



(11) **EP 1 150 913 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
19.12.2007 Patentblatt 2007/51

(51) Int Cl.:
B66B 5/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **00901469.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/CH2000/000070

(22) Anmeldetag: **09.02.2000**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2000/047509 (17.08.2000 Gazette 2000/33)

(54) **VORRICHTUNG ZUM VERHINDERN UNKONTROLLIERTER BESCHLEUNIGUNG EINES FAHRKORBS EINER AUFZUGSANLAGE**

DEVICE FOR PREVENTING UNCONTROLLED ACCELERATION OF AN ELEVATOR CAR
INSTALLED IN AN ELEVATOR INSTALLATION

DISPOSITIF DESTINE A EMPECHER L'ACCELERATION NON CONTROLEE DE LA CABINE D'UN
ASCENSEUR

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

(30) Priorität: **12.02.1999 DE 19906073**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.11.2001 Patentblatt 2001/45

(73) Patentinhaber: **INVENTIO AG
6052 Hergiswil NW (CH)**

(72) Erfinder:
• **WATZKE, Franz**
D-85235 Odelzhausen (DE)
• **LIEBIG, Hartmut**
D-81829 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
US-A- 4 083 432 **US-A- 5 323 877**

EP 1 150 913 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Verhindern unkontrollierter Beschleunigungen eines Fahrkorbs einer Aufzugsanlage sowohl in Aufwärtsrichtung als auch in Abwärtsrichtung.

[0002] Bei Aufzugsanlagen ist üblicherweise ein Fahrkorb über ein Seil und eine Antriebsscheibe, über welcher der Antrieb erfolgt, mit einem Gegengewicht verbunden. Um bei einer Funktionsstörung, beispielsweise dem Ausfall der Antriebseinrichtung, sicherzustellen, daß der Fahrkorb durch die Gewichts Differenz zwischen dem Fahrkorb und dem Gegengewicht nicht unkontrolliert beschleunigt wird, ist eine entsprechende Sicherungsvorrichtung vorgeschrieben. Da das Gegengewicht üblicherweise so ausgelegt ist, daß bei der halben zulässigen Nutzlast des Fahrkorbs Gleichgewicht herrscht, kann eine unkontrollierte Beschleunigung sowohl in Abwärtsrichtung als auch in Aufwärtsrichtung auftreten, je nach dem, ob die halbe zulässige Nutzlast des Fahrkorbs über- oder unterschritten ist. Die Sicherungsvorrichtung muß deshalb sowohl bei einer unkontrollierten Beschleunigung in Abwärtsrichtung als auch in Aufwärtsrichtung ansprechen.

[0003] Eine Vorrichtung zum Verhindern unkontrollierter Beschleunigungen eines Fahrkorbs bei einer Aufzugsanlage nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist beispielsweise aus der EP 0 440 839 A1 bekannt. Die aus dieser Druckschrift hervorgehende Sicherungsvorrichtung spricht sowohl bei einem unkontrollierten Beschleunigen in Abwärtsrichtung als auch in Aufwärtsrichtung an. Zum Erfassen der unkontrollierten Beschleunigung des Fahrkorbs ist ein von dem Antriebsseil unabhängiges Begrenzerseil vorgesehen, das über eine obere Umlenkungsrolle und einer unteren Umlenkrolle endlos umläuft. An der unteren Umlenkrolle ist ein Gewicht vorgesehen, um das Begrenzerseil stets straff zu halten. An der oberen Umlenkrolle befindet sich ein Geschwindigkeitsbegrenzer. Der Fahrkorb ist über einen als Auslöser dienenden Betätigungshebel mit dem Begrenzerseil verbunden, so daß das Begrenzerseil beim ungestörten Bewegen des Fahrkorbs stets mit diesem mitgeführt wird und somit die Drehgeschwindigkeit der oberen Umlenkrolle der Geschwindigkeit des Fahrkorbs proportional ist. Der Geschwindigkeitsbegrenzer erfaßt die Drehgeschwindigkeit der oberen Umlenkrolle und ist so konstruiert, daß er beim Überschreiten einer Grenz-Drehgeschwindigkeit der oberen Umlenkrolle diese blockiert, so daß die obere Umlenkrolle stillgesetzt wird. Da das Begrenzerseil weiterhin mit dem Fahrkorb mitgeführt wird, rutscht das Begrenzerseil über eine in der oberen Umlenkrolle vorgesehene Rille und erfährt dabei einen Reibungswiderstand, so daß über das Begrenzerseil eine Auslösekraft auf den Auslöser der Bremseinrichtung übertragen wird. Daraufhin spricht die Bremseinrichtung an und drückt Bremsbacken gegen eine Führungsschiene der Aufzugsanlage, so daß der Fahrkorb abgebremst und abgefangen wird. Dabei sind unterschiedliche Bremsbacken für das Abbremsen bzw. Abfangen des Fahrkorbs in Abwärtsrichtung bzw. Aufwärtsrichtung vorgesehen.

[0004] Wie weiter unten anhand der Fig. 10 und 11 noch im Detail gezeigt wird, ist die Kraft, die auf den mit dem Auslöser verbundenen Seilstrang des Begrenzerseils einwirkt in erheblichem Maße davon abhängig, ob sich der Fahrkorb in Abwärtsrichtung oder in Aufwärtsrichtung bewegt. Anschaulich betrachtet zieht der mit dem Auslöser verbundene Seilstrang des Begrenzerseils bei der Bewegung des Fahrkorbs nach oben unmittelbar an dem Gewicht der unteren Umlenkrolle. Bei einer Bewegung des Fahrkorbs nach unten hingegen zieht der mit dem Auslöser verbundene Seilstrang des Begrenzerseils über die stillstehende obere Umlenkrolle an dem Gewicht der unteren Umlenkrolle, so daß in diesem Fall die auf den mit dem Auslöser verbundenen Seilstrang einwirkende Kraft reibungsbedingt wesentlich erhöht.

[0005] Die Bemessung der Sicherungseinrichtung, insbesondere des mit der unteren Umlenkrolle verbundenen Gewichts und der Geometrie der an der oberen Umlenkrolle vorgesehenen Keilnut, über welche das Begrenzerseil beim Stillstehen der oberen Umlenkrolle gezogen wird, muß sich deshalb an dem Bremsvorgang des Fahrkorbs bei der Bewegung in Aufwärtsrichtung orientieren, da für diesen Fall die Auslösekraft geringer ist. Andererseits bedeutet dies jedoch, daß die Auslösekraft bei einer Bewegung des Fahrkorbs in Abwärtsrichtung so groß wird, daß erhebliche Probleme bei der Dimensionierung des Begrenzerseils und des Auslösers der Bremseinrichtung auftreten, da das Begrenzerseil und der Auslöser dieser in Abwärtsrichtung sehr hohen Auslösekraft standhalten müssen.

[0006] In der EP 0 440 839 A1 wird vorgeschlagen, in dem Begrenzerseil oberhalb des Auslösers eine Kompensationsfeder anzuordnen. Diese Kompensationsfeder erhöht jedoch die ohnehin schon zu große Auslösekraft in Abwärtsrichtung noch zusätzlich und ist deshalb unvorteilhaft.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Verhindern unkontrollierter Beschleunigungen eines Fahrkorbs einer Aufzugsanlage zu schaffen, bei welcher die in den Auslöser der Bremseinrichtung eingeleitete Auslösekraft begrenzt ist.

[0008] Die Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 in Verbindung mit den gattungsbildenden Merkmalen gelöst.

