

(19)



(11)

**EP 3 166 881 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**06.02.2019 Patentblatt 2019/06**

(51) Int Cl.:  
**B66C 19/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **15734183.5**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2015/065384**

(22) Anmeldetag: **06.07.2015**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2016/005335 (14.01.2016 Gazette 2016/02)**

(54) **SCHWERLASTFAHRZEUG MIT EINER HUBVORRICHTUNG ZUM HEBEN UND SENKEN EINES CONTAINERS**

HEAVY DUTY VEHICLE WITH A LIFTING APPARATUS FOR LIFTING AND LOWERING A CONTAINER

VÉHICULE POIDS LOURD ÉQUIPÉ D'UN DISPOSITIF DE LEVAGE POUR SOULEVER ET ABAISSER UN CONTENEUR

(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**

(72) Erfinder:  
• **HEGEWALD, Mike**  
**40597 Düsseldorf (DE)**  
• **KÖHN, Peter**  
**40591 Düsseldorf (DE)**

(30) Priorität: **11.07.2014 DE 102014109785**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**17.05.2017 Patentblatt 2017/20**

(74) Vertreter: **Moser Götze & Partner Patentanwälte mbB**  
**Paul-Klinger-Strasse 9**  
**45127 Essen (DE)**

(73) Patentinhaber: **Konecranes Global Corporation**  
**05830 Hyvinkää (FI)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 0 931 757 EP-A1- 2 128 074**  
**DE-A1- 10 243 844**

**EP 3 166 881 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Schwerlastfahrzeug mit einer Hubvorrichtung zum Heben und Senken eines Containers, insbesondere eines ISO-Containers, die ein Lastaufnahmemittel mit einem Spreaderrahmen zur Aufnahme des Containers und einen Hubantrieb umfasst, über den das Lastaufnahmemittel heb- und senkbar ist, wobei das Schwerlastfahrzeug über gummbereifte Räder frei und insbesondere nichtschienengebunden verfahrbar ist.

**[0002]** Typische Einsatzgebiete derartiger Schwerlastfahrzeuge sind der Umschlag sowie der Transport von Containern, insbesondere von genormten ISO-Containern, innerhalb von Container-Terminals in See- oder Binnenhäfen oder in Container-Terminals für den kombinierten Verkehr zwischen Straße und Schiene.

**[0003]** Hierbei kommen insbesondere Schwerlastfahrzeuge zum Einsatz, über deren Hubvorrichtung ein als Spreader oder Spreaderrahmen bezeichnetes Lastaufnahmemittel heb- und senkbar ist, um Container aufnehmen, anheben und nach einem Transport an einem Zielort wieder abstellen zu können.

**[0004]** Einen speziellen Typ solcher Schwerlastfahrzeuge stellen so genannte Portalhubgeräte dar, die auch als Portalhubwagen, Portalhubstapelwagen, Portalstapelwagen, Straddle Carrier, Greifstapler, Reach-Stacker, Van Carrier, Shuttle Carrier oder Runner bekannt sind. Bei diesen Portalhubgeräten ist die Hubvorrichtung als Portalhubvorrichtung mit einem spinnenbeinartigen Aufbau ausgebildet, weshalb sie einen auf dem Boden oder auf einem anderen Container ruhenden Container überfahren und hierbei zusätzlich je nach Bauweise auch einen angehobenen Container transportieren können. Je nach Bauhöhe werden die Portalhubgeräte beispielsweise als 1 über 3-Geräte, 1 über 2-Geräte usw. bezeichnet. Ein 1 über 3-Gerät kann drei gestapelte Container mit einem aufgenommenen Container überfahren.

**[0005]** In diesem Zusammenhang werden unter ISO-Containern genormte Großraumbeziehungweise Seefrachtcontainer verstanden, die im internationalen Warenverkehr zum Einsatz kommen. Am weitesten verbreitet sind ISO-Container mit einer Breite von 8 Fuß und einer Länge von 20, 40 oder 45 Fuß.

**[0006]** Derartige Schwerlastfahrzeuge sind gummbereift und über eine entsprechende Bereifung flurgebunden, aber nicht schienengebunden und somit frei verfahrbar. Dementsprechend sind die vorliegend betroffenen Schwerlastfahrzeuge von Schienenfahrzeugen zu unterscheiden. Die Schwerlastfahrzeuge können darüber hinaus manuell über einen in einer Fahrerkabine mitfahrenden Fahrer, halb-automatisch oder bei so genannten Automated Guided Vehicles (AGV) vollautomatisch und somit fahrerlos betrieben werden. "Fahrerlos" bezieht sich hierbei lediglich auf das tatsächliche Eingreifen eines Fahrers in den Steuerungsvorgang. In diesem Sinne kann ein fahrerloser Automatik-Betrieb eines entsprechenden Schwerlastfahrzeugs auch dann gegeben sein,

wenn ein Fahrer mitfährt, hierbei jedoch nicht aktiv in die Steuerung eingreift. Der Antrieb dieser Schwerlastfahrzeuge erfolgt üblicherweise dieselekttrisch, dieselhydraulisch oder vollelekttrisch.

**[0007]** Schwerlastfahrzeuge mit Hubvorrichtungen der vorbeschriebenen Art sind beispielsweise aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 10 2011 001 847 A1 sowie aus der deutschen Gebrauchsmusterschrift DE 20 2004 018 066 U1 bekannt. Die Hubantriebe der Hubvorrichtungen dieser Schwerlastfahrzeuge sind als Seiltriebe oder Hebemechanik ausgebildet. Auch die Verwendung von Kettentrieben als Hubantrieb für entsprechende Hubvorrichtungen ist bekannt. Eine Vorrichtung gemäss dem Stand der Technik ist in EP2128074 offenbart.

**[0008]** Aus der europäischen Patentschrift EP 1 094 982 B1 ist ein Schienenfahrzeug bekannt, das einen Aufbau nach Art eines Straddle Carriers aufweist. Das Schienenfahrzeug ist entlang von Schienen verfahrbar, die Reihen eines Lagers von Plattenstapeln bilden. Um die auf einer Palette angeordneten Plattenstapel einlagern beziehungsweise auslagern und hierfür heben und senken zu können, umfasst das Schienenfahrzeug eine Hubvorrichtung mit einem Lastaufnahmemittel. Das Lastaufnahmemittel weist im Wesentlichen zwei voneinander beabstandete Längsträger auf, auf denen sich die Palette mit zwei gegenüberliegenden Längsseiten beim Heben und Senken abstützt. Über einen als Riemtrieb ausgebildeten Hubantrieb können die dementsprechend unter die Längsseiten einer Palette greifenden Längsträger zwischen vertikalen Stützen des Schienenfahrzeugs gehoben und gesenkt werden.

**[0009]** Die Verwendung eines Riemtriebs als Hubantrieb ist aus der DE 699 33 597 T2 in Bezug auf ein Hebezeug, aus der DE 10 2005 016 137 A1 in Bezug auf ein Hubgerüst und aus der WO 2014/085943 A2 in Bezug auf einen Lift bekannt.

