

(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
31. Januar 2013 (31.01.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/013993 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation: Nicht klassifiziert (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/063691
- (22) Internationales Anmeldedatum: 12. Juli 2012 (12.07.2012)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 10 2011 052 182.8 27. Juli 2011 (27.07.2011) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **AKER WIRTH GMBH** [DE/DE]; Kölner Straße 71-73, 41812 Erkelenz (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **FÖRSTER, Frank** [DE/DE]; Franz-Hellner-Straße 13, 41751 Viersen (DE). **DOLLS, Thomas** [DE/DE]; Hangweg 8c, 52525 Heinsberg (DE).
- (74) Anwalt: **KLUIN, Jörg-Eden**; Benrather Schloßallee 111, 40597 Düsseldorf (DE).
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR PRODUCING A BORE IN THE GROUND, ROTARY DRIVE DEVICE AND ROTARY SEAL ARRANGEMENT

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG EINES ERDLOCHS, DREHANTRIEBSEINRICHTUNG SOWIE DREHDICHTUNGSANORDNUNG

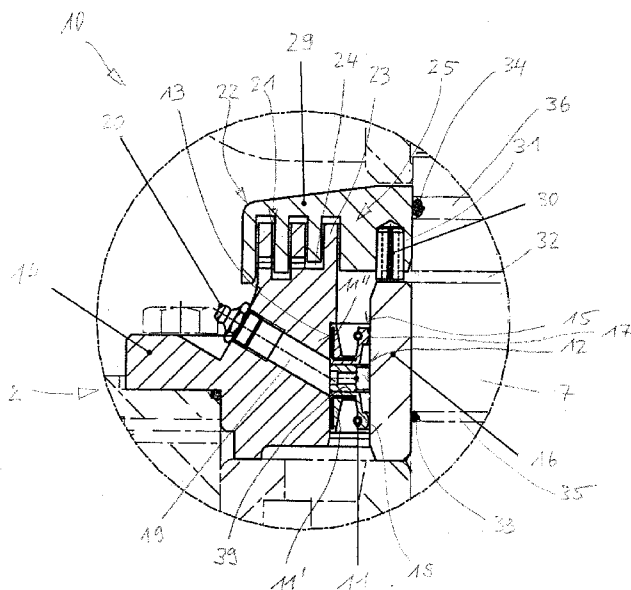


Fig. 2

(57) Abstract: Device (100) for producing a bore in the ground, with a spindle (7) which is led rotatably through a housing (2), and with a rotary seal arrangement (10) with which a rotary lead-through of the spindle (7) through the housing (2) can be sealed, which arrangement comprises a shaft seal (11) which acts between a cylindrical, first sealing face (12) of the spindle (7) and, concentrically thereto, a second sealing face (13) of the housing (2), wherein a labyrinth seal arrangement (25) is provided upstream of which the shaft seal (11) is situated as viewed from the outer side of the housing.

(57) Zusammenfassung: Vorrichtung (100) zur Herstellung eines Erdlochs, mit einer Spindel (7), die durch ein Gehäuse (2) drehbar hindurchgeführt ist, und mit einer Drehdichtungsanordnung (10), mit welcher eine Drehdurchführung der Spindel (7) durch das Gehäuse (2) abdichtbar ist, die eine zwischen einer zylindrischen, ersten Dichtfläche (12) der Spindel (7) und einer hierzu konzentrischen, zweiten Dichtfläche (13) des Gehäuses (2) wirkende Wellendichtung (11) umfasst, wobei eine Labyrinthdichtungsanordnung (25) vorgesehen ist, die Wellendichtung (11) von der Außenseite des Gehäuses betrachtet vorgelagert ist.



Veröffentlicht:

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

Vorrichtung zur Herstellung eines Erdlochs, Drehantriebseinrichtung sowie Drehdichtungsanordnung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Herstellung eines Erdlochs, mit einer Spindel, die durch ein Gehäuse drehbar hindurch geführt ist, und mit einer Drehdichtungsanordnung, mit welcher eine Drehdurchführung der Spindel durch das Gehäuse abdichtbar ist, die eine zwischen einer zylindrischen, ersten Dichtfläche der Spindel und einer hierzu konzentrischen, zweiten Dichtfläche des Gehäuses wirkende Wellendichtung umfasst. Die Erfindung erstreckt sich auch auf die Drehdichtungsanordnung einer derartigen Vorrichtung.

