

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

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
6. Dezember 2012 (06.12.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/163326 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
E06B 3/663 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2012/000549

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. Mai 2012 (23.05.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 102 843.2 30. Mai 2011 (30.05.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **GRENZENBACH MASCHINENBAU GMBH**
[DE/DE]; Albanusstrasse 1, 86663 Asbach-Bäumenheim
(DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **FRIEDL, Wolfgang**
[DE/DE]; Haidwang 29, 86687 Kaisheim (DE).
LEITENMEIER, Stephan [DE/DE]; Am Schwabenfeld

9a, 86156 Augsburg (DE). **HERFERT, Christian**
[DE/DE]; Beethovenstrasse 1, 86462 Langweid (DE).

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

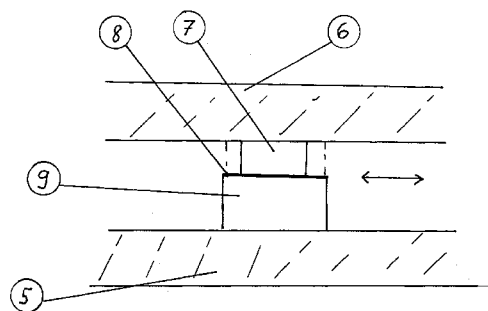
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: VACUUM INSULATED GLASS HAVING INCREASED STABILITY AND METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF

(54) Bezeichnung : VAKUUM-ISOLIERGLAS MIT ERHÖHTER STANDFESTIGKEIT UND VERFAHREN ZU SEINER HERSTELLUNG

Fig. 3



(57) Abstract: The invention relates to a vacuum insulated glass, which comprises two or more glass plates, which can be evacuated, which are oriented in parallel and which are sealed air-tight at the outer edge, with respect to the interior formed by means of spacers, by means of strip-shaped connecting elements attached to the entire perimeter, in particular metal strips connected to each other in a vacuum-tight manner, having the following features: a) the spacers each comprise at least two segments (7, 9) associated with each other, b) the spacers are arranged on closed distribution lines, which are arranged at a distance from each other and extend substantially parallel to the perimeter of the glass plate in question and run out in a defined manner in the corner regions of the glass plate, c) the segments (7, 9) are made of different materials, and d) the segments (7, 9) have a coating and/or structuring on the surfaces that do not come in contact with the glass plates (5, 6). The invention further relates to a method for producing the vacuum insulated glass.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2012/163326 A2



SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii)*

Veröffentlicht:

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

Vakuum-Isolierglas, das aus zwei oder mehreren parallel ausgerichteten, am Außenrand, bezüglich des, mittels Abstandshaltern gebildeten, Innenraums mittels am gesamten Umfang angebrachter streifenförmiger Verbindungselemente, insbesondere miteinander vakuumdicht verbundenen Metallstreifen, luftdicht abgeschlossenen, evakuierbaren Glasplatten besteht, mit den folgenden Merkmalen: a) die Abstandshalter bestehen jeweils aus mindestens zwei, einander zugeordneten, Teilstücken (7, 9), b) die Abstandshalter sind auf geschlossenen Verteilungslinien angeordnet, die im Wesentlichen parallel zum Umfang der betreffenden Glasplatte verlaufend, voneinander beabstandet sind, und in den Eckbereichen der Glasplatte in einer Rundung definiert auslaufen, c) die Teilstücke (7, 9) bestehen aus verschiedenen Materialien, d) die Teilstücke (7, 9) weisen an den, mit den Glasplatten(5, 6) nicht in Berührung kommenden, Flächen, eine Beschichtung und/oder eine Strukturierung auf, und Verfahren zu seiner Herstellung.

Vakuum – Isolierglas mit erhöhter Standfestigkeit und Verfahren zu seiner Herstellung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Erhöhung der Standfestigkeit von Vakuum – Isolierglas, auch kurz VIG abgekürzt.

Ein Problem stellt bei diesen VIG – Scheiben die Herstellung eines langzeitstabilen und ausreichend hochvakuumdichten Randverbundes dar. Die bisher bei Vakuumisolierglas in der Praxis verwendete Glas – Glas – Verbindung durch Glaslot wird hier nicht betrachtet, da dieser Randverbund starr ist, und bei den bisherigen Verfahren somit größere geometrische Abmessungen der Scheiben, bei gleichzeitig guten Wärmedämmwerten nicht erreichbar sind.

Angestrebt wird eine Glas – Metall – Glas – Verbindung, da diese beiden Materialien einen flexiblen hochvakuumtauglichen gasdichten Verbund ermöglichen. Prinzipielle Verfahren zur Herstellung solcher Glas – Metall – Verbindungen sind z.B.

Ultraschallschweißen, Ultraschalllöten, die verschiedenen Möglichkeiten einer Druck – Diffusions – Verbindung oder die Verwendung von Glas – und Metallloten in Verbindung mit Beschichtungen auf dem Glas und/oder dem Metall.

Ein anderes Problem bei VIG – Scheiben stellt die Evakuierung von VIG – Scheiben dar.

So ist aus der DE 10 2007 030 031 B3 ein wärmedämmendes Verglasungselement bekannt das eine Glasplatten – Anordnung mit mindestens zwei Glasplatten umfasst, die vorbestimmte gegenseitige Abstände aufweisen, wobei zwischen den Glasplatten evakuierbare Zwischenräume gebildet sind. Ferner umfasst dieses Element eine Abstandshaltereinrichtung, die zur Einstellung der Abstände der Glasplatten eingerichtet ist und eine Randabdichtungseinrichtung aufweist, die zur Abdichtung der Zwischenräume zwischen den Glasplatten gegenüber einer Umgebung des Verglasungselements mit einem Randabdichtungsmaterial eingerichtet ist. Des Weiteren gibt es hierbei mindestens eine Evakuierungsöffnung, die zur Erzeugung eines gegenüber dem Umgebungsdruck verminderten Innendrucks eingerichtet ist und ein Evakuierungsrohr enthält.

Zur Lösung der Aufgabe, gegenüber den Nachteilen beim Stand der Technik eine Verbesserung zu bewirken, wird in dieser Druckschrift ein besonderes Evakuierungsrohr beansprucht in dem ein metallisches Dichtelement angeordnet ist, das zum vakuumdichten Verschließen des Evakuierungsrohrs eingerichtet ist. Hinsichtlich der Abstandshaltereinrichtung werden keine weiteren Angaben gemacht.

Aus der DE 690 26 264 T2 ist ein Verfahren zur Herstellung eines wärmedämmenden Glaspanels bekannt, welches zwei mit Abstand voneinander angeordnete Glasscheiben aufweist, die einen Unterdruckraum einschließen und durch einen umfangseitigen Rand aus geschmolzenem Lötglas und eine Anordnung von Stützen untereinander verbunden sind, wobei das Verfahren die Erzeugung des Unterdruckraums durch die folgenden Schritte beinhaltet.

- 1) das Vorsehen eines Evakuierungsmittels zur Verbindung des Innenraums mit dem Außenraum des Panels,
- 2) das Auspumpen von Gas aus dem Innenraum des Panels durch das Evakuierungsmittel, und
- 3) das Abdichten des Evakuierungsmittels nachdem der Unterdruckraum in dem Innenraum des Panels erzeugt worden ist, so dass das abgedichtete Evakuierungsmittel im Wesentlichen nicht über die nominellen Abmessungen des Panels hervorragt.

