

(19)



(11)

EP 3 007 953 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

08.04.2020 Patentblatt 2020/15

(51) Int Cl.:

B61B 1/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14727533.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP2014/061408

(22) Anmeldetag: **02.06.2014**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 2014/198579 (18.12.2014 Gazette 2014/51)

(54) SCHUTZWAND FÜR DEN SCHUTZ VON PERSONEN VOR FAHRENDEN SCHIENENFAHRZEUGEN

PROTECTIVE WALL FOR PROTECTING PERSONS FROM TRAVELLING RAIL VEHICLES

PAROI DE PROTECTION POUR LA PROTECTION DE PERSONNES DE VÉHICULES FERROVIAIRES EN CIRCULATION

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(72) Erfinder: **Lieber, Christoph**

6005 Luzern (CH)

(30) Priorität: **14.06.2013 CH 11282013**

(74) Vertreter: **Herrmann, Johanna**

**Industrial Property Services GmbH
Rosenweg 14
4303 Kaiseraugst (CH)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

20.04.2016 Patentblatt 2016/16

(56) Entgegenhaltungen:

**EP-A1- 2 164 738 WO-A1-2005/102808
JP-A- 2008 279 967 JP-U- H0 657 764**

(73) Patentinhaber: **Lieber, Christoph**
6005 Luzern (CH)

EP 3 007 953 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 Schutzwand für den Schutz von Personen, die sich beispielsweise auf einem Bahnsteig eines Bahnhofs befinden, vor fahrenden Schienenfahrzeugen, wie U-Bahnen, Strassenbahnen oder Zügen.

[0002] Bei modernen U-Bahn Systemen wird der Schutz von Personen vor herannahenden oder vorbeifahrenden Schienenfahrzeugen heute derart gelöst, dass auf dem Bahnsteig Türen installiert sind, welche sich in horizontaler Richtung nach der Art von Schiebetüren öffnen, sobald der Passagierzug angehalten hat. Sie werden in der Literatur auch als automatische Bahnsteigtüren oder "Platform Screen Doors" bezeichnet. Ein solches System ist aus der EP 2 164 738 B1 bekannt. Die WO2005/102808 A1 zeigt eine in das Bahnsteigfundament versenkbare Bahnsteigtür mit kombiniertem Trittbrett. Wenn das Schienenfahrzeug hält, wird die Bahnsteigtür in das Bahnsteigfundament abgesenkt. Das Trittbrett befindet sich am oberen Ende der Tür und bildet im abgesenkten Zustand eine Verbindung zwischen dem Schienenfahrzeug und dem Bahnsteig, so dass Passagiere unfallfrei über den Spalt zwischen Schienenfahrzeug und Bahnsteigkante gelangen können. JP1994057764U zeigt einen in das Bahnsteigfundament absenkbaaren Sicherheitszaun.

Bedingung für die Installation automatischer Bahnsteigtüren ist, dass die Passagierzüge auf wenige Zentimeter genau immer am gleichen Ort anhalten und dass alle Passagierzüge den gleichen Abstand zwischen den Bahnsteigtüren haben. So kann der Passagierwechsel immer an einem bestimmten Ort stattfinden, der durch die Position der Bahnsteigtüren definiert ist.

[0003] Die vorliegende Erfindung möchte den Passagieren einen mechanischen Schutz vor fahrenden Schienenfahrzeugen an Orten bieten, an welchen die Installation von automatischen Bahnsteigtüren nicht möglich ist weil:

- das eingesetzte Rollmaterial unterschiedliche Türabstände hat oder
- die Passagierzüge nicht punktgenau anhalten können beziehungsweise der Eisenbahnbetreiber den Zeitverlust durch das punktgenaue Anhalten nicht in Kauf nehmen möchte.

[0004] In der JP1994057764U wird ein Schutzzaun für den Schutz von Personen vor fahrenden Schienenfahrzeugen in einem Bahnhofsbereich offenbart, wobei der Bahnhofsbereich mindestens einen Bahnsteig enthält, wobei der Bahnsteig mindestens eine Bahnsteigkante aufweist und auf einer ersten Seite der Bahnsteigkante Gleise für ein Schienenfahrzeug angeordnet sind und sich von der zweiten Seite der Bahnsteigkante ein Bahnsteigplateau erstreckt, welches als Wartebereich für Personen ausgebildet ist. Ein Schutzzaun befindet sich an der Bahnsteigkante. Der Schutzzaun ist zwischen einem

eingefahrenen Zustand und einem ausgefahrenen Zustand derart verstellbar, dass im ausgefahrenen Zustand ein Zugang zu den Gleisen verwehrt ist, im eingefahrenen Zustand der Zugang zu den Gleisen frei ist. Das heisst der der Schutzzaun kann zumindest zwei verschiedene Positionen einnehmen, den eingefahrenen Zustand und den ausgefahrenen Zustand. Die beiden Positionen unterscheiden sich voneinander, indem die Höhe des Schutzzauns in dem eingefahrenen Zustand kleiner ist als in dem ausgefahrenen Zustand.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, auf dem Bahnsteig befindlichen Personen den Zutritt in den Gleisbereich durch eine ausfahrbare Schutzwand zu verunmöglichen und sie so vor durchfahrenden Zügen zu schützen.

[0006] Ein Nachteil der vorbekannten Lösungen liegt darin, dass sie nicht geeignet sind, am Bahnsteig wartende Passagiere vor vorbeifahrenden Schienenfahrzeugen zu schützen. Denn ein vorbeifahrendes Schienenfahrzeug erzeugt eine Druckwelle, daher möchte man Wände in unmittelbarer Nähe des Schienenfahrzeugs vermeiden. Die versenkbaaren Wände würden durch die Druckbelastung verformt werden oder in Schwingungen versetzt werden, wodurch der Antrieb oder die Wand Schaden nehmen kann.

Insbesondere ist es daher eine Aufgabe der Erfindung, eine Schutzvorrichtung vorzusehen, die auch zum Schutz vor vorbeifahrenden Schnellzügen, Güterzügen oder ähnlichen Schienenfahrzeugen geeignet ist, für die im Bahnhofsbereich kein Halt vorgesehen ist.

[0007] Die Erfindung betrifft eine Schutzvorrichtung für den Schutz von Personen vor fahrenden Schienenfahrzeugen umfassend einen Bahnhofsbereich. Der Bahnhofsbereich enthält mindestens einen Bahnsteig, der Bahnsteig weist mindestens eine Bahnsteigkante auf. Auf einer ersten Seite der Bahnsteigkante sind Gleise für ein Schienenfahrzeug angeordnet und von der zweiten Seite der Bahnsteigkante ein Bahnsteigplateau ausgebildet ist, welches als Wartebereich für Personen ausgebildet ist, wobei sich eine Schutzwand an oder in der Nähe der Bahnsteigkante befindet und zwischen einem eingefahrenen Zustand und einem ausgefahrenen Zustand derart verstellbar ist, sodass im ausgefahrenen Zustand der Schutzwand ein Zugang zu den Gleisen verwehrt ist, im eingefahrenen Zustand der Zugang zu den Gleisen frei ist. Die Schutzwand umfasst eine innere Schutzwand und eine äussere Schutzwand, wobei insbesondere die äussere Schutzwand zwischen der Bahnsteigkante und der inneren Schutzwand angeordnet ist oder die äussere Schutzwand die Bahnsteigkante ausbildet oder unmittelbar angrenzend an die Bahnsteigkante angeordnet ist.

[0008] Die innere Schutzwand ist in grösserem Abstand zur Bahnsteigkante als die äussere Schutzwand angeordnet. Zwei Schutzwände stellen zusätzlich ein redundantes System dar. Die Redundanz bewirkt eine Verminderung des Risikos, dass es beim Ausfall der Schutzvorrichtung durch einen fehlerhaften Antrieb zu der Situ-

ation kommt, dass die einzige Schutzwand im eingefahrenen Zustand verbleibt und der Verkehrsbetrieb unterbrochen werden muss, bis eine Reparatur des fehlerhaften Antriebs erfolgt ist.

[0009] Insbesondere ist die Schutzwand höhenverstellbar. Der ausgefahrene Zustand entspricht insbesondere der maximalen Höhe der Schutzwand und der eingefahrene Zustand entspricht insbesondere der minimalen Höhe der Schutzwand.

[0010] Erfindungsgemäß ist die Schutzvorrichtung im eingefahrenen Zustand in einem Hohlraum aufgenommen. Dieser Hohlraum ist für dieses Ausführungsbeispiel unterhalb des Bahnsteigplateaus angeordnet. Hierdurch kann jegliche Blockierung des Schienenfahrzeugs durch eine in einer fehlerhaften Position befindliche Schutzwand vermieden werden. Zudem kann die Schutzwand platzsparend innerhalb des Bahnsteigs versorgt werden. Es ergibt sich somit kein zusätzlicher Platzbedarf für die Schutzwand. Sie kann einfach in bestehende Bauten integriert werden oder auch an bestehende Bauten angebaut werden, wenn noch ein genügender Abstand zwischen Schienenfahrzeug und Schutzwand gewährleistet bleibt. Hierzu befindet sich vorteilhafterweise der Hohlraum im Inneren des Bahnsteigs unterhalb des Bahnsteigplateaus.

[0011] Die Schutzwand bzw. jede der Schutzwände kann zumindest je eine Antriebsvorrichtung aufweisen. Hierdurch kann jede der Schutzwände unabhängig voneinander gesteuert werden.

[0012] Nach einem Ausführungsbeispiel kann die Antriebsvorrichtung zumindest einen Antriebszylinder enthalten, der pneumatisch, hydraulisch oder elektrisch betätigbar sein kann. Die Antriebsvorrichtung ist vorteilhafterweise in dem Hohlraum angeordnet, sodass sie weitgehend vor Witterungseinflüssen oder verbotenem Zugriff abgeschirmt ist. Die Antriebsvorrichtung kann insbesondere einen ein oder mehrstufigen Antriebszylinder umfassen, der hydraulisch oder pneumatisch betätigt werden kann oder einen Vertikaltrieb, insbesondere einen linearen Vertikaltrieb. Als Antriebsvorrichtung für die vertikale Bewegung dient beispielsweise ein elektrisch angetriebener linearer Vertikaltrieb. Eine derartige Antriebsvorrichtung kann zum Beispiel ein Linearmodul mit Kugelschienenführung oder eine Laufrollenführung mit Kugelgewindetrieb oder einen Zahnriementrieb umfassen. Auch andere Führungen und Antriebsformen sind möglich.

[0013] Nach einem Ausführungsbeispiel kann die Schutzwand im ausgefahrenen Zustand von der Bahnsteigkante in Richtung des Bahnsteigplateaus verschiebbar sein. Hierdurch kann ein grösserer Zwischenraum zwischen Bahnsteigkante und Schutzwand hergestellt werden, der auch einen grösseren Abstand vom Schienenfahrzeug zur Folge hat. Der grössere Zwischenraum zwischen dem Schienenfahrzeug und der Schutzwand kann zum Ausgleich des Luftdrucks verwendet werden, der entsteht, wenn ein Schienenfahrzeug die Schutzwand mit hoher Geschwindigkeit passiert. Die Schutz-

wand kann im eingefahrenen Zustand in einem Hohlraum aufgenommen sein. Der Hohlraum kann unterhalb des Bahnsteigplateaus angeordnet sein. Der Hohlraum kann durch ein abnehmbares Plattenelement zugänglich gemacht werden. Hierdurch kann die Antriebsvorrichtung einfach gewartet werden, indem in dem Hohlraum ein begehrbarer Gang vorgesehen ist, der durch das abnehmbare Plattenelement abdeckbar ist. Das abnehmbare Plattenelement ist vorteilhafterweise mit einem Schliessmechanismus ausgestattet. Insbesondere kann in dem Hohlraum ein Stützelement angeordnet sein, welches als Auflage für das abnehmbare Plattenelement dienen kann.

[0014] Nach einem Ausführungsbeispiel ist an zumindest einer der Schutzwände ein Messelement, beispielsweise ein Drucksensor, eine Lichtschranke, ein Aktiv-Infrarot-Melder oder ein anderer Sensor oder ein Warnerelement, beispielsweise ein Warnlicht, oder ein Auslöseelement, beispielsweise ein Druckknopf oder ein Anzeigeelement beispielsweise ein Bildschirm mit oder ohne interaktiver Bedienungsfunktion angeordnet.

[0015] Ein Regelungselement kann zur Steuerung der Antriebsvorrichtung vorgesehen sein, welches mit einem Stellwerk verbunden sein kann.

[0016] Zwischen der äusseren Schutzwand und der inneren Schutzwand kann eine mechanische Einrichtung angeordnet sein, um den Zwischenraum zwischen der äusseren Schutzwand und der inneren Schutzwand zu verschliessen. Insbesondere kann die mechanische Einrichtung als ausziehbares Zwischenelement ausgebildet sein. Das ausziehbare Zwischenelement kann einen Rahmen umfassen, welcher zwei Rahmenkomponenten aufweist, welche ein Federelement enthalten. Das Federelement kann durch die Bewegung der Rahmenkomponenten zueinander gespannt oder gestaucht werden. Die beiden Rahmenkomponenten können ineinander einsteckbar sein, beispielsweise teleskopartig ineinander schiebbar.

[0017] Eine der Schutzwände kann mit einer ausklappbaren Klappe ausgestattet sein, mittels welcher der Zwischenraum zwischen den Schutzwänden abdeckbar ist. Die ausklappbare Klappe kann in die äussere Schutzwand integrierbar sein oder an einem separaten Stützelement angebracht sein. Beispielsweise kann die ausklappbare Klappe Bestandteil der äusseren Schutzwand sein. Nach einer Variante ist ein Stützelement vorgesehen, welches gemeinsam mit der Schutzwand oder unabhängig bewegbar ist. Ein Sensor kann an der Schutzwand oder der ausklappbaren Klappe vorgesehen sein. Insbesondere kann eine Fixierung an der Rückwand der äusseren Schutzwand oder des Stützelements vorgesehen sein, sodass die äussere Schutzwand oder das Stützelement nur einfahrbar sind, wenn sich die ausklappbare Klappe im eingeklappten Zustand befindet. Die Länge der ausklappbaren Klappe entspricht mindestens der Distanz zwischen der äusseren Schutzwand und der inneren Schutzwand, sodass der Zwischenraum zwischen der äusseren und inneren Schutzwand abgedeckt wer-

den kann. Die Ausklappbewegung der ausklappbaren Klappe kann durch zumindest eine der nachfolgenden Optionen ausgelöst werden: einen Antrieb an der Befestigung der ausklappbaren Klappe an der äusseren Schutzwand am oberen Ende der ausklappbaren Klappe, durch eine drehbare horizontale Stange, wobei die drehbare horizontale Stange mit einem Antrieb unterhalb der ausklappbaren Klappe verbunden ist, durch ein Federelement, durch eine Hilfsstange, durch einen ausfahrbaren Poller.

[0018] Nach einem Ausführungsbeispiel kann zumindest eine der inneren oder äusseren Schutzwände mehrteilig ausgebildet sein. Insbesondere kann jede der Schutzwände aus einer Mehrzahl von Teilwänden bestehen. Die Teilung kann bewirken, dass eine der Schutzwände aus einer Mehrzahl von Wänden unterschiedlicher Höhe, oder unterschiedlicher Länge besteht. Eine Schutzwand kann insbesondere aus einer Mehrzahl von zusammensteckbaren Wandelementen bestehen. Zwischen der äusseren Schutzwand und der inneren Schutzwand kann eine Mehrzahl von ausfahrbaren Zwischenwänden angeordnet sein.

[0019] Nach einem Ausführungsbeispiel kann eine der inneren und äusseren Schutzwände einen Winkel mit der Ebene des Bahnsteigplateaus von weniger als 90° einschliessen. Insbesondere kann eine Neigevorrichtung vorgesehen sein, um zumindest eine der inneren oder äusseren Schutzwände von einer Vertikalposition in eine geneigte Position überzuführen.

[0020] Nach einem Ausführungsbeispiel können Rückhalteelemente im Zwischenraum zwischen der inneren und der äusseren Schutzwand angeordnet sein.

[0021] Die innere Schutzwand kann eine durchgehende Schutzwand oder nahe beieinander stehende Pfosten umfassen. Unter nahe beieinander stehend wird hierbei ein Abstand von je zwei benachbarten Pfosten von bis zu 25 cm verstanden.

[0022] Ein Verfahren zum Betrieb einer Schutzvorrichtung für den Schutz von Personen vor fahrenden Schienenfahrzeugen umfassend einen Bahnhofsbereich umfasst die nachfolgenden Schritte: eine Schutzwand beginnt sich abzusenken, sobald das Schienenfahrzeug sich dem Bahnhofsbereich nähert, und/oder die Annäherungsgeschwindigkeit unter 20 km/h gefallen ist und/oder ein Betätigungssignal zur Betätigung einer Antriebsvorrichtung für die Schutzwand empfangen wird, wenn das Schienenfahrzeug seine Halteposition erreicht, die Schutzwand vollständig in den eingefahrenen Zustand abgesenkt wird, nach dem Erreichen des eingefahrenen Zustands die Türen des Schienenfahrzeugs geöffnet werden, sodass ein Passagierwechsel stattfinden kann, ein Signal zum Verlassen des eingefahrenen Zustands an die Antriebsvorrichtung der Schutzwand übermittelt wird, sobald sich keine Passagiere mehr zwischen der Schutzwand und dem Schienenfahrzeug befinden und ein Signal zum Schliessen der Türen gegeben worden ist, die Schutzwand in den ausgefahrenen Zustand ausgefahren wird und sich das Schienenfahrzeug

wieder in Bewegung setzt, sobald die Schutzwand den ausgefahrenen Zustand erreicht hat.

[0023] Der Begriff "sich dem Bahnhofsbereich nähern" soll insbesondere bedeuten, dass das Schienenfahrzeug den Bahnhofsbereich bereits erreicht hat oder einen Einfahrt in einen Bahnhofsbereich signalisierenden Gleisabschnitt erreicht hat.

[0024] Insbesondere kann nach einem Ausführungsbeispiel die Schutzwand mehrteilig ausgebildet sein, das heisst zumindest eine der inneren Schutzwände und der äusseren Schutzwände kann eine Mehrzahl von Abschnitten umfassen. Kurz vor der Einfahrt des Schienenfahrzeugs kann die äussere Schutzwand ausgefahren werden. Sobald die äussere Schutzwand ausgefahren worden ist, wird die innere Schutzwand abgesenkt, und die äussere Schutzwand wird kurz vor dem Passagierwechsel wieder in den eingefahrenen Zustand abgesenkt, sodass der Passagierwechsel stattfinden kann, sobald sich die innere und äussere Schutzwand im eingefahrenen Zustand befinden. Die Abschnitte werden sequentiell ausgefahren oder abgesenkt, bis die maximale Höhe der Schutzwand erreicht ist oder die Schutzwand unterhalb des Niveaus der Bahnsteigkante abgesenkt ist.

[0025] Das Schienenfahrzeug setzt sich nach dem Passagierwechsel erst in Bewegung, wenn sich die äussere Schutzwand wieder im ausgefahrenen Zustand befindet. Insbesondere kann das Signal zum Ausfahren der Schutzwand an das Signal zur Türschliessung der Türen des Schienenfahrzeugs gekoppelt werden. Die Schutzvorrichtung kann mit einem Sender und/oder Empfänger ausgerüstet sein, um mit einem Schienenfahrzeug interagieren zu können.

[0026] Insbesondere kann das Hochfahren der äusseren Schutzwand von einer Zwangstürschliessung im Schienenfahrzeug ausgelöst werden und/oder das Senken der äusseren Schutzwand von einer Türfreigabesteuerung ausgelöst werden. Nach einer Variante kann die äussere Schutzwand bereits hochfahren, bevor alle Türen des Schienenfahrzeugs geschlossen sind. Nach einer weiteren Variante kann die äussere Schutzwand hochfahren, nachdem alle Türen des Schienenfahrzeugs geschlossen sind.

[0027] Insbesondere kann zumindest eine der Schutzwände Sensoren enthalten, welche die Geschwindigkeit und/oder die Entfernung eines Schienenfahrzeugs vom Haltebereich erfassen.

[0028] Bei ausgefahrener äusserer Schutzwand kann nach Abschluss des Passagierwechsels eine mechanische Einrichtung solange bewegt werden, bis die mechanische Einrichtung eine genügend grosse Neigung hat, damit im weiteren Verlauf Personen auf dem Bahnsteig sicher auf die bahnsteignähere Seite der inneren Schutzwand abgedrängt werden. Die mechanische Einrichtung wird mit der inneren Schutzwand mitbewegt, wenn die innere Schutzwand ausgefahren wird und sobald die innere Schutzwand den ausgefahrenen Zustand erreicht hat, beginnt sich die äussere Schutzwand und

die mechanische Einrichtung wieder bis auf das Bahnsteigplateau zu senken. Insbesondere kann die äussere Schutzwand ausgefahren werden, bevor ein Schienenfahrzeug den Bahnhofsbereich erreicht, wobei die mechanische Einrichtung auf dem Bahnsteigplateau bleibt, wobei sich nach dem Absenken der inneren Schutzwand vor dem Passagierwechsel auch die äussere Schutzwand wieder in den eingefahrenen Zustand absenkt. Die mechanische Einrichtung kann ein ausziehbares Zwischenelement, eine ausklappbare Klappe oder eine Mehrzahl von Zwischenwänden umfassen, die mittels eines Antriebs nach oben bewegt werden können. Die mechanische Einrichtung weist eine gleisnähere Rahmenkomponente und eine bahnsteignähere Rahmenkomponente auf, wobei sich die gleisnähere Rahmenkomponente und die bahnsteignähere Rahmenkomponente auf, wobei sich die gleisnähere Rahmenkomponente und die innere Schutzwand mit der gleichen Geschwindigkeit nach oben bewegen, wodurch die Neigung der mechanischen Einrichtung konstant bleibt.

[0029] Neben dem durch die Schutzvorrichtung erzielbaren Vorteil der Erhöhung der Sicherheit für Passagiere im Bahnhofsbereich kann die Schutzwand auch als Lärmschutzwand zur Abschirmung der Passagiere vor den durch vorbeifahrende Schienenfahrzeuge verursachten Betriebsgeräuschen vorteilhaft eingesetzt werden. Ein weiterer Vorteil der Verwendung einer derartigen Schutzwand ist die Bereitstellung eines Spritzschutzes. Wenn Schienenfahrzeuge den Bahnhofsbereich mit hoher Geschwindigkeit passieren, werden bei Niederschlag Tröpfchen oder Schneeflocken mit dem durch das Schienenfahrzeug erzeugten Luftstrom auf das Bahnsteigplateau transportiert, sodass Passagiere angespritzt werden können. Diese Tröpfchen würden entlang der gleisseitigen Seite der Schutzwand abfliessen und erreichen somit das Bahnsteigplateau nicht.

[0030] Bevorzugt enthält die Schutzwand ein transparentes Material. Die Schutzwand kann aus Plexiglas hergestellt sein oder Plexiglasэлементe enthalten, sodass die Sicht für den Fahrzeugführer sowie die Passagiere und die Wartenden möglichst wenig eingeschränkt ist.

[0031] Vorteilhafterweise kann die Schutzwand aus mehreren Modulen aufgebaut sein. Je nach Länge des Bahnsteigs kann eine unterschiedliche Anzahl an Modulen hintereinander angeordnet sein. Jedes der Module kann aus Abschnitten aufgebaut sein, die sequentiell ausgefahren oder versenkt werden können. Vorteilhafterweise weist die Schutzwand eine Höhe von mindestens 0.5 m auf, damit sie nicht einfach überklettert werden kann. Die Schutzwand hat vorzugsweise eine maximale Höhe von 2.5 m.

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnungen erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1a eine erste Ausführungsform eines Bahnsteigs mit integrierter Schutzwand und Antriebszylinder im eingefahrenen Zustand,

Fig. 1b die erste Ausführungsform im ausgefahrenen Schutzzustand,

Fig. 1c eine Ansicht auf die Anordnung der Antriebszylinder und Stützen bei der ersten Ausführungsform,

Fig. 1d eine zweite Ausführungsform mit zwei Schutzwänden,

Fig. 1e eine zweite Ausführungsform mit zwei Schutzwänden,

Fig. 1f eine Ansicht auf die Anordnung der Antriebszylinder und Stützen bei der zweiten Ausführungsform

Fig. 2a eine zweite Ausführungsform eines Bahnsteigs mit zwei integrierten Schutzwänden und linearem Vertikaltrieb im eingefahrenen Zustand. Zustand beim Passagierwechsel ,

Fig. 2b die zweite Ausführungsform mit der äusseren Schutzwand als Abschluss der Bahnsteigkante,

Fig. 2c die zweite Ausführungsform, wobei die äussere Schutzwand ausgefahren wird, die innere Schutzwand im eingefahrenen Zustand ist,

Fig. 2d die zweite Ausführungsform, wobei die äussere Schutzwand im ausgefahrenen Zustand ist, die innere Schutzwand ausgefahren wird,

Fig. 2e die zweite Ausführungsform, wobei beide Schutzwände im ausgefahrenen Zustand sind,

Fig. 2f die zweite Ausführungsform, wobei die äussere Schutzwand eingefahren wird, die innere Schutzwand im ausgefahrenen Zustand ist,

Fig. 2g die zweite Ausführungsform, wobei die äussere Schutzwand im eingefahrenen Zustand ist, die innere Schutzwand im ausgefahrenen Zustand ist, wenn Züge ohne Halt am Bahnsteig durchfahren,

Fig. 2h die zweite Ausführungsform, wobei die äussere Schutzwand ausgefahren wird, die innere Schutzwand im ausgefahrenen Zustand ist,

Fig. 2i die zweite Ausführungsform, wobei die äussere Schutzwand im ausgefahrenen Zustand ist, die innere Schutzwand eingefahren wird,

Fig. 2j die zweite Ausführungsform, wobei die äussere Schutzwand im ausgefahrenen Zustand ist, die innere Schutzwand im eingefahrenen Zustand ist,

Fig. 2k die zweite Ausführungsform, wobei die äussere Schutzwand eingefahren wird, die innere Schutzwand im eingefahrenen Zustand ist,

Fig. 2l die zweite Ausführungsform, wobei die äussere Schutzwand im eingefahrenen Zustand ist, die innere Schutzwand eingefahren wird,

Fig. 2m die zweite Ausführungsform als Mittelbahnsteig, wobei auf beiden Seiten des Bahnsteigs Gleise angeordnet sind; die äussere Schutzwand ist im eingefahrenen Zustand, die innere Schutzwand ist im ausgefahrenen Zustand, wenn Züge ohne Halt am Bahnsteig durchfahren,

Fig. 3a eine dritte Ausführungsform mit zwei Schutzwänden und einem passiv ausziehbares Element der Bahnsteigplattform zwischen den Schutzwänden, wobei die äussere Schutzwand im ausgefahrenen Zustand ist, das Zwischenelement und die innere Schutzwand ausgefahren werden,

Fig. 3b die dritte Ausführungsform, wobei die äussere Schutzwand und das Zwischenelement eingefahren werden, die innere Schutzwand im ausgefahrenen Zustand ist,

Fig. 3c das ausziehbare Element zwischen den Schutzwänden bei der dritten Ausführungsform im ausgezogenen und eingezogenen Zustand,

Fig. 3d die dritte Ausführungsform mit eigenem linearem Vertikaltrieb für das ausziehbare Zwischenelement,

Fig. 4a eine vierte Ausführungsform mit einer in der äusseren Schutzwand integrierten Klappe, wobei die äussere Schutzwand ausgefahren wird; die Klappe ist im ausgeklappten Zustand, die innere Schutzwand wird ausgefahren.

Fig. 4b die vierte Ausführungsform mit einer ausfahrbaren Hilfsstange, welcher die Klappe beim Ausklappen unterstützt,

Fig. 4c die vierte Ausführungsform, wobei die Klappe eingeklappt wird, die äussere Schutzwand eingefahren wird, die innere Schutzwand im ausgefahrenen Zustand ist,

Fig. 5a eine fünfte Ausführungsform mit zwei mehrteilig ausschiebbaren Schutzwänden, wobei die äussere mehrteilig ausschiebbare Schutzwand im eingefahrenen Zustand ist, die innere mehrteilig ausschiebbare Schutzwand im ausgefahrenen Zustand ist.

Fig. 5b eine Ansicht auf die Anordnung der Antriebszylinder, den Antriebsmechanismus und Stützen der inneren oder äusseren Schutzwand im eingefahrenen Zustand bei der fünften Ausführungsform,

Fig. 5c eine Ansicht auf die Anordnung der Antriebszylinder, den Antriebsmechanismus und Stützen der inneren oder äusseren Schutzwand im ausgefahrenen Zustand bei der fünften Ausführungsform,

Fig. 5d die fünfte Ausführungsform mit ausziehbarem Zwischenelement mit eigenem Antrieb zwischen den mehrteilig ausschiebbaren Schutzwänden,

Fig. 5e die fünfte Ausführungsform mit einer auf einem separaten Stützelement montierten Klappe zwischen den mehrteilig ausschiebbaren Schutzwänden,

Fig. 5f die fünfte Ausführungsform, wobei die äussere und innere Schutzwand aus zusammensteckbaren Elementen bestehen,

Fig. 6a eine sechste Ausführungsform mit mehreren integrierten ausfahrbaren Zwischenwänden zwischen der äusseren Schutzwand und der inneren Schutzwand,

Fig. 6b die sechste Ausführungsform mit mehreren mehrteilig ausschiebbaren Zwischenwänden zwischen der mehrteilig ausschiebbaren äusseren Schutzwand bis zur mehrteilig ausschiebbaren inneren Schutzwand,

Fig. 7a eine siebte Ausführungsform mit zwei schräg gestellten integrierten Schutzwänden mit linearem

Vertikaltrieb,

Fig. 7b die siebte Ausführungsform, wobei die innere Schutzwand auf einem Schlitten montiert ist und sich im ausgefahrenen Zustand nach innen neigen kann,

Fig. 7c die siebte Ausführungsform, wobei die innere Schutzwand auf einem Schlitten montiert ist und sich im ausgefahrenen Zustand nach innen neigen kann,

Fig. 8a eine achte Ausführungsform, die Ansicht von oben auf die äussere Schutzwand, die innere Schutzwand, die Klappe und die ausfahrbaren Schutzpoller falls das Schutzwandssystem nur einen Teil des Bahnsteigs abdecken soll,

Fig. 8b die achte Ausführungsform, die Ansicht von oben auf die äussere Schutzwand, die innere Schutzwand, das ausziehbare Zwischenelement und die ausfahrbaren Schutzpoller falls das Schutzwandssystem nur einen Teil des Bahnsteigs abdecken soll.

20 **[0032]** Fig. 1a stellt einen Querschnitt eines Bahnsteigs mit einer integrierten Schutzwand 1 dar. Die Schutzwand 1 bildet den Abschluss der Bahnsteigkante 2 oder ist so nahe an der Bahnsteigkante 2 des Bahnsteigs 4 positioniert, dass beim Hochfahren der Schutzwand 1 Personen, die sich auf dem Bahnsteigplateau 23 nahe der Bahnsteigkante 2 befinden, nicht in den Gleisbereich fallen können. Die Schutzwand 1 ist auf einem Antriebszylinder 3 befestigt. Der Antriebszylinder ist mit einer zeichnerisch nicht dargestellten Antriebsvorrichtung verbunden. Der Antriebszylinder dient zur Verschiebung der Schutzwand 1 von einer versenkten Position in eine ausgefahrene Position. In der ausgefahrenen Position ist die Schutzwand 1 im ausgefahrenen Zustand, der auch als Schutzzustand bezeichnet werden kann. In der versenkten Position ist die Schutzwand 1 im eingefahrenen Zustand. Im eingefahrenen Zustand kann die Schutzwand 1 für die Passagiere ohne Schwierigkeiten überwunden werden, da sie nicht über die Fläche, welche den Bahnsteig 4 ausbildet, hinaus ragt.

40 **[0033]** Als Antriebsvorrichtung für die vertikale Bewegung dient beispielsweise ein elektrisch angetriebener Antriebszylinder, ein pneumatisch angetriebener Antriebszylinder oder ein hydraulisch angetriebener Antriebszylinder. Die Schutzwand 1 und die Antriebszylinder 3 werden durch eine Hülle 5 geschützt. Die Hülle 5 umgibt die Schutzwand 1 im eingefahrenen Zustand sowie die Antriebsvorrichtung käfigartig. Die Hülle 5 wird gleisseitig von einer Wand begrenzt, welche die Bahnsteigkante 2 ausbildet. Die Unterseite der Hülle 5 bildet deren Boden 24 aus. Die Oberseite der Hülle 5 wird zumindest teilweise von einer abnehmbaren Platte 6 gebildet, die begehrbar ist. Bahnsteigseitig wird die Hülle 5 von dem Fundament des Bahnsteigs 4 begrenzt. Die Hülle 5 stellt daher die äussere Begrenzung eines Hohlraums dar. Ein oder mehrere Stützelemente 7 sind in dem Hohlraum vertikal angeordnet. Ein Aufnahmeelement 9, beispielsweise eine Röhre, dient zur Aufnahme für eine Stange 8 und kann zur Führung der Stange 8

dienen. Das Aufnahmeelement 9 ist zwischen den Antriebszylindern 3 angeordnet und bildet eine vertikale Führungsschiene aus. Zwei derartige Aufnahmeelemente sind in der Fig. 1c dargestellt, sie sind in Fig. 1a oder 1b verdeckt durch die Antriebszylinder 3. Die Stange 8 ist mit der Schutzwand 1 verbunden und dient dazu die Schutzwand in ihrer Form zu stabilisieren und/oder der Versteifung der Schutzwand 1. Durch die Verwendung von einer oder mehrerer derartiger Stangen 8 kann somit die Stabilität der Schutzwand gegen Wölbungen, Knicken oder andere Verformungen erhöht werden.

[0034] Hinter dem Antriebszylinder 3 und der Schutzwand 1 befindet sich ein Hohlraum 10, um im Störfall Reparaturarbeiten erledigen zu können. Der Hohlraum ist Teil der Hülle 5 und ist als begehbare Freiraum ausgestaltet.

[0035] Bei Verwendung einer pneumatischen Antriebsvorrichtung sind im Hohlraum 10 auch der Kompressor und der Druckluftbehälter angeordnet, was zeichnerisch nicht dargestellt ist. An der Oberseite, das heisst auf der Höhe des Bahnsteigplateaus befindet sich zwischen der Schutzwand 1 und der Hülle 5 eine nach oben aufklappbare Platte 6. Die aufklappbare Platte 6 ist gestützt durch Stützelemente 7, die auf dem Boden 24 der Hülle 5 befestigt sind. Die aufklappbare Platte 6 ist im Normalfall geschlossen und kann nur durch Fachpersonal geöffnet werden. Die Schutzwand 1 ist im eingefahrenen Zustand bündig mit dem Niveau des Bahnsteigplateaus. Durch die vertikale Bewegung des Antriebszylinders 3 fährt die Schutzwand 1 hoch. An der Oberkante der Schutzwand 1 können Drucksensoren angebracht sein, welche die Aufwärtsbewegung der Schutzwand 1 bei Bedarf stoppen können.

[0036] Fig. 1b zeigt die Konstruktion im ausgefahrenen Schutzzustand. Der Gleisbereich und der Bahnsteigbereich sind mechanisch durch die Schutzwand 1 getrennt.

[0037] Fig. 1c zeigt die erste Ausführungsform der Schutzwand 1 von der Seite im ausgefahrenen Zustand. Für die Stabilität der Schutzwand 1 führen Stangen 8 von der Oberkante der Schutzwand 1 bis unter die Unterkante der Schutzwand 1. Die Stangen 8 werden in den Aufnahmeelementen 9 geführt, die als Röhren ausgestaltet sind. Die Aufnahmeelemente 9 sind zwischen den Antriebszylindern 3 angebracht. Die Aufnahmeelemente 9 können in die Hülle 5 eingebaut sein. Die Länge der Stangen 8 darf von der Unterseite der Schutzwand 1 bis Stangenende nicht grösser sein als die Höhe der Antriebszylinder 3 im eingefahrenen Zustand. Die Aufnahmeelemente 9 haben seitlich einen Schlitz, welcher der Höhe der ausfahrbaren Schutzwand 1 entspricht. Unterhalb der Schutzwand 1 können die Stangen 8 vorne und hinter den Aufnahmeelementen 9 durch Schienen geführt sein, was ihnen zusätzliche Stabilität verleiht.

