

(19)



(11)

EP 3 181 486 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.06.2017 Patentblatt 2017/25

(51) Int Cl.:
B65D 88/14 (2006.01) B65D 90/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17154606.2**

(22) Anmeldetag: **06.06.2012**

(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: **07.06.2011 DE 102011050893**
24.06.2011 PCT/EP2011/003114

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
12725818.4 / 2 718 202

(71) Anmelder: **Telair International GmbH**
83714 Miesbach (DE)

(72) Erfinder: **Huber, Herr Thomas**
83727 Schliersee (DE)

(74) Vertreter: **Würmser, Julian et al**
Meissner Bolte Patentanwälte
Rechtsanwälte Partnerschaft mbB
Postfach 86 06 24
81633 München (DE)

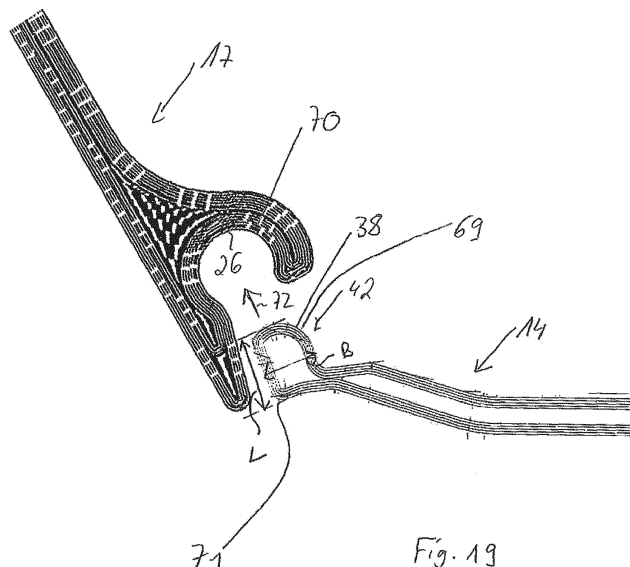
Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 03.02.2017 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

(54) **FRACHTAUFNAHMEEINRICHTUNG INSBESONDERE FÜR DAS BELADEN VON FLUGZEUGEN SOWIE VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER FRACHTAUFNAHMEEINRICHTUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Frachtaufnahmeeinrichtung, beispielsweise Frachtcontainer (10) oder Palette, insbesondere für das Beladen von Flugzeugen, umfassend mindestens ein Bodenelement (14) sowie mindestens ein Profilelement (17), das mit dem Bodenelement (14) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass

mindestens ein Randabschnitt (42) des Bodenelementes mit dem mindestens einen Profilelement (17) über eine Verbindungseinrichtung umfassend mindestens einen Haken (38) lösbar verbunden ist, wobei mindestens ein Wandelement vorgesehen ist, das mindestens eine von einer Wandecke zur diagonal-gegenüberliegenden Wandecke laufende Versteifung aufweist.



EP 3 181 486 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Frachtaufnahmeeinrichtung, wie Container, Palette oder dergleichen, insbesondere für das Beladen von Flugzeugen sowie ein Verfahren zur Herstellung einer Frachtaufnahmeeinrichtung.

[0002] Für den effektiven Transport von Ladung in Flugzeugen sind Frachtcontainer und Frachtpaletten - also Frachtaufnahmeeinrichtungen - unverzichtbar, da sie ein schnelles Be- und Entladen des Flugzeugs ermöglichen. Die überwiegende Anzahl von kommerziell eingesetzten Flugzeugen kann eine Vielzahl von Frachtcontainern oder Frachtpaletten aufnehmen. Die meisten Container bzw. Paletten sind normiert, so dass diese unabhängig von dem für den Transport verwendeten Flugzeug eingesetzt werden können. Bis vor 10 Jahren wurden Frachtcontainer ausschließlich aus Aluminium hergestellt, wobei das Eigengewicht des Containers ca. 100 kg betrug. Die momentan verwendeten Container greifen teilweise auf leichtere Materialien zurück, so dass inzwischen Frachtcontainer mit einem Gewicht von ca. 60 kg verwendet werden. Es sollte offensichtlich sein, dass die Verringerung des Eigengewichts der verwendeten Container oder Paletten erhebliche finanzielle sowie ökologische Auswirkungen mit sich bringt. Ein Frachtcontainer ist beispielsweise in der DE 20 64 241 beschrieben. Auch die Verwendung von nichtmetallischen Materialien (vgl. DE 696 16 182 T2) in diesem Bereich wurde in Betracht gezogen. Die DE 696 16 182 T2 schlägt beispielsweise einen Frachtcontainer vor, der einen Rahmen aus einer Aluminiumlegierung aufweist, in dem Seitenwände und ein Dach aus faserverstärktem Kunststoff eingesetzt sind. Die Seitenwände und das Dach sind dabei als Gewebe-Bahnen aus faserverstärktem Kunststoff gefertigt. Als mögliche Alternative zu der Aluminiumlegierung wird in der vorgenannten Druckschrift auch bereits ein Rahmen aus kohlefaserverstärktem Kunststoffmaterial erwähnt. Eine technische Ausführung eines solchen Frachtcontainers ist der DE 696 16 182 T2 jedoch nicht zu entnehmen. Möglicherweise sollen der Rahmen ausgehend von dem genannten Gewirk oder Gestrick durch Laminierung oder im Wickelverfahren hergestellt werden.

[0003] In der DE 696 16 182 T2 ist die Bodenplatte im Rahmen eingeklebt und durch Nieten fixiert. Diese Befestigung wird jedoch als vergleichsweise aufwändig empfunden.

[0004] In der WO 2010/045572 A1 wird für die Befestigung von Frachtcontainer-Paneele ein Presssitz vorgeschlagen, der durch Klebstoffe und mechanische Verbindungs-Nieten verstärkt werden kann. Alternativ wird auch vorgeschlagen, eine Verrastung durch eine Vielzahl von Rastzähnen durchzuführen. Auch diese Maßnahmen werden als aufwändig empfunden. Eine unlösbare Verbindung durch Verklebung, Vernietung oder die Verwendung von Rastzähnen erschwert darüber hinaus die Demontage des Frachtcontainers.

[0005] Ausgehend von dem genannten Stand der Technik ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Frachtaufnahmeeinrichtung bereitzustellen. Insbesondere soll das Eigengewicht, die Herstellungskosten und der Herstellungsaufwand der Frachtaufnahmeeinrichtungen reduziert sowie die Funktionalität (z.B. Handhabbarkeit, Sicherheit) und Stabilität erhöht werden. Diese Aufgabe wird durch eine Frachtaufnahmeeinrichtung gemäß Anspruch 1 gelöst. Insbesondere wird die Aufgabe durch eine Frachtaufnahmeeinrichtung, z.B. ein Frachtcontainer oder eine Palette, insbesondere für das Beladen von Flugzeugen gelöst, umfassend mindestens ein Bodenelement sowie mindestens ein Profilelement, das mit dem Bodenelement verbunden ist, wobei mindestens ein Randabschnitt des Bodenelementes mit dem mindestens einen Profilelement über eine Verbindungseinrichtung umfassend einen Haken lösbar verbunden ist.

[0006] Ein wesentlicher Gedanke der Erfindung liegt darin, dass das Bodenelement durch das Vorsehen eines Hakens in das Profilelement eingehängt werden kann. Daraus resultiert eine konstruktiv einfache und dennoch sichere Verbindung. Montage und Demontage der Frachtaufnahmeeinrichtung sind erleichtert. Insbesondere kann auf eine irreversible Verklebung oder Verrastung verzichtet werden.

[0007] Vorzugsweise ist eine Verbindung zwischen Bodenelement und Profilelement über ein Einstecken (des Boden- und/oder Profilelementes) mit anschließender Rotation (von Boden- und Profilelement gegeneinander) herstellbar. Alternativ oder zusätzlich ist das Lösen einer Verbindung zwischen Boden- und Profilelement über eine Rotation (von Boden- und Profilelement gegeneinander) mit anschließender Entfernung des Boden- und Profilelementes voneinander ermöglicht. Insgesamt wird dadurch eine zuverlässige Verbindung ermöglicht, die insbesondere die Montage bzw. Demontage erleichtert. Auch ohne das Vorsehen einer irreversiblen Verklebung oder Verrastung ist die Verbindung vergleichsweise zuverlässig (insbesondere aufgrund des Vorsehens des Hakens).

[0008] In einer konkreten Ausführungsform umfasst die Verbindungseinrichtung mindestens eine Nut und mindestens eine Feder. Die Nut kann beispielsweise im Profilelement vorgesehen sein (und/oder im Bodenelement). Die Feder ist vorzugsweise im Bodenelement vorgesehen. Alternativ oder zusätzlich ist mindestens eine Nut im Profilelement vorgesehen. Durch eine derartige Nut-Federverbindung zusammen mit dem Haken kann eine äußerst einfache Montage/Demontage realisiert werden.

[0009] Ein Querschnitt der Nut und/oder der Feder kann zumindest abschnittsweise rund, insbesondere kreisförmig ausgebildet sein. Dadurch können Profil- und Bodenelement besonders einfach gegeneinander rotiert werden, was die Montage/Demontage erleichtert. Ein Querschnitt der Nut ist vorzugsweise vollständig (abgesehen von einer Nutöffnung) kreisförmig.

[0010] Mindestens eine Feder und/oder mindestens eine Nut können asymmetrisch sein, so dass die Feder in einem vorbestimmten ersten Relativwinkel zur Nut in diese einführbar ist und in einem vorbestimmten zweiten (gegenüber dem ersten, verschiedenen) Relativwinkel mit der Nut verhakt ist. In dieser Ausführungsform sind Feder und Nut derart ausgebildet, dass die Feder in der zugeordneten Nut als Haken wirkt bzw. als Haken ausgebildet ist. Diese Weiterbildung ist insbesondere in konstruktiver Hinsicht besonders einfach und ermöglicht eine stabile Verbindung.

[0011] Insbesondere wenn ein Querschnitt der Nut (abgesehen von einer Nutöffnung) kreisförmig ist, kann ein Querschnitt der Feder eine Länge (maximale Länge) in einer Längsrichtung aufweisen sowie eine Breite (maximale Breite) in einer Breitenrichtung, wobei die Längsrichtung auf die Breitenrichtung senkrecht steht, wobei die Länge größer als die Breite ist (beispielsweise mindestens 1,1mal oder mindestens 1,3mal oder mindestens 1,6mal so groß). Durch eine derart (im Querschnitt) längliche Feder kann die Verbindung mit der Nut einfach und sicher erfolgen.

[0012] Vorzugsweise weist ein Querschnitt der Feder einen Kreisbogenabschnitt auf und gegenüber dem Kreisbogenabschnitt einen Dreh-Abstütz-Vorsprung (fulcrum). Bei einer derartigen Ausführungsform kann die Feder besonders einfach durch Rotation in die Nut hineingehebelt werden, was eine Montage und Demontage ermöglicht.

[0013] Vorzugsweise ist ein Randabschnitt der Bodenplatte und/oder mindestens ein dem Randabschnitt der Bodenplatte zugewandter Profilelement-Randabschnitt (im Querschnitt) hakenförmig. Durch die entsprechende Ausbildung des Randes kann ein separates Bauteil (beispielsweise ein separater Haken) entfallen. Die Verbindung kann somit konstruktiv äußerst einfach erfolgen.

[0014] Mindestens ein Bodenplattenrandabschnitt der Bodenplatte kann einwärts gebogen sein. Alternativ oder zusätzlich kann mindestens ein dem Bodenplattenrandabschnitt zugewandter Profilelementrandabschnitt nach unten in Richtung Bodenplatte abgeschrägt sein. Bei einer Ausführung der Frachtaufnahmeeinrichtung als Palette kann "einwärts" bedeuten, dass die Biegung in Richtung einer Frachtaufnahmefläche orientiert ist. Bei einem Container kann "einwärts" bedeuten, dass die Biegung in Richtung einer Mitte des Frachtaufnahmeraums orientiert ist. In jedem Fall kann dadurch eine stabile und insbesondere formschlüssige Ausbildung des Bodens erreicht werden. Der Materialaufwand ist dabei äußerst gering. Die Verbindung zwischen Bodenelement und Profilelement ist dennoch zuverlässig und sicher.

[0015] Die Bodenplatte und/oder mindestens ein, vorzugsweise pultrudiertes, Profilelement kann zumindest abschnittsweise aus faserverstärktem Kohlenstoff hergestellt sein. Dadurch kann einerseits Gewicht gespart werden. Insbesondere bei einer Herstellung durch Pultrusion ergibt sich der Vorteil, dass die Hakenkonstruktion durch die Ausrichtung der Fasern des Profilelemen-

tes entlang seiner Längsachse, gegenüber einer Zugbelastung durch das Bodenelement äußerst stabil ist.

[0016] Die oben genannte Aufgabe wird weiterhin durch eine Frachtaufnahmeeinrichtung, insbesondere der vorbeschriebenen Art, gelöst, beispielsweise einen Frachtcontainer oder eine Palette, insbesondere für das Beladen von Flugzeugen, umfassend eine Bodenplatte, wobei ein Rand der Bodenplatte mit einer Vielzahl von Profilelementen verbunden ist, wobei die Profilelemente über eine Vielzahl von Steckverbindungen miteinander verbunden sind, wobei zwei benachbarte Profilelemente nur an ihrem dem jeweiligen anderen Profilelement abgewandten Ende eine Steckverbindung mit je einem dritten (im Sinne von "weiterem") Profilelement ausbilden.

[0017] Ein Kerngedanke dieser Frachtaufnahmeeinrichtung besteht darin, dass durch das Zusammenstecken einer Vielzahl von Profilelementen auf einfache Weise ein Rahmen ausgebildet werden kann, in dem das Bodenelement aufgenommen sein kann. Durch den Verzicht einer Steckverbindung an zwei benachbarten Profilelementen kann der Rahmen besonders einfach formschlüssig geschlossen werden. Insbesondere in Kombination mit einer Haken-Konstruktion, wie oben beschrieben, kann die Bodenplatte einfach und zuverlässig mit den Profilelementen verbunden werden. Insgesamt wird eine konstruktiv einfache Montage bzw. Demontage ermöglicht.

[0018] Vorzugsweise sind mehrere Eckelemente vorgesehen, die mit je zwei Profilelementen über eine Steckverbindung verbunden sind, wobei ein End-Eckelement vorgesehen ist, das mit höchstens einem Profilelement über eine Steckverbindung verbunden ist. Über eine Montage der Frachtaufnahmeeinrichtung kann auf besonders einfache Weise ein Rahmen umfassend die Profilelemente und Eckelemente aufgebaut werden, wobei aufgrund der besonderen Ausbildung des End-Eckelementes der Rahmen auf einfache Weise formschlüssig geschlossen werden kann (ohne den Rahmen verformen zu müssen). Dadurch kann die Herstellung des Rahmens auf besonders einfache Weise erfolgen. In einer konkreten Ausführungsform sind mehrere Eckelemente mit zwei Steckverbindungsstiften vorgesehen, von denen je einer in ein Profilelement einführbar ist, wobei ein Endeckelement vorgesehen ist, das höchstens einen Steckverbindungsstift aufweist.

[0019] In einer konkreten Weiterbildung ist mindestens ein Wandelement und mindestens ein Profilelement mit einem Schlitz vorgesehen, wobei ein, insbesondere verbreiteter, vorzugsweise umlaufender, Rand des Wandelementes in den Schlitz eingeschoben ist bzw. eingeschoben werden kann. Durch eine derartige Ausbildung können Zuglasten rechtwinklig zu einem Rand der Wand (Planenrand) innerhalb einer Planenlage übertragen werden. Dadurch wird, in Kombination mit dem Aufbau und der Montage des Bodenelementes, in synergistischer Weise ein einfacher und dennoch stabiler Aufbau der gesamten Frachtaufnahmeeinrichtung ermöglicht. Das Wandelement wird auf einfache Weise als struktu-

relles Element der gesamten Frachtaufnahmeeinrichtung genutzt. Dies ermöglicht eine noch leichtere Rahmenkonstruktion sowie den Verzicht auf separate Verbindungsmittel, wie Nieten und Schrauben.

[0020] Vorzugsweise ist mindestens ein Wandelement vorgesehen, das eine von einer Wandecke zur diagonal-gegenüberliegenden Wandecke laufende Versteifung, insbesondere umfassend eine zusätzliche Wandlage (Planenlage), aufweist. Weiter vorzugsweise verlaufen von allen vier Wandecken Versteifungen zur jeweils diagonal-gegenüberliegenden Wandecke, so dass sich insgesamt eine kreuzförmige Versteifung ausbildet. Die mindestens eine Versteifung kann durch eine (lokale) Erhöhung einer Lagenanzahl (Planenlagenanzahl) realisiert werden. Durch die Versteifungen können Zuglasten über Eckpunkte aufgenommen werden, so dass diese (nicht mehr) über Rahmenprofile abgesetzt werden müssen. Insbesondere in Kombination mit dem zuvor beschriebenen Bodenelement wird eine Konstruktion erreicht, die äußerst leicht ist und einfach zu montieren. Gegebenenfalls vorgesehene Steckverbindungen oder Haken-Verbindungen werden durch die Versteifungen stabilisiert. Durch diese Maßnahme wird das mindestens eine Wandelement zu einem strukturell-verstärkenden Element der gesamten Frachtaufnahmeeinrichtung. Dies erlaubt eine leicht Konstruktion (Rahmenkonstruktion) sowie den Verzicht auf Verbindungsmittel, wie Nieten oder Schrauben.

[0021] Die oben genannte Aufgabe wird weiterhin gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung einer Frachtaufnahmeeinrichtung, insbesondere der vorbeschriebenen Art, umfassend mindestens ein Bodenelement und mindestens ein mit dem Bodenelement verbundenes Profilelement, wobei Bodenelement und Profilelement in einem ersten vorbestimmten Winkel aneinander geführt und anschließend durch Drehen verhakt werden. Bezüglich der Vorteile des Verfahrens wird auf die oben beschriebene Frachtaufnahmeeinrichtung verwiesen.

[0022] Gemäß einem unabhängigen Gedanken wird ein Verfahren vorgeschlagen, vorzugsweise der zuvor beschriebenen Art, zur Herstellung einer Frachtaufnahmeeinrichtung, insbesondere der vorbeschriebenen Art, umfassend mindestens ein Bodenelement und eine Vielzahl von Profilelementen, die mit einem Rand des Bodenelementes verbunden sind, wobei mehrere Profilelemente mit beiden benachbarten Profilelementen über eine Steckverbindung verbunden werden, wobei zwei benachbarte Endprofilelemente nur an ihrem einander abgewandten Ende mit je einem dritten (im Sinne von "weiterem") Profilelement über eine Steckverbindung verbunden werden.

