

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: **89122928.8**

(51) Int. Cl.⁵: **B66B 5/00, B66B 1/34**

(22) Anmeldetag: **12.12.89**

(30) Priorität: **07.04.89 DE 3911391**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.10.90 Patentblatt 90/41

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES FR GB GR IT LI NL SE

(71) Anmelder: **Technischer
überwachungs-Verein Bayern e.V.
Westendstrasse 199
D-8000 München 21(DE)**

(72) Erfinder: **Hofmann, Hans Peter, Dipl.-Ing.
Adlerstrasse 7
D-8011 Neukeferloh(DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte Grünecker,
Kinkeldey, Stockmair & Partner
Maximilianstrasse 58
D-8000 München 22(DE)**

(54) **Verfahren zum Erfassen von physikalischen Kenngrößen eines Aufzuges.**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erfassen von physikalischen Kenngrößen, insbesondere von Bewegungsparametern, eines Lasten- und/oder Personenaufzugs, dessen Fahrkorb an einem durch eine Treibscheibe angetriebenen Seilzug hängt. Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Prüfungsverfahren für derartige Aufzüge vorzuschlagen, bei dem der Arbeitsaufwand gegenüber bisherigen bekannten Prüfungsverfahren bei gleichzeitiger Erhöhung der Prüfungsqualität verringert ist. Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die physikalischen Kenngrößen des Aufzugs ermittelt werden, indem mit dem Seilzug und/oder der Treibscheibe wenigstens ein Wegstreckenaufnehmer verbunden wird, um Wegstreckensignale zu erzeugen, die Wegstreckenaufnehmer an eine Auswerteeinheit, die einen Zeitgeber enthält, angeschlossen werden, um die Wegstreckensignale der Auswerteeinheit zuzuführen, und indem die Auswerteeinheit mit Schaltpunkten der Steuerschaltung, an denen den Bewegungsablauf des Aufzugs steuernde Signale anliegen, verbunden wird, um aus den Wegstreckensignalen und den Steuersignalen physikalische Kenngrößen zu ermitteln. Das Verfahren läßt sich vorteilhaft zur Überprüfung der Treibfähigkeit der Treibscheibe einsetzen.

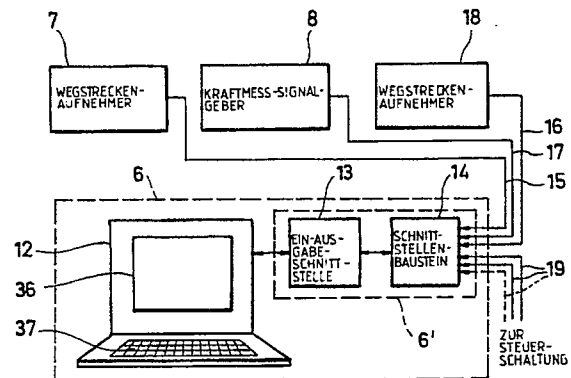


FIG.2

Verfahren zum Erfassen von physikalischen Kenngrößen eines Aufzugs

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erfassen von physikalischen Kenngrößen, insbesondere von Bewegungsparametern, eines Lasten- und/oder Personenaufzugs, wobei der Aufzug wenigstens einen über eine Treibscheibe geführten Seilzug, an dessen einem Ende der Fahrkorb und an dessen anderem Ende ein Gegengewicht hängt, aufweist, von einem durch eine elektrische Steuerschaltung gesteuerten, auf die Treibscheibe arbeitenden Antriebsmotor angetrieben wird, und eine mit der Treibscheibe verbundene und durch die Steuerschaltung gesteuerte Bremsvorrichtung umfaßt.

Den Hintergrund für die vorliegende Erfindung bilden Sicherheitsprüfungen an Lasten- und Personenaufzügen. Solche Aufzüge müssen regelmäßigen Kontrollen unterworfen werden, wobei z.B. Kennwerte wie Fahrwege, Bremswege, Fangwege und die Rutschfestigkeit (Treibfähigkeit) des von der Treibscheibe angetriebenen Seilzugs zu ermitteln sind.

Die Überprüfung von Aufzügen erforderte bisher einen hohen Arbeitsaufwand, da die Überprüfung der Wirksamkeit der Bremse und der Fangvorrichtung ein Beladen des Aufzugs mit der zulässigen Nutzlast und bei der Überprüfung der Rutschfestigkeit sogar mit mindestens eineinhalbfacher Nutzlast erforderlich machte. Das Ein- und Ausladen von entsprechenden Gewichten ist nicht nur zeitraubend, sondern auch mit schwerer körperlicher Arbeit verbunden. Es kommt außerdem hinzu, daß bei der Gewichtsprobe die Bauteile der Aufzugsanlage stark beansprucht werden.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zur Überprüfung von Lasten- und/oder Personenaufzügen vorzuschlagen, durch die der Arbeitsaufwand für die Prüfung bei gleichzeitiger Erhöhung der Prüfqualität erheblich verringert ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die physikalischen Kenngrößen ermittelt werden, indem mit dem Seilzug und/oder der Treibscheibe wenigstens ein Wegstreckenaufnehmer verbunden wird, um Wegstreckensignale zu erzeugen, die Wegstreckenaufnehmer an eine mit einem Zeitgeber versehene Auswerteeinheit angeschlossen werden, um die Wegstreckensignale der Auswerteeinheit zuzuführen, und indem die Auswerteeinheit mit Schaltpunkten der Steuerschaltung, an denen den Bewegungsablauf des Aufzugs steuernde Signale anliegen, verbunden wird, um aus den Wegstreckensignalen und den Steuersignalen physikalische Kenngrößen zu bilden.

Nach einem derartigen Verfahren lassen sich kinematische Daten der Aufzüge, also Fahrweg- und zugehörige Zeitmeßwerte in Abhängigkeit von

den den Bewegungsablauf des Aufzugs steuernden Signalen mit geringem Arbeitsaufwand bestimmen, wobei aus den kinematischen Daten die benötigten Prüfkennwerte ermittelt werden können. Insbesondere kann vorteilhaft die Bestimmung und Aufzeichnung von Strecken, Geschwindigkeits- und Beschleunigungswerten als eine Funktion der Zeit bzw. des Weges erfolgen. Die so aufgenommenen Brems- und Fangkurven werden auf einen Bildschirm bzw. Drucker ausgegeben und mit errechneten Hüllkurven (welche zulässige Ober- und Untergrenzen festlegen) überlagert. Dadurch läßt sich auf einfache Art die Wirksamkeit von Bremse und Fangvorrichtung ermitteln. Die ermittelten Kurven können auf Datenträger gespeichert werden.

In zweckmäßiger Ausgestaltung wird bei dem erfindungsgemäßen Verfahren der Seilzug mit einem Kraftmeßsignalgeber verbunden, durch den die durch den Seilzug übertragenen, den Bewegungsablauf des Fahrkorbs bestimmenden Kräfte ermittelbar sind. Mit Hilfe einer solchen Kraftmessung läßt sich insbesondere die Prüfung der Rutschfestigkeit des durch die Treibscheibe angetriebenen Seilzugs vorteilhaft durchführen. Man kann die Treibfähigkeit von einem bis x Seilen bestimmen und auf die gesamte Treibfähigkeit hochrechnen.

Zweckmäßigerweise wird in das Verfahren ein Computer, vorzugsweise ein Personal-Computer, einbezogen.

