



(11)

EP 3 771 682 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.02.2021 Patentblatt 2021/05

(51) Int Cl.:
B66B 7/06 (2006.01) B66B 11/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20188973.0**

(22) Anmeldetag: **31.07.2020**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Zischau, Tom**
19300 Grabow (DE)
• **Lutz, Hans Martin**
21465 Wentorf (DE)

(74) Vertreter: **Schmid, Nils T.F.**
Boehmert & Boehmert
Anwaltspartnerschaft mbB
Pettenkoferstrasse 22
80336 München (DE)

(30) Priorität: **02.08.2019 DE 102019120992**

(71) Anmelder: **Hans Lutz Maschinenfabrik GmbH & Co. KG**
21465 Reinbek (DE)

(54) **AUFZUG MIT RIEMEN-ZUGMITTEL**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft einen Aufzug, insbesondere einen Lastenaufzug, wie einen Munitionsaufzug oder Proviantaufzug, für Schiffe, umfassend einen Lastenträger zum Aufnehmen von Fördergut, wie Munition, eine Tragsäule, an der der Lastenträger längs beweglich angebracht ist, und eine Antriebseinheit zum Antreiben des Lastenträgers über eine entlang der Tragsäule verlaufende Zugeinrichtung, wobei die Zugeinrichtung riemenartig ausgestaltet ist.

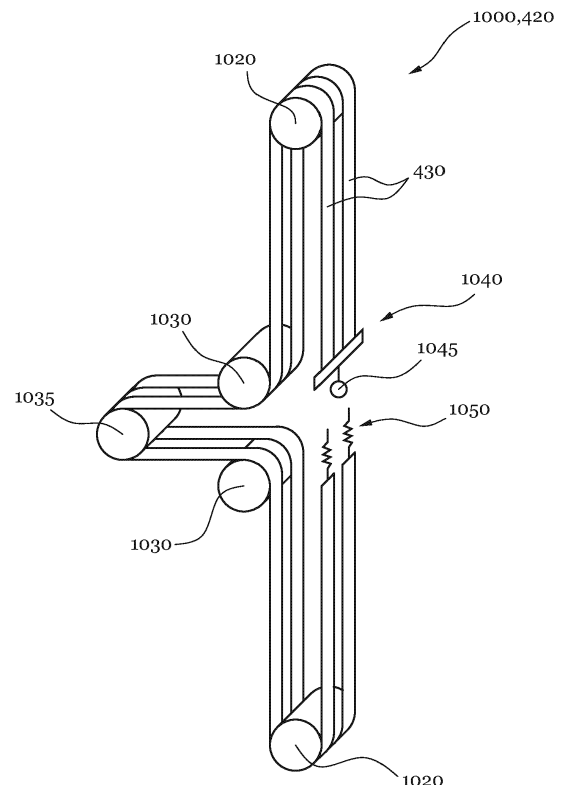


Fig. 1

EP 3 771 682 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Aufzüge, insbesondere Lastenaufzüge, wie Munitionsaufzüge oder Proviantaufzüge, und/oder Personenaufzüge, für Schiffe mit denen Fördergut wie Munition oder Proviant innerhalb eines Schiffs bewegt werden kann, um das Fördergut beispielsweise einem Geschütz oder einem Lager zuzuführen. Ferner betrifft die Erfindung eine Aufzugsanlage mit einem Aufzug und einem Aufzugsschacht. Ferner betrifft die Erfindung ein Schiff mit einem Aufzug oder mit einer Aufzugsanlage. Aufzüge für Munition sind zum Beispiel aus EP 3 214 399 bekannt.

[0002] Für Munition wird, je nach Geschütz, die entsprechende Munition dabei unterschiedlich im Schiff gelagert. Für Proviant werden ebenfalls verschiedene Lagerungen verwendet. Andere Güter, wie Ausrüstung, persönliche Gegenstände der Mannschaft oder von Passagieren, Kleidung, Ersatzteile, Werkzeuge, Verschleißmaterialien wie Öle, Treibstoff, Abfall, etc. können ebenfalls durch Aufzüge transportiert werden und werden entsprechend an Bord eines Schiffes gelagert. Beispiele für diese Lagerung sind Transportbehälter wie beispielsweise Kisten, Paletten, Säcke, Fässer, Kästen, Gestelle, Regale, etc. Die Aufzüge innerhalb des Schiffes sind geeignet, diese und andere Transportbehälter zu transportieren. Hierbei werden sowohl gefüllte Transportbehälter, z.B. zu den Geschützen und zur Küche, transportiert sowie geleerte Behälter wieder zurück transportiert, z.B. von den Geschützen und von der Kom-
büse.

[0003] Bei bisher bekannten Aufzügen werden üblicherweise Ketten eingesetzt, um die von der Antriebseinheit erzeugten Kräfte auf den Lastenträger zu übertragen. Dies hat aber einige Nachteile. Ketten sind wartungsintensiv und müssen zur Verschleißreduktion mit Schmiermittel behandelt werden. Diese Schmiermittel können Verschmutzungen erzeugen, sowohl am Aufzug allgemein, als auch an der Kette im Besonderen. Darüber hinaus sind Ketten insgesamt anfällig für Verschmutzungen. Ketten sind auch geräuschintensiv, insbesondere dadurch dass eine Kette aus beweglichen Teilen besteht. Zusätzliche Geräusche wirken sich insbesondere bei Schiffen negativ aus, deren Ortung dadurch erleichtert wird. Außerdem ist der Wirkungsgrad von Ketten relativ niedrig, und sie sind auch als metallische Bestandteile von Korrosion bedroht, insbesondere in maritimen Umgebungen. Auch weisen Ketten einen sogenannten Polygoneffekt auf, der mitunter zu unruhigem Lauf führen kann. Hinzu kommt noch das relativ hohe Gewicht von Ketten.

[0004] Es ist Aufgabe der Erfindung, die Nachteile des Standes der Technik zu überwinden, insbesondere einen Aufzug bereitzustellen, der weniger verschleißanfällig ist und/oder eine geringere Geräuschemission aufweist.

[0005] Die Aufgabe wird durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruch 1 gelöst. Demnach umfasst ein erfindungsgemäßer Aufzug, insbesondere ein Lasten-

aufzug, wie ein Munitionsaufzug oder Proviantaufzug, und/oder Personenaufzug, für Schiffe einen Lastenträger zum Aufnehmen von Fördergut, wie Munition, eine Tragsäule, an der der Lastenträger längs beweglich angebracht ist, und eine Antriebseinheit zum Antreiben des Lastenträgers über eine entlang der Tragsäule verlaufende Zugeinrichtung, wobei die Zugeinrichtung riemenartig ausgestaltet ist. Dadurch werden die im Stand der Technik bekannten Nachteile überwunden.

[0006] Vorzugsweise umfasst die Zugeinrichtung wenigstens ein Zugmittel, das entlang der Tragsäule geführt ist. Besonders bevorzugt umfasst die Zugeinrichtung wenigstens zwei Zugmittel, die insbesondere parallel zueinander entlang der Tragsäule geführt sind. Die Zugmittel können insbesondere in sich geschlossen sein, d. h. einen geschlossenen Umfang bilden. Vorzugsweise werden jedoch Zugmittel mit jeweils zwei Enden eingesetzt, die insbesondere mit beiden Enden an dem Lastenträger befestigt sind. Insbesondere ist ein Ende des wenigstens einen Zugmittels fest, insbesondere formschlüssig oder kraftschlüssig, mit dem Lastenträger verbunden. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist jeweils ein Ende der wenigstens zwei Zugmittel mit einer Wippe verbunden, die drehbeweglich mit dem Lastenträger verbunden ist. Bei nur einem Zugmittel kann die Wippe entfallen. Dadurch kann insbesondere ein Längenausgleich, insbesondere bei ungleichmäßiger Beladung des Lastenträgers oder bei Verrutschen des Transportgutes auf dem Lastenträger, zwischen den wenigstens zwei Zugmittel erfolgen. Außerdem wird hierbei ein Ausgleich der Dehnung des Zugmittels erreicht, und das Überwachen bei einem auftretendem Riss und/oder Erschlaffen des Riemens erleichtert.

[0007] Durch die Befestigung der wenigstens zwei Zugmittel an der Wippe kann die Spannung in den wenigstens zwei Zugmitteln insbesondere im Wesentlichen gleich gehalten werden. Dadurch kann insbesondere eine unterschiedliche Dehnung der Zugmittel verhindert werden. Dadurch kann insbesondere verhindert werden, dass die Zugmittel eine unterschiedliche Länge aufweisen. Ferner kann durch das Gleichhalten der Spannung in den wenigstens zwei Zugmitteln verhindert werden, dass ein Zugmittel stärker belastet wird als das andere Zugmittel. Dadurch kann insbesondere eine ungleichmäßige Abnutzung der wenigstens zwei Zugmittel verhindert werden.

[0008] Ferner kann die Wippe zum Detektieren des Reißens und/oder Erschlaffens der wenigstens zwei Zugmittel eingesetzt werden. Insbesondere der Wellengang bei Schiffen und die Detonation von Geschossen kann zu schockartigen Belastungen der Zugmittel führen, sodass der Detektion des Reißens und/oder Erschlaffens der Zugmittel eine erhöhte Bedeutung zukommt. Hierfür kann die Wippe derart drehbeweglich an dem Lastenträger befestigt sein, dass ein Reißen oder Erschlaffen wenigstens eines der wenigstens zwei Zugmittel zu einer Bewegung der Wippe führt. Insbesondere kann die Wippe derart drehbeweglich an dem Lastenträ-

ger befestigt sein, dass ein Reißen oder Erschlaffen wenigstens eines der wenigstens zwei Zugmittel zu einer Drehbewegung der Wippe um das Drehlager führt.

[0009] Der Aufzug kann eine Erfassungsvorrichtung aufweisen, die dazu ausgelegt ist, eine Drehbewegung der Wippe zu detektieren. Die Erfassungsvorrichtung kann ein Sensor oder ein Schalter sein. In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Erfassungsvorrichtung als Schalter ausgeführt. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist der Schalter als Positionsschalter ausgebildet. Der Positionsschalter kann einen Fühler, insbesondere in Form einer Rolle, aufweisen, der in Eingriff mit der Wippe steht. Der Fühler kann beweglich, insbesondere linearbeweglich, in dem Positionsschalter gelagert sein. Der Positionsschalter kann derart ausgebildet sein, dass eine Bewegung des Fühlers den Positionsschalter auslöst. Insbesondere kann der Positionsschalter derart ausgebildet sein, dass dieser erst nach einer vorbestimmten Bewegung des Fühlers ausgelöst wird.

[0010] Durch den zuvor beschriebenen Einsatz von Wippe und Erfassungsvorrichtung kann eine Drehbewegung der Wippe detektiert werden. Der Schalter kann mit einer Steuerung gekoppelt sein, die dazu ausgelegt ist, beim Auslösen des Schalters ein Warnsignal auszugeben und/oder den Aufzug abzuschalten. Unter dem Abschalten des Aufzugs kann insbesondere ein Abschalten der Antriebseinheit und/oder das Auslösen von Sicherheitsmechanismen, wie eine Aktivierung einer Bremse, insbesondere einer Fangbremse, zu verstehen sein. Vorzugsweise ist die vorbestimmte Bewegung des Fühlers, die zur Auslösung des Schalters führt, an die Anzahl und/oder Festigkeit der eingesetzten Zugmittel angepasst sein. Alternativ oder zusätzlich kann die vorbestimmte Bewegung des Fühlers an den Betriebszustand des Aufzugs angepasst sein. Insbesondere kann die Steuerung dazu ausgelegt sein, in Abhängigkeit vorbestimmter Betriebszustände, die vorbestimmte Bewegung des Fühlers anzupassen. Beispielsweise kann ein erster Betriebszustand den Normalbetrieb der Aufzugsanlage abbilden, in dem bereits eine kleine Bewegung des Fühlers zu einem Abschalten des Aufzugs führt, um die Zugmittel nicht unnötig zu belasten. Demgegenüber kann ein zweiter Betriebszustand den Betrieb im Gefecht eines Schiffes abbilden, in dem eine größere Bewegung des Fühlers toleriert wird, um die Funktionsfähigkeit des Aufzugs im Gefecht aufrechtzuerhalten.

[0011] Der Positionsschalter kann einen translatorisch beweglichen Schaft aufweisen, der an einem Ende, nach einer erfolgten vorbestimmten Bewegung, einen Auslöser des Positionsschalters betätigen kann. An einem anderen Ende, insbesondere an dem gegenüberliegenden Ende, kann der Schaft mit einem Fühler insbesondere in Form einer drehbeweglich gelagerten Rolle verbunden sein, der im Eingriff mit der Wippe steht. Insbesondere sind der Fühler und die Wippe derart zueinander ausgestaltet, dass eine Drehbewegung der Wippe eine translatorische Bewegung des Fühlers und des den Fühler

haltenden Schafts bewirkt. Dafür kann der Fühler mit einer gegenüber einer orthogonalen zur translatorischen Bewegungsachse des Schafts geneigten Kante der Wippe und/oder einer Mulde der Wippe in Eingriff stehen.

[0012] Die Kombination der zuvor beschriebenen Wippe, Erfassungsvorrichtung und Steuerung kann auch als Abschaltvorrichtungen bezeichnet werden. Alternativ oder zusätzlich kann die Steuerung derart ausgestaltet sein, dass über die Erfassungsvorrichtung detektierte Bewegungen der Wippe gespeichert werden, um Rückschlüsse auf die Belastung, insbesondere den Verschleiß, der Zugmittel zu schließen. Dadurch können insbesondere Zeitintervalle, in denen die Zugmittel ausgetauscht werden oder gewartet werden müssen, besser abgeschätzt werden.

[0013] Vorzugsweise können bei Ausführungen mit wenigstens zwei Zugmitteln die Zugmittel in insbesondere gleichem Abstand zur drehbeweglichen Lagerung der Wippe zueinander angeordnet werden. Insbesondere kann die Wippe über ein mittig an der Wippe ausgebildetes Drehlager drehbeweglich mit dem Lastenträger befestigt werden. Die wenigstens zwei Zugmittel können beabstandet zum Drehlager, insbesondere mit gleichen Abständen zum Drehlager, an der Wippe befestigt werden. Insbesondere kann die Befestigung der wenigstens zwei Zugmittel an der Wippe ebenfalls drehbeweglich insbesondere über Drehlager erfolgen.

[0014] Die Zugeinrichtung kann wenigstens drei, insbesondere wenigstens vier, Zugmittel aufweisen. Insbesondere bei größeren Traglasten kann der Einsatz von wenigstens drei Zugmitteln erforderlich sein, um eine übermäßige Belastung der einzelnen Zugmittel zu verhindern. Um unterschiedliche Spannungen und/oder Dehnungen in den wenigstens drei Zugmitteln zu verhindern und/oder um ein Reißen und/oder Erschlaffen einzelner Zugmittel beim Einsatz von wenigstens drei Zugmitteln detektieren zu können, kann der Einsatz von wenigstens zwei Wippen bevorzugt sein. Der Aufzug kann wenigstens zwei Wippen aufweisen. Wenigstens zwei der wenigstens drei Zugmittel können jeweils mit einem Ende an einer der wenigstens zwei Wippen befestigt sein. Das wenigstens eine verbleibende Zugmittel kann an der verbleibenden der wenigstens zwei Wippen befestigt sein. Durch den Einsatz von wenigstens zwei Wippen kann ein Spannungs- und/oder Dehnungsausgleich in wenigstens drei Zugmittel erfolgen. Insbesondere kann ein Dehnungsausgleich in vier Zugmitteln erfolgen indem jeweils zwei Zugmittel an einer Wippe befestigt sind. In einer Ausführungsform sind jeweils zwei Zugmittel an einer Wippe befestigt.

[0015] Ferner kann die Vorrichtung wenigstens zwei Erfassungsvorrichtungen, insbesondere Schalter, zum Erfassen einer Bewegung, insbesondere Drehbewegung, der Wippe aufweisen. Durch den Einsatz von wenigstens zwei Erfassungsvorrichtungen kann ein Reißen und/oder Erschlaffen jedes von wenigstens drei, insbesondere von wenigstens vier, Zugmitteln individuell detektiert werden. Hierfür kann jeweils eine Erfassungsein-

richtung dazu ausgelegt sein, eine Bewegung, insbesondere Drehbewegung, einer Wippe zu detektieren.

[0016] Die wenigstens zwei Wippen können unabhängig voneinander drehbeweglich an dem Lastenträger befestigt sein. An jeder der wenigstens zwei Wippen können jeweils wenigstens zwei Zugmittel befestigt sein. Ferner kann jeweils eine Erfassungsvorrichtung dazu ausgelegt sein, eine Bewegung jeweils einer Wippe zu detektieren, um ein Reißen und/oder Erschlaffen eines Zugmittels an der jeweiligen Wippe zu erkennen. Alternativ ist wenigstens eine der wenigstens zwei Wippen drehbeweglich an der anderen Wippe befestigt. Dabei kann eine der wenigstens zwei Wippen als Hauptwippe ausgebildet sein, die drehbeweglich an dem Lastenträger befestigt ist. Die zweite der wenigstens zwei Wippen kann als Unterwippe drehbeweglich an der Hauptwippe befestigt sein. Eine derartige Anordnung kann insbesondere als kaskadierende Anordnung bezeichnet werden. Insbesondere können zwei Zugmittel an der Unterwippe und ein Zugmittel an der Hauptwippe befestigt sein. Ein Zugmittel kann direkt an der Hauptwippe befestigt sein, während zwei Zugmittel an der Unterwippe befestigt sind. Dadurch kann über die Unterwippe ein Dehnungsausgleich und/oder Längenausgleich der zwei an der Unterwippe befestigten Zugmittel untereinander erfolgen. Zusätzlich kann über die Hauptwippe ein Dehnungsausgleich und/oder Längenausgleich zwischen den zwei an der Unterwippe befestigten Zugmitteln und dem an der Hauptwippe befestigten Zugmittel erfolgen.

[0017] Ferner kann eine Erfassungsvorrichtung zum Detektieren der Bewegung der Hauptwippe und eine Erfassungsvorrichtung zum Detektieren der Bewegung der Unterwippe ausgebildet sein. Dadurch kann das Reißen und/oder Erschlaffen eines Zugmittels an der Unterwippe detektiert werden und das Reißen des Zugmittels an Hauptwippe detektiert werden.

[0018] Ferner kann der Aufzug wenigstens drei Wippen aufweisen. Eine der wenigstens drei Wippen kann als Hauptwippe ausgebildet sein, die drehbeweglich an dem Lastenträger befestigt ist. Die verbleibenden wenigstens zwei Wippen können als Unterwippen ausgebildet sein, die jeweils drehbeweglich an der Hauptwippe befestigt sind. An jeder der zwei Unterwippen können wenigstens zwei Zugmittel befestigt sein. Durch eine derartige Anordnung kann über die Unterwippen einerseits ein Längen- und/oder Dehnungsausgleich zwischen an einer Unterwippe befestigte Zugmittel erfolgen und zusätzlich über die Hauptwippe ein Längen- und/oder Dehnungsausgleich zwischen Paaren von Zugmitteln erfolgen.

[0019] Ferner kann der Aufzug wenigstens drei Erfassungsvorrichtungen aufweisen. Eine Erfassungsvorrichtung kann dazu ausgelegt sein eine Bewegung der Hauptwippe zu detektieren. Die verbleibenden wenigstens zwei Erfassungsvorrichtungen können dazu ausgelegt sein, eine Bewegung der Unterwippen relativ zur Hauptwippe zu detektieren. Dadurch kann ein Reißen und/oder Erschlaffen der einzelnen Zugmittel detektiert

werden. Zusätzlich können ungleichmäßige Belastungen der einzelnen Zugmittel über die Detektion von Bewegungen der Unterwippen erfasst werden. Ungleichmäßige Belastungen zwischen Zugmittelpaaren können über die Detektion von Bewegungen der Hauptwippe detektiert werden.

[0020] Ungleichmäßige Belastungen der Zugmittel können insbesondere durch ungleichmäßige Dehnungen der Zugmittel verursacht werden. Diese können insbesondere durch unzulässig weite Dehnung eines Cords, insbesondere einer Einlage, eines Zugmittels verursacht werden.

Das andere Ende des wenigstens einen Zugmittels ist vorzugsweise über eine Spannvorrichtung, insbesondere eine Riemenspannvorrichtung, wie weiter unten im Detail beschrieben, mit dem Lastenträger verbunden.

[0021] Unter einer riemenartigen Ausgestaltung der Zugeinrichtung ist insbesondere zu verstehen, dass die Zugeinrichtung wenigstens ein riemenartiges Zugmittel aufweist, das den Lastenträger entlang der Tragsäule zieht. Die zum Ziehen des Lastenträgers erforderliche Zugkraft wird insbesondere über die Antriebseinheit bereitgestellt, die den Riemen über eine Antriebswelle der Zugeinrichtung antreibt. Die Antriebswelle kann insbesondere auch als Zahnwelle ausgebildet sein. Hierfür umläuft das Antriebsmittel vorzugsweise wenigstens zwei Umlenkrollen zum Umlenken des Zugmittels an zwei gegenüberliegenden Enden der Tragsäule. Vorzugsweise begrenzen die wenigstens zwei Umlenkrollen den Fahrweg des Lastenträgers in Längsrichtung. Vorzugsweise umläuft das wenigstens eine Zugmittel die wenigstens zwei Umlenkrollen jeweils um wenigstens 90°, insbesondere um etwa 180°.

[0022] Unter einem riemenartigen Zugmittel ist insbesondere ein längliches insbesondere streifenartiges Zugmittel zu verstehen. Insbesondere ist ein riemenartiges Zugmittel wenigstens in eine Richtung elastisch ausgebildet. Vorzugsweise ist ein riemenartiges Zugmittel entlang seiner Stärke oder seiner Breite elastisch ausgebildet, sodass insbesondere zwischen dem Zugmittel und Umlenkrollen und/oder Antriebsrollen der Zugeinrichtung wirkende Kräfte wenigstens teilweise durch elastische Deformation gedämpft werden können. Insbesondere läuft das Zugmittel, das mit einem zumindest teilelastischen Material ausgeführt ist, vorzugsweise durch Gummi oder andere Vulkanisate von Natur- oder Synthesekautschuken oder durch einen Verbundwerkstoff, auf Umlenkrollen und anderen Wegföhrelementen, die vorzugsweise aus Stahl oder ähnlichen Werkstoffen gefertigt sind. Dadurch kann insbesondere die Geräuschemission und der Verschleiß der Zugeinrichtung reduziert werden. Ferner kann die Erzeugung und Übertragung von Schwingungen und Vibration im Betrieb reduziert werden. Unter elastisch im Zusammenhang mit elastischen Zugmitteln ist insbesondere die Elastizität zu verstehen, die beispielsweise von Elastomeren bereitgestellt wird. Ein geringes Maß an Elastizität, wie beispielsweise die Elastizität einer Metalkette, soll im Hin-

blick auf Zugmittel nicht als elastisch sondern als starr angesehen werden. Vorzugsweise umfassen die riemenartigen Zugmittel wenigstens eine Schicht elastisches Material. Beispielsweise könnte ein riemenartiges Zugmittel ein Metallband zur Kraftübertragung in Längsrichtung des Zugmittels aufweisen, während eine elastische Schicht, insbesondere eine Elastomerschicht an den Laufflächen des Zugmittels vorgesehen ist, über die das riemenartige Zugmittel über Antriebswellen und Umlenkrollen geführt wird. Alternativ oder zusätzlich könnte ein riemenartiges Zugmittel zum Abfedern von impulsartig auftretenden Kräften beispielsweise federnd gelagert oder aufgehängt sein. Als Material für die Schicht aus elastischem Material könnte beispielsweise Gummi, Chloropren-Kautschuk, Hydrierter Acrylnitrilbutadien-Kautschuk oder Polyurethan eingesetzt werden.

[0023] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform umfasst die Zugeinrichtung wenigstens ein, vorzugsweise wenigstens zwei, riemenartiges Zugmittel, wobei das riemenartige

[0024] Zugmittel vorzugsweise in wenigstens eine Richtung, insbesondere in Stärkenrichtung oder in Breitenrichtung des riemenartiges Zugmittels, elastisch ausgebildet ist, und/oder wobei das riemenartige Zugmittel wenigstens eine ein Elastomer umfassende, insbesondere aus Elastomer bestehende, Lage umfasst, die sich in Längsrichtung über das gesamte Zugmittel erstreckt. Das wenigstens eine Zugmittel kann einen Cord, insbesondere eine Einlage, umfassen.

[0025] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform weist die Zugeinrichtung wenigstens zwei riemenartige Zugmittel auf, die sich vorzugsweise parallel zueinander erstrecken, wobei die wenigstens zwei riemenartigen Zugmittel vorzugsweise jeweils mit einem Ende über eine insbesondere gemeinsame Wippe mit dem Lastenträger verbunden sind, und/oder wobei die wenigstens zwei riemenartigen Zugmittel jeweils mit einem Ende über eine insbesondere separate Spannvorrichtung, insbesondere Riemenspannvorrichtung, mit dem Lastenträger verbunden sind.

[0026] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform weist die Zugeinrichtung wenigstens ein, vorzugsweise wenigstens zwei, riemenartiges Zugmittel auf, das über wenigstens zwei Umlenkrollen längs entlang zwei Seiten der Tragsäule geführt wird, wobei vorzugsweise zwei Enden des wenigstens einen riemenartigen Zugmittels, an einer Seite der Säule mit dem Lastenträger, insbesondere über eine Befestigungsvorrichtung, befestigt sind.

[0027] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfasst die riemenartige Zugeinrichtung wenigstens ein riemenartiges Zugmittel in Form eines Riemens, insbesondere wenigstens eines Flachriemens oder Zahnriemens, wobei der Aufzug vorzugsweise für jeden Riemen eine Riemenspannvorrichtung zur Einstellung der Spannung des jeweiligen Riemens, Flachriemens oder Zahnriemens aufweist. Vorzugsweise erfolgt die Kraftübertragung von Antriebseinheit auf den Riemen über eine Antriebswelle. Die Kraft-

kopplung zwischen Antriebseinheit und Antriebswelle kann insbesondere kraftschlüssig erfolgen. Eine kraftschlüssige Kraftübertragung erfolgt vorzugsweise über die Kombination eines Flachriemens mit einer Antriebswelle mit glatter Zylinderoberfläche. Alternativ oder zusätzlich kann die Kraftübertragung formschlüssig erfolgen. Eine formschlüssige Kraftübertragung erfolgt vorzugsweise über die Kombination eines Zahnriemens mit einer Zahnwelle. Vorteilhaft an dem Einsatz von Zahnriemen ist insbesondere die Verringerung oder Vermeidung von Schlupf, wodurch eine erhöhte Positioniergenauigkeit erzielt werden kann. Ferner können durch die formschlüssige Kraftübertragung von Zahnriemen größere Kräfte übertragen werden. Ein Vorteil von Zahnriemen gegenüber Flachriemen ist insbesondere die weitest gehende Unabhängigkeit von Umwelteinflüssen durch die formschlüssige Kraftübertragung. Demgegenüber kann beispielsweise Feuchtigkeit im Aufzugschacht die übertragbare Kraft über den Kraftschluss eines Flachriemens reduzieren, was zu einem Durchrutschen des Riemens führen kann. Daher ist der Einsatz von Zahnriemen bei einem Einsatz des erfindungsgemäßen Aufzugs in einem nach oben geöffneten Schacht von besonderem Vorteil. Denn dadurch kann insbesondere der Einfluss von Feuchtigkeit, die über die Öffnung in den Schacht gelangen kann, auf die Kraftübertragung reduziert werden.

[0028] Unter einem Riemen ist insbesondere ein riemenartiges Zugmittel zu verstehen, das sowohl in Längsrichtung als auch in Breitenrichtung und Stärkenrichtung elastisch ist. Unter Stärkenrichtung ist insbesondere die Richtung zu verstehen, in der die Lauffläche und die Außenfläche des Riemens voneinander beabstandet sind. Bei einem Zahnriemen ist die Stärkenrichtung insbesondere die Richtung, in die sich die Zähne des Riemens erstrecken. Ein Riemen im Sinne der vorliegenden Erfindung kann insbesondere ausschließlich aus elastischem Material, wie einem Elastomer, bestehen. Das Zugmittel ist vorzugsweise aus einem Verbundwerkstoff hergestellt. Vorzugsweise umfasst der Verbundwerkstoff ein elastisches Material, wie Gummi oder andere Vulkanisate von Natur- oder Synthesekautschuken, und Verstärkungsstrukturen. Als Verstärkungsstrukturen können insbesondere dünne Metallseile, vorzugsweise Stahlseile, eingesetzt werden, die sich vorzugsweise in Längsrichtung des Riemens erstrecken. Alternativ oder zusätzlich können als Verstärkungsstrukturen Fasern verwendet werden. Insbesondere kann ein Riemen im Sinne der vorliegenden Erfindung aus einem faserverstärkten Kunststoff bestehen. Beispielsweise kann ein Riemen in einem Elastomer oder in einem Thermoplast eingebettete Verstärkungsfasern, wie anorganische Fasern, wie z.B. Glasfasern, und/oder organische Fasern, wie z.B. Kohle- oder Aramidfasern, oder metallische Fasern, wie z.B. Stahlfasern aufweisen. Insbesondere kann das riemenartige Zugmittel eine Stahlseele aus dünnen Drahtseilen aufweisen.

[0029] Als bevorzugte Riemenform hat sich der Zahn-

riemen herausgestellt. Unter Zahnriemen ist insbesondere ein Riemen mit einer Zahnung an der Laufflächen zu verstehen, über die der Riemen angetrieben wird. Bei der vorteilhaften Ausführungsform des wenigstens einen riemenartigen Zugmittels als Zahnriemen, werden als Antriebswelle und/oder als Umlenkwellen der Zugeinrichtung vorzugsweise Zahnscheiben oder Zahnwellen verwendet. Durch die formschlüssige Kraftübertragung über die Zähne ist insbesondere auch bei geringer Vorspannung eine Kraftübertragung von Antriebswelle auf Riemen möglich. Ferner wird insbesondere durch den Zahneingriff Schlupf weitestgehend vermieden.

Es hat sich als besonders vorteilhaft herausgestellt, die Verwendung der erfindungsgemäßen riemenartigen Zugeinrichtung mit einer elastisch gegenüber dem Schiffskörper abgestützten Tragsäule zu kombinieren. Durch die elastische Abstützung der Tragsäule hat sich überraschenderweise herausgestellt, dass die impulsartig auf das Schiff wirkenden Kräfte derart gedämpft werden können, dass die Belastung der Zugeinrichtung reduziert wird. Insbesondere dadurch wird ermöglicht, anstelle einer Metallkette mit hoher Festigkeit als Zugmittel der Zugeinrichtung eine riemenartige Zugeinrichtung zu verwenden, die im Vergleich zur Kette eine geringere Festigkeit aufweist.

[0030] Als Spannvorrichtung, insbesondere Riemen-spannvorrichtung, für das riemenartige Zugmittel kann insbesondere ein Federelement, wie eine Spiralfeder vorgesehen sein, über das die Vorspannung des Zugmittels eingestellt werden kann. Besonders bevorzugt ist dafür eine Spiralfeder auf einer Gewindestange aufgesetzt, wobei an einem Ende der Spiralfeder ein Anschlag und an dem anderen Ende der Feder eine Mutter vorgesehen ist, über die die Vorspannung der Zugeinrichtung, insbesondere des Zugmittels, eingestellt werden kann. Über die Spannvorrichtung kann einerseits vereinfacht die Vorspannung des riemenartigen Zugmittels eingestellt werden. Andererseits kann über die Spannvorrichtung eine Dämpfung von impulsartig auftretenden Kräften durch elastische Deformation der Spannvorrichtung, insbesondere des Federelementes der Spannvorrichtung, erfolgen.

[0031] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind die Antriebseinheit und die Zugeinrichtung über eine Kraftübertragungseinrichtung kraftübertragend miteinander gekoppelt, wobei vorzugsweise eine Spannvorrichtung zum Einstellen der Spannung der Kraftübertragungseinrichtung vorgesehen ist.

[0032] Als Antriebseinheit wird vorzugsweise ein Motor mit Abtriebswelle verwendet. Über die Abtriebswelle wird vorzugsweise ein Drehmoment auf die Zugeinrichtung übertragen. Hierfür kann die Abtriebswelle der Antriebseinheit zugeinrichtungsseitig als Antriebswelle fungieren. Diese einteilige Ausführungsform von Abtriebswelle der Antriebseinheit und Antriebswelle der Zugeinrichtung birgt insbesondere Kosteneinsparungspotenzial. Es hat sich jedoch als vorteilhaft herausgestellt, die

Abtriebswelle der Antriebseinheit und die Antriebswelle der Zugeinrichtung zweiteilig auszuführen. Dadurch kann insbesondere eine Entkopplung von Antriebseinheit und Zugeinrichtung gewährleistet werden. Dies ermöglicht insbesondere eine Relativbewegung zwischen Antriebseinheit und Zugeinrichtung ohne dabei auftretende Kräfte direkt auf die Zugmittel der Zugeinrichtung zu übertragen.

[0033] Vorzugsweise sind die Antriebseinheit und die Zugeinrichtung über eine Kraftübertragungseinrichtung kraftübertragend miteinander gekoppelt. Die Kraftübertragungseinrichtung umfasst vorzugsweise ein Zugmittel, wie eine umlaufende Kette oder einen umlaufenden Riemen, insbesondere Flachriemen oder Zahnriemen, das das Drehmoment von der Abtriebswelle der Antriebseinheit auf die Antriebswelle der Zugeinrichtung überträgt. Bevorzugt wird ein Kettentrieb verwendet. Besonders bevorzugt umfasst die Kraftübertragungseinrichtung ein Übertragungsmittel (Übertragungsstelle), insbesondere in Form eines Zahnrades, an der Abtriebswelle der Antriebseinheit und/oder ein Übertragungsmittel, insbesondere in Form eines Zahnrades, an der Antriebswelle der Zugeinrichtung. Vorzugsweise steht das Zugmittel der Kraftübertragungseinrichtung jeweils in Eingriff mit dem antriebsseitigen und dem zugeinrichtungsseitigen Übertragungsmittel. Über die Kraftübertragungseinrichtung wird vorzugsweise das Antriebsmoment der Antriebseinheit auf die Antriebswelle der Zugeinrichtung übertragen. Vorzugsweise umläuft das Zugmittel der Kraftübertragungseinrichtung die Übertragungsmittel der Abtriebswelle der Antriebseinheit und der Antriebswelle der Zugeinrichtung.

