

(19)



(11)

EP 1 662 087 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
31.01.2007 Patentblatt 2007/05

(51) Int Cl.:
E21B 4/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04027934.1**

(22) Anmeldetag: **24.11.2004**

(54) **Vorrichtung und Verfahren zum Bereitstellen hydraulischer Energie**

Device and method for providing hydraulic energy

Dispositif et méthode pour mettre à la disposition de l'énergie hydraulique

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.05.2006 Patentblatt 2006/22

(73) Patentinhaber: **BAUER Maschinen GmbH**
86529 Schrobenhausen (DE)

(72) Erfinder: **Finkenzeller, Stefan**
85084 Reichertshofen (DE)

(74) Vertreter: **Wunderlich, Rainer et al**
Patentanwälte
Weber & Heim
Irmgardstrasse 3
81479 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
FR-A- 2 694 332 **US-A1- 2004 055 786**

EP 1 662 087 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Bereitstellen hydraulischer Energie in einer drehbaren Rotationseinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 beziehungsweise des Anspruchs 10.

[0002] Bei bestimmten rotierenden Maschinenteilen, insbesondere bei Bohrgestängen, ist es erforderlich, hydraulisch betätigte Organe, wie Hydraulikzylinder, vorzusehen. Diese Organe müssen mit hydraulischer Energie versorgt werden. Zur Übertragung hydraulischer Energie auf ein rotierendes Element ist es bekannt, eine hydraulische Drehverbindung einzusetzen. Dabei wird eine mit Hochdruck-Flüssigkeit gespeiste Hydraulikleitung an eine andere, sich mitdrehende Leitung angeschlossen.

[0003] Eine solche Drehverbindung ist beispielsweise aus der DE-C-36 00 884 bekannt. Hierin wird eine Vorrichtung mit einer Drehleitung vorgeschlagen, die mit einem Kugelkopf-Kolben endet, der vor einer ebenen Endfläche einer feststehenden Leitung angeordnet ist. An dem Kolben liegt ein Zwischenteil an, dessen Anlagefläche konisch verläuft, während seine an der feststehenden Leitung anliegende Fläche eben ausgebildet ist. Aufgrund des Reibungskontaktes besteht grundsätzlich die Gefahr des Verschleißes und damit der Leckage von Hydraulikfluid. Dies bedeutet nicht nur einen Energieverlust, sondern auch eine Belastung der Umwelt.

[0004] Zur Vermeidung des Problems der Leckage, insbesondere bei Bohrwerkzeugen, wurde von der Anmelderin eine Wandlervorrichtung gemäß der EP-B-0 866 210 entwickelt. Bei einer Umkehr der Drehrichtung des Bohrgestänges kann mit dieser Vorrichtung ein Hydraulikdruck in dem Bohrwerkzeug aufgebaut werden. Diese Vorrichtung ist äußerst zweckmäßig, wenn nur gelegentlich ein Hydraulikzylinder betätigt werden muss.

[0005] In der US 2004/0055786 A werden eine Vorrichtung und ein Verfahren zum axialen Verschieben eines Expanderwerkzeuges in einem Bohrschacht beschrieben. Mittels eines Expanderwerkzeuges kann ein in das Bohrloch eingebrachtes Mantelrohr ausgedehnt werden. Um das Expanderwerkzeug zu verschieben, wird aus einer Ölkammer in den Raum unterhalb eines Verschiebungskolbens über ein Ventil Öl eingepresst. Dieser Einpressdruck wird durch einen rotierenden Rotor Kolben mit sinusförmiger Stirnfläche erzeugt, der auf einem feststehenden Statorglied mit sinusförmiger Stirnfläche rotiert. Hierdurch wird die Rotationsbewegung in eine translatorische Hin- und Herbewegung umgewandelt.

[0006] In der FR-A-2 694 332 wird ein hydraulischer Abbauhammer zum Erstellen eines Bodenloches beschrieben, der ein eigenständiges hydraulisch betriebenes Schlagwerkzeug aufweist. Ein Außenrohr enthält einen Hydraulikölspeicher, der über Leitungen mit einer von einer hydropneumatischen Drehturbine angetriebenen Hydraulikpumpe verbunden ist. Die Pumpe versetzt

durch Ansaugen und Verdrängen des Hydrauliköls das Schlagwerkzeug in Bewegung, das unten eine Aussparung aufweist. In dieser Aussparung befindet sich der Zapfen eines mit dem Außenrohr rotierenden Trägers, der unten kreisförmig angeordnete Spitzen und eine mit-tige Einlotspitze hat.

[0007] Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, die es ermöglichen, hydraulische Energie an einer drehbaren Rotationseinrichtung zuverlässig und ausreichend bereitzustellen.

[0008] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung gemäß Anspruch 1 sowie durch ein Verfahren gemäß Anspruch 10 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angeführt.

[0009] Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind mehrere Pumpzylinder vorgesehen, welcher drehfest mit der Rotationseinrichtung verbindbar ist, wobei der Pumpzylinder einen Pumpkolben zum Aufbau eines hydraulischen Druckes aufweist, und eine Betätigungseinrichtung zum axialen Verschieben des Pumpkolbens vorgesehen ist, welcher gegenüber der Betätigungseinrichtung drehbar angeordnet ist.

[0010] Erfindungsgemäß wird eine Vorrichtung bereitgestellt, die es ohne hohen apparativen Aufwand erlaubt, an einer drehbaren Rotationseinrichtung über einen längeren Zeitraum einen weitgehend gleich bleibenden hydraulischen Druck bereitzustellen. Dabei ist ein Hydrauliksystem mit mindestens einem Pumpzylinder vorgesehen, der drehfest an der Rotationseinrichtung angeordnet ist. Die Rotationseinrichtung kann ein drehendes Teil, wie z.B. eine Maschinenwelle oder ein Bohrgestänge sein.

