



(10) **DE 10 2017 222 079 A1** 2019.06.06

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2017 222 079.1**

(22) Anmeldetag: **06.12.2017**

(43) Offenlegungstag: **06.06.2019**

(51) Int Cl.: **E05F 15/40 (2015.01)**

(71) Anmelder:
**Franz Xaver Meiller Fahrzeug- und
Maschinenfabrik - GmbH & Co. KG, 80997
München, DE**

(72) Erfinder:
Möstel, Alexander, 86316 Friedberg, DE

(74) Vertreter:
**Weickmann & Weickmann Patent- und
Rechtsanwälte PartmbB, 81679 München, DE**

(56) Ermittelte Stand der Technik:
DE 10 2010 009 165 A1
DE 10 2011 078 827 A1

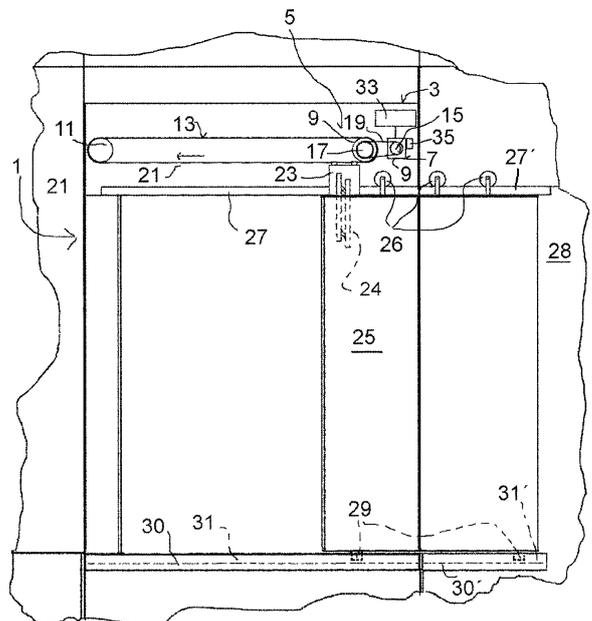
Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Überprüfung des Zustandes einer dynamischen Vorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Überprüfung des Zustandes einer dynamischen Vorrichtung, welche wenigstens ein zur Ausführung von bestimmten wiederholten Bewegungen geführtes bewegbares Element (25), Mittel (26, 27, 30, 31) zur beweglichen Führung des wenigstens einen bewegbaren Elementes (25), eine Antriebsvorrichtung (5) mit wenigstens einem regelbaren Elektromotor (7) als Antriebsmotor für das wenigstens eine bewegbare Element (25) und eine Regeleinrichtung (33), vorzugsweise PID-Regeleinrichtung, zur Regelung des Elektromotors (7) aufweist, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

- Erfassen des Regelungsverhaltens der Regeleinrichtung (7) bei wenigstens einem bestimmten Bewegungsvorgang des bewegbaren Elementes (25) sowie
- Analysieren des erfassten Regelungsverhaltens im Hinblick auf insbesondere systematische Charakteristiken oder Abweichungen gegenüber einem Vergleichsstandard-Regelungsverhalten,
- Interpretieren etwaiger solcher Charakteristiken oder Abweichungen im Hinblick auf deren Zuordenbarkeit zu Eigenschaften der dynamischen Vorrichtung. Als dynamische Vorrichtung kommt beispielsweise eine Aufzugtürvorrichtung in Frage.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft allgemein ein Verfahren zur Überprüfung des Zustandes einer dynamischen Vorrichtung, welche wenigstens ein zur Ausführung von bestimmten wiederholten Bewegungen geführtes bewegbares Element, Mittel zur beweglichen Führung des wenigstens einen bewegbaren Elementes, eine Antriebsvorrichtung mit wenigstens einem regelbaren Elektromotor als Antriebsmotor für das wenigstens eine bewegbare Element und eine Regeleinrichtung, vorzugsweise PID-Regeleinrichtung, zur Regelung des Elektromotors aufweist.

[0002] Die Erfindung bezieht sich insbesondere auf ein Verfahren zur Überprüfung des Zustands einer automatischen Türvorrichtung, insbesondere einer Aufzugtürvorrichtung als dynamische Vorrichtung, welche als das wenigstens eine zur Ausführung von bestimmten wiederholten Bewegungen geführte bewegbare Element ein zu Türschließbewegungen und Türöffnungsbewegungen geführtes und von dem Antriebsmotor antreibbares Türblatt aufweist.

