(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 882 676 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.06.2017 Patentblatt 2017/23

(21) Anmeldenummer: **13734759.7**

(22) Anmeldetag: **08.07.2013**

(51) Int Cl.:
B66B 5/18 *(2006.01)* ***B66B 5/24*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2013/064353

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2014/023497 (13.02.2014 Gazette 2014/07)

(54) **REIBUNGSBREMSE MIT WENIGSTENS EINEM AN EINEM FESTKÖRPERGELENK GELAGERTEN BREMSHEBEL**

FRICTION BRAKE HAVING AT LEAST ONE BRAKE LEVER WHICH IS MOUNTED ON A SOLID BODY JOINT

FREIN À FRICTION POSSÉDANT AU MOINS UN LEVIER DE FREIN MONTÉ SUR UNE ARTICULATION À CORPS FIXE

(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

(30) Priorität: **10.08.2012 DE 102012107362**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.06.2015 Patentblatt 2015/25

(73) Patentinhaber: **ABB gomtec GmbH**
82229 Seefeld (DE)

(72) Erfinder: **SCHAUTT, Martin**
80636 München (DE)

(74) Vertreter: **Keilitz, Wolfgang**
Patentanwälte Keilitz & Partner, Partnerschaft
Nigerstrasse 4
81675 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1-102011 000 720 **FR-A1- 2 670 476**

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).

EP 2 882 676 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Reibungsbremse gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und insbesondere eine elektromechanische Reibungsbremse für Aufzüge.

[0002] Aus dem Stand der Technik bekannte Reibungsbremsen, wie sie z. B. zum Bremsen von Aufzügen verwendet werden, umfassen zwei gegenüberliegend angeordnete Bremshebel, die mittels eines Aktors, wie z.B. eines Elektromotors, gegen ein dazwischen liegendes Element, wie z.B. eine Bremsschiene, gedrückt werden. Derartige Reibungsbremsen sind bereits lange auf dem Markt und prinzipiell ausgereift, sie neigen jedoch zum Quietschen oder Ruckeln, wenn die Bremsbeläge an das gebremste Element angelegt werden. Die dabei entstehenden Schwingungen und Geräusche werden in der Regel als störend empfunden und sind insbesondere in der Aufzugstechnik nicht akzeptabel.

[0003] Reibungsbremsen mit zwei gegenüberliegenden Bremshebeln, die an einem Festkörpergelenk gelagert sind, sind beispielsweise aus der DE 29 10 118 A1, der DE 10 2011 000 720 A1 oder der DE 10 2011 053 178 A1 bekannt. Eine weitere Reibungsbremse mit einem U-förmigen Festkörpergelenk, an dem zwei Bremshebel angeordnet sind, ergibt sich aus der FR 2 670 476 A1.

Offenbarung der Erfindung

[0004] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Reibungsbremse, insbesondere für Aufzüge, zu schaffen, die im Normalbetrieb gleichmäßiger, ohne störende Ruckelbewegungen oder Stöße, arbeitet. Die erfindungsgemäße Reibungsbremse kann dabei die Funktion einer Betriebsbremse und / oder einer Notbremsvorrichtung erfüllen.

[0005] Gelöst wird diese Aufgabe gemäß der Erfindung durch die im Patenanspruch 1 angegebenen Merkmale. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0006] Gemäß der Erfindung wird eine Reibungsbremse zum Abbremsen einer Transporteinrichtung, insbesondere eines Aufzugs vorgeschlagen, die wenigstens einen schwenkbar angeordneten Bremshebel mit einem Bremsbelag sowie einen Aktor zum Betätigen der Reibungsbremse umfasst, wobei der wenigstens eine Bremshebel mittels eines Festkörpergelenks elastisch aufgehängt ist. Das Festkörpergelenk umfasst erfindungsgemäß wenigstens einen Steg, der an seinen gegenüberliegenden Enden befestigt ist und einen frei tragenden Abschnitt aufweist, an dem der Bremshebel befestigt ist, wobei der Steg um seine Längsachse tordiert, wenn der wenigstens eine Bremshebel eine Schwenkbewegung ausführt. Damit das Festkörpergelenk bei einer Belastung der Bremse nicht in seitlicher Richtung (Zuspann- oder Löserichtung) ausweicht bzw. sich nicht seitlich durchbiegt, umfasst die erfindungsgemäße Reibungsbremse ferner Mittel, die ein seitliches Durchbiegen des Festkörpergelenks begrenzen oder vollständig verhindern.

[0007] Der Steg kann z. B. schichtartig aus einer oder mehreren Schichten gebildet sein.

[0008] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung hat der Steg wenigstens einen schmäleren Abschnitt mit kleinerem Querschnitt, an dem die Torsion erfolgt.

[0009] Die vorstehend genannten Mittel können z. B. einen seitlichen Anschlag umfassen, gegen den das Festkörpergelenk oder der Bremshebel bei einer Belastung der Bremse stößt und der somit das Ausmaß der seitlichen Durchbiegung begrenzt. Der seitliche Anschlag kann unmittelbar angrenzend an das Festkörpergelenk, wie z. B. einen Steg oder eine Blattfeder, oder in einem geringen, z. B. wenige mm betragenden, Abstand zum Festkörpergelenk angeordnet sein. Wenn der Anschlag im Abstand zu einem Steg angeordnet ist, hat dies den Vorteil, dass die Torsionsbewegung des Stegs nicht behindert wird. Der Steg wird sich dann aber bei einer Belastung der Bremse geringfügig durchbiegen. Wenn der Anschlag dagegen unmittelbar angrenzend zum Steg angeordnet ist, wird sich der Steg nicht durchbiegen, da er bereits an einer Anlagefläche des Anschlags anliegt.

[0010] Der genannte seitliche Anschlag kann z. B. plattenförmig gebildet sein. Er könnte aber z. B. auch als Strebe realisiert sein.

[0011] Gemäß einer speziellen Ausführungsform der Erfindung ist der seitliche Anschlag Teil einer Klammer, die z. B. zwei parallel im Abstand zueinander angeordnete Streben bzw. Gelenkelemente eines Festkörpergelenks umgreift. Die Klammer ist vorzugsweise so dimensioniert, dass die beiden Gelenkelemente bzw. Stege ungehindert tordieren bzw. sich biegen können und erst bei Belastung der Bremse gegen die Innenseite der Klammer stoßen.

[0012] Alternativ oder zusätzlich können die Mittel auch ein Verbindungselement umfassen, welches das Festkörpergelenk, wie z. B. einen Steg, mit einem anderen Bauteil verbindet. Das Festkörpergelenk ist dann über das Verbindungselement mit dem anderen Bauteil mechanisch gekoppelt, wodurch es insgesamt steifer wird. Das Verbindungselement kann z. B. als Strebe oder Brücke ausgebildet sein.

[0013] Bei einem Festkörpergelenk mit zwei parallel angeordneten Stegen kann das Verbindungselement z. B. als eine Art Querstrebe ausgebildet sein, die die beiden Stege miteinander verbindet. Die beiden Stege werden dadurch zu einer Einheit gekoppelt. Das Verbindungselement kann z. B. ein integraler Bestandteil des Festkörpergelenks sein. Es kann aber auch ein separates Bauteil sein, das nachträglich an den beiden Stegen befestigt wird, um diese miteinander zu koppeln.

[0014] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst das Festkörpergelenk wenigstens zwei etwa parallel im Abstand zueinander angeordnete

Stege, an denen jeweils ein Bremshebel befestigt ist, wobei das Festkörpergelenk einstückig ausgebildet ist. Das Festkörpergelenk kann z. B. die Form eines Rahmens aufweisen. Der Rahen ist vorzugsweise plattenförmig gebildet.

[0015] Gemäß einer speziellen Ausführungsform der Erfindung kann der wenigstens eine Steg mindestens eine seitliche Ausnehmung aufweisen. Mittels dieser Maßnahme lassen sich die inneren Spannungsverläufe im Festkörpergelenk günstig beeinflussen, so dass innere Spannungsspitzen reduziert werden können, wobei sich das Festkörpergelenk weniger stark durchbiegt. Der Steg könnte aber auch vollständig, z. B. in der Mitte, unterbrochen sein. In diesem Fall würden sich zwei frei tragende Stegteile (z. B. jeweils mit etwa der halben Länge) mit einem dazwischen liegenden Spalt gegenüberstehen.

[0016] Das erfindungsgemäße Festkörpergelenk ist vorzugsweise schichtartig gebildet.

[0017] Die tordierbaren Stege des Festkörpergelenks sind vorzugsweise derart gebildet, dass sie den bzw. die Bremshebel im gelösten Zustand der Reibungsbremse in Löserichtung vorspannen. Der wenigstens eine Bremshebel erfährt somit auch im gelösten Zustand der Bremse eine Kraft, die versucht, ihn vom gebremsten Element weg zu bewegen.

[0018] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist das Festkörpergelenk zusammen mit anderen Bauteilen derart angeordnet, dass eine Umhausung entsteht, wobei das Festkörpergelenk einen Teil, wie z. B. eine Seitenfläche, der Umhausung bildet. Die anderen Bauteile der Umhausung können z. B. ein weiteres Festkörpergelenk, ein oder mehrere Rahmenteile und/oder ein oder mehrere Wandelemente umfassen.

[0019] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst die Umhausung wenigstens zwei Festkörpergelenke, die z. B. gegenüberliegende Seitenflächen der Umhausung bilden.

[0020] Die Umhausung kann z. B. zur geschützten Unterbringung verschiedener Komponenten der Transporteinrichtung und / oder der Bremse genutzt werden. Auf diese Weise kann z.B. auf einzelne Komponentengehäuse verzichtet werden, so dass das Gewicht der Transporteinrichtung gesenkt werden kann.

[0021] Unter der Bezeichnung "Transporteinrichtung" sollen hier sämtliche Einrichtungen verstanden werden, die entlang einer festen Bahn, wie z.B. einer Führungsschiene, bewegt werden. Die Bezeichnung bezieht sich insbesondere auf Einrichtungen, die geeignet sind, Personen oder Güter zu transportieren, sei es horizontal oder vertikal, und insbesondere auf Aufzüge, Aufzugskabinen, Förderschaufeln, Förderwerke, Paternoster, Fahrkörbe, Lifte, Förderregale, Hebebühnen oder Hebewerke, etc..

[0022] Gemäß einer speziellen Ausführungsform der Erfindung umfasst die Reibungsbremse eine aus zwei gegenüberliegend angeordneten Bremshebeln gebildete Bremszange, die eine dazwischen angeordnete Schiene umgreift. Wenigstens einer der Bremshebel ist schwenkbar angeordnet, so dass der Bremsbelag, welcher (z.B. über einen Bremsbelagträger) mit dem Bremshebel verbunden ist, an eine Schiene angelegt werden kann.

[0023] Die elastische Aufhängung ist vorzugsweise so ausgelegt, dass die Bremse einerseits im unbetätigten Zustand in einer stabilen Position gehalten wird und andererseits der Bremshebel bei einem Bremsvorgang geringfügig in Bewegungsrichtung der Transporteinrichtung (bzw. in Gegenrichtung) ausgelenkt werden kann. Dadurch kann das Bremsverhalten der Reibungsbremse weiter optimiert werden.

[0024] Die elastische Aufhängung bzw. das Festkörpergelenk kann auch eine Feder, wie z.B. wenigstens eine Blattfeder, umfassen. Gemäß einer speziellen Ausführungsform der Erfindung ist für jeden der Bremshebel eine Feder vorgesehen, die am jeweiligen Bremshebel angreift. In diesem Fall kann die Funktion der elastischen Aufhängung und die Funktion der Lagerung des Bremshebels in einem einzigen Bauteil kombiniert werden. Die Bremshebel einer Bremszange können entweder einzeln oder gemeinsam aufgehängt sein.

[0025] Das Festkörpergelenk, die Aufhängung bzw. deren Federn sind vorzugsweise in Löserichtung der Reibungsbremse vorgespannt. Dadurch wirkt auf jeden der Bremshebel eine Kraft bzw. ein Drehmoment, das das Lösen der Bremsbeläge vom Reibelement unterstützt.

[0026] Die einzelnen Bremshebel können neben ihrer elastischen Aufhängung zusätzlich über ein Festlager schwenkbar gelagert sein. Durch diese Maßnahme können die schwenkbaren Bremshebel um eine fest definierte Schwenkachse schwenken. In einer speziellen Ausführungsform der Erfindung ist der Bremshebel z. B. an einem dem Bremsbelag gegenüberliegenden Ende schwenkbar gelagert.

