

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 703 067 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.09.2006 Patentblatt 2006/38

(51) Int Cl.:
E06B 5/14 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06005153.9**

(22) Anmeldetag: **14.03.2006**

(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

(30) Priorität: **14.03.2005 DE 102005011944**

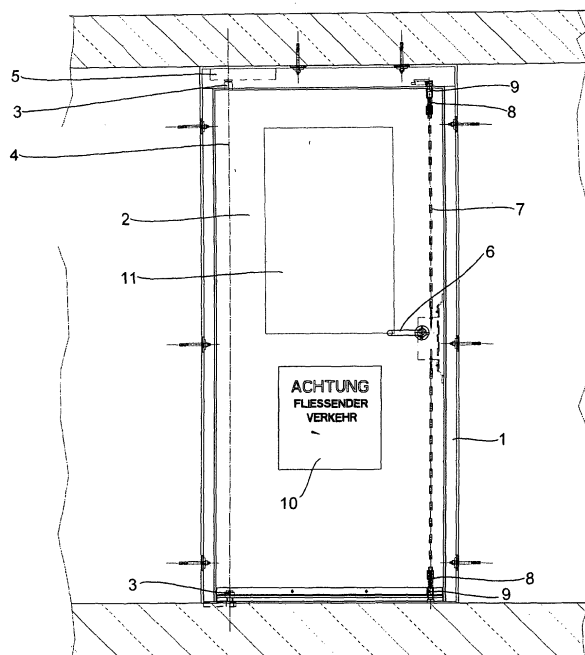
(71) Anmelder: **Hodapp GmbH & Co. KG**
77855 Achern (DE)

(72) Erfinder: **Schindler, Nikolaus**
77880 Sasbach (DE)

(74) Vertreter: **Lucht, Silvia et al**
Geitz Truckenmüller Lucht
Werderring 15
79098 Freiburg (DE)

(54) Feuer- und Rauchschutztür zum Verschliessen von Türöffnungen

(57) Es wird eine Feuer- und Rauchschutztür zum Verschließen von Türöffnungen vorzugsweise in Tunnelröhren vorgeschlagen. Die Feuer- und Rauchschutztür enthält als wesentliche Elemente eine Türeinfassung (1) aus feuerfestem Material, mindestens einen Türflügel (2) aus feuerfestem Material, welcher um eine senkrechte Achse (4) drehbar mit der Türeinfassung (1) verbunden ist, wobei der Türflügel (2) in beide Öffnungsrichtungen öffnet und in beide Schließstellungen schließt, mindestens eine Türschließeinrichtung (5) zum Bewegen des Türflügels (2) aus einer geöffneten Stellung in eine die Türöffnung verschließende Schließstellung, eine Verriegelungseinrichtung (6, 7, 8, 9) zum Verriegeln des Türflügels (2) mit der Türeinfassung (1) in der Schließstellung und eine in beide Öffnungsrichtungen wirksamen Dichtung (16, 17, 22, 23) an dem Türflügel (2) und/ oder an der Türeinfassung (1) zur Abdichtung des Zwischenraums zwischen dem Türflügel und der Türeinfassung in der Schließstellung gegen Rauchdurchtritt.

**Fig. 1****EP 1 703 067 A2**

Beschreibung

Stand der Technik

- 5 **[0001]** Die Erfindung geht aus von einer Feuer- und Rauchschutztür zum Verschließen von Türöffnungen vorzugsweise in Tunnelröhren.
- [0002]** Derartige Feuer- und Rauchschutztüren dienen der Abschottung von Feuer und Rauch an baulichen Anlagen. Die Ausbreitung von Feuer, Rauch und anderen möglicherweise giftigen Brandprodukten kann durch Feuer- und Rauchschutztüren verhindert werden. Ein besonderer Einsatzbereich sind Tunnelröhren, welche dem Straßen- oder Schienenverkehr dienen.
- 10 **[0003]** Die erfindungsgemäße Feuer- und Rauchschutztür kann sowohl für den Durchgang von Personen als auch die Durchfahrt von Fahrzeugen vorgesehen sein. Die Größe der Tür hängt von der Anwendung ab. Große Feuer- und Rauchschutztüren werden auch als Feuer- und Rauchschutztore bezeichnet. Diese sind ebenfalls Gegenstand der Erfindung.
- 15 **[0004]** Die Feuer- und Rauchschutztüren sind im Normalfall geschlossen. In der Schließstellung müssen sie dem durch die Fahrzeuge im Tunnel aufgebauten Druck standhalten. Die im Tunnel fahrenden Fahrzeuge erzeugen sowohl einen Unterdruck als auch einen Überdruck. Das selbsttätige Öffnen der Feuer- und Brandschutztür durch den im Tunnel herrschenden Druck wird durch eine Verriegelungseinrichtung unterbunden. Diese verriegelt den oder die Türflügel der Feuer- und Rauchschutztür mit der Türeinfassung in der Schließstellung. Im Falle eines Unfalls oder einer Gefahr können
- 20 Personen durch die Feuer- und Rauchschutztür flüchten. Hierzu müssen die Personen die Türverriegelung durch manuelle Betätigung eines Türdrückers lösen und den oder die Türflügel durch Krafteinwirkung in Fluchtrichtung öffnen. Dabei ist entscheidend, dass die Tür auch von Kindern und gebrechlichen Personen geöffnet werden kann. Dies gilt sowohl für das Lösen der Verriegelung als auch für das Bewegen des oder der Türflügel von der Schließstellung in eine geöffnete Stellung. Sobald die Kraft, welche den Türflügel in eine geöffnete Stellung zwingt, wegfällt, schließt die Tür
- 25 selbsttätig aufgrund einer Türschließeinrichtung. Die geschlossene Feuer- und Rauchschutztür verhindert das Ausbreiten von Feuer und Rauch im Brandfall.
- [0005]** Eine Feuer- und Rauchschutztür soll jedoch nicht nur das Flüchten von Personen ermöglichen sondern auch den Zugang von Rettungspersonen oder Rettungsfahrzeugen zum Unglücksort. In diesem Fall wird die Feuer- und Rauchschutztür in der der Fluchtrichtung entgegengesetzten Rettungsrichtung benutzt. Um einen möglichst breiten Rettungs- und Fluchtweg zur Verfügung zu stellen, müssen derartige Feuer- und Rauchschutztüren eine entsprechende
- 30 Breite aufweisen. Darüber hinaus besteht die Anforderung, dass eine geöffnete Feuer- und Rauchschutztür nicht über den zwischen der Tunnelwand und der Fahrbahn vorgesehenen Gehsteig übersteht.
- [0006]** Um eine Ausbreitung von Feuer zu verhindern, bestehen Feuer- und Rauchschutztüren aus feuerfesten Materialien. Den im Falle eines Brandes entstehenden hohen Temperaturen können sie über eine gewisse Zeit standhalten.
- 35 Feuer- und Rauchschutztüren sind hinsichtlich der Dauer, die sie den im Falle eines Brandes entstehenden hohen Temperaturen standhalten können, klassifiziert. Eine entsprechende Klassifizierung ist in der DIN EN 1363/1 und in der DIN 4102 Teil 5 enthalten.
- [0007]** Um das Ausbreiten von Rauch oder anderen giftigen Brandprodukten zu unterbinden, sind die Türen mit Dichtungen versehen. Diese verhindern, dass insbesondere Rauch oder Gase in größerem Umfang die Tür in
- 40 Schließstellung passieren können. Derartige Dichtungen sind insbesondere zwischen dem Türflügel und der Türeinfassung vorhanden.
- [0008]** Aus dem Stand der Technik sind Feuer- und Rauchschutztüren bekannt, welche als zweiflügelige Drehflügeltüren mit Anschlag ausgeführt sind. Dabei öffnet der eine Flügel nur in Fluchtrichtung und der andere Flügel nur in Rettungsrichtung. Die Öffnungs- und Schließrichtungen der beiden Türflügel sind damit unterschiedlich. Die Vorschriften für derartige Feuer- und Rauchschutztüren sehen vor, dass sich die Tür im Notfall in Bewegungsrichtung der betroffenen
- 45 Personen öffnen lassen muss. Daher muss sowohl für die Fluchtrichtung als auch für die Rettungsrichtung jeweils ein Türflügel vorgesehen sein, dessen Öffnungsrichtung der Bewegungsrichtung der Personen für den Flucht- oder Rettungsfall entspricht. Als nachteilig erweist sich bei derartigen bekannten Feuer- und Rauchschutztüren, dass der Rettungs- und Fluchtweg begrenzt ist, da jeweils nur einer der beiden Türflügel zum Öffnen zur Verfügung steht.

