



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 705 704 A2

(51) Int. Cl.: A62C 2/10 (2006.01)
A62C 3/00 (2006.01)
A62B 3/00 (2006.01)
E21F 11/00 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

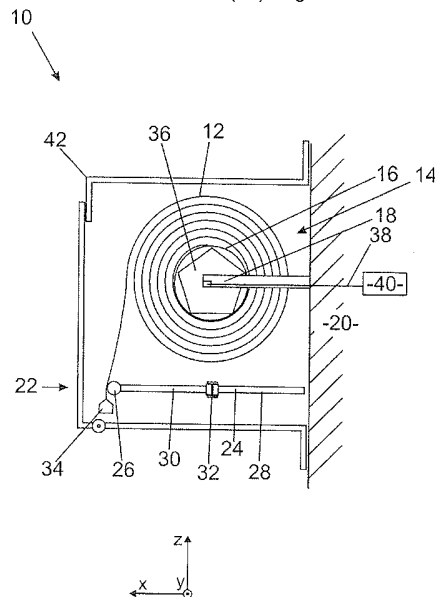
(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer:	02065/12	(71) Anmelder:	Stöbich Brandschutz GmbH, Pracherstieg 6 38644 Goslar (DE)
(22) Anmeldedatum:	19.10.2012	(72) Erfinder:	Jochen Stöbich, 38685 Langelsheim (DE) Stefan Siller, 38729 Lutter am Barenberge (DE) Sebastian Gelfert, 71672 Marbach am Neckar (DE)
(43) Anmeldung veröffentlicht:	30.04.2013	(74) Vertreter:	Braunpat Braun Eder AG, Reussstrasse 22 4054 Basel (CH)
(30) Priorität:	20.10.2011 DE 10 2011 116 411.5		

(54) Rauch- oder Brandschutzvorrichtung zum Bilden eines Fluchtkorridors in Tunneln.

(57) Die Erfindung betrifft eine Rauch- oder Brandschutzvorrichtung (10) zum Bilden eines Fluchtkorridors in Tunneln, mit einem flexiblen Brandschutzelement (12), das in eine Schutzanordnung, in der das Brandschutzelement (12) den Fluchtkorridor begrenzt, und in eine Lageranordnung, in der das Brandschutzelement (12) kompakt angeordnet ist, bringbar ist und eine Mehrzahl an Segmenten aufweist, die einander zumindest paarweise zumindest dann überlappen, wenn das Brandschutzelement (12) in der Schutzanordnung ist, einer Aufnahme (14), mittels der das Brandschutzelement (12) automatisch aus der Lageranordnung in die Schutzanordnung bringbar ist, und einer Umlenkvorrichtung (22), die automatisch aus einer kompakten Stellung in eine auskragende Stellung bringbar ist und so ausgebildet ist, dass die Umlenkvorrichtung (22) in der kompakten Stellung ist, wenn das Brandschutzelement (12) in der Lageranordnung ist, und in der auskragenden Stellung ist, wenn das Brandschutzelement (12) in der Schutzanordnung ist. Erfindungsgemäss ist vorgesehen, dass die Aufnahme (14) eine Umlenkvorrichtung (22) aufweist, die ausgebildet ist zum Umlenken des Brandschutzelements (12), so dass das Brandschutzelement (12) in seiner Schutzanordnung einen Dachabschnitt des Fluchtkorridors und einen Seitenabschnitt des Fluchtkorridors bildet, und dass die Umlenkvorrichtung (22) eine Umlenkkannte (26) besitzt, auf der das Brandschutzelement (12) aufliegt und die so ausgebildet ist, dass das Brandschutzelement (12) beim Bringen von der Lageranordnung in die Schutzanordnung über die Umlenkkan-

te (26) abläuft, und die Umlenkvorrichtung zumindest teilweise vom Brandschutzelement (12) abgedeckt ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Rauch- oder Brandschutzvorrichtung zum Bilden eines Fluchtkorridors in Tunneln nach dem Oberbegriff von Anspruch 1. Eine derartige Rauch- oder Brandschutzvorrichtung ist aus der WO 03/092 818 A1 bekannt und dient dazu, in einem Verkehrstunnel einen sicheren Fluchtkorridor für Personen zu schaffen, die aus dem Tunnel flüchten wollen. Die bekannte Rauch- oder Brandschutzvorrichtung umfasst ein Dach aus Metall, das von einer Plane überdacht sein kann, wobei an dem Dach ein Vorhang aus zumindest teilweise durchsichtigen Streifen angebracht ist. Im Brandfall schwenkt das Dach aus der Lageranordnung in die Schutzanordnung, so dass ein Fluchtkorridor gebildet wird, in den giftige Gase nicht eindringen können, da er mit Frischluft beaufschlagt wird.

[0002] Aus der WO 01/02 056 A2 ist ein Brandschutzsystem für Tunnel bekannt, bei dem flexible Rauchschutzelemente von einer haubenartigen Dachkonstruktion herabhängen.

[0003] Nachteilig an einem derartigen System ist, dass lediglich die Einwirkung giftiger Gase auf die Flüchtenden verhindert werden kann. Nachteilig ist zudem die komplexe und wartungsintensive Verschluss- und Öffnungsmechanik.

[0004] Aus der US 5 829 200 A ist eine Vorrichtung zum Schützen eines Gebäudes vor Feuer bekannt. Dazu besitzt das Gebäude ein aufgewickeltes Brandschutztextil, das mittels Seilen über das Haus gezogen werden kann.

[0005] Aus der FR 2 658 088 A1 ist ein ziehharmonikaförmig ausziehbarer Fluchttunnel bekannt. Nachteilig an einem solchen System ist, dass ein Eintreten durch die Seitenwand dieses Tunnels nicht möglich ist. Kommt es also in einem Verkehrstunnel zu einem Brand, so wäre mit dem aus der Druckschrift bekannten System lediglich ein Überbrücken einzelner Abschnitte des Verkehrstunnels möglich, Personen, die sich nicht in unmittelbarer Nähe eines Einstiegs befinden, wären jedoch ungeschützt.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine robuste Rauch- oder Brandschutzvorrichtung zu schaffen, die durch den Fluchtkorridor flüchtende Personen besser gegen Einwirkung von aussen schützt.

[0007] Die Erfindung löst das Problem durch eine Rauch- oder Brandschutzvorrichtung mit den Merkmalen von Anspruch 1.

[0008] Vorteilhaft an der erfindungsgemässen Lösung ist, dass Flüchtende im Fluchtkorridor auch gegen grosse Hitze geschützt sind. Brandschutzelemente, beispielsweise Brandschutztextilien, können auch hohe Temperaturen für relativ lange Zeit wirksam abschirmen. Es ist bekannt, dass bei Unglücken in Tunneln, insbesondere Verkehrstunneln, innerhalb kürzester Zeit sehr hohe Temperaturen von über 1000 °C entstehen können. Da die Wärmeübertragung durch Strahlung in der vierten Potenz der Temperatur skaliert, können grosse Wärmemengen auf flüchtende Personen übertragen werden, sofern sie nicht durch eine erfindungsgemässe Rauch- oder Brandschutzvorrichtung abgeschirmt werden. Günstig ist zudem, dass Flüchtende im Fluchtkorridor durch den Dachabschnitt auch gegen Hitze von oben geschützt sind.

