



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 2 948 406 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
01.11.2017 Patentblatt 2017/44

(51) Int Cl.:
B66D 1/28 (2006.01) **B66D 1/22 (2006.01)**
B66D 1/14 (2006.01) **B66D 5/24 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **14700811.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2014/000139

(22) Anmeldetag: **20.01.2014**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2014/114440 (31.07.2014 Gazette 2014/31)

(54) SEILWINDE

CABLE WINCH

TREUIL À CÂBLE

(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: **22.01.2013 DE 202013000627 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.12.2015 Patentblatt 2015/49

(73) Patentinhaber: **Liebherr-Components Biberach
GmbH
88400 Biberach an der Riß (DE)**

(72) Erfinder:
• **HAUSLADEN, Norbert
88400 Biberach (DE)**

• **SCHINDLER, Viktor
88524 Uttenweiler (DE)**

(74) Vertreter: **Thoma, Michael
Lorenz Seidler Gossel
Rechtsanwälte Patentanwälte
Partnerschaft mbB
Widenmayerstraße 23
80538 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 19 919 998 **DE-C- 725 827**
US-A1- 2008 116 432 **US-A1- 2011 291 061**

EP 2 948 406 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 vorliegende Erfindung betrifft eine Seilwinde, vorzugsweise eine Zahnkranz-Großseilwinde für Tiefsee-Anwendungen, mit einer Seiltrommel, die stinksseitig von Endscheiben eingefasst ist, sowie zumindest einer Antriebseinheit zum Antreiben der Seiltrommel, wobei die Antriebseinheit einen Motor und ein Getriebe umfasst, das ausgangsseitig ein Abtriebsrad antreibt, welches mit einem an einer der Endscheiben vorgesehenen Antriebsrad, vorzugsweise in Form eines Zahnkranzes, in Eingriff steht.

[0002] Aus der DE 725 827 C ist eine Seilwinde bekannt, bei der die Antriebseinheit ein Motor und ein Getriebe umfasst, das ausgangsseitig ein Abtriebsrad antreibt, das mit einer der Endscheiben der Seiltrommel kämmt.

[0003] Bei Seilwinden für große Seillängen ist es schwierig, das viele Seil bzw. die große Seillänge korrekt auf der Seiltrommel aufzuwickeln und dabei die Seilwinde mit kompakten Abmessungen auszubilden. Bei Großwinden für Tiefsee-Anwendungen werden oft Seillängen von mehr als 1000 m oder gar mehreren Tausend Metern benötigt, um den Lasthaken von der Wasseroberfläche ausreichend tief ablassen zu können. Um die Wickelverhältnisse auf der Seiltrommel in der gewünschten Weise beherrschen zu können, ist eine große Seiltrommellänge wünschenswert, was die Seilwinde in der Regel jedoch recht sperrig macht. Insbesondere wird die Seilwinde hierdurch recht breit, so dass die gewünschte Maximalbreite des Krans überschritten werden kann oder zumindest beim Schwenken des Krans ein übermäßig großer Hüllkreis benötigt wird, um Kollisionen zu vermeiden.

[0004] Um solche Überbreiten der Seilwinde und die hierdurch entstehende Kollisionsproblematik zu entschärfen, wurde bereits vorgeschlagen, die Seiltrommellänge einfach entsprechend zu verkürzen, um die Seilwinde insgesamt schmäler auszubilden zu können. Bei großen Seillängen müssen hierbei jedoch mehr Seillagen übereinander gewickelt werden, was den Nachteil mit sich bringt, dass das Wickelverhalten nicht mehr recht beherrschbar ist und ein sehr großer Wickeldurchmesser entsteht, da mehr Seillagen übereinander gewickelt werden müssen. Dieser größere Wickeldurchmesser führt zu höheren Abtriebsdrehmomenten und gleichzeitig auch zu größeren Endscheibenbelastungen, weil sich die aufgewickelten Seillagen seitlich auf der Endscheibe abstützen.

[0005] Das Problem der Überbreite bei solchen Großwinden, die eine ausreichende Seiltrommellänge besitzen, um die genannten Wickelprobleme zu lindern, wird dabei auch durch die üblicherweise außen liegende Anordnung der Antriebseinheiten verschärft, die in Axialrichtung der Seiltrommel oftmals beträchtlich über die Endscheiben der Seiltrommel und auch noch über die Lagerschilde, an denen die Seiltrommel drehbar gelagert ist, überstehen.

[0006] Zwar wurde bei Seilwinden bereits angedacht, die Antriebseinheit im Inneren der Seiltrommel unterzubringen. Dies hat jedoch verschiedene Nachteile gegenüber einer außen liegenden Anordnung der Antriebseinheiten, so beispielsweise hinsichtlich Montage und Wartungsfreundlichkeit und Drehmomentübertragung. Bei Großwinden der genannten Art ist es vorteilhaft, die Antriebseinheiten außerhalb der Seiltrommel im Bereich des Außenumfangs der Endscheiben der Seiltrommel anzuordnen, wobei insbesondere ein mit den genannten Endscheiben verbundener oder von den Endscheiben selbst gebildeter Zahnkranz verwendet werden kann, mit dem ein Abtriebsrad der Antriebseinheiten kämmt. Die Antriebskräfte bzw. das Antriebsmoment lässt sich auf diese Weise präzise steuern, wobei die Drehzahl des Abtriebsrads der Antriebseinheit durch entsprechende Durchmesserverhältnisse nochmals zur Seiltrommel hin unteretzt werden kann, und es wird eine hohe Montage- und Wartungsfreundlichkeit erreicht.

[0007] Bei solchen Zahnkranz-Großwinden entsteht jedoch oftmals ein großer axialer Überstand der Antriebseinheiten, da die Antriebseinheiten zusätzlich zum Motor selbst ein bisweilen recht lang bauendes Untersetzungsgetriebe benötigen, um die Antriebsdrehzahl des Motors in der gewünschten Weise wandeln zu können.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Seilwinde der genannten Art zu schaffen, die Nachteile des Standes der Technik vermeidet und Letzteren in vorteilhafter Weise weiterbildet. Insbesondere soll eine montage- und wartungsfreundliche Seilwinde mit außen liegendem Antrieb geschaffen werden, die trotz für günstige Wickelverhältnisse ausreichender Seiltrommellänge kompakt baut und keine den Bewegungsbereich des Krans beeinträchtigende Überbreite besitzt.

