

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 947 659 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.10.1999 Patentblatt 1999/40

(51) Int. Cl.⁶: E06B 3/663, E06B 3/673

(21) Anmeldenummer: 99105901.5

(22) Anmeldetag: 24.03.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: Lenhardt, Karl
75242 Neuhausen-Hamberg (DE)

(74) Vertreter:
Twelmeier, Ulrich, Dipl.Phys. et al
Zerrennerstrasse 23-25
75172 Pforzheim (DE)

(30) Priorität: 30.03.1998 DE 19814044

(71) Anmelder:
Lenhardt Maschinenbau GmbH
D-75242 Neuhausen-Hamberg (DE)

(54) Abstandhalterrahmen aus glasfaserverstärktem Kunststoff für Isolierglasscheiben und Verfahren zum Bilden von Ecken in einem solchen Abstandhalter

(57) Abstandhalterrahmen für Isolierglasscheiben mit folgenden Merkmalen sowie ein Verfahren zu seiner Herstellung:

- der Abstandhalterrahmen ist aus einem Hohlprofilstab (27) aus glasfaserverstärktem Kunststoff oder aus einem anderen beim Biegen bruchgefährdeten Werkstoff gebildet und hat Ecken (1-4);
- einer oder mehrere der zwischen den Ecken (1-4) gebildeten Schenkel (5-8) des Abstandhalterr Rahmens enthalten ein rieselfähiges Trockenmittel (9);
- an den Ecken (1-4) des Abstandhalterr Rahmens ist der Hohlprofilstab (27) eingeschnitten;
- die Einschnitte (21) erstrecken sich durch den inneren Scheitel (16) und von dort weiter in Richtung gegen den äußeren Scheitel (17) der jeweiligen Ecke, ohne den äußeren Scheitel (17) zu durchtrennen;
- an den Ecken (1-4) befindet sich im Hohlprofilstab (27) ein die Ecke (1-4) stabilisierendes formstabiles Winkelstück (11-14);
- in den das Trockenmittel (9) enthaltenden Schenkeln (5-8) stecken Pfropfen (10), welche das Trockenmittel (9) zwischen sich einschließen.

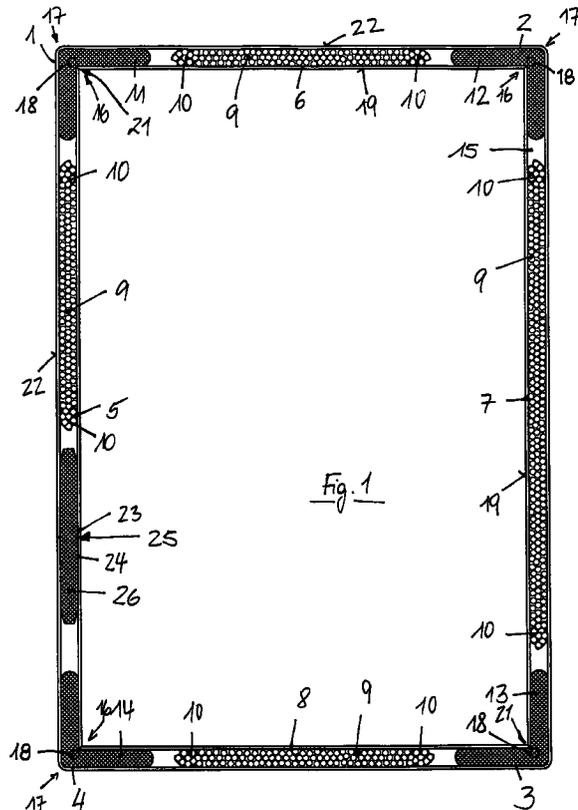


Fig. 1

EP 0 947 659 A2

Beschreibung

[0001] Abstandhalterrahmen für Isolierglasscheiben bestehen meist aus Hohlprofilstäben aus Aluminium oder Edelstahl, welche ein rieselfähiges Trockenmittel 5 enthalten, gewöhnlich Molekularsiebe. Es ist die Aufgabe des Trockenmittels, in der Isolierglasscheibe vorhandene Feuchte zu binden, damit unter den an Fenstern auftretende Temperaturen der Taupunkt nicht unterschritten wird. Die metallischen Abstandhalterrahmen werden heute meist in einem Stück gebogen und zeichnen sich durch gute mechanische Stabilität aus. Sie haben jedoch den Nachteil, daß sie, insbesondere wenn sie aus Aluminium bestehen, eine Kältebrücke zwischen den einzelnen Glasscheiben der Isolierglas- 15 scheibe bilden. Um die Wirksamkeit der Kältebrücke zu verringern, sind auch Abstandhalterrahmen aus metallischen U-Profilen und aus thermoplastischen Vollprofilen bekannt, wobei die zuletzt genannten unmittelbar auf eine Glasscheibe extrudiert werden. In jüngster Zeit sind auch Abstandhalterrahmen vorgeschlagen worden, welche aus Hohlprofilstäben aus glasfaserverstärktem Kunststoff gebildet werden und ebenso wie Abstandhalterrahmen aus metallischen Hohlprofilen mit einem körnigen, rieselfähigen Trockenmittel gefüllt werden. Der glasfaserverstärkte Kunststoff hat eine nur geringe Wärmeleitfähigkeit, so daß er in erwünschter Weise den Wärmeübergang zwischen den einzelnen Glasscheiben einer Isolierglasscheibe behindert. Durch die Glasfaserverstärkung hat das Hohlprofil auch eine hinreichende mechanische Stabilität. Nachteilig ist jedoch, daß Hohlprofilstäbe aus glasfaserverstärktem Kunststoff spröde und deshalb anders als metallische Hohlprofilstäbe bruchgefährdet sind, wenn man versucht, sie zu biegen. Auf Maschinen, welche für das Biegen metallischer Hohlprofilstäbe zu Abstandhalterrahmen bestimmt sind, lassen sich deshalb keine Abstandhalterrahmen aus glasfaserverstärkten Kunststoffprofilen biegen. Nun könnte man daran denken, Abstandhalterrahmen aus glasfaserverstärkten Kunststoffprofilen dadurch zu bilden, daß man gerade Hohlprofilabschnitte durch vorgefertigte Winkelstücke, welche die Ecken der Abstandhalterrahmen bilden, miteinander verbindet, indem man diese Winkelstücke in die Hohlprofilabschnitte hineinsteckt. Diese aus früherer Zeit beim Herstellen von metallischen Abstandhalterrahmen bekannte Technik ist jedoch 45 arbeitsaufwendig und führt zu Abstandhalterrahmen, welche infolge mangelnder Steifigkeit im Eckbereich insgesamt labil sind und sich nicht so einfach handhaben und mit der erforderlichen Präzision auf eine Glasscheibe kleben lassen.

[0002] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Weg aufzuzeigen, wie man hinreichend stabile Abstandhalterrahmen aus glasfaserverstärkten Kunststoffhohlprofilen zu wettbewerbsfähigen Kosten herstellen kann.

[0003] Diese Aufgabe wird gelöst durch Abstandhal-

terrahmen mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen und durch ein Verfahren zum Bilden von Ecken in einem solchen Abstandhalterrahmen aus glasfaserverstärktem Kunststoff mit den im Anspruch 10 angegebenen Merkmalen. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0004] Der erfindungsgemäße Abstandhalterrahmen ist ein eckiger Rahmen. In den meisten Fällen werden die zwischen den Ecken gebildeten Schenke des Rahmens einen rechten Winkel miteinander bilden, doch ist das nicht zwingend. Der Abstandhalterrahmen kann auch Ecken haben, an denen seine Schenkel einen Winkel miteinander einschließen, der kleiner oder größer als 90° ist. Eine oder mehrere der Schenke, vorzugsweise alle Schenkel, enthalten ein rieselfähiges Trockenmittel, welches zwischen Pfropfen eingeschlossen ist, welche in den Schenkeln stecken. Zur Bildung der Ecken ist das Hohlprofil eingeschnitten. Im fertigen Abstandhalterrahmen gibt es deshalb Einschnitte, welche sich durch den inneren Scheitel der jeweiligen Ecke und von dort weiter in Richtung gegen den äußeren Scheitel der jeweiligen Ecke erstrecken, ohne den äußeren Scheitel zu durchtrennen. Unter dem inneren Scheitel wird der zur Rahmeninnenseite weisende Scheitel einer Ecke verstanden. Demgemäß liegt der äußere Scheitel auf der Rahmenaußenseite der Ecke. Der an einer Ecke vorgesehene Einschnitt ermöglicht es, die Ecke durch Biegen zu bilden, ohne Material der rahmeninnenseitigen Profilwand und der Flanken des Hohlprofilstabes verdrängen zu müssen. Dadurch, daß der Einschnitt den äußeren Scheitel der Ecke nicht durchtrennt, hängen die von der Ecke ausgehenden Schenkel des Abstandhalterr Rahmens über den äußeren Scheitel einstückig zusammen. Die durch den Einschnitt erfolgte Schwächung des Hohlprofils wird dadurch ausgeglichen, daß im Hohlprofilstab ein die jeweilige Ecke stabilisierendes formstabiles Winkelstück steckt. Unter einem formstabilen Winkelstück wird ein solches verstanden, welches die Ecke so weit stabilisiert, daß der Abstandhalterrahmen bei den Handhabungen, die bis zum Abschluß des Einbaus in eine Isolierglasscheibe erforderlich sind, seine an den Ecken gewollten, durch die Gestalt der Isolierglasscheibe vorbestimmten Winkel beibehält.

