



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 693 32 844 T2 2004.01.29**

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 955 438 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **693 32 844.4**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 115 667.0**

(96) Europäischer Anmeldetag: **29.01.1993**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **10.11.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **02.04.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **29.01.2004**

(51) Int Cl.7: **E06B 3/66**

**E06B 3/677**

(30) Unionspriorität:

**PL072092 31.01.1992 AU**

(73) Patentinhaber:

**The University of Sydney, Sydney,  
Neusüdwaales/New South Wales, AU**

(74) Vertreter:

**WINTER, BRANDL, FÜRNISS, HÜBNER, RÖSS,  
KAISER, POLTE, Partnerschaft, 85354 Freising**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, FR, GB**

(72) Erfinder:

**Collins, Richard Edward, Riverstone, AU**

(54) Bezeichnung: **Verbesserungen für thermisch isolierende Glasscheiben**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**Beschreibung**

## Technischer Gegenstand

[0001] Diese Erfindung betrifft eine Verbesserung bei thermisch isolierenden evakuierten Glasscheiben, wobei diese Scheiben für Fenster verwendbar sind.

## Stand der Technik

[0002] In der WO 91/02878 (the University of Sydney) ist eine thermisch isolierende Glasscheibe **1** offenbart, welche zwei voneinander beabstandete Glasplatten **2** und **3** aufweist, welche einen Raum mit Unterdruck umschließen (vergleiche **Fig. 1, 2** und **3**). Diese Platten werden durch eine umfangsseitige Verbindung aus aufgeschmolzenem Lotglas **4** und einer Reihe von Stützen **5** verbunden.

[0003] Die Stützen stellen eine ausreichende strukturelle Festigkeit sicher, um den Kräften zu widerstehen, welche durch Atmosphärendruck auferlegt werden und halten die Glasplatten voneinander beabstandet. Die Stützen **5** weisen eine Vorform **6** aus Glas, Keramik, Metall oder anderen Materialien auf, welche vollständig mit einer Schicht des Lotglases überzogen sind. Die Vorform **6** wird für gewöhnlich aus dem gleichen Material wie die Glasplatten gefertigt, so daß sich die thermischen Ausdehnungskoeffizienten der Vorformen, der Platten und des Lotglases aneinander anpassen. Der Zweck der Vorform ist, die Trennung der Glasplatten während des Zusammenschmelzvorganges aufrechtzuerhalten, wo das Lotglas geringe mechanische Festigkeit hat.

[0004] Eine Absaugleitung **8** ist in der Scheibe eingebaut und wird während der Herstellung der Scheibe verwendet, den Raum zwischen den Glasplatten zu evakuieren. Die Absaugleitung **8** ist hermetisch durch geschmolzenes Lotglas **9** in einer Öffnung **10** eingebettet, welche von einer Außenfläche einer Glasplatte **2** zum Boden einer Vertiefung **11** in der Außenfläche der Glasplatte verläuft. Die Vertiefung **11** erlaubt, daß die Absaugleitung **8** zugeschmolzen wird und einen Stummel hinterläßt, der nicht über die Ebene der Außenfläche der Glasplatte **2** vorragt.

[0005] Oftmals ist innerhalb einer ausgearbeiteten Vertiefung **13** in einer der Glasplatten der Scheibe ein chemischer Getter enthalten, um irgendwelchen Druckanstiegen aufgrund von Ausgasvorgängen des Glases entgegenzuwirken.

[0006] An der Innenoberfläche einer oder beider Glasplatten kann ein niedrigdurchlässiger Überzug vorgesehen werden. Die Abgabe der Überzüge liegt für gewöhnlich zwischen 0,05 bis 0,2, um eine thermische Leitung aufgrund von Abstrahlung auf annähernd 0,15 bis 0,6 Wm<sup>-2</sup>K<sup>-1</sup> oder weniger sicherzustellen. Der Innendruck der Scheibe liegt für gewöhnlich unter 10<sup>-2</sup> Torr und manchmal unterhalb von 10<sup>-3</sup> torr.