[0023] Gemäß einer Weiterbildung, die auch unabhängig beansprucht wird, wird die Aufgabe durch eine Frachtaufnahmeeinrichtung, wie einen Container, eine Palette oder dergleichen, insbesondere für das Beladen von Flugzeugen, gelöst, wobei die Frachtaufnahmeeinrichtung mindestens ein Bodenelement sowie mindestens ein pultrudiertes Profilelement aus faserverstärktem

Kunststoff umfasst.

[0024] Ein wesentlicher Gedanke dieser Weiterbildung bzw. dieses unabhängigen Aspekts besteht darin, zur Stabilisierung der Frachtaufnahmeeinrichtung ein Profilelement aus faserverstärktem Kunststoff einzusetzen, welches im Pultrusionsverfahren (Strangziehverfahren) hergestellt ist. Aufgrund des Pultrusionsprozesses wird dem Profilelement aus faserverstärktem Kunststoff eine Widerstandsfähigkeit insbesondere gegenüber einer Biegebelastung aufgeprägt, die durch übliche Verfahren zur Verarbeitung von faserverstärktem Kunststoff nicht erreicht werden kann (bei gleichem Materialaufwand). Insgesamt wird also eine stabile Konstruktion einer Frachtaufnahmeeinrichtung bei geringerem Materialaufwand möglich. Dadurch kann das Gewicht einer Frachtaufnahmeeinrichtung nochmals erheblich reduziert werden. Des Weiteren wird eine effektive Fertigung sichergestellt.

[0025] Vorzugsweise ist mindestens ein Profilelement zumindest abschnittsweise als Hohlprofil ausgebildet. Dadurch kann eine weitere Gewichtsreduktion bei gleicher oder erhöhter Stabilität ermöglicht werden.

Mindestens ein Profilelement kann zumindest einen Teil eines Rahmens der Frachtaufnahmeeinrichtung, insbesondere des Bodenelementes, ausbilden. Kräfte, die bei einer derartigen Frachtaufnahmeeinrichtung auf den Rahmen wirken, können durch die pultrudierte Ausbildung des Profilelementes besonders günstig auf den Rahmen verteilt werden.

[0026] Mindestens ein Profilelement kann mindestens eine Befestigungseinrichtung, wie beispielsweise eine Steckeinrichtung, insbesondere eine vorzugsweise rundliche Nut oder eine Schiene, zur Befestigung eines Wandelements, insbesondere eines Bodenelements und/oder einer Verzurreinrichtung umfassen. Insbesondere eine Nut oder Schiene kann dabei im Pultrusionsprozess unter geringem Aufwand hergestellt werden. Es wird somit eine gewichtssparende Möglichkeit aufgezeigt, verschiedene Wandelemente auf einfache Weise mit dem Profilelement zu verbinden. Insbesondere wenn das Profilelement als Bestandteil eines Rahmens ausgebildet ist, kann die Frachtaufnahmeeinrichtung auf einfache Weise zusammengesetzt, zerlegt und repariert werden.

[0027] In konkreten Ausführungsformen kann das Profilelement über eine Steckverbindung mit einem weiteren Profilelement und/oder einem Eckelement verbunden sein. Insbesondere kann die Steckverbindung zwischen zwei Profilelementen über ein Eckelement realisiert werden. Die Steckverbindung zwischen zwei Profilelementen kann jedoch auch unmittelbar erfolgen derart, dass die Profilelemente in Kontakt stehen. Zwei oder mehrere Profilelemente können auch über ein oder mehrere (gerade) Zwischenstück(e) zu einem verlängerten Profilelement zusammengesetzt werden. Dadurch können auf einfache Weise verschiedene Profilelemente realisiert werden bzw. eine Größenanpassung der Frachtaufnahmeeinrichtung auf einfache Weise durchgeführt werden.

[0028] In einer bevorzugten Ausführungsform ist mindestens ein ECKelement zum Verbinden, insbesondere Steckverbinden, zweier Profilelemente vorgesehen. Das mindestens eine ECKelement kann mindestens einen mit einer Ausnehmung eines der Profilelemente korrespondierenden Stift (Fortsatz) aufweisen. In der Ausführung der Profilelemente als Hohlprofil entspricht der Stift (Fortsatz) vorzugsweise in seinem Querschnitt dem Querschnitt einer Hohlkammer des Hohlprofils. Auch dies erleichtert die Herstellung der Frachtaufnahmeeinrichtung.

[0029] Vorzugsweise ist mindestens eine (gegebenenfalls planenartige) Wand, insbesondere Seitenwand oder Decke zumindest abschnittsweise aus einem faserverstärkten Kunststoff gefertigt. In Verbindung mit den pultrudierten Profilelementen kann insgesamt eine äußerst leichte Frachtaufnahmeeinrichtung bei hoher Stabilität erreicht werden.

[0030] Mindestens einen Wand, insbesondere eine Bodenwand bzw. ein Frachtboden, kann eine Kernschicht aus faserverstärktem Kunststoff und eine Auflageschicht aus einem Metall, insbesondere einer Aluminiumlegierung umfassen, wobei Kernschicht und Auflageschicht vorzugsweise durch Stoffschluss miteinander verbunden sind. Ein wesentlicher Gedanke dieser Ausführungsform besteht darin, das Gewicht beispielsweise des Fachbodens dadurch zu reduzieren, dass dieser aus mehreren Schichten, insbesondere in einer Sandwichbauweise hergestellt wird, wobei für die Schichten Materialien aus Metall sowie aus Kunststoff verwendet werden. Die Bodenwand kann wie in der deutschen Patentanmeldung mit dem Aktenzeichen DE 10 2011 050 893.7 erläutert aufgebaut sein und/oder entsprechend hergestellt werden. Für die Schichten können Materialien aus Metall sowie aus Kunststoff verwendet werden. Hierbei können vorgegebene Anforderungen, z.B. hinsichtlich der Reib- und Verschleißverhältnisse, berücksichtigt werden, wobei ein insgesamt sehr stabiler Verbundwerkstoff oder Komposit-Werkstoff bereitgestellt wird.

[0031] Vorzugsweise erfolgt eine Verbindung der Schichten durch Stoff- und/oder Formschluss, wobei ein Stoffschluss zu besonders guten Ergebnissen führt.

[0032] Vorzugsweise dient die Auflageschicht aus der Metalllegierung als Außenschicht, an der Frachtantriebseinheiten angreifen. Des Weiteren nimmt diese Schicht punktuelle Belastungen auf und verteilt sie flächig. Eine Aluminiumlegierung ist hier besonders geeignet, da sich in Verbindung mit herkömmlichen Rollen von Frachtantriebseinheiten ein guter Reibungskoeffizient ergibt. Die Kernschicht, die vorzugsweise unmittelbar an die Auflageschicht anschließt, versteift die gesamte Konstruktion und führt zu erheblichen Gewichtsersparnissen.

[0033] Die Auflageschicht kann eine Dicke von 0,5 mm bis 2,5 mm, insbesondere von 0,7 mm bis 1,5 mm, insbesondere von 0,9 mm bis 1,5 mm aufweisen. Vorzugsweise hat die Auflageschicht im Verhältnis zu der Dicke des gesamten Frachtbodens nur eine geringe Dicke, z.B. weniger als 40%, insbesondere weniger als 30%, insbesondere weniger als 20% der Gesamtdicke. Insofern

können deutlich leichtere Frachtböden hergestellt werden.

[0034] Die Auflageschicht kann eine Festigkeit von mehr als 400 N/mm², insbesondere mehr als 500 N/mm² aufweisen. Insofern kann die Auflageschicht die Kernschicht vor hohen punktuellen Belastungen schützen. Der erfindungsgemäße Frachtboden unterliegt bei der üblichen rauen Behandlung nur einer langsamen Abnutzung und ist sehr robust.

[0035] Es ist möglich, den Frachtboden in einem Mehrschichtaufbau lediglich zweischichtig auszugestalten. Vorzugsweise kann jedoch eine weitere Schicht, nämlich eine Verschleißschicht oder Deckschicht vorgesehen werden, die auf der der Auflageschicht abgewandten Seite der Kernschicht angeordnet ist.

[0036] Die Verschleißschicht kann aus einer Metalllegierung, insbesondere aus einer Aluminiumlegierung, und/oder einem glasfaserverstärkten Kunststoff und/oder einem Werkstoff aus der Gruppe der aromatischen Polyamide (z.B. Aramid) ausgebildet sein. Die Verschleißschicht kann die Kernschicht vor einer Abnutzung schützen und die Sandwichkonstruktion insgesamt versteifen.

[0037] Die genannten Aluminiumlegierungen für die Auflageschicht und/oder Verschleißschicht können Aluminiumknetlegierungen sein. Das verwendete Hauptlegierungselement kann Zink sein, wobei Zink ein Bestandteil von 0,7 bis 13%, insbesondere 0,8 bis 12% einnimmt. Derartige Aluminiumlegierungen sind sehr hart. Beispielsweise kann 7075 T6 oder 7075 T7 als Material verwendet werden.

[0038] Vorzugsweise ist auch die Verschleißschicht durch Form- und/oder Stoffschluss mit der Kernschicht verbunden.

[0039] Die genannten Aluminiumlegierungen können Aluminiumlegierungen mit einer lösungsgeglühten und/oder wärmeausgelagerten und/oder überhärteten Wärmebehandlung sein, so dass eine ausreichende Festigkeit erzielt wird.

[0040] Die Kernschicht kann eine Dicke von mindestens 1 mm, insbesondere mindestens 1,5 mm, insbesondere mindestens 2 mm, insbesondere mindestens 4 mm, insbesondere mindestens 6 mm, aufweisen.

[0041] Vorzugsweise umfasst die Kernschicht einen Massivkern. Anmeldungsgemäß kann unter einem Massivkern ein Kern verstanden werden, der im Wesentlichen solide ist. Das heißt, die Kernschicht ist zu mindestens 50%, insbesondere zumindest 70%, insbesondere zumindest 90% aus kohlenstofffaserverstärktem und/oder glasfaserverstärktem Kunststoff aufgebaut. Größere zusammenhängende Hohlräume, insbesondere Waben oder Ähnliches, sind nicht vorgesehen.

[0042] Die Verschleißschicht kann eine Dicke von 0,1 bis 1 mm, insbesondere von 0,2 bis 0,6 mm, insbesondere von 0,25 bis 0,5 mm haben.

[0043] Vorzugsweise weist mindestens eine Wand zumindest abschnittsweise einen insbesondere rundlichen Wulst an ihrem Rand zur Befestigung der Wand an min-

destens einem Profilelement auf. Dadurch kann besonders einfach eine Verbindung zu dem Profilelement bzw. einem der Profilelemente erreicht werden, indem beispielsweise der Wulst in eine (rundliche) Nut des Profilelements eingeführt wird.

[0044] Mindestens eine Wand, insbesondere die Bodenwand, kann an mindestens einem Randbereich einwärts gebogen sein. Bei einer Ausführung der Frachtaufnahmeeinrichtung als Palette kann "einwärts" bedeuten, dass die Biegung in Richtung einer Frachtaufnahmefläche orientiert ist. Bei einem Container kann einwärts bedeuten, dass die Biegung in Richtung einer Mitte eines Frachtaufnahmerraums orientiert ist. In jedem Fall kann dadurch (insbesondere in Kombination mit einer rundlichen Wulst an dem Rand einer Wand) eine stabile und insbesondere formschlüssige Ausbildung der Wand, insbesondere des Bodens, erreicht werden. Der Materialaufwand ist dabei äußerst gering.

[0045] Mindestens eine Wand kann mindestens zwei Lagen aus faserverstärktem Kunststoff aufweisen, wobei ein Lagenwinkel einer ersten Lage gegenüber einem Lagenwinkel einer zweiten Lage um mindestens 30 und/oder maximal 90 Grad, insbesondere um 45 Grad oder 90 Grad, versetzt ist.

[0046] Mindestens eine Wand kann mindestens eine erste Schicht mit (ausschließlich) 0 Grad/90 Grad-Lagen sowie mindestens eine auf der ersten Schicht angeordnete zweite Schicht mit (ausschließlich) -45 Grad/+ 45 Grad-Lagen umfassen. Bezug genommen wird dabei auf eine vorbestimmte Längskante der Frachtaufnahmeeinrichtung. Durch die zwei Schichten kann auf einfache Weise sowohl eine Stabilisierung in einem Eckbereich (durch die -45 Grad/+45 Grad-Lagen) erreicht werden, als auch eine stabile Befestigung an den beispielsweise am Rand verlaufenden Profilelementen, erreicht werden (durch die 0 Grad/90 Grad-Lagen).

[0047] Mindestens eine Wand kann zumindest abschnittsweise aus glasfaserverstärkten Kunststoff und/oder kohlefaserverstärkten Kunststoff und/oder Aramid und/oder Kevlar gefertigt sein.

[0048] Vorzugsweise kommt Aramid/Kevlar zum Einsatz, insbesondere um die Handhabung beispielsweise mit Gabelstaplergabeln zu verbessern. Alternativ könnte an der Außenseite der Frachtaufnahmeeinrichtung eine Folie über (konventionelle) Frachtaufnahmewandungen bzw. Paletten gezogen werden. Es kann eine dünne Außenschicht (bei der Fertigung der Wände) eingebracht werden (beispielsweise als weitere Lage). In einer Weiterbildung kann die Frachtaufnahmeeinrichtung/ die Palette Sonnenlicht reflektierend ausgebildet sein (ohne dass zwingend eine Schutzhülle vorgesehen sein muss). Eine Sonnenlicht reflektierende Schicht kann also anstelle einer Schutzhülle zum Einsatz kommen. Dies ist insofern vorteilhaft, da Schutzhüllen im Stand der Technik oft nur einmal verwendet werden können, da sie nach der ersten Verwendung beschädigt sind (beispielsweise Löcher entstehen etc.).

[0049] Mindestens ein Randwulst kann durch einen in

den Rand integrierten Stab, insbesondere aus faserverstärktem Kunststoff, wie glasfaserverstärktem Kunststoff oder kohlefaserverstärktem Kunststoff, gebildet werden. Dadurch kann auf einfache Weise eine Verbindung mit einer Befestigungseinrichtung eines Profilelements realisiert werden.

[0050] Vorzugsweise ist mindestens eine Wand über mindestens eine Eckplatte an einem/dem Rahmen der Frachtaufnahmeeinrichtung befestigt ist, wobei die Eckplatte vorzugsweise mindestens eine, insbesondere mit der Wand zumindest teilweise ausgekleidete, Bohrung aufweist. Weiter vorzugsweise ist mindestens eine, insbesondere planenartige, Wand über mindestens eine Platte an einem Rahmen der Frachtaufnahmeeinrichtung befestigt, wobei die Platte vorzugsweise mindestens eine Bohrung aufweist, wobei weiter vorzugsweise mindestens eine Schicht der insbesondere planenartigen Wand in die Bohrung hineingedrückt ist. Dadurch kann durch ein geeignetes Befestigungsmittel mit vorzugsweise zylindrischem Querschnitt, beispielsweise einer Schraube, auf einfache Weise eine sichere Befestigung der insbesondere planenartigen Wand erreicht werden. Dazu ist es weiter von Vorteil, wenn das Befestigungsmittel einen Flanschabschnitt aufweist. Zwischen diesem Flanschabschnitt und einem Profilelement kann dadurch die insbesondere planenartige Wand eingeklemmt werden, was die Stabilität weiter verbessert.

[0051] Die Platte kann zumindest bereichsweise innerhalb der Wand angeordnet sein und vorzugsweise in Richtung einer Wandmitte verjüngt sein. Dadurch entsteht ein vergleichsweise homogener Übergangsbereich von der Platte zu der insbesondere planenartigen Wand (in dem Bereich, in dem diese nicht mit der Platte verbunden ist). Dadurch wird die Stabilität der Befestigung weiter verbessert. Das Gewicht wird reduziert.

[0052] Die oben genannte Aufgabe wird gemäß einer Weiterbildung der oben beschriebenen Verfahren (die auch einen unabhängigen Aspekt darstellt und als solcher beansprucht wird) durch ein Verfahren zur Herstellung einer Frachtaufnahmeeinrichtung, insbesondere der vorbeschriebenen Art, gelöst, umfassend mindestens ein Profilelement, wobei das Profilelement zumindest abschnittsweise durch Pultrusion aus faserverstärktem Kunststoff hergestellt wird. Hinsichtlich der Vorteile wird auf die bereits beschriebene Frachtaufnahmeeinrichtung verwiesen. Ein zentraler Vorteil dieses Verfahrens ist die Möglichkeit der Herstellung von Frachtaufnahmeeinrichtungen mit erheblich reduziertem Eigengewicht.

[0053] Mindestens eine Wand der Frachtaufnahmeeinrichtung kann aus einem, insbesondere planenartigen, faserverstärkten Kunststoff gefertigt sein bzw. werden, wobei die Wand abschnittsweise in eine Bohrung einer Befestigungsplatte hineingedrückt werden kann, vorzugsweise durch Verwendung eines Werkzeuges mit einem konusförmigen Abschnitt. Dadurch kann die Befestigung der Wand aus faserverstärktem Kunststoff mit dem Profilelement besonders sicher hergestellt werden.

[0054] Vorzugsweise umfasst das Herstellungsverfahren ein Herstellen einer Nut an dem mindestens einen Profilelement, vorzugsweise durch Pultrusion, und ein Verbinden der mindestens einen Wand mit dem mindestens einen Profilelement durch ein Einbringen eines wulstförmigen Abschnitts der Wand in die Nut.

[0055] In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst das Herstellungsverfahren ein Steckverbinden einer Vielzahl von Profilelementen zur Herstellung eines Rahmens, insbesondere unter Verwendung von ECKELEMEN- TEN.

[0056] Vorzugsweise erfolgt ein Verspannen des Rahmens durch ein Anbringen einer/der Wand am Rahmen.

[0057] Die oben genannte Aufgabe wird weiter unabhängig durch die Verwendung eines pultrudierten Profilelementes aus faserverstärktem Kunststoff für die Herstellung einer Frachtaufnahmeeinrichtung, insbesondere der vorbeschriebenen Art gelöst.

[0058] Die vorliegende Frachtaufnahmeeinrichtung kann vollständig auf metallische Komponenten verzichten. In einer konkreten Ausführungsform kann die Frachtaufnahmeeinrichtung einen elektromagnetischen Sender und/oder Empfänger, insbesondere einen RFID-Chip umfassen. Durch den Verzicht auf metallische Komponenten oder zumindest eine Reduktion des Anteils von metallischen Komponenten kann diese elektromagnetische Empfangs- und/oder Sendeeinrichtung besonders einfach mit einem entsprechenden externen Sender bzw. Empfänger kommunizieren. Eine Störung durch metallische Komponenten wird vermieden oder zumindest reduziert.