Die Erfindung und ihre Vorteile

- 50 **[0009]** Gegenüber dem aus dem Stand der Technik bekannten Drehflügeltüren hat die erfindungsgemäße Feuer- und Rauchschutztür mit den Merkmalen des Anspruchs 1 den Vorteil, dass der oder die Türflügel in beide Öffnungsrichtungen geöffnet und in beide Schließstellungen geschlossen werden können. Die Feuer- und Rauchschutztür ist als einflügelige oder zweiflügelige Pendeltür ausgebildet. Damit steht die gesamte Türöffnung sowohl für die Flucht als auch für die Rettung von Personen zur Verfügung. Die Drehachse ist im seitlichen Bereich oder an der seitlichen Kante des oder der Türflügel vorgesehen. Die Feuer- und Rauchschutztür weist keinen Türanschlag auf, da dieser das Öffnen der

Türflügel lediglich in eine Öffnungsrichtung ermöglicht und in die andere unterbindet. Die Dichtung ist in dem Zwischenraum zwischen dem oder den Türflügeln und der Türeinfassung angeordnet. Sie befindet sich entweder am Türflügel oder an der Türeinfassung an den in Schließstellung einander zugewandten Seiten des Türflügels oder der Türeinfassung. Dabei erstreckt sich die Dichtung entlang der Ober- und Unterseite und den Längsseiten des Türflügels und dichtet den Bereich zwischen Türflügel und Türeinfassung lückenlos ab. Sie sorgt dafür, dass das Ausbreiten von Rauch und anderen giftigen Brandprodukten in beide Öffnungsrichtungen der Feuer- und Rauchschutztür weitestgehend unterbunden wird. Dabei ist die Dichtung in beide Bewegungsrichtungen des Türflügels wirksam. Während ein Teil oder Abschnitt der Dichtung am Türflügel oder an der Türeinfassung befestigt ist, ist der zweite Teil oder zweite Abschnitt der Dichtung gegenüber dem ersten Teil beweglich und verformbar. Die beiden Teile können über einen elastischen Steg miteinander verbunden sein. Der zweite Teil wird in der Schließstellung des Türflügels zwischen dem Türflügel und der Türeinfassung zusammengedrückt und legt sich bei der dadurch verursachten Verformung sowohl an die Türeinfassung als auch den Türflügel an. Dadurch wird der Bereich zwischen der Türeinfassung und dem Türflügel abgedichtet. Die Besonderheit der Dichtung besteht darin, dass sich eine entsprechende abdichtende Verformung der Dichtung für beide Schließrichtungen in gleicher Weise ergibt.

[0010] Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind der oder die Türflügel als doppelwandige Metall-Türflügel mit einer Füllung aus feuerfesten Materialien ausgeführt. Hierzu zählt beispielsweise Gips. Dieser hat die Eigenschaft, dass er bei Einwirkung hoher Temperaturen Wasser abscheidet, was zu einer Kühlung der Tür führt. Daneben können weitere Materialien oder Materialkombinationen, wie beispielsweise Silikat oder Glasfaser-Leichtbeton zum Einsatz kommen.

[0011] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind als Dichtung zwei parallel verlaufende Dichtungsprofile vorgesehen, die in einem gewissen Abstand zueinander entweder an dem oder den Türflügeln oder an der Türeinfassung angeordnet sind. Die Dichtungsprofile sind mit einem ersten Abschnitt oder ersten Teil am Türflügel oder an der Türeinfassung beispielsweise in einem Falz befestigt. Der zweite Abschnitt oder zweite Teil ist in bevorzugter Weise beweglich und verformbar. Er kann somit dem Öffnen und Schließen des Türflügels in alle möglichen Richtungen folgen und sich in Schließstellung an den Türflügel anlegen. Durch die Verwendung von zwei Dichtungsprofilen anstelle von einem Dichtungsprofil wird die Fähigkeit zur Verformung verstärkt und dadurch die Dichtungswirkung verbessert. Außerdem wird der Bereich zwischen Türflügel und Türeinfassung doppelt abgedichtet. Jedes der beiden Dichtungsprofile ist einer der beiden Seiten des Türflügels zugeordnet. Dadurch wird die Dichtung der Feuer- und Rauchschutztür in beide Öffnungs- und Schließrichtungen verstärkt.

[0012] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung besteht das Dichtungsprofil aus einem ersten Teil, der an dem Türrahmen befestigt wird und einem zweiten Teil, der als runde Dichtungswulst ausgebildet ist. Der erste Teil ist mit dem zweiten Teil über einen Steg beweglich verbunden. An der dem Türflügel zugewandten Oberfläche weist die Dichtungswulst eine Gleitschicht an der Oberfläche auf. Diese Gleitschicht besteht aus einer Beschichtung auf der Dichtungswulst. Der Reibungskoeffizient der Gleitschicht ist geringer als derjenige der übrigen Oberfläche der Dichtungswulst. Dies führt dazu, dass das Dichtungsprofil lediglich zur Abdichtung des Zwischenraums zwischen der Türeinfassung und dem Türflügel dient und die Bewegung des Türflügels beim Öffnen und Schließen der Tür nicht oder allenfalls in geringem Maß abbremst.

[0013] In bevorzugter Weise befindet sich die Dichtung an der Oberseite und an den vertikal verlaufenden Seiten der Türeinfassung und an der Unterseite des Türflügels. Dadurch wird erreicht, dass die Dichtung beim Öffnen und Schließen der Feuer- und Rauchschutztür und beim Passieren von Personen oder Fahrzeugen nicht beschädigt und möglichst wenig beansprucht wird. Dies führt zu einer Erhöhung der Lebensdauer der Dichtung. Um eine Abnutzung der Dichtung an der Unterseite des Türflügels durch Reibung an dem häufig rauen Untergrund zu reduzieren, kann der Untergrund in die von der Tür abgewandte Richtung abfallend ausgeführt sein. Die Dichtung berührt den Untergrund damit nur in der Schließstellung und abschnittsweise in den nahe der Schließstellung möglichen Positionen.

[0014] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist in dem Zwischenraum zwischen den Dichtungsprofilen ein aufschäumender, dämmschichtbildender Baustoff vorgesehen, der unter Einwirkung von Hitze oberhalb einer vorgegebenen Temperatur sein Volumen stark vergrößert. Dabei füllt er den Zwischenraum zwischen dem Türflügel und der Türeinfassung vollständig aus. Das Durchschlagen von Flammen durch die Tür wird dadurch verhindert. Ein Beispiel hierfür ist wasserhaltiges Natrium-Silikat mit Stapelglasseide. Eine typische Temperatur, bei der der Baustoff aufquillt, ist beispielsweise 200° Celsius.

[0015] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind an dem Türflügel zwei Türschließeinrichtungen vorgesehen. Jede der beiden Türschließeinrichtungen wirkt in eine der beiden Schließrichtungen. Statt dessen kann auch eine Türschließeinrichtung im Türflügel oder in der Türeinfassung integriert sein, die in beide Schließrichtungen wirkt. Typischerweise besteht eine Türschließeinrichtung aus einer Feder, die beim Öffnen der Tür ausgelenkt wird. Sobald die die Tür öffnende Kraft wegfällt, sorgt die ausgelenkte Feder dafür, dass die Tür in die Schließstellung zurückkehrt. In bevorzugter Weise beträgt die Kraft zum Öffnen der Tür und zum Auslenken der Türschließeinrichtung zwischen 80 und 180 Newton, besonders bevorzugt 100 Newton. Diese Kraft ist in Öffnungsrichtung der Tür aufzubringen. Größer sollte die Kraft nicht sein, da die Tür ansonsten von Kindern oder gebrechlichen Personen nicht geöffnet werden

kann. Als Türschließeinrichtung werden beispielsweise Türschließer mit Gleitschiene oder mit Scherengestänge verwendet. Besonders bevorzugt wird eine Rahmentürschließeinrichtung verwendet, der in die Türeinfassung oder den Türrahmen eingebaut wird und daher von außen nicht sichtbar ist.

