

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
10. Juli 2014 (10.07.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2014/106671 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
**B66B 9/00** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/051547

(22) Internationales Anmeldedatum:  
27. Januar 2014 (27.01.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
42/13 4. Januar 2013 (04.01.2013) CH  
00417/13 8. Februar 2013 (08.02.2013) CH

(72) Erfinder; und

(71) Anmelder : STUTZ, Frido [CH/CH]; Grosszelgstrasse 2, CH-8426 Lufingen (CH).

(74) Anwalt: FELBER, Josef; Dufourstrasse 116, CH-8034 Zürich (CH).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,

KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

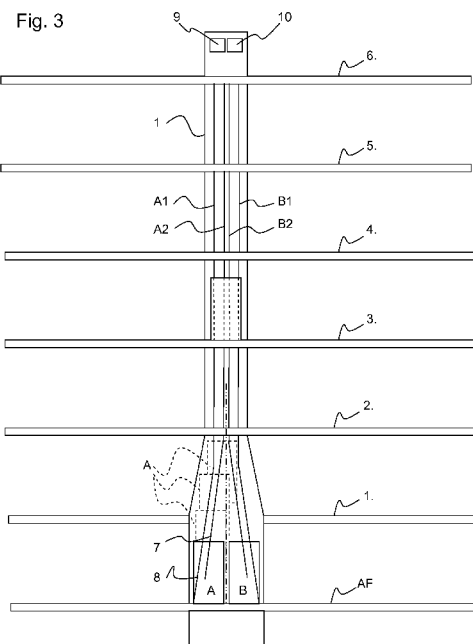
**Veröffentlicht:**

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

— das Anmeldedatum der internationalen Anmeldung ist innerhalb von zwei Monaten nach Ablauf der Prioritätsfrist (Regel 26bis.3)

(54) Title: LIFT SYSTEM HAVING PARALLEL ACCESS

(54) Bezeichnung : LIFTANLAGE MIT PARALLEL-ZUGANG



(57) Abstract: The lift system has a single lift shaft (1), in which at least two lift cars (A, B) run, which are guided one above the other. The lift cars (A, B) are each guided on separate rails (A1, A2; B1, B2), of which there are at least two. The lift shaft (1) widens at an access floor (AF), such that the lift cars (A, B) are located next to one another. The rails (A1, A2; B1, B2) of two of the lift cars (A, B) are arranged at an oblique angle or in a curved manner in this region of the lift shaft (1), such that the lift cars (A, B) can move in the upright position into one side each of the lift shaft (1). They can be positioned there at the same time, and either individual lift car (A, B) can be moved first from the access floor (AF) as required. The process logic is designed such that the control system causes the lift car that has to cover the furthest distance to depart first, which results in a large increase in conveying performance with an extremely small space requirement.

(57) Zusammenfassung: Die Liftanlage weist einen einzelnen Liftschacht (1) auf, in welchem mindestens zwei übereinander geführte Liftkabinen (A,B) verkehren. Die Liftkabinen (A,B) sind an je separaten, mindestens zwei Schienen (A1,A2; B1,B2) geführt. In einem Zugangsgeschoss (AF) erweitert sich der Liftschacht (1) in seiner Breite, sodass die Liftkabinen (A,B) nebeneinander Platz finden. Die Schienen (A1,A2; B1,B2) von zwei der Liftkabinen (A,B) sind in diesem Bereich des Liftschachtes (1) schiefwinklig oder gekrümmt angeordnet, dass die Liftkabinen (A,B) in aufrechter Lage in je eine Seite des Liftschachtes (1) fahrbar sind. Sie sind dort zeitgleich stationierbar, und jede einzelne Liftkabine (A,B) ist bedarfsweise als erste vom Zugangsgeschoss (AF) aus fahrbar. Die Prozesslogik ist so ausgelegt,

dass die Steuerung diejenige Liftkabine, welche den weitesten Fahrweg bewältigen muss, zuerst losfährt, was zu einer hohen Steigerung der Förderleistung bei geringstem Raumbedarf führt.

WO 2014/106671 A2

### **Liftanlage mit Parallel-Zugang**

**[0001]** Diese Erfindung betrifft eine Liftanlage mit Parallel-Zugang in jenem Geschoss, aus welchem die Erschliessung (Hauptzugang) des Gebäudes erfolgt. Die Erschliessung eines mehrstöckigen Gebäudes mit einem einzelnen Lift wird mit zunehmender Anzahl zu erschliessender Stockwerke weniger effizient. Betrachtet man zum Beispiel ein 10-stöckiges Gebäude, bei welchem auf jedem Geschoss gleichviele Personen arbeiten oder wohnen, und dessen Zugang über das Erdgeschoss erfolgt, so steht fest, dass alle Personen im Erdgeschoss den Lift betreten und wieder verlassen. Die Zugangsstelle ist also die am meisten frequentierte. Bis ins oberste Geschoss fahren nur ein Zehntel der Personen. Bis ins zweitoberste Geschoss fahren  $2/10$  bzw.  $1/10$  fahren dort vorbei, und die Zugänge zu allen Geschossen über dem Erdgeschoss werden bloss von je einem Zehntel der Personen frequentiert, das heisst nur ein Zehntel der Personen steigen dort ein und aus. Der Zugang zur Liftkabine im Erdgeschoss ist somit der ganz wesentliche Engpass für den Betrieb des Liftes, vor allem am Tagesanfang und Tagesende, wobei bei einem Bürogebäude genau in umgekehrter Reihenfolge wie bei einem Wohnhaus. Bei einem Wohnhaus wollen alle am Morgen das Haus verlassen und sie kehren am Abend zurück. Bei einem Bürohaus wollen alle am Morgen in ihr Büro gelangen, und am Abend das Bürohaus verlassen. Tagsüber mag es sein, dass Personen von irgendeinem Geschoss in ein anderes Geschoss gelangen wollen. Jemand muss zum Beispiel

vom 4. Stock in den 8. Stock gelangen, während jemand anders vom 9. Stock in den 2. Stock gelangen will. Diese Fahrten können je nach Anfall dann effizient ausgeführt werden, wenn die Liftkabine beim Aufwärtsfahren Personen transportiert, und beim Zurückfahren wiederum Personen mitnehmen kann. Das ist aber nicht immer der Fall ist, denn meist fallen diese Transportbedürfnisse zeitlich zu sehr beabstandet an. Die Leistungsgrenzen fallen an den Tagesrandzeiten an, mit mehrheitlichem Verkehr in eine Richtung. Die Anzahl der Lifte muss auf die Hauptverkehrszeiten ausgerichtet sein. Wenn für jeden Lift ein Liftschacht durch die ganze Gebäudehöhe nötig ist, wird bei hohen Gebäuden dafür sehr viel Raum benötigt, was zu teuren Kosten führt.

**[0002]** Eine wesentliche Verbesserung bringt eine Liftanlage, bei welcher zwei Liftkabinen übereinander angeordnet in einem einzigen Liftschacht betrieben werden, der mit seinem Querschnitt für die Grösse dieser Liftkabinen dimensioniert ist. Eine Liftkabine ist dann die untere Kabine und eine die obere Kabine. Die untere Liftkabine verkehrt zwischen dem Erdgeschoss und dem zweitobersten Geschoss, und die obere Liftkabine verkehrt zwischen dem 1. Geschoss über dem Erdgeschoss und dem obersten Geschoss. Wer also vom Erdgeschoss ins oberste Geschoss gelangen muss, der muss zwangsläufig irgendwo von einer Kabine in die andere umsteigen oder muss für das erste oder letzte Stockwerk die Treppe benutzen. Alle anderen Geschosse können in einer einzigen Fahrt erschlossen werden. Ansonsten sind die beiden Liftkabinen quasi unabhängig voneinander betreibbar, wobei zu beachten ist, dass sich ihre Fahrwege nicht überlappen oder kreuzen können, was durch eine Steuerung koordiniert werden kann. So kann zum Beispiel gleichzeitig eine Person vom 5. Stock ins Erdgeschoss befördert werden, während die obere Kabine jemanden vom 6. Stock in das oberste Stockwerk bringt. Von dort kann jemand hinunter in den 3. Stock fahren, während die untere Liftkabine jemanden vom Erdgeschoss in den 2. Stock bringt, usw. Es können zum Beispiel Personen vom Erdgeschoss aufwärts fahren, und gleichzeitig andere Personen von einem darüber liegenden Stockwerk aus nach oben fahren, oder von einem oben gelegenen Stockwerk der unteren Liftkabine entgegenfahren, solange die beiden Kabinen den nötigen Sicherheitsabstand haben und höchstens auf zwei direkt übereinanderliegenden

Stockwerken anhalten, die obere Liftkabine auf dem oberen, die untere Liftkabine auf dem darunter liegenden Stockwerk.

**[0003]** Das genau gleiche Problem besteht auch bei Warenliften, und auch bei Autoliften besteht dieser Engpass. Es gibt Autolifte, welche die Autos von einer Einfahrtschleuse mittels eines Roboters, Paletten oder Förderbändern auf die Lift-Plattform befördern, und dann das Auto in das gewünschte Geschoss hieven und dort automatisch mit einem Fördermittel auf ein vorbestimmtes Parkfeld abstellen. Aber auch für Parkhäuser, bei denen man selbst mit dem Auto auf die Plattform eines Liftes fährt und nach Erreichen des Zielgeschosses aus dem Lift heraus auf den zugewiesenen Parkplatz fährt, stellt sich dieses Problem. Zwei Lifte in einer Anordnung, sodass sie in einem einzigen Liftschacht hinter einander verkehren, und welcher aber mit seinem Querschnitt bloss für die Grösse einer einzigen Liftkabine dimensioniert ist, können die Kapazität steigern und den Raumbedarf reduzieren, vor allem, wenn der Liftschacht ein Stockwerk tiefer führt als bloss in die normale Zugangsebene. In Wartestellung wird dann eine Liftkabine in die unterste Ebene gefahren, und die obere, in einer solchen Tandemanordnung angeordnete Liftkabine kann in die normale Zugangsebene gefahren werden. Sie wird zuerst beladen und kann dann nach oben wegfahren. Unterdessen kann die zweite in die normale Zugangsebene hochfahren und nach Beladung ebenfalls in das gewünschte Geschoss hochfahren. Jedoch bildet diese Beladung auf unterschiedlichen Ebenen immer noch einen Engpass.

**[0004]** Von diesem Stand der Technik ausgehend ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Kapazität einer Liftanlage mit einem einzelnen Liftschacht wesentlich zu steigern, indem bei einer Tandem-Liftkabinen Anordnung die Erschliessung aller Geschosse vom Zugangsgeschoss aus ermöglicht wird.

**[0005]** Diese Aufgabe wird gelöst von einer Liftanlage mit Parallelzugang, mit einem einzelnen Liftschacht, dessen Querschnitt für die Aufnahme einer einzelnen Liftkabine dimensioniert ist, und in welchem mehrere Liftkabinen (A,B) verkehren, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Liftschacht im Bereich zu einem Zugangsgeschoss hin so verbreitert ist, dass im Zugangsgeschoss alle Liftkabinen

nebeneinander Platz finden und die Liftkabinen im Liftschacht separat so geführt sind, dass jede über ihr zugeordnete Schienen an einen ihr zugewiesenen Platz fahrbar ist, sodass eine der Liftkabinen im Zugangsgeschoss auf die vom Zugangsschoss aus gesehen ganz linke Seite des dort erweiterten Liftschachtes fahrbar ist, und eine andere Liftkabinen auf die ganz rechte Seite des erweiterten Liftschachtes im Zugangsgeschoss fahrbar ist, auch wenn sich die eine oder die eine und mindestens eine weitere der Liftkabinen bereits im Zugangsgeschoss befindet bzw. befinden.

**[0006]** In den Figuren wird diese Liftanlage anhand mehrerer Ausführungen schematisch dargestellt, ihr Aufbau wird beschrieben und ihre Funktion wird erläutert.

**[0007]**

Es zeigt:

- Figur 1: Den Liftschacht mit den zwei Liftkabinen A und B in Tandem-Anordnung im oberen Bereich des Liftschachtes, und ihre Schienen im Liftschacht in einem Aufriss schematisch dargestellt;
- Figur 2: Den Liftschacht mit den beiden Liftkabinen A und B gleichzeitig im Erdgeschoss stationiert, in einem Aufriss schematisch dargestellt;
- Figur 3: Den Liftschacht mit den beiden Liftkabinen A und B, wobei die Liftkabine B im Erdgeschoss stationiert ist, und die Liftkabine A ausgehend vom Standort nebenan an ihr vorbei als erste nach oben fährt;
- Figur 4: Die Führung der Liftkabine A an den beiden Schienen von hinten auf die Liftkabine gesehen;
- Figur 5: Den Liftschacht mit den beiden Liftkabinen A und B, wobei die Liftkabine A im Erdgeschoss stationiert ist, und die Liftkabine B

ausgehend vom Standort nebenan an ihr vorbei als erste nach unten fährt;

- Figur 6: Die Führung der Liftkabine A an den beiden Schienen von hinten auf die Liftkabine A gesehen, für eine Weiterfahrt nach unten;
- Figur 7: Eine Variante für die Führung der Liftkabine von oben gesehen, mit einer Führungsschiene an der Liftschachtwand in Form eines T-Profils;
- Figur 8: Eine weitere Variante für die Führung der Liftkabine von oben gesehen, mit einer Führungsschiene an der Liftschachtwand in Form eines H-Profils;
- Figur 9: Eine Variante der Liftanlage mit den Liftkabinen an je einem Tragrahmen, welcher an geraden Schienen geführt ist, wobei die Liftkabinen an ihren Tragrahmen seitlich verschiebbar sind;
- Figur 10: Eine Liftanlage mit Parallelzugang als Autolift mit zwei Liftplattformen, mit je zwei Führungen an der Rückwand wie auch an der nicht sichtbaren Frontwand gegenüber, zum Be- und Entladen von der Seite her;
- Figur 11: Eine Liftanlage mit Parallelzugang als Autolift mit an der Front- und Rückwand der Kabine seitlich dieselben überragend angeordneten Führungsrollen und gekrümmten Führungsschienen, zum Beladen der Kabine von allen Seiten her;
- Figur 12: Die Kabine dieses Autoliftes nach Figur 11 im Grundriss im Liftschacht dargestellt;
- Figur 13: Die beiden Liftkabinen mit je vier S-förmig gekrümmten Führungsschienen;

Figur 14: Die beispielsweise Bewegungen von zwei Liftkabinen in Tandem-Anordnung und mit parallelem Zugang bewirtschafteten Liftkabinen im zeitlichen Verlauf;

Figur 15: Einen Vergleich des Raumbedarfs von z. B. vier konventionellen Lifte (rechts) mit vier hintereinander fahrbaren Liftkabinen mit ihren Lifttüren (links);

Figur 16: Eine einfache Liftanlage mit hintereinander fahrbaren Liftkabinen mit zwei Lifttüren im Zugangsgeschoss für die beiden Liftkabinen.