[0059] Durch die spezielle Bauweise der Frachtaufnahmeeinrichtung wird insgesamt das Gewicht gegenüber bekannten Frachtaufnahmeeinrichtungen nochmals erheblich reduziert. Eine Gewichtsreduktion von 35% oder mehr scheint möglich, was beispielsweise bei einer Boeing 747 nochmals rund 640 kg pro Gesamtlastgewicht gegenüber einer Beladung mit bekannten Containern sein könnte. Wenn man davon ausgeht, dass eine Boeing 747 in maximaler Auslastung aus ca. einem Drittel Flugzeug, einem Drittel Passagiere bzw. Fracht und ca. einem Drittel Treibstoff besteht und in dieser Form dann ein Abfluggewicht von rund 408 Tonnen hat, so kommt man zum Ergebnis, dass ca. 130 Tonnen Treibstoff nötig sind, um 272 Tonnen Flugzeug und Ladung zu transportieren. Durch die erfindungsgemäße Frachtaufnahmeeinrichtung kann in einem solchen Fall rund 320 kg Treibstoff auf einem Flug gespart werden. Dadurch kann die CO₂-Emission nochmals deutlich reduziert werden.

[0060] Weitere vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0061] Nachfolgend wird die Erfindung mittels mehrerer Ausführungsbeispiele beschrieben, die anhand der folgenden Abbildungen näher erläutert werden.

[0062] Hierbei zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Fracht-

Fig. 2

Fig. 3

5

Fig. 4

Fig. 5

10

Fig. 6

Fig. 7

Fig. 8

Fig. 9

15

Fig. 10

Fig. 11

20

Fig. 12

Fig. 13

25

Fig. 14

Fig. 15

30

Fig. 16

Fig. 17

35

Fig. 18

Fig. 19

40

Fig. 20

Fig. 21

45

Fig. 22

Fig. 23

50

55

containers in einer Schrägansicht;

den Frachtcontainer aus Fig. 1 in einer Ansicht von oben;

den Frachtcontainer in einer entlang der Linie III-III aus Fig. 2 geschnittenen Ansicht;

ein pultrudiertes Profilelement in einer Schrägansicht;

das pultrudierte Profilelement gemäß Fig. 4 in einer Seitenansicht;

einen Schnitt entlang der Linie VI-VI aus Fig. 5;

ein ECKELEMENT in einer ersten Schrägansicht;

das ECKELEMENT aus Fig. 7 in einer zweiten Schrägansicht;

eine zweite Ausführungsform eines pultrudierten Profilelementes in einer schematischen Schnittansicht;

eine zweite Ausführungsform eines ECKELEMENTS in einer schematischen Schrägansicht;

das ECKELEMENT gemäß Fig. 10 in einer Seitenansicht;

einen Ausschnitt des pultrudierten Profilelementes gemäß der ersten Ausführungsform sowie einen Ausschnitt eines Bodenelementes in einer schematischen Schnittansicht gemäß einer ersten Ausführungsform;

Bestandteile einer Wand sowie eine Form zur Herstellung eines Randwulstes in einer schematischen Schnittdarstellung;

einen Ausschnitt eines Randes einer Wand der Frachtaufnahmeeinrichtung in einer schematischen Schnittansicht;

eine Befestigung einer Wand der Frachtaufnahmeeinrichtung an einem ECKELEMENT in einer Ansicht von oben;

einen teilweisen Schnitt entlang der Linie XVI-XVI aus Fig. 15;

eine alternative mögliche Ausgestaltung eines Bereichs der Befestigung der Wand an dem ECKELEMENT in einem schematischen Schnitt;

ein Seiteneckelement mit Ausschnitten zweier Seitenwände und einer Decke;

eine schematische Schnittansicht eines Ausschnittes eines Profilelementes sowie eines Ausschnittes eines Bodenelementes in einer schematischen Schnittansicht gemäß einer zweiten Ausführungsform in einer ersten Relativstellung;

das Profilelement und das Bodenelement gemäß Fig. 19 in einer zweiten Relativstellung;

das Profilelement und das Bodenelement gemäß Fig. 19 in einer dritten Relativstellung;

eine Schrägansicht einer alternativen Ausgestaltung eines ECKELEMENTS; und

eine weitere Alternative einer Ausgestaltung eines ECKELEMENTS in Schrägansicht.

[0063] In der nachfolgenden Beschreibung werden für gleiche und gleich wirkende Teile dieselben Bezugszif-

fern verwendet.

[0064] Fig. 1 zeigt einen Frachtcontainer 10 in einer Schrägansicht. Fig. 2 zeigt den Frachtcontainer in einer Ansicht von oben. Der Frachtcontainer 10 umfasst einen Rahmen 11 sowie (am Rahmen befestigte) Seitenwände 12a bis 12d, eine Decke 13 und einen Boden 14. Die Seitenwand 12c verläuft an den Boden 14 anschließend schräg nach außen (in einem 45 Grad-Winkel). Neben diesem Schrägabschnitt 15 umfasst die Seitenwand 12c noch einen Vertikalabschnitt 16, der bis zur Decke 13 verläuft. Die übrigen Seitenwände 12a, 12b und 12d verlaufen gegenüber dem Boden 14 bzw. der Decke 13 durchgehend senkrecht.

[0065] Der Rahmen 11 umfasst erste Profilelemente 17 und zweite Profilelemente 18, wobei sich die ersten Profilelemente 17 und die zweiten Profilelemente 18 insbesondere hinsichtlich ihres Querschnittes unterscheiden. Die ersten Profilelemente 17 sind Bestandteil eines Bodenrahmens 19. Die zweiten Profilelemente 18 sind Bestandteile eines Seitenrahmens 20 sowie eines Deckenrahmens 21.

[0066] In dem Bodenrahmen 19 sind Bodeneckelemente 22 integriert. An die Bodeneckelemente 22 können zwei erste Profilelemente 17 und ein zweites Profilelement 18 angesteckt werden. Der Seitenrahmen 20 bzw. der Deckenrahmen 21 umfassen Seiteneckelemente 23, an die drei zweite Profilelemente 18 angesteckt (angeschlossen) werden können.

[0067] Fig. 3 zeigt einen Schnitt entlang der Linie III-III aus Fig. 2. Dabei ist zu sehen, dass auch zwischen Schrägabschnitt 15 und Vertikalabschnitt 16 der Seitenwand 12c ein zweites Profilelement 18 angeordnet ist. Weiterhin ist zu erkennen, dass das erste Profilelement und das zweite Profilelement als Hohlprofil ausgebildet sind, wobei ein Hohlraum 24 der ersten Profilelemente 17 und ein Hohlraum 25 der zweiten Profilelemente 18 unterschiedlich ausgebildet ist.

[0068] Fig. 4 zeigt ein Profilelement in einer Schrägansicht. Fig. 5 zeigt das Profilelement in einer Ansicht von der Seite. Fig. 6 zeigt einen Schnitt entlang der Linie VI-VI aus Fig. 5. Wie den Fig. 4 und 6 entnommen werden kann, umfasst das erste Profilelement 17 eine Bodenaufnahmenut 26 zur Aufnahme bzw. Befestigung des Bodens 14 sowie eine Seitenwandaufnahmenut 27 zur Aufnahme bzw.

[0069] Befestigung einer der Seitenwände 12a bis 12d sowie eine Sitzschienenkonstruktion 28 zum Einbringen (Einhaken) von Verzurr-Ösen für das Ladegut.

[0070] Konkret kann der Boden 14 bzw. eine Bodenplatte in die Bodenaufnahmenut 26 eingeschoben werden. Aufgrund des Vorsehens der Bodenaufnahmenut können somit im Allgemeinen zusätzliche Verbindungsteile, wie beispielsweise Niete, entfallen. Dadurch wird sowohl der konstruktive Aufbau als auch der Aufwand beim Zusammenbau erheblich reduziert.

[0071] Auch die Seitenwände 12a bis 12d können in die Seitenwandaufnahmenut 27 eingeschoben werden. Die Bodenaufnahmenut 26 und/oder Seitenwandauf-

nahmenut 27 hat vorzugsweise einen rundlichen Querschnitt und ist zur Aufnahme eines rundlichen Wulstes (siehe unten) des Bodens 14 oder einer der Seitenwände 12a bis 12d oder der Decke 13 geeignet.

[0072] Die Sitzschienenkonstruktion 28 hat einen länglichen Querschnitt mit einwärts gebogenen Haken 29 zum Zurückhalten von Verzurr-Ösen.

[0073] Der Hohlraum 24 des ersten Profilelementes (siehe Fig. 6) hat einen (etwa) rechteckförmigen Querschnitt, wobei eine an dem Boden 14 (nicht in Fig. 6 zu sehen) anschließende Wand nach außen hochgebogen ist. Insbesondere die innere Kontur der Profilelemente 17, 18 kann variieren; eine äußere Kontur ebenfalls, ggf. unter Berücksichtigung des Frachtsystems. Die inneren Querschnitte können dabei insbesondere an verschiedene Lasten angepasst werden. Die äußere Kontur kann an die Schnittstelle zum Frachtsystem angepasst werden, beispielsweise können Randecken zur Aufnahme von Riegeln und Führungen ausgebildet sein.

[0074] Die Bodeneckelemente 22 können (in vertikaler Richtung) mit einem Flanschblech verlängert und/oder verbreitert werden (nicht in den Figuren zu sehen), insbesondere um die ersten Profilelemente mit den Bodeneckelementen 22 durch Schrauben verbinden zu können. Die Bodeneckelemente 22 (gegebenenfalls auch die Seiteneckelemente 23) können aus einem Verbundwerkstoff gebildet sein (insbesondere Faserverbundwerkstoff) oder gegebenenfalls auch aus einer Aluminiumlegierung (gegossen oder geschmiedet). Wenn die Eckelemente eine Metalllegierung umfassen, dann kann ein Korrosionsschutz zwischen den pultrudierten Profilelementen und den Eckelementen vorgesehen sein (da beispielsweise kohlenfaserverstärkter Kunststoff vergleichsweise aggressiv gegenüber Aluminium ist).

[0075] Die Sitzschienenkonstruktion 28 kann Bohrungen (nicht in den Figuren zu sehen) umfassen (wobei die Bohrungen nachträglich eingearbeitet werden können und einen Durchmesser von 19 mm aufweisen können), um Verzurr-Ösen (single tie-down und double tie-down studs) befestigen bzw. einhaken zu können, beispielsweise wenn in dem Frachtcontainer schwere Lasten geflogen werden, welche noch zusätzlich im Container 10 verzurt werden müssen. Bei Paletten könnten diese ebenfalls innen umlaufen, beispielsweise um Palettenetze an den Paletten zu befestigen. Bisher wurden dazu üblicherweise Aluminium-Teilstücke aufgeschraubt bzw. eingekittet. Beim vorliegenden Profilelement ist diese Sitzschienenkonstruktion 28 integriert und ebenfalls vorzugsweise aus pultrudiertem Faserverbundkunststoff (wie kohlenfaserverstärktem Kunststoff oder glasfaserverstärktem Kunststoff etc.).

[0076] Die Fig. 7 und 8 zeigen eines der Bodeneckelemente 22 in verschiedenen Schrägansichten. Das Bodeneckelement 22 ist zur Verbindung (durch Stecken) mit zwei ersten Profilelementen 17 ausgebildet. Dazu sind zwei Hohlraumaufnahmestifte 30 ausgebildet, an die jeweils ein Hohlraum 24 des ersten Profilelementes (nicht in Fig. 7 und 8 zu sehen; vgl. Fig. 6) angesteckt

werden kann. Insofern korrespondiert eine äußere Kontur der Hohlraumaufnahme stifte 30 mit einer inneren Kontur der Hohlräume 24 der ersten Profilelemente 17. Weiterhin sind Sitzschienenaufnahmestifte 31 vorgesehen, die ausgebildet sind, um in die Sitzschienenkonstruktion 28 des ersten Profilelements 17 eingeführt zu werden. Insofern entspricht vorzugsweise eine äußere Kontur der Sitzschienenaufnahmestifte 31 einer inneren Kontur der Sitzschienenkonstruktion 28. Dadurch ermöglicht die Sitzschienenkonstruktion 28 nicht nur die Verzurrung (Befestigung) des zu transportierenden Gegenstandes, sondern trägt auch zur weiteren Stabilisierung des Frachtcontainers 10 bei. Dadurch kann weiter Material eingespart werden, was das Gesamtgewicht reduziert. Gemäß einem unabhängigen Gedanken wird eine Frachtaufnahmeeinrichtung vorgeschlagen, bei der wenigstens ein Verbindungselement zum Verbinden zweier Profilelemente mindestens einen Sitzschienenaufnahmestift aufweist, der in eine Sitzschienenkonstruktion eines (pultrudierten) Profilelementes eingeführt werden kann.

[0077] Das Bodenelement 22 umfasst einen Seitenwandsteg 32, der sich in Richtung der (in den Fig. 6 und 7 nicht gezeigten) Seitenwände 12a bis 12d erstreckt. An einem distalen Ende 33 des Seitenwandsteges 32 ist ein (horizontaler) Abschnitt mit einer bogenförmig verlaufenden Nut 34 vorgesehen, um die Seitenwände 12a bis 12d am ersten Profilelement 17 befestigen zu können. Die bogenförmig verlaufende Nut 34 geht dabei im zusammengebauten Zustand (vgl. Fig. 1) in die Seitenwandaufnahmenuten 27 der ersten Profilelemente 17 über.

[0078] Fig. 9 zeigt den Querschnitt des zweiten Profilelements 18, das vorzugsweise an sämtlichen Kanten des Containers (mit Ausnahme der Kanten zum Boden 14 hin) zum Einsatz kommt. Die Seitenwände 12a bis 12d und die Decke 13 können vorzugsweise durch Schieben (über Fügenschluss) mit den zweiten Profilelementen verbunden werden. Auch hierbei entfällt ein aufwändiger Verbindungsvorgang, wie beispielsweise durch Nieten.

[0079] Das zweite Profilelement gemäß Fig. 9 umfasst eine erste Seitenwandaufnahmenut 27a und eine zweite Seitenwandaufnahmenut 27b, um zwei Seitenwände 12a bis 12d oder eine der Seitenwände 12a bis 12d mit der Decke 13 verbinden zu können. Auch die Seitenwandaufnahmenuten 27a und 27b weisen einen (etwa) runden bzw. rundlichen Querschnitt auf und sind zur Aufnahme eines Wulstes der Seitenwände 12a bis 12d bzw. der Decke 13 geeignet. Der Hohlraum 25 des zweiten Profilelementes 18 ist (in etwa) kreissegmentförmig ausgebildet und weist im Bereich eines Kreisbogens eine Ausnehmung 35 auf. Auch der Querschnitt des zweiten Profilelementes hängt insbesondere von den aufzunehmenden Lasten ab, die unterschiedlich sein können. Insofern kann auch der Querschnitt des Hohlraums 25 bzw. des zweiten Profilelements 18 abweichen (von der in Fig. 9 gezeigten Form).

[0080] Fig. 10 zeigt ein Seiteneckelement 23 in einer

Schrägsicht. Fig. 11 zeigt das Seiteneckelement gemäß Fig. 10 in einer Seitenansicht. Das Seiteneckelement 23 umfasst drei Hohlraumaufnahme stifte 36, die in die korrespondierenden Hohlräume 25 von drei zweiten Profilelementen 18 eingeführt werden können. In bogenförmige Nuten 37 können gegebenenfalls Eckbereiche von den Seitenwänden 12a bis 12d oder der Decke 13 eingeführt werden. Eine weitere Möglichkeit, um einen Eckanschluss zu realisieren, wird weiter unten dargestellt. Insgesamt ist das Seiteneckelement 23 als dreischenklig Winkel ausgebildet.

[0081] Fig. 12 zeigt einen Ausschnitt eines Bodens 14 (Bodenplatte), der in einem (ausschnittsweise dargestellten) ersten Profilelement 17 angebracht ist. Der Boden 14 umfasst einen (runden) Randwulst 38, der in die Bodenaufnahmenut 26 des ersten Profilelements 17 eingeführt ist. Dadurch können auf einfache Weise (horizontale) Lasten aufgenommen werden, welche im Betrieb entstehen können.

[0082] Der Boden 14 umfasst eine erste Bodenschicht 39, eine zweite Bodenschicht 40 und eine dritte Bodenschicht 41. Die erste (unterste) Bodenschicht 39 ist vorzugsweise aus einer Aluminiumlegierung (insbesondere der 7075-Serie) und kann eine ausreichende Stützung gegenüber Transportrollen (PDU-Rollen) ermöglichen. Oberhalb der ersten Bodenschicht 39 kann die zweite Bodenschicht 40 aus faserverstärkten Kunststoff (wie kohlenstofffaserverstärkten Kunststoff und/oder glasfaserverstärkten Kunststoff) und/oder Aramid und/oder Kevlar gefertigt sein. Die zweite Bodenschicht 40 oder auch eine oberhalb der zweiten Bodenschicht liegende dritte Bodenschicht 41 kann eine (feine) Geflechtlage (Eisengeflechtlage) ausbilden, um gegebenenfalls eine elektromagnetische Abschirmung zu erreichen. Insgesamt können auch mehr als drei Bodenschichten vorgesehen sein. Eine Kombination aus mehreren der oben genannten Werkstoffe, insbesondere Faserwerkstoffe ist denkbar. Die Dicke der Bodenplatte kann 1,5 bis 4,5 mm, insbesondere (etwa) 3,2 mm betragen. Ein unterseitiges Metallblech (entspricht der ersten Bodenschicht 39) kann eine Dicke von 0,5 bis 1 mm, insbesondere (etwa) 0,75 mm aufweisen.

[0083] Ein Bodenrand 42 weist eine Aufbiegung 43 auf (in Richtung eines Inneren des Frachtcontainers). Dadurch kann ein günstiger (bündiger) Übergang in das erste Profilelement 17 erreicht werden. Weiterhin kann eine Delaminierung einer Metallaufgabe vermieden werden, wenn die Transportrollen (PDU-Rollen) im Betrieb über eine Eckkante des Bodens fahren. Die Aufbiegung 43 verläuft parallel zu einer Schrägfläche 44 des ersten Profilelements 17. Wie in Fig. 12 zu sehen, kann insbesondere auch die erste Bodenschicht 39 (Metallschicht) im Bereich dieser Schrägfläche 44 vorgesehen sein. Es ist auch denkbar, die Metallschicht (erste Bodenschicht 39) bis in die Bodenaufnahmenut 26 hinein vorzusehen. Durch derartige Maßnahmen wird sowohl eine stabile Verbindung erreicht als auch eine Delaminierung (weitestgehend) verhindert. Eine oder mehrere der Boden-

schichten können aus einem faserverstärkten Kunststoff bestehen, der zumindest eine -45 Grad/+45 Grad-Lage und eine 0 Grad/90 Grad-Lage enthält. Bezugslinie ist dabei eine Kante des Bodens 14 (also in Fig. 12 eine Richtung senkrecht auf die Zeichenebene). Die Grad-Angaben beziehen sich dabei auf eine mittlere Orientierung der Fasern innerhalb der faserverstärkten Kunststoffe.

