(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 640 309 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
17.01.2007 Patentblatt 2007/03

(51) Int Cl.:
B66C 13/06 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **05017577.7**

(22) Anmeldetag: **12.08.2005**

(54) Hubwerk, insbesondere dessen Seilanordnung

Hoisting gear, particularly the rope arrangement

Dispositif de levage et arrangement de câble

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

(30) Priorität: **20.08.2004 DE 102004040663**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.03.2006 Patentblatt 2006/13

(73) Patentinhaber: **Gottwald Port Technology GmbH**
40597 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder:
- **Kröll, Joachim**
  41363 Jüchen (DE)
- **Franzen, Hermann**
  41238 Mönchengladbach (DE)
- **Moutsokapas, Jannis**
  40789 Monheim (DE)

(74) Vertreter: **Moser & Götze**
Patentanwälte
Rosastrasse 6A
45130 Essen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 123 846
DE-A1- 3 241 380
US-A- 3 653 518
US-A- 5 769 250

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 640 309 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Hubwerk für ein Umschlaggerät von normierten Behältern, insbesondere Containern, mit mehreren Seiltrommeln, mit von den Seiltrommeln auf- und abwickelbaren Seilen, die mit einer von dem Hubwerk heb- und senkbaren Lasttraverse derart verbunden sind, dass die Seile einzelner Paare von Seilen miteinander einen Winkel zur Pendeldämpfung in und quer zur Fahrtrichtung des Hubwerks ausbilden, wobei das Hubwerk im Wesentlichen horizontal verfahrbar ist.

[0002] Bei der Beförderung einer an einem Umschlaggerät hängenden Last, beispielsweise eines normierten Behälters wie einem Container, ist zu beobachten, dass die Last während der Bewegung des Umschlaggerätes, insbesondere beim Anfahren und Abbremsen, auf Grund der Wirkung der Massenkräfte hin- und her pendelt.

[0003] Ein solches Pendeln der Last muss verhindert werden, da dieses ein Sicherheitsrisiko für das am Boden befindliche Personal ist und durch die ungleichmäßige Belastung des Umschlaggerätes zum Verschleiß, zur Materialermüdung oder sogar zum Absturz der Last führen kann.

[0004] Daneben ist notwendig, das Umschlaggerät derart auszugestalten, dass längliche Lasten aufnehmbar sind, die nicht horizontal ausgerichtet sind, d. h. entlang ihrer Längsachse gekippt sind. Dies ist zum Beispiel der Fall, wenn Container von einem Lastwagen mittels des Umschlaggerätes aufgenommen werden sollen und der Container auf dem Lastwagen nicht horizontal angeordnet ist. Dies tritt beispielsweise auf, wenn der Lastwagen selbst schräg steht, wie dies auf einer Rampe der Fall wäre, oder wenn die Kombination von Sattelzug und Auflieger zu einem nicht horizontalen Verlauf der Ladefläche führt. In diesen Fällen ist es notwendig, die Last an ihren Enden und ungleichmäßig anzuheben, um die Schrägstellung auszugleichen. Hierbei ist ebenfalls ein Pendeln der Last zu vermeiden.

[0005] Um ein Pendeln der Last zu verhindern beziehungsweise zu verringern und eine schräge Stellung von Lasten zu verhindern, sind bereits verschiedene Vorschläge im Stand der Technik bekannt.

[0006] So ist aus der US 3,837,503 ein Hubwerk bekannt, bei dem zur Vermeidung einer pendelnden Last die Seile von den Seiltrommeln in Richtung auf die Lastaufnahme einen sich verjüngen Winkel miteinander ausbilden. Hierdurch lässt sich zwar ein Pendeln der Last in Fahrtrichtung in gewissem Maße verhindern, jedoch ist kein Ausgleich einer Schrägstellung der Last vorgesehen.

[0007] Aus der DE 37 09 960 A1 ist dagegen eine Vorrichtung für einen Kran bekannt, bei der zur Vermeidung einer pendelnden Last die Führungsseile etwa pyramidenförmig von den Seiltrommeln auf das Lastaufnahmemittel beziehungsweise den Haken zu laufen, d. h. in Richtung auf die Lastaufnahme einen sich verjüngen Winkel miteinander ausbilden. Hierdurch lässt sich zwar ein Pendeln der Last in und quer zur Fahrtrichtung in gewissem Maße verhindern, jedoch ist zum Ausgleich einer Schrägstellung der Last ein aufwendiges hydraulisch verstellbares Tragteil an dem Lastaufnahmemittel vorgesehen. Zudem erlaubt die Vorrichtung nur einen Ausgleich einer Schrägstellung durch außermittige Aufhängung oder während der Bewegung schräggestellten Last. Eine gezielte Aufnahme einer schräg angeordneten Last, wie oben erwähnt, ist nicht möglich, insbesondere durch die vorgesehene Art der vorgeschlagenen "Pendelsteuerung".

[0008] Die DE 102 18 260 A1 offenbart eine Hubseilführung für einen Containerkran, bei der schwenkbare Seilrollen verwendet werden, um eine mit der Höhe sich ändernde Schrägstellung der Seile auszugleichen. Durch die schräge Hubseilführung zwischen der Laufkatze und dem Spreader sowie eine Veränderung der Hubseillängen kann eine wirksame Pendeldämpfung und eine Manipulierung des Lastaufnahmemittels in sechs Freiheitsgraden erreicht werden.

[0009] Aus der DE 2 114 386 A ist eine Hubeinrichtung für einen Container bekannt, bei der zur Verhinderung des Pendeins sich zur Befestigungsstelle an der Stirnseite verjüngende Hilfsseile, die von entsprechenden Hilfsseiltrommeln abgespult werden, verwendet werden. Von diesen werden gleichzeitig mit dem Abspulen von Hubseilen von Antriebstrommeln etwa gleich lange Seilabschnitte abgespult oder aufgewickelt.

[0010] Die DE 43 25 946 A1 beschreibt eine Dämpfungs- und Positioniereinrichtung, bei der zur Pendeldämpfung Kraft beaufschlagte Führungsseile zusätzlich zum Hubseil vorgesehen sind. Die Führungsseile werden dazu in Abhängigkeit von den geometrischen Verhältnissen wie Abstand der Krafterzeuger und Hubhöhe, dem Beschleunigungsverhalten der Kranantriebe sowie der mechanischen Belastbarkeit der Katze und auch unter Berücksichtigung mehrerer Bewegungsgrößen wie Pendelwinkel, Pendelgeschwindigkeit und Beschleunigung sowie Kraftverlauf gesteuert.

Die DE 44 25 777 C2 beschreibt ein Hubwerk mit mindestens zwei Hubseilen, die in einem Spreizwinkel aufeinander zu laufen und an der Lasttraverse befestigt sind. Dabei verlaufen die Seiltrommelachse und/oder die Befestigungsstellen der Last in Fahrtrichtung, d. h. in Dämpfungsrichtung, so dass die Steigung der Seilrillen der Seiltrommel sowohl im Rechtsgewindeabschnitt als auch im Linksgewindeabschnitt gleich gewählt ist und dass die Spreizung der Hubseile unabhängig von der Höhe und Lage der Last annähernd gleich groß ist.

[0011] Aus der US 2,190,093 ist ein Hubsystem für eine Kamera und eine Bühnenbeleuchtung bekannt, bei der die Hubseile über elastische Elemente mit der Lasttraverse verbunden sind.

[0012] Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Hubwerk für ein Umschlaggerät bereitzustellen, das eine Pendeldämpfung in und quer zur Fahrtrichtung des Hubwerks erlaubt und zudem das gezielte Anheben schräg stehender Lasten, insbesondere länglicher Lasten, wie

Container ermöglicht.

[0013] Diese Aufgabe wird durch die in Anspruch 1 wiedergegebene Erfindung gelöst.

[0014] Dadurch, dass die Seile des Hubwerks zum aktiven Kippen der Lasttraverse um eine Achse quer zu ihrer Längsrichtung unabhängig voneinander auf- und abwickelbar sind, ist es möglich, dass die Lasttraverse unter Beibehaltung der Pendeldämpfungseigenschaften auch in Längsrichtung schräg abgestellte normierte Behälter aufnehmen oder auch auf entsprechend schräge Auflagen abstellen kann. Dies wird durch die besondere Geometrie der Anordnung der Seiltrommeln und der Seile erreicht. Somit kann die Lasttraverse in aktiver Weise um deren Querachse gekippt werden, um schräg stehende Lasten aufzunehmen beziehungsweise diese schräg abzusetzen. Das pendelarme Bewegen der Last ermöglicht ein zielgenaues Aufnehmen und Absetzen der Last, wodurch die Umschlagzeit und auch die Umschlagkosten minimiert werden können.