[0011] Ein Grundgedanke der Erfindung ist es, einen sich mitdrehenden Pumpkolben des Pumpzylinders zum Aufbau eines hydraulischen Druckes durch eine feststehende Betätigungseinrichtung axial zu verschieben. Durch diesen einfachen mechanischen Aufbau kann eine aufwändige und wartungsintensive hydraulische Drehschen Druckes auf. Ein separat an der Betätigungseinrichtung angebrachter Hydraulikkreislauf kann einfach gewartet und im Falle von auftretenden Störungen ohne Beeinträchtigung weiterer Systeme repariert bzw. ausgetauscht werden. Zur Erzeugung des hydraulischen Druckes kann eine Hydraulikpumpe verwendet werden, wie sie beispielsweise an Baugeräten vorhanden ist. Verbindung zum Bereitstellen hydraulischer Energie an einer drehbaren Rotationseinrichtung vermieden werden. Die unkomplizierte Anordnung ohne eine direkte hydraulische Verbindung zur drehbaren Rotationseinrichtung ist mit geringem Kostenaufwand einfach zu warten und kaum störungsanfällig. Damit wird eine wirtschaftlich vorteilhafte Betriebsweise, insbesondere ein dauerhafter Dreh- und Hydraulikbetrieb, mit geringen Ausfallzeiten und einer hohen Lebensdauer der eingesetzten Vorrichtung gewährleistet. Der hydraulische Druck wird mittels eines Hydraulikfluides aufgebaut. Das Fluid ist vorzugsweise eine Flüssigkeit. Im Sinne der Erfindung ist unter

Hydraulikfluid auch ein Gas zu verstehen, so dass pneumatische Systeme mit umfasst sind.

[0012] Eine vorteilhafte Ausführung der Erfindung liegt darin, dass das Hydraulikleitungssystem mindestens ein Hydraulikelement, insbesondere einen Hydraulikzylinder, aufweist. Mit Hilfe eines Hydraulikelementes können eine Reihe von Werkzeugen oder anderen Einrichtungen schnell und mit großer Kraft betrieben werden. Dabei sind Hydraulikelemente aufgrund der ausgereiften Technik sehr robust im Einsatz und erfordern nur einen geringen Wartungsaufwand. Besonders vorteilhaft sind Hydraulikzylinder als Hydraulikelemente einzusetzen, die eine hohe Zuverlässigkeit im Betrieb aufweisen und welche verhältnismäßig kostengünstig zu beschaffen sind.

[0013] Geeigneterweise ist die Betätigungseinrichtung hydraulisch betätigbar. Eine hydraulische Betätigung ist effizient und zuverlässig in der Anwendung. Ferner sind hydraulisch betätigbare Einrichtungen zu wirtschaftlich sehr vorteilhaften Bedingungen herzustellen, da sie auf einer ausgereiften Technologie beruhen. Insbesondere unter rauen Umgebungsbedingungen, wie sie beispielsweise im Baugewerbe vorliegen, ist diese hohe Robustheit und große Kräfteerzeugung von besonderem Vorteil.

[0014] Vorteilhafterweise weist die Betätigungseinrichtung einen eigenen Hydraulikkreislauf mit mindestens einem Hubzylinder mit Hubkolben und eine Hydraulikpumpe zur Erzeugung des hydraulischen Druckes auf. Ein separat an der Betätigungseinrichtung angebrachter Hydraulikkreislauf kann einfach gewartet und im Falle von auftretenden Störungen ohne Beeinträchtigung weiterer Systeme repariert bzw. ausgetauscht werden. Zur Erzeugung des hydraulischen Druckes kann eine Hydraulikpumpe verwendet werden, wie sie beispielsweise an Baugeräten vorhanden ist.

[0015] Zweckmäßigerweise ist der Hubkolben der Betätigungseinrichtung achsparallel zum Pumpkolben angeordnet. Durch eine achsparallele Anordnung des Hubkolbens der Betätigungseinrichtung wird die Bewegung des Kolbens mit maximaler Effektivität übertragen. Dadurch kann auch bei einer verhältnismäßig kleinen Bewegung des Kolbens eine hohe Wirkung erzielt werden, so dass mit einem sehr geringen Arbeitseinsatz große Folgewirkungen erzeugt werden können. Eine einfache Steuerung der Betätigungseinrichtung wird dadurch erleichtert.

[0016] Durch eine getrennte Anordnung der Hydraulikkreisläufe der Betätigungseinrichtung und der Rotationseinrichtung kann der Hydraulikkreislauf der Betätigungseinrichtung aktiv und der Hydraulikkreislauf der Rotationseinrichtung passiv betrieben werden. Ein passiver Betrieb wirkt sich insbesondere vorteilhaft auf die Betriebssicherheit der Einrichtung aus.

[0017] Erfindungsgemäß sind mehrere Pumpzylinder, die in einer Pumpeinrichtung zusammengefasst sind, und/oder mehrere Hubzylinder der Betätigungseinrichtung symmetrisch zu einer Drehachse der vorzusehenden Rotationseinrichtung angeordnet. Dadurch wird eine

gleichmäßige mechanische Gesamtwirkung der Bewegung der Hubzylinder und eine optimale Aufnahme der Verschiebung durch die Pumpzylinder der Pumpeinrichtung erreicht und somit eine sehr effektive Kraftübertragung zwischen den jeweiligen Zylindergattungen bewirkt.