[0084] Ein grundsätzlicher Aufbau der Seitenwände 12a bis 12d und der Decke 13 kann (ausschnittsweise) Fig. 14 entnommen werden. Fig. 13 zeigt einen Teil eines Herstellungsverfahrens zum Erreichen des Aufbaus gemäß Fig. 14.

[0085] Die Seitenwände 12a bis 12d sowie die Decke 13 können planenartig (bzw. als Plane) ausgebildet sein und einen Randwulst 45 (siehe Fig. 14) umfassen. Der Randwulst 45 verläuft zumindest teilweise um die Seitenwände 12a bis 12d sowie die Decke 13 und kann vorzugsweise in die Bodeneckelemente 22 bzw. zweiten Profilelemente 18 eingeschoben werden.

[0086] Die (als Planen ausgebildeten) Seitenwände 12a bis 12d sowie die Decke 13 können aus einem kohlenstofffaserverstärkten Kunststoff, einem glasfaserverstärkten Kunststoff, aus Aramid und/oder Kevlar gefertigt sein. Andere Faserverbundwerkstoffe sind denkbar. In Fig. 14 sind (abgesehen von einem Bereich anschließend an den Randwulst 45) drei Schichten ausgebildet (es können noch weitere Schichten vorgesehen sein), nämlich eine erste Seitenwandschicht 46, eine zweite Seitenwandschicht 47 sowie eine dritte Seitenwandschicht 48. Vorzugsweise ist die zweite (mittlere) Seitenwandschicht 47 als 0 Grad/90 Grad-Lage ausgebildet (bezogen auf einen Seitenwandrand 49, der in Fig. 14 senkrecht zur Zeichenebene verläuft) (an dieser Stelle soll darauf hingewiesen werden, dass wenn im Folgenden von einer Seitenwand bzw. Seitenwandrand oder dergleichen die Rede ist, auch stets die Decke 13 bzw. dieser zugeordnete Elemente gemeint sein können, es sei denn, es ist explizit auf Abweichendes hingewiesen). Die erste Seitenwandschicht 46 und die dritte Seitenwandschicht 48 sind vorzugsweise als -45 Grad/+45 Grad-Lagen ausgebildet. In Fig. 15 sind durch durchgezogene Linien 67 beispielhaft die Orientierung der -45 Grad/+45 Grad-Lagen dargestellt. Durch gestrichelte Linien 68 sind die 0 Grad/ 90 Grad-Lagen dargestellt.

[0087] Die mittlere Schicht 47 ist somit ausgebildet, um insbesondere (reine) Zugkräfte zwischen den Profilelementen (17, 18) zu übertragen. Die erste und dritte Seitenwandschicht 46, 48 ist vorzugsweise ausgebildet, um Eckpunkte der Seitenwände 12a bis 12d (oder Decke 13) zu stützen bzw. um Zugkräfte von Ecke zu Ecke zu übertragen.

[0088] Die Seitenwandschichten 46 bis 48 können 0,1 bis 0,4 mm dick sein, insbesondere (etwa) 0,25 mm. Die Seitenwände 12a bis 12d bzw. Decke 13 können einen Gesamtdicke von ca. 0,5 bis 1 mm, vorzugsweise 0,75 mm aufweisen. Auch größere Dicken (insbesondere bei entsprechend hohen Gewichten) sind vorstellbar.

[0089] Vorzugsweise ist zumindest eine der drei Seitenwandschichten 46 bis 48 aus Aramid (Kevlar), insbesondere um eine hohe Schnittfestigkeit der Seitenwand zu erreichen. Dadurch wird die Sicherheit der Frachtaufnahmeeinrichtung weiter erhöht. Beispielsweise kann keine unbefugte Person (mit einfachen Mitteln) einen Schlitz in die Seitenwände 12a bis 12d einbringen und einen gefährlichen Gegenstand (beispielsweise eine Bombe) einwerfen. Außerdem kann durch Aramid (Kevlar) erreicht werden, dass die Frachtaufnahmeeinrichtung noch stabiler gegenüber Beschädigungen ist (beispielsweise bei einem Auffahrunfall mit einem Gabelstapler oder dergleichen).

[0090] Grundsätzlich sind die Seitenwände 12a bis 12d bzw. die Decke 13 derart ausgebildet, dass (insbesondere über die Randwülste 45) an den Seitenwandrändern 49 Zugkräfte von den ersten und zweiten Profilelementen aufgenommen werden können (was zur Folge hat, dass die pultrudierten Profilelemente nicht oder nur bedingt auseinandergezogen werden können und die Struktur des Rahmens des Frachtcontainers 10 erhalten bleibt. Insbesondere die Kombination der speziellen Lagenanordnung (0 Grad/90 Grad-Lagen sowie -45 Grad/+45 Grad-Lagen) und der pultrudierten Ausführung der Profilelemente ermöglicht eine besonders leichte und dennoch stabile Konstruktion.

[0091] Eine Ausbildung der Seitenwände 12a bis 12d bzw. Decke 13 als Plane hat den Vorteil, dass Beschädigungen wie kleinere Löcher vergleichsweise einfach mit einem Ausbesserungsstück, das beispielsweise aufgeklebt werden kann, repariert werden können.

[0092] In Fig. 13 ist ein erster Teil eines Herstellungsverfahrens für den Randwulst 45 schematisch dargestellt. In einem ersten Schritt wird ein Stab 50 bereitgestellt. Der Stab 50 kann vorzugsweise aus faserverstärktem Kunststoff (kohlenfaserverstärkt oder glasfaserverstärkt) gebildet sein und weiter vorzugsweise in einem Pultrusionsprozess hergestellt werden. Der Stab kann beispielsweise einen Durchmesser von 1,5 bis 2,5 mm aufweisen. Der Stab 50 ist (vorzugsweise integral) mit Fahnen 51 (als längs des Stabes verlaufende, insbesondere plane Abschnitte) verbunden. Vorzugsweise kann der Stab 50 und die Fahnen 51 in einem gemeinsamen Pultrusionsprozess pultrudiert werden. Dadurch wird das Herstellungsverfahren erheblich vereinfacht. Gemäß einem unabhängig beanspruchten Gedanken kann somit ein Stab für die Ausbildung eines Randwulstes einer Seitenwand (oder Decke oder Boden) mit zwei längs des Stabes verlaufenden Fahnen pultrudiert sein bzw. werden. Die Fahnen 51 können in einem Winkel von (etwa) 45 bis 60 Grad zueinander stehen.

[0093] Der Stab 50 mit den Fahnen 51 kann in eine Form 52 eingelegt werden. In der Form 52 können bereits weitere Seitenwandschichten (in Fig. 13 ist die Seitenwandschicht 47 zu sehen) eingelegt werden. Vorzugsweise (nicht in Fig. 13 zu sehen) sind an einer Innenfläche 53 eines ersten Formwerkzeugs 54 und einer Innenfläche 55 eines zweiten Formwerkzeugs 56 noch mindes-

tens je eine Seitenwandschicht angeordnet. Eine bevorzugte Verfahrensabfolge kann dann wie folgt sein:

- Einbringen der ersten Seitenwandschicht 46 (nicht in Fig. 13 zu sehen) auf das erste Formwerkzeug 45;
- Einlegen des Stabes 50 mit den Fahnen 51 zwischen das erste Formwerkzeug 54 und das zweite Formwerkzeug 56;
- Einbringen der zweiten Seitenwandschicht 47 auf die (untere) Fahne 51 bzw. zwischen die Fahnen 51;
- Einbringen der dritten Seitenwandschicht 48 (nicht in Fig. 13 zu sehen) zwischen das zweite Formwerkzeug 56 und den Stab 50 mit Fahnen 51;
- Zufahren der Form 52 bzw. Gegeneinanderführen des ersten Formwerkzeugs 54 und des zweiten Formwerkzeugs 56;
- optionale Wärmebeaufschlagung zum Verbinden der Seitenwandschichten 46 bis 48.

[0094] Einer oder mehrere dieser Schritte kann/können auch entfallen. Beim Zufahren der Form 52 werden die Fahnen 51 zusammengedrückt und der Stab 50 (lasttragend) mit der Seitenwand 12a bis 12d bzw. der Decke 13 verbunden.

[0095] Beispielsweise vor dem Einbringen der dritten Seitenwandschicht 48 kann (siehe unten) noch eine Eckplatte in einem Eckbereich eingebracht werden.

[0096] Die Fig. 15 bis 18 zeigen eine Anbringung der Seitenwände 12a bis 12d bzw. der Decke 13 an einen Eckbereich 57 (siehe Fig. 15) des Rahmens. In einem Seitenwandeneckbereich 58 ist eine Eckplatte 59 (siehe Fig. 16) eingebracht. Die Eckplatten 59 können beispielsweise einen dreieckigen oder viereckigen Grundriss aufweisen und/oder eine Dicke von (etwa) 1 bis 4 mm, vorzugsweise 2 bis 3 mm aufweisen. Die Eckplatten 59 können gegebenenfalls durch Schrauben und/oder Nieten an die Bodeneckelemente 22 oder Seiteneckelemente 23 angebracht werden.

[0097] Die eingelassenen Eckplatten 59 in den Seitenwänden 12a bis 12d bzw. der Decke 13 können gegebenenfalls durch -45 Grad/+45 Grad-Lagen Kräfte derart ableiten, dass sich der Rahmen 11 des Frachtcontainers 10 nicht schräg verschieben kann (wie dies beispielsweise bei bekannten Tragwerkskonstruktionen bei Brücken oder Decken der Fall ist). Durch unterschiedliche Lagenrichtungen (-45 Grad/+45 Grad und 0 Grad/90 Grad) kann mit geringem Material- bzw. Gewichts Aufwand eine hochfeste Konstruktion erreicht werden, welche Lasten unmittelbar durch (reine) Zugkräfte über die Seitenwände bzw. die Decke in den Rahmen 11 (und umgekehrt) leitet. Auch ein Austausch einer beschädigten Seitenwand oder Decke ist einfach möglich, da auf feste Verbindungen, wie Nieten, verzichtet werden kann und die

Seitenwände oder die Decke in großen Teilen einfach nur aus den Profilelementen gezogen werden muss (und gegebenenfalls an den Ecken abgeschraubt werden muss). Die erfindungsgemäße Steckkonstruktion des Rahmens 11 erleichtert weiter einen derartigen Austausch.

[0098] Die Eckplatten 59 können entweder ein (vorgefertigtes) Kunststoffteil (gegebenenfalls umfassend eine Faserkomponente) oder ein Metallteil (beispielsweise aus einer Aluminiumlegierung), insbesondere Metallstanzteil sein. Auch hier kann (bei der Verbindung eines Metall-, insbesondere Aluminium-Teils) auf einen Korrosionsschutz geachtet werden, insbesondere beim Einsatz von kohlenfaserverstärktem Kunststoff. In die Eckplatten 59 können bereits Bohrungen 60 (siehe Fig. 16) vorgefertigt sein. Diese Bohrungen 60 können einen (vergleichsweise hohen) Kantenbruch 61 (an einer oder beiden sich gegenüberliegenden Außenflächen der Eckplatte 59) aufweisen. Vorzugsweise verjüngt sich die Eckplatte in Richtung einer Mitte der jeweiligen Seitenwand 12a bis 12d oder Decke 13, insbesondere um einen stabilen (bündigen) Übergang von der etwa 2 bis 3 mm starken Platte auf die (etwa) 0,75 dicke Plane bereitzustellen.

[0099] Eine Form zur Herstellung der Verbindung der jeweiligen Seitenwand 12a bis 12d oder Decke 13 mit der Eckplatte 59 kann einen Stift aufweisen mit einem konusförmigen Abschnitt, um Material einer der Seitenwandschichten 46 bis 48, insbesondere der ersten Seitenwandschicht 46 und/oder der dritten Seitenwandschicht 48 in die Bohrungen 60 bzw. deren Kantenbrüche 61 hineinzudrücken (siehe Fig. 16). Dazu ist es notwendig, die Eckplatte 49 möglichst genau in der Herstellungsform zu positionieren. Die erste Seitenwandschicht 46 und die dritte Seitenwandschicht 48 können beim Schließen der Form in eine durch den Kantenbruch 61 begrenzte Absenkung 62 (schräg nach unten) angedrückt werden. Dabei sollten die Fasern nicht zerstört werden, sondern um die Bohrung 60 herum geformt werden.

[0100] In dem Ausschnitt gemäß Fig. 17 sind noch Details einer Verschraubung mit einer Schraube 63 und einer Mutter 64 zu erkennen. Sowohl die Schraube 63 als auch die Mutter 64 weisen einen (vergleichsweise großen) Flanschabschnitt 65 auf (die Flanschabschnitte 65 müssen nicht gleichzeitig vorgesehen sein). Insgesamt weist die Schraube 63 einen vergrößerten Kopf 66 auf, der an den ersten Kantenbruch 61 angepasst sein kann. Die erste Seitenwandschicht 46 ist durch den vorher beschriebenen Herstellungsprozess einwärts gebogen. Entsprechend ist auch die dritte Seitenwandschicht 48 im Bereich des zugeordneten Kantenbruchs 61 einwärts gebogen. Insgesamt kann durch die vorliegende Konstruktion ein verbesserter und klar definierter Kraftfluss im Eckbereich 57 erreicht werden.

[0101] Fig. 18 zeigt eine schematische Schrägansicht eines Seiteneckelementes 23 mit einem Ausschnitt einer Seitenwand 12a, einer Seitenwand 12b sowie der Decke 13. Die Seitenwände 12a, 12b sowie die Decke 13 sind

über entsprechende Eckplatten 59 mit dem Seiteneckelement 23 verbunden. Die Eckplatten 59 weisen einen dreieckigen Grundriss auf und sind über mehrere (drei) Schrauben 63 mit den Seitenwänden 12a, 12b sowie der Decke 13 einerseits und dem Seiteneckelement 23 andererseits verbunden. Gemäß der schematischen Zeichnung nach Fig. 17 sind die Eckplatten 59 oberhalb der Seitenwände 12a, 12b sowie der Decke 13 angeordnet. In einer bevorzugten Ausführungsform sind jedoch die Eckplatten 59 in die Seitenwände 12a, 12b sowie der Decke 13 (zumindest bereichsweise) eingebracht (vgl. Fig. 15 bis 17).

[0102] Fig. 19 zeigt Ausschnitte eines ersten Profilelementes 17 sowie des Bodenelementes 14 gemäß einer zweiten Ausführungsform (im Querschnitt). Das Bodenelement 14 gemäß Fig. 19 ist mehrschichtig aufgebaut. Das Profilelement 17 ist (hinsichtlich seiner Form) wie das Profilelement gemäß Fig. 4-6 ausgebildet.

[0103] Der Boden 14 besteht aus zwei (mehrschichtigen) Lagen, die am Bodenrand 42 gefaltet sind, so dass sie übereinander liegen. Der Bodenrand 42 weist einen (nach oben ragenden) Randwulst 45 auf. Der Randwulst 45 hat eine Länge L sowie eine Breite B. Die Länge L ist größer als die Breite B (etwa 1,2mal so groß). Der Randwulst 38 weist (im Querschnitt) einen Kreisbogenabschnitt 69 auf, der mit einem Kreisbogenabschnitt 70 der Bodenaufnahmenut 26 des Profilelementes 17 korrespondiert. Gegenüber dem Kreisbogenabschnitt 69 weist der Querschnitt des Randwulstes 38 einen Vorsprung 71 auf, der dazu dient, den Randwulst 38 bzw. den Bodenrand 42 in die Bodenaufnahmenut 26 hinein zu bewegen (bei einer Rotation). Ein sich an ein distales Ende des Kreisbogenabschnittes 69 anschließender Abschnitt ist plan ausgebildet. Dadurch kann der Randwulst 38 vergleichsweise schmal gehalten werden, so dass er in die Bodenaufnahmenut 26 eingeführt werden kann. Dadurch wird die Verbindung von Bodenelement und Profilelement vereinfacht. Wird nun der Randwulst 38 (translatorisch) entlang einem Pfeil 72 in die Bodenelementaufnahme 26 hineinbewegt, resultiert die Relativstellung von Profilelement und Bodenelement, wie sie in Fig. 20 dargestellt ist. Werden Bodenelement 14 und Profilelement 17 nun gegeneinander rotiert (siehe Fig. 20 und 21), verhakt sich der Randwulst 38 in der Bodenaufnahmenut 26. Der Randwulst 38 bildet somit einen Haken aus. Der Rotationswinkel zwischen der Position gemäß Fig. 20 und Fig. 21 beträgt (in etwa) 40-70 Grad. In der Endstellung gemäß Fig. 21 fluchten Bodenflächen von Profilelement 17 und Bodenelement 14 bzw. sind zueinander parallel.

[0104] Fig. 22 zeigt eine schematische Schrägansicht einer weiteren Ausführungsform eines Eckelementes. Das Bodeneckelement 73 ist analog dem Bodeneckelement 22 gemäß Fig. 7 und 8 zur Verbindung (durch Stecken) mit zwei ersten Profilelementen 17 ausgebildet. Dazu sind zwei Hohlraumaufnahme stifte 30 ausgebildet, an die jeweils ein Hohlraum des ersten Profilelementes 17 (vgl. Fig. 6) angesteckt werden kann. Eine äußere

Kontur der Hohlraumaufnahme stifte 30 korrespondiert mit einer inneren Kontur der Hohlräume 24 der ersten Profilelemente 17. Im Unterschied zur Ausführungsform gemäß Fig. 7 und 8 ist in der Ausführungsform gemäß Fig. 22 kein Sitzschienenaufnahmestift 31 vorgesehen (dieser kann auch in der Ausführungsform gemäß Fig. 7 und 8 weggelassen und/oder in der Ausführungsform gemäß Fig. 22 vorgesehen werden). Ein dritter Hohlraumaufnahme stifft 74 ist vorgesehen, um mit einem zweiten Profilelement 18 (siehe Fig. 9) über eine Steckverbindung verbunden zu werden. Dazu ist die Außenkontur des dritten Hohlraumaufnahme stiftes 74 korrespondierend ausgebildet zur Innenkontur des Hohlraumes 25 des zweiten Profilelementes 18 (siehe Fig. 9). Das Bodeneckelement 73 gemäß Fig. 22 weist eine Vielzahl von Bohrungen 75 auf, in die Stifte (oder Schrauben oder dergleichen) eingeführt werden können, um (beispielsweise diagonal verlaufende) Gurte oder andere Elemente des Frachtcontainers mit dem Bodeneckelement 73 zu verbinden.