[0038] In den nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispielen sind analoge Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen, sodass sich eine detaillierte Beschreibung dieser Teile erübrigt.

[0039] Bei der Ausführungsform nach Fig. 1d ist neben

einer Schutzwand 11 wie Fig. 1a, 1b und 1c direkt an der Bahnsteigkante 22 eine zweite Schutzwand 12 mit grösserem Abstand zur Bahnsteigkante 22 installiert. Die Schutzwand 11 direkt an der Bahnsteigkante 22 wird hier als äussere Schutzwand 11 bezeichnet. Die zweite Schutzwand 12 mit grösserer Distanz zur Bahnsteigkante 22 wird hier als innere Schutzwand 12 bezeichnet. Die äussere Schutzwand 11 und die innere Schutzwand 12 sind auf Antriebszylindern 13, 14 befestigt und durch Stangen stabilisiert.

[0040] Die Antriebsvorrichtung kann in zumindest einem der Hohlräume 10, 20, 21 der Hülle 15 angeordnet sein, was zeichnerisch nicht dargestellt ist. An der Oberseite, das heisst auf der Höhe des Bahnsteigplateaus, befindet sich zwischen der Schutzwand 12 und der Hülle 15 eine nach oben aufklappbare Platte 6. Die aufklappbare Platte 6 ist gestützt durch Stützelemente 17, die auf dem Boden der Hülle 15 befestigt sind. Durch die Stützelemente 7, 17 wird der von der Hülle begrenzte Innenraum in die drei Hohlräume 10, 20, 21 unterteilt. An der Oberseite befindet sich zwischen der äusseren Schutzwand 11 und der Hülle 15 eine nach oben aufklappbare Platte 16. Die aufklappbare Platte 16 ist gestützt durch Stützelemente 7, die auf dem Boden 24 der Hülle 5 befestigt sind. Die gleisseitige Begrenzung des Hohlrums 20 wird durch die Bahnsteigkante 22 ausgebildet. Die aufklappbaren Platten 6, 16 sind im Normalfall geschlossen und können nur durch Fachpersonal geöffnet werden. Die innere Schutzwand 12 ist im eingefahrenen Zustand bündig mit dem Bahnsteigplateau angeordnet. In gleicher Weise ist die äussere Schutzwand 11 im eingefahrenen Zustand bündig mit dem Bahnsteigplateau angeordnet. Durch die vertikale Bewegung des Antriebszylinders 14 fährt die innere Schutzwand 12 hoch. Der Antriebszylinder 14 und die innere Schutzwand 12 sind im Inneren des durch die Stützelemente 7 begrenzten Hohlrums 21 angeordnet. Durch die vertikale Bewegung des Antriebszylinders 13 fährt die äussere Schutzwand 11 hoch. Der Antriebszylinder 13 und die äussere Schutzwand 11 sind im Inneren des durch die Wand, welche die Bahnsteigkante 22 ausbildet, und durch die Stützelemente 7 seitlich begrenzten Hohlrums 20 angeordnet.

[0041] Damit die äussere Schutzwand 11 den gleisseitigen Abschluss des Bahnsteigs 4 bilden kann, ist zwischen dem Antriebszylinder und der Schutzwand ein Trennelement vorgesehen. Das Trennelement ist mit der äusseren Schutzwand 11 verschiebbar. Die äussere Schutzwand wird leicht versetzt zum Antriebszylinder 13 angeordnet und wird durch eine Öffnung in der Platte 16 geführt.

[0042] An der Oberkante jeder der Schutzwände 11, 12 können Drucksensoren angebracht sein, welche die Aufwärtsbewegung jeder der Schutzwände 11, 12 bei Bedarf stoppen. Die Antriebszylinder 14 der inneren Schutzwand 12 sind diagonal versetzt angeordnet zu den Antriebszylindern 13 der äusseren Schutzwand 11. Die zeitliche Abfolge der vertikalen Bewegung der beiden

Schutzwände zueinander ist wie folgt:

beim Passagierwechsel sind beide Schutzwände 11, 12 eingefahren.

[0043] Ist der Passagierwechsel abgeschlossen, fährt zuerst die äussere Schutzwand 11 hoch.

[0044] Ist die äussere Schutzwand 11 im ausgefahrenen Zustand, fährt auch die innere Schutzwand 12 hoch. Der Vorteil des Systems gemäss Fig. 1d gegenüber einem System mit nur einer Schutzwand 1, wie sie in Fig. 1a-1c dargestellt ist, dass sich nach dem Hochfahren keine Personen auf der falschen, gleisnäheren Seite der Schutzwand 12 befinden. Bedingung dafür ist, dass der Abstand zwischen den inneren und äusseren Schutzwänden 11, 12 nicht zu gross ist oder der Zwischenraum zwischen den Schutzwänden 11, 12 überwacht ist. Insbesondere beträgt der Abstand zwischen dem Schienenfahrzeug und der äusseren Schutzwand 11 mindestens 5 cm. Der Abstand zwischen Schienenfahrzeug und äusserer Schutzwand 11 sollte nicht mehr als 10 cm betragen, damit sich kein Passagier in dem Zwischenraum zwischen Schienenfahrzeug und äusserer Schutzwand 11 einklemmen kann. Der Abstand zwischen der inneren Schutzwand 12 und der äusseren Schutzwand 11 beträgt bis zu 50 cm, vorzugsweise bis zu 30 cm. Je weiter die innere Schutzwand 12 von der äusseren Schutzwand 11 bzw. der Bahnsteigkante 22 entfernt ist, desto besser kann der Luftdruck abgebaut werden, der durch ein vorbeifahrendes Schienenfahrzeug entsteht.

[0045] Sind beide Schutzwände 11, 12 hochgefahren, kann sich die äussere Schutzwand 11 wieder senken, Jetzt ist nur die innere Schutzwand 12 im ausgefahrenen Zustand. Der Vorteil ist, dass durchfahrende Schienenfahrzeuge mit grosser Geschwindigkeit passieren können. Zwischen der inneren Schutzwand 12 und dem vorbeifahrenden Schienenfahrzeug ist somit ein nach oben offener Kanal ausgebildet, durch den die durch das Schienenfahrzeug verdrängte Luft abfliessen kann und sich kein so hoher Luftdruck aufbauen kann.

[0046] Wird ein System gemäss Fig. 1a-c mit nur einer einzigen Schutzwand 1 unmittelbar an der Bahnsteigkante 2 des Bahnsteigs 4 eingesetzt, wirkt eine seitwärts gerichtete Kraft auf die Wagenwand bedingt durch den durch den durch das vorbeifahrende Schienenfahrzeug verursachten Luftdruck. Aufgrund der kleinen Distanz zwischen Wagenwand und Schutzwand 1 kann der Luftdruck einen Schaden an der Schutzwand verursachen, wenn Schienenfahrzeuge die Schutzwand mit hoher Geschwindigkeit passieren.

[0047] Es ist möglich, Öffnungen an der Schutzwand vorzusehen, um diesen Luftdruck abzubauen. Allerdings haben Öffnungen den Nachteil, dass sie ein gewisses Gefahrenpotential für Personen darstellen können, insbesondere können sich Gegenstände in den Öffnungen verhaken.

[0048] Das Verfahren zum Betrieb einer Schutzwand für den Schutz von Personen vor fahrenden Schienenfahrzeugen in einem Bahnhofsbereich beispielsweise gemäss des Ausführungsbeispiels gemäss einer der Fig.

1a-1d umfasst folgende Schritte:

Sobald das Schienenfahrzeug sich dem Bahnhofsbereich nähert, den Bahnhofsbereich erreicht hat und/oder die Annäherungsgeschwindigkeit unter 20 km/h gefallen ist, beginnt sich die Schutzwand 1 bzw. beginnen sich die äussere Schutzwand 11 und die innere Schutzwand 12 abzusenken. Wenn die Schutzwand 1 oder jede der Schutzwände 11, 12 vollständig abgesenkt ist, werden die Türen des Schienenfahrzeugs geöffnet und ein Passagierwechsel kann stattfinden. Sobald sich keine Passagiere mehr zwischen der Schutzwand und dem Schienenfahrzeug befinden, wird die Schutzwand 1 bzw. 11 ausgefahren. Sobald die Schutzwand 1 bzw. 11 ausgefahren ist, setzt sich das Schienenfahrzeug wieder in Bewegung.

[0049] Das Verfahren zum Betrieb einer Schutzwand für den Schutz von Personen vor fahrenden Schienenfahrzeugen in einem Bahnhofsbereich gemäss des Ausführungsbeispiels, welches beispielhaft in Fig. 1d dargestellt ist, umfasst folgende Schritte:

Kurz vor der Einfahrt eines Schienenfahrzeugs mit Passagierwechsel fährt die äussere Schutzwand 11 hoch. Sobald die äussere Schutzwand 11 hochgefahren worden ist, senkt sich die innere Schutzwand 12. Kurz vor dem Passagierwechsel senkt sich auch die äussere Schutzwand 11 wieder. Der Passagierwechsel kann stattfinden.

[0050] Anstelle eines Systems mit zwei Schutzwänden wäre auch ein Ausführungsbeispiel möglich, welches ein System mit drei oder mehr Schutzwänden umfasst, die betreffend der zeitlichen Abfolge analog funktionieren, wie es im Zusammenhang mit dem ersten oder zweiten Ausführungsbeispiel beschrieben worden ist. Alternativ kann ein System mit einer verschiebbaren äusseren Schutzwand verwendet werden. Die äussere Schutzwand verschiebt sich im ausgefahrenen Zustand horizontal auf einer Schiene von der Bahnsteigkante weg ins Bahnsteiginnere. Diese Variante gemäss des vierten Ausführungsbeispiels kann insbesondere dann vorteilhaft eingesetzt werden, falls hohe Geschwindigkeiten durchfahrender Schienenfahrzeuge einen grossen Abstand zwischen der Schutzwand und Wagenwand des Schienenfahrzeugs erfordern.

[0051] Eine weitere Anwendungsmöglichkeit besteht darin, dass sich die direkt an der Bahnsteigkante installierte Schutzwand erst kurz vor dem Halt eines Schienenfahrzeugs mit Passagierwechsel senkt und dass das Schienenfahrzeug nach dem Passagierwechsel erst losfährt, nachdem die Schutzwand wieder im ausgefahrenen Zustand ist.

[0052] Diese Anwendungsmöglichkeit brächte eine ähnlich hohe Sicherheit wie automatische Bahnsteigtüren. Damit diese Anwendungsmöglichkeit den gewünschten Sicherheitsgewinn bringt, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Der Abstand zwischen Wagenwand und Schutzwand ist genügend klein, damit keine Personen zwi-

schen das Schienenfahrzeug und den Bahnsteig gelangen können.

- Das Schienenfahrzeug ist mit automatischer Türschliessung mit Einklemmschutz und mit Zustandsüberwachung im Führerstand mit Abfahrssperre bei geöffneten Türen ausgerüstet.
- Das Schienenfahrzeug hat eine durchgehend glatte Aussenhaut, auch zwischen den Wagen. Diese Bedingung erfüllen nach heutigem Stand der Technik nur Triebzüge mit im Betrieb nicht trennbaren Wagen.
- Das Schienenfahrzeug ist ausgerüstet mit einem Sender und einem Empfänger, um die vertikale Bewegung der Schutzwand steuern zu können.
- Der Führerstand des Triebfahrzeugs des Schienenfahrzeugs ist ausgerüstet mit zwei Tasten für die seitenselektive Türfreigabe und einer Taste für die Zwangstürschliessung mit Zustandsüberwachung.
- Die Ausführung der Schutzwand ist ausgerüstet mit einem Sender und einem Empfänger um mit dem Schienenfahrzeug interagieren zu können.

[0053] Der Ablauf bei einem Passagierwechsel nach einem der Ausführungsbeispiele würde folgendermassen vonstattengehen:

Kurz vor dem Halt des Schienenfahrzeugs senkt sich die Schutzwand 1, 11 direkt an der Bahnsteigkante. Den Senkbefehl erhält die Schutzwand durch folgende Möglichkeiten:

- Im Gleis sind Drucksensoren eingebaut. Sobald das Schienenfahrzeug einen definierten Gleisabschnitt passiert hat, wird der Senkbefehl erteilt.
- Vom Triebfahrzeug des Schienenfahrzeugs wird der Senkbefehl an die Schutzwand übermittelt, sobald das Schienenfahrzeug eine gewisse Geschwindigkeit unterschritten hat, zum Beispiel 20 km/h.
- Das Triebfahrzeug des Schienenfahrzeugs sendet den Senkbefehl an die Schutzwand sobald der Triebfahrzeugführer die Türfreigabetaste betätigt hat.

[0054] Die Schutzwand sollte sich gesenkt haben, bevor das Schienenfahrzeug stillsteht. Sobald sich die Schutzwand vollständig gesenkt hat, sendet sie ein Signal an das Schienenfahrzeug. Ist die Schutzwand eingefahren, das heisst die Schutzwand befindet sich im eingefahrenen Zustand, und steht das Schienenfahrzeug still, so öffnen sich die Türen.

[0055] Ist der Passagierwechsel abgeschlossen, drückt der Triebfahrzeugführer die Taste für die Zwangstürschliessung, das Schienenfahrzeug sendet an die Schutzwand den Befehl zum Hochfahren.

Eine Möglichkeit ist, dass die Schutzwand ausfährt, sobald der Triebfahrzeugführer die Taste für Zwangstürschliessung drückt, das heisst, die Schutzwand fährt hoch, bevor alle Türen geschlossen sind.

Eine zweite Möglichkeit ist, dass das Schienenfahrzeug das Signal zum Hochfahren der Schutzwand erst sendet,

nachdem alle Türen geschlossen sind. Dies würde die Sicherheit steigern, aber die Aufenthaltsdauer des Schienenfahrzeugs am Bahnsteig verlängern.

[0056] Hat die Schutzwand den ausgefahrenen Zustand erreicht, sendet sie ein Signal an das Triebfahrzeug. Sind ebenfalls alle Türen geschlossen, so wird die Abfahrssperre im Führerstand des Triebfahrzeugs aufgehoben und das Schienenfahrzeug kann losfahren.

[0057] Möchte der Triebfahrzeugführer nach dem Drücken der Taste für Zwangstürschliessung noch weitere Passagiere mitnehmen, kann er die Türfreigabetaste drücken, dadurch erhält die Schutzwand den Senkbefehl und der Abfahrprozess beginnt erneut.

[0058] Fig. 1e zeigt eine Variante des Ausführungsbeispiels, welches in Fig. 1d gezeigt ist. Fig. 1e stellt einen Querschnitt eines Bahnsteigs mit zwei integrierten Querschnitten eines Bahnsteigs mit zwei integrierten Schutzwänden 11, 12 dar. Die Schutzwand 11 bildet den Abschluss der Bahnsteigkante 22 oder ist so nahe an der Bahnsteigkante 22 des Bahnsteigs 4 positioniert, dass beim Hochfahren der Schutzwand 11 Personen, die sich auf dem Bahnsteigplateau 23 nahe der Bahnsteigkante 22 befinden, nicht in den Gleisbereich fallen können. Die Schutzwand 11 direkt an der Bahnsteigkante 22 wird hier als äussere Schutzwand 11 bezeichnet.

Die zweite Schutzwand 12 mit grösserer Distanz zur Bahnsteigkante 22 wird hier als innere Schutzwand 12 bezeichnet. Je weiter die innere Schutzwand 12 von der äusseren Schutzwand 11 bzw. der Bahnsteigkante 22 entfernt ist, desto besser kann der Luftdruck abgebaut werden, der durch ein vorbeifahrendes Schienenfahrzeug entsteht. Gemäss Fig. 1e ist die äussere Schutzwand 11 mit einem Antriebszylinder 13 verbunden. Der Antriebszylinder 13 dient zur Verschiebung der äusseren Schutzwand 11 von einer versenkten Position in eine ausgefahrene Position. Der Antriebszylinder kann wie in Fig. 1e dargestellt, mehrstufig ausgebildet sein. Die äussere Schutzwand 11 kann durch einen Mitnehmer mit einem linearen Vertikaltrieb verbunden sein, was in Fig. 2a dargestellt ist. Der lineare Vertikaltrieb dient zur Verschiebung der äusseren Schutzwand 11 von einer versenkten Position in eine ausgefahrene Position. In der ausgefahrenen Position ist die äussere Schutzwand 11 im ausgefahrenen Zustand, der auch als Schutzzustand bezeichnet werden kann. In der versenkten Position ist die äussere Schutzwand 11 im eingefahrenen Zustand. Im eingefahrenen Zustand kann die äussere Schutzwand 11 für die Passagiere ohne Schwierigkeiten überwunden werden, da sie nicht oder nur ganz wenig über die Fläche, welche den Bahnsteig 4 ausbildet, hinausragt. Die innere Schutzwand 12 ist mit einem mehrstufigen Antriebszylinder 14 verbunden. Der Antriebszylinder 14 dient zur Verschiebung der inneren Schutzwand 12 von einer versenkten Position in eine ausgefahrene Position. Die innere Schutzwand 12 kann durch einen Mitnehmer mit einem linearen Vertikaltrieb verbunden sein, was in Fig. 2a dargestellt ist. In der ausgefahrenen Position ist die innere Schutzwand 12 im ausgefahrenen Zustand, der auch als Schutzzustand bezeichnet werden

kann. In der versenkten Position ist die innere Schutz-
wand 12 im eingefahrenen Zustand. Im eingefahrenen
Zustand kann die innere Schutzwand 12 für die Passa-
giere ohne Schwierigkeiten überwunden werden, da sie
nicht über die Fläche, welche den Bahnsteig 4 ausbildet,
hinaus ragt.

Die Schutzwände 11, 12 und deren Antriebszylinder 13,
14 werden durch eine Hülle 15 geschützt. Die Hülle 15
umgibt die Schutzwände 11, 12 im eingefahrenen Zu-
stand sowie die Antriebsvorrichtungen käfigartig. Die
Hülle 15 wird gleisseitig von einer Wand begrenzt, wel-
che die Bahnsteigkante 22 ausbildet. Die Unterseite der
Hülle 15 bildet deren Boden 24 aus. Bahnsteigseitig wird
die Hülle 15 von dem Fundament des Bahnsteigs 4 be-
grenzt. Die Oberseite der Hülle 15 wird zumindest teil-
weise von den abnehmbaren Platten 6, 16 gebildet, die
begehrbar sind. An der Oberseite, das heisst auf der Höhe
des Bahnsteigplateaus, befindet sich zwischen der inne-
ren Schutzwand 12 und der Rückwand der Hülle 15 eine
nach oben aufklappbare Platte 6. Die aufklappbare Platte
6 ist gestützt durch Stützelemente 17, die auf dem Boden
24 oder der Rückwand der Hülle 15 befestigt sind. Die
aufklappbare Platte 6 ist im Normalfall geschlossen und
kann nur durch Fachpersonal geöffnet werden. An der
Oberseite befindet sich zwischen der äusseren Schutz-
wand 11 und der inneren Schutzwand 12 eine nach oben
aufklappbare Platte 16. Die aufklappbare Platte 16 ist
gestützt durch Stützelemente 7, die auf dem Boden 24
der Hülle 15 befestigt sind. Die aufklappbare Platte 16
ist im Normalfall geschlossen und kann nur durch Fach-
personal geöffnet werden. Ein Aufnahmeelement 9, bei-
spielsweise eine Röhre, dient zur Aufnahme für eine
Stange 8 und kann zur Führung der Stange 8 dienen.
Das Aufnahmeelement bildet eine vertikale Führungs-
schiene aus. Zwei derartige Aufnahmeelemente sind in
der Figur 1f dargestellt. Die Stange 8 ist mit der Schutz-
wand 11, 12 verbunden und dient dazu die Schutzwand
in ihrer Form zu stabilisieren und/oder der Versteifung
der Schutzwand 11, 12. Durch die Verwendung von einer
oder mehrerer derartiger Stangen 8 kann somit die Sta-
bilität der Schutzwand gegen Wölbungen, Knicken oder
andere Verformungen erhöht werden.

An der Oberkante der äusseren Schutzwand 11 kann
gemäss Fig. 1e ein Messelement 42, beispielsweise ein
Drucksensor, angebracht sein, durch welchen veranlasst
werden kann, dass die Aufwärtsbewegung der äusseren
Schutzwand 11 bei Bedarf gestoppt wird. An der Ober-
kante der inneren Schutzwand 12 kann ein Messelement
43, beispielsweise ein Drucksensor, angebracht sein,
durch welchen veranlasst werden kann, dass die Auf-
wärtsbewegung der inneren Schutzwand 12 bei Bedarf
gestoppt wird. Anstelle von Drucksensoren können Licht-
schranken, Aktiv-Infrarot-Melder oder andere Sensoren
verwendet werden. An der Oberkante der äusseren
Schutzwand 11 kann ein Warnelement 44, beispielswei-
se ein Warnlicht angebracht sein, welches die Passagie-
re auf die Aufwärts- oder Abwärtsbewegung der äusse-
ren Schutzwand 11 hinweist. An der Oberkante der in-

neren Schutzwand 12 kann ein Warnelement 45, bei-
spielsweise ein Warnlicht angebracht sein, welches die
Passagiere auf die Aufwärts- oder Abwärtsbewegung
der inneren Schutzwand 12 hinweist. An der gleiszuge-
wandten Seite der äusseren Schutzwand 11 kann ein
Auslöseelement 46, beispielsweise ein Druckknopf an-
gebracht sein, um im Notfall ein Senken der äusseren
Schutzwand 11 zu bewirken für den Fall, dass sich eine
Person nach dem Hochfahren der äusseren Schutzwand
11 aus irgendwelchen Gründen auf der gleisnäheren Sei-
te der äusseren Schutzwand 11 befindet. An der gleis-
zugewandten Seite der inneren Schutzwand 12 kann ein
Auslöseelement 47, beispielsweise ein Druckknopf an-
gebracht sein, um im Notfall ein Senken der inneren
Schutzwand 12 zu bewirken für den Fall, dass sich eine
Person nach dem Hochfahren der inneren Schutzwand
12 aus irgendwelchen Gründen auf der gleisnäheren Sei-
te der inneren Schutzwand 12 befindet. An der bahnst-
eignäheren Seite der inneren Schutzwand 12 kann ein
Anzeigeelement 41, wie beispielsweise ein Bildschirm
für Fahrgastinformationen wie die nächste Zugfahrt, Sitz-
platzbelegung im betreffenden Sektor etc. angebracht
sein.

Zwischen dem Antriebszylinder 14 und der Rückwand
der Hülle 15 befindet sich ein Hohlraum 10, um Unter-
haltsarbeiten und im Störfall Reparaturarbeiten er-
ledigen zu können. Der Hohlraum ist Teil der Hülle 15
und ist als begehrbarer Freiraum ausgestaltet. Auf den
Hohlraum kann verzichtet werden, sofern Unterhalts-
und Reparaturarbeiten nur durch das Aufklappen der
Platte 16 ausgeführt werden können. Ein Regelungsele-
ment 31, beispielsweise eine Remote Control Box steuert
die Antriebszylinder 13, 14 und damit die Vertikalbewe-
gungen der äusseren Schutzwand 11 und inneren
Schutzwand 12. Das Regelungselement 31 ist beispie-
lsweise mit dem Stellwerk verbunden und kann vom Stell-
werk angesteuert werden.

[0059] In den nachfolgend beschriebenen Ausführ-
ungsbeispielen sind analoge Teile mit gleichen Bezugs-
zeichen versehen, sodass sich eine detaillierte Beschrei-
bung dieser Teile erübrigt.

[0060] Fig. 2a stellt einen Querschnitt eines Bahn-
steigs mit zwei integrierten Schutzwänden 11, 12 dar.
Die Schutzwand 11 bildet den Abschluss der Bahnsteig-
kante 22 oder ist so nahe an der Bahnsteigkante 22 des
Bahnsteigs 4 positioniert, dass beim Hochfahren der
Schutzwand 11 Personen, die sich auf dem Bahnsteig-
plateau 23 nahe der Bahnsteigkante 22 befinden, nicht
in den Gleisbereich fallen können. Die Schutzwand 11
direkt an der Bahnsteigkante 22 wird hier als äussere
Schutzwand 11 bezeichnet. Die zweite Schutzwand 12
mit grösserer Distanz zur Bahnsteigkante 22 wird hier
als innere Schutzwand 12 bezeichnet. Je weiter die in-
nere Schutzwand 12 von der äusseren Schutzwand 11
bzw. der Bahnsteigkante 22 entfernt ist, desto besser
kann der Luftdruck abgebaut werden, der durch ein vor-
beifahrendes Schienenfahrzeug entsteht. Die äussere
Schutzwand 11 ist durch einen Mitnehmer 34 mit einem

linearen Vertikaltrieb 32 verbunden. Der lineare Vertikaltrieb 32 dient zur Verschiebung der äusseren Schutzwand 11 von einer versenkten Position in eine ausgefahrene Position. In der ausgefahrenen Position ist die äussere Schutzwand 11 im ausgefahrenen Zustand, der auch als Schutzzustand bezeichnet werden kann. In der versenkten Position ist die äussere Schutzwand 11 im eingefahrenen Zustand. Im eingefahrenen Zustand kann die äussere Schutzwand 11 für die Passagiere ohne Schwierigkeiten überwunden werden, da sie nicht oder nur ganz wenig über die Fläche, welche den Bahnsteig 4 ausbildet, hinaus ragt. Die innere Schutzwand 12 ist durch einen Mitnehmer 35 mit einem linearen Vertikaltrieb 33 verbunden. Der lineare Vertikaltrieb 33 dient zur Verschiebung der inneren Schutzwand 12 von einer versenkten Position in eine ausgefahrene Position. In der ausgefahrenen Position ist die innere Schutzwand 12 im ausgefahrenen Zustand, der auch als Schutzzustand bezeichnet werden kann. In der versenkten Position ist die innere Schutzwand 12 im eingefahrenen Zustand. Im eingefahrenen Zustand kann die innere Schutzwand 12 für die Passagiere ohne Schwierigkeiten überwunden werden, da sie nicht über die Fläche, welche den Bahnsteig 4 ausbildet, hinaus ragt.

[0061] Als Antriebsvorrichtung für die vertikale Bewegung dient beispielsweise ein elektrisch angetriebener linearer Vertikaltrieb. Eine derartige Antriebsvorrichtung kann zum Beispiel ein Linearmodul mit Kugelschienenführung oder eine Laufrollenführung mit Kugelgewindetrieb oder einen Zahnriementrieb umfassen. Auch andere Führungen und Antriebsformen sind möglich. Die Schutzwände 11, 12 und die linearen Vertikaltriebe 32, 33 werden durch eine Hülle 15 geschützt. Die Hülle 15 umgibt die Schutzwände 11, 12 im eingefahrenen Zustand sowie die Antriebsvorrichtungen käfigartig. Die Hülle 15 kann gleisseitig von einer Wand begrenzt sein, welche die Bahnsteigkante 22 ausbildet. Wahlweise könnte die versenkte Schutzwand 11 nach jedem der Ausführungsbeispiele auch die Funktion einer gleisseitigen Aussenwand übernehmen. Die Unterseite der Hülle 15 bildet deren Boden 24 aus. Bahnsteigseitig wird die Hülle 15 von dem Fundament des Bahnsteigs 4 begrenzt. Die Oberseite der Hülle 15 wird zumindest teilweise von den abnehmbaren Platten 6, 16 gebildet, die begehbar sind. An der Oberseite, das heisst auf der Höhe des Bahnsteigplateaus, befindet sich zwischen der inneren Schutzwand 12 und der Rückwand der Hülle 15 eine nach oben aufklappbare Platte 6. Die aufklappbare Platte 6 ist gestützt durch Stützelemente 17, die auf dem Boden 24 oder der Rückwand der Hülle 15 befestigt sind. Die aufklappbare Platte 6 ist im Normalfall geschlossen und kann nur durch Fachpersonal geöffnet werden. An der Oberseite befindet sich zwischen der äusseren Schutzwand 11 und der inneren Schutzwand 12 eine nach oben aufklappbare Platte 16. Die aufklappbare Platte 16 ist gestützt durch Stützelemente 7, die auf dem Boden 24 der Hülle 15 befestigt sind. Die aufklappbare Platte 16

ist im Normalfall geschlossen und kann nur durch Fachpersonal geöffnet werden. Ein Aufnahmeelement 9, beispielsweise eine Röhre, dient zur Aufnahme für eine Stange 8 und kann zur Führung der Stange 8 dienen. Das Aufnahmeelement bildet eine vertikale Führungsschiene aus. Zwei derartige Aufnahmeelemente sind in der Figur 1f dargestellt. Die Stange 8 ist mit der Schutzwand 11, 12 verbunden und dient dazu die Schutzwand in ihrer Form zu stabilisieren und/oder der Versteifung der Schutzwand 11, 12. Durch die Verwendung von einer oder mehrerer derartiger Stangen 8 kann somit die Stabilität der Schutzwand gegen Wölbungen, Knicken oder andere Verformungen erhöht werden.

[0062] An der Oberkante der äusseren Schutzwand 11 kann ein Messelement, beispielsweise ein Drucksensor 42, angebracht sein, durch welchen veranlasst werden kann, dass die Aufwärtsbewegung der äusseren Schutzwand 11 bei Bedarf gestoppt wird. An der Oberkante der inneren Schutzwand 12 kann ein Messelement 43, beispielsweise ein Drucksensor angebracht sein, durch welchen veranlasst werden kann, dass die Aufwärtsbewegung der inneren Schutzwand 12 bei Bedarf gestoppt wird. Anstelle von Drucksensoren können Lichtschranken, Aktiv-Infrarot-Melder oder andere Sensoren verwendet werden. An der Oberkante der äusseren Schutzwand 11 kann ein Warnelement 44, beispielsweise ein Warnlicht angebracht sein, welches die Passagiere auf die Aufwärts- oder Abwärtsbewegung der äusseren Schutzwand 11 hinweist. An der Oberkante der inneren Schutzwand 12 kann ein Warnelement 45, beispielsweise ein Warnlicht angebracht sein, welches die Passagiere auf die Aufwärts- oder Abwärtsbewegung der inneren Schutzwand 12 hinweist. An der gleiszugewandten Seite der äusseren Schutzwand 11 kann ein Auslöseelement 46, beispielsweise ein Druckknopf angebracht sein, um im Notfall ein Senken der äusseren Schutzwand 11 zu bewirken für den Fall, dass sich eine Person nach dem Hochfahren der äusseren Schutzwand 11 aus irgendwelchen Gründen auf der gleisnäheren Seite der äusseren Schutzwand 11 befindet. An der gleiszugewandten Seite der inneren Schutzwand 12 kann ein Auslöseelement 47, beispielsweise ein Druckknopf angebracht sein, um im Notfall ein Senken der inneren Schutzwand 12 für den Fall zu bewirken, dass sich eine Person nach dem Hochfahren der inneren Schutzwand 12 aus irgendwelchen Gründen auf der gleisnäheren Seite der inneren Schutzwand 12 befindet. An der bahnsteignäheren Seite der inneren Schutzwand 12 kann ein Anzeigeelement 41, beispielsweise ein Bildschirm für Fahrgastinformationen wie die nächste Zugfahrt, Sitzplatzbelegung im betreffenden Sektor etc. angebracht sein.

Zwischen dem linearen Vertikaltrieb 33 und der Rückwand der Hülle 15 befindet sich ein Hohlraum 10, um Unterhaltsarbeiten und im Störfall Reparaturarbeiten erledigen zu können. Der Hohlraum ist Teil der Hülle 15 und ist als begehbarer Freiraum ausgestaltet. Auf den Hohlraum kann verzichtet werden, sofern Unterhalts- und Reparaturarbeiten nur durch das Aufklappen der

Platte 16 ausgeführt werden können.

[0063] Ein Regelungselement 31, beispielsweise eine Remote Control Box steuert die linearen Vertikaltriebe 32, 33 und damit die Vertikalbewegungen der äusseren Schutzwand 11 und inneren Schutzwand 12. Das Regelungselement 31, wie beispielsweise die Remote Control Box ist verbunden mit dem Stellwerk und kann vom Stellwerk angesteuert werden.

In den nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispielen sind analoge Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen, sodass sich eine detaillierte Beschreibung dieser Teile erübrigt.

[0064] Fig. 2b zeigt den Bahnsteig mit der äusseren Schutzwand 11 als Abschluss der Bahnsteigkante. Im Unterschied zu Fig. 2a bildet bei Fig. 2b nicht die gleisseitige Wand 22 der Hülle 15 den gleisseitigen Abschluss des Bahnsteigs 4 auf dem Bahnsteigplateau sondern die äussere Schutzwand 11 bildet auch im eingefahrenen Zustand zumindest teilweise den gleisseitigen Abschluss. Dafür reicht die gleisseitige Wand 22 der Hülle 15 über das Niveau des Gleisbetts aber reicht nicht so hoch wie die äussere Schutzwand 11 im eingefahrenen Zustand. Der Vorteil ist, dass dadurch der Abstand zwischen Wagenwand des Schienenfahrzeugs und der äusseren Schutzwand 11 auch im ausgefahrenen Zustand verkleinert werden kann.

Fig. 2a und Fig. 2b zeigen den Zustand, während das Schienenfahrzeug am Bahnsteig stillsteht und der Passagierwechsel stattfindet. Die äussere Schutzwand 11 und die innere Schutzwand 12 sind im eingefahrenen Zustand.

Die Figuren 2c bis 2l dienen dem Verständnis der zeitlichen Abfolge und damit des Verfahrens der Vertikalbewegungen der äusseren Schutzwand 11 und der inneren Schutzwand 12 nach Abschluss des Passagierwechsels, während der Durchfahrt von Schienenfahrzeugen ohne Halt am Bahnsteig 4 und vor dem kompletten Stillstand von Schienenfahrzeugen mit Halt am Bahnsteig 4.

[0065] Fig. 2c zeigt den Vorgang nach Abschluss des Passagierwechsels. Ist der Passagierwechsel abgeschlossen wird die äussere Schutzwand 11 ausgefahren. Der Gleisbereich und der Bahnsteigbereich werden dadurch mechanisch getrennt. Der Zeitpunkt des Ausfahrprozesses der äusseren Schutzwand 11 ist abhängig vom Abstand zwischen der Wagenwand des Schienenfahrzeugs und der äusseren Schutzwand 11 sowie der Ausrüstung des Schienenfahrzeugs. Folgende mögliche Verfahrensschritte können ausgeführt werden:

- Die äussere Schutzwand 11 wird erst ausgefahren, nachdem das Schienenfahrzeug den Gleisabschnitt am Bahnsteig vollständig verlassen hat. Dieser Zeitpunkt eignet sich, falls der Abstand zwischen der Wagenwand des Schienenfahrzeugs und der äusseren Schutzwand 11 so gross ist, dass Personen in diesen Zwischenraum fallen könnten.
- Die äussere Schutzwand 11 wird ausgefahren, sobald sich das Schienenfahrzeug wieder in Bewe-

gung gesetzt hat aber den Gleisabschnitt am Bahnsteig noch nicht vollständig verlassen hat. Dieser Zeitpunkt eignet sich, falls der Abstand zwischen der Wagenwand des Schienenfahrzeugs und der äusseren Schutzwand 11 so gross ist, dass Personen in diesen Zwischenraum fallen könnten oder weil der Eisenbahnbetreiber keine verlängerte Aufenthaltszeit des Schienenfahrzeugs am Bahnsteig in Kauf nehmen möchte. Um einen zu grossen Luftdruck zwischen der Wagenwand des abfahrenden Schienenfahrzeugs und der vollständig ausgefahrenen äusseren Schutzwand 11 zu vermeiden, ist es vorteilhaft, wenn die äussere Schutzwand 11 kurz nach Abfahrt des Schienenfahrzeugs nur bis zu einem Bruchteil des maximal ausfahrbaren Zustands ausgefahren wird. Und erst nachdem das Schienenfahrzeug den Gleisabschnitt am Bahnsteig vollständig verlassen hat, kann die äussere Schutzwand 11 ganz bis zum komplett ausgefahrenen Zustand ausgefahren werden.