[0009] Ein weiterer Vorteil ist, dass das flexible Brandschutzelement beispielsweise auf einer Wickelwelle aufgenommen und so angeordnet sein kann, dass die Umlenkvorrichtung zumindest teilweise abgedeckt wird. Im Brandfall kann sich sehr schnell eine grosse Hitze entwickeln. Sofern die Hitze nicht hinreichend schnell detektiert wird, schützt das Brandschutzelement die Umlenkvorrichtung und gegebenenfalls auch die Aufnahme zumindest teilweise, so dass die Rauch- oder Brandschutzvorrichtung funktionstüchtig bleibt, auch wenn sie zu spät ausgelöst wird. Bei Lösung aus dem Stand der Technik hingegen kann es bei vielen bekannten Systemen nicht ausgeschlossen werden, dass es bei verspäteter Auslösung und grosser Brandhitze zu einem Verziehen derjenigen Komponenten kommt, mittels denen die Brandschutzelemente in ihre Schutzanordnung gebracht werden sollen. Es besteht die Befürchtung, dass das sichere Funktionieren nicht garantiert werden kann.

[0010] Vorteilhaft ist zudem, dass die erfindungsgemässe Rauch- oder Brandschutzvorrichtung bei Betätigung keine Gefahr für die Flüchtenden darstellt. Bei bekannten Rauch- oder Brandschutzvorrichtungen kann es dazu kommen, dass Bleche oder Metall-Konstruktionselemente in den Bereich bewegt werden, in dem sich Personen aufhalten. Das kann im schlimmsten Fall dazu führen, dass eine Person verletzt wird, was die Flucht behindert. Bei der erfindungsgemässen Lösung bewegen sich lediglich flexible Elemente in den Bereich, in dem sich Flüchtende aufhalten können, so dass selbst ein Zusammenprall mit einer flüchtenden Person bei dieser keine nachhaltigen Schäden erzeugen kann.

[0011] Im Rahmen der vorliegenden Beschreibung wird unter dem flexiblen Brandschutzelement insbesondere ein Brandschutztextil verstanden, also ein aus Fasern aufgebautes Objekt, beispielsweise ein Gewebe oder Gelege, aus einem nicht brennbaren, feuerhemmenden Material besteht. Beispielsweise umfasst das Brandschutztextil Glasfaser und/oder Metallfaser und/oder Drähte.

[0012] Unter der Schutzanordnung wird diejenige Anordnung des Schutzelements verstanden, in der das Schutzelement Teil eines Fluchtkorridors ist, in dem Menschen in einem Tunnel von einer Unfallstelle fliehen können. Unter der Lageranordnung wird eine Anordnung verstanden, in der kein Fluchtkorridor gebildet ist, sondern in dem das Brandschutzelement in einer kompakten Anordnung ist, in der es den Betrieb im Tunnel möglich wenig stört.

[0013] Unter der Aufnahme wird insbesondere jede Vorrichtung verstanden, mittels der das Schutzelement bewegbar und montierbar ist. Beispielsweise umfasst die Aufnahme eine Wickelwelle, auf der das Brandschutzelement aufgewickelt ist. Um das Brandschutzelement automatisch aus der Lageranordnung in die Schutzanordnung bringen zu können, umfasst

die Aufnahme vorzugsweise einen Motor. Es ist allerdings auch möglich, dass die Aufnahme und das Brandschutzelement so relativ zueinander angeordnet sind, dass das Brandschutzelement allein durch nichtmotorischen Einfluss, beispielsweise schwerkraftbedingt oder aufgrund einer vorgespannten Feder, aus der Lageranordnung in die Schutzanordnung bewegbar ist, wenn die Rauch- oder Brandschutzvorrichtung aktiviert wird. Diese Aktivierung kann beispielsweise durch einen Stromausfall oder einen aktiven Steuerimpuls geschehen.

[0014] Unter einem Brandschutzelement wird insbesondere ein Element verstanden, das gegen eine Temperatur von oberhalb von 600 °C zumindest 30 Minuten beständig ist.

[0015] Unter dem Dachabschnitt des Brandschutzelements wird insbesondere ein Abschnitt des Brandschutzelements verstanden, der zumindest eine horizontale Komponente hat, so dass eine im Fluchtkorridor befindliche Person, gegen Hitzeeinwirkung von oben geschützt ist. Unter dem Seitenabschnitt des Fluchtkorridors wird insbesondere ein Abschnitt des Brandschutzelements verstanden, der zumindest im Wesentlichen vertikal verläuft. Unter dem Merkmal, dass der Seitenabschnitt zumindest im Wesentlichen vertikal verläuft, wird insbesondere verstanden, dass ein Winkel zur Vertikalen kleiner ist als 20°.

[0016] Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform ist die Umlenkvorrichtung automatisch aus einer kompakten Stellung in eine auskragende Stellung bringbar, wobei die Umlenkvorrichtung so ausgebildet ist, dass sie in der Kompaktenstellung ist, wenn das Brandschutzelement in der Lageranordnung ist und dass sie in der auskragenden Stellung ist, wenn das Brandschutzelement in der Schutzanordnung ist.

[0017] Besitzt die Rauch- oder Brandschutzabdeckung wie in einer bevorzugten Ausführungsform vorgesehen ein Gehäuse, ist die Umlenkvorrichtung in ihrer Kompaktenstellung vorzugsweise vom Gehäuse umschlossen und ragt in der auskragenden Stellung über das dann geöffnete Gehäuse hinaus. Ist die Umlenkvorrichtung in der auskragenden Stellung, so führt das vorzugsweise dazu, dass der Seitenabschnitt des Brandschutzelements einen Abstand von zumindest 1,50 m von der nächstgelegenen Wand des Tunnels besitzt, so dass der Fluchtkorridor zumindest eine Breite von 1,50 m hat. Besonders günstig ist es, wenn der Fluchtkorridor breiter ist, beispielsweise eine Breite von zumindest 2 m hat.

[0018] Vorzugsweise besitzt die Umlenkvorrichtung eine Umlenkkante, an der das Brandschutzelement von seinem Dachabschnitt in seinen Seitenabschnitt übergeht, wobei die Umlenkkante einem gradlinigen Pfad folgt, wenn sich die Umlenkvorrichtung aus der kompakten Stellung in die auskragende Stellung bewegt. Es kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass die Umlenkkante durch einen Scherenmechanismus oder einen Teleskopmechanismus bewegt wird.

[0019] Grundsätzlich ist aber auch möglich, dass die Umlenkkante einen kreisbogenförmigen Pfad zurücklegt, wobei dieser Pfad dann vorzugsweise konvex bezüglich einer Blickrichtung von oben verläuft. In anderen Worten beschreibt die Umlenkvorrichtung in diesem Fall zumindest lokal eine Kreisbewegung, die durch einen Schmiegekreis definiert werden kann, der seinen Mittelpunkt unterhalb der Höhe hat, die Umlenkkante in ihrer kompakten Stellung hat. Der Vorteil daran ist, dass eine solche Bewegung ohne zusätzliche Energiezufuhr rein schwerkraftbedingt ausführbar ist.