[0034] Die Kraftübertragungseinrichtung kann die Kraft zwischen Antriebseinheit und Zugeinrichtung kraftschlüssig, insbesondere über Flachriemen und Wellen mit glatter Oberfläche, oder formschlüssig, insbesondere über Zahnriemen mit Zahnwellen oder über Kettentriebe, übertragen.

[0035] Um Relativbewegung zwischen der Antriebseinheit und der Zugeinrichtungen zu kompensieren ist der Innenumfang der Kraftübertragungseinrichtung vorzugsweise größer als der durch die zwei Übertragungsmittel aufgespannte Umfang, i.e. der Innenumfang, den ein die zwei Übertragungsmittel auf direktem Weg umlaufendes Zugmittel aufweisen würde. Vorzugsweise ist der Innenumfang der Kraftübertragungseinrichtung wenigstens 10%, 20%, 30% oder 50% größer, als der Innenumfang der durch die zwei Übertragungsmittel aufgespannte wird. Alternativ oder zusätzlich ist der Innenumfang des Zugmittels der Kraftübertragungseinrichtung derart größer gewählt als der durch die zwei Übertragungsmittel aufgespannte Umfang, dass eine Relativbewegung von wenigstens 10 mm, 30 mm oder 40 mm und/oder höchstens 45 mm, 50 mm oder 60 mm zwischen Antriebseinheit und Tragsäule kompensiert werden kann. Um bei dieser Ausführungsform gleichzeitig eine konstante Kraftübertragung zu gewährleisten, ist vorzugsweise eine Spannvorrichtung vorgesehen, die

wenigstens eine Spannrolle aufweist, über den der durch die Übertragungsmittel und die wenigstens eine Spannrolle aufgespannte Umfang auch bei einer Relativbewegung zwischen Antriebseinheit und Tragsäule konstant gehalten werden kann. Vorzugsweise ist die Spannrolle der Spannvorrichtung vorgespannt, sodass sie im Ruhezustand (kein Wellengang oder andere Impulse, die eine Relativbewegung zwischen Antriebseinheit und Tragsäule erzeugen könnten) die Kraftübertragungseinrichtung spannt, während in Belastungszuständen (Relativbewegung zwischen Antriebseinheit und Tragsäule) die durch die Relativbewegung auf die Kraftübertragungseinrichtung ausgeübte Kraft die Spannrolle gegen die Vorspannung zurückgedrängt. Vorzugsweise ist die Spannvorrichtung derart ausgestaltet, dass sie sowohl im Ruhezustand als auch in den unterschiedlichen Belastungszuständen eine im Wesentlichen konstante Spannung der Kraftübertragungseinrichtung bereitstellt und/oder einen konstanten Umfang bereitstellt, der durch die Übertragungsmittel und die Spannrolle aufgespannt wird.

[0036] Gemäß einer Weiterbildung der vorliegenden Erfindung umfasst der Aufzug eine an der Tragsäule angebrachte, von der Antriebseinheit angetriebene Antriebswelle, insbesondere Zahnscheibe oder Zahnwelle, der Zugeinrichtung, wobei vorzugsweise die Kraftübertragung von der Antriebseinheit auf die Antriebswelle über eine Kraftübertragungseinrichtung erfolgt.

[0037] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung, umfasst der Aufzug eine Rutschkupplung zum kraftübertragungsgemäßen Koppeln und Entkoppeln der Zugeinrichtung mit der Antriebseinheit, wobei die Rutschkupplung vorzugsweise eine Rutschnabe und eine Rutschwelle aufweist, wobei vorzugsweise die Rutschnabe oder die Rutschwelle die Antriebswelle der Zugeinrichtung bildet, wobei vorzugsweise die jeweils verbleibende Rutschwelle oder Rutschnabe von der Antriebseinheit angetrieben wird, vorzugsweise über eine Kraftübertragungseinrichtung von der Antriebseinheit angetrieben wird.

[0038] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Antriebswelle der Zugeinrichtung als Rutschnabe der Rutschkupplung ausgebildet, die auf einer Rutschwelle der Rutschkupplung angeordnet ist. Bei der Ausführungsform, bei der die Antriebseinheit und die Tragsäule starr miteinander verbunden sind, ist vorzugsweise die Rutschwelle der Rutschkupplung durch die Abtriebswelle der Antriebseinheit ausgebildet. Bei der bevorzugten Ausführungsform, bei der die Antriebseinheit und die Tragsäule jeweils unabhängig voneinander elastisch gegenüber dem Schiffskörper abgestützt sind, ist die Rutschwelle der Rutschkupplung vorzugsweise als separate Welle ausgebildet, die über die Kraftübertragungseinrichtung von der Antriebseinheit angetrieben wird. Durch die Rutschnabe kann insbesondere die Übertragung von übermäßig hohen Kräften zwischen der Antriebseinheit und der Zugeinrichtung unterbunden werden. Vorzugsweise ist die Rutschkupplung dafür derart ausgestaltet, dass beim Auftreten von wenigstens 150

%, 200 %, 250 % oder 300 % der maximalen Betriebslast ein Durchrutschen zugelassen wird. Derartige Lasten werden folgend als übermäßig hohe Lasten bezeichnet. Übermäßig hohe Lasten können beispielsweise von der Tragsäule und/oder dem Schiffskörper in Aufzugskomponenten, wie die Antriebseinheit und/oder die Zugeinrichtung, eingeleitet werden. Durch die Rutschkupplung kann beim Auftreten übermäßig hoher Lasten der Kraftfluss zwischen Antriebseinheit und Zugeinrichtung unterbunden werden. So kann beispielsweise eine übermäßig hohe Last, die in Folge eines von dem Lastenträger ausgehenden Impulses auf die Rutschkupplung wirkt, zu einem durchrutschen der Rutschkupplung führen, sodass die übermäßig hohe Last nicht an die Antriebseinheit weitergegeben werden kann, sodass diese vor Beschädigungen geschützt wird. Ferner kann auch eine übermäßig hohe Last, die infolge eines von der Antriebseinheit ausgehenden Impulses auf die Rutschkupplung wirkt, zu einem Durchrutschen der Rutschkupplung führen, sodass die übermäßig hohe Last nicht an die Zugeinrichtung weitergegeben wird, sodass diese vor Beschädigungen geschützt werden kann. Dadurch können insbesondere Zugmittel mit geringerer maximaler zulässiger Zugbelastung eingesetzt werden. Insbesondere erleichtert die Verwendung einer Rutschkupplung den Einsatz einer riemenartigen Zugeinrichtung.

[0039] Es hat sich herausgestellt, dass ein Durchrutschen der Rutschkupplung oder ein Reißen einer Zugeinrichtung im schlimmsten Fall zu einem unkontrollierten Fall des Lastenträgers längs der Tragsäule führen kann. Um die Beschädigung des Lastenträgers und des Fördergut bei einem derartigen unkontrollierten Fall des Lastenträgers zu minimieren, hat es sich als vorteilhaft herausgestellt Aufsetzpuffer einzusetzen, die im Bereich des unteren Endes der Tragsäule, insbesondere am Boden, angeordnet sind, um den unkontrollierten Fall des Lastenträgers zu dämpfen. Vorzugsweise sind dafür zwei Aufsetzpuffer vorgesehen. Alternativ oder zusätzlich umfasst ein erfindungsgemäßer Aufzug vorzugsweise eine Fangvorrichtung. Die Fangvorrichtung wird vorzugsweise bei Überschreiten einer maximalen Verfahrensgeschwindigkeit aktiviert, um die Verfahrensgeschwindigkeit des Lastenträgers abzubremesen. Hierfür weist die Fangvorrichtung vorzugsweise eine Messeinrichtung auf, welche die Verfahrensgeschwindigkeit des Lastenträgers erfasst und bei Überschreiten einer maximalen Verfahrensgeschwindigkeit die Fangvorrichtung aktiviert, insbesondere einen Bremsvorgang initiiert. Die Messeinrichtung umfasst vorzugsweise ein Reglerseil, insbesondere ein Stahlseil, das mit einem Ende an dem Lastenträger befestigt ist und mit dem anderen Ende an einem frei hängenden Spanngewicht befestigt ist, welches das Reglerseil spannt. Das Reglerseil wird vorzugsweise zwischen dem Lastenträger und dem Spanngewicht über eine Umlenkrolle um insbesondere 180° umgelenkt. Das Reglerseil wird vorzugsweise entlang eines Geschwindigkeitsreglers geführt, der die Geschwindigkeit des Reglerseils detektiert und bei Überschreiten der maximalen Verfah-

geschwindigkeit den Bremsvorgang auslöst. Für den Bremsvorgang weist die Fangvorrichtung vorzugsweise eine Fangbremse auf, die den Lastenträger abbremst. Hierfür wird die Fangbremse in eine Bremsstellung versetzt. In der Bremsstellung ist die Fangbremse vorzugsweise derart ausgefahren, dass sie eine Klemmwirkung zwischen dem Lastenträger und der Tragsäule ausübt. Das Versetzen der Fangbremse in Bremsstellung erfolgt vorzugsweise mit Hilfe eines Bremshebels.

[0040] Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung begrenzt, insbesondere umschließt, die Tragsäule quer zur Längsrichtung einen sich längs der Säule erstreckenden Montageraum, wobei die Tragsäule sich vorzugsweise als insbesondere rechteckiger Rahmen um den Montageraum herum erstreckt, und/oder wobei die Zugeinrichtung wenigstens abschnittsweise innerhalb des Montageraums angeordnet ist.

[0041] Unter eine Tragsäule soll im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung insbesondere eine einen Montageraum umlaufende Tragsäule verstanden werden. Vorzugsweise bildet die Tragsäule eine quer zur Längsrichtung geschlossene Struktur. Dadurch kann insbesondere das Widerstandsmoment der Tragsäule erhöht werden, sodass die Materialstärke reduziert und somit Material und Gewicht eingespart werden kann. Für vereinfachte Montage- und Reparaturarbeiten hat es sich als vorteilhaft herausgestellt die geschlossene Struktur der Tragsäule mit Aussparungen zum Eingreifen in die Tragsäule zu versehen. Insbesondere ist die Tragsäule als Mantelstruktur ausgebildet, innerhalb derer empfindliche Elemente, wie elektronische Komponenten und/oder beweglich gelagerte Teile, wie Umlenkrollen, angeordnet und insbesondere vor Beschädigung geschützt werden können. Insbesondere begrenzt die Tragsäule quer zur Längsachse einen eckigen, vorzugsweise parallelogrammartigen, besonders bevorzugt rechteckigen, Montageraum. Vorzugsweise erstreckt sich die Tragsäule als rechteckiger Rahmen parallel zur Längsachse der Tragsäule. Besonders bevorzugt ist eine Langseite (Verbindungsteil) des rechteckigen Rahmens wenigstens 50 %, 100 %, 150 %, 200 % oder 250 % größer als eine Kurzseite (Stützteil) des rechteckigen Rahmens. Vorzugsweise begrenzen zwei einander gegenüber angeordnete, insbesondere parallel zueinander angeordnete, Langseiten und zwei einander gegenüber angeordnete, insbesondere parallel zueinander angeordnete, Kurzseiten den Montageraum der Tragsäule. Besonders bevorzugt sind die Langseiten und die Kurzseiten orthogonal zueinander ausgerichtet. Als besonders vorteilhaft hat es sich herausgestellt die Zugeinrichtung und/oder den Lastenträger derart auszugestalten, dass der Angriffspunkt der Gewichtskraft eines von dem Lastenträger aufgenommenen Förderguts sich zwischen der Verlängerung der zwei Kurzseiten, vorzugsweise mittig zwischen der Verlängerung beider Kurzseiten erstreckt.

[0042] Besonders bevorzugt wird die Zugeinrichtung wenigstens teilweise innerhalb der Tragsäule geführt.

Insbesondere wird die Zugeinrichtung mittig in dem von der Tragsäule umlaufenden Montageraum geführt. Vorzugsweise sind wenigstens zwei, besonders bevorzugt wenigstens vier, Umlenkrollen drehbar in der Tragsäule befestigt. Unter dem wenigstens abschnittsweise erstrecken der Zugeinrichtung innerhalb des Montageraums ist insbesondere zu verstehen, dass sich die Umlenkrollen vorzugsweise zu wenigstens 50 % innerhalb des von der Tragsäule umlaufenden Montageraums erstrecken und/oder, dass sich wenigstens 30 Prozent der Längserstreckung wenigstens eines Zugmittels sich innerhalb des Montageraums der Tragsäule erstreckt.

[0043] Vorzugsweise werden die elektrischen Komponenten in den Seitenbereichen des von der Tragsäule umlaufenden Montageraums geführt. Besonders bevorzugt sind die elektrischen Komponenten sandwichartig links und rechts von der Zugeinrichtung innerhalb der Tragsäule geführt.

[0044] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, ist die Tragsäule mehrteilig aus miteinander verbundenen, vorzugsweise verschraubten oder verschweißten, Säulenwandungen, wie Stützteilen und Verbindungsteilen, ausgebildet ist, wobei vorzugsweise jeweils insbesondere vier miteinander verbundene, vorzugsweise verschraubte oder verschweißte, insbesondere blechartige Säulenwandungen einen insbesondere rechteckigen Säulenabschnitt begrenzen, wobei vorzugsweise mehrere Säulenabschnitte längs zu der Tragsäule verbunden sind. Alternativ oder zusätzlich sind wenigstens zwei Säulenabschnitte quer zur Längsrichtung aneinander anschließend zu der Tragsäule verbunden.

[0045] Alternativ oder zusätzlich sind die jeweils einen Säulenabschnitt begrenzenden Säulenwandungen in Längsrichtung zueinander versetzt angeordnet. Durch den Versatz der Säulenwandungen kann eine Verzahnung der Säulenabschnitte realisiert werden, wodurch die Festigkeit der Tragsäule erhöht werden kann. Vorzugsweise sind jeweils zwei einander gegenüberliegende Säulenwandungen eines Säulenabschnitts in Längsrichtung versetzt zu den verbleibenden Säulenwandungen des Säulenabschnitts angeordnet. Vorzugsweise sind miteinander verbundene Säulenwandungen in Längsrichtung versetzt zueinander angeordnet. Vorzugsweise können Säulenwandungen in Form von Stützteilen oder Kurzseiten versetzt zu Säulenwandungen in Form von Verbindungsteilen oder Langseiten angeordnet sein. Insbesondere sind die Säulenwandungen über wenigstens 10 %, 20 %, 30 % oder 40 % ihrer Erstreckung in Längsrichtung zueinander versetzt.

Vorzugsweise kann die Tragsäule modular aus mehreren Säulenabschnitten ausgebildet werden. Durch die Möglichkeit mehrere Säulenabschnitte in Längsrichtung miteinander verbinden zu können, können insbesondere mit einem Modulsystem Tragsäulen unterschiedlicher Länge hergestellt werden. Durch die Möglichkeit die Säulenabschnitte quer zur Längsrichtung aneinander anschließen zu können, können insbesondere mit einem

Modulsystem Tragsäulen unterschiedlicher Breite hergestellt werden. Dadurch können mit einem Modulsystem insbesondere Tragsäulen mit unterschiedlicher Breite des von der Tragsäule umlaufenden Montageraums ausgebildet werden. Ferner kann dadurch die Festigkeit der Säule an das Lastprofil des Aufzugs angepasst werden. Besonders bevorzugt sind die Säulenabschnitte selbst modular aus miteinander verbundenen Säulenwandungen ausgebildet.

[0046] Vorzugsweise ist die Tragsäule mehrteilig, insbesondere aus miteinander verschraubten Säulenwandungen, wie Stützteilen und Verbindungsblechen, ausgebildet. Dadurch kann die Tragsäule insbesondere einfacher transportiert und innerhalb enger Aufzugsschächte montiert werden. Ferner bietet die mehrteilige Ausgestaltung der Tragsäule insbesondere die Möglichkeit einer modularen Bauweise für Aufzüge unterschiedlicher Größe und/oder mit unterschiedlichen Lastprofilen. Auch der Austausch von defekten oder durch Korrosion verschlissenen Teilen, kann durch die mehrteilige Ausbildung erleichtert werden. Besonders bevorzugt ist die Tragsäule als Blechkonstruktion ausgebildet. Insbesondere umfasst die Tragsäule wenigstens zwei parallel zueinander ausgerichtete, sich in Längsrichtung erstreckende Bleche (Verbindungsbleche). Besonders bevorzugt sind wenigstens zwei Bleche als Flachbleche ausgebildet und werden durch wenigstens zwei weitere insbesondere gekantete, vorzugsweise L-förmige oder U-förmige, Stützteilchen miteinander verbunden. Vorzugsweise weisen die Stützteilchen eine größere Wandstärke und/oder eine größere Materialfestigkeit als die Verbindungsbleche auf. Zur Befestigung von Stützteilchen und Verbindungsteilen zu der Tragsäule, werden diese vorzugsweise verschraubt. Im Vergleich zum Verschweißen können dadurch insbesondere Schweißspannungen vermieden werden, sodass insbesondere die Festigkeit der Tragsäule erhöht werden kann. Dadurch kann insbesondere die Wandstärke der zu verwendenden Stütz- und Verbindungsteile reduziert und somit Materialgewicht eingespart werden.

[0047] Vorzugsweise sind elektrische Komponenten, wie Leitungen und Sensoren, des Aufzugs innerhalb der Tragsäule montiert. Dadurch kann die Elektronik insbesondere vor Beschädigungen geschützt werden. Besonders bevorzugt wird die Elektronik in vormontierten Säulenabschnitten vormontiert. Dadurch können die elektrischen Komponenten bereits während dem Transport und der Montage vor Beschädigungen geschützt werden. Darüber hinaus kann somit der insbesondere hohle Innenraum der Säulenabschnitte optimal ausgenutzt werden.

[0048] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, weist die Tragsäule mindestens eine Umlenkungsvorrichtung auf, die ein Zugmittel der Zugeinrichtung von der Tragsäule zu einer Antriebswelle insbesondere der Zugeinrichtung lenkt und von der Antriebswelle wieder zurück zu der Tragsäule lenkt, und/oder wobei die Antriebswelle innerhalb oder außer-

halb eines Aufzugsschachts angeordnet ist, in dem der Aufzug montiert ist. Insbesondere umfasst die Umlenkvorrichtung eine Ableitrolle zum Ableiten wenigstens eines Zugmittels weg von der Tragsäule und/oder eine Zuleitrolle zum Zuleiten wenigstens eines Zugmittels zu der Tragsäule. Der Unterschied zwischen einer Umlenkrolle und einer Zuleitrolle bzw. einer Ableitrolle soll insbesondere darin bestehen, dass eine Umlenkrolle ein Zugmittel um etwa 180° , insbesondere um $180^\circ \pm 30^\circ$, umlenkt, wobei eine Zuleitrolle bzw. eine Ableitrolle das Zugmittel um etwa 90° , insbesondere um $90^\circ \pm 30^\circ$, umlenkt. Über die Antriebswelle der Zugeinrichtung wird das wenigstens eine Zugmittel vorzugsweise um 180° von der Ableitrolle zu der Zuleitrolle umgelenkt. Durch die Ausgestaltung einer Umlenkvorrichtung kann wenigstens ein Zugmittel, vorzugsweise zwei Zugmittel, der Zugeinrichtung aus einem Aufzugsschacht herausgelenkt werden. Anschließend kann das wenigstens eine Zugmittel vorzugsweise außerhalb des Aufzugsschachtes über eine Antriebswelle angetrieben werden und über eine Umlenkrolle, vorzugsweise in Form der Antriebswelle, zurück in den Aufzugsschacht gelenkt werden. So kann insbesondere eine Antriebseinheit für den Aufzug vereinfacht außerhalb des Aufzugsschachtes angebracht werden.

[0049] Unter der längs beweglichen Anbringung des Lastenträgers ist insbesondere zu verstehen, dass der Lastenträger parallel zur Längsachse der Tragsäule verfahrbar ist. Besonders bevorzugt weist der Lastenträger einen Fangrahmen auf, über den der Lastenträger entlang der Längsachse der Tragsäule geführt wird. Der Fangrahmen umgreift die Tragsäule vorzugsweise abschnittsweise und/oder steht im Eingriff mit Führungsschienen, die sich insbesondere an gegenüberliegenden Seiten der Tragsäule entlang der Längsachse der Tragsäule erstrecken. Die Längsachse der Tragsäule wird folgend als Längsrichtung bezeichnet. Unter der Längsrichtung sind dabei beide Richtungen parallel zur Längsachse der Tragsäule zu verstehen.

[0050] Unter einem Lastenaufzug ist vorzugsweise ein Aufzug zu verstehen, der von wenigstens einer, vorzugsweise von wenigstens zwei oder drei, Seiten zugänglich ist. Unter der Zugänglichkeit von einer Seite ist insbesondere zu verstehen, dass der Lastenträger des Lastenaufzugs von dieser Seite mit Fördergut beladen werden kann. Hierfür weist der Lastenträger vorzugsweise einen Trägerboden (Bodenplatte) auf, der an wenigstens einer, vorzugsweise an wenigstens zwei, Seiten frei von Begrenzungswandungen ist, die sich parallel zur Tragsäule erstrecken. Besonders bevorzugt weist der Lastenträger sich parallel zu der Tragsäule erstreckende Befestigungsstreben auf, über die Fördergut auf dem Lastenträger befestigt werden kann. Besonders bevorzugt weist der Lastenträger ein den Trägerboden überdachendes Gerüst aus Befestigungsstreben, insbesondere Längsstreben und Querstreben auf, an denen vorzugsweise das Fördergut befestigt werden kann. Der Trägerboden kann optional mit Rollen oder Kugeln ausgestattet werden, die die Beladung unterstützen. Der Lastenträger

kann Wände aufweisen, die vorzugsweise aus gekanteten Blechprofilen oder einer Stahlstruktur herstellbar sind. Optionaler Weise kann der Lastenträger eine obere Begrenzungswand aufweisen, die als Decke fungiert. An einer oder mehreren Zugangsseiten kann die jeweilige begrenzende Wand für den Zugang unterbrochen sein. An die Wände der Seiten, die als Zuladungsseiten dienen können, können optionaler Weise weitere Vorrichtungen angebracht werden, wie etwa ein Tisch, vorzugsweise ein Rollentisch, der insbesondere vorzugsweise ein- bzw. ausklappbar ist. Die als Zugangsöffnungen zu verwendenden Unterbrechungen der Wände an den Zugangsseiten können verschließbar sein, vorzugsweise durch eine oder mehrere Türen oder mittels eines Rollos. Weiterhin ist eine Sicherung durch eine ein- bzw. ausklappbare Schranke denkbar, die vorzugsweise als Blechprofil ausgestaltet ist. An der Schranke können weitere Elemente angebracht werden, z.B. Überwachungseinrichtungen, die der Sicherheit dienen. Diese Überwachungseinrichtungen können ausgestaltet sein, um z.B. Ladung, Personen und/oder andere Vorkommnisse zu erfassen, z.B. Feuer, Wasser, Bewegung, Temperatur, usw. Dafür können verschiedene Sensoren verwendet werden, wie z.B. optische, akustische oder Kontaktsensoren, etc.. Alternativ oder Zusätzlich kann der Lastenträger eine den Trägerboden umlaufende Umrandung zur Sicherung des Förderguts gegen Verrutschen aufweisen. Unter einer Umrandung ist insbesondere ein sich über höchstens 100 mm, 80 mm, 60 mm, 50 mm, 40 mm, 30 mm, 20 mm oder 10 mm von dem Trägerboden in Längsrichtung erstreckender Rahmen zu verstehen. Umrandungen, die sich höher erstrecken könnten insbesondere die Zugänglichkeit des Lastenträgers zu stark einschränken. Es hat sich herausgestellt, dass die zuvor genannte Höhe der Umrandung besonders bevorzugt ist, weil Sie einerseits einen effektiven Verrutschschutz für Transportgut, insbesondere für in Kisten gelagertes Transportgut, bereitstellt, während die Zugänglichkeit kaum beeinträchtigt ist und zumindest über Auffahrampen oder Hubwagen gewährleistet werden kann.

[0051] Alternativ oder zusätzlich kann der Aufzug als Personenaufzug ausgebildet sein. Dafür kann der Lastenträger einen geschlossenen Personenraum begrenzen. Der geschlossene Personenraum kann einen Zugang aufweisen, über den Personen in den Personenraum ein- und aussteigen können. Vorzugsweise ist der Zugang über eine Tür verschließbar, sodass die Verletzungsgefahr während der Fahrt, beispielsweise durch Zugmittel, Gegengewichte oder elektrische Leitungen, vermieden oder zumindest reduziert werden kann. Alternativ oder zusätzlich kann der Lastenträger in Längsrichtung einen sich über wenigstens 1,8 Meter, 2,0 Meter, 2,2 Meter oder 2,5 Meter erstreckenden Personenraum bereitstellen, sodass Personen aufrecht auf dem Lastenträger stehen können. Ferner kann der Personenaufzug eine Traglast von wenigstens 80 Kilogramm, 100 Kilogramm, 120 Kilogramm, 150 Kilogramm, 200 Kilogramm, 240 Kilogramm oder 320 Kilogramm aufweisen,

um wenigstens eine, zwei, drei oder vier Personen transportieren zu können. Die Eignung des erfindungsgemäßen Aufzugs als Personenaufzug kann insbesondere durch den Einsatz von Gegengewichten begünstigt werden, durch welche die Traglast des Aufzugs erhöht werden kann.

[0052] Vorzugsweise ist der Lastenträger ausschließlich an der der Tragsäule zugewandten Seite durch eine Begrenzungswandung parallel zur Tragsäule begrenzt. Es sei klar, dass Befestigungsstreben, die eine Seite begrenzen bzw. umlaufen, von der der Lastenträger beladen und entladen werden kann, keine Begrenzungswandung im Sinne der vorliegenden Erfindung darstellen. Die Zugänglichkeit von wenigstens einer, vorzugsweise wenigstens zwei oder drei, Seiten wird insbesondere dadurch realisiert, dass der Lastenträger in einem Aufzugsschacht geführt wird, in dem auf wenigstens einer Etage, vorzugsweise auf jeder Etage, wenigstens ein, vorzugsweise wenigstens zwei oder drei, Zugänge zum Aufzugsschacht bereitgestellt werden, die derart dimensioniert sind, dass das Fördergut auf den Lastenträger geladen und von diesen entladen werden kann.

[0053] Ferner betrifft die Erfindung eine Aufzugsanlage, insbesondere eine Lastenaufzugsanlage, wie eine Munitionsaufzugsanlage oder eine Proviantaufzugsanlage, und/oder eine Personenaufzugsanlage. Die Aufzugsanlage umfasst einen Aufzug gemäß einer oder mehrere der zuvor und nachfolgend beschriebenen Ausführungsformen und einen Aufzugsschacht, in dem die Tragsäule wenigstens abschnittsweise angeordnet ist. Unter der wenigstens abschnittweisen Anordnung der Tragsäule in dem Aufzugsschacht ist insbesondere zu verstehen, dass die Tragsäule in Längsrichtung abschnittsweise aus dem Aufzugsschacht herausragen kann. Der Aufzugsschacht kann quer zur Längsrichtung durch Aufzugsschachtwänden begrenzt sein. Insbesondere kann der Aufzugsschacht quer zur Längsrichtung vollständig von Aufzugsschachtwänden begrenzt sein. Zugänge zum Aufzugsschacht können über in die Aufzugsschachtwandung eingebrachte Ladestellen, insbesondere Durchgänge, realisiert sein. Der Aufzugsschacht kann viereckig, insbesondere rechteckig, ausgebildet und von vier Schachtwänden begrenzt sein. Der Aufzugsschacht kann im Schiffskörper eines Schiffs ausgebildet sein. Die Tragsäule kann an einer sich in Längsrichtung erstreckenden Schachtwandung und/oder an einem Schachtboden befestigt, insbesondere elastisch abgestützt, sein. Insbesondere kann die Tragsäule derart fest an einer Schachtwandung befestigt sein, dass keine Schwenkbewegung der Tragsäule relativ zur Schachtwandung zugelassen wird. Es sei klar, dass Relativbewegungen der Tragsäule relativ zur Schachtwandung in Folge einer elastischen Abstützung der Tragsäule an der Schachtwandung nicht als Schwenkbewegung zu verstehen sind.

[0054] Der Aufzugsschacht kann in Längsrichtung an einem Ende geöffnet sein, sodass der Lastenträger aus dem Aufzugsschacht herausfahren kann. Dafür kann die

Tragsäule durch eine Öffnung des Aufzugsschachts abschnittsweise aus dem Aufzugsschacht herausragen.

[0055] Ferner betrifft die vorliegende Erfindung ein Schiff mit einem Aufzug gemäß einer oder mehrerer der zuvor und nachfolgend beschriebenen Ausführungsformen oder mit der zuvor beschriebenen Aufzugsanlage. Insbesondere bei einer Ausführungsform mit der zuvor beschriebenen Aufzugsanlage kann der Aufzugsschacht in dem Schiffskörper ausgebildet sein. Insbesondere kann der Aufzugsschacht zum Schiffsdeck hin geöffnet sein, sodass der Lastenträger aus dem Schiffskörper heraus an das Schiffsdeck verfahren werden kann. Hierfür kann die Tragsäule sich abschnittsweise innerhalb und abschnittsweise außerhalb des Aufzugsschachts erstrecken.

[0056] Das Schiff kann ein Militärschiff oder ein Kriegsschiff sein. Insbesondere kann das Schiff ein Schiff mit Geschützen, wie Kanonen, und/oder Geschütztürmen sein. Insbesondere kann das Schiff ein Gewicht von wenigstens einer Tonne, zwei Tonnen, fünf Tonnen, zehn Tonnen, zwanzig Tonne, dreißig Tonnen, fünfzig Tonnen, hundert Tonnen, zweihundert Tonnen, fünfhundert Tonnen oder tausend Tonnen aufweisen.

[0057] Zur Herstellung eines für Schiffe geeigneten Aufzuges, bedarf es insbesondere der Auswahl von korrosionsbeständigen Materialien. Ferner sind Schiffe durch Wellengang und/oder durch Detonationen neben, über, unter oder an dem Schiff impulsartigen Kräften (Schock) ausgesetzt. Daher bedarf es insbesondere bei der Ausgestaltung von Aufzügen für Schiffe, die nach Schockeinwirkung noch funktionieren und/oder keinen kritischen Betriebszustand erreichen dürfen, wie Munitionsaufzüge, einer Dämpfung (schockfesten Lagerung) von empfindlichen Komponenten des Aufzugs, wie des Antriebs, der Zugeinrichtung und/oder des Förderguts. Insbesondere bei der Verwendung des erfindungsgemäßen Aufzugs als Munitionsaufzug kann die Dämpfung des Förderguts von essentieller Bedeutung sein, um beispielsweise im Gefecht auch nach einem Treffer die Munitionsversorgung gewährleisten zu können.

[0058] Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel des Aufzugs ist die Antriebseinheit elastisch an dem Schiffskörper abgestützt. Alternativ kann die Antriebseinheit auch starr an der Tragsäule befestigt sein, die vorzugsweise elastisch an dem Schiffskörper abgestützt ist. Alternativ kann die Antriebseinheit an einem anderen Teil des Schiffes als der Tragsäule angebracht, und die Antriebskraft wird über eine Kraftübertragungseinrichtung zur Tragsäule transportiert. Dadurch, dass die Antriebseinheit an einem anderen Teil des Schiffes abgestützt wird, erfolgt eine Entkoppelung. Dies ist vorteilhaft, da dadurch eine andere Anbringung verwendet werden können.

[0059] Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel umfasst der Aufzug weiterhin eine Spannvorrichtung zur Anpassung der Spannung der Kraftübertragungseinrichtung. Durch die Spannvorrichtung kann insbesondere eine Relativbewegung zwischen Aufzugskomponenten,

wie der Antriebseinheit, der Tragsäule, des Lastenträgers und/oder der Zugeinrichtung, kompensiert werden. Relativbewegungen zwischen Aufzugskomponenten können insbesondere in Folge elastischer Abstützung zweier Komponenten, insbesondere über elastische Verbindungselemente, relativ zueinander erfolgen. Eine elastische Abstützung zweier Komponenten relativ zueinander kann insbesondere über eine direkte elastische Abstützung einer Komponente an der anderen Komponente oder über eine separate elastische Abstützung zweier Komponenten, beispielsweise über separate elastische Verbindungselemente, erfolgen.

[0060] Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel weist die riemenartige Zugeinrichtung mindestens einen Riemen oder einen Zahnriemen auf, und der Aufzug umfasst weiterhin eine an der Tragsäule angebrachte Zahnscheibe oder Zahnwelle, die von der Antriebseinheit angetrieben wird und die die Zugeinrichtung antreibt, und für jeden Riemen oder Zahnriemen eine Riemenspannvorrichtung zur Anpassung der Spannung des jeweiligen Riemens oder Zahnriemens. Die Verwendung von Riemenspannvorrichtung ist vorteilhaft um den Kraftfluss konstant zu halten.

[0061] Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel erfolgt die Kraftübertragung von der Antriebseinheit auf die Zahnscheibe oder Zahnwelle über eine weitere Zugeinrichtung, insbesondere eine Kette.

[0062] Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel umfasst der Aufzug weiterhin eine Rutschkupplung für die weitere Zugeinrichtung und/oder eine weitere Spannvorrichtung zur Anpassung der Spannung der weiteren Zugeinrichtung.

[0063] Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel besteht die Tragsäule aus mindestens zwei Stützteilen mit mindestens einem dazwischen liegenden Verbindungsblech. Diese Ausgestaltung hat eine positive Auswirkung auf die Stabilität der Tragsäule.

[0064] Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel bestehen die Stützteile jeweils aus mehreren Teilen. Dadurch sind die Stützteile leichter zu transportieren und in das Schiffsinne zu verbringen, um dort montiert zu werden. Des Weiteren können einzelne Teile, die beschädigt wurden, leichter ersetzt werden.

[0065] Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel werden mindestens zwei Teile so miteinander verbunden, insbesondere verschraubt, dass die Säule gegenüber den anderen Ausführungsbeispielen insbesondere in Horizontalrichtung verbreitert wird. Dadurch wird vorteilhafterweise ebenfalls die Stabilität und Raumnutzung erhöht, was insbesondere bei höheren Traglasten zu Vorteilen führt.

[0066] Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel weist die Tragsäule mindestens eine Umlenkungsvorrichtung auf, um die über die Zugeinrichtung aufgebrachten Kräfte umzulenken. Die Umlenkvorrichtung weist vorzugsweise wenigstens eine insbesondere glatte Ableit- bzw. Zuleitrolle auf. Unter einer glatten Ableit- bzw. Zuleitrolle ist insbesondere eine Ableit- bzw. Zuleitrolle mit glattem Au-

ßenmantel, i.e. ein zahnfreier Außenmantel, zu verstehen. Die Umlenkung der über die Zugeinrichtung aufgebrachtten Antriebskräfte ermöglicht eine flexiblere Positionierung von Antriebseinheit und Tragsäule im Schiffsinnen.

