

(19)



(11)

EP 1 550 630 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
31.08.2011 Patentblatt 2011/35

(51) Int Cl.:
B66B 11/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04027095.1**

(22) Anmeldetag: **15.11.2004**

(54) **Aufzug-Elektromotor**

Electric motor for elevator

Moteur électrique pour ascenseur

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **23.12.2003 EP 03029777**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.07.2005 Patentblatt 2005/27

(73) Patentinhaber: **ThyssenKrupp Aufzugswerke
GmbH
73765 Neuhausen (DE)**

(72) Erfinder:
• **Frhr. von Scholley, Hans-Ferdinand
72649 Wolfschlugen (DE)**

• **Müller, Jochen
70794 Filderstadt (DE)**
• **Resag, Uwe
72631 Aichtal (DE)**

(74) Vertreter: **Kudlek & Grunert Patentanwälte
Postfach 33 04 29
80064 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 1 460 022 EP-A- 1 505 030
WO-A-01/27016 DE-A1- 10 219 543
DE-C1- 19 958 545 JP-A- 10 017 245
JP-A- 2001 031 350**

EP 1 550 630 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Aufzug-Elektromotor nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Triebwerkraumlose Aufzüge finden bereits weite Verwendung. Es wird hierbei angestrebt, Ansätze zur Reduzierung von Schachtabmessungen umzusetzen. Im theoretisch günstigsten Falle ist hierbei die Länge des Schachtes definiert lediglich durch die Summe der Förderhöhe, der Höhe des Fahrkorbs und der erforderlichen Überfahrten und Pufferhübe. Hierzu ist es notwendig, Baugruppen des Aufzugsantriebs und/oder der Aufzugsteuerung, die herkömmlicherweise über oder unter der Fahrbahn des Fahrkorbs angeordnet sind, neben der Fahrbahn des Fahrkorbs zu positionieren.

[0003] Aus der EP 0 719 724 B1 ist ein Treibscheiben-aufzug mit einer Aufzugkabine, die sich entlang von Aufzugführungsschienen bewegt, einem Gegengewicht, dass sich entlang von Gegengewichtsführungsschienen bewegt, einem Satz von Auf Zugseilen, an denen die Aufzugkabine und das Gegengewicht in dem Aufzugschacht aufgehängt sind, und einer Antriebsmaschineneinheit, die eine mit der Antriebsmaschineneinheit verbundene und auf die Aufzugseile wirkende Treibscheibe antreibt, bekannt. Hierbei ist die Antriebsmaschineneinheit in einem Maschinenraum angeordnet, der in dem Aufzugschacht oder in dem Aufzugschacht und seiner Schachtwand angeordnet ist. Obwohl dort der Aufzugantrieb neben der Fahrbahn des Fahrkorbs positioniert ist, wird als nachteilig empfunden, dass die dort vorgesehenen Antriebseinheiten sehr viel Bauraum benötigen, so dass beispielsweise bei gleicher Fahrkorbgröße gegenüber herkömmlichen Aufzügen größere Schachtbreiten und/oder -tiefen erforderlich sind bzw. zusätzliche Schachtwandaussparungen notwendig sind. Insbesondere kann dies dazu führen, dass übliche Schachtquerschnittsmaße nach ISO 4190-1 nicht eingehalten werden können.

[0004] Aus der WO 01/27016 A1 ist ein Antrieb für einen Aufzug mit einem an Seilen gehaltenen Fahrkorb, der in einem sich vertikal erstreckenden Schacht auf und ab verfahrbar ist, sowie mit einer Treibscheibe für die Seile des Fahrkorbs und einem zur Treibscheibe parallelachsig angeordneten Antriebsmotor bekannt, wobei der Antriebsmotor durch Treibriemen mit einer Riemenscheibe verbunden ist, die koaxial zur Treibscheibe angeordnet ist. Hierbei ist der Antrieb so ausgebildet, dass der Antriebsmotor mit einer auf die Motorwelle einwirkenden Bremsvorrichtung versehen ist. Als nachteilig bei diesem Aufbau wird angesehen, dass er groß baut. Insbesondere die Anordnung der Bremsvorrichtung an der Motorwelle führt zu einer sehr langen Konstruktion, so dass der Antrieb zwangsläufig im oberen oder unteren Bereich des Schachtes in den Projektionsbereich des Fahrkorbs ragen muss.

[0005] Ein gattungsgemäßer Aufzug-Elektromotor ist schließlich aus der DE 102 19 543 A1 bekannt. Der in

der Druckschrift beschriebene Außenläufermotor weist ein Wicklungen tragendes Blechpaket als Stator sowie einen äußeren Rotor auf. Bei diesem Außenläufermotor ist die Treibscheibe mit großem axialen Abstand zu dem Statorträger noch hinter der Motorrotorbefestigung auf der Motorwelle angeordnet, wodurch eine relativ große Biegebelastung auf den Stator und den Statorträger einwirkt.

[0006] Mit der vorliegenden Erfindung wird angestrebt, einen klein bauenden Elektromotor für Aufzugsanlagen bereit zu stellen, der insbesondere im Schacht in beliebiger Höhe neben der Fahrbahn des Fahrkorbs angeordnet werden kann, ohne den Schacht zu vergrößern, und der ohne zusätzliche Schachtwandaussparungen realisierbar ist. Die den Elektromotor beaufschlagenden Biegebelastungen sollen möglichst gering sein.

[0007] Dieses Ziel wird erreicht mit einem Elektromotor mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

[0008] Der erfindungsgemäße Aufzug-Elektromotor baut sehr klein, wobei insbesondere die axiale Erstreckung des Motors, d. h. die Erstreckung in Richtung der Motorwelle, minimierbar ist. Erfindungsgemäß erstreckt sich die Welle durch eine im Stator ausgebildete axiale Öffnung und wird zusammen mit dem mit ihr verbundenen Rotor nur von dem Stator getragen. Zu diesem Zwecke sind in dieser Öffnung zweckmäßigerweise entsprechende Lagermittel ausgebildet. Aufgrund der erfindungsgemäßen Lösung, den Rotor und die Abtriebscheibe in axialer Richtung auf entgegengesetzten Seiten der Motorwelle anzuordnen, sind auf den Motor bzw. die Motorwelle einwirkende Biegemomente in wirksamer Weise reduzierbar.