**[0010]** Hiervon ausgehend es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein verbessertes Schwerlastfahrzeug mit einer Hubvorrichtung zum Heben und Senken eines Containers bereitzustellen.

**[0011]** Diese Aufgabe wird durch ein Schwerlastfahrzeug mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. In den Ansprüchen 2 bis 10 sind vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Schwerlastfahrzeugs angegeben.

**[0012]** Ein Schwerlastfahrzeug mit einer Hubvorrichtung zum Heben und Senken eines Containers, insbesondere eines ISO-Containers, die ein Lastaufnahmemittel mit einem Spreaderrahmen zur Aufnahme des Containers und einen Hubantrieb umfasst, über den das Lastaufnahmemittel heb- und senkbar ist, wobei das Schwerlastfahrzeug über gummbereifte Räder frei und insbesondere nichtschienengebunden verfahrbar ist, wird dadurch verbessert, dass der Hubantrieb als Riemtrieb ausgebildet ist. Gegenüber den aus dem Stand der Technik bekannten Hubantrieben, insbesondere gegenüber Seil- und Kettentrieben, ist ein Riemtrieb erheblich wartungsfreundlicher im Außeneinsatz und somit

kostengünstiger. Riementreibe unterliegen keiner Korrosion und auch eine Schmierung ist nicht erforderlich. Die vorgenannten Punkte führen insgesamt zu einer erhöhten Lebensdauer des Hubantriebs. Darüber hinaus können kleinere Komponenten eingesetzt werden, da die verwendbaren Riemen in der Regel vorteilhafte geometrische Abmessungen gegenüber entsprechend verwendbaren Seilen oder Ketten aufweisen. Die erforderlichen Maße dieser Seile oder Ketten, insbesondere die Seildurchmesser, sind demgegenüber verhältnismäßig groß, was bei Seil- und Kettentrieben den Einsatz entsprechend großer Komponenten erfordert.

**[0013]** In vorteilhafter Weise ist vorgesehen, dass der Riemetrieb als Flachriemetrieb ausgebildet ist. Hierdurch wird die Lebensdauer weiter erhöht. Flachriemen weisen eine besonders hohe Lebensdauer auf, da im Betrieb des Riemetriebes bei Flachriemen gegenüber anderen Riemenformen nahezu ausschließlich die neutrale Faser belastet wird. Besonders geeignet sind dementsprechend Flachriemen mit im Wesentlichen rechteckigen Querschnitten. Sofern anwendungsbedingt nicht eine so genannte Multi-Layer-Wicklung erforderlich ist, sind auch andere Riemenquerschnitte denkbar, beispielsweise Zahnriemen. Darüber hinaus ist der Einsatz von gegenüber Seil- und Kettentrieben kleineren Komponenten möglich.

**[0014]** Eine konstruktiv besonders einfache Verwendung eines als Riemetrieb ausgebildeten Hubantriebs ist möglich, wenn die Hubvorrichtung als Portalhubvorrichtung ausgebildet ist.

**[0015]** In konstruktiv einfacher Weise ist außerdem vorgesehen, dass der Riemetrieb mindestens einen Riemen, eine Wickelvorrichtung zum Aufwickeln beziehungsweise Abwickeln des Riemens sowie ein Umlenkrollensystem umfasst, durch das der Riemen flaschenzugartig geführt ist und an dem das Lastaufnahmemittel befestigbar ist.

**[0016]** In vorteilhafter Weise ist außerdem vorgesehen, dass der Riemetrieb vier Riemen und vier Umlenkrollensysteme umfasst, durch jedes der Umlenkrollensysteme einer der Riemen flaschenzugartig geführt ist und das Lastaufnahmemittel an den vier Umlenkrollensystemen befestigbar ist. Hierdurch ist ein rotationsfreies Anheben beziehungsweise Senken des Lastaufnahmemittels möglich, ohne dass aufwendige Führungen für das Lastaufnahmemittel vorgesehen werden müssen.

**[0017]** In konstruktiv einfacher Weise ist außerdem vorgesehen, dass der Riemetrieb für jeden Riemen eine Wickelvorrichtung zum Aufwickeln beziehungsweise Abwickeln des jeweiligen Riemens umfasst. Hierdurch können kleinere und kostengünstigere Wickelvorrichtungen sowie Antriebe für die Wickelvorrichtungen verwendet werden.

**[0018]** In vorteilhafter Weise ist vorgesehen, dass der Riemetrieb eine erste Riemetriebseinheit und eine zweite Riemetriebseinheit umfasst und jede der beiden Riemetriebseinheiten eine Wickelvorrichtung zum gleichzeitigen Aufwickeln beziehungsweise Abwickeln

eines ersten Riemens und eines zweiten Riemens auf einer gemeinsamen Spule der Wickelvorrichtung umfasst. Die Verwendung dieser so genannten Multi-Layer-Wicklungen ist einfach zu realisieren und führt aufgrund der reduzierten Anzahl benötigter Wickelvorrichtungen in vorteilhafter Weise zu einer weiteren Kostenoptimierung.

**[0019]** In konstruktiv einfacher Weise ist außerdem vorgesehen, dass jedes Umlenkrollensystem eine Oberflasche und eine Unterflasche mit jeweils mindestens einer Umlenkrolle umfasst und die Unterflasche über ihre mindestens eine Umlenkrolle an tragenden Strängen des durch das Umlenkrollensystem geführten Riemens aufgehängt ist.

**[0020]** Des Weiteren ist in vorteilhafter Weise vorgesehen, dass jedes Umlenkrollensystem zwei Umlenkrollen umfasst und die Unterflasche über ihre zwei Umlenkrollen an vier tragenden Strängen des durch das Umlenkrollensystem geführten Riemens aufgehängt ist. Durch die viersträngige Ausbildung des Umlenkrollensystems können kleiner dimensionierte und damit kostengünstigere Antriebe für die Wickelvorrichtungen eingesetzt werden.

**[0021]** In konstruktiv einfacher Weise ist vorgesehen, dass jedes Umlenkrollensystem, insbesondere die Oberflasche, pendelnd an dem Schwerlastfahrzeug aufgehängt ist.

**[0022]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Es zeigen:

Figur 1 eine Ansicht eines Portalhubgerätes, dessen Hubantrieb als Riemetrieb ausgebildet ist,

Figur 2 eine Seitenansicht des Hubantriebs des Portalhubgerätes aus Figur 1 und

Figur 3 einen Ausschnitt des Hubantriebs gemäß Figur 2.

