



(11)

EP 1 930 282 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
04.08.2010 Patentblatt 2010/31

(51) Int Cl.:
B66B 5/22 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07122254.1**

(22) Anmeldetag: **04.12.2007**

(54) Halte- und Notstop-Bremseinrichtung für eine Aufzugsanlage

Braking device for holding and braking a lift cabin in a lift facility

Dispositif de freinage destiné à arrêter et à freiner une cabine d'ascenseur dans une installation d'ascenseur

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**

(30) Priorität: **05.12.2006 EP 06125391**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.06.2008 Patentblatt 2008/24

(73) Patentinhaber: **Inventio AG
6052 Hergiswil (CH)**

(72) Erfinder:
• **Gremaud, Nicolas
8820, Wädenswil (CH)**
• **Baur, Mathis
8052, Zürich (CH)**
• **Fischer, Daniel
1723, Villarsel sur Marly (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 999 168 DE-A1- 3 934 492
US-A1- 2002 117 357 US-A1- 2003 085 078

EP 1 930 282 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 vorliegende Erfindung betrifft eine Bremsenrichtung zum Halten- und Bremsen einer Aufzugskabine in einer Aufzugsanlage und ein entsprechendes Verfahren. Die Aufzugsanlage beinhaltet eine Aufzugskabine welche entlang von einer oder mehreren Schienen in einem Aufzugsschacht in Auf- und Abwärtsrichtung verfahrbar angeordnet ist. Die Aufzugskabine ist dabei von einem Antrieb entweder direkt oder indirekt mittels Tragmittel angetrieben und die Kabine wird von einer Bremsenrichtung gehalten und gesichert. In der Regel enthält die Kabine im Weiteren ein Gegengewicht welches über die Tragmittel zur Kabine verbunden ist. Das Gegengewicht gleicht das Gewicht der Kabine teilweise aus.

[0002] Im Betrieb einer solchen Aufzugsanlage sollen drei unterschiedliche Bremssituationen berücksichtigt werden: ein Halten der Kabine bei einem Stockwerkshalt; ein Abbremsen der Kabine bei intaktem Tragmittel (im Folgenden auch als Notstop bezeichnet); und ein Abbremsen der Kabine bei einem Versagen des Tragmittels (im Folgenden als Freifallbremsung bezeichnet).

[0003] Dabei müssen in den unterschiedlichen Bremssituationen verschiedene Bremskräfte aufgebracht werden - so muss beispielsweise bei einer Freifallbremsung die Bremskraft der vollen, nicht mehr durch das Gegengewicht wenigstens teilweise kompensierten Gewichtskraft der Kabine das Gleichgewicht halten. Umfasst die Bremsenrichtungsanordnung zwei redundante Bremsenrichtungen, so soll ein Notstop auch durch nur eine Bremsenrichtung gewährleistet sein, die mithin aus Gründen der Ausfallsicherheit beispielsweise bei einem Stockwerkshalt demzufolge die doppelte Bremskraft zur Verfügung stellen muss.

[0004] Wirkt die Bremsenrichtung reibschlüssig, so unterscheiden sich entsprechend der unterschiedlichen Bremskräfte auch die Normalkräfte, die die Bremsenrichtung zur Verfügung stellen muss. So kann beispielsweise bei einer Bremsenrichtungsanordnung, die zwei Bremsenrichtungen mit je zwei Bremskreisen umfasst, für das Halten der Kabine bei einem Stockwerkshalt eine Normalkraft FLN_H von mindestens 6150 N je Bremskreis erforderlich sein.

$$FLN_H = (Nutzlast/2 \times g) / (\mu \times 2 \times 2)$$

FLN_H : erforderliche Haltekraft zum Halten der Kabine im Stillstand bei 50% Gegengewichtsbilancierung

Nutzlast: mögliche Zuladung der Kabine (Beispiel Nutzlast = 1000kg)

g : Erdbeschleunigung, 9,81 m/s²

μ : Reibwert (Beispiel $\mu = 0.2$)

$$FLN_H = (1000/2 \times g) / (0.2 \times 2 \times 2) = 6150 \text{ N}$$

[0005] Bei einem Notstop soll nun anforderungsgemäss mit lediglich einer Bremsenrichtung eine Kabine bei einer Zuladung von 125% zumindest nicht weiter beschleunigt werden. Bei obigem Beispiel erhöht sich dementsprechend die erforderliche Normalkraft FLN_N auf:

$$FLN_N = (1.5 \times Nutzlast/2 \times g) / (\mu \times 1 \times 2)$$

$$FLN_N = (1.5 \times 1000/2 \times g) / (0.2 \times 1 \times 2) = 18600 \text{ N.}$$

[0006] Bei einer Freifallbremsung ist weiter gefordert, dass die voll beladene Kabine, unter Wirkung aller zur Verfügung stehenden Bremsenrichtungen sicher verzögert werden kann. Unter Verwendung des obigen Beispiels und der Festlegung, dass das Gewicht der leeren Kabine in etwa 80% der Nutzlast und die erforderliche minimale Verzögerung der Kabine 0.2g beträgt, ergibt sich eine erforderliche Normalkraft FLN_F zum Bremsen der Kabine von:

$$FLN_F = (1.8 \times Nutzlast \times (g+a)) / (\mu \times 2 \times 2)$$

$$FLN_F = (1.8 \times 1000 \times 1,2g) / (0.2 \times 2 \times 2) = 26500 \text{ N}$$

[0007] Andererseits sollen aber bei den unterschiedlichen Bremssituationen nicht stets die maximalen, für eine Freifallbremsung erforderlichen Normalkräfte wirken, da diese einerseits die Bremseinrichtung und die Schiene stark belasten und andererseits viel Energie erforderlich ist, um die Bremseinrichtung, die aus Sicherheitsgründen bei Ausfall der Energieversorgung selbsttätig schließen soll, während des normalen Fahrbetriebs zu lüften.

[0008] Bisher werden daher für die unterschiedlichen Bremssituationen jeweils eigene Bremseinrichtungen vorgesehen.

So ist beispielsweise aus der DE 39 34 492 A1 eine reine Bremseinrichtung zum Bremsen einer Aufzugskabine bekannt, bei der ein beweglicher Bremsbelag durch eine Hebeeinrichtung bzw. durch eine Bewegung der Aufzugskabine, auf eine Keifläche geschoben wird, die dann den beweglichen Bremsbelag unter Reibschluss mit der Schiene selbsttätig zustellt. Erst durch diese Zustellbewegung wird eine Feder gespannt, welcher ein Elektromagnet entgegenwirken kann, um die auf den beweglichen Bremsbelag wirkende Normalkraft zu regeln. Diese Bremseinrichtung ist nicht zum Halten einer Aufzugskabine geeignet, da sie zum Betätigen eine Bewegung der Aufzugskabine benötigt.

Die EP 1 528 028 A2 beschreibt eine Halte-Bremseinrichtung gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1, bei der ein zurückgesetzter passiver Bremsbelag die Funktion eines aktiven, durch eine Druckfeder gegen die Schiene vorgespannten und durch einen Aktuator lüftbaren Bremsbelages übernimmt, wenn dieser Bremsbelag ausfällt. Hierzu ist die Bremseinrichtung schwimmend gelagert. Bei dieser Bremseinrichtung wird bei Aktivierung bzw. ungelüfteter der Bremseinrichtung stets dieselbe, durch die Federspannung definierte Normalkraft auf den Bremsbelag ausgeübt. Soll eine solche Bremseinrichtung daher sowohl die Halte- als auch die Notstop-Bremsfunktion übernehmen, muss diese Normalkraft für ein Bremsen ausreichen und ist damit für die normale Haltefunktion überdimensioniert. Eine solche überdimensionierte Halte-Normalkraft belastet jedoch nachteilig die Bremseinrichtung und die Schiene und erfordert zum Lüften der stark vorgespannten Feder eine hohe Aktuatorenenergie.

[0009] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Bremseinrichtung zur Verfügung zu stellen, die bei Aktivierung der Bremseinrichtung für ein Halten und Bremsen unterschiedliche Normalkräfte auf Bremsbeläge ausüben kann. Im Weiteren soll die Normalkraft zum Halten und damit ein zum Lüften, bzw. Deaktivieren der Bremseinrichtung erforderliche Aktuator minimal ausgeführt werden können.

[0010] Zur Lösung dieser Aufgabe ist eine Bremseinrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Bremsverfahren des Anspruchs 16 durch deren kennzeichnende Merkmale weitergebildet.

[0011] Eine Bremseinrichtung nach der vorliegenden Erfindung, zum Halten und Bremsen einer Aufzugskabine in einer Aufzugsanlage welche Bremseinrichtung relativ zu einer Bremsbahn, entlang dieser Bremsbahn in zwei Fahrrichtungen, verfahrbar angeordnet ist, umfasst einen in einer Aufnahme gehaltenen Bremsbelag, der sich unter Reibschluss mit der Bremsbahn bei einer Bewegung der Bremseinrichtung relativ zur Bremsbahn in mindestens einer der beiden Fahrrichtungen selbsttätig zustellt und dabei ein erstes Spannmittel spannt, das den Bremsbelag gegen die Schiene mit einer Spannkraft spannt, und der durch einen Aktuator gelüftet werden kann.

Der aktivierte Aktuator lüftet im normalen Fahrbetrieb den Bremsbelag, i.e. entfernt ihn von der Bremsbahn und unterbricht so den Reibschluss zwischen diesen, wodurch die Bremseinrichtung keine Bremswirkung ausübt. Die Bremseinrichtung ist somit deaktiviert. Wird der Aktuator deaktiviert, so presst das erste Spannmittel den Bremsbelag gegen die Bremsbahn und aktiviert somit die Bremseinrichtung. Die dabei von dem Spannmittel auf den beweglichen Bremsbelag ausgeübte Normalkraft FLN_H oder Vor-Spannkraft definiert die Reibkraft zwischen ihm und der Bremsbahn. Erfindungsgemäss ist die Bremseinrichtung derart ausgeführt, dass bei ungelüftetem Aktuator und unbewegter Bremseinrichtung eine im Wesentlichen der Vor-Spannkraft entsprechende und in beide Fahrrichtungen wirkende Haltekraft erzeugt werden kann. Die Vor-Spannkraft ist derart über den Bremsbelag und die zugehörige Bremsplattenaufnahme geleitet, dass die Reibkraft, bzw. die Bremskraft zum Halten verwendet werden kann, d.h im Besonderen der Bremsbelag rutscht im Rahmen der vorgesehenen Haltekraft nicht weg. Die Vor-Spannkraft kann dadurch minimal gehalten werden und da sich der Bremsbelag bei einer Bewegung der Bremseinrichtung, bzw. wenn die vorgesehene Haltekraft überschritten ist, relativ zur Bremsbahn selbsttätig zustellt, i.e. derart bewegt, dass das erste Spannmittel weiter gespannt wird, erhöht sich die vom ersten Spannmittel auf den Bremsbelag ausgeübte Normalkraft, bis eine für einen Notstop ausreichende Normalkraft FLN_N , bzw. die daraus resultierende Bremskraft zur Verfügung gestellt wird. Unter einem Zustellen wird vorliegend insofern insbesondere eine Bewegung des bereits reibschlüssig die Bremsbahn berührenden Bremsbelages oder eines entsprechenden Steuermittels derart verstanden, dass das erste Spannmittel weiter gespannt wird.

[0012] Nach einer vorteilhaften Ausführung der vorliegenden Erfindung gemäß Anspruch 9, die einleitend erläutert wird, umfasst die Bremseinrichtung nun ein erstes Zustellbegrenzungsmittel, das in einer ersten Stellung eine Zustellbewegung des Bremsbelages sperrt und in einer zweiten Stellung eine Zustellbewegung des Bremsbelages ermöglicht. Soll die Bremseinrichtung eine Haltefunktion ausüben, so wird das erste Zustellbegrenzungsmittel in die erste Stellung geschaltet. Eine Zustellbewegung des beweglichen Bremsbelages ist durch das in die erste Stellung geschaltete Zustellbegrenzungsmittel wirksam verhindert. Bevorzugt geschieht dies aktiv durch eine mit Energie versorgte Sperre, so dass bei Ausfall dieser Energieversorgung das erste Zustellbegrenzungsmittel selbsttätig oder unter der Wirkung der Zustellbewegung des beweglichen Bremsbelages in die zweite Stellung schaltet. Alternativ ist die Stelle die Sperre mit einer definierten Wegdruckkraft gekoppelt, so dass vor einem Rutschen des Belages die Sperre selbsttätig in die zweite

Stellung schaltet.

[0013] Bei einem Notstop werden der Aktuator und die Sperre deaktiviert, während sich die Aufzugskabine bewegt oder die Sperre deaktiviert sich selbst, da der Bremsbelag rutscht und eine entsprechende Wegdruckkraft auf die selbsttätig schaltende Sperre ausübt. Das erste Spannmittel bewegt den Bremsbelag gegen die Bremsbahn, die diesen unter Reibschluss zustellt. Dadurch wird das erste Spannmittel nachgespannt, so dass sich die auf den Bremsbelag ausgeübte Normalkraft mindestens auf einen für einen Notstop ausreichende Normalkraft FLN_N erhöht.