[0020] Folgt die Umlenkkante einem gradlinigen Pfad, so kann dieser horizontal oder nach oben gerichtet verlaufen, wobei die Aufnahme in diesem Fall vorzugsweise einen Kraftspeicher, beispielsweise eine Feder aufweist. Der gradlinige Pfad kann jedoch nach unten verlaufen, was den Vorteil hat, dass die Bewegung rein schwerkraftbedingt erfolgen kann. Dennoch kann die Aufnahme Kraftspeicher umfassen, so dass die Bewegung besonders schnell ausgelöst werden kann.

[0021] Vorzugsweise umfasst die Rauch- oder Brandschutzabdeckung ein Gehäuse, das zumindest das Brandschutzelement umhaust, wenn das Brandschutzelement in der Lageranordnung ist. Zu dem Merkmal, dass die Aufnahme und das Brandschutzelement umhaust werden, wird es so verstanden, dass Aufnahme und Brandschutzelement gegen eine Einwirkung von aussen geschützt sind. Beispielsweise umschliesst das Gehäuse die Aufnahme und das Brandschutzelement, ist aber auch möglich, dass das Gehäuse zusammen mit einer Wand eine Umschliessung bildet. Vorzugsweise umhaust das Gehäuse auch die Umlenkvorrichtung.

[0022] Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform weist das Gehäuse ein ortsfestes Gehäuseelement und ein bewegbares Gehäuseelement auf, wobei das bewegbare Gehäuseelement vom ortsfesten Gehäuseelement beabstandet ist, wenn das flexible Brandschutzelement in seiner Schutzanordnung ist und wobei das bewegbare Gehäuseelement zusammen mit dem ortsfesten Gehäuseelement zumindest die Aufnahme und das Brandschutzelement umhaust, wenn das flexible Brandschutzelement in seiner Schutzanordnung ist.

[0023] Es ist möglich, dass die Rauch- oder Brandschutzabdeckung ein Ausfahrmechanismus für das bewegbare Gehäuseelement aufweist, mittels der das bewegbare Gehäuseelement aus seiner Lageranordnung in eine aktive Anordnung bewegbar ist. Vorzugsweise ist dieser Ausfahrmechanismus mit einer Wickelwelle synchronisiert. Insbesondere ist der Ausfahrmechanismus mit dem gleichen Motor ausfahrbar, der auch die Wickelwelle antreibt.

[0024] Es ist möglich, dass die Umlenkvorrichtung fest relativ zum bewegbaren Gehäuseelement befestigt ist, so dass sich die Umlenkvorrichtung bewegt, wenn sich das bewegbare Gehäuseelement bewegt. Dazu umfasst das bewegbare Gehäuseelement vorzugsweise Stege, die zwischen benachbarte Segmente des Brandschutzelements greifen und an der Umlenkvorrichtung befestigt sind.

[0025] Günstig ist es, wenn jedes Teil des Gehäuses stets, also auch dann, wenn das flexible Brandschutzelement in seiner Schutzanordnung ist, einen Mindestabstand von 2,5 Meter vom Fluchtweguntergrund hat. So werden Kollisionen von Flüchtenden mit dem Gehäuse vermieden.

[0026] Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform sind das ortsfeste Gehäuseelement und das bewegbare Gehäuseelement gegeneinander abgedichtet, wenn das flexible Brandschutzelement in seiner Schutzanordnung ist. Beispielsweise umfasst zumindest eines der Gehäuseelemente ein Dichtelement. Es kann so erreicht werden, dass das Gehäuse hermetisch abgeschlossen ist, so dass Staub von der Strasse nicht in das Gehäuse eindringen kann.

[0027] Das Gehäuse ist insbesondere so ausgebildet, dass auch bei Luftdruckschwankungen, wie sie von durch den Tunnel fahrenden Lastkraftwagen erzeugt werden, die Gehäuseelemente gegeneinander abgedichtet bleiben.

[0028] Das Gehäuse ist insbesondere so ausgebildet, dass es widerstandsfähig gegen Waschbürsten ist, mit denen Tunnel von innen gereinigt werden. Es kann vorteilhaft sein, wenn das Gehäuse zumindest über 50% seiner Höhenausdehnung eine streng konvexe Aussenkontur hat. Das erleichtert die Reinigung.

[0029] Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Aufnahme eine Wickelwelle, auf der das Brandschutzelement in seiner Lageranordnung aufgewickelt ist. Um das Brandschutzelement aus seiner Lageranordnung in seine Schutzanordnung zu bringen, wird das Brandschutzelement von der Wickelwelle abgewickelt. Es ist möglich, dass hierzu ein Motor vorgesehen ist, beispielsweise ein Elektromotor. Es ist aber auch möglich, dass die Wickelwelle und das Brandschutzelement so ausgebildet sind, dass es nur bei Energiezufuhr in der Lageranordnung gehalten wird. Das hat den Vorteil, dass sich das Brandschutzelement bei einem Stromausfall selbsttätig in die Schutzanordnung bewegt.

[0030] Vorzugsweise umfasst die Rauch- oder Brandschutzabdeckung eine An-steuereinheit, die eingerichtet ist zum Durchführen eines Verfahrens mit den Schritten (i) Erfassen, ob ein Notfallsignal vorliegt und bejahendenfalls (ii) Ansteuern der Wickelwelle, so dass das Brandschutzelement abgewickelt wird und (iii) Ansteuern der Umlenkvorrichtung, so dass diese ausfährt. Das Ansteuern der Wickelwelle und das Ansteuern der Umlenkvorrichtung können simultan erfolgen, beispielsweise dadurch, dass die Wickelwelle und die Umlenkvorrichtung von einem gemeinsamen Antrieb angetrieben sind und/oder miteinander gekoppelt sind. Wird kein Unfallsignal erfasst, bleiben die Wickelwelle und die Umlenkvorrichtung in der Lageranordnung bzw. der kompakten Stellung.

[0031] Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform weist die Umlenkvorrichtung eine Antriebswelle und eine Umsetzvorrichtung, mittels der eine Drehbewegung der Antriebswelle in eine Ausfahrbewegung der Umlenkvorrichtung umsetzbar ist, auf, so dass die Umlenkvorrichtung durch Drehen der Antriebswelle von der kompakten Stellung in die auskragende Stellung bewegbar ist, wobei die Wickelwelle und die Antriebswelle drehfest miteinander gekoppelt sind. Dadurch wird erreicht, dass wenn das Brandschutzelement und die Umlenkvorrichtung eine zueinander synchronisierte Bewegung ausführen, was sicherstellt, dass das Brandschutzelement stets prozesssicher in seiner Schutzanordnung kommt.

[0032] Günstig ist es, wenn das Brandschutzelement intumeszierendes Material umfasst. In diesem Fall ergibt sich ein besonders hoher thermischer Widerstand, so dass Flüchtende besonders gut geschützt sind.