Das erfindungsgemäße Prüfverfahren stellt auch in sicherheitstechnischer Hinsicht eine deutliche Verbesserung dar, indem keine hohen Belastungen des Aufzugs bei der Prüfung auftreten.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungsmöglichkeiten der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Die Erfindung soll nun anhand von Ausführungsbeispielen und der beiliegenden Zeichnungen weiter erläutert und beschrieben werden. Es zeigen:

Fig. 1 eine Aufzugsanlage (schematisch), zu deren Überprüfung das erfindungsgemäße Verfahren vorgesehen ist,

Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel für eine Vorrichtung gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren,

Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel für einen bei dem erfindungsgemäßen Verfahren verwendbaren Wegstreckenaufnehmer in Vorderansicht,

Fig. 4 den Wegstreckenaufnehmer gemäß der Fig. 3 in Seitenansicht,

Fig. 5 Zeitdiagramme der von dem Wegstreckenaufnehmer gemäß der Fig. 3 und 4 abgegebenen Meßsignale,

Fig. 6 eine Auswerteschaltung für die von dem Wegstreckenaufnehmer gemäß der Fig. 3 und 4 abgegebenen Meßsignale,

Fig. 7 ein Ausführungsbeispiel für einen bei dem erfindungsgemäßen Verfahren verwendbaren Kraftmeßsignalgeber,

Fig. 8 ein bei dem Kraftmeßsignalgeber gemäß der Fig. 7 als Meßwandler verwendeter Wegstreckenaufnehmer.

Fig. 9 ein weiteres Ausführungsbeispiel für einen bei dem erfindungsgemäßen Verfahren verwendbaren Kraftmeßsignalgeber.

Fig. 10 ein Fangdiagramm mit der tatsächlich aufgezeigten Funktion "Weg über Zeit",

Fig. 11 ein Fangdiagramm mit Hüllkurven als Grenzwerte für die Fangkurve, und

Fig. 12 eine Gegenüberstellung der Kräfte bei beladenem Aufzug und angeschlossenem Kraftmesser.

Um das erfindungsgemäße Verfahren später besser beschreiben zu können, soll anhand von Fig. 1 zunächst eine Aufzugsanlage beschrieben werden, zu deren Überprüfung das erfindungsgemäße Verfahren vorgesehen ist.

In Fig. 1 ist mit dem Bezugszeichen 1 eine Treibscheibe bezeichnet, die zwei Führungsrillen für einen im vorliegenden Fall durch zwei Seile gebildeten Seilzug 2 aufweist. An einem Ende des Seilzugs 2 ist ein Fahrkorb 3 befestigt. Am anderen Ende des Seilzugs 2 hängt ein Gegengewicht 4. Die Masse des Gegengewichts 4 entspricht üblicherweise der Masse des Fahrkorbes 3 zuzüglich der halben zulässigen Fahrkorbbeladung. Mit 5 ist eine Motor-Getriebe-Einheit für den Antrieb der Treibscheibe 1 bezeichnet, wobei diese Einheit ein Handrad 10 für die Drehung der Treibscheibe 1 aufweist. Zwischen der Motor-Getriebe-Einheit 5 und der Treibscheibe 1 ist eine in der Fig. 1 nicht dargestellte Bremsvorrichtung angeordnet. Die Motor-Getriebe-Einheit 5 mit der Treibscheibe 1 ist oberhalb einer den Aufzugsschacht nach oben abschließenden Decke 11 angeordnet.

Im Fahrbetrieb wird der Fahrkorb 3 über den Seilzug 2, der von der Motor-Getriebe-Einheit über die Treibscheibe 1 angetrieben wird, bewegt. Für einen einwandfreien Betrieb der Aufzugsanlage ist es erforderlich, daß der Seilzug ausreichend rutschfest über die Treibscheibe verlegt ist. Der Fahrkorb kann im Notfall sowie bei Reparaturen oder bei Überprüfungen auch durch das Handrad 10 bewegt werden.

In der Fig. 2 ist mit 6 eine Auswerteeinheit bezeichnet, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel einen Personalcomputer 12, eine Ein-/Ausgabeschnittstelle 13 und einen Schnittstellenbaustein 14 umfaßt. Mit der gestrichelten Umrandungslinie 6' soll angedeutet werden, daß die Ein-/Ausgabeschnittstelle 13 und der Schnittstellenbau-

stein 14 eine Funktionseinheit bilden. Der Personalcomputer weist, wie üblich, einen Bildschirm 36 als Anzeigevorrichtung und eine Eingabetastatur 37 auf. Zwischen den einzelnen Bausteinen der Auswerteeinheit erfolgt entsprechend den eingezeichneten, die Bausteine verbindenden Pfeilen ein Datenverkehr in beiden Richtungen. Die Auswerteeinheit 6 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel jeweils über eine der Leitungen 15 bis 17 mit einem ersten Wegstreckenaufnehmer 7, der mit einem Seil des Seilzugs 2 verbunden sein kann, einem zweiten Wegstreckenaufnehmer 18, der mit der Treibscheibe 1 verbunden sein kann, und einem Kraftmeßsignalgeber 8 verbunden, wobei die Leitungen über am Schnittstellenbaustein vorgesehene Eingänge an der Auswerteeinheit angeschlossen sind. Mit 9 sind Leitungen bezeichnet, über die die Auswerteeinheit mit der Steuerschaltung der Aufzugsanlage verbunden ist. Die Leitungen 9 sind wie die Leitungen 15 bis 17 an Eingänge angeschlossen, die am Schnittstellenbaustein 14 vorgesehen sind.

Die Leitungen 9 sind im vorliegenden Ausführungsbeispiel zu einem 12-adrigen abgeschirmten Kabel zusammengefaßt, das an einem Ende einen mit der Steuerschaltung der Aufzugsanlage verbindbaren Prüfstecker bzw. Klemmen und am anderen Ende einen Platinenstecker mit einer Spannungsschutzbeschaltung aufweist.

Der Schnittstellenbaustein 14 umfaßt vier Baugruppen. Für elektrische Signale, die von der Steuerschaltung über die Leitungen 9 auf die Auswerteeinheit übertragen werden, ist eine Steuerungsteilschnittstelle vorgesehen, die je Eingang einen Optokoppler für eine galvanische Trennung der Auswerteeinheit von der Steuerschaltung, einen mit nur einer Betriebsspannung zu betreibenden, mit einer kapazitiven Rückkopplung versehenen Operationsverstärker für die Signalverstärkung und einen Schmitt-Trigger aufweist. Zur Erfassung und Vorverarbeitung von Signalen der Wegstreckenaufnehmer und des Kraftmeßsignalgebers ist eine weitgehend symmetrisch aufgebaute Sensorteilschnittstelle vorgesehen. Als Eingangsbaustein dienen hier jeweils impulsformende Schmitt-Trigger, deren Ausgang jeweils an einen Monoflop mit geringer Impulsbreite gelegt wird. Darüberhinaus sind Logikbausteine für die Verknüpfung von Signalen verschiedener Eingänge der Sensorteilschnittstelle vorgesehen. Als dritte Baugruppe weist der Schnittstellenbaustein 14 einen Teiler-Baustein zum Teilen des Systemtakts des Personalcomputers auf. Schließlich enthält der Schnittstellenbaustein einen akustischen Signalgeber, der ein Monoflop mit einer Impulsbreite von ca. 500 ms und einen nachgeschalteten Piezopiepser aufweist.