[0014] Bei einem Stockwerkshalt wird bei stillstehender Aufzugskabine der Aktuator deaktiviert, während die Sperre aktiviert ist. Das erste Spannmittel bewegt wiederum den Bremsbelag gegen die Bremsbahn. Der bewegliche Bremsbelag kann sich jedoch aufgrund des sich in seiner ersten Stellung befindlichen ersten Zustellbegrenzungsmittels nicht zustellen, so dass die auf ihn ausgeübte Normalkraft auf einen geringeren, für ein Halten ausreichende Normalkraft FLN_H , bzw. Vorspannkraft begrenzt ist. Mithin unterscheiden sich zwischen einem Stockwerkshalt und einem Notstop die Normalkräfte, die das erste Spannmittel auf den beweglichen Bremsbelag ausübt, durch den Normalkraftzuwachs, den das Spannmittel bei der Zustellbewegung des beweglichen Bremsbelages zusätzlich aufbringt.

[0015] Damit übt eine Bremseinrichtung nach der vorliegenden Erfindung bei einem Stockwerkshalt eine geringere Normalkraft FLN_H auf den beweglichen Bremsbelag aus und stellt bei einem Notstopp entsprechend der Zustellbewegung des beweglichen Bremsbelages automatisch eine höhere Normalkraft FLN_N zur Verfügung.

[0016] Eine erfindungsgemäße Bremseinrichtung und eine Bremsbahn werden daher bei einem normalen Betrieb weniger stark belastet. Zudem kann der Aktuator auf diese geringere Normalkraft FLN_H hin ausgelegt werden.

[0017] In einer bevorzugten, anderen Ausführung der vorliegenden Erfindung gemäß Anspruch 2 können dieselben Vorteile auch ohne das erste Zustellbegrenzungsmittel realisiert werden, was den Bau- und Steueraufwand verringert und die Ausfallsicherheit erhöht.

[0018] Hierzu umfasst die Bremseinrichtung nach der ersten Ausführung der vorliegenden Erfindung an Stelle des ersten Zustellbegrenzungsmittels einen mehrteiligen Bremsbelag, im besonderen einen festen Bremsbelag und einen beweglichen Bremsbelag, welche gemeinsam durch das erste Spannmittel vorgespannt und durch den Aktuator gelüftet werden, wobei Vorteilhafterweise der bewegliche Bremsbelag durch ein zweites Spannmittel gegen die Bremsbahn vorgespannt ist, wenn der feste Bremsbelag in Kontakt mit der Bremsbahn kommt. Der mehrteilige Bremsbelag wirkt dabei auf eine gemeinsame Bremsfläche der Bremsbahn.

[0019] Übt diese Bremseinrichtung eine Haltefunktion aus, so wirkt auf den beweglichen Bremsbelag nur die Vorspannung des zweiten Spannmittels. Diese ist bevorzugt relativ klein gewählt, so dass der Großteil der vom ersten Spannmittel bei deaktiviertem Aktuator ausgeübten Kraft als Normalkraft auf den festen Bremsbelag wirkt. Diese Normalkraft hängt unter anderem von der Elastizität des zweiten Spannmittels und von dem Spalt zwischen gelüftetem festen Bremsbelag und Bremsbahn ab und kann entsprechend gewählt werden. Auf jeden Fall ist die Auslegung derart ausgeführt, dass ein Grossteil der Normalkraft auf den festen Bremsbelag wirkt, wodurch eine maximale Haltekraft erreicht werden kann. Somit wirkt andererseits bei einem Halten bei einem Stockwerkshalt eine minimale Normalkraft, ohne dass sich dabei der bewegliche Bremsbelag zustellen würde - eine hierzu notwendige Bewegung der Bremseinrichtung relativ zur Bremsbahn wird durch den Reibschluss des festen Bremsbelages mit der Bremsbahn verhindert.

[0020] Bei einem Notstopp kommt hingegen der bewegliche Bremsbelag, der durch das zweite Spannmittel vorgespannt ist und entsprechend über den festen Bremsbelag hinaussteht, wenn dieser die Bremsbahn noch nicht berührt, zuerst in Kontakt mit der Bremsbahn. Hierdurch wird er unter Reibschluss mit der Bremsbahn zugestellt und spannt dabei das erste Spannmittel, wodurch sich die auf den beweglichen Bremsbelag wirkende Normalkraft auf eine höhere, für einen Notstop ausreichende Normalkraft FLN_N , Kraft erhöht. Bevorzugt gelangt der feste Bremsbelag dabei nicht mehr in Kontakt mit der Bremsbahn, der Kraftfluss erfolgt ausschließlich über den beweglichen Bremsbelag. Die Notbremsfunktion ist aber auch bei einem allfälligen Wegrutschen aus einer Halteposition gewährleistet, da der mit geringer Kraft angedrückte bewegliche Bremsbelag unter Reibschluss mit der Bremsbahn wie beschrieben zugestellt würde.

[0021] Damit übt auch eine Bremseinrichtung nach dieser Ausführung beim Halten eine geringere Normalkraft FLN_H auf den festen und beweglichen Bremsbelag aus und stellt bei einem Notstopp entsprechend der Zustellbewegung des beweglichen Bremsbelages automatisch eine höhere Normalkraft FLN_N zur Verfügung. Da die Normalkraft beim Halten im Wesentlichen von den festen Bremsbelägen aufgenommen wird steht die annähernd gesamte Vor- oder Normalkraft zum Halten zur Verfügung.

[0022] Bei beiden Ausführungen kann somit bei einem Stockwerkshalt, i.e. wenn der Aktuator bei stillstehender Aufzugskabine deaktiviert wird, eine Zustellbewegung des beweglichen Bremsbelages und damit ein Durchsacken der Kabine und eine Erhöhung der auf die Bremsbahn wirkenden Normalkräfte verhindert werden. Dieses allenfalls unerwartete Wegrutschen kann im Weiteren, im Bedarfsfalle mittels Sensor oder Schalter festgestellt werden. Damit kann auch eine zuverlässige Aussage zum Sicherheitsstatus einer Bremseinrichtung. Lässt Beispielsweise wegen Verschleiss oder Verhärtung des festen Bremsbelages, welcher das Halten der Kabine in einer Etage bewirken soll, eine Haltefähigkeit nach führt dies zu einem Wegrutschen der Kabine, was wie Beschrieben zu einem Zustellen des beweglichen Bremsbelages und damit wiederum zu einem Halten führt. Da dieses nun mittels des Sensors oder Schalters festgestellt werden kann tritt kein unsicherer Zustand auf, da rechtzeitig eine Wartung oder Reparatur der Bremseinrichtung initia-

lisiert werden kann.

[0023] Vorzugsweise ist die Bremseinrichtung an der Aufzugskabine angeordnet. Die Kabine ist entlang von Schienen geführt, welche zugleich als Bremsbahn verwendet werden. Zwei oder mehrere Bremseinrichtungen sind vorteilhafterweise zu Paaren geordnet, wobei jeweils je mindestens eine Bremseinrichtung auf eine Schiene wirkt. Dies ist vorteilhaft, da bei dieser Anordnung die Aufzugskabine direkt festgehalten ist und somit auch bei Be- und Entladungsvorgängen keine Schwingungsvorgänge an der Kabine entstehen. Alternativ oder ergänzend kann die Bremseinrichtung auch beim Antrieb angeordnet sein wobei dann die Bremsbahn durch eine Brems Scheibe oder Trommel definiert ist. Der Antrieb kann hierbei separat im oder ausserhalb des Schachtes angeordnet sein und ein Betrieb der Aufzugskabine erfolgt dann über Tragmittel. Der Antrieb kann selbstverständlich auch direkt an der Kabine oder auch am Gegengewicht erfolgen. Eine relative Bewegung zwischen Bremseinrichtung und Bremsbahn kann selbstverständlich unterschiedlich erfolgen. So kann die Bremsbahn ortsfest montiert sein und die Bremseinrichtung bewegt sich entlang der Bremsbahn oder die Bremseinrichtung kann ortsfest angeordnet sein wobei sich dann die Bremsbahn oder eine Brems Scheibe entlang der Bremseinrichtung bewegt.

[0024] In einer weiteren bevorzugten Ausführung der vorliegenden Erfindung ist die vorstehend beschriebene Ausführung nach Anspruch 9 oder die erste Ausführung nach Anspruch 1 so weitergebildet, dass sie neben der Notstop- auch eine Freifallbremsfunktion erfüllen kann. Dies ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn die Bremseinrichtung an der Kabine angeordnet ist.

[0025] Hierzu umfasst diese besonders bevorzugte Ausführung ein zweites Zustellbegrenzungsmittel das in einer ersten Stellung eine Zustellbewegung des beweglichen Bremsbelages begrenzt und in einer zweiten Stellung eine weitere Zustellbewegung des beweglichen Bremsbelages ermöglicht.

[0026] Bei einer Notstop-Situation ist das zweite Zustellbegrenzungsmittel, das wie das erste Zustellbegrenzungsmittel bevorzugt aktiv durch eine mit Energie versorgte Sperre geschaltet wird, so dass bei Ausfall dieser Energieversorgung das Zustellbegrenzungsmittel selbsttätig oder unter der Wirkung der Zustellbewegung des beweglichen Bremsbelages in die zweite Stellung schaltet, in die erste Stellung geschaltet, in der die Zustellbewegung des beweglichen Bremsbelages auf eine bestimmte maximale Bewegung begrenzt ist. Wie vorstehend beschrieben, stellt sich der bewegliche Bremsbelag infolge des Reibschlusses mit der Schiene selbsttätig zu, bis ihn das zweite Zustellbegrenzungsmittel an einer weiteren Zustellbewegung hindert. Diese durch das zweite Zustellbegrenzungsmittel vorgegebene maximale Zustellbewegung limitiert die bei einem Notstop maximal auftretende Normalkraft FLN_N , so dass eine überhöhte Bremsverzögerung auf die Passagiere und eine entsprechend hohe Belastung der Bremseinrichtung, der Schiene und der Aufzugskabine vermieden werden kann.

[0027] Bei einer Freifallbremsung müssen hingegen höhere Bremskräfte aufgebracht und die damit einhergehenden Belastungen in Kauf genommen werden, um einen Absturz der Aufzugskabine zu verhindern. Daher wird bei einer Freifallbremsung das zweite Zustellbegrenzungsmittel deaktiviert, so dass sich der bewegliche Bremsbelag weiter zu stellen und so das erste Spannmittel weiter spannen kann. Hierdurch erfolgt selbsttätig eine Erhöhung der auf den beweglichen Bremsbelag wirkenden Normalkraft FLN_F und eine entsprechende Erhöhung der auf die Aufzugskabine wirkenden Bremskraft. Das Zustellbegrenzungsmittel ist vorzugsweise derart ausgebildet, dass es auch während einer Bremsung, wenn zum Beispiel eine ungenügende Verzögerung beim Nothalt festgestellt würde, deaktiviert werden kann. Damit kann die Normalkraft während einer Bremsung im Bedarfsfalle weiter erhöht werden.

Diese zweite Verstärkungsstufe erlaubt eine feine auf die unterschiedlichen Bremssituationen abgestufte Bremskraft. Selbstverständlich kann auch eine Bremseinrichtung ohne diese zweite Verstärkungsstufe für eine Freifallbremsung verwendet werden, wobei dann im Notstopbetrieb ein Bremskraftüberschuss besteht. Dies ist eine günstige Ausführung, da keine Zustellbegrenzungsmittel erforderlich sind und trotzdem geringe Vorspannkräfte zum Halten verwendet werden können.

[0028] Bevorzugterweise umfasst die Bremseinrichtung ein drittes Spannmittel, welches den beweglichen Bremsbelag entgegen seiner Zustellbewegung vorspannt. Hierdurch wird vorteilhaft sichergestellt, dass sich der bewegliche Bremsbelag im Fahrbetrieb stets in seiner nicht zugestellten Position befindet. Bei einem Notstop oder einer Freifallbremsung kann der bewegliche Bremsbelag gegen das dritte Spannmittel zugestellt werden, das zu diesem Zweck bevorzugt entsprechend schwach ausgebildet ist.

[0029] Bevorzugt ist die Steifigkeit des ersten Spannmittels progressiv. Damit erhöht sich die bei einer Zustellung des beweglichen Bremsbelages zunehmende Normalkraft immer stärker, so dass bei einem Notstop bzw. einer Freifallbremsung, bei der eine große Zustellbewegung erfolgt, besonders hohe Bremskräfte zur Verfügung gestellt werden. Auf der anderen Seite muss zum Lüften der Bremsbeläge, bei dem das erste Spannmittel noch eine geringere Steifigkeit aufweist, nur eine verhältnismäßige geringe Aktuatorenenergie aufgewendet werden.

