



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 104 835 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
06.06.2001 Patentblatt 2001/23

(51) Int Cl.7: **E06B 3/54, E06B 3/66**

(21) Anmeldenummer: **00125733.6**

(22) Anmeldetag: **24.11.2000**

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

(72) Erfinder:
• **Schönig, Helge**
74861 Neudenu (DE)
• **Peter, Frank**
74189 Weinsberg (DE)
• **Bangratz, René, Dipl.-Ing.**
74861 Neudenu (DE)

(30) Priorität: **01.12.1999 DE 29921128 U**

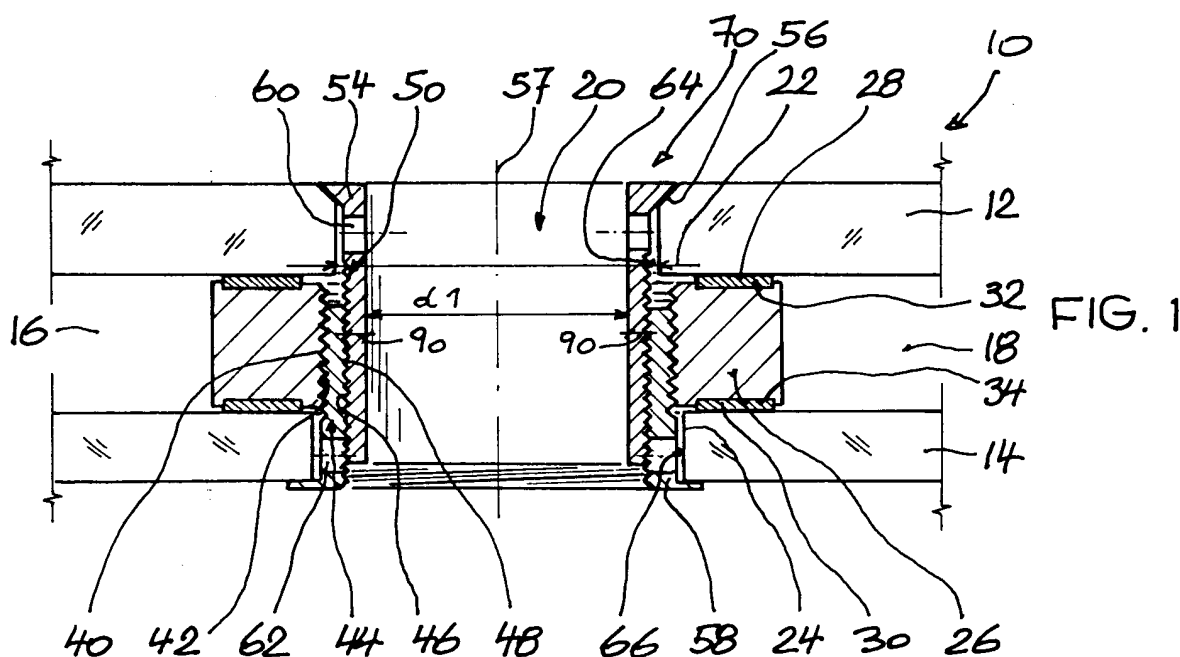
(71) Anmelder:
• **Schönig, Helge**
74861 Neudenu (DE)
• **Peter, Frank**
74189 Weinsberg (DE)
• **Bangratz, René, Dipl.-Ing.**
74861 Neudenu (DE)

(74) Vertreter: **Müller, Hans, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwaltskanzlei
Müller, Clemens & Hach
Lerchenstrasse 56
74074 Heilbronn (DE)

(54) **Lochabdichtung von Durchgangsöffnungen von Mehrscheiben-Isolierglas**

(57) Eine Lochabdichtung (70) von Durchgangsöffnungen (20) von Mehrscheiben-Isolierglas (10) besitzt ein Distanzteil (26) zwischen den auf gegenseitigem Abstand (16) gehaltenen Scheiben (12, 14), und jeweils

eine Randeinfassung für jede Scheibe (12, 14). Beide Randeinfassungen sind als ineinandergreifende, aneinander befestigbare Schraubteile (44, 50) ausgebildet, und das Distanzteil (26) und die Schraubteile (44, 50) sind als zueinander separate Teile vorhanden.



EP 1 104 835 A2

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die Erfindung betrifft eine Lochabdichtung von Durchgangsöffnungen, die in Isolierglasscheiben, die aus mehreren Scheiben bestehen, vorhanden sind. Durch diese Durchgangsöffnungen hindurch werden die Isolierglasscheiben mit sogenannten Punkthaltern an der Unterkonstruktion der beispielsweise Isolierglasfasade auf Abstand gehalten.

