

(19)



(11)

**EP 1 808 540 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**13.11.2013 Patentblatt 2013/46**

(51) Int Cl.:

**E04B 2/88** (2006.01)

**E04B 1/24** (2006.01)

**E04D 3/08** (2006.01)

**E04F 13/08** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06125644.2**

(22) Anmeldetag: **07.12.2006**

**(54) Tragkonstruktion für Glasscheiben oder Fassadenplatten von Gebäuden**

Supporting construction for glass or cladding panels of buildings

Structure de support pour vitres ou panneaux de revêtement de bâtiments

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT CH DE FR GB LI**

(30) Priorität: **12.01.2006 DE 202006000418 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**18.07.2007 Patentblatt 2007/29**

(73) Patentinhaber: **seele group GmbH & Co. KG**  
**86368 Gersthofen (DE)**

(72) Erfinder: **Hartl, Günter**  
**85134 Stammham (DE)**

(74) Vertreter: **Meissner, Bolte & Partner**  
**Anwaltssozietät GbR**  
**Postfach 10 26 05**  
**86016 Augsburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 1 538 269 DE-A1- 3 629 135**  
**DE-B- 1 185 792 DE-U1- 29 721 095**  
**FR-A- 953 577**

**EP 1 808 540 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 eine Tragkonstruktion für Glasscheiben oder Fassadenplatten von Gebäuden gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

**[0002]** Eine solche Konstruktion ist aus der EP-A-1 538 269 bekannt. Sie besteht aus Stabelementen und Verbindungselementen, welche ebene Seitenflächen aufweisen, welche entlang von Polyederflächen verlaufen und von denen eine oder zwei mit einer Ausnehmung zum Ansetzen eines Rohres versehen sind. Aus der DE 36 29 135 A1 ist ein Knoten-Stab-System für Tragstrukturen mit Hohlprofilstäben und mit aus Hohlkörpern bestehenden Knotenkörpern, die mit den Hohlprofilstäben mittels Schraubverbindungen lösbar verbindbar sind, bekannt.

**[0003]** Häufig werden Glasscheiben oder Fassadenplatten entlang der Kanten linienförmig auf Tragprofilen mit Dichtungen aufgelegt und dort befestigt. Die Tragprofile werden in den Kreuzungspunkten gestoßen und dort miteinander verschraubt oder verschweißt. Um dies zu ermöglichen sind die Profile an den Stoßstellen mit mehr oder weniger komplizierten Gehrungsschnitten ausgeführt. Aufwändig wird dies vor allem dann, wenn die Profile nicht rechtwinklig aneinander anschließen, sondern in unterschiedlichen Winkeln aufeinander treffen, wie beispielsweise bei Kuppeldächern oder anderen räumlich verlaufenden Flächen.

**[0004]** Durch die Erfindung soll die Aufgabe gelöst werden, die Tragkonstruktion derart auszubilden, dass sie auch bei unterschiedlichen Winkeln aus möglichst einfachen Bauteilen aufgebaut werden kann. Es sollen möglichst keine aufwändigen Frästeile verwendet werden. Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch die Merkmale von Anspruch 1 gelöst.

**[0005]** Besondere Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen enthalten.

**[0006]** Die in der folgenden Beschreibung, den Patentansprüchen und den Zeichnungen offenbarten Merkmale sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

**[0007]** Die Aufgabe der Erfindung wird derart gelöst, dass als Grundmaterial standardmäßige Flachmaterialien und aus Blechen ausgeschnittene Formteile verwendet werden können.

**[0008]** Die Formteile können entweder durch herkömmliches Brennschneiden oder durch Laser- bzw. Wasserstrahlschneiden hergestellt werden. Bei einfachen und symmetrischen Geometrien der Tragkonstruktionen können diese durch wenige einfache Teile zusammengebaut werden. Aber auch bei komplizierten und räumlich verlaufenden Flächen eignet sich dieses System besonders. So ist es heute kein Problem mehr mit geeigneten Computerprogrammen die Kontur jedes Einzelteiles zu berechnen und die berechneten Daten direkt an entsprechende Fertigungssysteme zu schicken. Be-

sonders geeignet für diese Art der Dach- oder Fassadenkonstruktionen sind dreieckige Scheiben. Mit dieser Form lassen sich alle Geometrien abbilden, ob diese nun eben sind oder als Freiformfläche räumlich angeordnet sind. Es kann aber auch für viereckige Scheiben eingesetzt werden.

**[0009]** Die genauen Konturen und Zuschnitte werden mittels eines Computerprogrammes berechnet. Hierzu wird die Geometrie des Daches oder der Fassade als 3-dimensionales Gebilde in einem Rechner erzeugt. Mittels eines speziellen Berechnungsprogrammes werden alle Knotenpunkte in Einzelteile gemäß den hier nachfolgenden Beschreibungen zerlegt. Von jedem dieser Einzelteile werden nun die notwendigen Zeichnungen und die Fertigungsdaten ermittelt. Die Formteile werden entweder durch herkömmliches Sägen, durch Fräsen, durch Brennschneiden, oder durch Laser- bzw. Wasserstrahlschneiden hergestellt. Der Zusammenbau der Teile erfolgt in der Art und Weise, dass die Einzelteile entsprechend ihrer Kontur und ihrer Schnittkanten genau zusammengelegt werden und anschließend verschweißt werden. Durch das exakte Aneinanderlegen der Einzelteile entsteht somit ein Knotenpunkt, der bereits alle räumlichen Winkel seiner einzelnen Arme beinhaltet, und somit die Geometrie der späteren Gesamtkonstruktion erzeugt. Um die Einzelteile schnell und richtig zusammenlegen zu können, werden die Einzelteile mit Nummerierungen und Positionsmarkierungen versehen. Sind höhere Genauigkeiten der Knotenpunkte notwendig, dann werden die Anlageflächen der Endplatten anschließend noch auf einer 3-dimensionalen Koordinatenfräsmaschine auf die exakte Position gefräst.

**[0010]** Die Erfindung wird im Folgenden mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen anhand von bevorzugten Ausführungsformen als Beispiele beschreiben. In den Zeichnungen zeigen

- Fig. 1      perspektivisch einen Ausschnitt einer Dach- oder Fassadenkonstruktion für dreieckige Scheiben,
- Fig. 2      perspektivisch die Verbindung von zwei Stegplatten miteinander,
- Fig. 3      eine Explosionsdarstellung, die zeigt, wie zwei Flanschplatten zu zwei Stegplatten hinzugefügt werden,
- Fig. 4      perspektivisch den Zusammenbau der Flanschplatten mit den Stegplatten,
- Fig. 5      perspektivisch einen fast fertigen Knotenpunkt,
- Fig. 6      perspektivisch den fertig zusammen geschweißten Knotenpunkt,
- Fig. 7      perspektivisch den fertig verschweißten Kno-

- tenpunkt nach Auffüllen einer Vertiefung im Zentrum des Knotenpunktes mit Vergussmaterial zur Egalisierung mit den benachbarten Flanschplatten,
- Fig. 8 perspektivisch einen Ausschnitt aus einer weiteren Ausführungsform einer Tragkonstruktion nach der Erfindung für Glasscheiben oder Fassadenplatten von Gebäuden, als Beispiel ausgeführt für dreieckige Glasscheiben oder Fassadenplatten,
- Fig. 9 eine Explosionsdarstellung von zwei Flanschplatten zwischen zwei Stegplatten, bevor diese miteinander verschweißt werden,
- Fig. 10 die Teile von Fig. 9 in perspektivischer Darstellung, nachdem diese Teile miteinander verschweißt wurden,
- Fig. 11 eine perspektivische Darstellung des fast fertigen Knotenpunktes der weiteren Ausführungsform nach der Erfindung, vor dem Anschweißen von Verschlussplatten, welche explosionsartig mit Abstand von dem fast fertigen Knotenpunkt dargestellt sind,
- Fig. 12 perspektivisch den fast fertigen Knotenpunkt zusammen mit in ihn eingesetzten und an ihn angeschweißten Verschlussplatten,
- Fig. 13 eine schematische Darstellung eines Verbindungsstabes nach der Erfindung der weiteren Ausführungsform der Tragkonstruktion nach der Erfindung,
- Fig. 14 eine perspektivische Explosionsdarstellung des Verbindungsstabes von Fig. 13,
- Fig. 15 eine perspektivische Darstellung des dem Knotenpunkt zugewandten Endabschnittes des Verbindungsstabes, wobei entsprechend diesem Endabschnitt auch ein sehr kurzer kompletter Verbindungsstab ausgebildet sein kann,
- Fig. 16 einen Ausschnitt aus einer gewölbten Tragkonstruktion nach der Erfindung, deren Einzelteile entsprechend der ersten Ausführungsform oder entsprechend der zweiten Ausführungsform nach der Erfindung ausgebildet sein können,
- Fig. 17 eine Explosionsdarstellung eines Knotenpunktes der Ausführungsform von Fig. 16,
- Fig. 18 einen abgebrochenen Vertikalschnitt durch zwei Stegplatten und damit verschweißten
- zwei Flanschplatten eines Verbindungsstabes gemäß der ersten Ausführungsform, sowie zwei darauf kegelförmig oder satteldachförmig angeordneten Glasscheiben,
- Fig. 19 einen Ausschnitt einer Tragkonstruktion gemäß Fig. 18, jedoch mit darauf in einer Ebene miteinander fluchtend angeordneten Glassplatten,
- Fig. 20 einen der Fig. 18 ähnlichen Vertikalschnitt durch eine Tragkonstruktion nach der Erfindung, bei welcher zwei Glasscheiben V-förmig auf den beiden Stegplatten angeordnet sind,
- Fig. 21 perspektivisch Teile einer weiteren Ausführungsform eines Knotenpunktes nach der Erfindung mit einem einstückigen Element, welches Flanschplatten und eine Endplatte bildet,
- Fig. 22 eine perspektivische Darstellung einer Metallplatte und dem daraus heraus getrennten einstückigen Element, wobei die Trennungslinie entlang der in Seitenansicht gesehenen Kontur des einstückigen Elements verläuft.
- [0011]** Der bei dieser Erfindung verwendete Begriff "Knotenpunkt" bedeutet jeweils ein Knotenelement an den Ecken von Glasscheiben oder Fassadenplatten. Bei den dargestellten Ausführungsformen nach der Erfindung werden die Tragkonstruktionen aus Knotenpunkten und Verbindungsstäben hergestellt. Die Knotenpunkte und die Verbindungsstäbe werden jeweils als eigene Baugruppe hergestellt und anschließend gemäß der Ausführungsform nach den Fig. 1 bis 7 miteinander verschweißt oder gemäß der Ausführungsform nach den Fig. 8 bis 15 miteinander verschraubt. Jedoch ist es auch möglich, die Stegplatten und die Flanschplatten der einzelnen Knotenpunkte in einer solchen Länge herzustellen, dass Knotenpunkte mit Knotenpunkten direkt verschweißt oder direkt miteinander verschraubt werden können und dadurch die Verbindungsstäbe entfallen.
- [0012]** Zunächst wird die Ausführungsform nach den Fig. 1 bis 7 beschrieben.
- [0013]** Die in Fig. 1 gezeigte Tragkonstruktion besteht aus Knotenpunkten 1 und dazwischen angeordneten Verbindungsstäben 2. Je nach der in der Praxis erforderlichen Grundgeometrie können die Knotenpunkte alle gleich sein oder aufgrund unterschiedlicher Winkel der an die Knotenpunkte anschließenden Verbindungsstäbe verschieden sein.
- [0014]** Fig. 2 zeigt die Verbindung von zwei einander benachbarten Stegplatten 3 eines Knotenpunktes 1 miteinander. Die Stegplatten 3 sind einfache Zuschnitte aus Flachstahl. Eine tragende Schweißnaht 4 befindet sich hier auf der Seite der Stegplatten, welche beim fertigen Knotenpunkt die spätere Innenseite dieser Stegplatten

ist. Auf der Außenseite, welches später beim fertigen Knotenpunkt die äußere Sichtseite ist, wird nur eine optische kleine Schweißnaht 5 angebracht.

