



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.10.2007 Patentblatt 2007/43

(51) Int Cl.:
B66B 7/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07106053.7**

(22) Anmeldetag: **12.04.2007**

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

(30) Priorität: **18.04.2006 EP 06112728**

(71) Anmelder: **INVENTIO AG**
6052 Hergiswil (CH)

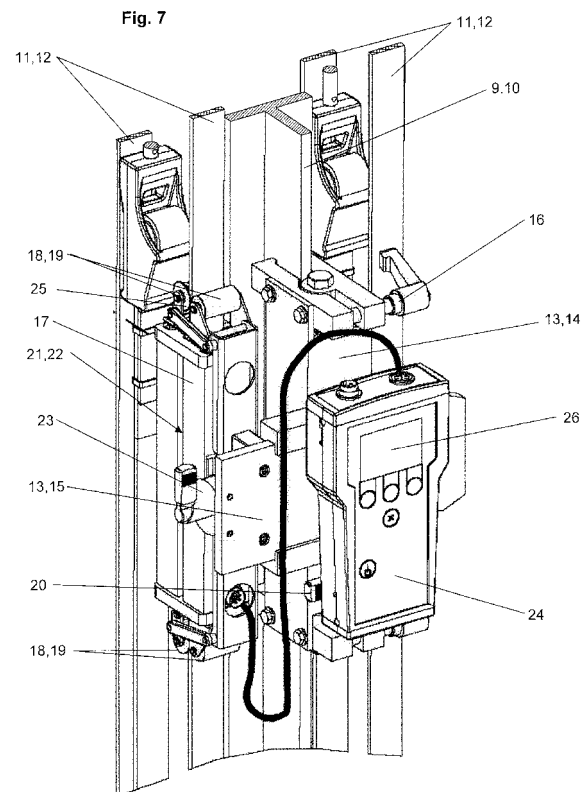
(72) Erfinder:
• **Rossignol, Eric**
6042 Dietwil (CH)
• **Winter, Sven**
71576 Burgstetten (DE)

(74) Vertreter: **Gaussmann, Andreas et al**
Inventio AG
Seestrasse 55 Postfach
6052 Hergiswil / NW (CH)

(54) **Aufzugsanlage mit einer Tragmittelüberwachungseinrichtung zur Überwachung des Zustandes des Tragmittels und Verfahren zur Prüfung des Tragmittels**

(57) Die Erfindung betrifft eine Aufzugsanlage mit einer Tragmittelüberwachungseinrichtung zur Überwachung des Zustandes des Tragmittels und ein Verfahren zur Prüfung des Tragmittels. Die Aufzugsanlage (1) beinhaltet eine Aufzugskabine (4) und ein Gegengewicht (5), welche mit einem Tragmittel (11) verbunden sind und welche in einem vertikalen Schacht (2) entlang von Führungsbahnen (9) gegengleich bewegbar sind. Mittels einer Tragmittelüberwachungseinrichtung (17) wird der Zustand des Tragmittels (11) überwacht. Die Tragmittelüberwachungseinrichtung (17) ist mittels eines Supports (13) an der Führungsbahn (9) befestigt. Erfindungsgemäss ist das Tragmittel (11) ein riemenartiges Tragmittel (12) und die Tragmittelüberwachungseinrichtung (17) enthält eine Führungseinrichtung (18), vorzugsweise eine Führungsrolle (19), welche das Tragmittel (11) einer Abtastfläche (21) der Tragmittelüberwachungseinrichtung (17) entlang führt.

Der Vorteil der Erfindung ergibt sich in der Anwendung dieser Tragmittelüberwachungseinrichtung zur Überwachung eines riemenartigen Tragmittels, wobei hierbei die Abtastfläche wie auch das Tragmittel einfach und wirksam gegen Beschädigung geschützt ist.



Beschreibung

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Aufzugsanlage mit einer Tragmittelüberwachungseinrichtung zur Überwachung des Zustandes eines Tragmittels und Verfahren zur Prüfung des Tragmittels gemäss Oberbegriff der unabhängigen Patentansprüche.

[0002] Die Aufzugsanlage ist in einem im Wesentlichen vertikalen Schacht eingebaut. Sie besteht im Wesentlichen aus einer Kabine und einem Gegengewicht welche im Schacht entlang von Führungsbahnen gegengleich bewegbar angeordnet sind. Die Kabine und das Gegengewicht sind mittels eines Tragmittels miteinander verbunden und getragen. Mittels einer Tragmittelüberwachungseinheit wird ein Zustand des Tragmittels überwacht.

[0003] Aus JP2004149317 ist eine Tragseilüberwachungseinheit zur Ermittlung des Zustandes eines Tragseils einer Aufzugsanlage bekannt, welche im Maschinenraum in der Nähe einer Antriebsmaschine oder auch an einer Führungsschiene in der Nähe der Antriebsmaschine dieser Aufzugsanlage angeordnet ist. Eine Halterung ermöglicht hierbei eine Befestigung der Tragseilüberwachungseinheit an einem Antriebsmaschinenfundament oder einer Führungsschiene. Die Halterung entlastet eine Bedienperson vom Halten der Tragseilüberwachungseinheit. Die Anordnung in der Nähe der Antriebsmaschine hat den offensichtlichen Vorteil, dass während einer Fahrt über eine Höhe des Schachtes hauptbelastete Abschnitte des Tragmittels erfasst werden. Die Tragseilüberwachungseinheit ist mit einer Auswerteeinheit verbindbar.

[0004] Ein Nachteil dieser Anordnung ist, dass einerseits die Tragseile, welche der Tragseilüberwachungseinheit entlang bewegt werden, Abtastflächen der Tragseilüberwachungseinheit beschädigen oder zerkratzen können oder dass Kanten der Tragseilüberwachungseinheit ein Tragseil beschädigen. Im Weiteren sind heutige Aufzüge vermehrt, anstatt mit Tragseilen, mit riemenartigen Tragmitteln versehen. Hierbei ist das Tragseil nicht mehr als einzelnes Tragseil erkennbar, sondern es befindet sich in einem, mehrere Seile umschliessendem Mantel. Solche riemenartige Tragmittel sind im Besonderen empfindlich, da der umschliessende Mantel aus Gummi oder Kunststoff besteht.

[0005] Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine Tragmittelüberwachungseinheit derart auszuführen dass Beschädigungen des Tragmittels aber auch der Tragmittelüberwachungseinheit vorgebeugt wird. Im Weiteren soll eine Methode zur rationellen Durchführung der Tragmittelprüfung aufgezeigt werden.

[0006] Die in den unabhängigen Patentansprüchen definierte Erfindung löst diese Aufgabe.

[0007] Hierbei wird in einer Aufzugsanlage mit einer Aufzugskabine und einem Gegengewicht, welche mit einem Tragmittel miteinander verbunden sind und welche

in einem vertikalen Schacht entlang von Führungsbahnen gegengleich bewegbar sind, eine Tragmittelüberwachungseinrichtung zur Überwachung des Zustandes des Tragmittels verwendet. Die Tragmittelüberwachungseinrichtung ist mittels eines Supports an der Führungsbahn befestigt. Erfindungsgemäss enthält die Tragmittelüberwachungseinrichtung eine Führungseinrichtung, vorzugsweise eine Führungsrolle, welche das Tragmittel einer Abtastfläche der Tragmittelüberwachungseinrichtung entlang führt. Das Tragmittel ist hierbei ein riemenartiges Tragmittel. Der Vorteil der Erfindung ergibt sich dadurch, dass das Tragmittel exakt und sanft in die Tragmittelüberwachungseinrichtung eingeführt werden kann und dass allfällige Schrägzüge oder Verdrehungen im Tragmittel zu keiner übermässigen Beanspruchung des Tragmittels aber auch zu keiner übermässigen Beanspruchung der Abtastfläche führen. Einer Beschädigung von Tragmittel und Abtastfläche wird dadurch vorgebeugt.

[0008] Weitere vorteilhafte Ausführungen sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben. So ist vorteilhafterweise die Abtastfläche, an welcher das riemenartige Tragmittel entlang geführt ist mit einer austauschbaren Schutzschicht versehen ist, welche die Abtastfläche vor Beschädigung schützt. Dies ist vorteilhaft, da die Schutzschicht einerseits die Tragmittelüberwachungseinheit selbst und andererseits auch das Tragmittel vor Beschädigung schützt und diese Schutzschicht aufgrund ihrer Austauschbarkeit einfach und schnell erneuert werden kann. Im Weiteren kann dadurch die Tragmittelüberwachungseinheit hervorragend für Riemen verwendet werden, welche durch die Schutzschicht zusätzlich vor Verletzung geschützt sind.

[0009] Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispieles im Zusammenhang mit den Figuren näher erläutert. Teile gleicher Funktion sind in allen Figuren mit gleichen Bezugsnummern versehen.

[0010] Es zeigen:

- Fig. 1** eine schematische Ansicht einer Aufzugsanlage
- Fig. 2** eine prinzipielle Ansicht der Anordnung einer Tragmittelüberwachungseinheit entsprechend dem Stand der Technik
- Fig. 3** eine schematische Ansicht einer Aufzugsanlage mit erfindungsgemäss angeordneter Tragmittelüberwachungseinheit
- Fig. 3a** einen Querschnitt durch eine beispielhafte Aufzugsanlage
- Fig. 4** Startpunkt einer Prüffahrt in einer Aufzugsanlage
- Fig. 5** Endpunkt einer Prüffahrt in einer Aufzugsanlage
- Fig. 6** eine Ansicht einer angebauten Tragmittelüberwachungseinheit.
- Fig. 7** eine Detailansicht einer angebauten Tragmittelüberwachungseinheit mit angebaute Auswerteeinheit.

