



(11) **EP 2 206 672 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.07.2010 Patentblatt 2010/28

(51) Int Cl.:
B66B 5/00 (2006.01) B66B 5/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10150247.4**

(22) Anmeldetag: **07.01.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

- **Rühl, Thomas**
35584, Wetzlar (DE)
- **Niehaus, Michael**
61197, Florstadt (DE)
- **Stratmann, Christoph**
45277, Essen (DE)

(30) Priorität: **07.01.2009 DE 102009004268**

(71) Anmelder: **Elan Schaltelemente GmbH & Co. KG**
35435 Wettenberg (DE)

(72) Erfinder:
• **Adams, Friedrich**
35435, Wettenberg (DE)

(74) Vertreter: **Stoffregen, Hans-Herbert**
Patentanwalt
Friedrich-Ebert-Anlage 11b
63450 Hanau (DE)

(54) **Verfahren und Einrichtung zur Überwachung einer Aufzugskabine**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Überwachung einer mittels eines Antriebs (14) in einem Aufzugsschacht verfahrbaren Aufzugskabine (12), wobei der Antrieb (14) mittels einer Aufzugssteuerung (16) unter Einbezug von Position und/oder Geschwindigkeit angesteuert wird, wobei Positions- und/oder Geschwindigkeits-Werte mittels redundanter Gebersysteme (28,30) sicher generiert, erfasst und wobei von den Gebersystemen (28,30) generierte Positions- und/oder Geschwindigkeits-Signale zweikanalig miteinander und/oder mit vorgegebenen Soll-Werten verglichen werden und wobei bei Überschreiten des vorgegebenen momen-

tanen Soll-Wertes und/oder bei Inkonsistenz der Positionssignale ein Auslösesignal erzeugt wird. Um die Sicherheit zu verbessern und zudem eine Kosteneinsparung bei der Projektierung und bei den baulichen Kosten von Aufzügen zu erzielen, wird vorgeschlagen, dass über einen ersten Kanal (46) ein der Position und/oder der Geschwindigkeit der Aufzugskabine (12) entsprechender Soll-Wert der betriebsmäßigen Aufzugssteuerung (16) und über den zweiten Kanal (48) ein der Position und/oder Geschwindigkeit der Aufzugskabine (12) entsprechender Ist-Wert erfasst wird.

EP 2 206 672 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Überwachung einer mittels eines Antriebs in einem Aufzugsschacht verfahrbare Aufzugskabine, wobei der Antrieb mittels einer Aufzugssteuerung unter Einbezug von Position und/oder Geschwindigkeit angesteuert wird, wobei Positions- und/oder Geschwindigkeits-Werte mittels redundanter Gebersysteme sicher generiert, erfasst und wobei von den Gebersystemen generierte Positions- und/oder Geschwindigkeits-Signale zweikanalig miteinander und/oder mit vorgegebenen Soll-Werten verglichen werden und wobei bei Überschreiten des vorgegebenen momentanen Soll-Wertes und/oder bei Inkonsistenz der Positionssignale ein Auslösesignal erzeugt wird. Auch nimmt die Erfindung Bezug auf ein Verfahren zur Überwachung einer mittels eines Antriebs in einem Aufzugsschacht verfahrbaren Aufzugskabine, deren Position erfasst und durch zumindest ein erstes und ein zweites Positionssignal angezeigt wird, wobei das erste Positionssignal durch ein mit der Aufzugskabine gekoppeltes Gebersystem generiert wird, wobei die Positionssignale in einer zweikanaligen Überwachungseinrichtung miteinander und/oder mit vorgegebenen Soll-Werten verglichen werden und wobei bei Überschreiten des vorgegebenen momentanen Soll-Wertes und/oder bei Inkonsistenz der Positionssignale ein Auslösesignal erzeugt wird. Gegenstand der Erfindung ist auch eine Überwachungseinrichtung zur Überwachung einer in einem Aufzugsschacht mittels eines Antriebs über eine Aufzugssteuerung verfahrbaren Aufzugskabine, deren Position durch zumindest ein erstes und ein zweites Gebersystem erfasst wird, wobei zumindest ein erstes Gebersystem mit der Aufzugskabine gekoppelt ist und ein erstes Positionssignal generiert, wobei die Überwachungseinrichtung zweikanalig ausgebildet ist, wobei ein erster Kanal mit dem ersten Gebersystem und der zweite Kanal mit dem zweiten Gebersystem verbunden ist, wobei von den Gebersystemen gesendete Positionssignale in der Überwachungseinrichtung miteinander und/oder mit vorgegebenen Soll-Werten verglichen werden und wobei bei Überschreiten eines vorgegebenen Soll-Wertes und/oder bei Inkonsistenz der Positionssignale ein Auslösesignal erzeugbar ist.

[0002] Ein Verfahren und eine Einrichtung der eingangs genannten Art ist in der DE 10 2004 009 250 A1 in Form einer Sicherheitsüberwachungseinrichtung für eine in einem Aufzugsschacht mittels eines Fahrtriebs über eine Aufzugssteuerung verfahrbare Aufzugskabine beschrieben. Eine momentane Position der Aufzugskabine wird mittels einer Positionserfassungseinrichtung erfasst, die zwei unabhängig voneinander erstellte Positionssignale in einem vorbestimmten Zeitraster liefert.