**[0015]** Fig. 3 zeigt, wie zwei Flanschplatten 6 zwischen zwei Stegplatten 3 hinzugefügt werden.

**[0016]** Fig. 4 zeigt den Zusammenbau der Flanschplatten 6 mit den Stegplatten 3. Die Flanschplatten 6 sind gegenüber den oberen Kanten und den unteren Kanten der Stegplatten 3 (was bei einer Fassade die inneren Kanten und die äußeren Kanten sind) etwas zurückgesetzt. Durch diese Anordnung ist ein Verschleifen der Schweißnaht 7, durch welche die Flanschplatten an die Stegplatten angeschweißt sind, nicht notwendig.

**[0017]** In Fig. 5 ist ein fast fertiger Knotenpunkt 1 dargestellt. Während des Zusammenbaues der Stegplatten 3 mit den Flanschplatten 6 wird oben und unten eine Verschlussplatte 8 eingebracht. Diese Verschlussplatte 8 wird bevorzugt so angeordnet, dass sie ein Stück unter die Flanschplatten 6 ragt.

**[0018]** Wie Fig. 6 zeigt, werden die Verschlussplatten 8 jeweils mit einer Schweißnaht 9 mit den Stegplatten 3 und den Flanschplatten 6 verschweißt. Durch das Zurückversetzen der Verschlussplatte 8, mindestens auf der Sichtweite der Tragkonstruktion, ist die betreffende Verschlussplatte 8 gegenüber der benachbarten Flanschplatte 6 tiefer in den Knotenpunkt 1 hineinversetzt, sodass eine Vertiefung entsteht. Die Schweißnaht 9 findet sich in dem Absatz zwischen der betreffenden Verschlussplatte 8 und der nach oben bzw. nach unten zeigenden äußeren Oberfläche der betreffenden Flanschplatte 6.

**[0019]** Wie Fig. 7 zeigt, kann diese Vertiefung, welche sich auf der Sichtseite der Tragkonstruktion befindet, über der Verschlussplatte 8 durch ein geeignetes Vergussmaterial 10 ausgegossen und dadurch mit der zur Außenseite zeigenden Oberfläche der benachbarten Flanschplatte 6 egalisiert werden. Diese Egalisierung der Vertiefung ist nicht nur ein Schönheitsfaktor, sondern dadurch werden entsprechend Fig. 7 zwischen den Stegplatten 3 durchgehende Kanäle gebildet, deren Kanalgrund durch die auf der Sichtseite liegenden Flanschplatten 6 und durch die Vergussmasse gebildet ist, wobei die Vergussmasse und diese Flanschplatten 6 auf gleicher Höhe miteinander fluchten.

**[0020]** Jeweils zwei Stegplatten 3, welche durch zwei Flanschplatten 6 miteinander verschweißt sind, bilden einen Arm 12 des betreffenden Knotenpunktes 1. Die einander benachbarten Stegplatten 3 voneinander benachbarten Armen 12 des Knotenpunktes 1 sind durch die tragende Schweißnaht 4 und durch die kleine Schweißnaht 5 miteinander verschweißt, wie dies die Fig. 2, 5, 6, und 7 zeigen. Ein Knotenpunkt 1 hat jeweils mindestens drei Arme 12, welche sternförmig um das Zentrum des Knotenpunktes 1 herum angeordnet sind. Die Zeichnung zeigt eine bevorzugte Ausführungsform mit beispielsweise sechs Armen 12.

**[0021]** Nachfolgend wird die Tragkonstruktion nach der Erfindung beschrieben, welche in den Fig. 8 bis 15

dargestellt ist. Teile, welche Teilen der Fig. 1 bis 7 entsprechen, sind mit gleichen Bezugszahlen bezeichnet und werden nicht mehr im Detail beschrieben. Es werden nur noch Abweichungen von der bereits beschriebenen Ausführungsform beschrieben.

**[0022]** In der Ausführungsform, welche in den Fig. 8 bis 15 dargestellt ist, enthält die Tragkonstruktion Knotenpunkte 101 anstelle der Knotenpunkte 1, und Verbindungsstäbe 102 anstelle der Verbindungsstäbe 2. Die Knotenpunkte 101 und die Verbindungsstäbe 102 werden jeweils als eigene Baugruppe hergestellt und anschließend miteinander verschraubt. Zu diesem Zweck werden die Enden der Knotenpunkte 101 und die Enden der Verbindungsstäbe 102 mit stirnseitigen Endplatten 20 bzw. 22 versehen, die dann mittels Schrauben 24 miteinander verbunden werden. Um eine möglichst nicht-sichtbare Verschraubung zu erhalten, wird am Verbindungsstab 102 mindestens eine seitliche Zugangsöffnung 26 angebracht, durch welche eine oder mehrere Verbindungselemente, wie z. B. die genannten Schrauben 24, eingeführt werden können, und durch welche erforderlichenfalls auch Werkzeuge zum Einsetzen und Drehen der Schrauben in den Innenraum des Verbindungsstabes zugeführt werden können.

**[0023]** Je nach der in der Praxis erforderlichen Grundgeometrie der Tragkonstruktion können die Knotenpunkte 101 alle gleich sein oder auch aufgrund verschiedener Winkel der an sie anschließenden Verbindungsstäbe 102 verschieden ausgebildet sein.

**[0024]** Fig. 8 zeigt einen Ausschnitt aus einer Tragkonstruktion, wobei der Ausschnitt als Beispiel drei Knotenpunkte 101 und sie miteinander verbindende Verbindungsstäbe 102 zeigt. Die dargestellten Knotenpunkte 101 und die sie verbindenden Verbindungsstäbe 102 bilden zusammen ein Dreieck für eine dreieckige Glascheibe oder eine dreieckige Fassadenplatte. Andere Formen, beispielsweise Viereckformen oder Fünfeck- oder Sechseckformen usw. sind selbstverständlich ebenfalls möglich.

**[0025]** Die in Fig. 9 gezeigte Explosionsdarstellung zeigt zwei Flanschplatten 6, welche durch eine mit ihnen verschweißte Endplatte 20 miteinander verbunden sind, bevor die Flanschplatten 6 an die beiden ihnen benachbarten Stegplatten 3 angeschweißt werden. Die Stegplatten 3 sind beispielsweise Zuschnitte aus Flachstahl. Die Endplatte 20 ist durch Schweißnähte 28 an die Flanschplatten 6 angeschweißt. Die tragenden Schweißnähte 4, durch welche die aneinander angrenzenden Enden von einander benachbarten Stegplatten 3 von einander benachbarten Armen 12 miteinander verschweißt sind, können bei dieser Ausführungsform auf der Innenseite oder auf der Außenseite angebracht werden. Je nach optischer Anforderung an die Tragkonstruktion können die tragenden Schweißnähte 4 beispielsweise auf der späteren Innenseite der Stegplatten 3 angeordnet werden. Auf der Außenseite, welches die spätere Sichtseite der Tragkonstruktion ist, wird dann nur eine optisch kleine Schweißnaht 5 angebracht.

**[0026]** Fig. 10 zeigt, wie die beiden Flanschplatten 6 und die Endplatte 20 zusammengefügt werden. Die Flanschplatten 6 werden gegenüber den oberen und/oder unteren Längskante der Stegplatten 3 vorzugsweise etwas zurückgesetzt. Durch dieses Zurücksetzen der Flanschplatten 6 gegenüber den Längskanten der Stegplatten 3 ist ein Verschleifen der Schweißnaht 7, durch welche die Flanschplatten 6 an die Stegplatten 3 angeschweißt sind, nicht notwendig. Vorzugsweise ist auch die Endplatte 20 mittels einer Schweißnaht 30 an die benachbarten Stegplatten 3 angeschweißt.

**[0027]** In der Endplatte 20 ist mindestens eine, vorzugsweise mindestens zwei oder entsprechend den Zeichnungen drei Gewindebohrungen 32 gebildet, welche stirnseitig ausmünden und parallel zu dem an ihnen zu befestigenden Verbindungsstab sich erstrecken.

**[0028]** Fig. 11 zeigt einen weiteren Zusammenbauschnitt des Knotenpunktes 101. Während des Zusammenbaues der Stegplatten 3 mit den Flanschplatten 6 wird oben und unten über dem offenen Zentrumsbereich des Knotenpunktes 1 jeweils eine Verschlussplatte 8 eingesetzt. Diese Verschlussplatte 8 wird vorzugsweise derart positioniert, dass sie ein Stück unter die benachbarte Flanschplatte 6 ragt.

**[0029]** Fig. 12 zeigt den fast fertigen Knotenpunkt 101. Jede der beiden Verschlussplatten 8 wird mit einer Schweißnaht 9 mit den benachbarten Stegplatten 3 und der jeweils benachbarten Flanschplatte 6 verschweißt.

**[0030]** Fig. 13 zeigt perspektivisch einen Verbindungsstab 102. Er hat auf einer Seite an beiden Enden jeweils eine der genannten seitlichen Zugangsöffnungen 26 und an jedem Ende eine Endplatte 22 mit einer vorzugsweise der Anzahl der Gewindebohrungen 32 der Endplatte 20 des Knotenpunktes 1 entsprechende Anzahl von mindestens einem, vorzugsweise mindestens zwei oder drei Durchgangslöchern 34 zur Aufnahme von jeweils einer Schraube 24 (Fig. 15). Der Schraubenkopf der Schrauben 24 hat einen größeren Durchmesser als die Durchgangsbohrungen 34, sodass sich der Schraubenkopf an der Innenseite der Endplatte 22 abstützen kann beim Anschrauben des Verbindungsstabes 102 an den Knotenpunkt 101.

**[0031]** Fig. 14 zeigt eine Explosionsdarstellung des Verbindungsstabes 102. Der Verbindungsstab 102 besteht aus zwei seitlichen Stegplatten 38, einer Flanschplatte 40, in welcher die beiden Zugangsöffnungen 26 gebildet sind, einer weiteren Flanschplatte 42 und den zwei stirnseitigen Endplatten 22. Die stirnseitigen Endplatten 22 der Verbindungsstäbe 102 sind rechtwinklig zu den Flanschplatten 40 und 42 und auch rechtwinklig zu den Stegplatten 38 angeordnet und befinden sich jeweils zwischen diesen vier Platten.