[0027] Die Bremshebel sind vorzugsweise um parallele Achsen schwenkbar gelagert. Der Abstand der parallelen Schwenkachsen ist vorzugsweise größer als null, es können aber auch identische Schwenkachsen sein. Dies ermöglicht, dass sich die beim Bremsen in Zuspannrichtung auftretenden Lagerkräfte bei gleichmäßiger Kraftverteilung gegenseitig aufheben können, so dass die elastische Aufhängung nicht ungewollt seitlich wegknickt.

[0028] Im Falle einer Ausführungsform mit Bremszange kann zwischen den gegenüberliegenden Bremshebeln eine Bremsbrücke vorgesehen sein, die die bei einer Bremsung auftretende Zuspannkraft aufnimmt. Die Bremsbrücke ist vorzugsweise mittels der elastischen Aufhängung freitragend aufgehängt. Sofern die einzelnen Bremshebel (Fest-) Lager aufweisen, können diese beispielsweise an gegenüberliegenden Seiten der Bremsbrücke angeordnet sein.

[0029] Zur Betätigung der Reibungsbremse ist ein Aktor vorgesehen. Die erfindungsgemäße Reibungsbremse umfasst ferner eine Federanordnung, die wenigstens einen Bremshebel in Richtung der Schiene vorspannt

und in der Lage ist, die Bremse selbsttätig zu schließen, sowie eine Steuerung, die den Aktor während eines Bremsvorgangs derart ansteuert, dass eine durch die Federanordnung angetriebene Zuspannbewegung zumindest phasenweise gedämpft wird. Durch das Dämpfen der Zuspannbewegung werden weniger Erschütterungen der Transporteinrichtung erzeugt. Die Bremse arbeitet somit gleichmäßiger und erzeugt weniger störende Quietschgeräusche.

[0030] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird der Aktor derart angesteuert, dass sich der bzw. die Bremsbeläge mit einer vergleichsweise geringeren Geschwindigkeit an die Schiene anlegen als ohne den Eingriff des Aktors. Das sanftere Anlegen der Bremsbeläge trägt wesentlich dazu bei, das Bremsverhalten der Reibungsbremse zu verbessern.

[0031] Der Aktor wird vorzugsweise in einer Anfangsphase der Zuspannbewegung derart angesteuert, dass sich der bzw. die Bremsbeläge schneller in Richtung der Schiene bewegen als ohne Unterstützung des Aktors. Dadurch kann die Bremswirkung der Reibungsbremse zu einem früheren Zeitpunkt einsetzen. In einer nachfolgenden, zweiten Phase wird die Zuspannbewegung dann vorzugsweise gedämpft. Der Wechsel zwischen dem unterstützenden Betrieb und dem dämpfenden Betrieb des Aktors kann z. B. zu einem Zeitpunkt stattfinden, in dem der bzw. die Bremsbeläge das Lüftspiel überwunden haben und mit der Schiene in Kontakt kommen. Wahlweise kann der Wechsel auch kurz vor oder nach diesem Zeitpunkt erfolgen.

[0032] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird der Aktor so betrieben, dass die Zuspannkraft nahezu im gesamten Verlauf einer Bremsung etwa linear zunimmt.

[0033] Der Aktor kann z.B. an einem Bremshebel befestigt sein und kann mindestens einen der gegenüberliegenden Bremshebel sowohl in Zuspann- als auch in Löserichtung betätigen. Zum Lösen der Bremse bewegt der Aktor die Bremshebel auseinander, wodurch der Aktor den Federspeicher spannt und der Federspeicher wieder mit potentieller Energie aufgeladen wird. Zum Halten einer bestimmten Bremsstellung bringt der Aktor eine konstante Kraft auf den Bremshebel. Zum Zuspannen senkt der Aktor seine Kraft ab, wobei durch die Vorspannung der Federanordnung die Zuspannbewegung des Bremshebels ausgeführt wird.

[0034] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst die Bremse eine Nachstelleinrichtung, mit der das Lüftspiel der Reibungsbremse bzw. die im zugespannten Zustand wirkende Anpresskraft der Federanordnung eingestellt werden kann.

[0035] Die erfindungsgemäße Reibungsbremse umfasst vorzugsweise eine Notbremsvorrichtung, mit der sie in einem Notfall automatisch zugespannt werden kann. Die Notbremsfunktion wird vorzugsweise durch die Federanordnung realisiert. Notfälle sind dabei solche Zustände, in denen der ordnungsgemäße Betrieb der Anlage, an der die Bremse montiert ist, nicht gewährleistet werden kann, wie z.B. der Ausfall des Aktors bei einem Stromausfall oder ein Riss des Seils, an dem eine Fahrgastkabine aufgehängt ist.

[0036] Die Notbremsvorrichtung funktioniert vorzugsweise nach folgendem Prinzip: Wenn der elektromechanische Aktor bei einem Stromausfall ausfällt, kann er der Zuspannkraft der Federanordnung keine Kraft mehr entgegensetzen. Die Federanordnung kann somit den bzw. die Bremsbelagträger mit dem Bremsbelag gegen die Schiene drücken, wodurch die Transporteinrichtung automatisch gebremst wird.

[0037] Hierzu ist die Federanordnung so ausgelegt, dass sie die Transporteinrichtung vorzugsweise in jedem Beladezustand, insbesondere auch bei maximaler Beladung, aus maximaler Beschleunigung der Transporteinrichtung in den Stillstand versetzen kann.

[0038] Gemäß einer speziellen Ausführungsform der Erfindung kann die Reibungsbremse ein Dämpfungselement umfassen, das in Richtung der Schiene über den Bremsbelag vorragt. Dadurch kann erreicht werden, dass die Bremsbeläge im geöffneten Zustand der Bremse nicht an der Schiene schleifen und keine Vibrationen erzeugen. Die Dämpfungselemente gewährleisten darüber hinaus eine gleichmäßige Verteilung des Lüftspiels zwischen den Bremsbelägen und dem gebremsten Element. Ferner wird das Anlegen der Bremsbeläge an das gebremste Element bzw. die Schiene gedämpft.

[0039] Der Aktor und die Federanordnung können ein gemeinsames Gehäuse aufweisen, das z.B. direkt an einem Bremshebel montiert sein kann.

[0040] Die erfindungsgemäße Reibungsbremse kann beispielsweise an einer Aufzugskabine oder am Gegengewicht des Aufzugs montiert werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0041] Die Erfindung wird nachstehend anhand der beigefügten Zeichnungen beispielhaft näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine beispielhafte Ausführung einer Reibungsbremse, die kein Teil der Erfindung ist und dem besseren Verständnis der Erfindung dienen soll;
- Fig. 2 eine Aufsicht auf eine Fahrgastkabine eines Personenaufzuges von oben;
- Fig. 3 eine Seitenansicht der Fahrgastkabine von Fig. 2;
- Fig. 4 eine spezielle Ausführungsform einer Reibungsbremse mit Dämpfungselementen; und
- Fig. 5a,b den zeitlichen Verlauf der Zuspannkraft F und des vom Bremsbelagträger zurückgelegten Wegs während einer Bremsung;
- Fig. 6 eine seitliche, perspektivische Ansicht einer Reibungsbremse;
- Fig. 7 eine Seitenansicht von zwei an der Transporteinrichtung befestigten Bremsen;
- Fig. 8 eine schematische Frontansicht eines Festkörpergelenks;

Fig. 9 eine schematische Frontansicht eines eingefassten Festkörpergelenks;
Fig. 10 eine Aufsicht einer Klammer für die Stege des Festkörpergelenks;
Fig. 11 eine perspektivische Ansicht eines Festkörpergelenks.

Ausführungsformen der Erfindung

[0042] Bei der Darstellung von Fig. 1 handelt es sich um ein Beispiel, das das Verständnis der Erfindung erleichtern soll. Fig. 1 zeigt eine schematische Ansicht einer Reibungsbremse 1 mit einer Zuspanneinrichtung 15, die hier zwei schwenkbare Bremshebel 3 umfasst. Die Bremshebel 3 haben an einem vorderen Abschnitt jeweils einen Bremsbelaghalter (nicht gezeigt) mit einem Bremsbelag 4. Die Bremsbeläge 4 sind vorzugsweise austauschbar an den Bremsbelaghaltern befestigt. Zwischen den beiden Bremshebeln 3 verläuft ein Reibelement 2 - im vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Führungsschiene - das sich in einer Bewegungsrichtung, (z-Richtung) erstreckt und an das die Bremsbeläge 4 angelegt werden können, um eine Bremskraft auszuüben. Die Zuspanneinrichtung 15 bzw. die Bremshebel 3 bilden dabei eine Bremszange, welche die Führungsschiene 2 von gegenüberliegenden Seiten umgreift.

[0043] Alternativ kann das Reibelement 2 anstelle der Führungsschiene als eine separat für die Bremse vorgesehene Schiene ausgebildet sein.

[0044] Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Bremse 1 als Aufzugbremse realisiert, mit der die Fahrgastkabine 25 (siehe Fig. 2 und 3) eines Personenaufzugs gebremst wird. Die Bremse 1 ist an einem Rahmen 20 der Fahrgastkabine 25 (siehe Fig. 2) montiert und bewegt sich mit der Fahrgastkabine 25 in der z-Richtung aufwärts bzw. abwärts. Die Führungsschiene 2 ist an einer Wand 24 des Aufzugschachts 14 befestigt. Durch Anpressen der Bremsbeläge 4 gegen die Führungsschiene 2 wird eine Reibkraft erzeugt, die die Fahrgastkabine 25 verzögert.

[0045] Die Bremse 1 ist mittels einer elastischen Aufhängung 5 frei tragend am Rahmen 20 der Fahrgastkabine 25 aufgehängt. Die elastische Aufhängung 5 umfasst hier ein Festkörpergelenk, das exemplarisch mit zwei Federn 11 dargestellt ist, die jeweils an einem der Bremshebel 3 angreifen. Die Federn 11 sind vorteilhafterweise in Richtung der geöffneten Position der Bremse 1 vorgespannt, so dass sie das Lösen der Bremse 1 unterstützen.

[0046] Wie in Fig. 1 zu erkennen ist, ist an demjenigen Ende der Bremshebel 3, das dem Bremsbelag 4 gegenüberliegt, jeweils ein Lager 12 vorgesehen, um das die Bremshebel 3 schwenkbar gelagert sind. Die beiden Lager 12 sind über eine Bremsbrücke 13 miteinander verbunden, welche die beim Bremsen in Zuspann- bzw. Löserichtung (x-Richtung) auftretenden Kräfte aufnimmt. Die Bremsbrücke 13 kann beispielsweise ein Metallstück sein.

[0047] Die Reibungsbremse 1 wird hier mittels zweier Aktoren, nämlich mittels einer Federanordnung 8 und eines Elektromotors 6 angetrieben. Die Federanordnung 8 kann z.B. mehrere Blattfedern umfassen; der Elektromotor 6 kann beispielsweise ein bürstenloser Gleichstrommotor sein.

[0048] Die Federanordnung 8 treibt einen ersten Ankerzug 16 an, der eine Achse 31 umfasst, die sich im Wesentlichen in der Zuspann- bzw. Löserichtung (x-Richtung) erstreckt. In den Bremshebeln 3 ist jeweils eine Durchgangsöffnung 17 vorgesehen, durch die die Achse 31 geführt ist, wobei sie an beiden Seiten der Bremszange nach außen vorragt. Die Federanordnung 8 ist auf dem im Bild rechts dargestellten Ende der Achse 31 befestigt und stützt sich gegen den rechten Bremshebel 3 ab. Auf der anderen Seite der Bremszange ist die Welle 31 durch eine Mutter 7 gesichert.

[0049] Die Federanordnung 8 ist vorgespannt und übt eine die Bremse 1 schließende Kraft F aus. Die Federanordnung 8 ist dabei in der Lage, den Aufzug in allen Betriebszuständen, insbesondere auch bei maximaler Beladung, selbsttätig zu bremsen oder im Stillstand zu halten.

