



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 657 397 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.05.2006 Patentblatt 2006/20

(51) Int Cl.:
E06B 5/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05025074.5**

(22) Anmeldetag: **16.11.2005**

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

(71) Anmelder: **Schörghuber Spezialtüren GmbH & Co. Betriebs-KG**
84539 Ampfing (DE)

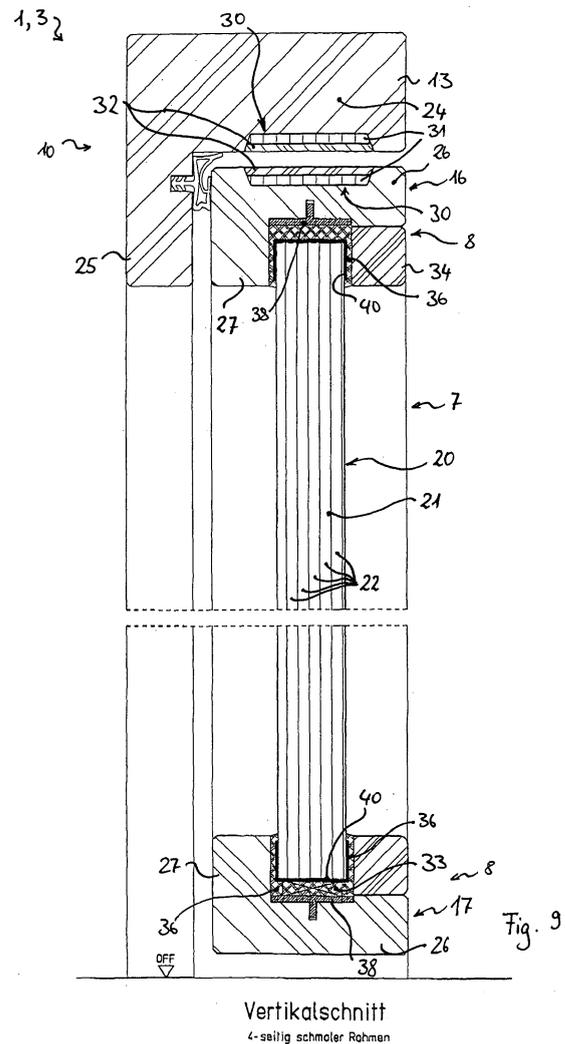
(72) Erfinder: **Molterer, Helmut**
84453 Mühldorf (DE)

(30) Priorität: **16.11.2004 DE 102004055214**
26.11.2004 DE 102004057218

(74) Vertreter: **Kastel, Stefan**
Flügel Preissner Kastel Schober,
Nymphenburger Strasse 20a
80335 München (DE)

(54) **Glasrahmentürblatt und damit versehene Glasrahmentür**

(57) Die Erfindung betrifft ein Glasrahmen-Türblatt (7) für eine Funktionstür (1 - 4, 101 - 104, insbesondere eine Feuerschutztür, eine Rauchschutztür und/oder eine Schallschutztür, mit einem Türblattrahmen (8, 9) aus Rahmenholmen (14-17) auf der Basis von Holzwerkstoffen und mit einer in dem Türblattrahmen (8, 9) aufgenommenen Glasscheibe (20, 21), wobei an dem Türblattrahmen (8, 9) Türbänder (18) zur Einleitung der Gewichtskraft des Türblattes (7) in eine Zarge (10) anzuordnen sind. Um auch bei einer solchen Funktionstür den sichtbaren Glasanteil gegenüber bekannten Türblattkonstruktionen auf der Basis von Holzwerkstoffen weiter zu erhöhen, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass die Rahmenholme (14-17) an der Glasscheibe (20, 21) so befestigt sind, dass die Glasscheibe (20, 21) als mittragendes Element dient. Außerdem wird eine damit versehene Glasrahmentür (1- 4, 101 -104) beschrieben.



EP 1 657 397 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Glasrahmentürblatt nach dem Oberbegriff des beigefügten Anspruches 1 sowie eine damit versehene Glasrahmentür, wie sie aus der EP 0 803 634 A2 bekannt sind.

[0002] Diese Druckschrift beschreibt eine Glastür für Brandschutzzwecke, die einen Türblattrahmen aus Holz hat. Dieser Türblattrahmen weist eine Stützkonstruktion auf, mittels der das Gewicht der Brandschutzscheibe über die Türbänder in eine aus Holz gebildete Zarge eingeleitet werden kann. Bei dieser bekannten Stützkonstruktion hat der Türblattrahmen einen größer dimensionierten oberen und einen größer dimensionierten unteren Rahmenholm, welche beiden Rahmenholme als Tragprofile wirken. Die Gewichtskraft der Scheibe wird über diese beiden Tragprofile in die Zarge eingeleitet. Damit soll eine Glastür mit besonders hohen Glasanteil geschaffen werden. Nun sind jedoch die beiden Tragprofile zwangsweise massiv auszuführen, so dass im oberen und unteren Bereich der Tür ein unerwünscht hoher Holzanteil sichtbar ist.

[0003] Ausgehend vom Stand der Technik nach der EP 0 803 634 A2 ist es daher Aufgabe der Erfindung, ein Glasrahmentürblatt der im Oberbegriff des Anspruches 1 genannten Art sowie eine damit versehene Glasrahmentür zu schaffen, bei der der Glasanteil noch weiter erhöhbar ist.

[0004] Diese Aufgabe wird mit einem Glasrahmentürblatt mit den Merkmalen des beigefügten Anspruches 1 bzw. mit einer damit versehenen Glasrahmentür gemäß Ansprüche 20 gelöst.

[0005] Im Stand der Technik nach der EP 0 803 634 A2 wird davon ausgegangen, dass die als Brandschutzscheibe ausgeführte Glasscheibe besonders empfindlich ist, so dass die dort vorgeschlagene Stützkonstruktion mit oberen und unteren Tragprofilen notwendig ist.

[0006] Die vorliegende Erfindung geht den gegenteiligen Weg. Erfindungsgemäß werden die Rahmenholme derart fest mit der Glasscheibe verbunden, dass die Glasscheibe selbst als tragendes Element dient. Versuche haben gezeigt, dass dies überraschenderweise auch mit Funktionsscheiben wie Brandschutzscheiben oder für Rauchschutzzwecke oder Schallschutzzwecke einzusetzenden Glasscheiben funktioniert.

[0007] Dadurch, dass auch die Glasscheibe als tragendes Element mitbenutzt wird, kann man - muss aber nicht - auch die oberen und unteren Rahmenprofile mit wesentlich geringeren Breiten ausbilden. Dadurch kann man den Glasanteil auf den Ansichtsseiten der Türen weiter erhöhen und dies auch dann, wenn der Rahmen von Zarge und Türblatt im wesentlichen oder ausschließlich aus Holzwerkstoffen gebildet sind.

[0008] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0009] Mit der erfindungsgemäßen Ausbildung kann man sogar auf einen unteren Rahmenholm verzichten, um den Glasanteil weiter zu erhöhen.

[0010] Der Türblattrahmen wird bevorzugt mit der Glasscheibe fest verklebt, so dass auf der gesamten Länge des Glasscheibenrandes eine Verbindung entsteht. Biegebelastungen auf die Scheibe werden so durch die Rahmenholme aufgefangen. Die Funktionsscheiben werden so in einer Richtung quer zur Scheibenebene kaum belastet. Und gegenüber Kräften in Richtung der Scheibenebene sind auch auf dem Markt erhältliche Funktionsscheiben wie Brandschutzscheiben ausreichend steif ausgebildet.

[0011] Um die Steifheit der Glasscheibe weiter zu erhöhen, wird vorzugsweise eine Glasscheibe verwendet, die aus mehreren Einzelscheiben gebildet ist, welche vorzugsweise aus gehärtetem Glas und/oder Einscheibensicherheitsglas (ESG) gebildet sind und mittels Abstandshalter fest zueinander fixiert sind. Der dazwischen ausgebildete Hohlraum kann dann entsprechend der gewünschten Funktion der Glasscheibe befüllt sein. Bei einer Brandschutzscheibe ist dieser Hohlraum zum Beispiel mit Brandschutzgel befüllt.

[0012] Um auch ein nachträgliches Einsetzen der Glasscheiben nach dem Verbinden der Rahmenholme zu dem Türblattrahmen und damit nach dem Aufbau des Türblattrahmens zu ermöglichen, ist weiter bevorzugt, dass alle oder einige oder wenigstens einer der Rahmenholme ein L-Profil mit einem Steg und einem davon abragenden Schenkel aufweisen. In dem zwischen dem Steg und dem Schenkel gebildeten Hohlraum kann dann die Glasscheibe aufgenommen werden und dann mit einer an dem dem Schenkel gegenüberliegenden Ende des L-Profils angeordneten Glasleiste fixiert werden. Mit dieser Ausbildung sind die Rahmenholme auch bei geringen Ansichtsbreiten aufgrund der Profil-Form ausreichend steif. Dennoch lässt sich die Glasscheibe auch bei eingebautem Türblatt nachträglich noch auswechseln.

[0013] Aus optischen Gründen ist die Glasleiste bevorzugt in Form und Abmaßen an den Schenkel angepasst, so dass der mit Glasleiste versehene Rahmenholm insgesamt eine U-Profilform aufweist. Bei entsprechender fester Verbindung der Glasleiste mit dem L-profilförmigen Rahmenholm wird hierdurch außerdem eine Versteifung des Rahmenholmes erreicht.

[0014] Durch die erfindungsgemäße Konstruktion muss das Türband auch nicht an einem der horizontalen Rahmenholme befestigt werden, sondern kann auch an den vertikalen Rahmenholmen angreifen. Hierzu ist der türblattseitige Bandlappen jedes Türblattes vorzugsweise an dem Steg des vertikalen Rahmenholmes auf dessen der Glasscheibe abgewandten Seite mit einer Bandbefestigungseinrichtung befestigt. Die Bandbefestigungseinrichtung ist vorzugsweise durch mehrere Gewindemuffen gebildet, welche in Öffnungen klemmend eingeschlagen sind. Die Öffnungen reichen in Dickenrichtung durch den Rahmenholm. Die Gewindemuffen werden bevorzugt von der der Glasscheibe zugewandten Seite aus eingeschlagen und dienen als Gegenlager für Schrauben, mit denen die türblattseitigen Bandlappen von der der Glasscheibe entgegengerichteten Seite aus

befestigt sind. Die Befestigung des türblattseitigen Bandlappens erfolgt vorzugsweise in einer an den Bandlappen angepassten Aussparung, die beispielsweise aus dem Holz des Rahmenholms ausgefräst ist. Der Bandlappen sitzt dann vorzugsweise flächenbündig mit der der Glasscheibe entgegengerichteten Seite in dieser Ausnehmung.