[0009] Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, den Auslöser der Bremseinrichtung mit dem Begrenzerseil über eine Rutschverbindung zu verbinden, so daß das Begrenzerseil an der Rutschverbindung durchrutscht, wenn von dem Begrenzerseil auf den Auslöser der Bremseinrichtung eine Kraft übertragen wird, die erheblich größer als die zur Auslösung der Bremseinrichtung benötigte Auslösekraft ist. Durch die erfindungsgemäß vorgeschlagene Lösung wird die maximal eingeleitete Auslösekraft begrenzt und somit der Auslöser der Bremseinrichtung und das Begrenzerseil vor einer Überlastung geschützt. Auf diese Weise können die Komponenten der Vorrichtung so ausgelegt werden, daß zum

Abfangen einer Beschleunigung des Fahrkorbs in Aufwärtsrichtung einerseits eine ausreichende Auslösekraft erzeugt wird, um den Auslöser der Bremseinrichtung sicher auszulösen, andererseits jedoch die Auslösekraft bei einem Abfangen des Fahrkorbs in Abwärtsrichtung begrenzt wird, was eine Überlastung des Auslösers und des Begrenzerseils verhindert.

[0010] Die Ansprüche 2 bis 10 betreffen vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung.

[0011] Die Rutschverbindung kann so eingestellt sein, daß das Begrenzerseil an der Rutschverbindung nur beim Abbremsen des Fahrkorbs in Abwärtsrichtung durchrutscht. Beim Abbremsen des Fahrkorbs in Aufwärtsrichtung rutscht das Begrenzerseil dann wie bisher über die feststehende obere Umlenkrolle, ohne daß die erfindungsgemäße Rutschverbindung auslöst. Da auf das Begrenzerseil wie beschrieben beim Abbremsen des Fahrkorbs in Abwärtsrichtung eine wesentlich größere Kraft einwirkt als beim Abbremsen in Aufwärtsrichtung, genügt es, daß die Rutschverbindung in Abwärtsrichtung durchrutscht. Dabei kann die Rutschverbindung mit einigem Sicherheitsabstand über der für das Auslösen der Bremseinrichtung benötigten Auslösekraft eingestellt werden.

[0012] Die Rutschverbindung kann unmittelbar unterhalb des Seilverbinders angeordnet sein, der die freien Enden des Begrenzerseils miteinander verbindet.

[0013] Die Rutschverbindung besteht vorzugsweise aus einer Basisplatte und einer gegen die Basisplatte mit einer vorgegebenen Spannkraft vorgespannten Spannplatte, wobei das Begrenzerseil zwischen der Basisplatte und der Spannplatte eingespannt ist.

[0014] Zur Erzeugung der Spannkraft dient zumindest eine Spannschraube, die durch eine Bohrung der Spannplatte hindurchgreift und in ein Gewinde der Basisplatte einschraubbar ist. Die Einschraubtiefe und somit die Spannkraft wird durch einen Spannanschlag begrenzt.

[0015] Die Spannkraft kann aus einer zwischen der Basisplatte und einem Vorsprung der Spannschraube eingespannten Spannfeder erzeugt werden, die vorzugsweise aus mehreren gestapelt angeordneten Tellerfedern besteht. Der Spannanschlag kann durch eine die Spannschraube umschließende Hülse gebildet sein.

[0016] Das Begrenzerseil ist vorzugsweise an einer Oberfläche der Basisplatte und/oder der Spannplatte in einer Rille geführt, die eine vorzugsweise dreieckförmige Querschnittskontur hat. An den Enden der Basisplatte bzw. der Spannplatte öffnet sich die Rille vorzugsweise in einem sich sowohl in Richtung der Oberfläche als auch quer zur Oberfläche der Basisplatte bzw. der Spannplatte öffnenden Öffnungsbereich.

[0017] Der Auslöser der Bremseinrichtung ist entweder mit der Spannplatte oder der Basisplatte verbunden.

[0018] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher beschrieben. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer Gesamtansicht;

Fig. 2 das Begrenzerseil, den Seilverbinder und die Rutschverbindung in einer Montagedarstellung;

Fig. 3 das Begrenzerseil, den Seilverbinder und die Rutschverbindung in montiertem Zustand;

Fig. 4 eine Draufsicht auf die Rutschverbindung;

Fig. 5 einen Schnitt entlang der Linie A-A in Fig. 4;

Fig. 6 einen Schnitt entlang der Linie B-B in Fig. 4;

Fig. 7 eine Draufsicht auf die Basisplatte der Rutschverbindung;

Fig. 8 eine Seitenansicht der Basisplatte der Rutschverbindung; und

Fig. 9 einen Schnitt entlang der Linie A-A in Fig. 8.

[0019] Fig. 1 zeigt die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Verhindern unkontrollierter Beschleunigungen eines Fahrkorbs einer Aufzugsanlage zunächst in einer Gesamtdarstellung.

[0020] Von einem Fahrkorb 1 ist nur das Traggerüst 2 dargestellt. Das Traggerüst 2 des Fahrkorbs 1 ist an einer oberen Führung 3 und an einer unteren Führung 4 an einer durch die gestrichelte Linie nur angedeuteten Führungsschiene 5 entlang einer vertikalen Bewegungsbahn geführt. Der Fahrkorb 1 ist an einem nicht dargestellten Förderseil aufgehängt, das am oberen Ende des Aufzugschachts über eine Antriebsscheibe umgelenkt und mit einem Gegengewicht verbunden ist. Der Antrieb des Fahrkorbs erfolgt über die Antriebsscheibe. Das Gegengewicht ist in der Regel so bemessen, daß sich das Gegengewicht mit dem Fahrkorb 1 dann im Gleichgewicht befindet, wenn der Fahrkorb 1 mit etwa seiner halben maximalen Nutzlast beaufschlagt ist. Bei einer Betriebsstörung, insbesondere bei einem Ausfall der Antriebseinrichtung, kann der Fahrkorb 1 aufgrund der Gewichts Differenz zwischen dem Fahrkorb 1 und dem Gegen-

gewicht unkontrolliert beschleunigt werden. Wenn der Fahrkorb 1 mit weniger als seiner halben Nutzlast gefüllt ist, erfolgt diese Beschleunigung in Aufwärtsrichtung. Wenn der Fahrkorb 1 hingegen mit mehr als seiner halben Nutzlast gefüllt ist, erfolgt diese unkontrollierte Beschleunigung in Abwärtsrichtung. Um diese unkontrollierte Beschleunigung zu verhindern, ist eine Bremseinrichtung 6 vorgesehen, die die unkontrollierte Beschleunigung sowohl in Aufwärts- als auch in Abwärtsrichtung verhindert und über einen Auslöser 7 auslösbar ist. Eine Bremseinrichtung ähnlicher Art ist beispielsweise aus der DE 296 19 729 U1 und der EP 0 825 145 A1 bekannt und wird nachfolgend nur grob beschrieben.

[0021] Der Auslöser 7 besteht aus einem an einer Aufhängung 8 angelenkten Kipphebel 9 und einem mit dem Kipphebel 9 verbundenen Gestänge 10, das an einer an einem Lager 11 gelagerten Drehscheibe 12 angreift. Beim Verkippen des Kipphebels 9 in Fig. 1 nach oben, wird das Gestänge 10 nach oben verschoben und verdreht die Drehscheibe 12 so, daß ein erstes Bremsselement 13 in Anlage an die nur angedeutete Führungsschiene 5 gedrückt wird, so daß die Führungsschiene 5 zwischen einer Bremsbacke 14 und dem ersten Bremsselement 13 eingeklemmt wird. Die Klemmkraft wird durch zwei auf die Bremsbacke 14 einwirkende Tellerfederpakete 15 und 16 vorgegeben. Die Abbremsung des Fahrkorbs 1 erfolgt dann durch Spanabhebung an der nur angedeuteten Führungsschiene 5. Der vorstehend geschilderte Bremsvorgang betrifft das Abbremsen des Fahrkorbs 1 bei einer unkontrollierten Beschleunigung in Abwärtsrichtung.

[0022] Zum Abbremsen bzw. Abfangen des Fahrkorbs 1 bei einer unkontrollierten Beschleunigungsbewegung nach oben wird der Kipphebel 9 in Fig. 1 nach unten verkippt und das Gestänge 10 nach unten verschoben. Dadurch wird ein zweites Bremsselement 17 in Eingriff mit der Führungsschiene 5 gebracht, so daß die Führungsschiene 5 zwischen der Bremsbacke 14 und dem zweiten Bremsselement 17 eingespannt wird.