STAND DER TECHNIK

[0002] Eine bekannte Lochabdichtung besteht aus einem hülsenförmigen Körper, der in die im Durchmesser kreisrunde Durchgangsöffnung beim Zusammenbauen der Isolierglasscheibe eingesetzt wird. Dieser hülsenförmige Körper besitzt einen ringförmig um ihn herumlaufenden Kragen, der taillenartig im mittleren Bereich der Hülse vorhanden ist. Gegen die beiden gegenüberliegenden Außenseiten des ringförmigen Kragens liegen die beiden voneinander beabstandeten Scheiben des Mehrscheiben-Isolierglases an. Je nach Größe des Abstandes zwischen den beiden Scheiben, aus denen die Isolierglasscheibe zusammengesetzt ist, und je nach Dicke dieser einzelnen Scheiben sind unterschiedliche hülsenförmige Körper erforderlich.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0003] Ausgehend von diesem vorbekannten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Lochabdichtung anzugeben, die für möglichst viele unterschiedlich dicke Isolierglasscheiben der eingangs genannten Art verwendet werden kann.

[0004] Diese Erfindung ist durch die Lochabdichtung gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 gegeben. Ein mit einer solchen Lochabdichtung versehenes Mehrscheiben-Isolierglas ist Gegenstand des Anspruchs 17. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand von Unteransprüchen.

[0005] Die erfindungsgemäße Lochabdichtung und das mit einer solchen Lochabdichtung versehene Isolierglas zeichnen sich durch zwei aneinander befestigbare Schraubteile aus, die als Randeinfassung dienen und ferner durch ein zu den Schraubteilen separates Distanzteil als Abstandhalter zwischen den einzelnen Scheiben des Isolierglases aus. Zumindest eines der beiden Schraubteile kann unterschiedlich weit in das Distanzteil eingeschraubt werden oder auf sonstige Weise an demselben befestigt werden. Dadurch können unterschiedlich dicke Scheiben mit derselben Lochabdichtung zu einer Mehrscheiben-Isolierglasscheibe zusammengebaut werden. Sofern die einzelnen Scheiben der Isolierglasscheibe unterschiedliche gegenseitige Abstände aufweisen sollen, braucht nicht die gesamte Lochabdichtung sondern nur das als separates Teil vor-

handene taillenartige Distanzteil, und damit nur ein Teil der Lochabdichtungs konstruktion, ausgetauscht zu werden.

[0006] Nach einem Ausführungsbeispiel kann das mittige, taillenartige Distanzteil so ausgebildet sein, dass von seinen beiden sich gegenüberliegenden Seiten aus jeweils ein Schraubteil als Randeinfassung für die jeweilige Scheibe eingeschraubt werden kann. Dabei kann das erste der beiden Schraubteile in das Distanzteil und das andere Schraubteil in das erste Schraubteil jeweils eingeschraubt werden. Es ist allerdings auch möglich, beide Schraubteile für sich getrennt voneinander in das Distanzteil einzuschrauben. Ein Ausführungsbeispiel für jede dieser beiden Ausführungsformen ist beispielhaft in der Zeichnung dargestellt.

[0007] Gemäß einer anderen Ausführungsform der Erfindung braucht das Distanzteil nicht an Schraubteilen befestigt zu sein.

[0008] Die innere Wandfläche des die Durchgangsöffnung einrahmenden Schraubteils kann kreiszylindrisch bis an den freien Rand der Lochabdichtung gehen; es ist allerdings auch möglich, dass sich dieser Wandbereich nach außen hin konisch erweitert. Dies hängt davon ab, wie die Konstruktion des in die Lochabdichtung einsetzbaren Punkthalters ausgebildet ist; ob der Punkthalter flächig von oben auf der Außenseite des Isolierglases aufsitzten oder ob der Punkthalter mit der Außenseite des Isolierglases bündig abschließen soll.

[0009] Es ist eine Abdichtung des Zwischenraums zwischen den einzelnen Glasscheiben der Isolierglasscheibe und der Durchgangsöffnung erforderlich. Diese Abdichtung kann nach einem auch in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel aus Dichtungsscheiben bestehen, die als Ringscheiben auf dem Distanzteil aufliegen und als Auflager für die jeweilige Glasscheibe dienen. Durch Einschrauben der Schraubteile in das Distanzteil kann die jeweilige Glasscheibe pressdicht an dem Distanzring aufgelegt werden. Die Abdichtung kann allerdings auch durch ein Dichtungs- bzw. Klebeband erreicht werden, welches zwischen Distanzteil und der jeweils angrenzenden Scheibe platziert wird.

[0010] Darüber hinaus ist es möglich, in dem Schraubteil Durchgangsöffnungen vorzusehen, um von der Durchgangsöffnung aus gegebenenfalls zusätzliches Dichtungsmaterial in den Zwischenraum zwischen der jeweiligen Glasscheibe und dem Schraubteil einzubringen. Diese Durchgangsöffnungen können auch zum Ansetzen eines Werkzeuges zum Einschrauben des betreffenden Schraubteils verwendet werden.

