



(11) **EP 1 902 992 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.03.2008 Patentblatt 2008/13

(51) Int Cl.:
B66B 5/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07014950.5**

(22) Anmeldetag: **31.07.2007**

(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

(72) Erfinder:
• **Ryser, Hans**
12347 Berlin (DE)
• **Bochow, Bernd**
12109 Berlin (DE)

(30) Priorität: **03.08.2006 DE 102006036251**

(74) Vertreter: **Maxton Langmaack & Partner**
Postfach 51 08 06
D-50944 Köln (DE)

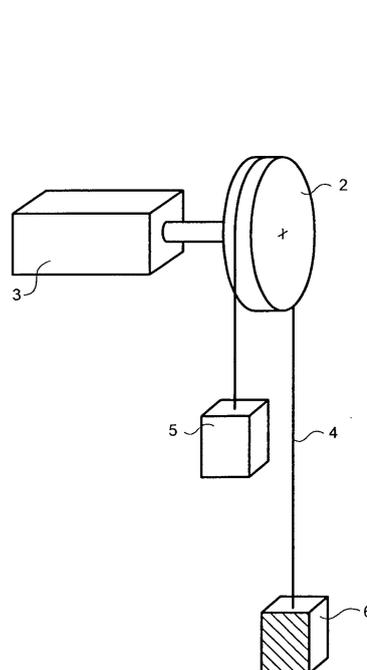
(71) Anmelder: **TÜV Rheinland Industrie Service
GmbH**
51105 Köln (DE)

(54) **Seilrutsch/Treibfähigkeits-Indikator**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Prüfen einer Treibfähigkeit oder eines Belastungszustandes einer Aufzugsanlage (1), wobei die Aufzugsanlage (1) wenigstens einen über eine Treibscheibe (2) geführten Seilzug (4) aufweist, an dessen einem Ende ein Fahrkorb (5) und an dessen anderem Ende ein Gegengewicht (6) befestigt ist, wobei die Aufzugsanlage (1) mit einem an der Treibscheibe (2) angreifenden Antrieb (3) betrieben wird. Die Vorrichtung

umfasst eine erste Messeinheit zum Erfassen eines ersten Signals, welches einen Schlupf zwischen Seilzug (4) und Treibscheibe (2) charakterisiert, eine zweite Messeinheit zum Erfassen eines zweiten Signals, welches einen elektrischen Betriebsparameter des Antriebs (3) charakterisiert, und eine Auswerteinrichtung, welche auf Basis des zweiten Signals ein Signal erzeugt, welches die Treibfähigkeit bzw. den Belastungszustand der Aufzugsanlage (1) charakterisiert.

Fig. 1



EP 1 902 992 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Prüfen einer Treibfähigkeit einer Aufzugsanlage, wobei die Aufzugsanlage wenigstens einen über eine Treibscheibe geführten Seilzug aufweist, an dessen einem Ende ein Fahrkorb und an dessen anderem Ende ein Gegengewicht befestigt ist, wobei die Aufzugsanlage mit einem an der Treibscheibe angreifenden Antrieb betrieben wird.

[0002] Aufzugsanlagen wie Lasten- und Personenaufzüge unterliegen regelmäßigen Sicherheitsüberprüfungen, wobei Kennwerte wie Fahrwege, Bremswege, Fangwege und die Treibfähigkeit des von der Treibscheibe angetriebenen Seilzugs zu überprüfen ist. Die Treibfähigkeit ist für den sicheren Betrieb von Treibscheiben-aufzügen eine wesentliche Komponente. Für den Normalbetrieb, das Beladen des Fahrkorbes und den Nothalt muss eine ausreichende Treibfähigkeit verfügbar sein.

[0003] Aus DE 39 11 391 C2 ist eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zur Überprüfung einer Treibfähigkeit einer Treibscheibe eines Seilaufzuges bekannt. Zwischen einem oder mehreren Seilen des Seilzuges und einem Festpunkt wie beispielsweise die den Aufzugsschacht abschließende Decke wird ein Kraftmesssignalgeber befestigt. Durch manuelles Drehen des Handrades oder Bewegen des Antriebes wird während der Rutschprüfung so lange die Zugkraft erhöht, bis entweder ein Grenzwert erreicht wird oder das Seil beziehungsweise die Seile auf der Treibscheibe zu rutschen beginnen. Ein mit dem Seil und/oder mit der Treibscheibe bewegungsverbundener Wegstreckenaufnehmer erkennt einen Seilrutsch. Aus den Wegstreckensignalen des Wegstreckenaufnehmers sowie dem Kraftmesssignal wird mit einer Auswerteeinheit die maximale durch die Treibscheibe auf den Seilzug übertragbare Antriebskraft ermittelt. Aus WO 92/08665 ist eine transportable, mit dem Fahrkorb lösbar befestigte Messeinheit zum Erfassen physikalischer Kenngrößen, insbesondere Bewegungsparameter eines Personen- und/oder Lastenaufzuges bekannt. Die Messeinheit umfasst einen Sensor, einen Zwischenspeicher sowie einen Schnittstellenbaustein, der mit einer Auswerteeinheit verbindbar ist. Ein Triggerbaustein löst ab einem bestimmten Beschleunigungswert eine Messwerteerfassung und -speicherung aus. DE 42 01 840 A1 beschreibt ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zum Prüfen einer Treibfähigkeit von Aufzügen. Der Fahrkorb wird dabei gegen eine Aufwärtsbewegung arretiert. An dem Handrad wird mit Hilfe eines umgelegten Schlingenbandes ein Hebelarm befestigt und ein auf dem Hebelarm verschiebbares Gewicht wird bis zum Durchrutschen der Treibscheibe unter den Seilen zumindest einmal in Drehrichtung "Fahrkorb auf" und einmal in Drehrichtung "Fahrkorb ab" verschoben. Das Verhältnis der so ermittelten Momente beziehungsweise der daraus ermittelten Seilzugkräfte ist ein Maß für die Treibfähigkeit. Anstelle das Gewicht an einer vorgegebenen Länge des Hebelarmes einzuhängen, ist es auch mög-

lich, eine Waage mit Schleppzeiger einzuhängen und durch Ziehen an der Lastseite der Waage die aufzubringende Kraft zu ermitteln, welche zum Durchrutschen der Treibscheibe erforderlich ist.

[0004] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Prüfen einer Treibfähigkeit einer Aufzugsanlage mit einem über eine Treibscheibe geführten Seilzug vorzuschlagen, welche dem Prüfpersonal einen geringen Aufwand und mehr Komfort bei der Prüfung ermöglicht.

[0005] Diese Aufgabe wird mit einer Vorrichtung zum Prüfen einer Treibfähigkeit einer Aufzugsanlage mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie mit einem Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 11 gelöst. Weitere Ausgestaltungen und Merkmale sind in den jeweiligen Unteransprüchen vorgesehen.

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe wird eine Vorrichtung zum Prüfen einer Treibfähigkeit oder eines Belastungszustandes einer Aufzugsanlage vorgeschlagen, wobei die Aufzugsanlage wenigstens einen über eine Treibscheibe geführten Seilzug aufweist, über den ein Fahrkorb und ein zum Fahrkorb zugehöriges Gegengewicht verfahrbar ist, wobei die Aufzugsanlage mit einem an der Treibscheibe angreifenden Antrieb betrieben wird. Die Vorrichtung umfasst eine erste Messeinheit zum Erfassen eines erstes Signals, welches einen Schlupf zwischen Seilzug und Treibscheibe oder eine Belastung charakterisiert, eine zweite Messeinheit zum Erfassen eines zweiten Signals, welches eine oder mehrere elektrische Betriebsparameter des Antriebs charakterisiert, und eine Auswerteeinrichtung, welche ein Signal erzeugt, welches die Treibfähigkeit oder einen Belastungszustand der Aufzugsanlage charakterisiert.

[0007] Im Sinne der Erfindung ist eine Charakterisierung des Schlupfes über das erste Signal so zu verstehen, dass nicht nur eine Detektierung eines auftretenden Schlupfes unter Prüfbedingungen sondern auch ein Zustand aufzufassen ist, bei dem unter Prüfbedingungen noch oder gerade noch kein Schlupf beziehungsweise kein Schlupf auftritt. Eine Weiterbildung sieht vor, dass das erste Signal einen Zustand charakterisiert, bei dem eine der genannten Möglichkeiten auftritt. Beispielsweise ist über das erste Signal der Schlupf selbst beispielsweise hinsichtlich seiner zeitlichen Dauer, seiner Geschwindigkeit und/oder anderer Parameter charakterisiert.

[0008] Im Folgenden wird besonders eine Treibfähigkeitsprüfung beschrieben. Die dabei genutzte Vorgehensweise wie auch eingesetzten Mittel sind auch bei einer Belastungsprüfung einsetzbar. Die Belastungsprüfung kann permanent, zu bestimmten Ereignissen wie beispielsweise Zeiten, Lasten etc. oder auch durch sonstige, z.B. manuelle Triggerung, ausgeführt werden. Beispielsweise ist mittels der Belastungsprüfung eine Halblastprüfung ausführbar. Dabei wird das Verhalten des Aufzugs unter definierten Bedingungen getestet. Als Ergebnis der Belastungsprüfung kann auch festgestellt werden, ob und wie weit Verschleiß bei ein oder mehreren Komponenten der Aufzugsanlage aufgetreten bzw.

vorangeschritten ist. Auch kann über den Schlupf auf die Belastung bzw. den Belastungszustand der Aufzugsanlage geschlossen werden.

