

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 703 066 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

20.09.2006 Patentblatt 2006/38

(51) Int Cl.:

E06B 3/90 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **06005154.7**(22) Anmeldetag: **14.03.2006**

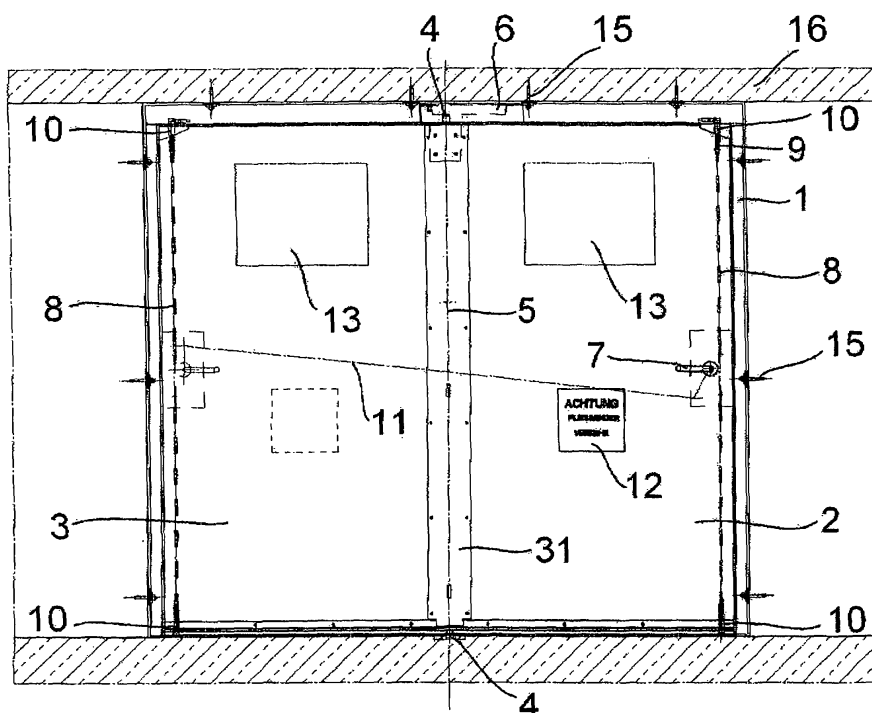
(84) Benannte Vertragsstaaten:

**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**

(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 zwei aus feuerfestem Material bestehende, eine Drehsachsentür bildende Türflügel (2, 3), welche um eine vertikale Achse (5) drehbar mit der Türeinfassung verbunden sind, wobei die Achse zwischen den beiden Türflügel (2, 3) verläuft, mindestens eine Türschließeinrichtung (6) zum Bewegen der Türflügel (2, 3) aus einer geöffneten Stellung in eine die Türöffnung verschließende Schließstellung, eine Verriegelungseinrichtung (7, 8, 9, 10, 11) zum Verriegeln der Türflügel (2, 3) mit der Türeinfassung (1) in der Schließstellung und eine Dichtung (18, 19, 24, 25) an den Türflügeln (2, 3) und/ oder an der Türeinfassung (1) zur Abdichtung des Zwischenraums zwischen den Türflügeln (2, 3) und der Türeinfassung (1) in der Schließstellung gegen Rauchdurchtritt.

**Fig. 1****EP 1 703 066 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 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 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 selbsttätig aufgrund einer Türschließeinrichtung. Die geschlossene Feuer- und Rauchschutztür verhindert das Ausbreiten von Feuer und Rauch im Brandfall.
- 25 **[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 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.
- 30 **[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. 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.
- 35 **[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 Schließstellung passieren können. Derartige Dichtungen sind insbesondere zwischen dem Türflügel und der Türeinfassung vorhanden.
- 40 **[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 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.
- 45
- 50

Die Erfindung und ihre Vorteile

- [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 eine Drehachsantür bilden. Wird der Türflügel um 90° um die mittige Drehachse gedreht und dabei von der Schließstellung in die Öffnungsstellung überführt, so wird die gesamte Türöffnung geöffnet. Die beiden Türflügel sind in der Öffnungsstellung parallel zur Flucht- und Rettungsrichtung ausgerichtet und schränken daher den Flucht- und Rettungsweg nicht oder nur in sehr geringem Maße ein. Damit steht ein großer Flucht- und Rettungsweg zur Verfügung. Derjenige Teil des Türflügels, auf den die
- 55

öffnende Kraft einwirken muss, um die Tür zu Öffnen, ist vorteilhafterweise entsprechend gekennzeichnet. Hierzu eignen sich beispielsweise farbige Markierungen.

[0010] 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 Bewegungsrichtungen 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.

[0011] 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.

[0012] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist ein Anschlag für den Türflügel vorgesehen, damit dieser lediglich in eine Richtung geöffnet und in die andere Richtung geschlossen werden kann.

[0013] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung verläuft die Achse, um die die Türflügel drehbar sind, in der Mitte zwischen den beiden Türflügel. Die beiden Türflügel sind vorteilhafterweise gleich groß.

[0014] 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 folgen und sich in Schließstellung an die 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.

[0015] 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 den Türflügeln dient und die Bewegung des Türflügels beim Öffnen und Schließen der Tür nicht oder allenfalls in geringem Maß abbremst.

