

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 391 174 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den
Einspruch:
15.10.1997 Patentblatt 1997/42

(51) Int. Cl.⁶: **B66B 5/00**, B66B 1/34

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
29.01.1992 Patentblatt 1992/05

(21) Anmeldenummer: **90105566.5**

(22) Anmeldetag: **23.03.1990**

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

Arrangement and method to detect physical parameters of an elevator

Dispositif et méthode pour détecter des paramètres physiques d'un élévateur

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

(30) Priorität: **07.04.1989 DE 8904375 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.10.1990 Patentblatt 1990/41

(73) Patentinhaber: **Technischer Überwachungs-
Verein Bayern e.V.
80686 München (DE)**

(72) Erfinder: **Hofmann, Hanspeter
D-8011 Neukeferloh (DE)**

(74) Vertreter: **Grünecker, Kinkeldey,
Stockmair & Schwanhäusser
Anwaltssozietät
Maximilianstrasse 58
80538 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 192 513	EP-A- 0 252 266
DE-A- 3 434 608	DE-A- 3 822 466
GB-A- 2 136 158	US-A- 3 773 146
US-A- 3 781 901	US-A- 4 085 823
US-A- 4 698 780	

EP 0 391 174 B2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Sicherheitsprüfvorrichtung bzw. ein Verfahren zur Sicherheitsprüfung mit den Merkmalen der Oberbegriffe der Ansprüche 1 bzw. 33.

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. Dies ist in den Richtlinien für die Prüfung von Aufzugsanlagen (TRA 102) beschrieben, wobei die TRA 102 ein Merkblatt des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung sind.

Diese bekannte 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 eine inhalbfachen 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 die Gewichtsprobe für die Aufzugsanlage eine hohe Beanspruchung der belasteten Bauteile darstellt.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, Mittel zur Überprüfung von Lasten- und/oder Personenaufzügen zur Verfügung zu stellen, durch die der Arbeitsaufwand für das Prüfverfahren bei gleichzeitiger Erhöhung der Prüfqualität erheblich verringert ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale der Ansprüche 1 bzw. 33 gelöst.

Mit einer derartigen Vorrichtung lassen sich kinematische Daten der Aufzüge, also Fahrweg- und zugehörige Zeitmeßwerte in Abhängigkeit von den den Bewegungsablauf des Aufzugs steuernden Signalen bestimmen, wobei aus den kinematischen Daten die benötigten Prüfkennwerte ermittelbar sind. Das erfindungsgemäße Prüfverfahren stellt in sicherheitstechnischer Hinsicht eine deutliche Verbesserung dar, indem keine hohen Belastungen des Aufzugs bei der Prüfung auftreten.

Insbesondere kann für die Auswerteeinheit vorteilhaft eine Einrichtung für 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. Zweckmäßigerweise umfaßt die Auswerteeinrichtung einen Computer, vorzugsweise einen Personal-Computer.

In weiterer zweckmäßiger Ausgestaltung weist die erfindungsgemäße Vorrichtung einen mit dem Seilzug verbundenen Kraftmeßsignalgeber auf, durch den die durch den Seilzug übertragenen, den Bewegungsablauf des Fahrkorbs bestimmenden Kräfte ermittelbar sind. Mit Hilfe einer solchen Kraftmessung läßt sich die Prüfung der Rutschfestigkeit des durch die Treibscheibe angetriebenen Seilzugs vorteilhaft durchführen.

Gemäß Anspruch 33 wird für die Überprüfung der Haftfähigkeit des Seiles auf der Treibscheibe während des normalen Fahrbetriebes des Aufzuges das Seil, der leere Fahrkorb sowie das Gegengewicht gezielt beschleunigt oder verzögert. Die Bewegungsparameter des Seiles und der Treibscheibe werden dabei in Abhängigkeit von der Zeit getrennt erfaßt.

Vorteilhaft ist es, wenn darüber hinaus die Bewegungsparameter von Seil und Treibscheibe mit einem vorgegebenen Grenzbewegungsparameter (z.B. einer Grenzkurve) verglichen werden, wobei beim Überschreiten dieses Grenzwertes die Treibfähigkeit der Treibscheibe auf jeden Fall erfüllt ist. Eine günstige Weiterbildung ist aber auch dann gegeben, wenn bei unterschiedlichen Bewegungsparametern von Seil und Treibscheibe aufgrund des gemessenen Unterschiedes die Treibfähigkeit der Treibscheibe bestimmt wird.

Weitere zweckmäßige Weiterbildungsmöglichkeiten 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 die neuerungsgemäße Vorrichtung vorgesehen ist,
- Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel für eine neuerungsgemäße Vorrichtung in schematischer Darstellung,
- Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel für einen in einer neuerungsgemäßen Vorrichtung 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, 7, 8, 9 bzw. 11 abgegebenen Meßsignale,
- Fig. 7 ein Ausführungsbeispiel für einen in einer neuerungsgemäßen Vorrichtung verwendbaren Kraftmeßsignalgeber,
- Fig. 8 einen bei dem Kraftmeßsignalgeber gemäß der Fig. 7 als Meßwandler verwendeten Wegstreckenaufnehmer,
- Fig. 9 ein weiteres Ausführungsbeispiel für einen in einer neuerungsgemäßen Vorrichtung ver-

- wendbaren Kraftmeßsignalgeber.
- Fig. 10 ein weiteres Ausführungsbeispiel für eine in einer neuerungsgemäßen Vorrichtung verwendbaren Kraftmesser mit Meßuhr.
- Fig. 11 ein bei der Kraftmesser gemäß der Fig. 10 als Meßwandler verwendbaren Wegstreckenaufnehmer, (Meßuhr)
- Fig. 12 ein Ausführungsbeispiel für einen in einer neuerungsgemäßen Vorrichtung verwendeten Wegstreckenaufnehmer in der Ausführung als Doppelaufnehmer,
- Fig. 13 ein Fangdiagramm milder tatsächlich aufgezeichneten Funktion f in Abhängigkeit vom Weg (s) über der Zeit (t) und,
- Fig. 14 ein Fangdiagramm mit der Fangkurve f von Fig. 13, sowie mit Hüllkurven h , die als Grenzwerte für die Fangkurve dienen.

Um die Funktionsweise der neuerungsgemäßen Vorrichtung später besser beschreiben zu können, soll anhand von Fig. 1 zunächst eine Aufzugsanlage beschrieben werden, zu deren Überprüfung die neuerungsgemäße Vorrichtung vorgesehen ist.

In Fig. 1 ist mit dem Bezugszeichen 1 eine Treibscheibe bezeichnet, die zwei Führungsgrillen 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 Fahrkorbbelastung. Mit 5 ist eine Motor-Getriebe-Bremsen-Einheit für den Antrieb der Treibscheibe 1 bezeichnet, wobei diese Einheit ein Handrad 10 für die Drehung der Treibscheibe 1 aufweist. Die Einheit 5 enthält eine Bremse für die Treibscheibe 1. Die 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-Bremsen-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 Schnittstellenbaustein 14 eine Funktionseinheit bilden. Der Personalcomputer weist, wie üblich, einen Bildschirm 36 als Anzeigevorrichtung und eine Eingabeta-
statur 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 bewegungsverbunden ist, einem zweiten Wegstreckenaufnehmer 18, der mit der Treibscheibe 1 z.B. durch Anlage bewegungsverbunden ist, 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 46 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 46 der Aufzugsanlage verbindbaren Prüfstecker und am anderen Ende einen Platinenstecker mit einer Spannungsschutzbeschaltung aufweist.

Der Schnittstellenbaustein 14 umfaßt vier Baugruppen. Für elektrische Signale, die von der Steuerschaltung 46 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 dritte Baugruppe weist der Schnittstellenbaustein 14 einen Teiler-Baustein zum Teilen des Systemtaktes des Personalcomputers 12 auf. Schließlich enthält der Schnittstellenbaustein einen akustischen Signalgeber, der einen Monoflop mit einer Impulsbreite von ca. 500 ms und einen nachgeschalteten Piezopiepser aufweist.

Die Ein-/Ausgabeschnittstelle weist einen Decoder, einen Ein-/Ausgabe und einen Zeitgeberbaustein 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 einer Vorrichtung gemäß der Fig. 2 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 einen Führungsschlitz für ein antreibendes Seilzugseil versehenen Antriebsscheibe 21 verbunden. Die Lochscheibe 19 mit der Antriebsscheibe 21 weist eine in einer Haltetung 23 drehbar gelagerte Drehachse 24 auf. Mit 25 ist eine erste und mit 26 ist eine zweite Lichtschrankenmeßein-

richtung bezeichnet, deren Lichtstrahlen durch die Lochscheibe hindurchtreten bzw. durch die Lochscheibe unterbrochen werden können. Der Abstand zwischen den beiden Lichtschranken und der Abstand zwischen den Lichtdurchgangslöchern auf der Lochscheibe ist so gewählt, daß sich bei Drehung der Lochscheibe in einer Richtung für die Signale der beiden Lichtschrankeneinrichtungen die in der Fig. 5 gezeigten Impulsdigramme 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 Wegeimpulsen, deren Anzahl für den Fahrweg des Fahrkorbes kennzeichnend ist, liefert die Schaltung auch ein die Bewegungsrichtung des Fahrkorbes anzeigendes Signal.

Die Fig. 12 zeigt ein Ausführungsbeispiel für einen Doppelwegstreckenaufnehmer der die beiden Aufnehmer 7 und 18 in einer Einheit zusammenfaßt. Die beiden Wegstreckenaufnehmer sind gegeneinander verschiebbar gelagert und lassen sich so mit der Lauffläche 45 sowohl gegen die Treibscheibe als auch mit der Laufrille 22' gegen ein Tragseil drücken. Die Funktionsweise der einzelnen Wegstreckenaufnehmer entspricht dem Aufnehmer in Fig. 3 und 4.

In Fig. 7 ist ein Ausführungsbeispiel für einen der Vorrichtung 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' 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 8 dargestellt, das sich von dem Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 7 dadurch unterscheidet, daß 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. Die Verbindung des Kraftmeßsignalgebers 8 mit dem Seil 2 und seine Abstützung an der Decke 11 ist analog zu Fig. 7.