[0067] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist die Tragsäule elastisch gegenüber dem Schiffskörper abgestützt. Durch das elastische Abstützen der Tragsäule, an der der Lastenträger angebracht ist, werden die auftretenden Kräfte gedämpft und deren Wirkung auf den Aufzug, den Lastenträger und somit auch auf das Fördergut verringert.

[0068] Unter einer elastischen Abstützung der Tragsäule gegenüber dem Schiffskörper ist vorzugsweise die Befestigung der Tragsäule an dem Schiffskörper über elastische Verbindungselemente zu verstehen. Dadurch sollen insbesondere impulsartig auftretende Kräfte, die von dem Schiffskörper an die Tragsäule übertragen werden wenigstens teilweise durch die elastischen Verbindungselemente abgefangen und gedämpft werden. Vorzugsweise wird wenigstens 50%, 70%, 90% oder 100% des Gewichts der Tragsäule über elastische Verbindungselemente getragen. Unter der elastischen Abstützung ist insbesondere eine elastische Abstützung zu verstehen, die ein Mindestmaß an Relativbewegung der Tragsäule relativ zum Schiffskörper gewährleistet. Um Schäden an empfindlichen Bestandteilen des Aufzugs oder des Fördergut zu verhindern hat es sich als vorteilhaft erwiesen die elastische Abstützung derart auszubilden, dass die Tragsäule infolge besonders großer, impulsartig auftretender Kräfte um bis zu 10 mm, 20 mm, 30 mm, 40 mm, 50 mm oder 60 mm relativ zum Schiffskörper bewegt werden kann. Insbesondere hat sich herausgestellt, dass die elastische Abstützung vorzugsweise derart erfolgt, dass die Relativbewegung zwischen Tragsäule und Schiffskörper in wenigstens zwei, vorzugsweise in drei, Richtungen, insbesondere Himmelsrichtungen, erfolgen kann. Hierfür hat es sich als besonders vorteilhaft herausgestellt als elastische Verbindungselemente Drahtseil-Federelemente zu verwenden, die insbesondere eine elastische Deformation in mehrere Richtungen zulassen.

[0069] Drahtseil-Federelemente weisen vorzugsweise zwei Verbindungsabschnitt zum Befestigen, insbesondere verschrauben, der Drahtseil-Federelemente an den Schiffskörper und an die Tragsäule auf. Besonders bevorzugt sind die zwei Verbindungsabschnitte durch wenigstens zwei, vorzugsweise wenigstens drei, vier, fünf oder sechs, gebogene, insbesondere bogenabschnittförmige, Drahtseile miteinander verbunden. Vorzugsweise sind die elastischen Verbindungselemente, insbesondere die Drahtseile der Drahtseil-Federelemente, aus Edelstahlseilen hergestellt. Diese weisen im Vergleich zu herkömmlichen Stahlseilen oder Elastomerdämpfern insbesondere ein größeres Verformungsvermögen zur Stoßabsorption und eine verbesserte Schwingungsdämpfung auf. Insbesondere im Hinblick auf das erhöhte Korrosionsrisiko bei Schiffen, hat sich die Ver-

wendung von Edelstahlseilen für die elastischen Verbindungselemente als vorteilhaft herausgestellt.

[0070] Vorzugsweise sind die elastischen Verbindungselemente als Stoß- und Schwingungsdämpfer ausgebildet. Ein Beispiel für derartige Stoß- und Schwingungsdämpfer sind Drahtseil-Federelemente. Diese weisen insbesondere niedrige Eigenfrequenzen auf. Ferner weisen Drahtseil-Federelemente insbesondere eine Resonanzüberholung von 150% bis 450%, insbesondere von 250 % bis 350 %, auf, wodurch insbesondere eine Schwingung der Tragsäule nach einem impulsartigen Stoß schnell abklingt.

[0071] Vorzugsweise weisen die verwendeten elastischen Verbindungselemente unter einer Belastung von 430 Kilogramm einen Einfederweg von wenigstens 2 mm, 4 mm oder 6 mm und/oder von höchstens 8 mm, 10 mm oder 12 mm auf. Insbesondere beträgt die dynamische Steifigkeit der elastischen Verbindungselemente vorzugsweise wenigstens 500 N/mm, 700 N/mm oder 900 N/mm und/oder höchstens 1300 N/mm, 1800 N/mm oder 2300 N/mm. Die Eigenfrequenz der elastischen Verbindungselemente beträgt vorzugsweise wenigstens 5 Hz, 6 Hz oder 7 Hz und /oder höchstens 10 Hz, 11 Hz, oder 12 Hz. Die maximale Federkraft wenigstens eines elastischen Verbindungselemente beträgt vorzugsweise wenigstens 10 kN, 14 kN oder 16 kN und/oder höchstens 25 kN, 30 kN oder 35 kN. Der maximale Federweg der elastischen Verbindungselemente beträgt vorzugsweise wenigstens 10 mm, 30 mm oder 40 mm und/oder höchstens 45 mm, 50 mm oder 60 mm. Vorteilhafte Ausführungsformen für die elastischen Federelemente können insbesondere dem Produktdatenblatt von CAVOFLEX von Willbrandt Gummitechnik entnommen werden. Als besonders vorteilhaft hat sich die Verwendung von Drahtseilfederselementen des Typs H160-267-100-125-8 erwiesen.

[0072] Alternativ oder zusätzlich hat es sich als vorteilhaft herausgestellt die Tragsäule an mehreren Decken und/oder Wänden elastisch, insbesondere über elastische Verbindungselemente, an den Schiffskörper abzustützen. Hierbei kann eine Abstützung nach unten auch in einer tiefer als die Tragsäule gelegenen Grube angebracht sein. Dies ist insbesondere dann zweckmäßig, wenn der Lastenträger in der untersten Position an der Tragsäule zumindest teilweise in die Grube hineinragt. Insbesondere kann die Tragsäule elastisch am Boden des Aufzugsschachtes abgestützt werden.

[0073] Durch die elastische Abstützung der Tragsäule an dem Schiffskörper können impulsartig auftretende Kräfte teilweise durch die Relativbewegung der Tragsäule relativ zum Schiffskörper kompensiert werden. Dabei nehmen elastische Verbindungselemente die auftretenden Kräfte durch elastische Deformation auf und dämpfen diese über die Dämpfungskonstante derselben. Die elastische Abstützung der Tragsäule hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, weil dadurch sämtliche an der Tragsäule befestigten Bestandteile des Aufzugs vor impulsartig auftretenden Kräften geschützt werden. Da-

durch können insbesondere gleichzeitig die Antriebseinheit, die Zugeinrichtung und das Transportgut vor impulsartig auftretenden Kräften geschützt werden.

[0074] Überraschenderweise hat sich herausgestellt, dass die elastische Abstützung der Tragsäule am Schiffskörper die impulsartig auftretenden Kräfte derart gut dämpft, dass die Antriebseinheit starr mit der Tragsäule verbunden werden kann und allein durch die elastische Anbringung der Tragsäule an dem Schiffskörper ausreichend gegen impulsartig auftretende Kräfte geschützt werden kann. In einer Ausführungsform der Erfindung ist die Antriebseinheit daher starr mit der Tragsäule verbunden. Unter einer starren Verbindung ist dabei insbesondere eine derartige Verbindung, insbesondere Verschraubung, Verschweißung, Verklebung oder eine sonstige Verbindung, der Antriebseinheit mit der Tragsäule zu verstehen, die eine Relativbewegung zwischen der Tragsäule und der Antriebseinheit im Wesentlichen verhindert. Unter im Wesentlichen ist dabei lediglich zu verstehen, dass kleine Relativbewegungen in Folge von Montagespiel oder von geringen Elastizitäten, der Tragsäule, des Antriebs oder von Verbindungselementen, die auch den starrsten Material immanent sind, ebenfalls von dieser Ausführungsform einer starren Verbindung umfasst sein sollen.

[0075] Vorteilhaft an der starren Verbindung von Antriebseinheit und Tragsäule ist insbesondere, dass die Abtriebswelle der Antriebseinheit gleichzeitig die Abtriebswelle der Zugeinrichtung bilden kann, da im Wesentlichen keine Relativbewegungen zwischen der Antriebseinheit und der Zugeinrichtung auftreten. Es wurde jedoch ebenfalls erkannt, dass je nach Ausführungsform der Tragsäule, des zu transportierenden Förderguts, der eingesetzten Zugeinrichtung und der eingesetzten Antriebseinheit unterschiedlich starke Dämpfungen für die entsprechenden Komponenten erforderlich sein können. Daher wird alternativ oder zusätzlich zu obigen Ausführungen vorgeschlagen, die Antriebseinheit elastisch gegenüber dem Schiffskörper abzustützen. Vorzugsweise erfolgt die elastische Abstützung über elastische Verbindungselemente, wie Drahtseil-Federelemente.

[0076] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform sind sowohl die Tragsäule als auch die Antriebseinheit elastisch gegenüber dem Schiffskörper abgestützt. Insbesondere sind die Antriebseinheit und die Tragsäule unabhängig voneinander, insbesondere separat, elastisch gegenüber dem Schiffskörper abgestützt. Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, sowohl die Antriebseinheit als auch die Tragsäule elastisch an einer Aufzugsschachtwandung, insbesondere an der gleichen Aufzugsschachtwandung, abzustützen. Als besonders vorteilhaft hat sich dabei erwiesen, die Tragsäule und die Antriebseinheit auf unterschiedlichen Seiten der Aufzugsschachtwandung anzubringen. Dadurch kann insbesondere verhindert werden, dass die Tragsäule und die Antriebseinheit infolge unterschiedlicher Bewegungsamplitude und/oder Phasenverschiebungen miteinander kollidieren. Es hat sich als besonders bevorzugt

herausgestellt eine Aussparung in die gemeinsame Aufzugsschachtwandung vorzusehen, über die die Zugeinrichtung durch die Aufzugsschachtwandung hindurch mit der Antriebseinheit gekoppelt werden kann. Hierfür ragt vorzugsweise eine Umlenkrolle der Zugeinrichtung durch die Aussparung hindurch auf die andere Seite der Aufzugsschachtwandungen, an der die Antriebseinheit elastisch abgestützt ist. Über diese Umlenkrolle wird vorzugsweise wenigstens ein Zugmittel, besonders bevorzugt wenigstens zwei Zugmittel, von der Seite der Aufzugsschachtwandung an der die Tragsäule angebracht ist auf die Seite der Aufzugsschachtwandung geführt an der die Antriebseinheit angebracht ist, über die Umlenkrollen umgelenkt und zurück an die Seite der Aufzugsschachtwandung geführt an der die Tragsäule angebracht ist. Besonders bevorzugt ist die Umlenkrolle als Abtriebswelle der Zugeinrichtung ausgebildet, die über die Antriebseinheit angetrieben wird.

[0077] Gemäß einer Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist die Tragsäule über elastische Verbindungselemente elastisch an dem Schiffskörper abgestützt; wobei vorzugsweise die elastischen Verbindungselemente Federelemente, insbesondere Drahtseil-Federelemente, sind. Alternativ oder zusätzlich, lässt die elastische Abstützung eine Relativbewegung der Tragsäule in wenigstens zwei, vorzugsweise in wenigstens drei, Richtungen zu.

[0078] Gemäß einer Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist die Antriebseinheit elastisch an dem Schiffskörper abgestützt. Alternativ oder zusätzlich kann die Antriebseinheit elastisch gegenüber einem anderen Teil des Schiffes als der Tragsäule abgestützt sein. Alternativ kann die Antriebseinheit starr an der Tragsäule befestigt sein.

[0079] Der Begriff Schiffskörper ist im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung weit auszulegen. Unter dem Schiffskörper ist insbesondere nicht ausschließlich der Schiffsrumpf bzw. die Schiffsschale zu verstehen, die dem Schiff seine Schwimmfähigkeit verleiht. Vielmehr ist unter dem Schiffskörper die Schiffsstruktur zu verstehen, die insbesondere Schiffswandungen, wie Böden, Decken und/oder Aufzugsschachtwandungen, umfasst. Besonders bevorzugt erfolgt die elastische Abstützung der Tragsäule an einer Aufzugsschachtwandung. Es sei klar, dass insbesondere die Tragsäule nicht als Teil des Schiffskörpers zu verstehen ist.

[0080] Der Aufzug kann ein Gegengewicht aufweisen, das derart mit dem Lastenträger gekoppelt ist, dass eine zum Antreiben des Lastenträgers erforderliche Antriebsleistung reduziert ist.

[0081] Das Gegengewicht und der Lastenträger können über wenigstens ein Zugmittel miteinander gekoppelt sein. Das wenigstens eine Zugmittel kann zwischen Gegengewicht und Lastenträger wenigstens einmal, insbesondere über eine Umlenkrolle, umgelenkt werden, sodass das Gegengewicht der Gewichtskraft des Lastenträgers entgegenwirkt. Durch den Einsatz des Gegengewichts kann die Traglast des Aufzugs bei gleicher An-

triebsleistung der Antriebseinheit erhöht werden. Insbesondere in Kombination mit dem weiter unten beschriebenen Zahnradgetriebefreien Antrieb ist dies von Vorteil, da das Antriebsmoment von derartigen Antrieben in der Regel nicht beliebig hoch aufgebracht werden kann, so dass für eine erhöhte Traglast, ohne Gegengewicht, der Einsatz leistungsstärkere Antriebe erforderlich wäre. Demgegenüber kann das Gegengewicht die erforderliche Antriebsleistung zum Antreiben des Lastenträgers reduzieren, sodass bei gleichem Antrieb erhöhte Traglasten erzielt werden können oder unter Aufrechterhaltung der Traglast ein weniger leistungsstarker Antrieb verwendet werden kann. Durch die geringere Größe von weniger leistungsstarken Antrieben kann dadurch insbesondere der Bauraumbedarf des Antriebes und insbesondere des Aufzuges reduziert werden. Ferner kann durch die reduzierte erforderliche Antriebsleistung der Energieverbrauch des Aufzuges reduziert werden.

[0082] Gemäß einer Ausführungsform kann das den Lastenträger mit dem Gegengewicht koppelnde wenigstens eine Zugmittel als zur Zugeinrichtung separates Zugmittel, insbesondere als Drahtseil-, Ketten- oder Riemenzugmittel, ausgebildet sein. Bei dieser Ausführungsform kann das Ausgleichsgewicht auch als Gegengewicht bezeichnet werden. Insbesondere durch den Einsatz eines separaten Zugmittels kann der Einsatz eines Ausgleichsgewichts mit einem Endlosriemen kombiniert werden. Unter einem Endlosriemen ist im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung insbesondere ein Riemen zu verstehen, der mit beiden Enden an dem Lastenträger befestigt ist. Demnach kann durch den Einsatz eines separaten Zugmittels für das Ausgleichsgewicht die zuvor und nachfolgend beschriebene Wippe und Spannvorrichtung mit dem Ausgleichsgewicht kombiniert werden.

[0083] Insbesondere kann das den Lastenträger mit dem Ausgleichsgewicht koppelnde wenigstens eine separate Zugmittel auch als Ausgleichszugmittel bezeichnet werden. Das wenigstens eine Ausgleichszugmittel kann mit einem Ende an dem Lastenträger und mit dem anderen Ende an dem Ausgleichsgewicht befestigt sein. Zwischen dem Lastenträger und der Ausgleichsgewicht kann das Ausgleichszugmittel über wenigstens eine Umlenkrolle umgelenkt werden. Die Umlenkrolle kann an der Tragsäule oder an einer Schachtwandung befestigt sein. In einer Ausführungsform kann das Ausgleichsgewicht über wenigstens zwei Ausgleichszugmittel mit dem Lastenträger gekoppelt sein. Die wenigstens zwei Ausgleichszugmittel können jeweils mit einem Ende an dem Lastenträger und mit dem anderen Ende an einem gemeinsamen Ausgleichsgewicht oder wenigstens zwei separaten Ausgleichsgewichten befestigt sein. In einer Ausführungsform wird mit dem Ausgleichsgewicht wenigstens 20 %, 40 %, 60 %, 80 %, 90 %, 95 % oder 100 % des Gewichts des Lastenträgers ausgeglichen. Dafür kann das Ausgleichsgewicht einen entsprechenden Anteil des Gewichts des Lastenträgers aufweisen. Gemäß einer alternativen Ausführungsform kann das wenig-

tens eine Zugmittel ein Zugmittel der riemenartig ausgebildeten Zugeinrichtung sein. Insbesondere kann das Zugmittel durch das zuvor beschriebene wenigstens eine riemenartige Zugmittel ausgebildet sein. Insbesondere kann das den Lastenträger mit dem Gegengewicht koppelnde Zugmittel in die Zugeinrichtung integriert sein. Insbesondere kann das wenigstens eine riemenartige Zugmittel mit einem Ende an dem Lastenträger befestigt sein, beispielsweise über die zuvor und nachfolgend beschriebene Wippe oder Riemenspannvorrichtung, und mit dem anderen Ende an dem Gegengewicht. Vorzugsweise erstreckt sich das wenigstens ein Zugmittel von dem Lastenträger zu einer Umlenkrolle, von wo aus das wenigstens eine Zugmittel zu der Antriebswelle der Zugeinrichtung umgelenkt wird. Von der Antriebswelle kann sich das wenigstens eine Zugmittel zu dem Gegengewicht erstrecken. Zwischen der Antriebswelle und dem Gegengewicht kann das wenigstens eine Zugmittel über wenigstens eine, vorzugsweise über zwei, Umlenkrollen umgelenkt werden. Vorzugsweise wird das wenigstens eine Zugmittel über wenigstens eine Umlenkrolle um 150° bis 210°, insbesondere um 180°, umgelenkt. Insbesondere kann das wenigstens eine Zugmittel über eine Umlenkrolle zwischen Lastenträger und Antriebswelle um 150° bis 210°, insbesondere um 180°, umgelenkt werden oder über wenigstens zwei Umlenkrollen um jeweils 75° bis 105°, insbesondere um 90°, umgelenkt werden. Alternativ oder zusätzlich kann das wenigstens eine Zugmittel zwischen Antriebswelle und Gegengewicht um wenigstens zwei Umlenkrollen um 150° bis 210°, insbesondere um 180°, umgelenkt werden.

[0084] Unter dem Gewicht des Lastenträgers kann insbesondere das Gewicht einer Lasten aufnehmenden Plattform des Lastenträgers, ein die Plattform umlaufender Rahmen und/oder andere sich mit dem Lastenträger bewegende Komponenten zu verstehen sein. Im Sinne der vorliegenden Erfindung ist das Gewicht des Lastenträgers als Gewicht des Lastenträgers im unbeladenen Zustand zu verstehen. Demgegenüber ist das Gewicht des Lastenträgers im beladenen Zustand, beispielsweise in einem Zustand, in dem Munition, Proviant oder Personen auf dem Lastenträger geladen sind, als Beladungsgewicht zu verstehen. Insbesondere bei der Ausführungsform, bei der das wenigstens eine den Lastenträger und das Gegengewicht koppelnde Zugmittel in die wenigstens eine Zugeinrichtung integriert ist, kann das Gegengewicht wenigstens 20 %, 40 %, 60 %, 80 %, 100 %, 120 %, 140 % oder 150 % eines vorbestimmten Beladungsgewichts ausgleichen. Dadurch kann insbesondere die erforderliche Antriebsleistung zum Antreiben des Lastenträgers auch im beladenen Zustand weiter reduziert werden und somit der Energieverbrauch und/oder der Bauraumbedarf der Antriebseinheit reduziert werden. Alternativ kann auch bei dieser Ausführungsform lediglich ein Ausgleichen von wenigstens 20 %, 40 %, 60 %, 80 %, 90 %, 95 % oder 100 % des Gewichts des Lastenträgers im unbeladenen Zustand realisiert sein.

[0085] Gemäß einer Ausführungsform ist das Gegengewicht wenigstens abschnittsweise innerhalb einer von der Tragsäule begrenzten Gegengewichtsaufnahme angeordnet. Die Gegengewichtsaufnahme kann quer, insbesondere orthogonal, zur Längsrichtung abschnittsweise oder vollständig von der Tragsäule umschlossen sein. Durch die abschnittsweise Anordnung des Gegengewichts in der von der Tragsäule begrenzten Gegengewichtsaufnahme kann insbesondere der Bauraumbedarf der Tragsäule reduziert werden.

[0086] Die Gegengewichtsaufnahme kann von wenigstens zwei Seiten quer zur Längsrichtung von der Tragsäule begrenzt sein. Vorzugsweise kann die Gegengewichtsaufnahme von wenigstens zwei einander gegenüberliegenden Säulenwandungen begrenzt sein. Zusätzlich kann die Gegengewichtsaufnahme von wenigstens einer dritten Säulenwandung begrenzt sein, welche die zwei gegenüberliegenden Säulenwandungen miteinander verbindet. Insbesondere können die wenigstens drei Säulenwandungen einen U-förmigen Wandungsabschnitt der Tragsäule bilden. Der von dem U-förmigen Wandungsabschnitt begrenzte Bereich kann als Gegengewichtsaufnahme bezeichnet werden. Eine derartige Ausführungsform der Gegengewichtsaufnahme kann insbesondere als abschnittsweise von der Tragsäule umschlossen bezeichnet werden. Alternativ oder zusätzlich kann eine vierte Säulenwandung derart gegenüberliegend zur dritten Säulenwandung angeordnet sein, dass die wenigstens vierte Säulenwandungen der Tragsäule einen die Gegengewichtsaufnahme umlaufenden insbesondere rechteckigen Rahmen bilden.

[0087] In einer Ausführungsform kann die Gegengewichtsaufnahme durch einen von der Tragsäule begrenzten Montageraum gebildet sein. Der Montageraum kann quer zur Längsrichtung vollständig von den Säulenwandungen, insbesondere von vier Säulenwandungen, der Tragsäule umschlossen sein. Insbesondere kann die Tragsäule sich als geschlossener oder wenigstens abschnittsweise geschlossener Rahmen um den Montageraum herum erstrecken. Der Rahmen kann rechteckig sein. Das Gegengewicht kann vollständig innerhalb des Montagerraums angeordnet sein. Bei einem abschnittsweise geöffneten Rahmen kann das Gegengewicht abschnittsweise innerhalb und abschnittsweise außerhalb des Montagerraums angeordnet sein.

[0088] Gemäß einer alternativen Ausführungsform kann die Gegengewichtsaufnahme separat zum Montageraum ausgebildet sein. Insbesondere können die Säulenwandungen mit ihrer Innenseite einen Montageraum begrenzen. Mit der Außenseite können die Säulenwandungen die Gegengewichtsaufnahme von insbesondere wenigstens drei Seiten begrenzen. Die Gegengewichtsaufnahme kann durch einen U-förmigen Wandungsabschnitt der Tragsäule begrenzt werden. Der U-förmige Wandungsabschnitt der Gegengewichtsaufnahme kann zu einer Seite hin offen sein. Dadurch kann insbesondere das Gegengewicht abschnittsweise in der Gegengewichtsaufnahme und abschnittsweise außerhalb der Ge-

gewichtsaufnahme angeordnet sein. Insbesondere kann das Gegengewicht zu wenigstens 20 %, 40 %, 60 %, 80 %, 90 % oder 100 % innerhalb der Gegengewichtsaufnahme angeordnet sein. Der jeweils verbleibende Anteil des Gegengewichts kann außerhalb der Gegengewichtsaufnahme angeordnet sein.

[0089] Durch die wenigstens abschnittsweise Anordnung des Gegengewichts außerhalb der Gegengewichtsaufnahme kann der Kraftangriffspunkt des Gegengewichts hin zum Kraftangriffspunkt des Lastenträgers verlagert werden. Dadurch kann insbesondere eine verbesserte Lastverteilung gegenüber der Tragsäule erzielt werden, sodass die Festigkeit der Tragsäule bei gleicher Materialstärke der Säulenwandungen erhöht werden kann oder bei reduzierter Wandstärke der Säulenwandungen aufrechterhalten werden kann. Vorteilhaft an der Anordnung des Gegengewichts innerhalb der Tragsäule ist der dadurch reduzierte Bauraumbedarf für das Gegengewicht. Eine abschnittsweise Anordnung des Gegengewichts in der Gegengewichtsaufnahme hat sich als überraschend guter Kompromiss zwischen diesen beiden Vorteilen herausgestellt. Je nach Anforderung an die Traglast und den Bauraum des Aufzugs hat es sich jedoch auch als vorteilhaft herausgestellt das Gegengewicht entweder vollständig innerhalb der Tragsäule oder vollständig außerhalb der Tragsäule anzuordnen.

[0090] Alternativ oder zusätzlich kann das Gegengewicht an der Tragsäule geführt sein. Das Gegengewicht kann über an der Tragsäule befestigte Führungsmittel, wie Führungsschienen, geführt sein. Insbesondere können die Führungsmittel innerhalb der Gegengewichtsaufnahme angeordnet sein. Die Führungsmittel des Gegengewichts können auf einer gemeinsamen Linie mit den Führungsmitteln, insbesondere mit Führungsschienen, des Lastenträgers angeordnet sein. Alternativ oder zusätzlich können die Führungsmittel des Gegengewichts gegenüber den Führungsmitteln des Lastenträgers versetzt sein. Die Führungsmittel des Gegengewichts können zwischen den Führungsmitteln des Lastenträgers angeordnet sein. Insbesondere können die Führungsmittel des Gegengewichts und die Führungsmittel des Lastenträgers an separaten Säulenwandungen befestigt sein. Insbesondere können die Säulenwandungen an denen die Führungsmittel des Gegengewichts befestigt sind sich parallel zu Säulenwandungen erstrecken, an denen die Führungsmittel des Lastenträgers befestigt sind. Insbesondere können die Säulenwandungen, in denen die Führungsmittel des Gegengewichts befestigt sind zwischen den Säulenwandungen angeordnet sein, an denen die Führungsmittel des Lastenträgers befestigt sind.

[0091] Bei einer Ausführungsform mit separatem Ausgleichszugmittel kann die wenigstens eine zwischen dem Lastenträger und dem Ausgleichsgewicht angeordnete Umlenkrolle versetzt zu der wenigstens einen zwischen dem Lastenträger und der Antriebswelle angeordneten Umlenkrolle angeordnet sein. Insbesondere kann die wenigstens eine Umlenkrolle des Ausgleichszugmittel

gegenüber der Umlenkrolle der wenigstens einen Zugmittels der Zugeinrichtung zum Lastenträger hin versetzt sein.

[0092] Gemäß einer Ausführungsform ist die Zugeinrichtung als Flaschenzug ausgebildet, um eine zum Antreiben des Lastenträgers erforderliche Antriebskraft zu reduzieren. Insbesondere kann der Lastenträger über eine lose Umlenkrolle mit wenigstens einem Zugmittel der Zugeinrichtung gekoppelt sein. Insbesondere kann das wenigstens eine Zugmittel mit einem Ende fest an der Tragsäule, an einer Schachtwandung oder an einer anderen Wandung eines Schiffskörpers befestigt sein. Das wenigstens eine Zugmittel kann sich von diesen festen Ende zu der losen Umlenkrolle erstrecken und von der losen Umlenkrolle zu einer festen Umlenkrolle erstrecken. Unter einer festen Umlenkrolle kann eine Umlenkrolle verstanden werden, die fest mit der Tragsäule, einer Schachtwandung oder einer anderen Wandung eines Schiffskörpers befestigt ist. Demgegenüber ist und einer losen Umlenkrolle eine Umlenkrolle zu verstehen, die gegenüber den festen Umlenkrolle beweglich ist. Durch die Ausführung der Zugeinrichtung als Flaschenzug kann insbesondere die erforderliche Antriebskraft zum Antreiben des Lastenträgers reduziert werden. Die Ausführungsform mit Flaschenzug kann insbesondere mit der zuvor beschriebenen Ausführungsform mit in die Zugeinrichtung integriertem Gegengewicht kombiniert werden. Insbesondere kann das Gegengewicht an einer losen Umlenkrolle befestigt werden, die mit dem wenigstens einen Zugmittel der Zugeinrichtung gekoppelt ist. Dafür kann das wenigstens eine Zugmittel der Zugeinrichtung mit dem anderen Ende ebenfalls fest an der Tragsäule, einer Schachtwandung oder einer anderen Wandung eines Schiffskörpers befestigt sein. Von diesen festen Ende kann sich das wenigstens ein Zugmittel zu der losen Umlenkrolle erstrecken und von der losen Umlenkrolle zu einer weiteren festen Umlenkrolle.

[0093] Durch den Einsatz des Flaschenzugs kann die erforderliche Antriebskraft, insbesondere das erforderliche Antriebsmoment, zum Antreiben des Lastenträgers reduziert werden. Dadurch kann die Antriebseinheit bei gleicher Traglast verkleinert werden oder die Traglast bei gleicher Antriebseinheit vergrößert werden. Darüber hinaus kann die Belastung der Zugeinrichtung reduziert werden, sodass bei gleichbleibenden Zugmitteln die Traglast erhöht werden kann oder bei gleichbleibender Traglast das Zugmittel kleiner dimensioniert werden kann oder aus weniger belastbarem dafür aber günstigeren Material hergestellt werden kann.

[0094] Vorzugsweise wird mit dem Flaschenzug eine Untersetzung von 2:1 realisiert. Darunter ist insbesondere zu verstehen, dass die erforderliche Antriebskraft zum Antreiben des Lastenträgers dadurch reduziert wird, dass das wenigstens eine Zugmittel für den gleichen Weg des Lastenträgers über die doppelte Strecke angetrieben werden muss. Die Ausbildung der Zugeinrichtung als Flaschenzug hat sich insbesondere in Kombination mit dem weiter unten beschriebenen Zahnradgetriebsfrei-

en Antrieb als vorteilhaft erwiesen.

[0095] Die Antriebseinheit kann als Synchronmotor ausgebildet sein. Der Synchronmotor kann zum Bereitstellen einer Ausgangsdrehzahl von 10 U/min bis 150 U/min, insbesondere von 40 U/min bis 90 U/min, ausgebildet sein. Vorteilhaft an dem Einsatz eines Synchronmotors ist insbesondere, dass dieser im Vergleich zu einem Asynchronmotor mit Drehzahlen von etwa 1500 U/min, kleinere Drehzahlen zu Gunsten größerer Drehmomente bereitstellen kann. Dadurch kann das erforderliche Untersetzungsverhältnis der Drehzahl zur Bereitstellung eines ausreichend großen Drehmoments zum Antreiben des Lastenträgers gegenüber einem Asynchronmotor deutlich reduziert werden. Dadurch kann auf den Einsatz von Zahnradgetrieben, insbesondere von Stirnradgetrieben und/oder von Planetengetrieben, die ein großes Untersetzungsverhältnis bereitstellen können, verzichtet werden.

[0096] Alternativ oder zusätzlich ist die Antriebseinheit zahnradgetriebsfrei, insbesondere mittels Zugmittel, mit der Zugeinrichtung gekoppelt. Anstelle des Einsatzes eines Zahnradgetriebes kann die Antriebseinheit über ein Zugmittel, insbesondere über ein Zugmittel der zuvor und nachfolgend beschriebenen Kraftübertragungseinrichtung, mit der Zugeinrichtung gekoppelt sein. In einer weniger bevorzugten Ausführungsform kann die Abtriebswelle der Antriebseinheit auch direkt mit den Zugmitteln der Antriebseinheit gekoppelt werden.

[0097] Es hat sich herausgestellt, dass durch die zahnradgetriebsfreie Kopplung von Antriebseinheit und Zugeinrichtung der Gesamtwirkungsgrad der Kraftübertragung deutlich erhöht werden kann, insbesondere von ca. 60 % auf 90 %.

[0098] Alternativ oder zusätzlich ist ein Untersetzungsverhältnis der Ausgangsdrehzahl einer Abtriebswelle der Antriebseinheit auf eine Abtriebswelle der Zugeinrichtung kleiner als 30/1, 20/1, 10/1, 5/1 oder 3/1. Vorzugsweise liegt das Untersetzungsverhältnis etwa bei 2/1. Es hat sich herausgestellt, dass insbesondere hohe Untersetzungsverhältnisse der Drehzahlen zu großen Wirkungsgradverlusten führen, sodass der Wirkungsgrad der Kraftübertragung durch den Einsatz von Antriebseinheiten mit großen Abtriebsmomenten und kleinen Drehzahlen, wie Synchronmotoren, gegenüber Antriebseinheiten mit großen Drehzahlen und kleinen Abtriebsmomenten, wie Asynchronmotoren, bevorzugt ist.

[0099] Ein Problem, das beim Einsatz von kleinen Untersetzungsverhältnissen der Drehzahl auftreten kann, ist die damit einhergehende Begrenzung der Traglast des Lastenträgers durch das relativ kleine Drehmoment des verwendeten Antriebes. Dies kann dazu führen, dass kleine Untersetzungsverhältnisse zu Gunsten eines größeren Wirkungsgrades auf Kosten größerer Antriebe und somit zu Ungunsten der Anschaffungskosten und des Bauraumbedarfs erkaufte werden müssen.

[0100] Die Erfinder der vorliegenden Erfindung haben festgestellt, dass es daher von besonderem Vorteil ist, das zuvor und nachfolgend beschriebene Gegengewicht-

te mit dem Einsatz eines Synchronmotors, einer zahnradgetriebefreien Kopplung und/oder eines kleinen Untersetzungsverhältnisses der Drehzahl zu kombinieren. Dadurch kann einerseits ein hoher Wirkungsgrad erzielt werden und andererseits die Traglast auch bei kleinen Antrieben erhöht werden.