[0009] Erfindungsgemäß wird die genannte Aufgabe durch eine Seilwinde gemäß Anspruch 1 gelöst. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0010] Um den an der Seiltrommel vorhandenen Bauraum zu nutzen, wird vorgeschlagen, den Motor und das Getriebe der zumindest einen Antriebseinheit auf verschiedene Seiten einer Endscheibe der Seiltrommel aufzuteilen. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das Abtriebsrad der Antriebseinheit zwischen Motor und Getriebe angeordnet ist und sich der Motor und das Getriebe zu unterschiedlichen Seiten der Endscheibe hin erstrecken. Durch die aufgeteilte Anordnung von Motor und Getriebe auf unterschiedlichen Seiten der jeweiligen Endscheibe der Seiltrommel kann einerseits ein allzu großer Überstand der Antriebseinheit über die Stirnseite der Seiltrommel hinaus vermieden werden, während andererseits im Raumbereich zwischen den Endscheiben eine Kollisionsproblematik mit einer ggf. weiteren Antriebseinheit oder anderen Bauelementen vermieden wird. Der zwischen den Endscheiben zur Verfügung stehende Bauraum wird bestmöglich genutzt, gleichzeitig kann eine gute Zugänglichkeit sowohl zum Motor als

auch zum Getriebe und damit eine hohe Montage- und Wartungsfreundlichkeit erzielt werden.

[0011] Erfindungsgemäß ist die Anordnung der zumindest einen Antriebseinheit so getroffen sein, dass sich der Motor und das Getriebe der Antriebseinheit zu gegenüberliegenden Seiten eines Lagerschildes hin erstrecken, an dem die Seiltrommel drehbar gelagert ist und die Antriebseinheit gelagert bzw. montiert sein kann.

[0012] Hierbei kann die Aufteilung von Motor und Getriebe bezüglich der Endscheibenseiten und/oder Lagerschildseiten grundsätzlich verschieden getroffen sein. Beispielsweise kann sich das Getriebe zur Außenseite der Endscheibe der Seiltrommel und/oder der Außenseite des Lagerschildes hin erstrecken, während sich der Motor zur Endscheiben- und/oder Lagerschildinnenseite hin erstreckt. In Weiterbildung der Erfindung kann sich jedoch auch das Getriebe zur Lagerschildinnenseite bzw. Endscheibeninnenseite hin erstrecken, während der Motor auf der Außenseite von Endschild bzw. Lagerschild angeordnet ist. Letztere Konfiguration ist insbesondere dann von Vorteil, wenn die Getriebsbaugruppe axial länger baut als der Motor, so dass der axiale Überstand der Antriebseinheit über die Seiltrommel bzw. die Lagerschilde hinaus besonders klein und der Bauraum zwischen den Endschilden der Seiltrommel bestmöglich ausgenutzt wird. Zudem kann die Energieversorgung des Motors in besonders einfacher Weise sichergestellt werden, wenn der Motor auf der Endscheiben- bzw. Lagerschildaußenseite zu liegen kommt, beispielsweise durch am Lagerschild entlang geführte Energieversorgungsleitungen.

[0013] Der besagte Motor kann grundsätzlich verschieden ausgebildet sein, beispielsweise ein Elektromotor, der mit einer Stromleitung versorgt wird oder ein Hydromotor, der über eine Druckfluidleitung versorgt wird.

[0014] Um das Abtriebsrad der Antriebseinheit ohne radiale Bauraumverschwendungen kompakt zwischen Motor und Getriebe anordnen zu können, kann das genannte Abtriebsrad vorteilhafterweise als Hohlteil ausgebildet sein und eine Durchgangsausnehmung aufweisen, durch die hindurch sich eine relativ zum Abtriebsrad verdrehbare Antriebswelle erstreckt, die den Motor auf der einen Seite des Abtriebsrads mit dem Getriebe auf der anderen Seite des Abtriebsrads verbindet. Vorteilhafterweise kann sich die genannte Antriebswelle dabei im Wesentlichen durch die gesamte Getriebeeinheit hindurch erstrecken und mit einem Eingangselement des Getriebes verbunden sein, das an einem vom Abtriebsrad bzw. vom Motor abgewandten Endabschnitt des Getriebes angeordnet ist.

[0015] Das genannte Abtriebsrad und/oder die sich durch das Abtriebsrad hindurch erstreckende Antriebswelle können vorteilhafterweise etwa koaxial zur Hauptachse der Antriebseinheit, insbesondere etwa koaxial zu einer Motorwelle und/oder einer Getriebehauptachse angeordnet sein. Gegebenenfalls wäre auch eine radial versetzte Anordnung möglich, wobei aber zur Erzielung ei-

ner schlanken Bauweise der Antriebseinheit eine koaxiale Anordnung des Abtriebsrads und der sich durch dieses hindurch erstreckenden Antriebswelle vorteilhaft ist.

[0016] Vorteilhafterweise wird das vom Motor her kommende Antriebsmoment auf einer dem Motor abgewandten Seite des Getriebes in das Getriebe eingespeist. Hierdurch kann in einfacher Weise eine Bremse in die Antriebseinheit integriert werden, die von den abzufangenden Kräften her günstig an einem Getriebe- bzw. Antriebselement angreifen kann, welches mit einem relativ kleinen, insbesondere dem kleinsten auftretenden Drehmoment beaufschlagt wird. Insbesondere kann die Bremse an die genannte Antriebswelle oder das damit verbundene Eingangselement des Getriebes ankuppelbar sein, um über die Getriebestufe in entsprechender Weise unterstellt die Seiltrommel abbremsen zu können, so dass ein vom Seilzug induziertes Trommellelement nur über die Getriebestufe auf die Bremse wirkt bzw. von dieser abgefangen zu werden braucht.

[0017] In vorteilhafter Weise kann die genannte Bremse auf der dem Motor abgewandten Stirnseite der Getriebeeinheit angeordnet sein, wodurch die Bremse gut von außen zugänglich ist und leicht zu warten bzw. montieren und demontieren ist.

[0018] Bei geschlossener Bremse kann im Wartungsfall oder im Notfall auch der Motor abgebaut werden, obwohl die Seilwinde noch mit Last (Drehmoment) beaufschlagt sein kann.

[0019] In Weiterbildung der Erfindung kann die Antriebseinheit einen modularen Aufbau besitzen, wobei eine erste Baugruppe vom Getriebe gebildet ist, an deren ersten Stirnseite eine zweite, vom Motor gebildete Baugruppe lösbar befestigt und/oder an deren zweiten Stirnseite eine dritte, von der Bremse gebildete Baugruppe lösbar angebracht ist. Insbesondere können der Motor, das Getriebe und die Bremse drei blockartige Baugruppen bilden, die im Wesentlichen koaxial zueinander hintereinander angeordnet sind, wobei insbesondere das Getriebe zwischen Motor und Bremse positioniert werden kann.

