

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑰ Anmeldenummer: 84115287.9

⑤① Int. Cl.⁴: **E 06 B 3/66**

⑳ Anmeldetag: 12.12.84

③① Priorität: 23.12.83 DE 3346671

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.07.85 Patentblatt 85/27

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR IT LI

⑦① Anmelder: Lenhardt, Karl
Industriestrasse 2-4
D-7531 Neuhausen-Hamberg(DE)

⑦② Erfinder: Lenhardt, Karl
Industriestrasse 2-4
D-7531 Neuhausen-Hamberg(DE)

⑦④ Vertreter: Twelmeier, Ulrich, Dipl.Phys. et al,
Patentanwälte Dr. Rudolf Bauer Dipl.-Ing. Helmut
Hubbuch, Dipl.Phys. Ulrich Twelmeier Westliche
Karl-Friedrich-Strasse 29-31
D-7530 Pforzheim(DE)

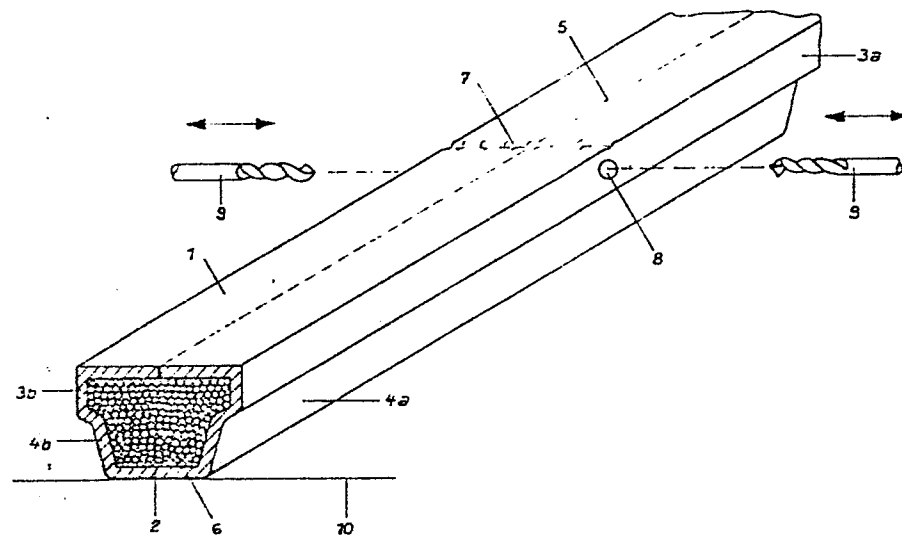
⑤④ Verfahren zum Formen der Ecken von Abstandhalterrahmen für randverklebte Isolierglasscheiben.

⑤⑦ Das Verfahren zum Formen der Ecken von Abstandhalterrahmen für randverklebte Isolierglasscheiben durch Biegen von metallischen Hohlprofilstäben, welche bereits mit einem körnigen Trockenmittel gefüllt sind, um eine im rechten Winkel zu den beiden zueinander parallelen Flanken (3a, 3b) des Hohlprofilstabes verlaufende Achse, umfaßt die folgenden Arbeitsschritte:

- a) Aufbohren der beiden Flanken (3a, 3b) eines Hohlprofilstabes dort, wo die Bildung einer Ecke vorgesehen ist,
- b) Entfernen einer kleinen Menge des in den Hohlprofilstab eingefüllten Trockenmittels (6) aus dem für die Ecke vorgesehenen Bereich,
- c) Biegen des Hohlprofilstabes.

EP 0 146 883 A2

Fig. 1



Verfahren zum Formen der Ecken von
Abstandhalterrahmen für randverklebte
Isolierglasscheiben

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Formen der Ecken von Abstandhalterrahmen für randverklebte Isolierglasscheiben durch Biegen von metallischen Hohlprofilstäben, welche bereits mit einem Trocken-

5 mittel gefüllt sind, um eine im rechten Winkel zu den beiden zueinander parallelen Flanken des Hohlprofilstabes verlaufende Achse.

Bei randverklebtem Isolierglas werden je zwei Einzel-

10 glasscheiben durch einen dazwischen gefügten Abstandhalterrahmen miteinander verklebt und auf Abstand gehalten. Die Abstandhalterrahmen bestehen üblicherweise aus metallischen Hohlprofilstäben, zu-

15 meist aus Edelstahl oder aus Aluminium, welche mit einem Trockenmittel gefüllt sind, welches dazu dient, die in der Isolierglasscheibe eingeschlossene Rest-

20 feuchte so gering zu halten, dass die Isolierglasscheiben bei Temperaturabsenkungen im Innern nicht beschlagen können. Die fertigen, mit dem Trocken-

25 mittel gefüllten Abstandhalterrahmen werden vor dem Einbau in eine Isolierglasscheibe auf ihren beiden Flanken mit einem dauerhaften Kleb- und Dichtungsmittel (zumeist ein Polyisobutylene) beschichtet, welches nach dem Einfügen des Abstandhalterrahmens zwischen zwei

einzelne Glasscheiben auf diesen haftet und dadurch den festen Verbund innerhalb der Isolierglasscheibe bewirkt.