- Fig. 8** eine Detailansicht eines Supports, nicht eingebaut und ohne Auswerteeinheit.
- Fig. 9** eine vereinfachte schematische Funktionsdarstellung der Auswerteeinheit
- Fig. 10** eine Beispielhafte Darstellung eines Mess-/Auswertverlaufes einer Fehlerbeurteilung
- Fig. 11** eine Beispielhafte Darstellung eines Mess-/Auswertverlaufes einer Verschleissbeurteilung

[0011] Eine Aufzugsanlage 1 dient dem im Wesentlichen vertikalen Transportieren von Personen oder Waren. Die Aufzugsanlage 1 besteht wie in Fig. 1 dargestellt aus einer Aufzugskabine 4 und einem Gegengewicht 5, welche in dem dargestellten Beispiel über Tragrollen 6 zu einem Tragmittel 11 und miteinander verbunden sind und welche in einem Schacht 2 entlang von Führungsbahnen 9 gegengleich bewegbar sind. Eine Antriebseinrichtung 8 treibt in der Regel das Tragmittel 11 mittels einer Treibscheibe 7 mit Reibschluss an. Die Antriebseinrichtung 8 ist vielfach im Schachtkopf 3, das heisst im Raum oberhalb von Aufzugskabine 4 und Gegengewicht 5 angeordnet, entweder in einem separaten Maschinenraum oder innerhalb des Schachtraumes.

Die Antriebseinrichtung 8 kann auch in seitlichen Räumen oder seitlich der Kabine 4 oder unterhalb von Kabine 4 und Gegengewicht 5 angeordnet sein. In diesen Fällen befinden sich im Raum oberhalb von Kabine 4 und Gegengewicht 5 oftmals Umlenkrollen, welche das Tragmittel 11 entsprechend von gewählten Seilführungen umlenken.

Das Tragmittel 11 ist Verschleiss und Alterung unterworfen. Verschleiss und Alterung entsteht durch Reibung zwischen Treibscheibe 7 und Tragmittel 11 oder durch wiederholtes Biegen der Tragmittel 11 beim Umlenken über Umlenkrollen, Tragrollen 6 und Treibscheibe 7 sowie beispielsweise durch Korrosionsvorgänge. Dieser Verschleiss bzw. Alterung führt zu einer stetigen Reduktion der ertragbaren Tragkraft des Tragmittels 11. Deswegen muss das Tragmittel 11 im Betrieb dauernd oder in periodischen Zeitabständen überprüft werden.

Derartige Überprüfungen werden des öfteren mittels elektromagnetischen Messmitteln durchgeführt. Hierbei wird aufgrund von Störungen eines magnetischen Feldes wegen unterschiedlichen Stahlkonzentrationen im Tragmittelquerschnitt Verschleiss oder Brüche erkannt. Fig. 2 zeigt eine Durchführung einer Tragmittelprüfung gemäss dem bekannten Stand der Technik. Eine Tragmittelüberwachungseinrichtung 217 wird in der Nähe der Antriebseinrichtung 208 gehalten oder fixiert und die Tragmittel 211 werden mittels der Antriebseinrichtung 208 langsam entlang der Tragmittelüberwachungseinrichtung 217 bewegt.

[0012] Fig. 3 und Fig. 6 zeigen eine erfindungsgemässe Anordnung der Tragmittelüberwachungseinrichtung 17. Im dargestellten Beispiel handelt es sich um eine maschinenraumlose Aufzugsanlage 1, wobei die Antriebseinrichtung im Schachtkopf 3 des Schachtes 2, vor-

zugsweise im Bereiche oberhalb einer Gegengewichtsfahrbahn angeordnet ist. Die Aufzugskabine 4 ist mittels Führungsbahn 9 geführt und die Tragmittel 11 sind in der Nähe der Führungsbahn 9 angeordnet. Die Tragmittel 11 werden hierbei von der Antriebseinrichtung 8 zu kabinenseitig angeordneten Tragrollen 6 geführt.

Die Tragmittelüberwachungseinrichtung 17 ist, wie in den Fig. 6 und Fig. 7 dargestellt mittels eines Supports 13 an einer Führungsbahn 9 befestigt ist. Dies ist vorteilhaft, da eine Distanz (L) zur Antriebseinrichtung 8 derart gewählt werden kann, dass allfällige elektromagnetische Felder -wie sie von einem elektrisch betriebenen Motor erzeugt werden- die Tragmittelüberwachungseinrichtung 17 nicht beeinflussen, eine Positionierung sehr genau - da Führungsbahnen 9 genau hergestellt und ausgerichtet sind - erfolgen kann, sowie der Ort der Anbringung vom Dach der Kabine 4 aus einfach erreichbar ist. Besonders vorteilhaft ist diese Art der Anordnung, wenn mindestens zwei Tragmittel 11 verwendet sind und die Tragmittel 11 links und rechts einer durch Führungsbahnen 9 der Kabine 4 gebildeten Führungsebene (ZZ'), vorzugsweise symmetrisch zu dieser Führungsebene (ZZ'), angeordnet sind, wie dies in Fig. 3a beispielhaft ersichtlich ist. Es sind aber auch Anordnungen von Tragmitteln 11 nur auf einer Seite der Führungsbahn 9 möglich.

Vorteilhafterweise ist das Tragmittel 11, wie in Fig. 3 dargestellt zugleich als Treibmittel verwendet, welches von der Antriebseinrichtung 8 getrieben ist und die Tragmittelüberwachungseinrichtung 17 ist nahe dieser Antriebseinrichtung 8 angebracht. Eine Anbringung in der Nähe der Antriebseinrichtung 8 hat den Vorteil, dass meistbelastete Stellen des Tragmittels 11 (Treibzone, Erwärmung) zwangsläufig erfasst werden. Hierbei hat sich eine Distanz (L) von 0.4m bis etwa 1.6m von der Tragmittelüberwachungseinrichtung 17 zur Antriebseinrichtung 8 als optimal erwiesen, wobei eine Distanz (L) von etwa 0.7m als ideal bezeichnet werden kann. Ein Einfluss von Störfeldern der Antriebseinrichtung 8 ist dadurch vernachlässigbar und zugleich kann ein grosser Längenbereich des Tragmittels 11 in einer Mess- oder Prüffahrt erfasst werden. Eine Prüffahrt erstreckt sich in der Regel, wie in den Fig. 4 und 5 dargestellt von einer obersten Wartungsposition (OW), Fig. 4, bis zu einer untersten Wartungsposition (UW), Fig. 5. Die oberste Wartungsposition (OW) ist diejenige Position die von der Aufzugskabine 4 in Aufwärtsrichtung zum Zwecke von Wartung angefahren werden kann. Diese oberste Wartungsposition (OW) kann im Bedarfsfalle nach unten verschoben werden wenn der Anbau der Tragmittelüberwachungseinrichtung dies erforderlich macht. Die unterste Wartungsposition (UW) ist diejenige Position die von der Aufzugskabine 4 in Abwärtsrichtung zum Zwecke von Wartung angefahren werden kann. Selbstverständlich sind andere Prüf-Fahrstrecken möglich, jedoch wird dann der prüfbare Bereich entsprechend eingeschränkt.

Die Tragmittelüberwachungseinrichtung 17 ist in der Regel temporär, das heisst lediglich zum Zwecke der Prüfung in der Aufzugsanlage 1 eingebaut. Dies ist vorteil-

haft, da deshalb eine Tragmittelüberwachungseinrichtung 17 zur Überwachung mehrerer oder vieler Aufzugsanlagen 1 verwendet werden kann. Erfindungsgemäss ist die Tragmittelüberwachungseinrichtung 17, wie in Fig. 7 dargestellt, mit Führungseinrichtungen 18 ausgestattet, welche eine genaue Einführung und eine genaue Positionierung oder Führung des Tragmittels 11 in Bezug auf die Tragmittelüberwachungseinrichtung 17 gewährleisten. Die Führungseinrichtung 18 ist vorteilhafterweise an den beiden Enden, bzw. beim Einlaufenden und / oder Auslaufenden Bereich, der Tragmittelüberwachungseinrichtung 17 angeordnet. Damit ist das Tragmittel 11 in der richtigen Lage in die Tragmittelüberwachungseinrichtung 17 eingeführt und es wird dadurch über die gesamte Länge der Tragmittelüberwachungseinrichtung 17 in idealer Messposition geführt. Dadurch ist eine exakte Messung ermöglicht und eine Beschädigung des Tragmittels 11 durch schräg einlaufen desselben wird vorgebeugt. Ein Schrägeinlauf kann sich ergeben wenn das Tragmittel 11 verdreht ist, oder wenn zwischen benachbarten Umlenkrollen eine Lageabweichung besteht. Die Führungseinrichtung 18 kann Gleitstücke beinhalten, vorzugsweise werden jedoch Führungsrollen 19 verwendet, welche das Tragmittel 11 einer Abtastfläche 21 der Tragmittelüberwachungseinrichtung 17 entlang führen. Die Abtastfläche 21 ist je nach verwendetem Prüfverfahren ausgeführt. Sie enthält Aktivierungselemente wie Elektromagneten oder Ultraschallelemente und auch Messsensoren welche resultierende Messfelder oder Messsignale aufnehmen. Eine Abtastfläche 21 kann das Tragmittel 11 ganz oder teilweise umfassen. Die Führungseinrichtung 18 ist vorteilhafterweise direkt an der Tragmittelüberwachungseinrichtung 17 angeordnet, sie kann jedoch auch am Support 13 angeordnet sein. Die gewählte Ausführungsform richtet sich nach Platz- und Kostenanforderungen. Eine Anordnung der Führungseinrichtung 18 direkt an der Tragmittelüberwachungseinrichtung 17, wie in Fig. 7 realisiert, ist vielfach vorteilhaft, da die Führungsqualität verbessert wird.