**[0032]** Die Verbindungsstäbe 2 und 102 können verschiedene Längen haben. Alle Winkelunterschiede zwischen den Verbindungsstäben 2 und 102 werden im Knotenpunkt 1 bzw. 101 aufgenommen, wie dies auch bei der ersten Ausführungsform nach den Fig. 1 bis 7 der Fall ist.

**[0033]** Fig. 15 zeigt eine Schraube 24 vor dem Einsetzen durch die Zugangsöffnung 26 hindurch und dann durch die Durchgangsbohrungen 34 hindurch, um sie dann in die Gewindebohrungen 32 einschreiben zu können.

**[0034]** Die Seite der Flanschplatten 40, beispielsweise in den Zeichnungen die obere Flanschplatte 40, welche den zu tragenden Glasplatten oder Fassadenplatten gegenüberliegt, kann mit an ihr angeschweißten Befestigungsbolzen 44 für Befestigungselemente zum Befestigen einer Glasscheibe oder Fassadenplatte versehen sein.

**[0035]** Fig. 15 zeigt einen Endabschnitt des Verbindungsstabes 102. So wie dieser Endabschnitt kann auch ein kompletter, kurzer Verbindungsstab aussehen, der nur eine einzige Zugangsöffnung 26 hat.

**[0036]** Fig. 16 zeigt einen gewölbten, beispielsweise domartigen Ausschnitt einer Tragkonstruktion nach der Erfindung, wie er mit den Knotenpunkten, gegebenenfalls zusammen mit den genannten Verbindungsstäben gemäß der Erfindung gebildet werden kann, sowohl gemäß der ersten Ausführungsform nach den Fig. 1 bis 7 als auch gemäß der zweiten Ausführungsform nach den Fig. 1 bis 15. Deshalb sind in Fig. 16 Bezugswahlen der ersten Ausführungsformen ohne Klammern und Bezugswahlen der zweiten Ausführungsformen in Klammern angegeben.

**[0037]** Fig. 17 zeigt in Explosionsdarstellung die Teile eines Knotenpunktes 102 gemäß den Fig. 8 bis 12.

**[0038]** Die Fig. 18, 19 und 20 zeigen in Vertikalschnitten eines Verbindungsstabes 2 nach Fig. 1, dass auf den Verbindungsstäben 2 oder 102 und auf den Armen der Knotenpunkte 1 und 101 Glasscheiben oder Fassadenplatten auf verschiedene Arten angeordnet werden können, vorzugsweise über elastische Zwischenelemente 50. Als Beispiel zeigt Fig. 18 eine umgekehrt V-förmige (satteldachförmige) Anordnung von zwei Glasscheiben 52. Fig. 19 zeigt zwei in einer Ebene zueinander angeordnete Glasscheiben 52. Fig. 20 zeigt zwei V-artig zueinander angeordnete Glasscheiben 52.

**[0039]** Gemäß den Fig. 21 und 22 können die beiden Flanschplatten 6 und die Endplatte 20, welche diese beiden Flanschplatten 6 miteinander verbindet, zusammen ein einstückiges Element 6/20 sein, welches aus einer ebenen Platte 60 mit einer Kontur herausgetrennt wurde, die einer Seitenansicht des einstückigen Elements entspricht. Das einstückige Element 6/20 kann entsprechend den Fig. 21 und 22 in Seitenansicht die Form eines doppelten T-Profils oder eines U-Profils oder eines anderen Profils haben. Das Element 6/20 wird an die benachbarten beiden Stegplatten 3 des Knotenpunktes 1 oder 101 angeschweißt.

## 55 Patentansprüche

1. Tragkonstruktion für Glasscheiben und Fassadenplatten von Gebäuden, enthaltend mindestens drei

- Knotenpunkte, die miteinander verbunden sind, wobei die Knotenpunkte (1; 101) jeweils flache Stegplatten (3) und flache Flanschplatten (6) aufweisen, welche aus Flachmaterialzuschnitten und/oder konturgeschnittenen Blechen bestehen,
- dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Stegplatten (3) und die Flanschplatten miteinander verschweißt sind, dass die Stegplatten (3) über mindestens eine der beiden Flanschplatten (6) überstehen,
- wobei die Knotenpunkte (1; 101) jeweils mindestens drei Arme aufweisen, jeder Arm zwei von den Stegplatten (3) und zwei von den Flanschplatten (6) aufweist, wobei die Flanschplatten (6) zwischen diesen beiden Stegplatten (3) angeordnet und mit diesen beiden Stegplatten (3) verschweißt sind, und einander benachbarte Arme des Knotenpunktes (1) durch eine tragende Schweißnaht (5) miteinander verschweißt sind.
2. Tragkonstruktion nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** im Zentrum des Knotenpunktes zwei Verschlussplatten (8) mit Abstand übereinander angeordnet und mit den Flanschplatten (6) verschweißt sind.
3. Tragkonstruktion nach Anspruch 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die beiden Verschlussplatten (8) des Knotenpunktes (1; 101) direkt unterhalb der Flanschplatten (6) im Knotenpunkt (1; 101) angeordnet sind und dabei im Zentrum des Knotenpunktes eine Vertiefung gebildet ist.
4. Tragkonstruktion nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** aneinander anstoßende, dem Zentrum des Knotenpunktes (1; 101) zugewandte Enden der Stegplatten (3) durch eine tragende Schweißnaht (5) miteinander verschweißt sind.
5. Tragkonstruktion nach Anspruch 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die tragende Schweißnaht (5) auf einer nicht sichtbaren Innenseite des Knotenpunktes (1; 101) angeordnet ist.
6. Tragkonstruktion nach einem der Ansprüche 2 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Stegplatten (3) auf einer Sichtseite des Knotenpunktes (1; 101) bündig mit den Flanschplatten (6) sind und keinen Überstand haben.
7. Tragkonstruktion nach einem der Ansprüche 3 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Vertiefung über der Verschlussplatte (8)
- mittels eines Vergussmaterials egalisiert ist, so dass ein stufenfreier Übergang zwischen den Ebenen der Flanschplatten (6) des Knotenpunktes (1; 101) gebildet ist.
8. Tragkonstruktion nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die beiden Flanschplatten (6) und eine Endplatte (20), durch welche diese beiden Flanschplatten (6) miteinander verbunden sind, zusammen ein einstückiges Element (6/20) sind, welches aus einer ebenen Platte (60) mit einer Kontur herausgetrennt wurde, die einer Seitenansicht des einstückigen Elements (6/20) entspricht.
9. Tragkonstruktion nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Knotenpunkte (1; 101) durch Verbindungsstäbe (2) miteinander verbunden sind, wobei die Verbindungsstäbe aus Stegplatten und Flanschplatten zusammengeschweißt sind.
10. Tragkonstruktion nach Anspruch 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Verbindungsstäbe an den Knotenpunkten (1) angeschweißt sind.
11. Tragkonstruktion nach Anspruch 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Verbindungsstäbe an den Knotenpunkten (101) mittels Schraubverbindungsmitel angeschraubt sind.
12. Tragkonstruktion nach Anspruch 11,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Schraubverbindungsmitel Gewindelöcher (32), welche in den Knotenpunkten (101) gebildet sind, und Durchgangslöcher (34), welche in den Verbindungsstäben gebildet sind, sowie Schrauben (24) aufweisen, welche durch die Durchgangslöcher hindurchsteckbar und dann in die Gewindelöcher einschraubbar sind.
13. Tragkonstruktion nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Knotenpunkte (1) direkt miteinander verbunden sind, ohne zwischen ihnen angeordnete Verbindungsstäbe (2).
14. Tragkonstruktion nach Anspruch 13,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Knotenpunkte (1) miteinander verschweißt sind.
15. Tragkonstruktion nach Anspruch 13,  
**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Knotenpunkte (1) miteinander verschraubt sind.

16. Tragkonstruktion nach einem der Ansprüche 9 bis 15,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Verbindungsstäbe (2) jeweils aus Stegplatten (3) und Flanschplatten (6) derart zusammengesweißt sind, dass die Stegplatten (3) über die Flanschplatten (6) überstehen.
17. Verfahren zur Herstellung einer Tragkonstruktion nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Stegplatten und die Flanschplatten aus Flachmaterialzuschnitten und/oder konturgeschnittenen Blechen hergestellt werden, wobei diese Flachmaterialzuschnitte und/oder diese konturgeschnittenen Bleche mittels Computerprogrammen auf der Grundlage eines 3-D-Modells errechnet werden und dann die errechneten Daten direkt in ein Fertigungssystem eingegeben werden zur Fertigung der Flachmaterialzuschnitte und/oder der konturgeschnittenen Bleche.

#### Claims

1. A supporting structure for glass panes and cladding panels of buildings containing at least three interconnected nodal points, wherein each respective nodal point (1; 101) comprises flat web plates (3) and flat flange plates (6) composed of flat material cuttings and/or contour-cut metal sheets,  
**characterized in that**  
the web plates (3) and the flange plates are welded together,  
the web plates (3) project over at least one of the two flange plates (6),  
wherein the nodal points (1; 101) in each case exhibit at least three arms, each arm exhibiting two of the web plates (3) and two of the flange plates (6), wherein the flange plates (6) are arranged between said two web plates (3) and welded to said two web plates (3), and neighboring arms of the nodal point (1) are welded together by means of a structural weld (5).
2. The supporting structure according to claim 1,  
**characterized in that**  
two closure plates (8) are arranged at the center of the nodal point one above the other at a distance and welded to the flange plates (6).
3. The supporting structure according to claim 2,  
**characterized in that**  
the two closure plates (8) of the nodal point (1; 101) are arranged directly underneath the flange plates (6) in the nodal point (1; 101) and a recess is thereby

formed at the center of the nodal point.

4. The supporting structure according to any one of the preceding claims, **characterized in that**  
the adjoining ends of the web plates (3) facing the center of the nodal point (1; 101) are welded together by means of a structural weld (5).
5. The supporting structure according to claim 4,  
**characterized in that**  
the structural weld (5) is disposed on a non-visible inner side of the nodal point (1; 101).
6. The supporting structure according to any one of claims 2 to 5, **characterized in that**  
the web plates (3) are flush with the flange plates (6) on a visible side of the nodal point (1; 101) without projection.
7. The supporting structure according to any one of claims 3 to 6, **characterized in that**  
the recess over the closure plate (8) is equalized by means of a grouting compound so as to form a level transition between the planes of the flange plates (6) of the nodal point (1; 101).
8. The supporting structure according to any one of the preceding claims, **characterized in that**  
the two flange plates (6) and one end plate (20), by means of which said two flange plates (6) are connected together, together constitute a one-piece element (6/20) which is contoured out from a flat plate (60) corresponding to a side view of the one-piece element (6/20).
9. The supporting structure according to any one of the preceding claims, **characterized in that**  
the nodal points (1; 101) are connected together by means of connecting bars (2), wherein the connecting bars are welded together from web plates and flange plates.
10. The supporting structure according to claim 9,  
**characterized in that**  
the connecting bars are welded to the nodal points (1).
11. The supporting structure according to claim 9,  
**characterized in that**  
the connecting bars are bolted to the nodal points (101) via screw connection means.
12. The supporting structure according to claim 11,  
**characterized in that**  
the screw connection means comprises threaded holes (32) formed in the nodal points (101) and through holes (34) formed in the connecting bars as well as bolts (24) which are insertable through the

through holes and then screwable into the threaded holes.

