

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 516 842 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

23.03.2005 Patentblatt 2005/12(51) Int Cl.7: **B66B 1/26**(21) Anmeldenummer: **04022042.8**(22) Anmeldetag: **16.09.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

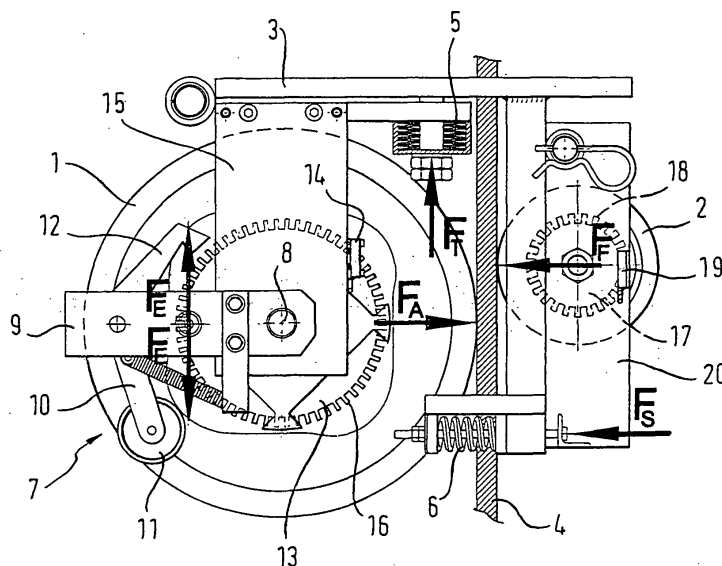
AL HR LT LV MK(30) Priorität: **18.09.2003 DE 10343193**(71) Anmelder: **Aufzugevolution Schlosser &****Schneider GmbH****85221 Dachau (DE)**

(72) Erfinder:

• **Schlosser, Gerhard****85221 Dachau (DE)**• **Schneider, Tamas****85232 Bergkirchen (DE)**(74) Vertreter: **HOFFMANN - EITLE****Patent- und Rechtsanwälte****Arabellastrasse 4****81925 München (DE)**(54) **Steuerungs- und Regelungseinrichtung für einen Aufzug**

(57) Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf die Aufzugstechnik, und hier insbesondere auf die Steuerungs- und Regelungstechnik für einen Aufzug mit einem durch mindestens eine Führungsschiene (4) geführten beweglichen Fahrkorb. Die Steuerungs- und Regeleinrichtung der vorliegenden Erfindung umfasst ein erstes an der Kabine drehbar angebrachtes Rad (1) und ein zweites an der Kabine drehbar angebrachtes Rad (2), wobei die erste und die zweite jeweils an einer Führungsschiene anliegen und durch die Bewegung der

Kabine angetrieben werden. Ferner umfasst die Steuerungs- und Regeleinrichtung eine Messeinrichtung zum Messen der Umfangsgeschwindigkeit jedes Rads und eine Einrichtung zum Verarbeiten der gemessenen Umfangsgeschwindigkeiten, so dass auf Grundlage der ermittelten Ergebnisse zumindest eine Funktion des Aufzugbetriebes gesteuert bzw. geregelt werden kann. Unter die Funktionen des Aufzugbetriebes fallen sowohl die Funktionen des regulären Fahrbetriebs als auch Sicherungsfunktionen, die für Notfallsituationen vorgesehen sind.

Fig. 1**EP 1 516 842 A2**

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Steuerungs- und Regelungseinrichtung für einen Aufzug nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Im Stand der Technik sind Aufzüge mit einer Aufzugssteuerung und einer Motorregelung bekannt, die auf Grundlage der Daten eines Inkrementalgebers die Funktion des regulären Aufzugsbetriebes steuern bzw. regeln. Aus der DE 43 21 749 A1 ist beispielsweise ein Aufzug bekannt, dessen Fahrkorb bzw. Kabine über einen umlaufenden Zahnflachriemen mit einem Inkrementalgeber verbunden ist, der bei einer Bewegung des Fahrkorbs im Aufzugsschacht wegabhängige inkrementale Impulse abgibt und mit der wegabhängigen Motorregelung verbunden ist. Der Inkrementalgeber hat dabei die Form eines Winkelkodierers und der umlaufende Zahnflachriemen ist am oberen und am unteren Ende des Aufzugsschachts über Umlenkrollen geführt und mit dem Fahrkorb im Wesentlichen punktförmig verbunden. Mit einer der Umlenkrollen ist der Inkrementalgeber drehfest verbunden und liefert wegabhängige Impulse. Über diese Impulse wird der reguläre Betrieb des Aufzugs, d. h. die Ansteuerung verschiedener Stockwerke und beispielsweise der Abbremsvorgang vor einem Stockwerk, in dem gehalten werden soll, eingeleitet.

[0003] Darüber hinaus sind im Stand der Technik auch Inkrementalgeber bekannt, die direkt am Motor des Aufzugsantriebs sitzen, und über einen Riemen oder Messseile mit dem Fahrkorb verbunden sind oder von einem stationären (d.h. im Fahrstuhlschacht angebrachten) Geschwindigkeitsbegrenzer angetrieben werden. All diese Inkrementalgeber führen jedoch zu Schlupf und daher zu Ungenauigkeiten in der Steuerung.

[0004] Bei Aufzügen der eingangs beschriebenen Art sind darüber hinaus Sicherungseinrichtungen notwendig, die einschreiten wenn während des Aufzugsbetriebs gewisse Parameter nicht erfüllt, d. h. unterschritten bzw. überschritten werden. Eine derartige Sicherheitseinrichtung ist der Geschwindigkeitsbegrenzer, der eine Bremsfangvorrichtung auslöst und auch die Vorabschaltung bewirken kann. Im Stand der Technik sind Geschwindigkeitsbegrenzer bekannt, die stationär im oder über dem Aufzugsschacht untergebracht sind. Ein durch den Fahrkorb bewegtes Betätigungsseil, das im gespannten Zustand um eine Seilscheibe geführt ist, treibt den Geschwindigkeitsbegrenzer an. Überschreitet der Fahrkorb eine vorgesehene Geschwindigkeit, so kommt es zum Sperren der Seilscheibe. Da das Betätigungsseil am Fahrkorb befestigt ist und dieser sich noch bewegt, rutscht das Betätigungsseil über die gesperrte, stillstehende Seilscheibe (in einer Keilnut), wobei durch

die dabei entstehenden Reibkräfte die Bremsfangvorrichtung ausgelöst wird.

