(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 012 435 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
**22.12.2004 Patentblatt 2004/52**

(21) Anmeldenummer: **98952589.4**

(22) Anmeldetag: **10.09.1998**

(51) Int Cl.[7]: **E06B 3/667**

(86) Internationale Anmeldenummer:
**PCT/EP1998/005763**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
**WO 1999/013192 (18.03.1999 Gazette 1999/11)**

(54) **STECKVERBINDER FÜR HOHLPROFILE**

PLUG CONNECTOR FOR HOLLOW PROFILES

RACCORD ENFICHABLE POUR PROFILES CREUX

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB IT LI NL**

(30) Priorität: **11.09.1997 DE 29716378 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
**28.06.2000 Patentblatt 2000/26**

(73) Patentinhaber: **Kronenberg, Max**
**D-42657 Solingen (DE)**

(72) Erfinder: **Kronenberg, Max**
**D-42657 Solingen (DE)**

(74) Vertreter: **Ernicke, Hans-Dieter, Dipl.-Ing. et al**
**Patentanwälte**
**Dipl.-Ing. H.-D. Ernicke**
**Dipl.-Ing. Klaus Ernicke**
**Schwibbogenplatz 2b**
**86153 Augsburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 133 655**
**EP-A- 0 330 906**
**DE-U- 9 411 067**
**FR-A- 2 550 577**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 012 435 B1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Steckverbinder für Hohlprofile, insbesondere von Abstandshaltern von Isolierglasscheiben, mit den Merkmalen im Oberbegriff des Hauptanspruchs.

**[0002]** Ein solcher Steckverbinder ist aus der EP-A-0 330 906 bekannt. Der Steckverbinder hat einen U-förmigen Querschnitt mit einem Mittelsteg und zwei daran angrenzenden Seitenstegen. Am Übergang zwischen Mittelund Seitenstegen sind Anschläge und Auflaufschrägen getrennt und mit Abstand voneinander angeordnet. Die Anschläge wirken beidseitig und distanzieren die Hohlprofile unter Bildung einer Fuge an der Verbindungsstelle, durch die ein Dichtmittel von außen in die Hohlprofile eingespritzt werden kann. Die Auflaufschrägen haben im Querschnitt eine Dreiecksform und sind an ihrer höchsten Stelle niedriger als der benachbarte Anschlag. Die Auflaufschrägen dienen zur Verdrehung und Ausrichtung des Steckverbinders in den entsprechend stabilen Hohlprofilen.

**[0003]** Ein anderer Steckverbinder ist aus der DE-U-94 11 067 bekannt. Er besitzt einen im wesentlichen U-förmigen Querschnitt mit einem Mittelsteg und zwei Seitenstegen. Am freien Rand der Seitenstege hat er jeweils einen festen einseitig wirkenden Anschlag, wobei die Anschläge entgegengesetzt wirken und im Bereich der Verbindungsstelle der Hohlprofile axial versetzt zueinander angeordnet sind. Diese Anschläge sind als dünnwandige gerade Vorsprünge der Seitenstege ausgebildet und können mit ausgestellten Federnasen im mittleren Bereich des Mittensteges zusammenwirken. Diese Federnasen sind von der Verbindungsstelle weit zurückversetzt und dienen als Rückhalteelemente, deren unbeabsichtigtes Herausziehen des Steckverbinders auch den Hohlprofilen verhindern sollen. In einer Bauvariante kann auch in der Mitte des Mittelstegs ein einzelner breiterer Festanschlag einer solchen Federnase gegenüberliegend angeordnet sein. Außerdem zeigt diese Schrift in einer anderen Ausführungsform einen Steckverbinder mit zwei am Mittelsteg und mit seitlichem Abstand von den Seitenstegen angeordneten starren Anschlägen in Form von beidseitig wirkenden Noppen.

**[0004]** Die vorbekannten Steckverbinder eignen sich besonders für relativ dickwandige Hohlprofile, die eine hohe Formstabilität haben. Im Zuge der Profilentwicklung gibt es inzwischen sehr dünnwandige Profile auch Edelstahl. Diese Profile haben keine so hohe Formstabilität und können sich beim Ablängen durch Schneiden oder Sägen verformen. Bei solchen Profilen ist es schwierig, beim Einführen des Steckverbinders die Mitte zu treffen und den hierfür vorgesehenen Anschlag zur Anlage zu bringen. Wegen der geringen Profilwanddike sollte der Anschlag auch nur eine relativ geringe Höhe haben.

**[0005]** Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Steckverbinder aufzuzeigen, der auch für dünnwandige und formlabile Hohlprofile geeignet ist.

**[0006]** Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen im Hauptanspruch.

Der erfindungsgemäße Steckverbinder ist mit vorzugsweise festen Anschlägen ausgerüstet, die am Übergang zwischen Mittelsteg und Seitenstegen des Steckverbinders angeordnet sind. Dadurch wirken die Auflaufschrägen in den Eckbereichen des Hohlprofils, wo sie durch die Biegeverformung des Hohlprofils einen ausreichenden Formwiderstand und eine genügende Abstützung finden. Die Eckbereiche der Hohlprofile sind meist auch am geringsten verformt.

**[0007]** Die Anschläge sind auf ihrer Rückseite mit Auflaufschrägen ausgerüstet, auf denen das im Querschnitt an den Steckverbinder angepaßte Hohlprofil aufgleiten kann. Die Auflaufschrägen ziehen das aufgeschobene Hohlprofil gegen den gegenüberliegenden Stegrand. Hier kann sich zum einen das Hohlprofil abstützen und wird zuverlässig geführt. Der Stegrand kann dafür zumindest im Bereich der Verbindungsstelle eine glatte durchgehende Kante aufweisen. Hier können alternativ aber auch zusätzliche Festanschläge vorhanden sein, an denen das Hohlprofil zur Anlage kommen.

**[0008]** Durch die Auflaufschrägen und die Verspannung zwischen Hohlprofil und Steckverbinder kommen die Anschläge zuverlässig in Anlage mit der Stirnwand des aufgeschobenen Hohlprofils. Selbst bei stark verformten Hohlprofilen läßt sich dadurch zuverlässig beim Einführen des Steckverbinders die Mitte finden. Die Profile können an der Verbindungsstelle dicht aneinanderstoßen.

**[0009]** Für die Anschläge bzw. deren Anlaufschrägen ist es besonders vorteilhaft, wenn sie eine nach außen konvex gewölbte Form haben. Durch ihre Lage und Ausbildung können sie genau im Eckbereich der Hohlprofile wirken und dadurch sowohl die vorerwähnte Anschlag- und Mittenfindungsfunktion verbessern, wie auch das Hohlprofil selbst stabilisieren.

**[0010]** Der erfindungsgemäße Steckverbinder kann einen elastischen Dichtkörper aufweisen, der für eine sichere, einfache und kostengünstige Abdichtung an der Verbindungs- oder Stoßstelle der Hohlprofile sorgt. Der Dichtkörper ist insbesondere günstiger als die z.B. aus der EP-A-0 133 655 und der EP-A-0 330 906 bekannte Abdichtung, bei der während der Montage des Steckverbinders in den Hohlprofilen eine Dichtungsmasse aus Butyl oder dergleichen in einen innenliegenden Freiraum gespritzt wird. Insbesondere ermöglicht der Dichtkörper eine zuverlässige Abdichtung gegenüber Feinstaub, der sich aus dem im Abstandshalterrahmen befindlichen granulierten Trockenmittel entwikkeln kann.

**[0011]** Der elastische Dichtkörper hat weiter den Vorteil, daß er sich leicht handhaben läßt. Durch sein Übermaß wird er bei der Montage zusammengepreßt und liegt mit Druck an der abzudichtenden Verbindungsstelle der Hohlprofile an. Dies sorgt für eine verbesserte Dichtwirkung.

**[0012]** Der Steckverbinder kann in seiner Wandung mehrere Öffnungen besitzen, durch die der elastische Dichtkörper beim Zusammenpressen nach außen treten und sich dichtend gegen die Hohlprofilwand legen kann. Zum einen können dies die Ausnehmungen an den im Eckbereich befindlichen Anschlägen und Aufgleitschrägen sein. Zum anderen können aber auch am gegenüberliegenden Stegrand Ausnehmungen für einen seitlichen Durchtritt des Dichtkörpers vorhanden sein.

**[0013]** Zur Fixierung und Führung des Dichtkörpers ist es günstig, wenn der Steckverbinder einen geeigneten Hohlraum aufweist, in dem der Formkörper gegebenenfalls mit Formanpassung angeordnet werden kann. Hierbei läßt er sich auf einfache Weise, z.B. durch eine Klebeverbindung befestigen.

**[0014]** Zur Verbesserung der Kompressions- und Dichtwirkung ist es vorteilhaft, wenn der Steckverbinder einen Vorsprung an der der Hohlraumöffnung gegenüberliegenden Wandung besitzt. Der Vorsprung wölbt den Dichtkörper im Bereich der Verbindungsstelle verstärkt durch die Hohlraumöffnung nach außen.

