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

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 330 906 A2**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **89102550.4**

(51) Int. Cl.4: **E06B 3/66**

(22) Anmeldetag: **15.02.89**

(30) Priorität: **03.03.88 DE 3806845**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: **06.09.89 Patentblatt 89/36**

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

(71) Anmelder: **Franz Xaver Bayer Isolierglasfabrik KG**
Schwimmbadstrasse 2
D-7807 Elzach(DE)

(72) Erfinder: **Bayer, Franz**
Schwimmbadstrasse 2
D-7807 Elzach(DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Dipl.-Ing. Hans Schmitt Dipl.-Ing. Wolfgang Maucher**
Dreikönigstrasse 13
D-7800 Freiburg i.Br.(DE)

(54) Geradverbindungsstück zum Eingreifen in als Distanzhalter für Isolierglasscheiben dienende Hohlprofile.

(57) Die Erfindung betrifft ein Geradverbindungsstück (1) zum jeweils teilweisen, vorzugsweise etwa hälftigen Eingreifen in stirnseitig miteinander zu verbindende Hohlprofile, die vorzugsweise als Distanzhalter für Isolierglasscheiben od.dgl. dienen. Dabei weist die Außenquerschnittsform des Geradverbindungsstückes (1) ebenso wie das in seinem inneren Hohlquerschnitt dazu passende Hohlprofil am Übergang der in Gebrauchsstellung vom Zwischenraum der Isolierglasscheibe od.dgl. abgewandten Wandung des Hohlprofiles zu den den Scheibenflächen zugewandten Profilstegen eine etwa schräge oder gerundete Übergangsfläche (3) auf. Das erfindungsgemäße Geradverbindungsstück (1) kennzeichnet sich dadurch, daß an der beidseits der der Stoßstelle der Profile entsprechenden Mitte des Geradverbindungsstückes (1) jeweils eine zu der Mitte des Geradverbindungsstückes (1) hin ansteigende Auflaufschräge (4) vorgesehen ist. Dabei ist an dem der Mitte abgewandten Beginn dieser Auflaufschräge (4) zwischen Geradverbindungsstück (1) und der Innenseite des Hohlprofiles ein Spiel vorgesehen und an deren Ende hat das Geradverbindungsstück (1) gegenüber dem Hohlprofil bzw.der Auflaufschräge (4) einen Schiebe- oder Klemmsitz. Aufgabe des erfindungsgemäßen Geradverbindungsstückes (1) ist es, verwindete Hohlprofilenden eines insbesondere dünnwandigen Hohlprofiles in ihren Längsmittelebenen (E1,E2) zueinander auszurichten.

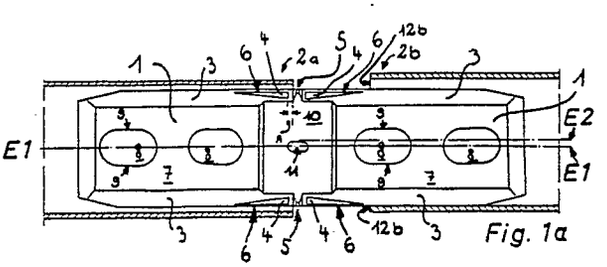

Fig. 1a

EP 0 330 906 A2

Geradverbindungsstück zum Eingreifen in als Distanzhalter für Isolierglasscheiben dienende Hohlprofile

Die Erfindung betrifft ein Geradverbindungsstück zum jeweils teilweisen, vorzugsweise etwa hälftigen Eingreifen in stirnseitig miteinander zu verbindende Hohlprofile, die vorzugsweise als Distanzhalter für Isolierglasscheiben od.dgl. dienen, wobei der Querschnitt des Geradverbindungsstükkes in den inneren Hohlquerschnitt des Hohlprofiles hineinpaßt und diesem vorzugsweise etwa entspricht und zur Begrenzung seiner jeweiligen Einstecktiefe ein wenigstens einen Bereich der Stirnseite des Hohlprofiles zumindest teilweise übergreifender Anschlag vorgesehen ist, wobei der Innenquerschnitt des Hohlprofiles und die Außenquerschnittsform des Geradverbindungsstückes am Übergang der in Gebrauchsstellung vom Zwischenraum der Isolierglasscheibe od.dgl. abgewandten Wandung des Hohlprofiles zu den den Scheibenflächen zugewandten Profilstegen eine etwa schräge oder gerundete Übergangsfläche aufweisen.

Geradverbindungsstücke werden insbesondere dazu verwendet, die Stirnseiten eines zu einem Profilrahmen geformten und als Distanzhalter für Isolierglasscheiben dienenden Hohlprofiles miteinander zu verbinden. Auf die Seitenflächen dieses Kohlprofilrahmens werden die Glasscheiben des Isolierglases befestigt, die dieser Profilrahmen auf Abstand hält.

Bereits bekannt ist ein Geradverbindungsstück, dessen Querschnitt an den Hohlraumquerschnitt zweier miteinander geradlinig zu verbindender Hohlprofilenden angepaßt ist und dessen Oberfläche mit Federkörpern versehen ist, welche mit den Innenwänden der Hohlprofilenden in Reibungsberührung bringbar sind (vgl.DE-OS 28 09 822). Damit jeweils etwa ein Halbteil dieses Geradverbindungsstückes mit einem Hohlprofilende verbunden werden kann, weist der Geradverbinder mittig einen Anschlag auf, bis zu dem die Stirnseiten der Profilenden aufgeschoben oder aufgesteckt werden.

Bei der Verwendung dieses vorbekannten Geradverbindungsstükkes läßt sich jedoch der Bereich um die Verbindungsstelle beider Hohlprofilenden nur mit Schwierigkeiten abdichten. Denn die zur Abdichtung gewöhnlich verwendete zähe Dichtungsmasse kann nicht in die feinen Fugen einer solchen Verbindung eindringen, andererseits vermag durch solche Fugen jedoch Luft und Feuchtigkeit hindurchzukriechen oder zu fließen.

Um eine luftdichte und dauerhafte Verbindung der Hohlprofilenden zu schaffen, ist bereits ein Geradverbindungsstück bekannt, bei dem der Anschlag unterbrochen ist und einen Zwischenraum zwischen den Stirnseiten der Profilenden freihält zur Belegung und Ausfüllung mit Dichtungsmasse und der eine Vertiefung zum stellenweisen Einpressen einer Hohlprofil-Wandung für eine formschlüssige Verbindung aufweist (vgl. DE-PS 33 27 366).

Wie nahezu alle vorbekannten Geradverbindungsstücke dient auch dieser Geradverbinder praktisch allein dazu, die Stirnseiten eines solchen Hohlprofilrahmens fest, dicht und dauerhaft miteinander zu verbinden. Auch wenn bei Verwendung dieses bekannten Geradverbindungsstückes ein Eindringen von Luft und Feuchtigkeit in den Scheibenzwischenraum in vorteilhafter Weise praktisch vermieden wird, so ist auch es weder dazu gedacht noch entsprechend ausgebildet, um die beispielsweise leicht gegeneinander versetzten Stirnflächen eines in sich verwindeten Hohlprofiles so auszurichten, daß diese -mal abgesehen von einem zwischen ihnen einzuhaltenden Abstand - exakt zueinander und aufeinander passen. Gerade bei der Verwendung von leichten, dünnwandigen Hohlprofilen und insbesondere, wenn diese in einem automatisierten Verfahren zu rahmenartigen Distanzhaltern gebogen werden, besteht die Gefahr, daß das mehr oder weniger leicht verformbare Hohlprofil sich verwindet und seine Stirnflächen in Querrichtung des Hohlprofilrahmens zueinander leicht versetzt sind. Verkantete Hohlprofilenden gefährden aber die Dichtigkeit und Festigkeit der Verbindungs- und Stoßstelle, nicht zuletzt deshalb, weil in diesem Bereich auch die vom Hohlprofilrahmen bewirkte Distanz zwischen den Glasscheiben von der an anderen Stellen des Rahmens abweicht.

Es besteht daher die Aufgabe, ein Geradverbindungsstück der eingangs erwähnten Art zu schaffen, welches nicht nur zur Herstellung einer festen und luftdichten Verbindung zweier Hohlprofilenden dient, sondern darüberhinaus auch gegeneinander versetzte Profilenden auszurichten vermag. Dabei soll die Verwendung des erfindungsgemäßen Geradverbindungsstückes mit nur einem geringen Herstellungsaufwand verbunden sein. Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe besteht insbesondere darin, daß beidseits der der Stoßstelle der Profile entsprechenden Mitte des Geradverbindungsstückes an wenigstens einem der schrägen oder gerundeten Übergangsflächen jeweils eine zu der Mitte des Geradverbindungsstückes hin ansteigende Auflaufschräge vorgesehen ist, an deren der Mitte abgewandtem Beginn zwischen Geradverbindungsstück und der Innenseite des Hohlprofiles ein Spiel vorgesehen ist und an deren Ende das Geradverbindungsstück gegenüber dem Hohlprofil bzw. der Auflaufschräge einen Schiebe- oder Klemmsitz hat.