Derartige Vorrichtungen sind aus dem Stand der Technik bekannt. Das Gehäuse kann Teil eines Spülkopfes sein. Die Vorrichtung umfasst dann regelmäßig einen Drehtisch zum Drehantrieb der Spindel. Insbesondere kann das Gehäuse auch Teil eines Kraftdrehkopfes (in der Fachsprache auch als „Top Drive“ bezeichnet) sein. Die Kraftdrehköpfe sind regelmäßig in Vortriebsrichtung der Bohrung verlagerbar an einem Bohrturm angeordnet und umfassen eine angetriebene Spindel, mit welcher – gegebenenfalls segmentweise – das Bohrgestänge verbindbar ist. Die Kraftdrehköpfe werden mit der Verlagerung des Bohrgestänges beim Bohrvortrieb oder beim Aufholen des Bohrgestänges mitverlagert. Der Drehtisch hingegen ist in Vortriebsrichtung der Bohrung ortsfest in dem Bohrmast angeordnet. Das Bohrgestänge ist in Längsrichtung verschiebbar, jedoch drehfest hindurchgeführt. Mit dem Bohrgestänge mitverlagert werden dann die Spülköpfe, die der Drehverbindung des Bohrgestänges mit einer undrehbaren Spülrohranordnung dienen.

Derartige Vorrichtungen umfassen regelmäßig Gehäuse mit Drehdurchführungen, durch welche die Spindeln nach außen hindurch geführt sind. Um zu vermeiden, dass Verunreinigungen von außen ins Innere des Gehäuses gelangen, und dass in dem Gehäuse gegebenenfalls vorhandenes Schmiermittel nach außen gelangt, umfassen die Vorrichtungen Drehdichtungsanordnungen, mit welcher die Drehdurchführungen der Spindel durch das Gehäuse abdichtbar sind. Diese Drehdichtungsanordnungen bestehen im Wesentlichen aus einer elastischen Wellendichtung, die zwischen einer ersten, zylindrischen Dichtfläche der Spindel und einer hierzu konzentrischen, zweiten Dichtfläche des Gehäuses wirkt.

Die Wellendichtungen sind im Betrieb insbesondere aufgrund der Einwirkungen äußerer Verunreinigungen einer hohen mechanischen Belastung ausgesetzt, die zu einem hohen Verschleiß führt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der Eingangs genannten Art, und eine Drehdichtungsanordnung derselben zu schaffen, deren Verschleiß reduziert ist.

Diese Aufgabe wird durch die in Anspruch 1 wiedergegebene Vorrichtung gelöst.

Erfindungsgemäß ist der Wellendichtung zur Außenseite des Gehäuses eine Labyrinthdichtungsanordnung vorgelagert.

Mit „Labyrinthdichtungsanordnung“ sind sämtliche berührungsfreie Wellendichtungsanordnungen gemeint, deren Dichtwirkung auf einer Verlängerung des Dichtweges beruht.

Aufgrund dieser Maßnahme wird die Menge an Verunreinigungen, die auf die zwischen der zylindrischen, ersten Dichtfläche der Spindel und der hierzu konzentrischen, zweiten Dichtfläche des Gehäuses befindliche Wellendichtung wirkt, wesentlich reduziert. Diese Wellendichtung unterliegt daher einem erheblich geringeren Verschleiß als diejenige bei Vorrichtungen gemäß dem Stand der Technik. Ausfallzeiten der erfindungsgemäßen Vorrichtung aufgrund Dichtungsversagens werden durch die Erfindung wesentlich reduziert.

Um die Montier- und Demontierbarkeit der Wellendichtung zu erleichtern, ist bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung die zweite Dichtfläche, auf die die Wellendichtung wirkt, an einem von der Spindel durch-

5 setzten Gehäusedeckel ausgebildet. An diesem Gehäusedeckel ist darüber hinaus eine erste Folge von Ringen und Nuten vorgesehen, die einen gehäuseseitigen Teil der Labyrinthdichtung bilden.