[0003] Ferner ist eine zweikanalige Auswertung der Positionssignale durch jeweils einen Mikroprozessor zur ortsabhängigen momentanen Bestimmung der Geschwindigkeit der Aufzugskabine und zum Vergleich mit einem vorgegebenen Bewegungsprofil vorgesehen, wo-

bei bei Überschreiten eines vorbestimmten momentanen Geschwindigkeits-Sollwertes ein über eine Sicherheitsrelaisstufe abgebbares Auslösesignal erzeugbar ist.

[0004] Die Positionserfassungseinrichtung umfasst einen Signaleinkoppler, der Schallsignale in einen sich entlang des Aufzugsschachtes erstreckenden Schallsignalleiter mit vorbestimmter, gleichmäßiger Schallausbreitungsgeschwindigkeit einkoppelt. In den beiden Endbereichen des Schallsignalleiters befindet sich jeweils eine Empfängereinheit, die jeweils einen Signalauskoppler und eine Auswerteeinheit umfasst. Die Auswerteeinheiten dienen als Eingänge für eine Sicherheitsüberwachungseinrichtung. Letztere kommuniziert mit einer Aufzugssteuerung, über die das Fahrprofil der Aufzugskabine vorgegeben ist und einem Sicherheitskreis zum Abschalten des Aufzugsantriebs.

[0005] Bei dem in DE 10 2004 009 250 A1 beschriebenen Verfahren werden durch die Positionserfassungseinrichtung zwei unabhängig voneinander erstellte Positionssignale geliefert. Dies bedingt eine spezielle Art der Positionserfassung, die einen hohen Installationsaufwand und somit hohe Kosten verursacht.

[0006] Um Aufzüge leistungsfähiger und kostengünstiger zu bauen, zu installieren und zu betreiben, werden sicherheitsgerichtete Teile von Aufzugssteuerungen mit mikroprozessorbasierten programmierbaren elektronischen Systemen mit Sicherheitsfunktion ausgeführt. Entsprechende Maßnahmen für die Anwendung dieser Technologie enthält zum Beispiel die Normung zum Thema PESSRAL (Programmable Electronic Systems in Safety Related Application for Lifts).

[0007] Beispielhaft genannt sei hier die Norm EN 81: 1998/A1:2005, die als so genannte harmonisierte EN-Norm mit Vermutungswirkung im europäischen Wirtschaftsraum EWR die maßgeblichen gesetzlichen Anforderungen an die Sicherheit und Zuverlässigkeit von Aufzugssteuerungen interpretiert und konkretisiert.

[0008] Wünschenswert wäre bei einer solchen - unter Bezugnahme auf PESSRAL ausgeführten - Aufzugssteuerung, unter die auch die in DE 10 2004 009 250 A1 beschriebene einzuordnen ist, insbesondere der Einbezug von Position und Geschwindigkeit der Aufzugskabine. Dadurch ließen sich beispielsweise die oberen und unteren Pufferräume im Aufzugsschacht verkleinern, wenn die Fahrgeschwindigkeit der Aufzugskabine positionsabhängig angepasst, gesteuert und sicher überwacht werden könnte. Dies würde zu erheblichen Kosteneinsparungen bei der Projektierung und bei den baulichen Kosten von Aufzügen führen. Darüberhinaus ließe sich auch herkömmliche Sensorik einsparen und/oder Aktorik intelligenter gestalten.

[0009] Um bei Aufzugssteuerungen der oben genannten Art Geschwindigkeit und Position der Aufzugskabine einzubeziehen, ist es aus sicherheitstechnischen Gründen zwingend erforderlich, die beiden Werte "sicher" zu generieren, zu erfassen und zu verarbeiten. Auch muss die Möglichkeit gegeben sein, zufällige Fehler und Ausfälle sowie temporäre Störungen (nachfolgend zusam-

mengefasst "Fehler" genannt) zu erkennen bzw. zu berücksichtigen und zu gewährleisten, dass es auch in diesen Fällen zu keinen gefährlichen Situationen kommen kann.

[0010] Diesem Sicherheitsgesichtspunkt dienen Hardware-Fehler-Toleranz (HWT) und Safe-Failure-Fraction (SFF) solcher Systeme, wie unter anderem in EN IEC 61508 beschrieben.

[0011] Mit Hardware-Fehler-Toleranz (HWT) wird nachfolgend eine Mehrkanaligkeit bzw. Redundanz solcher sicherheitsbezogener Teile einer Aufzugssteuerung verstanden, wozu im Falle des Einbezugs von Geschwindigkeit und Position in solche Funktionalitäten auch das bzw. die Gebersysteme gehören würde, welche die Signale erzeugen. Bereits die Realisierung von Mehrkanaligkeit/Redundanz ist jedoch mit zusätzlichen Kosten verbunden.