Die Abtastfläche 21 der Tragmittelüberwachungseinrichtung 17 ist vorteilhafterweise mit einer austauschbaren Schutzschicht 22 versehen, welche die Abtastfläche 21 vor Beschädigung schützt, wobei diese Schutzschicht 22 eine Kunststoff-Schutzfolie oder eine Kunststoff-Abdeckung sein kann. Dadurch ist sowohl die Abtastfläche 21 selbst, aber auch das Tragmittel 11 vor Beschädigungen geschützt und die Schutzschicht 22 kann bei Verschmutzung oder Beschädigung einfach erneuert werden.

[0013] Vorteilhafterweise ist die Führungsbahn 9 eine Führungsschiene 10, welche vorzugsweise eine T-förmige Form aufweist, wie in Fig. 7 ersichtlich und der Support 13 der zur Befestigung der Tragmittelüberwachungseinrichtung 17 an der Führungsschiene 10 verwendet ist, weist einen ersten Supportteil 14 auf welcher mittels einer Schnellverbindung 16, beispielsweise einer Klemmverbindung, zu der Führungsschiene 10 verbunden ist und er weist einen zweiten Supportteil 15 auf, welcher zum ersten Supportteil 14 verschieb- und / oder

einstellbar angeordnet ist und die Tragmittelüberwachungseinrichtung 17 ist an diesem zweiten Supportteil 15 befestigt. In Fig. 8 ist ein Support 13 im nicht eingebauten Zustand, jedoch mit vormontierter Tragmittelüberwachungseinrichtung 17 dargestellt. Der zweite Supportteil 15 ist mit einem Schnellspanner 20 zum ersten Supportteil 14 befestigt. Dadurch ist ein schnelles, genaues und einfaches Ausrichten der Tragmittelüberwachungseinrichtung 17 in Bezug auf das zu prüfende Tragmittel 11 möglich.

Der zweite Supportteil 15 ist derart ausgeführt ist, dass ohne Verschiebung des ersten Supportteiles 14 ein Wechsel der Tragmittelüberwachungseinrichtung 17 von einem linksseitigen Tragmittel 11l zum rechtsseitigen Tragmittel 11r möglich ist. Hierzu ist eine weitere Schnellverbindung 23 vorgesehen welche ein schnelles lösen und befestigen der Tragmittelüberwachungseinheit 17 am zweiten Supportteil 15 ermöglicht. Die Verschiebbarkeit ist somit derart ausgelegt, dass die zu erwartende Vielfalt von Tragmittelanordnungen einer bestimmten Aufzugsart eingestellt werden kann. Sind beispielsweise mehrere Tragmittel 11 auf einer Seite der Führungsbahn 9 angeordnet ist die Verschiebbarkeit derart ausgelegt, dass die Tragmittelüberwachungseinrichtung 17 von einem ersten bis zum letzten Tragmittel 11 geschoben werden kann.

In einer besonderen Ausführung kann der Support 13 derart ausgeführt sein, dass er stationär in der Anlage verbleibt bzw. installiert ist. Bei dieser Ausführung ist er derart angebracht, dass er einen Normalbetrieb der Aufzugsanlage nicht stört. Bei einer erforderlichen Prüfung kann die Tragmittelüberwachungseinheit 17 schnell und ohne weitere Richtarbeit angebracht werden. Dies ist besonders effizient, bedingt jedoch einen grösseren Materialaufwand, da der Support 13 für jede einzelne Aufzugsanlage bereitgestellt werden muss. Selbstverständlich sind auch Kombinationen dieser Ausführung möglich. Zum Beispiel kann lediglich der erste Supportteil 14 stationär installiert sein und der zweite Supportteil 15 wird mittels dem Schnellspanner 20 im Prüffalle montiert.

[0014] Das Tragmittel 11 ist beispielsweise ein riemenartiges Tragmittel 12 und lasttragende Teile des Tragmittels sind metallisch, vorzugsweise litzenförmig ausgeführt. Bei derartigen Tragmitteln 11 enthält die Tragmittelüberwachungseinrichtung 17 vorzugsweise Magnet-Induktive Messeinrichtungen. Es sind aber auch Ultraschallgeräte oder optische Messgeräte möglich.

[0015] Eine Auswertung oder Interpretation der Messergebnisse kann prinzipiell manuell erfolgen. Hierbei ist die Anwesenheit eines geschulten Prüfers erforderlich, der diese Auswertung durchführt.

In einer vorgeschlagenen Ausführungsform ist jedoch die Tragmittelüberwachungseinrichtung 17 mit einer Auswerteeinheit 24 verbunden. In Fig. 7 ist eine solche Auswerteeinheit 24 in angebaute Zustand gezeigt. Die Tragmittelüberwachungseinrichtung 17 erzeugt hierbei ein Signal (SA) welches Veränderungen der Struktur des tragenden Querschnitts des lasttragenden Teils des

Tragmittels 11 entspricht und die Auswerteeinheit 24 wertet dieses Signal während der Durchführung der Prüfung aus. Die Auswerteeinheit 24 ermittelt, wie in Fig. 9 schematisch dargestellt, einen Fehlerwert (FD) und / oder einen Verschleisswert (FW) und / oder einen resultierenden Verschleisswert (FWR) und die Auswerteeinheit 24 zeigt einen Maximalwert des Fehlerwertes (FD_{max}) und / oder des Verschleisswerts (FW_{max}) und / oder des resultierenden Verschleisswerts (FWR_{max}) und / oder einen Gesamtzustand des Tragmittels (MT) an. Eine derartige Auswerteeinheit ermöglicht eine Personenunabhängige Auswertung. Die Auswertung erfolgt nach vorgegebenen Kriterien, d.h. ein Risiko von Fehlinterpretationen wird praktisch ausgeschlossen. Eine derartige Auswertung ist sehr sicher. Je nach Definition kann eine Prüfung in Bezug auf Verschleiss oder in Bezug auf Fehler oder in Bezug auf einen Gesamtzustand des Tragmittels 11 ermittelt werden. Unter Verschleiss ist hierbei eine kontinuierliche Veränderung wie Abrieb oder Korrosion oder Zersetzung verstanden und unter Fehler sind Einzelereignisse wie beispielsweise ein Bruch eines Lasttragenden Elementes oder eines Teiles davon. Der Gesamtzustand oder der resultierende Verschleisswert gewichtet den Zustand des Seiles in der Regel über einen definierten Zeitabschnitt (TW).

[0016] In einer ausgeführten Version ermittelt die Auswerteeinheit den Fehlerwert (FD) indem, nach lokalen Absolutwerten des Signals (SA) gesucht wird. Fig. 10 stellt ein Beispiel einer derartigen Auswertung dar. Das von der Tragmittelüberwachungseinrichtung 17 gemessene Signal (SA) ist in Abhängigkeit einer Messzeit (t) aufgetragen. Ein Fehlerschwellwert (SD) ist definiert ab dem alle Signale (SA), die größer als der Fehlerschwellwert (SD) sind, zu einem Fehlerwert (FD) aufsummiert werden. Die Summation erfolgt solange bis das Signal (SA) den Fehlerschwellwert (SD) wieder unterschreitet. Mit dieser "Integralbildung" werden dann noch ein globaler Skalierungsfaktor und ein Geschwindigkeitskompensationsfaktor (KF) multipliziert. Die Faktoren sind experimentell einmalig an Muster-Tragmitteln ermittelt.

Während einer Messung wird dann im Fehlerwertspeicher (FDS) immer der größte ermittelte Fehlerwert (FD_{max}) abgespeichert. In Fig. 10 ist ein beispielhafter Verlauf des im Fehlerwertspeicher (FDS) gespeicherten Fehlerwert (FD) mit Bezug auf das Signal (SA) dargestellt.

Von den Messwerten wird nur der Betrag verwendet. Somit spielt die Fahrtrichtung / Polarität keine Rolle bei der Analyse.

[0017] In gleichartiger Art und Weise kann auch ein Verschleisswert (FW) ermittelt werden. Ein Beispiel einer solchen Auswertung in graphischer Form ist in Fig. 11 dargestellt. Die Darstellung ist analog zur oben erläuterten Fehlerwertauswertung. Die Auswerteeinheit ermittelt den Verschleisswert (FW), indem sie den Absolutwert des Signals (SA), beginnend zu einem Zeitpunkt bei dem

der Absolutwert des Signals (SA) einen Verschleisssschwellwert (SW) überschreitet, zum Verschleisswert (FW) aufsummiert bis der Absolutwert des Signals (SA) den Verschleisssschwellwert (SW) unterschreitet und diesen Verschleisswert (FW) mit einem Verschleiss-Korrekturfaktor (KW) multipliziert und in einen Verschleisswertspeicher (FWS) ablegt. Die Auswerteeinheit summiert, zu einem jedem allfällig weiteren Zeitpunkt bei dem der Absolutwert des Signals (SA) den Verschleisssschwellwert (SW) wiederum überschreitet, den Absolutwert des Signals (SA) weiter, zu einem weiteren Verschleisswert (FW') auf bis der Absolutwert des Signals (SA) den Verschleisssschwellwert (SW) jeweils wiederum unterschreitet. Dieser weitere Verschleisswert (FW') wird mit dem Verschleiss-Korrekturfaktor (KW) multipliziert und im Verschleisswertspeicher (FWS) abgelegt, wenn der derart ermittelte Verschleisswert (FW') grösser als der im Verschleisswertspeicher (FWS) abgelegte vorgängige Verschleisswert (FW) ist.

