



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
06.08.2014 Patentblatt 2014/32

(51) Int Cl.:
B66D 1/50 (2006.01) **B66D 1/74 (2006.01)**
B66D 1/76 (2006.01) **B66C 13/18 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **14153452.9**

(22) Anmeldetag: **31.01.2014**

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

(72) Erfinder:
• **Weckbecker, Alfons**
66482 Zweibrücken (DE)
• **Fragetti, Nico**
75334 Straubenhardt (DE)
• **Krebs, Marc**
57410 Rohrbach-lès-Bi (FR)

(30) Priorität: **05.02.2013 DE 102013201860**

(71) Anmelder: **Terex Cranes Germany GmbH**
66482 Zweibrücken (DE)

(74) Vertreter: **Rau, Schneck & Hübner**
Patentanwälte Rechtsanwälte PartGmbH
Königstraße 2
90402 Nürnberg (DE)

(54) **Verfahren zur Beeinflussung einer auf einen Seiltrieb wirkenden Seilwindenkraft und Vorrichtung zur Durchführung eines derartigen Verfahrens**

(57) Ein Verfahren zur Beeinflussung einer auf einen Seiltrieb (29) wirkenden Seilwindenkraft (35) umfasst die Verfahrensschritte Bereitstellen eines Seiltriebes (29) mit einer antreibbaren Winde (28) und mit einem auf der Winde (28) aufwickelbaren Seil (22), Bereitstellen einer Vorrichtung (2) zum Erzeugen einer Treibscheibenseilkraft (36) auf das Seil (22), Bestimmen einer äußeren Seilkraft (33), Vorgeben eines Seiltrieb-Betriebszustands, Bereitstellen einer Steuerungs- oder Regelungseinheit (34) zum Beeinflussen der Treibscheibenseilkraft (36), Erzeugen einer Steuerungs- oder Regelungsgröße mittels der Steuerungs- oder Regelungseinheit (34) in Abhängigkeit der äußeren Seilkraft (33) und des vorge-

gebenen Seiltrieb-Betriebszustands, Erzeugen der Treibscheibenseilkraft (36) mittels der Vorrichtung (2) und Beeinflussen der Treibscheibenseilkraft (36) mittels der Steuerungs- oder Regelungseinheit (34) derart, dass die auf den Seiltrieb (29) wirkende Seilwindenkraft (35) abhängig von dem jeweiligen Seiltrieb-Betriebszustands und der äußeren Seilkraft (33) regelbar ist, wobei die Vorrichtung (2) ein Treibscheibenantrieb ist, wobei mittels der Steuerungs- oder Regelungseinheit (34) ein Vierquadrantenbetrieb des Treibscheibenantriebs nachgebildet wird, und wobei die vier Treibscheibenantriebs-Betriebszustände Leerhub heben, Leerhub senken, Betriebslast heben und Betriebslast senken sind.

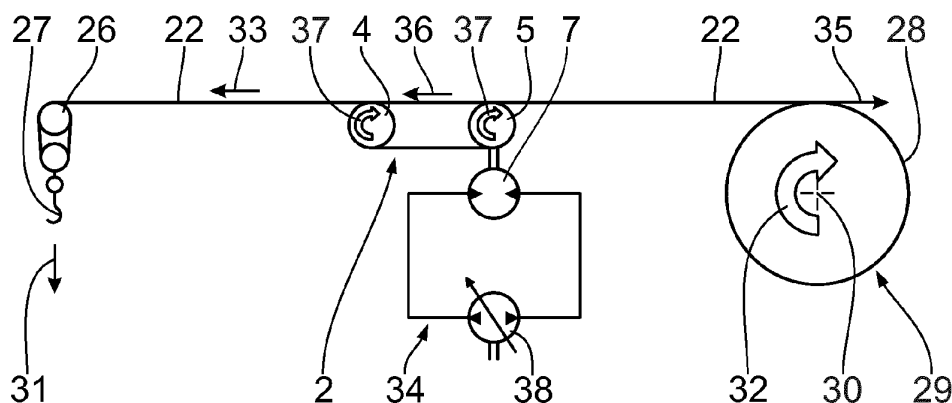


Fig. 5

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Beeinflussung einer auf einen Seiltrieb wirkenden Seilwindenkraft sowie eine Vorrichtung zur Durchführung eines derartigen Verfahrens.

[0002] Aus der DE 10 2004 046 130 A1, aus der FR 2 843 954 A1, der DE 24 51 547 A1, der DE 23 01 623 A1, der DE 38 19 447 C2, der DE 10 2007 031 227 A1, der US 4,172,529 und aus der US 4,204,664 sind Vorrichtungen zum Aufwickeln eines Seiles auf eine Winde eines Seiltriebs bekannt.

[0003] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zur Beeinflussung einer auf einen Seiltrieb wirkenden Seilwindenkraft derart zu verbessern, dass die auf den Seiltrieb wirkende Seilwindenkraft abhängig von einem jeweiligen Seiltrieb-Betriebszustand und einer äußeren Seilkraft regelbar ist.

[0004] Diese Aufgabe ist durch ein Verfahren mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

[0005] Erfindungsgemäß wurde erkannt, dass durch Ausüben einer Treibscheibenseilkraft auf ein Seil eines Seiltriebs eine Seilwindenkraft abhängig von einem jeweiligen Seiltrieb-Betriebszustand und von einer äußeren Seilkraft geregelt werden kann. Durch die Kombination des Seiltriebs, der grundsätzlich lediglich zwei Betriebszustände ermöglicht, mit einer Vorrichtung zum Erzeugen einer Treibscheibenseilkraft, die insbesondere als Treibscheibenantrieb ausgeführt ist, können vier verschiedene Betriebszustände nachgebildet werden. Dadurch ist es möglich, eine auf den Seiltrieb wirkende Seilwindenkraft, die insbesondere mittels einer Seilkraftmesseinheit bestimmbar ist, derart zu beeinflussen, dass die Seilwindenkraft abhängig von einem Seiltrieb-Betriebszustand und von einer äußeren Seilkraft regelbar ist. Ein kontrolliertes und verschleißarmes Wickeln wird ermöglicht, indem das Seil mit möglichst konstanter und insbesondere geringer Seilwindenkraft aufgespult wird. Ein zusätzlicher Antrieb des Seils vor der Winde kann das ermöglichen. Dieses Antriebsprinzip beruht auf der Seilreibung gemäß der Euler-Eytelweinschen Formel. Als konstante Seilwindenkraft wird ein zulässiger Toleranzbereich der Seilwindenkraft verstanden, der insbesondere $\pm 20\%$ einer vorgegebenen Soll-Seilwindenkraft beträgt. Insbesondere umfasst der zulässige Seilwindenkraftbereich $\pm 10\%$ der vorgegebenen Soll-Seilwindenkraft und insbesondere $\pm 5\%$ der vorgegebenen Soll-Seilwindenkraft. Als Soll-Seilwindenkraft, die einer Vorspannung des Seils für ein optimales Aufwickeln bzw. Abwickeln des Seiles dient, wird beispielsweise ein Wert von 2% einer Mindestbruchkraft des Seiles oder von 10% der Nennkraft des Seiltriebes verwendet. Mittels eines Seils kann die Vorrichtung an einem ersten Seilende mit dem Seiltrieb und an einem zweiten Seilende mit einer Lastaufnahmevorrichtung wie beispielsweise einem Lasthaken, insbesondere einer Hakenflasche, verbunden sein. Das Seil umschlingt insbesondere jeweils die beiden Treibscheiben. Der Seiltrieb-Betriebszustand ist

durch eine Betätigungsrichtung des Seiltriebs beispielsweise durch eine Drehrichtung einer Winde des Seiltriebs, also ein Auf- oder Abwickeln des Seils festgelegt. Eine äußere Seilkraft wird insbesondere durch eine von der Lastaufnahmevorrichtung aufgenommene Last verursacht. Für eine bereitgestellte Vorrichtung zum Erzeugen einer Treibscheibenseilkraft auf das Seil können in Abhängigkeit des jeweiligen Seiltrieb-Betriebszustands und in Abhängigkeit der äußeren Seilkraft verschiedene Treibscheibenantriebs-Betriebszustände bestimmt werden. Es ergeben sich vier Treibscheibenantriebs-Betriebszustände, also mit oder ohne an der Lastaufnahmevorrichtung angehängter Last sowie Aufwickeln oder Abwickeln des Seils von der Winde des Seiltriebs. Diese Treibscheibenantriebs-Betriebszustände werden als Leerhub heben, d. h. Aufwickeln des Seils ohne Last, Leerhub senken, d. h. Abwickeln des Seils ohne Last, Betriebslast heben, d. h. Aufwickeln des Seils mit Last, und Betriebslast senken, d. h. Abwickeln des Seils mit Last, bezeichnet. Insbesondere ist es also mit dem erfindungsgemäßen Verfahren möglich, das Seil geregelt, also mit konstanter Seilwindenkraft sowohl auf als auch abzuwickeln, wobei es unerheblich ist, ob der Seiltrieb durch eine äußere Last belastet ist, d. h. ob eine Last an der Lastaufnahmevorrichtung angehängt ist oder nicht. Ein Seilverschleiß, insbesondere auf einer mehrlagig bewickelten Winde, ist reduziert. Dadurch, dass insbesondere auch beim Aufwickeln des Seiles auf die Winde des Seiltriebs eine Kontrolle und ein Anpassen der Seilwindenkraft ermöglicht sind, können Spulfehler und/oder Seilsprung infolge eines zu lockeren, instabilen Seilverbands vermieden werden. Insbesondere kann vermieden werden, dass ein derart fehlerhaft aufgewickeltes Seil, das anschließend einer starken äußeren Seilkraft infolge einer hohen äußeren Last unterliegt, aus einer oberen Lage einer Seilwicklung in darunter liegende, tiefere Lagen mit lockerer Wicklung eingezogen oder eingezwängt werden. Diese Form der Seilbeschädigung ist durch das erfindungsgemäße Verfahren ausgeschlossen. Zusätzlich seilbremsende Vorrichtungen, die als Seilquäler bezeichnet werden, sind bei dem erfindungsgemäßen Verfahren entbehrlich.

