



(11) **EP 2 204 523 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
04.09.2013 Patentblatt 2013/36

(51) Int Cl.:
E05F 15/04 ^(2006.01) **E04D 13/035** ^(2006.01)
E05F 1/00 ^(2006.01) **E05F 1/10** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10155919.3**

(22) Anmeldetag: **09.01.2008**

(54) **Rauchabzugsvorrichtung mit drehbarem Verschlusselement**

Smoke extraction device with a pivotable closure element

Dispositif de détente de fumée avec un organe de fermeture pivotant

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **12.01.2007 DE 202007000489 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.07.2010 Patentblatt 2010/27

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
08706978.7 / 2 111 493

(73) Patentinhaber: **Schwarzbich, Jörg**
33615 Bielefeld (DE)

(72) Erfinder: **Schwarzbich, Jörg**
33615 Bielefeld (DE)

(74) Vertreter: **Ter Meer Steinmeister & Partner**
Artur-Ladebeck-Strasse 51
33617 Bielefeld (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 3 134 664 GB-A- 1 339 021
US-A- 3 202 061

EP 2 204 523 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Rauchabzugsvorrichtung mit einem eine Öffnung in einem Dach begrenzenden Aufsatzkranz, einer Brandschutzklappe, die über ein Scharnier schwenkbar mit einem Schenkel des Aufsatzkranzes verbunden ist und ein Verschlussglied für die Öffnung bildet, und einem zwischen einem Rand der Öffnung und der Brandschutzklappe wirkenden expandierbaren Betätigungsglied.

[0002] In Gebäuden wie Fabrikhallen und dergleichen müssen im Dach Brandschutzklappen vorgesehen sein, die im Fall von Flachdächern zumeist die Form von Lichtkuppeln haben und die sich im Fall eines Brandes automatisch öffnen, damit der sich entwickelnde Rauch abziehen kann. Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich die Brandschutzklappe auch dann noch zuverlässig öffnen muss, wenn der Öffnungsvorgang durch eine mögliche Schneelast erschwert wird. Die Vorrichtung zum automatischen Öffnen der Brandschutzklappe muss deshalb in der Lage sein, eine Kraft zu erzeugen, mit der sich eine Schneelast von beispielsweise 50 kg/m² überwinden lässt.

[0003] Eine Möglichkeit besteht darin, auf der Schließseite der Brandschutzklappe, also auf der Seite, die dem Scharnier entgegengesetzt ist, einen pneumatischen, hydraulischen oder elektromechanischen Stellantrieb anzubringen, mit dem sich die Brandschutzklappe unter Ausnutzung eines günstigen Hebelverhältnisse öffnen lässt. Bei großen Brandschutzklappen, deren Abmessungen beispielsweise 1,5 x 2,8 m betragen können, ist dann jedoch für ein hinreichend weites Öffnen der Brandschutzklappe ein entsprechend langer Verstellweg erforderlich, mit der Folge, dass ein hoher Platzbedarf für den Stellantrieb entsteht.

[0004] Eine andere bekannte Möglichkeit zum Öffnen einer Brandschutzklappe besteht darin, die Brandschutzklappe im Brandfall mit Hilfe eines Treibsatzes aufzusprengen. Auch in diesem Fall ist Sprengmechanismus auf der dem Scharnier entgegengesetzten Seite angeordnet.

[0005] Aus GB-A-1 339 021 und DE 31 34 664 A1 sind Vorrichtungen zum Betätigen von Verschlussgliedern wie Türen und dergleichen bekannt, die als Betätigungsorgan einen aufblasbaren Balg aufweisen.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zum Öffnen einer Brandschutzklappe zu schaffen, die sich durch hohe Funktionssicherheit und einen geringen Platzbedarf auszeichnet.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Betätigungsglied ein durch ein Druckmedium expandierbarer Balg ist, der bei geschlossener Brandschutzklappe flach zwischen einem scharnierseitigen Bereich dieser Brandschutzklappe und einem Flächenstück des Randes der Öffnung liegt und sich annähernd über die gesamte Länge des betreffenden Schenkels des Aufsatzkranzes erstreckt.

[0008] Diese Lösung erlaubt es, das Betätigungsglied

platzsparend im Falz auf der Scharnierseite der Brandschutzklappe unterzubringen. Obgleich in diesem Fall das Betätigungsglied über einen relativ kurzen Hebelarm an der Brandschutzklappe angreift, lassen sich mit dieser Vorrichtung erstaunlich große Öffnungsdrehmomente erzeugen, so dass auch große Schneelasten überwunden werden können. Dies ist vor allem darauf zurückzuführen, dass sich der Balg an dem scharnierseitigen Rand der Brandschutzklappe über nahezu die gesamte Länge dieser Brandschutzklappe erstrecken kann, so dass der von dem Druckmedium erzeugte Druck auf eine entsprechend große Fläche wirkt und somit trotz der platzsparenden Bauform insgesamt eine hohe Betätigungskraft erzeugt werden kann.

[0009] Darüber hinaus ist die erfindungsgemäße Vorrichtung verhältnismäßig kostengünstig, und sie hat zudem den Vorteil, dass sich große Öffnungswinkel der Brandschutzklappe, insbesondere auch Öffnungswinkel von mehr als 90° erreichen lassen, ohne dass auf der Schließseite der Brandschutzklappe ein sperriges Gestänge benötigt wird. Außerdem ist der durch das Druckmedium expandierte Balg in der Lage, die Brandschutzklappe zuverlässig in der geöffneten Stellung zu halten und einen etwaigen Rückprall der Klappe bei Erreichen der Öffnungsstellung abzufedern. Zugleich kann der Balg die ansonsten auf der betreffenden Seite der Brandschutzklappe notwendige Dichtung ersetzen.

[0010] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0011] Der Balg besteht vorzugsweise aus einer dünnen, reißfesten Folie, die sich platzsparend zusammenfalten lässt. Beispielsweise sind Polymerfolien bekannt, die nur eine Dicke in der Größenordnung von etwa 30 µm aufweisen, aber dennoch einem Druck von etwa 600 kPa standhalten.

[0012] Der Balg kann aus einer einzigen Kammer oder mehreren miteinander verbundenen Kammern bestehen und lässt sich so konfigurieren, dass sich auch Öffnungswinkel von 90 bis 180° erreichen lassen und somit die Brandschutzklappe nach dem Öffnen aufgrund ihres Eigengewichts in dieser geöffneten Stellung bleibt. Bei kleineren Öffnungswinkeln kann der Balg aus einer feuerbeständigen Folie bestehen, so dass die Brandschutzklappe auch bei unmittelbarer Brandeinwirkung offengehalten wird.

[0013] Bei dem Druckmedium, mit dem der Balg expandiert wird, kann es sich beispielsweise um Druckluft aus einem Druckluftnetz oder auch um ein Gas handeln, das im Auslösungsfall mit Hilfe eines chemischen oder pyrotechnischen Treibsatzes erzeugt wird. Ebenso kann auch ein flüssiges Druckmedium (z. B. Leitungswasser) eingesetzt werden.

[0014] Im Normalfall wird die Brandschutzklappe in der geschlossenen Stellung verriegelt sein, so dass zunächst die Verriegelung gelöst werden muss, bevor der Balg durch das Druckmedium expandiert werden kann. Dies lässt sich auf besonders zweckmäßige Weise durch ein pneumatisches Verriegelungsorgan erreichen, das

durch das gleiche Druckmedium, das auch zum Expandieren des Balges dient, im Sinn einer Entriegelung aufschlägt wird. In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform ist das pneumatische Verriegelungsglied eine Kolben/Zylinder-Einheit, die elastisch in die Verriegelungsstellung vorgespannt und so in eine zu dem Balg führende Druckleitung geschaltet ist, dass bei Druckbeaufschlagung der Kolben zunächst in die Entriegelungsposition gedrückt wird und erst bei Erreichen der Verriegelungsposition eine Öffnung in der Wand des Zylinders freigibt, über die dann das Druckmedium in den Balg gelangt.

