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

(11) **EP 2 303 754 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
28.08.2013 Patentblatt 2013/35

(21) Anmeldenummer: **09769351.9**

(22) Anmeldetag: **26.06.2009**

(51) Int Cl.:
B66D 1/12 *(2006.01)* ***B66D 1/14*** *(2006.01)*
B66D 5/12 *(2006.01)* ***E21B 19/00*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2009/058030

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/156503 (30.12.2009 Gazette 2009/53)

(54) **GETRIEBELOSES HEBEWERK**

GEARLESS HOISTING APPARATUS

TREUIL DE MANOEUVRE SANS ENGRENAGE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK TR

(30) Priorität: **27.06.2008 DE 102008030124**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.04.2011 Patentblatt 2011/14

(73) Patentinhaber: **BENTEC GMBH Drilling & Oilfield Systems**
48455 Bad Bentheim (DE)

(72) Erfinder:
- **LOEDDEN, Arend**
  48455 Bad Bentheim (DE)
- **BOSSE, Dieter**
  48455 Bad Bentheim (DE)
- **SCHULTE-LANDWEHR, Helmut**
  48455 Bad Bentheim (DE)

(74) Vertreter: **Werner & ten Brink Patentanwälte Partnerschaftsgesellschaft**
Am Berghang 61
48455 Bad Bentheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-01/64573
WO-A-2004/035456
WO-A-2004/099056
CN-Y- 2 759 984
DE-A1- 10 005 075
DE-U1- 9 205 254
GB-A- 222 908
US-A- 4 355 785
US-A1- 2008 116 432

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).

EP 2 303 754 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Hebewerk, insbesondere ein Hebewerk für Bohranlagen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Des Weiteren bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Hebewerks.

[0002] Hebewerke für Bohranlagen sind allgemein bekannt und dienen dem Bewegen, also z. B. Ablassen oder Aufholen von Bohreinrichtungen, welche beispielsweise bei der Erschließung von Lagerstätten fossiler, flüssiger oder gasförmiger Brennstoffe eingesetzt werden. Dabei wird über ein flexibles Zugmittel, z.B. ein Stahlseil, welches auf eine Trommel gewickelt werden kann, über einen Seiltrieb, z. B. einem Flaschenzug, die Bohreinrichtung auf und ab bewegt. Ein einem über den Seiltrieb geführten Ende gegenüberliegendes Ende des flexiblen Zugmittels, also z. B. eines Seils, insbesondere eines Stahlseils, ist dabei an der Trommel befestigt, so dass mittels Drehung der Trommel eine freie Länge des flexiblen Zugmittels derart veränderbar ist, dass die Bohreinrichtung auf oder ab bewegt wird.

[0003] Die Trommel wird bei bekannten Hebewerken mittels einer Elektromotor-Getriebe-Einheit gedreht, wobei das Getriebe in der Regel als ein Schaltgetriebe, z. B. mit einer 10:1 und 5:1-Übersetzung, ausgeführt ist. Zudem ist dem Hebewerk eine so genannte Sicherheitsbremse, welche in der Regel als mechanische Bremse ausgeführt ist, zugeordnet. Diese Bremse verzögert die Trommelbewegung beispielsweise im Zustand "Stromausfall" des Hebewerks um die Antriebsmotor-Getriebe-Einheit im Stillstand zu entlasten oder um ein unkontrolliertes Herabsenken der Bohreinrichtung zu beschränken oder zu verhindern. Eine zweite dem Hebewerk zugeordnete Bremse dient als Arbeitsbremse und kann beispielsweise als Wirbelstrombremse ausgeführt sein. Diese dient im normalen Betrieb z. B. einem kontrollierten Absenken der Bohreinrichtung und ist in der Regel relativ zur Trommel hinter der Sicherheitsbremse und auf einer Achse mit dieser angeordnet.

[0004] Die Elektromotor-Getriebe-Einheit ist auf einer Seite der Trommel, welche einer Seite, auf welcher die Sicherheits- und Arbeitsbremse angeordnet sind, gegenüberliegt, angeordnet. Dabei sind eine Ausgangswelle des Elektromotors mit einer Eingangswelle des Getriebes und eine Ausgangswelle des Getriebes mit einer Welle der Trommel gekoppelt. Innerhalb des Getriebes erfolgt dabei eine Transformation eines vom Motor aufgebrachten Drehmoments auf ein zum Antrieb der Trommel geeignetes Drehmoment, wobei zur Verbesserung einer Steuerbarkeit des Hebe- und Senkvorgangs das Umschalten der Übersetzung, z. B. mittels einer Klauenkupplung oder Ähnlichem, möglich ist.

[0005] Aus der EP 1 259 455 B1 ist beispielsweise ein Hebewerk für eine Bohreinrichtung bekannt, bei welcher ein erster und zweiter Rotationsantriebsmotor parallel zur Trommel der Hebevorrichtung angeordnet sind. Der erste und zweite Rotationsantriebsmotor sind mit einem ersten bzw. zweiten Schaltgetriebe gekoppelt. Eine Ausgangswelle des ersten Schaltgetriebes - erste Ausgangswelle - und eine Ausgangswelle des zweiten Schaltgetriebes - zweite Ausgangswelle - sind einander zugewandt und weisen eine gemeinsame Drehachse auf. Zudem sind erste und zweite Ausgangswelle jeweils mit einer Eingangsseite einer Getriebeeinheit gekoppelt. Auf einer Ausgangsseite der Getriebeeinheit sind, gegenüberliegend und auf einer gemeinsamen Achse angeordnet, eine Wirbelstrombremse sowie die Trommelwelle angeordnet; beide sind jeweils mit der Getriebeeinheit verbunden. Mittels dieser Anordnung lässt sich eine allgemein bekannte Vierquadrantensteuerung verwirklichen.