Figur 17: Eine Liftanlage mit drei Lifttüren im Zugangsgeschoss für drei in einem gemeinsamen Liftschacht hintereinander verkehrende Liftkabinen;

Figur 18: Die Liftanlage nach Figur 17 mit drei Liftkabinen, die hintereinander in Tandemanordnung im gemeinsamen Liftschacht verkehren.

**[0008]** Die Figur 1 zeigt eine Liftanlage, die sich über 7 Erschliessungsebenen erstreckt, das heisst vom Zugangsgeschoss AF (= Access Floor), hier das Erdgeschoss, bis zum 6. Stockwerk. Der Liftschacht 1 ist vom 2. bis 6. Stockwerk in herkömmlicher Weise ausgelegt, zur Aufnahme einer einzelnen Liftkabine. Hier sind nun aber zwei Liftkabinen A und B eingesetzt, die in Tandem-Anordnung diesen Liftschacht 1 hintereinander befahren. Sie werden von je einem Liftmotor 9,10 angetrieben, über dessen Treibscheiben, Trommeln, Zahnräder oder im gezeigten Beispiel deren Aussenläuferrohre die Seile, Ketten oder Riemen in herkömmlicher Weise laufen. Soweit sich die Wege der Liftkabinen A, B nicht überlappen, können sie völlig unabhängig voneinander betrieben werden. Es kann also eine Liftkabine A zum Beispiel vom 6. Stockwerk auf das 4. hinunterfahren, und gleichzeitig kann im 3. Stockwerk die Liftkabine B auf die Aufnahme von Personen warten und dann nach ganz unten fahren. Oder es kann die Liftkabine B vom Erdgeschoss oder Zugangsgeschoss AF zum 3. Stockwerk hinauf fahren, während gleichzeitig die Liftkabine A vom obersten Stockwerk zum 4. Stockwerk fährt. Das Besondere an dieser Liftanlage besteht nun aber darin, dass beide

Liftkabinen A und B bis zum Erdgeschoss hinunter fahren können, freilich nacheinander, aber nur mit wenig Zeitdifferenz von einigen Sekunden, und dass schliesslich beide im Erdgeschoss stationiert sein können, zur gleichzeitigen Aufnahme von Fahrgästen oder Ware.

**[0009]** In einer ersten Variante sind hierzu die Fahrschienen an der hinteren oder seitlichen Liftschachtwand für jede Liftkabine A und B gesondert verlegt, wie hier gezeigt. Jede Liftkabine A und B verfügt also über ihre eigenen mindestens zwei Fahrschienen A1 und A2 bzw. B1 und B2. Die Fahrschienen A1 und A2 für die Liftkabine A befinden sich hier in der linken Hälfte der Rückwand des Liftschachtes 1, und die Fahrschienen B1 und B2 für die Liftkabine B befinden sich in der rechten Hälfte der Rückwand des Liftschachtes 1. Das Spezielle an dieser Liftanlage ist es nun, dass sich der Liftschacht 1 unten bis zum Erdgeschoss AF auf zwei Liftkabinen-Breiten ausweitet. Im gezeigten Beispiel weitet sich der Liftschacht 1 im Bereich 3 konisch auf, hier über das erste Geschoss hinweg, und über das Erdgeschoss hin ist der Liftschacht dann doppelt so breit wie im oberen Bereich, sodass dort zwei Liftkabinen A,B nebeneinander Platz finden. Die Fahrschienen A1, A2 für die Liftkabine A sind auf unterschiedlichen Höhen über eine Krümmung in einen schiefwinklig zum Liftschacht verlaufenden Abschnitt 7,8 übergeführt, welcher bis ans Ende der Fahrstrecke der Rollen führt, mit denen die Liftkabine A an den Fahrschienen A1 und A2 geführt ist. Das Gleiche gilt für die Fahrschienen B1 und B2 für die Liftkabine B, die ebenfalls in schiefwinklige Abschnitte 5,6 übergeführt sind. Die schiefwinkligen Abschnitte 7,8 der Fahrkabine A verlaufen parallel zueinander, wie auch die schiefwinkligen Abschnitte 5,6 jener der Fahrkabine B. Die schiefwinklig zum Liftschacht 1 verlaufenden Abschnitte 7,8 für die Liftkabine A schliessen mit den schiefwinkligen Abschnitten 5,6 für die Liftkabine B einen spitzen Winkel ein. Die Liftkabinen A und B sind mittels Rollenpaaren auf unterschiedlichen Höhen an ihrer Rückseite geführt, sodass die Liftkabinen A,B stets in aufrechter Lage geführt sind, auch wenn sie sich in diesen Bereichen 3 nicht mehr in lotrechter Richtung bewegen, sondern schiefwinklig zum Lot. Die Gegengewichte für die Liftkabinen A und B können an je einer gesonderten Fahrschiene geführt sein, die hier nicht eingezeichnet ist. Diese Schiene kann sich vorzugsweise ganz auf der Seite der Rückwand des

Liftschachtes 1 erstrecken, nahe der hinteren beiden Ecken der Rückwand. Dort verbleibt Raum, damit die Gegengewichte die Liftkabinen kreuzen können. In ihrer untersten Lage können die Gegengewichte ausserdem durch Rollen längs der jeweils äusseren Seite der Führungsschienen 8,5 geführt sein, sodass die Gewichte dort nicht auf die Fahrschienen auflaufen, sondern aussen längs derselben weiter nach unten geführt sind. Aufgrund der nur geringen Abweichung der schiefwinkligen Führungsschienen zum Lot verlieren die Gegengewichte trotz ihrer Führung längs einer schiefwinklig angeordneten Führungsschiene 8,5 praktisch nichts von ihrer Wirksamkeit.

**[0010]** In Figur 2 sind die beiden Liftkabinen A und B gleichzeitig im Erdgeschoss AF stationiert. Sie stehen parallel nebeneinander und können gleichzeitig von Fahrgästen betreten oder verlassen, bzw. beladen oder entladen werden. Jede Liftkabine A oder B kann als erste starten und nach oben fahren, je nachdem, wie die Steuerung sie dazu freigibt, und abhängig davon, welche Fahrziele von den Fahrgästen oder der Steuerung gewählt werden. Die als erste wegführende Liftkabine kann bis ins oberste Geschoss fahren, während die als zweite losführende Kabine hinter der ersten her natürlich bloss maximal bis ins-zweitoberste Geschoss fahren kann. Die Steuerung stellt dabei sicher, dass immer zuerst jene Liftkabine nach oben losfährt, in welcher das höhere Geschoss bzw. die höheren Geschosse als Fahrziel eingegeben werden.

**[0011]** In Figur 3 erkennt man die Liftanlage in einer Ausgangslage, in welcher sich die beiden Liftkabinen A und B im Erdgeschoss bzw. Zugangsgeschoss AF befinden. Die Liftkabine A, links angeordnet, wird jetzt als erste zum Hochfahren freigegeben. Aus der Ausgangsposition bewegt sie sich zunächst schiefwinklig zum Lot an der anderen Liftkabine B vorbei aufwärts, längs der schiefwinklig im Liftschacht 1 angeordneten Fahrschienen 7,8, sodass ihre im Bild rechte untere Kante gerade an der linken oberen Kante der Liftkabine B vorbeifährt, und hernach, sobald sie die Mitte des Liftschachtes erreicht hat, in lotrechter Richtung weiter aufwärts fährt. Die gestrichelt eingezeichneten Positionen der Liftkabine A zeigen ihren Weg an, der schiefwinklig aufwärts neben der Liftkabine B vorbei verläuft. In genau gleicher Weise kann aber auch die Liftkabine B nach aufwärts

vom Erdgeschoss AF wegfahren, wenn sich die Liftkabine A im Erdgeschoss oder weiter oben im Liftschacht befindet.

**[0012]** Die Figur 4 zeigt die Führung der Liftkabine A an den beiden Schienen von hinten auf die Liftkabine gesehen. Man muss sich hier vorstellen, man würde durch die virtuelle Rückwand des Liftschachtes 1 hindurch von hinten auf die Führungsschienen A1 und A2 schauen, sowie entsprechend auf die Rückwand der Liftkabine A. Die Liftkabine A ist hierzu mit mindestens zwei Rollenpaaren 11 und 12 an den Führungsschienen A1 und A2 geführt. Die Führungsschienen A1 führen jeweils zwischen diesen Rollenpaaren hindurch, sodass also auf jeder ihrer Seiten eine Rolle abrollt. Weitere hier nicht eingezeichnete Rollen sorgen dafür, dass sich die Rollen 11,12 nicht seitlich axial gegenüber den Führungsschienen verschieben können. Sobald das Rollenpaar 11 die Stelle M an der Führungsschiene A2 von unten her erreicht, und das Rollenpaar 12 gleichzeitig die Stelle N an der Führungsschiene A1, fährt die Liftkabine A fortan in lotrechter Richtung weiter aufwärts, weil an den Stellen M und N die Führungsschienen A1 und A2 von einer schiefwinkligen Anordnung über eine kurze Krümmung in den lotrechten Abschnitt übergehen, der sich dann in herkömmlicher Weise bis nach ganz oben erstreckt. Die vertikale Distanz zwischen M und N entspricht der vertikalen Distanz von den Führungsrollen 11 zu den Führungsrollen 12. Die Stabilität der Liftkabine A kann im Abschnitt, wo sie in schiefwinkliger Fahrt unterwegs ist, optional verbessert werden, indem in diesem Bereich wie hier gezeigt eine Hilfsschiene A3 montiert ist, welche sich bloss über den schiefwinkligen Fahrabschnitt im Liftschacht erstreckt. Ein gesondertes Rollenpaar 13 ist an der Rückwand der Liftkabine A montiert, welches mit Ankommen der Liftkabine A von oben an das obere Ende dieser Hilfsschiene A3 auf den beiden Seiten dieser Hilfsschiene A3 abrollt. Damit weist die Liftkabine A in diesem Fahrabschnitt eine Dreipunktlagerung auf.

**[0013]** In Figur 5 ist eine Variante einer solchen Liftanlage gezeigt, bei welchem die beiden Liftkabinen A,B im Erdgeschoss AF beziehungsweise in einem Zugangsgeschoss nebeneinander stehen können und jede Liftkabine als erste in den gemeinsamen Liftschacht 1 losfahren kann. Als Zugangsgeschoss bezeichnet

ist jenes, ab welchem in der Regel der Lift am meisten benützt wird. Es kann woanders als im Erdgeschoss liegen. Gerade wenn ein Gebäude in einen Hang gebaut ist und von der Hangseite der Zugang zum Gebäude und somit auch zum Lift führt, so ist das Zugangsgeschoss AF oftmals nicht das eigentliche Erdgeschoss. Als Besonderheit ist mit dem hier gezeigten Lift aber nicht bloss eine Fahrt nach oben möglich, sondern auch eine Fahrt nach unten. Die gleiche Vorrichtung kann als Passierstelle auf irgendeiner Höhe eingerichtet werden, um die Lifte sich kreuzen zu lassen. In gleicher Weise wie für die Fahrt vom Erdgeschoss oder einem Zugangsgeschoss aus nach oben muss die zuerst nach unten losfahrende Liftkabine, hier zum Beispiel die Liftkabine B, zunächst ein Stückweit lotrecht nach unten fahren, und erst wenn ihre hier obere linke Ecke auf der Höhe der unteren rechten Ecke der Liftkabine A angekommen ist, geht die Abwärtsfahrt in eine schiefwinklig zum Lot gerichtete weiter. Entsprechend sind die Führungsschienen A1, A2 und B1, B2 im Liftschacht 1 verlegt.

**[0014]** In Figur 6 sind diese Führungsschienen für die Liftkabine A als Beispiel eingezeichnet, für eine Fahrt nach unten, wiederum in einer Ansicht von hinten durch die virtuelle Liftschachtwand hindurchgesehen, auf die Rückwand der Liftkabine A. Sie weisen aus der gezeigten Ausgangsposition der Liftkabine A im Erdgeschoss GF zunächst einen lotrecht nach unten führenden Abschnitt A4,A5 auf, und gehen dann nach etwa einer Liftkabinenhöhe bei den Punkten O,P in einen schiefwinkligen Abschnitt über. Ab diesen Punkten O,P fährt die Liftkabine A in aufrechter Lage einen schiefwinklig nach unten führenden Weg, bis sie soweit seitlich verschoben wurde, dass sie im Zentrum des Lichtschachtes 1 hängt. Ab dort fährt sie dann in lotrechter Richtung weiter abwärts. Die Führungsschienen A4,A5 gehen dort entsprechend über eine kurze Krümmung in lotrechte Abschnitte über. Auch die Hilfsschiene A3 kann nach unten weitergeführt sein, zunächst über einen lotrechten Abschnitt A6 zum Vorbeiführen der Liftkabine längs der Nachbarkabine, um dann in im Punkt Q einen schiefwinkligen Abschnitt überzugehen, bis die Liftkabine ihre Normalposition im Liftschacht 1 erreicht hat. Dann wird die Hilfsschiene überflüssig.