Diese erste Folge von Ringen und Nuten ist – besonders bevorzugt – an einer

10 Stirnseite des Gehäusedeckels vorgesehen.

Vorzugsweise ist bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung ein mit der Spindel drehfest verbundener Drehdeckel vorgesehen, welcher eine zweite Folge von Ringen und Nuten aufweist, die den zweiten Teil der Labyrinthdichtung bilden.

Für den Fall, dass die erste Folge von Ringen und Nuten an einer Stirnseite des Gehäusedeckels vorgesehen ist, ist die zweite Folge von Ringen und Nuten an einer der Stirnseite des Gehäusedeckels gegenüberliegenden Stirnseite des Deckels vorgesehen. Die Montierbarkeit der Dichtungsanordnung der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird aufgrund dieser Maßnahme besonders erleichtert, da zum in Eingriff bringen der ersten und zweiten Folgen von Ringen und Nuten der Drehdeckel lediglich in Längsrichtung der Spindel zum Gehäusedeckel hin verlagert werden muss.

Die Montierbarkeit der Dichtungsanordnung wird abermals erleichtert, wenn die zweite Dichtfläche, mit welcher die Wellendichtung zusammenwirkt, an einer drehfest mit der Spindel verbundenen Dichthülse vorgesehen und der Drehdeckel drehfest mit der Dichthülse verbunden ist. Beispielsweise die zum Drehdeckel ausgerichtete Stirnseite der Dichthülse kann dann dazu ausgebildet sein, die dreh-

25 feste Lagerung des Drehdeckels auf der Spindel zu bewerkstelligen. Darüber hinaus ist es aufgrund dieser Ausgestaltung im Falle eines Verschleißes der zweiten Dichtfläche nicht erforderlich, die Spindel zu bearbeiten, sondern es muss lediglich die Dichthülse bearbeitet oder ausgetauscht werden.

30

Ganz besonders bevorzugt ist eine Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung, bei welcher der Gehäusedeckel einen ersten Schmiermittel-Zufuhrkanal, mittels welchem Schmiermittel der Wellendichtung zuführbar ist, und einen zweiten Schmiermittel-Zufuhrkanal, mittels welchem Schmiermittel der Labyrinthdichtung zuführbar ist, umfasst. Aufgrund dieser Maßnahme kann einerseits Schmiermittel einer stofflichen Zusammensetzung und Viskosität der Wellendichtung zugeführt werden, welches zur Erzeugung der bestmöglichen Dichtwirkung und des minimalen Verschleißes geeignet ist, andererseits kann die Labyrinthdichtung mit einem Schmiermittel im Bedarfsfalle anderer stofflicher Zusammensetzung und Viskosität beaufschlagt werden, welches die Dichtwirkung der Labyrinthdichtung optimiert und so bestmöglich verhindert, dass Verunreinigungspartikel zur Wellendichtung gelangen.

Bei der Vorrichtung kann es sich insbesondere um eine Vorrichtung zur Herstellung eines im Wesentlichen vertikalen Erdlochs handeln, wobei die Drehdichtungsanordnung insbesondere die obere Drehdichtungsanordnung eines Spülkopfes oder einer als Kraftdrehkopf ausgebildeten Drehantriebseinrichtung ist.

Zum Stand der Technik gehörende Vorrichtungen, beispielsweise Drehantriebseinrichtungen, insbesondere wenn sie als Kraftdrehköpfe ausgebildet sind, weisen bereits Gehäuse- und Drehdeckel auf. Es ist daher ein mit der Erfindung erzielter erheblicher Vorteil, dass Vorrichtungen gemäß des Standes der Technik durch Austausch des Gehäusedeckels und des Drehdeckels zu einer erfindungsgemäßen Vorrichtung umgerüstet werden können, so dass auch der Drehdichtungsanordnung für sich genommen und einer mit dieser ausgerüsteten Drehantriebseinrichtung und einem mit dieser ausgerüsteten Spülkopf eigenständige erfinderische Bedeutung zukommt.

