(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
27. Juli 2006 (27.07.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/077096 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
E06B 3/667 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2006/000412

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. Januar 2006 (18.01.2006)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2005 002 284.7 18. Januar 2005 (18.01.2005) DE
10 2005 037 303.8 2. August 2005 (02.08.2005) DE
10 2005 060 101.4 16. Dezember 2005 (16.12.2005) DE

(71) Anmelder und
(72) Erfinder: **LENHARDT, Karl** [DE/DE]; Im Weidenfeld 8, 75378 Bad Liebenzell (DE).

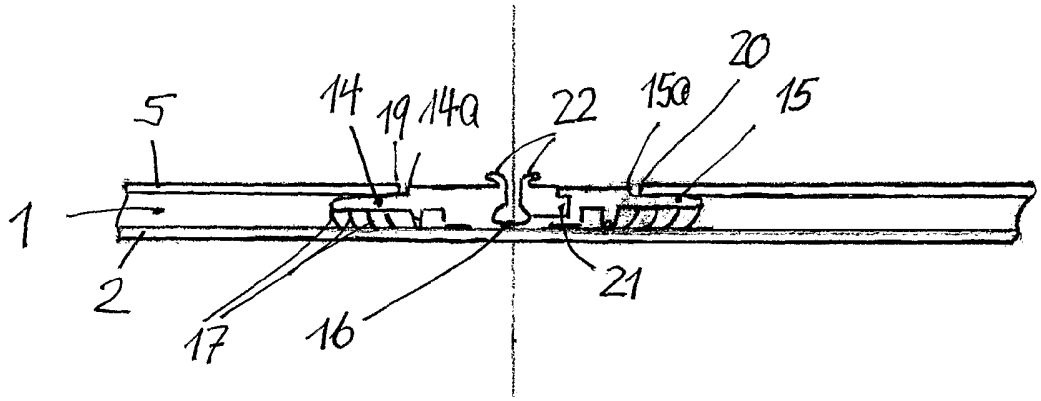
(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** SPACER FOR INSULATING GLASS PANES AND METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF

(54) **Bezeichnung:** ABSTANDHALTER FÜR ISOLIERGLASSCHEIBEN UND VERFAHREN ZU SEINER HERSTELLUNG



(57) **Abstract:** The invention relates to a frame-shaped spacer for insulating glass panes, which is formed by bending a hollow profile rod (1) or hollow profile rods which are connected in a linear manner, comprising an outer wall (2), two flanks (3, 4) and an inner wall (5). Said spacer has at least one corner (31 - 34) whereon the hollow profile rod (1) is provided with a recess which starts from the inner wall (5) and extends into the flanks (3, 4) in the direction of the outer wall (2), without opening said outer wall (2). According to the invention, an angle piece (13), which is placed in the hollow profile rod (1), is arranged on at least one corner (31 - 34) of the spacer and comprises two limbs (14, 15) which are connected by a joint (16) and which are blocked in relation to each other in a position, wherein a predetermined angle is formed.

(57) **Zusammenfassung:** Beschrieben wird ein rahmenföttiger Abstandhalter für Isolierglasscheiben,, welcher durch Biegen, aus einem Hohlprölstab (1) oder aus linear verbundenen Hoheprofdstäben gebildet ist, die eine Außenwand (2), zwei Flanken (3, 4) und eine Innenwand (5) aufweisen, mit wenigstens einer Ecke (31 bis 34), an welchen der Hohlprofilstab (1) jeweils eine Ausnehmung hat, die von der Innenwand (5) ausgeht und sich in die Flanken (3, 4) hinein in Richtung zur Außenwand (2) erstreckt, ohne die Außenwand (2) zu öffnen. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass an der wenigstens einen Ecke (31 bis 34) des Abstandhalters jeweils ein Winkelstück

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2006/077096 A1

GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(13) in dem Hohlprofilstab (1) angeordnet ist, welches zwei durch ein Gelenk (16) verbundene Schenkel (14, 15) hat3 welche in einer Stellung, in welcher sie einen vorgegebenen Winkel miteinander einschließen, relativ zueinander festgelegt sind.

Abstandhalter für Isolierglasscheiben und Verfahren zu seiner Herstellung

Abstandhalter für Isolierglasscheiben bestehen meist aus Hohlprofilstäben aus Aluminium oder Edelstahl, welche ein rieselfähiges Trockenmittel enthalten, gewöhnlich Molekularsiebe. Es ist die Aufgabe des Trockenmittels, in der Isolierglasscheibe vorhandene Feuchte zu binden, damit unter den auftretenden Temperaturen in der Isolierglasscheibe der Taupunkt nicht unterschritten wird. Metallische Abstandhalter werden heute meist in einem Stück aus einem Hohlprofilstab gebogen. Nach dem Biegen werden die beiden einander gegenüberliegenden Enden des Hohlprofilstabes mittels eines Steckverbinders zusammengefügt und dadurch ein geschlossener Rahmen gebildet. Die zu biegenden Hohlprofilstäbe werden in der Regel durch Steckverbinder aufeinanderfolgend miteinander verbunden. Die Abstandhalter können deshalb auch mehrere Steckverbinder enthalten. Solche rahmenförmige metallische Abstandhalter zeichnen sich durch gute mechanische Stabilität aus. Sie haben jedoch den Nachteil, dass sie eine Wärmebrücke zwischen den einzelnen Glasscheiben der Isolierglasscheibe bilden.

Um die Wirksamkeit der Wärmebrücke zu verringern, sind Abstandhalterrahmen aus metallischen U-Profilen, aus thermoplastischen Vollprofilen, welche unmittelbar auf eine Glasscheibe extrudiert werden, und aus Kunststoff-Hohlprofilen bekannt, welche ebenso wie Abstandhalter aus metallischen Hohlprofilstäben mit einem körnigen, rieselfähigen Trockenmittel gefüllt werden.

Abstandhalter aus Kunststoff-Hohlprofilen haben nur eine geringe Wärmeleitfähigkeit, so dass sie in erwünschter Weise den Wärmeübergang zwischen den einzelnen Glasscheiben einer Isolierglasscheibe behindern. Nachteilig ist jedoch, dass sich Hohlprofilstäbe aus Kunststoff nicht zu eckigen Rahmen biegen lassen, wenn sie die für die Verwendung als Abstandhalter in Isolierglasscheiben erforderliche Härte und Festigkeit aufweisen. Das gilt insbesondere für Hohlprofilstäbe aus glasfaserverstärktem Kunststoff. Nun könnte man daran denken, Abstandhalterrahmen aus Kunststoffhohlprofilen dadurch zu bilden, dass man

BESTÄTIGUNGSKOPIE

gerade Hohlprofilabschnitte, welche die Schenkel der rahmenförmigen Abstandhalter bilden, miteinander verbindet, indem man Winkelstücke aus Metall in die Enden der Hohlprofilabschnitte steckt, wo sie sich mit Widerhaken festkrallen. Diese aus früherer Zeit beim Herstellen von metallischen Abstandhaltern bekannte Technik ist jedoch arbeitsaufwendig und führt zu Abstandhalterrahmen, welche infolge mangelnder Steifigkeit im Eckbereich insgesamt labil sind und sich nicht einfach handhaben und mit der erforderlichen Präzision auf eine Glasscheibe kleben lassen. Außerdem sind Abstandhalterrahmen, welche solche gesteckte Ecken haben, im Hinblick darauf, dass Isolierglasscheiben an ihrem Rand hermetisch gegen das Eindringen von Feuchtigkeit abgedichtet sein müssen, ungünstig. Außerdem bilden ihre metallischen Winkelstücke an den Ecken des Abstandhalters unerwünschte Wärmebrücken.

Es ist weiterhin bekannt, Abstandhalter aus metallischen Hohlprofilstäben zu bilden, indem einzelne Hohlprofilstäbe an den Ecken des Abstandhalters durch Winkelstücke verbunden werden, welche zwei durch ein Gelenk verbundene Schenkel haben, welche in einer Stellung, in welcher die Schenkel einen rechten Winkel miteinander einschließen, miteinander verrastbar sind. Zu diesem Zweck werden die einzelnen Hohlprofilstäbe zunächst in gerader Linie miteinander verbunden, an ihren Flanken durchgehend mit einer klebenden Dichtmasse versehen und dann durch Verschwenken der Hohlprofilstäbe um das Gelenk des jeweiligen Winkelstücks zu einem Rahmen geformt und dieser durch einen in die Enden des Hohlprofilstabes gesteckten Linearverbinder geschlossen. Eine derartige Ausbildung der Ecken führt zu labilen Abstandhaltern mit den oben genannten Nachteilen.

Um Abstandhalter aus Kunststoff-Hohlprofilstäben in einem Stück herzustellen, ist es aus der EP 0 947 659 A2 und aus der EP 1 030 024 A2 bereits bekannt, die Hohlprofilstäbe an den Stellen, an denen Ecken auszubilden sind, auszuklinken, indem V-förmige Einschnitte erzeugt werden, deren Spitzen bis zu der im fertigen Abstandhalter außen liegenden Wand der Hohlprofilleiste reichen. Zum Formen eines Rahmens wird an den ausgeklinkten Stellen des Hohlprofilstabes nur noch dessen Außenwand gebogen. Auf diese Weise erhält man zwar Abstandhalter, die auch an den Ecken eine geschlossene Außenwand haben, aber weil die

Schenkel des Abstandhalter an den Ecken nur noch über ihre Außenwand zusammenhängen, ist der Rahmen ein labiles Gebilde und muß noch stabilisiert werden. Zu diesem Zweck ist es aus der EP 0 947 659 A2 und aus der EP 1 030 024 A2 bekannt, in die Eckbereiche des Abstandhalterrahmens durch eine Öffnung in einer seiner Flanken einen thermoplastischen Kunststoff zu spritzen, der die Ecken überbrückt und dem Abstandhalter nach dem Abkühlen und Erhärten des Kunststoffs die nötige Stabilität gibt. Nachteilig ist, dass es vergleichsweise lange dauert, bis der Kunststoff abgekühlt und fest geworden ist. Um die Zeit dafür abzukürzen, ist es aus der EP 1 030 024 A2 bekannt, den in der Herstellung befindlichen Abstandhalter nach dem Einspritzen des Kunststoffes unter Beibehalten des Winkels der gebogenen Ecke in eine besondere Aushärtezone zu überführen. Diese Arbeitsweise ist zeit- und kostenaufwendig.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Möglichkeit aufzuzeigen, wie aus Hohlprofilstäben mit geringerem Aufwand ein rahmenförmiger Abstandhalter mit gebogenen Ecken für Isolierglas hergestellt werden kann. Die Erfindung soll sich auch für die Verwendung von Hohlprofilstäben aus Kunststoff eignen.

Diese Aufgabe wird durch einen Abstandhalterrahmen mit den im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen und durch ein Verfahren zu seiner Herstellung mit den in Anspruch 34 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Der erfindungsgemäße Abstandhalter für Isolierglasscheiben ist aus einem Hohlprofilstab gebildet und hat demgemäß eine Außenwand, zwei Flanken, eine Innenwand und wenigstens eine Ecke. Ein Abstandhalter mit nur einer einzigen Ecke kommt für sogenannte Modellscheiben in Betracht, das sind Scheiben mit einem von der üblichen Rechteckform abweichenden Umriß. Ein Abstandhalter mit nur einer einzigen Ecke kann zwei von der Ecke ausgehende, einstückig zusammenhängende Schenkel haben, welche bogenförmig verlaufen und mit ihren Enden zusammentreffen. Ein Abstandhalter mit zwei Ecken kann z. B. einen torbogenartigen Verlauf haben. Ein Abstandhalter mit drei Ecken kann einen bogenförmigen Abschnitt haben, kann aber auch aus geraden Schenkeln gebildet sein, welche ein

gleichseitiges oder ein gleichschenkliges oder ein sonstiges Dreieck bilden. Im bevorzugten Fall von rechtwinkligen Ecken hat der Abstandhalter im allgemeinen vier Ecken. An den Ecken hat der Hohlprofilstab jeweils eine Ausnehmung, die von der Innenwand ausgeht und sich in die Flanken hinein in Richtung der Außenwand erstreckt, ohne die Außenwand zu öffnen oder zu durchstoßen. An den Ecken des erfindungsgemäßen Abstandhalters ist in dem Hohlprofilstab jeweils ein vorgefertigtes Winkelstück angeordnet, welches zwei durch ein Gelenk verbundene Schenkel hat, welche in einer Stellung, in welcher sie den vorgegebenen, von 180° verschiedenen Winkel, vorzugsweise einen rechten Winkel miteinander einschließen, relativ zueinander festgelegt sind.

Das hat wesentliche Vorteile:
Der Abstandhalter hat auch im Bereich seiner Ecken eine durchgehende Außenwand, welche seine Form stabilisiert und sich günstig auf die Abdichtung der Isolierglasscheibe auswirkt.
Das Bilden von Falten in den Flanken läßt sich an den Ecken durch die vorgesehenen Ausnehmungen vermeiden.
Durch das Einsetzen eines vorgefertigten Winkelstückes werden die Ecken zuverlässig stabilisiert.
Die Winkelstücke können in den Hohlprofilstab eingesetzt werden, solange sich dieser noch in seiner gestreckten Lage befindet. Die Ausnehmungen, die sich im Profilstab dort befinden, wo die Ecken gebildet werden sollen, erlauben es, das Winkelstück in den Hohlprofilstab einzuführen, solange die beiden Schenkel des Winkelstückes noch nicht im vorgegebenen Winkel, insbesondere im rechten Winkel zueinander festgelegt sind. Nach dem Einführen des Winkelstückes befindet sich dieses, wie auch der Hohlprofilstab selbst, zunächst in gestreckter Lage. Die Ecken können dann einfach durch Falten des Hohlprofilstabes und der in ihm steckenden Winkelstücke gebildet werden. Dabei werden die Schenkel des Winkelstücks in einer Lage, in welcher sie den vorgegebenen Winkel miteinander einschließen, festgelegt. Sie fixieren dadurch die an einer Ecke zusammenstoßenden Schenkel des gefalteten Hohlprofilstabes unter dem vorgegebenen Winkel. Sind alle Ecken des Abstandhalters gebildet, liegen die beiden Enden des Hohlprofilstabes einander gegenüber und können durch einen herkömmlichen Geradverbinder miteinander verbunden werden, indem dieser in beide Enden des Hohlprofilstabes gesteckt wird.

Danach ist der Abstandhalter sofort als stabiles Gebilde handhabbar, denn im Gegensatz zum Stand der Technik gemäß EP 0 947 659 A2 oder EP 1 030 024 A2, wo die Ecken des Abstandhalterrahmens erst dann stabilisiert sind, wenn ein in die Eckbereiche eingespritzter Kunststoff fest geworden ist, entfalten erfindungsgemäß eingesetzte Winkelstücke ihre stabilisierende Wirkung sofort.

Es ist aber auch möglich, die Enden des Hohlprofilstabes an einer von mehreren Ecken des Abstandhalters zusammenstoßen zu lassen und die Enden an dieser Ecke durch ein vorgefertigtes, starres Winkelstück miteinander zu verbinden. Die geringere Stabilität dieser einen Ecke kann durch die höhere Stabilität der anderen Ecken teilweise ausgeglichen werden. Es empfiehlt sich allerdings, an dieser einen Ecke die Fuge zwischen dem Winkelstück und den Enden des Hohlprofilstabes besonders abzudichten.

Die Erfindung eignet sich für dünnwandige Hohlprofilstäbe aus Metall. Die Kombination eines faltbaren Winkelstückes mit einer an den Ecken durchgehenden Außenwand des Hohlprofilstabes ergibt Ecken, die wesentlich stabiler sind als wenn getrennte Hohlprofilstäbe lediglich mit starren Winkelstücken zusammengesteckt werden.

Die Erfindung ermöglicht Abstandhalter mit gebogenen Ecken, die einen minimalen Biegeradius haben, was eine optimale Ausnutzung der Glasscheiben für den Lichtdurchtritt ermöglicht.

Die Erfindung ermöglicht erstmals Isolierglasscheiben, welche Abstandhalter mit Ecken haben, in welche Winkelstücke gesteckt sind und die dennoch auf der Außenseite des Abstandhalters keine mit einer Versiegelungsmasse zu füllende Randfuge haben.

Die Erfindung eignet sich besonders für Abstandhalter aus dünnwandigen Kunststoff-Hohlprofilstäben. Solche Abstandhalter werden durch die Kombination eines faltbaren Winkelstückes mit einer an den Ecken durchgehenden Außenwand des Hohlprofilstabes besser, rascher und preiswerter stabilisiert als Abstandhalter aus Kunststoff-Hohlprofilstäben, bei denen die Ecken durch Einspritzen einer Kunststoffmasse stabilisiert werden.

Das Winkelstück ragt vorzugsweise mit seinen beiden Schenkeln unter die Innenwand des Hohlprofilstabes, so dass es mindestens dann, wenn die Schenkel den vorgegebenen Winkel einschließen, in dem Hohlprofilstab formschlüssig gefangen ist.

Die Schenkel des Winkelstückes können auf unterschiedliche Weise unter dem vorgegebenen Winkel, insbesondere im rechten Winkel zueinander festgelegt sein. Eine Möglichkeit besteht darin, den vorgegebenen Winkel der beiden Schenkel des Winkelstückes zueinander durch Einführen eines Paßstücks zu fixieren, welches nur in der vorgegebenen Winkellage der Schenkel eingeführt werden kann. Bei dem Paßstück kann es sich zum Beispiel um einen Keil oder um einen Stift handeln.

Eine andere Möglichkeit, die beiden Schenkel des Winkelstückes im vorgegebenen Winkel zueinander festzulegen, besteht darin, das Gelenk in der Weise federnd auszubilden, dass die beiden Schenkel des Winkelstückes durch Federkraft abgewinkelt werden, bis sie in der vorgegebenen Winkellage aneinander anschlagen.

Vorzugsweise ist das Winkelstück so ausgebildet, dass seine beiden Schenkel in ihrer Stellung, in welcher sie den vorgegebenen Winkel miteinander einschließen, miteinander verriegelt oder verrastet sind und auf diese Weise formschlüssig miteinander verbunden sind. Durch die Verriegelung oder Verrastung bzw. durch die formschlüssige Verbindung soll die vorgegebene Winkellage der beiden Schenkel zueinander gesichert werden.

Zu diesem Zweck kann an dem einen Schenkel des Winkelstücks eine Ausnehmung vorgesehen sein, in welche ein am anderen Schenkel des Winkelstücks vorgesehener Vorsprung formschlüssig eingreift, wenn die beiden Schenkel den vorgegebenen Winkel miteinander einschließen. Dabei ist es aus Gründen der Symmetrie und der Sicherheit der Verbindung der Schenkel bevorzugt, wenn an beiden Schenkeln jeweils nebeneinander ein Vorsprung und eine Ausnehmung vorgesehen sind, welche wechselseitig ineinandergreifen.

Die beiden Schenkel des Winkelstückes können auf unterschiedliche Weise miteinander verbunden sein. Sie können nach Art eines Scharniers um einen gemeinsamen Bolzen oder Stift verschwenkbar miteinander verbunden sein. Vorzugsweise sind jedoch die beiden Schenkel des Winkelstückes einstückig miteinander verbunden und das zwischen ihnen bestehende Gelenk nach Art eines Foliengelenkes ausgebildet. Ein solches Winkelstück kann man besonders preiswert als Formteil aus einem Kunststoff herstellen.

Das Gelenk ist vorzugsweise an der Außenseite des Winkelstücks angeordnet, welche der Außenwand des Hohlprofilstabes zugewandt ist. Das hat zur Folge, dass beim Biegen der Ecke die Biegeachse nahe bei der Außenwand des Hohlprofilstabes liegt, so dass diese nur mäßig auf Dehnung beansprucht wird. Außerdem wird die Außenwand des Hohlprofilstabes beim Biegen der jeweiligen Ecke durch das Gelenk gestützt. Schließlich wird bei dieser Lage der Schwenkachse die im Hohlprofilstab vorgesehene Ausnehmung durch den Biegevorgang im größtmöglichen Ausmaß nicht nur an den Flanken, sondern teilweise auch an der Innenwand wieder geschlossen.

Die Ausnehmung im Hohlprofilstab erstreckt sich in den Flanken vorzugsweise bis an die Außenwand und hat bei rechtwinkligen Ecken in den Flanken vorzugsweise die Gestalt eines 90 °-Gehrungsschnittes.