[0023] Die Auslösung des Auslösers 7 der Bremseinrichtung 6 erfolgt über ein Begrenzerseil 18, mit welchem der Fahrkorb 1 über den Auslöser 7 der Bremseinrichtung 6 verbunden ist. Das Begrenzerseil 18 ist im Ausführungsbeispiel als ein obere Umlenkrolle 19 und eine untere Umlenkrolle 20 endlos umlaufendes Seil ausgebildet. Durch ein über ein Gestänge 22, das an einem Lager 23 angelenkt ist, auf die untere Umlenkrolle 20 einwirkendes Gewicht 21 wird das Begrenzerseil 18 zwischen der oberen Umlenkrolle 19 und der unteren Umlenkrolle 20 straff gespannt. Die freien Enden 24 und 25 des Begrenzerseils 18 sind über einen Seilverbinder 26 miteinander verbunden.

[0024] An der oberen Umlenkrolle 19 befindet sich ein Geschwindigkeitsbegrenzer 27, der die obere Umlenkrolle 19 bei Überschreiten einer vorgegebenen Drehgeschwindigkeit stillsetzt, d. h. blockiert. Derartige Geschwindigkeitsbegrenzer 27 sind in unterschiedlichen Bauformen bekannt.

[0025] Bei ordnungsgemäßen Betrieb der Aufzugsanlage wird das Begrenzerseil 18 mit dem Fahrkorb 1 gleichförmig mitgeführt und die obere Umlenkrolle 19 befindet sich in ihrem nicht blockierten Zustand. Da die Geschwindigkeit des Begrenzerseils 18 der Geschwindigkeit des Fahrkorbs 1 entspricht, ist die Drehgeschwindigkeit der oberen Umlenkrolle 19 der Geschwindigkeit des Fahrkorbs 1 proportional. Überschreitet die Drehgeschwindigkeit der oberen Umlenkrolle 19 einen vorgegebenen Grenzwert, blockiert der Geschwindigkeitsbegrenzer 27 die obere Umlenkrolle 19, so daß sich das Begrenzerseil 18 in einem schleifenden Kontakt mit der stillgesetzten oberen Umlenkrolle 19 befindet. Dadurch wird auf das Begrenzerseil 18 eine Kraftkomponente ausgeübt, die es auf den Auslöser 7 der Bremseinrichtung 6 überträgt, was schließlich zum Auslösen der Bremseinrichtung 6 führt.

[0026] Die Problematik bei einer derartigen Vorrichtung zum Verhindern einer unkontrollierten Beschleunigung des Fahrkorbs 1 besteht darin, daß auf das Begrenzerseil 18 bei einer Bewegung des Fahrkorbs 1 in Abwärtsrichtung eine ungleich größere Bremskraft einwirkt als bei einer Bewegung des Fahrkorbs 1 in Aufwärtsrichtung. Dieser Sachverhalt wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figuren 10 und 11 näher erläutert.

[0027] Fig. 10 zeigt die Kraftverhältnisse an dem Begrenzerseil 18 bzw. an der oberen Umlenkrolle 19 und der unteren Umlenkrolle 20 für den Fall des Abbremsens des Fahrkorbs 1 in Abwärtsrichtung. Nach dem Stillsetzen der oberen Umlenkrolle 19 wird das in den Fig. 1 und 10 linke Trum 18a des Begrenzerseils 18 zunächst nach unten mitgeführt. Sowohl auf das linke Trum 18a des Begrenzerseils 18 als auch auf das rechte Trum 18b des Begrenzerseils 18 wirkt jeweils die halbe Gewichtskraft $G/2$ des Gewichts 21 über den entsprechenden Hebelarm an dem Gestänge 22 ein. Dem wirkt sowohl in dem linken Trum 18a als auch in dem rechten Trum 18b des Begrenzerseils 18 eine vektoriell entgegengerichtete Gegenkraft $G/2$ entgegen. Ferner wirkt sowohl auf das linke Trum 18a als auch das rechte Trum 18b des Begrenzerseils 18 eine diesem Trum zuzuordnende Seil-Gewichtskraft G_s ein. Das Begrenzerseil 18 wird in diesem Fall nach links über die obere Umlenkrolle 19 gezogen. Die rechtsseitige Kraft an der feststehenden oberen Umlenkrolle 19 ist durch die resultierende Kraft S_1 gegeben, die sich aus der Seil-Gewichtskraft G_s und der Kraft $G/2$ zusammensetzt. Auf das linke Trum 18a des Begrenzerseils wirkt eine entsprechend größere Kraft S_2 ein, die durch die Reibung an der Rille der oberen Umlenkrolle 19 entsprechend erhöht ist. Als Auslösekraft für das Auslösen der Bremseinrichtung 6 ist eine vektoriell nach unten wirkende Kraft F_1 ausnutzbar, die sich aus der Differenz zwischen der Kraft S_2 und der in Gegenrichtung wirkenden Seil-Gewichtskraft G_s sowie der Kraft $G/2$ ergibt.

[0028] Fig. 11 veranschaulicht die Verhältnisse beim Abbremsen des Fahrkorbs 1 in Aufwärtsrichtung. In diesem Fall wird das Begrenzerseil 18 nach rechts über die feststehende, obere Umlenkrolle 19 gezogen. Entsprechend ist die rechtsseitige Kraft S_1 größer als die linksseitige Kraft S_2 an der oberen Umlenkrolle 19. Resultierend ergibt sich deshalb eine vektoriell nach oben gerichtete Kraft F_2 an dem linken Trum 18a des Begrenzerseils 18, die als Auslösekraft für die Bremseinrichtung 6 nutzbar ist.

[0029] Die an der unteren Umlenkrolle 20 angreifende Gewichtskraft G und die das Verhältnis zwischen den Kräften S_1 und S_2 bestimmende Geometrie der Rille der oberen Umlenkrolle 19 müssen so dimensioniert werden, daß bei einem Abbremsen des Fahrkorbs 1 in Aufwärtsrichtung die zur Verfügung stehende Auslösekraft F_2 noch ausreicht, um die Bremsenrichtung 6 sicher auszulösen. Zwangsläufig ergibt sich dabei bei einem Abbremsen des Fahrkorbs 1 nach unten eine wesentlich größere Auslösekraft F_1 , wie Fig. 10 verdeutlicht.

[0030] Zum selben Resultat führt auch eine Berechnung der Auslösekraft F für den Fall der Abbremsung des Fahrkorbs nach unten bzw. oben. Für den Fall der Abbremsung des Fahrkorbs 1 nach unten kann von folgenden Gleichungen ausgegangen werden.

$$S_2 = G_s + \frac{G}{2} + F_1 \quad (1)$$

$$S_2 = S_1 \cdot e^{f(\mu) \cdot \alpha} \quad (2)$$

$$S_1 = G_s + \frac{G}{2} \quad (3)$$

[0031] Für den Fall der Abbremsung des Fangkorbs 1 in Aufwärtsrichtung gelten die folgenden Gleichungen:

$$S_2 = G_s + \frac{G}{2} - F_2 \quad (4)$$

$$S_1 = S_2 \cdot e^{f(\mu) \cdot \alpha} \quad (5)$$

$$S_1 = G_s + \frac{G}{2} \quad (6)$$

[0032] In diesem Gleichungssystem bedeuten

- S_1 rechtsseitige Zugkraft an der oberen Umlenkrolle 19
- S_2 linksseitige Zugkraft an der Umlenkrolle 19
- G_s halbes Gewicht des Begrenzerseiles 18
- G auf die untere Umlenkrolle 20 einwirkende Spannkraft, verursacht durch das Gewicht 21
- $F_{1/2}$ an dem Auslöser 7 angreifende Kraft
- α Umschlingungswinkel an der oberen Umlenkrolle 19 ($\alpha = 180^\circ$)
- $f(\mu)$ Reibwert in Abhängigkeit von der Rillenform der oberen Umlenkrolle 19