[0015] Bei besonders großen Türhöhen in Verbindung mit besonders schmalen Rahmenholmen kann es bei einigen Funktionen, insbesondere bei Feuerschutztüren zur Erhöhung der Stabilität vorteilhaft sein, wahlweise Verstärkungsleisten aus steifem Material in die jeweiligen Rahmenholme einzubringen. Dies sind vorzugsweise Metallleisten oder Leisten aus anderem geeigneten Material, beispielsweise faserverstärkte Leisten. Vorzugsweise sind die Leisten zur weiteren Versteifung profiliert ausgeführt, beispielsweise als U-Profil, L-Profil oder T-Profil. Eine solche Leiste kann an der der Glasscheibe zugewandten Seite des Rahmenholms befestigt sein. Alternativ oder zusätzlich hierzu kann wahlweise auch an dem Scheibenrand eine Leiste befestigt sein. Letztere hat vorzugsweise ein U-Profil zum Umfassen des Scheibenrandes.

[0016] Das Glasrahmentürblatt wird vorzugsweise in einer Glasrahmentür verwendet, deren Zarge aus Zargenholmen gebildet ist, welche ebenfalls auf der Basis von Holzwerkstoffen aufgebaut sind. Vorzugsweise bestehen die Holme der Zarge und des Türblattrahmens aus dem gleichen Material. Dies ergibt eine gleiche Optik für Zarge und Türblattrahmen. Als Materialien für beide werden vorzugsweise Massivholz oder lamellierte Hölzer eingesetzt. Auch möglich sind keilverzinkte Hölzer. Die Holme der Zarge sind vorzugsweise ebenfalls profiliert und so ausgebildet, dass sie auf der Gegenbandseite die Rahmenholme des Türblattrahmens im Schließzustand der Tür vollständig überdecken. Dies gibt auf der Gegenbandseite des Türblattes eine Ansicht ganz ohne Fugen. Hierzu sind die Holme der Zarge vorzugsweise ebenfalls als L-förmige Profile ausgebildet. Mit dem Schenkel wird die eben erwähnte Deckfunktion erzielt.

[0017] Zur Reduzierung von im Schließzustand sichtbaren Fugen kann die Glasleiste auf der Bandgegenseite des Türblattes angeordnet sein. Dort wird sie von der Zarge überdeckt. Auf der Bandseite gibt es somit auch nur eine einzelne sichtbare Fuge.

[0018] An den Holmen von Zarge oder Türblattrahmen kann weiter beidseits oder einseitig ein Brandschutzeinleimer mit aus im Brandfall aufschäumendem Material befestigt sein. Damit dieser die Optik der Tür nicht stört, ist über dem intumeszierenden Material vorzugsweise auch noch eine Deckschicht befestigt, die der Optik der Holzoberfläche des entsprechenden Holms entspricht. Zargenseitig ist das Türband vorzugsweise in einer Bandaufnahmetasche aufgenommen, welche an dem schenkelfreien Ende des L-Profiles des vertikalen bandseitigen Zargenstabes auf der Bandseite befestigt ist.

[0019] Die Glasrahmentür kann sowohl einflügelig als auch mehrflügelig aufgebaut sein. Bei einer zweiflügeli-

gen Tür sind vorzugsweise sowohl der Standflügel als auch der Gangflügel aus einem entsprechenden Glasrahmentürblatt gebildet.

[0020] Besonders bevorzugt ist eine Ausführungsform, bei der die Glasscheibe mehrere Einzelscheiben aus Verbundscheibensicherheitsglas aufweist. Das Verbundscheibensicherheitsglas besteht - dies geht bereits aus dem Begriff hervor - aus mehreren miteinander verbundenen Scheiben. Üblicherweise sind diese Scheiben durch ein Klebemittel oder eine doppelseitige Klebefolie miteinander verbunden. Diese miteinander verbundenen Scheiben ergeben eine hohe Festigkeit, so dass auch eine aus Einzelscheiben, die wiederum aus Verbundscheibensicherheitsglas gebildet ist, ausgebildete Brandschutzscheibe hohe Querkräfte aufnehmen kann und besondere gute Tragfunktionen erfüllen kann.

[0021] Bevorzugt ist, das für das Türblatt ein möglichst hoher Glasanteil sichtbar ist. Insofern kann der untere Türblattrahmenholz ganz weggelassen werden. Die beiden horizontalen Türblattrahmenholz können ganz schmal ausgebildet werden. Dies liegt daran, dass sie nicht zur Tragfunktion beitragen, da die Gewichtskraft der Scheibe unmittelbar auf die seitlichen Rahmenholme übertragen wird. Falls jedoch aus gestalterischen Gründen oder aufgrund des Einpassens in spezielle Räumlichkeiten gewünscht, können selbstverständlich diese horizontalen Türblattrahmenholz auch dicker ausgeführt werden. In einem solchen Fall ist die dickere Ausführung in erster Linie aus optischen Gründen vorhanden, eine Änderung der Funktionen der einzelnen Rahmenholme ergibt sich hierdurch nicht. Das heißt, dass Gewicht der Scheibe wird auch bei diesen Ausführungsformen unmittelbar von der Scheibe in die seitlichen Rahmenholz eingeleitet; die horizontalen Türblattrahmenholz, insbesondere der untere horizontal Türblattrahmenholz wird vorzugsweise auch in seiner dickeren Version durch die Gewichtskraft der Scheibe nicht belastet.

[0022] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

- Fig. 1 eine Ansicht von der Bandseite aus auf eine erste Ausführungsform einer zweiflügeligen Glasrahmentür;
- Fig. 2 eine Ansicht der Ausführungsform von Fig. 1 von der Bandgegenseite aus;
- Fig. 3 eine Ansicht auf eine zweite Ausführungsform einer zweiflügeligen Glasrahmentür von der Bandseite aus;
- Fig. 4 eine Ansicht der zweiten Ausführungsform der Glasrahmentür, jedoch von der Bandgegenseite aus;
- Fig. 5 eine Ansicht einer dritten Ausführungsform einer Glasrahmentür in einflügeliger Ausführung;

- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- Fig. 6 die dritte Ausführungsform der Glasrahmentür von der Bandgegenseite aus;
- Fig. 7 eine Ansicht einer vierten Ausführungsform einer Glasrahmentür in einflügeliger Ausführung von der Bandseite aus;
- Fig. 8 die Tür von Fig. 7 von der Bandgegenseite aus gesehen;
- Fig. 9 einen Vertikalschnitt durch ein Türblatt einer der Türen von Fig. 1, Fig. 2, Fig. 5 oder Fig. 6 in einer Ausführungsform;
- Fig. 10 einen Vertikalschnitt durch ein Türblatt einer der Türen von Fig. 1, Fig. 2, Fig. 5 und Fig. 6 in einer weiteren Ausführungsform;
- Fig. 11 einen Vertikalschnitt durch ein Türblatt einer der Türen von Fig. 3, Fig. 4, Fig. 7 oder Fig. 8 in einer Ausführungsform;
- Fig. 12 einen Vertikalschnitt durch eine Tür gemäß Fig. 3, Fig. 4, Fig. 7 oder Fig. 8 in einer weiteren Ausführungsform;
- Fig. 13 einen Horizontalschnitt durch die zweiflügeligen Türen gemäß Fig. 1 - Fig. 4;
- Fig. 14 einen Horizontalschnitt durch die einflügeligen Türen gemäß Fig. 5 - Fig. 8;
- Fig. 15 einen Horizontalschnitt durch einen Teilbereich der Türen gemäß Fig. 1 - Fig. 8 im Bereich eines der Türbänder;
- Fig. 16 eine Ansicht von der Bandseite auf eine fünfte Ausführungsform einer zweiflügeligen Glasrahmentür;
- Fig. 17 eine Ansicht der Ausführungsform von Fig. 16 von der Bandgegenseite aus;
- Fig. 18 eine Ansicht auf eine sechste Ausführungsform einer zweiflügeligen Glasrahmentür von der Bandseite aus;
- Fig. 19 eine Ansicht der sechsten Ausführungsform der Glasrahmentür, jedoch von der Bandgegenseite aus;
- Fig. 20 eine Ansicht einer siebten Ausführungsform einer Glasrahmentür in einflügeliger Ausführung von der Bandseite aus;
- Fig. 21 die siebte Ausführungsform der Glasrahmentür von der Bandgegenseite aus;
- Fig. 22 eine Ansicht einer achten Ausführungsform einer Glasrahmentür in einflügeliger Ausführung von der Bandseite aus; und
- Fig. 23 die achte Ausführungsform der Glasrahmentür von der Bandgegenseite aus.
- [0023]** In den Fig. 1 - 8 sowie 16 - 23 sind insgesamt acht Ausführungsformen von Glasrahmentüren 1 - 4, 101 - 104 jeweils von der Bandseite aus gesehen und von der Bandgegenseite aus gesehen dargestellt.
- [0024]** In den Fig. 1 und 2 sowie 16 und 17 ist eine erste bzw. fünfte Ausführungsform einer Glasrahmentür 1, 101 in zweiflügeliger Ausführung mit einem Standflügel 5 und einem Gangflügel 6 dargestellt. Die Türblätter 7, aus denen Standflügel 5 und Gangflügel 6 gebildet sind, weisen einen vierseitigen Türblattrahmen 8 auf.
- [0025]** Bei der in Fig. 3 und 4 dargestellten zweiten Ausführungsform einer Glasrahmentür 2 sowie bei der in den Fig. 18 und 19 dargestellten sechsten Ausführungsform einer Glasrahmentür 102 ist ebenfalls eine zweiflügelige Ausführung mit Standflügel 5 und Gangflügel 6 zu sehen, wobei deren Türblätter 7 jedoch einen dreiseitigen Türblattrahmen 9 aufweisen.
- [0026]** Eine in den Fig. 5 und 6 gezeigte dritte Ausführungsform einer Glasrahmentür 3 sowie eine in den Fig. 20 und 21 gezeigte siebte Ausführungsform einer Glasrahmentür 103 ist einflügelig mit nur einem Türblatt 7 ausgebildet, wobei dieses Türblatt 7 den vierseitigen Türblattrahmen 8 aufweist.
- [0027]** Und eine vierte Ausführungsform einer Glasrahmentür 4 in einflügeliger Ausführung, wobei das Türblatt 7 den dreiseitigen Türblattrahmen 9 aufweist, ist in den Fig. 7 und 8 dargestellt. Die Fig. 23 und 24 zeigen eine achte Ausführungsform einer Glasrahmentür 108, die eine Abwandlung der vierten Ausführungsform 4 darstellt und ebenfalls einflügelig mit dreiseitigem Türblattrahmen 9 ausgebildet ist.
- [0028]** Alle Türen 1 - 4, 101 - 104 weisen eine Zarge 10 mit je einem ersten vertikalen Zargenstab 11 und einem zweiten vertikalen Zargenstab 12 und einem horizontalen Zargenstab 13 auf.
- [0029]** Die Türblattrahmen 8, 9 weisen jeweils einen ersten vertikalen Rahmenholm 14, einen zweiten vertikalen Rahmenholm 15 und einen oberen horizontalen Rahmenholm 16 auf. Der vierseitige Türblattrahmen 8 weist zusätzlich noch einen unteren horizontalen Rahmenholm 17 auf.
- [0030]** Sämtliche Zargenstäbe 11 - 13 und Rahmenholme 14 - 17 sind aus Holzwerkstoffen aufgebaut. Eingesetzt werden Massivholz oder lamelliertes Holz oder keilverzinkte Hölzer.
- [0031]** Die Türblätter 7 sind jeweils durch wenigstens zwei oder mehrere Türbänder 18, die an beliebigen Stellen entlang eines der vertikalen Rahmenholme 14 angreifen, an der Zarge 10 befestigt.