Die Winkelstücke sind vorzugsweise so ausgebildet, dass ihre Schenkel aus der gestreckten Lage des Winkelstücks nicht nur in ihre Lage unter dem vorgegebenen Winkel verschwenkt werden können, in welcher sie relativ zueinander festlegbar sind, sondern auch in die entgegengesetzte Richtung verschwenkt werden können. Das ermöglicht eine elegante Art und Weise, die Winkelstücke in einen Hohlprofilstab einzusetzen: Dazu verschwenkt man die Schenkel in der entgegengesetzten Richtung so weit, dass ihre freien Enden gleichzeitig durch die Ausnehmung in der Innenwand des Hohlprofilstabes in diesen eingeführt werden können. Durch Druck auf das Gelenk kann das Winkelstück in seine gestreckte Lage überführt werden, wobei es mit seinen beiden Schenkeln unter die Innenwand und in den Hohlraum des Hohlprofilstabes hineingleitet. Dabei kann man durch Anschläge an den Schenkeln des Winkelstücks, welche gegen die sich von der einen Flanke bis zur anderen Flanke erstreckenden Ränder der Ausnehmung in der Innenwand gerichtet sind, eine Zentrierung des Winkelstücks in der Ausnehmung erreichen, bei welcher beide Anschläge an den sich quer zur Längsrichtung des Hohlprofilstabes erstreckenden Rändern der Ausnehmung in der Innenwand des Hohlprofilstabes anliegen, deren Abstand dem Abstand der Anschläge angepasst ist. Die beiden Anschläge liegen zweckmäßigerweise in gleicher Entfernung von der Achse des Gelenks.

Eine andere Möglichkeit, das Winkelstück in eine Ausnehmung des Hohlprofilstabes einzusetzen, besteht darin, das Winkelstück mit seinem einen Schenkel soweit durch die Ausnehmung hindurch in den Hohlprofilstab einzuschieben, bis der andere Schenkel durch die Ausnehmung in der Innenwand hindurch flach in den Hohlprofilstab eingelegt werden kann. Anschließend verschiebt man das gestreckte Winkelstück in eine zentrierte Lage, welche es für das Biegen der Ecke einnehmen soll und in welcher beide Enden des noch gestreckten Winkelstücks in dem Hohlraum des Hohlprofils liegen, weil das noch gestreckte Winkelstück länger ist als die Ausnehmung im Hohlprofilstab, durch welche das Winkelstück in den Hohlprofilstab eingeführt wird. Die Lage, die das Winkelstück für das Biegen der Ecke einnehmen soll, kann wiederum durch einen Anschlag festgelegt werden, welcher an einem der Schenkel vorgesehen ist und beim Verschieben des gestreckten Winkelstückes im Hohlprofilstab am Rand der Ausnehmung des Hohlprofilstabes anschlägt. Auch in diesem Fall kann man am anderen Schenkel einen weiteren Anschlag haben, mit welchem das Winkelstück beim Einsetzen in den Hohlprofilstab am gegenüberliegenden Rand der Ausnehmung anschlägt. Dieser weitere Anschlag liegt dann allerdings näher beim Gelenk.

Eine Isolierglasscheibe muß gegen das Eindiffundieren von Feuchtigkeit abgedichtet werden. Es ist deshalb bekannt, auf die Flanken eines Abstandhalters, welcher aus einem Hohlprofilstab gebildet ist, eine Dichtmasse aufzutragen, welche das Eindiffundieren von Wasserdampf verhindert. Eine Dichtmasse auf Basis von Polyisobutylen, ein dauerelastischer Butylkautschuk, hat sich bewährt. In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung ist der erfindungsgemäße Abstandhalter auf seiner Innenseite ohne Unterbrechung mit einer solchen Dichtmasse, z. B. au der Basis von Polyisobutylen, beschichtet. Das hat wesentliche weitere Vorteile:

Die Dichtmasse schließt nicht nur den Innenraum der Isolierglasscheibe feuchtigkeitsdicht ab, sondern verschließt auch die Ausnehmung in der Innenwand des Abstandhalters, so dass diese in der fertigen Isolierglasscheibe nicht mehr sichtbar ist.
Der mit der Dichtmasse beschichtete Abstandhalter bietet in der Isolierglasscheibe ein gleichmäßiges, ästhetisch ansprechendes Erscheinungsbild.

Ein Trockenmittel, welches benötigt wird, um Feuchtigkeit zu binden, welche sich im Innenraum der Isolierglasscheibe befindet, muß nicht in einem besonderen Arbeitsgang in den hohlen Abstandhalter eingefüllt werden, sondern kann in die Dichtmasse eingelagert und zusammen mit dieser auf die Innenwand des Abstandhalters aufgetragen werden. Als Trockenmittel eignen sich Molekularsiebe (Zeolithe) in Pulverform.

Es können preiswerte Hohlprofilstäbe verwendet werden, welche selbst nicht in der Lage sind, das Eindiffundieren von Wasserdampf zu verhindern, denn Wasserdampf, welcher den Hohlprofilstab überwindet, wird schließlich von der Dichtmasse abgefangen und gegebenenfalls von dem darin enthaltenen Trockenmittel gebunden. Deshalb eignet sich die Erfindung auch besonders für Abstandhalter aus dünnwandigen Hohlprofilstäben aus Kunststoff.

Anders als im Stand der Technik muß die Außenwand des Abstandhalters selbst dann, wenn der Hohlprofilstab als solcher das Eindiffundieren von Wasserdampf nicht verhindern kann, nicht mehr versiegelt werden. Eine Randfuge, die herkömmliche Isolierglasscheiben zum Zwecke der Versiegelung haben, ist erfindungsgemäß entbehrlich. Vielmehr kann die Außenwand des Abstandhalters bündig mit den Rändern der Glasscheiben der Isolierglasscheibe abschließen.

Da bei den Isolierglasscheiben keine Randfuge mehr versiegelt werden muß, kann eine Isolierglasscheibe mit erfindungsgemäßem Abstandhalter sofort nach ihrem Zusammenbau gehandhabt, auch im Randbereich angefasst und weiterverarbeitet, zum Beispiel in vorgefertigte Fensterrahmen eingebaut werden. Es muß nicht abgewartet werden, bis Versiegelungsmasse in einer Randfuge ausgehärtet ist.

Dadurch, dass die Dichtmasse so auf den Abstandhalter aufgetragen wird, dass sie dessen ganze Innenwand bedeckt, kann eine aushärtende Versiegelungsmasse, welche einen dauerhaft festen Verbund zwischen dem Abstandhalter und den beiden Glasscheiben der Isolierglasscheibe herstellt, ausschließlich auf die beiden Flanken des Hohlprofilstabes aufgetragen werden. Es muss in der Isolierglasscheibe auf der Aussenseite des Abstandhalters keine Randfuge vorgesehen sein, um eine aushärtende Versiegelungsmasse aufzunehmen, als welche Polysulfide (Thiokol) und Polyurethan gebräuchlich sind.

Für die auf die Innenwand des Abstandhalters aufgetragene Dichtmasse reicht eine Schichtdicke von 2 mm bis 4 mm aus.

Die Qualtitätsanforderungen an Hohlprofilstäbe, aus denen die Abstandhalter gebildet werden, können gesenkt werden, weil die Hohlprofilstäbe nur noch eine mechanische Aufgabe erfüllen müssen, nämlich die Glasscheiben der Isolierglasscheibe unter den typischen Einsatzbedingungen und Belastungen auf ihrem vorgegebenen Abstand zu halten und sich mit einer Dichtmasse und/oder mit einer aushärtenden Versiegelungs- oder Klebemasse zu verbinden. Es können deshalb sehr preiswerte und dünnwandige Hohlprofilstäbe eingesetzt werden, die auf eine minimale Wärmeübertragung optimiert sind. Etwaige Undichtigkeiten der Profilstäbe führen nicht zu einer Undichtigkeit der Isolierglasscheibe.

Insbesondere dann, wenn der Abstandhalter aus Kunststoff besteht, erreicht man im Bereich des Abstandhalters außerordentlich niedrige Wärmedurchgangswerte.

Dichtmassen auf der Basis von Polyisobutylen haben im allgemeinen eine matt-schwarze Oberfläche. Diese passt sich im Erscheinungsbild der jeweiligen Fensterrahmenfarbe an und reflektiert deren Farbton.

Der Hohlprofilstab kann auf seiner Innenseite und vorzugsweise auch auf einem angrenzenden Teil seiner Flanken bereits mit der Dichtmasse beschichtet werden, bevor er zum rahmenförmigen Abstandhalter geformt wird. Das ermöglicht nicht nur eine sehr rationelle lineare Arbeitsweise mit einem Minimum an maschinellem Aufwand, sondern führt auch zu einer besonders wirksamen Abdichtung der Ecken des Abstandhalters, in welche ein Teil der Dichtmasse beim Falten der Ecken hineingepresst wird.

Auch eine aushärtende Klebemasse oder Versiegelungsmasse, welche vorzugsweise auf die Flanken der Hohlprofilstäbe aufgetragen wird, kann mit Vorteil bereits aufgetragen werden, bevor der Hohlprofilstab zum rahmenförmigen Abstandhalter geformt wird. Für diese Vorgehensweise eignet sich als Klebemasse oder Versiegelungsmasse besonders ein reaktiver Heißschmelzkleber.

Die auf die Flanken aufgetragene Klebemasse oder Versiegelungsmasse häuft sich beim Falten an den Ecken auf den Flanken an und wird beim Verpressen der Isolierglasscheibe verdichtet und in die Ecke des Abstandhalters gedrückt und begünstigt das Ausbilden von

dichten Ecken, ohne dass dafür gesonderte Maßnahmen ergriffen oder Kosten aufgewendet werden müßten.
Insgesamt ermöglicht die Erfindung eine sehr preiswerte und qualitativ hochwertige Isolierglasfertigung und eignet sich auch und gerade für eine rationelle Fertigung großer Mengen von Isolierglasscheiben in standardisierten Abmessungen.

Vorzugsweise wird die Dichtmasse in solcher Breite auf die Innenseite des Hohlprofilstabes aufgetragen, dass sie die Flanken überragt und teilweise bedeckt. Das hat den Vorteil, dass die Dichtmasse beim späteren Zusammenbau der Isolierglasscheibe zwischen den beiden Glasscheiben gestaucht wird, was eine dichte Verbindung mit den beiden Glasscheiben begünstigt.

Die Dichtmasse und die aushärtende Klebemasse oder Versiegelungsmasse sollten an den Flanken lückenlos aneinander anschließen. An die Stelle einer Dichtmasse und einer gesonderten Klebemasse oder Versiegelungsmasse welche aushärtet, kann auch eine einheitliche Dicht- und Klebemasse treten, welche sowohl die gewünschte Sicherheit gegen das Eindiffundieren von Wasserdampf in die Isolierglasscheibe bietet als auch einen dauerhaft festen Verbund zwischen dem Abstandhalter und den Glasscheiben der Isolierglasscheibe gewährleistet. Bei der einheitlichen Dicht- und Klebemasse kann es sich z. B. um ein reaktives Hot-melt handeln, welches heiß aufgetragen wird und nach dem Zusammenbauen der Isolierglasscheibe reaktiv abbindet. Wird eine einheitliche Klebe- und Dichtmasse verwendet, enthält auch sie vorzugsweise ein pulveriges Trockenmittel.

Erfindungsgemäße Abstandhalter eignen sich gut, um eine oder mehrere Sprossen in sie einzusetzen. Vorzugsweise werden die Sprossen so eingesetzt, dass sie mittelbar oder unmittelbar in der Dichtmasse verankert sind, welche sich auf der Innenseite des Abstandhalters befindet. Da die Sprossen dünnwandig und hohl sind, sind die Kräfte, die die Dichtmasse aufnehmen muß, um die Sprossen zu halten, nur gering.

Vorzugsweise sind die Sprossen mit gesonderten Fußteilen verbunden, welche unmittelbar formschlüssig in der Dichtmasse verankert sind. Die Fußteile haben vorzugsweise eine

Fußplatte und eine von dieser abstehende Verbindungseinrichtung, über welche die Verbindung zwischen dem Fußteil und einer Sprosse hergestellt wird. Die Fußplatte kann in die Dichtmasse gedrückt werden, ohne sie zu durchstoßen und bewahrt auf diese Weise deren Dichtwirkung . Sie fixiert sich teils durch den Eingriff in die Dichtmasse, teils durch Verkleben mit der Dichtmasse. Besonders geeignet ist eine Fußplatte mit Ausnehmungen und/oder Durchbrüchen, weil diese verdrängte Dichtmasse aufnehmen können, wodurch sich die Fußplatte mit der Dichtmasse verzahnen kann.

Für alle möglichen Arten von Sprossen kann man mit einem einzigen Fußteil auskommen, wenn das Fußteil nicht unmittelbar in das hohle Ende der unterschiedlichen Sprossen gesteckt, sondern unmittelbar mit einem Adapter verbunden wird, welcher seinerseits in der vorgefertigten Sprosse steckt. Der Adapter ist einerseits an den individuellen Profilquerschnitt der Sprosse angepasst und ist andererseits der Gestalt des Fußteils angepasst, und diese Anpassung an die Gestalt des Fußteils kann bei allen Adaptern, die für die verschiedenen Profilquerschnitte von Sprossen benötigt werden, die gleiche sein. Deshalb benötigt man für das Anbringen der Sprossen am rahmenförmigen Abstandhalter bzw. an einem Profilstab, aus welchem der rahmenförmige Abstandhalter gebildet wird, nur eine einzige Art von Fußteilen, nur ein einziges Magazin zur Bevorratung der Fußteile und nur ein einziges Werkzeug zum Positionieren der Fußteile am Abstandhalter bzw. an dem Profilstab, aus dem der Abstandhalter gebildet wird. Das Anbringen solcher Fußteile am Abstandhalter kann besonders rationell erfolgen.

Als trockenmittelhaltige Dichtmasse kann ein Material verwendet werden, mit welchem man in TPS®-Isolierglasscheiben den thermoplastischen Abstandhalter bildet. Dieses ist ein Material auf der Basis eines Polyisobutylens und ist auch für Zwecke der Erfindung gut geeignet. Es kann auch zwischen den Glasscheiben der Isolierglasscheibe und den Flanken des Abstandhalters anstelle einer trockenmittelfreien Versiegelungsmasse eingesetzt werden. Vorteilhaft ist es auch, zum Beispiel ein Polyisobutylen als Grundlage für die trockenmittelhaltige Dichtmasse zu verwenden und das Trockenmittel in der dem Innenraum der Isolierglasscheibe zugewandten Dichtmasse zu konzentrieren, die auf die Flanken des

Abstandhalters aufgetragene Dichtmasse aber arm an Trockenmittel oder gänzlich frei von Trockenmittel auszubilden.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den beigefügten Zeichnungen dargestellt. Gleiche oder einander entsprechende Teile sind in den Beispielen mit übereinstimmenden Bezugszahlen bezeichnet.

Figur 1 zeigt einen Abschnitt eines Hohlprofilstabes in einer Schrägansicht, welcher zur Bildung einer rechtwinkligen Ecke eine Ausnehmung aufweist,

Figur 2 zeigt den Hohlprofilstab in einer Ansicht wie in Figur 1 nach dem Einsetzen eines Winkelstücks, welches sich noch in gestreckter Lage befindet,

Figur 3 zeigt den Hohlprofilstab aus Figur 2 in einer Schrägansicht nach dem Beschichten mit Dichtmasse und Klebemasse,

Figur 4 zeigt den Hohlprofilstab aus Figur 3 nach dem Falten einer rechtwinkligen Ecke,

Figur 5 zeigt den Eckwinkel aus Figur 2 in einer Seitenansicht, die

Figuren 6 bis 8 zeigen bei längs geschnittenem Hohlprofilstab, wie man das Winkelstück aus Figur 5 in den in Figur 1 dargestellten Hohlprofilstab einsetzen kann,

Figur 9 zeigt das Bilden einer Ecke in dem in Figur 8 dargestellten Hohlprofilstab,

Figur 10 zeigt in einer Seitenansicht ein abgewandeltes Winkelstück, die

Figuren 11 bis 13 zeigen, wie man das in Figur 10 dargestellte Winkelstück in den in Figur 1 dargestellten Hohlprofilstab einsetzen kann,

Figur 14 zeigt die Bildung einer rechtwinkligen Ecke in dem in Figur 13 dargestellten Hohlprofilstab, die

Figuren 15 bis 19 zeigen schematisch die Bildung eines geschlossenen, rahmenförmigen, rechteckigen Abstandhalters durch viermaliges Abwinkeln eines Hohlprofilstabes und Verbinden seiner Enden miteinander,

Figur 20 zeigt schematisch in einem Längsschnitt durch den Hohlprofilstab einen rahmenförmigen Abstandhalter, welcher mit Winkelstücken gemäß den Figuren 10 bis 14 gebildet worden ist,

Figur 21 zeigt einen Querschnitt durch einen beschichteten Hohlprofilstab gemäß Figur 3,

Figur 22 zeigt in einer Darstellung wie in Figur 21 den beschichteten Hohlprofilstab mit einem darauf verankerten Fußteil für eine Sprosse,

Figur 23 zeigt den mit einem Fußteil gemäß Figur 22 versehenen Abschnitt des Hohlprofilstabes in einer Seitenansicht,

Figur 24 zeigt den Abschnitt des Hohlprofilstabes mit dem Fußteil gemäß Figur 23 in einer Draufsicht,

Figur 25 zeigt den Abschnitt des Hohlprofilstabs aus Figur 24 in einer Schrägansicht während des Zuführens einer Sprosse,

Figur 26 zeigt einen Längsschnitt durch das untere Ende der Sprosse gemäß Figur 25,

Figur 27 zeigt einen Längsschnitt durch das untere Ende der Sprosse gemäß Figur 25 nach dem Aufstecken auf das Fußteil

Figur 28 zeigt einen Querschnitt durch einen Randabschnitt einer Isolierglasscheibe mit einem Abstandhalter gemäß Figur 21,

Figur 29 zeigt eine Abwandlung des in der Figur 28 dargestellten Beispiels,

Figur 30 zeigt in einer Schrägansicht, wie an einem Hohlprofilstab gemäß Figur 1 ein erster Schritt zur Bildung einer Ausnehmung erfolgt,

Figur 31 zeigt in einer Schrägansicht, wie an einem Hohlprofilstab gemäß Figur 1 ein zweiter Schritt zur Bildung einer Ausnehmung erfolgt,

Figur 32 zeigt in einer Schrägansicht die beiden Enden eines beschichteten Hohlprofilstabes vor ihrem Verbinden zum Schließen des Abstandhalters,

Figur 33 zeigt die Verbindungsstelle des Abstandhalters nach dem Schließen des Abstandhalters,

Figur 34 zeigt in einer Schrägansicht ein Werkzeug zum Glätten der Verbindungsstelle aus Figur 33, während es die Verbindungsstelle umschließt,

Figur 35 zeigt im Querschnitt durch den Hohlprofilstab eine die Verbindungsstelle des Abstandhalters umschließende Düse zum nachträglichen Auftragen von Dichtmasse auf die Verbindungsstelle, und die

Figuren 36 bis 39 zeigen eine gegenüber den Figuren 15 bis 19 abgewandelte Vorgehensweise zum Bilden eines geschlossenen, rahmenförmigen, rechteckigen Abstandhalters durch viermaliges Abwinkeln eines Hohlprofilstabes und Verbinden seiner Enden miteinander, und die

Figuren 40 und 41 zeigen als Detail abgewandelte Ausbildungen einer Ecke des Abstandhalters.

Figur 1 zeigt einen Abschnitt eines Hohlprofilstabes 1 mit einer Außenwand 2, mit zwei Flanken 3 und mit einer zur Außenwand 2 parallelen Innenwand 5. Am Übergang von den Flanken 3, 4 zur Innenwand 5 befindet sich jeweils eine Rille 6 bzw. 7. Die Flanke 3 und die Rille 6 sowie die Flanke 4 und die Rille 7 bilden jeweils eine Seitenwand des Hohlprofilstabes 1. Die Außenwand 2 steht beidseits über die Flanken 3, 4 über. Der überstehende Teil 8 der Außenwand 2 kann entweder den Abstand zweier Glasscheiben bestimmen, welche unter Zwischenfügen eines aus dem Hohlprofilstab 1 gebildeten Abstandhalters zu einer Isolierglasscheibe zusammengebaut werden, oder er kann dazu dienen, dem Rand der Glasscheiben anzuliegen (Figur 28). Vorzugsweise besteht der Hohlprofilstab 1 aus Kunststoff und kann durch Strangpressen hergestellt sein.

An einer Stelle des Hohlprofilstabes 1, an welcher eine Ecke ausgebildet werden soll, ist der Hohlprofilstab 1 mit einer Ausnehmung 9 versehen, welche sich von der Innenwand 5 bis in die Flanken 3 und 4 erstreckt. In den Flanken 3 und 4 befinden sich zwei einander deckungsgleich gegenüberliegende Teile 10 der Ausnehmung 9, welche die Gestalt eines rechtwinkligen Gehrungsschnittes haben, dessen Spitze in Höhe der Innenseite der Außenwand 2 liegt und die Lage einer Biegeachse 12 bestimmt, um welche die Ecke zu biegen ist. Zu beiden Seiten der Gehrungsschnitte in den Flanken 3 und 4 ist die Innenwand 5 auf einer vorgegebenen Länge in ganzer Breite entfernt, einschließlich der Rillen 6 und 7. Die Länge dieser in der Innenwand 5 liegenden Teile 11 der Ausnehmung 9 ist vorzugsweise übereinstimmend gewählt.