**[0023]** Die Figur 1 zeigt eine Ansicht eines Portalhubgerätes 1. Das Portalhubgerät 1 ist ein Schwerlastfahrzeug mit einer als Portalhubvorrichtung ausgebildeten Hubvorrichtung zum Heben und Senken eines Containers, insbesondere eines ISO-Containers 2. Das Portalhubgerät 1 ist flurgebunden über insgesamt vier gummiereifte Räder 3 auf einer Flurfläche 4 frei verfahrbar. Die Räder 3 sind in üblicher Weise in den Ecken eines gedachten Rechtecks angeordnet. Grundsätzlich ist es auch möglich, mehr als vier gummiereifte Räder 3 vorzusehen, wenn dies technisch erforderlich ist. Die Räder 3 des Portalhubgerätes 1 sind an zwei Fahrwerksträgern 5 befestigt, die jeweils mit ihrer Längserstreckung in Fahrtrichtung F des Portalhubgerätes 1 ausgerichtet sind. Die beiden Fahrwerksträger 5 umfassen jeweils zwei der Räder 3, die in Fahrtrichtung F gesehen mit Abstand hintereinander angeordnet sind. Die Fahrwerksträger 5 weisen zudem elektrische Fahrtriebe und elektrische Lenkmotoren für die Räder 3 auf, die von innerhalb des Oberrahmens 8 angeordneten Batterien 5a

gespeist werden. Alternativ können die verschiedenen Antriebe des Portalhubgerätes 1 auch dieselektisch oder dieselhydraulisch ausgebildet sein. Durch die vorhandene Einzelradlenkung können über eine entsprechende Steuerung verschiedene Lenkprogramme wie beispielsweise eine optimierte Standardkurvenfahrt, Kreisfahrt, eine Drehung um die eigene Vertikalachse oder ein Kребsgang realisiert werden. Das beispielhaft dargestellte Portalhubgerät 1 ist vollautomatisch als AGV betreibbar, kann jedoch wie oben beschrieben auch manuell oder halb-automatisch betreibbar ausgebildet sein.

**[0024]** Die beiden parallel nebeneinander und mit Abstand zueinander angeordneten Fahrwerksträger 5 sind über einen vorderen ersten Portalrahmen 6a und über einen hinteren zweiten Portalrahmen 6b miteinander verbunden. Dementsprechend sind die beiden u-förmigen Portalrahmen 6a, 6b in Fahrtrichtung F gesehen voneinander beabstandet angeordnet. Jeder der beiden Portalrahmen 6a, 6b umfasst einen oberen horizontalen und quer zur Fahrtrichtung F ausgerichteten Portalträger 6c, an dessen seitlichen Enden sich jeweils eine vertikale Portalstütze 6d anschließt. Über die Portalstützen 6d stützen sich die beiden Portalrahmen 6a, 6b auf den Fahrwerksträgern 5 ab, wodurch sich ein spinnenbeinartiger Aufbau ergibt. Die beiden Portalstützen 6d jedes Portalrahmens 6a, 6b und dementsprechend auch die beiden Fahrwerksträger 5 sind mindestens mit der Breite eines ISO-Containers 2 voneinander beabstandet. Außerdem sind die beiden Portalrahmen 6a, 6b über zwei voneinander beabstandete und in Fahrtrichtung F ausgerichtete Längsträger 7 miteinander verbunden. Die beiden Portalträger 6c und die Längsträger 7 bilden einen Oberrahmen 8. An dem Oberrahmen 8, insbesondere an den Portalträgern 6c, ist die Hubvorrichtung befestigt, über die die ISO-Container 2 von der Flurfläche 4 aufgenommen und auf der Flurfläche 4 abgesetzt werden können.

**[0025]** Die Hubvorrichtung umfasst im Wesentlichen einen elektromotorbetriebenen Hubantrieb, über den ein Lastaufnahmemittel zur Aufnahme und Handhabung der ISO-Container 2 in einer im Wesentlichen vertikalen Hubrichtung H heb- und senkbar ist. Der Hubantrieb ist als Riemtrieb 10 in Form eines Flachriementriebs ausgebildet und wird unten anhand der Figur 2 näher beschrieben.

**[0026]** Das Lastaufnahmemittel umfasst im Wesentlichen einen so genannten Spreaderrahmen 9, der insbesondere als sogenannter single-lift oder twin-lift Spreader ausgebildet sein kann. In der twin-lift Variante können zwei in Fahrtrichtung F des Portalhubgeräts 1 gesehen unmittelbar hintereinander angeordnete 20 Fuß ISO-Container 2 aufgenommen werden. Zur Aufnahme eines ISO-Containers 2 greifen so genannte Twistlocks des Spreaderrahmens 9 in entsprechende obere Eckbeschläge des ISO-Containers 2 ein, durch deren anschließendes Verriegeln der ISO-Container 2 am Spreaderahmen 9 befestigt wird. In üblicher Weise ist das Lastaufnahmemittel unterhalb des Oberrahmens 8 und zwi-

schen den Portalstützen 6d des vorderen ersten Portalrahmens 6a und den Portalstützen 6d des hinteren zweiten Portalrahmens 6b in der Hubrichtung H auf und ab bewegbar.

**[0027]** Insgesamt ist das in Figur 1 beispielhaft abgebildete Portalhubgerät 1 als sogenanntes 1 über 0-Gerät ausgebildet, über das ein von der Flurfläche 4 aufgenommener ISO-Container 2 auch nur auf der Flurfläche 4 wieder abgesetzt werden kann. Ein Stapeln von ISO-Containern 2 ist bei dem dargestellten 1 über 0-Portalhubgerät aufgrund seiner begrenzten maximalen Hubhöhe h der Hubvorrichtung nicht möglich.

**[0028]** Selbstverständlich kann auch bei Portalhubgeräten mit größerer maximaler Hubhöhe h, beispielsweise 1 über 3-Geräten, oder anderen Schwerlastfahrzeugen mit einer Hubvorrichtung, insbesondere einer Portalhubvorrichtung, und einem entsprechenden Lastaufnahmemittel zum Heben und Senken eines Containers beziehungsweise ISO-Containers 2 der Hubantrieb als Riemtrieb 10, insbesondere Flachriementrieb, ausgebildet sein.

**[0029]** Die Figur 2 zeigt eine Seitenansicht des Hubantriebs des Portalhubgerätes 1. Der als Riemtrieb 10 ausgebildete Hubantrieb ist an dem Oberrahmen 8, insbesondere an den Portalträgern 6c, befestigt. Der Riemtrieb 10 umfasst im Wesentlichen eine an dem vorderen ersten Portalrahmen 6a angeordnete erste Riemtriebseinheit 10a und eine an dem hinteren zweiten Portalrahmen 6b angeordnete zweite Riemtriebseinheit 10b (in Figur 2 nicht dargestellt). Jede der beiden Riemtriebseinheiten 10a und 10b weist eine antreibbare Wickelvorrichtung 10c auf, um einen ersten Riemen 10d und einen zweiten Riemen 10e gleichzeitig auf einer gemeinsamen Spule der Wickelvorrichtung 10c aufwickeln beziehungsweise abwickeln zu können. Die Riemen 10d, 10e sind vorzugsweise als Verbundriemen mit einer Kunststoffummantelung und mindestens einem hiervon umschlossenen Zugstrang, beispielsweise einer Kunststoff- oder Stahlsehne, ausgebildet. Nach Art eines Flaschenzuges ist der erste Riemen 10d durch ein erstes Umlenkrollensystem 11a und der zweite Riemen 10e durch ein zweites Umlenkrollensystem 11b geführt. Auf diese Weise werden insgesamt vier flaschenzugartige Teilriementriebe des Riemetriebs gebildet.