Hinsichtlich der konstruktiven Ausgestaltung der Abstandshalter der Glasscheiben, hier Stützpfeiler genannt, ist dieser Druckschrift lediglich zu entnehmen, dass diese Pfeiler so klein wie möglich und so nahe beieinander wie möglich angeordnet sein sollten. Als Grundkonstellation der Gruppierung der Pfeiler wird eine quadratische Gruppierung vorgeschlagen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Vakuum – Isolierglas und ein Verfahren zu seiner Herstellung anzugeben, das eine, in Anbetracht der thermischen Beanspruchung einer solchen Isolierungs – Einheit, höhere Standzeit ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch die Vorrichtung nach Anspruch 1, bzw. das Verfahren nach Anspruch 9 gelöst.

Im Wesentlichen besteht diese Lösung darin, dass durch konstruktive Maßnahmen thermisch bedingte Spannungen des Vakuum – Isolierglases vermieden, bzw. reduziert werden.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung wird im Folgenden näher beschrieben.

Es zeigen im Einzelnen:

Figur 1: eine Darstellung der erfindungsgemäßen Verteilungslinien von Abstandshaltern

Figur 1a: eine besondere Ausgestaltung dieser Verteilungslinien

Figur 2: eine Darstellung gebräuchlicher Verteilungsarten von Abstandshaltern

Figur 2a: eine weitere Verteilung gemäß der Fig. 2

Figur 3: eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Abstandshalters

Figur 3a: eine weitere Bauform eines Abstandshalters mit 3 Teilstücken

Figur 4: verschiedene Ausführungsformen von erfindungsgemäßen Abstandshaltern

Figur 5: eine weitere Ausführungsform von Abstandshaltern

Fig. 1 zeigt eine Darstellung der erfindungsgemäßen Verteilungslinien 2 von Abstandshaltern auf einer Glasfläche 4. Die Abstandshalter 3 verteilen sich auf diesen Linien nach dem aufgezeigten Muster. Dieses Muster entspricht ungefähr den Spannungslinien die sich ergeben wenn eine rechteckige Glasplatte in der Mitte punktuell oder zentrisch stark belastet wird und sich somit tendenziell elastisch durchbiegt. Die in der Fig. 1 dargestellten Linien 2 und deren Abstand zueinander stellen lediglich die ungefähre Struktur dieser Linien dar, denn deren Abstand untereinander und vom Rand des Vakuum – Isolierglases, richtet sich in der Hauptsache nach den Außenabmessungen des betreffenden Vakuum – Isolierglases und nach der Dicke der verwendeten Gläser. Auch der Abstand der Abstandshalter 3, die auf den Linien 2 angeordnet sind, richtet sich nach den Außenabmessungen und der Dicke der verwendeten Gläser.

Als besondere Ausgestaltung des gezeigten Musters mit diesen linienförmigen Strukturen wird die Anordnung der Abstandshalter auf einer spiralartigen geschlossenen Struktur mit elliptischem Querschnitt, entsprechend der Längsausdehnung der gezeigten rechteckigen Glasfläche 4, vorgeschlagen, vgl.

hierzu Fig. 1a. Dieses Muster entsteht wenn man die parallel verlaufenden Linien nach der Fig.1 im Wesentlichen gewissermaßen ineinander übergehen lässt. Hierdurch wird erreicht, dass sich mittels der, in einer in sich geschlossenen verlaufenden, Linie, die sich den Positionen der auf diese Weise angeordneten Abstandshalter zuordnen lässt,-die tangentialen Spannungen in den beteiligten Glasflächen 4 weiter verringern lassen.

Die Fig.2 zeigt eine Darstellung gebräuchlicher Verteilungsarten von Abstandshaltern.

So ist in der Fig. 2a von der Struktur her ein System quadratischer Anordnungen von Abstandshaltern 3a zu erkennen die als Fixpunkte dienen, wobei die Diagonalen der jeweiligen Quadrate parallel zu den Außenkanten der Glasplatten ausgerichtet sind. In der Fig. 2b sind die Abstandshalter 3a mit abwechselnder Dichteverteilung parallel zu der Schmalseite der rechteckigen Glasplatte angeordnet. Zur besseren Erkennung dieses Systems wurde diese Verteilung lediglich bis zur Bildmitte dargestellt.

In der Fig.2c sind die Abstandshalter 3a in regelmäßigen, parallel zu den Außenkanten verlaufenden, Linien über die gesamte Glasplatte verteilt.

In der Fig.2d ist im Wesentlichen dieselbe Struktur der Anordnung der Abstandshalter 3a, wie in der Fig.2b, zu erkennen, jedoch mit einem größeren Abstand der einzelnen Abstandshalter untereinander.

In der Fig. 2a ist eine weitere gebräuchliche Form der Verteilung von Abstandshaltern dargestellt, die im Wesentlichen auf der Anordnung in hexagonalen Strukturen beruht.

Eine vorteilhafte Anordnung der Abstandshalter nach der Erfindung ergibt sich aus der Kombination der Verteilungslinien gemäß der Fig.1, bzw. Fig. 1a, und der Anordnung der Abstandshalter in hexagonalen Strukturen, wie sie im Prinzip in der Fig. 2a gezeigt sind. Jedem Punkt der in den Figuren 1, bzw. 1a gezeigten Punkte entspricht hierbei eine hexagonale Struktur von 6 Abstandshaltern, die entsprechend den spiralartigen Verteilungslinien angeordnet sind. Die Größenverhältnisse der hexagonalen Strukturen und der jeweiligen Vakuum – Isolierglas – Scheiben sind in diesen Darstellungen zwangsläufig verzerrt zu sehen. Die Anordnung dieser

Abstandshalter kann hierbei so erfolgen, dass in der Mitte kein Abstandshalter angeordnet ist, oder die Mitte einen zusätzlichen Abstandshalter aufweist. Besonders vorteilhaft ist es in diesem Fall wenn am Rand der jeweiligen Vakuum – Isolierglas – Scheibe Anordnungen von hexagonal angeordneten Abstandshaltern mit einem zentralen Abstandshalter verwendet werden, und während im Bereich der Mitte einer solchen Scheibe lediglich solche hexagonalen Anordnungen ohne einen zentralen Abstandshalter zum Einsatz kommen.

Die Fig. 3 zeigt eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Abstandshalters 3. In diesem Fall wird unterschieden zwischen dem Außenglas 5 und dem Innenglas 6. Da Weil Vakuum – Isolierglas in den meisten Fällen für die Verglasung im Wohnungsbaubereich verwendet wird, deutet der Begriff Innenglas hierbei auf die Zugewandtheit dieser Glasfläche zum Wohnraum. Entsprechend bedeutet, dass das Außenglas 5 den Anforderungen der auftretenden Temperaturschwankungen ausgesetzt ist.