[0018] Diese Ausführungsformen ermöglichen eine rückverfolgbare Aussage zum Zustand eines Tragmittels 11 einer Aufzugsanlage 1 und das Resultat ist frei von Interpretationen.

Vorzugsweise ist der Verschleiss- und / oder der Fehlerkorrekturfaktor (KF / KW) derart skaliert, dass ein Grenzwert von unter 1000 als akzeptierbar und ein Grenzwert von 1000 und mehr als ungenügend angegeben wird. Der Verschleiss- und / oder der Fehlerkorrekturfaktor (KF / KW) berücksichtigt dabei eine Prüfgeschwindigkeit und einen allgemeinen Skalierwert. Dieser Grenzwert ist in den Fig. 10 und 11 als Fehlergrenzwert oder zulässiger Fehlerwert (FDG) bzw. Verschleissgrenzwert oder zulässiger Verschleisswert (FWG) bezeichnet.

[0019] In einer weiteren Ausführung wird ein resultierender Verschleisswert (FWR) ermittelt. Hierbei werden die Verschleisswerte (FW') während einer Messung in einem fortlaufenden Betrachtungszeitraum (TW) entsprechend einer Tragmittellänge von beispielsweise 500mm erfasst. Auch bei dieser Ausführung wird der grösste über den Betrachtungszeitraum (TW) ermittelte resultierenden Verschleisssummenwerte (FWR) in einem resultierenden Verschleisswertspeicher (FWSR) gespeichert und zur Beurteilung des Zustandes des Tragmittels verwendet. Eine Korrektur mit einem Korrekturfaktor (KW) erfolgt wie bereits am Beispiel des Verschleisswertes (FW) dargestellt.

Der Betrachtungszeitraum (TW) ist in einem realisierten Beispiel mittels einem Zeitgeber und einer Eingabe der Test-Fahrgeschwindigkeit erfasst. Alternativ ist er mittels einem Zeitgeber und einer Geschwindigkeits- oder Wegmessmeseinrichtung 25 erfasst. Diese Geschwindigkeits- oder Wegmessmeseinrichtung 25 kann beispielsweise in der Führungseinrichtung 18 integriert sein.

[0020] Die Auswerteeinheit 24 verfügt in der Regel über einen Display 26 welcher beispielsweise den Gesamtzustand des Tragmittels (MT) als in Ordnung (MTO) angibt, wenn

- der im Fehlerwertspeicher (FDS) abgelegte grösste Fehlerwert (FD_{max}) kleiner als ein zulässiger Fehlerwert (FDG) ist und / oder
- der im Verschleisswertspeicher (FWS) abgelegte grösste Verschleisswert (FW_{max}) kleiner als ein zulässiger Verschleisswert (FWG) ist und / oder
- der im resultierenden Verschleisswertspeicher (FWSR) abgelegte grösste resultierende Verschleisswert (FWR_{max}) kleiner als ein zulässiger Verschleisswert (FWG) ist.

und die Auswerteeinheit den Gesamtzustand des Tragmittels (MT) als mangelhaft (MTR) angibt, wenn

- der im Fehlerwertspeicher (FDS) abgelegte grösste Fehlerwert (FD_{max}) grösser als der zulässige Fehlerwert (FDG) ist und / oder
- der im Verschleisswertspeicher (FWS) abgelegte grösste Verschleisswert (FW_{max}) grösser als der zulässige Verschleisswert (FWG) ist und / oder
- der im resultierenden Verschleisswertspeicher (FWSR) abgelegte grösste resultierende Verschleisswert (FWR_{max}) grösser als ein zulässiger Verschleisswert (FWG) ist.

[0021] Damit ist eine einfache Entscheidung zum notwendigen Ersatz oder Weiterbetrieb von Tragmitteln 11 möglich.

[0022] Selbstverständlich können in einer erweiterten Ausführung die Messresultate von der Auswerteeinheit 24 im Bedarfsfalle auch ausgedruckt, gespeichert oder an eine Ferndiagnosestelle übermittelt werden. Dies ermöglicht im Besonderen eine Langfristprognose, da mehrere zeitlich auseinander liegende Messungen miteinander verglichen werden können und damit beispielsweise eine Prognose zur Erwarteten weiteren Lebensdauer des Tragmittels 11 gemacht werden kann. Auch kann unter Verwendung dieser Messresultate eine Aussage zum Ort des effektiv grössten Verschleisses oder Fehlers gemacht werden.

[0023] Ein erfindungsgemässer Prüfablauf enthält vorzugsweise folgende Schritte:

- visuelle Kontrolle des Tragmittels 11
- parken der Aufzugskabine 4 in der Nähe der obersten Wartungsposition (OW)
- Anordnen der Tragmittelüberwachungseinrichtung 17 mittels eines Supports 13 an der Führungsbahn 9 in einer Distanz (L) zum Antrieb.
- Ausrichten der Tragmittelüberwachungseinrichtung 17 zu einem ersten Tragmittel 11.
- gegebenenfalls Eingabe einer Prüffahrtgeschwindigkeit in eine Auswerteeinheit 24 der Tragmittelüberwachungseinrichtung 17.
- starten der Prüfungsaufzeichnung
- Manuelles (Inspektionssteuerung) oder gesteuertes (Aufzugsregelung) Abfahren der gesamten befahrbaren Strecke des Aufzugschachtes 2 in Abwärts-

richtung bis zur untersten Wartungsposition (UW).

- beenden der Prüfungsaufzeichnung
- Auswertung der Messung und Feststellung des Prüfungsergebnisses des ersten Tragmittels 11
- fallweise wiederholen der Prüfung für dasselbe Tragmittel 11 oder für weitere Tragmittel 11.

[0024] Mit der vorzugsweisen Kombination von visueller und geräteunterstützter Kontrolle wird eine beste Sicherheit erreicht, da sowohl aussergewöhnliche Schäden, wie Überhitzung eines Tragmittelmantels oder äussere Verletzungen, wie auch innere Schäden, beispielsweise in Folge von Korrosion oder Ermüdung, festgestellt werden. Die Prüfung kann durch einen Servicefachmann 27 alleine durchgeführt werden. Dies ist besonders effizient.

[0025] Die visuelle Prüfung enthält dabei vorzugsweise auch:

- Kontrolle von Befestigungspunkten des Tragmittels 11,
- Prüfung der richtigen Ausrichtung des Tragmittels 11 zu Rollen 6 welche in Verbindung zum Tragmittel 11 sind,
- Prüfung, dass der Tragriemen 11,12 keine unbeabsichtigte Berührung zu umgebenden Teilen aufweist,
- Prüfung der korrekten Montage von Schutzeinrichtungen wie Schutzbügel, Führungshilfen, etc.

[0026] Bei Kenntnis der vorliegenden Erfindung kann der Aufzugsfachmann die gesetzten Formen und Anordnungen beliebig verändern. Beispielsweise kann der erläuterte Betrachtungszeitraum (TW) bedarfsgemäss verändert werden oder die Dargestellte Tragmittelüberwachungseinheit 17 kann auch an anderen Befestigungspunkten, wie beispielsweise auf der Kabine 4 verwendet werden. Auch eine Verwendung für 1:1 aufgehängte Aufzugsanlagen oder für mehrfachumgehängte Aufzugsanlagen ist möglich.

Patentansprüche

1. Aufzugsanlage mit einer Aufzugskabine (4) und einem Gegengewicht (5), welche mit einem Tragmittel (11) verbunden sind und welche in einem vertikalen Schacht (2) entlang von Führungsbahnen (9) gegeneinander bewegbar sind, und einer Tragmittelüberwachungseinrichtung (17) zur Überwachung des Zustandes des Tragmittels (11), wobei die Tragmittelüberwachungseinrichtung (17) mittels eines Supports (13) an der Führungsbahn (9) befestigt ist.
dadurch gekennzeichnet, dass
das Tragmittel (11) ein riemenartiges Tragmittel (12) ist, und eine Führungseinrichtung (18), vorzugsweise eine Führungsrolle (19) vorhanden ist, welche das Tragmittel (11) einer Abtastfläche (21) der Tragmit-

telüberwachungseinrichtung (17) entlang führt.