[0016] 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 Türeinfassung abgewandte Richtung abfallend ausgeführt sein. Die Dichtung berührt den Untergrund damit nur in der Schließstellung und abschnittsweise in den nahe der Schließstellung möglichen Positionen.

[0017] 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.

[0018] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung sind an dem Türflügel eine oder zwei Türschließeinrichtungen vorgesehen. Bei zwei Türschließeinrichtungen befinden sich diese jeweils auf unterschiedlichen Seiten der Achse, um die der Türflügel drehbar gelagert ist. 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 Türschließeinrichtungen können beispielsweise Türschließer mit Gleitschiene, mit Scherengestänge, mit Bodenschließer oder eine Rahmentürschließeinrichtung verwendet werden.

[0019] 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, zum Beispiel durch gespeicherte Energie.

[0020] 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.

[0021] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung beträgt die Freigabekraft zum Zurückziehen der Sperrelemente aus den Sperrgegenständen 80 Newton.

[0022] Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung, der Zeichnung und den Ansprüchen zu entnehmen.

Zeichnung

[0023] 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 die beiden Türflügel miteinander verbunden sind,
- 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,

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0024] Die Figuren 1 bis 10 zeigen ein Ausführungsbeispiel einer Feuer- und Rauchschutztür, welche als Drehachsentür ausgeführt ist. Eine Türeinfassung 1 umschließt zwei starr miteinander verbundene Türflügel 2 und 3 an vier Seiten. Die Türflügel 2 und 3 sind oben und unten durch zwei Bolzen 4 drehbar mit der Türeinfassung 1 verbunden. Die Drehung erfolgt um die gedachte Achse 5, die in Figur 1 als gestrichelte Linie dargestellt ist. Die Türflügel 2 und 3 öffnen in eine Richtung und schließen in die entgegengesetzte Richtung. Dies ist in den Figuren 9 und 10 dargestellt. Zum Bewegen der Türflügel 2 und 3 aus einer in Figur 10 dargestellten geöffneten Stellung in eine die Türöffnung verschließende Schließstellung ist gemäß Figuren 9 eine Türschließeinrichtung vorgesehen. Bei der Türschließeinrichtung handelt es sich um eine in die Türeinfassung integrierte Rahmentürschließeinrichtung 6. Zum Verriegeln der Feuer- und Rauchschutztür in der Schließstellung gemäß Figur 9 ist eine Verriegelungseinrichtung vorgesehen. Diese besteht aus einem Türdrücker 7, einem zwei als Riegel ausgebildeten Sperrelementen 8 und in der Zeichnung nicht erkennbaren Sperrgegenständen in der Türeinfassung 1. Dabei ist in jedem Türflügel 2, 3 ein Türdrücker 7 und ein Sperrelement 8 angeordnet. Der Türdrücker 7 weist nur auf einer Seite jedes Türflügels 2, 3 einen Griff auf. Der Griff des am Türflügel 2 angeordneten Türdrückers 7 befindet sich auf der dem Betrachter der Figur 1 zugewandten Seite, während sich der Griff des am Türflügel 3 angeordneten Türdrückers 7 auf der dem Betrachter abgewandten Seite befindet. Dadurch wird erreicht, dass eine Person sofort ohne Anweisung erkennt, auf welchen der beiden Türflügel sie eine Kraft zum Öffnen auszuüben hat. Die beiden Riegel der Sperrelemente 8 haben einen vertikalen Verlauf und greifen nach oben und unten

mit jeweils einem durch eine Feder 9 beaufschlagten Stift 10 in die Türeinfassung 1 ein. Damit sich beide Sperrelemente 8 beim Betätigen eines Türdrückers 7 lösen, sind die beiden Sperrelemente 8 über eine Querverbindung 11 miteinander verbunden. Diese verläuft innerhalb der beiden Türflügel 2, 3 und ist von außen nicht einsehbar.

[0025] Wie in Figur 1 dargestellt ist der Türflügel 2 mit einem Schild 12 mit einer das einfallende Licht reflektierenden Oberfläche und schwarzer Schrift ausgestattet. Der Türflügel 3 weist auf der gegenüberliegenden Seite ebenfalls ein derartiges Schild auf, welches in der Zeichnung nur durch eine gestrichelte Linie angedeutet ist, da es in dieser Ansicht nicht einsehbar ist. Die beiden Schilder 12 zeigen einer Person zusätzlich an, welche der beiden Türflügel sie zum Öffnen betätigen muss. Außerdem sind die beiden Türflügel 2, 3 mit jeweils einem Fenster 13 aus durchsichtigem Glas ausgestattet. Das Fenster ermöglicht es einem Benutzer zu erkennen, was sich auf der jeweils anderen Seite der geschlossenen Türflügel 2, 3 befindet.