[0015] Dabei können Kippwinkel der Last von bis zu 20 aus der Waagerechten, vorzugsweise bis zu 12 und besonders bevorzugt bis zu 8 Grad ausgeglichen werden.

[0016] Auch sind die Seile in Bezug auf die Seiten der Lasttraverse in stirnseitige und längsseitige Seilpaare aufgeteilt.

[0017] Zusätzlich sind an der Lasttraverse vier Seilpaare, d. h. insgesamt acht Seile zum Heben und Senken vorgesehen. Pro Lasttraversenseite ist jeweils ein Seilpaar vorgesehen, wobei die Seile des jeweiligen Seilpaares entweder einen sich zur Lasttraverse hin spreizenden oder verjüngenden Winkel miteinander ausbilden.

[0018] Dabei ist das jeweilige längsseitige Seilpaar mit den Enden der Längsseite der Lasttraverse und somit auch an den Enden der Stirnseite verbunden.

[0019] Ferner ist pro Lasttraversenstirnseite ein Seilpaar vorgesehen, das einen in Richtung der Lasttraverse sich verjüngenden Winkel aufweist. Dabei ist es von Vorteil, wenn die Seile des Seilpaares etwa mittig an der Lasttraversenstirnseite befestigt sind. Somit wird eine gute Pendeldämpfung in der Richtung parallel zur Stirnseite und somit quer zur Längsrichtung des normierten Behälters erreicht.

[0020] Vorzugsweise kann das jeweilige stirnseitige Seilpaar etwa an der Mitte der Stirnseite der Lasttraverse mit dieser verbunden sein.

[0021] Vorzugsweise ist weiterhin pro Lasttraversenlängsseite ein Seilpaar vorgesehen, das einen in Richtung der Lasttraverse sich spreizenden oder aufweitenden Winkel aufweist. Dabei ist es wiederum von Vorteil, wenn die Seile des Seilpaares etwa an den Enden der Lasttraversenlängsseite befestigt sind. Somit wird eine gute Pendeldämpfung in der Richtung parallel zur Längsseite und somit in Längsrichtung des normierten Behälters erreicht.

[0022] Vorteilhafterweise laufen die Seile eines Seilpaares jeweils von unterschiedlichen Doppelseiltrommeln ab. Dabei ist es sinnvoll, wenn die Seile eines Seilpaares von der jeweiligen Seilrille der Doppelseiltrommel gleichsinnige Seilablaufrichtungen aufweisen. Dies erlaubt eine einfache Konstruktion der erfindungsgemäßen Seilgeometrie.

[0023] Vorzugsweise weist pro Lasttraversenlängsseite ein Seilpaar an der jeweiligen Seiltrommel ein Seilablaufpunkt nach unten auf und entsprechend pro Lasttraversenstirnseite ein Seilpaar ein Seilablaufpunkt nach oben auf.

[0024] Zur Umlenkung der nach oben ablaufenden Seile der Seilpaare, also den Seilen der Seilpaare der Lasttraversenstirnseiten, nach unten sind günstigerweise Seilrollen vorgesehen. Pro umzulenkendes Seil eines Seilpaares können zwei Seilrollen vorgesehen sein. Sinnvoll ist es, wenn deren Drehachsen senkrecht zueinander stehen. Somit kann erreicht werden, dass trotz der unten angegebenen Anordnung der Seiltrommeln die Abweichung des Einlaufs der Seile in die Seiltrommeln trotz der dabei ausgebildeten Winkel weniger als 4 Grad beträgt.

[0025] Sinnvoll ist es weiter, wenn das eine der Seile einer Doppelseiltrommel von der jeweiligen Seilrille nach oben und das andere der Seile von der jeweiligen Seilrille nach unten abläuft.

[0026] Ferner ist es möglich, dass die Drehachsen der Doppelseiltrommeln eines Hubwerksgetriebes miteinander fluchtend angeordnet sind. Dazu können auch die Drehachsen der Doppelseiltrommeln der Hubwerksgetriebe parallel zu einander und ggf. in einer gemeinsamen Ebene angeordnet sein. Somit ergibt sich in besonders einfacher Weise eine kompakte Anordnung des Aufbaus.

[0027] Insbesondere kann das Hubwerk zwei symmetrisch angeordnete Hubwerksgetriebe, die jeweils zwei symmetrisch angeordnete Doppelseiltrommeln zur Aufnahme beziehungsweise Abgabe von jeweils zwei Seilen aufweisen, umfassen.

[0028] Die getrennte Ansteuerung der Seiltrommelantriebe, beispielsweise deren Hubwerksgetriebe, erfolgt zwar über eine elektronische Steuerung, jedoch kann es geometrisch bedingt trotzdem zu Abweichungen in den abgewickelten Seillängen der an den unterschiedlichen Lasttraversenseiten angreifenden Seile und somit möglicherweise zum Auftreten von Schlaffseil kommen. Um solche kleinen Abweichungen der Seile auszugleichen, ist es sinnvoll, wenn ein Teil der Seile über in Seillängsrichtung begrenzt elastische Elemente mit der Lasttraverse verbunden sind. Hierzu können die elastischen Elemente Tellerfedern aufweisen. Diese können beispielsweise in den gegebenenfalls als spannbolzenartig ausgebildeten Befestigungselementen der Seilenden an der Lasttraverse angeordnet sein. Die Befestigungselemente für die übrigen Seile weisen anstatt der Tellerfedern dann starre Einbauelemente auf.

[0029] Vorteilhafterweise weist die Lasttraverse Befestigungspunkte für ein Lastaufnahmemittel, insbesondere einen Spreader, auf.

[0030] Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile

der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der Zeichnung. Es zeigen:

Figur 1 eine Ansicht eines Abschnittes einer Containerbrücke mit einem erfindungsgemäßen Hubwerk;

Figur 2das Hubwerk aus Figur 1 in einer schematischen Seitenansicht und mit gekippter Lasttraverse;

Figur 3das Hubwerk aus Figur 1 in einer perspektivischen Ansicht von schräg oben ohne Stützrahmen;

Figur 4das Hubwerk aus Figur 1 in einer Seitenansicht;

Figur 5das Hubwerk aus Figur 1 in einer weiteren Seitenansicht und

Figur 6die Befestigung der Seile an der Lasttraverse im Detail.

[0031] Die Figur 1 zeigt eine Ansicht eines als Ganzes mit 1 bezeichneten Brückenkrans für Container. Dieser weist in üblicher Weise einen im Wesentlichen horizontal verlaufenden Hauptträger 4 auf, entlang dessen eine Laufkatze 5 auf Schienen 6 verfahrbar ist. An der Laufkatze 5 ist ein oberer Rahmen 7, der sogenannte Katzoberrahmen angeordnet, der um eine vertikale Achse drehbar mit einem unteren Rahmen 8, dem sogenannten Katzdrehrahmen, verbunden ist. An dem Katzdrehrahmen 8 ist ein erfindungsgemäß ausgestaltetes Hubwerk 9 vorgesehen. An dem Katzdrehrahmen 8 ist auch ein Zustieg 2 mit einer Kabine 3 aufgehängt. An dem Hubwerk 9 hängt eine Lasttraverse 10, an der wiederum ein Spreader 11 zur Aufnahme von einem Container vorgesehen ist.

[0032] Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung lässt sich die Lasttraverse 10 des Hubwerks 9, wie aus Figur 2 hervorgeht, um eine Achse quer zur Längsrichtung der Lasttraverse 10 gezielt kippen, um schräg stehende längliche Lasten, wie beispielsweise einen Container 12, aufzunehmen oder diese schräg absetzen zu können. Nach dem Befestigen des Containers 12 an dem Spreader 11 werden die Seile durch gezielte Steuerung der Seiltrommeln bzw. deren Antriebe derart aufgewikkelt, dass die Lasttraverse 10 zur Beförderung des Containers 12 horizontal ausgerichtet ist. Dabei wird in und quer zur Fahrtrichtung ein Pendeln verhindert beziehungsweise eine Pendeldämpfung erzielt, da die Seile, insbesondere Paare von Seilen, zwischen sich Winkel ausbilden.

[0033] Der Aufbau des Hubwerks 9 wird nun anhand von Figuren 3, 4 und 5 beschrieben werden. Auf der Figur 3 ist aus Gründen der Übersicht lediglich das Hubwerk 9 und nicht der Katzdrehrahmen 8 abgebildet.