Zum Füllen der hohlen Abstandhalterraahmen verwendet man zumeist körnige Trockenmittel, welche gut rieselfähig sind. Zumeist wird als Trockenmittel Molekularsiebe verwendet; eine andere Möglichkeit ist die Verwendung von Silicagel.

Die verbreitetste Art und Weise der Herstellung von Abstandhalterraahmen geht aus von geraden Profilabschnitten, welche zunächst mit dem Trockenmittel gefüllt und an ihren Enden mit einem Stopfen, z.B. aus Schaumgummi, verschlossen und dann mittels Eckwinkeln, welche in die Enden der Profilabschnitte eingesteckt werden, zu einem geschlossenen Rahmen verbunden werden. Die Verwendung von Eckwinkeln hat jedoch eine Reihe von Nachteilen:

Es sind zahlreiche Schritte für den Zusammenbau der Abstandhalterraahmen erforderlich, die Eckverbindungen sind häufig recht labil und erfordern ein besonders sorgfältiges Beschichten mit dem auf die Flanken des Abstandhalterrahmens aufzutragenden Kleb- und Dichtungsmittel.

Als die Flanken werden in dieser Patentanmeldung stets diejenigen zueinander parallelen Wandungen der Hohlprofilstäbe bzw. der aus ihnen gebildeten Abstandhalterraahmen bezeichnet, welche in der fertigen Isolierglasscheibe deren beiden einzelnen Scheiben - unter Zwischenfügung des Klebemittels - anliegen.

- 3 -

- Es wurde auch schon vorgeschlagen, die Abstandhalterrahmen aus einem einzigen Hohlprofilstab durch Biegen der Ecken herzustellen, sodass nur noch eine einzige Stoßstelle in einem jeden Abstandhalterrahmen vorhanden ist und durch ein Verbindungsteil geschlossen werden muss, wobei die Stoßstelle sowohl an einer der Rahmenecken als auch im Bereich zwischen zwei benachbarten Ecken liegen kann.
- 10 Nun ist das Biegen von Hohlprofilstäben mit kleinen Biegeradien an sich schon nicht ganz einfach, es wird im vorliegenden Falle noch dadurch erschwert, dass die Hohlprofilstäbe mit einem körnigen, nahezu Inkompressiblen Trockenmittel gefüllt sind. Es ist zwar schon vorgeschlagen
- 15 worden, die Abstandhalterrahmen erst nach dem Biegen der Ecken mit dem Trockenmittel zu füllen, doch ist diese Vorgehensweise recht aufwendig, da zu diesem Zweck alle vier Schenkel des Abstandhalterrahmens geöffnet, einzeln gefüllt und anschließend wieder versiegelt werden müssen.
- 20 Will man Hohlprofilstäbe, welche bereits mit Trockenmittel gefüllt sind, biegen, dann hat man mit dem Problem zu kämpfen, dass in den Eckbereichen das Trockenmittel mit fortschreitendem Biegevorgang zunehmend gestaucht wird,
- 25 was wegen der Inkompressibilität des Trockenmittels häufig zum Aufreißen des Hohlprofils führt. Um dem zu entgehen, ist bereits vorgeschlagen worden (österr. Patentanmeldung Nr. 7018/78), die Rahmenecken viertelkreisförmig mit einem größeren Biegeradius zu biegen.
- 30 Dadurch wird zwar die Gefahr des Aufreißen des Hohl-

profils an den Rahmenecken vermindert, doch wird das mit anderen Nachteilen erkaufte:

5 An den Ecken der Isolierglasscheiben erhält man eine sehr viel tiefere Randfuge als über den geradlinigen Abschnitten des Abstandhalterrahmens, und diese tieferen Randfugenbereiche lassen sich nur schwer mit einem der üblichen zäh-pastösen Dichtungsmittel füllen, mit denen randverklebte Isolierglasscheiben üblicherweise versiegelt werden. Ausserdem sind die viertelkreisförmig gebogenen Rahmenecken gut sichtbar, wenn die Isolierglasscheiben in rechteckige Fensterrahmen ohne abgerundete Ecken eingebaut werden, es sei denn, man erhöht die Falzbreite der Fensterrahmen über das übliche Maß hinaus so weit, bis sie auch die viertelkreisförmig gebogenen Abstandhalterrahmenecken verdeckt.

20 Ferner ist schon vorgeschlagen worden, die mit dem Trockenmittel gefüllten Hohlprofilstäbe vor dem Biegen im Innenbereich der späteren Rahmenecken mit einem Fräswerkzeug zu schlitzen. Die Lage der Schlitze markiert exakt den Scheitel der Ecken und erleichtert den Biegevorgang ein wenig, verhindert aber nicht das Reißen der Hohlprofilstäbe auf der Aussenseite, wenn mit kleinen Biegeradien gearbeitet wird.

25 Es ist darüberhinaus schon vorgeschlagen worden, die mit dem Trockenmittel gefüllten Hohlprofilstäbe an jener Stelle, wo später der Scheitel einer Ecke liegt, nicht nur aufzuschneiden, sondern durch die Schnittstelle einen kleineren Teil des Trockenmittels aus dem Hohlprofilstab

30

- 5 -

herauszublasen. Dadurch wird der Gefahr des Aufreißens der Hohlprofilstäbe beim Biegen entgegengewirkt.