[0101] Bevorzugte Ausführungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben. Weitere Vorteile, Merkmale und Eigenschaften der Erfindung werden durch die folgende Beschreibung bevorzugter Ausführungen der beiliegenden Zeichnungen erläutert, in denen zeigen:

- Fig. 1 eine Anordnung der riemenartigen Zugeinrichtung entsprechend einem Ausführungsbeispiel,
- Fig. 2 zeigt eine Anordnung der riemenartigen Zugeinrichtung zusammen mit einer Antriebseinheit und einem Lastenträger entsprechend einem Ausführungsbeispiel,
- Fig. 3 eine Tragsäule entsprechend einem Ausführungsbeispiel,
- Fig. 4a eine Draufsicht auf eine Trägersäule gemäß einem Ausführungsbeispiel
- Fig. 4b eine Draufsicht auf eine schematisch dargestellte Trägersäule im Querschnitt,
- Fig. 5 einen Aufzug entsprechend einem Ausführungsbeispiel,
- Fig. 6a - 6d einen beispielhaften Aufbau einer Antriebseinheit entsprechend einem Ausführungsbeispiel,
- Fig. 7a - 7e eine Befestigungsmöglichkeit der riemenartigen Zugeinrichtung an den Lastenträger entsprechend einem Ausführungsbeispiel,
- Fig. 8a - 8c einen Aufzug mit verschiedenen Montagepositionen der Antriebseinheit entsprechend einem Ausführungsbeispiel,
- Fig. 9 eine schematische Darstellung einer von dem Schiffskörper entkoppelten Tragsäule;
- Fig. 10 eine Seitenansicht eines Aufzugs mit separat geführtem Gegengewicht;
- Fig. 11 eine Seitenansicht eines Aufzugs mit in die Zugeinrichtung integrierten Gegengewicht;
- Fig. 12 eine Seitenansicht eines Aufzugs mit Gegengewicht und Flaschenzug;
- Fig. 13 eine Draufsicht auf einen Aufzug mit separat geführtem Gegengewicht;
- Fig. 14 eine Draufsicht auf einen Aufzug mit separat geführtem Gegengewicht mit alternativer Position des Gegengewichts;
- Fig. 15 einen Ausschnitt einer Tragsäule mit versetzt angeordneten Säulenwandungen;

- Fig. 16 eine schematische Darstellung einer Wippe mit Abschaltfunktion;
- Fig. 17 eine schematische Darstellung von zwei Wippen mit Abschaltfunktion;
- 5 Fig. 18 eine schematische Darstellung drei Wippen mit Abschaltfunktion; und
- Fig. 19a-19c Ansichten einer Wippe gemäß der schematischen Darstellung aus Figur. 16.

10 **[0102]** Für dieselben oder ähnliche Komponenten werden nachfolgend dieselben oder ähnliche Bezugszeichen verwendet.

[0103] Fig. 1 zeigt eine Anordnung 1000 der riemenartigen Zugeinrichtung 420 der vorliegenden Erfindung. 15 Die riemenartige Zugeinrichtung 420 kann hierbei aus einem oder mehreren vorzugsweise parallel verlaufenden Teilen bestehen. Diese Teile können identisch oder unterschiedlich ausgestaltet sein. Eine denkbare Ausgestaltung unterschiedlicher Teile könnte einen oder mehrere Hauptteil vorsehen, der durch einen oder mehrere Unterstützungsteile ergänzt wird. Die Unterstützungsteile können ebenfalls identisch untereinander oder unterschiedlich ausgestaltet sein. Jeder Teil kann aus einem oder mehreren, miteinander fest oder lösbar verbundenen, Abschnitten bestehen. Das hat den Vorteil, dass bei einer Beschädigung eines Abschnittes, nicht das gesamte Teil ersetzt werden muss. Darüber hinaus muss bei lösbarer Verbindung der Abschnitte vorteilhafter Weise nicht das gesamte Teil aus der Anordnung ausgebaut werden, sondern lediglich der beschädigte Abschnitt. 30

[0104] Die riemenartigen Zugeinrichtungen 420 werden in der Anordnung 1000 über Umlenkrollen 1020, 1035 und Ableit- bzw. Zuleitrollen 1030 geführt. Die obere und die untere Umlenkrollen 1020 sind hierbei stets vorhanden. Die Ableit- bzw. Zuleitrollen 1030 sind eine optionale Möglichkeit, falls der Antrieb der riemenartigen Zugeinrichtung 420 der Anordnung 1000 vorgelagert werden soll. Darüber hinaus kann auch jeder der Umlenkrollen 1020, 1035 zur Kraftübertragung auf die riemenartige Zugeinrichtung 420 verwendet werden. 40

[0105] An den Enden der riemenartigen Zugeinrichtung 420 befindet sich an der dem oberen Ende des Lastenträgers zugewandten Seite eine Befestigungsmöglichkeit 1040, an der der Lastenträger an der riemenartigen Zugeinrichtung 420 befestigt werden kann. Hierbei wird der Lastenträger an der Befestigungsmöglichkeit 1040 derart befestigt, dass die Kraft über die riemenartige Zugeinrichtung 420 auf den Lastenträger übertragen werden kann. An dem dem unteren Ende des Lastenträgers zugewandten Ende der riemenartigen Zugeinrichtung 420 befindet sich eine Befestigungsmöglichkeit 1050. An der Befestigungsmöglichkeit 1050 kann der Lastenträger elastisch verbunden werden. Dies kann über Zugfedern oder auch über eine weitere riemenartige Vorrichtung bewirkt werden, die eine größere Elastizität aufweist als die riemenartige Zugeinrichtung 420 selbst. 55

[0106] Wie in Figur 1 angedeutet, ist die Befestigungsmöglichkeit 1040 vorzugsweise als Wippe 1040 ausge-

bildet. Vorzugsweise sind beide Zugmittel 430 mit einer Wippe 1040 verbunden, die über ein Drehlager 1045 drehbeweglich mit dem Lastenträger (nicht dargestellt) verbunden werden kann. Das andere Ende der zwei Zugmittel 430 ist vorzugsweise über eine Befestigungsmöglichkeit 1050 in Form einer Riemenspannvorrichtung 1050 mit dem Lastenträger verbunden. Die in Figur 1 angedeutete Riemenspannvorrichtung 1050 und Wippe 1045 sind im Zusammenhang mit den Figuren 7a bis 7e im Detail beschrieben.

[0107] Fig. 2 zeigt eine Anordnung 1000 der riemenartigen Zugeinrichtung 420 zusammen mit einer Antriebseinheit 410 und einem Lastenträger 310. Der Lastenträger 310 kann wie vorstehend beschrieben an den Enden der riemenartigen Zugeinrichtung befestigt werden. Der Lastenträger 310 kann als offene oder geschlossene Kabine ausgeführt sein. Der Lastenträger 310 kann auch nur aus einer Bodenplatte bestehen, oder aus einer Bodenplatte mit umlaufender Umrandung direkt am Bodenblech. Insbesondere sind zusätzlich eine oder mehrere von der Bodenplatte beabstandete, ganz oder teilweise umlaufende Sicherungen vorsehbar. Diese können als einfachen Stangen, Rohren, Seilen, Platten oder Ähnlichem ausgestaltet sein.

[0108] Die Antriebseinheit 410 kann ein Elektromotor sein, oder ein Motor, der mit Kraftstoff angetrieben wird, wie Benzin, Diesel oder Flüssiggas. Auch ein Hybridmotor, der beide Arten vereint ist denkbar. Wie in Figur 2 zu sehen ist die Antriebseinheit 410 an einem festen Teil, wie z.B. der Wand eines Schiffskörpers angebracht. Diese Anbringung kann optional über elastische Lagerungen 110 bewirkt werden. Dies hat den Vorteil, dass auf das Schiff wirkende Kräfte nicht auf die Antriebseinheit 410 übertragen werden, oder zumindest vermindert werden.

[0109] Durch die von der Antriebseinheit 410 erzeugte Kraft wird eine Abtriebswelle 2020 der Antriebseinheit angetrieben. Über eine Kraftübertragungseinrichtung 2030 wird diese auf die Umlenkrolle 1035 übertragen, wie mit Bezug auf die Figuren 6a bis 6d untenstehend näher erläutert wird. Alternativ könnte die Kraft auch auf einer der anderen Umlenkrollen 1020, 1035 übertragen werden, und die Darstellung ist lediglich schematisch zu verstehen. Die Kraftübertragungseinrichtung 2030 kann als Ketten, Seile, beispielsweise aus Stahl, Welle oder riemenartig ausgestaltet sein.

[0110] Hierbei kann vorteilhafterweise weiterhin eine Spannvorrichtung 2050 zur Anpassung der Spannung der Kraftübertragungseinrichtung 2030 vorgesehen sein. Somit kann ein Versatz ausgeglichen werden, der dadurch entstehen kann, dass der Aufzug mit der Anordnung 1000 anders gelagert ist als die Antriebseinheit 410, und die auf das Schiff wirkenden Kräfte anders auf die Anordnung 1000 und die Antriebseinheit 410 wirken, wodurch ein Versatz entstehen könnte, der dann durch die Spannvorrichtung 2050 ausgeglichen werden kann.

[0111] Fig. 3 zeigt eine Tragsäule 100 an der die Anordnung 1000 angebracht wird um als Aufzug zu wirken.

Die Tragsäule kann vorteilhafter Weise über die elastischen Lagerungen 110 elastisch an einem Rumpf eines Schiffes angebracht werden. Die Tragsäule 100 kann in Schiffen aller Art angebracht werden. Die Größe des Aufzuges und damit der Tragsäule 100 kann an die Größe des Schiffes angepasst werden. Statt an einem Schiffskörper kann die Tragsäule 100 auch in Komponenten eines Schiffes angebracht werden, die später zu einem Schiff zusammengesetzt werden, oder die als Ersatzkomponente zur Verfügung stehen. Über diese elastischen Lagerungen werden auftretende Kräfte, die auf das Schiff wirken, abgeschwächt, und möglicher Weise sogar ganz abgefangen, so dass die Tragsäule 100 und die restlichen Teile des Aufzugs sowie eventuell darin befindliches Fördergut 350 geringeren bis gar keinen Kräften ausgesetzt werden. Dies erhöht den Schutz der empfindlichen Teile des Aufzugs und des Förderguts 350. Die Anzahl und Art der Anbringung der Lagerungen 110 an der Tragsäule 100 ist auf verschiedene Weisen realisierbar. Die dargestellte Option stellt lediglich eine beispielhafte Ausführung dar. In einer bevorzugten Ausführungsform sind im Bereich des unteren Endes der Tragsäule elastische Aufsetzpuffer 120 ausgebildet.

[0112] Die abgebildete Tragsäule 100 ist lediglich ein Beispiel. Die Proportionen sowie die Anzahl der Lagerpunkte werden für den jeweiligen Anbringungsort an Bord eines Schiffes angepasst. Je nach Größe des Aufzuges und damit einhergehender Größe der Tragsäule 100 ist eine unterschiedliche Anzahl von Lagerpunkten notwendig. Auch die Gesamtgröße des Schiffes kann die Anzahl der notwendigen Lagerpunkte beeinflussen. Darüber hinaus können auch die Art, Menge und Gewicht des zu transportierenden Förderguts 350, die Anzahl der Lagerpunkte beeinflussen.

[0113] Die Tragsäule 100 kann in verschiedenen Arten aufgebaut sein. Fig. 4a zeigt eine Draufsicht auf eine Tragsäule 100 gemäß einem Ausführungsbeispiel. Fig. 4b zeigt eine Draufsicht auf einen schematischen Aufbau einer Tragsäule 100 im Querschnitt.

[0114] Die Tragsäule 100 kann beispielsweise aus mindestens zwei Stützteilen und mindestens einem Verbindungsblech bestehen. Die Form der Stützteile kann unterschiedliche Ausprägungen haben. Die Stützteile können beispielsweise mit U-, T-, Doppel-T-, Z- oder L-Profilen oder auch als Rundrohr oder mit 3, 4 oder mehr Ecken als Kantrohr ausgestaltet sein. Andere Ausgestaltungen der Stützteile sind ebenfalls denkbar.

[0115] Die mindestens zwei Stützteile 200 sind mit mindestens einem Verbindungsblech 210 verbunden. Die Verbindungsbleche können Aussparungen aufweisen, die einerseits das Gesamtgewicht reduzieren können, andererseits den Zugang zu im Inneren der entstehenden Hohlräume angebrachten Elementen, wie Leitungen, Bedienteile oder Befestigungen, zu ermöglichen bzw. erleichtern.

[0116] Die in Fig. 4a dargestellten Umlenkrollen 1020 stellen eine Ausgestaltung für eine zweiteilige riemenartige Zugeinrichtung dar.

[0117] Die mindestens zwei Stützteile sind mit mindestens einem Verbindungsblech verbunden. Die Verbindungsbleche können Aussparungen aufweisen, die einerseits das Gesamtgewicht reduzieren können, andererseits den Zugang zu im Inneren der entstehenden Hohlräume angebrachten Elementen, wie Leitungen, Bedienteile oder Befestigungen, zu ermöglichen bzw. erleichtern.

[0118] Unter eine Tragsäule 100 soll im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung insbesondere eine einen Montageraum 500 umlaufende Tragsäule 100 verstanden werden. Vorzugsweise bildet die Tragsäule 100 eine quer zur Längsrichtung geschlossene Struktur. Dadurch kann insbesondere das Widerstandsmoment der Tragsäule 100 erhöht werden, sodass die Materialstärke reduziert und somit Material und Gewicht eingespart werden kann. Für vereinfachte Montage- und Reparaturarbeiten hat es sich als vorteilhaft herausgestellt die geschlossene Struktur der Tragsäule 100 mit Aussparungen 510 zum Eingreifen in die Tragsäule 100 zu versehen. Insbesondere ist die Tragsäule 100 als Mantelstruktur ausgebildet, innerhalb derer empfindliche Elemente, wie elektronische Komponenten und/oder beweglich gelagerte Teile, wie Umlenkrollen 1020, angeordnet und insbesondere vor Beschädigung geschützt werden können. Insbesondere begrenzt die Tragsäule 100 quer zur Längsachse L einen eckigen, vorzugsweise parallelogrammartigen, besonders bevorzugt rechteckigen, Montageraum 500. Vorzugsweise erstreckt sich die Tragsäule 100 als rechteckiger Rahmen parallel zur Längsachse L der Tragsäule 100.

[0119] Besonders bevorzugt ist eine Langseite 210 (Verbindungsteil) des rechteckigen Rahmens wenigstens 50 %, 100 %, 150 %, 200 % oder 250 % größer als eine Kurzseite 200 (Stützteil) des den Montageraum 500 umspannenden Rahmens der Tragsäule 100. Vorzugsweise begrenzen zwei einander gegenüber angeordnete, insbesondere parallel zueinander angeordnete, Langseiten 210 und zwei einander gegenüber angeordnete, insbesondere parallel zueinander angeordnete, Kurzseiten 200 den Montageraum 500 der Tragsäule. Besonders bevorzugt sind die Langseiten 210 und die Kurzseiten 200 orthogonal zueinander ausgerichtet. Als besonders vorteilhaft hat es sich herausgestellt die Zugeinrichtung 420 und/oder den Lastenträger 310 derart auszugestalten, dass der Angriffspunkt der Gewichtskraft G eines von dem Lastenträger aufgenommenen Förderguts 350 sich zwischen der Verlängerung 520 der zwei Kurzseiten 200, vorzugsweise mittig zwischen der Verlängerung 520 beider Kurzseiten 200 erstreckt.

[0120] Vorzugsweise ist die Tragsäule 100 mehrteilig, insbesondere aus miteinander verschraubten Säulenwandungen 200, 210, wie Stützteilen 200 und Verbindungsteilen 210, ausgebildet. Dadurch kann die Tragsäule insbesondere einfacher transportiert und innerhalb enger Aufzugsschächte montiert werden. Vorzugsweise wird die Tragsäule jedoch außerhalb des Aufzugsschachts vormontiert und über einen Kran in den Auf-

zugsschacht gehoben. Insbesondere bei Schiffen kann der Aufzugsschacht hierfür nach oben hin geöffnet sein, sodass der Aufzug auch in ein ansonsten bereits fertiges Schiff eingebaut werden kann. Ferner bietet die mehrteilige Ausgestaltung der Tragsäule 100 insbesondere die Möglichkeit einer modularen Bauweise für Aufzüge unterschiedlicher Größe und/oder mit unterschiedlichen Lastprofilen. Auch der Austausch von defekten oder durch Korrosion verschlissenen Teilen, kann durch die mehrteilige Ausbildung erleichtert werden. Besonders bevorzugt ist die Tragsäule 100 als Blechkonstruktion ausgebildet. Insbesondere umfasst die Tragsäule wenigstens zwei parallel zueinander ausgerichtete, sich in Längsrichtung erstreckende Bleche (Verbindungsbleche 210). Besonders bevorzugt sind wenigstens zwei Bleche als Flachbleche ausgebildet und werden durch wenigstens zwei weitere insbesondere gekantete, vorzugsweise L-förmige oder U-förmige, Stützteile 200 miteinander verbunden. Vorzugsweise weisen die Stützteile 200 eine größere Wandstärke und/oder eine größere Materialfestigkeit als die Verbindungsbleche 210 auf. Insbesondere wird die Langseite 210 (Verbindungsteil) der Tragsäule aus Flachblechen gebildet, während die Kurzseite 200 (Stützteil) der Tragsäule 100 aus U-förmigen Blechen gebildet wird. Zur Befestigung von Stützteilen 200 und Verbindungsteilen 210 zu der Tragsäule 100, werden diese vorzugsweise über Schrauben 530 miteinander verbunden. Im Vergleich zum Verschweißen können dadurch insbesondere Schweißspannungen vermieden werden, sodass insbesondere die Festigkeit der Tragsäule 100 erhöht werden kann. Dadurch kann insbesondere die Wandstärke der zu verwendenden Stütz- und Verbindungsteile reduziert und somit Materialgewicht eingespart werden.

[0121] Figur 15 zeigt einen Ausschnitt einer Tragsäule 100, die mehrteilig aus miteinander verschraubten Säulenwandungen 200, 210 in Form von Stützteilen 200 und Verbindungsteilen ausgebildet 210 ist. Dabei begrenzen jeweils zwei miteinander verbundene Stützteile 200 und Verbindungsteile 210 jeweils einen rechteckigen Säulenabschnitt. Mehrere Säulenabschnitte sind längs (in Längsrichtung L) zu der Tragsäule 100 verbunden. Die jeweils einen Säulenabschnitt begrenzenden Säulenwandungen 200, 210 sind in Längsrichtung L zueinander versetzt angeordnet. Wie insbesondere am oberen Ende von Figur 15 ersichtlich wird durch die gegenüber den Verbindungsteilen 210 in Längsrichtung L vorstehenden Stützteile 200 eine Verzahnung der Säulenabschnitte realisiert, wodurch die Festigkeit der Tragsäule erhöht werden kann. In der dargestellten Ausführungsform sind die Stützteile 210 jeweils um etwa 40 % ihrer Längserstreckung zu den Verbindungsteilen 200 versetzt.

[0122] Besonders bevorzugt wird die Zugeinrichtung wenigstens teilweise innerhalb der Tragsäule geführt. Insbesondere wird die Zugeinrichtung mittig in dem von der Tragsäule umlaufenden Montageraum 500 geführt. Vorzugsweise sind wenigstens zwei, besonders bevorzugt wenigstens vier, Umlenkrollen 1020 drehbar in der

Tragsäule 100 befestigt. Insbesondere erstrecken sich die Umlenkrollen 1020 vorzugsweise zu wenigstens 50 % innerhalb der Tragsäule 100, insbesondere innerhalb des von der Tragsäule umlaufenden Montageraums 500.

[0123] Vorzugsweise werden die elektrischen Komponenten in den Seitenbereichen 540 des von der Tragsäule 100 umlaufenden Montageraums 500 geführt. Insbesondere bildet die Tragsäule 100 in den Seitenbereichen 540 vorzugsweise Kabelschächte zur Führung von Kabeln aus.

[0124] Insbesondere in Fig. 4a sind Stützstellen 130 erkennbar, über die die Tragsäule 100 elastisch an dem Schiffskörper abgestützt werden kann. Vorzugsweise werden für die elastische Abstützung der Tragsäule an dem Schiffskörper elastische Verbindungselemente 110 eingesetzt, wie schematisch in Fig. 4a angedeutet. Besonders bevorzugt werden Drahtseil-Federelemente 110 eingesetzt. Drahtseil-Federelemente 110, weisen vorzugsweise zwei Verbindungsabschnitt 140 zum Befestigen, insbesondere verschrauben, der Drahtseil-Federelemente an den Schiffskörper und an die Tragsäule 100 auf. Dabei werden die Verbindungsabschnitte 140 der elastischen Federelemente 100 insbesondere starr, beispielsweise mit Schrauben 530 mit den Stützstellen 130 verbunden. Besonders bevorzugt sind die zwei Verbindungsabschnitte 140 durch wenigstens zwei, vorzugsweise wenigstens drei, vier, fünf oder sechs, gebogene, insbesondere bogenabschnittförmige, Drahtseile 150 miteinander verbunden.

[0125] Besonders bevorzugt weist der Lastenträger 310 einen Fangrahmen 330 auf, über den der Lastenträger entlang der Längsachse L der Tragsäule 100 geführt wird. Der Fangrahmen 330 umgreift die Tragsäule 100 vorzugsweise abschnittsweise und/oder steht im Eingriff mit Führungsschienen 340, die sich insbesondere an gegenüberliegenden Seiten der Tragsäule 100 entlang der Längsachse L der Tragsäule 100 erstrecken. Vorzugsweise ist der Fangrahmen 330 U-förmig ausgebildet und steht jeweils mit einem Schenkel in Eingriff mit einer Führungsschiene 340.

[0126] Fig. 5 zeigt einen beispielhaften Aufbau eines Aufzugs 300 mit einer Tragsäule 100 und Stützstellen 130 für eine elastische Abstützung der Tragsäule an dem Schiffskörper 110 oder für eine steife Befestigung der Tragsäule an dem Schiffskörper. Ein Lastenträger 310 ist längs beweglich an der Tragsäule 100 angebracht. Der Lastenträger 310 kann verschieden ausgeführt werden, wie vorstehend in Zusammenhang mit Fig. 2 erläutert.

[0127] Der Lastenträger 310 kann der Länge nach entlang der Tragsäule 100 bewegt werden. Es sind verschiedene Ladestellen 320 gezeigt, an denen der Lastenträger 310 beladen und entladen werden kann. Die Ladestellen 320 können so konstruiert werden, dass ein Herauschieben oder Herausrollen von mit Rollen ausgestatteten Transportbehältern möglich ist. Ladestellen 320 mit Schwellen können verwendet werden, um ein versehentliches Herausrutschen oder Herausrollen zu verhindern.

Es können auch Ladestellen 320 verwendet werden, bei denen eine Schwelle ausfahrbar und versenkbar verwendet werden kann, so dass ein Schutz gegen versehentliches Herausrollen oder Herausrutschen gegeben ist, für das Beladen und Entladen aber keine zusätzliche Behinderung darstellt, wenn sie versenkt ist. Andere Möglichkeiten der Sicherung sind ebenfalls denkbar. Ladestellen 320 können eine Tür aufweisen, die verschließbar und abschließbar ist. Ladestellen 320 können auch eine Schranke umfassen, die zur Sicherung dient.

[0128] Die Transportbehälter können auch auf dem Lastenträger 310 fixiert werden durch beispielsweise, Einrasten, Festbinden oder auch magnetisch, so dass eine Ladungssicherung während dem Transport und vor und während des Beladens und Entladens gegeben ist.

[0129] Als Antriebseinheit 410 wird vorzugsweise ein Motor mit Abtriebswelle 2020 verwendet. Über die Abtriebswelle 2020 wird vorzugsweise ein Drehmoment auf die Zugeinrichtung 420 übertragen. Hierfür kann die Abtriebswelle 2020 der Antriebseinheit 410 zugeinrichtungsseitig als Abtriebswelle fungieren. Diese einteilige Ausführungsform von Abtriebswelle 2020 der Antriebseinheit 410 und Abtriebswelle für die Zugeinrichtung 420 birgt insbesondere Kosteneinsparungspotenzial. Es hat sich jedoch als vorteilhaft herausgestellt, die Abtriebswelle 2020 der Antriebseinheit 410 und die Abtriebswelle 1035 der Zugeinrichtung 420 zweiteilig auszuführen. Dadurch kann insbesondere eine Entkopplung von Antriebseinheit 410 und Zugeinrichtung 420 gewährleistet werden. Dies ermöglicht insbesondere eine Relativbewegung zwischen Antriebseinheit 410 und Zugeinrichtung 420 ohne dabei auftretende Kräfte direkt auf die Zugmittel der Zugeinrichtung 420 zu übertragen.

[0130] Vorzugsweise sind die Antriebseinheit 410 und die Zugeinrichtung 420 über eine Kraftübertragungseinrichtung 2030 kraftübertragend miteinander gekoppelt. Die Figuren 6a bis 6d zeigen eine bevorzugte Ausführung der vorliegenden Erfindung, bei denen die Kraftübertragungseinrichtung 2030 als Kettentrieb (Kette nicht dargestellt) ausgebildet ist. Die Kraftübertragungseinrichtung umfasst vorzugsweise ein Zugmittel 2040, wie eine umlaufende Kette, das das Drehmoment von der Abtriebswelle 2020 der Antriebseinheit 410 auf die Abtriebswelle 1035 der Zugeinrichtung 420 überträgt. Bevorzugt wird ein Kettentrieb verwendet. Besonders bevorzugt umfasst die Kraftübertragungseinrichtung 2030 ein Übertragungsmittel 2021 (Übertragungsstelle), insbesondere in Form eines Zahnrades, an der Abtriebswelle 2020 der Antriebseinheit 410 und/oder ein Übertragungsmittel 1036, insbesondere in Form eines Zahnrades, an der Abtriebswelle 1035 der Zugeinrichtung 420. Vorzugsweise steht das Zugmittel 2040 der Kraftübertragungseinrichtung 2030 jeweils in Eingriff mit dem antriebsseitigen und dem zugeinrichtungsseitigen Übertragungsmittel 1036, 2021. Über die Kraftübertragungseinrichtung 2030 wird vorzugsweise das Antriebsmoment der Antriebseinheit 410 auf die Abtriebswelle 1035 der

Zugeinrichtung 420 übertragen. Vorzugsweise umläuft das Zugmittel 2040 der Kraftübertragungseinrichtung 2030 die Übertragungsmittel 2021 der Abtriebswelle 2020 des Antriebseinheit 410 und der Abtriebswelle 1035 der Zugeinrichtung 420.

[0131] Um Relativbewegung zwischen der Antriebseinheit 410 und der Zugeinrichtungen 420 zu kompensieren ist der Innenumfang der Kraftübertragungseinrichtung 2030 vorzugsweise größer als der durch die zwei Übertragungsmittel 1036, 2021 aufgespannte Umfang, i.e. der Innenumfang, den ein die zwei Übertragungsmittel 1036, 2021 auf direktem Weg umlaufendes Zugmittel aufweisen würde. Vorzugsweise ist der Innenumfang des Zugmittels 2040 der Kraftübertragungseinrichtung 2030 wenigstens 10%, 20%, 30% oder 50% größer, als der Innenumfang der durch die zwei Übertragungsmittel 1036, 2021 aufgespannte wird. Alternativ oder zusätzlich ist der Innenumfang des Zugmittels 2040 der Kraftübertragungseinrichtung 2030 derart größer gewählt als der durch die zwei Übertragungsmittel aufgespannte Umfang, dass eine Relativbewegung von wenigstens 10 mm, 30 mm oder 40 mm und/oder höchstens 45 mm, 50 mm oder 60 mm zwischen Antriebseinheit 410 und Tragsäule 100 kompensiert werden kann. Um bei dieser Ausführungsform gleichzeitig eine konstante Kraftübertragung zu gewährleisten, ist vorzugsweise eine Spannvorrichtung 2050 vorgesehen, die wenigstens eine Spanrolle 2051 aufweist, über den der durch die Übertragungsmittel 1036, 2021 und die wenigstens eine Umlenkrolle aufgespannte Umfang auch bei einer Relativbewegung zwischen Antriebseinheit 410 und Tragsäule 100 konstant gehalten werden kann.

[0132] Die Figuren 6a bis 6d zeigen einer besonders bevorzugten Ausführungsform, bei der sowohl die Tragsäule 100 als auch die Antriebseinheit 410 elastisch gegenüber dem Schiffskörper abgestützt. Alternativ kann es auch bevorzugt sein nur die Tragsäule 100 oder nur die Antriebseinheit 410 elastisch an dem Schiffskörper abzustützen. Insbesondere sind die Antriebseinheit 410 und die Tragsäule 100 unabhängig voneinander, insbesondere separat, elastisch gegenüber dem Schiffskörper abgestützt. Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, sowohl die Antriebseinheit 410 als auch die Tragsäule 100 elastisch an einer Aufzugsschachtwandung 160, insbesondere an der gleichen Aufzugsschachtwandung 160, abzustützen. Als besonders vorteilhaft hat sich dabei erwiesen, die Tragsäule 100 und die Antriebseinheit 410 auf unterschiedlichen Seiten der Aufzugsschachtwandung 160 anzubringen. Dadurch kann insbesondere verhindert werden, dass die Tragsäule 100 und die Antriebseinheit 410 infolge unterschiedlicher Bewegungsamplitude und/oder Phasenverschiebungen miteinander kollidieren. Wie insbesondere in Fig. 6a und Fig. 6b zu sehen, sind dabei die Tragsäule 100 und die Antriebseinheit 410 jeweils über elastische Verbindungselemente 110 elastisch an der Aufzugsschachtwandung 160 abgestützt. Um die elastischen Verbindungselemente besser sehen zu können, ist der Abschnitt der Auf-

zugsschachtwandung 160, an dem die elastischen Verbindungselemente 110 der Tragsäule 100 befestigt sind, in den Figuren 6a und 6b ausgeblendet. Als elastische Verbindungselemente 110 sind schematisch Drahtseil-Federelemente 110 angedeutet. Es hat sich als besonders bevorzugt herausgestellt eine Aussparung 170 in die gemeinsame Aufzugsschachtwandung 160 vorzusehen, über die die nicht dargestellte Zugeinrichtung durch die Aufzugsschachtwandung 160 hindurch mit der Antriebseinheit 410 gekoppelt werden kann. Hierfür ragt vorzugsweise eine Umlenkrolle 1035 der Zugeinrichtung 420 durch die Aussparung 170 hindurch auf die andere Seite der Aufzugsschachtwandungen 160, an der die Antriebseinheit 410 elastisch abgestützt ist. Über diese Umlenkrolle 1035 wird vorzugsweise wenigstens ein Zugmittel, besonders bevorzugt wenigstens zwei Zugmittel, von der Seite der Aufzugsschachtwandung 160 an der die Tragsäule 100 angebracht ist auf die Seite der Aufzugsschachtwandung 160 geführt an der die Antriebseinheit 410 angebracht ist, über die Umlenkrolle 1035 umgelenkt und zurück an die Seite der Aufzugsschachtwandung 160 geführt an der die Tragsäule 100 angebracht ist. Besonders bevorzugt ist die Umlenkrolle 1035, wie in den Figuren 6a bis 6d gezeigt als Antriebseinheit 1035 der Zugeinrichtung 420 ausgebildet, die über die Antriebseinheit 410 angetrieben wird.

[0133] Die Figuren 6a bis 6d zeigen einen beispielhaften Aufbau einer Antriebseinheit 410. Die Antriebseinheit 410 kann, wie im Zusammenhang mit den Figuren 8a bis 8c dargestellt, an verschiedenen Positionen elastisch an dem Schiffskörper abgestützt werden.

[0134] In der Antriebseinheit 410 wird in oben beschriebener Weise elektrisch oder anders Kraft erzeugt, und mit dieser Kraft wird die Abtriebswelle 2020 angetrieben. Die Welle hat eine Übertragungsstelle 2021, an der die Kraftübertragungseinrichtung 2030 die Kraft abnimmt und an die weitere Übertragungsstelle 1036 an der Umlenkrolle 1035, die als Antriebseinheit dient, weitergibt. Ebenfalls zu sehen ist die Spannvorrichtung 2050 zur Anpassung der Spannung der Kraftübertragungseinrichtung 2030, wie vorstehend beschrieben. Je nachdem wo die Antriebseinheit 410 angebracht ist, kann eine andere der Umlenkrollen 1020, 1035 als Antriebseinheit verwendet werden.

[0135] Obwohl, wie oben beschrieben die Kraftübertragungseinrichtung 2030 als Ketten, Seile, beispielsweise aus Stahl, Welle oder riemenartig ausgestaltet sein kann, beschränken sich die Fig. 6a bis 6d darauf eine Möglichkeit der Übertragungsstellen 2021 und 1036 mit Zahnrädern zu zeigen, die für eine Kette geeignet sind.

[0136] In Fig. 6d sind außerdem noch Ableit- und Zuleitrollen 1030 einer Umlenkvorrichtung zu sehen.

[0137] Fig. 7a bis 7e zeigen die Befestigungsmöglichkeit 1050 der riemenartigen Zugeinrichtung 420 an den Lastenträger 310. Wie oben beschrieben, ist die zweiteilige Ausgestaltung riemenartigen Zugeinrichtung 420 nur eine der Möglichkeiten. Weitere Führungsrollen 1080 sind dargestellt, um die riemenartigen Zugeinrichtung

420 zu führen.

[0138] Insbesondere zeigen die Figuren 7a bis 7e die vorteilhafte Ausgestaltung der Befestigungsmöglichkeiten 1040, 1050 der Zugmittel 430 an einer mit dem Lastenträger 310 verbundenen Befestigungsvorrichtung 1060. An der Befestigungsvorrichtung 1060 sind zwei Befestigungsmöglichkeiten 1040 für jeweils ein Ende 1047 der zwei Zugmitteln 430 in Form einer Wippe 1050 ausgebildet. Die Wippe 1050 ist über ein Drehlager 1045 mit einer Drehachse 1046 drehbeweglich an der Befestigungsvorrichtung 1060 angebracht. Die mit der Wippe verbundenen Enden 1047 der Zugmittel 430 sind insbesondere in Figur 7a und 7c zu sehen.

[0139] Figur 16 zeigt eine schematische Darstellung einer Wippe 1040 an der zwei Zugmittel 430 befestigt sind. Die Wippe 1040 ist über ein Drehlager 1045 drehbeweglich an dem nicht dargestellten Lastenträger befestigt. Ferner ist eine Erfassungsvorrichtung 4000 in Form eines Positionsschalters 4000 schematisch dargestellt. Die Erfassungsvorrichtung weist einen translatorisch gelagerten Schaft 4010 auf an dessen Ende ein Fühler 4020 in Form einer Rolle 1020 befestigt ist. Die Rolle 4020 ist mit einer gegenüber einer Orthogonalen zur translatorischen Bewegungsachse des Schafts 4010 geneigten Kante 4030 der Wippe 1040 in Eingriff. In Folge einer ungleichmäßigen Belastung der Zugmittel 430, eines Erschlaffens und/oder eines Reißen eines der Zugmittel 430, kann eine Drehbewegung der Wippe 1040 um das Drehlager 1045 erfolgen, was zu einer Bewegung des Schafts 4010 führen kann, die wiederum den Positionsschalter auslösen kann. Dadurch kann insbesondere eine ungleichmäßige Belastung, ein Reißen und/oder ein Erschlaffen eines der Zugmittel 430 detektiert werden.