[0105] Fig. 23 zeigt eine weitere Ausführungsform eines Bodeneckelementes bzw. End-Eckelementes 76. Das End-Eckelement 76 entspricht dem Bodeneckelement 73 gemäß Fig. 22 mit dem Unterschied, dass das Bodeneckelement 76 keine Hohlraumaufnahme stifte 30 aufweist. Der Hohlraumaufnahme stifft 74 für die Aufnahme des zweiten Profilelementes 18 ist jedoch vorgesehen. Das Bodeneckelement 76 ist somit im Unterschied zum Bodeneckelement 73 gemäß Fig. 22 nicht für die Herstellung einer Steckverbindung zu einem ersten Profilelement 17 geeignet.

[0106] In einer konkreten Ausführungsform des Frachtcontainers liegen drei Bodeneckelemente 73 gemäß Fig. 22 vor und ein Bodeneckelement 76 gemäß Fig. 23. Dadurch kann auf einfache Weise ein umlaufender Rahmen realisiert werden, der gänzlich ohne Verklebungen oder Verschraubungen oder dergleichen aufgebaut werden kann. Eine ausreichende Stabilität ist dennoch gewährleistet (wobei auch die Bohrungen 75 bzw. entsprechende Stützelemente, wie beispielsweise diagonal verlaufende Gurte dazu beitragen können).

[0107] An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass alle oben beschriebenen Teile für sich alleine gesehen und in jeder Kombination, insbesondere den in den Zeichnungen dargestellten Details als erfindungswesentlich beansprucht werden. Abänderungen hiervon sind dem Fachmann geläufig.

[0108] Im Folgenden werden weitere erfindungsgemäße Ausführungsbeispiele genannt:

1. Ausführungsbeispiel:

Frachtaufnahmeeinrichtung, beispielsweise Frachtcontainer 10 oder Palette, insbesondere für das Beladen von Flugzeugen, umfassend mindestens ein Bodenelement 14 sowie mindestens ein Profilelement 17, das mit dem Bodenelement 14 verbunden ist, dadurch gekenn-

zeichnet, dass mindestens ein Randabschnitt 42 des Bodenelementes mit dem mindestens einen Profilelement 17 über eine Verbindungseinrichtung umfassend mindestens einen Haken 38 lösbar verbunden ist.

5

2. Ausführungsbeispiel:

Frachtaufnahmeeinrichtung nach Ausführungsbeispiel 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungseinrichtung derart ausgebildet ist, dass eine Verbindung zwischen Bodenelement 14 und Profilelement 17 über ein Einstecken mit anschließender Rotation herstellbar ist.

10

3. Ausführungsbeispiel:

Frachtaufnahmeeinrichtung nach Ausführungsbeispiel 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungseinrichtung mindestens eine Nut 26 und mindestens eine Feder 38 umfasst.

15

20

4. Ausführungsbeispiel:

Frachtaufnahmeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ausführungsbeispiele, insbesondere nach Ausführungsbeispiel 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Querschnitt der Nut 26 und/oder der Feder 38 zumindest abschnittsweise rund, insbesondere kreisförmig, ist.

25

30

5. Ausführungsbeispiel:

Frachtaufnahmeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ausführungsbeispiele, insbesondere nach Ausführungsbeispiel 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Feder 38 und/oder Nut 26 derart asymmetrisch ist (sind), dass die Feder 38 in einem vorbestimmten ersten Relativwinkel zur Nut 26 in diese einführbar ist und in einem vorbestimmten zweiten Relativwinkel mit der Nut 26 verhakt ist.

35

40

6. Ausführungsbeispiel:

Frachtaufnahmeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ausführungsbeispiele, insbesondere nach einem der Ausführungsbeispiele 3-5, dadurch gekennzeichnet, dass ein Querschnitt der Nut 26, abgesehen von einer Nutöffnung, kreisförmig ist und/oder ein Querschnitt der Feder 38 eine Länge L in einer Längsrichtung hat sowie eine Breite B in einer Breitenrichtung, wobei die Längsrichtung L auf die Breitenrichtung B senkrecht steht, wobei die Länge L größer als die Breite B ist.

45

50

55

7. Ausführungsbeispiel:

Frachtaufnahmeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ausführungsbeispiele, insbesondere nach einem der Ausführungsbeispiele 3-6, dadurch gekennzeichnet, dass ein Querschnitt der Feder 38 einen Kreisbogenabschnitt hat und gegenüber dem Kreisbogenabschnitt einen Dreh-Abstütz-Vorsprung 71 aufweist.

8. Ausführungsbeispiel:

Frachtaufnahmeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ausführungsbeispiele, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Bodenelementrandabschnitt des Bodenelementes 14 und/oder mindestens ein dem Bodenelementrandabschnitt zugewandter Profilelementrandabschnitt des Profilelements 17 im Querschnitt hakenförmig ist.

9. Ausführungsbeispiel:

Frachtaufnahmeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ausführungsbeispiele, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Bodenelementrandabschnitt der Bodenplatte einwärts gebogen ist und/oder ein dem Bodenelementrandabschnitt der Bodenplatte zugewandter Profilelementrandabschnitt nach unten in Richtung Bodenplatte abgeschrägt ist.

10. Ausführungsbeispiel:

Frachtaufnahmeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ausführungsbeispiele, dadurch gekennzeichnet, dass das Bodenelement 14 und/oder mindestens ein, vorzugsweise pultrudiertes, Profilelement 17, 18 zumindest abschnittsweise aus faserverstärktem Kunststoff, insbesondere umfassend Carbonfaser und/faserverstärktem Kohlenstoff oder Glasfaser, hergestellt ist.

11. Ausführungsbeispiel:

Frachtaufnahmeeinrichtung, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ausführungsbeispiele, beispielsweise Frachtcontainer 10 oder Palette, insbesondere für das Beladen von Flugzeugen, umfassend ein Bodenelement 14, wobei ein Bodenelementrandabschnitt mit einer Vielzahl von Profilelementen 17 verbunden ist, wobei die Profilelemente 17 über eine Vielzahl von Steckverbindungen miteinander verbunden sind, wobei zwei benachbarte Profilelemente 17 nur an ihrem dem jeweilig anderen Profilelement 17 abgewandten Ende eine Steckverbindung mit je einem dritten Profilelement 17, ausbilden.

12. Ausführungsbeispiel:

Frachtaufnahmeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ausführungsbeispiele, insbesondere nach Ausführungsbeispiel 11, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere ECKELEMEN-TE 73 vorgesehen sind, die mit je zwei Profilelementen 17 über eine Steckverbindung verbunden sind, wobei ein End-ECKELEMEN-TE 76 vorgesehen ist, das mit höchstens einem Profilelement 17 über eine Steckverbindung verbunden ist.

13. Ausführungsbeispiel:

Frachtaufnahmeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ausführungsbeispiele, insbesondere nach Ausführungsbeispiel 12, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere ECKELEMEN-TE 74 vorgesehen sind, wobei ein End-ECKELEMEN-TE 76 vorgesehen ist, das höchstens einen Steckverbindungsstift aufweist.

14. Ausführungsbeispiel:

Frachtaufnahmeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ausführungsbeispiele, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein WANDELEMEN-TE und mindestens ein Profilelement umfassend einen Schlitz vorgesehen ist, wobei ein, insbesondere verbreiteter, vorzugsweise umlaufender, Rand des WANDELEMEN-TE in den Schlitz eingeschoben ist bzw. eingeschoben werden kann.

15. Ausführungsbeispiel:

Frachtaufnahmeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ausführungsbeispiele, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein WANDELEMEN-TE vorgesehen ist, das mindestens eine von einer Wandecke zur diagonal-gegenüberliegenden Wandecke laufende Versteifung, insbesondere umfassend eine zusätzliche Wandlage, aufweist.

16. Ausführungsbeispiel:

Verfahren zur Herstellung einer Frachtaufnahmeeinrichtung, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ausführungsbeispiele, umfassend mindestens ein Bodenelement 14 und mindestens ein mit dem Bodenelement 14 verbundenes Profilelement 17, wobei Bodenelement 14 und Profilelement 17 in einem ersten vorbestimmten Winkel aneinandergeführt und anschließend durch Drehen verhakt werden.

17. Ausführungsbeispiel:

Verfahren, vorzugsweise nach Ausführungsbeispiel 16, zur Herstellung einer Frachtaufnahmeeinrichtung, insbesondere nach einem der Ausführungsbeispiele 1-15, umfassend mindestens ein Bodenelement 14 und eine Vielzahl von Profilelementen 17, die mit einem Rand des Bodenelementes 14 verbunden sind, wobei mehrere Profilelemente mit beiden benachbarten Profilelementen über eine Steckverbindung verbunden werden, wobei zwei benachbarte End-Profilelemente nur an ihren einander abgewandten Enden mit je einem dritten Profilelement über eine Steckverbindung verbunden werden.

Bezugszeichenliste**[0109]**

10	Frachtcontainer
11	Rahmen
12a bis 12d	Seitenwand
13	Decke
14	Boden
15	Schrägabschnitt
16	Vertikalabschnitt
17	erstes Profilelement
18	zweites Profilelement
19	Bodenrahmen
20	Seitenrahmen
21	Deckenrahmen
22	Bodeneckenelement
23	Seiteneckenelement
24	Hohlraum
25	Hohlraum
26	Bodenaufnahmenut
27, 27a, 27b	Seitenwandaufnahme
28	Sitzschienenkonstruktion
29	Haken
30	Hohlraumaufnahme
31	Sitzschienenaufnahme
32	Seitenwandsteg
33	distales Ende
34	bogenförmig verlaufende Nut
35	Ausnehmung
36	Hohlraumaufnahme
37	bogenförmig verlaufende Nut
38	Randwulst (Haken)
39	erste Bodenschicht
40	zweite Bodenschicht
41	dritte Bodenschicht
42	Bodenrand
43	Aufbiegung
44	Schrägfläche
45	Randwulst
46	erste Seitenwandschicht
47	zweite Seitenwandschicht

48	dritte Seitenwandschicht
49	Seitenwandrand
50	Stab
51	Fahne
52	Form
53	Innenfläche
54	erstes Formwerkzeug
55	Innenfläche
56	zweites Formwerkzeug
57	Eckbereich
58	Seitenwandeckbereich
59	Eckbereich
60	Bohrung
61	Kantenbruch
62	Absenkung
63	Schraube
64	Mutter
65	Flanschabschnitt
66	Kopf
67	Linie
68	Linien
69	Kreisbogenabschnitt
70	Kreisbogenabschnitt
71	Vorsprung
72	Pfeil
73	Eckelement
74	Dritter Hohlraum aufnahmestift
75	Bohrung
76	End-Eckelement

Patentansprüche

1. Frachtaufnahmeeinrichtung, beispielsweise Frachtcontainer (10) oder Palette, insbesondere für das Beladen von Flugzeugen, umfassend mindestens ein Bodenelement (14) sowie mindestens ein Profilelement (17), das mit dem Bodenelement (14) verbunden ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
mindestens ein Randabschnitt (42) des Bodenelementes mit dem mindestens einen Profilelement (17) über eine Verbindungseinrichtung umfassend mindestens einen Haken (38) lösbar verbunden ist, wobei mindestens ein Wandelement vorgesehen ist, das mindestens eine von einer Wandecke zur diagonal-gegenüberliegenden Wandecke laufende Versteifung aufweist.
2. Frachtaufnahmeeinrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Versteifung mindestens eine zusätzliche Wandlage umfasst.
3. Frachtaufnahmeeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Verbindungseinrichtung mindestens eine Nut

(26) und mindestens eine Feder (38) umfasst.

4. Frachtaufnahmeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
ein Querschnitt der Nut (26) und/oder der Feder (38) zumindest abschnittsweise rund, insbesondere kreisförmig, ist.
5. Frachtaufnahmeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das mindestens eine Wandelement über mindestens eine Eckplatte an einem/dem Rahmen der Frachtaufnahmeeinrichtung befestigt ist.
6. Frachtaufnahmeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
mindestens ein Wandelement zumindest abschnittsweise aus glasfaserverstärkten Kunststoff und/oder kohlefaserverstärkten Kunststoff und/oder Aramid und/oder Kevlar ist.
7. Frachtaufnahmeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Versteifung durch eine lokale Erhöhung einer Lagenanzahl realisiert ist.
8. Frachtaufnahmeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
mindestens ein Wandelement mindestens eine erste Schicht mit 0 Grad/90 Grad-Lagen sowie mindestens eine auf der ersten Schicht angeordnete zweite Schicht mit -45 Grad/+ 45 Grad-Lagen umfassen.
9. Frachtaufnahmeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
mindestens ein Bodenelementrandabschnitt der Bodenplatte einwärts gebogen ist und/oder ein dem Bodenelementrandabschnitt der Bodenplatte zugewandter Profilelementrandabschnitt nach unten in Richtung Bodenplatte abgeschrägt ist.
10. Frachtaufnahmeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Bodenelement (14) zumindest abschnittsweise aus faserverstärktem Kunststoff, insbesondere umfassend Carbonfaser und/faserverstärktem Kohlenstoff oder Glasfaser, hergestellt ist.
11. Frachtaufnahmeeinrichtung, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, beispielsweise

se Frachtcontainer (10) oder Palette, insbesondere für das Beladen von Flugzeugen, umfassend ein Bodenelement (14), wobei ein Bodenelementabschnitt mit einer Vielzahl von Profilelementen (17) verbunden ist, wobei die Profilelemente (17) über eine Vielzahl von Steckverbindungen miteinander verbunden sind, wobei zwei benachbarte Profilelemente (17) nur an ihrem dem jeweilig anderen Profilelement (17) abgewandten Ende eine Steckverbindung mit je einem dritten Profilelement (17),

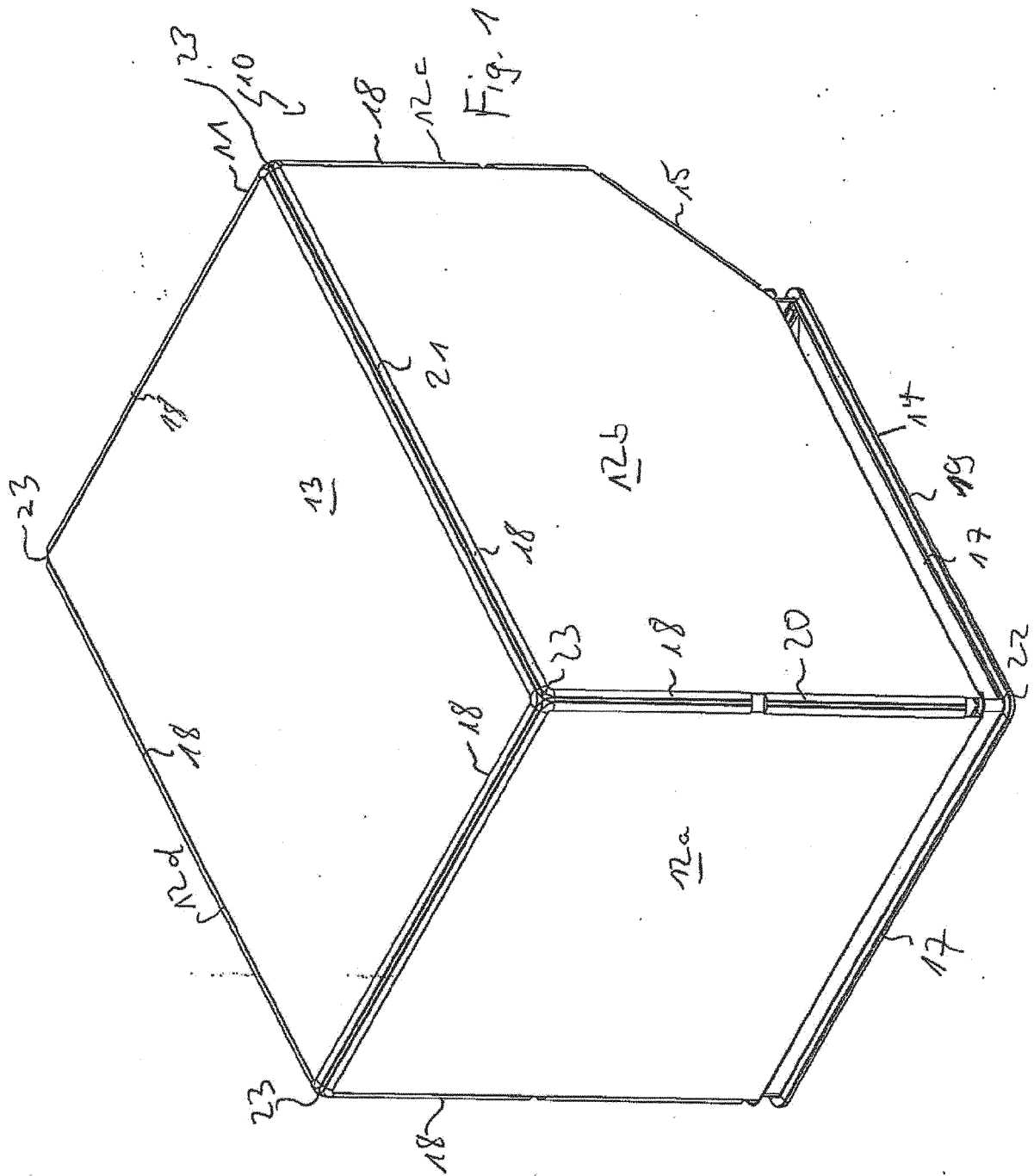
gekennzeichnet durch:

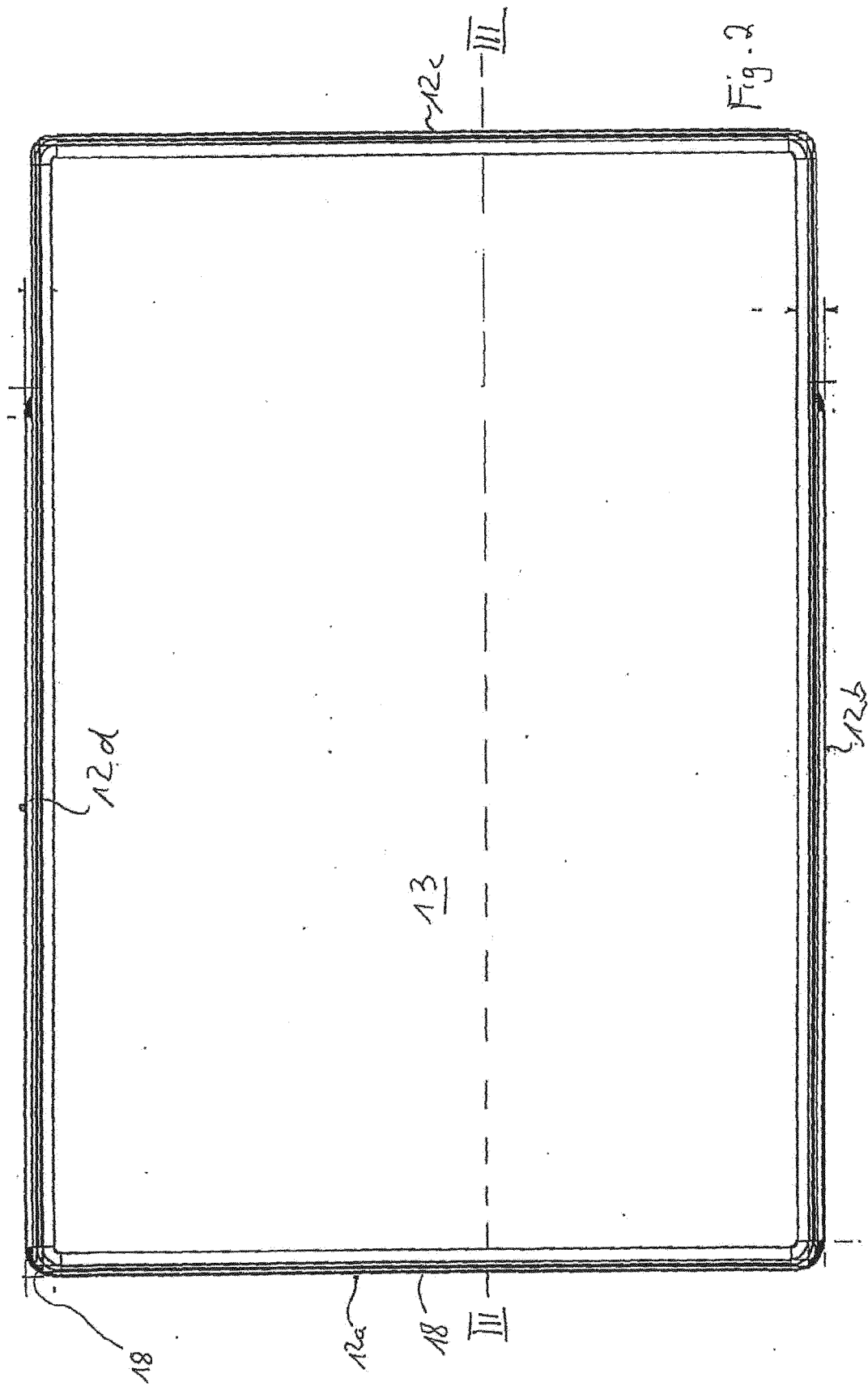
mindestens ein Wandelement, das mindestens eine von einer Wandecke zur diagonal-gegenüberliegenden Wandecke laufende Versteifung mit zusätzlichen Wandlagen aufweist.