[0003] Die Erfindung basiert auf der Beobachtung, dass derartige dynamische Vorrichtungen bei dauerhaftem Betrieb spezifische Änderungen ihres Zustands aufgrund von beispielsweise Verschleißeffekten oder/und Verzug von Komponenten oder/und Vergrößerung von Spiel zwischen Komponenten oder/und Lockerungen von Verbindungen usw. erfahren und dass sich solche Zustandsänderungen häufig durch Änderungen des Regelungsverhaltens bei der Antriebsregelung von geregelt elektromotorisch angetriebenen Elementen ankündigen bzw. äußern. So wurde beispielsweise bei Aufzugtoren, welche mittels Laufrollen an Führungsschienen aufgehängte Türblätter aufweisen, festgestellt, dass sich in der Darstellung des zeitlichen Verlaufs des Regelungsverhaltens des Türantriebsmotors beim Schließvorgang und Öffnungsvorgang regelmäßig wiederkehrende markante Signalereignisse in Form von Geschwindigkeitsspitzen der Antriebsgeschwindigkeit des Türantriebsmotors zeigen, wenn die Laufrollen verschlissen bzw. unrund sind. Ähnliche Phänomene im zeitlichen Verlauf des Regelungsverhaltens können beispielsweise auch beobachtet werden, wenn obere oder untere Türblattführungsschienen oder darin geführte Elemente oder ggf. die Türblätter selbst stellenweise deformiert sind.

[0004] Auch wurde beobachtet, dass das Regelungsverhalten bei der Antriebsregelung solcher dynamischen Vorrichtungen typisch sein kann für bestimmte Kombinationen von Komponenten der Vorrichtungen, so dass durch die Analyse eines aufgezeichneten Regelungsverhaltens einer solchen Vorrichtung festgestellt werden kann, ob es sich bei der Vorrichtung um einen bestimmten Subtyp betreffender Vorrichtungen handelt, der z.B. eine bestimm-

te Vorrichtungskomponente im Antriebssystem bzw. Führungssystem des bewegbaren Elementes aufweist, die bei anderen Subtypen dieser Vorrichtungen nicht oder abgewandelt vorhanden ist.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art vorzuschlagen, welches ohne- oder mit allenfalls geringem Eingriff in das Vorrichtungssystem eine Zustandsüberwachung der dynamischen Vorrichtung ermöglicht.

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß vorgeschlagen:

[0007] Ein Verfahren zur Überprüfung des Zustandes einer dynamischen Vorrichtung, welche wenigstens ein zur Ausführung von bestimmten wiederholten Bewegungen geführtes bewegbares Element, Mittel zur beweglichen Führung des wenigstens einen bewegbaren Elementes, eine Antriebsvorrichtung mit wenigstens einem regelbaren Elektromotor als Antriebsmotor für das wenigstens eine bewegbare Element und eine Regeleinrichtung, vorzugsweise PID-Regeleinrichtung, zur Regelung des Elektromotors aufweist, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

- Erfassen des Regelungsverhaltens der Regeleinrichtung bei wenigstens einem bestimmten Bewegungsvorgang des bewegbaren Elementes sowie
- Analysieren des erfassten Regelungsverhaltens im Hinblick auf insbesondere systematische Charakteristiken oder Abweichungen gegenüber einem Vergleichsstandard- Regelungsverhalten und
- Interpretieren etwaiger solcher Charakteristiken oder Abweichungen im Hinblick auf deren Zuordnung zu bestimmten Eigenschaften der dynamischen Vorrichtung.

[0008] Die Erfassung des Regelungsverhaltens der Regeleinrichtung erfolgt vorzugsweise durch ein zeit aufgelöstes Erfassen der geregelten Antriebsgeschwindigkeit des Elektromotors. Hierzu kann der Elektromotor mit einem Sensorlager oder Geschwindigkeitsencoder ausgestattet sein, welcher die Antriebsgeschwindigkeit in hoher Zeitauflösung und vorzugsweise auch hoher Geschwindigkeitsauflösung erfassen und als Messergebnis bereitstellen kann. Gegebenenfalls kann ein entsprechendes Sensorlager auch Positionsdaten in hoher Auflösung liefern.

[0009] Es kommen jedoch auch alternative oder zusätzliche Messgrößen zur Erfassung des Regelungsverhaltens in Frage, so beispielsweise der von der Regeleinrichtung abgegebene Regelungsstrom oder der eine Endstufe des Motors durchfließende Strom usw.