[0015] Die kann Vorrichtung für einmaligen Gebrauch ausgelegt sein, so dass sie, wenn sie im Brandfall ausgelöst wurde, anschließend neu installiert werden muss. Wahlweise lässt sich der Balg jedoch, etwa durch Verwendung elastischer Rückstellelemente, auch so gestalten, dass er sich bei Druckentlastung selbsttätig wieder einfaltet und dann für eine erneute Auslösung bereit ist. Gegebenenfalls können auch zwei wechselweise arbeitenden Bälge auf entgegengesetzten Seiten der Brandschutzklappe vorgesehen sein, so dass sich die Brandschutzklappe einfach durch Umsteuern der Druckluftzufuhr automatisch öffnen und schließen lässt. Eine andere Möglichkeit, die Brandschutzklappe, automatisch zu öffnen und zu schließen, besteht darin, dass der Balg wechselweise mit Druckluft und mit einem Unterdruck beaufschlagt wird. Der Unterdruck kann dabei durch Verwendung einer Venturidüse mit Hilfe der Druckluft aus dem Druckluftnetz erzeugt werden, so dass keine besondere Unterdruckquelle benötigt wird.

[0016] Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert.

[0017] Es zeigen:

- Fig. 1 einen schematischen Schnitt durch eine Brandschutzklappe mit einer erfindungsgemäßen Öffnungsvorrichtung im geöffneten Zustand;
- Fig. 2 die Brandschutzklappe nach Fig. 1 in geschlossener Stellung;
- Fig. 3 eine teilweise aufgeschnittene perspektivische Ansicht eines Balges der Öffnungsvorrichtung;
- Fig. 4 einen axialen Schnitt durch ein Verriegelungsorgan für die Brandschutzklappe;
- Fig. 5 einen Querschnitt eines Balges gemäß einer anderen Ausführungsform;
- Fig. 6 einen schematischen Querschnitt einer Öffnungsvorrichtung gemäß einer weiteren Ausführungsform;
- Fig. 7 eine Detaildarstellung zu Fig. 6
- Fig. 8 einen schematischen Querschnitt einer Öff-

nungsvorrichtung gemäß einer weiteren Ausführungsform in geschlossener Stellung; und

Fig. 9 die Vorrichtung nach Fig. 8 in geöffneten Stellung.

[0018] Fig. 1 zeigt eine Brandschutzklappe 10 in der Form einer Lichtkuppel, die durch ein Scharnier 12 schwenkbar an einem Aufsatzkranz 14 gehalten ist, der auf einem nicht gezeigten Dach eines Gebäudes montiert ist. Der Aufsatzkranz 14 begrenzt eine Öffnung 16, die im Brandfall als Rauchabzugsöffnung dient. Ein umlaufender Rand 18 der Öffnung 16 wird durch die obere Oberfläche eines Flansches 20 gebildet, der waagrecht nach außen vom oberen Ende des Aufsatzkranzes 14 vorspringt.

[0019] Der Aufsatzkranz 14 hat beispielsweise die Form eines rechteckigen Rahmens mit einer Breite B von beispielsweise 1,5 m und einer Länge L (senkrecht zur Zeichenebene in Fig. 1) von beispielsweise 2,8 m.

[0020] Auf der dem Scharnier 12 gegenüberliegenden Seite des Aufsatzkranzes 14 ist unterhalb des Flansches 20 ein Verriegelungsorgan 22 angeordnet, mit dem sich die in Fig. 1 in der geöffneten Stellung gezeigte Brandschutzklappe 10 in der geschlossenen Stellung verriegeln lässt.

[0021] Die Vorrichtung zum Öffnen der Brandschutzklappe 10 umfasst eine Druckquelle 24, beispielsweise einen Treibsatz oder ein Druckluftnetz, und ein Betätigungsglied in der Form eines Balges 26, der durch das von der Druckquelle 24 erzeugte Druckmedium expandierbar ist. Der Balg 26 erstreckt sich auf der Scharnierseite des Aufsatzkranzes 14 rechtwinklig zur Zeichenebene in Fig. 1 annähernd über die gesamte Länge des betreffenden Schenkels des Aufsatzkranzes und ist mit einem Teil seiner Oberfläche auf einem Flächenstück 28 des durch den Flansch 20 gebildeten Randes 18 der Öffnung 16 befestigt, beispielsweise angeklebt. Ein anderer Oberflächenbereich des Balges 26, der in Fig. 1 im expandierten Zustand gezeigt ist, liegt in der Nähe des Scharniers 12 an einem radnahen Bereich 30 der Innenfläche der Brandschutzklappe 10 an und kann wahlweise auch an die Brandschutzklappe angeklebt sein. Auf diese Weise wird die Brandschutzklappe 10 durch den Druck des in dem Balg 26 enthaltenen Druckmediums in der geöffneten Stellung gehalten.

[0022] Der Balg 26 ist über eine Leitung 32 mit dem Verriegelungsorgan 22 verbunden, das seinerseits über eine Leitung 34 mit der Druckquelle 24 verbunden ist. Die Druckquelle 24 erhält ein Signal von einem Rauchmelder 36, der in unmittelbarer Nähe der Öffnung 16 oder wahlweise auch an zentraler Stelle in dem Gebäude installiert sein kann.

[0023] In Fig. 2 ist die Brandschutzklappe 10 in geschlossener und an dem Verriegelungsorgan 22 verriegelter Stellung gezeigt. Der Balg 26 ist in diesem Zustand zu einem flachen Paket zusammengefasst und liegt platzsparend zwischen dem Flansch des Aufsatzkranzes

14 und dem entsprechenden Randbereich der Brandschutzklappe 10. In einer modifizierten Ausführungsform kann das Flächenstück 28 des Flansches 20 auch etwas eingetieft sein, so dass eine flache Kammer zur Aufnahme des zusammengelegten Balges gebildet wird. Das hat den Vorteil, dass die Folie des Balges 26 bis zum Öffnen der Brandschutzklappe besser gegen Hitzeeinwirkung geschützt wird.

[0024] Wenn der Rauchmelder 36 eine Rauchentwicklung meldet, übermittelt er an die Druckquelle 24 ein Signal zur Einleitung der Druckzufuhr zu dem pneumatischen Verriegelungsorgan 22, das daraufhin eine Kolbenstange 38 zurückzieht und so die Verriegelung der Brandschutzklappe aufhebt. Zugleich wirkt das Verriegelungsorgan 22 als Ventil, das nach erfolgter Entriegelung die Leitungen 34 und 32 miteinander verbindet, so dass das Druckmedium in den Balg 26 eingeleitet wird und diesen aufbläht. Durch die dabei auf den Bereich 30 (Fig. 1) der Brandschutzklappe wirkende Kraft wird ein ausreichendes Drehmoment zum Öffnen der Brandschutzklappe erzeugt.

[0025] Die Breite b des zu dem Paket gefalteten Balges 26 und damit auch die Breite der entsprechenden Berührungsflächen mit dem Aufsatzkranz 14 und der Brandschutzklappe 10 beträgt beispielsweise 5 cm. Wenn man annimmt, dass zum Öffnen der Brandschutzklappe 10 eine Schneelast S von 50 kg/m² zu überwinden ist (das Eigengewicht der Brandschutzklappe kann demgegenüber vernachlässigt werden), so lässt sich der erforderliche Druck P des Druckmediums wie folgt berechnen:

[0026] Das zum Öffnen der Brandschutzklappe gegen die Schneelast S benötigte Drehmoment M_1 beträgt:

$$M_1 = \int_0^B L S x \, dx = L S B^2/2$$

[0027] Das von dem Balg 26 erzeugte Drehmoment M_2 beträgt:

$$M_2 = \int_0^b L P x \, dx = L P b^2/2$$

[0028] Durch Gleichsetzen von M_1 und M_2 erhält man:

$$P = S (B/b)^2 = 450 \text{ kPa.}$$

[0029] Dieser Druck (4,5 bar) ist also nicht größer als der Druck in einem gut aufgepumpten Fahrradreifen. Bei

dieser Rechnung wurde vereinfachend angenommen, dass sich das Scharnier 12 unmittelbar am Rand des Balges 26 befindet. Wenn das Scharnier, wie in der Zeichnung, etwas weiter abgerückt ist, erhält man für den benötigten Druck sogar noch kleinere Werte. Da außerdem das zum Öffnen benötigte Drehmoment M_2 quadratisch von der Breite b abhängt, lässt sich das Drehmoment noch beträchtlich steigern, indem man b vergrößert. Beispielsweise erhält man bei $b = 10$ cm nur einen Druck von 112,5 kPa.