[0006] Hebewerke gemäß dem Stand der Technik umfassen also insgesamt zumindest drei Elemente, also die antreibbare Trommel, den Antriebsmotor sowie das Getriebe, mittels welchem die Trommel vom Antriebsmotor antreibbar ist; zudem sind eine oder mehrere Bremsen vorgesehen. Derartige Hebewerke besitzen somit eine große Erstreckung sowie ein bemerkenswertes Gewicht. Zudem ist eine Herstellung und/oder Wartung arbeits- und kostenintensiv, insbesondere da eine Vielzahl beweglicher Teile mit geringer Toleranz gefertigt und eingebaut werden müssen. Diese beweglichen Teile unterliegen zudem einem Verschleiß, welcher durch einen kostenintensiven Einsatz von Schmiermitteln reduzierbar ist.

[0007] Aus der US 2008/0116432 A ist ein Hebewerksmotor bekannt, bei dem mit einer feststehenden Welle ein Stator kombiniert ist und bei dem der Rotor als Trommelfläche fungiert. Dadurch, dass damit der Motor Teil der Trommel wird, ergibt sich zwar eine Konfiguration ohne Getriebe jedoch eine insgesamt schwerer zu wartende Einheit. Insbesondere muss im Falle eines evtl. notwendigen Austausches des Motors das Hebewerk komplett abgetrommelt werden. Die DE 100 05 075 A zeigt eine Theaterwinde, bei der ein Elektromotor angesichts der vergleichsweise geringen zu erwartenden Belastungen eine Trommel ohne zwischengeschaltetes Getriebe antreibt. Die GB 222,908 zeigt für einen Anwendungsfall mit im Vergleich zu Hebewerken für Bohranlagen ähnlich geringen Belastungsanforderungen, erwähnt aber ausdrücklich die Notwendigkeit eines Getriebes, wenn größere Lasten zu bewegen sind.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein vereinfachtes Hebewerk anzugeben, welches die oben genannten Nachteile vermeidet oder zumindest reduziert.

[0009] Darüber hinaus soll ein besonders geeignetes Verfahren zur Herstellung einer solchen Hebevorrichtung angegeben werden.

[0010] Diese Aufgabe wird durch ein Hebewerk wie in Anspruch 1 definiert gelöst. Dazu ist insbesondere vorgesehen, dass zumindest ein Antriebsmotor, insbesondere ein elektrischer Antriebsmotor, und eine um ihre Längsachse X drehbare Trommel auf einer gemeinsamen Achse Y angeordnet sind, welche insbesondere im

Wesentlichen parallel zur Längsachse X der Trommel ist. Die Trommel ist dabei getriebelos mit dem Antriebsmotor, welcher insbesondere ein hohes Drehmoment aufweist, antreibbar, also insbesondere drehbar. Aufgrund des hohen Drehmoments kann der Antriebsmotor auch im Langsamlauf eine hohe Kraft und/oder grosses Drehmoment auf das Hebewerk, besonders die Trommel, übertragen. Hierdurch wird der Einsatz eines Getriebes zur Umwandlung des Drehmoments, der eingebrachten Energie und/oder dergleichen unnötig, so dass sich eine Reduktion auf nur zwei Elemente, also Antriebsmotor und Trommel ergibt. Hierdurch wird besonders vorteilhaft eine Verringerung des Arbeitsund Zeitaufwands bei der Herstellung (z. B. Montage), Wartung und/oder Reparatur erreicht. Die Verringerung insbesondere der Anzahl beweglicher Teile resultiert zudem in einer Verringerung des Verschleisses, auch bei einem reduzierten Bedarf an Schmiermittel. Zudem ist ein solches Hebewerk leichter und kompakter in der Bauweise, was beispielsweise einen Transport vereinfacht sowie einen Platzbedarf des Hebewerks, insbesondere in oder an einer Bohranlage, reduziert.

[0011] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche. Dabei verwendete Rückbeziehungen weisen auf die weitere Ausbildung des Gegenstandes des Hauptanspruches durch die Merkmale des jeweiligen Unteranspruches hin; sie sind nicht als ein Verzicht auf die Erzielung eines selbständigen, gegenständlichen Schutzes für die Merkmalskombinationen der rückbezogenen Unteransprüche zu verstehen. Des Weiteren ist im Hinblick auf eine Auslegung der Ansprüche bei einer näheren Konkretisierung eines Merkmals in einem nachgeordneten Anspruch davon auszugehen, dass eine derartige Beschränkung in den jeweils vorangehenden Ansprüchen nicht vorhanden ist.

[0012] In einer bevorzugten Ausführungsform fallen die Achse Y, auf welcher die Trommel und der zumindest ein Antriebsmotor angeordnet sind, und die Längsachse X zusammen. Der zumindest eine Antriebsmotor und die Trommel liegen also auf einer gemeinsamen Achse.

[0013] Trommel und Antriebsmotor, insbesondere Antriebsmotorachse und Trommelwelle, sind bevorzugt direkt oder indirekt miteinander verbunden. Bei einer indirekten Verbindung von Trommel und Antriebsmotor kann die Verbindung mit einer Kupplung, z. B. einer flexiblen Kupplung, erfolgen.

[0014] Wenn die Trommel- und die Motorwelle direkt miteinander verbunden sind, also z. B. eine gemeinsame Welle teilen, ist diese gemeinsame Welle bevorzugt auf der Längsachse X der Trommel angeordnet. Alternativ zu dieser einstückigen Ausführung der Welle können die Trommel- und die Motorwelle einstückig oder mehrstükkig ausgeführt sein. Bei einer mehrstückigen Ausführung, also wenn z. B. die Motor- und die Trommelwelle nicht eine gemeinsame Welle sind, können Motor- und Trommelwelle mittels einer Kraftschlussverbindung, also z. B. mittels Reibschlussverbindung durch Pressverbindung, Klemmverbindung und dergleichen verbindbar oder verbunden sein. Zudem oder alternativ können Motor- und Trommelwelle mittels einer Formschlussverbindung, also z. B. mittels Keilverbindung, insbesondere Vielkeilverbindung, Federverbindung, Zahnverbindung und dergleichen, verbindbar oder verbunden sein.