Wesentlich bei der Konstruktion dieses Abstandshalters ist, dass er aus mindestens einem flächenmäßig größeren Abstandsträger 9 und einem flächenmäßig kleineren Abstandsgleiter 7 besteht. Der Abstandsträger 9 weist hierbei eine Gleitfläche 8 auf, auf der sich der Abstandsgleiter 7 nach allen Richtungen auf der Auflagefläche des Abstandsträgers 9 bewegen kann. Die Zweiteilung dieses speziellen Abstandshalters 3 erfüllt nicht nur die Funktion, dass sich bei thermisch bedingten Spannungen das Außenglas 5 relativ unabhängig vom Innenglas 6 bewegen kann, soweit die Randabdichtung dies zulässt. Zusätzlich bietet diese Zweiteilung des Abstandshalters 3 auch die Möglichkeit, dass sich durch die gezielte Wahl der Wärmeleitfähigkeit des Abstandsträgers 9 und des Abstandsgleiters 7 der Wärmeübergang an der Stelle des Abstandshalters 3 reduzieren lässt. Im Fall der Fig.3 ist somit für den am Außenglas 5 anliegenden Abstandsträger 9 ein möglichst niedriger Wärmeübergangskoeffizient zu wählen, wobei dessen gezeigte größere Auflagefläche hinsichtlich der Wärmeleitfähigkeit an dieser Stelle durch entsprechende Materialwahl beeinflusst werden kann. Bevorzugt sind für beide Teile eines Abstandshalters 3, um Beschädigungen zu vermeiden, Werkstoffe zu wählen deren Härte geringer ist als die der jeweils anliegenden Glasflächen 4. Die Gleitfläche 8 kann beispielhaft zum Auftrag von Getter – Material 10 genutzt werden. Zu diesem Zweck kann in einer besonderen Ausgestaltung der Abstandsträger 9 so gewählt werden, dass die

Gleitfläche 8, zum Auftrag von Getter – Material 10, größer ausgestaltet wird als für den zu erwartenden Arbeitsbereich des Abstandsgleiters 7 notwendig erscheint. Bevorzugt können der Abstandsträger 9 und der Abstandsgleiter 7 auch eine vergleichbar gleich große Grundfläche aufweisen, denn die zu erwartenden Verschiebungen beider beteiligter Glasflächen 4 dürften den Durchmesser einer solchen Grundfläche nicht überschreiten.

Es können natürlich aus dem erfindungsgemäßen Vakuum – Isolierglas auch Elemente aus mehreren solcher VIG,s hergestellt werden.

Die erfindungsgemäße Aufteilung der Abstandshalter 3 auf mehrere Teilstücke ist nicht auf zwei Teilstücke 9,7 beschränkt. Zusätzliche Teilstücke können zum Beispiel, im Rahmen des zur Verfügung stehenden Abstands der Glasflächen 4, der weiteren Reduzierung der Wärmeleitfähigkeit an der betreffenden Stelle eines Abstandshalters 3 oder dem Erreichen beabsichtigte optischer Effekte dienen, vgl. hierzu Fig. 3a als eine Bauform mit 3 Teilstücken.

Die Berührungsflächen, bzw. Gleitflächen 8, zwischen den jeweiligen Teilstücken können hierbei entsprechend dem jeweiligen Verwendungszweck beschichtet sein.

Als Verwendungszweck können das Erzielen eines bestimmten

Temperaturverhaltens und / oder ein bestimmtes Gleitverhalten der aufeinander liegenden Teilstücke sein.

Als besondere Ausgestaltung können die jeweils aufeinander liegenden Gleitflächen 8 ein spezielles Gleitverhalten aufweisen. Dieses Gleitverhalten kann durch eine bestimmte unterschiedliche, oder auch gleiche, Rauhigkeit der aufeinander gleitenden Flächen der jeweiligen Teilstücke bewirkt werden. Auf diese Weise ist es nicht nur möglich einen einstellbaren Reibungskoeffizienten zwischen den jeweiligen Teilstücken herzustellen, sondern auch zu bewirken, dass beide Teilstücke eine bestimmte Wegstrecke aufeinander gleiten und dann sich gegeneinander so verhaken, dass sie fest aufeinander verbunden sind. Dies wird zum Beispiel dadurch erreicht, dass die auf beiden Teilstücken eingestellte, in Form und Zielrichtung unterschiedliche, Rauhtiefe eine bestimmte Wegstrecke eine gleitende Reibung zulässt, dann aber zwangsläufig zu einem Verhaken der Teilstücke führt, da die, die jeweilige Rauhtiefe bestimmenden, Rauheitsparameter führt. entsprechend gewählt wurden.

Für die Fixierung der Abstandshalter 3 werden neue Wege beschritten. Während bei früheren Lösungen die Abstandshalter 3 mit einem Klebstoff wie z.B. Wasserglas an

einer Scheibe fixiert wurden, kann hierbei auf den Einsatz von Klebstoff verzichtet werden. Während der gesamten Fertigung der VIG – Scheibe bleibt die Position der unteren Glasplatte mit einer Platte fest verbunden. In diese Platte eingelassen sind Fixierelemente, genau in dem Muster entsprechend, in dem die Abstandshalter 3 auf die Glasplatte gesetzt werden sollen. Diese Fixierelemente können z.B. Stabmagnete (z.B. NdFeB, SmCo, Ferrit) oder Elektromagnete sein, aber auch andere Elemente, die ein homogenes oder inhomogenes magnetisches oder elektrisches Feld etc. erzeugen und so auf die jeweils verwendeten Abstandshalter 3 durch attraktive oder repulsive Kraftwirkung durch die Glasplatte hindurch wirken.

Die hier im Beispiel verwendeten Abstandshalter sind aus, oder mit Hinzunahme von eingelagertem magnetischem oder magnetisierbarem Material (Ferromagnete, Antiferromagnete, Ferrimagnete) gefertigt, die Fixierelemente sind axial magnetisierte zylindrische Stabmagnete.

Durch geeignete Auslegung des in der Regel inhomogenen Magnetfeldes mittels definierter Anordnung der Fixierelemente erfolgt zusätzlich zur Fixierung der Abstandshalter 3 auch eine korrekte Ausrichtung und Zentrierung an in der Sollposition.

Bringt man z.B. einen magnetischen zylinderförmigen Abstandshalter mit magnetischer Anisotropie, verursacht durch z.B. eine im Vergleich zum Durchmesser ausreichend große Länge (Formanisotropie), in beliebiger räumlicher Orientierung stehend oder liegend nahe an eine Sollposition auf der Glasfläche 4 heran, so wird dieser Abstandshalter an die Sollposition gezogen und stellt sich oben auf der Glasplatte über der Sollposition des Fixierelementes senkrecht auf. Das Fixierelement besteht aus einem an der Unterseite der Glasplatte in die Platte eingefügten Stabmagneten. Es ist also nur eine relativ ungenaue XY-Positioniereinrichtung erforderlich, mit der die Abstandshalter 3 simultan oder in schneller Folge auf die entsprechenden Positionen verteilt werden. Hierzu kann ein mechanischer, elektrostatischer, magnetischer oder pneumatischer Greifer verwendet werden, oder die Abstandshalter rutschen durch einen positionierbaren Schlauch oder ein Rohr, oder die Abstandshalter, bzw. deren Anteile, werden durch einen Lochboden verteilt fallengelassen. Diese hier als einzeln beschriebene Verteilung kann auch zur Erhöhung der Taktzeit durch Gruppenbilden optimiert sein. In diesem Fall wird z.B. immer eine komplette Reihe oder Linie bereitgestellt und in der Folge gemeinsam gesetzt.

Die Abstandshalter können jedoch auch als Schüttgut aufgebracht werden.

Bei mehrteiligen Abstandshaltern 3 werden auf die beschriebene Weise mehrere Teilstücke aufeinander gesetzt.

Es können auch zur Beabsichtigung spezieller partieller Effekte an unterschiedlichen Stellen eines VIG unterschiedlich zusammengesetzte Abstandshalter 3 verwendet werden.

Nach Fertigstellung der VIG-Scheibe sind die Abstandshalter im Vakuum vom äußeren Luftdruck zwischen den beiden Glasscheiben des Vakuumelementes fest eingeklemmt und fixiert. Jetzt kann dann die Platte mit den Stabmagneten entfernt werden ohne dass die Abstandshalter verrutschen.