[0009] Die Aufzugsanlage kann derart sein, dass als besondere Ausgestaltung der Treibscheibe eine Treibwelle eingesetzt wird. Zum Beispiel können über diese als Seilzug ein oder mehrere Treibgurte bewegt werden. Die Treibgurte sind beispielsweise mit einer Seele aus einem ersten Material und mit einer Ummantelung aus einem zweiten Material versehen. Auch kann der Seilzug unterschiedlich verlaufen. Beispielsweise kann ein erstes Ende des Seilzuges mit einem Fahrkorb und ein anderes Ende mit einem Gegengewicht befestigt sein. Eine andere Ausgestaltung sieht beispielsweise vor, dass ein Ende des Seilzuges ortsfest in seiner Position verbleibt, während über einen ersten Bereich des Seilzuges der Aufzugskorb und einen anderen Bereich das Gegengewicht bewegt werden. Beispielsweise kann ein Ende dieses Seilzuges mit dem Gegengewicht oder dem Aufzugskorb verbunden sein. Auch andere Ausgestaltungen einer Führung des Seilzuges sind möglich.

[0010] Für eine Prüfung einer Treibfähigkeit wird die Aufzugsanlage gemäß einer ersten Ausgestaltung in einen Sonderbetriebszustand gebracht, bei dem zwischen der Geschwindigkeit des Tragseiles und der Umfangsgeschwindigkeit der Treibscheibe eine Geschwindigkeitsdifferenz in Form eines Schlupfs auftritt. Eine Möglichkeit dazu besteht darin, den Fahrkorb in die Schachtgrube oder in den Schachtkopf zu fahren, bis entweder der Fahrkorb oder sein Gegengewicht auf dem Boden der Schachtgrube aufsetzt, so dass der Fahrkorb bezüglich seiner letzten Fahrtrichtung nicht weiter verfahren werden kann. Sodann wird der Schlupf erzeugt. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, den Antrieb aus einer fixierten Position anzufahren, wobei der Fahrkorb arretiert ist und arretiert bleibt. Zum Fixieren können beispielsweise eine Fangbremse oder andere mechanische Hilfsmittel verwendet werden.

[0011] Gemäß einer zweiten Ausgestaltung erfolgt eine Überwachung der Treibfähigkeit der Aufzugsanlage während eines Normalbetriebes. Wird der Fahrkorb verfahren, kann beispielsweise beim Anfahren oder Bremsen ermittelt werden, ob eine ausreichende Treibfähigkeit vorliegt. Insbesondere besteht die Möglichkeit, dass über eine Gewichtsüberwachung am Fahrkorb festgestellt werden kann, ob sich eine Last darin befindet. In Abhängigkeit von der ermittelten Last kann sodann ein spezielles Anfahr- oder Bremsprogramm genutzt werden, um eine daran angepasste Treibfähigkeitsmessung vorzunehmen.

[0012] Eine Weiterbildung sieht vor, dass bei einer vorgebbaren Abweichung der Treibfähigkeit von Sollwerten eine weitere Benutzung der Aufzugsanlage aus Sicherheitsgründen unterbunden wird. Beispielsweise können hierzu die Türen automatisiert verriegelt werden. Diese Verriegelung ist erst durch eine Bestätigung durch eine dafür autorisierte Person aufhebbar.

[0013] Eine Meldung an eine zentrale Warte, die meh-

rere Aufzüge überwacht, insbesondere Aufzüge aus verschiedenen Gebäuden, ist mittels eines automatisierten Benachrichtigungssystems ausführbar. Darüber können Ergebnisse von Treibfähigkeitsüberprüfungen wie aber auch kritische Zustände gemeldet werden. Ein Wartungspersonal oder eine Notrufüberwachungszentrale für Aufzüge kann auf Basis der darüber verfügbaren Daten entscheiden, was für Tätigkeiten notwendig sind.

[0014] Zusätzlich oder anstatt einer bereits bestehenden Notrufüberwachung kann die Aufzugsanlage mit einer Datenfernübertragung über Ethernet oder Telefonnetz einer Ferndiagnose und/oder einer ferngesteuerten Treibfähigkeitsprüfung unterzogen werden. Dazu können individuelle Prüfungsintervalle, Prüfungszeitpunkte, Prüfungsmethoden und eine Anzahl von Prüfungsdurchgängen individuell vorgegeben werden. Bei Aufzugsanlagen mit einer hohen Auslastung in bestimmten Zeitintervallen ist eine Prüfung außerhalb dieser Zeitintervalle möglich. So kann eine Aufzugsanlage in einem großen Bürokomplex beispielsweise außerhalb der regulären Bürozeiten geprüft werden. Ebenso können kürzere Prüfintervalle als sicherheitstechnisch notwendig festgelegt werden. Bei Lastaufzugsanlagen beispielsweise kann eine tägliche, eine wöchentliche oder eine vierteljährliche Prüfung während der Pausenzeiten oder eines Schichtwechsels des Personals ausgeführt werden. Eine Prüfung der Treibfähigkeit in einem Sonderbetriebszustand sollte nur außerhalb der regulären und benötigten Betriebszeiten des Aufzuges erfolgen und es sollte ablauftechnisch möglich sein, die Aufzugsanlage während der Prüfung stillzulegen. Eine Festlegung bezüglich einer Anzahl von Prüfungen zu den jeweiligen Prüfungszeitpunkten ist denkbar. So könnten bei sensiblen Anlagen mehrere aufeinanderfolgende Prüfungen zu einem vorgegebenen Zeitpunkt und eine anschließende statistische Auswertung der Prüfergebnisse durchgeführt werden.

[0015] Beim Auftreten eines Schlupfes erfolgt beispielsweise eine Änderung des mechanischen Drehmomentes am Antriebsmotor. Das vom Antriebsmotor abgegebene mechanische Drehmoment steht im definierten Verhältnis zu der aus dem speisenden elektrischen Netz aufgenommenen Wirkleistung, wobei der Antrieb gemäß einer Ausgestaltung einen Elektromotor mit nachgeschaltetem Getriebe oder einem Frequenz-Umrichter am Elektromotor als Stromrichterantrieb umfasst. Somit ist eine Änderung des mechanischen Drehmomentes an der Treibscheibe durch Messen der vom speisenden Netz aufgenommene Wirkleistung - also durch elektrische Betriebsparameter - charakterisierbar. Die bei der Wandlung von elektrischer Energie in mechanische Energie auftretenden Verluste sind jedoch jeweils anlagenspezifisch. Bei einem Antrieb mit Frequenz-Umrichter und Motor kann die Messung der aufgenommenen Wirkleistung auch direkt am Motor erfolgen. Prinzipiell ist es auch möglich, eine Messung der auftretenden mechanischen Spannungen beziehungsweise der Drehmomente durchzuführen, wenn ein Getriebe zwischen

dem Antriebsmotor und der Treibscheibe angeordnet ist.

[0016] Bei einer elektrischen Leistungsmessung am Eingang eines Antriebes, d.h. vor einem Frequenz-Umrichter gilt, dass die aus dem speisenden Netz aufgenommene Wirkleistung P_W der zeitliche Mittelwert der Augenblicksleistung $\bar{p}(t)$ ist. Die Augenblicksleistung $\bar{p}(t)$ ist das Produkt von Augenblickswert der Spannung $u(t)$ und Augenblickswert des Stromes $i(t)$ zum gleichen Augenblick. Die Wirkleistung kann auch aus dem Effektivwert der Spannung U_{eff} , dem Effektivwert des Stromes I_{eff} und dem Phasenverschiebungswinkel φ berechnet werden, wobei die Grundfrequenz des speisenden Netzes zugrunde gelegt wird: $P_W = U_{eff} I_{eff} \cos(\varphi)$.

[0017] Für die Messung hinter dem Frequenz-Umrichter, d.h. am Motoreingang, kann je nach Messart die Spannung und/ oder der Strom als ein elektrisches Zeitsignal $f(t)$ angenommen werden, dass sich in Abhängigkeit des momentanen Drehmomentes am Antrieb aus resultierenden Teilschwingungen der Kreisfrequenz $\omega = 2 \pi f$ ergibt.

[0018] Zur Bewertung dieser Funktion $f(t)$ kann u.a. mittels der Spektralanalyse die Amplitude und Phase jeder Teilschwingung d.h. die sogenannten Basisfunktionen und/oder neben der elektrischen Leistungsbestimmung auch aus der transformierten Zeitreihe ein Leistungsspektrum zur Bewertung der Energieverteilung generiert werden. Die zur Bewertung relevante Analyse der elektrischen Kennwerte $f(t)$ lässt sich somit über die Transformation in den Frequenzbereich

$$F(\omega) = \frac{1}{\sqrt{2 \cdot \pi}} \int_{-\infty}^{\infty} f(t) \cdot e^{-j\omega t} dt$$

mittels der Fouriertransformation realisieren.

[0019] Gemäß einer Weiterbildung umfasst eine Vorrichtung zur Überprüfung der Treibfähigkeit bzw. des Belastungszustandes eine erste Messeinheit, welche beispielsweise zumindest einen, vorzugsweise mittels zweier optischer Sensoren eine Geschwindigkeitsdifferenz zwischen der Geschwindigkeit des Tragseiles und der Umfangsgeschwindigkeit der Treibscheibe detektiert. Eine erste Lichtquelle emittiert Licht in Richtung der Treibscheibe und eine zweite Lichtquelle emittiert Licht in Richtung des Seilzuges. Die Lichtstrahlung wird dabei vorzugsweise von einer Festkörperlichtquelle erzeugt, die aus langlebigen und äußerst leistungsfähigen Halbleiterelementen besteht. Die verwendete Strahlung muss dabei nicht im sichtbaren Bereich des Lichtes liegen und wird vorzugsweise moduliert, um eine höhere Momentanleistung, höhere Reichweiten und eine große Unempfindlichkeit gegenüber Fremdlicht zu erzielen. Der erste optische Sensor detektiert die von der Treibscheibe reflektierte Strahlung und der zweite optische Sensor detektiert die von dem Seilzug reflektierte Strahlung. Die mit dem ersten Sensor und die mit dem zweiten Sensor

detektierte Strahlung wird in elektrische Signale umgewandelt. Mittels eines Analysemoduls wird beispielsweise in der ersten Messeinheit aus den elektrischen Signalen ein erstes Signal generiert, welches mit dem Schlupf zwischen dem Seilzug und der Treibscheibe in Verbindung steht.

