

⑫

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑳ Anmeldenummer: 83108034.6

⑤① Int. Cl.<sup>3</sup>: **E 04 C 1/42, E 04 B 2/02,**  
**B 29 D 27/00**

㉔ Anmeldetag: 13.08.83

③① Priorität: 09.09.82 DE 3233470  
02.05.83 DE 3315942

⑦① Anmelder: **VEGLA Vereinigte Glaswerke GmbH, Viktoria Allee 3-5, D-5100 Aachen (DE)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 21.03.84  
Patentblatt 84/12

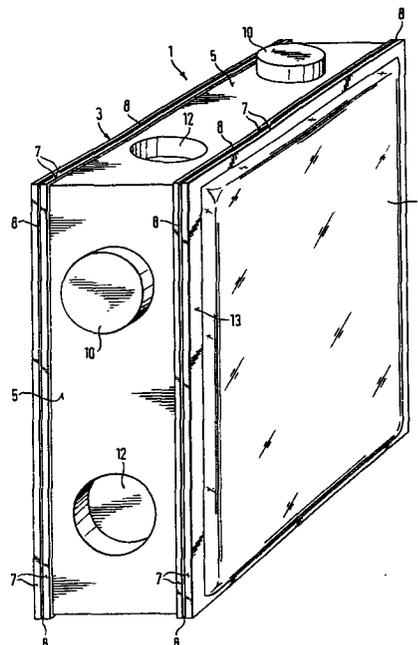
⑦② Erfinder: **Wefels, Peter, Dipl.-Ing., Kurt-Schumacher Strasse 357, D-4650 Gelsenkirchen (DE)**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE**

⑦④ Vertreter: **Biermann, Wilhelm, Dr.-Ing. et al, VEGLA Vereinigte Glaswerke GmbH Viktoriaallee 3-5, D-5100 Aachen (DE)**

⑤④ **Glasbauelement, insbesondere Glasbaustein, Wandteil aus Glasbauelementen, und Verfahren zum Verlegen und Einbauen solcher Glasbauelemente.**

⑤⑦ Ein Glasbaustein ist mit einer maßgenauen Umrahmung aus einem Integral-Schaumstoff versehen, wobei die Umrahmung (3) auf den Stoßflächen mit Vorsprüngen (10) und Ausnehmungen (12) versehen ist, die eine feste Steckverbindung ermöglichen. Entlang den Schmalseiten (13) weist die Umrahmung (3) Dichtvorsprünge (7) auf. Der Raum zwischen den Dichtvorsprüngen (7) dient für die Einlage von Bewehrungsstäben aus Flachprofilen, die mit Durchtrittsöffnungen für die Steckvorsprünge (10) versehen sind. Das Verlegen der Glasbausteine erfolgt ohne zusätzliche Klebemittel, so daß aus solchen Glasbausteinen aufgebaute Wände oder Wandteile demontiert werden können und die Glasbausteine wiederverwendbar sind.



**EP 0 103 192 A2**

---

Glasbaustein, Wandteil aus Glasbausteinen und Verfahren zum Aufbau eines Wandteils aus Glasbausteinen

---

Die Erfindung betrifft einen Glasbaustein mit einer maßgenauen Umrahmung aus Kunststoff, die auf ihren Umfangsflächen mit Vorsprüngen und Vertiefungen zum paßgerechten Verlegen der Glasbausteine versehen ist.

5

Es sind Glasbausteine dieser Art bekannt, bei denen die maßgenaue Umrahmung mit nut- und federartigen Aussparungen bzw. Vorsprüngen versehen ist, die beim Aufbau eines Wandteils aus solchen Glasbausteinen ineinandergreifen und als Zentriermittel dienen (DE-AS 22 63 127). Die Umrahmung kann dabei auch so ausgebildet sein, daß sie mit seitlichen Vorsprüngen versehen ist, die bis auf den Glasrand eines anliegenden Glasbausteins reichen, während die Umrahmung des anliegenden Glasbausteins um das Maß dieser Vorsprünge vom Rand zurückversetzt endet.

15

Die bekannten umrahmten Glasbausteine werden an ihren Stoßflächen unter Zwischenschaltung eines Klebers miteinander verklebt. Die ineinandergreifenden Vorsprünge und Vertiefungen geben den Glasbausteinen, mit denen sie zusammenwirken, keinen gegenseitigen Halt, sondern verhindern lediglich das gegenseitige Verschieben in einer Richtung. Bis zum Abbinden des Klebers ist also eine gegenseitige Verschiebung der Glasbausteine in

20

den beiden anderen Richtungen möglich, die nach dem Abbinden des Klebers nicht mehr korrigiert werden kann.

5 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Glasbaustein der eingangs genannten Art so weiterzubilden, daß der Aufbau eines Wandteils aus solchen Glasbausteinen weiter vereinfacht und erleichtert wird. Dabei soll insbesondere die Umrahmung so ausgebildet sein, daß die Glasbauelemente ohne Zwischenschaltung einer Klebeschicht  
10 zu einer fest zusammenhaltenden Wand miteinander verbunden werden können. Die Stoßfugen der aneinanderstoßenden Glasbauelemente sollen dabei gegen eindringendes Wasser dicht sein, so daß eine aus derartigen Glasbauelementen aufgebaute Wand sich sowohl hinsichtlich ihrer mechanischen Belastbarkeit wie bezüglich ihrer Dichtigkeit gegenüber Feuchtigkeit auch für die Erstellung von Außenwänden eignet.  
15

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß  
20 die Umfangsflächen der Umrahmung einerseits mit dreidimensionalen, die gegenseitige Lage der Bauelemente in zwei räumlichen Richtungen festlegenden, eine feste Steckverbindung ermöglichenden Vorsprüngen und Ausnehmungen, und andererseits entlang den Schmalseiten mit  
25 tragenden rahmenförmigen Vorsprüngen versehen sind, und daß die Umrahmung aus einem Kunststoff mit geschlossener Oberfläche und einer Shore-D-Härte von 70 bis 85 besteht.

30 Durch die erfindungsgemäße geometrische Gestaltung der Umfangsflächen, verbunden mit den besonderen Werkstoffeigenschaften des Materials der Umrahmung, erfolgt eine gezielte geringfügige elastische Deformation der Umrahmung im Bereich der gegeneinander anliegenden und die

Druckbelastung übernehmenden rahmenartigen Vorsprünge,  
die für eine sichere Abdichtung der Stoßfugen gegen ein-  
dringendes Wasser sorgt. Dadurch wird der Verzicht auf  
Klebeschichten ermöglicht, und sowohl die feste Verbin-  
5 dung der Elemente untereinander als auch die dauerhafte  
Abdichtung gegen eindringendes Wasser durch die Gestal-  
tung und Materialauswahl der Umrahmung gewährleistet.  
Das bedeutet nicht nur eine wesentliche Vereinfachung  
beim Verlegen, d.h. beim Aufbau eines Wandteils, sondern  
10 hat auch zur Folge, daß die Wandteile später jederzeit  
wieder demontiert, und die Glasbausteine für den Aufbau  
eines anderen Wandteils ohne weiteres wieder verwendet  
werden können.

15 Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben  
sich aus den Unteransprüchen und aus der nachfolgenden  
Beschreibung verschiedener Ausführungsbeispiele an-  
hand der Zeichnungen.