[0140] Die wenigstens eine Wippe 1040 kann, wie in den Figuren 16 bis 18 dargestellt, dreieckförmig ausgebildet sein. Unter dreieckförmig ist nicht zwingend zu verstehen, dass die Wippe spitze Ecken aufweisen muss. Wie insbesondere in den Figuren 16 bis 18 ersichtlich, können die Ecken der Wippe abgerundet sein. Insbesondere kann die Wippe 1040 im Bereich einer Ecke über das Drehlager 1045 drehbeweglich gelagert sein, während im Bereich der anderen Ecken die Zugmittel 430 befestigt sind. Wie insbesondere aus den Figuren 19a bis 19c ersichtlich, kann die Wippe 1040 auch von einer Dreiecksform abweichende Formen aufweisen.

[0141] Figur 17 zeigt eine Ausführungsform mit drei Riemen 430. Insbesondere bei hohen Traglasten das Lastenträgers kann der Einsatz von wenigstens drei Riemen 430 erforderlich sein. In Figur 17 sind die drei Riemen 430 über zwei Wippen 1040, 4040 mit dem Lastenträger gekoppelt. Eine erste Wippe 1040 ist als Hauptwippe ausgebildet. Die Hauptwippe ist über das Drehlager 1045 drehbeweglich mit dem Lastenträger verbunden. Die zweite Wippe 4040 ist als Unterwippe 4040 ausgebildet, die drehbeweglich an der Hauptwippe 1040 befestigt ist. Die Unterwippe 4040 ist über ein Drehlager 4045 drehbeweglich an der Hauptwippe 1040 befestigt.

Eines der drei Zugmittel 430 ist an der Hauptwippe 1040 befestigt. Die anderen zwei Zugmittel 430 sind an der Unterwippe 4040 befestigt. Damit beim Reißen, Erschlaffen und/oder bei ungleichmäßiger Belastung der Zugmittel eine Drehbewegung der Wippen 1040, 4040 verursacht wird, sind die Zugmittel über einen Hebelarm von dem jeweiligen Drehlager 1045, 4045 beabstandet. Um auch eine ungleichmäßige Belastung zwischen den zwei an der Unterwippe 4040 befestigten Zugmitteln 430 und dem an der Hauptwippe 1040 befestigten Zugmittel 430 erkennen zu können, ist auch das Drehlager 4045 der Unterwippe über einen Hebelarm von dem Drehlager der Hauptwippe 1045 beabstandet. Bei einer Ausführungsform mit drei Zugmitteln hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, den Hebelarm zwischen dem Drehlager 4045 der Unterwippe 4040 und dem Drehlager 1045 der Hauptwippe 1040 größer auszugestalten als den Hebelarm zwischen dem an der Hauptwippe 1040 befestigten Zugmittel 430 und dem Drehlager 1045 der Hauptwippe 1040. Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, einen doppelt so großen Hebelarm zwischen dem Drehlager 4045 der Unterwippe 1040 und dem Drehlager 1045 der Hauptwippe 1040 im Vergleich zum Hebelarm zwischen dem an der Hauptwippe 1040 befestigten Zugmittel 430 und dem Drehlager 1045 der Hauptwippe 1040 einzustellen.

[0142] Bei der Ausführungsform gemäß Figur 17 werden zwei Erfassungsvorrichtung 4000 eingesetzt. Eine der Erfassungsvorrichtung 4000 ist in Eingriff mit der Hauptwippe 1040. Die andere der Erfassungsvorrichtung 4000 ist in Eingriff mit der Unterwippe 4040. Dadurch kann einerseits eine ungleichmäßige Belastung zwischen den an der Unterwippe 4040 befestigten Zugmitteln 430 detektiert werden. Andererseits kann eine ungleichmäßige Belastung zwischen dem Paar von Zugmitteln 430, die an der Unterwippe 4040 befestigt sind, und dem Zugmittel 430, das an der Hauptwippe befestigt ist, detektiert werden.

[0143] Figur 18 zeigt eine alternativen Ausführungsform mit vier Zugmitteln 430 und drei Wippen 1040, 4040. Eine der Wippen 1040 ist als Hauptwippe 1040 ausgebildet, die über ein Drehlager 1045 drehbeweglich an dem Lastenträger befestigt ist. Die verbleibenden zwei Wippen 4040 sind als Unterwippen ausgebildet, die jeweils über ein Drehlager 4045 drehbeweglich an der Hauptwippe befestigt sind. An den zwei Unterwippen 4040 sind jeweils zwei Zugmittel 430 befestigt. Bei einer Ausgestaltung mit zwei Unterwippen 1040 hat es sich als vorteilhaft erwiesen, jeweils den gleichen Hebelarm zwischen den Drehlagern 1045 der Unterwippen 4040 und dem Drehlager 1045 der Hauptwippe 1040 auszubilden.

[0144] In der in Figur 18 dargestellten Ausführungsform sind eine Erfassungseinrichtung 4000 zur Erfassung einer Bewegung der Hauptwippe 1040 und zwei weitere Erfassungseinrichtungen 4000 zum Erfassen von Relativbewegungen der Unterwippen 4040 zur Hauptwippe 1040 vorgesehen.

[0145] Figur 19a zeigt eine perspektivische Ansicht ei-

ner Wippe 1040 mit Positionsschalter 4000, der durch eine Aussparung 4050 in einem die Wippe 1040 umgebenden Rahmen 4060 in Eingriff mit der Wippe 1040 ist. Figur 19b zeigt die Wippe 1040 gemäß Figur 19a, wobei ein Teil des Rahmens 4060 durchsichtig dargestellt ist. Figur 19c zeigt eine Vorderansicht auf die Wippe 1040 gemäß Figur 19a und Figur 19b. Die zwei mit der Wippe 1040 verbundenen Zugmittel 430 sind in den Figuren 19a bis 19c abgeschnitten dargestellt. Die Zugmittel 430 sind über Klemmvorrichtungen 4070 an der Wippe 1040 befestigt. Die Klemmvorrichtungen umfassen jeweils zwei Klemmbacken 4080, 4090, zwischen denen die Zugmittel 430 eingeklemmt sind. Die Klemmbacken 4080, 4090 sind über Schrauben 4095 miteinander verbunden. In den hier dargestellten Ausführungsformen sind die Zugmittel 430 als Zahnriemen mit einer entsprechenden Zugmittelformgebung 435 ausgebildet. Zur Verbesserung der Befestigung zwischen den Zugmitteln 430 und der Klemmvorrichtung 4030 weist eine der Klemmbacken 4080 eine an die Zugmittelformgebung 435 angepasste Formgebung auf. Die Klemmvorrichtungen 4070 sind über Drehlager 4100 drehbeweglich an der Wippe 1040 befestigt. Die Wippe 1040 ist wiederum über ein Drehlager 1045 drehbeweglich an dem Lastenträger befestigt.

[0146] Die Wippe 1040 umfasst zwei Wippenbacken 1049, zwischen denen jeweils eine Klemmbacke 4090 der Klemmvorrichtungen befestigt ist. Wie aus den Figuren 19a bis 19c ersichtlich ist, kann die Wippe 1040 und/oder können die Wippenbacken 1049 dreieckförmig mit abgeflachten Spitzen ausgebildet sein.

[0147] Der Positionsschalter 4000 weist einen translatorisch beweglichen Schaft 4010 auf. An dem Schaft 4010 ist ein Fühler 4020 in Form einer Rolle 4020 befestigt. Die Rolle ist drehbeweglich an dem Schaft 4010 befestigt. In der Wippe 1040, insbesondere in wenigstens einer der Klemmbacken 4080, 4090 der Wippe, ist eine Mulde ausgebildet, in der der Fühler 4020 gelagert ist. Dadurch wird der Fühler 4020 in Folge einer Drehbewegung der Wippe 1040 translatorisch verschoben, wodurch eine Betätigung des Positionsschalters 4000 erfolgen kann.

[0148] Ferner weist die Befestigungsvorrichtung 1060 zwei Befestigungsmöglichkeiten 1050 für das jeweils andere Ende 1048 der zwei Zugmittel 430 in Form von Riemenspannvorrichtungen 1050 auf. Als bevorzugte Riemenspannvorrichtung 1048, für das Zugmittel 430 ist hier ein Federelement 1051 in Form einer Spiralfeder 1051 vorgesehen, über das die Vorspannung des Zugmittels 430 eingestellt werden kann. Dafür ist die Spiralfeder 1051 auf einer Gewindestange aufgesetzt, wobei an einem Ende der Spiralfeder 1051 ein Anschlag 1052 und an dem anderen Ende der Spiralfeder eine Mutter 1053 vorgesehen ist, über die die Vorspannung des Zugmittels 430, eingestellt werden kann.

[0149] In den Figuren 7a und 7c ist durch die gewellten Linien der Schnitt durch die in den Figuren 7a bis 7d dargestellten Zugmittel dargestellt. Von diesen Schnittlinien erstrecken sich die Zugmittel 430 vorzugsweise,

wie in den Figuren 1, 8a bis 8c und 9 dargestellt entlang der Tragsäule 100.

[0150] Wie insbesondere in Figur 7c dargestellt wird das mit der Riemenspannvorrichtung 1050 verbundene Ende 1048 der Zugmittel 430 vorzugsweise S-förmige über jeweils zwei Rollen 1080, 1090, insbesondere über eine Zahnscheibe 1080 und eine glatte Rolle 1090, zur jeweiligen Riemenspannvorrichtung 1050 geleitet.

[0151] Die Figuren 8a, 8b und 8c zeigen einen Aufzug 300 mit verschiedenen Montagepositionen der Antriebseinheit 410 entsprechend einem Ausführungsbeispiel. Hierbei zeigt die Fig. 8a die Option der elastisch gegenüber einem Teil des Schiffsrumpfs abgestützte Tragsäule 100, wobei die Tragsäule 100 über elastische Lagerungen 110 abgestützt ist. An der Tragsäule 100 ist der Lastenträger 310 längs beweglich angebracht. Die von der Antriebseinheit 410 erzeugte Kraft wird über die Abtriebswelle 2020, die Kraftübertragungseinrichtung 2030 und die als Abtriebswelle operierende Umlenkrolle 1020, die sich hier am oberen Ende der Tragsäule 100 befindet, an die zwischen dem oberen Ende und dem unteren Ende auf die entlang der Tragsäule 100 geführte Zugeinrichtung 420 abgegeben.

[0152] Die Antriebseinheit 410 ist in Fig. 8b elastisch gegenüber einem anderen Teil des Schiffes als die Tragsäule 100 abgestützt, und die von der Antriebseinheit 410 erzeugte Kraft wird über die Abtriebswelle 2020 und die Kraftübertragungseinrichtung 2030 auf die Abtriebswelle 1035 der zwischen dem oberen Ende und dem unteren Ende der Tragsäule 100 geführte Zugeinrichtung 420 übertragen. Die Zugeinrichtung 420 umfasst zwei Umlenkrollen 1020 zum Führen des Zugmittels 430 entlang der Zugeinrichtung 420. Ferner umfasst die Zugeinrichtung 420 in Fig. 8b und in Figur 1 eine Umlenkvorrichtung 1010 mit jeweils einer Ableitrolle 1030 zum Ableiten des Zugmittels weg von der Tragsäule 100 und einer Zuleitrolle 1030 zum Zuleiten des Zugmittels zu der Tragsäule 1030. Der Unterschied zwischen einer Umlenkrolle 1020 und einer Zuleitrolle 1030 bzw. einer Ableitrolle 1030 soll insbesondere darin bestehen, dass eine Umlenkrolle 1020 ein Zugmittel um etwa 180° , insbesondere um $180^\circ \pm 30^\circ$, umlenkt, wobei eine Zuleitrolle bzw. eine Ableitrolle das Zugmittel um etwa 90° , insbesondere um $90^\circ \pm 30^\circ$, umlenkt. Über die Abtriebswelle 1035 der Zugeinrichtung 420 wird das wenigstens ein Zugmittel 420 um 180° von der Ableitrolle 1030 zu der Zuleitrolle 1030 umgelenkt. Die Abtriebswelle 1035, wie auch alle anderen Wellen, können als Zahnwellen ausgeführt sein.

[0153] Die Antriebseinheit 410 ist in Fig. 4c elastisch gegenüber einem anderen Teil des Schiffes, hier der Boden, als die Tragsäule 100 abgestützt, und die von der Antriebseinheit 410 erzeugte Kraft wird über die Abtriebswelle 2020, die Kraftübertragungseinrichtung 2030 und die als Abtriebswelle operierende Umlenkrolle 1020, die sich hier am unteren Ende der Tragsäule 100 befindet, an die zwischen dem oberen Ende und dem unteren Ende auf die entlang der Tragsäule 100 geführte Zugein-

richtung 420 abgegeben

[0154] In allen Ausgestaltungen der Fig. 8a, 8b und 8c, wird dann der Lastenträger 310 über die von der riemenartigen Zugeinrichtung 420 vermittelten Kraft längs entlang der Tragsäule 100 bewegt. Die örtliche Trennung von Antriebseinheit 410 und Tragsäule 100 kann sich darüber hinaus positiv auf die Sicherheit der einzelnen Komponenten auswirken.

[0155] Fig. 9 zeigt eine schockgelagerte Tragsäule 100 mit Lagerpunkten 110. Wie in der Figur zu sehen ist, ist die Tragsäule 100 ausschließlich elastisch mit dem Schiffskörper verbunden. Dadurch können die auf das Schiff wirkenden Kräfte für die Tragsäule 100 gedämpft werden, und der Aufzug, der Lastenträger und die Ladung werden weniger beansprucht. Insgesamt wird dadurch ein positiver Effekt für die Haltbarkeit des Aufzugs sowie die Unversehrtheit des Fördergutes 350 erzielt.

[0156] In allen Ausgestaltungen können die elastischen Verbindungselemente an den Lagerungen 110 vorteilhafterweise Federn sein. Hierbei können Federn eingesetzt werden, die Kräfte in zwei oder drei Achsen aufnehmen können.

[0157] Vorteilhafterweise kann die Tragsäule 100 aus mindestens zwei Stützteilen bestehen. Diese Stützteile können mit mindestens einem dazwischen liegenden Verbindungsblech verbunden sein. Die Verbindungsbleche können hierbei mittig zwischen die Stützteile aber auch symmetrisch oder unsymmetrisch seitlich versetzt von der Mitte angeordnet werden. Je nach Anbringung der Bleche entsteht hierbei eine Aussparung oder ein hohler Innenraum, der für die Montage von weiteren Elementen des Aufzuges oder anderer Vorrichtungen verwendet werden kann. Um den Zugang zu diesen hohlen Innenräumen zu ermöglichen oder erleichtern, können die Verbindungsbleche Aussparungen aufweisen.

[0158] Des Weiteren können die Stützteile aus jeweils mehreren Teilen bestehen. Aus mehreren Teilen bestehende Stützteile sind einfacher zu transportieren. Die hohlen Innenräume in den Stützteilen können ebenfalls für die Montage von weiteren Elementen des Aufzuges oder anderer Vorrichtungen verwendet werden.

[0159] Vorzugsweise weist die Tragsäule mindestens eine Umlenkungsvorrichtung 1010 auf, um die über die Zugeinrichtung 420 aufgebrachten Kräfte umzulenken.

[0160] Figur 10 zeigt eine Seitenansicht eines Aufzugs 300 mit separatgeführtem Gegengewicht 3000. Das Gegengewicht 3000 ist über ein zum Zugmittel 430 der Zugeinrichtung 420 separates Zugmittel 3010 mit dem Lastenträger 310 gekoppelt. Bei dieser Ausführungsform kann das Gegengewicht 3000 auch als Ausgleichsgewicht 3000 bezeichnet werden. Das separate Zugmittel 3010 kann als Ausgleichszugmittel 3010 bezeichnet werden. Das Ausgleichszugmittel 3010 ist mit einem Ende an dem Lastenträger 310 und mit dem anderen Ende an dem Ausgleichsgewicht 3000 befestigt. Das Ausgleichszugmittel 3010 erstreckt sich von dem Lastenträger 310 zu einer separaten Umlenkrolle 3020, wo es um 180° zu dem Ausgleichsgewicht 3000 umgelenkt wird. Die sepa-

rate Umlenkrolle 3020 ist fest an der Tragsäule 100 befestigt, die in den Figuren 10 bis 12 durch den jeweils gestrichelten Rahmen 100 angedeutet ist. Durch das Gegengewicht 3000 wird die Kraft reduziert, die durch die Antriebseinheit (nicht dargestellt) zum Verlagern des Lastenträgers 310 aufgebracht werden muss. Die Antriebseinheit ist über eine Kraftübertragungseinrichtung mit der Zugeinrichtung gekoppelt. Eine Antriebswelle 1035 der Zugeinrichtung, die über die Kraftübertragungseinrichtung von der Antriebseinheit angetrieben wird, ist in den Figuren 10 bis 12 schematisch durch eine Antriebswelle 1035 dargestellt.

[0161] Die Figuren 11 und 12 zeigen Ausführungsformen eines Aufzugs 300 mit Gegengewicht 3000, bei denen das Gegengewicht 3000 in die Zugeinrichtung 420 integriert ist. In Figur 11 ist ein Ende des Zugmittels 430 an dem Lastenträger 310 befestigt. Das andere Ende des Zugmittels 430 ist an dem Gegengewicht 3000 befestigt. Von dem Lastenträger 310 wird das Zugmittel 430 über zwei Umlenkrollen 1020 zu der Antriebswelle 1035 der Zugeinrichtung umgelenkt. Jeder der Umlenkrollen 1020 lenkt das Zugmittel um jeweils 90° um. Unmittelbar vor und hinter der Antriebswelle 1035 der Zugeinrichtung sind zusätzlich eine Ableitrolle 1030 und eine Zuleitrolle 1030 vorgesehen, um das Zugmittel 430 aus einer vertikalen Ausrichtung in eine horizontale Ausrichtung zu der Antriebswelle 1035 umzulenken und von der Antriebswelle 1035 wieder aus einer horizontalen Ausrichtung in eine vertikale Ausrichtung in Richtung Gegengewicht 3000 umzulenken. Dadurch kann insbesondere gewährleistet werden, dass die Antriebswelle 1035 einen Eingriffswinkel von 180° mit dem Zugmittel 430 aufweist. Alternativ oder zusätzlich kann durch diese Ableitrolle 1030 und Zuleitrolle 1030 das Zugmittel zu einer Antriebswelle 1035 umgelenkt werden, die beabstandet zur Tragsäule 100 und/oder außerhalb eines Aufzugschachts angeordnet ist. Von der Antriebswelle 1035 wird das Zugmittel über zwei weitere Umlenkrollen 1020 zunächst um 180° in die zur Gravitationsrichtung entgegengesetzte Richtung und anschließend um weitere 180° wieder in Gravitationsrichtung zu dem Gegengewicht 3000 umgelenkt. Die Umlenkrolle, die das Zugmittel 430 ausgehend von dem Gegengewicht 3000 als erstes umlenkt ist an einem oberen Abschnitt der Tragsäule 100, insbesondere in den oberen 50 %, 30 %, 20 % oder 10 % der Tragsäule, angeordnet. Dadurch kann insbesondere gewährleistet werden, dass das Gegengewicht über wenigstens 50 %, 70 %, 80 % oder 90 % der Erstreckung der Tragsäule 100 in Längsrichtung L verfahren werden kann. Die Umlenkrolle, die das Zugmittel 430 ausgehend von dem Gegengewicht 3000 als zweites umlenkt ist in einem unteren Abschnitt der Tragsäule, insbesondere in den unteren 50 %, 30 %, 20 % oder 10 % der Erstreckung der Tragsäule in Längsrichtung, angeordnet. Dadurch kann insbesondere eine gleichmäßige Lastverteilung des Gegengewichts 3000 entlang der Längserstreckung der Tragsäule 100 gewährleistet werden. Insbesondere sind die zwei zwischen der Antriebswelle 1035 und dem

Lastenträger 310 angeordneten Umlenkrollen 1020 dafür um wenigstens 50 %, 60 %, 70 % oder 80 % der Längserstreckung der Tragsäule 100 voneinander beabstandet.

[0162] Figur 12 zeigt eine Ausführungsform eines Aufzugs mit Gegengewicht 3000 und Lastenträger 310, die über einen Flaschenzug mit dem Zugmittel 430 gekoppelt sind. Dabei sind der Lastenträger 310 und das Gegengewicht 3000 jeweils über eine lose Umlenkrolle 3030 mit dem Zugmittel 430 gekoppelt. Alternativ kann auch nur der Lastenträger 310 oder nur das Gegengewicht 3000 über eine lose Umlenkrolle 3030 mit dem Zugmittel 430 gekoppelt sein. In der dargestellten Ausführungsform ist das Zugmittel 430 mit beiden Enden fest an der Tragsäule 100 befestigt. Ferner erstreckt sich das Zugmittel jeweils von dem festen Ende zu der losen Umlenkrolle 3030 und von der losen Umlenkrolle 3030 zu einer festen Umlenkrolle 1020. Dadurch kann die erforderliche Kraft zum Anheben des Lastenträgers 310 und/oder des Gegengewichts 3000 auf die Hälfte der Gewichtskraft des Lastenträgers und/oder des Gegengewichts 3000 reduziert werden. Zusätzlich gleicht das Gegengewicht 3000 das Gewicht des Lastenträgers 3010 zumindest teilweise aus, sodass die erforderliche Antriebskraft der Antriebseinheit weiter reduziert werden kann.

[0163] Die Figuren 13 und 14 zeigen eine Ansicht von oben auf einen Aufzug mit separat geführtem Gegengewicht 3000, das wenigstens abschnittsweise innerhalb einer von der Tragsäule begrenzten Gegengewichtsaufnahme 3040 angeordnet ist. Das Gegengewicht 3000 wird über zwei separate Zugmittel (nicht dargestellt) mit dem Lastenträger gekoppelt, die über zwei separate Umlenkrollen 3020 zwischen dem Gegengewicht 3000 und dem Lastenträger 310 umgelenkt werden. Zwischen den separaten Umlenkrollen 3020 sind zwei Umlenkrollen 1020 zum Umlenken von zwei Zugmitteln (nicht dargestellt) der Zugeinrichtung angeordnet. Die Drehachsen 1025 der Umlenkrollen 1020 der Zugmittel der Zugeinrichtung sind versetzt zu den Drehachsen 3025 der separaten Umlenkrolle 3020 für die Zugmittel des Gegengewichts 3000 angeordnet. Insbesondere sind die Drehachsen 3025 der separaten Umlenkrolle 3020 gegenüber den Drehachsen 1025 der Umlenkrollen 1020 der Zugeinrichtung zum Lastenträger 3010 hin versetzt angeordnet.

[0164] Auch wenn die Anordnung des Gegengewichts 3000 lediglich im Zusammenhang mit Ausführungsformen dargestellt ist, in denen das Gegengewicht 3000 über separate Zugmittel mit dem Lastenträger 310 gekoppelt ist, sei klar, dass die nachfolgend beschriebene Anordnung und Führung des Gegengewichts 3000 auch bei Ausführungsformen realisiert sein kann, bei denen das Gegengewicht 3000 mit dem wenigstens einen Zugmittel der Zugeinrichtung gekoppelt ist.

[0165] In der in Figur 13 dargestellten Ausführungsform ist das Gegengewicht 3000 abschnittsweise in der Gegengewichtsaufnahme 3040 angeordnet. Die Gegen-

gewichtsaufnahme 3040 wird abschnittsweise durch die Tragsäule 100 begrenzt. Die Gegengewichtsaufnahme 3040 wird durch einen U-förmigen Wandungsabschnitt der Tragsäule 100 begrenzt. Der U-förmige Wandungsabschnitt weist zwei einander gegenüberliegende Säulenwandungen 3050 auf, welche die Schenkel 3050 des U-förmigen Wandungsabschnitts bilden. Die zwei gegenüberliegenden Schenkel 3050 werden durch eine dritte Säulenwandung 3060 miteinander verbunden, welche die Basis 3060 des U-förmigen Wandungsabschnitts bildet. Wie Figur 13 entnehmbar ist, kann das Gegengewicht 3000 derart angeordnet sein, dass es sich abschnittsweise über die Schenkel 3050 des U-förmigen Wandungsabschnitts hinaus erstreckt. Demnach ist das in Figur 13 dargestellte Gegengewicht 3000 lediglich abschnittsweise in der Gegengewichtsaufnahme 3040 angeordnet.

[0166] Das Gegengewicht 3000 kann über an der Tragsäule 100 befestigte Führungsschienen 3080 befestigt sein. Die Führungsschienen 3080 können in der Gegengewichtsaufnahme 3040 angeordnet sein. Insbesondere können die Führungsschienen 3070 an den Schenkeln 3050 des U-förmigen Wandungsabschnitts befestigt sein, der die Gegengewichtsaufnahme 3040 begrenzt. Insbesondere können die Führungsschienen 3080 für das Gegengewicht 3000 gegenüber den Führungsschienen 340 für den Lastenträger versetzt, insbesondere quer zur Längsachse L versetzt, sein. Insbesondere können die Drehachsen 3025 der separaten Umlenkrolle 3020 gegenüber den Führungsschienen 3080 des Gegengewichts 2000 versetzt sein.

[0167] Wie in Figur 13 dargestellt, kann die Gegengewichtsaufnahme 3040 zusätzlich zum Montageraum 500 ausgebildet sein. Dabei ist die Gegengewichtsaufnahme 3040 durch Außenseiten der Säulenwandungen 3050, 3060 der Tragsäule 100 begrenzt, während der Montageraum 500 durch Innenseiten der Säulenwandungen 210, 3060, 3070 begrenzt ist. Dadurch kann wenigstens ein Abschnitt des Zugmittels 430 der Zugeinrichtung 420 gegenüber dem Verlauf des Gegengewichts 3000 abgeschirmt werden, wodurch insbesondere eine Kollision des Gegengewichts mit diesem Abschnitt des Zugmittels 430 vermieden werden kann und somit das Risiko eines Zugmittelreißen reduziert werden kann.

[0168] Der Montageraum 500 kann einen Mittelbereich 505 und Seitenbereiche 540 aufweisen. In Figur 13 ist der Montageraum U-förmig ausgebildet, wobei der Mittelbereich 505 des Montagerraums die Basis bildet und die Seitenbereiche 540 des Montagerraums die Schenkel bilden. Demgegenüber kann, wie in Figur 14 dargestellt, der Montageraum 500 auch rechteckförmig ausgebildet sein. Alternativ oder zusätzlich können der Mittelbereich 505 und die Außenbereiche 540 durch einander gegenüberliegende Trennwandungen 3070 voneinander getrennt sein. Dabei können die Trennwandungen Begrenzungswandungen des Mittelbereich 505 des Montagerraums 500 bilden.

[0169] Durch die Aufteilung des Montagerraums in ei-

nen Mittelbereich 505 und Seitenbereiche können beispielsweise in dem Mittelbereich 505 des Montagerraums 500 Zugmittel 430, 3020 und/oder das Gegengewicht 3000 geführt werden, während in den Außenbereichen 540 des Montagerraums 500 beispielsweise Kabel geführt werden können.

[0170] Die Trennwandungen 3070 können durch weitere Säulenwandungen 3060, 210 miteinander verbunden werden, insbesondere derart dass der Mittelbereich 505 vollständig durch einen Rahmen umschlossen wird. Derartige Säulenwandungen 3060, 210 können auch als Verbindungsteil oder Verbindungsblech bezeichnet werden. Dabei kann in einer Ausführungsform mit zur Montagerraum 500 separaten Gegengewichtsaufnahme 3040, wie beispielsweise in Figur 13 dargestellt, eine Säulenwandung 3060 gleichzeitig ein Verbindungsteil oder Verbindungsblech des Montagerraums 500 und eine Basis des U-förmigen Wandungsabschnitt der Gegengewichtsaufnahme 3040 bilden.

[0171] Die Außenbereiche 540 des Montagerraums 500 können durch einander gegenüberliegende Säulenwandungen 3070, 200 begrenzt werden. Dabei können die Außenbereiche 540 innenseitig durch eine Säulenwandung 3070 in Form einer Trennwandung 3070 begrenzt werden und außenseitig durch Säulenwandungen 200 in Form von Stützteilen 200. Insbesondere können die Trennwandungen 3070 und die Stützteile 200 als U-förmige Säulenwandungen ausgebildet sein. Die einander gegenüberliegenden Säulenwandungen 3070, 200 der Außenbereiche 540 des Montagerraums 500 können durch weitere Säulenwandungen 3060, 200 miteinander verbunden werden. Diese weiteren Säulenwandungen 3060, 200 können auch als Verbindungsteile oder Verbindungsbleche bezeichnet werden. Insbesondere können diese weiteren Säulenwandungen 3060, 200 durch dieselben Säulenwandungen 3060, 200 gebildet werden, welche die Trennwandungen 3070 des Mittelbereichs 505 des Montagerraums 500 miteinander verbinden. Hierfür können diese Verbindungsteile bzw. Verbindungsbleche 3060, 210 sich von einem Stützteil 200 über beide Trennwandungen 1070 bis hin zum zweiten Stützteil 200 erstrecken. Bei einer Ausführungsform mit U-förmigen Montagerraum 500 kann eines der Verbindungsteile bzw. Verbindungsbleche 210 sich geradlinig erstrecken. Das andere Verbindungsteil bzw. Verbindungsblech 3060 kann beim Übergang von dem Mittelbereich 505 des Montagerraums zu den Seitenbereichen 540 des Montagerraums 500 abgewinkelt sein. Bei einer Ausführungsform mit rechteckförmigem Querschnitt können sich beide Verbindungsteile bzw. Verbindungsbleche 3060, 210 geradlinig erstrecken.

[0172] In Figur 14 ist eine Ausführungsform dargestellt, in der die Gegengewichtsaufnahme 3040 durch den Montagerraum 500, insbesondere durch den Mittelbereich 505 des Montagerraums, gebildet ist. Dabei kann die Gegengewichtsaufnahme 3040 durch zwei einander gegenüberliegende Säulenwandungen 3070, 200 begrenzt werden, die über zwei weitere Säulenwandungen

210 zu einem Rahmen verbunden werden. Die ersten zwei einander gegenüberliegenden Säulenwandungen können als Trennwänden 3070 ausgebildet sein, welche den Mittelbereich des Montagerraums 505 von Seitenbereichen 540 des Montagerraums 500 trennen. Insbesondere können Führungsschienen 3070 des Gegengewichts 3000 an den Trennwänden 3070 befestigt sein. Führungsschienen 3070 des Gegengewichts 3000 können auf einer Linie mit den Führungsschienen 340 des Lastenträgers 310 an der Tragsäule 100 befestigt sein.

[0173] Die in der vorstehenden Beschreibung, den Figuren und den Ansprüchen offenbarten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Realisierung der Erfindung in verschiedenen Ausgestaltungen von Bedeutung sein.

Bezugszeichenliste:

[0174]

100	Tragsäule
110	elastische Verbindungselemente, Lagerungen, Drahtteil-Federelement
120	Aufsetzpuffer
130	Stützstelle
140	Verbindungsabschnitte
150	Drahtseile
160	Aufzugsschachtwandung
170	Aussparung in Aufzugsschachtwandung
200	Stützteile/Kurzseite/Säulenwandung
210	Verbindungsteil/Verbindungsblech/Langseite/Säulenwandung
300	Aufzug
310	Lastenträger
320	Ladestellen
330	Fangrahmen
340	Führungsschienen
350	Fördergut
410	Antriebseinheit
420	Zugeinrichtung
430	Zugmittel
435	Zugmittelprofilierung
500	Montageraum
505	Mittelbereich des Montagerraums
510	Aussparung
520	Verlängerung der zwei Kurzseiten
530	Schrauben
540	Seitenbereiche des Montagerraums
1000	Anordnung
1010	Umlenkvorrichtung
1020	Umlenkrolle
1025	Drehachsen der Umlenkrolle
1030	Ableitrolle/Zuleitrolle
1035	Umlenkrolle/Antriebswelle der Zugeinrichtung
1036	Übertragungsstelle/Übertragungsmittel/Zahnrad
1040	Befestigungsmöglichkeit/Wippe/Hauptwippe
1045	Drehlager

1046	Drehachse	
1047	mit der Wippe verbundene Enden der Zugmittel	
1048	mit der Riemenspannvorrichtung verbundenes Ende der Zugmittel	
1049	Wippenbacken	5
1050	Befestigungsmöglichkeit/Riemenspannvorrichtung	
1051	Federelement	
1052	Anschlag	
1053	Mutter	10
1060	Befestigungsvorrichtung	
1080	Zahnscheibe	
1090	glatte Rolle	
2020	Abtriebswelle des Motors/der Antriebseinheit	
2021	Übertragungsstelle/Übertragungsmittel/Zahnrad	15
2030	Kraftübertragungseinrichtung	
2040	Zugmittel der Kraftübertragungseinrichtung	
2050	Spannvorrichtung	
2051	Spannrolle der Spannvorrichtung	20
3000	Gegengewicht	
3010	separates Zugmittel/Ausgleichszugmittel	
3020	separate Umlenkrolle	
3025	Drehachse der separaten Umlenkrolle	
3030	lose Umlenkrolle	25
3040	Gegengewichtsaufnahme	
3050	Säulenwandung/Schenkel des U-förmigen Wandungsabschnitt	
3060	Säulenwandung/Basis des U-förmigen Wandungsabschnitt	
3070	Säulenwandung/Trennwandungen/Verbindungsteil/Verbindungsblech	30
3080	Führungsschienen des Gegengewichts	
4000	Erfassungsvorrichtung/Positionsschalter	
4010	translatorisch gelagerter Schaft des Positionsschalters	35
4020	Fühler/Rolle des Positionsschalters	
4030	geneigte Kante der Wippe	
4040	Unterwippe	
4045	Drehlager der Unterwippe	
4050	Aussparung in Rahmen der Wippe	40
4060	Rahmen der Wippe	
4070	Klemmvorrichtung	
4080	Klemmbacken	
4090	profilierte Klemmbacke	
4095	Schrauben	45
4100	Drehlager der Klemmvorrichtungen	
L	Längsrichtung	
G	Angriffspunkt der Gewichtskraft	

Patentansprüche

1. Aufzug (300), insbesondere Lastenaufzug, wie Munitionsaufzug oder Proviantaufzug, und/oder Personenaufzug, für Schiffe, umfassend:

einen Lastenträger (310) zum Aufnehmen von Fördergut (350), wie Munition;

eine Tragsäule (100), an der der Lastenträger (310) längs beweglich angebracht ist; und eine Antriebseinheit (410) zum Antreiben des Lastenträgers (310) über eine entlang der Tragsäule (100) verlaufende Zugeinrichtung (420); **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zugeinrichtung (420) riemenartig ausgestaltet ist.