13. The supporting structure according to any one of claims 1 to 9,  
**characterized in that**  
the nodal points (1) are directly connected together without connecting bars (2) being disposed between them.
14. The supporting structure according to claim 13,  
**characterized in that**  
the nodal points (1) are welded together.
15. The supporting structure according to claim 13,  
**characterized in that**  
the nodal points (1) are bolted together.
16. The supporting structure according to any one of claims 9 to 15,  
**characterized in that**  
the connecting bars (2) are respectively welded together from web plates (3) and flange plates (6) such that the web plates (3) project over the flange plates (6).
17. A method of manufacturing a supporting structure according to any one of the preceding claims,  
**characterized in that**  
the web plates and the flange plates are made from flat material cuttings and/or contour-cut metal sheets, wherein said flat material cuttings and/or said contour-cut metal sheets are generated by means of 3D model-based computer programs and the generated data then input directly into a manufacturing system for manufacturing the flat material cuttings and/or the contour-cut metal sheets.

#### Revendications

1. Structure porteuse pour vitres ou panneaux de façade de bâtiments, comprenant au moins trois noeuds qui sont reliés les uns aux autres, dans laquelle les noeuds (1 ; 101) comprennent chacun des plaques-barrettes planes (3) et des plaques-bridés planes (6), qui sont constituées par des flans d'un matériau plat et/ou par des tôles découpées suivant un contour,  
**caractérisée en ce que** les plaques-barrettes (3) et les plaques-bridés sont soudées les unes aux autres,  
**en ce que** les plaques-barrettes (3) dépassent au-delà de l'une au moins des deux plaques-bridés (6), dans laquelle les noeuds (1 ; 101) comprennent chacun au moins trois bras, chaque bras comprend deux des plaques-barrettes (3) et deux des plaques-bridés (6), dans laquelle les plaques-bridés (6) sont

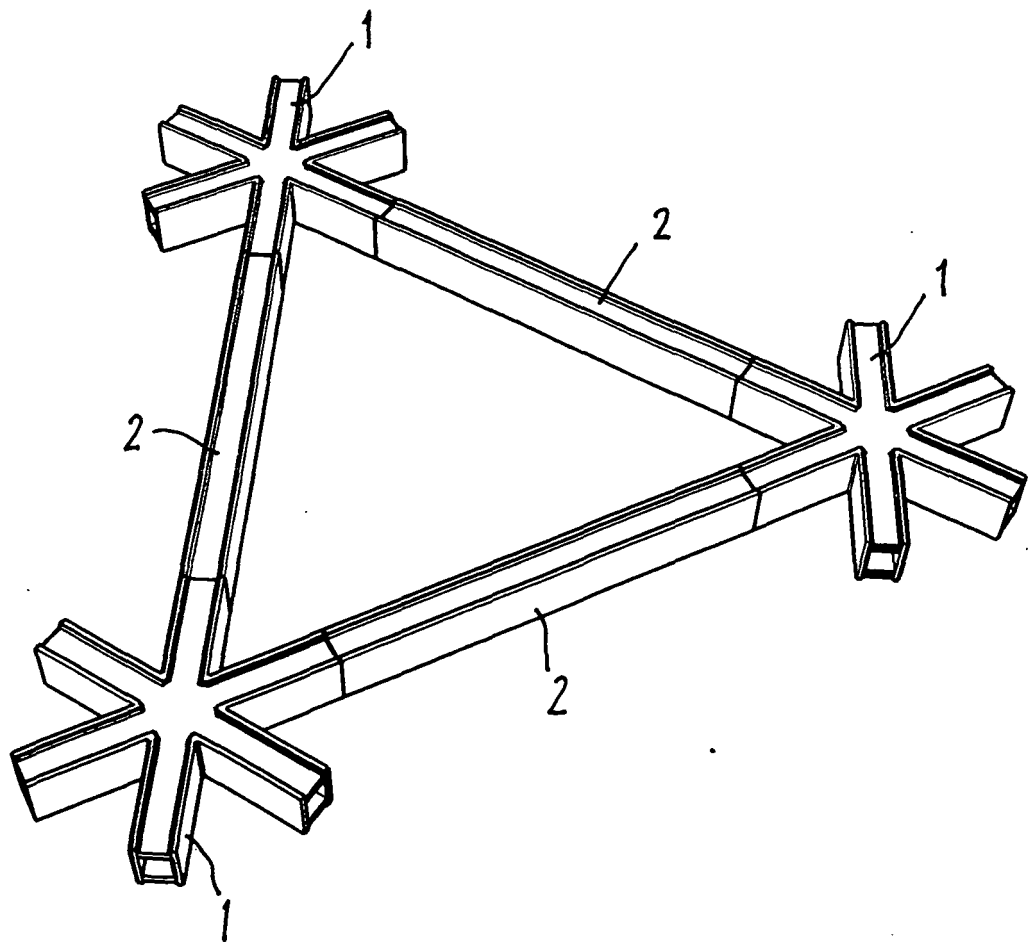
agencées entre ces deux plaques-barrettes (3) et soudées avec ces deux plaques-barrettes (3), et des bras mutuellement voisins du noeud (1) sont soudés les uns aux autres par un cordon de soudure portant (5).

2. Structure porteuse selon la revendication 1,  
**caractérisée en ce que**, au centre du noeud, deux plaques d'obturation (8) sont agencées à distance l'une au-dessus de l'autre et sont soudées avec les plaques-bridés (6)
3. Structure porteuse selon la revendication 2,  
**caractérisée en ce que** les deux plaques d'obturation (8) du noeud (1 ; 101) sont agencées directement au-dessous des plaques-bridés (6) dans le noeud (1 ; 101), et un renforcement est ici formé au centre du noeud.
4. Structure porteuse selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** des extrémités, en aboutement mutuel et tournées vers le centre du noeud (1 ; 101), des plaques-barrettes (3) sont soudées les unes aux autres par un cordon de soudure portant (5).
5. Structure porteuse selon la revendication 4,  
**caractérisée en ce que** le cordon de soudure portant (5) est agencé sur un côté intérieur non visible du noeud (1 ; 101).
6. Structure porteuse selon l'une des revendications 2 à 5,  
**caractérisée en ce que** les plaques-barrettes (3) sont en affleurement avec les plaques-bridés (6) sur un côté visible du noeud (1 ; 101) et ne présentent aucun dépassement.
7. Structure porteuse selon l'une des revendications 3 à 6,  
**caractérisée en ce que** le renforcement est égalisé au-dessus de la plaque d'obturation (8) au moyen d'un matériau coulé, de sorte qu'il se forme une transition sans gradins entre les plans des plaques-bridés (6) du noeud (1 ; 101).
8. Structure porteuse selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les deux plaques-bridés (6) et une plaque terminale (20), au moyen de laquelle ces deux plaques-bridés (6) sont reliées ensemble, forment conjointement un élément d'une seule pièce (6/20), qui a été séparé d'une plaque plane (60) avec un contour qui correspond à une vue latérale de l'élément d'une seule pièce (6/20).
9. Structure porteuse selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les noeuds (1 ; 101) sont reliés les uns aux autres par des bar-



reaux de liaison (2), lesdits barreaux de liaison étant soudés ensemble à partir de plaques-barrettes et de plaques-bridés.

10. Structure porteuse selon la revendication 9,  
**caractérisée en ce que** les barreaux de liaison sont soudés sur les noeuds (1). 5
11. Structure porteuse selon la revendication 9,  
**caractérisée en ce que** les barreaux de liaison sont vissés sur les noeuds (100) au moyen d'organes de liaison à vis. 10
12. Structure porteuse selon la revendication 11,  
**caractérisée en ce que** les organes de liaison à vis comprennent des trous taraudés (32), qui sont ménagés dans les noeuds (101), des trous traversants (34), qui sont ménagés dans les barreaux de liaison, ainsi que des vis (24), qui peuvent être passées à travers les trous traversants et ensuite vissées dans les trous taraudés. 15  
20
13. Structure porteuse selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisée en ce que** les noeuds (1) sont reliés directement les uns aux autres, sans barreaux de liaison (2) agencés entre eux. 25
14. Structure porteuse selon la revendication 13,  
**caractérisée en ce que** les noeuds (1) sont soudés les uns aux autres. 30
15. Structure porteuse selon la revendication 13,  
**caractérisée en ce que** les noeuds (1) sont vissés les uns avec les autres. 35
16. Structure porteuse selon l'une des revendications 9 à 15, **caractérisée en ce que** les barreaux de liaison (2) sont respectivement composés de plaques-barrettes (3) et de plaques-bridés (6) soudées de telle manière que les plaques-barrettes (3) dépassent au-delà des plaques-bridés (6). 40
17. Procédé pour la fabrication d'une structure porteuse selon l'une des revendications précédentes,  
**caractérisé en ce que** les plaques-barrettes et les plaques-bridés sont fabriquées à partir de flans d'un matériau plan et/ou de tôles découpées suivant un contour, dans lequel lesdits flans de matériau plan et/ou lesdites tôles découpées suivant un contour ont été calculé(e)s au moyen de programmes d'ordinateur sur la base d'un modèle en trois dimensions, et les données calculées sont alors injectées directement dans un système de fabrication pour la fabrication des flans de matériau plan et/ou les tôles découpées suivant un contour. 45  
50  
55



