

(19)



(11)

EP 3 002 242 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.04.2016 Patentblatt 2016/14

(51) Int Cl.:
B66B 1/24 (2006.01) **B66B 5/00 (2006.01)**
B66B 9/02 (2006.01) **B66B 9/10 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **14187113.7**

(22) Anmeldetag: **30.09.2014**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL 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 RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder:
• **Finschi, Lukas**
 6030 Ebikon (CH)
• **Troesch, Florian**
 8703 Erlenbach (CH)
• **Friedli, Paul**
 5453 Remetschwil (CH)
• **Schuster, Kilian**
 6020 Emmenbrücke (CH)

(71) Anmelder: **Inventio AG**
6052 Hergiswil NW (CH)

(54) **Steuerungsverfahren für ein Aufzugssystem mit einzeln angetriebenen Kabinen und geschlossener Fahrbahn**

(57) Ein Verfahren zum Steuern von selbstangetriebenen Kabinen (2), die entlang einer geschlossenen Fahrbahn (20) verfahrbar sind, umfasst ein Empfangen eines Steuerbefehls, der aus einem Fahrtwunsch von einem ersten Stockwerk auf ein zweites Stockwerk abgeleitet ist, wobei der Steuerbefehl von einer Steuereinheit (90) einer Kabine (2) empfangen wird. Statusparameter werden durch die Steuereinheit (90) der zugeteilten Kabine (2) analysiert, wobei die Statusparameter Statusparameter der zugeteilten Kabine (2) und/oder Statusparameter von Kabinen (2) umfassen, die zur zugeteilten Kabine (2) auf der Fahrbahn (20) benachbart sind. Eine Antriebseinheit (8) der zugeteilten Kabine (2) wird in Abhängigkeit des Steuerbefehls und der Analyse der Statusparameter betrieben, wobei die Antriebseinheit (8) einen Motor (60) und ein an den Motor (60) gekoppeltes Zahnradsystem (10) hat; vom Motor (60) angetrieben wirkt das Zahnradsystem (10) auf ein Zahnstangensystem (28, 30) des Führungsschienensystems (4) ein, um die Kabine (2) entlang der Fahrbahn (20) zu verfahren.

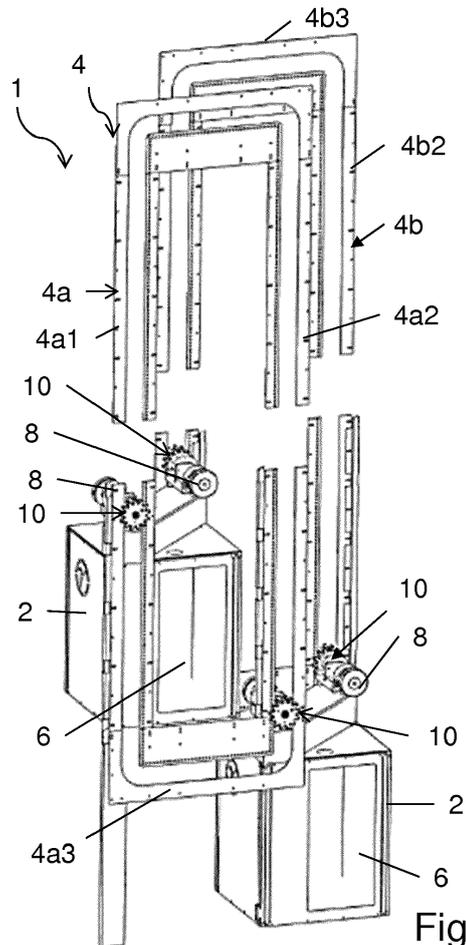


Fig. 1

EP 3 002 242 A1

Beschreibung

[0001] Die hier beschriebene Technologie betrifft allgemein Aufzugssysteme mit mehreren Kabinen in einem Schacht. Die Technologie betrifft insbesondere solche Aufzugssysteme, bei denen die Kabinen auf einer geschlossenen Schienenbahn einzeln verfahrbar sind. Die Technologie betrifft insbesondere verschiedene Ausführungsbeispiele eines Steuerungsverfahrens.

[0002] In bekannten Aufzugsanlagen (z. B. Traktionsaufzüge oder Hydraulikaufzüge) fährt eine Kabine entlang einer linearen Fahrbahn, um einen Passagier von einem Einsteigestockwerk zu einem Aussteigestockwerk zu transportieren. Bei einem beispielhaften Traktionsaufzug hängt die Kabine an einem Tragmittel, das die Kabine mit einem Gegengewicht verbindet und von einem Antriebsmotor angetrieben wird. In einem Aufzugsschacht installierte Führungsschienen bilden die lineare Fahrbahn und erstrecken sich zwischen einer Schachtgrube (unterer Schachtbereich) und einem Schachtkopf (oberer Schachtbereich). Der Antriebsmotor ist dabei im Schachtkopf oder einem separaten Maschinenraum angeordnet.

[0003] Ein alternatives Konzept für eine Aufzugsanlage ist in WO 2009/072138 beschrieben. Diese Aufzugsanlage hat eine geschlossene Schienenbahn, die aus zwei vertikalen Streckenteilen und zwei horizontalen Streckenteilen (einem oberen Teil und einem unteren) besteht, die die vertikalen Streckenteile miteinander verbinden. In einer Ausgestaltung dieser Aufzugsanlage können mehrere Kabinen auf der Schienenbahn verfahrbar sein; dabei ist jede Kabine durch einen Motor einzeln angetrieben. Die Auf- und Abwärtsbewegungen einer Kabine erfolgen mithilfe eines Antriebszahnrad und einer Bremse. Im oberen Streckenteil ist eine Kabine durch einen hydraulischen oder pneumatischen Zylinder horizontal von einem vertikalen Streckenteil zum anderen vertikalen Streckenteil verschiebbar.

[0004] Auch JP 2004269193 beschreibt eine Aufzugsanlage mit einer geschlossenen Fahrbahn, auf der mehrere selbst angetriebene Kabinen verfahrbar sind. Um eine Kabine von einem vertikalen Streckenabschnitt zu einem anderen vertikalen Streckenabschnitt zu leiten, sind Weichen vorgesehen, die horizontale Streckenteile einfügen. Die Weichen werden dabei durch ein Zahnradgetriebe verstellt. Am oberen Teil einer Kabine und am unteren Teil der Kabine ist jeweils ein Rollenantrieb vorhanden, dessen Rollen Kraft auf eine Führungsschiene ausüben, um die Kabine zu verfahren.

[0005] Die genannten Lösungen basieren auf unterschiedlichen Ansätzen, beispielsweise bezüglich Antrieb und Richtungsumkehr, beispielsweise im oberen Schienenbereich. Diesbezüglich offenbart die WO 2009/072138 keine konkreten Implementierungsdetails. Die Richtungsumkehr durch das zahnradangetriebene Weichensystem der JP 2004269193 erscheint relativ komplex und somit auch störanfällig zu sein. Zudem erfolgt das Einfügen der horizontalen Streckenteile relativ

langsam. Es besteht daher Bedarf an einer verbesserten Technologie bezüglich Antrieb und Richtungsumkehr.

[0006] Ein Aspekt einer solchen verbesserten Technologie betrifft ein Verfahren zum Steuern von selbstangetriebenen Kabinen in einem Aufzugssystem, in dem die Kabinen entlang einer geschlossenen Fahrbahn eines Führungsschienensystems zwischen Stockwerken verfahrbar sind. Das Verfahren umfasst ein Empfangen eines Steuerbefehls, der aus einem Fahrtwunsch von einem ersten Stockwerk auf ein zweites Stockwerk abgeleitet ist. Der Steuerbefehl wird von einer Steuereinheit einer Kabine empfangen, die eine zentrale Steuereinheit diesem Fahrtwunsch zugeteilt hat. Ein Analysieren von Statusparametern erfolgt durch die Steuereinheit der zugeordneten Kabine, wobei die Statusparameter Statusparameter der zugeordneten Kabine und/oder Statusparameter von Kabinen umfassen, die zur zugeordneten Kabine auf der Fahrbahn benachbart sind. Das Verfahren umfasst ausserdem ein Betreiben einer Antriebseinheit der zugeordneten Kabine in Abhängigkeit des Steuerbefehls und der Analyse der Statusparameter. Die Antriebseinheit hat einen Motor und ein an den Motor gekoppeltes Zahnradsystem, wobei der Motor das Zahnradsystem im Betrieb antreibt, so dass das Zahnradsystem auf ein Zahnstangensystem des Führungsschienensystems einwirkt, um die Kabine entlang der Fahrbahn zu verfahren.

[0007] Gemäss dieser Technologie ist die Kabine durch die an der Kabine angeordnete Antriebseinheit angetrieben. Eine solche selbstangetriebene Kabine kann sich auf der geschlossenen Fahrbahn relativ frei bewegen, ohne durch Tragseile, Tragriemen oder Hydraulikzylinder auf vertikale auf/ab Bewegungen beschränkt zu sein. Die freie Beweglichkeit ermöglicht unter anderem Kurvenfahrten und Umlauffahrten mit oder ohne Richtungsumkehr. Die Technologie ist dabei aber so flexibel, dass je nach Bedarf (z. B. bei wenigen Fahrtwünschen (z. B. nachts)) nur vertikale auf/ab Bewegungen ausgeführt werden können.

[0008] Die Technologie ermöglicht ausserdem, dass mehrere Kabinen vorhanden sein können, die auf der geschlossenen Fahrbahn unabhängig voneinander verfahrbar sind. Dadurch erhöht sich die Kapazität des Aufzugssystems. Eine erhöhte Kapazität kann beispielsweise in einem Geschäftsgebäude morgens, abends und/oder zur Mittagszeit erwünscht sein, wenn viele Personen von einem Stockwerk auf ein anderes Stockwerk fahren möchten. Die Technologie bietet auch dabei ein hohes Mass an Flexibilität: Ausserhalb dieser Zeiten, wenn relativ wenige Fahrtwünsche bestehen, können Kabinen, die für ein solches Verkehrsaufkommen nicht benötigt werden, vorübergehend aus dem Betrieb genommen ("geparkt") werden.

[0009] In einem Ausführungsbeispiel umfasst das Verfahren ein Empfangen eines Zielrufs durch die zentrale Steuereinheit, wobei der Zielruf den Fahrtwunsch repräsentiert. Ein Zielruf enthält Angaben über ein Einsteigestockwerk und ein Zielstockwerk. Die zentrale Steuer-

einheit erhält somit bereits bevor ein Passagier eine Kabine betritt Angaben über das gewünschte Zielstockwerk. Der Zielruf kann an einem Stockwerkterminal oder einem mobilen elektronischen Gerät (z. B. Mobiltelefon oder Smart Phone) eingegeben werden.

[0010] Das Verfahren umfasst in einem Ausführungsbeispiel ein Ausführen einer Zuteilungsprozedur durch die zentrale Steuereinheit, wodurch der Fahrtwunsch einer von mehreren Kabinen zugeteilt wird, ein Erzeugen des Steuerbefehls für die zugeteilte Kabine durch die zentrale Steuereinheit, und ein Senden des erzeugten Steuerbefehls an die zugeteilte Kabine. Neben einer zentralen Steuereinheit kann eine festgelegte Anzahl von Stockwerkterminals vorhanden sein, und jede Kabine hat eine lokale Steuereinheit. Die zentrale Steuereinheit ist mit den Stockwerkterminals und den lokalen Steuereinheiten kommunikativ verbunden. Die zentrale Steuereinheit kennt dadurch zu jedem Zeitpunkt den Status (z. B. Bewegungsparameter einschl. Positionsdaten als beispielhafte Statusparameter) einer Kabine. Geht beispielsweise ein Zielruf ein, nutzt die zentrale Steuereinheit die Status-Information aller Kabinen, um eine für diesen Zielruf geeignete Kabine auszuwählen. Die so ausgewählte Kabine, bzw. die diesem Zielruf zugeteilte Kabine erhält dann von der zentralen Steuereinheit einen entsprechenden Steuerbefehl.

[0011] In einem Ausführungsbeispiel umfasst das Analysieren der Statusparameter eine Bestimmung eines Bremsweges für die zugeteilte Kabine. Das Analysieren der Statusparameter kann in einem Ausführungsbeispiel auch eine Bestimmung eines Abstands zwischen der zugeteilten Kabine und einer benachbarten Kabine umfassen. Je nach Ausgestaltung des Aufzugssystems kann die zugeteilte Kabine auch Abstandsdaten von einer benachbarten Kabine empfangen. In einem Ausführungsbeispiel umfasst das Analysieren der Statusparameter eine Ermittlung einer Fahrtrichtung der zugeteilten Kabine, und die Bestimmung des Abstands erfolgt bezogen auf die in Fahrtrichtung benachbarte Kabine.

[0012] Diese Analysen der Statusparameter gewährleisten einen sicheren Betrieb des Aufzugssystems, in dem beispielsweise ein sicherer Abstand zwischen den einzelnen Kabinen eingehalten wird. Der Bremsweg ist dabei kürzer als der momentane Abstand zu einer in Fahrtrichtung benachbarten Kabine. Das gesicherte Anhalten einer Kabine ist somit immer gewährleistet.

[0013] In einem Ausführungsbeispiel umfasst das Betreiben der Antriebseinheit der zugeteilten Kabine ein Aktivieren des Motors, wenn der Bremsweg kürzer als der Abstand ist, und ein Deaktivieren des Motors, wenn der Bremsweg länger als der Abstand ist. Ein derartiges Betreiben der Antriebseinheit trägt zusätzlich zum sicheren Betrieb des Aufzugssystems bei, weil beispielsweise bereits vor dem Anfahren einer Kabine geprüft wird, ob ein sicherer Abstand zur in geplanter Fahrtrichtung benachbarten Kabine besteht.

[0014] In einem Ausführungsbeispiel umfasst das Be-

treiben der Antriebseinheit der zugeteilten Kabine ein Lösen einer Bremse, wenn der Motor aktiviert ist, und ein Aktivieren der Bremse, wenn der Motor deaktiviert ist. Damit ist gewährleistet, dass der Motor beispielsweise nicht gegen die Bremse arbeitet, bzw. die Bremse gegen den Motor.

[0015] In einem Ausführungsbeispiel umfasst das Verfahren ausserdem ein Ermitteln der Statusparameter durch die Steuereinheit einer jeden Kabine. Ein Senden von Statusparametern kann in einem Ausführungsbeispiel von jeder Kabine zu mindestens einer anderen Kabine und der zentralen Steuereinheit erfolgen. Damit wird erreicht, dass die zentrale Steuereinheit den Status einer jeden Kabine kennt und einem Fahrtwunsch die dafür am besten geeignete Kabine zuteilen kann. Zusätzlich hat jede Kabine Kenntnis über den Status von Kabinen in ihrer näheren Umgebung (beispielsweise der zwei direkt benachbarten Kabinen). Jede Kabine kann somit unter anderem mit dieser Kenntnis entscheiden, ob eine für sie geplante Aktion, beispielsweise Beschleunigung oder Richtungsumkehr, sicher ausführbar ist.

[0016] In einem Ausführungsbeispiel erfolgt das Senden der Statusparameter mittels einer Funkverbindung. Die kommunikative Verbindung zwischen der zentralen Steuereinheit und den lokalen Steuereinheiten erfolgt in einem Ausführungsbeispiel über ein Funknetz, z. B. einem WLAN. Dies vereinfacht in bekannter Weise die Installation eines für die Kommunikation erforderlichen Kommunikationsnetzes. Die Stockwerkterminals können dabei entweder ebenfalls über das Funknetz oder ein leitungsgebundenes Kommunikationsnetz mit der zentralen Steuereinheit kommunizieren.

[0017] In einem Ausführungsbeispiel umfasst das Ermitteln der Statusparameter ein Lesen eines Informationsgebers, der an der Fahrbahn angeordnet ist. Der Informationsgeber kann beispielsweise ein Band mit einem darauf befindlichen Code (zum Beispiel Barcode, QR Code) oder eine Vielzahl von einzelnen RFID Tags umfassen. Ein Gerät zum Lesen des Informationsgebers ist an der Kabine befestigt und fährt mit der Kabine mit. Jede Kabine ist somit in der Lage, Streckeninformation (beispielsweise Position, max. Geschwindigkeit) selbst zu lesen und zu verarbeiten.

[0018] In einem Ausführungsbeispiel umfasst das Verfahren ausserdem ein Kommunizieren der zugeteilten Kabine auf dem ersten Stockwerk, wobei das Kommunizieren mittels einer Einrichtung für audiovisuelle Information erfolgt. Die Einrichtung kann beispielsweise ein Monitor sein, der anzeigt, wann und in welcher Reihenfolge welche Stockwerke bedient werden. Ist eine Kabine auf einem Stockwerk einsteigebereit, kann der Monitor beispielsweise anzeigen, welches oder welche Stockwerke diese Kabine bedient. Das Risiko, dass ein Passagier verunsichert ist (es ist möglich, dass eine momentan einsteigebereite Kabine nicht die ist, die dem Zielruf dieses Passagiers zugeteilt wurde), wird dadurch reduziert.

[0019] In einem Ausführungsbeispiel umfasst das Ver-

fahren ausserdem ein Kommunizieren von Statusinformation an eine audiovisuelle Einrichtung in der zugeteilten Kabine, um Passagiere in dieser Kabine zu informieren. Ebenso wie die Informationen auf dem Stockwerk, trägt die Information in der Kabine zur Benutzerfreundlichkeit des Aufzugsystems bei.