[0018] Es ist vorteilhaft, wenn die Pumpkolben der Pumpeinrichtung und die Hubkolben der Betätigungseinrichtung über eine Verbindungseinrichtung axial fest aber drehbar zueinander verbunden sind. Mittels dieser Verbindungseinrichtung wird eine unmittelbare Wechselwirkung zwischen den Pumpkolben der Pumpeinrichtung und den Hubkolben der Betätigungseinrichtung hergestellt, so dass eine direkte und schnelle Übertragung einer Axialverschiebung der Hubkolben auf die Pumpkolben ermöglicht wird. Darüber hinaus wird über eine Verbindungseinrichtung der axiale Druck bzw. Hub gleichmäßig auf alle beteiligten Kolben verteilt.

[0019] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist die Betätigungseinrichtung als eine Steuerkulissee ausgebildet. Die Kulissee ist fest stehend, während sich die Pumpkolben relativ dazu bewegen. Die äußeren Enden der Pumpkolben können durch Federspannung an die zackenförmige Ringkulissee angedrückt werden und so dem Kulissenverlauf während der Drehbewegung folgen. So kann die Hubbewegung der Pumpkolben allein durch Drehung der Rotationseinrichtung erzeugt werden. Die Kolbenrückstellung erfolgt durch Kolbenfedern. Somit kann ein zusätzlicher Antrieb für die Betätigungseinrichtung entfallen.

[0020] Vorteilhafterweise ist die Steuerkulissee durch eine axiale Rotation und/oder radiale Verschiebung relativ zur Rotationseinrichtung betätigbar. Derartige Bewegungen stellen einfache mechanische Operationen dar und können sehr genau und mit niedrigem Aufwand durchgeführt werden. In Verbindung mit einer hohen Profilgenauigkeit der Steuerkulissee lässt sich eine einfache und zugleich hochpräzise Steuerung des Hydraulikkreislaufs der Rotationseinrichtung erreichen.

[0021] Geeigneterweise weist die Verbindungseinrichtung zwei Ringelemente auf, die über ein Drehlager, insbesondere ein Wälzlager, miteinander verbunden sind. Eine derartige Lagereinrichtung erlaubt es, den Hydraulikkreislauf der Pumpeinrichtung drehbar zur Betätigungseinrichtung und drehfest zur Rotationseinrichtung anzuordnen und dennoch eine direkte Wirkverbindung zur Kraftübertragung zwischen Betätigungseinrichtung und Pumpeinrichtung bereitzustellen. Das Drehlager, welches ein Kugellager oder ein Kegellager sein kann, kann sehr hohen mechanischen Belastungen durch Druck oder Zug ausgesetzt werden. Ferner kann die Drehung über diese Lagereinrichtungen ohne große Reibungsverluste erfolgen.

[0022] Es ist vorteilhaft, wenn Führungseinrichtungen zur axialen Führung an der Pumpeinrichtung und/oder der Betätigungseinrichtung vorgesehen sind. Durch diese Führungseinrichtungen kann eine zuverlässige Ver-

schiebung der Pumpeinrichtung bzw. der Betätigungseinrichtung sichergestellt werden. Durch den gleichmäßigen Lauf werden die mechanischen Belastungen der beteiligten Elemente, insbesondere eines Drehlagers, verringert.

[0023] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist die erfindungsgemäße Vorrichtung in einem Bohrgerät mit einem drehbaren Bohrgestänge als Rotationseinrichtung vorgesehen. Insbesondere im Tiefbau werden Bohrgestänge zum Erzeugen von Erdbohrungen häufig verwendet. Das Bohrgestänge wird dabei rotierend in das Erdreich eingetrieben, wobei ein vorteilhafterweise am unteren Ende des Bohrgestänges vorgesehenes Bohrwerkzeug dazu dient, durch Beseitigung oder Verdrängung von Bodenmaterial Hohlräume zu erzeugen. Als Bohrwerkzeuge können beispielsweise Bohrer, -schaufeln oder -schnecken verwendet werden, welche für besondere Zwecke hydraulisch betätigte Schwenk- oder Stellorgane aufweisen.

[0024] Besonders bevorzugt ist es, wenn das Bohrgestänge ein Hydraulikleitungssystem mit einem Hydraulikelement, insbesondere einen Hydraulikzylinder, aufweist. Mit Hilfe eines Hydraulikelementes können eine Reihe von Werkzeugen oder anderen Einrichtungen schnell und mit großer Kraft betrieben werden.

[0025] Geeigneterweise ist das Hydraulikleitungssystem als ein geschlossener Hydraulikkreislauf mit Hydraulikflüssigkeit ausgebildet. Ein geschlossener Hydraulikkreislauf mit Hydraulikflüssigkeit zeichnet sich durch eine sehr kurze Ansprechzeit aus und ist dadurch leicht zu steuern, da die Wirkung einer Betätigung der Hydraulik unmittelbar einsetzt.

[0026] Gegenstand der Erfindung ist deshalb auch ein Verfahren zum Bereitstellen hydraulischer Energie in einer Rotationseinrichtung gemäß Anspruch 10.

[0027] Die Rotationseinrichtung wird drehend angetrieben und weist einen Hydraulikkreislauf mit mindestens einem Pumpzylinder auf, welcher drehfest mit der Rotationseinrichtung verbunden ist, wobei ein Pumpkolben des Pumpzylinders durch eine Betätigungseinrichtung, welche relativ zur Rotationseinrichtung feststeht, axial verschoben und dabei ein hydraulischer Druck in dem Hydraulikleitungssystem aufgebaut wird.

