



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 445 229 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.08.2004 Patentblatt 2004/33

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

(21) Anmeldenummer: **04002416.8**

(22) Anmeldetag: **04.02.2004**

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

(72) Erfinder:
• **Wittur, Horst**
85757 Karlsfeld/Rothschwaige (DE)
• **Küntscher, Dietmar**
01257 Dresden (DE)

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

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

(71) Anmelder: **Wittur AG**
85259 Wiedenzhausen (DE)

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

(57) Bei einer 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-Hängkabelstrang und einer Massenausgleichsvorrichtung, ist zwischen dem Fahrkorb (5) und einer Schachtwand (2) räumlich neben dem Hängkabelstrang (6) ein Ausgleichsstrang (7) zur Reduzierung der Differenz zwischen der fahrkorbseitigen (5) und gegengewichtsseitigen (4) Belastung des Tragseilstrangs (3) angeordnet, dessen Masse je Meter zusammen mit der Masse des Hängkabelstrangs (6) je Meter das 1,75- bis 4,5-fache der Masse des Tragseilstrangs (3) je Meter beträgt.

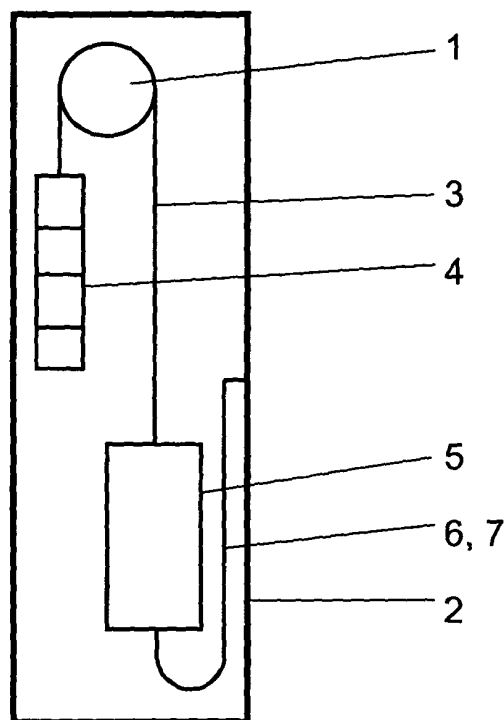


Fig. 1

EP 1 445 229 A1

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 Umlenk bogens 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.

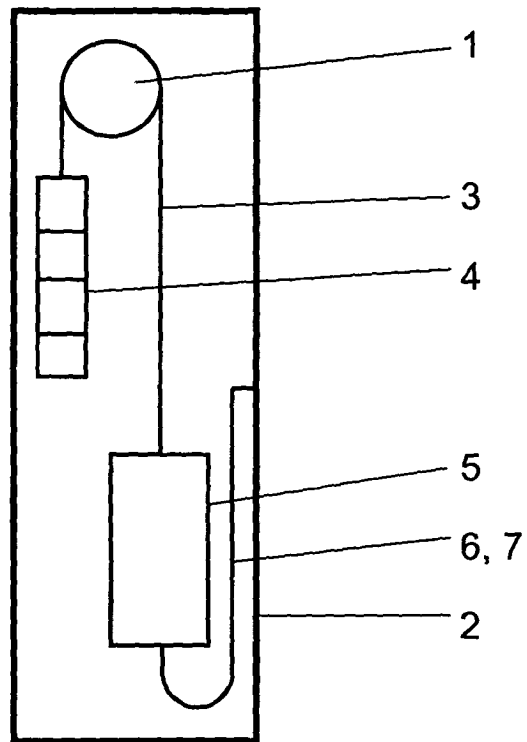


Fig. 1



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 00 2416

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 4 716 989 A (OBST DONALD L ET AL) 5. Januar 1988 (1988-01-05) * Spalte 2, Zeile 42 - Spalte 3, Zeile 3 * -----	1-6	B66B7/06
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B66B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 13. Mai 2004	Prüfer Eckenschwiller, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 04 00 2416

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

13-05-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4716989	A	05-01-1988	AU	550733 B2	10-04-1986
			AU	1362183 A	09-02-1984
			BR	8302701 A	17-04-1984
			CA	1176998 A1	30-10-1984
			DE	3377208 D1	04-08-1988
			EP	0100583 A2	15-02-1984
			ES	284869 U	16-11-1986
			HK	17394 A	11-03-1994
			JP	1691089 C	27-08-1992
			JP	3055391 B	23-08-1991
			JP	59026878 A	13-02-1984
			US	4724929 A	16-02-1988

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82