Der Vorteil dieser Methode liegt nicht nur in der erzielten Einfachheit, der Möglichkeit in hoher Taktzeit viele Abstandshalter setzen zu können, sondern auch in der weiteren Reduzierung der Sichtbarkeit der Abstandshalter 3 durch den ~~jetzt~~ hierbei nicht mehr nötigen Kleber.

Bei der Zuführung der Abstandshalter 3 wurden wiederum neue Wege begangen. Während die bisherigen Lösungen vorher bereits fertig erstellte Abstandshalter 3 als Kugeln, Zylinder, Scheiben, Federn oder Ringe aus Keramik und/oder Metall aus einem Massengebinde vereinzeln und dann in den Stützensetzer zuführen, werden hier die Abstandshalter 3 in der Taktzeit des Setzautomaten schritthaltend hergestellt.

In einer ersten Variante, werden die Abstandshalter 3 aus einem von der Rolle zugeführten Metallband mit einem Werkzeug, z.B. einer Stanze, ausgestanzt. Direkt aus der Stanze fallen dann die Abstandshalter 3, bzw. deren Anteile, z.B. durch X/Y – positionierte Schläuche zum Aufstellort über dem Fixierelement.

In einer zweiten Variante 2, werden die Abstandshalter 3, bzw. deren Anteile, aus einem von der Rolle zugeführten Draht mit z.B. einer Säge oder Trennscheibe abgelängt, und dann ebenfalls einzeln zum Aufstellort weiterpositioniert.

Es ist auch die Alternative vorgesehen, die Herstellung der Abstandshalter aus einem Massengebinde mittels eines geeigneten Lasersystems zum Trennen bzw.

Schneiden von Werkstoffen zu realisieren. Dies ist insbesondere bei komplexen Geometrien der Abstandshalter vorteilhaft.

Es besteht auch zusätzlich die Möglichkeit, Abstandshalter 3, bzw. deren Anteile, die nicht aus magnetischem oder magnetisierbarem Material bestehen, mit einem galvanischen Überzug zu versehen.

Als besondere Ausführungsform können beispielhaft die Flächen der Abstandshalter 3, die mit einer Glasfläche in Berührung kommen, mit einer zusätzlichen Dämmschicht versehen werden. Diese Dämmschicht kann durch eine Strukturierung in der Form einer Prägung oder Ätzung aufgebracht werden. Unabhängig von der oben beschriebenen Fixierung der Abstandshalter 3 können beispielhaft deren Abstandsträger 9 mit einem Klebstoff fixiert und die zugehörigen Abstandsgleiter aufgesetzt werden. Hier kann beispielsweise Getter – Material als eine Art Fixierungs – Mittel aufgetragen werden.

Die Fig. 4 zeigt verschiedene Ausführungsformen von Abstandshaltern.

Im Beispiel a der Fig. 4 ist als Abstandshalter 3 die Form eines an der Längsseite aufgeschlitzten Hohlzylinders gewählt. Diese Bauform gewährleistet, neben dem durch den gewählten Durchmesser des Hohlzylinders bestimmten Abstand, auch in gewissen Grenzen eine Elastizitäts – Funktion zwischen den Glasflächen 4. Das bedeutet, dass plötzlich auftretende starke Schläge oder Druckspitzen auf das Vakuum – Isolierglas quasi abgefedert werden ohne die Innenfläche der jeweils anliegenden Glasfläche 4 zu verletzen und somit eine Ursache für einen späteren Bruch zu liefern. Zusätzlich ist über die Abrundung der Oberfläche des betrachteten Hohlzylinders gewährleistet dass beide, das Vakuum – Isolierglas begrenzenden, Glasflächen 4 sich mit geringer Reibung gegeneinander verschieben lassen und somit die Anpassung der Glasplatten an unterschiedliche thermische Belastungen leichter erfolgen kann. Ein weiterer Vorteil der hier gezeigten Bauform eines Abstandshalters 3 besteht darin, dass sich in ihrem Inneren besonders leicht und besonders viel Getter – Material 10 unterbringen lässt.

Im Inneren der Abstandshalter kann sich auch bevorzugt ein Fluid oder ein Gas befinden, wobei die jeweiligen Einfüllöffnungen nach dem Befüllen dicht verschlossen werden. Diese Maßnahme erhöht das plastische und elastische Verhalten der Abstandshalter 3 und reduziert somit die mechanische Belastung. Zudem wird durch eine solche Maßnahme die Schallübertragung reduziert, die Stabilität, gerade bei sehr großflächigen Vakuum – Isoliergläsern, und das Temperaturverhalten verbessert.

Im Beispiel b der Fig. 4 ist eine spezielle Bauform des Abstandshalters nach der Fig. 3 dargestellt. Hier ist zu erkennen, dass der betreffende Abstandshalter, in zwei Querschnitten dargestellt, in der Form zweier aufeinander stehender Zylinder mit unterschiedlichem Durchmesser, Bohrungen aufweist die mit Getter – Material angefüllt sind und radial austretende Öffnungen in den Raum des Vakuums aufweisen.

Im Beispiel c der Fig. 4 ist eine Variante der Bauform nach Beispiel a gezeigt, bei der der, auf einer Längsseite geschlitzte, Hohlzylinder senkrecht stehend angeordnet ist, wobei auch hier der gesamte Abstandshalter durch das Anfügen eines zusätzlichen Abstandshalters zweigeteilt ist.

In der Fig. 5 ist eine besondere Variante von Abstandshaltern 3, bestehend aus 3 Bestandteilen gezeigt, bei denen das mittlere Verbindungselement 11 zwischen den beiden Teilstücken in der Weise eingepasst ist, dass es sich in den beiden gezeigten Lagerungen zwar fest einfügt, sich aber minimal bewegen kann. Dieser Sachverhalt ist mittels der gezeigten Oberflächen – Zacken dargestellt.

Als Materialien für die Herstellung von erfindungsgemäßen Abstandshaltern 3 eignen sich bevorzugt, Bernstein, Alphahalbnitrat und gesintertes Material. Die Sinterung von hierfür geeigneten Materialien mit Stoffen die nach der Sinterung für die Stabilität, die Resonanzdämpfung und das Temperaturverhalten eine positive Wirkung entfalten, wird bevorzugt betrieben.

Mittels der vorgeschlagenen erfindungsgemäßen Maßnahmen wird erreicht, dass die thermischen Beanspruchungen einer Vakuum – Isolierglas – Einheit jeweils nicht nur als Einzelmaßnahmen sondern auch als Kombination solcher Maßnahmen wesentlich reduziert werden. Dies führt in jedem Fall zu einer Erhöhung der Standzeit einer solchen Einheit.

Die komplexe Steuerung der beschriebenen Bewegungsabläufe erfordert ein spezielles Steuerprogramm.

Bezugszeichenliste

- | | |
|----|-------------------------|
| 1 | Vakuum – dichter Rahmen |
| 2 | Verteilungslinien |
| 3 | Abstandshalter |
| 3a | Fixpunkte |
| 4 | Glasfläche |
| 5 | Außenglas |
| 6 | Innenglas |
| 7 | Abstandsgleiter |
| 8 | Gleitfläche |
| 9 | Abstandsträger |
| 10 | Getter – Material |
| 11 | Verbindungselement |

Patentansprüche

Anspruch 1:

Vakuum – Isolierglas, das aus zwei oder mehreren parallel ausgerichteten, am Außenrand, bezüglich des, mittels Abstandshaltern gebildeten, Innenraums mittels am gesamten Umfang angebrachter streifenförmiger Verbindungselemente, insbesondere miteinander vakuumdicht verbundenen Metallstreifen, luftdicht abgeschlossenen, evakuierbaren Glasplatten besteht, mit den folgenden Merkmalen:

- a) die Abstandshalter (3) bestehen jeweils aus mindestens zwei, einander zugeordneten, Teilstücken (7, 9),
- b) die Abstandshalter (3, 3a) sind auf geschlossenen Verteilungslinien (2) angeordnet, die im Wesentlichen parallel zum Umfang der betreffenden Glasplatte verlaufend, voneinander beabstandet sind, und in den Eckbereichen der Glasplatte in einer Rundung definiert auslaufen,
- c) die Teilstücke (7, 9) bestehen aus verschiedenen Materialien,
- d) die Teilstücke (7,9) weisen an den, mit den Glasplatten nicht in Berührung kommenden, Flächen eine Beschichtung und /oder eine Strukturierung auf.