Die Ein-/Ausgabeschnittstelle weist einen Decoder-, einen Ein-/Ausgabe- und einen Zeitge-

berbaustein auf. Der Zeitgeberbaustein enthält einen universell programmierbaren Zähler, dessen Takteingang über den Teiler-Baustein des Schnittstellenbausteins mit dem Systemtakt des Personalcomputers verbunden ist.

Die Fig. 3 und 4 zeigen ein Ausführungsbeispiel für einen Wegstreckenaufnehmer in Vorder- bzw. Seitenansicht, wie er bei dem erfindungsgemäßen Verfahren verwendet werden kann. Der Wegstreckenaufnehmer weist eine Lochscheibe 19 mit konzentrisch um den Drehpunkt der Lochscheibe in gleichen Abständen angeordneten Lichtdurchgangslöchern 20 auf. Die Lochscheibe ist konzentrisch mit einer Führungsrille für ein antreibendes Seilzugseil aufweisenden Antriebsscheibe 21 verbunden. Die Lochscheibe 19 mit der Antriebsscheibe 21 weist eine in einer Halterung 23 drehbar gelagerte Drehachse 24 auf. Mit 25 ist eine erste und mit 26 ist eine zweite Lichtschrankenmeßeinrichtung bezeichnet, deren Lichtstrahlen durch die Lochscheibe hindurchtreten bzw. durch die Lochscheibe unterbrochen werden. Der Abstand zwischen den beiden Lichtschranken und der Abstand zwischen den Lichtdurchgangslöchern auf der Lochscheibe wurde so gewählt, daß sich bei Drehung der Lochscheibe in einer Richtung für die Signale der beiden Lichtschrankeneinrichtungen die in der Fig. 5 gezeigten Impulsdiagramme mit zeitlich versetzten Impulsen ergeben. Durch Auswertung der von beiden Lichtschranken abgegebenen Meßsignale kann die Drehrichtung ermittelt werden. Eine solche Auswerteschaltung ist in der Fig. 6 dargestellt. Neben Wegimpulsen, deren Anzahl für den Fahrweg des Fahrkorbes kennzeichnend ist, liefert die Schaltung auch ein die Bewegungsrichtung des Fahrkorbes anzeigendes Signal.

In Fig. 7 ist ein Ausführungsbeispiel für einen in einer Anordnung gemäß der Fig. 2 verwendbaren Kraftmeßsignalgeber 8 dargestellt. Der Kraftmeßsignalgeber weist eine in einer Führungshülse 27 geführte Schraubendruckfeder 28 auf, die durch eine Zugstange 29, die an einem Ende eine Scheibe 30, gegen die die Feder 28 zur Anlage kommt, und am anderen Ende eine Öse 31 aufweist, zusammendrückbar ist. Mit 32 ist ein Wegstreckenaufnehmer bezeichnet, durch den eine Verschiebung der Zugstange 29 gegen die Führungshülse 27 erfaßbar und damit ein Meßsignal für die an der Zugstange angreifende Kraft lieferbar ist. Der Wegstreckenaufnehmer 32 ist gesondert in Fig. 8 dargestellt. Er weist wie der Wegstreckenaufnehmer gemäß der Fig. 3 und 4 eine Lochscheibe 19' und zwei Lichtschrankenmeßeinrichtungen 25' und 26' - (25' in Fig. 8 nicht sichtbar) auf. Die Lochscheibe 19' ist über eine Drehachse 24' mit einem Antriebsrad 33, das gegen die Zugstange 29 zur Anlage kommt und durch die Zugstange angetrieben ist, verbunden.

In Fig. 9 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel für einen Kraftmeßsignalgeber dargestellt, das sich von dem Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 7 dadurch unterscheidet, daß das eine Ende der Zugstange 29' als Haken 34 ausgebildet und ein Wegstreckenaufnehmer zum Erfassen der Verschiebung der Zugstange 29' gegen die Führungshülse 27' vorgesehen ist, der einen mit der Zugstange 29' verbundenen, gegen die Führungshülse verschiebbaren Lochstreifen 35 mit äquidistant in einer Linie angeordneten Lichtdurchgangslöchern 20' aufweist. Zur Abtastung der Durchgangslöcher 20' sind eine erste Lichtschrankeneinrichtung 25'' und eine zweite Lichtschrankeneinrichtung 26' vorgesehen.

Durch Verwendung von jeweils zwei Lichtschranken bei den Wegstreckenaufnehmern für die Kraftmeßsignalgeber kann eine Ermittlung der Bewegungsrichtung der Zugstange erfolgen.

Mit der anhand der Fig. 2 bis 9 beschriebenen Vorrichtung können nach dem erfindungsgemäßen Verfahren Messungen von Fahrtstrecken, Geschwindigkeiten und Beschleunigungen des Fahrkorbs als Funktion der Zeit bzw. des Weges in Abhängigkeit von den die Bewegung des Fahrkorbes steuernden Signalen der Steuerschaltung der Aufzugsanlage durchgeführt und aufgezeichnet werden.

Diese Kurven können auf den Bildschirm des Computers bzw. auf einen Drucker ausgegeben werden.

Durch Vergleich mit den Sollkurven lassen sich damit Aussagen über die Wirksamkeit von Bremse und Fangvorrichtung machen.

Die Figuren 10 und 11 zeigen einen in der Praxis durchgeführten Fangversuch. In Fig. 10 ist der Fangweg s des Fahrkorbes über die Fangzeit t in Form einer Kurve f aufgezeichnet.

Die Fig. 11 zeigt die gleiche Kurve f , jedoch mit den als Grenzwerte errechneten Hüllkurven h .

Mit Hilfe des neuen Verfahrens kann vorteilhaft auch die Rutschfestigkeit (Treibfähigkeit) des Seilzugs bestimmt werden. Dazu ist die Zugstange des Kraftmeßsignalgebers (von Fig. 7 oder Fig. 9) mit einem oder mehreren Seilen des Seilzugs mit Hilfe einer geeigneten Seilklemme zu verbinden. Die Führungshülse des Kraftmeßsignalgebers wird an einem Festpunkt zweckmäßig an der den Aufzugschacht abschließenden Decke 11 befestigt. Durch Drehen des Handrades oder Bewegen des Antriebes ist bei der Rutschprüfung so lange die Zugkraft zu erhöhen, bis entweder ein ermittelter Grenzwert erreicht ist und der Signalgeber ein Warnsignal abgibt, oder das Seil oder die Seile auf der Treibscheibe zu rutschen beginnen. Die Treibfähigkeit der gesamten Treibscheibe wird aus dem Wert der gemessenen Kraft von einem x Seilen berechnet. Das einsetzende Rutschen bei der zu bestimmen-

den maximal durch die Treibscheibe übertragbaren Antriebskraft kann durch Auswertung der Signale des ersten mit dem Seilzug und des zweiten mit der Treibscheibe verbindbaren Wegstreckenaufnehmers oder auch nur visuell durch den Prüfer des Aufzugs registriert werden.

Nach dem beschriebenen Verfahren ist es ferner möglich, die Steuerschaltung des Aufzugs zu überprüfen, indem die zeitliche Abfolge der Steuerungssignale kontrolliert wird. Z.B. läßt sich die Zeit ermitteln, die die Steuerung benötigt, um den Antrieb abzuschalten bzw. eine Bremse einfallen zu lassen, nachdem ein Sicherheitsschalter geöffnet wurde.

