



(11)

**EP 3 252 001 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**06.07.2022 Patentblatt 2022/27**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**B66D 1/52** (2006.01) **B66C 23/52** (2006.01)  
**B66C 13/02** (2006.01) **B63B 27/10** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17170536.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**B66D 1/52; B63B 27/10; B66C 13/02; B66C 23/52**

(22) Anmeldetag: **11.05.2017**

(54) **WINDENVORRICHTUNG**

WINCHING DEVICE

ENSEMBLE À VÉRINS

(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**

(30) Priorität: **01.06.2016 DE 102016209512**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**06.12.2017 Patentblatt 2017/49**

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH**  
**70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:

- **Mulder, Evert**  
**5626 DN Eindhoven (NL)**
- **Kuijpers, Maarten**  
**5291 AE Gemonde (NL)**
- **van Hoof, Johan**  
**5556 XV Valkenswaard (NL)**
- **van Lieshout, Mark**  
**5625 EJ Eindhoven (NL)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**WO-A1-2016/089207 WO-A1-2017/167962**  
**DE-C- 142 878 US-A- 4 021 019**

**EP 3 252 001 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 eine Windenvorrichtung mit einem System zur heave-compensation gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

**[0002]** Derartige Windenvorrichtungen werden z.B. auf Schiffen montiert und dienen zum Heben und Senken von Lasten außerhalb der Bordwand. Um eine möglichst konstante Höhe der Last zu erreichen, also insbesondere zur Kompensation von Auf- und Abwärtsbewegungen des Schiffes, werden Systeme zur heave-compensation vorgesehen.

**[0003]** Aus dem Stand der Technik sind passive und aktive Systeme zur heave-compensation bekannt. Bei passiven Systemen wird ein Feder-Konzept realisiert, während bei aktiven Systemen eine Höhenkontrolle mit aktiver Höhenkorrektur realisiert wird. Dazu benötigen aktive Systeme - im Gegensatz zu passiven Systemen - eine externe Energiezuführung.

**[0004]** Die Druckschrift US 4,021,019 zeigt eine Windenvorrichtung in Form eines Kranes, dessen Ausleger über ein Paar schräg zueinander angestellte Hydraulikzylinder abgestützt ist. Diese sind einerseits als passives Kompensationssystem weitergebildet, deren quasi Federkraft im Wesentlichen von der Spannung eines an die Zylinder angeschlossenen Hydrospeichers bestimmt ist. Darüber hinausgehend kann ergänzend oder parallel ein aktives Kompensationssystem geschaltet werden, das eine bidirektionale Verstellpumpe aufweist. Beide Systeme verwenden das gleiche Paar von Hydraulikzylindern.

**[0005]** Nachteilig an der letztgenannten Windenvorrichtung ist, dass zur Anpassung des passiven Kompensationssystems an schwerere Lasten ein Kompressor oder eine Pumpe und ein entsprechend vorrichtungstechnisch aufwändiges hydraulisches System benötigt wird, die den Druck in dem Hydrospeicher erhöht. Dies ist z.B. nötig, nachdem zuvor der Druck des Hydrospeichers verringert wurde, um das passive Kompensationssystem an geringere Last anzupassen. Weiterhin wird zur Erhöhung des Drucks in dem Hydrospeicher vergleichsweise viel Energie und Zeit benötigt.

**[0006]** Dem gegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, eine Windenvorrichtung mit einem passivem Kompensationssystem zu schaffen, das an verschiedene Lasten anpassbar ist. Weiterhin soll zur Anpassung wenig Energie und Zeit benötigt werden.

**[0007]** Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Windenvorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

**[0008]** Die beanspruchte Windenvorrichtung hat einen Ausleger, an dem zumindest eine Umlenkrolle für ein biegeschlaffes Zugmittel angeordnet ist. Das Zugmittel dient zum Heben und Senken einer Last mittels einer Winde. Der Ausleger ist um eine etwa waagerechte Achse drehbar oder schwenkbar, so dass die Umlenkrolle hebbbar und senkbar ist. Der Ausleger ist von einem Kompensationssystem zur passiven heave compensation unterstützt oder abgestützt um die Hebekraft - quasi Feder-

kraft -, die der Ausleger über das biegeschlaffe Zugmittel auf die Last überträgt, zu vergleichmäßigen. Erfindungsgemäß ist ein Abstand zwischen einem Anlenkpunkt des Kompensationssystems an dem Ausleger und der Achse veränderbar. Damit lässt sich das Stützmoment, die das Kompensationssystem auf den Ausleger überträgt, verändern, wodurch das Kompensationssystem an unterschiedliche Lasten angepasst oder für unterschiedliche Lasten voreingestellt wird. Reibungen und Massenträgheiten sind gegenüber den Kompensationssystemen des Standes der Technik verringert. Weiterhin wird zur Anpassung des Kompensationssystems an unterschiedliche Lasten wenig Energie benötigt, da im Wesentlichen eine Verschiebearbeit geleistet werden muss.