[0050] Die Reibungsbremse 1 umfasst in dieser Ausführungsform einen zweiten Ankerzug 35, der vom Elektromotor 6 betätigt wird. Der zweite Ankerzug 35 umfasst eine vom Elektromotor 6 angetriebene Welle 9, die sich im Wesentlichen in der Zuspann- bzw. Löserichtung (x-Richtung) erstreckt. Die Welle 9 verläuft dabei durch eine im links dargestellten Bremshebel 3 vorgesehene Durchtrittsöffnung 17 mit einem Innengewinde und ist an ihrem, dem Elektromotor 6 gegenüberliegenden Ende, mittels eines Lagers 30 drehbar gelagert. Die Welle 9 hat dabei zumindest im Bereich der Durchtrittsöffnung 17 ein korrespondierendes Außengewinde, das mit dem Innengewinde der Durchtrittsöffnung 17 zusammenwirkt. Je nach Drehrichtung der Welle 9 lässt sich der Abstand 10 zwischen den beiden Bremshebeln 3 entweder vergrößern oder verkleinern.

[0051] Alternativ kann die Welle 9 als Mutter-Spindeltrieb ausgebildet sein, welche die rotatorische Drehbewegung des Motors in eine axiale Längsbewegung umsetzt. Hierzu kann das Lager 30 als Mutter ausgebildet sein, so dass der rechte Bremshebel 3 betätigt wird. Über die Anbindung 29 kann der Motor 6 mit dem linken Bremshebel 3 befestigt werden.

[0052] Der Elektromotor 6 wird von einer Steuereinheit 32 angesteuert. In der dargestellten geöffneten Position der Reibungsbremse 1 muss der Elektromotor 6 mit einer gewissen Leistung betrieben werden, um die Reibungsbremse entgegen der Kraft der Federanordnung 8 offen zu halten. Um einen Bremsvorgang auszuführen, wird die Motorleistung reduziert, so dass sich die gegenüberliegenden Bremshebel 3 aufeinander zu bewegen und die Bremsbeläge 4 gegen die Führungsschiene 2 gedrückt werden. Dabei wird die von der Federanordnung 8 bewirkte Zuspannbewegung vom Elektromotor 6 zumindest phasenweise gedämpft, so dass die Bremsbe-

läge 4 mit einer geringeren Geschwindigkeit gegen die Führungsschiene 2 stoßen als ohne den Eingriff des Elektromotors 6. Durch das sanfte Anlegen der Bremsbeläge 4 können Erschütterungen der Transporteinrichtung reduziert werden. Darüber hinaus trägt auch die elastische Aufhängung 5 der Bremszange zu einer Verbesserung des Bremsverhaltens bei.

[0053] Im Laufe des Betriebs der Reibungsbremse 1 kann sich das Lüftspiel bzw. die im gespannten Zustand der Bremse wirkende Anpresskraft verschleißbedingt verändern. Das Lüftspiel bzw. die Anpresskraft lassen sich durch eine entsprechende Betätigung der Mutter 7 einstellen. Die Mutter 7 ist hier Bestandteil einer Nachstelleinrichtung, mit der der Abstand 10 zwischen den beiden Bremshebeln 3 verringert oder vergrößert werden kann. Dadurch wird vorteilhafterweise erreicht, dass der Zuspannweg der Bremshebel konstant bleibt und der Federspeicher folglich die Bremshebel mit einer gleich großen Anpresskraft im gespannten Zustand der Bremse beaufschlagt.

[0054] Die Nachstellvorrichtung könnte alternativ auch an der Bremsbrücke 13 vorgesehen sein. In diesem Fall ließe sich z.B. der Abstand zwischen den beiden Lagern 12 verändern.

[0055] Alternativ könnte auch nur ein einziger Ankerzug vorgesehen sein, der sowohl von der Federanordnung 8 als auch von dem Elektromotor betätigt wird. In diesem Fall könnte die Federanordnung 8 beispielsweise zwischen dem Elektromotor und dem nächstgelegenen Bremshebel 3 angeordnet sein.

[0056] Die Federanordnung 8 hat neben ihrer Funktion als Betätigungsvorrichtung der Reibungsbremse 1 im Normalbetrieb gleichzeitig auch die Funktion einer Notbremsvorrichtung, mit der die Bremse in einem Notfall, wie z.B. einem Stromausfall oder einem Riss des Aufzugsseils, gebremst werden kann. Wenn der Elektromotor 6 bei einem Stromausfall ausfällt, kann er die von der Federanordnung 8 ausgeübte Zuspannkraft nicht mehr halten, wodurch die Reibungsbremse 1 selbsttätig gespannt wird. Voraussetzung ist in diesem Fall, dass die Welle 9 nicht selbsthemmend ausgelegt ist und sie in Reaktion auf die von der Federanordnung 8 ausgeübte Zuspannkraft rotieren kann, so dass sich die Bremshebel 3 aufeinander zu bewegen.

[0057] In anderen Notfällen, wie z.B. einem Seilriss, kann die Reibungsbremse 1 durch eine gemeinsame Betätigung der Bremse mittels der Federanordnung 8 und des Elektromotors 6 schneller und mit größerer Kraft zugespannt werden.

[0058] Fig. 2 zeigt eine Aufsicht auf eine in einem Aufzugsschacht 14 befindliche Fahrgastkabine 25 eines Personenaufzugs von oben. Die Fahrgastkabine 25 umfasst eine Rahmenkonstruktion 20, z.B. aus einem geschweißten Metallrahmen, die mittig an einem Anknüpfungspunkt 18 an einem Seil 22 (siehe Fig. 3) aufgehängt ist. Die eigentliche Kabine 25 ist im Inneren der Rahmenkonstruktion 20 angeordnet, wobei zwischen der Kabine 25 und der Rahmenkonstruktion 20 Dämpfungselemente 21 angeordnet sind, die für einen besseren Fahrkomfort sorgen. Die Fahrgastkabine 25 kann über eine Schiebetür 19 betreten bzw. verlassen werden.

[0059] Die Fahrgastkabine 25 wird in ihrer Bewegungsrichtung (z-Richtung) von zwei Führungsschienen 2a, 2b geführt, die sich auf gegenüberliegenden Seiten der Kabine 25 in z-Richtung erstrecken. An der Fahrgastkabine 25 ist auf Seiten der Führungsschienen 2a,2b jeweils eine Bremse 1 vorgesehen, wie sie in Fig. 1 dargestellt ist. Der Aufzug wird dadurch entlang der Führungsschienen 2a,2b geführt und kann gleichzeitig gebremst werden.

[0060] Fig. 3 zeigt nochmals eine Seitenansicht des Aufzugs von Fig. 2. Wie zu erkennen ist, sind die Bremsen 1 in einem unteren Bereich der Rahmenkonstruktion 20 angeordnet, wobei auf beiden Seiten jeder Bremse 1 jeweils ein Anschlag 23 vorgesehen ist.

[0061] Aufgrund der elastischen Aufhängung 5 der Bremshebel 15 werden diese bei einem Bremsvorgang von der Führungsschiene 2 geringfügig mitgenommen. Wenn sich die Fahrgastkabine 25 nach oben bewegt, werden die Bremsen 1 nach unten (also entgegen der Bewegungsrichtung der Fahrgastkabine 25) ausgelenkt und umgekehrt. Um diese Bewegung der Bremshebel 15 zu begrenzen und insbesondere zu verhindern, dass sich die Federn 5 zu stark durchbiegen oder gar abreißen, sind hier mehrere Anschläge 23 vorgesehen, die jeweils in geringem Abstand zu den Bremshebeln 15 angeordnet sind. Wenn die an den Bremsen 1 wirkenden Bremskräfte hoch sind, stoßen die Bremshebeln 15 gegen die seitlichen Anschläge 23, wodurch deren Bewegung begrenzt wird. Die Anschläge 23 sind hier am Rahmen 20 befestigt.

[0062] Die Steifigkeit der Aufhängung 5 der Bremshebel 15 und die Position der Anschläge 23 ist vorzugsweise derart aufeinander abgestimmt, dass die Bremshebel 3 bzw. Bremsbeläge 4 nur bei starken Bremsungen, nicht jedoch bei schwächeren Bremsungen gegen die Anschläge 23 stoßen.

[0063] Fig. 4 zeigt eine Schnittansicht der Bremse von Fig. 1 in einer zur Zeichenebene senkrechten Ebene. Die hier dargestellte Bremse 1 umfasst mehrere Dämpfungselemente 24 und 25 aus einem elastischen, z.B. gummiartigen, Material.

[0064] Die Dämpfungselemente 24 sind jeweils seitlich der Bremsbeläge 4 an den Bremshebeln 3 (oder Bremsbelagträgern (nicht gezeigt)) befestigt und ragen in Zuspannrichtung (x-Richtung) über den Bremsbelag 4 in Richtung der Führungsschiene 2 vor. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist jeweils ein Dämpfungselement 24 pro Bremshebel 3 vorgesehen. Es können aber auch mehr Dämpfungselemente 24 pro Bremshebel 3 vorgesehen werden.

[0065] Die Dämpfungselemente 24 dienen im Wesentlichen dazu, dass die Bremsbeläge 4 im gelösten Zustand der Bremse nicht an der Führungsschiene 2 schleifen. Außerdem lässt sich mittels der Dämpfungselemente 24 ein gleichmäßiges Lüftspiel zwischen den Brems-

belägen 4 und der Führungsschiene 2 einstellen.

[0066] Die Dämpfungselemente 24 oder 25 können aus einem gummiartigen Material beschaffen sein oder ein solches Material enthalten. Die Elastizität der Dämpfungselemente 24 ist vorzugsweise so eingestellt, dass die zum Zuspannen der Bremse 1 benötigte Kraft nicht wesentlich größer ist als ohne Dämpfungselemente 24.

[0067] Die Dämpfungselemente 25 sind ebenfalls seitlich der Bremsbeläge 4 an den Bremshebeln 3 befestigt. Sie ragen jedoch in Richtung der Anschläge 23 (z-Richtung) über die Bremshebel 3 vor. Dadurch kann ein Aufprall der Bremshebel 3 gegen die seitlich angeordneten Anschläge 23 abgepuffert werden.

[0068] Die Dämpfungselemente 25 können wahlweise auch auf beiden Seiten der Bremsbeläge 4 angeordnet sein. Pro Seite können ein oder mehrere Dämpfungselemente 25 vorgesehen sein.

[0069] Fig. 1 zeigt eine andere Ausführungsform der Dämpfungselemente 24, bei der ein Dämpfungselement 27 mittels eines elastischen Elements 28 am Bremshebel 3 befestigt ist.

[0070] Fig. 5a zeigt den zeitlichen Verlauf der Zuspannkraft F bei einem Bremsvorgang der Reibungsbremse 1. Dabei zeigt die Kennlinie A den Verlauf der Zuspannkraft bei einem Bremsvorgang, der allein durch die Federanordnung 8 bewirkt wird. Die Kennlinie B zeigt den Verlauf der Zuspannkraft bei einem Bremsvorgang, bei dem die Federanordnung 8 und der Elektromotor 6 zusammenwirken.

[0071] Der Bremsvorgang beginnt zu einem Zeitpunkt t_0; im Zeitpunkt t_{1A} bzw. t_{1B} ist das Lüftspiel überwunden, und die Bremsbeläge 4 liegen an der Führungsschiene 2 an. Wie zu erkennen ist, wird dieser Zustand bei einem Bremsvorgang mit elektromotorischer Unterstützung (Kennlinie B) schneller erreicht als bei einem Bremsvorgang ohne elektromotorische Unterstützung (Kennlinie A). Dies wird dadurch erreicht, dass der Elektromotor 6 in der Anfangsphase des Bremsvorgangs in Zuspannrichtung angetrieben wird, so dass sich die Bremshebel 3 schneller auf die Führungsschiene 2 zubewegen.

[0072] Nach dem Anlegen der Bremsbeläge 4 an die Führungsschiene 2 wird die Zuspannkraft durch entsprechende Ansteuerung des Motors 6 im Wesentlichen linear bis zum Erreichen einer Nenn-Zuspannkraft F_{nenn} erhöht und dann auf diesem Wert gehalten. Im Gegensatz dazu baut sich die Zuspannkraft F bei einer rein mechanischen, durch die Federanordnung 8 angetriebenen Bremsung schneller auf, wodurch die Bremsbeläge 4 mit größerer Wucht gegen die Schiene 2 stoßen. Die Kennlinie A zeigt im mittleren Bereich eine deutlich größere Steigung. Als Konsequenz davon geraten die Bremshebel 3 in Schwingung, die Ursache für Quietschgeräusche oder Ruckelbewegungen ist.

Bei Erreichen der Nennzuspannkraft F_{nenn} kommt es bei der Kennlinie A ohne elektromotorische Unterstützung aufgrund der Massenträgheiten von Bremshebel und Bremsbelag zu einem Überschwingen der Zuspannkraft. Im Gegensatz dazu kann dieses Überschwingen gemäß Kennlinie B durch das Zusammenwirken von Aktor 6 und Federanordnung 8 wirksam verhindert werden.