[0015] Wenn sich Antriebsmotor und Trommel eine gemeinsame Welle teilen, z. B. die Trommelwelle, wobei die Welle auch Verbindungen, z.B. zumindest eine Gelenkverbindung oder dergleichen, umfassen kann, kann der Antriebsmotor als auf die Welle aufsteckbar ausgeführt sein. Beispielsweise ist die Welle als Hohlwelle ausgeführt und mittels Keilverzahnung oder dergleichen mit dem aufsteckbaren Motor koppelbar.

[0016] In einer bevorzugten Ausführungsform ist der zumindest eine Antriebsmotor als Torquemotor, Permanentmagnetmotor oder dergleichen ausgeführt. Dabei kann der Motor ein Wechselstrommotor sein, insbesondere ein Wechselstrommotor mit Charakteristiken ähnlich denen eines Gleichstrommotors.

[0017] Bevorzugt hat der Antriebsmotor ein hohes Drehmoment von 20.000 Nm oder mehr, insbesondere 20.000 Nm bis 300.000 Nm, z.B. bis 150.000 Nm.

[0018] In einer ebenfalls bevorzugen Ausführungsform hat der Antriebsmotor eine Leistung von im Wesentlichen mehr als 300 kW, insbesondere im Bereich von 400 kW bis 7000 kW, z. B. 500 kW bis 5000 kW.

[0019] Das Hebewerk kann zumindest eine im Wesentlichen mechanische Bremseinrichtung umfassen, also z. B. eine Scheibenbremse, Backenbremse, Trommelbremse und dergleichen. Diese Bremse kann bevorzugt als Sicherheitsbremse vorgesehen sein. Beispielsweise ist die Bremseinrichtung derart vorgespannt, dass bei einer Deaktivierung der Bremseinrichtung diese in den bremsenden Zustand übergeht, also z. B. im Zustand "Strom aus" bremst. Zudem oder alternativ kann eine zusätzliche Bremseinrichtung, z. B. eine elektromagnetische Bremse, wie beispielsweise eine Wirbelstrombremse oder dergleichen, vorgesehen sein. Diese zusätzliche Bremseinrichtung ist bevorzugt als Arbeitsbremse vorgesehen und bremst beispielsweise im Betrieb das Herablassen der Last, also insbesondere der Bohreinrichtung. Wenn als elektromagnetische Bremse eine berührungslose Bremse, wie z. B. eine Wirbelstrombremse, vorgesehen ist, arbeitet diese im Wesentlichen verschleißfrei. Bevorzugt ist eine solche Wirbelstrombremse als luftgekühlte Wirbelstrombremse ausgeführt.

[0020] Zudem oder alternativ kann als Arbeitsbremse der zumindest eine Antriebsmotor und/oder zumindest ein weiterer Antriebsmotor vorgesehen sein, welcher ggf. zum Generator umpolbar oder umgepolt ist. Hierdurch wird eine Verringerung einer eingesetzten Energie erzielt und/oder dem Hebewerk zugeführte Energie ist zumindest teilweise rückgewinnbar. Darüber hinaus kann auf eine Wirbelstrombremse verzichtet werden.

[0021] Bevorzugt sind zwei oder mehr Antriebsmotoren vorgesehen, wobei mittels zumindest eines der Antriebsmotoren die Trommel antreibbar und mittels des anderen Antriebsmotors die Trommel antreib- und/oder

bremsbar ist. Dabei ist der erste Antriebsmotor auf einer ersten Seite der Trommel, bezogen auf eine zur Längsachse X der Trommel im Wesentlichen senkrecht angeordnete Ebene, angeordnet. Der zweite und ggf. jeder weitere Antriebsmotor ist auf der ersten oder einer zweiten Seite der Trommel anordenbar oder angeordnet. Dabei liegt die zweite Seite der Trommel auf einer der ersten Seite gegenüberliegenden Seite der Ebene.

[0022] Bevorzugt sind dabei der zumindest eine oder alle Antriebsmotoren und die Trommel auf einer gemeinsamen Achse angeordnet, z. B. der Längsachse X der Trommel. Zudem können auch die Sicherheitsbremse und/oder die Arbeitsbremse auf der gleichen Achse anordenbar oder angeordnet sein. Es können also alle Elemente [hier Antriebsmotor(en), Trommel und/oder Bremseinrichtung(en)], modular, bevorzugt modular und hintereinander, auf der gemeinsamen Achse anordenbar oder angeordnet sein. Dabei ist eine Reihenfolge der Elemente im Wesentlichen beliebig.

[0023] Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Elemente lösbar auf der gemeinsamen Achse anordenbar sind, so dass eine komfortable und vereinfachte Montage und/oder Austausch zumindest eines der Elemente gewährleistet ist.

[0024] Die Elemente können dabei beispielsweise eine der folgenden Anordnungen haben:

Antriebsmotor - Trommel - Sicherheitsbremse

Antriebsmotor - Trommel - zweiter Antriebsmotor - Sicherheitsbremse

Antriebsmotor -Trommel -Sicherheitsbremse -zweiter Antriebsmotor

[0025] Optional kann auf der ersten und/oder zweiten Seite der Trommel zumindest eine Arbeitsbremse vorgesehen sein, z. B. in Bezug auf den ersten Antriebsmotor vor oder hinter diesem Antriebsmotor oder in Bezug auf den zweiten Antriebsmotor ebenfalls vor oder hinter diesem. Des Weiteren kann eine spiegelbildliche Anordnung der Elemente vorgesehen sein und/oder der erste Antriebsmotor und zumindest der zweite Antriebsmotor auf einer Seite der Trommel, also z. B. auf der ersten oder zweiten Seite, angeordnet sein.