[0020] In Weiterbildung der Erfindung können zwischen der sich durch das Abtriebsrad der Antriebseinheit hindurch erstreckenden Antriebswelle einerseits und dem Motor andererseits und/oder zwischen der genannten Antriebswelle und der Bremse jeweils eine lösbare, Drehmoment übertragende Verbindung, vorzugsweise in Form einer Steckverbindung, vorgesehen sein, so dass Motor und/oder Getriebe in einfacher Weise abnehmbar sind und die Antriebswelle fester Bestandteil der Getriebeeinheit sein und/oder im Getriebe verbleiben kann, auch wenn der Motor oder die Bremse abgenommen werden. Die Steckverbindung kann axial, d.h. in Wellen-Längsrichtung lösbar ausgebildet sein.

[0021] Die genannte Steckverbindung kann grundsätzlich verschieden ausgebildet sein, beispielsweise in Form eines Keilwellen-Nabenprofils oder einer Polygonwellen-Naben-Verbindung.

[0022] Das Getriebe der Antriebseinheit kann ver-

schiedene Ausführungen haben. Um die zuvor beschriebene Anordnung des Abtriebsrads zwischen Motor und Getriebe und die Übertragung des Motormoments über das Abtriebsrad hinweg auf die Getriebeeinheit zu erleichtern, insbesondere mittels der vorgenannten hindurch tretenden, langen Antriebswelle, kann in vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung das Getriebe als Planetengetriebe ausgebildet sein, vorzugsweise in Form einer mehrstufigen Planetengetriebebeanordnung, deren Eingangselement mit der genannten, motorverbundenen Antriebswelle verbunden sein und deren Ausgangselement mit dem Abtriebsrad der Antriebeinheit gekoppelt sein kann. Je nach gewünschtem Übersetzungsverhältnis können hierbei als Eingangs- und Ausgangselemente verschiedene Planetenstufenelemente gewählt werden. Um bei Platz sparender Anordnung ein hohes Untersetzungs- oder Übersetzungsverhältnis - je nach Blickrichtung - realisieren zu können, kann in vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung das Sonnenrad einer ersten Planetenstufe mit der motorverbundenen Antriebswelle verbunden sein und/oder das Abtriebsrad der Antriebeinheit mit dem Planetenträger einer zweiten oder weiteren Planetenstufe gekoppelt sein.

[0023] Bei Vorsehen mehrerer Planetenstufen können diese untereinander in verschiedener Art und Weise gekoppelt sein. Beispielsweise kann der Planetenträger einer ersten Planetenstufe mit dem Sonnenrad einer zweiten Planetenstufe gekoppelt sein, wobei die Hohlräder beider Planetenstufen am Getriebegehäuse festgesetzt sein können. Andere Konfigurationen sind jedoch je nach gewünschter Übersetzungsstufe grundsätzlich möglich.

[0024] In Weiterbildung der Erfindung können dabei alle Planetengetriebebestufen auf derselben Seite des Abtriebsrads der Antriebeinheit angeordnet sein. In alternativer Weiterbildung der Erfindung kann das Getriebe jedoch auch derart ausgebildet sein, dass das Abtriebsrad der Antriebeinheit axial zwischen zwei Planetengetriebebestufen angeordnet ist.

[0025] Die Kraft- bzw. Drehmomentübertragung vom Abtriebsrad der Antriebeinheit auf die Seiltrommel bzw. das damit verbundene Abtriebsrad kann grundsätzlich in verschiedener Art und Weise erfolgen, beispielsweise reibschlüssig, was durch ein aufeinander abrollendes Reibradpaar oder eine Riemenstufe erfolgen kann, vorzugsweise jedoch formschlüssig, was insbesondere durch ein kämmendes Zahnradpaar oder ggf. einen Kettentrieb erfolgen kann.

[0026] Insbesondere bilden das Abtriebsrad der Antriebeinheit und ein mit der Seiltrommel gekoppeltes Abtriebsrad eine Stirnradstufe, die vorteilhafterweise in Kammeingriff stehen kann.

[0027] Das genannte mit der Seiltrommel verbundene Abtriebsrad kann in eine der Endscheiben der Seiltrommel integriert, beispielsweise durch ein Zahnprofil am Außenfang der Endscheibe gebildet sein. Vorteilhafterweise wird das genannte Abtriebsrad als Zahnkranz ausgebildet, der an einer der Endscheiben der Seiltrommel starr befestigt sein kann. Prinzipiell kann das genannte

Antriebsrad jedoch auch separat von der Endscheibe ausgebildet und in anderer Weise mit dem Seiltrommelkörper verbunden sein, beispielsweise durch eine direkte Verbindung mit dem Trommelkörper oder durch Befestigung an einem Trommelflansch.

[0028] In Weiterbildung der Erfindung kann die Antriebeinheit radial außerhalb der Seiltrommel insbesondere im Bereich des Außenumfangs der Endscheiben der Seiltrommel angeordnet sein und sich durch einen benachbart zur jeweiligen Endscheibe angeordneten Lagerschild hindurch erstrecken bzw. sich über den genannten Lagerschild hinweg erstrecken. Der genannte Lagerschild kann eine Lagerausnehmung aufweisen, in der die Antriebeinheit angeordnet bzw. montiert werden kann.

[0029] Die Erfindung wird nachfolgend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele und zugehöriger Zeichnungen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

20 Fig. 1: eine schematische Seitenansicht mit einer Seilwinde nach einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung mit Teilschnittdarstellung der Antriebeinheiten, die sich mit dem Getriebe auf der Schildinnenseite und mit dem Motor auf der Schildaußenseite erstrecken, und

25 Fig. 2: eine schematische Seitenansicht einer Seilwinde nach einer weiteren Ausführung der Erfindung mit teilgeschnittener Darstellung der Antriebeinheiten, die sich mit dem Motorschildinnenseitig und dem Getriebe schildaußenseitig erstrecken.

[0030] Wie Fig. 1 zeigt, kann die Seilwinde 1 eine Seiltrommel 2 mit einem im Wesentlichen zylindrischen Trommelkörper 3 und den Trommelkörper 3 stürzseitig einfassenden Endscheiben 4 aufweisen, die sich im Wesentlichen senkrecht zur Längsachse der Seiltrommel 2 erstrecken. Die genannte Seiltrommel 2 ist um ihre Längsachse 5 drehbar an zwei Lagerschalen 6 gelagert, die sich ebenfalls im Wesentlichen senkrecht zur Längsachse 5 der Seiltrommel 2 erstrecken und in an sich bekannte Weise an einem Seilwindenträger 7 abgestützt sind. Der genannte Seilwindenträger 7 kann beispielsweise ein Chassisteil der um eine aufrechte Achse drehbaren Drehbühne eines Krans sein, insbesondere eines Offshore-Krans mit einem Ausleger, über den ein Hubseil abläuft.