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

In der Fig. 10 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel für einen Kraftmesser 8 dargestellt, der von der Anordnung her generell dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 7 entspricht und sich von diesem dadurch unterscheidet, daß die Kraft zwischen dem Angriffspunkt 34 und den Langlöchern der Gurtbefestigung 37a nicht direkt auf die Feder wirkt, sondern über das Gelenk 35 umgelenkt wird und über die Auflagerkugeln 36 auf die Tellerfedern 38 drückt. Die Tellerfedern 38 sind außen durch eine Hülse 39 geführt. Die Meßgeberaufnahme 40 dient der Aufnahme des Wegstreckenaufnehmers (Meßuhr) 50 gemäß Fig. 11. Erweist wie der Wegstreckenaufnehmer gemäß der Fig. 3 und 4 eine Lochscheibe 19 und zwei Lichtschrankenmeßeinrichtungen 26 auf. Die Lochscheibe 19 wird über das Zahnrad 43 von der Zahnstange 42 angetrieben. Eine Rückstellfeder dient dazu, das Spiel zwischen Zahnrad 43 und Zahnstange 42 zu eliminieren. Am Spannschaft 41 läßt sich dieser Wegstreckenaufnehmer an der Meßwertgeberaufnahme 40 des Kraftmessers Fig. 10 fixieren und tastet dort den Federweg übersetzt durch das Hebelverhältnis Gelenk 35 - Auflagerkugel 36 - Meßgeberaufnahme 40 ab.

Mit der anhand der Fig. 2 sowie der Fig. 3 bis 6 und 12 beschriebenen Vorrichtung können Messungen von Fahrtstrecken, Geschwindigkeiten und Beschleunigungen des Fahrkorbes 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.

In Fig. 13 ist ein typischer Verlauf einer Weg (s) über Zeit (t) Kurve (f) dargestellt, wie er während eines Fangvorgangs aufgezeichnet wurde. Diese Kurve (f) wird, wie in Fig. 13 dargestellt, auf dem Bildschirm, bzw. auf den Drucker ausgegeben.

Fig. 14 zeigt ebenfalls ein Fangdiagramm, für die Kurve (f) das jedoch zusätzlich mit den errechneten Grenzkurven h überlagert ist, so daß eine Aussage über die Wirkung der Fangvorrichtung gemacht werden kann. Auch dieses Diagramm ist ein Originaldiagramm, wie es auf dem Bildschirm dargestellt wird.

Durch zwei nacheinander durchgeführte Bremswegmessungen (einmal leer auf und einmal leer ab) läßt sich auf den Bremsweg des mit Nennlast beladenen Fahrkorbes in Richtung ab hochrechnen. Es ist außerdem die Bremsverzögerung bei mit 1.5-facher Nennlast beladenen Fahrkorb in Richtung ab berechenbar. Dies ist dadurch möglich, weil diese unterschiedlichen Bremswege (Sleer ab zu Sleer auf) durch bekannte Massendifferenzen verursacht werden. Alle

anderen beteiligten Massen (einschließlich rotatorischer) sind bei beiden Versuchen gleichartig beteiligt und lassen sich folglich eliminieren. Geschwindigkeiten können ebenfalls ermittelt werden, da auch hierbei in einer Tabelle im Rechner zu den entsprechenden Wegen die jeweiligen Zeiten mit abgespeichert werden. Durch zwei Bremsversuche mit leerem Fahrkorb läßt sich also der Bremsweg bzw. die Bremsverzögerung bei beliebiger Last errechnen. Es besteht somit die Möglichkeit, vom leeren Fahrkorb eine Aussage über die Bremse unter Last zu machen. Außerdem kann man, wie beschrieben, die Verzögerung unter Lasterrechnen. Diese Verzögerung wiederum bestimmt den dynamischen Anteil bei der Treibfähigkeitsprüfung mit Last. Da diese Verzögerung berechenbar ist und die verzögerten Massen (Fahrkorb, Gegengewicht) bekannt sind, läßt sich somit auch der dynamische Anteil berechnen und durch eine zusätzlich aufgebrachte Kraft bei der Prüfung der Treibfähigkeit ohne Last ersetzen.

Mit Hilfe der beschriebenen Vorrichtung gemäß Fig. 7 bis 11 kann auch die Rutschfestigkeit (Treibfähigkeit) des Seilzugs bestimmt werden. Dazu ist die Zugstange des Kraftmeßsignalgebers der Fig. 7 oder 9 oder 10 mit einem oder mehreren Seilen 2 des Seilzugs mit Hilfe einer geeigneten Seilklemme 49 zu verbinden. Die Führungshülse des Kraftmeßsignalgebers wird über ein Gurtband 47 und ein Querholz 48 an einem Festpunkt, zweckmäßig an der den Aufzugsschacht abschließenden Decke 11 befestigt. Durch Drehen des Handrades oder Bewegen des Antriebes ist bei der Rutschprüfung solange 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. Das einsetzende Rutschen kann visuell z.B. durch Verschiebung aufgebrachter Markierungen oder durch Auswertung der Signale des ersten mit dem Seilzug und des zweiten mit der Treibscheibe verbindbaren Wegstreckenaufnehmers bestimmt werden.

Die Bestimmung der Treibfähigkeit ist auch noch auf folgende Weise mit der beschriebenen Vorrichtung durchführbar :

Die beiden Wegstreckenaufnehmer sind jeweils mit der Treibscheibe und einem Tragseil bewegungsverbunden. Außerdem ist die Steuerleitung 9 entsprechend an der Aufzugssteuerung angeschlossen. Der Aufzug wird nun aus voller Fahrt mit maximaler Bremswirkung verzögert. Die Weggeber erfassen ab dem Zeitpunkt der Verzögerungseinleitung die zurückgelegten Wege, die im Rechner mit den dazugehörigen Zeiten in einer Tabelle abgespeichert werden. Durch Auswertung dieser Tabellen läßt sich dann feststellen, ob, bzw. wie weit das Tragseil über die Treibscheibe gerutscht ist. Weiterhin läßt sich ermitteln, bei welcher Verzögerung die Haftreibung überwunden und das Rutschen eingesetzt hat und bei welcher Verzögerung die Seile wieder relativ zur Treibscheibe zum Stehen gekommen sind (Übergang Gleitreibung zur Haftreibung). Da die verzögerten Massen, (Seile, Fahrkorb und Gegengewicht) bekannt

sind bzw. bestimmt werden können, kann man folglich von den Verzögerungen direkt auf die entsprechenden Kräfte hochrechnen. Es läßt sich also auch bestimmen, ab welcher Last der Aufzug abrutscht und bei welcher Last wieder Haftreibung vorliegt.

Um Wegeunterschiede erfassen zu können, müssen beide Wegeaufnehmer entweder für gleiche Strecken gleiche Impulse abgeben oder mit einem Korrekturfaktor synchronisiert werden. Die beiden Wegemesser werden bei jedem Meßvorgang erneut automatisch kalibriert. Erreicht wird dies folgendermaßen : Zu Beginn des Bremsvorgangs also, bevor die Bremse eingefallen ist, bewegt sich der Aufzug mit nahezu konstanter Geschwindigkeit. Zwischen Tragseil und Treibscheibe wirken keine zusätzlichen Kräfte. Beide Wegemesser legen den gleichen Weg zurück. Werden die Anzahl der Impulse der beiden Wegemesser jetzt in Relation zueinander gesetzt, so ist dieser Quotient der Synchronisationsfaktor der beiden Wegemesser. Diese Synchronisation wird z.B. per Software realisiert.

Die beschriebene Vorrichtung ist ferner in der Lage, die Steuerschaltung des Aufzugs zu überprüfen, indem die zeitliche Abfolge der Steuersignale 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 weist eine Reihe von zum Teil als Software-Lösung realisierte Funktionseinrichtungen auf. Eine Funktionseinrichtung ist für die Bestimmung der Geschwindigkeits- und/oder Beschleunigungswerten vorgesehen. Die Messung der Geschwindigkeit kann durch Betätigung der Tastatur 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 Drucker ausgegeben werden. Um insbesondere auf unzulässige Prüfwerte aufmerksam zu machen, kann der im Schnittstellenbaustein 14 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 Rechner beim Auftreten eines externen Ereignisses, z.B. Weiterrücken 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. In der oben beschriebenen Ausführung wurden die zu messenden Werte unmittelbar in digitale Signale umgewandelt. Es besteht alternativ 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 Auswerteinheit weiterverarbeiten.

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 Rechner zu verwenden. Zusätzlich besteht die Möglichkeit den Datenaustausch zwischen Computer und Schnittstellenbaustein nicht über einen Ein-/Ausgabebaustein der Ein-/Ausgabeschnittstelle abzuwickeln, sondern auf Standardschnittstellen (seriell oder parallel) im Rechner zurückzugreifen.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung und das Verfahren geben die Möglichkeit die Fahrbewegung eines Aufzuges bezüglich der zurückgelegten Strecke und der dazugehörigen Zeit sehr fein zu erlassen. Beschleunigungen und Verzögerungen können in einem sehr feinen Zeitraster aufgezeichnet werden. Bei der Durchführung des Prüfverfahrens besteht die Möglichkeit den leeren Fahrkorb und das Gegengewicht abzubremesen oder zu beschleunigen, um aufgrund der gemessenen Bewegungsparameter Aussagen über die wirkenden Kräfte zu machen. Setzt man die Kräfte in Relation zum beladenen Aufzug, so können mit dem leeren Fahrkorb auf den Lastzustand rückgeschlossen werden.

Bei der Durchführung des Verfahrens in der Praxis kann der leere Fahrkorb bei der nach oben gerichteten Fahrt abgebremst werden, wobei eine Bedienungsperson vor und während der Verzögerung einen Wegstreckenaufnehmer 7 gegen das laufende Tragseil hält. Die Tatsache, ob das Tragseil auf der Treibscheibe rutscht oder nicht, kann in diesem Fall dadurch visuell beurteilt werden, daß man vor der Verzögerung die Stellung des Tragseiles auf der Treibscheibe mit Hilfe eines Striches markiert.