Anspruch 2:

Vakuum – Isolierglas nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstandshalter (3a) Bestandteil einer hexagonalen Struktur von Abstandshaltern (3) sind, wobei diese Strukturen im Randbereich des Isolierglases mit einem, im Zentrum dieser Struktur angeordneten, weiteren Abstandshalter (3) versehen sind, und wobei dieser weitere Abstandshalter (3) jedoch im mittleren Bereich des Isolierglases fehlt

Anspruch 3:

Vakuum – Isolierglas nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet,

dass mindestens eines der Teilstücke (7,9) an der mit einer Glasplatte in Berührung kommenden Fläche eine Beschichtung und / oder Strukturierung zur erhöhten Wärmedämmung aufweist.

Anspruch 4:

Vakuum – Isolierglas nach einem der vorhergehenden Ansprüche ,
dadurch gekennzeichnet,
dass eines der Teilstücke (7,9) unter der Gleitschicht (8) einen hohen Wärmeübergangswiderstand aufweist.

Anspruch 5 . Vakuum – Isolierglas nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Teilstücke (7, 9) hinsichtlich ihres Reibungskoeffizienten so gewählt sind, dass sie
auch bei großem Anpressdruck auf der Gleitfläche (8) definiert gleiten und anschließend in der Gleitbewegung blockieren können.

Anspruch 6 .

Vakuum – Isolierglas nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein oder mehrere Abstandshalter 3, oder Teile von diesen,
innerhalb und / oder außerhalb auf ihrer Oberfläche Getter –
Material tragen, oder komplett aus Sintermaterial mit Getter – Wirkung gefertigt sind.

Anspruch 7:

Vakuum – Isolierglas nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein oder mehrere Abstandshalter (3) aus mehr als zwei Teilstücken bestehen, wobei diese der weiteren Reduzierung der Wärmeleitfähigkeit an der betreffenden Stelle eines Abstandshalters 3 und / oder dem Erreichen beabsichtigter optischer Effekte dienen

Anspruch 8:

Vakuum – Isolierglas nach einem der vorgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein oder mehrere Abstandshalter (3) aus mehr als zwei Teilstücken bestehen, wobei diese durch Strukturierung in der Form einer Beschichtung oder Ätzung eine spezielle Behandlung ihrer Oberflächen erfahren, die einem gewünschten Reibungsverhalten dienen und / oder die Stabilität und / oder Elastizität des Vakuum – Isolierglases günstig beeinflussen.

Anspruch 9:

Verfahren zur Herstellung von – Isolierglas, das aus zwei oder mehreren parallel ausgerichteten, am Außenrand, bezüglich des, mittels Abstandshaltern gebildeten, Innenraums mittels am gesamten Umfang angebrachter streifenförmiger Verbindungselemente, insbesondere miteinander vakuumdicht verbundenen Metallstreifen, luftdicht abgeschlossenen, evakuierbaren Glasplatten besteht, mit den folgenden Verfahrensschritten in einer Vakuumkammer:

- a) Auflegen der benötigten streifenförmigen Verbindungselemente auf die Glasfläche (5),
- b) Verbinden der streifenförmigen Verbindungsplatte mit der Glasfläche (5),
- c) Auflegen der benötigten Abstandsträger (9) auf die Glasfläche (5) und darauf folgendes Aufsetzen der entsprechenden Abstandsgleiter (7) auf die Abstandsträger (9),
- d) Auflegen einer weiteren, mit streifenförmigen Verbindungselementen verbundenen, Glasfläche (6) auf die Glasfläche (5),
- e) vakuumdichtes Verbinden der streifenförmigen Verbindungselemente der beiden Glasflächen (5,6) ,
- f) Zuschneiden und Umbördeln der verlöteten Verbindungselemente.

Anspruch 10:

Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet,

dass die benötigten Abstandsträger (9) vor dem Auflegen untereinander mit Haftmitteln verbunden werden, wobei die auf der Glasfläche (5) aufliegende Flächen ebenfalls mit Haftmitteln versehen werden ,und wobei das jeweilige Haftmittel nur während des Fertigungsprozesses wirkt.

Anspruch 11:

Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die mit den streifenförmigen Verbindungselementen verbundenen Glasflächen (5,6) auf der jeweiligen Innenseite in einer der Vakuumkammer gereinigt werden, und dass das Auflegen der Abstandsträger (9) und das Aufsetzen der Abstandsgleiter (7), das Auflegen der Glasfläche (5) und das Verlöten der streifenförmigen Verbindungselemente der beiden Glasflächen (5,6) ebenfalls in einer der Vakuumkammer erfolgen.

Anspruch 12 .

Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass sich unter der Glasfläche (5) eine Platte mit Fixierelementen befindet deren Lage entsprechend dem Muster der Abstandshalter (3) angeordnet ist, wobei die Fixierelemente mittels eines magnetischen und / oder elektrischen Feldes die Abstandshalter (3) durch eine attraktive oder repulsive Kraftwirkung auf der Glasfläche (5) fixieren.

Anspruch 13:

Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstandshalter (3) aus einem von einer Rolle zugeführten Band oder Draht des betreffenden Materials ausgestanzt oder getrennt und dann direkt durch vorpositionierte Schläuche in den Erfassungsbereich eines Fixierelements geleitet werden.

Anspruch 14:

Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Abstandshalter (3) mittels eines Lasersystems aus einem
Massengebinde getrennt oder geschnitten werden, wobei die
Abstandshalter (3), die nicht aus einem magnetischen oder
magnetisierbaren Material bestehen, mit einem galvanischen Überzug
versehen werden:

Anspruch 15

Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Abstandshalter (3) als Schüttgut ausgebracht werden.

Anspruch 16

Computerprogramm mit einem Programmcode zur Durchführung der
Verfahrensschritte nach einem der Ansprüche 9 bis 15 wenn das
Programm in einem Computer ausgeführt wird.

Anspruch 17:

Maschinenlesbarer Träger mit dem Programmcode eines
Computerprogramms zur Durchführung des Verfahrens nach einem der
Ansprüche 9 bis 15, wenn das Programm in einem Computer
ausgeführt wird.