- Die beiden zuletzt genannten Verfahren haben jedoch den
5 Nachteil, daß man die Form, die Breite und die Lage
der Schlitze sorgfältig so wählen muss, dass sie sich
beim Biegevorgang selbsttätig soweit schließen, dass
nach dem Biegen ein weiterer Austritt von Trockenmittel
ausgeschlossen ist. Dieses läßt sich nicht in jedem Fall
10 gewährleisten. Ausserdem stellen die Einschnitte im
Eckenbereich der Abstandhalterrahmen eine Schwächung dar,
durch welche die ohnehin nicht sehr stabilen Abstand-
halterrahmen noch labiler werden.
- 15 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein einfaches
und preiswertes Verfahren zum Formen der Ecken von Ab-
standhalterrahmen zuschaffen, durch welches sich die
Abstandhalterrahmen aus bereits mit Trockenmittel ge-
füllten Hohlprofilstäben mit kleinen Biegeradien biegen
20 lassen, ohne dass die Rahmen an den Ecken aufreißen und
ohne dass die Hohlprofilstäbe vor dem Biegen der Ecken
an der Innenseite einer späteren Ecke aufgeschnitten
werden müßten, sodaß die Schwächung durch einen solchen
Schnitt entfällt.
- 25 Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren mit den
im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen. Vorteilhafte Weiter-
bildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

- Gemäß der Erfindung werden die mit einem Trockenmittel gefüllten Hohlprofilstäbe nicht an der Innenseite des späteren Abstandhalterrahmens über dessen Breite aufgeschnitten, sondern an den beiden Flanken dort, wo die
- 5 Bildung einer Ecke vorgesehen ist, aufgebohrt. Diese Bohrungen ermöglichen das Entfernen einer kleinen Menge des in den Hohlprofilstab eingefüllten Trockenmittels aus dem für die Ecke vorgesehenen Bereich. Wie groß diese Menge zu sein hat, richtet sich danach, um wieviel
- 10 sich der Rauminhalt des Hohlprofilstabes beim Biegen im Bereich einer Ecke verringert. Diese Verringerung des Rauminhaltes kann für unterschiedliche Hohlprofilstäbe leicht experimentell bestimmt werden.
- 15 Nach dem Entfernen der vorgesehenen Menge des Trockenmittels aus dem für die Ecke vorgesehenen Bereich wird der Hohlprofilstab zur Bildung einer Ecke gebogen. Infolge des Biegevorgangs schließen sich die Bohrungen in den Flanken selbsttätig, da an den Flanken beim Biegen
- 20 eine Stauchung auftritt. An der Aussenseite der jeweiligen Ecke tritt zwar auch eine Dehnung der metallischen Profilwandung auf, diese Dehnung erstreckt sich jedoch nicht auf die Flanken, weil sich die Flanken im Regelfall nicht unmittelbar bis zur späteren Aussenseite des
- 25 Abstandhalterrahmens erstrecken, sondern durch Schrägflächen mit der die Aussenwandung des Abstandhalterrahmens bildenden Profilwandung verbunden sind.

Durch das Biegen der Ecken werden die Bohrungen in den Flanken bereits so weit geschlossen, daß ein körniges Trockenmittel nicht mehr austreten kann. Eventuell noch vorhandene Restöffnungen werden vollends geschlossen
5 durch das ohnehin folgende Beschichten der Flanken des Abstandhalterrahmens mit einer Kleb- und Dichtmasse. Hierin liegt ein wesentlicher Vorteil der Erfindung.

10 Im Ergebnis erhält man einen Abstandhalterrahmen, der aus einem Stück gebogen ist und an allen seinen gebogenen Ecken absolut dicht sowie an der Innenseite und der Aussen-
seite im Eckbereich unverletzt ist. Ein solcher Rahmen weist eine optimale Stabilität auf.

15 Vorzugsweise liegen die Bohrungen in den beiden Flanken des Hohlprofilstabes bezogen auf die zu den Flanken parallele Mittelebene des Hohlprofilstabes spiegelbildlich, und zwar insbesondere genau auf der Winkelhalbierenden einer jeden Ecke. Durch derart angeordnete Öffnungen hin-
20 durch kann das Trockenmittel am leichtesten aus dem Eckenbereich entfernt werden und auch der Biegevorgang selbst wird durch eine derartige Anordnung der Öffnungen gefördert, weil sich die Flanken, die sich beim Biegen von Hohlprofilstäben üblicherweise aufwerfen, infolge
25 des durch das Aufbohren entfernten Materials aus den Flanken an dieser Stelle weniger aufwerfen als beim Stand der Technik. Dennoch empfiehlt es sich auch bei Ausübung des Verfahrens nach der Erfindung, die Flanken des zu
30 biegenden Hohlprofilstabes an der Biegestelle zwischen einem Spannbackenpaar oder zwischen einem Niederhalter

und einem parallel zum Niederhalter angeordneten Wider-
lager einzuspannen, um so in an sich bekannter Weise
ein Aufwerfen der Flanken zu verhindern. Wegen des
Einbaus der Abstandhalterrahmen in eine Isolierglas-
5 scheibe könnte ein Aufwerfen der Flanken natürlich
nicht toleriert werden.