[0020] Als optische Elemente eines optischen Sensors können beispielsweise Photoelemente, Photodioden sowie Phototransistoren verwendet werden.

[0021] Eine weitere Ausgestaltung sieht beispielsweise ergänzend oder alternativ vor, dass eine Drehzahlmessung der Treibscheibe sowie eine Geschwindigkeitsmessung des Seilzuges mittels einer Korrelationsmesstechnik zu erfassen. Für eine Erfassung der Betriebszustände von Treibscheibe und Seilzug können jeweils zwei optische Sensoren eingesetzt werden. Eine weitere Möglichkeit zum Erfassen eines Schlupfes besteht in der Anwendung von analogen optischen Positionssensoren oder CCD- beziehungsweise CMOS-Kameras und bildverarbeitenden Verfahren. Eine andere Möglichkeiten zum Erfassen eines Schlupfes mit einem optischen Sensor besteht darin, an der Treibscheibe und am Seilzug angebrachte Markierungen wie beispielsweise einen Gray-Code zu detektieren.

[0022] Ein Einsatz eines Stroboskops mit einem am Seilzug und an der Treibscheibe angebrachten Raster ist ebenfalls möglich. Eine Drehzahlerfassung ist weiterhin mit einer Lichtschranke oder mit einem Hall-Sensor in Verbindung mit einem Permanentmagneten möglich.

[0023] Bei Detektion eines Schlupfes wird in der ersten Messeinheit für eine zweite Messeinheit ein Triggersignal erzeugt, welches in der zweiten Messeinheit aufgenommen wird. Eine Übertragung des Triggersignals zur zweiten Messeinheit erfolgt vorzugsweise über eine kabellose Verbindung. Eine Übertragung des Triggersignals über eine kabelgebundene Verbindung ist auch möglich. Vorteilhafterweise wird das Triggersignal vor einer Übertragung mit einem A/D-Wandler digitalisiert. Um die erste Messeinheit ortsunabhängig betreiben zu können, wird vorgeschlagen, in der Messeinheit eine elektrische Energieversorgungseinheit wie beispielsweise ein Primär- oder ein Sekundärelement, zu integrieren. Vorteilhafterweise sind in der ersten Messeinheit eine Anzeigevorrichtung und eine Schnittstelle integriert, um die Funktion der Messeinheit bei Inspektionen beziehungsweise Wartungen überprüfen zu können.

[0024] Das Triggersignal löst mit einem Startmodul in der zweiten Messeinheit eine Messung eines zweiten Signals aus, welches von einer vom elektrischen Antrieb aufgenommenen elektrischen Spannung und/oder einem elektrischen Strom und/oder einer elektrischen Leistung abhängig ist. Dabei kann eine Messung über eine oder mehrere Phasen des speisenden elektrischen Netzes in einer vorgebbaren Abfolge mit einer vorgebbaren Abtastfrequenz beziehungsweise Abtastrate erfolgen. Damit die elektrische Maschine ein bestimmtes Moment erzeugt, liefert eine Motorregelung eines elektrischen Antriebsmotors den beziehungsweise die Stromsollwert

te an die Stromregelung, welche Ströme in die Zuleitungen des Motors einprägt. Dabei werden die Einschaltssignale an die Leistungselektronik des Stromrichters übertragen. Dies kann über Zündimpulse bei Thyristoren beziehungsweise über Pulsweitenmodulationssignale bei Transistoren erfolgen. Bei einer digitalen Realisierung der Motorregelung sind hierbei Abtastraten zwischen 25 μs und 5 ms möglich. Für die zweite Messeinheit sind beispielsweise Abtastraten von 40 ms bis 400 ms für die vom elektrischen Antrieb aufgenommenen elektrischen Spannung und/oder elektrischen Strom und/oder elektrischen Leistung vorgesehen. Die Abtastraten beziehungsweise die Abtastfrequenzen können jedoch anwendungsspezifisch variiert werden.

[0025] Zur Messung eines Signals, welches von einem elektrischen Strom abhängig ist, kann ein faseroptischer Sensor, ein Hall-Sensor, ein Rogowski-Sensor, ein Stromwandler oder ein Shunt-Widerstand verwendet werden. Vorzugsweise wird ein berührungslos wirkender Stromsensor wie beispielsweise ein Hall-Sensor verwendet. Zur Messung eines Signals, welches von einer elektrischen Spannung abhängig ist, kann ein Spannungswandler oder ein Spannungsteiler verwendet werden.

[0026] Für eine Voranalyse umfasst die Auswerteeinrichtung zumindest ein Filterelement zum Ausblenden definierter Oberschwingungen des zweiten Signals sowie ein Modul zum Bestimmen eines Effektivwertes des zweiten Signals. Vorteilhafterweise weist die Auswerteeinrichtung weitere Funktionen auf wie beispielsweise zum Bestimmen eines zeitlichen Mittelwertes eines Signals oder zum Bestimmen einer Phasenverschiebung zwischen Signalen. Die Auswerteeinrichtung umfasst ferner einen Komperator und/oder einen Korrelator sowie einen Korrelationsdatenspeicher, in welchem Referenzwerte und/oder Referenzmuster auf Grundlage von Sollwerten, Normen und Vorschriften hinterlegt sind. Zur Ermittlung eines dritten Signals, welches die Treibfähigkeit der Aufzugsanlage charakterisiert, wird das zweite Signal mit diesen Referenzwerten und/oder Referenzmustern verglichen und/oder korreliert.

[0027] Um die Auswerteeinrichtung ortsunabhängig betreiben zu können, wird vorgeschlagen, auch in der Auswerteeinrichtung eine elektrische Energieversorgungseinheit zu integrieren. Ferner enthält die Auswerteeinrichtung zum Speichern der ermittelten Daten vorzugsweise eine nichtflüchtige Speichervorrichtung wie beispielsweise eine Festplatte, eine Kompakt-Flash-Karte, eine Smart-Media-Karte oder einen Memory-Stick. Zum Austausch der ermittelten Daten zwischen der Auswerteeinrichtung und einem Computer sind unterschiedliche Schnittstellen wie beispielsweise eine RS-232-, RS-422-, RS-485-, IEEE 802.3-, 802.11-, IEEE 1394-, IEEE 488-, Bluetooth- oder USB-Schnittstellen geeignet. Im Bereich der Aufzugstechnik haben sich vor allem die Bussysteme CAN und LON etabliert. Ebenso können standardisierte Bussystemen wie EIB, EHS, LON, CAN, Profibus und Interbus für einen Datenaustausch der ermittelten Daten verwendet werden. Es besteht die Mög-

lichkeit, die mit der ersten Messeinheit, der zweiten Messeinheit und/oder der Auswerteeinheit ermittelten Daten über einen bereits in der Aufzugsanlage installierten Datenbus zu übertragen. Dazu wird, eine geeignete Schnittstelle zur Verfügung gestellt. Gemäß einer Ausgestaltung wird die Vorrichtung als Nachrüstsatz zur Verfügung gestellt. Beispielsweise kann die Vorrichtung zur Schlupfmessung bzw. zur Belastungsmessung dadurch auch nachträglich bei einer bestehenden Aufzugsanlage u.a. stationär eingerichtet werden.

[0028] In der Auswerteeinheit kann die jeweils am Antrieb gemessene elektrische Kenngröße, respektive Signal $f(t)$ mit einem oder mehreren zeitlich früher erfasster Signale $g_x(t)$ mathematisch mittels der Kreuzkorrelation

$$\Psi_{f g_x}(\tau) = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{2T} \int_{-T}^T f(t) \cdot g_x(t + \tau) dt$$

verknüpft werden, um die Kreuzleistung zu bewerten und um eine Musteraussage bezüglich der zeitlichen Veränderung der Treibfähigkeit zu ermitteln und ermöglicht somit, einen Verschleiß der Komponenten des Systems Seilzug/Treibscheibe zu erkennen.

[0029] Eine Weiterbildung sieht vor, dass bei einer Auswertung der Ergebnisse überprüft wird, wo sich die ermittelten Werte für die Treibfähigkeit sich in Bezug zu einem beispielsweise vorgebbaren Bereich oder hinsichtlich eines vorgebbaren Minimalwertes befinden. Aufgrund der vorzugsweise automatisierten Überwachung und Überprüfung kann bei Detektierung einer Annäherung des momentan ermittelten Wertes ein Zeitraum bis zur nächsten Prüfung automatisiert angepasst, insbesondere verkleinert werden. Auch kann eine Prüfbedingung automatisch geändert werden. Weiterhin besteht die Möglichkeit, dass eine Gewichtung des ermittelten Wertes für die Treibfähigkeit erfolgt. Auf Basis dieser Wichtung allein und oder in Verbindung mit ein oder mehreren anderen Parametern kann beispielsweise ebenfalls eine Anpassung eines Prüfabstandes oder auch einer Prüfbedingung erfolgen. Des Weiteren ermöglicht die Überprüfung der Treibfähigkeit über den Antrieb die Möglichkeit, verschiedene Testmuster automatisch abfahren zu lassen und direkt ein Auswertungsergebnis zu erhalten. Darüber hinaus kann die automatisierte Treibfähigkeitsprüfung auch in ein computergestütztes, vorausschauendes Wartungsprogramm eingebunden sein. Mittels diesem ist beispielsweise ein vorausschauender Austausch von Verschleißkomponenten der Aufzugsanlage möglich.