[0026] 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 14 aufgefüllt. Die Türeinfassung wird über Schrauben 15 mit dem Mauerwerk 16 verbunden. Zwischen der Türeinfassung 1 und dem Mauerwerk 16 befindet sich ein dauerelastisches Fugenmaterial 17, 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 18 und 19 befestigt. Sie bestehen aus einem fest mit der Türeinfassung 1 verbundenen ersten Teil 20 und einem den Türflügeln 2, 3 zugewandten zweiten Teil 21. Der zweite Teil ist über einen Steg 22 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 21 der Dichtungsprofile 18 und 19 legt sich in der Schließstellung an die Kanten der Türflügel 2, 3 an. Die Struktur der Dichtungsprofile 18 und 19 ermöglicht außerdem ein Öffnen und Schließen des Türflügels in die jeweiligen Richtungen und eine zuverlässige Abdichtung zwischen Türeinfassung 1 und den Türflügeln 2 und 3 in der Schließstellung. Der zweite Teil 21 der Dichtungsprofile 18 und 19 kann der Schließbewegung der Türflügel 2 und 3 folgen.

[0027] An der Unterseite der Feuer- und Rauchschutztür besteht die Türeinfassung aus einem schmalen Rahmenprofil 23, 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 24 und 25 beim Öffnen und Schließen der Tür verhindert. Im Unterschied zu den Dichtungsprofilen 18 und 19 sind die Dichtungsprofile 24 und 25 an den Türflügeln 2 und 3 befestigt. Während ein erster Teil 26 der Dichtungsprofile 24 und 25 fest mit den Türflügeln 2 und 3 verbunden ist, kann der zweite Teil 27 auf Grund seiner Elastizität der Bewegung der Türflügel 2, 3 beim Öffnen und Schließen folgen. In der Schließstellung der Tür gemäß Figur 9 liegt der zweite Teil 27 der Dichtungsprofile 24 und 25 am Boden beziehungsweise am Rahmenprofil 23 an.

[0028] Zwischen den Dichtungsprofilen 18 und 19 ist in der Türeinfassung 1 eine Leiste aus einem aufschäumenden, eine Dämmschicht bildenden Baustoff 28 angeordnet. Unter Einwirkung großer Hitze vergrößert die Leiste ihr Volumen und füllt den gesamten Bereich zwischen den beiden Dichtungsprofilen 18 und 19, der Schmalseite der Türflügel 2, 3 und der Türeinfassung 1 aus. Dabei werden die Türflügel 2 und 3 fest mit der Türeinfassung verbunden. Ein Öffnen der Tür ist anschließend nicht mehr möglich. Auf diese Weise kann die Ausbreitung von Feuer oder Rauch verhindert werden.

[0029] Die Türflügel 2 und 3 bestehen aus mehreren Schichten 29 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 29 sind nach außen durch Metallplatten 30 abgedeckt.

[0030] Die beiden Türflügel 2 und 3 sind durch zwei Verbindungsplatten 31 und 32 starr miteinander verbunden. Dies ist in Figur 4 im Detail dargestellt. Die beiden Verbindungsplatten 31 und 32 sind von außen auf die Türflügel aufgesetzt und an den Türflügeln mit Schrauben 33 befestigt. Sie reichen von der Unterkante bis zur Oberkante der Türflügel. Dies ist in Figur 1 erkennbar. Anstelle von zwei über Verbindungsplatten miteinander verbundenen Türflügeln können die beiden Türflügel auch aus einem Stück bestehen.

[0031] Sämtliche Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein.

Bezugszahlen

[0032]

- 1 Türeinfassung
- 2 Türflügel
- 3 Türflügel
- 4 Bolzen
- 5 Achse
- 6 Rahmentürschließeinrichtung

7	Türdrücker
8	Sperrelement
9	Feder
10	Stift
5	11 Querverbindung
	12 Schild
	13 Fenster
	14 Vergussmörtel
	15 Schraube
10	16 Mauerwerk
	17 Dauerelastisches Fugenmaterial
	18 Dichtungsprofil
	19 Dichtungsprofil
	20 erster Teil des Dichtungsprofils
15	21 zweiter Teil des Dichtungsprofils
	22 Steg
	23 Rahmenprofil
	24 Dichtungsprofil
	25 Dichtungsprofil
20	26 erster Teil des Dichtungsprofils
	27 zweiter Teil des Dichtungsprofils
	28 Dämmschicht bildende Leiste
	29 Schicht des Türflügels
	30 Metallplatte
25	31 Verbindungsplatte
	32 Verbindungsplatte
	33 Schraube

30 Patentansprüche

1. Feuer- und Rauchschutztür zum Verschließen von Türöffnungen vorzugsweise in Tunnelröhren mit einer Türeinfassung (1),
mit mindestens zwei aus feuerfestem Material bestehenden, starr miteinander verbundenen, eine Drehsachsentür bildenden Türflügel (2, 3), welche um eine vertikale Achse (5) drehbar mit der Türeinfassung verbunden sind, wobei
35 die Achse (5) zwischen den beiden Türflügeln (2, 3) verläuft,
mit mindestens einer Türschließeinrichtung (6) zum Bewegen der Türflügel (2, 3) aus einer geöffneten Stellung in eine die Türöffnung verschließende Schließstellung,
mit einer Verriegelungseinrichtung (7, 8, 9, 10) zum Verriegeln der Türflügel (2, 3) mit der Türeinfassung (1) in der
40 Schließstellung,
mit einer Dichtung (18, 19, 24, 25) an den Türflügeln (2, 3) und/ oder an der Türeinfassung (1) zur Abdichtung des Zwischenraums zwischen den Türflügeln (2, 3) und der Türeinfassung (1) in der Schließstellung gegen Rauchdurchtritt.
- 45 2. Feuer- und Rauchschutztür nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Türeinfassung (1) ein Anschlag für die Türflügel (2, 3) vorgesehen ist.
3. Feuer- und Rauchschutztür nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehachse (5) in der Mitte zwischen den beiden Türflügeln (2, 3) vorgesehen ist.
- 50 4. Feuer- und Rauchschutztür nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Türflügel (2, 3) aus zwei Metallplatten (30) bestehen mit einer Füllung aus feuerfestem Material (29).
- 55 5. Feuer- und Rauchschutztür nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Dichtung zwei parallel verlaufende Dichtungsprofile (18, 19, 24, 25) vorgesehen sind, und dass die Dichtungsprofile (18, 19, 24, 25) einen Teil (21, 27) aufweisen, welcher in Öffnungsrichtung und Schließrichtung der Türflügel (2, 3) bewegbar ist.