2. Aufzugsanlage nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Führungseinrichtung (18) an den beidseitigen Enden der Tragmittelüberwachungseinrichtung (17) angeordnet ist, und diese Führungseinrichtung (18) ein Bestandteil der Tragmittelüberwachungseinrichtung (17) ist. 5
3. Aufzugsanlage nach einem der vorgängigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Abtastfläche (21) an welcher das riemenartige Tragmittel (12) entlang geführt ist mit einer austauschbaren Schutzschicht (22) versehen ist, welche die Abtastfläche (21) vor Beschädigung schützt. 10
4. Aufzugsanlage nach einem der vorgängigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Schutzschicht (22) eine Kunststoff-Schutzfolie oder eine Kunststoff-Abdeckung ist. 15
5. Aufzugsanlage nach einem der vorgängigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Tragmittelüberwachungseinrichtung (17) in einer Distanz (L) von 0.4 Meter bis 1,6 Meter zu einer Antriebseinrichtung (8) angebracht ist, wobei wesentliche Längenabschnitte des Tragmittels (11.1) mit einer Prüffahrt erfasst werden. 25
6. Aufzugsanlage nach einem der vorgängigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Tragmittelüberwachungseinrichtung (17) eine in der Abtastfläche (21) integrierte Abtasteinrichtung und eine mit der Abtasteinrichtung verbundene Auswerteeinheit (24) enthält wobei die Tragmittelüberwachungseinrichtung (17) ein Signal (SA) erzeugt welches einer Veränderung der Struktur des tragenden Querschnitts des lasttragenden Teils des Tragmittels (11) entspricht und die Auswerteeinheit (24) dieses Signal während der Durchführung der Prüfung auswertet und 35
- die Auswerteeinheit (24) einen Fehlerwert (FD) ermittelt und / oder einen Verschleisswert (FW) und / oder einen resultierenden Verschleisswert (FWR) ermittelt, 50
- die Auswerteeinheit (24) einen Maximalwert des Fehlerwertes (FD_{max}) und / oder des Verschleisswerts (FW_{max}) und / oder des resultierenden Verschleisswerts (FWR_{max}) und / oder einen Gesamtzustand des Tragmittels (MT) anzeigt und 55

die Auswerteeinheit (24) den Gesamtzustand (MT) des Tragmittels (11) als in Ordnung (MTO) angibt, wenn

- der Maximalwert des Fehlerwertes (FD_{max}) kleiner als ein zulässiger Fehlerwert (FDG) ist und / oder
- der Maximalwert des Verschleisswerts (FW_{max}) kleiner als ein zulässiger Verschleisswert (FWG) ist und / oder
- der Maximalwert des resultierenden Verschleisswerts (FWR_{max}) kleiner als ein zulässiger Verschleisswert (FWG) ist

und die Auswerteeinheit 24 den Gesamtzustand (MT) des Tragmittels (11) als mangelhaft (MTR) angibt, wenn

- der Maximalwert des Fehlerwertes (FD_{max}) grösser als ein zulässiger Fehlerwert (FDG) ist und / oder
- der Maximalwert des Verschleisswerts (FW_{max}) grösser als ein zulässiger Verschleisswert (FWG) ist und / oder
- der Maximalwert des resultierenden Verschleisswerts (FWR_{max}) grösser als ein zulässiger Verschleisswert (FWG) ist.

7. Aufzugsanlage nach einem der vorgängigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der resultierende Verschleisswert (FWR_{max}) unter Berücksichtigung eines Betrachtungszeitraums (TW) entsprechend einer Messdistanz von 500mm definiert ist. 30
8. Aufzugsanlage nach einem der vorgängigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Tragmittelüberwachungseinrichtung (17) mit einem Ausgabegerät verbunden werden kann, welches ein Messprotokoll und / oder Zustandsprotokoll der durchgeführten Prüfung erstellt oder diese Daten an eine zentrale Verwaltungsstelle übermittelt. 40
9. Verfahren zur Prüfung eines Tragmittels in einer Aufzugsanlage (1) gemäss einem der Ansprüche 1 bis 7
dadurch gekennzeichnet, dass
das Verfahren folgende Schritte enthält 45
- Anordnen der Tragmittelüberwachungseinrichtung (17) mittels eines Supports (13) an der Führungsbahn (9) in einer Distanz (L) zum Antrieb (8),
- Ausrichten der Tragmittelüberwachungseinrichtung (17) zu einem ersten Tragmittel (11),
- gegebenenfalls Eingabe einer Prüffahrtgeschwindigkeit in eine Auswerteeinheit der Trag-

- mittelüberwachungseinrichtung (17),
- starten der Prüfungsaufzeichnung
- Manuelles (Inspektionssteuerung) oder gesteuertes (Aufzugsregelung) Abfahren der gesamten befahrbaren Strecke des Aufzugschachtes, 5
- beenden der Prüfungsaufzeichnung,
- Auswertung der Messung und Feststellung des Prüfergebnisses des ersten Tragmittels,
- fallweise wiederholen der Prüfung für weitere Tragmittel. 10

10. Verfahren zur Prüfung eines Tragmittels in einer Aufzugsanlage (1) gemäss Anspruch 8, 15
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- zuerst eine visuelle Kontrolle des Tragmittels (11, 12) erfolgt, wobei die visuelle Kontrolle wahlweise folgende Schritte enthält

- visuelle Prüfung des Zustandes des Tragmittels (11, 12) und von Befestigungspunkten des Tragmittels, 20
- Prüfung der richtigen Ausrichtung des Tragmittels (11, 12) zu Rollen welche in Verbindung zum Tragmittel sind, 25
- Prüfung dass der Tragriemen (11, 12) keine unbeabsichtigte Berührung zu umgebenden Teilen aufweist,
- gegebenenfalls Prüfung der korrekten Montage von Schutzeinrichtungen wie Schutzbügel, Führungshilfen, 30
- visuelle Prüfung des Tragmittels (11, 12) auf Beschädigungen wie Brüche, Schläge oder sichtbarem Verschleiss. 35

40

45

50

55

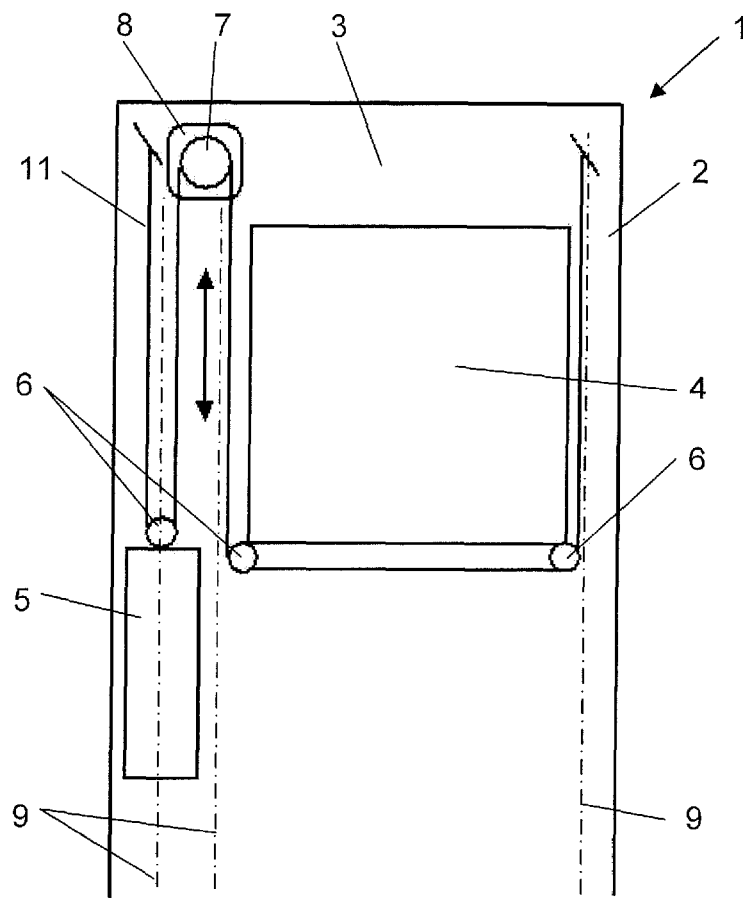


Fig. 1

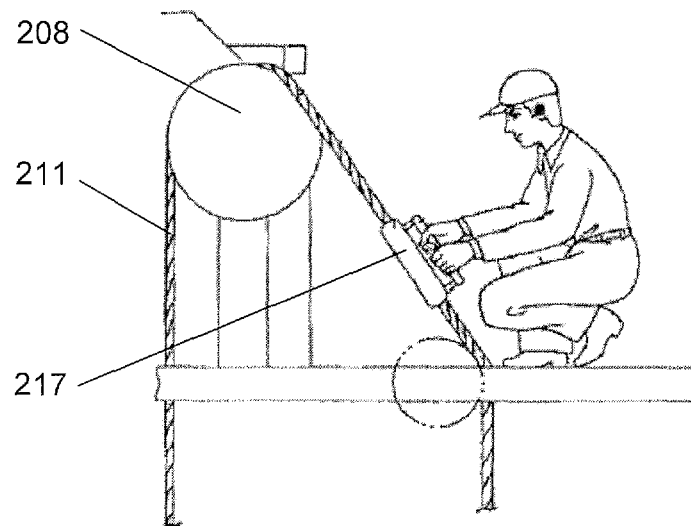


Fig. 2 (prior art)