**[0030]** An unteren Enden der insgesamt vier Teilriementriebe beziehungsweise Umlenkrollensysteme 11a, 11b ist jeweils ein Befestigungspunkt BP ausgebildet. An den insgesamt vier Befestigungspunkten BP ist der Spreaderrahmen 9 mit zwei sich in Fahrtrichtung F erstreckenden Trägern 9a aufgehängt. Die beiden Riemtriebseinheiten 10a und 10b beziehungsweise deren Umlenkrollensysteme 11a, 11b sind derart zwischen den Portalstützen 6d des ersten Portalrahmens 6a beziehungsweise des zweiten Portalrahmens 6b angeordnet, dass die Befestigungspunkte BP unterhalb des Oberrahmens 8 in den Ecken eines gedachten Rechtecks sowie in einer horizontalen Ebene angeordnet sind. In den Figuren 1 und 2 sind nur die zwei nicht verdeckten Befes-

tigungspunkte BP im Bereich des vorderen ersten Portalrahmens 6a gekennzeichnet. Die vorderen Befestigungspunkte BP im Bereich des ersten Portalrahmens 6a sind jeweils über einen der Träger 9a mit dem entsprechenden hinteren Befestigungspunkt BP im Bereich des zweiten Portalrahmens 6b verbunden. Zudem umfasst der Spreaderrahmen 9 zwei Querträger 9b, von denen sich jeweils ein Querträger 9b zwischen den Portalstützen 6d des ersten beziehungsweise zweiten Portalrahmens 6a, 6b erstreckt. Über die Querträger 9b sind die Träger 9a im Bereich der Befestigungspunkte BP miteinander verbunden. Die Querträger 9b dienen als Führung des Spreaderrahmens 9 zwischen den Portalstützen 6d.

**[0031]** Dadurch, dass die erste und die zweite Riementriebeinheit 10a, 10b über eine nicht dargestellte Steuerung im Gleichlauf betrieben werden, lassen sich alle vier Befestigungspunkte BP und damit auch der daran über seine Träger 9a aufgehängte Spreaderrahmen 9 synchron in der Hubrichtung H heben und senken. Durch den Gleichlauf der beiden Riementriebeinheiten 10a, 10b beziehungsweise deren Riemen 10d, 10e und das damit einhergehende synchrone Anheben beziehungsweise Absenken der vier Befestigungspunkte BP kann ein von dem Spreaderrahmen 9 aufgenommener Container sicher und im Wesentlichen rotationsfrei in der Hubrichtung H gehoben und gesenkt werden. In Figur 2 ist ein von dem Spreaderrahmen 9 aufgenommener ISO-Container 2 bis zur maximalen Hubhöhe h angehoben.

**[0032]** Aufgrund des gleichen Aufbaus der zwei Riementriebeinheiten 10a, 10b, wird nachfolgend nur die in Figur 2 dargestellte erste Riementriebeinheit 10a beschrieben.

**[0033]** Die Wickelvorrichtung 10c der ersten Riementriebeinheit 10a ist quer zur Fahrtrichtung F gesehen mittig zwischen den beiden Umlenkrollensystemen 11a, 11b an dem Oberrahmen 8, insbesondere an dem Portalträger 6c des ersten Portalrahmens 6a, befestigt. Über einen elektrischen Antriebsmotor 10g (siehe auch Figur 1) und ein nicht dargestelltes Getriebe wird die Wickelvorrichtung 10c der ersten Riementriebeinheit 10a angetrieben. Außerdem umfasst die erste Riementriebeinheit 10a eine Bremsvorrichtung 10h, um die Wickelvorrichtung 10c anhalten zu können. Der Antriebsmotor 10g und die Bremsvorrichtung 10h sind innerhalb des Oberrahmens 8 und vorzugsweise an einer Innenseite des entsprechenden Portalträgers 6c angeordnet. An einer Außenseite des Portalträgers 6c ist die Wickelvorrichtung 10c und insbesondere deren Spule angeordnet und durch den Portalträger 6c hindurch über das Getriebe mit dem Antriebsmotor 10g sowie der Bremsvorrichtung 10h verbunden.

**[0034]** Die erste Riementriebeinheit 10a wird im Wesentlichen dadurch gebildet, dass der erste Riemen 10d des ersten flaschenzugartigen Teilriementriebs und der zweite Riemen 10e des zweiten flaschenzugartigen Teilriementriebs jeweils mit seinem oberen ersten Ende an der gemeinsamen Spule der Wickelvorrichtung 10c be-

festigt ist. Die Befestigung erfolgt derart, dass die beiden Riemen 10d, 10e von der Wickelvorrichtung 10c beziehungsweise deren Spule gleichläufig nach Art einer so genannten Multi-Layer-Wicklung aufgewickelt beziehungsweise abgewickelt werden können, um den Spreaderrahmen 9 zu heben beziehungsweise zu senken. Hierfür sind die ersten Enden der Riemen 10d und 10e vorzugsweise so an der Wickelvorrichtung 10c befestigt, dass sie bezogen auf den Umfang der Spule einander gegenüberliegend beziehungsweise um 180 Grad versetzt von der Spule ablaufen.

**[0035]** Um den Riementrieb 10 als Flachriementrieb auszubilden, sind die Riemen 10d und 10e vorzugsweise als Flachriemen mit einem im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt ausgebildet.

**[0036]** Alle flaschenzugartigen Teilriementriebe des Ausführungsbeispiels sind gleich, insbesondere viersträngig, ausgebildet. Beispielhaft wird nachfolgend der Aufbau des ersten Teilriementriebs beschrieben, der als Ausschnitt der ersten Riementriebeinheit 10a in Figur 3 abgebildet ist.

**[0037]** Der erste Riemen 10d ist mit seinem ersten Ende an der Spule der Wickelvorrichtung 10c befestigt und hiervon ausgehend durch das erste Umlenkrollensystem 11a geführt. Das Umlenkrollensystem weist in flaschenzugtypischer Weise zwei obere feste und zwei untere lose Umlenkrollen auf. Insbesondere ist der erste Riemen 10d so über die festen und losen Umlenkrollen des ersten Umlenkrollensystems 11a geführt, dass die vier tragenden Stränge des ersten Teilriementriebs gebildet werden. Hierfür ist der erste Riemen 10d mit seinem zweiten Ende über eine Feder 10f an einem oberen Festpunkt FP an dem ersten Umlenkrollensystem 11a befestigt.