[0012] Unter Safe-Failure-Fraction (SFF) sind hochwertige und hochdynamische Test- und Überwachungs-routinen in den betreffenden Systemteilen angesprochen, die ebenfalls Kostenrelevant sind.

[0013] Ausgehend von der DE 10 2004 009 250 A1 liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und ein System zur Steuerung und Überwachung einer Aufzugskabine der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, dass die Sicherheit verbessert und zudem eine Kosteneinsparung bei der Projektierung und bei den baulichen Kosten von Aufzügen bei hoher Sicherheit erreicht wird.

[0014] Die Aufgabe wird verfahrensmäßig im Wesentlichen durch die Maßnahmen nach Anspruch 1 bzw. Anspruch 2 gelöst. Somit ist die Erfindung durch ein Verfahren zur Überwachung einer mittels eines Antriebs in einem Aufzugsschacht verfahrbare Aufzugskabine, wobei der Antrieb mittels einer Aufzugssteuerung unter Einbezug von Position und/oder Geschwindigkeit angesteuert wird, wobei Positions- und/oder Geschwindigkeits-Werte mittels redundanter Gebersysteme sicher generiert, erfasst und wobei von den Gebersystemen generierte Positions- und/oder Geschwindigkeits-Signale zweikanalig miteinander und/oder mit vorgegebenen Soll-Werten verglichen werden und wobei bei Überschreiten des vorgegebenen momentanen Soll-Wertes und/oder bei Inkonsistenz der Positionssignale ein Auslösesignal erzeugt wird, dadurch gekennzeichnet, dass über einen ersten Kanal ein der Position und/oder der Geschwindigkeit der Aufzugskabine entsprechender Soll-Wert der betriebsmäßigen Aufzugssteuerung und über den zweiten Kanal ein der Position und/oder Geschwindigkeit der Aufzugskabine entsprechender Ist-Wert erfasst wird. Auch zeichnet sich die Erfindung durch ein Verfahren zur Überwachung einer mittels eines Antriebs in einem Aufzugsschacht verfahrbaren Aufzugskabine, deren Position erfasst und durch zumindest ein erstes und ein zweites Positionssignal angezeigt wird, aus, wobei das erste Positionssignal durch ein mit der Aufzugskabine gekoppelten Gebersystem generiert wird, wobei die Positionssignale in einer zweikanaligen

Überwachungseinrichtung miteinander und/oder mit vorgegebenen Soll-Werten verglichen werden und wobei bei Überschreiten des vorgegebenen momentanen Soll-Wertes und/oder bei Inkonsistenz der Positionssignale ein Auslösesignal erzeugt wird, dadurch aus, dass ein an einem mit dem Antrieb gekoppelten Gebersystem anliegendes und einem Fahrweg der Aufzugskabine zugeordnetes Signal als zweites Positionssignal erfasst wird.

[0015] Eine Überwachungseinrichtung der eingangs genannten Art zeichnet sich dadurch aus, dass das zweite Gebersystem mit dem Antrieb gekoppelt ist und ein Fahrweg der Aufzugskabine zugeordnetes Signal als zweites Positionssignal generiert.

[0016] Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, Kosten und Aufwand bei der Realisierung von Aufzügen dadurch zu reduzieren, in dem zumindest ein den Positions-Soll-Wert der Aufzugskabine repräsentierendes Positionssignal der betriebsmäßigen und ohnehin vorhandenen Aufzugs- bzw. Antriebssteuerung als einer von zwei oder mehreren Kanälen in ein Sicherheitskonzept einer PESSRAL-basierten Steuerung mit einbezogen wird. Der andere Kanal bzw. die anderen Kanäle werden für die Erfassung des zumindest einen Positions-Ist-Wertes der Aufzugskabine eingesetzt.

[0017] Die Erfindung unterscheidet sich gegenüber dem Stand der Technik dadurch, dass Positionssignale in Form von Soll-Werten sowie Ist-Werten an betriebsmäßig ohnehin vorhandenen Komponenten des Systems abgegriffen werden. Durch Vergleich von Soll-Werten und Ist-Werten wird ein sicherer Positions- und/oder Geschwindigkeitswert erzeugt. Eine zusätzliche Positions-/Geschwindigkeitserfassungseinrichtung, wie diese nach dem Stand der Technik zwingend erforderlich ist, um zwei unabhängig voneinander erstellte Positionssignale zu liefern, ist nicht notwendig, denn nach dem erfindungsgemäßen Verfahren wird mindestens ein Positions-Geber-System verwendet, welches im Rahmen der betriebsmäßigen Steuerung bereits existent ist.

[0018] Die existierenden Positions-Soll-Werte und/oder Positions-Ist-Werte werden an geeigneten Stellen und durch geeignete Maßnahmen in einem betriebsmäßigen Teil der Steuerung rückwirkungsfrei ausgekoppelt.

[0019] In einer bevorzugten Ausführungsform werden die Umdrehungen des Antriebs erfasst und aus der Anzahl der Umdrehungen wird ein Positions-Soll-Wert der Aufzugskabine als Absolut-Wert ermittelt. Das erste Positionssignal wird als Positions-Ist-Wert und das zweite Positionssignal als Positions-Soll-Wert rückwirkungsfrei aus einem betriebsmäßigen Regelkreis der Antriebssteuerung ausgekoppelt.