**[0009]** Vorzugsweise ist die Windenvorrichtung an Deck eines Schwimmkörpers, insbesondere eines Schiffes angeordnet, so dass dessen Wellenbewegung kompensiert wird. Die Umlenkrolle ist außerhalb der Bordwand positionierbar oder positioniert.

**[0010]** Vorzugsweise weist das passive Kompensationssystem als Hauptbestandteil eine Zylinder-Kolben-Kombination auf. Dabei kann eine Kolbenstange der Zylinder-Kolben-Kombination an den erfindungsgemäß veränderbaren Anlenkpunkt gekoppelt sein.

**[0011]** Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen beschrieben.

**[0012]** Vorzugsweise hat die erfindungsgemäße Windenvorrichtung einen Antrieb, über den eine translatorische Bewegung des Anlenkpunktes entlang einer Bewegungsbahn am Ausleger erzeugbar ist. Dann ist der Zeitbedarf eines Anpassungsvorganges minimal, zum Beispiel bei einem Ausführungsbeispiel etwa 20 Sekunden.

**[0013]** Vorzugsweise ist der Antrieb direkt am Ausleger angeordnet.

**[0014]** Bei einer bevorzugten Ausgestaltung des Antriebs weist dieser einen Verstell-Hydraulikzylinder auf, der einerseits an dem Ausleger und andererseits an einen Läufer gekoppelt ist, an dem auch der Anlenkpunkt gebildet ist.

**[0015]** Wenn die erfindungsgemäße Windenvorrichtung einen Hauptabschnitt oder Hauptkörper hat, der an dem Schiff befestigt ist, wird die Achse von einem oberen Dreh- oder Schwenkgelenk zwischen dem Hauptabschnitt und dem Ausleger definiert, und das passive Kompensationssystem ist über ein unteres Schwenkgelenk mit dem Hauptabschnitt gelenkig verbunden.

**[0016]** Bei einer bevorzugten Ausgestaltung ist die Bewegungsbahn des Anlenkpunktes kreisbogenförmig und hat einen Kreisbogen-Mittelpunkt etwa in dem unteren Schwenkgelenk. Damit kann das Stützmoment verändert werden, ohne die Dreh- oder Schwenkposition des Auslegers und damit die Höhe der Umlenkrolle und der Last zu verändern. Damit ist es möglich eine Anpassung des passiven Kompensationssystems an verschiedene Lasten und insbesondere eine Anpassung an erhöhte Lasten mit einem Energieeinsatz zu realisieren, der theoretisch Null ist, und der praktisch lediglich zur Überwin-

dung von Reibungsverlusten ausreichen muss.

**[0017]** Vorrichtungstechnisch einfach ist es, wenn die Zylinder-Kolben-Kombination einerseits an den bewegbaren Anlenkpunkt und andererseits an das untere Schwenkgelenk gekoppelt ist. Dabei ist ein kompressibles Gas in dem Zylinder vorgesehen. Wenn der Zylinder mittels Stickstoff und vorzugsweise mittels eines Kolbenspeichers des passiven Kompensationssystems spannbare ist, ist das Risiko des Dieseling-Effektes vermieden. Dieser Effekt kann entstehen, wenn gemäß dem Stand der Technik Luft mit Öl z.B. aus Gründen von Undichtigkeiten unter Druck zusammenkommt.

**[0018]** Vorrichtungstechnisch einfach ist es, wenn die Menge des Gases im passiven Kompensationssystem im Wesentlichen unverändert ist.

**[0019]** Vorzugsweise ist eine Geometrie des Auslegers an eine Gaskurve angepasst. Damit wird ein linearer Verlauf der Hebekraft - quasi Federkraft - erreicht.

**[0020]** Die Bewegungsbahn des Anlenkpunktes kann auch von der oben genannten Kreisbogenform abweichen. Allgemein wird die Bewegungsbahn optimiert mit Blick auf Änderungen der Gaskurve und mit Blick auf eine Minimierung der Einstellkräfte des Antriebs.

**[0021]** Eine bevorzugte Weiterbildung der erfindungsgemäßen Windenvorrichtung hat ein zusätzliches aktives Kompensationssystem. Dann kann das passive Kompensationssystem im Wesentlichen die statische Last kompensieren, während das aktive Kompensationssystem im Wesentlichen die Bewegung des Schwimmkörpers - insbesondere des Schiffs - kompensiert. Das aktive Kompensationssystem kann auch eine ergänzende Kompensation der von dem passiven Kompensationssystem nicht gänzlich kompensierten Wellenbewegungen durchführen. Das aktive Kompensationssystem kann auch die aus der Gaskurve resultierenden Abweichungen kompensieren, insbesondere wenn diese nicht über die zuvor genannte Geometrie des Auslegers und/oder der Bewegungsbahn kompensiert werden. Bei einem Absetzvorgang der Last kann diese besonders schnell kompensiert werden.

**[0022]** Das zusätzliche aktive Kompensationssystem ist vorrichtungstechnisch unabhängig und modular nachrüstbar, wenn es einen Hydraulikzylinder aufweist.