[0031] Das genannte Hubseil 8 kann dabei eine sehr große Länge besitzen, um für Tiefsee-Anwendungen oder dergleichen geeignet zu sein. Um das Aufwickeln eines solchen langen Hubseils 8 mit vernünftigen Wickelverhältnissen bewerkstelligen zu können, kann die Seiltrommel 2 relativ lang ausgebildet sein, wobei beispielsweise ein Längen-/Durchmesserverhältnis L/D des Trommelkörpers 2 - vgl. Fig. 1 - im Bereich von etwa 1 bis 2 liegen kann, wobei der Durchmesser der Seiltrommel 2 im Bereich von mehreren Metern liegen kann. Je nach Anwen-

dung können aber auch andere Dimensionen bzw. Dimensionsverhältnisse gewählt und vorteilhaft sein.

[0032] Um die Seiltrommel 2 rotatorisch antreiben zu können, können an den Endschilden 4 der Seiltrommel 2, insbesondere im Bereich des Außenumfangs der genannten Endschilde 4, Antriebsräder 9 vorgesehen sein, die drehfest mit der Seiltrommel 2 verbunden, beispielsweise starr an den Endschilden 4 befestigt sein können. Die genannten Antriebsräder 9 können insbesondere als Zahnkränze mit einer Außenverzahnung ausgebildet sein.

[0033] Die genannten Antriebsräder 9 und damit die Seiltrommel 2 werden mittels Antriebseinheiten 10 angetrieben, die im Bereich des Außenumfangs der Endscheiben 4 angeordnet und an den Lagerschilden 6 gelagert sein können. In der gezeichneten Ausführung sind rechts und links zwei Antriebseinheiten 10 vorgesehen, so dass jede der Endscheiben 4 angetrieben werden kann. Grundsätzlich wäre es allerdings auch möglich, nur eine Endscheibe anzutreiben oder umgekehrt mehr als zwei Antriebseinheiten vorzusehen, beispielsweise dergestalt, dass jede Endscheibe von beispielsweise zwei Antriebseinheiten 10 angetrieben wird.

[0034] Wie Fig. 1 zeigt, besitzt jede der Antriebseinheiten 10 einen Motor 11 sowie ein Getriebe 12, das eingangsseitig vom genannten Motor 11 angetrieben wird und ausgangsseitig ein Abtriebsrad 13 antreibt, welches mit dem am Endschild 4 vorgesehenen Antriebsrad 9 ein Stirnradpaar bildet, insbesondere mit dem genannten Zahnkranz kämmen kann.

[0035] Der genannte Motor 11 und das Getriebe 12 können koaxial hintereinander angeordnet sein, insbesondere derart, dass sich eine Hauptachse der Antriebseinheit 10 im Wesentlichen parallel zur Längsachse 5 der Seiltrommel 2 erstreckt, wobei der Motor 11 und/oder eine sich durch das Getriebe 12 erstreckende Antriebswelle 14 die genannte Hauptachse der Antriebseinheit definieren kann.

[0036] Das die Endscheiben 4 der Seiltrommel 2 antreibende Abtriebsrad 13 der jeweiligen Antriebseinheit 10 ist dabei zwischen dem Motor 11 und dem Getriebe 12 angeordnet und/oder in einem Mittelabschnitt der Antriebseinheit 10 vorgesehen, so dass sich der Motor 11 bzw. zumindest ein Teil des Motors 11 auf der einen Seite des Abtriebsrads 13 und das Getriebe 12 bzw. zumindest ein Teil des Getriebes 12 auf der gegenüberliegenden Seite des Abtriebsrades 13 erstreckt.

[0037] Um die Anordnung des Abtriebsrads 13 ohne große radiale Bauraumverschwendungen in einfacher Weise zwischen Motor 11 und Getriebe 12 anordnen zu können, ist das genannte Abtriebsrad 13 als Hohlteil ausgebildet und besitzt eine Durchgangsausnehmung 140, durch die sich eine Antriebswelle 14 hindurch erstreckt, die auf der einen Seite des Abtriebsrads 13 mit dem Motor 11 bzw. einer Motorausgangswelle 15 drehfest verbunden ist und auf der anderen Seite des Abtriebsrads 13 an ein Eingangselement des Getriebes 12 gekoppelt ist. Die genannte Antriebswelle 14 erstreckt sich dabei

verdrehbar durch das Abtriebsrad 13 hindurch, d.h. das Abtriebsrad 13 kann gegenüber der genannten Antriebswelle 14 verdreht werden. Wie Fig. 1 zeigt, kann das Abtriebsrad 13 einen wellenartigen, länglichen Lagerabschnitt 16 umfassen, der mit der genannten Durchgangsausnehmung 140 versehen ist und sich koaxial zur Antriebswelle 14 erstreckt. Das Abtriebsrad 13 ist vorteilhafterweise mittels eines oder mehrerer Wälzlager am Gehäuse 17 des Getriebes 12 drehbar gelagert. Alternativ oder zusätzlich kann auch zwischen dem Abtriebsrad 13 und der Antriebswelle 14 eine Drehlagerung bzw. eine rotatorisch drehbare Abstützung vorgesehen sein.

[0038] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung kann das Getriebe 12 als Planetengetriebe ausgebildet sein, welches, wie Fig. 1 zeigt, mehrere Planetenstufen 18 und 19 umfassen kann.

[0039] Vorteilhafterweise erstreckt sich die den Motor 11 mit dem Getriebe 12 verbindende Antriebswelle 14 im Wesentlichen durch das gesamte Getriebe 12 hindurch und ist mit einem Eingangselement der ersten Planetenstufe 18 verbunden, die in einem vom Motor 11 abgewandten Endabschnitt des Getriebes 12 angeordnet ist. Wie Fig. 1 zeigt, kann die Antriebswelle 14 drehfest mit einem Sonnenrad der genannten ersten Planetenstufe 18 drehfest verbunden sein, wobei ein Hohlrad der genannten Planetenstufe 18 drehfest am Gehäuse 17 abgestützt und der Planetenträger dieser Planetenstufe mit einem Eingangselement der zweiten Planetenstufe 19, insbesondere dessen Sonnenrad gekoppelt sein kann. Auch bei dieser zweiten Planetenstufe 19 kann das Hohlrad am Getriebegehäuse 17 festgesetzt sein, wobei der Planetenträger der zweiten Planetenstufe 19 mit dem Abtriebsrad 13 drehfest gekoppelt sein kann.

