



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**31.05.2006 Patentblatt 2006/22**

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

(21) Anmeldenummer: **04027934.1**

(22) Anmeldetag: **24.11.2004**

(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**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL HR LT LV MK YU**

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

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

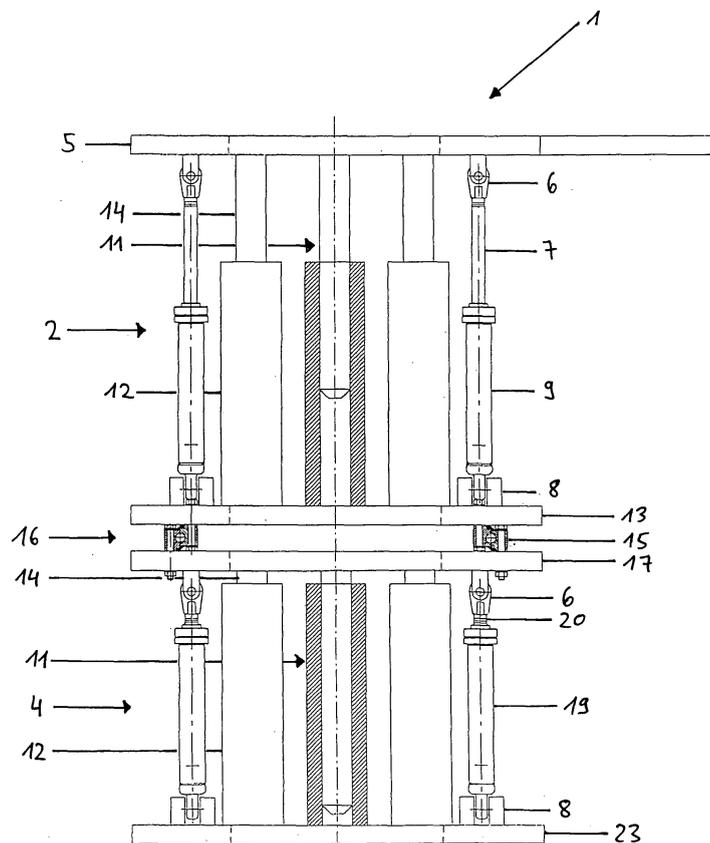
(71) Anmelder: **BAUER Maschinen GmbH  
86529 Schrobenhausen (DE)**

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

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) und ein Verfahren zum Bereitstellen hydraulischer Energie in einer drehbaren Rotationseinrichtung mit Hydraulikleitungssystem, wobei mindestens ein Pumpzylinder (19) vorgesehen ist, welcher drehfest mit der Rotationsein-

richtung verbindbar ist und der Pumpzylinder einen Pumpkolben (20) zum Aufbau eines hydraulischen Druckes aufweist, und eine Betätigungseinrichtung (2) zum axialen Verschieben des Pumpkolbens vorgesehen ist, welcher gegenüber der Betätigungseinrichtung drehbar angeordnet ist.

Fig. 1



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Bereitstellen hydraulischer Energie in einer drehbaren Rotationseinrichtung.

**[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]** 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 bei besonders geringer Leckagegefahr bereitzustellen.

**[0006]** Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung gemäß Anspruch 1 sowie durch ein Verfahren gemäß Anspruch 11 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angeführt.

**[0007]** Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist mindestens ein 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.

**[0008]** 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 vorgese-

hen, der drehfest an der Rotationseinrichtung angeordnet ist. Die Rotationseinrichtung kann ein drehendes Teil, wie z.B. eine Maschinenwelle oder ein Bohrgestänge sein.

5 **[0009]** 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 Drehverbindung 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.

10 20 **[0010]** 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.

25 30 **[0011]** 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 Krafterzeugung von besonderem Vorteil.

35 40 45 **[0012]** 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.

50 55 **[0013]** Zweckmäßigerweise ist der Hubkolben der Be-

tätigungseinrichtung 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.

**[0014]** 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.

**[0015]** Es ist weiter bevorzugt, wenn mehrere Pumpzylinder, die in einer Pumpeinrichtung zusammengefasst sind und/oder mehrere Hubzylinder der Betätigungseinrichtung symmetrisch zu einer Drehachse der vorzusehenden Rotationseinrichtung angeordnet sind. 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.