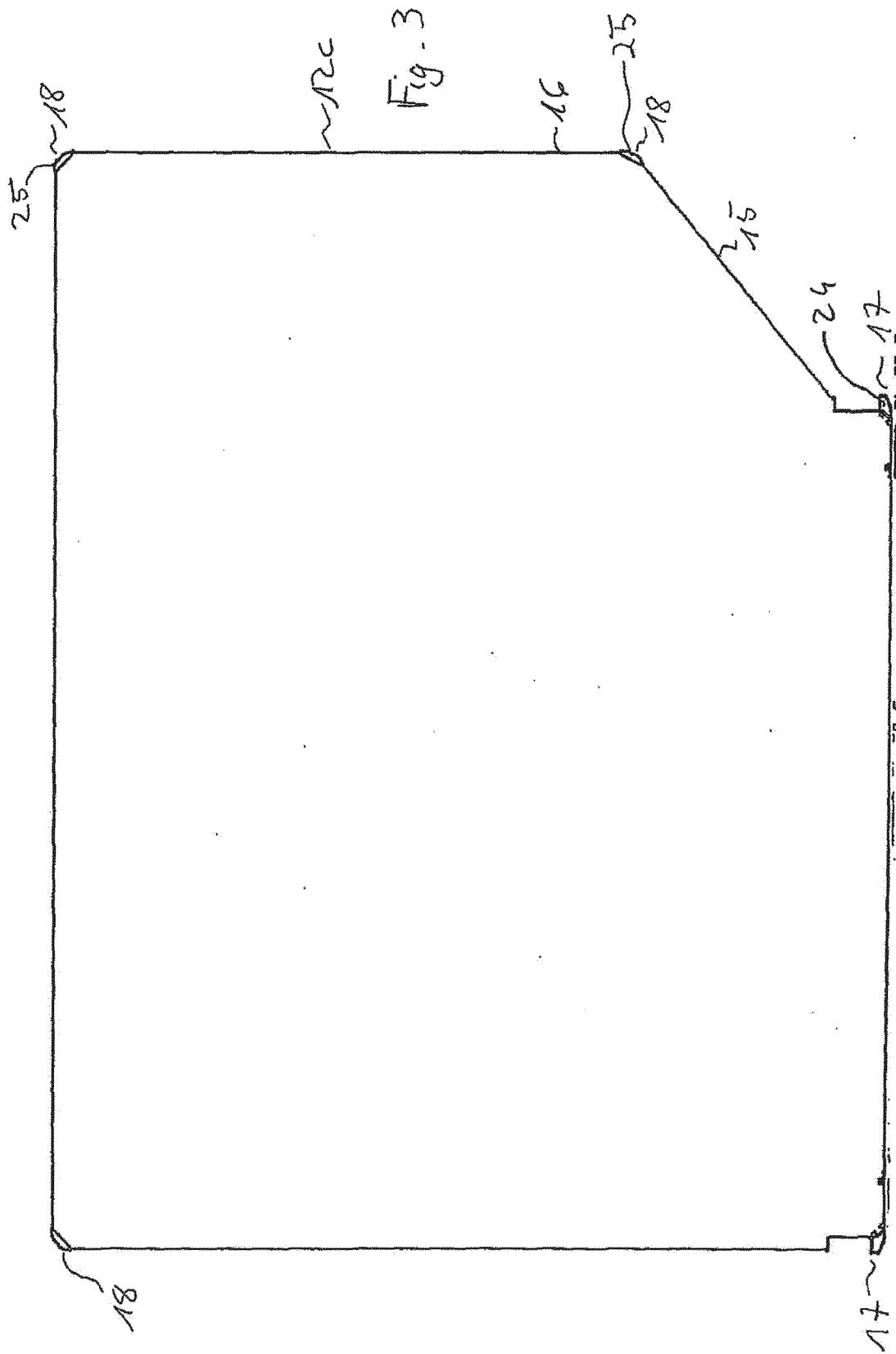
12. Frachtaufnahmeeinrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere ECKelemente (73) vorgesehen sind, die mit je zwei Profilelementen (17) über eine Steckverbindung verbunden sind, wobei ein End-ECKelement (76) vorgesehen ist, das mit höchstens einem Profilelement (17) über eine Steckverbindung verbunden ist.
13. Frachtaufnahmeeinrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere ECKelemente (73) mit zwei Steckverbindungsstiften (74) vorgesehen sind, wobei ein End-ECKelement (76) vorgesehen ist, das höchstens einen Steckverbindungsstift aufweist.
14. Frachtaufnahmeeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Wandelement und mindestens ein Profilelement umfassend einen Schlitz vorgesehen ist, wobei ein, insbesondere verbreiteter, vorzugsweise umlaufender, Rand des Wandelement in den Schlitz eingeschoben ist bzw. eingeschoben werden kann.
15. Frachtaufnahmeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Versteifung kreuzförmig in dem Wandelement ausgebildet ist.

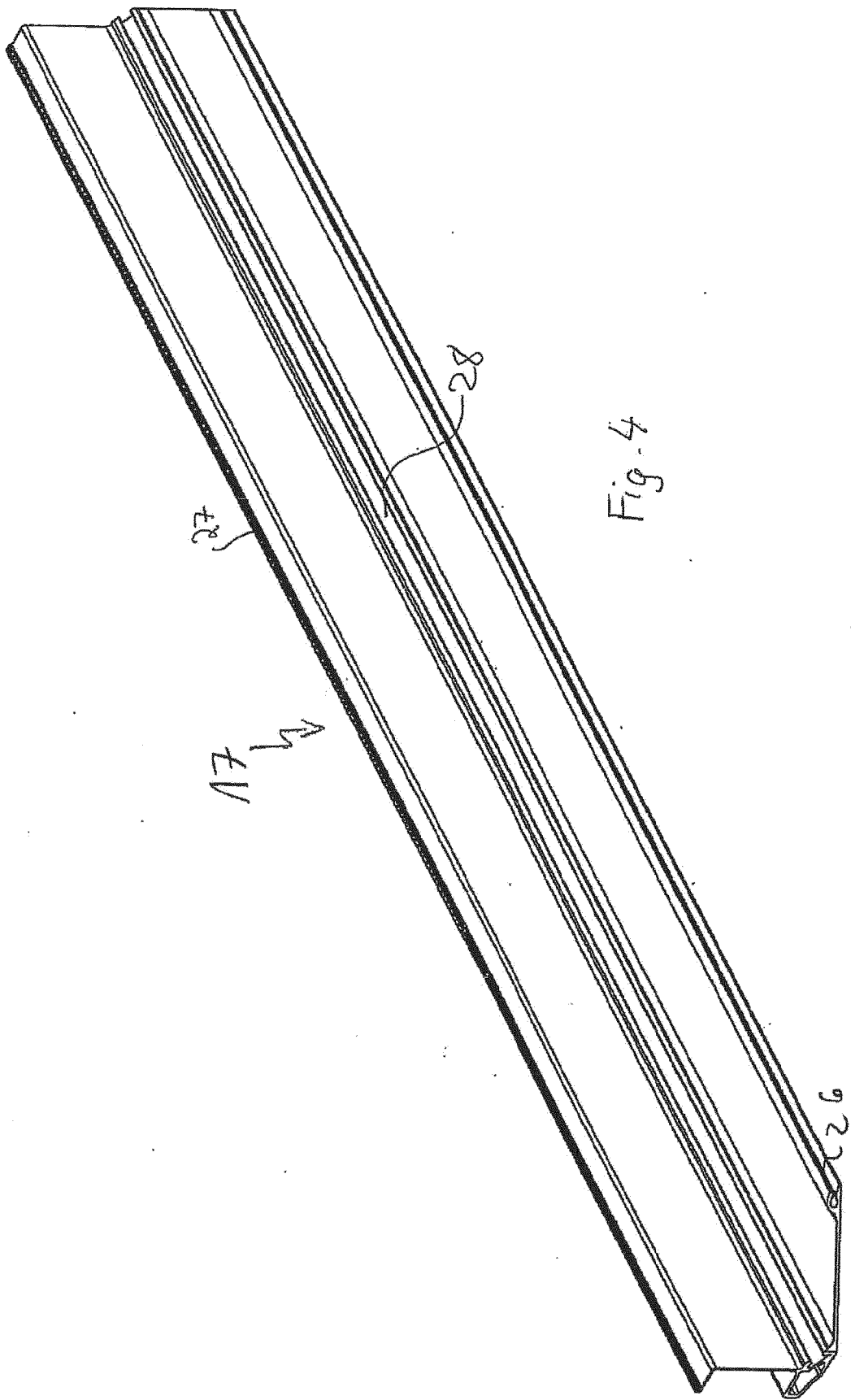
50

55









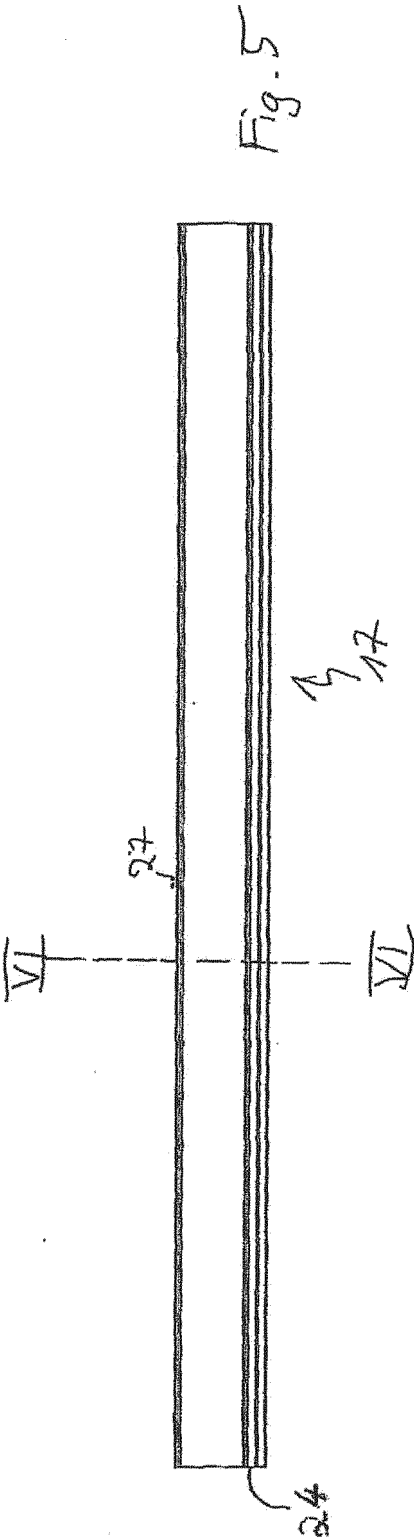
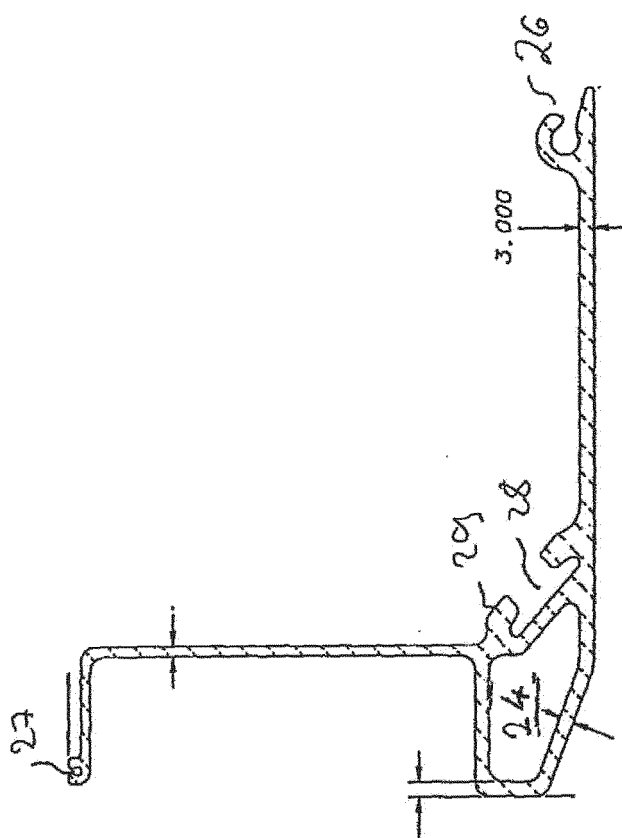
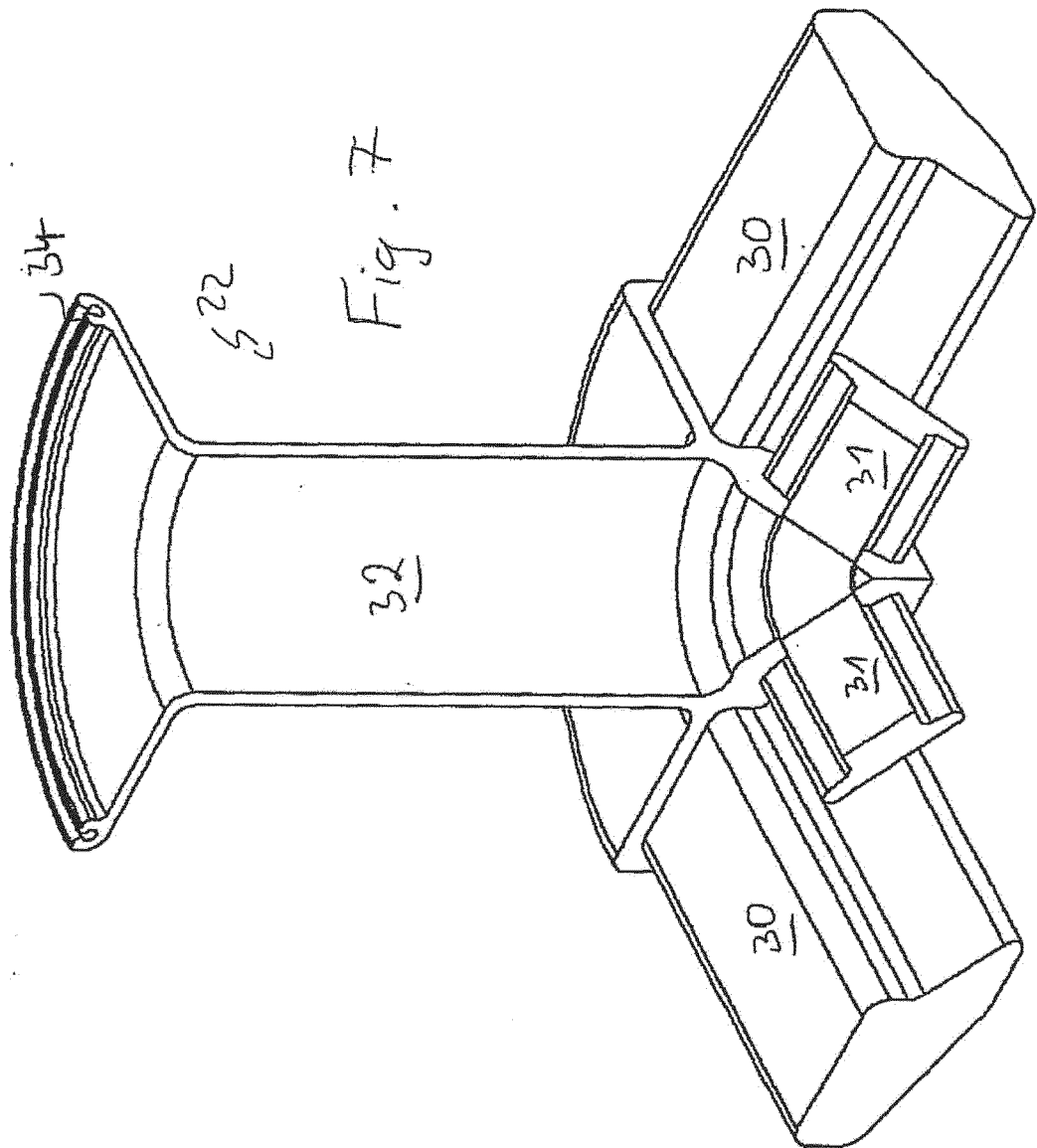
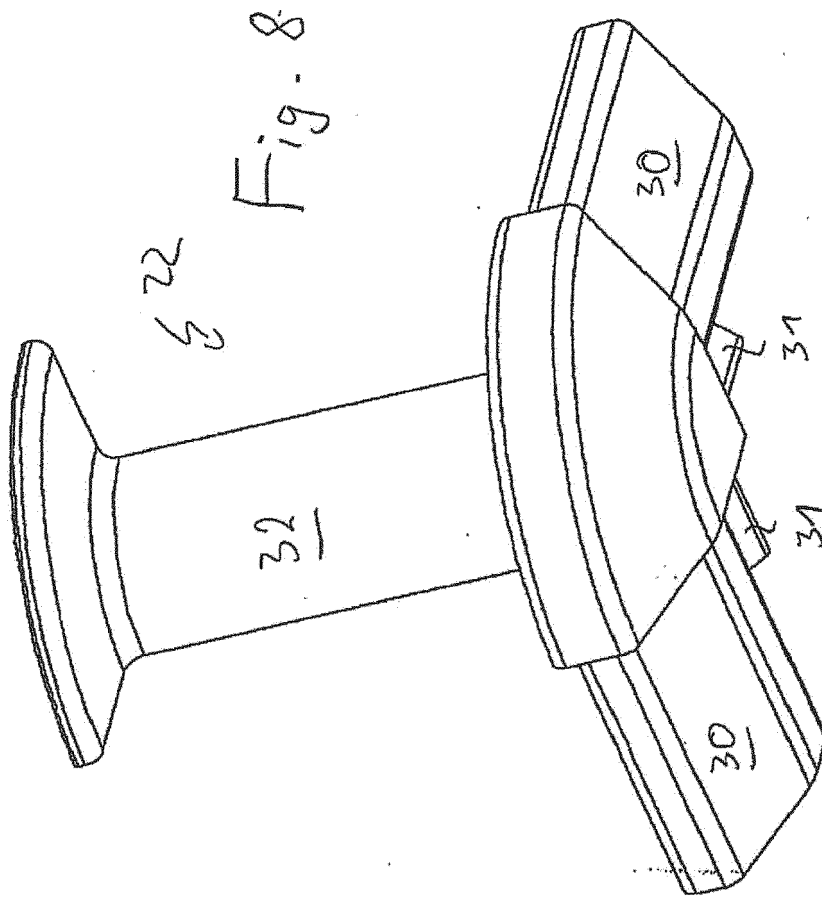