Die Figuren 30 und 31 zeigen, wie an einem Hohlprofilstab 1, wie er in Figur 1 dargestellt ist, ein erster Schnitt (Figur 30) und ein zweiter Schnitt (Figur 31) erfolgen, um die in Figur 1 dargestellte Ausnehmung 9 zu erzeugen. Dazu wird der Hohlprofilstab 1 zunächst von außen in einem Werkzeug eingespannt, welches zwei Spannbacken 47 aufweist, welche den Hohlprofilstab 1 an den Flanken 3 und 4 einspannen. Die Spannbacken haben jeweils eine keilförmige Ausnehmung 48 und 49, welche einander gegenüber liegen und dem in den Flanken 3 und 4 zu bildenden Teil 10 der Ausnehmung entsprechen. Eine erste Schneidplatte 50 ist an einem ihrer Ränder mit einer Schneide 52 und an ihrer Unterseite mit einem quer

zur Schneide 52 verlaufenden keilförmigen Schneidprofil 53 versehen. Sie kann aus einer zurückgezogenen Stellung, in welcher sie sich seitlich oberhalb der Flanke 3 befindet, auf einer rechtwinklig zur Längserstreckung des Hohlprofilstabes 1 verlaufenden und gegen die Innenwand 5 des Hohlprofilstabes 1 geneigten Bewegungsbahn vorgeschoben werden. Sie trifft dabei mit ihrer Schneide 52 auf die Innenwand 5, durchsticht sie und trifft am Übergang von der Rille 7 zur Flanke 4 auf die eine Seitenwand des Hohlprofilstabes 1 und durchtrennt sie. Danach trifft das gegenüber der Schneide 52 zurückversetzte Schneidprofil 53 auf die Flanke 4 und stanzt sie gegen den dort liegenden Spannbacken 47 als Widerlager aus, wie in Figur 30 dargestellt. Danach bewegt sich die erste Schneidplatte 50 in ihre zurückgezogene Stellung zurück.

Eine zweite Schneidplatte 51 hat wie die erste Schneidplatte 50 an einem ihrer Ränder eine Schneide 54 und an ihrer Unterseite ein keilförmiges Schneidprofil 55. Die zweite Schneidplatte 51 hat eine zurückgezogene Stellung seitlich der Flanke 4 und kann auf einem quer zur Längserstreckung des Hohlprofilstabes 1 und parallel zur Innenwand 5 verlaufenden Weg vor und zurückbewegt werden. Beide Schneidplatten 50 und 51 sind gleich breit, d. h., ihre Schneiden 52 und 54 sind gleich lang. Bei ihrer Vorwärtsbewegung taucht die zweite Schneidplatte 51 mit ihrer Schneide 54 zunächst in den von der ersten Schneidplatte 50 bereits gebildeten Teil der Ausnehmung 9 ein und erweitert diese durch Abtrennen des zunächst noch stehengebliebenen Teils der Innenwand 5 und trifft am Übergang von der Rille 6 zur Flanke 3 auf die dortige Seitenwand des Hohlprofilstabes 1 und durchtrennt sie. Das gegenüber der Schneide 54 zurückversetzte Schneidprofil 55 trifft danach auf die Flanke 3 und stanzt gegen den dort liegenden Spannbacken 47 als Widerlager einen keilförmigen Abschnitt 10 aus, wie in Figur 31 dargestellt. Danach wird die zweite Schneidplatte 51 in ihre Ausgangsstellung zurückbewegt.

Die Spannbacken 47 mit ihren keilförmigen Ausnehmungen 48 und 49 dienen demnach nicht nur zum Einspannen des Hohlprofilstabes 1, sondern dienen auch als Matrizen für die beiden Schneidplatten 50 und 51. Wenn erforderlich, kann der Hohlprofilstab 1 zusätzlich mittels zweier Niederhalter, welche zu beiden Seiten der Schneidplatten 50 und 51 anzuordnen sind, gegen eine Unterlage eingespannt werden. Aus Gründen der Übersicht sind die Unterlage und

die Niederhalter nicht dargestellt. Die Unterlage stützt die Außenwand 2 des Hohlprofilstabes 1, die Niederhalter wirken von der gegenüberliegenden Seite auf die Innenwand 5 des Hohlprofilstabes 1 ein.

Bei hinreichender Stabilität der Seitenwände des Hohlprofilstabes 1 kann die Ausnehmung 9 auch mit einer einzigen Schneidplatte gebildet werden, welche wie die zweite Schneidplatte 51 parallel zur Innenwand 5 bewegt wird und den Hohlprofilstab 1 auf voller Breite durchsticht.

Alternativ kann die Ausnehmung 9 auch durch Fräsen und/oder Bohren gebildet werden, doch ist das Arbeiten mit einer oder zwei Schneidplatten schneller und weniger aufwendig.

Späne und sonstiger Schneidabfall kann abgesaugt werden.

Vor dem Biegen einer rechtwinkligen Ecke in dem Hohlprofilstab 1 wird in die Ausnehmung 9 ein faltbares Winkelstück 13 eingesetzt, welches in Figur 2 in den Hohlprofilstab 1 eingesetzt dargestellt ist, wobei sich das Winkelstück 13, was man in Figur 2 nicht sieht, zu beiden Seiten der Ausnehmung 9 noch ein Stück weit unter die Innenwand 5 erstreckt.

Figur 5 zeigt das in Figur 2 eingesetzte Winkelstück 13 in einer Seitenansicht. Das Winkelstück 13 besteht aus zwei gleich langen Schenkeln 14 und 15, welche durch ein Foliengelenk 16 verbunden sind, welches an der Außenseite des Winkelstücks 13 angeordnet ist. Unter der Außenseite des Winkelstücks 13 wird diejenige Seite verstanden, welche der Außenwand 2 des Hohlprofilstabes 1 zugewandt ist, wenn das Winkelstück 13 in den Hohlprofilstab 1 eingesetzt ist. Die beiden Schenkel 14 und 15 haben gegen die Außenwand 2 des Hohlprofilstabes gerichtete biegsame Lamellen 17, welche ein wenig über das Foliengelenk 16 vorstehen. Die Innenseite der Schenkel 14, 15 ist - von einer Einführschräge 18 an den Spitzen der Schenkel 14, 15 abgesehen - eben ausgebildet und verläuft in gestreckter Lage des Winkelstücks 13 parallel zur Außenseite des Foliengelenkes 16. Die Höhe der Schenkel 14 und 15 ist so gewählt und auf die lichte Höhe des Hohlprofilstabes 1 abgestimmt, dass das in gestreckter Lage eingesetzte Winkelstück 13 mit seinem

Foliengelenk 16 der Außenwand 2 und mit seiner dem Foliengelenk 16 abgewandten Seite seiner Schenkel 14 und 15 der Innenseite der Innenwand 5 anliegt, wie in Figur 8 dargestellt. Da die Lamellen 17 etwas über die Außenseite des Foliengelenkes 16 vorstehen, sind diese bei eingesetztem Winkelstück 13 etwas abgebogen und bewirken dadurch einen spielfreien Sitz der Schenkel 14, 15 zwischen der Außenwand 2 und der Innenwand 5 des Hohlprofilstabes 1.

Auf der dem Foliengelenk 16 abgewandten Seite der Schenkel 14 und 15 ist jeweils ein Anschlag 14a bzw. 15a gebildet, indem in der Nachbarschaft des Foliengelenkes 16 die Höhe der Schenkel 14 und 15 stufenförmig ungefähr um die Dicke der Innenwand 5 vergrößert ist. Die Anschläge 14a und 15a sind den beiden Rändern 19 und 20 zugewandt, welche die in der Innenwand 5 verlaufenden Teile 11 der Ausnehmung 9 begrenzen und sich quer zur Längsrichtung des Hohlprofilstabes 1 von der einen Flanke 3 bis zur gegenüberliegenden Flanke 4 erstrecken. Die Lage der Anschläge 14a und 15a ist so auf die Länge der Ausnehmung 9 abgestimmt, dass die Anschläge 14a und 15a dicht vor den Rändern 19 und 20 liegen. Dadurch wird die Mitte des Foliengelenkes 16 auf die vorgesehene Biegeachse 12 zentriert.

Jeder der beiden Schenkel 14 und 15 hat auf der einen Hälfte seiner Breite in der Nachbarschaft des Foliengelenkes 16 eine Ausnehmung 21, welche auf ihrer dem gegenüberliegenden Schenkel 15, 14 zugewandten Seite offen ist. Auf der anderen Hälfte ihrer Breite haben die Schenkel 14 und 15 in der Nachbarschaft des Foliengelenkes 16 jeweils einen Haken 22. Die beiden Haken 22 weisen in einander entgegengesetzte Richtungen, nämlich in Richtung zur Spitze der Schenkel 14 und 15. Dem Haken 22 eines jeden Schenkels 14, 15 liegt jeweils die Ausnehmung 21 im anderen Schenkel 15, 14 gegenüber. Die Haken 22 sind so ausgebildet und angeordnet, dass sie in die gegenüberliegende Ausnehmung 21 einrasten, wenn die beiden Schenkel 14 und 15 um das Foliengelenk 16 verschwenkt werden. Durch den formschlüssigen Eingriff in die Ausnehmungen 21 fixieren sie die beiden Schenkel 14 und 15 unter Einschluß eines rechten Winkels. Das Foliengelenk 16 ist vorzugsweise so ausgebildet, dass es im gebogenen Zustand

eine Rückstellkraft erzeugt, welche bewirkt, dass die Haken 22 gegen die Wand der Ausnehmung 21 gedrückt werden, was die Ecke zusätzlich stabilisiert.

Das in Figur 5 dargestellte Winkelstück kann in den Hohlprofilstab 1 eingesetzt werden, wie es in den Figuren 6 und 7 dargestellt ist. Dazu wird das Winkelstück 13 am Foliengelenk 16 zwischen einem keilförmigen Widerlager 23 und einem Finger 24 eingespannt. Die beiden Schenkel 14 und 15 werden durch zwei weitere Finger 25 und 26 gegen das Widerlager 23 geschwenkt. Die Spitzen der Schenkel 14 und 15 sind einander dann soweit angenähert, dass sie in die Ausnehmung 9 eingeführt werden können (Figur 6). Das Widerlager 23 wird dann entfernt und die Finger 24, 25 und 26 werden in der durch die drei Pfeile in Figur 7 dargestellten Richtung dem Hohlprofilstab 1 angenähert. Dadurch wird das Winkelstück 13 unter gleichzeitiger Spreizung in den Hohlprofilstab 1 gedrückt, wobei die Schenkel 14 und 15 durch die Finger 25 und 26 zeitweise gebogen werden (siehe Figur 7). Das Einführen des Winkelstücks 13 ist beendet, wenn es in gestreckter Lage in dem Hohlprofilstab 1 steckt. Die über die Anschläge 14a und 15a vorstehenden Abschnitte der Schenkel 14 und 15 liegen dann unterhalb der Innenwand 5, wie in Figur 8 dargestellt.

Ist in die Ausnehmungen 9 für alle vier Ecken eines Abstandhalters ein Winkelstück 13 in gestreckter Lage eingesetzt, wird der Hohlprofilstab 1, während er noch in gestreckter Form vorliegt, auf der Innenwand 5 durchgehend mit einer Dichtmasse 27 und auf den Flanken 3 und 4 durchgehend mit einer Klebemasse 28 beschichtet, welche aushärten kann. Dazu wird der Hohlprofilstab 1 linear an einer oder mehreren Düsen vorbeibewegt, aus denen die Dichtmasse 27 und die Klebemasse 28 synchron mit der Bewegung des Hohlprofilstabes 1 gesteuert austreten können. Wie so etwas durchgeführt werden kann, ist zum Beispiel in der DE 10 2004 020 883 beschrieben, auf welche hiermit ausdrücklich Bezug genommen wird. Die Dichtmasse 27 soll später das Eindiffundieren von Wasserdampf in die Isolierglasscheibe verhindern, in welche der aus dem Hohlprofilstab 1 zu bildende Abstandhalter eingebaut wird. Die Dichtmasse 27 besteht zum Beispiel aus einem Material auf der Grundlage von Polyisobutylen und enthält vorzugsweise ein Trockenmittel in Pulverform. Die Dichtmasse 27 bedeckt die gesamte Innenwand 5 und erstreckt sich seitlich soweit über diese hinaus, dass sie auch noch über die Flucht der Flanken 3 und 4 hinausragt und wenigstens teilweise auch

noch die Rillen 6 und 7 ausfüllt. Die Klebemasse 28, bei welcher es sich vorzugsweise um ein reaktives Hot-Melt handelt, wird lückenlos an die Dichtmasse 27 anschließend auf die Flanken 3 und 4 aufgetragen, und zwar vorzugsweise durch Düsen, welche kurz nach einer Düse für das Auftragen der Dichtmasse 27 zur Anwendung kommen. Das hat den Vorteil, dass die bereits aufgetragene Dichtmasse 27 eine Begrenzung für das Auftragen der Klebemasse 28 darstellt und dass das Auftragen der Dichtmasse 27 unabhängig von dem Auftragen der Klebemasse 28 gesteuert werden kann, was im Hinblick auf unterschiedliche Eigenschaften wie Zähigkeit und Kompressibilität der Massen von Vorteil sein kann.

Ist der Hohlprofilstab 1 mit der Dichtmasse 27 und der Klebemasse 28 beschichtet (Figur 3), dann kann er an den dafür vorgesehenen Stellen zur Bildung der Ecken eines rahmenförmigen Abstandhalters unter Überwindung einer vom Foliengelenk ausgehenden Rückstellkraft gebogen oder gefaltet werden. Das ist in Figur 9 am Beispiel eines unbeschichteten Hohlprofilstabes 1 dargestellt, um zeigen zu können, wie die Haken 22 in die Ausnehmungen 21 eingreifen und dadurch die Schenkel 14 und 15 unter einem rechten Winkel zueinander fixieren. Der formschlüssige Eingriff des Hakens 22 in die ihm zugeordnete Ausnehmung 21 verhindert einen größeren Winkel als 90 ° zwischen den beiden Schenkeln 14 und 15. Nach dem Einrasten der Haken 22 in die ihnen zugeordneten Ausnehmungen 21 begrenzen zwischen den Schenkeln 14, 15 wirksame Anschläge eine weitere Verkleinerung des Winkels. Durch das Biegen oder Falten der Ecke werden überschüssige Dichtmasse 27 und Klebemasse 28 teilweise in Hohlräume gedrückt, welche im Bereich der Ecke vorhanden sind und teilweise auf die Flanken 3 und 4 verdrängt, wie es in Figur 4 dargestellt ist. Das ist erwünscht, weil es zur Abdichtung des Abstandhalters im Bereich der Ecken beiträgt. Ein Überschuß an Dichtmasse 27 und Klebemasse 28 auf den Flanken 3 und 4 wird beim späteren Einbau des Abstandhalters in eine Isolierglasscheibe durch deren Glasscheiben gegen die Flanken 3 und 4 und in die Ecke gedrückt, was das Ausbilden einer hermetisch dichten Ecke ein weiteres Mal begünstigt.

Die Figur 10 zeigt eine abgewandelte Ausführungsform des Winkelstücks 13. Es unterscheidet sich von dem in Figur 5 dargestellten Winkelstück 13 darin, dass einer der Anschläge 14a, 15a, im gezeichneten Beispiel ist es der Anschlag 14a, näher an die Haken 22

herangerückt ist, und zwar um soviel, dass der Abstand vom Anschlag 14a bis zur Spitze des anderen Schenkels 15 nicht mehr beträgt als die Länge der Ausnehmung 9 in der Innenwand 5. Das macht es möglich, das Winkelstück 13 so in den Hohlprofilstab 1 einzusetzen, wie es in den Figuren 11 bis 13 dargestellt ist. Dazu wird zunächst, unter leichter Biegung des Foliengelenkes 16, der Schenkel 14 in den Hohlprofilstab 1 eingeführt, bis der Anschlag 14a am Rand 19 anschlägt. In dieser Lage kann der andere Schenkel 15 durch die Ausnehmung 9 hindurch bis auf die Außenwand 2 geschwenkt werden (Figur 12). Danach wird das gestreckte Winkelstück 13 im Hohlprofilstab 1 verschoben, bis der Anschlag 15a am Rand 20 der Ausnehmung 9 anschlägt (Figur 13). Das Foliengelenk 16 ist nun auf die vorgesehene Biegeachse 13 zentriert.

Das viermalige Biegen oder Falten eines Hohlprofilstabes 1 zu einem rahmenförmigen Abstandhalter ist in aufeinanderfolgenden Schritten schematisch in den Figuren 15 bis 19 dargestellt. In seiner Ausgangslage liegt der Hohlprofilstab 1 mit seiner Außenwand 2 zum Beispiel auf einer sich waagerecht erstreckenden Unterlage 29, zum Beispiel auf einem Förderband, und lehnt gegen eine Stützfläche 30, welche mit einem Kunststoff beschichtet ist, auf welchem die Dichtmasse 27 und die Klebemasse 28 nicht haften. Derartige Kunststoffe sind dem Fachmann bekannt. Geeignet ist zum Beispiel ein mit Talkum bestäubtes Silikon. Nun verschwenkt man einen ersten Schenkel 1a des Hohlprofilstabes 1 um 90 °, während man den zweiten Schenkel 1b auf der Unterlage 29 festhält, und bildet auf diese Weise die erste Ecke 31. Die zweite Ecke 32 wird gebildet, indem man den zweiten Schenkel 1b gegenüber dem festgehaltenen dritten Schenkel 1c um einen rechten Winkel verschwenkt (Figur 16). Die dritte Ecke 33 bildet man, indem man den dritten Schenkel 1c gegenüber dem festgehaltenen vierten Schenkel 1d um 90 ° verschwenkt und die vierte Ecke 34 bildet man, indem man den vierten Schenkel 1d gegenüber dem festgehaltenen fünften Schenkel 1e (oder den fünften Schenkel 1e gegenüber dem festgehaltenen vierten Schenkel 1d) um einen rechten Winkel verschwenkt. Die Schritte können natürlich auch in umgekehrter Reihenfolge durchgeführt werden. Danach liegen die beiden Enden des Hohlprofilstabes 1 einander gegenüber (Figur 18). Sie werden durch einen geraden Steckverbinder 35 miteinander verbunden, welcher zweckmäßigerweise bereits nach dem Zuschneiden der Länge des Hohlprofilstabes zur Hälfte in dessen eines Ende gesteckt wurde

und nun mit seiner anderen Hälfte in das andere Ende gesteckt wird (Figur 19). Damit ist der rahmenförmige Abstandhalter geschlossen und stellt dank seiner steifen Eckenausbildung ein besonders stabiles Gebilde dar. Der fünfte Schenkel 1e hat zweckmäßigerweise für alle Abstandhalterformate dieselbe Länge von zum Beispiel 10 cm, was eine standardisierte Arbeitsweise begünstigt. Die Stoßstelle zwischen den beiden Enden des Hohlprofilstabes 1 kann nach dem Schließen des Rahmens bei Bedarf noch zusätzlich abgedichtet werden, wenn die Dichtmasse 27 und die Klebemasse 28 dort nicht ohne weiteres dicht aneinander anschließen sollten, zum Beispiel durch einen zusätzlichen Auftrag von Dichtmasse 27 und/oder Klebemasse 28.

Möglichkeiten, eine dichte Verbindungsstelle im Abstandhalter zu erreichen, werden anhand der Figuren 32 bis 35 erläutert. Die Figur 32 zeigt in einer Schrägansicht die beiden einander gegenüberliegenden Enden des Hohlprofilstabes 1, nachdem alle Ecken für den Abstandhalter gebogen sind. In dem einen Ende des Hohlprofilstabes 1 steckt ein gerader Steckverbinder 35, welcher mit seiner halben Länge über das Ende des Hohlprofilstabes 1 vorsteht. In an sich bekannter Weise verhindert ein nicht dargestellter Anschlag, der in der Mitte des Steckverbinders 35 vorgesehen ist, dass dieser zu weit in eines der Enden des Hohlprofilstabes 1 gesteckt wird. Die Dichtmasse 27 und die auf die Flanken 3 und 4 aufgetragene Klebemasse 28 erstreckt sich bis auf einen Teil der Länge des vorstehenden Abschnittes des Steckverbinders 35, wobei die Dicke der Beschichtung mit zunehmendem Abstand vom Ende des Hohlprofilstabes 1 vorzugsweise stetig auf Null abfällt. Um das zu erreichen, beginnt die Beschichtung des Hohlprofilstabes mit der Dichtmasse 27 und mit der Klebemasse 28 zweckmäßigerweise auf dem Steckverbinder 35. Dabei erzielt man ohne weiteres einen allmählichen Anstieg der Schichtdicke, da der Beschichtungsvorgang aus Gründen der Kontinuität kaum schlagartig stufenförmig beginnen kann. Gegebenenfalls kann die Kontur der Beschichtung auf dem Steckverbinder 35 durch Trimmen, zum Beispiel mittels eines beheizten Drahtes, nachträglich verändert werden, so dass man die in Figur 32 dargestellte, sich verjüngende Kontur erhält. Ein durch das Trimmen abgetrennter Überschuß der Dichtmasse 27 und der Klebemasse 28 kann abgesaugt werden. Am gegenüberliegenden Ende des Hohlprofilstabes 1, wo der Beschichtungsvorgang geendet hat, kann man das Ende der Beschichtung mit der Dichtmasse 27 und der Klebemasse 28 ebenfalls zum Beispiel

mittels eines beheizten Drahtes trimmen, vorzugsweise so, dass sich eine stumpfe Endfläche ergibt, wie in Figur 32 dargestellt. Die stumpfe Endfläche schließt vorzugsweise mit der Endfläche des Hohlprofilstabes 1 ab oder steht, wie in Figur 32 übertrieben dargestellt, ein wenig über die Endfläche des Hohlprofilstabes 1 vor.