Fig. 1

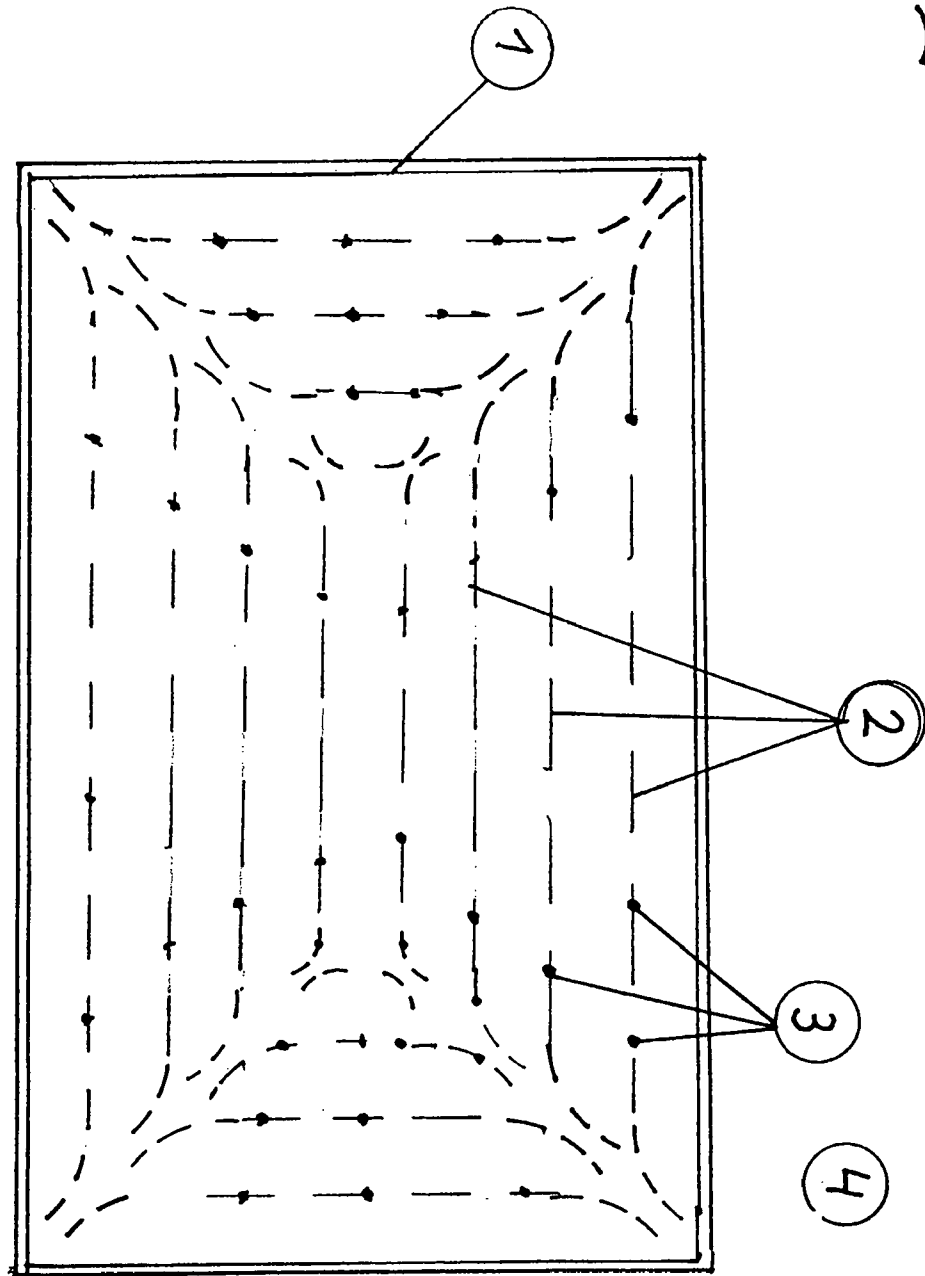


Fig. 1a

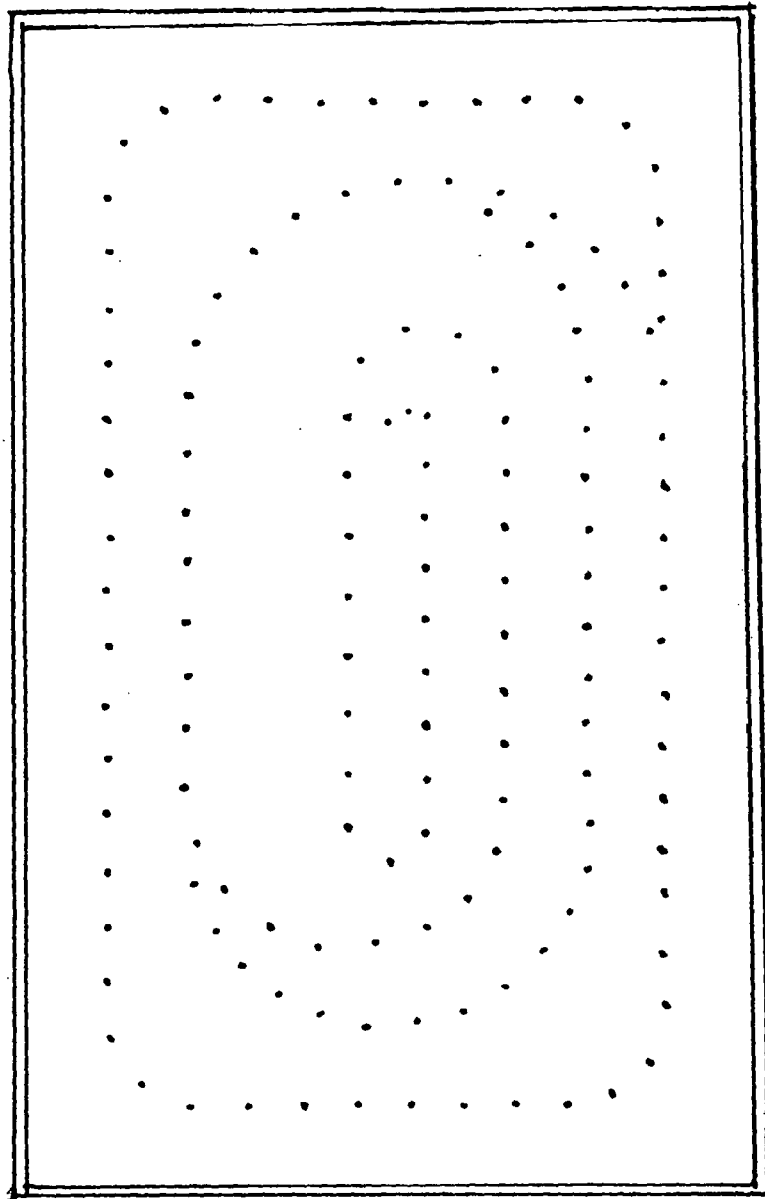


Fig. 2

