



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 556 595 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **93101052.4**

51 Int. Cl.⁵: **B66B 1/14, B66B 9/02**

22 Anmeldetag: **25.01.93**

30 Priorität: **17.02.92 CH 463/92**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.08.93 Patentblatt 93/34

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL SE

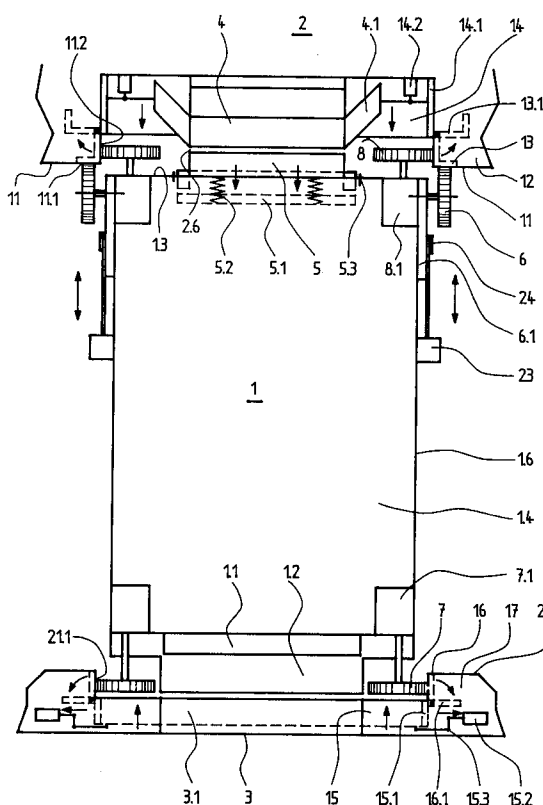
71 Anmelder: **INVENTIO AG**
Seestrasse 55
CH-6052 Hergiswil NW(CH)

72 Erfinder: **Mueller, Wolfgang, Dipl.-Ing.**
Baumschulweg 15
CH-6045 Meggen(CH)
Erfinder: **Wunderlin, Viktor, Dipl.-Ing.**
Weinhalde 4
CH-6010 Kriens(CH)

54 Personen-Fördersystem.

57 Seilloses Personen-Fördersystem für sehr hohe Gebäude mit mehreren vertikalen Fahrschächten und Einrichtungen auf den Stockwerkebenen zum horizontalen verschieben von selbstfahrenden Kabinen. Im gleichen vertikalen Fahrschacht können gleichzeitig mehrere Kabinen verkehren. Vertikale Schachtwandstreifen (11) hinten und (21) weisen sich öffnende und schliessende horizontale Führungskanäle (12,17) auf, welche von der Kabine (1) bei Horizontalverschiebung befahren werden. Die Kabine weist obere (7,8) und untere Führungsrollen auf, sowie seitlich angebrachte, verstellbare Stützrollen (6,23,24). Als kombinierter Antrieb der selbstfahrenden Kabinen (1) dienen ein, unterhalb der Kabine (1) sich befindlicher, batteriegespeicherter Reibrollenantrieb und ein netzgespeicherter, aus Permanentmagneten (5) an der Kabine und an der Schachtrückwand (2) befestigten Linearmotorstator (4) bestehender Linearantrieb.

Fig. 1



EP 0 556 595 A1

Seilloses Personen-Fördersystem für hohe Gebäude mit selbstfahrenden Kabinen, wobei mehrere Kabinen gleichzeitig im gleichen Schacht verkehren können, mehrere Schächte vorhanden sind und wobei die Kabinen an gewissen Stellen eines Schachtes horizontal verschoben werden können.

Es besteht ein Bedürfnis, für sehr hohe Gebäude seillose und selbstfahrende Kabinen für einen leistungsfähigen Personentransport zur Verfügung zu haben. Mit einem solchen System ist es möglich, mehrere Kabinen im selben Schacht fahren zu lassen, und so die Förderkapazität zu vergrössern und entsprechend die Wartezeiten zu verkürzen. Es ist bei solchen Systemen Bedingung, dass die Kabinen mindestens am unteren und oberen Schachtende auf irgend eine Weise von einem Schacht in einen anderen wechseln können. Es sind verschiedenen Systeme bekannt, welche teilweise diesem Prinzip entsprechen.

Die deutsche Auslegeschrift Nr. 1 251 925 beschreibt eine Kabine, welche mit in den Schachtkanten laufenden Gummirädern geführt und angetrieben wird. Zwecks Verminderung der Antriebsleistung ist ein Gegengewicht vorgesehen, welches ebenfalls mit in Mauerrillen laufenden gummibereiteten Rädern geführt ist. Das System beschränkt sich auf eine Kabine pro Schacht. Schachtwechsel ist nicht vorgesehen.

Die deutsche Offenlegungsschrift Nr. 2 154 923 beschreibt einen Personenaufzug, bei welchem für verschiedene Stockwerke Ein- und Aussteigeplätze neben dem Fahrtschacht vorgesehen sind. In diese Ein- und Aussteigeplätze kann eine Kabine horizontal hineingeschoben werden, wobei mitfahrende Führungsschienenstücke durch nachfolgende ersetzt werden, um die entstandene Lücke in den Führungen zu schliessen und ein Ueberholen der anhaltenden Kabine durch eine fahrende zu ermöglichen. Die Kabinen sind selbstfahrend und es kann prinzipiell mehr als eine Kabine gleichzeitig den gleichen Schacht befahren.

Ein ähnliches System wird in der deutschen Offenlegungsschrift Nr. 1 912 520 beschrieben, jedoch mit dem Unterschied, dass die Kabinen von einem umlaufenden Seil angetrieben werden.

Eine paternosterartige Transport-, insbesondere Liftvorrichtung wird in der deutschen Offenlegungsschrift Nr. 2 232 739 beschrieben. Selbstfahrende, mit Linearantrieb versehene Kabinen können via umstellbare Führungsweichen von einem Fahrtschacht in einen Stopschacht hinüberwechseln zwecks Bedienung der Haltestellen. Das System ist nach dem Umlaufprinzip konstruiert. Mehrere Kabinen sind im Umlauf.

Ein Lift-System gemäss dem US Patent Nr. 3 658 155 weist ebenfalls mehrere, selbstfahrende und in zwei Schächten verkehrende Kabinen auf. Die Kabinen können horizontal in Ein- und Aussteigestel-

len fahren, unten und oben von einem Schacht zu anderen wechseln, wobei unten ein querliegender Schacht Platz für mehrere Kabinen bietet. Die Kabinen besitzen einen eigenen Antrieb mittels in Zahnstangen eingreifenden Zahnrädern.

Die beschriebenen Systeme können nicht in allen Teilen den Vorstellungen für ein universelles Personen-Fördersystem entsprechen, insbesondere ist die volle Bewegungsfreiheit der einzelnen Kabinen nicht überall möglich.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Aufzugssystem zu schaffen, bei welchem seillose, selbstfahrende Personenkabinen in mehreren Schächten und in jeder Stockwerkposition volle Bewegungsfreiheit in zwei Freiheitsgraden aufweisen und ein kombiniertes Antriebssystem vorzusehen, bei welchem die Antriebsleistung auf Kabine und Schacht verteilt ist. Bei Netzausfall während einer Vertikalfahrt soll ein Sturz in eine mechanische Fangvorrichtung vermieden werden.

Diese Aufgabe wird durch die in den Ansprüchen gekennzeichnete Erfindung gelöst.

Die Vorteile der Erfindung liegen darin, dass durch die völlige Bewegungsfreiheit der einzelnen Kabinen neue und effizientere Verkehrskonzepte realisiert werden können, dass für gleiche Förderkapazität weniger Aufzugsschächte nötig sind und dass, durch Wegfall der Seilgewichte, sehr grosse Förderhöhen erreicht werden können.

Weitere Vorteile der Erfindung bestehen darin, dass mit zwei kombinierten Antriebssystemen eine Leistungsaufteilung möglich ist und dass anhaltende Kabinen zwangsläufig gegen Absinken gesichert sind. Ferner wird mit einer selbsttätigen, netzunabhängigen und elektrischen Bremsvorrichtung ein Sturz in eine mechanische Fangvorrichtung vermieden.