[0005] Der erfindungsgemäße Abstandhalterrahmen hat Vorteile:

- ◆ Seine von einer Ecke ausgehenden Schenkel hängen einstückig zusammen.
- ◆ Durch die Einschnitte in den Ecken können die Flanken auch im Bereich der Ecken stufenlos eben sein, was für das Verkleben mit Glasscheiben günstig und wichtig ist.
- ◆ Die Einschnitte können im fertigen Abstandhalterrahmen geschlossen oder nahezu geschlossen sein, insbesondere am inneren Scheitel, der

dadurch eine sehr exakte Gestalt und ein faltenfreies Aussehen erhält.

- ◆ Die Winkelstücke sind in der Isolierglasscheibe unsichtbar.
- ◆ Die Winkelstücke sind auch an den Flanken nahezu unsichtbar. Der Vorteil liegt jedoch weniger im Aussehen als darin, daß durch die vollständige Überdeckung der Winkelstücke durch das Abstandhalterrahmen-Hohlprofil die Stabilität des Abstandhalterrahmens begünstigt wird.
- ◆ Alle Schenkel des Abstandhalterrahmens können Trockenmittel enthalten.
- ◆ Dadurch, daß das Trockenmittel zwischen Pfropfen eingeschlossen ist, kann es schon vor dem Bilden der Ecken eingefüllt werden, stört beim Bilden der Ecke nicht und kann beim Einschneiden des Profils im Eckbereich auch nicht herausrieseln.
- ◆ Der Abstandhalterrahmen kann in einem Stück aus einem einzigen Hohlprofilstab gebildet werden. Es ist aber auch möglich, z.B. zwei U-förmige Halbrahmen zu bilden und diese durch zwei gerade Steckverbinder miteinander zu verbinden.

[0006] Der erfindungsgemäße Abstandhalterrahmen läßt sich rationell fertigen, was bei der Besprechung des erfindungsgemäßen Verfahrens noch deutlich werden wird.

[0007] Die sich vom inneren Scheitel zum äußeren Scheitel erstreckenden Einschnitte enden vorzugsweise vor dem äußeren Scheitel. Hohlprofile für Abstandhalterrahmen haben üblicherweise einen Querschnitt, welcher sich von einem Rechteck dadurch unterscheidet, daß zwei benachbarte Ecken, nämlich die auf der Außenseite des späteren Abstandhalterrahmens liegenden Ecken, abgeschrägt sind. Dadurch gibt es zwischen den zueinander parallelen, mit den Glasscheiben der Isolierglasscheibe zu verbindenden Flanken und der außenliegenden Profilwand zwei längsverlaufende Schrägflächen. Vorzugsweise enden die Einschnitte am Übergang von den Flanken in die Schrägfläche oder in den Schrägflächen, ohne jedoch die äußere Profilwand zu verletzen. Sind die Profilaußenwand und die Schrägflächen mit einer Wasserdampfsperre versehen, dann enden die Einschnitte bereits am Übergang zu den Schrägflächen, um die Dampfsperre nicht zu verletzen.

[0008] Das Winkelstück besteht aus einem Kunststoff und kann Füllstoffe enthalten. Mit Vorteil ist er in den Hohlprofilstab eingespritzt. Vorteilhaft dabei ist, daß das Winkelstück während des Bildens der Ecke oder noch danach in den Hohlprofilstab gespritzt werden kann und daß er sich beim Einspritzen formschlüssig mit der Innenseite des Hohlprofils, mit dort vorhandenen Riefen und Graten, verzahnen kann, was für die Stabilisierung

der Ecke optimal ist. Füllstoffe in dem Kunststoff für das Winkelstück können Schrumpfungen entgegenwirken. Geeignete Füllstoffe sind an sich bekannt. Als Füllstoff kann auch das im übrigen im Abstandhalterrahmen verwendete Trockenmittel Verwendung finden.

[0009] Um das Winkelstück nachträglich einspritzen zu können, sind einer oder mehrere Zugänge, vorzugsweise nur ein Zugang in einer der beiden Flanken des Hohlprofils gebildet. Die Zugänge sind vorzugsweise durch das eingespritzte Winkelstück selbst wieder verschlossen. Dadurch bleiben die Flanken des Hohlprofilstabs auch im Bereich der Ecke im wesentlichen eben und dicht verschlossen. Die Zugänge für das Einspritzen des Winkelstücks liegen vorzugsweise so, daß sie die Einschnitte überdecken und durchdringen. Das hat den Vorteil, daß sich der Kunststoff für das Winkelstück von dort aus gleichmäßig in beide von der Ecke ausgehenden Schenkel des Hohlprofilstabs verteilen kann. Außerdem kann auf diese Weise der Einschnitt selbst für das Einspritzen des Kunststoffs mit herangezogen werden.

[0010] Die Winkelstücke sollen sich von der Ecke aus so weit in die angrenzenden Schenkel hinein erstrecken, daß eine gute Stabilisierung erreicht wird. Vorzugsweise erstrecken sich die Eckwinkel 2 bis 5 cm, insbesondere ungefähr 3 cm tief in die Schenkel des Abstandhalterrahmens hinein. Der dafür erforderliche Hohlraum wird durch die Pfropfen sichergestellt, welche das Trockenmittel zwischen sich einschließen. Die Pfropfen stellen vorzugsweise einen Verbund eines thermoplastischen Kunststoffs, insbesondere eines Klebstoffs, mit dem Trockenmittel dar. Ein solcher Pfropfen hat den Vorteil, daß er sich einfach durch Einspritzen des Kunststoffs an passender Stelle in das Trockenmittel bilden läßt und sich hinreichend fest mit den Innenwänden des Hohlprofils verbindet. Zugleich dichtet der Pfropfen die Schenkel zu den Einschnitten hin ab, welche für das Bilden der Ecken erzeugt werden. Da macht es möglich, die gefüllten und eingeschnittenen (ausgeklinkten) Hohlprofilstäbe noch in gestreckter Lage einige Zeit zwischenzulagern, bevor sie zu fertigen Abstandhalterrahmen verarbeitet werden, ohne das Feuchtebindungsvermögen des Trockenmittels zu verlieren.

[0011] Zum Herstellen eines Abstandhalterrahmens, welcher aus einem Hohlprofilstab aus glasfaserverstärktem Kunststoff gebildet ist, geht man so vor, daß man in den Hohlprofilstab zunächst das Trockenmittel einfüllt. Dafür geeignete Vorgehensweisen und Vorrichtungen sind dem Fachmann vom Füllen metallischer Hohlprofilstäbe bekannt. Dabei wird das Trockenmittel vorzugsweise zunächst wenigstens an einem der Enden des Hohlprofilstabes gegen ein Herausrieseln gesichert, z.B. durch Einspitzen eines thermoplastischen Klebstoffs oder durch Einstecken eines geraden Verbindungsstückes aus Kunststoff, mit welchem der Hohlprofilstab nach dem Erzeugen der erforderlichen Ecken zu einem Rahmen geschlossen wird. Der mit