[0009] Ein Außenläufermotor stellt prinzipiell günstige Antriebshebelverhältnisse zur Verfügung, da der wirksame Antriebshebelarm im Verhältnis zum Außendurchmesser sehr weit außen liegt. Die erfindungsgemäße Ausbildung eines derartigen Außenläufermotors mit fliegender Lagerung des Rotors und einer mit dem außenlaufenden Rotor verbundenen Welle, welche sich durch den Motor hindurch erstreckt, führt zu einer sehr flachen, hochkompakten Bauweise des Motors. Dadurch, dass der außenlaufende Rotor den erzeugten Kraftfluss durch die eigene Mitte herausführt, ist es in besonders günstiger Weise möglich, beispielsweise ein Vorgelege, insbesondere Riemenrad oder eine Treibscheibe, axial versetzt zum Rotor auf der Motorwelle zu befestigen. Die einseitige Befestigung des Stators ergibt eine fliegende Befestigung des Motors bzw. des Vorgeleges und führt ferner dazu, dass eine Lagerung des Rotors bzw. des Vorgeleges axial sehr nah an der Statorbefestigung möglich ist, wodurch unerwünschte Momente, welche zu Biegungen an der Motorwelle führen würden, vermieden werden können.

[0010] Vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Aufzug-Elektromotors sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0011] Es erweist sich als zweckmäßig, dass eine Lagereinrichtung der Welle in axialer Richtung im Wesent-

lichen auf der Höhe des Statorträgers ausgebildet ist. Aufgrund der relativ geringen Biegebelastung des erfindungsgemäßen Aufzug-Elektromotors kann eine derartige Lagereinrichtung relativ klein dimensioniert sein, wodurch die Baugröße des Aufzug-Elektromotors verkleinert werden kann und Kosten gespart werden können.

[0012] Es ist bevorzugt, dass wenigstens eine Lagereinrichtung zwischen dem Stator und einer Nabe des Rotors ausgebildet ist. Insbesondere erweist es sich als vorteilhaft, eine erste Lagereinrichtung zwischen dem Stator und dem Rotor und eine zweite Lagereinrichtung zwischen dem Stator und der Welle vorzusehen. Auch diese Lagereinrichtungen können aufgrund der vorteilhaften Ausbildung des erfindungsgemäßen Aufzug-Elektromotors relativ klein ausgebildet werden.

[0013] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Aufzug-Elektromotors ist der Rotor topfartig und in seinem Mittelbereich mit einer Einstülpung ausgebildet. In eine derartige Einstülpung sind in vorteilhafter Weise Motorelemente positionierbar, wodurch die axiale Erstreckung des Rotors minimierbar ist. Zweckmäßigerweise ist der Mittelbereich der Einstülpung als Nabe ausgebildet, die an ihrer Außenseite einen Bereich zur Aufnahme einer Lagereinrichtung aufweist, sowie eine mittlere Öffnung, in welcher die Welle aufgenommen ist. Mit dieser Ausgestaltung ist die Kompaktheit des erfindungsgemäßen Aufzug-Elektromotors weiter optimierbar.

[0014] Es erweist sich als besonders vorteilhaft, in der Einstülpung des Rotors einen Drehgeber vorzusehen. Diese Ausbildung erweist sich in der Praxis als robust und zuverlässig, da ein derart positionierter Drehgeber in wirksamer Weise von äußeren Einflüssen geschützt werden kann.

[0015] Es ist ferner bevorzugt, dass der erfindungsgemäße Aufzug-Elektromotor mit einem abnehmbaren Gehäuse ausgebildet ist, welches den Rotor und den Drehgeber umgibt und am Stator und/oder Statorträger lösbar befestigbar ist. Es erweist sich gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung als besonders günstig, dass zwischen dem Stator und/oder Statorträger und dem Gehäuse lediglich eine Dichtfuge vorgesehen ist. Mit einem derartigen Gehäuse, das den Rotor vollständig einschließt und nur einen Wellenausgang aufweist, ist die Sicherheit eines erfindungsgemäßen Aufzug-Elektromotors vorteilhaft beeinflussbar. Ein derartiges Gehäuse dient gleichzeitig als Schutz gegen Verschmutzung. Zusätzlich ist es in besonders einfacher Weise abdichtbar, so dass es sowohl als Wasserschutz als auch als Explosionsschutz dienen kann.

[0016] Zweckmäßigerweise ist die Abtriebsscheibe auf einem Ende bzw. an einem Endbereich der Welle angeordnet. Es ist gemäß einer weiteren Ausführungsform ebenfalls denkbar, dass auf beiden Enden der Welle eine Abtriebsscheibe angeordnet ist.

[0017] Die Abtriebsscheibe kann insbesondere als Riemenscheibe, Kettenrad, Bremsscheibe oder Treib-
scheibe ausgebildet sein. Sämtliche diese Abtriebs-

scheiben sind erfindungsgemäß derart positioniert, dass nur kleine Biegemomente auf den Elektromotor wirken. Hierdurch ist die Lebensdauer eines derartigen Elektromotors in vorteilhafter Weise verlängerbar.

[0018] Zweckmäßigerweise ragt die Welle auf beiden Seiten des Elektromotors aus diesem vor. Mit dieser Maßnahme ist eine große Flexibilität des Motoreinsatzes zur Verfügung gestellt. Beispielsweise ist es möglich, beide Seiten des Elektromotors bzw. wahlweise eine der beiden Seiten des Elektromotors mit einem Abtriebsmechanismus, beispielsweise einer Treib- oder Riemenscheibe, zu versehen.

[0019] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Aufzug-Elektromotors ist an einem ersten Endbereich der Welle, welcher der zweiten Lagerung benachbart ist, die in axialer Richtung in Höhe des Statorträgers angeordnet ist, ein radial belastetes Abtriebs- oder Treibrad angeordnet, und/oder im Bereich eines zweiten Endbereiches der Welle eine weitere Motorkomponente, insbesondere ein Impulsgeber, angeordnet. Durch die erfindungsgemäße Ausbildung der Welle sind beide Endbereiche der Welle in sehr flexibler Weise mit Motorkomponenten bzw. Abtriebskomponenten bestückbar. Es ist vorteilhaft den Rotor in Form eines Topfes mit eingestülptem Bodenbereich auszubilden, da in dem durch die Einstülpung gebildeten freien Bereich z.B. der Impulsgeber oder andere Motor- oder Antriebskomponenten angeordnet werden können, ohne die Motorlänge zu vergrößern. Dabei bildet der eingestülpte mittlere Bodenbereich die Nabe des Rotors, die auf ihrer Innenseite mit der Motorwelle drehfest verbunden ist und auf ihrer Außenseite die erste, zwischen Rotor und Stator angeordnete Lagerung trägt.