[0020] Im Folgenden sind verschiedene Aspekte der verbesserten Technologie anhand von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit den Figuren näher erläutert. In den Figuren haben gleiche Elemente gleiche Bezugszeichen. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische perspektivische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Aufzugsystems mit einem Führungssystem für mehrere selbst angetriebene Kabinen in ersten Positionen;
- Fig. 2 eine vergrösserte Illustration eines unteren Bereichs des Aufzugsystems aus Fig. 1, wobei die Kabinen sich in zweiten Positionen befinden;
- Fig. 3 ein schematisch dargestelltes Ausführungsbeispiel eines Teils des Führungssystems aus dem in Fig. 2 gezeigten unteren Bereich des Aufzugsystems;
- Fig. 4 eine detailliertere Illustration des Führungssystems mit einer darin angeordneten Kabine und Antriebseinheit;
- Fig. 5 ein schematisch dargestelltes Ausführungsbeispiel des Führungssystems in perspektivische Ansicht;
- Fig. 6 einen Querschnitt durch das in Fig. 5 gezeigte Ausführungsbeispiel des Führungssystems;
- Fig. 7 eine schematische Illustration einer Draufsicht auf die Antriebseinheit in Wechselwirkung mit dem Führungssystem;
- Fig. 8 eine schematische Illustration einer Antriebseinheit aus Fig. 4 in Wechselwirkung mit dem Führungssystem in perspektivischer Darstellung;
- Fig. 9 ein schematisch dargestelltes Ausführungsbeispiel einer Antriebseinheit in Draufsicht;
- Fig. 10 die Antriebseinheit aus Fig. 9 in perspektivischer Darstellung;
- Fig. 11 eine schematische Illustration eines Ausführungsbeispiels eines Führungsschuhs für ein Ausführungsbeispiel eines zweiten Führungssystems;
- Fig. 12 eine schematische Draufsicht auf den Führungsschuh aus Fig. 11;
- Fig. 13 einen Querschnitt durch das zweite Führungssystem;
- Fig. 14 ein schematisch dargestellter unterer Bereich des zweiten Führungssystems;
- Fig. 15 eine Illustration des Führungsschuhs mit einem daran angeordneten Führungsprofil und einem Zahnradsystem der Antriebseinheit;
- Fig. 16 eine schematische Illustration einer Drauf-

sicht auf die Antriebseinheit in Wechselwirkung mit dem zweiten Führungssystem;

Fig. 17 eine schematische Illustration einer Antriebseinheit in Wechselwirkung mit dem zweiten Führungssystem in perspektivischer Darstellung; und

Fig. 18 eine schematische Illustration des Aufzugsystems mit einer zentralen Steuereinheit und einer Anzahl von Stockwerkterminals.

[0021] Fig. 1 zeigt eine perspektivische und schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Aufzugsystems 1 mit einem Führungssystem 4 für mehrere selbst angetriebene Kabinen 2 in ersten Positionen.

Fig. 2 zeigt eine vergrösserte Illustration eines unteren Bereichs des Aufzugsystems 1 aus Fig. 1 aus einer anderen Perspektive, wobei die Kabinen 2 sich in zweiten Positionen befinden. In beiden Positionen befinden sich die Aufzugskabinen 2 im unteren Bereich des Führungssystems 4; in Fig. 1 befinden sich beide Kabinen 2 auf vertikalen Strecken des Führungssystems 4, und in Fig. 2 befindet sich eine der Kabinen 2 auf einem horizontalen Streckenabschnitt des Führungssystems 4 während sich die andere Kabine 2 auf einer vertikalen Strecke befindet.

[0022] Ein solches Aufzugssystem 1 ist üblicherweise in einem Schacht innerhalb eines mehrstöckigen Gebäudes installiert. Ein solcher Schacht kann unterschiedlich ausgestaltet sein, beispielsweise als Schacht mit vier Wänden, oder als Schacht mit weniger als vier Wänden, beispielsweise als so genannter Panoramaaufzug. Der besseren Übersicht wegen zeigen Fig. 1 und Fig. 2 weder einen Schacht noch Befestigungsstrukturen, Schachttüren oder einzelne Stockwerke. Der Fachmann erkennt jedoch, dass das Führungssystem 4 im Schacht durch verschiedene Befestigungsstrukturen befestigt ist. Teile dieser Befestigungsstrukturen sind beispielhaft in Fig. 4 gezeigt. Der Fachmann erkennt auch, dass üblicherweise auf jedem Stockwerk eine Schachttür den Schacht absperrt, um einen Zugang zu verhindern, wenn sich keine Kabine 2 auf dem Stockwerk befindet. Erst wenn auf einem Stockwerk ein Einsteige- oder Aussteigewunsch besteht und die Kabine 2 am Stockwerk steht, öffnet sich die Schachttür zusammen mit einer Kabinentür. In Fig. 1 und Fig. 2 sind keine Kabinentüren gezeigt, nur Öffnungen 6 in den Kabinen 2. Im Bereich einer Öffnung 6 ist die Kabinentür angeordnet, die die Öffnung 6 schliesst oder öffnet.

[0023] Das Führungssystem 4 besteht aus einem türseitigen (oder vorderen) Teilsystem 4a und einem (vom Stockwerk aus betrachtet) rückseitigen (oder hinteren) Teilsystem 4b. Jedes Teilsystem 4a, 4b hat vertikale Streckenteile 4a1, 4a2, 4b1, 4b2 und im oberen und unteren Bereich horizontale Streckenteile 4a3, 4b3. Die horizontalen Streckenteile 4a3, 4b3 verbinden die vertikalen Streckenteile 4a1, 4a2, 4b1, 4b2 miteinander; durch die Verbindung der Streckenteile entsteht eine geschlossene Schienenbahn für die Kabinen 2.

[0024] Wie in Fig. 1 und Fig. 2 angedeutet, sind die

Teilsysteme 4a, 4b gegeneinander seitlich versetzt. In Fig. 1 fährt die linke Kabine 2 entlang der vertikalen Streckenteile 4a1, 4b1 und die rechte Kabine 2 entlang der vertikalen Streckenteile 4a2, 4b2. Die vertikalen Streckenteile 4a1, 4b1; 4a2, 4b2 sind seitlich jeweils voneinander beabstandet. Dieser Abstand entspricht in einem Ausführungsbeispiel in etwa einer türseitigen Breite der Kabine 2 und erlaubt, dass in diesem Freiraum die Kabine 2 durch die Öffnung 6 auf einem Stockwerk betreten oder verlassen werden kann.

[0025] Jede Kabine 2 ist selbst angetrieben, d.h., an der Kabine 2 ist eine Antriebseinheit 8 vorhanden, die beispielsweise gesteuert durch eine lokale und/oder zentrale Aufzugssteuerung (s. hierzu Beschreibung von Fig. 18) - auf das Führungssystem 4 eine Kraft ausübt, um die Kabine 2 zu verfahren. In einem Ausführungsbeispiel ist die Antriebseinheit 8 auf einem Dach der Kabine 2 angeordnet. In dem in Fig. 1 und Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel sind zwei Antriebseinheiten 8 auf dem Dach der Kabine 2 angeordnet, wobei eine türseitige (vordere) Antriebseinheit 8 Kraft auf das türseitige Teilsystem 4a ausübt, und eine rückseitige (hintere) Antriebseinheit 8 Kraft auf das rückseitige Teilsystem 4b ausübt. Bezogen auf die rechteckige Fläche des Daches der Kabine 2 sind die Antriebseinheiten 8 diagonal angeordnet, in Fig. 1 und Fig. 2 jeweils vorne links und hinten rechts.

[0026] Die beiden Antriebseinheiten 8 werden in einem Ausführungsbeispiel von den ihnen zugeordneten Umrichtern so angesteuert, dass sie synchron zueinander betrieben werden. Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, in dem sich die beiden Umrichter hinsichtlich ihrer jeweiligen Fahrkurven gegenseitig im Betrieb abgleichen.

[0027] Um die genannte Kraft auf das Führungssystem 4 ausüben zu können, besteht ein Formschluss zwischen dem Führungssystem 4 und einer Antriebseinheit 8. Dazu hat das Führungssystem 4 ein Zahnstangensystem, und jede Antriebseinheit 8 hat ein Zahnradsystem 10, das in das Zahnstangensystem eingreift. Die Kombination aus dem Zahnstangensystem und dem Zahnradsystem 10 bildet eine Triebstockverzahnung. Jede Antriebseinheit 8 hat zudem u.a. einen Motor, ein Getriebe und eine Bremse. Details des Zahnstangensystems sind beispielhaft in Verbindung mit Fig. 6 beschrieben, und Details der Antriebseinheit 8 sind beispielhaft in Verbindung mit Fig. 8 - Fig. 10 beschrieben.

[0028] Fig. 3 zeigt ein schematisches Ausführungsbeispiel eines horizontalen Streckenteils 4a3 des Führungssystems 4 aus dem in Fig. 1 gezeigten unteren Bereich des Aufzugssystems 1. Ein horizontales Streckenteil aus dem oberen Bereich des Aufzugssystems ist entsprechend ausgestaltet; dies gilt auch für entsprechende rückseitige Streckenteile. Das gezeigte Streckenteil 4a3 hat ein Führungsteil 12 und ein Führungsteil 14, die aus Stahlblech und als Flachprofile gefertigt sind und in einer (gemeinsamen) Ebene liegen (im installierten Zustand liegen sie in einer vertikalen Ebene). Die Führungsteile

12, 14 sind voneinander beabstandet, so dass ein Freiraum zwischen diesen Teilen 12, 14 besteht. Dieser Freiraum ist im Folgenden als Fahrbahn 20 bezeichnet, weil dort Teile der Antriebseinheit 8 entlang fahren. Diese Fahrbahn 20 erstreckt sich in der Ebene der Führungsteile 12, 14 entlang des türseitigen Teilsystems 4a und ist eine geschlossene Fahrbahn, d.h. eine Fahrbahn ohne Anfang und Ende, die beliebig oft umfahren werden kann ohne beispielsweise eine Übergangsstelle zu passieren oder Führungen verlassen zu müssen; dies ist ähnlich dem Prinzip eines Paternoster-Aufzugs. Eine entsprechende Fahrbahn ist im rückseitigen Teilsystem 4b vorhanden. In Fig. 3 ist das Führungsteil 14 an einer Tragstruktur 24 befestigt. Das Führungsteil 12 ist ebenfalls an einer Tragstruktur befestigt, die jedoch in Fig. 3 nicht gezeigt ist.

[0029] In dem in Fig. 3 gezeigten Ausführungsbeispiel ist eine Leiterbahn 18 gezeigt, die von Befestigungselementen 16 in einer Ebene parallel zur Ebene der Führungsteile 12, 14 gehalten ist. Die Befestigungselemente 16 sind beispielsweise aus elektrisch isolierendem Material gefertigt (z. B. Kunststoff), um die Leiterbahn 18 elektrisch von leitenden Teilen des Führungssystems 4 zu isolieren. Die Leiterbahn 18 verläuft als geschlossene Bahn parallel zur Fahrbahn 20. Im Betrieb kontaktiert die Antriebseinheit 8 die Leiterbahn 18 und wird über die Leiterbahn 18, beispielsweise des Teilsystems 4a, mit elektrischer Energie versorgt. Der Stromkreis wird durch die Antriebseinheit 8 und die Leiterbahn 18 des Teilsystems 4b geschlossen. Der Abstand der genannten Ebenen ist abhängig von der Grösse der Antriebseinheit 8 und so gewählt, dass ein Kontaktelement der Antriebseinheit 8 im Betrieb ständig Kontakt mit der Leiterbahn 18 hat. In einer Ausgestaltung ist die Leiterbahn 18 ein Flachprofil. In einem anderen Ausführungsbeispiel ist die Leiterbahn 18 ein Nutprofil mit einer Längsnut, in der ein Schleifkontakt eingesetzt werden kann. In einem anderen Ausführungsbeispiel kann die Übertragung der elektrischen Energie auch berührungslos durch Induktion erfolgen.

[0030] Das Führungsteil 14 hat im gezeigten Ausführungsbeispiel eine Vielzahl von beabstandeten und nebeneinander angeordneten Aussparungen 22. Die Aussparungen 22 befinden sich in Randbereichen des Führungsteils 14. In einer Ausgestaltung sind diese Aussparungen 22 Löcher und nehmen Bolzen auf, die Teil des Zahnstangensystems sind und in die das Zahnradsystem 10 der Antriebseinheit 8 eingreift. Ein Führungsteil 14 mit solchen Bolzen ist in Verbindung mit Fig. 6 beschrieben.

[0031] Fig. 4 zeigt eine Illustration des Führungssystems 4 mit einer darin angeordneten Kabine 2 und zwei Antriebseinheiten 8 auf dem Dach der Kabine 2. Vom Führungssystem 4 sind dabei Teile der vertikalen Streckenteile 4a1, 4b1; 4a2, 4b2 gezeigt. Die gezeigte Kabine 2 könnte sich beispielsweise auf einem nicht dargestellten Stockwerk befinden, wobei die Öffnung 6 zum Stockwerk hin zeigt. Zudem zeigt Fig. 4 Befestigungsstruktu-

ren, mit denen das Führungssystem 4 im Schacht befestigt ist. Dazu gehören Befestigungsschienen 17, von denen Fig. 4 jeweils eine je vertikalem Streckenteil 4a1, 4a2, 4b1, 4b2 zeigt. Je Streckenteil 4a1, 4a2, 4b1, 4b2 sind - abhängig von der Höhe des Gebäudes - mehrere Befestigungsschienen 17 miteinander verbunden, beispielsweise durch Befestigungselemente 26, und bilden in Verbindung mit horizontalen Streckenteilen die Fahrbahn 20. Die Befestigungselemente 16 und die Leiterbahnen 18 sind ebenfalls an den Befestigungsschienen 17 befestigt.

[0032] Fig. 4 veranschaulicht, dass die Kabine 2 von den vertikalen Streckenteilen 4a1, 4b1 geführt ist und jedes Zahnradsystem 10 einer Antriebseinheit 8 in das am jeweiligen Streckenteil 4a1, 4b1 vorhandene Zahnstangensystem eingreift. An den in Fig. 4 gezeigten vertikalen Streckenteilen 4a2, 4b2 kann eine weitere Kabine 2 entlang fahren. Dabei greifen die Antriebseinheiten 8 dieser (weiteren) Kabine 2 in die Zahnstangensysteme der Streckenteile 4a2, 4b2 ein.

[0033] Fig. 5 zeigt ein schematisches Ausführungsbeispiel des Führungssystems 4 in perspektivischer Darstellung. Die im Folgenden genannten Grössenangaben und Abstandsangaben sind beispielhaft; ein Fachmann erkennt, dass diese Angaben je nach Auslegung des Aufzugsystems 1 (beispielsweise bezüglich Kabinenlast) variieren können. Gezeigt ist ein Teil der Befestigungsschiene 17, die ein U-förmiges Querschnittsprofil mit einem Wandteil 17a und zwei Seitenteilen 17b, 17c hat. Am Wandteil 17a ist die Leiterbahn 18 befestigt, beispielsweise u. a. mittels der in Fig. 3 gezeigten Befestigungselemente 16. Jedes Seitenteil 17b, 17c hat an seinem freien Ende einen Flansch, an dem eines der Führungsteile 12, 14 befestigt ist. Am Seitenteil 17b ist das Führungsteil 14 befestigt und am Seitenteil 17c das Führungsteil 12. Die Führungsteile 12, 14 sind dabei so befestigt, dass sie seitlich in einen Raum 19 (s. Fig. 6), der durch die Seitenteile 17b, 17c und das Wandteil 17a gebildet wird, ragen und diesen begrenzen. Am Führungsteil 12 ist ein Führungswinkel 32 befestigt, der sich entlang des Führungsteils 12 erstreckt. Im gezeigten Ausführungsbeispiel schliessen die Schenkel des Führungswinkels 32 einen Winkel von ca. 45° ein. Je nach Ausgestaltung können die Schenkel auch einen anderen Winkel einschliessen. Im Betrieb greift ein Schenkel des Führungswinkels 32 in eine Führungsnut 33 (s. Fig. 4 und Fig. 7) an der Kabine 2 ein, um die Kabine 2 während der Fahrt zu stabilisieren.

[0034] Am Führungsteil 14 ist das Zahnstangensystem, das die Bolzen 28, 30 umfasst, angeordnet. Im gezeigten Ausführungsbeispiel des Zahnstangensystems ist eine Vielzahl von durch Zwischenräume beabstandeten Bolzen 30 in einer Reihe angeordnet, wobei Enden der Bolzen 30 in den Aussparungen 22 (Fig. 3) des Führungsteils 14 befestigt sind bzw. stecken und vom Wandteil 17a weg zeigen. Die Bolzen 28 sind ebenfalls in derselben Reihe angeordnet und durch dieselben Zwischenräume beabstandet, wobei deren Enden ebenfalls

in den Aussparungen 22 des Führungsteils 14 befestigt sind bzw. stecken, aber zum Wandteil 17a hin zeigen. Bezogen auf den Raum 19 (und bezogen auf deren Funktion, nämlich die Wechselwirkung mit dem Zahnradsystem 10) zeigen die Bolzen 28 in den Raum 19 hinein, bzw. befinden sich grösstenteils im Raum 19, und die Bolzen 30 sind grösstenteils ausserhalb des Raums 19. In einem Ausführungsbeispiel sind die Bolzen 28, 30 in die Aussparungen 22 geschraubt.