dem Trockenmittel gefüllte Hohlprofilstab wird dann zu beiden Seiten der für eine Ecke vorgesehenen Stelle geöffnet, vorzugsweise an einer Flanke, und es wird ein Material eingespritzt, insbesondere ein thermoplastischer Klebstoff, welcher in dem Hohlprofilstab einen Pfropfen bildet. Dann wird der Hohlprofilstab an der für die Ecke vorgesehenen Stelle von der späteren Innenseite des Abstandhalterrahmens her in Richtung auf den späteren äußeren Scheitel der Ecke ausgeklinkt: Es wird ein winkelliger, im wesentlichen keilförmiger Ausschnitt gebildet, dessen Winkel in Abhängigkeit vom Winkel der zu bildenden Ecke gewählt wird. Das Ausklinken kann durch zwei Sägeschnitte oder durch Fräsen erfolgen. Ist der Hohlprofilstab ausgeklinkt, ist das zwischen den zuvor gebildeten Pfropfen befindliche Trockenmittel zugänglich und wird entfernt, vorzugsweise abgesaugt, und zwar vorzugsweise vollständig, wobei es für die weiteren Verfahrensschritte aber auch tragbar ist, wenn eine kleine Restmenge des Trockenmittels zwischen der Ausklinkung und dem Pfropfen verbleibt. An der ausgeklinkten Stelle wird der Hohlprofilstab um den gewünschten Winkel der Ecke gebogen und dadurch die Ecke gebildet. Am Ende des Biegevorgangs stoßen die Ränder der Profilinnenwand zur Bildung des inneren Scheitels der Ecke zusammen. Vorzugsweise stoßen auch die durch das Ausklinken in den Flanken gebildeten Ränder zusammen. Infolge der Ausklinkung muß beim Biegen keinerlei Material des Hohlprofilstabs verdrängt werden. Es kann dort deshalb auch nicht zu einem unkontrollierten Brechen des glasfaserverstärkten Kunststoffes kommen. An der Profilaußenseite wird das Material auf Biegung und etwas auf Zug beansprucht, und zwar auf Zug umso weniger, je mehr der Schnitt beim Ausklinken an die Profilaußenwand angenähert wird. Um ein Brechen des verhältnismäßig spröden glasfaserverstärkten Kunststoffes auf der Profilaußenseite zu verhindern, wird diese vorzugsweise vor dem Biegen und/oder während des Biegens erwärmt, z. B. durch Anlegen eines erwärmten Körpers, welcher vorzugsweise Bestandteil eines Biegewerkzeugs ist, oder durch Anblasen mit Heißluft, was wegen der geringen Wärmekapazität der dünnen Hohlprofilwand (sie ist nicht mehr als ca. 1 mm dick) rasch zum Erfolg führt. Durch das Anwärmen der Außenseite des Hohlprofilstabs im Biegebereich läßt sich zuverlässig verhindern, daß das Hohlprofil beim Biegen bricht. Bläst man dabei gezielt die Außenseite des Hohlprofils an, bleiben die Flanken des Hohlprofils wegen der schlechten Wärmeleitfähigkeit des Kunststoffes verhältnismäßig kühl, erweichen nicht und behalten ihre Form bei.

[0012] Zur Bildung eines die Ecke übergreifenden und sich auf eine gewisse Länge in die beiden von der Ecke ausgehenden Schenkel des Hohlprofilstabs erstreckenden Winkelstücks wird dann ein fließfähiges und anschließend erhärtendes Material, insbesondere ein Kunststoff, in den Hohlprofilstab gespritzt, um die Ecke zu versteifen und zu stabilisieren.

[0013] Diese Vorgehensweise hat ergänzend zu den

bei der Besprechung der Merkmale des Abstandhalterrahmens genannten Vorteilen weitere Vorteile:

- 5 ♦ Es müssen weder vorgefertigte Pfropfen noch vorgefertigte Winkelstücke vorrätig gehalten und gehandhabt werden. Sowohl die Pfropfen als auch die Winkelstücke werden vielmehr in situ durch Einspritzen gebildet.
- 10 ♦ Der Hohlprofilstab kann vorab in einem einzigen Verfahrensschritt mit Trockenmittel gefüllt werden.
- ♦ Die Pfropfen lassen sich nachträglich einbringen.
- 15 ♦ Da die Pfropfen das Trockenmittel abschnittsweise zwischen sich einschließen, können die Hohlprofilstäbe zunächst an allen für die Ecken vorgesehenen Stellen durch Ausklinken für das Biegen der Ecken vorbereitet, zwischengelagert und nach Bedarf in eine gesonderte Biegevorrichtung überführt werden. Die dadurch mögliche vorrichtungsmäßige Trennung von Ausklinken der Hohlprofilstäbe und Biegen der Hohlprofilstäbe vereinfacht den Aufbau der dafür erforderlichen Vorrichtungen und führt zu einem rationelleren Arbeiten. Es wäre aber auch möglich, so zu arbeiten, daß zunächst eine Ecke fertiggestellt wird, bevor die Arbeiten für die nächste Ecke in Angriff genommen werden.
- 20 ♦ Es ist möglich, ohne Werkzeugwechsel Hohlprofilstäbe mit unterschiedlichen Querschnitten zu verarbeiten, was eine sehr flexible Fertigung erlaubt. Die für das Bilden der Pfropfen und der Winkelstücke erforderlichen Zugänge zum Innenraum des Hohlprofils können durch Bohren oder Fräsen gebildet werden und liegen vorzugsweise an einer Flanke des Hohlprofilstabes. Besteht der Hohlprofilstab aus einem thermoplastischen glasfaserverstärkten Kunststoff, besteht darüberhinaus die Möglichkeit, die erforderlichen Zugänge durch Hitzeinwirkung zu schaffen, indem die Flanke des Hohlprofilstabs lokal geschmolzen wird, vorzugsweise durch Ansetzen einer beheizten Einspritzdüse, welche sich auf diese Weise ihren eigenen Zugang selbst schafft und das erweichte Material des Hohlprofilstabes durch den Einspritzdruck nach innen drückt.
- 25 ♦
- 30 ♦
- 35 ♦
- 40 ♦
- 45 ♦
- 50 **[0014]** Das Einspritzen der Pfropfen erfolgt vorzugsweise in einem Abstand von 5 bis 12 cm von der jeweiligen Ecke entfernt. Dann hat man reichlich Platz für das spätere Einspritzen eines Winkelstücks. Als Material für den Pfropfen wird ein thermoplastischer Kunststoff verwendet, insbesondere ein solcher, welcher sich als Klebstoff eignet, z. B. ein durch Erwärmen dünnflüssig werdendes Polyisobutyl. Das den Pfropfen bildende Material soll mit einer so niedrigen Viskosität einge-

spritzt werden, daß es um die Partikel des rieselfähigen Trockennittels herumfließt, einen Verbund mit Ihnen eingeht und den zur Verfügung stehenden Querschnitt des Hohlprofils in der Umgebung der Einspritzöffnung ausfüllt, so daß sich tatsächlich ein festsitzender Pfropfen bildet, der das Nachfließen von Trockenmittel in Richtung auf die zu bildende Ausklinkung wirksam verhindert.

[0015] Der Winkel, mit welchem der Hohlprofilstab dann ausgeklinkt wird, wird durch den Winkel der zu bildenden Ecke bestimmt und beträgt im wesentlichen 180° vermindert um den Winkel der zu bildenden Ecke.

[0016] Erstreckt man die Ausklinkung bis unmittelbar vor die Profilaußenwand, dann kann man die Ausklinkung dort mit einer Spitze enden lassen. Vorzugsweise läßt man die Ausklinkung jedoch in einem Abstand vor der Profilaußenwand enden. In diesem Fall wird bevorzugt, daß die Ausklinkung nicht in einer Spitze endet, sondern stumpf. Das begünstigt das Ausbilden einer glatten Profilflanke im Eckbereich. Dieses kann auch dadurch gefördert werden, daß man den Hohlprofilstab in der Umgebung der Ausklinkung zwischen Klemmbacken einspannt und während des Biegens und Einspritzens des Winkelstücks zwischen den Klemmbacken beläßt, so daß kein Material nach außen hin verdrängt werden kann. Die Klemmbacken sind vorzugsweise beheizt, um den Biegebereich vorübergehend weicher zu machen. Die Düse, mit welcher das Winkelstück eingespritzt wird, ist vorzugsweise Bestandteil eines dieser Klemmbacken und/oder greift durch den Klemmbacken hindurch und ist ebenfalls beheizt. Wie bereits beschrieben, kann die Einspritzdüse durch Anlegen an die Flanke, unterstützt durch den Einspritzdruck, sich ihren Zugang zum Profilinieren selbst schaffen. Es wäre auch möglich, die Einspritzdüse zunächst ein wenig über den Klemmbacken vorstehen zu lassen, so daß die Ränder der Ausklinkung beim Biegen auf die Mündung der Düse treffen, welche sich dabei in diese Ränder eindrücken kann und sich beim nachfolgenden Einspritzen dann in die Fläche der Backen zurückzieht, so daß der Zugang zum Inneren des Hohlprofils durch das Einspritzen jedenfalls wieder geschlossen wird.

[0017] Die Einspritzöffnung für das Winkelstück liegt, wie bereits erwähnt, vorzugsweise so, daß sie den in der Ecke gebildeten Einschnitt des Hohlprofils übergreift, so daß sich das eingespritzte Material von dort aus gleichmäßig in beiden Profilschenkeln verteilen kann. Grundsätzlich wäre es auch möglich, mehrere Zugänge für das Einspritzen des Winkelstücks vorzusehen, sei es zu beiden Seiten der Ecke oder an gegenüberliegenden Flanken des Hohlprofils. Es wäre auch möglich, einen Zugang auf der Profilinnenseite zu schaffen, was jedoch aus Gründen des Aussehens nicht bevorzugt wird, oder auf der Profilaußenseite. Vorzugsweise wird jedoch nur ein einziger Zugang an einer der Flanken gebildet, um den Hohlprofilstab nicht unnötig zu schwächen.