[0030] In Fig. 3 ist eine mögliche Gestaltung des Balges 26 dargestellt. Dieser Balg wird durch eine dünne, reißfeste Polymerfolie gebildet, die zu vier Lagen 40, 42, 44, 46 gefaltet ist. Jede dieser Lagen hat die Breite b und erstreckt sich über die gesamte Länge L des betreffenden Schenkels des Aufsatzkranzes 14. Die Lagen 40 und 42 sind an den Enden durch Klebenähte 48 miteinander verklebt. Entsprechend sind die Lagen 44 und 46 durch Klebenähte 50 miteinander verklebt. Am in Fig. 3 linken Rand des Balges sind die Lagen 40 und 46 an den freien Enden der gefalteten Folie durch Klebenähte 52, 54 miteinander verklebt, und die Klebenähte 54 an den Enden des Balges schließen an die Klebenähte 48 und 50 an, so dass ein allseitig geschlossener Balg mit zwei Kammern gebildet wird, die zwischen den Lagen 40 und 42 sowie 44 und 46 gebildet werden und miteinander in Verbindung stehen. Bei Eintritt des Druckmediums über die Leitung 32 kann sich somit der Balg 26 zieharmonikaartig entfalten, wobei sich im mittleren Bereich auf dem größten Teil der Länge des Balges der zwischen den inneren Lagen 42 und 44 gebildete Falz nach außen stülpen kann, bis der Balg schließlich die in Fig. 1 gezeigte Konfiguration annimmt.

[0031] In Fig. 4 ist das Verriegelungsorgan 22 in einem axialen Schnitt gezeigt. Dieses Verriegelungsorgan bildet einen Zylinder 56, in dem ein mit der Kolbenstange 38 verbundener Kolben 58 geführt ist. Eine Feder 60 spannt den Kolben in die Verriegelungsstellung vor. Wenn der Kolben 58 über die Leitung 34 druckbeaufschlagt wird, bewegt er sich entgegen der Kraft der Feder 60 nach links und zieht die Kolbenstange 38 in die Entriegelungsstellung zurück. Erst bei Erreichen der Entriegelungsstellung gibt der Kolben die Leitung 32 frei, so dass das über die Leitung 34 zugeführte Druckmedium über die Leitung 32 zu dem Balg 26 weitergeleitet werden kann. Der Öffnungsquerschnitt in der Leitung 32 ist etwas kleiner als der der Leitung 34, so dass in dem Zylinder 56 ein gewisser Überdruck erhalten bleibt, der den Kolben 58 in der Entriegelungsstellung hält, solange Druckmedium über die Leitung 34 zugeführt wird. Selbst wenn die Feder 60 den Kolben in Richtung auf die Verriegelungsstellung zurückdrücken würde, so würde dies zu einem teilweisen Schließen der Leitung 32 und damit zu einer Zunahme des Druckes im Zylinder führen, und der Kolben würde wieder in die Entriegelungsstellung zurückgedrückt, bis sich schließlich ein Gleichgewicht einstellt. So lässt sich das Verriegelungsorgan 22 wahlweise auch dazu nutzen, den Strömungsdurchsatz des Druck-

mediums zum Balg 26 zu regulieren. Wenn die Druckzufuhr abgeschaltet wird, kehrt der Kolben 58 wieder in die Verriegelungsstellung zurück. Im gezeigten Beispiel weist die Kolbenstange eine Auflaufschräge auf, so dass die Brandschutzklappe 10, wenn sie wieder geschlossen wird, selbsttätig einrasten kann und somit die Verriegelung wiederhergestellt wird. Ein mit der Kolbenstange 38 verbundenes und aus dem Zylinder 56 herausgeführtes Zugglied 38' ermöglicht auch eine manuelle Entriegelung unabhängig von einem Auslösungsfall.

[0032] Wahlweise können bei längeren Brandschutzklappen auch mehrere Verriegelungsorgane vorgesehen sein, die pneumatisch in Reihe geschaltet sind.

[0033] Fig. 5 zeigt einen Balg 26' gemäß einer modifizierten Ausführungsform. Hier ist an den äußeren Lagen 46 und 40 der Folie jeweils eine plattenförmige Verstärkung 64 bzw. 62 befestigt, beispielsweise angeklebt, die sich über die gesamte Länge des Balges erstreckt. Die Verstärkungen können wahlweise auch durch ein Scharnier verbunden sein und sind jedenfalls bei der Expansion des Balges gegeneinander schwenkbar.

[0034] Durch die Verstärkungen wird der Balg zu einer im wesentlichen starren Baugruppe, die sich als eine Einheit handhaben und somit leichter auf dem Aufsatzkranz montieren lässt. Der Anschluss für die Leitung 32 kann dann stabil in die untere Verstärkung 64 integriert werden.

[0035] Das Scharnier 12 kann in einer modifizierten Ausführungsform auch fortgelassen werden. Seine Funktion wird dann unmittelbar von dem Balg 26 oder dem die Verstärkungen 62, 64 verbindenden Scharnier übernommen.

[0036] Die Figuren 6 und 7 zeigen ein Beispiel einer Öffnungsvorrichtung, die zusätzlich zu der Notöffnungsfunktion die Möglichkeit bietet, das Verschlussglied gesteuert in zwei Stufen zu öffnen.

[0037] Bei dieser Ausführungsform weist der Balg zwei getrennte Kammern 26a, 26b auf, die jeweils über eine Leitung 32a bzw. 32b mit dem Verriegelungsorgan 22 verbunden sind. Die Leitung 32b enthält ein Rückschlagventil 66, das in Richtung auf die Kammer 26b öffnet. Wenn im Brandfall die Druckquelle 24 (Figur 2) aktiviert wird, werden folglich über das Verriegelungsorgan 22 und das Rückschlagventil 66 beide Kammern 26a und 26b mit Druckmittel beaufschlagt, so dass das Verschlussglied weit öffnet, gegebenenfalls über einen Öffnungswinkel von 90° hinaus, so dass das Verschlussglied aufgrund seines Eigengewichts in die permanente Öffnungsstellung überschlägt.

[0038] Die Kammern 26a und 26b lassen sich außerdem über die Leitungen 32a, 32b, zusätzliche Steuerleitungen 68a, 68b und ein Ventil 70 wahlweise mit einer Druckluftleitung 72 oder einer Entlüftungsleitung 74 verbinden.

[0039] Das Ventil 70 hat im gezeigten Beispiel fünf Stellungen a, b, c, d und e. In der Stellung a sind beide Steuerleitungen gesperrt, so dass das Verschlussglied in der geschlossenen Stellung bleibt, solange der Not-

öffnungsmechanismus nicht betätigt wird. In der Stellung b wird nur die Steuerleitung 68a mit Druckluft beaufschlagt, während die Steuerleitung 68b gesperrt bleibt. Die Druckluft wird durch das Rückschlagventil 66 daran gehindert, in die Kammer 26a einzuströmen, so dass nur die Kammer 26b mit Druckluft gefüllt wird. Auf diese Weise lässt sich das Verschlussglied um einen begrenzten Öffnungswinkel öffnen.

[0040] Wahlweise kann ein nicht gezeigter Anschlag vorgesehen sein, der den Öffnungswinkel auf weniger als 90° begrenzt. Der Anschlag kann ähnlich wie das Verriegelungsorgan 22 arbeiten, so dass er bei einer Notauslösung im Brandfall selbsttätig zurückgezogen wird und dann das Überschlagen der Brandschutzklappe in die vollständig geöffnete Position ermöglicht.