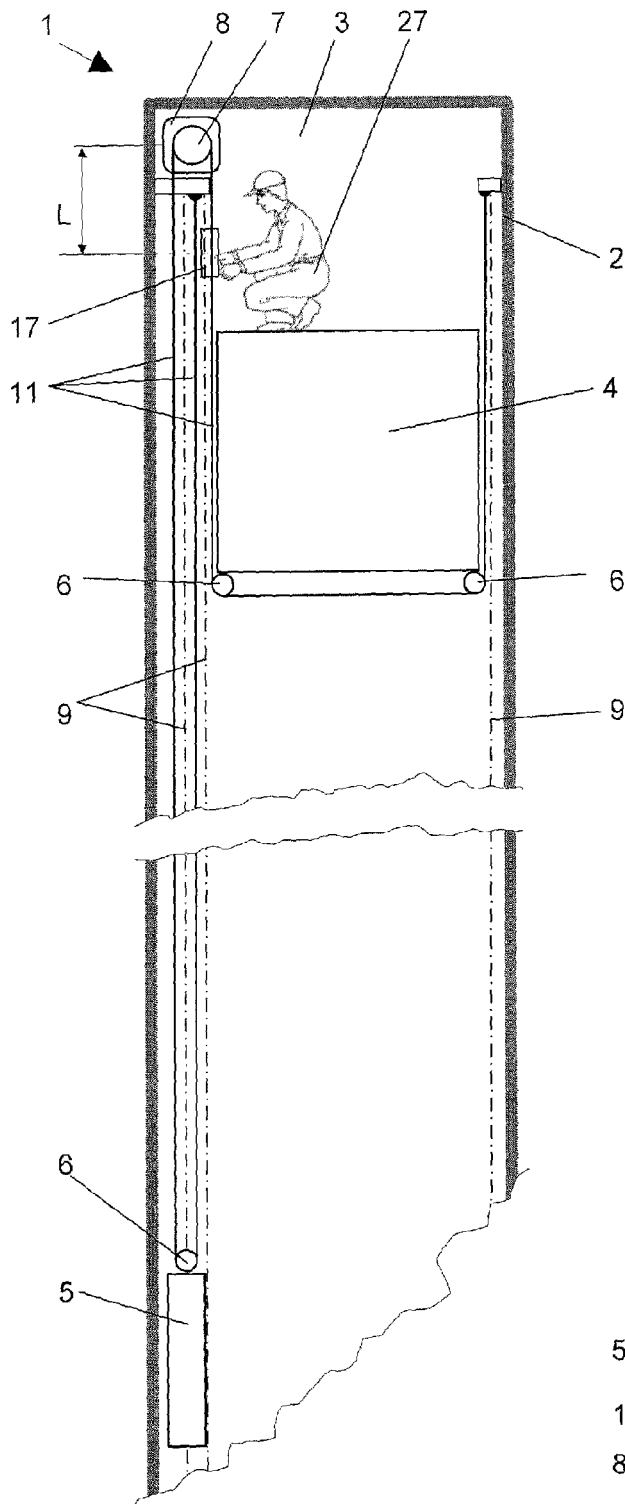


Fig. 3

Fig. 3a

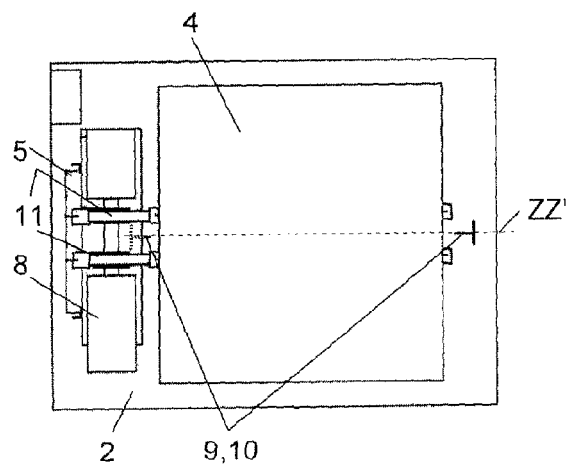


Fig. 4

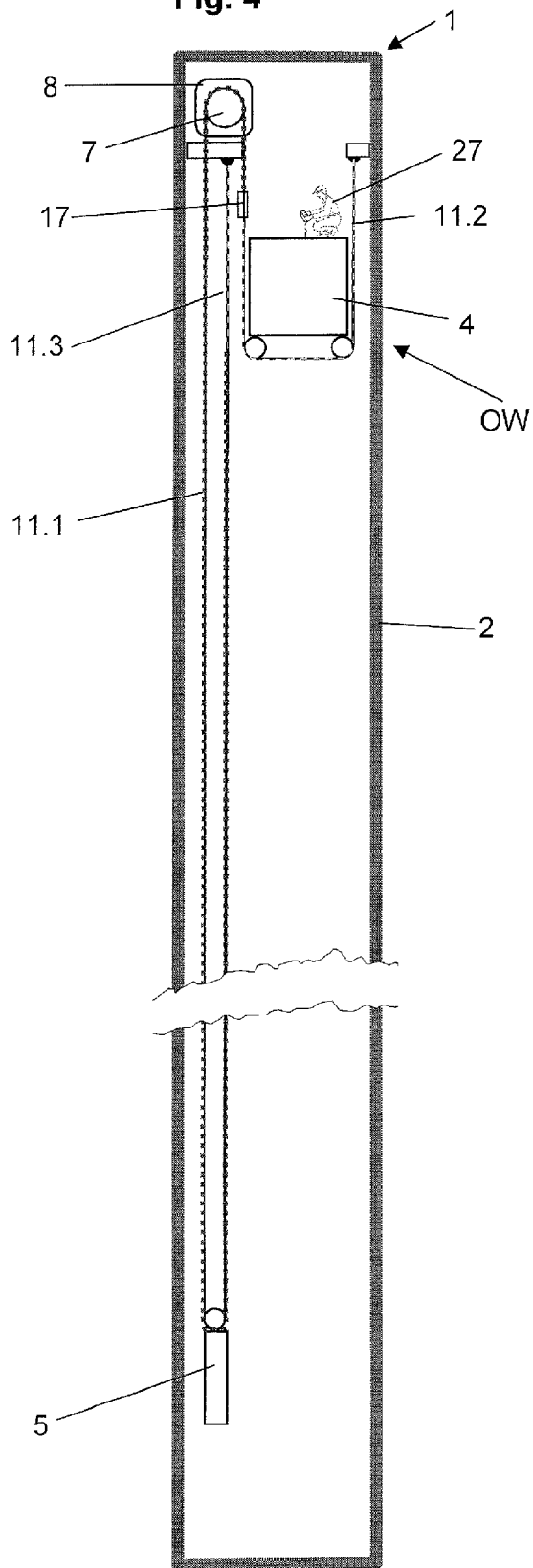


Fig. 5

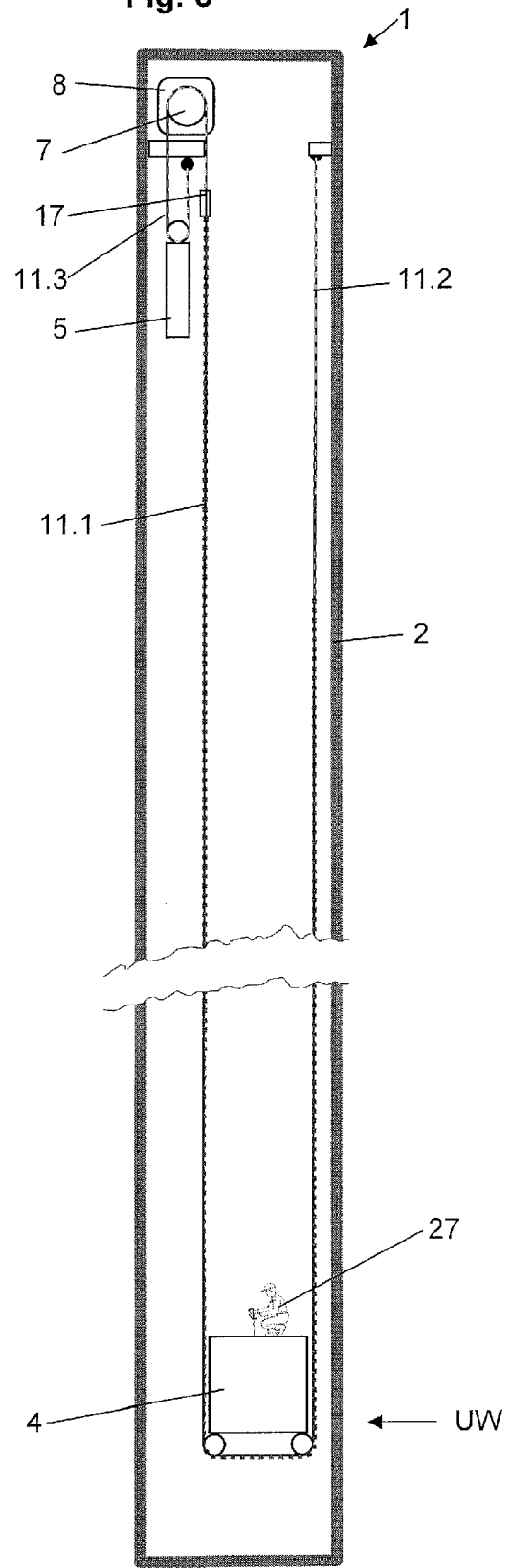