Die Auflaufschräge ermöglicht eine entspre-

chende Ausrichtung der Hohlprofilenden. Nach Aufschieben der Hohlprofilenden berühren diese das Geradverbindungsstück nicht flächig, sondern vor allem an den Auflaufschrägen. Dadurch können die Hohlprofilenden leicht und einfach auf das Geradverbindungsstück aufgeschoben werden, welches gleichzeitig beim Aufschieben oder Aufstecken dieser Enden diese zueinander ausrichtet. Das Aufschieben der Hohlprofilenden und deren Ausrichtung wird durch die leicht ansteigende Form der Auflaufschrägen begünstigt, die an ihren zu den Querseiten des Geradverbindungsstückes weisenden Beginn ein Spiel zwischen dem Geradverbinder und der Innenseite des Hohlprofiles aufweisen und an deren etwa mittig angeordneten Ende der Geradverbinder gegenüber dem Hohlprofil bzw. der Auflaufschräge einen Schiebe- oder Klemmsitz hat. Dieser Schiebe- oder Klemmsitz verstärkt beim Aufschieben der Hohlprofilenden zunehmend deren Ausrichtung und verfestigt die Verbindungsstelle. Durch die Anordnung der Auflaufschrägen an den schrägen oder gerundeten Übergangsflächen des Geradverbinders sitzen diese in den eine Ausrichtung der Hohlprofilenden begünstigenden Eckbereichen des Verbindungsstückes. Hinzu kommt, daß auch das Hohlprofil in seinen entsprechenden Eckbereichen ausreichend stabil ausgebildet ist und das Aufschieben des Geradverbindungsstückes einschließlich seiner Auflaufschrägen praktisch keine eine Ausrichtung hemmenden Verformungen der Hohlprofil-Wandungen verursacht.

Zwar kennt man bereits Auflaufschrägen bei einem vorbekannten Geradverbindungsstück; diese haben mit den erfindungsgemäßen Auflaufschrägen jedoch nur die Bezeichnung gemeinsam und unterscheiden sich ansonsten sowohl in ihrer Form als auch in ihrer Wirkung (vgl.DE-GM 82 27 371):

Diese vorbekannten Auflaufschrägen sind an den schmalen Schenkelrändern eines im Querschnitt U-förmigen Querverbinders angeordnet, der an dem Steg seiner U-Form nach außen vorspringende, federnde Klemmelemente aufweist. Bei diesem bereits bekannten Geradverbindungsstück dienen die Auflaufschrägen ausschließlich zur Bildung eines Anschlages, der sicherstellen soll, daß der Geradverbinder in beide Hohlprofile etwa gleich lang hineinragt. Diese vorbekannten Auflaufschrägen können keinesfalls die Hohlprofilenden zueinander ausrichten, sondern stellen sich in einem Querschnitt lediglich als leichte Erhöhungen der Schenkel der U-Form dar, auf die eine Innenfläche des Hohlprofiles unter merklichem Widerstand aufgeschoben wird und die zur Verfestigung der in sich geschlossenen Verbindungs- und Stoßstelle die - einem Widerhaken ähnelnden - Klemmelemente weiter vorspannen.

Um das Aufschieben des Geradverbindungsstückes und das Ausrichten der zu verbindenden Hohlprofilenden zu erleichtern, ist es zweckmäßig, wenn die von beiden Seiten zur Mitte gegeneinander hin ansteigenden, schrägen Übergangsflächen od.dgl. symmetrisch ausgebildet sind.

Dabei wird ein gleichmäßiges Ausrichten der Hohlprofilenden bei deren Aufschieben auf den erfindungsgemäßen Geradverbinder noch begünstigt, wenn an den beiden etwa symmetrisch zur Längsmitte des Geradverbindungsstückes angeordneten Übergangsflächen jeweils beidseits der Mitte des Geradverbindungsstükkes eine Auflaufschräge vorgesehen ist.

Nach einem Vorschlag gemäß der Erfindung sollen bei Geradverbindungsstücken mit an den Übergangsflächen jeweils vorstehenden Anschlägen die Auflaufschrägen mit Abstand vor diesen Anschlägen enden. Dadurch wird ein Freiraum für die während des Schiebvorganges eventuell entstandenen Späne geschaffen. Gleichzeitig wird nach dem Aufschieben der Hohlprofilenden auf das erfindungsgemäße Geradverbindungsstück der Bereich um die Stirnflächen dieser Enden entlastet und eine Überbeanspruchung sowie ein Einreißen in Längsrichtung vermieden.

Vorteilhaft ist es, wenn der Querschnitt der Auflaufschrägen zumindest bereichsweise etwa dreieckförmig ist und die Auflaufschräge an ihrer gegenüber der Übergangsfläche höchsten Stelle von einer in Längserstreckungsrichtung des Geradverbindungsstückes verlaufenden Kante begrenzt ist. Die dreieckförmige Ausbildung der Auflaufschrägen stellt beim Aufschieben der Profilenden eine lediglich örtlich begrenzte und nichtflächige Berührungsstelle mit den Innenseiten des Hohlprofiles her, wodurch die Ausrichtung der Hohlprofilenden begünstigt und gleichzeitig die zum Aufschieben und Ausrichten notwendige Kraft möglichst geringgehalten wird.

Gerade die im Querschnitt gegenüber der Übergangsfläche höchsten und zu einer Kante verbundenen Stellen der Auflaufschräge werden beim Aufschieben der Profilenden leicht gegen oder in die Innenseite des Hohlprofiles gedrückt Verläuft diese Kante in Längserstreckungsrichtung des Geradverbindungsstückes so wird die Ausrichtung der Profilenden begünstigt und nach dem Aufschieben gegen entgegen die Ausrichtung wirkende Verbindungs- oder Stemmkräfte gesichert.

Von Vorteil ist, wenn die größte Höhe der Auflaufschräge geringer als die des Anschlages ist. Dadurch wird sichergestellt, daß auch bei einer Aufweitung des Hohlprofiles durch das Aufschieben auf die Auflaufschrägen keine der Hohlprofil-Stirnseiten über den Anschlag hinausgeschoben werden kann und der Anschlag seine Funktion nicht verliert.

Zur festen und dauerhaften Verbindung der Hohlprofilenden mit dem Geradverbindungsstück

müssen diese Teile gegeneinander verstemmt werden. Bereits bekannt ist, diese Verstemmungen im Bereich von in dem Geradverbindungsstück angeordneten Vertiefungen vorzunehmen, in die die Hohlprofil-Wandung der Profilenden eingepreßt wird. Vorbekannte Vertiefungen (vgl. DE-PS 33 27 366) sind jedoch so ausgebildet, daß sie an ihren von der Mitte abseitigen Enden eine schräge Begrenzung mit einer steilen Schrägfläche haben, die von oben nach unten gegen die Mitte hin verläuft. Diese Vertiefungen erweitern sich zur Mitte hin und weisen dementsprechend auseinanderlaufende Seitenwände auf. Diese Ausbildung der vorbekannten Vertiefungen begünstigt während des Verstemmens ein Verteilen der in diesem Bereich aufgetragenen Dichtungsmasse in Richtung zur Verbindungsstelle der Hohlprofilenden. Solchermaßen ausgeformte Vertiefungen eignen sich jedoch weniger gut zum Verstemmen und Verbinden der Hohlprofilenden mit dem erfindungsgemäßen Geradverbinder. Denn bei solchen Vertiefungen mit auseinanderlaufenden Seitenwänden ist die Gefahr zu groß, daß sich die Hohlprofilenden unter der Einwirkung der Stemmkraft verschieben oder erneut verwinden, wodurch deren anfängliche Ausrichtung wieder zunichte gemacht würde.

Eine Ausgestaltung der Erfindung von eigener schutzwürdiger Bedeutung sieht daher vor, daß auf der zwischen den seitlichen Übergangsflächen befindlichen Oberseite des Geradverbindungsstückes auf seine in Gebrauchsstellung von dem Zwischenraum der Isolierglasscheibe abgewandten Seite beidseits der Anschläge und insbesondere jeweils mit größerem Abstand zu diesen Anschlägen als der Beginn der Auflaufschrägen jeweils wenigstens eine Vertiefung zum stellenweisen Einpressen einer Wandung des Hohlprofiles vorgesehen ist, die zumindest an ihrem der Mitte des Verbinders jeweils abgewand ten Seite schräg von oben nach unten zur Mitte des Geradverbindungsstückes hin verläuft und von dieser abgewandten Seite ausgehend jeweils seitliche Parallelbegrenzungen hat, die vorzugsweise ebenfalls von oben nach unten gegeneinander gerichtet sind.

Dabei bilden insbesondere die seitlichen Parallelbegrenzungen eine Führung, die verhindert, daß die Ausrichtung der Hohlprofilenden beim Verstemmen wieder zunichte gemacht würde. Gleichzeitig kann aber auch in die erfindungsgemäßen Vertiefungen die Wandung der Hohlprofilenden so eingepreßt werden, daß eine feste und dauerhafte Verbindung dieser Profilenden entsteht.