[0030] Hierzu kann das erste Spannmittel ein Haltespannmittel, dessen Spannweg begrenzt ist, und ein Verstärkungspannmittel umfassen, dessen Steifigkeit höher als die des Haltespannmittels ist. Haltespannmittel und Verstärkungspannmittel sind bevorzugt in Serie geschaltet, so dass zunächst, beispielsweise bei einem Lüften der Bremsbeläge, der Aktuator gegen das weichere Haltespannmittel arbeitet und hierzu wenig Energie benötigt. Ist dessen Spannweg aufgebraucht, der vorteilhafterweise so bemessen ist, dass er im Wesentlichen dem Spalt zwischen Bremsbelag und

Schiene entspricht, so muss, beispielsweise bei einer Zustellbewegung des beweglichen Bremsbelages, nunmehr ausschließlich das steifere Verstärkungsspannmittel gespannt werden, was die Normalkraft für den Notstop bzw. die Freifallbremsung erhöht. Das Verstärkungsspannmittel kann natürlich auch direkt in Bauteilen der Bremseinrichtung integriert sein, indem beispielsweise Bremszangen entsprechend elastisch federnd ausgeführt werden.

[0031] Um die Zustellbewegung des beweglichen Bremsbelages zu realisieren, kann dieser über eine Keiffläche an der Bremszange gelagert sein, die durch das erste Spannmittel und den Aktuator beaufschlagt wird, wobei die Keiffläche die Zustellbewegung des beweglichen Bremsbelages bewirkt. Folgt der bewegliche Bremsbelag unter Reibschluss der Relativbewegung der Bremsbahn gegenüber der Bremseinrichtung, so erzwingt die Keiffläche zugleich mit der Hubbewegung des beweglichen Bremsbelages ein Ausrücken der Bremszange senkrecht hierzu. Dieser Ausrückweg kann zum Spannen des ersten Spannmittels genutzt werden.

[0032] In einer, anderen Ausführung der vorliegenden Erfindung gemäß Anspruch 7 ist der Bremsbelag über eine Excenterscheibe an der Bremszange gelagert, so dass die Excenterscheibe die Zustellbewegung des Bremsbelages bewirkt. Folgt die Excenterscheibe, beispielsweise mittels Steuerkurve, reibschlüssig der Relativbewegung der Bremsbahn gegenüber der Bremseinrichtung, so dreht sich die Excenterscheibe mit der Hubbewegung des beweglichen Bremsbelages mit und verändert dabei den Abstand des beweglichen Bremsbelages relativ zum Drehpunkt der Excenterscheibe. Diese Abstandsänderung kann zum Spannen des ersten Spannmittels genutzt werden.

Vorteilhafterweise weist die Excenterscheibe einen Bereich mit geringer Steifigkeit auf. Damit ist ein Grossteil der wirkenden Vorspannkraft über den Bremsbelag geführt und eine Haltekraft kann mit minimaler Vorspannkraft erwirkt werden.

[0033] Bevorzugt umfasst die erfindungsgemäße Bremseinrichtung zwei Bremskreise, von denen jeder einen beweglichen Bremsbelag und ein erstes Zustellbegrenzungsmittel und / oder einen zustellbaren Bremsbelag aufweist. Die beiden Bremskreise wirken dabei auf eine Bremsbahn mit zwei Bremsflächen ein, welche Bremsflächen vorteilhafterweise durch gegenüberliegende Flächen eines Schienensteges gebildet werden. Die beiden Bremskreise können somit die Bremsbahn bzw. den Schienensteg einklemmen. Die zustellbaren Bremsbeläge beider Bremskreise können über eigene erste Spannmittel und Aktuatoren beaufschlagt werden. Vorteilhafterweise werden jedoch die beweglichen Bremsbeläge beider Bremskreise durch ein gemeinsames erstes Spannmittel und einen gemeinsamen Aktuator beaufschlagt, was den Bauaufwand und Raumbedarf vorteilhaft reduziert.

Alternativ kann selbstverständlich auch lediglich einer der Bremskreise mit beweglichem Bremsbelag und einem Zustellbegrenzungsmittel und / oder einen zustellbaren Bremsbelag ausgerüstet sein, während der andere Bremskreis mit einem festen Bremsbelag ausgeführt ist.

[0034] Die beweglichen Bremsbeläge der zwei Bremskreise können bei gleichen oder unterschiedlichen Verfahrrichtungen der Aufzugkabine relativ zur Schiene selbsttätig zustellen.

[0035] Stellen die Bremsbeläge bei unterschiedlichen Verfahrrichtungen zu, so kann die Bremskrafterhöhung in beide Richtungen wirken, wobei vorteilhafterweise unterschiedliche Zustellwege und damit unterschiedliche Bremskrafterhöhungen dargestellt werden können. Ist beispielsweise die Aufzugkabine teilbalanciert, können bei intaktem Tragmittel in Abhängigkeit von der Kabinenbeladung unterschiedliche Notbremslasten auftreten. Umgekehrt kann die Bremskrafterhöhung in eine Richtung erhöht werden, wenn beide beweglichen Bremsbeläge bei derselben Verfahrrichtung zustellen.

[0036] Weitere Aufgaben, Vorteile und Merkmale ergeben sich aus den Unteransprüchen und den nachstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen. Hierzu zeigt, teilweise schematisiert:

Fig. 1 eine Hälfte der Bremseinrichtung nach Fig. 3 im gelüfteten Zustand;

Fig. 2 die Hälfte der Bremseinrichtung nach Fig. 3 bei einem Stockwerkshalt;

Fig. 3 eine Bremseinrichtung nach einer ersten Ausführung der vorliegenden Erfindung bei einem Notstop;

Fig. 4 die Hälfte der Bremseinrichtung nach Fig. 3 bei einer Freifallbremsung; und

Fig. 5 eine Bremseinrichtung nach einer weiteren Ausführung der vorliegenden Erfindung mit Bremspositionen Fig. 5A bis 5D .

[0037] Die Figuren 1 bis 4 zeigen eine Halte- und Notstop-Bremseinrichtung nach einer ersten Ausführung der vorliegenden Erfindung. Dabei zeigt Fig. 3 die zwei Bremskreise umfassende

[0038] Bremseinrichtung als Ganzes. Da beide Bremskreise bis auf nachstehend erläuterten Unterschieden baugleich sind, ist in den Fig. 1, 2 und 4 nur der linke Bremskreis dargestellt, um die verschiedenen Bremssituationen zu erläutern - die Funktion des rechten Bremskreises ist grundsätzlich analog. Gleichwirkende Teile sind in den Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0039] Wie insbesondere in Fig. 3 zu erkennen, umfasst jeder Bremskreis der Bremseinrichtung nach der bevorzugten

Ausführung der vorliegenden Erfindung eine Bremszange 10, die an einem Bolzen 11 drehbeweglich gelagert ist. Ein Haltespannmittel in Form einer ersten Druckfeder 3.1 spannt beide Bremszangen 10 gegen eine Führungsschiene 1 elastisch vor, an der eine Aufzugkabine (nicht dargestellt), an der die Bremseinrichtung befestigt ist, vertikal verfahren kann. Die Führungsschiene (1) weist zwei Bremsflächen (1a, 1b). Ein Aktuator in Form eines Elektromagneten 4 kann die Bremszangen 10 gegen die Spannung der ersten Druckfeder 3.1 lüften und dient in diesem Beispiel gleichzeitig als Anschlag, i.e. begrenzt den Spannweg der ersten Druckfeder 3.1.

[0040] An jeder Bremszange 10 ist eine Bremskeilaufnahme 13 gegen die Schiene 1 verschiebbar geführt und in dieser Richtung durch ein Verstärkungsspannmittel in Form einer vierten Druckfeder 3.2 elastisch gelagert, die eine höhere Federsteifigkeit als die erste Druckfeder 3.1 aufweist. Die erste und vierte Druckfeder 3.1, 3.2 bilden zusammen mit der Bremszange 10 eine Spannmittelkette bzw. ein erstes Spannmittel 3.

[0041] In der Bremskeilaufnahme 13 kann ein Bremskeil 12 sich in Richtung der Relativbewegung zwischen Aufzugkabine und Schiene zwischen zwei Anschlägen bewegen und ist dabei durch eine Keilfläche 9 zwangsgeführt. Im linken Bremskreis ist die Keilfläche 9 so orientiert, dass der Bremskeil 12 die Bremskeilaufnahme 13 gegen die vierte Druckfeder 3.2 drückt, wenn er sich relativ zur Bremskeilaufnahme 13 nach oben bewegt. Im rechten Bremskreis drückt der Bremskeil die Bremskeilaufnahme hingegen gegen die vierte Druckfeder, wenn er sich relativ zur Bremskeilaufnahme 13 nach unten bewegt.

[0042] Eine drittes Spannmittel in Form einer relativ schwachen dritten Druckfeder 8 fesselt den Bremskeil 12 in der Bremskeilaufnahme 13 in seine unterste (linker Bremskreis) bzw. oberste (rechter Bremskreis), durch den einen Anschlag begrenzte Anfangslage. Zudem ist in diesem Beispiel ein zweites Zustellbegrenzungsmittel 7 in Form eines Keils 7.1 vorgesehen, der unter der Kraft einer aktivierten Sperre in Form eines weiteren Elektromagneten 7.2 in die Keilfläche 9 hervorragt und eine Bewegung des Bremskeils 12 entlang der Keilfläche 9 begrenzt. Ist der weitere Elektromagnet 7.2 aktiviert, so drückt er den Keil 7.1 soweit in die Keilfläche, dass der Bremskeil 12 aus seiner Anfangsstellung (Fig. 1, 2) nur bis in eine in Fig. 3 gezeigte Mittelstellung verfahren kann. Wird der weitere Elektromagnet 7.2 deaktiviert, so kann der Bremskeil 12 den Keil 7.1 aus der Keilfläche 9 verdrängen und in seine in Fig. 4 gezeigte oberste (linker Bremskreis) Endstellung verfahren. Der Bremskeil des rechten Bremskreises verbleibt im dargestellten Beispiel in seiner oberen Lage, da ihn die relative Verfahrriichtung der Schiene zur Bremseinrichtung in dieser Position hält.

[0043] Im dargestellten Beispiel weist der linke Bremskreis eine lange Keilfläche 9 auf. Dies ergibt eine entsprechend grosse Zustellmöglichkeit und eine entsprechend grosse Spannmöglichkeit der Spannelemente 3, woraus eine entsprechend hohe maximale Normalkraft FLN_F resultieren kann, wenn der linke Bremskeil 12 in seine obere Endstellung gelangt. Der rechte Bremskreis weist demgegenüber eine kürzere Keilfläche aus. Dadurch ist die maximal erreichbare Normalkraft kleiner, wenn die relative Verfahrriichtung der Schiene zur Bremseinrichtung umgekehrt verläuft. Dadurch lassen sich die Kraftniveaus je nach Verfahrriichtung gestalten.

[0044] Im Bremskeil 12 ist ein beweglicher Bremsbelag 2 gegen die Schiene 1 verschiebbar geführt und in dieser Richtung durch ein zweites Spannmittel in Form einer zweiten Druckfeder 6 elastisch gelagert, die eine geringe Federsteifigkeit aufweist.

[0045] Neben den Anschlägen, die die Bewegung des Bremskeils 12 begrenzen, sind an der Bremskeilaufnahme 13 feste Bremsbeläge 5 so angeordnet, dass sie gegen die Kontaktfläche des beweglichen Bremsbelages 2 mit der Schiene 1 etwas zurückgesetzt sind, wenn die zweite Druckfeder 6 entspannt ist.

[0046] Anhand der Figurenfolge 1 bis 4 wird nun die Funktion der Bremseinrichtung nach der ersten Ausführung der vorliegenden Erfindung näher erläutert.

Gelüftete Bremse

[0047] Fig. 1 zeigt den linken Bremskreis der Bremseinrichtung im gelüfteten bzw. deaktivierten Zustand. Hierzu wird der Elektromagnet 4 mit Energie versorgt, zieht die Bremszange 10 gegen seine als Anschlag fungierende linke Stirnseite und spannt dabei die erste Druckfeder 3.1 maximal. Der Verstellweg der Bremszange 10 zur Schiene 1 ist so dimensioniert, dass in dem gelüfteten Zustand der bewegliche Bremsbelag 2 und die festen Bremsbeläge 5 die Schiene 1 bzw. die Bremsfläche 1a nicht berühren. Daher ist die zweite Druckfeder 6 entspannt und der bewegliche Bremsbelag 2 in seine von dem Bremskeil 12 am weitesten hervorstehende Anfangslage gestellt. Die dritte Druckfeder 8 ist ebenfalls entspannt, so dass der Bremskeil 12 in seine unterste Anfangslage gestellt ist. Auch die vierte, im Vergleich steife, Druckfeder 3.2 ist entspannt, da auf die Bremskeilaufnahme 13 keine Kräfte wirken.

[0048] In diesem gelüfteten Zustand muss der Elektromagnet 4 nur mit soviel Energie versorgt werden, dass er die erste Druckfeder 3.1 maximal spannt. Er muss also insbesondere nicht gegen die vierte Druckfeder 3.2 arbeiten. Die Aufzugkabine und die daran befestigte Bremseinrichtung können relativ zur Schiene 1 vertikal ungehindert verfahren.