20 Von den Zeichnungen zeigt

Fig. 1 eine erste Ausführungsform eines erfin-  
dungsgemäß ausgebildeten Glasbausteins  
in einer perspektivischen Gesamtansicht;

25

Fig. 2 eine Schnittdarstellung im Bereich der mit-  
einander zusammenwirkenden Verbindungsele-  
mente zweier Glasbausteine nach Fig. 1;

30

Fig. 3 eine zweite Ausführungsform eines erfin-  
dungsgemäßen Glasbausteins in perspekti-  
vischer Darstellung;

- Fig. 4 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Glasbausteins, ebenfalls in perspektivischer Darstellung;
- 5 Fig. 5 eine Schnittdarstellung entlang der Linie V-V in Fig. 4 im Übergangsbereich zweier zusammengesetzter Glasbausteine;
- 10 Fig. 6 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Glasbausteins in perspektivischer Darstellung;
- 15 Fig. 7 eine Schnittdarstellung entlang der Linie VII-VII in Fig. 6 im Übergangsbereich zweier zusammenwirkender Glasbausteine, und
- Fig. 8 einen erfindungsgemäß aufgebauten Wandteil.

Der eigentliche Glaskörper 1 des Glasbausteins besteht aus zwei Halbsteinen 1a und 1b (Fig. 2), die unter Bildung einer Schweißnaht 2 miteinander verschweißt sind. Anstelle von geschweißten Glasbausteinen können selbstverständlich auch nach anderen Verfahren hergestellte Glasbausteine mit der erfindungsgemäßen Umrahmung 3 versehen sein. Es ist unter Umständen sogar möglich, statt eines vollständigen Glasbausteins zwei noch nicht miteinander verbundene Halbsteine zu verwenden, und diese in der richtigen Position zueinander mit der Umrahmung zu versehen, die in diesem Fall außer der erfindungsgemäßen Funktion auch noch die Aufgabe hat, für die feste Verbindung und die Abdichtung des zusammengesetzten Glasbausteins zu sorgen.

Die Umrahmung 3 ist als geschlossener maßgenauer Rahmen auf der gesamten Umfangsfläche des Glaskörpers 1 angeordnet. Die Außenabmessungen der Umrahmung 3 haben enge Maßtoleranzen, so daß die miteinander zusammen-  
5 wirkenden Flächen sich dicht gegeneinander legen, und die Verbindungsvorsprünge bzw. -vertiefungen nach dem Zusammenstecken einen festen Sitz gewährleisten.

Die Herstellung der Umrahmung 3 erfolgt beispielsweise  
10 in an sich bekannter Weise nach dem sogenannten "Reaktions-Schaum-Gießverfahren", das auch als RIM-Verfahren (Reaction-Injection-Molding) bekannt ist. Dabei wird der Kunststoff in flüssiger Form innerhalb eines entsprechend gestalteten Formwerkzeugs auf die Umfangsfläche  
15 des Glaskörpers 1 aufgespritzt. Der Kunststoff härtet in dem Formwerkzeug aus, so daß dem Formwerkzeug der fertig umrahmte Glasbaustein entnommen wird.

Zur Erhöhung der Haftung des Kunststoffs an der Glas-  
20 oberfläche kann man auf den jeweiligen Kunststoff abgestimmte Haftverbesserer oder "Primer" anwenden, die vor dem Einlegen des Glaskörpers in das Formwerkzeug auf die Umfangsfläche des Glaskörpers aufgebracht werden. Solche Haftverbesserer sind handelsüblich und werden entsprechend dem für die Umrahmung verwendeten Kunststoff aus-  
25 gewählt.

Zur weiteren Haftverbesserung der Umrahmung 3 auf dem Glaskörper 1 kann man die Umfangsfläche 4 derart auf-  
30 rauhen bzw. mit einer Struktur versehen, daß die mit dem Kunststoff der Umrahmung in Kontakt stehende Oberfläche wesentlich größer ist als im glatten Zustand. Diese ge-

wünschte Vergrößerung der Glasoberfläche wird durch entsprechende Gestaltung der Formwände der Preßformen erreicht, mit denen die Halbsteine 1a, 1b gepreßt werden. Eine ausreichende Vergrößerung der Glasoberfläche läßt sich durch eine Riffelung, Nörpelung oder sonstige Aufrauung der Wand der Preßform erreichen.

Die äußere Umfangsfläche der Umrahmung 3 setzt sich bei dem in Fig. 1 und 2 dargestellten Beispiel zusammen aus einer zentralen ebenen Fläche 5, den aus dieser Fläche 5 hervorragenden Verbindungsvorsprüngen 10, den in die Umrahmung hineinragenden Verbindungsausnehmungen 12, den Schmalseiten 13 und den entlang den Schmalseiten 13 angeordneten, aus der Fläche 5 herausragenden leistenartigen tragenden Vorsprüngen 7. Diese Vorsprünge 7 bilden die eigentlichen kraftübertragenden Kontaktflächen zwischen den einzelnen Glasbausteinen.

Die Vorsprünge 7 sind durch eine nutzförmige Vertiefung 8 voneinander getrennt. Jede obere ebene Begrenzungsfläche der Vorsprünge 7 hat eine Breite B von etwa 2 bis 4 mm, und die nutzförmige Vertiefung 8 hat eine Breite b von 1 bis 3 mm, vorzugsweise von etwa 2 mm. Durch diese Gestaltung der Vorsprünge 7 wird in Verbindung mit der elastischen Verformbarkeit des die Umrahmung bildenden Kunststoffes eine Dichtung mit günstigen Dichteigenschaften geschaffen. Die nutzförmigen Vertiefungen 8 der nebeneinander angeordneten Glasbausteine in einem aus diesen Glasbausteinen aufgebauten Wandteil stehen miteinander in Verbindung, und die senkrecht verlaufenden nutzförmigen Vertiefungen 8 bilden gewissermaßen rinnenartige Hohlräume, durch die gegebenenfalls durch die erste Dichtfläche eingedrungenes Wasser ablaufen kann.

Die Verbindungsvorsprünge 10 haben die Form von Kreis-  
zylindern. Ihr Durchmesser  $d$  beträgt bei einer Gesamt-  
dicke  $D$  des Glasbausteins von 80 mm etwa 40 mm. Die  
hohlzylinderförmigen Vertiefungen 12 haben entsprechen-  
5 de Abmessungen.

Bezogen auf die ebene Begrenzungsfläche 5 haben die Dicht-  
vorsprünge 7 eine Höhe  $H$  von beispielsweise 0,6 mm. Beim  
Zusammenfügen der Glasbausteine entsteht dadurch zwischen  
10 den ebenen Begrenzungsflächen 5 ein Hohlraum mit einer  
Höhe von 1,2 mm. Dieser Hohlraum dient für die Einlage  
von Armierungsbändern 14. Die Armierungsbänder 14 wei-  
sen in den durch die Vorsprünge 10 bzw. Vertiefungen 12  
vorgegebenen Abständen gestanzte Löcher 15 auf, und be-  
15 stehen aus einem 1 mm dicken Metallband. Je nach den  
statischen Anforderungen, die an das Wandteil gestellt  
werden, können die Armierungsbänder 14 aus einem hier-  
für geeigneten Metall bestehen, wie z.B. Aluminium bei  
geringeren statischen Anforderungen, oder Edelstahl bei  
20 sehr hohen statischen Anforderungen.

Zwischen den Armierungsbändern 14 und den ebenen Begren-  
zungsflächen 5 besteht ein Spiel von etwa 0,2 mm. Um  
dieses Maß können sich die Dichtvorsprünge 7 im Extrem-  
25 fall zusammendrücken, wodurch die Abdichtung weiter ver-  
bessert wird.