Von Vorteil ist es, wenn die Vertiefungen auch an ihren der Mitte des Geradverbindungsstückes zugewandten Enden schräg von oben nach unten zur Mitte der Vertiefung hin abfallende Schrägflächen haben und die Gesamtkontur der Vertiefung etwa oval oder ellipsenförmig ist. Während die schräg ausgebildeten und der Mitte des Geradverbinders abgewandten Seiten ein gleichmäßiges und ruckfreies Einpressen der Hohlprofil-Wandungen durch die etwa in Längsrichtung des Hohlprofiles geführten Stemmelemente einer Verarbeitungsmaschine begünstigen, erleichtern die der Mitte des Geradverbindungsstückes zugewandten Schrägflächen der Vertiefungen ein gleichmäßiges und dennoch festes Verstemmen der Profilenden mit dem Geradverbinder, ohne daß deren Ausrichtung gefährdet würde.

Zur Vereinfachung des Herstellungvorganges, aber auch um die Vertiefungen möglichst einfach zu gestalten, sollte die Form des Überganges vom oberen Rand der Vertiefung zu ihrem Grund jeweils konkav gerundet, vorzugsweise kreisbogenförmig sein.

Um eine günstige Führung der Parallelbegrenzungen beim Verstemmen der Profilenden mit dem Geradverbinder zu erreichen, ist es vorteilhaft, wenn die Erstreckung der Vertiefung in Längserstreckungsrichtung des Geradverbindungsstückes größer als die Abmessung der Vertiefung quer dazu ist.

Zu festen und dauerhaften Verbindung der Hohlprofilenden sind beidseits des Anschlagbereiches jeweils zwei Vertiefungen zum stellenweisen Einpressen einer Wandung des Hohlprofiles für eine formschlüsige Verbindung vorgesehen, die vorzugsweise jeweils übereinstimmend ausgebildet sind.

Eine Weiterbildung des Erfindungsgedankens sieht vor, daß das Geradverbindungsstück im wesentlichen hohl ist und vorzugsweise einen etwa U-förmigen Querschnitt hat, wobei der U-Quersteg die Vertiefungen aufweist und am Übergang von dem U-Quersteg zu den U-Schenkeln die Anschläge und Auflaufschrägen vorgesehen sind. Ein solch hohles Geradverbindungsstück ist zum einen besonders leicht, zum anderen verhindert es beispielsweise nicht die gleichmäßige Verteilung eines in den Hohlprofilrahmen eingebrachten Trocknungsmittels.

Um eine höhere Stabilität der insbesondere im Bereich der Vertiefungen durch die Stemmkraft belasteten Geradverbindungsstücke zu erreichen, ist es zweckmäßig, wenn die Querschnittsdicke des U-Quersteges des im wesentlichen hohlen Geradverbindungsstückes im Bereich der Vertiefungen größer als in den Nachbarbereichen und insbesondere im Bereich der Auflaufschrägen ist. Gerade die an der leichter verformbaren Oberseite des hohlen Geradverbindungsstückes angeordneten Vertiefungen bedürften bei einer ansonsten leichten Ausbildung des Geradverbinders einer Verstärkung durch eine höhere Querschnittsdicke des U-Quersteges.

In weiterer Ausbildung der Erfindung ist insbesondere im Bereich der Vertiefung(en) und/oder

der der Stoßstelle der Profile entsprechenden Mitte in der Innenhöhlung des U-Profiles des Geradverbindungsstückes ein querverlaufender Ver stärkungssteg vorgesehen. Dieser Verstärkungssteg hat den Vorteil, daß er die eventuell durch das Ablängen bzw. Sägen verformten Schnittkanten an den Stirnkanten der Hohlprofile ausrichtet. Darüberhinaus kann er ein bereits in das Hohlprofil eingebrachtes Trockenmittel zurückhalten, wenn beispielsweise das Hohlprofil noch bewegt und zu einem Hohlprofilrahmen geformt werden muß.
Dabei ist es von Vorteil, wenn wenigstens einer Verstärkungsstege im Bereich einer der Vertiefungen in seiner Höhe etwa der Höhe der U-Schenkel des im Querschnitt U-förmigen Geradverbindungsstückes entspricht. Während des Herstellungsvorganges der als Distanzhalter dienenden Hohlprofilrahmen wird das Geradverbindungsstück am stärksten im Bereich seiner Vertiefungen belastet. Ein im Bereich der Vertiefungen angeordneter Verstärkungssteg, dessen Höhe etwa der Höhe der U-Schenkel entspricht, vermag sowohl die als Quersteg als auch die als Schenkel ausgebildeten Seiten des U-förmigen Geradverbindungsstückes zu verstärken.
Gegebenenfalls kann der mittlere Verstärkungssteg gebrochene oder gerundete Kanten aufweisen. Dadurch lassen sich die Stirnflächen der Hohlprofilenden - auch bei leichten Verformungen - am besten auf den mittleren Verstärkungssteg aufschieben.

Das erfindungsgemäße Geradverbindungsstück kann auch mit einer geschlossenen Oberfläche ausgebildet werden, wenn beispielsweise parallel zum U-Quersteg an den Rändern der U-Schenkel ein weiterer Quersteg, vorzugsweise als Abschluß vorgesehen ist. Ein solch weiterer, insbesondere als Abschluß ausgebildeter U-Quersteg erhöht zudem die Stabilität des Geradverbinders auch ohne weitere Verstärkungsstege. Sind dabei die Stirnseiten des Geradverbindungsstückes in Längserstrekkungsrichtung offen ausgebildet, so begünstigt dies ein Einbringen oder Hindurchfließen eines in das Hohlprofil eingebrachten Trocknungsmittels.

Eine noch bessere Ausrichtung beim Zusammenfügen zweier Hohlprofil-Enden oder Hohlprofilstücke mit Hilfe des Geradverbindungsstückes läßt sich erreichen, wenn die Auflaufschräge an der Ecke oder Kante vorstehend angeordnet ist - und gewissermaßen aus dieser hervorgeht - die zwischen der Oberseite und der Übergangsfläche gebildet ist. Entsprechend gut können die von der Auflaufschräge auf die Profile wirkenden Kräfte eingeleitet werden und darüber hinaus kann so die am höchsten hochstehende Kante der Auflaufschräge mit dem an der Innenseite des Hohlprofiles befindlichen stumpfen Winkel zwischen dessen äußerem Steg und dessen Übergangssteg zentrierend zusammenwirken.

Dafür ist es ferner vorteilhaft, wenn die höchste Längsseite oder Kante der Auflaufschrägen auf einer durch die Innenseite der U-Schenkel verlaufenden Ebene oder dieser gegenüber seitlich zur Längsmitte des Geradverbindungsstückes hin etwas versetzt angeordnet sind.

Um anschließend beim Verpressen der Hohlprofil-Enden mit dem Geradverbindungsstück wiederum eine besonders gute Zentrierung und Einleitung der Kräfte in die parallel begrenzten Bereiche der Vertiefungen zu erzielen und die erreichte Ausrichtung der Hohlprofile bestmöglich beizubehalten, kann nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen sein, daß die den voneinander abgewandten Enden des Geradverbindungsstückes zugewandten, schräg von oben nach unten zur Mitte hin verlaufenden Begrenzungen der Vertiefungen - zur Mitte bzw. den Anschlägen des Geradverbindungsstückes hin - schräg oder spitzwinklig auseinanderlaufen und vorzugsweise seitlich etwas über die Prallelbegrenzungen hinausgehen und mit diesen über aufeinanderzulaufende Übergänge verbunden sind. Dadurch wird ein Verpressungsstempel dazu gezwungen, in den Bereich der Parallelbegrenzungen einzutreten und die gewünschte geradlinige Relativbewegung beim Verpressen der Hohlprofil-Enden durchzuführen, wobei ein geringer Überstand der schräg auseinanderweichenden Begrenzungen gegenüber diesen Parallelbegrenzungen die Materialstärke der zu verpressenden Stege der Hohlprofile berücksichtigt.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind in weiteren Ansprüchen aufgeführt.

Nachstehend sind mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung noch näher beschrieben.

Es zeigt:

Fig. 1 ein Geradverbindungsstück in Aufsicht, welches zwei Hohlprofilenden verbindet, in drei verschiedenen Phasen des Steck- oder Schiebevorganges (Fig.1a - c),

Fig. 2 das Geradverbindungsstück aus Fig.1 in entsprechenden Querschnittsdarstellungen (Fig.2a bis c),

Fig. 3 das Verstemmen der Profilwandungen zweier Hohlprofilenden in den Vertiefungen eines Geradverbindungsstückes (Fig. 3a ,3b) in einem Längsschnitt,

Fig. 4 eine der Fig. 2 entsprechende Darstellung von Querschnitten eines bezüglich der Anordnung der Auflaufschräge und ihrer höchsten Kante abgewandelten Geradverbindungsstückes in unterschiedlichen Positionen beim Zusammenwirken mit einem Hohlprofil (Fig.4a bis4c) sowie

Fig. 5 eine der Fig. 1 entsprechende Darstellung eines Geradverbindungsstückes in drei verschiedenen Phasen des Steck- und Verbindungsvorganges mit abgewandelten Aufschlaufschrägen

und abgewandelten Vertiefungen für die Verpressung der in Gebrauchsstellung befindlichen Hohlprofilenden (Fig. 5a bis 5c).