[0011] Sowohl das für die Ringscheiben benutzte Dichtungsmaterial als auch das gegebenenfalls zusätzlich durch die Durchgangsöffnungen des Schraubteils eingeführte Dichtungsmaterial weist vorteilhafterweise dauerelastische Materialeigenschaften auf. Das Dichtungs- bzw. Klebeband ist vorzugsweise als doppelseitig klebendes Band ausgebildet.

[0012] Weitere Ausgestaltungen und Vorteile der Er-

findung sind den in den Ansprüchen ferner aufgeführten Merkmalen sowie den nachfolgenden Ausführungsbeispielen zu entnehmen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

[0013] Die Erfindung wird im Folgenden anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben und erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein Mehrscheiben-Isolierglas im Bereich einer Durchgangsöffnung, mit einer ersten Ausführungsform einer Lochabdichtung,

Fig. 2 einen Längsschnitt durch ein Mehrscheiben-Isolierglas im Bereich einer Durchgangsöffnung, mit einer zweiten Ausführungsform einer Lochabdichtung,

Fig. 3 einen Längsschnitt durch ein Mehrscheiben-Isolierglas im Bereich einer Durchgangsöffnung, mit einer dritten Ausführungsform einer Lochabdichtung,

Fig. 4 eine Darstellung ähnlich der von Fig. 1, mit einer vierten Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 5 eine nochmals weitere, fünfte Ausführungsform der Erfindung.

WEGE ZUM AUSFÜHREN DER ERFINDUNG

[0014] Ein Mehrscheiben-Isolierglas 10 besteht aus im vorliegenden Beispielsfall zwei Glasscheiben, einer äußeren Glasscheibe 12 und einer inneren Glasscheibe 14. Die Ausdrücke "außen" und "innen" beziehen sich auf die Einbaulage des Mehrscheiben-Isolierglases 10 bei einem Bauwerk. Die beiden Glasscheiben 12, 14 haben einen gegenseitigen Abstand 16 voneinander. Der Abstand 16 definiert einen Zwischenraum 18, der einen Luft-Unterdruck aufweist.

[0015] In den Glasscheiben 12, 14 ist eine Durchgangsöffnung 20 vorhanden. Diese Öffnung 20 wird durch im Querschnitt kreisförmige Löcher 22 beziehungsweise 24 gebildet. Die beiden Achsen dieser Löcher 22, 24 fallen lediglich in etwa ineinander. Ihr genaues Ineinanderfallen wird durch unvermeidliche Fertigungstoleranzen bei der Herstellung der beiden Löcher 22, 24 verhindert.

[0016] Im Bereich der Durchgangsöffnung 20 wird gemäß Fig. 1 der Zwischenraum 18 zwischen den beiden Glasscheiben 12, 14 durch einen Distanzring 26 begrenzt. Auf den beiden der jeweiligen Glasscheibe 12, 14 zugewandten Außenseiten des Distanzringes 26 liegt eine äußere beziehungsweise innere Dichtungsscheibe 28 beziehungsweise 30 auf. Im vorliegenden Fall sind diese aus dauerelastischem Material herge-

stellten Dichtungsscheiben 28, 30 in ihrer Größe angepassten Nutaussparungen 32, 34 des Distanzringes 26 eingelagert. Auf der Dichtungsscheibe 28 beziehungsweise 30 liegt die äußere Glasscheibe 12 beziehungsweise die innere Glasscheibe 14 gasdicht an.

[0017] Die Innenseite des Distanzringes 26 ist mit einem Innengewinde 40 versehen. Ein diesem Innengewinde 40 angepasstes Außengewinde 42 ist an der Außenseite einer von der Innenseite her in die Durchgangsöffnung 20 eingeschraubten inneren Einschraubhülse 44 vorhanden. Auf der Innenseite dieser inneren Einschraubhülse 44 ist ein Innengewinde 46 ausgebildet, das in kämmenden Eingriff mit dem Außengewinde 48 einer von der Außenseite der Durchgangsöffnung 20 her eingeschraubten äußeren Einschraubhülse 50 vorhanden ist. Die innere Einschraubhülse 44 ist also in den Distanzring 26 eingeschraubt, während die äußere Einschraubhülse 50 in die innere Einschraubhülse 44 eingeschraubt ist (Fig. 1). Je stärker die beiden Einschraubhülsen 44, 50 ineinandergeschraubt werden, umso stärker werden die beiden Glasscheiben 12, 14 gegen die Dichtungsscheiben 28, 30 und damit umso stärker an den Distanzring 26 gepresst.