6. Feuer- und Rauchschutztür nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtungsprofile (24, 25) an den Türflügeln (2, 3) befestigt sind.
- 5 7. Feuer- und Rauchschutztür nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtungsprofile (18, 19) an der Türeinfassung (1) befestigt sind.
- 10 8. Feuer- und Rauchschutztür nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Zwischenraum zwischen den beiden Dichtungsprofilen (18, 19) ein Baustoff (28) vorgesehen ist, der unter Einwirkung von Hitze oberhalb einer vorgegebenen Temperatur sein Volumen durch Aufschäumen stark vergrößert zum Ausfüllen des Zwischenraums zwischen den Türflügeln (2, 3) und der Türeinfassung (1).
- 15 9. Feuer- und Rauchschutztür nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kraft zum Bewegen der Türflügel (2, 3) aus der Schließstellung in eine geöffnete Stellung und zum Auslenken der Türschließeinrichtung (6) zwischen 80 und 180 N, besonders bevorzugt 100 N beträgt.
- 20 10. Feuer- und Rauchschutztür nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein elektrischer Antrieb vorgesehen ist um die Türflügel (2, 3) aus der Schließstellung in die geöffnete Stellung zu bewegen.
- 25 11. Feuer- und Rauchschutztür nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verriegelungseinrichtung aus Sperrelementen (8) in den Türflügeln (2, 3), aus Sperrgegenständen in der Türeinfassung (1) und aus mindestens einem Türdrücker (7) zur manuellen Betätigung der Sperrelemente (8) bestehen, und dass die Sperrelemente in die Sperrgegenstände an mindestens zwei gegenüberliegenden Seiten der Türeinfassung (1) eingreifen.
- 30 12. Feuer- und Rauchschutztür nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** an jedem Türflügel (2, 3) mindestens ein Sperrelement (8) und mindestens ein Türdrücker (7) vorgesehen ist, und dass die beiden Sperrelemente (8) über eine Querverbindung (11) miteinander verbunden sind und durch jeweils einen Türdrücker (7) betätigbar sind.
- 35 13. Feuer- und Rauchschutztür nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Freigabekraft zum Zurückziehen der Sperrelemente (8) aus den Sperrgegenständen 80 N beträgt.
- 40
- 45
- 50
- 55