[0018] Zur Bildung des Winkelstücks wird zweckmäßi-

gerweise ein vorbestimmtes Volumen an Kunststoff eingespritzt. Dieses Volumen wird nach Erfahrungswerten, in Abhängigkeit von dem gewählten Profilquerschnitt, bemessen, um die gewünschte Aussteifung und Stabilität an den Ecken des Abstandhalterrahmens zu erhalten.

[0019] Als Werkstoff für das Winkelstück wird ein Kunststoff bevorzugt, welcher heiß eingespritzt wird und sich durch Abkühlen um eine möglichst kleine Temperaturspanne rasch verfestigt, so daß die Ecke entsprechend rasch stabilisiert wird. Vorzugsweise wird das Abkühlen durch gezieltes Kühlen, insbesondere durch Anblasen mit Luft gefördert.

[0020] Hat man alle Ecken des Abstandhalterrahmens auf diese Weise gebildet, liegen die beiden Enden des Hohlprofilstabes einander gegenüber und können durch einen geraden Steckverbinder, welcher in die beiden offenen Hohlprofilenden gesteckt wird, miteinander verbunden werden, um den Rahmen zu schließen. Dafür geeignete Steckverbinder und Werkzeuge sind dem Fachmann aus der Fertigung metallischer Abstandhalterrahmens bekannt.

[0021] Vorzugsweise wird jedoch beim Bilden der letzten Ecke des Abstandhalterrahmens von der oben beschriebenen Arbeitsweise abgewichen, und zwar dahingehend, daß nur noch auf der dem benachbarten Ende des Hohlprofilstabs ferner liegenden Seite der Ecke im Hohlprofilstab ein Pfropfen gebildet wird. Aus der restlichen Länge des Hohlprofilstabs von diesem Pfropfen bis zu seinem Ende kann das Trockenmittel dann entfernt werden. Dies ist besonders vorteilhaft in Verbindung mit einer weiteren Maßnahme, die darin besteht, daß die Länge dieses letzten Hohlprofilabschnitts von der Ecke bis zum Ende des Hohlprofilstabs für unterschiedlich große Abstandhalterrahmens gleich gewählt wird, und zwar gerade so lang, daß ausreichend Platz für die Bildung des Winkelstücks und für das Einstecken eines geraden Verbindungsstücks besteht, um den Rahmen zu schließen, jedoch nicht wesentlich länger als dafür erforderlich. Das erleichtert eine rationelle Fertigung und ein maschinelles Schließen des Abstandhalterrahmens, weil für alle Rahmenformate die zu schließende Stoßstelle denselben Abstand von einer Ecke hat und nicht formatabhängig angepaßt werden muß. Vorzugsweise beträgt die Länge dieses letzten Hohlprofilabschnitts 8 bis 15 cm, insbesondere ungefähr 12 cm.

[0022] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nun anhand der beigefügten schematischen Zeichnungen erläutert.

Figur 1 zeigt einen Längsschnitt durch einen fertigen Abstandhalterrahmen,

Figur 2 zeigt in einer Seitenansicht einen an vier Stellen ausgeklinkten Hohlprofilstab zur Herstellung eines solchen Abstandhalterrahmens,

- Figur 3 zeigt in einer Draufsicht die wesentlichen Bestandteile einer Anlage für das Fertigen von Abstandhalterraahmen gemäß Figur 1,
- Figur 4 zeigt als Detail einen Querschnitt durch einen Hohlprofilstab während des Bildens eines Pfropfens,
- Figur 5 zeigt als Detail aus Figur 3 in einer Draufsicht die Werkzeuge zum Bilden der Pfropfen und der Ausklinkung,
- Figur 6 zeigt als Detail einen Längsschnitt durch einen Abschnitt des Hohlprofilstabes nach dem Ausklinken,
- Figur 7 zeigt als Detail der Anlage aus Figur 3 die Draufsicht auf ein Biegewerkzeug vor dem Biegevorgang, mit einem teilweise weggebrochenen Klemmbacken,
- Figur 8 zeigt das Biegewerkzeug aus Figur 7 mit dem vollständigen Klemmbacken,
- Figur 9 zeigt das Biegewerkzeug aus Figur 8 nach vollzogenem Biegevorgang, und
- Figur 10 zeigt eine Abwandlung der in Figur 3 dargestellten Anlage dahingehend, daß zwei Abstandhalterraahmen gleichzeitig gebogen werden können.

[0023] Der in Figur 1 dargestellte Abstandhalterraahmen hat vier Ecken 1, 2, 3 und 4, zwischen denen vier Rahmenschenkel 5, 6, 7 und 8 ausgebildet sind. In jedem Rahmenschenkel befindet sich ein rieselfähiges, körniges, insbesondere kugeliges Trockenmittel 9, welches jeweils zwischen Pfropfen 10 eingeschlossen ist, welche in den Schenkeln 5 bis 8 stecken und vorzugsweise aus einem thermoplastischen Klebstoff bestehen, welcher etwas von dem Trockenmittel enthält. In jeder Ecke 1 bis 4 befindet sich ein Winkelstück 11, 12, 13 und 14, welches durch Einspritzen eines erhärtenden Kunststoffes gebildet ist. Dazu befindet sich an der Flanke 15 des Hohlprofilstabes, aus welchem der Abstandhalterraahmen gebildet ist, zwischen dem inneren Scheitel 16 und dem äußeren Scheitel 17 der jeweiligen Ecke ein Zugang 18, nämlich eine Einspritzöffnung, welche durch das eingespritzte Winkelstück 11 bis 14 wieder verschlossen ist.

[0024] Die beiden Schenkel des Winkelstücks 11 bis 14 erstrecken sich auf einer Länge von ungefähr 3 - 4 cm in die Schenke 5 bis 8 hinein.

[0025] Die auf der Rahmeninnenseite liegende Profilwand 19 und die beiden Flanken 15 des Hohlprofilstabes, aus welchem der Abstandhalterraahmen gebildet ist, sind im Bereich der Ecken 1 bis 4 eingeschnitten. Der Einschnitt 21 erstreckt sich jeweils von inneren Scheitel

16 in Richtung auf den äußeren Scheitel 17 und endet in einem vorzugsweise kleineren Abstand vor der an der Rahmenaußenseite liegenden Profilwand 22. In Figur 1 ist der Einschnitt 21 nur sichtbar, soweit er in der Profilenwand 19 verläuft.

[0026] Der Abstandhalterraahmen ist aus einem einzigen Hohlprofilstab gebildet, dessen beide Enden 23 und 24 an einer Stelle 25 zusammenstoßen und dort durch einen geraden Steckverbinder 26 aus Kunststoff miteinander verbunden sind. (Der Hohlprofilstab kann aber auch aus zwei kürzeren Stäben zusammengestückt sein). Bei dem Steckverbinder 26 handelt es sich um ein vorgefertigtes Kunststoffteil, welches durch Reibung oder Klemmung im Hohlprofilstab festsetzt.

[0027] Zur Herstellung eines solchen Abstandhalterrahmens geht man von einem geraden Hohlprofilstab 27 aus, welcher aus glasfaserverstärktem Kunststoff besteht, mit dem Trockenmittel 9 gefüllt und in der dem Umfang des zu bildenden Abstandhalterrahmens entsprechenden Länge zurechtgeschnitten ist. An einem Ende kann der Hohlprofilstab 27 bereits den geraden Steckverbinder 26 enthalten. Der gefüllte Hohlprofilstab 27 wird zunächst an den Stellen, an welchen die Ecken 1 bis 4 gebildet werden sollen, ausgeklinkt, wobei der Winkel α , welcher die Ausnehmung oder Ausklinkung 28 definiert, 180° minus den Winkel der zu bildenden Ecke beträgt, bei einem rechten Winkel demnach ebenfalls ein rechter Winkel ist, wie in Figur 2 dargestellt. Verlängert man die Ränder 28a und 28b der Ausklinkung 28 gedanklich, so schneiden sie sich auf der Profilaußenseite 23. Tatsächlich endet die Ausklinkung 28 aber in einem kleineren Abstand, vor der Profilaußenseite 23, und zwar endet sie dort nicht spitz, sondern stumpf, wie in Figur 2 oder noch deutlicher in Figur 6 dargestellt. Dadurch können eine Stauchung und eine Bruchgefahr beim Biegen des glasfaserverstärkten Kunststoffes minimiert oder ganz vermieden werden.

[0028] Die Pfeile 29, 30, 31 und 32 deuten die vier Biegeschritte zum Herstellen des Abstandhalterrahmens an.