2. Aufzug (300) nach Anspruch 1, wobei die Zugeinrichtung wenigstens ein, vorzugsweise wenigstens zwei riemenartige Zugmittel (430) aufweist, wobei das riemenartige Zugmittel (430) vorzugsweise in wenigstens eine Richtung, insbesondere in Längsrichtung des riemenartigen Zugmittels (430) und/oder in Stärkenrichtung des riemenartigen Zugmittels (430), elastisch ausgebildet ist, und/oder wobei das riemenartige Zugmittel (430) wenigstens eine ein Elastomer umfassende, insbesondere aus Elastomer bestehende, Lage umfasst, die sich in Längsrichtung über das gesamte Zugmittel (430) erstreckt.

3. Aufzug (300) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Zugeinrichtung (420) wenigstens zwei riemenartige Zugmittel (430) aufweist, die sich vorzugsweise parallel zueinander erstrecken, wobei die wenigstens zwei riemenartigen Zugmittel (430) vorzugsweise jeweils mit einem Ende (1047) über eine insbesondere gemeinsame Wippe (1040) mit dem Lastenträger (310) verbunden sind, und/oder wobei die wenigstens zwei riemenartigen Zugmittel (430) jeweils mit einem Ende (1048) über eine insbesondere separate Spannvorrichtung (1050), insbesondere Riemenspannvorrichtung (1050), mit dem Lastenträger (310) verbunden sind.

4. Aufzug (300) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Zugeinrichtung (420) wenigstens ein, vorzugsweise wenigstens zwei riemenartige Zugmittel (430) aufweist, das über wenigstens zwei Umlenkrollen (1020) längs entlang zwei Seiten der Tragsäule (100) geführt wird, wobei vorzugsweise zwei Enden (1047, 1048) des wenigstens einen riemenartigen Zugmittels (430), an einer Seite der Säule (100) mit dem Lastenträger (310), insbesondere über eine Befestigungsvorrichtung (1060), befestigt sind.

5. Aufzug (300) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die riemenartige Zugeinrichtung (420) wenigstens ein, vorzugsweise zwei, riemenartiges Zugmittel (430) in Form eines Riemens, insbesondere eines Flachriemens oder Zahnriemens, aufweist, wobei der Aufzug (300) vorzugsweise für jeden Riemen (430) eine Riemenspannvorrichtung (1050) zur Einstellung der Spannung des jeweiligen Riemens (430), Flachriemens oder Zahnriemens

aufweist.

6. Aufzug (300) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Antriebseinheit (410) und die Zugeinrichtung (420) über eine Kraftübertragungseinrichtung (2030) kraftübertragend miteinander gekoppelt sind, wobei vorzugsweise eine Spannvorrichtung (2050) zum Einstellen der Spannung der Kraftübertragungseinrichtung (2030) vorgesehen ist, und/oder wobei der Aufzug eine an der Tragsäule (100) angebrachte, von der Antriebseinheit (410) angetriebene Antriebswelle (1020; 1035), insbesondere Zahnwelle (1020; 1035), der Zugeinrichtung (420) aufweist, wobei vorzugsweise die Kraftübertragung von der Antriebseinheit (410) auf die Antriebswelle (1020; 1035) über eine Kraftübertragungseinrichtung (2030) erfolgt, wobei die Kraftübertragung kraftschlüssig und/oder formschlüssig erfolgt.
7. Aufzug (300) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Aufzug (300) eine Rutschkupplung zum kraftübertragungsgemäßen Koppeln und Entkoppeln der Zugeinrichtung (420) mit der Antriebseinheit (410) aufweist, wobei die Rutschkupplung vorzugsweise eine Rutschnabe und eine Rutschwelle aufweist, wobei vorzugsweise die Rutschnabe oder die Rutschwelle die Antriebswelle (1035) der Zugeinrichtung bildet, wobei vorzugsweise die jeweils verbleibende Rutschwelle oder Rutschnabe von der Antriebseinheit (410) angetrieben wird, vorzugsweise über eine Kraftübertragungseinrichtung (2030) von der Antriebseinheit (410) angetrieben wird.
8. Aufzug (300) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Tragsäule (100) einen sich längs der Tragsäule (100) erstreckenden Montageraum (500) quer zur Tragsäule (100) begrenzt, insbesondere umschließt, wobei die Tragsäule sich vorzugsweise als insbesondere rechteckiger Rahmen um den Montageraum (500) herum erstreckt, und/oder wobei die Zugeinrichtung (420) wenigstens abschnittsweise innerhalb des Montageraums (500) angeordnet ist.
9. Aufzug (300) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Tragsäule (100) mehrteilig aus miteinander verbundenen, vorzugsweise verschraubten oder verschweißten, Säulenwandungen (200, 210), wie Stützteilen (200) und Verbindungsteilen (210), ausgebildet ist, wobei vorzugsweise jeweils insbesondere vier miteinander verbundene, insbesondere blechartige Säulenwandungen (200, 210) einen insbesondere rechteckigen Säulenabschnitt begrenzen, wobei vorzugsweise mehrere Säulenabschnitte längs zu der Tragsäule (100) verbunden sind und/oder wobei wenigstens zwei Säulenab-

schnitte quer zur Längsrichtung aneinander anschließend zu der Tragsäule (100) verbunden sind, und/oder wobei die jeweils einen Säulenabschnitt begrenzenden Säulenwandungen (200, 210) in Längsrichtung zueinander versetzt angeordnet sind.

10. Aufzug (300) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Tragsäule (100) mindestens eine Umlenkungsvorrichtung (1010) aufweist, die ein Zugmittel (430) der Zugeinrichtung (420) von der Tragsäule (100) zu einer Antriebswelle (1035) insbesondere der Zugeinrichtung (420) lenkt und von der Antriebswelle (1035) wieder zurück zu der Tragsäule (420) lenkt, und/oder wobei die Antriebswelle (1035) innerhalb oder außerhalb eines Aufzugsschachts angeordnet ist, in dem der Aufzug (300) montiert ist.
11. Aufzug (300) nach einem der vorstehenden Ansprüche, umfassend ein Gegengewicht (3000), das derart mit dem Lastenträger (310) gekoppelt ist, dass eine zum Antreiben des Lastenträgers (310) erforderliche Antriebsleistung reduziert ist, insbesondere wobei das Gegengewicht (3000) wenigstens abschnittsweise innerhalb einer von der Tragsäule (100) begrenzten Gegengewichtaufnahme (3040) angeordnet ist, und/oder wobei das Gegengewicht (3000) an der Tragsäule (100) geführt ist, insbesondere über an der Tragsäule (100) befestigte Führungsmittel geführt ist.
12. Aufzug (300) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Zugeinrichtung (420) wenigstens drei Zugmittel (430) aufweist, insbesondere wobei der Aufzugs wenigstens zwei Wippen (1040, 4040) aufweist, insbesondere wobei wenigstens zwei der wenigstens drei Zugmittel (430) jeweils mit einem Ende (1047) an einer der wenigstens zwei Wippen (1040) befestigt sind und das wenigstens eine verbleibende Zugmittel (430) an der verbleibenden Wippe (4040) der wenigstens zwei Wippen (1040, 4040) befestigt ist, insbesondere wobei der Aufzug (300) wenigstens zwei Erfassungsvorrichtungen (4000), insbesondere Schalter, zum Erfassen einer Bewegung, insbesondere Drehbewegung, der Wippen (1040, 4040) aufweist, und/oder wobei wenigstens eine Wippe (4040) der wenigstens zwei Wippen (1040, 4040) drehbeweglich an der anderen Wippe (1040) befestigt ist.
13. Aufzug (300) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Antriebseinheit (410) als Synchronmotor insbesondere mit einer Ausgangsdrehzahl von 10 U/min bis 150 U/min, insbesondere von 40 U/min bis 90 U/min, ausgebildet ist, und/oder wobei die Antriebseinheit (410) zahnradgetriebefrei, insbesondere mittels Zugmittel (2040), mit der Zugeinrichtung (420) gekoppelt ist, und/oder wobei ein Unteretzungsverhältnis der Drehzahl einer Abtriebswelle

(2020) der Antriebseinheit (410) auf eine Antriebswelle (1035) der Zugeinrichtung (420) kleiner als 30/1, 20/1, 10/1, 5/1 oder 3/1 ist.

14. Aufzugsanlage, insbesondere Lastenaufzugsanlage, wie Munitionsaufzugsanlage oder Proviantaufzugsanlage, und/oder Personenaufzugsanlage, für Schiffe, umfassend: 5

einen Aufzug (300) nach einem der vorstehenden Ansprüche; und 10
einen Aufzugsschacht, in dem die Tragsäule (100) wenigstens abschnittsweise angeordnet ist, insbesondere wobei der Aufzugsschacht in Längsrichtung an einem Ende geöffnet ist, sodass der Lastenträger (310) aus dem Aufzugsschacht herausfahren kann. 15

15. Schiff mit einem Aufzug (300) nach einem der Ansprüche 1 bis 13 oder einer Aufzugsanlage nach Anspruch 14, insbesondere wobei der Aufzugsschacht in dem Schiffskörper ausgebildet ist und vorzugsweise zum Schiffsdeck hin geöffnet ist, sodass der Lastenträger (310) aus dem Schiffskörper herausfahren kann. 20
25

30

35

40

45

50

55

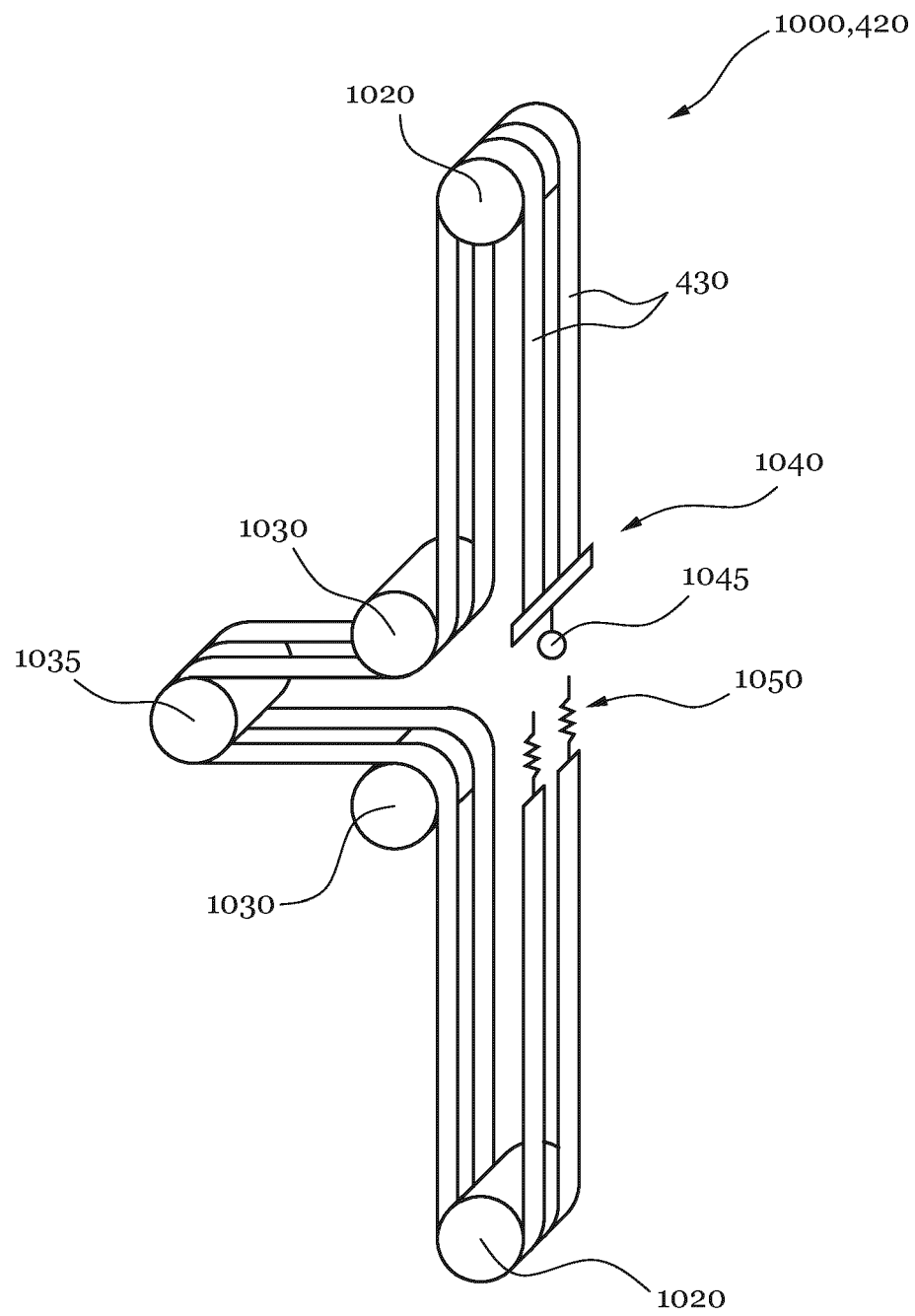


Fig. 1

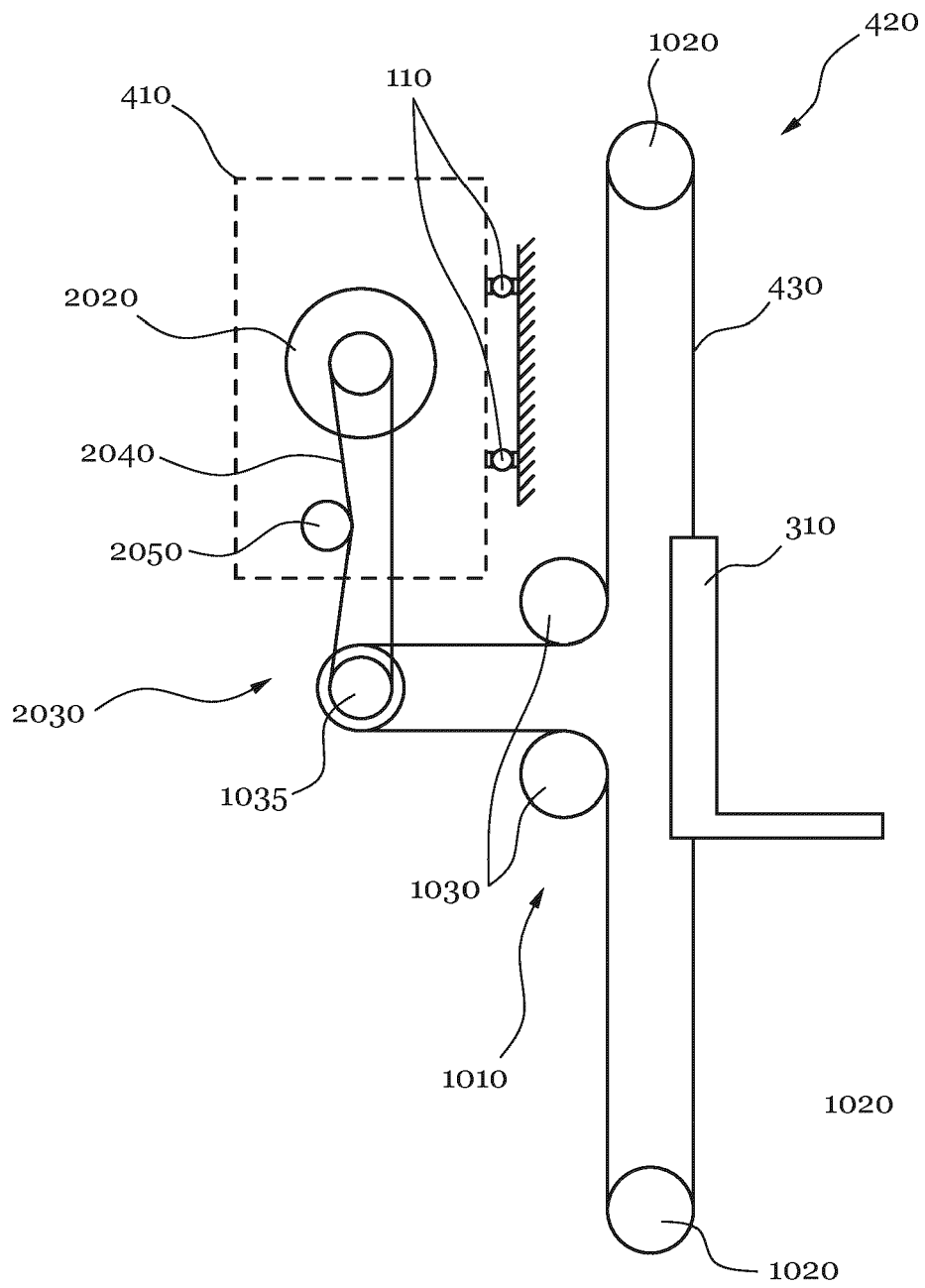


Fig. 2

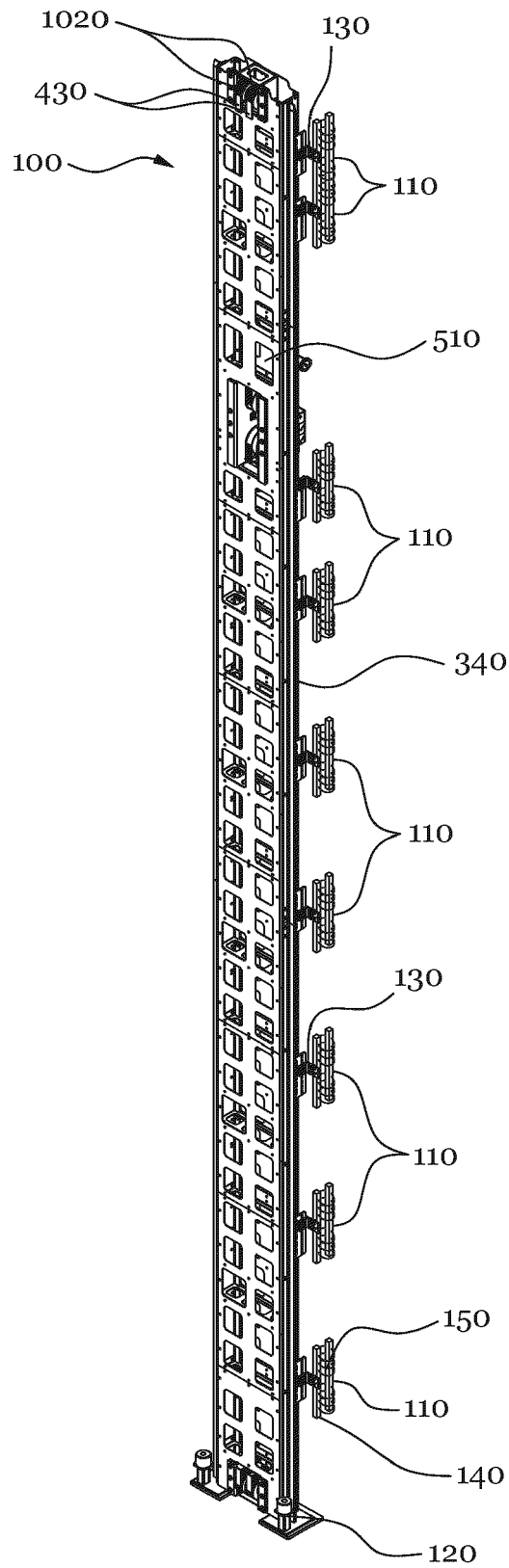
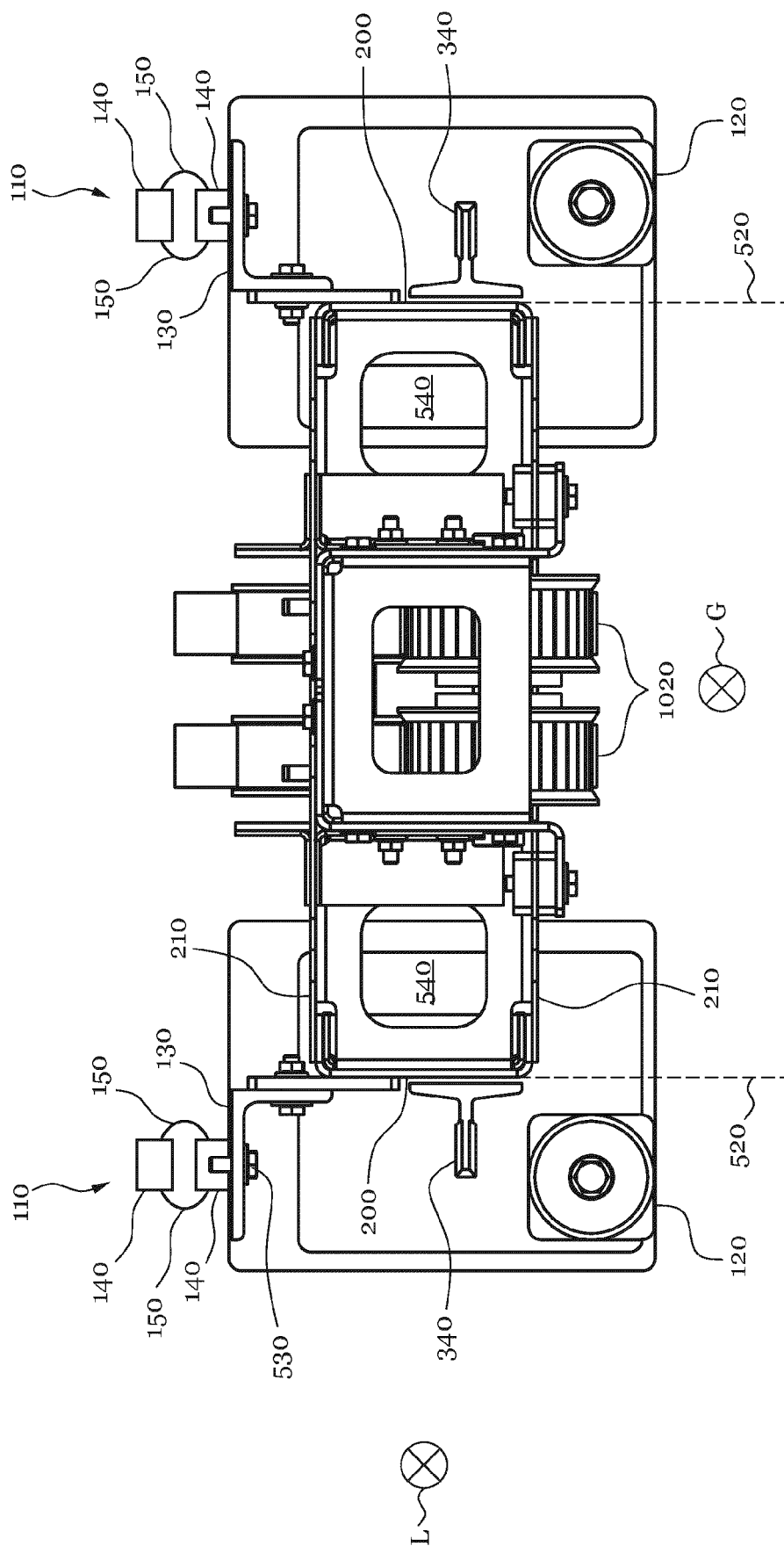


Fig. 3



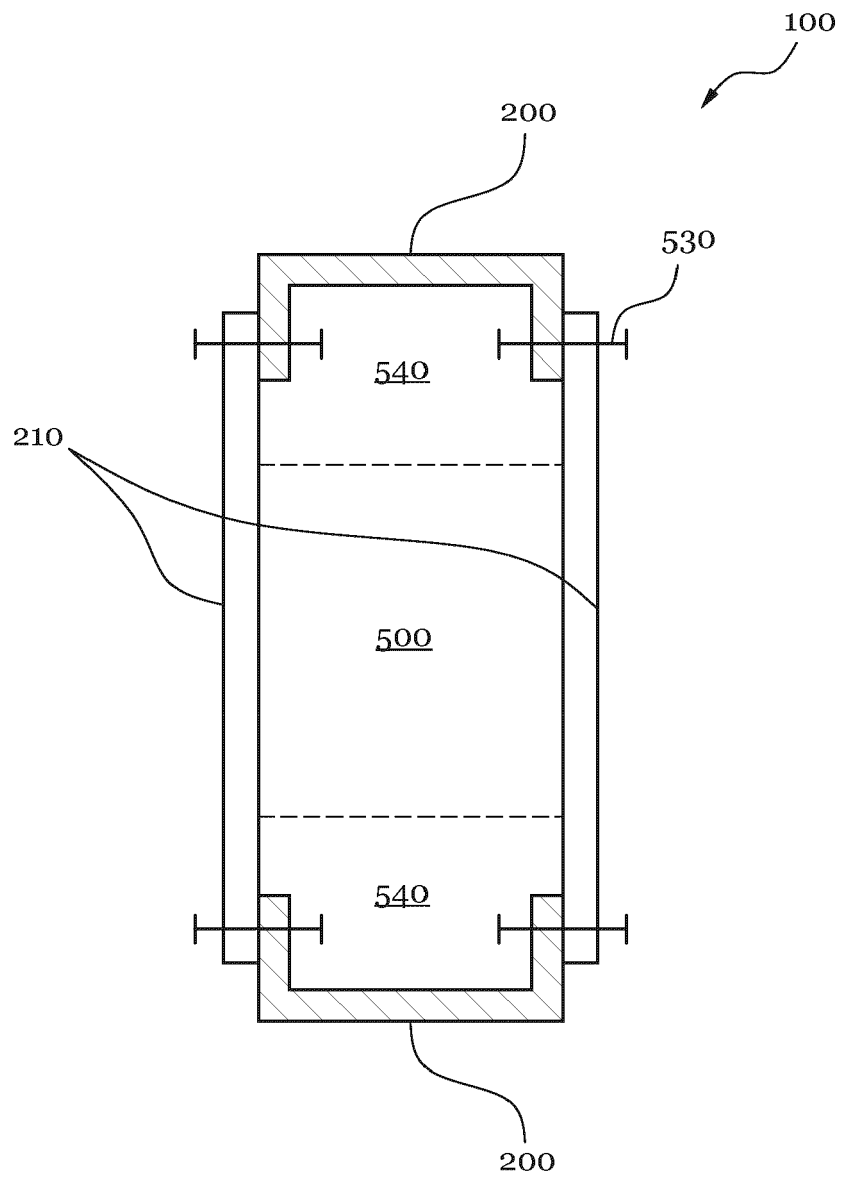


Fig. 4b

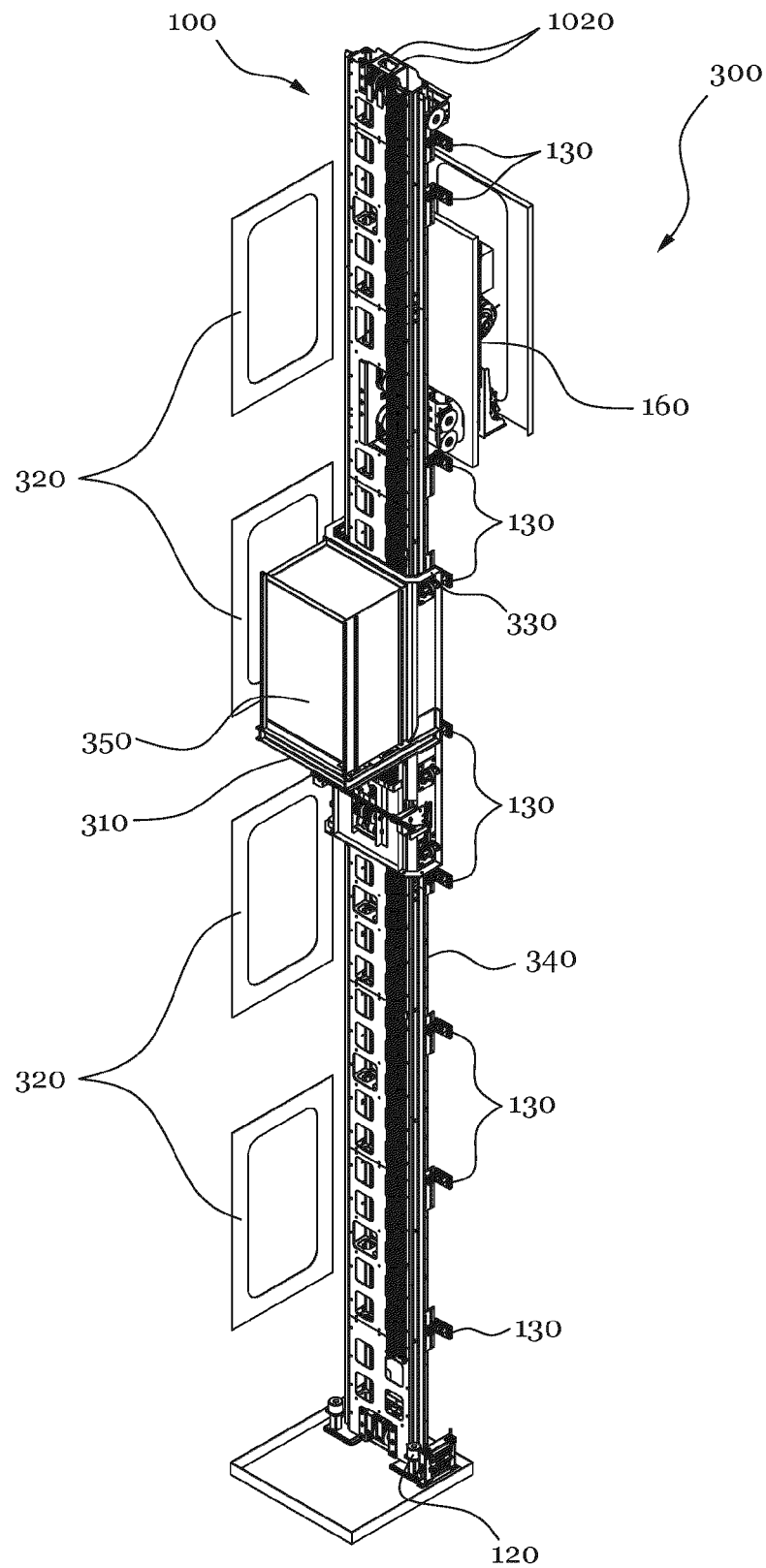
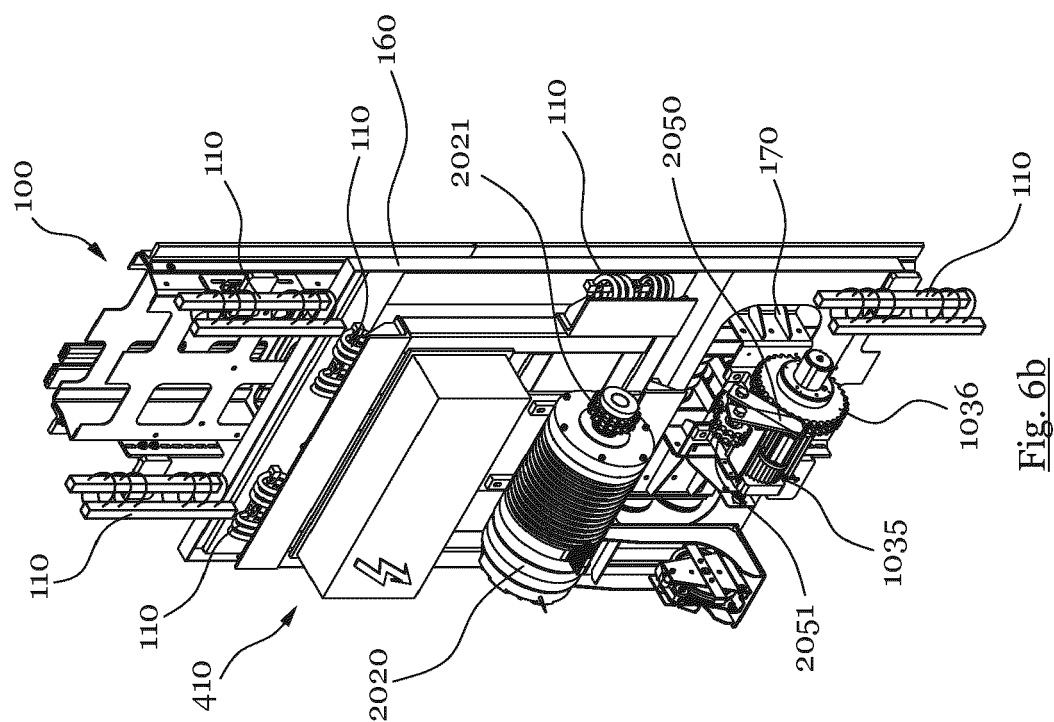
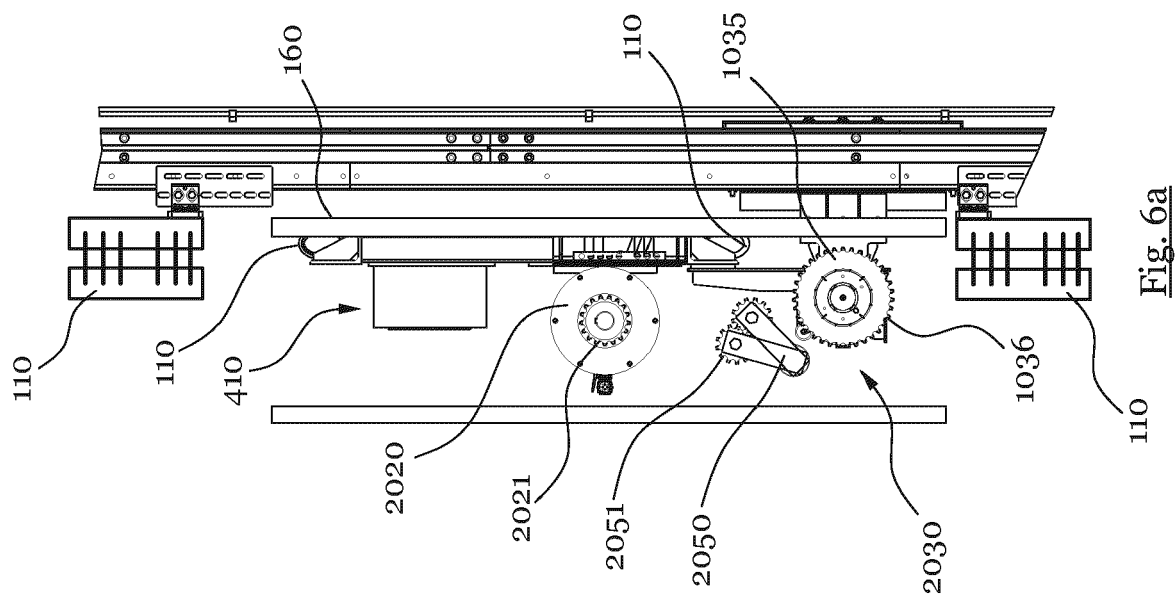