In den Zeichnungen ist ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes dargestellt und es zeigen

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine selbstfahrende Kabine,

Fig. 2 eine perspektivische Seitenansicht dieser Kabine,

Fig. 3 eine vergrösserte Teilansicht der Schachtrückwand,

Fig. 4 eine Darstellung der Horizontalbewegung der Kabine,

Fig. 5 eine Ansicht von Schachtrückwänden über mehrere Stockwerke,

Fig. 6 die Schaltanordnung der elektrischen Fallbremsung,

Fig. 7 Einzelheiten des Reibradantriebes und

Fig. 8 Einzelheiten der Exzenterverstellung.

Die Fig. 1 zeigt eine selbstfahrende Kabine 1 von oben mit an einer Oberseite 1.4 oberen, vorne beidseitig, an Supporten 7.1 angebrachten Führungsrollen 7, hinten beidseitig an Supporten 8.1

angebrachten Führungsrollen 8 und je hinten seitlich oben, an Schiebesupporten 6.1 angebrachten Stützrollen 6. Diese werden via ein Hebelwerk 24 von einer ebenfalls seitlich angebrachten Betätigungsvorrichtung 23 manipuliert. Mit 21.1 sind die Abrollbahnen der der beiden oberen, vorne angebrachten Führungsrollen 7 bezeichnet und mit 1.1 ist eine Kabineneingangsöffnung und mit 1.2 eine Kabinentürschwelle bezeichnet. An einer Kabinenrückwand 1.3 befinden sich in einer darin eingelassenen Bucht 5.1 mit Rückzugfedern 5.2 zurückgehaltene Permanentmagnete 5. In der ausgezogenen gezeichneten Stellung sind die Permanentmagnete 5 durch Magnetkraft herausgezogen bis an seitliche Anschläge 5.3. Die Kabinentüröffnung 1.1 mündet in eine Schachttüröffnung 3.1 einer Schachtfrontwand 3. An einer Schachtrückwand 2 ist ein Linearmotorstator 4 mit Statorwicklungen 4.1 befestigt. 11 ist ein vertikaler, je zwischen zwei Schachtrückwänden 2 vorstehender Schachtwandstreifen, an dessen Eckenseiten die beidseitigen Stützrollen 6 und Führungsrollen 8 laufen auf Abrollbahnen 11.1 und 11.2. Im Schachtwandstreifen 11 befinden sich je auf Stockwerkhöhe und auf der Höhe der oberen Führungsrollen 8 je ein durchgehender, horizontaler Führungskanal 12 mit einer Tiefe von mindestens zwei Rollenbreiten. Je an den beiden Enden der Führungskanäle 12 sind schwenkbare, in der gezeichneten Lage arretierbare, winkelförmige Zwischenstücke 13 eingebaut. In der gezeichneten Lage schliessen sie die durch die Führungskanäle 12 sonst vorhandenen Lücken auf den Abrollbahnen 11.1 und 11.2 der Führungsrollen 8 und den Stützrollen 6, sowie der in dieser Fig.1 nicht sichtbaren, unteren Führungsrollen und Stützrollen. Zur Freigabe der Führungskanäle 12 für eine Querverschiebung der Kabine 1 werden die Zwischenstücke 13 um 90° je in eine, in der Rückwand der Führungskanäle 12 ausgenommene Tasche 13.1. zurückgeschwenkt. In Zwischenräumen auf Stockwerkniveau der Linearmotorstatoren 4 befinden sich, in seitlichen Führungsprofilen 14.1 in Richtung Kabine 1 horizontal verschiebbare, von einer Betätigungsvorrichtung 14.2 manipulierte, hintere horizontale Führungsschieber 14. Ein analoger vorderer Führungsschieber 15 befindet sich je pro Stockwerk in der Frontwand 3 und wird via ein Umlenkhebel 15.1 von einer Betätigungseinrichtung 15.2 manipuliert, also auch in Richtung Kabine 1 geschoben oder von dort zurückgezogen. In einem vorderen, vertikalen, in Richtung Schacht vorstehenden, vertikalen Schachtwandstreifen 21 befinden sich ebenfalls je auf Stockwerkhöhe und auf der Höhe der oberen Führungsrolle 7 durchgehende, horizontale Führungskanäle 17. Je an den seitlichen Enden der Führungskanäle 17 sind in der gezeichneten Lage arretierbare Zwischenstücke 16 eingebaut. Zur Freigabe der Führungskanäle 17 für

eine Querverschiebung der Kabine 1 werden die Zwischenstücke 16 um 90° je in eine, in der Rückwand der Führungskanäle 17 ausgenommene Tasche 16.1 zurückgeschwenkt. In der gezeichneten Lage schliessen sie die, durch die horizontalen Führungskanäle 17 in den Abrollbahnen 21.1 der vorderen Führungsrollen 7 und den, in dieser Fig. 1 nicht sichtbaren unteren Führungsrollen sonst vorhandenen Lücken. Die vertikalen Höhen der horizontalen Führungskanäle 17 vorn und hinten sind etwas grösser als die Rollendurchmesser der Führungsrollen 7 und 8 sowie jener der unteren, in dieser Fig. 1 nicht sichtbaren Führungsrollen, um einen freien Durchlauf zu gewährleisten. Die obere Stützrolle 6 und eine untere, in dieser Fig. 1 nicht sichtbare Stützrolle auf beiden Kabinenseiten 1.6 sind, wie bereits erwähnt, via das Hebelwerk 24 durch die Betätigungseinrichtung 23 horizontal verschiebbar.

Die Fig. 2 zeigt eine Kabinenseite in perspektivischer Ansicht und offenbart hiermit die geplante Anordnung der verschiedenen Rollen. Insbesondere ist die Funktion des Hebelwerkes 24 für die Zustellung und den Rückzug der Stützrollen ersichtlich, wobei eine, ebenfalls beidseitig vorhandene untere Stützrolle mit 22 und der zugehörige Schiebesupport mit 22.1 bezeichnet ist. Ferner ist eine, ebenfalls beidseitig unten hinten vorhandene Führungsrolle mit 10 und eine ebenfalls beidseitig vorn unten vorhandene Führungsrolle mit 9 bezeichnet. Die unteren Führungsrollen 10 hinten und 9 vorn mit Rollenachsen 9.2 und 10.2 sind, zusammen mit beidseitig vorhandenen Supporten 9.1 und 10.1 so dimensioniert, dass sie bei der Querverschiebung der Kabine 1 deren Gewicht plus eine eingeladene Last (Personen) tragen können. Die Supporte 9.1 und 10.1 besitzen ferner einen internen, in Fig. 7 und Fig. 8 dargestellten Antriebsmechanismus zum beidseitigen, horizontalen Fortbewegen der Kabine 1. Die Supporte 9.1 und 10.1 weisen ferner einen in Fig. 7 und Fig. 8 dargestellten Verstellmechanismus auf, um die unteren Führungsrollen 9 und 10 mit definierter Kraft auf die Abrollbahnen zu drücken, und haben so die Aufgabe, auch als zusätzlicher Reibrad-Zusatzantrieb für die Vertikalbewegung der Kabine 1 zu dienen. Die genau gleiche Einrichtung ist ebenfalls auch auf der anderen Seite 1.6 der Kabine 1 vorhanden. Die oberen Führungsrollen 7 vorn und 8 hinten beziehungsweise ihre Supporte 7.1 und 8.1 sind als einfache Lagerböcke ausgebildet, weil die Führungsrollen 7 und 8 nur eine einfache Führungsfunktion erfüllen müssen.