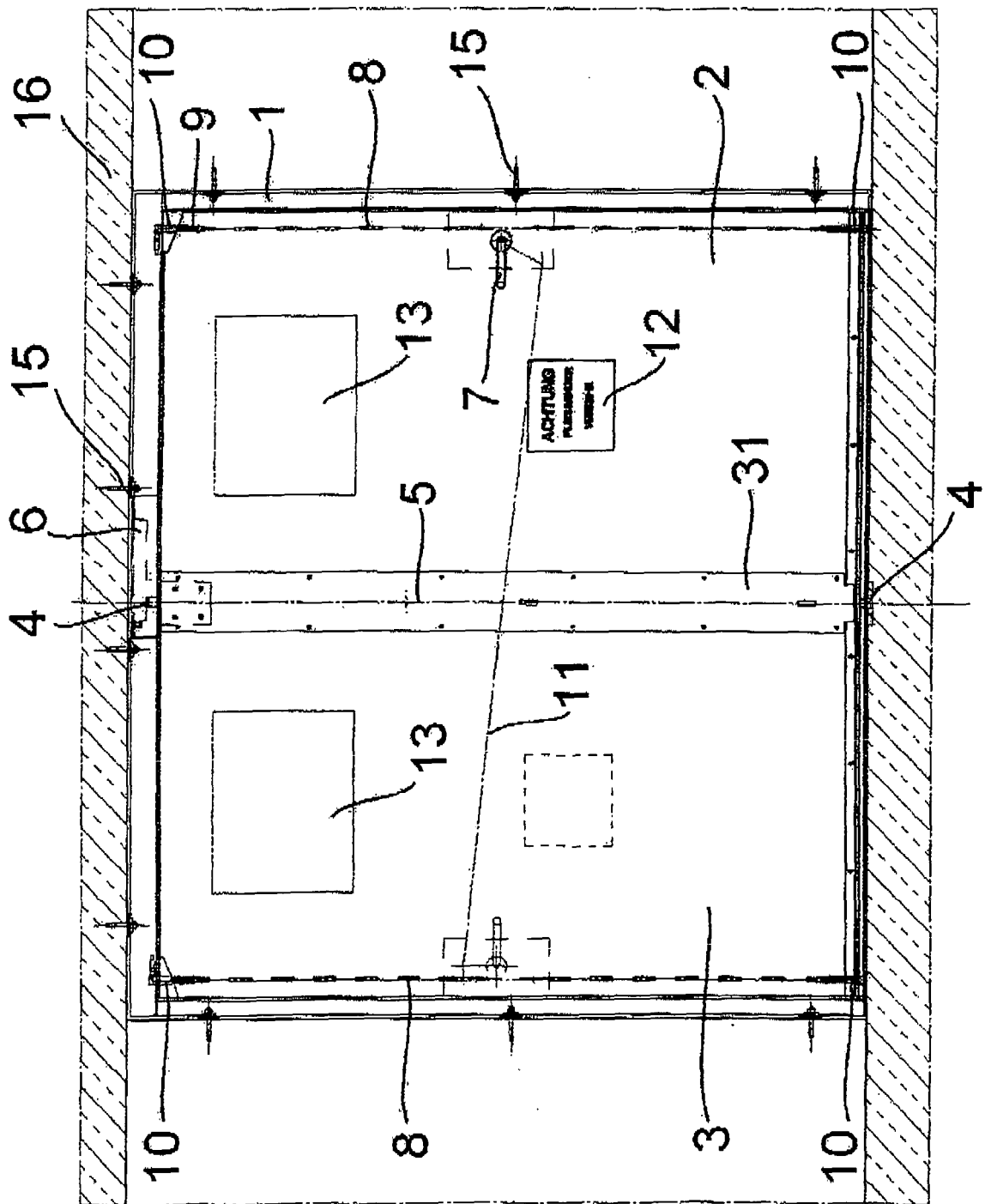


Fig. 1

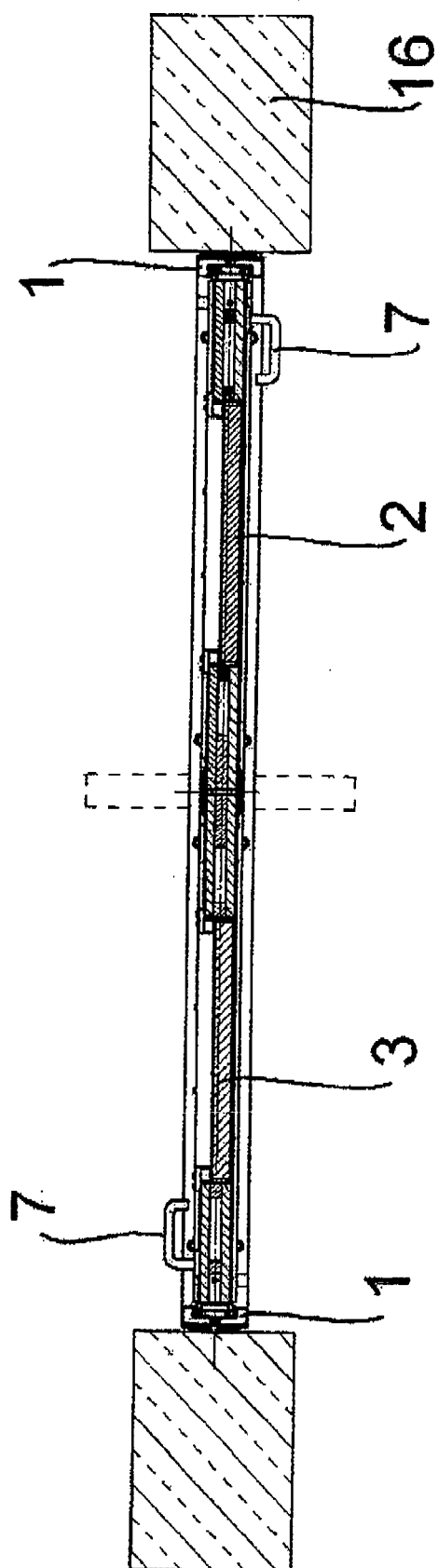


Fig. 2

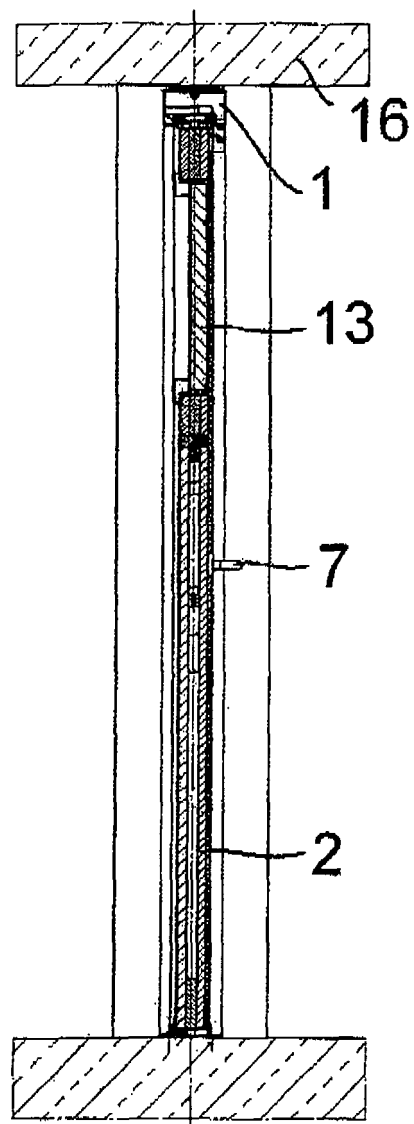