[0041] In dem hier gezeigten Beispiel werden die beiden Kammern 26a und 26b auch dazu genutzt, das Verschlussglied in kontrollierter Weise in zwei unterschiedliche Öffnungsstellungen einzustellen, die beide einem Öffnungswinkel von weniger als 90° entsprechen. Das lässt sich beispielsweise dadurch erreichen, dass der Druck in der Druckluftleitung 72 kleiner ist als der Ausgangsdruck der zur Notauslösung dienenden Druckquelle 24, so dass der Druck in der Druckluftleitung 72 auch dann, wenn beide Kammern 26a und 26b beaufschlagt werden, nicht ausreicht, das Verschlussglied um mehr als 90° zu öffnen.

[0042] Wenn das Verschlussglied auf den größeren Öffnungswinkel eingestellt werden soll, wird das Ventil 70 in die Position c gebracht, in der beide Steuerleitungen 68a und 68b mit Druckluft beaufschlagt werden. Das Rückschlagventil 66 wird dann umgangen, so dass beide Kammern des Balges expandiert werden.

[0043] Wenn das Verschlussglied wieder geschlossen werden soll, wird das Ventil 70 in die Position d gebracht, in der die Steuerleitung 68a gesperrt ist, während die Steuerleitung 68b mit der Entlüftungsleitung 74 verbunden ist. In dieser Stellung wird folglich nur die Kammer 26a evakuiert, während der Druck in der Kammer 26b gehalten wird.

[0044] Wenn das Verschlussglied wieder ganz geschlossen werden soll, wird das Ventil 70 in die Stellung e gebracht, in der beide Kammern über die Steuerleitungen 68a und 68d evakuiert werden.

[0045] Während sich das Ventil 70 in den Stellungen a, b und c permanent verriegeln lässt, sind die Stellungen d und e als temporäre Stellungen ausgebildet, in denen das Ventil nur von Hand gehalten werden kann und aus denen es selbsttätig in die Stellung a zurückkehrt. Dadurch ist sichergestellt, dass der Notauslösemechanismus jederzeit funktionsbereit ist.

[0046] Wie deutlicher in Figur 7 zu erkennen ist, bildet bei dieser Ausführungsform der Balg zugleich ein Folienscharnier 76, das die beiden Verstärkungen 62, 64 miteinander verbindet (oder allgemeiner: zwei Scharnierteile verbindet, die auch unmittelbar durch die Brandschutzklappe 10 und den Aufsatzkranz 14 gebildet werden können).

[0047] Die beiden Kammern 26a und 26b des Balges werden durch eine einzige Folienbahn 78 gebildet, deren längsverlaufende Ränder nach innen umgeschlagen sind. Die umgeschlagenen und auf den Mittelteil der Folienbahn zurückgeschlagenen Teile bilden Klappen 80 und werden an Ihrem Rand jeweils durch eine längs des Scharniers verlaufende Klemmplatte 82 gegen den Mittelteil der Folienbahn 78 geklemmt. Die Klemmplatten 82 sind mit auf der Länge verteilten Schrauben 84 an der jeweiligen Verstärkung 62 bzw. 64 befestigt. Auf diese Weise wird der Balg sicher an den beiden Verstärkungen 62, 64 fixiert, und zugleich werden die beiden Kammern 26a, 26b an ihren Längsrändern dicht abgeschlossen. Der Abschluss der Kammern 26a, 26b an den beiden Enden des Balges kann auf irgendeine herkömmliche Weise erfolgen, beispielsweise durch Verschweißen oder vorzugsweise durch Umschlagen der Enden der Folienbahn (einschließlich der Klappen) und anschließendes Verschweißen oder Verkleben.

[0048] Das Folienscharnier 76 wird im gezeigten Beispiel durch einen einlagigen Streifen der Folienbahn 78 gebildet, der die beiden Kammern 26a, 26b miteinander verbindet. Die Breite dieses Streifens ist so bemessen, dass sie genau dem durch die Klemmplatten 82 bedingten Abstand zwischen den entsprechenden Folienlagen der Kammern 26a, 26b entspricht. Auf diese Weise lassen sich die Verstärkungen 62, 64 in der geschlossenen Stellung parallel zueinander anordnen, ohne dass das Folienscharnier 76 überdehnt wird.

[0049] In einer modifizierten, nicht gezeigten Ausführungsform, können die beiden Kammern 26a, 26b des Balges auch durch einen geschlossenen Folienschlauch gebildet werden. In dem Fall wären auch die Enden der beiden Klappen 80 durch einen Materialstreifen einstückig miteinander verbunden, so dass das Folienscharnier 76 zweilagig wäre und eine entsprechend höhere Stabilität hätte.

[0050] Fig. 8 und 9 zeigen als weiteres Beispiel eine Vorrichtung, mit der sich die Brandschutzklappe 10 durch Einleitung von Überdruck in einen Balg 26" öffnen und durch Einleitung eines Unterdruckes wieder schließen lässt. Von dem Druckversorgungssystem ist hier nur eine Leitung 86 gezeigt, die zur Zufuhr des Unterdruckes dient und den Balg 26" mit einer Venturidüse 88 verbindet. Mit einer Ventilsteuerung analog der in Fig. 6 gezeigten lässt sich erreichen, dass Druckluft in der in Fig. 8 durch einen Pfeil angegebenen Richtung aus der Venturidüse auströmt, so dass in dem Balg 26" ein Unterdruck erzeugt wird.

[0051] Der Balg bildet in diesem Beispiel nur eine einzige Kammer und besteht aus einer zu einem Schlauch geschlossenen Folienlage, die ähnlich wie in Fig. 7 durch Klemmplatten 82 an den beiden Scharnierteilen, hier dem Aufsatzkranz 18 und der Brandschutzklappe 10, befestigt ist. Die beiden Klemmplatten 82 liegen zu beiden Seiten des durch die Folienbahn gebildeten Folienscharniers 76.

[0052] Die beiden Wände des Balges 26" sind hier je-

weils in einer von dem Folienscharnier 76 abgelegenen Position mit Hilfe einer zusätzlichen Klemmplatte 90 an den Aufsatzkranz 18 bzw. dem Rahmen der Brandschutzklappe 10 fixiert. Dadurch ist es möglich, durch Erzeugung eines Unterdruckes im Inneren des Balges 26" eine Zugkraft auf die Brandschutzklappe 10 auszuüben, um diese in Schließrichtung zu bewegen.

[0053] Fig. 9 zeigt die Brandschutzklappe 10 in einer um 90° aufgeschwenkten Position, in der sie durch den druckbeaufschlagten Balg 26" gehalten wird. Wenn nun die Brandschutzklappe geschlossen werden soll, so wird die Druckluftzufuhr unterbrochen und statt dessen über die Venturidüse 28 ein Unterdruck in den Balg 26" eingeleitet. Daraufhin kollabiert der Balg, und über die Klemmplatten 50 werden Zugkräfte ausgeübt, die auf die Brandschutzklappe 10 ein in Schließrichtung wirkendes Drehmoment erzeugen.

[0054] Sobald die Schließbewegung der Brandschutzklappe 10 einmal eingesetzt hat und die Totpunktstellung überwunden ist, fällt die Brandschutzklappe aufgrund ihres Eigengewichts weiter in die Schließposition. Durch geeignete Dimensionierung des Querschnitts der Leitung 86 lässt sich erreichen, dass der Balg durch das Gewicht der in die Schließstellung fallenden Brandschutzklappe schneller komprimiert wird als die Luft über die Leitung 86 entweichen kann, so dass sich in dem Balg vorübergehend wieder ein leichter Überdruck aufbaut. Dies hat zum einen den vorteilhaften Effekt, dass die Schließbewegung der Brandschutzklappe 10 abgefedert wird, und bewirkt zum anderen, dass der Balg 26" im vollständig kollabierten Zustand keine Falten bildet, sondern eine gestreckte Konfiguration annimmt und mit seinen Wänden flach an den entsprechenden Wänden des Aufsatzkranzes und des Rahmens der Brandschutzklappe anliegt, wie in Fig. 8 gezeigt ist.