Die Fig. 3 zeigt einen Ausschnitt der Schachtrückwand auf einem Stockwerkniveau. Darin ist ersichtlich, dass die Linearmotorstatoren 4 je auf der Höhe der entsprechenden Stockwerkniveaus unterbrochen sind. In diesen Lücken befinden sich je auf

Stockwerkniveau die horizontalen Führungsschieber 14 mit den seitlichen Führungsprofilen 14.1. Die Oberseite des horizontalen Führungsschiebers 14 befindet sich auf genau gleicher Höhe wie die untere horizontale Abrollfläche des, diesem Führungsschieber 14 links und/oder rechts benachbarten Führungskanal 12, um ein stossfreies Abrollen der Führungsrollen 9 und 10 bei einer Horizontalfahrt ermöglichen. Mit 4.2 sind die Statornuten der Linearmotorstatoren 4 bezeichnet und, wie bereits erwähnt, mit 11.1 die Abrollspur der Stützrollen 6 und 22 und mit 11.2 der unteren und oberen hinteren Führungsrollen 8 und 10. Die hervorgehobenen schwenkbaren Zwischenstücke 13 sind in der Position für normale Vertikalfahrt gezeichnet.

Fig. 7 und Fig. 8 zeigen die Einzelheiten des Reibradantriebes und des Andruckmechanismus. In den beidseitigen Supporten 9.1/10.1 hinten und vorn befindet sich je ein Reibradantrieb mit einem Gleichstromelektromotor 10.4 mit Reduktionsgetriebe 10.3 und einer Drehmomentstütze 10.5. Die Rollenachsen 9.2 und 10.2 sind mit einem Biegekräftsensor 10.10 ausgerüstet und durch ein Exzenterlager 10.6 in der Gehäusefrontwand der Supporte 9.1 und 10.1 geführt. Auf der Innenseite der Rollenachsen 9.2 und 10.2 ist ein, von einem Servomotor 10.9 via Schnecke 10.8 angetriebenes Schneckenrad 10.7 montiert, womit die Rollenachse entlang eines Wirkungskreises 10.11 bewegt werden kann. An Hand der Figuren 4, 5 und 6 soll im folgenden die Funktion der Einrichtung beschrieben werden. Für eine Vertikalfahrt einer Kabine 1 sind, im Vergleich mit einem Seilaufzug, verschiedene neue Funktionen im Ablauf einer Fahrt auszuführen. Vor dem Start für eine Vertikalfahrt auf oder ab steht die Kabine 1 auf einem Stockwerk, abgestützt mit den Führungsrollen 9 vorn und 10 hinten auf den in den Schacht hinausgeschobenen horizontalen Führungsschiebern 14 hinten und 15 vorn. Ferner sind alle schwenkbaren Zwischenstücke 13 hinten und 16 vorn in den horizontalen Führungskanälen 12 hinten und 17 vorn hinausgeschwenkt, um lückenlose Abrollbahnen für die Führungsrollen 7, 8, 9, 10 und die Stützrollen 6 und 22 zu bilden. Beim Erhalt eines Fahrbefehls werden die horizontalen Führungsschieber 14 hinten und 15 vorn durch leichtes Anheben der Kabine 1 entlastet und dann in ihre Ausgangsposition zurückgezogen. Das Anheben und die darauffolgende Fahrt erfolgt durch Einschalten des kombinierten Antriebes, welcher aus dem kabinenseitigen batterie gespeisten Reibradantrieb und dem schachtseitigen netzgespeisten Linearmotorantrieb besteht, wobei die an der Kabinenrückwand 13 vorhandenen Permanentmagnete 5 als sogenannter "Linear-Rotor" Bestandteil des Linearantriebes sind. Die Rolle des Reibradantriebes besteht darin, dass bei vorhandenem Fahrbefehl mit diesem ein Teil des

Kabinengewichtes kompensiert wird durch Erzeugung eines konstanten Drehmomentes immer gleicher Drehrichtung auf die Führungsrollen 8, womit die vom Linearantrieb noch aufzubringende Antriebsleistung um diesen Anteil reduziert werden kann. Der Reibradantrieb erfüllt somit, hier in reduzierter Form, die Funktion des Gegengewichtes bei einem Seilaufzug. Das im Linearmotorstator 4 erzeugte Wanderfeld in Ab- oder Aufrichtung bewirkt ein Herausziehen der Permanentmagnete 5 aus der Bucht 5.1 an der Kabinenrückwand 1.3, bis zu einem Arbeitsluftspalt 26 zwischen den Permanentmagneten 5 und dem Linearmotorstator 4, der für die Linearkraftübertragung nötig ist. Die bei der Linearkraftübertragung auch horizontal entstehenden grossen magnetischen Anziehungskräfte werden durch die an den Kabinenseitenwänden 1.6 angebrachten Stützrollen 6 und 22 aufgefangen. Die Stützrollen 6 und 22 sind mit einer Betätigungseinrichtung 23 via das Hebelwerk 24 in eine bestimmte horizontale Position gebracht worden, womit der eben genannte definierte Arbeitsluftspalt 26 zwischen Permanentmagnete 5 und Linearmotorstator 4 entsteht. Ein von einer nicht näher beschriebenen Antriebspeisung und -Steuerung im Linearmotorstator 4 erzeugtes, frequenz- und amplitudengesteuertes Wanderfeld bewegt nun die Kabine 1 in der gewünschten Richtung auf oder ab bis zu einem gewünschten Bestimmungsort. Dort angekommen wird die Kabine beispielsweise von oben nach unten fahrend ca 1 cm vor dem Stockwerkniveau elektrisch angehalten, werden die horizontalen Führungsschieber 14 hinten und 15 vorn in diesem Stockwerk in Richtung Schacht ausgefahren und wird die Kabine 1 darauf abgestellt, worauf die Antriebe, Linear und Reibrad, ausgeschaltet werden. Dieses Abstellen auf die ausgefahrenen horizontalen Führungsschieber 14 und 15 beim Anhalten auf dem Zielstockwerk vor dem Öffnen der Tür gewährleistet die absolute Sicherheit gegen Absinken der Kabine 1. Natürlich ist auch noch ein üblicher Türantrieb vorhanden, welcher die üblichen Funktionen ausführt, der aber, zwecks Verdeutlichung des Erfindungsgegenstandes, weder beschrieben noch gezeichnet ist. Am Ende einer Aufwärtsfahrt überfährt die Kabine das Zielstockwerk beispielsweise um 1 cm, damit wieder die entsprechenden horizontalen Führungsschieber 14 hinten und 15 vorn unter die unteren Führungsrollen 9 und 10 geschoben werden können und dann die Kabine 1 darauf abgestellt und der kombinierte Antrieb ausgeschaltet werden kann. Für die Vertikalfahrten werden die Linearmotorstatoren zonenweise gespeist und gesteuert, so dass nur jene stockwerkhohen Linearmotorstatoren 4 eingeschaltet sind, welche sich unmittelbar hinter der fahrenden Kabine 1 befinden. Die stockwerkweise Aufteilung der Linearmotorstatoren 4 ist in

