



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.04.2008 Patentblatt 2008/16

(51) Int Cl.:
B66B 1/34 (2006.01) B66B 7/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07118343.8**

(22) Anmeldetag: **12.10.2007**

(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 RS

(30) Priorität: **12.10.2006 EP 06122159**

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

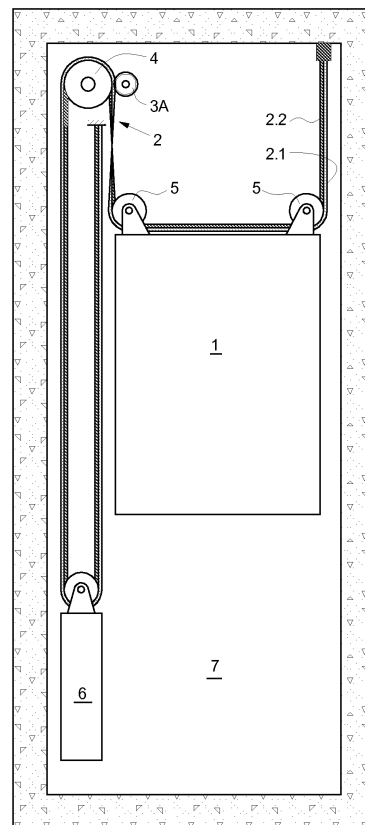
(72) Erfinder: **Zapf, Volker**
6012 Obernau (CH)

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

(54) **System und Verfahren zur Erfassung der Position einer Aufzugskabine**

(57) Ein System zur Erfassung der Position einer Aufzugskabine (1) umfasst einen Riemen (2), an dem die Aufzugskabine aufgehängt ist, und einem Detektor zur Erfassung der Position des Riemens, wobei der Riemen auf einer ersten Seite (2.1) eine Verzahnung (10) aufweist, in die ein Zahnrad (3A) des Detektors formschlüssig eingreift.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein System und ein Verfahren zur Erfassung der Position einer Aufzugkabine.

[0002] Um eine Aufzugkabine in einem Aufzugschacht zwischen verschiedenen Positionen zu verfahren, ist die Kabine an einem flexiblen Trag- und/oder Antriebsmittel aufgehängt. In jüngster Zeit haben sich neben herkömmlichen Stahlseilen auch Riemen als Trag- und/oder Antriebsmittel etabliert, die beispielsweise die Aufzugkabine mit einem Gegengewicht koppeln und/oder eine Zugkraft zum Heben bzw. Senken der Kabine übertragen.

[0003] Zur Steuerung der Aufzugkabine ist die Kenntnis ihrer Position, also ihrer Lage im Aufzugschacht erforderlich. Aus der Position kann durch Differenzierung nach der Zeit auch die Geschwindigkeit bzw. Beschleunigung der Aufzugkabine ermittelt werden, die ebenfalls bei der Steuerung (beispielsweise des Anfahr- bzw. Abbremsvorgangs oder bei der Überwachung einer Höchstgeschwindigkeit/-beschleunigung), aber auch beispielsweise zur Bestimmung des tatsächlichen Kabinengesamtgewichts als Quotient aus von einem Antriebsmittel auf die Kabine ausgeübter Kraft und der resultierenden Beschleunigung verwendet werden kann.

[0004] Um die Position der Aufzugkabine zu bestimmen, schlägt die EP 1 278 693 B1 einen an der Aufzugkabine angeordneten Drehgeber vor, der mit einem separaten, im Schacht gespannten Zahnriemen formschlüssig zusammenwirkt. Nachteilig erfordert dieser Vorschlag einen zusätzlichen Zahnriemen.

[0005] Die WO 2004/106209 A1 schlägt daher vor, den Tragriemen selbst zu codieren und mittels eines im Aufzugschacht angeordneten Detektors dessen Position zu erfassen. Die Codierung soll nach der Druckschrift bevorzugt durch ein in den Riemen eingebettetes magnetisches Material, Änderungen (insbesondere Vergrößerungen) von im Riemen angeordneten Drähten oder ein zusätzliches Kabel im Riemen realisiert und durch einen entsprechenden Detektor berührungslos erfasst werden. Von Rillen im Riemen rät die WO 2004/106209 A1 aufgrund der Geräuschprobleme ausdrücklich ab.

[0006] Bei der Erfassung der Codierung, wie sie die WO 2004/106209 A1 vorschlägt, bewegt sich der Riemen nicht nur entsprechend der Bewegung der Aufzugkabine, sondern kann sich gegenüber dem Detektor zusätzlich aufgrund von Longitudinal-, Transversal- und/oder Torsionsschwingungen bewegen, die beispielsweise durch Systemträgheiten, Bewegungen der Kabineninsassen oder Stick-Slip-Effekte in der Führung der Aufzugkabine induziert werden. Solche zusätzlichen Bewegungen des Riemens werden von dem Detektor fälschlich als Positionsänderungen der Aufzugkabine erfasst und verfälschen die Positionsbestimmung. Diese Fehler verstärken sich, wenn aus den Positionen die Geschwindigkeiten oder gar Beschleunigungen ermittelt werden.

[0007] Ein weiterer Nachteil des aus der WO 2004/106209 A1 bekannten Systems besteht darin, dass

die vorgeschlagenen Detektoren, insbesondere optische oder magnetische Systeme, elektrische Energie benötigen und so im Schadensfall, beispielsweise einem Brand nicht mehr funktionstüchtig sind, so dass es nicht mehr möglich ist, mit ihrer Hilfe die Aufzugskabine sicher in eine vorbestimmte Position (beispielsweise eine Notausstiegsposition zum nächstgelegenen Stockwerk oder dem Erdgeschoß) zu bewegen, beispielsweise indem der Aufzug manuell angetrieben wird.