[0018] Um diese vorstehende Presskraft auszuüben, besitzt die äußere Einschraubhülse 50 an ihrem äußeren freien Rand eine konische Verdickung 54. Während ihre Innenseite geradlinig in Richtung der Längsachse 57 der äußeren Einschraubhülse 50 verläuft, bildet die Außenseite im Bereich dieser Verdickung 54 eine trichterförmige Erweiterung. Mit der Verdickung 54 presst sich die äußere Einschraubhülse 50 an eine entsprechend schräg abgefaste Fläche 56 der äußeren Glasscheibe 12 an.

[0019] Die innere Einschraubhülse 44 besitzt an ihrem zur Innenseite hin gerichteten Ende eine nach außen ausragende L-förmige Schulter 58. Mit dieser Schulter 58 liegt die innere Einschraubhülse 44 an der Innenseite der inneren Glasscheibe 14 pressend an. Durch Zusammenschrauben der beiden Einschraubhülsen 44, 50 werden also die beiden Glasscheiben 12, 14 wünschenswert stark gegeneinander verschoben.

[0020] Im Randbereich der beiden Einschraubhülsen 44, 50 sind umfangmäßig verteilt jeweils mehrere Einlassbohrungen 60, 62 vorhanden. Durch diese Einlassbohrungen 60 beziehungsweise 62 hindurch kann Dichtungsmaterial durch die jeweilige Einschraubhülse 50 beziehungsweise 44 hindurch in den dahinter liegenden Zwischenraum 64 - bei der Glasscheibe 12 - beziehungsweise 66 - bei der Glasscheibe 14 - eingeführt werden. Auf diese Weise kann Dichtungsmaterial zwischen die Dichtungsscheiben 28 beziehungsweise 30 und die jeweilige Einschraubhülse 50 beziehungsweise 44 gebracht werden.

[0021] Das Einbauen der aus dem Distanzring 26 und den beiden Einschraubhülsen 44, 50 bestehenden Lochabdichtung 70 in die Durchgangsöffnung 20 des Mehrscheiben-Isolierglases 10 erfolgt auf folgende Weise.

[0022] In das Loch 24 der inneren Glasscheibe 14 wird die innere Einschraubhülse 44 eingesetzt. Die innere Glasscheibe 14 liegt dabei auf der L-Schulter 58 dieser inneren Einschraubhülse 44 auf. Anschließend wird der Distanzring 26 mit der Einschraubhülse 44 verschraubt, wobei vorher zwischen Dichtungsring 26 und der Glasscheibe 14 die innere Dichtungsscheibe 30 zwischengelegt wird. Dieses Verschrauben kann unter Zuhilfenahme eines in Einlassbohrungen 62 eingesetzten Schraubwerkzeuges erfolgen. Anschließend wird dann die äußere Glasscheibe 12 auf die auf den Distanzring 26 aufgelegte äußere Dichtungsscheibe 28 gelegt. Anschließend wird dann die äußere Einschraubhülse 50 in die innere Einschraubhülse 44 eingeschraubt. Auch dieses Verschrauben kann mittels eines - in Einlassbohrungen 60 eingesetzten - Schraubwerkzeuges erfolgen. Während die miteinander kämmenden Gewinde 40, 42 zwischen dem Distanzring 26 und der inneren Einschraubhülse 44 Rechtsgewinde sind, sind die miteinander kämmenden Gewinde 46, 48 zwischen der inneren Einschraubhülse 44 und der äußeren Einschraubhülse 50 Linksgewinde. Dadurch wird erreicht, dass beim Einschrauben der äußeren Einschraubhülse 50 in die innere Einschraubhülse 44 sich die Schraubstellung zwischen dem Distanzring 26 und der inneren Einschraubhülse 44 nicht lockert.

[0023] Bei der in Fig. 2 dargestellten Lochabdichtung 70.2 ist statt der L-förmigen Schulter 58 eine konische Verdickung 54.2 vorhanden. Eine vergleichbare konische Verdickung 54 ist an der inneren Einschraubhülse 44 der Lochabdichtung 70 gemäß Fig. 1 ausgebildet. Der äußere Rand der äußeren Einschraubhülse 50.2 besitzt eine trichterförmige, konische Erweiterung 72. Dadurch lässt sich ein bündig mit der Außenseite der äußeren Glasscheibe 12 abschließender Punkthalter einbauen.

[0024] Bei der in Fig. 3 dargestellten Lochabdichtung 70.3 ist ebenfalls eine äußere Einschraubhülse 50.3 mit der trichterförmigen, konischen Erweiterung 72 vorhanden, die der Einschraubhülse 50.2 der in Fig. 2 dargestellten Lochabdichtung 70.2 entspricht. In beiden Einschraubhülsen 50.2, 50.3 sind Einlassbohrungen 60.3 vorhanden, die den Einlassbohrungen 60 der Lochabdichtung 70 funktionell entsprechen und die im Unterschied zu den Einlassbohrungen 60 in dem Bereich der konischen Erweiterung 72 angeordnet sind.