[0028] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren wird eine aufwändige und wartungsintensive hydraulische Drehverbindung zum Bereitstellen hydraulischer Energie an einer drehbaren Rotationseinrichtung vermieden. Zudem wird eine wirtschaftlich vorteilhafte Betriebsweise, bei der ein dauerhafter Dreh- und Hydraulikbetrieb mit geringen Ausfallzeiten gewährleistet ist, ermöglicht.

[0029] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen weiter erläutert, welche in den Zeichnungen schematisiert dargestellt sind.

[0030] Es zeigen:

Fig. 1 eine Teilquerschnittsansicht durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung;

Fig. 2 eine Gesamtansicht eines Bohrgerätes mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 3 eine vergrößerte Detailansicht des Bohrgerätes von Fig. 2; und

Fig. 4 einen stark vergrößerten Ausschnitt des Bohrgerätes von Fig. 2.

[0031] Die in Fig. 1 gezeigte erfindungsgemäße Vorrichtung 1 weist eine Betätigungseinrichtung 2 auf, die mit einer Pumpeinrichtung 4 über eine Verbindungseinrichtung 16 verbunden ist.

[0032] Die Betätigungseinrichtung 2 umfasst eine erste Trägerplatte 5, die axial fixiert ist. Eine erste Ringplatte 13 ist axial verschiebbar gegenüber der Trägerplatte 5 angeordnet. Auf der Oberseite der ersten Ringplatte 13 sind mehrere Hubzylinder 9 vorgesehen. Die ringförmig angeordneten Hubzylinder 9 weisen jeweils einen Hubkolben 7 auf. Das obere Ende der Hubzylinder 9 ist mit einem ersten Befestigungselement 6 an der ersten Trägerplatte 5 und das untere Ende der Hubzylinder 9 mit einem zweiten Befestigungselement 8 an der ersten Ringplatte 13 befestigt. Die erste Ringplatte 13 ist gegenüber der ersten Trägerplatte 5 drehfest und axial verschiebbar. Zur besseren Führung der axialen Verschiebung ist eine Führungseinrichtung 11 vorgesehen, die mehrere Führungszylinder 12 umfasst, die ringförmig angeordnet sind und jeweils einen Führungsbolzen 14 aufweisen.

[0033] Die Verbindungseinrichtung 16 weist zwei Ringelemente 13, 17 auf, die als Ringplatten ausgebildet sind, wobei eine erste Ringplatte 13 und eine zweite Ringplatte 17 über ein Drehlager 15 miteinander verbunden sind. Durch das Drehlager 15 kann die zweite Ringplatte 17 gegenüber der ersten Ringplatte 13 gedreht werden.

[0034] Die zweite Ringplatte 17, die axial verschiebbar ist, ist mit einer Pumpeinrichtung 4 verbunden. Die Pumpeinrichtung 4 weist eine zweite Trägerplatte 23 auf, und kann axial fixiert auf einer nicht dargestellten Rotationseinrichtung, wie einem Bohrgestänge, befestigt werden. Auf der Oberseite der zweiten Trägerplatte 23 sind mehrere Pumpzylinder 19 vorgesehen. Die ringförmig angeordneten Pumpzylinder 19 weisen jeweils einen Pumpkolben 20 auf. Das obere Ende der Pumpzylinder 19 ist mit einem ersten Befestigungselement 6 an der zweiten Ringplatte 17 und das untere Ende der Pumpzylinder 19 mittels einem zweiten Befestigungselement 8 an der zweiten Trägerplatte 23 befestigt. Die zweite Ringplatte 17 ist gegenüber der zweiten Trägerplatte 23 drehfest und axial verschiebbar. Zur besseren Führung der axialen Verschiebung ist eine Führungseinrichtung 11 vorgesehen, die mehrere Führungszylinder 12 umfasst, die ringförmig angeordnet sind und jeweils einen Führungsbolzen 14 aufweisen.

[0035] Bei Betätigung des Hydraulikkreislaufs der Betätigungseinrichtung 2 werden die Hubkolben 7 der Hub-

zylinder 9 axial bewegt. Da die erste Trägerplatte 5 axial fixiert ist, wird die axiale Bewegung der Hubkolben 7 auf die axial verschiebbaren Ringplatten 13, 17 übertragen. Aufgrund der axialen Fixierung der zweiten Trägerplatte 23 der Pumpeinrichtung 4 bewirkt die axiale Verschiebung der zweiten Ringplatte 17 eine axiale Verschiebung der Pumpkolben 20 des Hydraulikkreislaufs der Pumpeinrichtung 4, wodurch hydraulischer Druck erzeugbar ist.

[0036] Die Pumpzylinder 19 sind an einen Hydraulikkreislauf der Rotationseinrichtung fest angeschlossen. Durch die Pumpzylinder 19 kann ein hydraulischer Druck in dem Hydraulikkreislauf der Rotationseinrichtung aufgebaut werden. An den Hydraulikkreislauf der Rotationseinrichtung können über Hydraulikleitungen hydraulisch betriebene Hydraulikelemente angeschlossen werden.

[0037] Die reversierende Verschiebung der Hubzylinder 9 bewirkt so einen Pumpbetrieb der Pumpzylinder 19. Auf diese Weise kann hydraulischer Druck von dem Hydraulikkreislauf der Betätigungseinrichtung 2 auf den Hydraulikkreislauf der Rotationseinrichtung übertragen werden, ohne dass eine direkte hydraulische Verbindung zwischen diesen beiden Hydraulikkreisläufen besteht.