[0010] Auch eine Erfassung oder Darstellung bzw. Auswertung von Geschwindigkeitshäufigkeitsverteilungen ist ggf. möglich.

[0011] Das Vergleichsstandard-Regelungsverhalten, insbesondere betreffend die Motorantriebsgeschwindigkeit, wird gemäß einer Verfahrensvariante an einer Vergleichsvorrichtung systematisch erfasst und für Vergleiche bei der Überprüfung des Zustandes weiterer dynamische Vorrichtungen des betrachteten Vorrichtungstyps gespeichert. Dies kann an einem Versuchsaufbau unter Laborbedingungen erfolgen, ggf. in Abhängigkeit von verschiedenen Parametern, wie Sollgeschwindigkeit und/oder Sollbeschleunigung (positiv oder negativ) des bewegbaren Elementes, Temperaturen usw.

[0012] Das Vergleichsstandard-Regelungsverhalten kann ggf. auch durch mathematische Formeln ausgedrückt werden.

[0013] Individuell, bezogen auf eine bestimmte dynamische Vorrichtung kann zur Ermittlung des Vergleichsstandard-Regelungsverhaltens das Regelungsverhalten der Regeleinrichtung dieser dynamischen Vorrichtung vorzugsweise in deren Neuzustand bei wenigstens einem bestimmten Bewegungsvorgang erfasst und für spätere Zustandsüberprüfungen dieser Vorrichtung als Vergleichsstandard-Regelungsverhalten gespeichert werden. In diesem Fall stellt die dynamische Vorrichtung ihre eigene Vergleichsvorrichtung dar.

[0014] Auch kann im Rahmen der Erfindung beispielsweise an einem Versuchsaufbau unter Laborbedingungen untersucht werden, wie sich bestimmte Einflüsse, wie etwa Verschleiß oder Verzug von Vorrichtungskomponenten, systematisch auf das Regelungsverhalten der Regeleinrichtung auswirken. Hierzu können Messungen mit gezielt eingesetzten verschlissenen oder/und deformierten Vorrichtungskomponenten zählen. Dabei können solche Auswirkungen in Abhängigkeit von den bestimmten Einflüssen katalogisiert werden, beispielsweise in Form von zeit aufgelösten Diagrammen der geregelten Motorgeschwindigkeit. Vorzugsweise werden derartige Diagramme abrufbar elektronisch gespeichert, so dass bei einer Überprüfung des Zustandes einer betreffenden dynamischen Vorrichtung das dabei erfasste Regelungsverhalten mit solch katalogisierten Informationen verglichen werden kann. Dies kann gemäß einer Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens in einem laufenden ständigen Prozess erfolgen, wobei die dazu erforderlichen Hardware- und Softwarekomponenten Elemente der dynamischen Vorrichtung sein können. Die dynamische Vorrichtung kann in einem solchen Fall somit eine ständige Überwachung und Diagnose ihres eigenen Zustandes durchführen. Hierzu kann es vorgesehen sein, dass die Überprüfungsergebnisse und deren Historie in einem

Speicher gespeichert werden, der beispielsweise von Wartungspersonal ggf. fernausgelesen werden kann. Alternativ oder zusätzlich kann es vorgesehen sein, dass bei Erkennung des voraussichtlichen Eintretens oder gar Vorliegens eines kritischen Zustandes der dynamischen Vorrichtung ein Warnsignal von dieser ausgegeben wird. Dies kann ggf. auch über Funk, beispielsweise Mobilfunk, erfolgen, so dass auf diese Weise Wartungspersonal über den Wartungsbedarf der Vorrichtung informiert wird und im Extremfall eine vorübergehende automatische Stillsetzung der Vorrichtung erfolgt.

[0015] Der Schritt des Analysierens des erfassten Regelungsverhaltens der dynamischen Vorrichtung kann die Suche nach systematisch, insbesondere periodisch wiederkehrenden markanten Signalereignissen, wie etwa Signalmaxima/-minima gegenüber dem Vergleichsstandard-Regelungsverhalten umfassen. Solche Signalereignisse können in der oben schon erwähnten Weise z.B. auf verschlissene bzw. deformierte Räder, Rollen, Riemenscheiben, Führungselemente u.dgl. hinweisen.