[0032] Der Türblattrahmen 8, 9 umfasst jeweils eine Glasscheibe 20, die je nach Funktion der Glasrahmentür 1 - 4 ausgebildet ist. In bevorzugter Ausführung ist die Glasrahmentür 1 - 4 als T30-Feuerschutztür ausgebildet, die einer Feuerbeaufschlagung von einer Seite aus mindestens 30 Minuten Stand hält. Hierzu ist die Glasscheibe 20, wie sich insbesondere aus den Schnittdarstellungen der Fig. 9-15 ergibt, als mehrlagige Brandschutzscheibe 21 ausgebildet. Hierzu werden in den gezeigten Ausführungsformen Brandschutzscheiben ausgewählt, die sich durch besondere Steifheit und Unempfindlichkeit gegenüber Belastungen auszeichnen. Ein Beispiel hierfür ist eine Brandschutzscheibe, welche unter dem Markennamen "Contraflam" von der Fa. Vetrotech Saint-Gobain Deutschland GmbH angeboten wird. Bei derartigen Brandschutzgläsern sind die Einzelscheiben gehärtet ausgebildet, beispielsweise als Einscheibensicherheitsglas ausgebildet, und über Abstandshalter - nicht dargestellt - von außen unsichtbar miteinander fixiert. In den abgebildeten Hohlräumen ist dann Brandschutzgel eingefüllt. Der Abstandshalter in den verwendeten Scheiben kann, muss aber nicht vorhanden sein. Eine andere brauchbare Brandschutzscheibe hat verschieden dicke Glasscheiben, wobei eine dickere, wahlweise gehärtete Innenscheibe von dünneren äußeren Scheiben umgeben ist. Allgemein werden in den gezeigten Ausführungsbeispielen Scheiben verwendet, deren maximal zulässige Biegespannung mindestens 45 N/mm^2 beträgt.

[0033] Auch sind Rauchschutzausführungen der Glasrahmentüren 1-4, 101 - 104 möglich.

[0034] Wie sich aus den Vertikalschnitten gemäß den Fig. 9 bis 15 ergibt, sind die Zargenstäbe 11 - 13 jeweils L-Profilförmig mit einem Steg 24 und einem an einem Ende davon abragenden Schenkel 25 ausgebildet. In dem durch den Steg 24 und den Schenkel 25 aufgespanntem Hohlraum ist dann jeweils ein Rahmenholm 14 - 16 des Türblattrahmens 8, 9 vollständig aufgenommen. Genauer gesagt sind bei der ersten bis vierten Ausführungsform jeweils sämtliche den Zargenstäben 11 - 13 zugeordnete Rahmenholme 14 bis 16 vollständig aufgenommen, auch der jeweils obere Rahmenholm 16. Dies gilt selbstverständlich nicht für den jeweils dem anderen Flügel zugewandten zweiten vertikalen Rahmenholm 15 der zweiflügeligen Glasrahmentüren 1, 2 und 101, 102. Die fünfte bis achte Ausführungsform stellt jeweils eine Abwandlung der ersten bis vierten Ausführungsform dahingehend dar, dass die horizontalen Rahmenholme 16 und 17 des Türblattrahmens 8, 9 aus rein optischen Gründen dicker ausgeführt sind. Eine Änderung in der Funktion der horizontalen Rahmenholme 16, 17 der fünften bis achten Ausführungsform ergibt sich verglichen mit der Funktion dieser Rahmenholme 16, 17 bei der ersten bis vierten Ausführungsform nicht.

[0035] Auch die Rahmenholme 14 - 17 des Türblattrahmens 8, 9 sind L-profilförmig mit einem Steg 26 und einem Schenkel 27 ausgebildet. Beispielhafte Ausmaße sind eine Gesamtbreite D_{22} des Zargenstabs von ca. 64 mm und eine Dicke D_{21} des Zargen-Stegs von ca. 30

mm, eine Gesamtbreite B_{T3} von ca. 30 mm für die Rahmenholme 14 - 17 mit Breiten B_{T1} und B_{T2} von je ca. 15 mm für den Rahmen-Steg 26 und den Rahmen-Schenkel 27 (siehe Fig. 10). Diese Werte können um ± 5 mm abweichen.

[0036] An den sich gegenüberliegenden Seiten der Stege 24, 26 von Zarge 10 und Türblattrahmen 8, 9 sind wahlweise Brandschutzleinleimer 30 in eine entsprechende Ausnehmung flächenbündig eingebracht. Der Brandschutzleinleimer 30 hat jeweils eine untere Schicht 31 aus im Brandfall aufschäumendem (intumeszierenden) Material und eine Deckschicht 32, welche ansichtsgleich zu dem Holz der Zarge 10 und des Türblattrahmens 8, 9 ist.

[0037] Im folgenden wird nun anhand der Darstellung gemäß Fig. 9 - 14 der Aufbau des Glasrahmen-Türblattes 7 näher erläutert. In den durch den Steg 26 und den Schenkel 27 aufgespannten Hohlraum ist der Randbereich der Glasscheibe 20 eingesetzt und über Hinterklotzungen 33 - dies sind zum Beispiel kleine Holzklötze - in passendem Abstand zu den einzelnen Rahmenholmen 14 - 17 gehalten. An dem freien Ende des Steges 26 ist eine Glasleiste 34 befestigt. Die Befestigung der Glasleiste 34 erfolgt durch verdecktes Nageln, durch Anschrauben oder durch Verkleben. Die Glasleiste 34 hat vorzugsweise in Dicke und Breite die gleichen Abmessungen wie der Schenkel 27, so dass die Kombination aus Glasleiste 34 und Rahmenholme 14 - 17 ein U-Profil aus Holzwerkstoff bildet, welches den Randbereich der Glasscheibe 20 umgreift.

[0038] Im gesamten Umgreifungsbereich und auf der gesamten Länge des Glasscheibenrandes ist zwischen der Glasscheibe 20 und der Kombination aus Rahmenholme 14 - 17 und Glasleiste 34 ein Dichtungsmaterial 36 mit Kleberfunktion oder ein Kleber eingesetzt. Hierdurch wird der Glasscheibenrand großflächig und fest mit dem U-Profil des Türblattrahmens 8, 9 verbunden. In den meisten Fällen und den meisten Größen reicht diese Verbindung zur Versteifung des Türblattes 7 während des gesamten Betriebes der Tür 1 - 4, 101 - 104 aus. Bei besonders hohen und breiten Türen können wahlweise auch Metallverstärkungsleisten 38, 40 vorgesehen sein. Ein erste Metallleiste 38 ist in den dargestellten Ausführungsbeispielen als T-profilförmige Leiste ausgebildet, welche in entsprechende Ausnehmungen an dem Rahmenholm 14 - 17 eingesetzt ist. Zusätzlich oder alternativ kann auch noch eine zweite Metallleiste 40 in Form eines U-Profiles den Rand der Glasscheibe 20 umgreifend vorgesehen sein.

[0039] In Fig. 10 ist eine Ausführung des vierseitigen Türblattrahmens 9 gezeigt, bei der der untere horizontale Rahmenholm 17 in Rauchschutz- und/oder Schallschutzausführung mit einer Bodendichtung 42 versehen ist. In diesem Fall ist der untere horizontale Rahmenholm 17 etwas breiter ausgeführt und in dem Beispiel in etwa von seiner Breite her vergleichbar mit der Breite des jeweiligen Zargenstabes 11 - 13.

[0040] In Fig. 11 ist eine Rauchschutz- und/oder

Schallschutzausführung bei dem dreiseitigen Türblatt-
rahmen 9 dargestellt. In diesem Fall ist ein S-förmiges
Metallprofil 44 am unteren Glasscheibenrand befestigt,
so dass die Bodendichtung 42 auch bei dem dreiseitigen
Türblattrahmen 9 einsetzbar ist.

[0041] Fig. 12 zeigt den dreiseitigen Türblattrahmen 9
mit einem wahlweisen einfachen Abschluss mittels eines
metallenen U-Profil 45 zum Schutz der unteren Glaskan-
te.

[0042] Fig. 13 zeigt einen Horizontalschnitt durch die
beiden zweiflügeligen Glasrahmentüren 1, 2. Abwei-
chend von der Darstellung in Fig. 13 kann in dem Türspalt
zwischen Standflügel 5 und Gangflügel 6 ebenfalls die
an den bandseitigen vertikalen Rändern gezeigten Kom-
binationen von Brandschutzleimern 30 vorhanden
sein. Der Brandschutzleimer 30 kann einseitig oder
beidseitig vorhanden sein. Im Standflügel 5 ist noch eine
Treibriegelführung 46 dargestellt. Im Gangflügel 6 ist ge-
strichelt eine Schlosstasche 48 dargestellt. Die Schlos-
stasche 48 ist durch ein auf den vertikalen Rahmenholm
14 auf der der Glasscheibe 20 zugewandten Seite auf-
gesetztes Schlossgehäuse aus Holzwerkstoff gebildet.
Bei der Herstellung wird dabei so vorgegangen, dass der
Rahmenholm und das Schlossgehäuse zunächst aus
dem vollen Massivholz miteinander verleimt werden und
anschließend von der Schmalseite aus eine Schlossta-
sche eingefräst wird.