[0035] In Fig. 5 ist sichtbar, dass die Reihe der Bolzen 30 versetzt zur Reihe der Bolzen 28 angeordnet ist. D.h., betrachtet man die Aussparungen 22 in Fig. 3, wechseln sich die Bolzen 28, 30 entlang der Reihe der Aussparungen 22 ab. Die Abstände zwischen den einzelnen Bolzen 28, 30 betragen in einem Ausführungsbeispiel ca. 30 mm bis ca. 50 mm, beispielsweise ca. 40 mm. Beispielsweise beträgt dann der Abstand von einem Bolzen 28 zu einem Bolzen 28 ca. 60 mm bis ca. 100 mm, beispielsweise ca. 80 mm; dies entspricht dem Bolzenabstand für das Zahnrad 10b.

[0036] In einem anderen Ausführungsbeispiel sind die Bolzen 28, 30 in den Aussparungen 22 nicht abwechselnd angeordnet. Bei dieser Variante wird nur jede zweite Aussparung 22 verwendet. In diesen Aussparungen 22 werden dann "beidseitige" Bolzen verbaut, beispielsweise werden zwei Bolzen 28, 30 durch die Aussparung 22 mit einer Madenschraube verbunden. Die Zahnräder 10a, 10b werden bei dieser Anordnung nicht versetzt montiert.

[0037] Fig. 6 zeigt einen Querschnitt durch das in Fig. 5 gezeigte Ausführungsbeispiel. Die Führungsteile 12, 14 sind voneinander beabstandet in einer Ebene angeordnet, die im Wesentlichen parallel zu einer Ebene des Wandteils 17a ist. Zwischen einer Führungskante 12a des Führungsteils 12 und einer Führungskante 14a des Führungsteils 14 besteht ein Abstand D, der entlang der Fahrbahn 20 im Wesentlichen konstant ist. In einem Ausführungsbeispiel beträgt der Abstand D ca. 200 mm bis 350 mm, beispielsweise ca. 250 mm.

[0038] Die Bolzen 28, 30 stehen rechtwinklig auf dem Führungsteil 14. Im gezeigten Ausführungsbeispiel erstrecken sich die Bolzen 28, 30 durch die Aussparungen 22. Die Bolzen 28, 30 sind in einem Ausführungsbeispiel aus Chromstahl hergestellt, haben einen Durchmesser von ca. 20 mm bis ca. 40 mm, beispielsweise ca. 30 mm, und eine Länge von ca. 50 mm bis ca. 120 mm, beispielsweise 80 mm. In einem Ausführungsbeispiel sind die Bolzen 28, 30 in den Aussparungen 22 verschraubt. In einem anderen Ausführungsbeispiel können die Bolzen 28, 30 in Aussparungen 22 beispielsweise durch Schweissen, Löten oder Kleben befestigt sein.

[0039] In der in Fig. 6 gezeigten Darstellung ist am Führungswinkel 32 ein Informationsgeber 31 sichtbar. Der Informationsgeber 31 enthält in einem Ausführungsbeispiel einen RFID Tag, der festgelegte Information speichert, die von einem in Fig. 7 gezeigten Lesegerät 37, beispielsweise einem RFID Lesegerät, gelesen werden kann. In diesem Ausführungsbeispiel ist eine Vielzahl

von solchen RFID Tags entlang dem Führungswinkel 32 angeordnet. Der Abstand zwischen den einzelnen RFID Tags kann flexibel gewählt werden, je nach gewünschter Genauigkeit. In einem Ausführungsbeispiel beträgt der Abstand ca. 25 cm bis ca. 40 cm, beispielsweise 32cm).

[0040] Alternativ zu solchen RFID Tags kann der Informationsgeber 31 auch als Band oder Streifen mit einem darauf befindlichen Code ausgestaltet sein, der durch ein entsprechendes Lesegerät lesbar ist. Der Code kann entlang des Bandes oder Streifens kontinuierlich vorhanden sein. Es ist aber auch möglich, dass der Code eine Vielzahl von entlang des Bandes oder Streifens vorhandenen diskreten Codes hat, beispielsweise Barcodes oder QR Code.

[0041] Je nach Ausgestaltung des Informationsgebers 31 enthält der Informationsgeber 31 beispielsweise Positionsinformation, Geschwindigkeitsinformation (zum Beispiel maximale Geschwindigkeit an einer bestimmten Stelle) und Streckeninformation (zum Beispiel "gerade Fahrt" oder "Kurvenfahrt"). Weitere Details bezüglich der Implementierung und Verwendung des Informationsgebers 31 sind in Verbindung mit Fig. 18 beschrieben.

[0042] Fig. 7 ist eine schematische Illustration einer Draufsicht auf das Antriebssystem 8 in Wechselwirkung mit dem Führungssystem 4. Vom Antriebssystem 8 ist im Wesentlichen das Zahnradsystem 10 gezeigt, das auf die Bolzen 28, 30 einwirkt und von den Führungsteilen 12, 14 geführt ist. Weitere Komponenten des Antriebssystems 8 (z. B. Motor, Bremse, Steuerelektronik) sind in Fig. 7 nicht dargestellt. Vom Antriebssystem 8 ist ausserdem ein Kontaktelement 36 gezeigt, das auf der Seite des Zahnradsystems 10 in Kontakt mit der Leiterbahn 18 ist. Das Kontaktelement 36 ist in einem Ausführungsbeispiel federnd gelagert und drückt gegen die Leiterbahn 18, um eventuelle Unebenheiten der Leiterbahn 18 auszugleichen und somit ständig in Kontakt mit der Leiterbahn 18 zu bleiben. In einem anderen Ausführungsbeispiel kann die Übertragung der elektrischen Energie auf eine andere Art und Weise erfolgen, beispielsweise mittels Induktion. Es ist aber auch möglich, die Übertragung der elektrischen Energie nur auf den vertikalen Teilen des Führungssystems 4 zu ermöglichen, nicht aber auf den horizontalen Teilen. Während einer horizontalen Fahrt kann die Energieversorgung beispielsweise durch einen in Fig. 10 gezeigten Energiespeicher 61 erfolgen.

[0043] Das Zahnradsystem 10 besteht im gezeigten Ausführungsbeispiel aus einem Paar von Zahnradscheiben 10a, 10b und einer Führungsscheibe 34, die zwischen den Zahnradscheiben 10a, 10b angeordnet ist. Die Zahnradscheiben 10a, 10b und die Führungsscheibe 34 sind auf einer gemeinsamen Achse 35 angeordnet. Von der Antriebseinheit 8 aus betrachtet ist die Zahnradscheibe 10a eine innere Zahnradscheibe, und die Zahnradscheibe 10b eine äussere Zahnradscheibe. Jede Zahnradscheibe 10a, 10b hat eine festgelegte Anzahl von Zähnen, die durch Zwischenräume voneinander beabstandet sind, und einen Durchmesser von ca. 300 mm bis ca. 500 mm, beispielsweise ca. 400 mm.

[0044] Die Dimensionierung eines Zahnrades und die dabei anzuwendenden Parameter sind dem Fachmann bekannt. Die Parameter umfassen beispielsweise Zahnteilung (Abstand zweier benachbarter Zähne), Zähnezahl, Modul als Mass für die Grösse der Zähne (Quotient aus Zahnradteilung und π), Wälzkreis (Teilkreis), Teilkreisdurchmesser und Aussendurchmesser.

[0045] Die Zahnradscheiben 10a, 10b sind im gezeigten Ausführungsbeispiel gegeneinander um einen halben Zahnabstand verdreht auf der Achse 35 angeordnet, wie in Fig. 8 und Fig. 10 ersichtlich. Wie oben ausgeführt können die Zahnradscheiben 10a, 10b auch ohne eine solche Versetzung angeordnet sein. Die Zahnradscheiben 10a, 10b sind in einem Ausführungsbeispiel aus hoch belastbarem Kunststoff (beispielsweise Polyamid, vorzugsweise aus Polyamid 6 (PA 6)) hergestellt. Dadurch wird unter anderem vermieden, dass Metall auf Metall reibt, wodurch Abrieb und Geräusche verursacht werden.

[0046] In einem Ausführungsbeispiel sind die Zahnradscheiben 10a, 10b vollständig aus hochbelastbarem Kunststoff (PA6) gefertigt. Auf einer Seitenfläche dieser Zahnräder 10a, 10b kann eine verzahnte Scheibe 9 aus hochfestem Material, beispielsweise Stahl, befestigt sein, beispielsweise durch Verschraubung. Diese Scheiben 9 haben eine hohe Festigkeit und dienen dazu, die Kabine 2 aufzufangen falls - trotz Dimensionierung mit einem Sicherheitsfaktor - beispielsweise ein Kunststoffzahn ausbrechen sollte. In einem solchen Fall greifen die Zähne einer Scheibe 9 in das Zahnstangensystem ein.

[0047] Die Führungsscheibe 34 ist kreisförmig (siehe Fig. 10) und hat einen Durchmesser von beispielsweise ca. 200 mm bis ca. 400 mm, beispielsweise ca. 280 mm. Je nach Anwendung kann die Führungsscheibe 34 auch einen anderen Durchmesser haben. Die Führungsscheibe 34 hat entlang ihres Umfangs eine Führungsnut 34a. In Fig. 7 ist dargestellt, dass die Führungskanten 12a, 14a in die Führungsnut 34a eingreifen. Die Führungsnut 34a hat beispielsweise eine Tiefe von ca. 10 mm bis ca. 50 mm, beispielsweise ca. 25 mm. Je nach Anwendung kann diese Tiefe die Führungsnut 34a auch eine andere Tiefe haben.

[0048] In der in Fig. 7 gezeigten Darstellung sind ausserdem der Informationsgeber 31 und das Lesegerät 37 sichtbar. Das Lesegerät 37 ist an der Kabine 2 befestigt und fährt mit dieser mit. Das Lesegerät 37 ist dabei so an der Kabine 2 befestigt, dass es bei der Fahrt Information vom Informationsgeber 31 lesen kann. Das Lesegerät 37 kann beispielsweise im Bereich des Kabinendachs oder an der Antriebseinheit 8 befestigt sein. Die vom Lesegerät 37 gelesene Information steht dann zur Steuerung der Kabine 2 zur Verfügung.

[0049] In einem Ausführungsbeispiel ist das Lesegerät 37 ein RFID Lesegerät mit einer Antenne, das auf RFID Tags gespeicherte Information ausliest. RFID Tags sind kommerziell erhältlich, beispielsweise von der Firma microsystems GmbH, Deutschland. Derartige RFID Tags können mit gewünschter Information beschrieben wer-

den und haben eine Klebeseite, die es ermöglicht, die Tags an gewünschten Stellen entlang des Führungswinkels 32 zu befestigen. Die RFID Technologie, einschliesslich dem Speichern von Information auf RFID Tags und deren Ausgestaltung und dem Lesen der gespeicherte Information, ist allgemein bekannt; eine eingehende Beschreibung dieser Technologie ist deshalb an dieser Stelle nicht erforderlich.

[0050] Wie in Verbindung mit Fig. 6 erwähnt, kann der Informationsgeber 31 auch eine Vielzahl von diskreten optischen Codes (beispielsweise Barcodes oder QR Codes) aufweisen. Jeder dieser optischen Codes codiert beispielsweise eine Identifikationsnummer, die in einer Datenbank mit Informationen (beispielsweise Position des Codes oder Geschwindigkeit an der Position des Codes) verknüpft ist. Dem entsprechend ist das Lesegerät 37 ein Barcode- oder QR Code Lesegerät. Die Technologie betreffend derartiger optischer Codes, einschliesslich dem Erzeugen der Codes, dem Lesen der Codes und dem Verknüpfen eines gelesenen Codes mit gespeicherte Information, ist allgemein bekannt; eine eingehende Beschreibung dieser Technologie ist deshalb an dieser Stelle nicht erforderlich.

[0051] In einem Ausführungsbeispiel ist das aus dem Lesegerät 37 und dem Informationsgeber 31 gebildete System ein redundantes System. Das heisst, das Lesegerät 37 und der Informationsgeber 31 sind aus Sicherheitsgründen mehrfach vorhanden, beispielsweise zweifach. In diesem Ausführungsbeispiel sind somit zwei Lesegeräte 37 und zwei Informationsgeber 31 vorhanden; jedes Lesegerät 37 liest den ihr zugeordneten Informationsgeber 31. Umfasst der Informationsgeber 31 eine Vielzahl von RFID Tags, sind jeder Position zwei RFID Tags zugeordnet. Ist der Informationsgeber 31 als Band ausgestaltet, sind zwei Bänder vorhanden, die beispielsweise parallel zu einander angeordnet sind und von zwei Lesegeräten gelesen werden.

[0052] Wird bei der Verwendung von RFID Tags der Abstand der RFID Tags so gewählt, dass immer nur ein RFID Tag im Lesebereich der Antenne ist, so ergeben sich Lücken zwischen den einzelnen RFID Tags, in welchen beispielsweise keine Positionserkennung möglich ist. Um trotzdem eine Positionsinformation zu erhalten, können in einem Ausführungsbeispiel die zwei Lesegeräte 37 um den halben RFID Tag-Abstand versetzt angeordnet werden. Dadurch ist sichergestellt, dass immer mindestens eines der beiden Lesegeräte 37 einen RFID Tag im Lesebereich hat. Es kann auch vorgesehen sein, zwei Reihen von RFID Tags anzubringen, beispielsweise am Führungswinkel 32, eine Reihe hinten, die andere vorne. Die entsprechenden Lesegeräte 37 befinden sich demnach einmal vorne und einmal hinten an der Kabine 2. Der Fachmann erkennt jedoch, dass die Lesegeräte 37 und die Informationsgeber 31 (RFID Tags) auch anders angeordnet sein können.

[0053] Fig. 8 zeigt eine schematische Illustration des (hinteren) Antriebssystems 8 aus Fig. 4, das in das Zahnstangensystem des Streckenteils 4b 1 eingreift. Sichtbar

ist beispielsweise, wie die Zähne der Zahnradscheibe 10a in die Zwischenräume zwischen den Bolzen 30 eingreifen. Die Zähne der Zahnradscheibe 10b greifen in analoger Weise in die Zwischenräume zwischen den Bolzen 28 ein. Die Führungskanten 12a, 14a greifen dabei in die Führungsnut 34a ein. In Fig. 8 ist auch sichtbar, dass die Zahnradscheiben 10a, 10b gegeneinander verdreht sind, d.h. die Zähne einer Zahnradscheibe 10a, 10b stehen den (Zahn)Zwischenräumen der anderen Zahnradscheibe 10a, 10b gegenüber. In einem Ausführungsbeispiel beträgt die Verdrehung ca. 14°.

[0054] Im Betrieb rotieren die Zahnradscheiben 10a, 10b um die Achse 35, deren Zähne greifen dabei abwechselnd in die Zwischenräume ein und üben Kräfte auf die Bolzen 28, 30 aus. Je nach Rotationsrichtung bewegt sich die Kabine 2 auf den vertikalen Streckenteilen auf oder ab und auf den horizontalen Streckenteilen, bezogen auf Fig. 1, nach links oder rechts. Durch die Verdrehung der Zahnradscheiben 10a, 10b wird ein ruhiger Lauf der Zahnradscheiben 10, 10 entlang der Bolzen 28, 30 erzielt. Durch den Einsatz mehrerer Zähne sind die einzelnen Zähne weniger stark belastet und die Geräuschentwicklung ist dadurch kleiner.

[0055] Fig. 9 und Fig. 10 zeigen ein Ausführungsbeispiel der Antriebseinheit 8, wobei Fig. 9 eine Seitenansicht zeigt und Fig. 10 eine perspektivische Darstellung. In diesem Ausführungsbeispiel hat die Antriebseinheit 8 einen Tragrahmen 78 und Dämpfungselemente 76, die am Tragrahmen 78 befestigt sind. Im montierten Zustand befinden sich die Dämpfungselemente 76 zwischen der Kabine 2 und dem Tragrahmen 78 der Antriebseinheit 8. Die Dämpfungselemente 76 dämpfen die Weiterleitung von Vibrationen von der Antriebseinheit 8 zur Kabine 2, so dass Passagiere beispielsweise weniger Geräuschen ausgesetzt sind. Die Dämpfungselemente 76 können passive Elemente sein, beispielsweise aus elastischem Material, z.B. Gummi, oder metallischen Federelementen hergestellt. Ausserdem können sie als aktive Elemente in Verbindung mit einer Regelelektronik ausgestaltet sein, z. B. basierend auf einem oder mehreren Piezoelementen. Die Dimensionierung der Dämpfungselemente 76, beispielsweise bezüglich der gewünschten Dämpfung und des erwarteten Frequenzbereichs, entspricht dem fachmännischen Handeln.

[0056] Der Tragrahmen 78 trägt die Antriebseinheit 8; einige Komponenten der Antriebseinheit 8 sind daher am Tragrahmen 78 befestigt. In der gezeigten Ausgestaltung hat der Tragrahmen 78 einen L-förmigen Querschnitt mit einem langen Schenkel und einem kurzen Schenkel. Am langen Schenkel (in Fig. 9 ist er horizontal) sind beispielsweise Lager 68, 74 befestigt, die im Wesentlichen rechtwinklig vom langen Schenkel abstehen. Das Lager 74 ist in einer Ausgestaltung ein Festlager (74), das alle Translationsbewegungen eines gelagerten Körpers unterbindet, und das in einem Festlagersupport 74a angeordnet ist. Das Lager 68 ist ein Loslager (68), das eine radiale Translationsbewegung unterbindet, die anderen aber zulässt. Das Loslager 68 ist in einem Loslagersupport 68a

angeordnet. Die Achse 35 ist in den Lagern 68, 74 gelagert.