[0055] Der oben beschriebene Öffnungs- und Schließmechanismus ist auch dann funktionsfähig, wenn die Brandschutzklappe 10 in der geöffneten Stellung um mehr als 90° aufgeklappt ist. Allerdings muss dann das mittels Unterdruck erzeugte Schließdrehmoment etwas größer sein.

[0056] Zur Fixierung der Brandschutzklappe 10 in der um 90° oder etwas mehr geöffneten Stellung kann ein von Hand oder automatisch, beispielsweise pneumatisch lösbarer Arretierungsmechanismus vorgesehen sein, beispielsweise ein pneumatisch betätigter Mechanismus, der ähnlich arbeitet wie das Verriegelungsorgan 22 gemäß Fig. 2. Dabei lässt sich die Anordnung auch so wählen, dass die Arretierung im Normalbetrieb die Öffnungsbewegung der Brandschutzklappe 10 begrenzt, so dass sich die Brandschutzklappe durch vom Benutzer eingegebene Befehle mittels Druckluft öffnen und mittels Unterdruck wieder schließen lässt, dass jedoch im Brandfall der Arretierungsmechanismus automatisch gelöst wird, so dass, wenn der Balg 26" expandiert, die Brandschutzklappe 10 um 180° in die vollständig geöffnete Position überschlägt und dann in dieser Stellung verbleibt, so dass dauerhaft ein ungehin-

derter Rauchabzug gewährleistet ist.

Patentansprüche

1. Rauchabzugsvorrichtung mit einem eine Öffnung (16) in einem Dach begrenzenden Aufsatzkranz (14), einer Brandschutzklappe (10) die über ein Scharnier (12) schwenkbar mit einem Schenkel des Aufsatzkranzes (14) verbunden ist und ein Verschlussglied für die Öffnung (16) bildet, und einem zwischen einem Rand (18) der Öffnung (16) und der Brandschutzklappe (10) wirkenden expandierbaren Betätigungsglied, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betätigungsglied ein durch ein Druckmedium expandierbarer Balg (26) ist, der bei geschlossener Brandschutzklappe (10) flach zwischen einem scharnierseitigen Bereich (30) dieser Brandschutzklappe und einem Flächenstück (28) des Randes (18) der Öffnung (16) liegt und sich annähernd über die gesamte Länge des betreffenden Schenkels des Aufsatzkranzes (14) erstreckt.
2. Rauchabzugsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aufsatzkranz (14) einen Flansch (20) bildet, an dessen äußerem Rand sich das Scharnier (12) befindet und dessen obere Oberfläche bei geschlossener Brandschutzklappe (10) von einem scharnierseitigen Bereich (30) dieser Brandschutzklappe überdeckt wird, und dass der Balg (26) zwischen diesem Bereich (30) und dem Flansch (20) angeordnet ist.
3. Rauchabzugsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Balg (26) mehrere Kammern (26a, 26b) aufweist.
4. Rauchabzugsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Balg (26) durch eine ziehharmonikaartig eingefaltete Folie mit mindestens vier Lagen (40, 42, 44, 46) gebildet wird.
5. Rauchabzugsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Balg (26) über eine Leitung (32, 34) mit einer Druckquelle (24) verbunden ist, und dass an diese Leitung (32, 34) ein pneumatisches Verriegelungsorgan (22) für die Brandschutzklappe (10) derart angeschlossen ist, dass durch Druckzufuhr von der Druckquelle (24) sowohl die Verriegelung aufgehoben als auch der Balg (26) expandiert wird.
6. Rauchabzugsvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verriegelungsorgan (22) so angeschlossen und ausgelegt ist, dass es die Verriegelung der Brandschutzklappe (10) aufhebt, bevor das Druckmedium in den Balg (26) ge-

langt.

7. Rauchabzugsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Balg (26') an mindestens einer seiner entgegengesetzten, bei der Expansion gegeneinander schwenkbaren Außenflächen eine Verstärkung (62, 64) aufweist, die sich im wesentlichen über die gesamte Länge des Balges erstreckt.
8. Rauchabzugsvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine (26b) der Kammern (26a, 26b) getrennt von der anderen Kammer (26a) oder den anderen Kammern über ein Ventil (70) mit Druckmedium beaufschlagbar ist.
9. Rauchabzugsvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die über das Ventil (70) mit Druckmedium beaufschlagbare Kammer (26b) über ein in Richtung auf diese Kammer öffnendes Rückschlagventil (66) mit der anderen Kammer (26a) verbunden ist.
10. Rauchabzugsvorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die andere Kammer (26a) über eine Leitung (32a) und einen Notauslösemechanismus (22) mit einer Druckquelle (24) verbindbar ist.
11. Rauchabzugsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Balg (26) ein Folienscharnier (76) zwischen der Brandschutzklappe (10) und dem Rand (18) der zu verschließenden Öffnung bildet.
12. Rauchabzugsvorrichtung nach den Ansprüchen 3 und 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Kammern (26a, 26b) durch eine einstückige Folienbahn (78) gebildet werden, deren Längsränder als Klappen (80) auf die Mitte der Folienbahn zurückgefaltet und jeweils mittels einer Klemmplatte (82) an einem starren Scharnierteil (62, 64) befestigt sind, während ein die beiden Kammern verbindender Materialstreifen der Folienbahn das Folienscharnier (76) bildet.
13. Rauchabzugsvorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Breite des Folienscharniers (76) dem Abstand entspricht, den die beiden äußeren Lagen der Folienbahn (78) zueinander aufweisen, wenn die beiden Klemmplatten (82) flach aufeinander aufliegen.
14. Rauchabzugsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Unterdruckquelle (88) zur Erzeugung eines Unterdruckes in dem Balg (26"), für eine Betätigung der Brandschutzklappe (10) in Schließrichtung.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Unterdruckquelle eine an eine Druckluftquelle anschließbare Venturidüse (88) ist.

Claims

1. Smoke outlet device comprising a top frame (14) defining an opening (16) in a roof, a fire protection flap (10) that is pivotably connected to a leg of the top frame (14) via a hinge (12) and forms a closure member for the opening (16), and an expandable actuating member operatively interposed between an edge (18) of the opening (16) and the fire protection flap (10), **characterized in that** the actuating member is a bellows (26) that is adapted to be expanded by a pressure medium and is accommodated in a flat condition between a hinge-side portion (30) of the fire protection flap and a surface portion (28) of the edge (18) of the opening (16) when the fire protection flap (10) is closed and extends approximately over the entire length of the corresponding leg of the top frame (14).
2. Smoke outlet device according to claim 1, **characterized in that** the top frame (14) forms a flange (20) having the hinge (12) disposed at the outer edge of the flange, the top surface of the flange being covered by a hinge-side portion (30) of the fire protection flap (10) when the latter is closed, and the bellows (26) is disposed between this portion (30) and the flange (20).
3. Smoke outlet device according to claim 1 or 2, **characterized in that** the bellows (26) has a plurality of chambers (26a, 26b).
4. Smoke outlet device according to any of the preceding claims, **characterized in that** the bellows (26) is formed by a foil that is folded in concertina fashion and has at least four layers (40, 42, 44, 46).
5. Smoke outlet device according to any of the preceding claims, **characterized in that** the bellows (26) is connected to a pressure source (24) via a line (32, 34), and **in that** a pneumatic locking device (22) for the fire protection flap (10) is connected to this line (32, 34) such that, when pressure is supplied from the pressure source (24), the locked state is cancelled and at the same time the bellows (26) is expanded.
6. Smoke outlet device according to claim 5, **characterized in that** the locking device (22) is connected and designed such that it cancels the locked state of the fire protection flap (10) before the pressure medium enters into the bellows (26).
7. Smoke outlet device according to any of the preceding claims, **characterized in that** the bellows (26') has, on at least one of its opposite outer faces which are tilted relative to one another when the bellows is expanded, reinforcement (62, 64) that extends essentially over the entire length of the bellows.
8. Smoke outlet device according to claim 3, **characterized in that** at least one (26b) of the chambers (26a, 26b) is adapted to be supplied with the pressure medium via a valve (70) independently of the other chamber (26a) or the other chambers.
9. Smoke outlet device according to claim 8, **characterized in that** the chamber (26b) to which the pressure medium is supplied via the valve (70) is connected to the other chamber (26a) via a check valve (66) that opens in the direction of the first-mentioned chamber (26b).
10. Smoke outlet device according to claim 8 or 9, **characterized in that** the other chamber (26a) is adapted to be connected to the pressure source (24) via a line (32a) and an emergency trigger mechanism (22).
11. Smoke outlet device according to any of the preceding claims, **characterized in that** the bellows (26) forms a foil hinge (26) between the fire protection flap (10) and the edge (18) of the opening to be closed.
12. Smoke outlet device according to the claims 3 and 11, **characterized in that** two chambers (26a, 26b) are formed by a one-piece foil web (78) the longitudinal edges of which are folded back as flaps (80) onto the centre of the foil web and are respectively fixed at a rigid hinge part (62, 64) by means of a clamping plate (82) whereas the foil hinge (76) is formed by a strip of the foil material that connects the two chambers.
13. Smoke outlet device according to claim 12, **characterized in that** the width of the foil hinge (76) corresponds to the spacing between the two outer layers of the foil web (78) when the two clamping plates (82) are disposed flat one upon the other.
14. Smoke outlet device according to any of the preceding claims, **characterized by** a vacuum source (88) for generating a vacuum in the bellows (26"), for actuating the fire protection flap (10) in closing direction.
15. Device according to claim 14, **characterized in that** the vacuum source is a venturi nozzle (88) adapted to be connected to a source of compressed air.