[0005] Ein ähnlicher Geschwindigkeitsbegrenzer ist in DE-OS 28 21 547 offenbart. Im Gegensatz zu dem oben beschriebenen Geschwindigkeitsbegrenzer ist dieser jedoch an dem Fahrkorb befestigt und wird über einen Riemen angetrieben, der beispielsweise um eine Führungsrad und das Antriebsrad des Geschwindigkeitsbegrenzers läuft. Dies führt zu einer kompakteren Bauweise, wie sie in der Aufzugstechnik maßgebend ist. Eine weitere vorteilhafte Gestaltung eines Geschwindigkeitsbegrenzers ist in DE 101 47 629 A1 offenbart. Dabei ist das Antriebsrad des Geschwindigkeitsbegrenzers zugleich Führungs- bzw. Tragrad des Fahrkorbes und der Geschwindigkeitsbegrenzer am Fahrkorb angebracht. Das heißt der Geschwindigkeitsbegrenzer bzw. ein Antriebsrad, das ihn unmittelbar antreibt, liegt direkt an einer Führungsschiene des Aufzuges an und wird durch die Bewegung des Fahrkorbes angetrieben. Dadurch wird eine noch kompaktere Bauweise erreicht, da das Antriebsrad des Geschwindigkeitsbegrenzers, der Riemen sowie die Führungsrolle in einem Teil zusammengefasst werden. Aufzüge und insbesondere die Überwachung des ordnungsgemäßen Betriebs der Sicherheitseinrichtungen unterliegen jedoch der Maßgabe, dass ein Ausfall nach bestem Wissen ausgeschlossen werden soll. Daher und aufgrund der besonderen Bedeutung des Geschwindigkeitsbegrenzers der zuletzt beschriebenen Art ist eine Kontrolle der Drehung des Antriebsrades notwendig. Das heißt, es muss gesichert werden, dass sich das Antriebsrad bei sich bewegendem Fahrkorb ordnungsgemäß dreht. Dies wird bisher elektrisch über Magnetschalter oder elektronisch über Näherungsinhibitoren überwacht. Der wichtigste Punkt bei der Überwachung beruht auf der Abfrage, ob der Aufzug still steht oder ob der Aufzug fährt. Diese Abfrage der Steuerung des Aufzugssystems ist jedoch häufig mit Schwierigkeiten verbunden, da sich die Steuerungssysteme der unterschiedlichen Hersteller nicht gleichen.

[0006] Ferner ist aus der US 6,345,696 und der US 6,296,080 eine Aufzugssteuerung bekannt bei der die Fahrkorbgeschwindigkeit über und mit nur ein bzw. einem Rad bestimmt wird, das mit dem Fahrkorb verbunden ist und an einer Schiene anliegt.

Zusammenfassung der Erfindung

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt daher das technische Problem zugrunde, einen Aufzug und insbesondere eine Steuerungs- und Regelungseinrichtung für einen Aufzug zu schaffen, die im Vergleich zum Stand der Technik eine kompaktere Bauweise des Aufzugs zulässt und gleichzeitig eine genauere, zuverlässigere Regelung mit einfachen Mitteln ermöglicht.

[0008] Dieses technische Problem wird durch die im Patentanspruch 1 genannten Merkmale gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen können den Unteransprü-

chen entnommen werden.

[0009] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird eine Steuerungs- und Regelungseinrichtung für einen Aufzug mit einem durch mindestens eine Führungsschiene geführten beweglichen Fahrkorb vorgeschlagen. Die Steuerungs- und Regelungseinrichtung umfasst ein erstes an der Kabine drehbar angebrachte Rad und ein zweites an der Kabine drehbar angebrachte Rad. An dieser Stelle ist anzumerken, dass auch drei oder mehrere Räder vorgesehen sein könnten. Gemäß der vorliegenden Erfindung liegen das erste und das zweite Rad jeweils an einer Führungsschiene an und werden durch die Bewegung der Kabine angetrieben. Darüber hinaus wird die Umfangsgeschwindigkeit jedes Rads durch eine Messeinrichtung aufgenommen und die gemessenen Umfangsgeschwindigkeiten in einer entsprechenden Einrichtung verarbeitet, um auf Grundlage der von der Einrichtung ermittelten Ergebnisse zumindest eine Funktion des Aufzugsbetriebs zu steuern bzw. zu regeln. Durch das Vorsehen zweier Räder, die an dem Fahrkorb angebracht sind und deren Umfangsgeschwindigkeiten unabhängig voneinander aufgenommen werden, wird es ermöglicht eine zuverlässige, einfache und genaue Steuerung bzw. Regelung des Aufzugsbetriebes zu schaffen, die Gleichzeitig eine Fehlerüberwachung ermöglicht. Zusätzlich wird dies in einer sehr kompakte Bauweise erreicht, was wie erwähnt bei Aufzügen ein maßgeblicher Punkt ist.