[0030] Weitere Ausgestaltungen und Merkmale sind aus den nachfolgenden Zeichnungen zu entnehmen. Diese sind jedoch nicht beschränkend auszulegen. Vielmehr können ein oder mehrere Merkmale aus einer oder mehreren Figuren untereinander wie auch miteinander, insbesondere auch mit Merkmalen der obigen Beschrei-

bung kombiniert werden. In den Figuren werden dabei gleiche Bezugszeichen verwendet, sofern gleiche beziehungsweise gleichartige Komponenten beziehungsweise Signale damit bezeichnet werden können. Es zeigen im Einzelnen:

- Fig. 1 zeigt schematisch eine Aufzugsanlage im normalen Betriebszustand zum Prüfen vorgegebener aufzugstechnischer Belastungszustände,
- Fig. 2 zeigt schematisch eine Aufzugsanlage in einem ersten Sonderbetriebszustand zum Prüfen einer Treibfähigkeit einer Aufzugsanlage,
- Fig. 3 zeigt schematisch die Aufzugsanlage aus Fig. 2 in einem zweiten Sonderbetriebszustand zum Prüfen einer Treibfähigkeit der Aufzugsanlage,
- Fig. 4 zeigt schematisch die Aufzugsanlage aus Fig. 2 in einem dritten Sonderbetriebszustand zum Prüfen einer Treibfähigkeit der Aufzugsanlage,
- Fig. 5 zeigt schematisch eine erste Ausgestaltung einer ersten Messeinheit zum Erfassen eines Schlupfes zwischen einer Treibscheibe und einem Seilzug einer Aufzugsanlage,
- Fig. 6 zeigt schematisch die erste Messeinheit in Verbindung mit einer Analyseeinheit,
- Fig. 7 zeigt schematisch eine zweite Ausgestaltung der ersten Messeinheit aus Fig. 6,
- Fig. 8 zeigt schematisch eine erste Ausgestaltung einer zweiten Messeinheit,
- Fig. 9 zeigt schematisch eine zweite Ausgestaltung der zweiten Messeinheit aus Fig. 8,
- Fig. 10 zeigt schematisch eine Auswerteeinrichtung,
- Fig. 11 zeigt einen Verfahrensablauf zum Prüfen einer Treibfähigkeit oder der Belastungsverhältnisse eines Antriebs,
- Fig. 12 zeigt eine erste Ausgestaltung einer Anordnung zum Erfassen elektrischer Betriebsparameter eines Antriebes, und
- Fig. 13 zeigt eine zweite Ausgestaltung der Anordnung aus Fig. 12 zum Erfassen elektrischer Betriebsparameter des Antriebes.

[0031] Fig. 1 zeigt schematisch eine Aufzugsanlage 1 mit einem an einer Treibscheibe 2 angreifenden Antrieb

3 und einen über die Treibscheibe 2 geführten Seilzug 4, an dessen einem Ende ein Fahrkorb 5 und an dessen anderem Ende ein Gegengewicht 6 befestigt ist.

[0032] Fig. 2 zeigt schematisch Komponenten einer Aufzugsanlage 1 in einem ersten Sonderbetriebszustand zum Prüfen einer Treibfähigkeit der Aufzugsanlage. Ein Fahrkorb 5 ist derart in einem Schacht positioniert, dass ein Gegengewicht 6 auf einem Boden 7 des Schachtes aufliegt und der Fahrkorb 5 mit einem Antrieb 3 nicht weiter aufwärts bewegbar ist. Das Gegengewicht, beispielsweise selbst ein Fahrkorb, kann beispielsweise auf einem Boden einer Schachtgrube oder bei nichtvorhandener Schachtgrube auf dem Schachtboden stehen. Ebenso besteht die Möglichkeit, dass das Gegengewicht auf dem Boden aufsitzt.

[0033] Fig. 3 zeigt schematisch die Aufzugsanlage 1 aus Fig. 2 in einem zweiten Sonderbetriebszustand zum Prüfen einer Treibfähigkeit der Aufzugsanlage 1. Der Fahrkorb 5 ist derart positioniert, dass der Fahrkorb 5 auf dem Boden 7 der Schachtgrube aufliegt und mit dem Antrieb 3 nicht weiter abwärts bewegbar ist.

[0034] Fig. 4 zeigt schematisch die Aufzugsanlage 1 aus Fig. 2 in einem dritten Sonderbetriebszustand zum Prüfen einer Treibfähigkeit der Aufzugsanlage 1. Der Seilzug 4 ist beispielsweise mit einer Stange 8 an einer Seitenwand 9 der Schachtgrube so fixiert, dass der Fahrkorb 5 und das Gegengewicht 6 mit dem Antrieb 3 nicht weiter verfahrbar sind. Anstelle einer Stange kann auch ein Bremssystem des Fahrkorbes und/oder des Gegengewichtes genutzt werden, um eine Fixierung zu erzielen.

[0035] Fig. 5 zeigt schematisch eine erste Messeinheit 10 zum Erfassen eines Schlupfes zwischen einem Seilzug 4 und einer Treibscheibe 2. Zum Emittieren eines ersten Laserstrahls 11 auf die Treibscheibe 2 befindet sich in der ersten Messeinheit 10 ein erster Laser 12. Zum Detektieren eines von der Treibscheibe 2 reflektierten Lichtstrahls 13 ist in der Messeinheit 10 ein erster optischer Sensor 14 angeordnet. Zum Emittieren eines zweiten Laserstrahls 15 auf den Seilzug 4 befindet sich in der ersten Messeinheit 10 ein zweiter Laser 16. Zum Detektieren eines von dem Seilzug 4 reflektierten Lichtstrahls 17 ist in der Messeinheit 10 ein zweiter optischer Sensor 18 angeordnet. Bei einem Auftreten eines Schlupfes findet eine Signaländerung am ersten optischen Sensors 14 und/oder am zweiten optischen Sensors 18 statt. Deren Signale unterscheiden sich von Signalen bei einer gleichen Geschwindigkeit des Tragseiles und der Umfangsgeschwindigkeit der Treibscheibe.

[0036] Fig. 6 zeigt schematisch eine erste Messeinheit 10 und einen durch ein Dreieck angedeuteten Signalfuss aus der ersten Messeinheit 10 heraus. Zum Ermitteln eines ersten Signals 19 verarbeitet eine Analyseeinheit 20 Signale von einem ersten optischen Sensor 14 und einem zweiten optischen Sensor 18. In Abhängigkeit vom ersten Signal 19 erfolgt eine Generierung eines übertragbaren Triggersignals 21 in einem nachgeschalteten Modul 22. Für einen mobilen Einsatz umfasst die erste Mes-

seinheit 10 eine elektrische Energieversorgungseinheit 23, welche ein Sekundärelement ist.

[0037] Fig. 7 zeigt die erste Messeinheit 10 aus Fig. 6 in einer weiteren Ausgestaltung. Ein erster optische Sensor besteht aus einer Photodiode 24 und ein zweiter optische Sensor besteht aus einem Photoelement 25. Innerhalb der Analyseeinheit 20 erfolgt sowohl eine Bestimmung des ersten Signals 19 als auch eine Generierung des Triggersignals 21. Zur Übertragung des Triggersignals 21 aus der ersten Messeinheit 10 heraus ist der Analyseeinheit 20 ein Funkmodul 26 nachgeschaltet. Für einen stationären Einsatz umfasst die erste Messeinheit 10 ein Netzteil 27.

[0038] Fig. 8 zeigt schematisch eine zweite Messeinheit 28 und einen durch Dreiecke angedeuteten Signalfluss in die zweite Messeinheit 28 hinein und heraus. Ein Eingang 29 nimmt ein Triggersignal 21 auf. Ein nachgeschaltetes Startmodul 31 initiiert bei einem Empfang des Triggersignals 21 eine Messung eines zweiten Signals 30. Zum Wählen einer elektrischen Messgröße Spannung, Strom oder Leistung ist vor einem Spannungsaufnehmer 32, einem Stromaufnehmer 33 und einem Leistungsaufnehmer 34 ein Umschalter 35 angeordnet.

[0039] Fig. 9 zeigt schematisch die zweite Messeinheit 28 aus Fig. 8 in einer weiteren Ausgestaltung. Eine kabellose Aufnahme des Triggersignals 21 erfolgt mit einem Empfangsmodul 36. Das nachgeschaltete Startmodul 31 initiiert bei einem Empfang des Triggersignals 21 eine zeitgleiche Messung mit dem Spannungsaufnehmer 32 und dem Stromaufnehmer 33. Zur Bestimmung des zweiten Signals 30, welches in Abhängigkeit zu einer Wirkleistung steht, ermittelt ein Modul 37 einen zeitlichen Mittelwert aus einem Produkt der Signale. Ein Funkmodul 38 bildet eine Verbindung zur Übertragung des zweiten Signals 30 aus der zweiten Messeinheit 28. Eine kabelgebundene Übertragung ist auch möglich.

[0040] Fig. 10 zeigt schematisch eine Auswerteeinrichtung 39 und einen durch Dreiecke angedeuteten Signalfluss in die Auswerteeinrichtung 39 hinein und heraus. Die Auswerteeinrichtung umfasst ein als Hochpass ausgestaltetes Filterelement 40 zum Ausblenden von definierten Oberschwingungen eines zweiten Signals 30 sowie ein Modul u.a., zum Bestimmen eines Effektivwertes bzw. eines Zeitsignals $f(t)$ 41. Zum Wählen zwischen einer anschließenden Auswertung mit einem Komperator 42 oder einem Korrelator 43 ist ein Umschalter 44 angeordnet. Ein Korrelationsdatenspeicher 45 enthält Referenzwerte und Referenzmuster für einen Vergleich oder eine Korrelation zu Bestimmung eines dritten Signals 46, welches eine Treibfähigkeit oder auch die Belastungsverhältnisse zwischen einer Treibscheibe und einem Seilzug einer Aufzugsanlage charakterisiert. Der Komperator 42, der Korrelator 43 und der Korrelationsdatenspeicher 45 können auch in einer Einheit integriert sein. Zum Speichern des dritten Signals 46 ist ein Datenspeicher 47 nachgeschaltet. Vorzugsweise ist in der Auswerteeinrichtung 39 auch eine Anzeigevorrichtung 48 für eine Visualisierung des dritten Signals 46 inte-

griert. Eine nachgeschaltete Schnittstelle 49 dient zum Übertragen des dritten Signals 46 zu einem PC oder anderen Komponenten.