[0040] Auf der dem Motor 11 abgewandten Stirnseite des Getriebes 12 kann eine Bremse 20 vorgesehen sein. Wie Fig. 1 zeigt, kann die Bremse 20 am Getriebegehäuse 17 lösbar befestigt sein und auf die vorgenannte Antriebswelle 14 und/oder das damit verbundene Eingangselement des Planetengetriebes einwirken, um die Antriebseinheit 10 bzw. die Seiltrommel 2 abbremsen zu können. Vorteilhafterweise greift die Bremse 20 dabei an dem Antriebselement an, welches durch Ausnutzung des Übersetzungsverhältnisses vom geringsten Drehmoment beaufschlagt wird. Beispielsweise wird ein vom Hubseil 8 in die Seiltrommel 2 induziertes Drehmoment durch das Getriebe 12 beträchtlich verkleinert, bevor es von der Bremse 20 abgefangen werden muss.

[0041] Die Bremse 20 kann verschieden ausgebildet sein, beispielsweise in Form einer Lamellenbremse, die federungsgespannt in die bremsende Position ausgebildet und hydraulisch oder elektrisch lüftbar sein kann.

[0042] Die in Fig. 2 dargestellte Ausführung der Seilwinde entspricht weitgehend der Ausbildung nach Fig. 1, so dass insoweit auf die vorangehende Beschreibung verwiesen werden darf und dieselben Bezugsziffern verwendet sind. Im Vergleich zur Ausführung nach Fig. 1 unterscheidet sich die Ausführung nach Fig. 2 im We-

sentlichen dadurch, dass die Antriebseinheiten 10 umgekehrt eingebaut sind, d.h. die Motoren 11 der beiden Antriebseinheiten 10 sind innenliegend und die Getriebe 12 sind außenliegend angeordnet, während bei der Figur nach Fig. 1 die Getriebe innenliegend und die Motoren außenliegend angeordnet sind, vgl. Fig. 1 und 2 im Vergleich zueinander.

Patentansprüche

1. Seilwinde, insbesondere Zahnkranz-Großseilwinde für Tiefsee-Anwendungen, mit einer Seiltrommel (2), die stirnseitig von Endscheiben (4) eingefasst ist, sowie zumindest einer Antriebseinheit (10) zum Antrieben der Seiltrommel (2), wobei die Antriebseinheit (10) einen Motor (11) und ein Getriebe (12) umfasst, das ausgangsseitig ein Abtriebsrad (13) antreibt, welches mit einem an einer der Endscheiben (4) vorgesehenen Antriebsrad (9), vorzugsweise in Form eines Zahnkranzes, in Eingriff bringbar ist, wobei das Abtriebsrad (13) der Antriebseinheit (10) zwischen dem Motor (11) und dem Getriebe (12) angeordnet ist und sich der Motor (11) und das Getriebe (12) der Antriebseinheit (10) zu unterschiedlichen Seiten der Endscheibe (4) hin erstrecken, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebseinheit (10) an einem die Seiltrommel (2) drehbar lagernden Lagerschild (6) angebracht ist, wobei sich der Motor (11) und das Getriebe (12) der Antriebseinheit (10) zu gegenüberliegenden Seiten des genannten Lagerschilds (6) hin erstrecken.
2. Seilwinde nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Abtriebsrad (13) der Antriebseinheit (10) als Hohlteil ausgebildet ist und eine Durchgangsausnehmung (140) aufweist, durch die hindurch sich eine zum Abtriebsrad (13) verdrehbare Antriebswelle (14) erstreckt, die den Motor (11) mit dem Getriebe (12) verbindet.
3. Seilwinde nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Antriebswelle (14) mit einem Getriebeelement drehfest gekoppelt ist, das in einem vom Motor (11) abgewandten Endabschnitt des Getriebes (12) angeordnet ist.
4. Seilwinde nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Getriebe (12) als Planetengetriebe, vorzugsweise mehrstufiges Planetengetriebe, ausgebildet ist, dessen Eingangselement mit einer/der motorverbundenen Antriebswelle (14) verbunden ist und dessen Ausgangselement mit dem Abtriebsrad (13) der Antriebseinheit (10) gekoppelt ist.
5. Seilwinde nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei das Eingangselement vom Sonnenrad einer ersten Planetengetriebestufe (18) und das Ausgangs-

element vom Planetenträger einer zweiten oder weiteren Planetengetriebestufe (19) gebildet ist.

6. Seilwinde nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, wobei alle Planetengetriebestufen (18, 19) auf derselben Seite des Abtriebsrads (13) der Antriebseinheit (10) angeordnet sind.
7. Seilwinde nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Antriebseinheit (10) eine Bremse (20) umfasst, die mit einem Eingangselement des Getriebes (12) und/oder einer damit verbundenen, am Motor (11) angebundenen Antriebswelle (14) kuppelbar ist und/oder an einer dem Motor (11) gegenüberliegenden Seite des Getriebes (12) angeordnet ist, wobei die Bremse (20) an einem Antriebselement angreift, welches durch die getriebliche Über-/Untersetzung von dem geringsten Drehmoment der Antriebseinheit (10) beaufschlagt ist.
8. Seilwinde nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Antriebseinheit (10) einen modularen Aufbau besitzt, wobei eine erste Baugruppe vom Getriebe (12) gebildet ist, an deren ersten Stirnseite eine zweite, vom Motor (12) gebildete Baugruppe lösbar befestigbar ist und/oder an dessen zweiten Stirnseite eine dritte, von der Bremse (20) gebildete Baugruppe lösbar anbringbar ist, wobei zwischen der sich durch das Abtriebsrad (13) hindurch erstreckenden Antriebswelle (14) und dem Motor (11) und/oder zwischen der sich durch das Abtriebsrad (13) hindurch erstreckenden Antriebswelle (14) und der Bremse (20) eine lösbare, Drehmoment übertragende Verbindung, vorzugsweise Steckverbindung, vorgesehen ist.
9. Seilwinde nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Motor (11), das Getriebe (12) und die Bremse (20) hintereinander, im Wesentlichen koaxial bezüglich einer Hauptachse der Antriebseinheit (10) angeordnet sind, wobei das Getriebe (12) zwischen dem Motor (11) und der Bremse (20) angeordnet ist.
10. Seilwinde nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Abtriebsrad (13) der Antriebseinheit (10) und das an einer der Endscheiben (4) vorgesehene Antriebsrad (9) eine Stirnradstufe bilden.
11. Seilwinde nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Antriebseinheit (10) im Bereich des Außenumfangs der Endscheibe (4) und/oder außerhalb des Seiltrommelmumfangs angeordnet ist und sich mit einer Antriebseinheit-Hauptachse etwa parallel zur Seiltrommel-Längsachse erstreckt.
12. Seilwinde nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Antriebseinheit (10) sich sowohl beid-

seits einer von der Endscheibe (4) definierten Ebene als auch beidseits einer vom Lagerschild (6) definierten Ebene erstreckt.