Die Auswerteeinheit 6 weist eine Reihe von (im vorliegenden Ausführungsbeispiel zum Teil als Software-Lösung realisierte) Funktionseinrichtungen auf. Eine Funktionseinrichtung ist für die Bestimmung der Geschwindigkeits- und/oder Beschleunigungswerte vorgesehen. Die Messung der Geschwindigkeit und Beschleunigung kann durch Betätigung der Tastatur des Personalcomputers getriggert sein oder es erfolgt eine Triggerung durch Signale der Steuerschaltung des Aufzugs. Meßergebnisse sind auf dem Bildschirm des Personalcomputers darstellbar und können im Bedarfsfall als vollständiges Prüfprotokoll über einen angeschlossenen Drucker ausgegeben werden. Um insbesondere auf unzulässige Prüfwerte aufmerksam zu machen, kann der im Schnittstellenbaustein 14 bzw. aktivierbar über die Software im Personalcomputer enthaltene akustische Signalgeber aktiviert werden. Der Bildschirm kann auch zur Darstellung von Hinweisen für die Bedienung der Vorrichtung benutzt werden.

Bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel veranlaßt die Sensorschnittstelle den Personalcomputer beim Auftreten eines externen Ereignisses, z.B. Weiterücken der Lochscheibe, seine Arbeit zu unterbrechen und die entsprechenden internen Speicher für Weg und evtl. Zeit zu aktualisieren.

Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, diese Impulse einem Vorwärts-/Rückwärtszähler zuzuführen und das Ergebnis durch einen gewöhnlichen Displaybaustein darzustellen. Den dargestellten Werten lassen sich dann entsprechende Kräfte bzw. Strecken zuordnen.

Bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel wurden Zeitgeber und akustischer Signalgeber mit der nötigen Ansteuerung in der Sensorschnittstelle untergebracht. Es besteht alternativ die Möglichkeit auf diese Baugruppen zu verzichten und stattdessen, durch Software gesteuert, die entsprechenden Baugruppen im Personalcomputer zu verwenden.

Bei dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel wurden die zu messenden Werte unmittelbar in digitale Signale umgewandelt. Es besteht alter-

nativ die Möglichkeit, die Meßwerterfassung auch analog vorzunehmen und z.B. Geschwindigkeiten (und damit auch Strecken und Beschleunigungen) mit einem Tachogenerator zu erfassen oder es können Kräfte mittels Dehnungsmeßstreifen oder piezoelektrischer Druckaufnehmer ermittelt werden. Diese Analogsignale lassen sich mit einem A/D-Wandler in Digitalsignale umwandeln und dann mit einer Auswerteeinheit weiterverarbeiten.

Die Fig. 12 zeigt eine Gegenüberstellung der an der Treibscheibe auftretenden Kräfte bei beladenem Aufzug und bei angeschlossenen Kraftmesser. Es gelten die folgenden Abkürzungen:

F_F = Fahrkorbkraft

F_L = Nutzlastkraft

F_1 = Kraft/Seil an Gegengewicht-Seite

F_2 = Kraft/Seil an Fahrkorb-Seite

F_5 = Kraft des eingespannten Seils $\leftrightarrow$ Treibscheibe

F_6 = Kraft eines Seils vom Fahrkorb $\leftrightarrow$ Einspannstelle

F_7 = Kraft Fixpunkt $\leftrightarrow$ Einspannstelle (gemessen)

F_Q = Tragkraft

n = Anzahl der Tragseile

Betrachtet man die Kräfte bei einem beladenen Aufzug, so gelten folgende Formeln:

$$F_1 = (F_F + .5 \cdot F_Q) / n$$

$$F_2 = (F_F / n) + (F_L / n)$$

Dieser Fall ist in Fig. 12 links dargestellt.

Rechts dagegen ist die Situation gezeigt, bei der ein Seil an einem Kraftmesser angeschlossen und deshalb festgespannt ist. Voraussetzung für die nachfolgenden Gleichungen ist, daß das Seil nicht über die Treibscheibe gerutscht ist.

Dann gilt:

$$F_3 = F_1; F_6 = F_F / n$$

$$F_5 = (F_F / n) + F_7$$

$$F_2 = F_5 \Rightarrow$$

$$(F_F / n) + (F_L / n) = (F_F / n) + F_7$$

$$F_L / n = F_7$$

$$F_L = F_7 \cdot n$$

5 Ansprüche

1. Verfahren zum Erfassen von physikalischen Kenngrößen, insbesondere von Bewegungsparametern, eines Lasten- und/oder Personenaufzugs, wobei der Aufzug wenigstens einen über eine Treibscheibe (1) geführten Seilzug (2), an dessen einem Ende ein Fahrkorb (3) und an dessen anderem Ende ein Gegengewicht (4) hängt, aufweist, von einem durch eine elektrische Steuerschaltung gesteuerten, auf die Treibscheibe (1) arbeitenden Antriebsmotor (5) angetrieben wird, und eine mit der Treibscheibe verbundene und durch die Steuerschaltung gesteuerte Bremsvorrichtung umfaßt, da-

durch **gekennzeichnet**, daß die physikalischen Kenngrößen ermittelt werden, indem mit dem Seilzug (2) oder/und der Treibscheibe (1) wenigstens ein Wegstreckenaufnehmer (7, 18) verbunden wird, um Wegstreckensignale zu erzeugen, die Wegstreckenaufnehmer an eine mit einem Zeitgeber versehene Auswerteeinheit (6) angeschlossen werden, um die Wegstreckensignale der Auswerteeinheit (6) zuzuführen, und indem die Auswerteeinheit (6) mit Schaltpunkten der Steuerschaltung, an denen der Bewegungsablauf des Aufzugs steuernde Steuersignale anliegen, verbunden wird, um aus den Wegstreckensignalen und Steuersignalen physikalische Kenngrößen zu ermitteln.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens ein Seil des Seilzugs (2) mit einem Kraftmeßsignalgeber (8) verbunden und der Kraftmeßsignalgeber (8) an die Auswerteeinheit (6) angeschlossen wird, um der Auswerteeinheit (6) ein Kraftmeßsignal zuzuführen, und daß aus den Wegstreckensignalen eines mit dem Seilzug und eines mit der Treibscheibe (1) verbundenen Wegstreckenaufnehmers (7, 18) sowie dem Kraftmeßsignal die maximale durch die Treibscheibe (1) auf den Seilzug (2) übertragbare Antriebskraft (Treibfähigkeit) ermittelt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß von der ermittelten Treibfähigkeit von einem bzw. x Seilen auf die Treibfähigkeit aller Seile auf der Treibscheibe hochgerechnet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß mit Hilfe einer Einrichtung, die in der Auswerteeinheit (6) enthalten ist, Geschwindigkeits- und/oder Beschleunigungswerte ermittelt werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß mit Hilfe einer Einrichtung, die in der Auswerteeinheit (6) enthalten ist, Auswertungsvorgänge, z.B. die Bestimmung von Strecken, Geschwindigkeiten, Beschleunigungen und/oder Kräften, durch Signale der Steuerschaltung getriggert werden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß über Eingabeschalter (37), die für die Auswerteeinheit (6) vorgesehen sind, Auswertungsvorgänge, z.B. die Bestimmung von Strecken-, Geschwindigkeitswerten und/oder Kräften, getriggert werden.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die mit Hilfe einer Anzeigeeinrichtung (36) die in der Auswerteeinheit (6) enthalten ist, Auswertungsergebnisse dargestellt werden.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Auswertungsergebnisse mit Hilfe einer Bildschirmanzeigeeinrichtung (36) dargestellt werden.

