

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
7. September 2001 (07.09.2001)

PCT

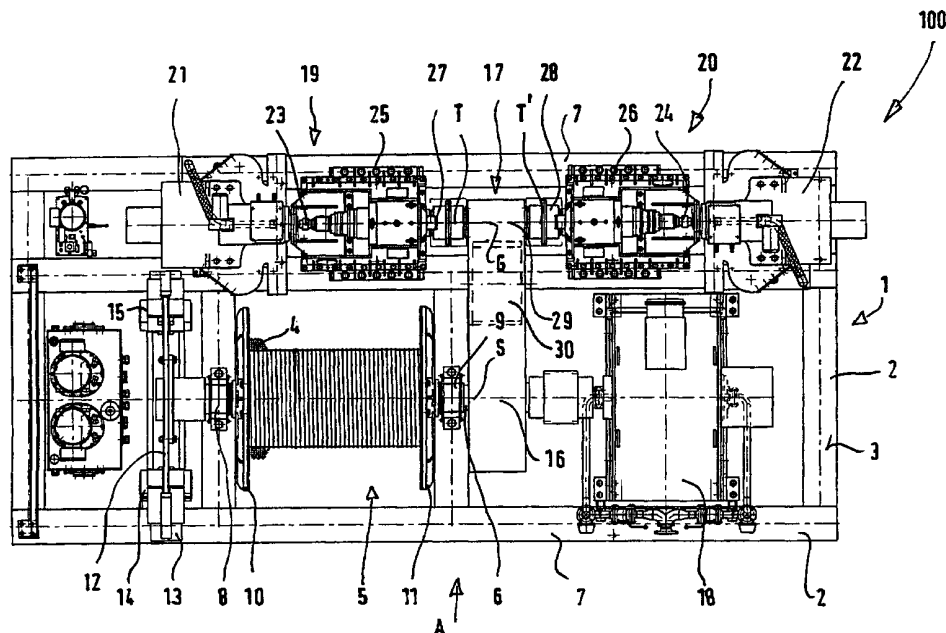
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/64573 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B66D** (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **WIRTH MASCHINEN- UND BOHRGERÄTE-FABRIK GMBH** [DE/DE]; Kölner Strasse 71-78, 41812 Erkelenz (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/01613
- (22) Internationales Anmeldedatum: 14. Februar 2001 (14.02.2001) (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HEINRICHS, Peter** [DE/DE]; Auf dem Kirchkamp 83, 41844 Wegberg (DE). **HEINRICHS, Albrecht** [DE/DE]; Heinrich-Plum-Weg 12, 41812 Erkelenz (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 200 03 513.4 28. Februar 2000 (28.02.2000) DE (74) Anwalt: **KÖNIG PALGEN SCHUMACHER KLUIN**; Mulvanystrasse 2, 40239 Düsseldorf (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HOISTING GEAR

(54) Bezeichnung: HEBWERK



(57) Abstract: The invention relates to a hoisting gear, comprising a rotatably mounted drum (5), for the winding of a hoisting means (4), which may be driven by at least one rotating drive mechanism (19), comprising a rotating drive motor (21), driving the drum (5), by means of at least one gearbox (25). The at least one rotating drive mechanism (19) is arranged next to the drum (5), in relation to the rotation axis (S) of the drum (5), in such a way that the drum (5) and the rotating drive mechanism (19) overlap in a projection perpendicular to the rotation axis (S) of the drum (5).

(57) Zusammenfassung: Das Hebewerk umfasst eine drehbar gelagerte Trommel (5) zum Aufwickeln eines Zugmittels (4), die von mindestens einer Drehantriebsvorrichtung (19), die aus einem über mindestens ein Schaltgetriebe (25) auf die Trommel (5) wirkenden Rotationsantriebsmotor (21)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/64573 A2



(81) Bestimmungsstaaten (national): AZ, CN, ID, NO, RU, US.

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

besteht, drehantreibbar ist. Die mindestens eine Drehantriebseinrichtung (19) ist - bezogen auf die Drehachse (S) der Trommel (5) - neben der Trommel (5) angeordnet, derart, dass sich die Trommel (5) und die Drehantriebseinrichtung (19) in einer Projektion senkrecht zur Drehachse (S) der Trommel (5) zumindest teilweise überdecken.

Hebewerk

Die Erfindung bezieht sich auf ein Hebewerk der dem Oberbegriff des Anspruchs 1 entsprechenden Art.

Derartige Hebewerke dienen dem Ablassen und Aufholen einer Last, insbesondere einer Bohreinrichtung, beispielsweise von einer Plattform in ein Bohrloch oder auf den Meeresgrund. Sie weisen ein flexibles Zugmittel auf, dessen eines Ende an der Bohreinrichtung befestigt ist. Das andere Ende des Zugmittels ist an einer drehbar gelagerten Wickeltrommel befestigt, mit der das Zugmittel auf- und abgewickelt werden kann.