13. Seilwinde nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei beiden Endscheiben (4) der Seiltrommel (2) jeweils zumindest eine Antriebseinheit (10) zugeordnet ist, wobei die verschiedenen Endscheiben (4) zugeordneten Antriebseinheiten (10) zueinander entgegengesetzt orientiert angeordnet sind derart, dass entweder die Motoren (11) beider Antriebseinheiten (10) innenliegend und die Getriebe (12) beider Antriebseinheiten (10) außenliegend angeordnet oder die Getriebe (12) beider Antriebseinheiten innenliegend und die Motoren (11) beider Antriebseinheiten (10) außenliegend angeordnet sind.
14. Seilwinde nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein auf die Seiltrommel (2) aufwickelbares Hubseil (8) eine Länge von mehr als 1000 m besitzt und/oder die Seiltrommel (2) ein Längen-/Durchmesserverhältnis (L/D) von mehr als 1 umfasst und/oder die Seiltrommel (2) einen Durchmesser (D) von mehr als 2 m umfasst.

Claims

1. A cable winch, in particular a sprocket-type large cable winch for deep-sea applications, having a cable drum (2) which is enclosed at the end face by end plates (4) and having at least one drive unit (10) for driving the cable drum (2), wherein the drive unit (10) comprises a motor (11) and a gear mechanism (12), which on the output side drives an output wheel (13) which can be brought into engagement with a drive wheel (9) preferably in the form of a sprocket, provided on one of the end plates (4), wherein the output wheel (13) of the drive unit (10) is arranged between the motor (11) and the gear mechanism (12) and the motor (11) and the gear mechanism (12) of the drive unit (10) extend toward different sides of the end plate (4), **characterized in that** the drive unit (10) is attached to an end shield (6) which rotatably supports the cable drum (2), with the motor (11) and the gear mechanism (12) of the drive unit (10) extending towards opposite sides of said end shield (6).
2. A cable winch in accordance with one of the preceding claims, wherein the output wheel (13) of the drive unit (10) is formed as a hollow component and has a passage recess (140) through which a drive shaft (14), which can rotate with respect to the output wheel (13), extends and which connects the motor (11) with the gear mechanism (12).
3. A cable winch in accordance with the preceding claim, wherein the drive shaft (14) is rotationally fix-

edly coupled with a gear element that is arranged in an end section of the gear mechanism (12) facing away from the motor (11).

- 5 4. A cable winch in accordance with one of the preceding claims, wherein the gear mechanism (12) is configured as a planetary gearing, preferably as a multi-stage planetary gearing, the input element of which is connected with a/the drive shaft (14) connected with the motor, and the output element of said planetary gearing is coupled with the output wheel (13) of the drive unit (10).
- 10 5. A cable winch in accordance with the preceding claim, wherein the input element is formed by the sun gear of a first planetary gear stage (18) and the output element is formed by the planet carrier of a second or further planetary gear stage (19).
- 15 20 6. A cable winch in accordance with one of the two preceding claims, wherein all the planetary gear stages (18, 19) are arranged on the same side of the output wheel (13) of the drive unit (10).
- 25 7. A cable winch in accordance with one of the preceding claims, wherein the drive unit (10) includes a brake (20) which can be coupled with an input element of the gear mechanism (12) and/or with a drive shaft (14) connected thereto and tied to the motor (11) and/or is arranged on a side of the gear mechanism (12) opposite the motor (11), wherein the brake engages on a drive element which is acted on by the lowest torque of the drive unit (10) due to the gear mechanism step-up/step-down ratio.
- 30 35 8. A cable winch in accordance with one of the preceding claims, wherein the drive unit (10) has a modular design, wherein a first assembly is formed by the gear mechanism (12), on the front side of which assembly a second assembly formed by the motor (12) can be releasably fastened and/or on the second front side of which a third assembly formed by the brake (20) is releasably attachable, wherein a releasable connection, preferably a plug-in connection, transmitting torque is provided between the drive shaft (14) extending through the output wheel (13) and the motor (11) and/or between the drive shaft (14) extending through the output wheel (13) and the brake (20).
- 40 45 50 9. A cable winch in accordance with one of the preceding claims, wherein the motor (11), the gear mechanism (12) and the brake (20) are arranged consecutively, substantially coaxially with reference to a main axis of the drive unit (10), wherein the gear mechanism (12) is arranged between the motor (11) and the brake (20).
- 55

10. A cable winch in accordance with one of the preceding claims, wherein the output wheel (13) of the drive unit (10) and the drive wheel (9) provided on one of the end plates (4) form a spur gear stage.

5

11. A cable winch in accordance with one of the preceding claims, wherein the drive unit (10) is arranged in the area of the outer perimeter of the end plate (4) and/or outside the cable drum perimeter and whose drive unit main axis extends approximately in parallel with the cable drum longitudinal axis.

10

12. A cable winch in accordance with one of the preceding claims, wherein the drive unit (10) extends both on both sides of a plane defined by the end plate (4) as well as on both sides of a plane defined by the end shield (6).

15

13. A cable winch in accordance with one of the preceding claims, wherein at least one respective drive unit is associated with both end plates (4) of the cable drum (2), wherein the drive units (10) associated with different end plates (4) are arranged oriented opposite one another such that either the motors (11) of both drive units (10) are inwardly arranged and the gear mechanisms (12) of both drive units (10) are outwardly arranged, or the gear mechanisms (12) of both drive units are inwardly arranged and the motors (11) of both drive units (10) are outwardly arranged.

20

14. A cable winch in accordance with one of the preceding claims, wherein a hoist cable (8) which can be wound up onto the cable drum (2) has a length of more than 1000 m and/or the cable drum (2) has a length/diameter ratio (L/D) of more than 1 and/or the cable drum (2) has a diameter (D) of more than 2 m.