[0007] Die Gestaltung der Absaugleitung schafft be-

sondere Herausforderungen. Idealerweise sollte die Leitung sehr klein sein und im wesentlichen innerhalb der nominellen geometrischen Abmessungen der evakuierten Fensterstruktur angeordnet sein. Kleine Glasröhren können jedoch extrem zerbrechlich sein und es ist sehr schwierig, derartige Leitungen mechanisch während der Evakuierung – ohne sie zu zerbrechen – zu versiegeln.

## Zusammenfassung der Erfindung

[0008] Gemäß der vorliegenden Erfindung, wie sie sich momentan darstellt, ist eine thermisch isolierende Glasscheibe geschaffen mit zwei voneinander beabstandeten Glasplatten, welche einen Raum mit Unterdruck umschließen und miteinander durch eine umfangsseitige Verbindung aus aufgeschmolzenem Lotglas und einer Reihe von Stützen verbunden sind, sowie mit einer Absaugleitung zur Verbindung zwischen dem Inneren und dem Äußeren der Scheibe während der Erzeugung des Raums mit Unterdruck, wobei die Absaugleitung sich durch eine Öffnung erstreckt, welche sich vom Boden einer Vertiefung in der Außenfläche einer Glasplatte zur Innenfläche dieser Glasplatte erstreckt, wobei die Leitung mit der Glasplatte durch eine Lotglasverbindung verbunden ist, welche zwischen der Außenoberfläche der Absaugleitung und der Innenfläche der Glasfläche ausgebildet ist.

[0009] Die Lotglasabdichtung zwischen der Absaugleitung und der polierten inneren Oberfläche der Glasplatte ist wirksamer als eine Abdichtung zu einer abgetragenen Oberfläche, beispielsweise dem Boden einer Vertiefung. Dies deshalb, als eine abgetragene Glasoberfläche eine Vielzahl von Mikrorissen beinhaltet, welche sich über einen bestimmten Betrag in den Glaskörper erstrecken. Das Lotglas kann diese Mikrorisse möglicherweise nicht vollständig verschließen und sehr geringe Austritte können aufgrund einer seitlichen Bewegung von Gas durch den schlecht verbundenen Mikrorißbereich auftreten. Durch Aufschmelzen des Lotglases auf die glatte innere Oberfläche der Glasplatten entsteht dieses Problem nicht.

[0010] Zusätzlich bildet das Lotglas eine glatte Oberfläche auf der Vakuumseite und eine leichte Evakuierung ist möglich.

[0011] Es versteht sich, daß, wenn die verschmolzene Abdichtung zwischen dem Lotglas und der Glasplatte auf der Innenseite der Glasplatte gemacht wird, daß dann das Ende der Absaugleitung und die Lotglasabdichtung in den Spalt des evakuierten Fensters hineinragen. Da dieser Spalt normalerweise sehr klein ist, besteht eine Gefahr, daß der Vorsprung die Oberfläche der anderen Glasplatte berührt. Um dies zu vermeiden, wird eine zweite Vertiefung in die Innenfläche der anderen Glasplatte in Fluchtung mit der Öffnung ausgearbeitet, um zu ermöglichen, daß die Verlängerung der Absaugleitung außer Kontakt bleibt.

[0012] Bevorzugt besteht eine aufgeschmolzene Lotglasverbindung zwischen den beiden Glasplatten, die sich teilweise um die Öffnung herum erstreckt. Dies schafft eine örtliche Festigkeitserhöhung um die Absaugöffnung und die Vertiefung.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0013] **Fig. 1** ist eine Querschnittsdarstellung einer thermisch isolierenden Glasscheibe.

[0014] **Fig. 2** ist eine Draufsicht auf die Glasscheibe von **Fig. 1**.

[0015] **Fig. 3** ist eine Schnittdarstellung eines Details der Glasscheibe von **Fig. 1**.

[0016] **Fig. 4** ist eine Schnittdarstellung einer Glasscheibe gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0017] **Fig. 5** ist eine Draufsicht auf die Glasscheibe von **Fig. 4**.

[0018] **Fig. 6** ist eine Seitenschnittdarstellung einer anderen Glasscheibe gemäß der vorliegenden Erfindung.

#### Genauere Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen

[0019] Eine Ausführungsform eines Aspektes der Erfindung wird nun unter Bezugnahme auf die **Fig. 4** und **5** beschrieben.