Es gibt jetzt folgende Möglichkeiten :

1. Die beim Abbremsen des Aufzuges gemessene Verzögerung ist größer oder gleich einem errechneten Grenzwert, wobei das Tragseil nicht über die Treibscheibe gerutscht ist. In diesem Fall ist die Haftreibung zwischen der Treibscheibe und dem Tragseil ausreichend, die Treibfähigkeit ist gewährleistet.
2. Die beim Abbremsen des Fahrkorbes gemessene Verzögerung liegt unter einem errechneten Grenzwert und das Tragseil ist über die Treibscheibe gerutscht. In diesem Fall ist die Haftreibung sowie die Treibfähigkeit ungenügend.
3. Die beim Abbremsen des Fahrkorbes gemessene Verzögerung liegt über einem errechneten

Grenzwert sowie das Tragseil ist über die Treibscheibe gerutscht. In diesem Fall ist die Bremse weicher einzustellen und der Versuch zu wiederholen.

4. Die beim Abbremsen des Fahrkorbes gemessene Verzögerung liegt unter einem errechneten Grenzwert, das Tragseil ist nicht über die Treibscheibe gerutscht. In diesem Fall ist die Bremse härter einzustellen und der Versuch gleichfalls zu wiederholen.

Durch das Verändern der Bremswirkung kann auf diese Art und Weise eine Aussage über die Treibfähigkeit der Treibscheibe unter Last getroffen werden, obwohl die Prüfung mit einem unbeladenen, bewegten Fahrkorb durchgeführt wird.

Bei einer Weiterbildung dieses Verfahrens wird nicht nur ein Wegstreckemesser 7 an das Tragseil, sondern ein ebensolcher Wegstreckemesser an die Treibscheibe gehalten. In Abhängigkeit von der Zeit werden also getrennt die Bewegungen von Treibscheibe und Seil erfaßt und aufgezeichnet.

Für die Überprüfung der Treibfähigkeit wird der leere Fahrkorb des Aufzuges entweder beschleunigt oder verzögert. Durch einen Vergleich der Bewegungen, insbesondere durch einen Vergleich der beiden Bewegungskurven läßt sich nicht nur feststellen, ob, sondern auch um wieviel das Tragseil über die Treibscheibe gerutscht ist. Es läßt sich somit durch Auswertung des Rutschweges in Abhängigkeit von der Verzögerung oder Beschleunigung eine Aussage über das dynamische Verhalten der Treibfähigkeit unter Last machen.

Erreicht wird dies dadurch, daß während des Bremsvorganges z.B. der doppelte Wegstreckenaufnehmer gemäß Fig. 12 gleichzeitig an die Treibscheibe und an ein Seil gehalten wird.

Die Bremse des Aufzuges wird durch einen ständig unter Strom stehenden Bremsmagneten in der Bereitschaftsstellung gehalten. Unterbricht man für das Prüfungsverfahren die Stromzufuhr zum Bremsmagneten, so setzt die Bremse ein. Die gewollte Unterbrechung der Stromzufuhr für den Magneten kann als Trigger für den Start des Meßvorganges benutzt werden.

Der kurze Zeitraum zwischen der Unterbrechung der Stromzufuhr und dem nachfolgenden Eingreifen der Bremse kann zum synchronisieren der Wegstreckenaufnehmer für die Treibscheibe und für das Seil benutzt werden. Während dieses kurzen Zeitraumes liegt eine konstante Geschwindigkeit bei beiden Teilen vor. In diesem Zeitraum werden die beiden, dem Tragseil und der Treibscheibe zugeordneten Wegstreckemesser dadurch synchronisiert, daß man die Anzahl der Zählimpulse des einen Wegstreckmessers im Vergleich zu denjenigen des zweiten Messers setzt. Der so ermittelte Faktor dient zur Umrechnung von Zählimpulsen beider Aufnehmer in Strecken. Eventuelle Fertigungstoleranzen zwischen den beiden Wegstreckmessern sowie unterschiedliche Abnutzungen werden selbsttätig eliminiert.

Die bei der Überprüfung des Aufzuges durch die beiden Wegstreckenmesser aufgezeichneten Kurven können miteinander verglichen werden. Im Anfangsbereich decken sie sich, da vor dem Einfallen der Bremse das Trageil mit Haftreibung an der Treibscheibe anliegt. Durch die dann einsetzende Verzögerung steigt die Kraft im Trageil an, bis schließlich der Punkt erreicht wird, an dem diese Kraft die Haftreibung überwindet und das Trageil auf der Treibscheibe rutscht.

Ab diesem Zeitpunkt divergieren die beiden aufgezeichneten Kurven des Trageiles und der Treibscheibe voneinander. Außerdem erfährt der Fahrkorb in diesem Zeitpunkt eine weniger starke Verzögerung, da der Schwellwert der Haftreibung überwunden wurde und sich diese Energie in Gleitreibung umsetzt. Gleichzeitig wird die Treibscheibe stärker gebremst, da die antreibende Kraft des Trageiles auf die Treibscheibe um den zwischen Haftreibung und Gleitreibung liegenden Differenzbetrag reduziert wird.

Praktisch gesehen wird das Prüfungsverfahren folgendermaßen durchgeführt :

1. Man stellt die Bremskraft der Bremse möglichst hoch ein, sie wirkt über das Getriebe auf die Treibscheibe.
2. Der leere Fahrkorb wird in Bewegung gesetzt, worauf die Bremse nach Unterbrechung des Bremsmagneten zu arbeiten beginnt und die Bewegungsparameter von Treibscheibe und Trageil getrennt aufgezeichnet werden.
3. Ist das Trageil gegenüber der Treibscheibe gerutscht, so wird durch einen Vergleich der aufgezeichneten Bewegungsparameter die Treibfähigkeit berechnet und ausgegeben.
4. Ist das Trageil nicht auf der Treibscheibe gerutscht, lag aber die Verzögerung über einem vorgegebenen Grenzwert, so wird die Mindesttreibfähigkeit berechnet und ausgegeben.
5. Ist das Trageil nicht über der Treibscheibe gerutscht, lag jedoch die Verzögerung unter einem vorgegebenen Grenzwert, so ist der Versuch mit einer in ihrer Wirkung verstärkten Bremse zu wiederholen.

Patentansprüche

1. Sicherheitsprüfvorrichtung mit einer Einrichtung zum Erfassen physikalischer Kenngrößen zum Prüfen der Treibfähigkeit und Wirksamkeit einer Aufzugsbremse und/oder einer Fangvorrichtung eines Treibscheibenaufzugs, der wenigstens einen über eine Treibscheibe (1) geführten Seilzug aufweist, an dessen einem Ende ein Fahrkorb (3) und an dessen anderem Ende ein Gegengewicht (4) hängt, von einem durch eine elektrische Steuerung gesteuerten, auf die Treibscheibe (1) arbeitenden Antriebsmotor (5) angetrieben wird und eine mit der Treibscheibe verbundene und durch die Steuerschaltung (46) gesteuerte Brems-

vorrichtung umfaßt,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Einrichtung eine Auswerteeinheit (6) mit einem Zeitgeber und zum Prüfen der Treibfähigkeit einen mit dem Seilzug (2) und einen mit der Treibscheibe (1) in Verbindung stehenden Wegstreckenaufnehmer (7, 18) und/oder einen mit dem Seilzug und einem Festpunkt verbundenen Kraftmeßsignalgeber (8), zum Prüfen der Wirksamkeit der Aufzugsbremse und der Fangvorrichtung wenigstens einen mit dem Seilzug (2) und/oder der Treibscheibe (1) in Verbindung stehenden Wegstreckenaufnehmer (7, 18) aufweist, wobei Wegstreckenaufnehmer (7, 18) und Kraftmeßsignalgeber (8) an Eingängen der Auswerteeinheit (6) angeschlossen sind und die Auswerteeinheit weitere mit Schaltpunkten der Steuerschaltung (46), an denen den Bewegungsablauf des Aufzugs steuernde Steuersignale anliegen, verbindbare Eingänge bereitstellt und eine Anzeigeeinrichtung (36) für die Darstellung von Auswertungsergebnissen aufweist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Auswerteeinheit (6) eine Einrichtung für die Bestimmung von Geschwindigkeits- und/oder Beschleunigungswerten aufweist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Auswerteeinheit (6) eine Einrichtung zur Triggerung von Auswertungsvorgängen, z.B. der Bestimmung von Strecken, Geschwindigkeiten und Beschleunigungen durch Signale der Steuerschaltung (46) aufweist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Auswerteeinheit (6) Eingabeschalter (37) zur Triggerung von Auswertungsvorgängen, z.B. der Bestimmung von Strecken-, und/oder Geschwindigkeitswerten aufweist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Anzeigeeinrichtung eine Bildschirmanzeigeeinrichtung (36) ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Auswerteeinheit (6) eine Anzeigeeinrichtung (36) für die Darstellung von Fahrweglängen, Geschwindigkeits- und/oder Beschleunigungswerten aufweist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Auswerteeinheit (6) eine Anzeigevorrichtung (36) für die Angabe von Bedienungshinweisen für den Benutzer der Vorrichtung aufweist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteeinheit (6) in Abhängigkeit von Auswertungsergebnissen aktivierbare Warnsignaleinrichtungen aufweist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Warnsignaleinrichtungen Tonsignaleinrichtungen sind. 5
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Wegstreckenaufnehmer (7, 18) eine entsprechend der zu messenden Wegstreckenlänge verdrehbare Lochscheibe (19) und wenigstens eine die Lochscheibe abtastende Lichtschranke (25, 26) aufweist. 10
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Bestimmung der Drehrichtung die Lichtschranke als Doppellichtschranke (25, 26) ausgebildet ist. 15
12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lochscheibe (19) durch eine gegen den Seilzug (2) gedrückte Antriebsrolle (21) und/oder durch die Treibscheibe angetrieben ist. 20
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Antriebsrolle (21) eine Führungsrille (22) für ein Tragseil des Seilzugs (2) aufweist. 25
14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Antriebsrolle (21) aus Kunststoff besteht. 30
15. Vorrichtung nach Anspruch 1-14, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kraftmeßsignalgeber (8) ein Federmeßgeber ist. 35
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Federmeßgeber wenigstens eine geführte Spiralfeder (28) oder Tellerfeder (38) aufweist. 40
17. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Federwegänderung durch einen Wegstreckenaufnehmer (32) erfaßbar ist. 45
18. Vorrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Wegstreckenaufnehmer (32) einen mit regelmäßig angeordneten Lichtdurchlaßfenstern (20') versehenen Kodierstreifen (35) für die Abtastung durch wenigstens eine Lichtschranke aufweist. 50
19. Vorrichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kodierstreifen (35) ein Blechstreifen mit regelmäßig angeordneten Bohrungen ist. 55

20. Vorrichtung nach Anspruch 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kodierstreifen (35) durch eine Doppellichtschranke (25", 26") abgetastet wird.

21. Vorrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Wegstreckenaufnehmer eine entsprechend der Federweglängenänderung verdrehbare Lochscheibe (19) oder Meßuhr (50) für die Abtastung durch wenigstens eine Lichtschranke, vorzugsweise durch eine Doppellichtschranke, aufweist.

22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Auswerteeinheit (6) einen Rechner z.B. einen Personalcomputer (12) umfaßt.

23. Vorrichtung nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Auswerteeinheit (6) einen einer Ein-/Ausgabeschnittstelle (13) des Personalcomputers (12) vorgeschalteten Schnittstellenbaustein (14) für eine Vorverarbeitung der Signale der Steuereinrichtung und der Meßsignale des Weggebers (7, 18) bzw. des Kraftmeßsignalgebers (8) aufweist.

24. Vorrichtung nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schnittstellenbaustein (14) eingangsseitig Optokoppler für eine galvanische Trennung der Steuerschaltung von dem Schnittstellenbaustein aufweist.

25. Vorrichtung nach Anspruch 23 oder 24, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schnittstellenbaustein (14) Operationsverstärker und Schmitt-Trigger für die Pegelanpassung der Steuersignale aufweist.

26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 23 bis 25, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schnittstellenbaustein (14) zur Impulsformung der Weg- bzw. Kraftmeßsignale einen Schmitt-Trigger aufweist, dessen Aufgang an einen Monoflop mit geringer Impulsbreite gelegt ist.

27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 23 bis 26, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schnittstellenbaustein (14) eine Logikschaltung zur Bestimmung der Bewegungsrichtung des Aufzugs bzw. der Richtung des Federwegs aufweist.

28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 23 bis 27, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schnittstellenbaustein (14) einen Tonsignalgeber enthält.

29. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 23 bis 28, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ein-/Ausgabeschnittstelle (13) einen Decoder-, einen Parallel-Ein-/Ausgabe- und einen Zeitgeberbaustein enthält.

30. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 23 bis 29, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schnittstellenbaustein (14) mit der Steuerschaltung über ein abgeschirmtes Kabel verbunden ist.

5

31. Vorrichtung nach Anspruch 30, **dadurch gekennzeichnet**, daß das abgeschirmte Kabel steuerungssseitig mit einem Diagnosestecker versehen ist.

10

32. Vorrichtung nach Anspruch 31, **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.

15

33. Verfahren zur Sicherheitsprüfung der Treibfähigkeit eines Treibscheibenaufzugs, bei welchem ein Antriebsmotor (5) eine Treibscheibe (1) mit wenigstens einem über diese geführten Seilzug (2) antreibt, an dessen einem Ende ein Fahrkorb (3) und an dessen anderem Ende ein Gegengewicht (4) hängt, und bei welchem eine Steuerschaltung (46) den Antriebsmotor (5) und eine mit der Treibscheibe (1) verbundene Bremsvorrichtung (5) steuert,

20

dadurch gekennzeichnet,

daß das Seil und damit auch der leere Fahrkorb (3) und das Gegengewicht (4) während des normalen Fahrbetriebes des Aufzugs gezielt beschleunigt oder verzögert und dabei getrennt die Bewegungsparameter des Seiles (2) und der Treibscheibe (1) in Abhängigkeit von der Zeit erfaßt werden.

25

30

34. Verfahren nach Anspruch 33, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bewegungsparameter von Seil (2) und Treibscheibe (1) mit einem vorgegebenen Grenzbewegungsparameter verglichen werden, wobei beim überschreiten dieses Grenzwertes die Treibfähigkeit der Treibscheibe (1) auf jeden Fall erfüllt ist.

35

40

35. Verfahren nach Anspruch 33 oder 34 **dadurch gekennzeichnet**, daß bei unterschiedlichen Bewegungsparametern von Seil (2) und Treibscheibe (1) aufgrund des gemessenen Unterschiedes die Treibfähigkeit der Treibscheibe bestimmt wird.

45

Claims

50

1. Safety testing device having a facility for measuring physical characteristics for testing the driveability and efficiency of a lift brake and/or a capture device of a driving pulley lift which has at least one cable pull, which is guided over a driving pulley (1) and which has suspended at one end a car (3) and at the other end a counterweight (4), is driven by a drive motor (5) which is controlled by an electrical control circuit and works on the driving pulley (1)

55

and includes a braking device which is connected to the driving pulley and controlled by the control circuit (46), characterised in that the facility has an evaluation unit (6) with a timer and, for testing the driveability, a displacement sensor (7) connected to the cable pull (2) and a displacement sensor (18) connected to the driving pulley (1) and/or a dynamometer transducer (8) connected to the cable pull and to a fixed point, and, for testing the efficiency of the lift brake and of the capture device, at least one displacement sensor (7, 18) connected to the cable pull (2) and/or the driving pulley (1), the displacement sensors (7, 18) and dynamometer transducer (8) being connected to inputs of the evaluation unit (6), and the evaluation unit providing further inputs, which can be connected to switching points of the control circuit (46), to which switching points control signals controlling the sequence of motions of the lift are applied, and having a display device (36) for representing evaluation results.

2. Device according to Claim 1, characterised in that the evaluation unit (6) has a facility for determining values of speed and/or acceleration.

3. Device according to Claim 1 or 2, characterised in that the evaluation unit (6) has a facility for triggering evaluation operations, for example the determination of distances, speeds and accelerations by means of signals of the control circuit (46).

4. Device according to one of Claims 1 to 3, characterised in that the evaluation unit (6) has input switches (37) for triggering evaluation operations, for example the determination of values of distance and/or speed.

5. Device according to Claim 4, characterised in that the display device is a display screen (36).

6. Device according to Claim 4 or 5, characterised in that the evaluation unit (6) has a display device (36) for representing distances travelled and values of speed and/or acceleration.

7. Device according to one of Claims 4 to 6, characterised in that the evaluation unit (6) has a display device (36) for providing operating instructions to the user of the device.

8. Device according to one of Claims 1 to 7, characterised in that the evaluation unit (6) has warning signal devices which can be activated as a function of evaluation results.

9. Device according to Claim 8, characterised in that the warning signal devices are sound signalling devices.

10. Device according to one of Claims 1 to 9, characterised in that the displacement sensor (7, 18) has an aperture disc (19) which can be rotated in accordance with the length of displacement to be measured, and at least one light barrier (25, 26) scanning the aperture disc. 5
11. Device according to Claim 10, characterised in that the light barrier is constructed as a double light barrier (25, 26) in order to determine the direction of rotation. 10
12. Device according to Claim 10 or 11, characterised in that the aperture disc (19) is driven by a driving sheave (21) pressed against the cable pull (2) and/or by the driving pulley. 15
13. Device according to Claim 12, characterised in that the driving sheave (21) has a guide groove (22) for a bearer cable of the cable pull (2). 20
14. Device according to Claim 12 or 13, characterised in that the driving sheave (21) consists of plastic.
15. Device according to Claims 1-14, characterised in that the dynamometer transducer (8) is a spring transducer. 25
16. Device according to Claim 15, characterised in that the spring transducer has at least one guided helical spring (28) or disc spring (38). 30
17. Device according to Claim 14 or 16, characterised in that the change in spring excursion can be measured by a displacement sensor (32). 35
18. Device according to Claim 17, characterised in that the displacement sensor (32) has a coding strip (35), provided with regularly arranged light transmission windows (20'), for scanning by at least one light barrier. 40
19. Device according to Claim 18, characterised in that the coding strip (35) is a sheet metal strip with regularly arranged bores. 45
20. Device according to Claim 18 or 19, characterised in that the coding strip (35) is scanned by a double light barrier (25", 26"). 50
21. Device according to Claim 17, characterised in that for the purpose of scanning by at least one light barrier, preferably by a double light barrier, the displacement sensor has an aperture disc (19) or clock gauge (50) which can be rotated in accordance with the change in the length of spring excursion. 55
22. Device according to one of Claims 1 to 21, characterised in that the evaluation unit (6) includes a computer, for example a personal computer (12).
23. Device according to Claim 22, characterised in that, for the purpose of preprocessing the signals of the control device and the measuring signals of the displacement sensor (7, 18) or of the dynamometer transducer (8), the evaluation unit (6) has an interface chip (14) connected upstream of an input/output interface (13) of the personal computer (12).
24. Device according to Claim 23, characterised in that on the input side the interface chip (14) has an optocoupler for isolating the control circuit electrically from the interface chip.
25. Device according to Claim 23 or 24, characterised in that the interface chip (14) has operational amplifiers and Schmitt triggers for adapting the level of the control signals.
26. Device according to one of Claims 23 to 25, characterised in that for the purpose of pulse shaping the displacement-measuring or force-measuring signals the interface chip (14) has a Schmitt trigger whose output is applied to a monostable multivibrator of small pulse width.
27. Device according to one of Claims 23 to 26, characterised in that the interface chip (14) has a logic circuit for determining the direction of motion of the lift or the direction of the spring excursion.
28. Device according to one of Claims 23 to 27, characterised in that the interface chip (14) incorporates a sound transducer.
29. Device according to one of Claims 23 to 28, characterised in that the input/output interface (13) incorporates a decoder chip, a parallel input/output chip and a timer chip.
30. Device according to one of Claims 23 to 29, characterised in that the interface chip (14) is connected to the control circuit via a screened cable.
31. Device according to Claim 30, characterised in that the screened cable is provided on the control side with a diagnostic connector.
32. Device according to Claim 31, characterised in that an adaptor cable is provided with a diagnostic socket on one side and has terminals on the other side which provide the connection to measuring points of the control.
33. Process for testing the safety of the driveability of a driving pulley lift, in which a drive motor (5) drives a driving pulley (1) having at least one cable pull (2),

which is guided over the pulley and which has suspended at one end a car (3) and at the other end a counterweight (4), and in which a control circuit (46) controls the drive motor (5) and a braking device (5) connected to the driving pulley (1), characterised in that the cable and thus also the empty car (3) and the counterweight (4), during normal travel operation of the lift, are purposefully accelerated or retarded and in this case the motion parameters of the cable (2) and of the driving pulley (1) are measured separately as a function of time.