35

Revendications

1. Treuil à câble, en particulier gros treuil à câble à couronne dentée pour applications en haute mer, comprenant un tambour à câble (2), qui est encadré côté frontal par des plaques d'extrémité (4), ainsi qu'au moins une unité d'entraînement (10) destinée à entraîner le tambour à câble (2), l'unité d'entraînement (10) comprenant un moteur (11) et un mécanisme de transmission (12), qui, côté sortie, entraîne une roue de sortie (13), qui peut être amenée en prise avec une roue d'entraînement (9), de préférence sous la forme d'une couronne dentée, prévue sur une des plaques d'extrémité (4), la roue de sortie (13) de l'unité d'entraînement (10) étant disposée entre le moteur (11) et le mécanisme de transmission (12) et le moteur (11) et le mécanisme de transmission (12) de l'unité d'entraînement (10) s'étendant vers différents côtés des plaques d'extrémité (4), ca-

ractérisé en ce que l'unité d'entraînement (10) est montée sur un flasque (6) supportant le tambour à câble (2) de manière rotative, le moteur (11) et le mécanisme de transmission (12) de l'unité d'entraînement (10) s'étendant vers des côtés opposés dudit flasque (6).

2. Treuil à câble selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la roue de sortie (13) de l'unité d'entraînement (10) est réalisée sous la forme d'une pièce creuse et comporte un évidement de passage (140), à travers lequel s'étend un arbre d'entraînement (14) rotatif par rapport à la roue de sortie (13), qui relie le moteur (11) au mécanisme de transmission (12).

3. Treuil à câble selon la revendication précédente, dans lequel l'arbre d'entraînement (14) est couplé de manière solidaire en rotation à un élément de transmission, qui est disposé dans une partie d'extrémité du mécanisme de transmission (12) orientée dans la direction opposée au moteur.

4. Treuil à câble selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le mécanisme de transmission (12) est réalisé sous la forme d'un engrenage planétaire, de préférence un engrenage planétaire à plusieurs étages, dont l'élément d'entrée est relié à un / à l'arbre d'entraînement (14) relié au moteur et dont l'élément de sortie est couplé à la roue de sortie (13) de l'unité d'entraînement (10).

5. Treuil à câble selon la revendication précédente, dans lequel l'élément d'entrée est formé par la roue solaire d'un premier étage d'engrenage planétaire (18) et l'élément de sortie par le porte-satellites d'un deuxième ou autre étage d'engrenage planétaire (19).

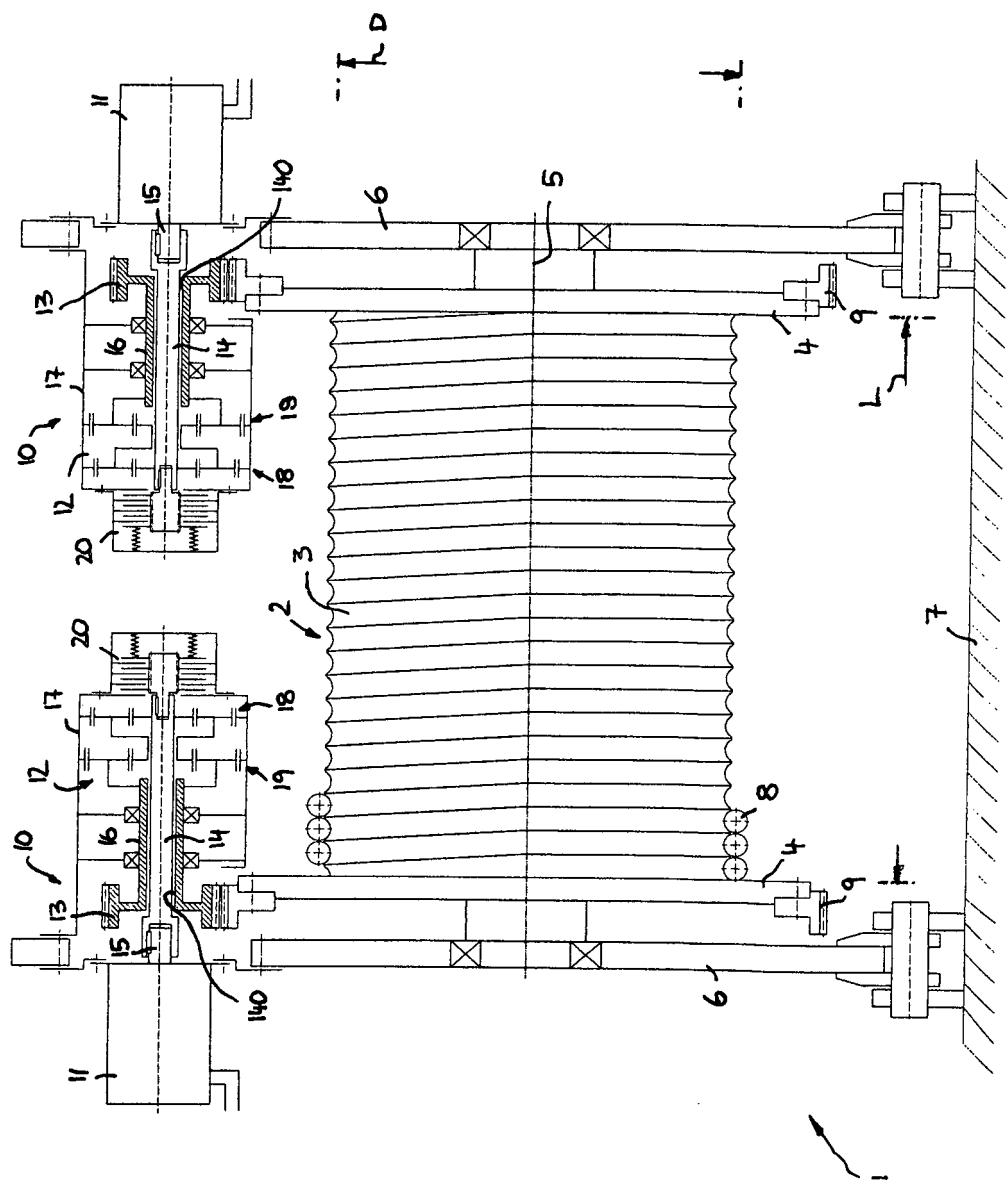
6. Treuil à câble selon l'une des deux revendications précédentes, dans lequel tous les étages d'engrenage planétaire (18, 19) sont disposés du même côté de la roue de sortie (13) de l'unité d'entraînement (10).

7. Treuil à câble selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'unité d'entraînement (10) comprend un frein (20), qui peut être couplé à un élément d'entrée du mécanisme de transmission (12) et/ou à un arbre d'entraînement (14) raccordé au moteur (11) et relié audit élément d'entrée et/ou est disposé sur un côté du mécanisme de transmission (12) opposé au moteur (11), le frein (20) influant sur un élément d'entraînement qui est sollicité par le couple le plus faible de l'unité d'entraînement (10) en raison de la multiplication/démultiplication de transmission.