[0029] Eine Anlage, auf welcher dieses möglich ist, ist schematisch in Figur 3 dargestellt. Man geht aus von Hohlprofilstäben 27, welche mit einheitlicher Länge in einem Magazin 33 vorrätig sind. Die Hohlprofilstäbe 27 werden einzeln oder bündelweise in einer Befüllstation 34 mit Trockenmittel befüllt, welches aus einem Füllkopf 35 austritt, an welchem die Hohlprofilstäbe 27 mit ihrem einen Ende zur Anlage gebracht werden. Das Befüllen ist Stand der Technik und z.B. in der DE 37 10 694 beschrieben. Damit das Trockenmittel aus dem Ende des Hohlprofilstabes 27, welcher dem Füllkopf 35 abgewandt ist, nicht herausrieseln kann, ist dort vorzugsweise bereits ein gerader Steckverbinder 26 eingesteckt. Die befüllten Hohlprofilstäbe 27 werden in einem Profilelager 36 zwischengespeichert. Aus dem Profilelager 36 werden sie manuell oder maschinell entnommen und über einen Linearförderer 37, der z.B. ein Zangenvorschub, ein Vorschubrollenpaar oder ein Paar

synchron angetriebener endloser Bänder sein kann, einem Bearbeitungsbereich 38 zugeführt, in welchem sie ausgeklinkt werden. Mit dem Linearförderer 37 ist in an sich bekannter Weise ein Längenmeßsystem, z.B. ein inkremental arbeitender Drehgeber, gekoppelt, welcher es gestattet, die Vorschublänge der Hohlprofilstäbe zu messen, so daß sie in einer vorwählbaren Länge, welche von der Produktionssteuerung vorgegeben werden kann, abgeschnitten werden können.

[0030] Zwischen dem Profilelager 36 und dem Verarbeitungsbereich 38 ist eine Kopplungsstelle 39 vorgesehen, an welcher die Hohlprofilstäbe 27 mittels eines geraden Steckverbinders 26 endlos miteinander verbunden werden können, indem ein erster Hohlprofilstab 27 (siehe Figur 5), in dessen hinterem Ende bereits im Profilspeicher 36 ein Steckverbinder 26 steckt, mit einem nachfolgenden Hohlprofilstab 27a verbunden wird, welcher an seinem vorderen Ende offen ist, so daß er auf den Steckverbinder 26 gesteckt werden kann. Dazu sind in der Kopplungsstelle 39 ein erstes Klemmbackenpaar 40, welches den ersten Hohlprofilstab 27 festhält, und ein zweites Klemmbackenpaar 41 vorgesehen, welches den nachfolgenden Hohlprofilstab 27a einklemmt und in Richtung des Pfeiles 42 verschiebt. Das Klemmbackenpaar 41 ist also im Gegensatz zum Klemmbackenpaar 40 in Richtung und entgegen der Richtung des Pfeils 42 verschiebbar.

[0031] In der Bearbeitungsstation 38 befindet sich eine Werkzeuganordnung 43, welche dazu dient, die Pfropfen 10 (Figur 1) zu bilden, die Ausklinkungen 28 (Figur 2) zu bilden und den Hohlprofilstab 27 in der erforderlichen Länge abzuschneiden. Das wird noch näher anhand der Figuren 4 bis 6 erläutert werden. Ist der Hohlprofilstab 27 an den vorgesehenen Stellen ausgeklinkt und abgetrennt, wird er mittels einer Übergabevorrichtung 44, bei welcher es sich um eine Gruppe von Auswerfern handeln kann, in einen Zwischenspeicher 45 überführt, welcher sich auf einem Ablagetisch 46 befindet und im Unterschied zu den Profilspeichern 33 und 36 Profilstäbe 27 mit unterschiedlicher Länge enthält, entsprechend dem Umfang der herzustellenden Abstandhalterrahmen.

[0032] Dem Bearbeitungsbereich 38 gegenüberliegend ist eine Tischfläche 47 vorgesehen, an deren Rand 48 ein Biegewerkzeug 49 angeordnet ist. Eine zwischen dem Bearbeitungsbereich 38 und dem Biegewerkzeug 49 befindliche Person 50 kann beide Bereiche bedienen und beaufsichtigen.

[0033] Zum Ausklinken wird der Hohlprofilstab 27, wie in Figur 5 dargestellt, durch die Vorschubeinrichtung 37, hier gebildet durch zwei synchron angetriebene endlose Riemen 37a und 37b, vorgeschoben, bis sich die Stelle, an welcher die erste Ecke gebogen werden soll, unmittelbar vor dem Ausklinkwerkzeug 51 befindet, welches im vorliegenden Fall eine Säge mit rotierendem Sägeblatt 52 ist. Mit dem Ausklinkwerkzeug 51 arbeitet eine beheizte Spritzkopfplatte 53 zusammen, welcher ein Widerlager 54 gegenüberliegt; beide sind, wie Figur 4

zeigt, im Querschnitt L-förmig und dienen dazu, den Hohlprofilstab 27 in definierter Lage aufzunehmen und einzuspannen, wozu die beheizte Spritzkopfplatte 53 gegenüber dem Widerlager 54 abstandsveränderlich ist. Die Spritzkopfplatte 53 enthält zwei Düsen 55, welche zu beiden Seiten der Stelle auf die das Ausklinkwerkzeug einwirkt, vorgesehen sind. Bevor das Ausklinkwerkzeug 51 in Aktion tritt, wird der Hohlprofilstab 27, wie in den Figuren 4 und 5 dargestellt, eingespannt und die Flanke 15 des Hohlprofilstabes, gegen welche die beiden beheizten Düsen 55 gerichtet sind, durch Wärmeeinwirkung angeschmolzen. Durch die Düsen 55 wird ein niedrigviskoser thermoplastischer Kleber volumengesteuert zu beiden Seiten der vorgesehenen Ausklinkstelle durch die angeschmolzene Flanke 15 hindurch in den mit dem Trockenmittel 9 befüllten Hohlprofilstab 27 eingespritzt, wobei das Trockenmittel 9 in der Umgebung der Einspritzöffnungen 56 eingehüllt wird und sich hinter jeder der beiden Einspritzöffnungen 56 ein Pfropfen 10 bildet, welcher den gesamten Querschnitt des Hohlprofilstabes 27 ausfüllt.

[0034] Das Sägeblatt 52 führt dann einen ersten Schrägschnitt, wie in Figur 5 dargestellt, wird dann um 90° verschwenkt in die in Figur 5 gestrichelt dargestellte Position zum Führen eines zweiten Schrägschnittes, deren Ergebnis in Figur 6 dargestellt ist. Die dadurch gebildete Ausklinkung 28 endet stumpf vor der Profilaußenwand 22. Dieser stumpfe Abschluß kann dadurch erreicht werden, daß man das Sägeblatt 52 beim Verschwenken der Säge um seine eigene Breite versetzt, so daß der stumpfe Abschluß 28c ungefähr doppelt so breit ist wie die Dicke des Sägeblattes 52.

[0035] Wie ein Vergleich der Darstellungen in Figur 4 und Figur 6 zeigt, liegt das stumpfe Ende 28c der Ausklinkung 28 am Übergang von den parallelen Flanken 15 zu den Schrägflächen 15a des Hohlprofilstabes. Die Schrägflächen 15a und die Profilaußenwand 22 können gemeinsam mit einer Dampfsperre versehen sein, z.B. mit einer dünnen Aluminiumfolie, welche nicht verletzt wird, wenn die Ausklinkung 28 in der dargestellten Weise begrenzt wird.

[0036] Dadurch, daß die Säge 51 verschwenkt werden kann, kann die Ausklinkung 28 mit unterschiedlichen Winkeln gebildet werden, so daß auch andere als rechte Winkel in den Ecken des Abstandhalterrahmens gebildet werden können. Ist die Säge wie gewünscht positioniert, wird sie zum Durchführen des Schnittes senkrecht zur Zeichenebene in Figur 5 bewegt.

[0037] Ist die Ausklinkung 28 gebildet, wird ein Saugkopf 27 an die Ausklinkung 28 herangebracht und das Trockenmittel aus dem Bereich zwischen den beiden Pfropfen 10 abgesaugt (Figur 6).

[0038] Die Pfropfen 56 verhindern, daß das hinter ihnen befindliche weitere Trockenmittel 9 in den Bereich der Ausklinkung 28 rieseln kann und abgesaugt wird.

[0039] Anschließend wird der Hohlprofilstab 27 in seiner Längsrichtung so weit vorgeschoben, daß die für die nächste Ecke 2 vorgesehene Stelle vor dem Aus-

klinkwerkzeug 51 liegt. Es wiederholen sich die vorgenannten Funktionsabläufe für die zweite und für die dritte Ecke. Lediglich an der Stelle, an welcher die letzte Ecke gebildet werden soll, welche sich für alle Abstandhalterrahmenformate vorzugsweise 12 cm vor dem Ende des Hohlprofilstabes bzw. vor der späteren Stoßstelle 25 befindet (Figur 1), ergibt sich eine Änderung im Arbeitsablauf: An dieser Stelle wird die der Vorschubeinrichtung 37 benachbarte Einspritzdüse 55 nicht aktiviert, sondern nur die auf der anderen Seite der späteren Ausklinkung liegende Einspritzdüse. Das hat zur Folge, daß beim Betätigen des Saugkopfes 57 der letzte Profilabschnitt (siehe Figur 1) bis zu seinem Ende vollständig leergesaugt wird.