34. Process according to Claim 33, characterised in that the motion parameters of cable (2) and driving pulley (1) are compared with a prescribed limiting motion parameter, the driveability of the driving pulley (1) being fulfilled in any event on overshooting of this limiting value.

35. Process according to Claim 33 or 34, characterised in that given different motion parameters of cable (2) and driving pulley (1), the driveability of the driving pulley is determined on the basis of the measured difference.

Revendications

1. Dispositif pour effectuer des tests de sécurité comportant un dispositif de détection de paramètres physiques pour tester la capacité motrice et l'efficacité d'un dispositif de freinage d'ascenseur et/ou d'un dispositif d'arrêt d'un ascenseur à poulie motrice qui présente au moins un entraînement par câbles guidé par une poulie motrice (1) et à l'une des extrémités duquel est suspendue une cabine d'ascenseur (3) tandis qu'un contrepoids (4) est suspendu à son autre extrémité, qui est entraîné par un moteur (5) commandé par un circuit électrique de commande et agissant sur la poulie motrice (1), et qui comprend un dispositif de freinage relié à la poulie motrice et commandé par le circuit de commande (46), **caractérisé** en ce que le dispositif comporte une unité de traitement (6) avec une horloge et, pour tester la capacité motrice, un capteur de déplacement (7) relié à l'entraînement par câbles (2) et un capteur de déplacement (18) relié à la poulie motrice (2) et/ou un transmetteur de signal de force (8) relié à l'entraînement par câbles et à un point fixe, pour tester l'efficacité du dispositif de freinage d'ascenseur et du dispositif d'arrêt, au moins un capteur de déplacement (7, 18) relié à l'entraînement par câbles (2) et/ou à la poulie motrice (1), le capteur de déplacement (7, 18) et le transmetteur de signal de force (8) étant connectés à des entrées de l'unité de traitement (6) et l'unité de traitement (6) présentant d'autres entrées pouvant être reliées à des points de commutation du circuit de commande

(46) par lesquels passent les signaux commandant le déplacement de l'ascenseur et un dispositif d'affichage (36) pour visualiser des résultats de traitement.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé** en ce que l'unité de traitement (6) présente un dispositif pour déterminer des valeurs de vitesse et/ou d'accélération.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé** en ce que l'unité de traitement (6) présente un dispositif pour déclencher des opérations de traitement, par exemple la détermination de parcours, de vitesses et d'accélération, par des signaux du circuit de commande (46).

4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé** en ce que l'unité de traitement (6) présente un clavier d'entrée (37) pour déclencher des opérations d'évaluation, par exemple la détermination de valeurs de parcours et/ou de vitesses.

5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé** en ce que le dispositif d'affichage est un écran (36).

6. Dispositif selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé** en ce que l'unité de traitement (6) présente un dispositif d'affichage (36) pour visualiser des longueurs de courses de déplacement, des valeurs de vitesse et/ou d'accélération.

7. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 6, **caractérisé** en ce que l'unité de traitement (6) présente un dispositif d'affichage (36) pour indiquer des instructions de commande destinées à l'utilisateur du dispositif.

8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé** en ce que l'unité de traitement (6) présente des dispositifs générateurs de signaux avertisseurs qui peuvent être déclenchés en fonction de résultats de traitement.

9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé** en ce que les dispositifs générateurs de signaux avertisseurs sont des dispositifs générateurs de signaux audio.

10. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé** en ce que le capteur de déplacement (7, 18) présente un disque perforé (19) pouvant tourner en fonction de la longueur du déplacement à mesurer et au moins un barrage photoélectrique (25, 26) balayant le disque perforé.

11. Dispositif selon la revendication 10, **caractérisé** en ce que pour déterminer le sens de rotation, le barrage photoélectrique est réalisé sous forme de bar-

rage photoélectrique double (25, 26).

12. Dispositif selon la revendication 10 ou 11, **caracté-**
risé en ce que le disque perforé (19) est entraîné
par une poulie (21) pressée contre l'entraînement
par câbles (2) et/ou par la poulie motrice. 5
13. Dispositif selon la revendication 12, **caracté-**
risé en ce que la poulie d'entraînement (21) présente une
gorge de guidage (22) pour un câble porteur de
l'entraînement par câbles (2). 10
14. Dispositif selon la revendication 12 ou 13, **caracté-**
risé en ce que la poulie d'entraînement (21) est en
matière plastique. 15
15. Dispositif selon la revendication 1 à 14, **caracté-**
risé en ce que le transmetteur de signal de force (8) est
un transmetteur à ressort. 20
16. Dispositif selon la revendication 15, **caracté-**
risé en ce que le transmetteur à ressort présente au moins
un ressort spiral (28) ou un ressort Belleville (38)
guidé. 25
17. Dispositif selon la revendication 14 ou 16, **caracté-**
risé en ce que la modification de la course du res-
sort peut être détectée par un capteur de
déplacement (32). 30
18. Dispositif selon la revendication 17, **caracté-**
risé en ce que le capteur de déplacement (32) présente
une bande de codage (35) qui est pourvue de fenê-
tres (20') pour le passage de la lumière disposées
régulièrement et est destinée à être balayée par au
moins un barrage photoélectrique. 35
19. Dispositif selon la revendication 18, **caracté-**
risé en ce que la bande de codage (35) est une bande de
tôle pourvue de trous disposés régulièrement. 40
20. Dispositif selon la revendication 18 ou 19, **caracté-**
risé en ce que la bande de codage (35) est balayée
par un barrage photoélectrique double (25", 26"). 45
21. Dispositif selon la revendication 17, **caracté-**
risé en ce que le capteur de déplacement présente un dis-
que perforé (19) ou palpeur à cadran (50) qui peut
tourner en fonction de la modification de la course
du ressort et est destiné à être balayé par au moins
un barrage photoélectrique, de préférence par un
barrage photoélectrique double. 50
22. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 21,
caracté-
risé en ce que l'unité de traitement (6) com-
prend un calculateur, par exemple un ordinateur
personnel (12). 55
23. Dispositif selon la revendication 22, **caracté-**
risé en

ce que l'unité de traitement (6) présente un compo-
sant-interface (14) monté en amont d'une interface
d'entrée / de sortie (13) de l'ordinateur personnel
(12) et destiné à un traitement préalable des
signaux du dispositif de commande et des signaux
de mesure, du capteur de déplacement (7, 18) ou
du transmetteur de signal de force (8).

24. Dispositif selon la revendication 23, **caracté-**
risé en ce que le composant-interface (14) présente côté
entrée des optocoupleurs pour une séparation gal-
vanique du circuit de commande par rapport au
composant-interface.
25. Dispositif selon la revendication 23 ou 24, **caracté-**
risé en ce que le composant-interface (14) pré-
sente des amplificateurs opérationnels et des
triggers de Schmitt pour l'adaptation des niveaux
des signaux de commande.
26. Dispositif selon l'une des revendications 23 à 25,
caracté-
risé en ce que le composant-interface (14)
présente un trigger de Schmitt pour la conformation
des impulsions des signaux de déplacement et de
force dont la sortie est placée sur une bascule
monostable de faible largeur d'impulsions.
27. Dispositif selon l'une des revendications 23 à 26,
caracté-
risé en ce que le composant-interface (14)
présente un circuit logique pour déterminer la direc-
tion de déplacement de l'ascenseur et la direction
de la course du ressort.
28. Dispositif selon l'une des revendications 23 à 27,
caracté-
risé en ce que le composant-interface (14)
comprend un transmetteur de signal audio.
29. Dispositif selon l'une des revendications 23 à 28,
caracté-
risé en ce que l'interface d'entrée / de sor-
tie (13) comprend un décodeur, un composant
d'entrée / de sortie parallèle et une horloge.
30. Dispositif selon l'une des revendications 23 à 29,
caracté-
risé en ce que le composant-interface (14)
est relié au circuit de commande par un câble
blindé.
31. Dispositif selon la revendication 30, **caracté-**
risé en ce que le câble blindé est pourvu côté commande
d'une fiche de diagnostic.
32. Dispositif selon la revendication 31, **caracté-**
risé en ce qu'un câble-adaptateur est pourvu d'un côté
d'une douille de diagnostic et est équipé de l'autre
côté de bornes qui établissent la liaison avec des
points de mesure de la commande.
33. Procédé pour effectuer des tests de sécurité de la
capacité motrice d'un ascenseur à poulie motrice,

dans lequel un moteur d'entraînement (5) entraîne une poulie motrice (1) avec au moins un entraînement par câbles (2) guidé par celle-ci et à l'une des extrémités duquel est suspendue une cabine d'ascenseur (3) tandis qu'un contrepoids (4) est suspendu à son autre extrémité et dans lequel un circuit de commande (46) commande le moteur d'entraînement (5) et un dispositif de freinage (5) relié à la poulie motrice (1),

caractérisé en ce que le câble et partant, également la cabine d'ascenseur (3) vide et le contrepoids (4) sont accélérés ou ralentis de manière appropriée pendant le déplacement normal de l'ascenseur et les paramètres de déplacement du câble (2) et de la poulie motrice (1) sont détectés séparément en fonction du temps.

34. Procédé selon la revendication 33, **caractérisé** en ce que les paramètres de déplacement du câble (2) et de la poulie motrice (1) sont comparés à un paramètre de déplacement limite prédéterminé, la capacité motrice de la poulie motrice (1) étant dans tous les cas assurée lorsque cette valeur limite est dépassée.

35. Procédé selon la revendication 33 ou 34, **caractérisé** en ce que lorsque les paramètres de déplacement du câble (2) et de la poulie motrice (1) sont différents, la capacité motrice de la poulie motrice est déterminée sur la base de la différence mesurée.