**[0023]** Der Hydraulikzylinder des aktiven Kompensationssystems und die Zylinder-Kolben-Kombination des passiven Kompensationssystems und der Verstell-Hydraulikzylinder haben jeweils als wesentliche Komponenten ein Zylindergehäuse, einen Kolben und eine oder zwei Kolbenstangen.

**[0024]** Der Hydraulikzylinder des aktiven Kompensationssystems kann zwischen dem Hauptabschnitt und dem Ausleger eingespannt sein. Dann werden auch die aktiven Kompensationsbewegungen über ein Verschwenken des Auslegers (Anheben und absenken der Umlenkrolle) erzeugt, so dass eine nicht kompensierte Winde verwendet werden kann.

**[0025]** Wenn ein größerer Teil der Kompensation vom passiven Kompensationssystem und ein kleinerer Teil

vom aktiven Kompensationssystem übernommen wird, ist der Energiebedarf des aktiven Kompensationssystems minimiert. Dem entsprechend kann der Hydraulikzylinder des aktiven Kompensationssystems kleiner als die Zylinder-Kolben-Kombination des passiven Kompensationssystems sein.

**[0026]** Dann kann der Hydraulikzylinder des aktiven Kompensationssystems Bauraum sparend zwischen der von dem Schwenk- oder Drehgelenk gebildeten Achse und der Zylinder-Kolben-Kombination des passiven Kompensationssystems angeordnet sein.

**[0027]** Insbesondere wenn die passive und die aktive heave-compensation über die Verschwenkung oder Verdrehung des Auslegers erfolgt, und so die Umlenkrolle vergleichsweise ortsfest gehalten wird, verringert sich die Walkarbeit, die das biegeschlafe Zugmittel durch Hin- und Herbewegung ertragen muss. Dann kann als biegeschlaftes Zugmittel ein Kunststoffkabel oder ein Leichtgewichts-Glasfaserkabel (z.B. Dyneema) vorgesehen werden. Alternativ kann auch ein Stahlkabel verwendet werden.

**[0028]** Zur Erhöhung der Hebekraft können auch mehrfache Umlenkrollen für das biegeschlafe Zugmittel - ein so genannter Flaschenzug - vorgesehen werden.

**[0029]** Drei Ausführungsbeispiele einer erfindungsgemäßen Windenvorrichtung sind in den Zeichnungen dargestellt. Anhand der Figuren dieser Zeichnungen wird die Erfindung nun näher erläutert.

**[0030]** Es zeigen

- Figur 1 in einer schematischen Seitenansicht das erste Ausführungsbeispiel mit einem Schiff,
- Figur 2 in einer schematischen perspektivischen Ansicht das zweite Ausführungsbeispiel und
- Figur 3 in einer schematischen perspektivischen Ansicht das dritte Ausführungsbeispiel.

**[0031]** Figur 1 zeigt in einem Querschnitt einen Rumpf 1 eines Schiffes, an dessen Deck eine nicht kompensierte Winde 2 drehbar befestigt ist. Am Rand des Decks ist ein Hauptabschnitt 4 am Rumpf 1 befestigt, an dessen oberen Endabschnitt über ein oberes Drehgelenk 6 ein Ausleger 8 gelenkig angekoppelt ist. Das Drehgelenk 6 bildet damit eine Achse 10, die etwa horizontal und parallel zum Deck des Rumpfes 1 des Schiffes ist.

**[0032]** Der Ausleger 8 erstreckt sich im Wesentlichen weg vom Rumpf 1 in Richtung zum offenen Wasser und hat an dem vom Rumpf 1 entfernten Endabschnitt und an einem zum Rumpf 1 gerichteten Endabschnitt jeweils eine Umlenkrolle 12, 18.

**[0033]** Im Betrieb der Windenvorrichtung wird eine Last 14 über einen (nicht gezeigten) Antrieb der Winde 2 und über ein Glasfaserkabel 16 angehoben oder abgesenkt oder möglichst ruhig gehalten. Dabei ist ein Endabschnitt des Glasfaserkabels 16 an dem vom Rumpf 1 entfernten Endabschnitt des Auslegers 8 befestigt und verläuft von dort über eine Umlenkrolle 18, an der die Last 14 befestigt ist und die beiden Umlenkrollen 12, 18

des Auslegers 8 zur Winde 2.

**[0034]** Figur 1 zeigt eine Zylinder-Kolben-Kombination 20 mit einem Differenzialzylinder und mit einer Kolbenstange, die über einen Anlenkpunkt 22 gelenkig mit dem Ausleger 8 verbunden ist, während der Differenzialzylinder über ein unteres Schwenkgelenk 24 mit einem unteren Bereich des Hauptabschnitts 4 gelenkig verbunden ist. Damit bildet die Zylinder-Kolben-Kombination 20 eine schräge Stütze für den Ausleger 8. Diese Stütze ist federnd, da ein Kolbenbodenraum des Differenzialzylinders über eine Leitung 26 mit einem Druckraum eines Hochdruck-Kolbenspeichers 28 verbunden und mit einer konstanten Menge Stickstoff gefüllt ist.