Stockwerkshalt

[0049] Fig. 2 zeigt den linken Bremskreis der Bremseinrichtung bei einem Stockwerkshalt. Nachdem die Aufzugkabine

über ein Tragmittel von einer Antriebseinheit (nicht dargestellt) auf Stockwerkshöhe zum Stillstand gebracht worden ist, wird der Elektromagnet 4 deaktiviert. Hierdurch entspannt sich die erste Druckfeder 3.1 teilweise und drückt auf die Bremszange 10, die sich infolgedessen um den Bolzen 11 dreht. Dabei gelangt zunächst der bewegliche Bremsbelag 2 in Kontakt mit der Schiene 1. Da die zweite Druckfeder 6 relativ schwach ist, wird sie unter der Wirkung der ersten Druckfeder 3.1, die die Bremszange 10 weiter um den Bolzen 11 gegen die Schiene 1 dreht, solange gespannt, bis auch die festen Bremsbeläge 5 mit der Schiene in Kontakt treten. Die Bremszange 10 dreht noch solange weiter, bis die vierte Druckfeder 3.2 soweit gespannt ist, dass sie ein gleich großes Gegendrehmoment zur Federkraft der ersten Druckfeder 3.1 ausübt.

[0050] Die erste Druckfeder 3.1 ist so vorgespannt, dass sie auch in dieser Position noch eine Federkraft F_1 auf den oberhalb des Bolzens 11 liegenden Hebelarm der Bremszange 10 ausübt. Dementsprechend übt der unterhalb des Bolzens 11 liegende Hebelarm der Bremszange 10 eine Kraft F_2 auf die vierte Druckfeder 3.2 aus. Da das Verhältnis i zwischen oberem und unterem Hebelarm der Bremszange größer 1 gewählt ist, verstärkt diese Übersetzung die von der ersten Druckfeder 3.1 auf die zweite Druckfeder 3.2 ausgeübte Kraft $F_2 = i \times F_1 > F_1$. Vorteilhafterweise muss daher der Elektromagnet 4 nur eine relativ geringe Kraft aufbringen, um die vorgespannte erste Druckfeder 3.1 maximal zu spannen und so die Bremseinrichtung zu lüften.

[0051] Auf den beweglichen Bremsbelag 2 wirkt eine Normalkraft N_1 , die sich aus dem Spannweg s der zweiten Druckfeder 6 ergibt, bis die festen Bremsbeläge 5 die Schiene 1 kontaktieren. Da die Federsteifigkeit c_6 der zweiten Druckfeder 6 relativ niedrig gewählt ist, ist diese Normalkraft $N_1 = c_6 \times s$ ebenfalls relativ niedrig.

[0052] Daher wirkt in den festen Bremsbelägen 5 eine Normalkraft FLN_H , die dem wesentlichen Anteil der von der zweiten Druckfeder 3.2 auf die Bremskeilaufnahme 13 ausgeübten Kraft F_2 entspricht: $FLN_H = F_2 - N_1 \approx i \times F_1$.

[0053] Im Ausführungsbeispiel wird die Aufzugkabine bei einem Stockwerkshalt von zwei baugleichen Bremseinrichtungen nach der bevorzugten Ausführung der vorliegenden Erfindung gehalten, so dass die Gewichtskraft G der Aufzugkabine, bzw. die Differenzkraft zwischen Gegengewicht und Kabine, sich zu je einem Viertel auf die festen Bremsbeläge 5 eines Bremskreises einer Bremseinrichtung verteilt. Die Vorspannung der ersten Druckfeder 3.1 ist nun so gewählt, dass diese in der Halteposition eine Federkraft

$$F_1 = 1/i \times [G/(4\mu) + c_6 \times s] \quad (1)$$

auf die Bremszange 10 ausübt. Dabei bezeichnet μ den Haftreibungskoeffizienten zwischen Schiene 1 und festen Bremsbelägen 5. In Gleichung (1) sind zur besseren Übersichtlichkeit Sicherheitsfaktoren vernachlässigt.

[0054] Die Aufzugkabine wird also bei einem regulären Stockwerkshalt im Wesentlichen über den Reibschluss zwischen den festen Bremsbelägen 5 und der Schiene 1 gehalten und der bewegliche Bremsbelag verharrt in seiner in Fig. 2 gezeigten Anfangslage.

[0055] Ohne die festen Bremsbeläge 5 würde die gesamte Gewichtskraft G sich nur über die beweglichen Bremsbeläge 2 an der Schiene 1 abstützen. Da in der Keiffläche 9 nur eine Normalkraft $N_3 = \cos(\text{Keilwinkel}) \times F_2 < F_2$ wirkt und zudem der Reibungskoeffizient in der Keiffläche relativ gering ist, um eine leichte Verschiebbarkeit des Bremskeils 12 in der Bremskeilaufnahme 13 zu gewährleisten, würde der Bremskeil 12 unter der Wirkung der oben erläuterten Federkraft F_1 gem. Gl. (1) auf der Keiffläche 9 ins Gleiten kommen, was ein Durchsacken der Aufzugkabine bei einem Halten der Bremseinrichtung bei einem Stockwerkshalt bewirken würde, bis die nachfolgend näher beschriebene Zustellung zu einer ausreichenden Erhöhung der Normalkraft N_3 führt. Alternativ müsste eine entsprechend höhere Vorspannung der ersten Druckfeder 3.1 vorgesehen sein, um $F_2 = i \times F_1$ entsprechend zu erhöhen. Dann müsste jedoch der Elektromagnet 4 im gelüfteten Zustand eine entsprechend höhere Energie aufbringen, um dieser Kraft das Gleichgewicht zu halten.

[0056] In einer nicht dargestellten zweiten Ausführung der vorliegenden Erfindung ist an Stelle der festen Bremsbeläge 5 ein erstes Zustellbegrenzungsmittel vorgesehen, das funktionsgleich mit dem zweiten Zustellbegrenzungsmittel 7 ist. Dieses erste Zustellbegrenzungsmittel sperrt eine Bewegung des Bremskeils 12 entlang der Keiffläche 9 komplett, i.e. legt den Bremskeil 12 in seiner Anfangsstellung fest. Bei aktiviertem ersten Zustellbegrenzungsmittel wirkt der bewegliche Bremsbelag 2, der sich nunmehr nicht mehr durch Verfahren des Bremskeils 12 längs der Keiffläche 9 zustellen kann, wie ein fester Bremsbelag, so dass, wie vorstehend mit Bezug auf die erste Ausführung beschrieben, ein Durchsacken der Aufzugkabine bei einem Stockwerkshalt bzw. eine hohe Vorspannung der ersten Druckfeder 3.1 vermieden werden kann.

Notstop

[0057] Fig. 3 zeigt die Bremseinrichtung bei einem Notstop. Wie vorstehend erläutert, weist die Aufzugkabine im Ausführungsbeispiel zwei baugleiche Bremseinrichtungen nach der ersten Ausführung der vorliegenden Erfindung auf, von denen beispielsweise jeweils auf beidseitig der Kabine angeordnete Führungsschienen 1 wirken. Bei einem Notstop

soll die Aufzugkabine bei intaktem Tragmittel durch die Bremseinrichtung bis zum Stillstand abgebremst werden können, wenn beispielsweise die Motorbremse der Antriebseinheit versagt oder ein Steuerungsdefekt vorliegt. Zudem wird aus Sicherheitsgründen verlangt, dass auch bei Ausfall einer der Bremseinrichtungen die verbleibende Bremseinrichtung, selbst in einem Überlastzustand zumindest nicht weiter beschleunigt.

[0058] Im vorliegenden Fall (bei zwei Bremseinrichtungen) muss also jede Bremseinrichtung alleine in der Lage sein, die Übergewichtskraft \ddot{U} der Aufzugkabine abstützen. Dementsprechend muss jeder Bremskreis gegenüber den vorstehend beschriebenen Halten bei einem Stockwerkshalt eine deutlich höhere Reibkraft auf die Schiene 1 ausüben. Bei einem Überlastzustand von 125% der Normallast und einer Gewichtsdivergenz von 50% der Normallast zwischen Gegengewicht und Kabine ergibt sich somit die Anforderung einer um den Faktor drei erhöhten Bremskraft und damit auch einer entsprechend erhöhten Normalkraft.

[0059] Beim Notstop wird, ausgehend von dem gelüfteten Zustand nach Fig. 1, der Elektromagnet 4 deaktiviert, während die Aufzugkabine entlang der Schiene 1 verfährt. Dadurch dreht die erste Druckfeder 3.1 die Bremszange 10 um den Bolzen 11 gegen die Schiene 1. Hierbei kommt zunächst der bewegliche Bremsbelag 2, der durch die zweite Druckfeder 6 entsprechend vorgespannt ist, in reibschlüssigen Kontakt mit der Schiene 1.

[0060] Die von der zweiten Druckfeder 6 dabei erzeugte Normalkraft bewirkt eine an dem beweglichen Bremsbelag angreifende Reibkraft, die diesen in Richtung der Relativbewegung der Bremseinrichtung gegenüber der Schiene 1 mitzunehmen sucht. Bewegt sich die Aufzugkabine beispielsweise vertikal nach unten, so wird der bewegliche Bremsbelag 2 nach oben verschoben. Dabei nimmt er den Bremskeil 12 mit, der dabei auf der Keilfläche 9 nach oben gleitet.

[0061] Durch die Keilwirkung drückt der Bremskeil 12 dabei die Bremskeilaufnahme 13 nach außen. Hierdurch wird zum einen verhindert, dass die festen Bremsbeläge 5 noch mit der Schiene 1 in Kontakt kommen - der Reibschluss erfolgt weiterhin ausschließlich über den beweglichen Bremsbelag 2. Zum anderen spannt die nach außen wandernde Bremskeilaufnahme 13 die vierte Druckfeder 3.2 und dadurch über die Bremszange 10 auch die erste Druckfeder 3.1. Hierdurch stellt sich die Bremszange 10 gegen die Kraft der ersten Druckfeder 3.1 zurück, während die erste und vierte Druckfeder 3.1, 3.2 und je nach Ausführung die elastische Bremszange 10 umfassende erste Spannmittel 3 gespannt wird. Durch diese Zustellbewegung des beweglichen Bremsbelages 2, i.e. dessen Hub in Schienenrichtung, wird also das erste Spannmittel 3 zusätzlich gespannt, so dass sich die von ihm auf den beweglichen Bremsbelag 2 ausgeübte Normalkraft und damit die Bremskraft der Bremseinrichtung erhöht.

[0062] Die Bremszange 10 läuft dabei gegen den durch die Stirnseite des Elektromagneten 4 gebildeten Anschlag, der eine weitere Kompression der ersten Druckfeder 3.1 verhindert. Verschiebt sich nun der bewegliche Bremsbelag 2 mit dem Bremskeil 12 weiter nach oben und drückt dabei die Bremskeilaufnahme 13 weiter nach außen, so wird nur noch die vierte, steifere Druckfeder 3.2, bzw. eine durch die Bremszange 10 oder andere Bauteile der Bremseinrichtung definierte Federsteifigkeit, weiter gespannt. Durch diese Umschaltung von der in Serie angeordneten ersten, weichen und vierten, härteren Druckfeder 3.1, 3.2 ausschließlich auf die vierte Druckfeder 3.2 nimmt die Steifigkeit des ersten Spannmittels 3 progressiv zu.

[0063] Bei einem Notstop ist der weitere Elektromagnet 7.2 des zweiten Zustellbegrenzungsmittels 7 aktiviert. Dieser drückt den Keil 7.1 in die Keilfläche 9, der die Verschiebung des Bremskeils 12 längs der Keilfläche 9 begrenzt und den beweglichen Bremsbelag 2 in der Mittelstellung stoppt.

[0064] In dieser Mittelstellung übt der linke Bremskreis eine höhere Normalkraft auf die Schiene 1 aus als dies bei einem Halten bei einem Stockwerkshalt der Fall ist, bei dem der Elektromagnet deaktiviert wird, nachdem die Aufzugkabine zum Stillstand gekommen ist: zum einen stellt sich der bewegliche Bremsbelag 2 unter Reibschluss mit der Schiene 1 zu und spannt dabei das erste Spannmittel 3 stärker als bei einem Stockwerkshalt. Der zusätzliche Spannweg kann durch die Wahl des Keilwinkels und / oder dessen Länge vorgegeben werden. Zum anderen springt die Steifigkeit des ersten Spannmittels 3 auf einen deutlich höheren Wert, sobald die Bremszange 10 am Elektromagneten 4 anschlägt und die erste Druckfeder 3.1 nicht mehr weiter komprimiert werden kann. Die weitere Zustellung wird komplett in die Kompression der steiferen vierten Druckfeder 3.2 umgesetzt. Es ist selbstverständlich, dass der Keilwinkel unter Berücksichtigung des zu erwartenden Reibwertes gewählt werden muss, damit eine selbstständige Zustellung gewährleistet ist.