[0040] Zum Abtrennen des Hohlprofilstabes 27 in der vorbestimmten Länge wird das Sägeblatt 52 in eine senkrecht zur Längsrichtung des Hohlprofilstabes 27 verlaufende Position geschwenkt, welche in Figur 5 ebenfalls gestrichelt dargestellt ist, und der an vier Stellen ausgeklinkte Hohlprofilstab 27 wird dann, nachdem er durch die Vorschubeinrichtung 37 maßgenau auf das Sägeblatt 52 positioniert wurde, abgetrennt und in den Zwischenspeicher 45 überführt.

[0041] Aus dem Zwischenspeicher 45 werden die so vorbereiteten, an vier Stellen ausgeklinkten und gegen Herausrieseln des Trockenmittelgranulats 9 versiegelten Hohlprofilstäbe 27 von Hand oder maschinell entnommen und einem Biegewerkzeug 49 zugeführt, welches näher in den Figuren 7 bis 9 dargestellt ist und mit einer Tischfläche 47 zusammenwirkt, welche die Hohlprofilstäbe 27 während der Biegearbeiten stützt und führt. Zum Biegewerkzeug 49 gehören eine Biegewange 58, welche um eine senkrecht zur Tischfläche 47 verlaufende Achse 59 verschwenkbar ist, sowie ein Klemmbacken 60, welcher senkrecht zur Tischfläche 47 verstellbar ist und mit einem Widerlager 61 zusammenarbeitet, bei welchem es sich um die Tischfläche 47 handeln könnte. Der Klemmbacken 60, der eine Platte sein kann, erstreckt sich mit einem Fortsatz 62, welcher beheizt ist, über die Biegestelle, an welcher der Hohlprofilstab 27 ausgeklinkt ist. Um die Biegestelle exakt zu positionieren, ist ein parallel zur Tischfläche 47 vor und zurückschiebbarer und bedarfsweise unter die Tischfläche 47 versenkbarer Finger 63 vorgesehen, welcher an seiner Spitze eine Rolle 64 trägt, welche in die Ausklinkung 58 eingreift und dadurch den Hohlprofilstab genau ausrichtet (Figur 7). Ist das geschehen, wird der Hohlprofilstab 27 zwischen dem Klemmbacken 60 und seinem Widerlager 61 eingespannt und der Finger 63 zurückgezogen.

[0042] Die Profilaußenwand 22 wird nun im Bereich der Ausklinkung 28 durch Heißluft erwärmt, welche aus einer Düse 65 austritt, welche zwischen dem Klemmbacken 60 und der Biegewange 58 angeordnet ist. Die Außenwand 22 des Hohlprofilstabes 27 wird dadurch auf eine Temperatur erwärmt, welche vom gewählten Werkstoff des Hohlprofilstabes 27 abhängt, z.B. in der Größenordnung von 80° liegen kann und sicherstellt,

daß beim anschließenden Biegen (Figuren 8 und 9) die Außenwand 22 des Hohlprofilstabes nicht bricht.

[0043] Konzentrisch zur Achse 59 ist in dem Fortsatz 62 des Klemmbackens 60 eine Einspritzdüse 66 angeordnet, welche gegen den nach dem Biegen der Ecke noch vorhandenen Einschnitt 21 (Figur 9) in der Profilflanke gerichtet ist. Die Einspritzdüse 66 ist beheizt und schmilzt die Flanke 15 des Hohlprofilstabes im Bereich des Einschnitts 21 auf. Ein unter Druck aus der Einspritzdüse 66 austretender Heißschmelzkleber oder ein anderer thermoplastischer Kunststoff kann deshalb durch einen sich vor der Einspritzdüse 66 bildenden Zugang 18 in der Flanke 15, welchen sich die Einspritzdüse selbst schafft, in das Hohlprofil eindringen und bildet dort eines der Winkelstücke 11 bis 14. Da die Einspritzdüse 66 auf die Flanke 15 des Hohlprofilstabes 27 aufgesetzt ist, wird der Zugang 18 durch das aus der Einspritzdüse 66 austretende Material selbsttätig wieder verschlossen.

[0044] Als Material für die Winkelstücke 11 bis 14 wird vorzugsweise ein solches gewählt, dessen Temperaturspanne zwischen spritzfähigem Zustand und Verfestigung möglichst klein ist, so daß bereits nach mäßiger Abkühlung eine mechanische Stabilisierung der Ecke eintritt. Um dies zu beschleunigen, ist noch eine Kaltluftdüse 67 vorgesehen, welche gegen die Innenseite der gebildeten Ecke gerichtet ist und bereits während des Einspritzens des Winkelstücks 11 bis 14 für dessen Kühlung sorgt.

[0045] Nach Beendigung des Einspritzvorganges wird der Klemmbacken 60 vom Hohlprofilstab 27 abgehoben und dieser nach einer Abkühlphase weitertransportiert, um dem Biegewerkzeug 49 die nächste Stelle, an der eine Ecke gebildet werden soll, dem Biegewerkzeug 49 zuzuführen.

[0046] Diese Vorgänge wiederholen sich beim Biegen der restlichen Ecken. Zuletzt werden die beiden offenen Enden 23 und 24 des Hohlprofilstabes 27 durch ein gerades Verbindungsstück 26, wie in Figur 1 dargestellt, verbunden. Das kann manuell oder maschinell erfolgen; beides ist bei Abstandhaltern aus metallischen Hohlprofilstäben bereits Stand der Technik.

[0047] Das in Figur 10 dargestellte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem in Figur 3 dargestellten Ausführungsbeispiel lediglich darin, daß die Tischfläche 47 vergrößert worden ist und ein zweites Biegewerkzeug 49a aufgenommen hat, so daß zwei Bedienungspersonen 50 und 50a zur Erhöhung der Produktionsleistung nebeneinander arbeiten können.

Patentansprüche

1. Abstandhalterrahmen für Isolierglasscheiben mit folgenden Merkmalen:

- der Abstandhalterrahmen ist aus einem Hohlprofilstab (27) aus glasfaserverstärktem Kunststoff oder aus einem anderen beim Biegen

- bruchgefährdeten Werkstoff gebildet und hat Ecken (1-4);
- einer oder mehrere der zwischen den Ecken (1-4) gebildeten Schenkel (5-8) des Abstandhalterrahmens enthalten ein rieselfähiges Trockenmittel (9);
(Oberbegriff) 5
 - an den Ecken (1-4) des Abstandhalterrahmens ist der Hohlprofilstab (27) eingeschnitten;
 - die Einschnitte (21) erstrecken sich durch den inneren Scheitel (16) und von dort weiter in Richtung gegen den äußeren Scheitel (17) der jeweiligen Ecke, ohne den äußeren Scheitel (17) zu durchtrennen; 10
 - an den Ecken (1-4) befindet sich im Hohlprofilstab (27) ein die Ecke (1-4) stabilisierendes formstabiles Winkelstück (11-14); 15
 - in den das Trockenmittel (9) enthaltenden Schenkeln (5-8) stecken Pfropfen (10), welche das Trockenmittel (9) zwischen sich einschließen.
(Kennzeichen) 20
2. Abstandhalterraahmen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß alle seine Schenkel (5-8) ein rieselfähiges Trockenmittel (9) enthalten. 25
3. Abstandhalterraahmen nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einschnitte (21) vor dem äußeren Scheitel (17) enden. 30
4. Abstandhalterraahmen nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Winkelstück (11-14) aus einem Kunststoff besteht, welcher Füllstoffe enthalten kann. 35
5. Abstandhalterraahmen nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Winkelstück (11-14) in den Hohlprofilstab eingespritzt ist. 40
6. Abstandhalterraahmen nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Winkelstück (11-14) durch einen oder mehrere Zugänge (18), welche in einer der beiden Flanken (15) oder in beiden Flanken des Hohlprofilstabs (27) gebildet sind, eingespritzt ist, und daß die Zugänge (18) durch das Winkelstück (11-14) selbst wieder verschlossen sind. 45
7. Abstandhalterraahmen nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der bzw. die Zugänge (18) den bzw. die Einschnitte (21) durchdringen. 50
8. Abstandhalterraahmen nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich die Winkelstücke (11-14) von der Ecke aus 2 cm bis 5 cm tief in die Schenke (5,8) hinein erstrecken. 55
9. Abstandhalterraahmen nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Pfropfen (10) etwas von dem Trockenmittel enthalten.
10. Verfahren zum Bilden einer Ecke eines Abstandhalterrahmens für Isolierglasscheiben, welcher aus einem Hohlprofilstab (27) aus glasfaserverstärktem Kunststoff oder aus einem anderen beim Biegen bruchgefährdeten Werkstoff gebildet ist und ein rieselfähiges Trockenmittel (9) enthält, durch:
- (a) Öffnen des Hohlprofilstabs (27) zu beiden Seiten der für eine Ecke (1-4) vorgesehenen Stelle und Einspritzen eines Materials, welches in dem Hohlprofilstab (27) einen Pfropfen (10) bildet;
 - (b) Ausklinken des Hohlprofilstabs (27) an der für die Ecke (1-4) vorgesehenen Stelle von dem inneren Scheitel (16) der späteren Ecke (1-4) her in Richtung auf den späteren äußeren Scheitel (17) der Ecke (1-4), ohne diesen zu durchtrennen, wobei der Winkel, (α), mit welchem das Ausklinken erfolgt, in Abhängigkeit vom Winkel der zu bildenden Ecke (1-4) gewählt wird;
 - (c) Entfernen des zwischen der Ausklinkung (28) und den Pfropfen (10) befindlichen Trockenmittels;
 - (d) Biegen des Hohlprofilstabes (27) an der ausgeklinkten Stelle um den gewünschten Winkel der Ecke (1-4);
 - (e) Einspritzen eines anschließend erhärtenden Materials in den Hohlprofilstab (27) zur Bildung eines die Ecke (1-4) übergreifenden und sich auf eine gewisse Länge in die beiden von der Ecke (1-4) ausgehenden Schenkel (5-8) des Hohlprofilstabs (27) erstreckenden Winkelstücks (11-14).
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Hohlprofilstab (27) zum Bilden der Pfropfen (10) durch Ansetzen einer beheizten Einspritzdüse (55) geöffnet wird.
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Hohlprofilstab (27) an seiner Flanke (15) geöffnet wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Hohlprofilstab (27) in einem Abstand von 5 cm bis 12 cm, insbesondere in einem Abstand von 8 - 10 cm von der Ecke geöffnet wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Pfropfen (10) bildendes Material ein thermoplastischer Kunststoff