**[0015]** In den Unteransprüchen sind weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung angegeben.

**[0016]** Die Erfindung ist in den Zeichnungen beispielsweise und schematisch dargestellt. Im einzelnen zeigen:

Figur 1: einen Steckverbinder in der Draufsicht von unten und in zwei geklappten Seitenansichten,

Figur 2: eine vergrößerte und abgebrochene Seitenansicht des Steckverbinders mit einem Anschlag und einer Auflaufschräge sowie einem zusätzlichen Festanschlag,

Figur 3: eine Stirnansicht des Steckverbinders von Figur 1,

Figur 4: zwei vergrößerte und abgebrochene Detailansichten der Anschläge mit Auflaufschrägen,

Figur 5: eine Variante zu Figur 1 mit Anschlägen und einer geraden Stegkante,

Figur 6: eine abgebrochene und vergrößerte Detaildarstellung zu Figur 5,

Figur 7: einen weiteren Steckverbinder mit einem Dichtkörper in einer Ansicht von unten,

Figur 8: eine geklappte Seitenansicht des Steckverbinders von Figur 7,

Figur 9: den Steckverbinder von Figur 8 in Stirnansicht,

Figur 10: eine Stirnansicht des Steckverbinders in Montagestellung in den Hohlprofilen und

Figur 11: eine Draufsicht auf die Montagestellung des Steckverbinders.

**[0017]** Figur 1 bis 11 zeigen einen Steckverbinder (1) in Form eines Geradverbinders, der für Hohlprofile (2,3) von Abstandshaltern für Isolierglasscheiben vorgesehen ist. Figur 5 bis 7 zeigen den Steckverbinder (1) in Verbindung mit solchen Hohlprofilen (2,3). Alternativ kann es sich auch um andere Hohlprofile, z.B. Sprossen für Isolierglasscheiben handeln.

**[0018]** Der von den gezeigten Hohlprofilen (2,3) gebildete Abstandshalter dient zur Distanzierung zweier Einzelscheiben einer Isolierglasscheibe (nicht dargestellt). Die gezeigten Hohlprofile (2,3) sind vorzugsweise besonders dünnwandig und bestehen aus Edelstahl. Sie haben gegenüber dem bisher eingesetzten dickwandigeren Hohlprofilen aus Leichtmetall, insbesondere Aluminium oder Aluminiumlegierungen, einen deutlich verringerten Wärmeleitwert und sind für höherwertige Wärmeschutzverglasungen besonders geeignet. Derartige Hohlprofile (2,3) haben z.B. eine Wanddicke von ca. 0, 2 mm.

**[0019]** Die Hohlprofile (2,3) haben im gezeigten Ausführungsbeispiel eine im wesentlichen rechteckige Querschnittsform. Im Eckbereich (5) (vgl. Figur 10) zwischen dem am Abstandshalterrahmen nach außen weisenden Dachbereich (4) und den Seitenwänden kann eine Abschrägung oder Abrundung vorhanden sein. Der gegenüberliegende Profilboden liegt an der Rahmeninnenseite (7) des Abstandshalterrahmens und weist zum Scheibeninnenraum. Zwischen dem Boden und den Seitenwänden der Hohlprofile (2,3) können schärfere Ecken vorhanden sein. Gegebenenfalls können sich die Seitenwände über den Boden hinaus auch in längslaufende Stege fortsetzen. Die gezeigte Querschnittsform der Hohlprofile (2,3) kann jedoch in beliebiger Weise variieren und anders als gezeigt ausgebildet sein.

**[0020]** Der Steckverbinder (1) ist in seiner Querschnittsform an die Gestalt der Hohlprofile (2,3) angepaßt. Er hat im gezeigten Ausführungsbeispiel im Querschnitt eine U-Form mit einem Mittelsteg (10) und zwei senkrecht davon abstehenden Seitenstegen (11). Der Mittelsteg (10) weist zum Dachbereich (4). Zwischen dem Mittelsteg (10) und den Seitenstegen (11) kann ein schräger oder runder Übergang (14) vorhanden sein. Abweichend vom gezeigten Ausführungsbeispiel kann der Steckverbinder (1) auch einen kastenförmigen geschlossenen Querschnitt haben. In Anpassung an die Hohlprofilform kann seine Gestalt außerdem noch in anderer Weise variieren.

**[0021]** Der gezeigte Steckverbinder (1) besteht vorzugsweise aus Metall. Er kann aber auch aus Kunststoff oder beliebig anderen geeigneten Werkstoffen sowie auch aus Verbundwerkstoffen bestehen. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist er als Stanz- und Biegeteil aus

Stahlblech ausgeführt. Vorzugsweise besteht er aus einem Bandstahl, der nach dem Stanzen und Biegen vergütet und galvanisch behandelt wird.

**[0022]** Der Steckverbinder (1) hat an der Verbindungsstelle oder Stoßstelle (6), die zugleich vorzugsweise die querlaufende Mittellinie des Steckverbinders (1) bildet, einen Mittenanschlag. Der Mittenanschlag besteht zumindest aus zwei Anschlägen (17,18), an denen zumindest die Stirnwand des ersten aufgeschobenen Hohlprofils (2,3) anschlägt. Zusätzlich können gemäß Figur 1 bis 4 Festanschläge (15,16) vorhanden sein. Durch den Mittenanschlag steckt der Steckverbinder (1) jeweils hälftig in den beiden Hohlprofilen (2,3). Er ermöglicht ein dichtes Aneinanderstoßen der Hohlprofile (2,3) an der Verbindungsstelle (6) und verhindert weitgehend die Bildung von Fugen an dieser Stelle. Dies verbessert einerseits die optische Erscheinung des Abstandshalters und verhindert andererseits, daß das innenliegende granulierte Trocknungsmittel an der Verbindungsstelle (6) austritt und in den Scheibeninnenraum gelangt.

**[0023]** Wie Figur 3, 4, 9 und 10 verdeutlichen, sind die Anschläge (17,18) am vorerwähnten schrägen Übergang (14) zwischen Mittel- und Seitensteg (10,11) angeordnet. Die Anschläge (17,18) weisen dadurch schräg nach außen und haben eine nach außen gewölbte runde konvexe Querschnittsform (25). Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind sie freigestanzt und ausgestemmt.

**[0024]** Die Anschläge (17,18) sind als gegeneinander gerichtete und einseitig wirkende vorzugsweise feste Anschläge ausgebildet. Sie weisen in entgegengesetzte Richtungen, wobei jeder Anschlag (17,18) nur auf ein Hohlprofil (2,3) einwirkt. Wie Figur 11 verdeutlicht, liegt das Hohlprofil (2) am Anschlag (17) an und das Hohlprofil (3) am Anschlag (18). Die Anschläge (17,18) sind dazu am vorderen und zur Verbindungsstelle (6) weisenden Ende quer zur Verbinderlängsachse gerade abgeschnitten und bilden dadurch eine Anschlagkante (19). Die Anschläge (17,18) sind im Bereich der Verbindungsstelle (6) axial zueinander versetzt angeordnet und liegen einander an der Verbindungsstelle (6) gegenüber. Sie können dabei um eine kleine Distanz von der Verbindungsstelle (6) rückversetzt sein.

**[0025]** Die Anschläge (17,18) haben jeweils an ihrer Rückseite eine Auflaufschräge (24), die von der Oberseite des Übergangs (14) jeweils zur Anschlagkante (19) und zur Verbindungsstelle (6) hin keilförmig ansteigt. Vor den Anschlagkanten (19) der Anschläge (17,18) befindet sich jeweils eine freigestanzte Ausnehmung (21). Die Ausnehmung (21) erleichtert das Ausstemmen und ist zur Bildung einer geraden Anschlagkante (19) vorteilhaft.

**[0026]** Die Wölbungen (25) der Anschläge (17,18) bzw. ihrer Anlaufschrägen (24) können als kleine Buckel ausgebildet sein, die schmäler als der Übergang (14) sind. Figur 3 und 4 zeigen eine solche Ausbildung. In einer anderen Variante, wie sie in Figur 9 und 10 dargestellt ist, sind die Wölbungen (25) größer und gehen mit ihren seitlichen Flanken in den Mittelsteg (10) bzw. den angrenzenden Seitensteg (11) über.

**[0027]** Die zusätzlichen Festanschläge (15,16) sind jeweils an einem Rand (12) der Seitenstege (11) angeordnet. Vorzugsweise ist dies der zur Rahmeninnenseite (7) weisende untere Stegrand. Die Festanschläge (15,16) wirken jeweils nur in einer Richtung, wobei diese Wirkrichtungen entgegengesetzt sind. Die Festanschläge (15,16) sind im Bereich der Verbindungsstelle (6) axial zueinander versetzt angeordnet und liegen einander an der Verbindungsstelle (6) gegenüber. Der eine rechte Festanschlag (15) wirkt mit dem Hohlprofil (2) und der andere Festanschlag (16) mit dem Hohlprofil (3) zusammen.