[0026] Bezüglich des Verfahrens wird die genannte Aufgabe erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 16. Dazu ist vorgesehen, dass bei der Herstellung eines Hebewerks wie im Vorhergehenden und Folgendem beschrieben, zumindest der Antriebsmotor und die Trommel nebeneinander auf einer gemeinsamen, zur Längsachse X der Trommel parallelen Achse Y angeordnet werden. Dabei erfolgt die Kopplung von Trommel und Antriebsmotor getriebelos, insbesondere getriebelos und lösbar, so dass die Trommel mittels des zumindest einen Antriebsmotors antreibbar ist. Hierbei kann die Kopplung direkt oder indirekt erfolgen, z. B. durch Aufstecken des zumindest einen Antriebsmotors auf eine Trommelwelle, welche beispielsweise als eine Hohlwelle oder dergleichen ausgeführt sein kann. Dabei kann die Kopplung durch Verzahnung von sich in einer Wellendurchführung des Antriebsmotors befindenden Vor- und/oder Rücksprüngen mit korrespondierenden Rück- und/oder Vorsprüngen der Trommelwelle erfolgen. Beispielsweise erfolgt die Kopplung mittels zumindest einer Keilverbindung, z.B. Vielkeilverbindung, oder dergleichen.

[0027] Alternativ erfolgt die Kopplung durch Kuppeln der Motorwelle mit der Trommelwelle, also beispielsweise durch Verbinden korrespondierender Kupplungselemente der Motorwelle oder der Trommelwelle. Solche korrespondierenden Kupplungselemente sind allgemein bekannt und können Bestandteile elektromagnetischer, mechanischer, hydraulischer Kupplungen und/oder dergleichen sein.

[0028] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert. Einander entsprechende Gegenstände oder Elemente sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0029] Das oder jedes Ausführungsbeispiel ist nicht als Einschränkung der Erfindung zu verstehen. Vielmehr sind im Rahmen der vorliegenden Offenbarung zahlreiche Abänderungen und Modifikationen möglich, insbesondere solche Varianten, Elemente und Kombinationen, die zum Beispiel durch Kombination oder Abwandlung von einzelnen in Verbindung mit den im allgemeinen oder speziellen Beschreibungsteil beschriebenen sowie in den Ansprüchen und/oder der Zeichnung enthaltenen Merkmalen bzw. Elementen oder Verfahrensschritten für den Fachmann im Hinblick auf die Lösung der Aufgabe entnehmbar sind.

[0030] Es zeigen

FIG 1 eine schematische Darstellung eines Hebewerks gemäß dem Stand der Technik,

FIG 2 eine schematische Darstellung einer Ausführungform eines erfindungsgemäßen Hebewerks,

FIG 3 schematische Darstellungen alternativer Ausführungsformen eines erfindungsgemäßen Hebewerks und

FIG 4 eine schematische Darstellung eines Ablaufs eines Herstellverfahrens für ein Hebewerk gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0031] FIG 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Hebewerks 10 gemäß dem Stand der Technik, wobei das Hebewerk 10 sechs Elemente umfasst. Ein erster und ein zweiter Elektromotor 12, 14 sind jeweils mittels einer ersten und zweiten Kupplung 16, 18 mit einem Getriebe 20, welches hier als ein Schaltgetriebe ausgeführt ist, gekoppelt. Das Schaltgetriebe ist wiederum mittels einer dritten Kupplung 22 mit einer Trommel 24 zur Auf-

wicklung eines flexiblen Zugmittels (nicht dargestellt) verbunden, so dass die Trommel 24 vom ersten und zweiten Elektromotor 12, 14 über das Getriebe 20 antreibbar ist. Die ersten drei Elemente, also erster und zweiter Gleichstrommotor 12, 14 und Getriebe 20, befinden sich auf einer ersten Seite der Trommel 24. Auf einer der ersten Seite der Trommel 24 gegenüberliegenden Seite der Trommel 24, zweite Seite, befindet sich eine mit der Trommel 24 gekoppelte mechanische Sicherheitsbremse 26, welche hier als Scheibenbremse ausgeführt ist. Diese ist wiederum mittels einer vierten Kupplung 28 mit einer elektromagnetischen Arbeitsbremse 30, welche hier als Wirbelstrombremse ausgeführt ist, gekoppelt.

[0032] FIG 2 zeigt eine schematische Darstellung eines Hebewerks 10 gemäß der vorliegenden Erfindung, mit einer Trommel 24 und einem Antriebsmotor 32 mit hohem Drehmoment. Antriebsmotor 32 und Trommel 24 sind auf einer gemeinsamen Achse Y angeordnet, welche in der dargestellten Ausführungsform identisch mit der Längsachse X der Trommel 24 ist, um welche die Trommel 24 drehbar ist. Eine Welle 34 der Trommel 24 (Trommelwelle) ist über eine Erstreckung der Trommel 24 hinaus verlängert und der Antriebsmotor 32, welcher hier als ein Aufsteckmotor dargestellt ist, ist mit der Trommelwelle 34 verbunden, also auf die Welle 34 aufgesteckt.

Die Welle 34, welche als Hohlwelle oder dergleichen ausgeführt sein kann, ist wie die Längsachse X der Trommel 24 angeordnet. Mittels dieser einstückig ausgebildeten Trommelwelle 34 erfolgt eine Übertragung eines Drehmoments vom Antriebsmotor 32 auf die Trommel 24. Die Trommelwelle 34 kann auch beispielsweise als eine Gelenkwelle ausgebildet sein, so dass zumindest ein erster Teil 36 der Trommelwelle 34, welchem der Antriebsmotor 32 zugeordnet ist, also auf welcher der Antriebsmotor 32 aufgesteckt ist, einen Winkel > 0° und < 360° mit der Längsachse X einschließt.

[0033] Wie in FIG 2 b dargestellt, sind alternativ zur einstückigen Ausführung, eine Motorwelle 38 des Antriebsmotors 32 mit der Trommelwelle 34 der Trommel 24 mittels einer Kupplung 40, z. B. Bolzenkupplung, Klauenkupplung mit oder ohne Axialverschiebung, Wulstkupplung, Scheibenkupplung, Rollenkupplung und dergleichen, koppelbar. Dabei kann sich eine Kopplungsstelle an jeder geeigneten Position zwischen Antriebsmotor 32 und Trommel 34, ja sogar innerhalb der Trommel 34, befinden. Zusätzlich kann dem erfindungsgemäßen Hebewerk, wie beispielsweise in FIG 2 a und 2 b dargestellt, zumindest eine Sicherheitsbremse 26 und/oder eine Arbeitsbremse 30 (siehe Fig. 1) zugeordnet sein. In FIG 3 sind verschiedene Ausführungsformen eines erfindungsgemäßen Hebewerks 10 dargestellt, wobei alle gezeigten Elemente auf einer gemeinsamen Achse, welche hier identisch mit der Längsachse X der Trommel 24 ist, angeordnet sind.