[0057] Am kurzen Schenkel des Tragrahmens 78 ist ein Getriebe 64 befestigt, beispielsweise mittels einer oder mehreren Schraubverbindungen. An einer den Schraubverbindungen abgewandten Seite des Getriebes 64 ist das Getriebe 64 mit einer Einheit aus einem Elektromotor 60 und einem Encoder 62 verbunden. Eine solche Einheit und das Getriebe 64 sind beispielsweise von der Firma Maxon (Schweiz) erhältlich.

[0058] Auf der Seite der Schraubverbindungen ist eine Abtriebswelle des Getriebes 64 mit einer Kupplung 66 verbunden, die mit der im Loslager 68 gelagerten Achse 35 verbunden ist. In einem Ausführungsbeispiel ist die Kupplung 66 eine Metallbalgkupplung (auch Wellrohrkupplung genannt). Ein derartiges Verbindungselement (Kupplung) ermöglicht die drehstarre, jedoch etwas achs- und winkelversetzte Verbindung zweier Wellen (beispielsweise Getriebewelle und Achse 35).

[0059] An der Achse 35 ist ein Schleifkontakt 70 vorhanden, der mit der Achse 35 rotiert und der mit dem Kontaktelement 36 elektrisch leitend verbunden ist. An diesem Schleifkontakt 70 kann die elektrische Energie abgegriffen und der Steuereinheit (s. Steuereinheit 90 in Fig. 18) der Kabine 2 zugeführt werden. Der Motor 60 ist an diese Steuereinheit angeschlossen und wird durch diese angesteuert.

[0060] Zwischen dem Loslager 68 und im Festlager 74 ist eine Bremse 72 vorhanden, die auf die Achse 35 wirkt. Die Bremse 72 ist somit nah am Zahnradsystem 10 angeordnet. Sollte es unerwartet zu einem Bruch der Achse 35 kommen, beispielsweise zwischen dem Lager 68 und dem Motor 90, kann die Bremse 72 trotzdem noch auf die Achse 35 einwirken und die Kabine 2 sicher bremsen. Dies trägt zur Betriebssicherheit des Aufzugssystems 1 bei. In einem Ausführungsbeispiel ist die Bremse 72 eine elektromechanische Federkraftbremse. Eine Federkraftbremse hat beispielsweise eine Bremsscheibe mit zwei Reibflächen. Im stromlosen Zustand wird durch mehrere Druckfedern ein Bremsmoment durch Reibschluss erzeugt. Das Lösen der Bremse erfolgt elektromagnetisch. Zum Lüften der Bremse wird die Spule eines Magnetteils mit Gleichspannung erregt. Die entstehende Magnetkraft zieht eine Ankerscheibe gegen die Federkraft an das Magnetteil. Die Bremsscheibe, die mit der Achse 35 gekoppelt ist, ist damit von der Federkraft entlastet und kann sich frei drehen.

[0061] Die Bremse 72 dient als Sicherheitsbremse, um eine unkontrollierte Abwärtsbewegung der Kabine 2 zu verhindern. Die Bremse 72 übt dazu eine direkte Kraftwirkung auf das Zahnradsystem 10 aus. Angesteuert wird die Bremse 72 von einer Sicherheitseinheit, die beispielsweise eine Übergeschwindigkeit detektiert und eine Bremsung auslöst. Vorzugsweise ist die Sicherheitsbremse "fail-safe" ausgelegt, d.h. die Bremse 72 ist aktiv solange sie nicht ausdrücklich deaktiviert ist. Die Sicherheitseinheit deaktiviert die Bremse 72 elektronisch. Die Verfügbarkeit der Bremse 72 ist zudem durch Redundanz

erhöht, da pro Kabine 2 zwei Bremsen 72 vorhanden sind.

[0062] In einem Ausführungsbeispiel kann eine separate Fangvorrichtung an der Kabine 2 vorhanden sein. Fangvorrichtungen sind beispielsweise von Traktionsaufzügen bekannt und können elektronisch oder mechanisch ausgelöst werden. Eine Übergeschwindigkeit kann beispielsweise elektronisch mittels eines Sensors oder mechanisch mittels eines Fliehkraftreglers ausgelöst werden. Die Fangvorrichtung ist dabei so angeordnet, dass sie auf das Führungssystem 4 wirkt.

[0063] Fig. 10 zeigt ausserdem einen elektrischen Energiespeicher 61, der an der Kabine 2 angeordnet ist, beispielsweise auf dem Kabinendach, und an elektrische Einrichtungen der Kabine 2, einschliesslich Kabinenbeleuchtung, Alarm- und Notrufeinrichtungen und der Antriebseinheit 8 gekoppelt ist. Der Energiespeicher 61 enthält beispielsweise eine oder mehrere Batterien, Akkumulatoren, Superkondensatoren oder eine Kombination solcher Energiespeicher. Der Energiespeicher 61 ist in einem Ausführungsbeispiel wieder aufladbar, beispielsweise über die Leiterbahn 18 durch die Energieversorgung des Aufzugssystems 1 oder, wenn der Motor 60 auch als Generator betrieben werden kann, durch den Motor 60 beispielsweise während des Bremsens oder einer Abwärtsfahrt. Im zuletzt genannten Fall kann evtl. überschüssige Energie über die Leiterbahn 18 in die Energieversorgung gespeist werden.

[0064] Der lokal an der Kabine 2 im Zwischenkreis vorhandene Energiespeicher 61 dient dazu, bei einem evtl. Ausfall der Energieversorgung festgelegte Funktionen der Kabine 2 mit der gespeicherten Energie zumindest für eine festgelegte Zeitdauer aufrecht zu erhalten. Dadurch kann die Kabine 2 beispielsweise das nächstgelegene Stockwerk anfahren, evtl. mit einer reduzierten Geschwindigkeit, auf dem dann die Passagiere aussteigen können. Während der Anfahrt zu diesem Stockwerk bleibt die Kabine 2 zur Sicherheit der Passagiere beleuchtet, wenn auch evtl. nur mit einer Notbeleuchtung. Der Energiespeicher 61 liefert ausserdem Energie für die Notrufeinrichtung und die elektromechanische Bremse 72. Dadurch ist auch bei einem Stromausfall gewährleistet, dass die Kabine 2 unter allen Umständen kontrolliert verfahrbar ist und sicher zum Stehen kommt.

[0065] In Fig. 11 - Fig. 15 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Führungssystems 4 gezeigt. Fig. 11 ist eine schematische Illustration eines Ausführungsbeispiels eines Führungsschuhs 40 für dieses Führungssystem, und Fig. 12 zeigt eine Draufsicht des Führungsschuhs 40. Der Führungsschuh 40 hat eine rechteckförmige Frontplatte 42 mit einer Frontseite und eine Rückseite, wobei die Rückseite zur Antriebseinheit 8 zeigt und die Vorderseite zum Zahnradsystem 10. Ein Seitenteil 44 des Führungsschuhs 40 zeigt von der Rückseite der Frontplatte 42 aus ebenfalls in Richtung der Antriebseinheit 8. Das Seitenteil 44 hat eine Führungsnut 46.

[0066] Auf der Vorderseite hat der Führungsschuh 40 Teile 50, 52, die innerhalb eines beispielsweise gedach-

ten Rechtecks (oder Quadrats) innerhalb der rechteckförmigen Frontplatte 42 angeordnet sind. Die (vier) Teile 50 sind dabei im Bereich der Ecken des gedachten Rechtecks angeordnet und die (vier) Teile 52 im Bereich der Seitenlinien dieses Rechtecks, jeweils zwischen den Teilen 50. Die Teile 50 haben eine quaderförmige Struktur und die Teile 52 eine ringsegmentförmige Struktur. Durch diese Anordnung der Teile 50, 52 ergeben sich in einer Ebene parallel zur Ebene der Vorderseite Fahrwege 51, 53; zwei Fahrwege 51 erstrecken sich senkrecht zur Führungsnut 46, und zwei Fahrwege 53 erstrecken sich parallel zur Führungsnut 46. In Fig. 12 erstrecken sich die Führungsnut 46 und die Fahrwege 53 senkrecht zur Zeichenebene. Im Betrieb befindet sich ein in Fig. 13 gezeigtes Führungsprofil 56 in einem dieser Fahrwege 51, 53, während sich der Führungsschuh 40 unter anderem geführt von den Teilen 50, 52 entlang dem Führungsprofil 56 bewegt, wie auch in Fig. 15 gezeigt.

[0067] Der Führungsschuh 40 hat ausserdem eine Öffnung 48 zur Aufnahme der Achse 35 der Antriebseinheit 8. Im verbauten Zustand ist der Führungsschuh 40 am Festlagersupport 74a befestigt, wie in Fig. 16 gezeigt. Der Führungsschuh 40 besteht aus hochfestem Material, beispielsweise Kunststoff, insbesondere PA 6. In einem Ausführungsbeispiel ist der Führungsschuh 40 aus einem Kunststoffteil entsprechender Grösse hergestellt, das durch ein spanabhebendes Verfahren, z. B. Fräsen, bearbeitet wurde.

[0068] Fig. 13 zeigt einen Querschnitt eines schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels des zweiten Führungssystems 4. Ähnlich wie in Fig. 5, zeigt Fig. 13 einen Querschnitt durch das zweite Führungssystem 4, dessen Grundstruktur gleich der des in Fig. 5 gezeigten Ausführungsbeispiels ist. An dieser Stelle wird nur auf die Unterschiede zwischen diesen Ausführungsbeispielen eingegangen. Anstelle eines V-förmigen Führungswinkels 32 hat das in Fig. 13 gezeigte Ausführungsbeispiel einen U-förmigen Führungswinkel 54, der im Betrieb in die Führungsnut 46 des Führungsschuhs 40 eingreift. Der Führungswinkel 54 ist ebenfalls am Führungsteil 12 befestigt. Das bereits erwähnte Führungsprofil 56 erstreckt sich in Fig. 13 über die Enden der Bolzen 30 und ist an den Bolzen 30 befestigt. In einem Ausführungsbeispiel ist das Führungsprofil 56 mit den Bolzen 30 verschraubt. Alternativ kann das Führungsprofil 56 mit den Bolzen 30 verschweisst oder verlötet sein.

[0069] Fig. 14 zeigt ein schematisch dargestelltes Ausführungsbeispiel eines Teils eines unteren Bereichs des zweiten Führungssystems 4. Ähnlich wie Fig. 3 zeigt Fig. 14 ein schematisches Ausführungsbeispiel eines horizontalen Streckenteils 4a3 des zweiten Führungssystems. Die grundlegende Struktur entspricht der des in Fig. 3 gezeigten Ausführungsbeispiels. An dieser Stelle wird deshalb erneut nur auf die Unterschiede eingegangen. Ein horizontales Streckenteil aus dem oberen Bereich des Aufzugssystems ist entsprechend ausgestaltet; dies gilt auch für entsprechende rückseitige Streckenteile.

[0070] Im in Fig. 14 gezeigten Ausführungsbeispiel umfasst das Führungssystem 4 den Führungswinkel 54, ein vertikales Führungsprofil 56 und ein horizontales Führungsprofil 56. Im Bereich eines Übergangs von der Vertikalen in die Horizontale, d.h., in einer Ecke des Führungsteils 14 sind die Führungsprofile 56 voneinander beabstandet. Dadurch wird die Richtungsänderung (Kurvenfahrt) ermöglicht, weil ein oder mehrere Teile 50 zeitweise während der Kurvenfahrt aus dem Führungssystem ausfahren können. Das Teil 52 stützt sich während der Kurvenfahrt am Führungsteil 56 ab. Die Führungsschiene 54 erstreckt sich über das Führungsteil 12 hinaus, wodurch die Führung der Kabine 2 (nicht der Antriebseinheit 8) mit Hilfe des Führungsteils 12 ermöglicht wird.

[0071] Fig. 15 zeigt in perspektivischer Darstellung eine Illustration des Führungsschuhs 40 mit einem daran angeordneten Führungsprofil 56 und einem Zahnradsystem 10 der Antriebseinheit 8. Fig. 17 zeigt in perspektivischer Darstellung eine schematische Illustration einer Antriebseinheit 8 in Wechselwirkung mit den Bolzen 28, 30, wobei die Führung durch den Führungsschuh 40 beispielhaft dargestellt ist. Bezug nehmend auf Fig. 15 und Fig. 17 erstreckt sich das Führungsprofil 56 im Fahrweg 53 des Führungsschuhs 40, wobei sich das Führungsprofil 56 zwischen der Frontplatte 42 und dem Zahnradsystem 10 befindet. Das Führungsprofil 56 berührt dabei auf einer Seite die Teile 50, 52 und wird im Betrieb durch diese innerhalb des Fahrwegs 53 geführt. Der Führungsschuh 40 dient u. a. zur Aufnahme von Drehmomenten; dafür ist der Führungsschuh 40 am Festlagersupport 74a befestigt. Ein Drehmoment ist eine physikalische Grösse; wirkt eine Kraft rechtwinklig auf einen Hebelarm, ergibt sich der Betrag des Drehmoments aus der Länge des Hebelarms multipliziert mit dem Betrag der Kraft. Der Hebelarm ist hier die Strecke vom Zahneingriff am Zahnrad 10a, 10b bis zur Achse 35, und die Kraft ist die Summe aus von der Antriebseinheit 8 erzeugten Kraft und Gewichtskraft der Kabine 2 plus Zuladung in der Kabine 2. Die Drehmomente werden mit der aus Führungswinkel 54, Führungsnut 46 und Teilen 50 gebildeten Führung direkt dort aufgenommen wo diese entstehen, nämlich beim Eingriff des Zahnrades 10a, 10b in das Zahnstangensystem (Bolzen 28, 30).

[0072] Im Betrieb befindet sich in einem Ausführungsbeispiel ausserdem der Führungswinkel 54 in der Führungsnut 46, wodurch eine Gleitführung des Führungsschuhs 40 entlang des Führungssystems 4 erreicht wird. Je nach Ausgestaltung des Systems und gewünschtem Grad der Führung kann die Kombination aus Führungswinkel 54 und Führungsnut 46 auch weggelassen werden. Es ist auch möglich, die Gleitführung mittels Führungsnut 46 und Führungswinkel 54 durch eine (Lauf-)Rollenführung zu ersetzen. Dabei rollen üblicherweise mehrere Rollen oder Räder eines Laufkörpers (hier: Kabine 2) entlang einer Führungsschiene.

[0073] Fig. 16 ist eine schematische Illustration einer Draufsicht auf die Antriebseinheit 8 in Wechselwirkung

mit dem zweiten Führungssystem. Vom Antriebssystem 8 ist erneut im Wesentlichen das Zahnradsystem 10 gezeigt, das auf die Bolzen 28, 30 einwirkt und von den Führungsteilen 12, 14 geführt ist. Weitere Komponenten des Antriebssystems 8 (z. B. Motor, Bremse) sind in Fig. 16 nicht dargestellt. Das Zahnradsystem 10 ist wie oben in Verbindung mit Fig. 4 beschrieben ausgestaltet und funktioniert wie dort beschrieben. Der Führungsschuh 40 ist zwischen der Zahnradscheibe 10a und der Bremse 72 angeordnet.

[0074] Fig. 16 zeigt ausserdem, dass der Führungswinkel 54 in die Führungsnut 46 des Führungsschuhs 40 eingreift und das Führungsprofil 56 am Teil 50 des Führungsschuhs 40 anliegt. Wie oben erwähnt, liegt das Führungsprofil 56 dabei auch am Teil 52 und einem weiteren Teil 50 an. Dabei ist erkennbar, dass die (bzw. jede) Antriebseinheit 8, und damit auch die Kabine 2, in engen Grenzen entlang des Führungssystems 4 geführt werden: die Führungskanten 12a, 14a greifen in die Führungsnut 34a der Führungsscheibe 34 ein, der Führungswinkel 54 greift in die Führungsnut 46 ein und das Führungsprofil 56 führt die Teile 50, 52 des Führungsschuhs 40.

[0075] Die mit Bezug auf die Figuren, beispielsweise Fig. 1, Fig. 2 und Fig. 4, beschriebene Anordnung (vorne links und hinten rechts) der Antriebseinheiten 8 auf der Kabine 2 ist als beispielhaft zu verstehen. Der Fachmann erkennt, dass die Antriebseinheiten 8 prinzipiell auch anders angeordnet werden können, zum Beispiel vorne rechts und hinten links, jeweils bezogen auf die Öffnung 6. Das Führungssystem 4 ist ein entsprechend anzupassen. Ausserdem kann jede Antriebseinheit 8 auch unterhalb der Kabine 2 angeordnet sein.

[0076] Das in Fig. 1-17 in verschiedenen Ausführungsbeispielen beschriebene Aufzugssystem 1 kann auf verschiedene Art und Weise betrieben werden. Jede Kabine 2 hat ihren eigenen Antrieb, beispielsweise zwei Antriebseinheiten 8, wodurch sie unabhängig von anderen Kabinen 2 selbstständig verfahrbar ist. Diese Verfahrbarkeit unterliegt jedoch Grenzen, da eine Kollision mit einer benachbarten Kabine 2 vermieden werden muss. In Verbindung mit Fig. 18 sind verschiedene Aspekte zur Steuerung der Kabinen 2 beschrieben.