[0034] Das Hubwerk 9 umfasst vier Seiltrommeln, von denen jeweils zwei 13, 14 und 15, 16 miteinander fluchtende Drehachsen aufweisen und von einem gemeinsamen mittig zwischen den Seiltrommeln 13, 14 beziehungsweise 15, 16 liegenden Getriebe 17 beziehungsweise 18 und damit verbundenen in Bezug auf die Doppelseiltrommeln 13, 14, 15, 16 außen liegenden Motor 19 beziehungsweise 20 angetrieben werden. Die Doppelseiltrommelpaare 13, 14 und 15, 16 liegen einander gegenüber, weisen also in einer vorzugsweise horizontalen Ebene liegende parallele Drehachsen auf. Dabei sind die jeweiligen Antriebe getrennt steuerbar, jedoch über eine nicht abgebildete elektronische Steuerung miteinander koppelbar, um einerseits die gezielte Ansteuerung der einzelnen Seiten des Hubwerks zum Kippen der Lasttraverse 10 und andererseits ein horizontales Heben bzw. Senken der Lasttraverse 10 zu ermöglichen. Jede der Doppelseiltrommeln 13, 14, 15 und 16 weist eine innere Seilrille und eine hiervon beabstandete sowie seitlich benachbarte Seilrille auf.

[0035] Die Antriebe und Seiltrommeln sind an einem Stützrahmen 21 befestigt, der auch noch zu beschreibende Seilrollen zur Umlenkung der Seile trägt. In Figur 3 wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit auf die Darstellung des Stützrahmens 21 verzichtet, der in Figuren 4 und 5 jedoch abgebildet ist.

[0036] Die Doppelseiltrommeln 13 und 14 sowie 15 und 16 der Doppelseiltrommelpaare weisen jeweils dieselbe Drehrichtung auf. Die Drehrichtungen der Doppelseiltrommelpaare 13, 14 und 15, 16 sind jedoch einander entgegengesetzt.

[0037] Von den Doppelseiltrommeln 13, 14, 15, 16 laufen Seilpaare 22, 23, 24, 25 zur Lasttraverse 10, mit der sie über Seilbefestigungen 26 verbunden sind. Pro Seite der in Draufsicht rechteckigen Lasttraverse 10 ist jeweils ein Seilpaar vorgesehen.

[0038] Die Seilpaare 22 und 23 sind jeweils mit den Längsseiten 10 A, 10 B der Lasttraverse 10 verbunden und schließen einen sich in Richtung der Lasttraverse 10 spreizenden bzw. aufweitenden Winkel aus. Die jeweiligen Seile 22 A, B und 23 A, B der Seilpaare laufen dazu direkt von der jeweiligen inneren Seilrille 14 A, 16 A bzw. 13 A, 15 A nach unten zur Lasttraverse 10 ab, wobei die Seiltrommeln 13, 14, 15, 16 an dem Stützrahmen 21 derart angeordnet sind, dass ihr Abstand in Längsrichtung der Lasttraverse 10 geringer ist als die der Lasttraverse 10 selbst, so dass sich bei der Befestigung der Seilenden an den Enden der jeweiligen Lasttraversenlängsseite ein sich spreizender Winkel ergibt, dessen Größe naturgemäß von der Hubhöhe der Lasttraverse 10 abhängt. Da die Seile von den inneren Seilrillen, die jeweils mit dem Zusatz "A" bezeichnet sind, ablaufen, deren Anordnung etwa der Breite der Lasttraverse 10 entspricht, laufen die Seile etwa in einer Ebene mit der Lasttraversenlängsseite auf diese zu.

[0039] Die Seilpaare 24 und 25 sind dagegen jeweils etwa an der Mitte der jeweiligen Stirnseiten 10 C, 10 D der Lasttraverse 10 verbunden und bilden dabei einen sich in Richtung der Lasttraverse 10 verjüngenden oder zulaufenden Winkel aus. Die jeweiligen Seile 24 A, B und 25 A, B der Seilpaare laufen dazu von der jeweiligen

äußeren Seilrille 14 B, 16 B bzw. 13 B, 15 B zunächst nach oben ab. Um die Seile nach unten zur Lasttraversenstirnseite 10 C, 10 D umzulenken, sind pro Seil jeweils zwei Umlenkrollen 27 A, B; 28 A, B; 29 A, B; 30 A, B; vorgesehen, deren Drehachsen jeweils etwa senkrecht zueinander stehen und horizontal verlaufen.

[0040] Die oberen Seilrollen 27 A, 28 A, 29 A und 30 A sind oberhalb der Seiltrommeln und in Längsrichtung der Lasttraverse 10 nach deren Stirnseiten 10 C, 10 D hin verschoben angeordnet. Die unteren Seilrollen 27 B, 28 B, 29 B und 30 B befinden sich etwa auf der gleichen Höhe mit den Seiltrommeln sowie etwa in einer vertikalen Ebene mit den Stirnseiten 10 C, D. Durch die zweifache Umlenkung der Seile 24 A, B und 25 A, B wird zum einen der sich verjüngende Winkel ausgebildet. Andererseits wird ermöglicht, dass trotz der angegebenen Anordnung der Seiltrommeln die Abweichung des Einlaufs der Seile in die Seilrillen trotz der dabei ausgebildeten Winkel weniger als 4 Grad beträgt. Auch laufen die Seile somit etwa in einer Ebene mit der jeweiligen Lasttraversenstirnseite auf diese zu.

[0041] Zudem wird, wie weiter unten ausgeführt werden wird, erreicht, dass die Winkel der Seilpaare 24 und 25 der Lasttraversenstirnseiten in etwa immer den Winkeln der Seilpaare 22 und 23 der Lasttraversenlängsseiten entsprechen, d. h. die Änderungen der Winkel beim Heben bzw. Senken relativ zueinander etwa gleich ausfallen, so dass die ab- bzw. aufgewickelten Seillängen bei horizontal ausgerichteter Lasttraverse 10 ebenfalls etwa gleich sind. Die zu hebende Last wird somit gleichmäßig auf die Seile verteilt.

[0042] Die Seilenden der Seilpaare 22, 23 sind an den Enden der Lasttraversenlängsseiten 10 A, B derart befestigt, dass ihre Befestigungspunkte mit den Befestigungspunkten der Seilenden der Seilpaare 24, 25 der Lasttraversenstirnseiten auf einer Linie liegen, also fluchten, so dass sie eine gemeinsame Achse bei dem Kippen der Lasttraverse 10 um eine Achse quer zu ihrer Längsrichtung ausbilden. Dabei sind die Kippachse der Lasttraverse 10 und die von den Befestigungspunkten gebildete gemeinsame Achse in etwa parallel.

[0043] Die Seilenden der Seilpaare 22, 23 sind mit den Enden der Lasttraversenlängsseiten über gewinkelte Laschen 31 verbunden. Die Laschen 31 sind wiederum an rohrförmigen Querträgern 32 der Lasttraverse 10 festgelegt. An diesen Querträgern 32, die sich parallel über die Stirnseiten 10 C, D der Lasttraverse 10 erstrecken, sind zur etwa mittigen Befestigung der Seilenden der Seilpaare 24, 25 weitere Laschen 41 vorgesehen. An diesen Laschen 41 sind auch die Befestigungspunkte für den Spreader 11 vorgesehen.

[0044] Trotz des beschriebenen Aufbaus, insbesondere der Anordnung der Seiltrommeln, Umlenkrollen und Seile, kommt es bei langen Seillängen vor, dass die Ablaufpunkte von den Seiltrommeln der Seile der Seilpaare 22, 23 sich gegenläufig zu denen der Seile der Seilpaare 24, 25 verschieben, was geringfügige Unterschiede der Winkel und so der Seillängen der Seile der Stirnseiten 10 C, D im Vergleich zu den Winkeln der Seile der Längsseiten 10 A, B bewirkt. Hierauf wird weiter unten eingegangen werden.

[0045] Um solche minimalen Abweichungen der Seillängen der Seile auszugleichen, sind die Seile 24 A, 24 B; 25 A und 25 B jeweils über in Seillängsrichtung elastische Befestigungen 26 mit der Lasttraverse 9 verbunden (siehe Fig. 6). Hierzu weisen die elastischen Befestigungen 26 Tellerfedern 33 auf, die innerhalb der Befestigungen angeordnet sind. Die Befestigungen 26 für die übrigen Seile 22 A, 22 B, 23 A und 23 B weisen diese Tellerfeder 33 nicht auf und verhalten sich somit starr.