[0020] Gemäß einer bevorzugten Verfahrensweise werden die erfassten Positions-Soll-Werte sowie Positions-Ist-Werte miteinander und/oder mit einer von der Aufzugssteuerung vorgegebenen Soll-Wert-Kurve verglichen. Beim Abgriff der Positions-Soll-Werte am Antrieb wird vorzugsweise eine hochohmige Auskopplung eingesetzt, um die Regelung des Antriebs nicht zu beein-

flussen.

[0021] Die Positions-Soll-Werte und Positions-Ist-Werte werden parallel einer separaten Signal-Verarbeitung in einem sicherheitsgerichteten Teil des Systems zugeführt. Dadurch wird erreicht, dass der betriebsmäßige Regelvorgang der Aufzugssteuerung nicht beeinflusst wird und unverändert weiterfunktionieren kann.

[0022] Die ausgekoppelten Positions-Soll-Werte und Positions-Ist-Werte werden einer zumindest zweikanaligen Aufzugs-Überwachungseinheit zugeführt, die als fehlersicherer Vergleichler ausgebildet ist. Vorzugsweise ist diese durch eine sich selbst überwachende Elektronik im sicherheitsbezogenen Teil der Steuerung ausgeführt, wodurch ein Fehler in einem der Kanäle über eine Inkonsistenz der Werte aufdeckt und sicherheitstechnisch sinnvoll verarbeitet werden kann. Unter "sinnvoller Verarbeitung" ist im vorliegenden Fall zu verstehen, dass die Aufzugskabine an einer nächsterreichbaren Haltestelle gestoppt wird oder dass ein Bremssystem, gegebenenfalls darauffolgend, der so genannte "Fang" angesprochen wird, um die Aufzugskabine sofort zu stoppen. Das Auslösen des "Fangs" stellt hierbei die letzte Maßnahme dar, die auch im Fehlerfall beliebiger Komponenten und bei einem Spannungsausfall greift.

[0023] Der Positions-Soll-Wert kann einer unabhängigen Signalquelle gleichgestellt betrachtet werden, weil der Positions-Soll-Wert für das Verhalten der Aufzugssteuerung die Führungsgröße darstellt, die von anderen ausführenden Teilen der Aufzugssteuerung, wie beispielsweise eines Inkrementalgebers des Antriebs oder der Aufzugssteuerung selbst unabhängig erzeugt wird.

[0024] Bei dieser Überlegung spielt es keine Rolle, welcher Kanal "richtige" Werte und welcher "falsche" Werte erzeugt. Maßgeblich allein ist eine Inkonsistenz zwischen den Kanälen, wobei man durch geeignete Algorithmen den so genannten Schleppfehler und/oder andere betriebsmäßige oder in Sondersituationen zu erwartende Toleranzen, die sicherheitstechnisch unkritisch sind, berücksichtigen würde.

[0025] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform können die erfassten Positions-Soll-Werte auch in eine sicherheitsgerichtete Ausfallschaltung wie "1 out of 2" bzw. "2 out of 3" einbezogen werden.

[0026] Von sicherheitstechnisch entscheidender Bedeutung ist bei dem erfindungsgemäßen Konzept, dass für jeden Kanal, einschließlich des dem Positions-Soll-Wert-erzeugenden Kanals, beginnend an der Stelle, an der die Signale ausgekoppelt werden, völlig voneinander unabhängige Signalwege bestehen, um wechselseitige Signalvermischungen und Signalverfälschungen ausschließen zu können.

[0027] Diese Unabhängigkeit wird bevorzugt durch physikalisch voneinander unabhängige Signalwege erreicht.

[0028] Gemäß einer alternativen Ausführungsform können auch entsprechend wirksame Software-Routinen, die diesem Zweck dienen, eingesetzt werden.

[0029] Für die sicherheitstechnische Nutzung von Po-

sitions-Soll-Werten wird vorzugsweise des Weiteren eine Diversität zu den Positions-Ist-Werten vorgeschlagen, das heißt die Positions-Soll-Werte werden in der Regel aus vorzugsweise einem Inkremental-Geber gebildet, der direkt an dem Antrieb installiert ist, wohingegen die Ist-Werte mit einem Absolutwert-Geber, welcher mit der Aufzugskabine gekoppelt ist, ermittelt werden.

[0030] Vorzugsweise werden sowohl die Positions-Soll-Werte als auch die Positions-Ist-Werte einer Plausibilitätskontrolle unterzogen, und zwar darauf basierend, dass "Sprünge" in der Position nicht möglich sind und die maximalen Änderungen aufgrund der Beförderung von Personen Randbedingungen an Geschwindigkeit und Beschleunigung unterliegen müssen.

[0031] Bei größeren Schachthöhen werden vorzugsweise Korrekturmarken innerhalb des Schachtes positioniert, die zum Beispiel die Ausdehnung des Schachtes kompensieren. Diese Korrekturmarken dienen auch zur zusätzlichen Überwachung des Positions-Soll-Wertes und des Positions-Ist-Wertes.