[0034] In FIG 3 a ist der Antriebsmotor 34 auf einer ersten Seite 42 der Trommel 24 angeordnet, und zwar so, dass die Trommel 24 mittels des Antriebsmotors 32 getriebelos antreibbar ist. Die Sicherheitsbremse 26, welche hier als im Wesentlichen mechanische Bremse, also z. B. als eine Scheibenbremse oder dergleichen, ausgeführt ist, ist auf einer zweiten Seite 44 der Trommel 24 angeordnet. Die in FIG 3 b dargestellte Konfiguration entspricht im Wesentlichen der in FIG 3 a dargestellten, jedoch ist auf der zweiten Seite 44 ein zweiter Antriebsmotor 46 zwischen Trommel 24 und Sicherheitsbremse 26 angeordnet. Der zweite Antriebsmotor 46 kann dabei ebenso wie der Antriebsmotor 32 zum kupplungslosen Antrieb der Trommel 24 vorgesehen sein. Zudem oder alternativ können der erste und zweite Antriebsmotor 32, 46 als Generatoren vorgesehen sein. Wenn der erste und zweite Antriebsmotor 32, 46 als Generatoren vorgesehen sind, kann beispielsweise ein Bremsen der Trommel 24 mittels der Antriebsmotoren 32, 46 erfolgen. Dabei können die Antriebsmotoren 32, 46 zudem zur Energierückspeisung dienen.

[0035] Die in FIG 3 c dargestellte Konfiguration entspricht im Wesentlichen der in FIG 3 b Dargestellten, jedoch sind die Positionen des zweiten Antriebsmotors 46 und der Sicherheitsbremse 26 vertauscht.

[0036] FIG 3 d zeigt eine Konfiguration, welche im Wesentlichen der in FIG 3 b Dargestellten entspricht, jedoch mit einer zusätzlichen Bremsvorrichtung, hier einer als Wirbelstrombremse dargestellten Arbeitsbremse 30, welche auf der ersten Seite 42 der Trommel 24 derart angeordnet ist, dass sich der erste Antriebsmotor 32 zwischen Trommel 24 und Arbeitsbremse 30 befindet.

[0037] Zu den in FIG 3 dargestellten Konfigurationen sind diverse Abwandlungen möglich, beispielsweise spiegelbildliche Anordnungen, bei welchen Elemente, die sich in Fig. 3 auf erster oder zweiter Seite 42, 44 der Trommel 24 befinden, sich dann auf der jeweils anderen Seite 44, 42 befinden, sowie optional weitere Antriebsmotoren, welche ebenfalls auf der Längsachse X, entweder auf der ersten und/oder der zweiten Seite angeordnet sind.

[0038] Im Prinzip sind somit beliebige Abfolgen der genannten Elemente möglich.

[0039] Die Elemente können zudem derart ausgeführt sein, dass ein Entfernen und/oder Hinzufügen von Elementen durch Aufstecken auf eine gemeinsame Achse, Ankuppeln oder dergleichen, einfach und komfortabel möglich ist, so dass sich ein modulares System ergibt, welches an individuelle Anforderungen für unterschiedliche und/oder unterschiedlich einzusetzende Bohranlagen möglich ist. In FIG 4 ist ein Ablauf eines Verfahrens zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Hebewerks 10 (wie in Figuren 2 und 3 dargestellt) gezeigt. Dabei werden zunächst der erste Antriebsmotor 32 und die Trommel 24 auf einer gemeinsamen Achse angeordnet 50 und dann direkt gekoppelt 52, so dass die Trommel 24 vom ersten Antriebsmotor 32 ohne "Zwischenschaltung" eines Getriebes antreibbar ist. Dabei kann die direkte Kopplung, beispielsweise durch Anordnung von Antriebsmotor 32 und Trommel 24 auf einer gemeinsa-

men Welle 34 (in FIG 2 a dargestellt) erfolgen oder beispielsweise durch Kupplung der Motorwelle 38 mit der Trommelwelle 34.

[0040] Damit lässt sich die Erfindung wie folgt darstellen: Angegeben wird ein Hebewerk 10 zum Bewegen einer Last, insbesondere einer Bohreinrichtung, mit einer, um ihre Längsachse X drehbaren Trommel 24 zum Aufwickeln eines flexiblen Zugmittels, mit zumindest einem mit der Trommel 24 auf einer gemeinsamen, zur Längsachse X parallelen, Achse Y angeordneten Antriebsmotor 32, 46 mit hohem Drehmoment, wobei die Trommel 24 mittels des Antriebsmotors 32, 46 getriebelos antreibbar ist, sowie ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Hebewerks 10.

Bezugszeichenliste

[0041]

10 Hebewerk

12 erster Elektromotor

14 zweiter Elektromotor

16 erste Kupplung

18 zweite Kupplung

20 Schaltgetriebe

22 dritte Kupplung

24 Trommel

26 Sicherheitsbremse

28 vierte Kupplung

30 Arbeitsbremse

32 Antriebsmotor

34 Trommelwelle

36 erster Teil der Trommelwelle

38 Motorwelle

40 Kupplung

42 erste Seite

44 zweite Seite

46 zweiter Antriebsmotor

50 direkte Anordnung

52 direkte Kopplung

Patentansprüche

1. Hebewerk (10) für eine Bohranlage zum Ablassen oder Aufholen von Bohreinrichtungen zum Erschließen von Lagerstätten fossiler, flüssiger oder gasförmiger Brennstoffe als Last, mit
einer um ihre Längsachse (X) drehbaren Trommel (24) zum Aufwickeln eines flexiblen Zugmittels, und zumindest einen mit der Trommel (24) auf einer mit der Längsachse (X) gemeinsamen Achse (Y) angeordnetem Antriebsmotor (32, 46) mit hohem Drehmoment und
einer Bremseinrichtung,
wobei die Trommel (24) mittels des Antriebsmotors (32, 46) getriebelos antreibbar ist
dadurch gekennzeichnet,
dass der Antriebsmotor (32, 46) eine drehbare Motorwelle (38) und die Trommel (24) eine drehbare Trommelwelle (34) aufweisen, wobei die Motorwelle (38) und die Trommelwelle (34) auf der gemeinsamen Achse (Y) angeordnet sind, und
dass Antriebsmotor (32, 46), Trommel (24) und Bremseinrichtung modular auf der gemeinsamen Achse (Y) anordenbar oder angeordnet sind.