[0008] Schließlich sind die in der WO 2004/106209 A1 vorgeschlagenen Systeme für die in einem Aufzugschacht herrschenden Umgebungsbedingungen, insbesondere einer Verschmutzung oder Abnutzung des Riemens, nicht optimal, da einerseits die magnetische oder optische Codierung geschwächt und andererseits die zu deren Erfassung notwendigen empfindlichen Detektoren beschädigt werden können.

[0009] Ausgehend von der WO 2004/106209 A1 ist es daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein System und ein Verfahren zur Erfassung der Position einer Aufzugkabine zur Verfügung zu stellen, das von Schwingungen des Riemens nicht oder nur wenig beeinträchtigt wird.

[0010] Zur Lösung dieser Aufgabe ist ein System nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 durch dessen kennzeichnende Merkmale weitergebildet. Anspruch 11 stellt das entsprechende Verfahren unter Schutz.

[0011] Ein System zur Erfassung der Position einer Aufzugkabine nach der vorliegenden Erfindung umfasst einen Riemen, an dem die Aufzugkabine aufgehängt ist, und einen Detektor zur Erfassung der Position des Riemens. Erfindungsgemäß weist der Riemen auf einer ersten Seite eine Verzahnung auf, in die ein Zahnrad des Detektors formschlüssig eingreift.

[0012] Hierdurch beeinträchtigen Longitudinalschwingungen in Riemenlängsrichtung, Torsionsschwingungen um die Riemenlängsachse und Transversalschwingungen in Richtung der Riemenquerachse die erfasste Position des Riemens nicht bzw. nur geringfügig, da sie einerseits durch den formschlüssigen Eingriff des Zahnrades in die Verzahnung des Riemens gedämpft oder sogar unterbunden werden, und andererseits eine Relativbewegung des Riemens in eine andere als die Abwälzrichtung der Verzahnung, wie sie bei den vorgenannten Torsions- oder Transversalschwingungen auftritt, keine oder nur eine geringe Änderung der Winkellage des Zahnrades bewirken.

[0013] Ausserdem benötigt der mechanische, formschlüssige Abgriff der Riemenposition mittels des Zahnrades nicht zwingend elektrische Energie. Daher gestattet ein System nach einer bevorzugten Ausführung der vorliegenden Erfindung auch bei einem Energieausfall beispielsweise infolge eines Brandfalles eine Bestimmung der Riemenposition und ermöglicht so ein manuelles Steuern der Aufzugkabine in eine Notausstiegsposition.

[0014] Das die Riemenposition mechanisch abgreifende Zahnrad kann gegenüber den im Aufzugschacht

herrschenden Umgebungsbedingungen, insbesondere Schmutz, Feuchtigkeit und dergleichen wesentlich widerstandsfähiger als bekannte optische oder magnetische Detektoren sein. Es wird darüber hinaus auch nicht durch elektrische oder magnetische Felder gestört, wie sie beispielsweise in der Nähe eines die Aufzugkabine hebenden Elektromotors auftreten können. Auch wechselnde Lichtverhältnisse, etwa bei Zuschalten von Wartungslampen im Aufzugschacht, beeinflussen die Positionserfassung mittels eines Zahnrades im Gegensatz zu optischen Systemen nicht.

[0015] Unter einer Verzahnung wird vorliegend eine Anordnung alternierender Vorsprünge (Zähne) und Vertiefungen (Zahnlücken) verstanden, die sich wenigstens teilweise in Richtung der Riemenquerachse erstrecken, insbesondere Gerad-, Schräg-, Doppel- oder Mehrfachverzahnungen, wobei die einzelnen Vorsprünge und die hierzu vorzugsweise komplementären Vertiefungen in der Verzahnung bzw. dem Zahnrad beispielsweise einen kreissegment-, zykliden- oder evolventenförmigen Querschnitt aufweisen können. Solche Verzahnungen, insbesondere Schrägverzahnungen oder Verzahnungen mit evolventenförmigen oder runden Zähnen, können vorteilhaft die im Betrieb auftretenden Riemenschwingungen und Geräusche reduzieren. Sie können auch eine besonders präzise Positionsbestimmung ermöglichen.

[0016] Bevorzugt kann ein Spannelement wie beispielsweise eine oder mehrere Führungsrollen oder ein federkraftbeaufschlagter Spanner den Riemen gegen das Zahnrad vorspannen und so den formschlüssigen Eingriff sicherstellen. Hierdurch können Schwingungen des Riemens, die die Positionsbestimmung beeinträchtigen, weiter reduziert oder ganz unterdrückt werden.

[0017] Der Riemen kann mehrere Seile oder Litzen aus ein- oder mehrfach verdrehten Drähten und/oder Kunststoffgarnen umfassen, die als Zugträger dienen und von einem Riemenkörper, beispielsweise aus einem elastischen Kunststoff, umhüllt sind. Die Verzahnung kann dabei durch Urformen dieser Kunststoffumhüllung ausgebildet sein. In einer bevorzugten Weiterbildung kann die Kunststoffumhüllung hierzu eine oder mehrere die Verzahnung aufweisende Schichten aus einem anderen Material, insbesondere einem anderen Kunststoff, aufweisen, das vorzugsweise besonders hart, formstabil und/oder abriebfest ist.