*Fig.1*

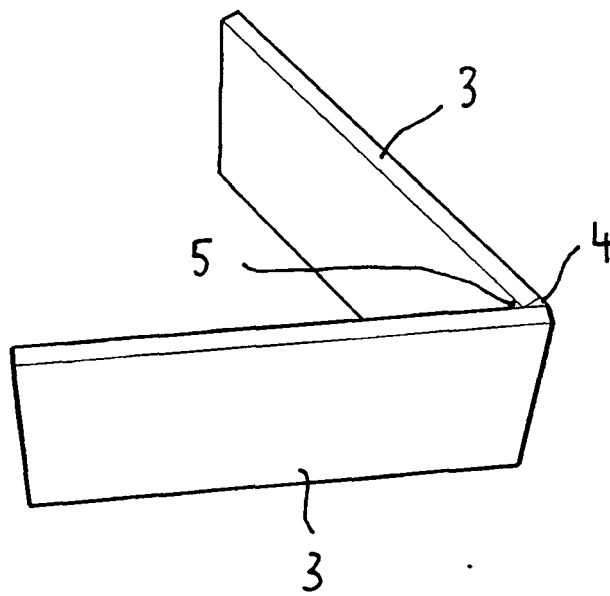


Fig. 2

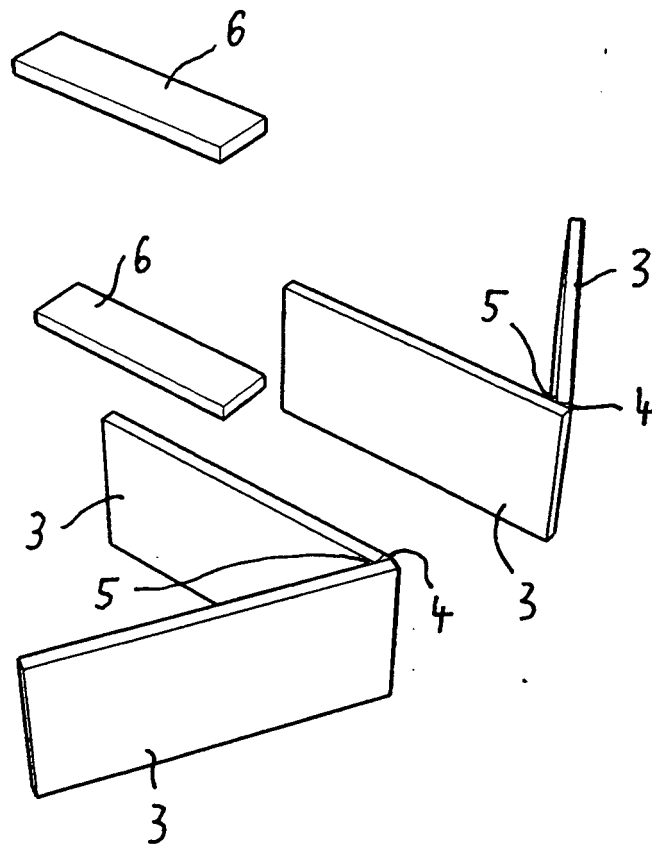


Fig. 3

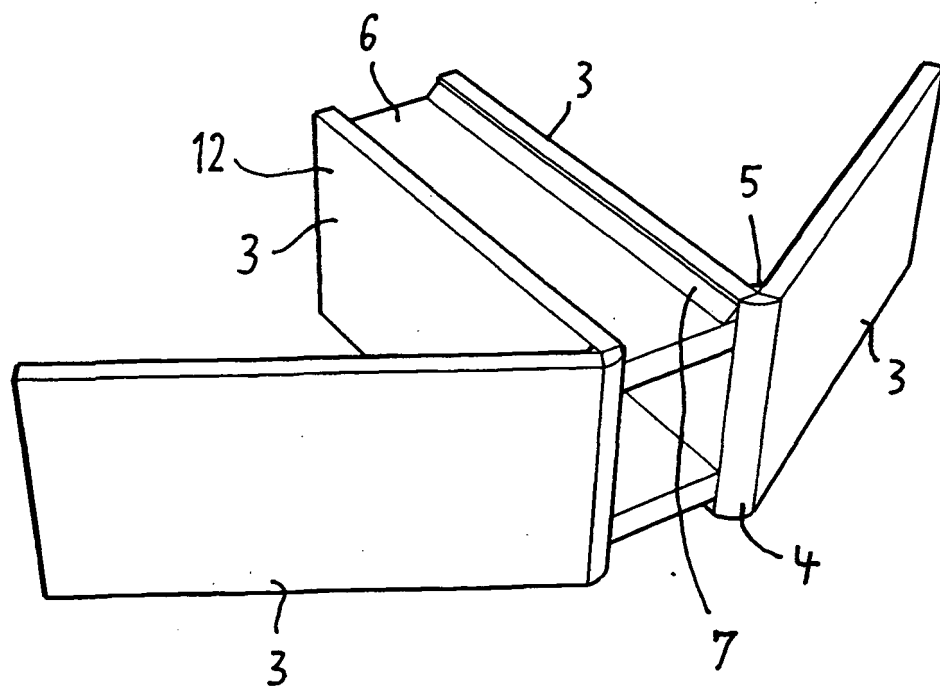


Fig. 4

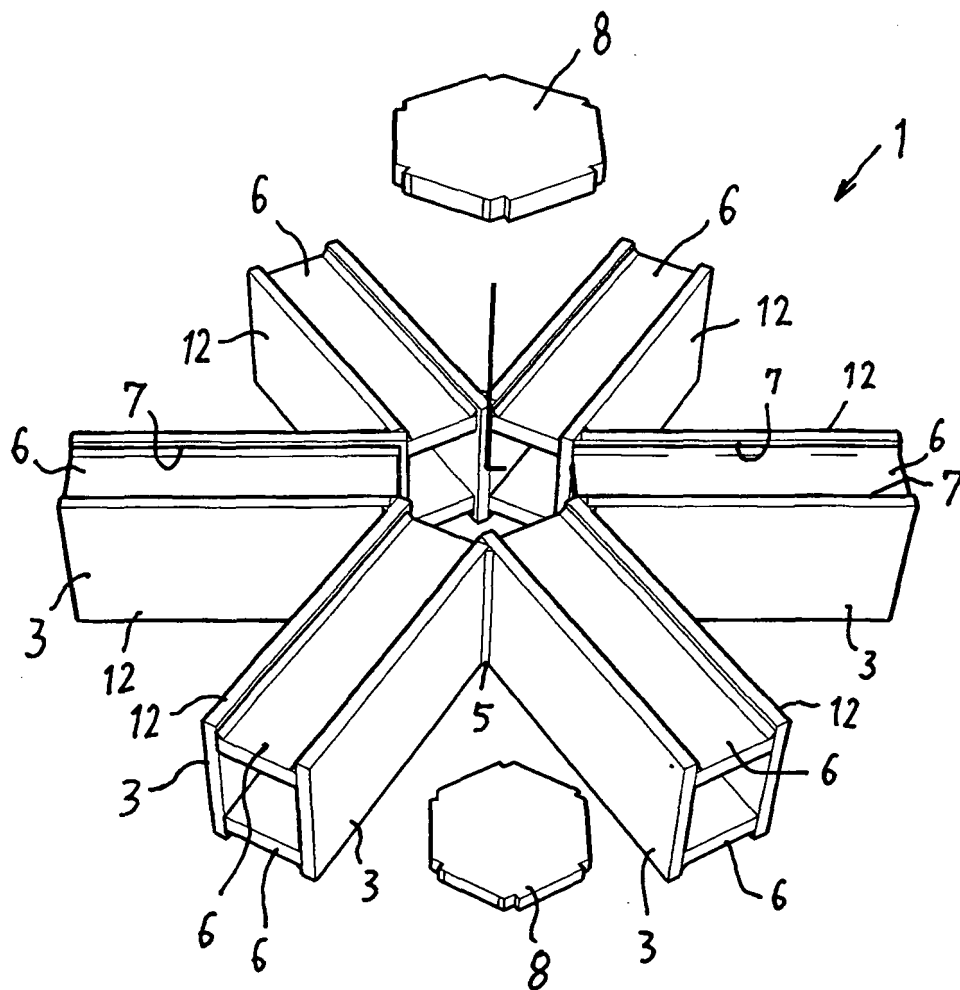


Fig.5

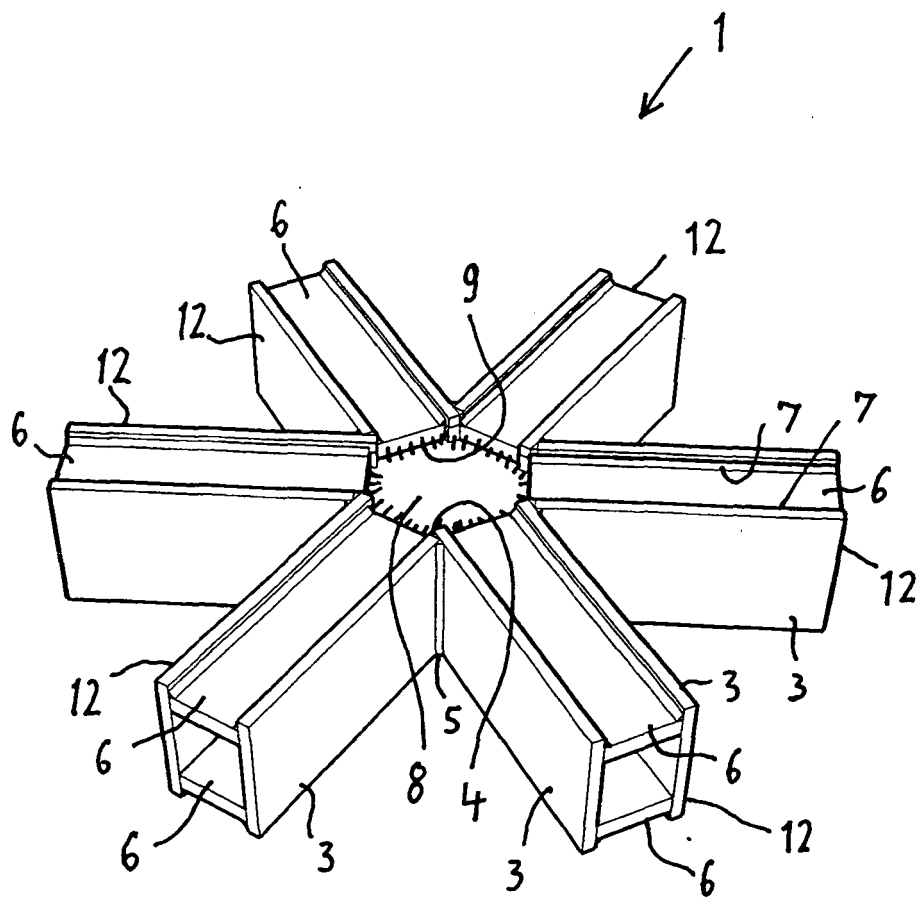


Fig. 6

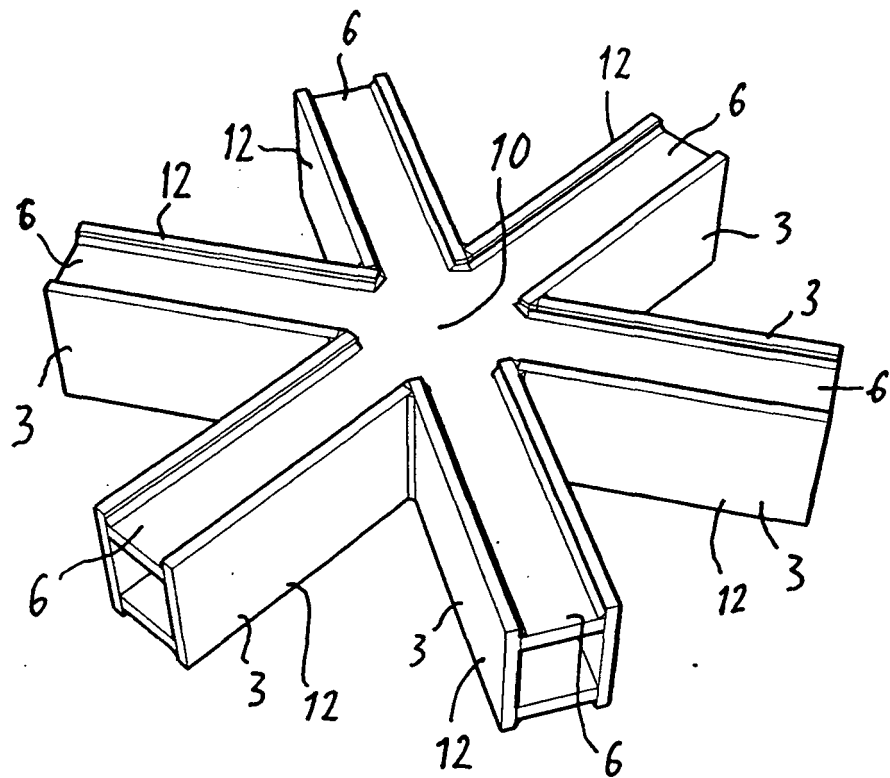