[0032] Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich nicht nur aus den Ansprüchen, den diesen zu entnehmenden Merkmalen - für sich und/oder in Kombination -, sondern auch aus der nachfolgenden Beschreibung von der Zeichnung zu entnehmenden bevorzugten Ausführungsformen.

[0033] Die einzige Figur zeigt ein System 10 zur Steuerung und Überwachung einer Aufzugskabine 12 in einem Aufzugsschacht (nicht dargestellt) mittels eines Antriebs 14. Das System 10 umfasst eine Aufzugssteuerung 16 mit zumindest einem Eingang 18, welcher mit Eingabemitteln 20 zur Erfassung von Anforderungssignalen eines Benutzers verbunden ist.

[0034] Ferner umfasst die Aufzugssteuerung 16 einen Ausgang 22 zur Ansteuerung des Antriebs 14, der über einen Frequenzumrichter 24 und gegebenenfalls eine Abschaltung 26 mit dem Antrieb 14 verbunden ist. Die Abschaltung 26 ist optional und kann als eigenständige Einheit oder integraler Bestandteil des Frequenzumrichters 24 ausgebildet sein. Die Drehung des Antriebs 14 wird über ein als Inkremental-Geber 28 ausgebildetes Gebersystem auf den Frequenzumrichter 24 rückgekoppelt, in dem aus dem Inkremental-Wert ein Absolutwert berechnet wird.

[0035] Über den Antrieb 14 wird die Aufzugskabine 12 in dem Aufzugsschacht verfahren, wobei eine Ist-Position der Aufzugskabine 12 über ein als Absolutwert-Geber 30 ausgebildetes Gebersystem erfasst wird. Ein Ist-Wert des Absolutwert-Gebers 30 wird einem Eingang 32 der Aufzugssteuerung zugeführt.

[0036] Des Weiteren umfasst die Aufzugssteuerung einen Ausgang 34, welcher mit der Steuerung eines Türantriebs 36 verbunden ist.

[0037] Ein weiterer Eingang 38 der Aufzugssteuerung 16 ist für ein Signal vorgesehen, über das der Aufzugssteuerung eine Information betreffend eine "bündig"-Stellung der Aufzugskabine 12 zugeführt werden kann.

[0038] Die bisherige Beschreibung beschreibt einen

als Regelkreis ausgebildeten betriebsmäßigen Teil 40 des Systems 10. Nachfolgend wird ein sicherheitsgerichteter Teil 42 des Systems 10 beschrieben. Der sicherheitsgerichtete Teil 42 besteht aus einer zweikanaligen Überwachungseinrichtung 44, die als fehlersicherer Vergleichler ausgebildet ist. Die Überwachungseinrichtung 44 umfasst einen ersten Kanal 46 sowie einen zweiten Kanal 48. Die Kanäle 46, 48 umfassen vorzugsweise jeweils eine elektronische Einheit in Form eines Mikroprozessors bzw. Mikrocontrollers, die über eine Verbindung 50 zur gegenseitigen Überwachung miteinander gekoppelt sind. Der Kanal 46 ist über einen ersten Eingang 52 mit dem Inkremental-Geber 28 des Antriebs 14 verbunden, an dem die Ist-Umdrehungen des Antriebs als Positions-Ist-Wert anliegen. Aus den Umdrehungen des Antriebs 14 kann eine Position der Aufzugskabine 12 bestimmt werden, da diese über ein Seil unmittelbar mit dem Antrieb 14 gekoppelt ist. Ein aus dem Inkremental-Werten gebildeter Absolutwert entspricht aus Sicht der Aufzugskabine 12 einem Positions-Soll-Wert, das heißt einer Position, in der sich die Aufzugskabine bei fehlerfreiem Betrieb befinden soll.

[0039] Ferner ist ein zweiter Eingang 54 des Kanals 46 über eine Verbindung 56 mit einem Ausgang 58 der Aufzugssteuerung 16 verbunden, an dem die aktuelle Soll-Wert-Kurve der Aufzugssteuerung 16 anliegt.

[0040] Der Kanal 46 ist über einen zweiten Eingang 60 mit dem Absolut-Wert-Geber 30 der Aufzugskabine 12 gekoppelt, wodurch dem Kanal 48 die Ist-Position der Aufzugskabine 12 als Ist-Wert zu geleitet wird.

[0041] Die Kanäle 46, 48 sind jeweils über Ausgänge 62, 64 mit der Abschaltung 26 bzw. einer Bremseinrichtung 66 gekoppelt, um den Motor in einem Fehlerfall abzuschalten bzw. zu bremsen.

[0042] Des Weiteren sind die Kanäle 46, 48 mit jeweils einem Ausgang 68, 70 mit einem so genannten "elektronischen" Fang 72 verbunden.

[0043] Ferner umfasst die Aufzugssteuerung noch einen Eingang 74 für eine Inspektionssteuerung, ein oder mehrerer Eingänge 76 für einen passiven/aktiven Sicherheitskreis sowie einen Eingang 78 für ein Signal der Bündigstellung.