[0038] In Fig. 2 ist als eine bevorzugte Ausführung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ein Bohrgerät 27 dargestellt. Ein Bohrgestänge 29 ist entlang eines vertikal ausgerichteten Mastes 33 zum Abteufen einer Bohrung über einen Halteschlitten 34 verschiebbar gelagert. Der Mast 33 ist an einem raupenartigen Fahrzeug 35 vertikal angebracht. An einem unteren Ende des Bohrgestänges 29 ist ein Bohrwerkzeug 31 in Form einer Bohrschnecke befestigt. Die Bohrschnecke 31 weist ferner Verriegelungs-, Stell- oder Schwenkelemente auf, die hydraulisch betätigbar sind, und wird von einem im oberen Bereich des Bohrgestänges 29 angeordneten Bohrantrieb 37 drehend angetrieben. Über dem Bohrantrieb 37 befindet sich die erfindungsgemäße Vorrichtung 1, welche Hydraulikelemente der Bohrschnecke 31 mit hydraulischem Druck versorgt.

[0039] Fig. 3 zeigt den oberen Bereich eines Bohrgestänges 29, das von einem vertikal aufgerichteten Mast 33 mittels Halteschlitten 34 verschiebbar gehalten wird. Ein Bohrwerkzeug 31, das als Bohrschnecke ausgestaltet ist, wird von einem Bohrantrieb 37 angetrieben. Oberhalb des Bohrantriebs 37 ist die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 angeordnet.

[0040] In Fig. 4 ist die erfindungsgemäße Vorrichtung mit unmittelbar benachbarten Elementen des Bohrgestänges 29 gezeigt, das mit dem Halteschlitten 34 an einem Mast 33 befestigt ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Bereitstellen hydraulischer Energie in einer um eine Drehachse drehbaren Rotationseinrichtung mit Hydraulikleitungssystem, wobei

- eine Pumpeinrichtung (4) mit mindestens einen Pumpzylinder (19) vorgesehen ist, welcher drehfest mit der Rotationseinrichtung verbindbar ist und welcher einen Pumpkolben (20) zum Aufbau eines hydraulischen Druckes aufweist, und

- eine Betätigungseinrichtung (2), die mindestens einen Hubzylinder (9) mit Hubkolben (7) aufweist, zum axialen Verschieben des Pumpkolbens (20) vorgesehen ist, welcher gegenüber der Betätigungseinrichtung (2) drehbar angeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet,

dass mehrere Pumpzylinder (19) der Pumpeinrichtung (4) und mehrere Hubzylinder (9) der Betätigungseinrichtung (2) symmetrisch und ringförmig um die Drehachse der vorzusehenden Rotationseinrichtung angeordnet sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Hubkolben (7) insbesondere hydraulisch betätigbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Hubkolben (7) der Betätigungseinrichtung (2) achsparallel zum Pumpkolben (20) angeordnet ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Pumpkolben (20) der Pumpeinrichtung (4) und die Hubkolben (7) der Betätigungseinrichtung (2) über eine Verbindungseinrichtung (16) axial fest aber drehbar zueinander verbunden sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Verbindungseinrichtung (16) zwei Ringelemente (13, 17) aufweist, die über ein Drehlager (15), insbesondere ein Wälzlager, verbunden sind.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

dass eine Führungseinrichtung (11) zur axialen Führung an der Pumpeinrichtung (4) und/oder der Betätigungseinrichtung (2) vorgesehen sind.

7. Bohrgerät mit einem drehbaren Bohrgestänge (29) als Rotationseinrichtung,

dadurch gekennzeichnet,

dass eine Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6 vorgesehen ist.

8. Bohrgerät nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Bohrgestänge (29) ein Hydraulikleitungssystem mit einem Hydraulikelement, insbesondere einem Hydraulikzylinder, aufweist.

9. Bohrerät nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hydraulikleitungssystem als ein geschlossener Hydraulikkreislauf mit Hydraulikflüssigkeit ausgebildet ist.
10. Verfahren zum Bereitstellen hydraulischer Energie in einer Rotationseinrichtung, welche drehend angetrieben wird und einen Hydraulikkreislauf mit einer Pumpeinrichtung (4) mit mindestens einem Pumpzylinder (19) aufweist, welcher drehfest mit der Rotationseinrichtung verbunden ist, wobei ein Pumpkolben (20) des Pumpzylinders (19) durch eine Betätigungseinrichtung (2), die mindestens einen Hubzylinder (9) mit Hubkolben (7) aufweist und relativ zur Rotationseinrichtung feststeht, axial verschoben und dabei ein hydraulischer Druck in dem Hydraulikleitungssystem aufgebaut wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die hydraulische Energie mittels mehrerer Pumpzylinder (19) der Pumpeinrichtung (4) und mehrerer Hubzylinder (9) der Betätigungseinrichtung (2) bereitgestellt wird, welche symmetrisch zu und ringförmig um eine Drehachse der vorzusehenden Rotationseinrichtung angeordnet sind.

Claims

1. Device for providing hydraulic energy in a rotary device which is rotatable about an axis of rotation and comprises a hydraulic line system, wherein
- a pump device (4) comprising at least one pump cylinder (19) is provided, which can be connected in a rotationally fixed manner to the rotary device and includes a pump piston (20) for building up a hydraulic pressure and
 - an actuating device (2) including at least one lifting cylinder (9) with a lifting piston (7) is provided for axially displacing the pump piston (20), which is arranged in a rotatable manner with respect to the actuating device (2),

characterized in that

a plurality of pump cylinders (19) of the pump device (4) and a plurality of lifting cylinders (9) of the actuating device (2) are arranged symmetrically and ring-shaped around the axis of rotation of the rotary device to be provided.