35

40

45

50

55

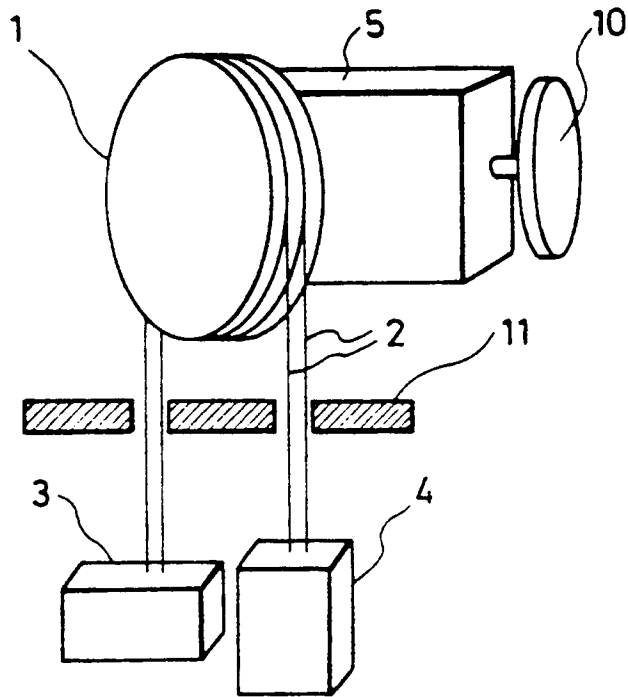


FIG.1

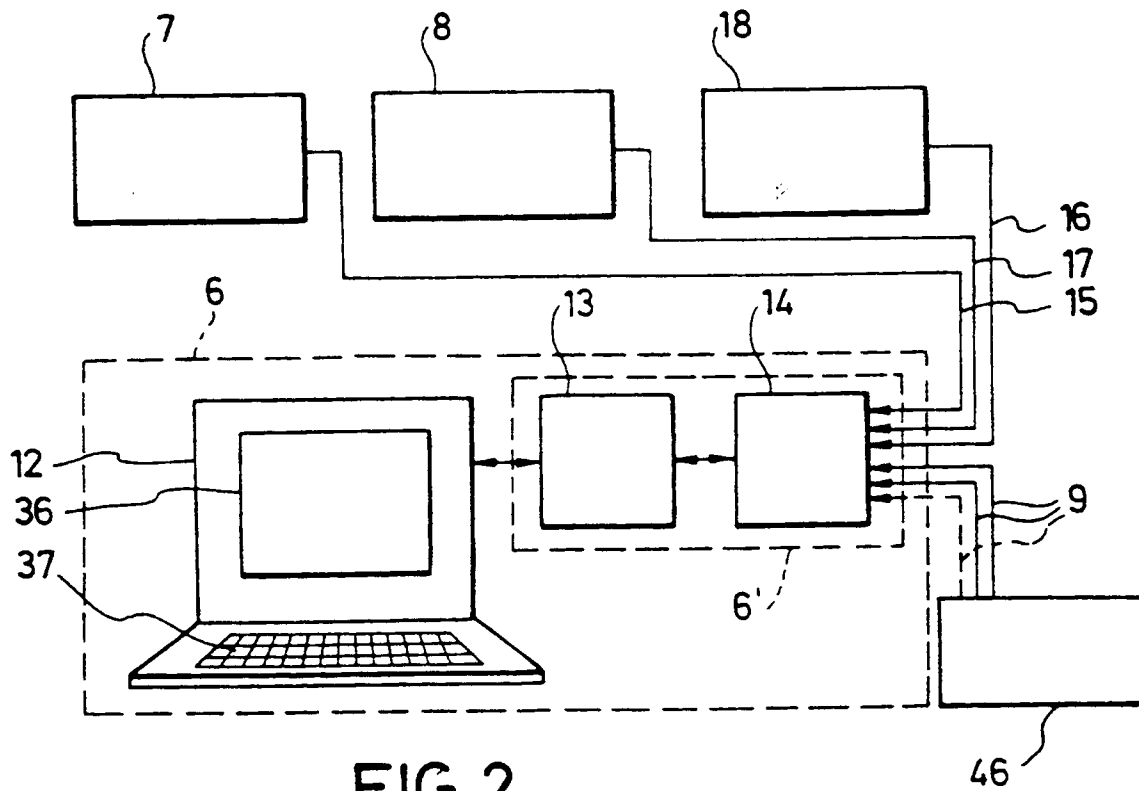


FIG.2

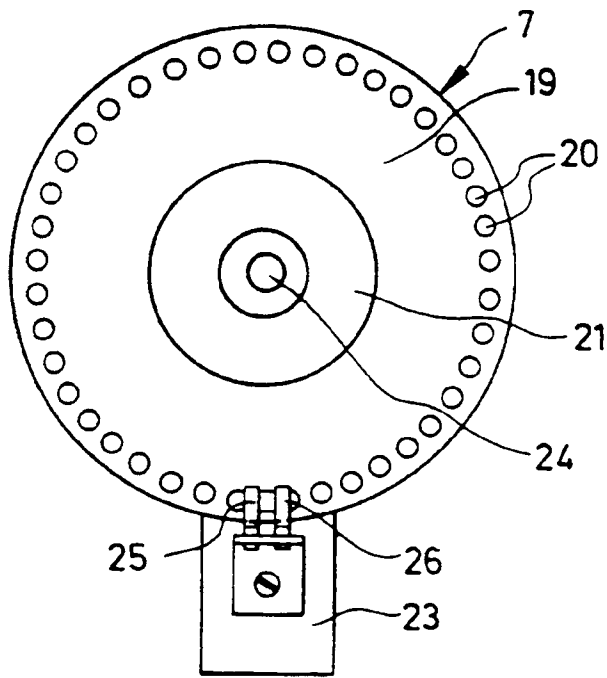


FIG. 3

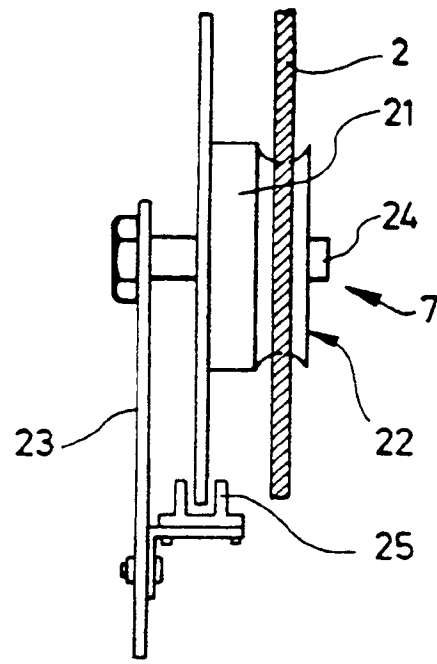


FIG. 4