[0043] Aufgrund der Befestigung des Türblattrahmens
8, 9 mittels Verklebung mit dem Glasscheibenrand tra-
gen die L-profilförmige Rahmenholme zu einer Verstei-
fung gegenüber auf die Glasscheibe wirkenden Quer-
kräften bei. Die in vertikaler Richtung und damit in Rich-
tung der Ebene der Glasscheibe 20 wirkenden Gewicht-
kräfte können auch durch die Glasscheibe mit aufgenom-
men werden und durch die großflächige und umgreifende
Verbindung mit dem Türblattrahmen auf diesen übertra-
gen werden. Auf diese Weise kann man den Türblattrah-
men insgesamt sehr schmal ausbilden. Der Türblattrah-
men kann so - muss aber nicht - auch weniger als 40 mm
breit - gemessen entlang der Türebene - ausgebildet wer-
den. Beispielsweise beträgt die Breite B_{T2} des Schenkel
27 weniger als etwa 30 mm. Die Breite B_{T2} Schenkels
27 beträgt in einer Ausführungsform beispielsweise nur
etwa 15 mm ($\pm 10\%$). Auch die Dicke B_{T1} des Steges 25
kann sehr schmal, beispielsweise weniger als etwa 30
mm ausgebildet sein. In einem Ausführungsbeispiel ist
die Dicke B_{T1} ungefähr gleich der Breite B_{T2} des Schen-
kels 27. Beispielsweise beträgt die Dicke B_{T1} Steges 25
in einer Ausführungsform nur etwa 15 mm ($\pm 10\%$). Bei
der genannten Ausführungsform ergäbe dies eine sicht-
bare Breite B_{T3} von nur etwa 30 mm. Abweichungen von
den hier lediglich rein beispielhaft genannten Werten sind
selbstverständlich möglich.

[0044] Das vorgeseigte gilt auch für die fünfte bis achte
Ausführungsform, bei der die beiden vertikalen Rahmen-
holme 14 und 15 genauso wie bei der ersten und vierten
Ausführungsform ausgeführt sind. Bei dieser fünften bis
achten Ausführungsform ist lediglich aus optischen

Gründen eine größere Friesbreite, also eine größere
Rahmenholmbreite durch Vergrößerung der Dicke des
Steges der L-förmigen Rahmenholme vorgesehen.

[0045] So geringe Rahmenholmdicken werden insbe-
sondere durch die folgende Verfahrensweise bei der Her-
stellung der Glasrahmentürblätter erreicht:

[0046] Die Ausbildung der Rahmenholme und Verkle-
bung mit der Glasscheibe erfolgt derart, dass in der Pra-
xis bei Verbiegung des Glasrahmentürblattes mit einge-
setzter und verbundener Scheibe die maximale Biege-
spannung (Zugfestigkeit) in der Glasscheibe höchstens
30 N/mm², vorzugsweise höchstens 18 N/mm² und am
meisten bevorzugt höchstens 10 N/mm² beträgt. Damit
können dann Glasscheiben mit einer maximalen Biege-
spannung oder Zugfestigkeit von 45 N/mm² verwendet
werden. Hierzu wird das Glasrahmentürblatt mit einer
definierten Kraft ausgebogen und die Auslenkung am
Glas gemessen. Über Kennwerte der jeweils eingesetz-
ten Scheiben lässt sich dann die Biegespannung in der
Scheibe berechnen. Ohne vorliegende Kennwerte er-
folgt die Berechnung nach der Methode der finiten Ele-
menten. Liegt der so ermittelte maximale Biegespan-
nungswert oberhalb der genannten Werte oder, bei spe-
zielleren Scheiben, die größere mechanische Spannun-
gen aushalten, oberhalb von etwa 2/3 bis 4/5 der maximal
zulässigen Biegespannung, dann wird die Holzrahmen-
konstruktion durch dickere Rahmenmaterialien oder
wahlweise Verstärkungsleisten oder eine stärkere und/
oder großflächigere Verklebung verstärkt. Liegt der er-
mittelte maximale Biegespannungswert weit unterhalb
der oben genannten Werte, zum Beispiel weniger als et-
wa 1/5 oder % der maximalen Bruchspannung, dann
kann der Rahmenholm schlanker ausgeführt werden, um
eine größere sichtbare Glasfläche zu erhalten. Spezielle
gehärtete Gläser, wie TVG, ESG oder VSG sind für weit-
aus höhere maximale Biegespannungen oder Zugfestig-
keiten geeignet. Wird eine Spezielscheibe, wie zum Bei-
spiel eine Brandschutzscheibe aus oder mit solchen Glä-
sern gebildet, können unter Verwendung der Tragfähig-
keit des Glases schmalere Rahmenholme realisiert wer-
den.

[0047] Bei der Konstruktion und dem Aufbau der hier
beschriebenen Glasrahmentürblätter wird die maximale
Dicke der Holz-Rahmenholme an die maximale Biege-
spannung der benutzten Scheibe angepasst und so mi-
nimiert. Versuche haben gezeigt, dass hier bei einer Viel-
zahl einsetzbarer unterschiedlicher Scheiben eine er-
staunlich geringe Rahmenholmdicke vorgesehen wer-
den kann, und dies auch bei Verwirklichung einer Brand-
schutz- oder Rauchschutzfunktion.

[0048] In Fig. 15 ist noch die Befestigung des Türban-
des 18 zwischen dem Türblatt 7 und der Zarge 10 dar-
gestellt. Eine Bandbefestigungseinrichtung 50 zum Be-
festigen eines türblattseitigen Bandlappens 52 weist
mehrere Gewindemuffen 53 auf, die in quer durch den
Steg 26 greifende mit geringem Durchmesser gefe-
rigte Bohrungen eingetrieben sind, so dass sie sich mit
einer geriffelten oder mit Rippen versehenen Außenflä-

che in dem Holz festkrallen. In diese Gewindemuffen sind entsprechend der geringen Dicke des Steges 24 kurz bemessene Senkkopfschrauben 56 eingedreht, die die türblattseitigen Bandlappen 52 flächenbündig in einer entsprechenden Ausfräsung auf der der Glasscheibe entgegengesetzten Seite des vertikalen Rahmenholms 14, 15 befestigen.

[0049] An der Zarge 10 ist an dem freien Ende des Steges 24 in eine passende Ausfräsung eine Bandaufnahmetasche 54 aufgenommen, in welcher der zargenseitige Bandlappen 55 befestigt ist. Hier wird ein Großteil der Dicke des ebenfalls möglichst schmal ausgebildeten zargenseitigen Steges 24 durch die Bandaufnahmetasche 54 besetzt.

[0050] Die Dicke D_{Z1} des zargenseitigen Steges 24 entspricht in dem gezeigten Ausführungsbeispiel in etwa der sichtbaren Breite B_{T3} des Türblattrahmens 8. Insbesondere ist der zargenseitige Schenkel 25 so breit bemessen, dass er den gesamten Türblattraahmen 8 bei geschlossener Glasrahmentür 1-4 überdeckt. Beispielhafte Werte für die Dicke D_{Z1} des Steges 24 und die Gesamtdicke D_{Z2} des Zargenstabes 11-13 liegen in Bereichen zwischen etwa 50 bis 100 mm.

Bezugszeichenliste:

[0051]

1	Glasrahmentür
2	Glasrahmentür
3	Glasrahmentür
4	Glasrahmentür
5	Standflügel
6	Gangflügel
7	Türblatt
8	vierseitiger Türblattraahmen
9	dreiseitiger Türblattraahmen
10	Zarge
11	erster vertikaler Zargenstab
12	zweiter vertikaler Zargenstab
13	horizontaler Zargenstab
14	erster vertikaler Rahmenholm
15	zweiter vertikaler Rahmenholm
16	oberer horizontaler Rahmenholm
17	unterer horizontaler Rahmenholm
18	Türbänder
20	Glasscheibe
21	Brandschutzscheibe
22	Einzelscheiben
24	Steg (Zarge)
25	Schenkel (Zarge)
26	Steg (Türblatt)
27	Schenkel (Türblatt)
30	Brandschutzleinimer
31	Brandaufschäumer
32	Deckschicht
33	Hinterklotzungen
34	Glasleiste

36	Dichtungsmaterial mit Klebefunktion oder Kleber
38	Metalleiste
40	U-Profil
42	Bodendichtung
5	44 S-förmiges Metallprofil
45	U-Profil
46	Treibriegelführung
48	Schlosstasche
50	Bandbefestigungseinrichtung
10	52 türblattseitiger Bandlappen
53	Gewindemuffe
54	Bandaufnahmetasche
55	zargenseitiger Bandlappen
56	Senkkopfschrauben
15	101 Glasrahmentür
102	Glasrahmentür
103	Glasrahmentür
104	Glasrahmentür