[0010] Vorteilhafterweise treibt das erste Rad einen Geschwindigkeitsbegrenzer, ähnlich dem in DE 28 21 547 beschriebenen, mittelbar, d. h. über einen Riemen, oder einen Geschwindigkeitsbegrenzer ähnlich dem in DE 101 47 629 beschriebenen, unmittelbar, an. Das zweite Rad hat bei dieser Ausführungsform hauptsächlich eine Kontrollfunktion, d. h. durch das zweite Rad kann die eingangs erwähnte notwendige, zusätzliche Kontrolle der Drehungen des Antriebsrads des Geschwindigkeitsbegrenzers erreicht werden. Wie bereits zuvor erwähnt, ist der wichtigste Punkt festzustellen, ob sich der Fahrkorb bewegt oder ob er stillsteht. Durch einen Vergleich der an dem ersten Rad gemessenen Geschwindigkeit und der an dem zweiten Rad gemessenen Geschwindigkeit kann eine entsprechende Kontrolle durchgeführt werden. Genauer gesagt, wird überprüft, ob die Geschwindigkeiten der beiden Räder übereinstimmen bzw. mit geringer Abweichung übereinstimmen. Sollte dies der Fall sein, so bewegt sich das Antriebsrad des Geschwindigkeitsbegrenzers ordnungsgemäß und ein regulärer Aufzugsbetrieb kann durchgeführt werden. Stimmen die beiden aufgenommenen Geschwindigkeiten nicht überein, wird eine Notabschaltung des Aufzugs initiiert, so dass ein regulärer Betrieb nicht mehr möglich ist.

[0011] Vorteilhafter Weise ist das zweite Rad eine Führungs- oder Tragrolle des Aufzugs. Durch die Verwendung bereits bestehender notwendiger Rollen bzw. Räder werden keine zusätzlichen Teile benötigt, was wiederum eine kompakte Bauweise unterstützt. Es ist

anzumerken, dass nicht nur das zweite Rad eine Führungs- und/oder Tragrolle sein kann, sondern auch das erste Rad oder beide.

[0012] Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfasst die Messeinrichtung einen Impulszähler, der als ein elektromagnetischer oder ein optischer Impulszähler ausgestaltet sein kann. Vorteilhaft ist jedoch der Einsatz eines elektromagnetischen Impulszählers, da dieser im Vergleich zu einem optischen Impulszähler wesentlich weniger schmutzanfällig ist. Da im allgemeinen in einem Aufzugsschacht ein gewisses Schmutz- bzw. Staubvorkommen vorliegt, könnten die optischen Sensoren verschmutzen und eine ordnungsgemäße Messung beeinträchtigen.

[0013] Vorteilhafter Weise umfasst der Impulszähler einen Zahnkranz mit einer bestimmten Anzahl an Zähnen, der jeweils auf dem ersten und dem zweiten Rad angeordnet ist und einen relativ zu dem jeweiligen Rad statischen Sensor, so dass bei Deckungsgleichheit eines Zahnes mit dem Sensor ein Impuls erzeugt wird. Vorteilhaft bei derartigen Impulszählern als Messeinrichtung ist, dass insbesondere die Zahnkränze verhältnismäßig günstig hergestellt werden können. Die Anzahl der Zähne hängt jeweils von der Größe, d. h. dem Durchmesser, des Rads, sowie den Vorgaben hinsichtlich der Genauigkeit ab. Je mehr Zähne vorgesehen sind, desto genauer wird die Messung, d. h. desto mehr Impulse werden pro Umdrehung des Rads erzeugt.

[0014] Hinsichtlich des bedingten Raumangebots in einem Aufzugsschacht kann es vorteilhaft sein das erste Rad mit einem größeren Durchmesser als das zweite Rad auszugestalten. Dabei ist es sinnvoll zu beachten, dass die Anzahl der Zähne der kleineren Scheibe in Bezug auf die Anzahl der Zähne der größeren Scheibe sinnvoll ausgewählt wird.

[0015] So ist es beispielsweise vorteilhaft bei einem ersten Rad mit 300 mm Durchmesser und bei einem zweiten Rad mit 125 mm, auf dem größeren Rad einen Zahnkranz mit 60 Zähnen und auf dem kleineren Rad einen Zahnkranz mit 25 Zähnen vorzusehen. Dies führt dazu, dass bei einer Umdrehung der großen Scheibe 60 Impulse erzeugt werden, wohingegen bei einer ungefähr 2,4-fachen Umdrehung der kleinen Scheibe die gleiche Anzahl an Impulsen erzeugt wird. Dabei legt das kleinere Rad bei ungefähr 2,4 Umdrehungen den gleichen Weg zurück wie das große Rad bei einer Umdrehung.

[0016] Darüber hinaus können das erste und das zweite Rad den gleichen Durchmesser aufweisen. Ist dies der Fall, so ist die Anzahl der Zähne der entsprechenden Zahnkränze vorteilhafter Weise die gleiche.

[0017] Bei einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung liegen das erste und das zweite Rad an der gleichen Führungsschiene an. Vorteilhafter Weise liegt das erste Rad an einer Seite der Führungsschiene an und das zweite Rad an der entgegengesetzten Seite. Ebenso kann das erste Rad relativ zu der Führungsschiene diametral zu dem zweiten Rad angeord-

net sein. Durch diese Anordnung wird eine kompakte Bauweise erreicht und zugleich sind beide Räder, sowie die Messeinrichtung in der Nähe voneinander angeordnet, so dass bei der Wartung nur eine Stelle zugänglich sein muss.

[0018] Vorteilhafter Weise ist auf zumindest einem der Räder ein Inkrementalgeber angeordnet, der direkt durch die Bewegung des Rads betrieben wird. Der Inkrementalgeber kann beispielsweise ein aus dem Stand der Technik bekannter Inkrementalgeber sein, der folglich die gleichen Daten liefert wie bisher, so dass zur Aufzugssteuerung die gleiche oder zumindest eine ähnliche Elektronik wie bisher verwendet werden kann.