[0018] In einer bevorzugten Ausführung ist das Zahnrad mit einem Drehgeber, insbesondere einem Inkremental-Drehgeber oder Winkelcodierer, gekoppelt, der ein der absoluten oder relativen Winkellage entsprechendes Positionssignal ausgibt. Ein Drehgeber zur Ausgabe eines Positionssignals, das der relativen Winkellage entspricht, kann besonders einfach, kostengünstig und/oder robust ausgebildet sein. Durch Aufaddieren der vollständigen Umdrehungen kann auch mit einem solchen Drehgeber indirekt die absolute Position der Kabine bestimmt werden.

[0019] Vorteilhafterweise kann auch ein Drehgeber

verwendet werden, der die absolute Winkellage, also die Anzahl der (Teil)Umdrehungen des Zahnrades aus einer Nulllage direkt angibt. So kann beispielsweise ein auf die Achse des Drehgebers aufgewickeltes Band die absolute Position des Riemens anzeigen. Gleichmaßen kann das Zahnrad mit dem Drehgeber über eine Übersetzung gekoppelt sein, so dass eine vollständige Umdrehung des Drehgebers mehreren Umdrehungen des Zahnrades entspricht. Besonders vorteilhaft kann der Drehgeber eine Gray-Codierung verwenden. In einer besonders bevorzugten Ausführung umfasst der Drehgeber einen Multiturn-Drehgeber, der zwei oder mehr Codescheiben enthält, die jeweils eine oder mehrere parallele Code-Spuren aufweisen und über ein Untersetzungsgetriebe miteinander gekoppelt sind, um die absolute Winkellage zu bestimmen.

[0020] Die Ausgabe der absoluten Winkellage weist den Vorteil auf, dass keine Positionen, insbesondere nicht die bisher ausgeführten vollständigen Umdrehungen des Zahnrades gespeichert werden müssen. Somit kann beispielsweise nach einem Stromausfall durch Erkennen der absoluten Winkellage direkt die Position des Riemens bestimmt werden, ohne erst wieder eine Referenzposition anfahren zu müssen.

[0021] Auch Mischformen sind möglich, bei denen beispielsweise der Drehgeber die Position des Riemens, ausgehend von jeweils einem Stockwerk anzeigt, i.e. nach Verfahren der Kabine um ein Stockwerk wieder die gleiche Position anzeigt. In einer Verarbeitungslogik kann dann durch Aufaddieren der zurückgelegten Stockwerke wiederum die absolute Position des Riemens bzw. der Kabine bestimmt werden. Im Schadensfall kann es dann ausreichend sein, die Position der Kabine relativ zur nächstliegenden Schachttür zu bestimmen, um die Kabine sicher in eine Notausstiegsposition zu verfahren.

[0022] Ein erfindungsgemäßes System kann weiter eine Verarbeitungseinheit zur Bestimmung der Position der Aufzugkabine aus dem Positionssignal umfassen. Wie vorstehend erläutert, kann diese von dem Drehgeber die absolute oder relative Winkellage erhalten. Als relative Winkellage wird dabei die vom Zahnrad bzw. Drehgeber ausgeführte Drehung modulo 2π bezeichnet, während die absolute Winkellage die gesamte, gegenüber einer Referenzposition ausgeführte Drehung bezeichnet, die mithin auch ein Mehrfaches von 2π betragen kann.

[0023] Bei Inbetriebnahme des Systems wird dieses vorzugsweise kalibriert, wobei die Verarbeitungseinheit insbesondere eine Referenzposition des Riemens abspeichert. Ausgehend von dieser Referenzposition bestimmt die Verarbeitungseinheit dann eine theoretische Position der Aufzugkabine aus der absoluten Winkellage des Drehgebers, indem sie diese beispielsweise mit dem Teilkreisradius des Zahnrades multipliziert. Erhält die Verarbeitungseinheit nur eine relative Winkellage, so addiert sie die ausgeführten vollständigen Umdrehungen auf und zählt diese zur relativen Winkellage hinzu, bevor sie diese Summe wiederum mit dem Teilkreisradius des

Zahnrades multipliziert.

[0024] Der Riemen kann, beispielsweise in Form eines Flaschenzuges, über- oder untersetzt an der Aufzugkabine angelenkt, d.h. befestigt oder umgelenkt sein, so dass eine Positionsänderung des Riemens nicht direkt einer Positionsänderung der Aufzugkabine entspricht. Ist beispielsweise der Riemen über eine lose Rolle an der Aufzugkabine angelenkt, so halbiert die Verarbeitungseinheit das Positionssignal bzw. die Positionsänderung des Riemens, bevor sie hieraus die Position der Aufzugkabine im Schacht berechnet.

[0025] Neben diesen systematischen Unterschieden zwischen der Position des Riemens und der Aufzugkabine können noch weitere Abweichungen auftreten, wenn sich der Riemen beispielsweise aufgrund statischer oder dynamischer Lasten in Längsrichtung dehnt. Daher umfasst in einer bevorzugten Weiterbildung die Verarbeitungseinheit eine Korrektureinheit zur Korrektur des Positionssignals. Hierbei können beispielsweise Korrekturwerte, die das tatsächliche Gewicht der Aufzugkabine, die hierbei auftretende Dehnung des Riemens oder dergleichen berücksichtigen, als Tabellenwerte abgespeichert sein. Wenn beispielsweise von einer Vorrichtung zur Erfassung des tatsächlichen Kabinengewichts festgestellt wird, dass dieses dem maximal zulässigen Gesamtgewicht entspricht und aus Versuchen oder Berechnungen bekannt ist, dass sich der Riemen dabei gegenüber dem Nominalgewicht um 10% dehnt, so korrigiert die Korrektureinheit die von der Verarbeitungseinheit anhand der Winkellage bestimmte theoretische Kabinenposition um 10%.