[0044] Nachfolgend soll die Funktion des Systems 10 erläutert werden. Nach einem Innen- bzw. Außenruf durch einen Benutzer erzeugt die Aufzugssteuerung eine Soll-Position, in die die Aufzugskabine 12 gemäß einer vorgegebenen Soll-Wert-Kurve.

[0045] Eine Rückmeldung über die aktuelle Ist-Position der Aufzugskabine 12 erfolgt mittels des Absolut-Wert-Gebers 30 und wird über den Eingang 32 der Aufzugssteuerung eingelesen.

[0046] Dem zuvor erläuterten Positions-Regelkreis ist ein Drehzahl-Regelkreis des Antriebs 14 unterlagert. Über den Inkremental-Geber 28 werden die Ist-Umdrehungen des Antriebs 14 an den Frequenz-Umrichter 24 als Regelgröße zurückgeführt.

[0047] Der an dem Inkremental-Geber 28 anliegende Ist-Wert kann in einem Absolutwert umgerechnet wer-

den, der einen Positions-Soll-Wert der Aufzugskabine 12 bei fehlerfreier Funktion entspricht, da die Aufzugskabine über ein Seil mit dem Antrieb 14 gekoppelt ist.

[0048] Gemäß der Erfindung ist vorgesehen, dass der an dem Inkremental-Geber 28 anliegende Positions-Ist-Wert in einen Absolutwert umgerechnet wird als Positions-Soll-Wert der betriebsmäßigen, und ohnehin vorhandenen Antriebssteuerung 16 dem ersten Kanal 46 der Überwachungseinrichtung zugeführt wird. Dem zweiten Kanal 48 der Überwachungseinrichtung 44 wird der Ist-Wert des Absolutwert-Gebers 30 der Aufzugskabine 12 zugeführt.

[0049] Der Positions-Soll-Wert gibt an, welche Position die Aufzugskabine 12 im Fahrtschacht bei fehlerfreier Fahrt eingenommen hat. Dazu wird zum einen eine Soll-Wert-Kurve von der Aufzugssteuerung 16 generiert und an den Frequenz-Umrichter 24 gegeben. Dieser steuert den Antrieb 14 an. Die Rückmeldung erfolgt über den Inkremental-Geber 28 an den Frequenz-Umrichter 24.

[0050] Aus Sicht der Aufzugskabine 12 stellen sowohl die Soll-Wert-Kurven der Aufzugssteuerung als auch die Positions-Soll-Werte des Inkremental-Gebers 28 Soll-Werte dar, da Sie die Soll-Position der Aufzugskabine angeben. Die reale Position (Ist-Position) der Aufzugskabine wird durch den an der Aufzugskabine montierten Absolutwert-Geber 30 erfasst. Dieser Ist-Wert der Ist-Position wird wiederum der Aufzugssteuerung mitgeteilt, so dass sich hier der Regelkreis schließt.

[0051] Die Überwachungseinrichtung 44 ist als fehlersicherer Vergleichler ausgebildet und vergleicht die Soll-Wert des Kanals 46 mit dem Positions-Ist-Wert des Kanals 48 über die Verbindung 50 und schaltet bei einer zu großen Abweichung ab. Die Abschaltung erfolgt über den Ausgang 62 des Kanals 46 bzw. den Ausgang 64 des Kanals 48 und wirkt entweder auf die Abschaltung 26 des Antriebes 14 und/oder die Bremse 66.

[0052] Hierbei ist zu beachten, dass der von der Aufzugssteuerung 16 oder dem Inkremental-Geber 28 erzeugte Soll-Wert aus Sicht der Aufzugskabine 12 unabhängig von der realen Ist-Position (Ist-Wert) der Aufzugskabine 12 ist.

[0053] Aufgrund der Strukturen des Regelkreises ergeben sich immer Abweichungen zwischen Positions-Soll-Werten und Positions-Ist-Werten, im vorliegenden Fall ein so genannter Schlepp-Fehler. Dieser kann durch geeignete Algorithmen zum Beispiel durch Extrapolation der Position der Aufzugskabine 12 aufgrund der aktuellen und vergangenen Soll-Werte ermittelt werden. Im einfachsten Fall findet ein zeitlicher Versatz zwischen Soll-Wert und Ist-Wert statt, der über eine Totzeit kompensiert werden kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Überwachung einer mittels eines Antriebs (14) in einem Aufzugsschacht verfahrbare Aufzugskabine (12), wobei der Antrieb (14) mittels