2. Hebewerk (10) nach Anspruch 1 mit einer Kupplung (40) zwischen Trommel (24) und Antriebsmotor (32, 46) .

3. Hebewerk (10) nach Anspruch 1 mit einer Kraftschlussverbindung oder Formschlussverbindung der Motorwelle (38) und der Trommelwelle (39).

4. Hebewerk (10) nach Anspruch 1, wobei die Motorwelle (38) und die Trommelwelle (34) als einstückige Welle ausgeführt sind.

5. Hebewerk (10) nach Anspruch 4 mit einem auf die einstückige Welle aufsteckbaren Antriebsmotor (32, 46).

6. Hebewerk (10) nach Anspruch 4 oder 5, wobei der Antriebsmotor (32, 46) mit einer als Hohlwelle ausgeführten einstückigen Welle mittels Keilverzahnung koppelbar ist.

7. Hebewerk (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche mit zumindest einem Torquemotor oder einem Permanentmagnet Motor als Antriebsmotor (32, 46).

8. Hebewerk (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche mit einer Leistung zumindest eines Antriebsmotors (32, 46), welche in einem Bereich von im Wesentlichen 500 kW bis 5000 kW liegt.

9. Hebewerk (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche mit zwei oder mehr Antriebsmotoren (32, 46) zum Antrieb der Trommel (24), wobei der erste Antriebsmotor (32) auf einer ersten Seite (42) der Trommel (24) und der zweite und jeder weitere Antriebsmotor (46) auf der ersten oder einer zweiten Seite (44) der Trommel (24) anordenbar sind.

10. Hebewerk (10) nach Anspruch 9, wobei die Elemente in beliebiger Reihenfolge lösbar anordenbar sind.

Claims

1. A hoist (10) for a drilling system for lowering or raising drilling devices for accessing deposits of fossil, liquid or gaseous fuels as a load, having
a drum (24) which can be rotated about its longitudinal axis (X) for winding up a flexible haulage means, and
at least one drive motor (32, 46) with high torque which is arranged with the drum (24) on an axis (Y) which is common with the longitudinal axis (X), and a braking device,
wherein the drum (24) can be driven gearlessly by means of the drive motor (32, 46),
characterized in that
the drive motor (32, 46) has a rotatable motor shaft (32) and the drum (24) a rotatable drum shaft (34), wherein the motor shaft (38) and the drum shaft (34) are arranged on the common axis (Y), and that
drive motor (32, 46), drum (24) and braking device can be or are arranged in a modular manner on the common axis (Y).

2. The hoist (10) as claimed in claim 1 having a clutch (40) between drum (24) and drive motor (32, 46).

3. The hoist (10) as claimed in claim 1 having a friction connection or interlocking connection of the motor shaft (38) and the drum shaft (34).

4. The hoist (10) as claimed in claim 1, wherein the motor shaft (38) and the drum shaft (34) are designed as a one-piece shaft.

5. The hoist (10) as claimed in claim 4 having a drive motor (32, 46) which can be mounted on the one-piece shaft.

6. The hoist (10) as claimed in claim 4 or 5, wherein the drive motor (32, 46) can be coupled to a one-piece shaft designed as a hollow shaft by means of spline gearing.

7. The hoist (10) as claimed in one of the preceding claims having at least one torque motor or one permanent magnet motor as drive motor (32, 46).

8. The hoist (10) as claimed in one of the preceding claims having a power of a least one drive motor (32, 46) which lies in a range of essentially 500 kW to 5000 kW.

9. The hoist (10) as claimed in one of the preceding claims having two or more drive motors (32, 46) for driving the drum (24), wherein the first drive motor (32) can be arranged on a first side (42) of the drum (24) and the second and every further drive motor (46) on the first or a second side (44) of the drum (24).

10. The hoist (10) as claimed in claim 9, wherein the elements can be releasably arranged in any order.

Revendications

1. Engin de levage (10) pour une installation de forage, destiné à descendre ou remonter en tant que charge des appareils de forage pour l'exploitation de gisements de combustibles fossiles, liquides ou gazeux, comprenant :

   - un tambour (24) qui peut tourner autour de son axe longitudinal (X) pour enrouler un moyen de traction flexible ; et
   - au moins un moteur d'entraînement (32, 46) à fort couple disposé avec le tambour (24) sur un axe (Y) qui est commun avec l'axe longitudinal (X) ; et
   - un dispositif de freinage,

   le tambour (24) pouvant être entraîné en prise directe au moyen du moteur d'entraînement (32, 46),
   caractérisé par le fait
   que le moteur d'entraînement (32, 46) présente un arbre de moteur rotatif (38), et le tambour (24), un arbre de tambour rotatif (34), l'arbre de moteur (38) et l'arbre de tambour (34) étant disposés sur l'axe commun (Y) ; et
   que le moteur d'entraînement (32, 46), le tambour (24) et le dispositif de freinage peuvent être disposés ou sont disposés sur l'axe commun (Y) dans un mode modulaire.

2. Engin de levage (10) selon la revendication 1, comportant un embrayage (40) entre le tambour (24) et le moteur d'entraînement (32, 46).

3. Engin de levage (10) selon la revendication 1, comprenant une liaison à force ou une liaison par complémentarité de forme entre l'arbre de moteur (38) et l'arbre de tambour (34).