- Die äussere Schutzwand 11 wird nach dem Passagierwechsel ausgefahren, solange das Schienenfahrzeug noch am Bahnsteig stillsteht. Das Schienenfahrzeug fährt nach dem Passagierwechsel erst los, nachdem die äussere Schutzwand 11 ganz oder zumindest bis zu einem gewünschten Bruchteil des maximal ausfahrbaren Zustands ausgefahren worden ist. Um einen zu grossen Luftdruck zwischen der Wagenwand des abfahrenden Schienenfahrzeugs und der vollständig ausgefahrenen äusseren Schutzwand 11 zu vermeiden, ist es vorteilhaft, wenn die äussere Schutzwand 11 nur bis zu einem Bruchteil des maximal ausfahrbaren Zustands ausgefahren wird, solange das Schienenfahrzeug noch am Bahnsteig steht. Hat das Schienenfahrzeug den Gleisabschnitt am Bahnsteig vollständig verlassen, kann die äussere Schutzwand 11 ganz bis zum maximal ausfahrbaren Zustand ausgefahren werden. Dieser Zeitpunkt eignet sich falls der Eisenbahnbetreiber mit der Installation des Schutzwandensystems eine ähnlich hohe Sicherheit wie bei Systemen mit automatischen Bahnsteigtüren erreichen möchte. Damit diese Anwendungsmöglichkeit den gewünschten Sicherheitsgewinn bringt, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Der Abstand zwischen Wagenwand des Schienenfahrzeugs und äusserer Schutzwand 11 ist genügend klein, damit keine Personen in den Zwischenraum zwischen Schienenfahrzeug und Bahnsteig fallen können.
- Das Schienenfahrzeug hat eine durchgehend glatte Aussenhaut, auch zwischen den Wagen. Diese Bedingung erfüllen nach heutigem Stand der Technik nur Triebzüge mit im Betrieb nicht trennbaren Wagen.
- Das Schienenfahrzeug ist mit automatischer Türschliessung mit Einklemmschutz und mit Zu-

- standsüberwachung im Führerstand mit Abfahrsperrung bei geöffneten Türen ausgerüstet.
- Der Führerstand des Schienenfahrzeugs ist ausgerüstet mit zwei Tasten für die seitenselektive Türfreigabe und einer Taste für die Zwangstürschliessung mit Zustandsüberwachung.
 - Das Schienenfahrzeug ist ausgerüstet mit einem Sender und einem Empfänger, um die vertikale Bewegung der äusseren Schutzwand 11 und inneren Schutzwand 12 steuern zu können.
 - Die Ausführung der äusseren Schutzwand 11 und inneren Schutzwand 12 ist ausgerüstet mit einem Sender und einem Empfänger, um mit dem Schienenfahrzeug interagieren zu können.

Ist der Passagierwechsel abgeschlossen, drückt der Triebfahrzeugführer die Taste für die Zwangstürschliessung, das Schienenfahrzeug sendet an die äussere Schutzwand 11 den Befehl zum Hochfahren.

Eine Möglichkeit ist, dass die äussere Schutzwand 11 ausfährt, sobald der Triebfahrzeugführer die Taste für die Zwangstürschliessung drückt, das heisst die äussere Schutzwand 11 fährt hoch, bevor alle Türen geschlossen sind.

Eine zweite Möglichkeit ist, dass das Schienenfahrzeug das Signal zum Hochfahren der äusseren Schutzwand 11 erst sendet, nachdem alle Türen geschlossen sind. Dies würde die Sicherheit steigern, aber die Aufenthaltsdauer des Schienenfahrzeugs am Bahnsteig verlängern. Hat die äussere Schutzwand 11 den gewünschten ausgefahrenen Zustand erreicht, sendet sie ein Signal an das Schienenfahrzeug. Sind ebenfalls alle Türen geschlossen, so wird die Abfahrsperrung im Führerstand des Schienenfahrzeugs aufgehoben und das Schienenfahrzeug kann losfahren. Anstelle einer Abfahrsperrung im Führerstand des Schienenfahrzeugs kann dem Triebfahrzeugführer der ausgefahrene Zustand der äusseren Schutzwand 11 auch durch eine Zusatzsignalisierung in dessen Blickfeld angezeigt werden.

Möchte der Triebfahrzeugführer nach dem Drücken der Taste für die Zwangstürschliessung noch weitere Passagiere mitnehmen, kann er die Türfreigabetaste drücken, dadurch erhält die äussere Schutzwand den Senkbefehl und der Abfahrprozess beginnt erneut.

[0066] Fig. 2d zeigt den Hebevorgang der inneren Schutzwand 12. Ist die äussere Schutzwand 11 im ausgefahrenen Zustand oder soweit ausgefahren, dass keine Personen mehr vom Bahnsteig 4 in den Gleisbereich fallen können, fährt auch die innere Schutzwand 12 hoch. Der Vorteil des Systems mit einer äusseren Schutzwand 11 und einer inneren Schutzwand 12 gegenüber einem System mit nur einer Schutzwand wie in WO2005/102808 A1 ist, dass sich nach dem Hochfahren keine Personen auf der falschen, gleisnäheren Seite der inneren Schutzwand 12 befinden können. Bedingung dafür ist, dass der Abstand zwischen der äusseren Schutzwand 11 und inneren Schutzwand 12 nicht zu gross ist

oder der Zwischenraum zwischen den Schutzwänden 11, 12 überwacht ist. Insbesondere können die Personen auf dem Bahnsteig durch eine mechanische Lösung wie sie in den Fig. 3a-3d, Fig. 4a-4c und Fig. 6a dargestellt ist, während des Hochfahrens auf die bahnsteignähere Seite der inneren Schutzwand 12 abgedrängt werden. Sind beide Schutzwände 11, 12 wie in Fig. 2e dargestellt im ausgefahrenen Zustand kann sich die äussere Schutzwand 11 wie in Fig. 2f dargestellt wieder senken. Jetzt ist wie in Fig. 2g dargestellt nur die innere Schutzwand 12 im ausgefahrenen Zustand. Dies ist der Zustand wenn Schienenfahrzeuge ohne Halt am Bahnsteig durchfahren. Der Vorteil dieses Systems gegenüber einem System wie in JP1994057764U beschrieben ist, dass durchfahrende Schienenfahrzeuge mit grosser Geschwindigkeit passieren können. Zwischen der inneren Schutzwand 12 und dem vorbeifahrenden Schienenfahrzeug ist ein nach oben offener Kanal ausgebildet, durch den die durch das Schienenfahrzeug verdrängte Luft abfliessen kann und sich kein so hoher Luftdruck aufbauen kann.

Hat das Schienenfahrzeug ohne Halt am Bahnsteig den Gleisbereich am Bahnsteig verlassen und wird das nächste Schienenfahrzeug ein Schienenfahrzeug mit Halt am Bahnsteig und Passagierwechsel sein, so kann sich wie in Fig. 2h dargestellt, die äussere Schutzwand 11 ausfahren. Die äussere Schutzwand 11 soll nur soweit ausgefahren werden, dass der Luftdruck zwischen der Wagenwand des einfahrenden Schienenfahrzeugs und der äusseren Schutzwand 11 keine Gefahr darstellen kann. Wie hoch die äussere Schutzwand 11 ausgefahren werden soll, hängt ab von der maximal möglichen Einfahrtgeschwindigkeit und des Abstands zwischen der Wagenwand des einfahrenden Schienenfahrzeugs und der äusseren Schutzwand 11. Die Geschwindigkeit einfahrender Schienenfahrzeuge mit Halt und Passagierwechsel ist meist tiefer als die Geschwindigkeit durchfahrender Schienenfahrzeuge, doch kann vor allem am Bahnsteigbeginn die Geschwindigkeit noch beträchtlich sein, weshalb ein komplettes Ausfahren der äusseren Schutzwand 11 einen zu grossen Luftdruck verursachen kann.

Hat die äussere Schutzwand 11 den gewünschten ausgefahrenen Zustand erreicht, so kann die innere Schutzwand 12, wie in Fig. 2i dargestellt, ganz eingefahren werden. Nun ist wie bei Fig. 2j dargestellt nur die äussere Schutzwand 11 ganz oder bis zum gewünschten Bruchteil des maximal ausfahrbaren Zustands ausgefahren. Jetzt kann dem Schienenfahrzeug mit Halt und Passagierwechsel die Fahrerlaubnis für den Gleisabschnitt am Bahnsteig erteilt werden.

Eine weitere Möglichkeit ist, zuerst die äussere Schutzwand 11 ganz bis zum maximal ausfahrbaren Zustand auszufahren, dann die innere Schutzwand 12 komplett einzufahren und danach die äussere Schutzwand 11 bis zum gewünschten Bruchteil des maximal ausfahrbaren Zustands abzusenken.

Fig. 2k zeigt, wie die äussere Schutzwand 11 ganz ein-

gefahren wird, um einen Passagierwechsel zu ermöglichen. Es bestehen folgende mögliche Zeitpunkte:

- Die äussere Schutzwand 11 wird ganz eingefahren, bevor das Schienenfahrzeug mit Halt und Passagierwechsel den Gleisabschnitt am Bahnsteig erreicht hat. Dies ist die einfachste Möglichkeit, birgt aber die Gefahr, dass Personen vor den einfahrenden Zug fallen könnten.
- Die äussere Schutzwand 11 wird erst kurz vor dem Halt des Schienenfahrzeugs ganz eingefahren. Den Senkbefehl erhält die äussere Schutzwand 11 durch folgende Möglichkeiten:
 - Im Gleis sind Drucksensoren eingebaut. Sobald das Schienenfahrzeug einen definierten Gleisabschnitt passiert hat, wird der Senkbefehl erteilt.
 - Vom Triebfahrzeug des Schienenfahrzeugs wird der Senkbefehl an die äussere Schutzwand übermittelt, sobald das Schienenfahrzeug eine gewisse Geschwindigkeit unterschritten hat, zum Beispiel 20km/h.
 - Die Ausführung der äusseren Schutzwand ist mit Sensoren ausgestattet. Sobald das Schienenfahrzeug einen definierten Gleisabschnitt passiert hat oder eine gewisse Geschwindigkeit unterschritten hat, wird der Senkbefehl erteilt.
 - Das Triebfahrzeug des Schienenfahrzeugs sendet den Senkbefehl an die Schutzwand sobald der Triebfahrzeugführer die Türfreigabetaste betätigt hat.

Die äussere Schutzwand 11 sollte sich ganz gesenkt haben, bevor das Schienenfahrzeug stillsteht. Sobald sich die äussere Schutzwand 11 vollständig gesenkt hat, sendet sie ein Signal an das Schienenfahrzeug. Ist die äussere Schutzwand 11 eingefahren, das heisst die äussere Schutzwand 11 befindet sich im eingefahrenen Zustand, und steht das Schienenfahrzeug still, so öffnen sich die Türen.

Anstelle des Verfahrens wie in Fig. 2h - 2k beschrieben, wäre es auch möglich vor der Einfahrt eines Schienenfahrzeugs mit Halt und Passagierwechsel direkt die innere Schutzwand 12 ganz einzufahren und auf das Hochfahren und Wiederabsenkens der äusseren Schutzwand 11 zu verzichten. Diese Möglichkeit ist in Fig. 2l dargestellt. Das direkte Absenken der inneren Schutzwand 12 hat allerdings den Nachteil, dass die innere Schutzwand 12 kurz bevor sie den eingefahrenen Zustand erreicht für die wartenden Passagiere eine Stolperfalle darstellen kann. Aus Sicherheitsgründen ist deshalb das in Fig. 2h - 2k beschriebene Verfahren zu bevorzugen.

Fig. 2m zeigt einen Querschnitt eines Mittelbahnsteigs 4 mit je zwei integrierten Schutzwänden 11, 12 auf beiden Seiten. Die Gleise sind links und rechts des Mittelbahnsteigs angeordnet. Die beiden Schutzwandssysteme auf der linken und rechten Seite funktionieren unabhängig

voneinander. Die Funktionsweise der Schutzwände 11, 12 ist wie in Fig. 2a - 2l beschrieben.

[0067] Bei der Ausführungsform nach Fig. 3a - 3d ist die in Fig. 2a - 2m beschriebene Schutzvorrichtung zusätzlich ausgestattet mit einer mechanischen Einrichtung 51 zwischen der äusseren Schutzwand 11 und der inneren Schutzwand 12, um während des Hochfahrens der inneren Schutzwand 12 Personen auf dem Bahnsteig 4 auf die bahnsteignähere Seite der inneren Schutzwand 12 abzurängen. Anstelle der abnehmbaren Platte 16 ist auf dem Bahnsteigplateau 23 zwischen der äusseren Schutzwand 11 und der inneren Schutzwand 12 die mechanische Einrichtung 51 angeordnet, die als ein ausziehbares Zwischenelement ausgebildet ist. Das ausziehbare Zwischenelement 51 liegt auf den Stützen 7 auf. Das ausziehbare Zwischenelement 51 wird während des Hebe- und Senkvorgangs entlang von vertikal ausgerichteten Führungsschienen in der äusseren Schutzwand 11 und entlang von vertikal ausgerichteten Führungsschienen in der inneren Schutzwand 12 geführt. Die mechanische Einrichtung 51 verschliesst somit den Zwischenraum zwischen der äusseren Schutzwand 11 und der inneren Schutzwand 12.

[0068] Fig. 3c zeigt die Ausführung des ausziehbaren Zwischenelements 51 im ausgezogenen Zustand und im zusammengezogenen Zustand. Das ausziehbare Zwischenelement 51 besteht aus einem Rahmen, einem Federelement 53 im Innern und den Scharnieren 52 an den äusseren Ecken. Der Rahmen besteht aus mindestens zwei Rahmenkomponenten, welche ineinander geschachtelt werden können und auch im ausgezogenen Zustand eine durchgehend stabile Aussenhülle darstellen. Jede der Rahmenkomponenten kann als Hohlkörper ausgebildet sein, welcher einen Teil des Federelements 53 aufnimmt. Insbesondere kann der Hohlkörper einen kreisförmigen oder rechteckigen Querschnitt aufweisen. Jede der Rahmenkomponenten weist ein offenes Ende und ein geschlossenes Ende auf. Am geschlossenen Ende ist ein Ende des Federelements mit der Rahmenkomponente verbunden. Das geschlossene Ende bildet auch die äussere Ecke aus, an welcher das Scharnier 52 angebracht ist, welches die Verbindung zur Schutzwand oder einer Antriebsvorrichtung herstellt, welcher durch die Bewegung der Schutzwand aktivierbar ist. Die Querschnittsfläche jeder der beiden Rahmenkomponenten unterscheidet sich voneinander, sodass jeweils die eine der Rahmenkomponenten über die andere Rahmenkomponente schiebbar ist. Die beiden Rahmenkomponenten sind somit an ihrem offenen Ende ineinander einsteckbar. Durch eine aufwärtsgerichtete Krafteinwirkung auf die gleisnähere Rahmenkomponente vergrössert sich die Ausdehnung des ausziehbaren Zwischenelements 51. Die aufwärtsgerichtete Krafteinwirkung auf die gleisnähere Rahmenkomponente kann wie in Fig. 3a dargestellt durch einen Mitnehmer mit Antrieb in der Führungsschiene der äusseren Schutzwand 11 erfolgen oder wie in Fig. 3d dargestellt wird die gleisnähere Rahmenkomponente durch einen Stab 54 mit eigenem linearen Ver-

tikaltrieb 55 nach oben geschoben. Die vergrösserte Ausdehnung des ausziehbaren Zwischenelements 51 ist nötig, damit das ausziehbare Zwischenelement 51 während des Hochfahrens die gewünschte Neigung erhält, um Personen sicher auf die bahnsteignähere Seite der inneren Schutzwand 12 abzudrängen. Durch die Scharniere 52 kann das ausziehbare Zwischenelement 51 trotz veränderter Neigung entlang der Führungsschienen gleiten. Im Innern des ausziehbaren Zwischenelements 51 ist eine Feder 53, welche die zwei Rahmenkomponenten leicht zusammenzieht und damit hilft, dass nach Abschluss des Hochfahrprozesses das ausziehbare Zwischenelement 51 wieder seine ursprüngliche horizontale Ausrichtung erlangt.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 3a, 3b ist in der Führungsschiene der äusseren Schutzwand 11 ein Mitnehmer mit eigenem Antrieb um die gleisseitige Rahmenkomponente des ausziehbaren Zwischenelements 51 nach oben zu bewegen. Die zeitliche Abfolge der Vertikalbewegungen der äusseren Schutzwand 11, des ausziehbaren Zwischenelements 51 und der inneren Schutzwand 12 bei der Ausführungsform nach Fig. 3a, 3b sind wie folgt:

Ist der Passagierwechsel abgeschlossen, wird die äussere Schutzwand 11 ausgefahren. Während die äussere Schutzwand 11 ausgefahren wird, verbleibt das ausziehbare Zwischenelement 51 auf der Höhe des Bahnsteigplateaus 23. Damit zu diesem Zeitpunkt die gleisseitige Rahmenkomponente des ausziehbaren Zwischenelements 51 nicht verfrüht mit der äusseren Schutzwand 11 hochgezogen wird, klinkt sich der Mitnehmer in der Führungsschiene der äusseren Schutzwand 11 aus und verbleibt auf der Höhe des Bahnsteigplateaus 23. Ist die äussere Schutzwand 11 im ausgefahrenen Zustand oder soweit ausgefahren, dass keine Personen mehr vom Bahnsteig 4 in den Gleisbereich fallen können, bewegt der Mitnehmer mit eigenem Antrieb in der Führungsschiene der äusseren Schutzwand 11 die gleisseitige Rahmenkomponente des ausziehbaren Zwischenelements 51 soweit nach oben, bis das ausziehbare Zwischenelement 51 die gewünschte Neigung erreicht hat. Die bahnsteigseitige Rahmenkomponente des ausziehbaren Zwischenelements 51 bleibt durch einen Abschluss der Führungsschiene an der Oberkante der inneren Schutzwand 12 auf der Höhe des Bahnsteigplateaus 23 blockiert. Die Neigung des ausziehbaren Zwischenelements 51 muss genügend steil sein, damit im weiteren Verlauf Personen auf dem Bahnsteig sicher auf die bahnsteignähere Seite der inneren Schutzwand 12 abgedrängt werden. Hat das ausziehbare Zwischenelement 51 eine genügend grosse Neigung, beginnt auch der lineare Vertikaltrieb 33 die innere Schutzwand 12 nach oben zu bewegen. Im weiteren Verlauf bewegen sich, wie in Fig. 3a dargestellt, die innere Schutzwand 12 sowie der Mitnehmer mit eigenem Antrieb in der Führungsschiene der äusseren Schutzwand 11 mit der gleichen Geschwindigkeit nach oben, wodurch die Neigung des ausziehbaren Zwischenelements konstant bleibt.

Durch den Abschluss der Führungsschiene an der Oberkante der inneren Schutzwand 12 kann sich das ausziehbare Zwischenelement 51 nicht schneller nach oben bewegen als die innere Schutzwand 12, wodurch eine Lücke zwischen dem ausziehbaren Zwischenelement 51 und der inneren Schutzwand 12 beim Hochfahren verunmöglicht wird. Der Mitnehmer mit eigenem Antrieb in der Führungsschiene der äusseren Schutzwand 11 fährt hoch bis an den Abschluss der Führungsschiene an der Oberkante der äusseren Schutzwand 11 und wird in dieser Position blockiert. Die innere Schutzwand ist zu diesem Zeitpunkt genügend hoch ausgefahren, um den Bahnsteigbereich sicher vom Gleisbereich zu trennen. Auch nachdem das ausziehbare Zwischenelement 51 seine maximale Höhe erreicht hat, kann sich die innere Schutzwand 12 weiter ausfahren. Hat die innere Schutzwand 12 den ausgefahrenen Zustand erreicht, kann sich die äussere Schutzwand 11 und das ausziehbare Zwischenelement 51 wieder bis auf das Bahnsteigniveau, das heisst die Höhe des Bahnsteigplateaus 23 zu senken. Dafür ist es am einfachsten, wenn der Mitnehmer in der Führungsschiene der äusseren Schutzwand 11 ganz an der Oberkante der äusseren Schutzwand 11 blockiert bleibt und so das ausziehbare Zwischenelement 51 zusammen mit der äusseren Schutzwand 11 durch den linearen Vertikaltrieb 32 nach unten bis auf Bahnsteigniveau bewegt wird. Dadurch, dass der Mitnehmer in der Führungsschiene der äusseren Schutzwand ganz an dessen Oberkante blockiert ist, stellt die Oberkante der äusseren Schutzwand 11 und das ausziehbare Zwischenelement 51 im eingefahrenen Zustand auf Bahnsteigniveau eine Ebene dar, was später beim Passagierwechsel wichtig ist. Haben sich die äussere Schutzwand 11 und das ausziehbare Zwischenelement 51 bis auf Bahnsteigniveau gesenkt, so können Schienenfahrzeuge mit grosser Geschwindigkeit am Bahnsteig durchfahren. Hat das letzte Schienenfahrzeug ohne Halt am Bahnsteig den Gleisbereich am Bahnsteig verlassen und wird das nächste Schienenfahrzeug ein Schienenfahrzeug mit Halt am Bahnsteig sein, so kann sich wie in Fig. 2h dargestellt die äussere Schutzwand 11 ausfahren. Zu diesem Zeitpunkt müssen keine Personen abgedrängt werden, daher verbleibt das ausziehbare Zwischenelement 51 auf Bahnsteigniveau. Damit die gleisseitige Rahmenkomponente des ausziehbaren Zwischenelements 51 nicht mit der äusseren Schutzwand 11 hochgezogen wird, klinkt sich der Mitnehmer in der Führungsschiene der äusseren Schutzwand aus und verbleibt auf Bahnsteigniveau. Nachdem sich die innere Schutzwand 12, wie in Fig. 2i dargestellt, gesenkt hat, senkt sich vor dem Passagierwechsel auch die äussere Schutzwand 11 wieder in den eingefahrenen Zustand.

Eine weitere Ausführungsform hat in der Führungsschiene der äusseren Schutzwand 11 eine Zahnstange und auf der gleisnäheren Seite des ausziehbaren Zwischenelements 51 ein Zahnrad mit Elektromotor. Das Zahnrad mit Elektromotor ist ein Teil der gleisseitigen Rahmenkomponente des ausziehbaren Zwischenelements 51.

Die Energieversorgung für den Elektromotor wird durch ein Elektrokabel sichergestellt, welches durch ein Loch in der gleisnäheren Rahmenkomponente des ausziehbaren Zwischenelements 51 zum Elektromotor geführt wird.

[0069] Bei der Ausführungsform nach Fig. 3d wird das Hochfahren und das Senken sowie die Neigung des ausziehbaren Zwischenelements 51 ausgeführt durch Stäbe 54, 57 an den äusseren Enden der Rahmenkomponenten des ausziehbaren Zwischenelements 51, die je mit einem eigenen linearen Vertikaltrieb 55, 58 durch einen Mitnehmer 56, 59 verbunden sind. Dadurch, dass das ausziehbare Zwischenelement 51 für die Vertikalbewegungen einen eigenen Antriebsmechanismus bestehend aus dem Stab 54, dem Vertikaltrieb 55, dem Mitnehmer 56, dem Stab 57, dem Vertikaltrieb 58, dem Mitnehmer 59 hat, kann auf einen Antrieb in der Führungsschiene der äusseren Schutzwand 11 verzichtet werden. Dadurch vereinfacht sich die Ausführung der äusseren Schutzwand 11, was die Zuverlässigkeit des Systems erhöht. Idealerweise werden der lineare Vertikaltrieb 32 der äusseren Schutzwand 11 und der lineare Vertikaltrieb 55 des Stabs 54 der gleisnäheren Rahmenkomponente des ausziehbaren Zwischenelements 51 innerhalb einer wie in Fig. 1a dargestellten Hülle 15 versetzt zueinander angeordnet.

Alternativ kann wie in Fig. 3d dargestellt der lineare Vertikaltrieb 32 der äusseren Schutzwand 11 unterhalb des Gleisbetts angeordnet werden. Dies würde aber den Umbau bestehender Bahnsteiganlagen für den Einbau eines Schutzwandsystems aufwendiger machen.

Die zeitliche Abfolge der Vertikalbewegungen der äusseren Schutzwand 11, des ausziehbaren Zwischenelements 51 und der inneren Schutzwand 12 ist wie folgt: Ist der Passagierwechsel abgeschlossen, wird die äussere Schutzwand 11 ausgefahren. Ist die äussere Schutzwand 11 im ausgefahrenen Zustand oder soweit ausgefahren, dass keine Personen mehr vom Bahnsteig 4 in den Gleisbereich fallen können, bewegt der lineare Vertikaltrieb 55 den Stab 54 und damit die gleisnähere Rahmenkomponente des ausziehbaren Zwischenelements 51 soweit nach oben bis das ausziehbare Zwischenelement 51 eine genügend grosse Neigung hat, damit im weiteren Verlauf Personen auf dem Bahnsteig sicher auf die bahnsteignähere Seite der inneren Schutzwand 12 abgedrängt werden. Hat das ausziehbare Zwischenelement 51 eine genügend grosse Neigung, beginnt auch der lineare Vertikaltrieb 58 den Stab 57 und damit die bahnsteigseitige Rahmenkomponente des ausziehbaren Zwischenelements 51 nach oben zu bewegen, ebenso beginnt der lineare Vertikaltrieb 33 die innere Schutzwand 12 nach oben zu bewegen. Die gleisnähere Rahmenkomponente des ausziehbaren Zwischenelements 51, die bahnsteignähere Rahmenkomponente des ausziehbaren Zwischenelements 51 und die innere Schutzwand 12 bewegen sich mit der gleichen Geschwindigkeit nach oben, wodurch die Neigung des ausziehbaren Zwischenelements 51 konstant bleibt.

Durch den Abschluss der Führungsschiene an der Oberkante der inneren Schutzwand 12 kann sich das ausziehbare Zwischenelement 51 nicht schneller nach oben bewegen als die innere Schutzwand 12, wodurch eine Lücke zwischen dem ausziehbaren Zwischenelement 51 und der inneren Schutzwand 12 beim Hochfahren vermöglicht wird. Hat die innere Schutzwand 12 den ausgefahrenen Zustand erreicht, kann sich die äussere Schutzwand 11 und das ausziehbare Zwischenelement 51 wieder bis auf Bahnsteigniveau senken. Jetzt können Schienenfahrzeuge mit grosser Geschwindigkeit am Bahnsteig durchfahren. Hat das letzte Schienenfahrzeug ohne Halt am Bahnsteig den Gleisbereich am Bahnsteig verlassen und wird das nächste Schienenfahrzeug ein Schienenfahrzeug mit Halt am Bahnsteig und Passagierwechsel sein, so kann sich wie in Fig. 2h dargestellt die äussere Schutzwand 11 ausfahren. Zu diesem Zeitpunkt, es müssen keine Personen abgedrängt werden, verbleibt das ausziehbare Zwischenelement 51 auf Bahnsteigniveau. Nachdem sich die innere Schutzwand 12, wie in Fig. 2i dargestellt, gesenkt hat, senkt sich vor dem Passagierwechsel auch die äussere Schutzwand 11 wieder in den eingefahrenen Zustand.

Eine weitere Ausführungsform hat einen eigenen Antrieb 55, 58 für das ausziehbare Zwischenelement 51 wie in Fig. 3d dargestellt, aber keine Führungsschienen in der äusseren- und inneren Schutzwand. Damit hat das ausziehbare Zwischenelement 51 keinen direkten Kontakt mit der äusseren Schutzwand 11 oder der inneren Schutzwand 12. Es muss sichergestellt sein, dass beim Hochfahren des ausziehbaren Zwischenelements 51 keine Lücke zwischen dem ausziehbaren Zwischenelement 51 und der inneren Schutzwand 12 entsteht.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 4a - 4c ist die in Fig. 2a - 2m beschriebene Schutzvorrichtung zusätzlich ausgestattet mit einer ausklappbaren Klappe 65 um während des Hochfahrens der inneren Schutzwand 12 Personen auf dem Bahnsteig 4 auf die bahnsteignähere Seite der inneren Schutzwand 12 abzudrängen. Die ausklappbare Klappe 65 kann in die äussere Schutzwand 11 integriert sein oder an einem separaten Stützelement 70 montiert sein. Durch einen Sensor und eine Fixierung an der Rückwand der äusseren Schutzwand 11 oder des Stützelements 70 wird sichergestellt, dass die äussere Schutzwand 11 oder das Stützelement 70 nur eingefahren wird, wenn sich die ausklappbare Klappe 65 im eingeklappten Zustand befindet.

Der Vorteil einer ausklappbaren Klappe 65 gegenüber einem wie in Fig. 3a - 3d beschriebenen System ist, dass eine Klappe eine sehr steile Neigung haben kann während des Ausfahrprozesses der inneren Schutzwand 12. Ein weiterer Vorteil einer Klappe ist der hygienische Aspekt. Bei einem wie in Fig. 3a - 3d beschriebenen System wird das ausziehbare Zwischenelement 51 im eingefahrenen Grundzustand durch die Schuhsohlen der Passagiere beschmutzt. Die ausklappbare Klappe 65 jedoch hat im eingeklappten Grundzustand keinen Kontakt mit Passagieren. Ein weiterer Vorteil einer Klappe ist die

Möglichkeit, dass die innere Schutzwand 12 anstelle einer durchgehenden Schutzwand auch aus nahe beieinander stehenden Pfosten bestehen kann. Ähnlich wie bei einer Gabel könnten die Pfosten durch einen Balken verbunden sein, sodass ein linearer Vertikaltrieb 33 viele Pfosten gleichzeitig bewegen würde. Nahe beieinander stehende Pfosten hätten den Vorteil, dass es für Kinder schwieriger wäre, sie zu überklettern.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 4a, 4b ist die ausklappbare Klappe 65 in die äussere Schutzwand 11 integriert. Die Länge der ausklappbaren Klappe 65 entspricht mindestens der Distanz zwischen der äusseren Schutzwand 11 und der inneren Schutzwand 12, damit der Zwischenraum zwischen der äusseren Schutzwand 11 und der inneren Schutzwand 12 im geneigten ausgeklappten Zustand abgedeckt werden kann. Die Ausführung der ausklappbaren Klappe 65 kann aber auch länger sein und während des Hochfahrens der inneren Schutzwand 12 über die innere Schutzwand 12 hinausragen.

Die Ausklappbewegung der ausklappbaren Klappe 65 kann ausgelöst werden durch:

- einen Antrieb 66 an der Befestigung der ausklappbaren Klappe 65 an der äusseren Schutzwand 11 am oberen Ende der ausklappbaren Klappe 65.
- eine drehbare horizontale Stange an der Befestigung am oberen Ende der ausklappbaren Klappe 65, wobei die drehbare horizontale Stange mit einem Antrieb unterhalb der ausklappbaren Klappe 65 verbunden ist.
- durch ein Federelement an der Rückwand hinter der ausklappbaren Klappe 65, welches die ausklappbare Klappe 65 nach aussen drückt, wobei das Einklappen durch ein an der Klappe 65 montiertes Seil erfolgen kann, welches über eine Rolle an der Rückwand zu einer Seilwinde unter der äusseren Schutzwand 11 geführt wird.

Auch andere Antriebsformen für das Ein- und Ausklappen der Klappe 65 sind möglich. Bei der Ausführungsform nach Fig. 4b wird der Ausklappprozess zusätzlich durch eine Hilfsstange 67 unterstützt, welche durch einen Mitnehmer 68 mit einem linearen Vertikaltrieb 69 verbunden ist oder durch einen ausfahrbaren Poller. Die Hilfsstange sowie der ausfahrbare Poller sind insbesondere in Vertikalrichtung bewegbar. Sobald die ausklappbare Klappe durch einen Antrieb 66 leicht ausgeklappt wurde, wird der folgende Ausklappprozess bis zum Abschluss durch die hochfahrende Hilfsstange unterstützt. Die zeitliche Abfolge der Vertikalbewegungen der äusseren Schutzwand 11, der Aus- und Einklappbewegungen der ausklappbaren Klappe 65 und der Vertikalbewegungen der inneren Schutzwand 12 bei der Ausführungsform nach Fig. 4a, 4b sind wie folgt: Ist der Passagierwechsel abgeschlossen, bewegt der lineare Vertikaltrieb 32 die äussere Schutzwand 11 nach oben. Ist die äussere Schutzwand 11 so weit ausgefahren, dass sich

die ausklappbare Klappe 65 vollständig über dem Bahnsteigplateau 23 befindet, stoppt die Aufwärtsbewegung der äusseren Schutzwand 11 und die ausklappbare Klappe 65 beginnt sich ausklappen. Durch die Ausklappbewegung der ausklappbaren Klappe 65 werden Personen auf dem Bahnsteig 4 auf die bahnsteignähere Seite der inneren Schutzwand 12 abgedrängt.

Beim Ausklappen der ausklappbaren Klappe 65 ergibt sich eine kleine Lücke zwischen dem unteren Ende der ausklappbaren Klappe 65 und dem Bahnsteigplateau 23. Je grösser die Distanz zwischen der äusseren Schutzwand 11 und der inneren Schutzwand 12 und je flacher die Neigung der ausklappbaren Klappe 65 im ausgeklappten Zustand, desto grösser wird die Lücke zwischen der ausklappbaren Klappe 65 im ausgeklappten Zustand und dem Bahnsteigplateau 23. Damit diese Lücke möglichst klein ist, ist die Länge der ausklappbaren Klappe 65 dem Abstand zwischen äusserer Schutzwand 11 und innerer Schutzwand 12 anzupassen. Je grösser die Distanz zwischen der äusseren Schutzwand 11 und der inneren Schutzwand 12, desto grösser sollte auch die Länge der ausklappbaren Klappe 65 sein. Möchte der Eisenbahnbetreiber diese Lücke ganz schliessen, so kann die Ausführung der ausklappbaren Klappe 65 so sein, dass die ausklappbare Klappe 65 seine Ausdehnung während des Ausklappens vergrössert, also auch ein ausfahrbares Element enthält.

Ist die ausklappbare Klappe 65 im ausgeklappten Zustand, so beginnt der lineare Vertikaltrieb 33 die innere Schutzwand 12 nach oben zu bewegen. Im weiteren Verlauf bewegen sich die äussere Schutzwand 11, die ausklappbare Klappe 65 und die innere Schutzwand 12 mit der gleichen Geschwindigkeit nach oben. Ist die innere Schutzwand 12 soweit ausgefahren, dass sie den Gleisbereich sicher vom Bahnsteigbereich trennt, stoppt der lineare Vertikaltrieb 33 die Aufwärtsbewegung der inneren Schutzwand 12. Die äussere Schutzwand 11 und die ausklappbare Klappe 65 bewegen sich noch ein bisschen weiter nach oben, bis die ausklappbare Klappe 65 eingeklappt werden kann. Die ausklappbare Klappe 65 wird vollständig eingeklappt und die äussere Schutzwand 11 kann vollständig eingefahren werden. Jetzt können Schienenfahrzeuge mit grosser Geschwindigkeit am Bahnhof durchfahren. Hat das letzte Schienenfahrzeug ohne Halt am Bahnsteig den Gleisbereich am Bahnsteig verlassen und wird das nächste Schienenfahrzeug ein Schienenfahrzeug mit Halt am Bahnsteig und Passagierwechsel sein, so kann sich, wie in Fig. 2h dargestellt, die äussere Schutzwand 11 ausfahren. Zu diesem Zeitpunkt müssen keine Personen abgedrängt werden, daher verbleibt die ausklappbare Klappe 65 im eingeklappten Zustand. Nachdem sich die innere Schutzwand 12, wie in Fig. 2i dargestellt, gesenkt hat, senkt sich vor dem Passagierwechsel auch die äussere Schutzwand 11 wieder in den eingefahrenen Zustand.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 4c ist die ausklappbare Klappe 65 an einem separaten Stützelement 70 montiert. Für die Vertikalbewegung ist das Stützelement

70 durch eine vertikale Stange 73 mit einem Mitnehmer 71 mit einem eigenen linearen Vertikaltrieb 72 verbunden. Das Stützelement 70 hat im Bereich der ausklappbaren Klappe 65 eine durchgehende Rückwand. Unterhalb des Klappenbereichs ist zwischen der vertikalen Stange 73, welche mit dem linearen Vertikaltrieb 72 verbunden ist, ein Hohlraum. Dieser Hohlraum ist nötig, damit Platz für die linearen Vertikaltriebe 32 der äusseren Schutzwand 11 bleibt. Die linearen Vertikaltriebe 32 der äusseren Schutzwand 11 und der oder die linearen Vertikaltriebe 72 des Stützelements 70 werden versetzt zueinander angeordnet.

Das Stützelement 70 kann entlang von vertikal ausgerichteten Führungsschienen auf der bahnsteignäheren Seite der äusseren Schutzwand 11 geführt sein.