10

Zum Drehantrieb der Trommel ist zumindest eine Drehantriebseinrichtung vorgesehen. Letztere umfaßt regelmäßig einen Gleichstrommotor. Um die Trommel über einen relativ weiten Drehzahlbereich mit nahezu konstanter, hoher Leistung antreiben zu können, ist dem Gleichstrom-Elektromotor ein Schaltgetriebe nachgeschaltet, dessen Eingangswelle mit dem Gleichstrom-Elektromotor und dessen Ausgangswelle mit der Trommel gekoppelt ist.

15

Bei einer ersten Ausführungsform derartiger, bekannter Hebewerke wird das anliegende Drehmoment mittels einer Gliederkette auf die Trommel übertragen. Zwar weisen diese sogenannten Kettenhebewerke relativ kompakte Außenabmessungen auf, nachteilig ist jedoch, daß der stets vorhandene Kettendurchhang im Unterschlag des Kettentriebes beim sogenannten "Vierquadrantenbetrieb", bei dem sowohl beim Heben der Last als auch beim Senken der Last sowohl beschleunigt als auch gebremst werden kann, auf den Oberschlag wechseln und dadurch ein stoßartiger Betrieb mit erheblichen, auf das Zugmittel wirkenden Kraftspitzen entstehen würde. Hierin be-

20

25

steht eine erhebliche Gefahr, da durch diese Kraftspitzen die Zugfestigkeit des Zugmittels überschritten werden kann, was zum Abriß des Zugmittels mit den damit verbundenen verheerenden Folgen führen würde.

- 5 Es ist daher von der Firma Wirth Maschinen- und Bohrgeräte-Fabrik GmbH, Erkelenz ein Hebewerk bekannt, welches zwei Antriebseinheiten, bestehend aus einem Gleichstrom-Elektromotor mit nachgeschaltetem Schaltgetriebe, umfaßt, bei welchem die Getriebeausgangswellen jeweils ein Zahnradritzel tragen, welches mit einem rotationsfest auf der Trommelwelle gelagerten
10 Zahnrad in Eingriff stehen. Die beiden Drehantriebseinrichtungen sind nebeneinander in Verlängerung der Trommelachse auf einer der Stirnseiten der Trommel angeordnet, derart, daß der Eingriff der Zahnradritzel in das auf der Trommelwelle befindliche Zahnrad um 180° bezüglich der Trommelachse versetzt stattfindet. Jenseits der anderen Stirnseite der Trommel sind in
15 Richtung der Trommelachse gesehen hintereinander eine Scheibenbremse und eine Wirbelstrombremse vorgesehen, die mit der Trommelwelle drehfest verbunden sind.

- Mit diesem Getriebehebewerk ist - im Gegensatz zum Kettenhebewerk - ein
20 "Vierquadrantenbetrieb" möglich, ohne daß dies zu den unerwünschten Kraftspitzen in dem Zugmittel führt. Durch die Möglichkeit, die Antriebsmotoren sogleich zum Abbremsen der Trommelrotation zu benützen, kann durch die Möglichkeit der direkten Einspeisung der durch den Bremsvorgang gewonnen elektrischen Energie eine erhebliche Energieeinsparung erzielt werden.
25 Ferner kommt die mechanische Scheibenbremseinrichtung nur noch erheblich seltener als bei dem Kettenhebewerk zum Einsatz, wodurch einerseits deren Verschleiß und verschleißbedingte Ausfallzeiten des Hebewerks, andererseits die bei mechanischen Bremseinrichtungen regelmäßig auftretenden Lärmbelastigungen auf ein Minimum verringert werden.

30

Zwar hat sich dieses Getriebehebewerk in den letzten Jahren vielfach bewährt, nachteilig ist jedoch sein erheblicher Platzbedarf, der es insbesondere

für den Austausch von den kompakteren Kettenhebwerken ungeeignet macht.

Es ist bekannt, daß Wechselstromdrehantriebselektromotoren ein hohes
5 Drehmoment über einen weit größeren Drehzahlbereich aufweisen als
Gleichstrommotoren. Es ist daher bekannt geworden, Getriebehebwerke
der oben beschriebenen Art im Austausch von den Gleichstrom-
Elektromotor/Schaltgetriebeeinheiten mit Wechselstrom-Elektromotoren ohne
Schaltgetriebe auszustatten, da sich hierdurch die Baulänge des Hebewer-
10 kes reduziert. Ein wesentlicher Nachteil besteht jedoch darin, daß insbeson-
dere dann, wenn das Getriebehebwerk im Austausch eines gleichstrombe-
triebenen Kettenhebwerkes eingesetzt werden soll, die gesamte elektrische
Betriebseinrichtung von Gleichstrom auf Wechselstrom umgestellt werden
muß, was einen regelmäßig wirtschaftlich nicht vertretbaren Aufwand be-
15 deutet.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Hebewerk zu schaffen,
mit dem ein Vierquadrantenbetrieb möglich ist, das gleichstrombetrieben wird
und dessen Baulänge reduziert ist.