[0041] Fig. 11 zeigt beispielhaft einen möglichen Verfahrensablauf zum Prüfen einer Treibfähigkeit einer Aufzugsanlage. Ein Seilzug 4 wird mit einer Stange 8 an einer Seitenwand 9 einer Schachtgrube fixiert, so dass ein Fahrkorb 5 und ein Gegengewicht 6 mit einem Antrieb 3, welcher mit einem ersten Leiter 50, einem zweiten Leiter 51 und einem dritten Leiter 52 aus einem elektrischen Netz gespeist wird, nicht weiter verfahren werden kann. Zum Fixieren kann auch eine Fangbremse verwendet werden. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, den Fahrkorb 5 derart in einem Schacht zu positionieren, dass das Gegengewicht 6 auf einem Boden der Schachtgrube aufliegt und der Fahrkorb 5 mit dem Antrieb 3 nicht weiter aufwärts bewegbar ist. Eine andere Möglichkeit besteht darin, den Fahrkorb 5 derart zu positionieren, dass der Fahrkorb 5 auf dem Boden der Schachtgrube aufliegt und mit dem Antrieb 3 nicht weiter abwärts bewegbar ist. Mit einem ersten Laser 12 wird ein erster Laserstrahl 11 auf die Treibscheibe 2 projiziert und ein von der Treibscheibe 2 reflektierter Lichtstrahl 13 wird mit einem ersten optischen Sensor 14 erfasst. Mit einem zweiten Laser 16 wird ein zweiter Laserstrahl 15 auf den Seilzug 4 projiziert und ein vom Seilzug 4 reflektierter Lichtstrahl 17 wird mit einem zweiten optischen Sensor 18 erfasst. In einer Analyseeinheit 20 wird in Abhängigkeit von Signalen des ersten optischen Sensors 14 und des zweiten optischen Sensors 18 ein erstes Signal 19 ermittelt, das einen Schlupf charakterisiert. In Abhängigkeit vom ersten Signal 19 wird in einem nachgeschalteten Modul 22 ein Triggersignal 21 generiert, welches mit einem Funkmodul 26 gesendet und in einem Empfangsmodul 36 empfangen wird. Mit dem Triggersignal 21 wird in einem Startmodul 31 eine berührungslose Messung eines zweiten Signals 30 gestartet, welches einen elektrischen Betriebsparameter des Antriebs charakterisiert. Ein elektrischer Strom 53, welcher den dritten Leiter 52 durchfließt, wird mit einem Rogowski-Sensor 54 und einem Stromaufnehmer 33 ermittelt. Dieses zweite Signal 30 wird mit einem Funkmodul 38 zu einem Empfangsmodul 55 übertragen. Eine kabelgebundene Übertragung ist auch möglich. Aus dem zweiten Signal 30 wird in einem Korrelator 43 und/oder einem Komperator mit in einem Korrelationsdatenspeicher 45 gespeicherten Referenzwerten ein drittes Signal 46 ermittelt, welches eine Treibfähigkeit zwischen dem Seilzug 4 und der Treibscheibe 2 charakterisiert. Das dritte Signal 46 wird in einem Datenspeicher 47 gespeichert und über eine Schnittstelle 49, welche aus einem Funkmodul und einem Empfangsmodul 56 bestehen kann, zu einem PC 57 übertragen. Das dritte Signal 46 wird mit einer Anzeigevorrichtung 58 visualisiert und mit früher erfassten Signalen verglichen, welche ebenfalls in der Anzeigevorrichtung 58 dargestellt werden, um eine zeitliche Veränderung der Treibfähigkeit erkennen zu können.

[0042] Fig. 12 zeigt beispielhaft eine mögliche erste

Ausgestaltung einer Anordnung zum Erfassen elektrischer Betriebsparameter eines Antriebes 3 und einen durch Dreiecke angedeuteten Signalfluss. Der Antrieb 3 wird über einen ersten Leiter 50, einen zweiten Leiter 51 und einen dritten Leiter 52 von einem speisenden Netz mit elektrischer Energie versorgt. Bei einer Belastung durch den Antrieb 3 kann eine Strangleistungsmessung erfolgen, indem ein in einem Leiter fließender Strom und dessen Spannung gegenüber einem Mittelpunktsteiler 60 gemessen wird. Nach einem Empfang eines Triggersignals 21 wird mit einem Startmodul 31 eine Messung mit einem Strommessmodul 33 und einem Spannungsmessmodul 32 gestartet. Bei Bedarf kann zur Bestimmung definierter Belastungsverhältnisse während des Normalbetriebs eine kontinuierliche Strom-, Spannungs- und Leistungsmessung erfolgen, indem das Triggersignal beispielsweise manuell gesetzt wird. Mit einer Strommesszange 61 wird ein Stromsensordesignal 62 in Abhängigkeit von einem in dem ersten Leiter 50 fließenden Strom erfasst. Das Stromsensordesignal 62 wird dem Strommessmodul 33 zugeführt, welches Wandlungsfaktoren zwischen einem Stromsensordesignal und einem Strom berücksichtigt. Zwischen einem ersten Leiter 50 und dem Mittelpunktsteiler 60 wird mit einem Spannungsteiler 64 ein Spannungssensorsignal 63 erfasst. Als Spannungssensor kann auch ein Spannungswandler benutzt werden. Das Spannungssensorsignal 63 wird dem Spannungsmessmodul 32 zugeführt, welches Wandlungsfaktoren zwischen einem Spannungssensorsignal und einer Spannung berücksichtigt. Ein Ausgangssignal 65 des Strommessmoduls 33 und ein Ausgangssignal 66 des Spannungsmessmoduls 32 werden einem Leistungsmessmodul 67 zugeführt, welches ein zu einer Wirkleistung in Beziehung stehendes zweites Signal 30 ermittelt. Eine Gesamtleistung beträgt bei symmetrischer Belastung das 3-fache der Strangleistung. Es ist auch möglich, alle 3 Strangleistungen zu messen. Dann beträgt die Gesamtleistung die Summe der drei Strangleistungen.

[0043] Fig. 13 zeigt beispielhaft eine mögliche zweite Ausgestaltung einer Anordnung zum Erfassen elektrischer Betriebsparameter des Antriebes 3 aus Fig. 12 und einen durch Dreiecke angedeuteten Signalfluss. Bei zunehmender symmetrischer Belastung durch den Antrieb 3 kann eine Leistungsmessung erfolgen, indem mit einer Aronschaltung in zwei Leitern fließende Ströme und deren Spannungen gegenüber einem dritten Leiter gemessen werden. Die Gesamtleistung ist die Summe der beiden gemessenen Leistungen. Nach einem Empfang eines Triggersignals 21 wird eine Messung mit dem Strommessmodul 33 und dem Spannungsmessmodul 32 gestartet. Mit einer ersten Strommesszange 61 wird ein erstes Stromsensordesignal 62 in Abhängigkeit von dem in dem ersten Leiter 50 fließenden Strom erfasst und mit einer zweiten Strommesszange 66 wird ein zweites Stromsensordesignal 67 in Abhängigkeit von in dem dritten Leiter 52 fließenden dritten Strom erfasst. Die Stromsensordesignale 62 und 67 werden dem Strom-

