

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 445 229 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
26.01.2005 Patentblatt 2005/04

(51) Int Cl.7: **B66B 7/06**

(21) Anmeldenummer: **04002416.8**

(22) Anmeldetag: **04.02.2004**

(54) **Aufzuganlage mit Ausgleich der Trageilmassen**

Elevator system including compensation of the hoist rope weight

Système d'ascenseur avec compensation du poids du câble de traction

(84) Benannte Vertragsstaaten:

ES FR GB IT

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK

(30) Priorität: **07.02.2003 DE 10305275**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.08.2004 Patentblatt 2004/33

(73) Patentinhaber: **Wittur AG**
85259 Wiedenzhausen (DE)

(72) Erfinder:

- **Wittur, Horst**
85757 Karlsfeld/Rothschwaige (DE)
- **Küntscher, Dietmar**
01257 Dresden (DE)

(74) Vertreter: **Ilberg, Roland W., Dipl.-Ing.**
Ilberg - Weissfloh
Patentanwälte
Am Weissiger Bach 93
01328 Dresden (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
US-A- 4 716 989

EP 1 445 229 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 Aufzugsanlage mit einem Ausgleich der Tragseilmassen von mittig bis stark außermittig ("Rucksack") aufgehängten Fahrkörben und einem Treibscheibenantrieb, der in einem Schacht, in einer Schachtnische oder in einem separaten Raum untergebracht ist, wobei die Treibscheibe von dem Tragseilstrang entweder einfach, mit oder ohne Ableitscheibe, oder aber doppelt umschlungen ist, sowie mit einer direkten oder indirekten Aufhängung des Fahrkorbs und eines Gegengewichts, sowie ferner einem vom Fahrkorb mitgeschleppten Versorgungs- und Funktionssteuer-Hängekabelstrang und einer Massenausgleichvorrichtung.

[0002] In Aufzugsanlagen werden oftmals für alle denkbaren Belastungsfälle, Fahrkorb voll bis leer, kombiniert mit der Fahrkorbposition oben bis unten und einem vom Fahrkorb mitgeschleppten Versorgungs- und Funktionssteuer-Hängekabelstrang, Ausgleichselemente für die Strangmassen zwecks Reduzierung bis Minimierung der Seilkraftdifferenzen zwischen dem Tragseilstrang auf der Fahrkorbseite und dem Tragseilstrang auf der Gegengewichtsseite eingesetzt.

[0003] Das Prinzip ist folgendes: Bei einer oberen Fahrkorbstellung ist die Tragseilmasse, gerechnet von der Treibscheibe, bis zum Fahrkorb aufgrund der kurzen Tragseillänge klein, dafür aber die Masse des Ausgleichsstrangs aufgrund seiner Länge vom Fahrkorb bis zu seinem unteren Umkehrpunkt groß. Bei einer unteren Fahrkorbstellung kehren sich die Verhältnisse um. Gleiches gilt für das Gegengewicht. Auf diese Weise erhält man auf die halbe Nutzlast bezogen eine deutlich verringerte maximale Antriebs- und Bremsleistung.

[0004] Der übliche Tragseilmassenausgleich wird in bekannter Weise durch ein Ausgleichselement in Form von Ketten, gewichtsbelasteten Gurten oder durch gespannte Unterseile realisiert (US 4 716 989). Das Ausgleichselement ist einerseits am Fahrkorb und andererseits am Gegengewicht befestigt. In der Schachtgrube wird das Ausgleichselement mit oder ohne Spannvorrichtungen umgelenkt. Gespannte Ausgleichselemente mit oder ohne schwingungsgedämpfte Spannvorrichtung werden dabei vorzugsweise für Fahrgeschwindigkeiten des Aufzuges $v > 2,5$ m/s eingesetzt.

[0005] Diese klassische Lösung hat aber Nachteile. Neben dem hohen Platzbedarf des Gegengewichtsausgleiches im Aufzugschacht durch die Umlenkung in der Schachtgrube ist es oftmals aus optischen Gründen, insbesondere bei Glasschächten, unerwünscht, auf einen bewegten, einen Umlenkbogen bildenden und die freie Sicht behindernden Massenausgleichsstrang zu blicken. Bei höheren Fahrgeschwindigkeiten, die eine zusätzliche Unterspannung erfordern, stellen sich außerdem lästige, durch Schwingungen verursachte Fahrgeräusche ein. Im Schachtprofil müssen die Schwingungsamplituden auch räumlich berücksichtigt werden, das heißt, es wird zusätzlicher Einbauraum benötigt.