Durch Einführen des vorstehenden Abschnittes des Steckverbinders 35 in das gegenüberliegende Ende des Hohlprofilstabes 1 taucht der sich verjüngende Abschnitt der Dichtmasse 27 und der Klebemasse 28 auf dem Steckverbinder 35 in den Raum unter der Dichtmasse 27 und der Klebemasse 28 ein, welche über das gegenüberliegende Ende des Hohlprofilstabes 1 übersteht und weitet den Überstand auf. Außerdem trifft die auf den Steckverbinder 35 aufgetragene Dichtmasse 27 und Klebemasse 28 auf die gegenüberliegende Endfläche des Hohlprofilstabes 1. Beides führt dazu, dass die Dichtmasse 27 und die Klebemasse 28 im Verbindungsbereich des Abstandhalters gestaucht werden und sich miteinander verzahnen, wie es in Figur 33 dargestellt ist.

Um den Abstandhalter mit Hilfe des Steckverbinders 35 schließen zu können, kann man mit zwei abstandsveränderlichen Zangen an den überstehenden Teilen 8 der Außenwand 2 des Hohlprofilstabes 1 angreifen und die beiden Enden des Hohlprofilstabes einander annähern. Die in Figur 33 dargestellte gestauchte Stoßstelle in der Dichtmasse 27 und der Klebemasse 28 kann nachträglich egalisiert werden. Das kann mit einem Formwerkzeug 56 geschehen, wie es beispielhaft in Figur 34 dargestellt ist. Das Formwerkzeug 56 hat zwei abstandsveränderliche Backen 57 und 58, welche eine der für die Dichtmasse 27 und für die Klebemasse 28 vorgesehenen Kontur angepasste Innenseite haben. Das Formwerkzeug 56 umschließt zunächst mit geöffneten Backen 57 und 58 die Verbindungsstelle im Abstandhalter und wird dann allmählich auf die erforderliche Weite verengt, wobei das Formwerkzeug 56 in Längsrichtung des Hohlprofilstabes 1 bewegt werden kann, vorzugsweise hin- und hergehend. Danach wird das Formwerkzeug 56 wieder geöffnet und entfernt.

Ergänzend sei darauf hingewiesen, dass ein solches Formwerkzeug 56 auch benutzt werden kann, um ein Ende des beschichteten Hohlprofilstabes 1 zum Schließen des Abstandhalters

dem gegenüberliegenden, festliegenden Ende des Hohlprofilstabes 1 anzunähern. Durch die großflächige Umschließung der Beschichtung aus Dichtmasse 27 und Klebemasse 28 kann ohne Nachteil für die Beschichtung genügend Kraft übertragen werden, um den Steckverbinder 35 in das eine noch offene Ende des Hohlprofilstabes 1 zu stecken (Figur 32).

Alternativ kann man zum Herstellen einer dichten Verbindungsstelle im Abstandhalter auch so vorgehen, dass man den Steckverbinder 35 nicht mit Dicht- und Klebemasse beschichtet, sondern die Beschichtung so vornimmt, dass an der Verbindungsstelle des Abstandhalters zunächst eine Lücke in der Beschichtung aus Dichtmasse 27 und Klebemasse 28 verbleibt. Diese Lücke kann nachträglich geschlossen werden, indem man mit einer Düse 59, welche eine Innenseite hat, deren Kontur der Kontur der Beschichtung aus Dichtmasse 27 und Klebemasse 28 angepasst ist, die Dichtmasse 27 und die Klebemasse 28 in der Nachbarschaft der Lücke umschließt (Figur 35). Zu diesem Zweck ist die Breite der Düse 59 verstellbar, zum Beispiel dadurch, dass in der Düse 59 zwei Backen 57 und 58 vorgesehen sind, die zur Veränderung ihres gegenseitigen Abstandes verschiebbar im Düsenkörper gelagert sind und an welchen je eine Hälfte der Kontur für die Beschichtung aus Dichtmasse 27 und Klebemasse 28 ausgebildet ist. Nach dem Umschließen der Verbindungsstelle mit der Düse 59 kann die Lücke in der Beschichtung durch Injizieren von Dichtmasse 27 geschlossen werden. Ein zusätzliches Injizieren von Klebemasse 28 ist an dieser Stelle möglich, aber nicht erforderlich. Durch Verschieben der Düse 59 in Längsrichtung des Hohlprofilstabes 1 kann die Verbindungsstelle geglättet und anschließend die Düse 59 geöffnet und entfernt werden. Der Aufbau des Formwerkzeuges 56 (Figur 34) hat Ähnlichkeiten mit dem Aufbau der Düse 59. Allerdings hat das Formwerkzeug 56 keinen Kanal 60 zum Zuführen von Dichtmasse und es ist nur einer der Backen 57, 58 verschiebbar.

Figur 20 zeigt den inneren Aufbau eines rahmenförmigen Abstandhalters mit Winkelstücken 13 der in den Figuren 10 bis 14 dargestellten Art, wobei aus Gründen der Übersichtlichkeit die Beschichtung mit einer Dichtmasse 27 und mit einer Klebemasse 28 nicht dargestellt wurde.

Ein Abstandhalter, der aus einem Hohlprofilstab 1 gebildet wird, dessen Innenwand 5 mit einer Dichtmasse 27 beschichtet ist, so wie es zum Beispiel in der Figur 21 dargestellt ist, eignet sich besonders gut, um eine oder mehrere Sprossen 36 einzubauen. Dazu wird ein Fußteil 37 in die Dichtmasse 27 gedrückt, ohne die auf der Innenwand 5 liegende Schicht aus der Dichtmasse 27 zu durchstoßen, so dass die Innenwand 5 vollflächig beschichtet bleibt, was für einen wasserdampfdichten Abschluß der Isolierglasscheibe vorteilhaft ist. Durch das Eindrücken des Fußteils 37 wird eine entsprechende Menge der Dichtmasse 27 verdrängt und steigt an dessen Rändern hoch, so dass es zu einer Verzahnung zwischen der Dichtmasse 27 und dem Fußteil 37 kommt. Da Dichtmassen wie zum Beispiel Polyisobutylen klebrig sind, tritt zu der Verzahnung zwischen der Dichtmasse 27 und dem Fußteil 37 noch eine erwünschte Klebewirkung hinzu. Die Verzahnung zwischen der Dichtmasse 27 und dem Fußteil 37 ist dann besonders gut, wenn das Fußteil 37 eine Platte 38 aufweist, welche mit Durchbrüchen 39 versehen ist, wie in Figur 24 dargestellt. In diesem Fall wird die Dichtmasse 27 auch in die Durchbrüche 39 hinein verdrängt und führt zu einer besonders innigen Verzahnung mit dem Fußteil 37. Auf der Platte 38 steht eine Verbindungseinrichtung 40, bei welcher es sich um eine zweischenklige Gabel mit in entgegengesetzte Richtungen weisenden Widerhaken 41 handelt. Die Gabel 40 kann in ein dazu passendes Aufnahmeteil 42 eingerastet werden, welches im Ende der Sprosse 36 steckt. Bei dem Aufnahmeteil 42 kann es sich um ein Kunststoffformteil handeln, dessen äußere Kontur der inneren Kontur der Sprosse 36 angepasst ist und Lamellen 43 hat, welche beim Einschieben des Aufnahmeteils 42 in die Sprosse 36 zum Ende der Sprosse 36 hin abgebogen werden und demgemäß einem Herausziehen aus der Sprosse 36 einen erhöhten Widerstand entgegensetzen. Das Aufnahmeteil 42 hat eine innere Kontur, welche für alle möglichen Sprossen 36 dieselbe ist. Das hat den Vorteil, dass man für alle möglichen Sprossen 36, die sich in ihrem Querschnitt unterscheiden können, mit einem einzigen Fußteil 37 auskommen kann.

In dem Aufnahmeteil 42 ist ein Hinterschnitt 44 vorgesehen, hinter welchen die Widerhaken 41 federnd einrasten können.

Während der gestreckte Hohlprofilstab 1 im Durchlauf beschichtet wird, kann die Beschichtung an den Stellen, an denen eine Sprosse 36 fußen soll, markiert werden, zum

Beispiel durch einen Tintenstrahldrucker. An den markierten Stellen kann das Fußteil 37 von Hand in die Dichtmasse 27 gedrückt werden. Alternativ können die Fußteile 37 auch automatisch mittels einer numerisch gesteuerten Handhabungseinrichtung gesetzt werden; in diesem Fall ist eine vorherige Markierung der Stellen, an denen die Fußteile 37 gesetzt werden sollen, entbehrlich. Die Sprossen 36 können zum Beispiel kurz vor dem endgültigen Schließen des Abstandhalters (Figur 18) auf die Fußteile 37 gesteckt werden, siehe Figuren 25 und 26.

Figur 28 zeigt einen Querschnitt durch einen Teil einer Isolierglasscheibe, bestehend aus zwei einzelnen Glasscheiben 45 und 46, zwischen denen sich ein rahmenförmiger Abstandhalter befindet, welcher aus einem Hohlprofilstab 1 gebildet ist, der zuvor, wie in Figur 21 dargestellt, mit einer Dichtmasse 27 und mit einer aushärtenden Klebemasse 28 beschichtet wurde. Der Hohlprofilstab 1 schließt mit den Kanten der Glasscheiben 45 und 46 ab, wobei die überstehenden Teile 8 der Außenwand 2 die Kanten der Glasscheiben 45 und 46 überdecken, ihnen anliegen und vor Absplitterungen schützen.

Die in Figur 29 dargestellte Isolierglasscheibe unterscheidet sich dadurch von der in Figur 28 dargestellten Isolierglasscheibe, dass die überstehenden Teile 8 der Außenwand 2 des Hohlprofilstabes 1 nicht dem Schutz der Ränder der beiden Glasscheiben 45 und 46 dienen. Vielmehr liegen die überstehenden Teile 8 der Außenwand 2 zwischen den beiden Glasscheiben 45 und 46 und begrenzen dadurch deren Abstand und die minimale Dicke der Beschichtung der Flanken 3 und 4 des Hohlprofilstabes 1. Die Außenwand 2 des Hohlprofilstabes 1 schließt bündig mit den Kanten der Glasscheiben 45 und 46 ab, so dass zwischen diesen keine Randfuge verbleibt, welche noch versiegelt werden müßte.

Die Figuren 36 bis 39 zeigen eine gegenüber den Figuren 15 bis 19 abgewandelte Vorgehensweise beim Abwinkeln des Hohlprofilstabes 1. Ein wesentlicher Unterschied gegenüber der in den Figuren 15 bis 19 dargestellten Vorgehensweise besteht darin, dass der Hohlprofilstab 1 während des Faltens oder Biegens der vier Ecken 31 bis 34 auf seiner Unterlage 29 nicht längs verschoben wird, sondern seine Lage beibehält. Zu diesem Zweck wird der Hohlprofilstab 1 neben seiner ersten Biegestelle, an welcher die erste Ecke 31

gebildet wird, fixiert, zum Beispiel dadurch, dass ein nicht dargestellter Niederhalter den zweiten Schenkel 1b des Hohlprofilstabes 1 gegen die Unterlage 29 drückt oder dadurch, dass eine nicht dargestellte Zange den zweiten Schenkel 1b an den überstehenden Teilen 8 seiner Außenwand 2 einspannt. Zunächst wird zur Bildung der ersten Ecke 31 der erste Schenkel 1a abgewinkelt. Das kann von Hand geschehen. Vorzugsweise wird die Länge X des ersten Schenkels 1a für alle Abstandhalterformate gleich gewählt, zum Beispiel zwischen 6 cm und 10 cm. Das hat den Vorteil, dass das Schließen des Abstandhalters immer an derselben Stelle erfolgt, an welcher dann die dafür erforderlichen Werkzeuge für das Schließen oder erforderlichenfalls für das Nacharbeiten und Glätten der Beschichtung des Hohlprofilstabes 1 angeordnet sein können (Figuren 34 und 35). Als nächstes kann die Bedienungsperson den fünften Schenkel 1e ergreifen und ihn zum Bilden der vierten Ecke 34 abwinkeln. Dann kann die Bedienungsperson den vierten Schenkel 1d ergreifen und ihn zur Bildung der dritten Ecke 33 abwinkeln. Schließlich kann sie den dritten Schenkel 1c ergreifen und ihn zum Bilden der zweiten Ecke 32 abwinkeln. Noch eleganter und einfacher geht es, wenn die Bedienungsperson den fünften Schenkel 1e ergreift und ihn in einem einzigen Schritt im Bogen zum Steckverbinder 35 führt; dabei können sich die zweite Ecke 32, die dritte Ecke 33 und die vierte Ecke 34 zwanglos gleichzeitig bilden. Das Schließen des Abstandhalters wird dadurch beendet, dass der fünfte Schenkel 1e auf den bereits im festliegenden Schenkel 1a steckenden Steckverbinder 35 gesteckt wird (Figur 39). Während des Biegens oder Faltens der Ecken 31 bis 34 des Abstandhalters können dessen Schenkel 1c, 1d und 1e an einer Stützfläche 30 entlang bewegt werden, welche in den Figuren 36 bis 39 parallel zur Zeichenebene verläuft und eine Beschichtung trägt, an welcher die Dichtmasse 27 und die Klebemasse 28 nicht haften.

Im Bereich der Verbindungsstelle 62 kann an der Stützwand eine Leiteinrichtung 61 vorgesehen sein, zum Beispiel ein über die Stützfläche 30 vorstehendes, mit der Außenwand 2 des ersten Schenkels 1a fluchtendes Blech, welches es der Bedienungsperson erleichtert, den fünften Schenkel 1e auf den ersten Schenkel 1a auszurichten.

Isolierglasscheiben mit mehreren Ecken haben dementsprechend einen Abstandhalter mit mehreren Ecken. Bevorzugt ist es, in allen Ecken des Abstandhalters jeweils ein Winkelstück

mit zwei durch ein Gelenk verbundenen Schenkeln vorzusehen und Anfang und Ende des den Abstandhalter bildenden Hohlprofilstabes zwischen zwei Ecken zusammenzuführen und durch einen geraden Steckverbinder miteinander zu verbinden. Es wäre jedoch auch möglich, bei einem Abstandhalter mit mehreren Ecken die beiden Enden des den Abstandhalter bildenden Hohlprofilstabes im Bereich einer Ecke enden zu lassen und dort durch ein Winkelstück miteinander zu verbinden. Zwei Beispiele einer solchen Eckenausbildung zeigen die Figuren 40 und 41. Im Beispiel der Figur 40 sind die Enden des Hohlprofilstabes 1 unter einem Winkel von 45° abgeschnitten, so dass sie unter diesem Winkel zusammentreffen und einander rundum berühren. Durch Einfügen eines im Querschnitt vorzugsweise U-förmigen Winkelstücks 13a wird die Ecke zusammengehalten und stabilisiert und zwar insbesondere dann, wenn die Basis des U-Profils die Außenseite 63 des Winkelstücks 13a bildet.

Die in Figur 41 dargestellte Ausführungsform unterscheidet sich von der in Figur 40 dargestellten Ausführungsform darin, dass die beiden Enden des Hohlprofilstabes 1 stumpf abgeschnitten sind und sich nur an der Kante der Innenwand 5 des Hohlprofilstabes 1 berühren. In diesem Fall ist das Winkelstück 13b zweckmäßigerweise ein massives Formteil aus Kunststoff, dessen zwei Schenkel reibschlüssig in den beiden Enden des Hohlprofilstabes 1 stecken, wobei die beiden Schenkel des Winkelstücks 13b durch einen massiven Körper 13d verbunden sind, welcher den Winkel zwischen den Enden des Hohlprofilstabes 1 ausfüllt und von welchem jeweils eine dünnwandige, haubenartige Abdeckung 13c ausgeht, welche im Querschnitt ein U-Profil aufweist und die Außenwand 2 und die beiden Flanken 3 und 4 des Hohlprofilstabes 1 ein Stück weit abdeckt.

Es empfiehlt sich, die bei den Ausführungsformen nach Figur 40 und Figur 41 im Bereich der Ecke vorhandenen Spalte durch Auftragen einer Dichtmasse abzudichten. Wegen des Erfordernisses der Abdichtung sind die Ausführungsformen nach Figur 40 und Figur 41 nicht bevorzugt.

Bezugszahlenliste:

1.	Hohlprofilstab
1a.	erster Schenkel
1b.	zweiter Schenkel
1c.	dritter Schenkel
1d.	vierter Schenkel
1e.	fünfter Schenkel
2.	Außenwand
3.	Flanke
4.	Flanke
5.	Innenwand
6.	Rille
7.	Rille
8.	überstehender Teil von 2
9.	Ausnehmung
10.	Teile der Ausnehmung in 3, 4
11.	Teile der Ausnehmung in 5
12.	Biegeachse
13, 13a, 13b	Winkelstück
13c	dünnwandige Abdeckung
13d	Körper
14.	Schenkel von 13
14a.	Anschlag
15.	Schenkel von 13
15a.	Anschlag
16.	Foliengelenk
17.	Lamellen
18.	Einführschräge
19.	Rand
20.	Rand

21.	Ausnehmung
22.	Haken
23.	Widerlager
24.	Finger
25.	Finger
26.	Finger
27.	Dichtmasse
28.	Klebemasse
29.	Unterlage
30.	Stützfläche
31.	erste Ecke
32.	zweite Ecke
33.	dritte Ecke
34.	vierte Ecke
35.	gerader Steckverbinder
36.	Sprosse
37.	Fußteil
38.	Platte
39.	Durchbrüche in 38
40.	Verbindungseinrichtung
41.	Widerhaken
42.	Aufnahmeteil
43.	Lamellen
44.	Hinterschnitt
45.	Glasscheibe
46.	Glasscheibe
47.	Spannbacken
48.	keilförmige Ausnehmung
49.	keilförmige Ausnehmung
50.	erste Schneidplatte
51.	zweite Schneidplatte

52.	Schneide
53.	Schneidprofil
54.	Schneide
55.	Schneidprofil
56.	Formwerkzeug
57.	Backen
58.	Backen
59.	Düse
60.	Kanal
61.	Leiteinrichtung
62.	Verbindungsstelle
63.	Außenseite von 13a

Ansprüche:

1. Rahmenförmiger Abstandhalter für Isolierglasscheiben, welcher durch Biegen aus einem Hohlprofilstab (1) oder aus linear verbundenen Hohlprofilstäben gebildet ist, die eine Außenwand (2), zwei Flanken (3, 4) und eine Innenwand (5) aufweisen,

mit wenigstens einer Ecke (31 bis 34), an welchen der Hohlprofilstab (1) jeweils eine Ausnehmung hat, die von der Innenwand (5) ausgeht und sich in die Flanken (3, 4) hinein in Richtung zur Außenwand (2) erstreckt, ohne die Außenwand (2) zu öffnen, **dadurch gekennzeichnet**, dass an der wenigstens einen Ecke (31 bis 34) des Abstandhalters jeweils ein Winkelstück (13) in dem Hohlprofilstab (1) angeordnet ist, welches zwei durch ein Gelenk (16) verbundene Schenkel (14, 15) hat, welche in einer Stellung, in welcher sie einen vorgegebenen Winkel miteinander einschließen, relativ zueinander festgelegt sind.

2. Abstandhalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Schenkel (14, 15) des Winkelstücks (13) in ihrer Stellung, in welcher sie den vorgegebenen Winkel einschließen, miteinander verriegelt sind.

3. Abstandhalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Schenkel (14, 15) des Winkelstücks (13) in der Stellung, in welcher sie den vorgegebenen Winkel einschließen, miteinander verrastet sind.

4. Abstandhalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Schenkel (14, 15) des Winkelstücks (13) in der Stellung, in welcher sie den vorgegebenen Winkel einschließen, miteinander in einem formschlüssigen Eingriff stehen.