[0020] Eine Scheibe **1** weist zwei voneinander beabstandete Glasplatten **2** und **3** auf. Die Platten werden durch eine umfangsseitige Verbindung **4** aus geschmolzenem Lotglas und durch eine Reihe von Stützen **5** miteinander verbunden. Die Absaugleitung **8** ist in einer Öffnung **25** angeordnet, welche vom Boden einer herausgearbeiteten Vertiefung **26** in der Außenfläche der einen Glasscheibe **2** zur Innenfläche dieser Glasscheibe **2** gebohrt ist. Die Absaugleitung **8** ist mit dieser Glasscheibe durch eine hermetische Lotglasverbindung **27** verbunden, welche zwischen der Außenoberfläche der Absaugleitung **8** und der Innenfläche der Platte **2** hergestellt ist. Eine herausgearbeitete Vertiefung **28** in der Glasplatte **3** in Fluchtung mit der Absaugleitungsöffnung **25** schafft einen Freiraum zwischen der Absaugleitung **8** und der Glasplatte **3**.

[0021] Das Loch für die Absaugleitung und die Vertiefungen bringen das Risiko von Belastungsspitzen. Insbesondere sind bei Temperaturunterschieden oder aufgrund von Auswirkungen von Atmosphärendruck die Zugkräfte, welche unvermeidlich in dem Glas vorhanden sind, in unmittelbarer Nachbarschaft dieser Teile größer. Um den Effekt dieser Belastungskonzentration zu verringern, kann das aufgeschmolzene Lotglas **4**, wie mit **29** bezeichnet, ausgeweitet werden, um teilweise die Absaugleitung **8** und die Vertiefung **28** zu umgeben. Ein kleiner Spalt **30** wird in der Lotglasabdichtung aufrechterhalten, um die Evakuierung zu ermöglichen. Nach dem Verschmelzen schafft das Lotglas **29** eine strukturelle Stütze um die Absaugleitung **8** herum. Das Vorhandensein die-

ses Lotglases um die Absaugleitung herum führt zu einer praktisch vollständigen Beseitigung mechanischer Zugbelastungen aufgrund von Biegen oder Atmosphärendruck und hat den höchst vorteilhaften Effekt, daß die Wahrscheinlichkeit von Fehlern aufgrund einer Belastungsvergrößerung an der Absaugleitungsvertiefung verringert wird.

[0022] Nachdem der Innenraum der Glasscheibe evakuiert worden ist, wird der Teil der Leitung **8** innerhalb der Vertiefung **26** erhitzt, bis er aufschmilzt und wird dann versiegelt (abgedrückt). Man kann in **Fig. 4** sehen, daß, wenn die Leitung **8** abgedrückt worden ist, sie nicht über die Oberfläche der Glasplatte **2** vorsteht. Der Grund hierfür ist, daß, wenn die Scheibe eingerahmt wird, die Leitung **8** nicht durch den Rahmen beschädigt wird und durch den Rahmen geschützt wird. Der Stummel der Absaugleitung kann eingekapselt oder sonstwie geschützt werden, bevor die Anbringung an dem Rahmen erfolgt, um die Handhabung ohne Beschädigungen zu erleichtern.

[0023] Eine Abwandlung der Technik zur Versiegelung der Absaugleitung ist, die Innenseite der Vertiefung zu polieren, in der das Ende der Absaugleitung angeordnet ist. Die polierte Oberfläche **31** der Vertiefung ist geeignet für eine Lotglasversiegelung, da sie glatt ist. In diesem Fall kann eine ausreichende Versiegelung an der äußeren Oberfläche des Glases hergestellt werden, wie in **Fig. 6** gezeigt.

[0024] Es versteht sich, daß ein Fachmann auf diesem Gebiet eine Anzahl von Änderungen und/oder Modifikationen an der vorliegenden Erfindung durchführen kann, wie sie in den speziellen Ausführungsformen beschrieben ist, ohne jedoch vom Umfang der Erfindung abzuweichen, wie sie weiter beschrieben worden ist. Die vorliegenden Ausführungsformen sind somit in allen Aspekten als darstellend und nicht einschränkend zu verstehen.