[0006] Aus der EP 1 234 796 A1 ist eine Ausgleichseinrichtung der Tragseilmassen durch Zwischenschaltung von Ausgleichselementen einerseits zwischen Fahrkorb und Schachtwand und andererseits zwischen Gegengewicht und Schachtwand, kombiniert jeweils mit einem Datenübertragungselement.

[0007] Aus EP 0 653 372 A2 ist es bekannt, ein Massenausgleichsstrang zwischen Fahrkorbboden und einem Festpunkt im Schacht sowie einen weiteren Massenausgleichsstrang zwischen dem Gegengewichtboden und einem weiteren Festpunkt im Schacht anzuordnen. In die Masse des Massenausgleichsstrangs für den Fahrkorb wird außerdem die Masse des Versorgungs- und Funktionssteuer-Hängekabelstrangs eingerechnet.

[0008] Ein Nachteil der letztgenannten Ausgleichseinrichtungen ist gleichfalls der hohe Platzbedarf des Gegengewichtsausgleiches im Aufzugschacht durch die Umlenkung in der Schachtgrube und der Befestigung und Anordnung derselben im Schacht hinter dem Gegengewicht oder in schräger Anordnung davor, ohne mit dem Fahrkorb zu kollidieren. Das bedeutet in jedem Fall größere Schachtabmessungen als üblich.

[0009] Ein weiterer Nachteil ist, dass die Zusatzmassen mindestens aus 2 Strängen bestehen, nämlich dem Strang für den Fahrkorb und dem Strang für das Gegengewicht, nichtgerechnet die Datenübertragungsleitungen.

[0010] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die aufgezeigten Nachteile zu vermeiden und eine Aufzugsanlage der eingangs beschriebenen Gattung mit einer platzsparenden, konstruktiv extrem einfachen, optisch akzeptablen und betriebsfreundlichen Ausgleichsmassenanordnung zu schaffen.

[0011] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst. Danach ist nur am Fahrkorb ein Ausgleichselement vorgesehen, das mit dem Hängekabelstrang masse- und raummäßig funktionell so kombiniert ist, dass ein idealer Ausgleich bis zur halben Nutzlast erfolgt.

[0012] Bei herkömmlichen Aufzugsanlagen ist die Masse der Hängekabel wesentlich kleiner als die Masse der Tragseile. Für einen theoretisch richtigen Ausgleich wären zusätzlich zum Ausgleich der Nennlast zu 50 % beim Gegengewicht auch 50% der ohnehin sehr kleinen Hängekabelmasse erforderlich. In Rechnungen wird dieser Fakt in vielen Fällen vernachlässigt, da der Einfluss klein ist und der Fehler in Richtung sichere Seite wirkt. Bei einer Aufzugabnahme wird bei der üblichen praktischen Halblastprüfung der Einfluss durch den Gewichtsausgleich aber wieder praktisch berücksichtigt, dass heißt, das Gegengewicht ist etwas schwerer als bei 50 % Ausgleich der Nennlast.

[0013] Nach der Erfindung dagegen wird bewusst die Masse der Hängekabel zusammen mit der Masse des Ausgleichselementes auf das 1,75-fache der Tragseilmasse je Meter für einen Teillastausgleich und auf das 4-fache je Meter für einen idealen Ausgleich vergrößert

und das bei der Gegengewichtsmasse wie bei der Beschreibung einer herkömmlichen Aufzulanlage berücksichtigt. Damit wird zum Beispiel bei 4-facher Tragseilmasse je Meter bei vollem oder leeren Fahrkorb und Fahrkorbstand in der untersten Haltestelle eine Seilkraftdifferenz von der halben Nennlast und damit der ideal kleinste Wert erreicht. Das Ausgleichselement zusammen mit dem Hängekabel wirkt bei diesem Fahrkorbstand überhaupt nicht, sondern hängt voll an der Schachtwand. Steht der Fahrkorb dagegen in der obersten Haltestelle, hängt die Masse voll am Fahrkorb und gleicht damit die Tragseilmassen aus, die sich nunmehr auf der Gegengewichtsseite befinden. Zusammen mit der vergrößerten Gegengewichtsmasse ergeben sich hier wiederum die ideal kleinsten Werte für die Seilkraftdifferenz für den vollen oder leeren Fahrkorb.

[0014] Die Lösung ist mit allen professionellen Aufzugrechenprogrammen, bei denen bei der Berechnung der Gegengewichtsmasse die Hängekabelmasse berücksichtigt wird, ohne Änderungen am Rechenprogramm zu berechnen. Solche Rechenprogramme sind auch für diese Anwendung für staatliche Aufsichtsbehörden, Benannte Stellen bzw. Notified Bodies anfechtbar.