20

Diese Aufgabe wird durch die in Anspruch 1 wiedergegebene Erfindung ge-
löst.

Dadurch, daß die zumindest eine Drehantriebseinrichtung bezogen auf die
25 Drehachse der Trommel neben derselben angeordnet ist, derart, daß sich die
Trommel und die Drehantriebseinrichtung in einer Projektion senkrecht zur
Drehachse der Trommel zumindest teilweise überdecken, reduziert sich die
Baulänge des Hebewerks erheblich. Die Länge des Hebewerks ist somit im
wesentlichen durch die Trommel und die in Richtung der Trommelachse vor-
30 bzw. nachgeschalteten Aggregate bestimmt.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Hebewerks
sind die Antriebswelle des Rotations-Antriebsmotors und die Eingangs- und

Ausgangswellen des Schaltgetriebes auf einer gemeinsamen Geraden liegend angeordnet. Eine Umlenkung der Antriebsdrehmomente, die einen erhöhten Aufwand und auch und Antriebsverluste bedeuten würde, wird hierdurch vermieden.

5

Die Trommel ist vorzugsweise rotationsfest mit einer drehbar gelagerten Trommelwelle verbunden.

Die Trommelwelle ist dann bevorzugt mit der Ausgangsseite einer Getriebeeinheit verbunden, deren Eingangsseite an die Ausgangswelle des Schaltgetriebes angekoppelt ist.

10

Die Getriebeeinheit ist vorzugsweise ein Zahnradgetriebe, das zur Entfernungsüberbrückung zwischen Ausgangswelle des Schaltgetriebes und Trommelwelle ein Zwischenrad aufweist.

15

Ist die Trommelwelle einenends an eine mechanisch wirkende, anderenends an eine elektrisch wirkende Bremseinrichtung angekoppelt, so kann im Bedarfsfalle durch gleichzeitige Betätigung der beiden Bremseinrichtungen ein hohes Bremsmoment auf die Trommel ausgeübt werden, ohne daß es zu nur einseitigen Torsionskräften der Trommelwelle kommt, wie dies der Fall wäre, wenn nur ein Ende der Trommelwelle mit Bremseinrichtungen gekoppelt wäre.

20

Die mechanisch wirkende Bremseinrichtung ist vorzugsweise eine Scheibenbremse, die elektromagnetisch wirkende Bremseinrichtung eine Wirbelstrombremse.

25

Zur Erhöhung der auf die Trommelwelle übertragbaren Drehmomente und zur Erzielung von Notlaufeigenschaften weist das erfindungsgemäße Hebewerk vorzugsweise eine zweite Drehantriebseinrichtung mit Rotationsantriebsmotor und Schaltgetriebe auf.

30

Dabei ist die Antriebswelle des Rotations-Antriebsmotors und die Eingangs- und Ausgangswelle des Schaltgetriebes der zweiten Drehantriebseinrichtung auf einer gemeinsamen Geraden liegend angeordnet, die - besonders bevorzugt - mit der Drehachse der Ausgangswelle des Schaltgetriebes der ersten
5 Drehantriebsanordnung zusammenfällt.

Die Ausgangswellen sind vorzugsweise beide direkt mit der Eingangsseite der Getriebeeinheit gekoppelt, was konstruktiv dadurch umgesetzt werden kann, daß sie mit demselben Getriebeeingangsrad wirkverbunden sind.

10

Ist die zweite Drehantriebseinrichtung - bezogen auf die Richtung der Drehachse der elektromagnetisch wirkenden Bremseinrichtung - neben dieser Bremseinrichtung angeordnet, so erhöht sich die Baulänge dieses mit zwei Drehantriebseinrichtungen ausgestatteten Hebewerks nicht oder nur unwesentlich.

15

Um Überlastungen der Antriebsmotoren der Drehantriebseinrichtungen zu vermeiden, sind die Schaltgetriebe vorzugsweise mit einer Sicherheitseinrichtung ausgerüstet, die bei Überschreitung eines maximal zulässigen Drehmoments an der Eingangswelle das Getriebe selbsttätig in den Gang des größten Verhältnisses der Drehzahl der Eingangswelle zur Drehzahl der Ausgangswelle umschaltet.

20

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

25

Fig. 1 eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Hebewerks in einer Seitenansicht (Ansicht A in Fig. 2);

30 Fig. 2 dasselbe Hebewerk wie in Fig. 1 in einer Ansicht von oben (Ansicht B in Fig. 1) sowie

Fig. 3 dasselbe Hebewerk in einer perspektivischen Ansicht.

Das als Ganzes mit 100 bezeichnete Hebewerk umfaßt einen Rahmen 1 rechteckigen Grundrisses, der aus miteinander verschweißten Doppel-T-Stahlträgern 2 besteht. Auf den oberen Horizontalflächen 3 der Träger 2 sind
5 die im folgenden noch beschriebenen Komponenten des Hebewerks durch Verschrauben befestigt.