[0026] Gleichermaßen kann auch eine Kabinenposition, die durch eine weitere Messeinrichtung wie beispielsweise einen Kontaktschalter bestimmt wird, der von der Aufzugkabine ausgelöst wird, bei der Korrektur der Positionsbestimmung berücksichtigt werden. So kann beispielsweise der Offset zwischen der theoretischen Kabinenposition, die anhand der Position des Riemens durch die Verarbeitungseinheit berechnet wird, und der tatsächlichen Kabinenposition, die durch eine solche Messeinrichtung erfasst wird, der beispielsweise aus einer Dehnung des Riemens resultieren kann, in der Korrekturereinheit erfasst und abgespeichert werden. Anschließend können die von der Verarbeitungseinheit ermittelten Kabinenpositionen um diesen abgespeicherten Offset korrigiert werden, wobei vorteilhafterweise dieser Offsetwert jeweils aktualisiert wird, sobald von der weiteren Messeinrichtung eine neue Kabinenposition erfasst worden ist.

[0027] Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform weist der Riemen eine der ersten Seite abgewandte zweite Seite auf, über welche der Riemen reibschlüssig von einem Treibrad bzw. einer Treibwelle angetrieben ist.

[0028] In einer besonders bevorzugten Ausführung weist der Riemen auf seiner zweiten Seite wenigstens eine in Riemenlängsrichtung orientierte Keilrippe oder eine ebene Fläche auf, über welche der Riemen mit dem Treibrad bzw. mit der Treibwelle in Kontakt steht. Hier-

durch kann vorteilhaft die gleiche Treibfähigkeit bei niedrigerer Riemenspannung realisiert werden. Bei solchen niedrigeren Riemenspannungen treten stärkere Riemenschwingungen auf, die bei herkömmlichen Detektoren nachteilig die Positionsbestimmung beeinträchtigen. Die erfindungsgemäße Kombination einer Verzahnung auf der ersten Riemenseite mit Keilrippen auf der zweiten Riemenseite gestattet jedoch eine Bestimmung der Position des Riemens, die wie vorstehend ausgeführt, von solchen Riemenschwingungen weniger beeinträchtigt ist. Vorteilhafterweise führen solche Keilrippen den Riemen seitlich auf den Treib- bzw. Umlenkrädern. Dadurch werden Seitwärtsbewegungen des Riemens verhindert, und eine problemlose Positionserfassung durch den Detektor ermöglicht.

[0029] Die Verzahnung kann in einer besonders bevorzugten Ausführung auf einer ersten Seite eines Flachriemens ausgebildet sein, die einer zweiten Seite gegenüber liegt, die mit mindestens einem Treib- und/oder Umlenkrad in Eingriff bzw. in Kontakt gelangt. Damit kann eine relativ breite Verzahnung realisiert werden, die in Bezug auf quer zur Verzahnung auftretende Verschiebungen gegenüber dem Zahnrad des Detektors unempfindlicher ist. Zusätzlich spannen die Treib- und/oder Umlenkrädern den Riemen gegen die Verzahnung vor und erhöhen so die Zuverlässigkeit und Präzision des Zahneingriffs.

[0030] Alternativ kann die Verzahnung auch an einer Schmalseite eines Flachriemens ausgebildet sein, die bevorzugt etwa rechtwinkelig zu einer Seite orientiert ist, die mit einem oder mehreren Treib- und/oder Umlenkrädern in Eingriff kommt. Da ein Flachriemen in seiner Querrichtung aufgrund des höheren Flächenträgheitsmomentes steifer gegenüber Biegungen ist, kann eine solche Verzahnung formstabiler sein, so dass Verformungen des Riemens, die die Positionsbestimmung beeinträchtigen würden, geringer sind.

[0031] Schließlich kann der vorzugsweise als Flachriemen ausgebildete Riemen auch mit seiner die Verzahnung aufweisenden ersten Seite mit mindestens einem der Treib- und/oder Umlenkräder in Eingriff, bzw. in Kontakt gelangen. Die der ersten Seite gegenüberliegende zweite Seite kann zur Verminderung der Reibung auf Umlenkrädern flach sein oder zur Führung in Treib- bzw. Umlenkrädern ebenfalls ein Profil, beispielsweise ebenfalls eine Verzahnung oder eine oder mehrere Keilrippen aufweisen. Der Riemen kann nur mit seiner ersten, die Verzahnung aufweisenden Seite, oder nur mit seiner dieser gegenüberliegenden zweiten Seite, die bevorzugt Keilrippen aufweist, oder mit seiner ersten und zweiten Seite mit einem oder mehreren Treib- und/oder Umlenkrädern in Eingriff kommen.

[0032] In einer besonders bevorzugten Ausführung umschlingt der Riemen eine Anordnung von Umlenk- und/oder Treibrädern stets mit derselben, der ersten Seite gegenüberliegenden zweiten Seite, so dass seine erste Seite, die die Verzahnung trägt, nicht mit diesen Umlenk- und/oder Treibrädern in Kontakt kommt. Dies

schont die Verzahnung und erhöht so die Lebensdauer des Systems.