[0065] Der bewegliche Bremsbelag 2 stellt sich somit unter Reibschluss mit der Schiene 1 bei einer Bewegung der Aufzugkabine relativ zur Schiene selbsttätig zu und spannt dabei das erste Spannmittel 3, so dass sich die auf den beweglichen Bremsbelag wirkende Normalkraft und damit die von der Bremseinrichtung aufgebrachte Reibkraft erhöht. Trotzdem muss der Elektromagnet 4 nur eine relativ geringe Energie aufbringen, um die Bremseinrichtung zu lüften, da hierzu nur die erste Druckfeder 3.1 maximal gespannt werden muss. Es ist hierbei selbstverständlich, dass der zugestellte bewegliche Bremsbelag vor dem Lüften der Bremseinrichtung zuerst in Richtung seiner Normallage, welche beispielsweise durch Feder 8 definiert ist, bewegt wird. Dies kann dadurch erreicht werden, dass die Bremseinrichtung in eine Brems-Gegenrichtung bewegt wird. Hierbei ist zu beachten, dass eine linksseitige und eine gegenläufige rechte Keilfläche, wie in Fig. 3 gezeigt, in deren Länge so aufeinander abgestimmt sind, dass in jedem Falle ein Lüftspalt beim Aktuator 4 entsteht, wenn die Bremseinrichtung in der Brems-Gegenrichtung bewegt wird.

[0066] Die festen Bremsbeläge 5, die zusammen mit dem beweglichen Bremsbelag 2 durch das erste Spannmittel 3

vorgespannt und durch den Elektromagneten 4 gelüftet werden, gelangen nur dann mit der Schiene 1 in Kontakt, wenn der Elektromagnet 4 bei stillstehender Aufzugkabine deaktiviert wird, da der bewegliche Bremsbelag 2 durch die zweite Druckfeder 6 gegen die Schiene 1 vorgespannt ist und vor den festen Bremsbelägen 5 in Kontakt mit der Schiene 1 kommt. Sie verhindern bei einem Stockwerkshalt ein Durchsacken der Aufzugkabine, sind aber bei einem Notstop außer

Funktion, so dass der bewegliche Bremsbelag 2 sich zustellt und so die Bremskraft auf den durch das zweite Zustellbegrenzungsmittel 7 limitierten Wert erhöht. Bei Verwendung der in Fig. 3 gezeigten Bremseinrichtung sind bei einem Stockwerkshalt nur die festen Bremsbeläge wesentlich belastet, wobei bei einem Nothalt oder Freifall die Bremskraft auf einer Seite über die beweglichen Bremsbeläge und auf der Gegenseite über die festen Bremsbeläge eingeleitet werden. Dies ergibt sich durch die gegenläufige Ausführung der Keifläche.

[0067] Wie in Fig. 3 erkennbar, stellen sich die beweglichen Bremsbeläge 2 der zwei Bremskreise bei unterschiedlicher Fahrtrichtung der Aufzugkabine relativ zur Schiene selbsttätig zu: aufgrund der gegenläufig geneigten Keiflächen stellt sich der bewegliche Bremsbelag des linken Bremskreises zu, wenn die Aufzugkabine während einer Abwärtsfahrt gebremst wird, während sich der bewegliche Bremsbelag des rechten Bremskreises zustellt, wenn ein Notstop während einer Aufwärtsfahrt der Aufzugkabine erfolgt. Durch unterschiedliche Dimensionierung der beiden Bremskreise, insbesondere der Keilwinkel und/oder Keiflächenlängen und der Steifigkeiten der vierten Druckfeder, können für die Auf- und Abwärtsfahrtrichtung unterschiedliche Bremskraftverstärkungen vorgegeben werden, was insbesondere bei teilbalancierten Aufzügen von Vorteil ist, bei denen die über das intakte Tragmittel mit einem Gegengewicht verbundene Aufzugkabine bei Ausfall der Antriebseinheit nach oben gezogen wird oder nach unten rutscht. Alternativ können beide Bremskreise auch bei der gleichen Fahrtrichtung der Aufzugkabine relativ zur Schiene zustellen und so die Bremskraft bei einem Notstop in eine Bewegungsrichtung besonders stark erhöhen.

[0068] Ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung zeigt sich, wenn die Reibkraft zwischen Schiene 1 und festem Bremsbelag 5 fehlerhafterweise zu gering wird, weil beispielsweise der feste Bremsbelag oder die Schiene Verschleiß aufweisen oder verschmutzt sind, so dass der Reibungskoeffizient sich verringert. Reicht bei einem Stockwerkshalt die über den festen Bremsbelag 5 aufgebrachte Reibkraft nicht aus, so sackt, wie vorstehend beschrieben, die Aufzugkabine ein Stück durch. Dadurch stellt sich der bewegliche Bremsbelag 2 solange zu, bis die durch seine Zustellung erhöhte Spannung des ersten Spannmittels 3 so groß wird, dass eine ausreichende Reibkraft erzeugt wird. Insofern stellt die vorliegende Erfindung eine sicherheitsredundante Bremseinrichtung zur Verfügung, die sich bei einer Fehlerhaft zu geringen Reibkraft bei einem Stockwerkshalt selbsttätig nachstellt, bis eine ausreichende Reibkraft vorliegt, um die Aufzugkabine sicher zu halten. Diese Zustellbewegung könnte durch einen Sensor erfasst werden, wodurch ein Durchsacken im Halt festgestellt und entsprechende Wartungsarbeiten initialisiert werden könnten.

Freifallbremsung

[0069] Fig. 4 zeigt die Bremseinrichtung bei einer Freifallbremsung. Im Wesentlichen läuft diese wie der vorstehend beschriebene Notstop ab. Da bei einer Freifallbremsung jedoch das Tragmittel defekt ist und die Aufzugkabine nicht mehr wenigstens teilweise von einem Gegengewicht und einer inneren Reibung einer Antriebseinheit gebremst wird, muss hier die Bremseinrichtung eine nochmals höhere Bremskraft aufbringen.

[0070] Dazu wird das zweite Zustellbegrenzungsmittel 7 deaktiviert, indem der weitere Elektromagnet 7.2 nicht mit Energie versorgt wird. Wie bei dem Notstop kommt bei Deaktivierung des Elektromagneten 4 zunächst der bewegliche Bremsbelag 2 in reibschlüssigen Kontakt mit der Schiene 1, wird von dieser mitgenommen und stellt sich dabei zu. Hierdurch erhöht sich die im Reibkontakt zwischen beweglichem Bremsbelag und Schiene wirkende Normalkraft und dementsprechend die Bremskraft. Da der Keil 7.1 nicht mehr von dem weiteren Elektromagneten 7.2 gesperrt ist, drückt der Bremskeil 12 ihn aus der Keifläche 9 nach unten und kann so bis zu einer obersten (linker Bremskreis) Endstellung fahren, wo er von dem anderen der beiden Anschläge in der Bremskeilaufnahme 13 gestoppt wird.

[0071] Hierdurch erhöht sich der Zustellweg des beweglichen Bremsbelages 2, mit der die vierte Druckfeder 3.2 gespannt wird, über den bei einem Notstop erzielten Wert hinaus, bei dem die Zustellbewegung durch das zweite Zustellbegrenzungsmittel 7 in der Mittelstellung gestoppt wird. Dementsprechend erhöht sich auch die von der vierten Druckfeder 3.2 ausgeübte Normalkraft und damit die auf die Schiene 1 wirkende Bremskraft.

[0072] Vorteilhafterweise wird diese maximale Bremskraft nur bei einer Freifallbremsung erreicht, während das aktivierte zweite Zustellbegrenzungsmittel die Bremskraft bei einem Notstop auf einen geringeren Wert begrenzt und so unnötig hohe Belastungen der Führungsschiene 1, der Aufzugkabine, der Bremseinrichtung und der Passagier vermeidet.

[0073] Da ein Freifall nur in Abwärtsrichtung erfolgen kann ist im Allgemeinen nur eine Seite der Bremseinrichtung (im gezeigten Beispiel die linke Seite) mit einem entsprechenden Zustellhub ausgerüstet und die andere Seite verfügt über einen entsprechend verkleinerten Zustellhub. Selbstverständlich können jedoch weitere Zustellbegrenzungsmittel zur Definition von Zwischenbremswerten verwendet werden.

[0074] Vorzugsweise begrenzen Anschläge den Verstellweg des beweglichen Bremsbelages 2 relativ zum Bremskeil 12, um eine Überlastung der zweiten Druckfeder 6 zu vermeiden.

Die Zustellbegrenzungsmittel 7 können anstelle der Elektromagneten 7.2 auch mit einem Feder-Rastersystem ausgerüstet sein, welche ein Wegdrücken des Zustellbegrenzungsmittels ermöglicht, wenn eine definierbare Haltekraft überschritten ist.

5 Alternative Ausführung

[0075] Die Figuren 5A bis 5D zeigen eine alternative Zustellung des beweglichen Bremsbelages 2 durch eine Excenterscheibe 12' in den verschiedenen Bremssituationen "Gelüftet" (Fig. 5A), "Stockwerkshalt" (Fig. 5B), "Bremsen abwärts" (Fig. 5C) bzw. "Bremsen abwärts" (Fig. 5D).

10 **[0076]** Die Bremseinrichtung mit dieser alternativen Zustellung entspricht in ihrem grundsätzlichen Aufbau der vorstehend beschriebenen ersten Ausführung, so dass nachfolgend lediglich auf die Unterschiede zur ersten Ausführung eingegangen wird.

15 **[0077]** Bei der Bremseinrichtung mit der alternativen Zustellung ist der bewegliche Bremsbelag 2' an einer Excenterscheibe 12' geführt, die um einen Zapfen 14 drehbar an einer Excenteraufnahme 13' gelagert ist. Die Excenteraufnahme 13' entspricht insofern der Bremskeilaufnahme 13 der ersten Ausführung, so dass der sich daran anschließende Aufbau mit erstem Spannmittel, Aktuator und dergleichen nicht dargestellt wird.

20 **[0078]** Die Excenterscheibe 12' ist gegenüber der Excenteraufnahme 13' durch eine Zentrierfederfeder oder einen Raster (nicht dargestellt) elastisch gefesselt und wird durch diese Zentrierfeder oder den Raster in die in Fig. 5A gezeigte Stellung vorgespannt, so dass der bewegliche Bremsbelag 2' der zugleich auch die Funktion des festen Bremsbelages 5' übernimmt, über die Kontaktebene einer fest mit der Excenterscheibe 12' verbundenen Steuerscheibe 12'a hervorragt, wenn die Bremseinrichtung gelüftet ist (Fig. 5A). Ein zweiter Bremskreis besteht vorteilhafterweise aus einem festen Bremsbelag 5, welcher in bereits dargestellter Art und Weise mittels Druckfeder 3.2 und Zange 10 zu einem ersten Spannmittel, Aktuator und dergleichen verbunden.

25 **[0079]** Bei einem Stockwerkshalt wird die Excenteraufnahme 13' bei stillstehender Aufzugkabine über die Bremszange (nicht dargestellt) wie die Bremskeilaufnahme 13 der ersten Ausführung durch die erste Druckfeder gegen die Schiene 1 gedrückt, indem der Elektromagnet deaktiviert wird. Hierbei wird ein elastischer Bereich 6' der Steuerscheibe 12'a soweit zurückgedrückt, dass der Bremsbelag 2', 5' die Schiene 1 berühren und reibschlüssig den wesentlichen Anteil der Bremskraft auf diese übertragen. (Fig. 5B).

30 **[0080]** Wird der Elektromagnet bei einem Notstop deaktiviert, während die Aufzugkabine sich relativ zu der Führungsschiene 1 bewegt, so wird wiederum die Excenteraufnahme 13' gegen die Schiene 1 bewegt. Hierbei kommt zuerst die Steuerscheibe 12'a mit der Schiene 1 in reibschlüssigen Kontakt und wird von dieser mitgenommen, wobei die Excenterscheibe 12' sich auf dem Zapfen 14 gegenüber der Excenteraufnahme 13' verdreht. Dadurch stellt sich der Bremsbelag 2', 5' zu und spannt das erste Spannmittel, da die Excenteraufnahme 13' formschlüssig nach außen gedrängt wird (Fig. 5C, Fig. 5D). Die Form der Steuerkurve 12'a definiert hierbei einen zu durchlaufenden Drehwinkel, da die Steuerkurve soweit reibschlüssig mitgedreht wird, bis die Excenterscheibe den Bremsbelag 2', 5' soweit zur Schiene zugestellt hat, dass dieser einen Hauptteil der Normalkraft übernimmt. Die Steuerkurve ist vorteilhafterweise mit Reibunterstützender Oberfläche, beispielsweise aufgeraut und gehärtet, versehen. Der elastische Bereich 6' der Steuerscheibe 12'a ist erfindungsgemäss derart ausgeführt, dass bei einer Relativbewegung der Bremseinrichtung zur Schiene 1 die Steuerkurve mitgedreht wird, jedoch andererseits beim Halten in einer Etage der wesentliche Teil der Normalkraft vom Bremsbelag 2', 5' übernommen wird.

35 **[0081]** Durch das Spannen mittels Steuerkurve und Excenterscheibe und dem nach aussen drängen der Excenteraufnahme 13' erhöht sich die auf den beweglichen Bremsbelag 2 wirkende Normalkraft, so dass die Reibkraft, bzw. Bremskraft, die nunmehr in Wesentlichen über den die Schiene 1 berührenden Bremsbelag 2', 5' übertragen wird, sich soweit erhöht, dass ein für einen Notstop ausreichender Wert erreicht wird.