Grundsätzlich könnte man die Flanken des Hohlprofilstabes
mit einem Bohrer aufbohren, welcher auf die eine Flanke
10 von aussen aufgesetzt wird, diese durchbohrt und dann
durch den Innenraum des Hohlprofilstabes hindurch auf die
zweite Flanke trifft. Vorzugsweise werden jedoch die
Flanken des Hohlprofilstabes beide von aussen nach innen
aufgebohrt, zweckmäßigerweise dadurch, dass man zwei ein-
15 ander gegenüberliegende Bohrer gleichzeitig auf die beiden
Flanken zustellt. Dies hat den Vorteil, dass bei beiden
Flanken der durch das Bohren erzeugte Grat innen liegt
und beim späteren Einbau des Abstandhalterrahmens in
eine Isolierglasscheibe nicht stört. Ferner werden zwei
20 weitere Nachteile vermieden, die bei Verwendung nur eines
Bohrers, der durch den Innenraum eines Hohlprofilstabes hin-
durchgeführt wird, auftreten: Dieser eine Bohrer bräuchte
nämlich einen verhältnismäßig langen Vorschubweg und
könnte an einem bei manchen Profilformen im Hohlprofil-
25 innern liegenden Steg verlaufen.

Da das aus dem Bereich der späteren Ecke zu entfernende
Trockenmittel durch die Bohrungen herausgeholt werden soll,
richtet sich der Durchmesser der Bohrungen nach der

- Körnung des verwendeten Trockenmittels. Die Bohrungen müssen natürlich mindestens so groß sein, dass das größte Korn des Trockenmittels noch hindurchtreten kann. Bei den gegenwärtig üblichen Körnungen der zum
- 5 Einfüllen in Abstandhalterrahmen verwendeten Trockenmittel verwendet man zweckmäßigerweise Bohrungen mit einem Durchmesser zwischen 2 mm und 3 mm, vorzugsweise zwischen 2,6 mm und 2,9 mm.
- 10 Das Entfernen des Trockenmittels geschieht vorzugsweise dadurch, dass nach dem Aufbohren der Flanken des Hohlprofilstabes eine der Bohrungen mit Druckluft beaufschlagt und dadurch aus der gegenüberliegenden Bohrung Trockenmittel ausgeblasen wird. Weiterhin
- 15 ist vorzugsweise vorgesehen, dass zusätzlich zum Einblasen von Druckluft in diese eine Bohrung auf die gegenüberliegende Bohrung Druckluftimpulse gerichtet werden. Auf diese Weise ist es möglich, ein Korn des Trockenmittels, welches sich unter Umständen in der
- 20 Bohrung, aus welcher das Trockenmittel ausgeblasen werden soll, verklemmt hat, aus der Bohrung wieder herauszulösen, sodaß höchstens eine sehr kurzzeitige Blockierung der Bohrung auftreten kann. Um die Wirkung solcher Druckluftimpulse zu erhöhen, werden sie vor-
- 25 zugsweise abwechselnd aus unterschiedlichen Richtungen auf die Bohrung gerichtet. Das Entfernen des Trockenmittels wird ausserdem erleichtert, wenn man die beiden Bohrungen abwechselnd mit Druckluft beaufschlagt; be-

- 10 -

sonders wirksam ist ein alle 0,1 s bis 0,2 s erfolgender Wechsel der Blasrichtung.

5 Grundsätzlich könnte man das Trockenmittel zu beiden
Seiten durch die Bohrungen hindurch aus dem Hohl-
profilstab herausblasen. Vorzugsweise bläst man es
jedoch nur zu einer der Bohrungen heraus;
dann hat man die Möglichkeit, die Menge des entfernten
Trockenmittels auf verhältnismäßig einfache Weise zu
10 kontrollieren (vergl. Seiten 16 und 17). Ein Austreten
von Trockenmittel aus einer der Bohrungen läßt sich
z.B. einfach dadurch verhindern, daß man auf diese eine
Bohrung die eine Blasdüse mit entsprechend geringer
Mündungsweite unmittelbar aufsetzt. Dies hat-obendrein
15 den Vorteil, daß die Druckluft aus dieser einen Blas-
düse unmittelbar in den Hohlprofilstab eindringen kann.
Die auf der anderen Seite des Hohlprofilstabes ange-
ordnete(n) Düse(n) können von der dort liegenden Bohrung
ohne weiteres einen Abstand aufweisen, da die von ihnen
20 ausgehenden Druckluftimpulse nicht tief in den Hohl-
profilstab eindringen, sondern nur verklemmte Trocken-
mittelkörner befreien sollen.

25 Damit die Biegung in definierter Form und an genau
definierter Stelle erfolgt, wird bevorzugt, jene Wandung
des Hohlprofilstabes, welche nach dem Biegen innen liegt,

vor dem Biegen entlang jener Linie, wo sich nach dem Biegen der Scheitel der Ecke befindet, ein wenig einzudrücken, ohne sie dabei aufzuschneiden.

