. Sobald jedoch dieses Gurtende losgelassen wird, verklemmt sich dieses Gurtende in dem Öffnungsspalt der Spanneinrichtung. Problematisch ist, von Hand eine hohe Spannkraft auf den Gurt aufzubringen. Außerdem ist die Klemmwirkung von der Reibung abhängig und können sich die Reibungsverhältnisse durch äußere Einflüsse erheblich ändern. Für höhere Spannkraften und eine bleibende, von äußeren Einflüssen unabhängige



Einspannung sind aufwendigere Spanneinrichtungen erforderlich.

Etwas anderes kann sich mit einer Spanneinrichtung ergeben, die aus einem festen Materialteil mit mehreren hintereinander liegenden Öffnungen besteht. Das eine Gurtende wird durch an dem Materialteil befestigt. Das andere Gurtende wird hin- und hergehend durch die Öffnungen des Materialteiles geschoben. Nach einer Spannung verbleibt das eingeschobene Gurtende aufgrund seiner Reibung bzw. aufgrund des Widerstandes in dem Materialteil, welcher dem Lösen entgegen steht.

Wahlweise sind Teile der Spanneinrichtung mit einem Abschnitt der Verpackung, vorzugsweise mit einem Eckstück, verbunden, Wahlweise wird das Spannschloß an dem Abschnitt bzw. an dem Eckstück befestigt. Das erleichtert die Verspannung, weil dadurch eine Hand frei wird, die sonst eingesetzt werden muß, um das Schloß beim Spannen festzuhalten. Bei anspruchsvollen Schließern ist die bleibende Verbindung des Schlosses mit einem Abschnitt der Verpackung eine aufwendige Maßnahme. Etwas anderes gilt für einfachste Schließern wie das zuvor erläuterte Materialteil mit verschiedenen Öffnungen, durch die der Spanngurt bzw. das Spannband hin- und hergehend geführt wird. Solches Material kann zum Beispiel aus preiswertem Blech hergestellt werden, das durch Tiefziehen und Stanzen in die gewünschte Form gebracht und mit Ausnehmungen versehen werden können. Noch günstiger ist die Verwendung von Kunststoff, vorzugsweise von ungeschäumtem Kunststoff, für solches Material, wenn größere Serien anfallen, so daß sich die Anwendung von Spritzformen für die Herstellung rechnet.

Die Verbindung des Schlosses mit einem Abschnitt/Eckstück kann durch Kleben erfolgen. Geeignet sind die am Bau bekannten Kleber, zum Beispiel die Polyurethan-Kleber.

**[0117]** Vorstehende Ausführungen zur Umreifung, Spannband und Spanngurt gelten sowohl für Verpackungsabschnitte, die an den Ecken stumpf aneinander stoßen, als auch für Verpackungsabschnitte, die gegen ein Eckstück stoßen, als auch für Verpackungsabschnitte, die an den Ecken mit einem Gehrungsschnitt aneinander stoßen.

Soweit die Enden der Kantenschutzabschnitte auf Gehrung geschnitten werden, ist der Gehrungswinkel bei senkrecht aufeinander stehenden Kantenschutzabschnitten vorzugsweise 45 Grad. Bei anders zueinander stehenden Enden von Kantenschutzabschnitten ist der Gehrungswinkel vorzugsweise gleich dem halben Winkel, den die anders zueinander stehenden Enden der Kantenschutzabschnitte zwischen sich einschließen.

Wie oben ausgeführt, sind bei der Umreifung die auf den Kantenschutz wirkenden Kräfte an Ecken des Kantenschutzes am größten und wird dem wahlweise mit einer zusätzlichen Eckenverstärkung Rechnung getragen. Unabhängig von der Eckenbelastung kann die Eckenverstärkung noch andere Gründe haben: zum Beispiel eine zusätzliche Funktion wie eine Transporthilfe. Die

Transporthilfen können den erfindungsgemäßen Kantenschutz in sehr vorteilhafter Weise ergänzen. Sie verbessern die Handhabung und reduzieren dadurch das Beschädigungsrisiko für die Verpackung und das

**[0118]** Verpackungsgut/Transportgut. Die Transporthilfen sind jedoch auch unabhängig von dem erfindungsgemäßen Kantenschutz für andere Verpackungen von Vorteil.

**[0119]** Die Transporthilfe kann ein Griff, Schlaufe, Öse, Haken sein. Die Ösen können verschiedenen Zwecken dienen. Die Ösen eignen sich zum Anschlagen von Spannmitteln zur Ladungssicherung beim Transport. Die Ösen eignen sich auch zum Anschlagen von Griffen. Vorteilhafterweise können die Ösen sogar mit einem einfachen Zusatzteil einen Griff bilden. Das kann mit zwei beabstandeten Ösen und einer Stange, zum Beispiel einer Holzstange, erfolgen. Die im Abstand angeordneten Ösen können durch die Stange miteinander verbunden werden, so daß die Verpackung mit dem eingeschlossenen Transportgut an den Stangen getragen werden kann.

Günstig ist, wenn die Ösen eine solche Öffnungsweite aufweisen, daß die Stange durch beide Ösen gesteckt werden kann. Die Stange bildet dann zusammen mit den Ösen einen Griff.

Desgleichen ist eine Rolle als Transporthilfe geeignet. Das gleiche gilt für Staplerfüße, Behälter, Verbindungsmittel oder Anschlüsse für eine Transportsicherung. Die Behälter sind für verschiedene Anwendungen der Verpackung von erheblichem Vorteil. Das gilt insbesondere dann, wenn zum Beispiel mit einer oder mehreren Glascheiben Befestigungsmittel/Montagehilfen/Montageanleitungen/Begleitpapiere transportiert werden sollen. Das ist insbesondere der Fall, wenn Glasteile/Bausätze für Duschen transportiert werden. Für die verschiedenen Anwendungen können unterschiedlich dimensionierte Behälter zur Verfügung gestellt werden.

**[0120]** Aus der EP677455 sind Behälter bekannt, die mit anderen Behältern zusammen gesteckt werden können. Eine Verbindung von Behältern mit einer Verpackung, insbesondere mit einer Verpackung von scheibenförmigem Verpackungsgut ist erkennbar.

**[0121]** Die Transporthilfen können auch aus Kunststoffschaum bestehen. Die Transporthilfen können auch aus anderen Materialien bestehen, auch aus einem Verbund von Kunststoffschaum mit anderen Materialien. Vorzugsweise werden Behälter aus ungeschäumtem /gering geschäumtem Kunststoff gewählt, solange es nicht auf Dämpfung gegen stoßförmige Belastung ankommt. Es ist von Vorteil, solche Behälter aus dem gleichen Kunststoff wie den Kunststoffschaum für die Verpackung herzustellen und mit Kunststoffschaumteilen zu verbinden, mit denen die Behälter in die Nuten an der Verpackung greifen. Die Kunststoffschaumteile sind dann der Querschnittsform der Nuten nachgebildet. Der Kunststoffschaum kann mit den Behältern durch Kleben gut verbunden werden. Geeignet für diese Klebung sind unter anderem bekannte Heißkleber. Die Verbindung

kann auch durch Schweißen erfolgen, wenn die Behälter und deren in die Nuten greifende Teile für das Schweißen eine ausreichende Übereinstimmung in der Beschaffenheit haben.

**[0122]** Die mehrteilige Ausbildung der Behälter ist bei kleinen Serien von Vorteil, weil dann gemeinsame Teile für alle Baugrößen vorgehalten werden können. Solche gemeinsamen Teile sind zumindest die Formteile, mit denen die Behälter in die Nuten der Verpackung greifen. Darüber hinaus kann es von Vorteil sein, unterschiedliche Behältervolumen mit rohrförmigen Behältern zu verwirklichen, die an beiden Enden durch Deckel verschlossen sind und durch Wahl der Länge dem gewünschten Volumen angepaßt werden. Die rohrförmigen Behälter haben vorzugsweise einen rechteckigen oder quadratischen Querschnitt, um die Verbindung mit den Formteilen zu erleichtern, mit denen die Behälter in die Nuten der Verpackung greifen.

**[0123]** Dabei muß die Transporthilfe nicht unmittelbar an der Verpackung befestigt sein, sondern ist es ausreichend, wenn die Verpackung einen Anschluß für eine Transporthilfe besitzt bzw. die Montage von Transporthilfen erlaubt. Dabei ist eine Anbringung am Nachgiebigkeitsmaterial und/oder am Verstärkungsmaterial und/oder an der Umreifung, an dem Spannband bzw. dem Spanngurt möglich. Die Transporthilfen können bleibend angebracht werden oder lösbar montiert werden. Solch ein Anschluß kann zum Beispiel durch eine außen liegende und/oder innen liegende Anschlußfläche und eine oder mehrere Öffnungen für Sicherungs-/Haltebolzen gebildet werden. Günstig ist, wenn die Transporthilfe über den Anschluß gestülpt und anschließend mit einem Bolzen gesichert wird. Die verschiedenen Transporthilfen können darüber hinaus in in einem Verpackungsabschnitt integriert sein. Das gilt besonders für Staplerfüße und Rollen.

Bei den Haken kann es von Vorteil sein, wenn die Haken gabelförmig ausgebildet sind, um beiderseits der Umreifung, Spannband oder Spanngurt in die Verpackung greifen zu können.

Vorzugsweise sind in der Verpackung, insbesondere im Nachgiebigkeitsmaterial, Nuten vorgesehen, in welche die Transporthilfen mit einer geeigneten Feder eingeschoben oder eingedrückt werden können. Für die Nut-Feder-Verbindung ist eine Schwalbenschwanz-Form oder eine an die Schwalbenschwanz-Form angelehnte Form günstig. Solche Verbindungen sind besonders stabil, können aber bei geringem Spiel schwierig zu handhaben sein. Leichter zu handhaben sind Nut-Feder-Verbindungen, bei denen die Feder eine gerundete Form besitzt, so daß sich die Feder quer zur Längsrichtung in die Nut eindrücken läßt und auf umgekehrtem Weg wieder herausziehen läßt. Dabei kann die Nut die Feder schließend umfassen, Die Öffnungsweite der Nut muß kleiner als der Durchmesser der Feder sein, damit die Feder umfaßt wird. Je geringer die Öffnungsweite wird, desto mehr Aufwand ist erforderlich, um die Feder quer zur Längsrichtung in die Nut zu drücken. Mit wenigen

Versuchen läßt sich ein ausgewogenes Öffnungsmaß der Nut ermitteln, bei dem sich die Feder noch mit angemessenem Aufwand von Hand in die Nut eindrücken läßt und in der Nut ausreichend Halt hat.

**[0124]** Die Nuten können spanabhebend in den Kunststoffschaum eingearbeitet werden. Geeignete Verfahren sind zum Beispiel Fräsen und/oder Sägen.

Die Nuten können aber auch in den Kunststoffschaum eingeformt sein. Das geschieht dann vorzugsweise bei der Herstellung des Kunststoffschäumens. Zum Beispiel in der oben beschriebenen Form mittels entsprechend geformter Extrusionsdüse und entsprechend geformtem Kalibrator. Dabei werden vorzugsweise runde Ecken (sowohl Innenecken als auch Außenecken) in der Nut und passende korrespondierende runde Ecken an dem in die Nut greifenden Transporthilfsmittel erzeugt.

Die Nuten können auch bei der Formgebung der Verpackungsabschnitte in einem Formteilautomaten oder in einer Spritzform entstehen.

Darüber hinaus kann die spanlose und die spanabhebende Verformung miteinander kombiniert werden, indem die Nuten im Wege der spanlosen Verformung teilweise entstehen und die abschließende Bearbeitung durch Fräsen oder Sägen erfolgt.

Die erfindungsgemäßen Nuten laufen vorzugsweise an den Seiten(Vor- und Rückseite) der Verpackungsabschnitte und an den äußeren Flächen(einschließlich Oberseite und Unterseite) der Verpackungsabschnitte um die Verpackung. Dabei können die Transporthilfsmittel nach Belieben/Bedarf in die Nuten eingeschoben werden.

Die Rollen werden an der Unterseite eingeschoben, die zugehörige Griffe an der Seite der Verpackung in einer für die Transportleute bequemen Höhe.

Die Staplerfüße oder andere Füße werden auch an der Unterseite eingeschoben. Haken und Zapfen können an den Seiten eingeschoben werden, Haken und Ösen nicht nur an den Seiten, sondern auch an der Oberseite. Das gleiche gilt für Anschlüsse für eine Transportsicherung. Dabei können die Ösen, Haken und Zapfen auch zur Transportsicherung genutzt werden. Üblicherweise erfolgt die weitere Transportsicherung mit Spanngurten, die an den Ösen, Haken oder Zapfen angeschlagen werden.

Die Behälter dienen dem Transport von Zubehör für das Transportgut. Zum

Beispiel sind in der Regel für die Montage von Glasscheiben spezielle Winkel, Schienen, Dichtungen, Schrauben, Dübel usw. erforderlich. Diese Teile müssen zumindest beim Transport an den Endabnehmer bzw. an den vom Endabnehmer beauftragten Handwerker mitgeliefert werden. Die Behälter können überall an der Verpackung positioniert werden.

Die Verbindungsmittel dienen zum Beispiel dazu, mehrere Verpackungen miteinander zu verbinden. Vorzugsweise findet dabei eine Verbindung an allen Verpackungsteilen statt, an denen Nuten gegenüberliegen.

Die verschiedenen Verpackungen können so angeord-

net werden, daß mindestens immer eine Verbindung an den unteren Verpackungsabschnitten und an jeweils einem dazu senkrecht stehenden Verpackungsabschnitt erfolgt.

**[0125]** Bei der Umreifung wird ein Band um das mit Kantenschutz versehene Transportgut, zum Beispiel die Glasscheibe, herumgelegt. Dann wird das Band mit einer Spanneinrichtung gespannt. Durch die Spannung werden die Kantenschutzabschnitte gegen die zu schützenden Kanten gedrückt. Nach dem Spannen wird das Band in der Spannstellung gesichert. Das kann mittels Klammern, Hülsen, Plomben oder durch Schweißen erfolgen. Bei dem Spannvorgang wird das Band von einer Rolle abgezogen. Nach dem Sichern wird das durch die Umreifung verbrauchte Band von dem übrigen Band der Rolle abgetrennt.

**[0126]** Das Band kann aus Kunststoff oder aus Stahl bestehen. Es sind Kunststoffbänder aus verschiedenen Werkstoffen bekannt, zum Beispiel aus Polyester, PP, PET für die Umreifung verfügbar. In jedem Fall muß das Band den vorkommenden Spannkraften standhalten. Dazu eignen sich vor allem Textilbänder aus Kunststoff wie Fadenstrukturbänder, Bandgewebe und Kompositbänder.

**[0127]** Das Umreifungsgerät besitzt zumeist geriffelte Spannrollen, mit denen die zusammenziehenden Bandenden erfaßt und gegeneinander gezogen werden, bis eine gewünschte Spannung erreicht ist. Um die Bandspannung für die Dauer des Transportes zu halten, kommen nur Kunststoffe infrage, welche von Haus aus nur vernachlässigbare Kriecheffekte zeigen und/oder durch eine Nachbehandlung, zum Beispiel durch bleibendes Recken, nur vernachlässigbare Kriecheffekte zeigen. Stahlbänder zeigen von Haus aus kein nennenswertes Kriecheffekte. Die Kriecheffekte beschreibt ein Verformen des Kunststoffes unter hoher Dauerlast.

**[0128]** Mit den Hülsen, Klammern und Plomben werden die Bandenden bleibend gegeneinander gepreßt. Das kann für die Arretierung der Bandenden schon ausreichend sein. Darüber hinaus ist bekannt, zum Beispiel Stahlbänder dadurch zusätzlich zu halten, daß die Stahlbänder vor und hinter den Klammern, Hülsen und Plomben eingeschnitten und an den Schnittstellen ausgebogen werden. Alternativ können die Hülsen und Klammern mit den Bandenden in gewellte Form gebracht werden, bei der die Wellen quer zur Längsrichtung des Bandes verlaufen. Die Wellung verstärkt den Halt der um die Bandenden gepreßten Hülsen und Klammern.

**[0129]** Die Schweißung ist eine Verbindungstechnik, welche vorzugsweise für Bänder aus Kunststoff zur Anwendung kommt.

**[0130]** Wahlweise sind die Transporthilfen (auch bei Anwendung von Rollen) mindestens zweiteilig ausgebildet, wobei der eine Teil mit dem Umreifungsband gehalten wird und den oben beschriebenen Anschluß für den anderen Teil der Transporthilfe bildet. Dabei kann der den Anschluß bildende Teil eine Hülse oder Plombe sein bzw. mit einer Hülse oder Plombe verbunden sein, wel-

che auf das Umreifungsband gesteckt wird. Für die Positionierung dieser Hülse oder Plombe ist günstig, wenn die Hülse oder Plombe seitlich geschlitzt ist und nach Positionierung des Umreifungsbandes vor dessen abschließender Spannung seitlich auf das Umreifungsband geschoben werden kann. Die Hülse oder Plombe wird vorzugsweise auf dem Umreifungsband verpresst und so auf dem Umreifungsband zum Halten gebracht. Darüber hinaus ist günstig, wenn an der Schlitzung der Hülse oder Plombe eine trichterförmige Führung vorgesehen ist und wenn die Hülse das Umreifungsband nach dem Aufschieben sofort hintergreift. Die Trichterform erleichtert das Aufschieben. Das Hintergreifen verhindert ein Herunterfallen. Wenn die Hülse darüber hinaus auf dem Umreifungsband klemmt, so bleibt die Hülse in der jeweils ausgewählten Stellung bzw. ist ein Abrutschen ausgeschlossen.

**[0131]** Wahlweise können für die Transporthilfen auf dem Umreifungsband vorgesehenen Hülsen oder Plomben auch an geeigneter Stelle des Umreifungsbandes bei Herstellung der Umreifung mit angebracht werden. Das macht die Mitführung von Werkzeugen für eine spätere Anbringung von Hülsen und Plomben entbehrlich. Die Haftung der Hülsen und Plomben auf dem Umreifungsband hängt von dem Pressdruck und den Reibungswerten der Berührungsflächen ab. Von Vorteil sind deshalb aufgeraute Berührungsflächen. Gegebenenfalls können auch Krallen an den Hülsen und Plomben vorgesehen sein.

**[0132]** Auch Griffe und Lasche können von Vorteil sein, die an dem seitlichen Kantenschutz im Abstand von dessen oberem Ende vorgesehen sind.

**[0133]** Wahlweise kann auch ein Griff oder Öse auf dem Umreifungsband verklemt werden, deren Klemmung mit zunehmendem Gewicht des zu schützenden Transportgutes, zum Beispiel der Glasscheibe, und Verpackung immer stärker wird. Eine solche Klemmung entsteht zum Beispiel durch Griffe/Ösen, die zugleich einen Hebelarm eines doppelarmigen Hebels bilden, wobei der andere Hebelarm gegen das Umreifungsband drückt. Diese Hebel sind aufgrund der erläuterten Mechanik selbstklemmend. Diese Mechanik kann auch genutzt werden, wenn die Griffe und Ösen in der oben erläuterten Form in eine Nut geschoben werden. Die Reibung zwischen Nut und Feder aus Kunststoff aus Kunststoffschaum ist so große, daß eine Verklebung der Feder in der Nut eintritt.

**[0134]** In einer anderen Variante sind die Anschlüsse bzw. Hülsen mit dem Umreifungsband verklebt oder verschweißt oder in gleicher Weise wie bei der Verbindung der Bandenden mit dem Umreifungsband verbunden. Die Griffe/Ösen können auch ohne vorstehend beschriebene Hülsen und Anschlüsse eine Transporthilfe bilden, wenn sie das Umreifungsband an der gewünschten Stelle zum Beispiel mit zwei Fingern Backen umfassen, so daß eine Schwenkbewegung des Griffes/Hülse nach oben zu einer Verwindung des Umreifungsbandes und zur Klemmung des Griffes/Öse auf dem Umreifungsband

führt.

**[0135]** Soweit zusätzliche Verstärkungsecken an der Verpackung vorgesehen sind, welche über die Ecken der Verpackung gesetzt werden, kann es von Vorteil sein, diese zusätzlichen Verstärkungsecken wie die vorstehend beschriebenen Hülsen oder Plomben auszubilden und auf dem Umreifungsband zu positionieren.

**[0136]** Ecken zum Schutz von Verpackungsgut sind aus der EP2769601 bekannt.

**[0137]** Der erfindungsgemäße Kantenschutz kann auch so ausgebildet sein, daß zugleich mehrere scheibenförmigen Transportgüter (zum Beispiel Glasscheiben) nebeneinander transportiert werden können.

Wahlweise ist der Kantenschutz dazu mit mehreren Ausnehmungen versehen, die parallel zueinander verlaufen, wie das zum Beispiel in der DE 1953181 beschrieben ist.

**[0138]** Vorzugsweise ist vorgesehen, daß die einzelnen Verpackungen mit anderen Verpackungen verbunden werden können, so daß ein raumsparender Transport möglich ist. Die Verbindung kann - wie oben ausgeführt - zum Beispiel mit Nut- und Federn erfolgen. Günstig sind dabei Ausnehmungen mit schwalbenschwanzförmigem Querschnitt. Vorzugsweise sind Ausnehmungen in jeder Verpackung vorgesehen, so daß die Verbindung mit entsprechenden Federn erfolgen kann, die mit einer Seite in die eine Ausnehmung und mit der anderen Seite in die andere Ausnehmung greifen.

Vorteilhafterweise können die Ausnehmungen auch für andere Aufgaben genutzt werden, zum Beispiel zur Verbindung mit anderen Profilen zur Verdickung des Nachgiebigkeitsmaterials.

**[0139]** Von Vorteil ist, wenn der erfindungsgemäße Kantenschutz allein die Verpackung für Glas und anderes Verpackungsgut bildet.

In dem oben angesprochenen rauen Baubetrieb kann es auch erforderlich werden, den Kantenschutz durch einen Schutz des Verpackungsgutes in dem vom Kantenschutz umschlossenen Raum zu ergänzen. Das gilt zum Beispiel für oberflächenempfindliches Gut.

Um ein Verkratzen der Außenflächen des Transportgutes, zum Beispiel des Glases, zu verhindern, wird der Raum an dem Transportgut, welcher von dem vorstehenden Kantenschutz umschlossen ist, zum Beispiel ganz oder teilweise mit Kartonage oder Pappe gefüllt. Insbesondere Wellpappe wird in erheblichen Dicken am Markt angeboten, so daß der Raum leicht mit einlagiger oder mehrlagiger Wellpappe ausgefüllt werden kann. Soweit der Raum groß ist oder die Karton/Pappeneinlage sogar gegenüber dem Kantenschutz vorstehen soll, findet vorzugsweise eine wabenförmige Einlage aus Karton oder Pappe/Wellpappe Anwendung.

Die wabenförmige Karton/Pappenkonstruktion hat im Vergleich zu anderen Karton/Pappenkonstruktionen in allen Richtungen eine sehr vorteilhafte Schutzwirkung. Zu den verschiedenen Schutzwirkungen gehört ein guter Kratzschutz.

Karton/Pappe ist ein sehr wirtschaftlicher Schutz für das Glas und dergleichen Transportgut.

Sofern der Karton/Pappe den Anforderungen des Transportgutes nicht gerecht wird, kann zwischen der Karton/Pappelage und dem Transportgut zunächst eine Nachgiebigkeitsschicht aus Kunststoffschaum angeordnet sein. Dabei kann der Kunststoffschaum die gleiche Beschaffenheit wie der für den Kantenschutz vorgesehene Kunststoffschaum aufweisen. Der Karton kann allein und/oder mit anderem Schutz den von dem erfindungsgemäßen Kantenschutz umschlossenen Raum auf der Scheibe ausfüllen. Zu anderem Schutz können auch Luftkissen gehören, Die Luftkissen können auch allein und/oder mit Karton oder mit anderem Schutz für das Verpackungsgut den von dem erfindungsgemäßen Kantenschutz umschlossenen Raum ausfüllen.

Wahlweise wird der mit Karton oder anderen Materialien ausgefüllte Raum beiderseits des Verpackungsgutes mit Schutzplatten verschlossen.

**[0140]** Die Schutzplatten können die Verpackung übergreifen oder in den von der Verpackung umschlossenen Raum eingelassen sein. Die Schutzplatten bilden eine Versteifung, welche die an anderer Stelle vorgeschlagenen Versteifungsstreben ersetzen kann oder aber zusätzlich zu den Versteifungsstreben zur Anwendung gebracht werden kann.

Die Befestigung der Schutzplatten kann in beliebiger Weise erfolgen. Vorzugsweise ist eine lösbare Befestigung vorgesehen, welche die Wiederverwendung der Verpackung nicht behindert. Wahlweise werden die Schutzplatten mittels Klauen oder Haken an der Verpackung gehalten. Diese Klauen oder Haken können wie die oben erläuterten Transporthilfsmittel in die Nuten der Verpackung greifen. Wenn alle Abschnitte der Verpackung mit solchen Nuten versehen sind, können die Klauen oder Haken die Schutzplatte an allen vier Seiten umfassen, so daß die Schutzplatten sich auch bei üblicher Transportbelastung nicht von der Verpackung lösen.

Für die Befestigung der Schutzplatten werden die Klauen oder Haken in die Nuten und zugleich über die Schutzplatten geschoben. Zum Lösen der Schutzplatten werden die Klauen oder Haken aus den Nuten herausgezogen.

**[0141]** Wahlweise wird das gesamte Transportgut auf dem Wege in einen Kunststoffschaum eingehüllt.

Für kleine Serien wird die Einhüllung aus verschiedenen Teilen zusammen gesetzt, um die Kosten für Formen zunächst zu vermeiden, mit denen sich die Einhüllung in einem Arbeitsgang erreichen läßt.

Sobald große Serien absehbar sind, kann die "Einhüllung in einem Arbeitsgang" vorangetrieben werden. Vorzugsweise wird dazu mit der Einhüllung in Partikelschaum begonnen. Zur Einhüllung in Partikelschaum muß eine entsprechend große Form beschafft werden. Diese Form wird auch als Werkzeug bezeichnet. Das Transportgut wird in der offenen Form positioniert, so daß nach Schließen der Form die beim Befüllen der Form in den Formhohlraum fließenden Schaumpartikel das Transportgut allseitig umgeben. Anschließend wird die Form mit Heißdampf beaufschlagt, so daß die Schaumpartikel an

den Außenflächen aufweichen und zumindest teigig werden und miteinander verschweißen. Nach ausreichender Abkühlung wird die Form geöffnet und das umhüllte Transportgut herausgenommen.

Vorzugsweise wird der Kunststoffschaum danach im Bereich der Kanten des Transportgutes, zum Beispiel des Glases, in der oben beschriebenen Form verstärkt.

**[0142]** Vorzugsweise wird das Transportgut mitsamt der Verpackung mit einer Schrumpf-Folie eingeschlossen. Dabei handelt es sich um Folien, welche unter Wärmeeinwirkung stark schrumpfen. Die Schrumpf-Folien bestehen üblicherweise aus einer Mischung von Polyethylen und Polypropylen. Die Folien werden häufig um das Verpackungsgut gewickelt. Die Folien können auch zu Schläuchen oder Säcken verarbeitet sein und über das Verpackungsgut gestülpt werden. Die Wärme kann mittels Heißluft bzw. mittels Heizgas an die Schrumpf-Folie herangebracht werden, um das Schrumpfen in Gang zu setzen. Serienprodukte werden vorzugsweise in einen Tunnelofen geführt und auf dem Wege erwärmt.

**[0143]** Die vorstehend angesprochenen Transporthilfen bzw. deren Anschlüsse werden vorzugsweise von der Schrumpf-Folie ausgespart. Das kann bereits bei der Umwicklung mit Folie erfolgen. Es können auch schon Ausnehmungen für die Transporthilfen in den Folienschläuchen und Foliensäcken für die Transporthilfen bzw. deren Anschlüsse vorgesehen sein.

Es ist auch möglich, erst dann Aussparungen in die Folie einzuarbeiten, wenn die Anschlüsse für die Transporthilfen zugänglich sein müssen.

**[0144]** Das erfindungsgemäß verpackte Transportgut, zum Beispiel ein für Baustellen bestimmtes Glas, muß an der Baustelle bewegt werden. Dabei ist zu unterscheiden zwischen Scheiben geringerer Größe und dementsprechend geringem Gewicht, die von einem oder mehreren Bauleuten von Hand abgeladen und an Ort und Stelle transportiert werden können, und Scheiben besonderer Größe und entsprechendem Gewicht, die maschinell bewegt werden müssen.

In jedem Fall kann die Handhabung der Scheiben durch Transporthilfsmittel wie Griffe und/oder Schlaufen und/oder Ösen und/oder Haken und/oder Verbindungsmittel und/oder Füße an dem Kantenschutz erleichtert werden. Die Transporthilfsmittel können bleibend oder für die Dauer des Transportes an dem Kantenschutz vorgesehen sein. Bei bleibender Anordnung kann eine entsprechende Befestigung der Transporthilfsmittel an dem Kantenschutz erfolgen. Bei temporärer Befestigung sind lösbare Befestigungsmittel vorgesehen.

**[0145]** Günstig ist dabei, wenn der Kantenschutz mit den Transporthilfsmitteln möglichst nur auf Zug und möglichst wenig auf Biegung beansprucht wird. Das wird erreicht, indem die Transporthilfsmittel an dem seitlichen Kantenschutz angreifen.

**[0146]** Außerdem ist es von Vorteil, den unteren Kantenschutz mit Staplerfüßen zu versehen. Staplerfüße sind an Paletten bekannt. Paletten besitzen an der Unterseite Staplerfüße aus Holz in Form von Balkenstü-

cken. Die Staplerfüße lenken einen Gabelstapler, der mit seiner Gabel die Palette untergreift, um sie anzuheben, zu anderer Stelle zu transportieren und dort wieder abzusetzen.

5 Das gleiche gilt für Hubwagen, die wie Gabelstapler mit einer Gabel ausgerüstet sind und zur Bewegung von Paletten bestimmt sind. Die Hubwagen dienen aber nur dem Transport auf kurzen Entfernungen und sind nicht zum Stapeln geeignet. Der Hub der Hubwagen dient nur dazu, 10 die zum Verfahren notwendige Bodenfreiheit des Verpackungsgutes herzustellen.

Die Hubwagen werden zumeist von Hand bewegt. Soweit im Weiteren Gabelstapler angesprochen sind, schließt das die Hubwagen ein.

15 Die Staplerfüße sichern einen mittigen Angriff des Gabelstaplers/Hubwagens an das Transportgut und verhindern ein seitliches Verrutschen der Palette während der Bewegung mit dem Stapler. Das ist besonders für die Kurvenfahrt des Staplers/Hubwagens wichtig.

20 **[0147]** Die Staplerfüße können im Verhältnis zu normalen Paletten gegebenenfalls kleiner sein. Eine Verringerung der Staplerfüße unterbleibt jedoch, wenn zu befürchten ist, daß die Gabel der Gabelstapler/Hubwagen nicht mehr zwischen die Staplerfüße paßt. Ferner sind 25 die Staplerfüße so dick ausgebildet, daß der Stapler mit seiner Gabel den Kantenschutz unterfahren kann und das Transportgut mitsamt Verpackung anheben kann. Die Staplerfüße können gleichfalls als Transporthilfen angesehen werden. Dabei ist auch eine Befestigung der 30 Staplerfüße an dem Umreifungsband mit Hilfe von Hülse und Plomben möglich, wie das bei den schon zuvor erläuterten Transporthilfen vorgesehen ist.

Wahlweise sind die Staplerfüße in den Verpackungsschutz integriert, noch weiter bevorzugt in einen 35 Verpackungsabschnitt integriert.

**[0148]** Andere Transporthilfen sind Griffe, Schlaufen, Haken, Zapfen, Ösen, Rollen, Verbindungsmittel, Behälter, Anschlüsse für eine Transportsicherung. Griffe und Schlaufen sollen es erleichtern, das Transportgut mit 40 Verpackung von Hand zu bewegen, zum Beispiel zu tragen oder mittels der Rollen zu schieben/ziehen. Die Haken, Zapfen, Ösen sollen das Anschlagen von Hubmitteln und Mitteln zur Transportsicherung (Ketten, Seilen, Gurten) erleichtern. Die Verbindungsmittel sollen die 45 Verbindung verschiedener Verpackungen ermöglichen/erleichtern. Die Behälter erleichtern die Mitführung von Zubehör zum Transportgut und das Mitführen von Dokumenten.