Revendications

1. Dispositif de désenfumage comportant une costière (14) délimitant une ouverture (16) dans un toit, un clapet coupe-feu (10) qui est relié de manière pivotante à une patte de la costière (14) par l'intermédiaire d'une charnière (12) et qui forme un élément de fermeture pour l'ouverture (16), et un élément d'actionnement expansible agissant entre un bord (18) de l'ouverture (16) et le clapet coupe-feu (10), **caractérisé en ce que** l'élément d'actionnement est un soufflet (26) pouvant se détendre par l'intermédiaire d'un fluide sous pression, lequel soufflet est à plat entre une zone coté charnière (30) de ce clapet coupe-feu et une pièce plane (28) du bord (18) de l'ouverture (16) lorsque le clapet coupe-feu (10) est fermé, et s'étend pratiquement sur toute la longueur de la patte concernée de la costière (14).
2. Dispositif de désenfumage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la costière (14) forme une collerette (20) sur le bord extérieur de laquelle se trouve la charnière (12) et dont la surface supérieure est recouverte par une zone côté charnière (30) de ce clapet coupe-feu lorsque le clapet coupe-feu (10) est fermé, et **en ce que** le soufflet (26) est agencé entre cette zone (30) et la collerette (20).
3. Dispositif de désenfumage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le soufflet (26) comporte plusieurs chambres (26a, 26b).
4. Dispositif de désenfumage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le soufflet (26) est formé par un film plié en accordéon comportant au moins quatre couches (40, 42, 44, 46).
5. Dispositif de désenfumage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le soufflet (26) est relié à une source de pression (24) par une conduite (32, 34), et **en ce qu'un** organe de verrouillage pneumatique (22) pour le clapet coupe-feu (10) est raccordé à cette conduite (32, 34), et **en ce que** l'alimentation en pression à partir de la source de pression (24) supprime le verrouillage et détend également le soufflet (26).
6. Dispositif de désenfumage selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'organe de verrouillage (22) est raccordé et conçu de telle sorte qu'il supprime le verrouillage du clapet coupe-feu (10) avant que le fluide sous pression ne parvienne dans le soufflet (26).
7. Dispositif de désenfumage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le soufflet (26) comporte un renfort (62, 64) sur au moins une de ses surfaces extérieures opposées, pouvant pivoter l'une par rapport à l'autre pendant l'expansion, lequel renfort s'étend pratiquement sur toute la longueur du soufflet.
8. Dispositif de désenfumage selon la revendication 3, **caractérisé en ce qu'un** fluide sous pression peut être appliqué à au moins une (26b) des chambres (26a, 26b) séparée de l'autre chambre (26a) ou des autres chambres, par l'intermédiaire d'une soupape (70).
9. Dispositif de désenfumage selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la chambre (26b) pouvant être sollicitée par un fluide sous pression par l'intermédiaire de la soupape (70) est reliée à l'autre chambre (26a) par intermédiaire d'un clapet anti-retour (66) s'ouvrant en direction de cette chambre.
10. Dispositif de désenfumage selon la revendication 8 ou 9, **caractérisé en ce que** l'autre chambre (26a) peut être reliée à une source de pression (24) par l'intermédiaire d'une conduite (32a) et d'un mécanisme de déclenchement d'urgence (22).
11. Dispositif de désenfumage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le soufflet (26) forme une charnière à film (76) entre le clapet coupe-feu (10) et le bord (18) de l'ouverture à obturer.
12. Dispositif de désenfumage selon les revendications 3 et 11, **caractérisé en ce que** deux chambres (26a, 26b) sont formées par une feuille de film d'un seul tenant (78) dont les bords longitudinaux sont repliés sous forme de rabats (80) au centre de la feuille de film et sont respectivement fixés à une partie de charnière rigide (62, 64) au moyen d'une plaque de serrage (82), alors qu'une bande de matière de la feuille de film reliant les deux chambres forme la charnière à film (76).
13. Dispositif de désenfumage selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** la largeur de la charnière à film (76) correspond à la distance entre les deux couches extérieures de la feuille de film (78) lorsque les deux plaques de serrage (82) sont à plat l'une sur l'autre.
14. Dispositif de désenfumage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par** une source de dépression (88) destinée à générer une dépression dans le soufflet (26) pour un actionnement du clapet coupe-feu (10) dans la direction de fermeture.
15. Dispositif selon la revendications 14, **caractérisé en ce que** la source de dépression est une buse à ven-

turi (88) pouvant être raccordée à une source d'air comprimé.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