Fig. 7



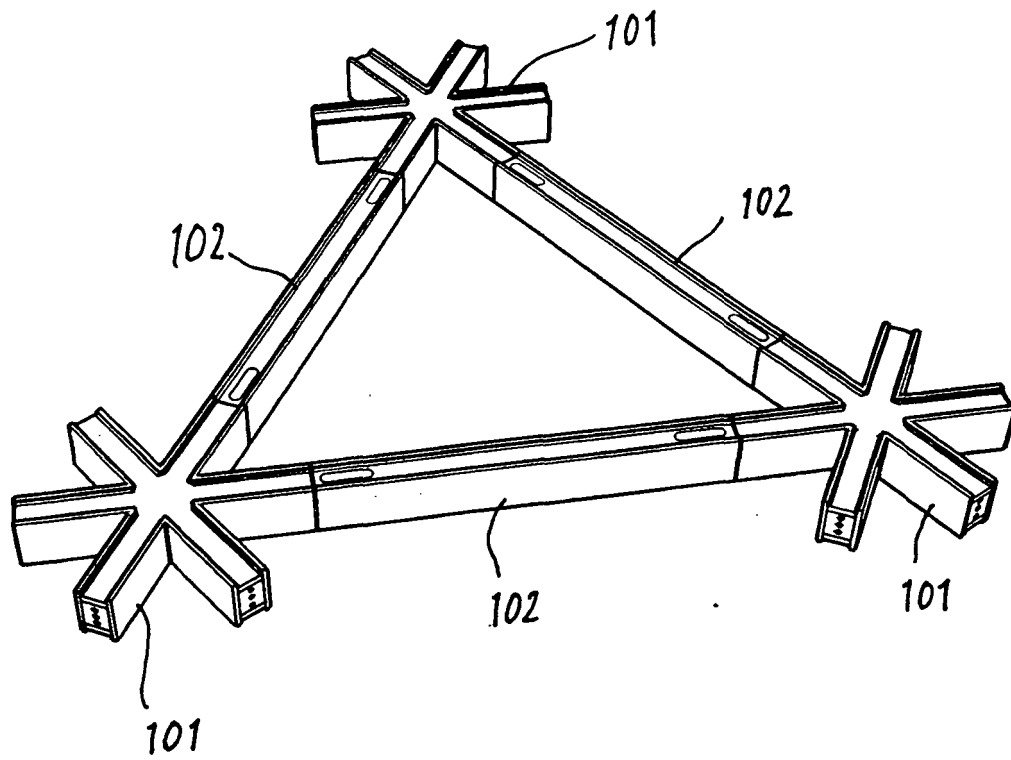


Fig. 8

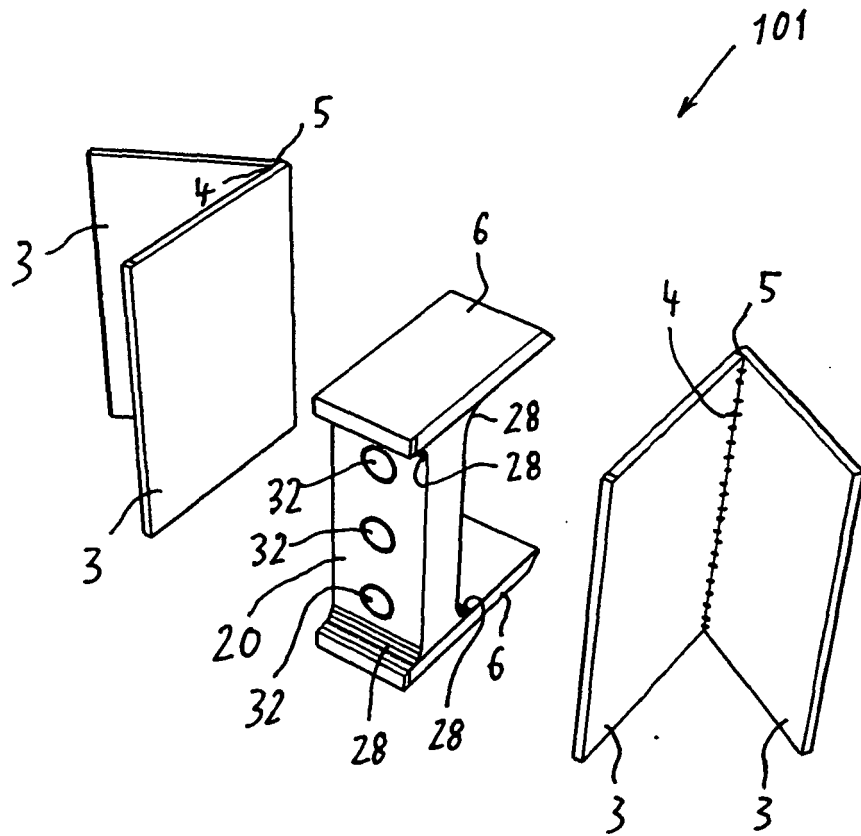


Fig. 9

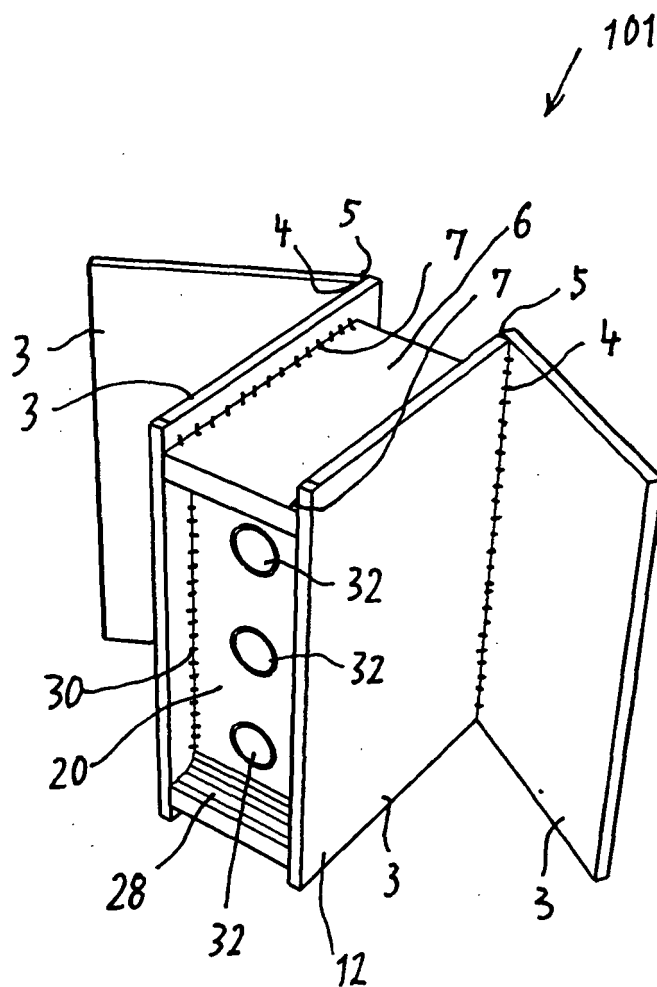


Fig. 10

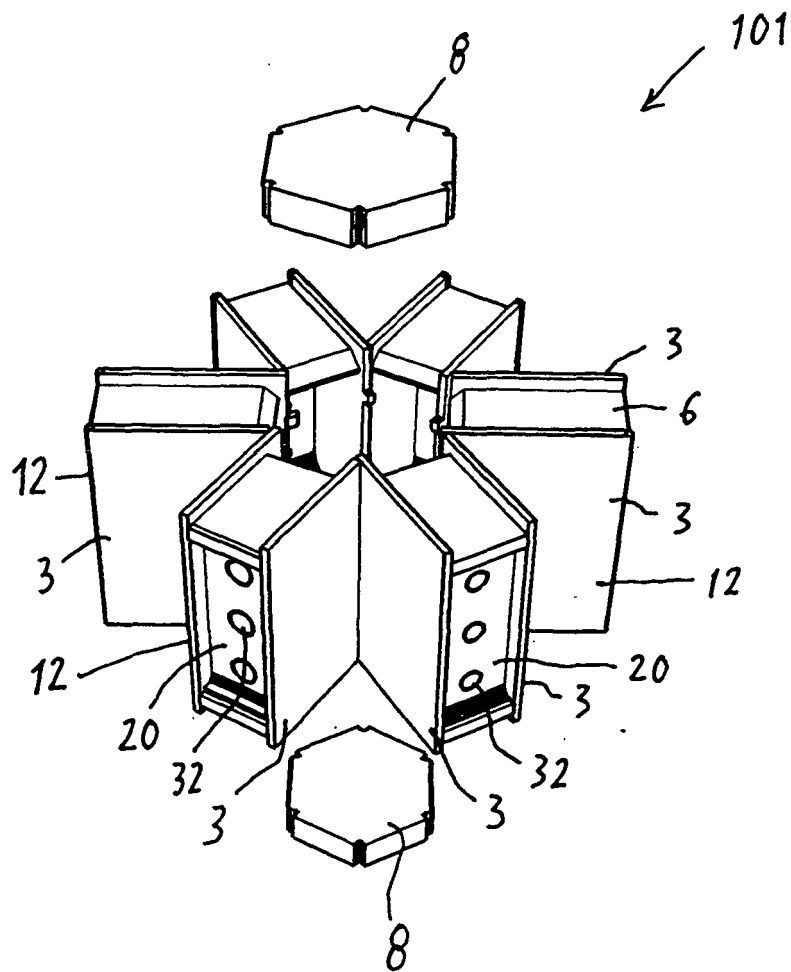


Fig. 11

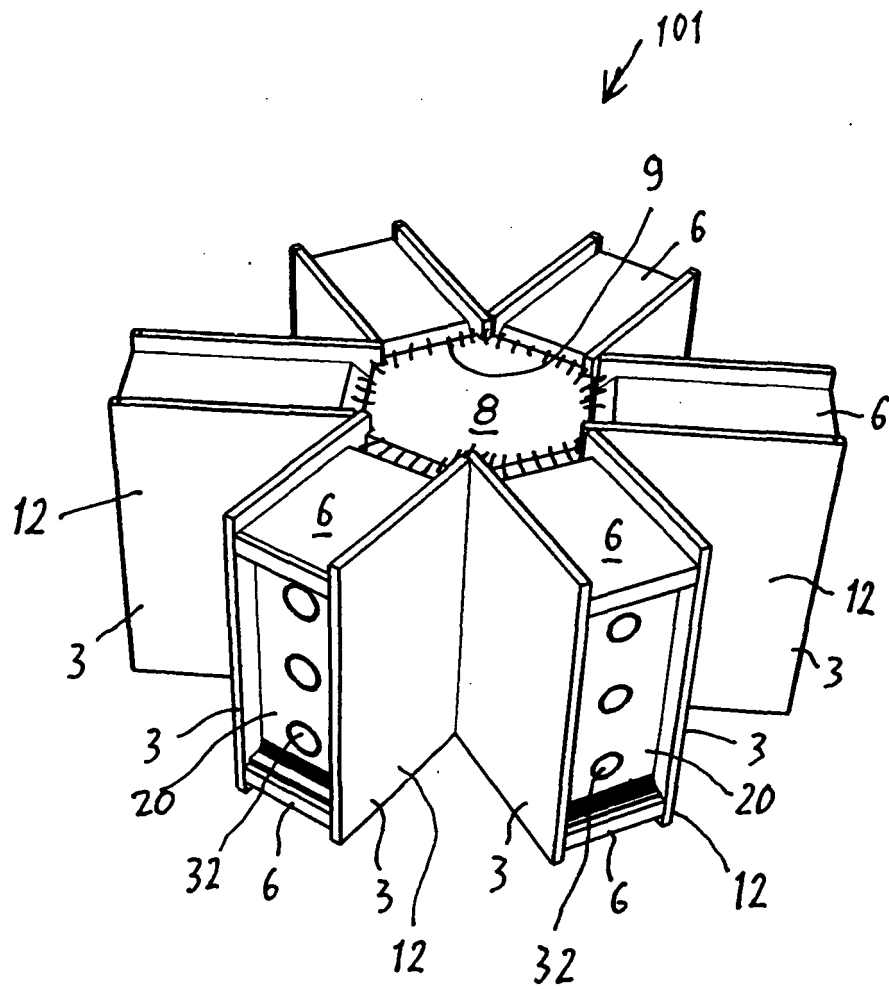


Fig. 12

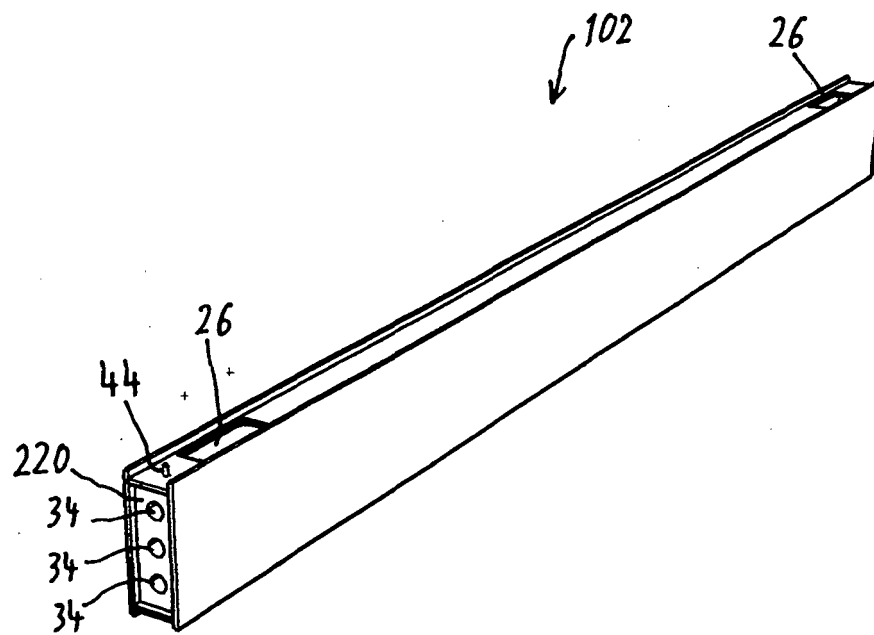