[0077] Fig. 18 zeigt eine schematische Illustration des Aufzugssystems mit einer zentralen Steuereinheit (ECS) 82 und einer Anzahl von Stockwerkterminals 80. Die Stockwerkterminals 80 können auf unterschiedlichen Stockwerken angeordnet sein. Ein Kommunikationsnetz 84 verbindet die Stockwerkterminals 80 mit der Steuereinheit 82. In Fig. 18 ist ausserdem angedeutet, dass jede Kabine 2 eine Steuereinheit (CTRL) 90 und eine Systemüberwachungseinrichtung (SSU) 92 hat. Ein Kommunikationsnetz 86 verbindet die Steuereinheiten 90 der Kabinen 2 mit der Steuereinheit 82, und ein Kommunikationsnetz 88 verbindet die Systemüberwachungseinrichtungen 92 der Kabinen 2 untereinander. Der besseren Übersicht wegen zeigt Fig. 18 nur drei Kabinen 2 (gekennzeichnet als #6, #7, #8), die auf und ab

fahren können (angedeutet durch Doppelpfeile); das Führungssystem 4 ist dabei nicht gezeigt. Die Illustration des Aufzugssystems in Fig. 18 ist jedoch so zu verstehen, dass es im Prinzip dem in Fig. 1 gezeigten Aufzugssystem 1 entspricht.

[0078] Die Kommunikationsnetze 84, 86, 88 sind in Fig. 18 als getrennte Kommunikationsnetze gezeigt. Der Fachmann erkennt jedoch, dass diese Kommunikationsnetze 84, 86, 88 auch in einem gemeinsamen Kommunikationsnetz zusammengefasst werden können, so dass die Kommunikation über ein Kommunikationsnetz erfolgt. Die einzelnen Stockwerkterminals 80, Steuereinheiten 90, Systemüberwachungseinrichtungen 92 sind an dieses gemeinsame Kommunikationsnetz angeschlossen und können beispielsweise mit der zentralen Steuereinheit 82 kommunizieren. In einem Ausführungsbeispiel sind die Kommunikationsnetze 84, 86, 88 bzw. das gemeinsame Kommunikationsnetz als Funknetze ausgeführt. Dazu geeignete Funknetze sind bekannt, beispielsweise ein WLAN Netz oder Netze basierend auf ZigBee oder Bluetooth.

[0079] Ein Funknetz bietet gegenüber einem leitungsgebundenen Kommunikationsnetz den Vorteil, dass es relativ flexibel ohne grösseren Aufwand installiert werden kann. Dies ist vor allem ein Vorteil, wenn sich Kommunikationseinheiten, beispielsweise wie hier die Kabinen 2 in einem Aufzugssystem bewegen können. Die Stockwerkterminals 80 sind in der Regel fest installiert, so dass für die Kommunikation zwischen der zentralen Steuereinheit 82 und den Stockwerkterminals 80 auch ein leitungsgebundenes Kommunikationsnetz vorgesehen werden kann. Ein solches Kommunikationsnetz kann in einer Busstruktur ausgeführt sein.

[0080] Jedes Stockwerkterminal 80 hat eine Eingabevorrichtung, um einer Person die Eingabe eines Fahrtwunsches zu ermöglichen. In einem Ausführungsbeispiel gibt die Person auf dem Stockwerk das gewünschte Zielstockwerk ein, das heisst es wird ein Zielruf erzeugt, dem ein Startstockwerk und ein Zielstockwerk zugeordnet sind. Die Eingabevorrichtung kann dafür unterschiedlich ausgestaltet sein, beispielsweise mit einer Tastatur, einem Touchscreen und/oder einer Leseeinrichtung für einen optischen Code (z. B. Barcode oder QR Code) oder für die Kommunikation mit einem RFID Transponder auf einem Trägermaterial (zum Beispiel in Form einer Kreditkarte).

[0081] Der so erzeugte Zielruf wird der zentralen Steuereinheit 82 übermittelt, die diesen auswertet. Bei dieser Auswertung kommt in einem Ausführungsbeispiel ein von Zielrufsteuerungen bekannter Zuteilungsalgorithmus zur Anwendung. Ein solcher Zuteilungsalgorithmus ist beispielsweise bekannt aus WO0172621A1. Der Zuteilungsalgorithmus teilt dem Zielruf (d. h. einem Auftrag) diejenige Kabine 2 zu, die für diesen Zielruf festgelegte Kriterien, beispielsweise bezüglich Wartezeit und Fahrzeit, am besten erfüllt.

[0082] Bezüglich der Zuteilung von Aufträgen erkennt der Fachmann, dass die Zuteilung der Aufträge an die

Kabinen 2 nicht zwingend bereits zum Zeitpunkt der Eingabe eines Zielrufs durch den Passagier erfolgt, sondern allenfalls erst später, etwa kurz vor der Ausführung des Auftrages. Je nach Ausgestaltung des Aufzugssystems 1 kann eine Zuteilung an eine Kabine 2 auch revidiert, respektive aufgehoben werden.

[0083] Ist eine Kabine 2 zugeteilt, wird dies dem Passagier auf dem Startstockwerk mitgeteilt. In einem Ausführungsbeispiel teilt die zentrale Steuereinheit 82 dem Stockwerkterminal 80 die zugeteilte Kabine 2 mit. Das Stockwerkterminal 80 zeigt die zugeteilte Kabine 2 beispielsweise auf einem Display an. Alternativ oder zusätzlich dazu kann die zugeteilte Kabine 2 auf einem Stockwerkdisplay angezeigt werden. Das Stockwerkdisplay kann dabei beispielsweise das Zielstockwerk, die zugeteilte Kabine 2 und die erwartete Ankunftszeit der zugeordneten Kabine 2 auf dem Startstockwerk anzeigen. Dies hat den Vorteil, dass die Person weiss, wann "ihre" Kabine 2 ankommt. Möchten mehrere Personen von diesem Startstockwerk abfahren, kann es vorkommen, dass die Personen unsicher sind, in welche Kabine 2 sie einsteigen müssen, um auf ihr gewünschtes Zielstockwerk zukommen. Um diese eventuell bestehende Unsicherheit zu vermeiden, kann das Stockwerkdisplay bei jeder einsteigebereiten Kabine 2 anzeigen, welches oder welche Zielstockwerke von dieser Kabine 2 bedient werden. In einem Ausführungsbeispiel kann dies alternativ oder zusätzlich mit einer Lautsprechermitteilung erfolgen.

[0084] Die zentrale Steuereinheit 82 steuert ausserdem die ausgewählte Kabine 2 an. Ein dafür verwendeter Steuerbefehl enthält beispielsweise Informationen über die Fahrtrichtung (auf/ab) und/oder Start-/Zielstockwerk (von/nach). Von da an führt die Kabine 2 den Steuerbefehl im Wesentlichen autonom aus. Die Antriebseinheit 8 der Kabine 2 reagiert auf den Steuerbefehl beispielsweise mit dem Lösen der Bremse 72 und einer Aktivierung des Motors 60, der daraufhin die Achse 35 gemäss einem festgelegten Antriebsprofil dreht. Das Antriebsprofil legt beispielsweise die Drehrichtung der Achse 35, die Anfahrbeschleunigung und die Zielgeschwindigkeit fest. Die Anfahrbeschleunigung und die Zielgeschwindigkeit können auf die Achse 35 (z. B. Drehgeschwindigkeit der Achse 35) oder die Kabine 2 bezogen sein.

[0085] In einem Ausführungsbeispiel ermittelt die Kabine 2 während der Fahrt ihre Position mittels des Informationsgebers 31 oder der Informationsgeber 31. Enthält der Informationsgeber 31 zusätzlich zur Position weitere Information (z. B. maximale Geschwindigkeit) verarbeiten die Steuereinheit 90 und die Systemüberwachungseinrichtung 92 der Kabine 2 auch diese Information. Die Systemüberwachungseinrichtung 92 kommuniziert Statusparameter der Kabine 2, beispielsweise Position, Abstand zu einer benachbarten Kabine 2, Fahrtrichtung und Geschwindigkeit, über das Kommunikationsnetz 88 zu anderen Kabinen 2 (bzw. deren Systemüberwachungseinrichtungen 92) und zur zentralen Steuereinheit 82. In einem Ausführungsbeispiel kommu-

niziert eine Kabine 2 nur mit direkt benachbarten Kabinen 2; in Fig. 18 kommuniziert die Kabine #7 nur mit den Kabinen #6 und #8. Dadurch ist jede Kabine 2 über die Statusparameter ihre benachbarten Kabinen 2 informiert. Die Kabinen 2 können somit beispielsweise festgelegte Sicherheitsabstände einhalten und/oder ihre Geschwindigkeiten anpassen. Aus Sicht eines Passagiers kann es wünschenswert sein, um beispielsweise Angst- oder Panikgefühle zu vermeiden, wenn es während einer Fahrt keinen Halt ausserhalb eines Haltestockwerks gibt, ohne dass sich die Tür öffnet. In einem Ausführungsbeispiel können die Kabinen 2 mit Anzeigeeinheiten ausgerüstet sein, die den Passagieren den Status, Positionsinformationen und/oder andere Fahrtinformationen anzeigen. Es können auch Kabinentüren vorgesehen sein, die ganz oder teilweise transparent sind, so dass Passagiere beispielsweise erkennen können, wann die Kabine 2 auf einem Stockwerk ist und wann nicht.

[0086] Nähert sich die Kabine 2 dem Zielstockwerk, reduziert die Antriebseinheit 8 die Drehgeschwindigkeit der Achse 35, so dass sich das Zahnradsystem 10 langsamer dreht und die Kabine 2 bis zum Stillstand auf dem Zielstockwerk abgebremst wird. Im Normalbetrieb erfolgt das Abbremsen der Kabine 2 durch eine Reduzierung der Rotation des Zahnradsystems 10, auf das das Zahnstangensystem wirkt. Steht die Kabine 2, wird in einem Ausführungsbeispiel die Bremse 72 aktiviert.

[0087] Beim Betrieb der Kabinen 2 ist immer sichergestellt, dass Kollisionen vermieden werden und die Kabinen 2 unter allen Umständen sicher zum Stehen gebracht werden können. Um dies zu ermöglichen, führt jede Kabine 2 (bzw. ihre Steuereinheit 90 und/oder Systemüberwachungseinrichtung 92) fortlaufend (vor allem während der Ausführung eines Steuerbefehls, aber auch schon davor) Analysen und Berechnungen durch. Beispielsweise berechnet die Kabine 2 fortlaufend anhand ihrer eigenen Statusparameter einen Bremsweg, der zum Berechnungszeitpunkt benötigt werden würde, um zum Stillstand zu kommen.

[0088] Zur Ausführung des Steuerbefehls sind verschiedene Aktionen festgelegt, beispielsweise eine Beschleunigung der Kabine 2 auf eine bestimmte Geschwindigkeit. Basierend auf diesen Aktionen berechnet die Kabine 2 eine projizierte Situation zum nächsten Zeitpunkt. Dazu werden Statusparameter der vor- bzw. nachfolgenden Kabine ausgewertet und eine garantiert freie Wegstrecke für die Kabine 2 ermittelt; dies entspricht quasi einem "worst case". Ist im nächsten Zeitpunkt die freie Wegstrecke grösser als der Bremsweg, so kann die geplante Aktion ausgeführt werden. Ist im nächsten Zeitpunkt die freie Wegstrecke jedoch kleiner als der Bremsweg, so wird eine Bremsung eingeleitet oder die Anfahrt verhindert.

[0089] Mindestens eines der hier beschriebenen Steuerungsverfahren kann durch einen Computer oder eine Computer gestützte Einrichtung ausgeführt werden, die eine oder mehrere Verfahrensschritte ausführt oder veranlasst. Der Computer oder die Computer gestützte Ein-

richtung enthalten Leseanweisungen zum Ausführen der Verfahrensschritte von einem oder mehreren Computer lesbaren Speichermedien. Diese Speichermedien können beispielsweise flüchtige Speicherkomponenten (z. B. DRAM oder SRAM), nichtflüchtige Speicherkomponenten (z.B. Festplatten, optische Speicherplatten, Flash RAM, oder ROM), oder eine Kombination davon enthalten.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern von selbstangetriebenen Kabinen (2) in einem Aufzugssystem (1), in dem die Kabinen (2) entlang einer geschlossenen Fahrbahn (20) eines Führungsschienensystems (4) zwischen Stockwerken verfahrbar sind, aufweisend:

Empfangen eines Steuerbefehls, der aus einem Fahrtwunsch von einem ersten Stockwerk auf ein zweites Stockwerk abgeleitet ist, wobei der Steuerbefehl von einer Steuereinheit (90) einer Kabine (2) empfangen wird, der eine zentrale Steuereinheit (82) diesen Fahrtwunsch zugeteilt hat;

Analysieren von Statusparametern durch die Steuereinheit (90) der zugeteilten Kabine (2), wobei die Statusparameter Statusparameter der zugeteilten Kabine (2) und/oder Statusparameter von Kabinen (2) umfassen, die zur zugeteilten Kabine (2) auf der Fahrbahn (20) benachbart sind; und

Betreiben einer Antriebseinheit (8) der zugeteilten Kabine (2) in Abhängigkeit des Steuerbefehls und der Analyse der Statusparameter, wobei die Antriebseinheit (8) einen Motor (60) und ein an den Motor (60) gekoppeltes Zahnradsystem (10) hat, wobei der Motor (60) das Zahnradsystem (10) im Betrieb antreibt, so dass das Zahnradsystem (10) auf ein Zahnstangensystem (28, 30) des Führungsschienensystems (4) einwirkt, um die Kabine (2) entlang der Fahrbahn (20) zu verfahren.

2. Verfahren nach Anspruch 1, ausserdem aufweisend Empfangen eines Zielrufs durch die zentrale Steuereinheit (82), wobei der Zielruf den Fahrtwunsch repräsentiert.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, ausserdem aufweisend:

Ausführen einer Zuteilungsprozedur durch die zentrale Steuereinheit (82), wodurch der Fahrtwunsch einer von mehreren Kabinen (2) zugeteilt wird,
Erzeugen des Steuerbefehls für die zugeteilte Kabine (2) durch die zentrale Steuereinheit (82),

und

Senden des erzeugten Steuerbefehls an die zugeteilte Kabine (2).

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Analysieren der Statusparameter eine Bestimmung eines Bremsweges für die zugeteilte Kabine (2) umfasst.

5. Verfahren nach Anspruch 4, bei dem das Analysieren der Statusparameter eine Bestimmung eines Abstands zwischen der zugeteilten Kabine (2) und einer benachbarten Kabine (2) umfasst.

6. Verfahren nach Anspruch 5, bei dem das Analysieren der Statusparameter eine Ermittlung einer Fahrtrichtung der zugeteilten Kabine (2) umfasst, und die Bestimmung des Abstands bezogen auf die in Fahrtrichtung benachbarte Kabine (2) erfolgt.

7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, bei dem das Betreiben der Antriebseinheit (8) der zugeteilten Kabine (2) ein Aktivieren des Motors (60) umfasst, wenn der Bremsweg kürzer als der Abstand ist, und ein Deaktivieren des Motors (60), wenn der Bremsweg länger als der Abstand ist.

8. Verfahren nach Anspruch 7, bei dem das Betreiben der Antriebseinheit (8) der zugeteilten Kabine (2) ein Lösen einer Bremse (72) umfasst, wenn der Motor (60) aktiviert ist, und ein Aktivieren der Bremse (72), wenn der Motor (60) deaktiviert ist.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ausserdem aufweisend Senden von Statusparametern von jeder Kabine (2) zu mindestens einer anderen Kabine (2) und der zentralen Steuereinheit (82).

10. Verfahren nach Anspruch 9, bei dem das Senden der Statusparameter mittels einer Funkverbindung erfolgt.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ausserdem aufweisend Ermitteln der Statusparameter durch die Steuereinheit (90) einer jeden Kabine (2).

12. Verfahren nach Anspruch 11, bei dem das Ermitteln der Statusparameter ein Lesen eines Informationsgebers (31) umfasst, der entlang der Fahrbahn (20) angeordnet ist.

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ausserdem aufweisend Kommunizieren der zugeteilten Kabine (2) auf dem ersten Stockwerk, wobei das Kommunizieren mittels einer Einrichtung für audiovisuelle Information erfolgt.