9. Verfahren nach Anspruch 6 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß mit Hilfe der Anzeigeeinrichtung (36) Fahrweglängen, Geschwindigkeits-Beschleunigungswerte und/oder Kraftangaben dargestellt werden.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß mit Hilfe der Anzeigevorrichtung (36) Bedienungshinweise für den Benutzer der Vorrichtung dargestellt werden.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß mit Hilfe von Signaleinrichtungen, die in der Auswerteeinheit (6) z.B. in einem Personalcomputer, wo sie über ein Programm aktiviert werden können, enthalten sind, in Abhängigkeit von Auswertungsergebnissen Warnsignale erzeugt werden.

12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Warnsignale Tonsignale erzeugt werden.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß Wegstreckensignale erzeugt werden, indem eine entsprechend der zu messenden Wegstreckenlänge verdrehbare Lochscheibe (19) mit wenigstens einer Lichtschranke (25, 26) abgetastet wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lochscheibe (19) mit einer Doppellichtschranke (25, 26) abgetastet wird, um die Drehrichtung zu bestimmen.

15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lochscheibe (19) durch eine Antriebsrolle (21), die gegen den Seilzug (2) gedrückt wird, oder die Treibscheibe angetrieben wird.

16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Antriebsrolle (21) durch den Seilzug (2) angetrieben wird, indem der Seilzug (2) in eine Führungsrille (22) der Antriebsrolle (21) eingelegt wird.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Kraftmeßsignalgeber (8) ein Federmeßgeber verwendet wird.

18. Verfahren nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Federmeßgeber mit einer geführten Spiralfeder (28) verwendet wird.

19. Verfahren nach Anspruch 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Federwegänderung mit Hilfe eines Wegstreckenaufnehmers (32) erfaßt wird.

20. Verfahren nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß mit Hilfe des Wegstreckenaufnehmers (32) Wegstreckensignale erzeugt werden, indem ein mit regelmäßig angeordneten Lichtdurchlaßfenstern (20') versehener Kodierstreifen (35) durch wenigstens eine Lichtschranke abgetastet wird.

21. Verfahren nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Kodierstreifen (35) ein

Blechstreifen mit regelmäßig angeordneten Bohrungen verwendet wird.

22. Verfahren nach Anspruch 20 oder 21, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kodierstreifen (35) durch eine Doppellichtschranke (25", 26") abgetastet wird, um die Bewegungsrichtung des Kodierstreifens zu ermitteln.

23. Verfahren nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Lochscheibe (19') als Wegstreckenaufnehmer verwendet und durch wenigstens eine Lichtschranke, vorzugsweise durch eine Doppellichtschranke, abgetastet wird, um Wegstreckensignale zu bestimmen.

24. Verfahren nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Meßsignale des Weggebers (7, 18) bzw. des Kraftmeßsignalgebers einem Schnittstellenbaustein (14), der einer Ein-/Ausgabeschnittstelle (13) eines Personalcomputers (12) vorgeschaltet wird, zugeführt werden und die Meßsignale durch den Schnittstellenbaustein (14) vorverarbeitet werden.

25. Verfahren nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schnittstellenbaustein (14) durch eingangsseitige Optokoppler galvanisch von der Steuerschaltung getrennt wird.

26. Verfahren nach Anspruch 24 oder 25, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Schnittstellenbaustein (14) verwendet wird, bei dem eine Pegelanpassung durch Operationsverstärker und Schmitt-Trigger erfolgt.

27. Verfahren nach einem der Ansprüche 24 bis 25, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Impulsformung der Wegstrecken- bzw. Kraftmeßsignale mit Hilfe eines Schmitt-Triggers und eines Monoflops mit geringer Impulsbreite erfolgt, wobei der Ausgang des Schmitt-Triggers an den Eingang des Monoflops gelegt wird.

28. Verfahren nach einem der Ansprüche 24 bis 27, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bewegungsrichtung des Aufzugs bzw. die Richtung des Federwegs mit einer in dem Schnittstellenbaustein (14) enthaltenen Logikschaltung ermittelt wird.

29. Verfahren nach einem der Ansprüche 24 bis 28, **dadurch gekennzeichnet**, daß mit Hilfe eines Tonsignalsgebers, den der Schnittstellenbaustein (14) bzw. der Personalcomputer mit der Software enthält, Tonsignale abgegeben werden.

30. Verfahren nach einem der Ansprüche 24 bis 29, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Ein-/Ausgabeschnittstelle (13) mit einem Decoder-, einen Parallel-Ein-/Ausgabe- und einem Zeitgeberbaustein verwendet wird.

31. Verfahren nach einem der Ansprüche 24 bis 30, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schnittstellenbaustein (14) mit der Steuerschaltung über ein abgeschirmtes Kabel verbunden wird.

32. Verfahren nach Anspruch 31, **dadurch gekennzeichnet**, daß das abgeschirmte Kabel steue-

rungsseitig mit einem Diagnosestecker versehen wird.

33. Verfahren nach Anspruch 32, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Adapterkabel auf einer Seite mit einer Diagnosebuchse versehen ist und auf der anderen Seite über Klemmen verfügt, die die Verbindung zu Meßpunkten der Steuerung herstellen.

34. Verfahren nach Anspruch 31 oder 32, **dadurch gekennzeichnet**, daß das abgeschirmte Kabel schnittstellenseitig mit einem Platinenstecker versehen wird, und in dem Platinenstecker eine Spannungsschutzbeschaltung untergebracht wird.

35. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 34, **dadurch gekennzeichnet**, daß mit Hilfe einer Einrichtung, die in der Auswerteeinheit (6) enthalten ist, Signale der Steuerschaltung getestet werden.