40 **[0082]** Je nach Fahrerrichtung (aufwärts oder abwärts) definiert die Steuerkurve 12'a zusammen mit der Excenterscheibe 12' das Spannen der Bremseinrichtung. So wird beispielsweise bei einer Bremsung abwärts, wie in Fig. 5C dargestellt, die Bremseinrichtung weit gespannt und eine entsprechend hohe Bremskraft aufgebaut. Damit kann ein Freifall der Aufzugskabine gesichert werden. Bei einer Bremsung aufwärts, wie in Fig. 5D ersichtlich wird die Bremseinrichtung durch die in umgekehrter Richtung drehende Steuerkurve 12'a vergleichsweise weniger gespannt, wodurch sich eine entsprechend geringere Bremskraft einstellt.

45 **[0083]** Auch bei dieser Ausführung kann eine Zustellbewegung mittels eines Zustellbegrenzungsmittels fallweise begrenzt werden, indem die Drehbewegung des Excenters durch eine schaltbare Sperre begrenzt wird. Dabei ist auf eine sorgfältige Abstimmung der Steuerkurve mit dem Excenters zu achten. Gegebenenfalls ist die Steuerkurve im Bereiche der Drehbegrenzung, bzw. am Ort wo die Steuerkurve bei der Drehbegrenzung mit der Schiene im Kontakt ist, ebenfalls elastisch auszuführen. Die dargestellte Bremseinrichtung ist am Beispiel einer Verwendung als Kabinenbremse dargestellt. Diese Einrichtung ist jedoch auch als Teil des Antriebes ausführbar. Gleichermassen kann sie am Gegengewicht angeordnet werden. Im Weiteren wurde bei den Beispielen nur vom Reibwert gesprochen. Selbstverständlich kann die Auslegung auch Unterschiede zwischen Haft- und Gleitreibwert berücksichtigen.

Patentansprüche

- 5 1. Bremseinrichtung zum Halten- und Bremsen einer Aufzugskabine in einer Aufzugsanlage, die Bremseinrichtung ist relativ zu einer Bremsbahn (1) entlang dieser Bremsbahn (1) in zwei Verfahrrichtungen verfahrbar angeordnet, die Bremseinrichtung enthält eine Aufnahme (13) mit einem Bremsbelag (2, 5), und ein erstes Spannmittel (3), die Aufnahme (13) mit dem Bremsbelag (2, 5) ist durch einen Aktuator (4) lüftbar, in ungelüftetem, aktivierten Zustand der Bremseinrichtung spannt das erste Spannmittel (3) die Aufnahme (13) und den Bremsbelag (2, 5) mit einer Vor-Spannkraft gegen die Bremsbahn (1) vor, wobei bei stillstehender Bremseinrichtung, der Bremsbelag (2, 5) eine in beide Verfahrrichtungen wirkende Haltekraft erzeugt, welche Haltekraft im Wesentlichen durch die Vor-Spannkraft definiert ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** in ungelüftetem, aktivierten Zustand der Bremseinrichtung und einer folgenden relativen Bewegung der Bremseinrichtung in zumindest eine der Verfahrrichtungen, ein Teil des Bremsbelages (2, 5) das erste Spannmittel (3) und damit die auf die Aufnahme (13) und den Bremsbelag (2, 5) wirkende Spannkraft, selbsttätig nachspannt und damit eine entgegen der Verfahrrichtung der Bremseinrichtung gerichtete Bremskraft erzeugt, welche Bremskraft im Wesentlichen durch diese nachgespannte Spannkraft definiert ist.
- 20 2. Bremseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bremsbelag (2, 5) mehrteilig ist, wobei der mehrteilige Bremsbelag (2, 5) auf eine gemeinsame Bremsfläche (1a) der Bremsbahn (1) einwirken kann und der in der Aufnahme (13) angeordnete mehrteilige Bremsbelag (2, 5) einen festen Bremsbelag (5) und einen beweglichen Bremsbelag (2) umfasst, wobei der feste Bremsbelag (5) zusammen mit dem beweglichen Bremsbelag (2) durch das erste Spannmittel (3) vorspannbar und durch den Aktuator (4) lüftbar ist.
- 25 3. Bremseinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Grossteil der durch die Vor-Spannkraft definierten Haltekraft bei stillstehender Bremseinrichtung, über den festen Bremsbelag (5) wirkt und, dass ein Grossteil der durch die nachgespannte Spannkraft definierten Bremskraft bei bewegter Bremseinrichtung, über den beweglichen Bremsbelag (52) wirkt.
- 30 4. Bremseinrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der bewegliche Bremsbelag (2) durch ein zweites Spannmittel (6) gegen die Bremsbahn (1) vorgespannt ist, wenn der feste Bremsbelag (5) in Kontakt mit der Bremsbahn (1) ist.
- 35 5. Bremseinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie weiter ein drittes Spannmittel (8) umfasst, welches den beweglichen Bremsbelag (2) entgegen seiner Zustellbewegung vorspannt.
- 40 6. Bremseinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der bewegliche Bremsbelag (2) über eine Keiffläche (9) in der Aufnahme (13), die durch den Aktuator (4) betätigt wird, gelagert ist, wobei die Keiffläche (9), bei einer Relativbewegung zwischen Bremseinrichtung und Bremsbahn (1), die Zustellbewegung des beweglichen Bremsbelages (2) bewirkt.
- 45 7. Bremseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bremsbelag (2, 5) über eine Excenterscheibe (12') in der Aufnahme (13) gelagert ist, die durch das erste Spannmittel (3) und den Aktuator (4) beaufschlagt wird, wobei die Excenterscheibe (12'), bei Bewegung der Bremseinrichtung relativ zur Bremsbahn die Zustellbewegung des Bremsbelages (2, 5) bewirkt.
- 50 8. Bremseinrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Excenterscheibe (12') einen Bereich geringerer Steifigkeit (6') aufweist.
9. Bremseinrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bremseinrichtung weiter ein erstes Zustellbegrenzungsmittel umfasst, das in einer ersten Stellung eine Zustellbewegung des Bremsbelages (2, 5) sperrt und in einer zweiten Stellung eine Zustellbewegung des Bremsbelages (2, 5) ermöglicht.
- 55 10. Bremseinrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ein zweites Zustellbegrenzungsmittel (7) umfasst, das in einer ersten Stellung (Fig. 1-3; 5A-5C) eine Zustellbewegung des beweglichen Bremsbelages (2) begrenzt und in einer zweiten Stellung (Fig. 4; Fig. 5D) eine Zustellbewegung des beweglichen Bremsbelages (2) ermöglicht.

11. Bremseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steifigkeit des ersten Spannmittels (3) progressiv ist.
- 5 12. Bremseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie zwei Bremskreise umfasst, welche durch den Aktuator (4) und das erste Spannmittel, (3) betätigt sind, von denen beide Bremskreise je einen zustellbaren Bremsbelag (2, 5) aufweisen oder von denen ein Bremskreis einen zustellbaren Bremsbelag (2, 5) aufweist und der andere Bremskreis lediglich einen festen Bremsbelag (5) aufweist.
- 10 13. Bremseinrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zustellbaren Bremsbeläge der zwei Bremskreise bei gleichen oder unterschiedlichen Verfahrrichtungen der Bremseinrichtung relativ zur Bremsbahn selbsttätig zustellen.
- 15 14. Bremseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bremseinrichtung bei einer Antriebseinheit angeordnet ist und die Bremsbahn eine, vorzugsweise einstückig mit einer Treibscheibe der Antriebseinheit verbundene, Bremsscheibe oder Bremstrommel ausgeführt ist, wobei die beiden Verfahrrichtungen durch die radiale Vorwärts- oder Rückwärtsdrehung der Bremsscheibe oder der Bremstrommel bestimmt sind.
- 20 15. Bremseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bremseinrichtung, vorzugsweise in einer Paaranordnung, an der Aufzugskabine angeordnet ist, wobei die Bremsbahn eine Führungsschiene der Aufzugskabine ist, und die beiden Verfahrrichtungen durch die im Wesentlichen vertikale Aufwärts- oder Abwärtsbewegung der Aufzugskabine bestimmt sind.
- 25 16. Verfahren zum Halten und Bremsen einer Aufzugskabine in einer Aufzugsanlage, mittels einer Bremseinrichtung welche relativ zu einer Bremsbahn (1), entlang dieser Bremsbahn (1) in zwei Verfahrrichtungen verfahrbar angeordnet wird, welche Bremseinrichtung eine Aufnahme (13) mit einen Bremsbelag (2, 5) enthält, wobei die Aufnahme (13) mit dem Bremsbelag (2, 5) durch einen Aktuator (4) gelüftet werden kann, welche Bremseinrichtung weiter ein erstes Spannmittel (3) enthält, wobei in ungelüftetem, aktivierten Zustand der 30 Bremseinrichtung die Aufnahme (13) und der Bremsbelag (2, 5) durch das erste Spannmittel (3) mit einer Vorspannkraft gegen die Bremsbahn (1) vorgespannt werden wodurch bei stillstehender Bremseinrichtung eine in beide der Verfahrrichtungen wirkende Haltekraft erzeugt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch eine folgende relative Bewegung der Bremseinrichtung in zumindest eine der Verfahrrichtungen, zumindest durch einen Teil des Bremsbelages (2, 5), das erste Spannmittel (3), und damit die auf die Aufnahme (13) und den Bremsbelag (2, 5) 35 wirkende Spannkraft, selbsttätig nachgespannt wird,

Claims

- 40 1. Brake equipment for holding and braking a lift cage in a lift installation, the brake equipment is arranged to be movable relative to a brake track (1) along this brake track (1) in two directions of travel, the brake equipment includes a mount (13) with a brake lining (2, 5) and a first tightening means (3), the mount (13) together with the brake lining (2, 5) is releasable by an actuator (4), in unreleased, activated state the brake equipment biases the first tightening means (3), the mount (13) and the brake lining (2, 5) against the brake track (1) by a biasing force, 45 wherein when the brake equipment is at standstill the brake lining (2, 5) produces a holding force acting in both directions of travel, which holding force is defined substantially by the biasing force, **characterised in that** in unreleased, activated state of the brake equipment and a following relative movement of the brake equipment in at least one of the directions of travel a part of the brake lining (2, 5) automatically retightens the first tightening means (3) and thus the tightening force acting on the mount (13) and the brake lining (2, 5) and thus produces a braking force directed against the direction of travel of the brake equipment, which braking force is defined substantially by this retightened tightening force.
- 50 2. Brake equipment according to claim 1, **characterised in that** the brake lining (2, 5) is multi-part, wherein the multi-part brake lining (2, 5) can act on a common brake surface (1 a) of the brake track (1) and the multi-part brake lining (2, 5) arranged in the mount (13) comprises a fixed brake lining (5) and a movable brake lining (2), wherein the fixed brake lining (5) together with the movable brake lining (2) can be biased by the first tightening means (3) and released by the actuator (4).
- 55

3. Brake equipment according to claim 2, **characterised in that** the a major part of the holding force defined by the biasing force acts by way of the fixed brake lining (5) when the brake equipment is at standstill and a major part of the braking force defined by the retightened tightening force acts by way of the movable brake lining (2) when the brake equipment is moved.
- 5 4. Brake equipment according to claim 2 or 3, **characterised in that** the movable brake lining (2) is biased against the brake track (1) by a second tightening means (6) when the fixed brake lining (5) is in contact with the brake track (1).
- 10 5. Brake equipment according to one of claims 2 to 4, **characterised in that** it comprises a third tightening means (8) which biases the movable brake lining (2) against its adjusting movement.
- 15 6. Brake equipment according to one of claims 2 to 5, **characterised in that** the movable brake lining (2) is mounted by way of a wedge surface (9) in the mount (13), which is actuated by the actuator (4), wherein the wedge surface (9) causes the adjusting movement of the movable brake lining (2) when relative movement occurs between brake equipment and brake track (1).
- 20 7. Brake equipment according to claim 1, **characterised in that** the brake lining (2, 5) is mounted by way of an eccentric disc (12') in the mount (13), which is loaded by the first tightening means (3) and the actuator (4), wherein the eccentric disc (12') causes the adjusting movement of the brake lining (2, 5) when movement of the brake equipment relative to the brake track occurs.
8. Brake equipment according to claim 7, **characterised in that** the eccentric disc (12') has region of lower stiffness (6').
- 25 9. Brake equipment according to claim 6, **characterised in that** the brake equipment further comprises a first adjustment limiting means which in a first setting blocks an adjusting movement of the brake lining (2, 5) and in a second setting makes possible an adjusting movement of the brake lining (2, 5).
- 30 10. Brake equipment according to claim 9, **characterised in that** it comprises a second adjustment limiting means (7) which in a first setting (Figs. 1 to 3; 5A to 5C) limits an adjusting movement of the movable brake lining (2) and in a second setting (Fig. 4; Fig. 5D) makes possible an adjusting movement of the movable brake lining (2).
- 35 11. Brake equipment according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the stiffness of the first tightening means (3) is progressive.
- 40 12. Brake equipment according to any one of the preceding claims, **characterised in that** it comprises two brake circuits which are actuated by the actuator (4) and the first tightening means (3), wherein both brake circuits each have an adjustable brake lining (2, 5) or wherein one brake circuit has an adjustable brake lining (2, 5) and the other brake circuit has merely a fixed brake lining (5).
- 45 13. Brake equipment according to claim 12, **characterised in that** the adjustable brake linings of the two brake circuits automatically adjust for the same or different directions of travel of the brake equipment relative to the brake track.
14. Brake equipment according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the brake equipment is arranged at a drive unit and the brake track is constructed with a brake disc or brake drum connected, preferably integrally, with a drive pulley of the drive unit, wherein the two directions of travel are determined by the radially forward or rearward rotation of the brake disc or the brake drum.
- 50 15. Brake equipment according to one of claims 1 to 13, **characterised in that** the brake equipment is arranged, preferably in a paired arrangement, at the lift cage, wherein the brake track is a guide rail of the lift cage and the two directions of travel are determined by the substantially vertically upward to downward movement of the lift cage.
- 55 16. Method of holding and braking a lift cage in a lift installation by means of brake equipment which is arranged relative to a brake track (1) to be movable along this brake track (1) in two directions of travel, which brake equipment includes a mount (13) with a brake lining (2, 5), wherein the mount (13) with the brake lining (2, 5) can be released by an actuator (4), which brake equipment further comprises a first tightening means (3), wherein in unreleased, activated state of the brake equipment the mount (13) and the brake lining (2, 5) are biased by the first tightening means (3) against the brake track (1) by a biasing force, whereby a holding force acting in the two directions of travel is produced when the brake equipment is at standstill, **characterised in that** through a following relative