[0019] Mit einer Steuerungs- bzw. Regelungseinrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung kann eine oder mehrere der folgenden Funktionen des Aufzugsbetriebs ausgeführt werden: die Feststellung der Bewegung und des Stillstands der Kabine, die Vorabschaltung, die Betätigung der Bremsenrichtung, die Verriegelung, die Steuerung der Geschwindigkeit und die Steuerung der Position der Kabine. So kann einerseits durch Vergleich der Geschwindigkeiten des ersten und des zweiten Rads eine genaue und zuverlässige Feststellung erfolgen, ob sich die Kabine bewegt oder ob sie stillsteht. Dies ermöglicht ferner eine Kontrolle ob sich das Antriebsrad des Geschwindigkeitsbegrenzers bewegt falls ein Geschwindigkeitsbegrenzer vorgesehen ist. Darüber hinaus kann die Vorabschaltung elektronisch erfolgen, was bisher im Stand der Technik mechanisch erfolgt. Bei einer elektronischen Vorabschaltung sind um die Funktion der Sicherheitseinrichtung zuverlässig zu gewährleisten zwei unabhängige Schaltkreise notwendig. Diese werden durch das Vorsehen der zwei Räder, deren Geschwindigkeit unabhängig aufgenommen wird, bereitgestellt. Im Vergleich zu einem mechanischen Schalter, der über mehrere Federn und über Massen die beim Schalten beschleunigt werden müssen, eine unterschiedliche Einrückkraft benötigt, benötigt ein elektronischer Näherungsschalter überhaupt keine Einrückkraft. Daher ist eine elektronische Vorabschaltung wesentlich genauer als eine mechanische Vorabschaltung. Unter einer Vorabschaltung versteht man, dass bei überschneeller Fahrgeschwindigkeit des Fahrkorbes vor dem Eingreifen der Bremsfangvorrichtung bereits der Antrieb abgeschaltet wird und Fahrbremsen betätigt werden. Kurz gesagt, muss bei einer Nenngeschwindigkeit von 100% die Vorabschaltung bei einer Geschwindigkeit von 110% eingeleitet werden.

[0020] Darüber hinaus kann durch die vorliegende Erfindung die mechanische Funktion des Geschwindigkeitsbegrenzers vollständig elektronisch ersetzt werden. D. h. die Betätigung der Bremsfangeinrichtung kann pneumatisch, über Servomotoren oder elektromagnetisch erfolgen. Bisher wurde dies im Stand der Technik über eine Fliehkrafteinrichtung, z.B. ein Pendel rein mechanisch erreicht. Die Energie wird dabei passiv über Druckfedern erzeugt, die durch die durch obige Einrichtungen zurückgehalten werden oder steht aktiv

auf dem Fahrkorb zur direkten Auslösung bereit. Die Auslösegeschwindigkeit beträgt im Vergleich zu einer Nenngeschwindigkeit von 100% ca. 120%.

[0021] Ferner können durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung die Verriegelung, sowie die Steuerung der Geschwindigkeit und die Steuerung der Position der Kabine (regulärer Betrieb des Aufzugs), die bisher durch einen Inkrementalgeber der im Aufzugsschacht angeordnet war, gesteuert bzw. geregelt werden, ausgeführt werden. Dies macht den Inkrementalgeber als solchen unnötig. Es könnte jedoch in vorteilhafter Weise, wie zuvor beschrieben, ein Inkrementalgeber auf einem der Räder vorgesehen sein, so dass eine bisherig eingesetzte Elektronik weiterhin verwendet werden könnte.

[0022] Anstelle eines Impulszählers kann die Steuerungs- und Regeleinrichtung bzw. die Messeinrichtung auch einen Messgenerator umfassen. Bei einem Messgenerator handelt es sich um eine Art Gleichstromdynamo, d.h. in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit wird eine unterschiedliche Spannung (in Volt) erzeugt. Diese Spannung wird gemessen und daraus die Geschwindigkeit des Rads bzw. der Räder ermittelt.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0023] Weitere Ausführungsformen und beispielhafte Ausgestaltungen werden im folgenden unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen genauer beschrieben, in denen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind. Die Zeichnungen zeigen in

- Figur 1 eine erste Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, die in einem Rucksackaufzug zur Anwendung kommt,
- Figur 2 eine zweite Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, die in einem Zentralfahrtzug zur Anwendung kommt,
- Figur 3 ein Flussdiagramm, das die Verarbeitung der gemessenen Umfangsgeschwindigkeiten des ersten und des zweiten Rads gemäß der vorliegenden Erfindung darstellt.

Genaue Beschreibung

[0024] Figur 1 zeigt eine Steuerungs- und Regelungseinrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung, die in einem sog. Rucksackaufzug zur Anwendung kommt. Das erste Rad 1 und das zweite Rad 2 sind jeweils mit einer Trägerplatte 3 verbunden, welche wiederum an dem Fahrkorb (nicht dargestellt) befestigt ist. Das erste Rad 1 und das zweite Rad 2 liegen jeweils an einer Führungsschiene 4 an. In der vorliegenden Ausführungsform dient das erste Rad 1 als Antriebsrad eines Geschwindigkeitsbegrenzers und das zweite Rad 2 als Führungsrolle. Um bei fehlerhafter Einstellung und bei Abnutzung eines Reibradbelages, d. h. des Reibbelages der Räder ein zuverlässiges Anliegen an der Führungsschiene 4 zu erreichen sind sowohl das Rad 1, als

auch das Rad 2 mit der Trägerplatte 3 gelenkig verbunden und über die Federn 5 und 6 entsprechend federnd gelagert. Dadurch wird gewährleistet, dass das erste Rad und das zweite Rad stets mit einer vorgegebenen Reibkraft F_A bzw. F_F anliegen.

[0025] Die erforderliche Reibkraft von 500 N bei Rucksackaufzügen wird durch das Drehmoment der Auslage von Fahrkorbgewicht, selbst ohne Beladung, bei vorgeschriebener Einstellweise immer erreicht. Um diese 500 N Reibkraft auch bei fehlerhafter Einstellung bei Abnutzung des Reibradbelages zu erreichen ist das Antriebsrad federnd gelagert, so dass die Reibkraft nie unter 500 N sinkt. Auch die Abnutzung der Führungsrolle 2 gegenüberliegend wird in Betracht gezogen und ist so gelagert, dass grundsätzlich durchschnittlich 800 N gegen das Antriebsrad 1 anliegen. Das Antriebsrad 1 selbst wird ebenso mit der Kraft beaufschlagt. Dabei wird darauf geachtet, dass diese aber erst bei 800 N Reibkraft zur Wirkung kommt, ansonsten würde die Reibkraft bei fehlerhafter Einstellung den Fahrkorbrahmen aus der Lafebene heben. Die zwei zueinander mit einer Federkraft beaufschlagten Räder bzw. Rollen, also Antriebsrad und Führungsrolle 1 bzw. 2 garantieren auch bei Abnutzung der Reibbeläge sicheres Auslösen der Fangvorrichtung und Bremsanordnung auf eine Reibkraft von 800 N durch weiche Federkernlinien. Durch optische und elektronische Überwachungssysteme wird auch ein Lösen der Reibbeläge erkannt.