5. Abstandhalter nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass an einem Schenkel (14, 15) des Winkelstücks (13) eine Ausnehmung (21) vorgesehen ist, welcher am anderen Schenkel (15, 14) des Winkelstücks (13) ein Vorsprung (22), insbesondere ein Haken, gegenüberliegt, der in die Ausnehmung (21) eingreift, wenn die beiden Schenkel (14, 15) den vorgegebenen Winkel miteinander einschließen.

6. Abstandhalter nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass an beiden Schenkeln (14, 15) jeweils ein Vorsprung (22) und eine Ausnehmung (21) vorgesehen sind, welche wechselseitig ineinandergreifen.

7. Abstandhalter nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Schenkel (14, 15) des Winkelstücks (13) einstückig miteinander verbunden sind.

8. Abstandhalter nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gelenk (16) nach Art eines Foliengelenkes ausgebildet ist.

9. Abstandhalter nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Winkelstück (13) eine Außenseite hat, welche der Außenwand (2) des Hohlprofilstabes (1) zugewandt ist, und dass das Gelenk (16) an der Außenseite des Winkelstücks (13) angeordnet ist.

10. Abstandhalter nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gelenk (16) der Innenseite der Außenwand (2) des Hohlprofilstabes (1) anliegt.

11. Abstandhalter nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Winkelstück (13) ein Formteil aus einem Kunststoff ist.

12. Abstandhalter nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass er Winkelstücke (13) enthält, deren Schenkel (14, 15) aus einer gestreckten Lage nicht nur in ihre Stellung verschwenkt werden können, in welcher sie den vorgegebenen Winkel einschließen und relativ zueinander festlegbar sind, sondern auch in die entgegengesetzte Richtung verschwenkt werden können.

13. Abstandhalter nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die im Hohlprofilstab (1) vorgesehenen Ausnehmungen (9) bis an die Außenwand (2) erstrecken.

14. Abstandhalter nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ausnehmungen (9) Ränder haben, deren Verlauf in den Flanken (3, 4) so gewählt ist, dass die Ränder nach dem Bilden der Ecken (31 bis 34) in den Flanken (3, 4) paarweise aneinander stoßen oder nur einen engen Spalt zwischen sich aufweisen.

15. Abstandhalter nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die in der Innenwand (5) liegenden Teile (11) der jeweiligen Ausnehmung (9), vom Scheitel der jeweiligen Ecke (31 bis 34) aus gesehen, über den Rand des zugehörigen Teils der in den Flanken (3, 4) liegenden Ausnehmung (9) hinaus erstrecken, sich aber nicht bis zum freien Ende der dort liegenden Schenkel (14, 15) des Winkelstücks (13) erstrecken.

16. Abstandhalter nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schenkel (14, 15) des Winkelstücks (13) einen Anschlag (14a, 15a) haben, welcher gegen den sich von der einen Flanke (3) bis zur anderen Flanke (4) erstreckenden Rand (19, 20) der Ausnehmung (9) in der Innenwand (5) gerichtet ist.

17. Abstandhalter nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass seine Innenwand (5) ohne Unterbrechung mit einer Dichtmasse (27) beschichtet ist.

18. Abstandhalter nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dichtmasse (27) ein Trockenmittel enthält.

19. Abstandhalter nach Anspruch 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die Dichtmasse (27) von der einen Flanke (3) bis zu der anderen Flanke (4) erstreckt.

20. Abstandhalter nach einem der Ansprüche 17 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dichtmasse (27) ein Polyisobutylen ist oder enthält.

21. Abstandhalter nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf die Flanken (3, 4) eine Versiegelungs- oder Klebemasse (28) aufgetragen ist.

22. Abstandhalter nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Versiegelungs- oder Klebemasse (28) aushärtend ist.

23. Abstandhalter nach Anspruch 21 oder 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Versiegelungs- oder Klebemasse (28) ein Heißschmelzkleber, insbesondere ein reaktiver Heißschmelzkleber ist.

24. Abstandhalter nach Anspruch 19 und 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass die auf die Innenwand (5) aufgetragene Dichtmasse (27) lückenlos an die auf die Flanken (3, 4) aufgetragene Versiegelungs- oder Klebemasse (28) anschließt.

25. Abstandhalter nach einem der Ansprüche 17 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine oder mehrere Sprossen (36) in ihn eingesetzt sind, welche unmittelbar oder mittelbar mittels gesonderter Fußteile (37) auf oder in der Dichtmasse (27) verankert sind.

26. Abstandhalter nach Anspruch 25, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sprossen (36) bzw. ihre Fußteile (37) auf oder in der Dichtmasse (27) verankert sind, ohne sie bis zur Innenwand (5) zu durchdringen.

27. Abstandhalter nach Anspruch 26, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fußteile (37) eine Platte (38) und eine von dieser abstehende Verbindungseinrichtung (40) aufweisen, welche in ein in der hohlen Sprosse (36) steckendes Aufnahmeteil (42) eingreift.

28. Abstandhalter nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Platte (38) Ausnehmungen und/oder Durchbrüche (39) aufweist, welche verdrängte Dichtmasse (27) aufnehmen.

29. Abstandhalter nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der vorgegebene Winkel ein rechter Winkel ist.

30. Abstandhalter nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in allen seinen Ecken ein Winkelstück (13) vorgesehen ist, welches zwei durch ein Gelenk (16) verbundene Schenkel (14, 15) hat.

31. Abstandhalter nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Winkelstück (13) unter die Innenwand (5) des Hohlprofilstabes (1) ragt.

32. Abstandhalter nach Anspruch 31, **dadurch gekennzeichnet**, dass beide Schenkel (14, 15) des Winkelstückes (13) unter die Innenwand (5) des Hohlprofilstabes (1) ragen.

33. Abstandhalter nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Winkelstück (13) vorgefertigt ist.

34. Verfahren zum Herstellen eines rahmenförmigen Abstandhalters für Isolierglasscheiben durch

(a) Bereitstellen eines Hohlprofilstabes (1), welcher eine Außenwand (2), zwei Flanken (3, 4) und eine Innenwand (5) aufweist,

(b) Bilden einer Anzahl von Ausnehmungen (9) in dem Hohlprofilstab (1), welche von der Innenwand (5) ausgehen und sich in die Flanken (3, 4) hinein in Richtung zur Außenwand (2) erstrecken, ohne die Außenwand (2) zu öffnen,

(c) Einführen einer gleichen Anzahl von Winkelstücken (13) in den Hohlprofilstab (1) durch jeweils eine der Ausnehmungen (9) hindurch, wobei die Winkelstücke (13) zwei durch ein Gelenk (16) verbundene Schenkel (14, 15) haben, welche in einer Stellung, in welcher sie einen vorgebbaren Winkel miteinander einschließen, relativ zueinander festlegbar sind,

(d) Formen des Hohlprofilstabes (1) zu einem rahmenförmigen Gebilde, indem der Hohlprofilstab (1) um das Gelenk (16) des jeweiligen Winkelstücks (13) herum gebogen und dabei die Schenkel (14, 15) des jeweiligen Winkelstücks (13) in der Stellung, in welcher sie den vorgebbaren Winkel miteinander einschließen, relativ zueinander festgelegt werden,

(f) Schließen des rahmenförmigen Gebildes zu einem Abstandhalter durch Verbinden der Enden des Profilstabes (1) miteinander.

35. Verfahren nach Anspruch 34, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Schenkel (14, 15) des jeweiligen Winkelstücks (13) in ihrer Stellung, in welcher sie den vorgebbaren Winkel miteinander einschließen, miteinander verriegelt werden.

36. Verfahren nach Anspruch 34, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Schenkel (14, 15) des Winkelstücks (13) in der Stellung, in welcher sie den vorgebbaren Winkel miteinander einschließen, miteinander verrastet werden.

37. Verfahren nach Anspruch 34, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Schenkel (14, 15) des Winkelstücks (13) in einen formschlüssigen Eingriff miteinander gebracht werden, welchen sie einnehmen, wenn sie den vorgebbaren Winkel miteinander einschließen.

38. Verfahren nach Anspruch 34, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ausnehmung (9) so gestaltet wird, dass sie in den Flanken (3, 4) die Gestalt eines Gehrungsschnittes hat und dass die Innenwand (5) des Hohlprofilstabes (1) über den Gehrungsschnitten entfernt ist.

39. Verfahren nach Anspruch 38, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bildung der Ausnehmung (9) die Innenwand (5) zu beiden Seiten des Gehrungsschnittes auf eine vorgegebene Länge entfernt wird.

40. Verfahren nach Anspruch 39, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Länge der Ausnehmung (11) in der Innenwand (5) so bemessen wird, dass sie kleiner ist als die Länge der gestreckten Winkelstücke (13).

41. Verfahren nach einem der Ansprüche 34 bis 40, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ausnehmung (9) durch spanende Bearbeitung des Hohlprofilstabes (1) gebildet wird.

42. Verfahren nach Anspruch 44, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hohlprofilstab (1) vor der spanenden Bearbeitung im Bereich der zu bearbeitenden Stelle in ein Werkzeug (47) eingespannt wird, welches den Hohlprofilstab (1) von außen stützt und die zu entfernenden Wandbereiche des Hohlprofilstabes (1) ausspart.

43. Verfahren nach Anspruch 41 oder 42, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ausnehmung (9) durch Stanzen oder Stechen gebildet wird.

44. Verfahren nach Anspruch 43, **dadurch gekennzeichnet**, dass zunächst ein Teil der Ausnehmung (9) in der Innenwand (5) und in einer der Flanken (4) durch einen geneigt zur Innenwand (5) erfolgenden Schnitt gebildet und dann die restliche Ausnehmung (9) durch einen zur Innenwand (5) geneigten oder parallelen, gegenläufigen Schnitt gebildet wird, wobei beide Schnitte auf die Innenseite der von außen abgestützten Flanken (3, 4) treffen.

45. Verfahren nach einem der Ansprüche 34 bis 44, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schenkel (14, 15) des Winkelstücks (13) verglichen mit der Stellung, in welcher seine Schenkel (14, 15) in dem vorgebbaren Winkel festgelegt sind, in die entgegengesetzte Richtung verschwenkt werden, so dass sich die Spitzen der beiden Schenkel (14, 15) einander annähern, und dass die Schenkel (14, 15) dann gleichzeitig durch die Ausnehmung (9) hindurch in den Hohlprofilstab (1) eingeführt und in ihre Strecklage gebracht werden.

46. Verfahren nach einem der Ansprüche 34 bis 44, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Winkelstück (13) mit seinem einem Schenkel (14) durch die Ausnehmung (9) hindurch so tief in den Hohlprofilstab (1) geschoben wird, dass der andere Schenkel (15) durch die Ausnehmung (9) hindurch in Strecklage der Außenwand (2) angelegt werden kann und ihr angelegt wird, und dass das Winkelstück (13) anschließend in der Ausnehmung (9) zentriert wird, insbesondere dadurch, dass es verschoben wird, bis ein am anderen Schenkel (15) vorgesehener Anschlag (15a) am Rand (20) der Ausnehmung (9) anschlägt.

47. Verfahren nach einem der Ansprüche 34 bis 46, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen den Schritten (c) und (d) die gesamte Innenwand (5) des Hohlprofilstabes (1) auf ihrer Außenseite ohne Unterbrechung mit einer Dichtmasse (27) beschichtet wird.

48. Verfahren nach Anspruch 47, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dichtmasse (27) so auf die Innenwand (5) aufgetragen wird, dass sie über die Flucht der Flanken (3, 4) hinausragt.

49. Verfahren nach Anspruch 48, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dichtmasse (27) so aufgetragen wird, dass sie auch noch teilweise die Flanken (3, 4) oder einen Übergangsbereich (6, 7) zwischen den Flanken (3, 4) und der Innenwand (5) bedeckt.

50. Verfahren nach einem der Ansprüche 44 bis 49, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Dichtmasse (27) aufgetragen wird, welche ein Trockenmittel enthält.

51. Verfahren nach einem der Ansprüche 34 bis 50, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Dichtmasse (27) auf der Basis von Polyisobutylen aufgetragen wird.

52. Verfahren nach einem der Ansprüche 47 bis 51, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen den Schritten (c) und (d) auf die Flanken (3, 4) eine unmittelbar an die Dichtmasse (27) anschließende Versiegelungs- oder Klebemasse (28) aufgetragen wird, welche aushärtbar ist.

53. Verfahren nach Anspruch 52, **dadurch gekennzeichnet**, dass zuerst die Dichtmasse (27) und dann die Versiegelungs- oder Klebemasse (28) aufgetragen wird.

54. Verfahren nach Anspruch 53, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dichtmasse (27) und die Versiegelungs- oder Klebemasse (28) einander zeitlich überlappend aufgetragen werden.

55. Verfahren nach einem der Ansprüche 34 bis 46, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf den Profilstab (1) zwischen den Schritten (c) und (d) eine einheitliche Dicht- und Klebemasse unterbrechungslos aufgetragen wird, welche die Innenwand (5) vollständig und die Flanken (3, 4) auf der gesamten Länge des Profilstabes (1) wenigstens teilweise und vorzugsweise vollständig bedeckt.

56. Verfahren nach Anspruch 55, **dadurch gekennzeichnet**, dass die einheitliche Dicht- und Klebemasse ein Trockenmittel enthält.

57. Verfahren nach einem der Ansprüche 47 bis 56, **dadurch gekennzeichnet**, dass in die Dichtmasse (27) oder in die einheitliche Dicht- und Klebemasse, mit welcher die Innenwand (5) des Hohlprofilstabes (1) beschichtet wird, an vorbestimmten Stellen Fußteile (37) für Sprossen (36) gedrückt werden, ohne die Dichtmasse (27) bzw. die einheitliche Dicht- und Klebemasse bis auf die Innenwand (5) durchzudrücken.

58. Verfahren nach Anspruch 57, **dadurch gekennzeichnet**, dass die vorbestimmten Stellen auf der Dichtmasse (27) bzw. auf der einheitlichen Dicht- und Klebemasse, welche auf die Innenwand (5) aufgetragen ist, markiert werden, bevor die Fußteile (37) in die Dichtmasse (27) bzw. in die einheitliche Dicht- und Klebemasse gedrückt werden.

59. Verfahren nach Anspruch 57 oder 58, **dadurch gekennzeichnet**, dass nach dem Bilden der Ecken (31 bis 34) Sprossen (36) auf die Fußteile (37) gesteckt werden.

60. Verfahren nach einem der Ansprüche 47 bis 57, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens die Dichtmasse (27) bzw. die einheitliche Dicht- und Klebemasse über wenigstens eines der Enden des Hohlprofilstabes (1) hinausgehend auf den Hohlprofilstab (1) aufgetragen wird.

61. Verfahren nach Anspruch 60 und nach einem der Ansprüche 49 bis 52, **dadurch gekennzeichnet**, dass auch die Klebemasse (28) über wenigstens eines der Enden des Hohlprofilstabes (1) hinausgehend auf den Hohlprofilstab (1) aufgetragen wird.

62. Verfahren nach Anspruch 60 oder 61, **dadurch gekennzeichnet**, dass vor dem Auftragen der Dichtmasse (27) bzw. der einheitlichen Dicht- und Klebemasse ein gerader Steckverbinder (35) so in eines der Enden des Hohlprofilstabes (1) gesteckt wird, dass er über dieses Ende vorsteht, und dass wenigstens die Dichtmasse (27), vorzugsweise auch die Klebemasse (28), wenigstens ein Stück weit auch auf den vorstehenden Abschnitt des Steckverbinders (35) aufgetragen wird.

63. Verfahren nach Anspruch 62, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dichtmasse (27) und gegebenenfalls auch die Versiegelungs- oder Klebemasse (28) nur auf einen Teil der Länge des vorstehenden Abschnittes des Steckverbinders (35) aufgetragen wird, und zwar angrenzend an das Ende des Hohlprofilstabes (1).

64. Verfahren nach Anspruch 63, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dicke der Schicht der auf den Steckverbinder (35) aufgetragene Dichtmasse (27) bzw. der einheitlichen Dicht- und Klebemasse und gegebenenfalls auch der Klebemasse (28) mit zunehmender Entfernung vom Ende des Hohlprofilstabes (1) abnimmt.

65. Verfahren nach Anspruch 64, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Auftragen der Dichtmasse (27) bzw. der einheitlichen Dicht- und Klebemasse und vorzugsweise auch der Klebemasse (28) auf dem Steckverbinder (35) beginnt und die Dicke des Auftrags ungefähr bis zum Anfang des Hohlprofilstabes gesteigert wird.

66. Verfahren nach Anspruch 64 oder 65, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kontur der auf den Steckverbinder (35) aufgetragenen Dichtmasse (27) bzw. der einheitlichen Dicht- und Klebemasse und vorzugsweise auch der auf den Steckverbinder (35) ggfs. aufgetragenen Klebemasse (28) nachträglich mit Hilfe eines Trimmwerkzeuges verändert wird.

67. Verfahren nach einem der Ansprüche 60 bis 66, **dadurch gekennzeichnet**, dass über das andere Ende des Hohlprofilstabes (1), in welchem beim Auftragen der Dichtmasse (27) bzw. der einheitlichen Dicht- und Klebemasse und gegebenenfalls von Klebemasse (28) kein Steckverbinder (35) steckt, hinausragende Dichtmasse (27) und/oder Klebemasse (28) nachträglich durch ein Trimmwerkzeug auf eine vorgegebene Länge ihres Überstandes verkürzt wird.

68. Verfahren nach Anspruch 66 oder 67, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Trimmwerkzeug ein beheizter Draht verwendet wird.

69. Verfahren nach einem der Ansprüche 60 bis 68, **dadurch gekennzeichnet**, dass die durch Schließen des Abstandhalters gestauchte Dichtmasse (27) bzw. einheitliche Dicht- und Klebemasse und ggfs. vorgesehene Klebemasse (28) nachträglich egalisiert werden.

70. Verfahren nach einem der Ansprüche 47 bis 57, **dadurch gekennzeichnet**, dass vor dem Auftragen der Dichtmasse (27) bzw. der einheitlichen Dicht- und Klebemasse in eines der Enden des Hohlprofilstabes (1) ein gerader Steckverbinder (35) so gesteckt wird, dass er über das Ende des Hohlprofilstabes (1) vorsteht, dass die Dichtmasse (27) bzw. die einheitliche Dicht- und Klebemasse und gegebenenfalls auch die Klebemasse (28) so auf den Hohlprofilstab (1) aufgetragen wird, dass nach dem Schließen des Abstandhalters durch Einstecken des vorstehenden Abschnittes des Steckverbinders (35) in das ihm gegenüberliegende Ende des Hohlprofilstabes (1) eine Lücke in der Schicht der Dichtmasse (27) bzw. der einheitlichen Dicht- und Klebemasse verbleibt, welche nachträglich durch Auftragen weiterer Dichtmasse (27) oder Dicht- und Klebemasse geschlossen wird.

71. Verfahren nach Anspruch 70, **dadurch gekennzeichnet**, dass für das nachträgliche Zuführen von Dichtmasse (27) oder Dicht- und Klebemasse eine in der Breite verstellbare Düse (59) verwendet wird, welche eine Innenseite hat, welche der Kontur der Oberfläche der außerhalb der Verbindungsstelle auf den Hohlprofilstab (1) aufgetragenen Dichtmasse (27) bzw. der einheitlichen Dicht- und Klebemasse und gegebenenfalls auch der Versiegelungs- oder Klebemasse (28) angepasst ist.

72. Verfahren nach Anspruch 71, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Düse (59) sowohl quer zum Hohlprofilstab (1) als auch in Längsrichtung des Hohlprofilstabes (1) bewegbar ist.

73. Verfahren nach einem der Ansprüche 34 bis 72, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Abstandhalter vier Ausnehmungen (9) gebildet werden.