[0016] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist ein elektrischer Antrieb zum Bewegen des Türflügels aus der Schließstellung in die geöffnete Stellung vorgesehen. Dieser kann beispielsweise durch Betätigen des Türdrückers der Verriegelungseinrichtung ausgelöst werden. Der elektrische Antrieb unterstützt das Öffnen der Tür. Dank des Antriebs ist eine geringe Kraft ausreichend, um den Türflügel aus der Schließstellung in die geöffnete Stellung zu führen. Das Öffnen der Tür wird dadurch erleichtert. Das Schließen der Tür kann ebenfalls durch den elektrischen Antrieb unterstützt werden. In jedem Fall muss bei einem Stromausfall das Öffnen und Schließen der Tür auch ohne Antrieb möglich sein, beispielsweise über gespeicherte Energie.

[0017] Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung besteht die Verriegelungseinrichtung aus Sperrelementen in dem Türflügel, aus Sperrgegenständen in der Türeinfassung und aus einem Türdrücker zur manuellen Betätigung der Sperrelemente. Die Sperrelemente greifen dabei an mindestens zwei gegenüber liegenden Seiten der Türeinfassung in die Sperrgegenstände ein. Zusammen mit der Drehachse ergeben sich dabei mindestens vier Punkte, an denen der Türflügel mit der Türeinfassung in der Schließstellung verbunden ist. Diese Lagerung und Verriegelung sorgt dafür, dass die Feuer- und Rauchschutztür der Druckbelastung in einem von Fahrzeugen genutzten Tunnel standhält. Außerdem löst sich der Türflügel auch bei einer Verformung durch Einwirkung hoher Temperaturen nicht von der Türeinfassung.

[0018] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung beträgt die Freigabekraft zum Zurückziehen der Sperrelemente aus den Sperrgegenständen 80 Newton.

[0019] Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung, der Zeichnung und den Ansprüchen zu entnehmen.

Zeichnung

[0020] In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Feuer- und Rauchschutztür dargestellt. Es zeigen:

- Figur 1 Feuer- und Rauchschutztür in einer Ansicht von vorne,
- Figur 2 Horizontalschnitt durch die Feuer- und Rauchschutztür gemäß Figur 1,
- Figur 3 Vertikalschnitt durch die Feuer- und Rauchschutztür gemäß Figur 1,
- Figur 4 Detail aus Figur 2 betreffend den Bereich, in dem der Türflügel an die Türeinfassung angelenkt ist,
- Figur 5 Detail aus Figur 2 betreffend die Befestigung des Fensters an dem Türflügel,
- Figur 6 Detail aus Figur 2 betreffend den Bereich, in dem der Türdrücker am Türflügel befestigt ist,
- Figur 7 Detail aus Figur 3 betreffend den oberen Bereich der Feuer- und Rauchschutztür,
- Figur 8 Detail aus Figur 3 betreffend den unteren Bereich der Feuer- und Rauchschutztür,
- Figur 9 Feuer- und Rauchschutztür gemäß Figur 1 in Schließstellung in perspektivischer Darstellung,
- Figur 10 Darstellung der Feuer- und Rauchschutztür gemäß Figur 9 mit teilweise freigelegter Türeinfassung,
- Figur 11 Feuer- und Rauchschutztür gemäß Figur 1 in nach hinten geöffneten Stellung in perspektivischer Darstellung,
- Figur 12 Darstellung der Feuer- und Rauchschutztür gemäß Figur 11 mit teilweise freigelegter Türeinfassung,
- Figur 13 Feuer- und Rauchschutztür gemäß Figur 1 in nach vorne geöffneten Stellung in perspektivischer Darstellung,
- Figur 14 Darstellung der Feuer- und Rauchschutztür gemäß Figur 13 mit teilweise freigelegter Türeinfassung.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0021] Die Figuren 1 bis 8 zeigen ein Ausführungsbeispiel einer Feuer- und Rauchschutztür, welche als Pendeltür ausgeführt ist. Die Türeinfassung 1 umschließt den Türflügel 2 an vier Seiten. Der Türflügel 2 ist oben und unten durch zwei Bolzen 3 drehbar mit der Türeinfassung 1 verbunden. Die Drehung erfolgt um die gedachte Achse 4, die in Figur 1 als gestrichelte Linie dargestellt ist. Diese Achse 4 verläuft am seitlichen Rand des Türflügels 2. Der Türflügel 2 kann in beide Öffnungsrichtungen geöffnet werden. Dies ist in den Figuren 9 bis 14 dargestellt. Zum Bewegen des Türflügels 2 aus einer in den Figuren 12 bis 14 dargestellten geöffneten Stellung in eine die Türöffnung verschließende Schließstellung gemäß den Figuren 9 und 10 ist eine Türschließeinrichtung vorgesehen. Bei der Türschließeinrichtung handelt es sich um eine in die Türeinfassung integrierte Rahmentürschließeinrichtung 5. Die Rahmentürschließeinrichtung wirkt in beide möglichen Schließrichtungen. Sie bewirkt damit ein Schließen der Tür aus den beiden in den Figuren 11 bis 14 dargestellten Öffnungsstellungen. Zum Verriegeln der Feuer- und Rauchschutztür in der Schließstellung gemäß den Figuren 9 und 10 ist eine Verriegelungseinrichtung vorgesehen. Diese besteht aus einem Türdrücker 6, einem als Riegel ausgebildeten Sperrelement 7 und in der Zeichnung nicht erkennbaren Sperrgegenständen in der Türeinfassung 1. Die beiden Riegel des Sperrelements 7 haben einen vertikalen Verlauf und greifen nach oben und unten mit jeweils einem durch eine Feder 8 beaufschlagten Stift 9 in die Türeinfassung 1 ein.

[0022] Wie in Figur 1 dargestellt ist der Türflügel 2 mit einem Schild 10 mit einer das einfallende Licht reflektierenden Oberfläche und schwarzer Schrift sowie einem Fenster 11 aus durchsichtigem Glas ausgestattet. Das Fenster ermöglicht es einem Benutzer zu erkennen, was sich auf der jeweils anderen Seite des geschlossenen Türflügels 2 befindet.

[0023] Die Figuren 2 bis 8 zeigen die Feuer- und Rauchschutztür gemäß Figur 1 im Schnitt. Dabei enthalten die Figuren 4 bis 8 Details aus den Figuren 2 und 3. Die als Türrahmen ausgebildete Türeinfassung 1 ist im Inneren mit Vergussmörtel 12 aufgefüllt. Die Türeinfassung wird über Schrauben 13 mit dem Mauerwerk 14 verbunden. Zwischen der Türeinfassung 1 und dem Mauerwerk 14 befindet sich ein dauerelastisches Fugenmaterial 15, wie beispielsweise Silikon. An beiden vertikal verlaufenden Seiten und an der Oberseite der Türeinfassung 1 sind gemäß den Figuren 4, 6 und 7 jeweils zwei Dichtungsprofile 16 und 17 befestigt. Sie bestehen aus einem fest mit der Türeinfassung 1 verbundenen ersten Teil 18 und einem dem Türflügel 2 zugewandten zweiten Teil 19. Der zweite Teil ist über einen Steg 20 mit dem ersten Teil verbunden und weist einen runden Querschnitt auf. Der zweite Teil innen hohl ausgebildet. Durch diese Struktur wird die Beweglichkeit des zweiten Teils des Dichtungsprofils gegenüber dem ersten Teil erhöht und eine die Dichtwirkung verbessernde Verformung ermöglicht. Der zweite Teil 19 der Dichtungsprofile 16 und 17 legt sich in der Schließstellung an die Kanten des Türflügels 2 an. Die Struktur der Dichtungsprofile 16 und 17 ermöglicht außerdem ein Öffnen und Schließen des Türflügels in beide Richtungen und eine zuverlässige Abdichtung zwischen Türeinfassung 1 und Türflügel 2 in Schließstellung unabhängig davon, aus welcher Öffnungsstellung sich der Türflügel in die Schließstellung bewegt. In beiden Fällen kann der zweite Teil 19 der Dichtungsprofile 16 und 17 der Schließbewegung des Türflügels 2 folgen.