2. Device according to claim 1, **characterized in that**

the lifting piston (7) can be actuated in particular in a hydraulic manner.

3. Device according to claim 2, **characterized in that** the lifting piston (7) of the actuating device (2) is arranged paraxially to the pump piston (20).
4. Device according to claim 1, **characterized in that** the pump pistons (20) of the pump device (4) and the lifting pistons (7) of the actuating device (2) are connected to each other in an axially fixed but mutually rotatable manner through a connecting device (16).
5. Device according to claim 4, **characterized in that** the connecting device (16) includes two ring elements (13, 17) which are connected through a pivot bearing (15), in particular through a roller bearing.
6. Device according to any one of claims 1 to 5, **characterized in that** a guiding device (11) is provided for axial guidance on the pump device (4) and/or the actuating device (2).
7. Drilling apparatus comprising a rotatable drill string (29) as rotary device, **characterized in that** a device (1) according to any one of claims 1 to 6 is provided.
8. Drilling apparatus according to claim 7, **characterized in that** the drill string (29) includes a hydraulic line system comprising a hydraulic element, in particular a hydraulic cylinder.
9. Drilling apparatus according to claim 7 or 8, **characterized in that** the hydraulic line system is designed as a closed hydraulic circuit comprising hydraulic fluid.
10. Method for providing hydraulic energy in a rotary device, which is driven in a rotating manner and includes a hydraulic circuit comprising a pump device (4) with at least one pump cylinder (19) that is connected in a rotationally fixed manner to the rotary device, wherein a pump piston (20) of the pump cylinder (19) is displaced axially by an actuating device (2), which includes at least one lifting cylinder (9) with a lifting piston (7) and is fixed relative to the rotary device, and in doing so a hydraulic pressure is built up in the hydraulic line system, **characterized in that** the hydraulic energy is provided by means of a plu-

rality of pump cylinders (19) of the pump device (4) and a plurality of lifting cylinders (9) of the actuating device (2), which are arranged symmetrically to and ring-shaped around an axis of rotation of the rotary device to be provided.

Revendications

1. Dispositif pour fournir de l'énergie hydraulique à un dispositif de rotation pouvant tourner autour d'un axe de rotation avec un système de conduites hydrauliques, dans lequel
 - un dispositif de pompe (4) avec au moins un vérin (19) de pompe est prévu, qui peut être relié au dispositif de rotation d'une manière solidaire en rotation et qui comprend un piston (20) de pompe pour établir une pression hydraulique, et
 - un dispositif d'actionnement (2), qui comprend au moins un vérin (9) de course avec un piston (7) de course, est prévu pour le déplacement axial du piston (20) de pompe, qui est placé rotatif par rapport au dispositif d'actionnement (2),

caractérisé en ce que plusieurs vérins (19) de pompe du dispositif de pompe (4) et plusieurs vérins (9) de course du dispositif d'actionnement (2) sont placés symétriquement et en anneau autour de l'axe de rotation du dispositif de rotation devant être prévu.
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le piston (7) de course peut en particulier être actionné de manière hydraulique.
3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le piston (7) de course du dispositif d'actionnement (2) est placé avec son axe parallèle au piston (20) de pompe.
4. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le piston (20) de pompe du dispositif de pompe (4) et le piston (7) de course du dispositif d'actionnement (2) sont reliés entre eux par l'intermédiaire d'un dispositif de jonction (16), d'une manière fixe axialement, mais rotative.
5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le dispositif de jonction (16) comprend deux éléments annulaires (13, 17) qui sont reliés par un palier rotatif (15), en particulier un palier à roulement.
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'**un dispositif de guidage (11) est prévu pour le guidage axial sur le dispositif de pompe (4) et/ou sur le dispositif d'actionnement (2).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

7. Dispositif de forage avec une ligne de forage rotative (29) en tant que dispositif de rotation, **caractérisé en ce qu'**un dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 est prévu.

8. Dispositif de forage selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** la ligne de forage (29) comprend un système de conduites hydrauliques avec un élément hydraulique, en particulier un vérin hydraulique.

9. Dispositif de forage selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** le système de conduites hydrauliques est conformé en circuit hydraulique fermé avec un liquide hydraulique.

10. Procédé pour fournir de l'énergie hydraulique à un dispositif de rotation qui est entraîné en rotation et qui présente un circuit hydraulique avec un dispositif de pompe (4) ayant au moins un vérin (19) de pompe, lequel est relié au dispositif de rotation d'une manière solidaire en rotation, un piston (20) de pompe du vérin (19) de pompe étant déplacé axialement par un dispositif d'actionnement (2), qui présente au moins un vérin (9) de course à piston (7) de course et est fixe par rapport au dispositif de rotation, et une pression hydraulique est ainsi instaurée dans le système de conduites hydrauliques, **caractérisé en ce que** l'énergie hydraulique est fournie au moyen de plusieurs vérins (19) de pompe du dispositif de pompe (4) et de plusieurs vérins (9) de course du dispositif d'actionnement (2), qui sont disposés symétriquement et en anneau autour d'un axe de rotation du dispositif de rotation devant être prévu.