[0073] Fig. 5B zeigt den zeitlichen Verlauf des von den Bremshebeln 3 während der Bremsung zurückgelegten Weges s, wobei die Kennlinie A' wiederrum den Verlauf ohne elektromotorische Einwirkung, und die Kennlinie B' den Verlauf mit elektromotorischer Unterstützung zeigt.

[0074] Wie zu erkennen ist, bewegen sich die Bremshebel 3 nahezu über den gesamten Zuspannweg s_{nenn} mit einer im Wesentlichen konstanten Geschwindigkeit, während sich die Bremshebel 3 bei einer rein mechanisch angetriebenen Bremsung in einer Anfangsphase zunächst langsamer und dann sehr viel schneller bewegen als in Kennlinie B'. Im Zeitpunkt t_{1A} bzw. t_{1B} ist das Lüftspiel der Bremse überwunden und die Bremshebel 3 kommen in Kontakt mit der Führungsschiene 2. Der Weg s an dem die Bremsbeläge 4 mit der Führungsschiene 2 in Kontakt kommen, ist durch eine gestrichelte Linie 34 gekennzeichnet. In diesem Zustand ist die Geschwindigkeit, mit der die Bremsbeläge 4 gegen die Führungsschiene 2 stoßen, in Kennlinie B' wesentlich geringer als in Kennlinie A'. Die Kennlinie A' zeigt eine deutlich größere Steigung als Kennlinie B'. Dadurch ist die durch den Aufprall der Bremsbeläge verursachte Erschütterung gemäß Kennlinie B' entsprechend geringer.

[0075] Bei der rein mechanisch angetriebenen Bremsung (Kennlinie A') reduziert sich die Geschwindigkeit der Bremshebel 3 im weiteren Verlauf, da sich die Federanordnung 8 entspannt. Gemäß Kennlinie B' werden die Bremshebel 3 dagegen weiterhin mit konstanter Geschwindigkeit angetrieben und erreichen bereits vor der Kennlinie A' den Nenn-Zuspannweg s_{nenn}.

[0076] Durch eine geeignete Ansteuerung des Elektromotors ist es also möglich, die von der Federanordnung 8 bewirkte Zuspannbewegung der Bremshebel 3 zu dämpfen und insbesondere die Bremshebel 3 mit einer geringeren Geschwindigkeit an die Führungsschiene 2 anzulegen. Wenn der Elektromotor 6 derart angesteuert wird, dass sich die Bremshebel 3 zumindest in einer Anfangsphase einer Zuspannbewegung vergleichsweise schneller bewegen, ist es möglich, eine gewünschte Nenn-Zuspannkraft gleichzeitig oder sogar vor der rein mechanisch angetriebenen Bremsung zu erreichen.

[0077] Die in den Figuren 1 bis 4 dargestellte Bremse kann neben ihrer Funktion als Betriebsbremse und Notbremse auch als Sicherheitsbremse eingesetzt werden, mit der ungewünschte Bewegungen der Fahrgastkabine 25, wie sie beispielsweise beim Einsteigen oder Aussteigen von Personen auftreten, unterbunden werden können. Die Bremse 1 kann z. B. von der Steuerung 32 zugespannt werden, solange sich der Aufzug im Stillstand befindet. Darüber hinaus kann die Aufzugbremse 1 auch dazu genutzt werden, ein bestimmtes Geschwindigkeitsprofil am oberen oder unteren Schachtende einzuhalten oder einen Sicherheitsraum auf bzw. unterhalb der Aufzugkabine, wie er beispielsweise für Montagearbeiten benötigt wird, zu gewährleisten. Der Motor 6 der Bremse 1 wird hierzu von der Aufzugsteuerung 32 ent-

sprechend angesteuert.

[0078] Fig. 6 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Reibungsbremse 1 gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung. Die Reibungsbremse 1 umfasst zwei gegenüberliegend angeordnete, schwenkbar gelagerte Bremshebel 3, wobei aus Gründen der Übersichtlichkeit nur ein Bremshebel 3 dargestellt ist. Die Bremshebel 3 sind mittels eines speziellen Festkörpergelenks 36 elastisch aufgehängt. Das Festkörpergelenk 36 hat in diesem Fall zwei parallel angeordnete Stege 37, an denen jeweils ein Bremshebel 3, z. B. mittels einer Schraubverbindung, befestigt ist.

[0079] Die Stege 37 sind jeweils an ihren beiden Enden befestigt und haben in der Mitte einen frei tragenden Abschnitt. Im Bereich der Stegenden ist jeweils ein verjüngter Abschnitt 39 vorgesehen, an dem die Stege 37 tordieren können. Wenn die Bremshebel 3 bei einer Betätigung der Bremse 1 eine Schwenkbewegung in Zuspann- oder Löserichtung (x-Richtung) ausführen, tordieren die Stege 37 um ihre Längsachse 38. Dabei baut sich eine innere Spannung im Festkörpergelenk 36 auf, die wie eine Feder wirkt und versucht, die Bremshebel 3 wieder in ihre Ausgangslage zurück zu stellen. D.h. das Festkörpergelenk 36 weist die Eigenschaften einer mechanischen Feder auf.

[0080] Die Stege 37 sind hier miteinander verbunden und bilden damit ein einstückiges Festkörpergelenk 36. Das Festkörpergelenk 36 einschließlich der Stege 37 kann beispielsweise aus Metall hergestellt sein. In einer besonderen Ausprägung kann das Festkörpergelenk 36 schichtartig ausgebildet werden.

[0081] Das Festkörpergelenk 36 bzw. die Stege 37 sind vorzugsweise so ausgelegt, dass sie in der geöffneten Position der Reibungsbremse 1 keine Kraft auf die Bremshebel 3 ausüben. Sie können alternativ aber auch derart ausgelegt sein, dass sie die Bremshebel 3 im geöffneten Zustand der Bremse 1 in Löserichtung vorspannen.

[0082] Der Abstand der parallelen Schwenkachsen 38 ist vorzugsweise größer als null. Dies ermöglicht, dass sich die beim Bremsen in Zuspannrichtung auftretenden Lagerkräfte bei gleichmäßiger Kraftverteilung gegenseitig aufheben können, so dass die elastische Aufhängung 5 nicht ungewollt seitlich wegknickt.

[0083] Die elastische Aufhängung 5 bzw. das Festkörpergelenk ist darüber hinaus so ausgelegt, dass die Bremse 1 einerseits im unbetätigten Zustand in einer stabilen Position gehalten wird und andererseits die Bremshebel 3 bei einem Bremsvorgang geringfügig entgegen der Bewegungsrichtung der Transporteinrichtung ausgelenkt werden können. Dies wird hier durch eine gewisse Elastizität des Festkörpergelenks 36 erreicht.

[0084] Fig. 7 zeigt den unteren Bereich einer Fahrgastkabine 25 mit zwei Bremsen 1a, 1 b, wobei die eine Bremse 1a an der linken Führungsschiene 2a angreift, und die andere Bremse 1 b an der rechten Führungsschiene 2b angreift. Auf diese Weise können die Bremskräfte links und rechts gleichmäßig verteilt werden, so dass z.B. ein Kippen oder Schiefziehen der Fahrgastkabine 25 während eines Bremsvorganges vermieden werden kann. Es ist auch möglich mehr als zwei Bremsen zu verwenden, wobei aber darauf geachtet werden sollte, dass die Summe der Bremskräfte links und rechts möglichst gleichverteilt ist.

[0085] Zum Befestigen der Bremsen 1 a und 1 b an der Fahrgastkabine 25 wird ein oberes 48 und unteres Rahmenteil 49 genutzt, wobei das obere Rahmenteil 48 mit dem Rahmen 20 der Fahrgastkabine 25 fest verbunden ist. Alternativ könnten die Bremsen 1 a,1 b auch oberhalb der Fahrgastkabine 25 befestigt sein. Die beiden Bremsen 1a und 1 b umfassen jeweils ein Festkörpergelenk 36a und 36b, die gegenüberliegend angeordnet sind. Die Festkörpergelenke 36a und 36b können entweder direkt oder indirekt, über ein anderes Bauteil, an den Rahmenteilen 48, 49 oder ggf. auch an anderen Bauteilen montiert werden.

[0086] In der dargestellten Ausführungsform sind zur Befestigung der Festkörpergelenke 36a, 36b mehrere Schrauben (nicht gezeigt) vorgesehen, die in entsprechende Gewindebohrungen 41 im Festkörpergelenk 36 bzw. im Rahmenteil 48 / 49 eingeschraubt werden. Die Befestigung der Festkörpergelenke 36a, 36b kann auch über ein zusätzliches Bauteil 47 erfolgen, das z.B. Rippen zur Versteifung der Befestigung aufweisen kann. In der Abbildung von Fig. 7 ist das rechte Festkörpergelenk 36b am Bauteil 47 befestigt, während das linke Festkörpergelenk 36a direkt mit dem Rahmenteil 48 bzw. 49 verbunden ist.

[0087] Die Festkörpergelenke 36a, 36b sind im Abstand zueinander, gegenüberliegend angeordnet und bilden entweder allein oder zusammen mit dem oberen und / oder unteren Rahmenteil 48,49 eine (teilweise offene) Umhausung 44, die zur Verdeutlichung durch eine dicke Strich-Punkt-Linie eingerahmt ist. Die Seitenflächen der Umhausung 44 werden dabei durch die Festkörpergelenke 36a, 36b und gegebenenfalls weitere Bauteile gebildet.

[0088] Der von der Umhausung 44 abgegrenzte Innenraum kann z. B. dazu genutzt werden, einzelne Komponenten der Bremse zu integrieren bzw. zu schützen. Beispielsweise könnte der Antrieb 45 der Bremse zumindest teilweise in den Raum hineinragen und / oder innerhalb diesem befestigt werden. Es ist auch möglich, die Steuerung 46 der Bremse in dem Raum zu integrieren. Auch für das Aufzugssystem benötigte Komponenten, wie z.B. Sensoren oder Steuereinheiten, können in den Raum integriert werden. Somit kann die Umhausung 44 wie ein Gehäuse für diverse Komponenten genutzt werden. Auf ein zusätzliches Komponentengehäuse kann somit verzichtet werden, wodurch das Gewicht der Transporteinrichtung 25 vermindert werden kann.

[0089] Zur Versteifung und / oder zur Abtrennung der Umhausung 44 können ein oder mehrere (Trenn-)Wände 53 vorgesehen sein. Auf diese Weise lässt sich der zumindest teilweise eingefasste Raum in (getrennte) Unterräume 44a und 44b unterteilen. D.h. der Raum kann

aus mehreren Unterräumen 44a und 44b zusammengesetzt sein.

[0090] Um den Raum weiter zu schließen, können an die vorstehend genannten Bauteile (z.B. 36a, 36b, 48, 49) weitere Bauteile (z. B. 47, 50) angebracht werden, wie in den Fig. 7 und 9 gezeigt ist. Alternativ oder zusätzlich zu der Befestigung des Festkörpergelenks 36 am oberen Rahmenteil 48, 49 kann das Festkörpergelenk 36 an der seitlichen Einfassung (50) befestigt werden. Die genannten Bauteile 36a, 36b, 47, 48, 49, 50 können als solche selbst zur Einfassung des Raumes 44 genutzt werden. Dadurch entsteht ein zumindest teilweise eingefasster Raum 44, der aus den mindestens zwei gegenüberliegend angeordneten Festkörpergelenken 36a, 36b sowie einer oberen Einfassung 48 und / oder unteren Einfassung 49 und / oder seitlichen Einfassung 50 gebildet wird. D.h. der Raum 44 kann somit von allen Seiten abgegrenzt bzw. eingefasst werden.

[0091] Ferner könnten der Rahmen 20 und die obere bzw. untere Einfassung 48 / 49 einteilig ausgebildet werden. Ferner können die obere und / oder untere und / oder seitliche Einfassung einteilig, z.B. als U-Profil, ausgebildet werden.

[0092] Vorteilhafterweise sollten sich die an dem Festkörpergelenk 36 montierten Bremshebel 3 unter der Krafteinwirkung beim Zuspannen der Bremse 1 nicht in sich verbiegen. D.h. die Schwenkachsen 38 des Festkörpergelenks 36 sollten stets zueinander parallel verlaufen. Wie jedoch in Fig. 8 angedeutet, können sich die Stege 37 des Festkörpergelenks 36 unter starker Belastung beim Zuspannen der Bremshebel 3 seitlich, d.h. in Löserichtung, verbiegen, so dass die Schwenkachsen 38' nicht mehr parallel verlaufen, sondern sich durchbiegen.