[0024] An der Unterseite der Feuer- und Rauchschutztür besteht die Türeinfassung aus einem schmalen Rahmenprofil 21, das zu den Seiten hin flach abfällt. Durch diese Struktur wird ein Absatz vermieden, über den eine Person stolpern könnte. Außerdem wird eine flache Rampe gebildet, die eine Beschädigung der Dichtungsprofile 22 und 23 beim Öffnen und Schließen der Tür verhindert. Im Unterschied zu den Dichtungsprofilen 16 und 17 sind die Dichtungsprofile 22 und 23 am Türflügel 2 befestigt. Während ein erster Teil 24 der Dichtungsprofile 22 und 23 fest mit dem Türflügel 2 verbunden ist, kann der zweite Teil auf Grund seiner Elastizität der Bewegung des Türflügels 2 beim Öffnen und Schließen folgen. In der Schließstellung der Tür gemäß den Figuren 9 und 10 liegt der zweite Teil 25 der Dichtungsprofile 22 und 23 am Boden beziehungsweise am Rahmenprofil 21 an.

[0025] Zwischen den Dichtungsprofilen 16 und 17 ist in der Türeinfassung 1 eine Leiste aus einem aufschäumenden, eine Dämmschicht bildenden Baustoff 26 angeordnet. Unter Einwirkung großer Hitze vergrößert die Leiste ihr Volumen und füllt den gesamten Bereich zwischen den beiden Dichtungsprofilen 16 und 17, der Schmalseite des Türflügels 2 und der Türeinfassung 1 aus. Dabei wird der Türflügel 2 fest mit der Türeinfassung verbunden. Ein Öffnen der Tür ist anschließend nicht mehr möglich. Auf diese Weise kann die Ausbreitung eines Feuers oder von Rauch verhindert werden.

[0026] Der Türflügel 2 besteht aus mehreren Schichten 27 unterschiedlicher Materialien. Dies ist in den Figuren 3, 4 und 8 dargestellt. Dabei kann es sich um Gips-, Silikat- oder Glasfaser-Leichtbeton-Platten handeln. Die verschiedenen Schichten 27 sind nach außen durch eine Metallplatte 28 abgedeckt.

[0027] Sämtliche Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein.

Bezugszahlen

[0028]

- 1 Türeinfassung
- 2 Türflügel
- 3 Bolzen
- 4 Achse
- 5 Rahmentürschließeinrichtung
- 6 Türdrücker
- 7 Sperrelement
- 8 Feder
- 9 Stift
- 10 Schild
- 11 Fenster
- 12 Vergussmörtel
- 13 Schraube
- 14 Mauerwerk
- 15 Dauerelastisches Fugenmaterial
- 16 Dichtungsprofil
- 17 Dichtungsprofil

- 18 erster Teil des Dichtungsprofils
- 19 zweiter Teil des Dichtungsprofils
- 20 Steg
- 21 Rahmenprofil
- 5 22 Dichtungsprofil
- 23 Dichtungsprofil
- 24 erster Teil des Dichtungsprofils
- 25 zweiter Teil des Dichtungsprofils
- 26 Dämmschicht bildende Leiste
- 10 27 Schicht des Türflügels
- 28 Metallplatte

Patentansprüche

- 15 1. Feuer- und Rauchschutztür zum Verschließen von Türöffnungen vorzugsweise in Tunnelröhren mit einer Türeinfassung (1), mit mindestens einem aus feuerfestem Material bestehendem, eine Pendeltür bildenden Türflügel (2), welcher um eine vertikale Achse (4) drehbar mit der Türeinfassung (1) verbunden ist, wobei der Türflügel in beide Öffnungs-
20 richtungen öffnet und in beide Schließstellungen schließt, mit mindestens einer Türschließeinrichtung (5) zum Bewegen des Türflügels aus einer geöffneten Stellung in eine die Türöffnung verschließende Schließstellung, mit einer Verriegelungseinrichtung (6, 7, 8, 9) zum Verriegeln des Türflügels (2) mit der Türeinfassung (1) in der Schließstellung,
25 mit einer Dichtung (16, 17, 22, 23) an dem Türflügel (2) und/ oder an der Türeinfassung (1) zur Abdichtung des Zwischenraums zwischen dem Türflügel und der Türeinfassung in der Schließstellung gegen Rauchdurchtritt.
2. Feuer- und Rauchschutztür nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehachse (4) am seitlichen Rand des Türflügels (2) vorgesehen ist.
- 30 3. Feuer- und Rauchschutztür nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Türflügel (2) aus zwei Metallplatten (28) und einer Füllung (27) aus feuerfestem Material zwischen den Metallplatten besteht.
- 35 4. Feuer- und Rauchschutztür nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Füllung aus Gips, Silikat und/ oder Glasfaser-Leichtbeton besteht.
5. Feuer- und Rauchschutztür nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Dichtung zwei parallel verlaufende Dichtungsprofile (16, 17, 22, 23) vorgesehen sind, dass die Dichtungsprofile einen ersten fest mit dem Türflügel oder der Türeinfassung verbundenen Teil (18, 24) und einen zweiten, gegenüber
40 dem ersten Teile beweglichen und verformbaren Teil (19, 25) aufweisen, und dass der zweite Teil (19, 25) in die Öffnungsrichtungen und Schließrichtungen des Türflügels (2) bewegbar ist.
6. Feuer- und Rauchschutztür nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtungsprofile (16, 17) an dem Türflügel (2) befestigt sind.
- 45 7. Feuer- und Rauchschutztür nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtungsprofile (22, 23) an der Türeinfassung (1) befestigt sind.
8. Feuer- und Rauchschutztür nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Zwischenraum zwischen den beiden Dichtungsprofilen (16, 17) ein aufschäumender, eine Dämmschicht bildender Baustoff (26) vorgesehen ist, der unter Einwirkung von Hitze oberhalb einer vorgegebenen Temperatur sein Volumen stark vergrößert zum Ausfüllen des Zwischenraums zwischen dem Türflügel (2) und der Türeinfassung (1).
- 50 9. Feuer- und Rauchschutztür nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf jeder Seite des Türflügels (2) eine Türschließeinrichtung vorgesehen ist, und dass jede der beiden Türschließeinrichtungen in eine Schließrichtung wirkt.
- 55 10. Feuer- und Rauchschutztür nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Türflügel

(2) oder in die Türeinfassung (1) eine Türschließeinrichtung (5) integriert ist, die in beide Schließrichtungen wirkt.

5 11. Feuer- und Rauchschutztür nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Türschließeinrichtung eine in die Türeinfassung (1) integrierte Rahmentürschließeinrichtung (5) vorgesehen ist.

12. Feuer- und Rauchschutztür nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kraft zum Bewegen des Türflügels (2) aus der Schließstellung in eine geöffnete Stellung und zum Auslenken der Türschließeinrichtung zwischen 80 und 180 N, insbesondere 100 N beträgt.

10 13. Feuer- und Rauchschutztür nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein elektrischer Antrieb vorgesehen ist um den Türflügel (2) aus der Schließstellung in die geöffnete Stellung zu bewegen.

15 14. Feuer- und Rauchschutztür nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verriegelungseinrichtung aus Sperrelementen (7, 8, 9) in dem Türflügel(2), aus Sperrgegenständen in der Türeinfassung und aus einem Türdrücker (6) zur manuellen Betätigung der Sperrelemente bestehen, und dass die Sperrelemente in die Sperrgegenstände an mindestens zwei gegenüberliegenden Seiten der Türeinfassung (1) eingreifen.