[0033] Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Aufnahme eine Feststellvorrichtung, die das Brandschutzelement nur in einem bestromten Zustand in seiner Lagerhaltung hält. In einem unbestromten Zustand hält die Feststellvorrichtung das Brandschutzelement nicht mehr in der Lageranordnung. Allein durch Schwerkrafteinfluss und/oder passive, das heisst nicht elektrische, Energiespeicher, gelangt das Brandschutzelement in seine Schutzanordnung, wenn die Feststellvorrichtung im unbestromten Zustand ist. Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass die Aufnahme einen elektrischen Energiespeicher umfasst, mittels dem das Brandschutzelement in seine Schutzanordnung gefahren werden kann, wenn die Feststellvorrichtung im unbestromten Zustand ist.

[0034] Vorzugsweise ist das Brandschutzelement zumindest Abschnittsweise transluzent, das heisst, dass hinter dem Brandschutzelement angeordnete Objekte zumindest schemenhaft erkennbar sind. Alternativ oder zusätzlich kann das Brandschutzelement mit Fluchtwegpiktogrammen versehen sein.

[0035] Erfindungsgemäss ist zudem ein Tunnel, insbesondere ein Verkehrstunnel, der sich entlang einer Tunnelausdehnung erstreckt und der eine Tunnelwand, die den Tunnel nach aussen begrenzt, zumindest eine Fahrbahn für Fahrzeuge, zumindest einen Fluchtweg und eine erfindungsgemässe Rauch- oder Brandschutzvorrichtung aufweist, wobei das flexible Brandschutzelement in seiner Schutzanordnung einen Fluchtkorridor begrenzt, der entlang des Fluchtwegs verläuft. Der Fluchtweg kann beispielsweise ein Fussweg sein, der sich entlang einer Fahrbahn erstreckt. Besonders bevorzugt besitzt der Tunnel einen Überdruck-Belüftungsschacht, wobei die Rauch- oder Brandschutzabdeckung so angeordnet ist, dass der Fluchtkorridor von Überdruck-Belüftungsschacht mit Luft beaufschlagbar ist. Beispielsweise mündet eine Austrittsöffnung des Überdruck-Belüftungsschachts im Fluchtkorridor. Im Brandfall wird dann Frischluft durch den Überdruck-Belüftungsschacht in den Korridor gedrückt, so dass etwaig in den Fluchtkorridor eingedrungene Rauchgase verdünnt und/oder aus dem Fluchtkorridor geblasen werden.

[0036] Im Folgenden wird die Erfindung anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigt

Fig. 1 eine erfindungsgemässe Rauch- oder Brandschutzvorrichtung im Querschnitt, bei der das Brandschutzelement in der Lageranordnung ist,

CH 705 704 A2

- Fig. 2 die Rauch- oder Brandschutzvorrichtung gemäss Fig. 1 im Querschnitt, bei der das Brandschutzelement in der Schutzanordnung ist,
- Fig. 3 eine Draufsicht auf die Rauch- oder Brandschutzvorrichtung,
- Fig. 4 eine schematische Ansicht von oben auf die Rauch- oder Brandschutzvorrichtung
- Fig. 5 ein Querschnitt durch einen erfindungsgemässen Tunnel,
- Fig. 6 eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemässen Rauch- oder Brandschutzvorrichtung im Querschnitt, bei der das Brandschutzelement in der Lageranordnung ist,
- Fig. 7 die Rauch- oder Brandschutzvorrichtung gemäss Fig. 6 im Querschnitt, bei der das Brandschutzelement in der Schutzanordnung ist,
- Fig. 8 eine dritte Ausführungsform einer erfindungsgemässen Rauch- oder Brandschutzvorrichtung im Querschnitt, bei der das Brandschutzelement in der Lageranordnung ist, und
- Fig. 9 die Rauch- oder Brandschutzvorrichtung gemäss Fig. 8 im Querschnitt, bei der das Brandschutzelement in der Schutzanordnung ist.

[0037] Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemässe Rauch- oder Brandschutzvorrichtung 10 mit einem flexiblen Brandschutzelement 12, dass in Fig. 1 in seiner Lageranordnung gezeigt ist, in der das Brandschutzelement 12 kompakt angeordnet ist. Die Rauch- oder Brandschutzvorrichtung 10 umfasst zudem eine Aufnahme 14, die eine Wickelwelle 16 und eine Wickelwellenhaltung 18 umfasst. Mittels der Wickelwellenhaltung 18 ist die Wickelwelle 16 an einer Tunnelwand 20 befestigt.

[0038] Die Rauch- oder Brandschutzvorrichtung 10 besitzt zudem eine Umlenkvorrichtung 22, die eine Ausfahrvorrichtung 24 und eine daran befestigte Umlenkkante 26 besitzt. Die Ausfahrvorrichtung 24 ist im vorliegenden Fall durch einen Scherenmechanismus gebildet, der einen ersten Arm 28 und einen zweiten Arm 30 umfasst, die mittels eines Gelenks 32 miteinander verbunden sind. Das Brandschutzelement 12 umfasst ein Brandschutztextil, das auf die Wickelwelle 16 aufgewickelt ist. An einem freien Fussende ist eine Abschlussleiste 34 angebracht, die jedoch entbehrlich ist.

[0039] Die Aufnahme 14 umfasst einen in der Wickelwelle 16 angeordneten Wickelwellenmotor 36, mittels dem das Brandschutzelement 12 von der Wickelwelle 16 abwickelbar und auf die Wickelwelle 16 aufwickelbar ist. Der Wickelwellenmotor 36 ist über eine schematisch eingezeichnete elektrische Leitung 38 mit einer schematisch eingezeichneten Ansteuerereinheit 40 verbunden.

[0040] Die Rauch- oder Brandschutzvorrichtung 10 umfasst zudem ein Gehäuse 42, das die Aufnahme 14 und das Brandschutzelement 12 einhäust. Dazu bildet das Gehäuse 42 zusammen mit der Tunnelwand 20 eine Umschliessung der Aufnahme 14, des Brandschutzelements 12 und im vorliegenden Fall auch der Umlenkvorrichtung 22. Fig. 1 zeigt die Umlenkvorrichtung 22 in ihrer kompakten Stellung und das Brandschutzelement 12 in seiner Lageranordnung, in der es im Normalfall ist, also dann, wenn kein Brand vorliegt.

[0041] Fig. 2 zeigt die Rauch- oder Brandschutzvorrichtung 10, bei der das Brandschutzelement 12 in seiner Schutzanordnung ist. Es ist zu erkennen, dass die Umlenkvorrichtung 22 in ihrer auskragenden Stellung ist, in der die Umlenkkante 26 weiter von der Tunnelwand 20 beabstandet ist als in ihrer kompakten Stellung.

[0042] In der Schutzanordnung bildet das Brandschutzelement 12 einen Dachabschnitt 44, in dem es unter einem Neigungswinkel α zur Horizontalen H verläuft. Der Neigungswinkel α ist in der Regel grösser als 0 Grad, das heisst, dass der Dachabschnitt 44 nach unten relativ zur Horizontalen H geneigt ist. Denkbar ist allerdings auch, dass der Dachabschnitt 44 unter einem kleineren Neigungswinkel α von beispielsweise mehr als -30° und damit nach oben relativ zur Horizontalen H geneigt ist.