Zum Aufholen und Ablassen eines Bohrgeräts umfaßt das Hebewerk 100 ein als Stahlseil ausgebildetes flexibles Zugmittel 4, welches mittels einer Trommel 5 auf- und abwickelbar ist.
10

Die Trommel 5 ist drehfest auf einer Trommelwelle 6 befestigt, deren Achse S parallel zu den Längsseiten 7 des Rahmens 1 verläuft. Sie ist in Lagerböcken 8, 9 gelagert, die jenseits der beiden Stirnseiten 10, 11 der Trommel
15 5 angeordnet sind. Das in der Zeichnung links dargestellte Ende der Trommelwelle 6 ist drehfest mit der Scheibe 12 einer Scheibenbremsanordnung 13 befestigt, die in Drehrichtung der Achse S um 180° versetzt zwei Bremszangen 14, 15 umfaßt. Mittels der Scheibenbremsanordnung 13 kann die Drehgeschwindigkeit der Trommel 5 während des Abwickelvorganges
20 des flexiblen Zugmittels 4 abgebremst oder auch vollständig blockiert werden. Jenseits der anderen Stirnseite 11 ist die Trommelwelle 6 mit der Ausgangsseite 16 einer noch im einzelnen zu beschreibenden Getriebeeinheit 17 und mit einer in Richtung der Achse S nachgeschalteten Wirbelstrombremse 18 verbunden. Letztere dient ebenfalls der Abbremsung der Abwickelgeschwindigkeit der Trommel 5. Ihr Einsatz wird demjenigen der Scheibenbremsanordnung bevorzugt, da das Aufbringen der Bremergie verschleißfrei und ohne durch mechanischen Eingriff hervorgerufene Lärmbelästigung erfolgt.
25

30 Neben der Anordnung aus Scheibenbremsanordnung 13, Trommel 5, Wirbelstrombremse 18 und zwischen der Trommel 5 und der Wirbelstrombremse 18 liegender Ausgangsseite 16 der Getriebeeinheit 17 sind zwei Drehantriebseinrichtungen 19, 20 an dem Rahmen 1 befestigt. Jede der Drehan-

triebseinrichtungen 19, 20 umfaßt einen Gleichstromelektromotor 21, 22, dessen Ausgangswelle jeweils mit der Eingangswelle 23, 24 eines Schaltgetriebes 25, 26 drehfest verbunden ist.

- 5 Bei den Schaltgetrieben 25, 26 handelt es sich um solche für den Einsatz in Hebewerken bekannter Bauart, auf die im Rahmen dieser Beschreibung nicht näher eingegangen werden soll. Die Drehantriebseinrichtungen 19, 20 sind derart räumlich angeordnet, daß die Ausgangswellen 27, 28 der Schaltgetriebe 25, 26 einander zugewandt sind und die Drehachsen T, T' der Aus-
10 gangswellen 27, 28 auf einer gemeinsamen Geraden liegen. Beide Ausgangswellen 27, 28 sind mit der Eingangsseite 29 der Getriebeeinheit 17 verbunden und wirken auf ein in der Zeichnung nicht erkennbares Zahnrad, welches über ein Zwischenzahnrad 30 auf ein an der Ausgangsseite 16 der Getriebeeinheit 17 vorgesehenes, ebenfalls nicht dargestelltes Zahnrad mit
15 der Trommelwelle 6 verbunden ist. Die Getriebeanordnung 17 dient daher der Übertragung von Drehmomenten zwischen den Ausgangswellen 27, 28 der Schaltgetriebe 25, 26 und der Trommelwelle 6. Im Falle des Aufwickelns des flexiblen Zugmittels 4 auf die Trommel 5 treiben die Drehantriebseinrichtungen 19, 20 die Trommelwelle 6 an, das im Falle des Abwickelns flexi-
20 blen Zugmittels 4 von der Trommel 5 erforderliche Abbremsen der Trommel 5 kann ebenfalls durch die Gleichstrommotoren 21, 22 erfolgen, die dann als Generatoren wirken. Da hierdurch die kinetische Energie der rotierenden Trommel in elektrische Energie umgewandelt wird, läßt sich - falls gewünscht - durch Rückeinspeisung auf diese Weise Energie einsparen.

25

- Ein wesentlicher Vorteil der Ankopplung der Ausgangswellen 27, 28 der Schaltgetriebe 25, 26 an die Trommelwelle 6 über die zahnradbestückte Ge-
triebeeinheit 17 ist, daß das erfindungsgemäße Hebewerk im sogenannten Vierquadrantenbetrieb betrieben werden kann. Mit Vierquadrantenbetrieb ist
30 gemeint, daß sowohl beim Heben, als auch beim Senken der an dem flexiblen Zugmittel 4 befindlichen Last die Trommel 5 mit den Drehantriebseinrichtungen 19, 20 sowohl beschleunigt, als auch gebremst werden kann.