[0033] Berechnet man auf der Grundlage der vorstehend angegebenen Gleichungen (4), (5) und (6) unter Zugrundelegung einer üblichen Geometrie für die Rille an der oberen Umlenkrolle 19 zunächst die Gewichtskraft G des an der unteren Umlenkrolle 20 angreifenden Gewichts 21, um eine vorgegebene Auslösekraft in Aufwärtsrichtung F_2 zu erhalten, und setzt man die auf diese Weise ermittelte erforderliche Gewichtskraft G in die Gleichungen (1), (2) und (3) ein, so erhält man die nach unten wirksame Auslösekraft F_1 in Abhängigkeit von der oben wirksamen Auslösekraft F_2 . Erfordert eine sichere Auslösung der Bremsenrichtung 6 beispielsweise eine Auslösekraft von 400N und dimensioniert man das Gewicht 21 so, daß diese 400N in Aufwärtsrichtung erreicht werden, so erhält man für die Auslösekraft in Abwärtsrichtung F_1 eine Kraft von ca. 1550N, also eine Kraft die nahezu 4x so groß ist als die nach oben wirksame Auslösekraft F_2 . Dies

bedeutet, daß sowohl das Begrenzerseil 18, als auch der Auslöser 7 und die zugehörige Bremseinrichtung 6 dieser sehr hohen Auslösekraft in Abwärtsrichtung standhalten müssen, was besondere konstruktive Anforderungen stellt und dadurch die Fertigungskosten für die Bremseinrichtung 6 und den Auslöser 7 erhöht. Hinzu kommt, daß eine standardisierte Bremseinrichtung 6 mit zugehörigem Auslöser 7, die in ihrer Bauart für das Abbremsen des Fahrkorbs in Abwärtsrichtung behördlich zugelassen ist, aufgrund der überhöhten Auslösekraft in Aufwärtsrichtung nicht ohne weiteres zum Einsatz kommen kann.

[0034] Zur Lösung dieses Problems schlägt die vorliegende Erfindung vor, den Auslöser 7 der Bremseinrichtung 6 mit dem Begrenzerseil 18 zur Begrenzung der auf den Auslöser 7 übertragenen Kraft über eine Rutschverbindung 30 zu verbinden. Dabei rutscht das Begrenzerseil 18 an der Rutschverbindung 30 durch, wenn von dem Begrenzerseil 18 auf den Auslöser 7 eine Kraft übertragen wird, die erheblich größer als die zur Auslösung der Bremseinrichtung 6 benötigte Auslösekraft ist. Beträgt die benötigte Auslösekraft beispielsweise 400N, so kann die Rutschverbindung 30 so eingestellt werden, daß diese bei beispielsweise 800N durchrutscht. Dies stellt einen ausreichenden Sicherheitsabstand gegenüber der geforderten Auslösekraft von 400N dar und begrenzt die ansonsten in Abwärtsrichtung auftretende Auslösekraft von 1550N auf die besagten 800N.

[0035] Eine beispielhafte konstruktive Realisierung dieser Rutschverbindung 30 ist in den Fig. 2 bis 9 dargestellt. Dabei zeigt die Fig. 2 die Einzelteile und deren Montagepositionierung. Fig. 3 hingegen zeigt die fertig montierte Rutschverbindung 30, die vorzugsweise unterhalb des Seilverbinders 26 an dem Begrenzerseil 18 montiert wird. Die Montageposition direkt unterhalb des Seilverbinders 26 hat den Vorteil, daß beim Durchrutschen der Rutschverbindung 30 an dem Begrenzerseil 18 nach unten eine unbegrenzte Rutschlänge zur Verfügung steht.

[0036] Im dargestellten Ausführungsbeispiel besteht die Rutschverbindung 30 aus einer Basisplatte 31, zwei Spannschrauben 33, zwei Spannfedern 34, zwei hülsenförmig ausgebildeten Spannanschlüssen 35 und Montageschrauben 36. Zwischen den Spannschrauben 33 und den Spannfedern 34 sind erste Scheiben 37 zwischengelegt, während zwischen den Montageschrauben 36 und dem Schwenkhebel 9 des Auslösers 7 zweite Scheiben 38 zwischengelegt sind. An der Basisplatte 31 befindet sich eine Rille 40 zur Führung des Begrenzerseils 18. Die Rille 40 kann selbstverständlich alternativ auch an der Spannplatte 32 oder sowohl an der Spannplatte 32 als auch an der Basisplatte 31 ausgebildet sein.

[0037] Das in den Fig. 2 und 3 dargestellte Ausführungsbeispiel der Rutschverbindung 30 wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Fig. 4 bis 6 detailliert beschrieben. Dabei zeigt Fig. 4 eine Draufsicht auf die Rutschverbindung 30, Fig. 5 einen Schnitt entlang der Linie A-A in Fig. 4 und Fig. 6 einen Schnitt entlang der Linie B-B in Fig. 4. Bereits beschriebene Elemente sind mit übereinstimmenden Bezugszeichen versehen, um die Zuordnung zu erleichtern.

[0038] Wie aus Fig. 5 zu ersehen, ist das Begrenzerseil 18 zwischen der Basisplatte 31 und der Spannplatte 32 eingespannt. Ein Gewindeschäft 50 jeder Spannschraube 33 ist jeweils in ein Gewinde 51 der Basisplatte 31 eingeschraubt. Durch Anziehen der Spannschrauben 33 wird jeweils eine zugehörige Spannfeder 34, die im dargestellten Ausführungsbeispiel aus mehreren gestapelt angeordneten Tellerfedern 53 besteht, zwischen einem Schraubenkopf 52 der zugehörigen Spannschraube 33 bzw. zwischen der Scheibe 37 und der Spannplatte 32 eingespannt. Die von der Spannfeder 34 ausgeübte Spannkraft hängt von der Vorspannung und somit von der Einschraubtiefe des Gewindeschäfts 50 in die Basisplatte 31 ab. Die Einschraubtiefe der Spannschraube 33 wird durch den Spannanschlag 35 begrenzt. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Spannanschlag 35 jeweils als Hülse ausgebildet, der den Gewindeschäft 50 der jeweiligen Spannschraube 33 umgibt. An der Spannplatte 32 ist für jede Spannschraube 33 und jeden Spannanschlag 35 jeweils eine Bohrung 54 vorgesehen, durch welche sowohl der Gewindeschäft 50 der Spannschraube 33 als auch der hülsenförmige Spannanschlag 35 hindurchgreift. Der hülsenförmige Spannanschlag 35 ist zwischen dem Schraubenkopf 52 bzw. zwischen der Scheibe 37 und der Oberfläche 55 der Basisplatte 31 eingespannt.

[0039] Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind zwei Spannschrauben 33 vorgesehen. Selbstverständlich können im Rahmen der Erfindung auch nur eine einzige Spannschraube 33 oder drei oder mehrere Spannschrauben 33 zum Einsatz kommen.

[0040] Wie aus Fig. 6 erkennbar, weist im Ausführungsbeispiel die Spannplatte 32 Gewindebohrungen 56 auf, in welche die Montageschrauben 36 einschraubbar sind, so daß der Kipphebel 9 des Auslösers 7 mit der Spannplatte 32 verbunden ist. Alternativ ist es selbstverständlich auch möglich, den Schwenkhebel 9 des Auslösers 7 mit der Basisplatte 31 zu verbinden.