[0043] Das Brandschutztextil bildet in seiner Schutzanordnung zudem einen Seitenabschnitt 46, in dem es unter einem Neigungswinkel α von im Wesentlichen 90° zur Horizontalen H verläuft. Denkbar ist allerdings auch, dass das Brandschutzelement 12 im Seitenabschnitt 46 unter einem Neigungswinkel α verläuft, der um beispielsweise 10° vom rechten Winkel abweicht. Unter dem Brandschutzelement 12 bildet sich so ein Fluchtkorridor 48.

[0044] Fig. 2 zeigt, dass dann, wenn das Schutzelement 12 in seiner Schutzanordnung ist, und das Gehäuse 42 geöffnet ist, in diesem Zustand eine Gehäuseklappe 50 nach unten weggeklappt, wobei in der Regel vorzusehen ist, dass eine Unterkante der Gehäuseklappe 50 im geöffneten Zustand einen Mindestabstand zum darunter liegenden Boden von beispielsweise 2,50 m hat.

[0045] Fig. 3 zeigt eine Ansicht mit der Rauch- oder Brandschutzvorrichtung 10 von der Seite, wobei im rechten Teilbild zum leichteren Verständnis schematisch noch einmal Figur 2 eingezeichnet ist. Es ist zu erkennen, dass das Brandschutzelement 12 aus einer Mehrzahl an Segmenten 52.1, 52.2, ... besteht, die einander paarweise überlappen. Fig. 3 zeigt zudem die Abschlussleiste 34, die segmentiert oder durchgängig ausgebildet sein kann.

[0046] Fig. 4 zeigt zudem, dass die Segmente so bewegbar sind, dass ein Durchtreten möglich ist. So sind die beiden Segmente 52.2 und 52.3 in dem Zustand gezeigt, der durch Greifen mit der Hand erzeugt wird. Durch die entstehende Lücke kann eine flüchtende Person in den Fluchtkorridor 48 eintreten, der hinter dem Brandschutzelement 12 liegt.

[0047] Fig. 4 zeigt eine Ansicht von oben auf die erfindungsgemässe Rauch- oder Brandschutzvorrichtung 10 in der Schutzanordnung. Es ist zu erkennen, dass die Segmente 52 (Bezugszeichen ohne Zählsuffix bezeichnen das Objekt als solches) teilweise überlappend angeordnet sind. Zu erkennen ist auch, dass die Umlenkvorrichtung 22, eine Mehrzahl an ersten Armen 28, nämlich die Arme 28.1, 28.2, ... sowie eine entsprechende Anzahl an zweiten Armen 30 umfasst. Verändern sich die Armwinkel β , so fährt die Umlenkante 26 nach Aussen, d.h. dass sich der Abstand zur Tunnelwand 20 vergrössert.

[0048] Fig. 4 zeigt zudem eine Fahrbahn 54 für Fahrzeuge und einen Fluchtweg 56, über den Personen fliehen können, wenn sich auf der Fahrbahn 54 ein Unfall ereignet hat.

[0049] Fig. 5 zeigt einen Querschnitt durch einen erfindungsgemässen Tunnel 58 mit zwei erfindungsgemässen Rauch- oder Brandschutzvorrichtungen 10.1 und 10.2, wobei zu erkennen ist, dass der Fluchtkorridor 48 der vom Brandschutzelement 12 aufgespannt wird, durch einen Überdruck-Belüftungsschacht 60 mit Luft beaufschlagbar ist.

[0050] Fig. 6 zeigt eine erfindungsgemässe Rauch- oder Brandschutzvorrichtung 10, bei der das Gehäuse 42 ein ortsfestes Gehäuseelement 62, das aus den beiden Teil-Elementen 62.1 und 62.2 aufgebaut ist, und ein bewegbares Gehäuseelement 64 aufweist. Das bewegbare Gehäuseelement 64 umhaust zusammen mit dem ortsfesten Gehäuseelement 62 das Brandschutzelement 12, wenn es, wie in Fig. 6 gezeigt, in seiner Lageranordnung ist.

[0051] Die Umlenkvorrichtung 22 umfasst eine Umlenkante 26, beispielsweise in Form einer Umlenkrolle, die an dem bewegbaren Gehäuseelement 64 befestigt ist. Die Umlenkvorrichtung 22 umfasst dazu eine Mehrzahl an Stegen, von denen der Steg 66 eingezeichnet ist. Die Stege 66 greifen zwischen benachbarten Segmenten 52 (vgl. Fig. 3) durch das Brandschutzelement 12.

[0052] Das ortsfeste Gehäuseelement 62 und das bewegbare Gehäuseelement 64 sind gegeneinander abgedichtet. Dazu ist am ortsfesten Gehäuseelement 62, im vorliegenden Fall an den Teil-Elementen 62.1, 62.2 jeweils ein Dichtelement 68 angeordnet. Ist das Gehäuse geschlossen, werden die beiden Gehäuseelemente 62, 64 mittels des Dichtelements 68 hermetisch gegeneinander abgedichtet, so dass Strassenstaub oder Flüssigkeit nicht eindringen kann.

[0053] Fig. 7 zeigt die Rauch- oder Brandschutzabdeckung 10, bei der die Umlenkvorrichtung 22 in der auskragenden Stellung ist.

[0054] Fig. 8 zeigt eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemässen Rauch- oder Brandschutzabdeckung 10, bei der zusätzlich zu der Ausfahrvorrichtung 24 für die Umlenkante 26 ein Ausfahrmechanismus 70 vorgesehen ist, mittels dem das bewegbare Gehäuseelement 64 automatisch bewegbar ist. Der Ausfahrmechanismus 70 umfasst, wie die Ausfahrvorrichtung 24, einen Scherenmechanismus, der zwei gelenkig miteinander verbundene Arme besitzt. Selbstverständlich sind auch weitere Konstruktionsformen denkbar.

[0055] Fig. 8 zeigt die Rauch- oder Brandschutzabdeckung 10, bei der die Umlenkvorrichtung 22 in der kompakten Stellung ist, Fig. 9 zeigt die Umlenkvorrichtung 22 in ihrer auskragenden Stellung.

[0056] Der Ausfahrmechanismus 70 ist mit der Ausfahrvorrichtung 24 gekoppelt, im vorliegenden Fall dadurch, dass beide von einem nicht eingezeichneten Elektromotor angetrieben werden. Es kann vorgesehen sein, dass dieser mit dem Wickelwellenmotor gekoppelt ist, das ist aber nicht notwendig. Diese Ausführungsform bietet den Vorteil, dass keine Stege notwendig sind, die durch das Brandschutztextil greifen.