der Fig. 4 ersichtlich. Beim Ueberfahren der Trennstellen bei den Stockwerken sind während einer Ueberfahrtszeit zwei benachbarte Linearmotorstatoren 4 eingeschaltet. Diese Aufteilung ermöglicht einerseits erst das Befahren von mehr als einer Kabine pro Schacht und andererseits eine Einsparung von elektrischer Energie, insbesondere von Blindenergie. Es ist so möglich, mehrere Kabinen 1 im Abstand von zwei Stockwerken in gleicher Richtung hintereinander fahren zu lassen, denn es ist gedacht, die beschriebene Einrichtung für Gebäude mit beispielsweise 50 und mehr Stockwerken einzusetzen. Aus diesem Grunde ist insbesondere die Situation Netzausfall bei Vertikalfahrt zu berücksichtigen. Die Fig. 6 zeigt eine Schaltanordnung, welche bei der genannten Situation zum Ansprechen kommt. Eine Phasenkontrollschützspule 4.4, in der Folge genannt Phasenkontrollschütz ST, ist zwischen den Phasen S und T und eine Phasenkontrollschützspule 4.5, in der Folge genannt Phasenkontrollschütz RS, zwischen den Phasen R und S geschaltet. Zugeordnete Hilfskontakte sind mit 4.6 und 4.7 bezeichnet. Vom Phasenkontrollschütz ST betätigte Hauptkontakte sind mit 4.2 und vom Phasenkontrollschütz RS betätigte Hauptkontakte mit 4.3 bezeichnet. Die Hauptkontakte sind je den drei Zuleitungen der Statorwicklungen 4.1 zugeordnet und können diese bei Netzausfall kurzschliessen. In der gezeichneten Stellung aller Kontakte in Fig. 6 wäre die Netzspannung vorhanden. Je nach Anzahl vorhandener Hauptkontakte in den Phasenkontrollschützen RS und ST kann eine entsprechende Anzahl Statorwicklungen 4.1 pro Phasenkontrollschütz bei Netzausfall kurzgeschlossen werden. Die Anzahl Phasenkontrollschütze pro Schacht ist somit von der Gesamtzahl der Stockwerke und der Anzahl Hauptkontakte pro Phasenkontrollschütz abhängig. Im gezeigten beispielhaften Ausschnitt in Fig. 6 sind es drei Zwischenstockwerke n-1, n und n+1, deren Wicklungen 4.1 der entsprechenden Linearmotorstatoren 4 bei Netzausfall kurzgeschlossen werden. Fällt die Netzspannung bei einer Vertikalfahrt aus, so erzeugen die Permanentmagnete 5 durch das Vorbeifahren mit der sofort sinkenden Kabine 1 eine Spannung und einen Strom in den nun kurzgeschlossenen Linearmotorwicklungen 4.1, was eine stark bremsende Wirkung auf die sinkende Kabine 1 ausübt und so die Kabine 1 bei Netzausfall mit mässiger Geschwindigkeit nach unten fährt, wobei der weiter funktionierende, batteriegespeiste Reibradantrieb in den Supporten 9.1 und 10.1 eine weitere Geschwindigkeitsreduktion bewirkt. Weitere, nicht dargestellte mechanische Bremsmittel können die absinkende Kabine auf einem Stockwerk zwecks Evakuierung mitfahrender Personen anhalten lassen. Die Hilfskontakte 4.6 und 4.7 figurieren als Meldekontakte für eine beliebige Registrier- und/oder Steuereinrichtung. Die

Einrichtung und Schaltung gemäss Fig. 6 und Fig. 7 wirkt also als selbsttätige, elektrische, netzunabhängige Fallbremse für seillose Aufzugskabinen. Es muss in diesem Zusammenhang bemerkt werden, dass die Permanentmagnete 5 auch bei Netzausfall immer noch in der herausgezogenen Position bleiben, weil der kleine Arbeitsluftspalt 26 zwischen dem Statoreisen des Linearmotorstators 4 und der aussenseitigen Polfläche der Permanentmagnete 5 noch genügend magnetische Anziehungskraft gewährleistet.

Für die Ausführung einer Horizontalfahrt sind vorbereitend folgende Bedingungen und Funktionen in der geschilderten Reihenfolge zu erfüllen:

- Kabine in Ruhe auf Stockwerk auf den ausgefahrenen Führungsschiebern 14 hinten und 15 vorn stehend,
- Kabinen- und Stockwerktür geschlossen,
- Ausschalten des Reibradantriebes in den Supporten 9.1 und 10.1 für die teilweise Gegengewichtsfunktion,
- Andruck der Führungsrollen 9 und 10 für Reibradantrieb wegnehmen,
- Die schwenkbaren Zwischenstücke 13 hinten und 16 vorn zurückgeschwenkt in die Ausnehmungen 13.1 hinten und 16.1 vorn, in den zwei, dem Kabinenstandort benachbarten, horizontalen Führungskanälen 12 auf jener Seite, auf welche die Kabine hinfahren soll,
- Abwurf der Permanentmagnete 5 und deren Rückzug durch die Federn 5.2 in die Bucht 5.1 in der Kabinenrückwand 1.3 durch eine kurzzeitige, zu den Permanentmagneten 5 einen gleichnamigen Pol erzeugende Gleichstromspeisung in die Wicklung 4.1 beim hinter dem Kabinenstandort sich befindlichen Linearmotorstator 4 und
- Rückzug der Stützrollen 6 und 22 auf beiden Kabinenseiten 1.6 durch die Betätigungsvorrichtungen 23 via die Hebelwerke 24.

Die Fig. 4 zeigt einen ausschnittmässigen Blick in den Bereich einer Führungsrolle 10 an der unteren Ecke hinten rechts der Kabine 1 vor einer vorzunehmenden Horizontalfahrt nach dem rechts befindlichen, in der Fig. 4 nicht sichtbaren Fahr-schacht. Im horizontalen Führungsschieber 14 und auf der Abrollebene im horizontalen, auf der Stockwerkebene sich befindlichen Führungskanal 12 ist eine, mit dem Radkranzprofil der Führungsrolle 10 geometrisch übereinstimmende Führungsrinne 20 ausgenommen. Diese Führungsrinnen 14 dienen der horizontalen Führung der Kabine in Richtung Kabineneingangsöffnung 1.1.

Es ist wichtig, dass die Stützrollen 6 und 22 erst nach dem Abwurf der Permanentmagnete 5 zurückgezogen wurden, weil sonst die Kabine 1 mit grosser Kraft an den Linearmotorstator 4 gezogen würde, was verschiedene unerwünschte Nebenef-

fekte zur Folge hätte. Wenn alle vorbereitenden Bedingungen und Funktionen in der geschilderten Reihenfolge erfüllt sind, kann die Horizontalfahrt zu dem benachbarten, oder falls nötig, zu einem weiter entfernten Fahrschacht erfolgen. Zu diesem Zweck wird der Reibradantrieb in den vier unteren Supporten 9.1 und 10.1 für eine Horizontalfahrt eingeschaltet und für eine bestimmte, den Verhältnissen angepasste Horizontalgeschwindigkeit gesteuert. Die oberen Führungsrollen 6 hinten und 7 vorn laufen berührungslos durch die oberen, auf ihrer Höhe sich befindlichen horizontalen Führungskanälen 12 hinten und 15 vorn. Nicht dargestellte Positionssensoren im Zielschacht beenden die Horizontalfahrt und es erfolgen die Funktionen für die Fortsetzung der Fahrt in vertikaler Richtung, wobei beim Vorliegen eines Anhaltebefehls am neuen Standort eine Tür-Oeffnungs und -Schliessfunktion für das Ein- oder/und Aussteigen von Personen dazwischen kommt. Für die nun folgende Vertikalfahrt sind jetzt die folgenden Bedingungen und Funktionen in der geschilderten Reihenfolge zu erfüllen:

- Zurückziehen der horizontalen Führungsschieber 14 hinten und 16 vorn beim verlassenen Standort,
- Ausschwenken und Verriegeln der schwenkbaren Zwischenstücke 13 hinten und 16 vorn beim verlassenen Standort,
- Kabinen- und Schachttür geschlossen beim neuen Standort,
- Die schwenkbaren Zwischenstücke 13 hinten und 16 vorn ausgeschwenkt und verriegelt zum Schliessen der Abrollbahnen für alle Führungs- und Stützrollen,
- Ausfahren der Stützrollen 6 und 22 in die Position für Vertikalfahrt,
- Andrücken der Führungsrollen 9 und 10 als Vorbereitung für den Reibradantrieb,
- Einschalten des Reibradantriebes für die teilweise Gegengewichtsfunktion,
- Einschalten des Linearmotorstators hinter der Kabine 1 zur Erzeugung eines Wanderfeldes für die Auf-Richtung,
- Dadurch bewirktes Herausziehen der Permanentmagnete 5 in die Arbeitsposition,
- Entlasten der horizontalen Führungsschieber 14 hinten und 15 vorn durch leichtes Anheben der Kabine 1,
- Zurückziehen der horizontalen Führungsschieber 14 hinten und 16 vorn und
- Einleiten und Ausführen der Vertikalfahrt in der gewünschten Fahrtrichtung.