[0025] Die äußere Einschraubhülse 50.3 ist in einem Distanzring 26.3 unmittelbar eingeschraubt. Im radial vergrößerten Abstand zu der äußeren Einschraubhülse 50.3 ist eine innere Einschraubhülse 44.3 mit einer endseitigen konischen Verdickung 54.3 vorhanden, die als Randeinfassung für die innere Glasscheibe 14.4 dient und die in einer Ringnut 80 des Distanzringes 26.3 ebenfalls direkt eingeschraubt ist. Die beiden Einschraubhülsen 50.3 und 44.3 sind also nicht unmittelbar miteinander verschraubt, so wie das bei den Lochabdichtungen 70, 70.2 der Fall ist. Auch bei der inneren Einschraubhülse 44.3 sind Einlassbohrungen 62.3 vor-

handen, die funktionell den Einlassbohrungen 62 der Lochabdichtung 70 entsprechen.

[0026] Die in den Fig. 4 und 5 dargestellten Lochabdichtungen 70.4 und 70.5 unterscheiden sich von den vorstehenden Lochabdichtungen im Wesentlichen darin, dass jeweils ein Distanzring 26.4 vorhanden ist, der auf seiner Innenseite 81 kein Innengewinde, sondern eine glatte Oberfläche besitzt. Die zum Distanzring 26.4 bei der Lochabdichtung 70.4 benachbarte innere Einschraubhülse 44.4 besitzt auf ihrer Außenseite 82 ebenfalls eine glatte Oberfläche. Dadurch sind der Distanzring 26.4 und die innere Einschraubhülse 44.4 nicht aneinander befestigt. Nach wie vor miteinander verschraubt sind die innere Einschraubhülse 44.4 und die äußere Einschraubhülse 50.4, so wie das im Vorstehenden bereits beschrieben ist. Bei der Darstellung gemäß Fig. 4 besitzt die äußere Einschraubhülse 50.4 in ihrem äußeren Endbereich eine konische Erweiterung 72, wie sie auch bereits bei der Lochabdichtung 70.2 (Fig. 2) vorhanden ist.

[0027] Die innere Einschraubhülse 44.4 besitzt an ihrem äußeren freien Stirnrand eine L-förmige Schulter 58, sowie das bei der in Fig. 1 dargestellten inneren Einschraubhülse 44 ebenfalls der Fall ist.

[0028] Zwischen dem Distanzring 26.4 und der äußeren Glasscheibe 12 bzw. der inneren Glasscheibe 14 ist jeweils ein doppelseitig klebendes Band 84 bzw. 86 vorhanden. Dieses doppelseitige Klebeband bildet einen luftdichten Abschluss zwischen dem Zwischenraum 18 zwischen den beiden Glasscheiben 12, 14 und der Durchgangsöffnung 20. Auf Einführen von zusätzlichem Dichtungsmaterial kann daher verzichtet werden.

[0029] Die in Fig. 5 dargestellte Lochabdichtung 70.5 entspricht im Wesentlichen der in Fig. 4 dargestellten Lochabdichtung 70.4. Im Unterschied zu dieser besitzt aber die Lochabdichtung 70.5 an dem freien Rand ihrer äußeren Einschraubhülse 50.5 eine nach außen auskragende L-förmige Schulter 58, mit der diese Einschraubhülse 50.5 von außen an der äußeren Glasscheibe 12 im eingebauten Zustand pressend anliegt. An dem freien Ende der inneren Einschraubhülse 44.5 ist endseitig eine konische Verbreiterung 72 vorhanden. Mit der konischen Erweiterung 72 presst sich die innere Einschraubhülse 44.5 an eine entsprechend schräg abgefasste Fläche 56 der inneren Glasscheibe 14 an.

[0030] Bei den in Fig. 4 und 5 dargestellten Lochabdichtungen 70.4 und 70.5 ist auf die Darstellung von in den Fig. 1, 2 und 3 dargestellten Einlassbohrungen 60, 62 verzichtet worden. Selbstverständlich können solche Einlassbohrungen auch bei den Einschraubhülsen dieser Lochabdichtungen 70.4 und 70.5 angeordnet werden, sollte es aus Dichtungszwecken oder zum Ansetzen von Schraubwerkzeugen erforderlich bzw. gewünscht werden.

[0031] Die vorstehenden Lochabdichtungen 70 benötigen wenig Raum. So kann im Extremfall der Durchmesser d_l der freien Durchgangsöffnung 20 lediglich um die doppelte Mantelstärke 90 der die Größe dieser

Durchgangsöffnung 20 definierenden einen Hülse 50 kleiner sein als der Durchmesser des kleinsten Scheibenloches 22 des Mehrscheiben-Isolierglases 10 (Fig. 1).