Die Transporthilfen können an verschiedenen Stellen der 50 Verpackung bleibend oder lösbar vorgesehen sein. Bei bleibender Anordnung können einzelne Verpackungsabschnitte in einem Teil zugleich als gewünschte Transporthilfsmittel ausgebildet sein oder mit den Transporthilfsmitteln bleibend verbunden sein. So können untere 55 Verpackungsabschnitte zugleich Ausformungen besitzen, die als Füße bzw. Staplerfüße dienen, Griffe, Haken, Zapfen, Ösen, Verbindungsmittel, Anschlüsse für eine Transportsicherung können angeformt oder ange-

schweißt oder angeklebt sein. Auch Schlaufen und Behälter können angeschweißt oder angeklebt sein. Rollen sind in einem Rollengehäuse gehalten. Das Gehäuse kann durch einen Verpackungsabschnitt gebildet werden oder an der Verpackung verschweißt oder verklebt sein. Vorzugsweise werden die Transporthilfen lösbar montiert, um die Anzahl der für alle Verpackungen erforderlichen Transporthilfen zu reduzieren. Dazu können die Transporthilfen an Anschlüsse angeschlagen werden, mit denen die Verpackung versehen ist. Die Anschlüsse können zum Beispiel durch Vorsprünge und/oder Ausnehmungen in der Verpackung gebildet werden. Die Transporthilfen können an die Vorsprünge angreifen und/oder in die Ausnehmungen eingreifen.

Vorzugsweise sind in der Verpackung Nuten vorgesehen und greifen die Transporthilfen mit sogenannten Federn in die Nuten ein. An die Nuten werden keine besonderen Anforderungen gestellt, wenn die Nuten an einander gegenüberliegenden Seiten angeordnet sind. Als Nuten reichen dann schon geringe Vertiefungen und als Federn geringe Erhebungen aus. Im Prinzip können die Vertiefungen(Nuten) auch in den Transporthilfen und die Erhebungen(Federn) an der Verpackung vorgesehen sein. Der dafür erforderliche Aufwand ist jedoch höher als umgekehrt. Außerdem kann die Verpackung dann an den Erhebungen leichter beschädigt werden als an Vertiefungen.

**[0149]** Mehr ist in der Frage der Nuten/Federn zu beachten, wenn die Transporthilfen jeweils nur in eine Nut greifen sollen. Die Transporthilfen müssen dann gegen Herausfallen, gegen Kippen und gegen unvorgesehenes Rutschen in den Nuten gesichert werden. Das kann weitgehend durch die Querschnittsform von Nut und Federn erreicht werden. Günstig ist eine Querschnittsform nach Art einer Schwalbenschanzpassung. Solche Querschnittsformen sind gekennzeichnet durch Hinterschneidungen in den Nuten und Hinterschneidungen an den Federn, so daß die Federn mit dem vorragenden Querschnittsteilen in den Nuten in die Hinterschneidungen greift. Mit solchen Nuten und Federn wird ein Herausfallen wie auch ein Kippen verhindert.

**[0150]** Die Stabilität der Nuten und Federn hängt von dem Kunststoffschäum ab. Soweit gewünscht, kann die Stabilität durch Verstärkung der Nuten/Federn und/oder des umgebenden Bereiches verändert werden. Die Verstärkung durch Wahl eines anderen Kunststoffes für die Verpackung ist nur im Rahmen der für die Verpackung vorgegebenen Nachgiebigkeit möglich. Aber bereits einfache Maßnahmen wie die Abrundung von Ecken/Kanten in und an den Nuten und Federn führt zu einer wesentlichen Verstärkung. Darüber hinaus kann eine Verstärkung durch die oben beschriebene Verhautung und Beschichtung erreicht werden. An den Transporthilfen kann ohne weiteres ein Material gewählt werden, das aus sich heraus allen Belastungsfällen Stand hält. Günstig sind Transporthilfen mit geringem Gewicht, zum Beispiel aus Aluminium.

Ein Rutschen der Transporthilfen in den Nuten wird durch

Klemmen verhindert.

Dazu können Klemmvorrichtungen vorgesehen sein. Einfache Klemmvorrichtungen sind zum Beispiel Keile. Es können auch aufwendigere Klemmvorrichtungen zum Einsatz kommen. Die Transporthilfen können auch zugleich als Klemmvorrichtungen ausgebildet sein.

**[0151]** Für die Klemmung sind die Reibungsverhältnisse in der Nut und an den Federn, das Bewegungsspiel zwischen Nut und Federn und die Hebelverhältnisse maßgebend, die sich durch die an Transporthilfen angreifenden Kräfte und deren Abstand von der Nut-Feder-Verbindung der Transporthilfen von der Verpackung ergibt.

Wirtschaftlich vorteilhaft ist eine Selbsthemmung der Transporthilfen in den Nuten bzw. auf den Federn.

Je nach den Umständen haben die Transporthilfen in der Nut oder auf den Federn Selbsthemmung. Dies ist zum Beispiel dann der Fall, wenn in der Nut-Feder-Verbindung geschnittene Kunststoffschäumflächen aneinander gleiten.

**[0152]** Solche Transporthilfen verkeilen sich unter einer Last, die nicht genau zentrisch zur Mittelachse der Nuten angreift. Das läßt sich ohne weiteres durch Wahl eines entsprechenden Abstandes erreichen, in dem Lasten in die Transporthilfen geleitet werden.

**[0153]** Zur Klemmung der Transporthilfen können auch Keile benutzt werden

Die oben beschriebenen Transporthilfen sind vorteilhaft. Häufig steht an den Baustellen ein Kran oder ein mitgeführter Stapler zur Verfügung. Der Kran kann der Baukran oder ein am Lkw mitgeführter Kran sein. Diese Geräte können das Abladen des Transportgutes erleichtern. Manchmal kann der Baukran auch den Transport in die jeweilige Rohbauetage übernehmen. In der Regel muß das Transportgut dann aber mindestens auf der Rohbauetage von Hand weiterbewegt werden. Häufig muß das Verpackungsgut darüber hinaus auch von Hand abgeladen und bis in die jeweilige Etage getragen werden.

**[0154]** Insbesondere der Transport von Hand ist an einer Baustelle mit einer Beschädigungsgefahr verbunden. Bisherige Transporte ecken auf den Baustellen immer wieder an oder werden zu hart aufgesetzt.

Bei der erfindungsgemäßen Verpackung ist dagegen nicht mehr mit einer nennenswerten Schadensgefahr verbunden. Das zeigt sich in den oben beschriebenen Fallversuchen. Wenn ein Transportgut solche Fallversuche schadensfrei übersteht, dann übersteht das erfindungsgemäß verpackte Transportgut auch das übliche Anecken und zu harte Aufsetzen schadensfrei. Vorteilhafterweise kann Glas als Transportgut dabei noch zusätzlich dadurch geschützt werden, daß es an der Kante leicht geschliffen ist.

**[0155]** Dabei reicht schon ein geringer Schliff im Umfang und der Tiefe der Mikrorisse an den Glaskanten.

**[0156]** Diese Transportsicherheit fördert zwar den Transport. Sie kann jedoch auch die Fahrlässigkeit beim Transport steigern. Um dem entgegen zu wirken, können die Transportgüter noch mit einem Stoßdetektor verse-

hen werden, der anspricht, wenn die Stoßkraft ein bestimmtes Maß überschreitet. Ein handelsüblicher Detektor verwendet flüssigkeitsgefüllte Glasröhrchen, die mit farbiger Flüssigkeit und einem Aufkleber versehen sind. Bei Überschreiten einer bestimmten Stoßkraft fließt die Flüssigkeit aus und färbt den Detektor.

**[0157]** In der Zeichnung sind verschiedene Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt.

**[0158]** Die Fig. 1 und 2 zeigen eine Verbundglasscheibe 1, die am Rand von vier Kantenschutzprofilen 2, 3, 4, 5 umfaßt werden.

**[0159]** Alle Profile 2,3,4,5 bestehen im Ausführungsbeispiel aus XPS-Schaum (extrudierter Polystyrolschaum), in anderen Ausführungsbeispielen aus anderem Schaum) mit einem Raumgewicht von 25 kg/Kubikmeter. Alle Profile 2,3,4,5 besitzen den gleichen Querschnitt.

Darüber hinaus besitzen die Profile 2 und 4 die gleiche Länge. Das gleiche gilt für die Profile 3 und 5. Der Querschnitt der Profile 2,3,4,5 ist aus Fig. 1 und 3 ersichtlich. Die Profile 2,3,4,5 sind an den Enden auf Gehrung geschnitten.

**[0160]** Der Profilquerschnitt ist in Fig. 3 dargestellt. Der Profilquerschnitt ist im Grund rechteckig mit Abmessungen von 130mm x 200 mm. An der einen Schmalseite ist eine Ausnehmung 6 mit einer Breite von 23 mm und einer Tiefe von 50mm vorgesehen, in der die Verbundglasscheibe 1 aufgenommen wird. An der gegenüberliegenden Schmalseite ist eine Ausnehmung 7 mit einer Breite von 60mm und einer Tiefe von 5mm vorgesehen, die für ein Umreifungsband vorgesehen ist.

Im Profilinneren sind zwei Ausnehmungen 8 und 9 mit Querschnittsabmessungen von 25mm x 50mm vorgesehen, die zur Aufnahme von Holzleisten 10 bestimmt sind. Im Ausführungsbeispiel bildet der XPS-Schaum des Profils ein Nachgiebigkeitsmaterial. Die Holzleisten bilden ein Verstärkungsmaterial für das Nachgiebigkeitsmaterial. Durch Verwendung mehrerer Holzleisten mit zwischenliegendem Schaum wird eine besondere Widerstandsfähigkeit des Kantenschutzes gegen die beim Glastransport besonders gefürchteten Schlag- und Stoßbelastungen erzeugt.

**[0161]** Im Ausführungsbeispiel ist das Profil aus nicht dargestellten drei Teilen zusammengesetzt. Im nicht miteinander verbundenen Zustand der drei Teile verlaufen zwei Teilfugen durch die Ausnehmungen 8 und 9, und zwar parallel zu den Schmalseiten.

Die drei Teile werden aus handelsüblichen XPS-Schaumplatten geschnitten und an der Oberfläche konfektioniert, so daß die Ausnehmungen 6 und 7 und weitere Ausnehmungen entstehen, welche nach Zusammenfügen aller Teile die Ausnehmungen 8 und 9 bilden. Die Schneidvorgänge erfolgen durch Sägen.

Die Ausnehmungen werden im Ausführungsbeispiel gefräst.

Beim Zusammenfügen werden die Teile heiß geklebt. Der Heißkleber wird mit geeigneten Kleberpistolen aufgetragen.

In anderen Ausführungsbeispielen werden die Teile verschweißt. Beim Verschweißen werden die Schweißflächen erwärmt und die Teile anschließend zusammengedrückt. Die notwendige Wärme kann mit einem Heißluftgebläse aufgebracht werden, (in anderen Ausführungsbeispielen durch Berührung mit einem Heißeisen oder mittels eines anderen Gegenstandes, der entsprechend beheizte Fläche besitzt, mit der die Schweißflächen in Berührung gebracht werden).

**[0162]** Nach der Markteinführung des erfindungsgemäßen Kantenschutzes kann den dann gewünschten Stückzahlen durch (in Bezug auf den Querschnitt) einstückige Extrusion des Profils oder durch Spritzformen oder durch Formteile aus Partikelschaum Rechnung getragen werden. Zum Extrudieren sind Extruder mit Extrusionsdüsen erforderlich, welche dem Profilquerschnitt nachgebildet sind und den Schaum in einen formgebenden Kalibrator tragen.

Mit der Extrusion eines Profils, welches alle Querschnitts-Abmessungen der gewünschten Profile zeigen, werden die vorstehend beschriebenen Bearbeitungsvorgänge zumindest teilweise entbehrlich.

**[0163]** Die dargestellten Profile 2,3,4,5 werden durch ein nicht dargestelltes Umreifungsband (in anderen Ausführungsbeispielen durch eine Spannband oder einen Spanngurt) gegen die Kante der Glasscheibe 1 gedrückt. Das Umreifungsband ist im Ausführungsbeispiel ein Kunststoffband. Das Umreifungsband wird von dem Umreifungsgerät von einer Rolle abgezogen und außen um die Profile 2,3,4,5 herumgeführt. Das geschieht zunächst von Hand. Bei größeren Stückzahlen ist ein Umreifungsgerät mit automatischer Bandzuführung bzw. automatischer Herumführung des Umreifungsbandes um die Profile 2,3,4,5 vorgesehen.

Das Umreifungsgerät gibt es in verschiedenen Ausführungsformen. Anfänglich kann ein einfaches handbedientes Gerät zum Spannen des Umreifungsbandes zum Einsatz kommen. Bei entsprechenden Stückzahlen kann ein elektrisches Umreifungsgerät mit automatischer Steuerung anstelle des handbetätigten Gerätes zum Einsatz kommen.

Nach dem Spannen erfolgt im Ausführungsbeispiel eine Verschweißung der beiden Enden des Kunststoff-Umreifungsbandes. Dabei wird ein Heißeisen kurzzeitig zwischen die beiden Enden des Umreifungsbandes geführt. Das Heißeisen bringt die Berührungsflächen der beiden Enden des Umreifungsbandes kurzzeitig zum Aufschmelzen, so daß bei entsprechendem Druck sofort eine Verschweißung entsteht, ohne daß es zu einer nennenswerten Schwächung des Umreifungsbandes kommt. Durch sofortige Kühlung der Schweißstelle wird der Schweißnaht sofort eine ausreichende Festigkeit gegeben.

Durch die Umreifung werden die Profile 2,3,4,5 in der dargestellten Form zusammengehalten, ohne daß es dazu weiterer Maßnahmen bedarf.

**[0164]** In einem anderen Ausführungsbeispiel ist an den Ecken eine Verstärkung/Eckenschutz vorgesehen.

Die Verstärkung/Eckenschutz wird durch Kappen gebildet, welche über die Ecken gesetzt werden, bevor die Umreifung erfolgt. Solche Kappen sind handelsüblich. Solche Kappen werden als Kunststoffwinkel oder Metallwinkel angeboten. Die automatischen Anlagen setzen die Kappen automatisch, die Funktion solcher Anlagen hängt davon ab, daß die Kappen verwendet werden, auf welche die Anlagen ausgelegt sind. Solange es an den Produktserien fehlt, welche automatische Umreifungsanlage rechtfertigen, empfiehlt sich eine Umreifung von Hand. Bei der Umreifung von Hand ist die Positionierung der Kappen ein Problem, solange die Kappen nicht von der Umreifung in Position gehalten werden. Dabei empfiehlt es sich, die Kappen mit einem beidseitig klebenden Selbstklebestreifen in Position zu bringen/halten, solange dies nicht durch die Umreifung erfolgt.

Nach Fig. 49 können die Kappen 321 aber auch auf der Umreifung 320 positioniert werden. Dazu können die Kappen mit Schlitzsen versehen sein, durch die die Umreifung in der dargestellten Form hindurchgeführt wird.

**[0165]** Für die Umreifung von Hand stehen diverse handelsübliche Geräte zur Verfügung, von ganz einfacher Ausführung bis zur gehobenen Ausführung. Eine ganz einfache Ausführung wird mit Fig. 50 vorgeschlagen. Dabei handelt es sich um einen Materialstreifen 325 mit einer Reihe hintereinander liegender Ausnehmungen 326, deren Öffnungsweite und deren Abstand den Abmessungen des Umreifungsbandes angepaßt sind. Bei dem Material handelt es sich im Ausführungsbeispiel um Blech. In anderen Ausführungsbeispielen wird anderes steifes Material verwendet. Das Umreifungsband wird mit seinem einen Ende an einem Ende des Streifens 325 befestigt. Dann wird das Band um die Verpackung herumgeführt und dessen anderes Ende hin- und hergehend durch die Öffnungen 326 gezogen. Nach dem Spannen des Bandes bleibt das Band aufgrund des Reibungswiderstandes in dem Blechstreifen gespannt.

**[0166]** Die Profile 2,3,4,5 bilden einen Kantenschutz, der quer zur Ebene der Glasscheibe etwa 53,5mm vorsteht. In dem dadurch umschlossenen Raum ist an jeder Seite eine Lage Pappe 11 mit einer Dicke von 50mm vorgesehen. Außerdem liegt zwischen der Pappe 11 und der Scheibe 1 eine nicht dargestellte Lage weichen Kunststoffschlamm aus Polyethylen von 1,5mm Dicke.

**[0167]** Die Fig. 4 und 5 zeigen unterschiedliche Konstruktionen aus Wellpappe.

Nach Fig. 4 besitzt jede Pappe-Lage einen wabenförmigen Kern 16, der beiderseits mit einer Pappe-Schicht 15 oder 17 verbunden ist. Die Waben werden durch Pappestreifen gebildet, die so abgeknickt und so miteinander verklebt werden, daß sich eine bienenwabenartige Struktur ergibt.

Nach Fig. 5 ist ein anders strukturierter Kern vorgesehen. Der Kern wird auch durch Pappestreifen gebildet, jedoch sind die Streifen so ineinandergesteckt, daß sich eine Struktur ergibt, welche sich von der 6eckigen Wabenstruktur durch 4eckige Gebilde unterscheidet.

**[0168]** Nach der Umreifung ist die Glasscheibe mit-

samt ihrem Kantenschutz und den seitlichen Pappe-Lagen in eine Schrumpf-Folie eingeschweißt.

Die Schrumpf-Folie läßt die Unterseite teilweise frei, so daß dort Staplerfüße 20 angebracht werden können. Die Staplerfüße dienen als Transporthilfe für die Positionierung der Gabel eines Gabelstaplers, der zum Aufladen und/oder Abladen benutzt wird.

**[0169]** Fig. 6 zeigt Ladeböcke als Transporthilfen für die Glasscheiben 26 mit Kantenschutz und Schrumpf-Folie.

Die Ladeböcke bestehen aus einem Gestänge 29 mit Füßen 25. Die Füße 25 besitzen an der Oberseite verschiedene voneinander beabstandete Öffnungen 27. Die Öffnungen 27 nehmen Stangen 28 auf, welche mit dem Ladegut gegen das Gestänge 29 gespannt werden können. Mit den Ladeböcken läßt sich das Ladegut sehr gut lagern und mit Fahrzeugen transportieren.

**[0170]** Fig. 7 und 8 zeigen den aus den einzelnen Profilen bestehenden Kantenschutz 30 mit einer Bohrung 31. Die Bohrung 30 dient zur Befestigung von Haken 33 als Transporthilfe. Mit den Haken kann jede Glasscheibe mitsamt Kantenschutz und anderer Verpackung abgeladen/aufgeladen werden.

**[0171]** Fig. 9 zeigt den aus den einzelnen Profilen bestehenden Kantenschutz 35 mit seitlichen Haken 36 als Transporthilfe sowie mit Ösen 37 als Transporthilfe.

**[0172]** Fig. 21 und 22 zeigen ein anderes Ausführungsbeispiel der Verpackung mit einem Griff 121. Der Griff 121 ist aus einer Platte 120 ausgeschnitten und aufgefaltet worden. Darüber hinaus sind an der Platte 120 Krallen angeformt, mit denen die Platte 120 in das Nachgiebigkeitsmaterial gedrückt werden kann. Das geschieht bei Bedarf. Dann wird das um die Verpackung/Kantenschutz 124 gespannte Umreifungsband 125 etwas angehoben, um die Platte mit dem Griff 121 an der gewünschten Stelle unter das Umreifungsband 125 zu schieben und mit den Krallen in das Nachgiebigkeitsmaterial zu drücken. Das Umreifungsband 125 hält die Platte 120 in der gewünschten Stellung.

**[0173]** Fig. 10 zeigt den aus einzelnen Profilen bestehenden Kantenschutz 41 mit seitlichen Schlaufen 42 als Transporthilfe.

**[0174]** Fig. 11 zeigt einen aus den einzelnen Profilen bestehenden weiteren Kantenschutz 45 mit einer Rolle 47 an einer unteren Ecke als Transporthilfe. Mit der Rolle läßt sich die Glasscheibe mitsamt der Verpackung leicht fahren. Dabei ist zugleich ein Griff 46 von Vorteil.

**[0175]** Fig. 20 zeigt ein anderes Ausführungsbeispiel für eine Rolle 111 als Transporthilfe. Die Rolle 111 sitzt in einem Gehäuse 112, das zugleich als Haube/Kappe zum Umschließen einer Ecke des Kantenschutzes ausgebildet ist.

**[0176]** Die Haube/Kappe 112 besteht im Ausführungsbeispiel aus Blech, in anderen Ausführungsbeispielen aus Kunststoff. An der Haube/Kappe 112 sind verschiedene Zähne 113 angeformt, mit denen sich die Haube in das Nachgiebigkeitsmaterial drückt. Die Haube/Kappe kann nach Fertigstellung der Verpackung bei Bedarf auf-



gesetzt werden. Die Haube/Kappe ist wiederverwendbar, wenn der Glastransport beendet ist.

Die Haube/Kappe 112 kann auch bei der Umreifung aufgesetzt werden. Dann wird das Umreifungsband vorzugsweise zwischen die Rolle und die Haube/Kappe geführt, um die Haube/Kappe 112 bleibend zu montieren. Dabei wirkt die Haube/Kappe vorzugsweise zugleich als Eckenversteifung/Eckenschutz der Verpackung.

Das Ausführungsbeispiel zeigt eine Rolle, welche an beiden Enden drehbeweglich in der Haube/Kappe 112 gelagert ist.

Um das Einführen des Umreifungsbandes zwischen Rolle und Haube/Kappe zu erleichtern, kann die Rolle in der Haube/Kappe in anderen Ausführungsbeispielen einseitig (fliegend) gelagert werden.

**[0177]** Fig. 12 zeigt einen weiteren Kantenschutz 50 im Querschnitt.

Der Querschnitt 50 unterscheidet sich von dem Querschnitt nach Fig. 3 durch drei Ausnehmungen 51,52 für Verstärkungsprofile. Ferner ist eine Ausnehmung 54 für Einsätze 60 vorgesehen.

Von den Ausnehmungen für die Verstärkungsprofile ist die Ausnehmung 52 im Abstand und mittig unter der Ausnehmung/Nut 54 für die Einsätze vorgesehen. Die Ausnehmungen 52 sind beiderseits der Ausnehmung/Nut 54 für die Einsätze 60 angeordnet. Diese Anordnung soll eine Verstärkung gegen Stöße bewirken, welche quer zur Ebene der Glasscheibe auf den Kantenschutz wirken. Die Ausnehmungen 51,52 werden in gleicher Weise erzeugt wie die Ausnehmungen/Öffnungen des Kantenschutzes nach Fig. 3.

**[0178]** Die Ausnehmung/Nut 54 hat eine Schwalbenschwanzform. Durch die Schwalbenschwanzform wird der jeweilige Einsatz 60 fest in dem Kantenschutz gehalten. Dementsprechend hat der Einsatz 60 einen der Ausnehmung/Nut angepaßten Querschnitt.

**[0179]** Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 14 hat der Einsatz 60 eine Öffnung 61, in der die betreffende Glasscheibe aufgenommen werden soll. Der Einsatz 60 besteht im Ausführungsbeispiel aus einem Elastomer. Es gibt natürliche und künstliche Elastomere. Naturkautschuk/Gummi gehört zu den natürlichen Elastomeren. Die Elastomere sind in der Lage, in bestimmten Grenzen unterschiedlich dicke Glasscheiben aufzunehmen. Im Ausführungsbeispiel ist der Einsatz 60 für Scheiben mit einer Dicke von 5 bis 10mm vorgesehen. Für Dickenbereiche von 10 bis 20mm und 20 bis 35mm sind andere Einsätze vorgesehen.

**[0180]** Fig. 14a zeigt ein anderes Ausführungsbeispiel mit einem Einsatz 60.1. In dem Einsatz ist eine gestufte Ausnehmung vorgesehen. In der einen Ausnehmungsstufe 61.1 besitzt die Ausnehmung eine Öffnungsweite für Gläser mit einer Dicke von 12mm. In der anderen Ausnehmungsstufe 61.2 besitzt die Ausnehmung eine Öffnungsweite für Gläser mit einer Dicke von 8mm.

**[0181]** Fig. 14b zeigt eine sich konisch zum Tiefsten hin verjüngende Ausnehmung 61.3. Die Konizität erlaubt hier in den Grenzen zwischen 12mm und 8mm Glasdicke

eine stufenlose Anpassung an beliebige Glasdicken.

**[0182]** Fig. 14c entspricht dem in Fig. 14b dargestellten Prinzip einer stufenlosen Anpassung. Allerdings sind an dem Einsatz 60.3 drei Bereiche 61.4, 61.5, 61.6 vorgesehen, in denen eine stufenlose Anpassung an beliebige Glasdicken vorgesehen ist, vorausgesetzt, die Glasdicken liegen in einem der Bereiche.

**[0183]** Fig. 14d entspricht dem in Fig. 14a dargestellten Prinzip. Im Ausführungsbeispiel ist aber an einem Einsatz 60.4 eine dreifache Stufung 61.7, 61.8 und 61.9 für drei verschiedene Glasdicken vorgesehen.

**[0184]** Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 14f unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 14a dadurch, daß anstelle einer Glasscheibe zwei Glasscheiben nebeneinander aufgenommen werden können.

**[0185]** Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 14e unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 14a dadurch, daß anstelle einer Glasscheibe drei Glasscheiben nebeneinander aufgenommen werden können.

**[0186]** Fig. 23 zeigt einen Kantenschutz 130 mit einem Einsatz 131, der sich von dem Einsatz 60 der Fig. 14 dadurch unterscheidet, daß er die Glasscheibe 133 mit einer Einlage 132 an der Kante aufnimmt. Die Einlage 132 besteht im Ausführungsbeispiel aus Pappe und hat die Aufgabe, eine Beschädigung des Einsatzes durch scharfe Glaskanten zu verhindern.

**[0187]** Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 13 ist an einem Querschnitt für einen Kantenschutz 55 ist im Unterschied zu dem Kantenschutz 50 nach Fig. 12 nur eine mittige Ausnehmung 57 unter der Ausnehmung 56 für Einsätze 60 vorgesehen.

**[0188]** Der Kantenschutz 107 nach Fig. 19 besteht aus Polystyrol-Schaum mit einem Raumgewicht von 30 kg pro Kubikmeter und unterscheidet sich von dem Kantenschutz nach Fig. 13 durch andere Abmessungen. Die Querschnittsbreite ist 130mm, die Höhe 160mm. Mittig ist eine Öffnung 100 von 24mm x 48mm vorgesehen. Die Öffnung dient der Aufnahme einer Dachlatte als Verstärkungsprofil. Ferner sind am Umfang vier Nuten 101, 102, 103 und 104 vorgesehen. Die vier Nuten besitzen einen schwalbenschwanzförmigen Querschnitt. Die Nut 101 unterscheidet sich von der Nut 56 in Fig. 13 durch andere Abmessungen, nämlich durch eine Breite von 60mm am Fuß, eine Tiefe von 60mm und eine Öffnungsweite von 50 oben.

Die Nut 101 dient der Aufnahme eines ähnlichen Einsatzes, wie er in Fig. 14 dargestellt und beschrieben ist. An der gegenüberliegenden Seite ist wie bei dem Kantenschutz nach Fig. 13 eine Ausnehmung 102 vorgesehen. Bei dem Kantenschutz nach Fig. 13 dient die Nut/Ausnehmung allein zur Führung und Sicherung eines Umreifungsbandes.

Im Ausführungsbeispiel hat die Nut/Ausnehmung 102 eine Tiefe von 20mm, im Tiefsten eine Breite von 50mm und an der Öffnung eine Breite von 40mm. Nach Fig. 19 hat die Nut/Ausnehmung 102 zusätzliche Aufgaben. In

die Nut kann ein Gehäuse eingeschoben werden, in dem eine Rolle drehbeweglich gehalten ist. Zusätzlich oder alternativ können in die Nut 102 zwei Staplerfüße eingeschoben werden, welche im Abstand der Gabeln des Staplers angeordnet mittig unter der Glasscheibe unter der Verpackung angeordnet werden, um den Transport der Glasscheibe mittels Stapler zu erleichtern, zum Beispiel zum Beladen oder Entladen eines Fahrzeuges.

Außerdem kann die Nut/Ausnehmung 102 genutzt werden, um an dem Profil ein strichpunktiert dargestelltes Flachprofil 105 aus gleichem Kunststoffschäum zu befestigen.

Ein ähnliches Flachprofil kann auch an den beiden anderen Seiten mit den Nuten/Ausnehmungen 103 und 104 befestigt werden. Durch die Anbringung von Flachprofilen entsteht mehr Nachgiebigkeitsmaterial mit einem entsprechend veränderten/erhöhten Dämpfungsverhalten, das der Belastung schwerer Glasscheiben Rechnung trägt.

Die Nuten/Ausnehmungen 103 und 104 besitzen eine Tiefe von 15mm, im Tiefsten eine Breite von 40mm und an der Öffnung eine Breite von 30mm. Eine wesentliche weitere Aufgabe der Nuten/Ausnehmungen 103 und 104 ist die Verbindung mit anderen Verpackungen/Kantenschutz, von denen eine Verpackung 106 strichpunktiert im Ausschnitt dargestellt ist. Die Verpackung/Kantenschutz 106 besitzt die gleiche Nut/Ausnehmung wie die Verpackung/Kantenschutz/Nachgiebigkeitsprofil 107. Die Verbindung kann mit Hilfe einer sogenannten Feder 108 erreicht werden. Die Feder 108 wird durch einen Profilstab gebildet, der im Querschnitt zwei Seiten/Enden besitzt, welche den Nuten/Ausnehmungen in den Verpackungen/Kantenschutz 106 und 107 angepaßt sind, so daß eine feste Verbindung entsteht.

Mit der durch die Feder 108 gebildeten Verbindungstechnik können eine Vielzahl von Verpackungen mit eingeschlossenem Verpackungsgut zu einem transportgünstigen Block miteinander verbunden werden. Der so entstehende Block kann in weiten Grenzen mit beliebiger Breite gestaltet werden, so daß Transportflächen in der Breite optimal ausgenutzt werden können.

Darüber hinaus können die Blöcke in der Höhe in weiten Grenzen beliebig gestaltet werden, so daß Transportvolumen in der Höhe optimal ausgenutzt werden können. Dabei wird anstelle des Flachprofils 105 eine andere Verpackung aufgesetzt und mittels der Feder 108 verbunden. Schließlich kann der Block auch in der Länge in weiten Grenzen beliebig gestaltet werden. Dabei werden die hintereinander angeordneten Verpackungen mit dem eingeschlossenen Transportgut mittels der Federn 108 miteinander verbunden.

Das eröffnet für den Container-Transport bzw. den Lkw-Transport und für dergleichen Transporte durch Ausnutzung des Transportvolumens wesentliche Vorteile.

**[0189]** Dabei können auch Verpackungen unterschiedlicher Größe miteinander verbunden werden. Das kann unmittelbar über Federn 108 erfolgen, wenn die

zugehörigen Nuten in den verschiedenen Verpackungen einander genau gegenüberliegen. Wenn die Nuten einander nicht gegenüberliegen, kann gleichwohl eine Verbindung über die Nuten 108 erfolgen. Dazu ist dann ein Zwischenstück vorgesehen. Dem Zwischenstück sind dazu Nuten in entsprechender Höhe bzw. Abstand eingearbeitet worden, so daß die Federn 108 die eine Verpackung von der einen Seite und die andere Verpackung von der anderen Seite mit dem Zwischenstück verbinden können.

**[0190]** Alternativ können Zwischenstücke vorgesehen sein, die den unterschiedlichen Größen der zu verbindenden Verpackungen angepaßt sind. Das heißt, diese Zwischenstücke entsprechen den zuvor beschriebenen Zwischenstücken mit den beiderseits vorgesehenen Federn 108, sind aber mit den Federn einstückig.

**[0191]** Die Feder 108 ist in Fig. 19b im Querschnitt in einer Einzelansicht dargestellt. Die Fig. 19a zeigt eine andere Feder 280, mit der nicht benötigte Nuten an einer erfindungsgemäßen Verpackung verschlossen werden können.