Fig. 5



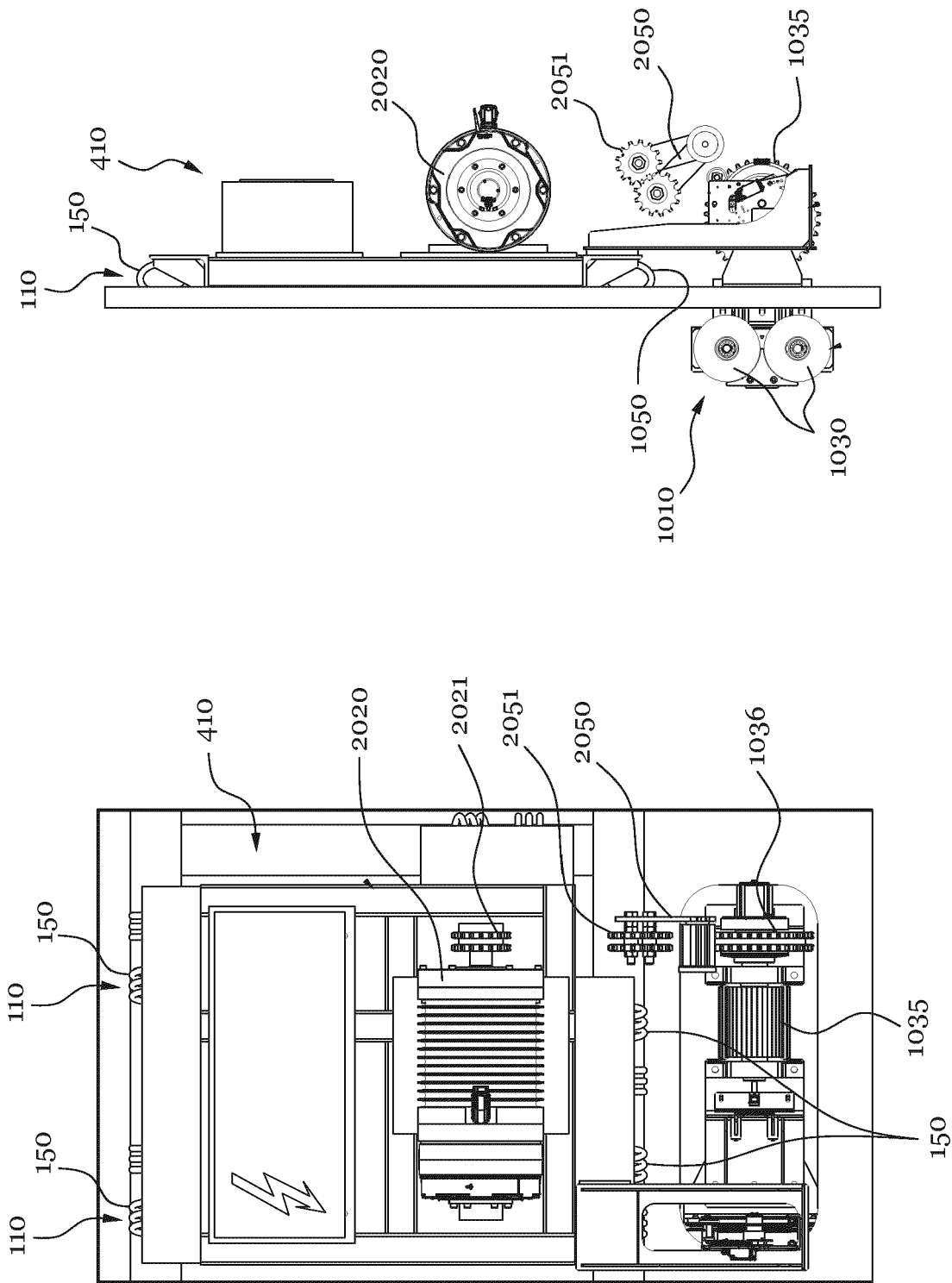


Fig. 6d

Fig. 6c

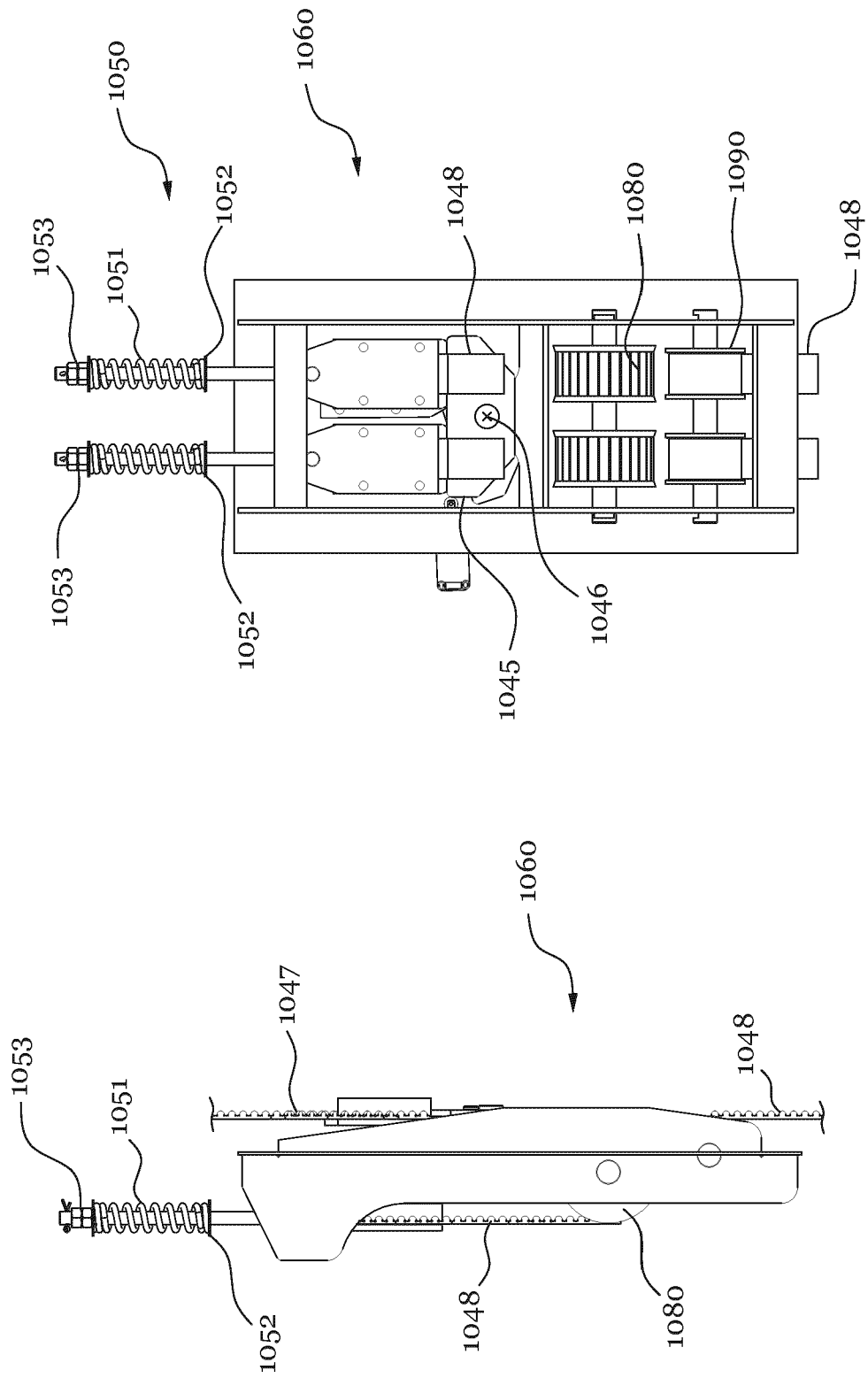


Fig. 7a

Fig. 7b

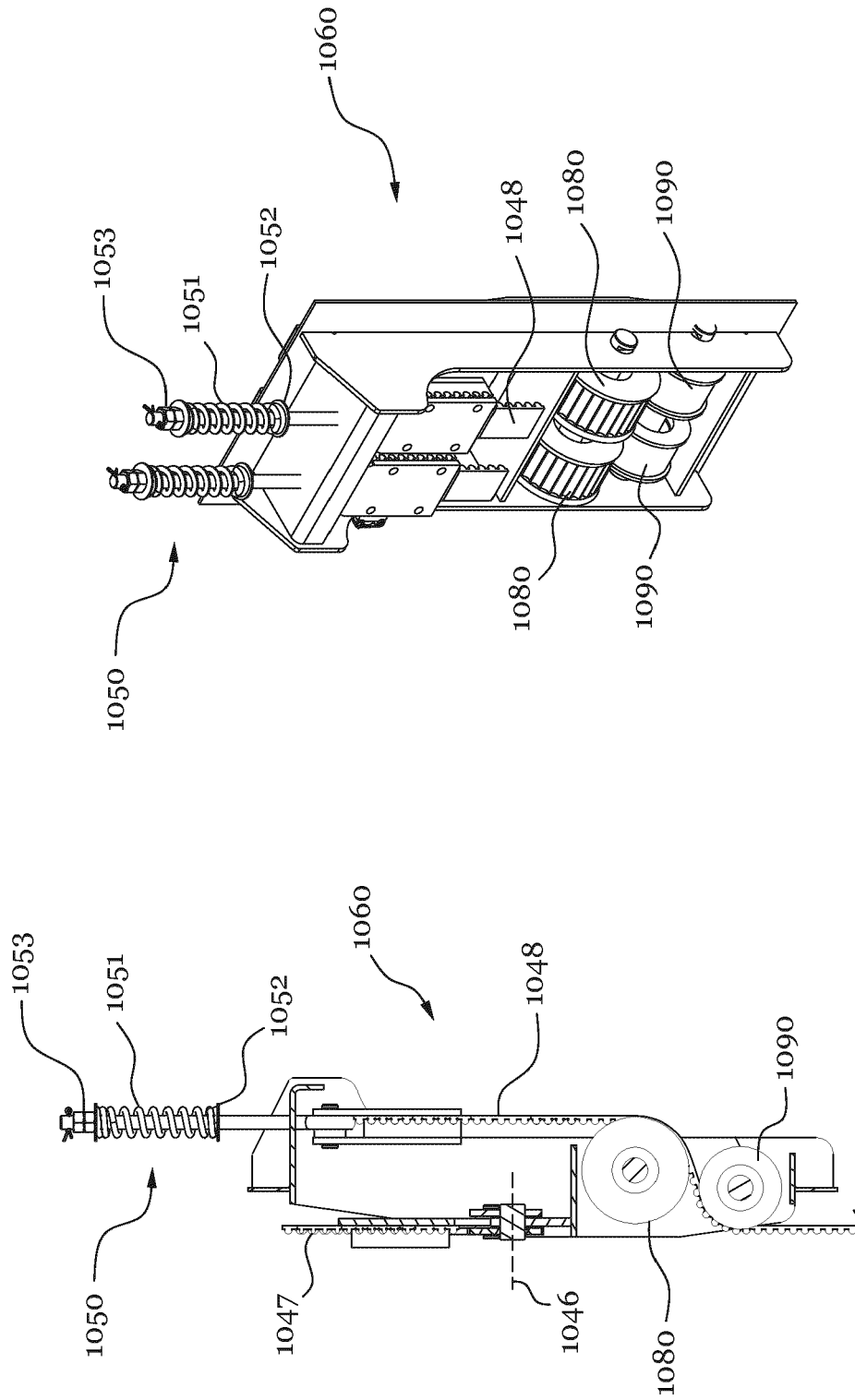


Fig. 7d

Fig. 7c

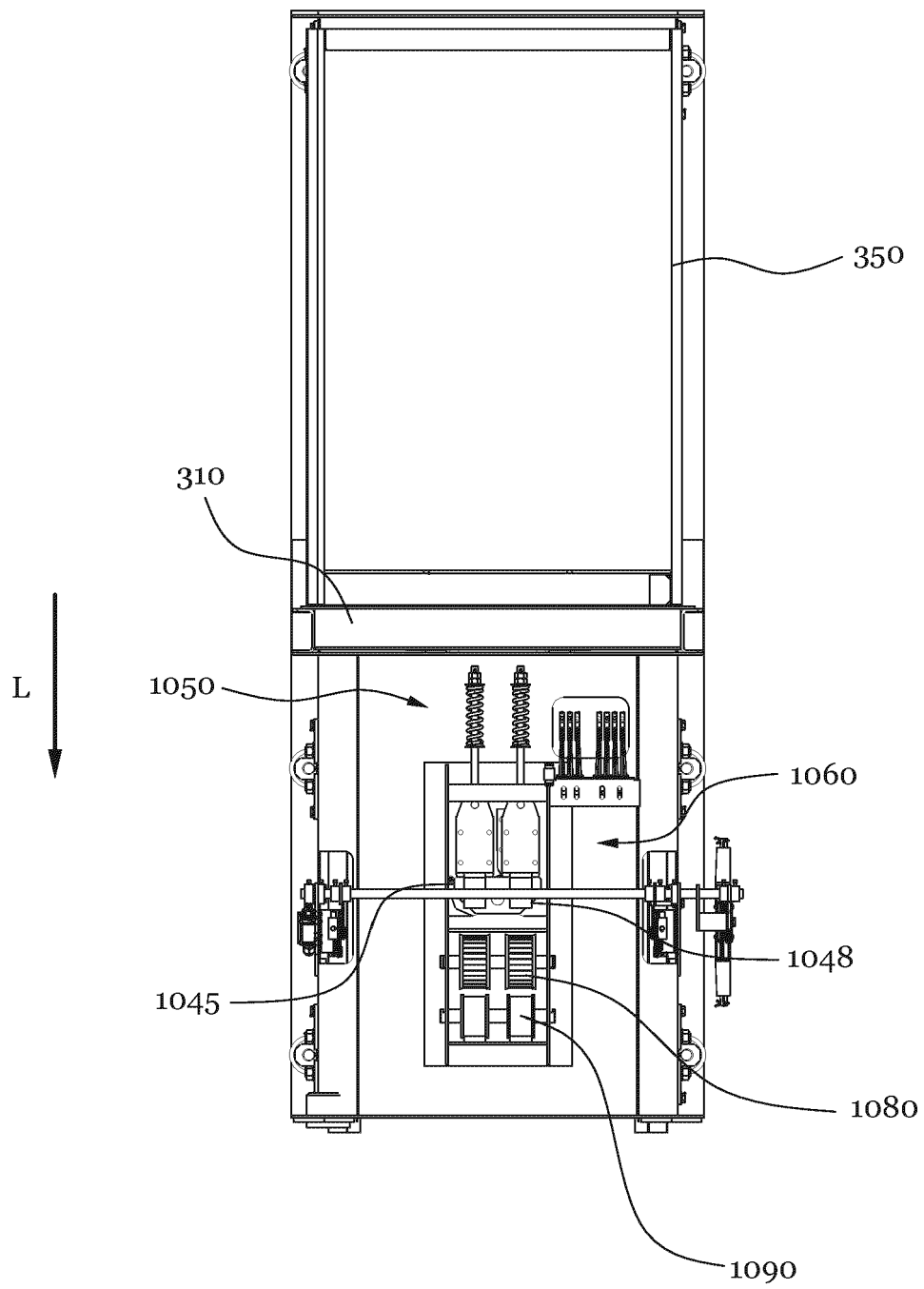


Fig. 7e

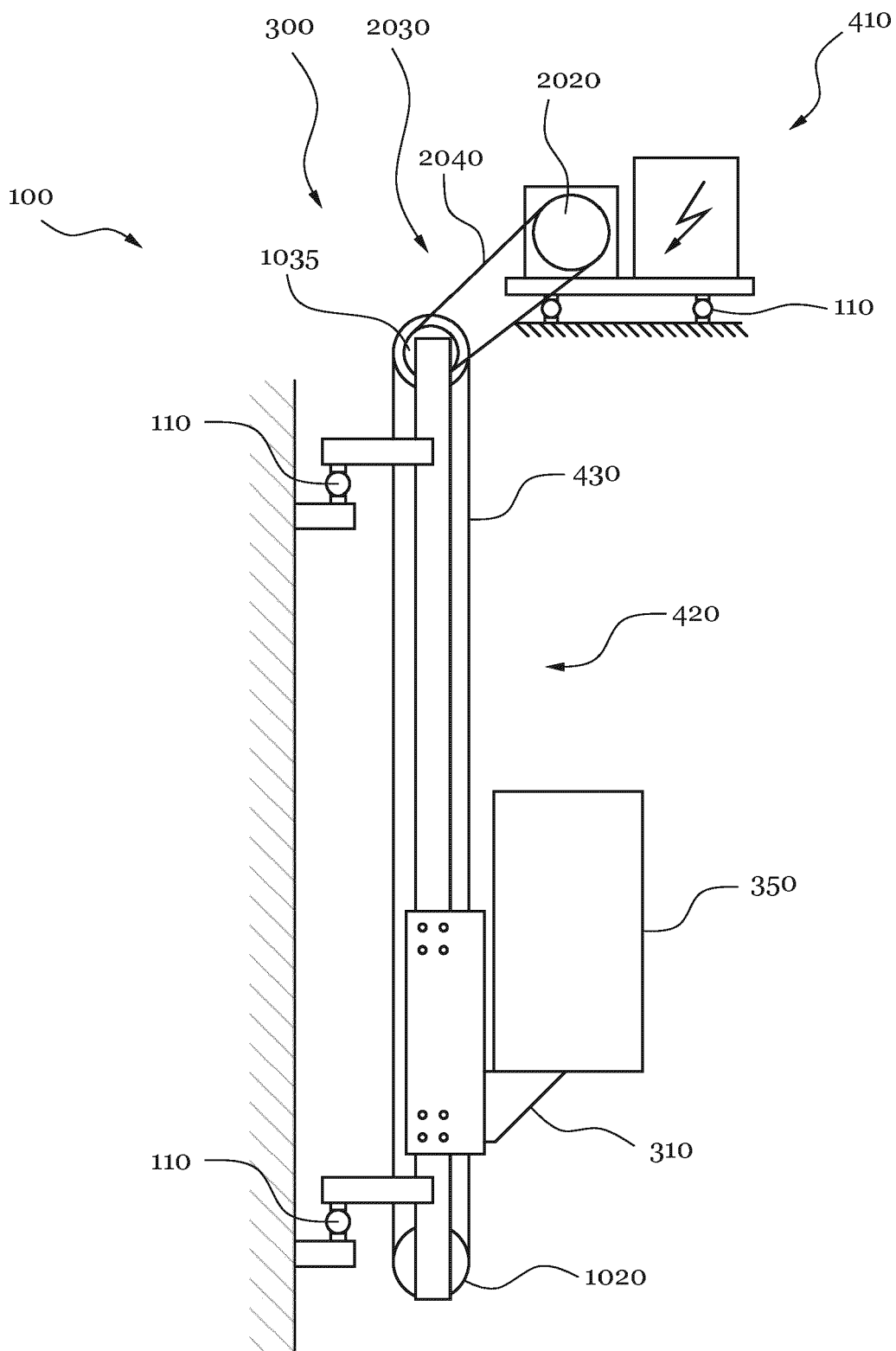


Fig. 8a

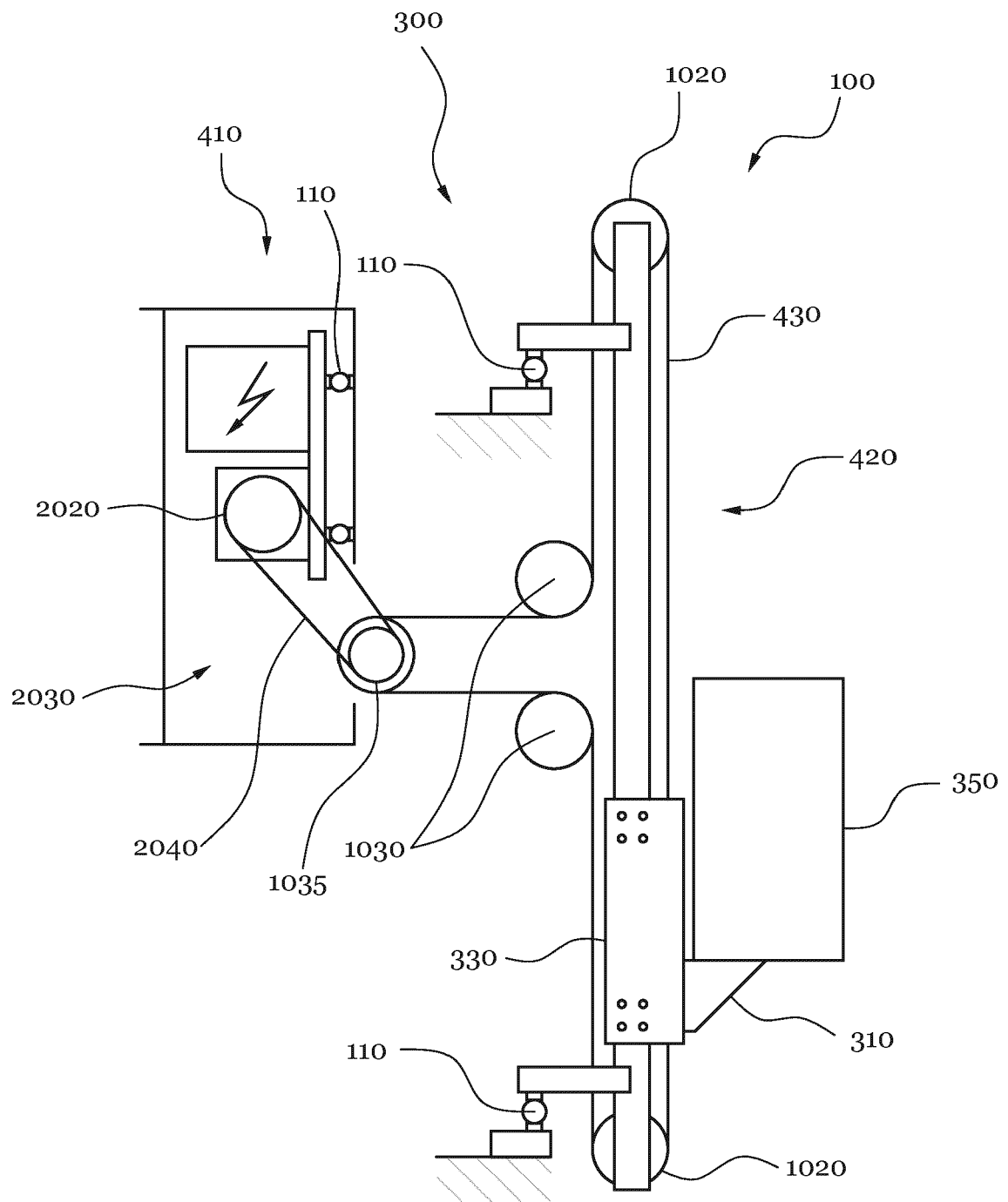


Fig. 8b

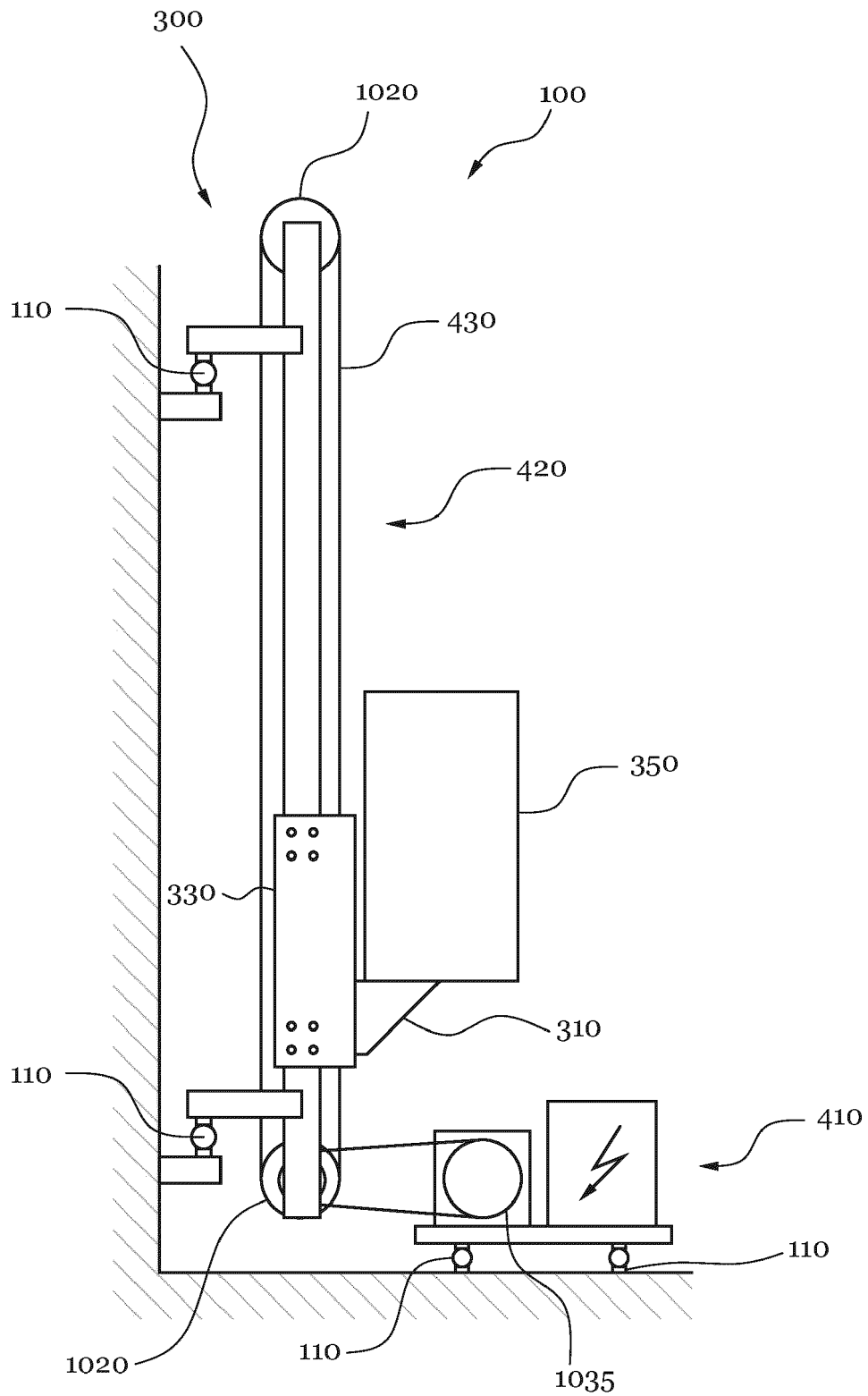


Fig. 8c

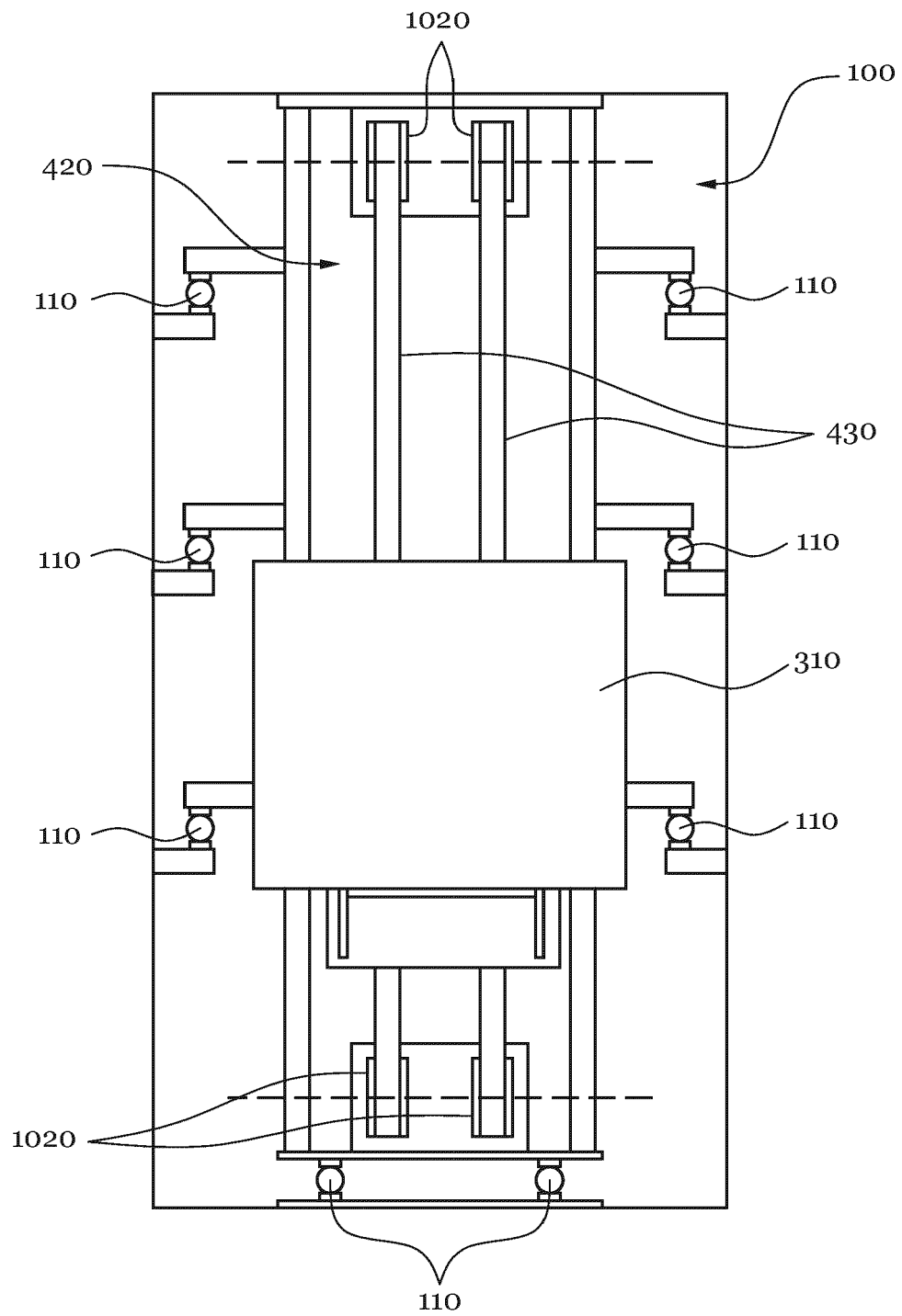


Fig. 9

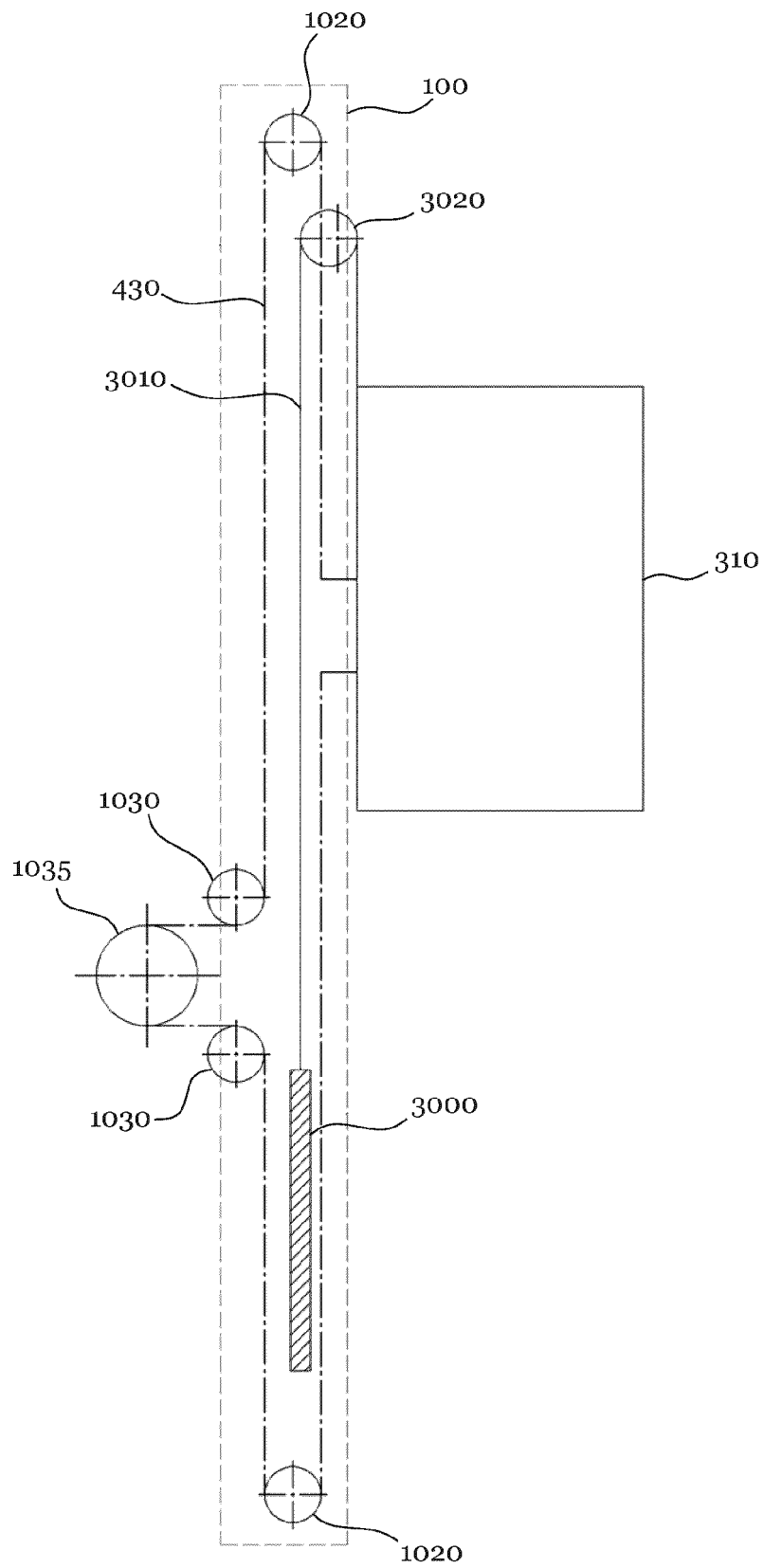


Fig. 10

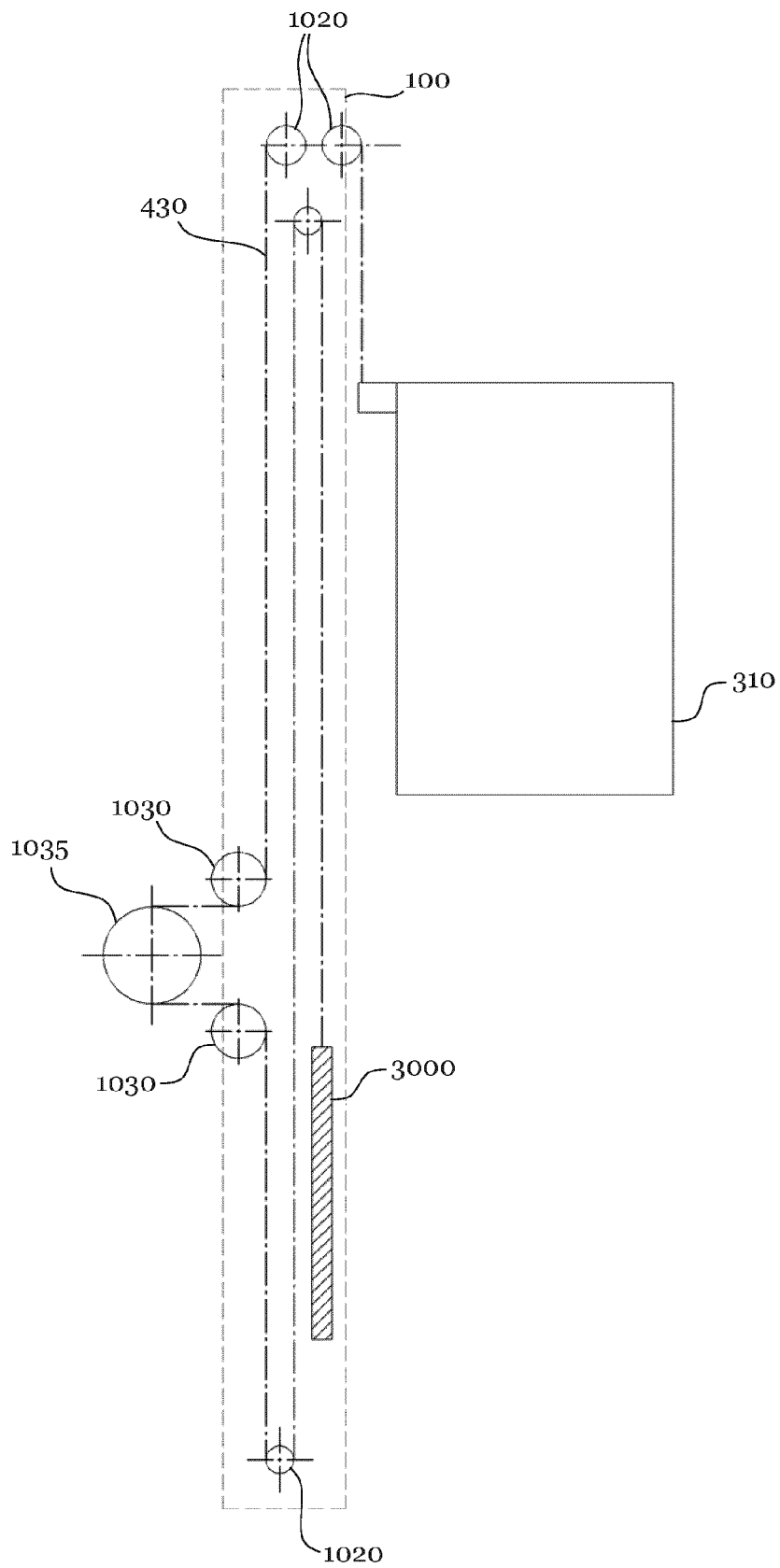


Fig. 11

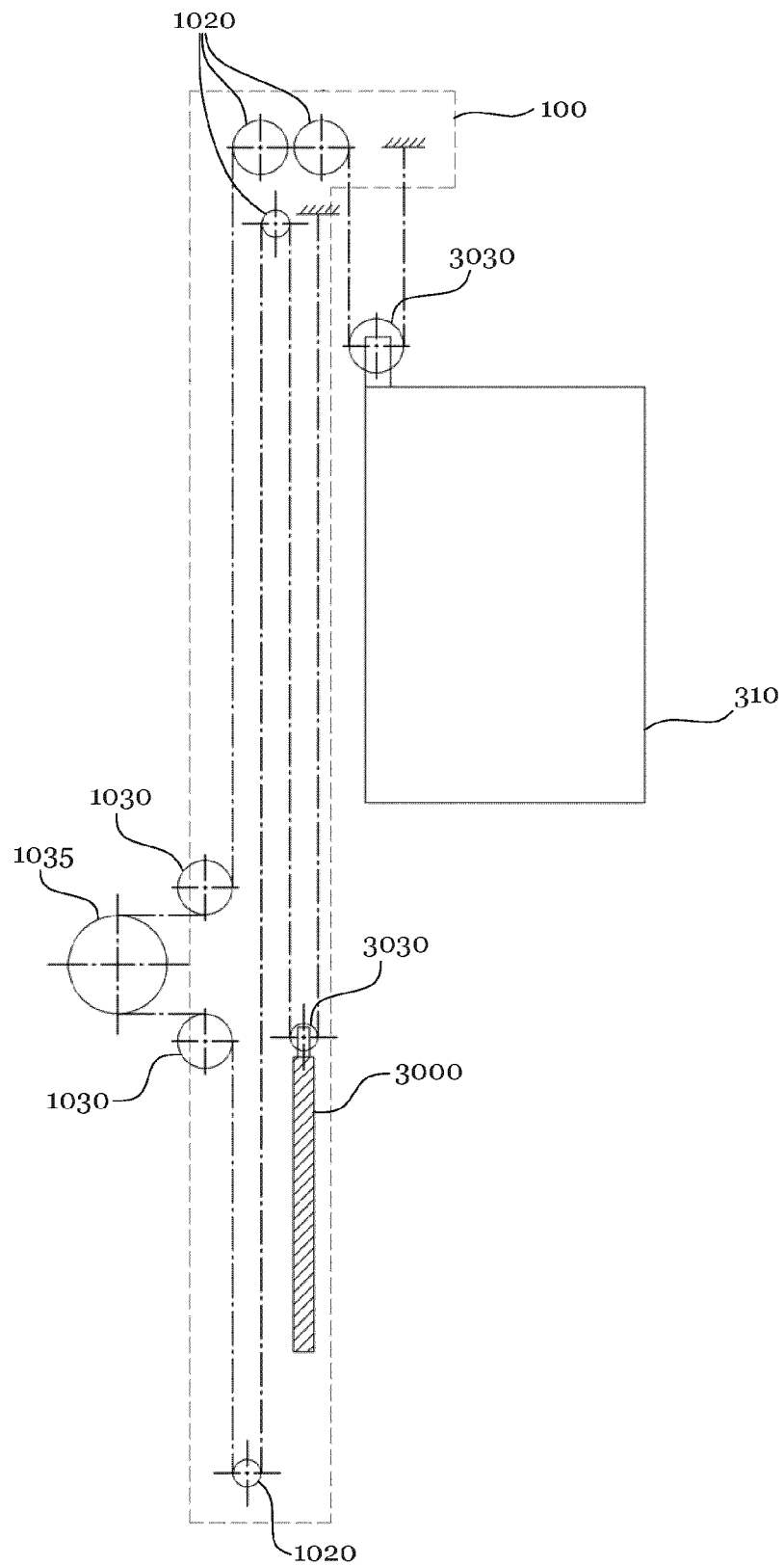


Fig. 12

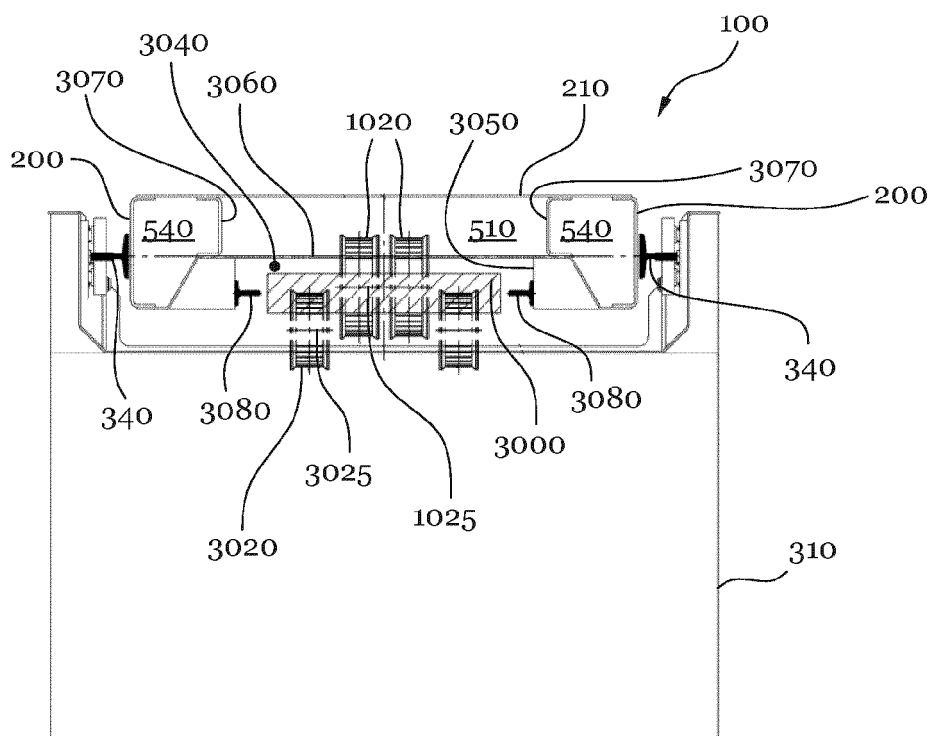


Fig. 13

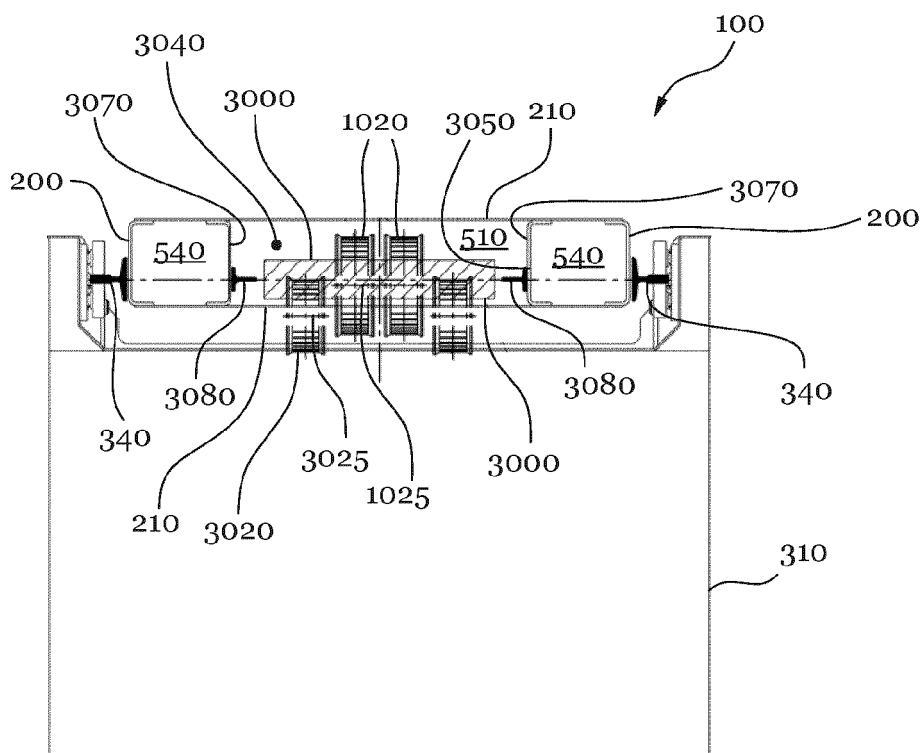


Fig. 14

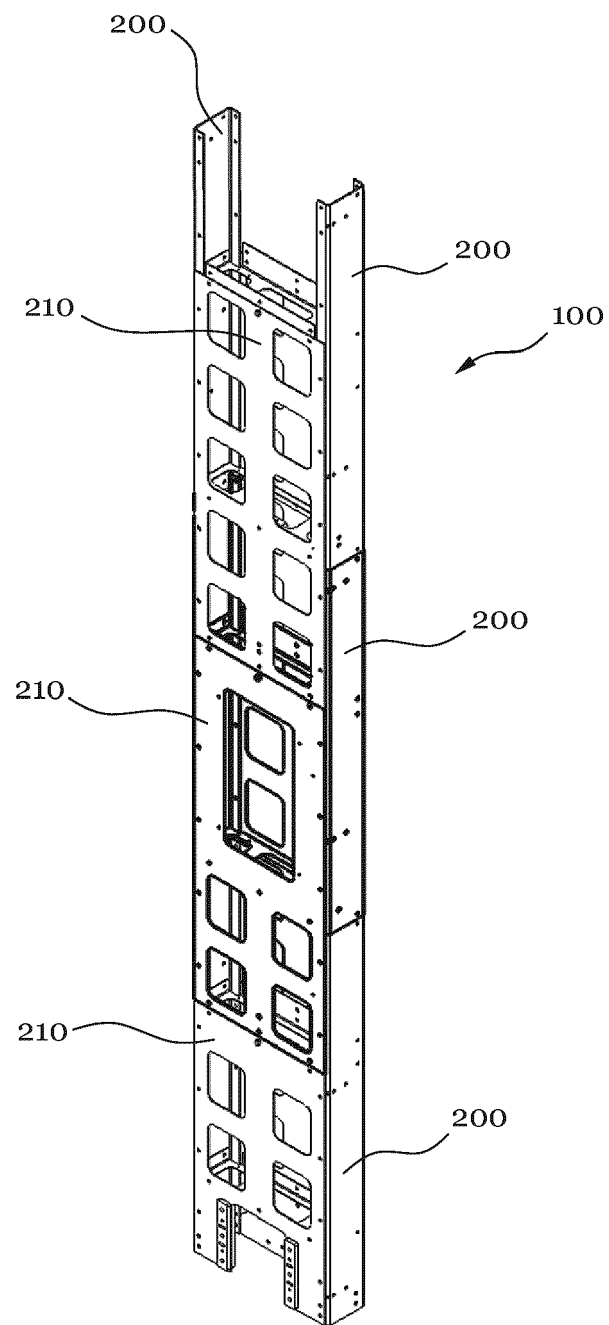


Fig. 15

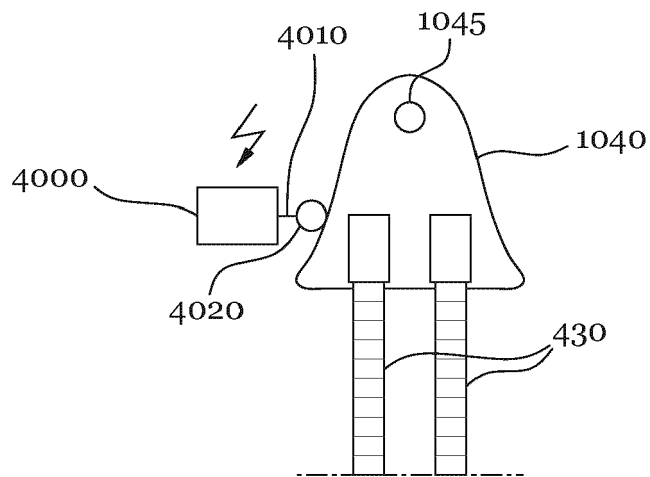


Fig. 16

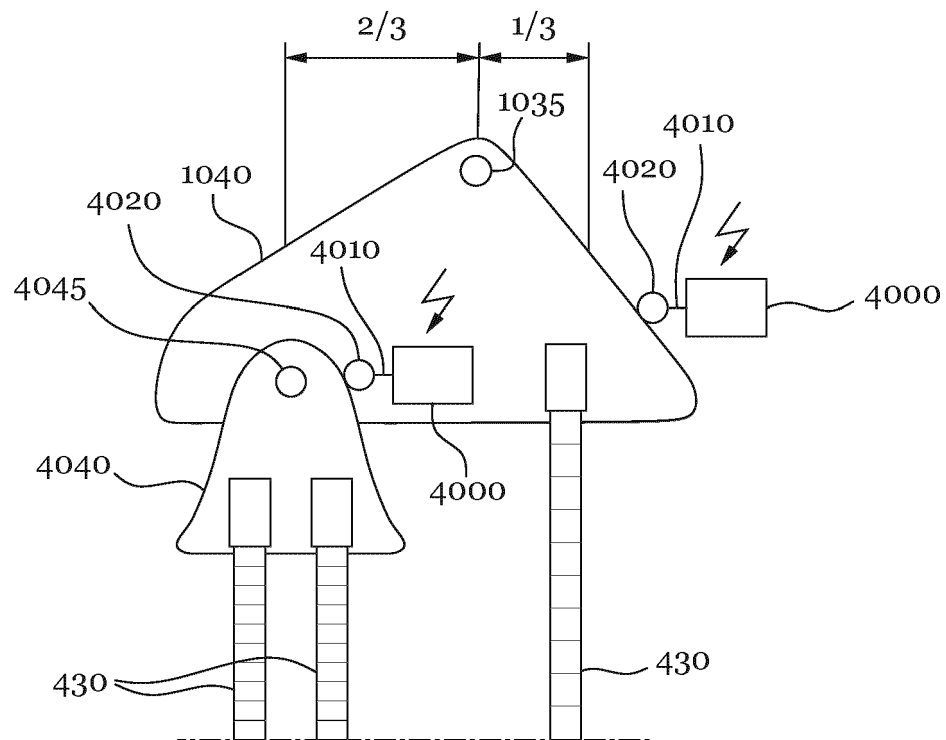


Fig. 17

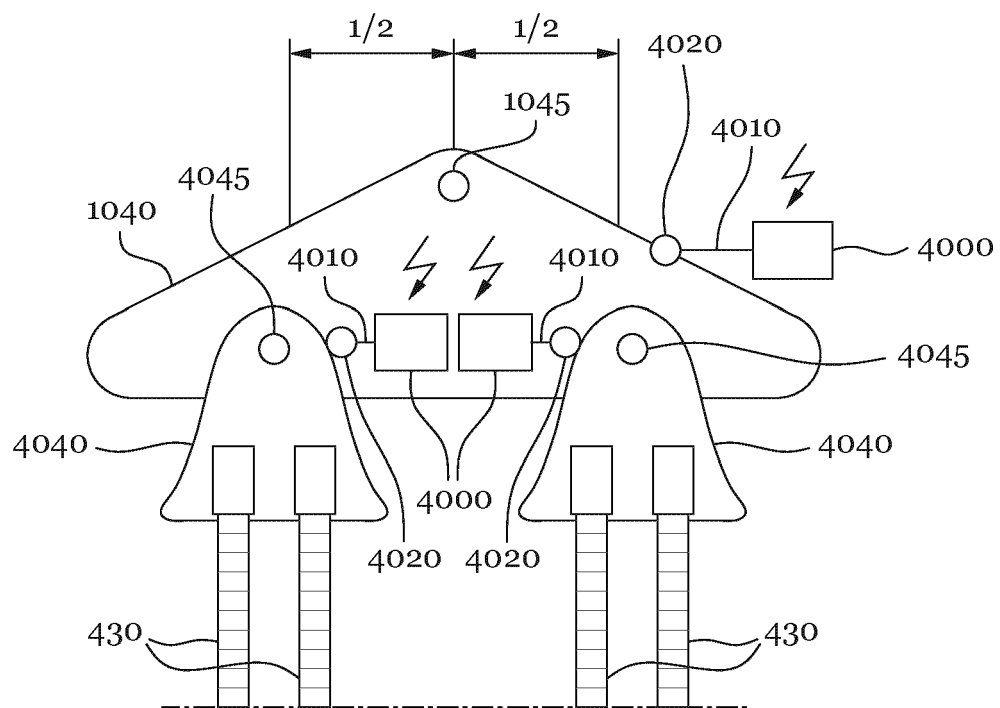


Fig. 18

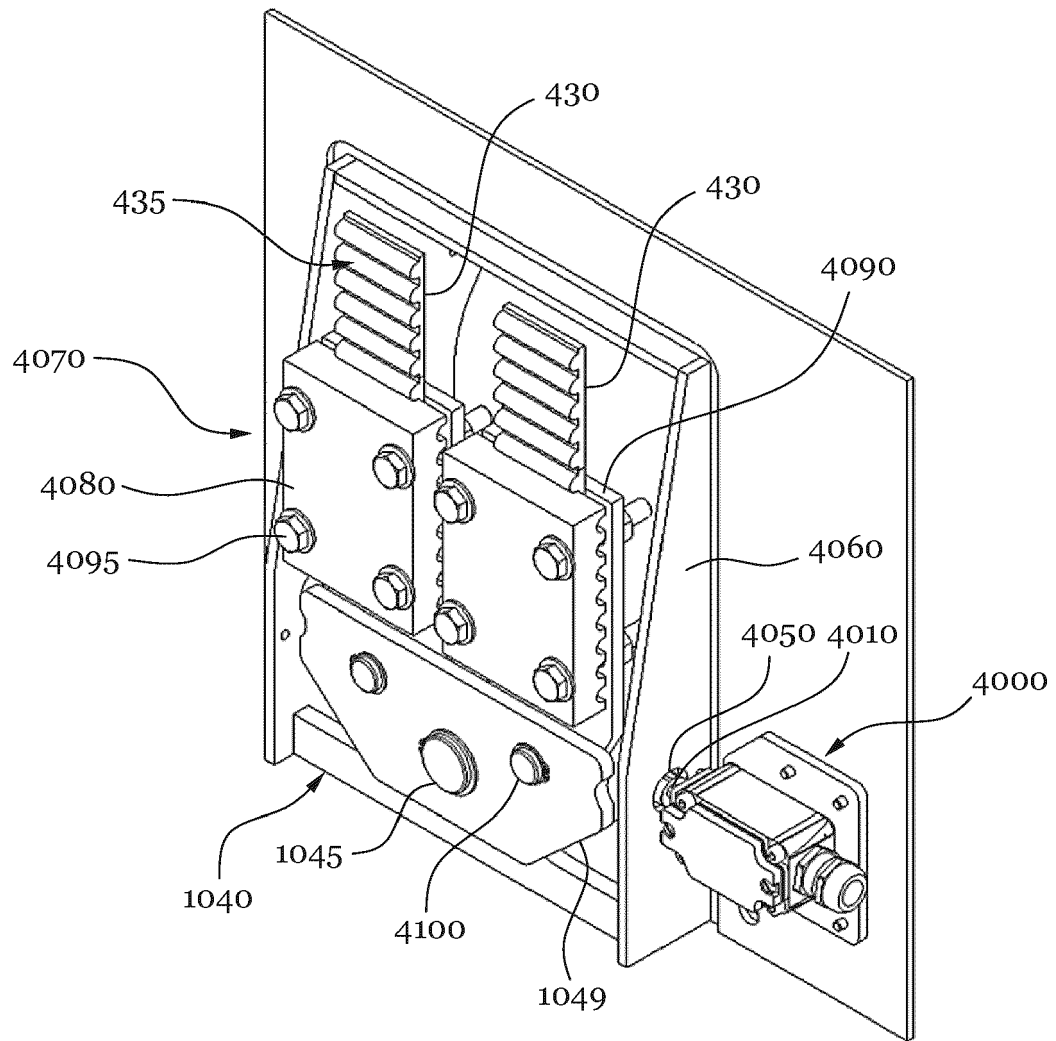


Fig. 19a

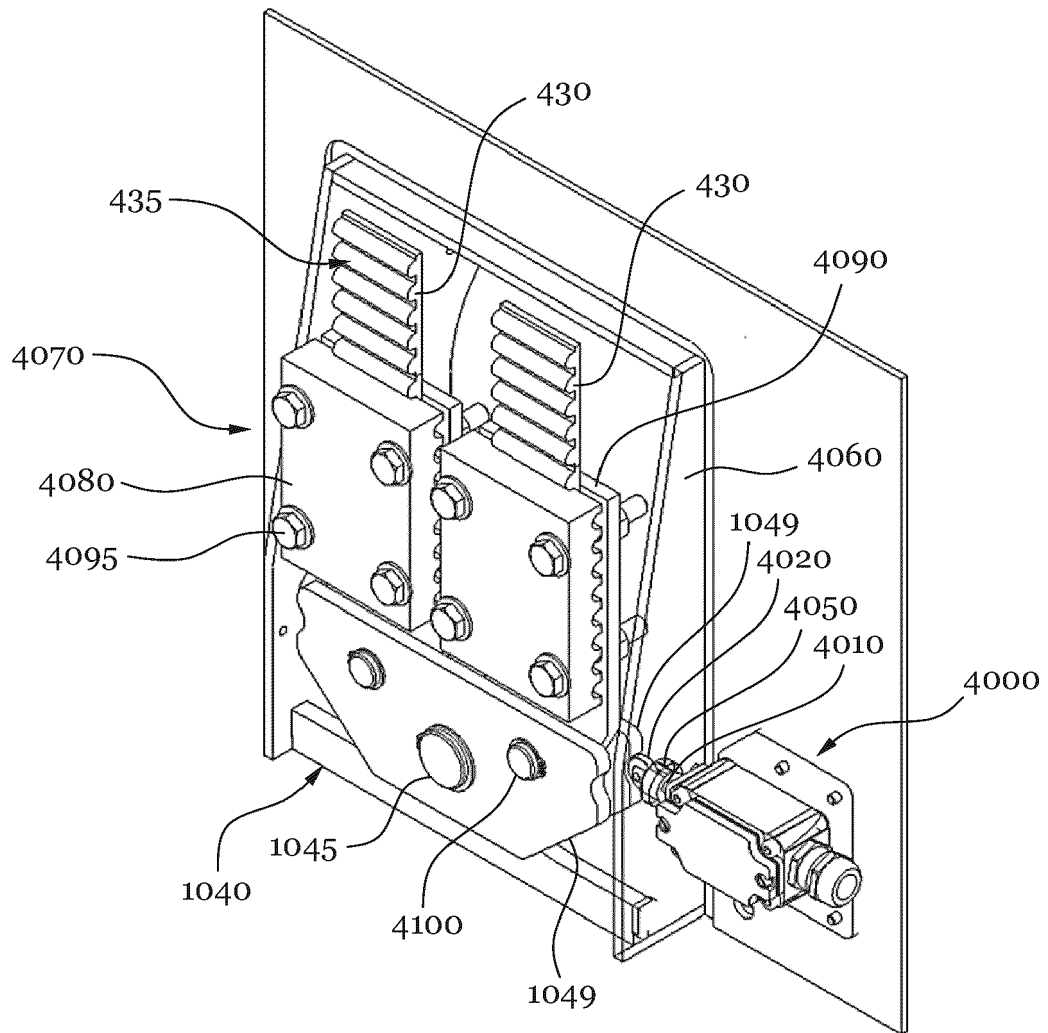


Fig. 19b

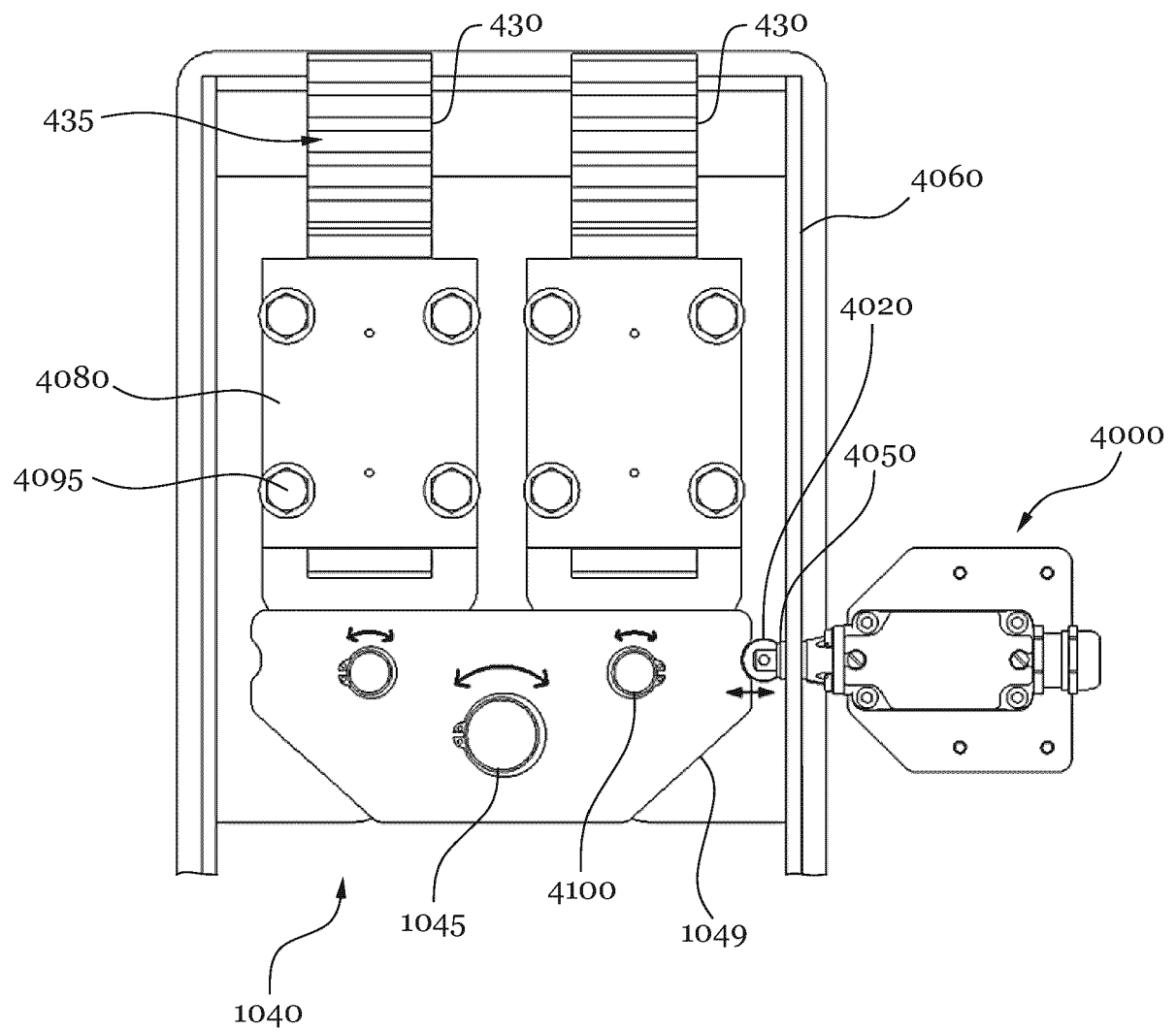


Fig. 19c



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 18 8973

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 862 831 A2 (KONE CORP [FI]) 22. April 2015 (2015-04-22) * Absätze [0016], [0019], [0023], [0029], [0030]; Abbildungen 1-2 *	1-5,10, 13-15	INV. B66B7/06 B66B11/00
X	IT RM20 100 094 A1 (VIPAL S P A) 6. September 2011 (2011-09-06) * Abbildungen 1-7 *	1-9,11, 13,14	
X	EP 2 174 903 A2 (HENSELER H AG [CH]) 14. April 2010 (2010-04-14) * Absatz [0012]; Abbildungen 1,5 *	1-3,11, 13,14	
X	WO 2006/053934 A1 (KONE CORP [FI]; AULANKO ESKO [FI]; MUSTALAHTI JORMA [FI]) 26. Mai 2006 (2006-05-26) * Abbildung 3 *	1-4,8, 11,13,14	
A	US 2008/142313 A1 (YUMURA TAKASHI [JP] ET AL) 19. Juni 2008 (2008-06-19) * Absätze [0005], [0006], [0007]; Abbildung 7 *	3	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	WO 03/043927 A2 (INVENTIO AG [CH]; ACH ERNST FRIEDRICH [CH]) 30. Mai 2003 (2003-05-30) * Abbildung 9 *	6	B66B
A	EP 1 700 811 A1 (THYSSENKRUPP AUFZUGSWERKE GMBH [DE]) 13. September 2006 (2006-09-13) * Abbildung 6 *	12	
A	US 6 386 324 B1 (BARANDA PEDRO S [US] ET AL) 14. Mai 2002 (2002-05-14) * Abbildungen 2,3 *	12	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 18. Dezember 2020	Prüfer Severens, Gert