Die Umrahmung 3 besteht aus einem Integralschaumstoff,  
das heißt einem Kunststoff mit einer ungeschäumten Deck-  
30 schicht und einem geschäumten Kern. Besonders geeignet  
ist z.B. ein harter Polyurethan-Integralschaumstoff  
mit einer formgeschäumten Rohdichte von 400 bis 700 kg/m<sup>3</sup>,  
einem Biege-E-Modul nach DIN 53 423 von 950 bis 1100 MPa,

einer Druckfestigkeit nach DIN 53 421 bei 10 % Stauchung von 10 bis 18 MPa, einer Shore-D-Härte nach DIN 53 505 von 70 bis 85, und einer linearen Wärmedehnzahl nach DIN 53 122 von  $< 100 \text{ m/m.K.} \cdot 10^6$ , jeweils bei einer Rohdichte von  $600 \text{ kg/m}^3$ . Bei diesen Integralschaumstoffen kommt den Eigenschaften der kompakten Deckschicht eine entscheidende Rolle zu. Diese Deckschicht hat neben der geschlossenen Oberfläche auch einen deutlich höheren E-Modul als der Integralwerkstoff. Der E-Modul der Deckschicht kann Werte bis 2000 MPa annehmen. Die genannten Bedingungen erfüllt in zufriedenstellender Weise beispielsweise der Integralschaumstoff der Fa. BAYER mit dem Handelsnamen BAYDUR 6510 F. Dieser Werkstoff hat bei einer Rohdichte von  $600 \text{ kg/m}^3$  einen Biege-E-Modul von 1050 MPa, eine Druckfestigkeit von 12 MPa, eine Shore-D-Härte von 79, und eine lineare Wärmedehnzahl von  $90 \text{ m/m.K.} \cdot 10^6$ . Den beiden zu dem Polyurethan reagierenden Polyol- und Isocyanat-Komponenten wird beim Mischen ein flüssiges Treibmittel zugesetzt, wodurch das bei der Reaktion der Komponenten entstehende Polyurethan aufschäumt.

Anstelle eines Integralschaumstoffs kommen auch andere Kunststoffe, beispielsweise thermoplastische Kunststoffe, für die Umrahmung infrage, soweit ihre Werkstoffeigenschaften, insbesondere ihre Druckfestigkeit und ihre elastischen Eigenschaften, mit denen der genannten Integralschaumstoffe vergleichbar sind.

Auf dem Umfang der Umrahmung 3 können die Vorsprünge 10 und die Vertiefungen 12 für die Steckverbindungen grundsätzlich in beliebiger Anordnung angebracht sein. So können z.B. zwei einander gegenüberliegende Seiten mit Vorsprüngen 10, und die beiden anderen einander gegen-

überliegenden Seiten mit Vertiefungen 12 versehen sein. Stattdessen kann man aber auch je zwei aneinander angrenzende Seiten mit Vorsprüngen und Vertiefungen versehen, oder, wie bei den dargestellten Ausführungsbeispielen, jeweils abwechselnd einen Vorsprung 10 und eine  
5 Vertiefung 12 auf jeder Seite der Umfangsfläche vorsehen.

Bei dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel sind in der Umrahmung 3 an den Stellen, die für die eigentlichen Funktionen der Umrahmung 3 hinsichtlich der statischen Eigenschaften und der Dichtigkeit eines aus solchen  
10 Glasbausteinen zusammengesetzten Wandteils keine Bedeutung haben, Vertiefungen 16, 17, 18 vorgesehen. Durch diese Vertiefungen 16, 17, 18 wird die Menge des Kunststoffmaterials der Umrahmung 3 wesentlich reduziert, was einen  
15 Kostenvorteil mit sich bringt, der insbesondere dann ins Gewicht fällt, wenn der verwendete Kunststoff verhältnismäßig teuer ist.

20 Die Umrahmung 3 des Glasbausteins kann ferner, wie es in dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 dargestellt ist, in der Mitte mit Längsnuten 19, 19' versehen sein, die bis auf den Boden der Vertiefungen 16, 17, 18 reichen. Diese Längsnuten 19, 19' dienen dazu, einen Spanndraht 20, beispielsweise aus hochfestem Edelstahl, einzulegen. Mit  
25 einem solchen Spanndraht 20, der an dem einen Ende einer Reihe von Glasbausteinen mit Hilfe einer in der Vertiefung 17 angeordneten Scheibe 21 an dem Glasbaustein verankert ist, und der am anderen Ende der Glasbausteinreihe beispielsweise mit Hilfe einer Gewindemutter 22, einer Scheibe 23 und eines am Ende des Spanndrahtes 20 angeordneten  
30 Gewindes 24 an dem betreffenden Glasbaustein angreift,

- lassen sich die Glasbausteine innerhalb eines Wandteils gegeneinander verspannen. Auf diese Weise kann man den erforderlichen Anpreßdruck erzeugen, der für eine dichte Verbindung erforderlich ist. Gegebenenfalls kann man mit Hilfe solcher Spanndrähte 20 auch vollständige Wandteile vorfertigen, und diese als Fertigbauteile an die Baustelle transportieren und einbauen. Es ist auch möglich, solche Spanndrähte 20 sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Richtung anzubringen. In diesem Fall werden die horizontalen Längsnuten 19 und die vertikalen Längsnuten 19' gegeneinander versetzt außermittig angeordnet, so daß die horizontalen und die vertikalen Spanndrähte in zwei nebeneinanderliegenden Ebenen liegen.
- Die Verbindung der Glasbausteine mit Hilfe solcher Spanndrähte eignet sich insbesondere auch für solche Fälle, in denen die Glasbausteine nicht zu ebenen Wandflächen zusammengesetzt werden, sondern beispielsweise zu zylindrisch gewölbten Wandflächen. In solchen Fällen brauchen lediglich die Umfangsflächen der Umrahmung auf einer oder mehreren Seiten mit der gewünschten Neigung ausgebildet zu werden, so daß zwei aneinandergrenzende Steine einen von 180 Grad verschiedenen Winkel bilden. Diese Methode der gegenseitigen Vorspannung mit Hilfe eines Spanndrahtes hat auch den Vorteil, daß die erforderlichen Anpreßkräfte ausschließlich in dem Wandteil selbst erzeugt werden, ohne daß dadurch die angrenzenden Bauwerkteile unter Spannung gesetzt werden.
- In der in Fig. 5 gezeigten Schnittdarstellung erkennt man innerhalb der Längsnut 19 den Spanndraht 20. Außerdem zeigt diese Darstellung eine Möglichkeit, wie bei besonders hohen Anforderungen an die Wasserdichtigkeit einer aus den erfindungsgemäßen Glasbausteinen bestehen-

den Wand eine zusätzliche Abdichtung erreicht werden kann. Zu diesem Zweck werden nach der Montage des Wandteils in der durch die Vorsprünge 7 gebildeten Kontaktebene an ausgewählten Stellen, beispielsweise in der Mitte der  
5 Schmalseiten 13, bis zu der Nut 8' reichende Bohrungen 26 angebracht. Durch diese Bohrungen 26 wird mit Hilfe einer geeigneten, mit einer in die Bohrung 26 einführbaren Kanüle versehenen Spritzvorrichtung eine spritzfähige dauerelastische Dichtmasse 27, beispielsweise auf Silikonbasis,  
10 unter Druck eingespritzt. Die Dichtmasse 27 strömt unter der Wirkung des Drucks durch die Längsnut 8' und sorgt so für eine zuverlässige zusätzliche Abdichtung. Es genügt selbstverständlich, wenn diese zusätzlichen Abdichtungsmaßnahmen nur auf derjenigen Seite des Wandteils vorgenommen werden,  
15 auf die die Feuchtigkeit bzw. das Wasser einwirkt.

Wenn eine solche zusätzliche Abdichtung durch Einspritzen einer Dichtmasse 27 in die Nut 8' vorgenommen werden soll, empfiehlt es sich, den Querschnitt der Nut 8' etwas größer  
20 zu wählen als bei der anhand der Fig. 2 beschriebenen Ausführung. In diesem Fall beträgt die Breite  $b'$  zweckmäßigerweise etwa 3 mm, und die Höhe  $H'$  etwa 1,5 mm.