**[0035]** Damit ist die Kraft, die die Zylinder-Kolben-Kombination 20 entlang ihrer Kolbenstange auf den Anlenkpunkt 22 ausübt, von einer Gaskurve des Stickstoffs bestimmt. Die gesamte Kompensation des passiven Kompensationssystems wird darüber hinaus von einem Winkel zwischen der Zylinder-Kolben-Kombination 20 und dem Ausleger 8 und von einem Abstand des Anlenkpunktes 22 von der Achse 10 des Drehgelenks 6 bestimmt. Dieser Abstand ist erfindungsgemäß einstellbar. Genauer gesagt kann über einen translatorischen Antrieb 30 der Anlenkpunkt 22 entlang dem Ausleger 8 bewegt werden. Eine Bewegungsbahn und insbesondere deren Länge werden durch einen Doppelpfeil 32 symbolisiert.

**[0036]** Bei Betätigung des Antriebs 30 wird der Anlenkpunkt 22 entlang dem Doppelpfeil 32 bewegt, wodurch das Stützmoment des passiven Kompensationssystems und damit die Hebekraft, die der Ausleger 8 über das Glasfaserkabel 16 auf die Last 14 überträgt, variiert werden.

**[0037]** In Ergänzung ist ein aktives Kompensationssystem vorgesehen, von dem in Figur 1 nur ein Hydraulikzylinder 34 dargestellt ist. Dieser ist beim gezeigten Ausführungsbeispiel als Gleichgangzylinder ausgeführt, der ebenfalls zwischen dem Ausleger 8 und dem Hauptabschnitt 4 eingespannt ist, wobei die entsprechenden Gelenke nicht verschiebbar sind. Der Hydraulikzylinder 34 kann über eine (nicht gezeigte) hydraulische Aktorik aktiv und vergleichsweise schnell eingezogen und ausgefahren werden. Der Hydraulikzylinder 34 des aktiven Kompensationssystems ist kleiner als die Zylinder-Kolben-Kombination 20 des passiven Kompensationssystems. Im Betrieb überträgt das passive Kompensationssystem ein größeres Stützmoment an den Ausleger 8, als das aktive Kompensationssystem.

**[0038]** Figur 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Windenvorrichtung in einer perspektivischen Ansicht. Dabei wurden das biegeschlaiffe Zugmittel und die Winde weggelassen.

**[0039]** Der an Deck des Rumpfes 1 befestigte Hauptabschnitt 4 und der daran über das obere Drehgelenk 6 gekoppelte Ausleger 8 mit den beiden Umlenkrollen 12, 18 entsprechen denjenigen des ersten Ausführungsbeispiels gemäß Figur 1. Ein auslegerseitiger Endabschnitt der Kolbenstange der Zylinder-Kolben-Kombination 20

des passiven Kompensationssystems ist zwischen zwei seitlich zueinander beabstandeten Abschnitten des Auslegers 8 über einen Läufer 36 entlang einer Bewegungsbahn 38 geführt.

**[0040]** Die Bewegungsbahn 38 ist kreisbogenförmig. Der Kreisbogen der Bewegungsbahn 38 hat seinen Mittelpunkt im unteren Schwenkgelenk 24. Dadurch wird erreicht, dass der (in Figur 2 aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht gezeigte Antrieb) wenig Kraft und Energie benötigt, um den Läufer 36 entlang der Bewegungsbahn 38 zu verstellen, womit das passive Kompensationssystem mit minimalem vorrichtungstechnischen Aufwand und Energiebedarf an unterschiedliche Lasten angepasst werden kann.

**[0041]** Abweichend vom in Figur 2 gezeigten zweiten Ausführungsbeispiel wird dort bevorzugt auch ein zusätzliches aktives Kompensationssystem vorgesehen.

**[0042]** Abweichend von der Kreisbogenform kann die Bewegungsbahn auch andere Formen aufweisen, die für die Anwendung optimiert sind.

**[0043]** Figur 3 zeigt in einer schematischen perspektivischen Ansicht die erfindungsgemäße Windenvorrichtung gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel mit einer Bewegungsbahn 138, die bogenförmig und dabei nicht kreisbogenförmig ist. Der Ausleger 8 mit den beiden Umlenkrollen 12 und 18, der Hauptabschnitt 4, die Zylinder-Kolben-Kombination 20 des passiven Kompensationssystems, der Hydraulikzylinder 34 des aktiven Kompensationssystems und das Drehgelenk 6 mit der Achse 10 entsprechen denjenigen des ersten Ausführungsbeispiels aus Figur 1.

**[0044]** Entlang der Bewegungsbahn 138 des Auslegers 8 ist ein Läufer 136 gemäß dem Doppelpfeil 132 verfahrbar. Der Läufer 136 hat an seiner Oberseite mehrere Rollen, auf denen der Ausleger 8, genauer gesagt seine Bewegungsbahn 138 aufliegt.