Patentansprüche

1. Lochabdichtung (70) von Durchgangsöffnungen (20) von Mehrscheiben-Isolierglas,

- mit einem Distanzteil (26) zwischen den auf gegenseitigem Abstand (16) gehaltenen Scheiben (12, 14),
- mit jeweils einer Randeinfassung für jede Scheibe (12, 14),

dadurch gekennzeichnet, dass

- beide Randeinfassungen als ineinandergreifende, aneinander befestigbare Schraubteile (44, 50) ausgebildet sind,
- das Distanzteil (26) und die Schraubteile (44, 50) als zueinander separate Teile vorhanden sind.

2. Lochabdichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- zumindest eines der beiden Schraubteile als Hülse (44, 50) ausgebildet ist.

3. Lochabdichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- das Distanzteil als ein die beiden Schraubteile (44, 50) umschließender Ring ausgebildet ist.

4. Lochabdichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- zumindest eine der beiden Hülsen (44, 50) am Distanzring (26) befestigbar ist.

5. Lochabdichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- zumindest eine der beiden Hülsen (44, 50) mit dem Distanzring (26) verschraubbar ist.

6. Lochabdichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- das in das Distanzteil (26) einschraubbare eine Schraubteil (44) auf seiner Außenseite (42) ein Rechtsgewinde und auf seiner Innenseite ein Linksgewinde (46) aufweist,

- das in dieses Schraubteil (44) einschraubbare andere Schraubteil (50) auf seiner Außenseite ein Linksgewinde (48) aufweist.

5 7. Lochabdichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- beide Schraubteile (44, 50) in das Distanzteil (26) einschraubbar sind.

8. Lochabdichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die die Schraubgewinde jeweils tragenden Hülseanteile der beiden Schraubteile (44, 50) in voneinander unterschiedlichen, die Längsachse (57) der Lochabdichtung (70) konzentrisch umgebenden Ringräumen liegen.

9. Lochabdichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- der freie Randbereich eines Schraubteils (44.2, 44.3, 50) eine konische Verdickung (54, 54.2, 54.3) aufweist.

10. Lochabdichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- der freie Randbereich eines Schraubteils (50.2, 50.3, 50.4, 44.5) eine konische Erweiterung (72) aufweist.

11. Lochabdichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- der freie Randbereich eines Schraubteils (44, 44.4, 50.5) eine L-förmige Schulter (58) aufweist.

12. Lochabdichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- ein Dichtungsmaterial auf den beiden Außenseiten des Distanzringes (26) vorhanden ist.

13. Lochabdichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- das Dichtungsmaterial eine Ringscheibe (28, 30) ist.

14. Lochabdichtung nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- das Dichtungsmaterial dauerelastisch ist.

15. Lochabdichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14,

dadurch gekennzeichnet, dass

5

- das Dichtungsmaterial ein doppelseitig klebendes Band (84, 86) ist.

16. Lochabdichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

10

- Aussparungen (60, 62) in dem Schraubteil (44, 50) vorhanden sind, durch die Dichtungsmaterial in den Zwischenraum (64, 60) zwischen Scheibe (12, 14) und zugehörigem Schraubteil (44, 50) und/oder ein Schraubwerkzeug radial einführbar ist.

15

20

17. Mehrscheiben-Isolierglas (10) mit zumindest einer Durchgangsöffnung (20) zum Befestigen eines Glashalters, gekennzeichnet durch eine Lochabdichtung (70, 70.2, 70.3, 70.4, 70.5) nach einem der vorstehenden Ansprüche.

25

18. Mehrscheiben-Isolierglas nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- der Durchmesser (dl) der Durchgangsöffnung (20) im Grenzfall um die doppelte Mantelstärke (90) der diese minimale Durchgangsöffnung (20) definierenden Hülse (50) kleiner ist als der Durchmesser des kleinsten Scheibenloches (22) des Mehrscheiben-Isolierglases (10).