[0020] Zweckmäßigerweise entspricht die kumulierte axiale Erstreckung der Lagerungsbereiche der ersten und zweiten Lager auf der Welle und des weiteren Bauteils, insbesondere des Impulsgebers, im wesentlichen der Breite des Rotors. Mit dieser Dimensionierung ist ein sehr kompakter Aufzug-Elektromotor zur Verfügung gestellt.

[0021] In besonders vorteilhafter Ausgestaltung weist der erfindungsgemäße Elektro-Motor einen Stator auf, dessen Bleche mit nach außen offenen Nuten zur Aufnahme von Spulen ausgebildet sind. Mit dieser Ausbildung sind vorgefertigte, gewickelte und gepresste Spulen in einfacher Weise von außen auf den Stator montierbar. Diese Ausgestaltung wird bisweilen auch als Zahnwickeltechnik bzw. als Einzelzahnbewicklung bezeichnet.

[0022] Es ist ebenfalls vorteilhaft, dass der erfindungsgemäße Elektro-Motor mit einem Rotor ausgebildet ist, der im Außenbereich einen magnetischen Rückschlussring enthält, der auf der Innenseite mit Permanentmagneten bestückt ist. Dieser Rückschlussring kann auch mit nach innen offenen Nuten zur Aufnahme von Permanentmagneten ausgebildet sein. Mit dieser Maßnahme können insbesondere kostengünstig verfügbare, rechteckige Magnete mit einer Verklebung eindeutig und zu-

verlässig in ihrer Lage gehalten werden.

[0023] Zweckmäßigerweise ist der erfindungsgemäße Elektromotor mit einem Stator ausgebildet, bei dem mehrere oder sämtliche Spulen einer elektrischen Phase aus einem Draht endlos gefertigt sind, womit insbesondere eine kostengünstigere Bereitstellung des Motors unterstützt wird.

[0024] In besonders vorteilhafter Weise ist bei dem erfindungsgemäßen Motor eine Einzelzahnwicklung beispielsweise jedes zweiten Zahnes vorsehbar. Ein derartiger Motor kann mit einer sehr hohen Polzahl realisiert werden, wobei er sich durch eine hohe Überlastbarkeit auszeichnet.

[0025] Auch ist es möglich, den Rotor an seinem Außenbereich mit mindestens einer Bremsfläche zu versehen, wobei dann eine am Stator bzw. Statorträger angeordnete Bremseinrichtung mit dieser Bremsfläche zusammenwirkt, um den Motor abbremsen zu können oder im Stillstand zu halten

[0026] Die Erfindung wird nun anhand der beigelegten Zeichnung weiter erläutert. In dieser zeigt:

Figur 1 eine seitliche Schnittansicht einer bevorzugten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Elektromotors,

Figur 2 eine perspektivische Darstellung einer bevorzugten Verwendung des erfindungsgemäßen Elektromotors gemäß Figur 1 im Rahmen eines Aufzugantriebs, und

Figur 3 eine seitliche Schnittansicht des Aufzugantriebs gemäß Figur 2.

[0027] Die in Figur 1 dargestellte bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Aufzug-Elektromotors (insgesamt mit 12 bezeichnet) weist einen Stator 30 auf, der über einen Statorträger bzw. eine Aufhängung 32 mit einem Rahmen 70 eines Aufzugantriebs 10 fest verbindbar ist. Der Motor 12 kann mit einem abnehmbaren Gehäuse 12a ausgebildet sein, welches den Motor vorzugsweise dichtend umgibt. Vorzugsweise ist nur eine Dichtzone (in Figur 1 und 2 mit 12b bezeichnet) ausgebildet, welche zwischen dem Gehäuse 12a und der Außenseite des Stators 30 vorgesehen sein kann. Mit einem derartigen Gehäuse bzw. mit einer derart ausgebildeten Dichtzone ist eine besonders einfache, zuverlässige und preiswert bereitstellbare Dichtung des Motors 12 gegenüber äußeren Einflüssen realisierbar.

[0028] Alternativ oder zusätzlich zu der Dichtzone 12b ist es denkbar, zwischen dem Gehäuse 12a und dem Statorträger 32 eine Dichtzone auszubilden. Eine derartige Dichtzone ist in Figur 1 mit 12c bezeichnet.

[0029] Der als Synchron-Motor (z. B. PPSM-Motor) ausgebildete Elektromotor 12 weist ferner einen topfartig ausgebildeten, außenlaufenden Rotor 34 auf. Der Rotor 34 ist mit einer Rotornabe 35 drehfest mit einer Motorwelle 13 verbunden. Der Rotor 34 ist mit einem auf der

Außenseite der Rotornabe 35 angeordneten Lager 38 drehbar innerhalb des Stators gelagert. Die Welle 13 ist über ein weiteres Motorlager 40 drehbar am Stator gelagert. Insgesamt werden somit sowohl der Rotor als auch die Motorwelle vom Stator getragen. Insgesamt handelt es sich bei der hier dargestellten Ausführungsform um eine fliegende Lagerung der Motorwelle 13.

[0030] Zweckmäßigerweise ist der Stator 30 nur im Bereich eines ersten Motorwellenendes 13a an dem Statorträger 32 gehalten, wie insbesondere in Figur 1 zu erkennen ist. Auf dieser Seite ist der Stator mit der oben erwähnten Motorwellenlagerung 40 ausgebildet. Durch diese Ausbildung ist eine sehr kompakte Bauweise des Stators 30 realisierbar, andererseits werden auftretende Kräfte bzw. Momente effektiv kompensiert, da eine auf dem Motorwellenende 13a angeordnete Abtriebscheibe oder Treibscheibe direkt seitlich anschließend neben dem Statorträger 32 angeordnet ist.

[0031] Wie in Figur 1 zu erkennen ist, erfolgt die Lagerung des Rotors 34 am Stator 30 in etwa im mittleren Bereich der Längserstreckung der Motorwelle 13. Diese Anordnung wird durch die schüsselartige Einförmung bzw. Einstülpung mit einer schräg verlaufenden Seitenwand 34a und einem Bodenbereich 34b des Rotors 34 mit anschließender Rotornabe 35 realisiert. Durch diese Einförmung des Rotors ist es möglich, an beiden Enden der Motorwelle 13 Abtriebseinrichtungen (in Figur 1 ist nur Drehgeber 46 dargestellt) anzubringen. Andererseits erhält man durch eine derartige Ausbildung des Rotors die Möglichkeit, eine Abtriebseinrichtung optional an einem der beiden Enden der Motorwelle 13 vorzusehen.