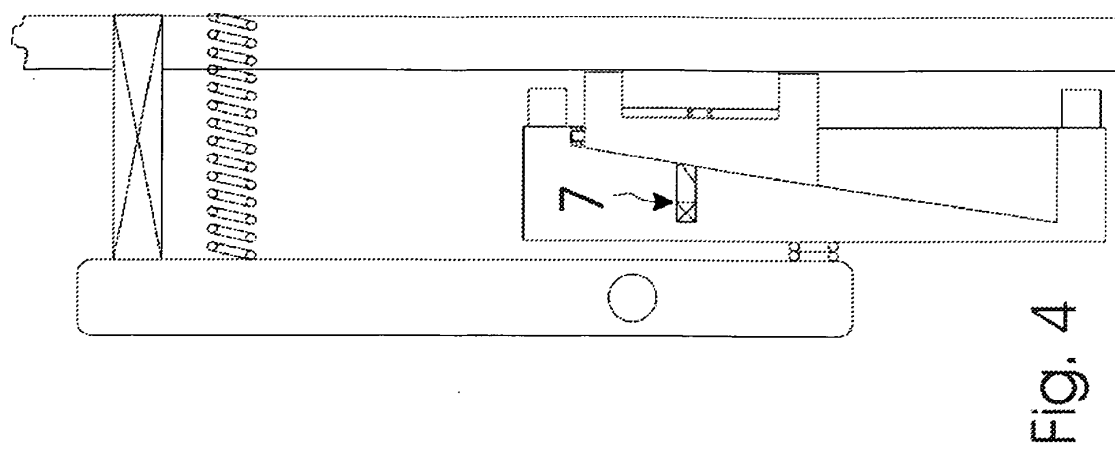
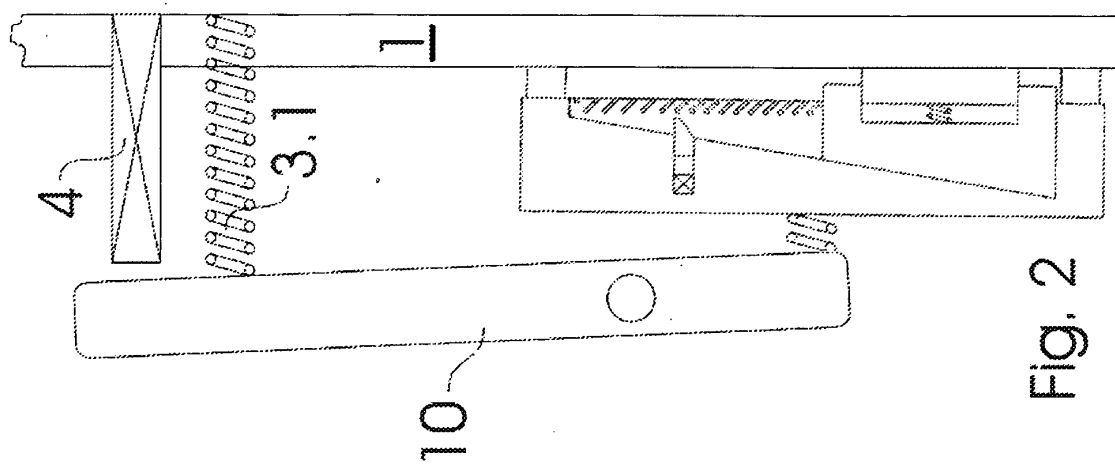
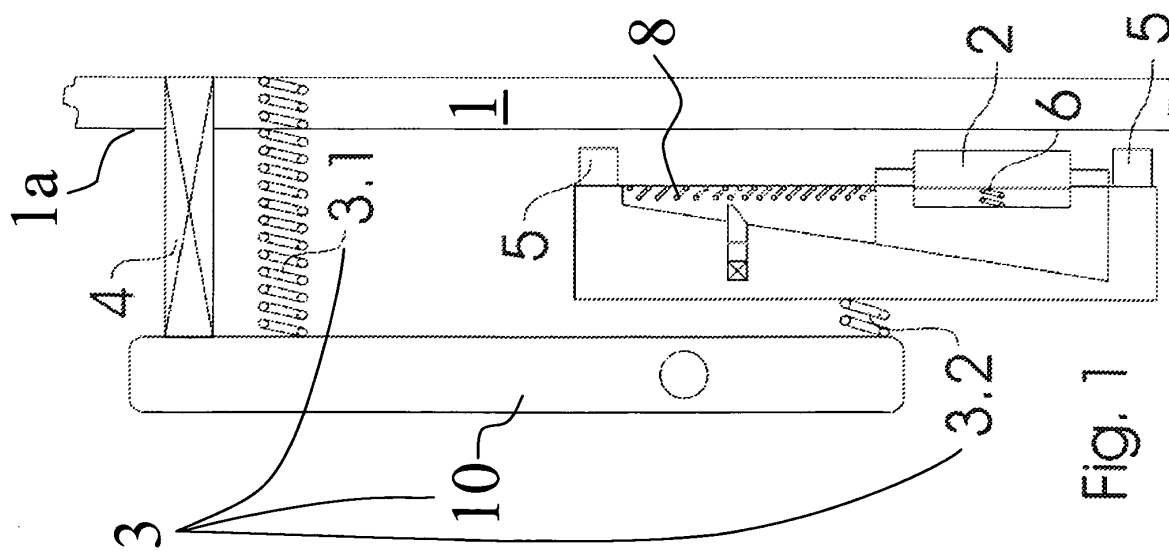
movement of the brake equipment in at least one of the directions of travel the first tightening means (3) and thus the tightening force acting on the mount (13) and the brake lining (2, 5) are automatically retightened by at least a part of the brake lining (2, 5).