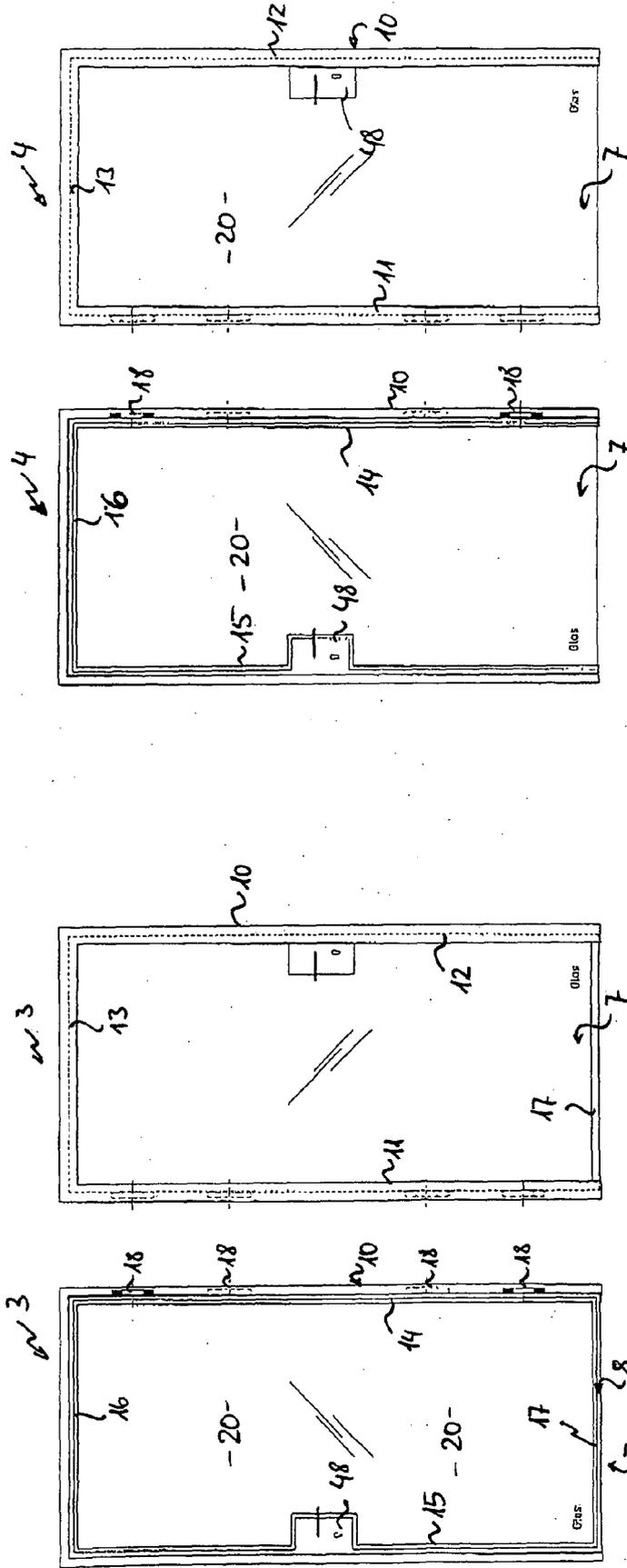
20

Patentansprüche

1. Glasrahmen-Türblatt (7) für eine Funktionstür (1 - 4, 101 - 104), insbesondere eine Feuerschutztür, eine Rauchschturtür und/oder eine Schallschutztür, mit einem Türblattraahmen (8, 9) aus Rahmenholmen (14-17) auf der Basis von Holzwerkstoffen und mit einer in dem Türblattraahmen (8, 9) aufgenommenen Glasscheibe (20, 21), wobei an dem Türblattraahmen (8, 9) Türbänder (18) zur Einleitung der Gewichtskraft des Türblattes (7) in eine Zarge (10) anzuordnen sind,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Rahmenholme (14-17) an der Glasscheibe (20, 21) so befestigt sind, dass die Glasscheibe (20, 21) als mittragendes Element dient.
2. Glasrahmen-Türblatt nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Rahmenholme (14-17) jeweils fest mit dem Glasscheibenrand verklebt sind.
3. Glasrahmen-Türblatt nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verklebung auf der gesamten Länge des Glasscheibenrandes vorhanden ist
4. Glasrahmen-Türblatt nach einem der Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verklebung zusätzlich an durch den Rahmenholm (14, 17) und/oder eine Glasleiste (34) desselben überdeckten Randbereichen der Breitseiten der Glasscheibe (20, 21) erfolgt.
5. Glasrahmen-Türblatt nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Glasscheibe (20, 21) aus einer Mehrzahl

- von Einzelscheiben (22) gebildet ist, die durch Abstandshalter fest miteinander fixiert sind und/oder die verschiedene Dicken aufweisen und/oder die gehärtet sind und/oder die aus Einzelscheibensicherheitsglas oder Verbundscheibensicherheitsglas gebildet sind.
- 5
6. Glasrahmen-Türblatt nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Hohlraum zwischen den Einzelscheiben entsprechend der Funktion des Türblattes (7) befüllt ist.
- 10
7. Glasrahmen-Türblatt nach Anspruch 6 in einer Ausbildung als Brandschutztür, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlraum mit Brandschutzgel gefüllt ist.
- 15
8. Glasrahmen-Türblatt nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle oder einige oder wenigstens einer der Rahmenholme (14-17) ein L-Profil mit einem Steg (26) und einem davon abragenden Schenkel (27) aufweisen.
- 20
- 25
9. Glasrahmen-Türblatt nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem dem Schenkel (27) gegenüberliegenden Ende des L-Profils eine Glasleiste (34) angeordnet ist.
- 30
10. Glasrahmen-Türblatt nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Glasleiste (34) in Form und Abmaßen an den Schenkel (27) angepasst ist, so dass der mit Glasleiste (34) versehene Rahmenholm (14-17) insgesamt eine U-Profilform aufweist.
- 35
- 40
11. Glasrahmen-Türblatt nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein türblattseitiger Bandlappen (52) eines Türbandes (18) an dem Steg (26) eines vertikalen Rahmenholmes (14) auf dessen der Glasscheibe (20) abgewandten Seite mittels einer Bandbefestigungseinrichtung (50) befestigt ist.
- 45
- 50
12. Glasrahmen-Türblatt nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein türblattseitiger Bandlappen (52) eines Türbandes (18) an der der Glasscheibe (20) abgewandten Seite eines vertikalen Rahmenholmes (14) mittels einer Bandbefestigungseinrichtung (50) befestigt ist.
- 55
13. Glasrahmen-Türblatt nach einem der voranstehenden Ansprüche,
- dadurch gekennzeichnet, dass** der türblattseitige Bandlappen (52) in einer passenden Ausnehmung flächenbündig mit der der Glasscheibe (20) abgewandten Seite aufgenommen ist.
14. Glasrahmen-Türblatt nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befestigungseinrichtung (50) wenigstens eine Gewindemuffe (53) umfasst, die von der der Glasscheibe (20) zugewandten Seite des Rahmenholmes (14) her in eine Öffnung klemmend eingeschlagen ist, und wenigstens eine Schraube, vorzugsweise eine Senkkopfschraube (56), die von der der Glasscheibe (20) abgewandten Seite her in die Gewindemuffe (53) zur Befestigung des Türbandes (18) eingeschraubt ist.
15. Glasrahmen-Türblatt nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei seitliche vertikale Rahmenholme (14, 15) und ein oberer horizontaler Rahmenholm (16) vorgesehen sind und dass an der Unterseite des Glasrahmen-Türblattes kein Rahmenholm vorhanden ist.
16. Glasrahmen-Türblatt nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Türblattrahmen (8) insgesamt vier Rahmenholme (14-17) aufweist, die die Glasscheibe (20) allseitig umrahmen.
17. Glasrahmen-Türblatt nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Türblattrahmen (8) derart ausgebildet und mit der Glasscheibe (20) verbunden ist, dass bei Ausbiegung der Gesamtkonstruktion unter den auf Türblätter in der Praxis einwirkenden Lasten eine maximale Biegespannung in der Glasscheibe von 30 N/mm², vorzugsweise 18 N/mm², weiter bevorzugt 10 N/mm² nicht überschritten wird.
18. Glasrahmen-Türblatt nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Türblattrahmen (8) derart ausgebildet und mit der Glasscheibe (20) verbunden ist, dass bei Ausbiegung der Gesamtkonstruktion unter den bei Brandversuchen auftretenden Kräften eine maximale Spannung von ca. ½ bis ¼ der maximal für die verwendete Glasscheibe zulässigen Zugfestigkeit nicht überschritten wird.
19. Glasrahmen-Türblatt nach einem der voranstehenden Ansprüche,

- dadurch gekennzeichnet,**
dass zwischen der Glasscheibe (20) und einem Rahmenholm (14-17) wenigstens eine Verstärkungsleiste (38, 40) aus gegenüber Holzwerkstoffen steiferem Nichtholzmaterial, insbesondere aus feuerbeständigem Material wie Metall vorgesehen ist.
20. Glasrahmen-Türblatt nach Anspruch 19,
dadurch gekennzeichnet,
dass an der der Glasscheibe (20) zugewandten Seite des Rahmenholmes (14-17) eine zur Verstärkung profilierte Metallleiste (38) befestigt ist.
21. Glasrahmen-Türblatt nach einem der Ansprüche 19 oder 20,
dadurch gekennzeichnet,
dass an der Glasscheibe (20) ein den Scheibenrand umfassendes Metallprofil (40) vorgesehen ist.
22. Glasrahmen-Türblatt nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass an der der Glasscheibe (20) abgewandten Seite eines Rahmenholmes (14-17) ein Brandschutzeinleimer (30) mit einem Streifen aus im Brandfall aufschäumendem Material (31) und einer in der Optik an den Rahmenholm angepassten Deckschicht (32) befestigt ist.
23. Glasrahmen-Türblatt nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Rahmenholme (14-17) aus Massivholz, aus lamelliertem Holz und/oder keilgezinktem Holz gebildet sind.
24. Glasrahmen-Türblatt nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass jeder der Rahmenholme (14-17) von einer breittflächigen Sichtseite gesehen eine Gesamtbreite von höchstens 50 bis 40 mm haben.
25. Glasrahmentür (1-4) mit einer Zarge (10) und wenigstens einem Glasrahmen-Türblatt (7) nach einem der voranstehenden Ansprüche.
26. Glasrahmentür nach Anspruch 25,
dadurch gekennzeichnet,
dass im Schließzustand der Tür (1-4) die Zarge (10) auf der Gegenbandseite wenigstens einen der Rahmenholme (14-17) vollständig überdeckt.
27. Glasrahmentür nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zarge (10) Zargenstäbe (11-13) auf der Basis von Holzwerkstoffen hat.
28. Glasrahmentür nach Anspruch 27,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zargenstäbe (11-13) aus Massivholz, aus lamelliertem Holz und/oder keilgezinktem Holz gebildet sind.
29. Glasrahmentür nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zarge (10) wenigstens einen L-profilförmigen Zargenstab (11-13) mit einem Steg (24) und einem Schenkel (25) hat.
30. Glasrahmentür nach Anspruch 29,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Schenkel (25) des Zargenstabes (11-13) den unmittelbar benachbarten Rahmenholm (14-17) des Glasrahmen-Türblattes (7) überdeckt.
31. Glasrahmentür nach einem der Ansprüche 29 oder 30,
dadurch gekennzeichnet,
dass an dem schenkelfreien Ende des Zargenstabes (24) auf der Bandseite eine Bandaufnahmetasche (54) zur befestigenden Aufnahme eines zargenseitigen Bandlappens (55) eines Türbandes (18) vorgesehen ist.
32. Glasrahmentür nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass an der dem Türblatt (7) zugewandten Schmalseite eines Zargenstabes (11-13) ein Brandschutzeinleimer (30) mit einem Streifen aus im Brandfall aufschäumendem Material (31) und einer in der Optik an den Zargenstab angepassten Deckschicht (32) befestigt ist.
33. Verfahren zur Herstellung eines Glasrahmen-Türblattes bzw. einer Glasrahmentür nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass im Biegeversuch durch Verbiegung eines zusammengesetzten Probe-Türblattes die maximale Biegespannung der Glasscheibe unter normalen Belastungen ermittelt wird und die Dicke des Türblattrahmens derart gering ausgewählt wird, dass im Biegeversuch Biegespannungen von 8 bis 30 N/mm² erreicht werden.