**[0038]** Die zwei oberen Umlenkrollen des ersten Umlenkrollensystems 11a sind in einer Oberflasche 11c drehbar gelagert. Hierbei sind die Umlenkrollen übereinander beziehungsweise nebeneinander zwischen und entlang der Längserstreckung von flachstabförmigen Seitenwänden der Oberflasche 11c angeordnet. Die Oberflasche 11c ist mit ihrem oberen ersten Ende über ein Lager 11e an einer Außenseite des Portalträgers 6c pendelnd, aber translatorisch fixiert aufgehängt. Dadurch werden die zwei Umlenkrollen der Oberflasche 11c in flaschenzugtypischer Weise zu festen Umlenkrollen des flaschenzugartigen Teilriementriebs. Dementsprechend bewegt sich die Oberflasche 11c beim Aufwickeln beziehungsweise Abwickeln des ersten Riemens 10d nicht in Hubrichtung H auf beziehungsweise ab.

**[0039]** Die Drehachsen aller Umlenkrollen der Oberflasche 11c, des Lagers 11e sowie der Spule der Wickelvorrichtung 10c sind parallel zueinander und in Fahrtrichtung F ausgerichtet. Ein Pendeln der Oberflasche 11c entlang des ersten Portalrahmens 6a und quer zur Fahrtrichtung F wird in Richtung der Wickelvorrichtung 10c durch einen Anschlag 11f begrenzt. Der Anschlag 11f ist derart an dem ersten Portalrahmen 6a angeordnet, dass die Oberflasche 11c mit ihrer Längserstreckung vertikal

in Hubrichtung H ausgerichtet ist, wenn die Oberflasche 11c mit ihrem unteren zweiten Ende an dem Anschlag 11f anliegt. Hierbei ist der Anschlag 11f an dem unteren Ende der Oberflasche 11c zwischen dessen Seitenwänden und dem ersten Riemen 10d angeordnet.

**[0040]** Die zwei unteren Umlenkrollen des ersten Umlenkrollensystems 11a sind in einer mit der Oberflasche 11c vergleichbaren Unterflasche 11d gelagert. Über ihre beiden Umlenkrollen ist die Unterflasche 11d an den vier tragenden Strängen des flaschenzugartigen Teilriementriebs aufgehängt. Dadurch werden die zwei Umlenkrollen der Unterflasche 11d in flaschenzugtypischer Weise zu losen Umlenkrollen des flaschenzugartigen Teilriemenzugs. Dementsprechend bewegt sich die Unterflasche 11d beim Aufwickeln beziehungsweise Abwickeln des ersten Riemens 10d in Hubrichtung H auf beziehungsweise ab. Die Unterflasche 11d ist mit ihrer Längserstreckung in Hubrichtung H sowie mit der Oberflasche 11c fluchtend ausgerichtet.

**[0041]** Unterhalb der untersten losen Umlenkrolle bildet die Unterflasche 11d an ihrem unteren Ende einen der Befestigungspunkte BP aus. An dem unteren Ende der Oberflasche 11c befindet sich der obere Festpunkt FP für das zweite Ende des ersten Riemens 10d. Die Feder 10f ist an dem zweiten Ende zwischen dem Festpunkt FP und der obersten Umlenkrolle der Unterflasche 11d angeordnet.

**[0042]** Alle Umlenkrollen des über die Oberflasche 11c pendelnd aufgehängten ersten Umlenkrollensystems 11a sind zusammen mit der Oberflasche 11c und der Unterflasche 11d in einer gedachten vertikalen Ebene angeordnet. Die in Hubrichtung H gesehen äußersten Umlenkrollen weisen einen Rollendurchmesser auf, der größer als der Rollendurchmesser der dazwischen angeordneten inneren Umlenkrollen ist. Vorzugsweise sind jeweils die Rollendurchmesser der äußeren und der inneren Umlenkrollen gleich groß.

**[0043]** In gleicher Weise wie zuvor für den ersten flaschenzugartigen Teilriementrieb beschrieben, bilden der zweite Riemen 10e und das zweite Umlenkrollensystem 11b den zweiten flaschenzugartigen Teilriementrieb der ersten Riemtriebseinheit 10a (siehe Figur 2).

**[0044]** Um den Riemtrieb 10 zu schützen, können auf dem Oberrahmen 8 sowie an den Portalrahmen 6a, 6b nicht dargestellte plattenförmige Abdeckungen vorgesehen sein.

**[0045]** Der Riemtrieb 10 ist konzentrisch bezüglich der Hubvorrichtung des Schwerlastfahrzeugs sowie des Lastaufnahmemittels angeordnet, woraus sich diesbezüglich eine entsprechend symmetrische Anordnung insbesondere der Riemtriebseinheiten 10a, 10b, der Riemmen 10d, 10e, der Umlenkrollensysteme 11a, 11b sowie der Befestigungspunkte BP ergibt.

**[0046]** In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel sind alle vier Flaschenzüge viersträngig ausgebildet. Selbstverständlich können die Flaschenzüge jedoch auch eine andere Anzahl von festen beziehungsweise losen Umlenkrollen damit einhergehend eine andere Anzahl von

tragenden Strängen aufweisen. Ebenso kann der Festpunkt FP auch an der Unterflasche 11d vorgesehen sein.

**[0047]** Grundsätzlich ist es ebenso möglich, dass für jeden der vier flaschenzugartigen Teilriementriebe beziehungsweise deren Riemen 10d, 10e eine eigene Wickelvorrichtung 10c vorgesehen wird. Die Wickelvorrichtungen 10c sind dann jeweils unabhängig antreibbar und werden über eine entsprechende Steuerung im oben beschriebenen Gleichlauf betrieben. Dementsprechend sind dann vier unabhängige Riemtriebseinheiten vorgesehen, die jeweils einen Riemen, ein Umlenkrollensystem und eine Wickelvorrichtung 10c für den Riemen sowie einen Antriebsmotor 10g, ein Getriebe und eine Bremsvorrichtung 10h für die Wickelvorrichtung 10c aufweisen.