[0006] Insbesondere kann mittels einer Steuerungs- oder Regelungseinheit ein Vierquadrantenbetrieb des Treibscheibenantriebs nachgebildet werden. Dadurch sind zusätzliche Betriebszustände ermöglicht, die mittels eines aus der DE 10 2004 046 130 A1 bekannten Zwei-quadrantenbetriebs zum Erzeugen einer konstanten Last beim Aufwickeln eines Seiles auf den Seiltrieb nicht abgebildet werden. Insbesondere ermöglicht das erfindungsgemäße Verfahren die Abbildung zusätzlicher Betriebszustände. Die Abbildung der zusätzlichen Betriebszustände erfolgt durch ein Einstellen dieser Betriebszustände in einem inkrementalen Regelbereich. Das bedeutet, dass das Regeln der auf den Seiltrieb wirkenden Seilkraft auch für die zusätzlichen Betriebszustände Betriebslast senken und Leerhub senken möglich ist. Dadurch ist die Seilführung und die Seilbeanspruchen ver-

bessert. Insbesondere ist ausgeschlossen, dass in Folge einer Geringbeanspruchung des Seiles ein sogenanntes Hängeseil oder Schlaffseil entsteht, da in Folge der äußeren Seilkraft das Seil nicht mit ausreichender Zugbelastung beansprucht wird. Eine nicht ausreichende Zugbelastung kann dann vorliegen, wenn beispielsweise die Belastung des Seiles allein durch einen angehängten Haken oder eine eingesicherte Unterflasche gegeben ist und insbesondere eine äußere Last fehlt. Weiterhin kann auch ausgeschlossen werden, dass in Folge einer Überbeanspruchung ein Reißen des Seiles auftritt. Insbesondere kann ein derartiges Verfahren vorteilhaft zur gegenseitigen Regelung von Mehrfachseileinsicherung im Doppelseilbetrieb eingesetzt werden. Bei Mehrfachseileinsicherung können die Seile aufgrund von von den Seilscheiben verursachten Seilbremskräften stark unterschiedlich abgebremst werden. Dabei erfolgt ein Ausgleich der Seilkräfte derart, dass ein Schiefstellen, also ein Verdrehen einer Doppelunterflasche vermieden wird, wobei insbesondere zusätzliche Vorrichtungen, die aus der EP 1 924 520 B 1 und/oder aus der EP 1 773 706 B1 zur Vermeidung des Schiefstellens einer Doppelunterflasche bekannt sind, nicht erforderlich sind. Diese Seilkraftunterschiede können im Vierquadrantenbetrieb dynamisch schon im Seilstrang berücksichtigt und vermieden, insbesondere ausgeglichen werden. Es ist denkbar, dass ein Verfahren in dem genannten Vierquadrantenbetrieb des Treibscheibenantriebs einen Doppelseiltrieb bei extrem langen Seillängen von beispielsweise mehr als 1000m erst ermöglicht.

[0007] Vorteilhaft ist es, wenn der Treibscheibenantrieb einen Antriebsmotor, insbesondere einen Elektromotor, aufweist, der in Abhängigkeit des Seiltrieb-Betriebszustands ein Drehmoment in einer erforderlichen Größe zu Verfügung stellt, damit eine von dem Treibscheibenantrieb verursachte Treibscheibenseilkraft zu einer gewünschten Seilwindenkraft führt. Insbesondere ist ein Regelalgorithmus des Treibscheibenantriebs direkt von dem Seiltrieb-Betriebszustand abhängig.

[0008] Ein Verfahren nach Anspruch 2 ermöglicht eine vorteilhafte Regelung der Seilwindenkraft in Relation zur äußeren Seilkraft.

[0009] Ein Verfahren nach Anspruch 3 ermöglicht eine schnelle und effektive Regelung der Seilwindenkraft.

[0010] Ein Verfahren nach Anspruch 4 ermöglicht eine schnelle und unkomplizierte Ermittlung der äußeren Seilkraft.

[0011] Ein Verfahren nach Anspruch 5 ermöglicht eine besonders genaue Ermittlung der äußeren Seilkraft.

[0012] Ein Verfahren nach Anspruch 6 ermöglicht ein Überwachen der Treibscheibenseilkraft.

[0013] Ein Verfahren nach Anspruch 7 ermöglicht eine verbesserte Regelung der Seilwindenkraft.

[0014] Ein Verfahren nach Anspruch 8 ermöglicht die Berücksichtigung verschiedener Einflussgrößen zur Erzeugung der Steuerungs- oder Regelungsgröße.

[0015] Ein Verfahren nach Anspruch 9 ermöglicht eine Regelung der Treibscheibenseilkraft derart, dass die re-

sultierende Seilwindenkraft unabhängig von der Drehgeschwindigkeit der Winde ist. Die Treibscheibenseilkraft reagiert unmittelbar auf eine Veränderung der äußeren Seilkraft aufgrund des Druckniveaus im geschlossenen Regelkreis. Das Verfahren ist unabhängig von der Geschwindigkeit des Seiles und insbesondere von Beschleunigungen oder Abbremsungen des Seiles.

[0016] Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung zur Beeinflussung einer auf einen Seiltrieb wirkenden Seilwindenkraft zu verbessern, um insbesondere einen Seilverschleiß zu reduzieren und Spulfehler beim Aufwickeln des Seiles zu vermeiden.

[0017] Diese Aufgabe ist durch eine Vorrichtung mit den im Anspruch 10 angegebenen Merkmalen gelöst.

[0018] Erfindungsgemäß wurde erkannt, dass zwei Treibscheiben zur Ausübung einer Treibscheibenseilkraft auf ein Seil eines Seiltriebs verwendet werden, wobei die Treibscheiben mindestens mittels eines Antriebs und insbesondere jeweils mittels eines Antriebs unabhängig voneinander antreibbar sind. Die Vorrichtung gewährleistet, dass die auf den Seiltrieb wirkende Seilkraft unabhängig von der jeweiligen Betriebsart des Seiltriebs kontrolliert ist. Der Treibscheibenantrieb kann also unabhängig von dem Seiltrieb geregelt werden. Mittels der beiden Treibscheiben ist es also möglich, das Auf- bzw. Abwickeln des Seils von der Winde des Seiltriebs gezielt zu unterstützen, d. h. die Winde des Seiltriebs zu belasten bzw. zu entlasten. Aufgrund der unterstützenden Wirkung der Treibscheibenseilkraft kann die Winde eines primären Seiltriebs kleiner und insbesondere mit reduzierter Leistung und Bremse ausgelegt werden. Dadurch kann das Gesamtgewicht der Windenanordnung einer Arbeitsmaschine reduziert und der Kostenaufwand verringert werden. Es ist auch möglich, die genannte Vorrichtung an einer bereits existierenden Arbeitsmaschine nachzurüsten. Im Falle der Ausführung der Vorrichtung als Nachrüstsatz für eine bestehende Arbeitsmaschine ist es insbesondere nicht erforderlich, erhöhte Sicherheitsanforderungen an die Treibscheiben zu richten, da sicherheitsrelevante Funktionen wie beispielsweise eine Bremsfunktion von dem ohnehin an der Arbeitsmaschine vorhandenen Seiltrieb erfüllt sein muss. Insbesondere werden an die Vorrichtung als Nachrüstsatz dieselben Sicherheitsanforderungen gestellt wie an einen primären Seiltrieb. Selbst ein vorübergehender Ausfall der Vorrichtung beispielsweise durch Vereisen der Treibscheiben kann toleriert werden. Die Vorrichtung kann als Nachrüstsatz unkompliziert, insbesondere funktionsreduziert, und kostengünstig ausgeführt sein. Es ist möglich, auf einem Zwischenstück vorgerüstete Konsolen und/oder Hydraulikleitungen vorzusehen, um ein späteres Nachrüsten der erfindungsgemäßen Vorrichtung zu vereinfachen. Es ist vorteilhaft, in geometrischer Nähe zu dem Treibscheibenantrieb, ein autarkes Hydraulikaggregat, das beispielsweise aus der EP1 641 703 B1 bekannt ist, vorzuhalten und dafür notwendige Kabel bereits vorzurüsten.

[0019] Eine Vorrichtung nach Anspruch 11 ermöglicht

eine automatische Anpassung und Regelung der Treibscheibenseilkraft, durch Regelung von Antriebsdrehmoment und/oder Antriebsdrehzahl von mindestens einem der Antriebe.