4. Engin de levage (10) selon la revendication 1, dans lequel l'arbre de moteur (38) et l'arbre de tambour (34) sont réalisés sous la forme d'un arbre d'une

seule pièce.

5. Engin de levage (10) selon la revendication 4, comprenant un moteur d'entraînement (32, 46) qui peut être emboîté sur l'arbre d'une seule pièce.

6. Engin de levage (10) selon l'une des revendications 4 ou 5, dans lequel le moteur d'entraînement (32, 46) peut être accouplé à un arbre d'une seule pièce réalisé sous la forme d'un arbre creux, au moyen de cannelures.

7. Engin de levage (10) selon l'une des revendications précédentes, comprenant comme moteur d'entraînement (32, 46) au moins un moteur couple ou un moteur à aimants permanents.

8. Engin de levage (10) selon l'une des revendications précédentes, possédant une puissance, pour au moins un moteur d'entraînement (32, 46), comprise dans une plage allant sensiblement de 500 kW à 5000 kW.

9. Engin de levage (10) selon l'une des revendications précédentes, comprenant au moins deux moteurs d'entraînement (32, 46) pour l'entraînement du tambour (24), le premier moteur d'entraînement (32) pouvant être monté sur un premier côté (42) du tambour (24), et le deuxième et chacun des autres moteurs d'entraînement (46) pouvant être montés sur le premier côté ou sur un deuxième côté (44) du tambour (24).

10. Engin de levage (10) selon la revendication 9, dans lequel les éléments peuvent être placés dans n'importe quel ordre et de façon démontable.

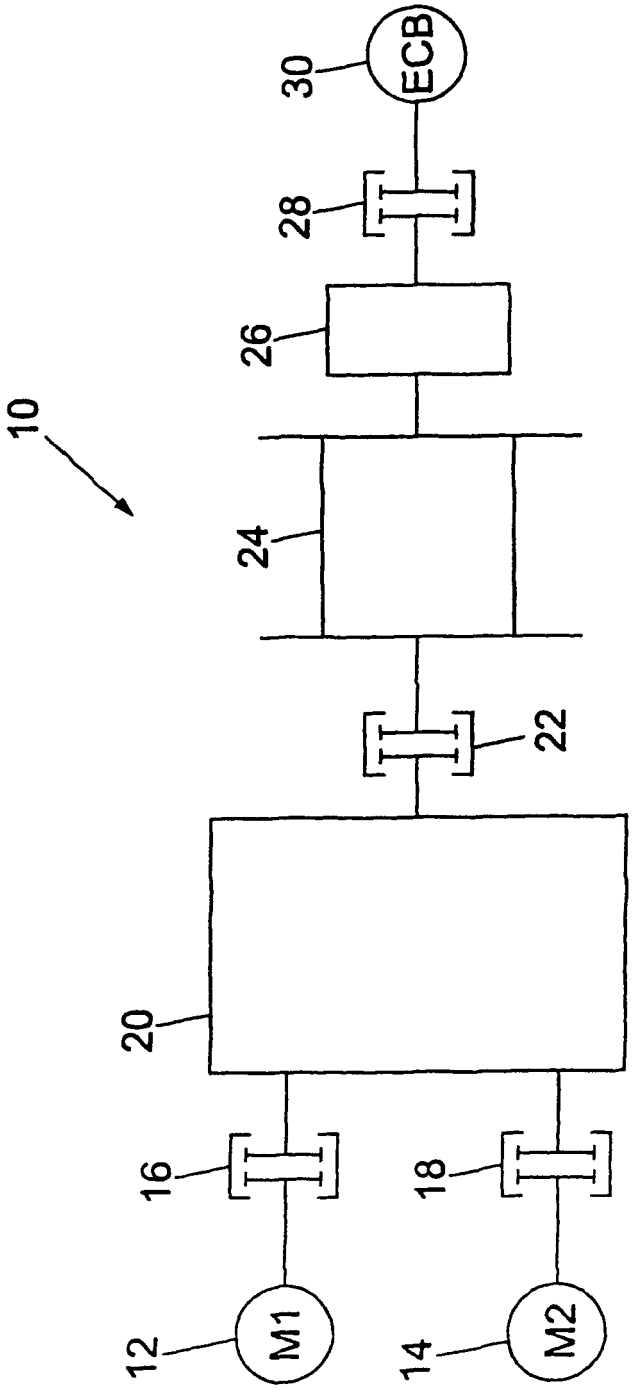


Fig. 1
(Stand der Technik)

