



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 475 505 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.11.2004 Patentblatt 2004/46

(51) Int Cl.7: **E06B 3/56**

(21) Anmeldenummer: **04010753.4**

(22) Anmeldetag: **06.05.2004**

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

(71) Anmelder: **REHAU AG + Co**
95111 Rehau (DE)

(72) Erfinder:
• **Nägel, Bernhard**
91301 Forchheim (DE)
• **Borkenhagen, Steffen**
90584 Allersberg (DE)

(30) Priorität: **08.05.2003 DE 10320830**

(54) **Gerahmtes Flächentragelement**

(57) Ein gerahmtes Flächentragelement (2) hat einen dieses stirnseitig umlaufenden Profilrahmen (6). Zwischen Stirnseitenbereichen des Flächentragelements (2) und den diesen benachbarten Wandabschnitten des Profilrahmens (6) liegt mindestens ein Zwischenraum vor, in dem ein Klebstoff (45) zur Fixierung des Flächentragelements (2) am Profilrahmen (6) eingebracht ist. Der Klebstoff (45) liegt abschnittsweise in

Umlaufrichtung des Profilrahmens (6) nur in Teilbereichen nur derart vor, dass Umfangsabschnitte des Zwischenraums vollständig frei von Klebstoff sind. Dies ermöglicht eine Klebstoffersparnis, wobei hinsichtlich der Witterungsbeständigkeit des gerahmten Flächentragelements (2) keine Abstriche gemacht werden müssen.

EP 1 475 505 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein gerahmtes Flächentragelement nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Derartige gerahmte Flächentragelemente kommen z. B. als Fensterflügel oder als Fassadenelemente zum Einsatz. Bei der Konstruktion derartiger gerahmter Flächentragelemente, die in der Regel der Witterung ausgesetzt sind, muss auf die Einhaltung bestimmter Anforderungen, insbesondere bei der Schlagregendichtheit, aber auch bei der Luftdurchlässigkeit und der Widerstandsfähigkeit bei Windbelastung geachtet werden.

[0003] Ein derartiges gerahmtes Flächentragelement ist aus der WO 02/081 854 A1 bekannt. Dort wird ein Falzgrundbereich des Zwischenraums so gefüllt, dass er diesen zumindest in Umfangsbereichen ausfüllt. Der Klebstoffauftrag geschieht also so, dass in Umfangsbereichen sichergestellt ist, dass dort genügend Klebstoff zum Ausfüllen des Zwischenraums vorhanden ist, wobei in anderen Umfangsbereichen auch weniger Klebstoff eingebracht werden kann. Zwar werden bei diesem bekannten Flächentragelement Maßnahmen zur Begrenzung des Volumens getroffen, in welches der Klebstoff einzubringen ist, trotzdem muss zur Verklebung des Flächentragelements eine relativ große Menge Klebstoff verfüllt werden.

[0004] Weitere gerahmte Flächentragelemente der eingangs genannten Art mit entsprechenden Nachteilen sind bekannt aus der EP 1 070 824 A2, aus der DE 41 42 151 A1, der DE 100 36 265 A1, der DE 198 19 086 A1 und der DE 43 14 028 A1.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein gerahmtes Flächentragelement der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, dass zur Verklebung des Flächentragelements am Profilrahmen eine geringere Klebstoffmenge aufgetragen werden muss, ohne dass hierbei Abstriche in Bezug insbesondere auf die Schlagregendichtheit des gerahmten Flächentragelements gemacht werden müssen.

[0006] Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß gelöst durch ein gerahmtes Flächentragelement mit den Merkmalen des Kennzeichnungsteils des Anspruchs 1.

[0007] Überraschenderweise hat sich gezeigt, dass den oben genannten Witterungsanforderungen auch dann Genüge getan werden kann, wenn Umfangsabschnitte des Zwischenraums vollständig klebstofffrei sind. Der Klebstoffauftrag erfolgt dabei nicht nur so, dass darauf verzichtet wird, dass der Klebstoff den Zwischenraum vollumlaufend ausfüllt, sondern gezielt so, dass in Umfangsabschnitten des Profilrahmens überhaupt kein Klebstoff vorliegt. Diese klebstofffreien Umfangsabschnitte können dann zur Entwässerung des Profilrahmens oder zum Dampfdruckausgleich zwischen dem Inneren und dem Äußeren des Profilrahmens eingesetzt werden. Zudem kann im Vergleich zu einem vollumlaufenden Kleberauftrag erheblich an Klebstoff gespart werden. Dies führt zu einem insge-

samt kostengünstigeren Fertigungsverfahren. Die Verklebung kann so ausgeführt sein, dass das Flächentragelement eine statische Tragfunktion übernimmt. In diesem Falle sind die tragenden Anforderungen an den Profilrahmen reduziert, sodass z. B. auf Stahlarmierungen verzichtet werden kann. Durch eine Verklebung kann zudem eine bessere Wärmedämmung sowie ein höherer Einbruchsschutz gewährleistet werden. Die Fertigung eines derart verklebten gerahmten Flächentragelements kann automatisch erfolgen.

[0008] Klebstofffreie Eckabschnitte gemäß Anspruch 2 ermöglichen eine Entwässerung bzw. einen Dampfdruckausgleich in den Eckabschnitten des Profilrahmens. Dort kann austretendes Wasser mit geringem Aufwand abgeleitet werden.

[0009] Eine Verteilung zwischen verklebten und vollständig klebstofffreien Umfangsabschnitten nach Anspruch 3 hat sich in der Praxis als günstig für das Einhalten der oben genannten Witterungsanforderungen erwiesen.

Die prozentuale Verteilung zwischen verklebten und klebstofffreien Umfangsabschnitten kann durch einige wenige größere verklebte Umfangsabschnitte oder auch durch eine größere Anzahl kleinerer verklebter Umfangsabschnitte erreicht werden. Die einzelnen verklebten Umfangsabschnitte oder auch die einzelnen klebstofffreien Umfangsabschnitte können gleiche Länge aufweisen, müssen aber nicht.

[0010] Mindestens zwei Klebstoffabschnitte zwischen zwei Eckabschnitten des Profilrahmens nach Anspruch 4 führen auch bei einem großen Anteil klebstofffreien Umfangs zu einer gleichmäßigen Klebstoffwirkung.

[0011] Durch eine Verteilung der Klebstoffabschnitte nach Anspruch 5 wird unterschiedlichen Anforderungen an die mechanische Belastung der Klebstoffabschnitte an den verschiedenen Seiten des Profilrahmens Rechnung getragen.

[0012] Verriegelungselemente nach Anspruch 6 führen in der Regel beim Lösen des Profilrahmens aus dem Rahmenträger oder beim Einsetzen des Profilrahmens in den Rahmenträger zu einer inhomogenen Kraftverteilung in Umlaufrichtung des Profilrahmens. Auch im geschlossenen Zustand, in dem der Profilrahmen im Rahmenträger über die Verriegelungselemente verriegelt ist, kann statisch eine solche inhomogene Kraftverteilung auftreten. Dieser Inhomogenität wird durch die gemäß Anspruch 6 den Verriegelungselementen zugeordneten Klebstoffabschnitte Rechnung getragen.

[0013] Eine Zuordnung gemäß Anspruch 7 gewährleistet, dass benachbart zu den Verriegelungselementen eine gute Haftung zwischen dem Flächentragelement und dem Profilrahmen gegeben ist.

[0014] Eine Zuordnung von Klebstoffabschnitt und Verriegelungselement gemäß Anspruch 8 führt zu einer symmetrischen Aufnahme von durch das Verriegelungselement bedingten Kräften mit Hilfe des Klebstoffabschnitts.

[0015] Auch die Anordnung von Klotzelementen in Umlaufrichtung des Profilrahmens kann zu einer inhomogenen Kraftverteilung in der Verbindung zwischen dem Flächentragelement und dem Profilrahmen führen, welcher durch die gemäß Anspruch 9 zugeordnete Anordnung von Klebstoffabschnitten Rechnung getragen wird.

[0016] Klebstofffreie Klotzelemente gemäß Anspruch 10 führen zur Möglichkeit eines einfachen Austausches des Flächentragelements. Beim Einsetzen eines neuen Flächentragelements in den Profilrahmen kann dieses dann ohne Weiteres mit den Klotzelementen neu ausgerichtet werden.

[0017] Eine Klebstoffanordnung gemäß Anspruch 11 ermöglicht eine gut kraftübertragende Klebstoffanbindung des Flächentragelements am Profilrahmen. Hierbei kann der Klebstoff auch z. B. statische Gewichskraften, welche das Flächentragelement auf den Profilrahmen ausübt, aufnehmen. Das bevorzugt einsetzbare Volumenverdrängungselement verringert die einzubringende Klebstoffmenge zusätzlich.