[0093] Gemäß der Erfindung umfasst die Reibungsbremse 1 daher Mittel (z. B. 42, 50, 52), die ein seitliches Durchbiegen des Festkörpergelenks begrenzen oder vollständig verhindern. Bei der in Fig. 9 dargestellten Ausführungsform umfassen diese Mittel jeweils einen seitlichen Anschlag 50, gegen den der betreffende Steg 37 bei einer Belastung der Bremse stößt. Der Anschlag 50 begrenzt somit das Ausmaß der seitlichen Durchbiegung.

[0094] Der seitliche Anschlag 50 kann unmittelbar angrenzend an den Steg 37 oder in einem geringen, z. B. wenige mm betragenden, Abstand zum Steg 37 angeordnet sein. Wenn der Anschlag 50 im Abstand zum Steg angeordnet ist, wird die Torsionsbewegung des Stegs 37 nicht behindert. Der Steg 37 wird sich dann aber bei einer Belastung der Bremse geringfügig durchbiegen. Ist der Anschlag 50 dagegen unmittelbar angrenzend zum Steg 37 angeordnet, wird sich der Steg 37 nicht durchbiegen, da er bereits an einer Anlagefläche des Anschlags 50 anliegt.

[0095] Da die seitlichen Anschläge 50 keine weiteren Funktionen erfüllen müssen (z.B. Tordieren), können sie entsprechend steif ausgelegt werden, so dass sie sich unter dem Einfluss der seitlichen Kräfte nicht selbst verbiegen.

[0096] Der seitliche Anschlag 50 ist hier plattenförmig gebildet, er könnte aber auch als eine Art Strebe, stabförmig, realisiert sein. Vorteilhafterweise wird die seitliche Einfassung 50 als seitlicher Anschlag 50 genutzt.

[0097] In Fig. 9 weisen die Stege 37 eine spezielle Aussparung 51 auf, die den für die Durchbiegung maßgeblichen Querschnitt der Stege 37 in einem mittleren Abschnitt verringert. Dadurch wird der Kraftverlauf bzw. die inneren Spannungen in dem Steg 37 günstig beeinflusst. Wahlweise können auch mehrere Aussparungen 50 vorgesehen sein. Außerdem kann auch der seitliche Anschlag 50 eine oder mehrere Aussparungen aufweisen. Die Verbindung der Anschläge 50 mit der oberen und / oder unteren Einfassung 48, 49 verleiht zusätzliche Stabilität.

[0098] Fig. 10 zeigt eine zweite Ausführungsform der Mittel zum Verhindern bzw. Begrenzen einer seitlichen Durchbiegung der Stege 37. In diesem Fall umfassen diese eine Klammer 52, die zwei parallel im Abstand zueinander angeordnete Stege 37 umgreift. Die Klammer 52 ist vorzugsweise so dimensioniert, dass die beiden Stege 37 ungehindert tordieren können und erst bei Belastung der Bremse gegen die Innenseite der Klammer stoßen. Sie könnte aber auch so ausgelegt sein, dass die Stege 37 bereits im unbelasteten Zustand an der Innenfläche der Klammer 52 anliegen.

[0099] Die Klammer kann z. B. in eine Aussparung 51 (siehe Fig. 9) der Stege 37 eingreifen. Dadurch ist sie fest an den Stegen 37 positioniert und kann nicht abrutschen oder sich lösen. Vorteilhafterweise umgreift die Klammer 52 die Stege 37 etwa in der Mitte, da dort die seitliche Durchbiegung am stärksten ist.

[0100] Die Klammer 52 kann auch zusätzlich zu den Anschlägen 50 und/oder anderen Mitteln vorgesehen sein.

[0101] Fig. 11 zeigt eine dritte Ausführungsform der Mittel zum Verhindern bzw. Begrenzen einer seitlichen Durchbiegung der Stege 37. In diesem Fall umfassen diese ein oder mehrere Verbindungselemente 42, 42' in Form von Querverstrebungen oder Brücken, welche die Stege 37 an ihrem frei tragenden Abschnitt miteinander verbinden. Die Verbindungselemente 42 sind dabei integraler Bestandteil des Festkörpergelenks 36 und vorteilhafterweise so ausgeführt, dass sie die Torsionsbewegung der Strege 37 um die Schwenkachse 38 nur unmerklich einschränken.

[0102] Alternativ könnte das Verbindungselement 42' auch als separates Bauelement ausgeführt sein, das nachträglich an den Stegen 37 befestigt wird. Beispielsweise kann das Verbindungselement 42' als dünne Platte ausgebildet werden, das eine Torsionsbewegung der Stege 37 ermöglicht, aber ein seitliches Durchbiegen verhindert. Das separate Bauelement kann z.B. an die Stege 37 angeschraubt, geklebt oder angeschweißt werden. Sofern sich zwischen den beiden Stegen 37 Hohlräume 40 ergeben, können diese mit einem elastischen Dichtmittel, z.B. Silikon, ausgefüllt werden.

[0103] Alternativ oder zusätzlich könnte auch ein Verbindungselement 42 vorgesehen sein, das einen Steg 37 mit einem anderen Bauteil, z. B. dem seitlichen Anschlag 50, verbindet. In diesem Fall wäre der Steg 37 über das Verbindungselement 42 mit dem anderen Bauteil mechanisch gekoppelt, wodurch der Steg 37 insgesamt steifer werden würde.

[0104] Ferner können zur Versteifung der Stege 37 mehrere Mittel kombiniert werden. Beispielsweise können die seitlichen Einfassungen 50, die Umklammerung 52 sowie die Versteifungselemente 42 (z.B. Querverstrebungen) zur Verhinderung der seitlichen Durchbiegung der Streben 37 auf jegliche Weise kombiniert verwendet werden.

Patentansprüche

1. Reibungsbremse (1) zum Abbremsen einer Transporteinrichtung (26), insbesondere eines Aufzugs, umfassend wenigstens einen schwenkbar angeordneten Bremshebel (3) mit einem Bremsbelag (4), der mittels eines Festkörpergelenks (36) elastisch aufgehängt ist, sowie einen Aktor (6) zum Betätigen der Reibungsbremse (1), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Festkörpergelenk (36) wenigstens einen Steg (37) aufweist, der an seinen beiden gegenüberliegenden Enden befestigt ist und einen frei tragenden Abschnitt aufweist, an dem der Bremshebel (3) befestigt ist, so dass der Steg (37) um seine Längsachse (38) tordiert, wenn der Bremshebel (3) eine Schwenkbewegung ausführt, und dass ferner Mittel (42, 42', 50, 52) vorgesehen sind, die ein Durchbiegen des Stegs (37) in seitlicher Richtung (x) begrenzen oder verhindern.

2. Reibungsbremse (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel (42,50,52) einen seitlichen Anschlag (50,52) umfassen.

3. Reibungsbremse (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der seitliche Anschlag (50,52) plattenförmig gebildet ist.

4. Reibungsbremse (1) nach Anspruch 2 und 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der seitliche Anschlag (50,52) Teil einer Klammer (52) ist, die zwei parallel im Abstand zueinander angeordnete Stege (37) umgreift.

5. Reibungsbremse (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel (42,50,52) wenigstens ein Verbindungselement (42, 42') umfassen, welches den Steg (37) mit einem anderen Bauteil (37,47) verbindet.

6. Reibungsbremse (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungselement (42) als Brücke oder Steg ausgebildet ist.

7. Reibungsbremse (1) nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungselement (42) einen ersten Steg (37) mit einem parallel angeordneten zweiten Steg (37) verbindet.

8. Reibungsbremse (1) nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungselement (42) einen ersten Steg (37) mit einem seitlich angeordneten Bauelement (47) verbindet.

9. Reibungsbremse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Festkörpergelenk (36) vorgesehen ist, das zwei parallel im Abstand zueinander angeordnete Stege (37) umfasst, an denen jeweils ein Bremshebel (3) befestigt ist, wobei das Festkörpergelenk (36) einstückig ausgebildet ist.

10. Reibungsbremse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Festkörpergelenk (36) den bzw. die Bremshebel (3) im gelösten Zustand der Bremse (1) in einer Löserichtung vorspannt.

11. Reibungsbremse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Festkörpergelenk (36) zusammen mit anderen Bauteilen (47,48,49) derart angeordnet ist, dass eine Umhausung (44) entsteht, wobei das Festkörpergelenk (36) einen Teil der Umhausung (44) bildet.

12. Reibungsbremse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umhausung (44) wenigstens zwei Festkörpergelenke (36) umfasst, die gegenüberliegende Seitenflächen der Umhausung (44) bilden.

13. Reibungsbremse (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steg (37) eine Ausnehmung aufweist, die den wirksamen Querschnitt des Stegs (37) schmälert.

14. Reibungsbremse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reibungsbremse (1) eine Federanordnung (8) umfasst, die mindestens einen Bremshebel (3) in Zuspannrichtung (x) vorspannt, wobei der Aktor (6) derart von einer Steuereinheit (32) ansteuert wird, dass eine durch die Federanordnung (8) bewirkte Zuspannbewegung der Reibungsbremse (1) zumindest phasenweise gedämpft wird.

Claims

1. Friction brake (1) for slowing down a transport device

(26), in particular a lift, comprising at least one pivotably arranged brake lever (3) having a brake lining (4) which is elastically fixed by means of a flexure hinge (36), and an actuator (6) for actuating the friction brake (1), **characterised in that** the flexure hinge (36) has at least one web (37) which is fastened on its two opposite ends and a free section on which the brake lever (3) is fastened such that the web (37) twists about its longitudinal axis (38) when the brake lever (3) carries out a pivoting movement, and that further means (42, 42', 50, 52) are provided which limit or prevent sagging of the web (37) in a lateral direction (x).

2. Friction brake (1) according to claim 1, **characterised in that** the means (42, 50, 52) comprise a lateral stop (50, 52).

3. Friction brake (1) according to claim 2, **characterised in that** the lateral stop (50, 52) is formed to be plate-shaped.

4. Friction brake (1) according to claim 2 and 3, **characterised in that** the lateral stop (50, 52) is part of a clamp (52) which encompasses two webs (37) which are arranged in parallel at a distance from each other.

5. Friction brake (1) according to claim 1, **characterised in that** the means (42, 50, 52) comprise at least one connection element (42, 42') which connects the web (37) to another component (37, 47).

6. Friction brake (1) according to claim 5, **characterised in that** the connection element (42) is formed as a bridge or web.

7. Friction brake (1) according to claim 5 or 6, **characterised in that** the connection element (42) connects a first web (37) to a second web (37) which is arranged in parallel.

8. Friction brake (1) according to claim 5 or 6, **characterised in that** the connection element (42) connects a first web (37) to a laterally arranged component (47).

9. Friction brake (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** a flexure hinge (36) is provided which comprises two webs (37), which are arranged in parallel at a distance from each other, to which a brake lever (3) is fastened in each case, wherein the flexure hinge (36) is formed as one piece.

10. Friction brake (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the flexure hinge (36) prestresses the brake lever(s) (3) in the released state of the brake (1) in a release direction.

11. Friction brake (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the flexure hinge (36) is arranged together with other components (47, 48, 49) in such a way that an encasing housing (44) is formed, wherein the flexure hinge (36) forms a part of the encasing housing (44).

12. Friction brake (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the encasing housing (44) comprises at least two flexure hinges (36) which form opposite side surfaces of the encasing housing (44).

13. Friction brake (1) according to claim 1, **characterised in that** the web (37) has a recess which reduces the effective cross section of the web (37).

14. Friction brake (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the friction brake (1) comprises a spring arrangement (8) which prestresses at least one brake lever (3) in the application direction (x), wherein the actuator (6) is controlled by a control unit (32) in such a way that an application movement of the friction brake (1) caused by the spring arrangement (8) is damped at least in phases.

Revendications

1. Frein à friction (1) destiné au freinage d'un dispositif de transport (26), notamment d'un ascenseur, comprenant au moins un levier de frein (3) monté de manière pivotante et muni d'une garniture de frein (4), lequel levier de frein est suspendu de manière élastique au moyen d'une articulation à corps fixe (36), ainsi qu'un actionneur (6) permettant l'actionnement du frein à friction (1), **caractérisé en ce que** l'articulation à corps fixe (36) présente au moins une barrette (37), rattachée à ses deux extrémités opposées et présentant une section de support libre, à laquelle le levier de frein (3) est rattaché de manière que la barrette (37) se tord autour de son axe longitudinal (38) lorsque le levier de frein (3) effectue un mouvement de pivotement, et **en ce que**, en outre, il est prévu des moyens (42, 42', 50, 52) visant à limiter ou à empêcher un fléchissement de la barrette (37) dans la direction latérale (x).