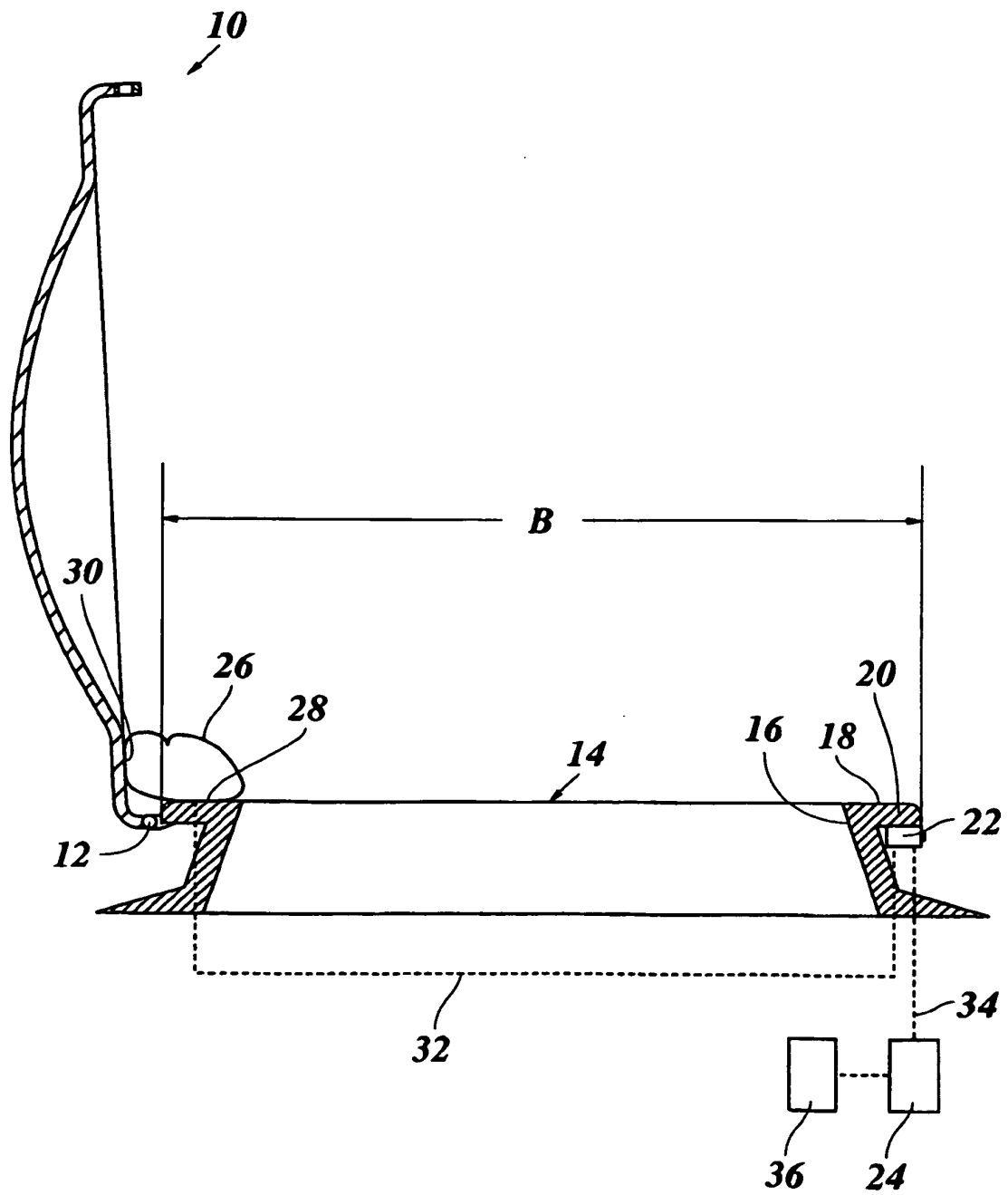


Fig. 2

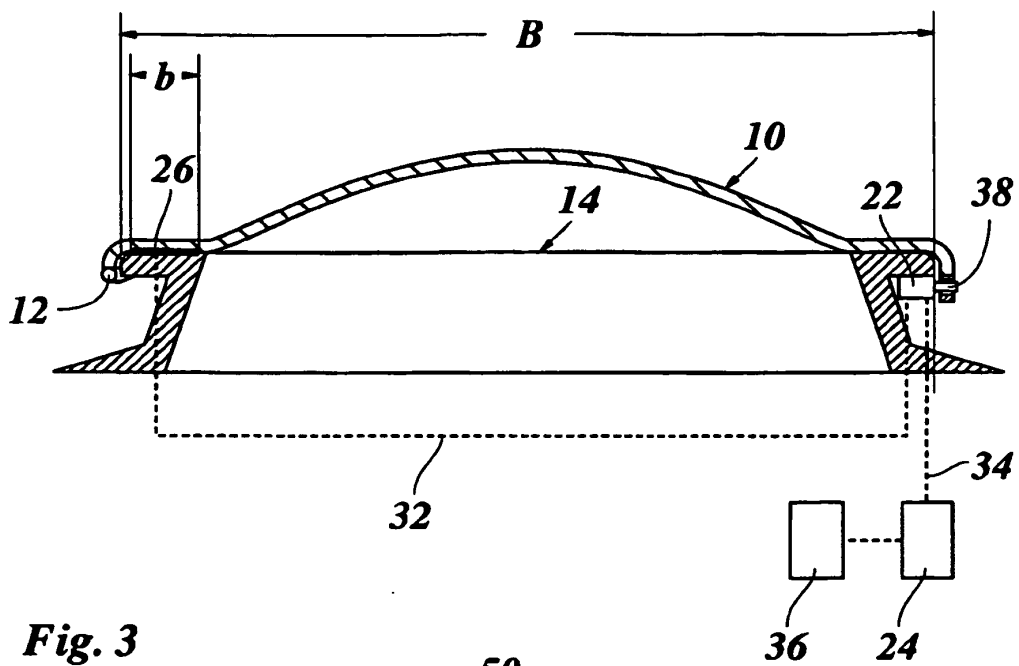


Fig. 3

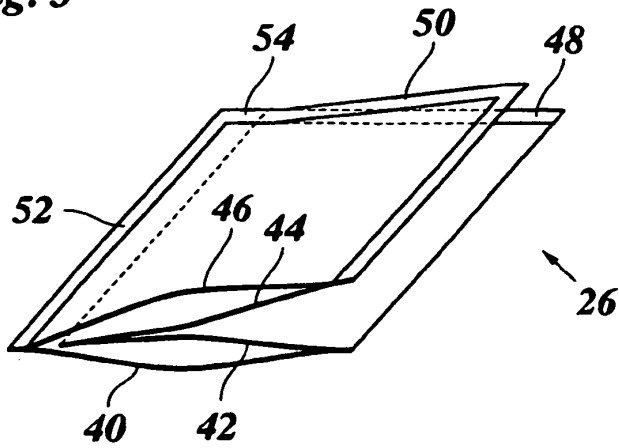


Fig. 4

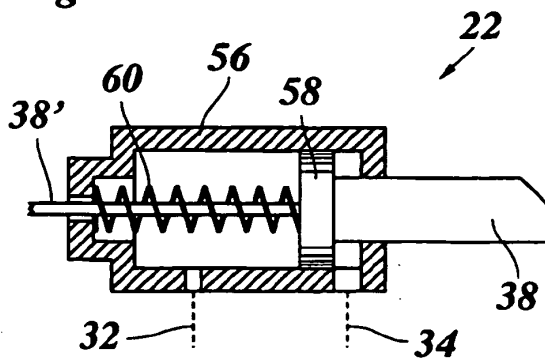


Fig. 5

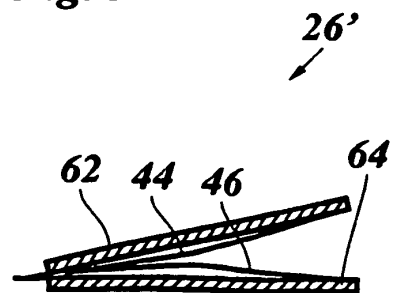


Fig. 6