[0020] Eine Vorrichtung nach Anspruch 12 ermöglicht eine vereinfachte und direkte Ansteuerung der Antriebe. Insbesondere ist es vorteilhaft, dass ein vorgegebenes Soll-Drehmoment direkt erzeugt und angesteuert werden kann. Eine Vorrichtung mit Hydraulikantrieben für die Treibscheiben ist unkompliziert und kostengünstig realisierbar. Insbesondere ist es möglich, eine Versorgung der Hydraulikantriebe über eine ohnehin an einem Arbeitsgerät vorhandene Hydraulikeinrichtung bereitzustellen. Es ist auch möglich, dass die Hydraulikantriebe durch einen geschlossenen, autarken Hydraulikkreis angesteuert werden. Die Verwendung insbesondere von frequenzgeregelten Elektromotoren ermöglicht eine direkte und genauere Regelung des Antriebsmoments. Die Elektromotoren sind zudem einfacher in einen möglichen Regelkreis integrierbar. Eine darauf abgestellte Regelung kann nahe Echtzeit erfolgen. Darüber hinaus weisen Elektromotoren einen gegenüber Hydraulikantrieben verbesserten Wirkungsgrad auf. Die Umweltbelastung ist wegen reduzierter Emissionen verringert. Der Antrieb kann auch als Motor-Getriebe-Kombination ausgeführt sein. Eine derartige Kombination ermöglicht eine insbesondere kleinbauende Realisierung des Antriebs. Der Antrieb kann dadurch insbesondere vorteilhaft an der Vorrichtung angeordnet sein und ermöglicht insgesamt eine kleinbauende, gewichtsreduzierte Ausführung des Treibscheibenantriebs.

[0021] Eine Vorrichtung nach Anspruch 13 ermöglicht eine vereinfachte und effektive Steuerung der Treibscheiben.

[0022] Eine Vorrichtung nach Anspruch 14 ermöglicht eine gezielte und insbesondere robuste Seilführung an den Treibscheiben. Insbesondere ist eine Überlagerung einzelner Seilstränge in der Vorrichtung vermieden. Eine Vorrichtung, bei der die Treibscheiben jeweils eine verschiedene Anzahl von Rillen aufweisen und insbesondere eine Treibscheibe genau eine Rille mehr aufweist als die jeweils andere Treibscheibe, ermöglicht eine vorteilhafte Seilführung.

[0023] Eine Vorrichtung nach Anspruch 15 ermöglicht eine unkomplizierte und gleichzeitig stabile Anordnung der Vorrichtung an einer Arbeitsmaschine, insbesondere einem Kran.

[0024] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines Gittermastauslegers eines Krans mit zwei erfindungsgemäßen Vorrichtungen,

Fig. 2 eine vergrößerte Detaildarstellung einer Vorrichtung gemäß Fig. 1,

Fig. 3 eine Fig. 2 entsprechende Darstellung einer Seilführung an der Vorrichtung,

Fig. 4 eine Schnittdarstellung gemäß Linie IV-IV in Fig. 2,

Fig. 5 eine Prinzipdarstellung der Vorrichtung mit auf ein Seil eines Seiltriebs wirkenden Kräften in einem Treibscheibenantriebs-Betriebszustand Leerhub heben,

Fig. 6 eine Fig. 5 entsprechende Darstellung in einem Treibscheibenantriebs-Betriebszustand Betriebslast heben,

Fig. 7 eine Fig. 5 entsprechende Darstellung in einem Treibscheibenantriebs-Betriebszustand Betriebslast senken,

Fig. 8 eine Fig. 5 entsprechende Darstellung in einem Treibscheibenantriebs-Betriebszustand Leerhub senken,

Fig. 9 eine schematische Darstellung eines geschlossenen Hydraulikkreises für die erfindungsgemäße Vorrichtung und

Fig. 10 Darstellung einer Kennlinie für die Regelung der Seilwindenkraft.

[0025] In Fig. 1 ist ein Gittermastausleger 1 eines Krans, der insbesondere als Gittermastkran ausgeführt sein kann, dargestellt. An dem Gittermastausleger 1 sind zwei erfindungsgemäße Vorrichtungen 2 befestigt. Die Vorrichtungen 2 sind entlang einer Seilführung eines nicht dargestellten Seiltriebes zwischen einer nicht dargestellten Winde des Seiltriebes und einer nicht dargestellten Lastaufnahmevorrichtung zur Aufnahme einer äußeren Last, angeordnet. Dadurch, dass an dem Gittermastausleger 1 zwei Vorrichtungen 2 angeordnet sind, ist der Betrieb einer Doppelhakenflasche als Lastaufnahmevorrichtung möglich. Es ist auch möglich, an einer Arbeitsmaschine genau eine für den Betrieb einer Hakenflasche oder mehr als zwei Vorrichtungen 2 zu verwenden.

[0026] Die Verwendung der Vorrichtung 2, die als Treibscheibenantrieb ausgeführt ist, ist für verschiedene Arbeitsmaschinen, insbesondere für einen Raupenkran, anwendbar.

[0027] Im Folgenden wird die Vorrichtung 2 anhand der Figuren 2 bis 4 näher erläutert. Die Vorrichtung 2 weist einen Aufnahmerahmen 3 auf, in dem eine erste Treibscheibe 4 und eine zweite Treibscheibe 5 angeordnet sind. Die erste Treibscheibe 4 wird um ihre Drehachse 6 von einem ersten Antrieb 7 über ein erstes Getriebe 8 angetrieben. Der erste Antrieb 7 ist als Hydraulikantrieb ausgeführt. Das erste Getriebe 8 ist mittels eines ersten Flansches 9 an einer Vertikalwand 10 des Aufnahme-

rahmens 3 in axialer Richtung der Drehachse 6 gehalten. Weiterhin weist das erste Getriebe 8 einen zweiten Flansch 11 auf, an dem die erste Treibscheibe 4 in axialer Richtung entlang der Drehachse 6 gehalten ist. Die erste Treibscheibe 4 ist mit einer Getriebeöffnung 12 auf das erste Getriebe 8 aufgesteckt. Für eine vereinfachte Montage der Vorrichtung 2 ist das erste Getriebe 8 in einem in der Getriebeöffnung 12 aufzunehmenden Abschnitt konisch verjüngend ausgeführt.

[0028] An einer der Antriebsvertikalwand 10 gegenüberliegend angeordneten Lagervertikalwand 13 ist ein Lagerzapfen 14 vorgesehen, der in einem Loslager 15, das in einer Lageröffnung 16 der ersten Treibscheibe 4 angeordnet ist, drehbar gelagert ist. Entlang der Drehachse 6 sind der erste Antrieb 7, das erste Getriebe 8, der Lagerzapfen 14 und das Loslager 15 konzentrisch zueinander orientiert.

[0029] Die erste Treibscheibe 4 weist an ihrer äußeren Zylindermantelfläche vier Rillen 17 auf, die zur Seilführung beim Auf- bzw. Abwickeln eines Seils von der ersten Treibscheibe 4 dienen. Die Rillen 17 sind jeweils durch dazwischen angeordnete Rillenkränze getrennt. Weiterhin weist die erste Treibscheibe 4 sich von den Rillen 17 schräg nach außen gerichtete Flanken 18 auf.

[0030] Die zweite Treibscheibe 5 ist in identischer Weise an dem Aufnahmerahmen 3 gehalten. Die zweite Treibscheibe 5 ist um ihre Drehachse 19 mittels eines zweiten Antriebs 20 über ein zweites Getriebe 21 antreibbar. Der einzige Unterschied besteht darin, dass die zweite Treibscheibe 5 drei anstelle von vier Rillen 17 aufweist. Dadurch wird eine in Fig. 3 mittels Strichpunktlinie dargestellte Führung eines Seils 22 ermöglicht. Das Seil 22 läuft gemäß Fig. 3 von links oben von der Lastaufnahmevorrichtung kommend in die erste Treibscheibe 4 ein. Das Seil 22 wird entlang der Rillen 17 der Treibscheiben 4, 5 gewickelt. Die Anzahl von Umschlingungen 23 des Seils 22 ergibt sich aus der Anzahl der Rillen 17 beider Treibscheiben 4, 5. Dadurch, dass die erste Treibscheibe 4 eine Rille 17 mehr aufweist als die zweite Treibscheibe 5, wird das Seil 22 an den Treibscheiben 4, 5 der Vorrichtung 2 derart umgelenkt, dass ein Einlauf 24 des Seils 22 von der Lastaufnahmevorrichtung her kommend und ein Auslauf 25 des Seils 22 zu einem Seiltrieb hin in einer gleichen Ebene angeordnet sind. In Fig. 3 ist der Einlauf 24 oben links und der Auslauf 25 unten rechts dargestellt. Der Einlauf 24 und der Auslauf 25 sind zueinander parallel.

[0031] Die Vorrichtung 2 weist weiterhin eine in den Fig. 1 bis 4 nicht dargestellte, im weiteren Verlauf noch erläuterte Regelungseinheit auf, die mit den Antrieben 7, 20 in Signalverbindung steht. Die Regelungseinheit dient zur Regelung von Antriebsdrehmoment und/oder Antriebsdrehzahl der Antriebe 7, 20. Zusätzlich oder alternativ kann jeder Antrieb 7, 20 eine nicht dargestellte automatische Drehmomentensteuerung aufweisen, die auch als Mooringsteuerung bezeichnet wird. Als Stellgröße für die Mooringsteuerung wird der Pumpendruck verwendet. Der vorgegebene Druck wird durch die Pum-

pe konstant gehalten, woraus ein an den Hydraulikmotoren des Treibscheibenantriebes konstantes Moment unabhängig von der Drehrichtung der Antriebe folgt.

[0032] Im Folgenden wird anhand der Fig. 5 bis 8 die Funktionsweise der Vorrichtung 2, also ein Verfahren zur Beeinflussung einer auf einen Seiltrieb wirkenden Seilwindenkraft, näher beschrieben.