2. Frein à friction (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens (42, 50, 52) comprennent une butée latérale (50, 52).

3. Frein à friction (1) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la butée latérale (50, 52) est conçue en forme de plaque.

4. Frein à friction (1) selon les revendications 2 et 3, **caractérisé en ce que** la butée latérale (50, 52) constitue une partie d'un crampon (52) qui entoure deux barrettes (37) espacées parallèlement l'une de l'autre.

5. Frein à friction (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens (42, 50, 52) comprennent au moins un élément de liaison (42, 42') qui relie la barrette (37) à un autre composant (37, 47).

6. Frein à friction (1) selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'élément de liaison (42) constitue un pont ou une âme.

7. Frein à friction (1) selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** l'élément de liaison (42) relie une première barrette (37) à une deuxième barrette (37) parallèle à la première.

8. Frein à friction (1) selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** l'élément de liaison (42) relie une première barrette (37) à un composant (47) disposé de manière latérale.

9. Frein à friction (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**il est prévu une articulation à corps fixe (36) comprenant deux barrettes (37) espacées parallèlement l'une de l'autre auxquelles est rattaché un levier de frein (3) respectif, l'articulation à corps fixe (36) se composant d'un élément unitaire.

10. Frein à friction (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'articulation à corps fixe (36), lorsque le frein (1) se trouve à l'état desserré, précontraint le ou les leviers de frein (3) dans un sens de desserrage.

11. Frein à friction (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'articulation à corps fixe (36) est disposée conjointement avec d'autres composants (47, 48, 49) de manière à produire une enceinte (44), l'articulation à corps fixe (36) constituant une partie de ladite enceinte (44).

12. Frein à friction (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'enceinte (44) comprend au moins deux articulations à corps fixe (36) qui forment des surfaces latérales opposées de l'enceinte (44).

13. Frein à friction (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la barrette (37) présente un évidement qui réduit la section transversale active de ladite barrette (37).

14. Frein à friction (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit frein à friction (1) comprend un dispositif à ressort (8) qui précontraint au moins un levier de frein (3) dans le sens du serrage (x), l'actionneur (6) étant commandé par une unité de commande (32) de manière qu'un mouvement de serrage du frein à friction (1) provoqué par le dispositif à ressort (8) est amorti au moins par phases.

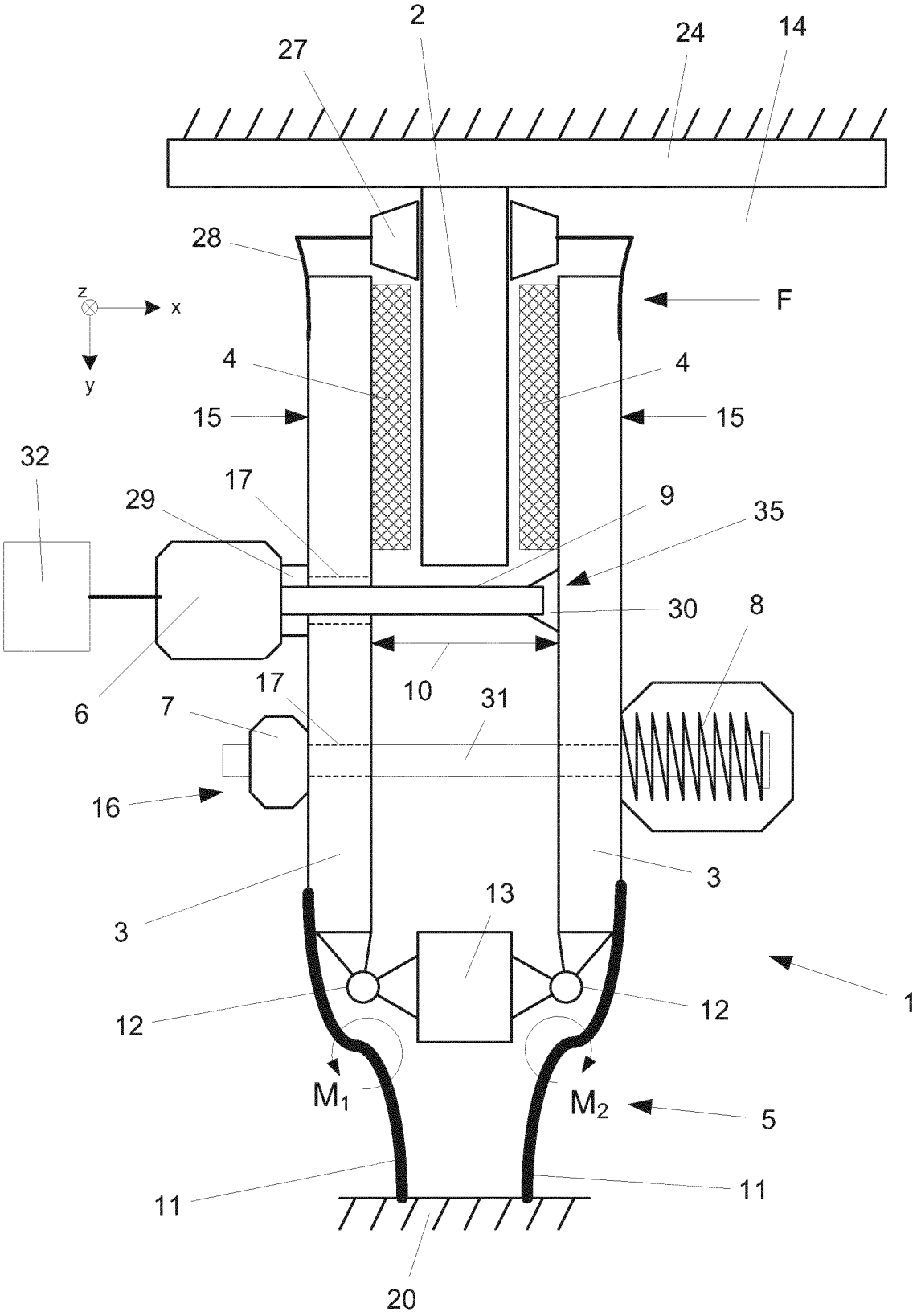

2
27
24
14
28
z
x
y
F
4
4
15
15
32
17
29
9
35
30
8
10
6
7
17
31
16
3
3
13
12
12
1
M1
M2
5
11
11
20