**[0028]** Wie Figur 2 verdeutlicht, haben die Festanschläge (15,16) vorzugsweise die Form von im wesentlichen dreieckigen Anschlagnasen und besitzen an der zur Verbindungsstelle (6) weisenden Vorderseite eine gerade Anschlagkante (19), die im wesentlichen quer zur Verbinderlängsachse verläuft. Die Anschlagkante (19) kann in eine kleine Freistanzung auslaufen. An der Rückseite haben die Anschlagnasen (15,16) eine vom Stegrand (12) ansteigende schräge Flanke (20), auf der das jeweils von der Rückseite her aufgeschobene Hohlprofil (2,3) aufgleitet. Die Formgebung kann entsprechend des DE-U-94 11 067 sein.

**[0029]** In der gezeigten Ausführungsform stehen die Anschlagnasen (15,16) vom unteren Stegrand (12) vor und liegen in Verlängerung der Seitenstege (11). Alternativ können die Festanschläge (15,16) auch schräg oder seitlich ausgestellt sein und dadurch über die Seitenfläche der Stege (11) seitlich vorstehen.

**[0030]** Am anderen Randbereich (13) der Seitenstege (11) sind die Anschläge (17,18) angeordnet. Über dem Festanschlag (15) befindet sich der Anschlag (17) und über dem Festanschlag (16) der andere Anschlag (18). Wie Figur 2 verdeutlicht, sind die Festanschläge (15,16) und ihre am gleichen Seitensteg (11) zugeordneten Anschläge (17,18) jeweils an der Verbindungsstelle (6) gegenüberliegend angeordnet. Die Festanschläge (15,16) liegen auf der einen Seite der Verbindungsstelle (6) und die Anschläge (17,18) auf der gegenüberliegenden Seite.

**[0031]** Wie Figur 1 und 2 verdeutlichen, weisen die Anschlagkanten (19) der jeweils am gleichen Seitensteg (11) befindlichen Festanschläge (15, 16) und Anschläge (17,18) in entgegengesetzte Richtungen. Die Anschlagkanten (19) können, wie im Ausführungsbeispiel gezeigt, gegenüber der Verbindungsstelle (6) oder Mittellinie etwas axial zurückversetzt angeordnet sein. Sie können alternativ aber auch auf gleicher Höhe liegen.

**[0032]** In ihrer Anschlagfunktion wirken die gleichgerichteten Festanschläge (15,16) und Anschläge (17,18) sowie deren Auflaufschrägen (24) zusammen. Dies bedeutet, daß der Festanschlag (15) mit dem am anderen Seitensteg (11) befindlichen Anschlag (18) zusammen-

wirkt und der Festanschlag (16) mit dem ebenfalls diagonal gegenüberliegenden Anschlag (17). Diese in ihrer Anschlagfunktion zusammenwirkenden Anschläge (15,18) und (16,17) liegen mit ihren Anschlagkanten (19) axial gesehen auf gleicher Höhe. Die aufgeschobenen Hohlprofile (2,3) schlagen dadurch an jeweils zwei diagonal über den Profilquerschnitt gegenüberliegenden Stirnwandecken an.

**[0033]** Wie Figur 1 in der linken Darstellung verdeutlicht, wird zunächst das Hohlprofil (2) in Richtung (8) auf den Steckverbinder (1) aufgeschoben. Dabei gleitet es im außenliegenden Eckbereich (5) auf der Auflaufschräge (24) des Anschlags (17) und deren schräger Flanke auf. An der diagonal gegenüberliegenden Ecke gleitet das Hohlprofil (2) auf der rückwärtigen Flanke (20) des Festanschlags (16) (nicht sichtbar) auf. Im Bereich der Verbindungsstelle bzw. Mittellinie (6) schlägt das Profil (2) im Bodenbereich am Festanschlag (15) und im diagonal gegenüberliegenden Eckbereich (5) am Anschlag (18) an.

**[0034]** Das zuvor erfolgte Aufgleiten des Hohlprofils (2) auf der Auflaufschräge (24) des Anschlags (17) bewirkt, daß das Hohlprofil (2) angehoben und mit dem Boden gegen den unteren Stegrand (12) gepreßt wird. Dadurch kommt die Hohlprofilstirnwand sicher in Anschlag mit den Anschlagkanten (19) des Anschlags (18) und des Festanschlags (15).

**[0035]** Wie Figur 2 verdeutlicht, stehen die Festanschläge (15,16) nur um ein geringfügiges Maß über die zugeordneten Stegränder (12) nach außen vor. Dieser Überstand ist in etwa so groß wie die Profilwanddicke und beträgt im gezeigten Ausführungsbeispiel ca. 0,2 mm. Die Erhöhung der Auflaufschrägen kann wesentlich größer sein. In der gezeigten Ausführungsform beträgt sie z.B. am Scheitel und an der Anschlagkante (19) ca. 0,5 bis 1 mm.

**[0036]** Das anschließend aufgeschobene zweite Hohlprofil (3) schlägt an der Stirnseite des ersten Hohlprofils (2) oder an den zugehörigen Anschlägen (16,17) des Steckverbinders (1) an. Wenn die Anschläge (15,16) und (17,18) gegenüber der Verbindungsstelle (6) axial zurückversetzt angeordnet sind, erfolgt der Anschlag am zuvor aufgeschobenen Hohlprofil (2).

**[0037]** Figur 5 und 6 zeigen eine Variante des Steckverbinders (1) von Figur 1 bis 4. Die Ausbildung und Anordnung der Anschläge (17,18) und ihrer Auflaufschrägen (24) ist in beiden Ausführungsformen die gleiche. Außerdem ist der hierdurch erzielte Effekt der Stabilisierung des Eckbereichs (5) der Hohlprofile (2,3) einerseits und des sicheren Auftreffens auf die Anschlagkanten (19) der Anschläge (17,18) andererseits gegeben und erreicht. In Figur 5 und 6 sind in Variation zum vorbeschriebenen Ausführungsbeispiel die Festanschläge (15,16) weggelassen. Statt dessen hat der untere Stegrand (12) eine zumindest im Bereich der Verbindungsstelle (6) gerade und durchgehende Kante (26). Mit dieser Kante (26) stützt sich der Steckverbinder (1) am Boden (7) der Hohlprofile (2,3) ab. Durch die gerade durchgehende Kante ist die Abstützfunktion besonders gut. Die am Übergang (14) befindlichen Anschläge (17,18) mit ihren Auflaufschrägen (24) können dadurch die Hohlprofile (2,3) besonders gut stabilisieren und ausrichten.

**[0038]** Für den sicheren Halt des Steckverbinders (1) in den aufgeschobenen Hohlprofilen (2,3) sorgen ein oder mehrere Rückhalteelemente (22,23), die unterschiedlich ausgebildet sein können. Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind an den unteren Stegrändern (12) der Seitenstege (11) jeweils freigestanzte und nach unten sowie seitlich ausgebogene Federnasen (23) angeordnet. Diese können für sich allein bereits genügen. Zusätzlich oder alternativ können auch am zur Rahmenaußenseite weisenden Mittelsteg (10) mehrere Öffnungen (22) vorhanden sein, in die Verstemmungen am Dachbereich (4) der Hohlprofile (2,3) eingreifen und eine formschlüssige Verbindung bilden. Diese Ausbildung entspricht z.B. der DE-A-43 35 039. Alternativ oder zusätzlich können auch ausgestellte Federnasen am Mittelsteg (10) vorhanden sein. Der Steckverbinder (1) kann an den Stirnseiten geschlossen oder offen sein. Er kann ansonsten eine beliebig andere Gestalt und Ausbildung als im gezeigten Ausführungsbeispiel haben.

**[0039]** Figur 7 bis 11 zeigen eine weitere Variante des Steckverbinders (1). Im gezeigten Ausführungsbeispiel hat der Steckverbinder (1) ebenfalls einen im wesentlichen U-förmigen Querschnitt. Seine Wandung besteht aus einem Mittelsteg (10) und zwei senkrechten oder schrägen Seitenstegen (11). An den Stirnseiten (31) ist der Mittelsteg (10) schräg abgewinkelt und bildet in diesem Bereich ebenfalls eine im wesentlichen geschlossene Wandung. Die Stege (10,11) umschließen miteinander einen Hohlraum, (32), der nach einer Seite mit seiner Hohlraumöffnung offen ist.

**[0040]** In dem Hohlraum (32) ist ein Dichtkörper (28) angeordnet, der z.B. als quaderförmiges Kissen ausgebildet ist und durch eine Klebeverbindung oder in sonstiger beliebig geeigneter Weise an der Innenseite des Mittelsteges (10) fixiert ist. Der Dichtkörper (28) kann an die Form des Hohlraumes (32) angepaßt sein und diesen vollständig ausfüllen. Der Dichtkörper (28) besteht aus einem elastischen Material, z.B. einem Kunststoffschaum. Der Dichtköper (28) ist so groß bemessen, daß er durch die Hohlraumöffnung (32) ein Stück nach außen ragt und damit über die Kontur des Steckverbinders (1) bzw. über den unteren Rand der Seitenstege (11) vorsteht.