[0018] Ein Klebstoffauftrag gemäß Anspruch 12 ermöglicht eine effiziente Übertragung von in Richtung der Normalen auf das Flächentragelement verlaufenden Kräften vom Flächentragelement auf den Profilrahmen. Zudem erleichtert eine solche Positionierung des Klebstoffs eine Anordnung, bei der der Klebstoff neben der Verbindungsfunktion noch zusätzlich eine Dichtungsfunktion ausüben kann.

[0019] Ein Dichtelement gemäß Anspruch 13 verbessert die Witterungseigenschaften des gerahmten Flächentragelements zusätzlich.

[0020] Eine Klebstoffanordnung gemäß Anspruch 14 führt zu einer automatischen Begrenzung des Klebstoffvolumens.

[0021] Ein Steg gemäß Anspruch 15 ermöglicht die Anpassung des gerahmten Flächentragelements an eine z. B. thermisch bedingte Volumenänderung des Klebstoffes, ohne dass es z. B. zu einem unerwünschten Ablösen des Klebstoffes von Komponenten des gerahmten Flächentragelements kommt. Gleichzeitig kann ein derartiger Steg den Profilrahmen verstärken.

[0022] Ein Freiraum gemäß Anspruch 16 ermöglicht den Einsatz eines starren Steges, wobei dennoch eine Volumen Anpassung des Klebstoffs über den Freiraum gewährleistet ist.

[0023] Ein Steg gemäß Anspruch 17 verbessert die Witterungsbeständigkeit des gerahmten Flächentragelements zusätzlich.

[0024] Eine Shore- Härte A des Klebstoffs im Bereich gemäß Anspruch 18 stellt einen guten Kompromiss zwischen Widerstandsfähigkeit des Klebers einerseits und Dauerelastizität andererseits dar.

[0025] Eine Zugfestigkeit nach Anspruch 19 hat sich in der Praxis als ausreichend erwiesen.

[0026] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Fig. 1

einen Schnitt durch ein gebrochen dargestelltes noch unverklebtes gerahmtes Flächentragelement;

5 Fig. 2 bis 5

zu Fig. 1 ähnliche Schnitte durch ein gerahmtes Flächentragelement mit an verschiedenen Querschnittspositionen vorliegendem Klebstoff zur Verklebung des Flächentragelements mit einem Profilrahmen;

10

Fig. 6 bis 13

weitere Varianten von an verschiedenen Querschnittspositionen vorliegendem Klebstoff zur Verklebung eines Flächentragelements mit weiteren Ausgestaltungen eines Profilrahmens in geschnittenen Teildarstellungen;

15

Fig. 14 bis 19

schematische Seitenansichten gerahmter Flächentragelemente mit verschiedenen Varianten von abschnittsweise in Umlaufrichtung des Profilrahmens vorliegendem Klebstoff; und

25

Fig. 20 und 21

schematische Verfahrensabläufe zur Fertigung eines gerahmten und mit einem Profilrahmen verklebten Flächentragelements.

30

35

[0027] In Fig. 1 ist ein Schnitt durch einen gebrochen dargestellten Teil eines Fensterflügels 1 dargestellt. Dieser weist als Beispiel für ein Flächentragelement eine Isolierverglasung 2 mit zwei miteinander verbundenen Glasscheiben 3, 4 auf. Die Verbindung der Glasscheiben 3, 4 erfolgt im in Fig. 1 dargestellten Bereich über ein Verbindungs-Profilelement 5. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel weist die Isolierverglasung 2 rechteckige Glasscheiben 3, 4 auf. Auf die Form der Glasscheiben 3, 4 kommt es nachfolgend nicht weiter an. Genauso können auch Rund-, Dreieck- oder Trapezfenster oder auch andere Fensterformen zum Einsatz kommen.

40

45

[0028] Die Stirnseitenbereiche der rechteckigen Isolierverglasung 2 werden von einem umlaufenden Profilrahmen 6 umgeben, der im Schnitt der Fig. 1 nur teilweise dargestellt ist. Der Profilrahmen 6 des dargestellten Ausführungsbeispiels ist aus Kunststoff. Alternativ kann der Profilrahmen 6 auch z. B. aus Aluminium, Stahl oder Holz gefertigt sein. Die nicht dargestellte Fortsetzung des Profilrahmens 6 ist dem Fachmann in verschiedenen Ausgestaltungen bekannt.

50

55

[0029] Ein Haupt-Profilelement 7 und ein auch als Glasleiste bezeichnetes Zusatz-Profilelement 8 des Profilrahmens 6 begrenzen im Wesentlichen U-förmig einen Aufnahme- bzw. Zwischenraum 9 für den Stirnseitenbereich der Isolierverglasung 2. Die Profilelemen-

te 7, 8 werden durch Extrusion hergestellt. Im montierten Zustand des Fensterflügels 1 ist bei der dargestellten Ausführung das Zusatz-Profilelement 8 dem Rauminneren zugewandt. Alternativ kann das Zusatz-Profilelement 8 auch auf der Außenseite des Fensterflügels 1 vorliegen.

[0030] Der U-förmige Bewegungsabschnitt des Profilrahmens 6 wird auch als Profalfalz bezeichnet. Diejenigen Abschnitte des Profilrahmens 6, die vom Falzgrundbereich aus über die Isolierverglasung 2 überstehen, werden auch als Flügelüberschlagsabschnitte des Profilrahmens 6 bezeichnet.

[0031] Am Zusatz-Profilelement 8 sind zwei parallel zueinander verlaufende elastische Dichtlippen 10, 11 anextrudiert, deren freie Enden an der ihnen zugewandten Wand des Stirnseitenbereichs der Glasscheibe 4 anliegen. Den Dichtlippen 10, 11 gegenüber liegt an der im montierten Zustand des Fensterflügels 1 wetterseitigen Wand der Glasscheibe 3 ein Dichtprofil 12 über drei zueinander parallele Auflageabschnitte 13, 14, 15 an. Zwischen den benachbarten Auflageabschnitten 13, 14 wird auf diese Weise ein erster Dichthohlraum 16 und zwischen den benachbarten Auflageabschnitten 14, 15 ein zweiter Dichthohlraum 17 begrenzt. Über eine doppelte Nut-Feder-Verbindung 18 ist das Dichtprofil 12 formschlüssig in einen Aufnahmeabschnitt 19 des Haupt-Profilelements 7 eingeklippt. Das Dichtprofil 12 dient insbesondere dazu, das Haupt-Profilelement 7 schlagregendicht gegen die Isolierverglasung 2 abzdichten.

[0032] Statisch wird die Isolierverglasung 2 über im Aufnahmeraum 9 angeordnete und in den Fig. 1 bis 11 nicht dargestellte Klotzelemente getragen. Insbesondere zur Aufnahme dynamischer Lasten, wie z. B. Wind-, Regen- oder Schneelasten und thermischer Längenänderungen, ist die Isolierverglasung 2 mit dem Profilrahmen 6 verklebt. Ausführungsbeispiele dieser Verklebung werden zunächst anhand der Fig. 2 bis 5 beschrieben. Komponenten, die denjenigen entsprechen, die schon unter Bezugnahme auf die Fig. 1 beschrieben wurden, tragen die gleichen Bezugszeichen und werden nicht nochmals im Einzelnen erläutert.

[0033] In Fig. 2 liegt Klebstoff in Form einer Klebstoffraupe 20 im Falzgrundbereich des Profalfalzes des Profilrahmens 6, also zwischen einer umlaufenden Stirnwand 21 der Isolierverglasung 2 und einem dieser zugewandten Wandabschnitt 22 des Haupt-Profilelements 7 vor. Ein größerer, in Fig. 2 linksseitiger Volumenanteil dieses Falzgrundbereichs wird bei der Ausführungsform nach Fig. 2 von einem Volumenverdrängungselement 23 eingenommen, sodass die Klebstoffraupe 20 im Wesentlichen zwischen der Stirnwand 21 der Glasscheibe 4 und dem Wandabschnitt 22 vorliegt. Seitlich schließen das Volumenverdrängungselement 23 einerseits und die Klebstoffraupe 20 andererseits in etwa bündig mit den Außenwänden der Glasscheiben 3, 4 ab.

[0034] Bei der Ausführungsform nach Fig. 3 liegt eine

Klebstoffraupe 24 unterhalb des Dichtprofils 12 im Stirnseitenbereich der Isolierverglasung 2 zwischen einer Außenwand 25 der Glasscheibe 3, an der auch das Dichtprofil 12 anliegt, und einem dieser Außenwand 25 zugewandten Wandabschnitt 26 des Haupt-Profilelements 7 im Aufnahmeraum 9 vor. Zum Falzgrundbereich hin schließt die Klebstoffraupe 24 in etwa bündig mit der Stirnwand 21 der Isolierverglasung 2 ab.

[0035] Bei der Ausführungsform nach Fig. 4 liegt Klebstoff in Form einer geteilten Klebstoffraupe 27 in den Dichthohlräumen 16, 17 vor.