Fig. 1

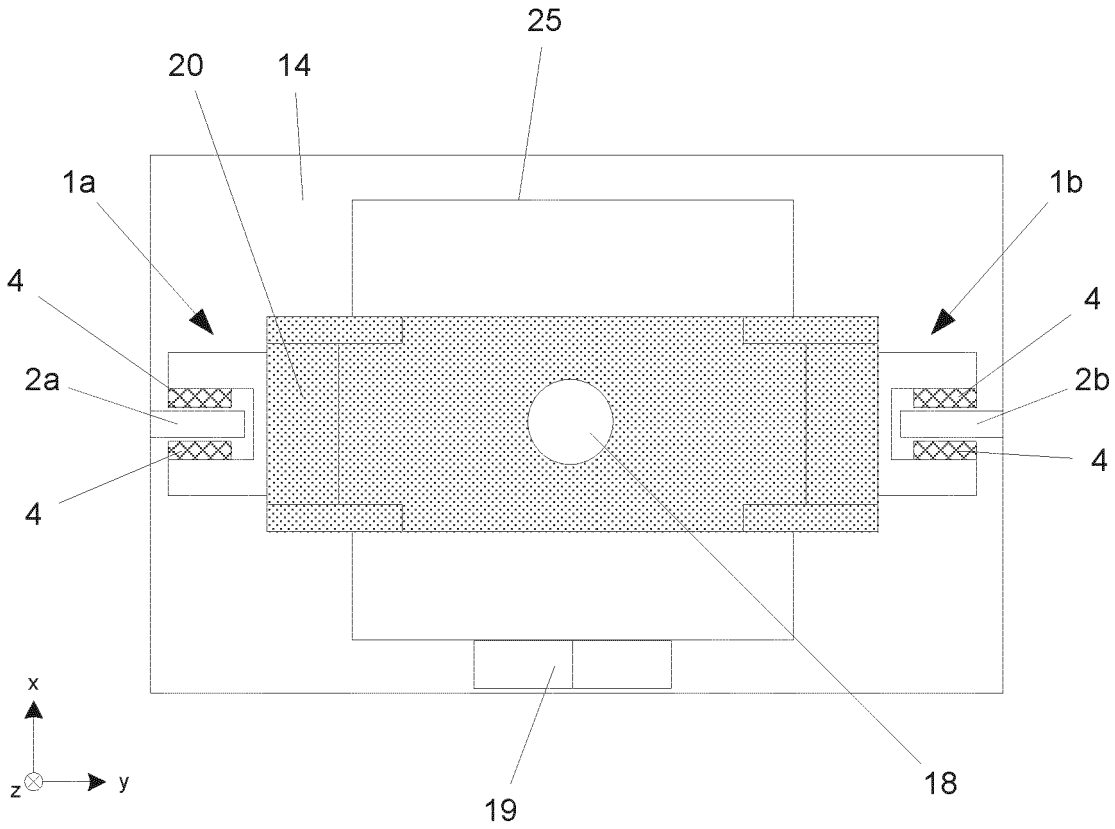


Fig. 2

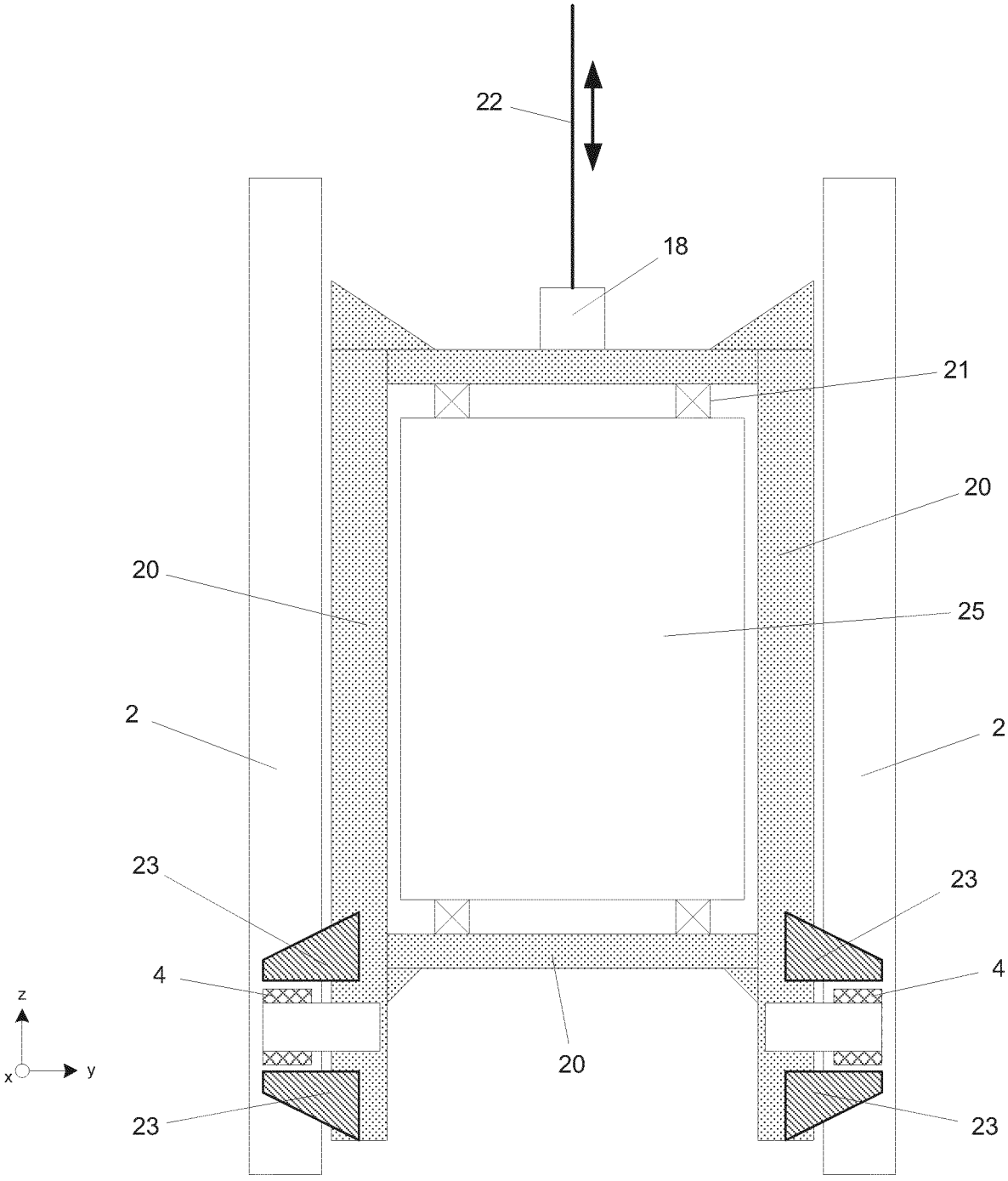


Fig. 3

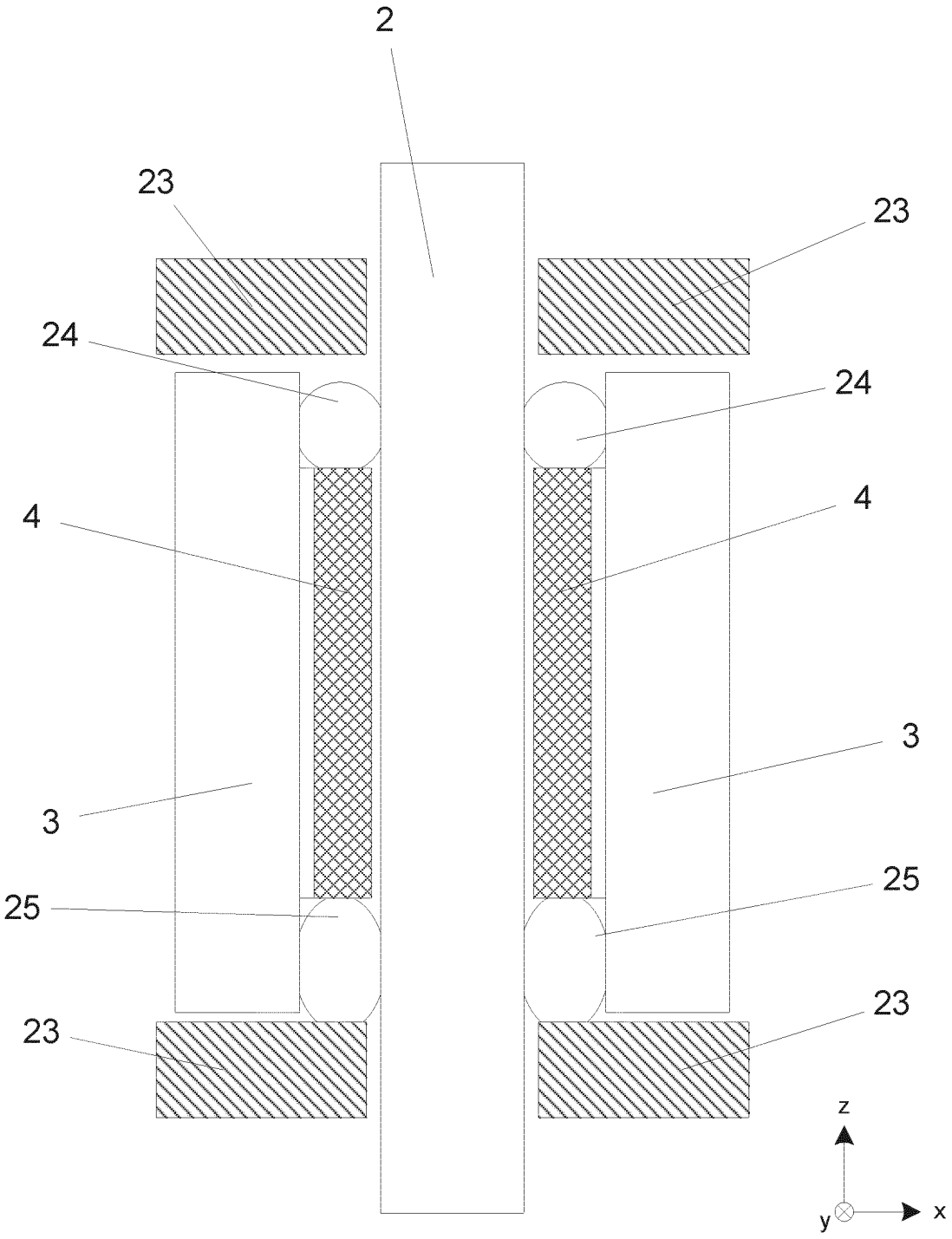


Fig. 4

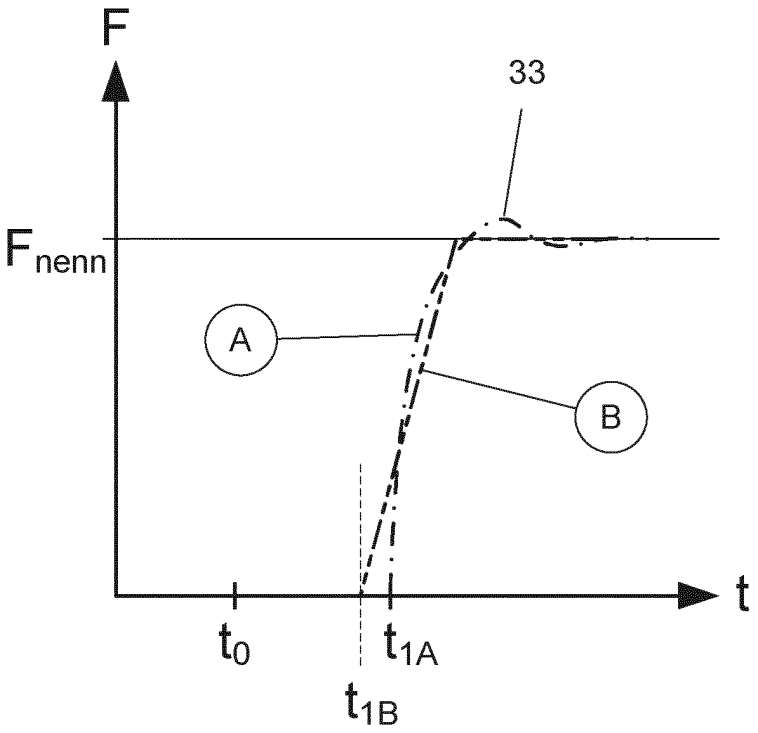

F
33
F_{nenn}
A
B
t
t_0
t_{1A}
t_{1B}

Fig. 5a

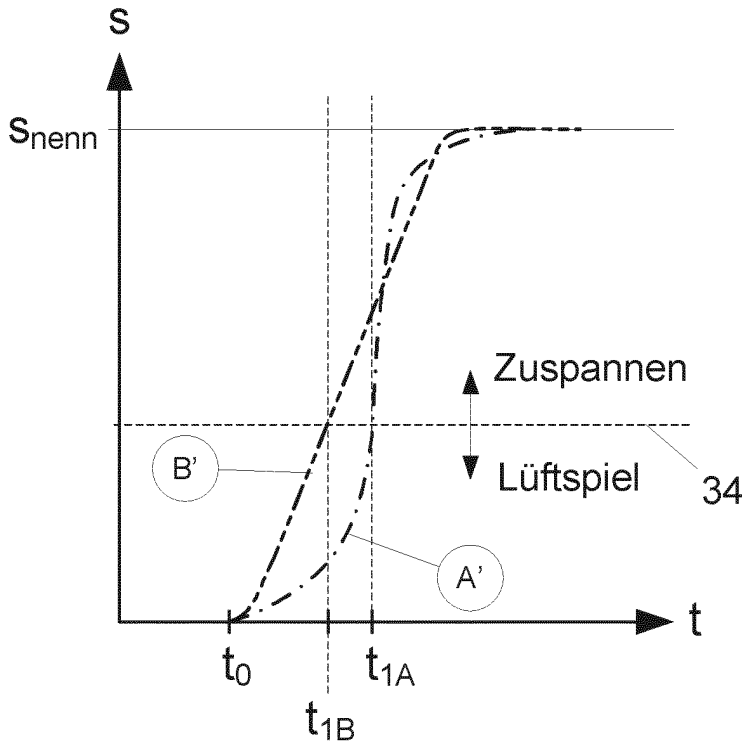

s
s_{nenn}
Zuspannen
Lüftspiel
34
B'
A'
t
t_0
t_{1A}
t_{1B}

Fig. 5b

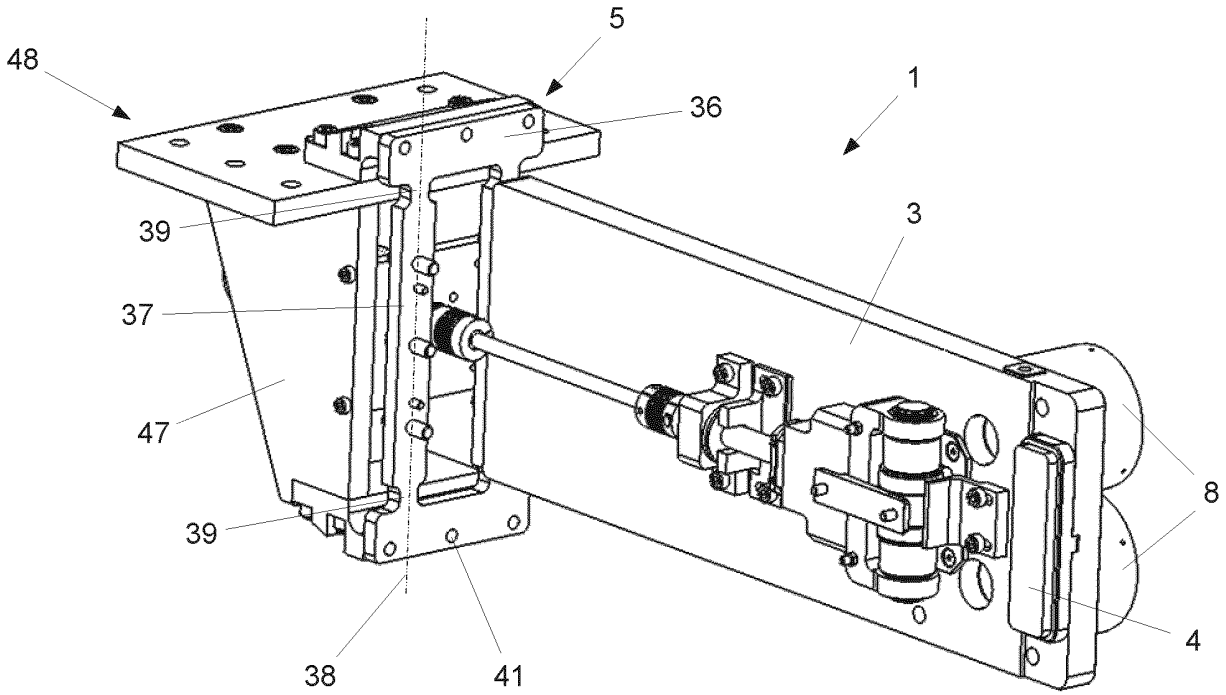

48
5
1
36
39
3
37
47
8
39
4
38
41

Fig. 6

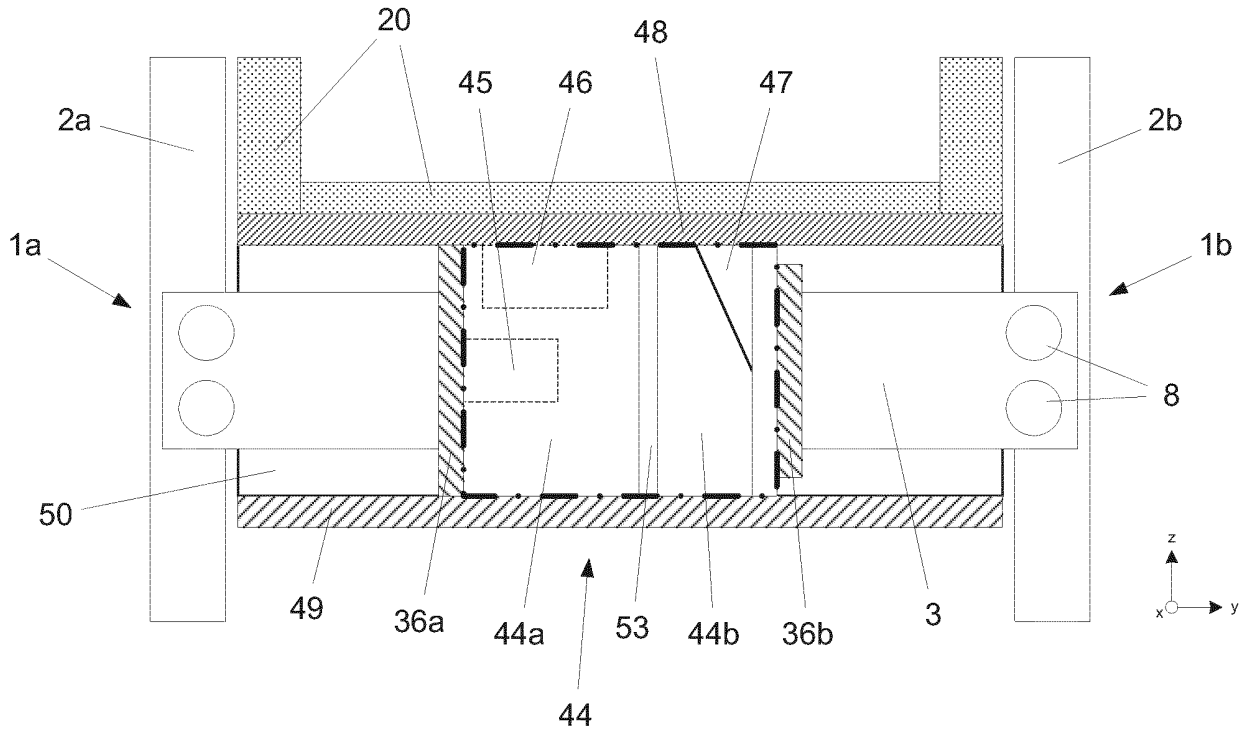