[0026] Wie bereits erwähnt stellt das erste Rad 1 ein Antriebsrad eines Geschwindigkeitsbegrenzers 7 dar und treibt diesen unmittelbar an. Das erste Rad 1 ist dabei zugleich Führungsrolle für den Fahrkorb. Das erste Rad 1 treibt den Geschwindigkeitsbegrenzer über eine Welle 8 an, die im Fahrkorbrahmen (nicht dargestellt) drehgelagert ist. Das Antriebsrad ist über eine Rutschkupplung (nicht dargestellt) mit einem Nockenhakenrad (nicht dargestellt) verbunden, das auf der Welle 8 gleitgelagert ist und sich über die Rutschkupplung normalerweise zusammen mit dem Antriebsrad bewegt.

[0027] Auf der Welle 8 ist weiterhin eine Schwinge 9 drehgelagert, welche mit dem Fangpendel 10 antriebsseitig drehfest verbunden ist. Das Fangpendel 10 trägt an ihrem einen Ende eine Nockenfolgerolle 11 und an dem entgegengesetzten Ende einen Sperrhaken 12, der mit dem Sperrhaken des Nockenhakenrades zusammenwirkt, wenn der Fahrkorbrahmen eine bestimmte Geschwindigkeit überschreitet. Dann nämlich bewirkt die besondere Nockenbahn ein Abheben der Nockenfolgerolle 11 von der Nockenbahn und ein Eingreifen der Sperrhaken, wodurch das Nockenhakenrad gesperrt wird. Da sich aber der Fahrkorbrahmen mit dem Fahrkorb weiter bewegt und somit auch das Antriebsrad weitergedreht wird, erfolgt auch auf die Rutschkupplung aufgebrachte Kraft ein Schwenken der Schwinge 9 und über weitere Elemente ein Einrücken der Bremsfangvorrichtung (nicht dargestellt). Die Art der Betätigung der Bremsfangvorrichtung ist dem Fachmann bekannt, so dass es hier einer eingehenderen Be-

schreibung nicht bedarf.

[0028] Darüber hinaus ist auf dem ersten Rad 1 ein Zahnkranz 13 vorgesehen, der einen Teil einer Messeinrichtung darstellt. Ferner ist ein Sensor 14 relativ zu der Drehbewegung des Rads 1 stationär angebracht. Bei der dargestellten Ausführungsform ist der Sensor an einem Träger 15 angebracht, in dem das erste Rad 1 drehbar gelagert ist und der das Rad mit dem Fahrkorb verbindet. Darüber hinaus ist der Sensor 14 so angeordnet, dass je nach Stellung des Zahnkranzes entweder eine Lücke zwischen zwei Zähnen 16 oder ein Zahn aufgenommen wird, wodurch entsprechend ein Impuls erzeugt wird. Dies kann durch einen optischen Impulszähler erfolgen, d. h. ein Lichtstrahl wird ausgesandt und aufgenommen, wobei die Zähne jeweils das Aufnehmen des Lichtstrahls verhindern, so dass ein Impuls entweder erzeugt wird, wenn kein Lichtstrahl aufgenommen wird oder wenn ein Lichtstrahl aufgenommen wird.

[0029] Darüber hinaus ist es jedoch vorteilhaft einen elektronischen Impulszähler einzusetzen, der gegenüber Schmutz und Staub unempfindlich ist. Beim Durchlaufen eines Zahnes über dem entsprechenden Sensor erzeugt dieser ein Signal, was wiederum einen Impuls darstellt.

[0030] In dem dargestellten Ausführungsbeispiel beträgt der Durchmesser des ersten Rads 300 mm und der Zahnkranz weist 60 Zähne auf.

[0031] Auch das zweite Rad 2 ist mit einem Zahnkranz 17 mit Zähnen 18 versehen, der gleich dem Zahnkranz 13 des ersten Rads 1 ist. Ein Sensor 19 ist relativ zu der Drehbewegung des zweiten Rads 2 stationär angebracht und entspricht dem Sensor 14 des ersten Rads 1. Der Sensor 19 ist ebenfalls an einem Träger 20 in dem das zweite Rad 2 drehbar gelagert ist und der das zweite Rad mit dem Fahrkorb verbindet, angebracht. Die Ausgestaltung des Impulszählers ist gleich dem des ersten Rads 1.

[0032] In der dargestellten Ausführungsform beträgt der Durchmesser des zweiten Rads 2 125 mm und die Anzahl der Zähne 18 des Zahnkranzes 17 beträgt 25. Dadurch wird erreicht, dass bei gleichem zurückgelegten Weg des ersten Rads 1 und des zweiten Rads 2 die gleiche Impulszahl erreicht wird. Z. B. werden bei einer vollen Umdrehung des ersten Rads 1 60 Impulse aufgenommen und ein Weg von 94,25 mm zurückgelegt. Das zweite Rad 2 benötigt für den gleichen Weg ungefähr 2,4 Umdrehungen. Nach 2,4 Umdrehungen des zweiten Rads 2 werden jedoch ebenfalls 60 Impulse gezählt.

[0033] Wie aus Figur 1 ersichtlich ist, ist das erste Rad 1 auf einer Seite der Führungsschiene 4 und das zweite Rad 2 auf der entgegengesetzten Seite der Führungsschiene 4 angeordnet bzw. die beiden Räder liegen an entgegengesetzten Seiten der Führungsschiene 4 an.