[0036] Bei der Ausführungsform nach Fig. 5 liegt eine Klebstoffraupe 28 im Falzgrundbereich des Aufnahme-raums 9 in dem Volumen vor, welches bei der Ausführung nach Fig. 2 von der Klebstoffraupe 20 einerseits und vom Volumenverdrängungselement 23 andererseits eingenommen wird.

[0037] In den Fig. 6 bis 13 sind weitere Ausführungsvarianten einer mit einem Profilrahmen 6 verklebten Isolierverglasung 2 dargestellt. Komponenten, die denjenigen entsprechen, die schon unter Bezugnahme auf die Fig. 1 bis 5 beschrieben wurden, tragen die gleichen Bezugszeichen und werden nicht nochmals im Einzelnen erläutert.

[0038] Anstelle des Dichtprofils 12 weisen die Ausführungsformen nach den Fig. 6 bis 13 ein Dichtprofil 29 (Fig. 6 bis 9) bzw. ein Dichtprofil 30 (Fig. 10 bis 13) auf. Die Dichtprofile 29, 30 sind am in der Zeichnung oberen Ende des Flügelüberschlagsabschnitts des Wandabschnitts 26 des Haupt-Profilelements 7 anextrudiert. Das Dichtprofil 29 liegt über zwei parallel zueinander angeordnete Auflageabschnitte 31, 32 an der Außenwand der Glasscheibe 3 an. Längs des elastischen Dichtprofils 29 verläuft ein Hohlraum 33.

[0039] Bei der Ausführungsform nach Fig. 6 ist eine Klebstoffraupe 34 unterhalb des Dichtprofils 29 derart angeordnet, dass sie neben dem Aufnahmeabschnitt 19 auch noch ähnlich wie die Klebstoffraupe 24 bei der Ausführungsform nach Fig. 3 den Bereich des Aufnahme-raums 9 zwischen der Außenwand 25 der Glasscheibe 3 und dem Wandabschnitt 26 ausfüllt. Bei der Ausführungsform nach Fig. 6 hat der Aufnahmeabschnitt 19 nicht die Funktion der Fixierung eines Dichtprofils, ist aber dennoch vorhanden. Durch das Ausfüllen des Aufnahmeabschnitts 19 durch die Klebstoffraupe 34 wird ein zusätzlicher Formschlussbeitrag bei der klebenden Verbindung des Profilrahmens 6 an der Isolierverglasung 2 erreicht.

[0040] Der Hohlraum 33 gleicht eine Volumenänderung der Klebstoffraupe 34 z. B. aufgrund einer thermischen Volumenänderung zumindest teilweise aus.

[0041] Die Ausführungsform nach Fig. 7 unterscheidet sich von derjenigen nach Fig. 6 durch die Profilierung des Haupt-Profilelements 7 im Flügelüberschlagsabschnitt des Wandabschnitts 26. Anstelle des Aufnahmeabschnitts 19 sind dort bei der Ausführung nach Fig. 7 zwei im Querschnitt schwalbenschwanzförmige parallel zueinander angeordnete Profilrippen 35, 36 vorge-

sehen, die von der Klebstoffraupe 34 umgeben sind. Die Profilrippen 35, 36 leisten somit ähnlich wie der Aufnahmeabschnitt 19 bei der Ausführung nach Fig. 6 einen Formschlussbeitrag bei der klebenden Verbindung des Profilrahmens 6 an der Isolierverglasung 2.

[0042] Die Ausführungsform nach Fig. 8 unterscheidet sich von derjenigen nach Fig. 7 dadurch, dass unterhalb der Profilrippen 35, 36 am Wandabschnitt 26 ein zusätzlicher Ausgleichssteg 37 angeformt ist, wobei zwischen einem freien Endabschnitt 38 des Ausgleichsteges 37 und der Außenwand 25 der Glasscheibe 3 ein Zwischenraum verbleibt. Der Ausgleichssteg 37 dient einerseits zur mechanischen Verstärkung des Wandabschnitts 26 und ermöglicht andererseits thermische Volumenänderungen der Klebstoffraupe 34 in Richtung auf den Falzgrundbereich des Aufnahmeraums 9 zu.

[0043] Bei der Ausführung nach Fig. 9 ist anstelle des Ausgleichstegs 37 eine an den Wandabschnitt 26 anextrudierte elastische Dichtlippe 39 vorgesehen.

[0044] Die Ausführungsformen nach den Fig. 10 bis 13 entsprechen denjenigen nach den Fig. 6 bis 9 mit dem Unterschied, dass anstelle des Dichtprofils 29 das hohlraumfreie Dichtprofil 30 eingesetzt ist.

[0045] Die Klebstoffraupen 20, 24, 27, 28 und 34 umlaufen die Isolierverglasung 2 im Aufnahmeraum 9 nicht in geschlossener Form, sondern liegen abschnittsweise in Umlaufrichtung des Profilrahmens 6 nur in Teilbereichen derart vor, dass Umfangsabschnitte des Aufnahmeraums 9 vollständig klebstofffrei sind.

[0046] Sowohl die Dichtprofile 10 bis 12, 29, 30 als auch die Klebstoffraupen 20, 24, 27, 28, 34 haben bei den voranstehend erläuterten Ausführungsformen eine Dichtfunktion, sodass das Zusammenwirken von Dichtprofil einerseits und Klebstoff andererseits als Verbunddichtung mit dem Dichtprofil als Primärdichtung und dem Klebstoff als Sekundärdichtung angesehen werden kann.

[0047] In den Fig. 14 bis 19 sind Ausführungsformen für einen derart unterbrochenen Klebstoffauftrag dargestellt. Die nachfolgend beschriebenen Anordnungen von Klebstoffraupenabschnitten können bei allen vorstehend beschriebenen Varianten von Klebstoffraupen 20, 24, 27, 28 und 34 eingesetzt sein.

[0048] In Fig. 14 ist schematisch die Seitenansicht eines Fensterflügels 1 mit Isolierverglasung 2 und Profilrahmen 6 dargestellt.

[0049] Einige der im Aufnahmeraum 9 untergebrachten Klotzelemente 40 zur Aufnahme der statischen Last der Isolierverglasung 2 sind in Fig. 14 schematisch dargestellt. Jedem Eckabschnitt 41 des Profilrahmens 6 sind zwei Klotzelemente 40 zur Aufnahme insbesondere vertikal bzw. horizontal verlaufender statischer Kräfte zugeordnet. Bei der Ausführungsform nach Fig. 14 sind die Klotzelemente 40 jeweils um etwa eine Klotzelementbreite von den Außenecken des Profilrahmens 6 nach innen beabstandet im Aufnahmeraum untergebracht. Bei einer alternativen, nicht dargestellten Ausführungsform kann auf die Klotzelemente 40 auch ver-

zichtet werden. Voraussetzung hierfür ist der Einsatz eines Klebstoffs, der die ansonsten von den Klotzelementen aufgenommenen statischen Kräfte aufnehmen kann.

[0050] Klebstoff zur Verbindung der Isolierverglasung 2 mit dem Profilrahmen 6 ist bei der Ausführung nach Fig. 14 in vier Klebstoffraupenabschnitten 42 aufgetragen, wobei jeweils ein Klebstoffraupenabschnitt 42 einer der vier Rahmenseiten des rechteckigen Profilrahmens 6 zugeordnet ist. Benachbarte Klebstoffraupenabschnitte 42 stoßen am seitlichen Rand ihres Auftragsbereichs zwar über eine Ecke aneinander an, setzen sich in den Klotzelementen 40 benachbarten Umfangsabschnitten 43 des Aufnahmeraums 9 jedoch nicht fort, sodass die Eckabschnitte 41 des Profilrahmens 6 frei von Klebstoff sind. In den Umfangsabschnitten 43 des Aufnahmeraums 9 ist dieser vollständig frei von Klebstoff. Hierdurch wird ein unerwünschtes Verkleben der Klotzelemente 40 an der Isolierverglasung 2 oder am Profilrahmen 6 vermieden. Gleichzeitig ist über die freien Umfangsabschnitte 43 und entsprechende, nicht dargestellte Öffnungen eine sichere Entwässerung bzw. ein Dampfdruckausgleich des Profilrahmens 6 nach außen hin gegeben.

[0051] Der Fensterflügel nach Fig. 14 weist zudem insgesamt acht Verriegelungselemente 44 auf, die der lösbaren Fixierung des Fensterflügels 1 bei in einem nicht dargestellten Flügelrahmen eingeschwenktem Fensterflügel 1 dienen. Die genaue Ausgestaltung derartigen Verriegelungselemente 44 ist dem Fachmann bekannt. Jede Seite des Profilrahmens 6 weist zwei Verriegelungselemente 44 auf. Die Klebstoffraupenabschnitte 42 sind bei der Ausführung nach Fig. 14 auch in den Umfangsabschnitten des Doppelrahmens 6 ausgeführt, die den Verriegelungselementen 44 benachbart sind.