- 5 Ausserdem wird bevorzugt, wenigstens das Entfernen des Trockenmittels aus dem späteren Eckenbereich bei waagrecht liegendem, mit seinen Flanken lotrecht verlaufenden Hohlprofilstab durchzuführen und aus dieser Lage heraus auch das Biegen um eine waagerechte Achse durchzuführen.
- 10 Bei einer solchen Anordnung kann man davon ausgehen, daß in den im Inneren des Hohlprofilstabes erzeugten Freiraum allenfalls in geringem Umfang Trockenmittel nachrutscht, sodass ein Freiraum im wesentlichen über die gesamte Profilbreite während des Biegevorgangs
- 15 vorhanden ist. Insbesondere empfiehlt es sich, den Hohlprofilstab so anzuordnen, dass er wenigstens beim Entfernen des Trockenmittels mit jener Wandung, welche nach dem Biegen innen liegt, nach oben weist. In den Bereich zwischen den Bohrungen nachrutschendes Trocken-
- 20 mittel läßt dann wenigstens jenen Teil dieses Bereiches frei, in welchem beim Biegen die stärkste Stauchung auftritt.

- Wie stark der Hohlprofilstab beim Biegen an seiner Innen-
- 25 seite gestaucht und an seiner Aussenseite gedehnt wird, läßt sich zu einem gewissen Teil durch die Wahl der Lage der Biegeachse beeinflussen. Vorzugsweise legt man die Biegeachse so, dass sie durch die beiden Flanken hindurchgeht und die Winkelhalbierende der Ecke schneidet.

Sie könnte aber auch an der Aussenseite des Hohlprofilstabes liegen.

Um eine genau definierte Menge Trockenmittel ausblasen
5 zu können, bläst man das Trockenmittel zweckmäßigerweise
in eine Auffangform hinein, welche auf eine Flanke des
Rahmenprofils aufgesetzt wird. Diese Auffangform hat
Vorzugsweise die Form eines am Kopfende offenen Zylinders
mit einem darin verschieblich angeordneten Kolben. Dieser
10 Zylinder wird mit seinem Kopfende auf eine der Bohrungen
aufgesetzt und sein Kolben in Abhängigkeit von dem zu
biegenden Hohlprofilstab in eine solche Stellung gebracht,
dass die Größe des Kammervolumens zwischen der Vorder-
seite des Kolbens und der Flanke des Hohlprofilstabes,
15 auf welche der Zylinder aufgesetzt ist, gerade jener
Menge des Trockenmittels entspricht, welche entfernt
werden soll. Auf die gegenüberliegende Bohrung im Hohl-
profilstab setzt man eine Blasdüse auf, und bläst mittels
dieser Blasdüse die zu entfernende Menge des Trockenmittels
20 in den gegenüberliegenden Zylinder hinein. Zur Anpassung
an unterschiedlich breite Hohlprofilstäbe sind die Blas-
düse und der Zylinder in ihrem Abstand veränderlich.
Nach dem Ausblasen der vorbestimmten Menge des Trocken-
mittels aus dem Hohlprofilstab wird der Zylinder vom
25 Hohlprofilstab entfernt und das in ihm angesammelte
Trockenmittel aus dem Kopf des Zylinders ausgestoßen oder

- nach Zurückziehen des Kolbens bis hinter eine seitliche Austrittsöffnung im rückwärtigen Teil des Zylinders - durch diese seitliche Austrittsöffnung hindurch abgesaugt.

5

Im Zylinder ist der Kolben mit so viel Spiel geführt, dass zwar Druckluft am Kolben entlang strömen und aus dem Zylinder entweichen kann, nicht jedoch das im Zylinder angesammelte Trockenmittel, solange nicht der Kolben
10 so weit zurückgezogen ist, dass er die seitliche Austrittsöffnung freigegeben hat.

Vorzugsweise enthält der Zylinderkopf noch wenigstens eine, vorzugsweise zwei einander gegenüberliegende
15 Luftaustrittsdüsen, welche in die Öffnung des Zylinderkopfs münden und schräg aus der Öffnung des Zylinderkopfs heraus gerichtet sind. Durch derartige Düsen kann man - vorzugsweise abwechselnd - Druckluftimpulse
in jene Bohrung des Hohlprofilstabes richten, auf welche
20 der Zylinder aufgesetzt ist. Durch diese Druckluftimpulse können Körner des Trockenmittels, welche sich unter Umständen in der Bohrung des Hohlprofilstabes verklemmt haben, wieder befreit werden.

25 Die Erfindung wird nachfolgend anhand der beigefügten schematischen Zeichnungen noch näher erläutert:

Figur 1 zeigt in Schrägansicht einen Hohlprofilstab, welcher bereits mit einem Trockenmittel gefüllt ist, vor einem Biegevorgang.

5 Figur 2 zeigt in Schrägansicht denselben Hohlprofilstab nach dem Biegen einer Ecke, und

Figur 3 zeigt einen waagerechten Schnitt durch den Hohlprofilstab aus Fig. 1 mit einer auf die
10 beiden Flanken aufgesetzten Vorrichtung zum Entfernen von Trockenmittel durch die Bohrungen in den Flanken.

Fig. 1 zeigt einen metallischen Hohlprofilstab, bestehend
15 aus einer Basis 1, aus einer zur Basis parallelen, aber schmaler als die Basis 1 ausgeführten Wandung 2 sowie zwei Seitenwänden, welche die Basis 1 und die der Basis gegenüberliegende Wand 2 miteinander verbinden und unterteilt sind in zwei zueinander parallele, im rechten Winkel
20 an die Basis 1 anschließende Flanken 3a und 3b und zwei Schrägen 4a und 4b, welche von den Flanken 3a und 3b zur Wandung 2 führen. Die Basis 1 bildet die Innenseite des späteren Abstandhalterrahmens und ist mit einer Perforation
25 5 versehen, durch welche ein körniges, in den Hohlprofilstab eingefülltes Trockenmittel 6 Feuchte von ausserhalb des Hohlprofilstabes aufnehmen und binden kann.