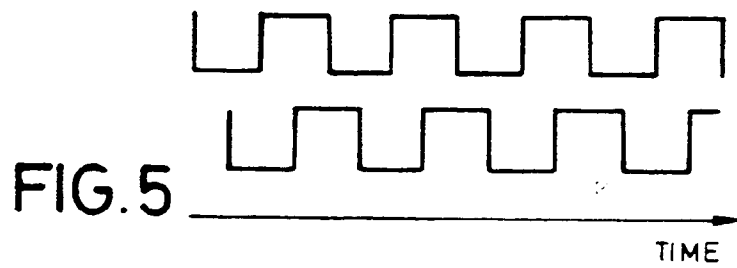


FIG. 5

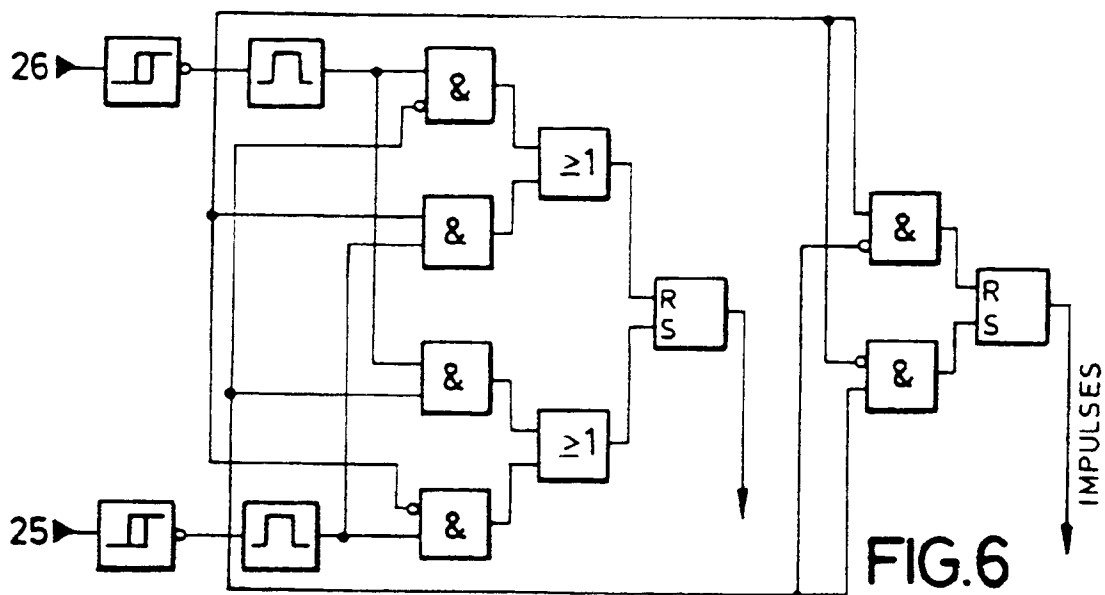


FIG. 6

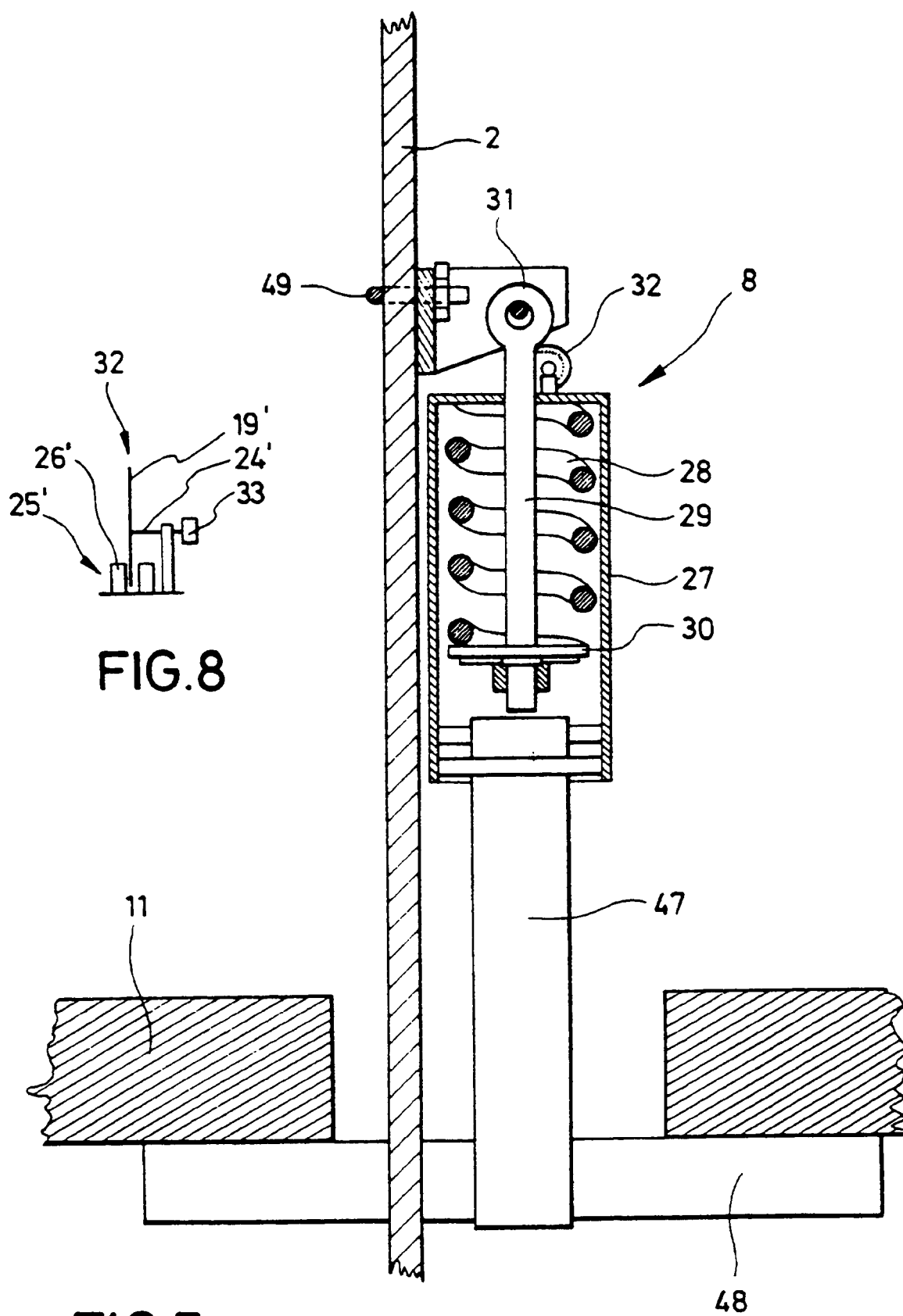


FIG.7

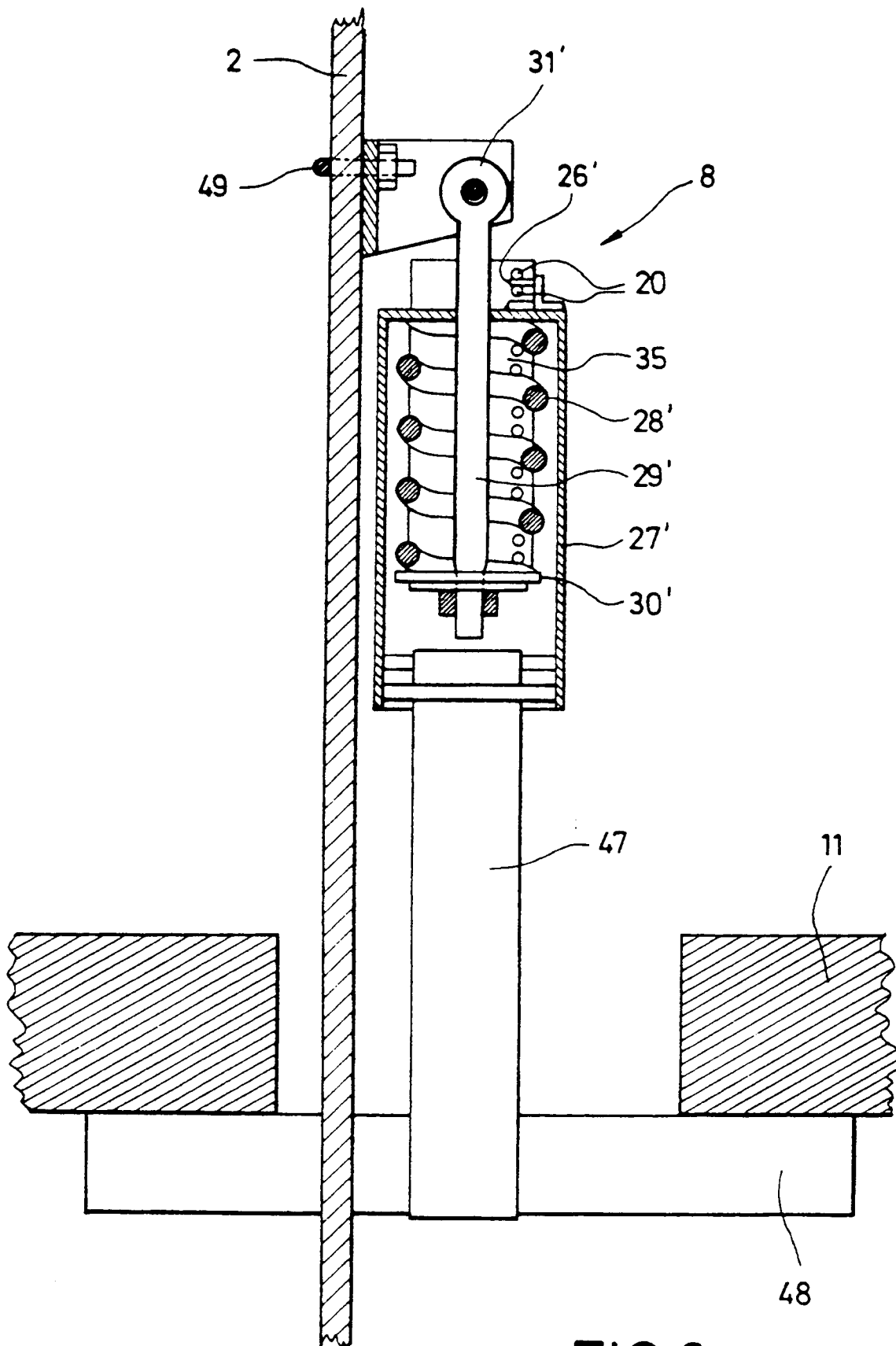


FIG.9

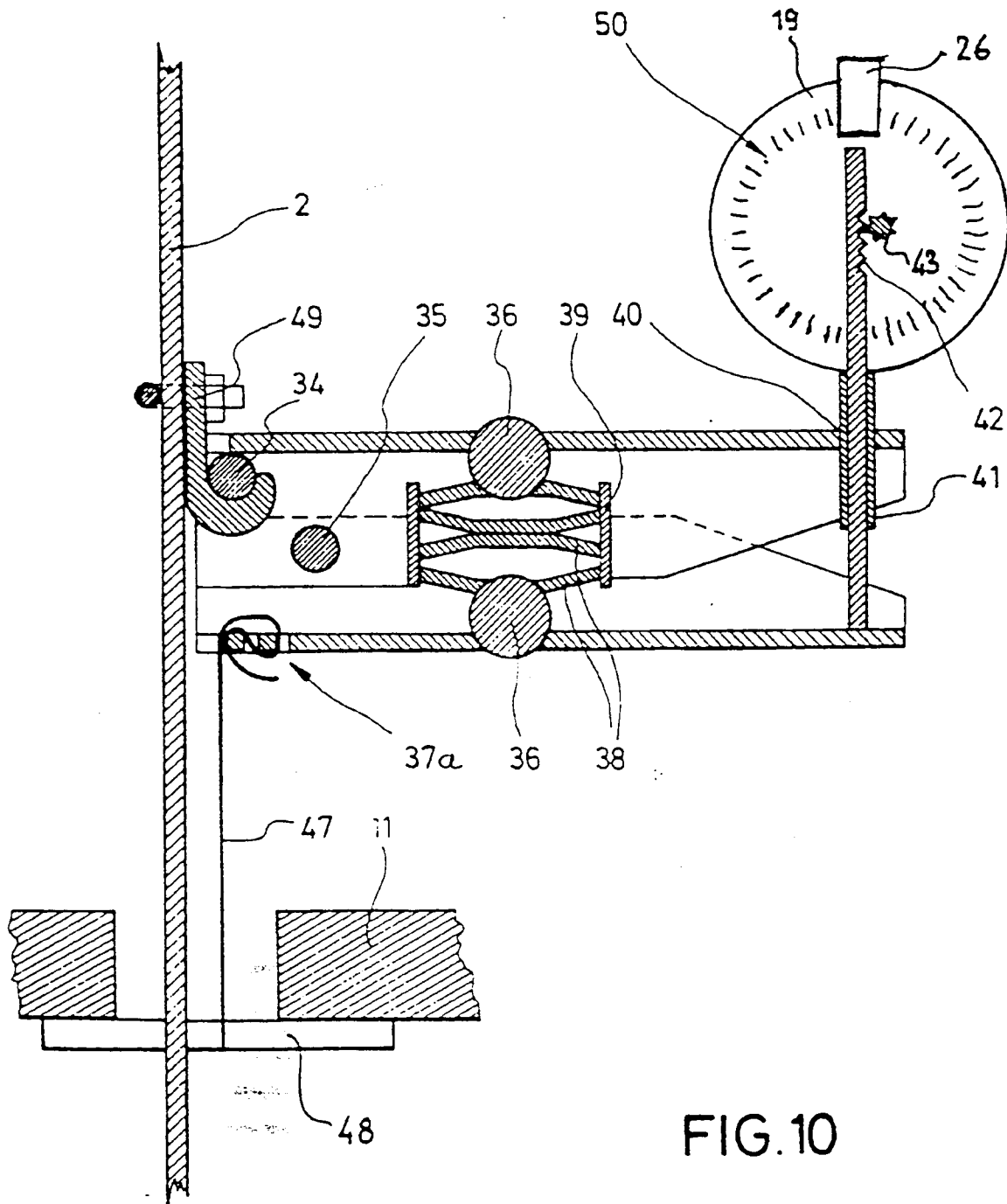