#### Patentansprüche

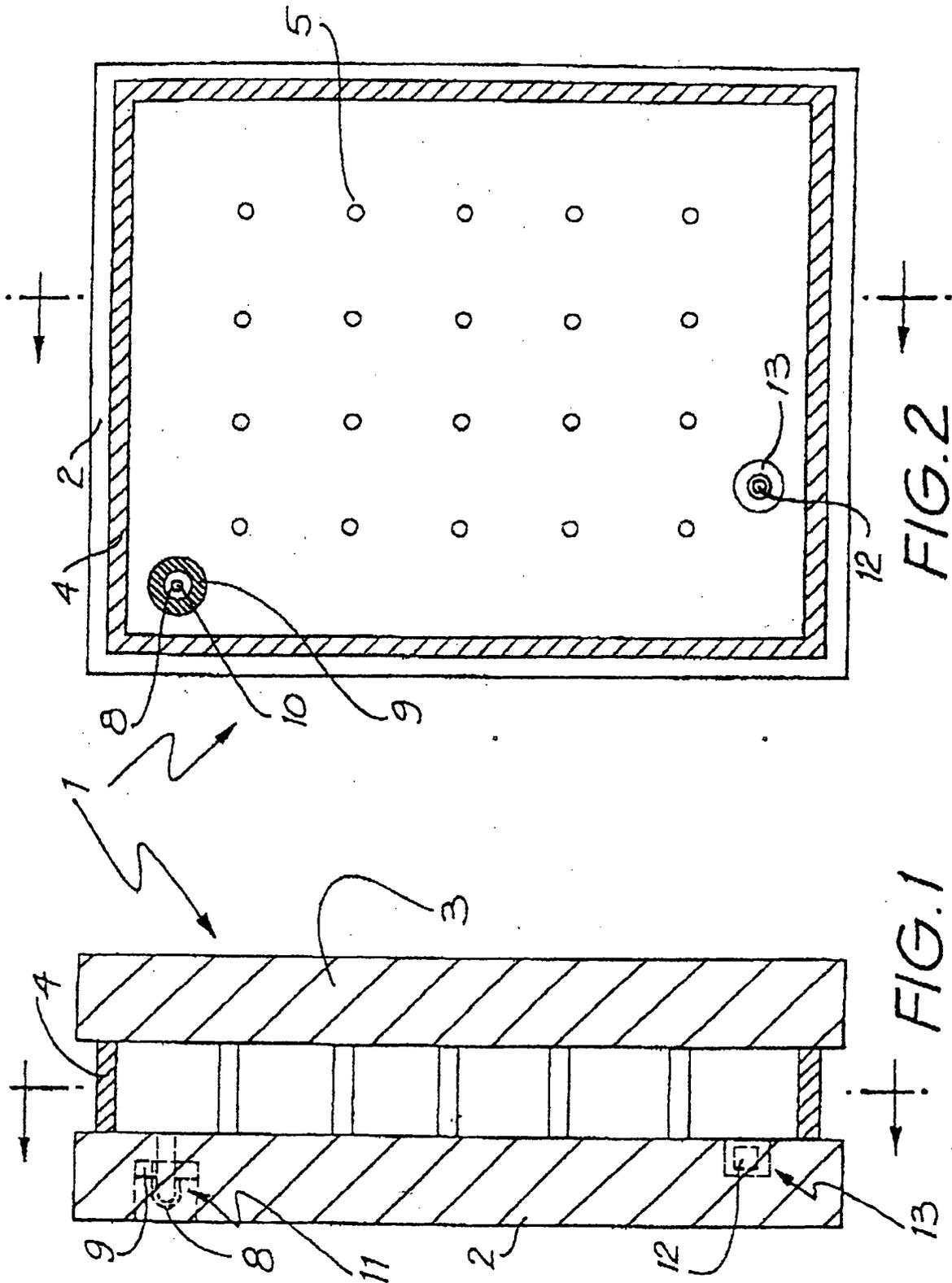
1. Eine thermisch isolierende Glasscheibe mit: zwei voneinander beabstandeten Glasplatten, welche einen Raum mit Unterdruck umschließen und miteinander durch eine umfangsseitige Verbindung aus aufgeschmolzenem Lotglas und durch eine Reihe von Stützen verbunden sind; und einer Absaugleitung zur Verbindung zwischen dem Inneren und dem Äußeren der Scheibe während der Erzeugung des Raums mit Unterdruck, wobei die Absaugleitung sich durch eine Öffnung erstreckt, die sich vom Boden einer Vertiefung in der Außenfläche der einen Glasplatte zur Innenfläche dieser Glasplatte erstreckt und wobei die Leitung mit der Glasplatte durch eine Lotglasverbindung verbunden ist, die zwischen der Außenoberfläche der Absaugleitung und der Innenfläche der Glasplatte ausgebildet ist.