Die Erfindung soll nun anhand der Zeichnungen, in der ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung am Beispiel eines Kraftdrehkopfes zeigt, schematisch und ausschnittsweise dargestellt ist, weiter erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt entlang der Drehachse dieses Ausführungsbeispiels;

Fig. 2 den Ausschnitt II in Fig. 1 in einer vergrößerten Darstellung sowie

Fig. 3 den Ausschnitt III in Fig. 1, ebenfalls vergrößert.

5

Die in Fig. 1 ausschnittsweise dargestellte, als Ganzes mit 100 bezeichnete Vorrichtung umfasst einen Kraftdrehkopf 1 zum kopfseitigen Antreiben eines Bohrgestänges, welcher ein Gehäuse 2 umfasst, welches ein Reduktionsgetriebe aufnimmt und an welches Antriebsmotoren über Kupplungen 3, 4, die auf das Reduktionsgetriebe wirken, angeflanscht sind. Ein derartiger Kraftdrehkopf ist beispielsweise unter der Bezeichnung DDM 1000 2M der Firma Aker Solutions bekannt. An dem Gehäuse 2 angebracht ist eine als Ganzes mit 5 bezeichnete Befestigungseinrichtung, mittels welcher der Kraftdrehkopf mit einer in der Zeichnung nicht dargestellten Hebevorrichtung verbindbar ist, mittels welcher der Kraftdrehkopf im Sinne des Pfeils P anhebbar oder absenkbar ist. Der Kraftdrehkopf 1 bildet eine Drehantriebseinrichtung 6 der Vorrichtung 100, mit welcher eine Spindel 7, an welche in bekannter Weise ein in der Zeichnung nicht erkennbares Bohrgestänge ankoppelbar ist, in Rotation versetzbar ist.

20 Die Spindel 7 ist durch das Gehäuse 2 hindurchgeführt. An der oberen Austrittsseite aus dem Gehäuse 2 ist eine Gehäuseglocke 8 vorgesehen, durch welche die Spindel 7 mit Hilfe eines Rollenlagers 9 drehdurchgeführt ist.

Zur Abdichtung der Drehdurchführung ist eine Dichtungsanordnung 10 vorgesehen, deren Aufbau und Wirkungsweise unter Bezugnahme insbesondere auf die Figuren 2 und 3 nachfolgend näher beschrieben wird.

Die Dichtungsanordnung 10 umfasst eine Wellendichtung 11, die zwischen einer zylindrischen, ersten Dichtfläche 12 der Spindel 7 und einer hierzu konzentrischen, zweiten Dichtfläche 13 eines einen Teil des Gehäuses 2 bildenden Gehäusedeckels 14 wirkt. Die erste Dichtfläche 12 ist nicht unmittelbar von der Mantelfläche der Spindel 7 gebildet, sondern von der äußeren Mantelfläche 15 einer drehfest mit der Spindel 7 verbundenen Dichthülse 16. Die Wellendichtung 11 umfasst zwei konventionelle, elastische Wellendichtringe 11', 11'', die mittels eines

30

Distanzringes 39 voneinander beabstandet und drehfest an dem Gehäusedeckel 14 gelagert sind. Sie weist zwei Dichtlippen 17, 18 auf, die Zugfeder unterstützt gleitend an der ersten Dichtfläche 12 anliegen.

- 5 In dem Gehäusedeckel 14 ist ein erster Schmiermittel-Zufuhrkanal 19 eingearbeitet, durch welchen Schmiermittel dem Bereich der Wellendichtung zwischen den beiden Dichtlippen 17, 18 zuführbar ist. Er ist nach außen verschlossen durch einen Schmiernippel 20, an den wahlweise eine Vorrichtung zur Schmiermittelzufuhr ansetzbar ist.

10

Auf der in der Zeichnung nach oben gerichteten Stirnseite 21 des Gehäusedeckels 14 ist eine erste Folge 22 von Ringen 23 und Nuten 24 vorgesehen, die den gehäuseseitigen Teil einer der Wellendichtung 11 vorgelagerten Labyrinthdichtung 25 bilden.