Fig. 1

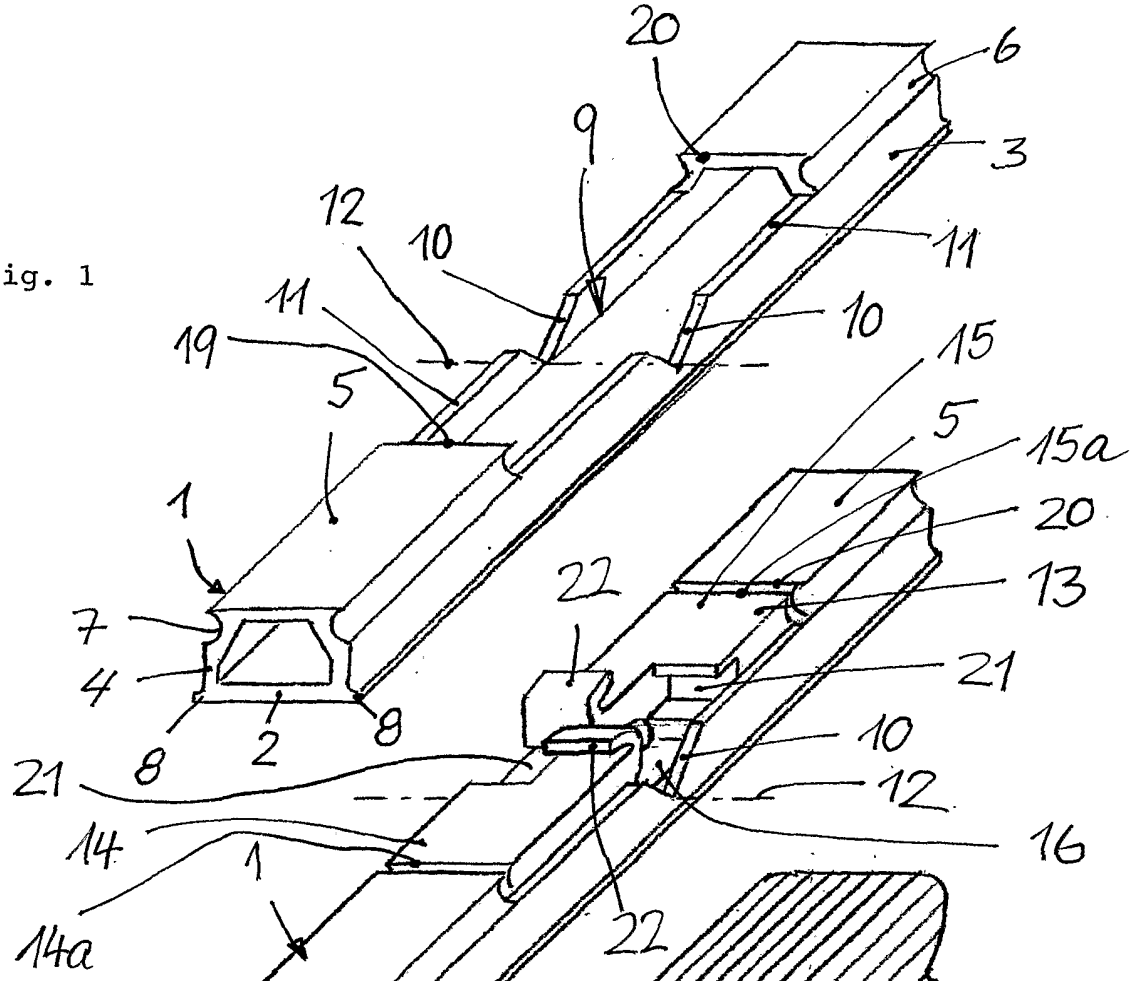


Fig. 2

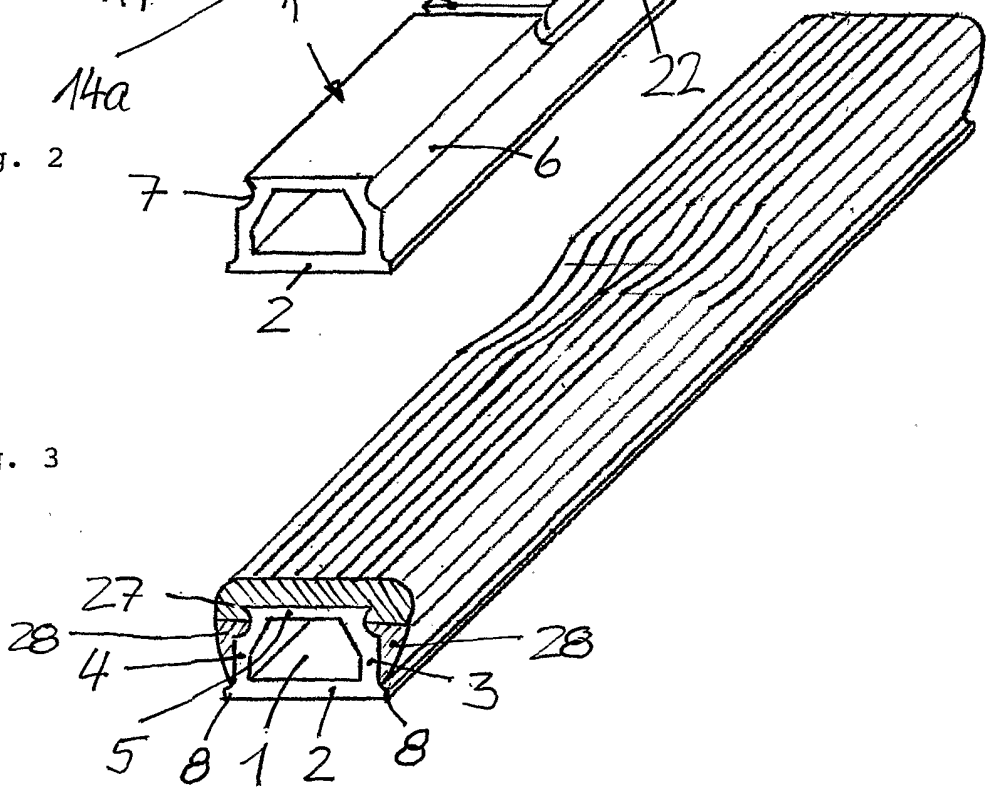


Fig. 3

Fig. 4

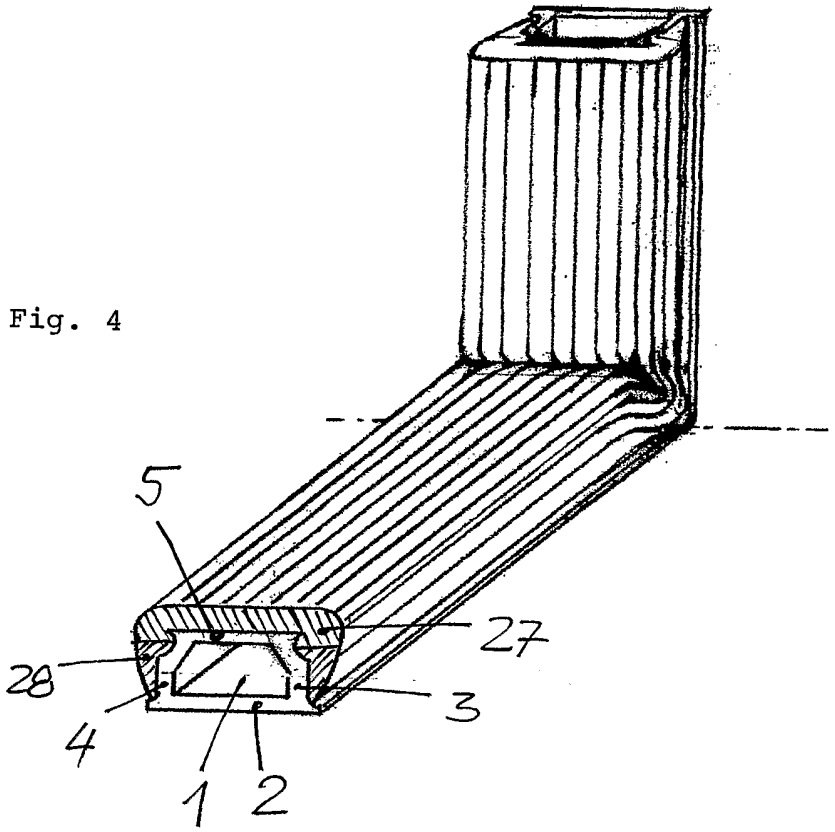


Fig. 5

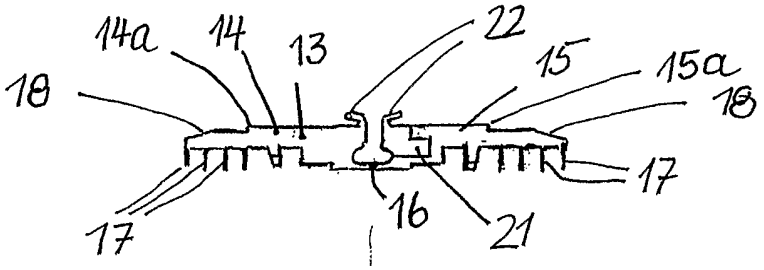


Fig. 6

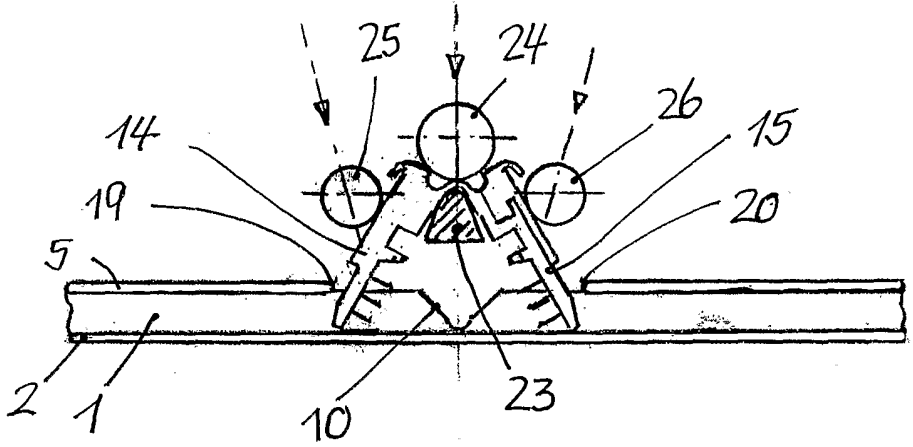


Fig. 7

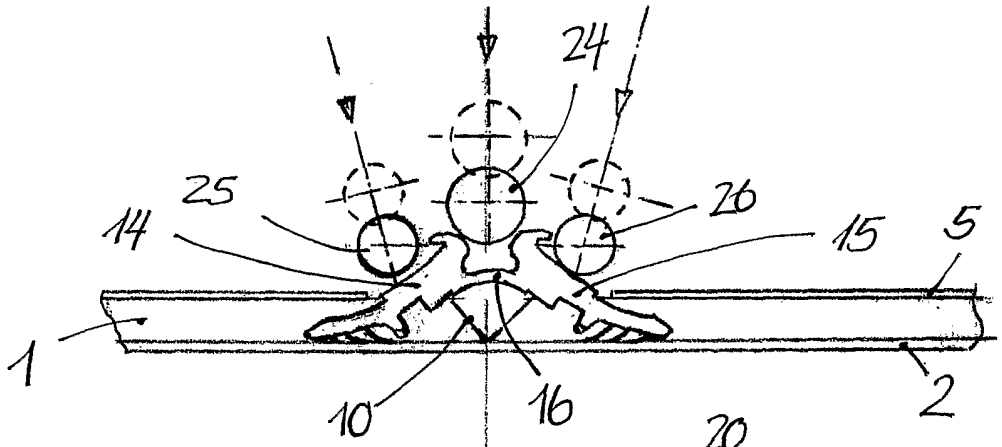


Fig. 8

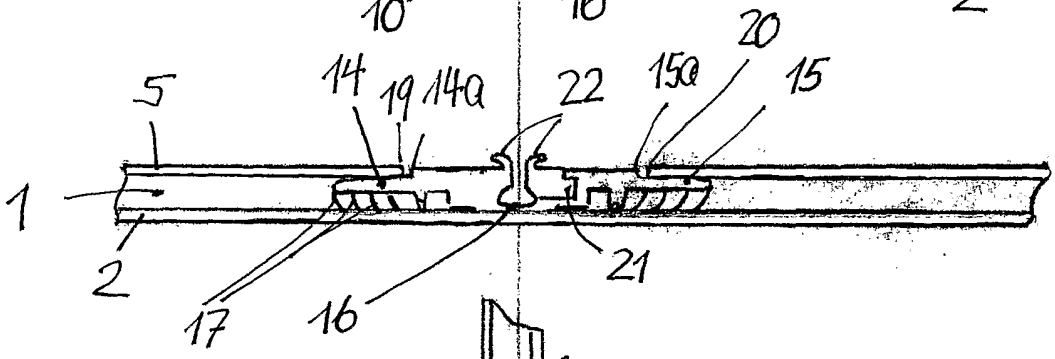


Fig. 9

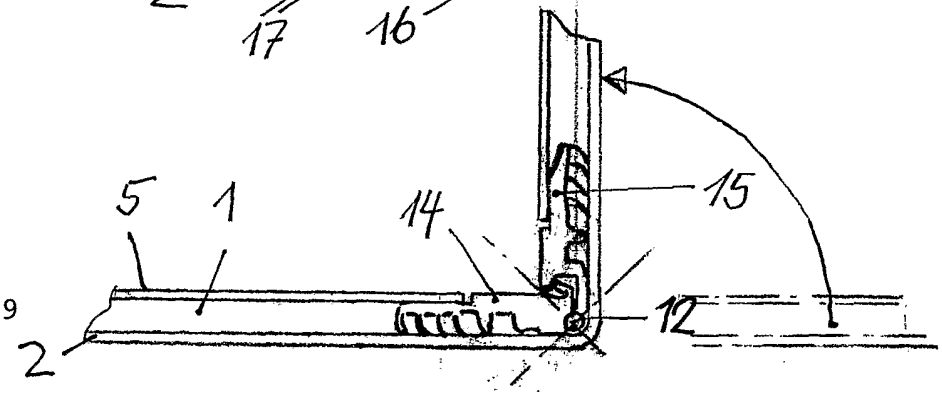


Fig. 10

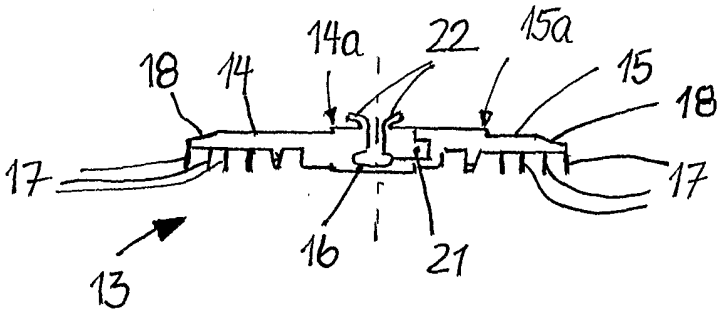


Fig. 11

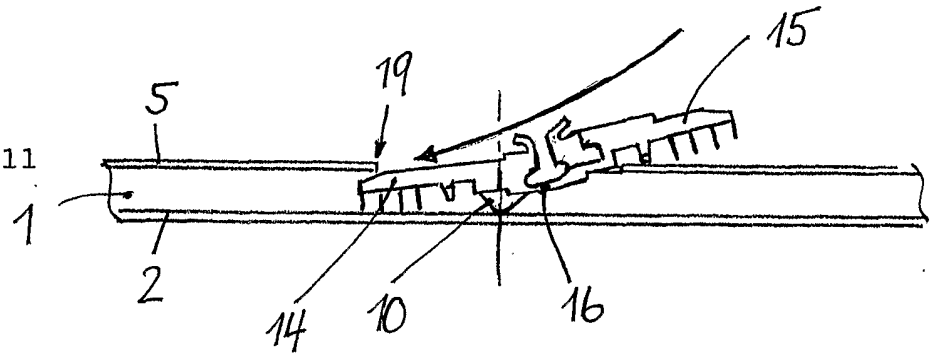


Fig. 12

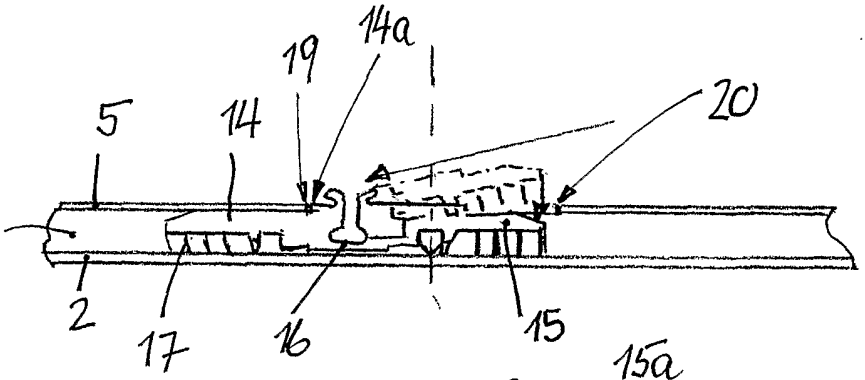


Fig. 13

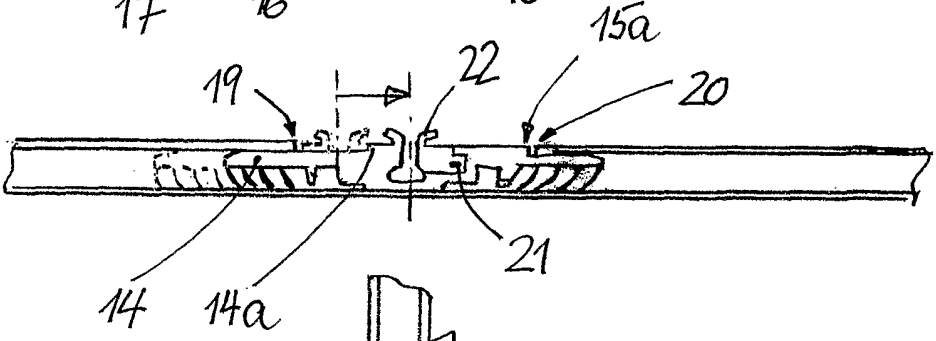
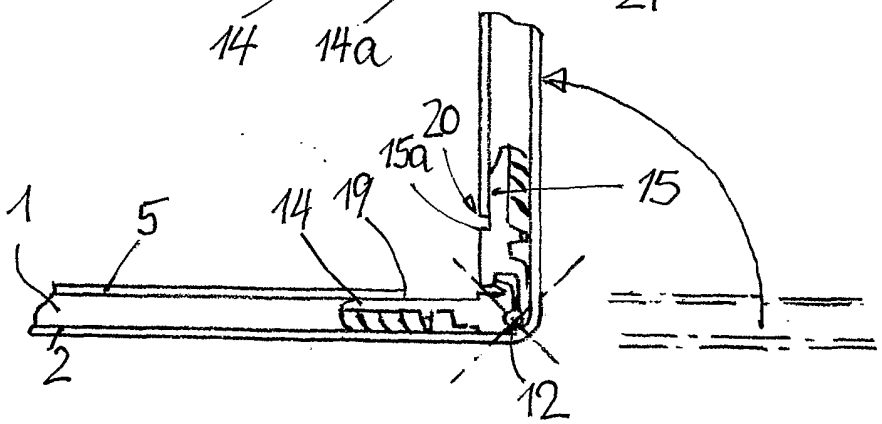