[0033] Insbesondere zu diesem Zweck kann der Riemen zwischen zwei Rädern der Anordnung von Umlenk- und/oder Treibrädern um seine Längsachse verdreht sein. Umschlingt beispielsweise der Riemen zwei aufeinander folgende Räder in derselben Ebene, jedoch in gegenläufigen Richtungen, so kann der Riemen zwischen diesen beiden Rädern um 180° um seine Längsachse verdreht sein, so dass er beide Räder mit derselben (zweiten) Seite umschlingt. Sind die Achsen der beiden aufeinander folgenden Räder hingegen nicht parallel, sondern beispielsweise rechtwinklig zueinander orientiert, so kann der Riemen um den entsprechenden Winkel, in diesem Fall also 90° verdreht sein.

[0034] Insbesondere Umlenkräder, die keine Zugkräfte in den Riemen einleiten, sondern diesen nur führen, können auch mit der ersten, mit der Verzahnung versehenen Seite des Riemens in Eingriff kommen, da hierdurch einerseits die Verzahnung kaum beansprucht, andererseits aber, insbesondere beispielsweise bei einer Doppelschrägverzahnung, der Riemen auch in Querrichtung ausreichend geführt wird.

[0035] In einer Ausführung der vorliegenden Erfindung ist der Detektor inertialfest in einem Aufzugschacht angeordnet, in dem die Aufzugskabine verfährt. Dies weist den Vorteil auf, dass die vom Detektor erzeugten Positionssignale einfach an eine inertialfeste Aufzugsteuerung übertragen werden können.

[0036] Bei Ausfall der elektrischen Energieversorgung kann ein erfindungsgemäß mit einem Zahnrad versehener Detektor, der formschlüssig mit dem Riemen zusammenwirkt und dessen Position mechanisch abgreift, bevorzugt auch ohne elektrische Energie eine Positionsbestimmung und damit eine manuell angetriebene Verschiebung der Kabine in eine Notausstiegsposition ermöglichen. So kann beispielsweise bei Stromausfall zur Evakuierung von Passagieren ein Treibrad an der Antriebsmaschine von Hand gedreht werden, während ein Detektor, der die Position auch visuell anzeigt, beobachtet wird. Vorzugsweise zeigt ein solcher Detektor die Absolutposition des Riemens an. Durch Beobachtung dieses Detektors kann im Falle einer Evakuierung festgestellt werden, wann die manuell angehobene oder abgesenkte Kabine eine vorgegebene Notausstiegsposition (beispielsweise im Erdgeschoss) erreicht hat.

[0037] Bevorzugt ist das Zahnrad zwischen einem Treibrad und der Aufhängung der Aufzugskabine inertialfest angeordnet, so dass Dehnungen des Riemens im Bereich eines Gegengewichts die Positionsbestimmung nicht beeinträchtigen.

[0038] In einer anderen Ausführung der vorliegenden Erfindung ist der Detektor an der Aufzugskabine angeordnet. Damit kann das Positionssignal direkt in der Aufzugskabine zur Verfügung gestellt werden. Zum anderen ist der Riemen an der Aufzugskabine in der Regel durch eine oder mehrere Führungsrollen geführt, durch die er vorteilhaft gegen das Zahnrad vorgespannt werden kann.

[0039] Weitere Aufgaben, Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und den nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispielen. Hierzu zeigt:

Fig. 1 eine Aufzugsanlage mit einem System zur Erfassung der Position einer Aufzugskabine nach einer ersten Ausführung der vorliegenden Erfindung in schematisierter Form; und

Fig. 2 eine Aufzugsanlage mit einem System zur Erfassung der Position einer Aufzugskabine nach einer zweiten Ausführung der vorliegenden Erfindung in einer der Fig. 1 entsprechenden Darstellung.

Fig. 3 einen Abschnitt eines zur Erfassung der Position der Aufzugskabine verwendbaren Riemens

[0040] Fig. 1 zeigt eine Aufzugsanlage mit einer in einem Schacht 7 vertikal verfahrbaren Aufzugskabine 1. Zum Heben und Senken der Kabine ist ein Riemen 2 an seinem einen Ende im Aufzugschacht befestigt (nicht dargestellt) und läuft von dort über zwei am Dach der Kabine 1 angeordnete Umlenkräder 5 und ein von einem Elektromotor (nicht dargestellt) angetriebenes Treibrad 4 zu einem Umlenkrad am Gegengewicht 6.

[0041] Der Riemen ist als Flachriemen ausgebildet, in dem mehrere Drahtseile als Zugträger in einem Riemenkörper aus Polyurethan angeordnet sind. Er umschlingt das Treibrad 4 und die Umlenkräder 5 mit einer zweiten Flachseite 2.2 (in Fig. 1 dunkel dargestellt). Diese weist mehrere in Riemenlängsrichtung verlaufende Keilrippen auf, die mit komplementären Nuten im Treibrad 4 und den Umlenkrädern 5 in Eingriff sind. Hierdurch kann die Riemenspannung deutlich gesenkt und gleichzeitig eine ausreichende Treibfähigkeit des Treibrades 4 sichergestellt werden.

[0042] Da der Riemen das Treibrad 4 und das benachbarte Umlenkrad 5 gegensinnig umschlingt (in Fig. 1 ist der Riemen 2, ausgehend vom Gegengewicht 6, um das Treibrad 4 mathematisch negativ, um das anschließende Umlenkrad 5 mathematisch positiv gebogen), ist der Riemen 2 zwischen diesen beiden Rädern 4, 5 um 180° um seine Längsachse verdreht, so dass jeweils seine zweite, mit den Keilrippen versehene Flachseite 2.2 mit den Führungsflächen der Räder 4, 5 in Eingriff kommt.