2. Eine Scheibe nach Anspruch 1, wobei eine Vertiefung an der Innenfläche der anderen Glasplatte

in Fluchtung mit der Öffnung angeordnet ist.

3. Eine Scheibe nach Anspruch 1, wobei die Lotglasverbindung zwischen den beiden Glasplatten sich teilweise um die Öffnung herum erstreckt.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen



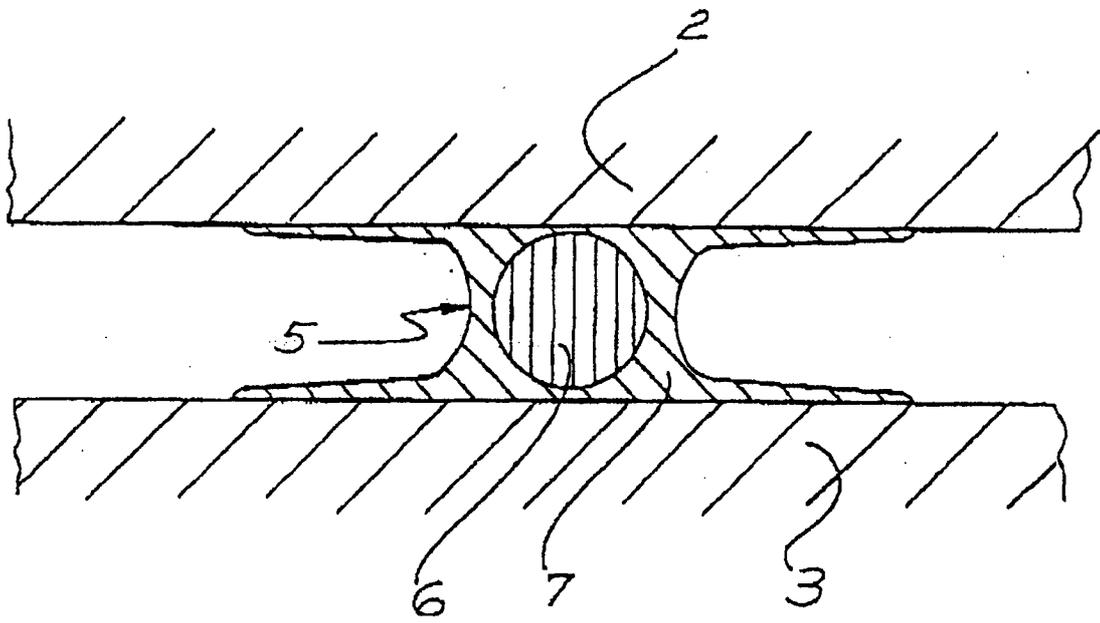


FIG. 3

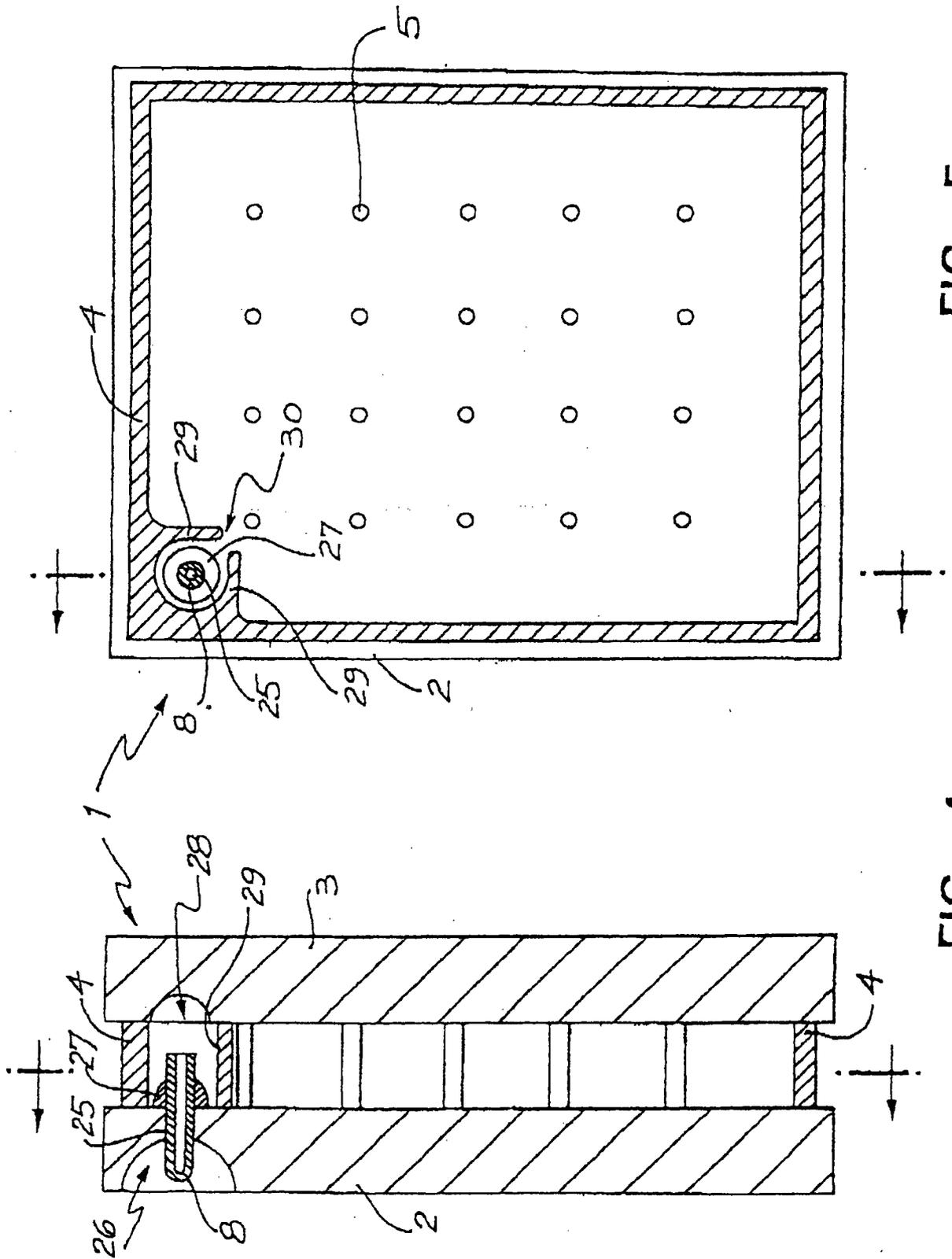


FIG. 5

FIG. 4

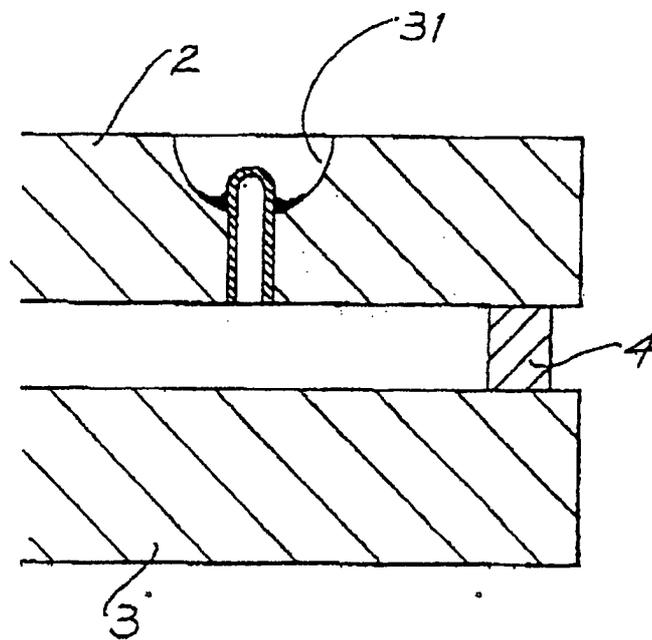


FIG. 6