



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.08.2007 Patentblatt 2007/33

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

(21) Anmeldenummer: **07101651.3**

(22) Anmeldetag: **02.02.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(72) Erfinder: **Kocher, Hans**
6044, Udligenswil (CH)

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

(30) Priorität: **08.02.2006 EP 06101413**

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

(54) **Linearantriebssystem für Rucksack-Aufzugskabine**

(57) Aufzugsanlage (1) mit einer Aufzugskabine (24) und einem Permanentmagnet-Linearantriebssystem mit einem stationären Teil (20) und mit einem bewegbaren Teil, das sich bei Ansteuerung des Permanentmagnet-Linearantriebssystems entlang des stationären Teils (20) bewegt. Die Aufzugskabine (24) ist in einer Rucksack-Konfiguration angeordnet. Das stationäre Teil (20) weist zwei geneigte Interaktionsflächen (a1, a2) aufweist, wel-

che einen Winkel zwischen 0° und 180° einschliessen. Das bewegbare Teil umfasst zwei Einheiten (21), die gemeinsam auf einer Rückseite der Aufzugskabine (24) so angeordnet und mit der Aufzugskabine (24) formschlüssig verbunden sind, dass bei Ansteuerung jede der beiden Einheiten (21) eine Bewegung entlang einer der Interaktionsflächen (a1, a2) hervorruft, um so die Aufzugskabine (24) zu bewegen.

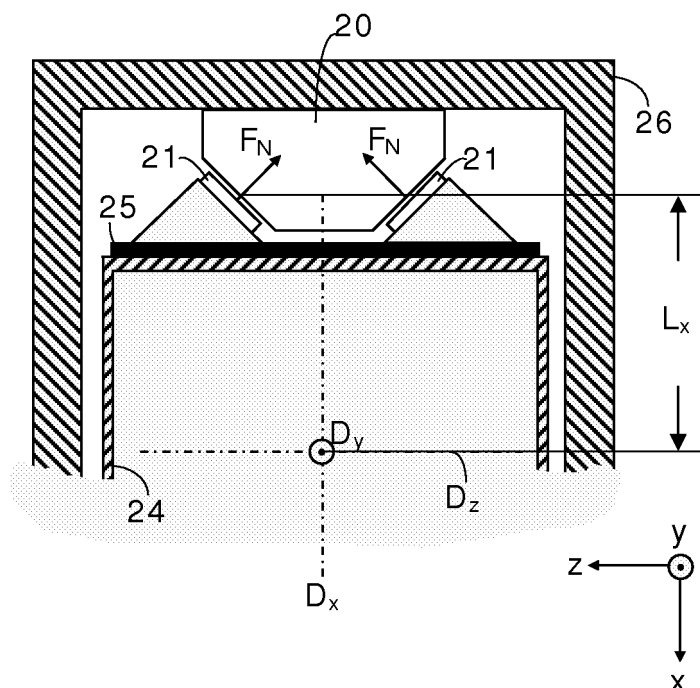


Fig. 4 B

Beschreibung

[0001] Gegenstand der Erfindung betrifft eine Aufzugsanlage mit einem Linearantriebssystem nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Linearantriebssystem für eine Aufzugsanlage nach dem Oberbegriff des Anspruchs 14.

[0002] Es sind verschiedene Aufzugskonfigurationen mit Linearmotor-Antriebssystemen bekannt. Bei derartigen Aufzugskonfigurationen treten jedoch verschiedenste Probleme auf, die bisher nur teilweise gelöst werden konnten. Das liegt unter anderem daran, dass ein Teil der Probleme sich diametral gegenüberstehen und die isolierte Lösung eines der Probleme häufig Probleme auf anderen Gebieten mit sich bringt.

[0003] Dieser Konflikt ist im Folgenden anhand eines Beispiels erläutert. Die Linearmotor-Antriebssysteme, insbesondere diejenigen, die mit Permanentmagneten arbeiten, weisen sehr grosse Anziehungskräfte zwischen einem primären - oder stationären Teil und einem sekundären - oder beweglichen Teil auf. Setzt man einen solchen Permanentmagnet-Linearmotor nun sowohl als Direktantriebssystem als auch als Tragmittel der Aufzugskabine ein, so muss eine genaue und sichere Führung der Aufzugskabine gewährleistet werden. Diesbezüglich zeigen die Figuren 1A, 1B, und 2A, 2B verschiedene grundlegende Konfigurationen von Aufzugsanlagen mit Permanentmagnet-Linearantriebssystemen.

[0004] In den Figuren 1A und 1B ist eine Konfiguration gezeigt, bei der eine Aufzugskabine 13 mittels eines Permanentmagnet-Linearantriebssystems 10, 11 entlang eines Aufzugsschachts in y-Richtung bewegt wird. Typischerweise umfasst ein solches Permanentmagnet-Linearantriebssystem einen stationären Teil 10, der im Schacht befestigt ist, und einen beweglichen Teil 11, der an der Aufzugskabine 13 befestigt ist. Aus der Draufsicht in Fig. 1B ist zu erkennen, dass bei einer solchen Konfiguration keine Führung in der y-z-Ebene erfolgt, so dass an der Aufzugskabine 13 zusätzliche Führungsschuhe vorzusehen sind, welche die Aufzugskabine 13 entlang von rechts und links neben der Aufzugskabine 13 angeordneten Führungsschienen 12 führen. Eine vergleichbare Aufzugsanlage ist der Patentanmeldung EP 0 785 162 A1 zu entnehmen.

[0005] In den Figuren 2A und 2B ist eine andere grundlegende Konfiguration gezeigt. Wie in der Draufsicht in Fig. 2B zu erkennen, umfasst das Permanentmagnet-Linearantriebssystem einen stationären Teil 10 und zwei bewegliche Teile 12. Dadurch wird eine Führung in der y-z-Ebene erreicht. Um aber ein Kippen in der x-y-Ebene zu vermeiden, sind ebenfalls Führungsschienen nötig, oder die Aufzugskabine 13 würde durch weitere Tragmittel, wie ein mittig an der Aufzugskabine angebrachtes Seil 12' getragen werden.

[0006] Die bisher bekannten Ansätze sind daher technisch aufwändig, sie benötigen viel Material und Platz im Aufzugsschacht und sind somit kostenintensiv.

[0007] Auch eignen sich die bekannten Lösungen

nicht oder nur bedingt für Aufzugsanlage in Rucksackkonfiguration, die aus baulichen oder ästhetischen Gründen nur eine Wand des Aufzugsschachts für Antrieb, Tragmittel und Führung benötigen.

[0008] Es stellt sich daher die Aufgabe eine Aufzugsanlage vorzuschlagen, die bei Verwendung eines Linearmotor-Antriebssystems wenig Platz im Aufzugsschacht beansprucht.

[0009] Es wird als eine weitere Aufgabe angesehen, ein Linearmotor-Antriebssystem für eine Aufzugsanlage in Rucksackkonfiguration bereit zustellen.

[0010] Die Lösung dieser Aufgaben erfolgt für die Aufzugsanlage durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 und für ein Linearantriebssystem durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 14.

[0011] Besonders vorteilhafte Merkmale sind den abhängigen Ansprüchen zu entnehmen.