**[0045]** Gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel ist der Antrieb als Verstell-Hydraulikzylinder 130 ausgestaltet, dessen Zylindergehäuse gelenkig mit dem Ausleger 8 benachbart zur Achse 10 verbunden ist, und dessen Kolbenstange gelenkig mit dem Läufer 136 verbunden ist. Der Verstell-Hydraulikzylinder 130 ist etwa parallel zum Ausleger 8 angeordnet.

**[0046]** Über den Anlenkpunkt 22 sind die Kolbenstange des Verstell-Hydraulikzylinders 130 und der Zylinder-Kolben-Kombination 20 des passiven Kompensationssystems mit dem Läufer 136 verbunden.

**[0047]** Mit den erfindungsgemäßen Windenvorrichtungen können Lasten 14 mit einem Gewicht von z.B. 150 t in einer Wassertiefe von z.B. 2500 m gehalten werden. Dabei wiegt das Glasfaserkabel z.B. weitere 60 t.

**[0048]** Offenbart ist eine Windenvorrichtung mit einem heave-compensating-System, das passiv ist und eine fixe Menge kompressibles Gas hat. Eine Verstellung oder Einstellung des Systems erfolgt über eine Änderung eines Stützmomentes an einem schwenkbaren Auslegerarm. Dazu kann eine Stelle, an der die Stützkraft in den Ausleger eingeleitet wird, entlang dem Ausleger ver-

schoben werden.

#### Bezugszeichenliste

##### [0049]

1	Rumpf
2	Winde
4	Hauptabschnitt
6	Drehgelenk
8	Ausleger
10	Achse
12	Umlenkrolle
14	Last
16	Glasfaserkabel
18	Umlenkrolle
20	Zylinder-Kolben-Kombination
22	Anlenkpunkt
24	unteres Schwenkgelenk
26	Leitung
28	Kolbenspeicher
30	Antrieb
32; 132	Doppelpfeil
34	Hydraulikzylinder
36; 136	Läufer
38; 138	Bewegungsbahn
130	Verstell-Hydraulikzylinder

#### Patentansprüche

1. Windenvorrichtung mit einem Ausleger (8), an dem zumindest eine Umlenkrolle (12) für ein biegeschlafes Zugmittel angeordnet ist, wobei der Ausleger (8) um eine Achse (10) schwenkbar oder drehbar ist, wobei der Ausleger (8) von einem passiven Kompensationssystem zur heave-compensation unterstützt oder abgestützt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Abstand zwischen einem Anlenkpunkt (22) des Kompensationssystems an dem Ausleger (8) und der Achse (10) veränderbar ist.
2. Windenvorrichtung nach Anspruch 1 mit einem Antrieb (30; 130), über den eine translatorische Bewegung des Anlenkpunktes (22) entlang einer Bewegungsbahn (38; 138) des Auslegers (8) erzeugbar ist.
3. Windenvorrichtung nach Anspruch 2, wobei der Antrieb ein Verstell-Hydraulikzylinder (130) ist.
4. Windenvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einem Hauptabschnitt (4), wobei die Achse (10) von einem oberen Schwenk- oder Drehgelenk (6) zwischen dem Hauptabschnitt (4) und dem Ausleger (8) definiert ist, und wobei das passive Kompensationssystem über ein unteres Schwenkgelenk (24) mit dem Hauptabschnitt (4) gelenkig ver-

bunden ist.

5. Windenvorrichtung nach den Ansprüchen 2 und 4, wobei die Bewegungsbahn (38) des Anlenkpunktes (22) kreisbogenförmig ist und einen Mittelpunkt etwa in dem unteren Schwenkgelenk (24) hat.
6. Windenvorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, wobei das passive Kompensationssystem eine mit Gas gefüllte Zylinder-Kolben-Kombination (20) aufweist, die einerseits an den bewegbaren Anlenkpunkt (22) und andererseits an das untere Schwenkgelenk (24) gekoppelt ist.
7. Windenvorrichtung nach Anspruch 6, wobei die Zylinder-Kolben-Kombination (20) mittels eines mit dem Gas befüllten Kolbenspeichers (28) spannbar ist.
8. Windenvorrichtung nach Anspruch 7, wobei die Menge des Gases im Kolbenspeicher (28) im Wesentlichen unverändert ist.
9. Windenvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, wobei eine Geometrie des Auslegers (8) oder der Bewegungsbahn (138) an eine Gaskurve angepasst ist.
10. Windenvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einem zusätzlichen aktiven Kompensationssystem.
11. Windenvorrichtung nach Anspruch 10, wobei das aktive Kompensationssystem einen Hydraulikzylinder (34) aufweist.
12. Windenvorrichtung nach den Ansprüchen 4 und 11, wobei der Hydraulikzylinder (34) zwischen dem Hauptabschnitt (4) und dem Ausleger (8) gespannt ist.
13. Windenvorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, wobei der Hydraulikzylinder (34) kleiner als die Zylinder-Kolben-Kombination (20) ist.
14. Windenvorrichtung nach Anspruch 13, wobei der Hydraulikzylinder (34) zwischen der Achse (10) und der Zylinder-Kolben-Kombination (20) angeordnet ist.
15. Windenvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das biegeschlafte Zugmittel ein Kunststoffkabel oder ein Glasfaserkabel (16) ist.