Um aus einem solchen Hohlprofilstab, der bereits mit dem Trockenmittel 6 gefüllt ist, einen rechtwinkligen Abstandhalterrahmen biegen zu können, werden an der vorgesehenen Biegestelle die beiden Flanken 3a und 3b des Hohlprofilstabes quer durchbohrt, und zwar in einer Ebene, welche im rechten Winkel zur Längsachse des Hohlprofilstabes verläuft und die Linie 7 enthält, welche später den Scheitel der Ecke markiert. Die Bohrungen 8 werden am besten gleichzeitig an beiden Flanken 3a und 3b durch von aussen aufgesetzte Spiralbohrer 9 erzeugt. Der beim Bohren gebildete Grat liegt dann in beiden Fällen innen und stört nicht.

Nach dem Aufbohren der Flanken 3a und 3b wird durch die Bohrungen 8 hindurch ein Teil des Trockenmittels 6 aus dem vorgesehenen Eckenbereich entfernt. Dies geschieht zweckmäßigerweise bei liegendem Hohlprofilstab, wobei die schmale Wandung 2 auf einer waagerechten Unterlage 10 liegt. Dies hat den Vorteil, dass ein Nachrutschen von Trockenmittel 6 von der Seite her in den vorgesehenen Eckenbereich sich in Grenzen hält und vor allen Dingen unterhalb der Basis 1 in der Flucht der Bohrungen 8, also dort, wo beim Biegen die stärkste Stauchung stattfindet, ein Freiraum im Hohlprofilstab verbleibt.

Nach dem Entfernen der vorgesehenen Menge des Trockenmittels 6 wird der Hohlprofilstab an seiner Basis 1 im rechten Winkel zur Längsrichtung des Hohlprofilstabes

- ein wenig eingedrückt, und zwar entlang jener Linie 7, welche nach dem Biegen der Ecke (Fig. 2) den Scheitel der Ecke markiert. Das Eindrücken der Basis entlang der Linie 7 kann mit einem keilförmigen Werkzeug durchgeführt werden; dabei ist darauf zu achten, dass die Basis 1 nur eingedrückt, aber nicht eingeschnitten wird. Anschließend wird der Hohlprofilstab um 90° gebogen, und zwar vorzugsweise aus der in Fig. 1 gezeichneten Lage heraus, sodass auch nach dem Biegen der eine Schenkel 11 noch auf der waagerechten Unterlage 10 liegt, während der abgebogene Schenkel 12 senkrecht nach oben ragt.
- Das Biegen selbst kann auf an sich bekannte Weise erfolgen; grundsätzlich geeignete Biegevorrichtungen sind beschrieben in der EP-B 1-9703 und in der älteren deutschen Patentanmeldung P 32 31 698.4 oder in der bekanntgemachten österr. Patentanmeldung 1354-82. Es empfiehlt sich, während des Biegevorganges die Flanken 3a und 3b im Umgebungsbereich der Bohrungen 8 zwischen zwei Klemmbacken mit ebenen Klemmflächen einzuspannen, damit beim Biegen ein sonst mögliches Aufwerfen der Flanken vermieden wird.
- Durch den Biegevorgang werden die beiden Bohrungen 8 bereits praktisch vollständig geschlossen. Beim weiteren Hantieren mit dem abgebogenen Profilstab bzw. später mit dem fertig gebogenen Abstandhalterrahmen kann deshalb aus den Bohrungen 8 kein Trockenmittel mehr austreten.

Absolut dicht versiegelt werden die Bohrungen 8 schließlich noch durch das ohnehin zu einem späteren Zeitpunkt erfolgende Beschichten der Flanken 3a und 3b mit einer Klebe- und Dichtmasse (üblicherweise Polyisobutyl),
5 welches man bei der Fertigung der Isolierglasscheiben benötigt, um je zwei einzelne Glasscheiben mit dem dazwischen liegenden Abstandhalterrahmen fest zu verbinden.

Man erhält also durch das erfindungsgemäße Verfahren
10 einen Abstandhalterrahmen, der im Eckenbereich absolut dicht und entlang der inneren Scheitellinie 7 nicht aufgeschnitten ist, sodass der Rahmen mechanisch sehr stabil ist, kein Verlust von Trockenmittel in den Innenraum einer Isolierglasscheibe möglich ist, und/^{der}im Eckenbereich
15 auch keine Risse an der Aussenseite aufweist, weil wegen des aus dem Eckenbereich entnommenen Trockenmittels eine Überdehnung der Profilwände nicht mehr zu befürchten ist.