Fig. 14



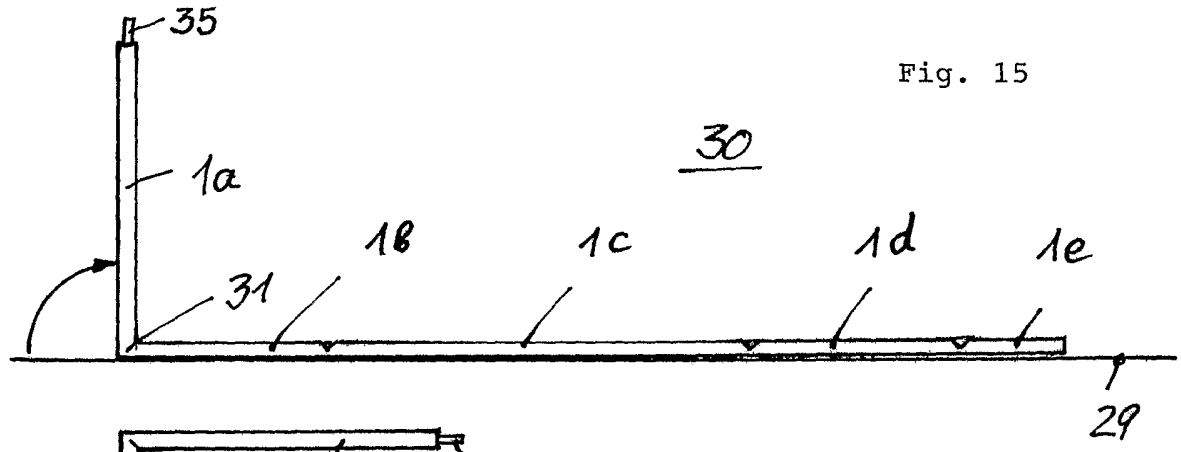


Fig. 15

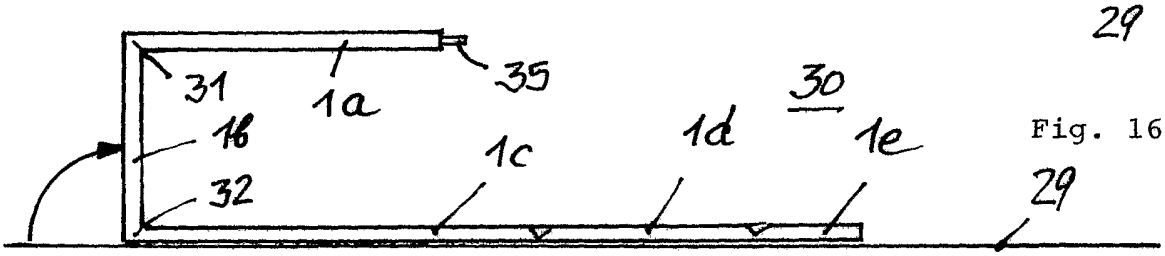


Fig. 16

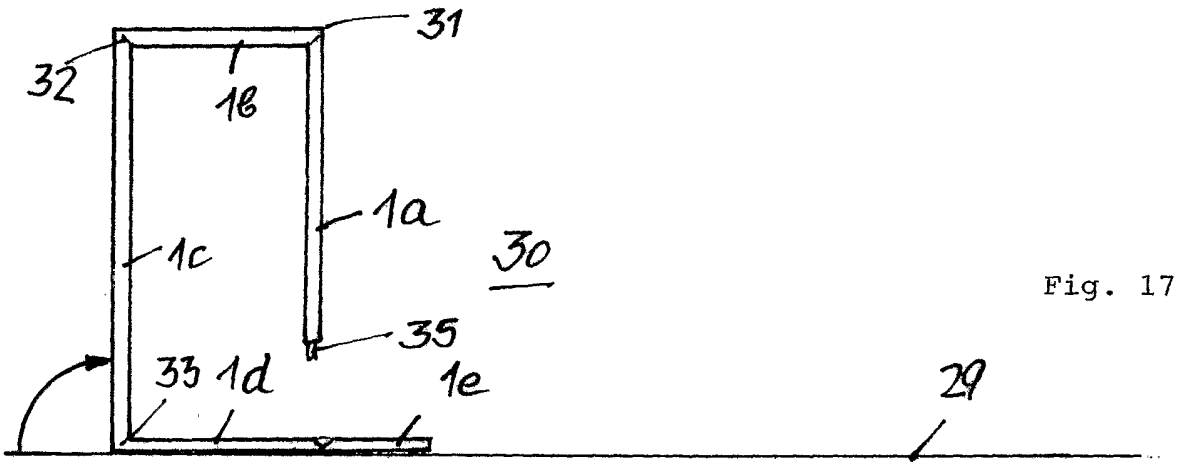


Fig. 17

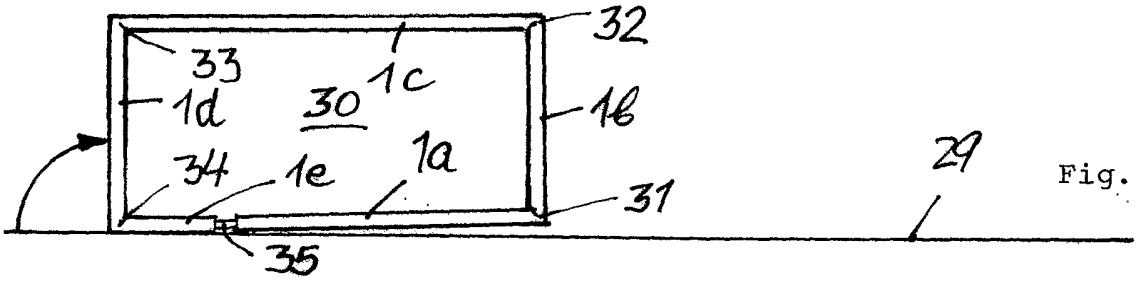


Fig. 18

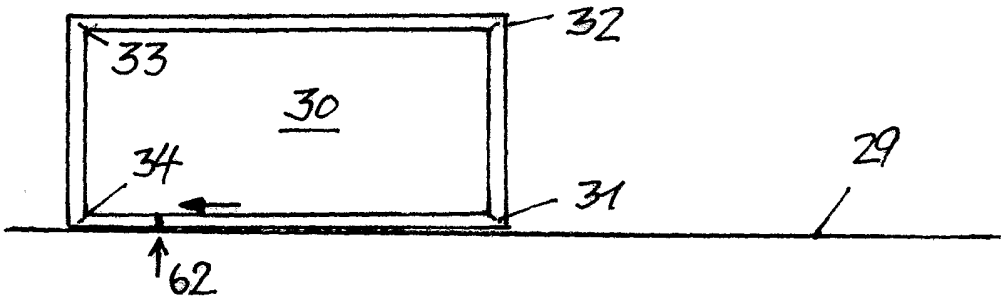


Fig. 19

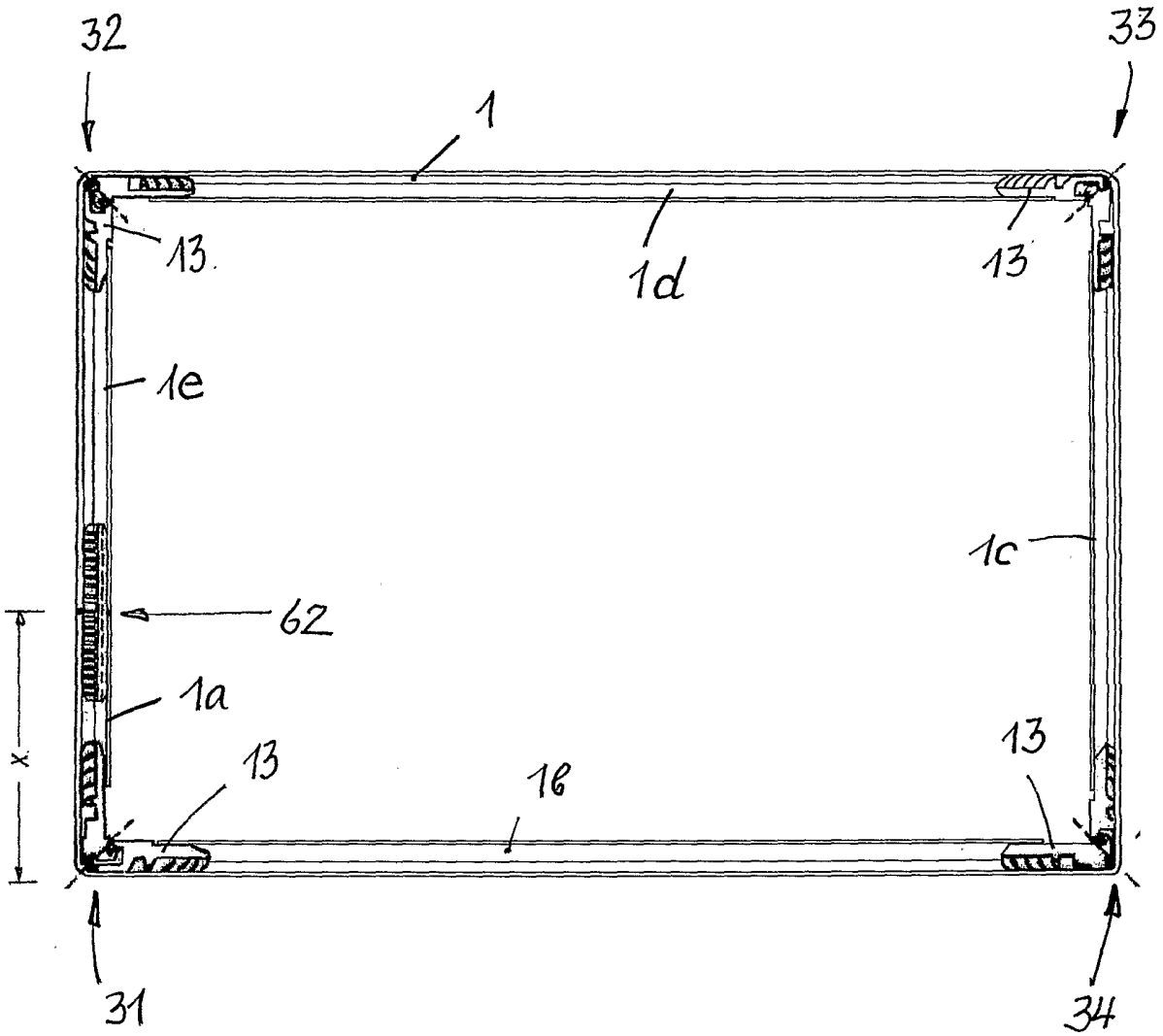


FIG. 20

Fig. 27

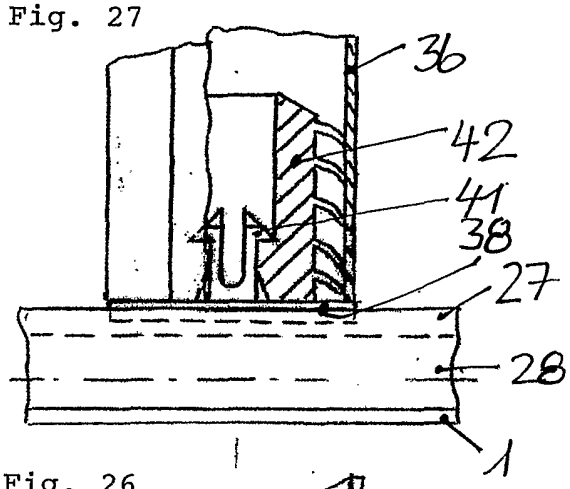


Fig. 26

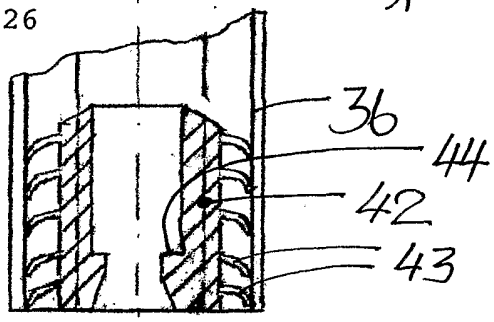


Fig. 23

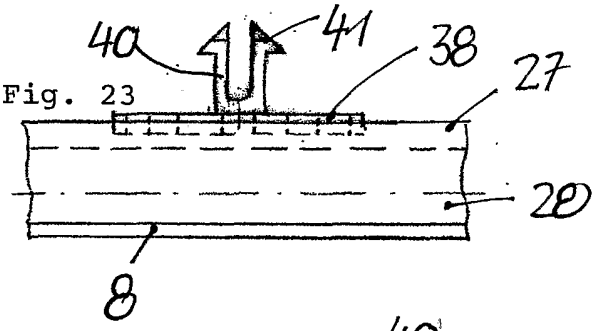
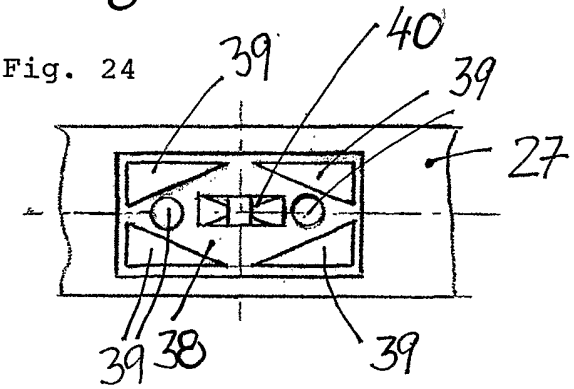