[0033] Die Vorrichtung 2 ist an einem ersten, in Fig. 5 links dargestellten Seilende des Seils 22 über eine Seilrolle 26 der Ober- und Unterflasche mit der Lastaufnahmevorrichtung in Form einer symbolisch dargestellten Hakenflasche 27 verbunden. Bei Mehrfachseileinsicherung können auch mehrere Seilrollen 26 vorgesehen sein. Weiterhin ist die Vorrichtung 2 an einem zweiten, in Fig. 5 rechts dargestellten Seilende des Seils 22 mit einer Winde 28 verbunden. Die Winde 28 ist Teil des insgesamt mit 29 bezeichneten Seiltriebs. Der Seiltrieb 29 weist einen nicht dargestellten Antrieb zum Antreiben der Winde 28 um die Windendrehachse 30 auf. Gemäß der Darstellung in Fig. 5 ist an der Hakenflasche 27 keine Last angehängt. Eine von der Hakenflasche 27 eingeleitete Lastkraft 31 ist gering und basiert im Wesentlichen auf dem Eigengewicht der Hakenflasche 27 und des Seils 22. In Fig. 5 wird das Seil 22 von dem Seiltrieb 29 auf die Winde 28 aufgewickelt. Dazu wird die Winde 28 entlang der Aufwickeldrehrichtung 32 um die Windendrehachse 30 gemäß Fig. 5 im Uhrzeigersinn gedreht. Ein Seiltrieb-Betriebszustand ist dadurch, also insbesondere durch das Vorgeben der Aufwickeldrehrichtung 32 der Winde 28, festgelegt. Fig. 5 zeigt den Treibscheibenantriebs-Betriebszustand Leerhub heben.

[0034] Mittels einer nicht dargestellten Seilkraft-Messvorrichtung, die insbesondere als eine an einem Kran ohnehin vorhandene Lastmomentenbegrenzung ausgeführt sein kann, wird die auf den Seiltrieb 29 wirkende äußere Seilkraft 33 ermittelt. Die äußere Seilkraft 33 gibt die Vorspannung an, mit der das Seil 22 auf die Winde 28 aufgewickelt wird. Die ermittelte Seilkraft 33 kann insbesondere als Eingangssignal für die Regelungseinheit 34 der Vorrichtung 2 dienen. Alternativ zu der Seilkraft-Messvorrichtung, die ein direktes Ermitteln der äußeren Seilkraft 33 ermöglicht, ist es auch möglich, die äußere Seilkraft 33 aus der Lastkraft 31 indirekt zu ermitteln. Die indirekte Ermittlung der äußeren Seilkraft 33 ist unkompliziert möglich. Insbesondere ist der apparative Aufwand dafür gering.

[0035] Das Seil 22 wird mit einer Seilwindenkraft 35 auf die Winde 28 aufgewickelt. Um zu gewährleisten, dass in dem Betriebszustand Leerhub heben das Seil 22 mit ausreichender Vorspannung, also nicht zu locker, auf die Winde 28 aufgewickelt wird, werden die Treibscheiben 4, 5 der Vorrichtung 2 derart angesteuert und insbesondere geregelt, dass eine Treibscheibenseilkraft 36 auf das Seil 22 der Seilwindenkraft 35 entgegenwirkt. Durch die Treibscheibenseilkraft 36 wird die Seilwindenkraft 35 geregelt. Die Seilwindenkraft 35 ist die Resultierende aus Treibscheibenseilkraft 36 und äußerer Seilkraft 33. Die äußere Seilkraft 33 ergibt sich aus der Last-

kraft 31 je nach Lastfall durch das System umfassend das Seil 22, die Unterflasche oder eine einfache Lastaufnahmeverrichtung. Die äußere Seilkraft 33 ist der Seilwindenkraft 35 entgegengesetzt. Das bedeutet, die äußere Seilkraft 33 und die Seilwindenkraft 35 kompensieren sich. Die äußere Seilkraft 33 und die Seilwindenkraft 35 sind insbesondere im gewöhnlichen Betrieb der Vorrichtung betragsgleich und heben sich gegenseitig auf. Eine aus diesen beiden Kräften 33, 35 gebildete resultierende Kraft ist 0. Um die Seilwindenkraft 35 bei einer vorgegebenen äußeren Seilkraft 33 verändern zu können, insbesondere zu vergrößern oder zu verkleinern, ist der Treibscheibenantrieb 2 eingefügt. Je nach Lastfall und Betriebsart kann die Seilwindenkraft 35 durch die Treibscheibenseilkraft 36 vergrößert oder verringert werden. Insbesondere ist die Wirkrichtung der Treibscheibenseilkraft 36 durch die Antriebsrichtung der Treibscheiben 4, 5 einstellbar. Die Treibscheibenseilkraft 36 kann also gleichsinnig oder gegensinnig zur Seilwindenkraft 35 eingestellt werden.

[0036] Der Zusammenhang der Seilkräfte 33, 35 und 36 ist in dem Kennliniendiagramm gemäß Fig. 10 graphisch dargestellt, indem die Seilwindenkraft 35 und die Treibscheibenseilkraft 36 jeweils als Funktion der äußeren Seilkraft 33 dargestellt sind. Exemplarisch sind die jeweiligen Kräfte in Fig. 10 in N angegeben. Das Kennliniendiagramm zeigt rein qualitativ die Zusammenhänge zwischen den Kräften 33, 35 und 36. In dem Kennliniendiagramm gemäß Fig. 10 ist die Seilwindenkraft 35 als gestrichelte Linie dargestellt. Die Seilwindenkraft 35 ist identisch mit der äußeren Seilkraft 33, wenn keine Treibscheibenseilkraft 36 vorgesehen ist. Entsprechend ist die Seilwindenkraft 35 eine Ursprungsgerade mit der Steigung 1. Die Treibscheibenseilkraft 36 ist in Fig. 10 mittels einer durchgezogenen Linie dargestellt. Die durchgezogene Linie entspricht einer möglichen vorgegebenen Kennlinie für die Treibscheibenseilkraft 36. Die Treibscheibenseilkraft 36 weist einen linear ansteigenden Bereich auf, wobei die Steigung der Kennlinie geringer ist als die der Seilwindenkraft 35. Bei Erreichen oder Überschreiten einer kritischen äußeren Seilkraft F_{krit} , die gemäß dem gezeigten Kennliniendiagramm 180 N beträgt, folgt die Treibscheibenseilkraft 36 einem Plateau, d. h. die Treibscheibenseilkraft 36 ist für eine äußere Seilkraft 33, die größer ist als F_{krit} , konstant. Die Kennlinie 36 kann auch einen fallenden Abschnitt aufweisen. Die Kennlinie kann zumindest abschnittsweise auch nicht-linear ausgeführt sein und insbesondere einen quadratischen, kubischen, exponentiellen, logarithmischen oder in anderer Weise gekrümmten Funktionsverlauf aufweisen. Weiterhin ist in Fig. 10 eine strichpunktierte Linie 42 dargestellt. Die strichpunktierte Linie 42 gibt den Verlauf der Seilwindenkraft 35 an, die durch die der Kennlinie 36 folgende Treibscheibenseilkraft reduziert ist. Dies gilt für die Betriebszustände Leerhub senken (Fig. 5) und Leerhub heben (Fig. 8). Es ist auch möglich, dass die Kennlinie 36 zu der Seilwindenkraft 35 addiert wird. Dies gilt für die Betriebszustände Betriebslast heben

(Fig. 6) und Betriebslast senken (Fig. 7).

[0037] Um die Treibscheibenseilkraft 36 gemäß Fig. 5 zu gewährleisten, werden die Treibscheiben 4, 5, die gleichsinnig mit der Aufwickeldrehrichtung 32 entlang einer Treibscheibendrehrichtung 37 um die jeweilige Drehachse 6, 19 drehen, mit einem gleichgerichteten Antriebsdrehmoment angetrieben. Die beiden Treibscheiben 4, 5 sind von einem Hydraulikantrieb 7, der von einer Hydraulikpumpe 38 mit Hydraulikmedium durch die Regelungseinheit 34 geregelt versorgt wird, angetrieben.

[0038] Der Treibscheibenantriebs-Betriebszustand Betriebslast heben gemäß Fig. 6 unterscheidet sich von dem gemäß Fig. 5 dadurch, dass an der Hakenflasche 27 eine äußere Last 39 angebracht ist. Die Lastkraft 31 ist vergleichsweise hoch. Aufgrund der hohen Lastkraft 31 werden die Antriebe 7, 20 von der Regelungseinheit 34 mit einem Antriebsdrehmoment derart angesteuert, dass die Treibscheiben 4, 5 entlang der Treibscheibendrehrichtung 37, die Winde 28 unterstützend angetrieben werden. Dadurch wird eine Treibscheibenseilkraft 36 auf das Seil 22 bewirkt, die in die gleiche Richtung wie die Seilwindenkraft 35 wirkt. Das bedeutet, dass die von den Treibscheiben 4, 5 verursachte Treibscheibenseilkraft 36 die Winde 28 entlastet. Das Seil 22 wird mit der Seilwindenkraft 35 auf die Winde 28 aufgewickelt, wobei die Seilwindenkraft 35 kleiner ist als die äußere Seilkraft 33. Dadurch kann vermieden werden, dass in Folge einer hohen Last 39 das Seil 22 zu straff aufgewickelt wird. Unzulässig hohe Dehnungen des Seils 22 werden vermieden.

[0039] Der Treibscheibenantriebs-Betriebszustand Betriebslast senken gemäß Fig. 7 unterscheidet sich von dem Betriebszustand gemäß Fig. 6 dadurch, dass die Last 39 abgesenkt wird, d. h. die Winde 28 wird entlang der Abwickeldrehrichtung 40 um die Drehachse 30 gedreht. Das Seil 22 wird von der Winde 28 abgewickelt. Um die hohe Lastkraft 31 in Folge der Last 39 zu reduzieren, werden die Treibscheiben 4, 5 der Vorrichtung 2 von der Regelungseinheit 34 derart angesteuert, dass die Treibscheiben 4, 5 mit einem der Abwickeldrehrichtung 40 entgegen gerichteten Antriebsdrehmoment beaufschlagt sind. Die Treibscheibenseilkraft 36 wirkt entlastend in gleicher Richtung wie die Seilwindenkraft 35, um eine zu hohe Zuglast der Last 39 beim Abwickeln zu vermeiden. Durch die Vorrichtung 2 wird das Seil 22 beim Abwickeln gebremst. Die Vorrichtung 2 entlastet die Winde 28.