[0032] Wie in Figur 1 zu erkennen, erfolgt die Lagerung des Rotors 34 an dem Stator 30 unter dem Mittelbereich des äußeren Rückschlussringes 39.

[0033] Neben der in Figur 1 dargestellten, mit schräg verlaufenden Wänden ausgebildeten Einförmung ist auch eine stufenförmige Einförmung denkbar.

[0034] In der Darstellung der Figur 1 ist, zur Vereinfachung der Darstellung, an dem ersten Ende 13a der Motorwelle 13 keine Abtriebseinrichtung dargestellt. Es ist in einfacher Weise möglich, ein Zahnrad, Kettenrad, Riemenscheibe oder auch eine Treibscheibe oder andere geeignete Komponenten auf der Motorwelle vorzusehen. Eine derartige Ausgestaltung wird weiter unten unter Bezugnahme auf die Figuren 2 und 3 beschrieben werden.

[0035] An dem zweiten Ende 13b der Motorwelle 13 ist in der Ausführungsform gemäß Figur 1 ein Drehgeber 46 drehfest aufgebracht, welcher beispielsweise im Rahmen einer Motorsteuerung oder zur Ermittlung einer Fahrkorposition oder -geschwindigkeit verwendet werden kann. Durch die erfindungsgemäße Einförmung des Rotors ist es in vorteilhafter Weise möglich, einen derartigen Drehgeber 46 auf der Motorwelle 13 anzubringen, ohne die axiale Erstreckung des Elektromotors insgesamt zu vergrößern. Es sei explizit noch einmal darauf hingewiesen, dass es ebenfalls möglich wäre, an dem zweiten Ende 13b der Motorwelle 13 eine Abtriebseinrichtung vorzusehen.

[0036] Wie in Figur 1 ebenfalls zu erkennen ist, erfolgt somit die Lagerung des Rotors 34 am Stator 30 in etwa im Schwerpunktbereich des Elektromotors 12. Mit einer derartigen Lagerung werden die zwischen Stator und Rotor auftretenden Kräfte optimal aufgenommen. Die Motorbreite, d. h. die Erstreckung entlang der Motorwelle 13, ist in der dargestellten Ausführungsform nicht bzw. nur unwesentlich größer als der Rotorradius.

[0037] Der Stator 30 ist mit Blechen 41 ausgestattet, welche mit nach außen offenen Nuten ausgebildet sind. In diesen Nuten sind Spulen 42 eingebracht. Die Bleche des Rotors 34 bzw. der magnetische Rückschlussring 39 sind auf der Innenseite mit Permanentmagneten versehen. Der magnetische Rückschlussring kann auch mit nach innen offenen Nuten ausgebildet sein, in welche Magnete 44 eingebracht sind.

[0038] Anhand der Figuren 2 und 3 wird nun eine bevorzugte Verwendung des erfindungsgemäßen Elektromotors im Rahmen eines Antriebs für Seilaufzüge beschrieben. Der Antrieb ist in den Figuren 2 und 3 insgesamt mit 10 bezeichnet.

[0039] Der Antrieb weist als wesentliche Komponenten einen erfindungsgemäßen Elektromotor 12, eine Treibscheibe 14, eine Bremseinrichtung mit einer Bremscheibe 16 und Bremszangen 24, 26 sowie ein Riemenvorgelege 18, 20, 21 auf. Das Gehäuse des Elektromotors 12 ist mit 12a bezeichnet, ein Rahmen zum Tragen der Treibscheibe mit 70.

[0040] Das Riemenvorgelege weist eine erste, an der Motorwelle 13 des Elektromotors befestigte Riemenscheibe 18, eine zweite, an der Treibscheibe 14 befestigte Riemenscheibe 20 und einen die Riemenscheiben 18, 20 miteinander koppelnden Riemen 21 auf.

[0041] Der Riemen 21 ist bevorzugt als (formschlüssig wirkender) Zahnriemen aus höchstfestem Material ausgebildet. Als Material sind beispielsweise mit Aramid- bzw. mit Kevlarfasern oder -strängen verstärkte Kunststoffe bevorzugt. Es sind ferner auch kraftschlüssig wirkende Riemen, beispielsweise Keilriemen, verwendbar.

[0042] In Figur 2 erkennt man, dass der Elektromotor 12 und die Treibscheibe 14 bzw. die Bremseinrichtung 16, 24, 26 derart übereinander angeordnet sind, dass die Welle 13 des Elektromotors 12 und die Achse 15 der Treibscheibe 14 parallel zueinander verlaufen. Mit dieser Maßnahme ist die horizontale Erstreckung des Antriebs 10, d. h. die Erstreckung in Richtung der Welle oder Achse 13 bzw. 15, minimierbar.

[0043] Wie in Figur 2 ebenfalls zu erkennen ist, stellt das Riemenvorgelege ein Untersetzungsgetriebe dar, wobei das Antriebsmoment des Motors 12 zweckmäßigerweise um einen Faktor zwei bis fünf reduziert wird. Es ist ebenfalls möglich, ein Übersetzungsverhältnis von 1:1 oder ein anderes Verhältnis zu wählen.

[0044] Der Motor 12 ist (an der in Figur 3 dargestellten Aufzugschachtwand 50) unterhalb der Treibscheibe 14 und der Bremseinrichtung angeordnet, und ragt in seiner axialen Länge nicht wesentlich über die kumulierte Breite von Treibscheibe und Bremseinrichtung hinaus. Ferner

ist die Bremscheibe 16 der Bremseinrichtung drehfest mit der Treibscheibe 14 verbunden, so dass auch bei Ausfall des Riemenvorgeleges keine Sicherheitsrisiken entstehen.

5 **[0045]** Die Treibscheibe 14 treibt, wie ebenfalls in Figur 2 zu erkennen ist, eine Anzahl von Aufzugseilen 22 an.

[0046] In Figur 3 ist eine Schnittansicht des Antriebs gemäß Figur 1 in einer durch die Welle bzw. Achse 13 und 15 definierten Ebene dargestellt. Die bereits unter Bezugnahme auf Figur 1 bzw. 2 beschriebenen Komponenten sind auch in Figur 3 dargestellt und jeweils mit dem gleichen Bezugszeichen versehen.

10 **[0047]** Auf einem ersten Ende ist die Welle 13 mit dem bereits unter Bezugnahme auf Figur 2 beschriebenen Riemenrad 18 drehfest verbunden. Auf der gegenüberliegenden Seite ist auf die Welle 13 ein Drehgeber 46 drehfest aufgebracht, welcher beispielsweise im Rahmen einer Motorsteuerung oder zur Ermittlung einer Fahrkorbposition oder -geschwindigkeit verwendet werden kann.