20 15. Feuer- und Rauchschutztür nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Freigabekraft zum Zurückziehen der Sperrelemente (7) aus den Sperrgegenständen 80 N beträgt.

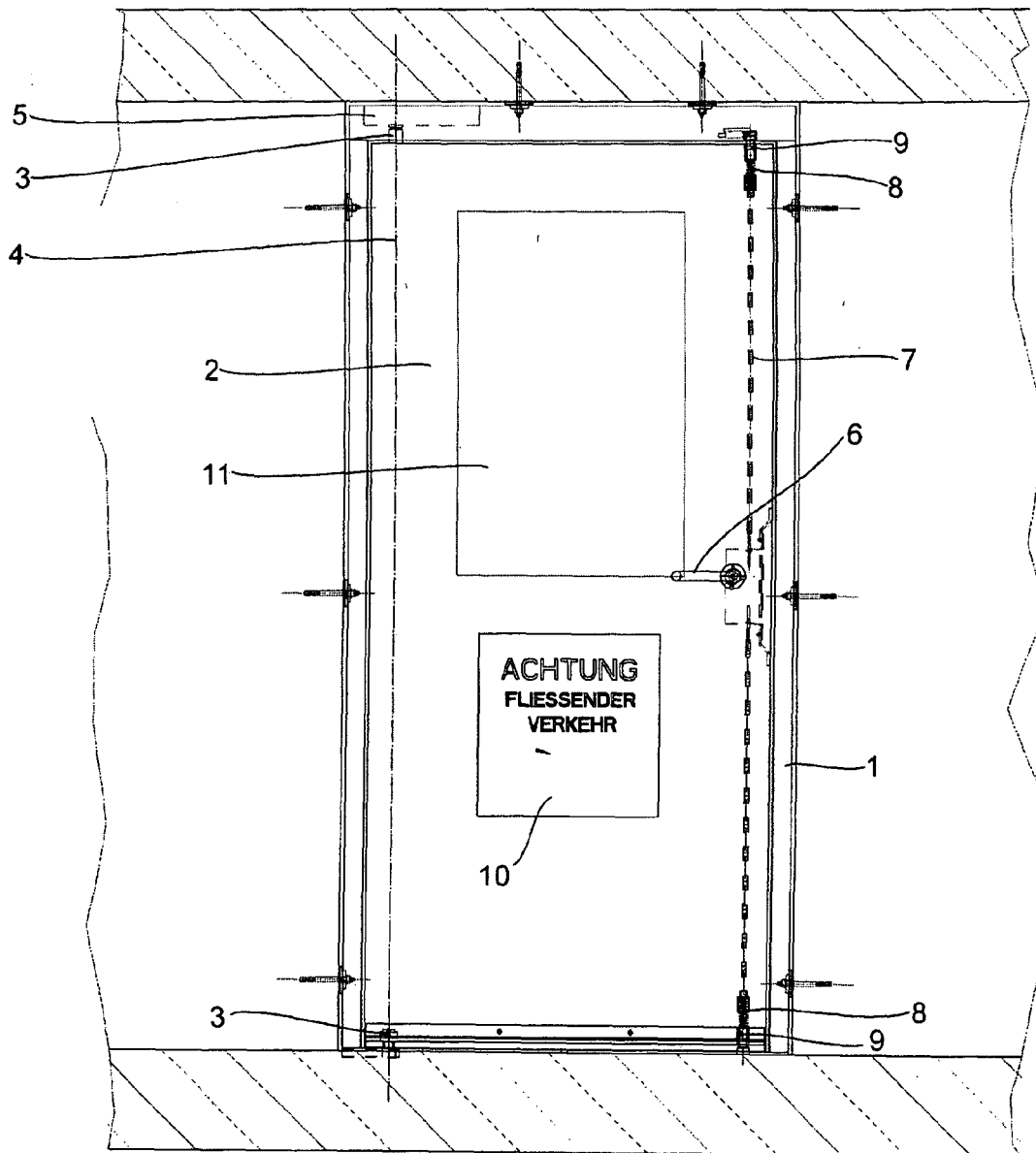