Ansicht Bandseite
4-seitig schmaler Rahmen

Fig. 5

Ansicht Bandgegenseite
4-seitig schmaler Rahmen

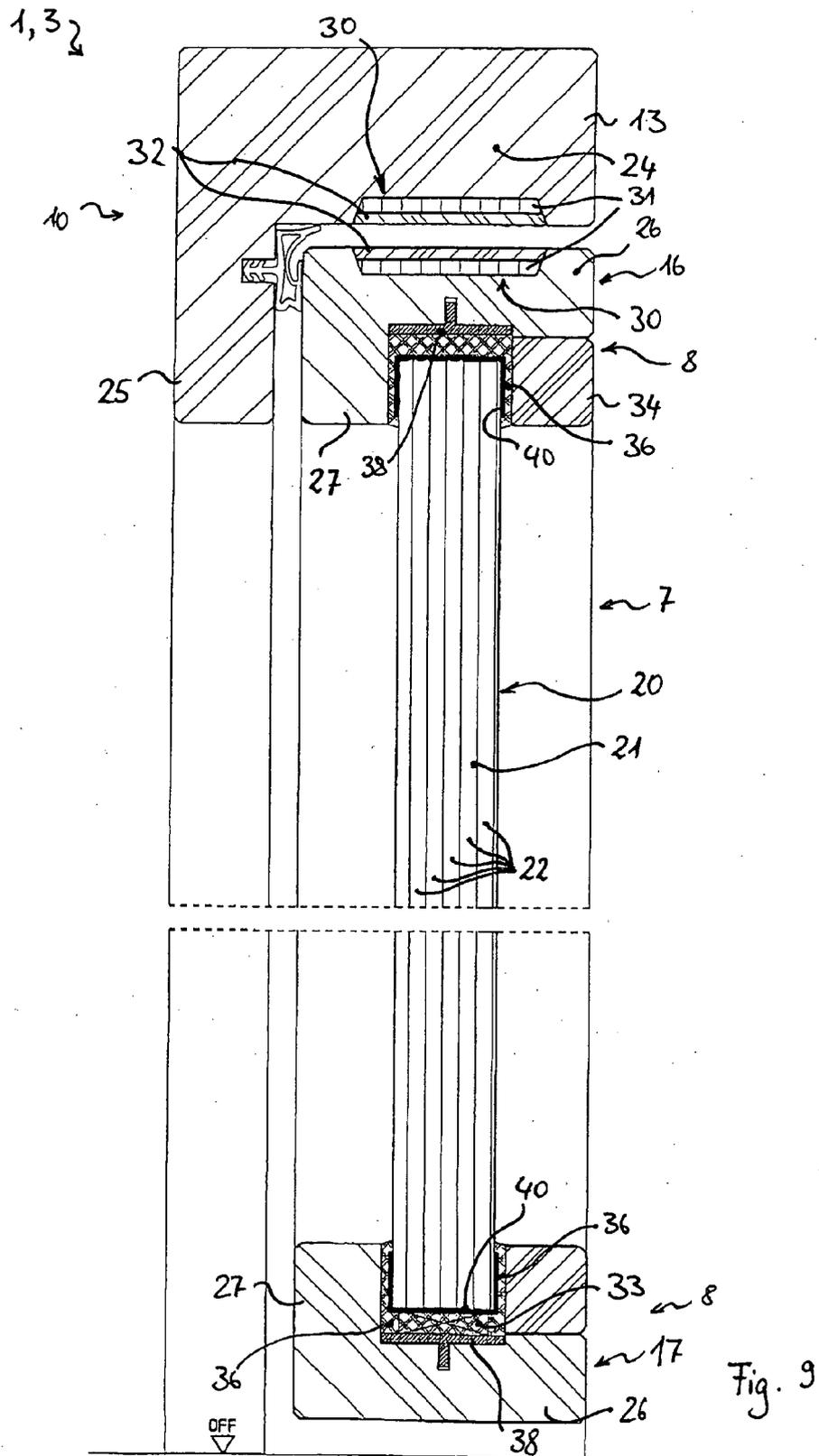
Fig. 6

Ansicht Bandseite
3-seitig schmaler Rahmen
unten ohne Fries

Fig. 7

Ansicht Bandgegenseite
3-seitig schmaler Rahmen
unten ohne Fries

Fig. 8



Vertikalschnitt
4-seitig schmaler Rahmen

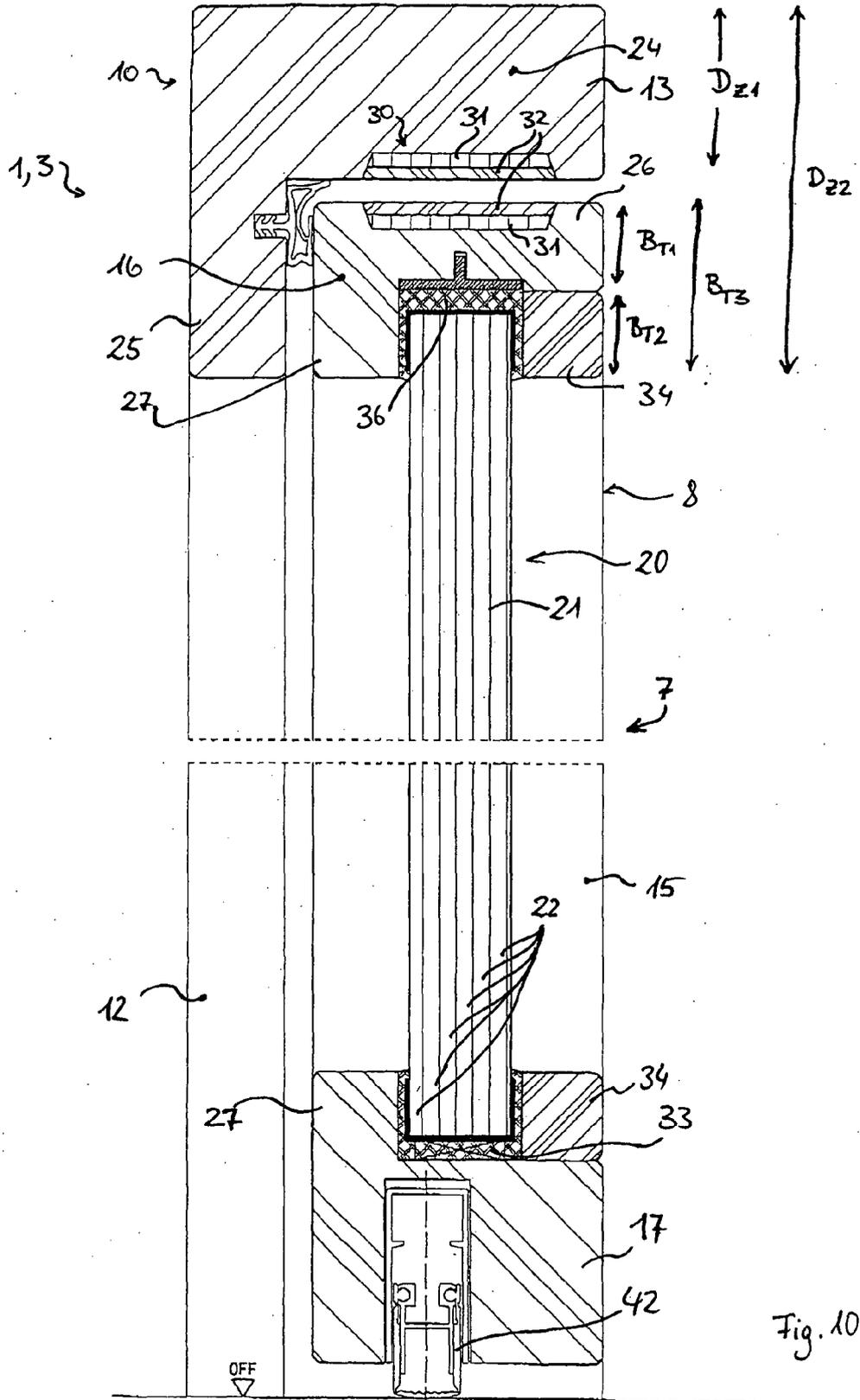
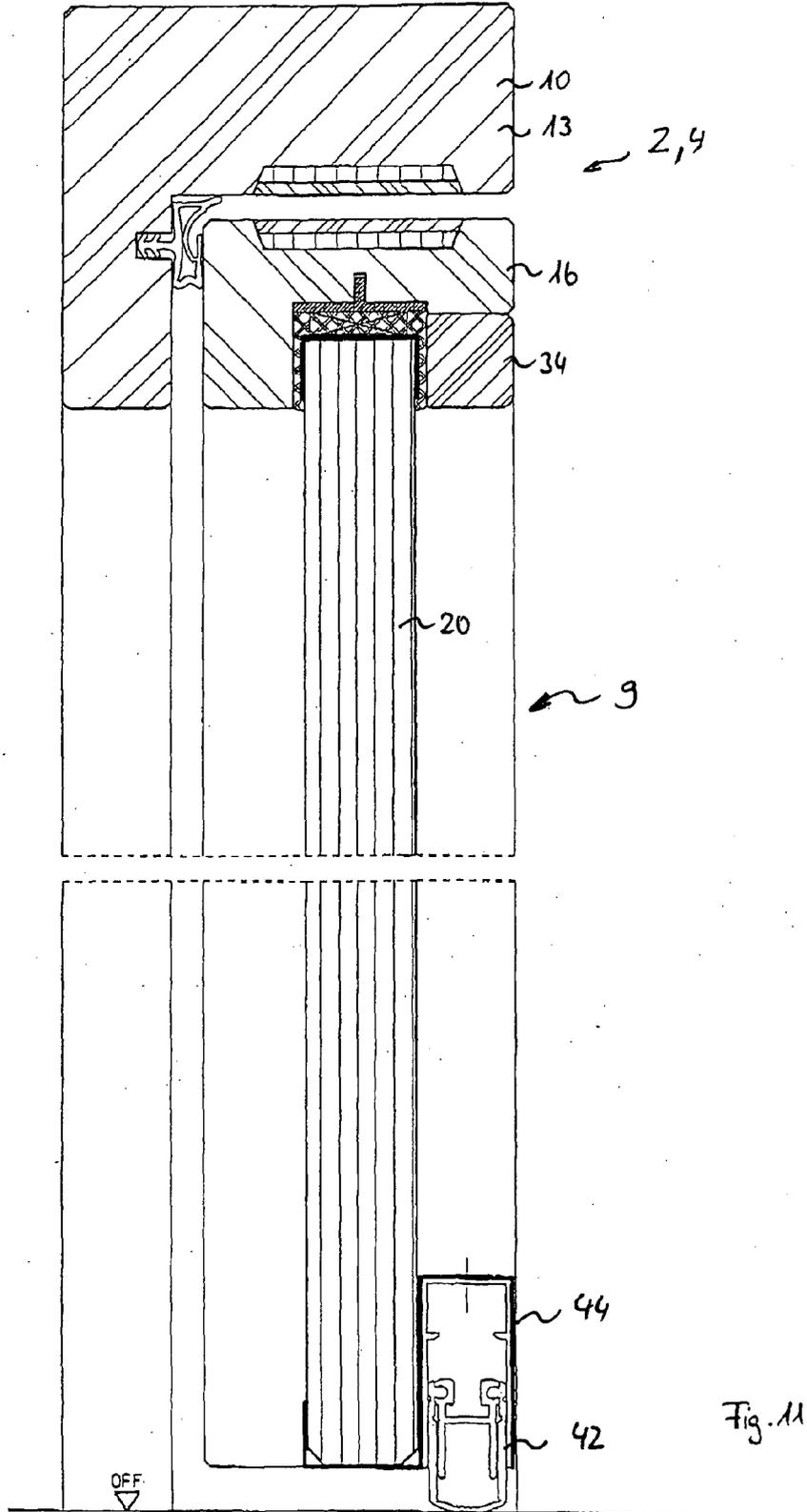