Fig. 1

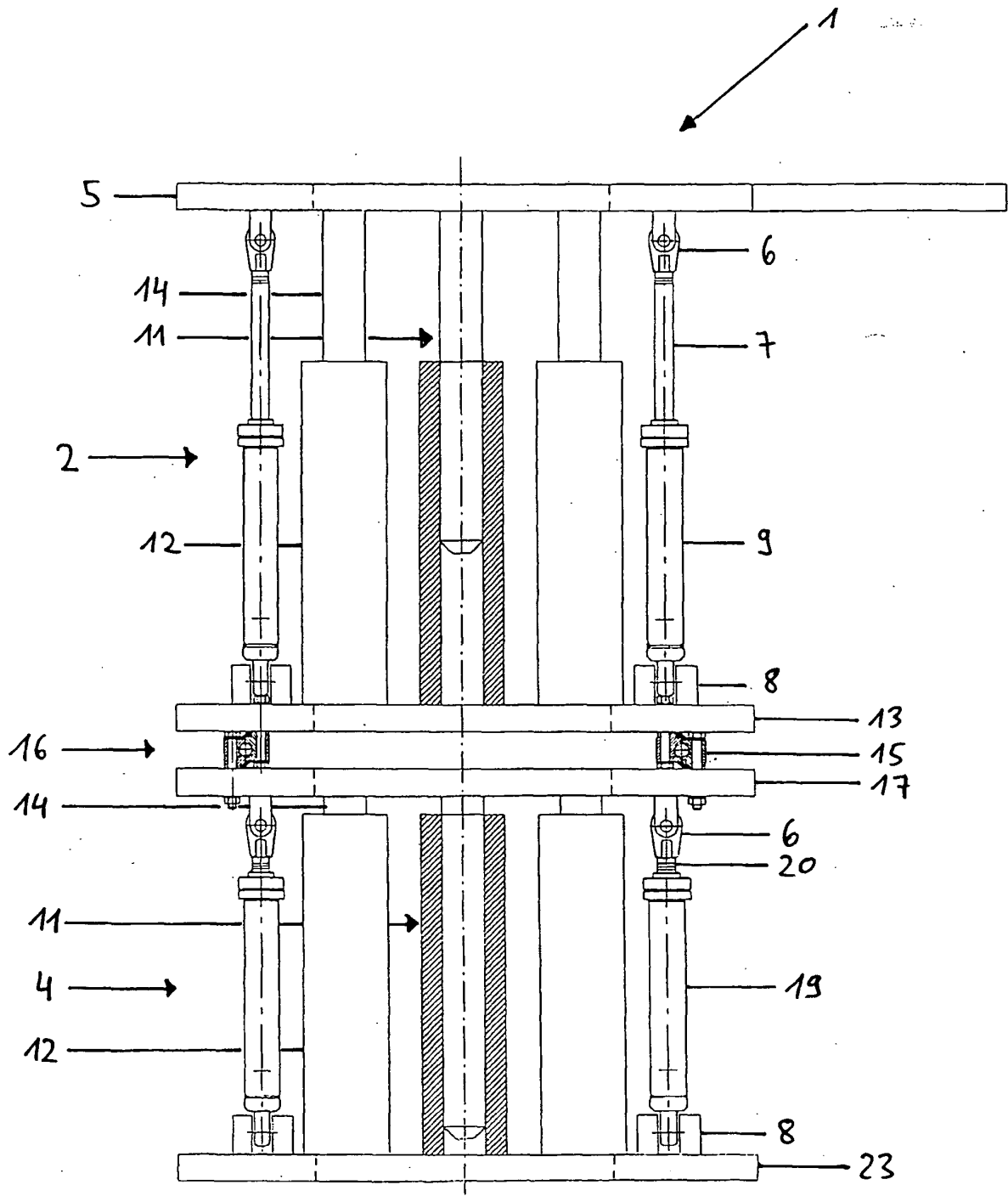


Fig. 2

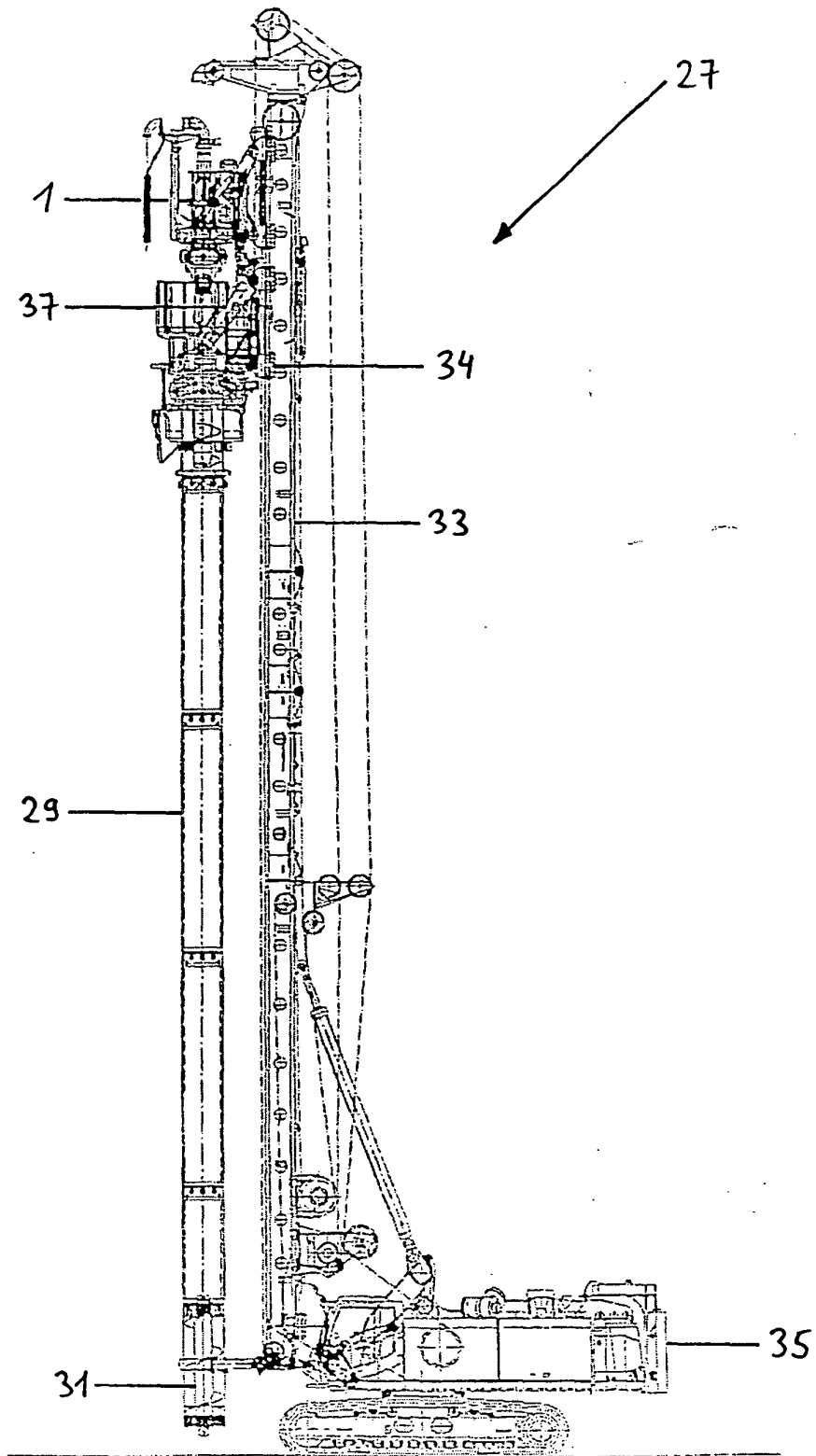