**[0015]** In Figur 7 ist eine Variante für die Führung der Liftkabinen aufgezeigt, von

oben gesehen. Hierzu ist eine Führungsschiene an der Liftschachtwand montiert, welche die Querschnittsform eines T-Profiles 14 aufweist. Am senkrechten Balken des T-Profiles 14 liegen von beiden Seiten die Rollen des Rollenpaars 11 oder Rollenpaars 12 an. Diese Rollenpaare 11,12 sind über die Rollenhalterung 15 mit der Liftkabine A bzw. B verbunden. Diese Rollenhalterung 15 trägt auch die weiteren Rollen 16,17, welche auf den beiden Seiten des horizontalen T-Balkens abrollen und dafür sorgen, dass die Rollenpaare 11,12 sich nicht seitlich axial auf der Führungsschiene verschieben können. Damit ist die Liftkabine in Richtung quer zur Rückwand des Liftschachtes sicher geführt wie auch in der Richtung senkrecht zur Rückwand des Liftschachtes 1. Als einziger Freiheitsgrad bleibt daher nur noch die Fahrtrichtung längs der T-förmigen Profile 14, das heisst längs der Fahrschienen.

**[0016]** In einer alternativen Ausführung nach Figur 8 ist eine Führungsschiene an der Liftschachtwand montiert, welche die Querschnittsform eines H-Profiles bzw. H-Trägers 18 aufweist. Am jedem freiliegenden senkrechten Balken auf einer Seite des H-Profiles liegen von beiden Seiten die Rollen 16,17 an, um die Liftkabine in konstantem Abstand zur Rückwand des Liftschachtes 1 zu halten. Die Rollen des Rollenpaars 11 oder Rollenpaars 12 liegen an den äusseren Rändern dieses freiliegenden senkrechten Balkens des H-Profiles an und sind von einer Rollenhalterung 15 gehalten. Diese Rollenpaare führen die Liftkabine A, B entlang der Führungsschienen so, dass sie stets aufrecht steht, egal ob sie in Richtung des Lotes fährt, oder über die schiefwinkligen Abschnitte der Führungsschienen. Als einziger Freiheitsgrad bleibt daher nur noch die Fahrtrichtung längs der H-förmigen Profile, das heisst längs der Fahrschienen.

**[0017]** Eine weitere Variante für die Ausführung einer solchen Liftanlage ist in Figur 9 dargestellt. Hier fahren beide Liftkabinen A, B an durchgehend senkrecht verlaufenden Führungsschiene A1,A2; B1,B2 auf- und abwärts. Die Liftkabinen A,B sind jedoch von je einem Trägerrahmen 20,21 getragen, welcher unten und oben in jeder Richtung mit Ausnahme der Fahrtrichtung längs der lotrecht verlaufenden Führungsschienen gesichert ist, sodass der Trägerrahmen 20,21 auch starke Drehmomente aufnehmen kann. Die Kabine A,B kann auf oben und

unten angeordneten Linearlagern mittels Lineareinheiten 22,23 seitlich an diesem Trägerrahmen 20,21 verschoben werden, um wenig mehr als um eine halbe Kabinenbreite. Diese Bewegung erzeugt die erwähnten Drehmomente auf die Trägerrahmen 20,21, welche von dessen Führungsrollen absorbiert werden müssen. Die Lineareinheiten 22,23 können elektrische Linearantriebe sein, hydraulische Kolben-Zylindereinheiten oder mechanische Antriebe, etwa mit Spindeln oder mit Zahnriemen oder Kettenantrieben. In der Figur 9 gezeigt befinden sich beide Liftkabinen A,B im Erdgeschoss bzw. Zugangsgeschoss AF. Die Liftkabinen sind in Figur 9 also nebeneinander positioniert, in einem Bereich wo die Liftschachtbreite auf das Doppelte erweitert ist. Jede Liftkabine A,B wurde aus der Normalposition im Liftschacht 1 seitlich an ihrem Trägerrahmen 20,21 nach aussen verschoben, sodass sie nur den halben Raum im dort doppelt breiten Liftschacht einnimmt und daher die benachbarte Liftkabine Platz findet. Die als erste nach oben oder je nach Ausführung möglicherweise auch nach unten losfahrende Liftkabine fährt zunächst ein stückweit lotrecht an der benachbarten Liftkabine vorbei, und sobald es möglich ist, fährt sie die Lineareinheit 22,23 längs der Linearlager koordiniert und daher synchron mit der Aufwärts- oder Abwärtsfahrt in das Zentrum des Liftschachtes 1. Sobald eine Liftkabine ihre Normalposition im Liftschacht 1 erreicht hat, stoppt die Lineareinheit 22,23 und die Liftkabine fährt hernach weiter wie ein gewöhnlicher Lift an ihrem Trägerrahmen 20,21 nach oben unter unten. Die Lineareinheiten 22,23 wirken also synchron mit der Aufwärts- bzw. Abwärtsfahrt zum richtigen Zeitpunkt und fahren die Kabinen A,B nach dem Verlassen des Erdgeschosses oder Zugangsgeschosses AF in die Liftschachtmittle, bzw. vor dem Einfahren in das Erdgeschoss oder auch Zugangsgeschoss AF verschieben sie die Liftkabinen A,B auf die entsprechende Seite des dort seitlich erweiterten Liftschachtes 1. Alternativ können die Liftkabinen auch mit nur einem einzigen Linearlager entweder oben oder unten ausgestattet sein, auf welchem sie stabil stehend oder hängend aufgebaut sind.

**[0018]** Die Figur 10 zeigt das Grundprinzips dieser Liftanlage an einem Autolift angewendet. Auch hier ist der Liftschacht 1 zum Zugangsgeschoss AF hin erweitert. Die Führungsschienen A1,A2 und B1,B2 für die beiden Liftkabinen A,B verlaufen über den Erweiterungsbereich schiefwinklig zum Liftschacht 1. Man sieht

hier bloss die Führungsschienen an der Liftschachtwand, auf die man hier draufblickt. An der gegenüberliegenden Liftschachtwand, von welcher aus man hier blickt, sind ebensolche Führungsschienen angeordnet, sodass sich durch die Draufsicht auf die gegenüberliegende Liftschachtwand das gleiche Bild bietet. Die Liftkabinen A,B sind an beiden Seiten an Trägerrahmen 25,26 aufgehängt, welche gegenüber den Liftkabinen A,B seitlich versetzt angeordnet sind, sodass sie in der Normalposition der Liftkabine im Liftschacht 1 wie mit der Liftkabine B oben gezeigt nur eine Hälfte des Liftschachtes 1 belegen, die andere Hälfte hingegen stets freilassen. Somit stören sich die beiden Liftkabinen A,B beim Verkehren im Liftschacht 1 nicht. Es kann sowohl die Liftkabine A zuerst nach oben fahren, in Tandemanordnung gefolgt von der Liftkabine B oder auch umgekehrt. Die Trägerrahmen 25,26 auf jeder Seite jeder Liftkabine A,B sind mittels Stahlrollen an den Führungsschienen A1,A2 geführt und gesichert und so angeordnet und ausgelegt, dass sie grosse Drehmomente aufnehmen können, die durch die asymmetrisch aufgehängten Liftkabinen A,B erzeugt werden. Bei diesem Autolift müssen die Liftkabinen A,B nicht geschlossene Kabinen im eigentlichen Sinne sein, sondern es kann sich auch um offene Plattformen handeln, die an einem Gitterrahmen an diesen Trägerrahmen aufgehängt sind, vor allem, wenn die Fahrzeuge nur unbemannt mit dem Lift verschoben werden. Mit der hier in Figur 10 gezeigten Konstruktion können diese Liftplattformen oder Liftkabinen auf allen Etagen von der Seite her beladen werden, wie mit den Pfeilen angedeutet. Im Erdgeschoss können mit dieser Anordnung die Liftkabinen oder Liftplattformen von allen vier Seiten beladen oder entladen werden. Das Beladen erfolgt durch direktes Einfahren oder mittels eines Roboters, der ein Fahrzeug mittig unterfährt, an seinen Rädern leicht anhebt und dann in die Liftkabine zieht bzw. rollt und dort abstellt. Das Ausladen erfolgt einfach in umgekehrter Reihenfolge. Als Alternative können die Fahrzeuge auch mittels Förderbändern auf die Liftplattform verschoben werden, wobei die Liftplattformen mit entsprechenden Förderbändern ausgerüstet sind. Die Fahrzeuge werden dann ebenfalls auf Förderbändern angeliefert, und diese Förderbänder können mit jenen auf den Liftplattformen einen Kraftschluss erzeugen, sodass die Fahrzeuge übernommen und auf die Liftplattform befördert werden.

**[0019]** Die Figur 11 zeigt eine alternative Liftanlage als Autolift, wobei nur eine einzelne Liftplattform bzw. Liftkabine B in verschiedenen Fahrpositionen beim seitlichen Verschieben innerhalb des Liftschachtes 1 gezeigt ist. Am hier sichtbaren vorderen Rand der Liftkabine B, seitlich wegragend, sind oben und am andern Rand unten die Rollenpaare 27 angeordnet, deren Rollen längs von gekrümmten oder über einen Abschnitt schiefwinklig verlaufenden Führungsschienen B1,B2 abrollen. Es können auch an beiden Rändern der Liftkabine B solche Rollenpaare unten und oben seitlich wegragend von der Liftkabine B angeordnet sein, die längs von identischen verlaufenden Führungsschienen abrollen. Diese Rollenpaare 27 und die Führungsschienen B1,B2 sind so stark ausgeführt, dass sie das von der Last der Liftplattform B und dem darauf abgestellten Fahrzeug absorbieren können. Somit lässt sich eine Liftkabine B wie gezeigt um eine hinreichendes Mass im Liftschacht 1 seitlich verschieben, damit die andere identisch gelagerte und geführte benachbarte Liftkabine A im Zugangsgeschoss Platz findet, und jede Liftkabine A,B als erste an der anderen vorbei aus dem Zugangsgeschoss GF wegfahren kann.

**[0020]** Die Figur 12 zeigt diese Liftkabine B bzw. Plattform und ihre Führung in einem Grundriss dargestellt. Man erkennt hier zwei der insgesamt vier Führungsschienen, nämlich die Führungsschienen B1 an zwei gegenüberliegenden Schachtwänden. An diesen Führungsschienen B1 sind die Rollenpaare 27,28 geführt. In der Figur 12 waren nur die Rollenpaare 27 an der Schachtwand sichtbar, auf welche man dort draufblickt. Hier sind nun auch die Rollenpaare 28 an der gegenüberliegenden Schachtwand sichtbar. In einer besonderen Ausführung kann diese Liftkabine bzw. Liftplattform auch mit bloss zwei Rollenpaaren ausgerüstet sein. Ein Rollenpaar befindet sich dann an der vorderen Wand für die obere Führung, an der vorderen oberen Ecke der Kabine, und ein zweites an der hinteren Wand für die untere Führung an der hinteren unteren Ecke der Kabine. Sofern die Kabine an beiden Seiten gleich angehoben wird, reichen diese zwei Führungen bzw. Rollenpaare. Diese Anordnung der Rollenpaare 27,28 wie auch jene in Figur 11 gezeigte und der zugehörigen Führungsschienen B1,B2 im Liftschacht ermöglichen es, dass die Liftkabine oder die Liftplattform von allen vier Seiten her beschickbar ist, wie mit den

Doppelpfeilen eingezeichnet. Wird die Liftplattform im hier gezeigten Bild von links beschickt so kann das sogar durch die benachbarte Liftplattform hindurch erfolgen, welche ja dann dort steht.

**[0021]** Die Figur 13 zeigt zwei Liftkabinen A,B mit je vier S-förmigen Führungsschienen A1,A2; B1,B2 und den Tragseilen. Jede Liftkabine ist hier auf jeder ihrer den Führungsschienen zugewandten Seiten nur an zwei Punkten mittels Rollenpaaren an der jeweiligen Führungsschiene geführt. Die Liftkabinen können daher von vorne und von hinten beladen werden, wie mit den beiden Pfeilen eingezeichnet.

**[0022]** Das Ausnützen eines einzelnen Liftschachtes 1 mit zwei in Tandemanordnung darin verkehrenden Liftkabinen A,B oder Liftplattformen mit der hier gezeigten Bewirtschaftung der Liftkabinen oder Liftplattformen bietet grosse Vorteile und führt zu einer ungeahnt starken Erhöhung der Förderleistung bei geringerem Raumbedarf. Wichtig ist, dass sich der Liftschacht 1 im Bereich zum Zugangsgeschoss hin so verbreitert, dass im Zugangsgeschoss beide Liftkabinen A,B nebeneinander Platz finden und die Liftkabinen A,B im Liftschacht 1 separat so geführt sind, dass die eine Liftkabine A im Zugangsgeschoss auf die linke Seite des erweiterten Liftschachtes fahrbar ist, und die andere Liftkabine B die rechte Seite des erweiterten Liftschachtes im Zugangsgeschoss fahrbar ist, auch wenn sich die jeweils andere Liftkabine A,B bereits im Zugangsgeschoss befindet. Die Figur 14 zeigt die Vorteile anhand der beispielsweise Bewegungen von zwei Liftkabinen A,B bei einem solchermassen bewirtschafteten Liftschacht im zeitlichen Verlauf auf. Im Einzelnen zeigt die Grafik den Verlauf des Einlagerns von Autos am Beispiel eines 50m hohen Gebäudes mit einer Liftanlage wie hier beschrieben über eine Zeitperiode von 7 Minuten. Die zuerst ansteigende Linie zeigt die Positionen der Liftkabine A, die als zweite ansteigende jene der Liftkabine B in Abständen von 5 Sekunden. Diese Simulation wurde mit folgenden weiteren Werten durchgeführt: Beladungszeit von 15 Sekunden und Entladungszeit je 10 Sekunden, vertikale Beschleunigung  $0.5\text{ms}^{-2}$  und Vertikalgeschwindigkeit  $2\text{ms}^{-1}$ . Das Resultat ergibt je 8 Fahrten der beiden Lifte A,B und nur eine geringe gegenseitige Behinderung. Wie man erkennt, können die

beiden Liftkabinen also fast unbehelligt im Liftschacht verkehren, ohne sich gegenseitig wesentlich zu stören, obwohl doch nur ein einziger Liftschacht vorhanden ist, in welchem im Prinzip nur gerade eine Liftkabine im Querschnitt Platz findet. Die Bewirtschaftung mit zwei Liftkabinen in Tandemanordnung in Verbindung mit der Bewirtschaftung durch eine gleichzeitig mögliche Beschickung der beiden Liftkabinen im Zugangsgeschoss steigert die Kapazität einer Liftanlage mit Tandemanordnung der Liftkabinen überraschend stark.