messmodul 33 zugeführt. Ein erstes Spannungssensorsignal 68 zwischen dem ersten Leiter 50 und dem zweiten Leiter 51 wird mit einem ersten Spannungsteiler 69 erfasst und ein zweites Spannungssensorsignal 70 zwischen dem zweiten Leiter 51 und dem dritten Leiter 52 wird mit einem zweiten Spannungsteiler 71 erfasst. Die Ausgangssignale 65 des Strommessmoduls 33 und das Ausgangssignal 66 des Spannungsmessmoduls 32 werden über ein Bussystem 72 zu einer Auswerteeinrichtung übertragen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Prüfen einer Treibfähigkeit oder eines Belastungszustandes einer Aufzugsanlage (1), wobei die Aufzugsanlage (1) wenigstens einen über eine Treibscheibe (2) geführten Seilzug (4) aufweist, über den ein Fahrkorb (5) und ein zum Fahrkorb (5) zugehöriges Gegengewicht (6) verfahrbar ist, wobei die Aufzugsanlage (1) mit einem an der Treibscheibe (2) angreifenden Antrieb (3) betrieben wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung
 - eine erste Messeinheit (10) zum Erfassen eines ersten Signals (19) umfasst, welches einen Schlupf und/oder Belastung zwischen Seilzug (4) und Treibscheibe (2) charakterisiert,
 - eine zweite Messeinheit (28) zum Erfassen eines zweiten Signals (30) umfasst, welches einen elektrischen Betriebsparameter des Antriebs (3) charakterisiert, und
 - eine Auswerteeinrichtung (39) umfasst, welche auf Basis des zweiten Signals ein Signal erzeugt, welches die Treibfähigkeit und/oder Belastung der Aufzugsanlage (1) charakterisiert.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Messeinheit (10) für eine Erfassung des ersten Signals (19) zumindest einen ersten optischen Sensor (14) und einen zweiten optischen Sensor (18) umfasst.
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Messeinheit (10) ein Triggersignal generiert.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Messeinheit (28) einen Eingang (36) zum Aufnehmen eines Triggersignals (21) umfasst.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Messeinheit (28) ein Startmodul (31) zum Initiieren einer Messung des zweiten Signals (30) nach einem Empfang eines Triggersignals (21) umfasst.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Startmodul (31) zur Messung des zweiten Signals (30) manuell initiiert werden kann.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Signal (30) abhängig ist von zumindest einem vom Antrieb (3) aufgenommenen elektrischen Strom und/oder einer elektrischen Spannung und/oder einer elektrischen Leistung.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswerteeinrichtung (39) zumindest ein Filterelement (40) zum Ausblenden von Oberschwingungen des zweiten Signals (30) umfasst.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswerteeinrichtung (39) ein Modul (41) zum Bestimmen eines Effektivwertes bzw. zur Transformation von Zeitsignalen in den Frequenzbereich des zweiten Signals (30) umfasst.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswerteeinrichtung (39) zum Ermitteln eines dritten Signals (46), welches die Treibfähigkeit der Aufzugsanlage (1) charakterisiert, einen Komperator (42) und/oder einen Korrelator (43) mit in einem Korrelationsdatenspeicher (45) gespeicherten Referenzwerten und/oder Referenzmustern umfasst.
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswerteeinrichtung (39) einen Datenspeicher (47) umfasst.
12. Verfahren zum Prüfen einer Treibfähigkeit und/oder eines Belastungszustandes einer Aufzugsanlage (1), wobei die Aufzugsanlage (1) wenigstens einen über eine Treibscheibe (2) geführten Seilzug (4) aufweist, über den ein Fahrkorb (5) und ein zum Fahrkorb (5) zugehöriges Gegengewicht (6) verfahren wird, wobei die Aufzugsanlage (1) mit einem an der Treibscheibe (2) angreifenden Antrieb (3) betrieben wird,
dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein erstes Signal (19), welches einen Schlupf zwischen Seilzug (4) und Treibscheibe (2) und/oder eine Belastung der Aufzugsanlage charakterisiert, und ein zweites Signal (30), welches zumindest einen ersten Betriebsparameter des Antriebes (3) charakterisiert, erfasst werden sowie aus einer Beziehung zwischen dem zweiten Signal (30) und in einem Korrelationsdatenspeicher gespeicherten Daten ein drittes Signal (46) ermittelt wird, welches die Treibfähigkeit und/oder den Belastungszustand der Aufzugsanlage (1) charakterisiert.
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** für eine Prüfung der Treibfähigkeit der Aufzugsanlage (1) der Fahrkorb (5) und/oder das Gegengewicht (6) derart positioniert wird, dass der Fahrkorb (5) bezüglich einer letzten Fahrtrichtung nicht weiter verfahrbar ist.
14. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** für eine Prüfung der Treibfähigkeit der Aufzugsanlage (1) der Fahrkorb (5) und/oder das Gegengewicht (6) auf einem Boden einer Grube aufsitzt.
15. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** für eine Prüfung der Treibfähigkeit der Aufzugsanlage (1) der Fahrkorb (5) und/oder das Gegengewicht (6) fixiert wird.
16. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** für eine Prüfung der Treibfähigkeit der Aufzugsanlage (1) der Seilzug (4) auf der Seite des Fahrkorbes (5) und/oder auf der Seite des Gegengewichtes (6) fixiert wird.
17. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Prüfung der Treibfähigkeit der Aufzugsanlage (1) in einem Normalbetrieb der Aufzugsanlage (1) erfolgt.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Betriebsparameter des Antriebes (3) ein elektrischer Betriebsparameter ist.
19. Verfahren nach Anspruch 12 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Signal (19) in einer ersten Messeinheit (10) mit zumindest einem ersten optischen Sensor (14) und einem zweiten optischen Sensor (18) erfasst wird.
20. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach einem Erfassen des ersten Signals (19) in der ersten Messeinheit (10) ein Triggersignal (21) für die zweite Messeinheit (28) generiert wird.
21. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine zweite Messeinheit (28) das Triggersignal (21) aufnimmt.
22. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Triggersignal (21) eine Messung des zweiten Signals (30) in der zweiten Messeinheit (28) initiiert.

23. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Messung des zweiten Signals (30) zumindest ein vom Antrieb (3) aufgenommener elektrischer Strom und/oder eine elektrische Spannung und/oder eine elektrische Leistung in einer vorgebbaren Abtastrate in einer vorgebbaren zeitlichen Abfolge über zumindest eine vorgebbare Phase eines des den Antrieb (3) speisenden elektrischen Netzes erfasst wird. 5
10
24. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** während des Aufzugsbetriebs mittels definierter Zuladung zur kontinuierlichen Messung des zweiten Signals (30) das Triggersignal (21) manuell generiert werden kann, um eine Belastungsbewertung insbesondere als Differenzmessung während der möglichen Fahrtbewegungen Auf/Ab bei Bedarf zu ermitteln. 15
25. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** aus einem Vergleich und/oder einer Korrelation des zweiten Signals (30) mit in dem Korrelationsdatenspeicher (45) gespeicherten Referenzwerten und/oder Referenzmustern das dritte Signal (46) ermittelt wird. 20
25
26. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Signale in einem Datenspeicher (47) gespeichert werden. 30
27. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest das dritte Signal (46) mit einer Anzeigevorrichtung (48) dargestellt wird. 35
28. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 27, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch einen Vergleich der Signale mit einem und/oder mehrerer zeitlich früher und/oder später erfassten Signale eine zeitliche Veränderung der Treibfähigkeit erfasst wird. 40
29. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 28, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Signal (19) und/oder das zweite Signal (30) und/oder das dritte Signal (46) über einen Datenbus übertragen wird. 45
30. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 29, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prüfung der Treibfähigkeit über eine Fernwartung erfolgt. 50
31. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 30, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Prüfbedingung, vorzugsweise ein Prüfabstand, automatisiert sich ändert, sofern ein Ergebnis einer Treibfähigkeitsprüfung einen Schwellwert oder Grenzwert zumindest erreicht. 55