[0046] Die jeweiligen Seile laufen in die Befestigungen 26 ein und sind dort über ein Seilschloss 34 jeweils mit einem etwa horizontal verlaufenden Bolzen 35 verbunden. Die Bolzen 35 leiten die Last jeweils über Seitenteile 36 an Querträger 37 weiter, die gemeinsam eine u-förmige Klammer bilden. An diesen Querträgern 37 sind kurze Ketten 38 über einen in Längsrichtung der Befestigung 26, also in Seilrichtung beweglichen Bolzen 39 befestigt, der den Querträger 37 jeweils durchgreift. Der Bolzen 39 weist eine Mutter 40 auf, die die Tellerfedern 33 zwischen sich und dem Querträger 37 einschließt. Somit können die Befestigungen 26 Änderungen der Seilwinkel ebenfalls durchführen und zugleich einen geringen Längenausgleich über die Tellerfedern 33 bewirken. Für die starren Befestigungen 26 der Seile 22 A, 22 B, 23 A und 23 B sind die Tellerfedern 33 durch starre nicht dargestellte Hohlzylinder ersetzt.

[0047] Nachfolgend werden beispielhaft für verschiedene Hubhöhen erhaltene Seillängenunterschiede und sich einstellende Winkel beschrieben.

[0048] In der angehobenen Stellung beträgt der Winkel zwischen den Seilen 22 B und 25 A und der Winkel zwischen den Seilen 25 A und 25 B etwa 32,5 Grad $\pm$ 0,5 Grad bei horizontal bzw. waagerecht ausgerichteter Lasttraverse 10. Der Unterschied der Seillänge des Seils 22 B zwischen Ablaufpunkt an der Seiltrommel 16 B und dem Befestigungspunkt an der Lasttraverse 10 und der des Seils 25 B zwischen Ablaufpunkt an der Umlenkrolle 29 B und dem Befestigungspunkt an der Lasttraverse 10 beträgt etwa 2 mm, der durch die elastischen Befestigungen 26 ausgeglichen wird.

[0049] In der halb abgesenkten Stellung der Lasttraverse 10 beträgt der Winkel zwischen den Seilen 22 B und 25 A und der Winkel zwischen den Seilen 25 A und 25 B bei horizontal bzw. waagerecht ausgerichteter Lasttraverse 10 etwa 10 Grad $\pm$ 0,5 Grad. Der Unterschied der Seillänge des Seils 22 B zwischen Ablaufpunkt an der Seiltrommel 16 B und dem Befestigungspunkt an der Lasttraverse 10 und der Seillänge des Seils 25 B zwischen Ablaufpunkt an der Umlenkrolle 29 B und dem Befestigungspunkt an der Lasttraverse 10 beträgt etwa 3mm, der durch die elastischen Befestigungen 26 ausgeglichen wird.

[0050] In der abgesenkten Stellung der Lasttraverse 10 beträgt der Winkel zwischen den Seilen 22 B und 25 A und der Winkel zwischen den Seilen 25 A und 25 B bei

horizontal bzw. waagerecht ausgerichteter Lasttraverse 10 etwa 6 Grad ± 0,5 Grad. Der Unterschied der Seillänge des Seils 22 B zwischen Ablaufpunkt an der Seiltrommel 16 B und dem Befestigungspunkt an der Lasttraverse 10 und der Seillänge des Seils 25 B zwischen Ablaufpunkt an der Umlenkrolle 29 B und dem Befestigungspunkt an der Lasttraverse 10 beträgt etwa 8 mm, der durch die elastischen Befestigungen 26 ausgeglichen wird.

Bezugszeichenliste

[0051]

1	Kran
2	Zustieg
3	Kabine
4	Führerkabine
5	Laufkatze
6	Schienen
7	Katzoberrahmen
8	Katzdrehrahmen
9	Hubwerk
10	Lasttraverse
11	Spreader
12	Container
13	Doppelseiltrommel
13A, B	Seilrille
14	Doppelseiltrommel
14A, B	Seilrille
15	Doppelseiltrommel
15A, B	Seilrille
16	Doppelseiltrommel
16A, B	Seilrille
17	Getriebe
18	Getriebe
19	Motor
20	Motor
21	Stützrahmen
22	Seilpaar
23	Seilpaar
24	Seilpaar
25	Seilpaar
26	Seilbefestigungen
27	Umlenkrolle
28	Umlenkrolle
29	Umlenkrolle
30	Umlenkrolle
31	Lasche
32	Querträger
33	Tellerfeder
34	Seilschloss
35	Bolzen
36	Seitenteil
37	Querträger
38	Kette
39	Bolzen
40	Mutter
41	Lasche

Patentansprüche

1. Hubwerk (9) für ein Umschlaggerät von normierten Behältern, insbesondere Containern (12), mit mehreren Seiltrommeln (13, 14, 15, 16), mit von den Seiltrommeln auf- und abwickelbaren Seilen (22 A, B, 23 A, B, 24 A, B, 25 A, B), die mit einer von dem Hubwerk heb- und senkbaren Lasttraverse (10) derart verbunden sind, dass die Seile (22 A, B; 23 A, B; 24 A, B; 25 A, B) einzelner Paare von Seilen (22, 23, 24, 25) miteinander einen Winkel zur Pendeldämpfung in und quer zur Fahrtrichtung des Hubwerks (9) ausbilden, wobei das Hubwerk (9) im Wesentlichen horizontal verfahrbar ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Seile (22 A, 23 A, 24 A, 24 B; 22 B, 23 B, 25 A, 25 B) des Hubwerks (9) zum aktiven Kippen der Lasttraverse (10) um eine Achse quer zu ihrer Längsrichtung unabhängig voneinander auf- und abwickelbar sind, dass die Seile (22 A, B; 23 A, B; 24 A, B; 25 A, B) in Bezug auf die Seiten (10 A, B, C, D) der Lasttraverse in stirnseitige (24, 25) und längsseitige (22, 23) Seilpaare aufgeteilt sind, dass das jeweilige längsseitige Seilpaar (22, 23) mit den Enden der Längsseite (10 A, B) der Lasttraverse (10) verbunden ist, dass die Seile (24A, B; 25 A, B) eines Seilspaares (24, 25) miteinander einen in Richtung der Lasttraverse (10) sich verjüngenden Winkel zur Pendeldämpfung aufweisen, so dass ihre Befestigungspunkte mit den Befestigungspunkten der Seilenden der Seilpaare (24, 25) der Lasttraversenstirnseiten auf einer Linie liegen, so dass sie eine gemeinsame Achse bei dem Kippen der Lasttraverse (10) um eine Achse quer zu ihrer Längsrichtung ausbilden.

2. Hubwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das jeweilige stirnseitige Seilpaar (24, 25) etwa an der Mitte der Stirnseite (10 C, D) der Lasttraverse (10) mit dieser verbunden ist.

3. Hubwerk nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seile (22A, B; 23 A, B) eines Seilspaares (22, 23) miteinander einen in Richtung der Lasttraverse (10) sich spreizenden Winkel zur Pendeldämpfung aufweisen.

4. Hubwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seile (22 A, B; 23 A, B; 24 A, B; 25 A, B) eines Seilpaares (22, 23, 24, 25) jeweils von unterschiedlichen Doppelseiltrommeln (13, 14, 15, 16) ablaufen.

5. Hubwerk nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seile (22 A, B; 23 A, B; 24 A, B; 25 A,

B) eines Seilpaares (22, 23, 24, 25) von der jeweiligen Seilrille (14 A, 16 A; 13 A, 15 A; 14 B, 16 B; 13 B, 15 B) der jeweiligen Doppelseiltrommeln (13, 14, 15, 16) sich gleichsinnige Seilablaufrichtungen aufweisen.

6. Hubwerk nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** pro Lasttraversenlängsseite (10 A, B) ein Seilpaar (22, 23) einen Seilablaufpunkt nach unten aufweist.

7. Hubwerk nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** pro Lasttraversenstirnseite (10 C, D) ein Seilpaar (24, 25) einen Seilablaufpunkt nach oben aufweist.

8. Hubwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das jeweilige stirnseitige Seilpaar (24, 25) der Lasttraversenstirnseite (10 C, D) einen in Richtung der Lasttraverse (10) sich verjüngenden Winkel aufweist.

9. Hubwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das jeweilige längsseitige Seilpaar (22, 23) der Lasttraversenlängsseite (10 A, B) einen in Richtung der Lasttraverse (10) sich aufweitenden Winkel aufweist.

10. Hubwerk nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** Seilrollen (27, 28, 29, 30) zur Umlenkung der stirnseitigen Seile (24 A, B, 25 A, B) des jeweiligen vorderen Seilpaares (24, 25) nach unten vorgesehen sind.