**[0023]** In Figur 15 ist zum Vergleichen der Raumbedarfs von vier konventionellen Liften im Bild rechts mit zwei Liftanlagen im Bild links mit je zwei in Tandemanordnung hintereinander verkehrenden Liftkabinen mit ihren Lifttüren dargestellt. Man erkennt auf einen Blick die grosse Raumeinsparung im Baukörper. Die Figur 16 zeigt eine einfache Liftanlage mit zwei Liftkabinen mit Paralleleingang im Zugangsgeschoss. Darüber ist der Liftschacht zu einer solchen Grösse reduziert, dass nur eine einzelne Liftkabine in ihm Platz findet, sodass darin die Liftkabinen nur in Tandemanordnung verkehren können. Dennoch können sie im Zugangsgeschoss parallel beladen werden und jede kann als erste losfahren, sowohl nach aufwärts wie gegebenenfalls auch nach abwärts.

**[0024]** In Figur 17 ist eine Liftanlage mit drei Lifttüren im Zugangsgeschoss GF für drei in Tandemanordnung gemeinsam im Liftschacht verkehrende Liftkabinen. Die Funktionen sind im Prinzip identisch wie zu den vorgängig beschriebenen Liftanlagen. Einzig ist hier der mittlere Lift an lotrechten Schienen geführt, während die beiden anderen Liftkabinen, von denen die eine im Bild in der ganz linken Seite im erweiterten Liftschacht im Bereich des Zugangsgeschoss fährt, und die andere in der ganz rechten Seite des erweiterten Liftschachtes, diese beiden Liftkabinen an in diesem Bereich gekrümmten Schiene geführt sind.

**[0025]** In Figur 18 ist diese Liftanlage nach Figur 17 mit drei Liftkabinen A,B,C, die in Tandemanordnung im gemeinsamen Liftschacht verkehren, schematisch dargestellt. Man erkennt die zugehörigen Schienen A1,A2 für die Liftkabine A, die Schienen B1,B2 für die Liftkabine B und die lotrechten Schienen C1,C2 für die zentral anhaltende Liftkabine C. Es ist klar, dass dieses Tandemsystem für noch

mehr Liftkabinen, etwa vier, fünf oder noch mehr realisierbar ist. An Stellen, an denen die Liftkabinen zeitgleich anhalten sollen, muss der Liftschacht entsprechend erweitert sein, und die Schienen müssen für jede Kabine so verlegt sein, dass diese sich kreuzen können.

**[0026]** Der Steuerung der Liftanlage kommt eine zentrale Bedeutung zu. Eine nicht aufeinander abgestimmte chaotische Steuerung der beiden Lifte würde zu einer laufenden, ja notorischen gegenseitigen Behinderung der beiden Liftkabinen führen und die Leistung gegenüber einem einfachen Lift nicht wesentlich erhöhen. Um eine fast doppelte Leistung zu erhalten, muss die Steuerung die Einhaltung folgender Randbedingungen sicherstellen:

1. Beide Lifte nehmen gleichzeitig oder nur leicht zeitverschoben eine Ladung auf.
2. Sofern die Ladung auf eine beliebig wählbare Höhe gebracht werden kann – etwa bei einem Autosilo - fährt der Lift, der zuerst beladen ist, ab dem Zugangsgeschoss zum weiter entfernten Geschoss.
3. Bei einem Personenlift oder wenn die Destination der Ladung vorbestimmt ist, wird diejenige Liftkabine, die voraussichtlich zuerst bereit ist loszufahren, den Personen oder der Ware aktiv zugewiesen, die in die weiter entfernten Etagen gelangen wollen.
4. Sobald die erste Liftkabine losgefahren ist, kann die zweite in einem Sicherheitsabstand nachfolgen.
5. Diese zuerst losgefahrte Liftkabine bedient die höher gelegene Etagen und braucht länger, bis sie wieder zum Zugangsgeschoss zurückkehrt. In dieser Zeit kann die zweite Liftkabine Beförderungen im unteren Gebäudebereich durchführen. Diese fährt zuerst zurück ins Zugangsgeschoss, und kann dort gleich die nächste Ladung aufnehmen. Sie kann sofort wieder losfahren, soweit sie die andere Liftkabine nicht stört, bzw. jene auch zurück im Erdgeschoss ist.
6. Beim Auslagern von Autos aus einen Autosilo, beim nach abwärts Bringen von Personen zum Ausgang des Gebäudes, oder gar beim Evakuieren eines Gebäudes nimmt die eine Liftkabine die Personen der weiter entfernten Etagen auf, während die zweite Liftkabine die Personen und Waren der näher

zum Zugangsgeschoss gelegenen Etagen aufnimmt. Die zuerst ankommende Liftkabine wird dazu bestimmt, für die nächste Fahrt als erste wieder loszufahren, sobald diese im Zugangsgeschoss angekommen ist, bzw. deren Position dies erlaubt.

7. Im Normalfall wechseln die Kabinen ihre Priorität nach jedem Zyklus. D. h. die zuerst losgefahrene wird als zweite wieder zurückkommen und somit als zweite zur nächsten Fahrt starten. Die als zweite losgefahrene wird zuerst zurückkommen und somit als erste bereit sein für die nächste Fahrt. Diese Prozesslogik ist neben der Mechanik sehr zentral. In der Kombination wird eine sehr hohe Förderleistung erreicht.

**[0027]** Simulationen haben ergeben, dass mit diesem beschriebenen Betrieb und der damit verbundenen Bewirtschaftung einer solchen Liftanlage mit zwei in Tandemanordnung verkehrenden Liftkabinen gegenüber einem konventionellen Lift eine Leistungssteigerung mit einem Faktor von über 1.9 resultiert, und dies bei einer Platzersparnis gegenüber zwei herkömmlichen Liften von rund 50%. Gleichzeitig wird mit dieser einfachen Technik, eine weitgehende Redundanz und hohe Zuverlässigkeit erreicht.

## Patentansprüche

1. Liftanlage mit Parallelzugang, mit einem einzelnen Liftschacht (1), dessen Querschnitt für die Aufnahme einer einzelnen Liftkabine dimensioniert ist, und in welchem mehrere übereinander geführte Liftkabinen (A,B,C) verkehren, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Liftschacht (1) im Bereich zu einem Zugangsgeschoss (AF) hin so verbreitert ist, dass im Zugangsgeschoss alle Liftkabinen (A,B,C) nebeneinander Platz finden und die Liftkabinen (A,B,C) im Liftschacht (1) separat so geführt sind, dass jede über ihr zugeordnete Schienen (A1,A2; B1,B2; C1,C2) an einen ihr zugewiesenen Platz fahrbar ist, sodass eine (A) der Liftkabinen im Zugangsgeschoss auf die vom Zugangsgeschoss aus gesehen ganz linke Seite des dort erweiterten Liftschachtes (1) fahrbar ist, und eine andere (B) der Liftkabinen auf die ganz rechte Seite des erweiterten Liftschachtes (1) im Zugangsgeschoss fahrbar ist, auch wenn sich die eine oder die eine und mindestens eine weitere der Liftkabinen (A,C) bereits im Zugangsgeschoss (AF) befindet bzw. befinden.
2. Liftanlage nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Liftschacht (1) im Bereich zum Zugangsgeschoss (AF) hin so verbreitert ist, dass im Zugangsgeschoss genau zwei Liftkabinen (A,B) nebeneinander Platz finden.
3. Liftanlage nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Liftschacht (1) im Bereich zum Zugangsgeschoss (AF) hin so verbreitert ist, dass im Zugangsgeschoss genau drei Liftkabinen (A,B,C) nebeneinander Platz finden.
4. Liftanlage nach einem der Ansprüche 1 oder 3, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Liftkabinen (A,B,C) an je separaten, ihnen zugeordneten Schienen (A1,A2; B1,B2; C1,C2) geführt sind, und dass die Schienen (A1,A2; B1,B2; C1,C2)

derjenigen Liftkabinen, welche nicht einzig in Richtung des Lots verkehren, im Bereich (3,4) unter- und/oder oberhalb des Zugangsgeschosses (GF) schiefwinklig zum Liftschacht (1) oder in einer Krümmung so verlaufen, sodass die eine Liftkabine (A) in aufrechter Lage in die linke Seite des Liftschachtes (1) fahrbar ist, und die andere Liftkabine (B) bei Anwesenheit der einen Liftkabine (A) auf der linken Seite des Liftschachtes (1) im Zugangsgeschoss (AF) in die rechte Seite des Liftschachtes (1) fahrbar ist, und/oder die andere Liftkabine (B) zuerst auf die rechte Seite des Liftschachtes (1) im Zugangsgeschoss (AF) und die eine Liftkabine (A) hernach auf die linke Seite des Liftschachtes (1) im Zugangsgeschoss (AF) fahrbar ist, sodass alle Liftkabinen (A,B,C) dort zeitgleich stationierbar sind, und jede einzelne Liftkabine (A,B,C) bedarfsweise als erste vom Zugangsgeschoss (AF) aus nach oben oder unten fahrbar ist.

5. Liftanlage nach Anspruch 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass beide Liftkabinen (A,B) über je einen eigenen Tragrahmen (20,21) an je separaten, ihnen zugeordneten Schienen (A1,A2; B1,B2) geführt sind, wobei der Tragrahmen (20) der einen Liftkabine (A) nur den Raum im Liftschacht (1) von dessen linker Wand bis hin zur Mitte beansprucht, während der Tragrahmen (21) der anderen Liftkabine (B) nur den Raum im Liftschacht (1) von dessen rechter Wand bis hin zur Mitte beansprucht, sodass die Tragrahmen (20,21) aneinander vorbeifahrbar sind, und dass die beiden Liftkabinen (A,B) an ihren Tragrahmen (20,21) seitlich horizontal verschiebbar geführt sind, sodass die eine Liftkabine (A) von der Verbreiterung des Liftschachtes (1) bis hin zum Zugangsgeschoss (AF) durch seitliche Verschiebung der linken Liftschachtwand nachführbar ist, und die andere Liftkabine (B) unabhängig davon entsprechend der Verbreiterung des Liftschachtes (1) bis hin zum Zugangsgeschoss (AF) durch seitliche Verschiebung der rechten Liftschachtwand nachführbar ist, sodass die beiden Liftkabinen (A,B) im Zugangsgeschoss (AF) nebeneinander Platz finden.
6. Liftanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, dass die eine und die andere Liftkabine (A,B) mit je

mindestens einem Rollenpaar (11,12) an ihren Schienen (A1,A2; B1,B2) geführt sind, sodass die Rollenpaare (11,12) die diesen Liftkabinen (A,B) zugeordneten Schienen (A1,A2; B1,B2) von zwei Seiten umschliessen, und die Rollenpaare gegen eine seitliche, axial zu ihrer Rollenachse gerichteten Verschiebung gegenüber den Schienen gesichert sind.

7. Liftanlage nach Anspruch 6, *dadurch gekennzeichnet*, dass das eine, im unteren Bereich der jeweiligen Liftkabine (A,B) angeordnete Rollenpaar (12) an der im Liftschacht äusseren, dieser Liftkabine (A,B) zugeordneten Schiene (A1; B1) geführt ist, und das andere Rollenpaar (11) in der oberen Hälfte der jeweiligen Liftkabine (A,B) angeordnet ist und an der im Liftschacht inneren, dieser Liftkabine zugeordneten Schiene (A2, B2) geführt ist.
8. Liftanlage nach Anspruch 6, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Schienen von einem T-förmigen Profil (14) mit einem vertikalen und horizontalen Balken gebildet sind, wobei die Rollen des einen Rollenpaares (11,12) an den beiden Flachseiten des vertikalen T-Balkens abrollen und diesen zwischen sich einschliessen, und die Rollen von zwei weiteren Rollenpaaren (16,17) auf den Flachseiten der beiden freiliegenden Endbereiche des horizontalen Balkens des T-Profiles (18) abrollen.
9. Liftanlage nach Anspruch 6, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Schienen ein H-förmiges Profil (18) aufweisen, mit vertikal nach oben und unten ragenden Balken mit freiliegenden Endbereichen und einem diese Balken verbindenden horizontalen Zentralbalken, und die Rollen (11,12) eines ersten Rollenpaares auf den Rändern der freiliegenden Endbereiche des einen vertikalen Balkens des H-Profiles abrollen, und zwei weitere Rollenpaare (16,17) je die beiden Flachseiten dieses vertikalen Balkens des H-Profiles (18) oberhalb und unterhalb des horizontalen Zentralbalkens umschliessen, indem ihre Rollen auf diesen Flachseiten abrollen.
10. Liftanlage nach Anspruch 6, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Schienen ein H-förmiges Profil aufweisen, mit vertikal nach oben und unten freiliegenden

Balken und einem diese Balken verbindenden horizontalen Zentralbalken, und je eine Rolle zwischen den freiliegenden Balken des H-Profiles auf jeder Flachseite des horizontalen Zentralbalkens abrollt, und für die seitliche Sicherung zusätzlich zwei Rollenpaare vorhanden sind, deren Rollen an den jeweils gegenüberliegenden inneren Flachseiten der beiden nach oben und unten abstehenden freiliegenden Balken abrollen.