[0052] Auch andere Anzahlen von Verriegelungselementen 44 sind möglich, auch z. B. eine ungleiche Anzahl von Verriegelungselementen 44 je Seite des Profilrahmens 6 oder z. B. auch drei Verriegelungselemente 44 je Seite des Profilrahmens 6.

[0053] In den Fig. 15 bis 19 sind weitere Ausgestaltungen für den Klebstoffauftrag in Umlaufrichtung des Profilrahmens 6 dargestellt. Komponenten, die denjenigen entsprechen, die schon unter Bezugnahme auf die vorstehenden Figuren erläutert wurden, tragen die gleichen Bezugszeichen und werden nicht nochmals im Einzelnen diskutiert.

[0054] Auch bei der Ausführungsform nach Fig. 15 liegen vier jeweils einer Seite des Profilrahmens 6 zugeordnete Klebstoffraupenabschnitte 45 vor. Diese sind im Vergleich zu den Klebstoffraupenabschnitten 42 nach Fig. 14 kürzer und überdecken jeweils ca. die Hälfte einer Seite des Profilrahmens 6, wobei sie jeweils mittig in dieser Seite zugeordneten Aufnahmeraum 9 angeordnet sind. Die Klebstoffraupenabschnitte 45 haben in Umlaufrichtung des Profilrahmens 6 eine derartige Länge, dass sie beidseitig dort abschließen, wo im Profil-

rahmen 6 die Verriegelungselemente 44 angeordnet sind. Benachbart zu den Verriegelungselementen 44 ist also auch bei der Ausführungsform nach Fig. 15 Klebstoff angeordnet. Die bei dieser Ausführungsform nicht dargestellten Klotzelemente 40 sind in den klebstofffreien Umfangsabschnitten 43 des Aufnahmeraums 9 angeordnet.

[0055] Eine in Fig. 16 dargestellte weitere Ausführungsform des Klebstoffauftrags unterscheidet sich von derjenigen nach Fig. 15 dadurch, dass die Länge von Klebstoffraupenabschnitten 46 weiter reduziert ist, so dass nur noch ca. 20 % des Umfangs des Aufnahmeraums 9 mit Klebstoff beaufschlagt ist. In Fig. 16 sind Klotzelemente 40a dargestellt, die sich von den Klotzelementen 40 durch ihre größere Umfangserstreckung und dadurch unterscheiden, dass sie von den Deckabschnitten 41 des Profilrahmens 6 aus weiter nach innen gerückt sind, dabei aber von den Klebstoffraupenabschnitten 46 nicht überdeckt werden.

[0056] Bei der Ausführungsform nach Fig. 17 liegen an zwei gegenüberliegenden Seiten des Profilrahmens 6 Klebstoffraupenabschnitte 46 vor, die hinsichtlich ihrer Positionierung und Erstreckung in Umlaufrichtung des Profilrahmens 6 identisch zu denjenigen der Ausführungsform nach Fig. 16 sind. An den beiden verbleibenden Seiten des Profilrahmens 6 sind zwei weitere Klebstoffraupenabschnitte 47 ebenfalls mittig angeordnet. Diese sind länger als die Klebstoffraupenabschnitte 45 der Ausführungsform nach Fig. 15, aber kürzer als die Klebstoffraupenabschnitte 42 der Ausführungsform nach Fig. 14. Insgesamt überdecken die Klebstoffraupenabschnitte 46 ca. 20 % der ihnen zugeordneten Seiten des Profilrahmens 6 und die Klebstoffraupenabschnitte 47 etwa 70 %, sodass insgesamt etwa 45 % des Umfangs des Profilrahmens 6 mit Klebstoff beaufschlagt ist, also etwa 55 % des Umfangs des Aufnahmeraums 9 als Umfangsabschnitte 43 vorliegen, die vollständig frei von Klebstoff sind. Die Klebstoffraupenabschnitte 47 sind so lang, dass sie die Umfangspositionen der ihnen zugeordneten Profilseiten, an denen die Verriegelungselemente 44 angeordnet sind, überdecken.

[0057] Bei der Ausführungsform nach Fig. 18 liegen pro Seite des Profilrahmens 6 insgesamt zwei Klebstoffraupenabschnitte 48 vor, sodass der Profilrahmen 6 der Ausführungsform nach Fig. 18 insgesamt acht Klebstoffraupenabschnitte 48 trägt. Der Abstand zweier Klebstoffraupenabschnitte 48 einer Seite des Profilrahmens 6 entspricht ungefähr der Umfangsausdehnung der Klebstoffraupenabschnitte 48, die derjenigen der Klebstoffraupenabschnitte 45 der Ausführungsformen nach den Fig. 16 und 17 entspricht. Insgesamt sind ungefähr 50 % des Umfangs des Profilrahmens 6 mit Klebstoff beaufschlagt, sodass ebenfalls ca. 50 % des Umfangs des Aufnahmeraums 9 als Umfangsabschnitte 43 vorliegen, die vollständig frei von Klebstoff sind. Die Klebstoffraupenabschnitte 48 sind so relativ zu den Verriegelungselementen 44 positioniert, dass der Mitte ei-

nes Klebstoffraupenabschnitts 48 ein Verriegelungselement 44 benachbart zugeordnet ist.

[0058] Bei der Ausführungsform nach Fig. 19 liegen an zwei gegenüberliegenden Seiten des Profilrahmens 6 Klebstoffraupenabschnitte 46 wie bei den Ausführungsformen nach den Fig. 16 und 17 und an den beiden verbleibenden Seiten des Profilrahmens 6 Klebstoffraupenabschnitte 48 wie bei der Ausführungsform nach Fig. 18 vor.

[0059] Insgesamt weist die Ausführungsform nach Fig. 19 also sechs Klebstoffraupenabschnitte 45, 48 mit zwischenliegenden klebstofffreien Umfangsabschnitten 43 auf.

[0060] Die anhand der Fig. 14 bis 19 beschriebenen Umfangsgeometrien der Klebstoffraupenabschnitte 42, 45, 46, 47 und 48 stellen Beispiele für eine Reihe weiterer möglicher Umlaufgeometrien von Klebstoffraupenabschnitten dar. Bei all diesen Varianten sind nicht mehr als 75 % der Umfangsabschnitte des Zwischenraums vollständig frei von Klebstoff. Bevorzugt ist, dass zwischen 25 und 75 % der Umfangsabschnitte und besonders bevorzugt ist, dass zwischen 40 und 60 % der Umfangsabschnitte vollständig frei von Klebstoff sind.

[0061] Bei den vorstehend beschriebenen Varianten von abschnittsweise in Umlaufrichtung des Profilrahmens 6 vorliegendem Klebstoff wird jede der vier Seiten der im beschriebenen Ausführungsbeispiel rechteckigen Isolierverglasung 2 verklebt. Bei Isolierverglasungen, die neben langen Seiten verglichen mit diesen kurze Seiten aufweisen, können auch nur die langen Seiten verklebt sein. Ggf., z. B. im Stulpbereich eines mehrflügigen Fensters, kann auch nur eine Seite verklebt sein.

[0062] Anhand der Ablaufschemata nach den Fig. 20 und 21 werden nachfolgend zwei Varianten zur Herstellung verklebter gerahmter Flächentragelemente am Beispiel der mit dem Profilrahmen 6 verklebten Isolierverglasung 2 nach den Fig. 1 bis 19 beschrieben.

[0063] Beim Herstellungsverfahren nach Fig. 20 werden zunächst in einem Vorbereitungsschritt 49 der Profilrahmen 6 sowie die Isolierverglasung 2 für die nachfolgende Montage vorbereitet. Hierbei wird insbesondere der Falzgrundbereich des Aufnahmeraums 9 mit einem Primer behandelt, der die Wirksamkeit des später aufgetragenen Klebstoffs erhöht. Auf den Vorbereitungsschritt 49 kann, eine entsprechende Ausgestaltung des Profilrahmens 6 und der Isolierverglasung 2 vorausgesetzt, auch verzichtet werden.

[0064] Nach dem Abtrocknen des Primers, also nach etwa 15 min, wird in einem Montageschritt 50 die Isolierverglasung 2 in das Haupt-Profilelement 7 des Profilrahmens 6 eingelegt. Im Montageschritt 50 erfolgt zudem ein Verklotzen der Isolierverglasung 2 mit Klotzelementen 40 bzw. 40a.