15

Den zweiten Teil der Labyrinthdichtung 25 bildet eine zweite Folge 26 von Ringen 27 und Nuten 28 die sich im Eingriff mit den Ringen 23 und Nuten 24 der ersten Folge 22 befinden. Die zweite Folge 26 ist an einem Drehdeckel 29 vorgesehen, welcher drehfest mit der Spindel 7 verbunden ist. Zu diesem Zwecke ist ein Stift 20 30 vorgesehen, welcher in einer Blindbohrung 31 des Drehdeckels 29 sitzt und mit einem auf der Spindel 7 ruhenden Spannring 32 zusammenwirkt.

Der Abdichtung zwischen der Spindel 7 und der Dichthülse 16 einerseits und dem Drehdeckel 29 andererseits dienen O-Ringe 33, 34, die in Aufnahmenuten 35, 36 25 ruhen.

Wie in Fig. 3 erkennbar ist, weist der Gehäusedeckel 14 einen zweiten Schmiermittel-Zufuhrkanal 37 auf, der in eine Nut 24 des Drehdeckels 29 mündet und über den Schmiermittel zur Schmierung und Verbesserung der Dichtwirkung der Labyrinthdichtung 25 zuführbar ist. Der Schmiermittel-Zufuhrkanal 37 ist wiederum mit 30 einem Schmiernippel 38 versehen.

Bezugszeichenliste:

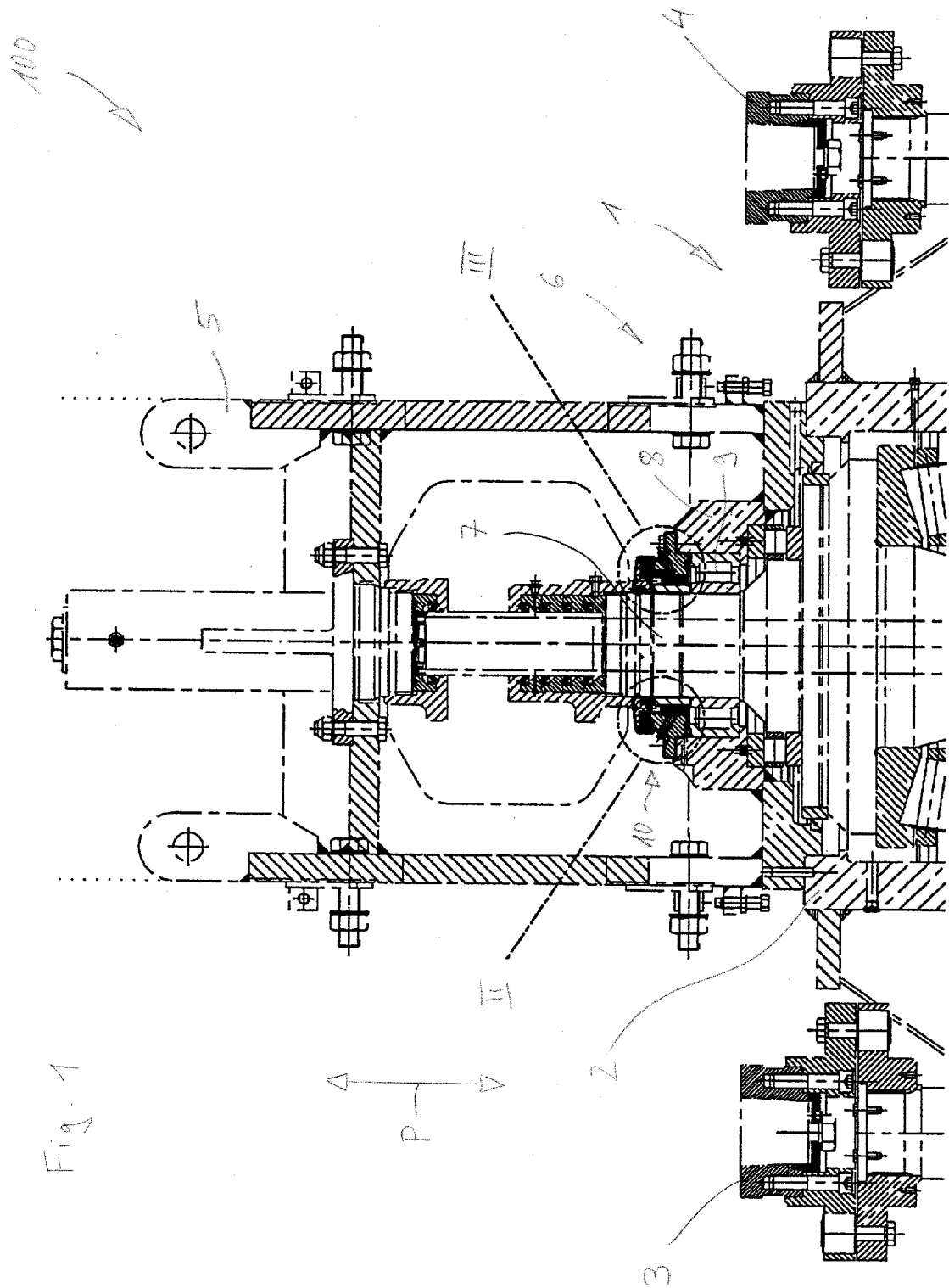
	100	Vorrichtung
5	1	Kraftdrehkopf
	2	Gehäuse
	3	Kupplung
	4	Kupplung
	5	Befestigungseinrichtung
10	6	Drehantriebseinrichtung
	7	Spindel
	8	Gehäuseglocke
	9	Rollenlager
	10	Drehdichtungsanordnung
15	11	Wellendichtung
	11', 11''	Wellendichtringe
	12	erste Dichtfläche
	13	zweite Dichtfläche
	14	Gehäusedeckel
20	15	Mantelfläche
	16	Dichthülse
	17	Dichtlippe
	18	Dichtlippe
	19	Schmiermittel-Zufuhrkanal
25	20	Schmiernippel
	21	Stirnseite
	22	erste Folge
	23	Ringe
	24	Nuten
30	25	Labyrinthdichtung
	26	zweite Folge
	27	Ringe
	28	Nuten
	29	Drehdeckel