- einer Aufzugssteuerung (16) unter Einbezug von Position und/oder Geschwindigkeit angesteuert wird, wobei Positions- und/oder Geschwindigkeits-Werte mittels redundanter Gebersysteme (28, 30) sicher generiert, erfasst und wobei von den Gebersystemen (28, 30) generierte Positions- und/oder Geschwindigkeits-Signale zweikanalig miteinander und/oder mit vorgegebenen Soll-Werten verglichen werden und wobei bei Überschreiten des vorgegebenen momentanen Soll-Wertes und/oder bei Inkonsistenz der Positionssignale ein Auslösesignal erzeugt wird,
- dadurch gekennzeichnet,**
dass über einen ersten Kanal (46) ein der Position und/oder der Geschwindigkeit der Aufzugskabine (12) entsprechender Soll-Wert der betriebsmäßigen Aufzugssteuerung (16) und über den zweiten Kanal (48) ein der Position und/oder Geschwindigkeit der Aufzugskabine (12) entsprechender Ist-Wert erfasst wird.
2. Verfahren zur Überwachung einer mittels eines Antriebs (14) in einem Aufzugsschacht verfahrbaren Aufzugskabine (12), deren Position erfasst und durch zumindest ein erstes und ein zweites Positionssignal angezeigt wird, wobei das erste Positionssignal durch ein mit der Aufzugskabine (12) gekoppeltes Gebersystem (30) generiert wird, wobei die Positionssignale in einer zweikanaligen Überwachungseinrichtung (44) miteinander und/oder mit vorgegebenen Soll-Werten verglichen werden und wobei bei Überschreiten des vorgegebenen momentanen Soll-Wertes und/oder bei Inkonsistenz der Positionssignale ein Auslösesignal erzeugt wird,
- dadurch gekennzeichnet,**
dass ein an einem mit dem Antrieb (14) gekoppelten Gebersystem (28) anliegendes und einem Verfahrensweg der Aufzugskabine (12) zugeordnetes Signal als zweites Positionssignal erfasst wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Umdrehungen des Antriebs (14) erfasst werden und dass aus der Anzahl der Umdrehungen ein Positions-Soll-Wert der Aufzugskabine (12) als Absolut-Wert ermittelt wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das erste Positionssignal als Positions-Ist-Wert und das zweite Positionssignal als Positions-Soll-Wert rückwirkungsfrei aus einem betriebsmäßigen Regelkreis (40) der Antriebssteuerung (16) ausgekoppelt werden, wobei insbesondere die aus dem betriebsmäßigen Regelkreis (40) ausgekoppelten Positions-Soll- und/oder Ist-Werte in der zweikanaligen Überwachungseinrichtung (44) fehlersicher
- verglichen werden.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass durch das Auslösesignal ein Signal zum Schalten einer Motorbremse (66) und/oder eines "elektronischen" Fangs ausgelöst wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Positions-Soll-Wert in eine sicherheitsgerichtete Auswahl-Schaltung wie "1 out of 2" oder "2 out of 3" einbezogen wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Positions-Soll-Werte sowie die Positions-Ist-Werte auf physikalisch unabhängigen Signalwegen erfasst werden, wobei insbesondere eine Unabhängigkeit zwischen den Positions-Soll- und Positions-Ist-Werten durch Software-Routinen realisiert wird.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Positions-Soll-Werte und Positions-Ist-Werte diversitär erfasst werden, wobei die Soll-Werte mittels eines Inkremental-Gebers (28) direkt an dem Antrieb (14) und die Ist-Werte mittels Absolutwert-Gebers (30) ermittelt werden, und/oder dass die Positions-Soll-Werte sowie die Positions-Ist-Werte einer Plausibilitätskontrolle unterzogen werden.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Ausdehnung des Aufzugsschachtes mittels Positionierung von Korrekturmarken überwacht und kompensiert wird.
10. Überwachungseinrichtung (44) zur Überwachung einer in einem Aufzugsschacht mittels eines Antriebs (14) über eine Aufzugssteuerung (16) verfahrbaren Aufzugskabine (12), deren Position durch zumindest ein erstes und ein zweites Gebersystem (28, 30) erfasst wird, wobei zumindest ein erstes Gebersystem (30) mit der Aufzugskabine (12) gekoppelt ist und ein erstes Positionssignal generiert, wobei die Überwachungseinrichtung (44) zweikanalig ausgebildet ist, wobei ein erster Kanal (46) mit dem ersten Gebersystem (30) und der zweite Kanal (48) mit dem zweiten Gebersystem (28) verbunden ist, wobei von den Gebersystemen (28, 30) gesendete

Positionssignale in der Überwachungseinrichtung (44) miteinander und/oder mit vorgegebenen Soll-Werten verglichen werden und wobei bei Überschreiten eines vorgegebenen Soll-Wertes und/oder bei Inkonsistenz der Positionssignale ein Auslösesignal erzeugbar ist, 5

dadurch gekennzeichnet,

dass das zweite Gebersystem (28) mit dem Antrieb (14) gekoppelt ist und ein einem Verfahrensweg der Aufzugskabine (12) zugeordnetes Signal als zweites Positionssignal generiert. 10

11. Anordnung nach Anspruch 10,

dadurch gekennzeichnet,

dass das zweite Gebersystem (28) ein betriebsmäßig vorhandener Inkremental-Geber des Antriebs (14) ist und dass dem Inkremental-Geber (28) eine Wandler-Einheit zur Umwandlung eines Inkremental-Wertes in einen Absolut-Wert nachgeschaltet ist, wobei insbesondere die Wandler-Einheit in einem der Kanäle (46, 48) der Überwachungseinrichtung (44) und/oder in dem Inkremental-Geber (28) angeordnet ist. 15 20