[0043] Auf der der zweiten Flachseite 2.2 gegenüberliegenden ersten Flachseite 2.1 (in Fig. 1 hell dargestellt) des Riemens 2 ist eine Verzahnung ausgebildet, in die ein Zahnrad 3A eines Detektors (nicht dargestellt) eingreift. Das Zahnrad 3A ist in der Nähe des Treibrades 4 inertialfest im Aufzugschacht 7 angeordnet, so dass der Riemen 2 durch das Treibrad 4 und das Zahnrad 3A geführt wird. Sind Zahnrad und Treibrad nahe genug beieinander angeordnet, insbesondere nur durch einen Spalt getrennt, der im Wesentlichen der Riemenstärke entspricht, so drückt vorteilhaft das Treibrad den Riemen

auf das Zahnrad und verhindert so ein Überspringen von Zähnen, was die Präzision der Positionserfassung verbessert.

[0044] Das Zahnrad 3A ist mit einer Drehgeber (nicht dargestellt) verbunden, der die relative Winkellage des Zahnrades, i.e. dessen Umdrehung modulo 2π bestimmt und ein entsprechendes Signal an eine Verarbeitungseinheit ausgibt. Diese bestimmt durch Hinzuaddieren der bereits erfolgten vollständigen Umdrehungen entsprechend ihres Vorzeichens (i.e. Subtrahieren gegenläufiger Umdrehungen) die absolute Position des Riemens 2, indem sie den sich ergebenden Gesamtwinkel (relative Winkellage zuzüglich vollständiger Umdrehungen) mit dem Teilkreisradius des Zahnrades 3A multipliziert. Die Verarbeitungseinheit halbiert zwecks Berücksichtigung der Flaschenzuganordnung des Riemens 2 anschließend diesen Wert und bestimmt daraus die Position der Kabine 1 im Schacht 7.

[0045] Jedes Mal, wenn die Kabine 1 einen in der Nähe einer Schachttür angeordneten Kontaktschalter (nicht dargestellt) betätigt, erfasst eine Korrektureinheit diese tatsächliche Position der Kabine 1 und vergleicht sie mit dem aus der Riemenposition ermittelten theoretischen Wert. Weicht der aus der Riemenposition ermittelte Wert - beispielsweise aufgrund einer Riemendehnung oder eines Überspringens der Verzahnung im Zahnrad 3A von der so bestimmten tatsächliche Position der Kabine 1 ab, so speichert die Korrektureinheit diese Abweichung und addiert sie nachfolgend zu der aus der Zahnradposition bestimmten theoretischen Kabinenposition.

[0046] Da die Riemenposition durch den mechanischen Abgriff relativ präzise und mit hoher Auflösung erfasst wird, kann durch einfache bzw. zweifache Differenzierung nach der Zeit auch die Geschwindigkeit bzw. Beschleunigung des Riemens präzise ermittelt werden, wobei insbesondere eine gleich bleibenden Riemendehnung außer Betracht bleiben kann. Dies gestattet eine Überwachung maximal auftretender Geschwindigkeits- und Beschleunigungswerte, das Abfahren vorgegebener Geschwindigkeitsprofile und eine Abschätzung der Kabinengesamtmasse aus dem Quotienten der von Treibrad 4 auf den Riemen 2 ausgeübten Zugkraft und der resultierenden Beschleunigung.

[0047] Fig. 2 zeigt eine Aufzugesanlage mit einem System zur Erfassung der Position einer Aufzugskabine nach einer zweiten Ausführung der vorliegenden Erfindung in einer der Fig. 1 entsprechenden Darstellung. Gleiche Elemente sind dabei mit übereinstimmenden Bezugszeichen versehen, so dass zu deren Erläuterung auf die vorstehende Beschreibung Bezug genommen und nachfolgend nur auf die Unterschiede zur ersten Ausführung eingegangen wird.

[0048] In der zweiten Ausführung ist ein Zahnrad 3B drehbar an der Kabine 1 angeordnet und greift in die Verzahnung auf der ersten Seite 2.1 des Riemens 2 in der Nähe des einen Umlenkrades 5 ein, so dass der Riemen zwischen Umlenkrad 5 und Zahnrad 3B zusätzlich geführt ist.

[0049] Das Zahnrad 3B ist über eine Untersetzung mit einem Drehgeber (nicht dargestellt) derart gekoppelt, dass ein Verfahren der Aufzugskabine 1 zwischen einer obersten und untersten maximal möglichen Position, bei der das Zahnrad 3B mehrere vollständige Umdrehung ausführt, gerade einer vollständigen Umdrehung einer Encoderscheibe entspricht. Somit gibt die absolute Winkellage der Encoderscheibe direkt die absolute Position des Riemens 2 wieder, aus der wie bei der ersten Ausführung die Position der Kabine 1 bestimmt werden kann.

[0050] Fig. 3 zeigt einen Abschnitt des vorstehend beschriebenen, als Trag- und Antriebsmittel für die Aufzugskabine sowie zur Erfassung von deren Position dienenden Riemens 2. Der Riemen hat im Wesentlichen die Form eines Flachriemens. Auf seiner ersten Seite 2.1 weist dieser eine Verzahnung (10) mit quer zu seiner Längsrichtung orientierten Zähnen auf, in die - wie in den Fig. 1 und 2 dargestellt - ein Zahnrad des Detektors formschlüssig eingreift. Auf seiner zweiten Flachseite 2.2 weist der Riemen mehrere in Riemenlängsrichtung verlaufende Keilrippen 8 auf, die mit etwa komplementären Nuten im Treibrad 4 und den Umlenkrädern 5 in Eingriff gelangen. Mit dem Bezugszeichen 9 sind Zugträger bezeichnet, die in den Riemenkörper des Riemens 2 integriert und vorzugsweise als Drahtseile oder Kunstfaserseile ausgeführt sind. Die Zugträger sind erforderlich, weil die Festigkeit des Riemenkörpers nicht ausreicht, um die im Riemen auftretenden Zugkräfte zu übertragen.