Der zwangsläufige Ablauf der beschriebenen Funktionen ist mittels einer hierarchisch gegliederten, teilweise dezentralen Steuerung mit internen Ueberwachungs- und Sicherheitsfunktionen in uP-Technologie gewährleistet. Mit dem Andruckme-

chanismus in den Supporten 9.1 und 10.1 in der Form der motorischen Exzenterlagerverstellung kann beim Anhalten auf einem Stockwerk eine Feinnivellierung und mit dem Biegekraftsensor in Kombination mit einer entsprechenden üblichen Auswertung eine Lastmessung vorgenommen werden. Die mit diesem System realisierbaren Verkehrskonzepte und Steuerungsalgorithmen werden Gegenstand einer weiteren Anmeldeschrift sein. Ein mit diesem System ausgerüstetes Gebäude kann eine Reihe von Fahrschächten aufweisen, deren Anzahl mit zunehmender Höhe reduziert wird und in welchen Personen- und Spezial-Kabinen in vertikaler und horizontaler Richtung verkehren, wobei die Anzahl der Kabinen ein Mehrfaches der Anzahl Fahrschächte beträgt. Im gleichen Fahrschacht können gleichzeitig mehrere Kabinen hintereinander fahren. Aus irgendwelchen Gründen für eine Durchfahrt blockierte Stockwerke können umfahren werden. Mit zusätzlichen Seitenschächten auf beliebigen Stockwerken können dezentrale Kabinenpuffer gebildet werden. Auf den Stockwerken werden die Kabinenbatterien für die Speisung des Reibradantriebes mit einer zentralen Ladestation verbunden und nachgeladen. Die praktische Ausführung des Systems kann im einzelnen vom gezeigten Beispiel abweichen. Als horizontale Führungskanäle 12 können auch vorgefabrizierte, montierbare Einheiten verwendet werden, welche mit allen mechanischen und elektrischen Komponenten ausgerüstet sind. Die Kabinen 1 weisen ferner an der Unterseite 1.5 und auf der Oberseite 1.4 Distanzsensoren auf, welche der Steuerung laufend Informationen über Distanz und Differenzgeschwindigkeit zu weiteren Kabinen unterhalb und oberhalb einer Kabine 1 liefern. Die momentanen Zustände aller horizontalen Führungsschieber 14 hinten und 15 vorn sind mit Sensoren erfasst und der Steuerung gemeldet, ebenso jene der schwenkbaren Zwischenstücke 13 hinten und 16 vorn. Das Management des Reibradantriebes in den Supporten 9.1 und 10.1 sowie jenes der Stützrollen 6 und 22 wird von einer Kabinensteuerung übernommen. Für Sondertransporte irgendwelcher Art können, bei Nichtgebrauch in einem Kabinendepot sich befindliche, Spezialkabinen eingesetzt werden. Sie können bei Bedarf abkommandiert und zum Bestimmungsort gefahren werden. In einer weiterentwickelten Ausführung werden die Stützrollen 6 und 22 auf der Höhe der Führungsrollen 8 und 10 vorgesehen und müssen dann für die Querverschiebung nicht mehr zurückgezogen werden, womit dann die Betätigungseinrichtung 23 und das Hebelwerk 24 entfallen könnte. Für den Reibrad-Zusatzantrieb während der Vertikalfahrt können zusätzlich oder allein die Stützrollen 6 und 22 mit einem Antrieb ausgerüstet sein, wobei infolge der magnetischen Anziehungskräfte ein Andruckmechanismus entfallen

kann. Als Antriebsmotor für den, beziehungsweise die Reibradantriebe ist ein frequenz geregelter Drehstrommotor vorgesehen, insbesondere dann, wenn die Energiezufuhr in einer weiteren Variante anstelle von einer mitgeführten Bordbatterie mittels Schleifleitungen erfolgt.

Patentansprüche

1. Seilloses Personen-Fördersystem für hohe Gebäude mit selbstfahrenden Kabinen, wobei mehrere Kabinen gleichzeitig im gleichen Schacht verkehren können, mehrere Schächte vorhanden sind und wobei die Kabinen an gewissen Stellen eines Schachtes horizontal verschoben werden können, dadurch gekennzeichnet, dass in einem Personen-Fördersystem mit mindestens zwei vertikalen Fahrschächten zwischen diesen Fahrschächten horizontale Führungsinrichtungen für eine Horizontalfahrt einer selbstfahrenden Kabinen 1 vorhanden sind, wobei die selbstfahrende Kabine 1 einen Reibradantrieb für die Horizontalfahrt und einen kombinierten Reibrad- und Linearantrieb für die Vertikalfahrt aufweist.
2. Seilloses Personen-Fördersystem nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass die horizontalen Führungseinrichtungen an vertikalen Schachtwandstreifen 11 und 21 zwischen den Fahrschächten mindestens je auf der Höhe der Stockwerkebenen vorhanden und als horizontale Führungskanäle 12 und 17 ausgebildet sind.
3. Seilloses Personen-Fördersystem nach Anspruch 1 und 2 dadurch gekennzeichnet, dass die horizontalen Führungskanäle 12 und 17 je an den Enden, Lücken in Abrollbahnen 11.1, 11.2 und 21.1 schliessende und öffnende, schwenkbare Zwischenstücke 13 und 16 aufweisen.
4. Seilloses Personen-Fördersystem nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass an einer Schachtrückwand 2 Linearmotorstatoren 4 mit Wicklungen 4.1 vorhanden sind und dass in den horizontalen Zwischenräumen zwischen den Linearmotorstoren 4 horizontale, mittels einer Betätigungseinrichtung 14.2 und in seitlichen Führungen 14.1 laufende, in Richtung der Kabine 1 herauschiebbare, hintere, horizontale Führungsschieber 14 vorhanden

sind.

5. Seilloses Personen-Fördersystem nach Anspruch 1 und 4 dadurch gekennzeichnet, dass in einer Schachtfrontwand 3 auf Stockwerkebene mittels einer Betätigungseinrichtung 15.2 via Winkelhebel 15.3 und in seitlichen Führungen 15.1 laufende, in Richtung der Kabine 1 herauschiebbare, vordere, horizontale Führungsschieber 15 vorhanden sind.
6. Seilloses Personen-Fördersystem nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass die Kabine 1 auf einer Oberseite 1.4 auf Abrollbahnen 11.2 und 21.1 laufende vordere und hintere Führungsrollen 7 und 8, auf Kabinenseiten 1.6 auf Abrollbahnen 11.1 laufende, untere und obere, mittels Betätigungseinrichtungen 23 via Hebelwerke 24 horizontal verschiebbare Stützrollen 6 und 22 und an der Kabinenunterseite 1.5 auf Abrollbahnen 21.1 und 11.2 laufende, vordere und hintere Führungsrollen 9 und 10 aufweist.
7. Seilloses Personen-Fördersystem nach Anspruch 1 und 6 dadurch gekennzeichnet, dass die beidseitigen Führungsrollen 9 und 10 mit Rollenachsen 9.2 und 10.2 in Supporten 9.1 und 10.1 je einen Reibradantrieb, bestehend aus einem Gleichstrommotor 10.5 mit einer Drehmomentstütze 10.5 und einem Reduktionsgetriebe 10.3 aufweisen.
8. Seilloses Personen-Fördersystem nach Anspruch 1 und 7 dadurch gekennzeichnet, dass die beidseitigen Führungsrollen 9 und 10 mit Rollenachsen 9.2 und 10.2 in Supporten 9.1 und 10.1 je ein, den Rollenandruck auf die Abrollbahn 11.2 erzeugendes und die Kabine 1 im Stockwerk fein nivellierendes Exzenterlager 10.6 mit Exzenterantrieb, bestehend aus einem Schneckenrad 10.7 einer Schnecke 10.8 und einem Servomotor 10.9 aufweisen.
9. Seilloses Personen-Fördersystem nach Anspruch 1 und 8 dadurch gekennzeichnet, dass die Rollenachsen 9.2 und 10.2 einen, den Rollenandruck und die Kabinenbeladung messender Biegekraftsensor 10.10 aufweisen.
10. Seilloses Personen-Fördersystem nach Anspruch 1 und 7 dadurch gekennzeichnet,

dass der Gleichstrommotor 10.5 für den Reibradantrieb von einer, auf den Stockwerken mit einer zentralen Ladestation verbundenen in der Kabine 1 vorhandenen Batterie gespeist wird.