30

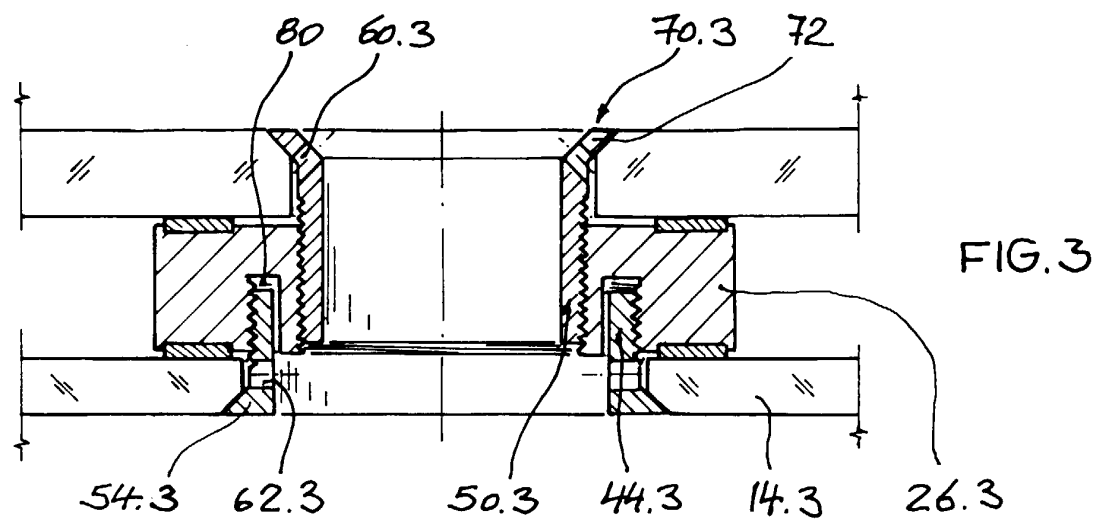
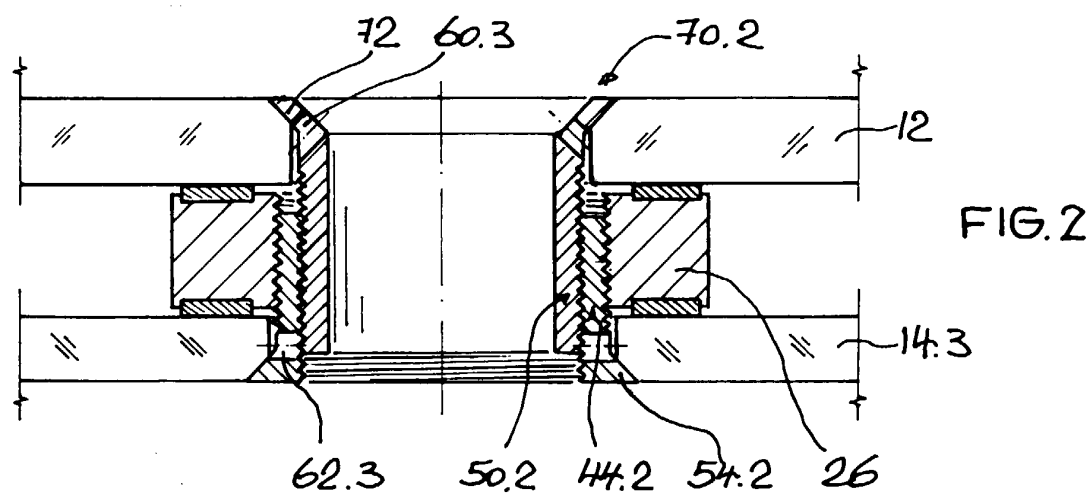
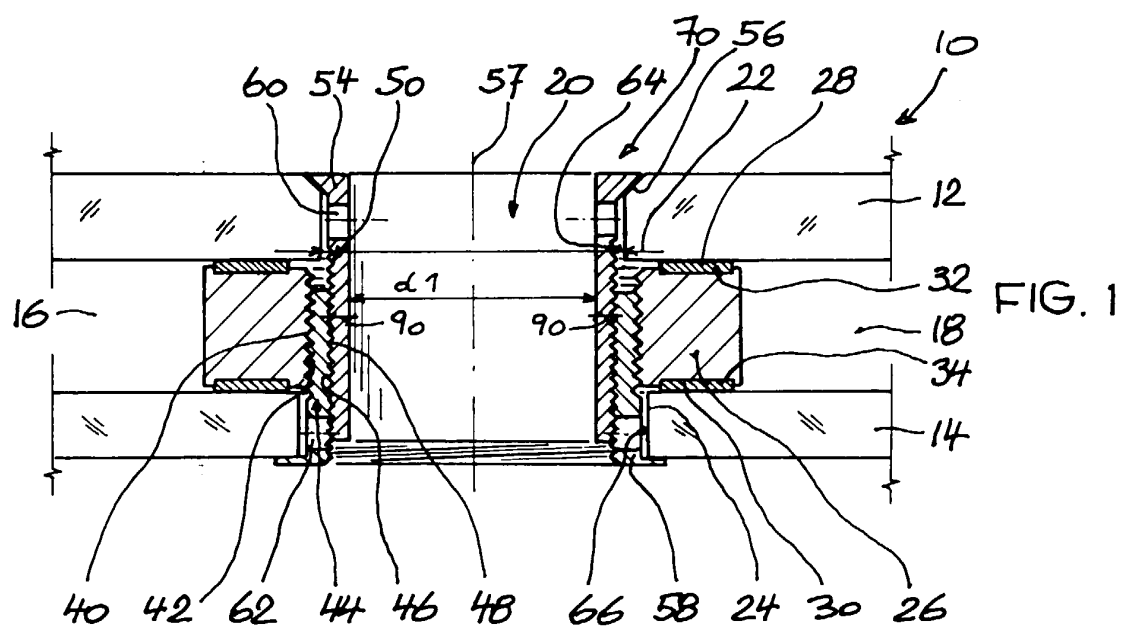
35