[0016] Eine solche Suche kann programmgesteuert unter Einsatz entsprechender Suchalgorithmen automatisch erfolgen, so dass das betreffende Hardware-/Software-System das Analysieren des erfassten Regelungsverhaltens und ggf. auch das Interpretieren von Abweichungen des Regelungsverhaltens gegenüber dem Vergleichsstandard-Regelungsverhalten durchführen kann. Eine solche weitgehende Eigendiagnose des jeweiligen Zustands der dynamischen Vorrichtung ermöglicht es in vielen Fällen, Wartungspersonal automatisch beispielsweise über Mobilfunk davon in Kenntnis zu setzen, dass bestimmte Komponenten der Vorrichtung auszutauschen sind, so dass das Wartungspersonal solche Komponenten bereits zum Wartungstermin mitbringen kann.

[0017] Bevorzugt kommen automatische Türvorrichtungen als dynamische Vorrichtungen im Rahmen der vorliegenden Erfindung in Frage. Dies können beispielsweise automatische Schiebetüren, Drehtüren, Hubtüren und dgl. sein. Besonderes Interesse gilt den Aufzugtürvorrichtungen.

[0018] Ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens wird nachstehend unter Bezugnahme auf die Figuren erläutert.

Fig. 1a zeigt in einer stark vereinfachten Ausbruchdarstellung eine in einem Stockwerk haltende Aufzugkabine mit geschlossener Aufzugkabinentür.

Fig. 1b zeigt die Aufzugkabine aus **Fig. 1a** in entsprechender Darstellung mit geöffneter Aufzugkabinentür.

Fig. 2a zeigt in einer Diagrammdarstellung das Regelungsverhalten beim Öffnungsvorgang einer Aufzugtürvorrichtung eines Aufzugs mit einer Aufzugskabine, wie sie beispielsweise in **Fig. 1a** und **Fig. 1b** dargestellt ist.

Fig. 2b zeigt in einer Diagrammdarstellung das Regelungsverhalten beim Schließvorgang einer Aufzugtürvorrichtung eines Aufzugs mit einer Aufzugskabine, wie sie beispielsweise in **Fig. 1a** und **Fig. 1b** dargestellt ist.

[0019] **Fig. 1a** und **Fig. 1b** zeigen einen Ausschnitt einer Aufzugsanlage mit einer momentan in einem Stockwerk haltenden Aufzugskabine **1**. Nicht eingezeichnet in den Figuren ist eine gleichwohl in jedem Stockwerk üblicherweise vorhandene Schachttür, die für den Öffnungsvorgang und für den Schließvorgang mit der Aufzugskabinentür zur gemeinsamen Bewegung gekoppelt wird.

[0020] Auf dem Aufzugkabinendach befindet sich als Teil der Aufzugskabine **1** der Türkämpfer **3**. In dem Türkämpfergehäuse befinden sich Komponenten der Antriebsvorrichtung **5** zum Öffnen und Schließen der Aufzugtürvorrichtung. Zu diesen Komponenten der Antriebsvorrichtung **5** gehören ein regelbarer Elektromotor **7**, beispielsweise getriebeloser Drehstrommotor, ein von dem Elektromotor **7** um zwei Umlenkzahnäder **9, 11** umlaufend antreibbarer Endlos-Zahnriemen **13**, ein die Motordrehung auf das Umlenkzahnrad **9** übertragender, um betreffende Umlenkrollen **15, 17** umlaufender Endlosriemen **19**.

[0021] Mit einem Trum **21** des Endlos-Zahnriemens **13** ist eine Montageplatte **23** verbunden, an welcher das Türblatt **25** der Aufzugskabine **1** angebracht ist, so dass das Türblatt **25** entsprechend den Bewegungen des Zahnriemens **13** zwischen der in **Fig. 1a** gezeigten geschlossenen Stellung und der in **Fig. 1b** gezeigten geöffneten Stellung hin- und her bewegbar ist.

[0022] An der Montageplatte **23** ist ferner ein Mitnehmer-Spreizschwert **27** angebracht, welches zur Kopplung eines (nicht gezeigten) Schachttürblattes zur gemeinsamen Bewegung mit dem Türblatt **25** der Aufzugskabine **1** dient. Die Schachttür wird somit auch von der Antriebsvorrichtung **5** angetrieben. Zu den Einzelheiten derartiger Kopplungs- und Antriebsanordnungen wird beispielsweise auf die EP 1 914 189 B1 und EP 0 744 373 B1 verwiesen, deren Inhalte insoweit hierin einbezogen sein sollen.