Fig. 1

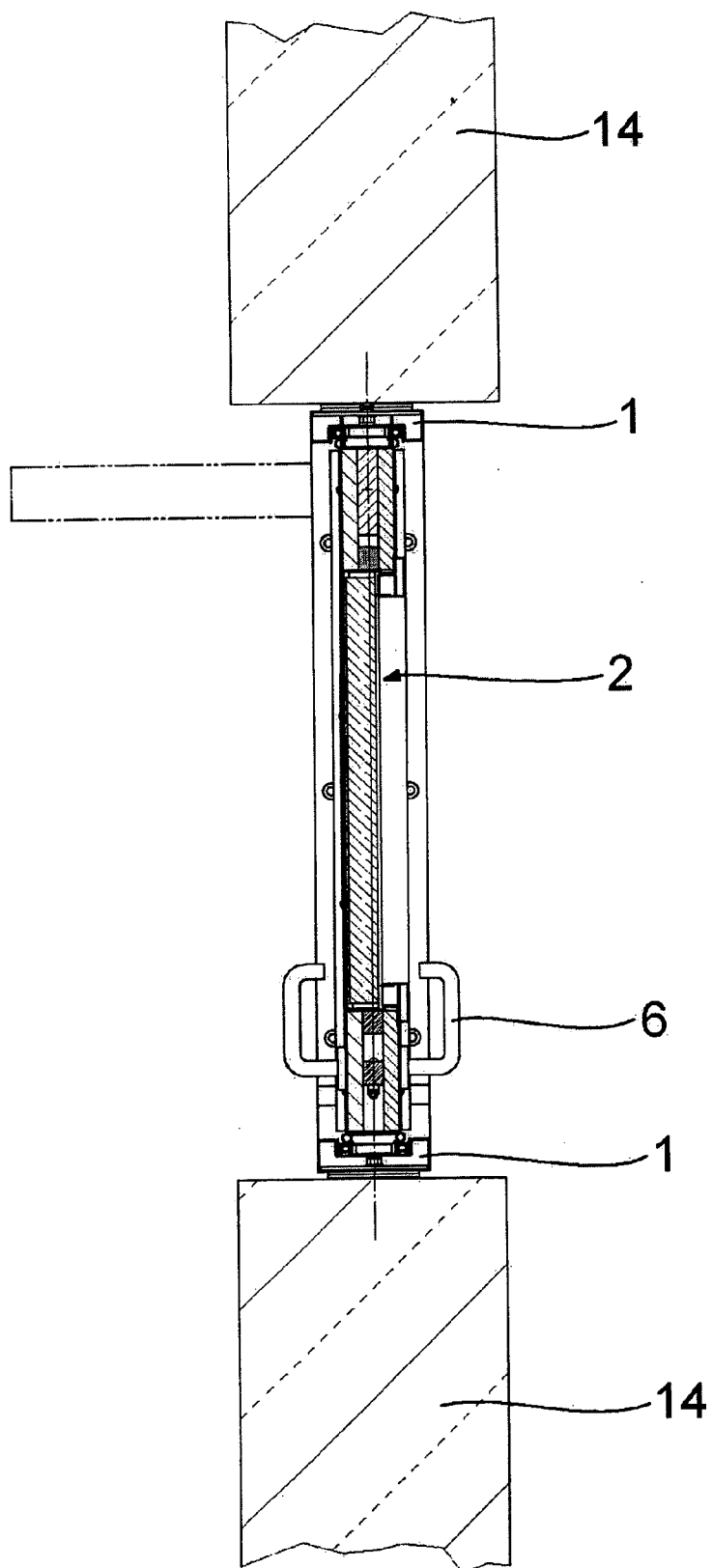


Fig. 2

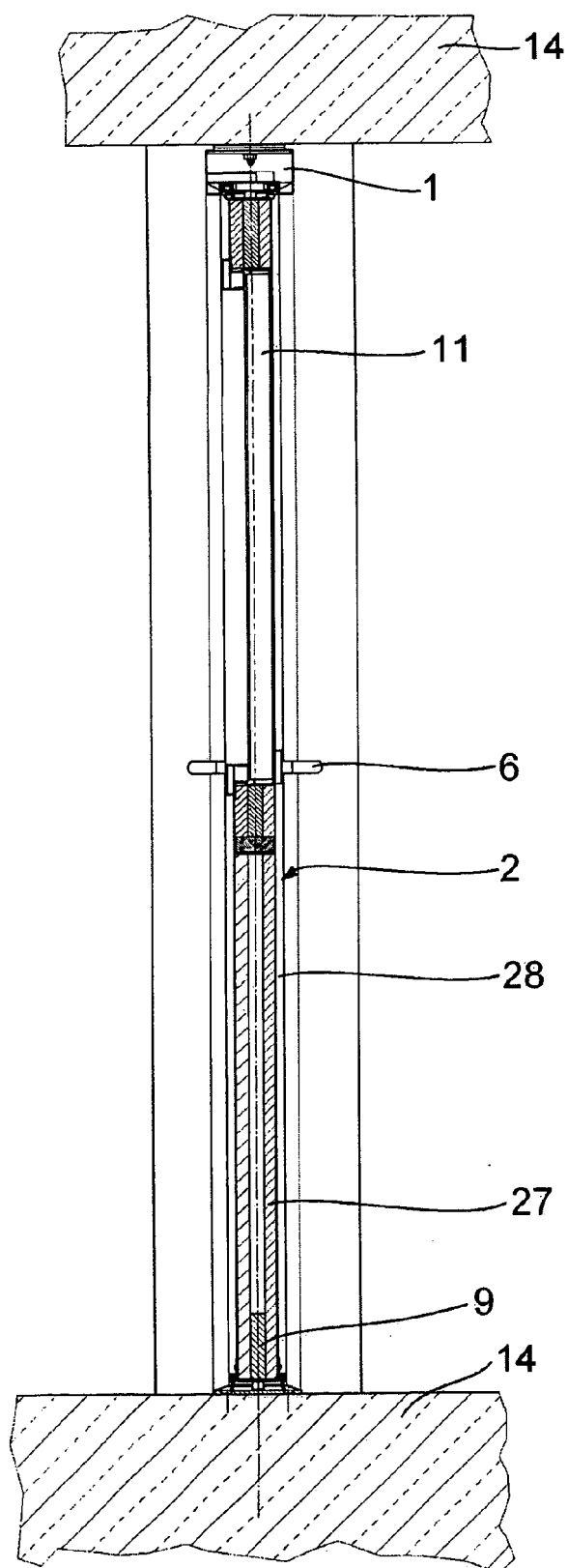


Fig. 3

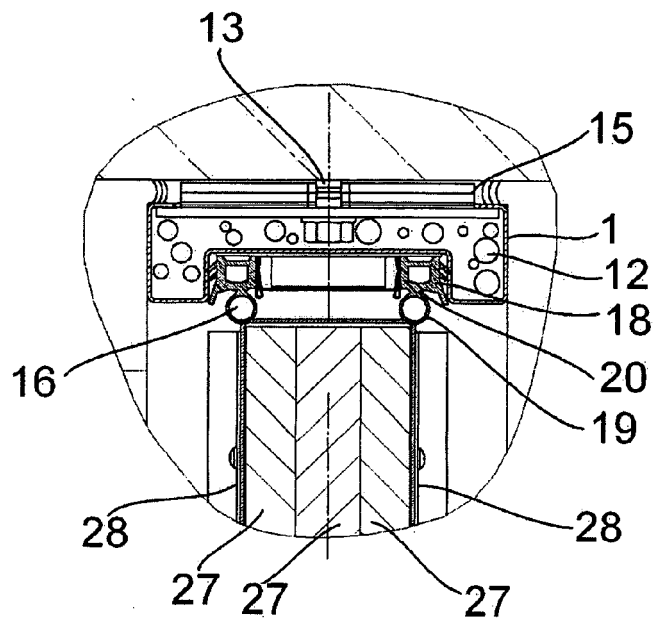


Fig. 4

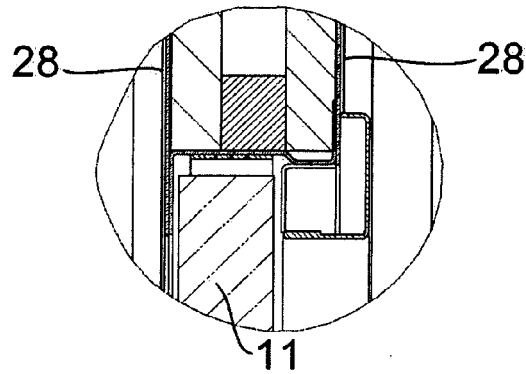


Fig. 5