#### Claims

1. Winch device having a cantilever arm (8) on which

- at least one deflection roller (12) for a flexible traction means is arranged, wherein the cantilever arm (8) is pivotable or rotatable about an axis (10), wherein the cantilever arm (8) is supported or braced by a passive compensation system for heave compensation, **characterized in that** a distance between an articulation point (22) of the compensation system on the cantilever arm (8) and the axis (10) is variable.
2. Winch device according to Claim 1, having a drive (30; 130) via which a movement of the articulation point (22) in translation along a movement path (38; 138) of the cantilever arm (8) is able to be generated.
  3. Winch device according to Claim 2, wherein the drive is an adjusting hydraulic cylinder (130).
  4. Winch device according to one of the preceding claims, having a main portion (4), wherein the axis (10) is defined by an upper pivot joint or rotary joint (6) between the main portion (4) and the cantilever arm (8), and wherein the passive compensation system is connected in an articulated manner to the main portion (4) via a lower pivot joint (24).
  5. Winch device according to Claims 2 and 4, wherein the movement path (38) of the articulation point (22) is in the form of a circular arc and has a central point approximately at the lower pivot joint (24).
  6. Winch device according to Claim 4 or 5, wherein the passive compensation system has a gas-filled piston/cylinder combination (20) which is coupled to the movable articulation point (22) on one side and to the lower pivot joint (24) on the other.
  7. Winch device according to Claim 6, wherein the piston/cylinder combination (20) is able to be tensioned by means of a piston accumulator (28) filled with the gas.
  8. Winch device according to Claim 7, wherein the quantity of gas in the piston accumulator (28) is substantially unchanged.
  9. Winch device according to one of Claims 6 to 8, wherein a geometry of the cantilever arm (8) or of the movement path (138) is adapted to a gas curve.
  10. Winch device according to one of the preceding claims, having an additional active compensation system.
  11. Winch device according to Claim 10, wherein the active compensation system has a hydraulic cylinder (34).
  12. Winch device according to Claims 4 and 11, wherein

the hydraulic cylinder (34) is fixed between the main portion (4) and the cantilever arm (8).

13. Winch device according to Claim 11 or 12, wherein the hydraulic cylinder (34) is smaller than the piston/cylinder combination (20).
14. Winch device according to Claim 13, wherein the hydraulic cylinder (34) is arranged between the axis (10) and the piston/cylinder combination (20).
15. Winch device according to one of the preceding claims, wherein the flexible traction means is a plastics cable or a glass-fibre cable (16).

### Revendications

1. Dispositif de treuil comprenant un bras (8), sur lequel est agencée au moins une poulie de renvoi (12) pour un moyen de traction mou en flexion, le bras (8) pouvant pivoter ou tourner autour d'un axe (10), le bras (8) étant soutenu ou supporté par un système de compensation passif pour la compensation du pilonnement, **caractérisé en ce qu'**une distance entre un point d'articulation (22) du système de compensation sur le bras (8) et l'axe (10) est modifiable.
2. Dispositif de treuil selon la revendication 1, comprenant un entraînement (30 ; 130), par l'intermédiaire duquel un mouvement de translation du point d'articulation (22) peut être produit le long d'une trajectoire de déplacement (38 ; 138) du bras (8).
3. Dispositif de treuil selon la revendication 2, dans lequel l'entraînement est un cylindre hydraulique de réglage (130).
4. Dispositif de treuil selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant une section principale (4), dans lequel l'axe (10) est défini par une articulation pivotante ou tournante supérieure (6) entre la section principale (4) et le bras (8), et dans lequel le système de compensation passif est relié de manière articulée à la section principale (4) par l'intermédiaire d'une articulation pivotante inférieure (24).
5. Dispositif de treuil selon les revendications 2 et 4, dans lequel la trajectoire de déplacement (38) du point d'articulation (22) est en forme d'arc de cercle et a un centre approximativement dans l'articulation pivotante inférieure (24).
6. Dispositif de treuil selon la revendication 4 ou 5, dans lequel le système de compensation passif présente une combinaison cylindre-piston (20) remplie de gaz, qui est couplée d'une part au point d'articulation