**[0192]** Fig. 19c bis 19d zeigen Variationen des zu dem erfindungsgemäßen Kantenschutz gehörenden Profils aus Nachgiebigkeitsmaterial. Im Unterschied zu dem Profil nach Fig. 19 ist nach Fig. 19c ein Verstärkungsmaterial mit rundem Querschnitt und dazu in dem Profil 275 eine runde Öffnung 276 für das Verstärkungsprofil vorgesehen. Die runde Öffnung läßt sich bei spanabhebender Herstellung leichter als eine eckige Öffnung herstellen.

**[0193]** Fig. 19d unterscheidet sich von der Ausführung nach Fig. 19c durch zwei runde Öffnungen 279 anstelle der einen runden Öffnung 276 für im Querschnitt rundes Verstärkungsmaterial.

**[0194]** Fig. 19e zeigt anstelle der das Nachgiebigkeitsmaterial bildenden Profile in den Fig. 19 bis 19c ein Profil 277, das bis auf die Ausnehmung für einen Einsatz keine Ausnehmungen besitzt.

**[0195]** Fig. 19f knüpft an die Ausführung nach Fig. 19 und die dort dargestellte Möglichkeit zur Verbindung zweier nebeneinander stehenden Verpackungen. Nach Fig. 19 erfolgt das mit einer separaten Feder. In dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 19 ist nur eine Verbindung an der Unterseite der an der Glasscheibe umlaufenden Verpackung dargestellt. In der Regel ist das ausreichend, weil die Verpackungen nach dem Abladen von einem Fahrzeug einzeln gehandhabt werden. Die besonderen Vorteile der Verbindung ergeben sich deshalb beim Transport mehrerer nebeneinander stehender Verpackungen mit einem Fahrzeug. Dann ist die Ladungssicherung viel einfacher. Die Ladungssicherung kann sich zum Beispiel darauf beschränken, daß die Verpackungen gemeinsam oben verzurrt werden.

In anderen Ausführungsbeispielen wird einem Bedarf nach mehr Sicherheit dadurch Rechnung getragen, daß die nebeneinander stehenden Verpackungen zumindest auch an der Oberseite der Verpackung durch eine solche Verbindung miteinander verbunden sind. Diese Verbin-

dung führt schon zu einer sehr stabilen/widerstandsfähigen Gesamtverpackung. Ein solcher Bedarf entsteht, wenn der Transport nicht mit Lkw sondern mit Transportern mit zulässigem Gesamtgewicht von weniger als 7,5 t erfolgt. Mit solchen Transportern werden üblicherweise alle von Hand (ohne Hubmittel) handhabbaren Transporte abgewickelt, weil die Transporter viel schneller als Lkw-Transporte sind. Erfahrungsgemäß ist die Ladungssicherung in solchen Transportern trotz entsprechender verkehrsrechtlicher Vorschriften äußerst mangelhaft. Für solche Transporte ist eine zusätzliche Verbindung der nebeneinander stehenden Verpackungen an deren Oberseite von Vorteil.

**[0196]** Soweit noch mehr Bedarf nach einer Verbindung der nebeneinander stehenden Verpackungen besteht, ist auch an den beiden Seiten, welche die Oberseite und die Unterseite der Verpackung verbinden, eine solche Verbindung vorgesehen.

**[0197]** Fig. 19b zeigt eine Variation der das Nachgiebigkeitsmaterial nach Fig. 19 bildenden Profile. In der Variation sind Profile 280 und 281 entstanden, welche an einer Seite wie in Fig. 19 eine Nut 282 zeigen, jedoch an der gegenüberliegenden Seite anstelle der Nut 282 eine Feder 283 zeigen. Für die Verbindung zweier nebeneinander stehender Verpackungen werden damit die separaten Federn 108 entbehrlich. Dies kann Anwendung finden, wenn die gleichzeitige Verbindung der nebeneinander stehenden Verpackungen an den Seiten entbehrlich ist, die Oberseite und Unterseite der Verpackung verbinden.

**[0198]** Fig. 27 zeigt einen weiteren Kantenschutz 151 mit einem Profilquerschnitt, der sich von dem nach Fig. 19 dadurch unterscheidet, daß an der Außenseite 160 des Kantenschutzes keine Ausnehmung/Nut für das Umreifungsband vorgesehen ist, weil das Umreifungsband auch ohne Ausnehmung/Nut infolge einer geringen Einschnürung des Nachgiebigkeitsmaterials ihren vorgesehenen Platz hält.

**[0199]** Fig. 28 zeigt die schematische Anwendung der Profilquerschnitte 161 in der Verpackung für eine Glasscheibe 162.

In dem Ausführungsbeispiel ist die Verpackung an beiden Seiten mit einer Schaumschicht 163 abgedeckt, die zwar auch aus Polystyrol besteht, aber ein um 30% geringeres Raumgewicht besitzt. Das ist gleichbedeutend mit einer größeren Nachgiebigkeit.

Im Ausführungsbeispiel sind die Schaumschichten 163 zugleich so ausgebildet, daß sie den beiderseits der Scheibe von dem Kantenschutz umschlossenen Raum ausfüllen.

**[0200]** Fig. 15 zeigt einen Querschnitt eines Kantenschutzes 60, der sich von dem Kantenschutz nach Fig. 3 dadurch unterscheidet, daß die Ausnehmung 63, welche zur Aufnahme der Glasscheibe bestimmt ist, mit einer Einlage 62 versehen ist, die gegen andere Einlagen ausgetauscht werden kann, wenn andere Schreien aufgenommen werden sollen.

Außerdem ist die mittig unter der Ausnehmung 63 vor-

gesehene Ausnehmung 64 für mehrere Verstärkungsprofile 61, nicht nur für ein Verstärkungsprofil bestimmt.

**[0201]** Fig. 16 unterscheidet sich von dem einstückigen Querschnitt nach Fig. 3 durch zwei Hälften 65 und 66, die zu dem Querschnitt zusammen gesetzt werden, wie er in Fig. 3 gezeigt ist. Die Berührungsflächen 67 und 68 beider Hälften liegen im Ausführungsbeispiel im zusammen gesetzten Zustand des Querschnittes auf der Mittellinie.

Die Hälften bestehen aus dem gleichen Kunststoffschaum wie im Ausführungsbeispiel nach Fig. 3.

Zur Verbindung beider Hälften 65 und 66 werden die Berührungsflächen aufgeschmolzen und die Hälften 65 und 66 aneinander gedrückt, so daß eine Verschweißung eintritt.

**[0202]** Fig. 17 zeigt einen Querschnitt eines weiteren Kantenschutzes.

Dieser Kantenschutz besitzt die gleiche Ausnehmung für die Glasscheibe wie nach Fig. 3 und die gleiche Ausnehmung für das Umreifungsband wie nach Fig. 3. Im Unterschied zu dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 setzt sich der Querschnitt nach Fig. 17 aus drei Teilen 70, 71 und 72 zusammen. Die Teile 70 und 71 bestehen aus dem gleichen Kunststoffschaum wie er in Fig. 3 vorgesehen ist. Die Teile 70 und 71 bilden somit das Nachgiebigkeitsmaterial. Zugleich bildet das Teil 70 die Ausnehmung, mit der die Glasscheibe aufgenommen werden soll, während das Teil 71 die Ausnehmung für das Umreifungsband bildet.

Zwischen beiden Teilen ist eine Verstärkungsschicht 72 aus einem ungeschäumten Kunststoff vorgesehen. Dieser Kunststoff besteht gleichfalls aus Polystyrol wie die beiden Teile 70 und 71, so daß alle Teile miteinander verschweißbar sind.

In anderen Ausführungsbeispielen sind andere Materialien vorgesehen. Sofern es sich um unverschweißbare Materialien handelt, kann eine Verklebung erfolgen.

**[0203]** Fig. 18 zeigt ein Ausführungsbeispiel mit einem Querschnitt 75, der eine gleiche Ausnehmung 76 wie der Querschnitt nach Fig. 3 aufweist und auch die gleiche Ausnehmung für das Umreifungsband aufweist. Im Unterschied zur Fig. 3 sind aber zwei Ausnehmungen 77 und 78 für die Aufnahme zweier parallel zueinander angeordneter und beabstandeter Glasscheiben vorgesehen.

**[0204]** Fig. 24 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel, das sich von anderen Ausführungsbeispielen dadurch unterscheidet, daß in dem Hohlraum beiderseits der Glasscheibe, der von dem Kantenschutz 140 umschlossen wird, zur Sicherung der Glasscheibe ein Kreuz 141 aus Kunststoffschaum vorgesehen ist. Das Kreuz bildet eine Verstrebung. Das Kreuz besteht im Ausführungsbeispiel aus dem gleichen Schaum wie das Nachgiebigkeitsmaterial.

In anderen Ausführungsbeispielen ist anstelle des Kreuzes eine oder mehrere Streben als Verstrebung vorgesehen.

**[0205]** Im Übrigen zeigt Fig. 24 einen Kantenschutz,

der sich aus einem oberen Profil/Seite, einem unteren Profil/Seite und zwei gleichartigen Seitenprofilen zusammen setzt. Dabei bildet der Kantenschutz entsprechend der zu verpackenden rechteckigen Glasscheibe einen rechteckigen Rahmen. Die verschiedenen Profile erstrecken sich zwischen zwei benachbarten Ecken des Rahmens.

**[0206]** Nach Fig. 25 sind die in Fig. 24 dargestellten Profile in verschiedene Abschnitte unterteilt. Die Abschnitte sind mit 140, 141, 142, 143, 144, 145 bezeichnet. Alle Abschnitte 140, 141, 142, 143, 144, 145 besitzen ein Profil mit einem Querschnitt, der dem in Fig. 13 dargestellten Profilquerschnitt entspricht. Die Abschnitte 140, 141, 142, 143, 144, 145 sind durch Ablängen von langen Profilstäben/Stangen entstanden. Darüber hinaus sind die Abschnitte 145 auf Gehrung geschnitten. Die Abschnitte 143 sind darüber hinaus mit Staplerfüßen versehen.

Jeder Abschnitt 140, 141, 144, 142, 143 sitzt mit jeweils zwei auf Gehrung geschnittenen Abschnitten 145 auf Holzprofilen, deren Querschnitt dargestellt ist und die im weiteren teilweise gestrichelt und mit strichpunktierten Mittellinien 153 dargestellt sind. In der Situation werden die Einsätze 146 und 147 montiert, d.h. in die zugehörigen Nuten eingeschoben. Auf dem Wege entstehen Teil, welche den zu Fig. 24 beschriebenen Profilen/Seiten/Seitenprofilen entsprechen. Die Holzprofile geben den aus Abschnitten zusammen gesetzten Profilen/Seiten/Seitenprofilen bereits erheblichen Halt, so daß der Kantenschutz um die zu verpackende Glasscheibe herum zusammen gesetzt werden kann. Den notwendigen ergänzenden Zusammenhalt mit der Glasscheibe bewirkt im Ausführungsbeispiel die Umreifung.

Für die Holzprofile befinden sich in den Abschnitten 140, 141, 144, 141, 143, 145 entsprechende Ausnehmungen. Die Enden der Holzprofile müssen aufgrund der Spannkraft der Umreifung nicht miteinander verbunden werden. Das erleichtert die Anbringung der Verpackung.

**[0207]** In anderen Ausführungsbeispielen besitzen alle Abschnitte 140, 141, 144, 142, 143 bis auf jeweils einen Abschnitt eines jeden Profiles/Seite/ Seitenprofils gleiche Länge. Dieser eine Abschnitt besitzt eine angepaßte Länge und kann deshalb als Paßstück bezeichnet werden. Die gleiche Länge für die anderen Abschnitte rationalisiert die Herstellung. Insbesondere eröffnet sich mit größeren Stückzahlen die Herstellung der Abschnitte als Partikelschaumteile. Voraussetzung für die Herstellung von Partikelschaumteilen ist die Beschaffung einer aufwendigen Form, was sich nur bei entsprechender Stückzahl lohnt, auch dann, wenn der Partikelschaum preisgünstiger als extrudierter Schaum ist.

**[0208]** Nach Fig. 26 sind anstelle der eckenbildenden Abschnitte 145 der Fig. 25 einstückige Eckstücke 152 anstelle der sonst für jede Ecke erforderlichen zwei eckenbildenden Abschnitte 145 vorgesehen. Die Eckstücke 152 können zu einer rationellen Fertigung beitragen. Mit den Eckstücken 152 werden Gehrungsschnitte entbehrlich, die sonst einen erheblichen Abfall/Verschnitt verursachen.

chen.

Die Holzprofile können in den Eckstücken nach Belieben stumpf gegeneinander gestoßen werden oder mit einem Gehrungsschnitt aneinander liegen oder sogar geringen Abstand voneinander haben.

Fig. 26a zeigt die Situation der stumpf aneinander liegenden Holzprofilenden 152.1 und 152.2. Das Eckstück 152 der Fig. 26 ist dabei strichpunktiert dargestellt.

Anstelle des losen Aneinanderliegens ist in anderen Ausführungsbeispielen eine Verbindung der Holzprofilenden vorgesehen. Die Verbindung kann allein als Montagehilfe dienen oder nach Bedarf allein oder mit der Umreifung zusammen der Verpackung den notwendigen Zusammenhalt geben. Als Verbindung ist dabei eine Schraube 152.3 vorgesehen. Die Schraube kann durch das Eckstück 152 hindurch leicht gesetzt werden, weil das Eckstück 152.1 für das Holzprofil 152.1 eine Öffnung besitzt, die sich von einem Ende zum anderen Ende erstreckt. Das gleiche gilt für die für das Holzprofil 152.2 bestimmte Öffnung. Beide Öffnungen durchqueren sich. Im Ergebnis kann durch die zum Holzprofil 152.1 gehörende Öffnung hindurch die Schraube 152.3 zunächst durch das Profil 152.2 hindurch und dann in das Profil 152.1 geschraubt werden.

**[0209]** Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 25 sind neben den Staplerfüße noch weitere Transporthilfsmittel vorgesehen. Es handelt sich um die Haken 149 und Griffe 150. Im Ausführungsbeispiel wirken die Haken mit Öffnungen 148 in den Seitenprofilen 144 vorgesehen. In den Öffnungen 148 können die Haken 149 eingehakt werden, so daß die Scheiben mit der Verpackung hängend transportiert werden können. Das hat am Bau erhebliche Vorteile, weil dort in häufig Krananlagen oder Hubzüge verfügbar sind. Mit den Einrichtungen wird ein Scheibentransport von Hand teilweise entbehrlich.

**[0210]** Wenn gleichwohl noch ein Scheibentransport von Hand erforderlich ist, kann ein Griff 150 an der Verpackung sehr hilfreich sein. Der Griff 150 unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 21, 22 durch ein S-förmig oder mäandierend gebogenes Blech oder besteht aus geformtem Kunststoff. Der Griff 150 wird unten an den Ecken der Verpackung angesetzt und soll mit Krallen in die Verpackung greifen. Zugleich kann der Griff 150 die Ecken der Verpackung umgreifen und so zu deren Schutz beitragen und den Sitz des Griffes 150 auf der Verpackungsecke verbessern.

**[0211]** Fig. 29 zeigt eine weitere Anwendung der in Fig. 27 dargestellten Profile für den erfindungsgemäßen Kantenschutz. Dabei ist der Kantenschutz aus Abschnitten 165 und Eckstücken 166 zusammen gesetzt. Wie schon in Fig. 27 dargestellt, sind an den Seiten der Abschnitte 165 Nuten/Ausnehmungen mit schwalbenschwanzförmigem Querschnitt vorgesehen. Diese Nuten setzen sich in den Eckstücken 166 fort, und zwar bis an das jeweilige Ende der Eckstücke 166, so daß sich Zubehörteile an den Eckstücken aufschieben lassen. Die Zubehörteile greifen dazu mit im Querschnitt schwalbenschwanzförmig.

migen Federn/Ausformungen entsprechender Abmessungen in die Nuten/Ausnehmungen.

**[0212]** Ein Zubehörteil ist in Fig. 30 dargestellt. Dabei handelt es sich um eine U-förmige Hülse 170, welche außen auf den in Fig. 29 dargestellten Kantenschutz aufgeschoben werden kann. Dazu ist der Innenraum der Hülse 170 der Außenform des Kantenschutzes entsprechend angepaßt. Das heißt, die Breite des Innenraumes ist gleich der Breite des Kantenschutzes plus einem notwendigen Bewegungsspiel zum Aufschieben der Hülse 170. Außerdem sind wie bei anderen Zubehörteilen Federn/Ausformungen mit schwalbenschwanzförmigem Querschnitt vorgesehen, die mit ausreichendem Bewegungsspiel in die Nuten/Ausnehmungen des Kantenschutzes greifen. Das schließt einen entsprechenden Abstand der Federn/Ausformungen von dem Tiefsten der Hülse 170 ein.

Die Hülse 170 trägt einen Griff 172. Nach Blockieren der Hülse 170 an einer gewünschten Stelle kann die Glasscheibe mit der Verpackung von Hand an dem Griff 172 getragen werden.

Im Ausführungsführungsbeispiel ist ein Blockieren mit einem nicht dargestellten schmalen Keil vorgesehen, der zwischen der Hülse und Kantenschutz geschoben wird. Das geschieht im Ausführungsbeispiel von oben, wenn das Transportgut/Verpackungsgut mitsamt der Verpackung an den Hülsen getragen wird. Das hat den Vorteil, daß die Keile nicht aus dem Spalt zwischen Hülse und Verpackung herausfallen können.

Je kürzer die Hülse 170 ist, insbesondere wenn die Hülsenlänge so weit verkürzt ist, daß von einem Bügel gesprochen werden kann, entsteht eine Selbsthemmung der Hülse auf der Verpackung. Die an dem Griff angreifenden Kräfte bewirken dann ein Verkanten der Hülse 170 auf der Verpackung. Es reicht schon ein geringes Verkanten, wenn die Verpackung und die Hülse aus Kunststoffschaum bestehen, der an der Berührungsfläche geschnitten ist. Die Selbsthemmung hindert die Verschiebung der Hülse 170 auf der Verpackung nicht, wenn die Hülse 170 zum Verschieben im Bereich der schwalbenschwanzförmigen Nuten/Ausnehmungen und Federn/Ausformungen erfaßt wird, so daß die Schiebekräfte dort angreifen.

**[0213]** Der Griff 172 kann auch als Haken für einen hängenden Transport der Glasscheibe und ihrer Verpackung genutzt werden.

**[0214]** Fig. 31 und 32 zeigen weitere Ausführungsbeispiele von Griffen. Dabei besitzen beide Ausführungsbeispiele eine Bügelform, wie sie nach der zu Fig. 30 erläuterten Hülsenreduzierung zu einem selbsthemmenden Zubehörteil/Transporthilfe entsteht.

**[0215]** Fig. 31 zeigt Bügelform 175, welche eine Öffnung 177 besitzt, die den Querschnitt wie die Hülse 170 aufweist. Infolgedessen kann die Bügelform 175 wie die Hülse 170 auf den Kantenschutz geschoben werden. Vorteilhafterweise blockiert sich die Bügelform in den Ausnehmungen/Nuten durch Verkanten, wenn auf die Bügelform ein entsprechender Zug ausgeübt wird. Dazu ist

in der Bügelform eine Grifföffnung 176 vorgesehen.

Auch dieser Griff läßt sich für einen hängenden Transport nutzen, indem in die Grifföffnung ein Haken eingehakt wird oder durch die Grifföffnung 176 ein Zugmittel hindurch geführt und gesichert wird.

**[0216]** Fig. 31a knüpft an das Ausführungsbeispiel von Fig. 31 für einen auf die Verpackung aufschiebbarer Griff. Nach Fig. 31a ist die gleiche Ausnehmung wie zu Fig. 31 vorgesehen, aber mit 177.1 bezeichnet. Das die Verpackung umgreifende Material ist das gleiche wie in Fig. 31 und mit 175.1 bezeichnet.

**[0217]** An der der Ausnehmung 175.1 abgewandten Seite ist jedoch eine ergonomisch bessere Form gewählt. Der Griff 178 hat keine Kanten mehr, sondern ist rund und deshalb angenehmer zu umfassen. Die Griffstange 178 ist zwischen zwei Seitenwangen gehalten, die sich von dem umgreifenden Material 175.1 zu der Griffstange 178 hin verjüngen.

Auch diese Transporthilfe besteht wie die anderen Transporthilfen aus Kunststoff, jedoch ist eine Verstärkung durch Verhautung oder Beschichtung vorgesehen, wie sie an anderer Stelle für die Verstärkung von Kunststoffschaum beschrieben ist.

**[0218]** Fig. 32 zeigt gleichfalls ein bügelförmiges Zubehörteil/Transporthilfe 180, daß sich von dem Zubehörteil nach Fig. 31 dadurch unterscheidet, daß es hakenförmig an dem der Ausnehmung 181 abgewandten Ende abgewinkelt ist. Das hakenförmige Ende 182 kann als Griff oder für eine Anhängung geeigneter Zugmittel genutzt werden.

Fig. 32a zeigt einen weiteren Griff als Transporthilfe, der sich von dem Griff nach Fig. 32 durch eine ergonomisch bessere Form 182.1 der den Griff bildenden Abwinkelung unterscheidet. Im Falle einer Verwendung dieser Transporthilfe als Haken bietet diese Ausführungsform mehr Sicherheit gegen ein Abrutschen von Seilen oder dergleichen Hubmitteln.

**[0219]** Die in Fig. 31 und 32 gezeigten Zubehörteile/Transporthilfen können auch als Staplerfüße genutzt werden, indem sie an dem unteren Kantenschutz außen auf den Kantenschutz geschoben werden.

Nach Fig. 33 ist dazu wahlweise auch ein Sonderteil 190 als Zubehör/Transporthilfe vorgesehen, daß sich von den Zubehörteilen nach Fig. 31 und 32 dadurch unterscheidet, daß es weder eine Grifföffnung noch ein hakenförmiges Ende besitzt.

**[0220]** Vorteilhafterweise tragen die in den Fig. 31 bis 33 dargestellten Zubehörteile in der Anwendung als Staplerfüße etwas zur Standfestigkeit der Glasscheibe und Verpackung bei, weil sie eine breitere Aufstandsfläche bewirken.

**[0221]** Fig. 34 zeigt einen besonderen Fuß 191 als Zubehörteil, der noch eine größere Aufstandsfläche als mit den Zubehörteilen 31 bis 33 bewirkt.

Der Fuß 191 wird an den unteren Ecken der Verpackung aufgeschoben.

**[0222]** Fig. 35 zeigt ein weiteres Zubehörteil 193 für die erfindungsgemäße Verpackung. Das Zubehörteil 193

besitzt zwei Öffnungen 194 und 195, von denen jede geeignet ist, über eine erfindungsgemäße Verpackung/Kantenschutz geschoben zu werden. Dadurch können zwei Glasscheiben an ihrer Verpackung miteinander verbunden werden. Vorteilhafterweise geben sich die Glasscheiben und Verpackungen dann gegenseitig Halt.

**[0223]** Fig. 36 zeigt gleichfalls ein Zubehöerteil/Transporthilfe für eine Verbindung zweier Glasscheiben und ihrer Verpackung. Allerdings ist das Verbindungsprofil 197 dann zur Verbindung hintereinander stehender Glasscheiben und ihrer Verpackung vorgesehen. Dazu hat das Verbindungsprofil eine H-Form mit hintereinander liegenden Öffnungen 198 und 199, mit denen das Verbindungsprofil über die erfindungsgemäße Verpackung/Kantenschutz geschoben werden kann.

**[0224]** Fig. 37 zeigt gleichfalls eine Transporthilfe 205 in H-Form, wobei die obere Öffnung 206 dazu bestimmt ist, die erfindungsgemäße Verpackung/Kantenschutz mit der nach oben weisenden Öffnung an der Unterseite zu umgreifen, während in der unteren Öffnung eine Rolle 207 angeordnet ist, so daß die Glasscheibe mit ihrer Verpackung mit Hilfe der Transporthilfe verfahren werden kann.

**[0225]** Fig. 38 knüpft an ein in Fig. 19 dargestelltes Profil für den Kantenschutz, welches das Nachgiebigkeitsmaterial für einen erfindungsgemäßen Kantenschutz bildet.

Das in Fig. 19 dargestellte Profil zeigt eine einzige Ausnehmung 101 für einen Einsatz zur Aufnahme einer Glasscheibe. Der Einsatz ist auswechselbar und kann durch Auswechseln der jeweiligen Dicke der Glasscheibe angepaßt werden. Dabei können die Einsätze einer Vielzahl von Glasscheibendicken gerecht werden, je nach Abmessungen der Einsätze kann es sich zum Beispiel um 5 oder 10 oder mehr verschiedene Glasscheiben handeln.

Davon unterscheidet sich das Profil 215 nach Fig. 38 dadurch, daß dort zwei nebeneinander angeordnete Ausnehmungen vorgesehen sind. Die beiden Ausnehmungen sind im Ausführungsbeispiel dazu bestimmt, die Glasscheiben unmittelbar (ohne den in Fig. 14 bis 14f dargestellten Einsatz) aufzunehmen. Andere Ausführungsbeispiele sind gleichfalls dazu bestimmt, die Glasscheiben ohne Einsatz aufzunehmen und zeigen dazu die gleichen Ausnehmungen wie die Einsätze der Fig. 14 bis 14f.

Die Ausnehmungen des Ausführungsbeispiels nach Fig. 38 sind gestuft. Oben sind die Ausnehmungen zur Aufnahme von Glasscheiben mit einer Dicke von 8mm bestimmt. Im Tiefsten jeder Ausnehmung 216 ist eine Verengung 217 zur Aufnahme von Glasscheiben mit einer Dicke von 6mm vorgesehen.

Die Anzahl der Glasscheibendicken, für die das Profil nach Fig. 38 geeignet ist, beträgt demnach zwei.

**[0226]** Die Fig. 39 und 40 zeigen andere Profile für einen erfindungsgemäßen Kantenschutz, d.h. sind gleichfalls dazu bestimmt, die Glasscheiben unmittelbar

aufzunehmen.

**[0227]** Die Profile 220 nach Fig. 39 besitzen vier Ausnehmungen 221 mit Verengungen 222 im Tiefsten. Im Ausführungsbeispiel sind die Ausnehmungen 221 und 222 für andere Glasscheibendicken als bei dem Profil nach Fig. 38 bestimmt.

**[0228]** Die Fig. 40 zeigen ein Profil 225 mit Ausnehmungen 226 und Verengungen 228 im Tiefsten. Das Profil 225 ist für weitere Glasscheibendicken bestimmt.

**[0229]** Die Fig. 40 bis 47 zeigen verschiedene Verpackungen für Glasscheiben im Vergleich.

Alle Verpackungen umschließen die Glasscheiben rahmenförmig.

Dabei zeigt Fig. 41 eine Verpackung 230 mit bleibend vorgesehenen Staplerfüßen 231.

Fig. 42 zeigt einen Rahmen 235 mit bleibend vorgesehenen Gurthaken 241. Das sind Haken, an denen der Rahmen an Gurten hängend transportiert werden kann. Fig. 43 zeigt einen Rahmen 240 mit bleibend vorgesehenen Tragegriffen 241, um den Rahmen an den Tragegriffen tragen zu können.

Fig. 44 zeigt einen Rahmen 245 mit aufgesteckten Füßen 246. Die Füße dienen dazu den Rahmen 245 mit der Glasscheibe. Fig. 44a zeigt eine Einzelansicht der Füße. Danach bestehen die Füße aus einer dreieckförmigen Platte 247 und einer Feder 248.

Die Feder 248 ist dazu bestimmt in die oben beschriebenen Nuten geschoben zu werden, welche außen an der Verpackung liegen.

Die Platte kann wie die Feder aus Kunststoffschäum bestehen, so daß beide Teile einstückig herstellbar sind. Die Plattenform ist räumlich platzsparend. Auf der anderen Seite ist eine dünne Platte leicht beschädigbar. Zur Verringerung der Beschädigungsgefahr ist eine größere Festigkeit der aus Kunststoffschäum bestehenden Platte von Vorteil. Dazu kann die Platte verhautet oder in gleicher Weise verstärkt werden, wie dies an anderer Stelle für die Profile beschrieben ist, welche die Verpackung für die Glasscheiben bilden.

**[0230]** In anderen Ausführungsbeispielen werden die Platte und die Feder aus unterschiedlichen Materialien zusammen gesetzt. Die Verbindung kann durch Kleben oder in herkömmlicher Weise mechanisch erfolgen.

Die Füße können bündig mit der Verpackung abschließen, Die Füße können die Verpackung aber auch im Abstand vom Boden halten. In dem Fall ist es von Vorteil, an den Füßen einen geringen Sockel anzubringen, mit dem die Verpackung untergriffen wird. Die Sockel bewirken einen entsprechenden Abstand der Verpackung zur Aufstandsfläche.

**[0231]** Fig. 45 zeigt einen Rahmen 250 mit einer eingebauten Strebe 251 zur Versteifung des Rahmens.

Fig. 46 zeigt einen Rahmen 255 mit mehreren zu einem Kreuz 256 verbundenen Streben zur Versteifung des Rahmens.

Fig. 47 zeigt einen Rahmen 260 mit einem Griff 261 am oberen Ende des Rahmens an einer Seite und einer Rolle 262 unter dem Rahmen an der gegenüber liegenden

Rahmenseite.

**[0232]** Die Fig. 48 knüpft an die Fig. 19 an und zeigt ein Profil 265 mit weiteren Profilen 266, 267 und 268. Die weiteren Profile 266, 267 und 268 bestehen aus dem gleichen Kunststoffschäum wie das Profil 265 und dienen der Verdickung des Profils 265. Dabei greifen die zusätzlichen Profile 266, 267 und 268 in Nuten des Profils 265. Die Einzelheiten der Nuten sind in Fig. 19 beschrieben. Mit diesen Nuten korrespondieren Federn an den Profilen 266, 267 und 268. Die Federn gehören zu einer sogenannten Nut-Feder-Verbindung. Dabei werden die Federn durch Erhebungen/Auswölbungen an den Profilen 266, 267 und 268 gebildet, welche im Querschnitt den Nuten angepaßt sind, so daß sich die Profile mit diesen Federn in die Nuten schieben lassen.

**[0233]** In einem anderen Ausführungsbeispiel bestehen die Profile 266, 267 und 268 aus offenzelligem Kunststoffschäum mit 30iger Offenzelligkeit. Die prozentuale Offenzelligkeit bezieht sich auf die Gesamtzahl aller Zellen. Die Offenzelligkeit wird durch Zählen der Zellen auf einer Geraden pro Längeneinheit ermittelt.

Die Offenzelligkeit bewirkt ein Dämpfungsverhalten der Profile 266, 267 und 268, weil bei einer Verformung die Luft aus den offenen Zellen entweichen kann, so daß bei einer Entlastung nur eine langsame Rückstellung/Rückverformung der Profile erfolgt. Das verhindert Schwingungen des Transportgutes nach einem Stoß/Anstoßen des Transportgutes. Für empfindliches Glas wie Floatglas hat das erhebliche Vorteile.

Die Profile 266, 267 und 268 können in anderen Ausführungsbeispielen auch eine andere Querschnittsform besitzen, zum Beispiel mit Rundungen oder Noppen an der Oberfläche.

**[0234]** Die Fig. 48a und 48b zeigen Variationen der Verdickungsprofile 266, 267 und 268 von Fig. 48. Es handelt sich um Verdickungsprofile 270 und 271, deren Feder 271 bzw. 272 an anderer Stelle angeordnet ist. Das heißt, in Abwandlung der Ausführung nach Fig. 48 sind die Längen, Dicken und die Anordnung der Federn an den Verdickungsprofilen 266 bis 268 der Fig. 48 in weiten Grenzen veränderbar.

**[0235]** Die Fig. 48c und 48d zeigen zwei weitere Transporthilfen für die erfindungsgemäße Verpackung in Form von Behältern, mit denen Zubehör und/oder Transportdokumente oder zum Beispiel Montageanleitungen versandt werden können. Der Behälter nach Fig. 48d ist klein, der Behälter nach Fig. 48c ist im Vergleich dazu groß. Beide Behälter besitzen eine Feder 290 bzw. 299 mit der sie in die vorhandenen Nuten der Verpackung eingeschoben werden können. In den beiden Figuren ist von den Behältern 291 und 298 ein rohrförmiger Mangel dargestellt. Nach dem Befüllen der Behälter werden diese mit nicht dargestellten Deckeln verschlossen.