20 Zum Entfernen des Trockenmittels aus dem Bereich der Bohrungen 8 im Hohlprofilstab verwendet man mit Vorteil eine Vorrichtung der in Fig. 3 gezeichneten Art. Diese Vorrichtung besteht einerseits aus einer Blasdüse 20, welche die Bohrung 8 überdeckend auf die eine Flanke 3a
25 des Hohlprofilstabes aufgesetzt wird, und zum anderen aus einem Zylinder 21, welcher mit seinem einen offenen Ende auf die gegenüberliegende Flanke 3b des Hohlprofilstabes aufgesetzt wird und die dort liegende Bohrung 8b

überdeckt. Die Zylinderbohrung 22 ist abgestuft ausgebildet, und zwar in der Weise, dass im vorderen Teil des Zylinders der Durchmesser der Bohrung geringer ist als im hinteren Teil des Zylinders. Am Übergang vom
5 hinteren Teil der Bohrung zum vorderen Teil der Bohrung im Zylinder befindet sich eine Bundfläche 23, welche einen Anschlag für einen abgestuft ausgebildeten Kolben 24 bildet. Der vordere Abschnitt 24a des Kolbens hat einen geringeren Durchmesser als der hintere Abschnitt 24b
10 des Kolbens. Mit der zwischen dem vorderen Abschnitt 24a und dem hinteren Abschnitt 24b gebildeten Bundfläche 25 schlägt der Kolben an der Bundfläche 23 des Zylinders an. Mit seinem hinteren Abschnitt 24b ist der Kolben 24 in Dichtungen 26 und 27 geführt, welche im hinteren Abschnitt des Zylinders angeordnet sind. Der vordere Abschnitt 24a des Kolbens taucht in den engeren Abschnitt der Zylinderbohrung 22 ein und seine Eintauchtiefe bestimmt die Größe des Hohlraums im Zylinderkopf: 28 zwischen
15 dem Kolben 24 und der Flanke 3b des Hohlprofilstabes. In diesen Hohlraum wird mittels der Blasdüse 20 aus dem Hohlprofilstab eine gewisse Menge des Trockenmittels 6
20 hineingeblasen. Die in Richtung des Pfeils 29 durch die Blasdüse 20 hindurch strömende Druckluft tritt durch die Bohrung 8 in den Hohlprofilstab ein und durch die gegenüberliegende Bohrung 8b aus dem Hohlprofilstab
25 wieder aus und treibt dabei einen Teil des körnigen Trockenmittels ebenfalls aus der Bohrung 8b heraus in den Zylinderkopf 28. Der vordere Abschnitt 24a besitzt

in dem engeren, vorderen Abschnitt 22a der Zylinderbohrung so viel Spiel, dass die Luft am Kolben 24 entlang strömen und den Zylinder durch einen weiter hinten liegenden, seitlichen Auslaß 30 verlassen kann. Das

5 Spiel des vorderen Abschnitts 24a des Kolbens im vorderen Abschnitt 22a der Zylinderbohrung ist andererseits so klein, dass das körnige Trockenmittel 6 nicht am Kolben entlang in den Auslaß 30 gelangen kann, solange der

10 Kolben mit seinem vorderen Abschnitt 24a noch im vorderen Abschnitt 22a der Zylinderbohrung steckt. Erst wenn die durch die Kolbenstellung bestimmte Menge an Trockenmittel aus dem Hohlprofilstab entfernt ist, wird der Zylinder 21 zum Beispiel senkrecht zur Zeichenebene nach unten ein

15 Stück weit verfahren, der Kolben 24 bis in eine Endstellung, welche in Fig. 3 gestrichelt eingezeichnet ist, zurückgezogen und das im Zylinderkopf befindliche Trockenmittel durch den Auslaßstutzen 30 abgesaugt.

Im Zylinderkopf sind an zwei einander diametral gegenüberliegenden Stellen noch zwei Luftaustrittsdüsen 31

20 vorgesehen, welche in die Öffnung des Zylinderkopfes 28 gerichtet sind und durch welche während des Ausblasens des Trockenmittels 6 aus dem Hohlprofilstab abwechselnd Druckluftimpulse gegen die Bohrung 8b gerichtet werden

25 können, um einzelne Körner des Trockenmittels, welche sich dort vielleicht verklemmt haben, zu befreien.

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Formen der Ecken von Abstandhalter-
rahmen für randverklebte Isolierglasscheiben durch
Biegen von metallischen Hohlprofilstäben, welche be-
reits mit einem körnigen Trockenmittel gefüllt sind, um
5 eine im rechten Winkel zu den beiden zueinander parallelen
Flanken des Hohlprofilstabes verlaufende Achse,
gekennzeichnet durch die folgenden Arbeitsschritte:
- a) Aufbohren der beiden Flanken (3a, 3b) eines Hohl-
profilstabes dort, wo die Bildung einer Ecke vor-
10 gesehen ist,
 - b) Entfernen einer kleinen Menge des in den Hohlprofil-
stab eingefüllten Trockenmittels (6) aus dem für die
Ecke vorgesehenen Bereich,
 - c) Biegen des Hohlprofilstabes.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß die Bohrungen (8) in den beiden Flanken (3a,
3b) des Hohlprofilstabes bezogen auf die zu den Flanken
(3a, 3b) parallele Mittelebene des Hohlprofilstabes
5 spiegelbildlich liegen.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Flanken (3a, 3b) des Hohlprofil-
stabes beide von außen nach innen aufgebohrt werden.
10
4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrungen (8) einen
Durchmesser zwischen 2 mm und 3 mm, vorzugsweise zwi-
schen 2,6 mm und 2,9 mm aufweisen.
15
5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß das Trockenmittel (6)
durch Einblasen von Druckluft in eine der Bohrungen (8)
entfernt wird.
20
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,
daß zusätzlich zum Einblasen von Druckluft in eine
der Bohrungen (8) auf die gegenüberliegende Bohrung (8a)
Druckluftimpulse gerichtet werden.
25
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,
daß diese Druckluftimpulse abwechselnd aus unter-
schiedlichen Richtungen auf die Bohrung (8b) gerichtet
werden.