Bezugszeichen

[0057]

10	Rauch- oder Brandschutzvorrichtung
12	Brandschutzelement
14	Aufnahme
16	Wickelwelle
18	Wickelwellenhaltung
20	Tunnelwand
22	Umlenkvorrichtung
24	Ausfahrvorrichtung
26	Umlenkante

CH 705 704 A2

28	erster Arm
30	zweiter Arm
32	Gelenk
34	Abschlussleiste
36	Wickelwellenmotor
38	Leitung
40	Ansteuereinheit
42	Gehäuse
44	Dachabschnitt
46	Seitenabschnitt
48	Fluchtkorridor
50	Gehäuseklappe
52	Segment
54	Fahrbahn
56	Fluchtweg
58	Tunnel
60	Überdruck-Belüftungsschacht
62	ortsfestes Gehäuseelement
62.1, 62.2	Teil-Element
64	bewegbares Gehäuseelement
66	Steg
68	Dichtelement
70	Ausfahrmechanismus
α	Neigungswinkel
β	Armwinkel
H	Horizontale

Patentansprüche

1. Rauch- oder Brandschutzvorrichtung (10) zum Bilden eines Fluchtkorridors (48) in Tunneln (58), mit
 - (a) einem flexiblen Brandschutzelement (12), das
 - in eine Schutzanordnung, in der das Brandschutzelement (12) den Fluchtkorridor (48) begrenzt, und
 - in eine Lageranordnung, in der das Brandschutzelement (12) kompakt angeordnet ist, bringbar ist und
 - eine Mehrzahl an Segmenten (52) aufweist, die einander zumindest paarweise zumindest dann überlappen, wenn das Brandschutzelement (12) in der Schutzanordnung ist,
 - (b) einer Aufnahme (14), mittels der das Brandschutzelement (12) automatisch aus der Lageranordnung in die Schutzanordnung bringbar ist, und
 - (c) einer Umlenkvorrichtung (22), die
 - automatisch aus einer kompakten Stellung in eine auskragende Stellung bringbar ist und
 - so ausgebildet ist, dass die Umlenkvorrichtung (22) in der kompakten Stellung ist, wenn das Brandschutzelement (12) in der Lageranordnung ist, und in der auskragenden Stellung ist, wenn das Brandschutzelement (12) in der Schutzanordnung ist, dadurch gekennzeichnet, dass

- (d) die Aufnahme (14) eine Umlenkvorrichtung (22) aufweist, die ausgebildet ist zum Umlenken des Brandschutzelements (12), so dass das Brandschutzelement (12) in seiner Schutzanordnung einen Dachabschnitt (44) des Fluchtkorridors (48) und einen Seitenabschnitt (46) des Fluchtkorridors (48) bildet, und dass
- (e) die Umlenkvorrichtung (22) eine Umlenkkante (26) besitzt, auf der das Brandschutzelement (12) aufliegt und die so ausgebildet ist, dass das Brandschutzelement (12) beim Bringen von der Lageranordnung in die Schutzanordnung über die Umlenkkante (26) abläuft, und die Umlenkvorrichtung zumindest teilweise vom Brandschutzelement (12) abgedeckt ist.
2. Rauch- oder Brandschutzabdeckung (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Umlenkkante (26) einem geradlinigen Pfad folgt, wenn sich die Umlenkvorrichtung (22) aus der kompakten Stellung in die auskragende Stellung bewegt.
 3. Rauch- oder Brandschutzabdeckung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Gehäuse (42), das zumindest das Brandschutzelement (12) umhaust, wenn das Brandschutzelement (12) in der Lageranordnung ist.
 4. Rauch- oder Brandschutzabdeckung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse ein ortsfestes Gehäuseelement (62) und ein bewegbares Gehäuseelement (64) aufweist, wobei das bewegbare Gehäuseelement (64) vom ortsfesten Gehäuseelement beabstandet (62) ist, wenn das flexible Brandschutzelement (12) in seiner Schutzanordnung ist und wobei das bewegbare Gehäuseelement (64) zusammen mit dem ortsfesten Gehäuseelement (62) zumindest das Brandschutzelement (12) umhaust, wenn das flexible Brandschutzelement (12) in seiner Schutzanordnung ist.
 5. Rauch- oder Brandschutzabdeckung (10) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das ortsfeste Gehäuseelement (62) und das bewegbare Gehäuseelement (64) gegeneinander abgedichtet sind, wenn das flexible Brandschutzelement (12) in seiner Schutzanordnung ist.
 6. Rauch- oder Brandschutzabdeckung (10) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahme (14) eine Wickelwelle (16) aufweist, auf der das Brandschutzelement (12) in seiner Lageranordnung aufgewickelt ist, die Rauch- oder Brandschutzabdeckung (10) eine elektrische Ansteuereinheit (40) aufweist, die eingerichtet ist zum Durchführen eines Verfahrens mit den Schritten.
 - (i) Erfassen, ob ein Notfallsignal vorliegt und bejahendenfalls
 - (ii) Ansteuern der Wickelwelle (16), so dass das Brandschutzelement (12) abgewickelt wird und
 - (iii) Ansteuern der Umlenkvorrichtung (22), so dass diese in die auskragende Stellung kommt.
 7. Rauch- oder Brandschutzabdeckung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wickelwelle (16) und die Umlenkvorrichtung (22) miteinander synchronisiert sind.
 8. Rauch- oder Brandschutzabdeckung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
 - (a) die Umlenkvorrichtung (22) eine Antriebswelle und eine Umsetzvorrichtung, mittels der eine Drehbewegung der Antriebswelle in eine Ausfahrbewegung der Umlenkvorrichtung (22) umsetzbar ist, aufweist, so dass die Umlenkvorrichtung (22) durch Drehen der Antriebswelle von der kompakten Stellung in die auskragende Stellung bewegbar ist, und
 - (b) die Wickelwelle (16) und die Antriebswelle drehfest miteinander gekoppelt sind.
 9. Tunnel (58), insbesondere Verkehrstunnel, der sich entlang einer Tunnelausdehnung erstreckt, gekennzeichnet durch
 - (i) eine Tunnelwand, die den Tunnel (58) nach aussen begrenzt,
 - (ii) zumindest eine Fahrbahn für Fahrzeuge,
 - (iii) zumindest einen Fluchtweg und
 - (iv) eine Rauch- oder Brandschutzvorrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, die an der Tunnelwand befestigt ist,
 - (v) wobei das flexible Brandschutzelement (12) in seiner Schutzanordnung einen Fluchtkorridor (48) begrenzt, der entlang des Fluchtwegs (56) verläuft.