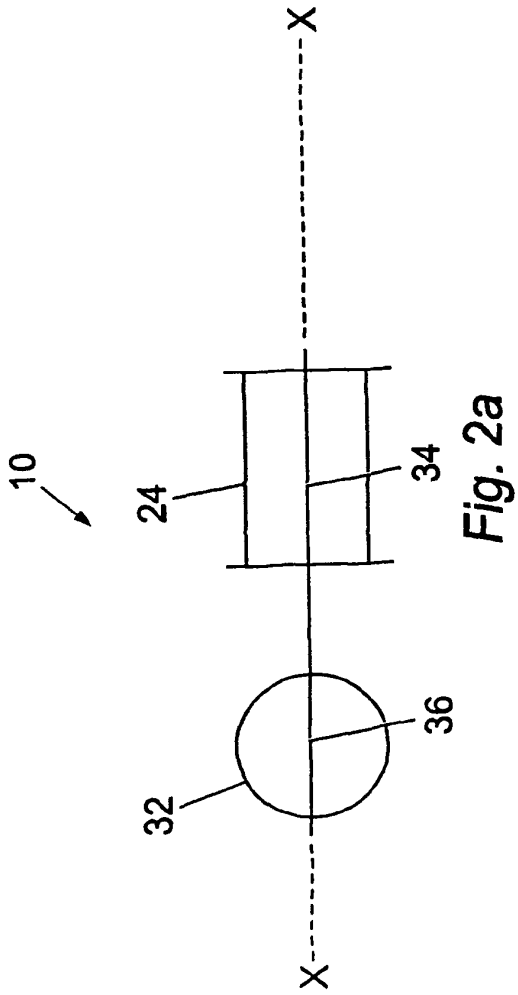


Fig. 2a

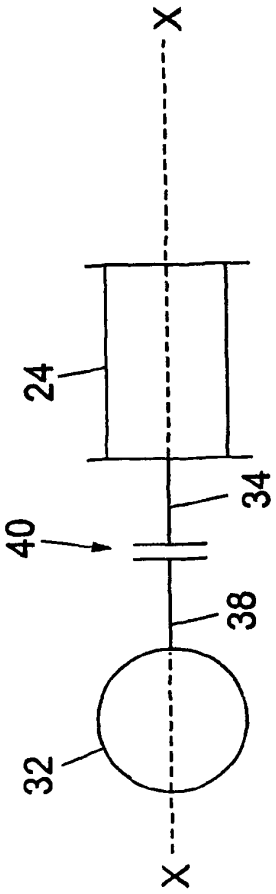


Fig. 2b

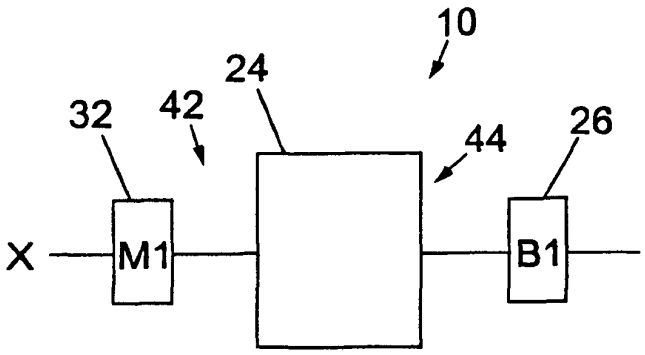


Fig. 3a

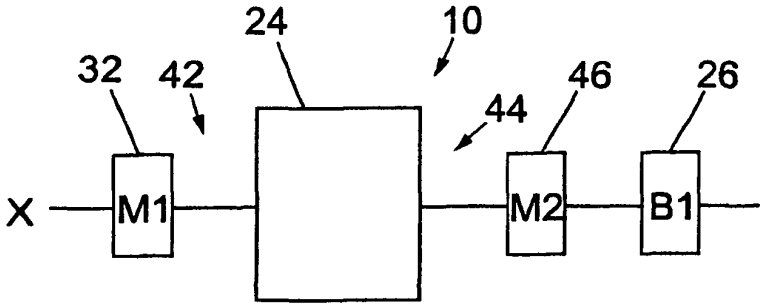


Fig. 3b

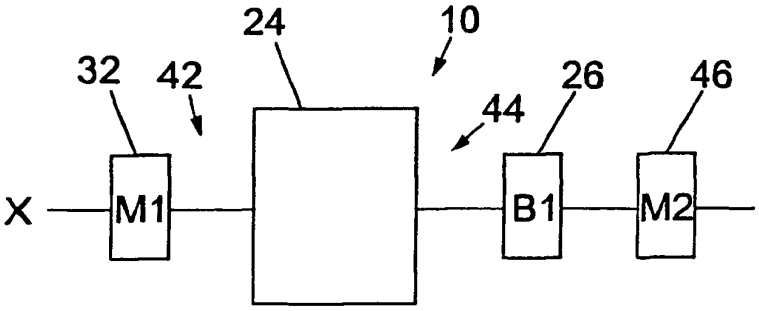


Fig. 3c

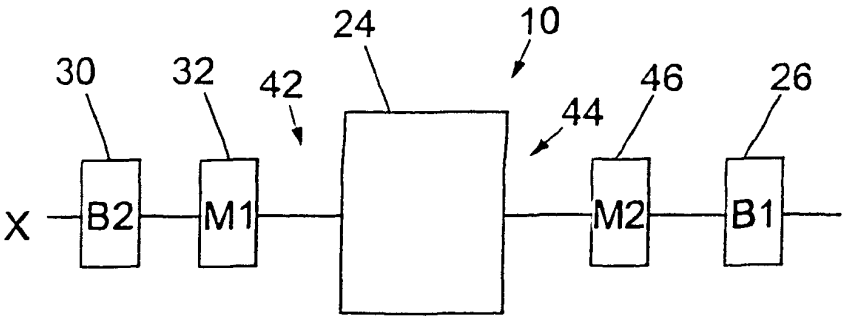


Fig. 3d

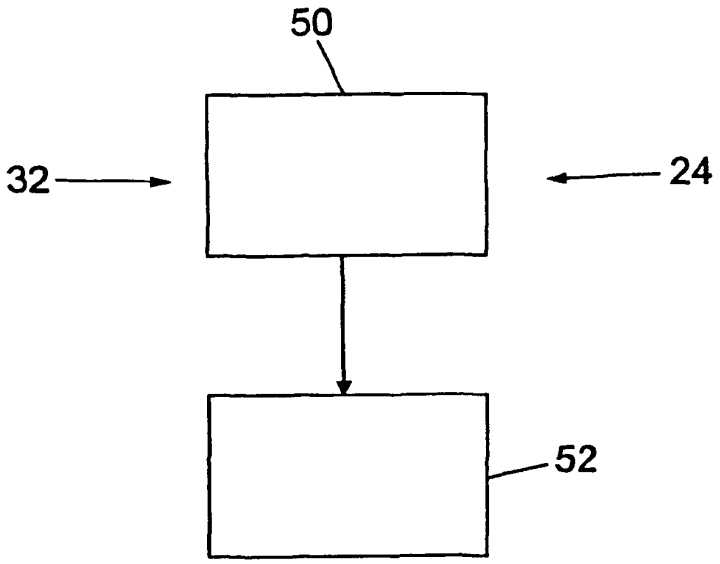


Fig. 4

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

- EP 1259455 B1 **[0005]**
- US 20080116432 A **[0007]**
- DE 10005075 A **[0007]**
- GB 222908 A **[0007]**