[0040] Der in Fig. 8 dargestellte Treibscheibenantriebs-Betriebszustand Leerhub senken unterscheidet sich gemäß dem in Fig. 7 dargestellten Zustand dadurch, dass das Seil 22 ohne Last abgewickelt wird. Entsprechend wird die Winde 28 entlang der Abwickeldrehrichtung 40 um die Drehachse 30 gedreht. Dadurch, dass an der Hakenflasche 27 keine Last angehängt ist, ist die Lastkraft 31 gering. Damit die Seilwindenkraft 35 beim Abwickeln des Seils 22 von der Winde 28 groß genug ist, wird von der Vorrichtung 2 eine Treibscheibenseilkraft 36 bereitgestellt, die der Windenkraft 35 entgegenwirkt.

Die Treibscheibenseilkraft 36 bewirkt also ein Abwickeln mit vorgegebener Seilwindenkraft 35, indem das Seil 22 mittels der Vorrichtung 2 von der Winde 28 abgezogen wird. Dabei ist die Seilwindenkraft 35 größer als die äußere Seilkraft 33.

[0041] Im Folgenden wird anhand der Fig. 9 der Treibscheibenantriebs-Betriebszustand Betriebslast senken gemäß Fig. 7 die Funktionsweise der Hydraulikregelung näher erläutert. Die Hydraulikantriebe 7, 20 werden derart gesteuert, dass in Abhängigkeit der äußeren Seilkraft 33 und der Treibscheibendrehrichtung 37 die Antriebsdrehmomente der Treibscheiben 4, 5 die Treibscheibenseilkraft 36 bewirken. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 9 werden die Antriebsdrehmomente der Hydraulikantriebe 7, 20 mittels einer automatischen Drehmomentensteuerung realisiert. Die Antriebe 7, 20 werden über eine in einem geschlossenen Hydraulikkreis arbeitende Hydraulikpumpe 38 angesteuert. Der Betrag und die Richtung des Antriebsdrehmomentes werden über eine Druckeinheit 41 an der Pumpe geregelt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Beeinflussung einer auf einen Seiltrieb (29) wirkenden Seilwindenkraft (35), umfassend die Verfahrensschritte

- Bereitstellen eines Seiltriebes (29) mit einer antreibbaren Winde (28) und mit einem auf der Winde (28) aufwickelbaren Seil (22),
- Bereitstellen einer Vorrichtung (2) zum Erzeugen einer Treibscheibenseilkraft (36) auf das Seil (22),
- Bestimmen einer äußeren Seilkraft (33),
- Vorgeben eines Seiltrieb-Betriebszustands,
- Bereitstellen einer Steuerungs- oder Regelungseinheit (34) zum Beeinflussen der Treibscheibenseilkraft (36),
- Erzeugen einer Steuerungs- oder Regelungsgröße mittels der Steuerungs- oder Regelungseinheit (34) in Abhängigkeit der äußeren Seilkraft (33) und des vorgegebenen Seiltrieb-Betriebszustands,
- Erzeugen der Treibscheibenseilkraft (36) mittels der Vorrichtung (2) und Beeinflussen der Treibscheibenseilkraft (36) mittels der Steuerungs- oder Regelungseinheit (34) derart, dass die auf den Seiltrieb (29) wirkende Seilwindenkraft (35) abhängig von dem jeweiligen Seiltrieb-Betriebszustands und der äußeren Seilkraft (33) regelbar ist,

wobei die Vorrichtung (2) ein Treibscheibenantrieb ist,

wobei mittels der Steuerungs- oder Regelungseinheit (34) ein Vierquadrantenbetrieb des Treibschei-

benantriebs nachgebildet wird, und wobei die vier Treibscheibenantriebs-Betriebszustände Leerhub heben, Leerhub senken, Betriebslast heben und Betriebslast senken sind.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die auf den Seiltrieb (29) wirkende Seilwindenkraft (35) derart regelbar ist, dass sie relativ zur äußeren Seilkraft (33) reduziert oder erhöht ist.
3. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die auf den Seiltrieb (29) wirkende Seilwindenkraft (35) derart regelbar ist, dass die Treibscheibenseilkraft (36) in Abhängigkeit der äußeren Seilkraft (33) einer vorgegebenen Kennlinie folgt.
4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein indirektes Ermitteln der äußeren Seilkraft (33) aus der Lastkraft (31).
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **gekennzeichnet durch** ein direktes Ermitteln der äußeren Seilkraft (33) mittels einer Seilkraft-Messvorrichtung.
6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein Ermitteln der mittels der Vorrichtung (2) übertragbaren Treibscheibenseilkraft (36) aus der äußeren Seilkraft (33).
7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein Berücksichtigen der, insbesondere von einem Bediener vorgegebenen, Drehrichtung (32, 40) der Winde (28) für das Erzeugen der Steuerungs- oder Regelungsgröße.
8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Eingangsgrößen, insbesondere die äußere Seilkraft (33), die Lastkraft (31), die Drehrichtung (32, 40) und/oder die Drehgeschwindigkeit der Winde (28), zur Erzeugung der Steuerungs- oder Regelungsgröße verwendet werden.
9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Regelung der Treibscheibenseilkraft (36) derart, dass die resultierende Seilwindenkraft (35) unabhängig von der Drehgeschwindigkeit der Winde (28) ist.
10. Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Vorrichtung umfasst
 - a. zwei von einem Seil (22) umschlingbare Treibscheiben (4, 5) und

b. mindestens einen Antrieb (7, 20) zum Antreiben mindestens einer der Treibscheiben (4, 5),

wobei mittels der Treibscheiben (4, 5) eine Treibscheibenseilkraft (36) auf das Seil (22) erzeugt und mittels einer Steuerungs- oder Regelungseinheit (34) derart beeinflusst wird, dass die auf den Seiltrieb (29) wirkende Seilwindenkraft (35) abhängig von einem jeweiligen Seiltrieb-Betriebszustands und einer äußeren Seilkraft (33) regelbar ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungs- oder Regelungseinheit (34) mit dem mindestens einen Antrieb (7, 20) zur Steuerung oder Regelung von Antriebsdrehmoment und/oder Antriebsdrehzahl des Antriebs (7, 20) in Signalverbindung steht.
12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Antrieb (7, 20) ein Hydraulikmotor, ein Elektromotor oder eine Motor-Getriebe-Kombination ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Antrieb (7, 20) eine automatische Drehmomentsteuerung aufweist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Treibscheibe (4, 5) mehrere Rillen (17) zur Seilführung aufweist.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Treibscheiben (4, 5) in einem Aufnahmerahmen (3) angeordnet sind.