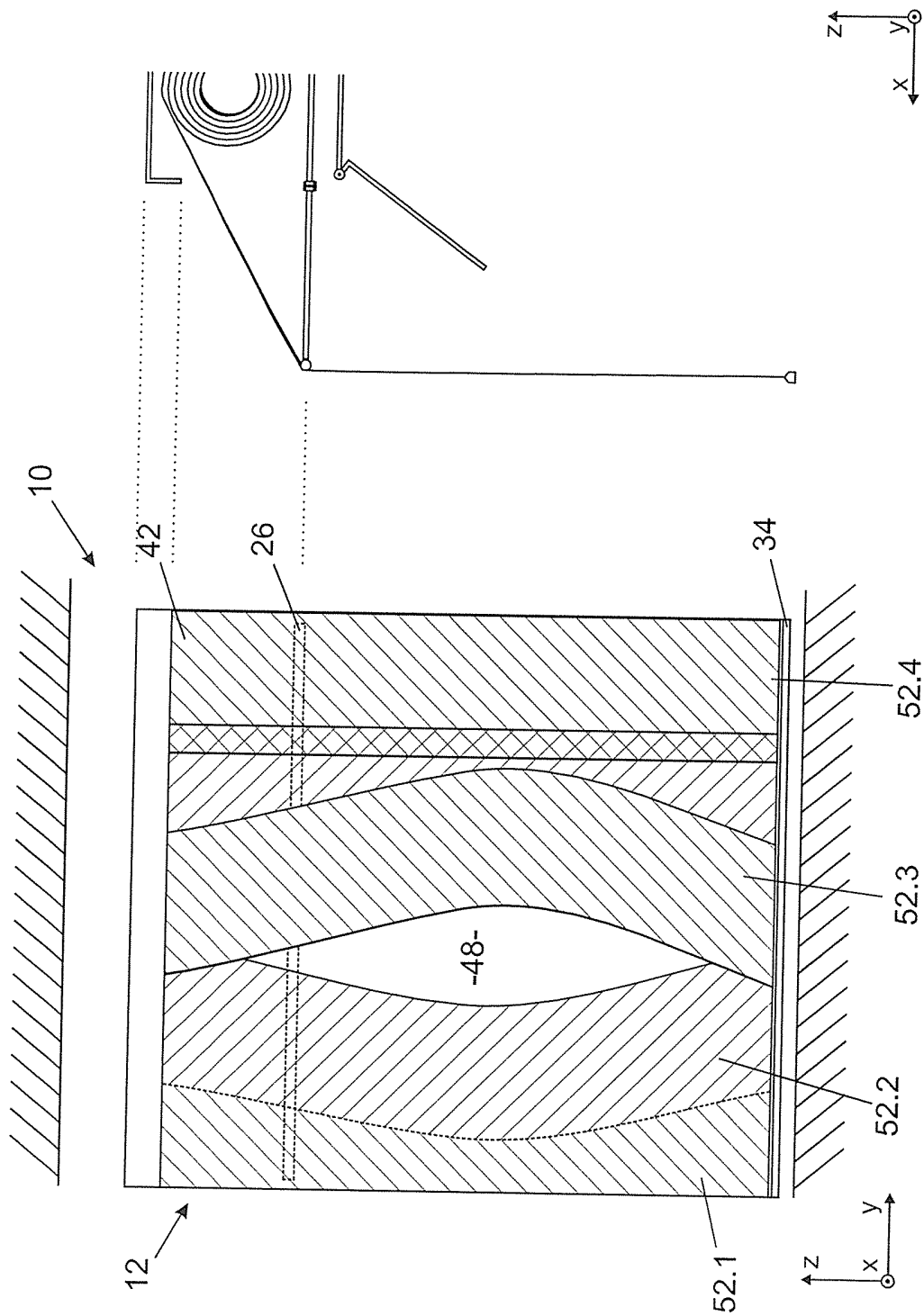


Fig. 3

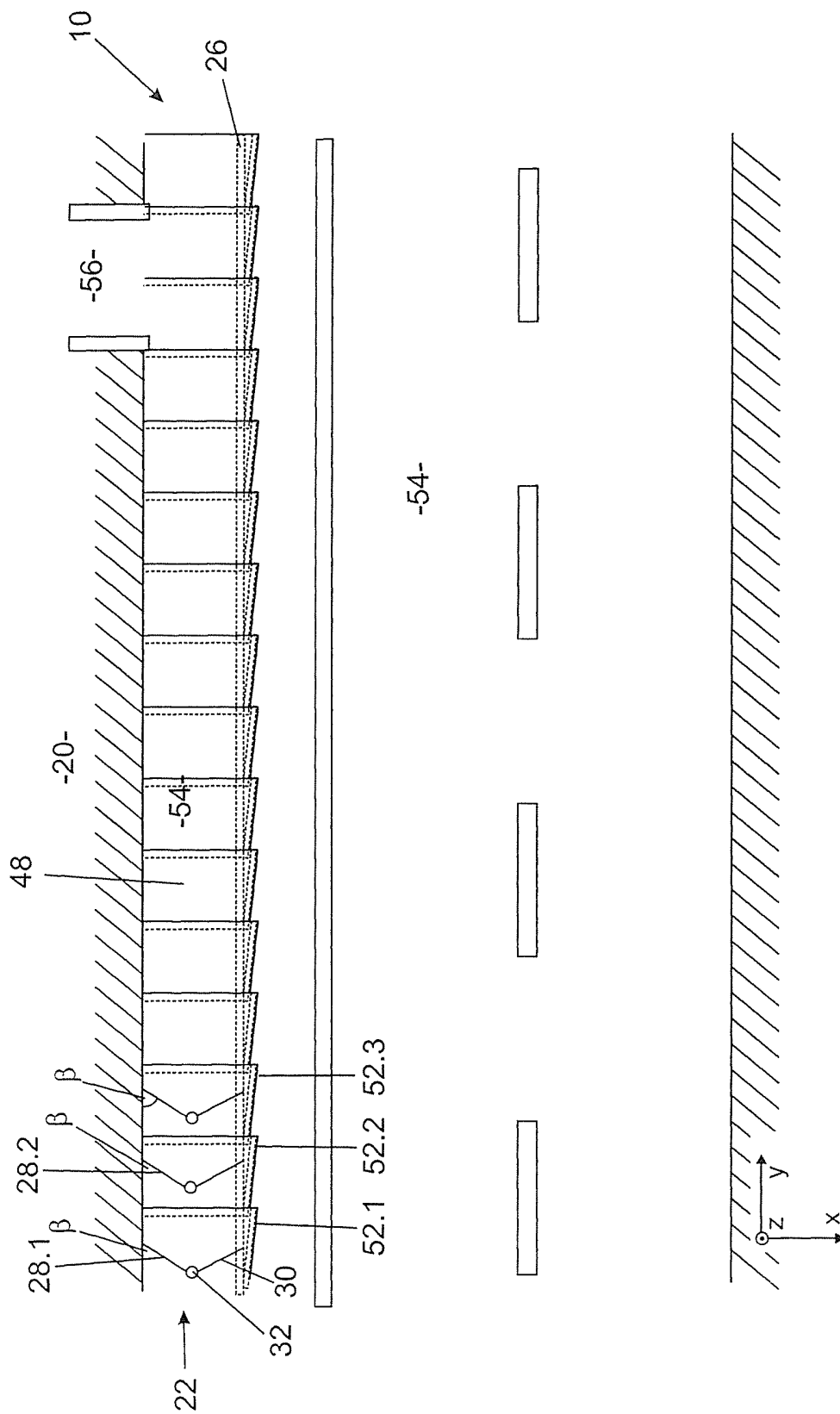


Fig. 4