Die Länge der ausklappbaren Klappe 65 entspricht mindestens der Distanz zwischen der äusseren Schutzwand 11 und der inneren Schutzwand 12, um den Zwischenraum zwischen der äusseren Schutzwand 11 und der inneren Schutzwand 12 im geneigten ausgeklappten Zustand abdecken zu können. Die Ausführung der ausklappbaren Klappe 65 kann aber auch länger sein und während des Hochfahrens der inneren Schutzwand 12 über die innere Schutzwand 12 hinausragen.

Die Ausklappbewegung der ausklappbaren Klappe 65 kann angetrieben sein durch:

- einen Antrieb 66 an der Befestigung an dem Stützelement 70 am oberen Ende der ausklappbaren Klappe 65.
- eine drehbare horizontale Stange an der Befestigung am oberen Ende der ausklappbaren Klappe 65, die drehbare horizontale Stange ist mit einem Antrieb unterhalb der ausklappbaren Klappe 65 verbunden.
- durch ein Federelement an der Rückwand hinter der ausklappbaren Klappe 65, welche die ausklappbare Klappe 65 nach aussen drückt, das Einklappen kann durch ein an der ausklappbaren Klappe 65 montiertes Seil erfolgen, welches über eine Rolle an der Rückwand zu einer Seilwinde unter dem Stützelement 70 geführt wird.

Auch andere Antriebsformen für das Ein- und Ausklappen der ausklappbaren Klappe 65 sind möglich.

Die ausklappbare Klappe 65 auf einem separaten Stützelement 70 zu montieren hat gegenüber der Ausführungsform nach Fig. 4a, 4b verschiedene Vorteile:

- die Ausführung der äusseren Schutzwand ist einfacher und die äussere Schutzwand 11 kann schmaler sein, also eine geringere Dicke als die vorhergehenden Ausführungsbeispiele aufweisen
- die vertikale Ausdehnung der äusseren Schutzwand 11 kann kleiner sein
- Ein Sicherheitsgewinn, weil während des Hochfahrens der ausgeklappten Klappe 65 die äussere Schutzwand 11 bereits vollständig ausgefahren ist.

- Dadurch dass die äussere Schutzwand 11 vollständig ausgefahren ist, bevor das Stützelement 70 und die ausklappbare Klappe 65 ausgefahren werden, kann die Ausführung des Stützelements 70 breiter sein als eine äussere Schutzwand 11 mit integrierter ausklappbarer Klappe 65. Dies erleichtert den Einbau eines Antriebs für die Ausklappbewegung der ausklappbaren Klappe 65.

Ein Nachteil der Ausführungsform nach Fig. 4c gegenüber jener von Fig. 4a, 4b ist, dass die ausklappbare Klappe 65 und das Stützelement 70 im eingefahrenen Zustand die vertikale Ausdehnung der linearen Vertikaltriebe einschränken. Weil die ausklappbare Klappe 65 eine durchgehende Platte darstellt, können aus Platzgründen die linearen Vertikaltriebe 32 der äusseren Schutzwand 11 nicht bis unter die Platte 16 reichen. Die Distanz zwischen der abnehmbaren Platte 16 und dem oberen Ende des linearen Vertikaltriebs 32 entspricht der Distanz zwischen der Oberkante des Stützelements 70 und dem unteren Ende der ausklappbaren Klappe 65.

[0070] Die zeitliche Abfolge der Vertikalbewegungen der äusseren Schutzwand 11, des Stützelements 70 und der inneren Schutzwand 12 sowie der Aus- und Einklappbewegungen der ausklappbaren Klappe 65 bei der Ausführungsform nach Fig. 4c sind wie folgt:

Ist der Passagierwechsel abgeschlossen, wird die äussere Schutzwand 11 ausgefahren. Ist die äussere Schutzwand 11 im ausgefahrenen Zustand oder soweit ausgefahren, dass keine Personen mehr vom Bahnsteig 4 in den Gleisbereich fallen können, bewegt der lineare Vertikaltrieb 72 das Stützelement 70 soweit nach oben bis sich die ausklappbare Klappe 65 vollständig über dem Bahnsteigplateau 23 befindet. Befindet sich die ausklappbare Klappe 65 vollständig über dem Bahnsteigplateau 23, stoppt die Aufwärtsbewegung des Stützelements 70 und die ausklappbare Klappe 65 beginnt sich auszuklappen. Durch die Ausklappbewegung der ausklappbaren Klappe 65 werden Personen auf dem Bahnsteig 4 auf die bahnsteignähere Seite der inneren Schutzwand 12 abgedrängt.

Beim Ausklappen der ausklappbaren Klappe 65 ergibt sich eine kleine Lücke zwischen dem unteren Ende der ausklappbaren Klappe 65 und dem Bahnsteigplateau 23.

Je grösser die Distanz zwischen der äusseren Schutzwand 11 und der inneren Schutzwand 12 und je flacher die Neigung der ausklappbaren Klappe 65 im ausgeklappten Zustand, desto grösser wird die Lücke zwischen der ausklappbaren Klappe 65 im ausgeklappten Zustand und dem Bahnsteigplateau 23. Damit diese Lücke möglichst klein ist, ist die Länge der ausklappbaren Klappe 65 dem Abstand zwischen äusserer Schutzwand 11 und innerer Schutzwand 12 anzupassen. Je grösser die Distanz zwischen der äusseren Schutzwand 11 und der inneren Schutzwand 12, desto grösser sollte auch die Länge der ausklappbaren Klappe sein. Die Ausführungsform nach Fig. 4c bietet die Möglichkeit für sehr steile Winkel der ausklappbaren Klappe 65 im ausgeklappten Zu-

stand, ragt zusätzlich die ausklappbare Klappe 65 im ausgeklappten Zustand über die innere Schutzwand 12 hinaus, so kann diese Lücke minimiert werden. Möchte der Eisenbahnbetreiber diese Lücke zwischen dem unteren Ende der ausklappbaren Klappe 65 im ausgeklappten Zustand und dem Bahnsteigplateau 23 ganz schliessen, so kann die Ausführung der ausklappbaren Klappe 65 so sein, dass die ausklappbare Klappe 65 ihre Ausdehnung während des Ausklappens vergrössert, also auch ein ausfahrbares Element enthält.

[0071] Ist die ausklappbare Klappe 65 im ausgeklappten Zustand, so beginnt der lineare Vertikaltrieb 33 die innere Schutzwand 12 nach oben zu bewegen. Im weiteren Verlauf bewegen sich die innere Schutzwand 12 und das Stützelement 70 mit der gleichen Geschwindigkeit nach oben. Ist die innere Schutzwand 12 soweit ausgefahren, dass sie den Gleisbereich sicher vom Bahnsteigbereich trennt, stoppt der lineare Vertikaltrieb 33 die Aufwärtsbewegung der inneren Schutzwand 12. Das Stützelement 70 bewegt sich noch ein bisschen weiter nach oben, bis die ausklappbare Klappe 65 eingeklappt werden kann. Die ausklappbare Klappe 65 wird vollständig eingeklappt und das Stützelement 70 kann vollständig eingefahren werden. Jetzt können Schienenfahrzeuge mit grosser Geschwindigkeit am Bahnhof durchfahren. Hat das letzte Schienenfahrzeug ohne Halt am Bahnsteig den Gleisbereich am Bahnsteig verlassen und wird das nächste Schienenfahrzeug ein Schienenfahrzeug mit Halt am Bahnsteig und Passagierwechsel sein, so kann sich wie in Fig. 2h dargestellt die äussere Schutzwand 11 ausfahren. Zu diesem Zeitpunkt, es müssen keine Personen abgedrängt werden, verbleibt das Stützelement 70 im eingefahrenen Zustand. Nachdem sich die innere Schutzwand 12, wie in Fig. 2i dargestellt, gesenkt hat, senkt sich vor dem Passagierwechsel auch die äussere Schutzwand 11 wieder in den eingefahrenen Zustand.

[0072] Die Ausführungsformen nach Fig. 5a - 5f sind Alternativen bei begrenzten Platzverhältnissen unterhalb des Bahnsteigplateaus 23 für die in Fig. 1 - 4 beschriebenen Schutzwandsysteme. Ist im Untergrund unterhalb des Bahnsteigplateaus 23 genügend Platz für die Installation eines wie in den Figuren 1 - 4 beschriebenen Schutzwandsystems, so ist es vorteilhaft ein Schutzwandsystem gemäss Fig. 1 - 4 zu installieren, weil die Ausführung der Komponenten einfach ist. Allerdings kann es entlang eines Bahnsteigs Stellen geben, wo aus verschiedenen Gründen im Untergrund unterhalb des Bahnsteigplateaus 23 nicht genügend Raum für ein Schutzwandsystem mit linearen Vertikaltrieben gemäss Fig. 1 - 4 vorhanden ist, zum Beispiel im Bereich von Bahnstufenunterführungen, wo die Passagiere die Gleise unterqueren. Merkmal der Ausführungsformen nach Fig. 5a - 5f ist, dass die Schutzwände im eingefahrenen Zustand eine viel kleinere vertikale Ausdehnung haben als im ausgefahrenen Zustand.

[0073] Fig. 5a stellt einen Querschnitt eines Bahnsteigs mit zwei integrierten mehrteilig ausschiebba-

ren Schutzwänden 76, 77 dar. Die äussere Schutzwand 76 besteht aus mehrteilig ausschiebba-

ren Platten. Im eingefahrenen Zustand sind die Platten nebeneinander, im ausgefahrenen Zustand leicht versetzt übereinander angeordnet. Die Platten müssen auf der den Passagieren zugewandten bahnsteignäheren Seite im ausgefahrenen Zustand einen durchgehenden Abschluss darstellen, die Platten selbst können im Inneren hohl und auf der gleisnäheren Seite offen sein. Für die Aus- und Einfahrbewegung ist die Platte, welche im ausgefahrenen Zustand am höchsten ist, mit einem Antriebsmechanismus 78 verbunden. Der Antriebsmechanismus befindet sich zumindest grossteils im Innern der äusseren Schutzwand 76. Als Antriebsmechanismus 78 sind ein Scherenantrieb, ein teleskopisch ausfahrbarer Zylinder oder andere Antriebe möglich. Haben beide Seiten der äusseren Schutzwand 76 einen Abschluss durch Platten, hat dies den Vorteil eines Schutzes vor Schmutz wie eindringendem Staub. Hat nur die dem Bahnsteig zugewandte Seite der äusseren Schutzwand 76 einen Abschluss durch Platten und ist die dem Gleis zugewandte Seite offen, so hat dies den Vorteil, dass Reparaturarbeiten einfacher gemacht werden können.

Die innere Schutzwand 77 besteht ebenfalls aus mehrteilig ausschiebba-

ren Platten. Im eingefahrenen Zustand sind die Platten nebeneinander, im ausgefahrenen Zustand leicht versetzt übereinander angeordnet. Die Platten müssen auf der den Passagieren zugewandten bahnsteignäheren Seite im ausgefahrenen Zustand einen durchgehenden Abschluss darstellen, die Platten selbst können im Inneren hohl und auf der gleisnäheren Seite offen sein. Für die Aus- und Einfahrbewegung ist die Platte, welche im ausgefahrenen Zustand am höchsten ist, mit einem Antriebsmechanismus 79 verbunden. Der Antriebsmechanismus ist zumindest grossteils im Innern der inneren Schutzwand 77. Als Antriebsmechanismus 79 sind ein Scherenantrieb, ein teleskopisch ausfahrbarer Zylinder oder andere Antriebe möglich. Haben beide Seiten der inneren Schutzwand 77 einen Abschluss durch Platten, hat dies den Vorteil eines Schutzes vor Schmutz wie eindringendem Staub. Hat nur die dem Bahnsteig zugewandte Seite der inneren Schutzwand 77 einen Abschluss durch Platten und ist die dem Gleis zugewandte Seite offen, so hat dies den Vorteil, dass Reparaturarbeiten einfacher erledigt werden können.

[0074] Fig. 5a zeigt den Zustand mit eingefahrener äusserer Schutzwand 76 und ausgefahrener innerer Schutzwand 77, das heisst, den Zustand, bei welchem Schienenfahrzeuge mit grosser Geschwindigkeit am Bahnsteig durchfahren können. Die zeitliche Abfolge der Aus- und Einfahrbewegungen der äusseren Schutzwand 76 und inneren Schutzwand 77 nach Abschluss des Passagierwechsels, während der Durchfahrt von Schienenfahrzeugen ohne Halt am Bahnsteig 4 und vor dem kompletten Stillstand von Schienenfahrzeugen mit Halt am Bahnsteig 4 sind gleich wie bei der in Fig. 2a - 2m dargestellten Ausführungsform.

[0075] Fig. 5b zeigt die Ausführungsform mit einer

mehrteilig ausschiebbaren Schutzwand 76, 77 von der Seite im eingefahrenen Zustand. Der Antrieb erfolgt durch einen Scherenmechanismus umfassend zwei Scherenträger 78, 79 durch einen teleskopisch ausfahrbaren Zylinder 80 oder durch einen anderen Antrieb. In der Fig. 5b werden die Scherenträger 78, 79 durch die Zylinder 81 bewegt. Eine noch einfachere Lösung wäre, dass die Scherenträger an der einen Seite durch ein Festlager und auf der anderen Seite durch ein Loslager befestigt sind und der Scherenmechanismus am unteren Loslager durch eine Spindel angetrieben wird.

In Fig. 5b ist links und rechts der Bahnstegunterführung 83 ein Aufnahmeelement 9, beispielsweise eine Röhre angeordnet. Das Aufnahmeelement 9 dient zur Aufnahme einer Stange 8 und kann zur Führung der Stange 8 dienen. Das Aufnahmeelement 9 bildet eine vertikale Führungsschiene aus. Die Stange 8 ist mit der Schutzwand 76, 77 verbunden und dient dazu, die Schutzwand 76, 77 in ihrer Form zu stabilisieren und / oder der Versteifung der Schutzwand 76, 77. Durch die Verwendung von einer oder mehrerer derartiger Stangen 8 kann somit die Stabilität der Schutzwand 76, 77 gegen Wölbungen, Knicken oder andere Verformungen erhöht werden.

[0076] Fig. 5c zeigt die Ausführungsform mit einer mehrteilig ausschiebbaren Schutzwand 76, 77 von der Seite im ausgefahrenen Zustand.

Fig. 5d stellt einen Querschnitt eines Bahnsteigs dar mit zwei integrierten mehrteilig ausschiebbaren Schutzwänden 76, 77 und einem wie in Fig. 3d beschriebenen ausziehbaren Zwischenelement 51 dazwischen. In Fig. 5d wird die Neigung und die Vertikalbewegung des ausziehbaren Zwischenelements 51 durch die teleskopisch ausfahrbaren Zylinder 84, 85 ausgeführt. Der teleskopisch ausfahrbare Zylinder 84 ist mit der gleisnäheren Rahmenkomponente verbunden, der teleskopisch ausfahrbare Zylinder 85 ist mit der bahnsteignäheren Rahmenkomponente verbunden. Das ausziehbare Zwischenelement 51 kann während des Hebe- und Senkvorgangs entlang von vertikal ausgerichteten Führungsschienen in der bahnsteignäheren Seite der äusseren Schutzwand geführt sein und/oder entlang von vertikal ausgerichteten Führungsschienen in der gleisnäheren Seite der inneren Schutzwand. Die zeitliche Abfolge der Vertikalbewegungen der mehrteilig ausschiebbaren äusseren Schutzwand 76, des ausziehbaren Zwischenelements 51 und der mehrteilig ausschiebbaren inneren Schutzwand 77 nach Fig. 5d ist gleich wie bei Fig. 3d beschrieben.

[0077] Fig. 5e stellt einen Querschnitt eines Bahnsteigs dar mit zwei integrierten mehrteilig ausschiebbaren Schutzwänden 76, 77 und einer wie in Fig. 4c beschriebenen ausklappbaren Klappe 65, welche auf einem separaten Stützelement 70 montiert ist. Die ausklappbare Klappe 65 hat den Zweck während des Ausfahrens der mehrteilig ausschiebbaren inneren Schutzwand 77 Personen auf dem Bahnsteig 4 auf die bahnsteignähere Seite der inneren Schutzwand abzurängen. Die Vertikalbewegung des Stützelements 70 wird ausgeführt durch einen Antriebsmechanismus 86, welcher

aus einem Scherenmechanismus, einem teleskopisch ausfahrbaren Zylinder oder anderen Antriebsformen bestehen kann, welche im eingefahrenen Zustand eine viel kleinere vertikale Ausdehnung haben als im ausgefahrenen Zustand. Durch einen Sensor und eine Fixierung an der Rückwand des Stützelements 70 wird sichergestellt, dass das Stützelement 70 nur eingefahren wird, wenn sich die ausklappbare Klappe 65 im eingeklappten Zustand befindet. Der mögliche Antrieb für die Ausklappbewegung der ausklappbaren Klappe 65 ist gleich wie in Fig. 4c beschrieben. Die Länge der ausklappbaren Klappe 65 entspricht mindestens einer Länge, die geeignet ist, die Distanz zwischen der mehrteilig ausschiebbaren äusseren Schutzwand 76 und der mehrteilig ausschiebbaren inneren Schutzwand 77 im geneigten ausgeklappten Zustand abdecken zu können. Die Ausführung der ausklappbaren Klappe 65 kann aber auch länger sein und während des Hochfahrens der mehrteilig ausschiebbaren inneren Schutzwand 77 über die mehrteilig ausschiebbare innere Schutzwand 77 hinausragen. Das Stützelement 70 kann entlang von vertikal ausgerichteten Führungsschienen in der bahnsteignäheren untersten Platte der mehrteilig ausschiebbaren äusseren Schutzwand 76 geführt sein. Im Bereich von Bahnstegunterführungen ist es auch möglich, dass das Stützelement 70 links und rechts der Bahnstegunterführung entlang von vertikal ausgerichteten Führungsschienen in der bahnsteignäheren Seite der äusseren Schutzwand 11 geführt wird.

Die zeitliche Abfolge der Vertikalbewegungen der mehrteilig ausschiebbaren äusseren Schutzwand 76, des Stützelements 70 und der mehrteilig ausschiebbaren inneren Schutzwand 77 sowie der Aus- und Einklappbewegungen der ausklappbaren Klappe 65 nach Fig. 5e sowie die Funktionsweise des Antriebs 66 sind gleich wie bei Fig. 4c beschrieben.

[0078] Fig. 5f stellt einen Querschnitt eines Bahnsteigs dar, in welchem die äussere Schutzwand 88 und die innere Schutzwand 89 aus zusammensteckbaren Wandelementen bestehen. Diese Ausführungsform ist vorteilhaft, falls unterhalb des Bahnsteigplateaus 23 sehr wenig Raum vorhanden ist. Weil die zusammensteckbaren Wandelemente im eingefahrenen Zustand übereinander liegend gestapelt sein können, ist die vertikale Ausdehnung im eingefahrenen Zustand sehr klein. Die zusammensteckbaren Wandelemente werden durch ein durchgehendes Seil zusammengehalten. Das oberste Wandelement ist mit einem Antrieb verbunden, zum Beispiel einem teleskopisch ausfahrbaren Zylinder. Im Bereich von Bahnstegunterführungen kann das oberste Wandelement auch an einer vertikalen Stange hochgezogen werden, die vertikalen Stangen können links und rechts der Bahnstegunterführung platziert sein, also in einem Bereich wo unterhalb des Bahnsteigplateaus 23 genügend Raum für einen linearen Vertikaltrieb vorhanden ist. Um während des Hochfahrens der zusammensteckbaren inneren Schutzwand 89 Personen auf dem Bahnsteig 4 auf die bahnsteignähere Seite der zusammen-

steckbaren inneren Schutzwand 89 abzudrängen kann zwischen den Schutzwänden 88, 89 ein System mit einem ausziehbaren Zwischenelement 51 wie bei Fig. 3d oder ein System mit einer ausklappbaren Klappe 65 wie bei Fig. 4c installiert werden. Bezugszeichen, die in diesem Ausführungsbeispiel gezeigt sind, aber nicht beschrieben, entsprechen den entsprechenden Bauteilen der vorhergehenden Figuren.

[0079] Bei der Ausführungsform nach Fig. 6a sind zwischen der äusseren Schutzwand 11 und der inneren Schutzwand 12 ausfahrbare Zwischenwände 90, 91, 92, 93 um während des Hochfahrens der inneren Schutzwand 12 Personen auf dem Bahnsteig auf die bahnsteignähere Seite der inneren Schutzwand 12 abzudrängen. Anstelle von vier ausfahrbaren Zwischenwänden 90, 91, 92, 93 zwischen der äusseren Schutzwand 11 und der inneren Schutzwand 12 wäre auch ein System mit nur einer, zwei, drei oder fünf und mehr ausfahrbaren Zwischenwänden zwischen der äusseren Schutzwand 11 und der inneren Schutzwand 12 möglich. Die ausfahrbaren Zwischenwände 90, 91, 92, 93 müssen auf der den Passagieren zugewandten bahnsteignäheren Seite einen durchgehenden Abschluss darstellen, die Zwischenwände 90, 91, 92, 93 selbst können im Innern hohl und auf der gleisnäheren Seite offen sein. Für die Aus- und Einfahrbewegung ist jede ausfahrbare Zwischenwand 90, 91, 92, 93 mit einem Antriebsmechanismus 94 verbunden. Der Antriebsmechanismus 94 ist zumindest grossteils im Innern jeder einzelnen Zwischenwand 90, 91, 92, 93. Als Antriebsmechanismus 94 sind ein Scherenantrieb, ein teleskopisch ausfahrbarer Zylinder oder andere Antriebe möglich. Auch der Antriebsmechanismus der äusseren Schutzwand 11 ist zumindest grossteils im Inneren der äusseren Schutzwand 11 angeordnet. Die innere Schutzwand 12 kann durch einen Antriebsmechanismus im Innern der inneren Schutzwand 12 oder durch einen linearen Vertikaltrieb 33 angetrieben sein.

Da in der Ausführungsform nach Fig. 6a die ausfahrbaren Zwischenwände 90, 91, 92, 93 zwischen der äusseren Schutzwand 11 und der inneren Schutzwand 12 die gleiche Funktion einnehmen wie das ausziehbare Zwischenelement 51 in Fig. 3d oder die ausklappbare Klappe 65 in Fig. 4c ist die zeitliche Abfolge der Vertikalbewegungen der äusseren Schutzwand 11, der Zwischenwände 90, 91, 92, 93 und der inneren Schutzwand 12 wie folgt: Ist der Passagierwechsel abgeschlossen, wird die äussere Schutzwand 11 ausgefahren. Ist die äussere Schutzwand 11 im ausgefahrenen Zustand oder soweit ausgefahren, dass keine Personen mehr vom Bahnsteig 4 in den Gleisbereich fallen können, beginnt sich die ausfahrbare Zwischenwand 90 direkt neben der äusseren Schutzwand 11 auszufahren. Ist die ausfahrbare Zwischenwand 90 teilweise ausgefahren, beginnt sich die ausfahrbare Zwischenwand 91 direkt neben der ausfahrbaren Zwischenwand 90 auszufahren, die ausfahrbare Zwischenwand 90 bewegt sich ebenfalls weiter nach oben. Ist die ausfahrbare Zwischenwand 91 teilweise

ausgefahren, beginnt sich die ausfahrbare Zwischenwand 92 direkt neben der ausfahrbaren Zwischenwand 91 auszufahren und so weiter bis zur ausfahrbaren Zwischenwand direkt neben der inneren Schutzwand 12. Ist die ausfahrbare Zwischenwand 93 direkt neben der inneren Schutzwand 12 im ausgefahrenen Zustand, kann sich die innere Schutzwand 12 ausfahren. Die innere Schutzwand wird über einen Vertikaltrieb 33 bewegt. Ist die innere Schutzwand 12 soweit ausgefahren, dass sie den Gleisbereich sicher vom Bahnsteigbereich trennt, können sich die äussere Schutzwand 11 und die ausfahrbaren Zwischenwände 90, 91, 92, 93 wieder senken. Zu diesem Zeitpunkt befindet sich nur die innere Schutzwand 12 im ausgefahrenen Schutzzustand, Schienenfahrzeuge können mit grosser Geschwindigkeit am Bahnsteig durchfahren. Hat das letzte Schienenfahrzeug ohne Halt am Bahnsteig den Gleisbereich am Bahnsteig verlassen und wird das nächste Schienenfahrzeug ein Schienenfahrzeug mit Halt am Bahnsteig und Passagierwechsel sein, so kann - wie in Fig. 2h dargestellt - die äussere Schutzwand 11 ausfahren. Zu diesem Zeitpunkt, verbleiben die Zwischenwände 90, 91, 92, 93 im eingefahrenen Zustand, da keine Personen abgedrängt werden müssen. Nachdem sich die innere Schutzwand 12, wie in Fig. 2i dargestellt, gesenkt hat, senkt sich vor dem Passagierwechsel auch die äussere Schutzwand 11 wieder in den eingefahrenen Zustand.

[0080] Die Ausführungsform nach Fig. 6b ist eine Alternative für die Ausführungsform nach Fig. 6a bei begrenztem Raum unterhalb des Bahnsteigplateaus 23. Bei der Ausführungsform nach Fig. 6b sind zwischen der mehrteilig ausschiebbaren äusseren Schutzwand 76 und der mehrteilig ausschiebbaren inneren Schutzwand 77 mehrteilig ausschiebbare Zwischenwände 96, 97, 98, 99 um während des Hochfahrens der mehrteilig ausschiebbaren inneren Schutzwand 77 Personen auf dem Bahnsteig 4 auf die bahnsteignähere Seite der mehrteilig ausschiebbaren inneren Schutzwand 77 abzudrängen. Merkmal der Ausführungsform nach Fig. 6b ist, dass die mehrteilig ausschiebbaren Schutzwände 76, 77 und die mehrteilig ausschiebbaren Zwischenwände 96, 97, 98, 99 im eingefahrenen Zustand eine viel kleinere vertikale Ausdehnung haben als im ausgefahrenen Zustand. Anstelle von vier mehrteilig ausschiebbaren Zwischenwänden 96, 97, 98, 99 wäre auch ein System mit nur einer, zwei, drei oder fünf und mehr mehrteilig ausschiebbaren Zwischenwänden zwischen der mehrteilig ausschiebbaren äusseren Schutzwand 76 und der mehrteilig ausschiebbaren inneren Schutzwand 77 möglich. Die mehrteilig ausschiebbaren Zwischenwände 96, 97, 98, 99 müssen auf der den Passagieren zugewandten bahnsteignäheren Seite einen durchgehenden Abschluss darstellen, die mehrteilig ausschiebbaren Zwischenwände 96, 97, 98, 99 selbst können im Innern hohl und auf der gleisnäheren Seite offen sein. Für die Aus- und Einfahrbewegung ist jede mehrteilig ausschiebbare Zwischenwand 96, 97, 98, 99 mit einem Antriebsmechanismus 95 verbunden. Der Antriebsmechanismus 95 befindet sich

zumindest grossteils im Innern jeder einzelnen mehrteilig ausschließbaren Zwischenwand 96, 97, 98, 99. Der Antriebsmechanismus 78 der mehrteilig ausschließbaren äusseren Schutzwand 76 ist zumindest grossteils im Innern der mehrteilig ausschließbaren äusseren Schutzwand 76, der Antriebsmechanismus 79 der mehrteilig ausschließbaren inneren Schutzwand 77 ist zumindest grossteils im Innern der mehrteilig ausschließbaren inneren Schutzwand 77. Als Antriebsmechanismus 78, 79, 95 sind ein Scherenantrieb, ein teleskopisch ausfahrbarer Zylinder oder andere Antriebe möglich.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 6b ist die zeitliche Abfolge der Aus- und Einfahrbewegungen der mehrteilig ausschließbaren äusseren Schutzwand 76, der mehrteilig ausschließbaren inneren Schutzwand 77 und der mehrteilig ausschließbaren Zwischenwände 96, 97, 98, 99 gleich wie bei der in Fig. 6a beschriebenen Ausführungsform.

[0081] Die Ausführungsform nach Fig. 7a zeigt eine Ausführung für Bahnsteige welche im Bereich stark geneigter Gleisinnenkurven liegen. Abhängig vom Kurvenradius können Gleiskurven eine seitliche Neigung aufweisen, entsprechend können im Bereich von Gleisinnenkurven die Schienenfahrzeuge eine seitliche Neigung aufweisen. Um eine mögliche Berührung der Wagenwand des Schienenfahrzeugs mit der äusseren Schutzwand 11 oder der inneren Schutzwand 12 zu vermeiden, kann auch die äussere Schutzwand 11 und die innere Schutzwand 12 geneigt sein. Fig. 7a zeigt einen Querschnitt eines Bahnsteigs mit zwei integrierten geneigten Schutzwänden 11, 12.

[0082] Die Bahnsteigkante 22, die äussere Schutzwand 11, der lineare Vertikaltrieb 32, die innere Schutzwand 12 und der lineare Vertikaltrieb 33 sind geneigt. Die linearen Vertikaltriebe 32, 33 sind an dem Boden 24 der Hülle 15 fixiert. Zwischen der äusseren Schutzwand 11 und der inneren Schutzwand 12 kann eine wie in den Fig. 3a - 3d, 4a - 4c oder 6a beschriebene Einrichtung installiert werden, um vor oder während dem Hochfahren der inneren Schutzwand 12 Personen auf dem Bahnsteig 4 auf die bahnsteignähere Seite der inneren Schutzwand 12 abzudrängen. Die zeitliche Abfolge der Bewegungen der äusseren Schutzwand 11 und der inneren Schutzwand 12 nach Abschluss des Passagierwechsels, während der Durchfahrt von Schienenfahrzeugen ohne Halt am Bahnsteig 4 und vor dem kompletten Stillstand von Schienenfahrzeugen mit Halt am Bahnsteig 4 sind gleich wie bei der in Fig. 2a - 2m dargestellten Ausführungsform.

Die Ausführungsform nach Fig. 7b, 7c zeigt eine Ausführungsform, in welcher die innere Schutzwand 12 im ausgefahrenen Zustand nach innen in Richtung des Bahnsteigs geneigt werden kann. Hierzu ist eine Neigevorrichtung vorgesehen, um zumindest eine der Schutzwände 11, 12 von einer Vertikalposition in eine geneigte Position überzuführen. Zu diesem Zweck ist der lineare Vertikaltrieb 33 der inneren Schutzwand 12 auf einem Schlitten 101 montiert, welcher sich entlang einer Schie-

ne durch einen linearen Horizontaltrieb bewegen kann. Der Schlitten 101 oder der lineare Vertikaltrieb 33 hat an den unteren Ecken Scharniere. Durch den Drehpunkt auf Bahnsteigplateau 23 neigt sich die innere Schutzwand 12 im ausgefahrenen Zustand nach innen in Richtung des Bahnsteigs sobald sich der Schlitten 101 in Richtung der Bahnsteigkante bewegt. Die innere Schutzwand 12 neigt sich wieder zurück in die senkrechte Ausgangsposition sobald sich der Schlitten 101 wieder in seine Ausgangsposition in Richtung der Rückwand der Hülle 15 bewegt. Der lineare Vertikaltrieb 32 der äusseren Schutzwand 11 ist auf dem Boden 24 der Hülle 15 fixiert, die äussere Schutzwand 11 hat immer eine senkrechte Ausrichtung. Zwischen der äusseren Schutzwand 11 und der inneren Schutzwand 12 kann eine wie in den Fig. 3a - 3d, 4a - 4c oder 6a beschriebene Einrichtung installiert werden, um vor oder während dem Hochfahren der inneren Schutzwand 12 Personen auf dem Bahnsteig 4 auf die bahnsteignähere Seite der inneren Schutzwand 12 abzudrängen. Der Vorteil einer Ausführungsform nach Fig. 7b, 7c ist, dass bei ausgefahrenem und geneigtem Zustand der inneren Schutzwand 12 mit zunehmender Höhe eine grössere Distanz zwischen der inneren Schutzwand 12 und der Wagenwand durchfahrender Schienenfahrzeuge entsteht. Dadurch kann der entstehende Luftdruck besser abgebaut werden. Dies ermöglicht die innere Schutzwand 12 näher an die Bahnsteigkante zu platzieren, was vor allem bei schmalen Mittelbahnsteigen oder bei eingeschränkten Platzverhältnissen wegen Treppenaufgängen und Personenlifte auf dem Bahnsteig ein Vorteil ist.

Die zeitliche Abfolge der Vertikalbewegungen der äusseren Schutzwand 11 und der inneren Schutzwand 12 bei der Ausführungsform nach Fig. 7b, 7c ist gleich wie bei der Ausführungsform nach Fig. 2a - 2m. Ist nur die innere Schutzwand 12 im ausgefahrenen Zustand, neigt sich bei der Ausführungsform nach Fig. 7b, 7c die innere Schutzwand 12 nach innen in Richtung des Bahnsteigs. Deshalb ist die zeitliche Abfolge der Vertikalbewegungen der äusseren Schutzwand 11 sowie der Vertikalbewegungen und des sich nach innen Neigens der inneren Schutzwand 12 bei der Ausführungsform nach Fig. 7b, 7c wie folgt:

Ist der Passagierwechsel abgeschlossen, wird die äussere Schutzwand 11 ausgefahren. Wurden die Passagiere durch eine wie in Fig. 3a - 3d, 4a - 4c oder 6a beschriebene Einrichtung auf die bahnsteignähere Seite der inneren Schutzwand 12 abgedrängt und befindet sich die innere Schutzwand 12 im ausgefahrenen Zustand, so kann sich die äussere Schutzwand 11 und die in Fig. 3a - 3d, 4a - 4c oder 6a beschriebene Einrichtung wieder senken. Jetzt ist nur die innere Schutzwand 12 im ausgefahrenen Schutzzustand. Jetzt beginnt sich die innere Schutzwand 12 wie in Fig. 7b dargestellt nach innen in Richtung des Bahnsteigs zu neigen. Zu diesem Zweck bewegt sich der Schlitten 101 und damit auch der untere Teil des linearen Vertikaltriebs 33 entlang der Schiene 102 in Richtung der Bahnsteigkante 22. Der Drehpunkt

der inneren Schutzwand 12 ist auf Bahnsteigplateau 23, die innere Schutzwand 12 ist auf Bahnsteigplateau 23 zwischen der Platte 16 und der Platte 6 fixiert. Durch eine Kerbe in der bahnteignäheren Seite der inneren Schutzwand 12 auf Bahnsteigplateau 23 und ein aus der Platte 6 ausfahrbares Gegenstück kann die Drehbewegung erleichtert werden. Ist die innere Schutzwand 12 im nach innen geneigten Zustand, so ist im oberen Bereich der inneren Schutzwand 12 eine vergrösserte Distanz zwischen der Wagenwand durchfahrender Schienenfahrzeuge und der inneren Schutzwand 12. Der entstehende Luftdruck kann besser abgebaut werden. Jetzt können Schienenfahrzeuge mit grosser Geschwindigkeit am Bahnsteig durchfahren. Hat das letzte Schienenfahrzeug ohne Halt am Bahnsteig den Gleisbereich am Bahnsteig verlassen und wird das nächste Schienenfahrzeug ein Schienenfahrzeug mit Halt am Bahnsteig und Passagierwechsel sein, so kann sich wie in Fig. 2h dargestellt die äussere Schutzwand 11 ausfahren. Zu diesem Zeitpunkt, es müssen keine Personen abgedrängt werden, verbleiben die in den Fig. 3a - 3d, 4a - 4c oder 6a beschriebenen Einrichtungen im eingefahrenen Zustand. Bevor sich die innere Schutzwand 12, wie in Fig. 2i dargestellt, senken kann, ist es vorteilhaft, dass sich die innere Schutzwand 12 wie in Fig. 7c dargestellt wieder in die senkrechte Ausgangsposition bewegt. Zu diesem Zweck bewegt sich der Schlitten 101 und damit auch der untere Teil des linearen Vertikaltriebs 33 entlang der Schiene 102 in Richtung der Rückwand der Hülle 15. Ist die innere Schutzwand 12 wieder im senkrechten und eingefahrenen Zustand, so senkt sich vor dem Passagierwechsel auch die äussere Schutzwand 11 wieder in den eingefahrenen Zustand.