#### Bezugszeichenliste

#### [0048]

1	Portalhubgerät
2	ISO-Container
3	Rad
4	Flurfläche
5	Fahrwerksträger
5a	Batterie
6a	erster Portalrahmen
6b	zweiter Portalrahmen
6c	Portalträger
6d	Portalstütze
7	Längsträger
8	Oberrahmen
9	Spreaderrahmen
9a	Träger
9b	Querträger
10	Riemtrieb
10a	erste Riemtriebseinheit
10b	zweite Riemtriebseinheit
10c	Wickelvorrichtung
10d	erster Riemen
10e	zweiter Riemen
10f	Feder
10g	Antriebsmotor
10h	Bremsvorrichtung
11a	erstes Umlenkrollensystem
11b	zweites Umlenkrollensystem
11c	Oberflasche
11d	Unterflasche
11e	Lager
11f	Anschlag
BP	Befestigungspunkt
F	Fahrtrichtung
FP	Festpunkt
h	Hubhöhe
H	Hubrichtung

## Patentansprüche

1. Schwerlastfahrzeug, das als Portalhubgerät (1) ausgebildet ist, mit einer als Portalhubvorrichtung ausgebildeten Hubvorrichtung zum Heben und Senken eines Containers, insbesondere eines ISO-Containers (2), die ein Lastaufnahmemittel mit einem Spreaderrahmen (9) zur Aufnahme des Containers und einen Hubantrieb umfasst, über den das Lastaufnahmemittel heb- und senkbar ist, wobei das Schwerlastfahrzeug über gummibereifte Räder (3) frei und insbesondere nichtschienengebunden verfahrbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hubantrieb als Riementrieb (10) ausgebildet ist und der Riementrieb (10) vier Riemen (10d, 10e), mindestens eine Wickelvorrichtung (10c) zum Aufwickeln beziehungsweise Abwickeln der Riemen (10d, 10e) und vier Umlenkrollensysteme (11a, 11b) umfasst.
2. Schwerlastfahrzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Riementrieb (10) als Flachriementrieb ausgebildet ist.
3. Schwerlastfahrzeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch jedes der Umlenkrollensysteme (11a, 11b) einer der Riemen (10d, 10e) flaschenzugartig geführt ist und das Lastaufnahmemittel an den vier Umlenkrollensystemen (11a, 11b) befestigbar ist.
4. Schwerlastfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Riementrieb (10) für jeden Riemen (10d, 10e) eine Wickelvorrichtung (10c) zum Aufwickeln beziehungsweise Abwickeln des jeweiligen Riemens (10d, 10e) umfasst.
5. Schwerlastfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Riementrieb (10) eine erste Riementriebeinheit (10a) und eine zweite Riementriebeinheit (10b) umfasst und jede der beiden Riementriebeinheiten (10a, 10b) eine Wickelvorrichtung (10c) zum gleichzeitigen Aufwickeln beziehungsweise Abwickeln eines ersten Riemens (10d) und eines zweiten Riemens (10e) auf einer gemeinsamen Spule der Wickelvorrichtung (10c) umfasst.
6. Schwerlastfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Umlenkrollensystem (11a, 11b) eine Oberflasche (11c) und eine Unterflasche (11d) mit jeweils mindestens einer Umlenkrolle umfasst und die Unterflasche (11d) über ihre mindestens eine Umlenkrolle an tragenden Strängen des durch das Umlenkrollensystem (11a, 11b) geführten Riemens (10d, 10e) aufgehängt ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

7. Schwerlastfahrzeug nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Umlenkrollensystem (11a, 11b) zwei Umlenkrollen umfasst und die Unterflasche (11d) über ihre zwei Umlenkrollen an vier tragenden Strängen des durch das Umlenkrollensystem (11a, 11b) geführten Riemens (10d, 10e) aufgehängt ist.
8. Schwerlastfahrzeug nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Umlenkrollensystem (11a, 11b), insbesondere die Oberflasche (11c), pendelnd an dem Schwerlastfahrzeug aufgehängt ist.

## Claims

1. Heavy-duty vehicle, which is designed as a gantry lifting device (1), comprising a lifting apparatus, which is designed as a gantry lifting apparatus, for lifting and lowering a container, in particular an ISO container (2), said lifting apparatus comprising a load picking-up means having a spreader frame (9) for picking up the container, and a lifting drive, via which the load picking-up means can be lifted and lowered, wherein the heavy-duty vehicle is movable freely via wheels (3) with rubber tyres and in particular not rail-bound, **characterised in that** the lifting drive is designed as a belt drive (10) and the belt drive (10) comprises four belts (10d, 10e), at least one winding apparatus (10c) for winding and unwinding the belts (10d, 10e) and four deflection roller systems (11a, 11b).
2. Heavy-duty vehicle as claimed in claim 1, **characterised in that** the belt drive (10) is designed as a flat belt drive.
3. Heavy-duty vehicle as claimed in claim 1 or 2, **characterised in that** one of the belts (10d, 10e) is guided in the manner of a pulley by each of the deflection roller systems (11a, 11b) and the load picking-up means can be fastened to the four deflection roller systems (11a, 11b).
4. Heavy-duty vehicle as claimed in any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the belt drive (10) comprises for each belt (10d, 10e) a winding apparatus (10c) for winding and unwinding the respective belt (10d, 10e).
5. Heavy-duty vehicle as claimed in any one of claims 1 to 4, **characterised in that** the belt drive (10) comprises a first belt drive unit (10a) and a second belt drive unit (10b) and each of the two belt drive units (10a, 10b) comprises a winding apparatus (10c) for simultaneously winding and unwinding a first belt (10d) and a second belt (10e) on a common coil of

the winding apparatus (10c).

6. Heavy-duty vehicle as claimed in any one of claims 1 to 5, **characterised in that** each deflection roller system (11a, 11b) comprises an upper block (11c) and a lower block (11d) with at least one deflection roller in each case and the lower block (11d) is suspended via its at least one deflection roller from supporting strands of the belt (10d, 10e) which is guided by the deflection roller system (11a, 11b).
7. Heavy-duty vehicle as claimed in claim 6, **characterised in that** each deflection roller system (11a, 11b) comprises two deflection rollers and the lower block (11d) is suspended via its two deflection rollers from four supporting strands of the belt (10d, 10e) which is guided by the deflection roller system (11a, 11b).
8. Heavy-duty vehicle as claimed in claim 6 or 7, **characterised in that** each deflection roller system (11a, 11b), in particular the upper block (11c), is suspended in an oscillating manner from the heavy-duty vehicle.

#### Revendications

1. Véhicule pour charges lourdes, conçu comme un appareil de levage à portique (1), comprenant un dispositif de levage conçu comme un dispositif de levage à portique, destiné à soulever et abaisser un conteneur, en particulier un conteneur ISO (2), qui comprend un moyen de réception de charge muni d'un cadre de palonnier-agrippeur (9) destiné à recevoir le conteneur et un entraînement de levage permettant de soulever et d'abaisser le moyen de réception de charge, le véhicule pour charges lourdes pouvant se déplacer librement sur des roues (3) à pneus en caoutchouc et en particulier sans rail, **caractérisé en ce que** l'entraînement de levage est conçu comme un entraînement à courroies (10) et l'entraînement à courroies (10) comprend quatre courroies (10d, 10e), au moins un dispositif d'enroulement (10c) destiné à enrouler ou dérouler les courroies (10d, 10e) et quatre systèmes de rouleaux de renvoi (11a, 11b).
2. Véhicule pour charges lourdes selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'entraînement à courroies (10) est conçu comme un entraînement à courroies plates.
3. Véhicule pour charges lourdes selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'une des courroies (10d, 10e) est guidée à la manière d'un moufle par chacun des systèmes de rouleaux de renvoi (11a, 11b) et le moyen de réception de charge peut

être fixé aux quatre systèmes de rouleaux de renvoi (11a, 11b).