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ausserdem aufweisend Kommunizieren von Statusinformation an eine audiovisuelle Einrichtung in der zugeteilten Kabine (2), um Passagiere in dieser Kabine (2) zu informieren.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

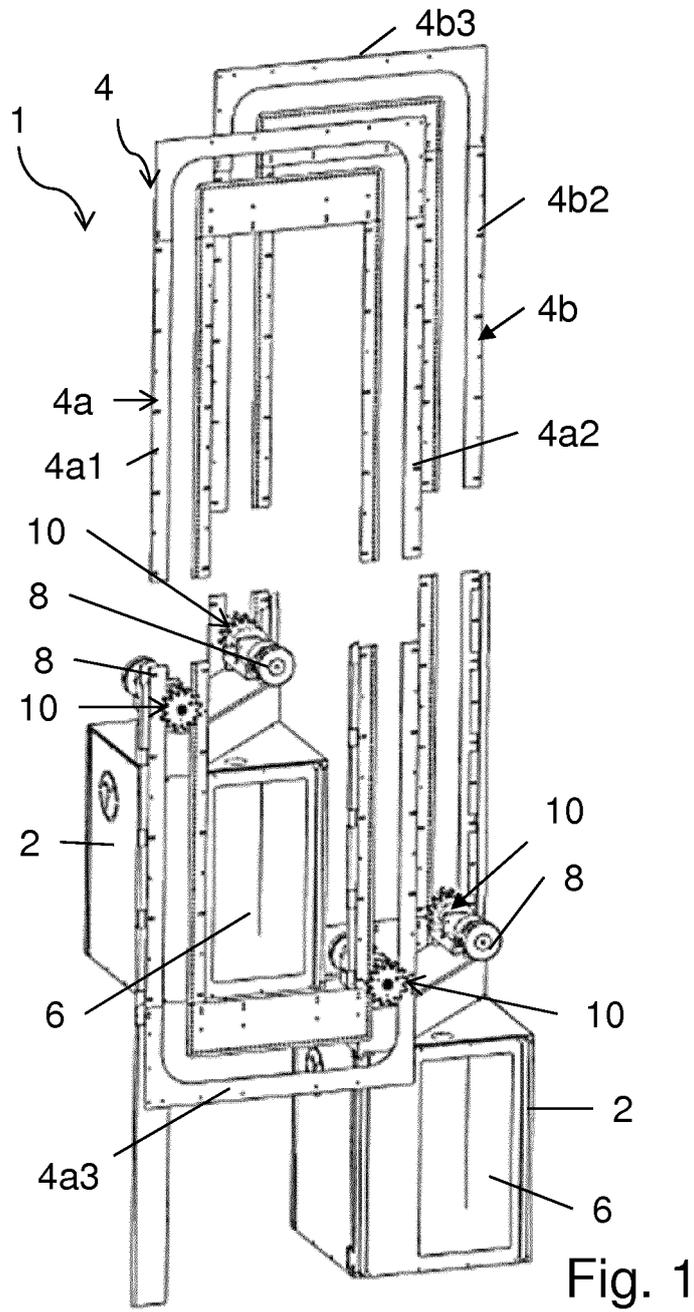
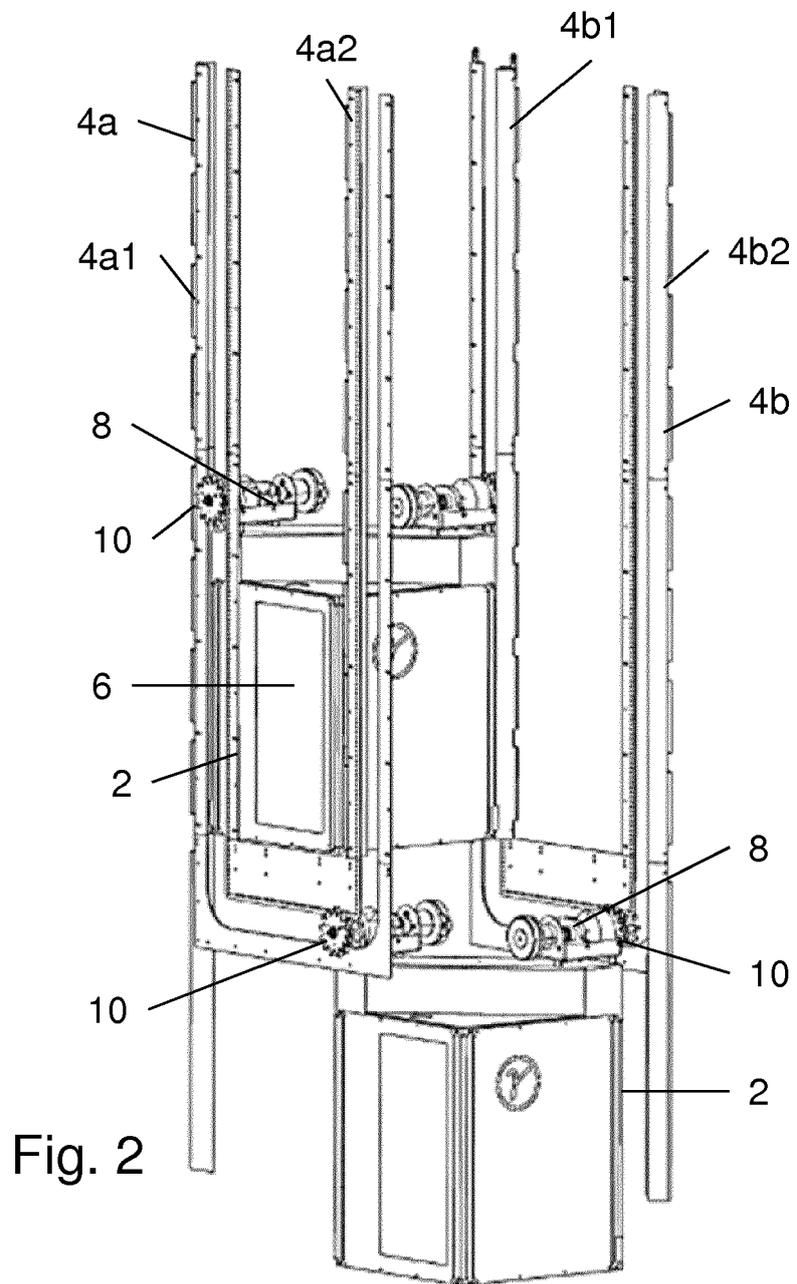