5

- 11.** Seilloses Personenfördersystem nach Anspruch 1 und 7
dadurch gekennzeichnet,
dass auf der Höhe von Führungsrollen 8 und 10 sich befindliche Stützrollen 6 und 22 einen Antrieb aufweisen.

10

- 12.** Seilloses Personenfördersystem nach Anspruch 1 und 7
dadurch gekennzeichnet, dass als Antriebsmotor für die Reibradantriebe mindestens ein frequenzgegrerter, via Schleifleitungen gespeister Drehstrommotor vorhanden ist.

15

- 13.** Seilloses Personen-Fördersystem nach Anspruch 1
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Linearantrieb, bestehend aus, an der Schachtrückwand befestigte, stockwerkhohen Linearmotorstatoren 4 mit Wicklungen 4.1 und, an einer Kabinenrückseite 1.3 in eine Bucht 5.1 mittels Federn 5.2 rückziehbare, im herausgezogenen Zustand an Anschläge 5.3 anschlagende, Permanentmagnete 5 vorhanden ist.

20

25

30

- 14.** Seilloses Personenfördersystem nach Anspruch 1
dadurch gekennzeichnet,
dass eine elektrische, netzunabhängige Fallbremse bestehend aus den Permanentmagneten 5 und den Linearmotorstatoren 4, mit durch Kontakte 4.2 und 4.3 von Phasenkontrollschützen RS und ST bei Netzausfall kurzgeschlossenen Wicklungen 4.1 vorhanden ist.