- Die Schaltgetriebe 25, 26 sind mit einer in der Zeichnung nicht erkennbaren Sicherheitskupplung ausgestattet, die bei Überlastung des jeweils antreibenden Gleichstrommotors 21, 22 automatisch die kleinste Übersetzung zwischen den Eingangswellen 23, 24 und den Ausgangswellen 27, 28 wählen, um das von den Elektromotoren 21, 22 in diesem Betriebszustand aufzubringende Drehmoment zu minimieren. Die Sicherheitskupplung ist derart konzipiert, daß in diesem "ersten" Gang eine federkraftinduzierte Beaufschlagung ein Lösen der Kupplung unabhängig von vorhandenem Hydraulikdruck, über den die Kupplung betätigt wird, verhindert und somit eine Drehmomentübertragung von den Eingangswellen 23, 24 auf die Ausgangswellen 27, 28 sichergestellt wird. Ferner ist bei dem erfindungsgemäßen Hebwerk vorzugsweise eine in der Zeichnung nicht dargestellte Nachlaßvorrichtung integriert, die geeignet ist, auch während des Bohrbetriebes das Bohrgerät zu senken und zu heben und welche die Andruckkraft des Bohrgerätes auf die Bohrlochsohle auf einen gewünschten Wert einstellt. Hierzu kann die Nachlaßvorrichtung in den folgenden drei verschiedenen Arten betrieben werden:
- a) "constant load", d.h. die Nachlaßvorrichtung erfaßt die Kraft, mit der das Bohrgerät an der Bohrlochsohle anliegt und regelt diese auf einen vorbestimmten Wert;
 - b) "constant speed", d.h. der Nachlaß des Bohrgerätes erfolgt mit konstanter Geschwindigkeit sowie
 - c) "constant mud pressure", d.h. die Nachlaßgeschwindigkeit wird so geregelt, daß der Druck der Spülflüssigkeit für einen durch die Spülflüssigkeit angetriebenen Antriebsmotor des Bohrgerätes während des Abtragvorgangs konstant ist.
- Das erfindungsgemäße Hebwerk ist ferner mit einer in der Zeichnung nicht erkennbaren Doppelfilteranlage ausgerüstet, mit der das für den Betrieb der hydraulisch angetriebenen Bauteile des Hebwerks, beispielsweise der Scheibenbremsanordnung 13 und der Schaltgetriebe 25, 26 erforderliche

Hydrauliköl wirksam gefiltert wird. Die beiden Filter dieser Doppelfilteranlage sind in unabhängig voneinander wechselweise in den Hydraulikkreislauf einschaltbare Durchflußzweige eingebaut. Hierdurch wird bewirkt, daß - sobald bei einem der beiden Filter die Filterkapazität erschöpft ist - ohne Unterbre-

5 chung des Betriebes auf den anderen Filter umgeschaltet werden kann.

BEZUGSZEICHENLISTE

	1	Rahmen	100	Hebewerk
	2	Träger	S	Achse
5	3	Horizontalfläche	T, T'	Drehachsen
	4	flexibles Zugmittel	G	Gerade
	5	Trommel		
	6	Trommelwelle		
	7	Längsseite		
10	8	Lagerbock		
	9	Lagerbock		
	10	Stirnseite		
	11	Stirnseite		
	12	Scheibe		
15	13	Scheibenbremsanordnung		
	14	Bremszange		
	15	Bremszange		
	16	Ausgangsseite		
	17	Getriebeeinheit		
20	18	Wirbelstrombremse		
	19	Drehantriebseinrichtung		
	20	Drehantriebseinrichtung		
	21	Gleichstrommotor		
	22	Gleichstrommotor		
25	23	Eingangswelle		
	24	Eingangswelle		
	25	Schaltgetriebe		
	26	Schaltgetriebe		
	27	Ausgangswelle		
30	28	Ausgangswelle		
	29	Eingangsseite		
	30	Zwischenrad		

PATENTANSPRÜCHE

1. Hebewerk zum Ablassen und Aufholen einer Last, insbesondere einer Bohreinrichtung,
mit einem flexiblen Zugmittel (4), das an der Last befestigt ist,
mit einer um eine Drehachse (S) drehbar gelagerte Trommel (5) zum
5 Aufwickeln des Zugmittels (4) und
mit zumindest einer ersten Drehantriebseinrichtung (19), die mindestens einen über ein Schaltgetriebe (25) auf die Trommel (5) wirkenden Rotationsantriebsmotor (21) umfaßt, mit dem die Trommel (5) wahlweise in Abbläß- oder Auffüllrichtung des Zugelements (4) drehan-
10 treibbar ist,
dadurch gekennzeichnet,
daß die erste Drehantriebseinrichtung (19) bezogen auf die Drehachse (S) der Trommel (5) neben der Trommel (5) angeordnet ist, derart, daß sich die Trommel (5) und die Drehantriebseinrichtung (19) in einer
15 Projektion senkrecht zur Drehachse (S) der Trommel (5) zumindest teilweise überdecken.
2. Hebewerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebswelle des Rotations-Antriebsmotors (21) und die Eingangs- und
20 Ausgangswellen (23, 27) des Schaltgetriebes (25) auf einer gemeinsamen Geraden (G) liegend angeordnet sind.