Es kann gegebenenfalls wünschenswert sein, eine besonders  
25 gute gegenseitige Verankerung der Glasbausteine mit Hilfe der Verbindungselemente zu erreichen. Eine Ausführungsform des neuen Glasbausteins, die diese Bedingungen erfüllt, ist in der Fig. 6 und 7 dargestellt. In diesem Fall weisen die auf den Umfangsflächen 5 angeordneten Befestigungsvorsprünge die Form von kreisringförmigen Hohlzylindern 32  
30 auf. Die innere Wandfläche 33 ist leicht konisch ausgebildet, indem sich der Durchmesser nach außen etwas vergrößert. Die äußere Wandfläche 34 hat zylindrische Form. Durch radial verlaufende Schlitze 35 sind die Hohlzylinder in vier

Segmente unterteilt, wodurch ihnen die erforderliche Elastizität gegeben wird. Zur Erhöhung der Elastizität trägt auch die Hohlkehle 36 am Fuß des Hohlzylinders 32 bei.

5

Die für die Aufnahme dieses Hohlzylinders 32 vorgesehene Vertiefung in der Umrahmung des benachbarten Glasbausteins hat dementsprechend die Gestalt eines Ringkanals 38. Die äußere Begrenzungsfläche 39 des Ringkanals ist zylindrisch ausgebildet. Die innere Begrenzungsfläche 40 des Ringkanals 38 hat eine leicht konische Form und bildet die Mantelfläche eines konusförmigen Körpers 41. Dieser Konus 41 dient als Spreizkonus für die Segmente des Hohlzylinders 32.

10  
15

Die Glasbausteine werden mittels Hammerschlägen zusammengefügt. Bei diesem Vorgang werden die Segmente des Hohlzylinders 32 durch den Spreizkonus 41 auseinandergedrückt. Die Spreizung erreicht ihr größtes Ausmaß am Rand des Hohlzylinders 32. Infolgedessen erfolgt eine gewisse Verankerung der Hohlzylinderwand in der Wand 39 des Ringkanals in der Nähe der Basisfläche 42 des Ringkanals 38, so daß die Kraft an der aus Festigkeitsgründen günstigsten Stelle in die Umrahmung 3 eingeleitet wird.

20  
25

Die Konizität des Konus 41 und der Hohlkegelmantelfläche 33 der Hülse 32 ist verhältnismäßig gering. Gute Ergebnisse werden erzielt, wenn der Neigungswinkel der Mantellinien des Konus 41 vier bis acht Grad, und vorzugsweise etwa fünf Grad beträgt. Unter diesen Bedingungen ist die Verbindung nach dem Zusammenfügen selbstsperrend, so daß ein ungewolltes Lösen der Verbindung nicht vorkommen kann.

30

Der Konus 41 innerhalb des Ringkanals 38 kann seinerseits auch als Hohlkonus ausgeführt werden, indem er lediglich als Ring ausgebildet wird. Dadurch läßt sich zum einen Material einsparen, und zum anderen kann man dadurch  
5 diesem Konus eine gewisse Elastizität verleihen, was im Hinblick auf eventuelle Fertigungstoleranzen von Vorteil sein kann.

Eine andere Methode, um den Zusammenhalt bzw. die Festigkeit eines aus erfindungsgemäßen Glasbausteinen zusammengesetzten Wandteils weiter zu erhöhen, ist in Fig. 8 dargestellt. Gemäß dieser Methode werden auf die Schmalseiten des Wandteils Lochleisten 44 aufgeklemmt. Die Lochleisten 44 können aus Metall oder Kunststoff bestehen,  
15 und an der Baustelle auf die erforderliche Länge geschnitten werden. Die Lochleisten 44 werden auf die Vorsprünge 10 aufgeschoben. Soweit die Glasbausteine auf dieser Seite keine Vorsprünge, sondern Vertiefungen 12 aufweisen, werden in diese Vertiefungen 12 Verbindungsstopfen 45 eingesetzt, die an diesen Stellen die Rolle der Vorsprünge  
20 übernehmen.

Bei der Montage des Wandteils beispielsweise in einer Rohbauöffnung wird zunächst eine Lochleiste 44' von einer der Breite des Wandteils entsprechenden Länge auf der Beton- oder Mauerwerksunterlage 46 befestigt, beispielsweise mit Hilfe von Dübeln. Sodann werden auf der Unterseite der untersten Glasbausteine in die Vertiefungen zylinderförmige Verbindungsstopfen 45 eingesetzt, und  
25 die unterste Reihe der Glasbausteine mit den Verbindungsvorsprüngen 10 bzw. den Verbindungsstopfen 45 auf der Lochleiste 44' befestigt. Nachdem das Wandteil in der gewünschten Größe zusammengesteckt ist, werden auch auf  
30

den seitlichen und auf der oberen Begrenzungsfläche des Wandteils in die Vertiefungen der Umrahmung Verbindungsstopfen 45 eingesetzt, und anschließend Lochleisten 44 über die Verbindungsvorsprünge 10 bzw. Verbindungsstopfen 45 geschoben. Die bis zur Maueröffnung verbleibenden Fugen werden dann in der üblichen Weise, beispielsweise durch Mörtel oder durch Ausspritzen mit einem Kunststoff oder Kunststoffschäum, geschlossen.

Patentansprüche:

1. Glasbaustein mit einer maßgenauen Umrahmung aus Kunststoff, die auf ihren Umfangsflächen mit Vorsprüngen und Vertiefungen zum paßgerechten Verlegen der Elemente versehen ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Umfangsflächen der Umrahmung (3) einerseits mit dreidimensionalen, die gegenseitige Lage der Bauelemente in zwei räumlichen Richtungen festlegenden, eine feste Steckverbindung ermöglichenden Vorsprüngen (10) und Ausnehmungen (12), und andererseits entlang den Schmalseiten (13) mit tragenden Vorsprüngen (7) versehen sind, und daß die Umrahmung (3) aus einem Kunststoff mit geschlossener Oberfläche und einer Shore-D-Härte von 70 bis 85 besteht.
2. Glasbaustein nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die die Steckverbindung ermöglichenden Vorsprünge (10) und Vertiefungen (12) die Form von flachen Kreiszyklindern haben.
3. Glasbaustein nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die entlang den Schmalseiten (13) der Umrahmung (3) angeordneten tragenden Vorsprünge (7) jeweils aus zwei leistenartigen Erhebungen bestehen, zwischen denen eine Nut (8) angeordnet ist.
4. Glasbaustein nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Raum zwischen den Vorsprüngen (7) für die Einlage von Bewehrungsstäben (14) aus Flachprofilen mit Durchtrittsöffnungen (15)

für die Steckvorsprünge (10) dient.