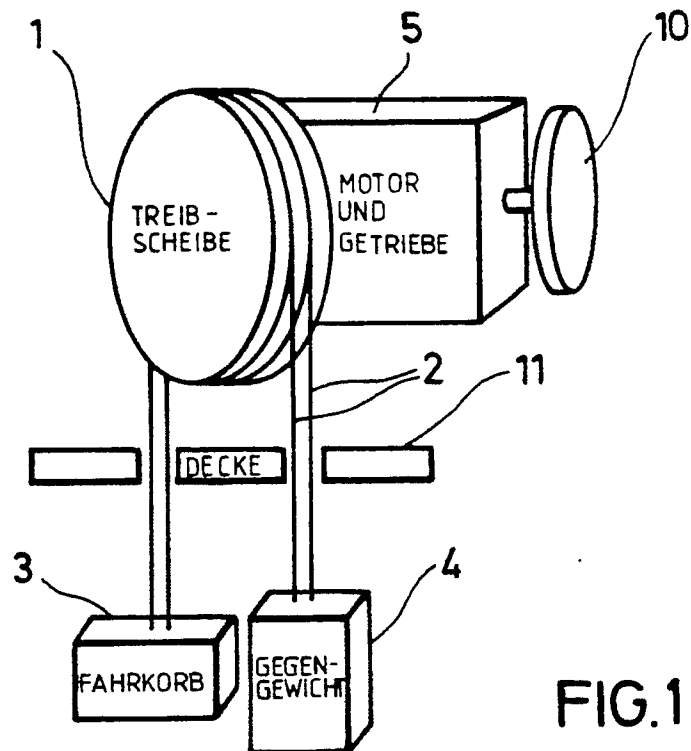


FIG.1

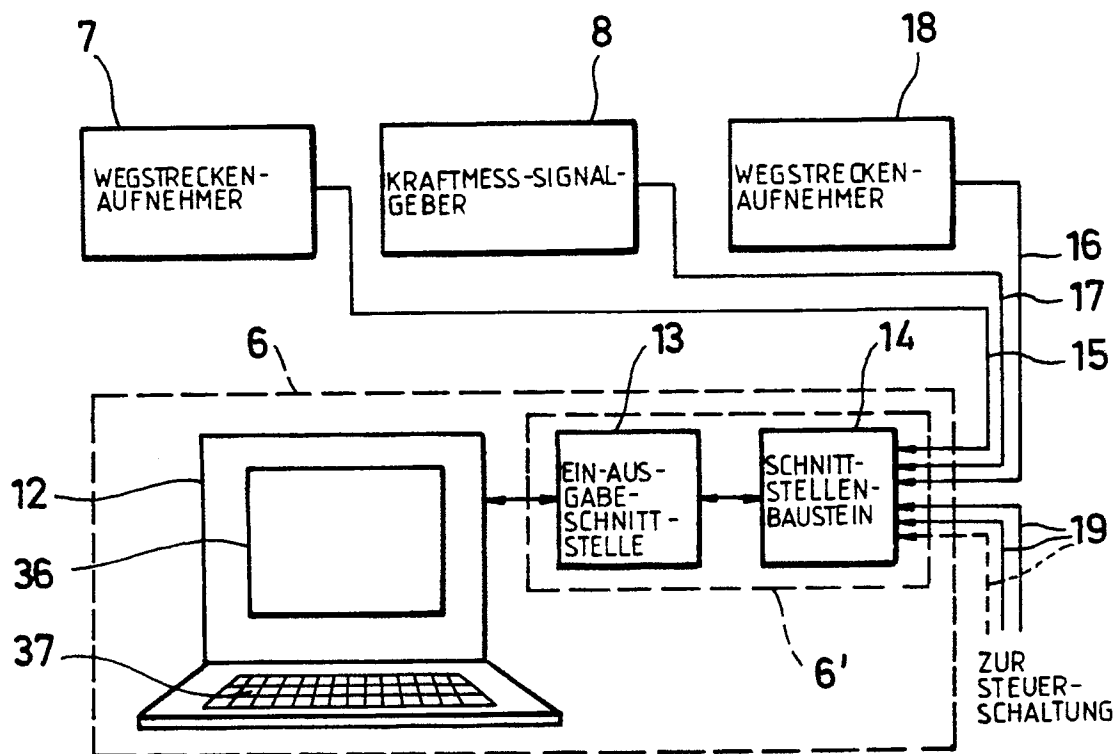


FIG.2

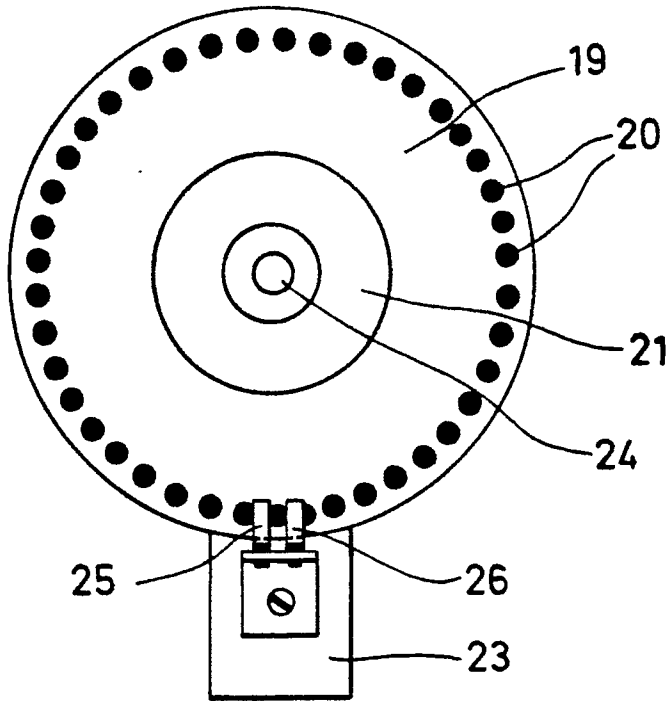


FIG. 3

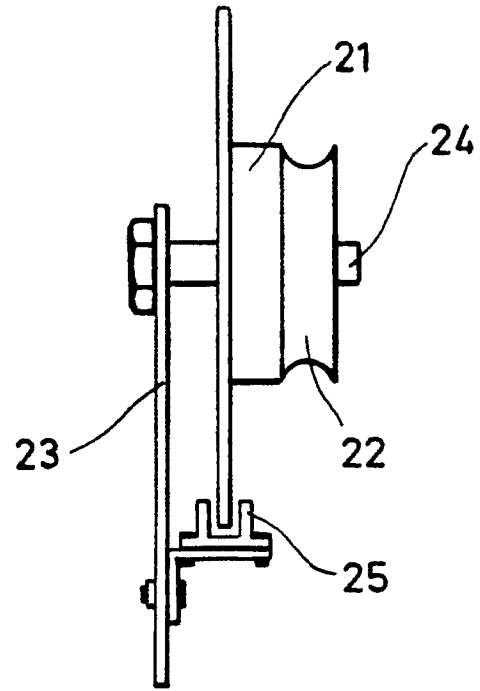


FIG. 4

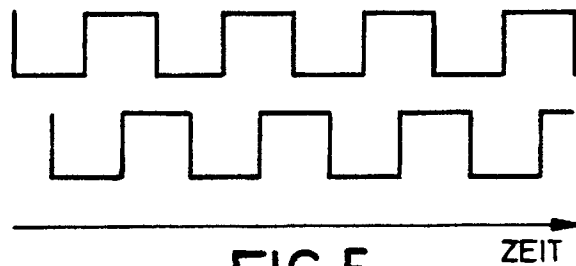


FIG. 5

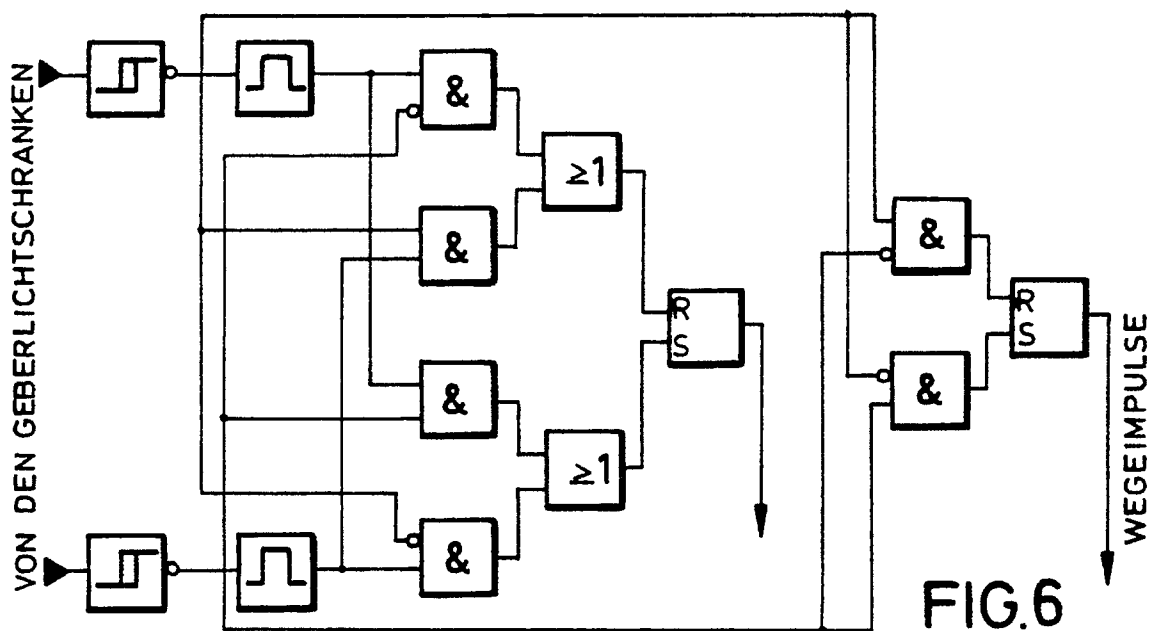


FIG. 6

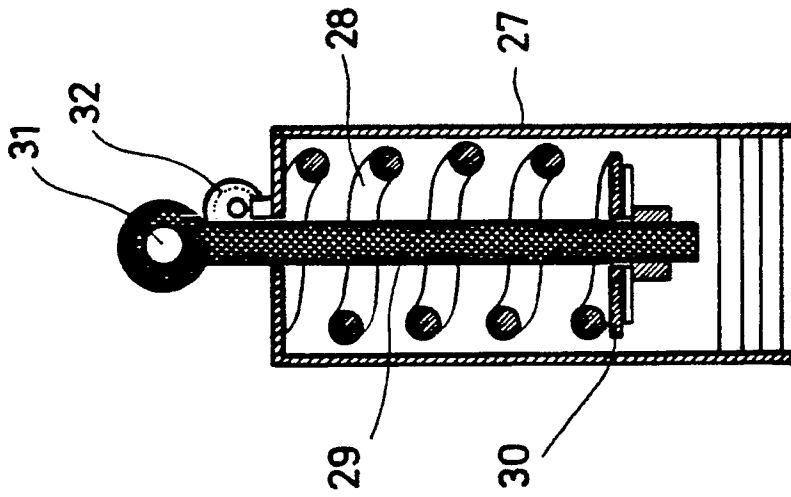


FIG. 7

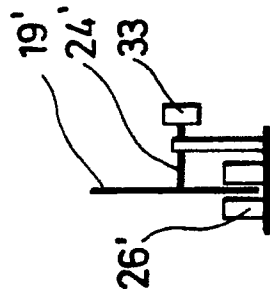


FIG. 8

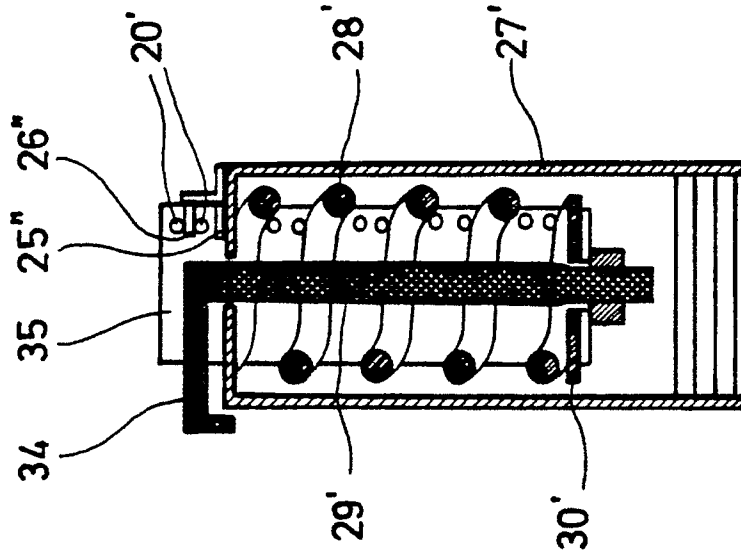


FIG. 9

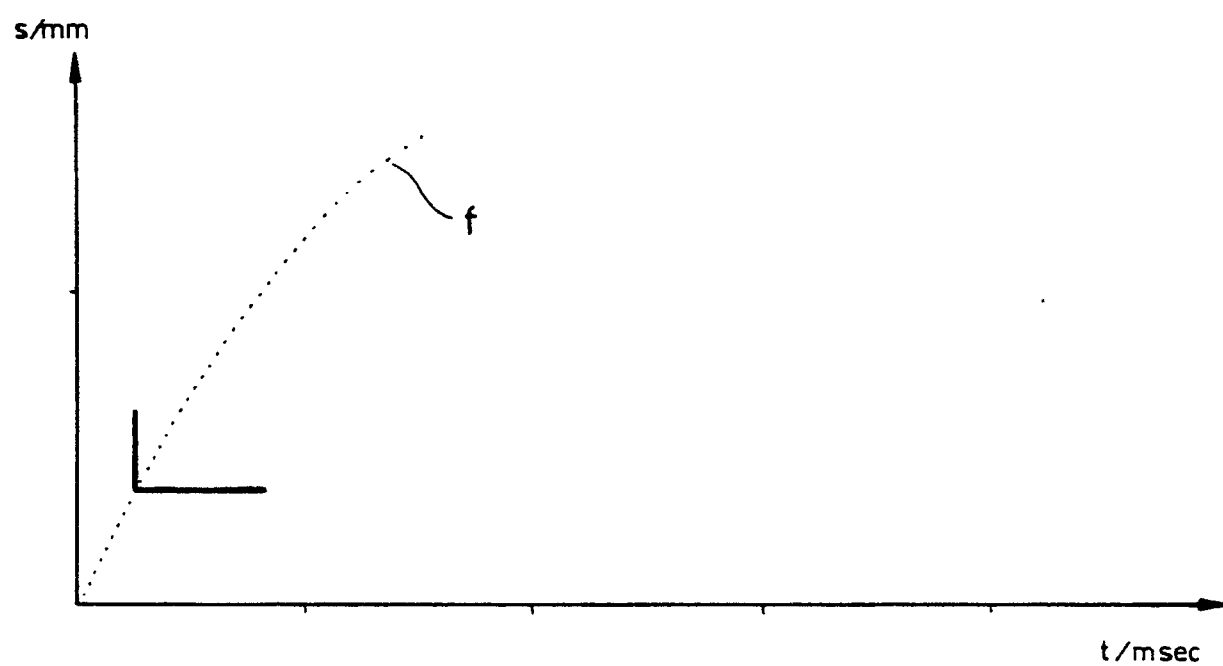


FIG.10

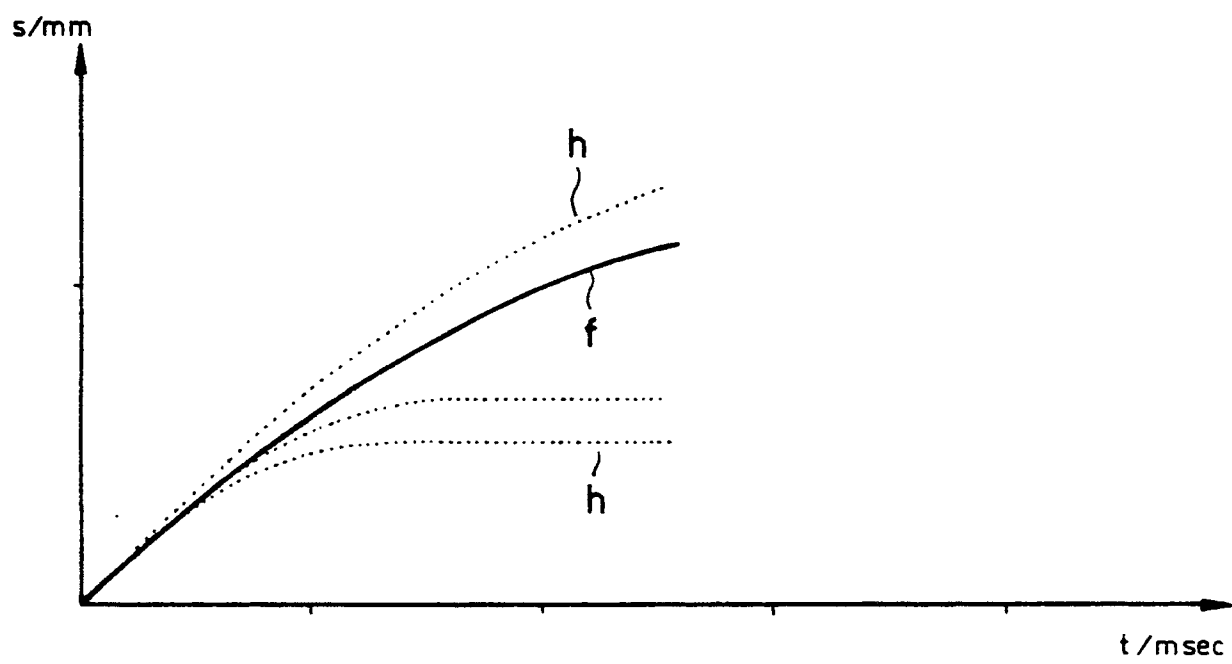


FIG.11

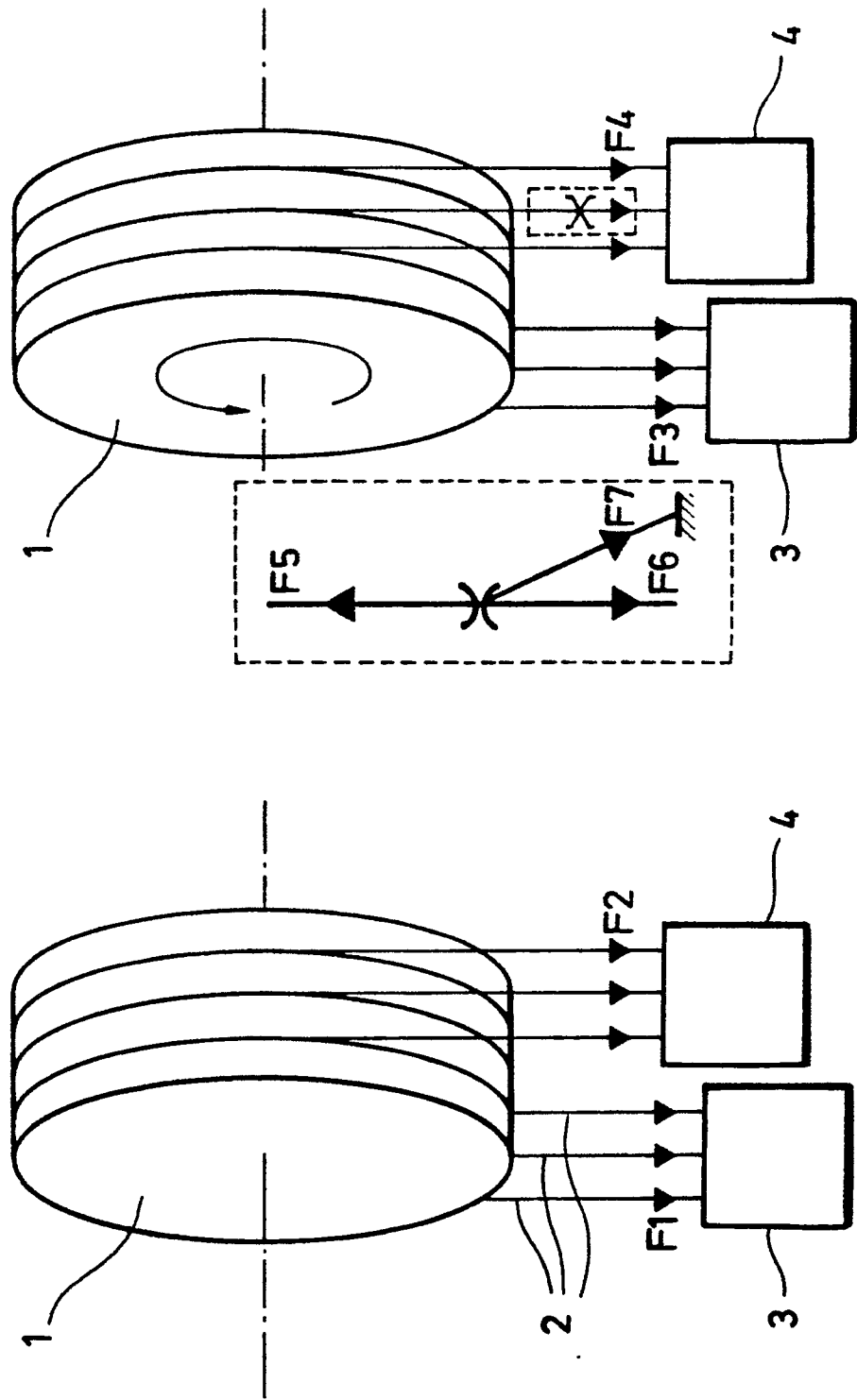


FIG.12