[0012] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und mit Bezug auf die Zeichnungen ausführlich beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1A eine schematische Seitenansicht eines Teils einer ersten Aufzugsanlage mit einem Linearantriebssystem;

25 Fig. 1B eine schematische Draufsicht der ersten Aufzugsanlage gemäss Fig. 1A;

Fig. 2A eine schematische Seitenansicht eines Teils einer zweiten Aufzugsanlage mit einem Linearantriebssystem;

30 Fig. 2B eine schematische Draufsicht der zweiten Aufzugsanlage gemäss Fig. 2A;

Fig. 3 eine schematische Seitenansicht eines Teils einer dritten Aufzugsanlage mit einem Linearantriebssystem, wobei es sich um eine Aufzugsanlage in Rucksackkonfiguration handelt;

35 Fig. 4A eine schematische Perspektivansicht eines Teils einer ersten erfindungsgemässen Aufzugsanlage mit zwei beweglichen Teilen;

40 Fig. 4B eine schematische Draufsicht der ersten erfindungsgemässen Aufzugsanlage gemäss Fig. 4A;

Fig. 5A eine schematische Draufsicht eines Teils einer zweiten erfindungsgemässen Aufzugsanlage;

45 Fig. 5B eine schematische Draufsicht eines Teils einer dritten erfindungsgemässen Aufzugsanlage;

Fig. 6A ein weiteres Beispiel eines stationären Teils eines erfindungsgemässen Linearantriebssystems in schematischer Schnittdarstellung;

50 Fig. 6B ein weiteres Beispiel eines stationären Teils eines erfindungsgemässen Linearantriebssystems in schematischer Schnittdarstellung;

55 Fig. 7A eine schematische Draufsicht eines Teils einer vierten erfindungsgemässen Aufzugsanlage mit vier beweglichen Teilen;

Fig. 7B eine schematische Draufsicht eines Teils ei-

ner fünften erfindungsgemässen Aufzugsanlage mit Hilfsführung;
 Fig. 8 ein Teilansicht einer sechsten erfindungsgemässen Aufzugsanlage mit Notführung.

[0013] Es ist eine Konfiguration einer Aufzugsanlage bekannt, bei der die technischen/mechanischen Bauteile typischerweise an nur einer Schachtwand angebracht sind. Eine solche Konfiguration wird auch als Rucksack-Konfiguration bezeichnet, da die Aufzugskabine wie ein Rucksack asymmetrisch auf einem Kabinenrahmen sitzt, der mit Tragmittel versehen einseitig im Aufzugsschacht aufgehängt und geführt wird. Dadurch, dass nur eine Schachtwand belegt wird, sind die drei weiteren Wände der Aufzugskabine als Zugänge frei bestimmbar und können dementsprechend bis zu drei Kabinentüren aufweisen. Die mindestens eine Kabinentür kann an die für die technischen/mechanischen Bauteile vorgesehene Rückwand der Aufzugskabine angrenzen, man spricht dann von einer Seitenrucksack-Konfiguration, oder sie kann an der dieser Rückwand entgegen gesetzten Vorderwand der Aufzugskabine angebracht sein, was als normale Rucksack-Konfiguration bezeichnet wird. Der Fachmann hat diesbezüglich vielfältige Möglichkeiten der Realisierung.

[0014] In Fig. 3 wird nun das Rucksack-Prinzip auf eine Aufzugsanlage mit Permanentmagnet-Linearantriebssystem übertragen, wobei es sich um eine stark schematisierte Darstellung handelt. Wie in Fig. 3 angedeutet, sitzt die Aufzugskabine 14 auf einem L-förmigen Kabinenrahmen an dessen aufrechtem Schenkel der bewegliche Teil 11 des Permanentmagnet-Linearantriebssystems befestigt ist. Senkrecht im Aufzugsschacht ist der stationäre Teil 10 des Antriebs befestigt (analog zur der in Fig. 1A gezeigten Anordnung). Zwischen dem beweglichen Teil 11 und dem stationären Teil 10 gibt es starke Anziehungskräfte, die in Normalenrichtung gerichtet und mit F_N bezeichnet sind. Wird das Antriebssystem in geeigneter Art und Weise angesteuert, so kann die Aufzugskabine 14 nach oben oder unten bewegt werden, wie durch die Kraftvektoren F_{auf} und F_{ab} dargestellt. Bei einer Rucksack-Konfiguration der gezeigten Bauart kommt nun - verursacht durch das Gewicht F_K der beladenen oder unbeladenen Aufzugskabine 14 - ein Drehmoment D hinzu, das auf das Permanentmagnet-Linearantriebssystem einwirkt, wie durch einen Doppelpfeil angedeutet.

[0015] Offensichtlich sind spezielle Massnahmen nötig, um für diese Rucksack-Konfiguration eine genaue und sichere Führung der Aufzugskabine 14 zu gewährleisten. Solche Führungen würden aber, wenn man den bekannten Ansätzen folgt, weitere mechanische Führungselemente entweder neben der Aufzugskabine 14 (zum Beispiel seitliche Führungsschienen 12 wie in Fig. 1B) und/oder oberhalb der Aufzugskabine 14 (zum Beispiel ein Führungsseil 12' wie in Fig. 2A) erforderlich machen.

[0016] Gemäss Erfindung wird ein komplett anderer

Weg beschritten, wie im Folgenden anhand der schematischen Figuren 4A und 4B beschrieben wird.

[0017] In Fig. 4A ist eine schematische Perspektivansicht eines Teils einer Schachtrückwand 26 mit den Teilen 20, 21 des als Direktantrieb dienenden Permanentmagnet-Linearantriebssystems gezeigt. Der stationäre Teil 20 (auch Tragsäule genannt) des Antriebssystems ist an der Schachtrückwand 26 befestigt und weist eine Längsachse L_y auf, die sich parallel zur y-Richtung erstreckt. Anders als bei den bisher bekannten stationären Teilen sind mindestens zwei schräge zueinander angeordnete Interaktionsflächen $a1$, $a2$ am stationären Teil 20 vorgesehen. Ausserdem weist das Antriebssystem mindestens zwei bewegliche Teile 21 (auch Einheiten genannt) auf, wobei je eines der beweglichen Teile 21 einer der Interaktionsflächen $a1$, $a2$ zugeordnet ist. Jeder Interaktionsfläche $a1$, $a2$ ist eine in y-Richtung orientierte Interaktionslänge b zugeordnet. Die Interaktionslänge b ist die Länge zwischen einem endständigen Führungspunkt und der Mitte eines beweglichen Teils 21. Während am endständigen Führungspunkt abstossende Kräfte auftreten, erfolgen im Mittelpunkt des beweglichen Teils 21 anziehende Kräfte. Die Interaktionslänge b ist somit die effektive Länge die eine Kippbewegung der Aufzugskabine 24 in der x-y-Ebene verhindert. Die Interaktionslänge b erstreckt sich über einen Teilbereich der Aufzugskabine 24, sie ist kleiner gleich der Höhe der Aufzugskabine 24. Wird das Antriebssystem in geeigneter Art und Weise angesteuert, so kann die Aufzugskabine 24 nach oben oder unten bewegt werden, wie durch die Kraftvektoren F_{auf} und F_{ab} dargestellt. Das Verhältnis von Anziehungskraft F_N geteilt durch Kraftvektoren F_{auf} bzw. F_{ab} wird als Kraftverhältnis K bezeichnet. Das Kraftverhältnis K liegt typischerweise im Bereich von 2 bis 20, vorzugsweise im Bereich von 3 bis 10.