**[0041]** Der Dichtkörper (28) befindet sich zumindest im Bereich der Verbindungsstelle (6), die beim gezeigten Steckverbinder vorzugsweise mit dessen Mitte in Längsrichtung identisch ist. Wie Figur 9 und 10 verdeutlichen, wird der Dichtkörper (28), der anfangs noch über die Seitenstege (11) vorstand, bei der Montage des Steckverbinders in den Hohlprofilen (2,3) komprimiert und liegt dadurch mit Druck im Bereich der Hohlraumöffnung (32) an der Innenwand der Hohlprofile (2,3) an. Er übergreift die Verbindungsstelle (6) und dichtet diese

ab.

**[0042]** Im Abstandshalterrahmen befindet sich ein granuliertes Trocknungsmittel (30), das mit dem Innenraum der Isolierglasscheibe über eine Perforation in den Profilen in Verbindung steht. Durch die geschlossenen Stirnseiten (31) und zusätzlich durch das Dichtkissen (28) wird ein Austritt dieses Granulats (30) an der Verbindungsstelle (6) verhindert.

**[0043]** Wie Figur 9 und 10 verdeutlichen, wird der Steckverbinder (1) derart in den Hohlprofilen (2,3) montiert, daß sein Mittelsteg (10) zum außenliegenden Dachbereich (4) der Hohlprofile (2,3) weist. Die Hohlraumöffnung (32) weist zum Bodenbereich (7) der Hohlprofile (2,3) hin. Der Bodenbereich (7) ist zum Scheibeninnenraum hin gewendet.

**[0044]** Für die Mittenfindung des Steckverbinders (1) bei der Montage sind zumindest die vorbeschriebenen Anschläge (17,18) und gegebenenfalls weitere Anschläge in beliebig geeigneter Ausführung vorhanden. Der in Figur 10 gezeigte rechte Anschlag (17) wirkt mit seiner zur Verbindungsstelle (6) weisenden Vorderseite oder Anschlagkante (19) als Stop für das in der Zeichenebene von hinten aufgeschobene Hohlprofil (2) und bildet mit seiner Rückseite die Aufgleitschräge (24) für das andere vordere, geschnitten dargestellte Hohlprofil (3). Der linke Anschlag (18) ist entsprechend ausgebildet und verdreht angeordnet. Dadurch wirkt er als Anschlag für das Hohlprofil (3) und als Aufgleitschräge (24) für das Hohlprofil (2).

**[0045]** Der Steckverbinder (1) hat am Mittelsteg (10) im Bereich der Verbindungsstelle (6) einen zum Hohlraum (32) hin gerichteten Vorsprung (29), der z.B. als eine plattenförmige Ausprägung ausgebildet ist. Dieser Vorsprung (29) wölbt den Dichtkörper (28) an der Verbindungsstelle (6) zusätzlich durch die Hohlraumöffnung (32) nach außen. Figur 8 zeigt diese Auswirkung. Durch diese Wölbung wird der Dichtkörper (28) an der Verbindungsstelle (6) bei der Montage zusätzlich verdichtet und entwickelt an dieser kritischen Stelle eine erhöhte Anpreßkraft und Dichtwirkung.

**[0046]** Wie Figur 8 weiter verdeutlicht, haben die Seitenstege (11) im Bereich der Verbindungsstelle (6) an ihrem freien Rand (12) eine zurückspringende Ausnehmung (27). Durch diese Ausnehmung (27) kann bei der Montage der komprimierte Dichtkörper (28) dringen und in dichtenden Kontakt mit den Seitenwänden der Hohlprofile (2,3) gelangen. Figur 10 zeigt diesen Effekt ebenfalls.

**[0047]** Der Dichtkörper (28) kann zusätzlich auch im Bereich der Anschläge (17,18) durch die Ausnehmungen oder Freischnitte (21) nach außen treten und diese Öffnungen zusätzlich dichtend verschließen bzw. in Dichtkontakt mit den Hohlprofilen (2,3) treten.

**[0048]** Der Steckverbinder (1) kann außerdem ein oder mehrere federnde oder reibende Rückhalteelemente (23) aufweisen. In der gezeigten Ausführungsform handelt es sich um freigeschnittene und seitlich ausgebogene Rückhaltenasen (23), die jeweils in Einstiegsrichtung abgewinkelt sind und sich bei einem Zurückziehen in den Hohlprofilen (2,3) verkrallen. Im Bereich der Rückhaltenasen (23) können ebenfalls Ausnehmungen oder Freischnitte (21) vorhanden sein, durch die der Dichtkörper (28) bei der Montage greift.

**[0049]** Im weiteren kann der Steckverbinder (1) auch noch andere Befestigungsmöglichkeiten besitzen. In der gezeigten Ausführungsform hat er am Mittelsteg (10) mehrere der vorbeschriebenen Verstemmöffnungen (22) mit geeigneter Formgebung, durch die nach der Montage Wandverstemmungen im Dachbereich (4) der Hohlprofile (2,3) formschlüssig eingreifen. Die Wandverstemmungen werden durch von außen angesetzte Stempel erzielt, die die Hohlprofilwandung durch die Verstemmöffnungen (22) in den Hohlraum (32) und den Dichtkörper (28) drücken. Der Dichtkörper (28) kann somit im wesentlichen alle Öffnungen am Steckverbinder (1) bei der Montage dichtend verschließen.

**[0050]** Abwandlungen der gezeigten Ausführungsformen sind in verschiedener Weise möglich. Zum einen können die Festanschläge (15,16) eine andere Form, Lage und Ausrichtung haben. Desgleichen können die keilförmigen Auflaufschrägen (24) bzw. die Anschläge (17,18) an den Steckverbinder (1) angeformt oder aufgesetzt sein. Im Bereich des Mittelstegs (10) können weitere Anschläge vorhanden sein, die z.B. auch in diesem Bereich vorhandene Wandverformungen der Hohlprofile (2,3) ausrichten und korrigieren. Hierzu sind beispielsweise auch nahe der Verbindungsstelle (6) angeordnete Federnasen geeignet. Außerdem kann der Steckverbinder (1) einen geschlossenen Querschnitt mit zwei Mittelstegen besitzen, wobei entsprechend auch am zweiten Mittelsteg Federnasen, Anschläge und dergleichen angeordnet sein können.

**[0051]** Der Steckverbinder (1) kann auch mehrere Hohlräume (32) aufweisen, die gegebenenfalls alle mit einem entsprechend gestalteten Dichtköper (28) zumindest teilweise gefüllt sind. Ferner ist die Querschnittsgestaltung des Steckverbinders (1) beliebig. Ferner kann ein zusätzlicher Dichtkörper auch im Bereich des Vorsprungs (29) außenseitig angeordnet sein. Der Dichtkörper (28) kann eine verkürzte Form haben, die im wesentlichen die Verbindungsstelle (6) und einen gewissen beidseitigen Sicherheitsbereich überdeckt. Der Dichtkörper (28) läßt sich zudem mit seitlichem Übermaß ausbilden, so daß er schon bei der Befestigung im Steckverbinder (1) durch die Ausnehmungen (27,21) tritt. Er kann allerdings auch wie in der gezeigten Ausführungsform genau zwischen die Seitenstege (11) eingepaßt sein oder sogar schmäler sein. Variabel sind zudem die Ausbildung und Anordnung der Anschläge (17,18) und der Rückhalteelemente (23,22). Der Steckverbinder (1) könnte an den Stirnseiten (31) auch offen sein.

BEZUGSZEICHENLISTE

**[0052]**

| | |
|---|---|
| 1 | Steckverbinder |
| 2 | Hohlprofil |
| 3 | Hohlprofil |
| 4 | Dachbereich |
| 5 | Eckbereich |
| 6 | Verbindungsstelle, Stoßstelle, Mittellinie |
| 7 | Rahmeninnenseite |
| 8 | Aufsteckrichtung, erstes Hohlprofil |
| 9 | Aufsteckrichtung, zweites Hohlprofil |
| 10 | Mittelsteg |
| 11 | Seitensteg |
| 12 | Rand, unten |
| 13 | Randbereich, oben |
| 14 | Übergang, Eckbereich |
| 15 | Festanschlag, Anschlagnase |
| 16 | Festanschlag, Anschlagnase |
| 17 | Anschlag |
| 18 | Anschlag |
| 19 | Anschlagkante |
| 20 | Flanke |
| 21 | Ausnehmung |
| 22 | Rückhalteelement, Öffnung |
| 23 | Rückhalteelement, Federnase |
| 24 | Auflaufschräge |
| 25 | Wölbung |
| 26 | gerade durchgehende Kante |
| 27 | Ausnehmung, Freischnitt |
| 28 | Dichtkörper |
| 29 | Vorsprung |
| 30 | Trockenmittel, Granulat |
| 31 | Stirnseite |
| 32 | Hohlraum |

**Patentansprüche**

**1.** Steckverbinder für Hohlprofile (2,3), insbesondere von Abstandshaltern von Isolierglasscheiben, mit einem im wesentlichen U-förmigen oder kastenförmigen Querschnitt mit mindestens einem Mittelsteg (10) und Seitenstegen (11), wobei der Steckverbinder (1) im Bereich der Verbindungsstelle (6) der Hohlprofile (2,3) Anschläge (17,18) und Auflaufschrägen (24) aufweist, die am Übergang (14) zwischen Mittelsteg (10) und Seitenstegen (11) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschläge (17,18) entgegengesetzt gerichtet sind, einseitig wirken und beidseits der Verbindungsstelle (6) angeordnet sind, wobei die Anschläge (17,18) im Querschnitt eine konvex nach außen gewölbte Form (25) besitzen und jeweils an der zur Verbindungsstelle (6) weisenden Vorderseite eine im wesentlichen gerade Anschlagkante (19) und an der Rückseite eine Auflaufschräge (24) aufweisen.