40

45

50

55

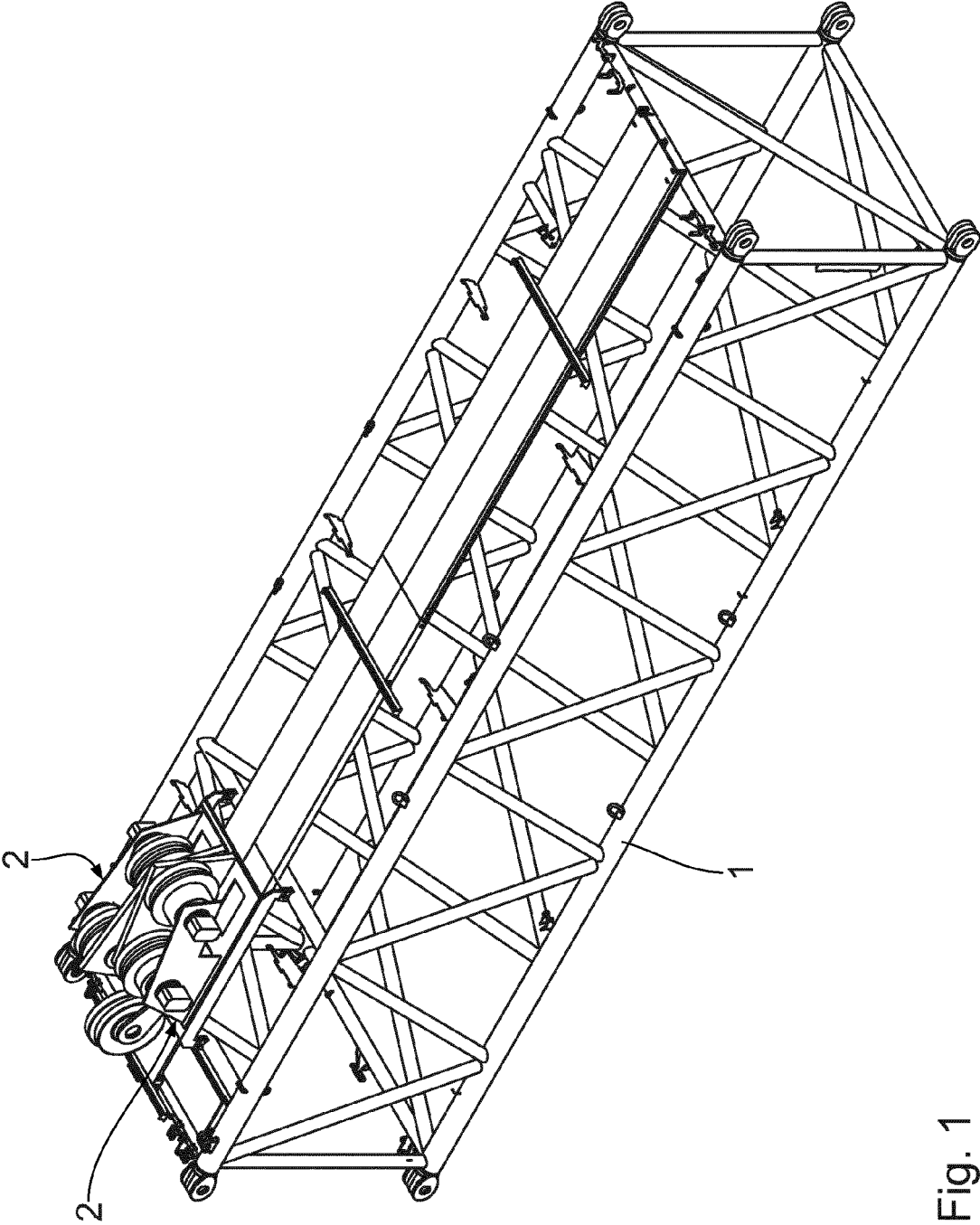


Fig. 1

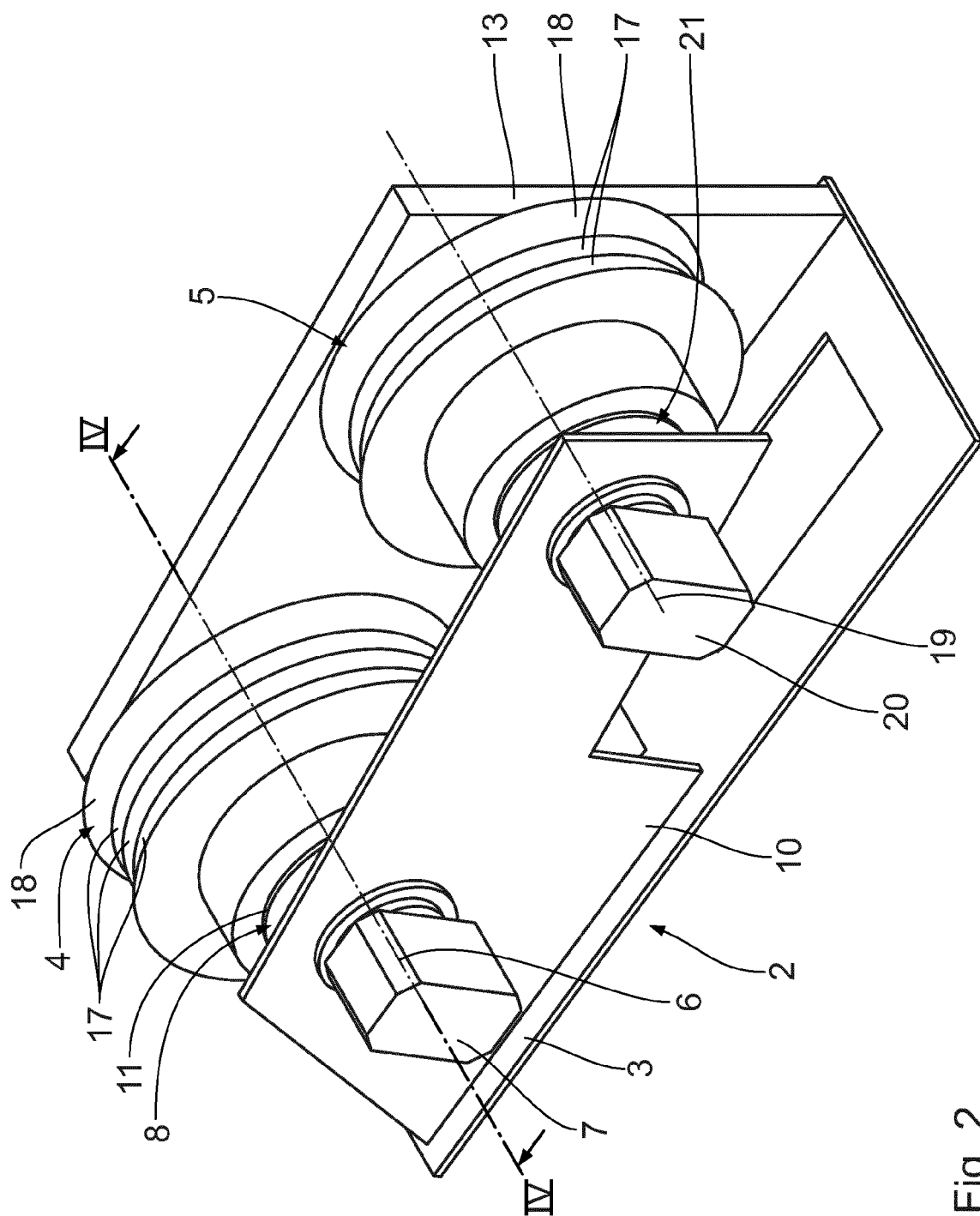


Fig. 2

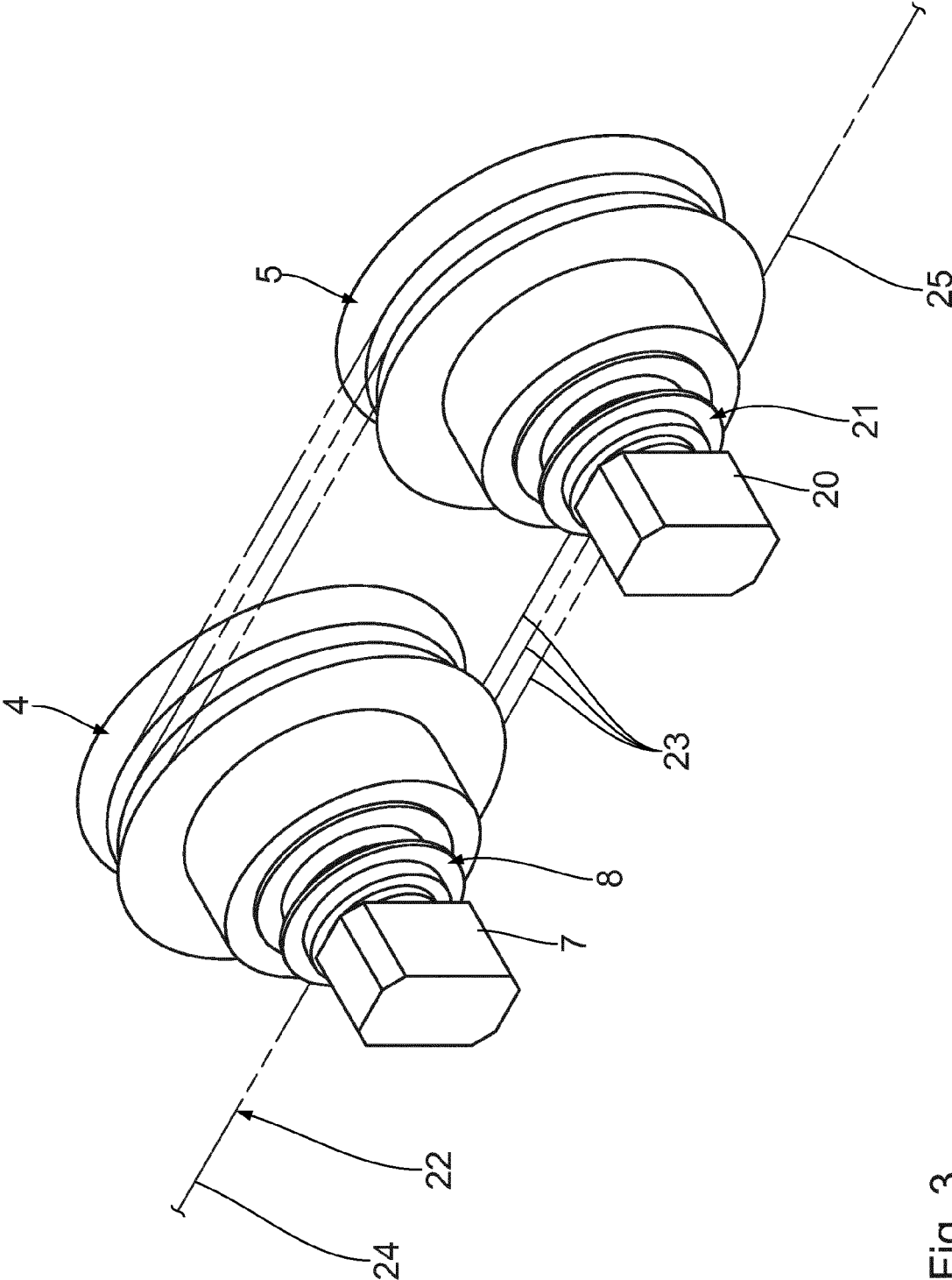


Fig. 3

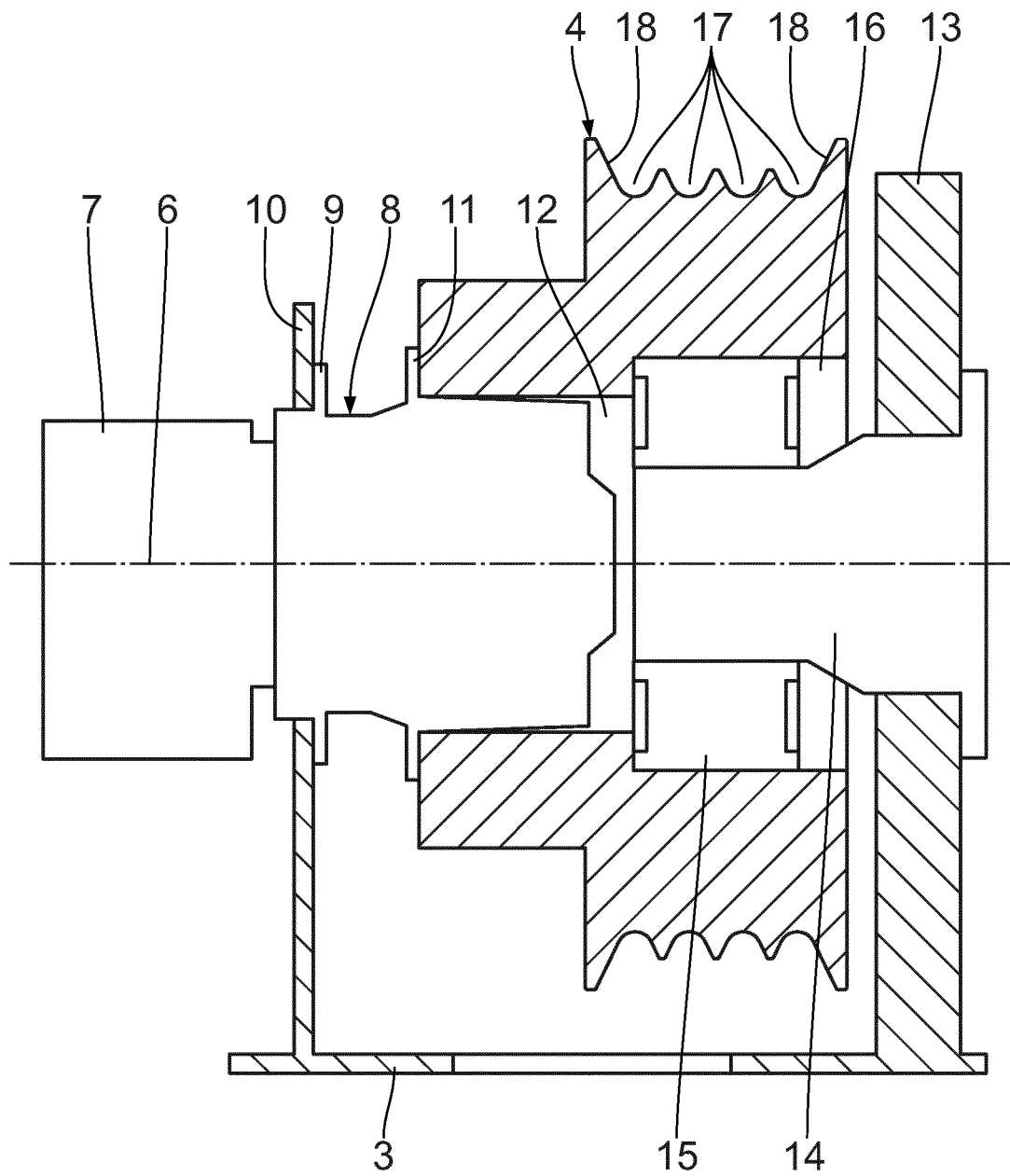


Fig. 4

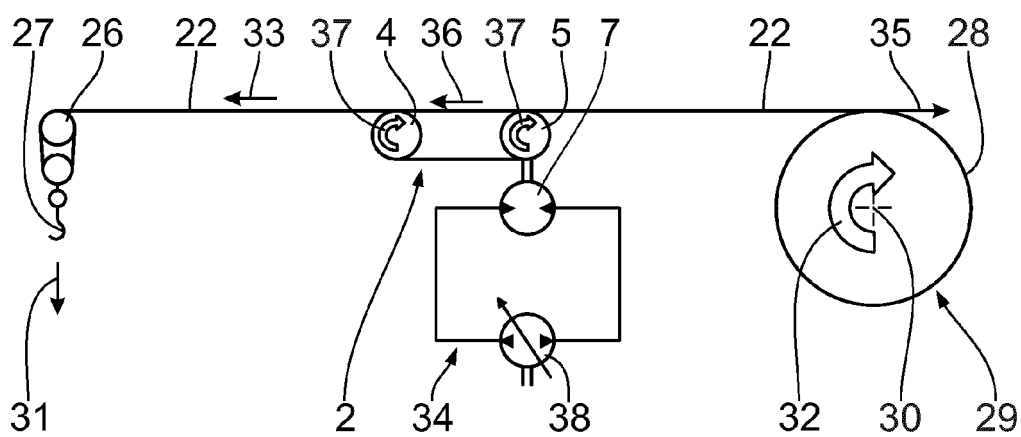


Fig. 5

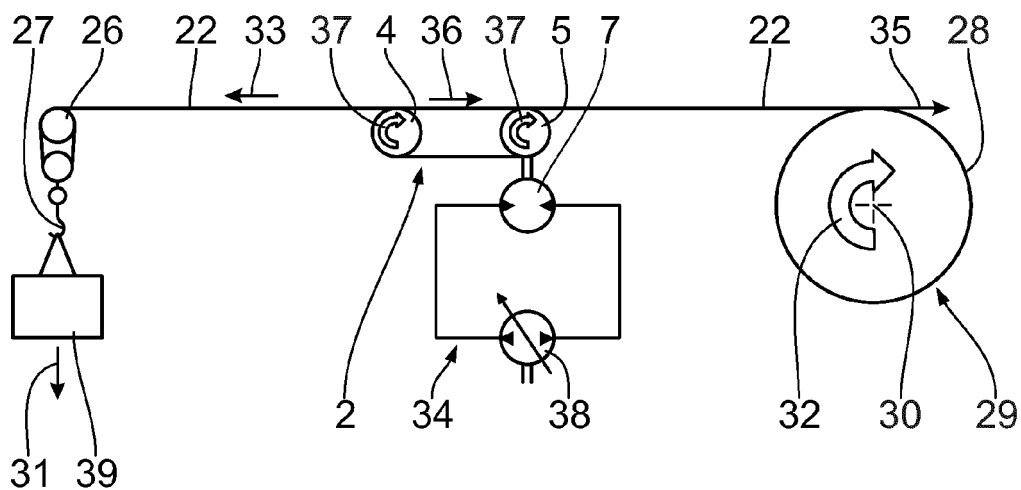


Fig. 6

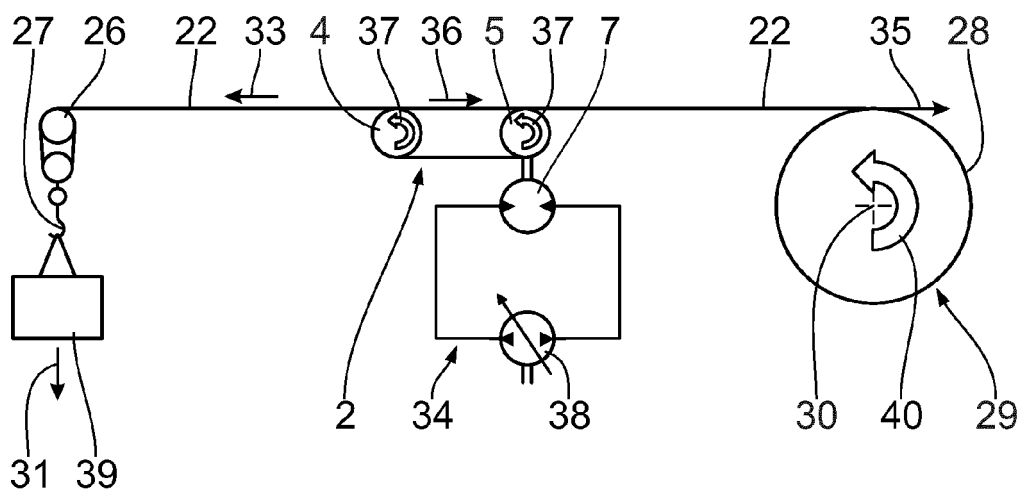


Fig. 7

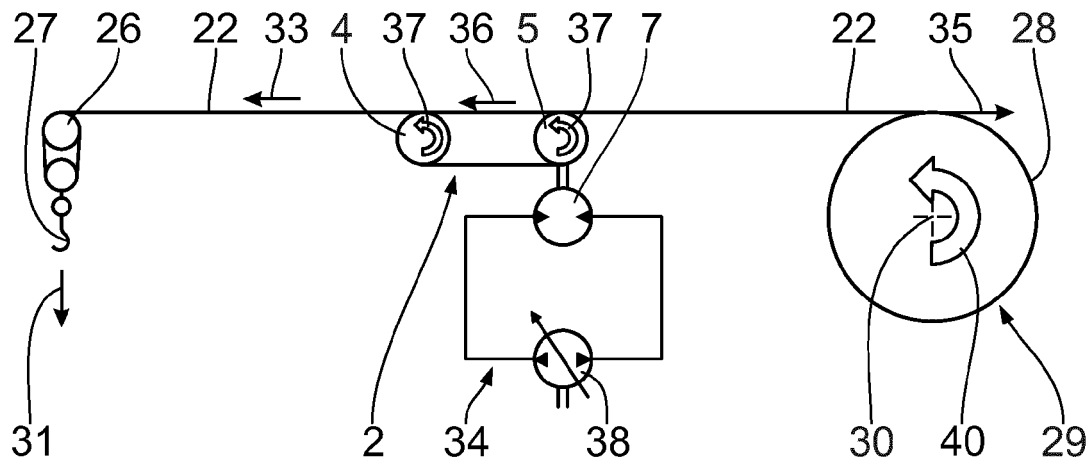


Fig. 8

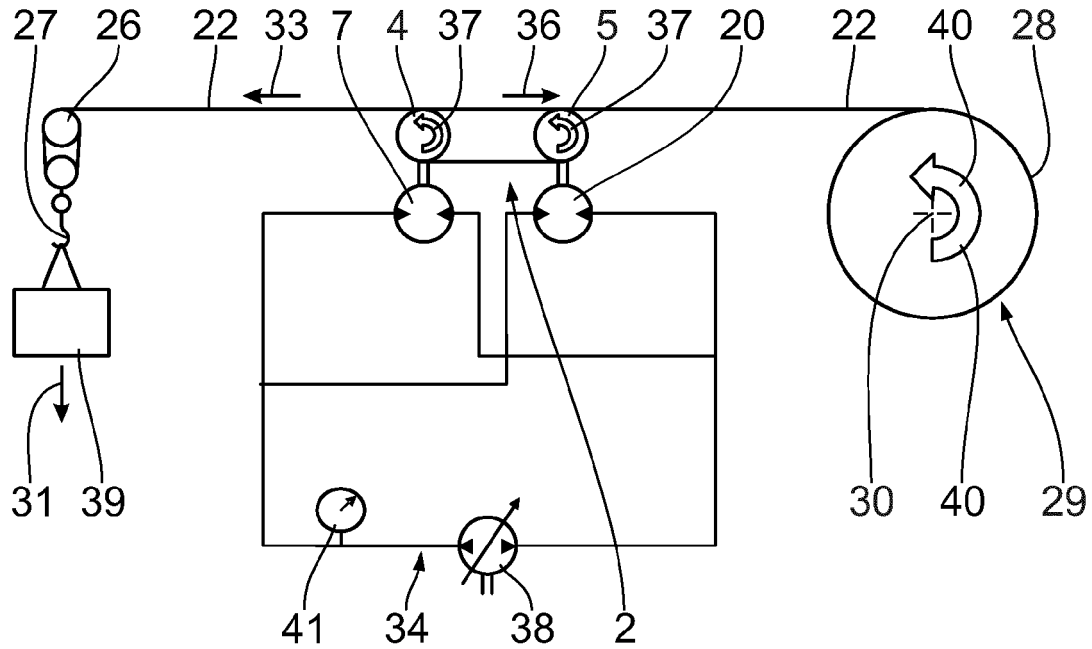


Fig. 9

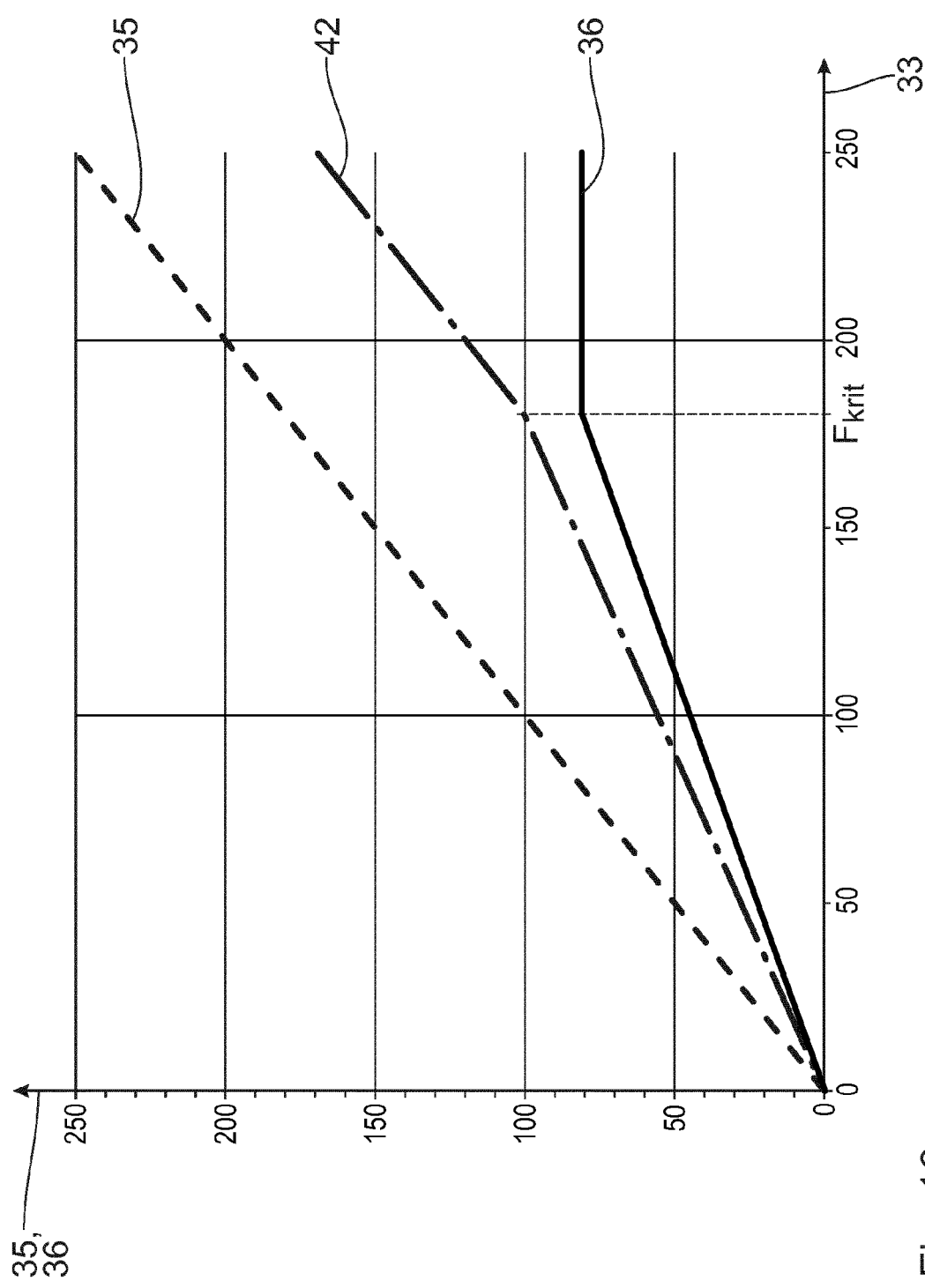


Fig. 10



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 15 3452

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2009/027580 A1 (KONECRANES PLC [FI]; PORMA MIKKO [FI]; HOFFREN JARNO [FI]) 5. März 2009 (2009-03-05)	10-15	INV. B66D1/50 B66D1/74 B66D1/76 B66C13/18
A	* Zusammenfassung * * Absatz [0012] - Absatz [0015] * * Abbildungen *	1	
A,D	DE 10 2004 046130 A1 (FRANZ BRACHT KRAN VERMIETUNG G [DE]) 6. April 2006 (2006-04-06) * Zusammenfassung * * Absatz [0019] - Absatz [0021] * * Abbildungen *	1,10	