[0018] In Fig. 4B ist andeutungsweise zu erkennen, dass die Aufzugskabine 24 in einer Rucksack-Konfiguration angeordnet ist. Um die Aufzugskabine 24 charakterisieren zu können, sind die im Kabinenschwerpunkt angreifenden Drehachsen D_x , D_y und D_z in Fig. 4B dargestellt. Zwischen den beweglichen Teilen 21 und den Interaktionsflächen $a1$, $a2$ des stationären Teils 20 gibt es starke Anziehungskräfte, die in Normalenrichtung gerichtet und wiederum mit F_N bezeichnet sind. Der Abstand zwischen dem Kabinenschwerpunkt und den Interaktionsflächen $a1$, $a2$ wird als Wirkungslinie L_x bezeichnet. Zur Abstandsermittlung wird gemäss Fig. 4B die sich in z-Richtung erstreckende Mittenverbindende der Interaktionsflächen $a1$, $a2$ als Referenz verwendet. Die Wirkungslinie L_x ist demnach der kürzeste Abstand zwischen dem Kabinenschwerpunkt und dieser Mittenverbindenden. Zur Optimierung des Wirkungsgrades des Permanentmagnet-Linearantriebssystems sind die Teile 20, 21 durch einen möglichst kleinen Luftspalt voneinander beabstandet. Der Luftspalt ist beispielsweise 1mm breit. Konstruktiv hat der Luftspalt den Vorteil, dass er ein berührungsloses Führen jedes der beweglichen Teile 21 auf dem korrespondierenden stationären Teil 20 er-

möglichst. Die vertikale Bewegung der Aufzugskabine 24 ist somit über das Permanentmagnet-Linearantriebssystem über die beweglichen Teile 21 berührungslos auf dem stationären Teil geführt.

[0019] Aufgrund der schrägen Ausrichtung der Interaktionsflächen a_1 , a_2 zueinander, ergibt sich gemäss Erfindung eine räumliche - d.h. eine 3-dimensional wirkende Führung. So wird ein Verdrehen oder Kippen der Aufzugskabine 24 um die Drehachsen D_x , D_y und D_z verhindert. Durch diese neuartige Konstellation werden besonders die durch die Rucksackkonstellation verursachten Drehmomente (Drehmoment D in Fig. 3) aufgefangen. Mit anderen Worten ausgedrückt, wird durch die spezielle Ausgestaltung des Permanentmagnet-Linearantriebssystems der Nachteil der exzentrischen Aufhängung der Aufzugskabinen 24 kompensiert. Das Verhältnis von Wirkungslinie L_x geteilt durch die Interaktionslänge b wird als Exzentrizität L_x / b bezeichnet. Die Exzentrizität beträgt typischerweise 0.1 bis 1.6, vorzugsweise 0.2 bis 0.8.

[0020] Der Begriff Permanentmagnet-Linearantriebssystem wird im vorliegenden Zusammenhang verwendet, um ein Direktantriebssystem zu umschreiben, das einen durch Permanentmagnete angeregten Synchronlinearmotor umfasst. Die entsprechenden Flächen des stationären Teils des Permanentmagnet-Linearantriebssystems werden als Interaktionsflächen bezeichnet, da es zwischen diesen Flächen und den beweglichen Einheiten des Antriebssystems zu einer Wechselwirkung kommt.

[0021] An Stelle eines Linearantriebssystems mit mindestens einem Permanentmagneten ist es auch möglich, ein Linearantriebssystem mit mindestens einer Schichtstruktur mit mindestens einer Spule zu verwenden.

[0022] Der bewegliche Teil kann als eine Schichtstruktur, hergestellt durch Aufbringen verschiedener Schichten auf ein Substrat, konzipiert sein. Die Schichten können nacheinander aufgebracht werden und gegebenenfalls geeignet strukturiert werden. Auf diese Weise können auf dem Substrat dreidimensionale Strukturen aus Materialien mit unterschiedlichen Eigenschaften aufgebracht werden. Einzelne Schichten können aus einem elektrisch isolierenden Material bestehen oder Bereiche aus einem elektrisch isolierenden Material umfassen. Die Leiterbahn kann aus Leiterbahnabschnitten, die jeweils in verschiedenen Schichten der Schichtstruktur ausgebildet sind, zusammengesetzt sein. Einzelne Abschnitte der Leiterbahn können sich beispielsweise in verschiedenen Ebenen überkreuzen und im Bereich der Überkreuzung durch eine elektrisch isolierende Schicht getrennt sein. Weiterhin besteht die Möglichkeit, einzelne Abschnitte der Leiterbahn in verschiedenen durch eine Zwischenschicht getrennte Schichten anzuordnen und in der Zwischenschicht einen elektrisch leitfähigen Bereich vorzusehen, der eine elektrische Verbindung zwischen diesen Abschnitten der Leiterbahn herstellt.

[0023] Schichten der genannten Art können auch auf beiden Seiten des Substrats aufgebracht und gegeben-

nenfalls strukturiert werden. Es ist beispielsweise vorgesehen, dass ein erster Teil der Leiterbahn an einer ersten Oberfläche des Substrats und ein zweiter Teil der Leiterbahn an einer zweiten Oberfläche des Substrats ausgebildet ist, wobei eine elektrische Verbindung zwischen dem ersten und dem zweiten Teil hergestellt ist. Dies ermöglicht es, der Leiterbahn eine besonders komplexe geometrische Struktur zu verleihen.

[0024] Bei einer Variante des beweglichen Teils kann beispielsweise mindestens ein Abschnitt der Leiterbahn die Form einer Spule aufweisen, wobei jede Spule eine oder mehrere Windungen umfasst. Die Spule kann auf einer Seite des Substrats angeordnet sein, sie kann aber auch aus verschiedenen Abschnitten der Leiterbahn zusammengesetzt sein, die auf verschiedenen Seiten des Substrats angeordnet sind und elektrisch miteinander verbunden sind.

[0025] In einer weiteren Variante des beweglichen Teils können mehrere seriell angeordnete Abschnitte der Leiterbahn jeweils die Form einer Spule haben, wobei die Spulen derart ausgebildet sind, dass bei einem Stromfluss durch die Leiterbahn benachbarte Spulen jeweils Magnetfelder mit unterschiedlicher Polarität erzeugen. Beispielsweise kann die Leiterbahn derart angeordnet sein, dass bei einer Versorgung der Leiterbahn mit einem Gleichstrom an einer Oberfläche des beweglichen Teils ein statisches Magnetfeld erzeugt wird, dessen Polarität eine periodische Umkehr der Polarität längs der Richtung, in der der bewegliche Teil relativ zum statischen Teil bewegbar ist, aufweist. Auf diese Weise kann ein beweglicher Teil zur Bereitstellung einer grossen Zahl magnetischer Pole ausgebildet werden. Bei einer geeigneten Anordnung der Leiterbahn kann die auf dem Substrat zur Verfügung stehende Fläche effizient genutzt werden. Dies ist relevant für die Optimierung der Effizienz des Linearantriebssystems und die Genauigkeit, mit der die Bewegung des beweglichen Teils relativ zum statischen Teil während des Betriebs des Linearantriebssystems kontrolliert werden kann.

[0026] Im Folgenden werden weitere Details der Erfindung erläutert.

[0027] Die beiden geeigneten Interaktionsflächen a_1 , a_2 erstrecken sich parallel zu der Längsachse L_y und liegen in Ebenen, welche einen Winkel W grösser 0° und kleiner 180° einschliessen (d.h. $0^\circ < W < 180^\circ$). Die Flächennormalen der Interaktionsflächen a_1 , a_2 sind zu der Aufzugskabine 24 hin gerichtet.