11. Hubwerk nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** pro Seil (24 A; 24 B; 25 A; 25 B) des stirnseitigen Seilpaares (24, 25) mindestens zwei Seilrollen (27 A, B; 28 A, B; 29 A, B; 30 A, B) vorgesehen sind.

12. Hubwerk nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass**, die Drehachsen (27 A, B; 28 A, B; 29 A, B; 30 A, B) der Seilrollen etwa senkrecht zueinander stehen.

13. Hubwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** eines der Seile (22 A, 24 A; 23 A, 24 B; 22 B, 25 A; 23 B, 25 B) einer Doppelseiltrommel (13; 14; 15; 16) von der jeweiligen Seilrille (13 A, B; 14 A, B; 15 A, B; 16 A, B) nach oben und das andere der Seile (22 A, 24 A; 23 A, 24 B; 22 B, 25 A; 23 B, 25 B) von der jeweiligen Seilrille (13 A, B; 14 A, B; 15 A, B; 16 A, B) nach unten abläuft.

14. Hubwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehachsen der Seiltrommeln (13, 14; 15, 16) eines Hubwerksgetriebes (17; 18) miteinander fluchtend angeordnet sind.

15. Hubwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche 9 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehachsen der Doppelseiltrommeln (13, 14; 15, 16) der Hubwerksgetriebe (17, 18) parallel zu einander angeordnet sind.

16. Hubwerk nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehachsen der Doppelseiltrommeln (13, 14; 15, 16) der Hubwerksgetriebe (17, 18) in einer gemeinsamen Ebene angeordnet sind.

17. Hubwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die stirnseitigen Seile 24 A, B; 25 A, B) über in Seillängsrichtung elastische Elemente (26) mit der Lasttraverse (10) verbunden sind.

18. Hubwerk nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elastischen Elemente (26) Tellerfedern (33) aufweisen.

19. Hubwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lasttraverse (10) Befestigungspunkte (41) für ein Lastaufnahmemittel, insbesondere einen Spreader (11) aufweist.

20. Hubwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seiltrommelantriebe (17, 19; 18, 20) mittels einer elektronischen Steuerung gekoppelt sind.

Claims

1. Hoisting mechanism (9) for a cargo-handling apparatus for standardised receptacles, in particular containers (12), having a plurality of cable drums (13, 14, 15, 16), with cables (22 A, B, 23 A, B, 24 A, B, 25 A, B) which can be wound and unwound from the cable drums and which are connected to a load cross-piece (10), which can be raised and lowered by the hoisting mechanism, in such a way that the cables (22 A, B; 23 A, B; 24 A, B; 25 A, B) of individual pairs of cables (22, 23, 24, 25) form an angle with each other for damping oscillation in, and transverse to, the direction of travel of the hoisting mechanism (9), wherein the hoisting mechanism (9) can travel substantially horizontally,
characterised in that
the cables (22 A, 23 A, 24 A, 24 B; 22 B, 23 B, 25 A, 25 B) of the hoisting mechanism (9) can be wound and unwound independently of each other to actively tilt the load cross-piece (10) about an axis transverse to its longitudinal direction, that the cables (22 A, B;

23 A, B; 24 A, B; 25 A, B) are divided into end-face (24, 25) and long-side (22, 23) cable pairs with respect to the sides (10 A, B, C, D) of the load cross-piece, that the respective long-side cable pair (22, 23) is connected to the ends of the long side (10 A, B) of the load cross-piece (10), that the cables (24A, B; 25 A, B) of a cable pair (24, 25) form an angle with each other, which tapers in the direction of the load cross-piece (10), for oscillation damping purposes so that their attachment points lie on a line with the attachment points of the cable ends of the cable pairs (24, 25) of the load cross-piece end faces so that they form a common axis with the tilting of the load cross-piece (10) about an axis transverse to its longitudinal direction.

2. Hoisting mechanism as claimed in claim 1, **characterised in that** approximately in the middle of the end face (10 C, D) of the load cross-piece (10) the respective end-face cable pair (24, 25) is connected thereto.

3. Hoisting mechanism as claimed in claim 2, **characterised in that** for the purpose of oscillation damping the cables (22A, B; 23 A, B) of a cable pair (22, 23) form an angle with each other which widens in the direction of the load cross-piece (10).

4. Hoisting mechanism as claimed in any one of the preceding claims, **characterised in that** the cables (22 A, B; 23 A, B; 24 A, B; 25 A, B) of a cable pair (22, 23, 24, 25) each run off from different double cable drums (13, 14, 15, 16).

5. Hoisting mechanism as claimed in claim 4, **characterised in that** the cables (22 A, B; 23 A, B; 24 A, B; 25 A, B) of a cable pair (22, 23, 24, 25) of the respective cable groove (14 A, 16 A; 13 A, 15 A; 14 B, 16 B; 13 B, 15 B) of the respective double cable drums (13, 14, 15, 16) run off in the same directions.

6. Hoisting mechanism as claimed in claim 4 or 5, **characterised in that** for each load cross-piece longitudinal side (10 A, B) a cable pair (22, 23) has a cable run off point in the downwards direction.

7. Hoisting mechanism as claimed in claim 4 or 5, **characterised in that** for each load cross-piece end face (10 C, D) a cable pair (24, 25) has a cable run off point in the upwards direction.

8. Hoisting mechanism as claimed in any one of the preceding claims, **characterised in that** the respective end-face cable pair (24, 25) of the load cross-piece end face (10 C, D) forms an angle which tapers in the direction of the load cross-piece (10).

9. Hoisting mechanism as claimed in any one of the preceding claims, **characterised in that** the respective long-side cable pair (22, 23) of the load cross-piece longitudinal side (10 A, B) forms an angle which widens in the direction of the load cross-piece (10).

10. Hoisting mechanism as claimed in any one of claims 7 to 9, **characterised in that** the cable rollers (27, 28, 29, 30) are provided to deflect the end-face cables (24 A, B, 25 A, B) of the respective front cable pair (24, 25) downwards.

11. Hoisting mechanism as claimed in claim 10, **characterised in that** for each cable (24 A; 24 B; 25 A; 25 B) of the end-face cable pair (24, 25) at least two cable rollers (27 A, B; 28 A, B; 29 A, B; 30 A, B) are provided.

12. Hoisting mechanism as claimed in claim 11, **characterised in that** the axes of rotation (27 A, B; 28 A, B; 29 A, B; 30 A, B) of the cable rollers are approximately perpendicular to each other.

13. Hoisting mechanism as claimed in any one of the preceding claims 9 to 12, **characterised in that** one of the cables (22 A, 24 A; 23 A, 24 B; 22 B, 25 A; 23 B, 25 B) of a double cable drum (13; 14; 15; 16) of the respective cable groove (13 A, B; 14 A, B; 15 A, B; 16 A, B) runs off in the upwards direction and the other of the cables (22 A, 24 A; 23 A, 24 B; 22 B, 25 A; 23 B, 25 B) of the respective cable groove (13 A, B; 14 A, B; 15 A, B; 16 A, B) runs off in the downwards direction.

14. Hoisting mechanism as claimed in any one of the preceding claims 9 to 13, **characterised in that** the axes of rotation of the cable drums (13, 14; 15, 16) of hoisting mechanism gearing (17; 18) are disposed in alignment with each other.

15. Hoisting mechanism as claimed in any one of the preceding claims 9 to 14, **characterised in that** the axes of rotation of the double cable drums (13, 14; 15, 16) of the hoisting mechanism gearing (17, 18) are disposed in parallel with each other.

16. Hoisting mechanism as claimed in claim 15, **characterised in that** the axes of rotation of the double cable drums (13, 14; 15, 16) of the hoisting mechanism gearing (17, 18) are disposed in a common plane.

17. Hoisting mechanism as claimed in any one of the preceding claims, **characterised in that** the end-face cables (24 A, B; 25 A, B) are connected to the load cross-piece (10) via elements (26) which are elastic in the cable longitudinal direction.

18. Hoisting mechanism as claimed in claim 17, **char-**

acterised in that the elastic elements (26) have spring washers (33).

19. Hoisting mechanism as claimed in any one of the preceding claims, **characterised in that** the load cross-piece (10) has attachment points (41) for a load-receiving means, in particular a spreader (11).

20. Hoisting mechanism as claimed in any one of the preceding claims, **characterised in that** the cable drum drives (17, 19; 18, 20) are coupled by means of an electronic control.