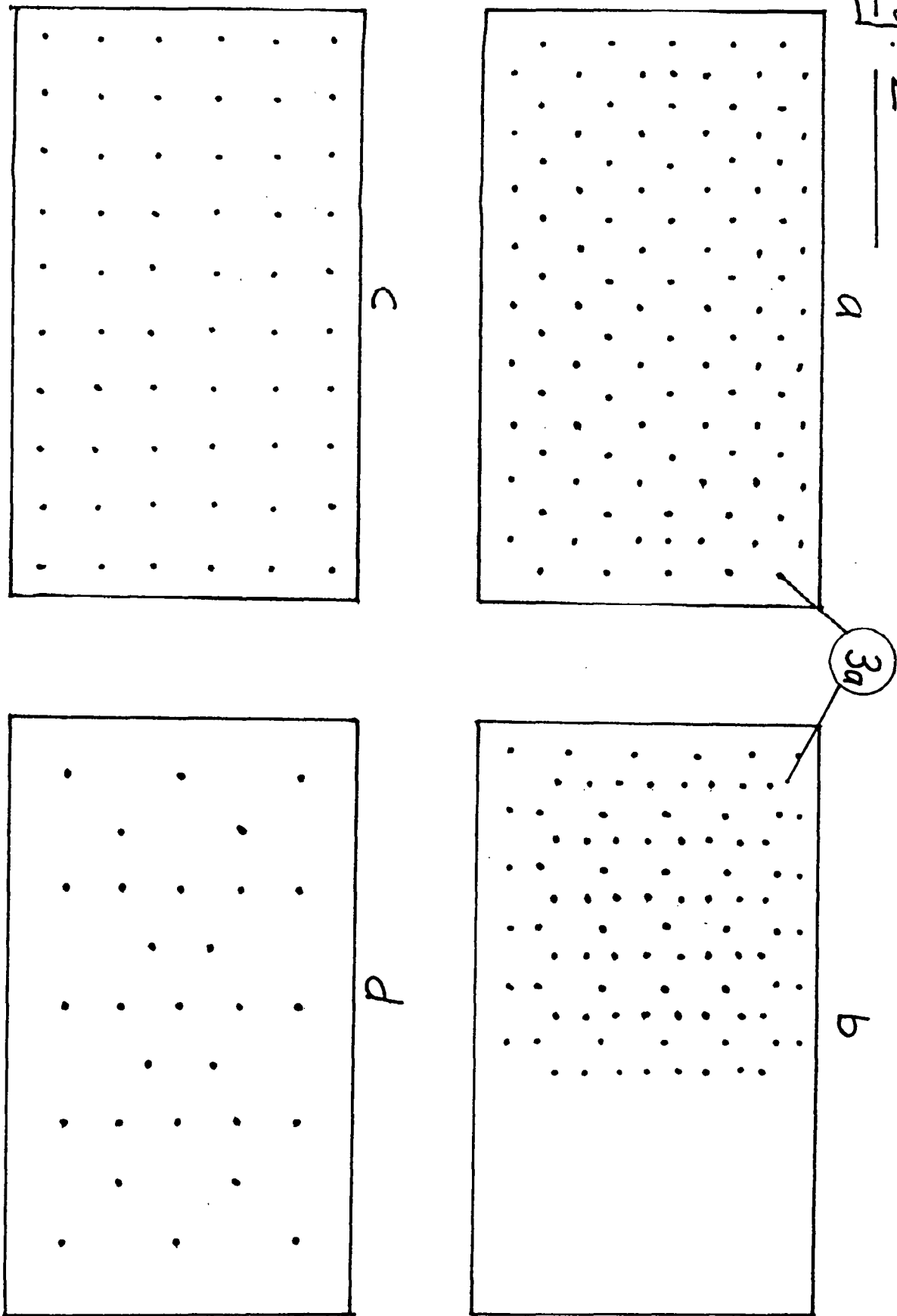


Fig. 2a

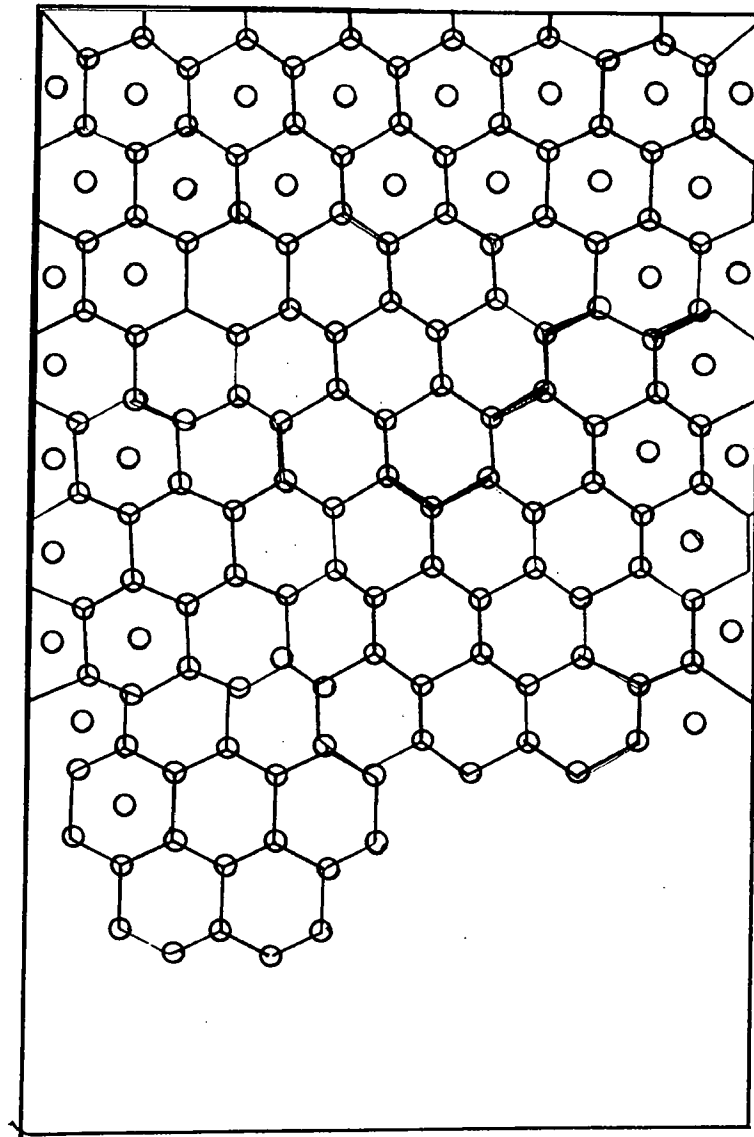


Fig. 3

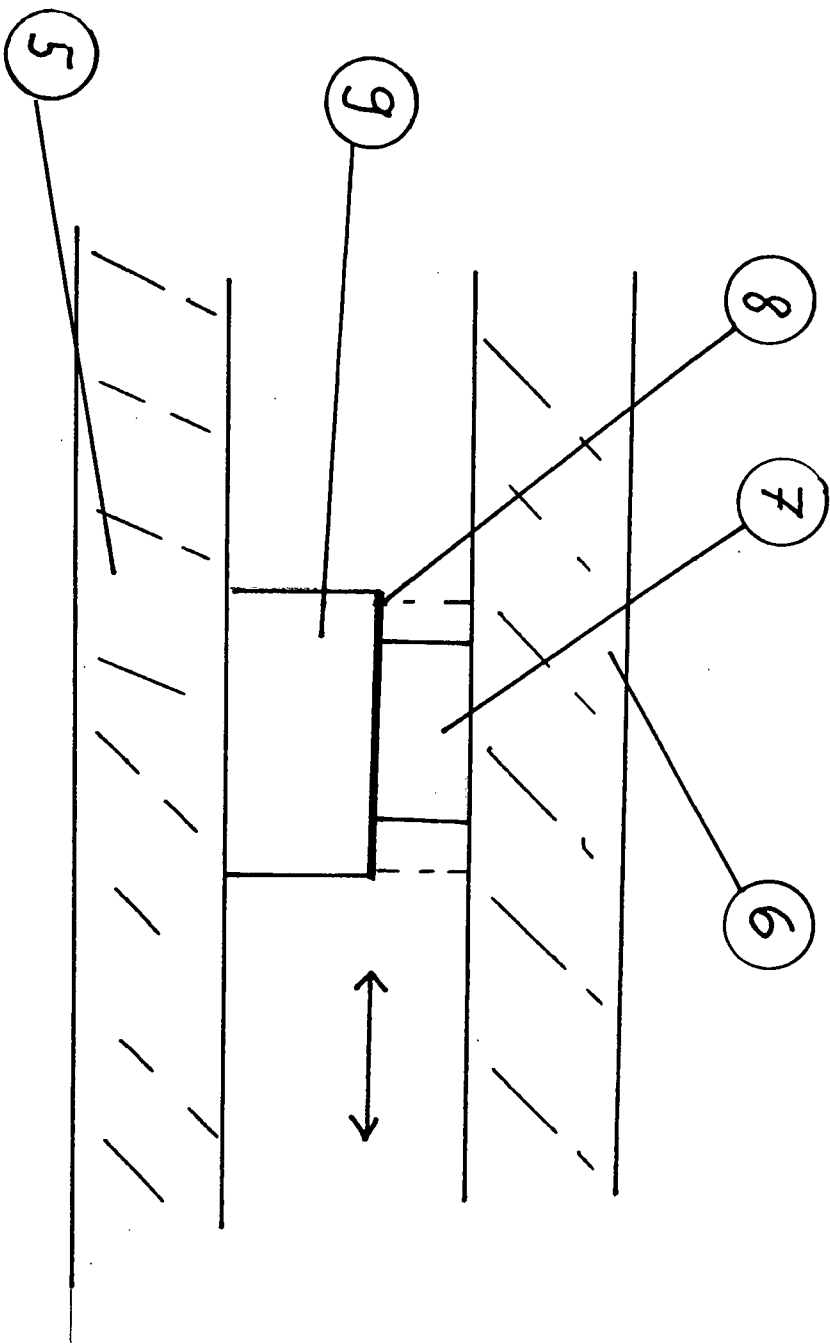