[0023] Das Türblatt **25** der Aufzugskabine **1** hängt im Beispielsfall der **Fig. 1a** und **Fig. 1b** an drei Laufrollen **26**, die ihrerseits an einer Laufschiene **27** geführt sind. Die Laufrollen **26** dienen somit zur Führung des Kabinentürblattes **25** zwischen der geschlossenen Stellung gemäß **Fig. 1a** und der geöffneten Stellung gemäß **Fig. 1b**. Weitere Mittel zur Führung des

Kabinentürblattes **25** befinden sich im Bereich der Türschwelle, nämlich zwei vom unteren Rand des Kabinentürblattes **25** nach unten abstehende, zahnförmige Führungselemente **29** sowie eine Führungsnut **31**, in welcher die Führungselemente **29** zur Bewegung zwischen den Stellungen gemäß den **Fig. 1a** und **Fig. 1b** geführt sind.

[0024] Beim Übergang in die geöffnete Stellung kann das Türblatt **25** in einen seitlichen Ausweichspalt **28** des Gebäudestockwerks ausweichen. Die Schienen **27** und **30** mit ihren Nuten sind hierzu durch betreffende Anschlussstücke **27'** und **30'** mit Randunterbrechung in den Ausweichspalt **28** hinein verlängert.

[0025] Zur Steuerung bzw. Regelung des Elektromotors **7** ist eine Regeleinrichtung **33** in dem Türkämpfer **3** vorgesehen. Der Elektromotor **7** weist zur Erfassung seiner Drehgeschwindigkeit und -position ein Sensorlager **35** auf, welches mit der Regeleinrichtung **33** zusammenwirkt, um jeweilige Ist-Geschwindigkeitswerte bzw. Ist-Positionswerte für die Regeleinrichtung **33** bereitzustellen. Die zeitaufgelösten Messwerte des Sensorlagers **35** sind zur Erfassung und Auswertung des Regelungsverhaltens der Regeleinrichtung **33** speicher- und abrufbar.

[0026] Es können ferner weitere von der Antriebsregelung des Elektromotors **7** beeinflusste Größen gemessen werden, etwa der von der Regeleinrichtung **33** für die Antriebsregelung bereitgestellte Strom oder/und der eine Endstufe des Elektromotors **7** durchfließende Strom.

[0027] **Fig. 2a** zeigt für einen Türöffnungsvorgang den zeitlichen Verlauf der Soll-Drehgeschwindigkeit V_{soll} sowie der Ist-Drehgeschwindigkeit V_{ist} des Elektromotors **7** sowie auch den zeitlichen Verlauf des von der Regeleinrichtung für den Motor **7** abgegebenen Regelungsstroms I_V und den eine Motorstufe durchfließenden Stromes I_E .

[0028] **Fig. 2b** zeigt die entsprechenden Messgrößen für einen Türschließvorgang.

[0029] Auffällig im zeitlichen Verlauf der Geschwindigkeit V_{ist} sind Regelungsspitzen, die in den Diagrammen mit Kreisen **Y** markiert sind. Es konnte festgestellt werden, dass solche Regelungsspitzen durch verschlissene, nicht mehr exakt kreisförmige Laufrollen **26** verursacht waren. Ähnliche auffällige Effekte im Regelungsverhalten der Regeleinrichtung **33** können beobachtet werden, wenn weitere Führungselemente bestimmte Verschleißerscheinungen aufweisen. Um derartige gemessene Auffälligkeiten im Regelungsverhalten bestimmten Effekten zuzuordnen zu können, wurden labormäßige Untersuchungen an Aufzugtürvorrichtungen der betreffenden Art durchgeführt, um solche Effekte und deren Äuße-

rungen in den Messergebnissen zu katalogisieren. Dies erleichtert eine ggf. rechnergestützte automatische Diagnose von Verschleißerscheinungen oder dgl. der Aufzugtürvorrichtung, die sich in dem aufgenommenen Regelungsverhalten durch Auffälligkeiten äußern. In diesem Sinne können automatisch Verschleißgrenzen, ggf. inklusive der Angabe, in welchem Bereich der Verschleiß auftritt, erfasst werden. Auch defekte Bauteile können ggf. automatisch durch Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens erkannt werden.