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 89 12 2928

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	US-A-3781901 (MORRISON) * Spalte 1, Zeile 61 - Spalte 2, Zeile 15; Figuren 1, 3 *	1-10	B66B5/00 B66B1/34
A	EP-A-0252266 (INVENTIO AG) * Spalte 4, Zeilen 29 - 54; Figuren 1-4 *	1-10	
A	US-A-4698780 (MANDEL ET AL) * Spalte 3, Zeile 50 - Spalte 4, Zeile 18; Figur 1 *	1-11	
A	US-A-3773146 (DIXON, JR ET AL) * Spalte 4, Zeilen 3 - 26; Figur 1 *	13-16	
A	DE-A-3822466 (TECHNISCHE UNIVERSITÄT 'OTTO VON GUERICKE') * Spalte 7, Zeile 32 - Spalte 9, Zeile 6; Figuren 5-9 *	17-23	
A	US-A-4085823 (CAPUTO ET AL) * Spalte 6, Zeile 44 - Spalte 7, Zeile 28; Figur 1 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
A	EP-A-0192513 (SOCIETE LOGILIFT S.A.R.L.) * Seite 8, Zeile 25 - Seite 9, Zeile 30 * * Seite 10, Zeile 23 - Seite 11, Zeile 17; Figuren 4-7 *	1-10	B66B
A	GB-A-2136158 (OTIS ELEVATOR COMPANY) * Seite 1, Zeile 91 - Seite 2, Zeile 44; Figur 1 *	32, 33	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche		Prüfer
DEN HAAG	27 JUNI 1990		CLEARY F.M.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		I : 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 I : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
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			