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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 20 18 8973

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18-12-2020

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2862831 A2	22-04-2015	EP 2862831 A2 ES 2604159 T3 FI 125338 B	22-04-2015 03-03-2017 31-08-2015
IT RM20100094 A1	06-09-2011	-----	-----
EP 2174903 A2	14-04-2010	CH 699711 A2 EP 2174903 A2	15-04-2010 14-04-2010
WO 2006053934 A1	26-05-2006	FI 20041472 A WO 2006053934 A1	17-05-2006 26-05-2006
US 2008142313 A1	19-06-2008	CN 101107188 A CN 101786565 A DE 112006000500 T5 JP 4913036 B2 JP W02006093020 A1 KR 20070086913 A US 2008142313 A1 WO 2006093020 A1	16-01-2008 28-07-2010 06-03-2008 11-04-2012 07-08-2008 27-08-2007 19-06-2008 08-09-2006
WO 03043927 A2	30-05-2003	AT 352512 T AU 2002340706 A1 EP 1448470 A2 ES 2280579 T3 WO 03043927 A2	15-02-2007 10-06-2003 25-08-2004 16-09-2007 30-05-2003
EP 1700811 A1	13-09-2006	BR P10520111 A2 CN 101142136 A EP 1700811 A1 ES 2399095 T3 JP 2008532880 A KR 20080003785 A TW 1295271 B US 2008060884 A1 WO 2006097138 A1	22-04-2009 12-03-2008 13-09-2006 25-03-2013 21-08-2008 08-01-2008 01-04-2008 13-03-2008 21-09-2006
US 6386324 B1	14-05-2002	CN 1895984 A EP 1640307 A2 ES 2363977 T3 ES 2366787 T3 JP 4763127 B2 JP 5624921 B2 JP 2002505240 A JP 2011116567 A KR 20010041286 A KR 20010041379 A	17-01-2007 29-03-2006 22-08-2011 25-10-2011 31-08-2011 12-11-2014 19-02-2002 16-06-2011 15-05-2001 15-05-2001

EPO FORM P0461

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

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

EP 20 18 8973

5

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

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

18-12-2020

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
		PT 1037847 E	30-07-2007
		RU 2211888 C2	10-09-2003
		US 6386324 B1	14-05-2002
		US 6390242 B1	21-05-2002
		US 6739433 B1	25-05-2004
		US 2002000346 A1	03-01-2002
		US 2002000347 A1	03-01-2002
		US 2009107776 A1	30-04-2009
		US 2017362059 A1	21-12-2017

15

20

25

30

35

40

45

50

EPO FORM P0461

55

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 3214399 A [0001]