- 22 -

8. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Bohrungen (8) abwechselnd mit Druckluft beaufschlagt werden.
- 5 9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jene Wandung (1) des Hohlprofilstabes, welche nach dem Biegen innen liegt, vor dem Biegen entlang jener Linie (7), wo sich nach dem Biegen der Scheitel der Ecke befindet, ein wenig
10 eingedrückt, dabei aber nicht aufgeschnitten wird.
10. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens das Entfernen des Trockenmittels (6) aus dem späteren Eckenbereich bei waagerecht liegendem, mit seinen Flanken
15 (3a, 3b) lotrecht verlaufenden Hohlprofilstab erfolgt, und daß aus dieser Lage heraus auch das Biegen um eine waagerechte Achse durchgeführt wird.
- 20 11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens beim Entfernen des Trockenmittels (6) der Hohlprofilstab mit jener Wandung (1), welche nach dem Biegen innen liegt, nach oben weist.
- 25 12. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Biegeachse durch

die beiden Flanken (3a, 3b) hindurchgeht und die Winkelhalbierende der jeweiligen Ecke schneidet.

- 5 13. Vorrichtung zum Entfernen von körnigem Trockenmittel aus aufgebohrten Hohlprofilstäben zur Verwendung in einem Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Blasdüse (20) und einen der Blasdüse (20) in veränderlichem Abstand gegenüberliegenden, am vorderen Ende des Zylinderkopfes (28) offenen Zylinder (21) mit einem darin verschieblich angeordneten Kolben (24).
- 10
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß im Kopf des Zylinders (21) wenigstens
- 15 eine in die Öffnung des Zylinderkopfs (28) gerichtete Luftaustrittsdüse (31) vorgesehen ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß im rückwärtigen Teil des Zylinders
- 20 (21) eine seitliche Austrittsöffnung (30) vorgesehen ist, welche an ein Absauggerät angeschlossen ist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (24) im Zylinder (21) so viel
- 25 Spiel hat, daß am Kolben (21) vorbei zwar Luft strömen kann, nicht aber das körnige Trockenmittel (6).

$\frac{1}{2}$

Fig. 1

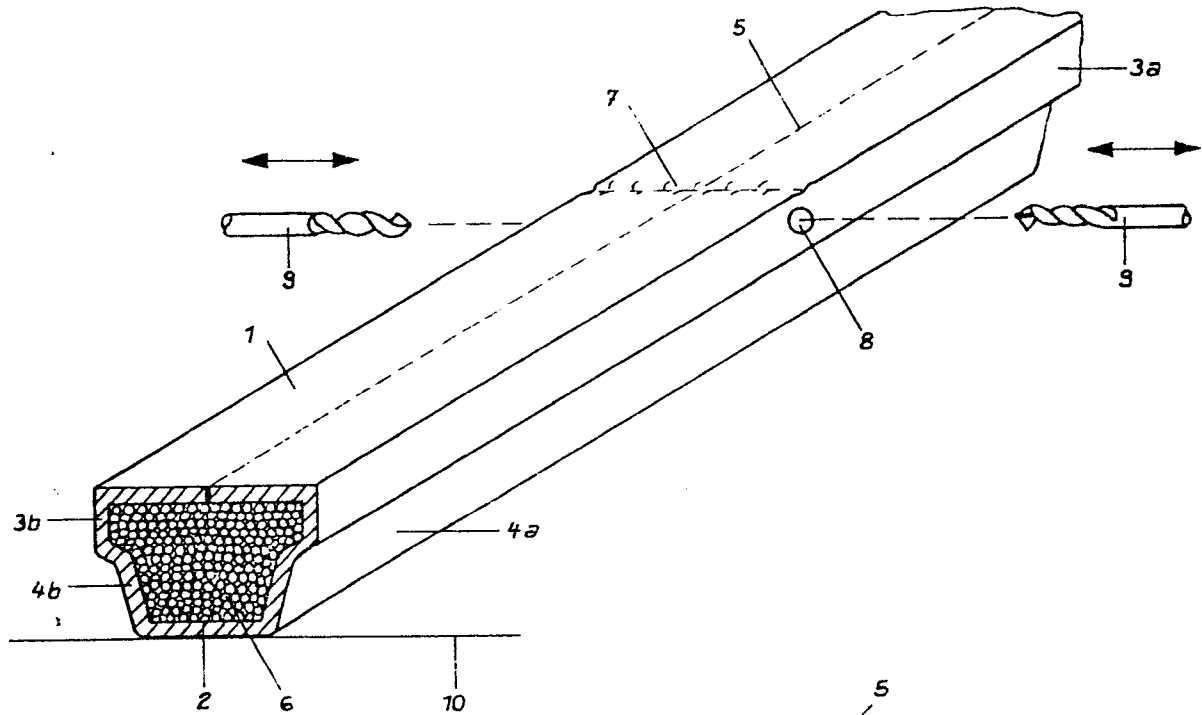


Fig. 2