11. Liftanlage nach Anspruch 6, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Schienen ein T-förmiges Profil mit vertikalem und horizontalem Balken aufweisen und die Rollenpaare die beiden äusseren Ränder des horizontalen Balkens zwischen sich einschliessen, sowie zwei weitere Rollenpaare je die beiden flächenhaften Seiten des horizontalen Balkens beidseits des vertikalen Balkens zwischen sich einschliessen.
12. Liftanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, dass sie eine Steuerungseinheit einschliesst, zur Koordination der Fahrten der Liftkabinen (A,B,C), sodass diejenige Liftkabine (A,B,C) mit der jeweils weitest entfernten gewählten Destination als erste das Zugangsgeschoss (AF) verlässt.

Fig. 1

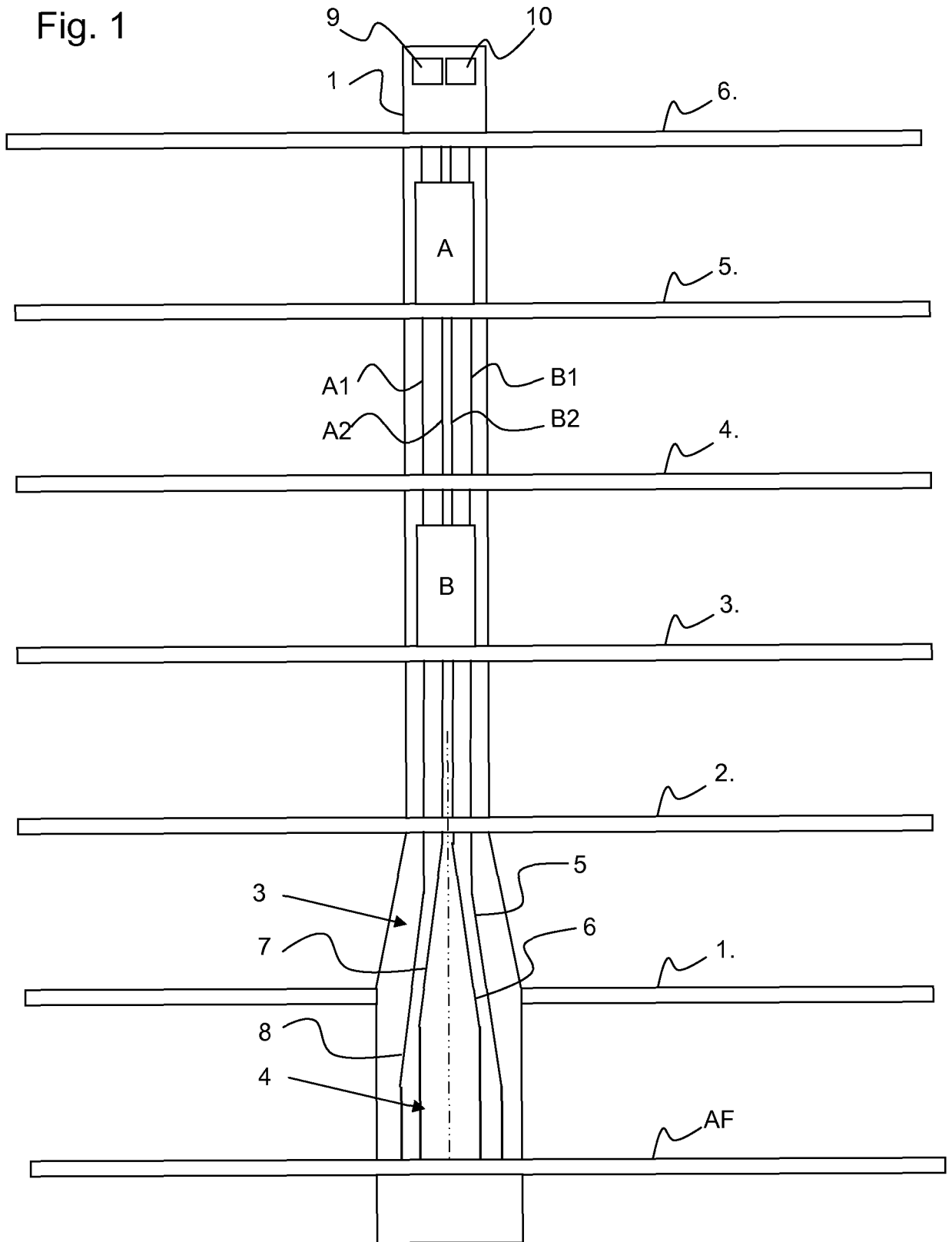


Fig. 2

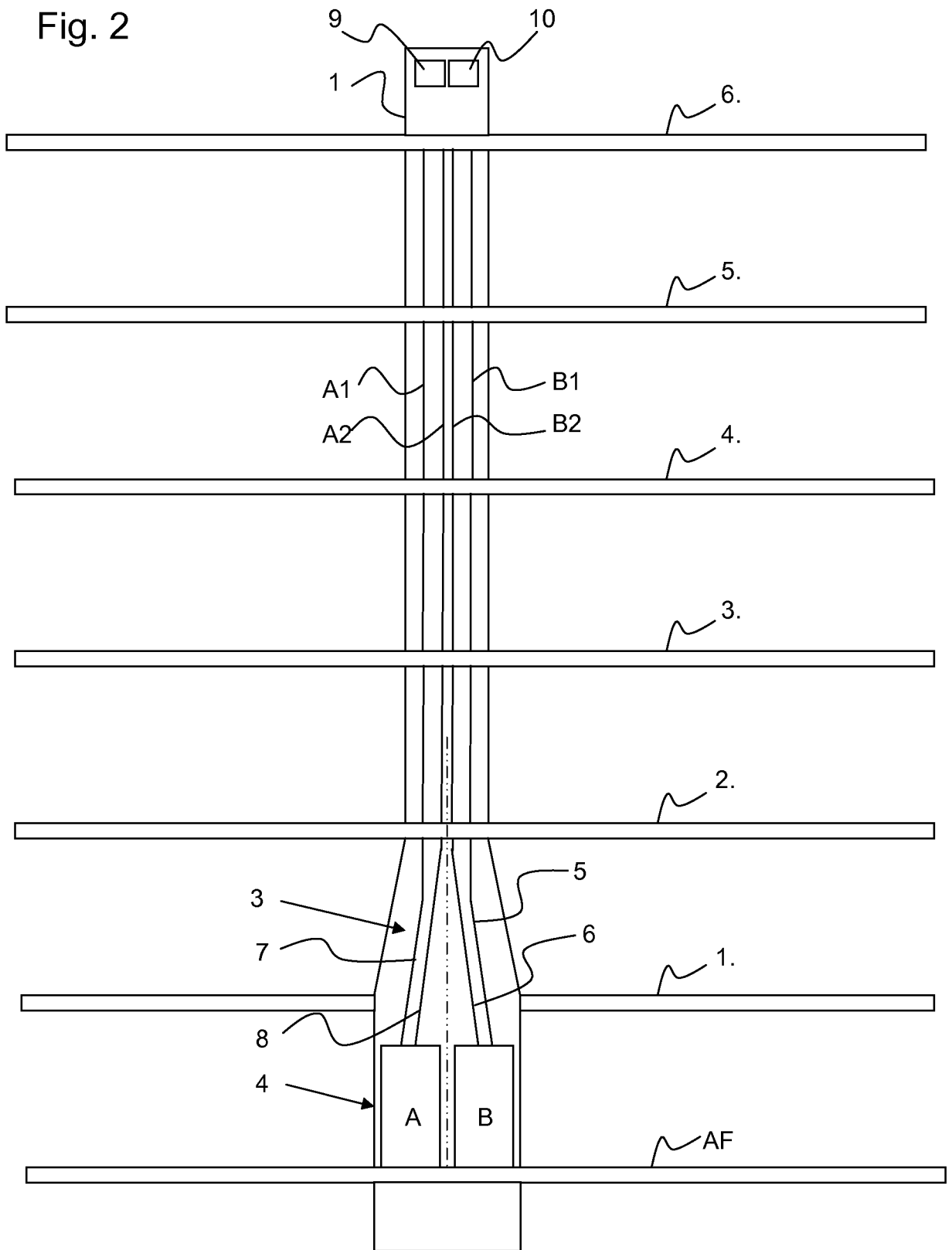