40

45

50

55



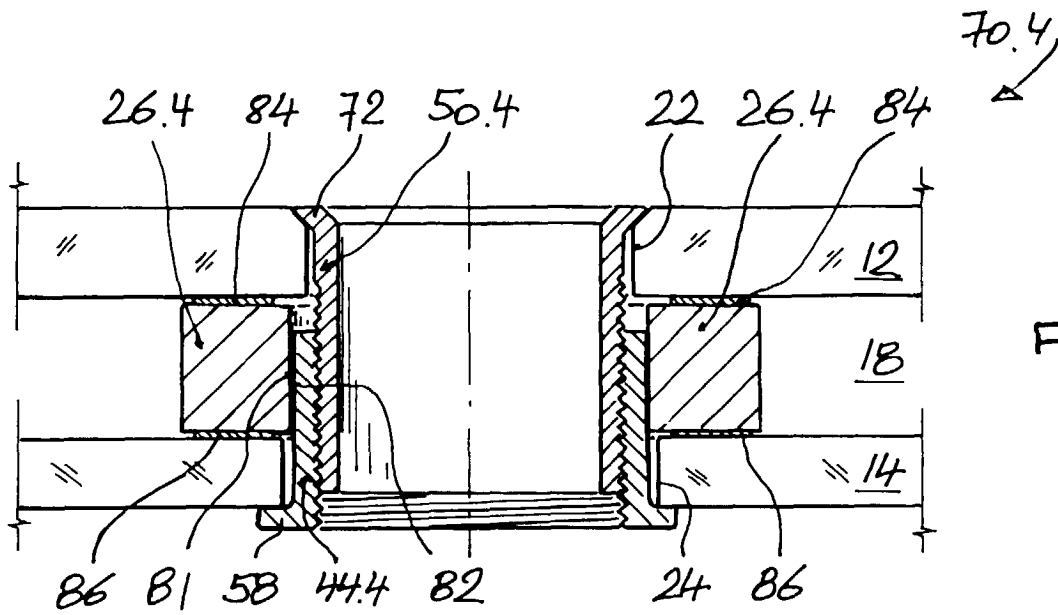


FIG. 4

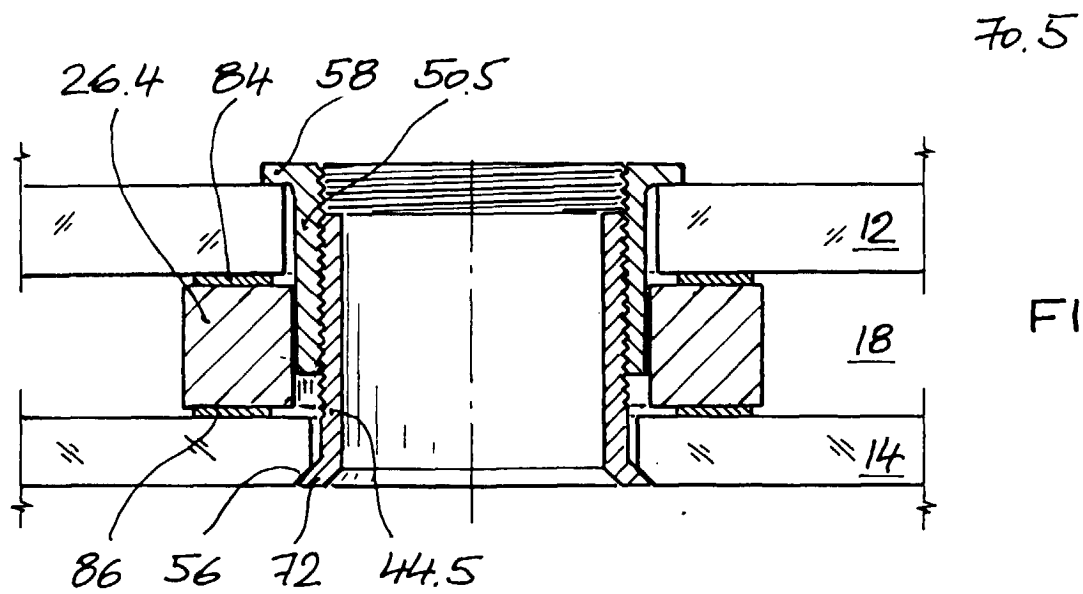


FIG. 5