15 **[0048]** Insgesamt ist die Lagerung des Rotors und des Riemenrades 18 fliegend ausgebildet, d. h. Rotor 34 und Riemenrad 18 auf der Welle 13 sind nicht zweiseitig, sondern in axialer Richtung lediglich einseitig mit Lagermitteln versehen.

20 **[0049]** Das Gehäuse 12a, in dem sich der Elektromotor 12 befindet, ist z. B. an einer Schachtwand eines Aufzugschachtes, hier mit 50 bezeichnet, beispielsweise mittels eines (nicht dargestellten) Trägers befestigt, oder auch an einer oder mehreren Führungsschienen oder an einem Schachtgerüst.

25 **[0050]** Oberhalb des Elektromotors 12 ist, wie bereits unter Bezugnahme auf Figur 2 erläutert wurde, eine Treibscheibe 14 angeordnet. Die Treibscheibe 14 ist, beispielsweise mittels Bolzen 62, drehfest mit der Riemenscheibe 20 des Riemenvorgeleges verbunden. Die Lagerung der Treibscheibe bzw. der Riemenscheibe an der Achse 15 erfolgt mittels zweier Lager 64.

30 **[0051]** Wie bereits unter Bezugnahme auf Figur 2 beschrieben, ist auch die Riemenscheibe 20 zusammen mit der Treibscheibe 14 fliegend gelagert, da die Achse 15 einseitig in der Trägeranordnung 14a gehalten ist.

35 **[0052]** Auch in Figur 3 erkennt man die bereits unter Bezugnahme auf Figur 2 erwähnten Aufzugseile 22, welche durch die Treibscheibe 14 angetrieben werden.

40 **[0053]** Die Bremscheibe 16 ist ebenfalls konzentrisch zur Achse 15 drehfest mit der Treibscheibe 14 verbunden. Diese Befestigung wird beispielsweise mittels Bolzen 66 bewerkstelligt.

45 **[0054]** Die in den Figuren 2 und 3 gezeigte Bremseinrichtung ist eine Scheibenbremse mit zwei Bremszangen 24 und 26. Die Bremscheibe 16 ist mittels der Bremszangen 24, 26 in an sich bekannter Weise beaufschlagbar. Die Bremszangen 24, 26 weisen beispielsweise Bremsbacken 24a und 24b auf, welche zur Auslösung eines Bremsvorgangs mit der Bremscheibe 16 in Wirkverbindung bringbar sind.

[0055] Anstelle der Ausbildung der Bremseinrichtung

als Scheibenbremse kann diese auch z. B. als Backenbremse ausgebildet sein. Als besonders vorteilhaft erweist sich hierbei, dass der Durchmesser der Bremscheibe 16 größer als der Durchmesser der Treibscheibe 14 ist. Somit können die Bremszangen 24, 26 an der Bremsscheibe 16 radial außerhalb des Ortes angreifen, an dem der bereits unter Bezugnahme auf Figur 2 erläuterte Riemen 21 an der Riemenscheibe 20 angreift, bzw. die Aufzugseile 22 die Treibscheibe 14 beaufschlagen. Vorteilhaft ist, dass die Bremszange 24 zwischen den Tragseilen angeordnet ist (siehe insbesondere Figur 2) und die Bremszange 26 entgegengesetzt dazu auf der Seite Richtung Motor, so dass weder in Axialrichtung der Achse 15 noch in der Breite des Antriebs ein zusätzlicher Raumbedarf besteht.

[0056] Treibscheibe 14 und Bremseinrichtung 24, 26, 16 sind über die Trägeranordnung 14a an einem Rahmen 70 gehalten, der fest mit dem Gehäuse 12a des Motors 12 beispielsweise mittels Schrauben 73 verbunden ist (siehe Figur 2), oder mit dem Statorträger 32.

[0057] Schachtseitig ist eine Abdeckhaube 74 vorgesehen, die einen ungewollten Eingriff in den Riementrieb verhindert und die Geräuschemission des Antriebs dämpft bzw. reduziert.

[0058] Die Einstellung der Riemenspannung erfolgt durch eine Stellschraube 72, mit der der Abstand zwischen der Achse 15 und der Welle 13 verändert werden kann.

Patentansprüche

1. Aufzug-Elektromotor für einen Aufzugantrieb für Seilaufzüge, deren Fahrkorb über Tragmittel durch eine mit dem Antrieb verbundene Treibscheibe angetrieben wird, mit einem außenlaufenden Rotor (34), einem innen angeordneten Stator (30) und einer sich durch den Elektromotor hindurch in axialer Richtung erstreckenden Welle (13), mit der der Rotor (34) und eine Abtriebsscheibe (18) drehfest gekoppelt sind, wobei der Stator (30) axial einseitig mit einem Statorträger (32) zur axial einseitigen Aufhängung des Aufzug-Elektromotors ausgebildet ist und der Rotor (34) und die Welle (13) mittels wenigstens einer Lagereinrichtung (38, 40) drehbar am Stator (30) gelagert sind,
dadurch gekennzeichnet, dass in axialer Richtung der Rotor (34) und die Abtriebsscheibe (18) auf entgegengesetzten Seiten des Statorträgers (32) angeordnet sind.
2. Aufzug-Elektromotor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine der Lagereinrichtungen der Welle (13) in axialer Richtung im Wesentlichen auf der Höhe des Statorträgers (32) vorgesehen ist.
3. Aufzug-Elektromotor nach einem der Ansprüche 1

oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine der Lagereinrichtungen zwischen dem Stator (30) und einer Nabe des Rotors (34) vorgesehen ist.