- 5 5. Glas-Bauelement nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Umrahmung (3) aus Kunststoff im Bereich zwischen den tragenden Vorsprüngen (7) materialeinsparende Vertiefungen (16, 17) aufweist.
- 10 6. Glas-Bauelement nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die die Steckverbindung ermöglichenden Vorsprünge die Form von Hohlzylindern (18; 32) aufweisen.
- 15 7. Glas-Bauelement nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Umrahmung (3) wenigstens auf zwei einander gegenüberliegenden Seiten einen in Längsrichtung verlaufenden Schlitz (19) zur Aufnahme eines die gegenseitige Verspannung der Glasbausteine bewirkenden Spanndrahtes (20) aufweist.
- 20 8. Glas-Bauelement nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Umrahmung (3) aus einem harten Polyurethan-Integralschaumstoff mit geschäumtem Kern und ungeschäumter Deckschicht besteht.
- 25 9. Glas-Bauelement nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der harte Polyurethan-Integralschaumstoff einen Biege-E-Modul von etwa 1050 MPa, eine Druckfestigkeit (bei 10% Stauchung) von 12 MPa, eine Shore-D-Härte von 79, und eine lineare Wärmedehnzahl von 90 m/m.K.10<sup>6</sup>, jeweils bei einer formgeschäumten Rohdichte von 600 kg/m<sup>3</sup>, aufweist.
- 30

10. Glasbaustein nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Umrahmung (3) aus einem thermoplastischen Kunststoff besteht.
- 5
11. Glas-Bauelement nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die mit der Umrahmung (3) verbundene Umfangsoberfläche (4) des Glaskörpers (1) durch Riffelung, Nörpelung oder Aufrauung auf wenigstens etwa die
- 10 doppelte Fläche vergrößert ist.
12. Glas-Bauelement nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß
- 15 zwischen der Umfangsfläche (4) des Glaskörpers (1) und der Kunststoff-Umrahmung (3) eine Haftvermittlerschicht zwischengeschaltet ist.
13. Glasbaustein nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die
- 20 Vorsprünge auf den Stoßflächen als ringförmige Hohlzylinder (32), und die Vertiefungen in der Umrahmung als ringförmige, jeweils einen sich nach außen leicht verjüngenden Konus (41) umgebende
- 25 Kanäle (38) ausgebildet sind, wobei der Konus im Zusammenwirken mit dem ringförmigen Hohlzylinder (32) diesen gegen die Außenwand (39) des den Konus (41) umgebenden Ringkanals (38) preßt.
14. Glas-Bauelement nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die vorspringenden ringförmigen Hohlzylinder (32) mit in Richtung ihrer Achse verlaufenden Schlitz
- 30 en (35) versehen sind.

15. Glas-Bauelement nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlitze (35) radial ausgerichtet sind.
- 5 16. Glas-Bauelement nach Ansprüchen 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenfläche (33) der ringförmigen Hohlzylinder (32) die Mantelfläche eines sich nach außen leicht erweiternden Hohlkegels ist.
- 10 17. Glas-Bauelement nach Ansprüchen 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die ringförmigen Hohlzylinder (32), die ringförmigen Kanäle (38) und der Konus (41) jeweils einen kreisförmigen Querschnitt aufweisen.
- 15 18. Glas-Bauelement nach Ansprüchen 13 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Konizität (40) des Konus (41) und der Innenoberfläche (33) des ringförmigen Hohlzylinders (32) so gewählt ist, daß beim Zusammenwirken der miteinander in Eingriff stehenden Teile bzw. Flächen (40, 33) Selbsthemmung eintritt.
- 20 19. Verfahren zum Aufbau bzw. zur Montage eines Wandteils aus Glasbausteinen nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Bauwerksunterlage (46) eine Lochleiste (44') befestigt, und auf dieser den Abstand der Glas-Bauelemente vorgebenden Lochleiste (44') die untersten Glas-Bauelemente mit Hilfe der Steckverbindungskörper (10, 45) befestigt werden (Fig. 8).
- 25 30

20. Verfahren zum Aufbau bzw. zur Montage eines Wand-  
teils aus Glasbausteinen nach einem oder mehreren  
der Ansprüche 7 bis 19, dadurch gekennzeichnet,  
daß nach dem Aufstellen einer Reihe von Glasbau-  
steinen in den Schlitz (19) ein durchgehender Spann-  
draht (20) eingelegt wird, der auf die äußeren Um-  
fangsflächen der beiden äußeren Glasbausteine der  
Glasbausteinreihe angreift, und daß der Spanndraht  
durch geeignete Spannvorrichtungen (Schraubgewinde  
24, Gewindemutter 22) unter Zugspannung gesetzt  
wird, wodurch die Glasbausteine gegeneinanderge-  
preßt werden.
21. Verfahren zum Aufbau eines Wandteils aus Glasbau-  
steinen nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch  
gekennzeichnet, daß nach der Montage des Wandteils  
in der Ebene der von den Vorsprüngen (7) gebildeten  
Stoßflächen zwischen zwei aneinandergrenzenden Glas-  
bausteinen bis zu der Nut (8') reichende Löcher (26)  
gebohrt werden, und daß durch diese Löcher (26) hin-  
durch in die Nut (8') eine dauerelastische Dichtmas-  
se, beispielsweise auf Siliconbasis, eingespritzt  
wird.
22. Wandteil aus Glasbausteinen nach einem oder mehreren  
der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß  
auf einer oder auf mehreren Schmalseiten des Wand-  
teils die Glas-Bauelemente miteinander verbindende  
Lochleisten (44) angeordnet sind (Fig. 8).
23. Wandteil aus Glasbausteinen nach einem oder mehreren  
der Ansprüche 7 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß  
in die Schlitz (19) Spanndrähte (20) eingelegt