8. Treuil à câble selon l'une des revendications précé-

- dentées, dans lequel l'unité d'entraînement (10) possède une construction modulaire, un premier module étant formé par le mécanisme de transmission (12), au premier côté frontal duquel un deuxième module formé par le moteur (11) peut être fixé de manière amovible et/ou sur le second côté frontal duquel un troisième module formé par le frein (20) peut être monté de manière amovible, une liaison libérable transmettant un couple, de préférence une liaison par emboîtement, étant prévue entre l'arbre d'entraînement (14) s'étendant à travers la roue de sortie (13) et le moteur (11) et/ou entre l'arbre d'entraînement (14) s'étendant à travers la roue de sortie (13) et le frein (20). 10
14. Treuil à câble selon l'une des revendications précédentes, dans lequel un câble de levage (8) pouvant être enroulé sur le tambour à câble (2) possède une longueur supérieure à 1000 m et/ou le tambour à câble (2) comprend un rapport longueur/diamètre (L/D) supérieur à 1 et/ou le tambour à câble (2) comprend un diamètre (D) supérieur à 2 m.
- 5
9. Treuil à câble selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le moteur (11), le mécanisme de transmission (12) et le frein (20) sont disposés les uns derrière les autres, sensiblement de manière coaxiale par rapport à un axe principal de l'unité d'entraînement (10), le mécanisme de transmission (12) étant disposé entre le moteur (11) et le frein (20). 15
10. Treuil à câble selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la roue de sortie (13) de l'unité d'entraînement (10) et la roue d'entraînement (9) prévue sur une des plaques d'extrémité (4) forment un étage de roue droite. 20
11. Treuil à câble selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'unité d'entraînement (10) est disposée dans la zone de la circonférence extérieure de la plaque d'extrémité (4) et/ou hors de la circonférence du tambour à câble et s'étend avec un axe principal d'unité d'entraînement de manière approximativement parallèle à l'axe longitudinal du tambour à câble. 25
12. Treuil à câble selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'unité d'entraînement (10) s'étend aussi bien des deux côtés d'un plan défini par la plaque d'extrémité (4) que des deux côtés d'un plan défini par le flasque (6). 30
13. Treuil à câble selon l'une des revendications précédentes, dans lequel au moins une unité d'entraînement (10) est associée respectivement aux deux plaques d'extrémité (4) du tambour à câble (2), les unités d'entraînement (10) associées à différentes plaques d'extrémité (4) étant disposées entre elles orientées de manière opposée de telle manière que soit les moteurs (11) des deux unités d'entraînement (10) sont disposés à l'intérieur et les mécanismes de transmission (12) des deux unités d'entraînement (10) à l'extérieur, soit les mécanismes de transmission (12) des deux unités d'entraînement sont disposés à l'intérieur et les moteur (11) des deux unités d'entraînement (10) à l'extérieur. 35
- 40
- 45
- 50
- 55

Fig. 1



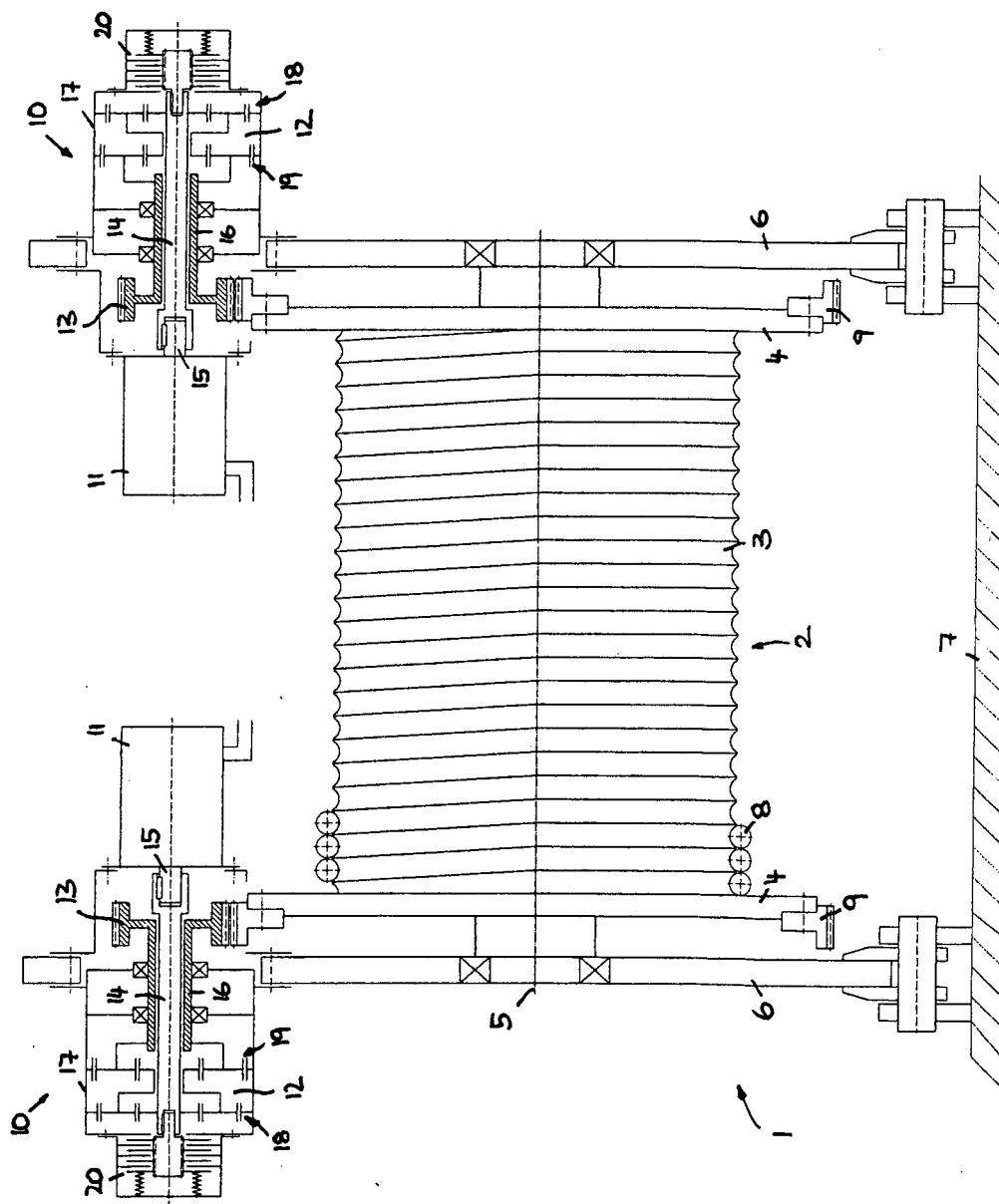


Fig. 2

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 725827 C [0002]