Fig. 6

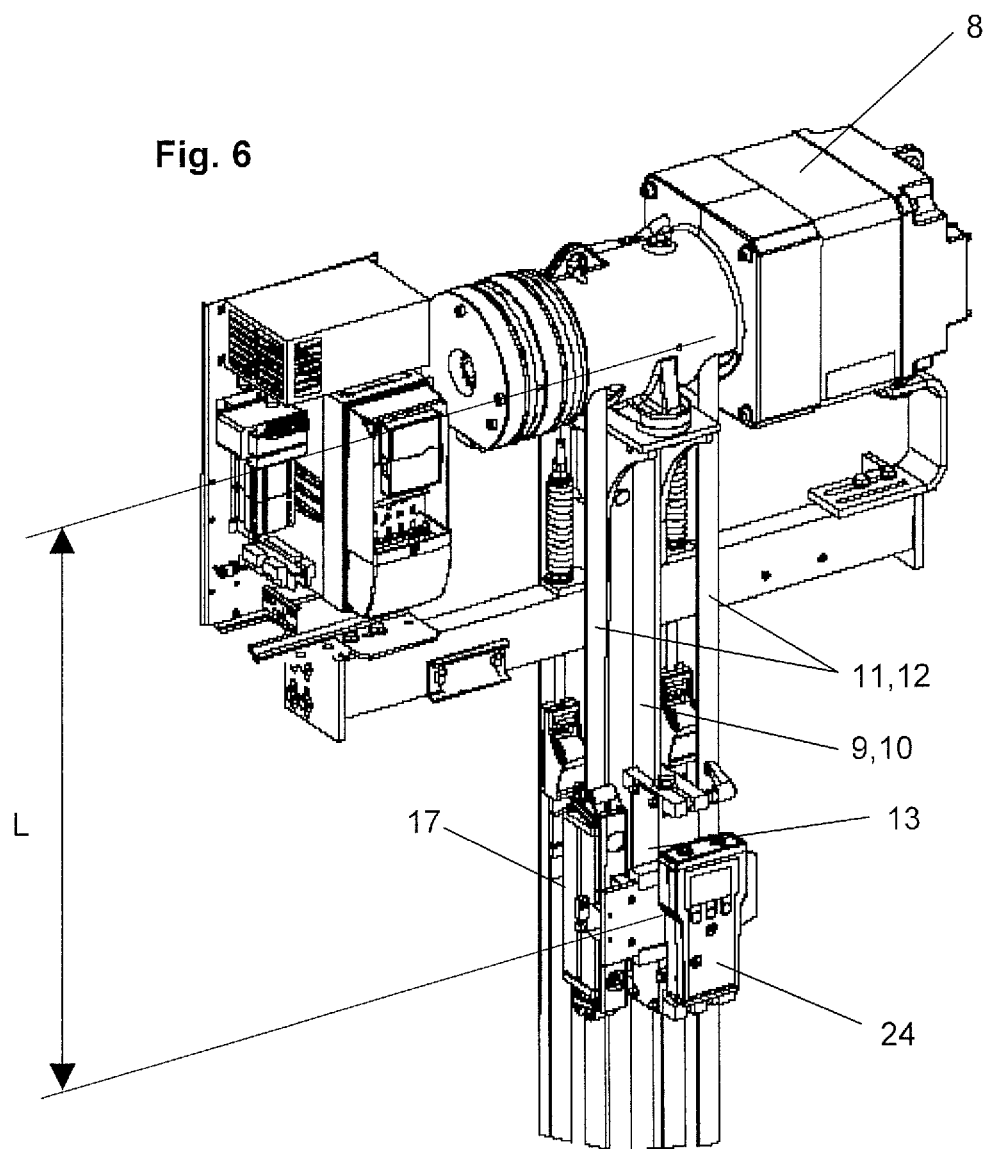


Fig. 7

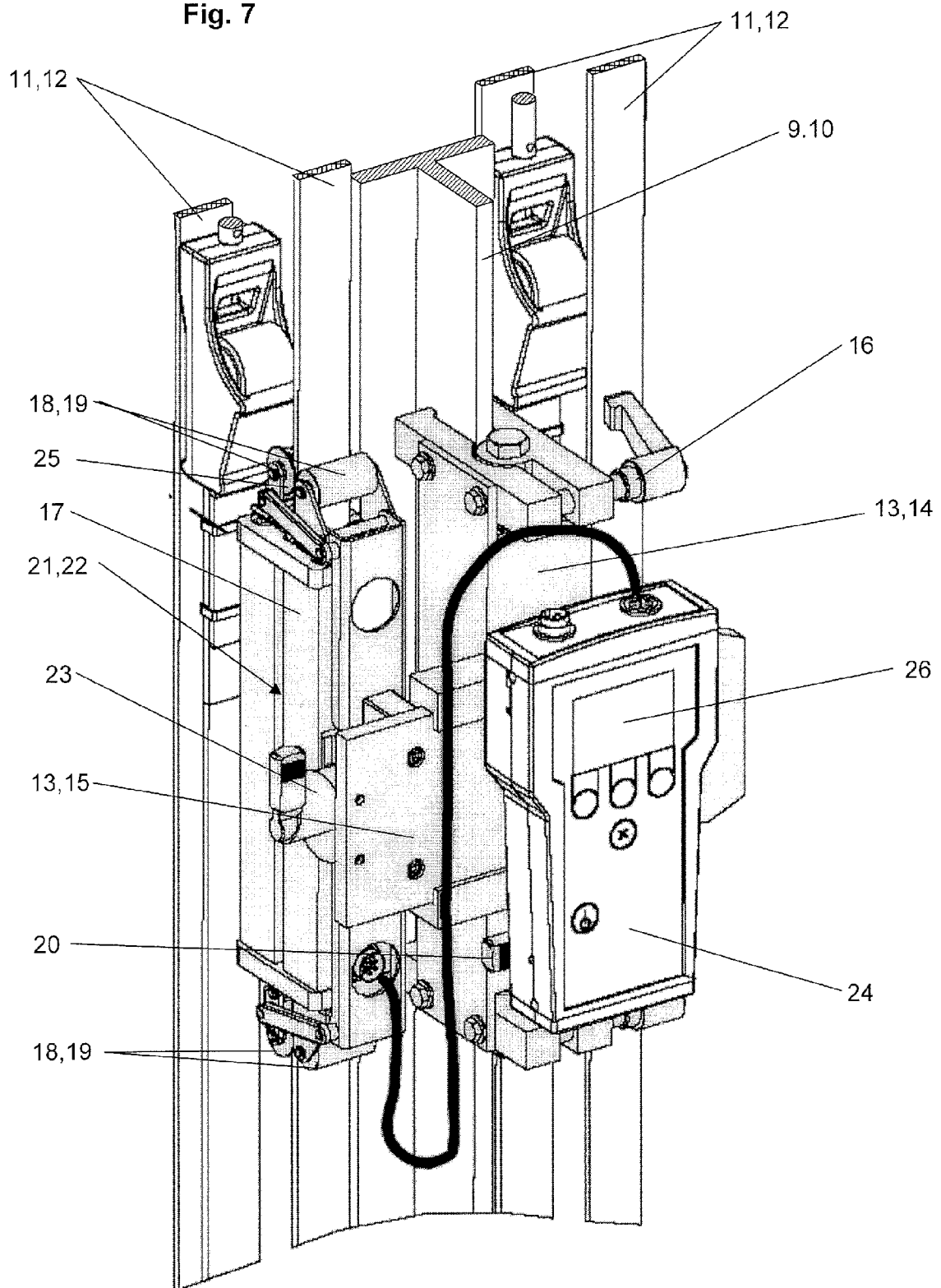


Fig. 8

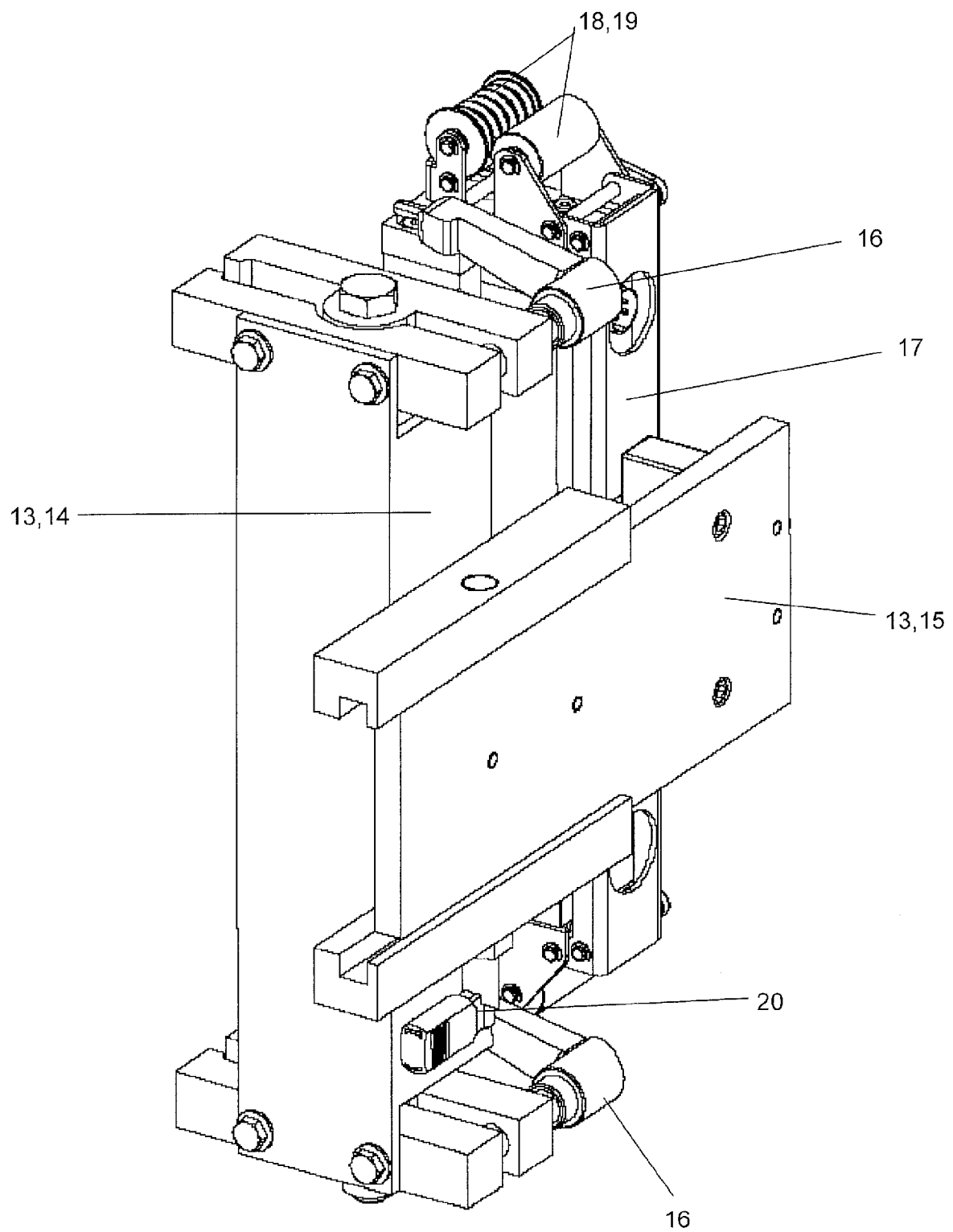
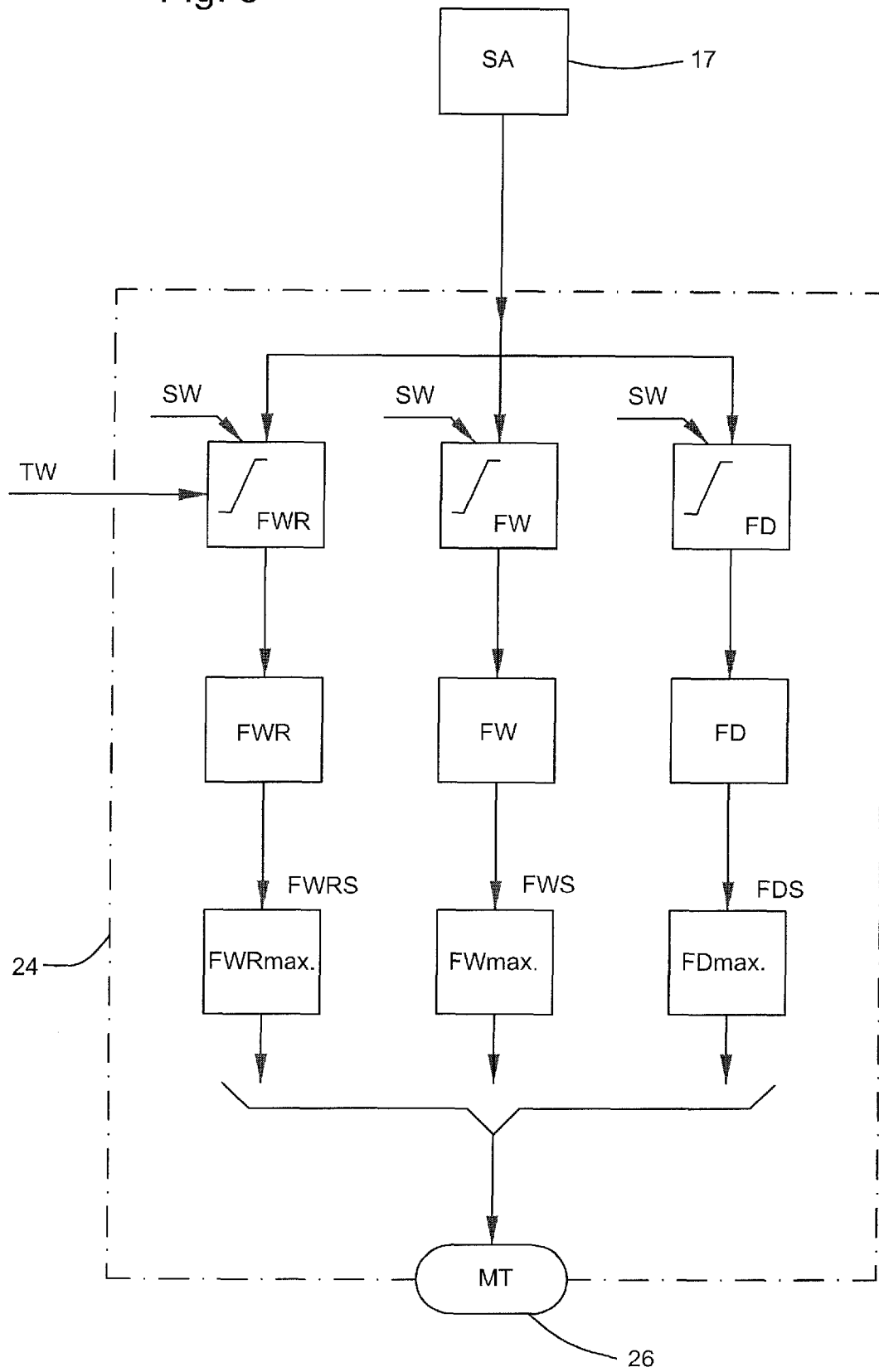