**[0016]** 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.

**[0017]** 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.

**[0018]** 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.

**[0019]** 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 Kegelrollenlager sein kann, kann sehr hohen mechanischen Belastungen durch Druck oder Zug ausgesetzt werden. Ferner kann die Drehung über diese Lagereinrichtungen ohne große Reibungsverluste erfolgen.

**[0020]** Es ist vorteilhaft, wenn Führungseinrichtungen zur axialen Führung an der Pumpeinrichtung und/oder der Betätigungseinrichtung vorgesehen sind. Durch diese Führungseinrichtungen kann eine zuverlässige Verschiebung der Pumpeinrichtung bzw. der Betätigungseinrichtung sichergestellt werden. Durch den gleichmäßigen Lauf werden die mechanischen Belastungen der beteiligten Elemente, insbesondere eines Drehlagers, verringert.

**[0021]** 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.

**[0022]** 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.

**[0023]** 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.

**[0024]** Gegenstand der Erfindung ist deshalb auch ein Verfahren zum Bereitstellen hydraulischer Energie in einer Rotationseinrichtung gemäß Anspruch 11.

**[0025]** Die Rotationseinrichtung wird drehend ange-

trieben 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.

**[0026]** 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.

**[0027]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen weiter erläutert, welche in den Zeichnungen schematisiert dargestellt sind.

**[0028]** 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.

**[0029]** Die in Fig. 1 gezeigte erfindungsgemäße Vorrichtung 1 weist eine Betätigungseinrichtung 2 auf, die mit einer Pumpeinrichtung 4 über eine Verbindungseinrichtung 16 verbunden ist.

**[0030]** 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.

**[0031]** 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.

**[0032]** 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.

**[0033]** Bei Betätigung des Hydraulikkreislaufs der Betätigungseinrichtung 2 werden die Hubkolben 7 der Hubzylinder 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.

**[0034]** 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 Hydraulik Elemente angeschlossen werden.

**[0035]** 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.

**[0036]** 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.

**[0037]** 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.

**[0038]** 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 drehbaren Rotationseinrichtung mit Hydraulikleitungssystem,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** mindestens ein Pumpzylinder (19) vorgesehen ist, welcher drehfest mit der Rotationseinrichtung verbindbar ist,  
**dass** der Pumpzylinder (19) einen Pumpkolben (20) zum Aufbau eines hydraulischen Druckes aufweist, und  
**dass** eine Betätigungseinrichtung (2) zum axialen Verschieben des Pumpkolbens (20) vorgesehen ist, welcher gegenüber der Betätigungseinrichtung (2) drehbar angeordnet ist.
  2. Vorrichtung nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Betätigungseinrichtung (2) mindestens einen Hubzylinder (9) mit Hubkolben (7) aufweist, welcher 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 einem der Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** mehrere Pumpzylinder (19), die in einer Pumpeinrichtung (4) zusammengefasst sind, und/oder mehrere Hubzylinder (9) der Betätigungseinrichtung (2) symmetrisch zu einer Drehachse der vorzusehenden Rotationseinrichtung angeordnet sind.
  5. Vorrichtung nach Anspruch 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Pumpkolben (20) der Pumpeinrichtung (4) und die Hubkolben (7) der Betätigungseinrichtung (2) über eine Verbindungseinrichtung (16) axial fest
6. Vorrichtung nach Anspruch 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Verbindungseinrichtung (16) zwei Ringelemente (13, 17) aufweist, die über ein Drehlager (15), insbesondere ein Wälzlager, verbunden sind.
  7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** eine Führungseinrichtung (11) zur axialen Führung an der Pumpeinrichtung (4) und/oder der Betätigungseinrichtung (2) vorgesehen sind.
  8. Bohrgerät mit einem drehbaren Bohrgestänge (29) als Rotationseinrichtung,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** eine Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7 vorgesehen ist.
  9. Bohrgerät nach Anspruch 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Bohrgestänge (29) ein Hydraulikleitungssystem mit einem Hydraulikelement, insbesondere einem Hydraulikzylinder, aufweist.
  10. Bohrgerät nach Anspruch 8 oder 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Hydraulikleitungssystem als ein geschlossener Hydraulikkreislauf mit Hydraulikflüssigkeit ausgebildet ist.
  11. Verfahren zum Bereitstellen hydraulischer Energie in einer Rotationseinrichtung, welche drehend angetrieben wird und einen Hydraulikkreislauf mit mindestens einem Pumpzylinder (19) aufweist, welcher drehfest mit der Rotationseinrichtung verbunden ist, wobei ein Pumpkolben (20) des Pumpzylinders (19) durch eine Betätigungseinrichtung (2), welche relativ zur Rotationseinrichtung feststeht, axial verschoben und dabei ein hydraulischer Druck in dem Hydraulikleitungssystem aufgebaut wird.