[0041] Durch die definierte Vorspannung der Spannfedern 37 ist die Kraft, mit welcher das Begrenzerseil 18 zwischen der Spannplatte 32 und der Basisplatte 31 eingespannt ist, definiert vorgegeben. Durch entsprechende Dimensionierung der Länge des hülsenförmigen Spannanschlages 35 läßt sich die Vorspannung der Spannfedern 37 exakt und reproduzierbar dosieren. Dies ermöglicht eine exakte und reproduzierbare Festlegung derjenigen Kraft zwischen dem Begrenzerseil 18 und dem Auslöser 7, bei deren Überschreitung das Begrenzerseil 18 an der Rutschverbindung 30 durchrutscht.

[0042] Die Geometrie der an der Basisplatte 31 ausgebildeten Rille 40 wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Fig. 7, 8 und 9 näher beschrieben. Fig. 7 zeigt eine Draufsicht auf die Basisplatte 31, Fig. 8 zeigt eine Seitenansicht der in Fig. 7 dargestellten Basisplatte 31 und Fig. 9 zeigt einen Schnitt entlang der Linie A-A in Fig. 8. Bereits beschriebene Elemente sind zur Erleichterung der Zuordnung mit übereinstimmenden Bezugszeichen versehen.

[0043] Aus Fig. 4 ist die in Längsrichtung an der Oberfläche 55 der Basisplatte 31 verlaufende Rille 40 erkennbar, die jeweils an den Enden 60 und 61 der Basisplatte 31 in einem noch näher zu beschreibenden Öffnungsbereich 62 bzw. 63 ausmündet. Aus Fig. 8, die eine Seitenansicht der Basisplatte 31 mit Sicht auf eines der beiden Enden 60 zeigt, ist die bevorzugte dreieckförmige Querschnittskontur der Rille 40 erkennbar. Ferner ist erkennbar, daß sich die Rille 40 in dem Öffnungsbereich 62 sowohl in Richtung der Oberfläche 55 als auch quer zur Oberfläche 55 der Basisplatte 31 öffnet.

[0044] Aus dem in Fig. 9 erkennbaren Schnitt entlang der Linie A-A in Fig. 8 läßt sich der bevorzugte Öffnungswinkel von 15° erkennen. Der Anstellwinkel der beiden Flanken der dreieckförmigen Rille 40 beträgt bevorzugt etwa 90°.

[0045] Durch die Öffnungsbereiche 62 und 63 wird eine abrupte Abknickung des Begrenzerseils 18 vermieden, wenn die Längsachse 64 der Rille 40 nicht ganz exakt parallel zu der Spannrichtung des Begrenzerseils 18 verläuft.

[0046] Wie bereits erwähnt, kann die Rille 40 selbstverständlich alternativ oder zusätzlich auch an der Spannplatte 32 vorgesehen sein.

[0047] Im Rahmen der Erfindung ist es auch denkbar, daß nicht nur die obere Umlenkrolle 19 oder die untere Umlenkrolle 20 beim Ansprechen des Geschwindigkeitsbegrenzers 27 stillgesetzt wird, sondern das Begrenzerseil 18 selbst. Dazu können die Rollen 19 und 20 anstatt als Umlenkrollen beispielsweise als synchronisierte Auf- und Abwinkelrollen ausgebildet sein. Durch die erfindungsgemäß geschaffene flexible Rutschverbindung 30 zwischen dem Auslöser 7 und dem Begrenzerseil 18 statt der bisher verwendeten starren Verbindung kann die über den Auslöser 7 und die Brems- einrichtung 6 mit dem Fahrkorb 1 verbundene Rutschverbindung 30 an dem stillstehenden Begrenzerseil 18 sowohl in Aufwärtsrichtung als auch in Abwärtsrichtung nach Überschreiten der für die Auslösung der Brems- einrichtung 6 erforderlichen Auslösekraft durchrutschen. Dies erhöht die Flexibilität der Bauweise der Sicherungsvorrichtung.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Verhindern unkontrollierter Beschleunigungen eines Fahrkorbs (1) einer Aufzugsanlage mit einem über Rollen (19, 20) in der Bewegungsrichtung des Fahrkorbs (1) geführten Begrenzerseil (18), einer mit dem Fahrkorb (1) verbundenen Brems- einrichtung (6), die über einen Auslöser (7) mit dem Begrenzerseil (18) verbunden ist und die den Fahrkorb (1) sowohl in Abwärtsrichtung als auch in Aufwärtsrichtung abbremst, wenn das Begrenzerseil (18) auf den Auslöser (7) eine vorgegebene Auslösekraft überträgt, und einem mit zumindest einer der Rollen (19) oder unmittelbar mit dem Begrenzerseil (18) verbundenen Geschwindigkeitsbegrenzer (27), der zumindest eine der Rollen (19) oder das Begrenzerseil (18) stillsetzt, wenn die Fahr- geschwindigkeit der Fahrkorbs (1) entweder in Abwärtsrichtung oder in Aufwärtsrichtung eine vorgegebene Grenz- geschwindigkeit überschreitet,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Auslöser (7) der Brems- einrichtung (6) mit dem Begrenzerseil (18) zur Begrenzung der auf den Auslöser (7) übertragenen Kraft über eine Rutschverbindung (30) verbunden ist, so daß das Begrenzerseil (18) an der Rutsch- verbindung (30) durchrutscht, wenn von dem Begrenzerseil (18) auf den Auslöser (7) der Brems- einrichtung (18) eine Kraft übertragen wird, die erheblich größer als die zur Auslösung der Brems- einrichtung (6) benötigte Auslösekraft ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Rollen Umlenkrollen (19, 20) sind, das Begrenzerseil (18) endlos über die Umlenkrollen (19, 20) geführt ist und durch den Geschwindigkeitsbegrenzer (27) eine der Umlenkrollen (19) stillgesetzt wird, wobei beim Ansprechen des Geschwindigkeitsbegrenzers (27) das Begrenzerseil (18) von dem Fahrkorb (1) über die stillgesetzte Umlenkrolle (19) gezogen wird.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß durch den Geschwindigkeitsbegrenzer (27) eine obere Umlenkrolle (19) stillgesetzt wird und auf eine untere Umlenkrolle (20) ein Gewicht (21) zum Anspannen des Begrenzerseils (18) einwirkt, wodurch auf das Begrenzerseil (18) beim Abbremsen des Fahrkorbs (1) in Abwärtsrichtung eine größere Bremskraft ausgeübt wird als beim Ab- bremsen des Fahrkorbs (1) in Aufwärtsrichtung, und
daß die Rutschverbindung (30) so eingestellt ist, daß das Begrenzerseil (18) an der Rutschverbindung (30) nur beim Abbremsen des Fahrkorbs (1) in Abwärtsrichtung durchrutscht.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß freie Enden (24, 25) des Begrenzerseils (18) an einem Seilverbinder (26) miteinander verbunden sind und die

Rutschverbindung (30) unterhalb des Seilverbinders (26) angeordnet ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Rutschverbindung (30) eine Basisplatte (31) und eine gegen die Basisplatte (31) mit einer vorgegebenen Spannkraft vorgespannte Spannplatte (32) aufweist, wobei das Begrenzerseil (18) zwischen der Basisplatte (31) und der Spannplatte (32) verläuft.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Spannplatte (32) zumindest eine Bohrung (54) aufweist, durch welche jeweils eine Spannschraube (33) hindurchgreift, wobei die Spannschraube (33) in ein Gewinde (51) der Basisplatte (31) einschraubbar ist und die Einschraubtiefe durch einen Spannanschlag (35) begrenzt ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet,

daß zwischen einem der Basisplatte (31) abgewandten Vorsprung, insbesondere einem Schraubenkopf (52), der Spannschraube (33) und der Spannplatte (32) eine Spannfeder (34) eingespannt ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Spannfeder (34) aus mehreren gestapelt angeordneten Tellerfedern (53) besteht.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Begrenzerseil (18) an einer Oberfläche (55) der Basisplatte (31) und/oder der Spannplatte (32) in einer Rille (40) geführt ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Rille (40) eine dreieckförmige Querschnittskontur hat.