Fig. 1 bzw. Fig. 1a bis 1c und Fig. 5 bzw. 5a bis 5c zeigen jeweils ein in diesen verschiedenen Ausführungsbeispielen übereinstimmend mit 1 bezeichnetes Geradverbindungsstück, dessen Querschnitt dem inneren Hohlquerschnitt eines Hohlprofiles etwa entspricht. Dabei sitzt das Geradverbindungsstück 1 in Fig. 1a und 5a bereits zur Hälfte in einem Hohlprofilende 2a, während die gegenüberliegende Hälfte des Geradverbindungsstückes nur teilweise in ein anderes Hohlprofilende 2b eingreift.

Die Außenquerschnittsform des Geradverbindungsstückes 1 weist an ihrer im Hohlprofilrahmen nach außen weisenden, in Gebrauchsstellung vom Zwischenraum der Isolierglasscheibe abgewandten Seite schräge Übergangsflächen 3 auf. Auf diesen symmetrischen Übergangsflächen 3 sind beidseits der Mitte des Geradverbindungsstückes 1 zu dessen Mitte hin ansteigende Auflaufschrägen 4 angeordnet, auf die die Hohlprofilenden 2a bzw. 2b bis zu einem Anschlag 5 aufgeschoben werden. Die Auflaufschrägen 4 enden mit Abstand A vor dem Anschlag 5, so daß ein Freiraum für evtl. beim Aufschieben entstandene Späne vorhanden ist, Die Auflaufschrägen 4 sind in ihrem Querschnitt dreieckförmig ausgebildet und weisen an ihrer gegenüber der Übergangsfläche 3 höchsten Stelle eine in Längserstreckung des Geradverbindungsstückes 1 verlaufende Kante 6 auf. An ihrer höchsten Stelle sind die Auflaufschrägen 4 immer noch - beispielsweise um eine halbe Profilwandstärke niedriger ausgebildet als der Anschlag 5. Die seitlichen Übergangsflächen 3 begrenzen eine Oberseite 7 des Geradverbindungsstückes 1, welche in Gebrauchsstellung von dem Zwischenraum der Isolierglasscheibe abgewandt ist.

Auf dieser Oberseite 7 sind jeweils beidseits der Anschläge 5 Vertiefungen 8 zum stellenweisen Einpressen der Wandung der Hohlprofilenden 2a bzw.2b vorgesehen. Diese Vertiefungen 8 haben jeweils seitliche Parallelbegrenzungen 9. Etwa in der Mitte des Geradverbindungsstückes 1 weist dieses einen vertieften Bereich 10 mit einem als schmalen Steg ausgebildeten Abstandhalter 11 auf, der in Gebrauchsstellung die Stoßfuge bzw. die Verbindungsstelle der miteinander verbundenen Hohlprofilenden 2a und 2b überbrückt.

Während in Fig. 1a und 5a das Geradverbindungsstück 1 nur teilweise in das Hohlprofilende 2b eingreift, ist es in Fig. 1b zw. 5b darin etwas weiter eingeschoben. In Fig. 1 c greift das Geradverbindungsstück 1 jeweils zur Hälfte in die Hohlprofilenden 2a und 2b ein.

Vergleicht man Fig.1a bis 1c bzw. 5a bis 5c mit den entsprechenden Querschnittsdarstellungen aus Fig. 2a bis 2c oder 4a bis 4c, so ist erkennbar, daß die Hohlprofilenden 2 in Fig. 1a oder 5a bzw. 2a oder 4a leicht gegeneinander verwindet sind und ihre Längsmittelebenen E1 bzw. E2 versetzt zueinander verlaufen. Erreicht beim Aufschieben des Profilendes 2b dessen Stirnseite 12b die entsprechenden Auflaufschrägen 4, so wird zunehmend - wie in Fig. 1b oder 5b bzw. 2b oder 4 b dargestellt - das Hohlprofilende 2b zur Längsmittelebene E1 des bereits im Geradverbindungsstück 1 steckenen Profilendes 2a ausgerichtet. Die Auflaufschrägen 4 berühren durch ihre im Querschnitt dreieckige Ausbildung den inneren Hohlquerschnitt nur geringfügig vor allem an ihrer Kante 6. Dadurch wird weitgehend ein Verkanten vermieden und das Aufschieben und Aufstecken der Profilenden erleichtert. Da die Kanten 6 der Auflaufschrägen 4 in Längserstreckungsrichtung des Geradverbin ders 1 verlaufen, richtet sich das Hohlprofilende 2b während des Aufschiebens auf das Geradverbindungsstück 1 so aus, bis auch die Kanten seiner Innenwandungen etwa parallel zu den sich in sie leicht eindrückenden Kanten 6 des Geradverbindungsstückes 1 verlaufen. Damit wird beim Aufschieben eine Ausrichtung der Hohlprofilenden 2 zu dem sie verbindenden Geradverbindungsstück 1 und damit gleichzeitig auch zueinander erzielt.

Wie aus Fig. 2 erkennbar, ist das Geradverbindungsstück 1 im Querschnitt U-förmig ausgebildet mit zwei seitlichen Schenkeln 13 und einem die Schenkel 13 verbindenden Quersteg 14. An der Oberseite 7 des Quersteges 14 weist das Geradverbindungsstück 1 die Vertiefungen 8 auf, die im Querschnitt quer zur Längserstreckungsrichtung des Geradverbindungsstückes 1 bis auf die oberen Randbereiche einen Kreisbogenquerschnitt haben (vgl.Fig.2a). In Längserstreckungsrichtung sind diese Vertiefungen 8 in ihrer Gesamtkontur etwa oval ausgebildet (vgl.Fig.3).

Um eine dichte und dauerhafte Verbindung der beiden Profilenden 2a und 2b zu erreichen, wird die Wandung dieser Profilenden 2 - wie in Fig. 3a u.3b dargestellt - in die Vertiefungen 8 des Geradverbindungsstückes 1 durch Stemmelemente 15 einer Verarbeitungsmaschine eingepreßt und verstemmt. Dabei bewegen sich die Stemmelemente 15 während des Verstemmens etwa in Längsrichtung des Geradverbindungsstückes 1 zwischen den Parallelbegrenzungen 9 der Vertiefungen 8. Auf diese Weise und durch die besondere erfindungsgemäße Ausbildung der Vertiefungen 8 insbesondere mit Parallelbegrenzungen 9 wird verhindert, daß durch die auf die Hohlprofilenden 2 wirkende Stemmkraft deren durch den Geradverbinder 1 und dessen Auflaufschrägen 4 bewirkte Ausrichtung wieder hinfällig wird und die Hohlprofilenden 2 sich erneut verwinden, was die Abdichtung zwischen den Isolierglasscheiben gefährden könnte. Der vor-

zugsweise aus einem einheitlichen Hohlprofil herge stellte und als Distanzhalter dienende Hohlprofilrahmen wird im Bereich der Verbindungsstelle seiner beiden Profilenden 2 mit Hilfe von Dichtungsmasse auch in sich abgedichtet, die an der Oberseite 7 des Geradverbindungsstückes 1 aufgetragen wurde und durch den Steckvorgang und insbesondere durch den Stemmvorgang in die durch die Anschläge 5 aus Fig.1 gebildete Fuge zwischen den Stirnseiten 12 beider Profilenden 2 gepreßt wird.

Bei der Ausführungsform nach den Figuren 4 und 5 ist die Auflaufschräge 4 an der Ecke oder Kante vorstehend angeordnet, die zwischen der Oberseite 7 und der Übergangsfläche 3 gebildet ist. Praktisch geht die Auflaufschräge 4 aus dieser Kante hervor, während sie in dem vorhergehenden Ausführungsbeispiel etwa auf der Mitte der Übergangsfläche 3 angeordnet ist. In diesem zweiten Falle begrenzt sie praktisch einerseits die Übergangsfläche 3 andererseits aber auch die Oberseite 7. Dabei ist die höchste Längsseite bzw. die Kante 6 dieser Auflaufschräge 4 jeweils auf einer durch die Innenseite des U-Schenkels 13 verlaufenden Ebene bzw. in Fig. 4c sogar demgegenüber seitlich noch etwas zur Längsmitte hin versetzt angordnet. Gerade die Figuren 4b und 4c verdeutlichen, daß auf diese Weise die Kante mit dem stumpfen Winkel an der Innenseite des Hohlprofiles zentrierend zusammenwirkt, der zwischen dessen äußerem, in der Zeichnung oberem Steg und einem Übergangssteg zu den seitlichen Stegen gebildet ist. Entsprechend gut ist in diesem Falle die Ausrichtwirkung dieser auch in den Figuren 5a bis 5c erkennbaren Auflaufschräge 4, die prägnanter als die des vorhergehenden Ausführungsbeispieles ist.