eingespritzt wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Pfropfen (10) bildendes Material ein Klebstoff eingespritzt wird. 5
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Pfropfen (10) bildende Material mit einer so niedrigen Viskosität eingespritzt wird, daß es die Partikel des rieselfähigen Trockenmittels (9) in der Nähe der gebildeten Einspritzöffnung (18) umhüllt. 10
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Winkel (α), mit welchem der Hohlprofilstab (27) ausgeklinkt wird, i.w. 180° vermindert um den Winkel der zu bildenden Ecke (1-4) beträgt. 15
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ausklinkung (28) in einem Abstand vor der den äußeren Scheitel (17) der Ecke (1-4) bildenden Profilwand (23) endet. 20
19. Verfahren nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ausklinkung (28) stumpf endet. 25
20. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei einem Profilquerschnitt mit zur äußeren Profilwand (23) hin abgeschrägten Flanken (15a) die Ausklinkung (28) am Übergang von den zueinander parallelen Flanken (15) zu den angrenzenden Schrägflächen (15a) endet. 30
21. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ausklinkung (28) durch Fräsen erzeugt wird. 35
22. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ausklinkung (28) durch Sägen erzeugt wird. 40
23. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Trockenmittel (9) durch Saugen entfernt wird. 45
24. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 23, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Hohlprofilstab (27) im Bereich der Außenseite (22) der zu bildenden Ecke (1-4) zum Biegen erwärmt wird. 50
25. Verfahren nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Hohlprofilstab (27) durch Anlegen eines erwärmten Körpers erwärmt wird. 55
26. Verfahren nach Anspruch 25, **dadurch gekenn-**

zeichnet, daß der erwärmte Körper Bestandteil eines Biegewerkzeugs ist.

27. Verfahren nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Hohlprofilstab (27) durch Anblasen mit Heißluft erwärmt wird.
28. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 27, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Hohlprofilstab (27) in der Umgebung der Ausklinkung (28) zwischen Klemmbacken (60,61) eingespannt wird und dazwischen während des Biegens verbleibt.
29. Verfahren nach Anspruch 28, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Klemmbacken (60) jedenfalls im Biegebereich beheizt wird.
30. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 29, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Zugang (18), durch welchen das Winkelstück (11-14) eingespritzt wird, im Bereich der Ausklinkung (28) gebildet wird.
31. Verfahren nach Anspruch 30, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Zugang (18) beim Erzeugen der Ausklinkung (28) als eine Erweiterung der Ausklinkung (28) gebildet wird.
32. Verfahren nach Anspruch 30, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Zugang (18) durch Einwirken einer beheizten Einspritzdüse (66) auf die Flanke (15) des Hohlprofilstabes (27) gebildet wird.
33. Verfahren nach Anspruch 28 und 32, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einspritzdüse (66) in einem oder beiden Klemmbacken (60,61) vorgesehen ist, insbesondere nur in einem der Klemmbacken (60).
34. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 33, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Bildung des Winkelstücks (11-14) bei gegebenem Querschnitt des