[0065] Anschließend erfolgt in einem Klebeschritt 51 ein Einbringen von Klebstoff als Klebstoffraupe an einer der in den Fig. 2 bis 13 beschriebenen Querschnittspositionen bzw. in einer entsprechenden Querschnittspo-

sition und in einer der Fig. 14 bis 19 entsprechenden Umfangsgeometrie. Dies kann z. B. manuell erfolgen. Bei einem alternativ möglichen automatischen Klebeschritt 51 erfolgt der Auftrag programmgesteuert, wobei entsprechend einer vorgegebenen Querschnittsposition und Umfangsgeometrie die Position einer Klebstoff-Dosierdüse eines nicht dargestellten Verklebungswerkzeuges sowie die Düsenöffnungszeiträume beim Umlauf der Düse längs des Umfangs des Profilrahmens 6 vorgegeben werden.

[0066] Anschließend erfolgt in einem Endfertigungsschritt 52 das mechanische Verbinden des Haupt-Profilelements 7 mit dem Zusatz-Profilelement 8. Eine entsprechende Ausgestaltung des Profilrahmens 6 vorausgesetzt, kann dieser Endfertigungsschritt 52 auch entfallen. Nach dem Abbinden des Klebers ist die Herstellung des gerahmten Flächentragelements abgeschlossen.

[0067] Die weitere Herstellungsvariante nach Fig. 21 wird nur dort beschrieben, wo sie von der Herstellungsvariante nach Fig. 20 abweicht. Nach dem optionalen Vorbereitungsschritt 49 erfolgt noch vor der Montage der Isolierverglasung 2 in den Profilrahmen 6 in einem Klebeschritt 53 ein Auftragen einer abschnittswisen Klebstoffraupe im Flügelüberschlagsbereich des Aufnahmeraums 9 an Querschnittspositionen und in Umfangsgeometrien, die denjenigen entsprechen, die oben beschrieben wurden.

[0068] Erst danach erfolgt in einem Montageschritt 54 das Einlegen der Isolierverglasung 2 in das Haupt-Profilelement 7, wobei gleichzeitig die Verklebung stattfindet. Die eingelegte Isolierverglasung 2 wird im Montageschritt 54 auch verklotzt.

[0069] Der Klebstoff, der bei den Klebstoffraupen 20, 24, 27, 28 und 34 zum Einsatz kommt, ist bevorzugt ein Ein-Komponenten-Klebstoff. Alternativ können aber auch Mehr-Komponenten-Klebstoffe eingesetzt werden. Der Klebstoff hat im ausgehärteten Zustand eine Shore- Härte A zwischen 35 und 75. Er weist im ausgehärteten Zustand eine Zugfestigkeit auf zwischen 5 und 9 N/mm². Weiterhin hat der Klebstoff ein Schubmodul zwischen 2 und 3 N/mm², bevorzugt zwischen 2,5 und 2,7 N/mm².

[0070] Verschiedene Umlaufgeometrien von Klebstoffraupenabschnitten wurden einer Luftdurchlässigkeitsprüfung nach DIN EN 1026: 2000-09, einer Schlagregendichtheitsprüfung nach DIN EN 1027: 2000-09, einer Widerstandsfestigkeitsprüfung bei Wind nach DIN EN 12211: 2000-12 sowie einer Dauerfunktionsprüfung nach RAL-RG 607/3 unterzogen. Hierbei ergab sich, dass im Vergleich zu einer vollständig, also inklusive der Umfangsabschnitte 43 erfolgenden Verklebung die Klebegeometrien nach den Fig. 14 bis 19 Luftdurchlässigkeits-, Schlagregendichtheit-, Widerstandsfestigkeits- und Dauerfunktionswerte aufwiesen, die in keinem Fall schlechter waren und in manchen Fällen sogar deutlich besser waren. Besonders gute Werte zeigte dabei eine Verklebungsgeometrie mit einem Querschnitts-

auftrag des Klebers als Klebstoffraupe 24 entsprechend Fig. 3 und einer umlaufenden Geometrie entsprechend Fig. 15. Auch eine umlaufende Klebegeometrie gemäß Fig. 14 und einem Querschnittsauftrag entsprechend einer der Varianten nach den Fig. 2 bis 4 brachte bei diesen Prüfungen gute Testwerte.

[0071] Die vorliegend beschriebenen Ausführungsbeispiele betreffen allesamt verklebte Flügelkonstruktionen am Beispiel des Fensterflügels 1. Die beschriebene Verklebung kann genauso auch bei Festverglasungen zum Einsatz kommen.

Patentansprüche

1. Gerahmtes Flächentragelement (2)

- mit einem das Flächentragelement (2) stirnseitig umlaufenden Profilrahmen (6),
- mit mindestens einem Zwischenraum (9) zwischen Stirnseitenbereichen des Flächentragelements (2) und den diesen benachbarten Wandabschnitten (22, 26) des Profilrahmens (6), in dem ein Klebstoff (20; 24; 27; 28; 34; 42; 45; 46; 47; 48) zur Fixierung des Flächentragelements (2) am Profilrahmen (6) eingebracht ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

- der Klebstoff (20; 24; 27; 28; 34; 42; 45; 46; 47; 48) abschnittsweise in Umlaufrichtung des Profilrahmens (6) nur in Teilbereichen (42; 45; 46; 47; 48) derart vorliegt, dass Umfangsabschnitte (43) des Zwischenraums (9) vollständig frei von Klebstoff sind.

2. Gerahmtes Flächentragelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Umfangsabschnitte (43) des Zwischenraums (9) in Eckabschnitten (41) des Profilrahmens (6) vollständig frei von Klebstoff (42) sind.

3. Gerahmtes Flächentragelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass nicht mehr als 75 % der Umfangsabschnitte (43) des Zwischenraums (9) vollständig frei von Klebstoff (42; 45; 47; 48) sind, insbesondere zwischen 25 % und 75 % der Umfangsabschnitte (43), bevorzugt zwischen 40 % und 60 % der Umfangsabschnitte (43).

4. Gerahmtes Flächentragelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen zwei Eckabschnitten (41) des Profilrahmens (6) mindestens zwei in Umfangsrichtung begrenzte Klebstoffabschnitte (48) vorliegen.

5. Gerahmtes Flächentragelement nach einem der

Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Seiten des Profilrahmens (6) eine unterschiedliche Anzahl von in Umfangsrichtung begrenzten Klebstoffabschnitten (46, 48) tragen.

6. Gerahmtes Flächentragelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **gekennzeichnet durch** eine Mehrzahl von im Umfangsbereich des Profilrahmens (6) angeordneten Verriegelungselementen (44) zur lösbaren Verriegelung des Profilrahmens (6) an einem Rahmenträger, wobei mindestens zwei in Umfangsrichtung begrenzte Klebstoffabschnitte (42; 45; 46; 47; 48) vorliegen, welche den Verriegelungselementen (44) zugeordnet sind.
7. Gerahmtes Flächentragelement nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** benachbart zu den Verriegelungselementen (44) Klebstoff (42; 45; 47; 48) vorliegt.
8. Gerahmtes Flächentragelement nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mitte eines Klebstoffabschnitts (48) ein Verriegelungselement (44) benachbart angeordnet ist.
9. Gerahmtes Flächentragelement nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **gekennzeichnet durch** eine Mehrzahl von im Umfangsbereich des Profilrahmens (6) angeordneten Klotzelementen (40, 40a) zur statischen Lastaufnahme des Flächentragelements (2), wobei mindestens zwei in Umfangsrichtung begrenzte Klebstoffabschnitte (42; 46) vorliegen, welche den Klotzelementen (40, 40a) zugeordnet sind.
10. Gerahmtes Flächentragelement nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Umfangspositionen der Klotzelemente (40, 40a) der Zwischenraum (9) frei von Klebstoff ist.
11. Gerahmtes Flächentragelement nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Klebstoff (20; 28) zwischen einer umlaufenden Stirnwand (21) des Flächentragelements (2) und einem dieser zugewandten Wandabschnitt (22) des Profilrahmens (6) vorliegt, wobei bevorzugt das Volumen des Zwischenraums (9) zwischen der umlaufenden Stirnwand (21) des Flächentragelements (2) und dem dieser zugewandten Wandabschnitt (22) des Profilrahmens (6) durch ein Volumenverdrängungselement (23) verringert ist.
12. Gerahmtes Flächentragelement nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Klebstoff (24; 27; 34) im Stirnseitenbereich zwischen einer Seitenwand (25) des Flächentragelements (2) und einem dieser zugewandten Wandabschnitt (26) des Profilrahmens (6) vorliegt.

13. Gerahmtes Flächentragelement nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **gekennzeichnet durch** mindestens ein Dichtelement (10, 11, 12; 29; 30), welches zwischen einem der Seitenwand (25) des Flächentragelements in dessen Stirnseitenbereich gegenüberliegenden Wandabschnitt (26) des Profilrahmens (6) und dem Flächentragelement (2) abgedichtet.

14. Gerahmtes Flächentragelement nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Klebstoff (27) in mindestens einem dem Flächentragelement (2) zugewandten Hohlraum (16, 17) eines Profilelementes (12) des Profilrahmens (6), insbesondere im Hohlraum eines Dichtelementes, vorliegt.