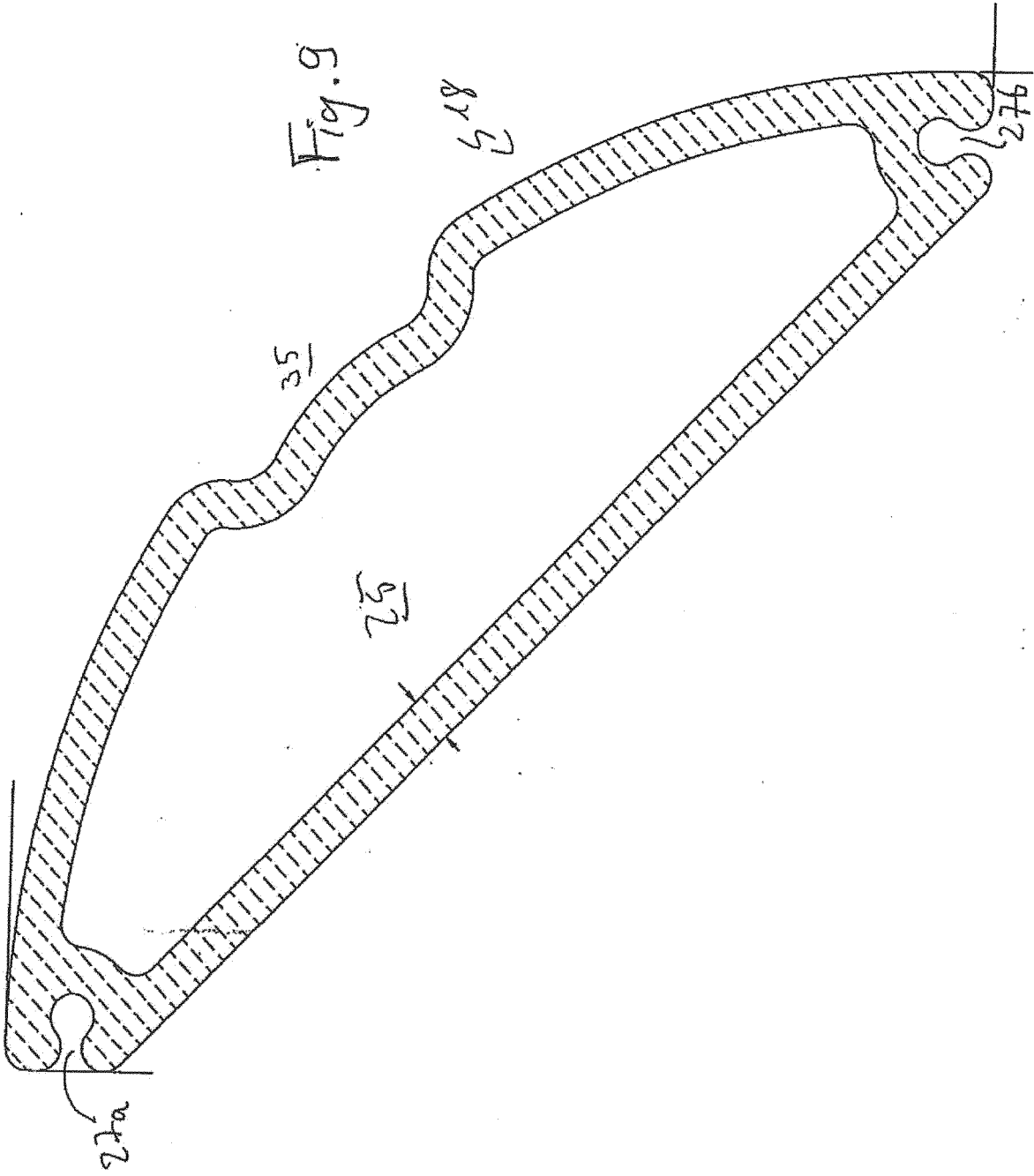
Fig. 5

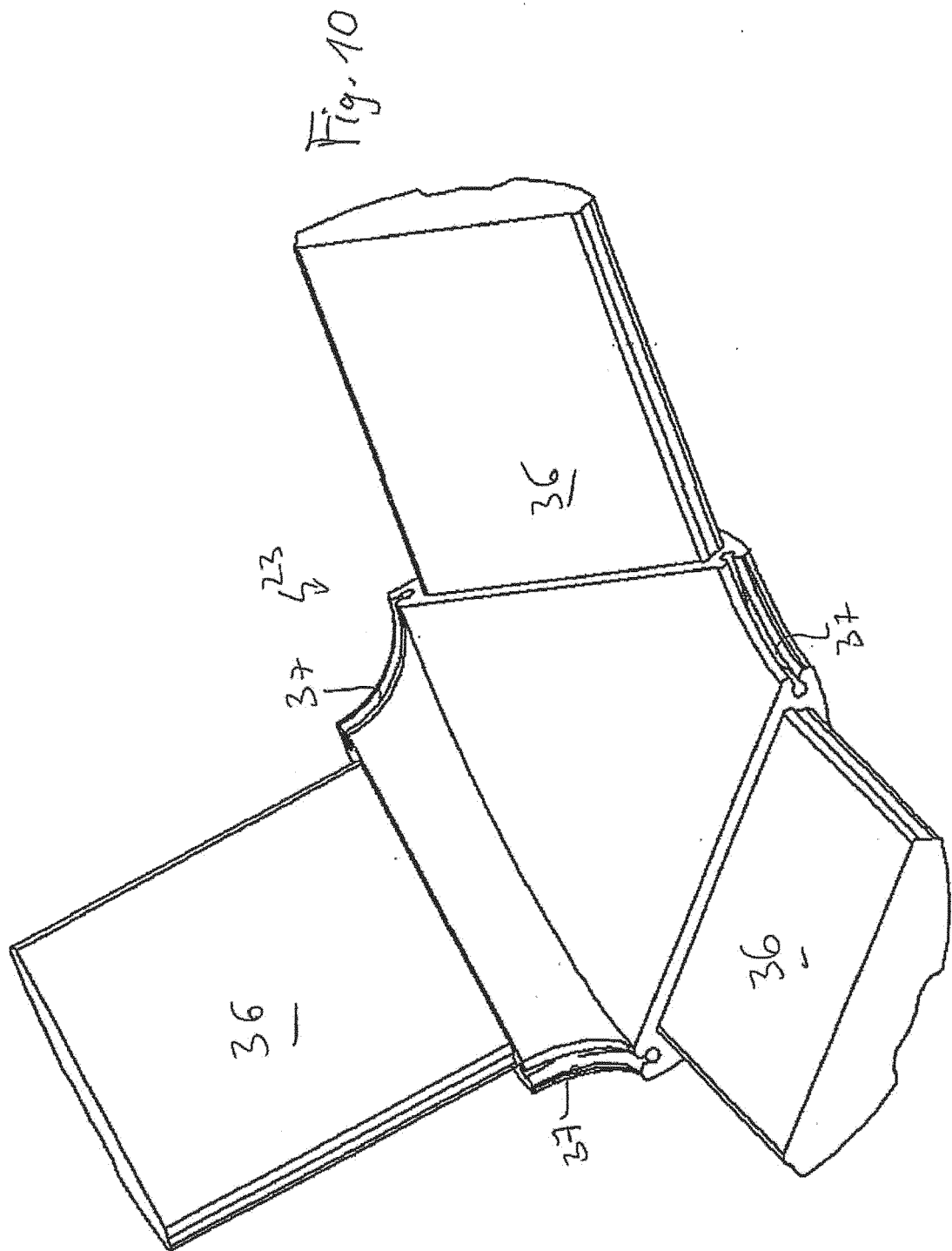


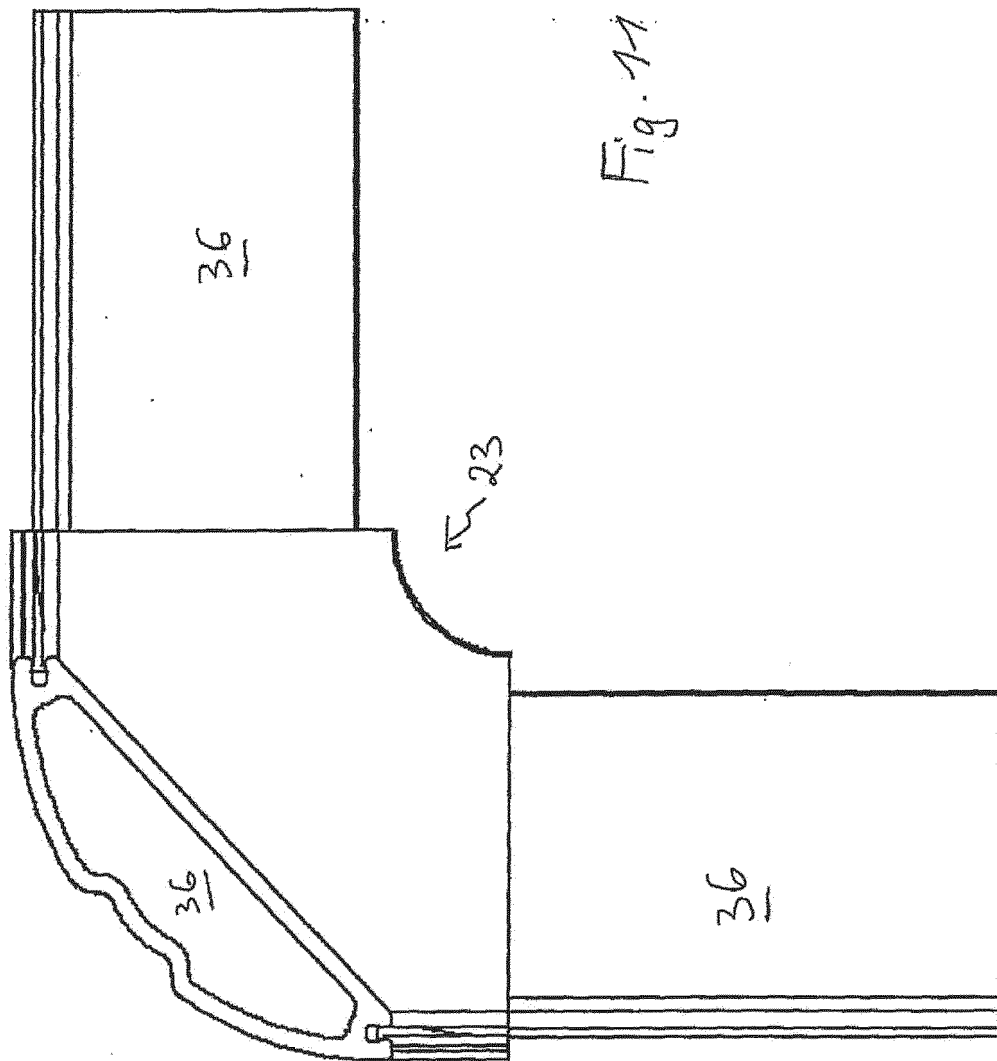
6.5











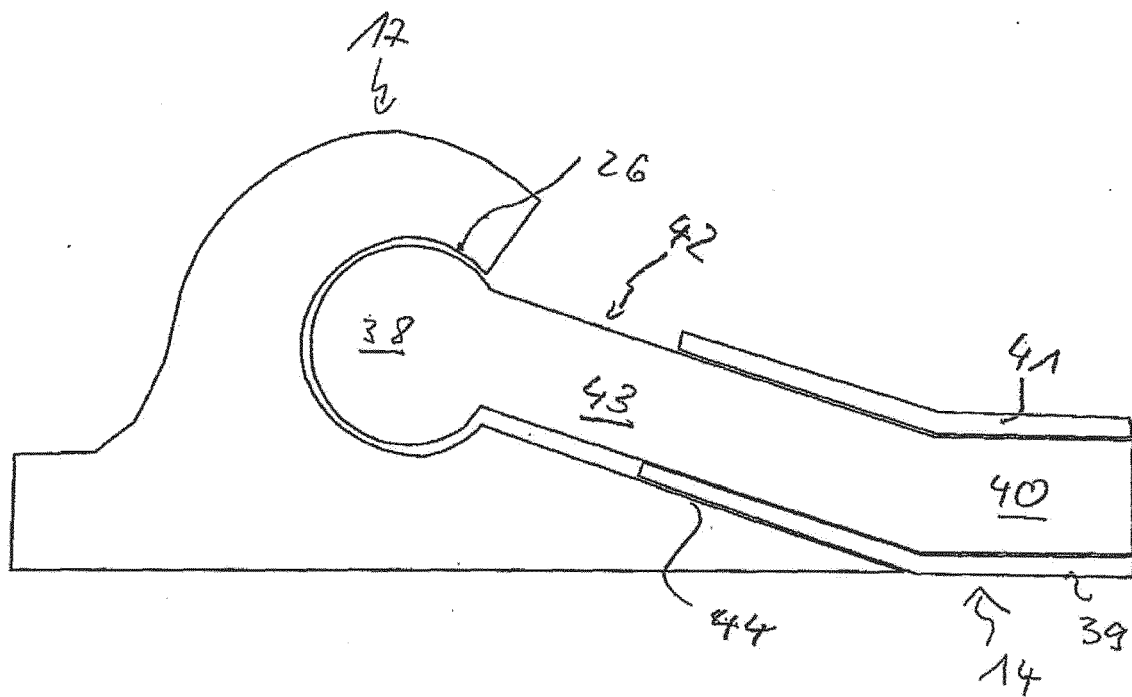
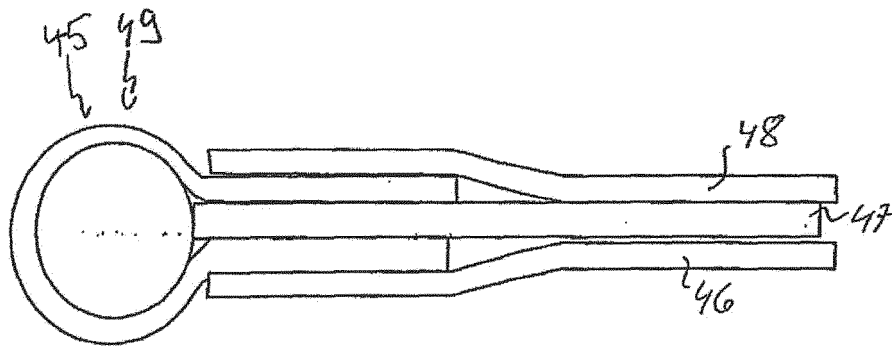
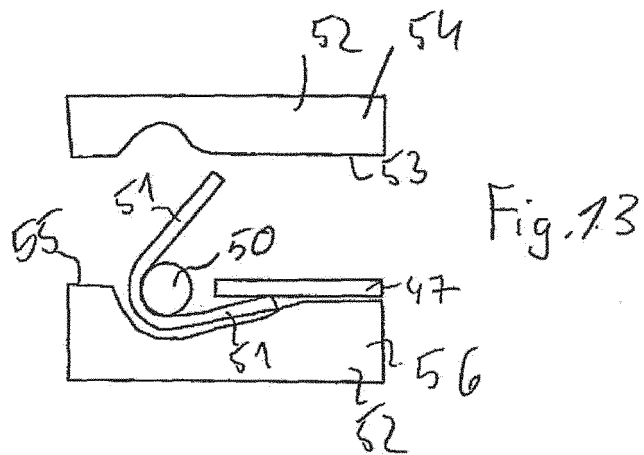
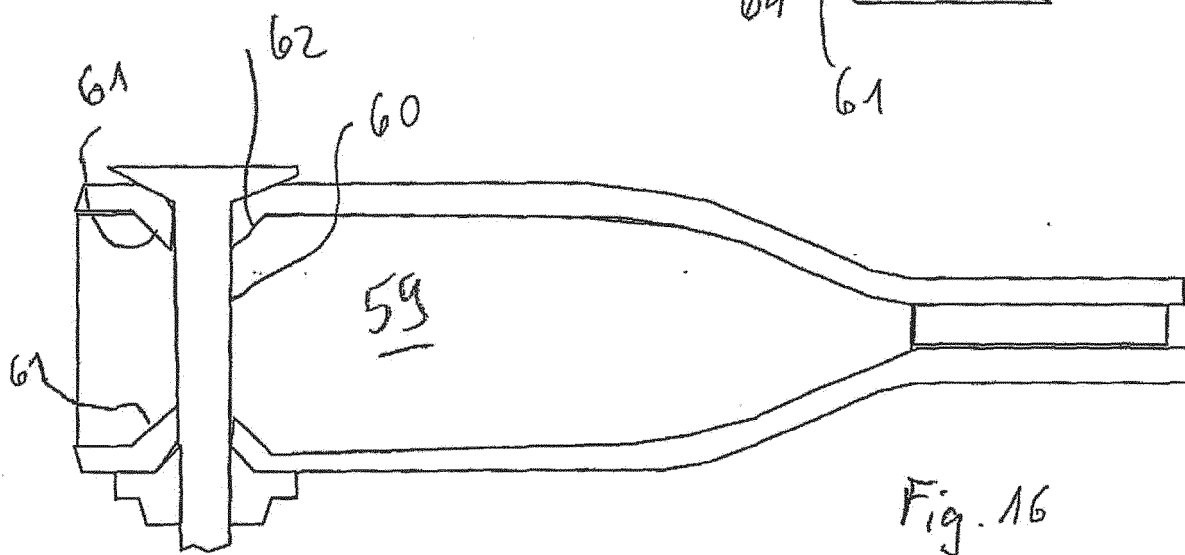
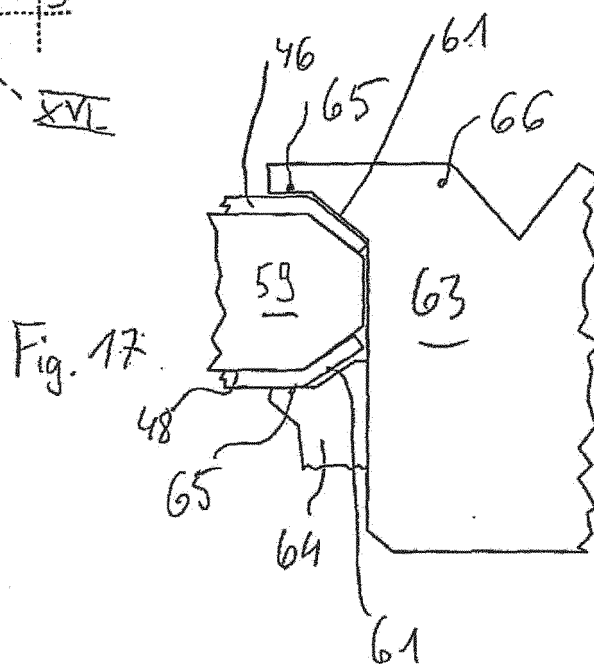
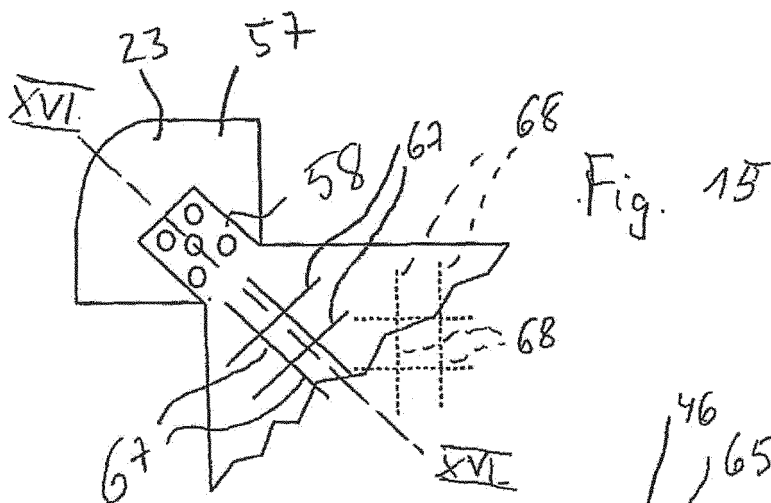
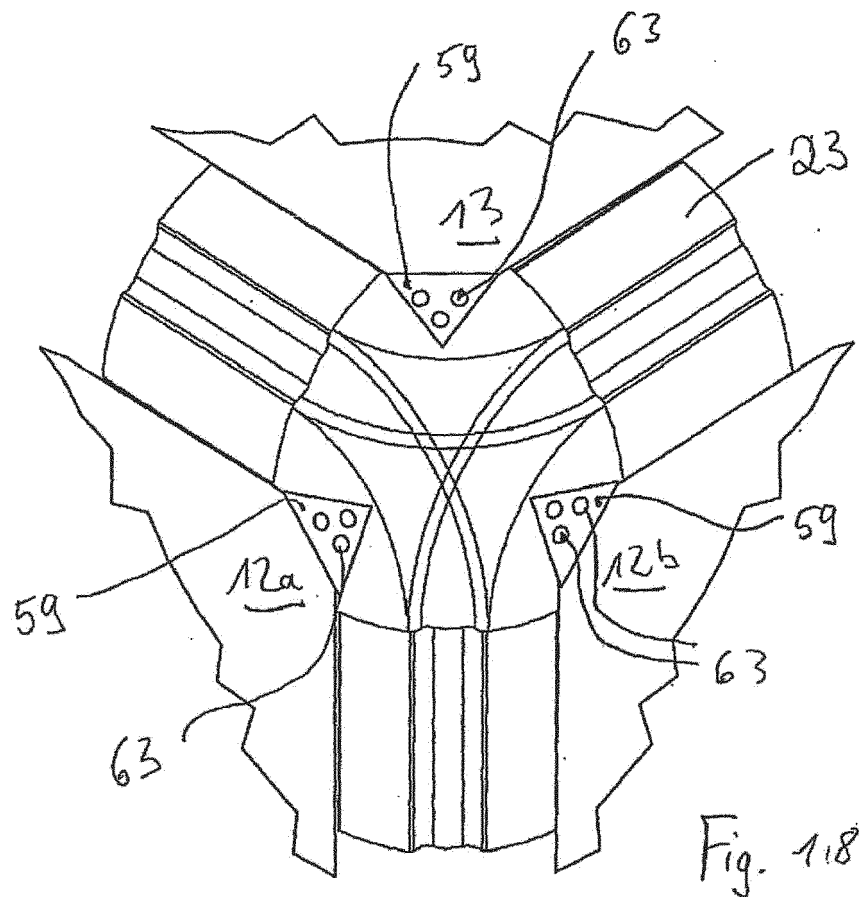