Claims

1. Device for preventing uncontrolled acceleration of an elevator car (1) of an elevator installation with a governor rope (18) that passes over pulleys (19, 20) in the direction of movement of the elevator car (1), a braking device (6) that is connected to the elevator car (1) and which is connected via a tripper (7) to the governor rope (18) and which brakes the elevator car (1) in both the downward and upward direction when the governor rope (18) transmits a specified tripping force to the tripper (7), and an overspeed governor (27) connected to at least one of the pulleys (19), or directly to the governor rope (18), that brings at least one of the pulleys (19), or the governor rope (18), to rest when the speed of travel of the elevator car (1) exceeds a specified limit speed either in the downward direction or in the upward direction,

characterized in that

to limit the force transmitted to the tripper (7), the tripper (7) of the braking device (6) is connected to the governor rope (18) via a slipping connection (30) in such manner that when a force that is significantly greater than the tripping force needed to trip the braking device (6) is transmitted from the governor rope (18) to the tripper (7) of the braking device (18) the governor rope (18) slips on the slipping connection (30).

2. Device according to Claim 1,

characterized in that

the pulleys are return pulleys (19, 20), the governor rope (18) is passed endlessly over the return pulleys (19, 20), and one of the return pulleys (19) is brought to rest by the overspeed governor (27), the governor rope (18) being pulled over the stationary return pulley (19) by the elevator car (1) when the overspeed governor (27) is actuated.

3. Device according to Claim 2,

characterized in that

an upper return pulley (19) is brought to rest by the overspeed governor (27), and a weight (21) for tensioning the

governor rope (18) acts on a lower return pulley (20), a greater brake force being exerted on the governor rope (18) when braking the elevator car (1) in downward direction than when braking the elevator car (1) in upward direction, and in that the slipping connection (30) is set so that the governor rope (18) slips on the slipping connection (30) only when the elevator car (1) is braked in downward direction.

4. Device according to Claim 3,
characterized in that
the free ends (24, 25) of the governor rope (18) are connected together on a rope connector (26), and the slipping connection (30) is arranged below the rope connector (26).
5. Device according to one of Claims 1 to 4,
characterized in that
the slipping connection (30) has a base plate (31) and a pressure plate (32) that is pretensioned against the base plate (31) with a specified compression force, the governor rope (18) running between the base plate (31) and the tension plate (32).
6. Device according to Claim 5,
characterized in that
the tension plate (32) has at least one drilled hole (54) through each of which a tension screw (33) passes and protrudes, the tension screw (33) being screwable into a thread (51) in the base plate (31), and the depth to which it can be screwed being limited by a tightening stop (35).
7. Device according to Claim 6,
characterized in that
between a projection, in particular a screw head (52), of the tension screw (33) facing away from the base plate (31), and the tension plate (32), a compression spring (34) is clamped.
8. Device according to Claim 7,
characterized in that
the compression spring (34) comprises several cup springs (53) arranged in a stack.
9. Device according to one of Claims 5 to 8,
characterized in that
the governor rope (18) is guided in a groove (40) in a surface (55) of the base plate (31) and/or of the tension plate (32).
10. Device according to Claim 9,
characterized in that
the groove (40) has a triangular cross section.

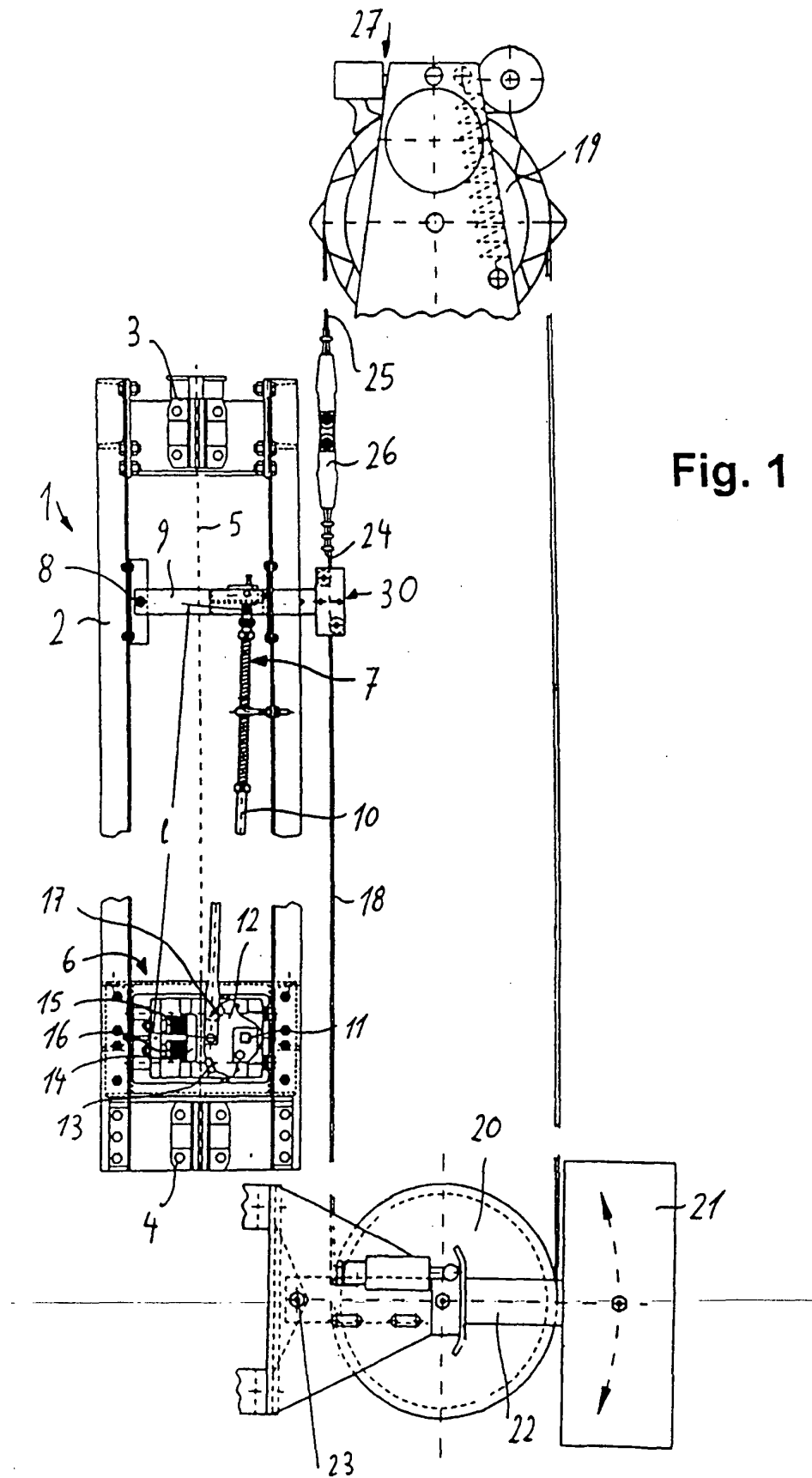
Revendications

1. Dispositif pour empêcher des accélérations non contrôlées d'une cabine (1) d'une installation d'ascenseur, comprenant
un câble de limiteur (18) qui est guidé grâce à des poulies (19, 20) dans le sens de déplacement de la cabine (1), un dispositif de freinage (6) qui est relié à la cabine (1), qui est relié par l'intermédiaire d'un déclencheur (7) au câble de limiteur (18) et qui freine la cabine (1) aussi bien dans le sens descendant que dans le sens ascendant si le câble de limiteur (18) transmet au déclencheur (7) une force de déclenchement prédéfinie, et un limiteur de vitesse (27) qui est relié à l'une au moins des poulies (19) ou directement au câble de limiteur (18) et qui immobilise l'une au moins des poulies (19) ou le câble de limiteur (18) si la vitesse de la cabine (1), dans le sens descendant ou dans le sens ascendant, dépasse une vitesse limite prédéfinie,
caractérisé en ce que le déclencheur (7) du dispositif de freinage (6) est relié au câble de limiteur (18) afin de limiter la force exercée sur le déclencheur (7), par l'intermédiaire d'une liaison à glissement (30), de sorte que le câble de limiteur (18) glisse sur ladite liaison (30) s'il transmet au déclencheur (7) du dispositif de freinage (6) une force qui est nettement plus grande que la force de déclenchement nécessaire pour déclencher le dispositif de freinage (6).
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les poulies sont des poulies de renvoi (19, 20), le câble

EP 1 150 913 B1

de limiteur (18) passe, sans fin, sur les poulies de renvoi (19, 20) et l'une des poulies de renvoi (19) est immobilisée par le limiteur de vitesse (27), étant précisé que lors de la réaction du limiteur de vitesse (27), le câble de limiteur (18) est tiré par la cabine d'ascenseur (1) par l'intermédiaire de la poulie de renvoi (19) immobilisée.