Fig. 1

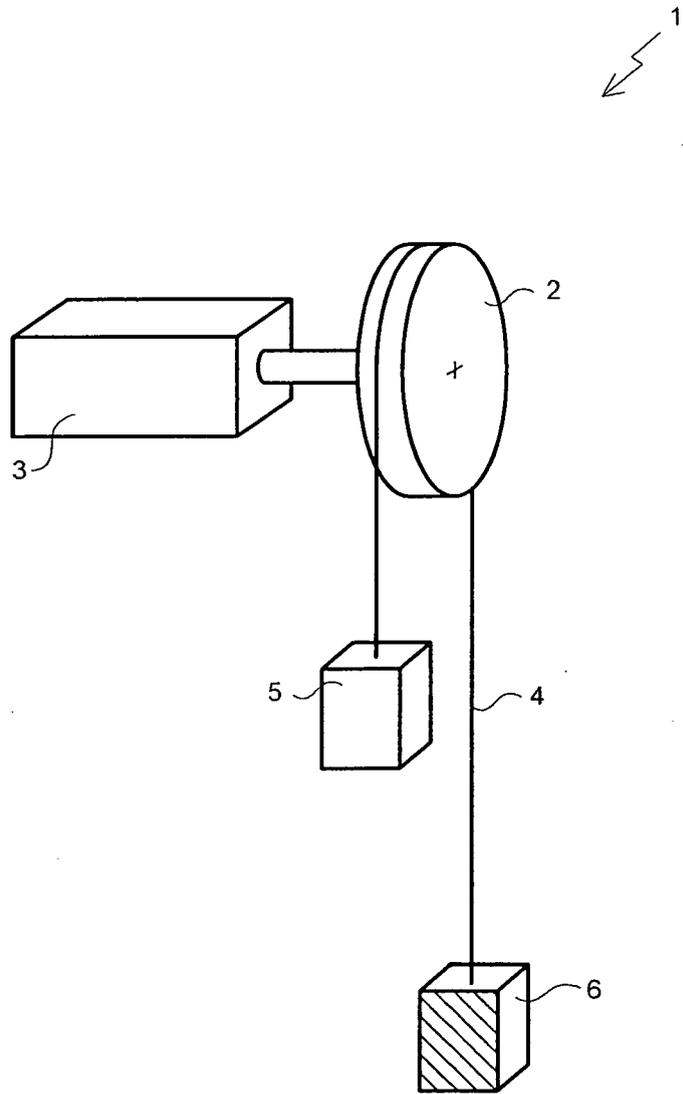


Fig. 2

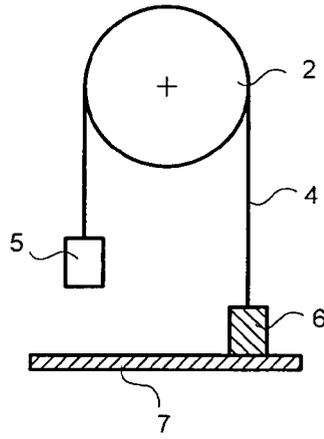


Fig. 3

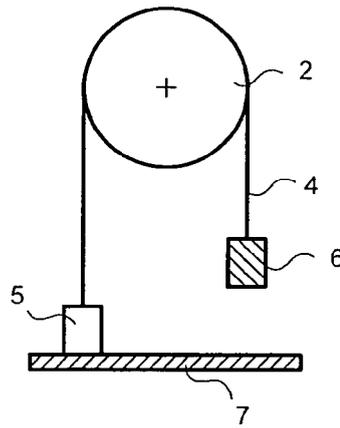


Fig. 4

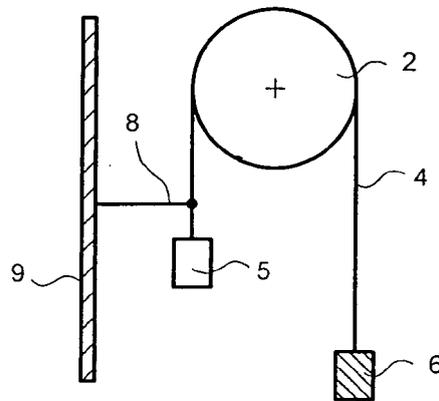


Fig. 5

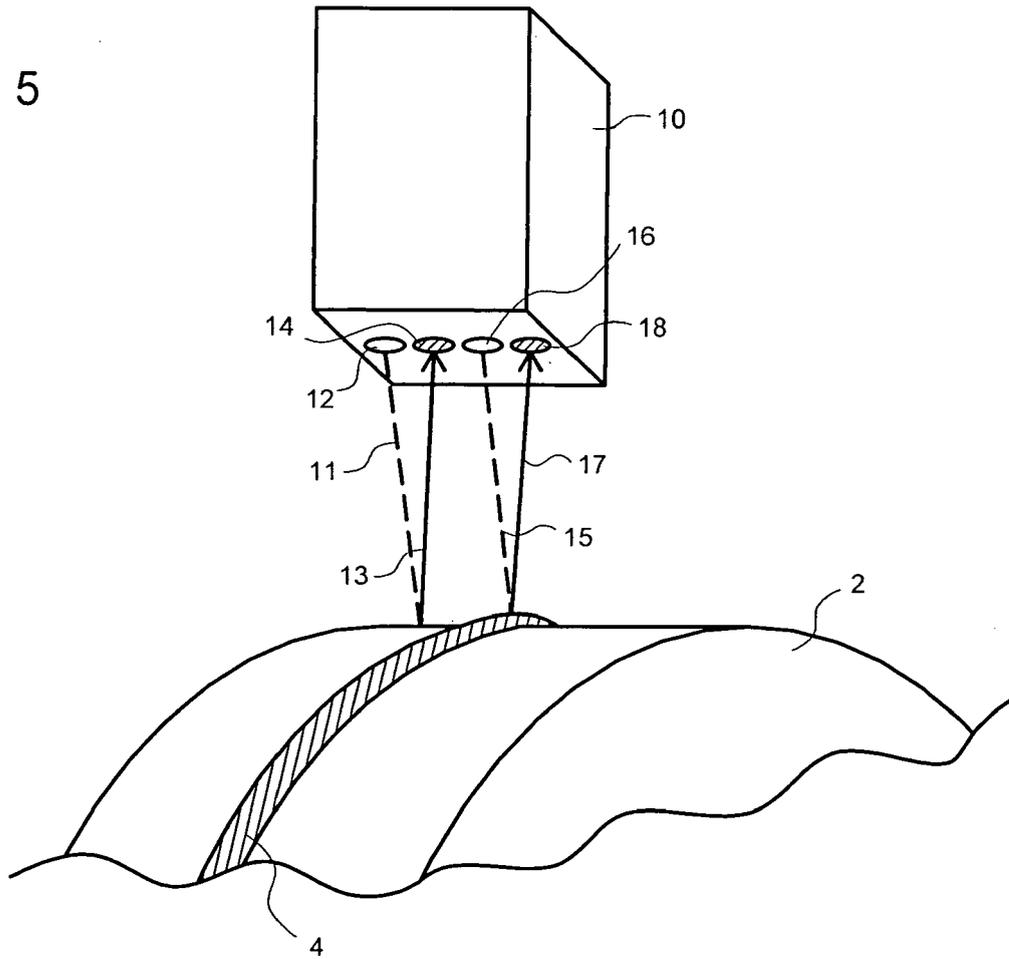


Fig. 6

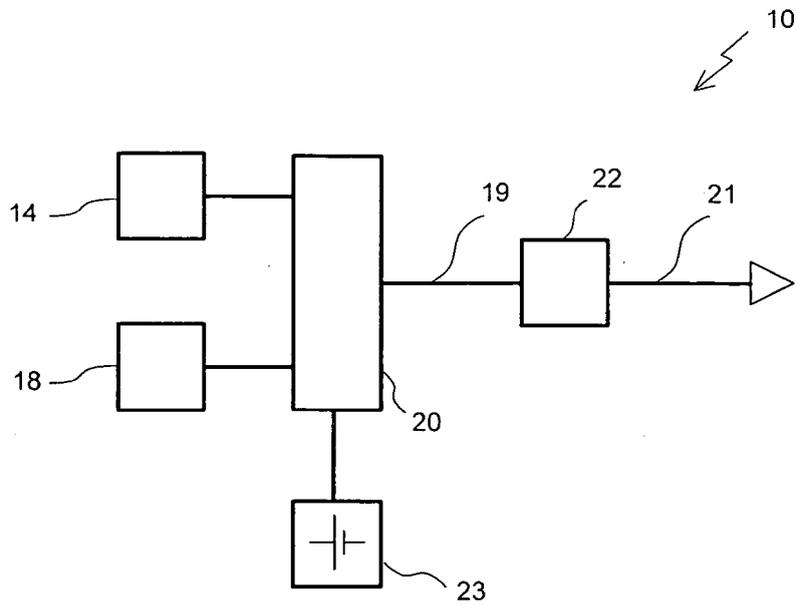


Fig. 7

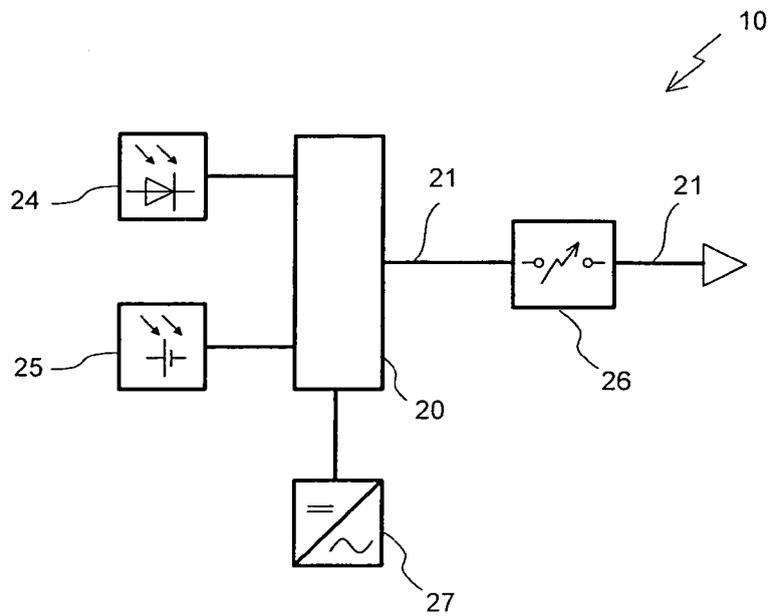


Fig. 8

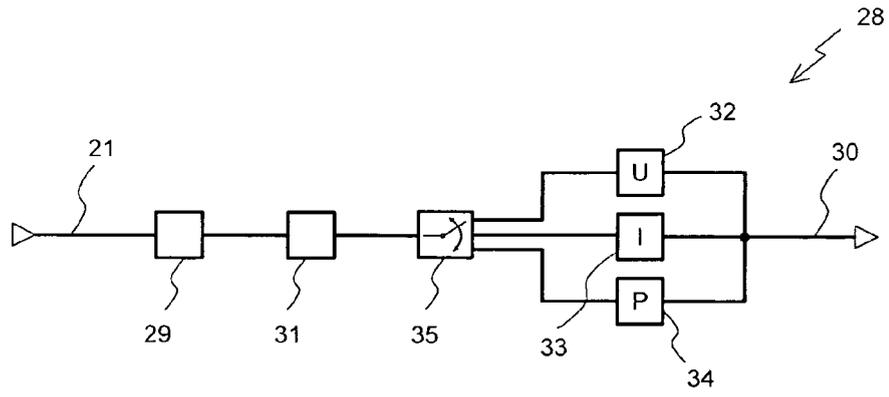