Fig. 13

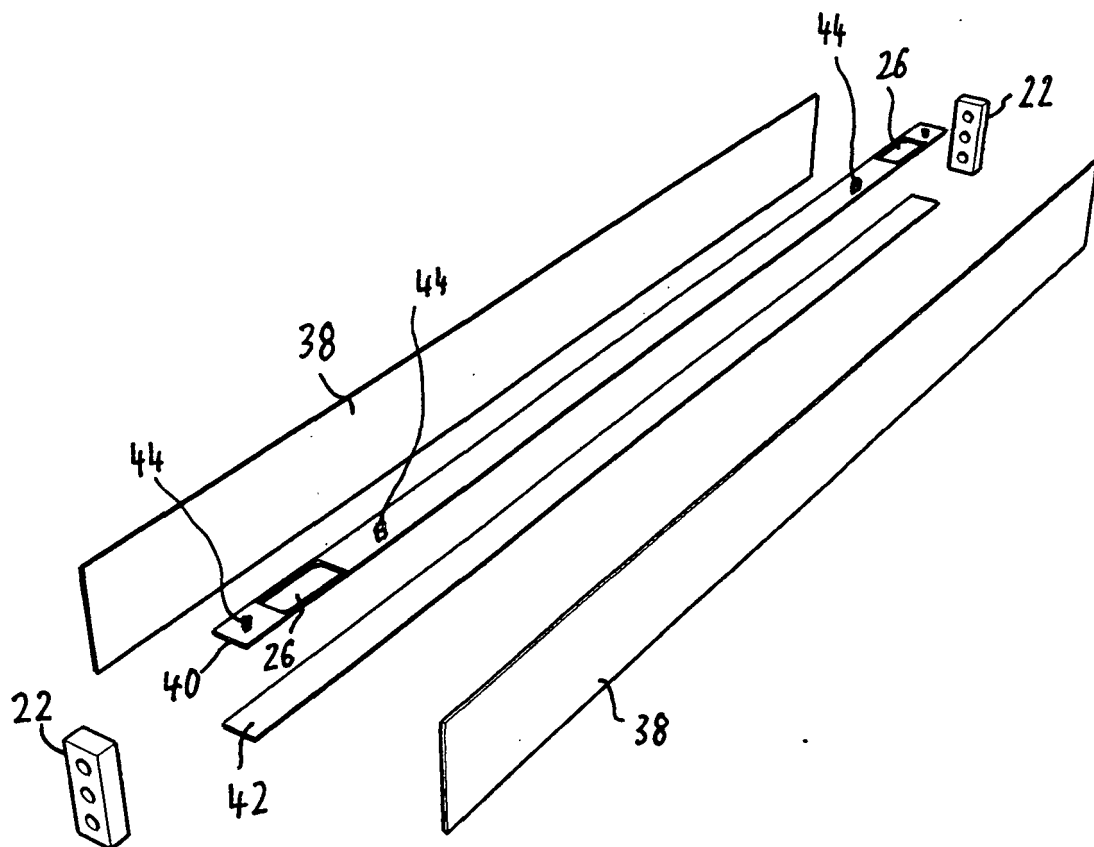


Fig.14

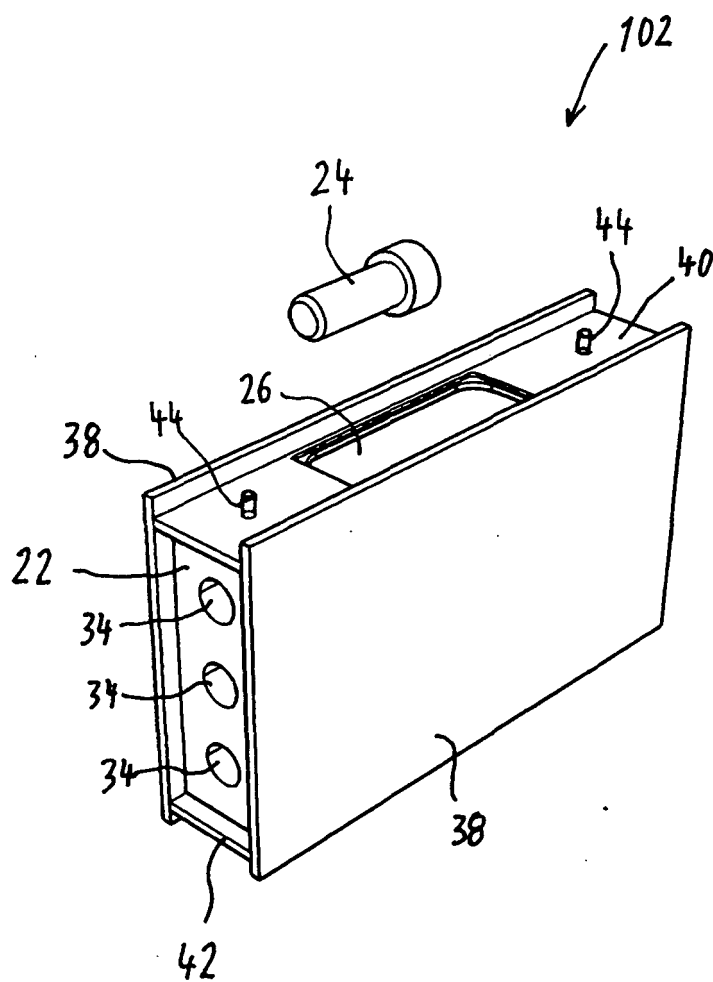


Fig. 15



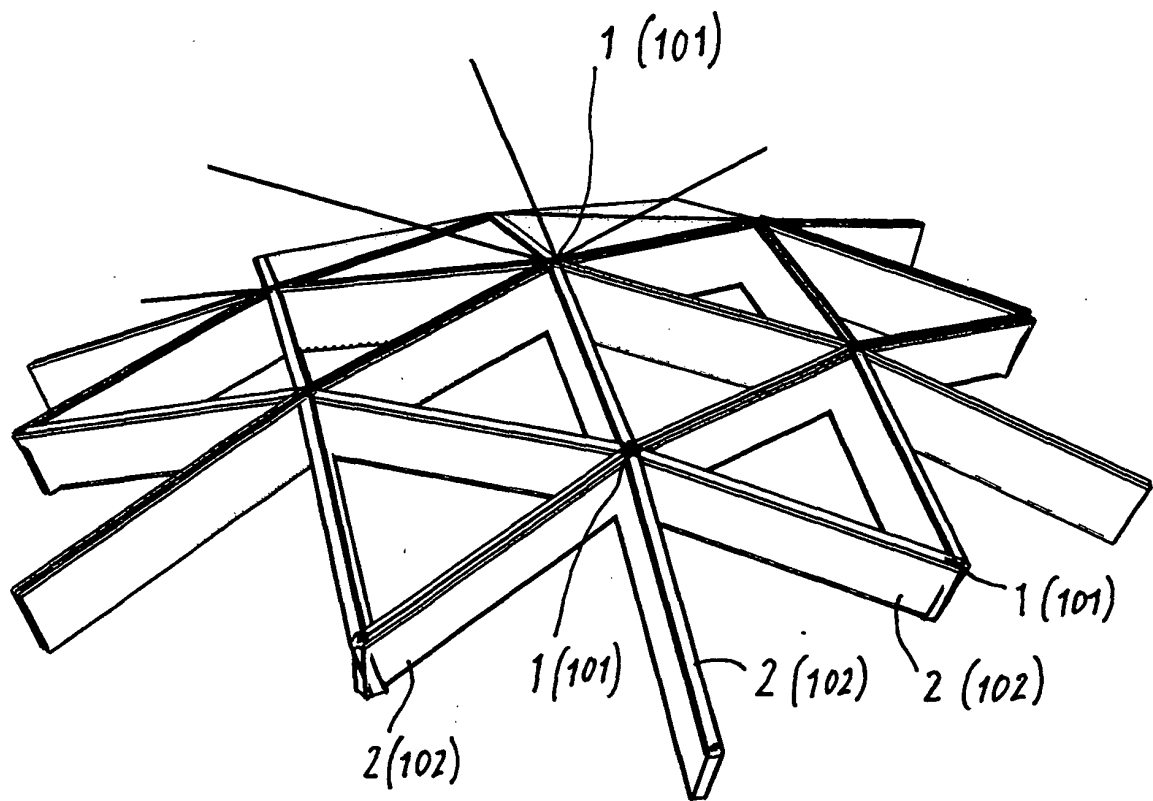


Fig. 16

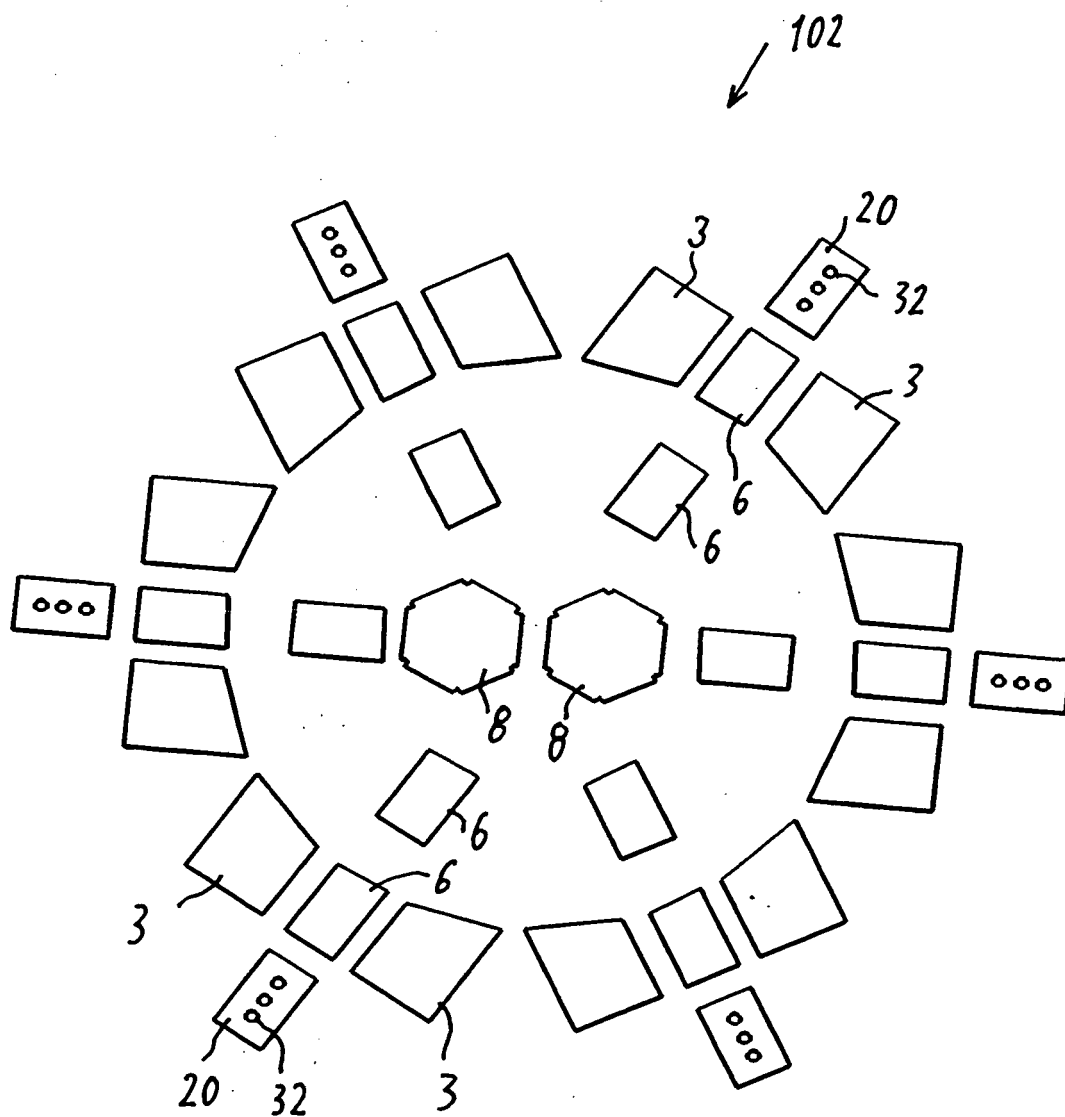


Fig. 17

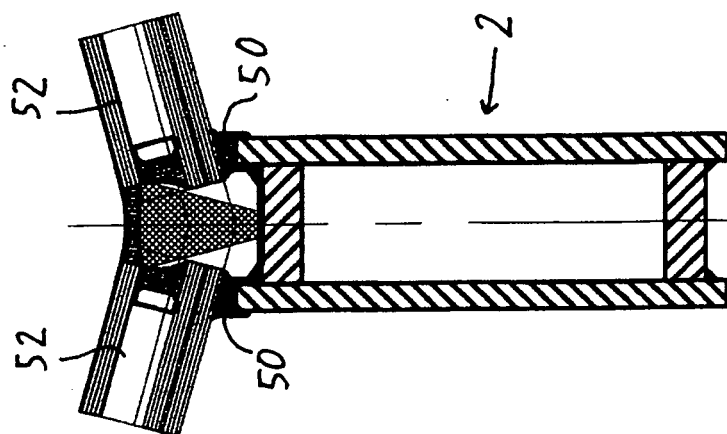


Fig. 20