[0028] Die Grösse des Winkels W ist eine Funktion des Kraftverhältnisses K und der Exzentrizität L_x / b . Unter Berücksichtigung der willkürlich gewählten Sicherheitsbedingung, dass nur 20% der Anziehungskraft genügen soll den exzentrisch beladenen Rucksackaufzug zu stabilisieren, ergibt sich folgende Abhängigkeit: $\sin W/2 = 5 \cdot (L_x / b) / K$. Vorzugsweise liegt der Winkel W zwischen 20° und 160° . Beispielsweise beträgt der Winkel W für eine Exzentrizität von 0.7 und ein Kraftverhältnis K von 4 rund 120° .

[0029] Der bewegbare Teil umfasst mindestens zwei

Einheiten 21, die gemeinsam auf einer Rückseite 27 der Aufzugskabine 24 so angeordnet und mit der Aufzugskabine 24 formschlüssig verbunden sind, dass bei der Ansteuerung jede der beiden Einheiten 21 eine Aufwärts- oder Abwärtsbewegung entlang einer der Interaktionsflächen a1, a2 hervorruft. Dadurch kann die Aufzugskabine 24 nach oben oder unten bewegt werden.

[0030] Durch die schräge Anordnung der beiden Interaktionsflächen a1 und a2 kompensieren sich die Anziehungskräfte F_N des Antriebssystems mindestens teilweise. Dies hilft den Nachteil der sehr hohen Anziehungskräfte und damit verbundener Reibungsverluste bisheriger Antriebssysteme mit Permanentmagnet-Linearantrieb zu vermeiden.

[0031] Weiter ist in Fig. 4B zu erkennen, dass die Aufzugskabine 24 an der rückwärtigen Seite 27 einen Kabinenrahmen 25, oder ein gleich wirkendes Mittel aufweist, an dem einerseits die beiden Einheiten 21 formschlüssig montiert sind, und der andererseits zum exzentrischen Tragen der Aufzugskabine 24 ausgelegt ist.

[0032] Im gezeigten Ausführungsbeispiel befindet sich die Aufzugsanlage in einem Aufzugsschacht, wobei gemäß Erfindung nur eine Art Schachtrückwand 26 erforderlich ist, um die mechanischen/technischen Elemente der Aufzugsanlage aufzunehmen.

[0033] In Fig. 5A und 5b sind zwei Draufsichten von Teilen zweier weiterer Ausführungsbeispiele von Aufzugsanlagen 1 gemäß Erfindung gezeigt. Es ist eine rückwärtige Schachtwand 26 gezeigt. An oder vor dieser Schachtwand 26 ist der stationäre Teil 20 des Antriebssystems angeordnet. Der stationäre Teil 20 weist mindestens zwei schräge Interaktionsflächen a1 und a2 auf. Während die Interaktionsflächen a1 und a2 im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5A voneinander weg geneigt sind, sind sie im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5B zueinander hin geneigt. Der Winkel W beträgt ca. 120°.

[0034] Die Anziehungskräfte F_N des Antriebssystems lassen sich in die Kraftkomponenten F_Q (Querkraft) und F_H (Haltkraft) zerlegen. Die beiden Querkraften der beiden Einheiten 21 kompensieren sich gegenseitig, da sie beide parallel zur z-Richtung gerichtet sind, aber in entgegengesetzte Richtungen weisen. Effektiv getragen wird die Aufzugskabine 24 durch die Haltkräfte F_H . Durch diese teilweise Kompensation der Kräfte wird die ansonsten bestehende Reibung zwischen dem stationären Teil 20 und den beweglichen Teilen 21 deutlich reduziert.

[0035] Der stationäre Teil 20 ist gemäß Erfindung im Querschnitt senkrecht zur Längsachse L_y vorzugsweise polygonförmig und die Flächennormalen der beiden Interaktionsflächen a1, a2 neigen voneinander weg bzw. neigen zueinander hin. Beide Male weisen sie auf die Aufzugskabine 24 hin.

[0036] Durch die geneigte Anordnung der Interaktionsflächen a1, a2 werden insbesondere Drehmomente D_z kompensiert, die sich aus der durch die Rucksack-Konfiguration resultierenden exzentrischen Aufhängung der Aufzugskabine 24 ergeben.

[0037] Es wird durch die entsprechenden Anziehungs-

kräfte F_N der der jeweiligen Interaktionsfläche a1, a2 gegenüberliegenden Einheit 21 sowohl eine Verdrehstabilisierung der Aufzugskabine 24 um die Drehachse D_x bewirkt, die senkrecht zu der Längsachse L_y und senkrecht zu der Rückseite der Aufzugskabine 24 verläuft, als auch eine Verdrehstabilisierung der Aufzugskabine 24 um eine Drehachse D_z bewirkt, die senkrecht zu der Längsachse L_y und parallel zu der Rückseite der Aufzugskabine 24 verläuft. Durch den seitlichen Abstand der Einheiten 21 voneinander wird auch ein Verdrehen um die y-Drehachse D_y verhindert.

[0038] Gemäss Erfindung dienen also die Anziehungskräfte der Permanentmagnete des Permanentmagnet-Linearantriebssystems zur Stabilisierung der exzentrisch angeordneten Aufzugskabine 24 und zur räumlichen Stabilisierung sowie Führung. Durch die exzentrisch angreifende Gewichtskraft F_K werden die Reaktionskräfte zur Abstützung der Führung des Antriebssystems reduziert und dadurch die Reibungskräfte vermindert.

[0039] Durch eine Variation des Winkels W kann beim Entwurf einer Aufzugsanlage, bzw. eines entsprechenden Permanentmagnet-Linearantriebssystems, die Kompensation der Querkraften F_Q , sowie die Stabilisierung in der Drehachse D_z festgelegt werden. Der stationäre Teil 20 des Permanentmagnet-Linearantriebssystems wird also zur räumlichen Führung der Rucksack-Aufzugskabine 24 eingesetzt.

[0040] Der stationäre Teil 20 weist in einem oberen Bereich eine Nische oder Ablage a3 auf. Wie in Fig. 4A sowie 7A und 7B gezeigt, befindet sich die Ablage a3 auf dem oberen Ende des stationären Teils 20. Sie wird von den Interaktionsflächen a1, a2 zumindestens teilweise eingeschlossen und kann zum Anbringen von Schachtbauteilen verwendet werden. So lassen sich hier Schachtbauteile wie ein Positionsgeber, ein Bremspartner einer Haltebremse oder auch ein formschlüssiger Halteriegel anbringen.

[0041] Besonders vorteilhaft sind Ausführungsformen bei denen die beweglichen Teile 21 des Antriebssystems im oberen Bereich der Kabinenrückseite 27 befestigt sind.

[0042] Die Ausführungsformen lassen mit oder ohne weiterer Tragmittel zum Tragen der Aufzugskabine 24 realisieren. Solche Tragmittel sind beispielsweise Stahl- oder Aramidseile bzw. Riemen, welche die Aufzugskabine 24 mit einem Gegengewicht verbinden.

[0043] Weitere vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Fig. 7A und 7B gezeigt. Fig. 7A zeigt eine Aufzugsanlage 1 mit jeweils zwei in y-Richtung übereinander angeordneten beweglichen Teilen 21 pro Interaktionsfläche a, b. Dementsprechend erstreckt sich die Interaktionslänge b vom endständigen Führungspunkt eines ersten beweglichen Teils 21 bis zur Mitte des zweiten beweglichen Teils 21 derselben Interaktionsfläche a1, a2.