15. Gerahmtes Flächentragelement nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Überstandsabschnitt (26) des Profilrahmens (6) im Bereich des Klebstoffs (34) mindestens ein umlaufender Steg (37; 39) vorgesehen ist.

16. Gerahmtes Flächentragelement nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Steg (37; 39) und dem Flächentragelement (2) ein Freiraum verbleibt.

17. Gerahmtes Flächentragelement nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steg (39) als Dichtelement ausgeführt ist.

18. Gerahmtes Flächentragelement nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **gekennzeichnet durch** einen Klebstoff (20; 24; 27; 28; 34; 42; 45; 46; 47; 48) mit einer Shore-Härte A im ausgehärteten Zustand zwischen 35 und 75.

19. Gerahmtes Flächentragelement nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **gekennzeichnet durch** einen Klebstoff (20; 24; 27; 28; 34; 42; 45; 46; 47; 48) mit einer Zugfestigkeit im ausgehärteten Zustand von mindestens 5 N/mm².

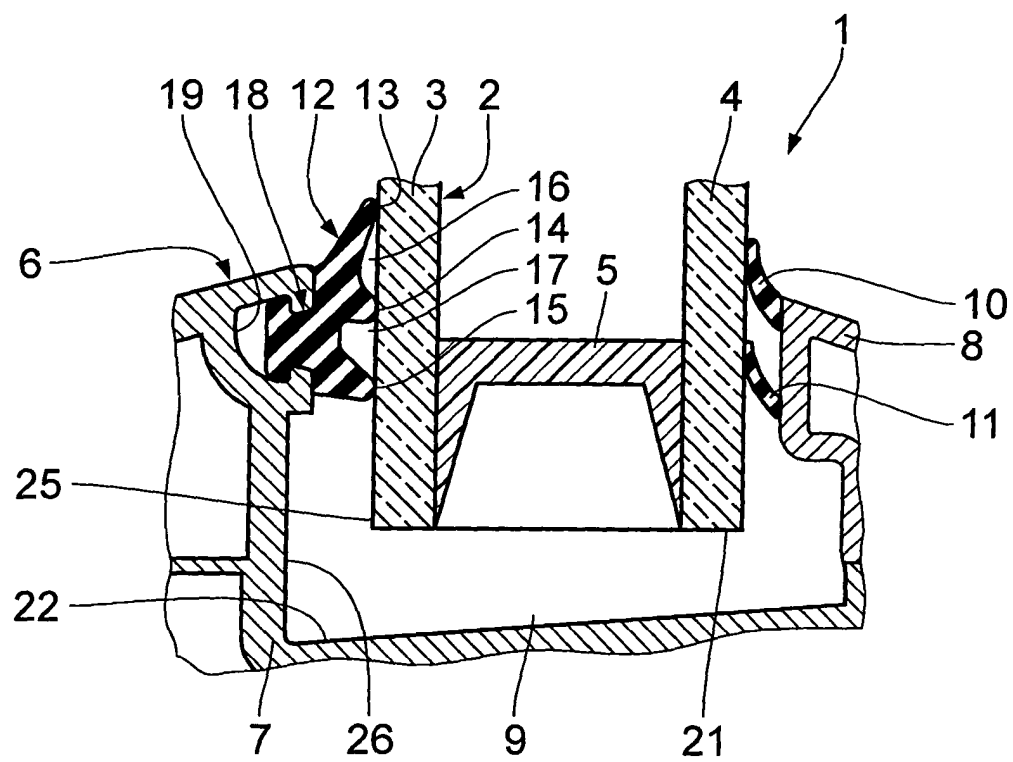


Fig. 1

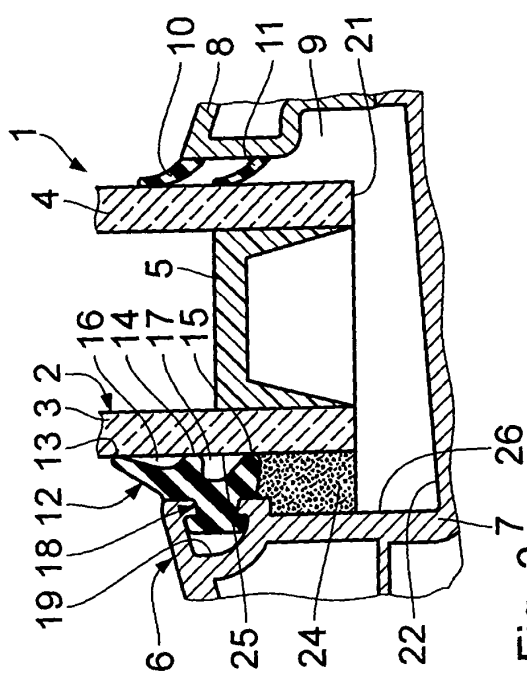


Fig. 3

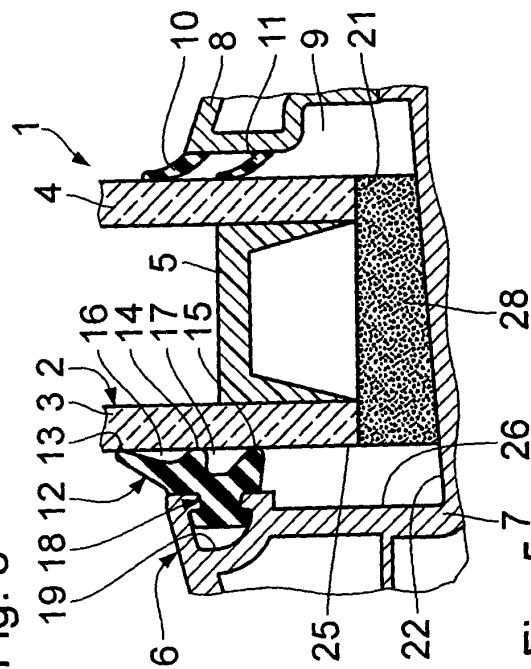


Fig. 5

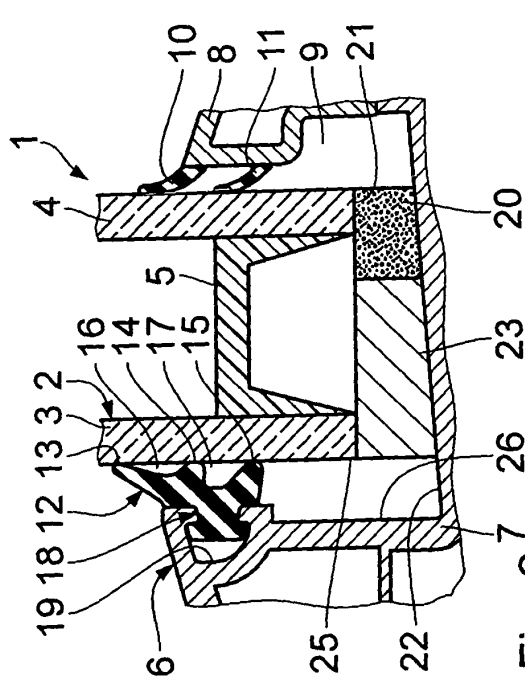


Fig. 2

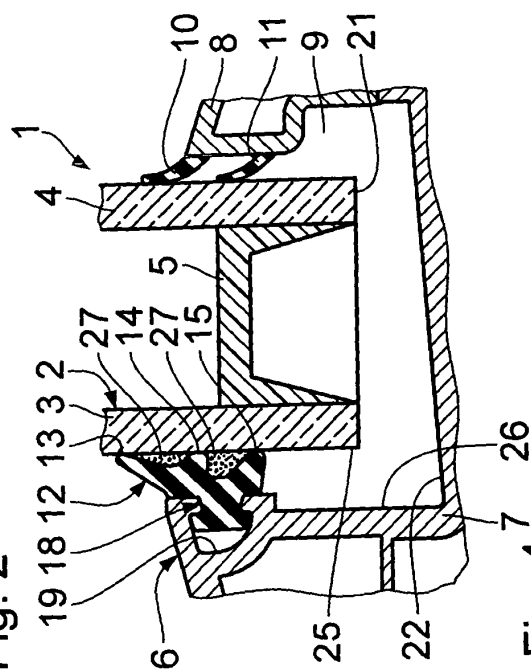


Fig. 4

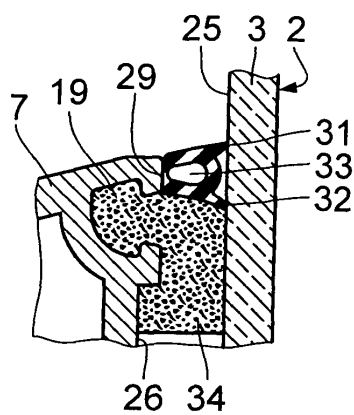


Fig. 6