4. Véhicule pour charges lourdes selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'entraînement à courroies (10) de chaque courroie (10d, 10e) comprend un dispositif d'enroulement (10c) destiné à enrouler ou dérouler la courroie respective (10d, 10e).
5. Véhicule pour charges lourdes selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'entraînement à courroies (10) comprend une première unité d'entraînement à courroies (10a) et une deuxième unité d'entraînement à courroies (10b) et chacune des deux unités d'entraînement à courroies (10a, 10b) comprend un dispositif d'enroulement (10c) destiné à enrouler ou dérouler simultanément une première courroie (10d) et une deuxième courroie (10e) sur une bobine commune du dispositif d'enroulement (10c).
6. Véhicule pour charges lourdes selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** chaque système de rouleaux de renvoi (11a, 11b) comprend un moufle supérieur (11c) et un moufle inférieur (11d) comportant chacun au moins un rouleau de renvoi et le moufle inférieur (11d) est suspendu par le biais de son au moins un rouleau de renvoi à des brins porteurs de la courroie (10d, 10e) guidée par le système de rouleaux de renvoi (11a, 11b).
7. Véhicule pour charges lourdes selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** chaque système de rouleaux de renvoi (11a, 11b) comprend deux rouleaux de renvoi et le moufle inférieur (11d) est suspendu par le biais de ses deux rouleaux de renvoi à quatre brins porteurs de la courroie (10d, 10e) guidée par le système de rouleaux de renvoi (11a, 11b).
8. Véhicule pour charges lourdes selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce que** chaque système de rouleaux de renvoi (11a, 11b), en particulier le moufle supérieur (11c), est suspendu de manière pendulaire au véhicule pour charges lourdes.