**[0236]** Die Fig. 48e zeigt eine Öse als weitere Transporthilfe für die erfindungsgemäße Verpackung. Diese weitere Transporthilfe besteht aus einem Teil 300, welches mit dem die Verpackung umfassenden Teil 175.1 der Fig. 31a identisch ist, aber einen angeformten Steg

301 besitzt. Die Öse besteht wie die anderen Transporthilfen aus Kunststoff. Der Kunststoff ist jedoch in gleicher Weise durch Verhautung oder Beschichtung verstärkt wie das an anderer Stelle zur Verstärkung von Kunststoffschäum beschrieben ist.

Die Öse sind sowohl zum Anschlagen von Hubmitteln wie zum Beispiel Haken und Seilen geeignet wie auch für die Transportsicherung geeignet.

Für die Benutzung der Ösen zum Anschlagen als Hubmittel können die Ösen auf die Seiten aufgeschoben werden, welche die Oberseite und Unterseite der die Glasscheibe rahnenförmig umgebenden Verpackung aufgeschoben werden. Das gleiche gilt hinsichtlich der Oberseite der Verpackung. Dort ist mit der geringsten Belastung der Verpackung zu rechnen.

Für die Benutzung der Ösen zur Ladungssicherung gilt das gleiche wie zur Benutzung zum Anschlagen von Hubmitteln.

**[0237]** Fig. 48f zeigt eine Transporthilfe mit einem Zapfen. Die Transporthilfe dient zum Anschlagen von Hubmitteln wie Seilen und Haken. Sie kann aber auch zum Tragen von Hand benutzt werden. Diese weitere Transporthilfe besteht aus einem Teil 310, welches mit dem die Verpackung umfassenden Teil 175.1 der Fig. 31a identisch ist, aber einen angeformten Zapfen 311 besitzt. Die Transporthilfe besteht wie die anderen Transporthilfen aus Kunststoff. Der Kunststoff ist jedoch in gleicher Weise durch Verhautung oder Beschichtung verstärkt wie das an anderer Stelle zur Verstärkung von Kunststoffschäum beschrieben ist. Die Zapfen werden auf die Seiten aufgeschoben, welche die Oberseite und die Unterseite der Verpackung miteinander verbinden.

**[0238]** Fig. 51 zeigt zwei Profilhälften 340 und 341, die mittig einen Hohlraum 342 zum Einschieben eines Holzstabes als Verstärkungsprofil besitzen. Die beiden Profilhälften 340 und 341 sind miteinander verschweißt. Oben besitzt das dargestellte Profil eine Ausnehmung 343 für einen Einsatz, mit dem im Ausführungsbeispiel eine Glasscheibe gehalten und die Kante der Glasscheibe geschützt wird. Darüber hinaus besitzt die Profilhälfte 341 eine Nut für eine Feder einer Nut/Feder-Verbindung. Die Profilhälfte 340 besitzt eine Feder 345 für eine Nut/Feder-Verbindung, Die Nut-Feder-Verbindung besitzt eine Schwalbenschanzform. Die Verwendung zweier Profilhälften und deren Verschweißen hat bei kleinen Stückzahlen Fertigungsvorteile. Dann ist es wirtschaftlich, die Profilhälften aus Schaumplatten herauszuschneiden.

**[0239]** Das Profil nach Fig. 52 unterscheidet sich von dem Profil nach Fig. 51 durch andere Profilhälften 351 und 352 als Kantenschutz. Die beiden Profilhälften sind anders als die Profilhälften nach Fig. 51 durch eine Nut-Federverbindung lösbar aneinander gehalten. Die Lösbarkeit ist bei mehrfacher Verwendung der Verpackung von Vorteil, weil im Falle einer Beschädigung einer Profilhälfte die beschädigte Profilhälfte leicht gegen eine unbeschädigte Profilhälfte ausgetauscht werden kann. Außerdem ergibt sich mit der Lösbarkeit ein erheblicher

Vorteil bei der Lagerhaltung von Profilen für unterschiedliche Profilquerschnitte.

Wenn mehrere Scheiben gleichzeitig und nebeneinander verpackt werden sollen und bei jeder Scheibenzahl nur geringe Stückzahlen vorkommen, kann es von Vorteil sein, die Profilhälften 350 und 352 als Seitenprofile zu verwenden und die Seitenprofile mittels Mittenprofilen 353 und 354 zu beabstanden, um die Aufnahme für die Glasscheiben zu vergrößern.

Fig. 53 zeigt ein Prof mit einem Mittenprofil 353 zwischen zwei Seitenprofilen 350 und 351. Die beiden Seitenprofile und das Mittenprofil können miteinander mit einer Aufnahme 360 für drei Glasscheiben verbunden werden.

Fig. 54 zeigt ein Profil mit zwei Mittennprofilen 353 und 354 zwischen den Seitenprofilen 350 und 351. Diese Mittenprofile können mit den Seitenprofilen und einer Aufnahme 361 für 6 Glasscheiben verbunden werden.

## Patentansprüche

1. Verpackung für scheibenförmiges Transportgut wie Glas (1,26,162) oder dergleichen, mit einem als Profil umlaufenden Kantenschutz (2,3,4,5,30,35,41,45, 55,60,107,124,130,140,151,230, 235, 240, 245, 260) wobei der Kantenschutz (2,3,4,5,30,35,41,45,55,60, 107,124,130,140,151,230, 235, 240, 245, 260) mindestens teilweise aus Nachgiebigkeitsmaterial und aus einem Verstärkungsmaterial besteht, wobei das Nachgiebigkeitsmaterial das Verstärkungsmaterial (152.1,152.2) umgibt, wobei das Nachgiebigkeitsmaterial eine Nachgiebigkeit aufweist, die mindestens 20% größer als die Nachgiebigkeit des Verstärkungsmaterials (152.1, 152.2) ist, vorzugsweise mindestens 40%, noch weiter bevorzugt mindestens 60% und höchst bevorzugt mindestens 80% größer als die Nachgiebigkeit des Verstärkungsmaterials (152.1,152.2) ist,, wobei das Nachgiebigkeitsmaterial aus Kunststoffschaum besteht, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Nachgiebigkeitsmaterial des an den Kanaten umlaufenden Kantenschutzes aus Abschnitten (142,143,144,145) zusammen gesetzt ist, wobei die Abschnitte durch eine Umreifung oder ein Spannband oder einen Spanngurt oder durch eine umhüllende, unter Spannung stehende Folie oder durch ein umhüllendes, unter Spannung stehendes Textil auf dem scheibenförmigen Transportgut zusammengehalten werden
2. Verpackung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Folie oder das Textil zumindest teilweise auf die Verpackung aufkaschiert ist
3. Verpackung nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet durch** Abschnitte (142,143,144,145) aus Nachgiebigkeitsmaterial und Profile als Verstärkungsmaterial

terial (152.1, 152,2),

- a) wobei Profile als Verstärkungsmaterial (152.1,152.2) aufschiebbar sind und/oder
- b)wobei Profile als Verstärkungsmaterial (152.1,152.2) in das Nachgiebigkeitsmaterial einschiebbar sind und/oder
- c)wobei von zwei benachbarten Abschnitten (142,143,144,145) der eine Abschnitt (142,143, 144,145) mit einem Vorsprung in eine Ausnehmung des anderen Abschnittes (142,143,144, 145) greift und/oder
- d)wobei von zwei benachbarten Abschnitten (142,143,144,145) der eine Abschnitt (142,143, 144,145) mit einem Verbindungsmittel an oder in den anderen Abschnitt (142,143,144,145) greift und/oder
- e)wobei ein oder mehrere Abschnitte (142,143, 144,145) außen mit einer Folie und/oder einem Textil verstärkt sind, vorzugsweise mit einer Folie und/oder einem Textil, das mindestens zwei in der Verpackung nebeneinander oder hintereinander liegende Abschnitte (142,143,144, 145) aus Nachgiebigkeitsmaterial übergreift, wobei nach weiter bevorzugt die Folie oder das Textil auf das Nachgiebigkeitsmaterial aufkaschiert ist und/oder
- d)wobei die Verhautung eine Extrusionshaut oder eine Haut aus einer Glühdrahtschneidung oder eine Haut aus einer Wärmebehandlung ist

4. Verpackung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Nachgiebigkeitsmaterial ein Kunststoffschaum mit einer Offenzelligkeit von mindestens 10%, noch weiter bevorzugt mit einer Offenzelligkeit von mindestens 20% und höchst bevorzugt mit einer Offenzelligkeit von mindestens 30% ist.
5. Verpackung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Verstärkungsmaterial (152.1,152.2) metallischer oder organischer oder anorganischer Art ist oder aus Kunststoff besteht oder eine Mischung aus mindestens zwei verschiedenen Werkstoffen ist, noch weiter bevorzugt schichtweise aufgebaut ist
6. Verpackung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die für eine Verpackung verwendeten Abschnitte (142,143,144,145) zumindest teilweise für eine Verpackung mit anderen Abmessungen verwendbar sind.
7. Verpackung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Verstärkungsmaterial(152.1,152.2), insbesondere für Glasscheiben, ein Holzprofil ist, vorzugsweise eine Dachlatte und noch weiter bevorzugt eine Dachlatte nach DIN



4074-1 ist.

8. Verpackung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Nachgiebigkeitsmaterial, bezogen auf die Außenfläche des Transportgutes, gegenüber dem Transportgut vorragt, vorzugsweise die zu schützende Kante umfaßt. 5
9. Verpackung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Verstärkungsmaterial (152.1, 152.2) sich bis in den Bereich des Nachgiebigkeitsmaterials erstreckt, der quer zur Außenfläche des Transportgutes gegenüber dem Transportgut vorsteht und sich vorzugsweise bis in den Bereich erstreckt, mit dem das Nachgiebigkeitsmaterial die zu schützende Kante umfaßt. 10 15
10. Verpackung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei ein umlaufender Kantenschutz (2,3,4,5,30,35, 41,45,55,60,107,124,130,140,151,230, 235, 240, 245, 260) am Transportgut vorgesehen ist und der Kantenschutz (2,3,4,5,30,35,41,45,55,60,107,124,130, 140,151,230, 235, 240, 245, 260) aus losen Abschnitten (142,143,144,145) zusammen gesetzt ist, die durch mindestens eine Umreifung oder mindestens ein Spannband oder mindestens einen Spanngurt und/oder mindestens eine umhüllende, unter Spannung stehende Folie und/oder ein umhüllendes, unter Spannung stehendes Textil auf dem Transportgut zusammen gehalten werden, wobei ein Eckenschutz zur Reduzierung der Eckenbelastung und/oder zur Verbesserung der Gleitwirkung für die Umreifung, das Spannband oder den Spanngurt oder die Folie oder das Textil an der Verpackungsecke vorgesehen ist. 25 30 35
11. Verpackung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet,** 40
- a) **daß** mindestens zwei Profilabschnitte des Kantenschutzes (2,3,4,5,30,35,41,45,55,60, 107,124,130,140,151,230, 235, 240, 245, 260) an einer Ecke des Transportgutes mit ihren Enden stumpf aneinander stoßen oder 45
- b) **daß** mindestens zwei Profilabschnitte (142, 143,144,145) des Kantenschutzes (2,3,4,5,30, 35,41,45,55,60,107,124,130,140,151,230, 235, 240, 245, 260) an einer Ecke des Transportgutes mit ihren Enden auf Gehrung geschnitten sind oder 50
- c) **daß** mindestens zwei Profilabschnitte (142, 143,144,145) des Kantenschutzes (2,3,4,5,30, 35,41,45,55,60,107,124,130,140,151,230, 235, 240, 245, 260) an einer Ecke des Transportgutes mit ihren Enden an ein Eckstück stoßen, insbesondere stumpf an das Eckstück stoßen. 55

12. Verpackung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, daß**

- a) zwischen zwei benachbarten Ecken des Transportgutes ein einziger Profilabschnitt (142,143,144,145) vorgesehen ist oder
- b) zwischen zwei benachbarten Ecken des Transportgutes mehrere Profilabschnitte (142, 143,144,145) vorgesehen sind, insbesondere wobei von mehreren Profilabschnitten (142, 143,144,145) mindestens ein Abschnitt (142, 143,144,145) als Abschnittsmodul (142,143, 144,145) für verschiedene Verpackungen gleiche Länge aufweist und ein weiterer Profilabschnitt (142,143,144,145) ein Paßstück bildet, das mit einem oder mehreren Abschnittsmodulen (142,143,144,145) die erforderliche Profil-Länge zwischen zwei benachbarten Ecken bildet

13. Verpackung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **gekennzeichnet durch** einen auswechselbaren Einsatz im Kantenschutz (2,3,4,5,30,35,41,45,55, 60,107,124,130,140,151,230,235, 240, 245, 260)

- a) zur Aufnahme und Anpassung an unterschiedliche Dicken scheibenförmigen Transportgutes und/oder
- b) zur Aufnahme mehrerer nebeneinander angeordneter Transportgüter und/oder
- c) zur Anpassung an unterschiedliche Längen und/oder Breiten des Verpackungsgutes

14. Verpackung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **gekennzeichnet durch**

- a) gestufte Ausnehmungen im Kantenschutz (2, 3,4,5,30,35,41,45,55,60,107,124,130,140,151, 230, 235, 240, 245, 260) zur Aufnahme unterschiedlich dicker Einsätze und/oder unterschiedlich dicken Transportgutes und/oder
- b) gestufte Ausnehmungen in den Einsätzen im Kantenschutz (2,3,4,5,30,35,41,45,55,60,107, 124,130,140,151,230, 235, 240, 245, 260) zur Aufnahme unterschiedlich dicken Transportgutes

15. Verpackung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **gekennzeichnet durch** eine bleibend oder lösbar anbringbare Verdickung des Kantenschutzes (2,3,4, 5,30,35,41,45,55,60,107,124,130,140,151,230, 235, 240, 245, 260), wobei

- a) die bleibende Verdickung vorzugsweise aufkaschiert ist und/oder
- b) als lösbare Verdickung vorzugsweise eine Nut-Feder-Verbindung zwischen dem Kanten-

schutz (2,3,4,5,30,35,41,45,55,60,107,124, 130,140,151,230, 235, 240, 245, 260)

und der Verdickung vorgesehen ist.

16. Verpackung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** mehrere Verpackungen miteinander verbindbar sind, vorzugsweise mit einer Nut- und Federverbindung, wobei die Feder hinterschnitten ist und die Nut die Feder umgreift, noch weiter bevorzugt durch eine Schwalbenschwanzpassung zwischen Nut und Feder.

17. Verpackung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Nachgiebigkeitsmaterial

- a) ganz oder teilweise aus extrudiertem Kunststoffschaum oder  
b) ganz oder teilweise aus gespritztem Kunststoffschaum besteht.

18. Verpackung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** das zum Zusammenhalten der Abschnitte (142,143,144,145) der Verpackung verwendete Band oder Gurt in einer Ausnehmung der Verpackung/Kantenschutz (2,3,4, 5,30,35,41,45,55,60,107,124,130,140,151,230, 235,240,245,260) geführt ist, wobei vorzugsweise vorhandene Nuten zugleich als Führung für das Band oder Gurt dienen.

19. Verpackung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** der von dem Kantenschutz (2,3,4,5,30,35,41,45,55,60,107,124,130, 140,151,230, 235,240,245,260) vor einer Außenfläche des Transportgutes umschlossene Hohlraum mindestens teilweise mit weiterem Nachgiebigkeitsmaterial,

- a) wobei das weitere Nachgiebigkeitsmaterial durch gleiches oder ähnliches Nachgiebigkeitsmaterial wie am Kantenschutz (2,3,4,5,30,35, 41,45,55,60,107,124,130,140,151,230, 235, 240, 245, 260) gebildet wird,  
b) wobei das weitere Nachgiebigkeitsmaterial sich von dem außerhalb des umschlossenen Bereiches vorgesehenen Nachgiebigkeitsmaterial unterscheidet, vorzugsweise durch eine Kartonlage oder Pappe-Lage in dem umschlossenen Bereich, noch weiter bevorzugt durch einen wabenförmigen Aufbau der Kartonlage oder Pappe-Lage.

20. Verpackung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **gekennzeichnet durch** eine Einhüllung von Transportgut und Kantenschutz (2,3,4,5,30,35,41,45,55,

60,107,124,130,140,151,230, 235, 240, 245, 260) in eine Folie und/oder in ein Textil, wobei die Folie und/oder das Textil vorzugsweise auch das für die Hohlraumfüllung vor der Außenfläche des Transportgutes vorgesehene Nachgiebigkeitsmaterial umschließt.

21. Verpackung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, daß**

- a) die Folie oder das Textil aus einem Schrumpfmateriale besteht, das nach einer Wärmebehandlung durch Schrumpf unter Spannung steht und/oder  
b) die Folie und/oder das Textil mit dem Nachgiebigkeitsmaterial verbunden ist, wobei die Folie und/oder das Textil und/oder das Nachgiebigkeitsmaterial unter Spannung stehen und/oder  
c) die Folie und/oder das Textil das Nachgiebigkeitsmaterial lose umgibt und die Verpackung mit einer Spannvorrichtung versehen ist.

22. Verpackung nach Anspruch 20 oder 21, **dadurch gekennzeichnet,**

- a) **daß** die Folie und/oder das Textil mit dem Nachgiebigkeitsmaterial mindestens teilweise verschweißt ist oder verklebt ist oder  
b) das Textil in das Nachgiebigkeitsmaterial eingebettet ist, vorzugsweise ein Glasfasergittergewebe als Textil in die angeschmolzene Oberfläche des Nachgiebigkeitsmaterials eingedrückt ist  
c) **daß** Streifen von Folie und/oder Textil mit dem Nachgiebigkeitsmaterial verschweißt oder verklebt sind.

23. Verpackung nach einem der Ansprüche 1 bis 22, **gekennzeichnet durch** Transporthilfen, vorzugsweise

- a) Griffe und/oder  
b) Schlaufen und/oder  
c) Haken und/oder Zapfen  
d) Ösen und/oder  
e) Rollen und/oder  
f) Füße und/oder  
g) Verbindungsmittel und/oder  
h) Staplerfüße und/oder  
i) Behälter und/oder  
j) Anschlüsse für eine Transportsicherung

24. Verpackung nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, daß**

- a) die Griffe bleibend angebracht sind oder lösbar montierbar sind, vorzugsweise mit Griffen,

- aa) die an dem Nachgiebigkeitsmaterial oder dem Verstärkungsmaterial (152.1, 152.2), vorzugsweise in Ausnehmungen des Nachgiebigkeitsmaterials oder des Verstärkungsmaterials (152.1, 152.2) vorgesehen sind, und/oder
- aaa) die an der Umreifung, an dem Spannband oder dem Spanngurt ansetzbar sind,
- b) die Schlaufen bleibend angebracht sind oder lösbar montierbar sind, vorzugsweise mit Schlaufen,
- bb) die an dem Nachgiebigkeitsmaterial oder dem Verstärkungsmaterial (152.1, 152.2), vorzugsweise an der Umreifung, an dem Spannband oder dem Spanngurt angebracht sind, ,
- c) die Rollen in einem separaten Gehäuse und über das Gehäuse mittelbar an der Verpackung angebracht oder lösbar montierbar sind oder unmittelbar in der Verpackung angebracht oder lösbar montierbar sind, vorzugsweise mit Rollengehäusen, welche an der Verpackung bleibend oder lösbar montiert sind, noch weiter bevorzugt mit Rollen, welche in Verpackungsabschnitte (142, 143, 144, 145) integriert sind,
- d) die Füße an der Verpackung bleibend angebracht sind oder lösbar montierbar sind,
- e) die Haken oder Zapfen an der Verpackung bleibend angebracht oder lösbar montierbar sind, vorzugsweise mit Haken oder Zapfen, die an dem Nachgiebigkeitsmaterial oder an dem Verstärkungsmaterial (152.1, 152.2), vorzugsweise an der Umreifung, an dem Spannband oder dem Spanngurt montierbar sind,
- f) die Ösen an der Verpackung bleibend angebracht oder lösbar montierbar sind, vorzugsweise mit Ösen, die an dem Nachgiebigkeitsmaterial oder an dem Verstärkungsmaterial (152.1, 152.2), vorzugsweise an der Umreifung, an dem Spannband oder an dem Spanngurt bleibend angebracht oder lösbar montierbar sind oder durch das Nachgiebigkeitsmaterial oder durch die Umreifung, das Spannband oder den Spanngurt gebildet werden,
- g) die Verbindungselemente zur Verbindung von aneinander stoßenden Verpackungsabschnitten (142, 143, 144, 145) und/oder zur Verbindung nebeneinander stehende Verpackungen und/oder hintereinander stehende Verpackungen vorgesehen sind
- h) die Staplerfüße an der Verpackung bleibend angebracht oder lösbar montierbar sind, vorzugsweise mit Staplerfüßen, die an dem Nachgiebigkeitsmaterial oder an dem Verstärkungsmaterial

material (152.1, 152.2) oder an der Umreifung, an dem Spannband oder an dem Spanngurt bleibend angebracht oder lösbar montierbar sind oder in die Verpackungsabschnitte (142, 143, 144, 145) integriert sind

i) die Behälter an der Verpackung bleibend angebracht oder lösbar montierbar sind, vorzugsweise mit Behältern, die an dem Nachgiebigkeitsmaterial oder an dem Verstärkungsmaterial (152.1, 152.2) oder an der Umreifung, an dem Spannband oder an dem Spanngurt bleibend angebracht oder lösbar montierbar sind oder in die Verpackungsabschnitte (142, 143, 144, 145) integriert sind

j) die Transportsicherungsanschlüsse bleibend angebracht oder lösbar montierbar sind, vorzugsweise mit Anschlüssen, die an dem Nachgiebigkeitsmaterial oder an dem Verstärkungsmaterial (152.1, 152.2) oder an der Umreifung, an dem Spannband oder an dem Spanngurt montierbar sind.

**25. Verpackung nach Anspruch 23 oder 24, dadurch gekennzeichnet, daß** die den Kantenschutz (2, 3, 4, 5, 30, 35, 41, 45, 55, 60, 107, 124, 130, 140, 151, 230, 235, 240, 245, 260)

bildenden Abschnitte (142, 143, 144, 145) an ihren Außenflächen so profiliert sind, daß auf diese Profile Zubehörteile und Transporthilfen aufgeschoben werden können, wobei die Profilierung durch Erhebungen und/oder Vertiefungen gebildet wird, wobei vorzugsweise eine Nut-Feder-Verbindung zwischen den Transporthilfsmitteln und den Profilen vorgesehen ist, noch weiter bevorzugt mit Nut-Federverbindungen, die mit einer Schwalbenschwanzpassung versehen sind, höchst bevorzugt mit Nut-Federbindungen, die in Längsrichtung der Verpackungsabschnitte (142, 143, 144, 145) oder quer dazu verlaufen.

**26. Verpackung nach einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß**

a) der Kunststoffschäum, welcher das Nachgiebigkeitsmaterial bildet, mindesten an den Ecken und mindestens an einer Seite mit einer Verhautung als Verstärkung und/oder mit einer Verstärkungsfolie und/oder mit einem Verstärkungstextil versehen ist, wobei die Verhautung oder das Verstärkungstextil mindestens die gleiche Verstärkung wie eine ungeschäumte Folie mit einer Dicke von 0,3 mm, vorzugsweise mit einer Dicke von 0,6 mm, noch weiter bevorzugt mit einer Dicke von 0,9 mm bildet, die aus gleichem Kunststoff wie der das Nachgiebigkeitsmaterial bildende geschäumte Kunststoffschäum besteht und/oder

b) daß mindestens an den Ecken oder Eckstücken ein Eckenschutz bleibend oder lösbar

montierbar ist, vorzugsweise ein an den Eckstücken befestigter oder lose anliegender und von der Umreifung gehaltener Eckenschutz vorge-  
sehen ist

27. Verpackung nach einem der Ansprüche 23 bis 26, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Transporthilfen verschiebbar in der Verpackung gehalten sind und durch Selbsthemmung oder durch eine zusätzliche Klemmung in der jeweiligen Stellung gehalten sind.

28. Verpackung nach einem der Ansprüche 1 bis 27, **dadurch gekennzeichnet, daß** Kanten am Nachgiebigkeitsmaterial aus Kunststoffschäum für eine Verhautung, insbesondere Kanten von Ausnehmungen für eine Extrusionshaut, gerundet sind

29. Verpackung nach einem der Ansprüche 1 bis 28, **dadurch gekennzeichnet, daß**

- a) die Verpackung eine Einwegverpackung ist oder  
b) die Verpackung eine Mehrwegverpackung ist, wobei die zurückgenommenen Verpackungen, welche unbeschädigt sind, für neues Transportgut mit gleichen Abmessungen Anwendung finden und/oder  
c) unbeschädigte Abschnitte (142, 143, 144, 145) von zurückgenommenen, beschädigten Verpackungen zur Kombination mit frischen Abschnitten (142, 143, 144, 145) für neues Transportgut Verwendung finden und/oder d) unbeschädigte Abschnitte (142, 143, 144, 145) von zurückgenommenen, unbeschädigten Verpackungen für die Verpackung anderen Transportgutes Verwendung finden.

## Claims

1. Packaging for sheet-shaped cargo such as glass (1, 26, 162) or the like, with a circumferential edge protection as a profile (2, 3, 4, 5, 30, 35, 41, 45, 55, 60, 107, 124, 130, 140, 151, 230, 235, 240, 245, 260), wherein the edge protection (2, 3, 4, 5, 30, 35, 41, 45, 55, 60, 107, 124, 130, 140, 151, 230, 235, 240, 245, 260) consists at least partly of resilient material and a reinforcing material, wherein the resilient material surrounds the reinforcing material (152.1, 152.2), wherein the resilient material exhibits a resilience that is at least 20% greater than the resilience of the reinforcing material (152.1, 152.2), preferably at least 40%, even more preferably at least 60% and most preferably at least 80% greater than the resilience of the reinforcing material (152.1, 152.2), wherein the resilient material consists of plastic

foam.

### characterised in that

the resilient material of the circumferential edge protection on the edges is composed of sections (142, 143, 144, 145), wherein the sections are held together on the sheet-shaped cargo by a strapping or by a strap or by a lashing belt or by a tensioned wrapping film or by a tensioned wrapping fabric on the sheet-shaped cargo.

2. Packaging according to claim 1, **characterised in that** the film or the fabric is at least partly laminated onto the packaging.

3. Packaging according to claim 1 or 2 **characterised by** sections (142, 143, 144, 145) of resilient material and profiles as the reinforcing material (152.1, 152.2),

- a) wherein profiles as the reinforcing material (152.1, 152.2) can be slid on and/or  
b) wherein profiles as the reinforcing material (152.1, 152.2) can be slid into the resilient material and/or  
c) wherein from two adjacent sections (142, 143, 144, 145) one section (142, 143, 144, 145) engages with a protrusion into a recess of the other section (142, 143, 144, 145) and/or  
d) wherein from two adjacent sections (142, 143, 144, 145) one section (142, 143, 144, 145) engages with a connecting means onto or into the other section (142, 143, 144, 145) and/or  
e) wherein one or more sections (142, 143, 144, 145) are externally reinforced with a film and/or a fabric, preferably with a film and/or fabric that overlaps at least two sections (142, 143, 144, 145) made of resilient material and positioned side-by-side or behind one-another in the packaging, wherein even more preferably, the film or the fabric is laminated onto the resilient material and/or  
d) wherein the covering is an extruded skin or a skin from a hot wire cutter or a skin from heat treatment

4. Packaging according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** the resilient material is a plastic foam with at least 10% open cells, even more preferably with at least 20% open cells and most preferably with at least 30% open cells.

5. Packaging according to one of claims 1 to 4, **characterised in that** the reinforcing material (152.1, 152.2) is of a metallic, organic or inorganic nature, or is made of plastic, or is made of a mixture of at least two different materials, even more preferably is constructed layer by layer.

6. Packaging according to one of claims 1 to 5, **characterised in that** the sections (142, 143, 144, 145) used for one packaging can be at least partially used for a packaging of other dimensions.
7. Packaging according to one of claims 1 to 6, **characterised in that** the reinforcing material (152.1, 152.2), in particular for glass sheets, is a wooden profile, preferably a roof batten and even more preferably a roof batten according to DIN 4074-1.
8. Packaging according to one of claims 1 to 7, **characterised in that** the resilient material, referred to on the outer surface of the cargo, protrudes beyond the cargo, preferably encloses the edge that needs to be protected.
9. Packaging according to claim 8, **characterised in that** the reinforcing material (152.1, 152.2) extends into the region of the resilient material that protrudes beyond the cargo at a right angle to the outer surface of the cargo and preferably extends into the region with which the resilient material encloses the edge that needs to be protected.
10. Packaging according to one of claims 1 to 9, wherein a circumferential edge-protection (2, 3, 4, 5, 30, 35, 41, 45, 55, 60, 107, 124, 130, 140, 151, 230, 235, 240, 245, 260) for the cargo is provided and the edge-protection (2, 3, 4, 5, 30, 35, 41, 45, 55, 60, 107, 124, 130, 140, 151, 230, 235, 240, 245, 260) is composed of individual sections (142, 143, 144, 145), held together by at least one strapping, or at least one tensioning-band, or at least one tensioning-strap, and/or at least a tensioned film enveloping the cargo, and/or at least a tensioned fabric enveloping the cargo, wherein a corner protection is provided in order to reduce the corner load and/or to improve the slip characteristics for the strapping, the strap or the strapping band or the film or the fabric on the packaging corner.
11. Packaging according to one of claims 1 to 10, **characterised in that**
- a) at least two profile-sections of the edge-protection (2, 3, 4, 5, 30, 35, 41, 45, 55, 60, 107, 124, 130, 140, 151, 230, 235, 240, 245, 260) butt flush against one another with their ends at a corner of the cargo or
  - b) at least two profile-sections (142, 143, 144, 145) of the edge-protection (2, 3, 4, 5, 30, 35, 41, 45, 55, 60, 107, 124, 130, 140, 151, 230, 235, 240, 245, 260) with their ends are mitre cut at a corner of the cargo or
  - c) at least two profile-sections (142, 143, 144, 145) of the edge-protection (2, 3, 4, 5, 30, 35, 41, 45, 55, 60, 107, 124, 130, 140, 151, 230,

235, 240, 245, 260) with their ends butt against a corner piece at a corner of the cargo, in particular butt flush against the corner piece.

- 5 12. Packaging according to claim 10 or 11, **characterised in that**
- a) a single profile-section (142, 143, 144, 145) is provided between two adjacent corners of the cargo or
  - b) a plurality of profile-sections (142, 143, 144, 145) are provided between two adjacent corners of the cargo, in particular wherein out of the plurality of profile sections (142, 143, 144, 145) at least one section (142, 143, 144, 145) serves as a section-module (142, 143, 144, 145) of the same length for various packaging, and another profile-section (142, 143, 144, 145) forms an adjusting piece that together with one or more section-modules (142, 143, 144, 145), creates the required profile length between two adjacent corners
- 10 13. Packaging according to one of claims 1 to 12 **characterised by** an interchangeable insert in the edge protection (2, 3, 4, 5, 30, 35, 41, 45, 55, 60, 107, 124, 130, 140, 151, 230, 235, 240, 245, 260)
- a) to receive and adjust to different thicknesses of the sheet-shaped cargo and/or
  - b) to receive a plurality of adjacently arranged cargos and/or
  - c) to adapt to different lengths and/or widths of the packaged cargo
- 15 14. Packaging according to one of claims 1 to 13 **characterised by**
- a) stepped recesses in the edge protection (2, 3, 4, 5, 30, 35, 41, 45, 55, 60, 107, 124, 130, 140, 151, 230, 235, 240, 245, 260) to receive inserts of differing thicknesses and/or cargos of different thicknesses and/or
  - b) stepped recesses in the inserts in the edge protection (2, 3, 4, 5, 30, 35, 41, 45, 55, 60, 107, 124, 130, 140, 151, 230, 235, 240, 245, 260) to receive cargos of different thicknesses
- 20 15. Packaging according to one of claims 1 to 14 **characterised by** a permanently or detachably attachable thickening of the edge protection (2, 3, 4, 5, 30, 35, 41, 45, 55, 60, 107, 124, 130, 140, 151, 230, 235, 240, 245, 260),
- 25 wherein
- a) the permanent thickening is preferably laminated on and/or
  - b) a tongue and groove connection is preferably
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

provided as the detachable thickening between the edge protection (2, 3, 4, 5, 30, 35, 41, 45, 55, 60, 107, 124, 130, 140, 151, 230, 235, 240, 245, 260) and the thickening.