4. Aufzug-Elektromotor nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine erste der Lagereinrichtungen (38) zwischen dem Stator (30) und dem Rotor (34) vorgesehen ist und eine zweite der Lagereinrichtungen (40) zwischen dem Stator (30) und der Welle (13) vorgesehen ist.
5. Aufzug-Elektromotor nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rotor (34) topfartig ausgebildet ist und in seinem Mittelbereich eine Einstülpung (34a, 34b) aufweist, die in ihrer Mitte als Rotornabe (35) ausgebildet ist.
6. Aufzug-Elektromotor nach 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rotornabe (35) an ihrer Außenseite zur Aufnahme der Lagereinrichtung (38) ausgebildet ist und eine mittlere Öffnung aufweist, in der die Welle (13) aufgenommen ist.
7. Aufzug-Elektromotor nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Einstülpung (34a, 34b) des Rotors (34) ein Drehgeber (46) angeordnet ist.
8. Aufzug-Elektromotor nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** er ein abnehmbares Gehäuse (12a) aufweist, welches den Rotor (34) und den Drehgeber (46) umgibt und am Stator (30) und/oder am Statorträger (32) lösbar befestigbar ist.
9. Aufzug-Elektromotor nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Stator (30) und/oder Statorträger (32) und dem Gehäuse (12a) lediglich eine Dichtfuge (12b, 12c) vorgesehen ist.
10. Aufzug-Elektromotor nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abtriebsscheibe (18) auf einem Ende der Welle (13) angeordnet ist.
11. Aufzug-Elektromotor nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf beiden Enden (13a, 13b) der Welle eine Abtriebsscheibe (18) angeordnet ist.
12. Aufzug-Elektromotor nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abtriebsscheibe als Riemenscheibe und/oder Kettenrad und/oder Bremscheibe und/oder Treibscheibe ausgebildet ist.
13. Aufzug-Elektromotor nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die

Welle (13) in axialer Richtung auf beiden Seiten des Elektromotors vorragt.

14. Aufzug-Elektromotor nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die kumulierte axiale Erstreckung der Lagereinrichtungen (38, 40) auf der Welle (13) und des Drehgebers in axialer Richtung im Wesentlichen der axialen Länge des Rotors (34) entspricht.
15. Aufzug-Elektromotor nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stator Bleche mit nach außen offenen Nuten zur Aufnahme von Spulen aufweist und/oder der Rotor (34) an seiner Innenseite mit nach innen offenen Nuten zur Aufnahme von Permanentmagneten (44) ausgebildet ist.
16. Aufzug-Elektromotor nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere oder sämtliche Spulen einer elektrischen Phase des Stators (30) aus einem Draht endlos gefertigt sind.

Claims

1. Electric lift motor for a lift drive for cable-type lifts, the cage of which is driven via carrier means by a drive pulley connected to the drive, having an external rotor (34), an internally mounted stator (30) and a shaft (13) extending through the electric motor in the axial direction, to which the rotor (34) and a power take-off pulley (18) are coupled for rotation, the stator (30) being formed axially on one side with the stator carrier (32) for axially monolateral suspension of the electric lift motor, and the rotor (34) and the shaft (13) being rotatably mounted on the stator (30) by means of at least one mounting or bearing device (38, 40), **characterised in that** in the axial direction the rotor (34) and the power take-off pulley (18) are disposed on opposite sides of the stator carrier (32).
2. Electric lift motor according to claim 1, **characterised in that** at least one of the mounting devices of the shaft (13) is provided in the axial direction substantially at the height of the stator carrier (32).
3. Electric lift motor according to one of claims 1 or 2, **characterised in that** at least one of the mounting devices is provided between the stator (30) and a hub of the rotor (34).
4. Electric lift motor according to one of the preceding claims, **characterised in that** a first of the mounting devices (38) is provided between the stator (30) and the rotor (34), and a second of the mounting devices

(40) is provided between the stator (30) and the shaft (13).

5. Electric lift motor according to one of the preceding claims, **characterised in that** the rotor (34) is of pot-shaped construction and comprises in its central region an inverted portion (34a, 34b) which is formed as a rotor hub (35) in its centre.
6. Electric lift motor according to claim 5, **characterised in that** the rotor hub (35) is formed on its outside so as to accommodate the mounting device (38) and comprises a central opening in which the shaft (13) is accommodated.
7. Electric lift motor according to one of claims 5 or 6, **characterised in that** a rotary encoder (46) is disposed in the inverted portion (34a, 34b) of the rotor (34).
8. Electric lift motor according to claim 7, **characterised in that** it comprises a removable housing (12a) which surrounds the rotor (34) and the rotary encoder (46) and can be releasably attached to the stator (30) and/or to the stator carrier (32).
9. Electric lift motor according to claim 8, **characterised in that** between the stator (30) and/or the stator carrier (32) and the housing (12a) only one sealing joint (12b, 12c) is provided.
10. Electric lift motor according to one of the preceding claims, **characterised in that** the power take-off pulley (18) is mounted on one end of the shaft (13).
11. Electric lift motor according to one of the preceding claims, **characterised in that** a power take-off pulley (18) is mounted on both ends (13a, 13b) of the shaft.
12. Electric lift motor according to one of the preceding claims, **characterised in that** the power take-off pulley is embodied as a belt pulley and/or chain wheel and/or brake pulley and/or drive pulley.
13. Electric lift motor according to one of the preceding claims, **characterised in that** the shaft (13) projects axially on both sides of the electric motor.
14. Electric lift motor according to one of the preceding claims, **characterised in that** the cumulative axial extent of the mounting devices (38, 40) on the shaft (13) and of the rotary encoder in the axial direction corresponds substantially to the axial length of the rotor (34).
15. Electric lift motor according to one of the preceding claims, **characterised in that** the stator comprises

metal plates with grooves opening outwardly for accommodating coils and/or the rotor (34) is embodied on its inside with grooves opening inwardly for accommodating permanent magnets (44).

16. Electric lift motor according to one of the preceding claims, **characterised in that** several or all of the coils of an electrical phase of the stator (30) are produced endlessly from one wire.

Revendications

1. Moteur électrique pour ascenseur destiné à l'entraînement d'ascenseurs à câble, dont la cabine est entraînée via des moyens porteurs par une poulie d'entraînement reliée à l'entraînement, comportant un rotor extérieur (34), un stator intérieur (30) et un arbre (13) qui s'étend dans la direction axiale à travers le moteur électrique, arbre auquel le rotor (34) et une poulie menée (18) sont couplés en rotation, le stator (30) étant formé axialement sur un côté avec le porte-stator (32), pour la suspension axiale unilatérale du moteur électrique pour ascenseur, et le rotor (34) et l'arbre (13) étant montés en rotation sur le stator par l'intermédiaire d'au moins un dispositif de montage ou de roulement (38, 40), **caractérisé en ce que** le rotor (34) et la poulie menée (18) sont disposés, dans la direction axiale, sur des côtés opposés du porte-stator (32).
2. Moteur électrique pour ascenseur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'un au moins des dispositifs de montage de l'arbre est agencé, dans la direction axiale, essentiellement à la hauteur du porte-stator (32).
3. Moteur électrique pour ascenseur selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** au moins l'un des dispositifs de montage est agencé entre le stator (30) et un moyeu du rotor (34).
4. Moteur électrique pour ascenseur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** un premier des dispositifs de montage (38) est agencé entre le stator (30) et le rotor (34), et un second des dispositifs de montage (40) est agencé entre le stator (30) et l'arbre (13).
5. Moteur électrique pour ascenseur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le rotor (34) est réalisé en forme de pot et comprend un retroussement (34a, 34b) dans sa zone médiane, lequel est réalisé au milieu sous forme de moyeu de rotor (35).
6. Moteur électrique pour ascenseur selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le moyeu de rotor

(35) est réalisé sur son côté extérieur pour recevoir le dispositif de montage (38) et comporte une ouverture médiane dans laquelle l'arbre (13) est reçu.