**2.** Steckverbinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschläge (17,18) als Festanschläge ausgebildet sind.

**3.** Steckverbinder nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wölbung (25) in den benachbarten Seitensteg (11) und Mittelsteg (10) übergeht.

**4.** Steckverbinder nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschläge (17,18) vor der Anschlagkante (19) eine Ausnehmung (21) aufweisen.

**5.** Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steckverbinder (1) als Stanz- und Biegeteil aus Metallblech ausgebildet ist, wobei die Anschläge (17,18) freigestanzt und ausgestemmt sind.

**6.** Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschläge (17,18) am Scheitel eine Höhe von 0,5 bis 1,5 mm aufweisen.

**7.** Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschläge (17,18) mit ihrer Anschlagkante (19) gegenüber der Verbindungsstelle (6) rückversetzt angeordnet sind.

**8.** Steckverbinder nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenstege (11) an ihren den Anschlägen (17,18) gegenüberliegenden Rändern (12) im Bereich der Verbindungsstelle (6) zusätzliche Festanschläge (15,16) aufweisen.

**9.** Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenstege (11) an ihren den Anschlägen (17,18) gegenüberliegenden Rändern (12) zumindest im Bereich der Verbindungsstelle (6) eine gerade durchgehende Kante (26) aufweisen.

**10.** Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenstege (11) an ihren den Anschlägen (17,18) gegenüberliegenden Rändern (12) zumindest im Bereich der Verbindungsstelle (6) eine Ausnehmung (27) aufweisen.

**11.** Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steckverbinder (1) einen elastischen Dichtkörper (28) aufweist, der mit dem Steckverbinder (1) vor der Montage verbindbar ist und der zumindest im Bereich der Verbindungsstelle (6) über die Kontur des Steckver-

binders (1) vorsteht.

**12.** Steckverbinder nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dichtkörper (28) aus einem Kunststoffschaum besteht.

**13.** Steckverbinder nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steckverbinder (1) mindestens einen zur Verbindungsstelle (6) offenen Hohlraum (32) aufweist, in dem der Dichtkörper (28) angeordnet ist.

**14.** Steckverbinder nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dichtkörper (28) durch eine Klebeverbindung am Steckverbinder (1) befestigt ist.

**15.** Steckverbinder nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die der Hohlraumöffnung (18) gegenüberliegende Wandung (8) des Steckverbinders (1) im Bereich der Verbindungsstelle (6) einen Vorsprung (29) aufweist, der den Dichtkörper (28) vorwölbt.

**16.** Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steckverbinder (1) mehrere Rückhalteelemente (22,23) aufweist.

**Claims**

**1.** Plug-in connector for hollow profiles (2, 3), in particular of spacers of insulating glass panels, having an essentially U-shaped or box-shaped cross section with at least one central crosspiece (10) and lateral crosspieces (11), the plug-in connector (1) having, in the region of the connecting location (6) of the hollow profiles (2, 3), stops (17, 18) and run-on slopes (24) which are arranged at the transition (14) between the central crosspiece (10) and lateral crosspieces (11), **characterized in that** the stops (17, 18) are oriented in opposite directions, act on one side and are arranged on both sides of the connecting location (6), the stops (17, 18) being of convexly outwardly curved shape (25) in cross section and having an essentially rectilinear stop edge (19) on the front side in each case, oriented towards the connecting location (6), and a run-on slope (24) on the rear side.

**2.** Plug-in connector according to Claim 1, **characterized in that** the stops (17, 18) are designed as fixed stops.

**3.** Plug-in connector according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the curvature (25) merges into the adjacent lateral crosspiece (11) and central crosspiece (10).

**4.** Plug-in connector according to Claim 1, 2 or 3, **characterized in that** the stops (17, 18) have a cutout (21) in front of the stop edge (19).

**5.** Plug-in connector according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the plug-in connector (1) is defined as a punched and bent part made of sheet metal, the stops (17, 18) being punched out and forced in the outward direction.

**6.** Plug-in connector according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the stops (17, 18) have a height of 0.5 to 1.5 mm at the apex.

**7.** Plug-in connector according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the stops (17, 18) have their stop edge (19) set back in relation to the connecting location (6).

**8.** Plug-in connector according to one of Claims 2 to 7, **characterized in that**, on their borders (12) located opposite the stops (17, 18), the lateral crosspieces (11) have additional fixed stops (15, 16) in the region of the connecting location (6).

**9.** Plug-in connector according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that**, on their borders (12) located opposite the stops (17, 18), the lateral crosspieces (11) have a continuous rectilinear edge (26) at least in the region of the connecting location (6).

**10.** Plug-in connector according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that**, on their borders (12) located opposite the stops (17, 18), the lateral crosspieces (11) have a cutout (27) at least in the region of the connecting location (6).

**11.** Plug-in connector according to one of Claims 1 to 10, **characterized in that** the plug-in connector (1) has an elastic sealing body (28) which can be connected to the plug-in connector (1) prior to installation and which projects beyond the contour of the plug-in connector (1) at least in the region of the connecting location (6).

**12.** Plug-in connector according to Claim 11, **characterized in that** the sealing body (28) consists of a plastic foam.

**13.** Plug-in connector according to Claim 11 or 12, **characterized in that** the plug-in connector (1) has at least one cavity (32) which is open in relation to the connecting location (6) and in which the sealing body (28) is arranged.

**14.** Plug-in connector according to one of Claims 11 to

13, **characterized in that** the sealing body (28) is fastened on the plug-in connector (1) by an adhesive-bonding connection.

**15.** Plug-in connector according to one of Claims 11 to 14, **characterized in that** the wall (8) of the plug-in connector (1), this wall being located opposite the cavity opening (18), has, in the region of the connecting location (6), a protrusion (29) which causes the sealing body (28) to protrude in the forward direction.

**16.** Plug-in connector according to one of Claims 1 to 15, **characterized in that** the plug-in connector (1) has a plurality of restraining elements (22, 23).

**Revendications**

**1.** Connecteur enfichable pour profilés creux (2, 3), notamment d'écarteurs de disques en verre isolants, ayant une section transversale essentiellement en forme de U ou en forme de caisson comprenant au moins un montant central (10) et des montants latéraux (11), le connecteur enfichable (1) présentant dans la zone du point de liaison (6) des profilés creux (2, 3) des butées (17, 18) et des chanfreins d'entrée (24) qui sont disposés au niveau de la transition (14) entre le montant central (10) et les montants latéraux (11), **caractérisé en ce que** les butées (17, 18) sont dirigées en sens inverse, agissent d'un seul côté et sont disposées des deux côtés du point de liaison (6), les butées (17, 18) possédant une section transversale de forme convexe bombée vers l'extérieur (25) et présentant à chaque fois une arête de butée essentiellement droite (19) sur la face avant qui fait face au point de liaison (6) et un chanfrein d'entrée (24) sur la face arrière.

**2.** Connecteur enfichable selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les butées (17, 18) sont réalisées sous la forme de butées fixes.

**3.** Connecteur enfichable selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la forme bombée (25) se prolonge dans le montant latéral voisin (11) et dans le montant central (10).

**4.** Connecteur enfichable selon la revendication 1, 2 ou 3, **caractérisé en ce que** les butées (17, 18) présentent un creux (21) avant l'arête de butée (19).

**5.** Connecteur enfichable selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le connecteur enfichable (1) est réalisé sous la forme d'une pièce emboutie ou pliée en tôle métallique, les butées (17, 18) étant poinçonnées et mortaisées.

**6.** Connecteur enfichable selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les butées (17, 18) présentent au niveau de leur sommet une hauteur comprise entre 0,5 et 1,5 mm.

**7.** Connecteur enfichable selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** les butées (17, 18) sont disposées avec leur arête de butée (19) en retrait par rapport au point de liaison (6).

**8.** Connecteur enfichable selon l'une des revendications 2 à 7, **caractérisé en ce que** les montants latéraux (11) présentent des butées fixes (15, 16) supplémentaires sur leurs bords (12) situés à l'opposé des butées (17, 18), dans la zone du point de liaison (6).