FIG.10

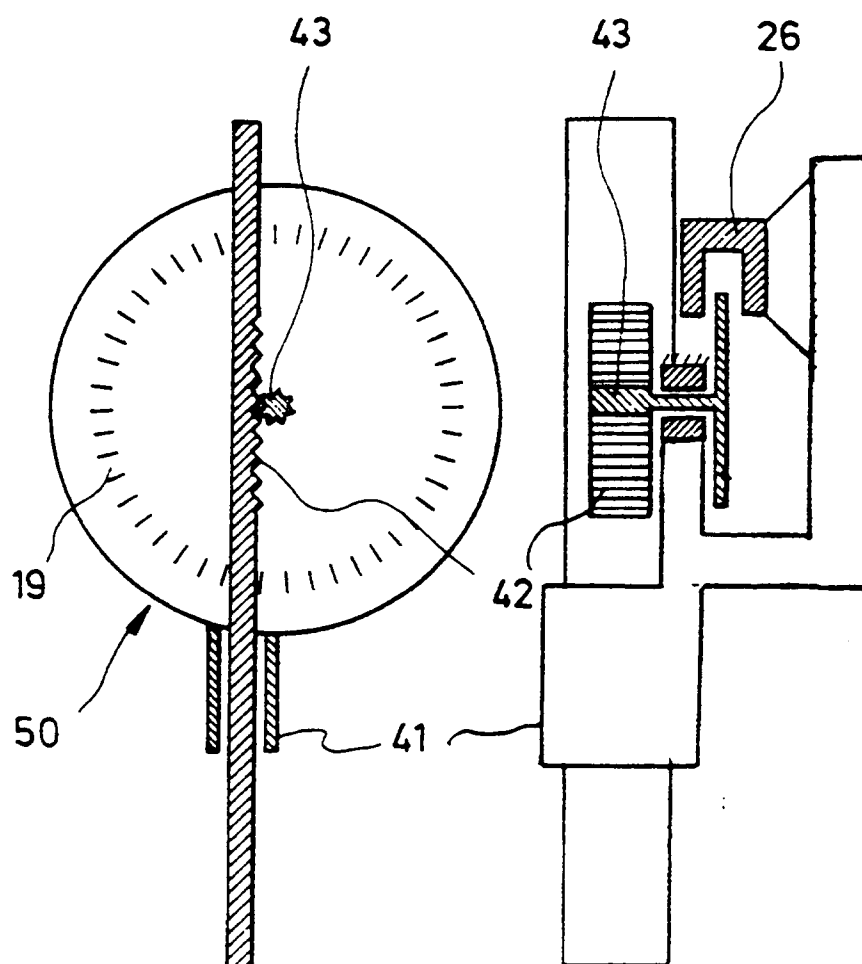


FIG.11

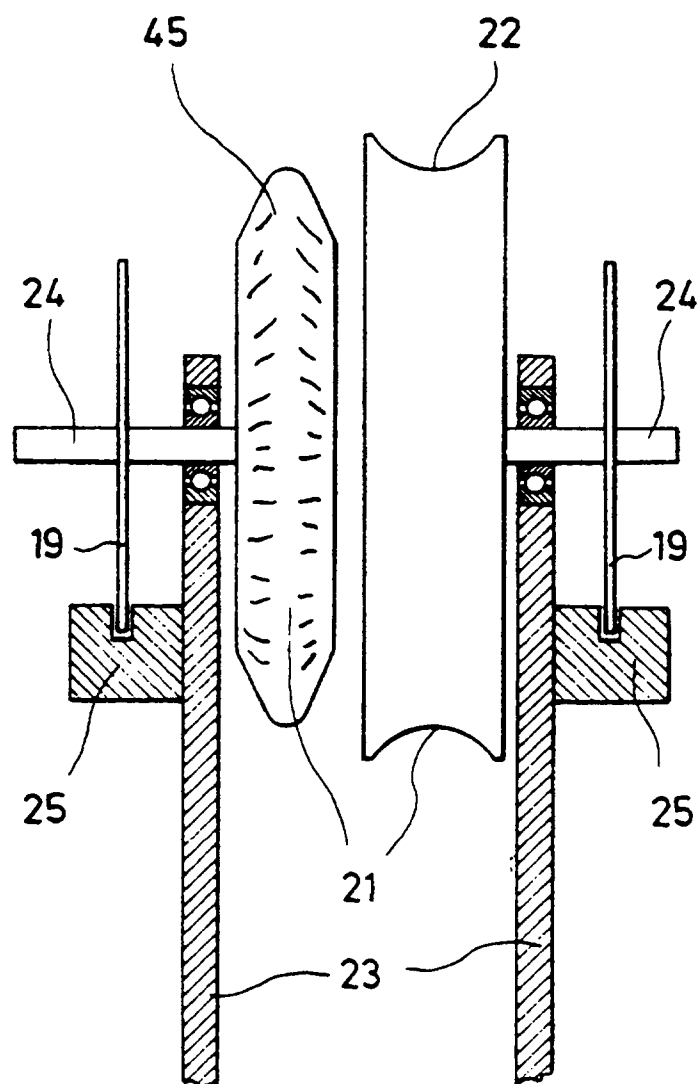


FIG.12

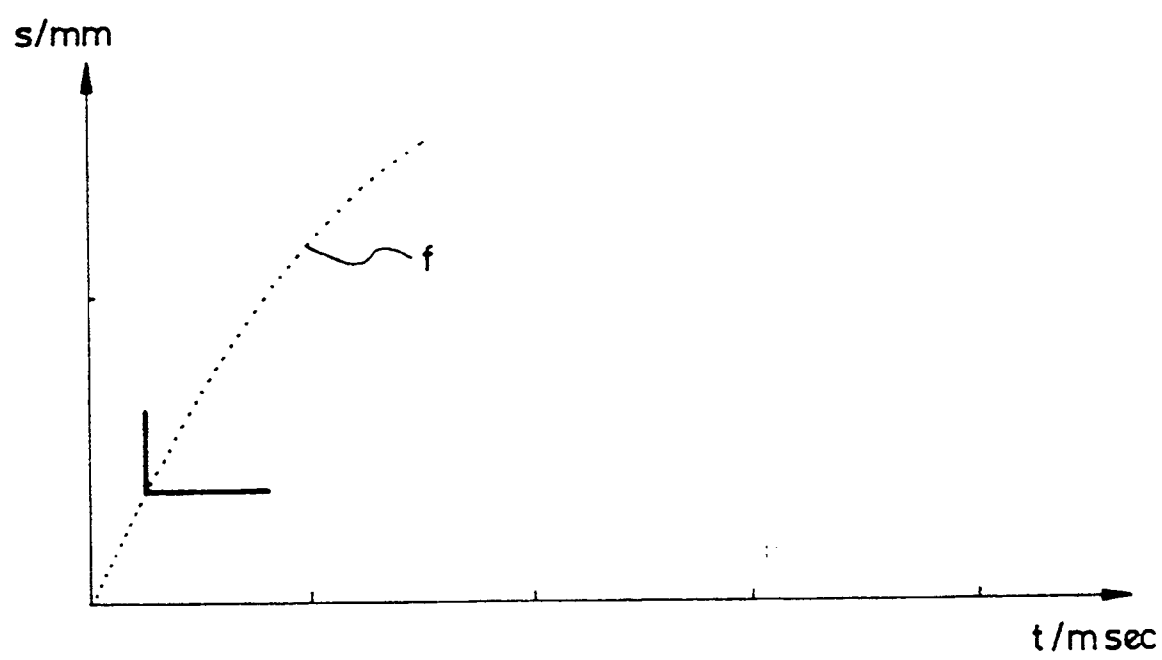


FIG.13

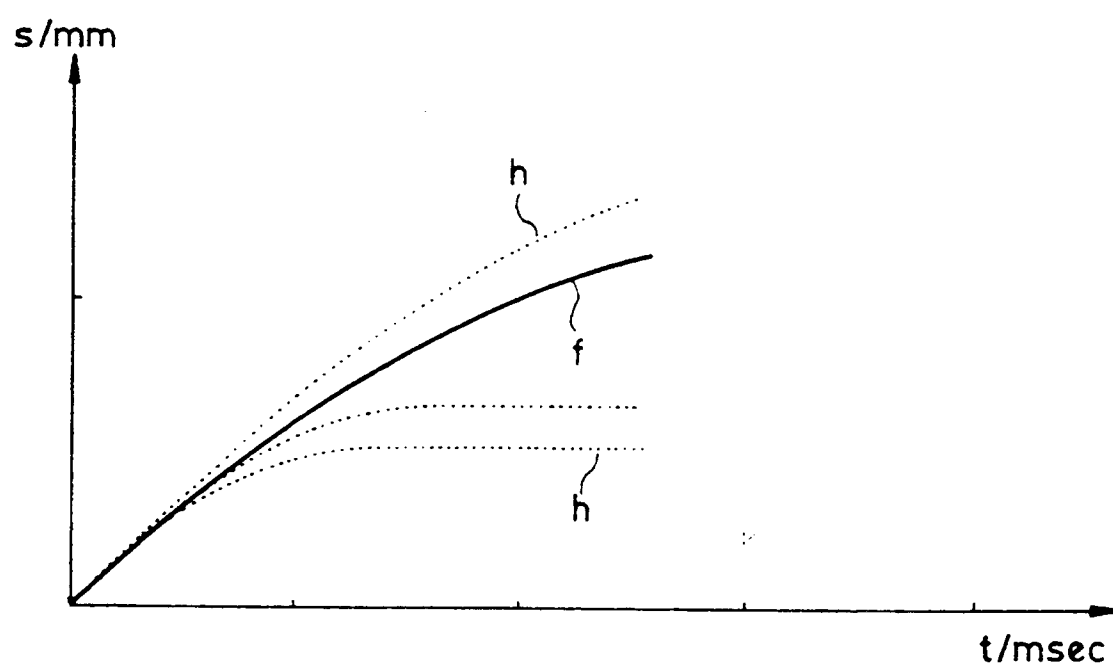


FIG.14