16. Packaging according to one or more of claims 1 to 15, **characterised in that** a plurality of packagings are connectable together, preferably with a tongue and groove connection, wherein the tongue is undercut and the groove grips around the tongue, even more preferably by a dovetail-fit between tongue and groove.

17. Packaging according to one of claims 1 to 16, **characterised in that** the resilient material consists

- a) wholly or partially of extruded plastic foam or
- b) wholly or partially of injection-moulded plastic foam.

18. Packaging according to one of claims 1 to 17, **characterised in that** the band or strap used to hold the sections (142, 143, 144, 145) of the packaging together, is guided in a recess in the packaging/edge protection (2, 3, 4, 5, 30, 35, 41, 45, 55, 60, 107, 124, 130, 140, 151, 230, 235, 240, 245, 260), wherein available grooves preferably serve at the same time as a guide for the band or strap.

19. Packaging according to one of claims 1 to 18, **characterised in that** the cavity in front of an outer surface of the cargo and enclosed by the edge-protection (2, 3, 4, 5, 30, 35, 41, 45, 55, 60, 107, 124, 130, 140, 151, 230, 235, 240, 245, 260), is at least partially filled with additional resilient material,

- a) wherein the additional resilient material is formed by the same or similar resilient material as on the edge protection (2, 3, 4, 5, 30, 35, 41, 45, 55, 60, 107, 124, 130, 140, 151, 230, 235, 240, 245, 260),
- b) wherein the additional resilient material for the enclosed surface area differs from the resilient material provided outside the enclosed area, preferably by a layer of cardboard or paperboard in the enclosed area, even more preferably by a honeycomb design of the cardboard or paperboard layer.

20. Packaging according to one of claims 1 to 19 **characterised by** a wrapping of the cargo and edge-protection (2, 3, 4, 5, 30, 35, 41, 45, 55, 60, 107, 124, 130, 140, 151, 230, 235, 240, 245, 260) in a film and/or in a fabric, wherein the film and/or the fabric preferably also encloses the resilient material provided to fill the cavity in front of the outer surface area of the cargo.

21. Packaging according to claim 20, **characterised in that**

- a) the film or the fabric consists of a shrinkable material that after a heat treatment shrinks and remains under stress, and/or
- b) the film and/or the fabric is bonded to the resilient material, wherein the film and/or the fabric and/or the resilient material remain under stress, and/or
- c) the film and/or the fabric loosely surround the resilient material and the packaging is equipped with a clamping device.

22. Packaging according to claim 20 or 21, **characterised in that**

- a) the film and/or the fabric is partially welded or is adhesively bonded to the resilient material or
- b) the fabric is embedded into the resilient material, preferably a glass-fibre fabric mesh, as the fabric is pressed into the molten surface of the resilient material
- c) strips of film and/or fabric are welded or adhesively bonded to the resilient material.

23. Packaging according to one of claims 1 to 22 **characterised by** transport aids, preferably

- a) handles and/or
- b) loops and/or
- c) hooks and/or pins
- d) eyelets and/or
- e) rollers and/or
- f) feet and/or
- g) connection means and/or
- h) forklift feet and/or
- i) containers and/or
- j) connectors for a transport securing device

24. Packaging according to claim 23, **characterised in that**

- a) the handles are attached permanently or mounted detachably, preferably with handles
  - aa) that are provided on the resilient material or on the reinforcing material (152.1, 152.2), preferably in recesses of the resilient material or the reinforcing material (152.1, 152.2), and/or
  - aaa) that are attachable to the strapping, on the tensioning band or the tensioning belt,
- b) the loops are attached permanently or detachably mountable, preferably with loops,
  - bb) that are attached on the resilient mate-

rial or the reinforcing material (152.1, 152.2), preferably on the wrapping, on the tensioning band or the tensioning belt,

- c) the rollers are housed in a separate casing and through the casing indirectly attached or detachably mountable onto the packaging, preferably with roller casings that are attached permanently or mounted detachably to the packaging, even more preferably with rollers that are integrated into packaging sections (142, 143, 144, 145),
- d) the feet are permanently attached or detachably mountable onto the packaging,
- e) the hooks or pins are permanently attached or mounted detachably onto the packaging, preferably with hooks or pins that are attached to the resilient material or the reinforcing material (152.1, 152.2), preferably on the wrapping, on the tensioning band or the tensioning belt,
- f) the eyelets are permanently attached or mounted detachably onto the packaging, preferably with eyelets that are attached to the resilient material or the reinforcing material (152.1, 152.2), preferably permanently attached or detachably mounted on the wrapping, on the tensioning band or the tensioning belt or are formed by the resilient material or by the wrapping, the tensioning band or the tensioning belt,
- g) the connection elements are provided for connecting abutting packaging sections (142, 143, 144, 145) and/or for connecting packaging standing side-by-side and/or packaging that stand behind one another
- h) the forklift feet are permanently attached or mounted detachably onto the packaging, preferably with forklift feet that are attached to the resilient material or the reinforcing material (152.1, 152.2), or permanently attached or detachably mounted on the wrapping, on the tensioning band or the tensioning belt or are integrated into the packaging sections (142, 143, 144, 145)
- i) the containers are permanently attached or detachably mounted onto the packaging, preferably with containers that are attached to the resilient material or the reinforcing material (152.1, 152.2), or permanently attached or detachably mounted on the wrapping, on the tensioning band or the tensioning belt or are integrated into the packaging sections (142, 143, 144, 145)
- j) the transport securing connections are permanently attached or detachably mounted onto the packaging, preferably with connections that are attached to the resilient material or the reinforcing material (152.1, 152.2), or permanently attached or detachably mounted on the wrapping,

on the tensioning band or the tensioning belt.

- 25.** Packaging according to claim 23 or 24, **characterised in that** the sections (142, 143, 144, 145) that form the edge protection (2, 3, 4, 5, 30, 35, 41, 45, 55, 60, 107, 124, 130, 140, 151, 230, 235, 240, 245, 260) are profiled on their outer surfaces in such a way that accessories and transport aids can be slid onto these profiles, wherein the profiles are formed by elevations and/or indentations, wherein preferably a tongue and groove connection is provided between the transport-aids and the profiles, even more preferably with tongue and groove connections with a dovetail-fitting, most preferably with tongue and groove connections that run in the longitudinal direction of the packaging-sections (142, 143, 144, 145), or at right angles thereto.

- 26.** Packaging according to one of claims 1 to 25, **characterised in that**

- a) the plastic foam that forms the resilient material is provided, at least on the corners and at least on one side, with a skin as the reinforcement and/or with a reinforcing film and/or with a reinforcing fabric, wherein the skin or the reinforcing fabric provides at least the same reinforcement as an unexpanded film with a thickness of 0.3 mm, preferably with a thickness of 0.6 mm, even more preferably with thickness of 0.9 mm, made of the same plastic as the plastic foam that forms the resilient material and/or
- b) a corner-protection, attached permanently or detachably mounted, is provided on at least the corners or the corner parts, preferably a corner protection that is attached to or lies loosely against the corner parts and held in place by the strapping

- 27.** Packaging according to one of claims 23 to 26, **characterised in that** the transport aids are slidably maintained in the packaging, and are maintained in their respective position by self-locking or by additional clamping.

- 28.** Packaging according to one of claims 1 to 27, **characterised in that** edges on the plastic foam resilient material are rounded for creating a skin, in particular edges of recesses for an extrusion skin

- 29.** Packaging according to one of claims 1 to 28, **characterised in that**

- a) the packaging is a disposable packaging or
- b) the packaging is a reusable packaging, wherein recovered, undamaged packaging can be used for a new cargo having the same di-

mensions and/or

c) undamaged sections (142, 143, 144, 145) of recovered, damaged packaging can be used in combination with new sections (142, 143, 144, 145) for a new cargo and/or

d) undamaged sections (142, 143, 144, 145) of recovered, undamaged packaging can be used for the packaging of other cargos.

## Revendications

1. Emballage pour marchandise transportée en forme de disque, comme du verre (1, 26, 162,) ou similaire, avec un protège-bord périphérique (2, 3, 4, 5, 30, 35, 41, 45, 55, 60, 107, 124, 130, 140, 151, 230, 235, 240, 245, 260) en tant que profilé, le protège-bord (2, 3, 4, 5, 30, 35, 41, 45, 55, 60, 107, 124, 130, 140, 151, 230, 235, 240, 245, 260) étant constitué au moins en partie de matériau souple et d'un matériau de renforcement, le matériau souple entourant le matériau de renforcement (152.1, 152.2), le matériau souple présentant une souplesse qui est au moins 20 % supérieure à la souplesse du matériau de renforcement (152.1, 152.2), de préférence au moins 40 %, encore de préférence au moins 60 % et avec une préférence extrême d'au moins 80 % supérieure à la souplesse du matériau de renforcement (152.1, 152.2), le matériau souple étant en mousse de matière plastique, **caractérisé en ce que** le matériau souple du protège-bord périphérique au niveau des bords est composé de sections (142, 143, 144, 145), les sections étant maintenues par un cerclage ou une bande de serrage ou une sangle de serrage ou par un film sous tension, enveloppant, ou par un textile sous tension, enveloppant, sur la marchandise transportée en forme de disque.
2. Emballage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le film ou le textile est en contact au moins en partie sur l'emballage.
3. Emballage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé par** des sections (142, 143, 144, 145) en matériau souple et des profilés en tant que matériau de renforcement (152.1, 152.2),
  - a) des profilés en tant que matériau de renforcement (152.1, 152.2) pouvant être déplacés, et/ou,
  - b) des profilés en tant que matériau de renforcement (152.1, 152.2) pouvant être insérés dans le matériau souple, et/ou,
  - c) une section (142, 143, 144, 145) de deux sections adjacentes (142, 143, 144, 145) venant en prise avec une saillie dans un évidement de l'autre section (142, 143, 144, 145), et/ou,
  - d) une section (142, 143, 144, 145) de deux sec-

tions adjacentes (142, 143, 144, 145) venant en prise avec un moyen de liaison au niveau de ou dans l'autre section (142, 143, 144, 145), et/ou, e) une ou plusieurs sections (142, 143, 144, 145) étant renforcée à l'extérieur avec un film et/ou un textile, de préférence avec un film et/ou un textile qui chevauche au moins deux sections (142, 143, 144, 145), en matériau souple, situées côte à côte ou l'une derrière l'autre dans l'emballage, le film ou le textile étant, encore de préférence, en contact sur le matériau souple, et/ou, d) la formation de peau étant une enveloppe d'extrusion ou une peau en coupe de filament ou une peau issue d'un traitement thermique.

4. Emballage selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le matériau souple est une mousse de matière plastique avec un pourcentage d'alvéoles d'au moins 10 %, encore de préférence avec un pourcentage d'alvéoles d'au moins 20 % et, avec une préférence extrême, avec un pourcentage d'alvéoles d'au moins 30 %.
5. Emballage selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le matériau de renforcement (152.1, 152.2) est de type métallique ou organique ou inorganique ou en matière plastique ou est un mélange d'au moins deux matériaux différents, encore de préférence, en couches successives.
6. Emballage selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les sections (142, 143, 144, 145) utilisées pour un emballage, peuvent être employées au moins en partie pour un emballage avec d'autres dimensions.
7. Emballage selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le matériau de renforcement (152.1, 152.2), en particulier pour des panneaux en verre, est un profilé bois, de préférence une latte et encore de préférence, une latte suivant DIN 4074-1.
8. Emballage selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le matériau souple fait saillie, par rapport à la face externe de la marchandise transportée, en regard de la marchandise transportée et comprend de préférence le bord à protéger.
9. Emballage selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le matériau de renforcement (152.1, 152.2) s'étend jusque dans la zone du matériau souple, qui dépasse transversalement à la face externe de la marchandise transportée, en regard de la marchandise transportée, et s'étend de préférence jusque dans la zone avec laquelle le matériau souple comprend le bord à protéger.



10. Emballage selon l'une des revendications 1 à 9, un protège-bord périphérique (2, 3, 4, 5, 30, 35, 41, 45, 55, 60, 107, 124, 130, 140, 151, 230, 235, 240, 245, 260) étant prévu au niveau de la marchandise transportée et le protège-bord (2, 3, 4, 5, 30, 35, 41, 45, 55, 60, 107, 124, 130, 140, 151, 230, 235, 240, 245, 260) étant composé de sections (142, 143, 144, 145) amovibles qui sont maintenues au moins par un cerclage ou au moins par une bande de serrage ou au moins par une sangle de serrage et/ou au moins par un film sous tension, enveloppant et/ou par un textile sous tension, enveloppant, sur la marchandise transportée, un protège-coin étant prévu pour réduire la charge des coins et/ou pour améliorer l'effet de glissement pour le cerclage, la bande de serrage ou la sangle de serrage ou le film ou le textile au niveau du coin de l'emballage.

11. Emballage selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que**

a) au moins deux sections de profilé du protège-bord (2, 3, 4, 5, 30, 35, 41, 45, 55, 60, 107, 124, 130, 140, 151, 230, 235, 240, 245, 260) sont en butée l'une contre l'autre, bout à bout, avec leurs extrémités, au niveau d'un coin de la marchandise transportée, ou,

b) au moins deux sections de profilé (142, 143, 144, 145) du protège-bord (2, 3, 4, 5, 30, 35, 41, 45, 55, 60, 107, 124, 130, 140, 151, 230, 235, 240, 245, 260) sont coupés en onglet, avec leurs extrémités, au niveau d'un coin de la marchandise transportée, ou,

c) au moins deux sections de profilé (142, 143, 144, 145) du protège-bord (2, 3, 4, 5, 30, 35, 41, 45, 55, 60, 107, 124, 130, 140, 151, 230, 235, 240, 245, 260) butent au niveau d'un coin de la marchandise transportée avec leurs extrémités au niveau d'une pièce de coin, en particulier, se heurtent bout à bout au niveau de la pièce de coin.

12. Emballage selon la revendication 10 ou 11, **caractérisé en ce que**

a) entre deux coins consécutifs de la marchandise transportée, il est prévu une seule section de profilé (142, 143, 144, 145), ou,

b) entre deux coins consécutifs de la marchandise transportée, il est prévu plusieurs sections de profilé (142, 143, 144, 145), en particulier, au moins une section (142, 143, 144, 145), de plusieurs sections de profilé (142, 143, 144, 145), présentant, en tant que module de section (142, 143, 144, 145), pour différents emballages, la même longueur, et une autre section de profilé (142, 143, 144, 145) formant une pièce d'ajustement qui forme avec un ou plusieurs modules

de section (142, 143, 144, 145) la longueur de profilé nécessaire entre deux coins consécutifs.

13. Emballage selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé par** un insert interchangeable dans le protège-bord (2, 3, 4, 5, 30, 35, 41, 45, 55, 60, 107, 124, 130, 140, 151, 230, 235, 240, 245, 260)

a) pour logement et adaptation à différentes épaisseurs de marchandise transportée en forme de disque, et/ou,

b) pour logement de plusieurs marchandises transportées, disposées les unes à côté des autres, et/ou,

c) pour adaptation à différentes longueurs et/ou largeurs de la marchandise transportée.

14. Emballage selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisé par**

a) des évidements échelonnés dans le protège-bord (2, 3, 4, 5, 30, 35, 41, 45, 55, 60, 107, 124, 130, 140, 151, 230, 235, 240, 245, 260) pour loger des inserts d'épaisseur différente et/ou de la marchandise transportée d'épaisseur différente, et/ou,

b) des évidements échelonnés dans les inserts dans le protège-bord (2, 3, 4, 5, 30, 35, 41, 45, 55, 60, 107, 124, 130, 140, 151, 230, 235, 240, 245, 260) pour loger de la marchandise transportée d'épaisseur différente.

15. Emballage selon l'une des revendications 1 à 14, **caractérisé par** un épaissement, pouvant être mis en oeuvre de manière permanente ou de manière amovible, du protège-bord (2, 3, 4, 5, 30, 35, 41, 45, 55, 60, 107, 124, 130, 140, 151, 230, 235, 240, 245, 260),

a) l'épaissement permanent étant de préférence en contact, et/ou,

b) en tant qu'épaissement mis en oeuvre de manière amovible, de préférence un assemblage à rainure et languette, entre le protège-bord (2, 3, 4, 5, 30, 35, 41, 45, 55, 60, 107, 124, 130, 140, 151, 230, 235, 240, 245, 260) et l'épaissement, étant prévu.

16. Emballage selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 15, **caractérisé en ce que** plusieurs emballages peuvent être reliés ensemble, de préférence avec un assemblage à rainure et languette, la languette étant contre-dépouillée et la rainure entourant la languette, encore de préférence, par un ajustement en queue d'aronde entre la rainure et la languette.

17. Emballage selon l'une des revendications 1 à 16,

**caractérisé en ce que** le matériau souple est composé

- a) tout ou partie de mousse de matière plastique extrudée, ou,
- b) tout ou partie de mousse de matière plastique fabriquée par injection.

18. Emballage selon l'une des revendications 1 à 17, **caractérisé en ce que** la bande ou la sangle utilisée pour maintenir les sections (142, 143, 144, 145) de l'emballage est guidée dans un évidement de l'emballage/protège-bord (2, 3, 4, 5, 30, 35, 41, 45, 55, 60, 107, 124, 130, 140, 151, 230, 235, 240, 245, 260), les rainures présentes servant de préférence en même temps de guide pour la bande ou la sangle.

19. Emballage selon l'une des revendications 1 à 18, **caractérisé en ce que** l'espace creux entouré par le protège-bord (2, 3, 4, 5, 30, 35, 41, 45, 55, 60, 107, 124, 130, 140, 151, 230, 235, 240, 245, 260), devant une face externe de la marchandise transportée, au moins en partie avec un autre matériau souple,

- a) l'autre matériau souple étant formé par un matériau souple identique ou similaire comme au niveau du protège-bord (2, 3, 4, 5, 30, 35, 41, 45, 55, 60, 107, 124, 130, 140, 151, 230, 235, 240, 245, 260),
- b) l'autre matériau souple se différenciant du matériau souple prévu en dehors de la zone enveloppée, de préférence par une couche-carton ou une couche-papier dans la zone enveloppée, encore de préférence par une structure en nid d'abeilles de la couche-carton ou couche-papier.

20. Emballage selon l'une des revendications 1 à 19, **caractérisé par** un enveloppement de la marchandise transportée et du protège-bord (2, 3, 4, 5, 30, 35, 41, 45, 55, 60, 107, 124, 130, 140, 151, 230, 235, 240, 245, 260) dans un film et/ou dans un textile, le film et/ou le textile, entourant de préférence, aussi, le matériau souple prévu pour le remplissage de l'espace creux devant la face externe de la marchandise transportée.

21. Emballage selon la revendication 20, **caractérisé en ce que**

- a) le film ou le textile est en un matériau rétractable, qui est sous tension par rétraction après un traitement thermique, et/ou,
- b) le film et/ou le textile est/sont relié(s) avec le matériau souple, le film et/ou le textile et/ou le matériau souple étant sous tension, et/ou,
- c) le film et/ou le textile entoure(nt) de manière

amovible le matériau souple et que l'emballage est muni d'un dispositif de serrage.

22. Emballage selon la revendication 20 ou 21, **caractérisé en ce que**

- a) le film et/ou le textile est/sont soudé(s) au moins en partie avec le matériau souple ou est/sont collé(s), ou,
- b) le textile est noyé dans le matériau souple, de préférence un tissu en fibre de verre plastifié en tant que textile étant pressé dans la surface fondue du matériau souple,
- c) des bandes du film et/ou textile sont soudées avec le matériau souple ou sont collées.

23. Emballage selon l'une des revendications 1 à 22, **caractérisé par** des aides au transport, de préférence,

- a) des prises, et/ou,
- b) des dragonnes et/ou,
- c) des crochets et/ou tenons,
- d) des oeilletons, et/ou,
- e) des rouleaux, et/ou,
- f) des pieds, et/ou,
- g) des moyens de liaison, et/ou,
- h) des pieds pour chariot élévateur, et/ou,
- i) des récipients, et/ou,
- j) des raccords pour une sécurité de transport.

24. Emballage selon la revendication 23, **caractérisé en ce que**

- a) les prises sont mises en oeuvre de manière permanente ou peuvent être montées de manière amovible, de préférence, avec des prises,
  - aa) qui sont prévues au niveau du matériau souple ou du matériau de renforcement (152.1, 152.2) de préférence dans des évidements du matériau souple ou du matériau de renforcement (152.1, 152.2), et/ou,
  - aaa) qui peuvent être mises en place au niveau du cerclage, au niveau de la bande de serrage ou de la sangle de serrage,

b) les dragonnes sont mises en oeuvre de manière permanente ou peuvent être montées de manière amovible, de préférence, avec des dragonnes

- bb) qui sont mises en oeuvre au niveau du matériau souple ou du matériau de renforcement (152.1, 152.2) de préférence au niveau du cerclage, au niveau de la bande de serrage ou de la sangle de serrage,

c) les rouleaux sont mis en oeuvre dans un boîtier séparé et au-dessus du boîtier indirectement au niveau de l'emballage ou peuvent être montés de manière amovible, ou directement dans l'emballage ou peuvent être montés de manière amovible, de préférence, avec des boîtiers à rouleaux, lesquels peuvent être montés de manière permanente ou de manière amovible, encore de préférence avec des rouleaux, lesquels sont intégrés dans des sections de l'emballage (142, 143, 144, 145),

d) les pieds sont mis en oeuvre de manière permanente au niveau de l'emballage ou peuvent être montés de manière amovible,

e) les crochets ou tenons, sont mis en oeuvre de manière permanente au niveau de l'emballage ou peuvent être montés de manière amovible, de préférence avec des crochets ou tenons, qui peuvent être montés au niveau du matériau souple ou au niveau du matériau de renforcement (152.1, 152.2), de préférence au niveau du cerclage, au niveau de la bande de serrage ou de la sangle de serrage,

f) les oeilletons sont mis en oeuvre de manière permanente au niveau de l'emballage ou peuvent être montés de manière amovible, de préférence avec des oeilletons qui peuvent être mis en oeuvre de manière permanente au niveau du matériau souple ou au niveau du matériau de renforcement (152.1, 152.2), de préférence au niveau du cerclage, au niveau de la bande de serrage ou de la sangle de serrage, ou être montés de manière amovible, ou être formés à travers le matériau souple ou à travers le cerclage, la bande de serrage ou la sangle de serrage,

g) les moyens de liaison sont prévus pour relier des sections de l'emballage (142, 143, 144, 145) en butée les unes contre les autres, et/ou pour relier des emballages placés les uns à côté des autres, et/ou des emballages placés les uns derrière les autres,

h) les pieds pour chariot élévateur sont mis en oeuvre de manière permanente au niveau de l'emballage ou peuvent être montés de manière amovible, de préférence avec des pieds pour chariot élévateur qui peuvent être mis en oeuvre de manière permanente au niveau du matériau souple ou au niveau du matériau de renforcement (152.1, 152.2), ou au niveau du cerclage, au niveau de la bande de serrage ou de la sangle de serrage, ou peuvent être montés de manière amovible, ou sont intégrés dans les sections de l'emballage (142, 143, 144, 145),

i) les récipients sont mis en oeuvre de manière permanente au niveau de l'emballage ou peuvent être montés de manière amovible, de préférence avec des récipients, qui peuvent être mis en oeuvre de manière permanente, au ni-

veau du matériau souple ou au niveau du matériau de renforcement (152.1, 152.2), ou au niveau du cerclage, au niveau de la bande de serrage ou de la sangle de serrage, ou peuvent être montés de manière amovible ou sont intégrés dans les sections de l'emballage (142, 143, 144, 145),

j) les raccords pour une sécurité de transport sont mis en oeuvre de manière permanente ou peuvent être montés de manière amovible, de préférence avec des raccords, qui peuvent être montés, au niveau du matériau souple ou au niveau du matériau de renforcement (152.1, 152.2), ou au niveau du cerclage, au niveau de la bande de serrage ou de la sangle de serrage.

**25. Emballage selon la revendication 23 ou 24, caractérisé en ce que** les sections (142, 143, 144, 145) formant le protège-bord (2, 3, 4, 5, 30, 35, 41, 45, 55, 60, 107, 124, 130, 140, 151, 230, 235, 240, 245, 260) sont profilées au niveau de leurs faces externes de sorte que, sur ces profilés, des accessoires et des aides au transport peuvent être déplacés, le profilage étant formé par des soulèvements et/ou des enfoncements, un assemblage à rainure et languette étant de préférence prévu entre les moyens d'aide au transport et les profilés, encore de préférence, avec des assemblages à rainure et languette, qui sont prévus avec des ajustements en queue d'aronde, et avec une préférence extrême, avec des assemblages à rainure et languette, qui sont dans le sens longitudinal des sections de l'emballage (142, 143, 144, 145) ou transversales à celles-ci.

**26. Emballage selon l'une des revendications 1 à 25, caractérisé en ce que**

a) la mousse de matière plastique, laquelle forme le matériau souple, est munie au moins au niveau des coins et au moins au niveau d'un côté d'une formation de peau en tant que renforcement et/ou d'un film de renforcement et/ou d'un textile de renforcement, la formation de peau ou le textile de renforcement formant au moins le même renforcement qu'un film non moussé avec une épaisseur de 0,3 mm, de préférence avec une épaisseur de 0,6 mm, encore de préférence avec une épaisseur de 0,9 mm, qui est de la même matière plastique que la mousse de matière plastique moussant, formant le matériau souple,

et/ou,

b) au moins au niveau des coins ou parties de coin, une protection des coins peut être montée de manière permanente ou de manière amovible, de préférence une protection des coins maintenue par le cerclage, et placée de manière fixe ou amovible au niveau des pièces de coin.

27. Emballage selon l'une des revendications 23 à 26,  
**caractérisé en ce que** les aides au transport sont  
maintenues de façon déplaçable dans l'emballage  
et sont maintenues par auto-blocage ou par un ser-  
rage supplémentaire dans la position respective. 5
28. Emballage selon l'une des revendications 1 à 27,  
**caractérisé en ce que** des bords sont arrondis au  
niveau du matériau souple en mousse de matière  
plastique pour une formation de peau, en particulier 10  
des bords des évidements pour une enveloppe d'  
extrusion.
29. Emballage selon l'une des revendications 1 à 28,  
**caractérisé en ce que** 15
- a) l'emballage est un emballage jetable, ou,
  - b) l'emballage est un emballage réutilisable, les  
emballages repris, lesquels ne sont pas endom-  
magés, trouvent une utilisation pour de nouvelle 20  
marchandise transportée avec les mêmes di-  
mensions, et/ou,
  - c) des sections (142, 143, 144, 145) non-endom-  
magées, d'emballages endommagés repris, 25  
trouvent une utilisation pour une combinaison  
avec de nouvelles sections (142, 143, 144, 145)  
pour de nouvelle marchandise transportée,  
et/ou,
  - d) des sections (142, 143, 144, 145) non-en-  
dommagées, d'emballages non-endommagés 30  
repris trouvent une utilisation pour l'emballage  
d'autre marchandise transportée.

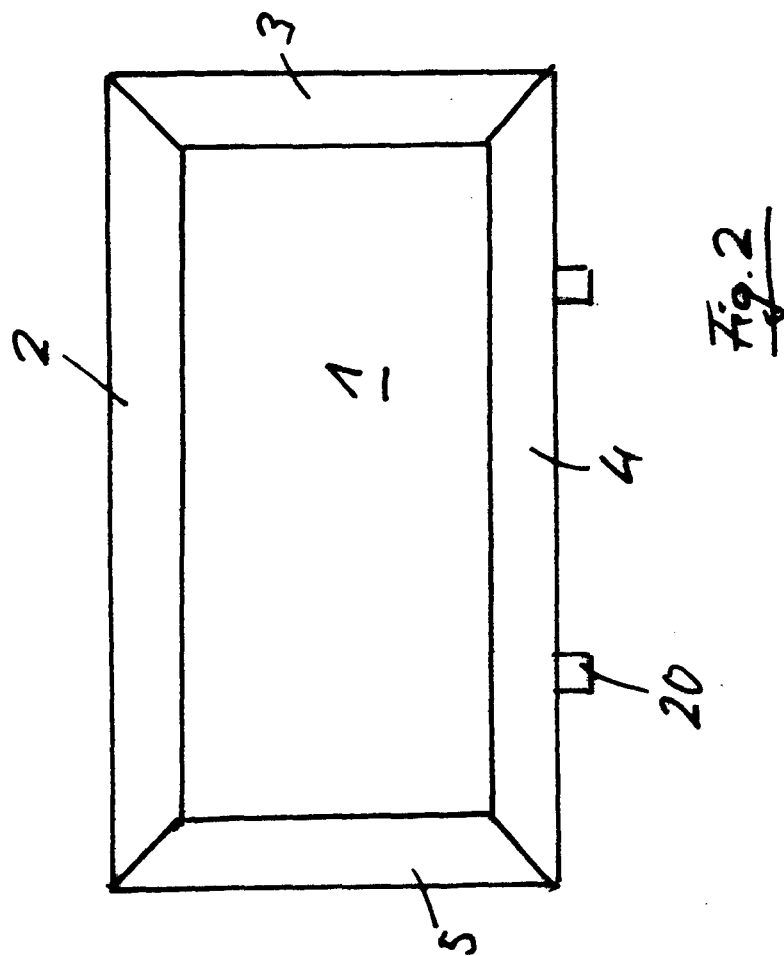
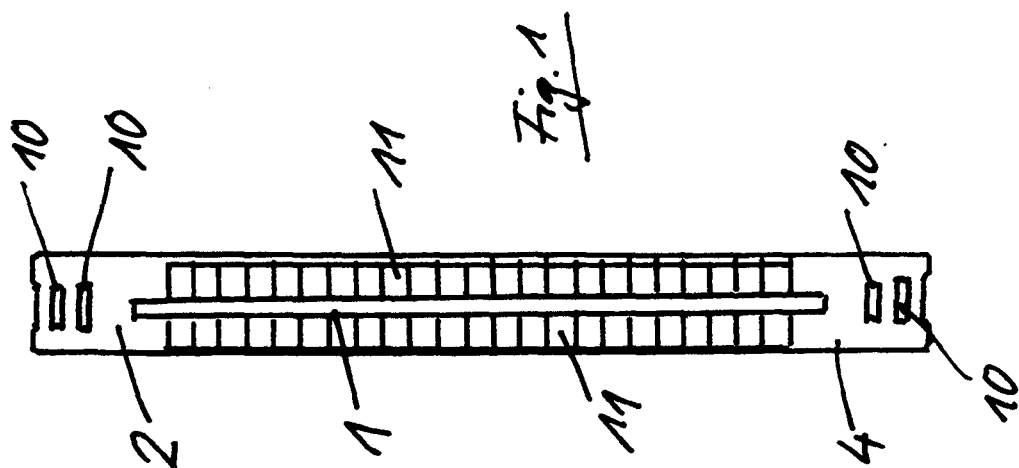
35