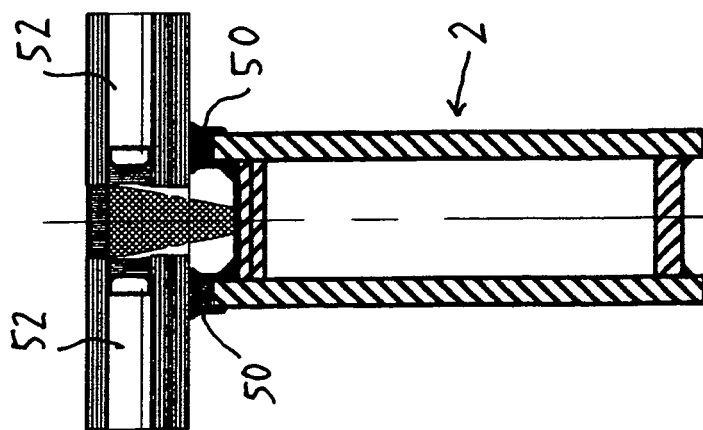


Fig. 19

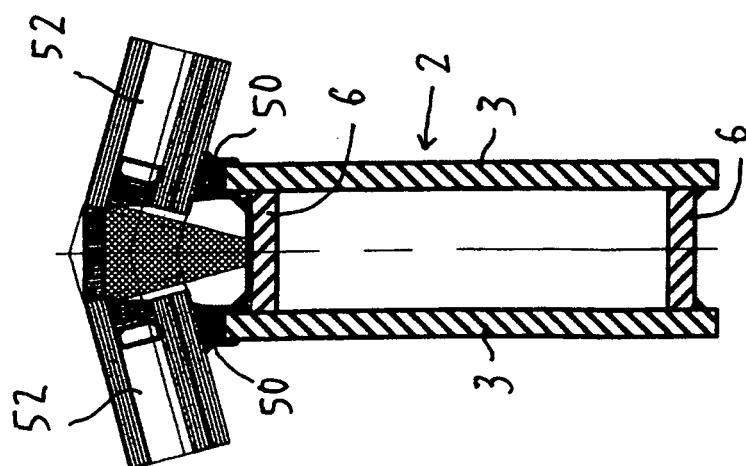


Fig. 18

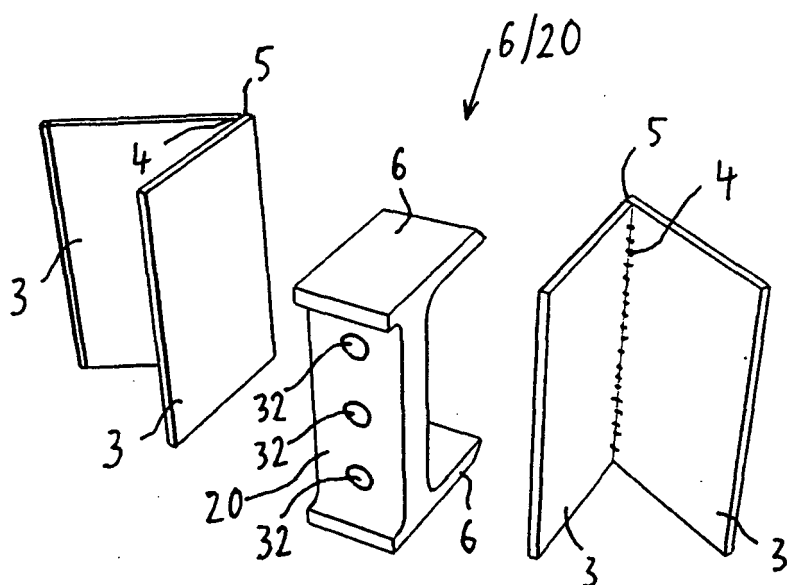


Fig. 21

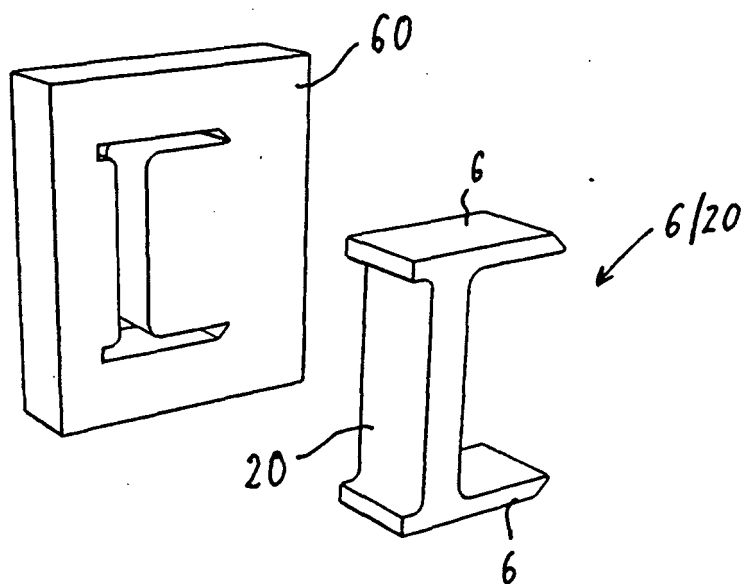


Fig. 22

**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**

- EP 1538269 A [0002]
- DE 3629135 A1 [0002]