7. Moteur électrique pour ascenseur selon l'une des revendications 5 ou 6, **caractérisé en ce que** un capteur de rotation (46) est agencé dans le retroussement (34a, 34b) du rotor (34).
8. Moteur électrique pour ascenseur selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** il comporte un boîtier amovible (12a) qui entoure le rotor (34) et le capteur de rotation (46) et qui est fixé de manière détachable au stator (30) et/ou au porte-stator (32).
9. Moteur électrique pour ascenseur selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** il est prévu seulement un joint d'étanchéité (12b, 12c) entre le stator (30) et/ou le porte-stator (32).
10. Moteur électrique pour ascenseur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la poulie menée (18) est montée sur une extrémité de l'arbre (13).
11. Moteur électrique pour ascenseur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** une poulie menée (18) est montée sur les deux extrémités (13a, 13b) de l'arbre.
12. Moteur électrique pour ascenseur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la poulie menée est mise en oeuvre sous forme d'une poulie à courroie et/ou d'une roue de chaînes et/ou d'une poulie à frein et/ou d'une poulie d'entraînement.
13. Moteur électrique pour ascenseur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'arbre (13) fait saillie dans la direction axiale sur les deux côtés du moteur électrique.
14. Moteur électrique pour ascenseur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'extension axiale cumulée des dispositifs de montage (38, 40) sur l'arbre (13) et du capteur de rotation dans la direction axiale correspond essentiellement à la longueur axiale du rotor (34).
15. Moteur électrique pour ascenseur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le stator comporte des plaques de métal avec des gorges ouvertes vers l'extérieur pour la réception de bobines, et/ou le rotor (34) est réalisé sur son côté intérieur avec des gorges ouvertes vers l'intérieur pour la réception d'aimants permanents (44).
16. Moteur électrique pour ascenseur selon l'une des

revendications précédentes, **caractérisé en ce que** plusieurs bobines, ou la totalité d'entre elles, d'une phase électrique du stator (30) sont réalisées sans fin à partir d'un fil électrique.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Figur 1