	30	Passstift
	31	Blindbohrung
	32	Spannring
	33	O-Ring
5	34	O-Ring
	35	Aufnahmenut
	36	Aufnahmenut
	37	Schmiermittel-Zufuhrkanal
	38	Schmiernippel
10	39	Distanzring
	P	Pfeil

Patentansprüche:

1. Vorrichtung (100) zur Herstellung eines Erdlochs,
5 mit einer Spindel (7),
die durch ein Gehäuse (2) drehbar hindurchgeführt ist,
und mit einer Drehdichtungsanordnung (10), mit welcher eine Drehdurchführung der Spindel (7) durch das Gehäuse (2) abdichtbar ist, die eine zwischen einer zylindrischen, ersten Dichtfläche (12) der Spindel (7) und einer hierzu
10 konzentrischen, zweiten Dichtfläche (13) des Gehäuses (2) wirkende Wellendichtung (11) umfasst,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Labyrinthdichtungsanordnung (25) vorgesehen ist, die der Wellendichtung (11) von der Außenseite des Gehäuses betrachtet vorgelagert ist.
15
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass die zweite Dichtfläche (13) an einem von der Spindel (7) durchsetzten Gehäusedeckel (14) ausgebildet ist, an welchem eine erste Folge (22) von Ringen (23) und Nuten (24) vorgesehen ist, die einen gehäuseseitigen Teil der Labyrinthdichtung
20 (25) bilden.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass die erste Folge (22) von Ringen (23) und Nuten (24) an einer Stirnseite (21) des Gehäusedeckels (14) vorgesehen ist.
25
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** dass ein mit der Spindel (7) drehfest verbundener Drehdeckel (29) vorgesehen ist, welcher eine zweite Folge (26) von Ringen (27) und Nuten (28) aufweist, die den zweiten Teil der Labyrinthdichtung (25) bilden.
30
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 und 4, **dadurch gekennzeichnet,** dass die zweite Folge (26) von Ringen (27) und Nuten (28) an einer der Stirnseite (21) des Gehäusedeckels gegenüberliegenden Stirnseite des Drehdeckels (29) vorgesehen ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die zweite Dichtfläche (13) an einer drehfest mit der Spindel (7) verbundenen
Dichthülse (16) vorgesehen ist, und dass der Drehdeckel (29) drehfest
5 mit der Dichthülse (16) verbunden ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**,
dass der Gehäusedeckel (14) einen ersten Schmiermittel-Zufuhrkanal (19),
mittels welchem Schmiermittel der Wellendichtung (11) zuführbar ist, und einen
10 zweiten Schmiermittel-Zufuhrkanal (37), mittels welchem Schmiermittel der Labyrinthdichtung (25) zuführbar ist, umfasst.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**,
dass es sich um eine Vorrichtung zur Herstellung eines im Wesentlichen vertikalen
15 Erdlochs handelt, und dass die Drehdichtungsanordnung (10) die obere Drehdichtungsanordnung einer als Kraftdrehkopf (1) ausgebildeten Drehantriebseinrichtung (6) ist.
9. Drehantriebseinrichtung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8.
- 20 10. Drehdichtungsanordnung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8.