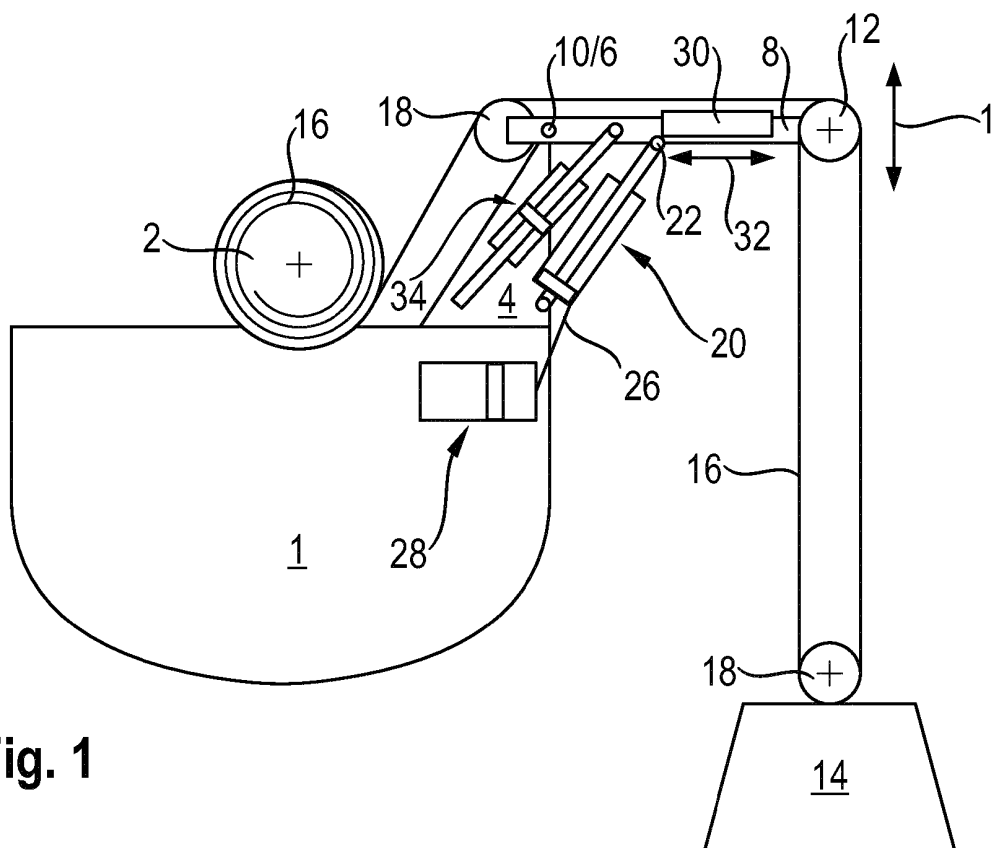
mobile (22) et d'autre part à l'articulation pivotante inférieure (24).

7. Dispositif de treuil selon la revendication 6, dans lequel la combinaison cylindre-piston (20) peut être tendue au moyen d'un accumulateur à piston rempli avec le gaz. 5
8. Dispositif de treuil selon la revendication 7, dans lequel la quantité du gaz dans l'accumulateur à piston (28) est essentiellement inchangée. 10
9. Dispositif de treuil selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, dans lequel une géométrie du bras (8) ou de la trajectoire de déplacement (138) est adaptée à une courbe de gaz. 15
10. Dispositif de treuil selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant un système de compensation actif supplémentaire. 20
11. Dispositif de treuil selon la revendication 10, dans lequel le système de compensation actif présente un cylindre hydraulique (34). 25
12. Dispositif de treuil selon les revendications 4 et 11, dans lequel le cylindre hydraulique (34) est serré entre la section principale (4) et le bras (8).
13. Dispositif de treuil selon la revendication 11 ou 12, dans lequel le cylindre hydraulique (34) est plus petit que la combinaison cylindre-piston (20). 30
14. Dispositif de treuil selon la revendication 13, dans lequel le cylindre hydraulique (34) est agencé entre l'axe (10) et la combinaison cylindre-piston (20). 35
15. Dispositif de treuil selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le moyen de traction mou en flexion est un câble en matière plastique ou un câble en fibre de verre (16). 40