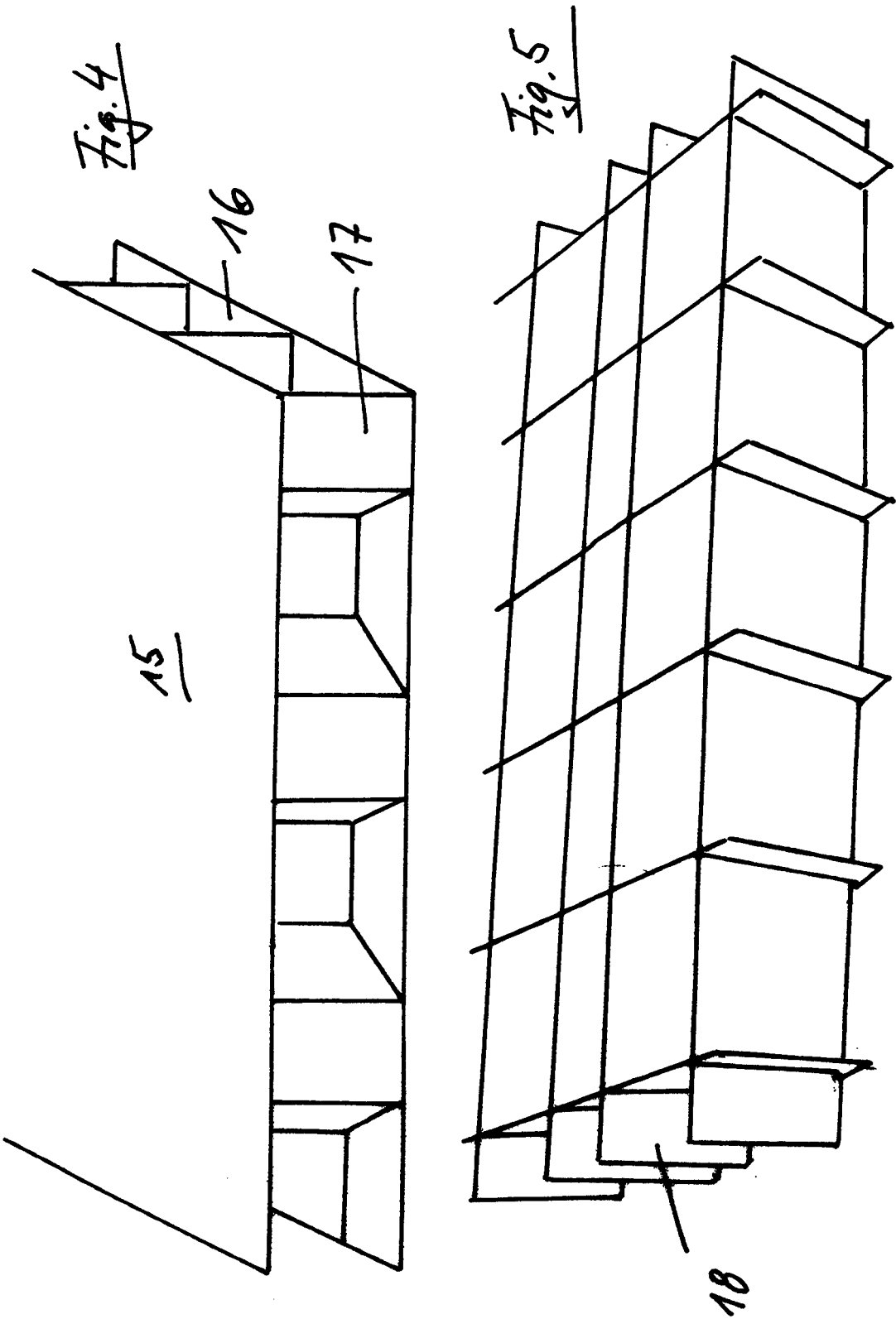
40

45

50

55





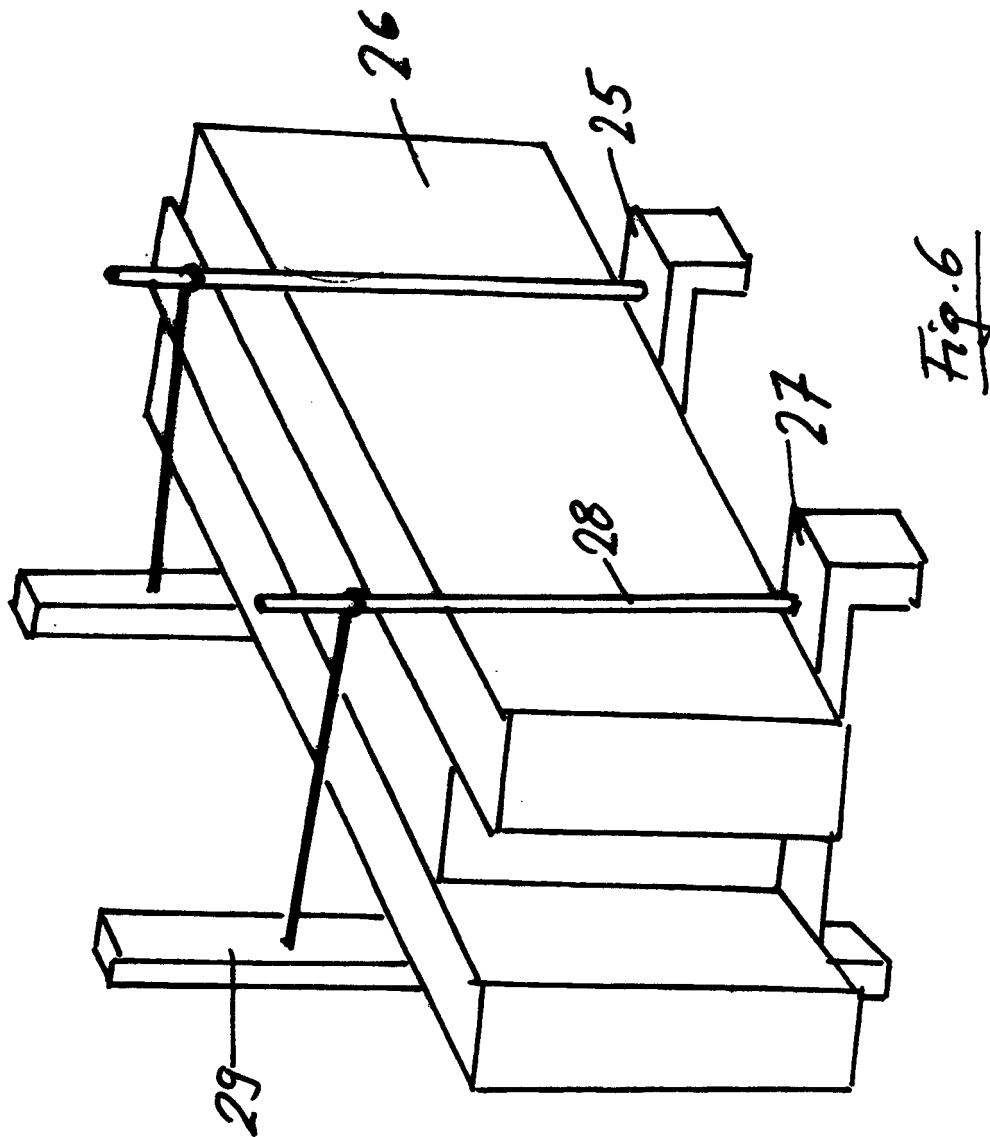
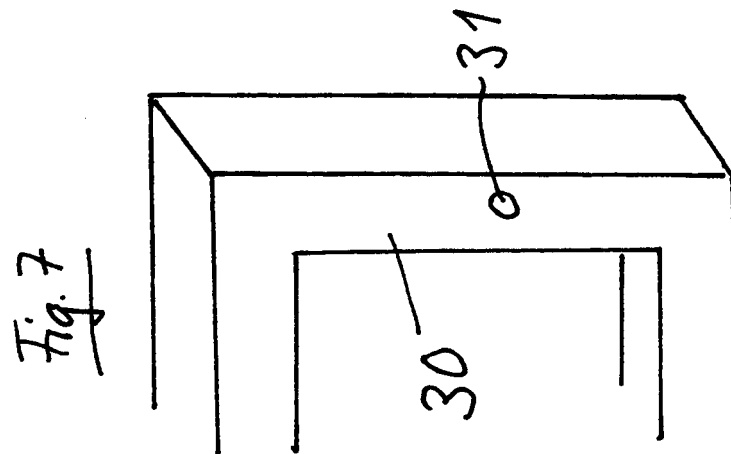
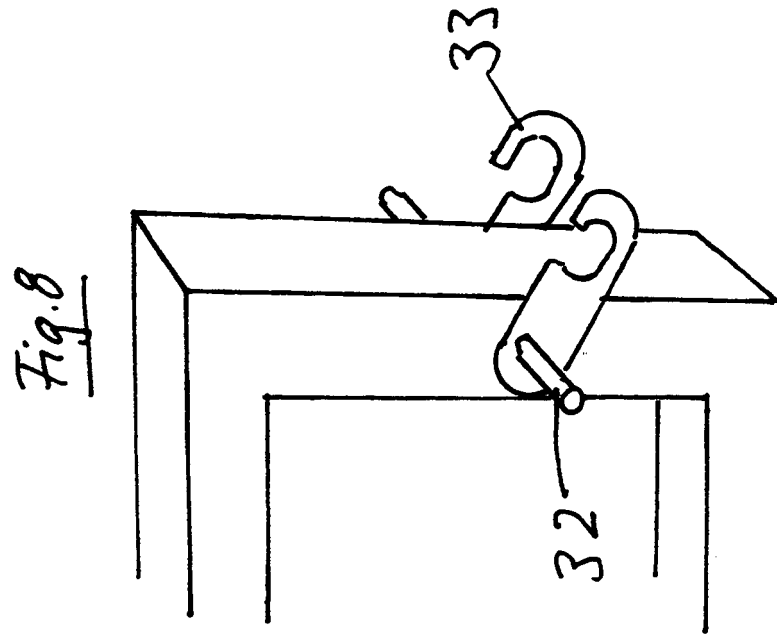


Fig. 6





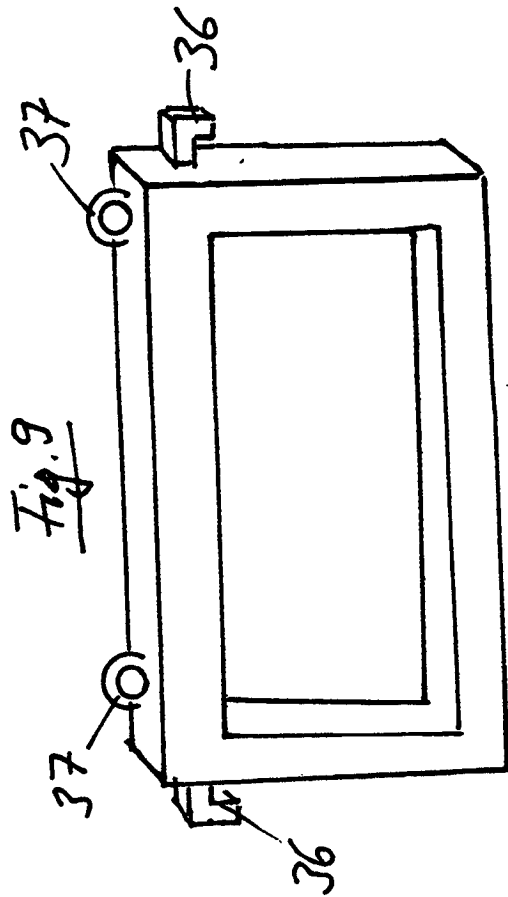


Fig. 11

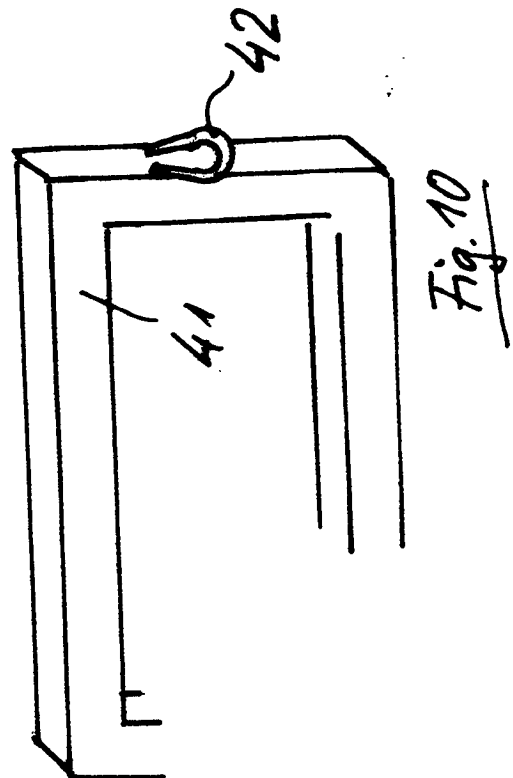
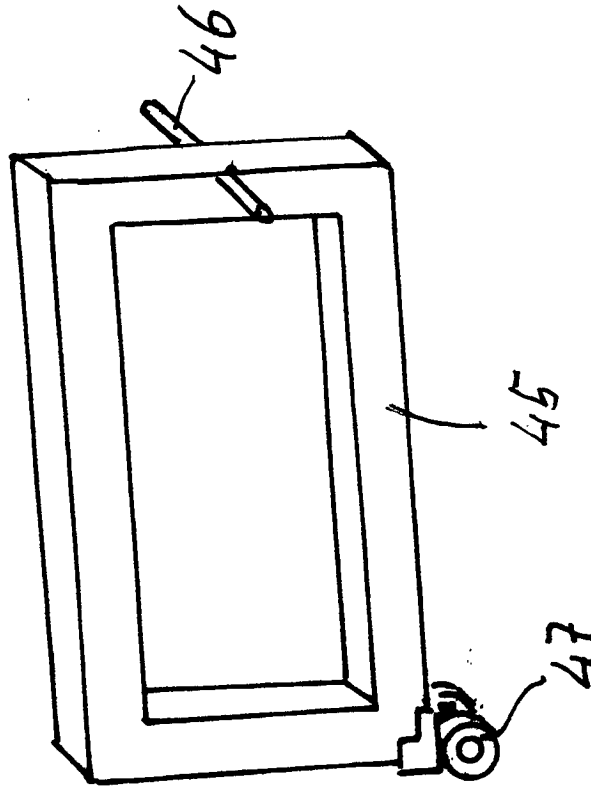


Fig. 3

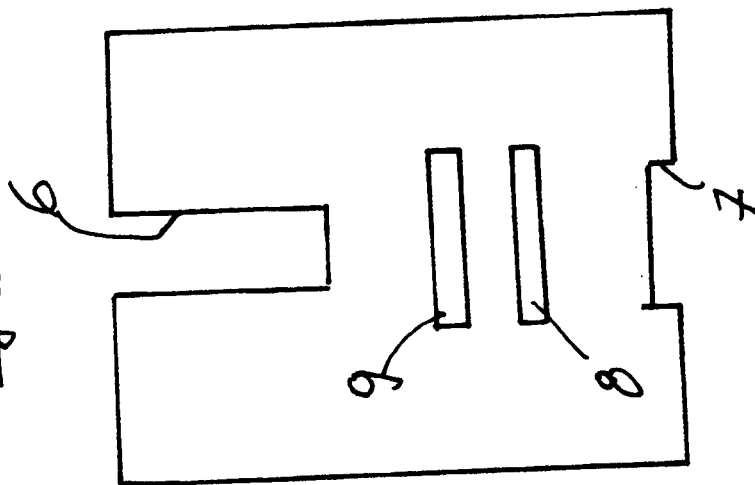


Fig. 17

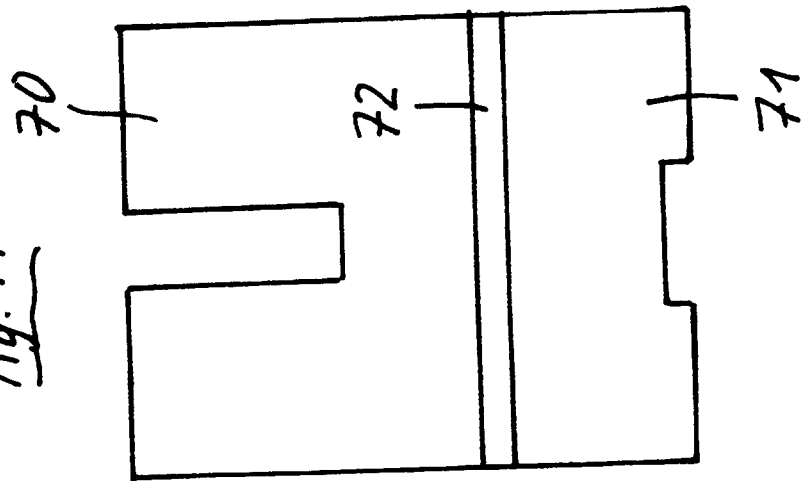
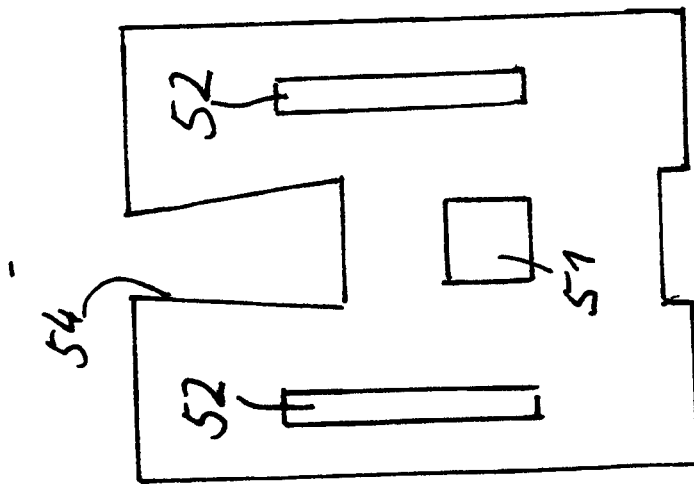


Fig. 12



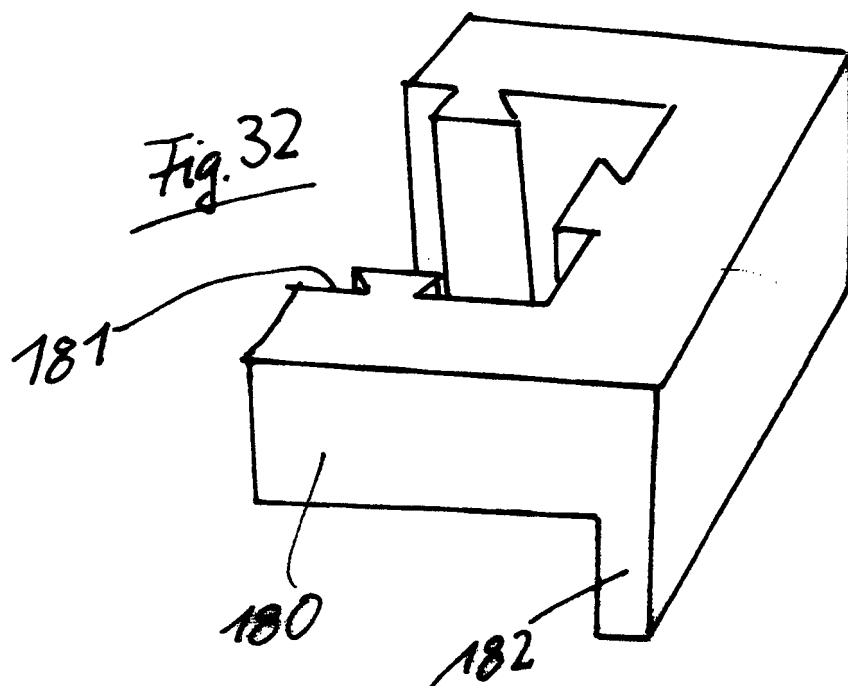
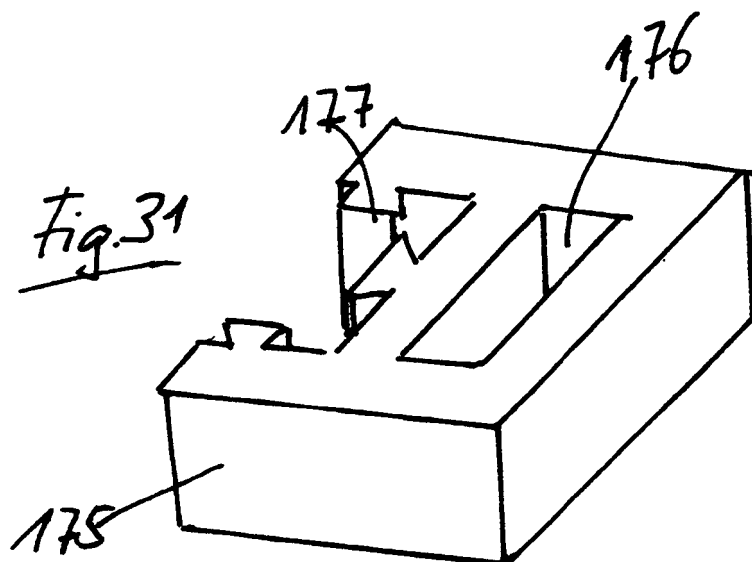


Fig. 39

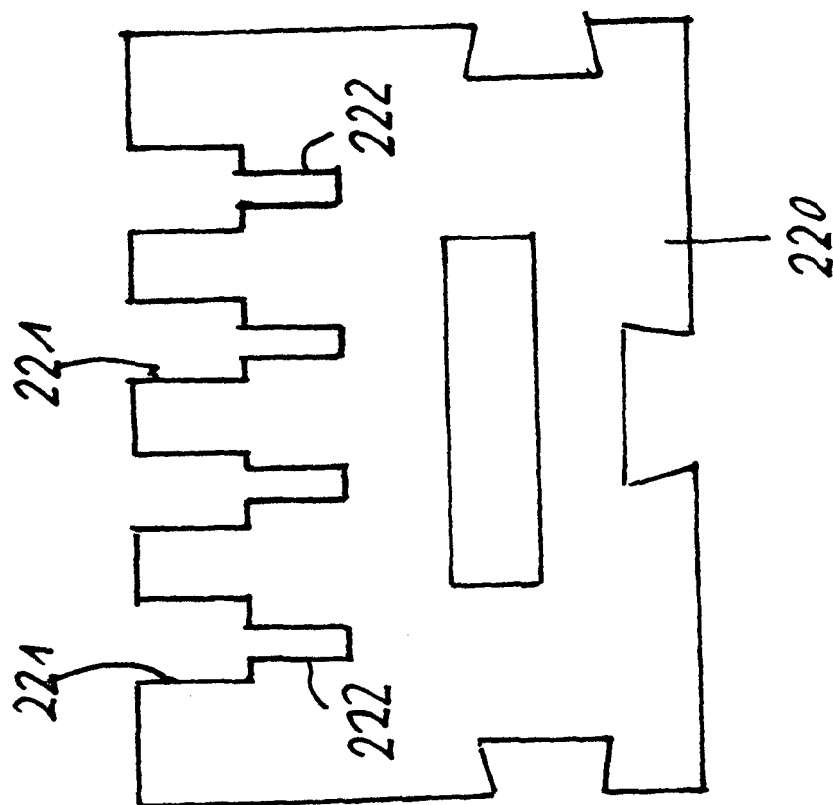
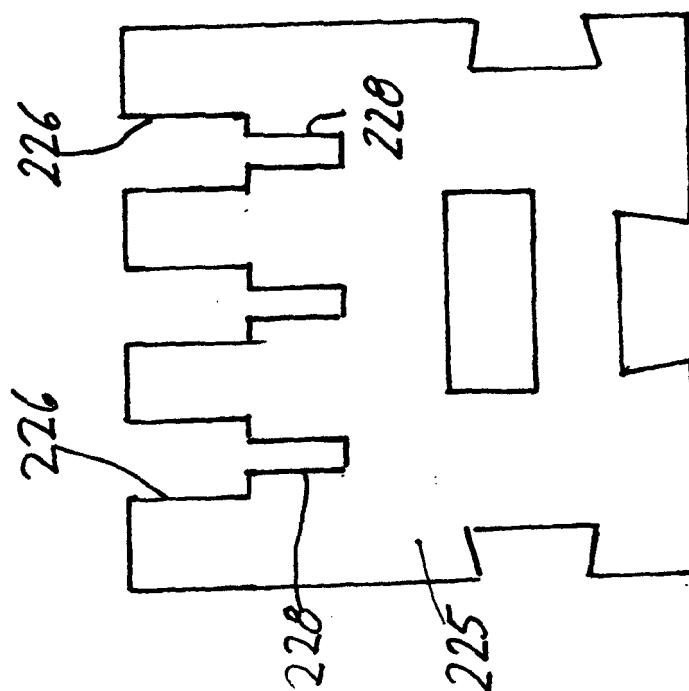