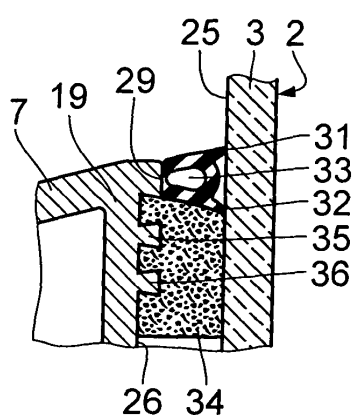


Fig. 7

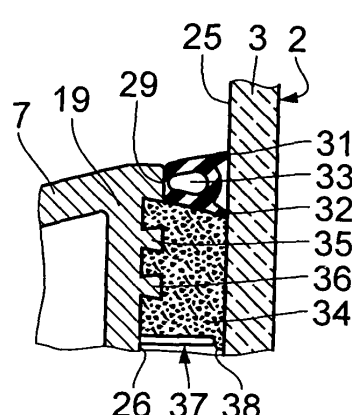


Fig. 8

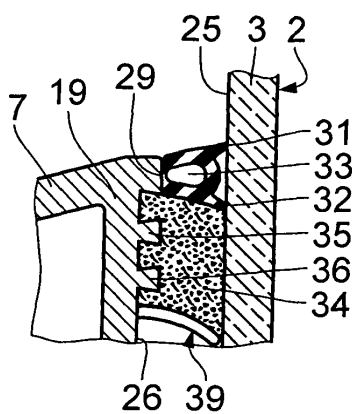


Fig. 9

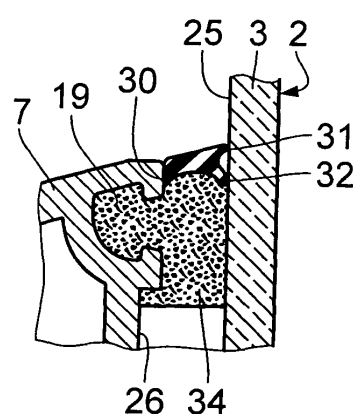


Fig. 10

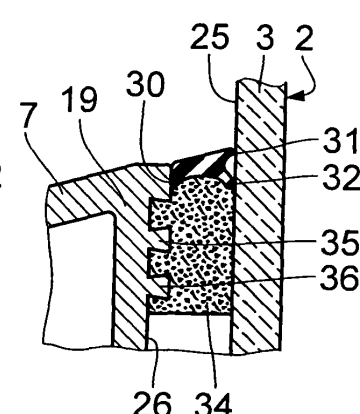


Fig. 11

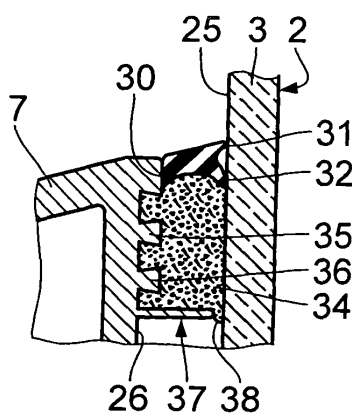


Fig. 12

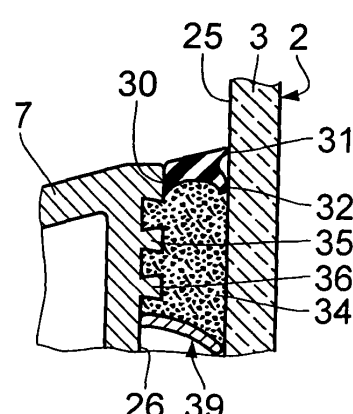


Fig. 13

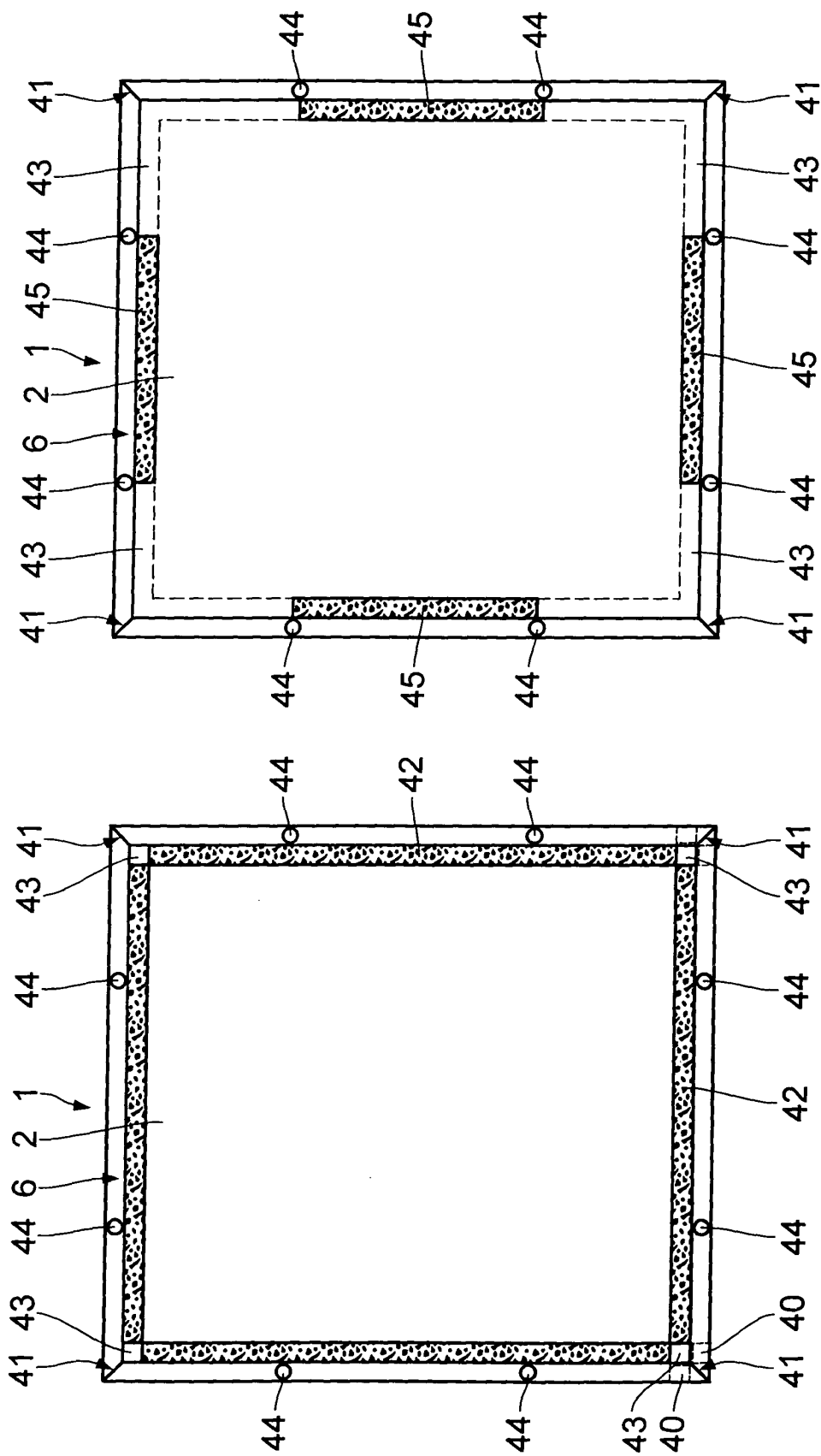


Fig. 15

Fig. 14

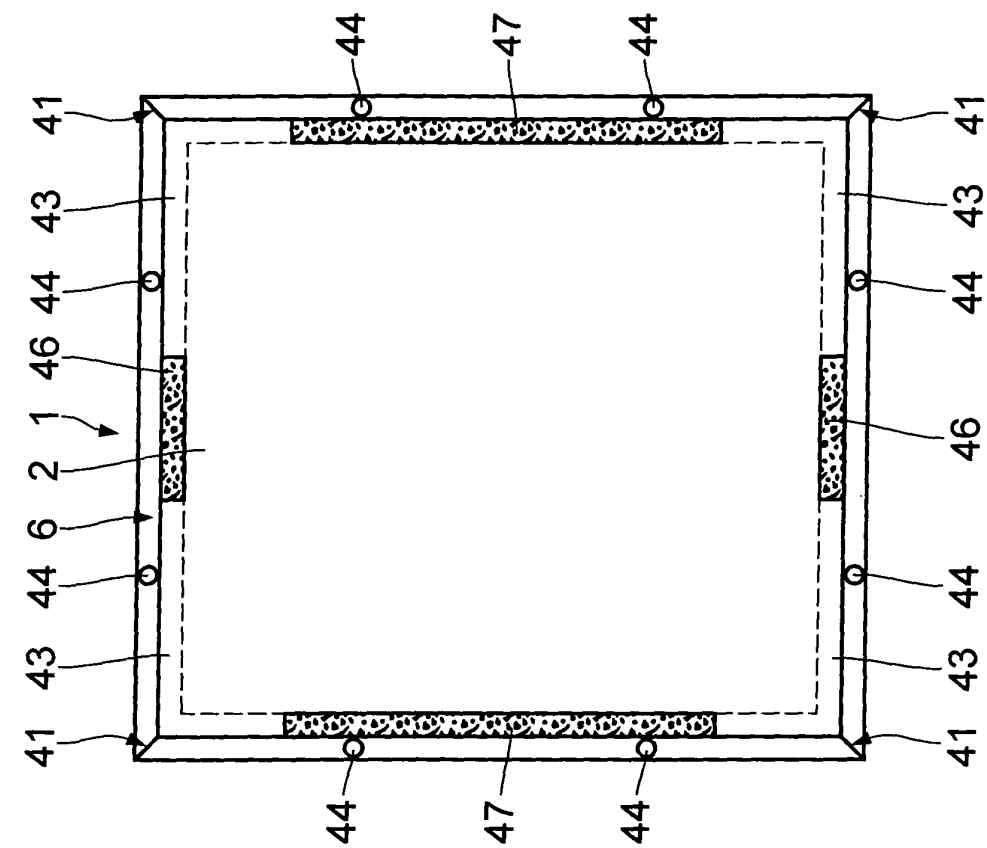


Fig. 16

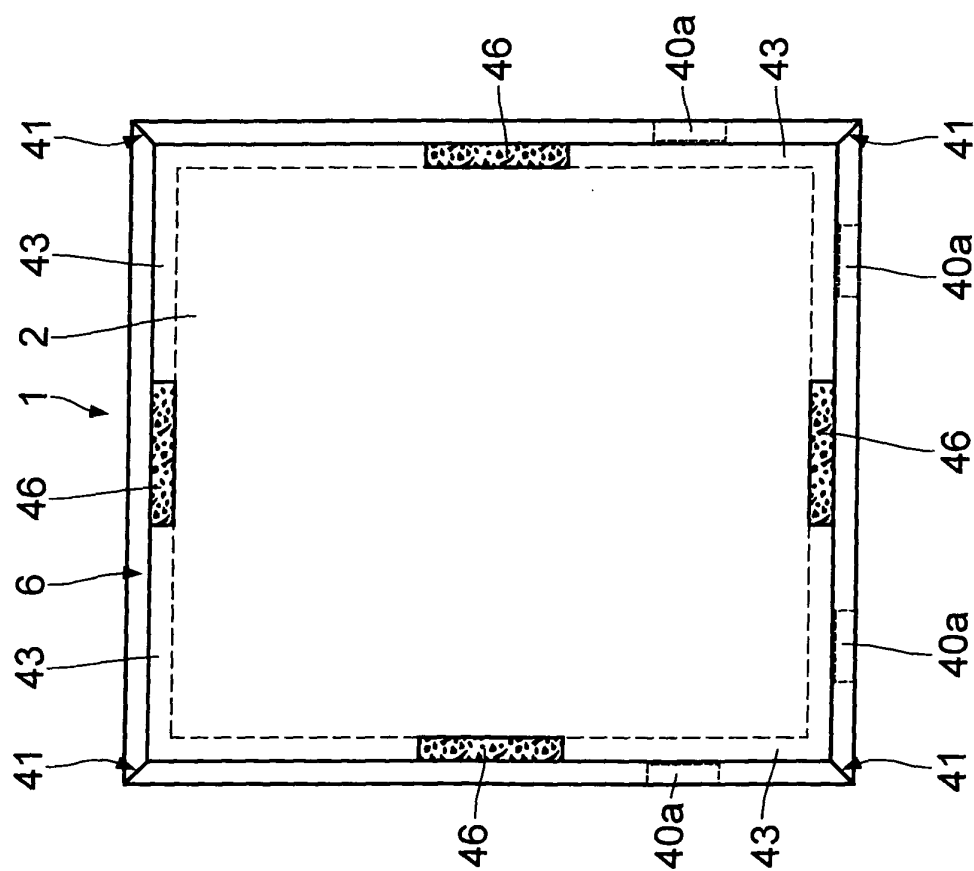


Fig. 17

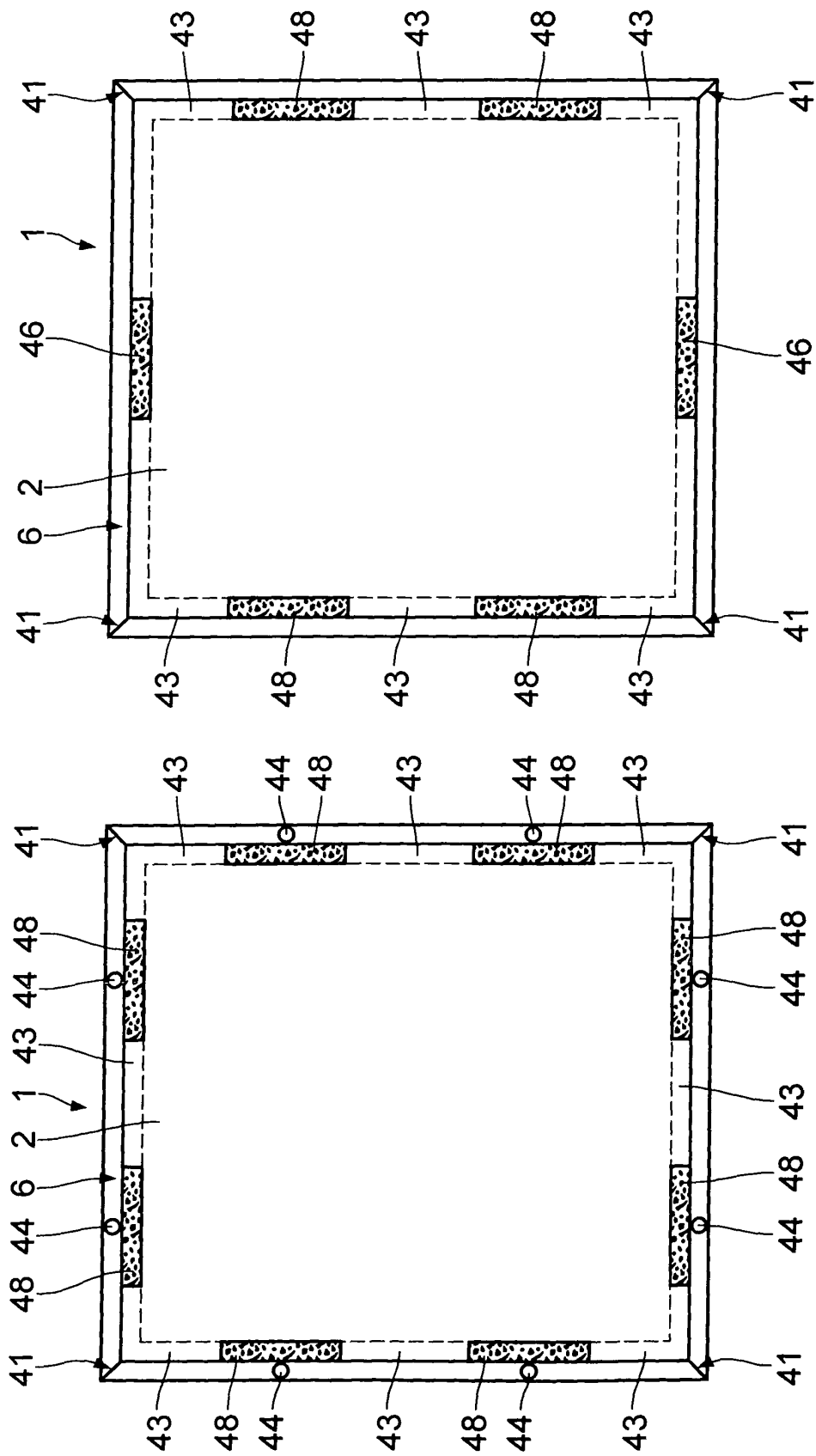


Fig. 19

Fig. 18

Fig. 20

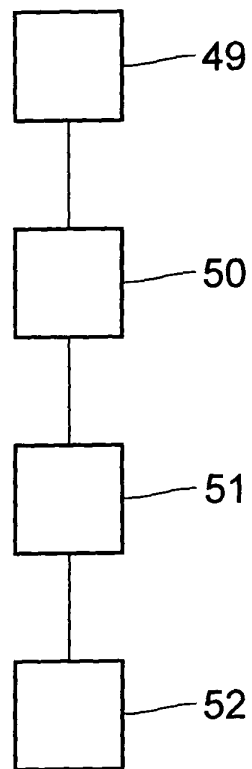


Fig. 21