Patentansprüche

1. System zur Erfassung der Position einer Aufzugskabine (1), mit einem Riemen (2), an dem die Aufzugskabine aufgehängt ist, und einem Detektor zur Erfassung der Position des Riemens, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Riemen auf einer ersten Seite (2.1) eine Verzahnung (10) aufweist, in die ein Zahnrad (3A; 3B) des Detektors formschlüssig eingreift.
2. System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zahnrad mit einem Drehgeber gekoppelt ist, der ein der absoluten oder relativen Winkellage entsprechendes Positionssignal ausgibt.
3. System nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** es weiter eine Verarbeitungseinheit zur Bestimmung der Position der Aufzugskabine aus dem Positionssignal umfasst.
4. System nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verarbeitungseinheit eine Korrektureinheit zur Korrektur des Positionssignals umfasst.
5. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Riemen (2) eine der ersten Seite (2.1) abgewandte zweite

Seite (2.2) aufweist, über die der Riemen (2) reibschlüssig von einem Treibrad (4) bzw. einer Treibwelle angetrieben ist

6. System nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Riemen (2) auf der der ersten Seite abgewandten zweiten Seite (2.2) einen oder mehrere Keilrippen (8) oder eine ebene Fläche aufweist, über die der Riemen (2) mit dem Treibrad (4) bzw. der Treibwelle in Kontakt steht. 5
10
7. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Riemen eine Anordnung von Umlenk- und/oder Treibrädern (4, 5) mit derselben Seite umschlingt. 15
8. System nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Riemen zwischen zwei Rädern der Anordnung von Umlenk- und/oder Treibrädern um seine Längsachse, insbesondere um 180°, verdreht ist. 20
9. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Detektor inertialfest in einem Aufzugschacht (7) angeordnet ist, in dem die Aufzugskabine verfährt. 25
10. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Detektor an der Aufzugskabine angeordnet ist. 30
11. Verfahren zur Erfassung der Position einer Aufzugskabine (1) mittels eines Systems nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit den Schritten: 35
 - Erfassen der Winkellage des Zahnrades (3A; 3B); und
 - Bestimmung der Position der Aufzugskabine aus dieser Winkellage. 40