Fig. 40



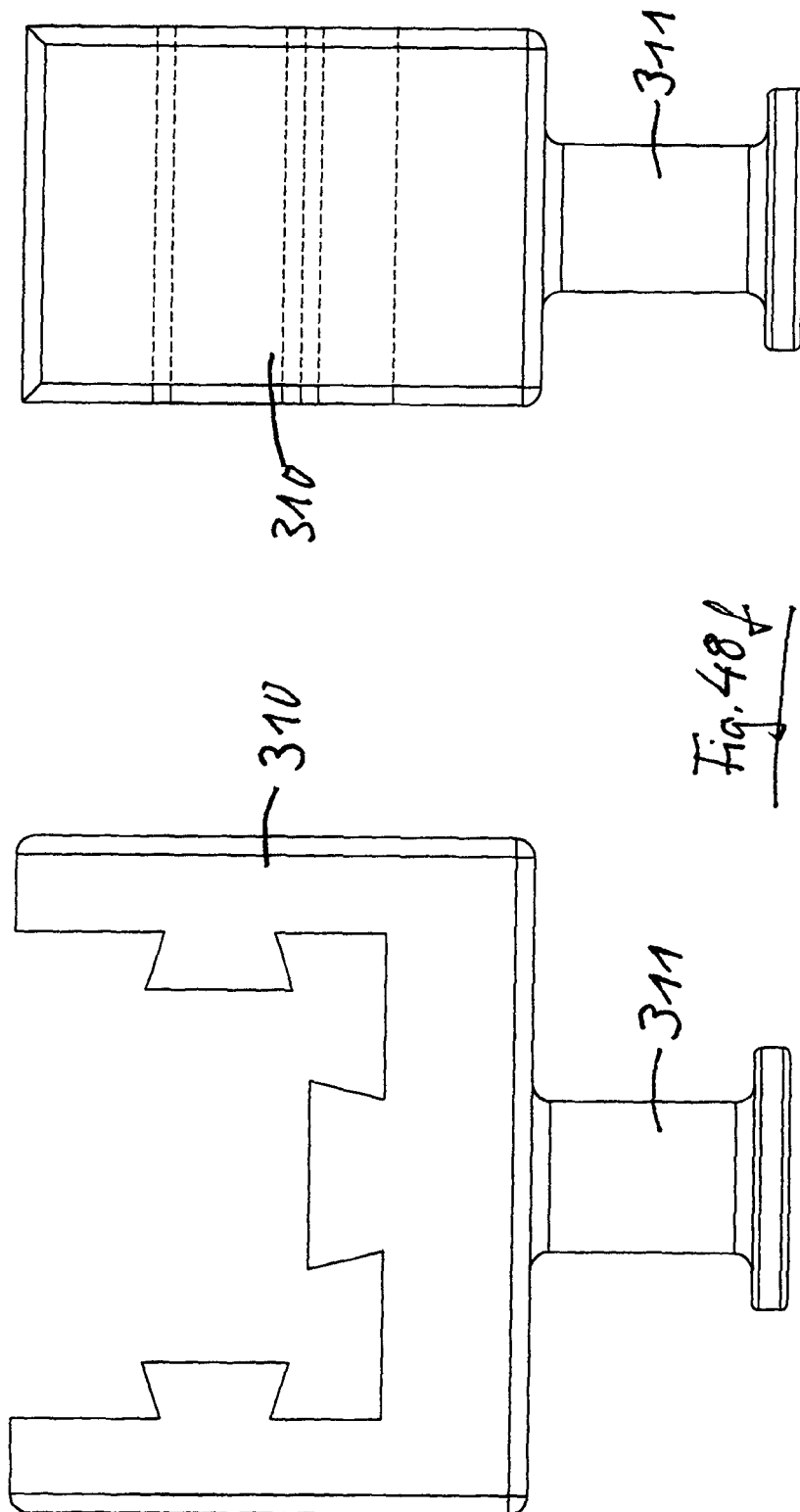


Fig. 48e

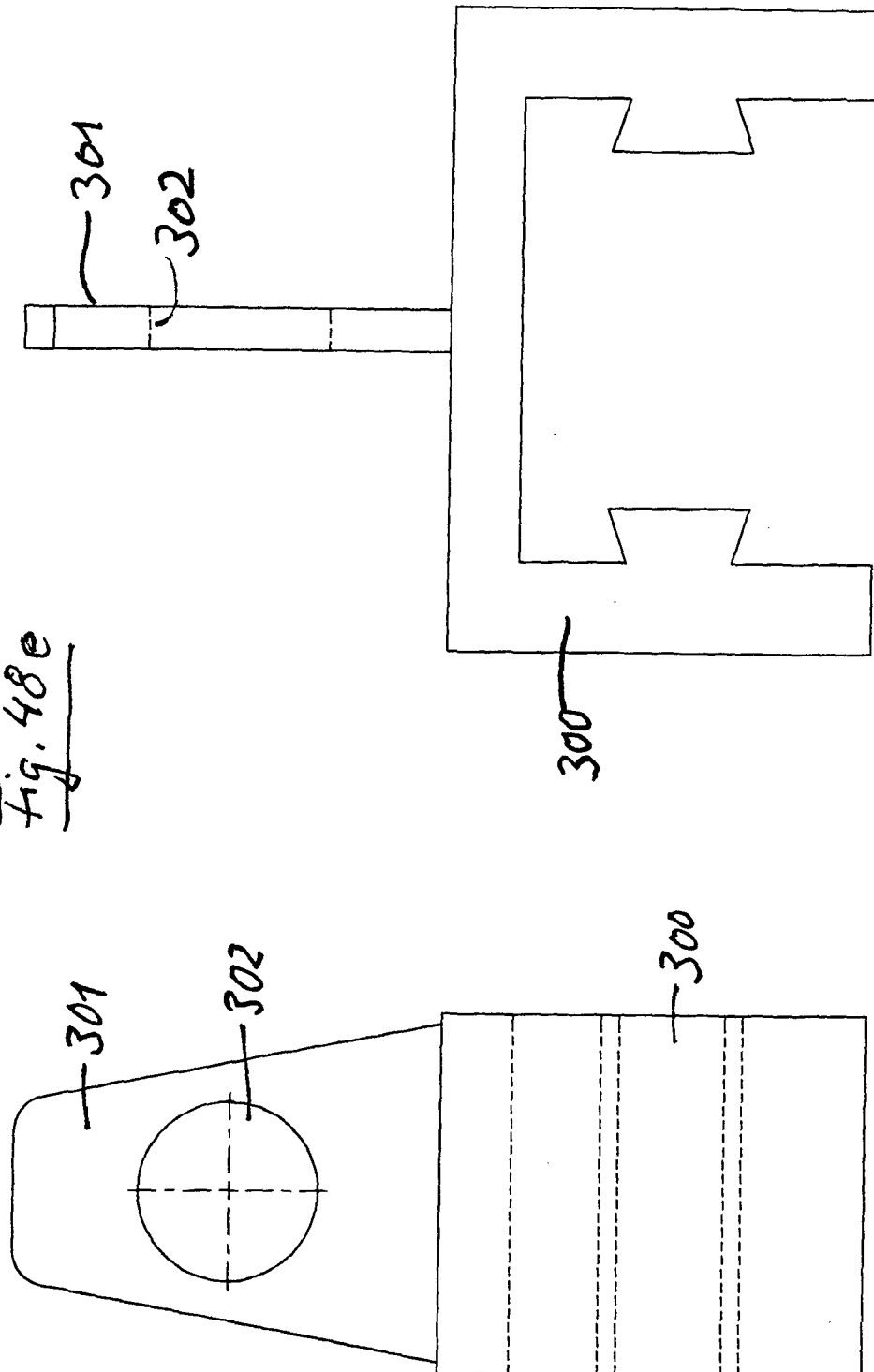
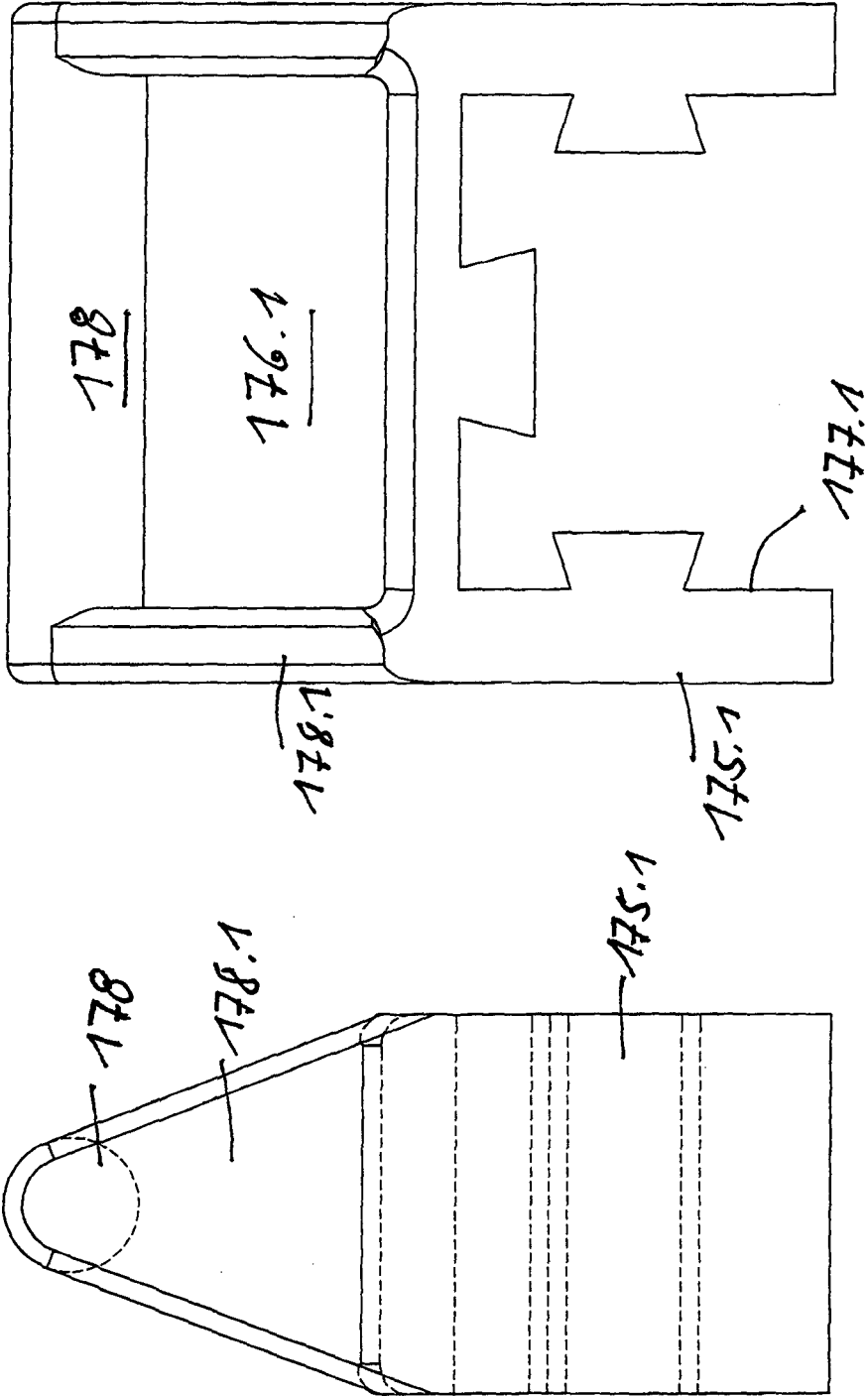
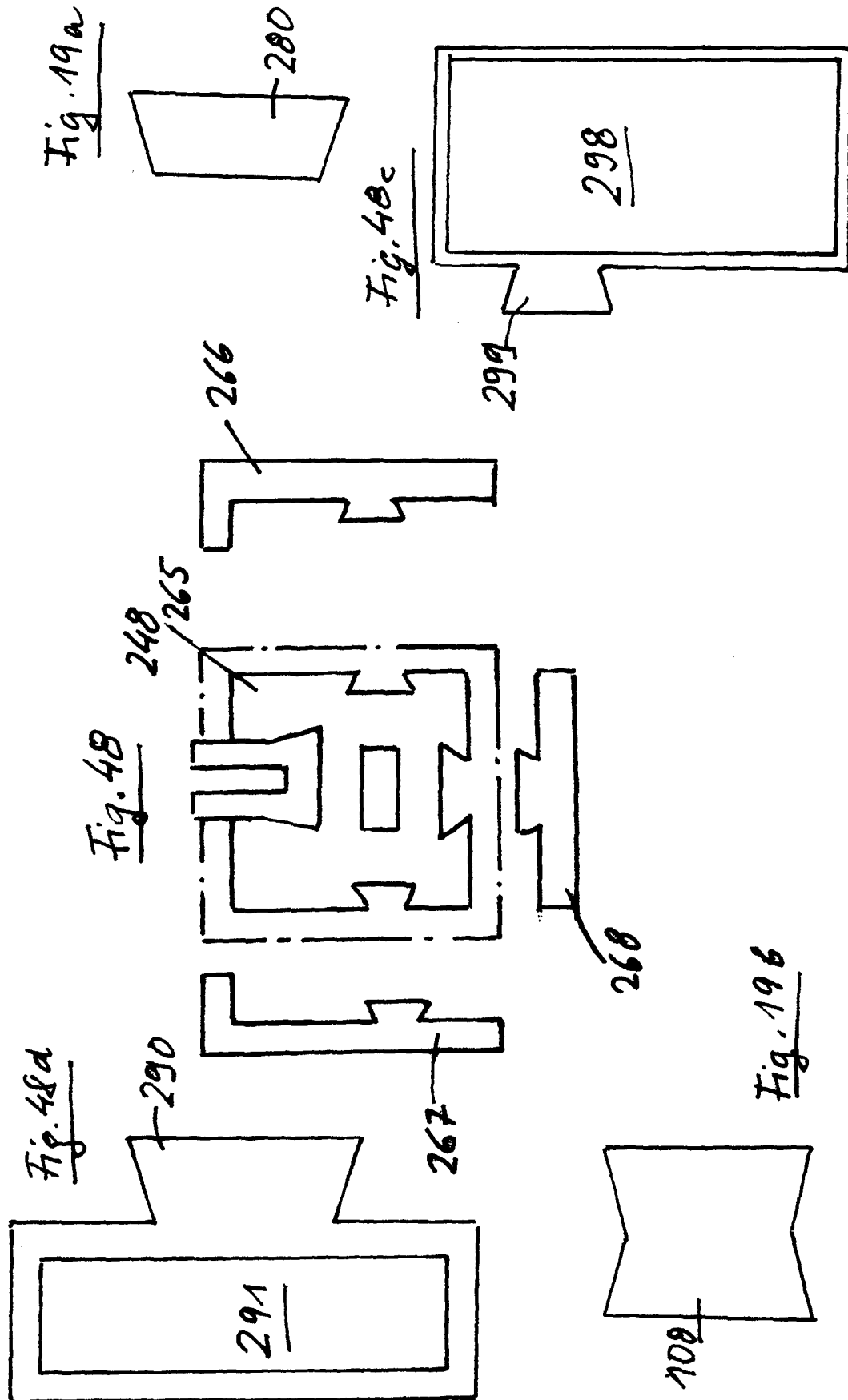
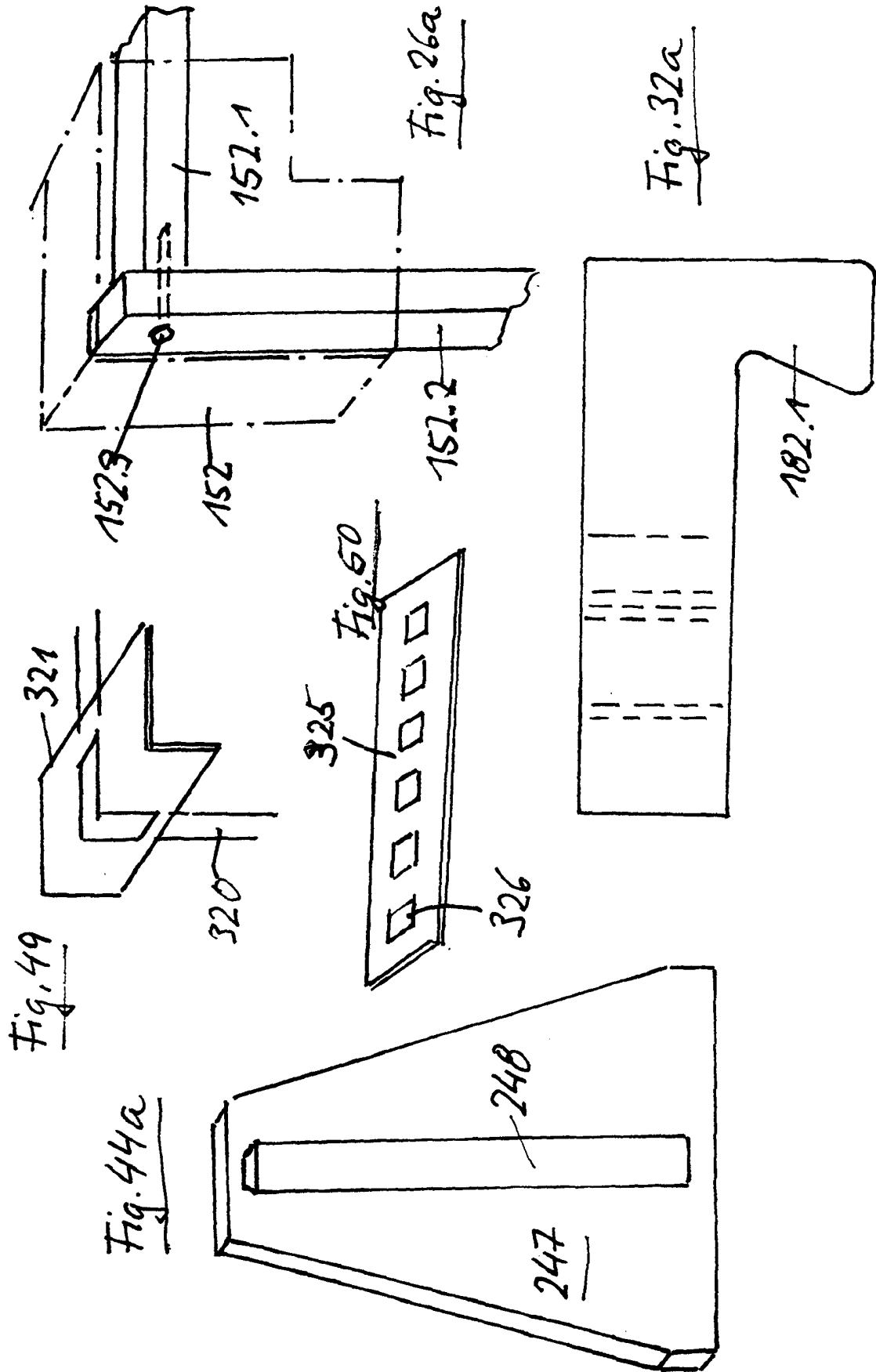


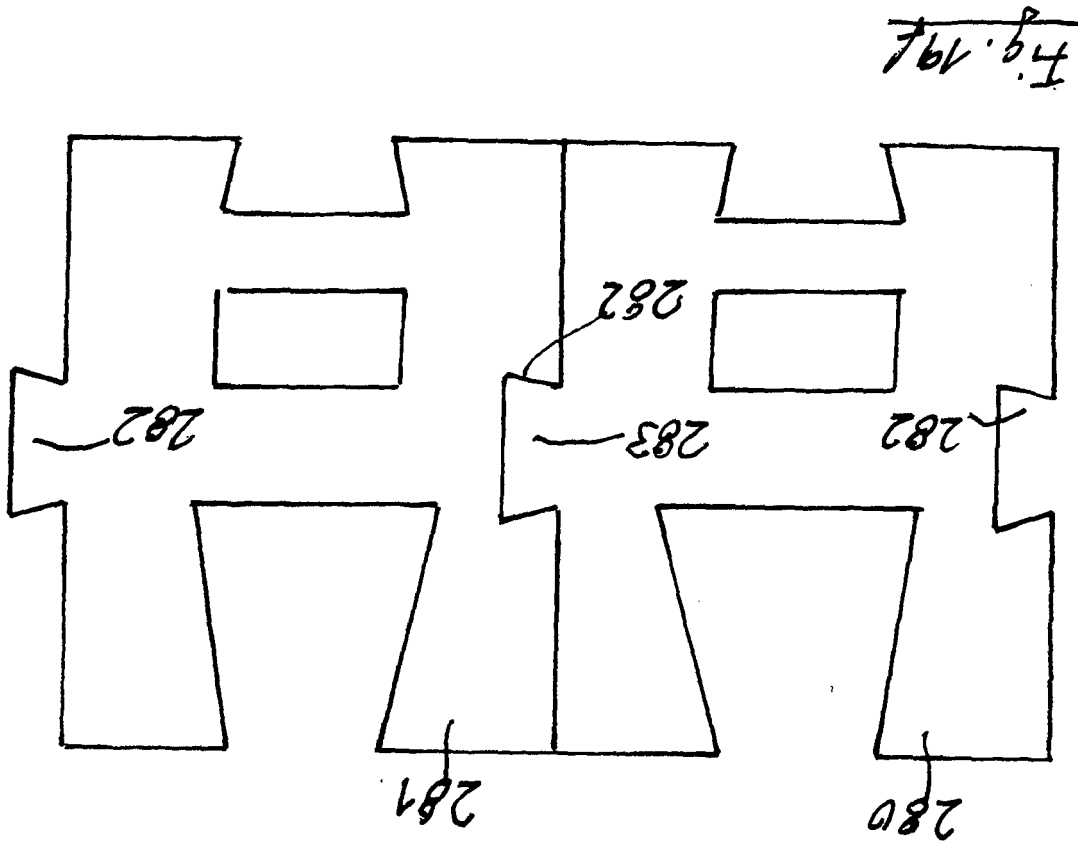
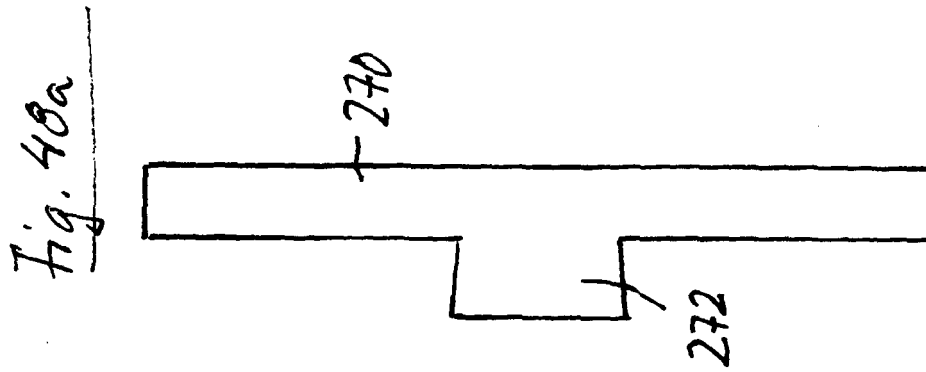
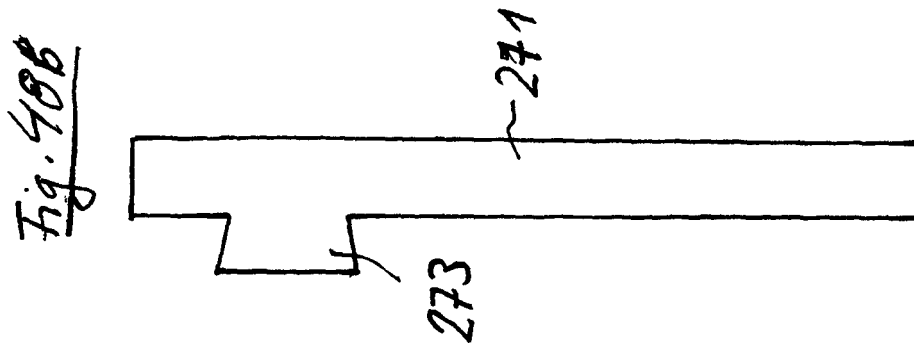
Fig. 31a











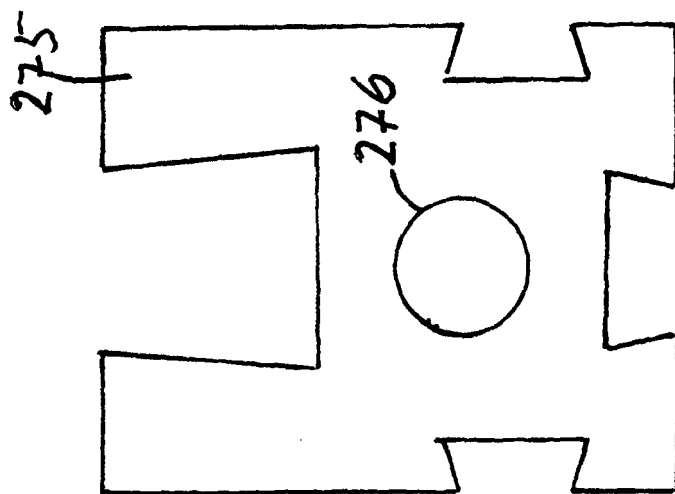


Fig. 19c

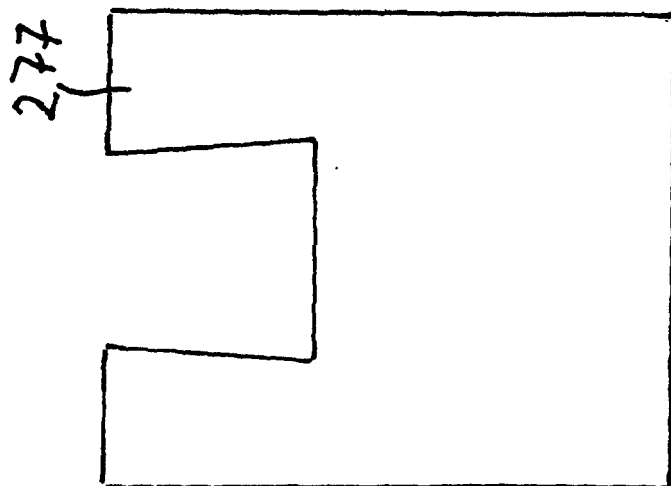


Fig. 19e

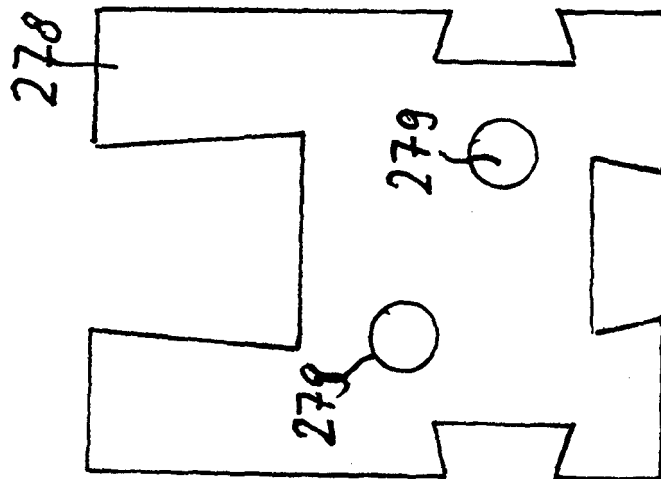


Fig. 19d

Fig. 41

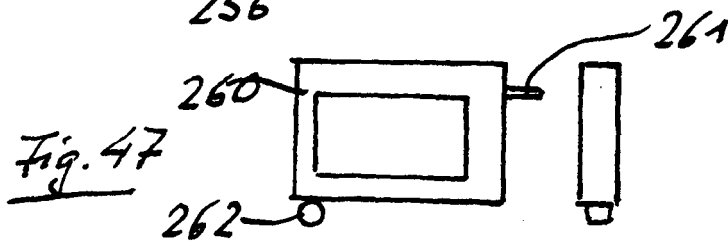
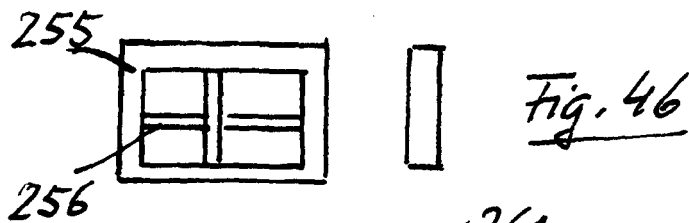
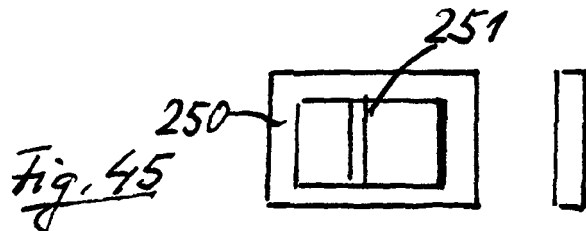
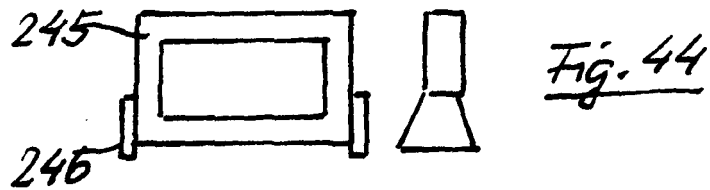
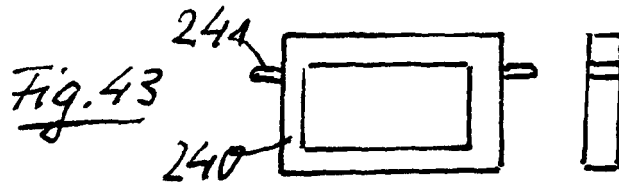
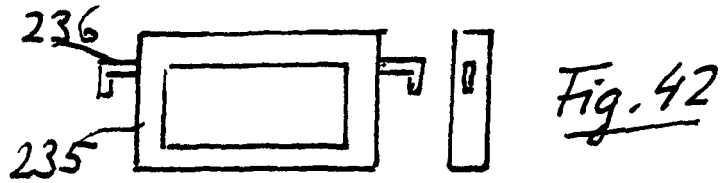
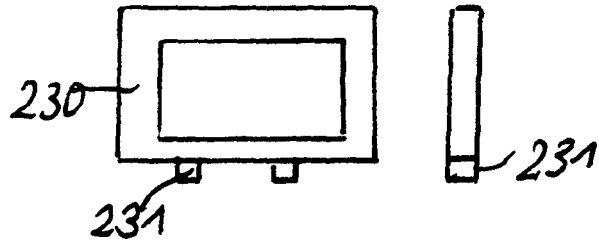


Fig. 37

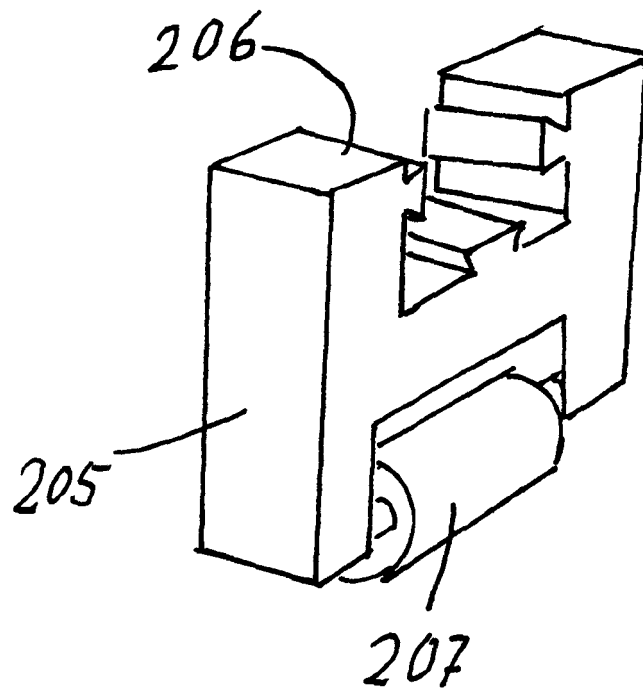
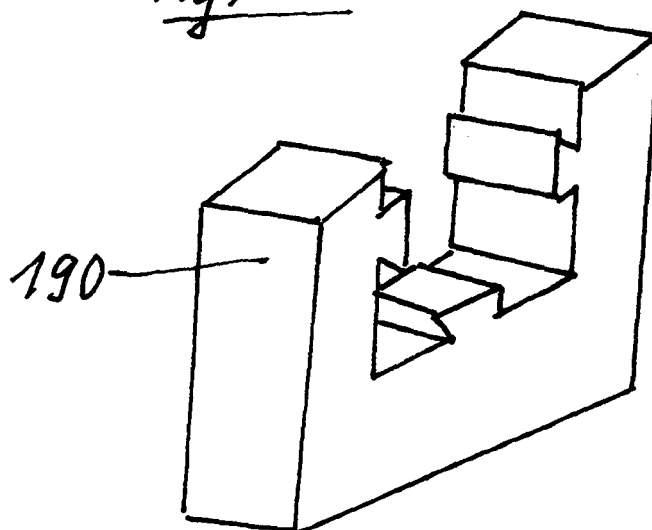
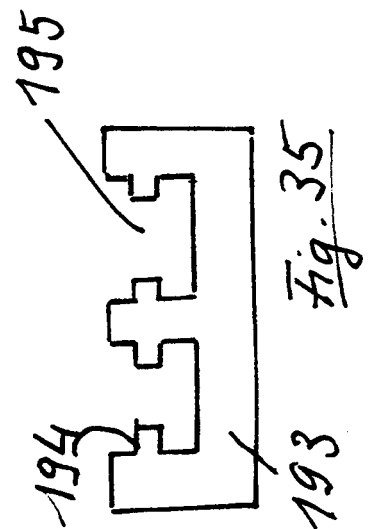
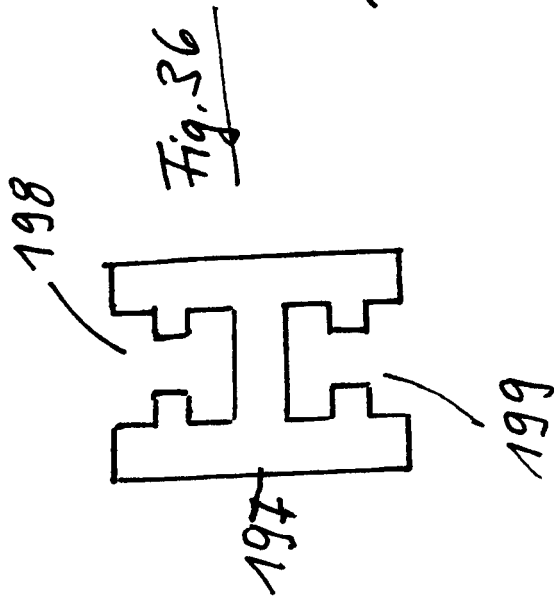
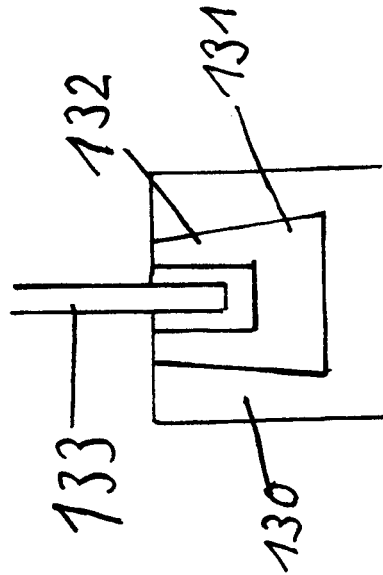
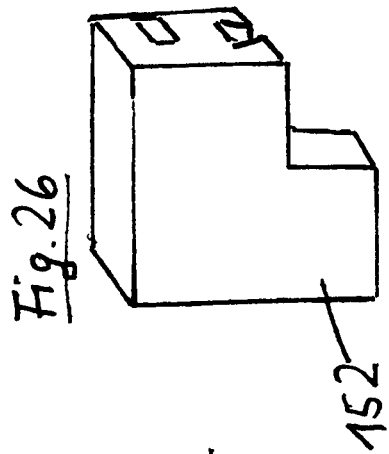
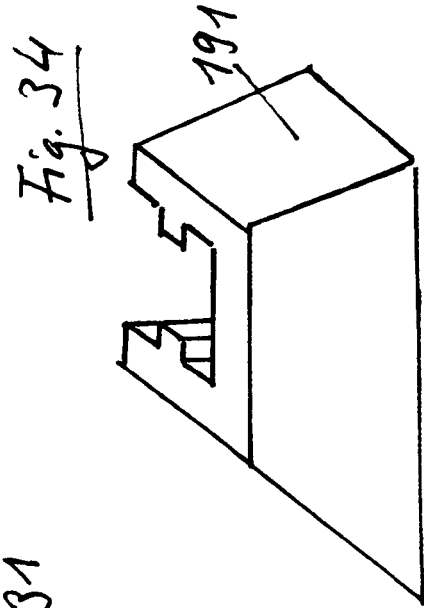
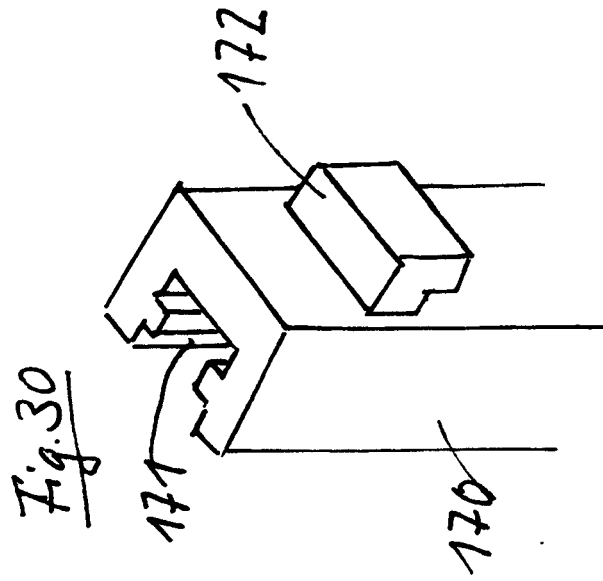
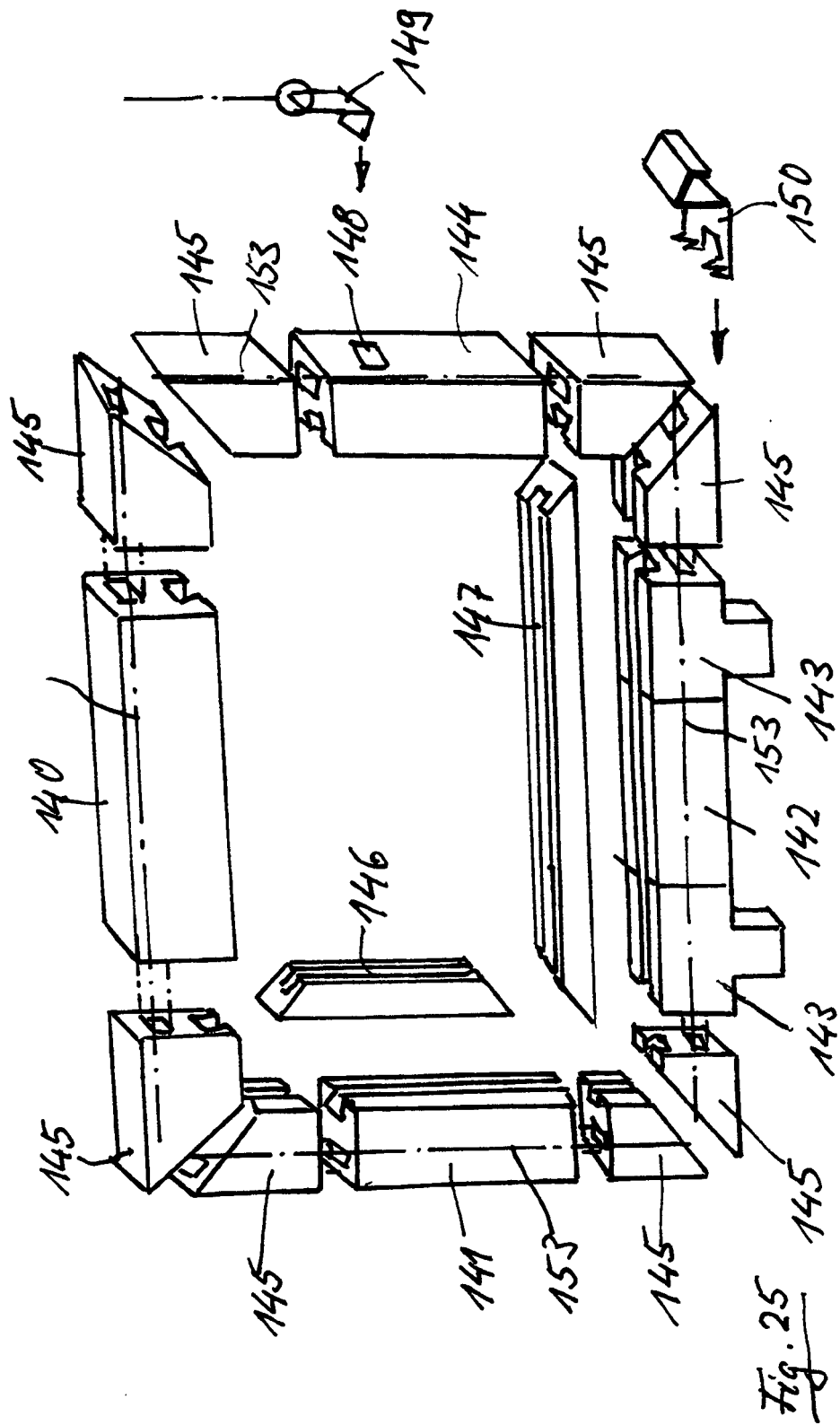
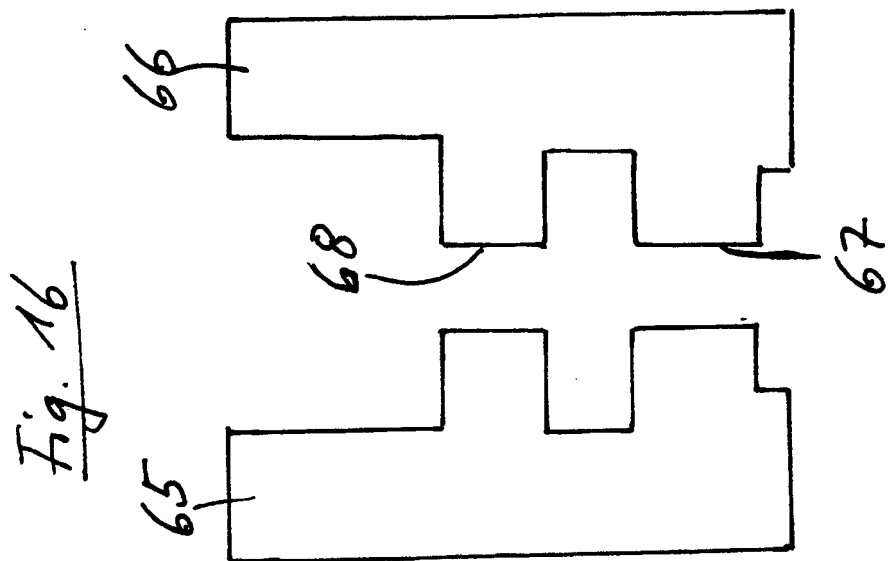
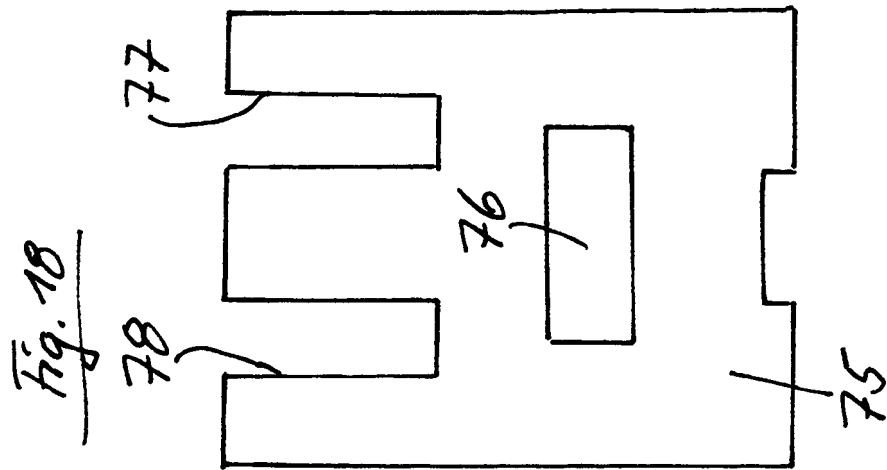
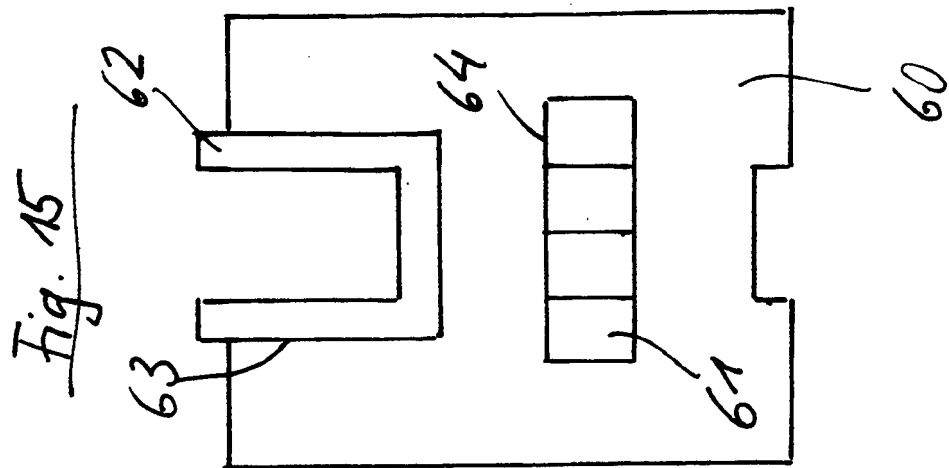