Fig. 3

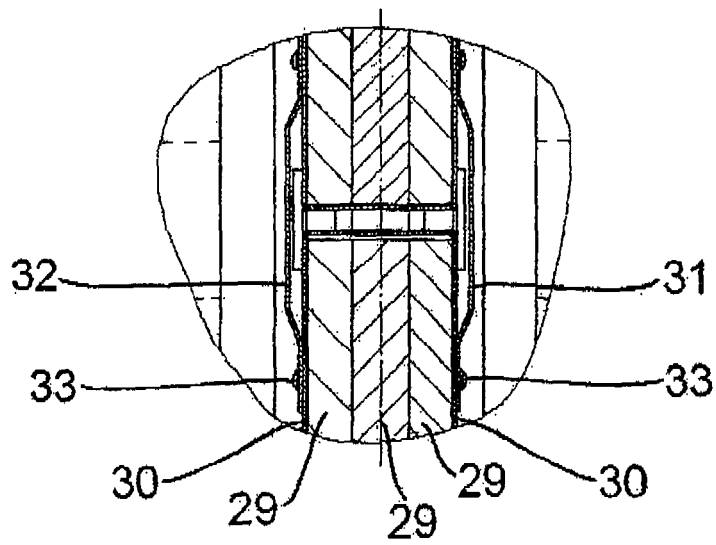


Fig. 4

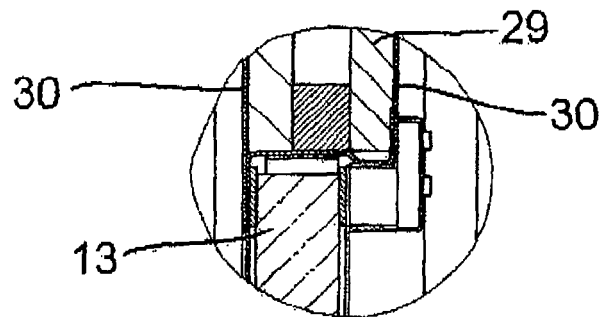


Fig. 5