Fig. 3a

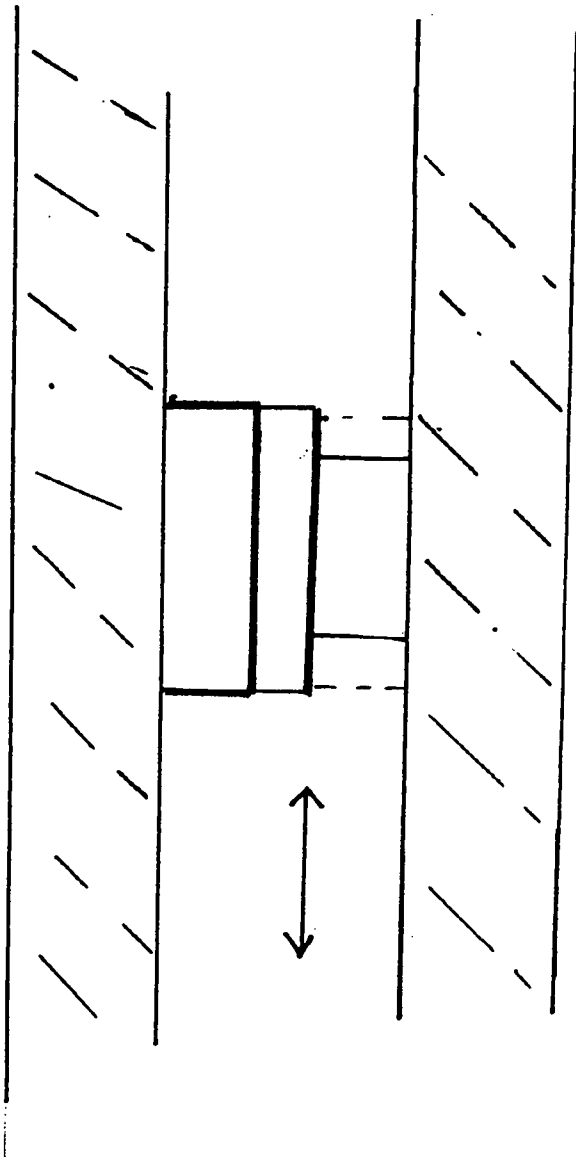


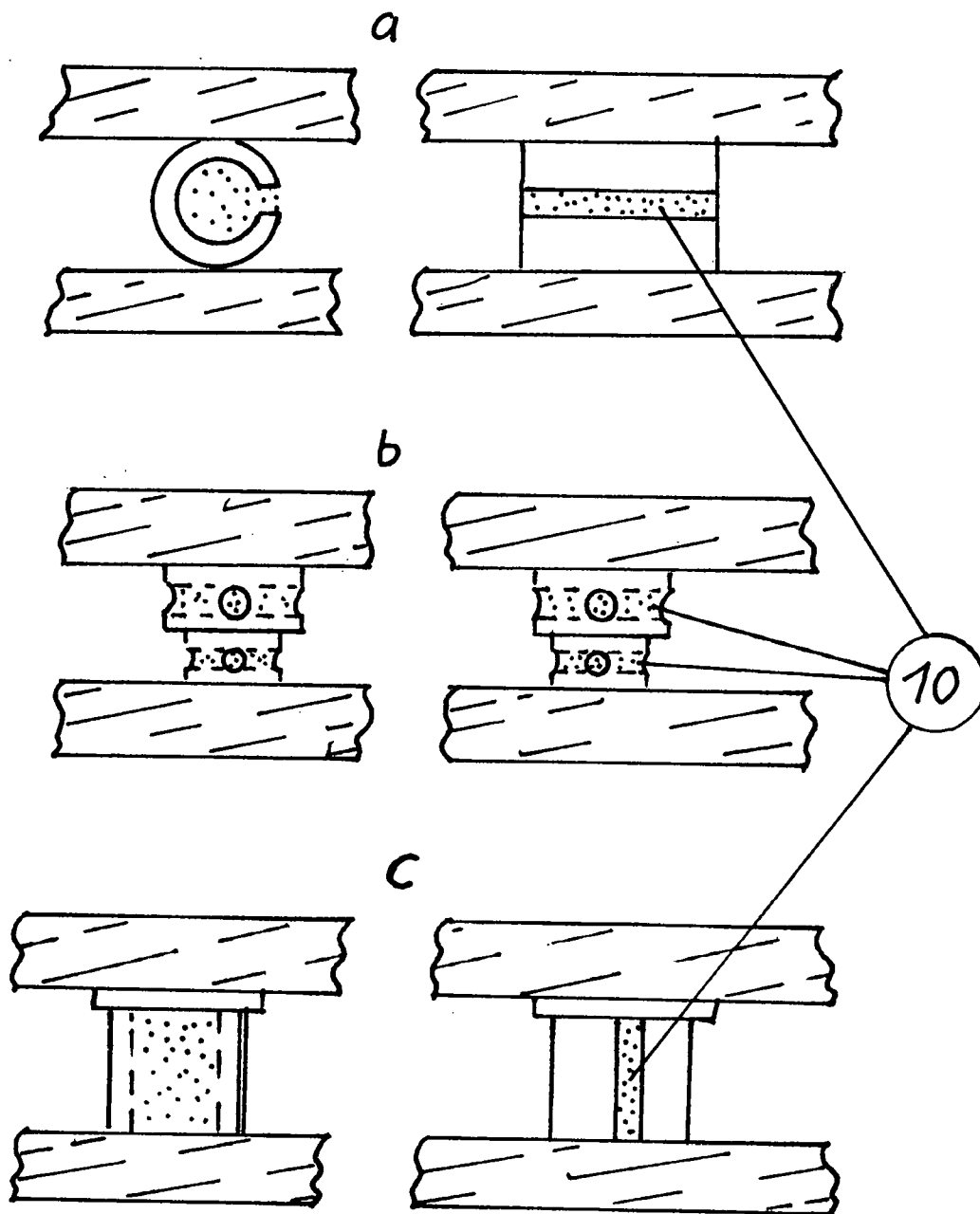
Fig. 4

Fig. 5