Fig. 24



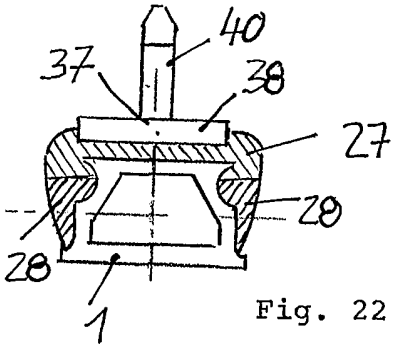


Fig. 22

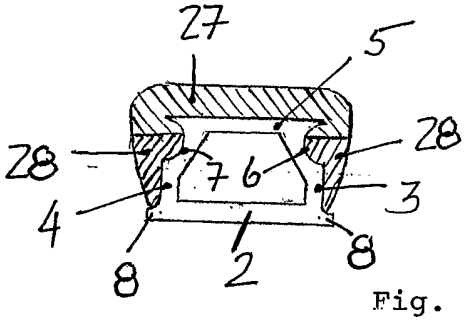


Fig. 21

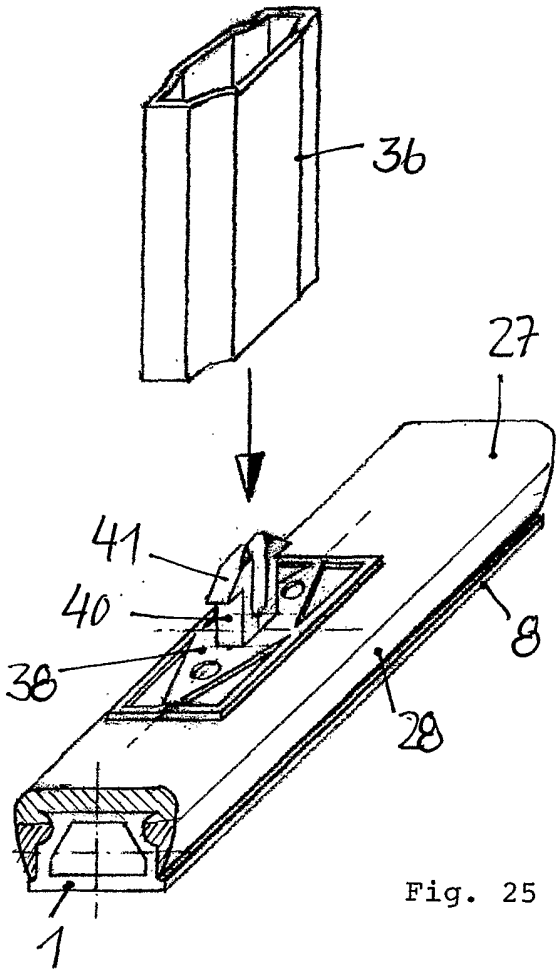


Fig. 25

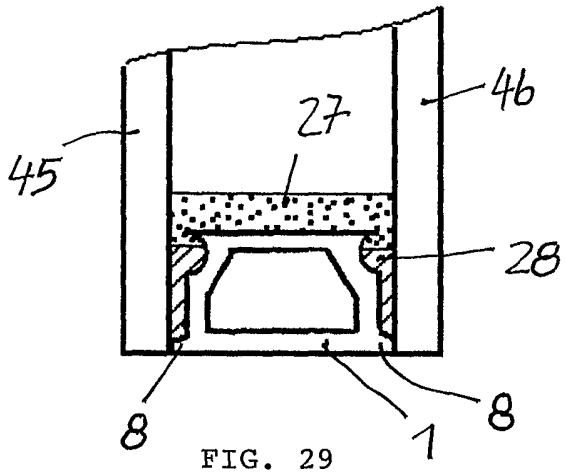


FIG. 29

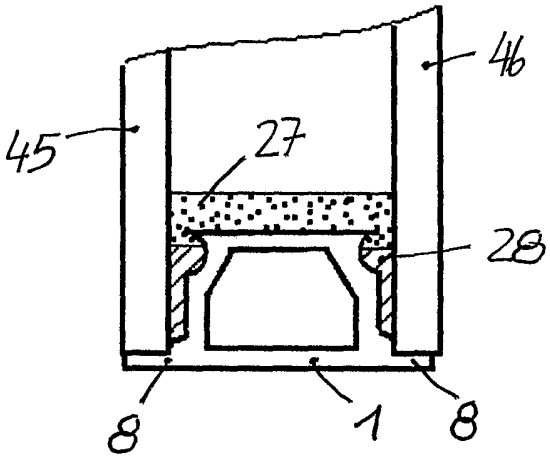


FIG. 28

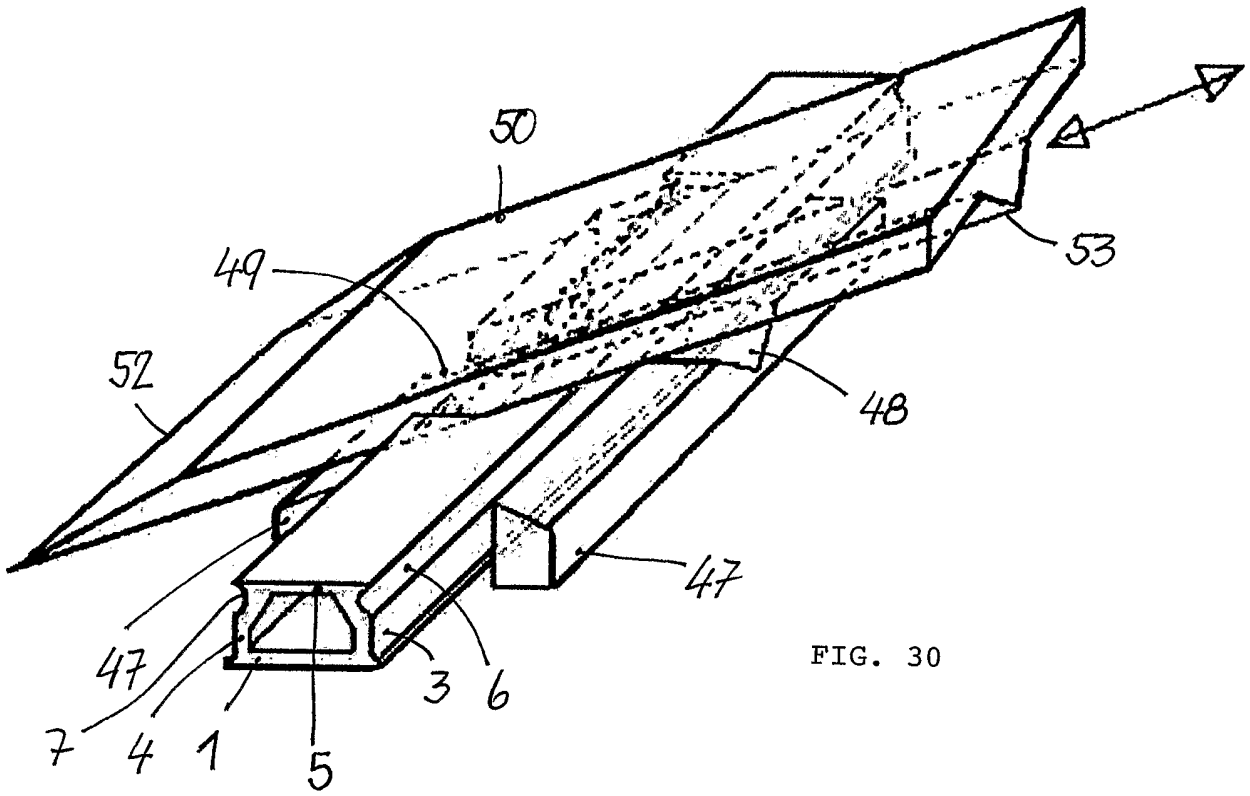


FIG. 30

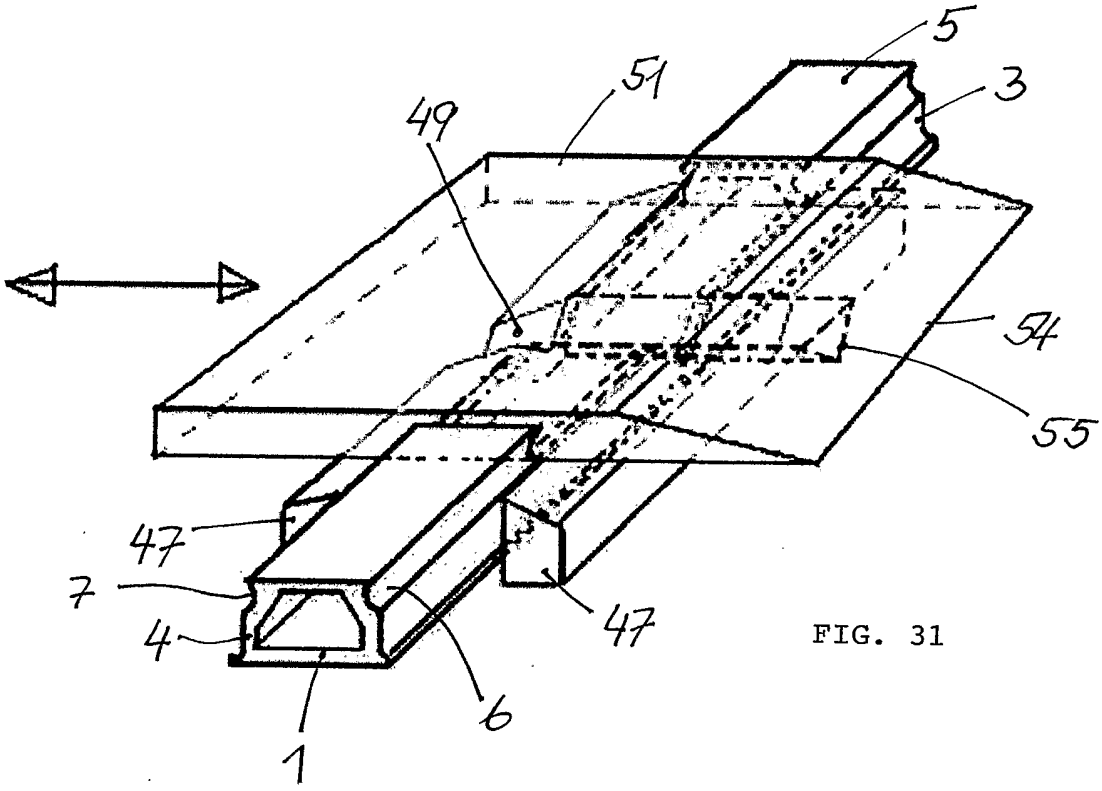


FIG. 31

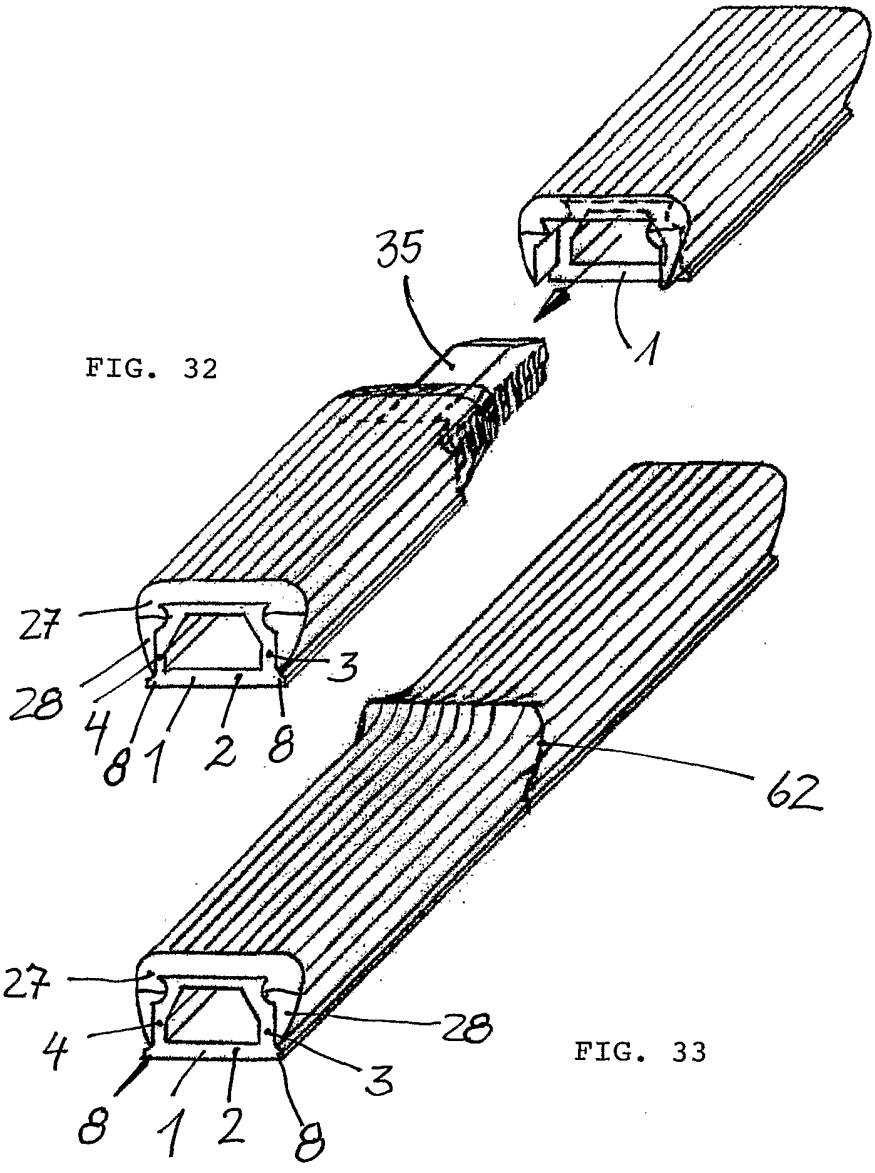


FIG. 32

FIG. 33

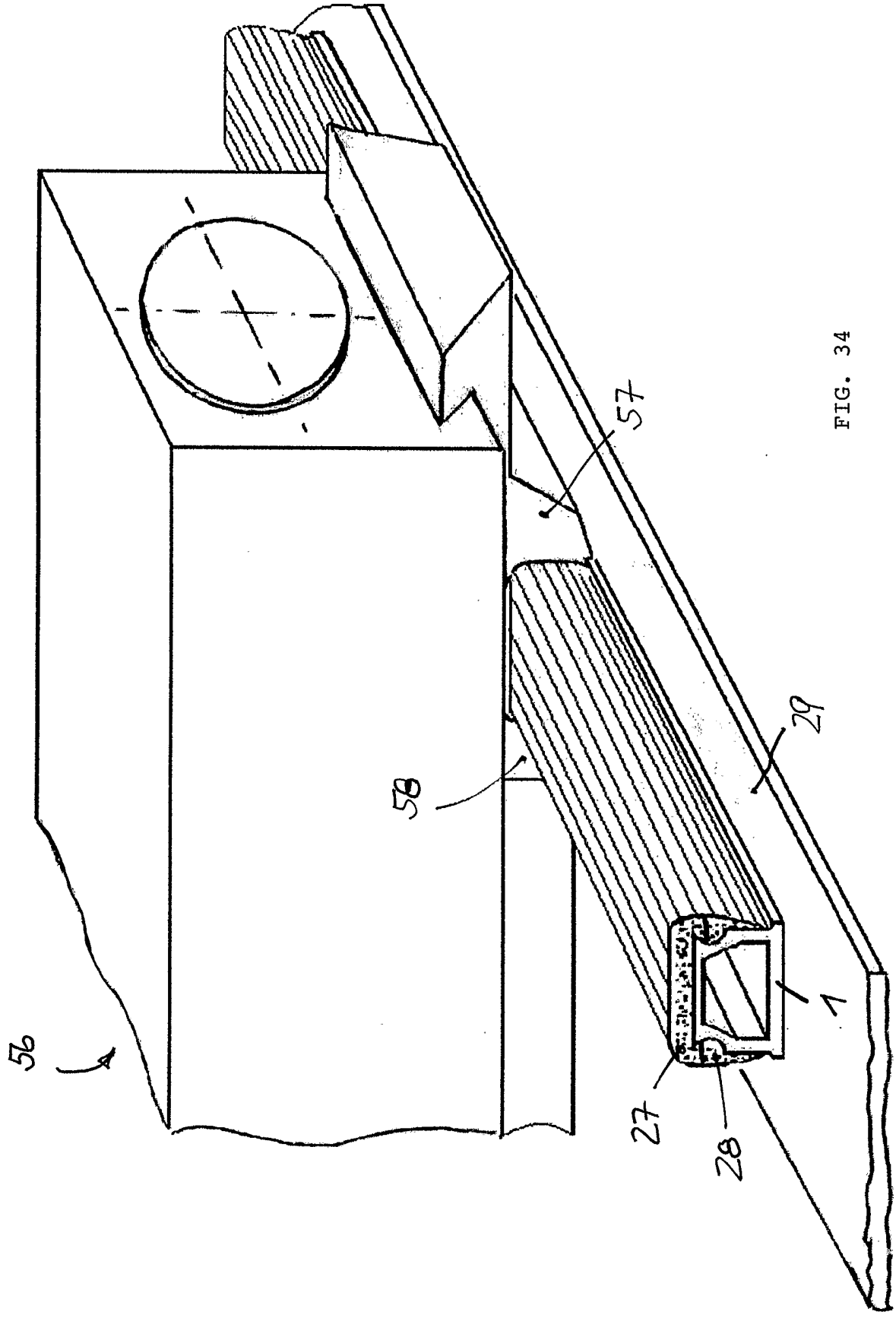


FIG. 34

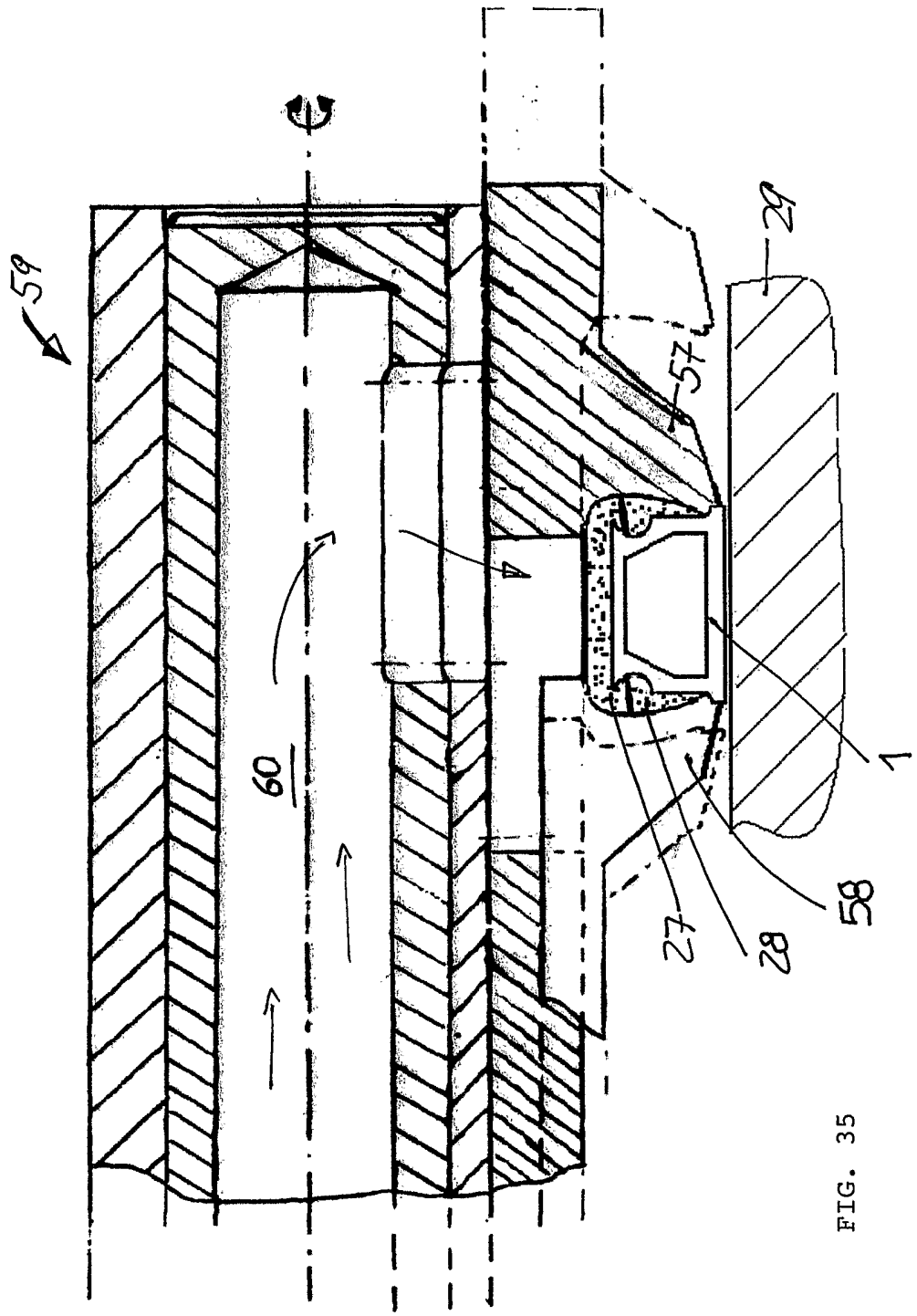


FIG. 35

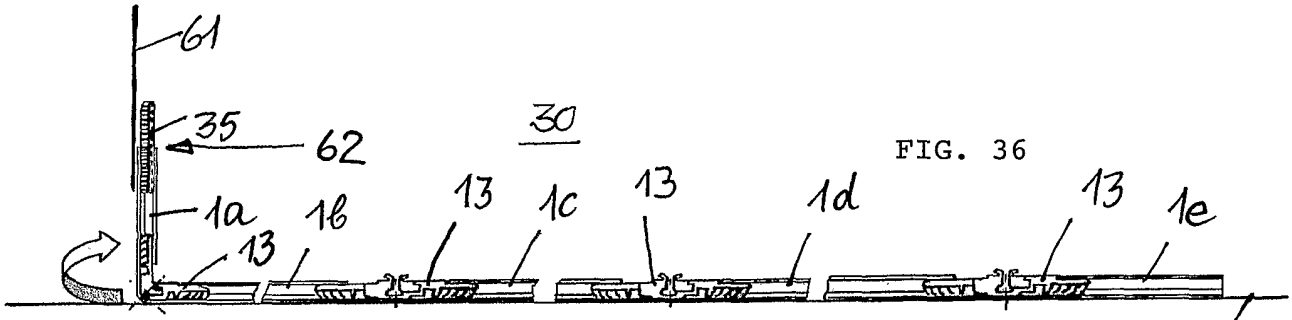


FIG. 36

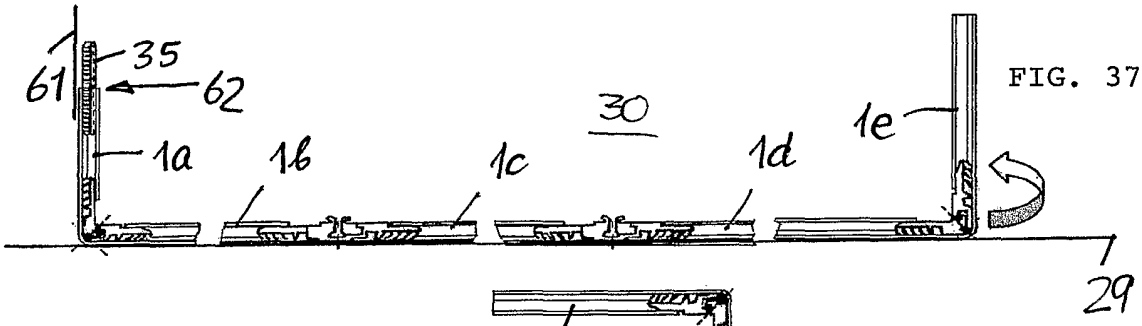


FIG. 37

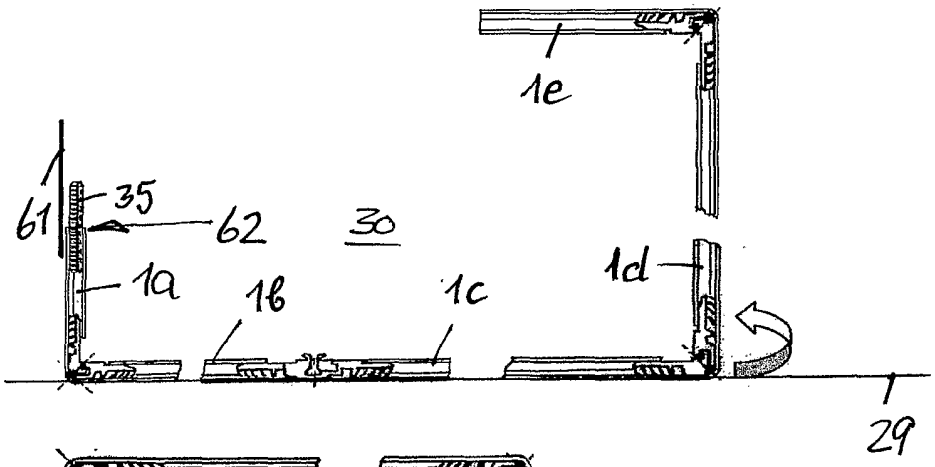


FIG. 38

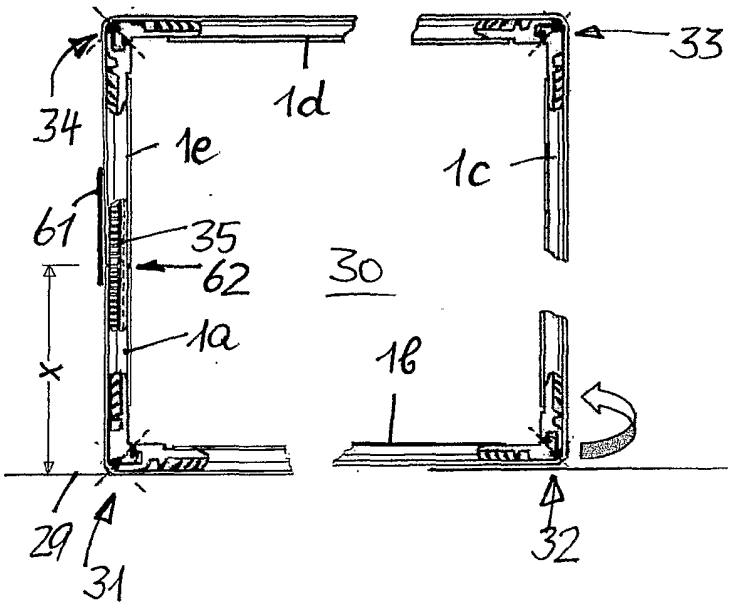


FIG. 39

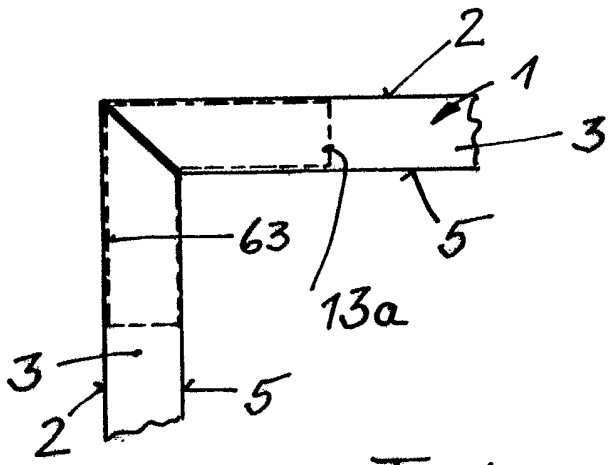


Fig. 40

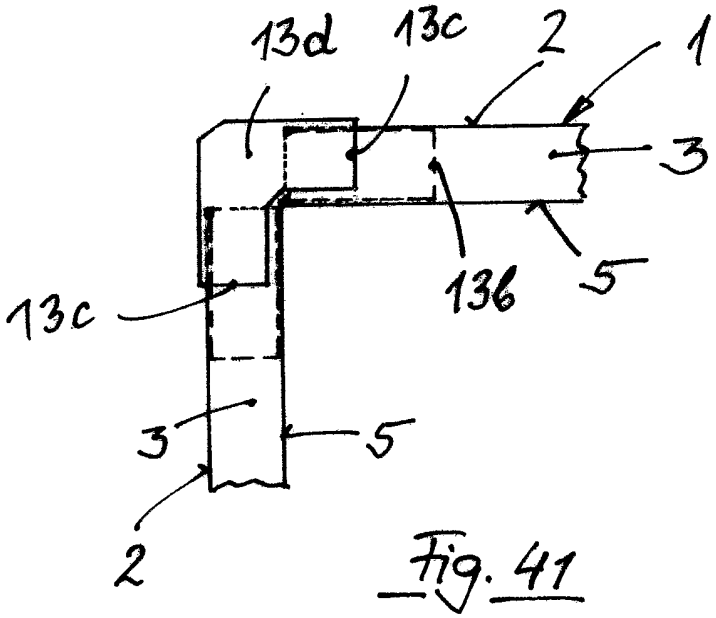


Fig. 41

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/000412

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. E06B3/667

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
E06B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 947 659 A (LENHARDT MASCHINENBAU GMBH) 6 October 1999 (1999-10-06) cited in the application the whole document	1-73
Y	GB 1 381 507 A (FORMICA INTERNATIONAL LTD) 22 January 1975 (1975-01-22) page 2, line 41 - page 4, line 34; figures 1-3	1-73

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
28 April 2006	09/05/2006

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Verdonck, B

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2006/000412

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0947659 A	06-10-1999	DE 19814044 A1	14-10-1999
GB 1381507 A	22-01-1975	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2006/000412

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. E06B3/667

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
E06B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 947 659 A (LENHARDT MASCHINENBAU GMBH) 6. Oktober 1999 (1999-10-06) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-73
Y	GB 1 381 507 A (FORMICA INTERNATIONAL LTD) 22. Januar 1975 (1975-01-22) Seite 2, Zeile 41 - Seite 4, Zeile 34; Abbildungen 1-3	1-73

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
28. April 2006	09/05/2006
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Bevollmächtigter Bediensteter Verdonck, B

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2006/000412

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0947659	A	06-10-1999	DE	19814044 A1	14-10-1999
GB 1381507	A	22-01-1975	KEINE		