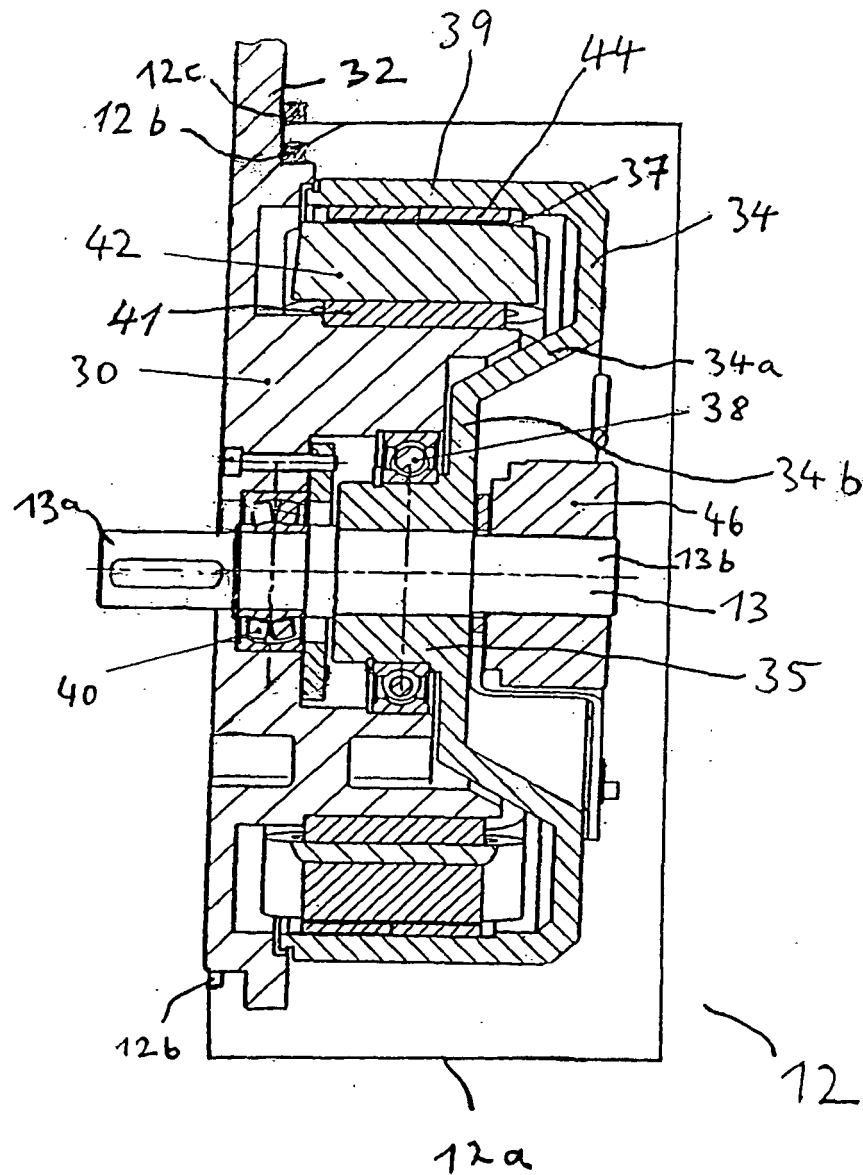
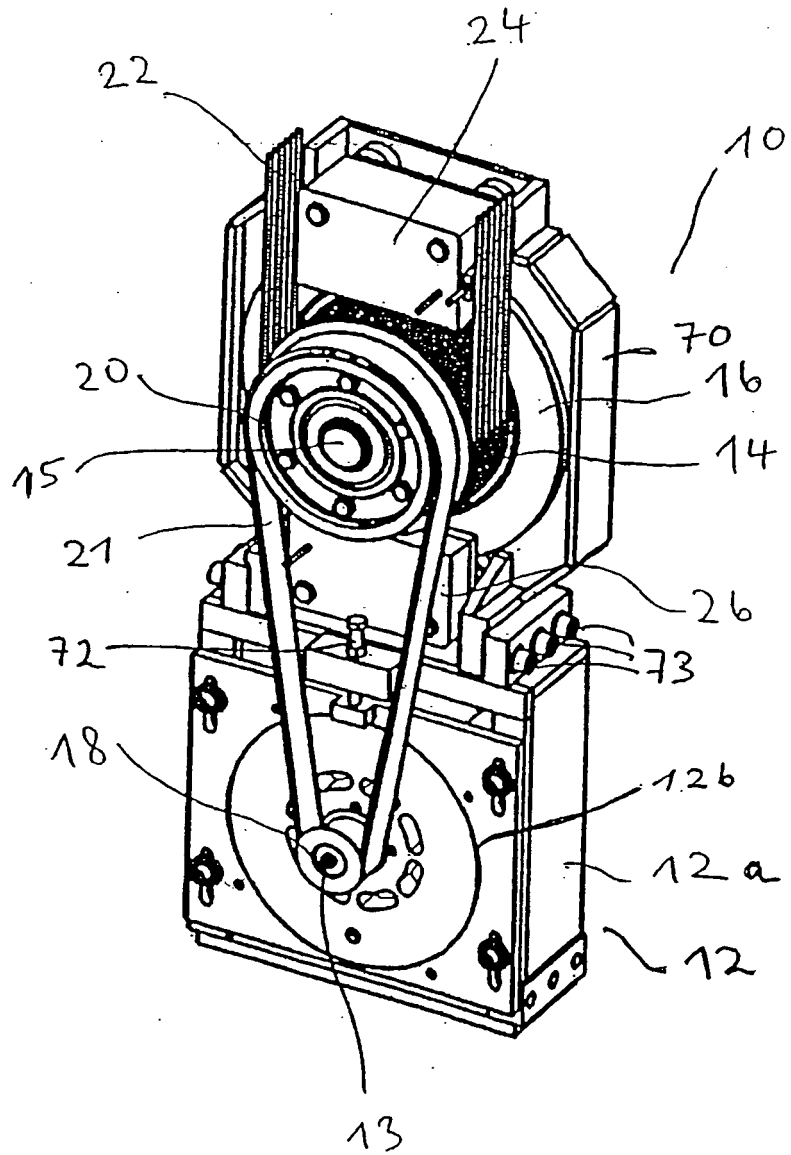
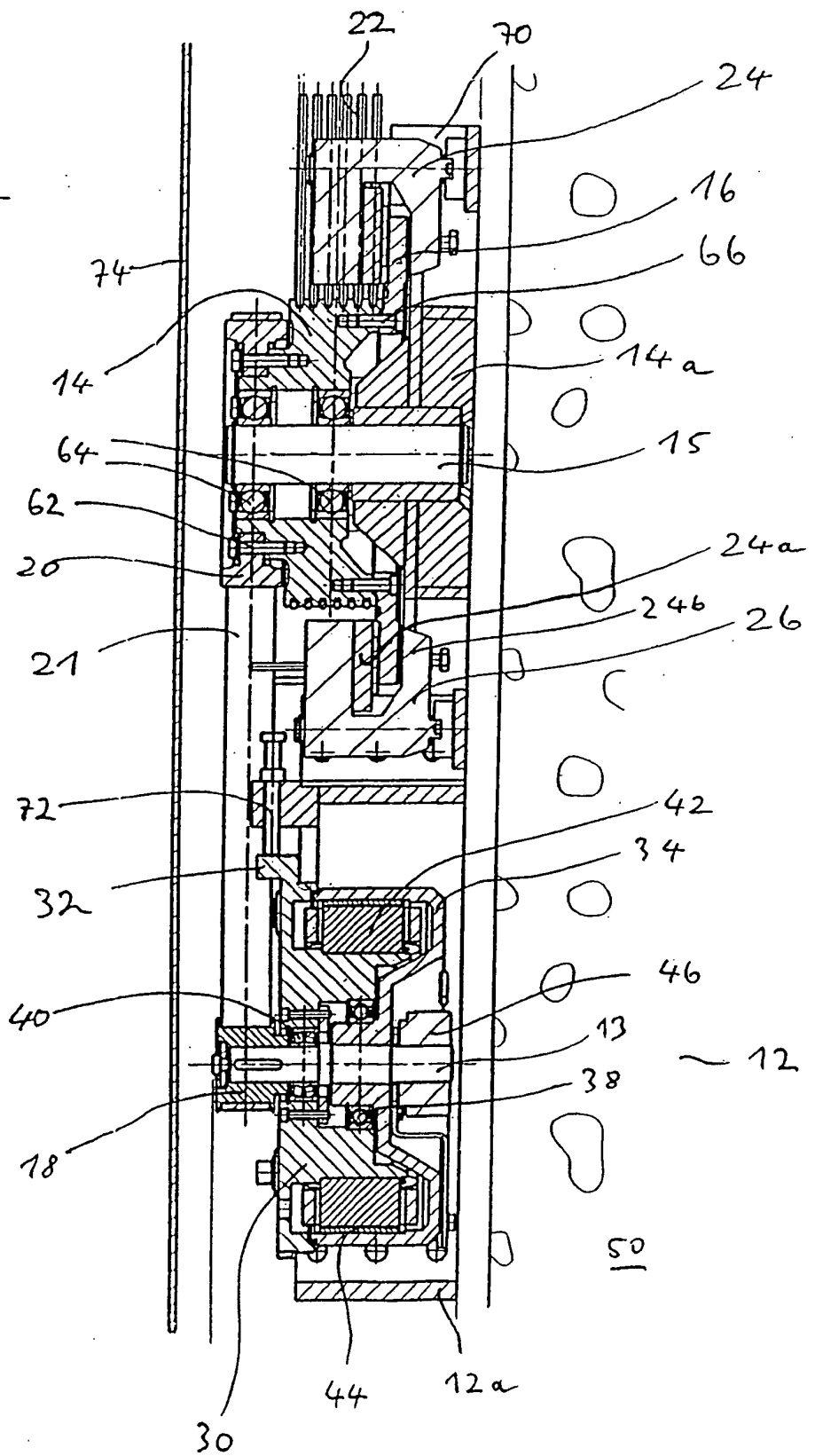


Figure 2



Figur 3



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 0719724 B1 [0003]
- WO 0127016 A1 [0004]
- DE 10219543 A1 [0005]