Fig. 1



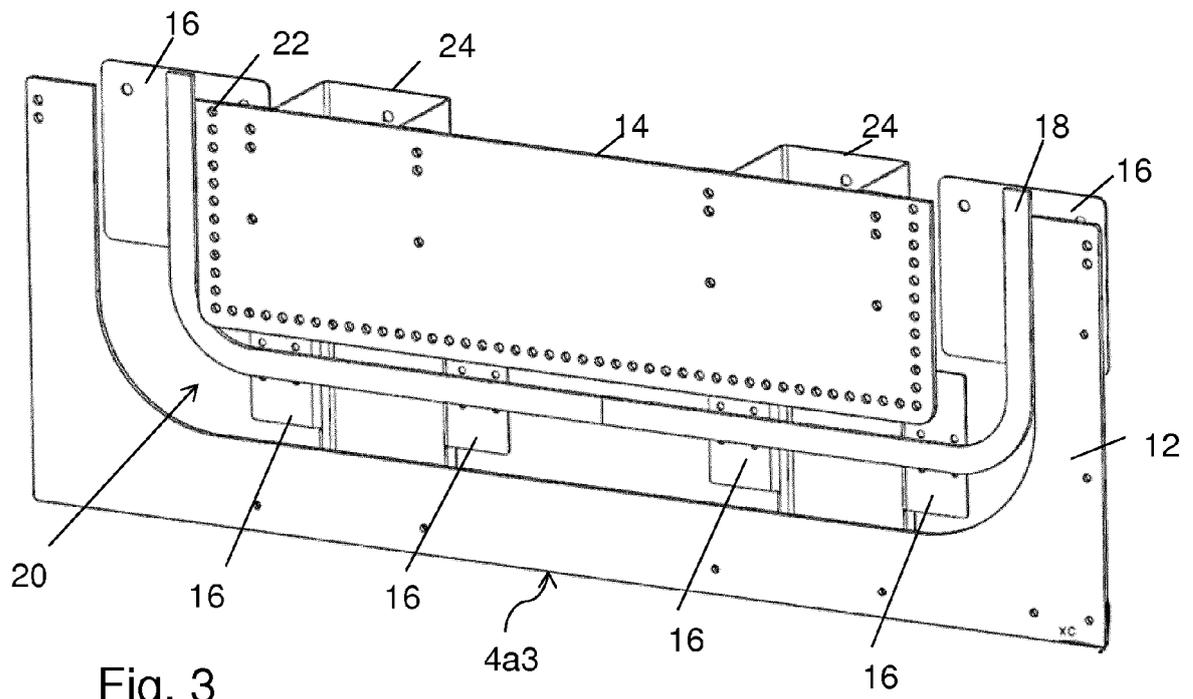


Fig. 3

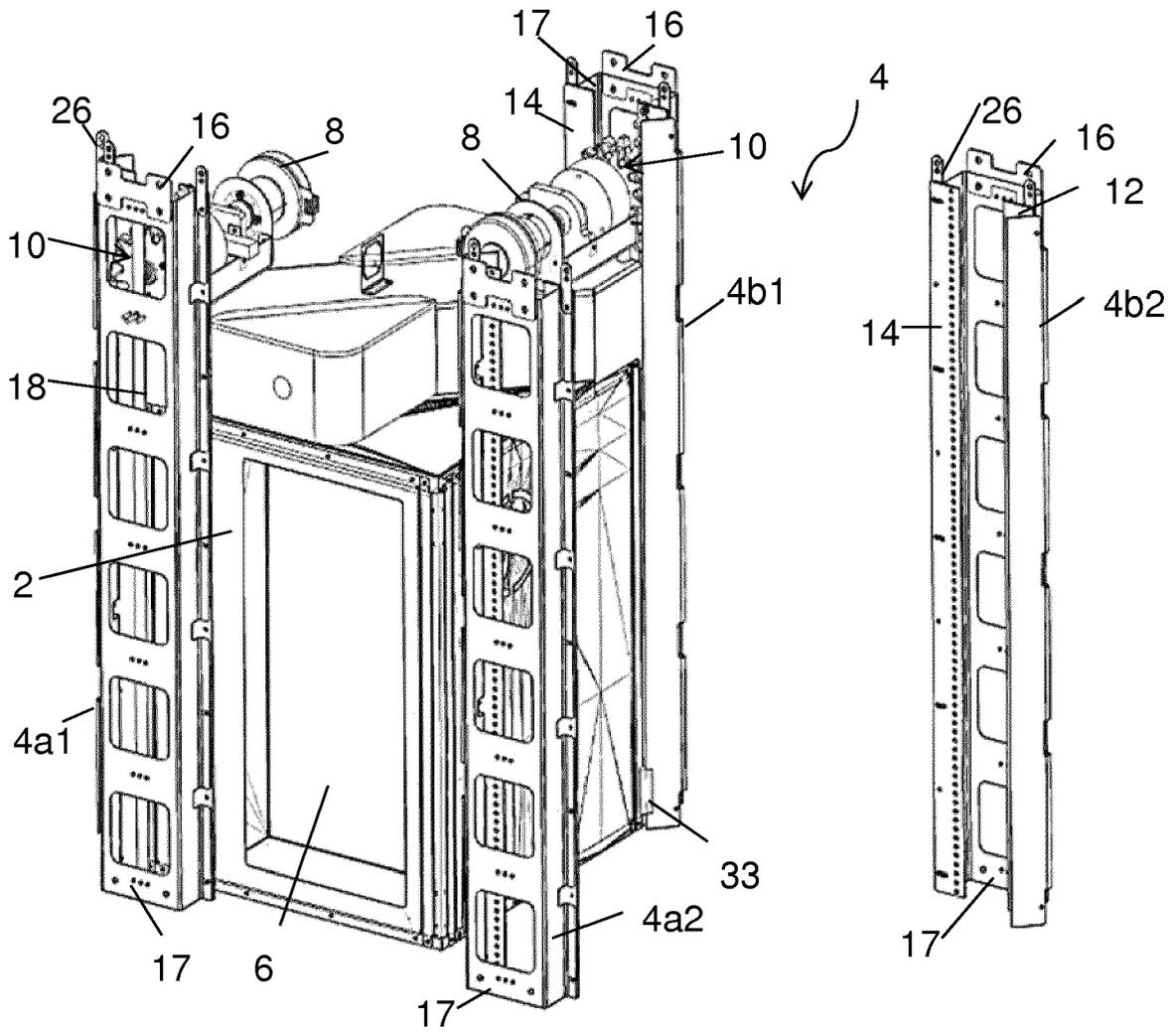


Fig. 4

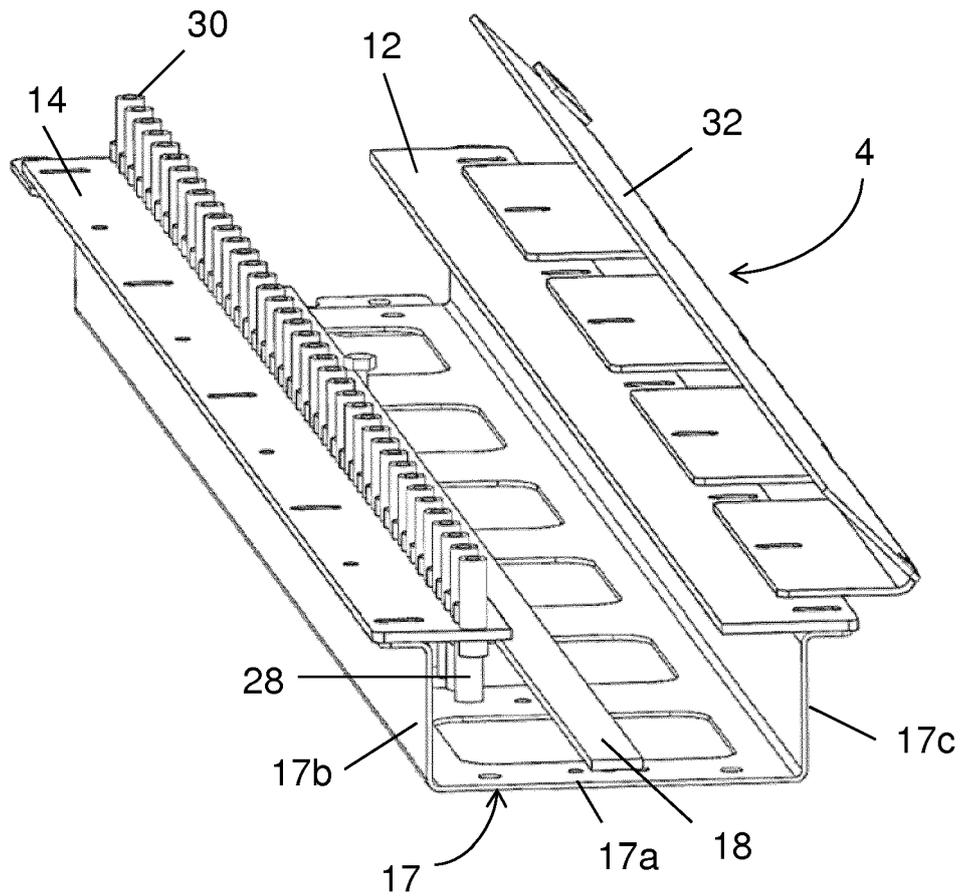


Fig. 5

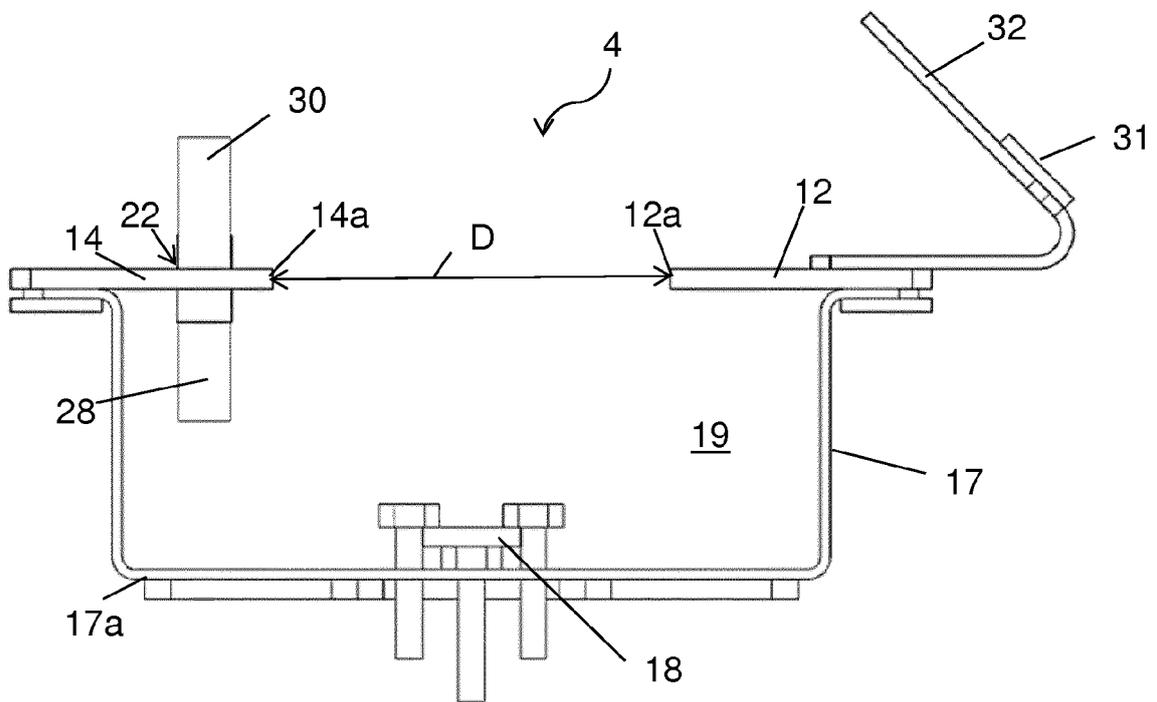


Fig. 6

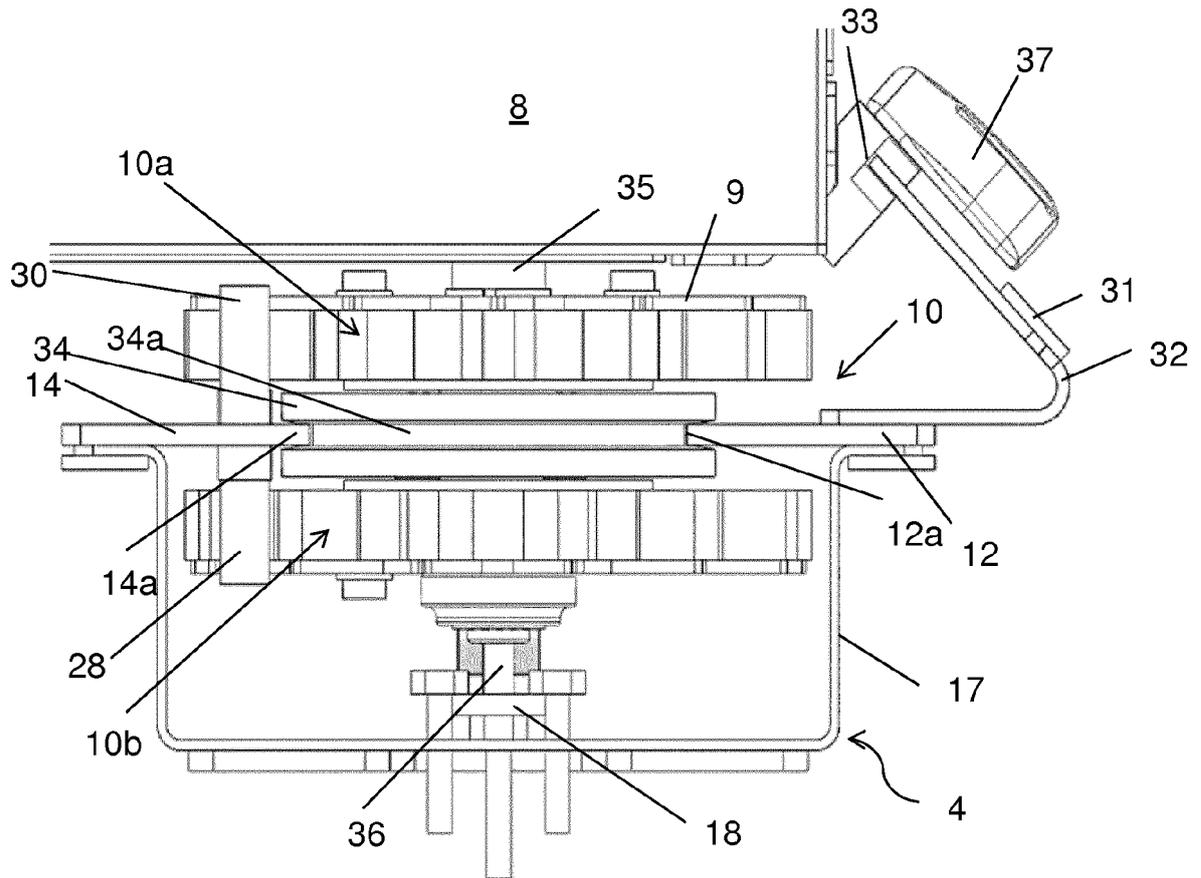


Fig. 7

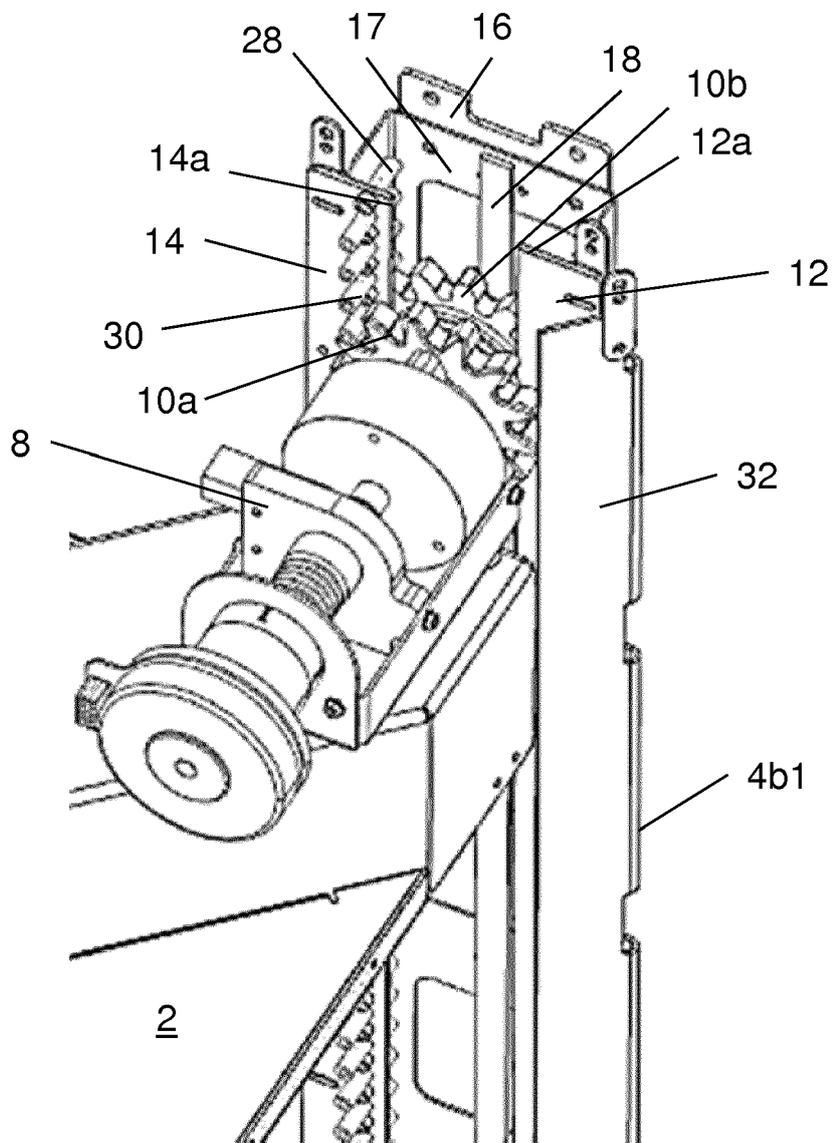


Fig. 8

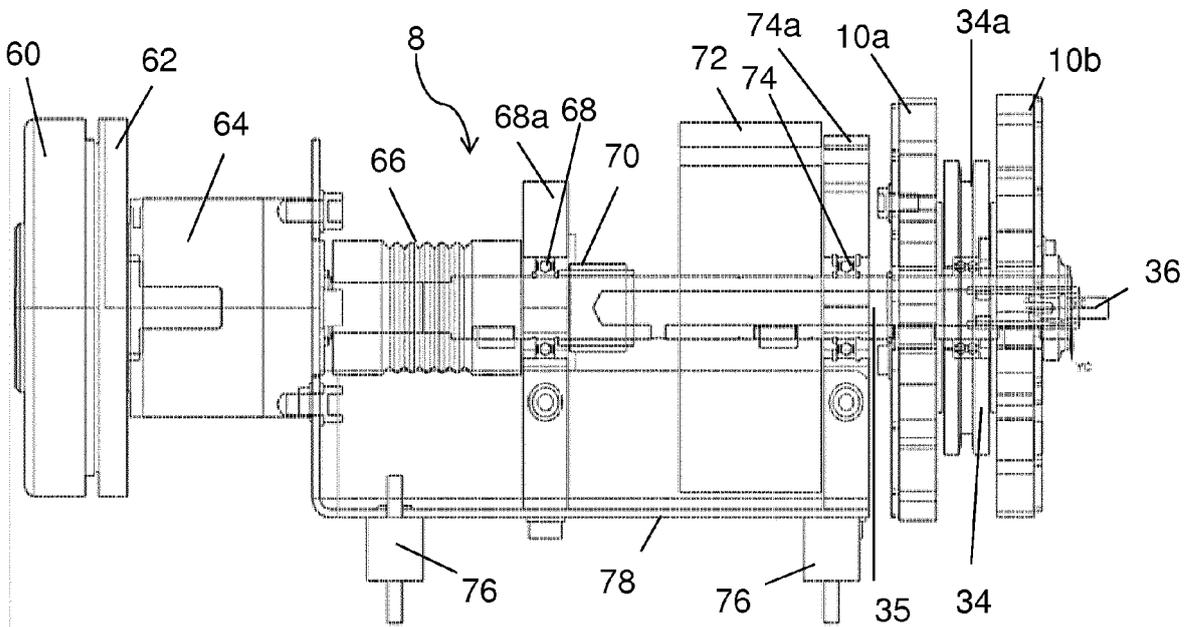


Fig. 9

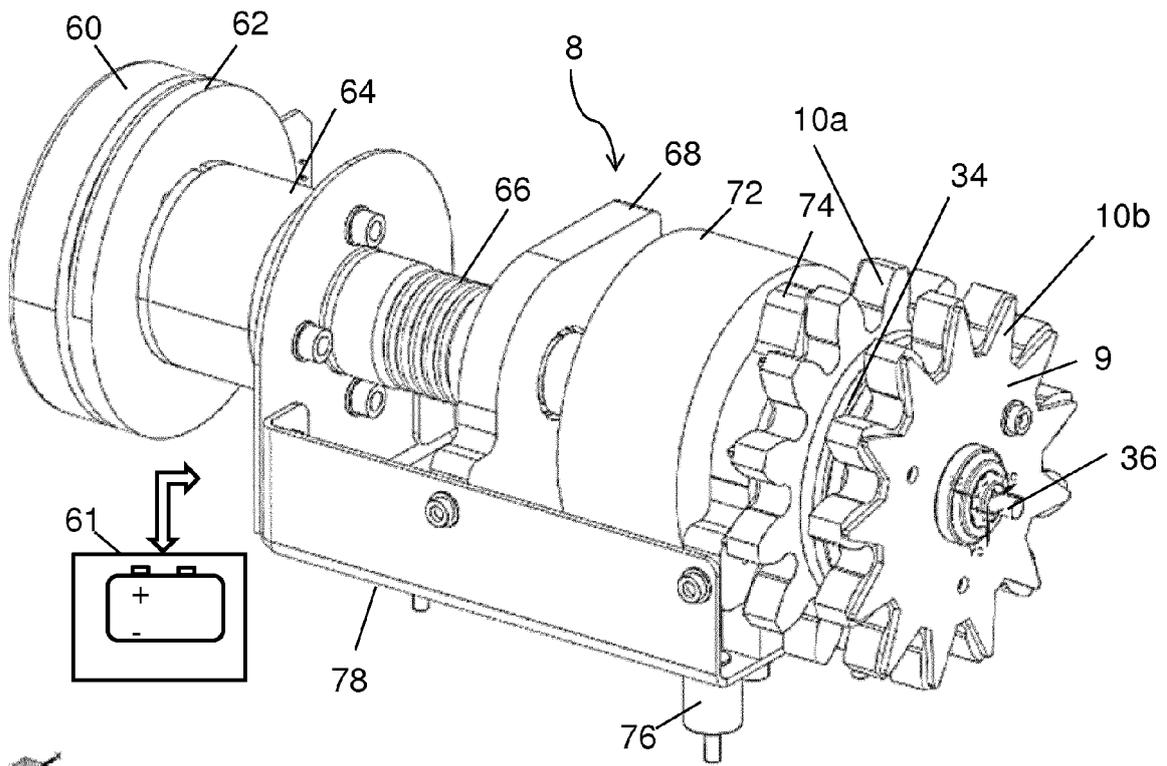


Fig. 10

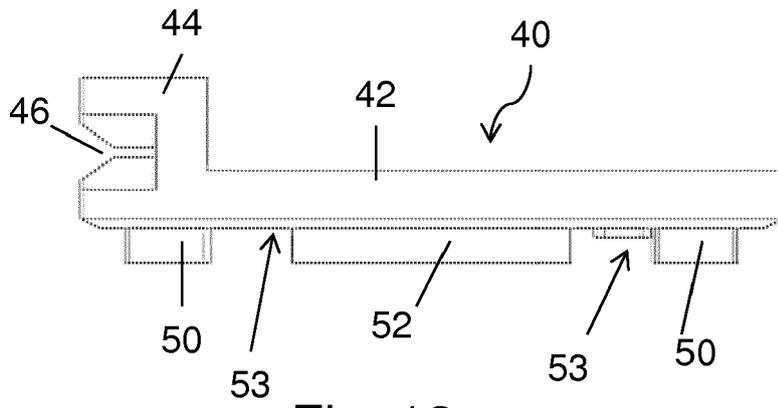


Fig. 12

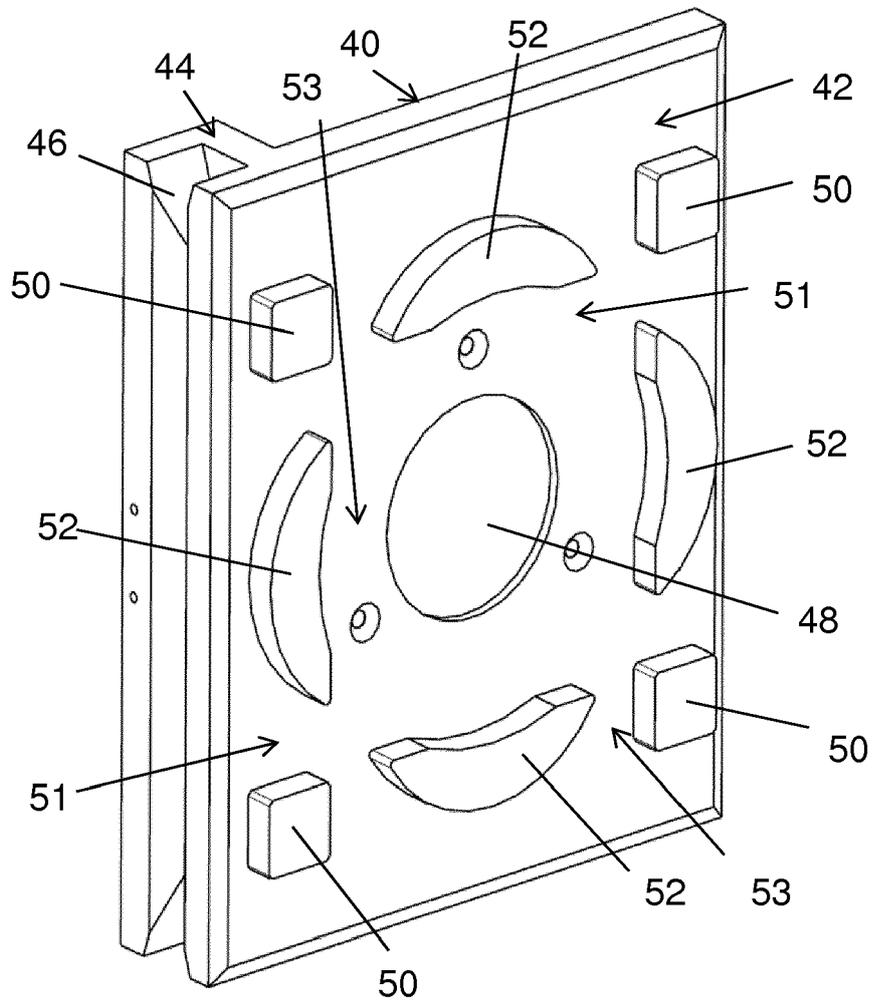


Fig. 11

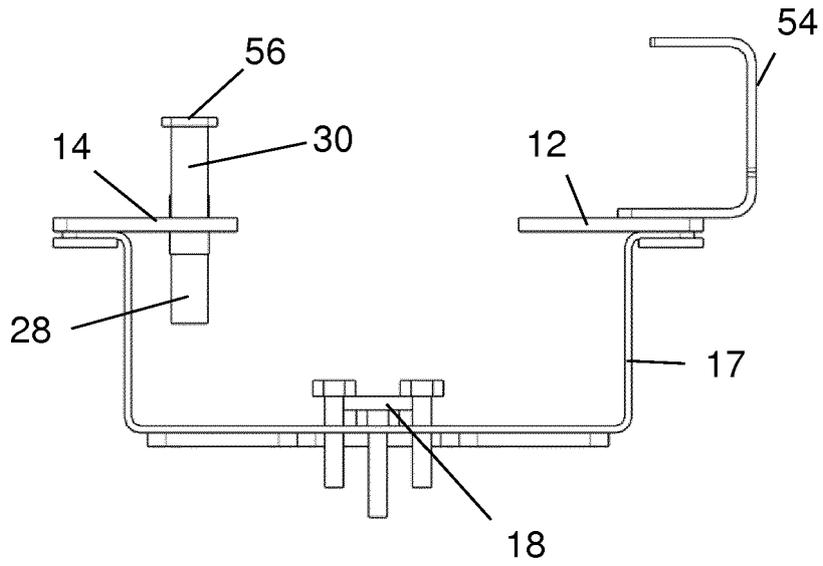


Fig. 13

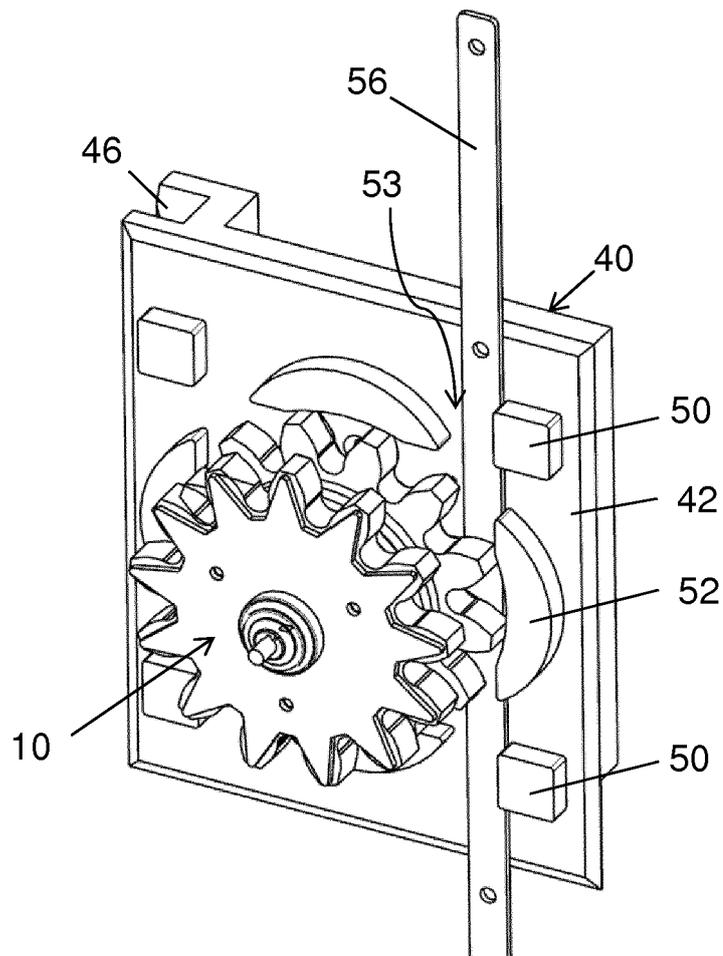


Fig. 15

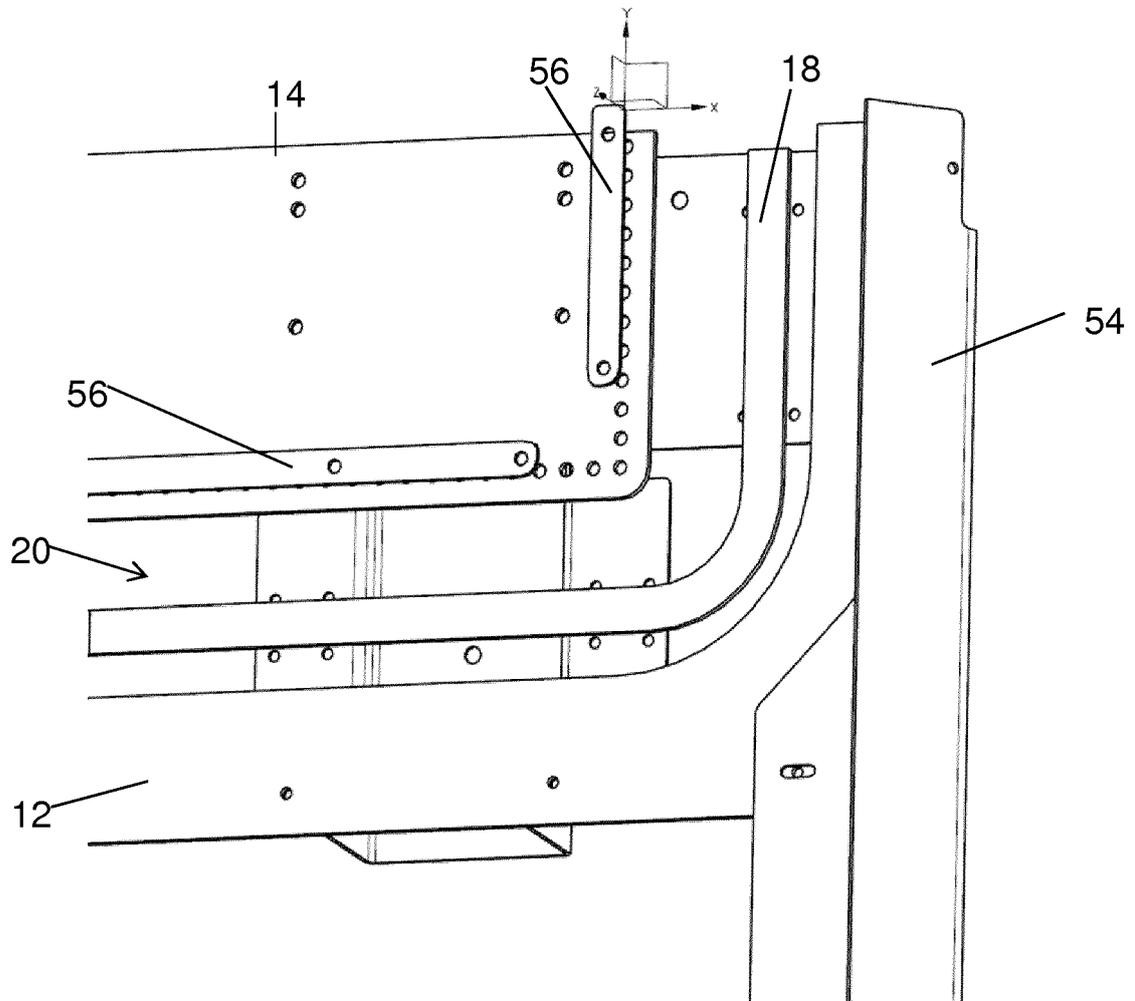


Fig. 14

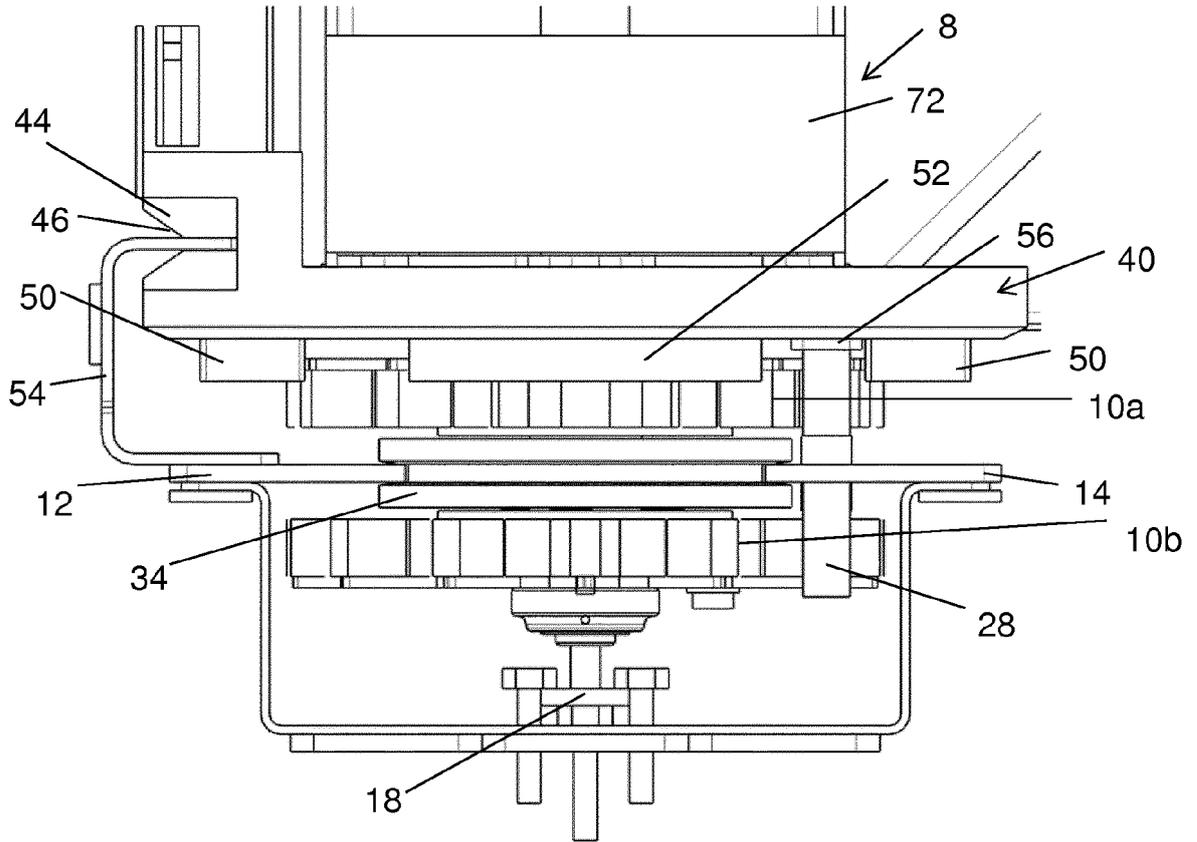


Fig. 16

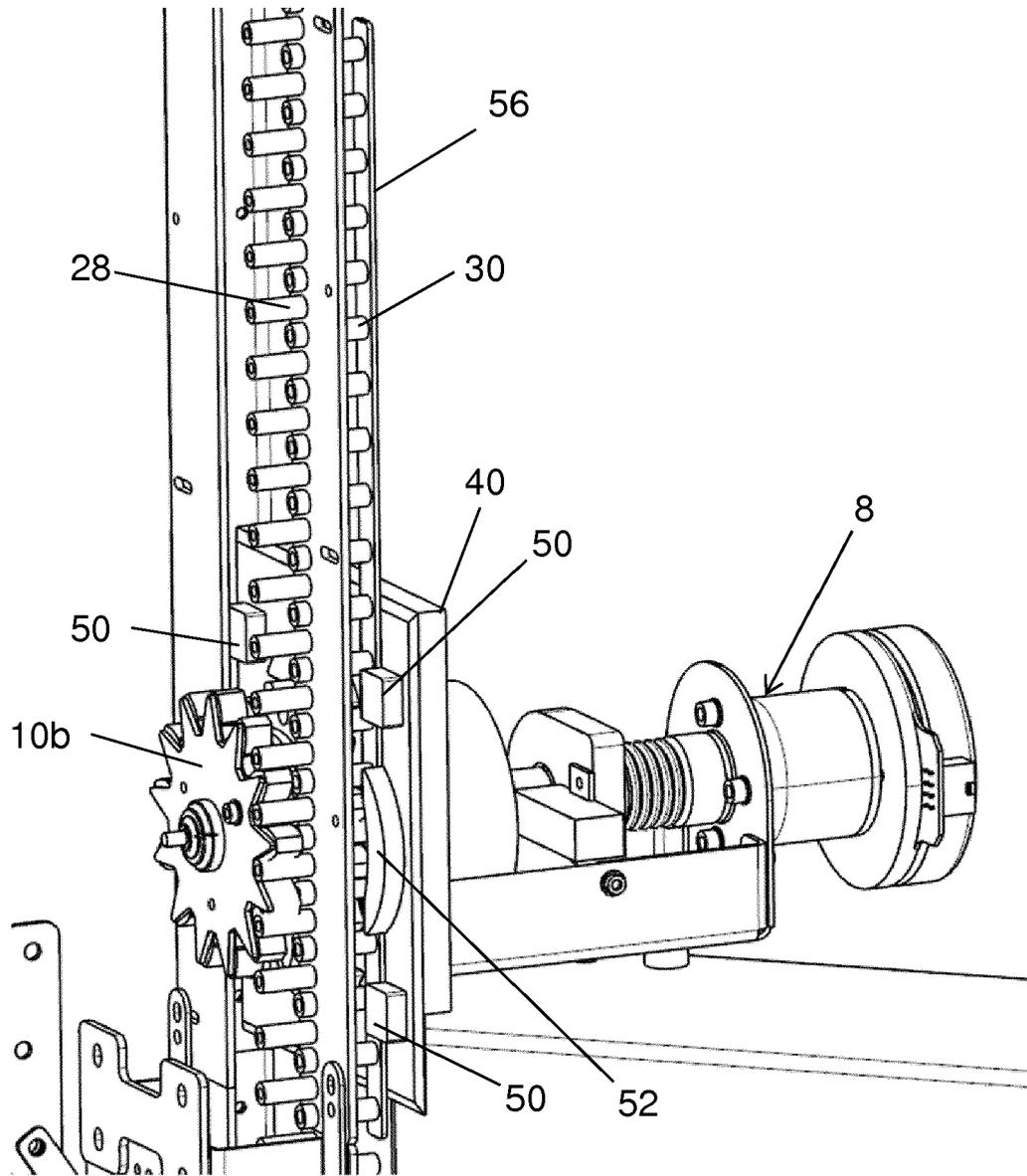


Fig. 17

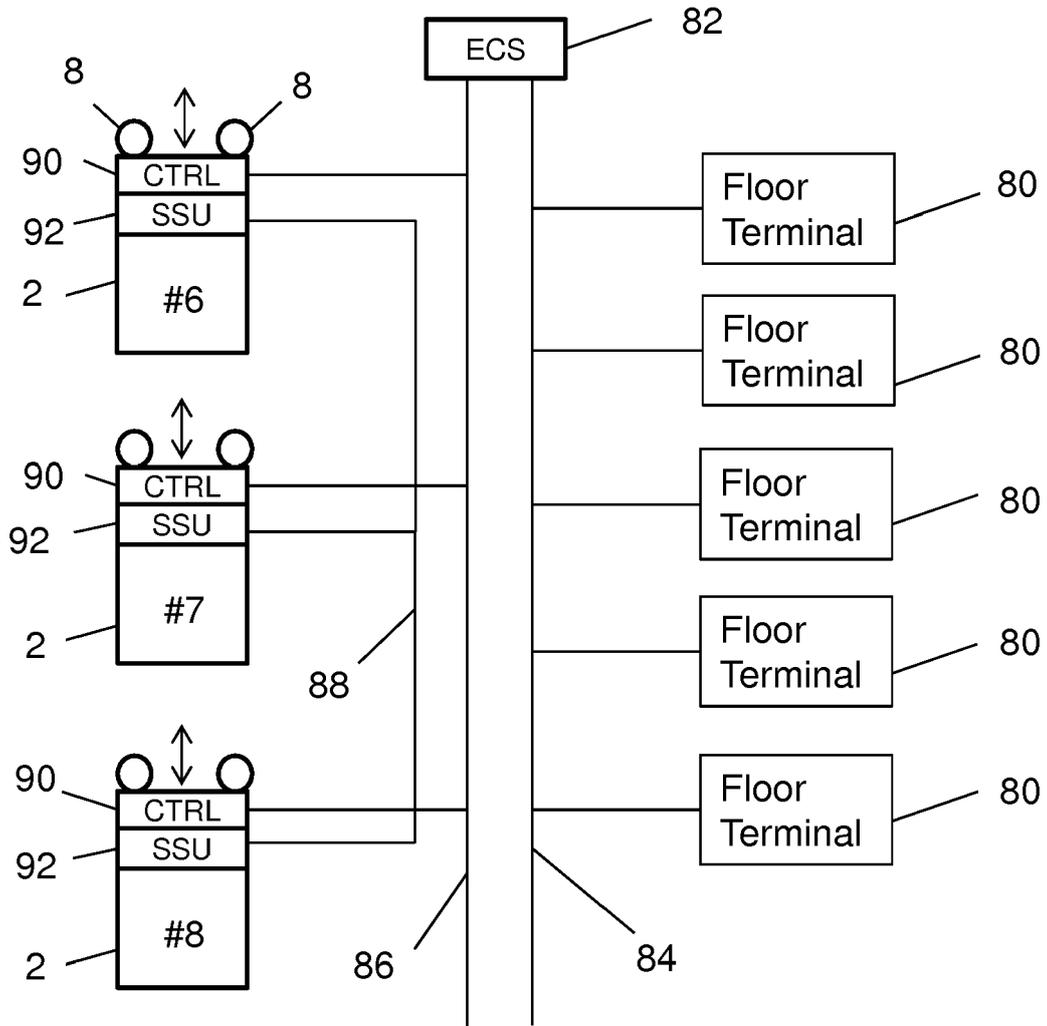


Fig. 18



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 14 18 7113

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 769 469 A1 (INVENTIO AG [CH]) 23. April 1997 (1997-04-23) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-8 * * Spalte 1, Zeilen 3-35 * * Spalte 2, Zeile 24 - Spalte 4, Zeile 36 * * Spalte 6, Zeile 23 - Spalte 7, Zeile 41 *	1-14	INV. B66B1/24 B66B5/00 B66B9/02 B66B9/10
A	US 2005/126863 A1 (HIKITA SHIRO [JP]) 16. Juni 2005 (2005-06-16) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-5 * * Absätze [0011] - [0053] *	1-14	