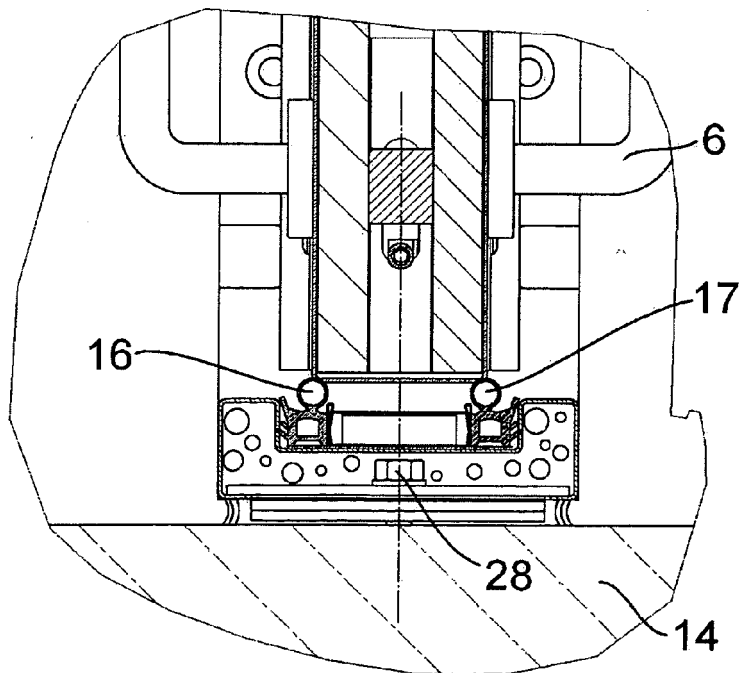


Fig. 6

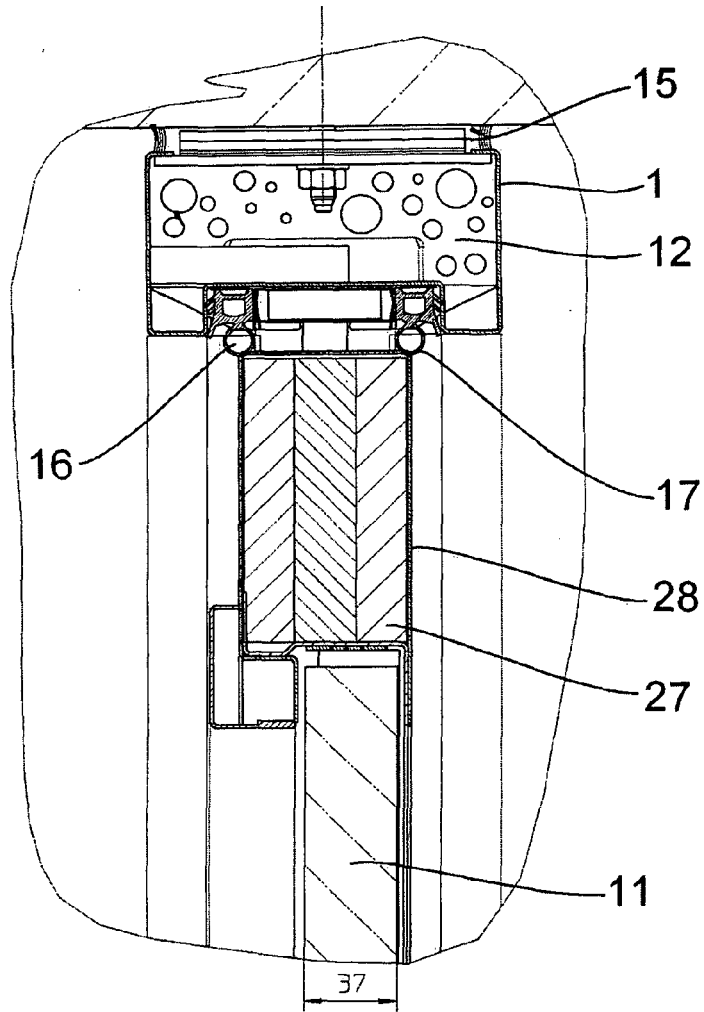


Fig. 7

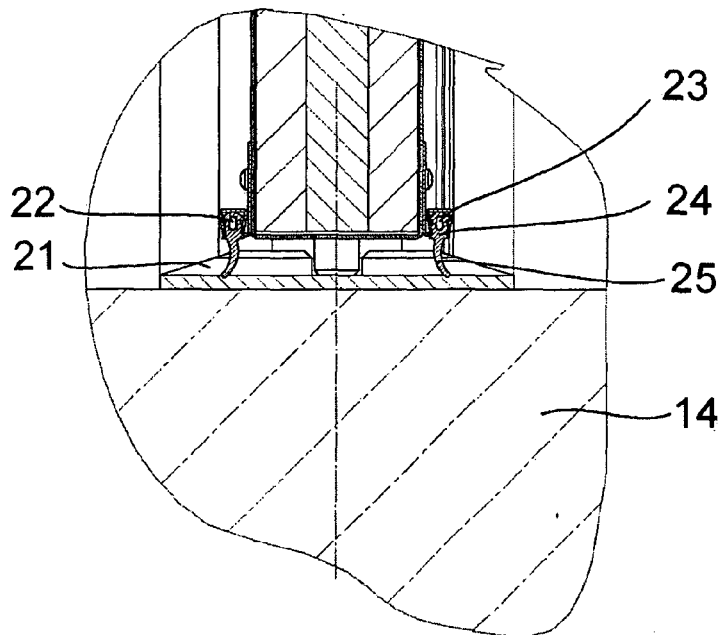


Fig. 8

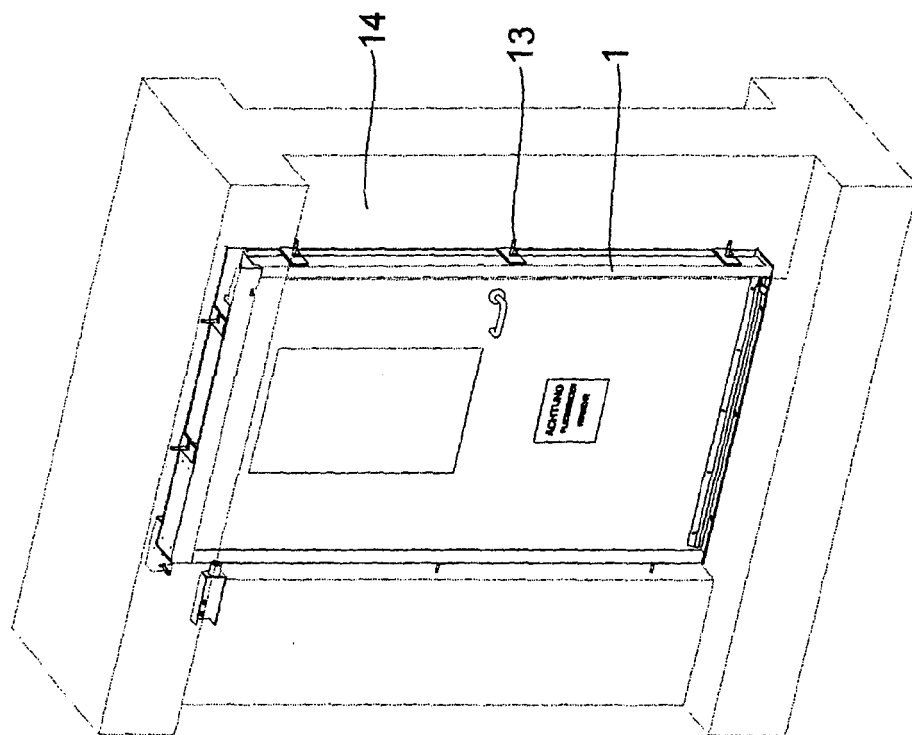


Fig. 10

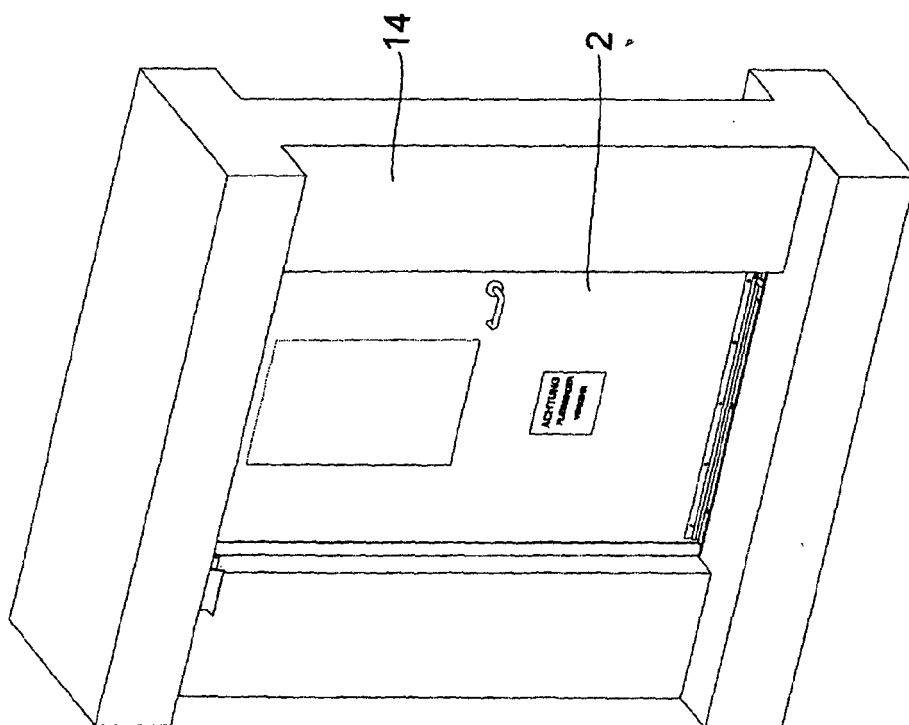