Fig. 3

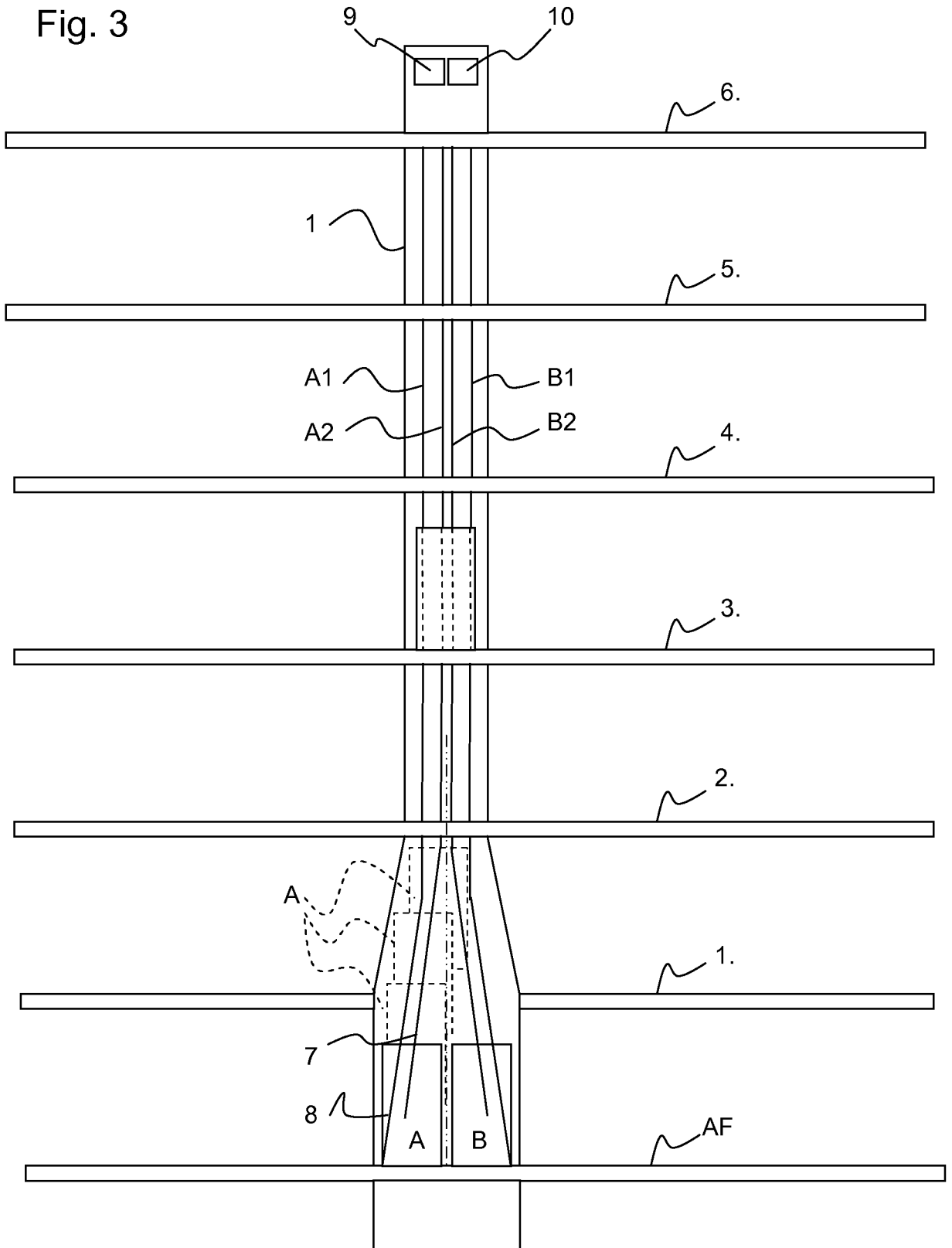


Fig. 4

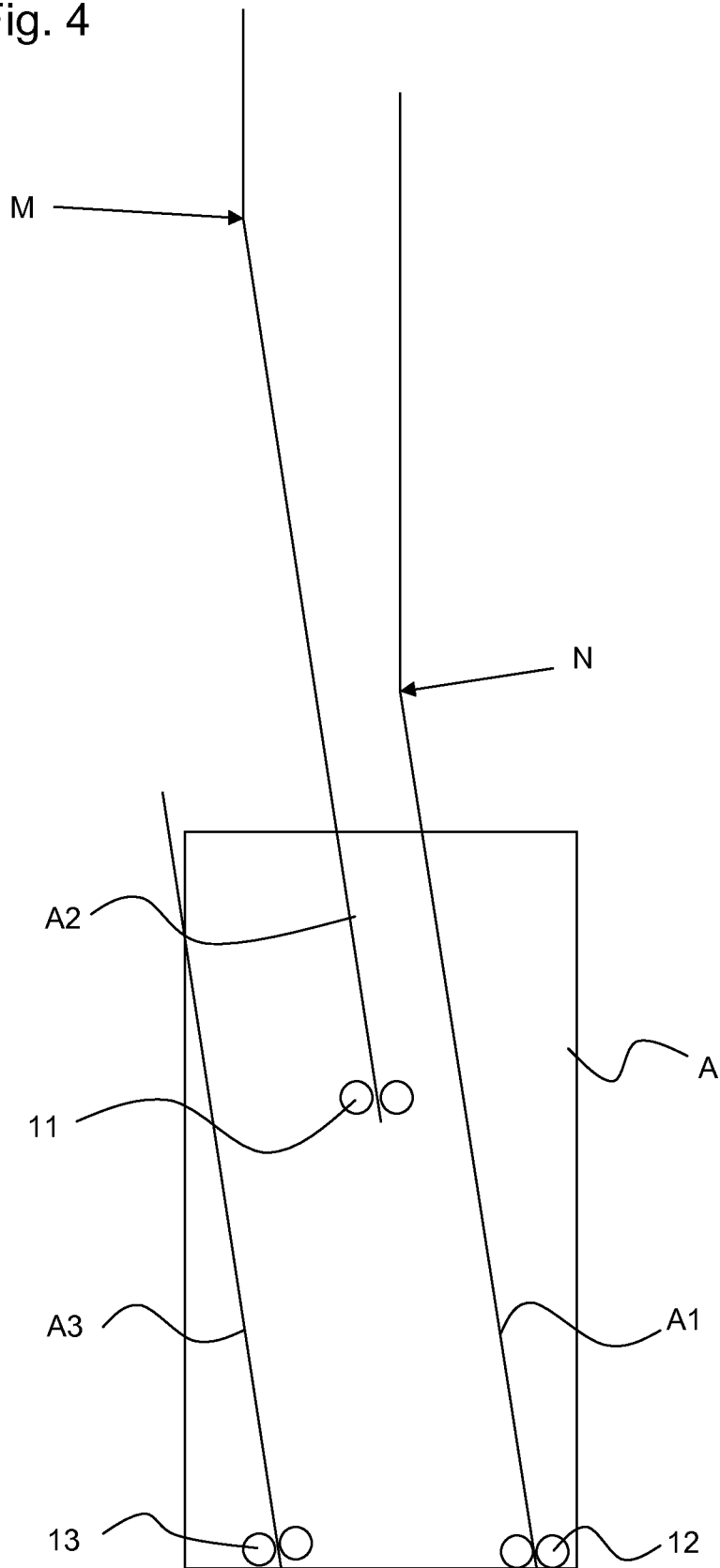


Fig. 5

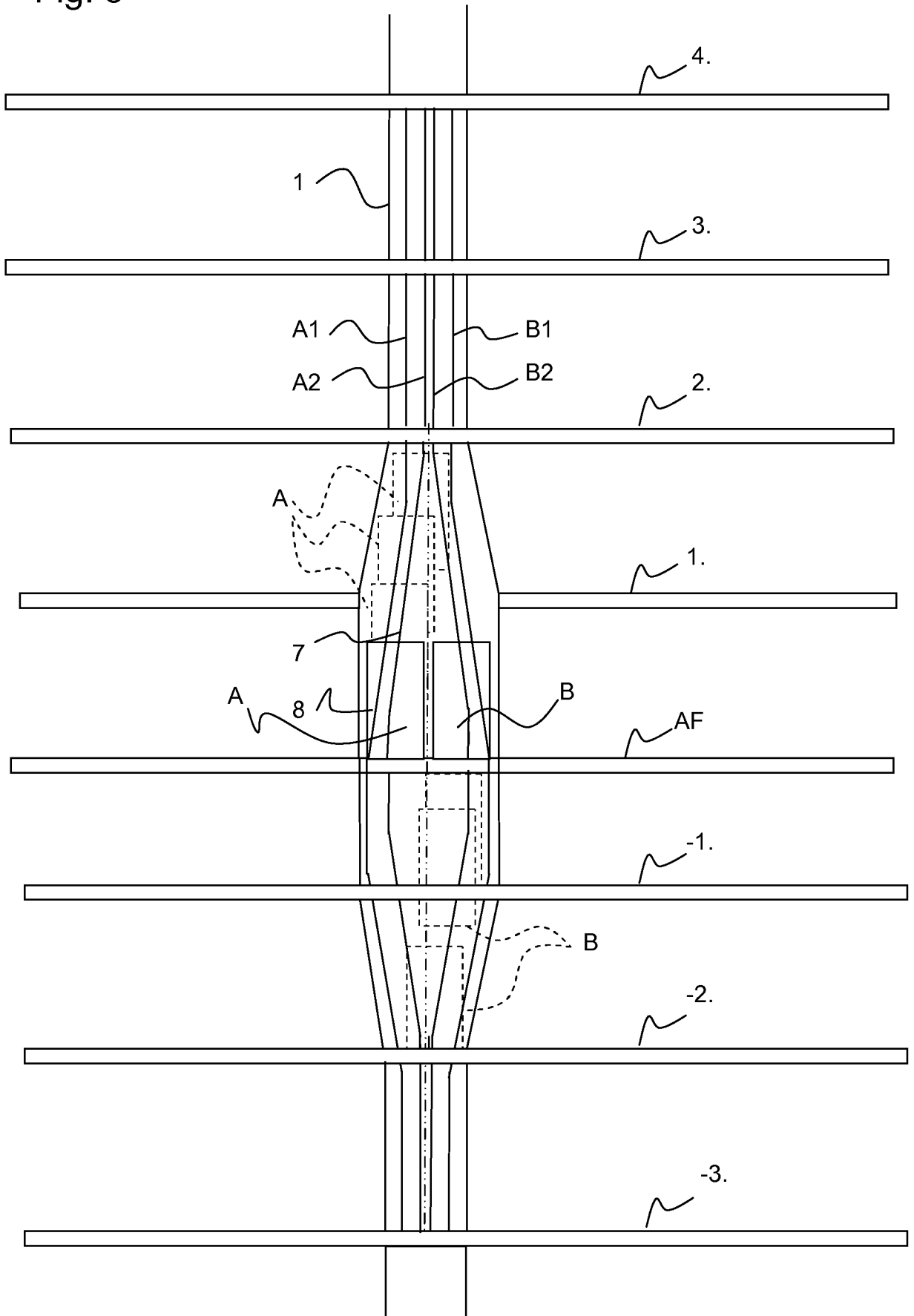


Fig. 6

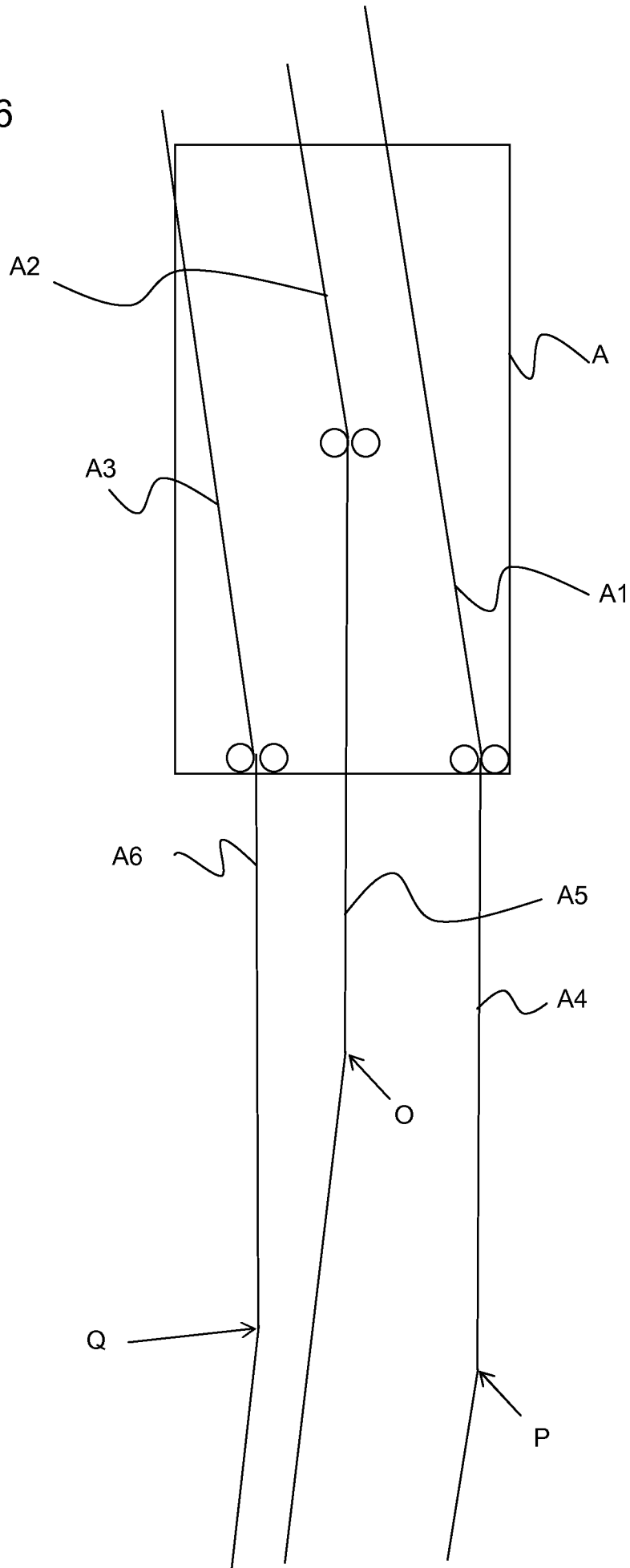


Fig. 7

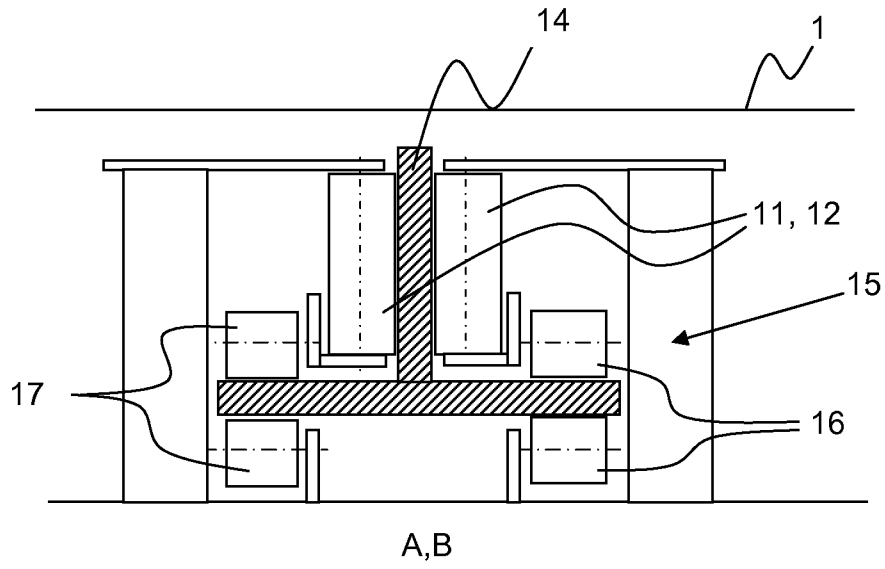


Fig. 8

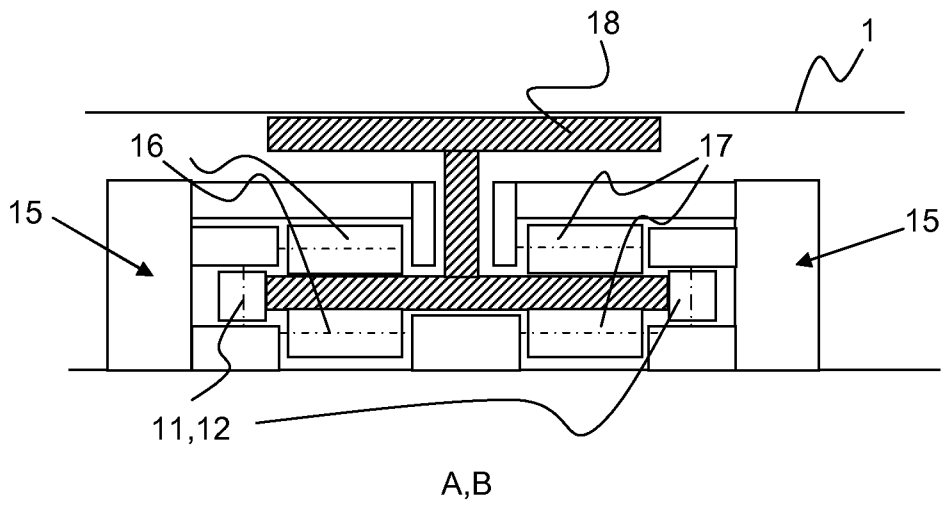


Fig. 9

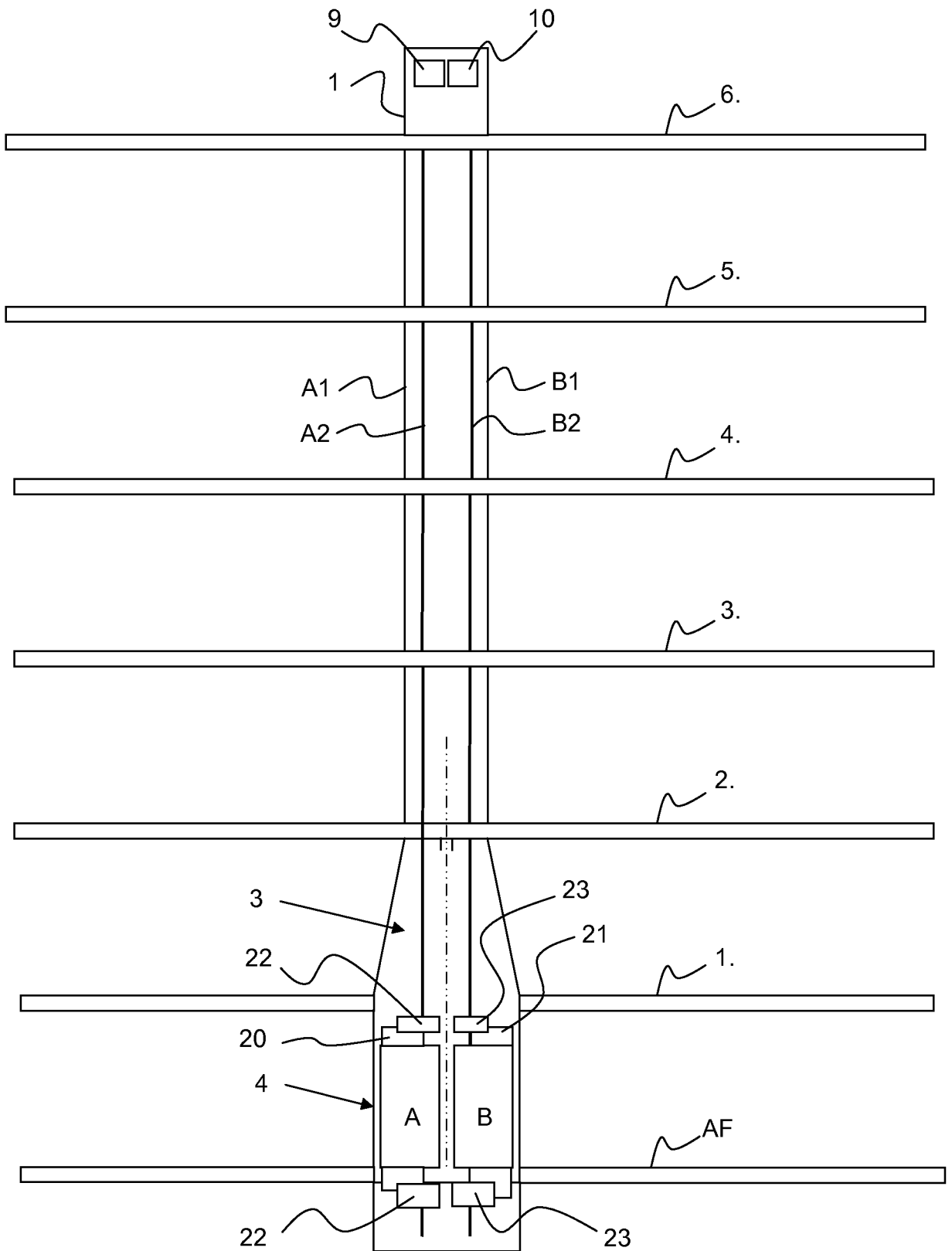


Fig. 10