Revendications

1. Dispositif de levage (9) pour appareil de transbordement de récipients normés, en particulier de conteneurs (12), avec plusieurs tambours à câble (13, 14, 15, 16), avec des câbles (22A, B, 23A, B, 24A, B, 25A, B) enroulés et déroulés avec les tambours à câble, lesquels câbles sont reliés à un cadre de levage (10) pouvant être levé et abaissé par le dispositif de levage, de sorte que les câbles (22A, B, 23A, B, 24A, B, 25A, B) par paires de câbles (22, 23, 24, 25), forment un angle d'amortissement de pendule dans et transversalement au sens de la marche du dispositif de levage (9), où le dispositif de levage (9) peut procéder essentiellement horizontalement, **caractérisé en ce que** les câbles (22A, 22B, 23A, 23B, 24A, 24B, 25A, 25B) du dispositif de levage (9) peuvent être enroulés et déroulés indépendamment, par le basculement actif du cadre de levage (10) autour d'un axe transversal à sa direction longitudinale, **en ce que** les câbles (22A, B, 23A, B, 24A, B, 25A, B) sont répartis en paires de câbles de front (24, 25) et longitudinaux (22, 23) par rapport aux faces (10A, B, C, D) du cadre de levage, **en ce que** chaque paire de câbles (22, 23) longitudinale est reliée à une extrémité des faces longitudinales (10A, B) du cadre de levage (10), que les câbles (24A, B, 25A, B) d'une paire de câbles (24, 25) présentent un angle se rétrécissant en direction du cadre de levage (10) par rapport à l'amortissement de pendule, de sorte que leur point de fixation se trouvent sur une ligne avec les points de fixation des extrémités de câble des paires de câbles (24, 25) des faces frontales du cadre de levage de sorte qu'ils forment un axe commun lors du basculement du cadre de levage (10) autour d'un axe transversal à sa direction longitudinale.

2. Dispositif de levage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** chaque paire de câbles frontale (24, 25) est reliée au cadre de levage (10) environ au centre des faces frontales (10C, D) de celui-ci.

3. Dispositif de levage selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les câbles (22A, B, 23A, B) d'une paire de câbles (22, 23) présentent l'un avec l'autre, un angle s'élargissant en direction du cadre de levage (10) par rapport à l'amortissement de pendule.

4. Dispositif de levage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les câbles (22A, B, 23A, B, 24A, B, 25A, B) d'une paire de câbles (22, 23, 24, 25) se développent chaque fois, à partir de tambours à câble doubles différents (13, 14, 15, 16).

5. Dispositif de levage selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les câbles(22A, B, 23A, B, 24A, B, 25A, B) d'une paire de câbles (22, 23, 24, 25) de chaque gorge (14A, 16A ; 13A, 15A ; 14B, 16B ; 13B, 15B) présentent des sens de liaisons similaires.

6. Dispositif de levage selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** par face longitudinale du cadre de levage (10A, B), une paire de câbles (22, 23) présente un point de liaison vers le bas.

7. Dispositif de levage selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** par face frontale du cadre de levage (10C, D), une paire de câbles (24, 25) présente un point de liaison vers le haut.

8. Dispositif de levage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chaque paire de câbles frontale (24, 25) de la face frontale du cadre de levage (10C, D) présente un angle se rétrécissant en direction du cadre de levage (10).

9. Dispositif de levage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chaque paire de câbles longitudinale (22, 23) de la face longitudinale du cadre de levage (10A, B) présente un angle s'élargissant en direction du cadre de levage (10).

10. Dispositif de levage selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, **caractérisé en ce** les gorges (27, 28, 29, 30) pour le retournement des câbles frontaux (24A, B, 25A, B) de chaque paire de câbles (24, 25) sont prévues vers le bas.

11. Dispositif de levage selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** par câble (24A, 24B, 25A, 25B) des paires de câbles frontales (24, 25), sont prévues au moins deux gorges (27A, B, 28A, B, 29A, B, 30A, B).

12. Dispositif de levage selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** les axes de rotation (27A, B, 28A, B, 29A, B, 30A, B) des gorges sont environ perpendiculaires l'une par rapport à l'autre.

13. Dispositif de levage selon l'une quelconque des revendications précédentes 9 à 12, **caractérisé en ce qu'**un des câbles (22A, 24A ; 23A, 24B ; 22B, 25A ; 23B, 25B) d'un tambour à câble double (13, 14, 15, 16) de chaque gorge (13A, B ; 14A, B ; 15A, B ; 16A, B) se développe vers le haut et l'autre des câbles (22A, 24A ; 23A, 24B ; 22B, 25A ; 23B, 25B) de chaque gorge (13A, B ; 14A, B ; 15A, B ; 16A, B) vers le bas.

14. Dispositif de levage selon l'une quelconque des revendications précédentes 9 à 13, **caractérisé en ce que** les axes de rotation de tambours (13, 14, 15, 16) d'un dispositif de levage (17, 18) sont agencés de manière alignée l'un avec l'autre.

15. Dispositif de levage selon l'une quelconque des revendications précédentes 9 à 14, **caractérisé en ce que** les axes de rotation de tambours doubles (13, 14, 15, 16) du dispositif de levage (17, 18) sont agencés parallèlement l'un avec l'autre.

16. Dispositif de levage selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** les axes de rotation des tambours doubles (13, 14, 15, 16) du dispositif de levage (17, 18) sont agencés dans un même plan.

17. Dispositif de levage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les câbles frontaux (24A, B ; 25A, B) sont reliés par des éléments (26) élastiques en direction longitudinale des câbles avec le cadre de levage (10).

18. Dispositif de levage selon la revendication 17, **caractérisé en ce que** les éléments élastiques (26) présentent des ressorts à disque (33).

19. Dispositif de levage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le cadre de levage (10) présente des points de fixation (41) pour un moyen de suspension de la charge, en particulier un spreader (11).

20. Dispositif de levage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les entraînements des tambours (17, 19 ; 18, 20) sont couplés à un réglage électronique.