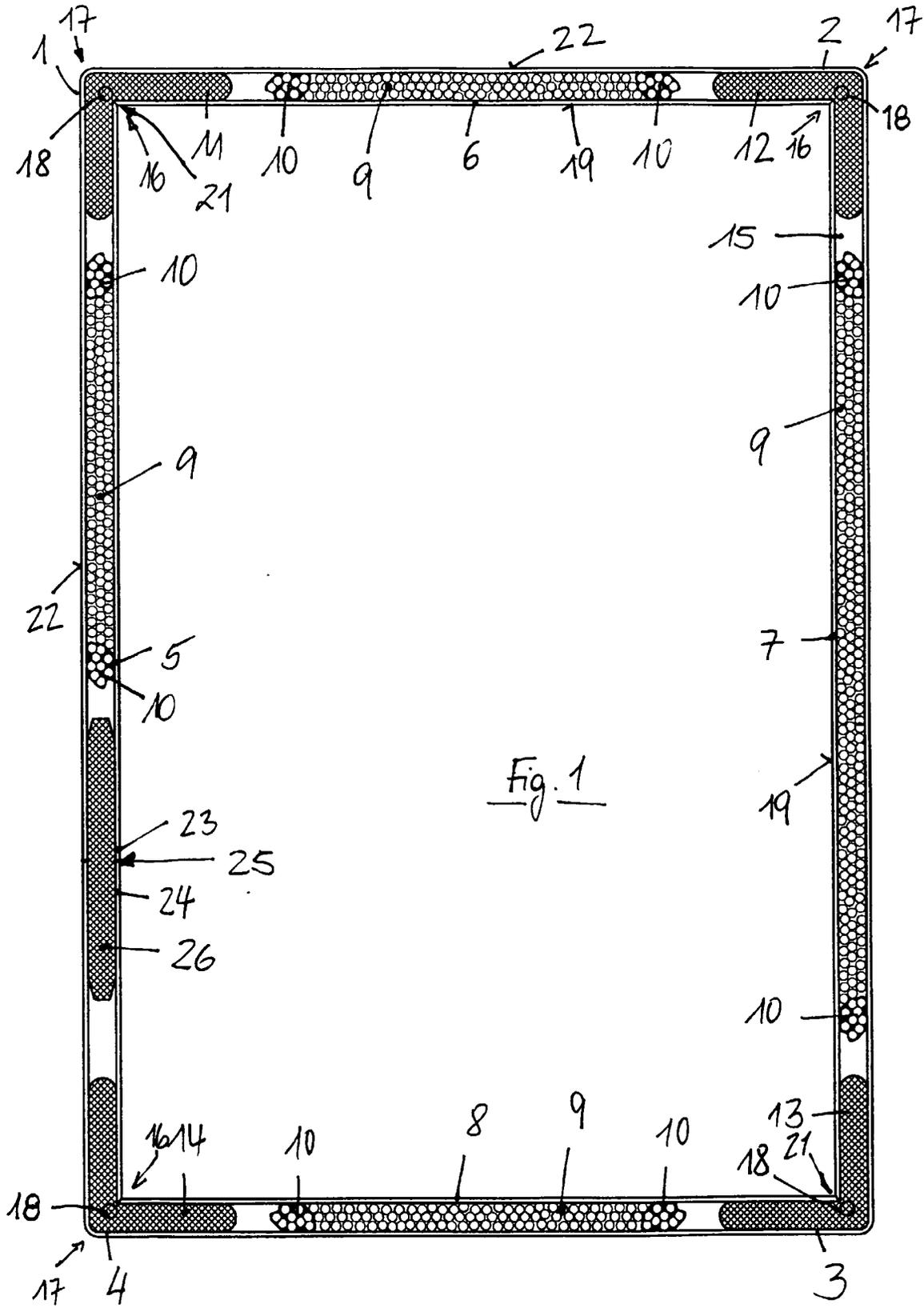


Fig. 1

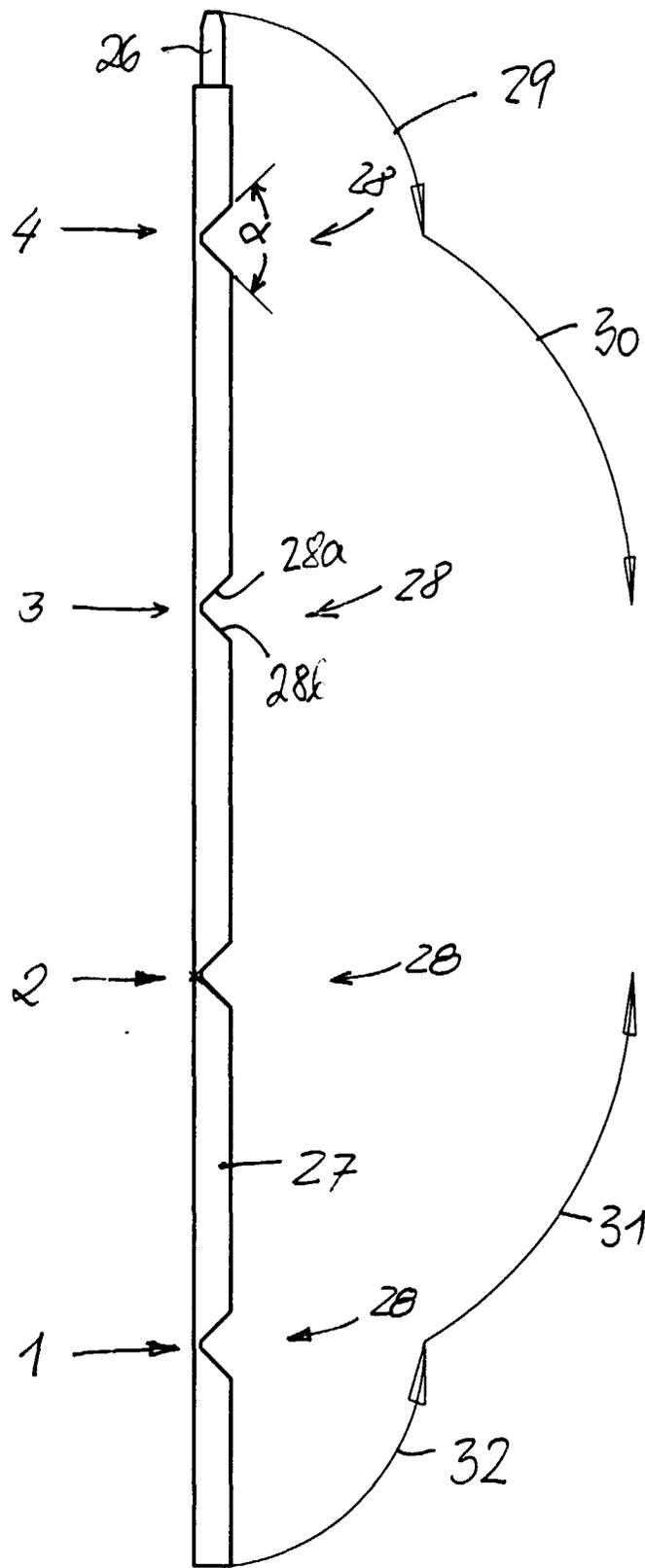


Fig. 2

Fig. 3

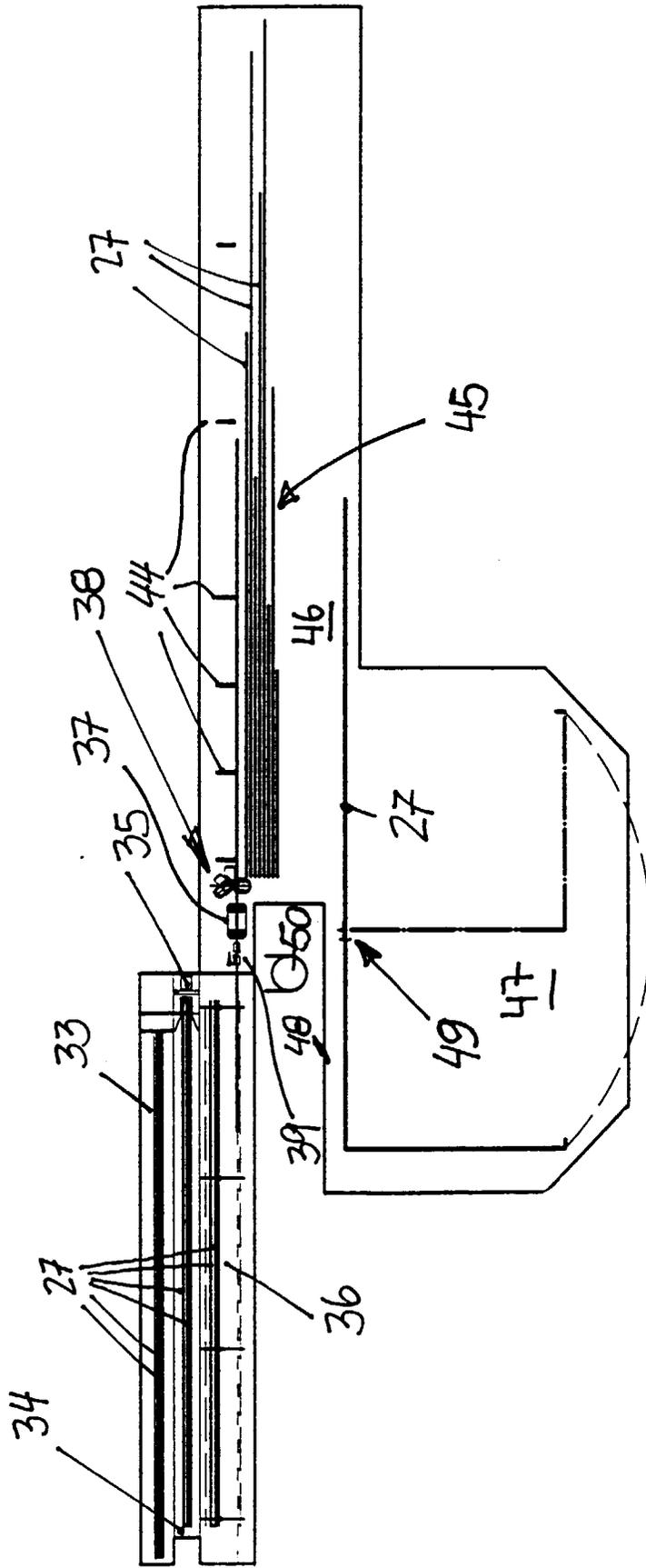


Fig. 6

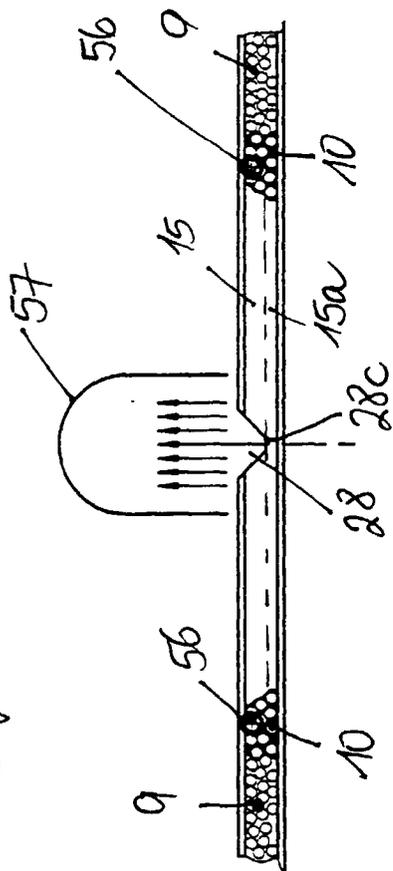


Fig. 4

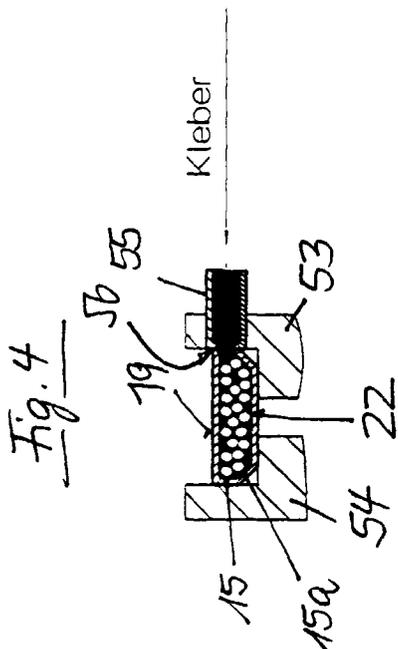


Fig. 5