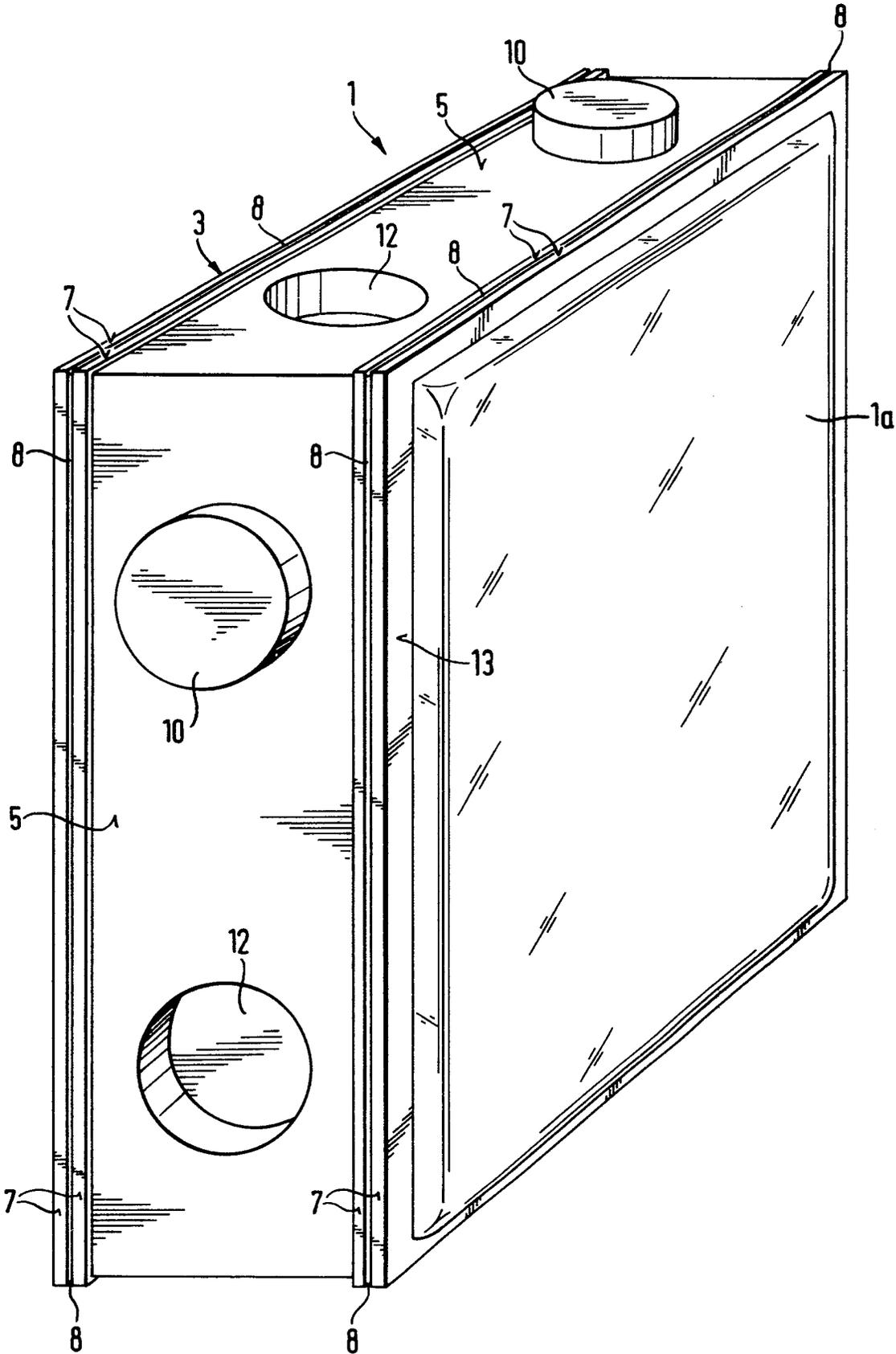
0103192

- 6 -

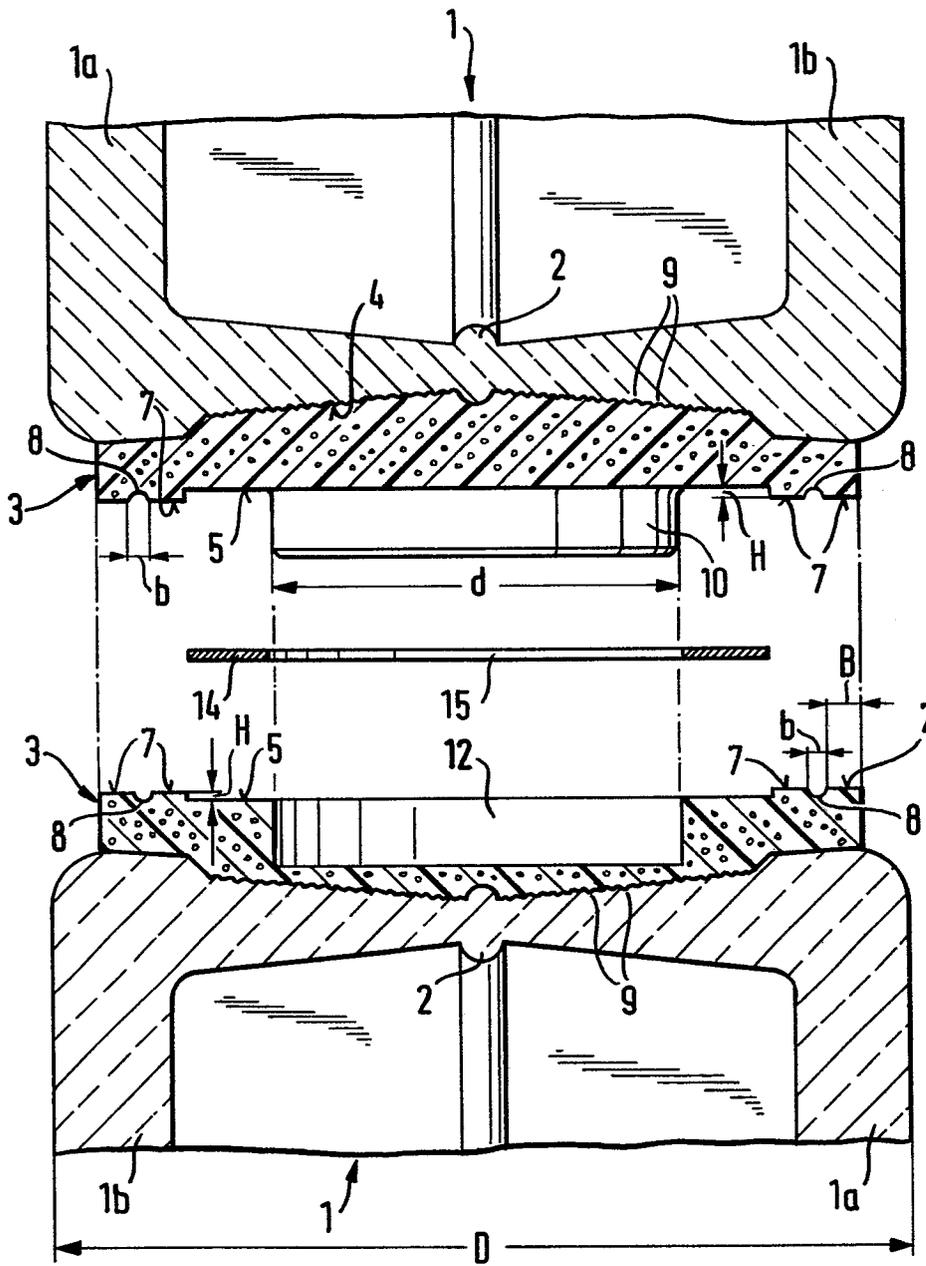
VE 5o5 EU

sind, die auf die beiden äußeren Glasbausteine eine Glasbausteinreihe einwirken und die Glasbausteine der benachbarten Glasbausteinreihe gegeneinander verspannen.