[0083] Fig. 8a und Fig. 8b zeigen eine Ansicht von oben auf eine Ausführungsform mit Rückhalteelementen, welche verhindern, dass Passagiere in den Zwischenraum zwischen innerer und äusserer Schutzwand gelangen. Diese Rückhalteelemente können beispielsweise als ausfahrbare Poller 103 zwischen der äusseren Schutzwand 11 und der inneren Schutzwand 12 ausgebildet sein, die ausfahrbaren Poller 103 sind als seitlicher Abschluss des Schutzwandsystems platziert. Es kann sein, dass der Eisenbahnbetreiber aus Kostengründen nur einen Teil des Bahnsteigs mit einem Schutzwandsystem ausstatten und den anderen Teil des Bahnsteigs wie bisher offen belassen möchte. Bei der in Fig. 2g dargestellten Situation, in welcher die äussere Schutzwand 11 eingefahren und die innere Schutzwand 12 im ausgefahrenen Schutzzustand ist, die Situation bei der Durchfahrt von Schienenfahrzeugen ohne Halt am Bahnsteig, muss sichergestellt werden dass keine Personen vom offenen Teil des Bahnsteigs zwischen die innere Schutzwand 12 und die Bahnsteigkante 22 gelangen können. Aus diesem Grund hat das Schutzwandsystem seitlich einen Abschluss durch ausfahrbare Poller 103. Anstelle von ausfahrbaren Pollern können auch ausfahrbare Pfosten den seitlichen Abschluss bilden. Jeder Pfosten kann mit einem eigenen Antrieb verbunden sein oder ähnlich wie

bei einer Gabel können die Pfosten auf einem Balken montiert sein, sodass ein Antrieb viele Pfosten gleichzeitig bewegen würde. Der Abstand zwischen den seitlichen Pollern 103 sollte genügend klein sein, damit er von Kleinkindern nicht passiert werden kann.

Wird eine wie in den Fig. 3a - 3d oder Fig. 6a beschriebene Einrichtung installiert, um vor oder während des Hochfahrens der inneren Schutzwand 12 Personen auf dem Bahnsteig 4 auf die bahnteignähere Seite der inneren Schutzwand 12 abzudrängen, so werden die ausfahrbaren Poller 103 wie in Fig. 8b dargestellt neben das ausziehbare Zwischenelement 51 respektive neben die ausfahrbaren Zwischenwände 90, 91, 92, 93 platziert. Wird eine wie in den Fig. 4a - 4c beschriebene Einrichtung installiert, so werden die ausfahrbaren Poller 103 neben oder vorteilhafterweise wie in Fig. 8a dargestellt innerhalb des durch die Klappe 65 abgedeckten Raums platziert.

Bei der Installation einer wie in den Fig. 4a - 4c beschriebenen Einrichtung ist die zeitliche Abfolge der Vertikalbewegungen der seitlichen Poller 103, der äusseren Schutzwand 11 und der inneren Schutzwand 12 sowie der Aus- und Einklappbewegungen der ausklappbaren Klappe 65 bei der Ausführungsform nach Fig. 8a wie folgt:

Ist der Passagierwechsel abgeschlossen, bewegt der lineare Vertikaltrieb 32 die äussere Schutzwand 11 nach oben. Ist die ausklappbare Klappe 65 vollständig über dem Bahnsteigplateau 23, beginnt sich die ausklappbare Klappe 65 auszuklappen. Durch die Ausklappbewegung der ausklappbaren Klappe 65 werden Personen auf dem Bahnsteig 4 auf die bahnteignähere Seite der inneren Schutzwand 12 abgedrängt. Die seitlichen Poller 103 sind jetzt unter der ausklappbaren Klappe 65 angeordnet. Es ist vorteilhaft, wenn die Ausfahrbewegungen der seitlichen Poller 103 der Ausklappbewegung der ausklappbaren Klappe 65 folgen, das heisst der gleisnaheste seitliche Poller fährt zuerst aus, der bahnteignäheste seitliche Poller als Letzter. Dadurch kann eine Lücke zwischen der ausklappbaren Klappe 65 und den seitlichen Pollern 103 vermieden werden. Die seitlichen Poller 103 können auch als Unterstützung für die Ausklappbewegung der ausklappbaren Klappe 65 verwendet werden. Im weiteren Verlauf bewegen sich die ausklappbare Klappe 65, die seitlichen Poller 103 und die innere Schutzwand 12 mit der gleichen Geschwindigkeit nach oben. Ist die innere Schutzwand 12 soweit ausgefahren, dass sie den Gleisbereich sicher vom Bahnsteigbereich trennt, stoppt der lineare Vertikaltrieb 33 die Aufwärtsbewegung der inneren Schutzwand 12. Auch die Aufwärtsbewegung der seitlichen Poller 103 wird gestoppt. Die ausklappbare Klappe 65 bewegt sich noch ein bisschen weiter nach oben bis sie eingeklappt werden kann. Die ausklappbare Klappe 65 wird vollständig eingeklappt und die äussere Schutzwand 11 und je nach Ausführungsform auch das Stützelement 70 können vollständig eingefahren werden. Jetzt sind nur die innere Schutzwand 12 und die seitlichen Poller 103 im ausge-

fahrenen Zustand. Personen können nicht zwischen die innere Schutzwand 12 und die Bahnsteigkante 22 gelangen. Jetzt können Schienenfahrzeuge mit grosser Geschwindigkeit am Bahnsteig durchfahren. Hat das letzte Schienenfahrzeug ohne Halt am Bahnsteig den Gleisbereich am Bahnsteig verlassen und wird das nächste Schienenfahrzeug ein Schienenfahrzeug mit Halt am Bahnsteig und Passagierwechsel sein, so kann sich wie in Fig. 2h dargestellt die äussere Schutzwand 11 ausfahren. Zu diesem Zeitpunkt, es müssen keine Personen abgedrängt werden, verbleibt die ausklappbare Klappe 65 im eingeklappten Zustand. Nachdem sich die innere Schutzwand 12 und die seitlichen Poller 103 gesenkt haben, senkt sich vor dem Passagierwechsel auch die äussere Schutzwand 11 wieder in den eingefahrenen Zustand.

Bei der Installation einer wie in den Fig. 3a - 3d beschriebenen Einrichtung ist die zeitliche Abfolge der Vertikalbewegungen der seitlichen Poller 103, der äusseren Schutzwand 11, des ausziehbaren Zwischenelements 51 und der inneren Schutzwand 12 bei der Ausführungsform nach Fig. 8b wie folgt:

Ist der Passagierwechsel abgeschlossen, wird die äussere Schutzwand 11 ausgefahren. Ist die äussere Schutzwand 11 im ausgefahrenen Zustand oder soweit ausgefahren, dass keine Personen mehr vom Bahnsteig 4 in den Gleisbereich fallen können, wird die gleisseitige Rahmenkomponente des ausziehbaren Zwischenelements 51 durch den Mitnehmer oder den Stab 54 soweit nach oben bewegt, bis die Neigung genügend gross ist, damit im weiteren Verlauf Personen auf dem Bahnsteig sicher auf die bahnsteignähere Seite der inneren Schutzwand 12 abgedrängt werden. Es ist vorteilhaft, wenn die seitlichen Poller 103 der Ausfahrbewegung des ausziehbaren Zwischenelements 51 folgen, das heisst der gleisnächste seitliche Poller fährt zuerst aus, der dem Bahnsteig am nächsten gelegene seitliche Poller als Letzter. Dadurch kann eine Lücke zwischen dem ausziehbaren Zwischenelement 51 und den seitlichen Pollern 103 vermieden werden. Im weiteren Verlauf bewegen sich das ausziehbare Zwischenelement 51, die seitlichen Poller 103 und die innere Schutzwand 12 mit der gleichen Geschwindigkeit nach oben. Hat die innere Schutzwand 12 den ausgefahrenen Schutzzustand erreicht, kann sich die äussere Schutzwand 11 und das ausziehbare Zwischenelement 51 wieder bis auf Bahnsteigplateau senken. Jetzt sind nur die innere Schutzwand 12 und die seitlichen Poller 103 im ausgefahrenen Zustand. Personen können nicht zwischen die innere Schutzwand 12 und die Bahnsteigkante 22 gelangen. Jetzt können Schienenfahrzeuge mit grosser Geschwindigkeit am Bahnsteig durchfahren. Hat das letzte Schienenfahrzeug ohne Halt am Bahnsteig den Gleisbereich am Bahnsteig verlassen und wird das nächste Schienenfahrzeug ein Schienenfahrzeug mit Halt am Bahnsteig und Passagierwechsel sein, so kann sich wie in Fig. 2h dargestellt die äussere Schutzwand 11 ausfahren. Zu diesem Zeitpunkt müssen keine Personen abgedrängt werden, daher ver-

bleibt das ausziehbare Zwischenelement 51 auf Bahnsteigplateau. Nachdem sich die innere Schutzwand 12 und die seitlichen Poller 103 gesenkt haben, senkt sich vor dem Passagierwechsel auch die äussere Schutzwand 11 wieder in den eingefahrenen Zustand.

Bei der Installation einer wie in der Fig. 6a beschriebenen Einrichtung ist die zeitliche Abfolge der Vertikalbewegungen der seitlichen Poller 103, der äusseren Schutzwand 11, der ausfahrbaren Zwischenwände 90, 91, 92, 93 und der inneren Schutzwand 12 gleich wie bei der Installation einer wie in den Fig. 3a - 3d beschriebenen Einrichtung. Vorteilhafterweise folgen die Ausfahrbewegungen der seitlichen Poller 103 den Ausfahrbewegungen der ausfahrbaren Zwischenwände 90, 91, 92, 93.

Patentansprüche

1. Schutzvorrichtung für den Schutz von Personen vor fahrenden Schienenfahrzeugen umfassend einen Bahnhofsbereich, wobei der Bahnhofsbereich mindestens einen Bahnsteig (4) enthält, wobei der Bahnsteig (4) mindestens eine Bahnsteigkante (2, 22) aufweist und auf einer ersten Seite der Bahnsteigkante (2, 22) Gleise für ein Schienenfahrzeug angeordnet sind und an einer zweiten Seite der Bahnsteigkante (2, 22) ein Bahnsteigplateau (23) ausgebildet ist, welches als Wartebereich für Personen ausgebildet ist, wobei sich eine Schutzwand (11, 12, 76, 77, 88, 89) an oder in der Nähe der Bahnsteigkante (2, 22) befindet und zwischen einem eingefahrenen Zustand und einem ausgefahrenen Zustand derart verstellbar ist, sodass im ausgefahrenen Zustand der Schutzwand (11, 12, 76, 77, 88, 89) ein Zugang zu den Gleisen verwehrt ist, im eingefahrenen Zustand der Zugang zu den Gleisen frei ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schutzwand eine innere Schutzwand (12, 77, 89) und eine äussere Schutzwand (11, 76, 88) umfasst, wobei die innere Schutzwand (12) mit grösserem Abstand zur Bahnsteigkante (2, 22) installiert ist, wobei die Schutzwand im eingefahrenen Zustand in einem Hohlraum (10, 20) aufgenommen ist, wobei der Hohlraum (10, 20) unterhalb des Bahnsteigplateaus (23) angeordnet ist.
2. Schutzvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die äussere Schutzwand (11, 76, 78) zwischen der Bahnsteigkante (22) und der inneren Schutzwand (12, 77, 89) angeordnet ist oder die äussere Schutzwand (11, 76, 88) die Bahnsteigkante (22) ausbildet oder unmittelbar angrenzend an die Bahnsteigkante (22) angeordnet ist.
3. Schutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die Schutzwand (11, 12, 76, 77, 88, 89) zumindest je eine Antriebsvorrichtung (13, 14, 32, 33, 78, 79, 84, 85) aufweist, wobei ein Regelungs-

- lement (31) zur Steuerung der Antriebsvorrichtung (13, 14, 32, 33, 78, 79, 84, 85) vorgesehen sein kann, welches mit einem Stellwerk verbunden sein kann, wobei die Antriebsvorrichtung (13, 14, 32, 33, 78, 79, 84, 85) zumindest einen Antriebszylinder (13, 14, 78, 79, 84, 85) oder einen Vertikaltrieb (32, 33) umfassen kann.
4. Schutzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein abnehmbares Plattenelement (6) zum Verschliessen des Hohlraums (10, 20) vorgesehen sein kann, wobei in dem Hohlraum (10, 20) ein Stützelement (7, 17) angeordnet ist, welches als Auflage für das abnehmbare Plattenelement (6) dienen kann.
 5. Schutzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Schutzwand (11, 12, 76, 77, 88, 89) im ausgefahrenen Zustand von der Bahnsteigkante (2, 22) in Richtung des Bahnsteigplateaus (23) verschiebbar ist.
 6. Schutzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei an zumindest einer der Schutzwände (11, 12, 76, 77, 88, 89) ein Messelement (42, 43), ein Warnelement (44, 45), ein Auslöseelement (46, 47) oder ein Anzeigeelement (41) angeordnet ist.
 7. Schutzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zwischen der äusseren Schutzwand (11, 76, 88) und der inneren Schutzwand (12, 77, 89) eine mechanische Einrichtung (51) angeordnet ist, um den Zwischenraum zwischen der äusseren Schutzwand (11, 76, 88) und der inneren Schutzwand (12, 77, 89) zu verschliessen, wobei die mechanische Einrichtung (51) als ausziehbares Zwischenelement ausgebildet sein kann, wobei das ausziehbare Zwischenelement einen Rahmen umfassen kann, welcher zwei Rahmenkomponenten aufweist, welche ein Federelement (53) enthalten.
 8. Schutzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine der Schutzwände (11, 12, 76, 77, 88, 89) mit einer ausklappbaren Klappe (65) ausgestattet ist, mittels welcher der Zwischenraum zwischen den Schutzwänden abdeckbar ist, wobei die ausklappbare Klappe (65) in die äussere Schutzwand (11, 76, 88) integrierbar sein kann oder an einem separaten Stützelement (70) angebracht sein kann und/oder ein Sensor an der Schutzwand oder der ausklappbaren Klappe (65) vorgesehen ist.
 9. Schutzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Fixierung an der Rückwand der äusseren Schutzwand (11, 76, 88) oder des Stützelements (70) vorgesehen ist, sodass die äussere Schutzwand (11, 76, 88) oder das Stützelement (70) nur einfahrbar sind, wenn sich die ausklappbare Klappe (65) im eingeklappten Zustand befindet.
 10. Schutzvorrichtung nach Anspruch 9, wobei die Länge der ausklappbaren Klappe (65) mindestens der Distanz zwischen der äusseren Schutzwand (11, 76, 88) und der inneren Schutzwand (12, 77, 89) entspricht, wobei die Ausklappbewegung der ausklappbaren Klappe durch zumindest eine der nachfolgenden Optionen ausgelöst werden kann: einen Antrieb (66) an der Befestigung der ausklappbaren Klappe (65) an der äusseren Schutzwand am oberen Ende der ausklappbaren Klappe (65), durch eine drehbare horizontale Stange, wobei die drehbare horizontale Stange mit einem Antrieb unterhalb der ausklappbaren Klappe (65) verbunden ist, durch ein Federelement, durch eine Hilfsstange (67), durch einen ausfahrbaren Poller.
 11. Schutzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zumindest eine der inneren oder äusseren Schutzwände (76, 77, 88, 89) mehrteilig ausgebildet ist wobei zwischen der äusseren Schutzwand (11, 76, 88) und der inneren Schutzwand (12, 77, 89) eine Mehrzahl von ausfahrbaren Zwischenwänden (90, 91, 92, 93) angeordnet sein kann, wobei zumindest eine der inneren und äusseren Schutzwände (11, 12, 76, 77, 88, 89) einen Winkel mit der Ebene des Bahnsteigplateaus (23) von weniger als 90° einschliessen kann oder eine Neigevorrichtung vorgesehen ist, sodass zumindest eine der inneren oder äusseren Schutzwände (11, 12, 76, 77, 88, 89) von einer Vertikalposition in eine geneigte Position überführbar ist wobei Rückhalteelemente im Zwischenraum zwischen der inneren und der äusseren Schutzwand (11, 12, 76, 77, 88, 89) angeordnet sein können.
 12. Schutzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die innere Schutzwand (12, 77, 89) eine durchgehende Schutzwand oder nahe beieinander stehende Pfosten umfassen kann.
 13. Verfahren zum Betrieb einer Schutzvorrichtung für den Schutz von Personen vor fahrenden Schienenfahrzeugen umfassend einen Bahnhofsbereich, wobei der Bahnhofsbereich mindestens einen Bahnsteig (4) enthält, wobei der Bahnsteig (4) mindestens eine Bahnsteigkante (2, 22) aufweist, wobei sich in einem ersten Schritt eine Schutzwand (11, 12, 76, 77, 88, 89) abzusenken beginnt, sobald sich das Schienenfahrzeug dem Bahnhofsbereich nähert und/oder die Annäherungsgeschwindigkeit unter 20 km/h gefallen ist und/oder ein Betätigungssignal zur Betätigung einer Antriebsvorrichtung (3, 13, 14) für die Schutzwand empfangen wird, in einem zweiten Schritt die Schutzwand (11, 12, 76, 77, 88, 89) vollständig in den eingefahrenen Zustand abgesenkt

wird, wenn das Schienenfahrzeug seine Halteposition erreicht, in einem dritten Schritt nach dem Erreichen des eingefahrenen Zustands die Türen des Schienenfahrzeugs geöffnet werden, sodass ein Passagierwechsel stattfinden kann, in einem vierten Schritt ein Signal zum Verlassen des eingefahrenen Zustands an die Antriebsvorrichtung der Schutzwand übermittelt wird, sobald sich keine Passagiere mehr zwischen der Schutzwand und dem Schienenfahrzeug befinden und ein Signal zum Schliessen der Türen des Schienenfahrzeugs gegeben worden ist, sodass die Schutzwand in den ausgefahrenen Zustand ausgefahren wird und sich das Schienenfahrzeug in einem fünften Schritt wieder in Bewegung setzt, sobald die Schutzwand den ausgefahrenen Zustand erreicht hat, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schutzwand eine innere Schutzwand (12, 77, 89) und eine äussere Schutzwand (11, 76, 88) umfasst, wobei die innere Schutzwand (12) mit grösserem Abstand zur Bahnsteigkante (2, 22) installiert ist, wobei kurz vor der Einfahrt des Schienenfahrzeugs die äussere Schutzwand (11, 76, 88) ausgefahren wird, sobald die äussere Schutzwand (11, 76, 88) ausgefahren worden ist, die innere Schutzwand (12, 77, 89) abgesenkt wird, und kurz vor dem Passagierwechsel die äussere Schutzwand (11, 76, 88) wieder in den eingefahrenen Zustand abgesenkt wird, sodass der Passagierwechsel stattfinden kann, wobei sich das Schienenfahrzeug nach dem Passagierwechsel erst in Bewegung setzt, wenn sich die äussere Schutzwand (11, 76, 88) wieder im ausgefahrenen Zustand befindet.

14. Verfahren nach Anspruch 13, wobei das Signal zum Ausfahren der Schutzwand (11, 12, 76, 77, 88, 89) an das Signal zur Türschliessung der Türen des Schienenfahrzeugs gekoppelt wird und/oder die Schutzvorrichtung mit einem Sender und/oder Empfänger ausgerüstet ist, um mit einem Schienenfahrzeug interagieren zu können und/oder das Hochfahren der äusseren Schutzwand (11, 76, 88) von einer Zwangstürschliessung im Schienenfahrzeug ausgelöst wird und/oder das Senken der äusseren Schutzwand (11, 76, 88) von einer Türfreigabesteuerung ausgelöst wird, wobei insbesondere die äussere Schutzwand (11, 76, 88) bereits hochfahren kann, bevor alle Türen des Schienenfahrzeugs geschlossen sind oder die äussere Schutzwand (11, 76, 88) hochfahren kann, nachdem alle Türen des Schienenfahrzeugs geschlossen sind, wobei zumindest eine der Schutzwände Sensoren enthalten kann, welche die Geschwindigkeit und/oder die Entfernung eines Schienenfahrzeugs vom Haltebereich erfassen.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 oder 14, wobei bei ausgefahrener äusserer Schutzwand (11, 76, 88) nach Abschluss des Passagierwechsels eine

mechanische Einrichtung (51) solange bewegt wird, bis die mechanische Einrichtung (51) eine genügend grosse Neigung hat, damit im weiteren Verlauf Personen auf dem Bahnsteig sicher auf die bahnsteignähere Seite der inneren Schutzwand (12, 77, 89) abgedrängt werden, wobei die mechanische Einrichtung (51) mit der inneren Schutzwand mitbewegt wird, wenn die innere Schutzwand (12, 77, 89) ausgefahren wird und sobald die innere Schutzwand (12, 77, 89) den ausgefahrenen Zustand erreicht hat, sich die äussere Schutzwand (11, 76, 88) und die mechanische Einrichtung (51) wieder bis auf die Höhe des Bahnsteigplateaus (23) senken beginnt, wobei insbesondere die äussere Schutzwand (11, 76, 88) ausgefahren wird, bevor ein Schienenfahrzeug den Bahnhofsbereich erreicht, wobei die mechanische Einrichtung (51) auf dem Bahnsteigplateau (23) bleibt, wobei sich nach dem Absenken der inneren Schutzwand (12, 77, 89) vor dem Passagierwechsel auch die äussere Schutzwand (11, 76, 88) wieder in den eingefahrenen Zustand absenkt, wobei die mechanische Einrichtung (51) ein ausziehbares Zwischenelement (51), eine ausklappbare Klappe (65) oder eine Mehrzahl von Zwischenwänden (90, 91, 92, 93) umfasst, die mittels eines Antriebs nach oben bewegt werden können, oder die mechanische Einrichtung (51) eine gleisnähere Rahmenkomponente und eine bahnsteignähere Rahmenkomponente umfassen kann, wobei sich die gleisnähere Rahmenkomponente und die bahnsteignähere Rahmenkomponente und die innere Schutzwand (12, 77, 89) sich mit der gleichen Geschwindigkeit nach oben bewegen, wodurch die Neigung der mechanischen Einrichtung (51) konstant bleibt.

Claims

1. A protection device for the protection of people in a station area from moving rail vehicles, whereby the station area contains at least one platform (4), whereby the platform (4) contains at least one platform edge (2, 22) and on a first side of the platform edge (2,22) tracks for a rail vehicle are arranged and on a second side of the platform edge (2, 22) a platform plateau (23) exists, which is designed as a waiting area for people, whereby a protective wall (11, 12, 76, 77, 88, 89) is situated directly adjacent or near to the platform edge (2, 22) and is adjustable between a retracted state and an extended state in such a way that in the extended state of the protective wall (11, 12, 76, 77, 88, 89) an access to the tracks is obstructed, in the retracted state the access to the tracks is free, **characterized in that** the protective wall comprises an inner protective wall (12, 77, 89) and an outer protective wall (11, 76, 88), whereby the inner protective wall (12) is installed at a greater

- distance from the platform edge (2, 22), the protective wall being accommodated in a cavity (10, 20) in the retracted state, whereby the cavity (10, 20) is arranged below the platform plateau (23).
2. Protection device according to claim 1, whereby the outer protective wall (11, 76, 78) is installed between the platform edge (22) and the inner protective wall (12, 77, 89) or the outer protective wall (11, 76, 88) forms the platform edge (22) or is installed directly adjacent to the platform edge (22).
 3. Protection device according to one of claims 1 or 2, whereby the protective wall (11, 12, 76, 77, 88, 89) contains at least each a driving device (13, 14, 32, 33, 78, 79, 84, 85), whereby a control element (31) for the control of the driving device (13, 14, 32, 33, 78, 79, 84, 85) can be provided, which can be connected to an interlocking, whereby the driving device (13, 14, 32, 33, 78, 79, 84, 85) can contain at least one drive cylinder (13, 14, 78, 79, 84, 85) or a vertical drive (32, 33).
 4. Protection device according to any of the preceding claims, whereby a removable plate element (6) is provided for closing the cavity (10, 20), whereby in the cavity (10, 20) a pillar (7, 17) is arranged, which can serve as a support for the removable plate element (6).
 5. Protection device according to any of the preceding claims, whereby the protective wall (11, 12, 76, 77, 88, 89) in the extended state is movable from the platform edge (2, 22) in the direction of the platform plateau (23).
 6. Protection device according to any of the preceding claims, whereby a sensing element (42, 43), a warning element (44, 45), a triggering element (46, 47) or an indicating element (41) is arranged at least at one of the protective walls (11, 12, 76, 77, 88, 89).
 7. Protection device according to any of the preceding claims, whereby between the outer protective wall (11, 76, 88) and the inner protective wall (12, 77, 89) a mechanical system (51) is arranged to seal the space between the outer protective wall (11, 76, 88) and the inner protective wall (12, 77, 89), whereby the mechanical system (51) can be formed as an extendable intermediate element, whereby the extendable intermediate element can comprise a frame which comprises two frame components which contain a spring element (53).
 8. Protection device according to any of the preceding claims, whereby one of the protective walls (11, 12, 76, 77, 88, 89) is equipped with a hinged flap (65) by which the space between the two protective walls is coverable, whereby the hinged flap (65) can be integrated into in the outer protective wall (11, 76, 88) or can be fixed on a separate support element (70) and/or a sensor is provided at the protective wall or at the hinged flap (65).
 9. Protection device according to any of the preceding claims, whereby a fixation is provided at the rear wall of the outer protective wall (11, 76, 88) or at the support element (70), so that the outer protective wall (11, 76, 88) or the support element (70) only can be lowered if the hinged flap (65) is in a pulled-back state.
 10. Protection device according to claim 9, whereby the length of the hinged flap (65) corresponds at least to the distance between the outer protective wall (11, 76, 88) and the inner protective wall (12, 77, 89), whereby the push-out movement of the hinged flap (65) on the outer protective wall at the upper end of the hinged flap (65), by a rotatable horizontal pole, whereby the rotatable horizontal pole is connected with a drive below the hinged flap (65), by a spring element, by an auxiliary pole (67), by a retractable bollard.
 11. Protection device according to any of the preceding claims, whereby at least one of the inner or outer protective walls (76, 77, 88, 89) is designed in several parts, whereby a plurality of retractable intermediate walls (90, 91, 92, 93) can be arranged between the outer protective wall (11, 76, 88) and the inner protective wall (12, 77, 89), whereby at least one of the inner or outer protective walls (11, 12, 76, 77, 88, 89) can form an angle of less than 90° with the plane of the platform plateau (23) or a tilting device is provided so that at least one of the inner or outer protective walls (11, 12, 76, 77, 88, 89) is convertible from a vertical position to a tilted position, whereby retaining elements can be arranged in the interspace between the inner and the outer protective wall (11, 12, 76, 77, 88, 89).
 12. Protection device according to any of the preceding claims, whereby the inner protective wall (12, 77, 89) can comprise a continuous protective wall or can comprise poles standing close together.
 13. Method for operating a protection device for the protection of people against moving rail vehicles in a railway station area, whereby the station area contains at least one platform (4), whereby the platform (4) contains at least one platform edge (2, 22), whereby in a first step a protective wall (11, 12, 76, 77, 88, 89) starts to be lowered as soon as the rail vehicle approaches the station area and/or the ap-

proaching velocity has decreased below 20 km/h and/or an actuating signal to operate a driving device (3, 13, 14) for the protective wall is received, in a second step the protective wall (11, 12, 76, 77, 88, 89) is lowered completely into the retracted state when the rail vehicle reaches its stop position, in a third step after reaching the retracted state the doors of the rail vehicle are opened so that a passenger exchange can take place, in a fourth step a signal to leave the retracted state is transmitted to the driving device of the protective wall as soon as no passengers are situated anymore between the protective wall and the rail vehicle and a signal to close the doors of the rail vehicle has been transmitted, so that the protective wall gets lifted to the extended state and in a fifth step the rail vehicle can start to move again as soon as the protective wall reached the extended state, **characterized in that** the protective wall comprises an inner protective wall (12, 77, 89) and an outer protective wall (11, 76, 88), whereby shortly before the entry of the rail vehicle the outer protective wall (11, 76, 88) gets lifted, as soon as the outer protective wall (11, 76, 88) has been lifted, the inner protective wall (12, 77, 89) is lowered and shortly before the passenger exchange the outer protective wall (11, 76, 88) is lowered again into the retracted state so that a passenger exchange can take place, whereby after the passenger exchange the rail vehicle only starts to move when the outer protective wall (11, 76, 88) is in the extended state again.

14. Method according to claim 13, whereby the signal to lift the protective wall (11, 12, 76, 77, 88, 89) is linked to the signal for door closing of the doors of the rail vehicle and/or the protection device is equipped with a transmitter and/or a receiver to interact with a rail vehicle and/or the lifting process of the outer protective wall (11, 76, 88) is triggered by an enforced door closing in the rail vehicle and/or the lowering of the outer protective wall (11, 76, 88) is triggered by a door release control system, whereby the outer protective wall (11, 76, 88) starts to be lifted before all the doors of the rail vehicle are closed or the outer protective wall (11, 76, 88) gets lifted after all the doors of the rail vehicle are closed whereby at least one of the protective walls contains sensors which detect the speed of the rail vehicle and/or the distance of the rail vehicle to its stop position.

15. Method according to any one of claims 13 or 14, whereby after the passenger exchange and the outer protective wall (11, 76, 88) got lifted to the extended state, a mechanical system (51) is moved until the mechanical system (51) has a sufficiently steep inclination so that in the further process people standing on the platform are pushed safely to the platform-oriented side of the inner protective wall (12, 77, 89), whereby the mechanical system (51) is moved to-

gether with the inner protective wall when the inner protective wall (12, 77, 89) gets lifted and as soon as the inner protective wall (12, 77, 89) reached the extended state, the outer protective wall (11, 76, 88) and the mechanical system (51) start to be lowered to the level of the platform plateau (23) whereby the outer protective wall (11, 76, 88) gets lifted before a rail vehicle reaches the railway station area, whereby the mechanical system (51) remains on the level of the platform plateau (23), whereby after the lowering of the inner protective wall (12, 77, 89) also the outer protective wall (11, 76, 88) is lowered again into the retracted state before the passenger exchange whereby the mechanical system (51) comprises an extendable intermediate element (51), a hinged flap (65) or a multiplicity of intermediate walls (90, 91, 92, 93), which can get lifted by a drive, whereby the mechanical system (51) can comprise a track-oriented frame component and a platform-oriented frame component, whereby the track-oriented frame component and the platform-oriented frame component and the inner protective wall (12, 77, 89) move upwards with the same speed, so that the inclination of the mechanical system (51) remains constant.

Revendications

1. Dispositif de protection pour la protection des personnes dans une zone de gare contre les véhicules ferroviaires en mouvement, la zone de gare contenant au moins une plate-forme (4), la plate-forme (4) contenant au moins un bord de plate-forme (2, 22) et des voies pour un véhicule ferroviaire sont disposées sur un premier côté du bord de plate-forme (2,22) et un plateau de plate-forme (23) existe sur un deuxième côté du bord de plate-forme (2, 22), qui est conçu comme une zone d'attente pour personnes, une paroi de protection (11, 12, 76, 77, 88, 89) étant située directement à côté ou près du bord de la plate-forme (2, 22) et réglable entre un état rétracté et un état étendu de telle manière que à l'état étendu de la paroi de protection (11, 12, 76, 77, 88, 89), un accès aux voies est obstrué, à l'état rétracté, l'accès aux voies est libre, **caractérisé en ce que** la paroi de protection comprend une paroi de protection intérieure (12, 77, 89) et une paroi de protection extérieure (11, 76, 88), la paroi de protection intérieure (12) étant installée à une plus grande distance du bord de la plate-forme (2, 22), la paroi de protection étant logée dans une cavité (10, 20) à l'état rétracté, la cavité (10, 20) étant disposée sous le plateau de la plate-forme (23).
2. Dispositif de protection selon la revendication 1, par lequel la paroi de protection extérieure (11, 76, 78) est installée entre le bord de plateforme (22) et la paroi de protection intérieure (12, 77, 89) ou la paroi

- de protection extérieure (11, 76, 88) forme le bord de la plate-forme (22) ou est installé directement à côté du bord de la plate-forme (22).
3. Dispositif de protection selon l'une des revendications 1 ou 2, en ce que la paroi de protection (11, 12, 76, 77, 88, 89) contient au moins chacune un dispositif d'entraînement (13, 14, 32, 33, 78, 79, 84, 85), par lequel un élément de commande (31) pour la commande du dispositif d'entraînement (13, 14, 32, 33, 78, 79, 84, 85) peut être prévu, qui peut être connecté à un verrouillage, grâce à quoi le dispositif d'entraînement (13, 14, 32, 33, 78, 79, 84, 85) peut contenir au moins un vérin d'entraînement (13, 14, 78, 79, 84, 85) ou un entraînement vertical (32, 33).
 4. Dispositif de protection selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel un élément de plaque amovible (6) est prévu pour fermer la cavité (10, 20), de sorte qu'un pilier (7, 17) est disposé dans la cavité (10, 20), qui peut servir de support à l'élément de plaque amovible (6).
 5. Dispositif de protection selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la paroi de protection (11, 12, 76, 77, 88, 89) à l'état étendu est mobile du bord de plate-forme (2, 22) en direction du plateau de plate-forme (23).
 6. Dispositif de protection selon l'une quelconque des revendications précédentes, par lequel un élément capteur (42, 43), un élément avertisseur (44, 45), un élément déclencheur (46, 47) ou un élément indicateur (41) est disposé au moins au niveau de l'une des parois de protection (11, 12, 76, 77, 88, 89).
 7. Dispositif de protection selon l'une quelconque des revendications précédentes, en ce qu'entre la paroi de protection extérieure (11, 76, 88) et la paroi de protection intérieure (12, 77, 89) un système mécanique (51) est agencé pour sceller l'espace entre la paroi de protection extérieure (11, 76, 88) et la paroi de protection intérieure (12, 77, 89), en ce que le système mécanique (51) peut être formé comme un élément intermédiaire extensible, l'élément intermédiaire extensible pouvant comprendre un cadre qui comprend deux composants de cadre qui contiennent un élément ressort (53).
 8. Dispositif de protection selon l'une quelconque des revendications précédentes, en ce que l'une des parois de protection (11, 12, 76, 77, 88, 89) est équipée d'un volet articulé (65) par lequel l'espace entre les deux parois de protection est recouvrable, le volet articulé (65) pouvant être intégré dans la paroi de protection extérieure (11, 76, 88) ou être fixé sur un élément de support séparé (70) et / ou un capteur est prévu sur la paroi de protection ou au volet articulé (65).
 9. Dispositif de protection selon l'une quelconque des revendications précédentes, en ce qu'une fixation est prévue sur la paroi arrière de la paroi de protection extérieure (11, 76, 88) ou sur l'élément de support (70), de sorte que la paroi de protection extérieure (11, 76, 88) ou l'élément de support (70) ne peut être abaissé que si le volet articulé (65) est dans un état plié.
 10. Dispositif de protection selon la revendication 9, en ce que la longueur du volet articulé (65) correspond au moins à la distance entre la paroi de protection extérieure (11, 76, 88) et la paroi de protection intérieure (12, 77, 89), en ce que le mouvement de poussée du volet articulé peut être provoqué au moins par l'une des options suivantes: par un entraînement (66) lors du montage du volet articulé (65) sur la paroi de protection extérieure à l'extrémité supérieure du volet articulé (65), par un poteau horizontal rotatif, le poteau horizontal rotatif étant relié à un entraînement en dessous du volet articulé (65), par un élément ressort, par un poteau auxiliaire (67), par une borne escamotable.
 11. Dispositif de protection selon l'une quelconque des revendications précédentes, en ce qu'au moins une des parois de protection intérieures ou extérieures (76, 77, 88, 89) est conçue en plusieurs parties, grâce à quoi une pluralité de parois intermédiaires escamotables (90, 91, 92, 93) peuvent être disposés entre la paroi de protection extérieure (11, 76, 88) et la paroi de protection intérieure (12, 77, 89), en ce qu'au moins une des parois de protection intérieures ou extérieures (11, 12, 76, 77, 88, 89) peut former un angle inférieur à 90 ° avec le plan du plateau de plate-forme (23) ou un dispositif d'inclinaison est prévu de sorte qu'au moins une des parois de protection intérieure ou extérieure (11, 12, 76, 77, 88, 89) sont convertibles d'une position verticale à une position inclinée, grâce à quoi des éléments de retenue peuvent être disposés dans l'espace entre la paroi de protection intérieure et extérieure (11, 12, 76, 77, 88, 89).
 12. Dispositif de protection selon l'une quelconque des revendications précédentes, en ce que la paroi de protection intérieure (12, 77, 89) peut comprendre une paroi de protection continue ou des poteaux rapprochés.
 13. Procédé pour faire fonctionner un dispositif de protection pour la protection des personnes contre le déplacement de véhicules ferroviaires dans une zone de gare, en ce que la zone de gare contient au moins une plate-forme (4), la plate-forme (4) contenant au moins un bord de plate-forme (2, 22), dans

lequel, dans un premier temps, une paroi de protection (11, 12, 76, 77, 88, 89) commence à être abaissée dès que le véhicule ferroviaire approche de la zone de la gare et / ou que la vitesse d'approche a diminué en dessous de 20 km / h et / ou un signal d'actionnement pour actionner un dispositif d'entraînement (3, 13, 14) pour la paroi de protection est reçu, dans une deuxième étape la paroi de protection (11, 12, 76, 77, 88, 89) est complètement abaissée dans le état rétracté lorsque le véhicule ferroviaire atteint sa position d'arrêt, dans une troisième étape après avoir atteint l'état rétracté, les portes du véhicule ferroviaire sont ouvertes afin qu'un échange de passagers puisse avoir lieu, dans une quatrième étape, un signal de sortie de l'état rétracté est transmis au dispositif d'entraînement de la paroi de protection dès qu'aucun passager n'est situé plus entre la paroi de protection et le véhicule ferroviaire et un signal de fermeture des portes du véhicule ferroviaire a été transmis, de sorte que la paroi de protection est levée à l'état étendu et dans une cinquième étape, le véhicule ferroviaire peut recommencer à se déplacer dès que la paroi de protection a atteint l'état étendu, **caractérisée en ce que** la paroi de protection comprend une paroi de protection intérieure (12, 77, 89) et une paroi de protection extérieure (11, 76, 88), de sorte que peu de temps avant l'entrée du véhicule ferroviaire, la paroi de protection extérieure (11, 76, 88) est soulevée, dès que la paroi de protection extérieure (11, 76, 88) a été levée, la paroi de protection intérieure (12, 77, 89) est abaissée et peu de temps avant échange de passagers, la paroi de protection extérieure (11, 76, 88) est à nouveau abaissée à l'état rétracté de sorte qu'un échange de passagers puisse avoir lieu, après quoi, après l'échange de passagers, le véhicule ferroviaire ne commence à se déplacer que lorsque la paroi de protection extérieure (11, 76, 88) est à nouveau dans l'état étendu.