[0015] Eine erfindungsgemäße Aufzulanlage kann besonders vorteilhaft im Grenzbereich bei Treibfähigkeitsproblemen, begrenzter Seilrillenzahl der Aufzugmaschine, größeren Förderhöhen, größeren Geschwindigkeiten und dort eingesetzt werden, wo Unterseile, Ketten oder sonstige Ausgleichseinrichtungen üblicher Anordnung zwischen Fahrkorb und Gegengewicht unerwünscht sind. Gründe dafür können sein: Platzmangel, niedrige Schachtgrube, Glasschacht im unteren Schachtbereich ohne Sichteinschränkungen durch übliche Ausgleichseinrichtungen, Geräusche und anderes.

[0016] Der Umlenkbogen des Ausgleichselementes bewegt sich mit der halben Fahrgeschwindigkeit mit konstanter Geschwindigkeit. Damit ergeben sich physikalisch für das mitbewegende System eine gleichförmige Bewegung des Umlenkboogens und die gleichen Umlenkkräfte wie für die übliche Ausgleichssysteme im Umlenkbogen in der Schachtgrube für einen mit halber Geschwindigkeit fahrenden Aufzug. Damit können die Ausgleichselemente bis über das Doppelte der üblichen Fahrgeschwindigkeiten bis etwa $v = 8 \text{ m/s}$ ungespannt in Analogie zu einem Hängekabelstrang ausgeführt werden.

[0017] Für Geschwindigkeiten $v \sim 2,5\text{-}8 \text{ m/s}$ ergeben sich daraus generelle Vorteile gegenüber üblichen Aufzulanlagen dadurch, dass eine teure Unterseilspannvorrichtung entfallen kann. Diese belastet durch ihre Spannmasse die Tragseile ebenfalls. Weiterhin entfällt eine unüberhörbare Geräuschquelle in der Schachtgrube und in der Nähe der Haupthaltestelle.

[0018] Die Fangvorrichtungen an Fahrkorb und gegebenenfalls Gegengewicht sind dieser Tatsache anzupassen, müssen sicher mit weniger als der Erdbeschleunigung g verzögern und damit ein langzeitiges Springen von Fahrkorb oder Gegengewicht sicher verhindern. Das gleiche gilt für einen elektrischen oder mechanischen Nothalt der Antriebsmaschine.

schleunigung g verzögern und damit ein langzeitiges Springen von Fahrkorb oder Gegengewicht sicher verhindern. Das gleiche gilt für einen elektrischen oder mechanischen Nothalt der Antriebsmaschine.

[0019] Die Erfindung soll anhand eines Ausführungsbeispiels näher beschrieben werden. In der dazugehörigen einzigen Fig. 1 ist hierzu stark schematisiert ein Treibscheibenantrieb 1 im oberen Bereich eines Schachtes 2 angeordnet. Im Beispiel ist ein Satz Tragseile 3 in einfacher Umschlingung um die Treibscheibe 1 geführt. An dem einen Ende des Tragseilstranges 3 ist ein Gegengewicht 4 direkt befestigt und auf der anderen Seite ein Fahrkorb 5. Die Tragseilführung und Aufhängung ist für die Erfindung unwesentlich. Beispielsweise kann eine doppelte Umschlingung vorgesehen sein oder eine zusätzliche Ablenkscheibe und Fahrkorb 5 und Gegengewicht 4 können in loser Rolle aufgehängt sein. Es sind weitere Varianten denkbar. Vom Boden des Fahrkorbs 5 aus ist in bekannter Weise ein Hängekabelstrang 6 in einer Schlaufe zu einem Festpunkt über Mitte Schachthöhe geführt, beispielsweise zu einer Schachtwand oder einem Schachteinbau. Parallel hierzu läuft als einziges ein Massenausgleichselement zum Fahrkorb 5. Dieser benötigt somit keinen bzw. nur einen vernachlässigbar geringen Platz im Schacht 2. Damit man allein mit diesem Massenausgleichsstrang 7 auskommt, wird erfindungsgemäß die Masse des Hängekabelstrangs 6 zusammen mit der Masse des Ausgleichsstrangs 7 je Meter auf das 1,75 der Tragseilstrangmasse je Meter für einen Teillastausgleich und auf das 4-fache je Meter für einen idealen Ausgleich vergrößert und bei der Berechnung der Gegengewichtsmasse berücksichtigt.