Das Geradverbindungsstück 1 wird vor allem im Bereich seiner Vertiefungen 8 durch die während des Verstemmens aufgebrachte Stemmkraft belastet. Zur Stabilisierung des Geradverbindungsstückes 1 kann es - insbesondere bei einem dünnwandigen Hohlprofil - vorteilhaft sein, wenn wie in Fig.3b dargestellt, die Querschnittsdicke des Quersteges 14 des im wesentlichen hohlen Geradverbindungsstückes 1 im Bereich der Vertiefungen 8 größer ist als in den Nachbarbereichen. Während in Fig.3a ein einfach ausgebildetes und für Trocknungsmittel durchgängiges Geradverbindungsstück 1 dargestellt ist, weist das in seiner Funktion und Wirkungsweise gleiche Geradverbindungsstück 1 aus Fig.3b zur zusätzlichen Stabilisierung querverlaufende Verstärkungsstege 16 auf. Dabei soll der mittlere Verstärkungssteg 16 die eventuell durch das Sägen verformten Schnittkanten der Profil-Stirnseiten 12 ausrichten. Um das Aufschieben bzw. Aufstecken der Profilenden 2 und ihrer Stirnseiten 12 zu erleichtern, hat er schräge Kanten 17. Sowohl der in der Mitte des Geradverbindungsstükkes 1 als auch die an dessen Enden angeordneten Verstärkungsstege 16 entsprechen in ihrer Höhe den U-Schenkeln 13 und verstärken dadurch sowohl den Quersteg 14 als auch die Schenkel 13 gegen von außen wirkende Kräfte. Zwar ist das Geradverbindungsstück 1 aus Fig.3b für ein in das Hohlprofil eingebrachtes Trocknungsmittel nicht mehr durchgängig; dies kann jedoch von Vorteil sein, wenn bei dem Hantieren mit dem Hohlprofil und dessen Verformung zu einem Hohlprofilrahmen das Trockenmittel zurückgehalten werden muß.

Die vorstehende Erläuterung zu den Vertiefungen 8 trifft auch für die abgewandelte Ausführungsform gemäß den Figuren 5a bis 5c zu. Zusätzlich ist jedoch bei dieser Auführungsform nach den Figuren 5a bis 5c vorgesehen, daß die den Enden des Geradverbindungsstückes 1 zugewandten, schräg von oben nach unten zur Mitte hin verlaufenden Begrenzungen 9a der Vertiefungen 8 schräg bzw. spitzwinklig zur Mitte und den Anschlägen 5 des Geradverbindungsstückes 1 hin auseinanderlaufen. Sie gehen dabei sogar seitlich etwas über die Parallelbegrenzungen 9 hinaus und sind mit diesen über aufeinanderzulaufende Übergänge 9c verbunden. Entsprechend gut werden die Stemmelemente 15 während des Verstemmens und der dabei entstehenden Bewegung in Längsrichtung des Geradverbindungsstückes 1 in den Bereich der Parallelbegrenzungen 9 geleitet, wobei die Übergänge 9c die Materialdicke der Profilstege berücksichtigen.

Die Erfindung betrifft ein Geradverbindungsstück 1 zum jeweils teilweisen, vorzugsweise etwa hälftigen Eingreifen in stirnseitig miteinander zu verbindende Hohlprofile, die vorzugsweise als Distanzhalter für Isolierglasscheiben od.dgl. dienen. Dabei weist die Außenquerschnittsform des Geradverbindungsstückes 1 ebenso wie das in seinem inneren Hohlquerschnitt dazu passende Hohlprofil am Übergang der in Gebrauchsstellung vom Zwischenraum der Isolierglasscheibe od.dgl. abgewandten Wandung des Hohlprofiles zu den den Scheibenflächen zugewandten Profilstegen eine etwa schräge oder gerundete Übergangsfläche 3 auf. Das erfindungsgemäße Geradverbindungsstück 1 kennzeichnet sich dadurch, daß an der beidseits der der Stoßstelle der Profile entsprechenden Mitte des Geradverbindungsstückes 1 jeweils eine zu der Mitte des Geradverbindungsstükkes 1 hin ansteigende Auflaufschräge 4 vorgesehen ist. Dabei ist an dem der Mitte abgewandten Beginn dieser Auflaufschräge 4 zwischen Geradverbindungsstück 1 und der Innenseite des Hohlprofiles ein Spiel vorgesehen und an deren Ende hat das Geradverbindungsstück 1 gegenüber dem Hohlprofil bzw. der Auflaufschräge 4 einen Schiebe- oder Klemmsitz. Aufgabe des erfindungsgemäßen Geradverbindungsstückes 1 ist es, ver-

windete Hohlprofilenden eines insbesondere dünnwandigen Hohlprofiles in ihren Längsmittelebenen E1, E2 zueinander auszurichten.

Ansprüche

1. Geradverbindungsstück (1) zum jeweils teilweisen, vorzugsweise etwa hälftigen Eingreifen in stirnseitig miteinander zu verbindende Hohlprofile, die vorzugsweise als Distanzhalter für Isolierglasscheiben od.dgl. dienen, wobei der Querschnitt des Geradverbindungsstückes (1) in den inneren Hohlquerschnitt des Hohlprofiles hineinpaßt und diesem vorzugsweise etwa entspricht und zur Begrenzung seiner jeweiligen Einstecktiefe ein wenigstens einen Bereich der Stirnseite (12) des Hohlprofiles zumindest teilweise übergreifender Anschlag (5) vorgesehen ist, wobei der Innenquerschnitt des Hohlprofiles und die Außenquerschnittsform des Geradverbindungsstückes (1) am Übergang der in Gebrauchsstellung vom Zwischenraum der Isolierglasscheibe od.dgl. abgewandten Wandung des Hohlprofiles zu den den Scheibenflächen zugewandten Profilstegen eine etwa schräge oder gerundete Übergangsfläche (3) aufweisen, **dadurch gekennzeichnet,** daß beidseits der der Stoßstelle der Profile entsprechenden Mitte des Geradverbindungs stückes (1) an wenigstens einem der schrägen oder gerundeten Übergangsflächen (3) jeweils eine zu der Mitte des Geradverbindungsstückes (1) hin ansteigende Auflaufschräge (4) vorgesehen ist, an deren der Mitte abgewandtem Beginn zwischen Geradverbindungsstück (1) und der Innenseite des Hohlprofiles ein Spiel vorgesehen ist und an deren Ende das Geradverbindungsstück (1) gegenüber dem Hohlprofil bzw. der Auflaufschräge (4) einen Schiebe- oder Klemmsitz hat.

2. Geradverbindungsstück nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die von beiden Seiten zur Mitte gegeneinander hin ansteigenden schrägen Übergangsflächen (3) od.dgl. symmetrisch ausgebildet sind.

3. Geradverbindungsstück nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß an den beiden etwa symmetrisch zur Längsmitte des Geradverbindungsstückes (1) angeordneten Übergangsflächen (3) jeweils beidseits der Mitte des Geradverbindungsstückes (1) eine Auflaufschräge (4) vorgesehen ist.

4. Geradverbindungsstück mit an den Übergangsflächen (3) jeweils vorstehenden Anschlägen (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Auflaufschrägen (4) mit Abstand vor diesen Anschlägen (5) enden.

5. Geradverbindungsstück nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt der Auflaufschrägen (4) zumindest bereichsweise etwa dreieckförmig ist und die Auflaufschräge (4) an ihrer gegenüber der Übergangsfläche (3) höchsten Stelle von einer in Längserstrekkungsrichtung des Geradverbindungsstückes (1) verlaufenden Kante (6) begrenzt ist.

6. Geradverbindungsstück nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die größte Höhe der Auflaufschräge (4) geringer als die des Anschlages (5) ist.

7. Geradverbindungsstück insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß auf der zwischen den seitlichen Übergangsflächen (3) befindlichen Oberseite (7) des Geradverbindungsstückes (1) auf seiner in Gebrauchsstellung von dem Zwischenraum der Isolierglasscheibe abgewandten Seite beidseits der Anschläge (5) und insbesondere jeweils mit größerem Abstand zu diesen Anschlägen (5) als der Beginn der Auflaufschrägen (4) jeweils wenigstens eine Vertiefung (8) zum stellenweisen Einpressen einer Wandung des Hohlprofiles vorgesehen ist, die zumindest an ihrem der Mitte des Geradverbindungsstückes (1) jeweils abgewandten Seite schräg von oben nach unten zur Mitte des Geradverbindungsstückes (1) hin verläuft und von dieser abgewandten Seite ausgehend jeweils seitliche Parallelbegrenzungen (9) hat, die vorzugsweise ebenfalls von oben nach unten gegeneinander gerichtet sind.

8. Geradverbindungsstück nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Vertiefungen (8) auch an ihren der Mitte des Geradverbindungsstükkes (1) zugewandten Enden schräg von oben nach unten zur Mitte der Vertiefung (8) hin abfallende Schrägflächen haben und die Gesamtkontur der Vertiefung (8) etwa oval oder ellipsenförmig ist.

9. Geradverbindungsstück nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Form des Überganges vom oberen Rand der Vertiefung (8) zu ihrem Grund jeweils konkav gerundet, vorzugsweise kreisbogenförmig ist.

10. Geradverbindungsstück nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt der Vertiefungen (8) quer zur Längserstreckung des Geradverbindungsstückes (1) vorzugsweise bis auf die oberen Randbereiche einen Kreisbogenquerschnitt hat.