20
48
45
46
47
2a
2b
1a
1b
8
50
49
36a
44a
53
44b
36b
3
44
z
x
y

Fig. 7

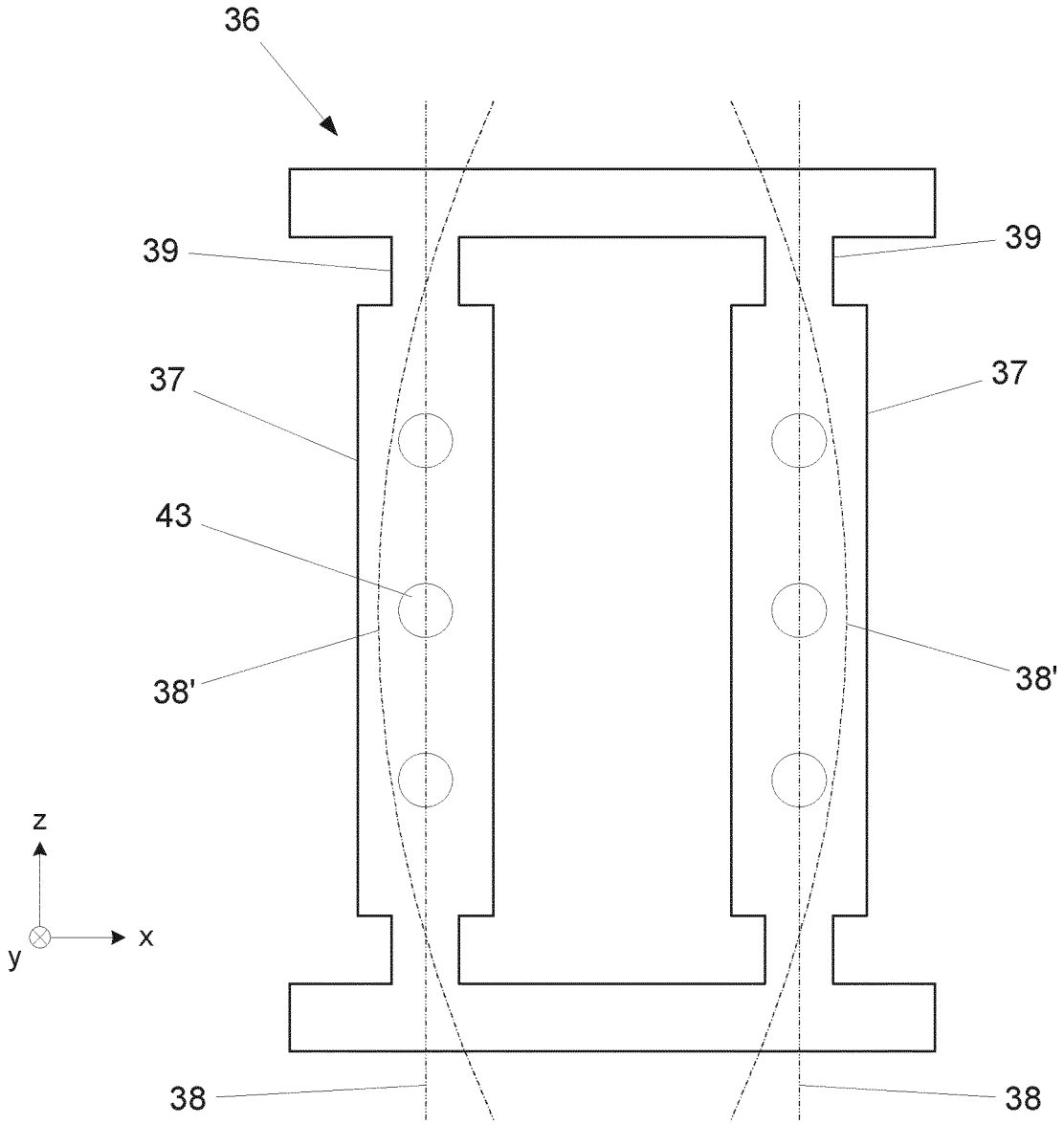


Fig. 8

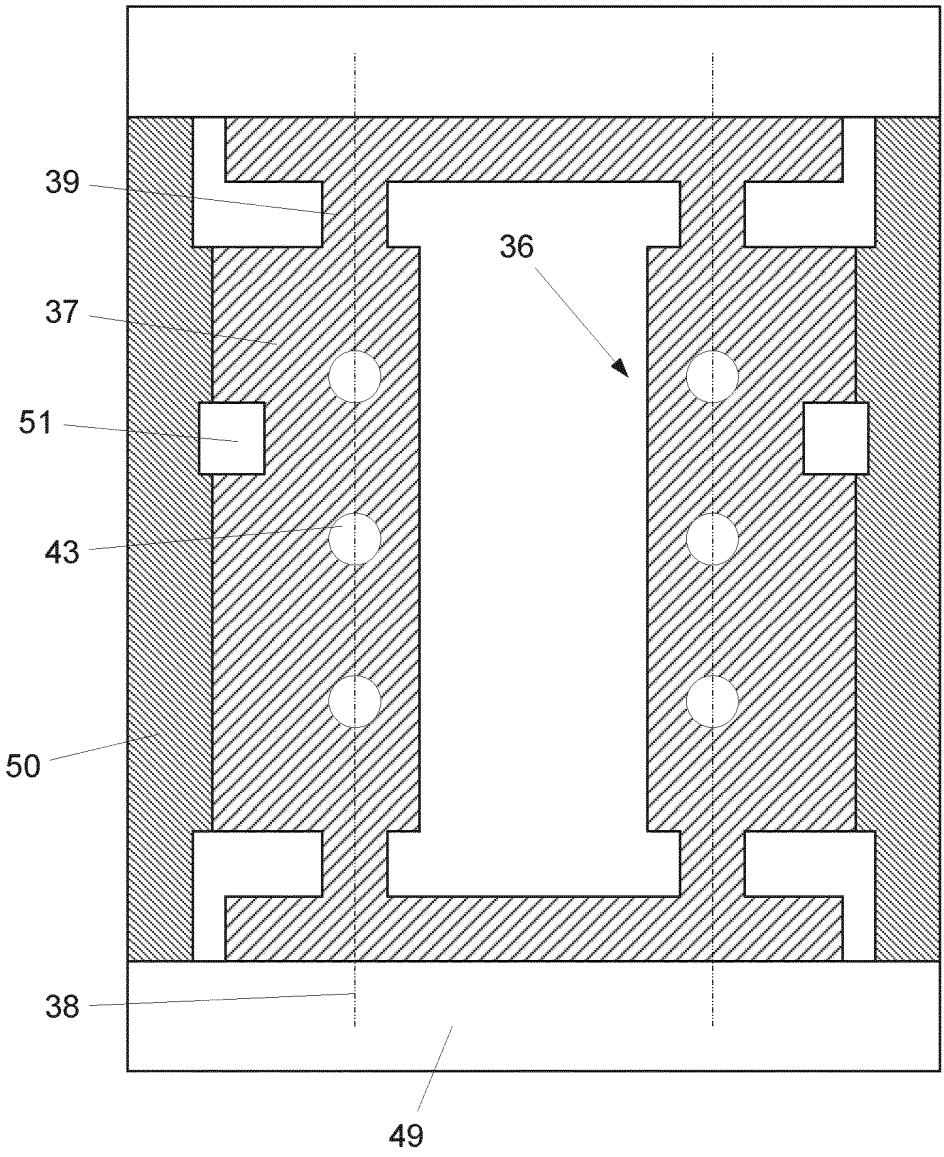


Fig. 9

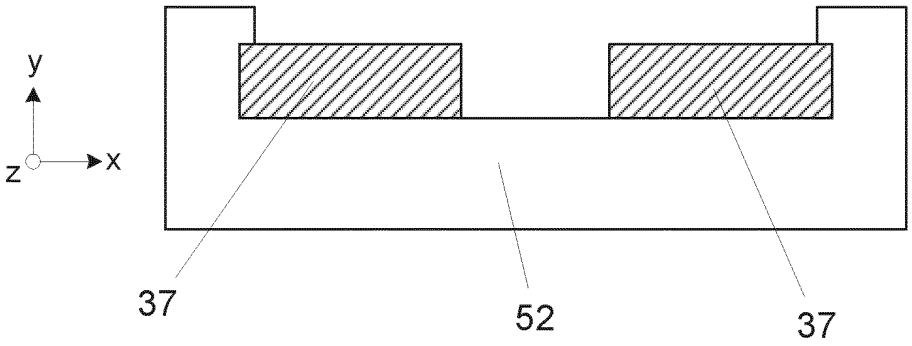


Fig. 10

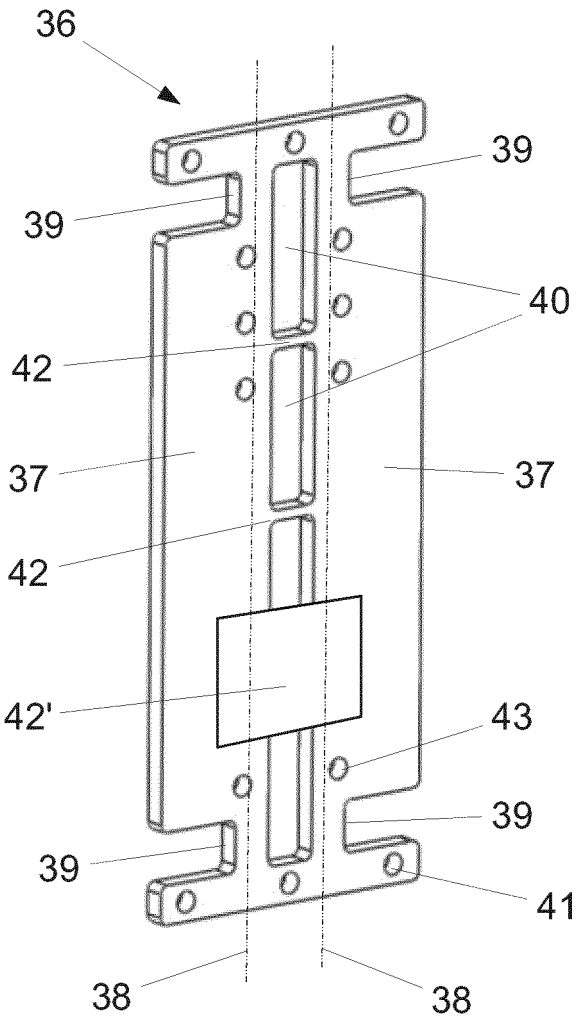


Fig. 11

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

- DE 2910118 A1 **[0003]**
- DE 102011000720 A1 **[0003]**
- DE 102011053178 A1 **[0003]**
- FR 2670476 A1 **[0003]**