Fig. 3

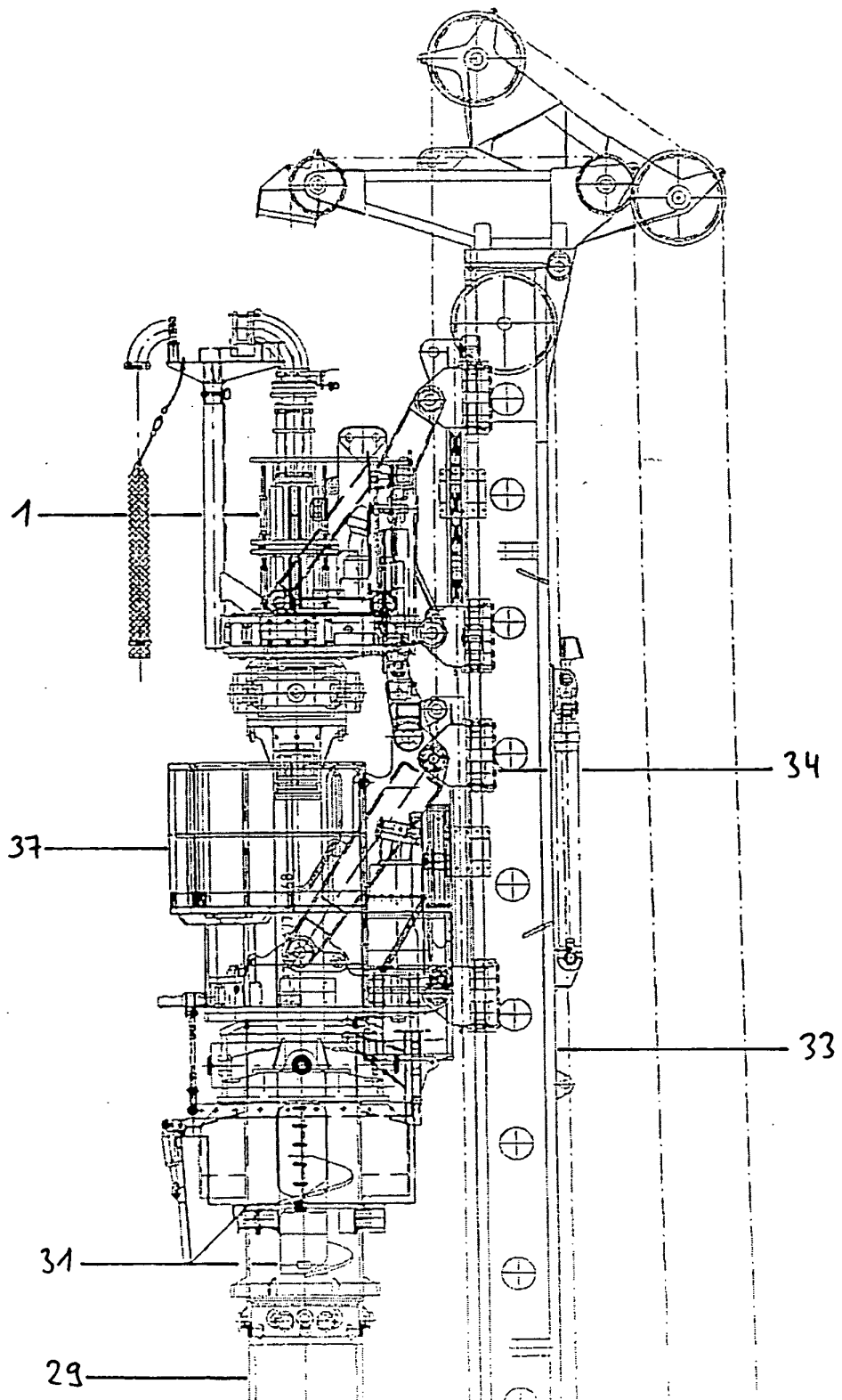


Fig. 4