A	US 3 658 155 A (SALTER WILLIAM G) 25. April 1972 (1972-04-25) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-11 * * Spalte 4, Zeilen 40-45 *	1-14	
A	JP H05 139659 A (KAJIMA CORP) 8. Juni 1993 (1993-06-08) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-6 *	1-14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B66B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 23. März 2015	Prüfer Bleys, Philip
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 14 18 7113

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

23-03-2015

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
15	EP 0769469	A1	23-04-1997	AT	256625 T	15-01-2004
				AT	333431 T	15-08-2006
				CA	2187996 A1	18-04-1997
				DE	59610869 D1	29-01-2004
				EP	0769469 A1	23-04-1997
				EP	1371596 A1	17-12-2003
				JP	4008061 B2	14-11-2007
				JP	H09110316 A	28-04-1997
20				US	5877462 A	02-03-1999

	US 2005126863	A1	16-06-2005	JP	2005170597 A	30-06-2005
				US	2005126863 A1	16-06-2005

25	US 3658155	A	25-04-1972	KEINE		

	JP H05139659	A	08-06-1993	JP	H0815992 B2	21-02-1996
				JP	H05139659 A	08-06-1993

30						
35						
40						
45						
50						
55						

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

- WO 2009072138 A [0003] [0005]
- JP 2004269193 B [0004] [0005]
- WO 0172621 A1 [0081]