[0020] Bei 4-facher Tragseilstrangmasse je Meter wird damit bei vollem oder leeren Fahrkorb 5 und einem Fahrkorbstand in der untersten Haltestelle eine Tragseilkraftdifferenz von der halben Nennlast erreicht, was dem kleinstmöglichen Wert entspricht. Steht der Fahrkorb 5 dagegen in der obersten Haltestelle, hängen die Kabel- und Ausgleichsstrangmassen voll am Fahrkorb 5 und gleichen damit diejenigen Tragseilmassen aus, die sich nunmehr auf der Gegengewichtsseite befinden. Zusammen mit der vergrößerten Gegengewichtsmasse ergeben sich wiederum die kleinstmöglichen Werte für die Tragseilkraftdifferenz für den vollen und den leeren Fahrkorb.

[0021] In bevorzugter Ausführung beträgt die Masse des Ausgleichsstrangs 7 je Meter zusammen mit der Masse des Hängekabelstrangs 6 je Meter deshalb das 4-fache der Masse des Tragseilstrangs 3 je Meter, bei einer Masse größer dem 4-fachen verschlechtert sich der Ausgleichseffekt wieder.

[0022] In weiterer Ausbildung der Erfindung besteht der Ausgleichsstrang 7 aus einem oder mehreren Einzelsträngen.

[0023] Um einer erhöhten Belastung des Tragseilstrangs 3 Rechnung zu tragen, wird eine entsprechend geeignete Rillenform der Treibscheibe 1 gewählt, z. B.

eine verringerte Unterschnittbreite oder allgemein, einer Rillenform mit verringerter Treibfähigkeit, und damit eine überproportional verringerte Flächenpressung zwischen Rille und Seil.

[0024] Für Aufzüge mit Fahrgeschwindigkeiten bis ca. 8 m/s kann der Ausgleichsstrang 7 ungespannt ausgeführt sein, darüber hinaus sollte er in weiterer Ausgestaltung der Erfindung in einer Führung geführt und gegebenenfalls mittels eines Rollenspannwerkes gespannt sein.

Bezugszeichen

[0025]

- 1 Treibscheibenantrieb
- 2 Schacht
- 3 Tragseilstrang
- 4 Gegengewicht
- 5 Fahrkorb
- 6 Hängekabelstrang
- 7 Ausgleichsstrang

Patentansprüche

1. Aufzuganlage mit einem Ausgleich der Tragseilmassen von mittig bis stark außermittig aufgehängten Fahrkörben und mit einem Treibscheibenantrieb, der in einem Schacht, in einer Schachtnische oder in einem separaten Raum untergebracht ist, wobei die Treibscheibe von einem Tragseilstrang einfach, mit oder ohne Ableitscheibe, oder doppelt umschlungen ist, sowie mit einer direkten oder indirekten Aufhängung des Fahrkorbs und eines Gegengewichts, sowie ferner einem Versorgungs- und Funktionssteuer-Hängekabelstrang und einer Massenausgleichsvorrichtung,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen dem Fahrkorb (5) und einer Schachtwand (2) räumlich neben dem Hängekabelstrang (6) ein Ausgleichsstrang (7) zur Reduzierung der Differenz zwischen der fahrkorbseitigen (5) und gegengewichtsseitigen (4) Belastung des Tragseilstrangs (3) angeordnet ist, dessen Masse je Meter zusammen mit der Hängekabelmasse je Meter das 1,75- bis 4,5-fache der Tragseilmasse je Meter beträgt.
2. Aufzuganlage nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Masse des Ausgleichsstrangs (7) je Meter zusammen mit der Masse des Hängekabelstrangs (6) je Meter das 4-fache der Tragseilmasse je Meter beträgt.
3. Aufzuganlage nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,

dass der Ausgleichsstrang (7) aus einem oder mehreren Strängen besteht.

4. Aufzuganlage nach einem der Ansprüche 1 - 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass der erhöhten Belastung des Tragseilstranges (3) durch eine geeignete Rillenform der Treibscheibe (1) Rechnung getragen ist.
5. Aufzuganlage nach einem der Ansprüche 1 - 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Ausgleichsstrang (7) in einer Führung geführt und gegebenenfalls gespannt ist.
6. Aufzuganlage nach einem der Ansprüche 1 - 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Ausgleichsstrang (7) für Aufzüge mit Fahrgeschwindigkeiten bis ca. 8 m/s ungespannt ausgeführt ist.