11. Geradverbindungsstück mit Vertiefungen (8) an seiner dem Scheibenzwischenraum abgewandten Oberseite (7) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Erstrekkung der Vertiefung (8) in Längserstreckungsrichtung des Geradverbindungsstückes (1) größer als die Abmessung der Vertiefung (8) quer dazu ist.

12. Geradverbindungsstück nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß beidseits des Anschlagbereiches jeweils zwei Vertiefungen (8) zum stellenweisen Einpressen einer

Wandung des Hohlprofiles für eine formschlüssige Verbindung vorgesehen sind, die vorzugsweise jeweils übereinstimmend ausgebildet sind.

13. Geradverbindungsstück nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß es im wesentlichen hohl ist und vorzugsweise einen etwa U-förmigen Querschnitt hat, wobei der U-Quersteg (14) die Vertiefungen (8) aufweist und am Übergang von dem U-Quersteg (14) zu den U-Schenkeln (13) die Anschläge (5) und Auflaufschrägen (4) vorgesehen sind.

14. Geradverbindungsstück nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Querschnittsdicke des U-Quersteges (14) des im wesentlichen hohlen Geradverbindungsstückes (1) im Bereich der Vertiefung(en) (8) größer als in den Nachbarbereichen und insbesondere im Bereich der Auflaufschrägen (4) ist.

15. Geradverbindungsstück nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß insbesondere im Bereich der Vertiefung(en) (8) und/oder der der Stoßstelle der Profile entsprechenden Mitte in der Innenhöhlung des U-Profiles des Geradverbindungsstückes (1) ein querverlaufender Verstärkungssteg (16) vorgesehen ist.

16. Geradverbindungsstück nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens einer der Verstärkungsstege (16) im Bereich einer der Vertiefungen (8) in seiner Höhe etwa der Höhe U-Schenkel (13) des im Querschnitt U-förmigen Geradverbindungsstückes (1) entspricht.

17. Geradverbindungsstück nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß der mittlere Verstärkungssteg (16) gebrochene oder gerundete Kanten (17) aufweist.

18. Geradverbindungsstück nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die in ihrer Höhe den U-Schenkeln entsprechenden Verstärkungsstege (16) im Bereich jeweils der an den Enden des Geradverbindungsstückes (1) befindlichen Vertiefungen (8) und/oder in der Mitte des Geradverbindungsstückes (1) an den Enden der Auflaufschrägen (4) und der Anschläge (5) vorgesehen sind.

19. Geradverbindungsstück nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß parallel zum U-Quersteg (14) an den Rändern der U-Schenkel (13) ein weiterer Quersteg, vorzugsweise als Abschluß vorgesehen ist.

20. Geradverbindungsstück nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Auflaufschräge (4) an der Ecke oder Kante vorstehend angeordnet ist, die zwischen der Oberseite (7) und der Übergangsfläche (3) gebildet ist.

21. Geradverbindungsstück nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die höchste Längsseite der Kante (6) der Auflaufschräge (4) auf einer durch die Innenseite des U-Schenkels (13) verlaufenden Ebene oder demgegenüber seitlich zur Längsmitte des Geradverbindungsstückes (1) hin etwas versetzt angeordnet ist.

22. Geradverbindungsstück nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die seinen Enden zugewandten, schräg von oben nach unten zur Mitte hin verlaufenden Begrenzungen (9a) der Vertiefungen (8) schräg oder spitzwinklig auseinanderlaufen und vorzugsweise seitlich etwas über die Parallelbegrenzungen (9) hinausgehen und mit diesen über aufeinanderzulaufende Übergänge (9c) verbunden sind.