**9.** Connecteur enfichable selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** les montants latéraux (11) présentent une arête (26) traversante droite sur leurs bords (12) situés à l'opposé des butées (17, 18), au moins dans la zone du point de liaison (6).

**10.** Connecteur enfichable selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** les montants latéraux (11) présentent un creux (27) sur leurs bords (12) situés à l'opposé des butées (17, 18), au moins dans la zone du point de liaison (6).

**11.** Connecteur enfichable selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le connecteur enfichable (1) présente un élément d'étanchéité souple (28) qui peut être relié au connecteur enfichable (1) avant le montage et qui est en saillie sur le contour du connecteur enfichable (1) au moins dans la zone du point de liaison (6).

**12.** Connecteur enfichable selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** l'élément d'étanchéité (28) se compose de mousse synthétique.

**13.** Connecteur enfichable selon la revendication 11 ou 12, **caractérisé en ce que** le connecteur enfichable (1) présente, au moins un espace creux (32) ouvert en direction du point de liaison (6) et dans lequel est logé l'élément d'étanchéité (28).

**14.** Connecteur enfichable selon l'une des revendications 11 à 13, **caractérisé en ce que** l'élément d'étanchéité (28) est fixé au connecteur enfichable (1) par une liaison collée.

**15.** Connecteur enfichable selon l'une des revendications 11 à 14, **caractérisé en ce que** la paroi (8) du connecteur enfichable (1) située à l'opposé de l'ouverture de l'espace creux (18) présente dans la zone du point de liaison (6) une partie en saillie (29)

qui pré-cintre l'élément d'étanchéité (28).

**16.** Connecteur enfichable selon l'une des revendications 1 à 15, **caractérisé en ce que** le connecteur enfichable (1) présente plusieurs éléments de retenue (22, 23).

Fig. 1

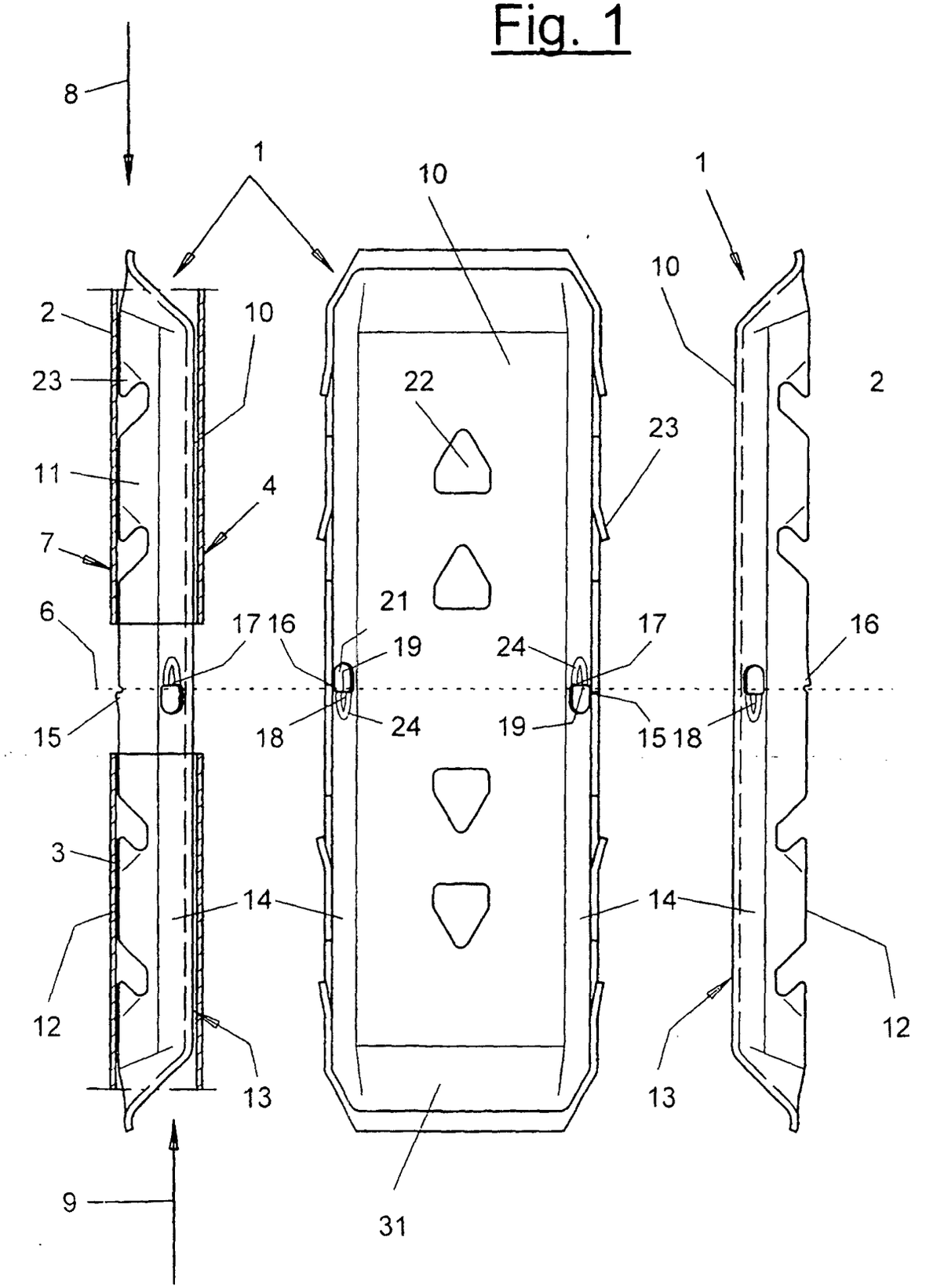
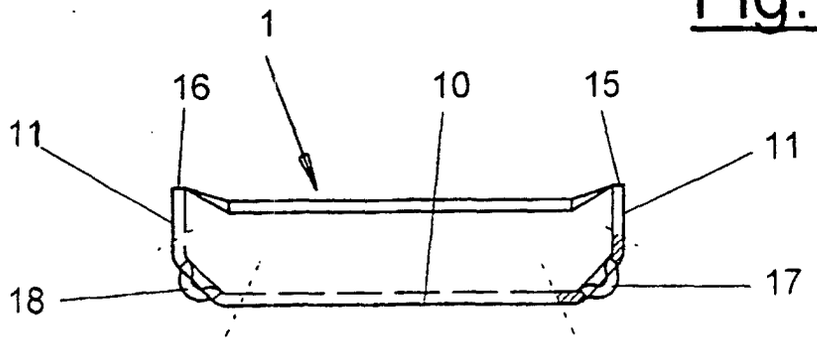

8
1
10
1
2
10
10
2
23
22
23
11
4
7
21
6
17
16
19
24
17
16
15
18
24
19
15
18
3
14
14
12
12
13
13
9
31