Fig. 1

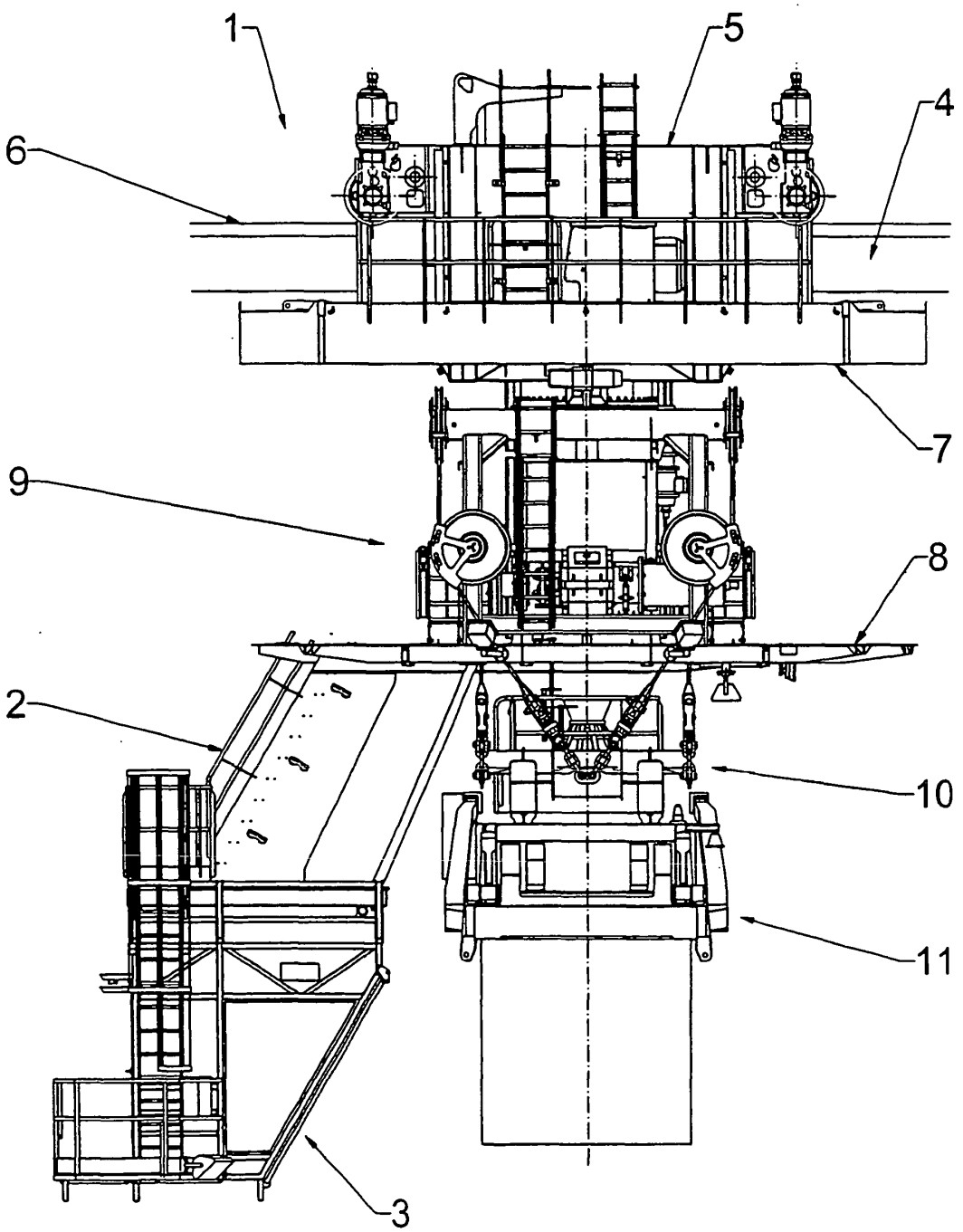
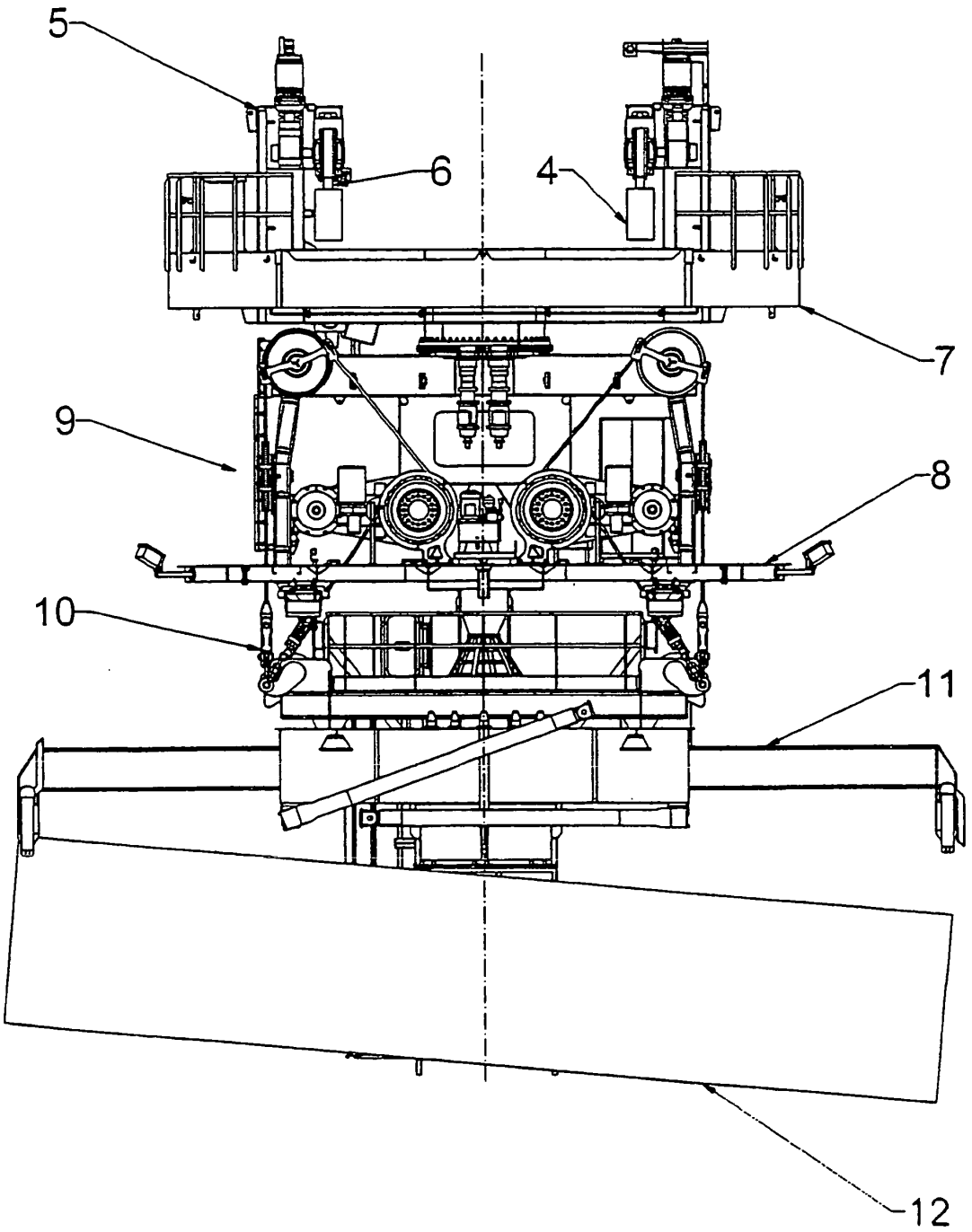


Fig. 2



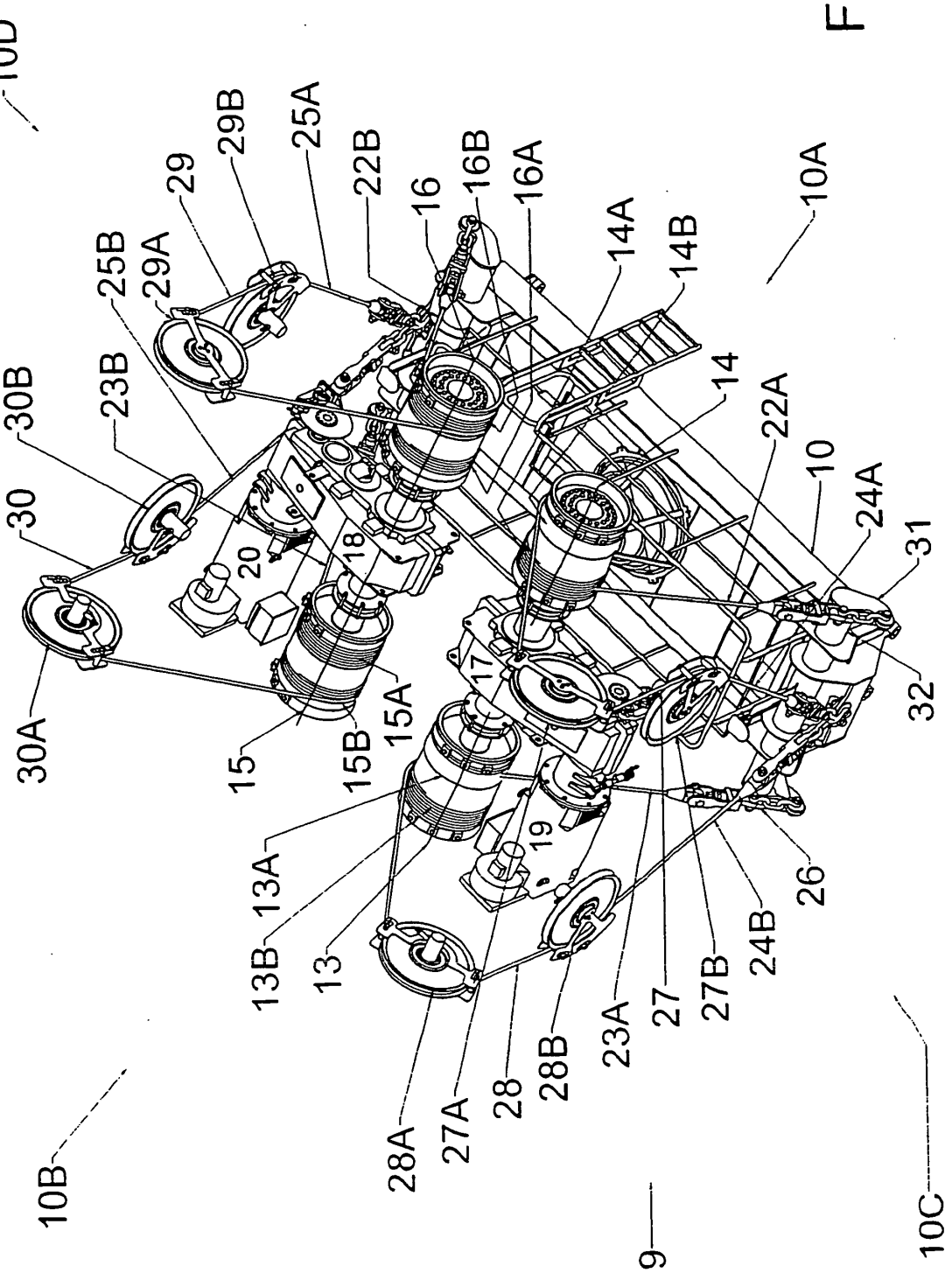

10D
29B
25A
29
22B
16B
16A
16
25B
29A
14A
14B
10A
30B
23B
14
22A
30
20
18
10
24A
31
15A
17
30A
15
15B
32
13A
19
26
13B
13
24B
27B
27
23A
28B
28
27A
28A
10B
9
10C