Fig. 7B zeigt eine Aufzugsanlage 1 mit einer Hauptführung in beweglichen Teilen 21 und einer Hilfsführung in mindestens einem Führungsschuh 22. Während jedes

der beweglichen Teile 21 auf einer der beiden schräg zueinander geneigten Interaktionsflächen a, b geführt wird, wird der Führungsschuh 22 seitlich neben dem stationären Teil 20 auf einer Führungsschiene geführt. Gemäss Fig. 7B ist links und rechts vom stationären Teil 20 pro Interaktionsfläche a, b je ein Führungsschuh 22 dargestellt. Dementsprechend erstreckt sich die Interaktionslänge b vom endständigen Führungspunkt im Führungsschuh 22 bis zur Mitte des beweglichen Teils 21 einer Interaktionsfläche a1, a2.

[0044] Gemäss Erfindung kann der Primärteil des Antriebssystems entweder in den stationären Teil 20 oder in die beweglichen Teile 21 integriert sein. Der sekundäre Teil des Antriebssystems befindet sich dann im jeweils anderen Teil.

[0045] Vorzugsweise sitzen die Spulen S der Elektromagnete (wie zum Beispiel in Fig. 8 zu erkennen ist) des Primärteils des Antriebssystems im stationären Teil 20 während die Permanentmagnete der Sekundärteile 21 im beweglichen Teil des Antriebssystems sind. Es kann aber auch die umgekehrte Anordnung gewählt werden.

[0046] Es können aber auch Antriebssysteme eingesetzt werden, bei denen der Primärteil sowohl Spulen als auch Permanentmagnete umfasst.

[0047] In den Figuren 6A und 6B sind weitere Beispiele von stationären Teilen 20 eines erfindungsgemässen Permanentmagnet-Linearantriebssystems in Schnittdarstellung gezeigt.

[0048] In Fig. 8 ist eine erfindungsgemässe Notführung 29 gezeigt, die im gezeigten Beispiel oben am Kabinenrahmen 25 sitzt.

[0049] Die Notführung 29 greift mindestens teilweise um oder hinter den stationären Teil 20, um ein Wegkippen (um die D_z Drehachse) der Aufzugskabine 24 zu verhindern, falls das Permanentmagnet-Linearantriebssystem ausfallen sollte (zum Beispiel bei einem Stromausfall), oder die vom Permanentmagnet-Linearantriebssystem hervorgerufenen Anziehungskräfte nachlassen sollten. Die Notführung 29 ist so ausgeführt, dass sie im Normalbetrieb berührungsfrei entlang des stationären Teils 20 verläuft. Sie kommt nur im Notfall zum mechanischen Eingriff. Vorzugsweise sind an den beiden oberen Ecken der Aufzugskabinen 24 Notführungen 29 vorgesehen.

[0050] Es wird als ein Vorteil der gezeigten Rucksackanordnung mit Antriebssystem am Kabinenrahmen 25 angesehen, dass die eigentliche Aufzugskabine 24 gegenüber dem Rahmen 25 (schall-) isoliert werden kann.

[0051] Die erfindungsgemässen Permanentmagnet-Linearantriebssysteme und die entsprechenden Aufzugsanlagen sind platz sparender in der Schachtprojektion.

[0052] Es ist ein weiterer Vorteil, dass die Motoranziehungskräfte zum Teil durch das durch das Kabinengewicht F_K hervorgerufenen Drehmoment kompensiert werden und dass durch die berührungsfreie Führung über den Luftspalt keine Reibungsverluste wie bei konventionellen Anordnungen entstehen.

[0053] Vorteilhaft ist auch, dass durch den Einsatz von mindestens zwei beweglichen Teilen 21 eine Redundanz beim Antrieb gegeben ist.

[0054] Die einzelnen Elemente und Aspekte der verschiedenen Ausführungsformen können beliebig miteinander kombiniert werden.

Patentansprüche

1. Aufzugsanlage (1) mit einer Aufzugskabine (24) und einem Linearantriebssystem mit einem stationären Teil (20), dessen Längsachse (L_y) entlang einer Schachtwand (26) der Aufzugsanlage (1) senkrecht angeordnet ist, und mit einem bewegbaren Teil, das sich bei Ansteuerung des Linearantriebssystems entlang des stationären Teils (20) bewegt, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die Aufzugskabine (24) in einer Rucksack-Konfiguration angeordnet und durch das Linearantriebssystem entlang des stationären Teil (20) bewegbar ist,

- das stationäre Teil (20) mindestens zwei geneigte Interaktionsflächen (a1, a2) aufweist, die sich parallel zu der Längsachse (L_y) erstrecken und die in Ebenen liegen, welche einen Winkel (W) zwischen 0° und 180° einschliessen und deren Flächennormalen zu der Aufzugskabine (24) hin gerichtet sind,

- das bewegbare Teil mindestens zwei Einheiten (21) umfasst, die gemeinsam auf einer Rückseite (27) der Aufzugskabine (24) so angeordnet und mit der Aufzugskabine (24) formschlüssig verbunden sind, dass bei der Ansteuerung jede der beiden Einheiten (21) eine Bewegung entlang einer der Interaktionsflächen (a1, a2) hervorruft, um so die Aufzugskabine (24) zu bewegen.

2. Aufzugsanlage (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der stationäre Teil (20) im Querschnitt senkrecht zur Längsachse (L_y) polygonförmig ist und die Flächennormalen der beiden Interaktionsflächen (a1, a2) voneinander weg oder zueinander hin geneigt sind.

3. Aufzugsanlage (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** es zwischen einer ersten der beiden Interaktionsflächen (a1) und einer ersten der beiden Einheiten (21) eine erste Anziehungskraft (F_N) gibt, die im Wesentlichen parallel zu der Flächennormale dieser Interaktionsfläche (a1) verläuft und dass es zwischen der zweiten der beiden Interaktionsflächen (a2) und der zweiten der beiden Einheiten (21) eine zweite Anziehungskraft (F_N) gibt, die im Wesentlichen parallel zu der Flächennormale dieser Interaktionsfläche (a2) verläuft.