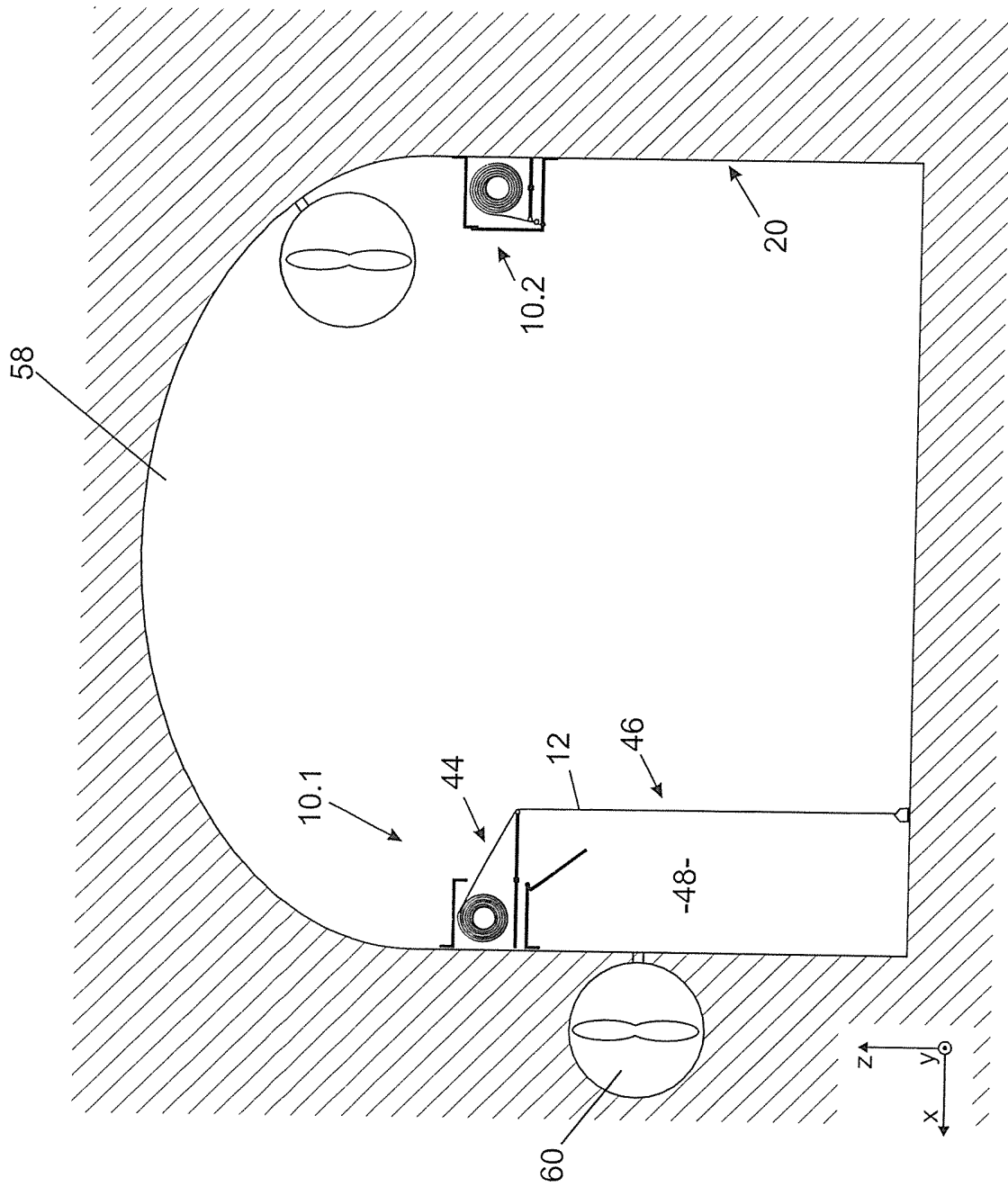


Fig. 5

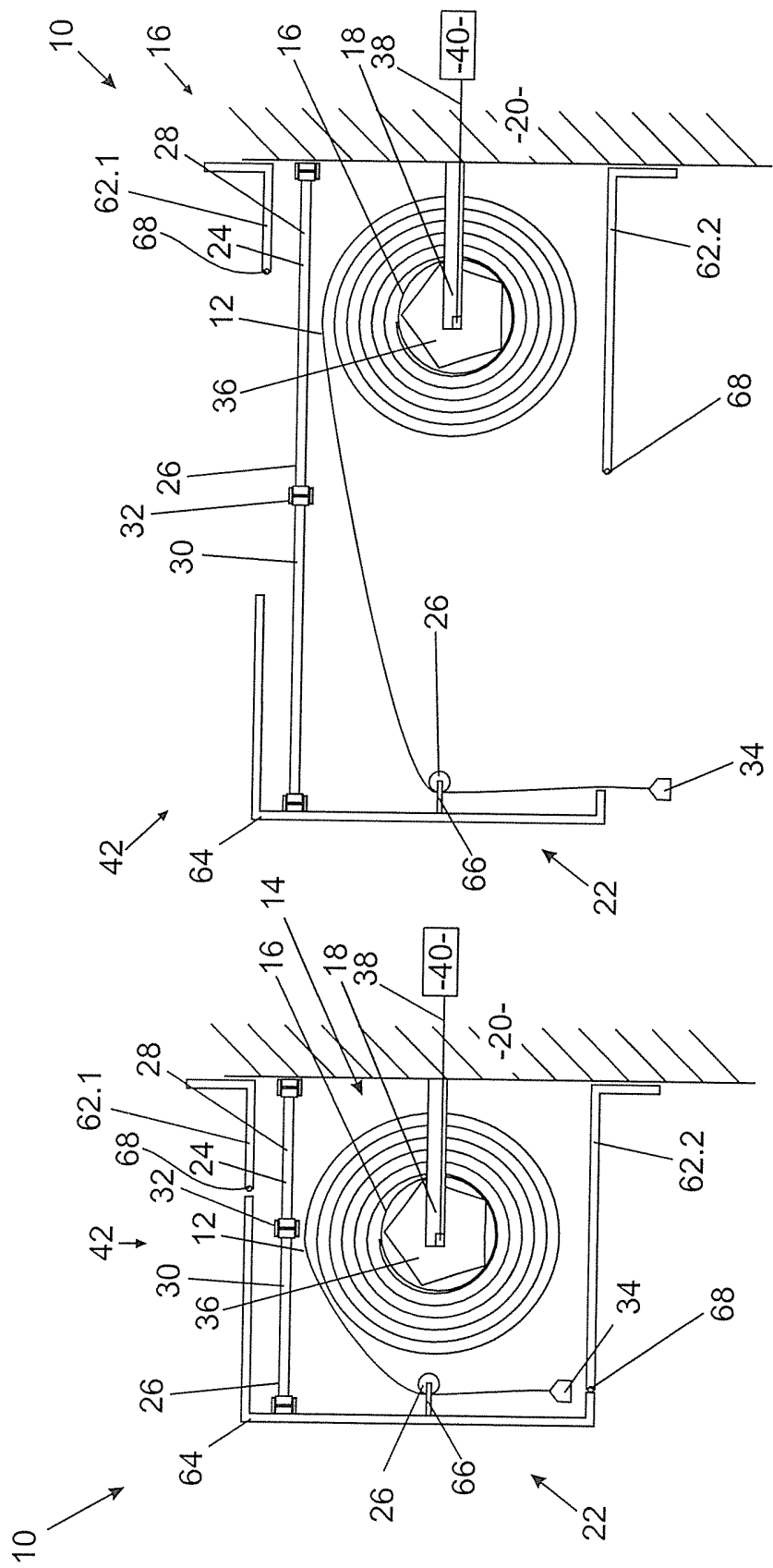


Fig. 6

Fig. 7