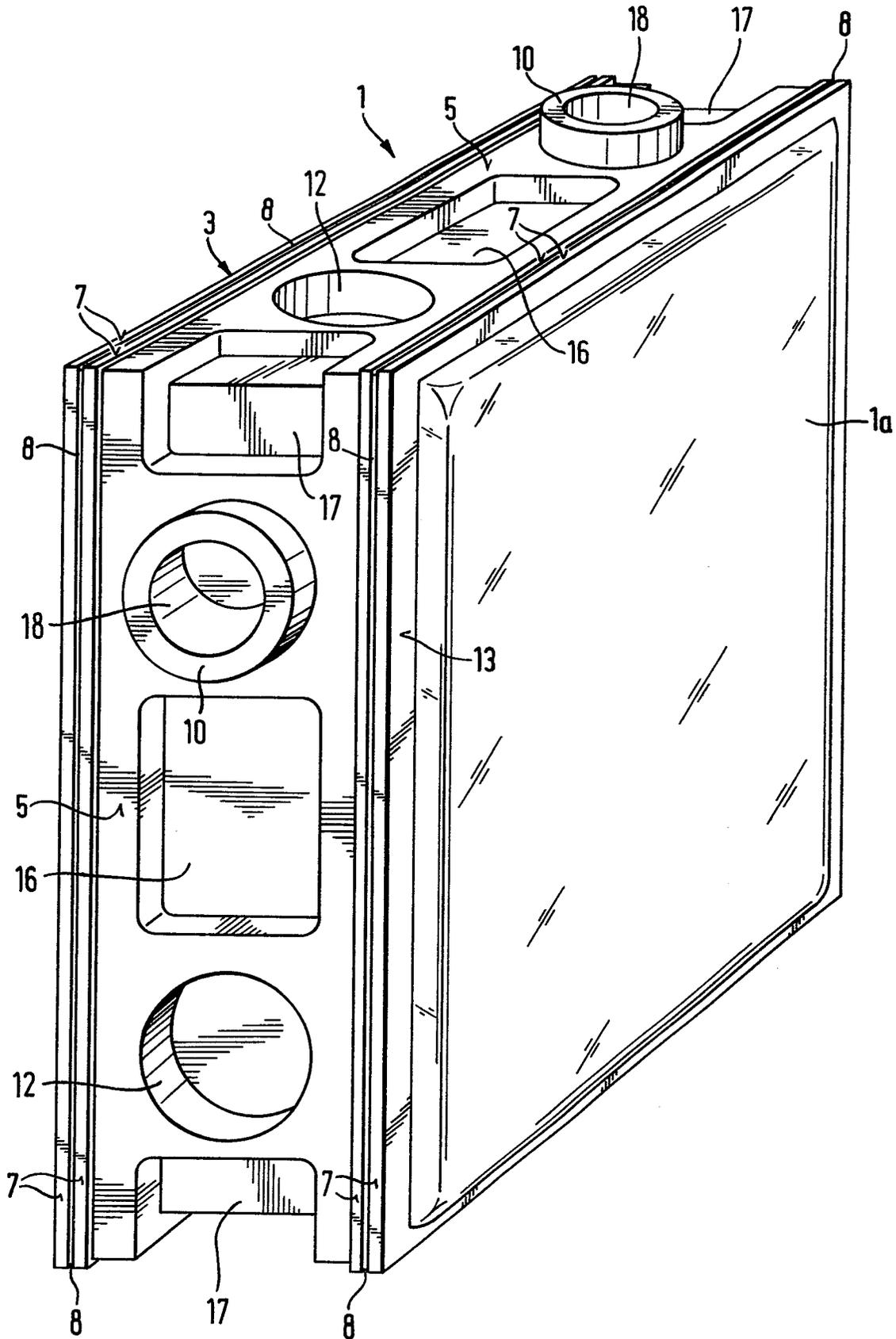
**Fig. 1**



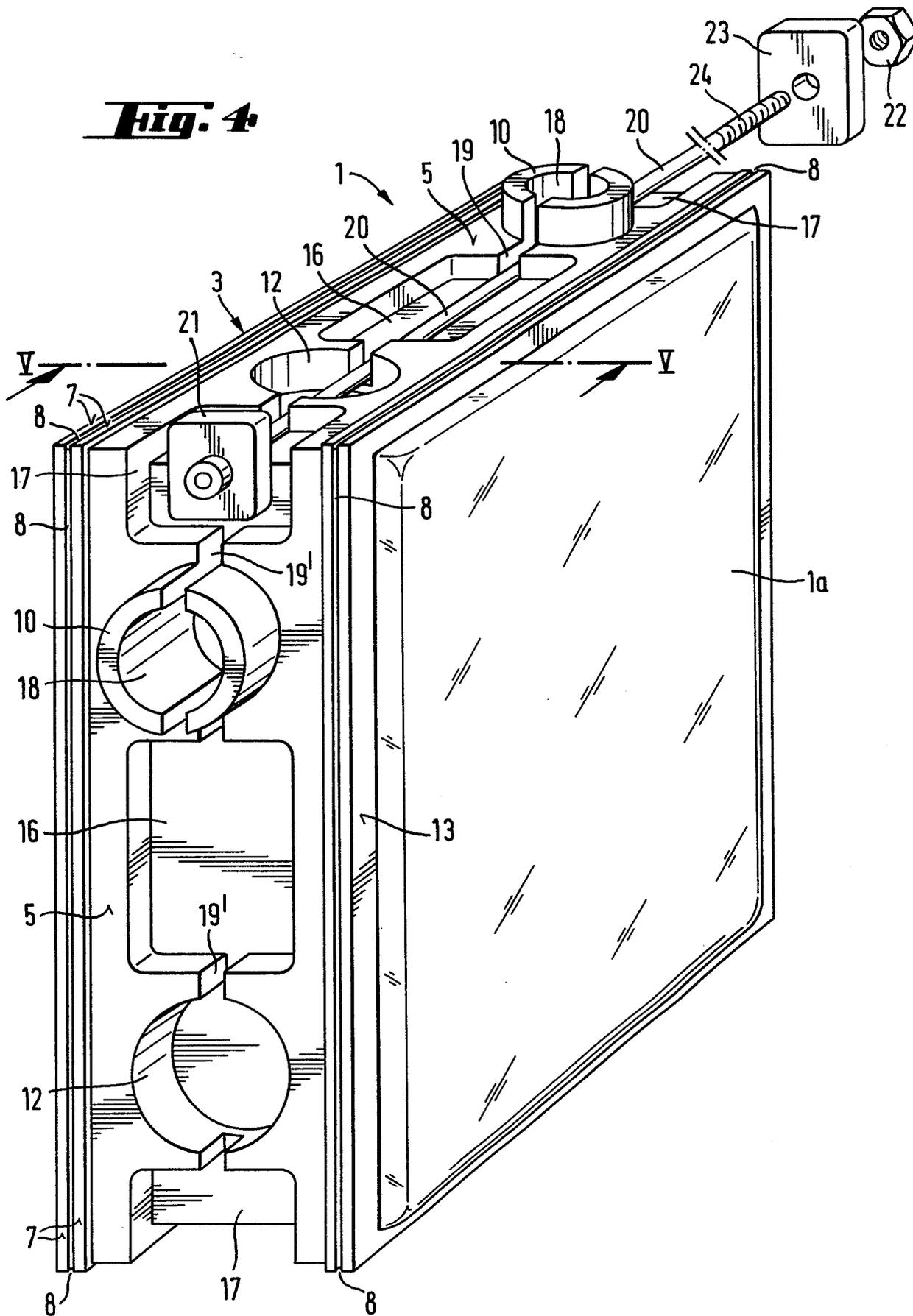
**Fig. 2**

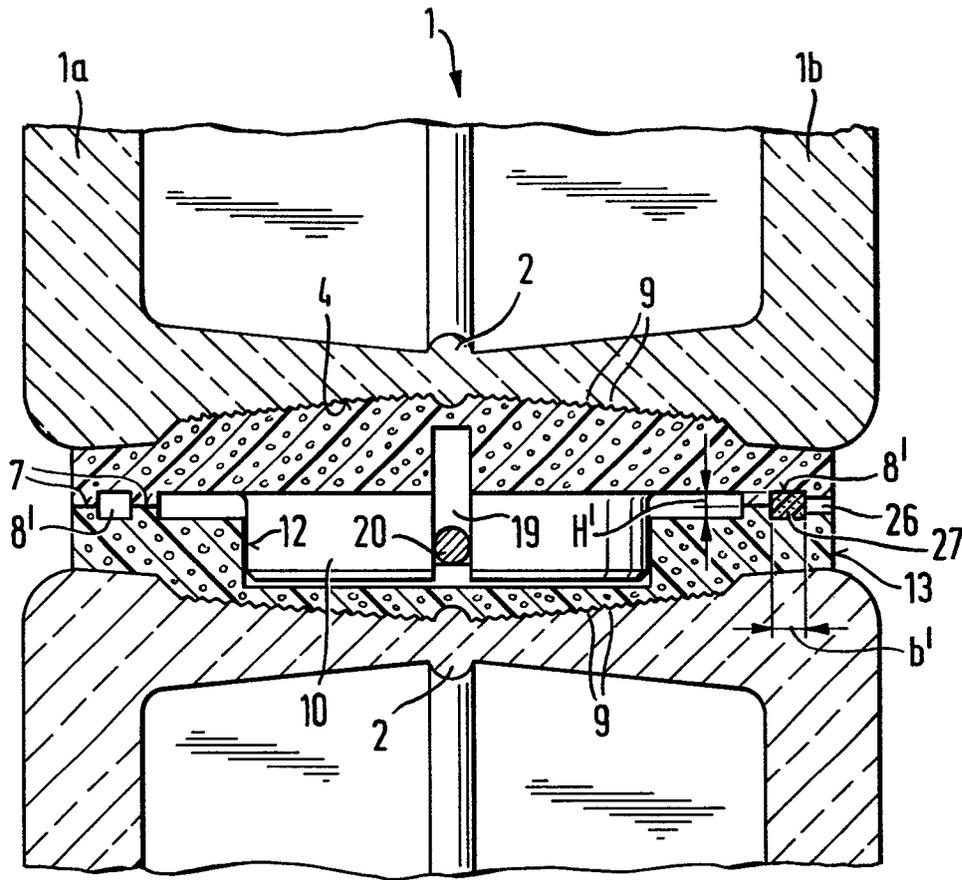