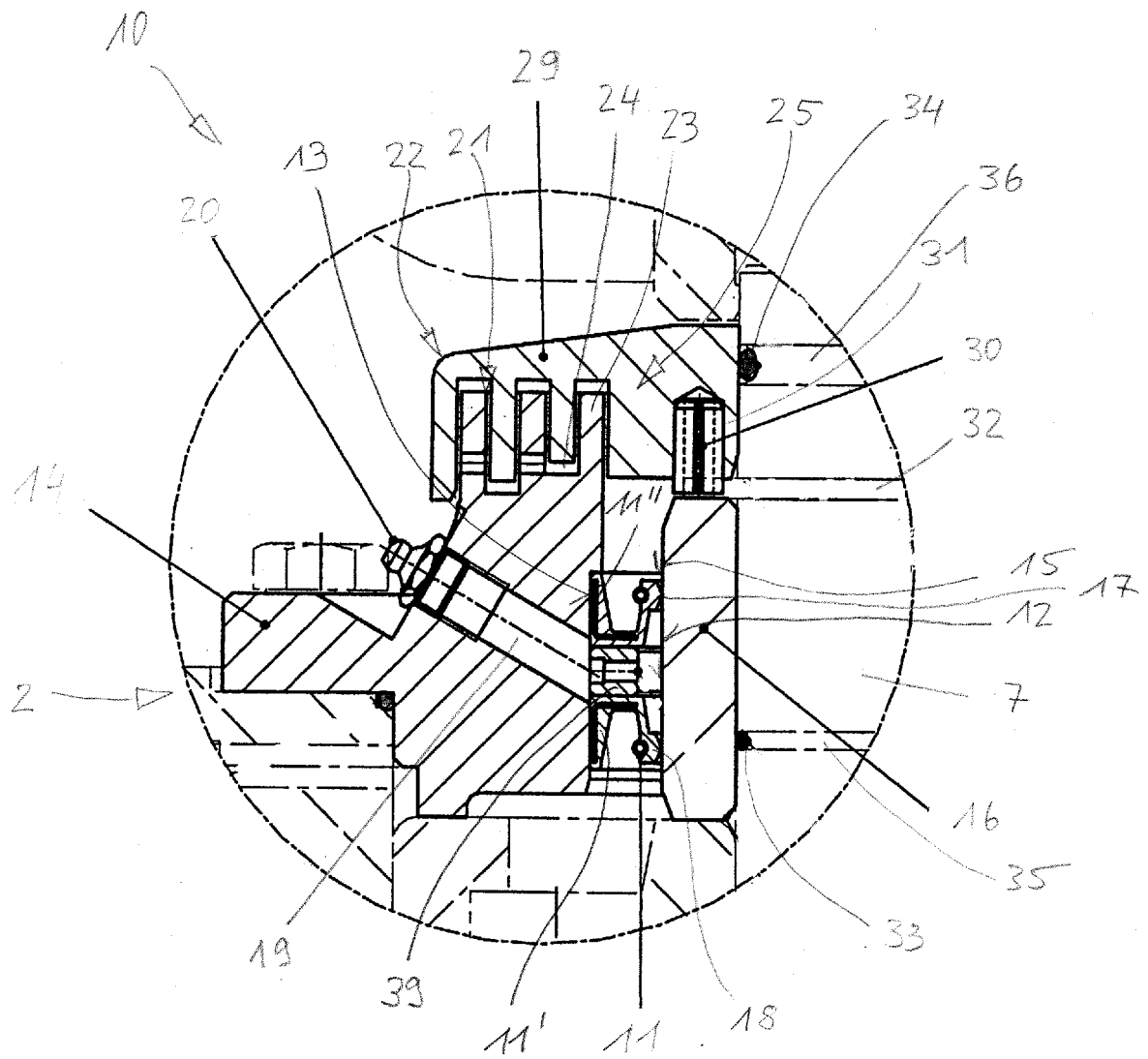


Fig. 2