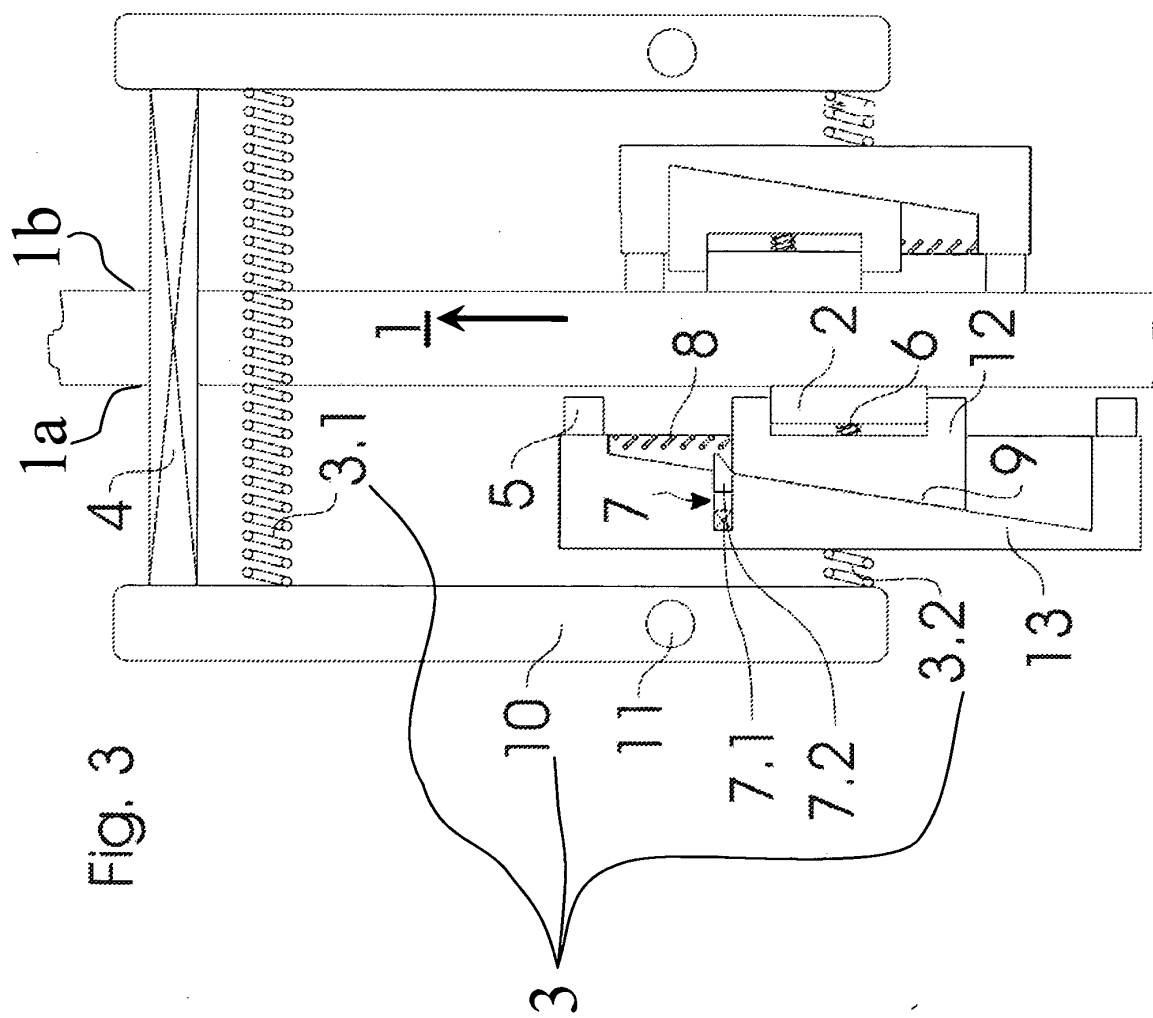
5

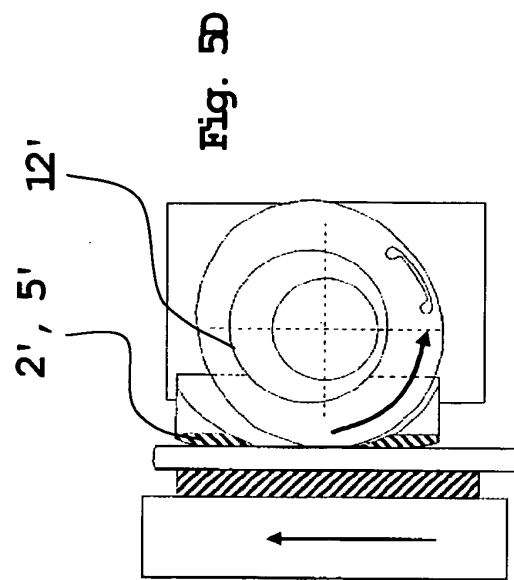
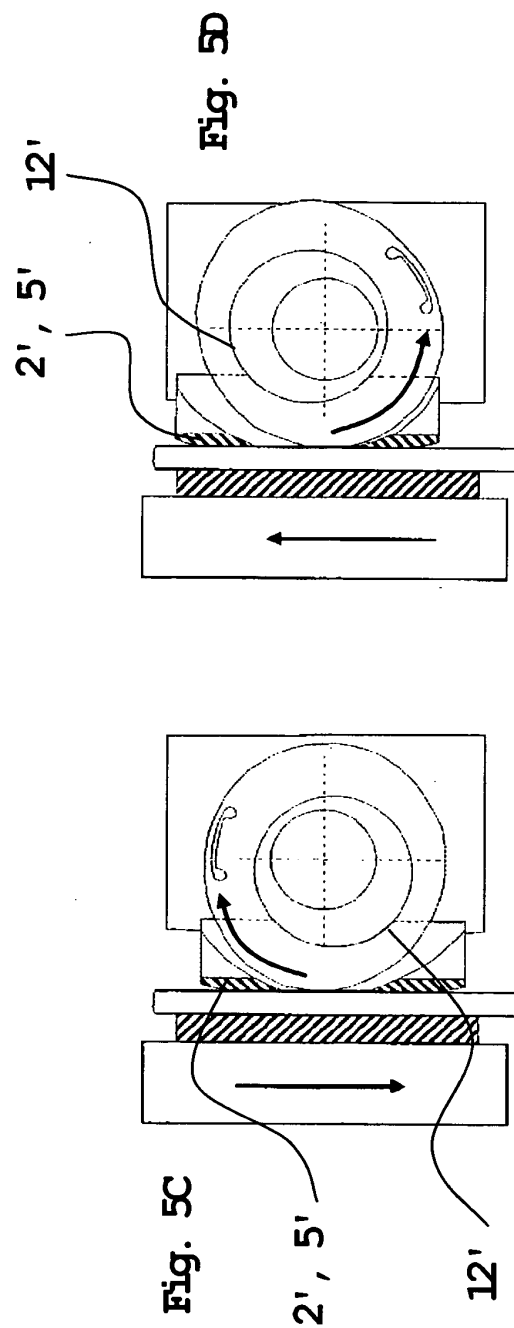
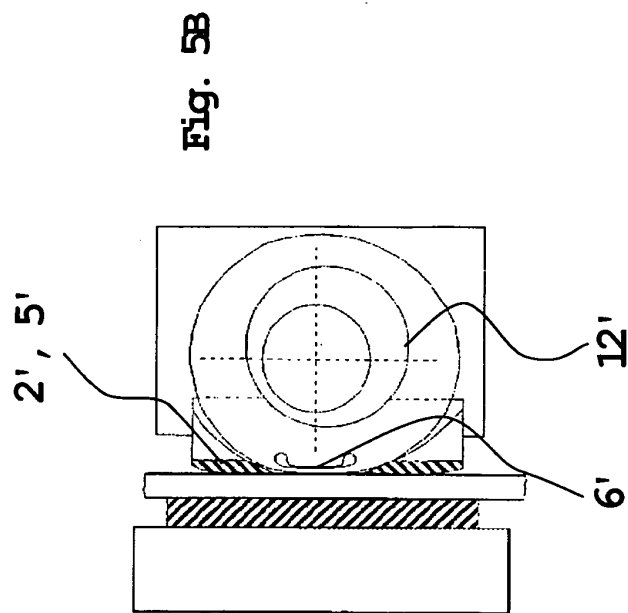
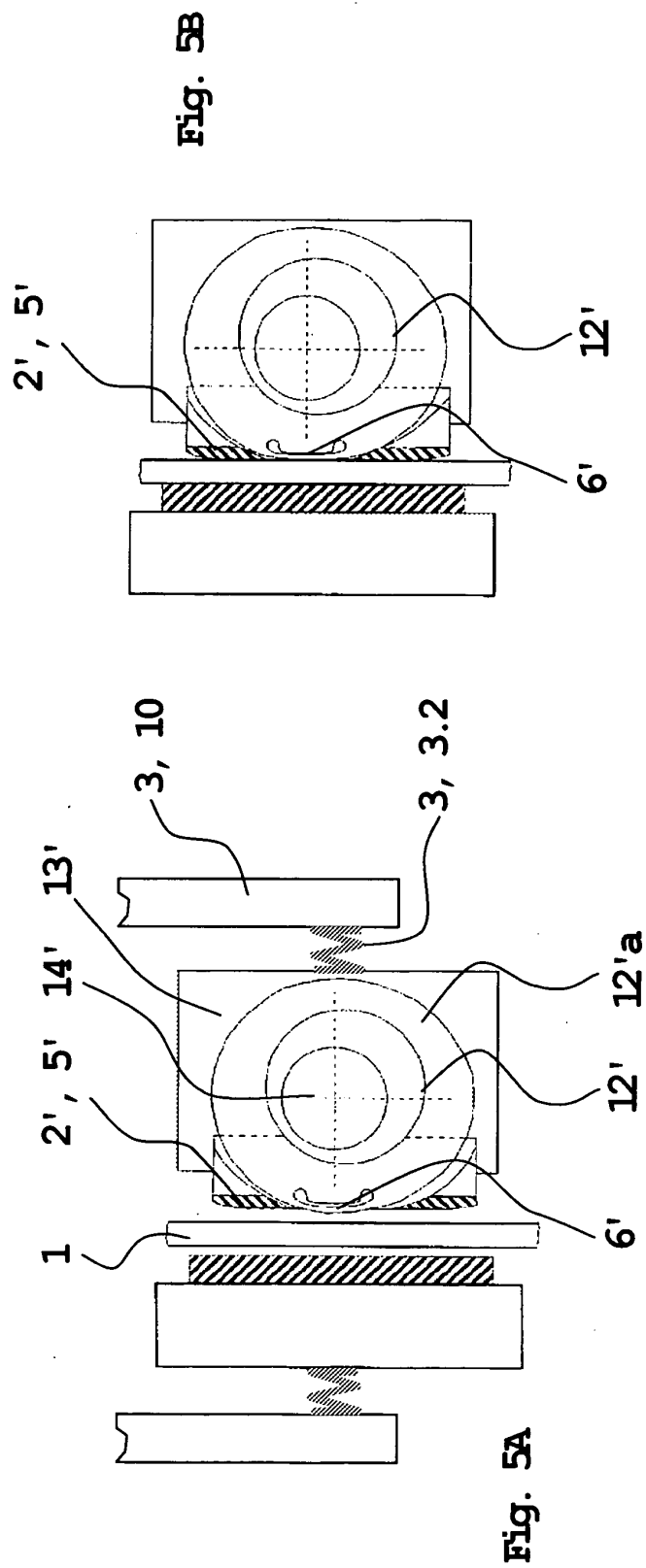
Revendications

1. Dispositif de freinage pour arrêter et freiner une cabine d'ascenseur dans une installation d'ascenseur, le dispositif de freinage est disposé de manière à être mobile par rapport à une glissière de frein (1), le long de celle-ci, dans deux sens de déplacement, le dispositif de freinage contient un logement (13) avec une garniture de frein (2, 5), et un premier moyen de contrainte (3), le logement (13) avec la garniture de frein (2, 5) est apte à être débloqué par un actionneur (4), à l'état activé, non débloqué, du dispositif de freinage, le premier moyen de contrainte (3) contraint le logement (13) et la garniture de frein (2, 5) avec une force de contrainte préalable contre la glissière de frein (1), étant précisé que quand le dispositif de freinage est à l'arrêt, la garniture de frein (2, 5) produit une force d'arrêt qui agit dans les deux sens de déplacement, laquelle force d'arrêt est définie essentiellement par la force de contrainte préalable, **caractérisé en ce qu'**à l'état activé, non débloqué, du dispositif de freinage et lors d'un mouvement relatif consécutif du dispositif de freinage dans l'un au moins des sens de déplacement, une partie de la garniture de frein (2, 5) renforce automatiquement le premier moyen de contrainte (3) et, ainsi, la force de contrainte qui agit sur le logement (13) et sur la garniture de frein (2, 5), et produit ainsi une force de freinage dirigée à l'opposé du sens de déplacement du dispositif de freinage, laquelle force de freinage est définie essentiellement par cette force de contrainte renforcée.
2. Dispositif de freinage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la garniture de frein (2, 5) est en plusieurs parties, étant précisé que la garniture en plusieurs parties (2, 5) peut agir sur une surface de freinage commune (la) de la glissière de frein (1) et que la garniture de frein en plusieurs parties (2, 5) disposée dans le logement (13) comprend une garniture de frein fixe (5) et une garniture de frein mobile (2), et étant précisé que la garniture de frein fixe (5) est apte à être contrainte, avec la garniture de frein mobile (2), par le premier moyen de contrainte (3) et est apte à être débloquée par l'actionneur (4).
3. Dispositif de freinage selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'**une grande partie de la force d'arrêt définie par la force de contrainte préalable agit par l'intermédiaire de la garniture de frein fixe (5) lorsque le dispositif de freinage est à l'arrêt, et **en ce qu'**une grande partie de la force de freinage définie par la force de freinage renforcée agit par l'intermédiaire de la garniture de frein mobile (2) lorsque le dispositif de freinage est déplacé.
4. Dispositif de freinage selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** la garniture de frein mobile (2) est contrainte contre la glissière de frein (1) par un deuxième moyen de contrainte (6) quand la garniture de frein fixe (5) est en contact avec ladite glissière de frein (1).
5. Dispositif de freinage selon l'une des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce qu'**il comprend également un troisième moyen de contrainte (8) qui contraint la garniture de frein mobile (2) à l'encontre du sens d'avance de celle-ci.
6. Dispositif de freinage selon l'une des revendications 2 à 5, **caractérisé en ce que** la garniture de frein mobile (2) est montée par l'intermédiaire d'une surface de coin (9) dans le logement (13) qui est actionné par l'actionneur (4), la surface de coin (9) provoquant, lors d'un mouvement relatif entre le dispositif de freinage et la glissière de frein (1), le mouvement d'avance de la garniture de frein mobile (2).
7. Dispositif de freinage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la garniture de frein (2, 5) est montée par l'intermédiaire d'une plaque d'excentrique (12') dans le logement (13) qui est sollicité par le premier moyen de contrainte (3) et par l'actionneur (4), la plaque d'excentrique (12') provoquant, lors du mouvement du dispositif de freinage par rapport à la glissière de frein, le mouvement d'avance de la garniture de frein (2, 5).
8. Dispositif de freinage selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** la plaque d'excentrique (12') présente une zone de moins grande rigidité (6').
9. Dispositif de freinage selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le dispositif de freinage comprend par ailleurs un premier moyen de limitation d'avance qui empêche un mouvement d'avance de la garniture de frein (2, 5), dans une première position, et permet un mouvement d'avance de la garniture de frein (2, 5), dans une seconde position.

10. Dispositif de freinage selon la revendication 9, **caractérisé en ce qu'il** comprend un deuxième moyen de limitation d'avance (7) qui limite un mouvement d'avance de la garniture de frein mobile (2), dans une première position (fig. 1-3 ; 5A-5C), et permet un mouvement d'avance de la garniture de frein mobile (2), dans une seconde position (fig 4 ; fig 5D).
11. Dispositif de freinage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la rigidité du premier moyen de contrainte (3) est progressive.
12. Dispositif de freinage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend deux circuits de frein qui sont actionnés par l'actionneur (4) et le premier moyen de contrainte (3), les deux circuits de frein présentant chacun une garniture de frein (2, 5) apte à être avancée, ou un circuit de frein présentant une garniture de frein (2, 5) apte à être avancée tandis que l'autre circuit de frein présente seulement une garniture de frein fixe (5).
13. Dispositif de freinage selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** les garnitures de frein aptes être avancées des deux circuits de frein s'avancent automatiquement en présence de sens de déplacement identiques ou différents du dispositif de freinage par rapport à la glissière de frein.
14. Dispositif de freinage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est disposé dans une unité d'entraînement, et la glissière de frein comporte un disque de frein ou un tambour de frein relié de préférence d'une seule pièce à une poulie motrice de l'unité d'entraînement, les deux sens de déplacement étant définis par la rotation radiale avant ou arrière du disque de frein ou du tambour de frein.
15. Dispositif de freinage selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce qu'il** est disposé sur la cabine d'ascenseur de préférence par paire, la glissière de frein étant constituée par un rail de guidage de la cabine, et les deux sens de déplacement étant définis par le mouvement montant ou descendant globalement vertical de la cabine.
16. Procédé pour arrêter et freiner une cabine d'ascenseur dans une installation d'ascenseur, à l'aide d'un dispositif de freinage qui est disposé de manière à être mobile par rapport à une glissière de frein (1), le long de celle-ci, dans deux sens de déplacement, lequel dispositif de freinage contient un logement (13) avec une garniture de frein (2, 5), le logement (13) avec la garniture de frein (2, 5) étant apte à être débloqué par un actionneur (4), lequel dispositif de freinage contient par ailleurs un premier moyen de contrainte (3), étant précisé qu'à l'état activé, non débloqué, du dispositif de freinage, le logement (13) et la garniture de frein (2, 5) sont contraints par le premier moyen de contrainte (3) avec une force de contrainte préalable contre la glissière de frein (1), moyennant quoi quand le dispositif de freinage est à l'arrêt, une force d'arrêt qui agit dans les deux sens de déplacement est produite, **caractérisé en ce que** grâce à un mouvement relatif consécutif du dispositif de freinage dans l'un au moins des sens de déplacement, le premier moyen de contrainte (3) et, ainsi, la force de contrainte qui agit sur le logement (13) et sur la garniture de frein (2, 5), sont renforcés automatiquement par une partie au moins de la garniture de frein (2, 5).







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 3934492 A1 [0008]
- EP 1528028 A2 [0008]