**Fig. 3**



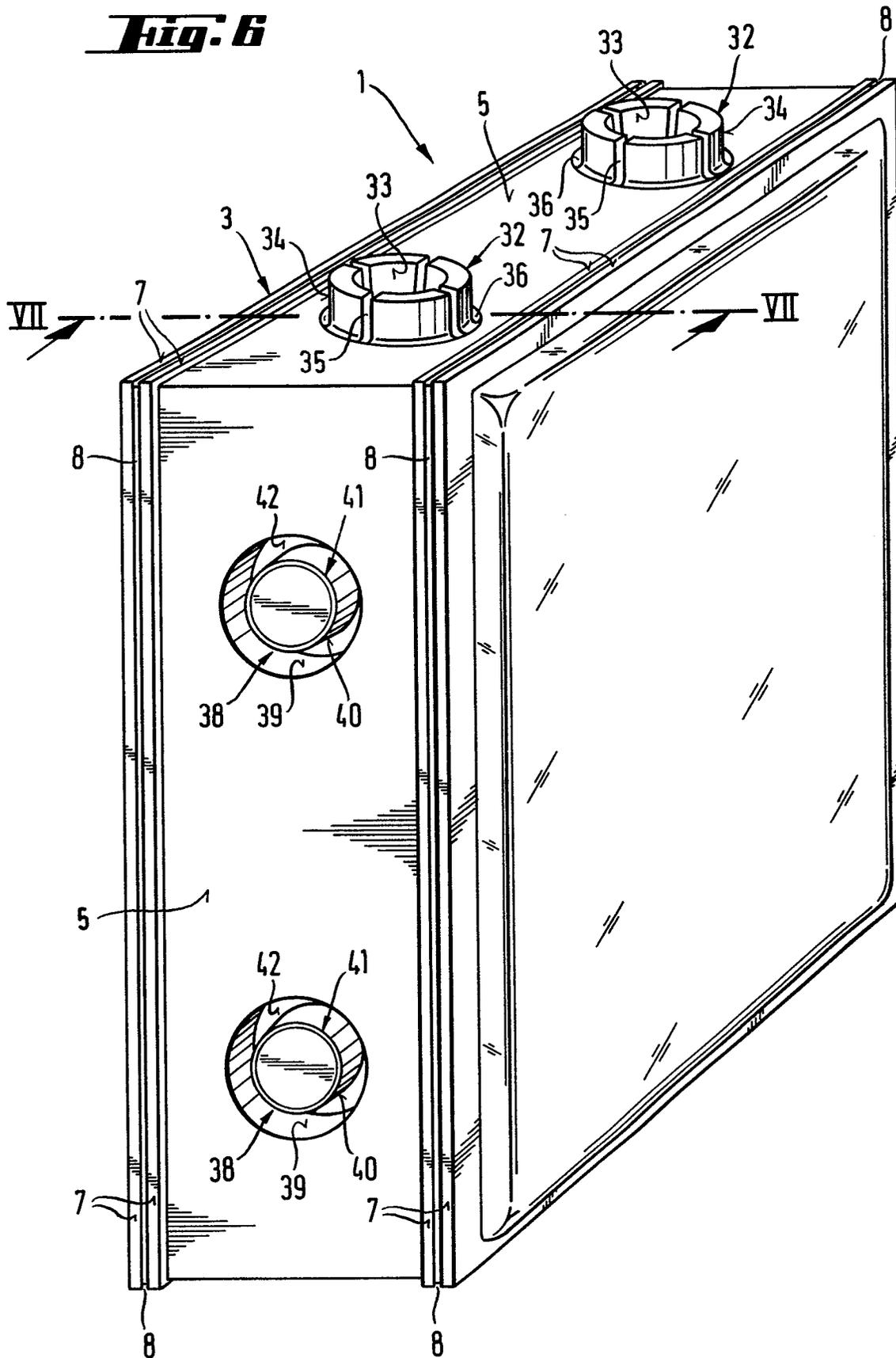
**Fig. 4**

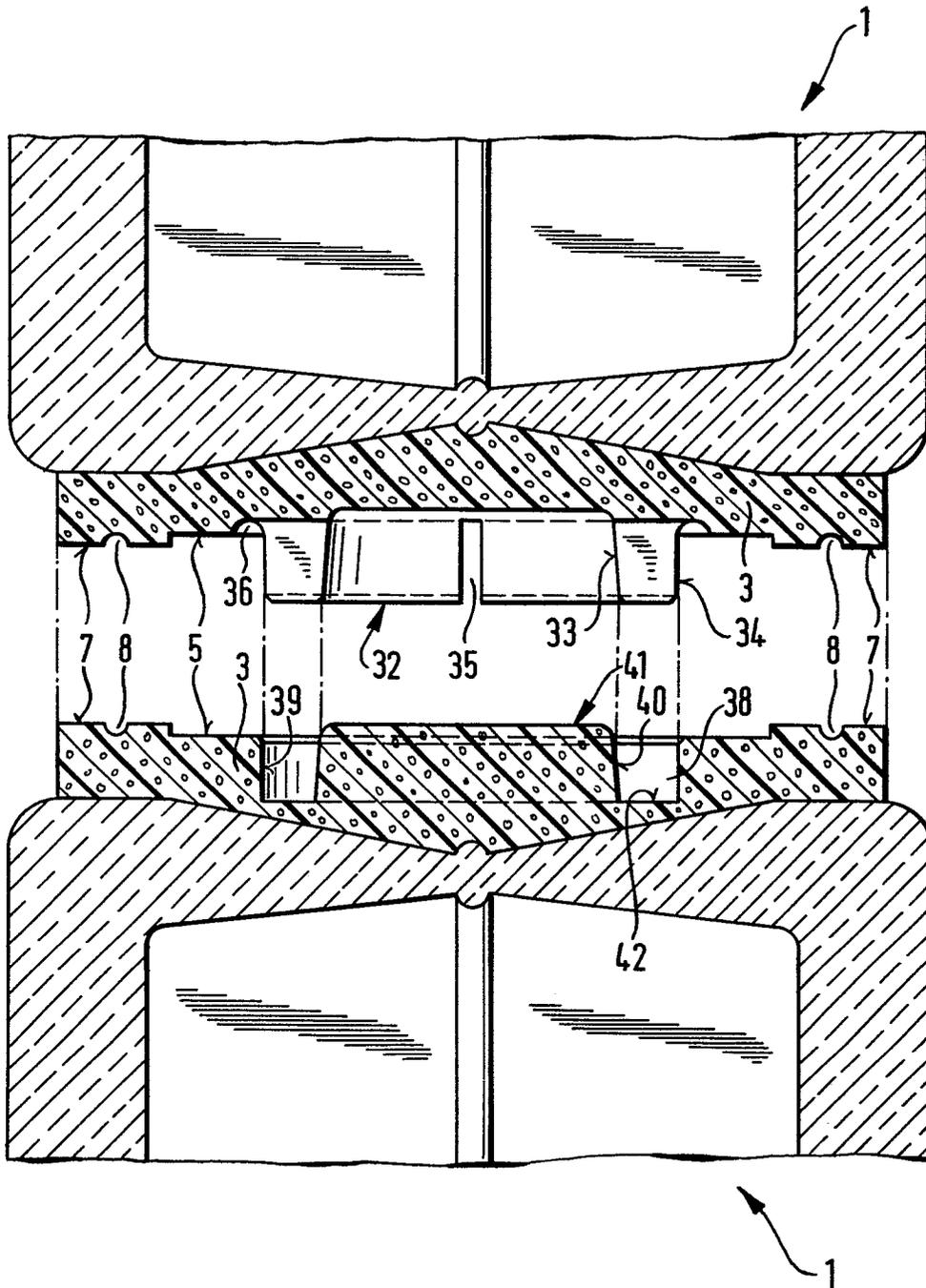




**Fig. 5**

**Fig. 6**





**Fig. 7**

**Fig. 8**