Claims

1. A lift installation featuring a compensation of the load cable masses of cages suspended centrally to very eccentrically and having a driving disk drive, which is accommodated in a shaft, in a shaft recess or in a separate space, wherein around the driving disk a load cable strand is wound once, with or without a deflection disk, or twice, and also having a direct or an indirect suspension of the cage and of a counterweight, as well as a supply and a suspension cable strand for operational control and a mass compensation device,
characterised in that between the cage (5) and a shaft wall (2) spatially next to the suspension cable strand (6) is disposed an compensation strand (7) for reducing the difference between the loading of the load cable strand (3) on the side of the cage (5) and on the side of the counterweight (4), and its mass per meter together with the mass of the suspension cable per metre is 1.75 to 4.5 times the mass of the load cable.
2. A lift installation according to Claim 1,
characterised in that the mass of the compensation strand (7) per meter together with the mass of the suspension cable strand (6) per metre is 4 times the load cable mass per metre.
3. A lift installation according to Claim 1 or 2,
characterised in that the compensation strand (7) consists of one or more strands.
4. A lift installation according to one of Claims 1 to 3,
characterised in that the increased loading of the load cable strand (3) is allowed for by a suitable groove shape of the driving disk (1).

5. A lift installation according to one of Claims 1 to 4, **characterised in that** the compensation strand (7) is guided in a guide and is tensioned where appropriate.
6. A lift installation according to one of Claims 1 to 5, **characterised in that** the compensation strand (7) is designed non-tensioned for lifts having a travelling speed of up to approx. 8 m/s.

5

10

Revendications

1. Installation d'ascenseur comportant une compensation du poids du câble porteur de cages d'ascenseur, suspendues au centre ou avec jusqu'à un désaxe extrême, un entraînement de poulie motrice logé dans une gaine technique, dans une niche technique ou dans un espace séparé, la poulie motrice étant raccordée par une corde simple ou double du câble porteur, avec ou sans dérivation, et une suspension directe ou indirecte de la cage d'ascenseur et d'un contrepoids, ainsi qu'avec également une corde du câble de suspension pour la commande de l'alimentation et du fonctionnement et un dispositif d'équilibrage, **caractérisé en ce que** entre la cage d'ascenseur (5) et une paroi (2) de la gaine technique, une corde de compensation (7) permettant de réduire la différence entre la charge de la corde du câble porteur (3) du côté de la cage d'ascenseur (5) et celle du côté du contrepoids (4) est disposée dans l'espace à côté de la corde du câble de suspension (6), son poids par mètre, conjointement avec le poids du câble de suspension par mètre, représentant 1,75 à 4,5 fois le poids du câble porteur par mètre.
2. Installation d'ascenseur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le poids de la corde de compensation (7) par mètre conjointement avec le poids de la corde du câble de suspension (6) par mètre représente 4 fois le poids de la corde du câble porteur par mètre.
3. Installation d'ascenseur selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le câble de compensation (7) est composé d'une ou de plusieurs cordes.
4. Installation d'ascenseur selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le calcul prend en compte une charge de la corde du câble porteur (3) augmentée par un profil de rainure approprié de la poulie motrice (1).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5. Installation d'ascenseur selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la corde de compensation (7) est dirigée dans un guidage et est éventuellement tendue.
6. Installation d'ascenseur selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la corde de compensation (7) pour ascenseurs est configurée de façon non tendue avec des vitesses de déplacement allant jusqu'à environ 8 m/s.

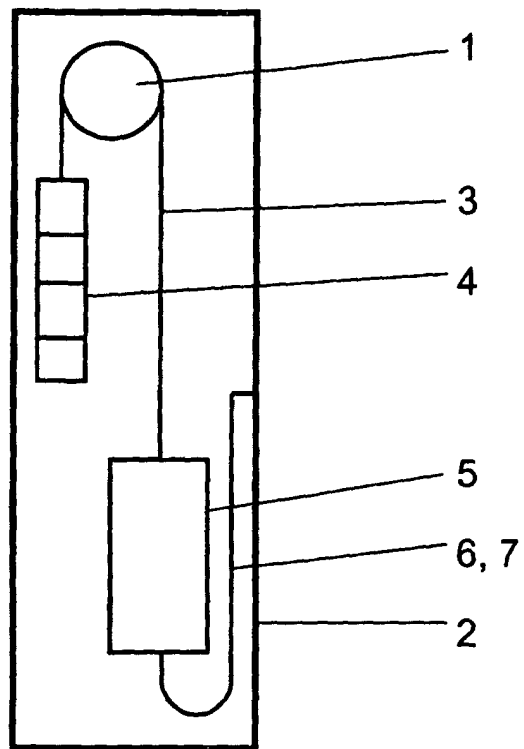


Fig. 1