Fig. 9

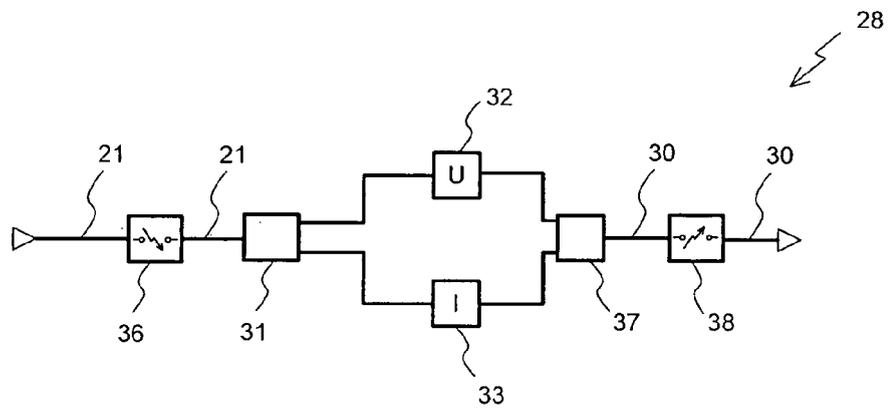


Fig. 10

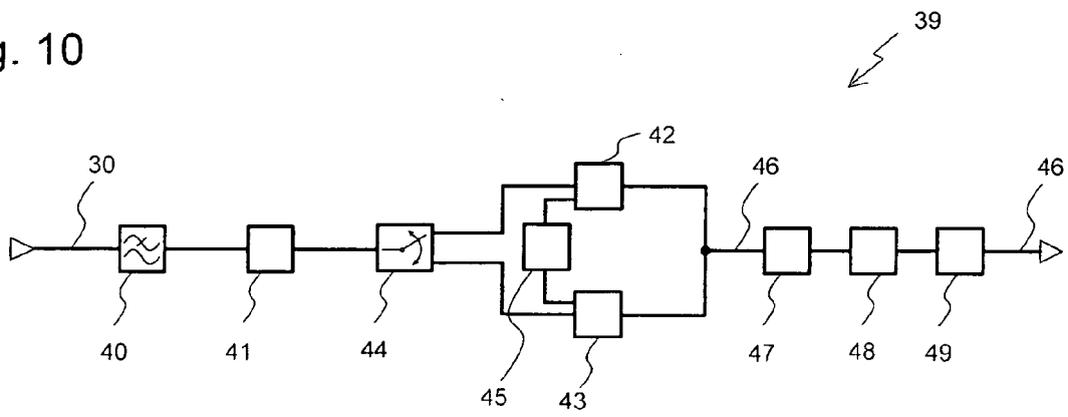


Fig. 11

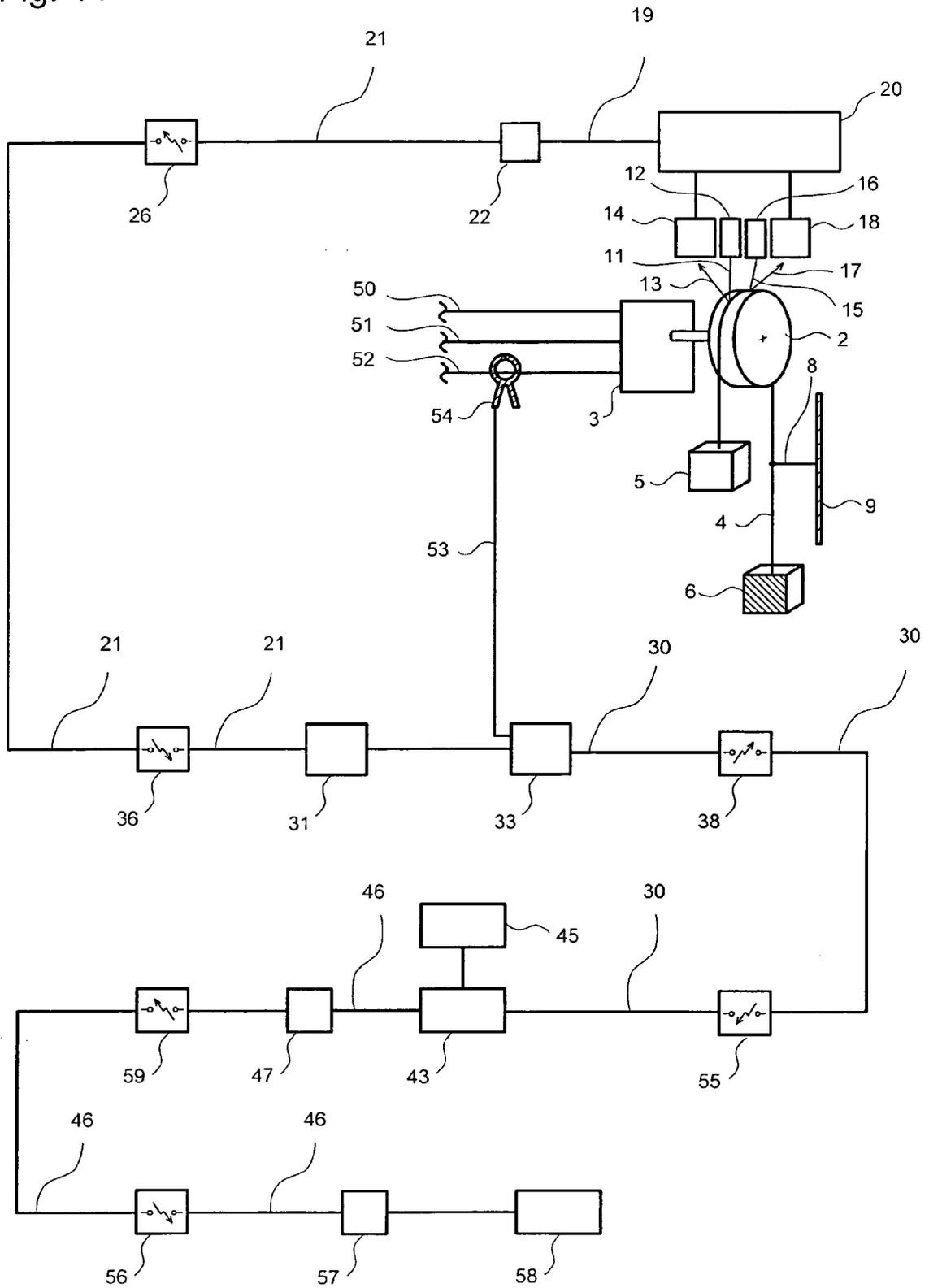


Fig. 12

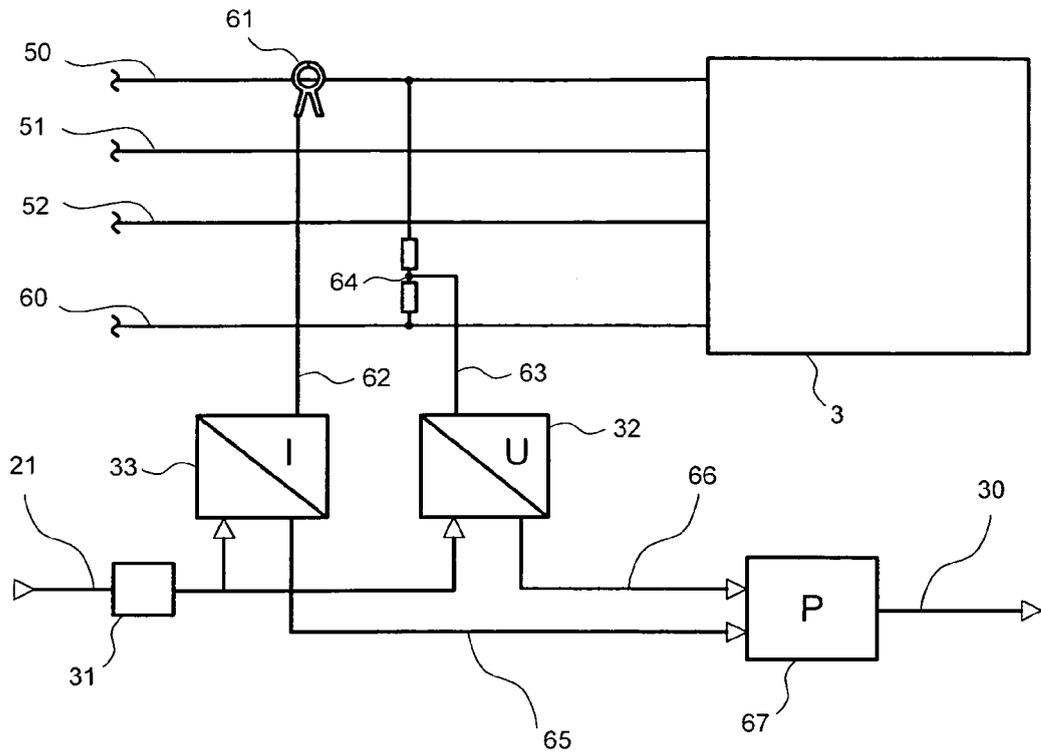
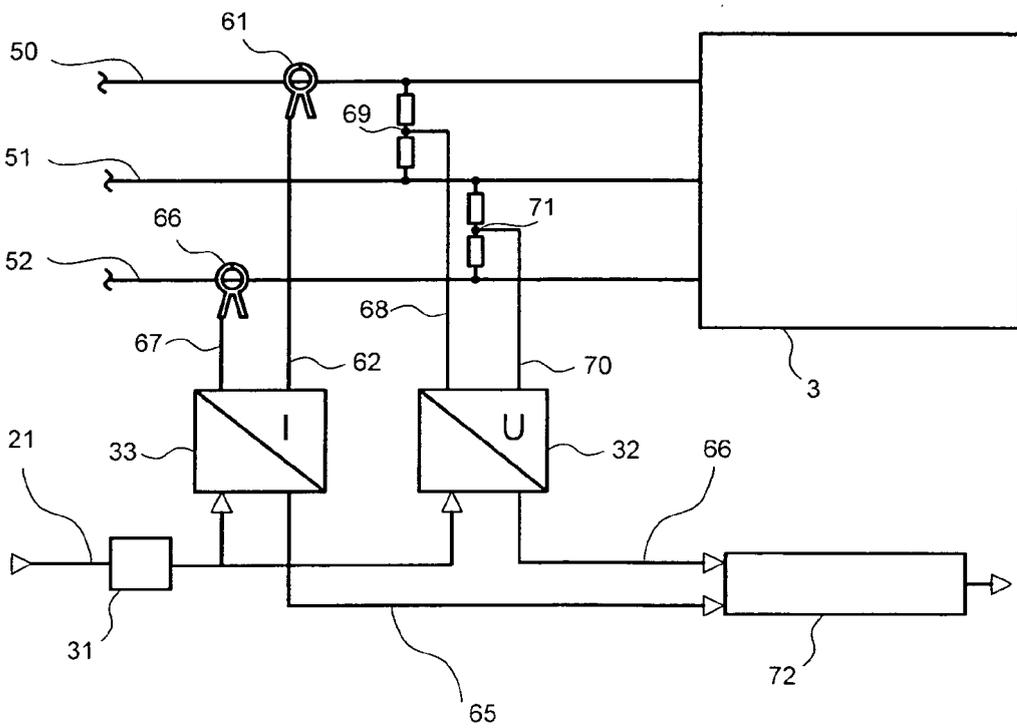


Fig. 13



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

- DE 3911391 C2 [0003]
- WO 9208665 A [0003]
- DE 4201840 A1 [0003]