Fig. 3



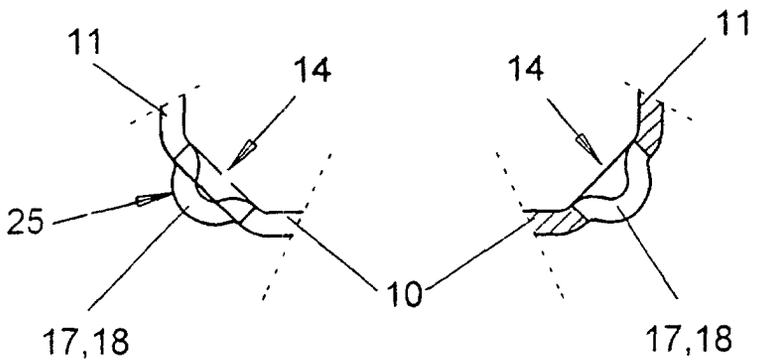




Fig. 4

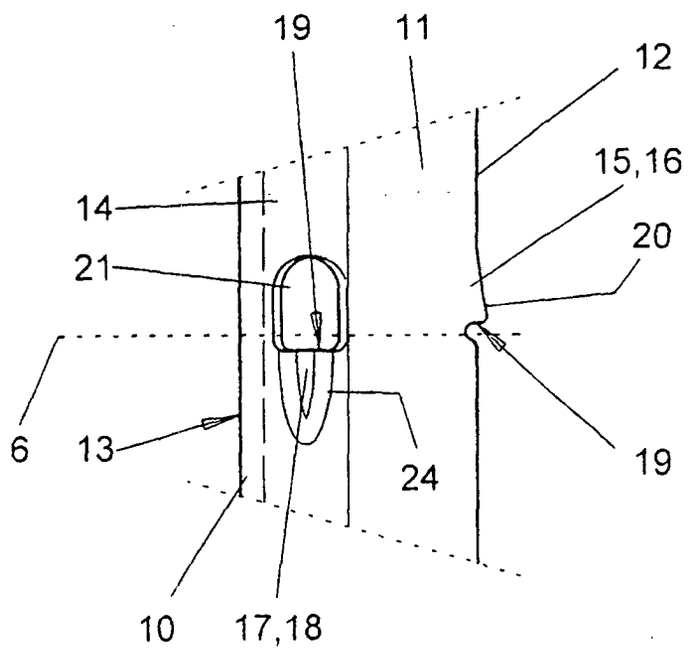



Fig. 2

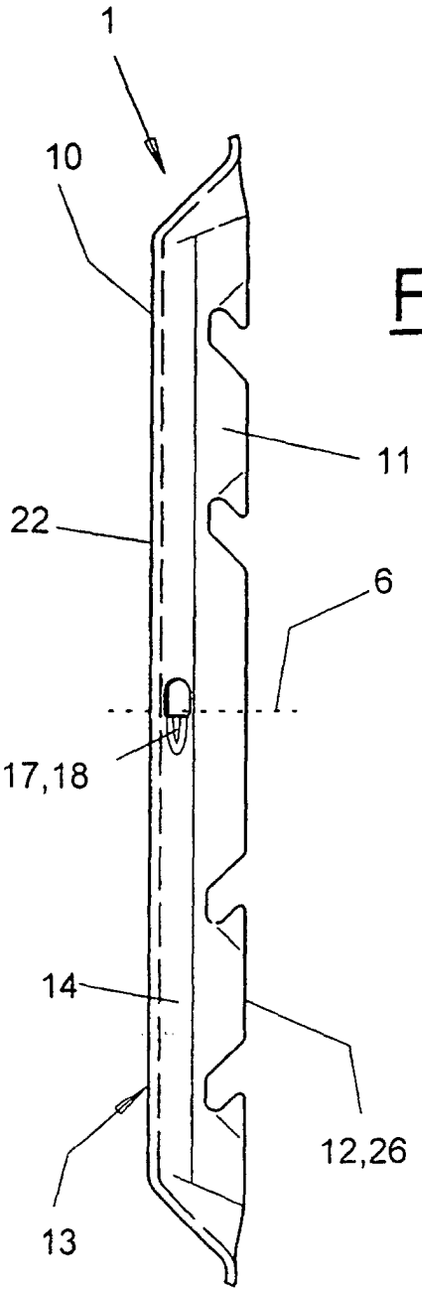



Fig. 5

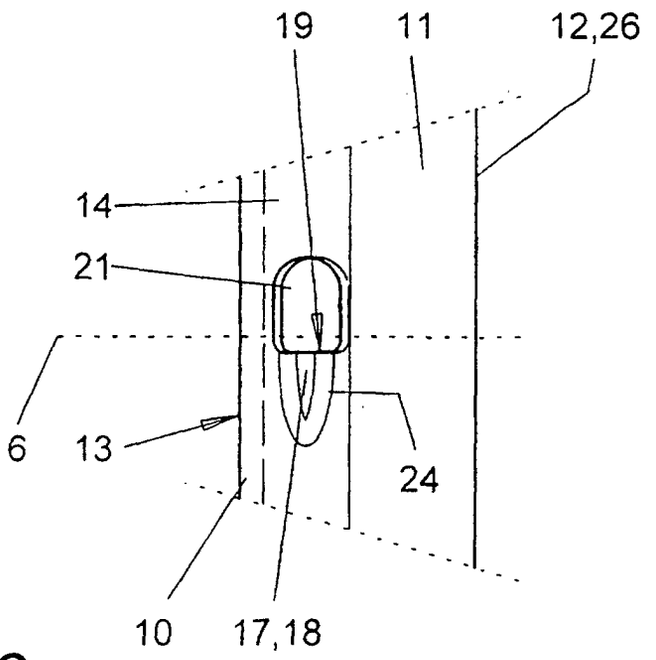



Fig. 6

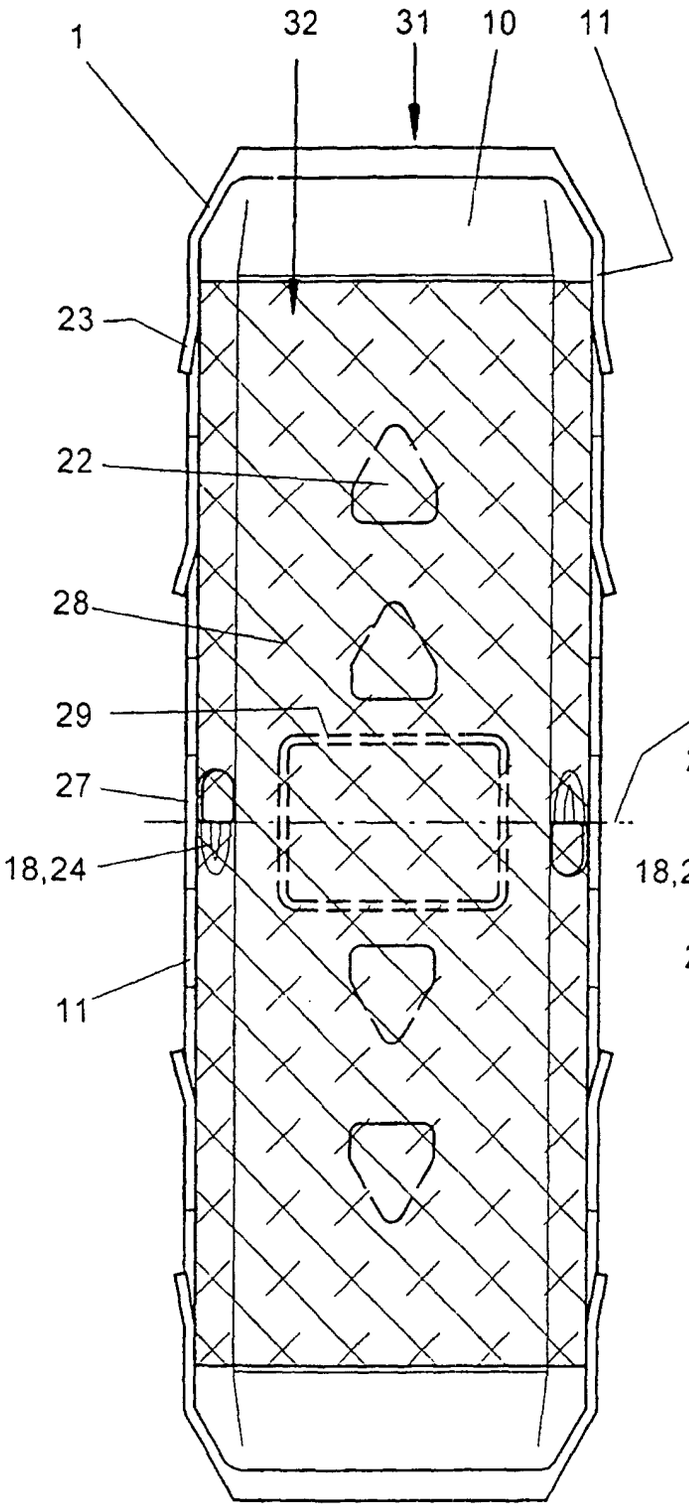

1
32
31
10
11
23
22
28
29
27
18,24
11

Fig. 7