14. Procédé selon la revendication 13, en ce que le signal de levée de la paroi de protection (11, 12, 76, 77, 88, 89) est lié au signal de fermeture de porte des portes du véhicule ferroviaire et / ou du dispositif de protection est équipé d'un émetteur et / ou d'un récepteur pour interagir avec un véhicule ferroviaire et / ou le processus de levage de la paroi de protection extérieure (11, 76, 88) est déclenché par une fermeture forcée de la porte dans le véhicule ferroviaire et / ou l'abaissement de la paroi de protection extérieure (11, 76, 88) est déclenché par un système de commande d'ouverture de porte, grâce à quoi la paroi de protection extérieure (11, 76, 88) commence à être soulevée avant que toutes les portes du véhicule ferroviaire ne soient fermées ou que la porte extérieure la paroi de protection (11, 76, 88) est levée après la fermeture de toutes les portes du véhicule ferroviaire, au moins l'une des parois de protection contient des capteurs qui détectent la vi-

tesse du véhicule ferroviaire et / ou la distance du véhicule ferroviaire de sa position d'arrêt.

15. Procédé selon l'une quelconque des revendications 13 ou 14, en ce qu'après l'échange de passagers et après que la paroi de protection extérieure (11, 76, 88) ont été levés à l'état étendu, un système mécanique (51) est déplacé jusqu'à ce que le système mécanique (51) a une inclinaison suffisamment forte pour qu'au cours du procédé ultérieur, les personnes se tenant sur la plate-forme soient poussées en toute sécurité vers le côté orienté vers la plate-forme de la paroi de protection intérieure (12, 77, 89), grâce à quoi le système mécanique (51) est déplacé ensemble avec la paroi de protection intérieure lorsque la paroi de protection intérieure (12, 77, 89) est soulevée et dès que la paroi de protection intérieure (12, 77, 89) a atteint l'état étendu, la paroi de protection extérieure (11, 76, 88) et le système mécanique (51) commence à être abaissé au niveau du plateau de plate-forme (23) par lequel la paroi de protection extérieure (11, 76, 88) est soulevée avant qu'un véhicule ferroviaire n'atteigne la zone de la gare, grâce à quoi le système mécanique (51) reste au niveau du plateau de plate-forme (23), après quoi la paroi de protection intérieure (12, 77, 89) abaisse également la paroi de protection extérieure (11, 76, 88) dans l'état rétracté avant l'échange de passagers, le système mécanique (51) comprenant un élément intermédiaire extensible (51), un volet articulé (65) ou une pluralité de parois intermédiaires (90, 91, 92, 93), qui peuvent être soulevées par un entraînement, le système mécanique (51) pouvant comprendre un élément de châssis orienté sur la voie et un élément de châssis orienté sur la plate-forme, en ce que l'élément de châssis orienté sur la voie et l'élément de châssis orienté sur la plate-forme et la paroi de protection intérieure (12, 77, 89) se déplacent vers le haut à la même vitesse, de sorte que l'inclinaison du système mécanique (51) reste constant.