- 5 **3.** Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** grâce au limiteur de vitesse (27), une poulie de renvoi supérieure (19) est immobilisée et un poids (21) agit sur une poulie de renvoi inférieure (20) pour tendre le câble de limiteur (18), moyennant quoi lors du freinage de la cabine (1) dans le sens descendant, une plus grande force de freinage est exercée sur le câble de limiteur (18) par rapport au freinage de la cabine (1) dans le sens ascendant, et **en ce que** la liaison à glissement (30) est réglée de telle sorte que le câble de limiteur (18) ne glisse au niveau
- 10 de ladite liaison (30) que dans le cas du freinage de la cabine (1) dans le sens descendant.
- 4.** Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les extrémités libres (24, 25) du câble de limiteur (18) sont reliées entre elles au niveau d'un élément de liaison de câble (26) et la liaison à glissement (30) est disposée au-dessous de cet élément de liaison de câble (26).
- 15 **5.** Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la liaison à glissement (30) comporte une plaque de base (31) et une plaque de serrage (32) qui est serrée contre celle-ci avec une force de serrage prédéfinie, le câble de limiteur (18) s'étendant entre la plaque de base (31) et la plaque de serrage (32).
- 20 **6.** Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la plaque de serrage (32) présente au moins un perçage (54) à travers lequel passe une vis de serrage (33), la vis de serrage (33) étant apte à être vissée dans un filetage (51) de la plaque de base (31) et la profondeur de vissage étant limitée par une butée de serrage (35).
- 25 **7.** Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'un** ressort de serrage (34) est serré entre une saillie de la vis de serrage (33) opposée à la plaque de base (31), en particulier une tête de vis (52), et la plaque de serrage (32).
- 8.** Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le ressort de serrage (34) se compose de plusieurs ressorts à disques (53) empilés.
- 30 **9.** Dispositif selon l'une des revendications 5 à 8, **caractérisé en ce que** le câble de limiteur (18) est guidé dans une rainure (40) sur une surface (55) de la plaque de base (31) et/ou de la plaque de serrage (32).
- 10.** Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** la rainure (40) a un contour triangulaire en section transversale.
- 35