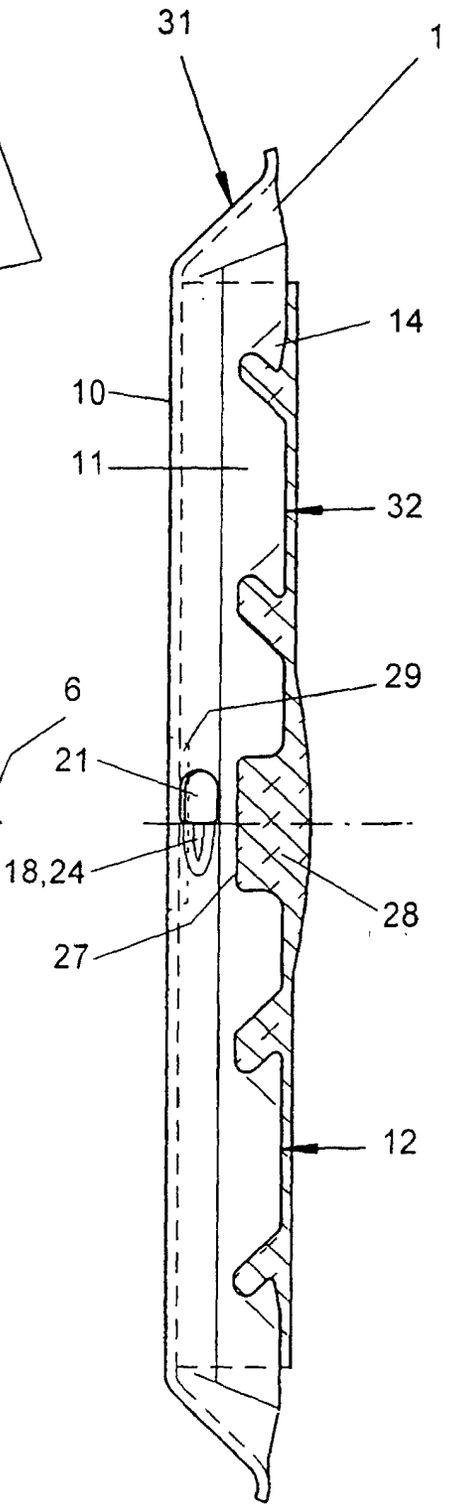

31
1
14
10
11
32
29
6
21
18,24
28
27
12

Fig. 8

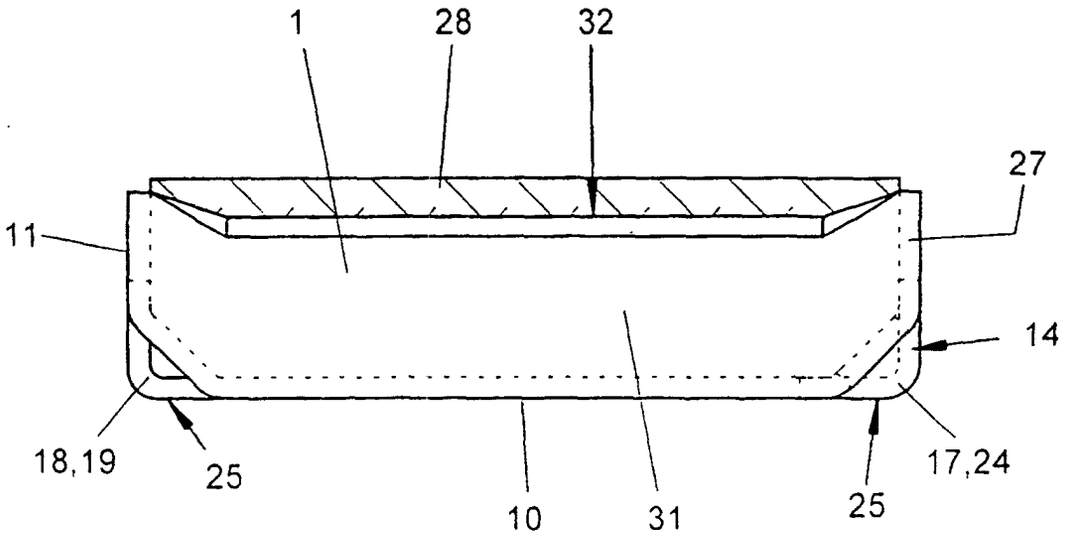

1
28
32
27
11
14
18,19
25
10
31
25
17,24

Fig. 9

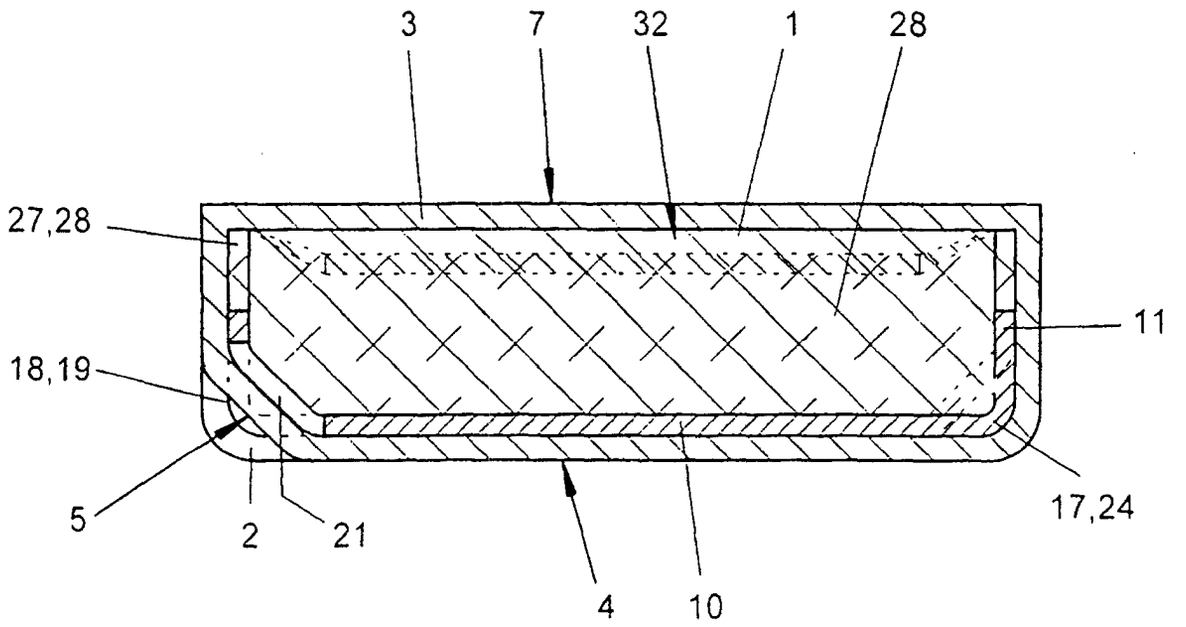

3
7
32
1
28
27,28
11
18,19
5
2
21
4
10
17,24

Fig. 10

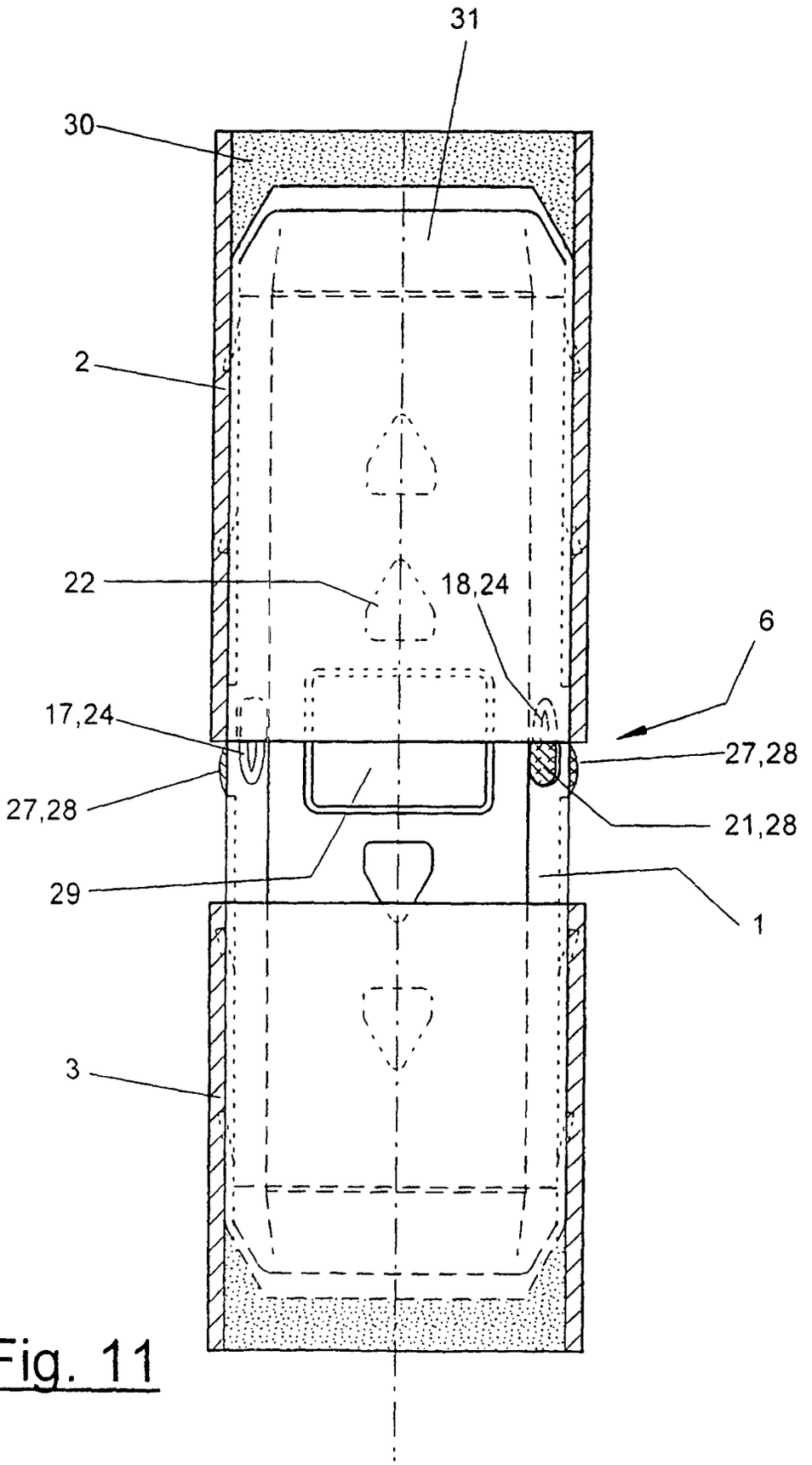



Fig. 11