[0034] In Figur 2 ist eine Steuerungs- und Regelungseinrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung dargestellt, die in einem sog. Zentralaufzug eingesetzt ist. Die beiden Ausführungsformen unterscheiden sich lediglich dadurch, dass das erste Rad 1 und das zweite Rad 2

relativ zu der Führungsschiene 4 auf entgegengesetzten Seiten der Führungsschiene diametral zueinander angeordnet sind. Ferner ist die Federbelastung des zweiten Rads 2, die auch als Tragrolle dient durch die Feder 21 gelöst und nicht wie in Figur 1 durch die Feder 6. Die übrigen Merkmale sind gleich der in Figur 1 dargestellten Ausführungsform und werden daher nicht weiter beschrieben.

[0035] Als Reibbeläge der beiden Räder 1 und 2 kommen vorrangig Vulkollan® und Neopren®, sowie alle Weichplastiken in Frage, die den erforderlichen Reibwert erbringen und geräuscharm laufen.

[0036] Im Gegensatz zu den in Figur 1 erwähnten Rucksackaufzügen gibt es für das Antriebsrad 1 bei Zentralaufzügen von vornherein keine definierte Reibkraft, da das Führungsrad gegenüber von den Fahrkorbkräften her wie das Antriebsrad mit den gleichen Kräften beaufschlagt wird. Durch die vorhin für den Rucksackaufzug beschriebene doppelte Federbeaufschlagung, sowohl des Antriebsrads als auch des Führungsrads 1 bzw. 2 steht die gleiche Reibkraft dem Antriebsrad 1 zur Verfügung. Deshalb muss das Führungsrad ebenfalls mit einer begrenzten Federkraft an die Schiene gedrückt werden. Je nach Beladung des Fahrkorbes wird nun entweder das Führungsrad oder das Antriebsrad belastet, d. h. das gegenüberliegende Rad wird entlastet. Die Federbegrenzung des gegenüberliegenden Rades verhindert aber einen zu langen Weg des belasteten Rads, was bewirkt, dass das entlastete Rad noch immer mit den erforderlichen 500 N an die Schiene gedrückt wird, so dass die erforderliche Reibkraft zum Einrücken der Fangvorrichtungen und der Bremseinrichtungen erhalten bleibt. Da genügend Platz an beiden Seiten der Schiene vorhanden ist, wird man das Führungsrad größer als bei einem Rucksackaufzug gestalten, insbesondere auch wegen der bei jedem Aufzug gewünschten Fahr- und Laufruhe.

[0037] In Figur 3 ist ein Flussdiagramm dargestellt, welches die Steuerung und Regelung des Aufzugsbetriebes gemäß der vorliegenden Erfindung darstellt. In Figur 3 sind mehrere Funktionen dargestellt, die mittels der vorliegenden Erfindung ausgeführt werden können. Es ist jedoch auch ersichtlich, dass auch lediglich nur eine dieser Funktionen durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung betrieben werden kann.

[0038] Zunächst wird über die Impulszähler, die durch die Zahnkränze 13 und 17 sowie die Sensoren 14 und 19 bereitgestellt werden, jeweils die Umfangsgeschwindigkeit des ersten Rads 1 und des zweiten Rads 2 entsprechend v_1 und v_2 ermittelt. In einem nachfolgenden Schritt werden diese beiden Geschwindigkeiten v_1 und v_2 miteinander verglichen. Kommt man zu dem Ergebnis, dass die beiden Geschwindigkeiten nicht voneinander abweichen, bzw. im Wesentlichen nicht übereinstimmen, so erfolgt eine Notabschaltung. Zu dem Schluss, dass die beiden Geschwindigkeiten nicht übereinstimmen kommt man dann, wenn diese sich um nicht mehr als ungefähr $\pm 5\%$ voneinander abweichen. Die-

ser Schritt ist eine Kontrollfunktion. Genauer gesagt wird durch die doppelte Geschwindigkeitsmessung durch eines der Räder 1 oder 2 kontrolliert, ob sich das andere Rad 2 oder 1 ordnungsgemäß dreht. Dies ist insbesondere von Bedeutung, wenn das erste Rad 1 das Antriebsrad eines Geschwindigkeitsbegrenzers 7 ist, da diese Kontrollfunktion wünschenswert ist. Bisher wurde diese Funktion über die Motorsteuerung bzw. den regulären Aufzugsbetrieb gesteuert. Die Überprüfung der Drehkontrolle autark zu gestalten, d. h. unabhängig von der Aufzugssteuerung führt dazu, dass die Elektronik des Geschwindigkeitsbegrenzers keiner Überwachung der Aufzugssteuerung bedarf. Die unabhängige Drehkontrolle über Hertzakte (Impulse des Impulszählers des ersten Rads) des Antriebsrads 1 und über die Hertzakte (Impulse des Impulszählers des zweiten Rads) der Führungsrolle 2 im Geschwindigkeitsbegrenzer führt zu einer genaueren und kompakteren Lösung. Wenn der Aufzug steht, drehen sich beide Räder 1 und 2 nicht, wohingegen sich beide Räder langsam drehen, wenn der Aufzug langsam fährt und so weiter. Beide Hertzakte werden kontinuierlich miteinander verglichen und wenn ein Unterschied von mehreren Prozentpunkten auftritt, wird der Sicherheitsstromkreis des Aufzugs unterbrochen, so dass eine Notabschaltung stattfindet. Bei der Notabschaltung fährt der Fahrkorb bis zur nächstgelegenen Haltestelle.

[0039] Stimmen beide Geschwindigkeiten innerhalb der zulässigen Abweichung miteinander überein, so wird diese Geschwindigkeit mit der Nenngeschwindigkeit verglichen. Ist die tatsächliche Geschwindigkeit größer als die Nenngeschwindigkeit v_{Nenn} , d. h. die tatsächliche Geschwindigkeit v beträgt bei einer Nenngeschwindigkeit v_{Nenn} von 100% ca. 110%, so erfolgt eine Vorabschaltung. Unter einer Vorabschaltung versteht man die Abschaltung des Aufzugsantriebs und die Einleitung des Bremsvorgangs.