4. Aufzugsanlage (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und die zweite Anziehungskraft (F_N) mindestens teilweise einander entgegen wirken und sich daher die effektiv zwischen jeder der Einheiten (21) und der zugehörigen Interaktionsfläche ($a1, a2$) wirkenden Haltekräfte (F_H) reduzieren.
5. Aufzugsanlage (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die geneigte Anordnung der Interaktionsflächen ($a1, a2$) Drehmomente (D_x, D_y, D_z) kompensiert, die sich aus der durch die Rucksack-Konfiguration resultierenden exzentrischen Aufhängung der Aufzugskabine (24) ergeben.
6. Aufzugsanlage (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Einheiten (21) auf der gleichen Höhe, aber voneinander beabstandet auf der Rückseite (27) der Aufzugskabine (24) angeordnet sind, um so eine Verdrehstabilisierung der Aufzugskabine (24) um eine Achse (D_y) zu bewirken, die parallel zu der Längsachse (L_y) verläuft.
7. Aufzugsanlage (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die geneigte Anordnung der Interaktionsflächen ($a1, a2$) und durch die entsprechenden Anziehungskräfte der der jeweiligen Interaktionsfläche ($a1, a2$) gegenüberliegenden Einheit (21) sowohl eine Verdrehstabilisierung der Aufzugskabine (24) um eine Achse (D_x) bewirkt wird, die senkrecht zu der Längsachse (L_y) und senkrecht zu der Rückseite der Aufzugskabine (24) verläuft, als auch eine Verdrehstabilisierung der Aufzugskabine (24) um eine Achse (D_z) bewirkt wird, die senkrecht zu der Längsachse (L_y) und parallel zu der Rückseite der Aufzugskabine (24) verläuft.
8. Aufzugsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der stationäre Teil (20) durch die geneigte Anordnung der Interaktionsflächen ($a1, a2$) als räumliches Führungselement für eine vertikale Bewegung der Aufzugskabine (24) entlang der Schachtwand (26) dient.
9. Aufzugsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einheiten (21) über einen Luftspalt vom stationären Teil (20) separiert sind und die vertikale Bewegung der Aufzugskabine (24) entlang der Schachtwand (26) berührungslos führen.
10. Aufzugsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Führungsschuh (22) die vertikale Bewegung der Aufzugskabine (24) auf einer Führungsschiene führt.
11. Aufzugsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem oberen Bereich der Aufzugskabine (24) eine Notführung (29) vorgesehen ist, die mindestens teilweise um oder hinter den stationären Teil (20) greift, um ein Wegkippen der Aufzugskabine (24) zu verhindern, falls das Linearantriebssystem ausfallen sollte, oder die vom Linearantriebssystem hervorgerufenen Anziehungskräfte nachlassen sollten.
12. Aufzugsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein oberer Bereich des stationären Teils (20) eine Ablage ($a3$) aufweist, die zum Anbringen von Schachtbauteilen wie ein Positionsgeber, und/oder ein Bremspartner einer Haltebremse und/oder ein formschlüssiger Halteriegel verwendet werden kann.
13. Aufzugsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Linearantriebssystem mindestens einen Permanentmagneten oder mindestens eine Schichtstruktur mit mindestens einer Spule aufweist.
14. Linearantriebssystem zur Verwendung in einer Aufzugsanlage (1) mit einem stationären Teil (20), dessen Längsachse (L_y) entlang einer Schachtwand (26) der Aufzugsanlage (1) senkrecht angeordnet ist, und mit einem bewegbaren Teil (21), das sich bei Ansteuerung des Linearantriebssystems entlang des stationären Teils (20) bewegt, **dadurch gekennzeichnet, dass**,
- der stationäre Teil (20) mindestens zwei geneigte Interaktionsflächen ($a1, a2$) aufweist, die sich parallel zu der Längsachse (L_y) erstrecken und die in Ebenen liegen, welche einen Winkel (W) zwischen 0° und 180° einschließen,
 - der stationäre Teil (20) zur Montage vor oder an einer Rückwand (26) eines Aufzugsschachts oder einer Gebäudewand ausgelegt ist,
 - der bewegbare Teil mindestens zwei Einheiten (21) umfasst, die gemeinsam auf einer Rückseite der Aufzugskabine (24) an einem Kabinenrahmen (25) formschlüssig montierbar sind,
- wobei das Linearantriebssystem dazu ausgelegt ist die Aufzugskabine (24) durch die entlang des stationären Teils (20) bewegbaren Einheiten (21) zu bewegen, wenn das Linearantriebssystem angesteuert wird.
15. Linearantriebssystem nach Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Linearantriebssystem mindestens einen Permanentmagneten oder mindestens eine Schichtstruktur mit mindestens einer Spule aufweist.