Fig. 10

Vertikalschnitt
4-seitig schmaler Rahmen



Vertikalschnitt
3-seitig schmaler Rahmen
unten ohne Fries

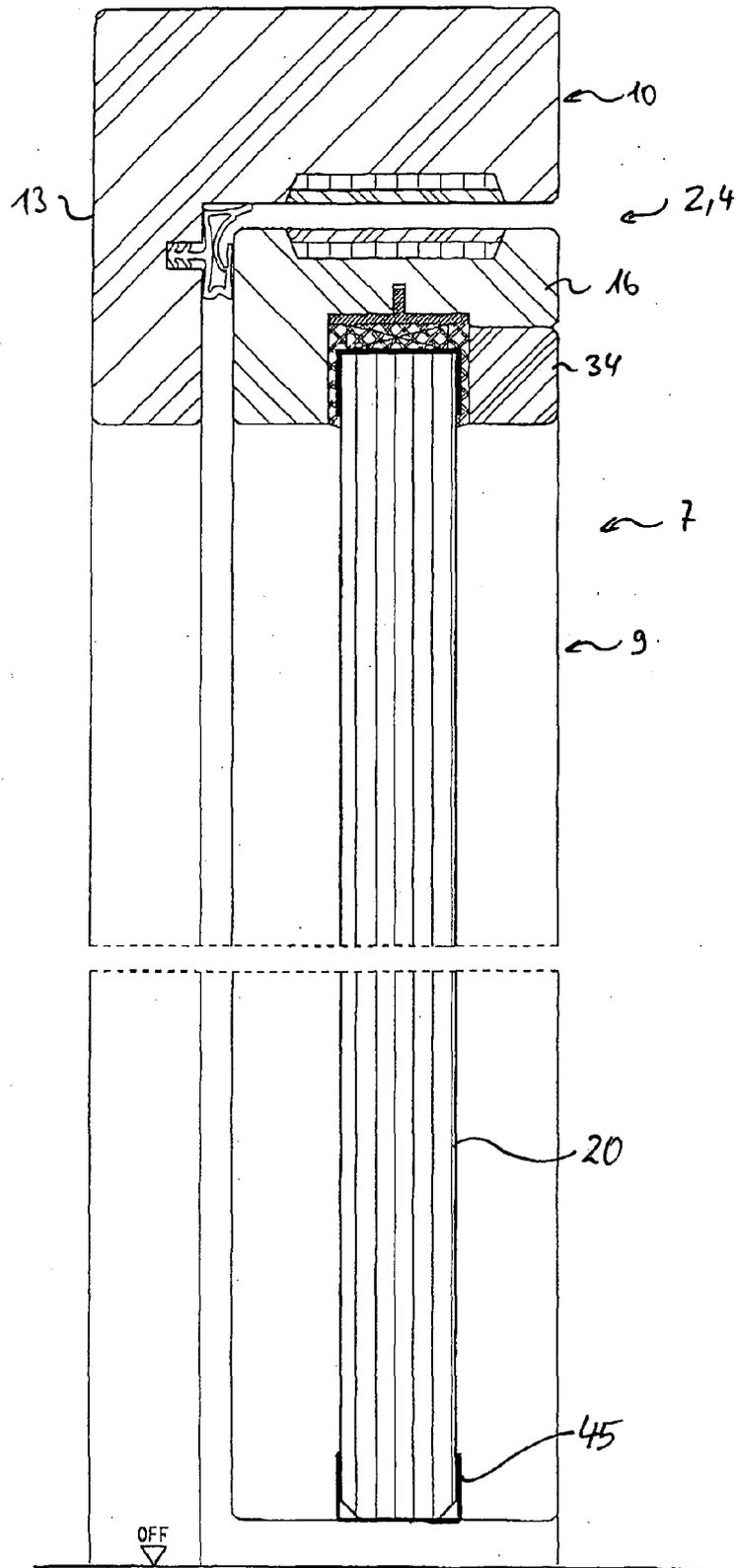


Fig. 12

Vertikalschnitt
3-seitig schmaler Rahmen
unten ohne Fries

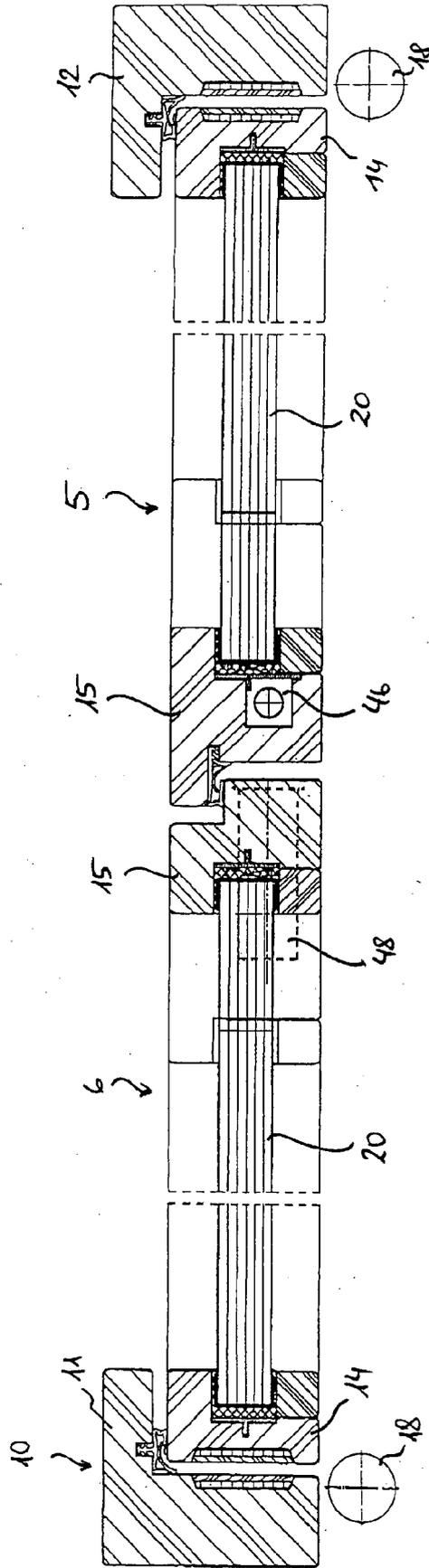


Fig. 13

1,2

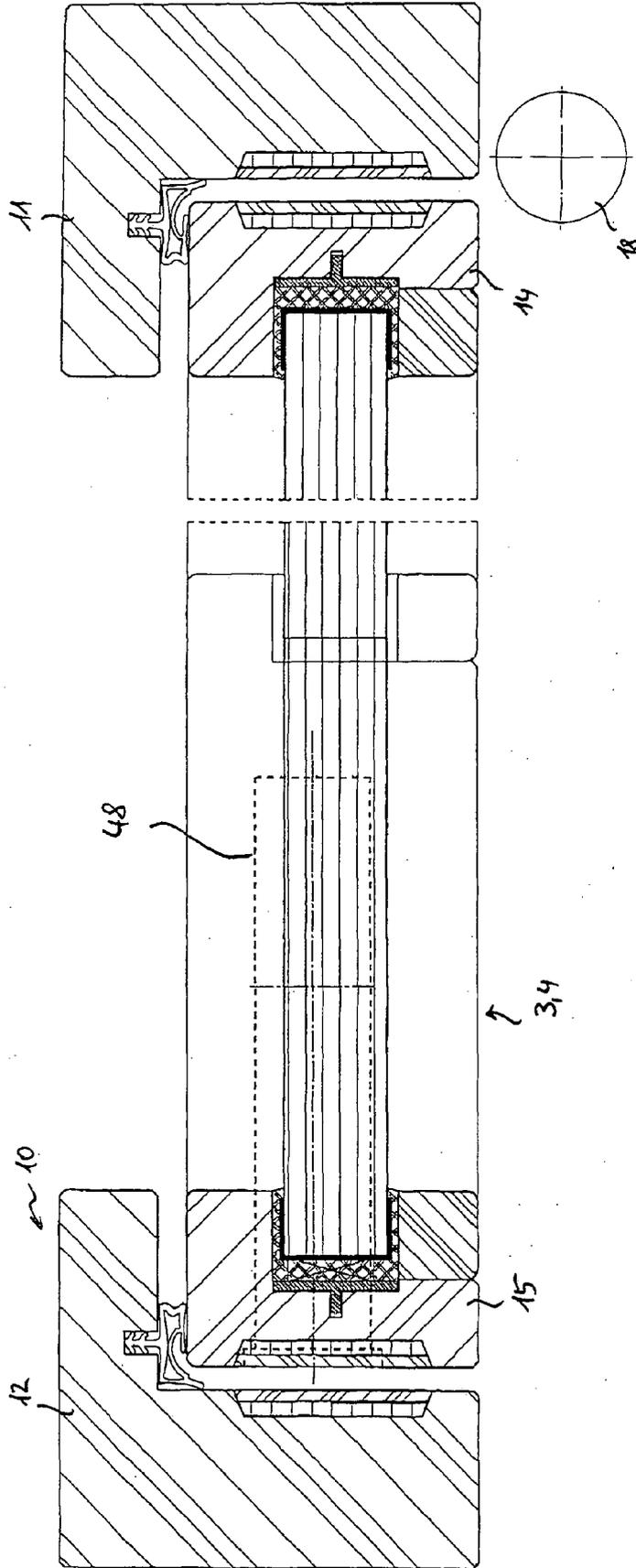