Fig. 1

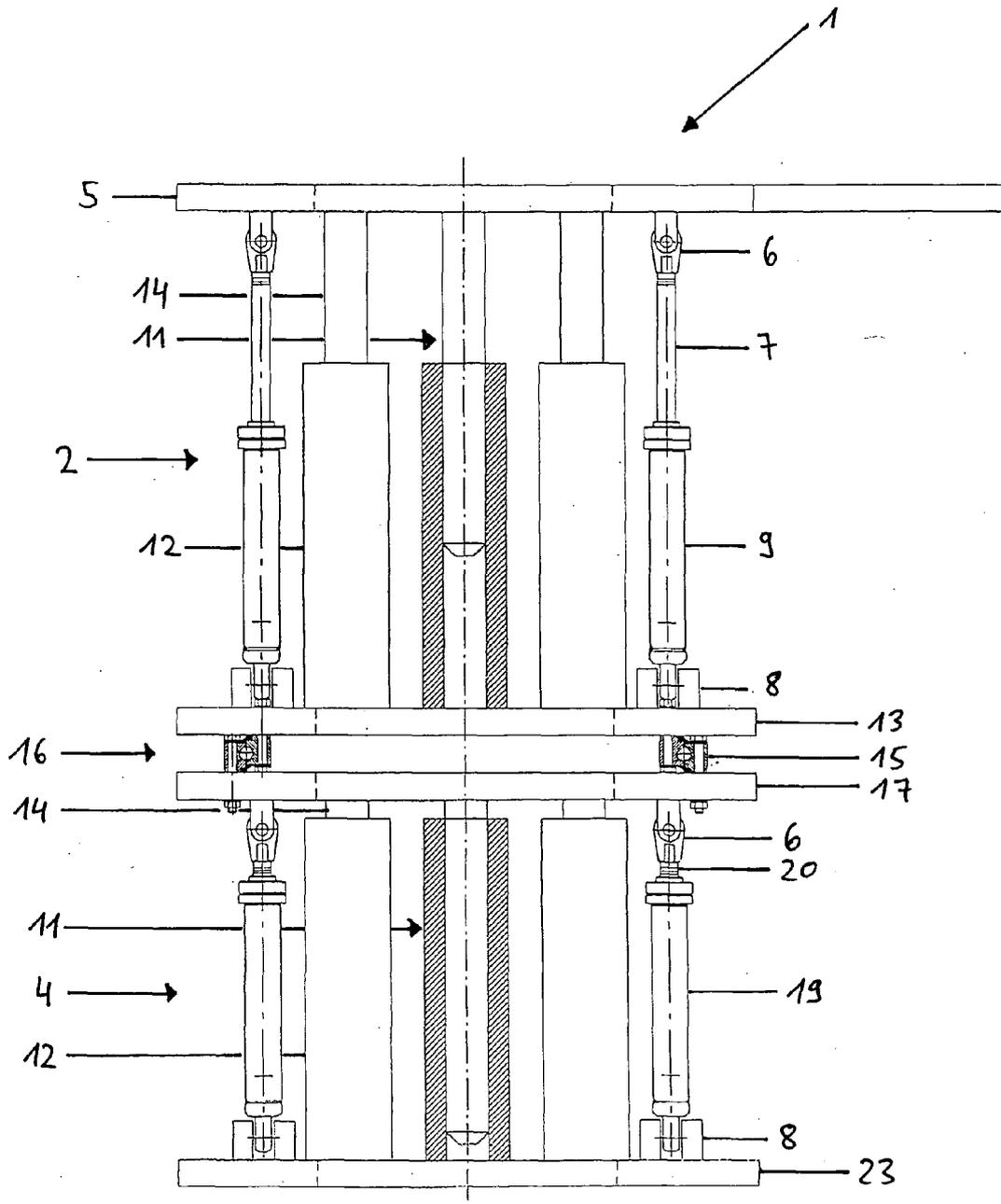


Fig. 2

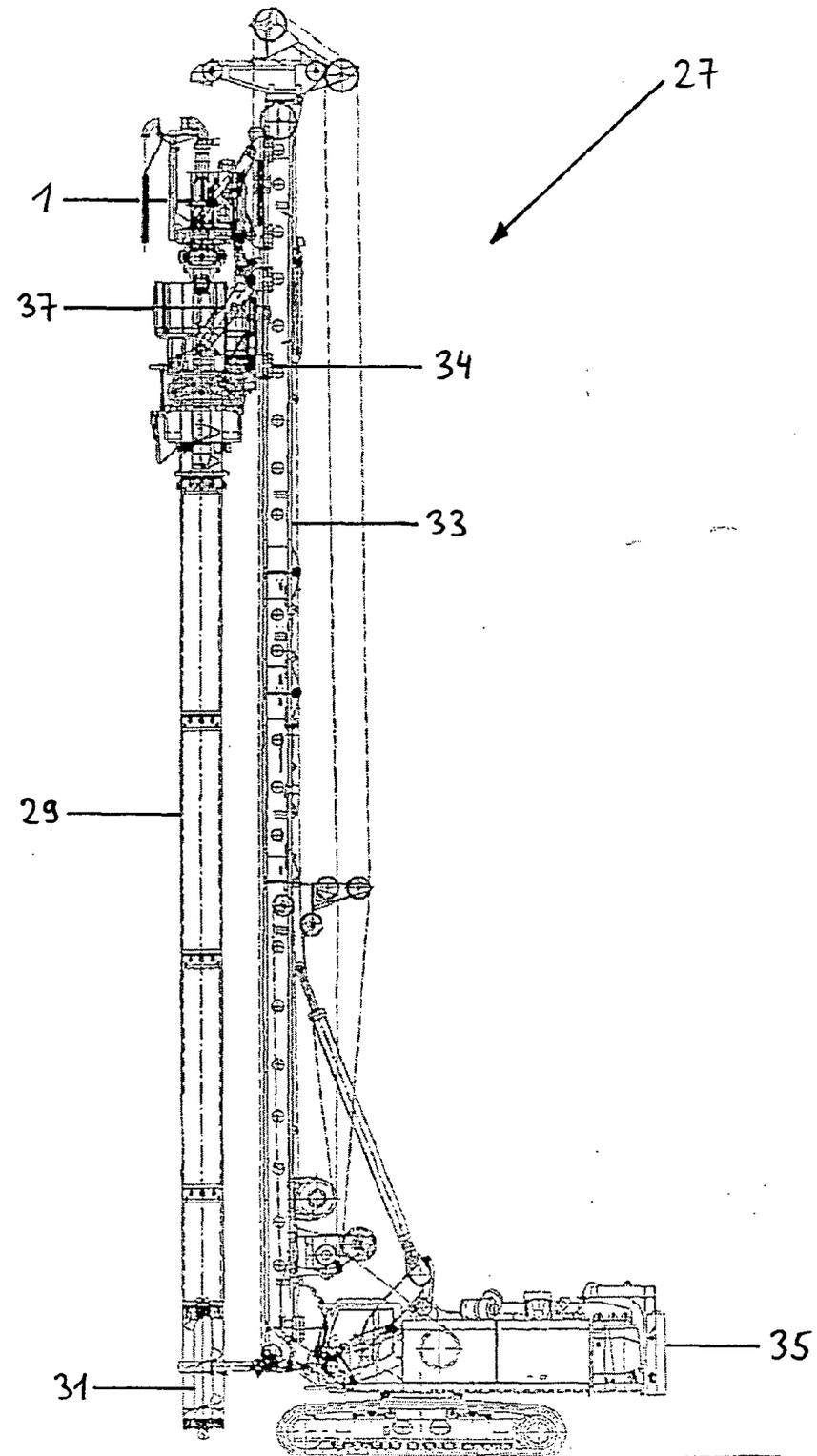


Fig. 3

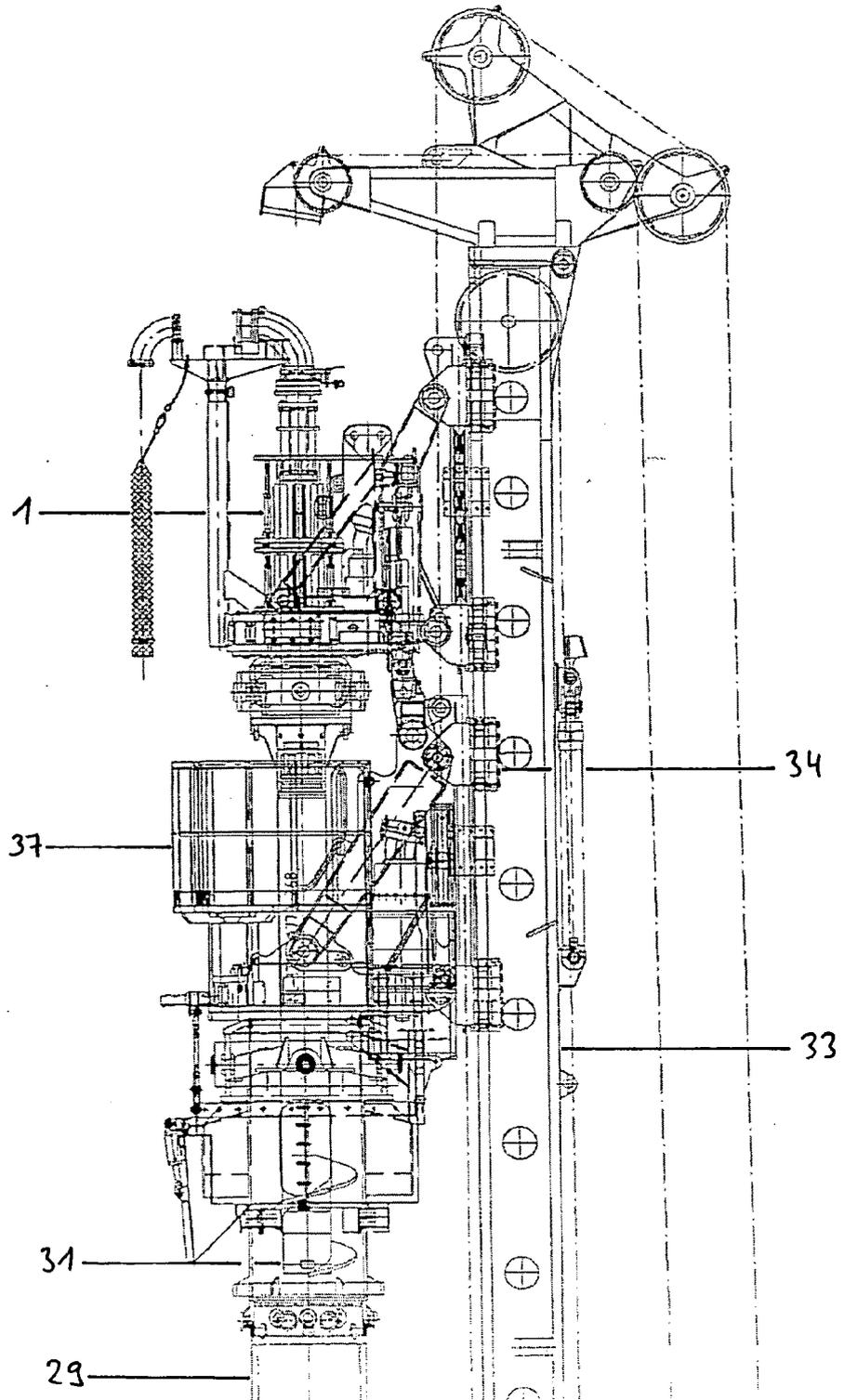
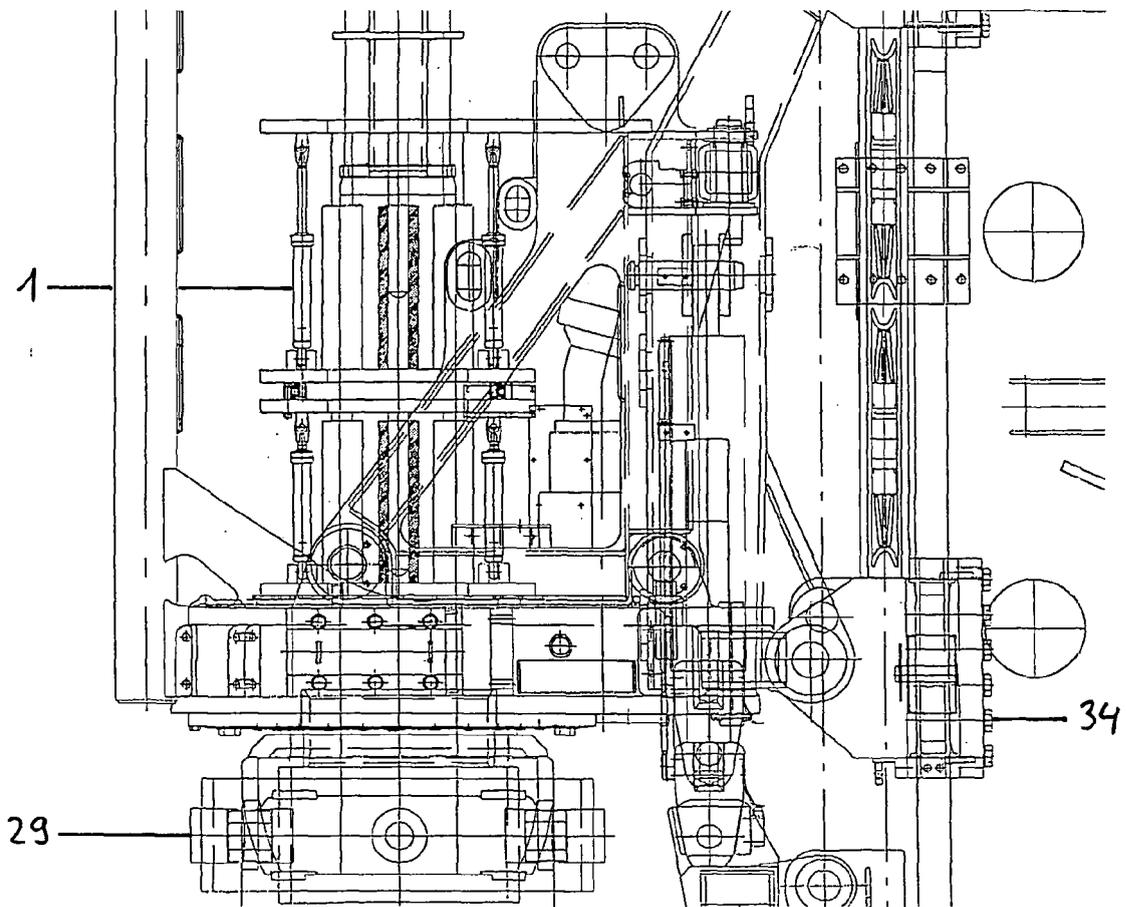


Fig. 4





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 2004/055786 A1 (MAGUIRE PATRICK G ET AL) 25. März 2004 (2004-03-25)	1-7,11	E21B4/00
Y	* Absätze [0043] - [0054]; Abbildungen 1,3,4,10,11 *	8-10	
Y	----- FR 2 694 332 A (CAMPGUILHEM JACQUES) 4. Februar 1994 (1994-02-04) * das ganze Dokument * -----	8-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			E21B F04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>3. März 2005</b>	Prüfer <b>Tompouloglou, C</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1  
EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 04 02 7934

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

03-03-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2004055786 A1	25-03-2004	KEINE	
FR 2694332 A	04-02-1994	FR 2694332 A1	04-02-1994

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82