A	US 2007/113640 A1 (DE JESUS ORLANDO [US] ET AL) 24. Mai 2007 (2007-05-24) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1, 2, 7, 8, 9 *	1,10	
A	US 2010/262384 A1 (MARFANI UMAIR [US] ET AL) 14. Oktober 2010 (2010-10-14) * Zusammenfassung * * Abbildungen *	1,10	
A	US 2005/017228 A1 (WERNER PETER HAROLD [US]) 27. Januar 2005 (2005-01-27) * Zusammenfassung * * Abbildungen *	1,10	
A	US 2003/057916 A1 (DAVIS ANTHONY J [US] ET AL) 27. März 2003 (2003-03-27) * Zusammenfassung * * Abbildungen 2-8, 12-15 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B66D B66C G01G G01L G01S G02B H01H H02G H02M H02P E21B B63B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 2. April 2014	Prüfer Guthmuller, Jacques
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 14 15 3452

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

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

02-04-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2009027580 A1	05-03-2009	AU 2008292056 A1	05-03-2009
		CA 2695560 A1	05-03-2009
		CN 101795957 A	04-08-2010
		EP 2185464 A1	19-05-2010
		JP 5319678 B2	16-10-2013
		JP 2010536688 A	02-12-2010
		KR 20100058482 A	03-06-2010
		RU 2010108684 A	27-09-2011
		US 2011130863 A1	02-06-2011
		WO 2009027580 A1	05-03-2009
		ZA 201000997 A	27-10-2010

DE 102004046130 A1	06-04-2006	KEINE	

US 2007113640 A1	24-05-2007	AR 057624 A1	05-12-2007
		US 2007113640 A1	24-05-2007
		US 2009013774 A1	15-01-2009
		WO 2007062357 A2	31-05-2007

US 2010262384 A1	14-10-2010	AU 2010234489 A1	10-11-2011
		GB 2483004 A	22-02-2012
		US 2010262384 A1	14-10-2010
		WO 2010118116 A2	14-10-2010

US 2005017228 A1	27-01-2005	KEINE	

US 2003057916 A1	27-03-2003	BR 0212997 A	21-02-2006
		CA 2458800 A1	03-04-2003
		GB 2396066 A	09-06-2004
		MX PA04002618 A	17-02-2005
		US 2003057916 A1	27-03-2003
		WO 03028201 A1	03-04-2003

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102004046130 A1 [0002] [0006]
- FR 2843954 A1 [0002]
- DE 2451547 A1 [0002]
- DE 2301623 A1 [0002]
- DE 3819447 C2 [0002]
- DE 102007031227 A1 [0002]
- US 4172529 A [0002]
- US 4204664 A [0002]
- EP 1924520 B1 [0006]
- EP 1773706 B1 [0006]
- EP 1641703 B1 [0018]