Fig. 1a

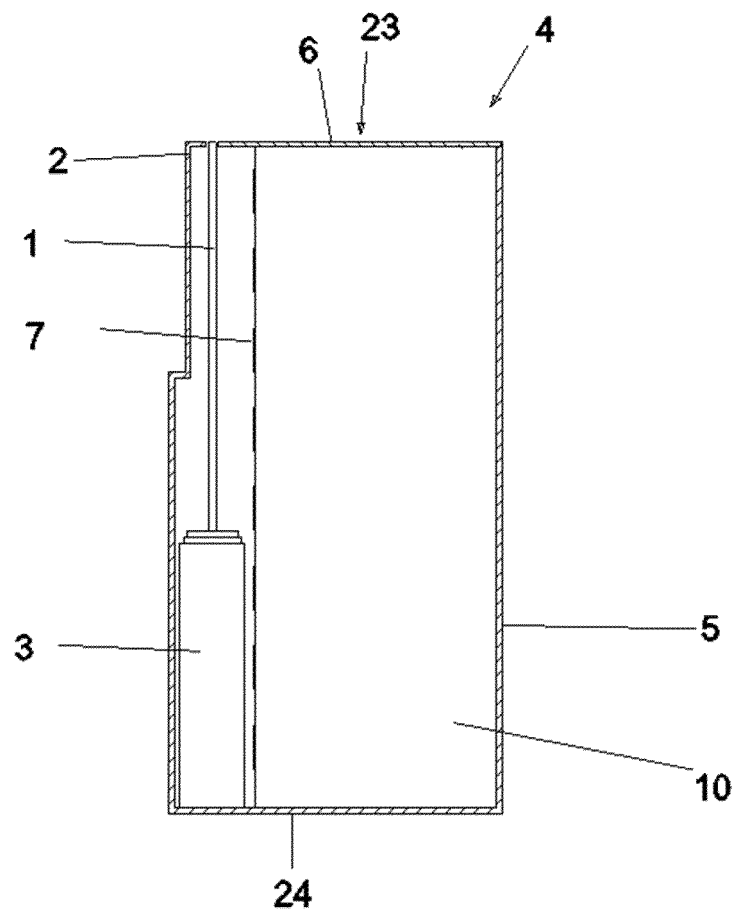


Fig. 1b

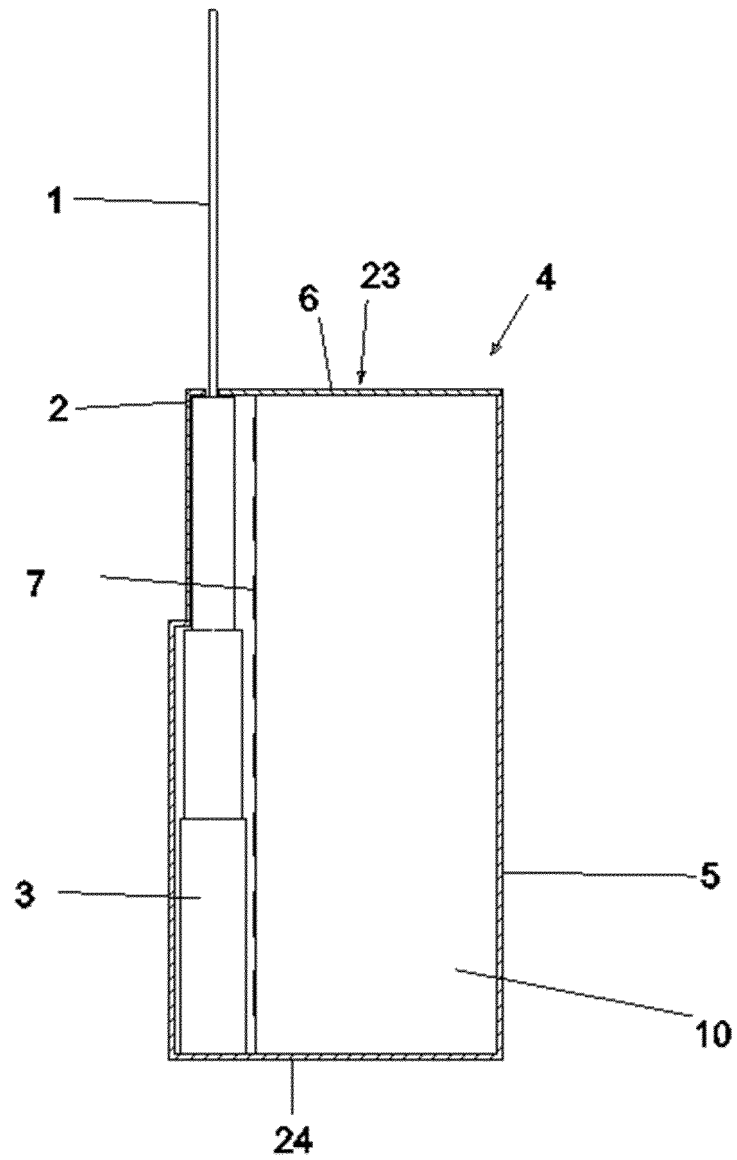


Fig. 1c

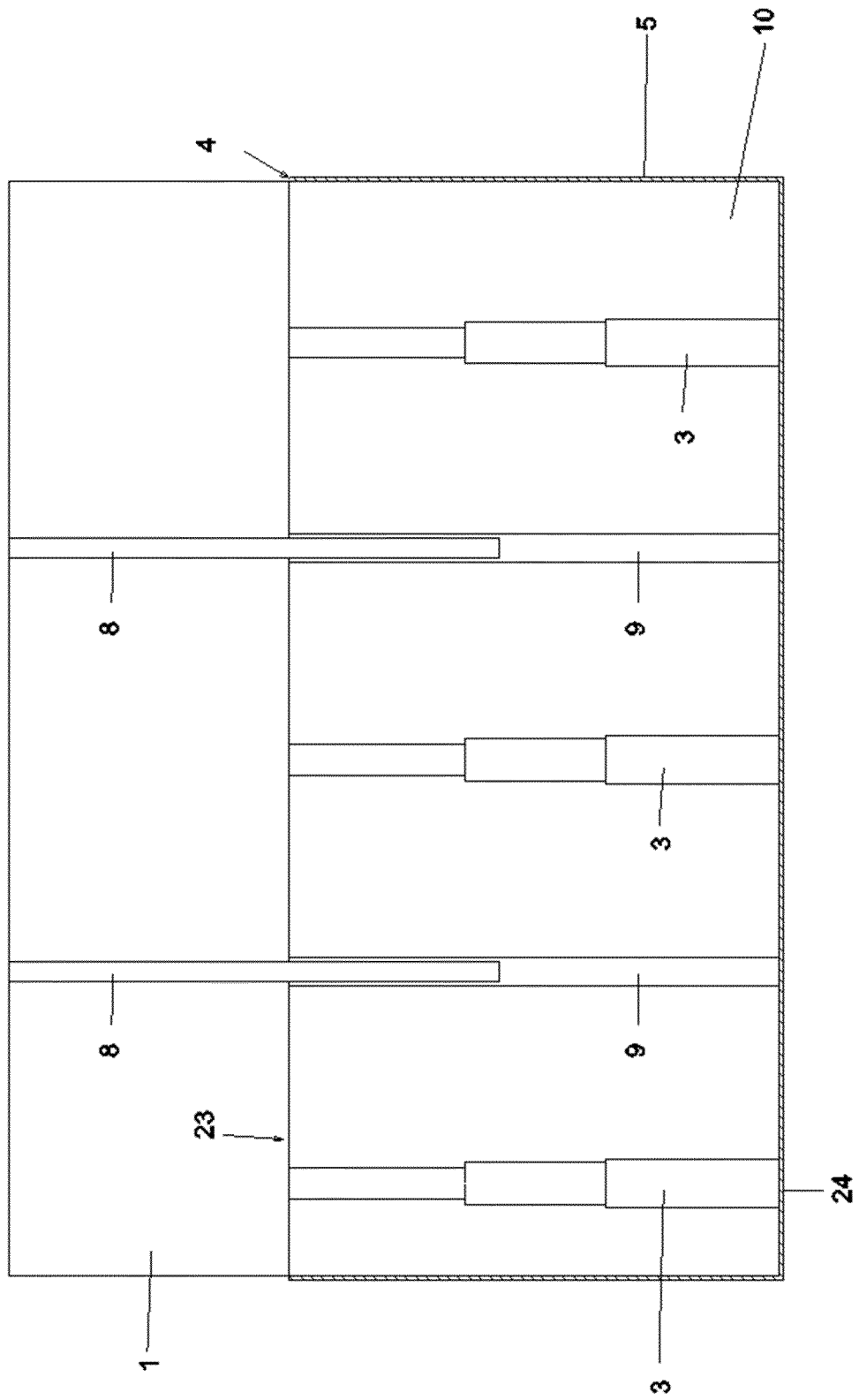


Fig. 1d

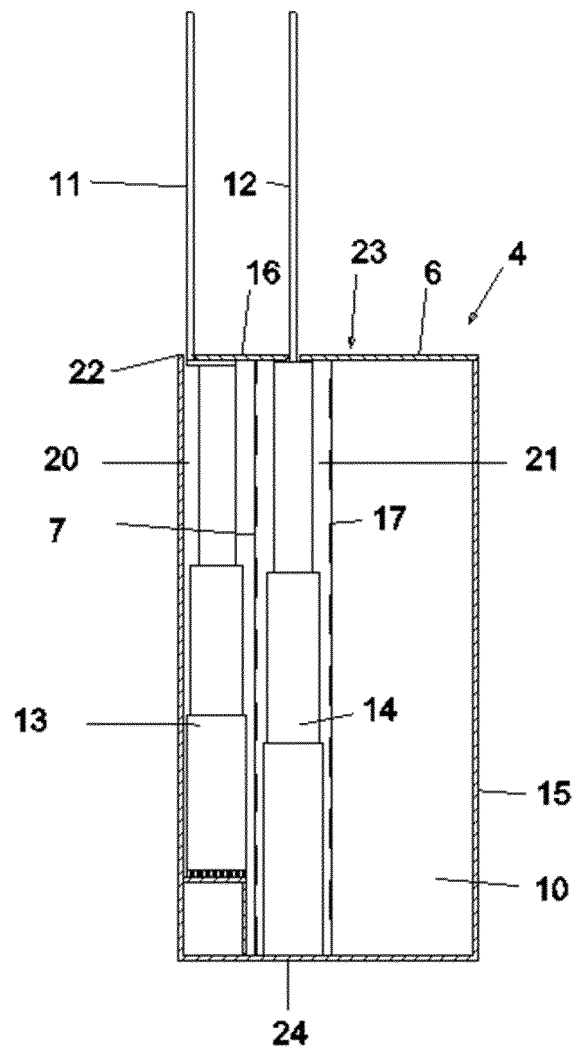


Fig. 1e

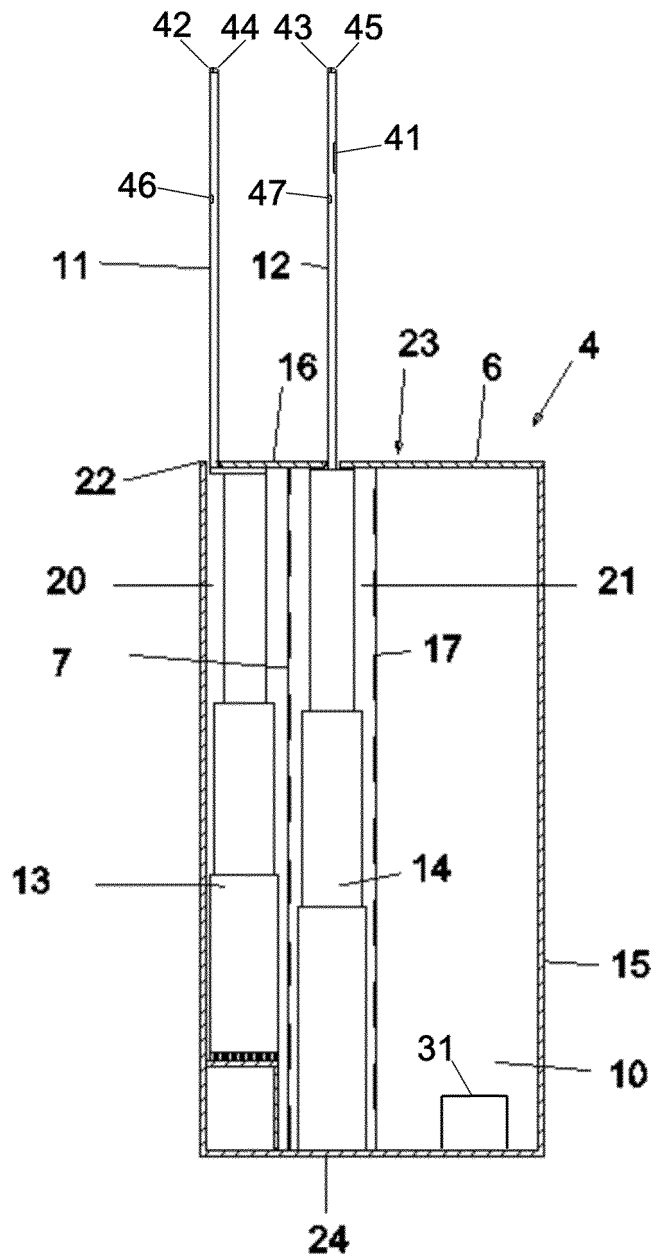


Fig. 1f

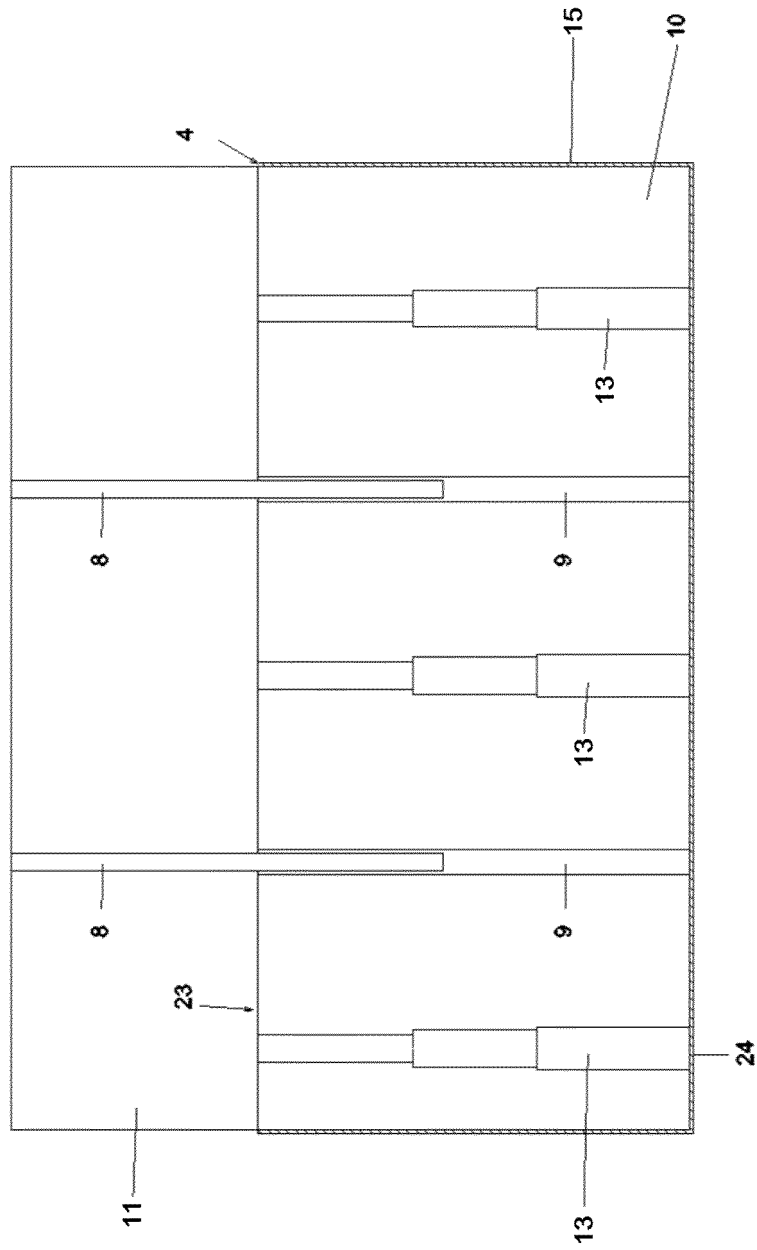


Fig. 2a

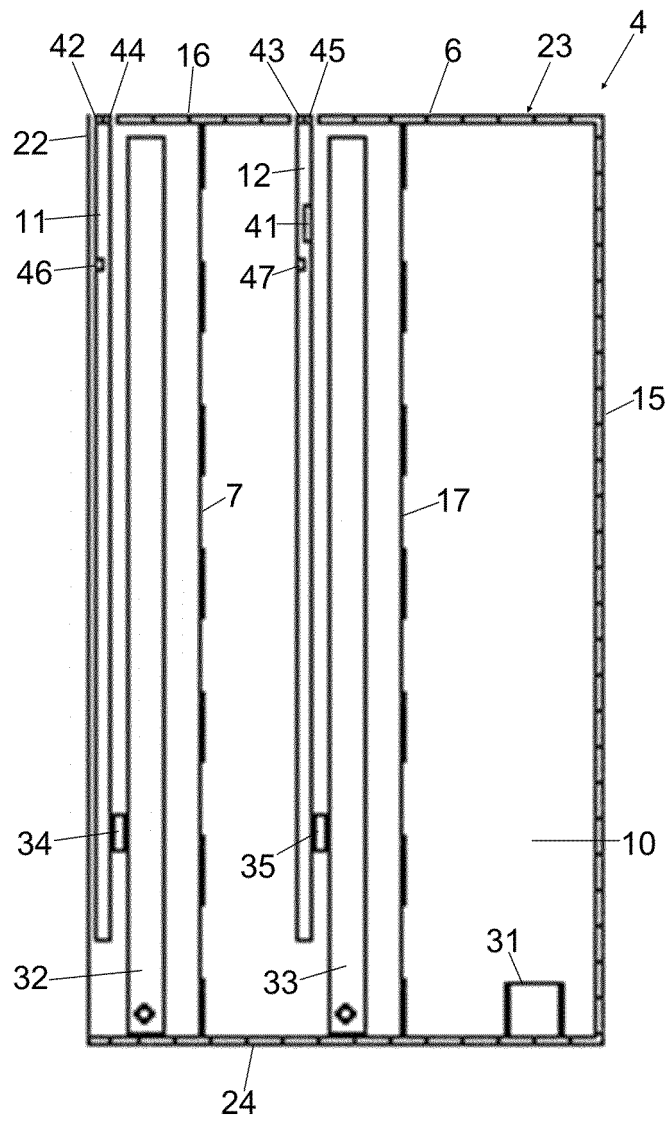


Fig. 2b

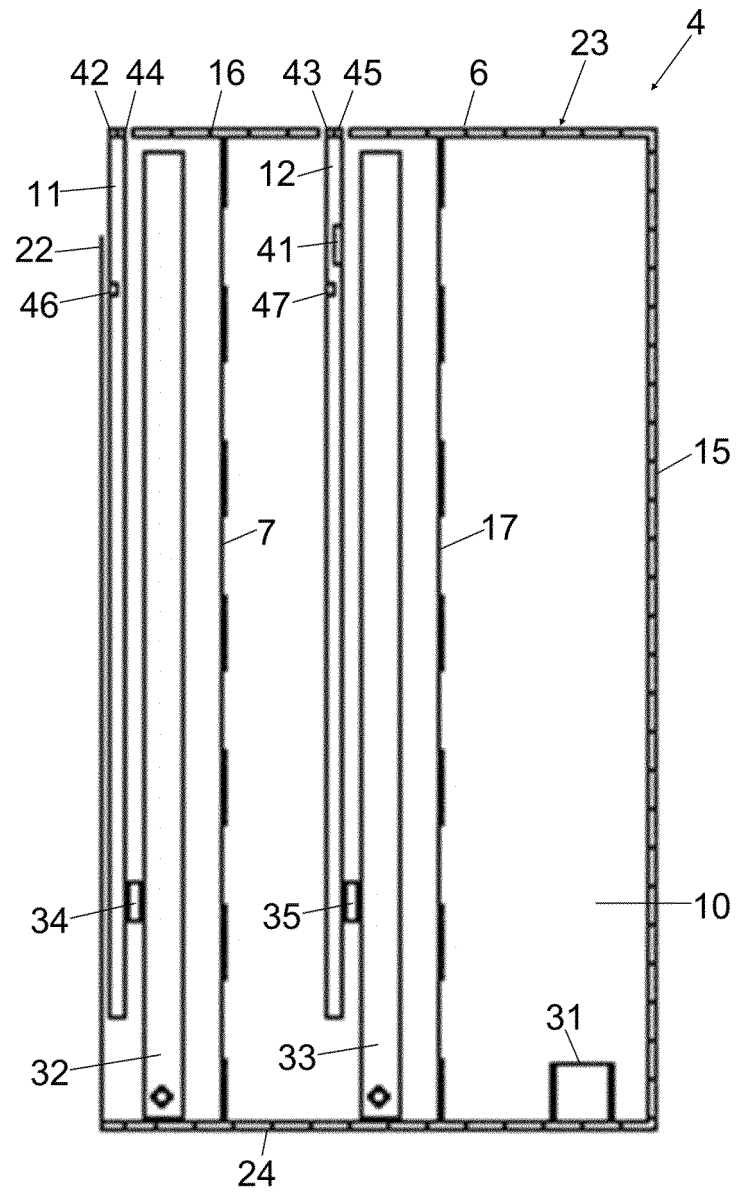


Fig. 2c

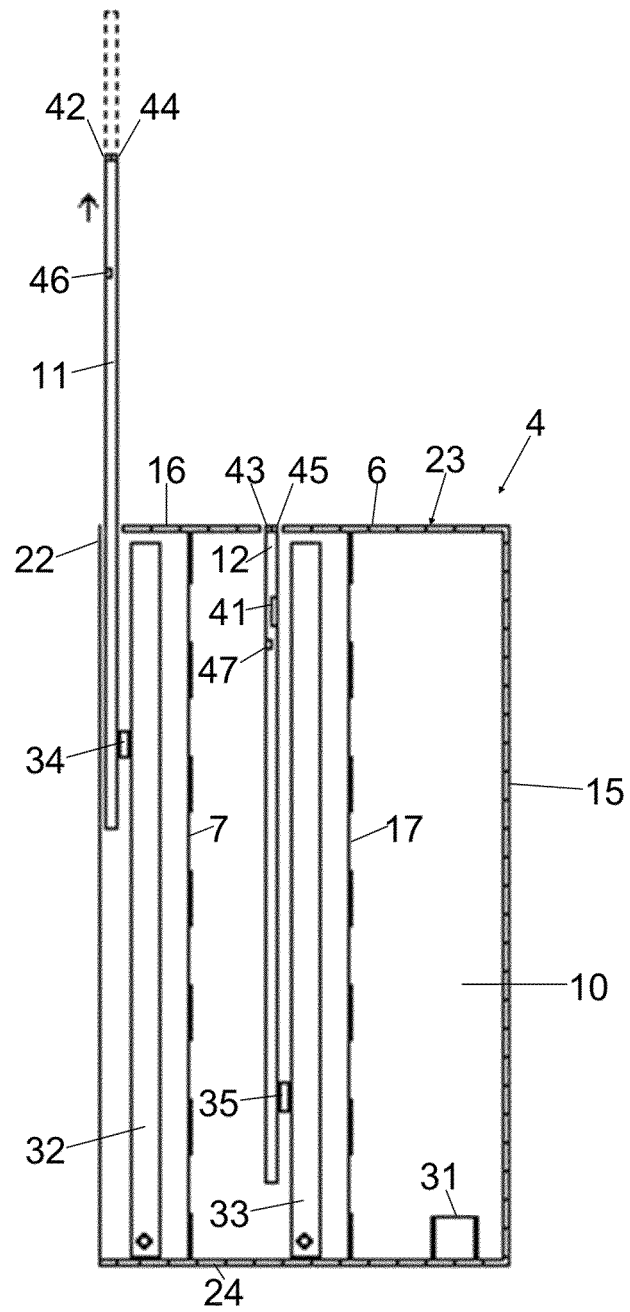


Fig. 2d

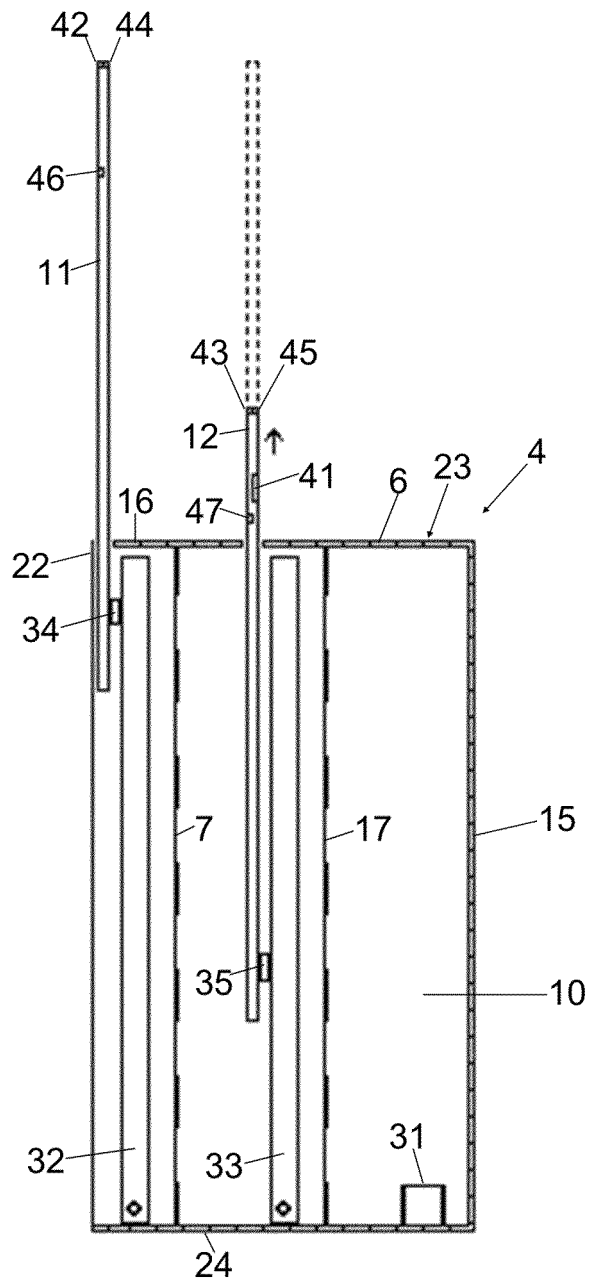


Fig. 2e

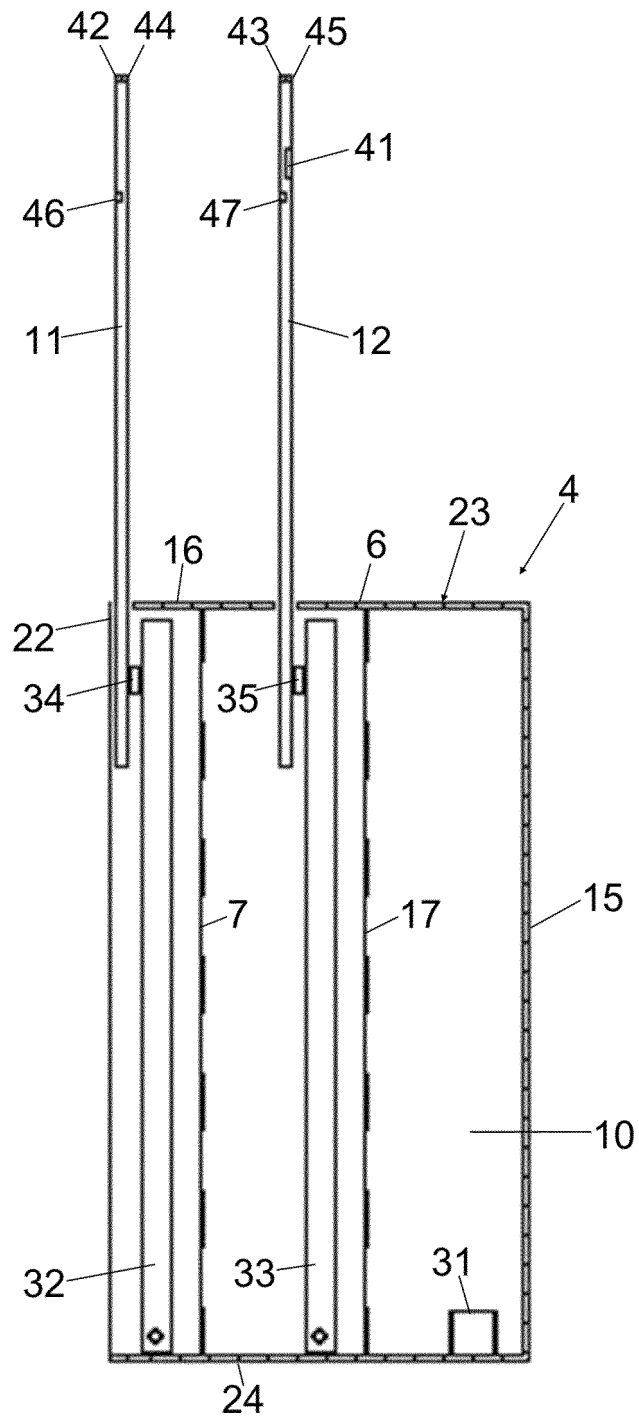


Fig. 2h

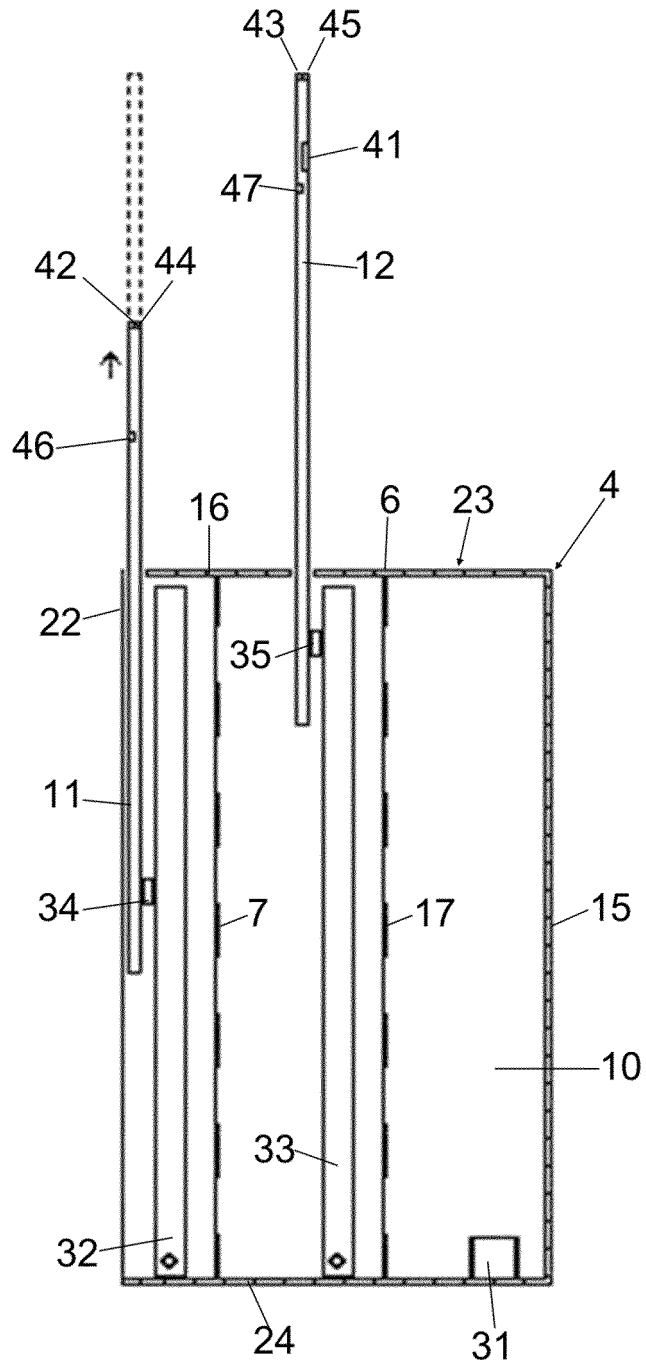


Fig. 2i

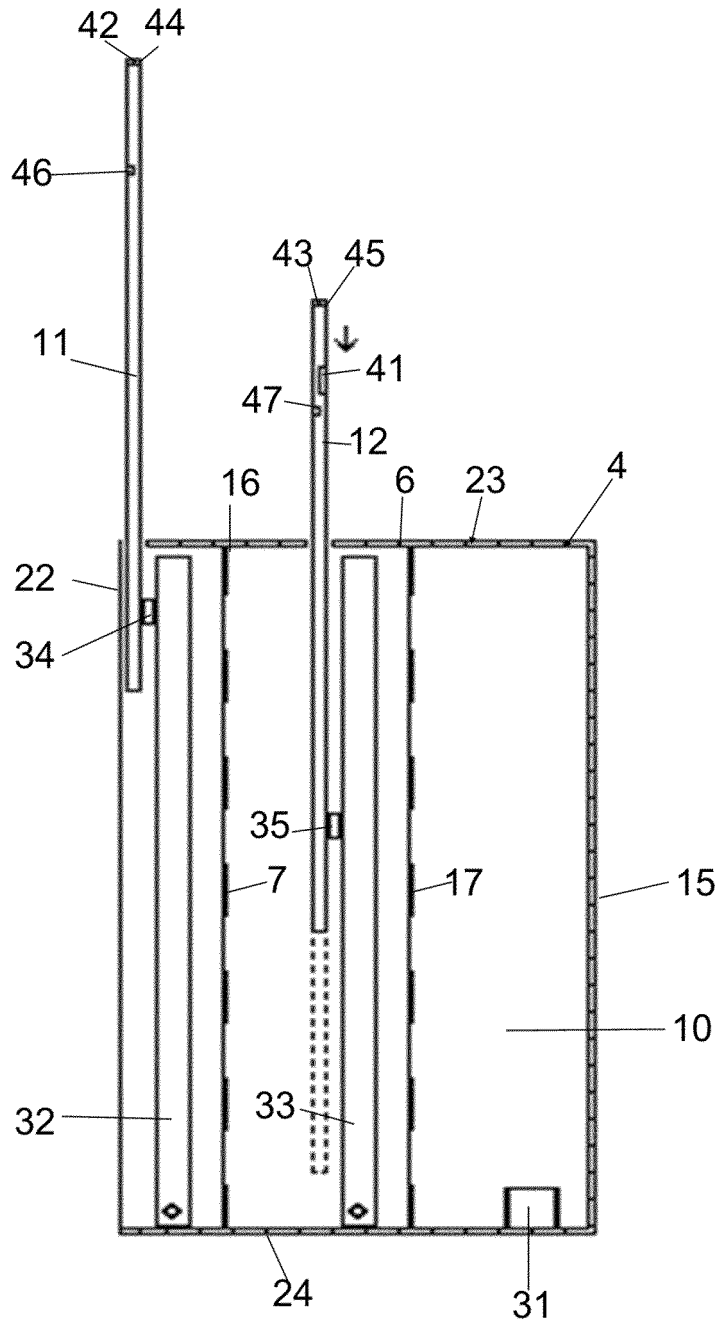


Fig. 2j

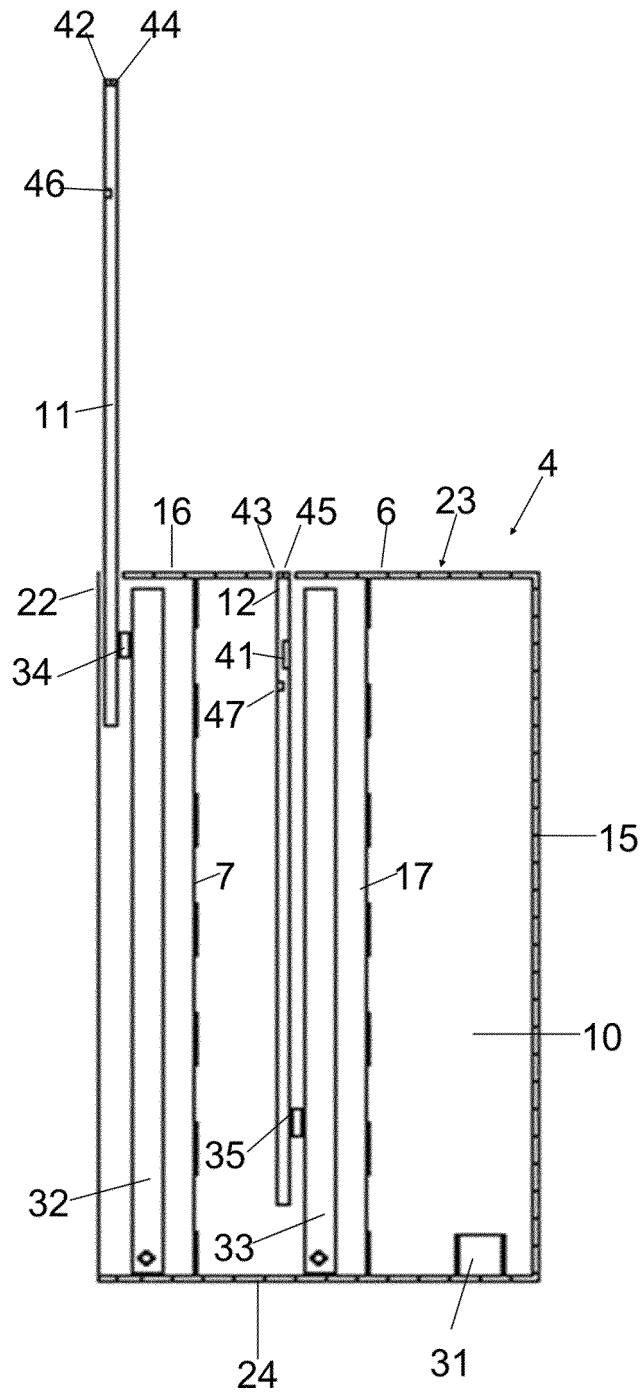


Fig. 2k

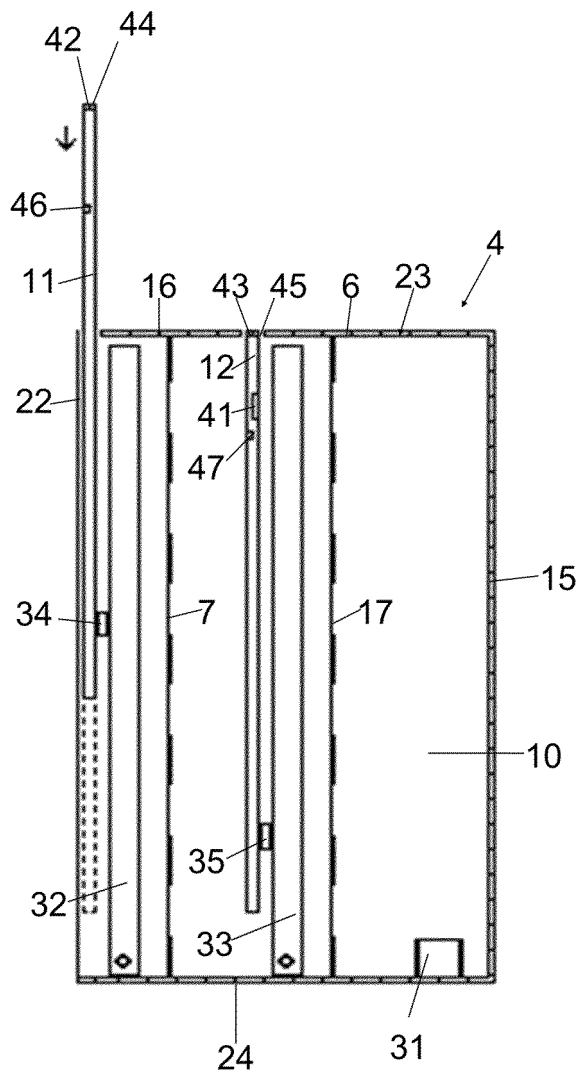


Fig. 2I

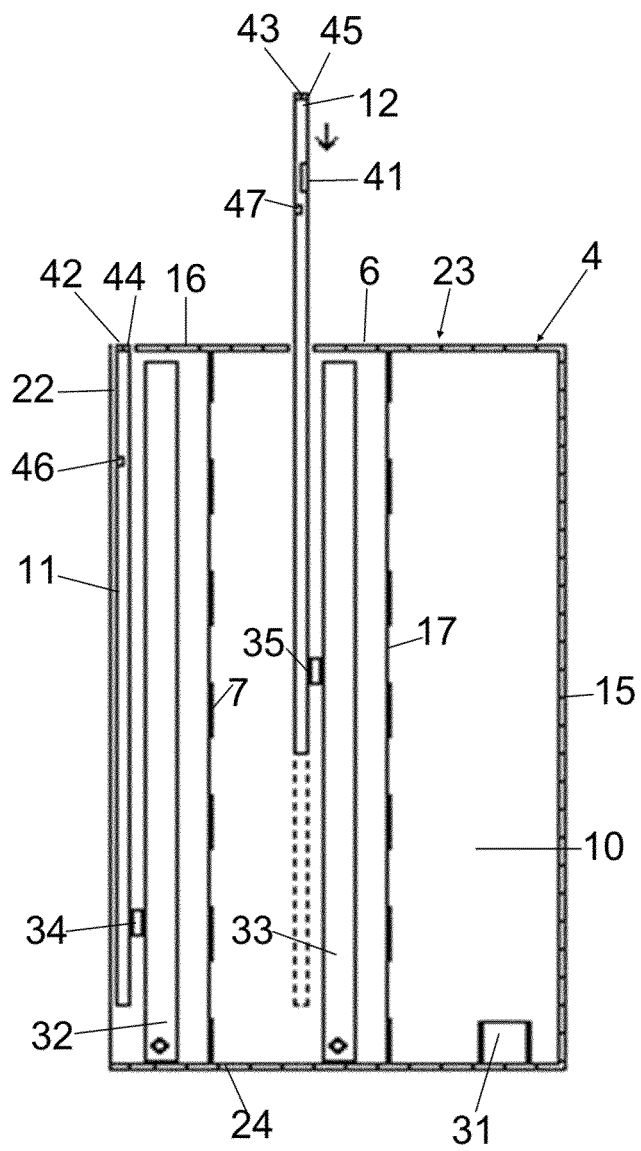


Fig. 2m

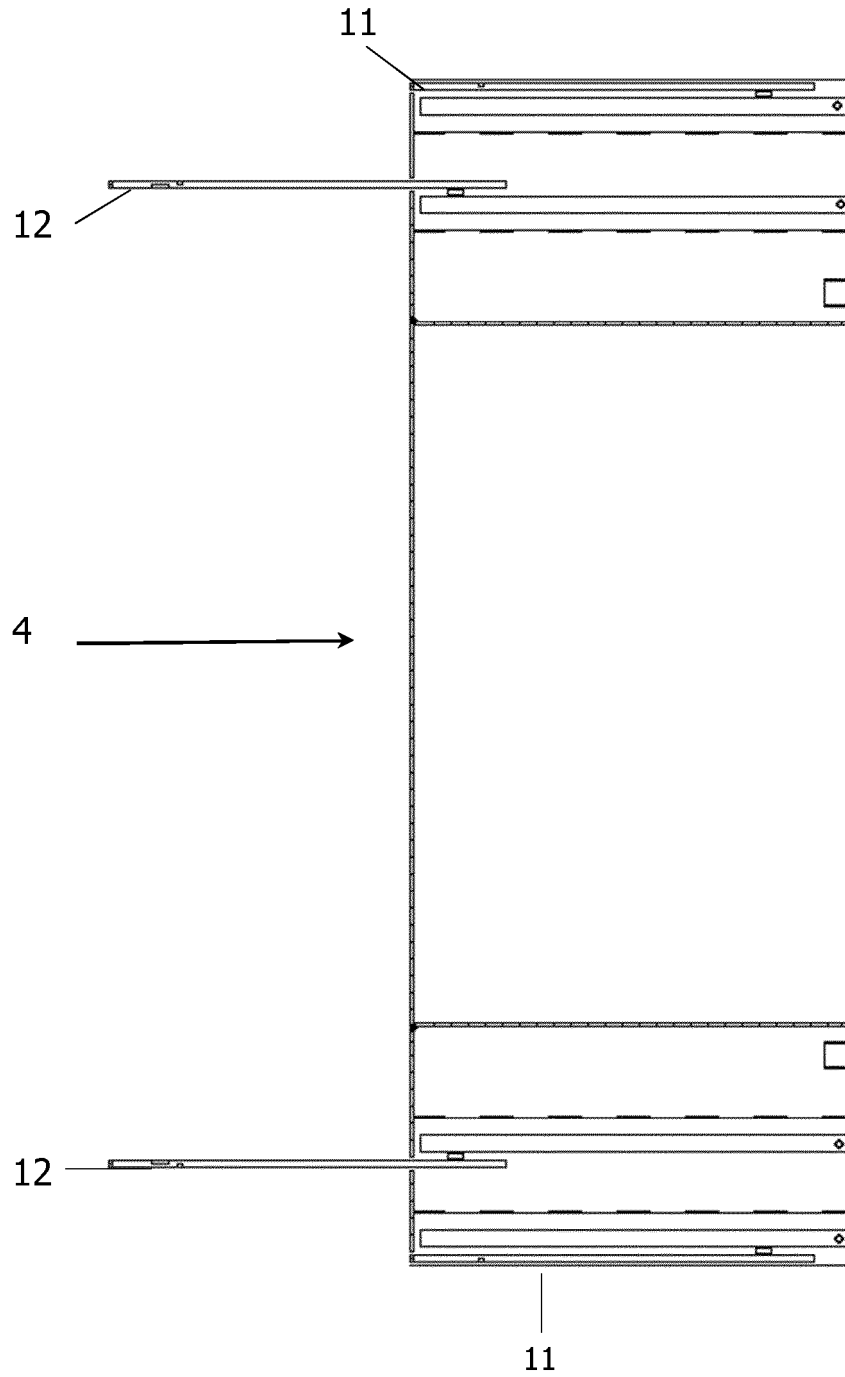


Fig. 3a

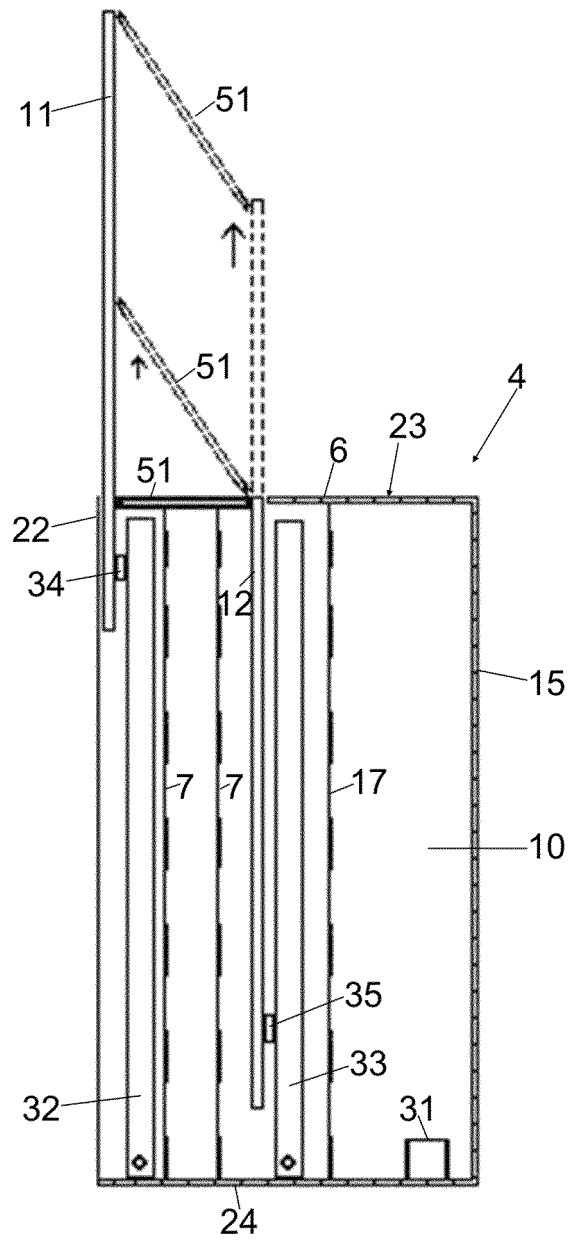


Fig. 3b

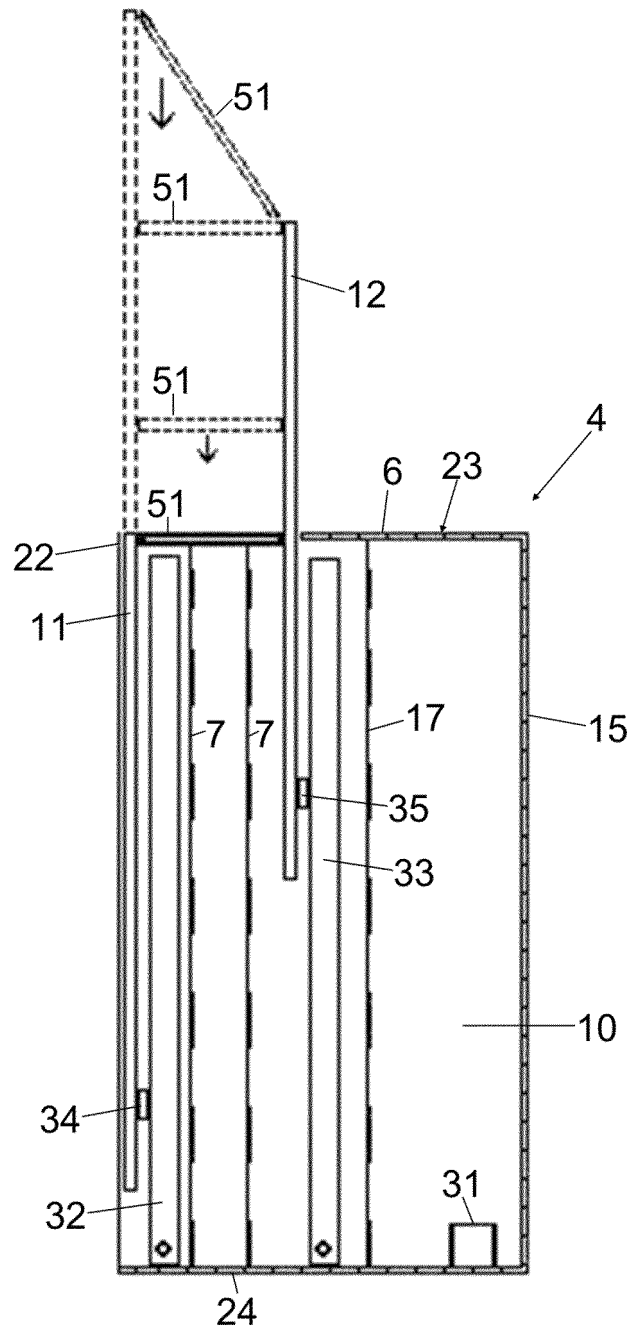


Fig. 3c

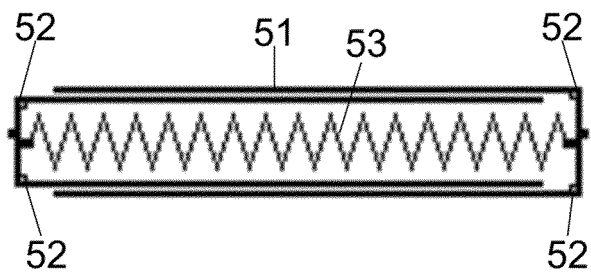
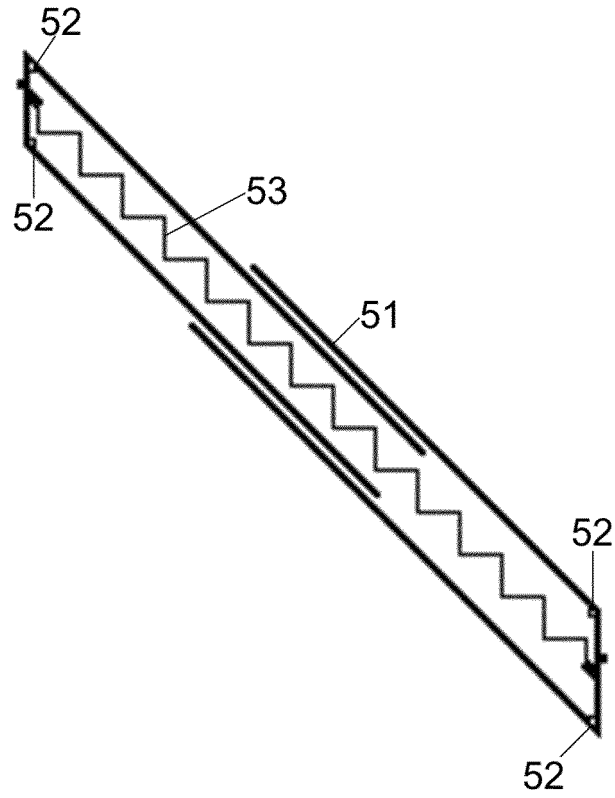