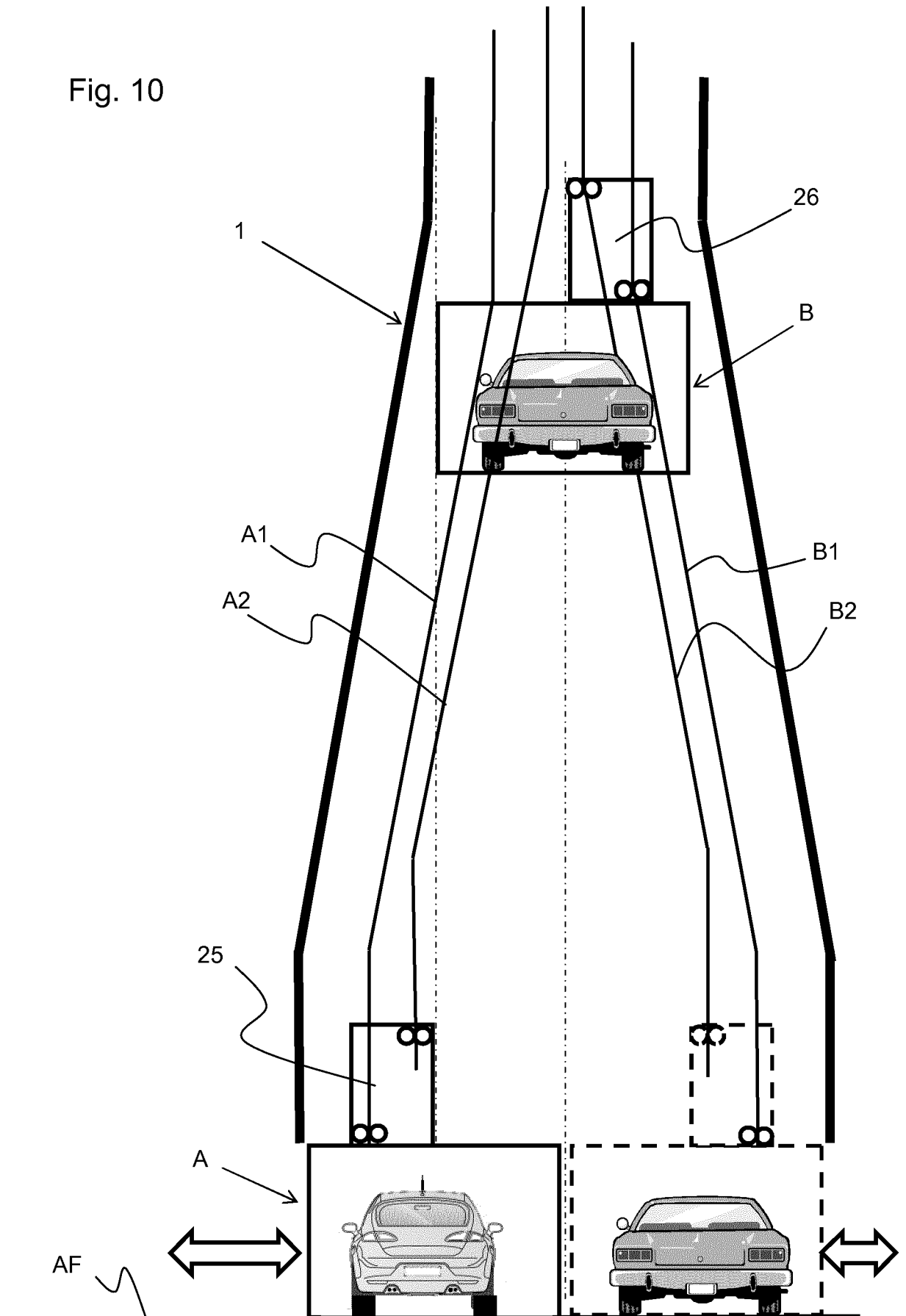


Fig. 11

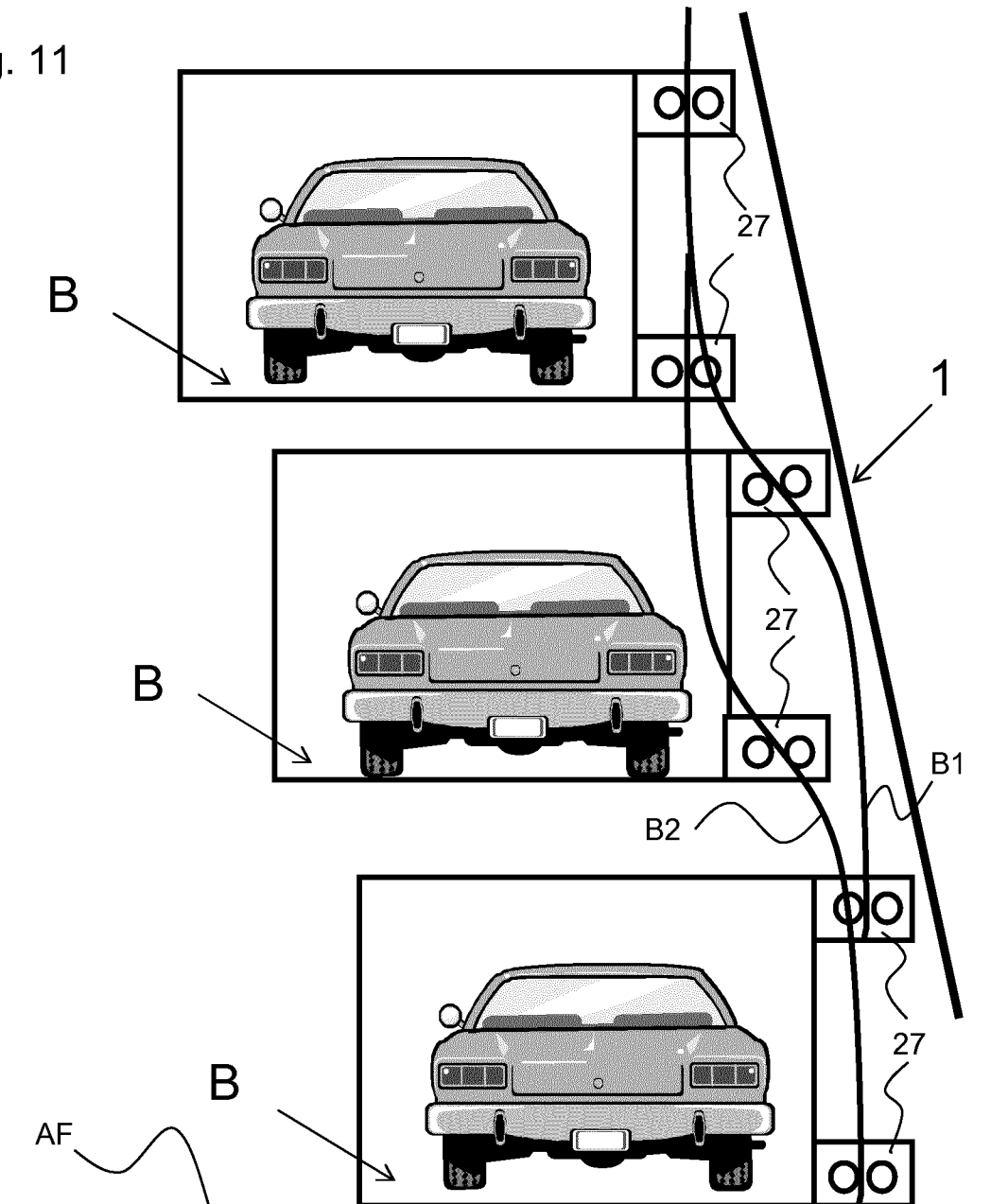


Fig. 12

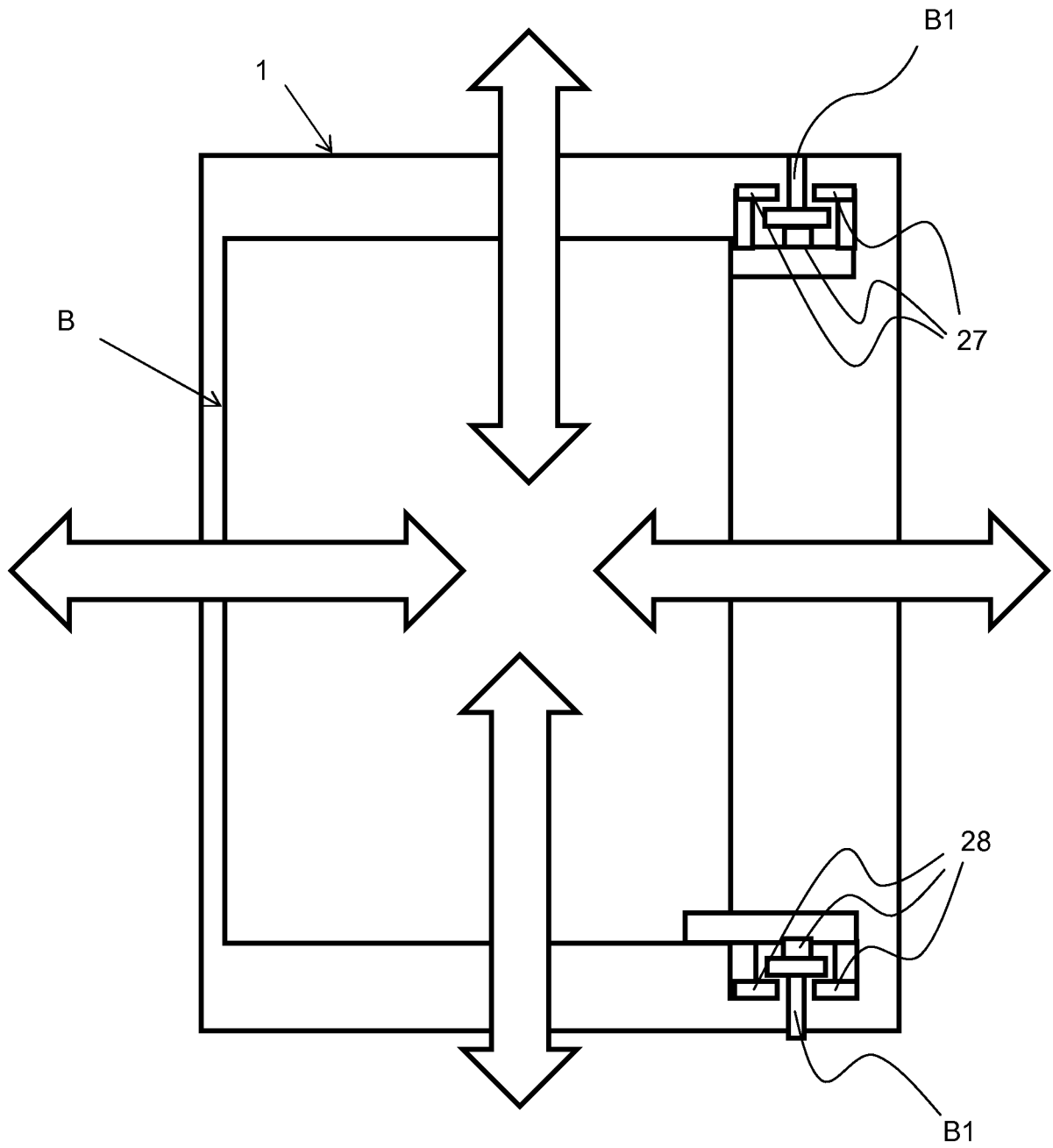


Fig. 13

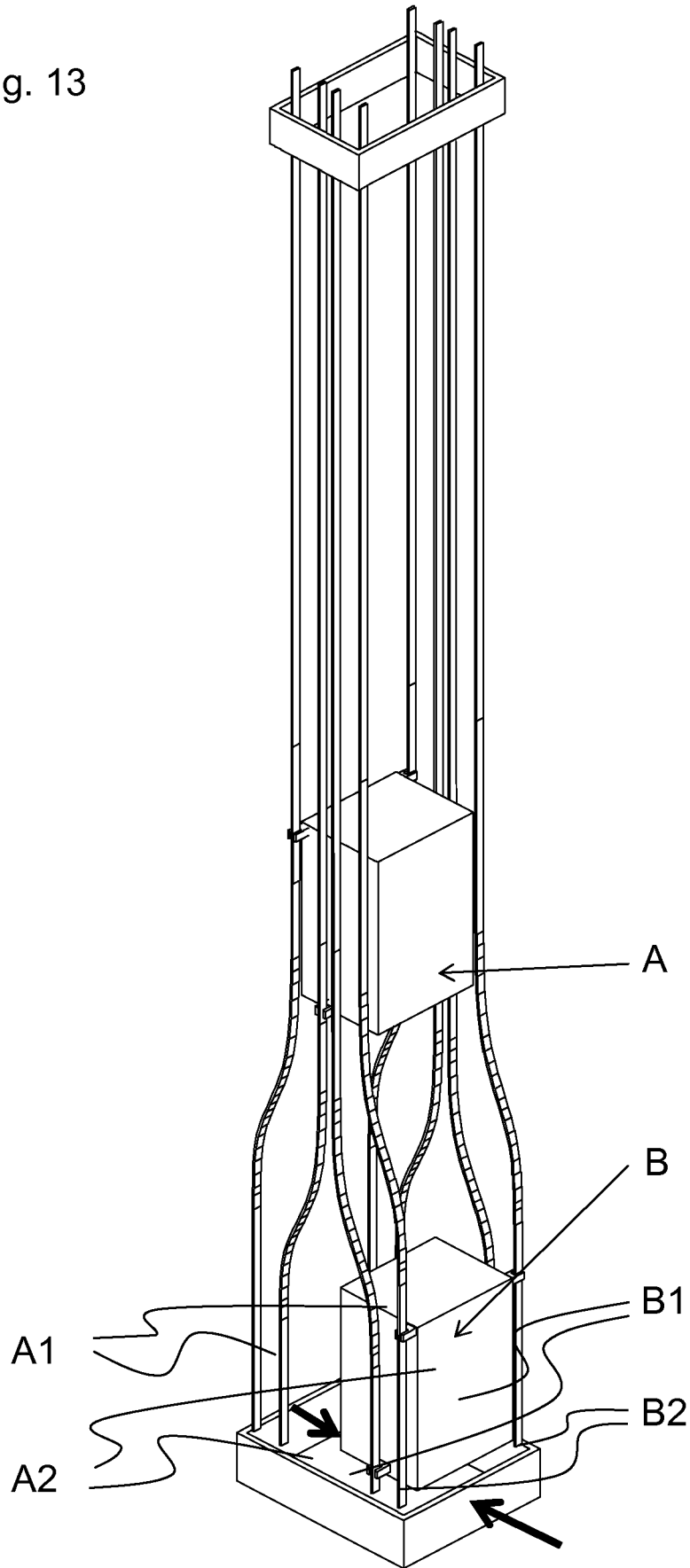


Fig. 14

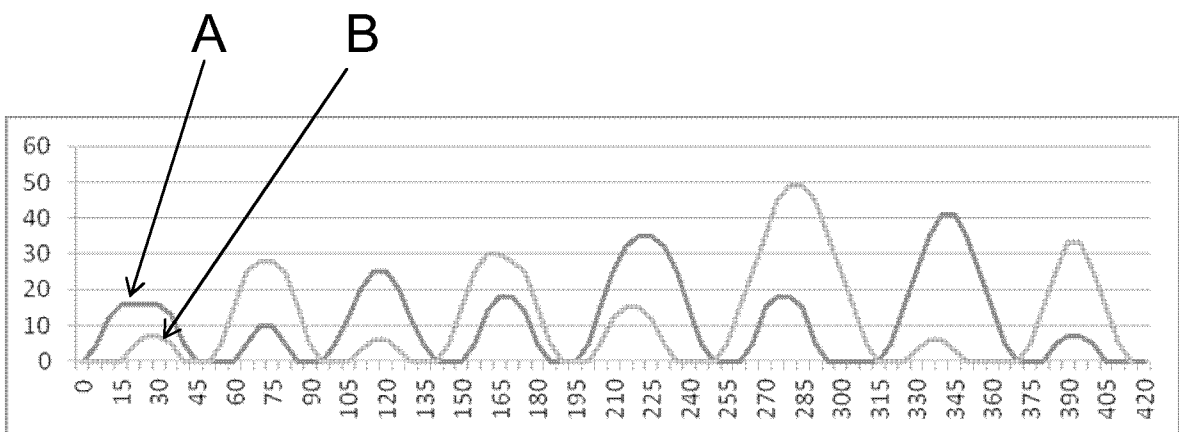


Fig. 15

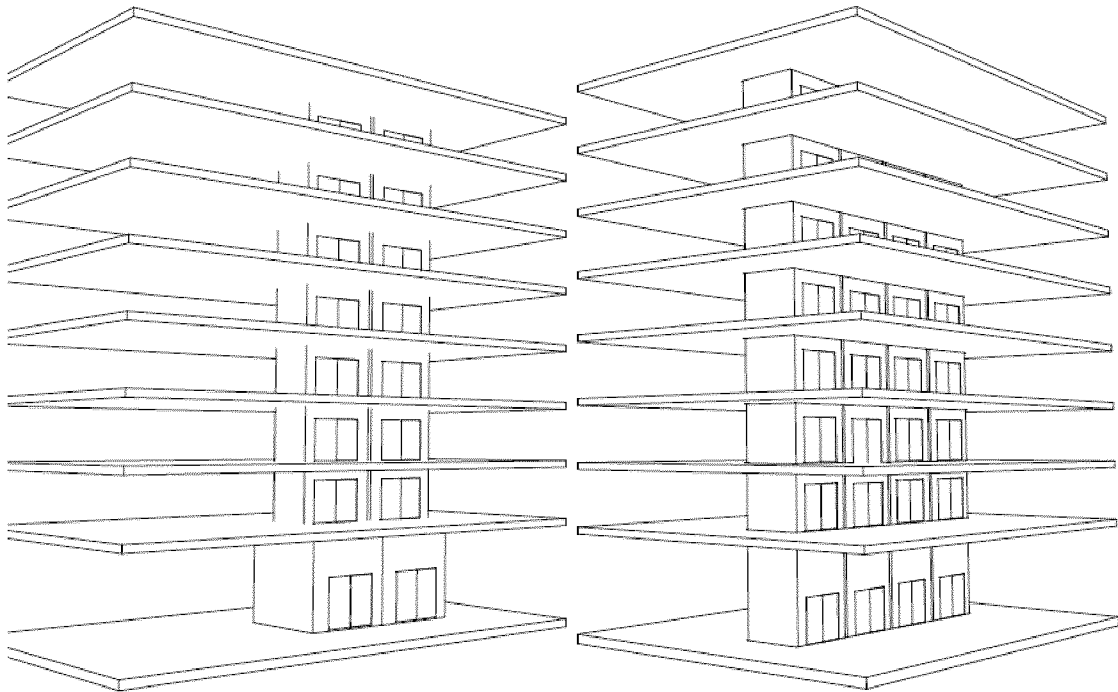


Fig. 16

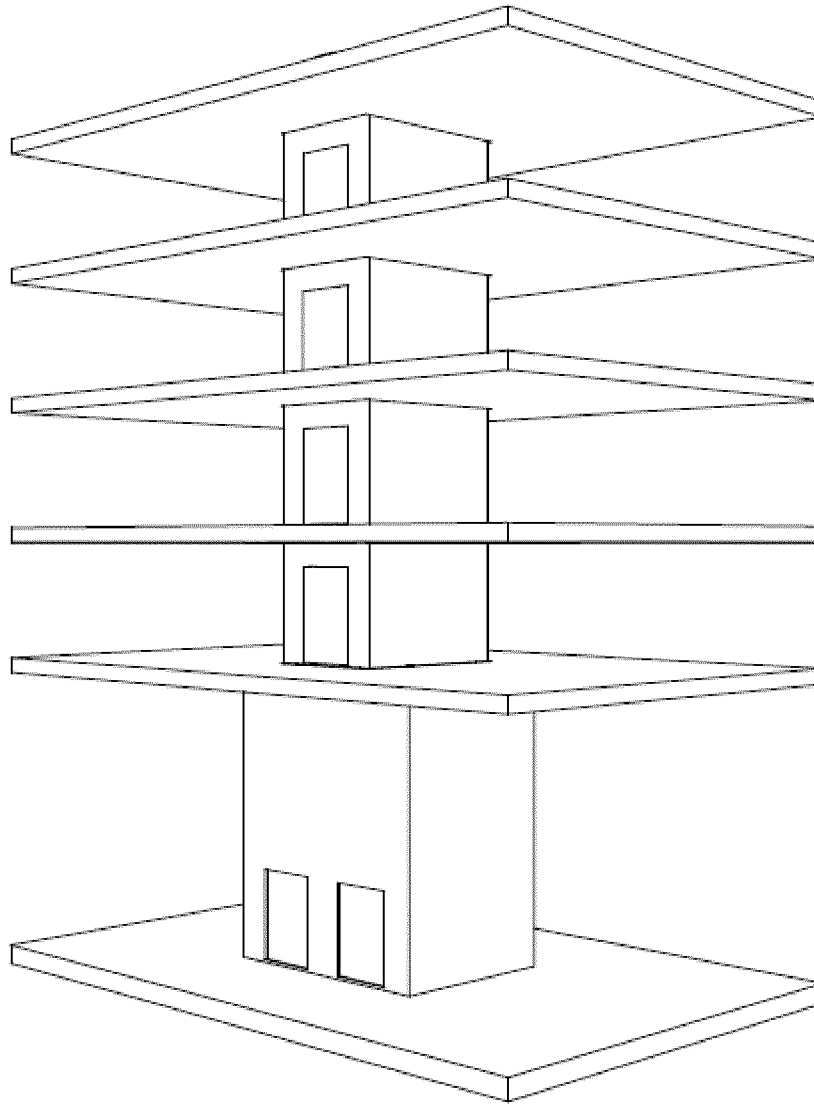


Fig. 17

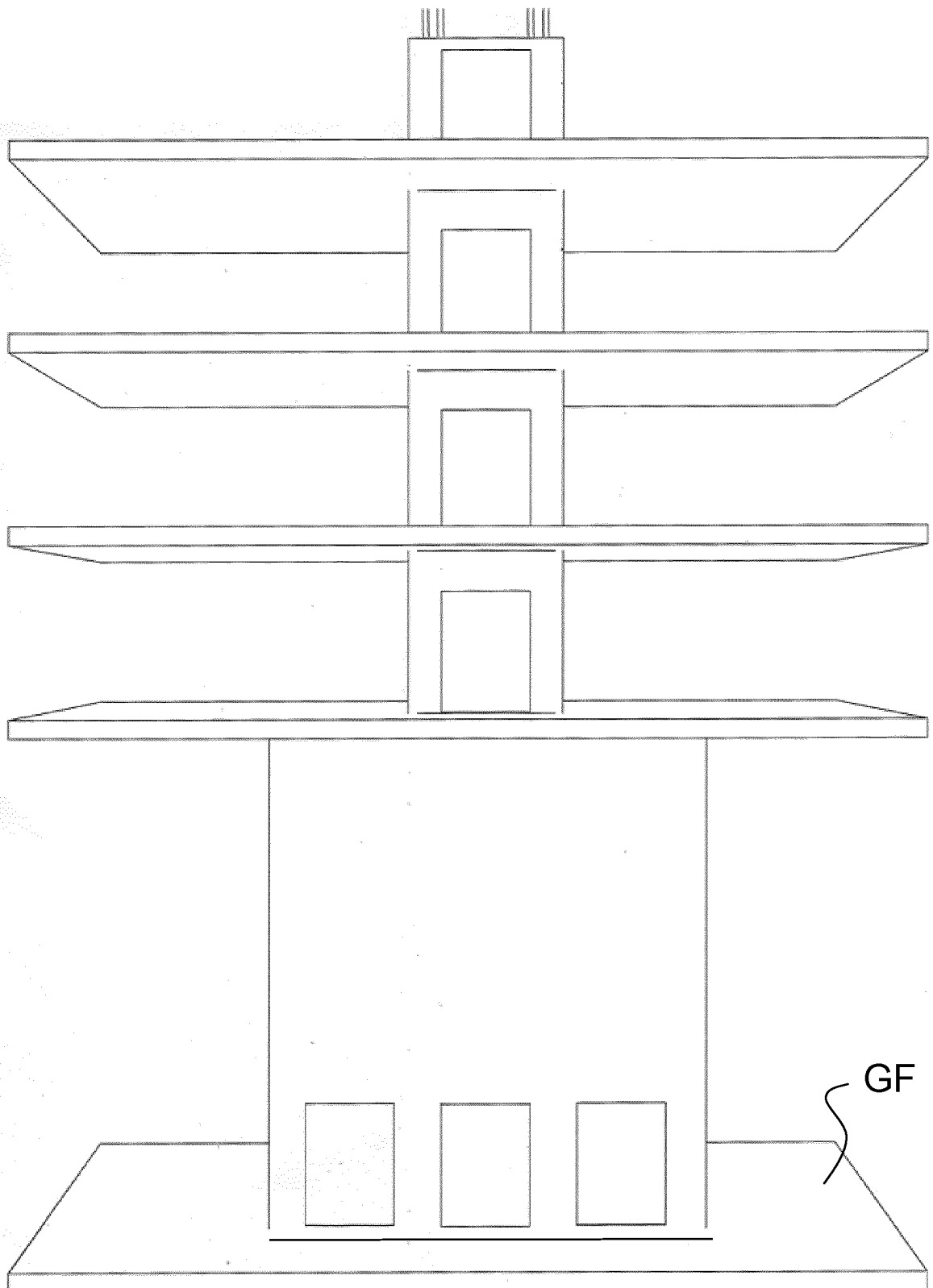


Fig. 18