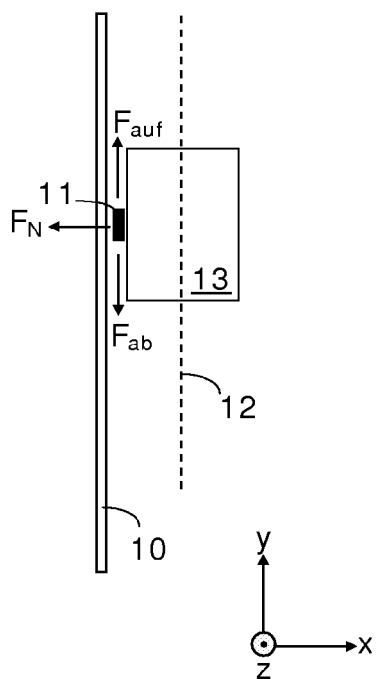


Fig. 1 A

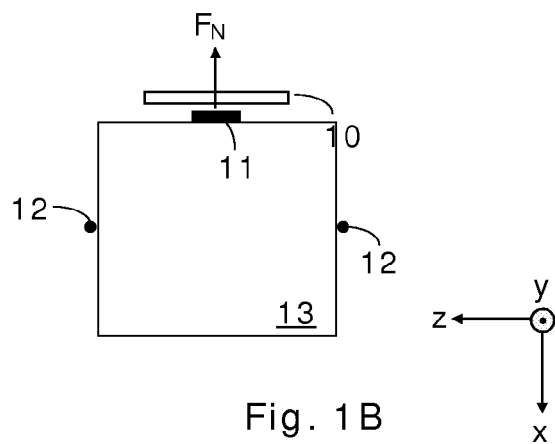


Fig. 1 B

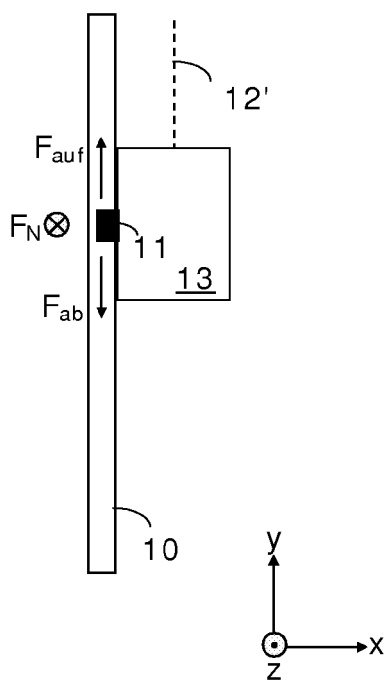


Fig. 2 A

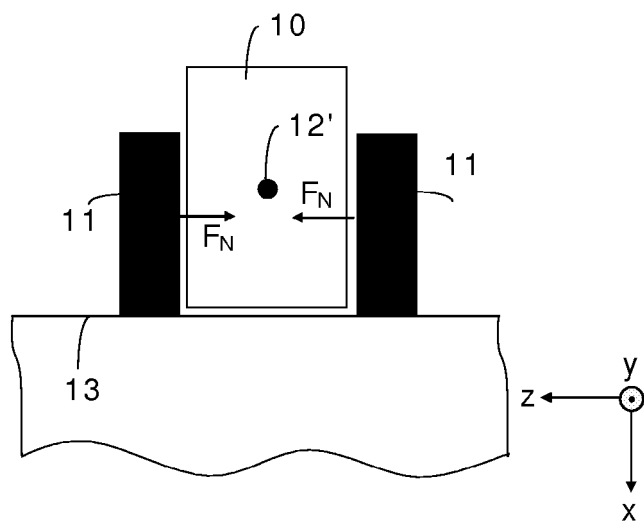


Fig. 2 B

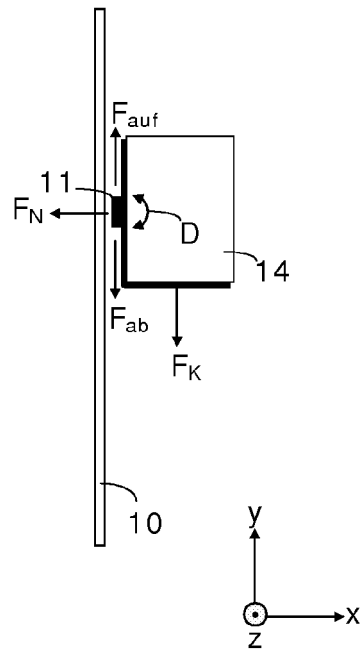


Fig. 3

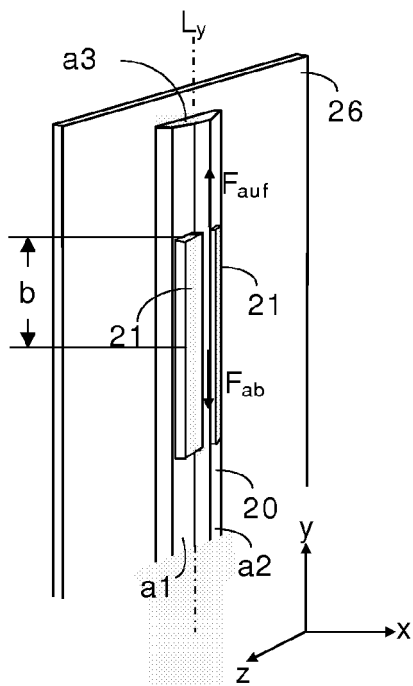


Fig. 4A

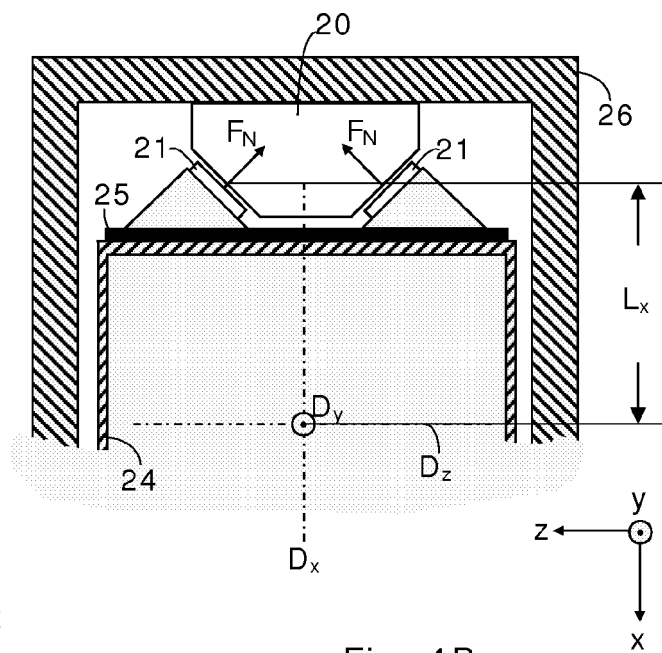


Fig. 4B

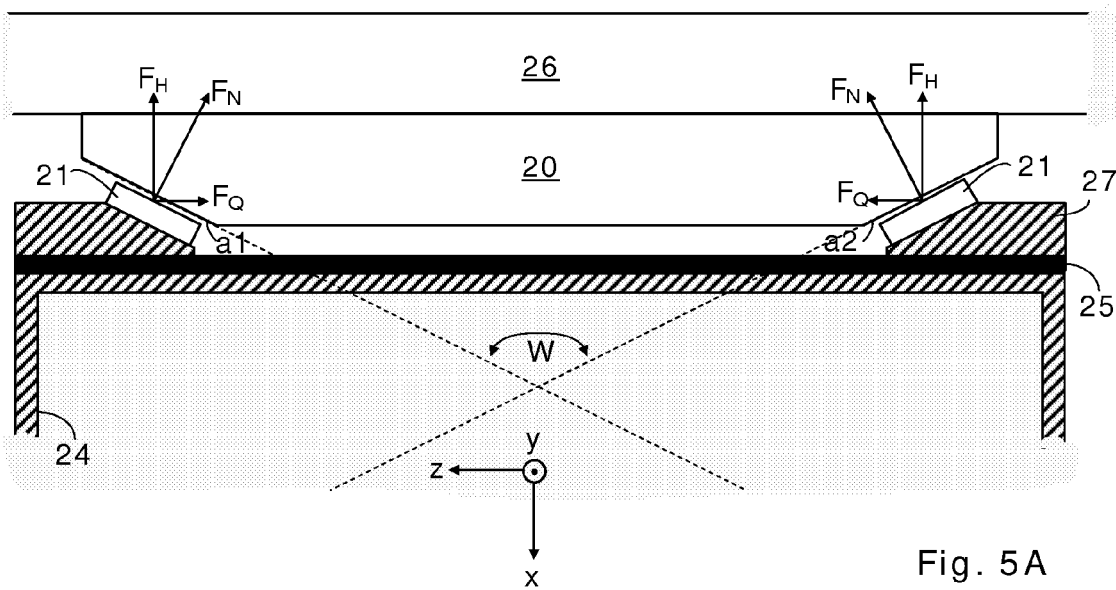


Fig. 5A

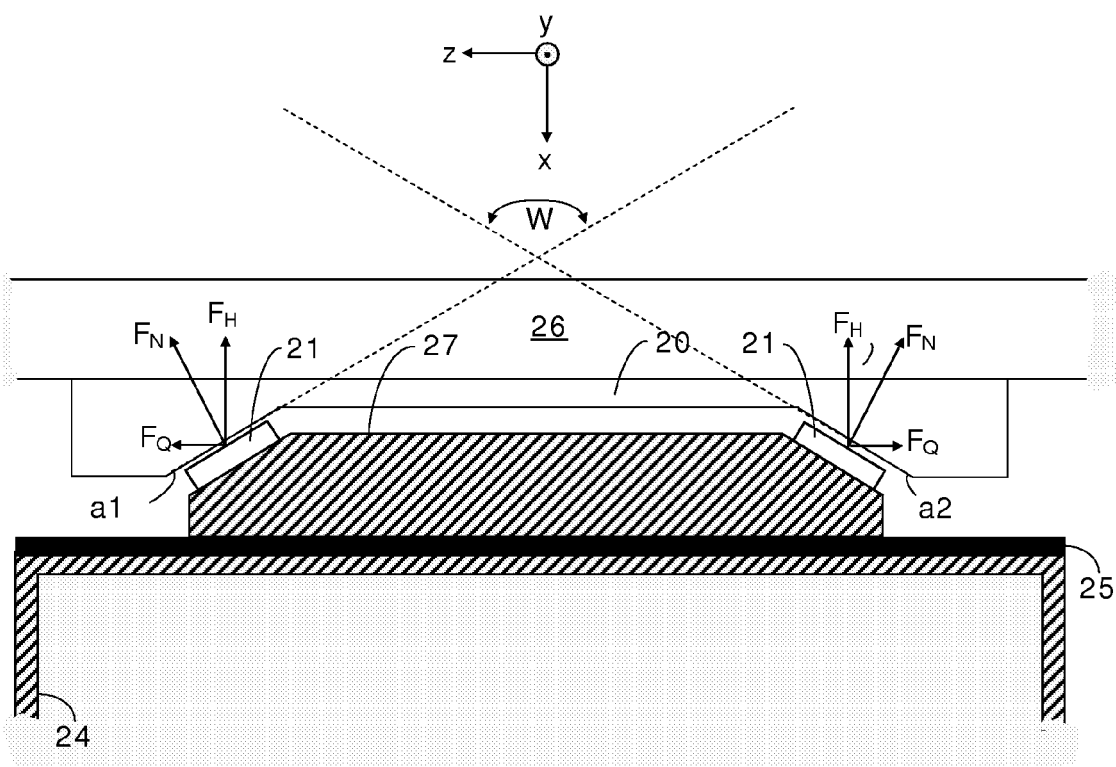


Fig. 5B

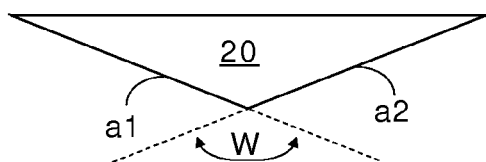


Fig. 6A

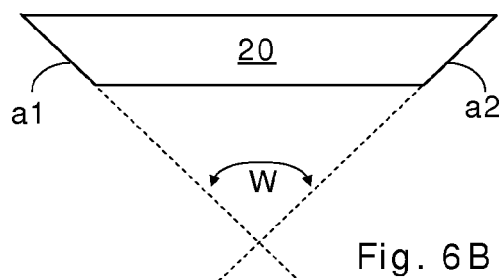


Fig. 6B

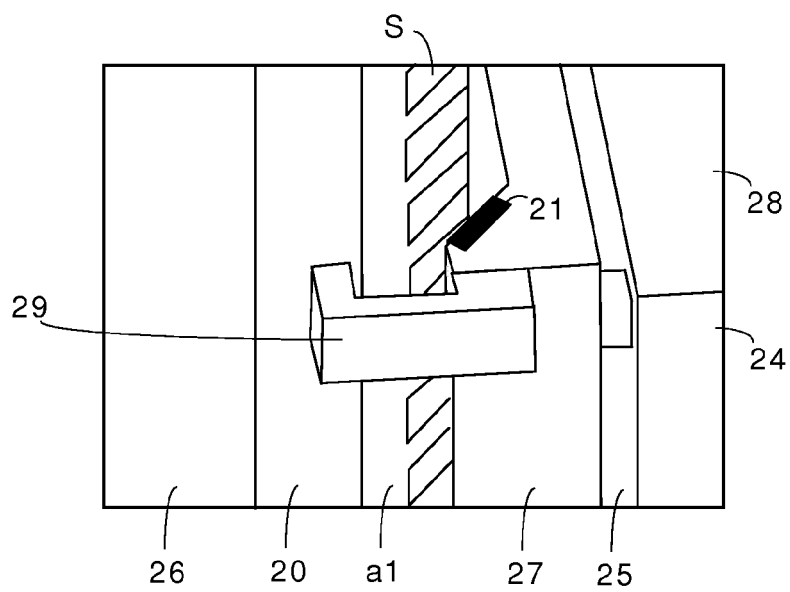


Fig. 8

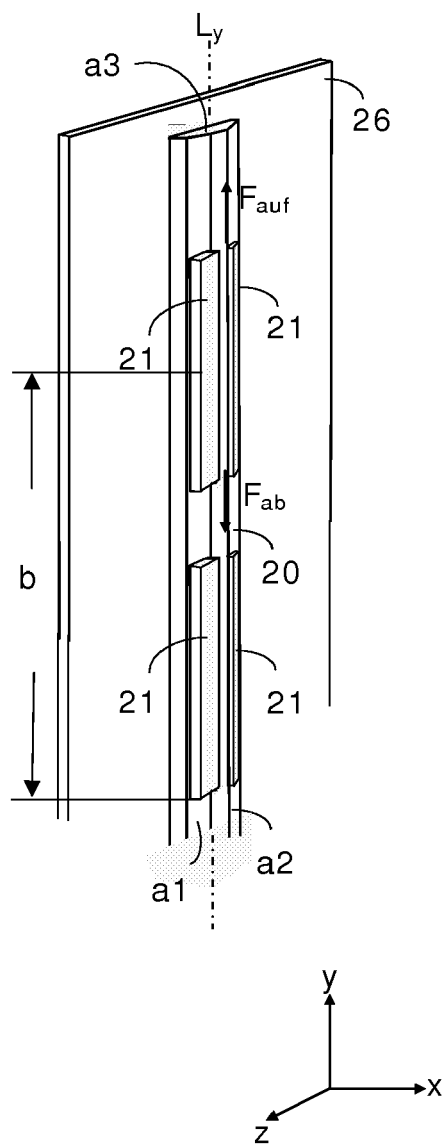


Fig. 7A

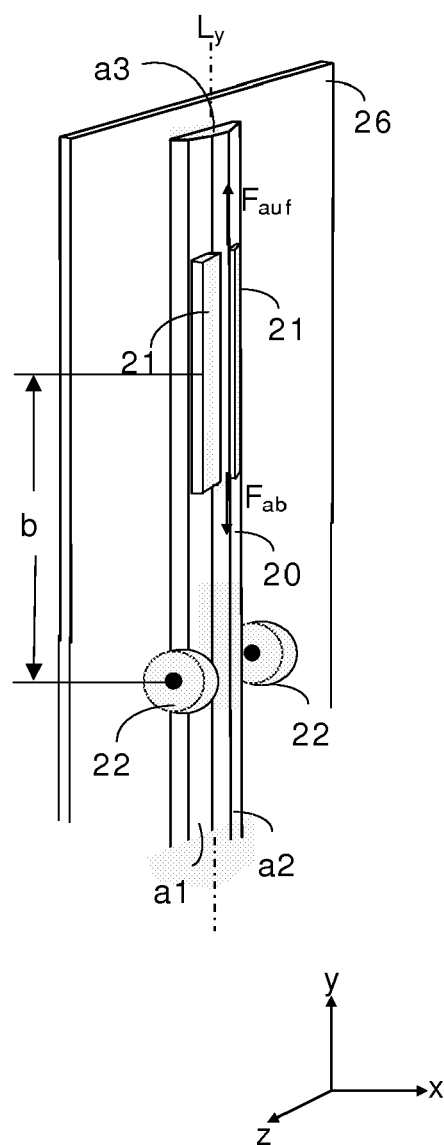


Fig. 7B



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 10 1651

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 5 668 421 A (GLADISH ET AL) 16. September 1997 (1997-09-16)	14,15	INV. B66B11/04
A	* Spalte 13, Zeile 14 - Zeile 16; Abbildungen 5,15 *	1-13,15	
A	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 016, Nr. 314 (M-1278), 9. Juli 1992 (1992-07-09) -& JP 04 089787 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 23. März 1992 (1992-03-23) * Zusammenfassung; Abbildungen 2,3 *	1-15	