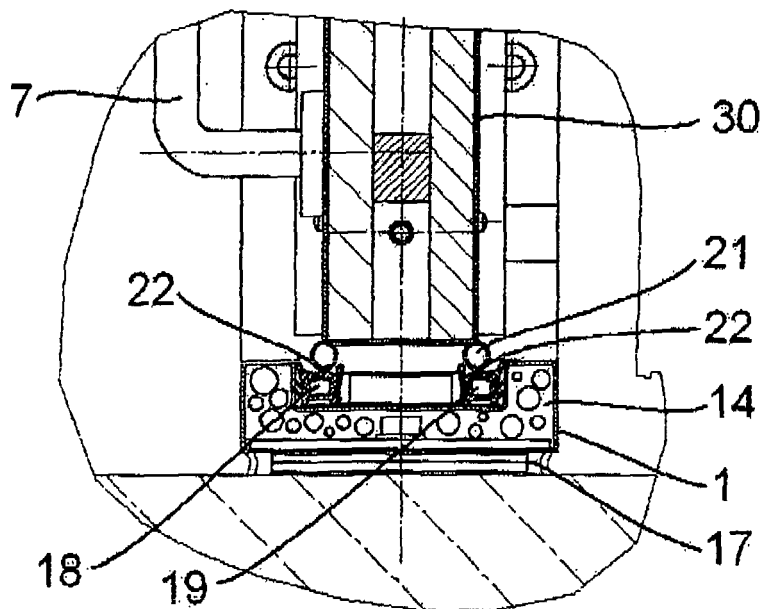


Fig. 6

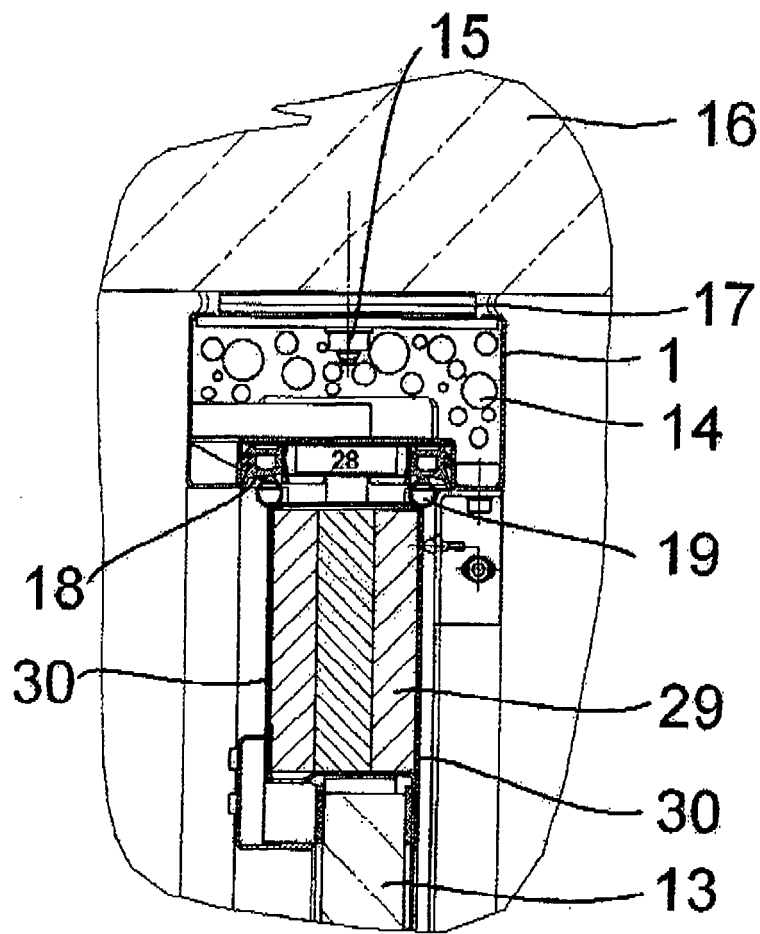


Fig. 7

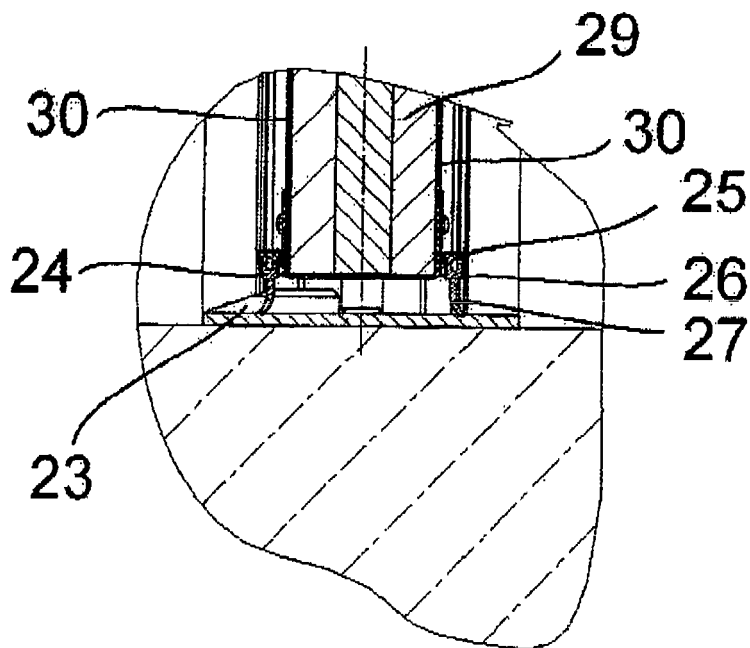