35

40

45

50

55

Fig. 1

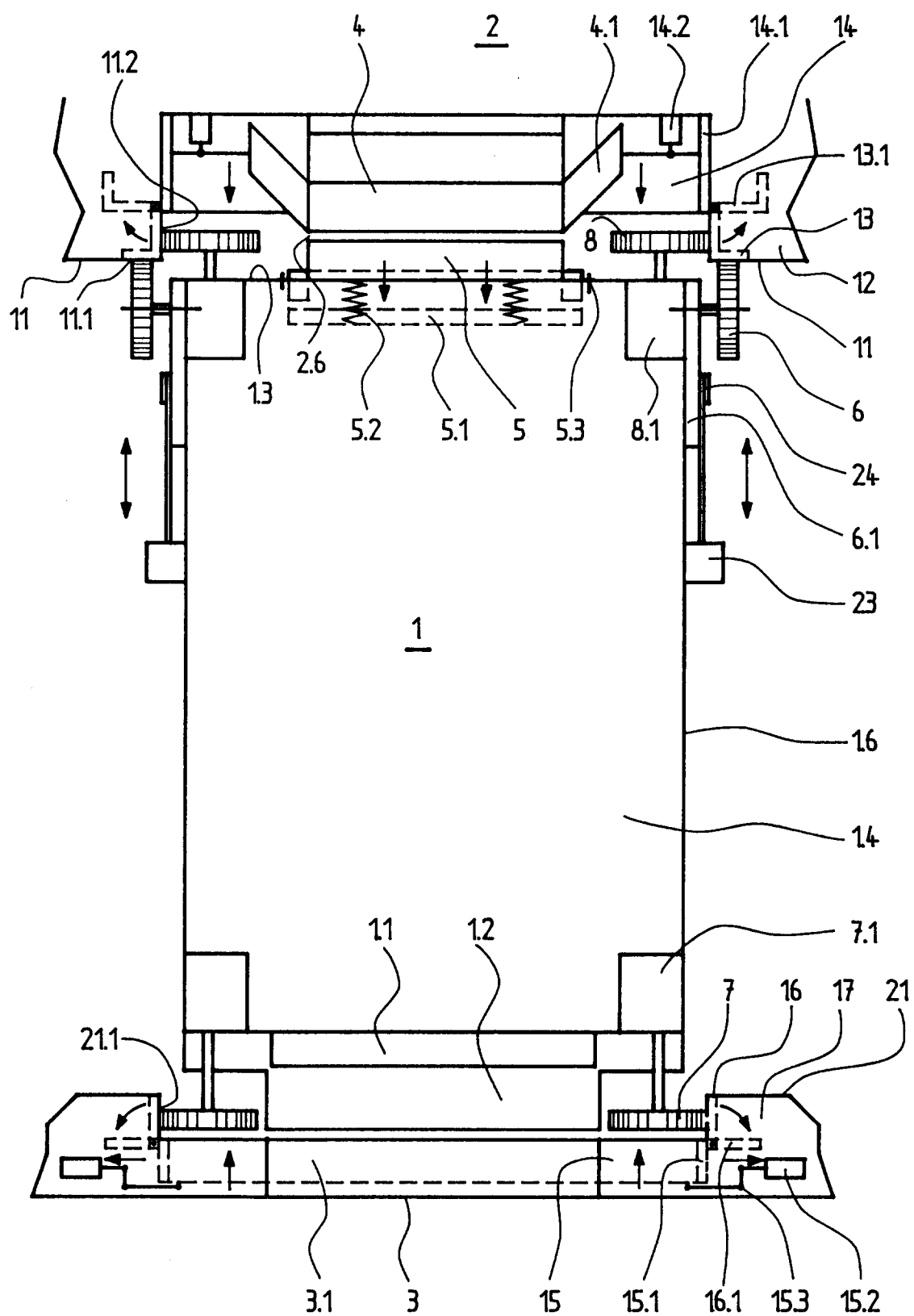


Fig. 2

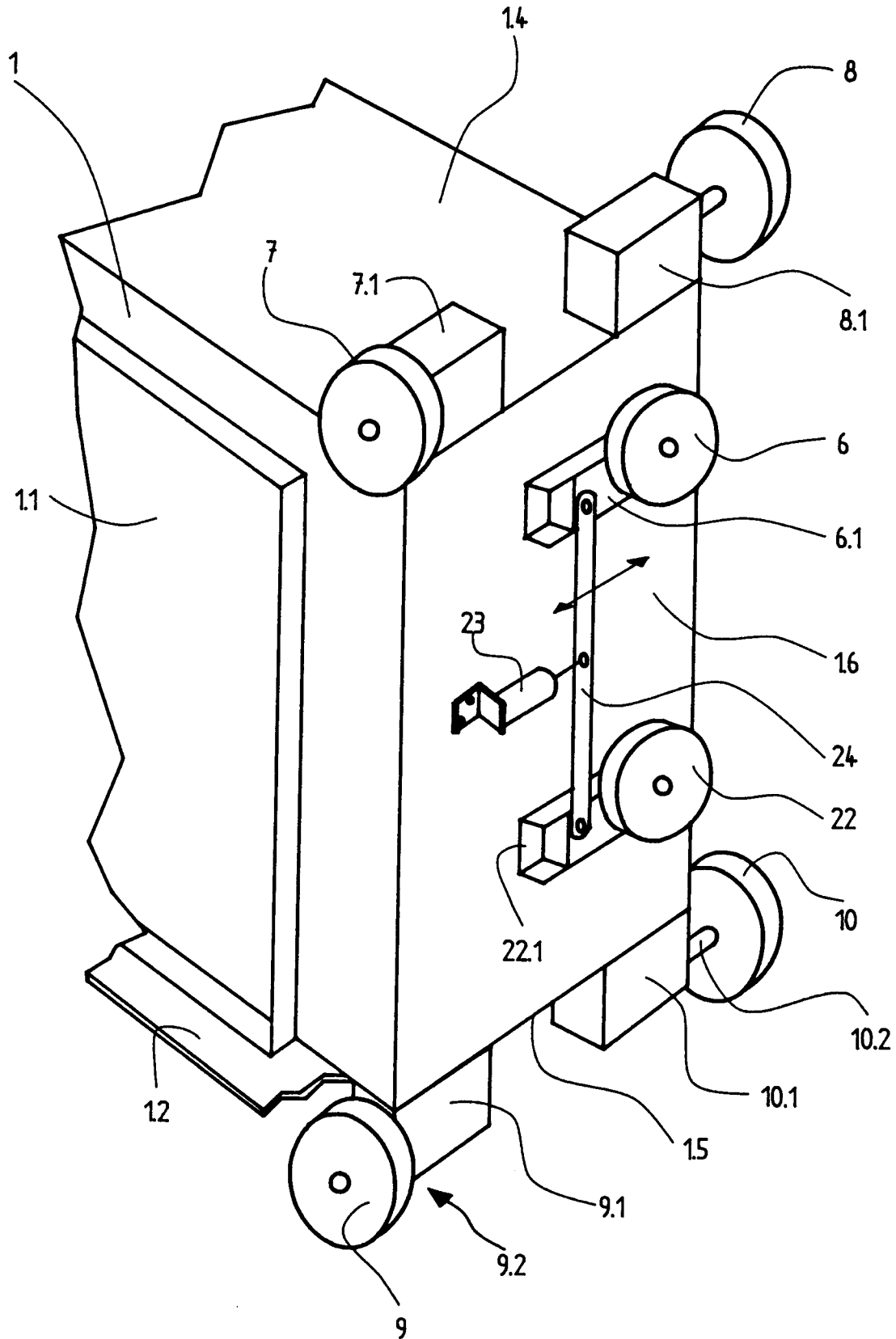


Fig. 3

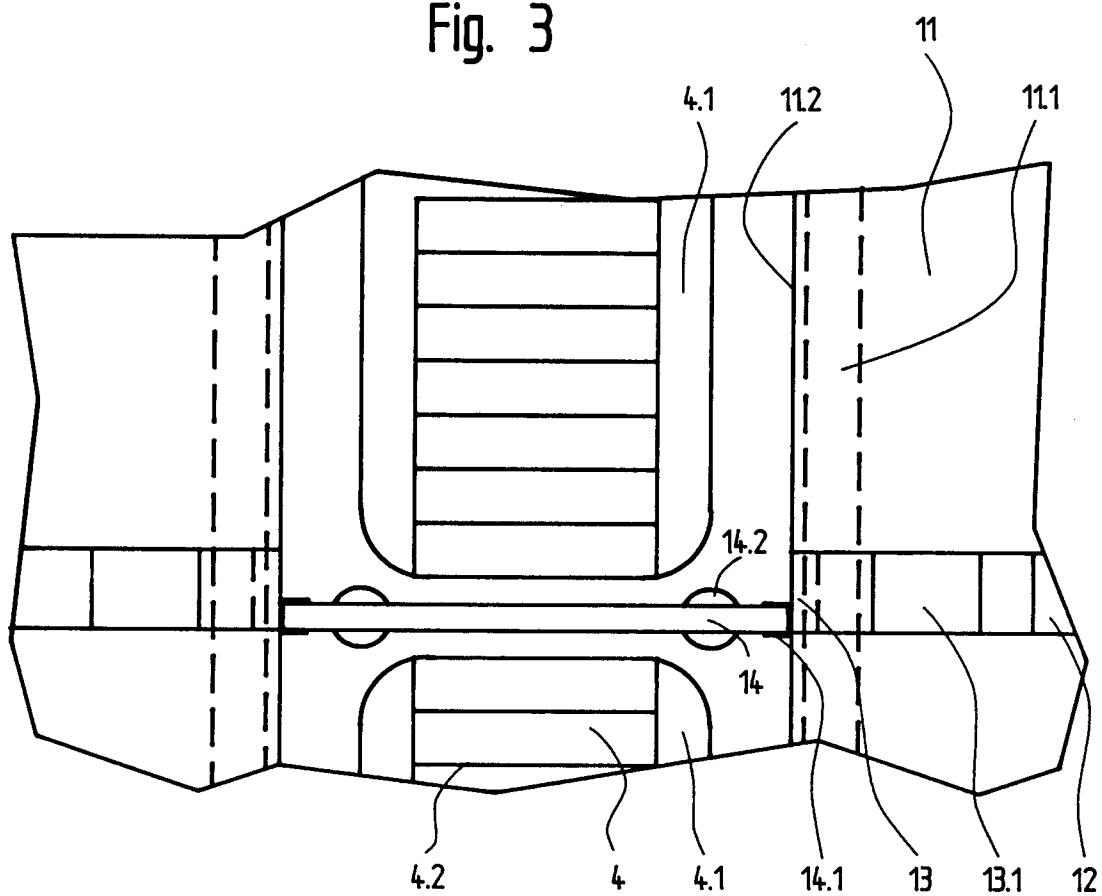


Fig. 4

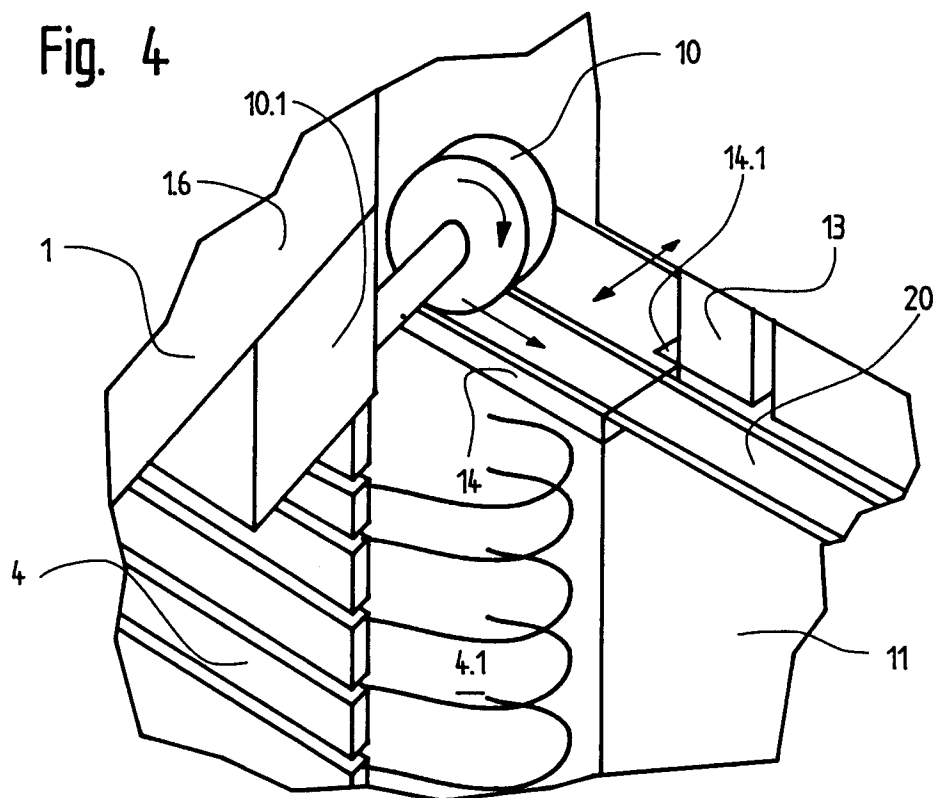


Fig. 5

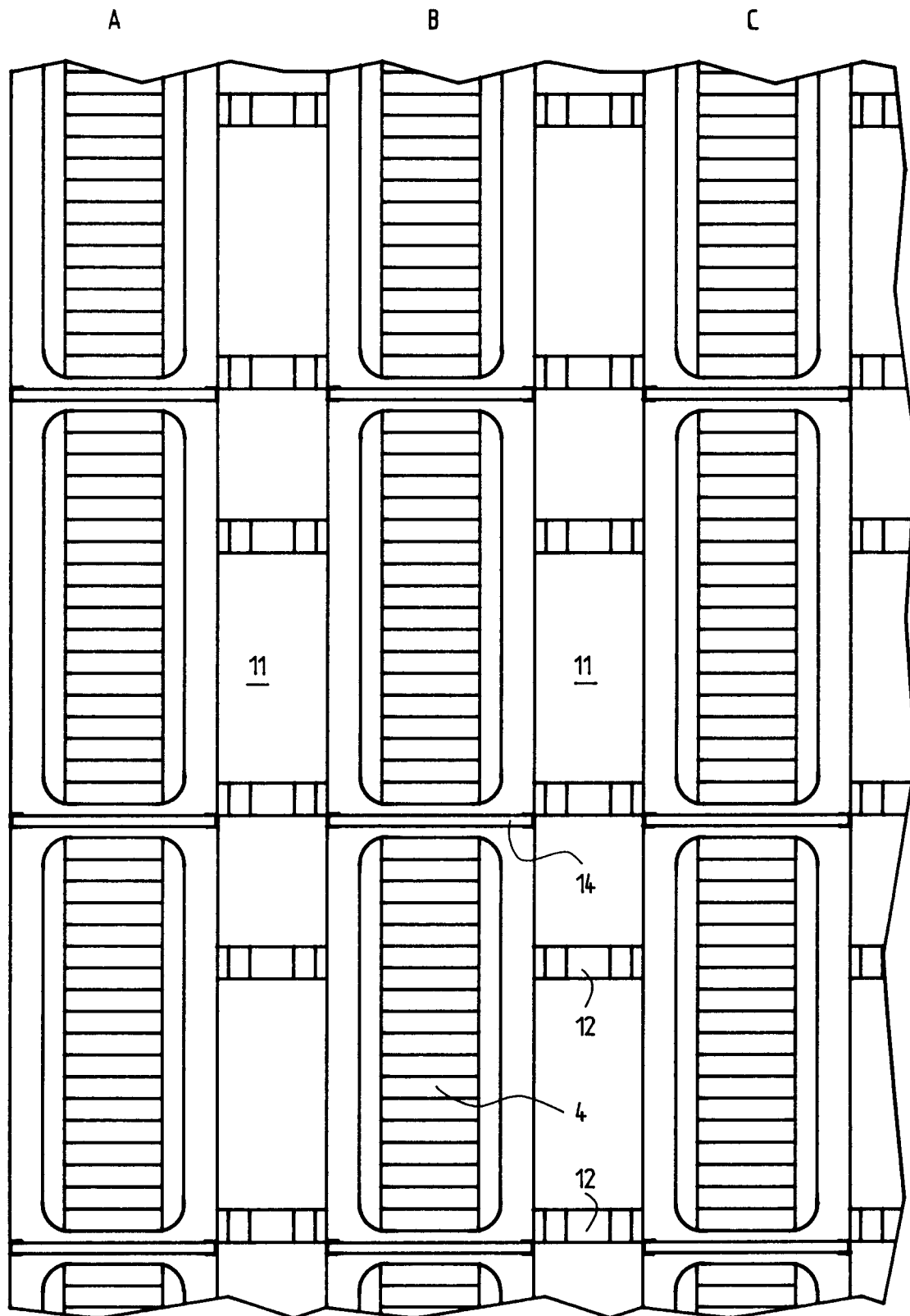


Fig. 6

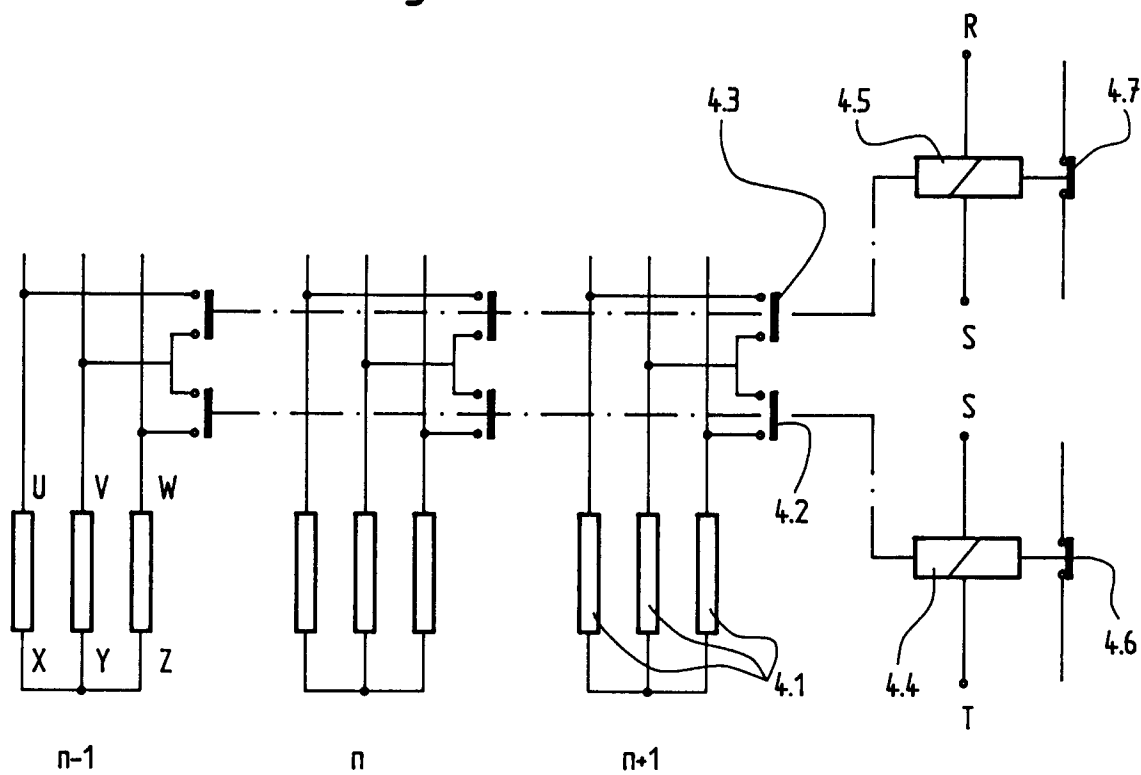


Fig. 7

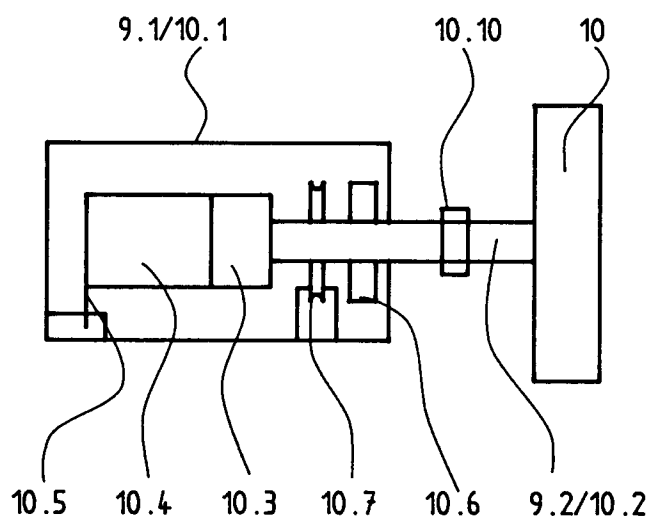
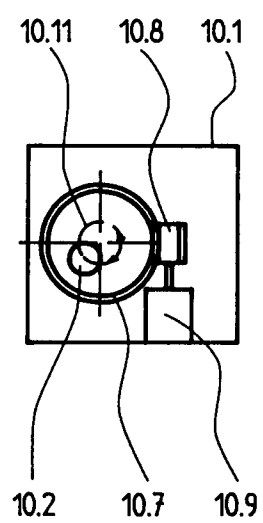


Fig. 8





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 10 1052

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	EP-A-0 388 814 (HITACHI, LTD) * Spalte 6, Zeile 51 - Spalte 9, Zeile 30; Abbildungen 5-11 * ---	1	B66B1/14 B66B9/02
D,A	US-A-3 658 155 (SALTER) * Spalte 2, Zeile 19 - Spalte 5, Zeile 36; Abbildungen 1-8 * ---	1	
D,A	DE-A-2 154 923 (BORST) * Seite 3, Zeile 20 - Seite 6, Zeile 9; Abbildungen 1,2 * -----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B66B
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 27 APRIL 1993	Prüfer CLEARY F.M.
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 : mündliche 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	