Fig. 9

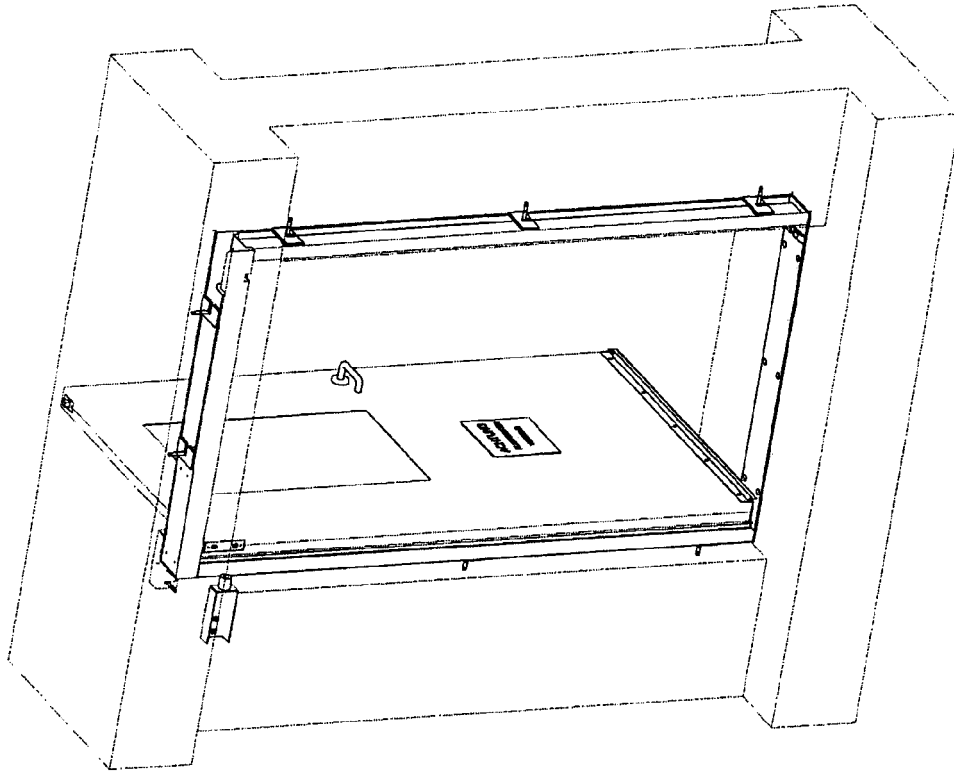


Fig. 12

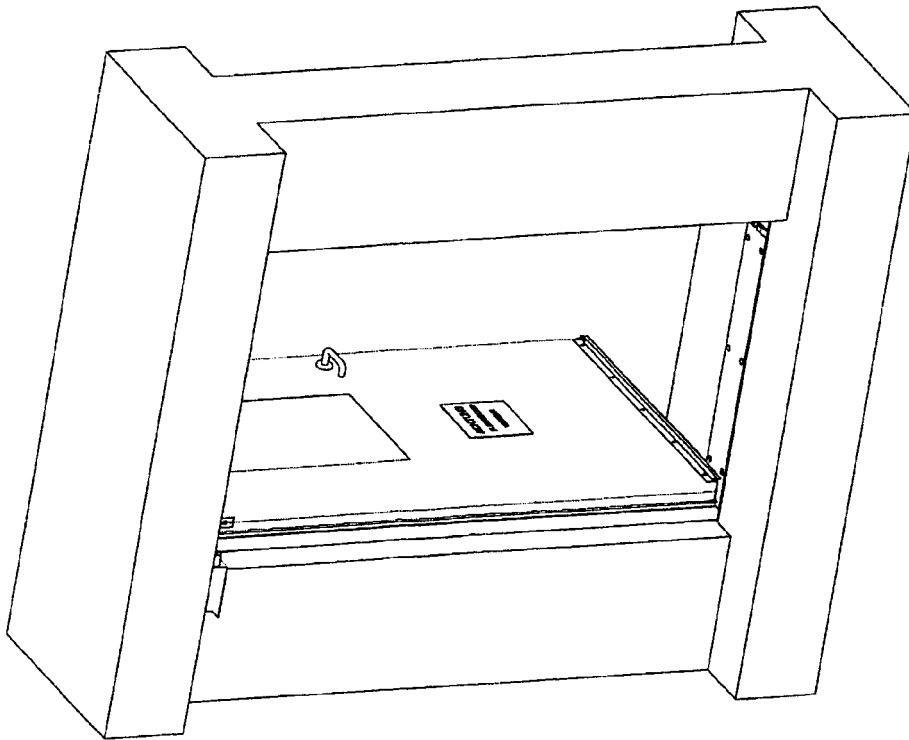


Fig. 11

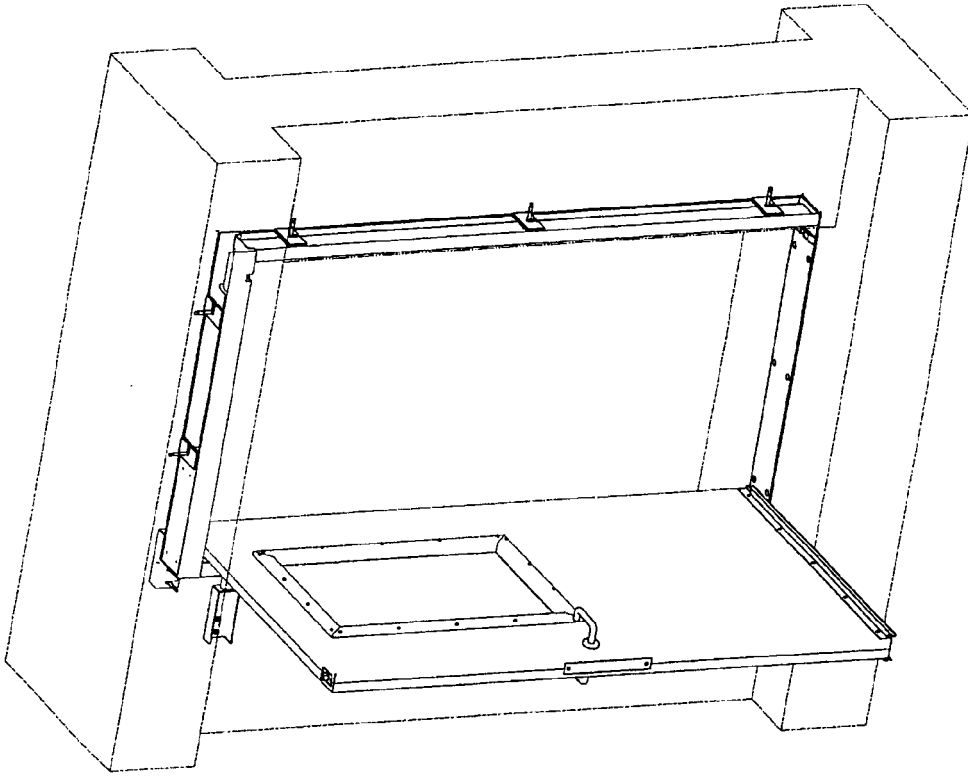


Fig. 14

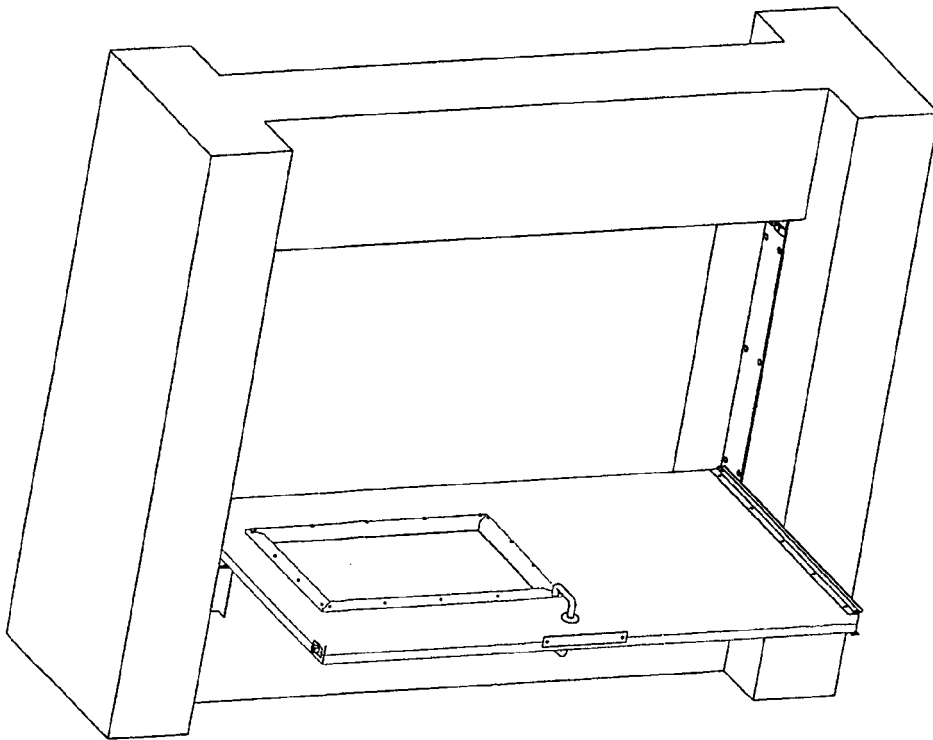


Fig. 13