[0030] Aber nicht nur Verschleißeffekte oder dgl. von Komponenten der Aufzugtürvorrichtung lassen sich aus dem Regelungsverhalten ablesen, sondern auch das Vorhandensein bestimmter Komponenten, wie Zug- oder Druckfedertypen, Spreizschwertypen für die Kopplung von Kabinentür und Schachttür in einem betreffenden Stockwerk usw. In den Diagrammen gemäß **Fig. 2a** und **Fig. 2b** zeigen die zeitlichen Verläufe der Ströme I_E und I_V im rechten Bereich der Diagramme solche mit x markierten Charakteristiken, die auf bestimmte verwendete Hardware-Komponenten der Aufzugtürvorrichtung hinweisen. Solche Charakteristiken wurden labormäßig katalogisiert, um die automatische Erkennung zu ermöglichen. In diesem Sinne kann die Regeleinrichtung **33** bei entsprechender Ausgestaltung eine mechanische Ausstattung der Aufzugtürvorrichtung automatisch erkennen und sich automatisch auf das betreffende Zubehör mit hinterlegten Parametern konfigurieren.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- EP 1914189 B1 [0022]
- EP 0744373 B1 [0022]

Patentansprüche

1. Verfahren zur Überprüfung des Zustandes einer dynamischen Vorrichtung, welche wenigstens ein zur Ausführung von bestimmten wiederholten Bewegungen geführtes bewegbares Element (25), Mittel (26, 27, 30, 31) zur beweglichen Führung des wenigstens einen bewegbaren Elementes (25), eine Antriebsvorrichtung (5) mit wenigstens einem regelbaren Elektromotor (7) als Antriebsmotor für das wenigstens eine bewegbare Element (25) und eine Regeleinrichtung (33), vorzugsweise PID-Regeleinrichtung, zur Regelung des Elektromotors (7) aufweist, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

- Erfassen des Regelungsverhaltens der Regeleinrichtung (7) bei wenigstens einem bestimmten Bewegungsvorgang des bewegbaren Elementes (25) sowie
- Analysieren des erfassten Regelungsverhaltens im Hinblick auf insbesondere systematische Charakteristiken oder Abweichungen gegenüber einem Vergleichsstandard-Regelungsverhalten,
- Interpretieren etwaiger solcher Charakteristiken oder Abweichungen im Hinblick auf deren Zuordenbarkeit zu Eigenschaften der dynamischen Vorrichtung.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Erfassen des Regelungsverhaltens der Regeleinrichtung ein zeitaufgelöstes Messen der geregelten Antriebsgeschwindigkeit des Elektromotors (7) umfasst.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Vergleichsstandard-Regelungsverhalten, insbesondere die zeitaufgelöste Motorantriebsgeschwindigkeit, an einer Vergleichsvorrichtung erfasst- und für Vergleiche bei der Überprüfung weiterer dynamischer Vorrichtungen gespeichert wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zur Ermittlung des Vergleichsstandard-Regelungsverhaltens das Regelungsverhalten der Regeleinrichtung (33) bei wenigstens einem bestimmten Bewegungsvorgang bei einer jeweiligen dynamischen Vorrichtung in deren Neuzustand erfasst und für spätere Überprüfungen derselben dynamischen Vorrichtung gespeichert wird, so dass die dynamische Vorrichtung ihre eigene Vergleichsvorrichtung darstellt.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Analysieren des erfassten Regelungsverhaltens der dynamischen Vorrichtung eine Suche nach systematisch, insbesondere periodisch wiederkehrenden, markanten Signalereignissen, wie etwa ausgeprägte Signalmaxima/-minima umfasst.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Schritt des Interpretierens etwaiger Abweichungen des erfassten Rege-

lungsverhaltens der dynamischen Vorrichtung gegenüber dem Vergleichsstandard-Regelungsverhalten das Vergleichen dieser Abweichungen mit zuvor katalogisierten und bestimmten Eigenschaften einer typgleichen oder typähnlichen dynamischen Vorrichtung zugeordneten typischen Abweichungen umfasst.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zumindest das Erfassen des Regelungsverhaltens der Regeleinrichtung (33) der dynamischen Vorrichtung bei wenigstens einem bestimmten Bewegungsvorgang- sowie das Analysieren des erfassten Regelungsverhaltens im Hinblick auf insbesondere systematische Abweichungen gegenüber einem Vergleichsstandard-Regelungsverhalten rechnergesteuert automatisch in Zeitabständen erfolgt.