Fig. 3d

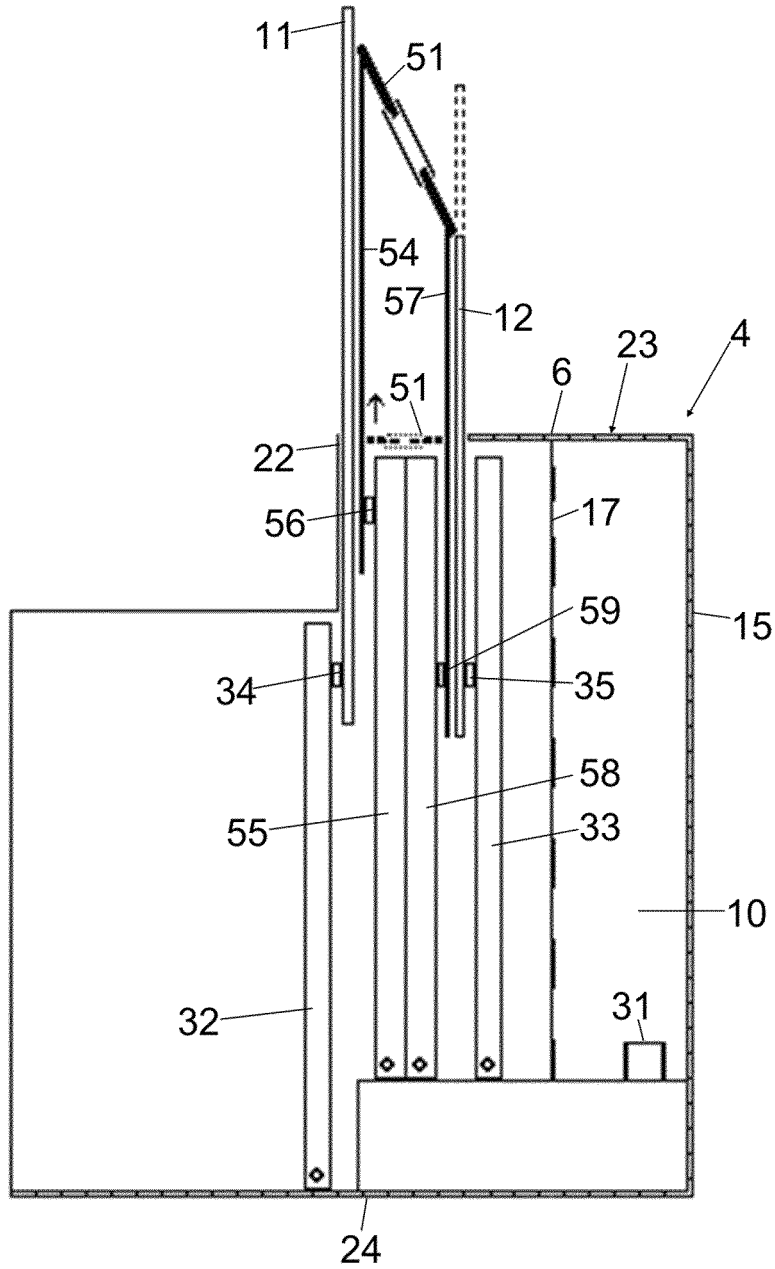


Fig. 4a

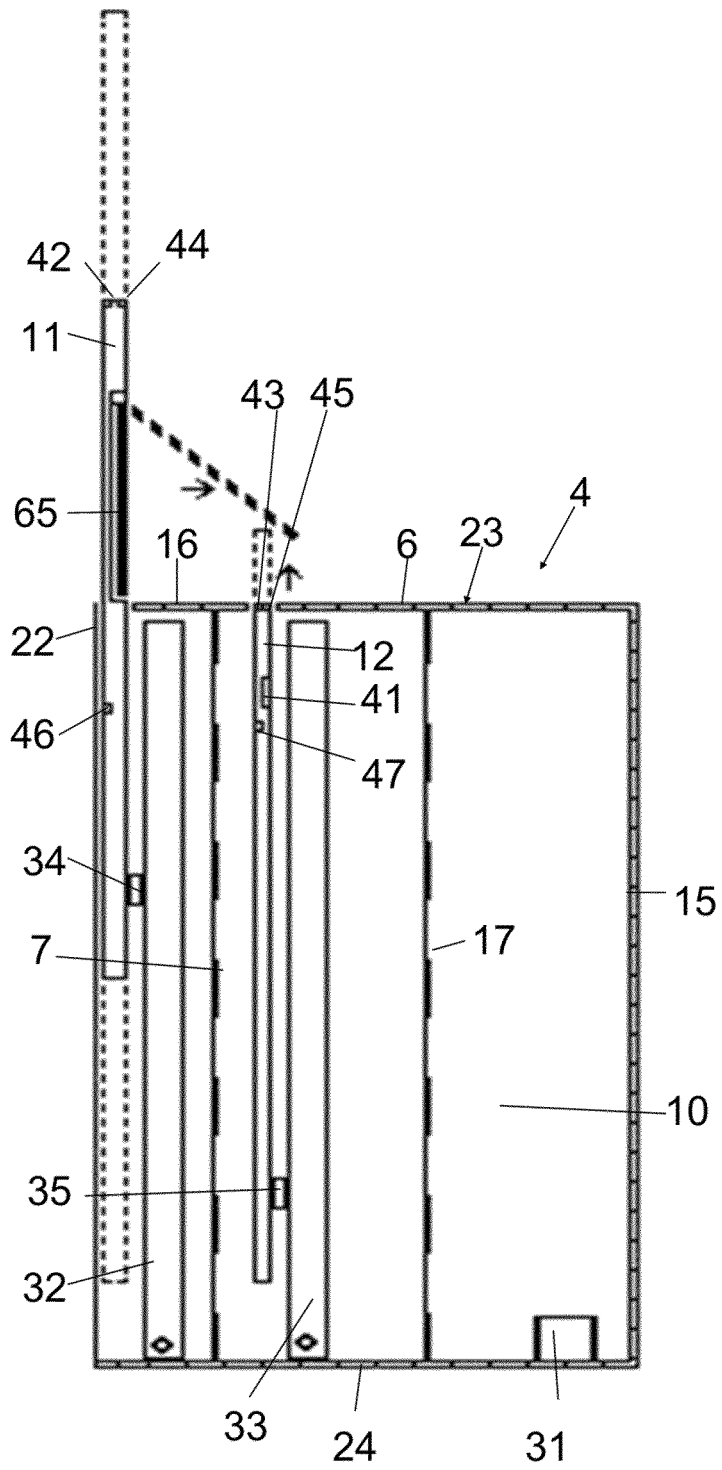


Fig. 4b

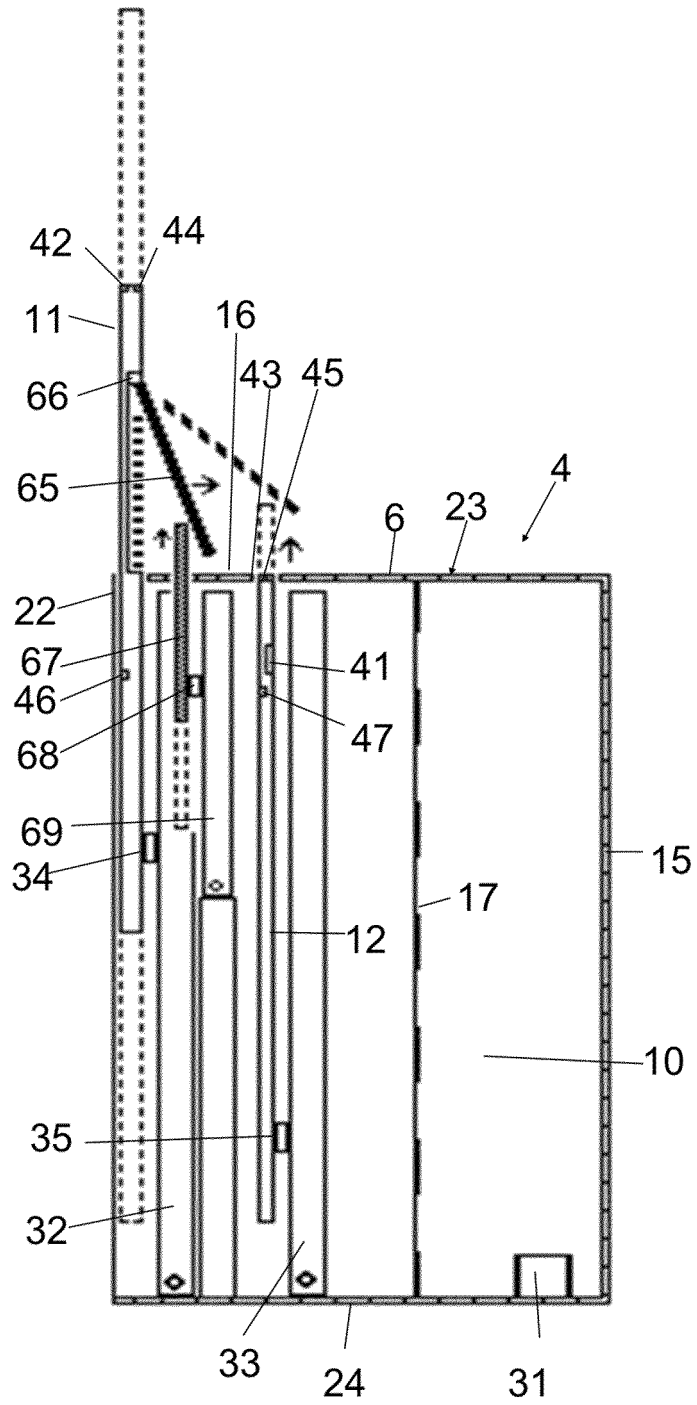


Fig. 4c

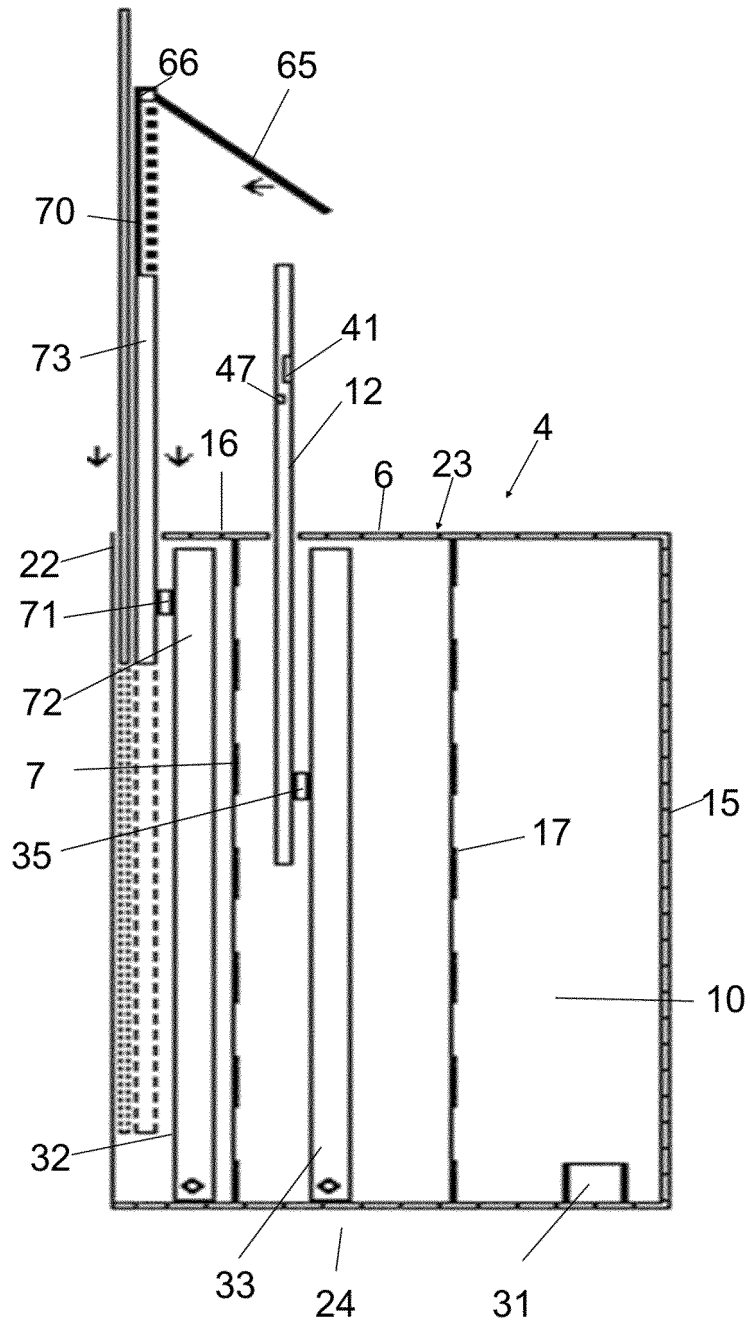


Fig. 5a

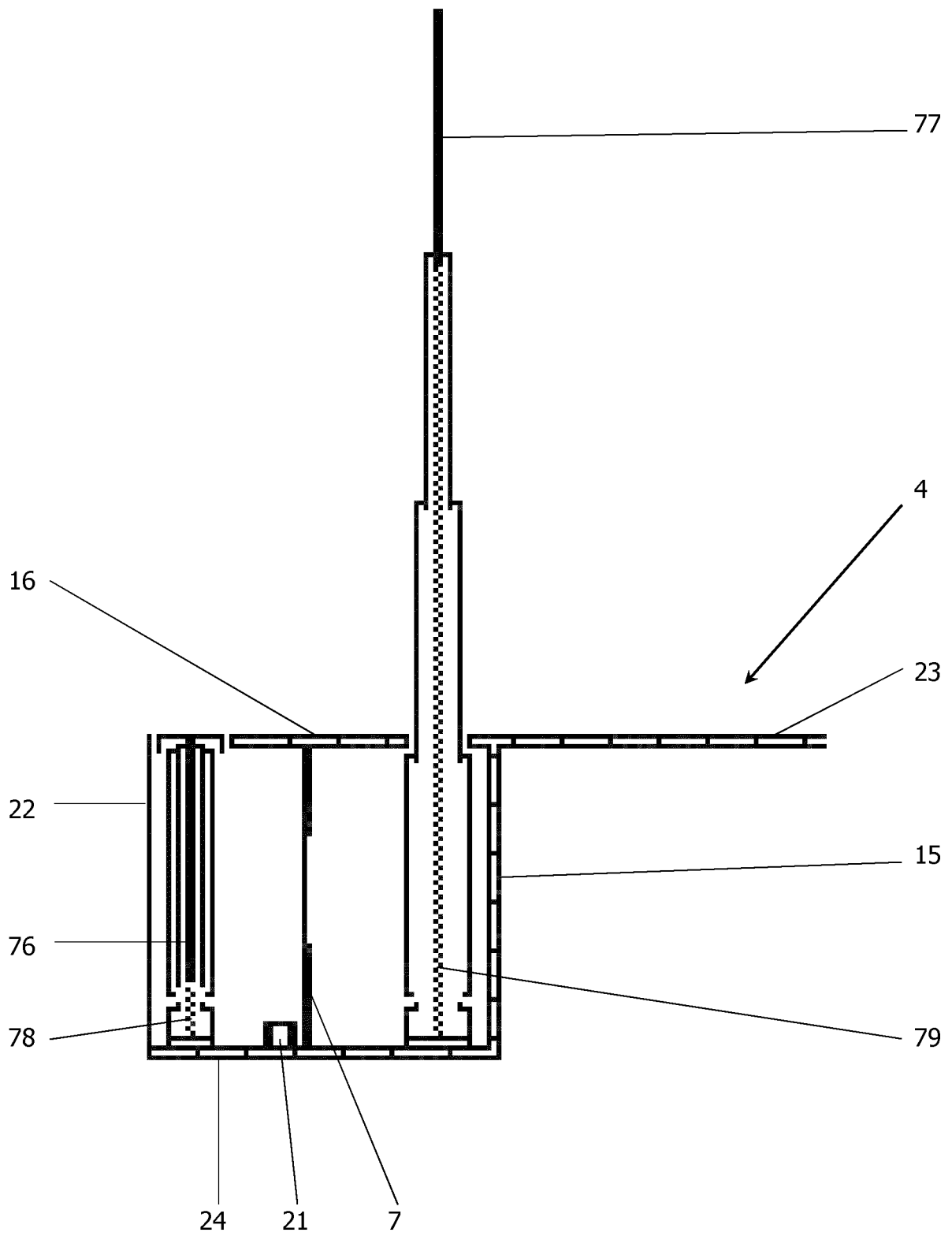


Fig. 5b

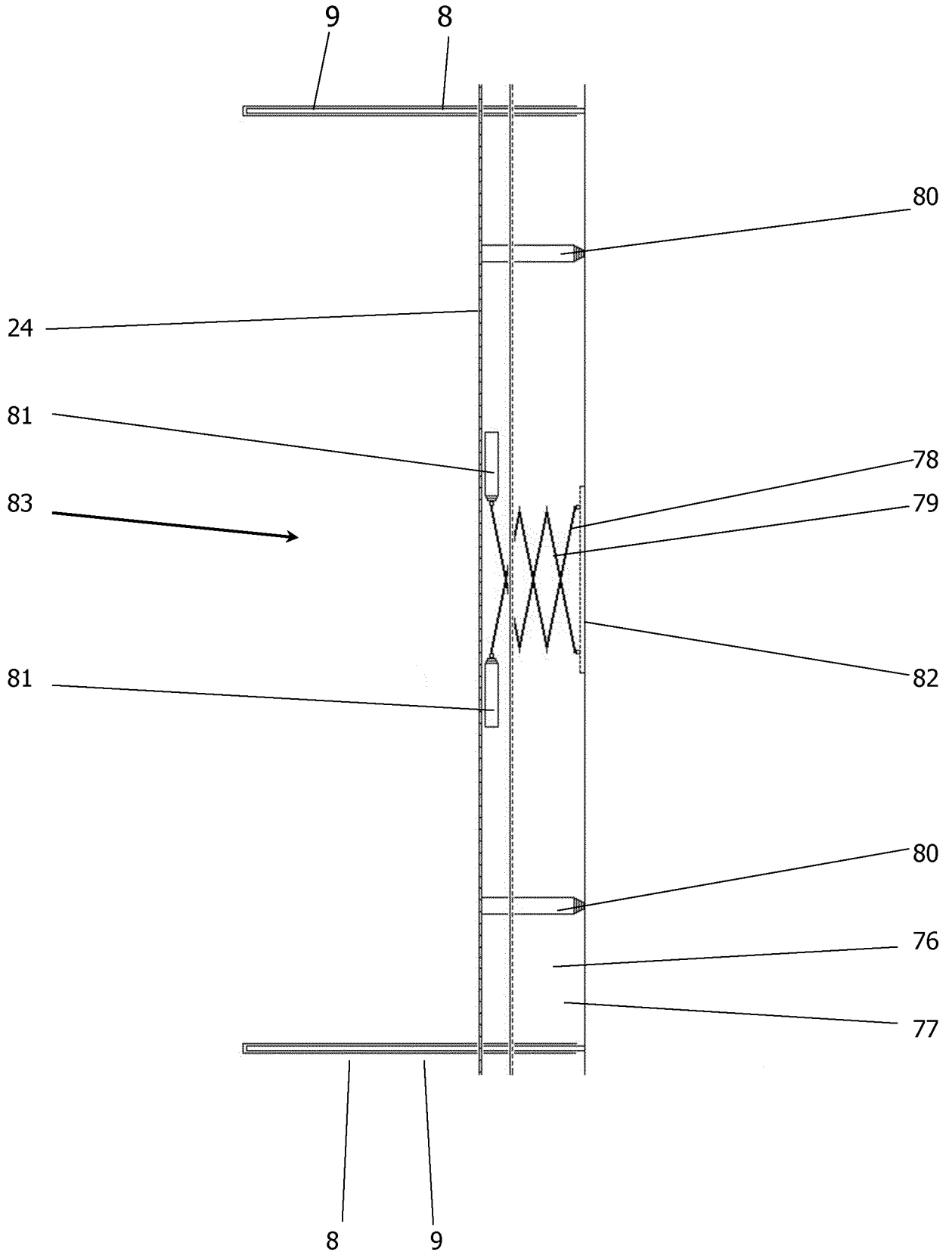


Fig. 5c

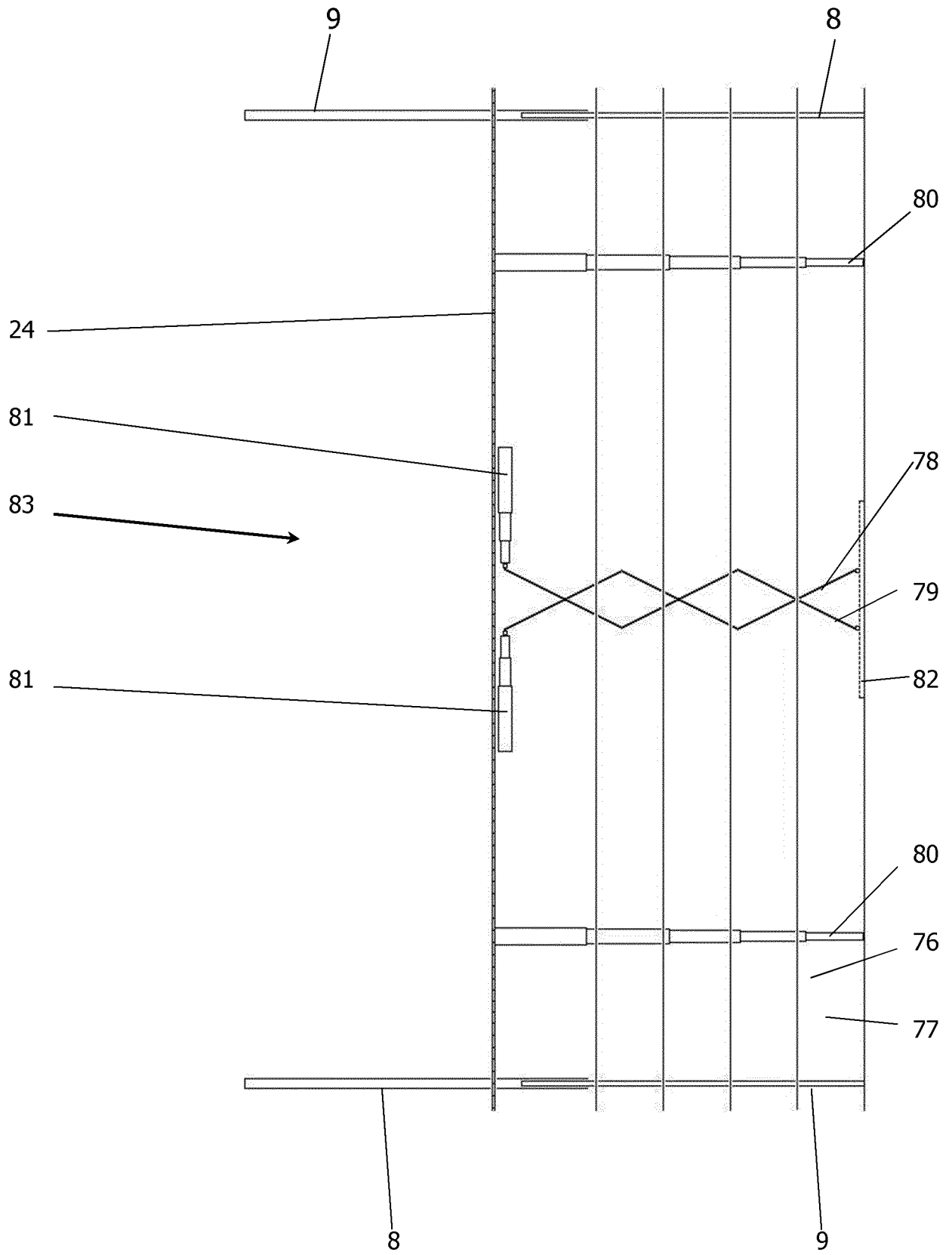


Fig. 5e

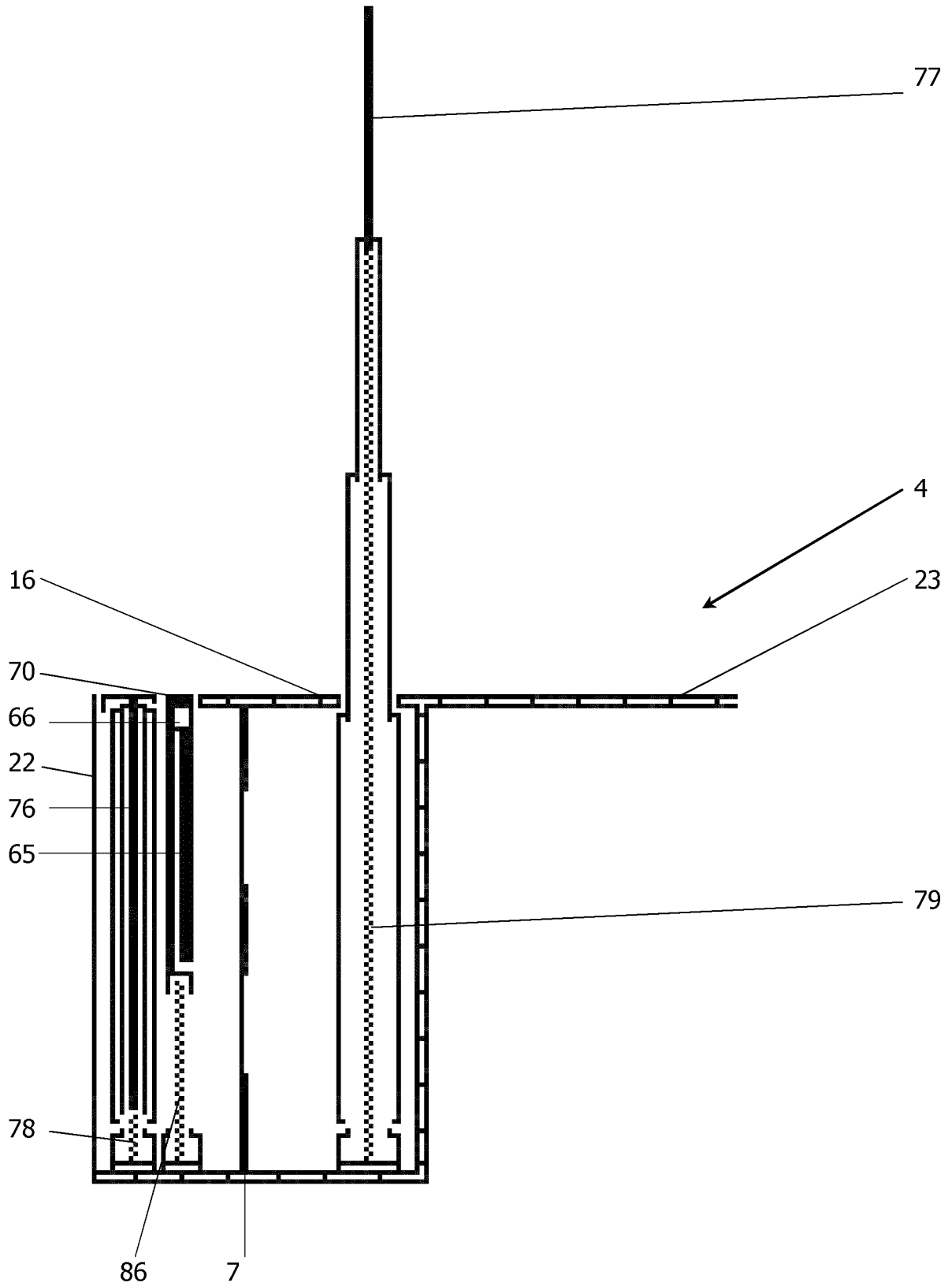


Fig. 5f

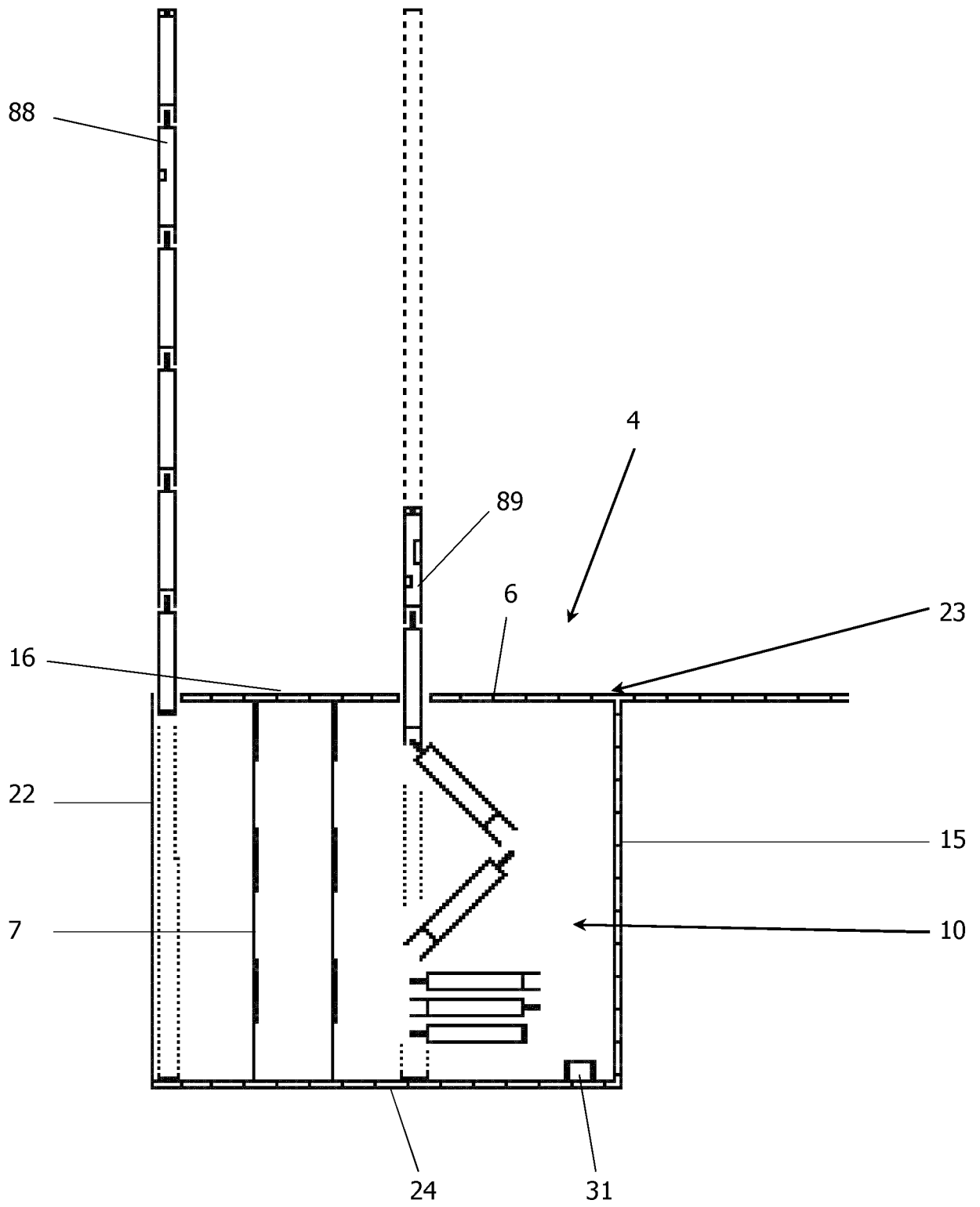


Fig. 6a

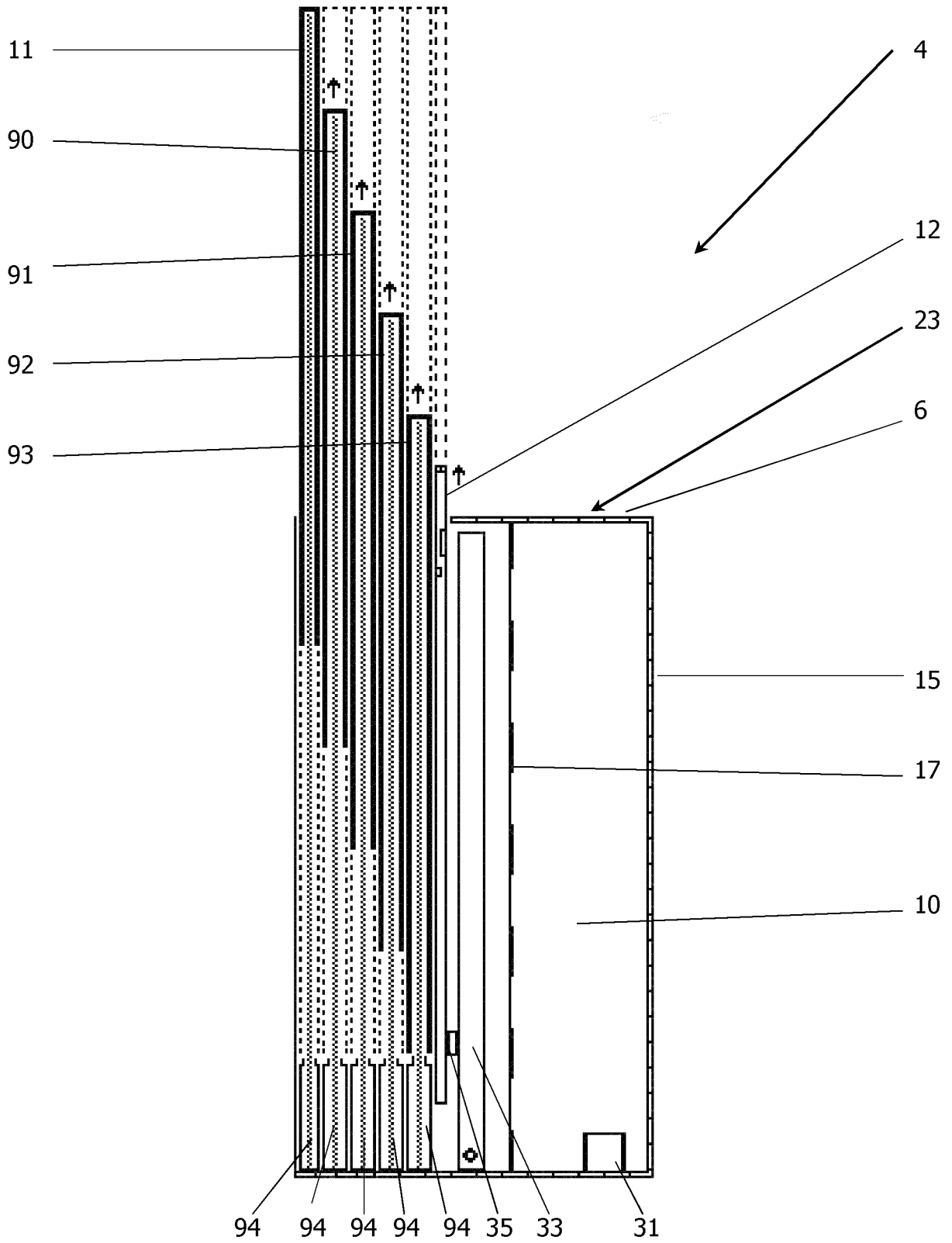


Fig. 6b

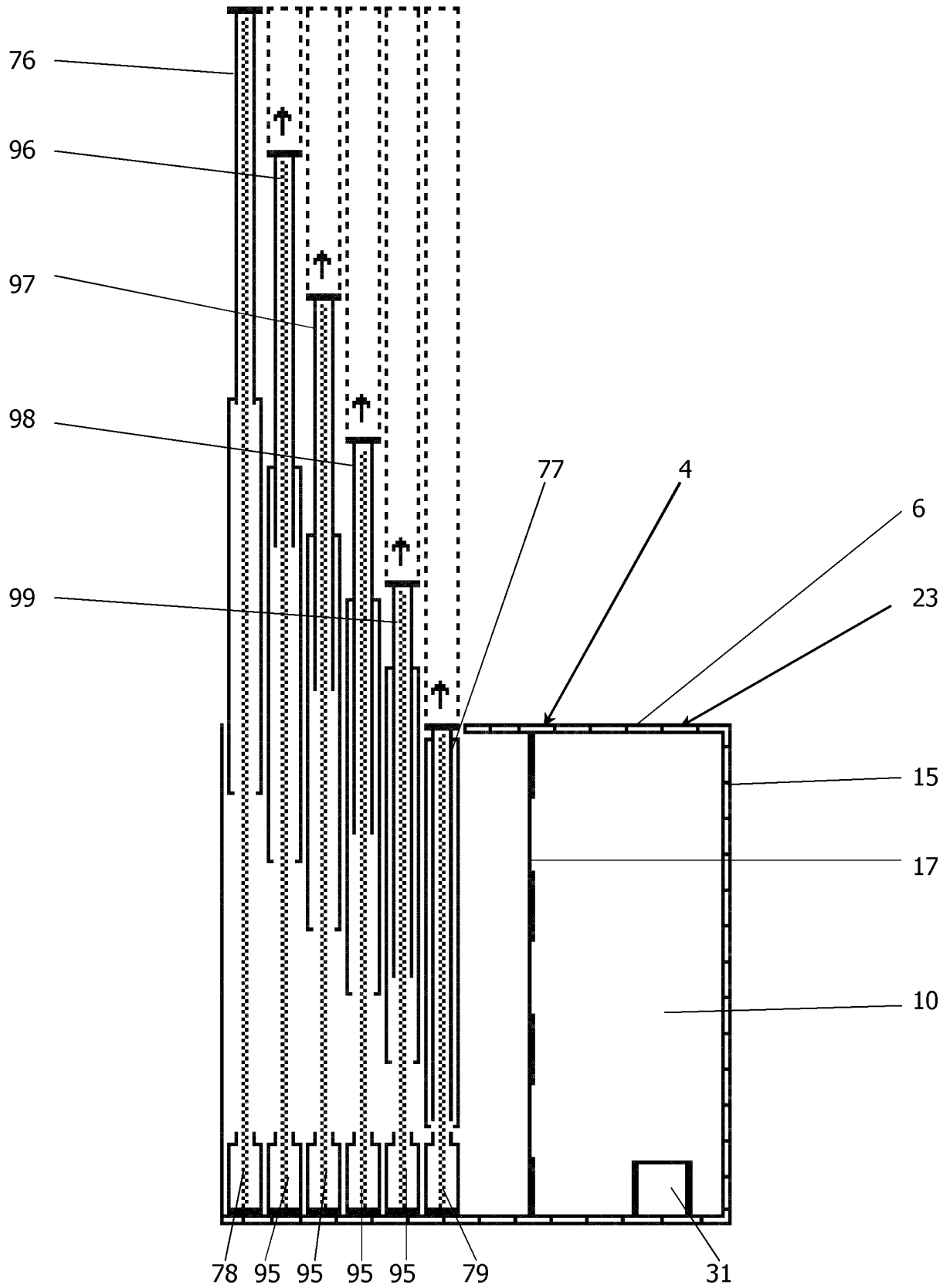


Fig. 7a

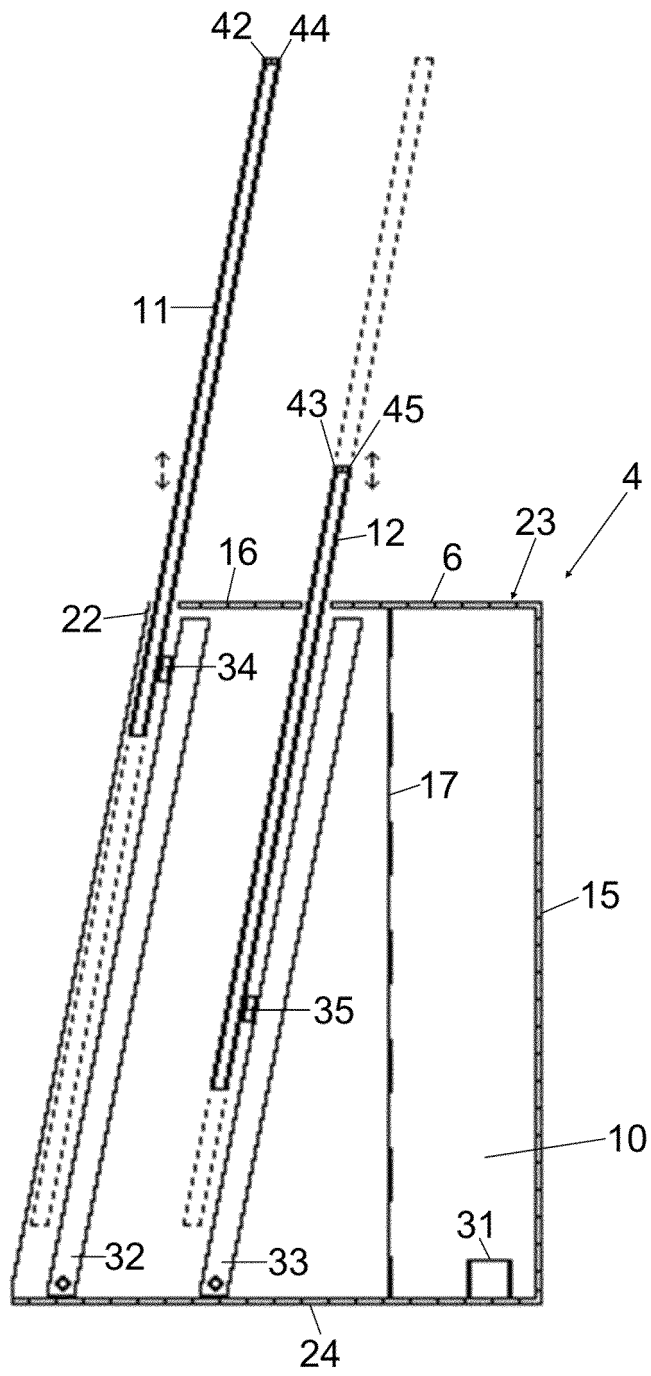


Fig. 7b

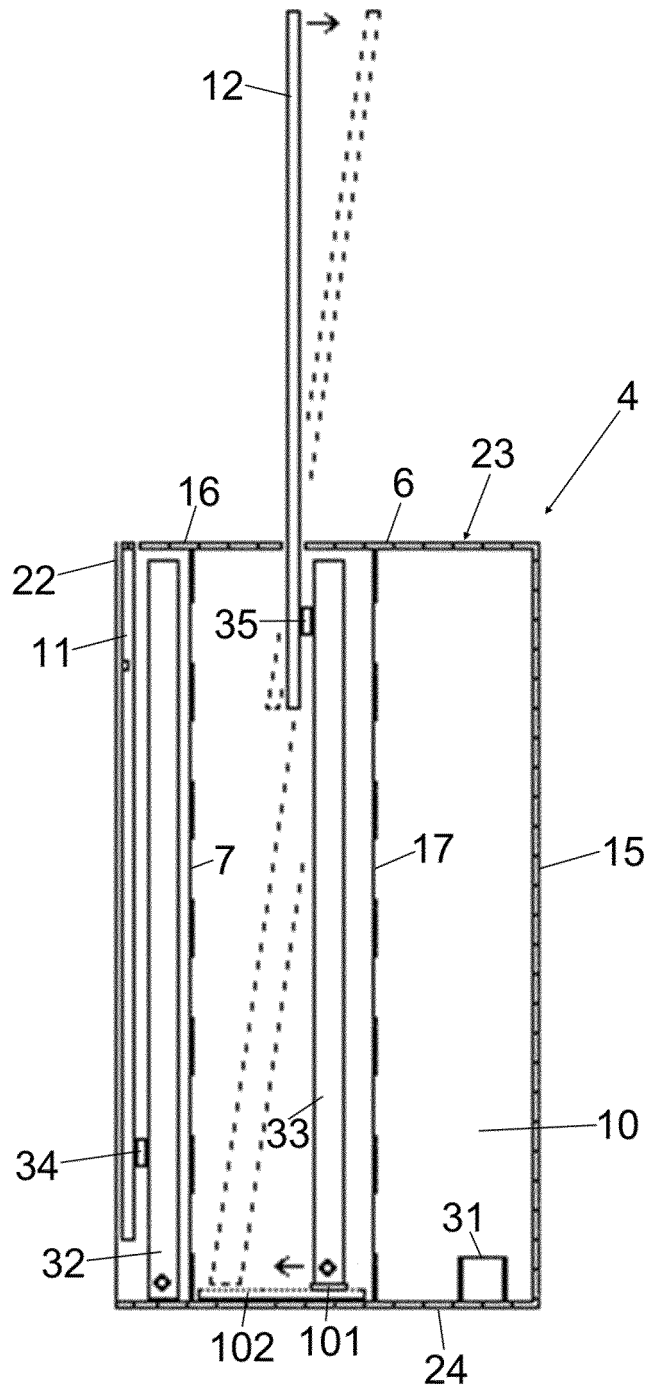


Fig. 7c

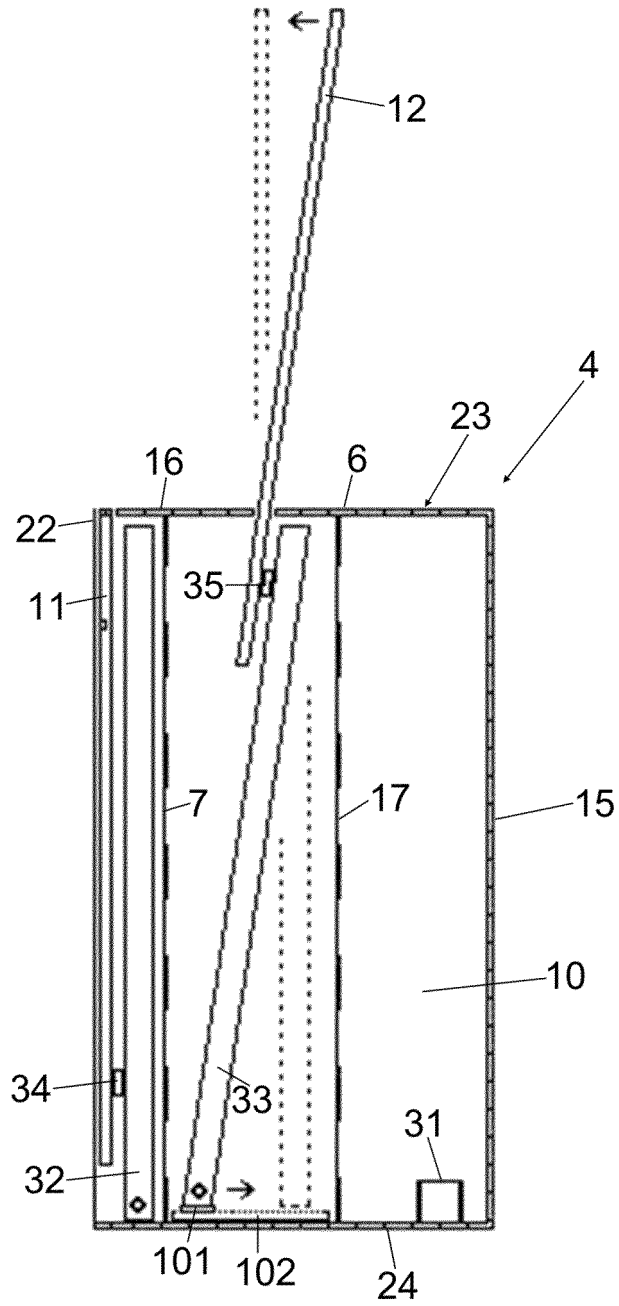


Fig. 8a

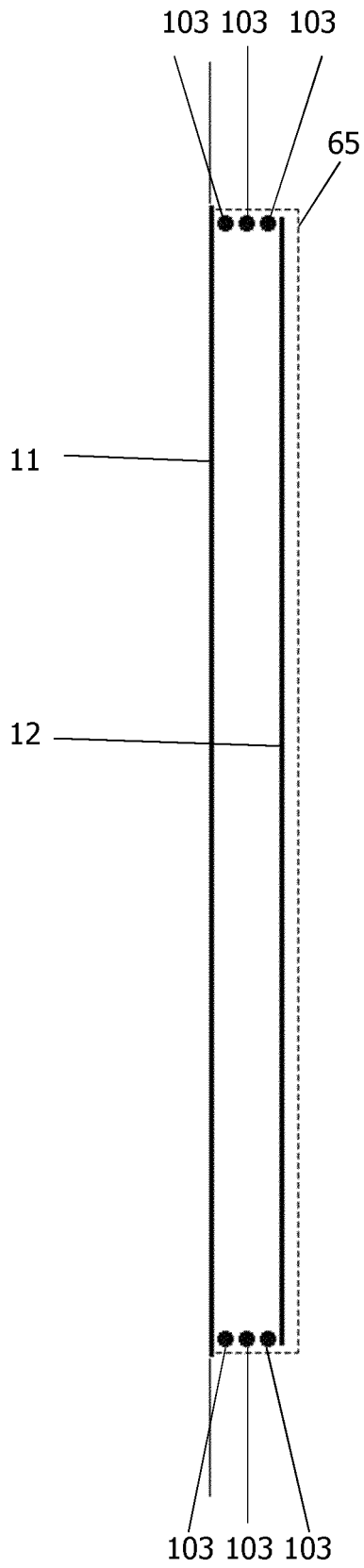
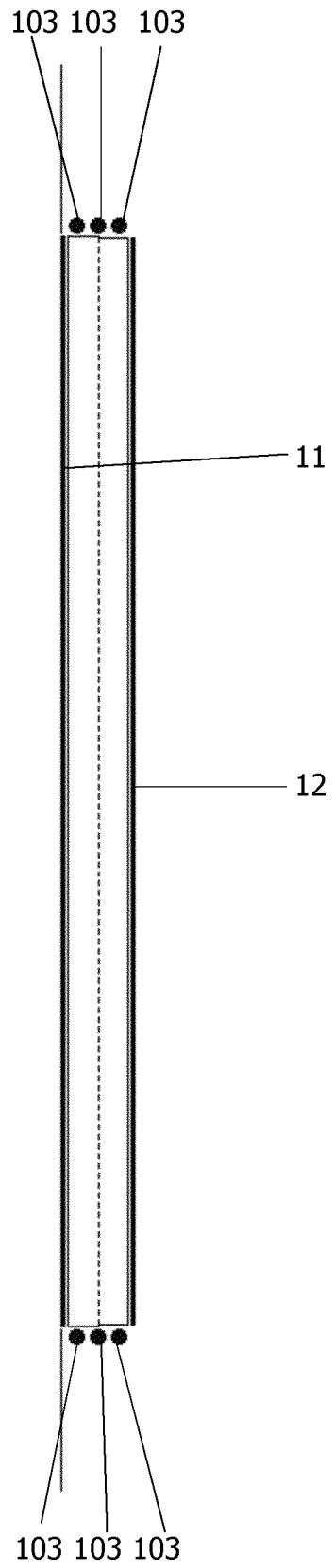


Fig. 8b



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

- EP 2164738 B1 [0002]
- WO 2005102808 A1 [0002] [0066]
- JP 1994057764 U [0002] [0004] [0066]