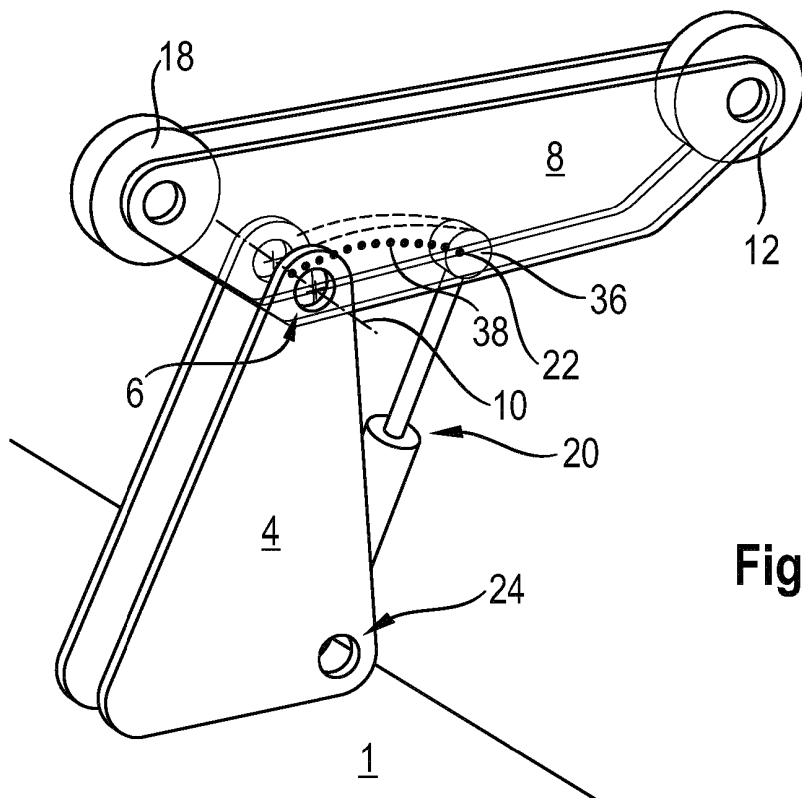
45

50

55

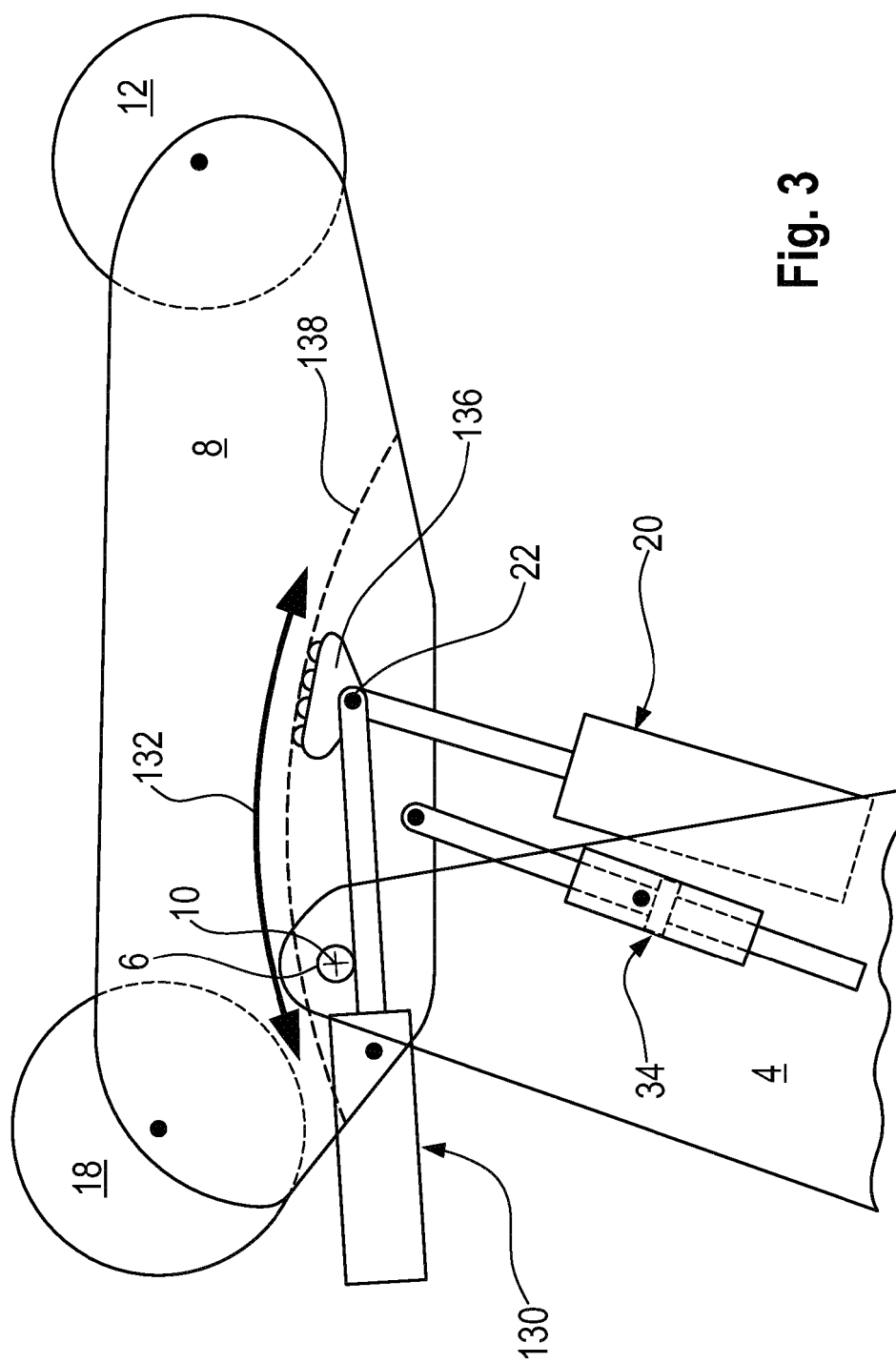


**Fig. 1**



**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**

- US 4021019 A [0004]