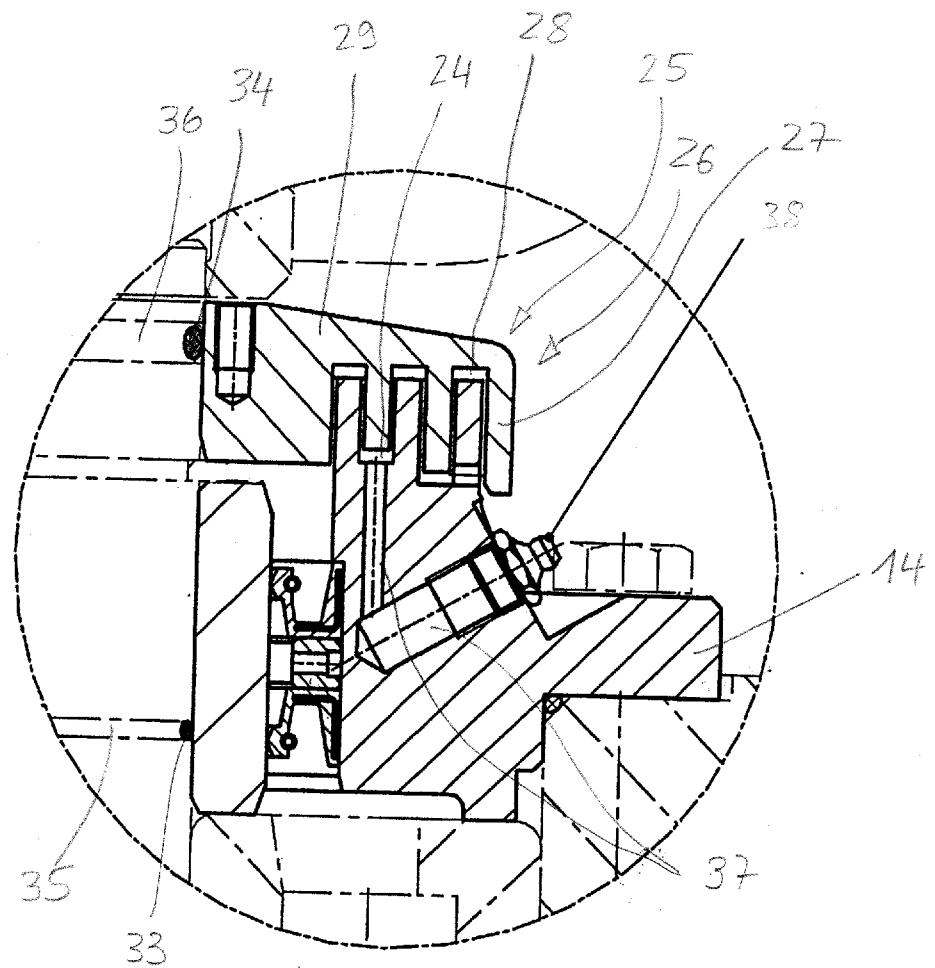


Fig. 3