12. Anordnung nach Anspruch 10 oder 11, 25

dadurch gekennzeichnet,

dass das erste Gebersystem (30) ein betriebsmäßig vorhandener Absolutwert-Geber wie eine Ultraschall-Positionseinrichtung ist. 30

13. Anordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 12,

dadurch gekennzeichnet,

dass die zweikanalige Überwachungseinrichtung (44) als fehlersicherer Vergleicher ausgebildet ist. 35

14. Anordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 13,

dadurch gekennzeichnet,

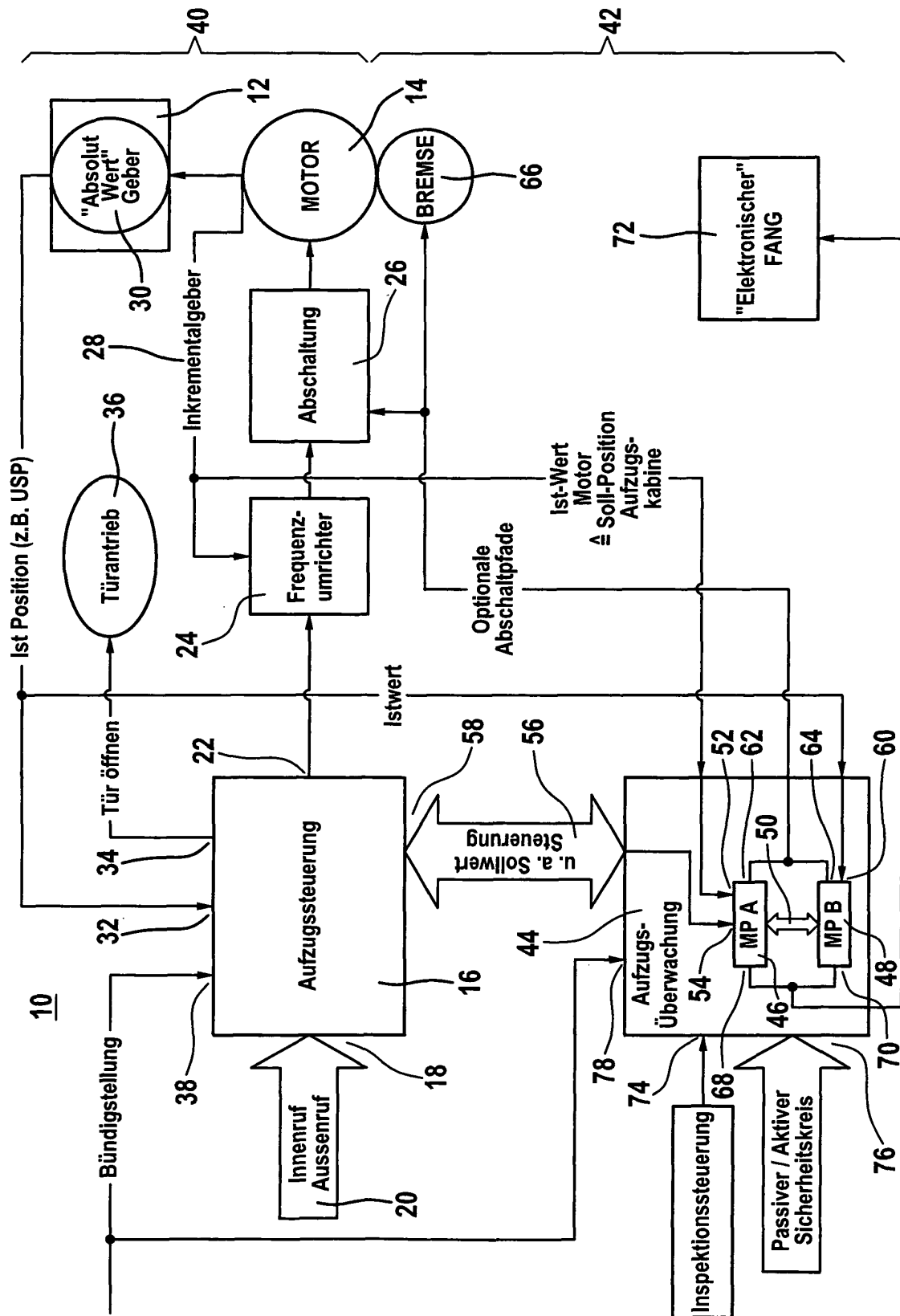
dass jeder Kanal (46, 48) der Überwachungseinrichtung (44) einen Ausgang (62, 64) zur Ansteuerung einer Bremse (66) und/oder einer Abschalteinheit (26) des Antriebs (14) aufweist und/oder dass jeder Kanal (46, 48) einen Ausgang (68, 70) zur Ansteuerung eines "elektronischen" Fangs (72) aufweist. 40

15. Anordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 14, 45

dadurch gekennzeichnet,

dass Zuleitungen für die ersten und zweiten Positionssignale als physikalisch unabhängige Signalwege ausgebildet sind. 50

55



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 102004009250 A1 [0002] [0005] [0008] [0013]