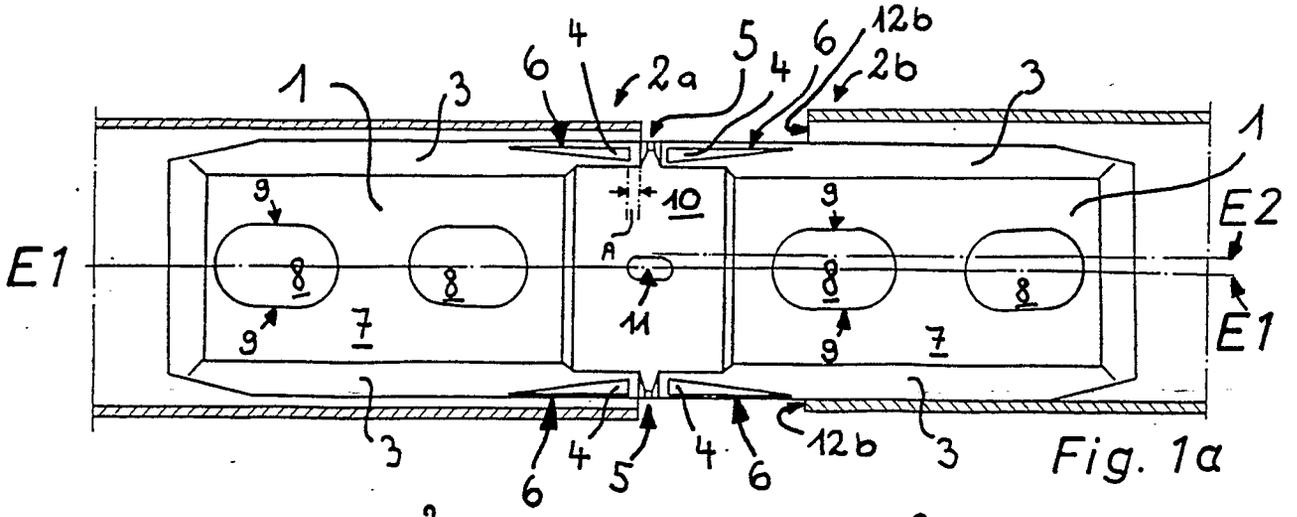

Fig. 1a

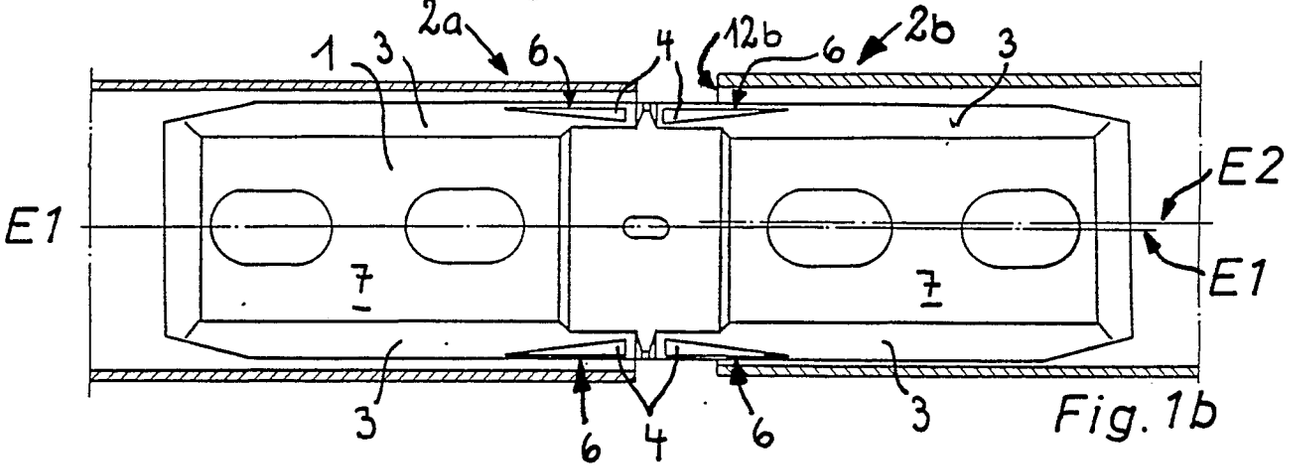

Fig. 1b

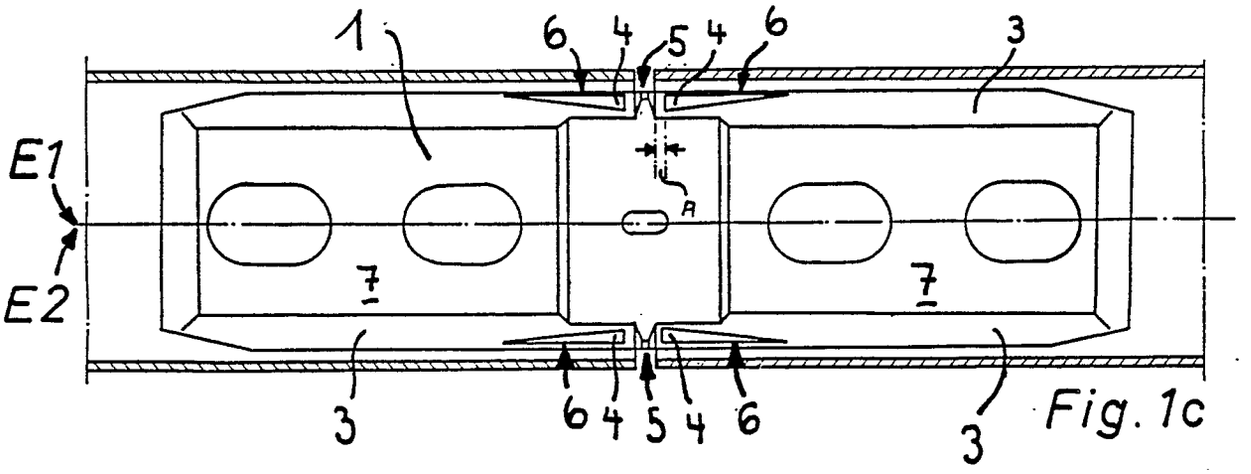

Fig. 1c

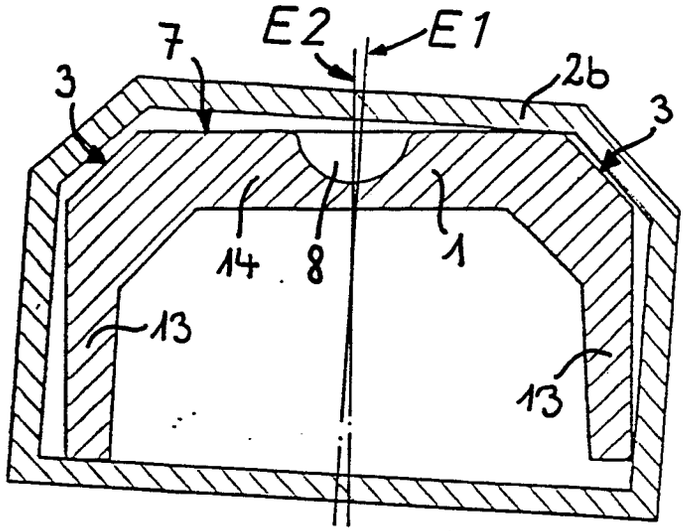

Fig. 2a

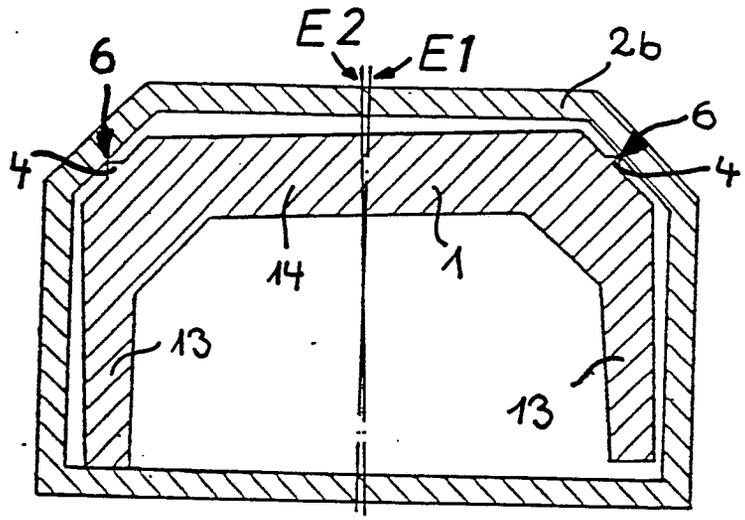

Fig. 2b

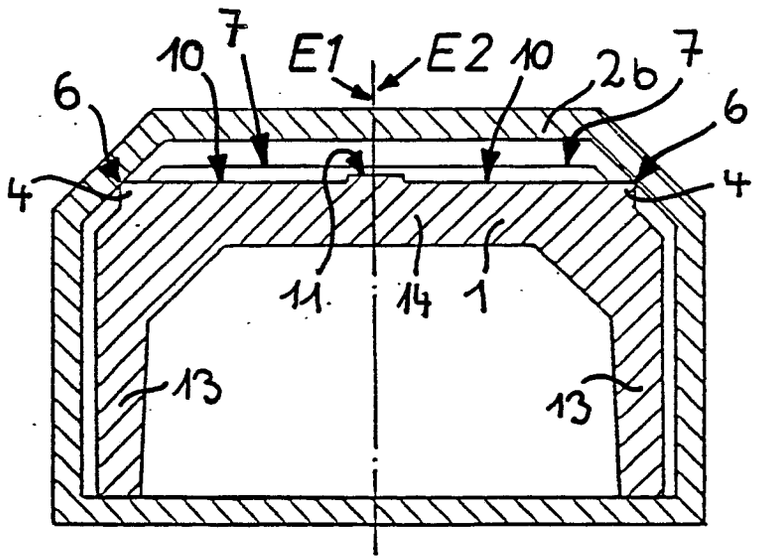

Fig. 2c

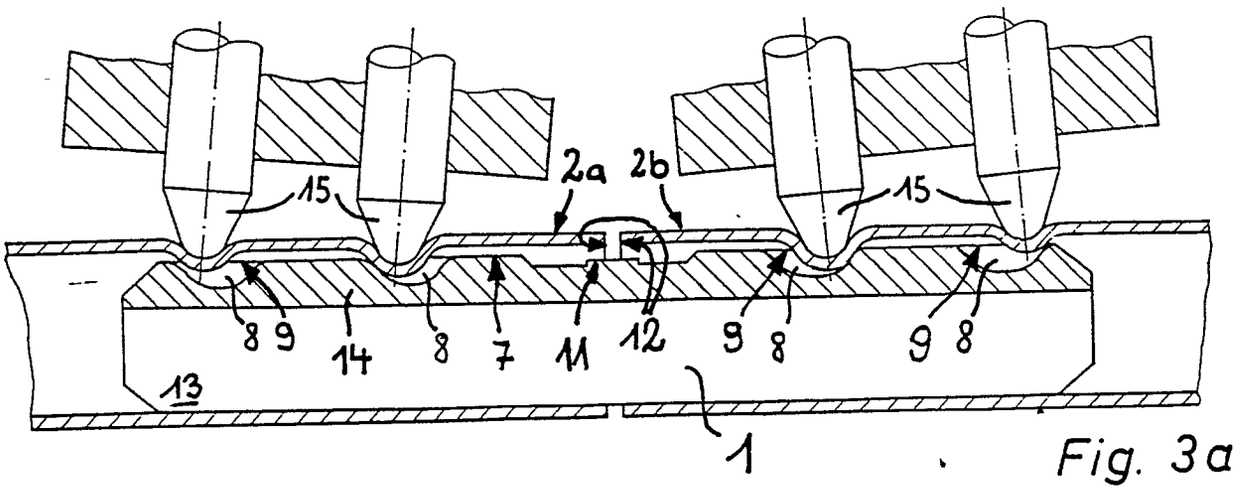
2a
2b
15
15
8
9
14
8
7
11
12
9
8
9
8
13
1

Fig. 3a

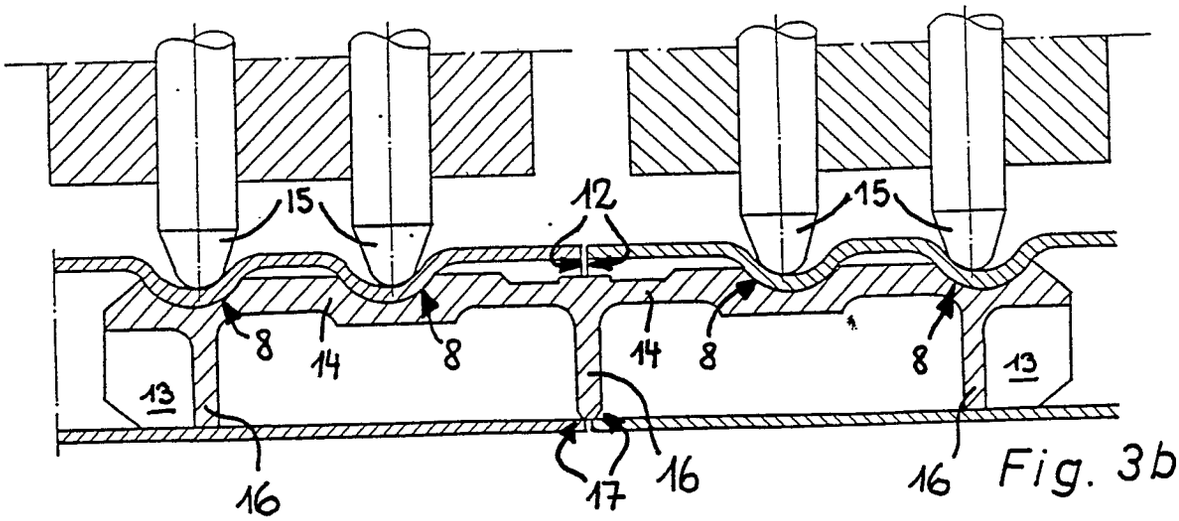
15
12
15
8
14
8
14
8
8
13
13
16
17
16
16