Fig. 33

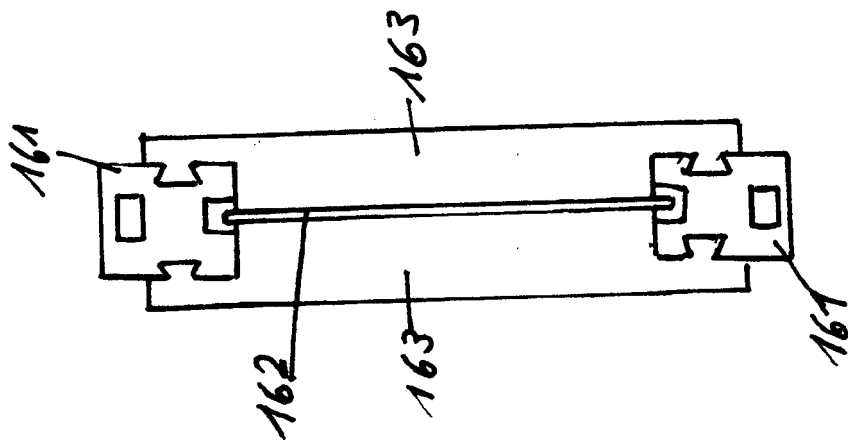
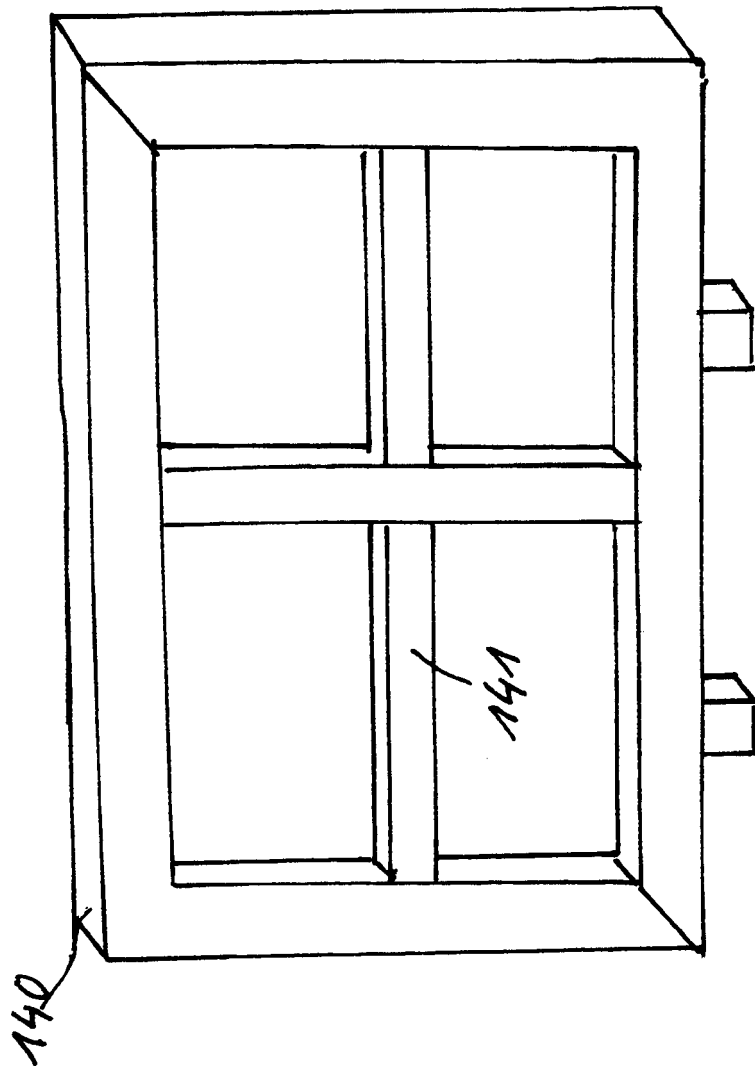


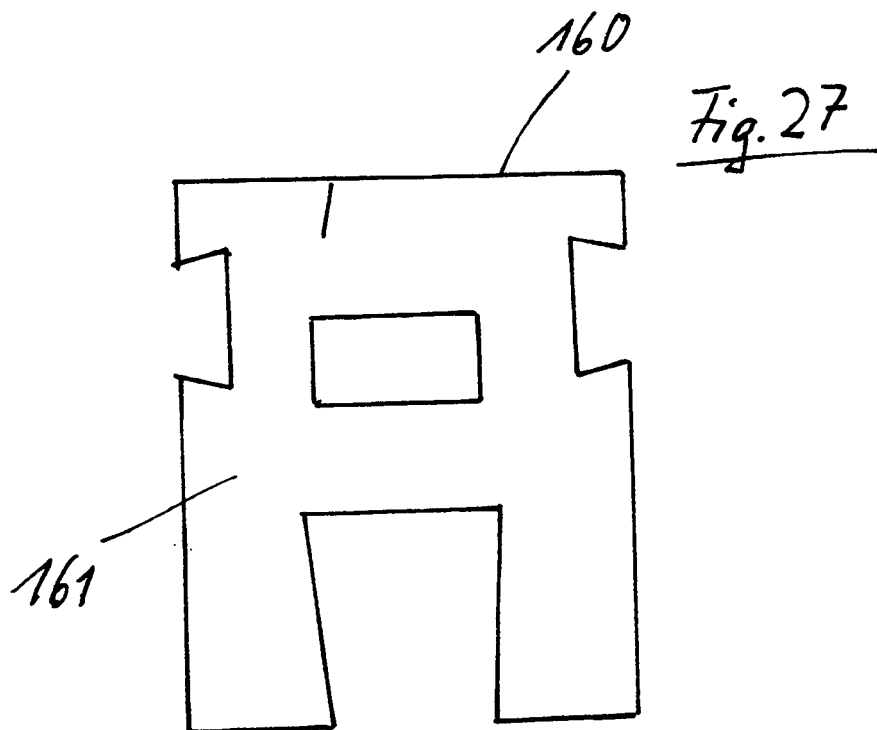
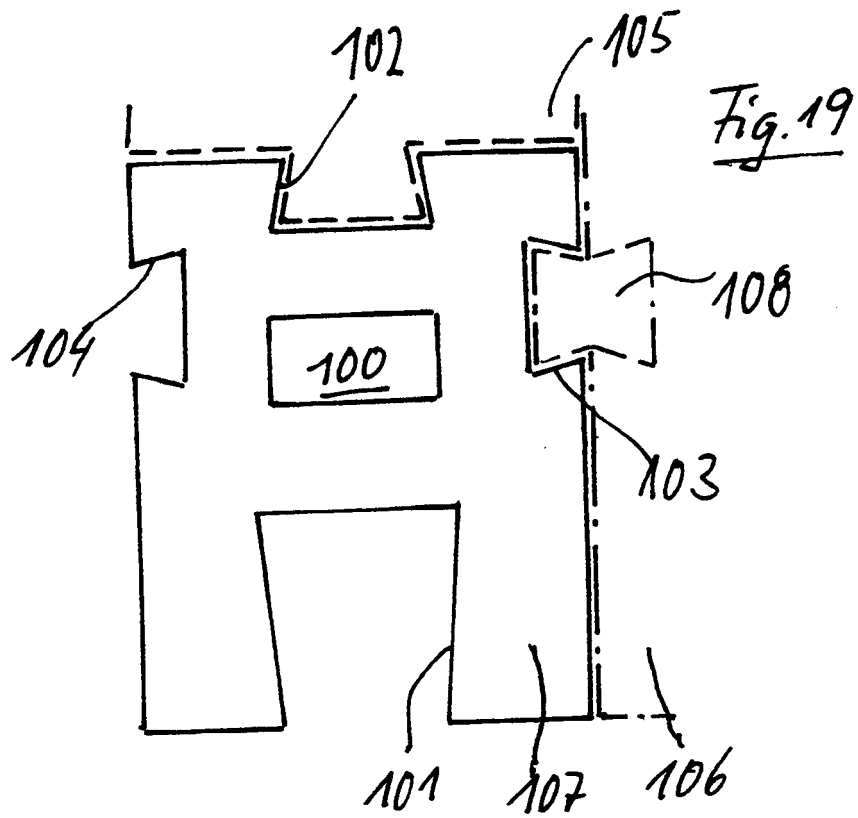


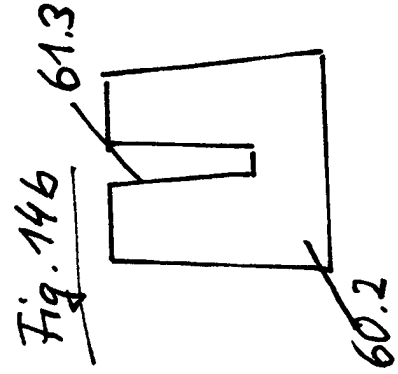
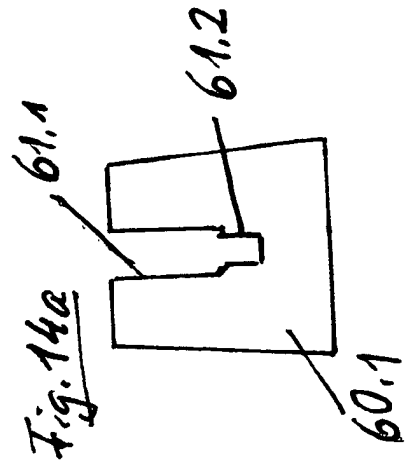
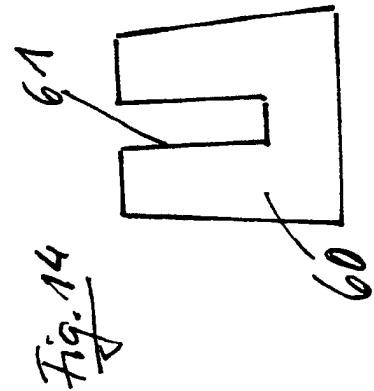
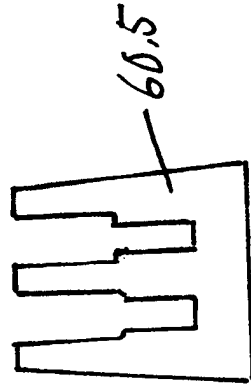
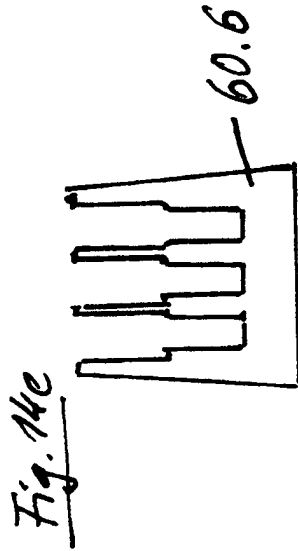
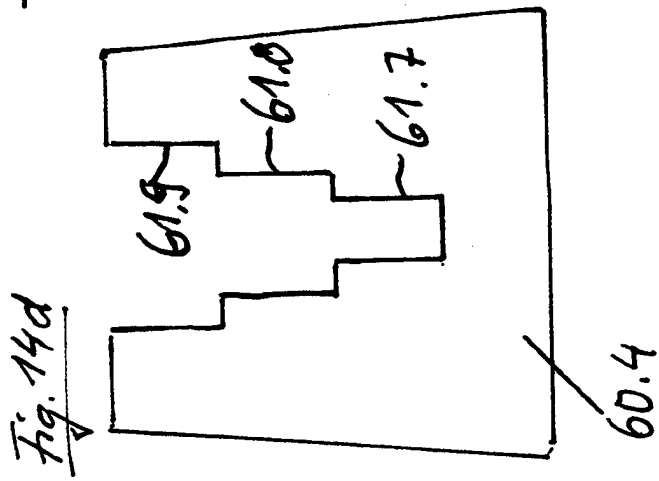
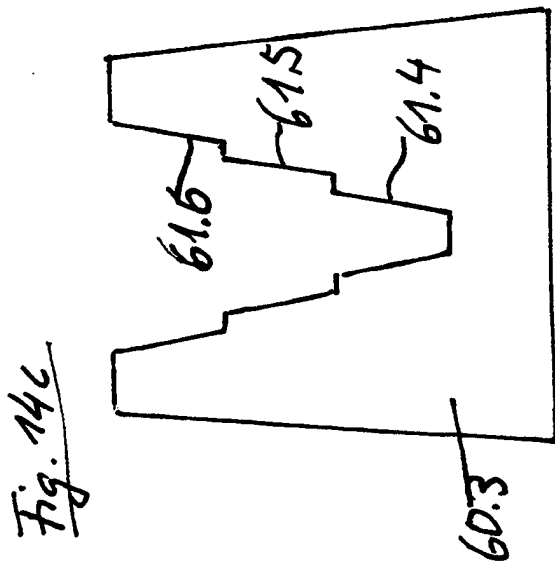


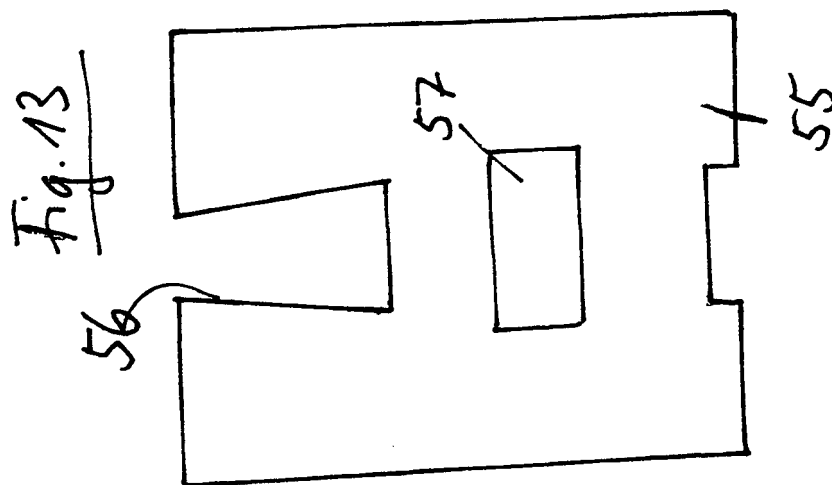
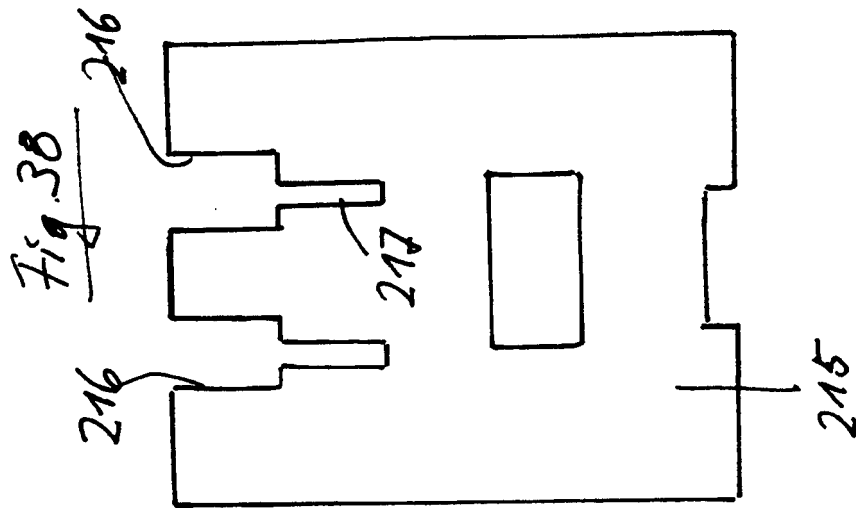
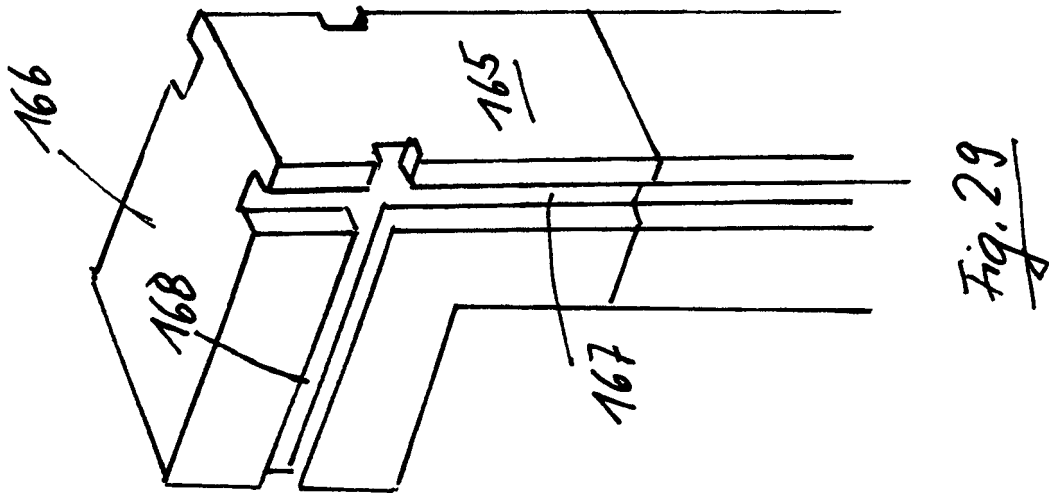












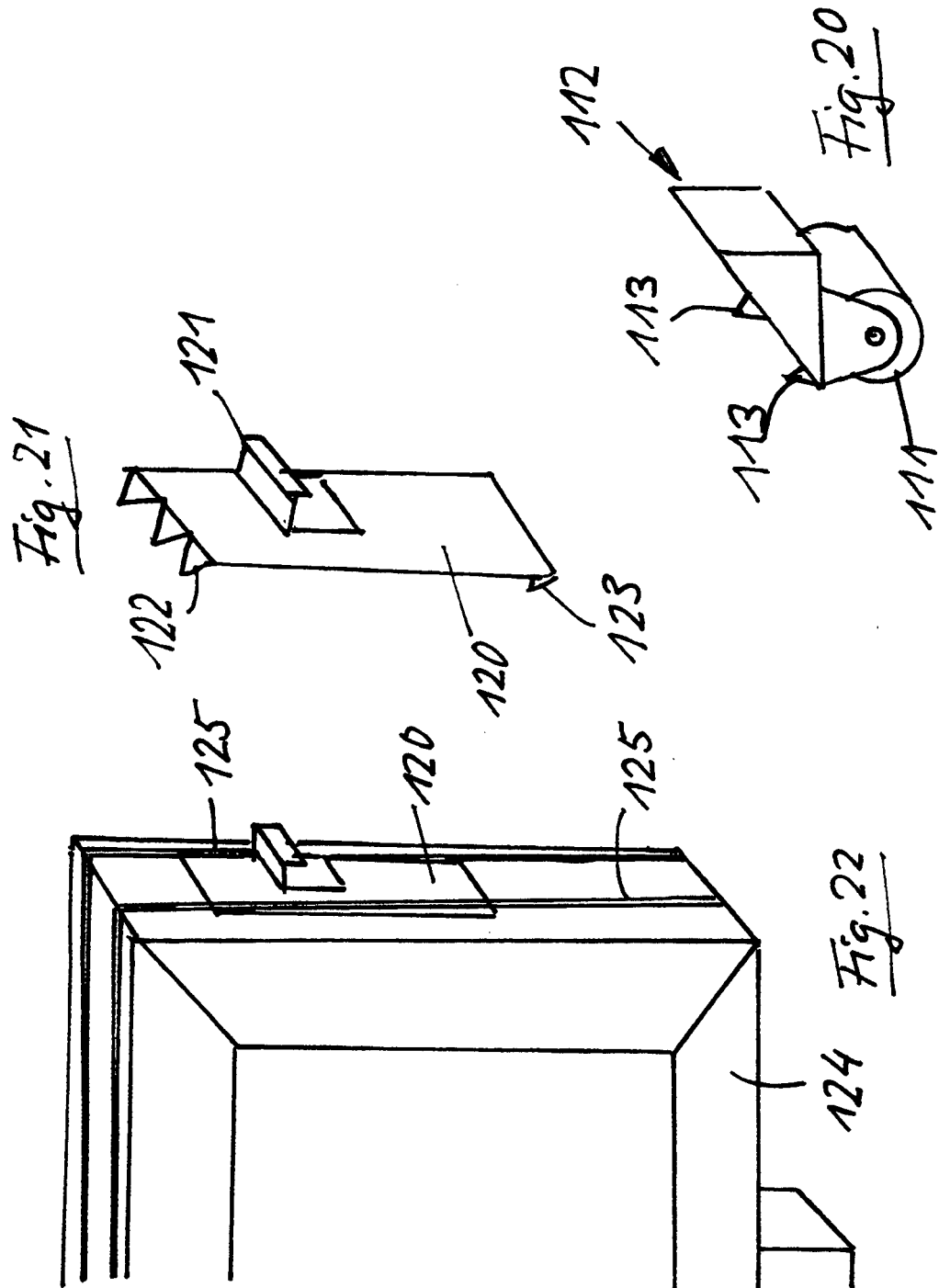


Fig. 53

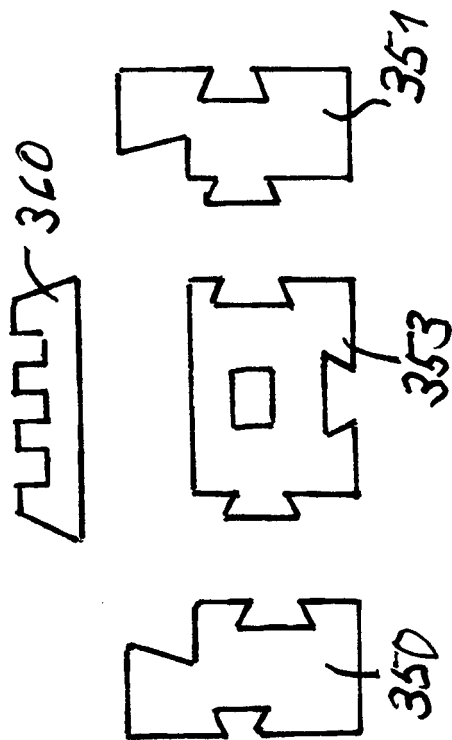


Fig. 54

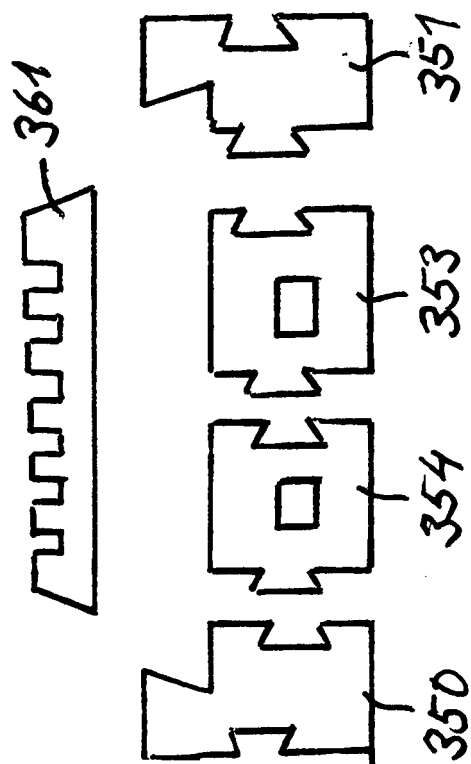


Fig. 52

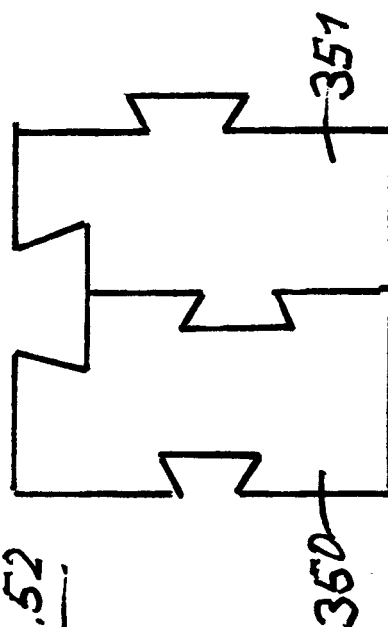
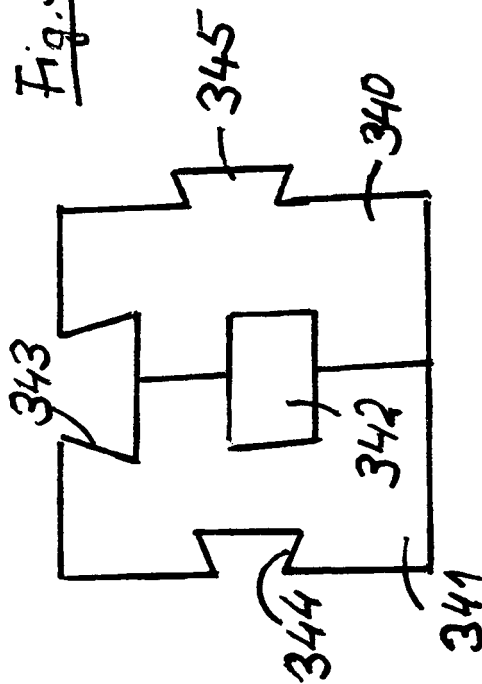


Fig. 51



## IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

### In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 1292811 [0005]
- DE 20204181 [0013]
- DE 3344120 [0022]
- DE 102006025912 [0024]
- WO 200887370 A [0024]
- DE 2646908 [0024]
- EP 502347 A [0024]
- DE 1953181 [0025] [0137]
- EP 216690 A [0033]
- EP 530611 A [0033]
- DE 602004013008 [0047]
- DE 202010008929 [0047]
- DE 202010008532 [0047]
- DE 20200900339 [0047]
- DE 20200900692 [0047]
- DE 202008017621 [0047]
- DE 2020080016R847 [0047]
- DE 202008013755 [0047]
- DE 202008012066 [0047]
- DE 202008004965 [0047]
- DE 20200701806R4 [0047]
- DE 202006017392 [0047]
- DE 1020111199668 [0047]
- DE 102011100025 [0047]
- DE 102010053740 [0047]
- DE 102020050874 [0047]
- DE 102010030310 [0047]
- DE 102009046413 [0047]
- DE 1020090141574 [0047]
- DE 19849149 [0066]
- DE 19726959 [0066]
- DE 19726415 [0066]
- DE 19539511 [0066]
- DE 10315090 [0066]
- DE 10251505 [0066]
- DE 10245470 [0066]
- DE 10151334 [0066]
- DE 10124061 [0066]
- DE 10106341 [0066]
- DE 10003808 [0066]
- DE 2032243 [0066]
- DE 102004050867 [0072]
- DE 19803915 [0072]
- DE 19607897 [0072]
- DE 19607896 [0072]
- DE 9110930 [0072]
- DE 6903524 [0072]
- DE 2741725 [0072]
- DE 1162064 [0072]
- DE 10247190 [0073]
- DE 10226202 [0073]
- DE 3022017 [0073]
- EP 677455 A [0120]
- EP 2769601 A [0136]