45

50

55

Fig. 1

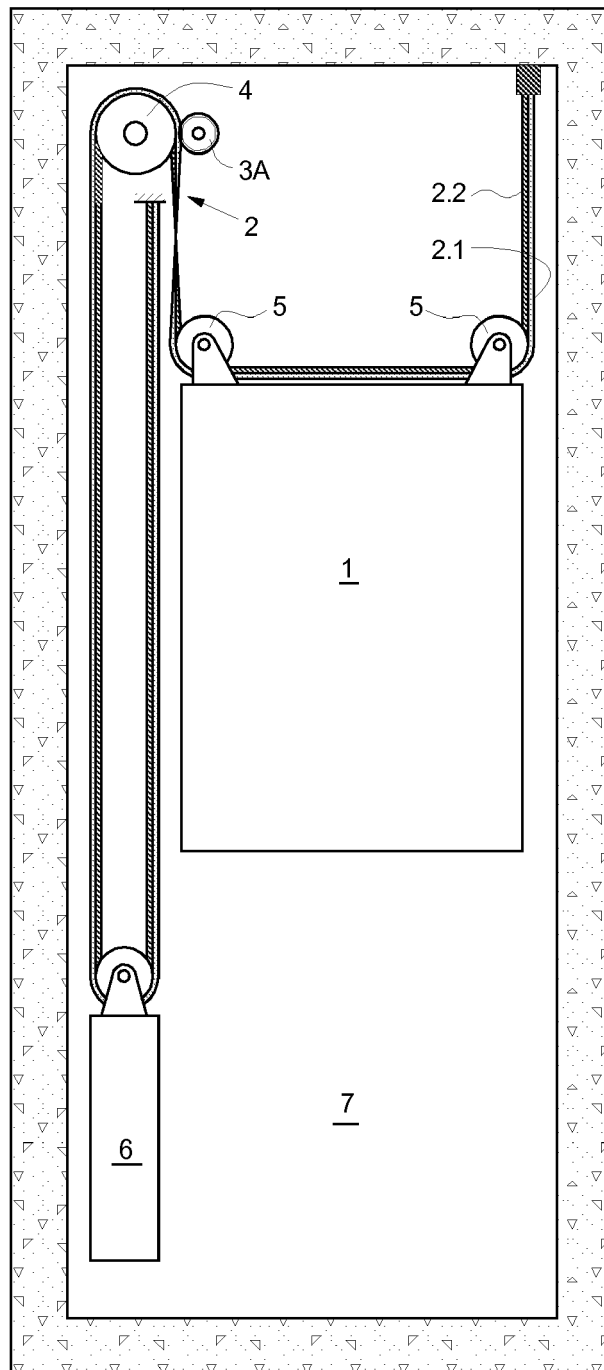


Fig. 2

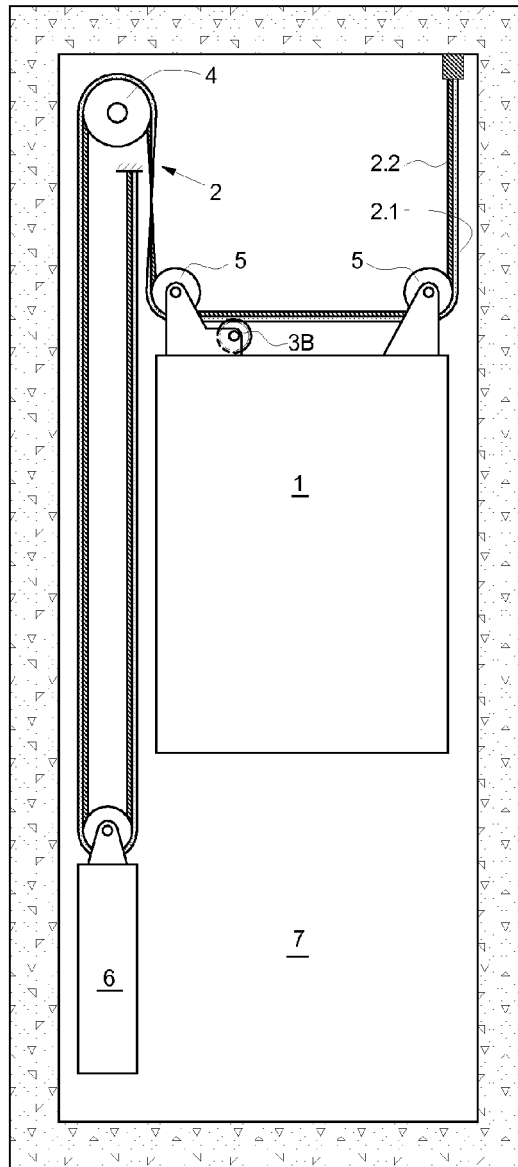
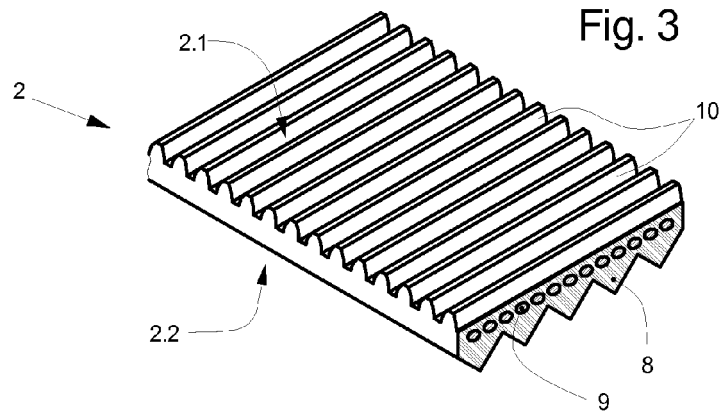


Fig. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 11 8343

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D	WO 2004/106209 A (OTIS ELEVATOR CO [US]; FINN ALAN [US]; OH JAE-HYUK [US]; PENG PEI-YUAN) 9. Dezember 2004 (2004-12-09)	1-9,11	INV. B66B1/34 B66B7/06
Y	* Seite 5, Zeilen 10-19 *	6-8,10	
	* Seite 6, Zeile 27 - Seite 7, Zeile 7 *		

Y	DE 195 14 801 A1 (WITTUR AUFZUGTEILE GMBH & CO [DE]) 24. Oktober 1996 (1996-10-24)	1-4,7-11	
A	* Spalte 1, Zeile 66 - Spalte 2, Zeile 2 *	5,6	

Y	EP 1 550 629 A1 (INVENTIO AG [CH]) 6. Juli 2005 (2005-07-06)	1-4,7-11	
A	* das ganze Dokument *	5,6	

Y	DE 10 2004 047158 A1 (CONTITECH ANTRIEBSSYSTEME GMBH [DE]) 30. März 2006 (2006-03-30)	6	
	* Abbildungen *		

Y	WO 2006/099770 A (INVENTIO AG [CH]; KUNZ RENE [JP]) 28. September 2006 (2006-09-28)	10	
	* Seite 11, Zeilen 1-3 *		

A	EP 1 530 040 A (INVENTIO AG [CH]) 11. Mai 2005 (2005-05-11)	1-11	
	* Spalte 7, Zeilen 1-4 *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
4	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 19. Februar 2008	Prüfer ECKENSCHWILLER, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 07 11 8343

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

19-02-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2004106209 A	09-12-2004	AU 2003245277 A1	21-01-2005
		CN 1771182 A	10-05-2006
		JP 2006525925 T	16-11-2006
DE 19514801 A1	24-10-1996	WO 9633124 A1	24-10-1996
		EP 0824495 A1	25-02-1998
		JP 3089343 B2	18-09-2000
		JP 10508821 T	02-09-1998
		RU 2161117 C2	27-12-2000
		US 6102165 A	15-08-2000
EP 1550629 A1	06-07-2005	SI 1550629 T1	30-04-2007
DE 102004047158 A1	30-03-2006	KEINE	
WO 2006099770 A	28-09-2006	AU 2006227082 A1	28-09-2006
		CA 2602660 A1	28-09-2006
EP 1530040 A	11-05-2005	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- EP 1278693 B1 [0004]
- WO 2004106209 A1 [0005] [0005] [0006] [0007]
[0008] [0009]