Fig. 14

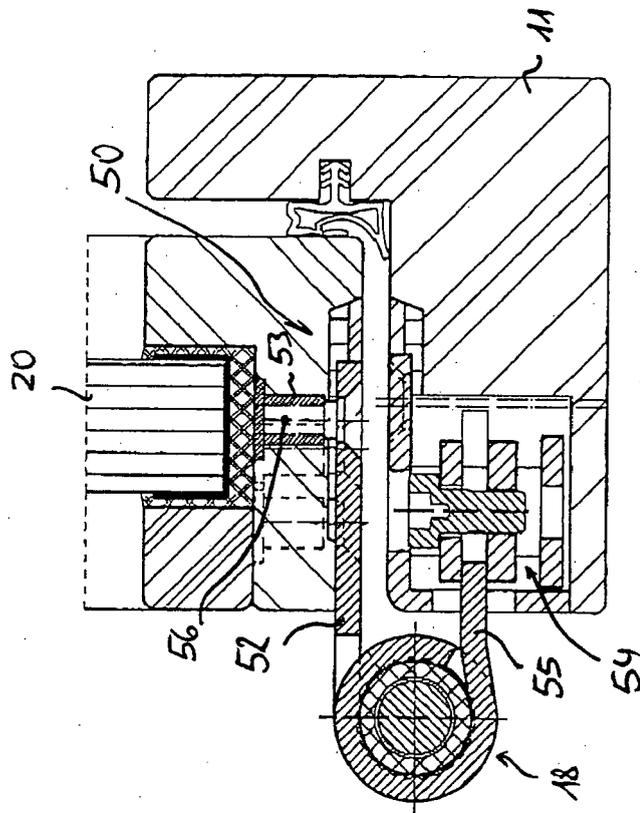
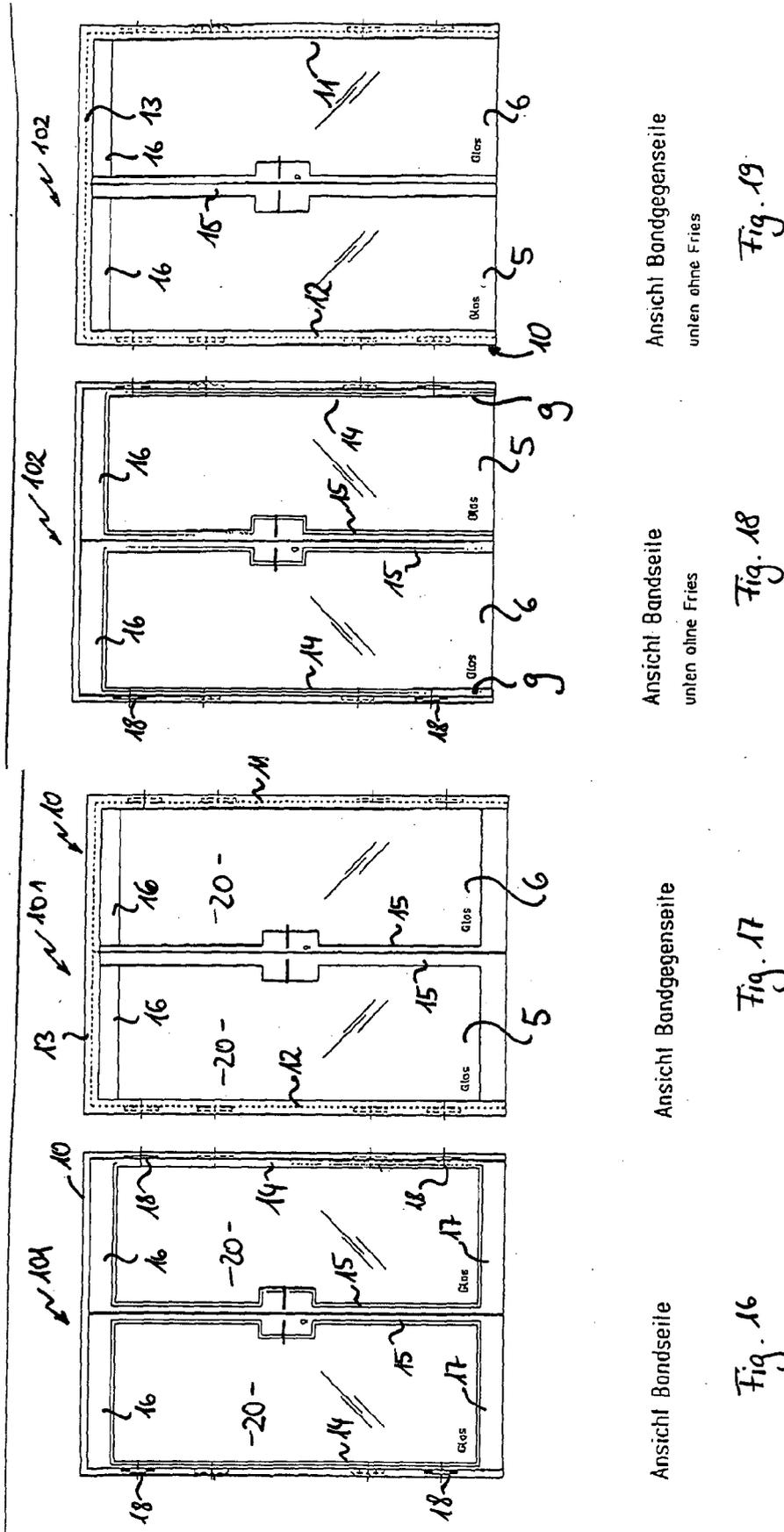
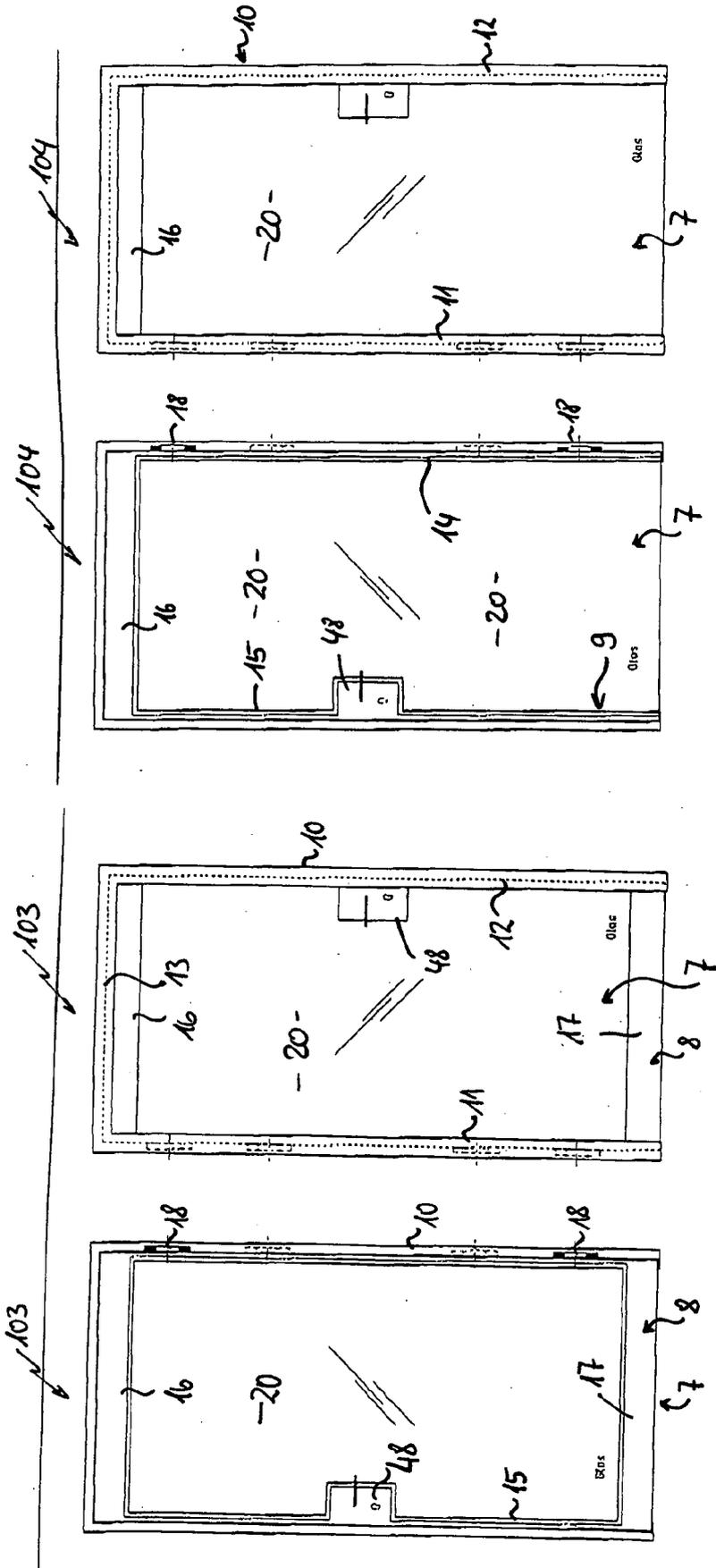


Fig. 15





Ansicht Bandgegenseite
unten ohne Fries

Fig. 23

Ansicht Bandseite
unten ohne Fries

Fig. 22

Ansicht Bandgegenseite

Fig. 21

Ansicht Bandseite

Fig. 20