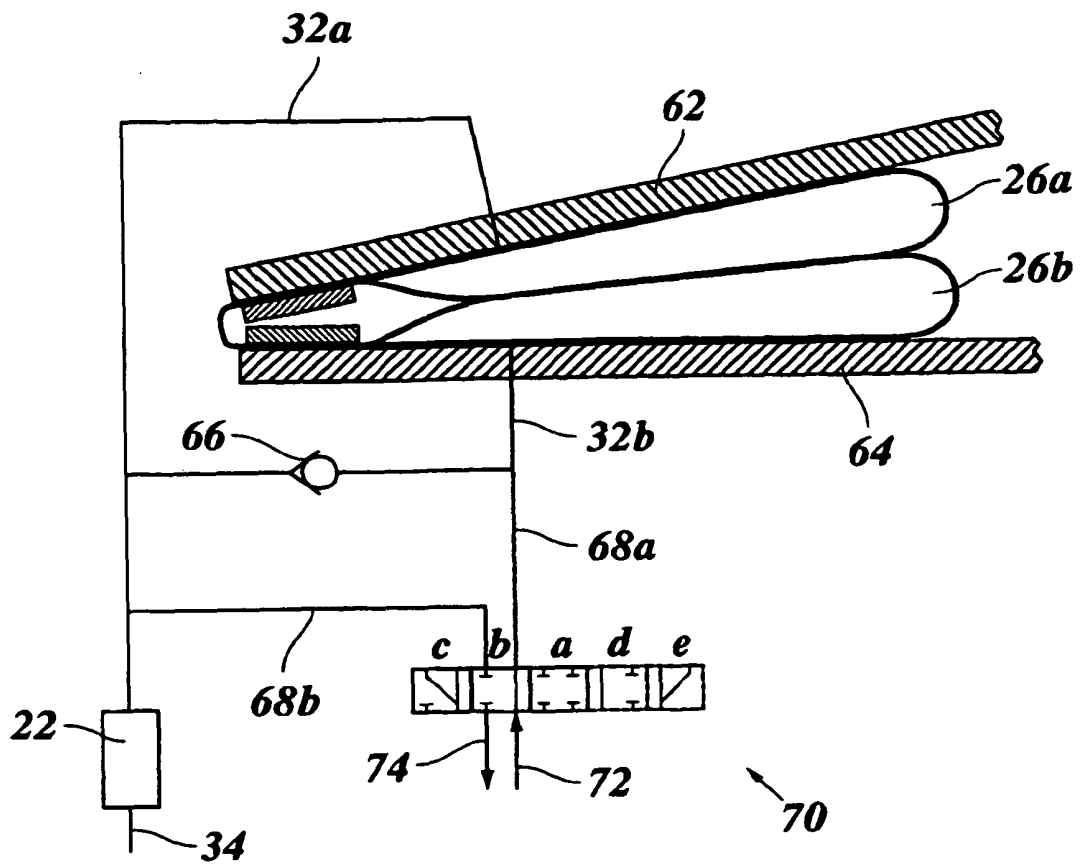


Fig. 7

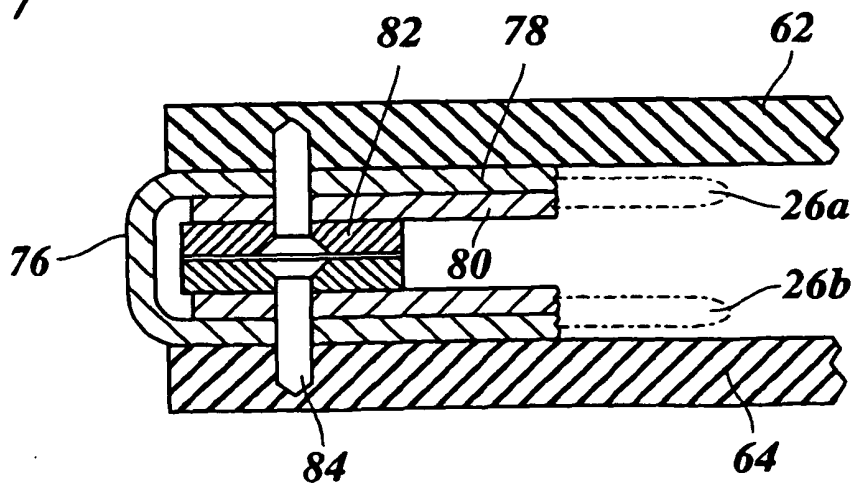


Fig. 8

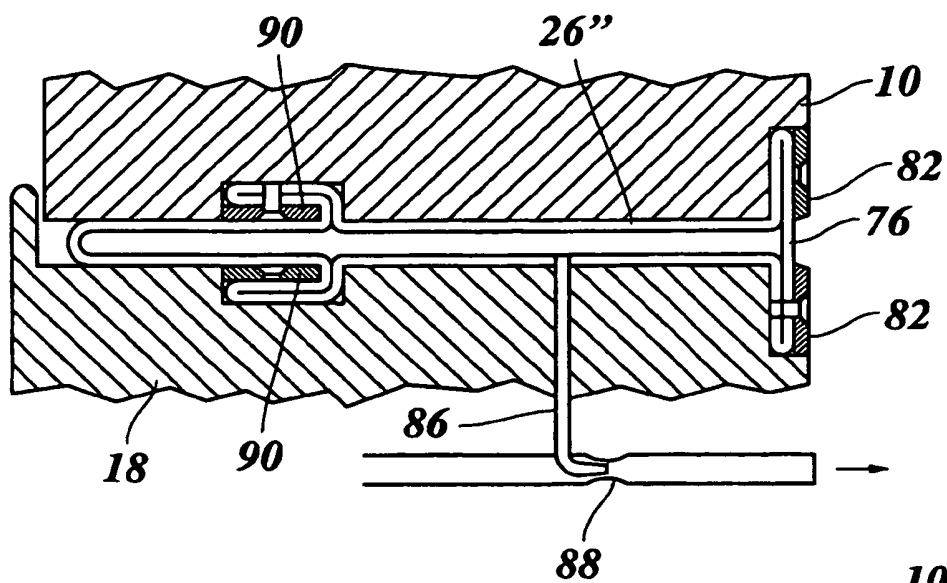
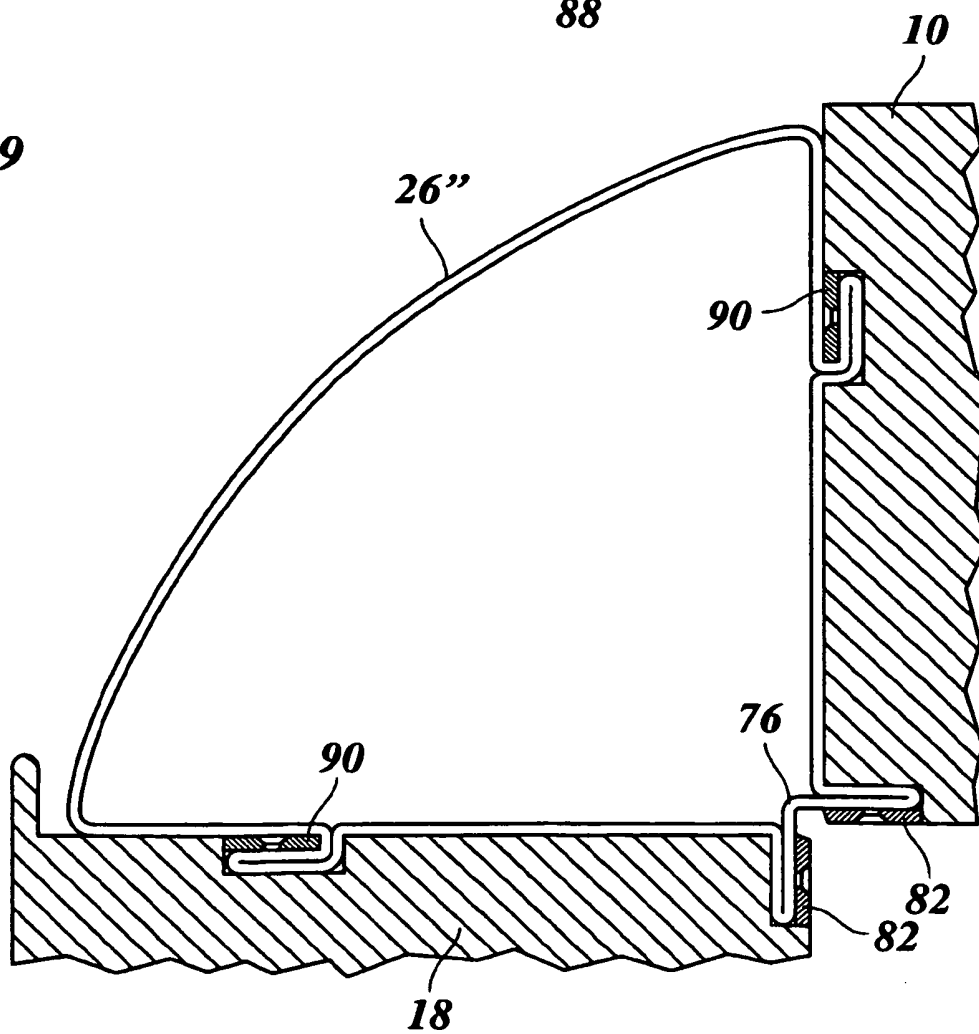


Fig. 9



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- GB 1339021 A [0005]
- DE 3134664 A1 [0005]