Fig. 8

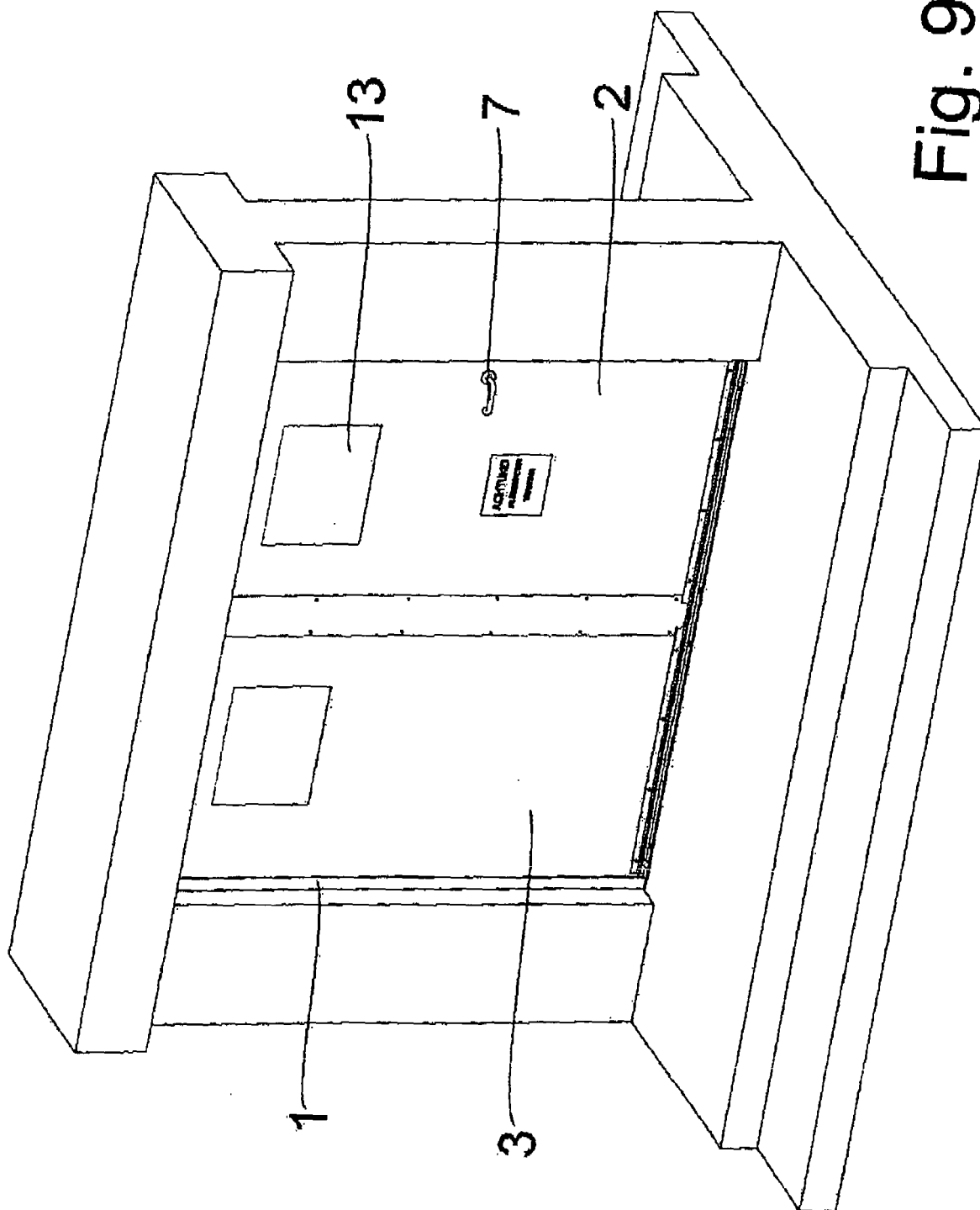


Fig. 9

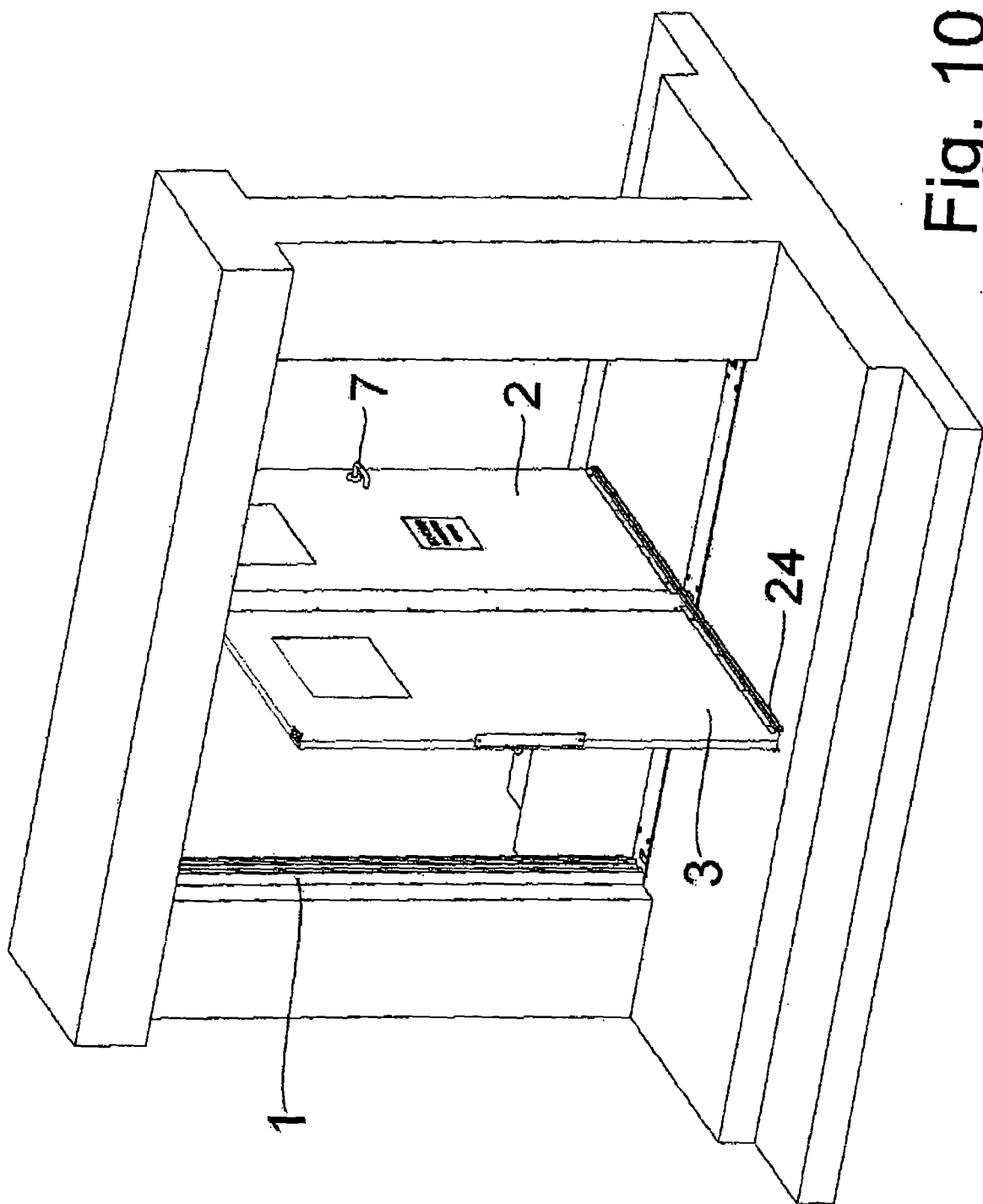


Fig. 10