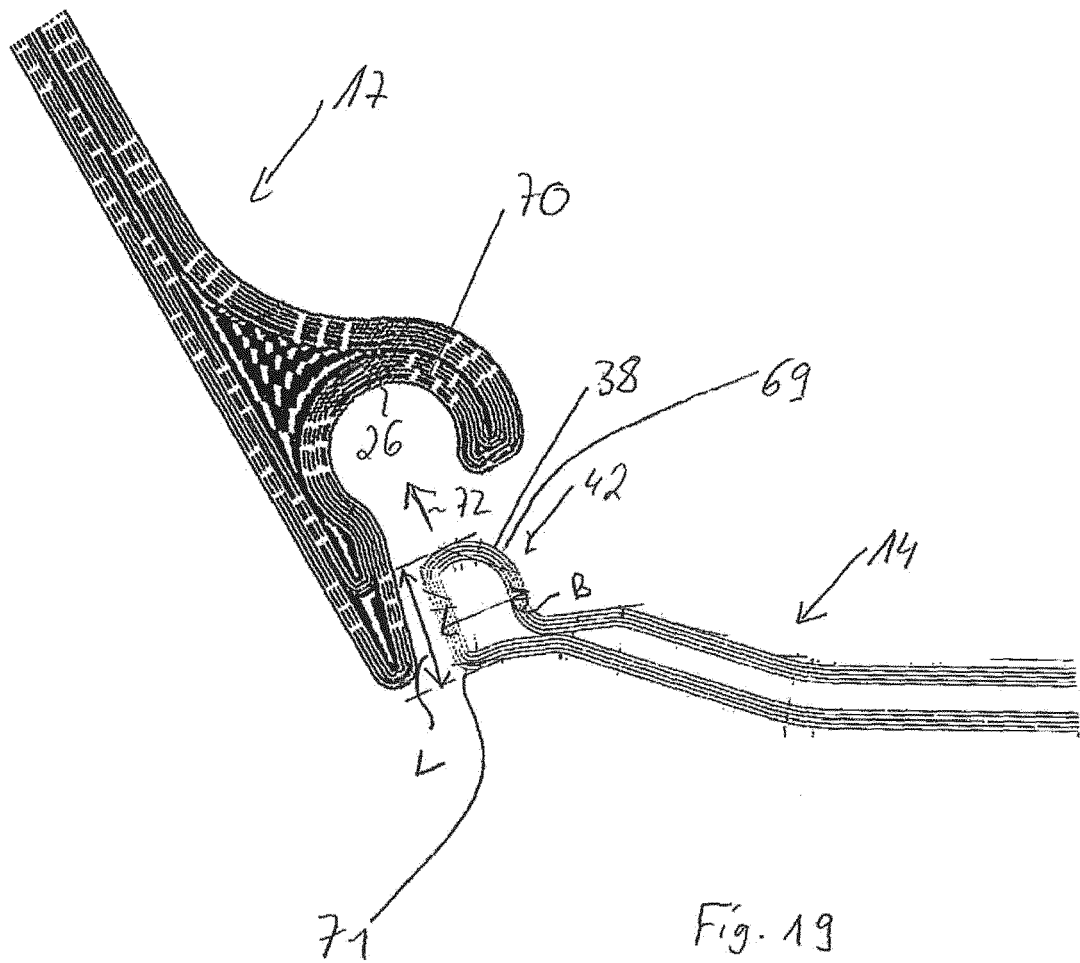


Fig. 12









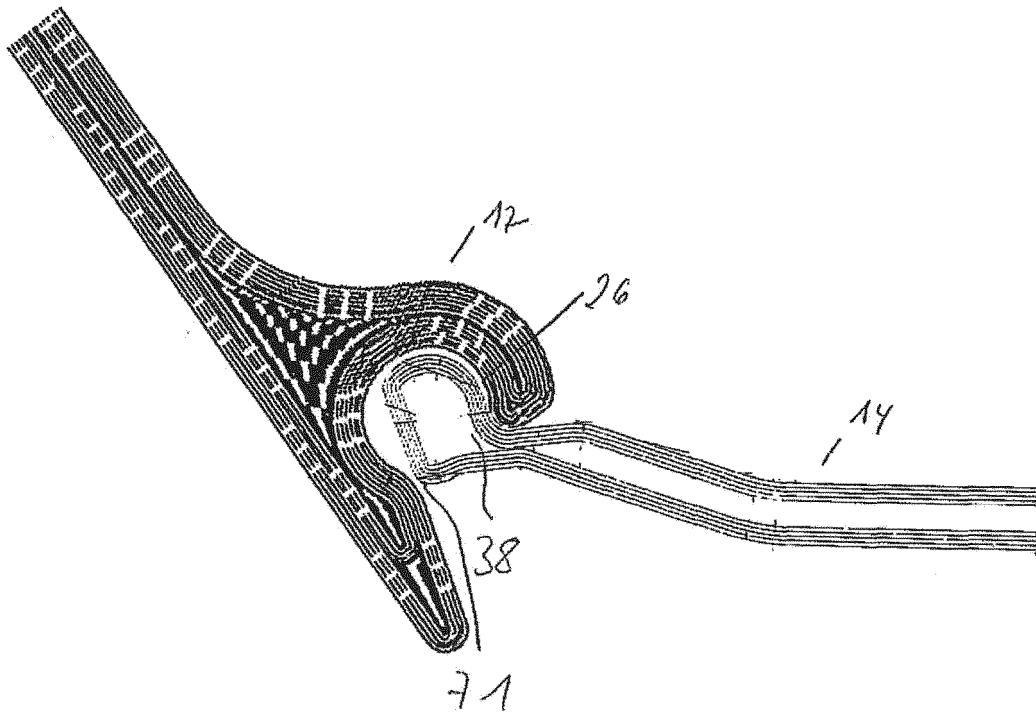
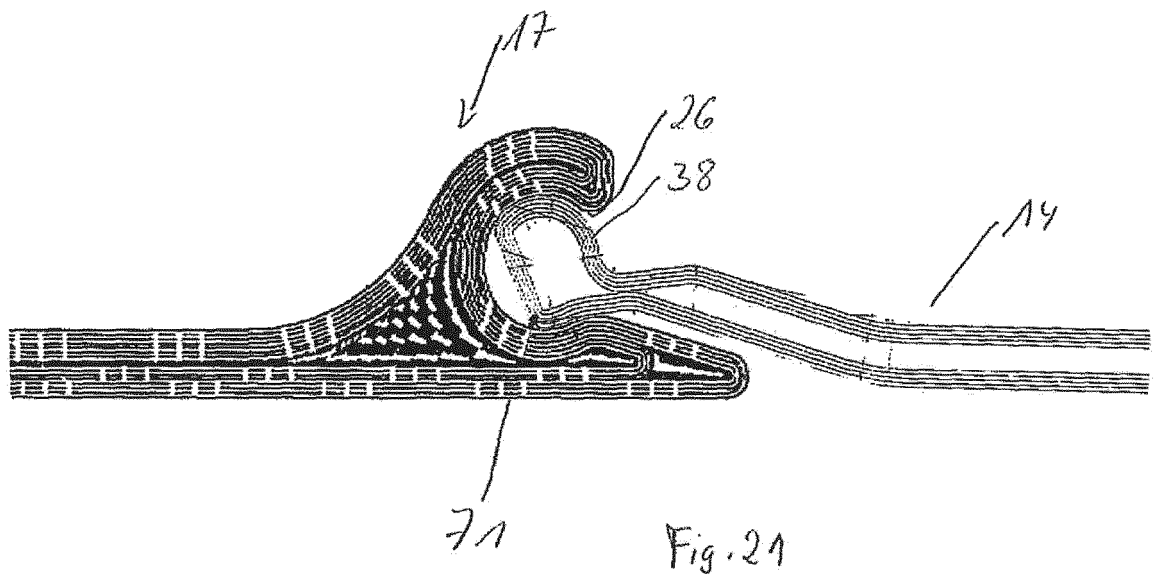


Fig. 20



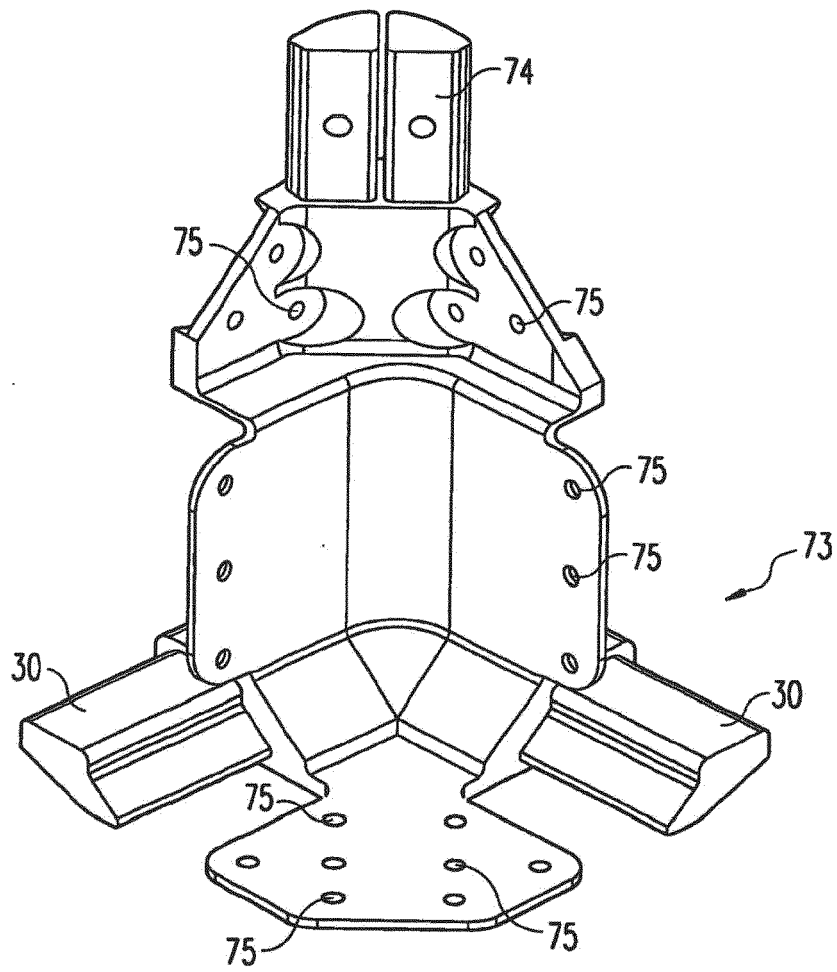


Fig. 22

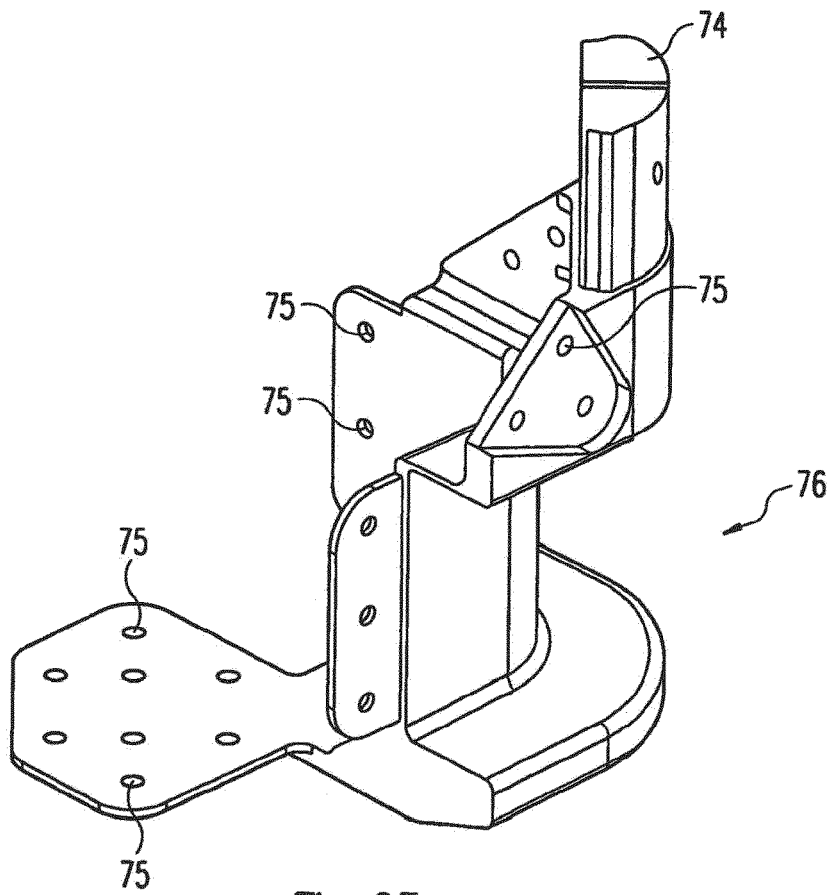


Fig. 23

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 2064241 [0002]
- DE 69616182 T2 [0002] [0003]
- WO 2010045572 A1 [0004]
- DE 102011050893 [0030]