3. Hebewerk nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Trommel (5) rotationsfest mit einer drehbar gelagerten Trommelwelle (6) verbunden ist.
- 5 4. Hebewerk nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Trommelwelle (5) mit der Ausgangsseite (16) einer Getriebeeinheit (17) verbunden ist, deren Eingangsseite (29) an die Ausgangswelle (27) des Schaltgetriebes (25) angekoppelt ist.
- 10 5. Hebewerk nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Getriebeeinheit (17) ein Zahnradgetriebe ist, das zur Entfernungsüberbrückung zwischen der Ausgangswelle (27) des Schaltgetriebes (25) und der Trommelwelle (6) ein Zwischenrad (30) aufweist.
- 15 6. Hebewerk nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Trommelwelle (6) einenends an eine mechanisch wirkende, anderenends an eine elektromagnetisch wirkende Bremseinrichtung angekoppelt ist.
- 20 7. Hebewerk nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die mechanisch wirkende Bremseinrichtung eine Scheibenbremsanordnung (13), die elektromagnetisch wirkende Bremseinrichtung eine Wirbelstrombremse (18) ist.
- 25 8. Hebewerk nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine zweite Drehantriebseinrichtung (20) mit Rotationsantriebsmotor (22) und Schaltgetriebe (26) vorgesehen ist.
- 30 9. Hebewerk nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebswelle des Rotationsantriebsmotors (22) und die Eingangs- und Ausgangswelle (24, 28) des Schaltgetriebes (26) der zweiten Drehantriebseinrichtung (20) auf einer gemeinsamen Gerade (G) liegend angeordnet sind.

10. Hebewerk nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten und zweiten Drehantriebseinrichtungen (19, 20) derart angeordnet sind, daß die Ausgangswellen (27, 28) der Schaltgetriebe (25, 26) einander zugewandt sind und eine gemeinsame Drehachse aufweisen, wobei die Ausgangswellen (27, 28) mit der Eingangsseite (29) der Getriebeeinheit (17) gekoppelt sind.
- 5
11. Hebewerk nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Drehantriebseinrichtung (20) bezogen auf die Richtung der Drehachse (S) der elektromagnetisch wirkenden Bremseinrichtung neben dieser Bremseinrichtung angeordnet ist.
- 10
12. Hebewerk nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das bzw. die Schaltgetriebe (24, 26) mit einer Sicherheitseinrichtung ausgerüstet ist bzw. sind, die bei Überschreitung eines maximal zulässigen Drehmoments an der Eingangswelle das Getriebe selbsttätig in den Gang des größten Verhältnisses der Drehzahl der Eingangswelle zur Drehzahl der Ausgangswelle umschaltet.
- 15