8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei im Falle der Erfassung signifikanter Abweichungen des Regelungsverhaltens der Regeleinrichtung (33) der dynamischen Vorrichtung gegenüber dem Vergleichsstandard-Regelungsverhalten ein Warnsignal abgegeben wird.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, wobei im Falle der Erfassung von bestimmten Eigenschaften der dynamischen Vorrichtung zuordenbaren Abweichungen des Regelungsverhaltens der Regeleinrichtung (33) der dynamischen Vorrichtung gegenüber dem Vergleichsstandard-Regelungsverhalten eine Nachricht mit Hinweis auf diese Eigenschaften erzeugt und abrufbar gespeichert oder/ und an eine bestimmte Adresse versandt wird.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei es sich bei der dynamischen Vorrichtung um eine automatische Türeinrichtung, insbesondere eine Aufzugtüreinrichtung, handelt, welche als das wenigstens eine zur Ausführung von bestimmten wiederholten Bewegungen geführte bewegbare Element ein zu Türschließbewegungen und Türöffnungsbewegungen geführtes und von dem Antriebsmotor antreibbares Türblatt (25) aufweist, wobei der Verfahrensschritt des Erfassens des Regelungsverhaltens der Regeleinrichtung (33) das Erfassen des Regelungsverhaltens bei wenigstens einem Türschließvorgang oder/und wenigstens einem Türöffnungsvorgang umfasst.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1b