Fig. 3b

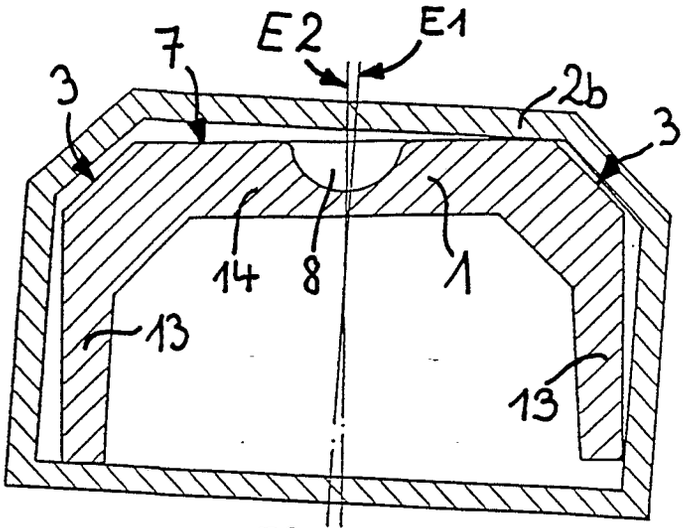

Fig. 4a

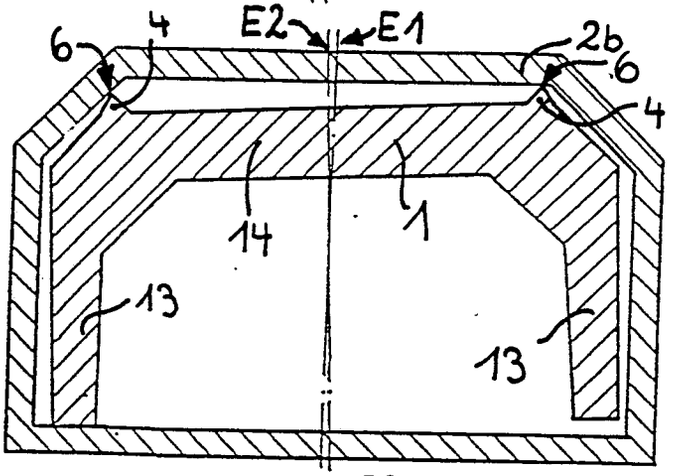

Fig. 4b

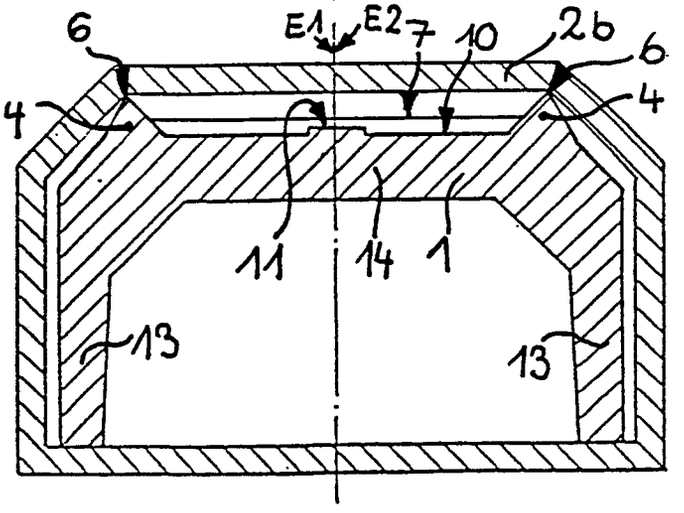

Fig. 4c

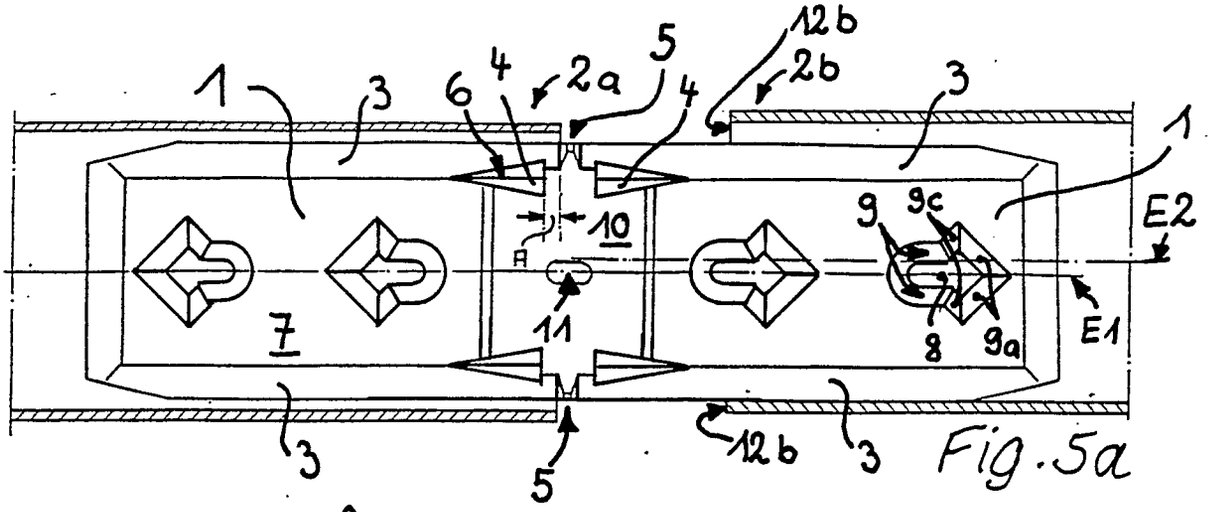

Fig.5a

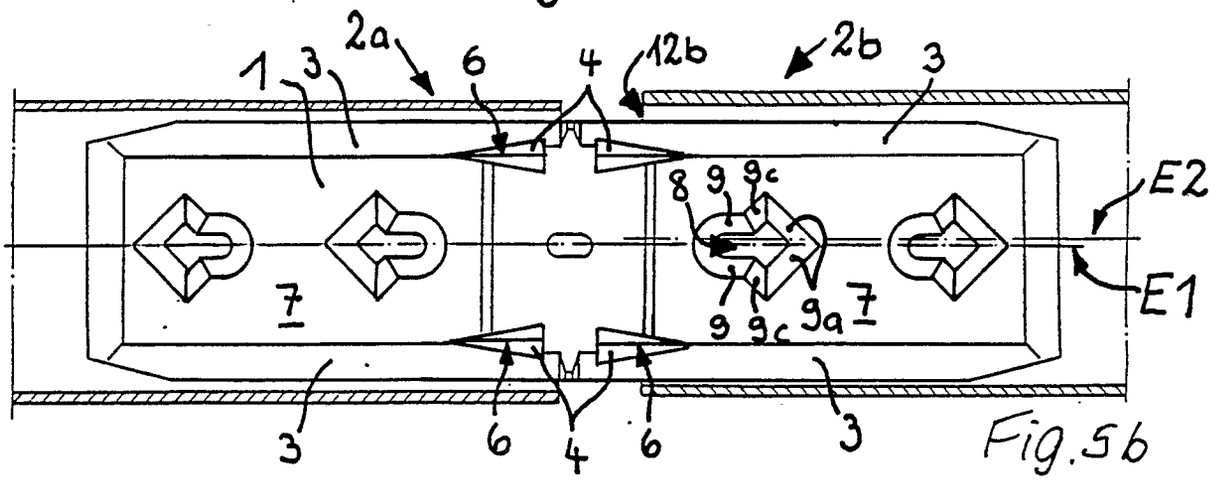

Fig.5b

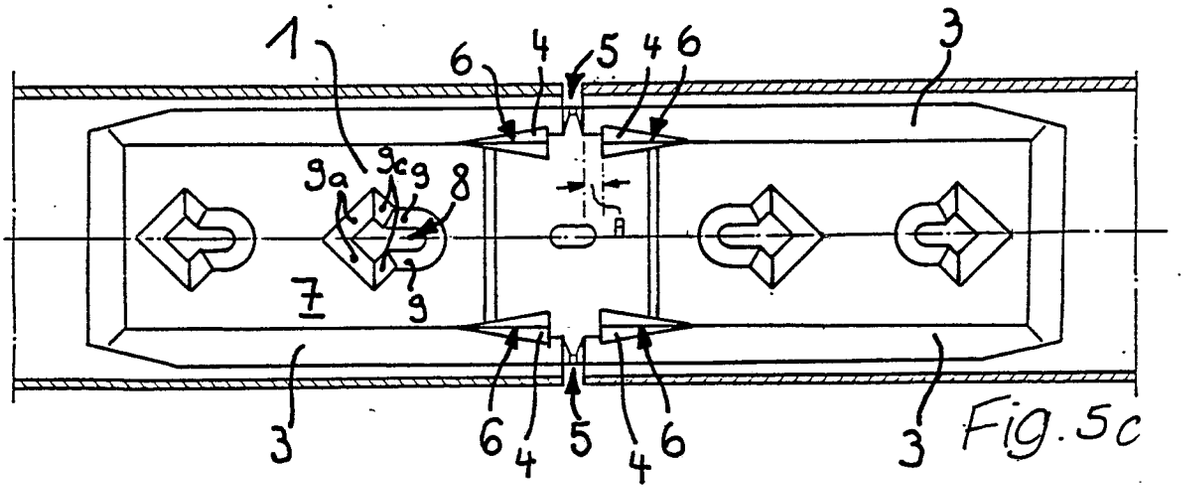

Fig.5c