A	----- US 2005/087400 A1 (ZHOU TIAN) 28. April 2005 (2005-04-28) * Zusammenfassung; Abbildungen 5a,5b *	1-15	
D,A	----- EP 0 785 162 A (INVENTIO AG) 23. Juli 1997 (1997-07-23) * Zusammenfassung *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B66B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 22. Juni 2007	Prüfer Nelis, Yves
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 Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

4

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 07 10 1651

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

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-06-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5668421	A	16-09-1997	AU	714575 B2	06-01-2000
			AU	5263696 A	23-10-1996
			CA	2217363 A1	10-10-1996
			WO	9631938 A1	10-10-1996
			DE	69603465 D1	02-09-1999
			DE	69603465 T2	05-01-2000
			EP	0819334 A1	21-01-1998

JP 04089787	A	23-03-1992	KEINE		

US 2005087400	A1	28-04-2005	AU	2004203882 A1	03-03-2005
			BR	0403264 A	05-04-2005
			CN	1581643 A	16-02-2005
			JP	2005065488 A	10-03-2005
			SG	109535 A1	30-03-2005

EP 0785162	A	23-07-1997	AT	282003 T	15-11-2004
			DE	59712069 D1	16-12-2004
			JP	9202571 A	05-08-1997
			US	5751076 A	12-05-1998

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0785162 A1 [0004]