Fig. 3

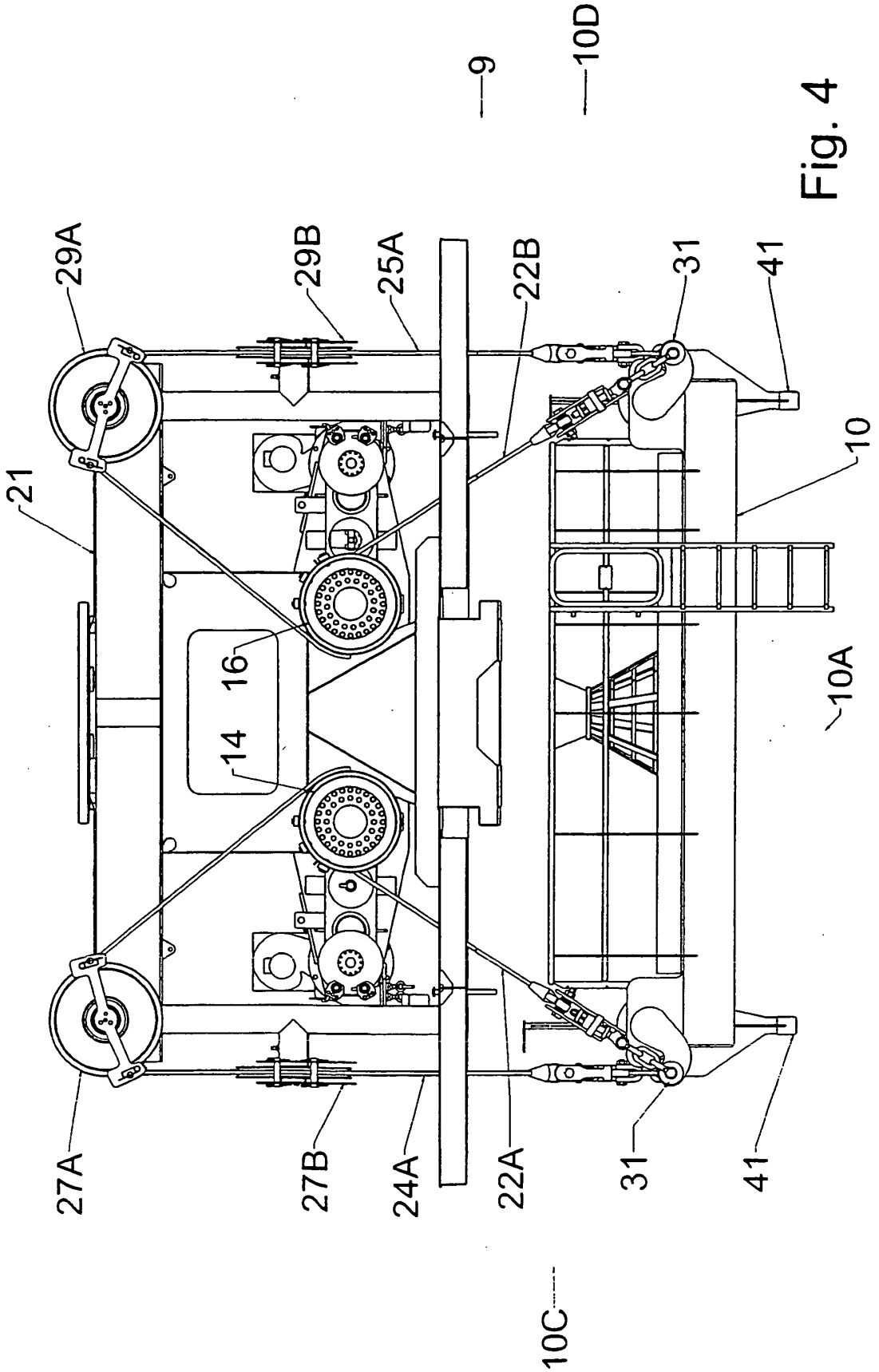

9
10D
29A
29B
25A
22B
31
41
21
10
16
14
10A
27A
27B
24A
22A
31
41
10C

Fig. 4

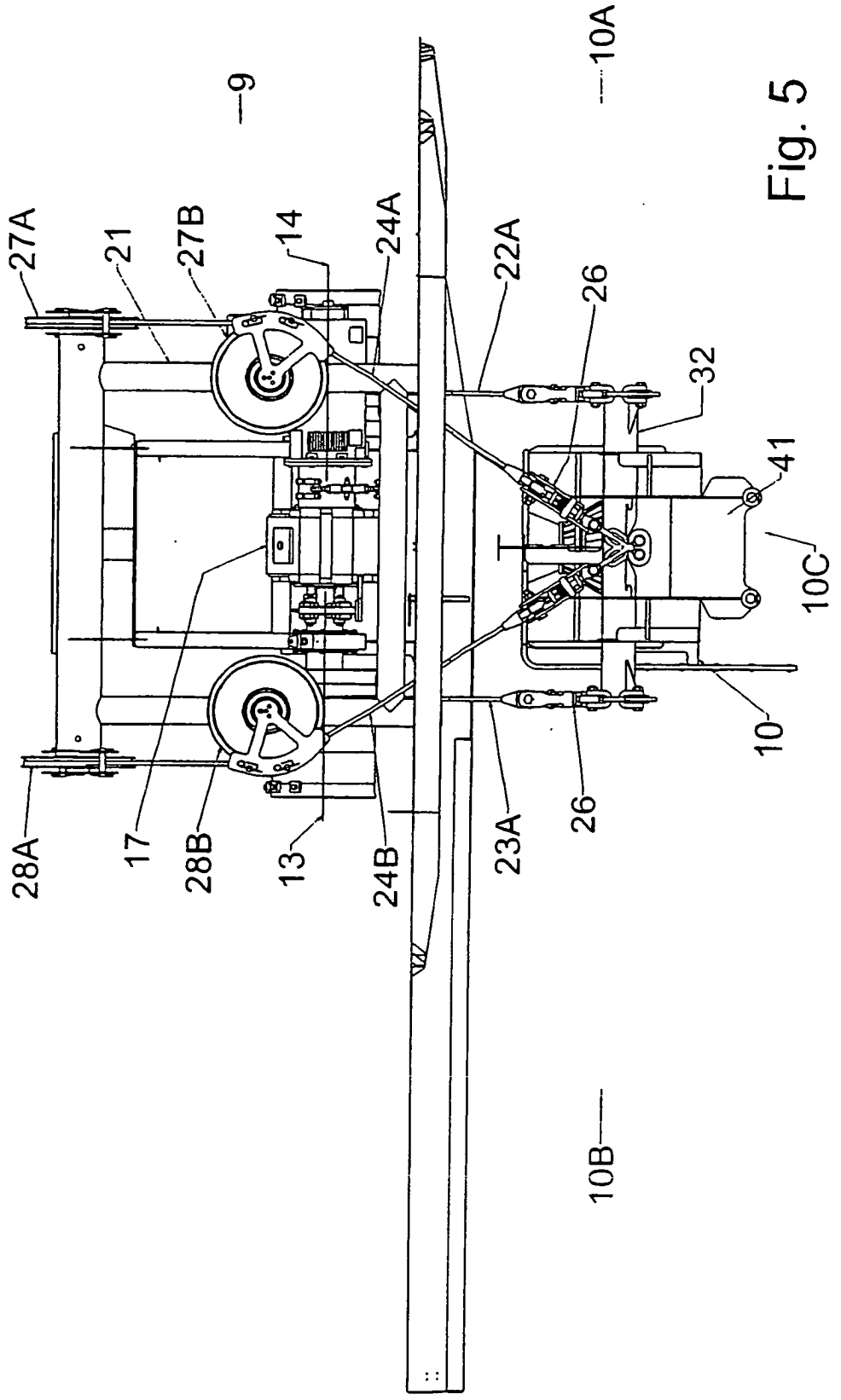

9
10A
27A
21
27B
14
24A
22A
26
32
41
10C
10
28A
17
28B
13
24B
23A
26
10B

Fig. 5

Fig. 6