FIG. 1

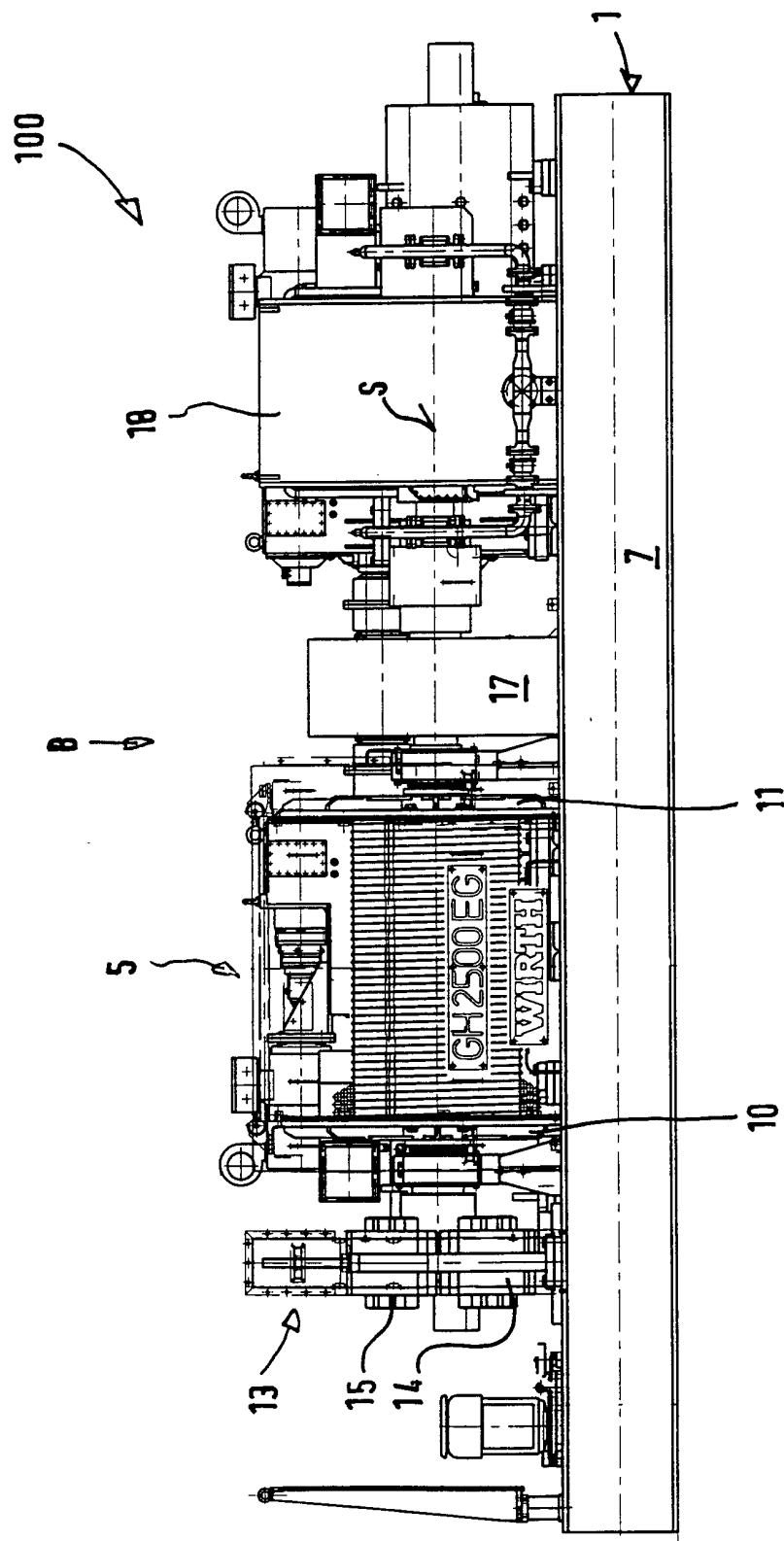
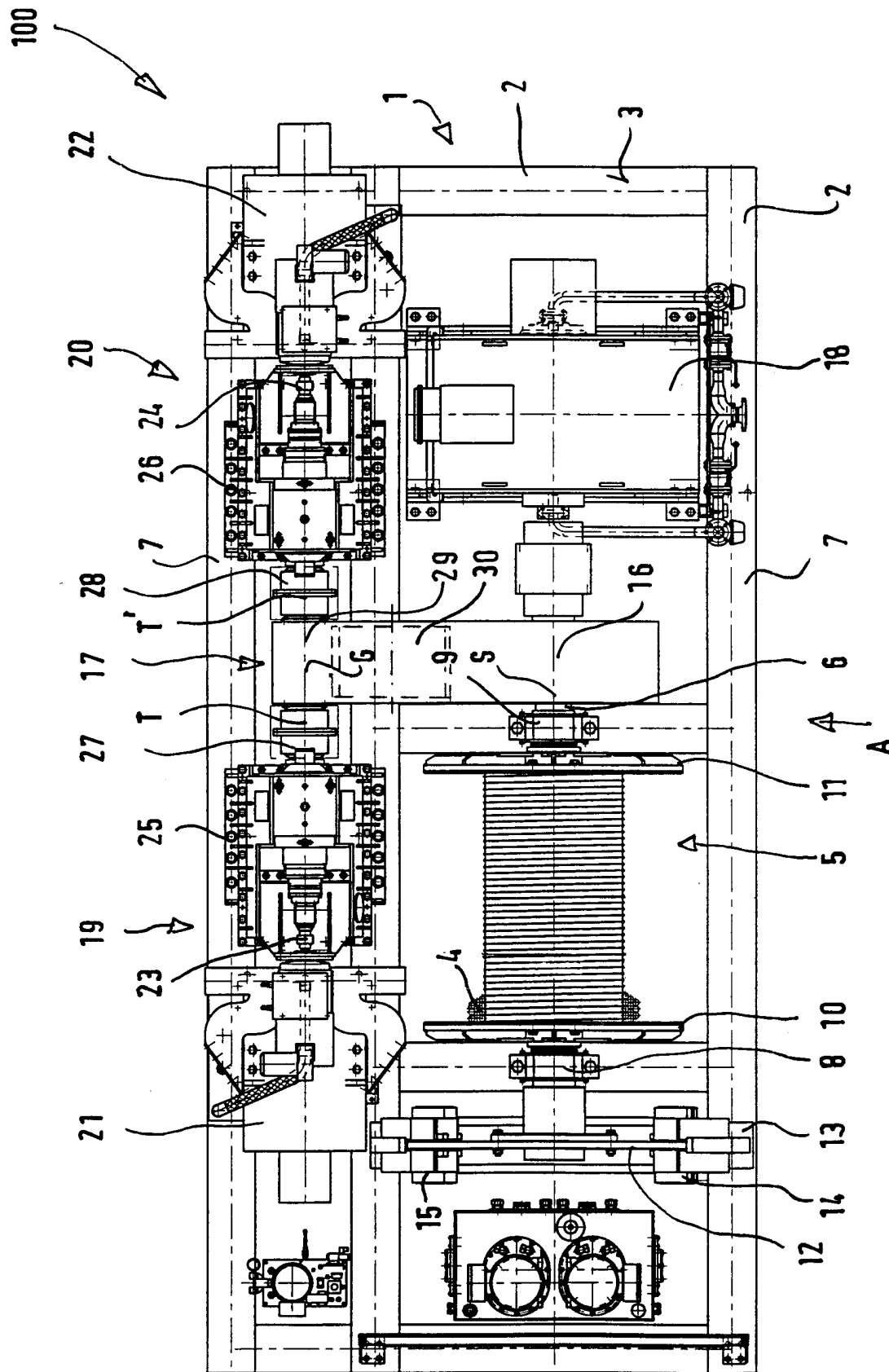