Fig. 9



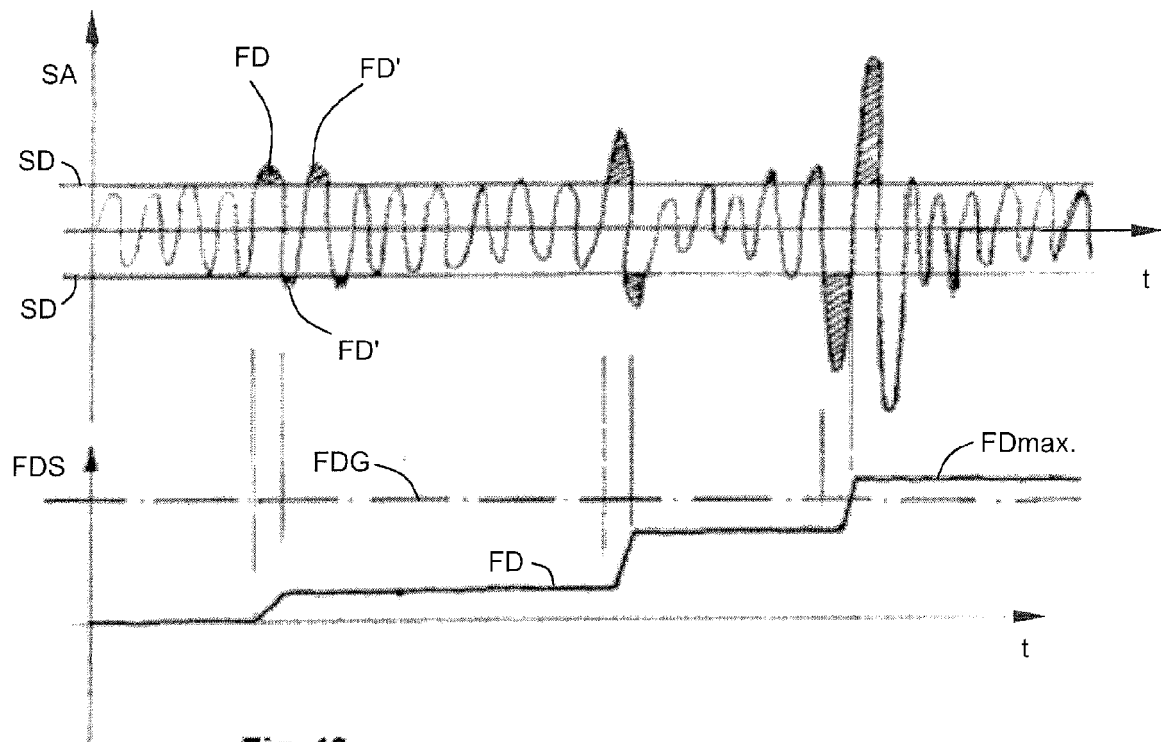


Fig. 10

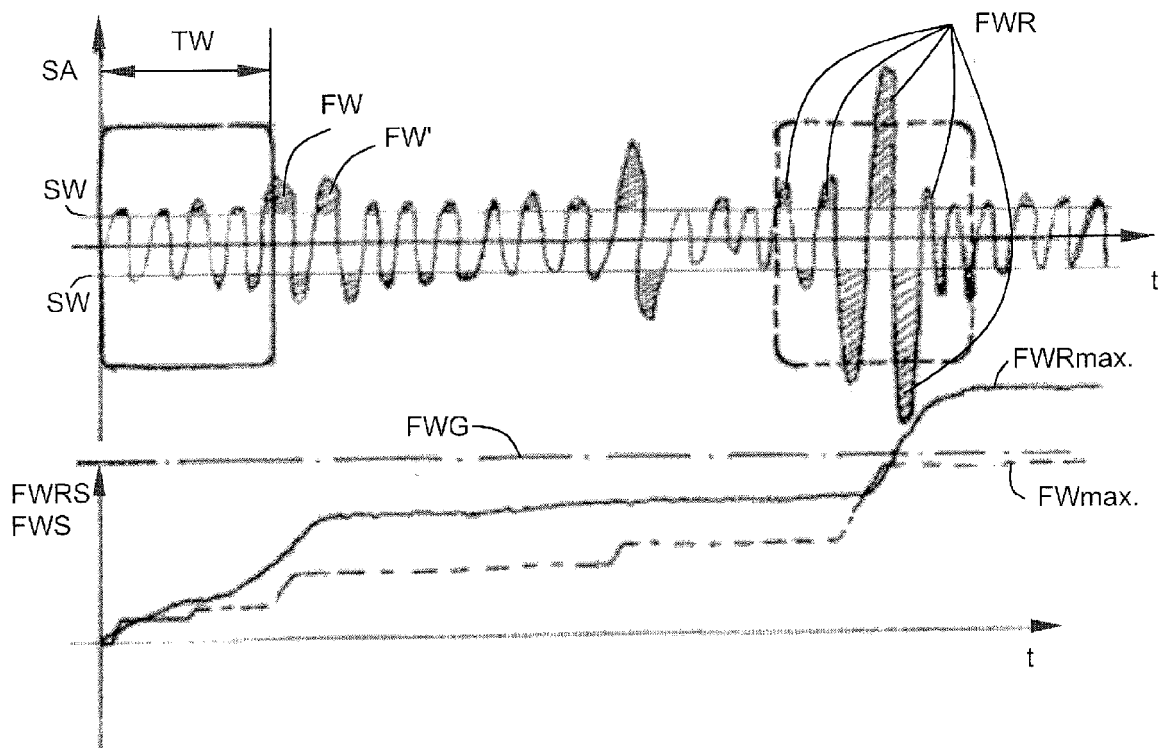


Fig. 11

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- JP 2004149317 B [0003]