[0040] Überschreitet die tatsächliche Geschwindigkeit ferner eine weitere Geschwindigkeit $v_{\text{max}2}$, die entsprechend der Nenngeschwindigkeit v_{Nenn} von 100% etwa 120% beträgt, so wird die Bremsfangeinrichtung sofort über die Elektronik mechanisch eingerückt. Die Energie wird passiv über Druckfedern erzeugt (z.B. nach "Knorr" bei LKW und Eisenbahn) oder aktiv direkt pneumatisch oder elektromagnetisch (z.B. ein wenig Strom benötigender Magnet). Wird diese Geschwindigkeit nicht überschritten, so wird ein Notbetrieb des Aufzugs durchgeführt.

[0041] Entspricht die tatsächliche Geschwindigkeit der Nenngeschwindigkeit v_{Nenn} oder liegt sie darunter, so wird über die gemessene Geschwindigkeit der reguläre Aufzugsbetrieb geregelt. Vorteilhafter Weise kann zu diesem Zweck ferner auf mindestens einem Rad ein Inkrementalgeber angeordnet sein, der Daten ausgibt, die vergleichbar zu den im Stand der Technik genannten sind, indem der Inkrementalgeber im Fahrkorbschacht angeordnet ist. Dadurch kann ermöglicht werden, dass gleiche Elektroneinheiten wie beim Stand der Technik

verwendet werden können. Unter die Betriebsregelung fallen u. a. die Geschwindigkeitsteuerung sowie das Abbremsen des Aufzugs sowie die Positionsbestimmung des Aufzugs im Aufzugsschacht. Ferner fällt unter die Betriebsregelung die sog. Verwiegung. Dabei wird die entsprechende Nutzlast, d. h. das sich tatsächlich im Fahrkorb befindlicher Gewicht ermittelt und der Betrieb entsprechend angepasst bzw. geregelt. Mit anderen Worten, steigt eine Person in den Fahrkorb zu, so senkt sich dieser um einige Millimeter. Dadurch drehen sich die beiden Räder 1 und 2, so dass entweder durch die Geschwindigkeitsermittlung, also den Impulszähler oder durch einen Inkrementalgeber, wenn vorhanden, entsprechende Daten ermittelt werden, aus denen sich die Absenkung des Fahrkorbes ermitteln lässt und auf Basis dessen der Versatz ausgeglichen und der reguläre Betrieb geregelt werden kann. Ferner kann auch die tatsächliche Zuladung über Monitore angezeigt und abgelesen werden.

Patentansprüche

1. Steuerungs- und Regelungseinrichtung für einen Aufzug mit einem durch mindestens eine Führungsschiene (4) geführten beweglichen Fahrkorb, wobei die Steuerungs- und Regeleinrichtung umfasst:
 - eine erstes an der Kabine drehbar angebrachte Rad (1);
 - eine zweites an der Kabine drehbar angebrachte Rad (2);
 - wobei das erste und das zweite Rad jeweils an einer Führungsschiene anliegen und durch die Bewegung der Kabine angetrieben werden;
 - eine Messeinrichtung zum Messen der Umfangsgeschwindigkeit jedes Rads; und
 - eine Einrichtung zum Verarbeiten der gemessenen Umfangsgeschwindigkeiten, um auf Grundlage der ermittelten Ergebnisse zumindest eine Funktion des Aufzugsbetriebs zu steuern bzw. zu regeln.
2. Steuerungs- und Regeleinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Rad (1) einen Geschwindigkeitsbegrenzer (7) antreibt.
3. Steuerungs- und Regeleinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Rad den Geschwindigkeitsbegrenzer (7) unmittelbar antreibt.
4. Steuerungs- und Regeleinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Rad (2) eine Führungs- und/oder Tragrolle ist.
5. Steuerungs- und Regeleinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messeinrichtung einen Impulszähler umfasst.
6. Steuerungs- und Regeleinrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Impulszähler ein elektromagnetischer Impulszähler ist.
7. Steuerungs- und Regeleinrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Impulszähler ein optischer Impulszähler ist.
8. Steuerungs- und Regeleinrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Impulszähler einen Zahnkranz (13, 17) mit einer bestimmten Anzahl an Zähnen (16, 18), der jeweils auf dem ersten (1) und dem zweiten Rad (2) angeordnet ist und einen relativ zu dem jeweiligen Rad statischen Sensor (14, 19) umfasst, so dass bei Dekkungsgleichheit eines Zahnes mit dem Sensor ein Impuls erzeugt wird.
9. Steuerungs- und Regeleinrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Rad (1) einen größeren Durchmesser aufweist als das zweite Rad (2).
10. Steuerungs- und Regeleinrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchmesser des ersten Rads (1) 300mm beträgt und der darauf angebrachte Zahnkranz (13) 60 Zähne aufweist und der Durchmesser des zweiten Rads (2) 125mm beträgt und der darauf angebrachte Zahnkranz (17) 25 Zähne aufweist.
11. Steuerungs- und Regeleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste (1) und das zweite Rad (2) den gleichen Durchmesser aufweisen.
12. Steuerungs- und Regeleinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste (1) und das zweite Rad (2) an der gleichen Führungsschiene anliegen.
13. Steuerungs- und Regeleinrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Rad (1) an einer Seite der Führungsschiene (4) anliegt und das zweite Rad (2) an einer entgegengesetzten Seite der Führungsschiene (4) anliegt.
14. Steuerungs- und Regeleinrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Rad (1) relativ zu der Führungsschiene (4) diametral zu dem zweiten Rad (2) angeordnet ist.
15. Steuerungs- und Regeleinrichtung nach einem der

vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf wenigstens einem der Räder ein Inkrementalgeber angeordnet ist.