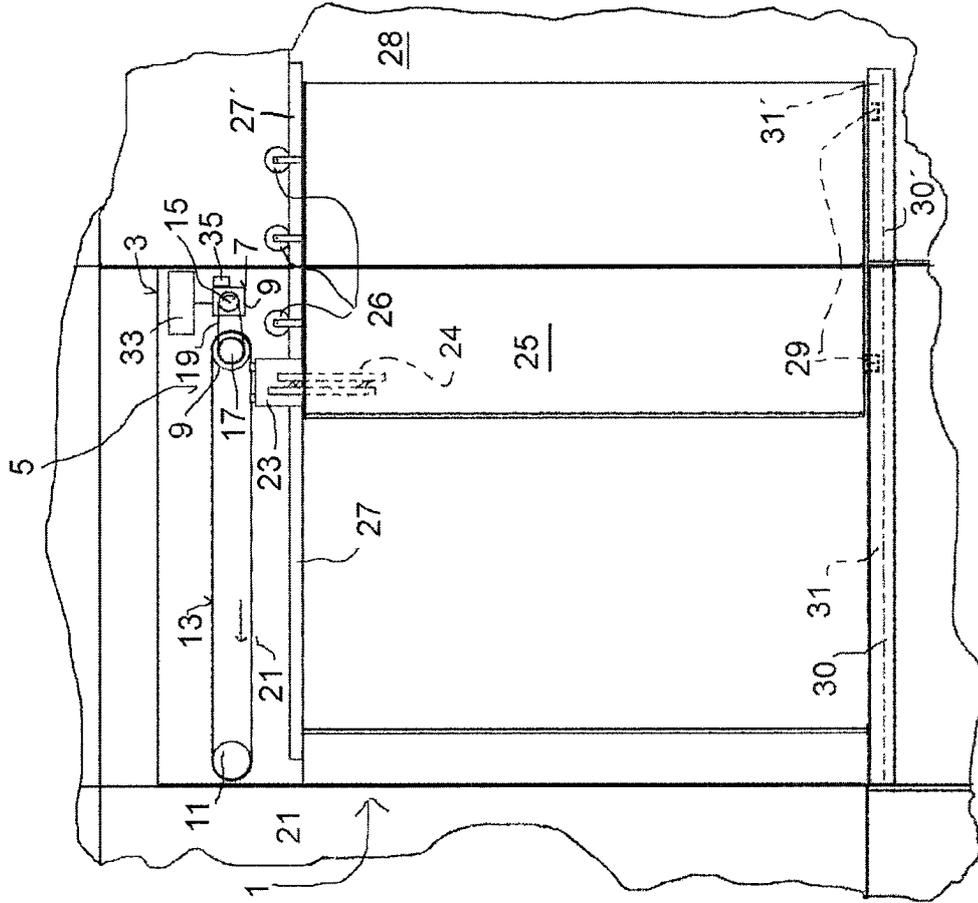


Fig. 1a

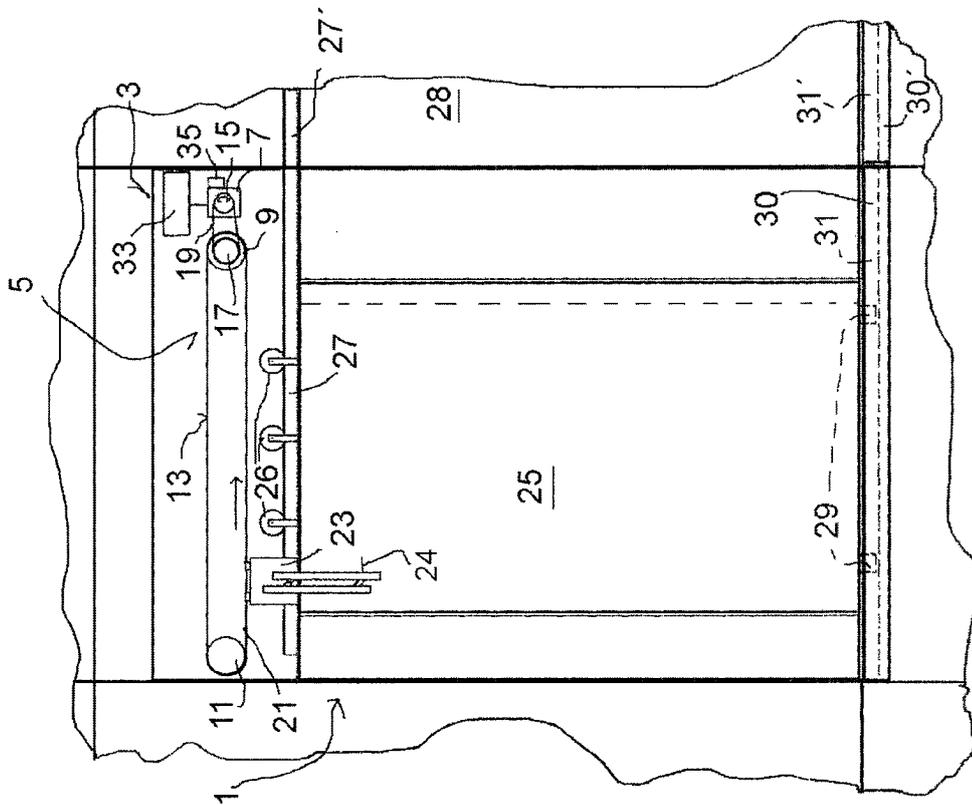


Fig. 2a

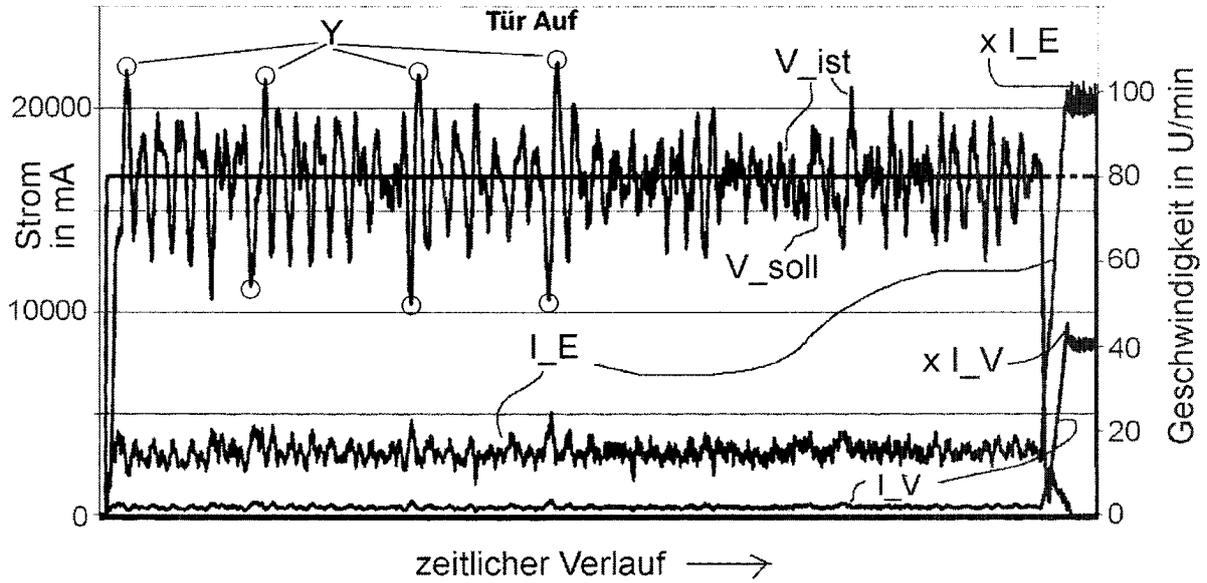


Fig. 2b