FIG. 2



3/3

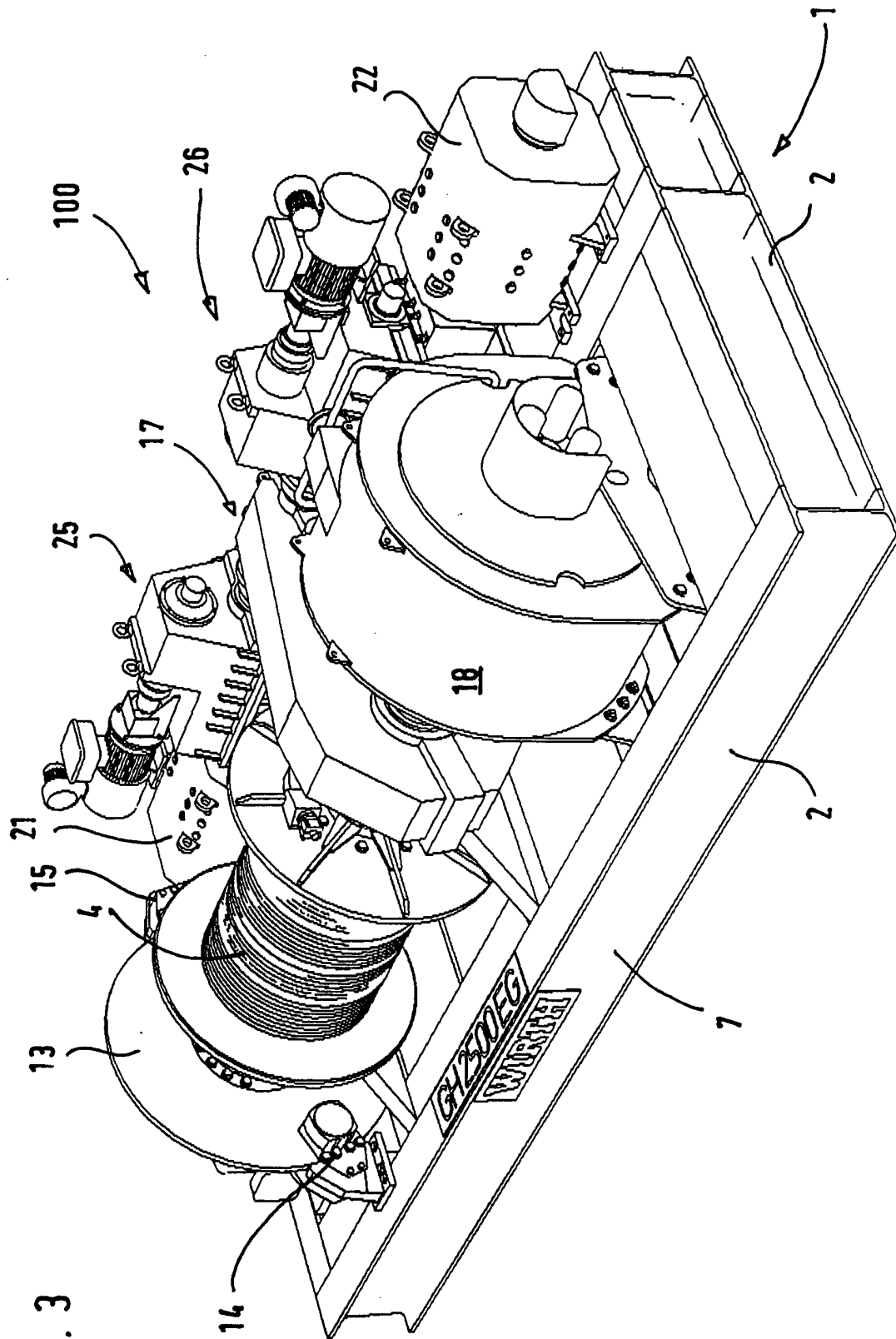


FIG. 3