16. Steuerungs- und Regeleinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Funktion des Aufzugsbetriebs eine Funktion oder mehrere Funktionen aus der folgenden Gruppe umfasst: Feststellung der Bewegung und des Stillstands der Kabine, Vorabschaltung, Betätigung der Bremsfangeinrichtung, Verriegelung, Steuerung der Geschwindigkeit und Steuerung der Position der Kabine. 5 10
17. Steuerungs- und Regeleinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messeinrichtung einen Messgenerator umfasst. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

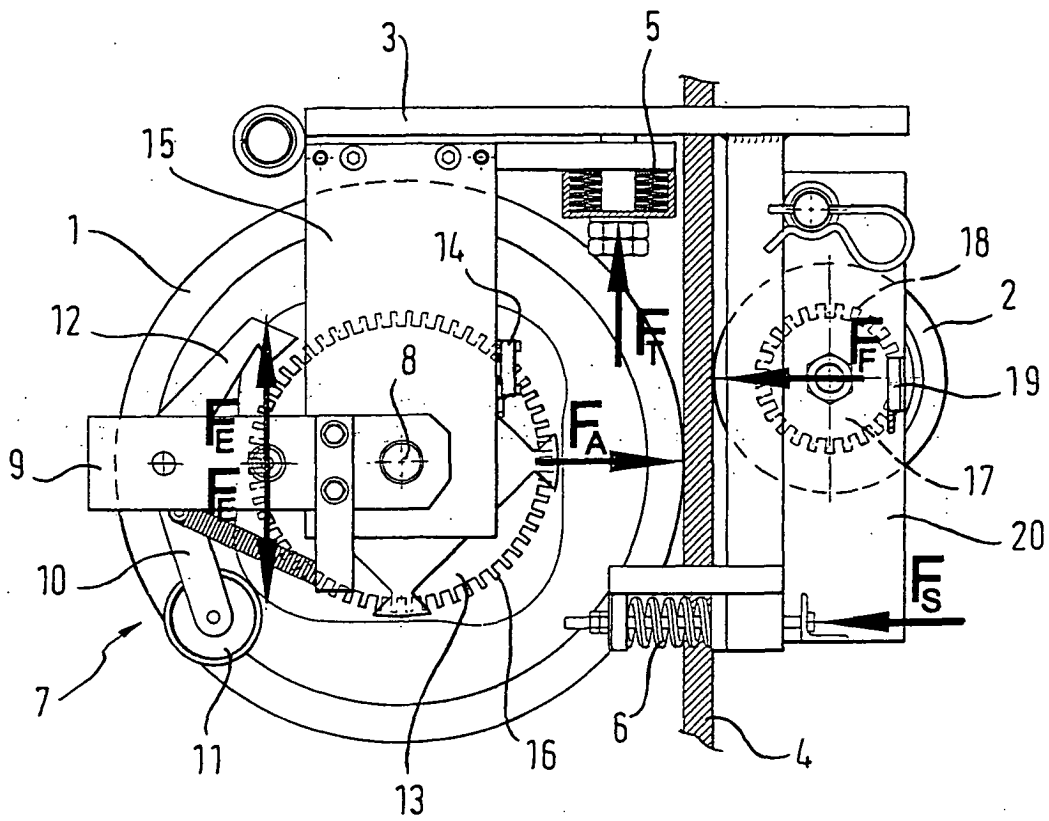


Fig. 2

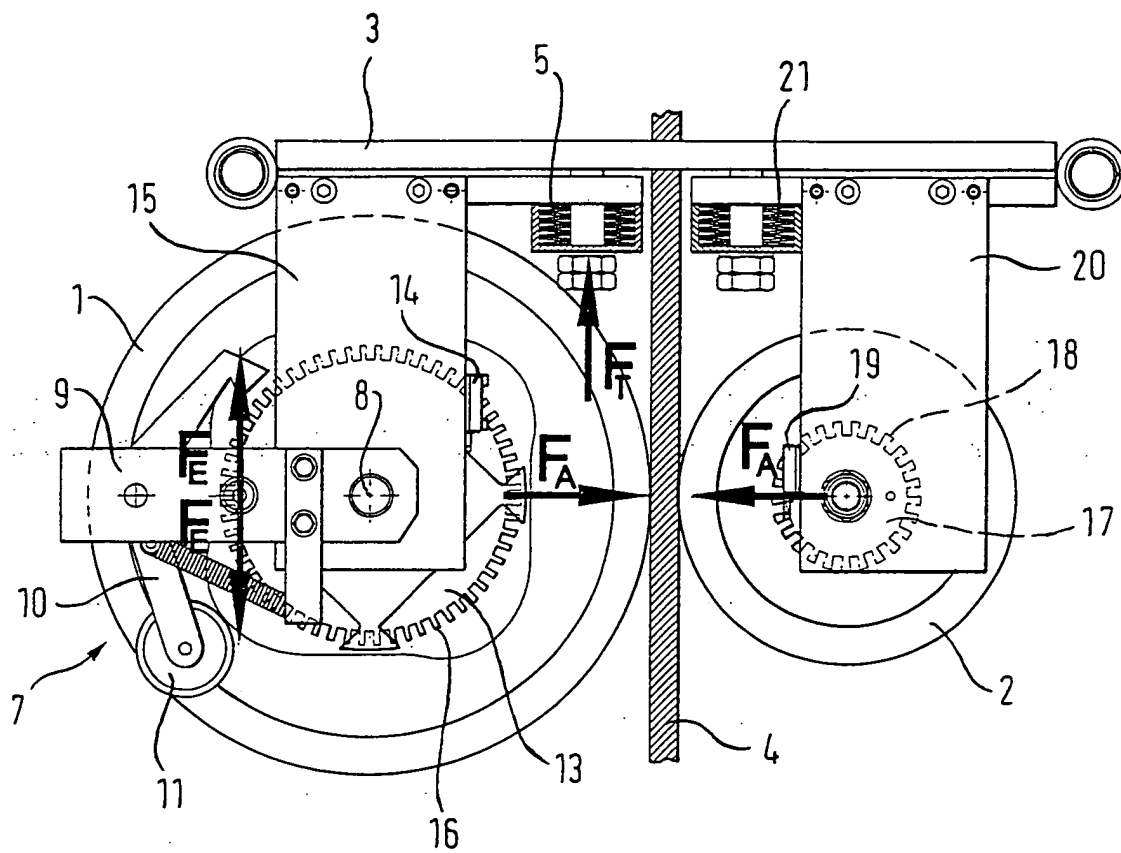


Fig. 3