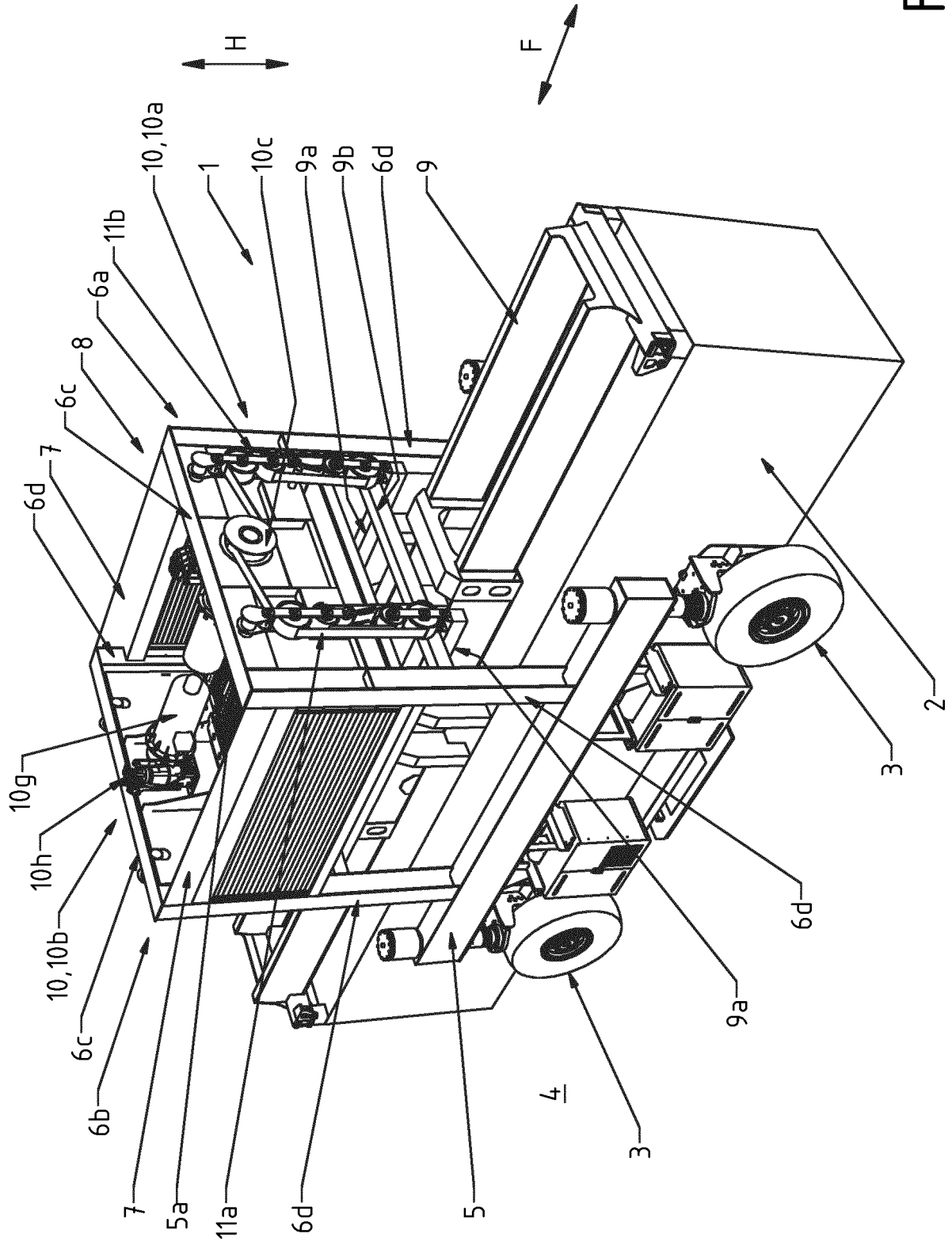


Fig. 1

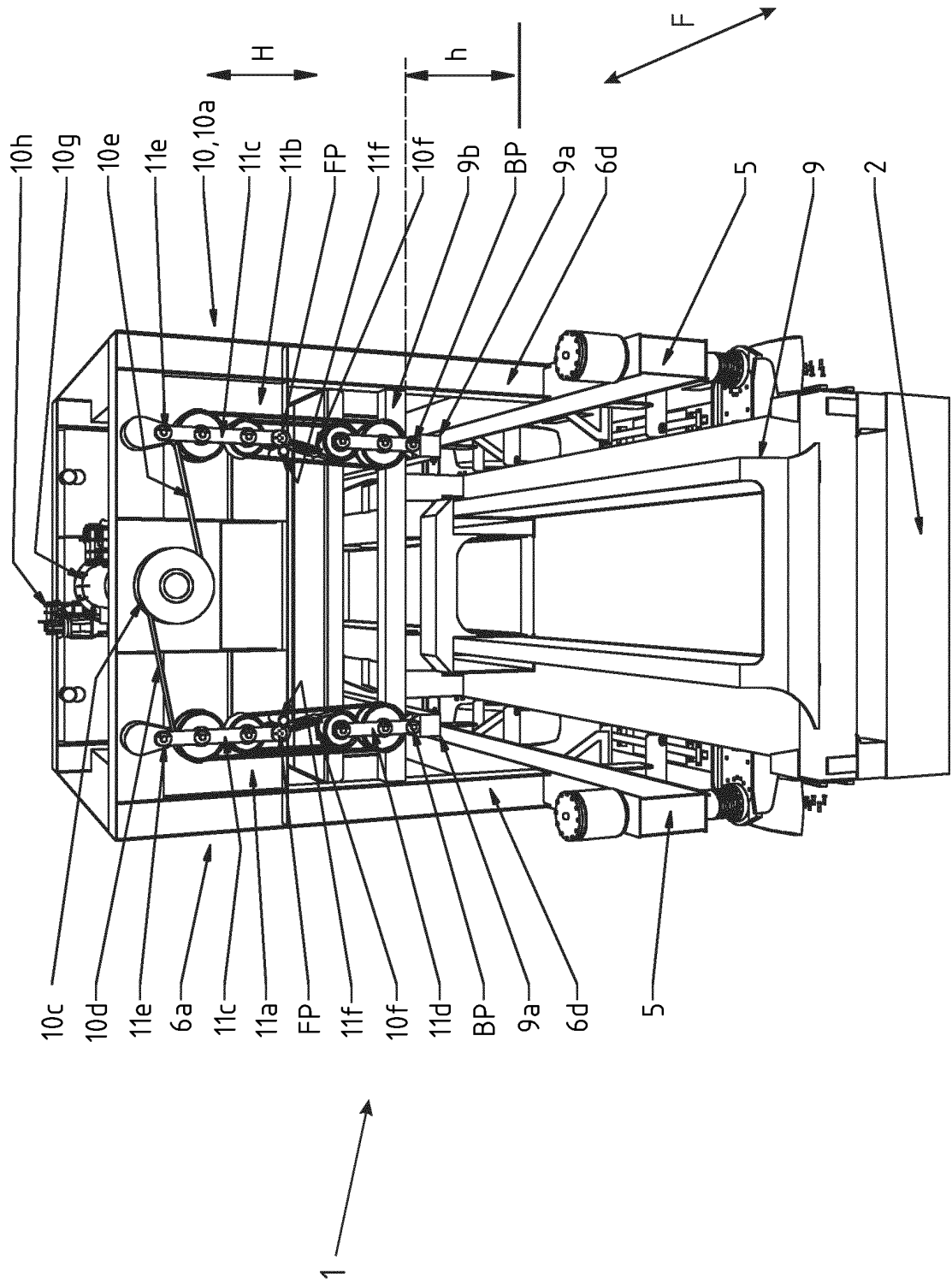


Fig. 2

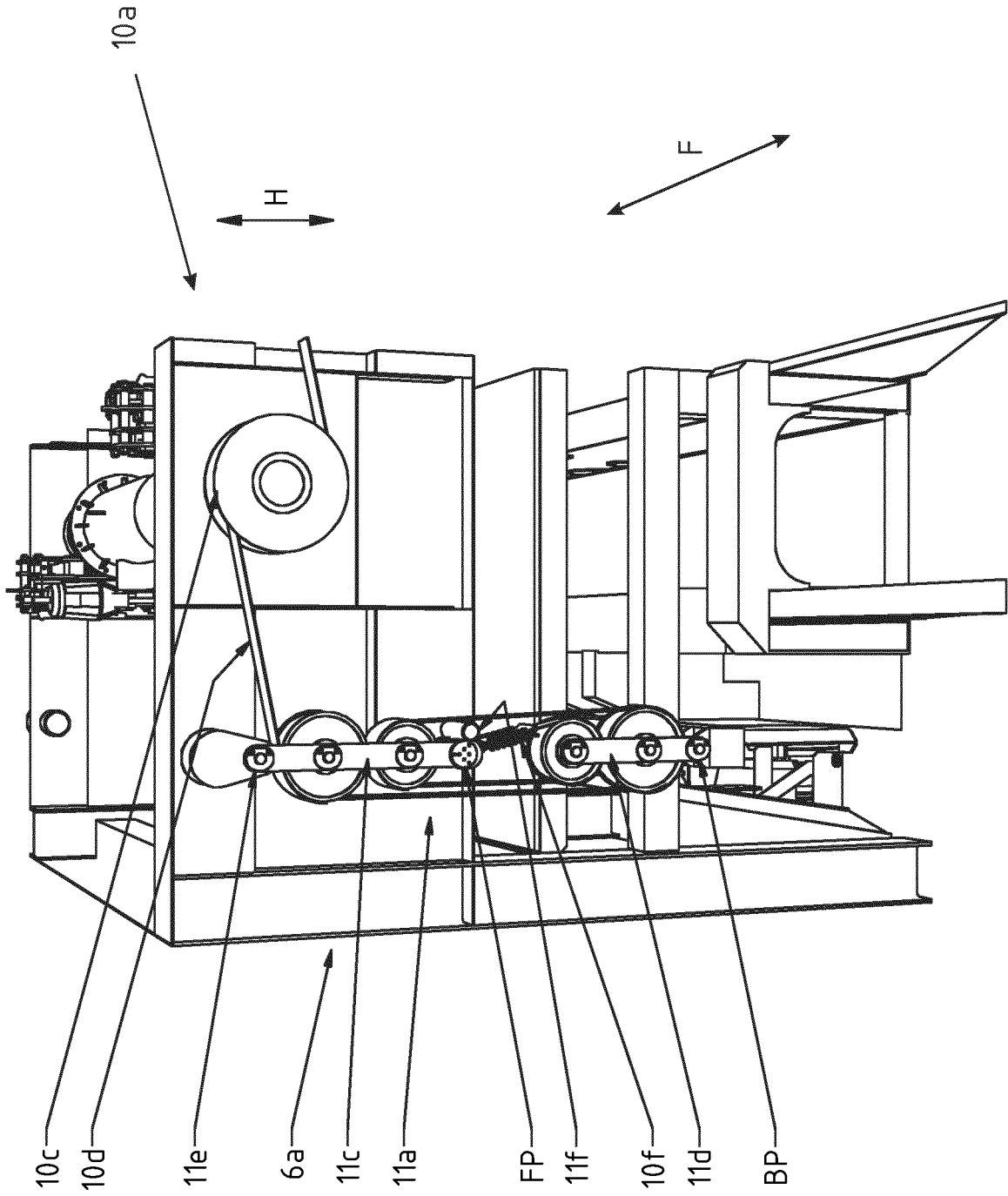


Fig. 3

**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**

- DE 102011001847 A1 **[0007]**
- DE 202004018066 U1 **[0007]**
- EP 2128074 A **[0007]**
- EP 1094982 B1 **[0008]**
- DE 69933597 T2 **[0009]**
- DE 102005016137 A1 **[0009]**
- WO 2014085943 A2 **[0009]**