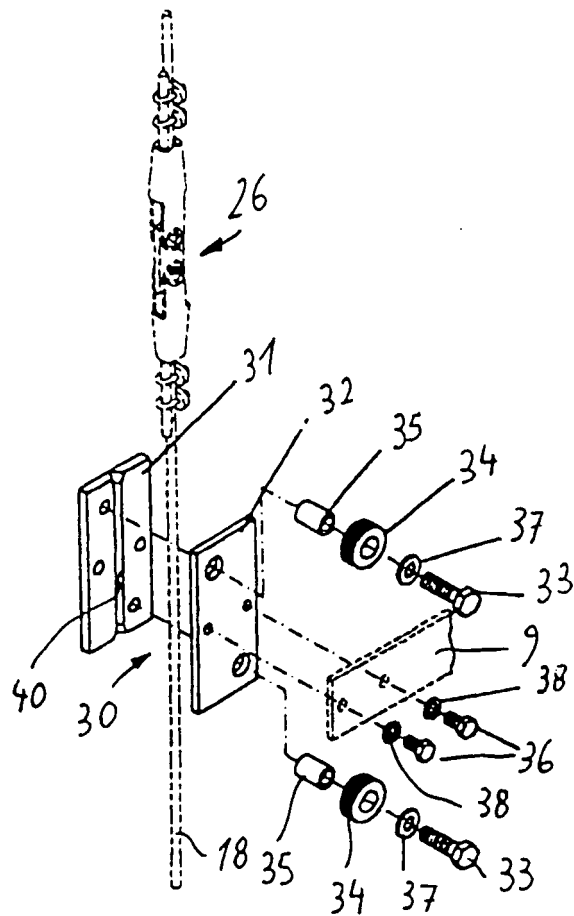


Fig. 2

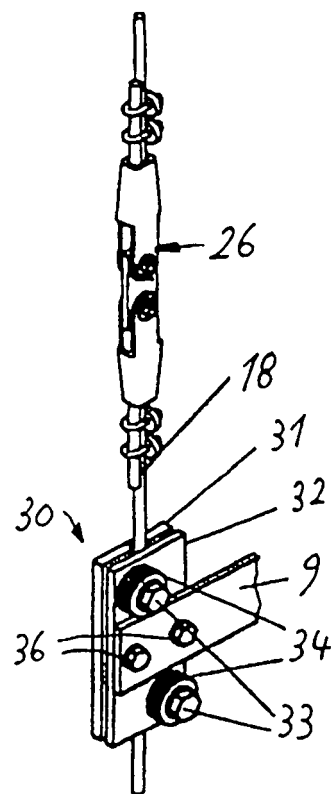
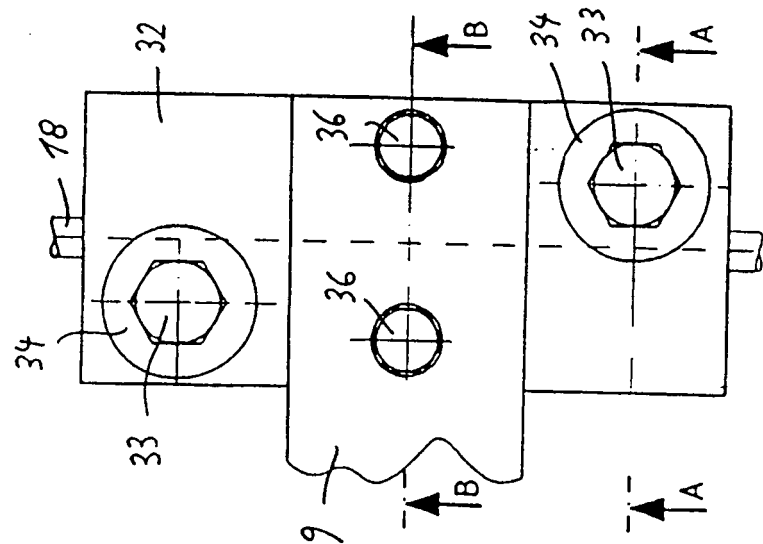
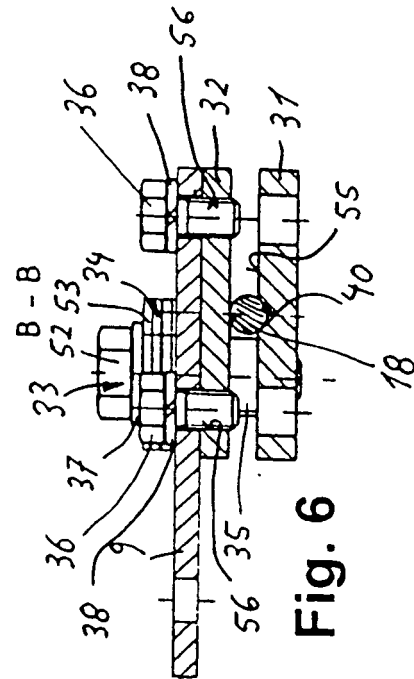
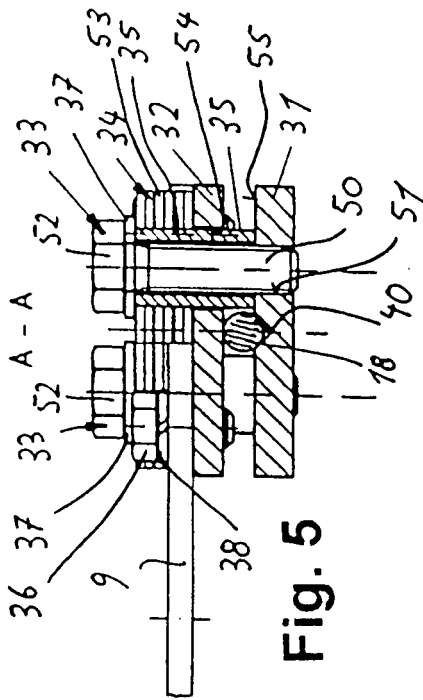
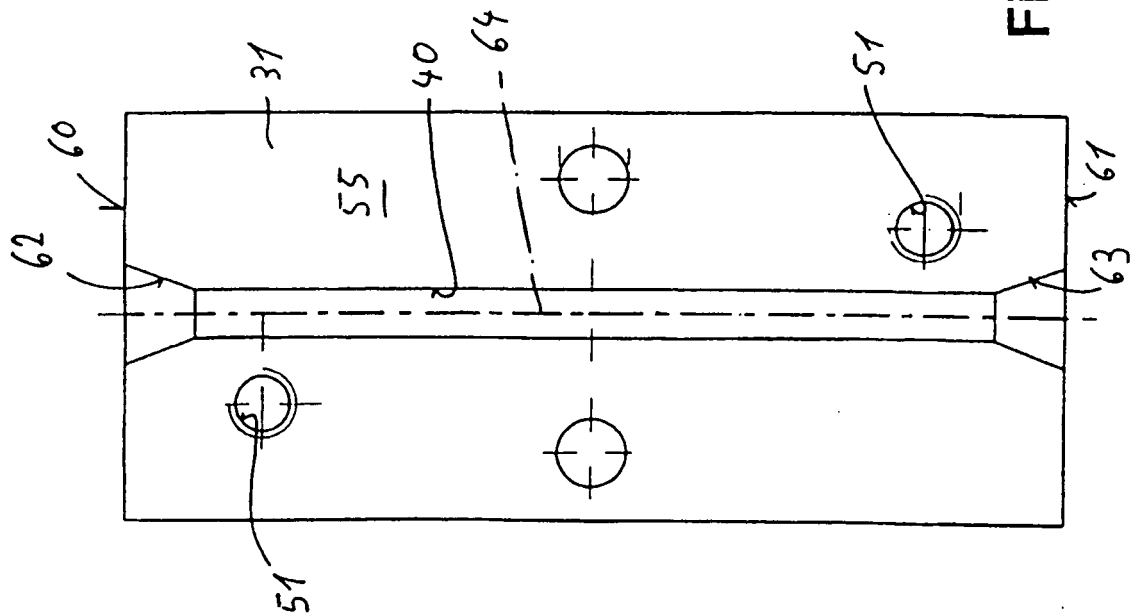
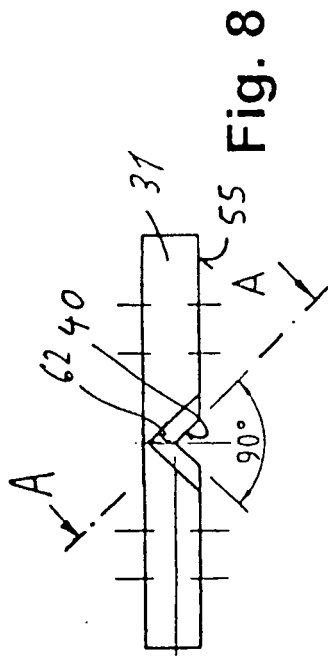
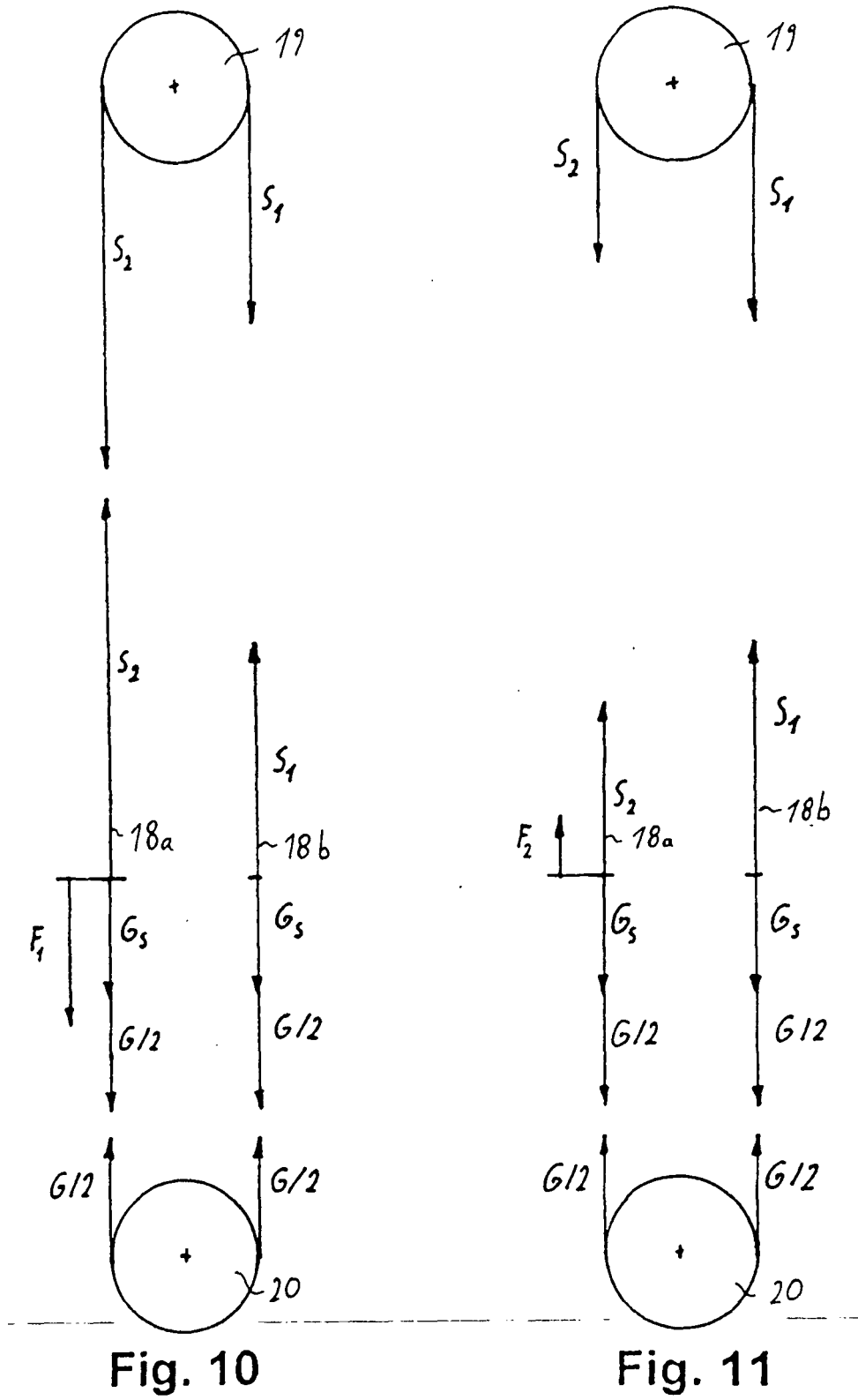


Fig. 3







IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0440839 A1 [0003] [0006]
- DE 29619729 U1 [0020]
- EP 0825145 A1 [0020]