

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 361 333 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

12.11.2003 Patentblatt 2003/46(51) Int Cl.7: **E21B 7/02**(21) Anmeldenummer: **03008467.7**(22) Anmeldetag: **11.04.2003**

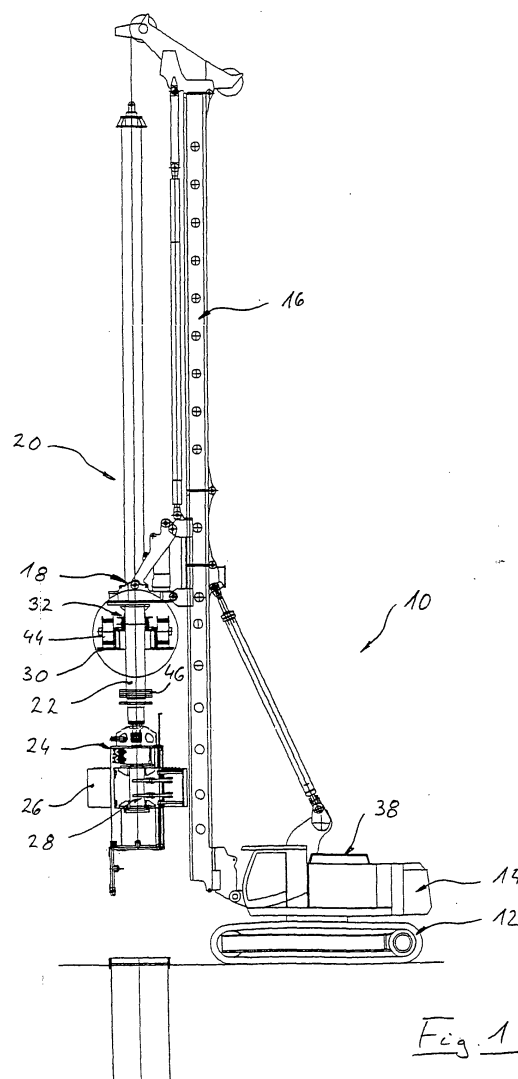
(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK(30) Priorität: **02.05.2002 DE 10219757**(71) Anmelder: **BAUER Maschinen GmbH
86529 Schrobenhausen (DE)**(72) Erfinder: **Harthausen, Werner, Dipl.-Ing. (FH)
86637 Wertingen (DE)**(74) Vertreter: **Wunderlich, Rainer, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte
Weber & Heim
Irmgardstrasse 3
81479 München (DE)**(54) **Erdbohrgerät**

(57) Die Erfindung betrifft ein Erdbohrgerät (10) zum Erstellen von Bohrungen. Das Erdbohrgerät weist einen Antriebskopf (18) auf, mit dem ein Bohrwerkzeug (24) drehbar antreibbar ist. Am Bohrwerkzeug ist mindestens eine hydraulisch betätigbare Stelleinrichtung (28) zum Verstellen bewegbarer Werkzeugkomponenten (26) des Bohrwerkzeuges vorgesehen. Zum Bereitstellen des Stelldrucks für die Stelleinrichtungen ist eine Druckversorgung (38) vorgesehen, wobei der Stelldruck durch eine zwischen dem Antriebskopf und dem drehbaren Bohrwerkzeug vorgesehene Drehdurchführung (32) an die Stelleinrichtung des drehbaren Bohrwerkzeuges übertragbar ist. Die Übertragung des Stelldrucks erfolgt mit Hilfe eines umweltverträglichen Fluides durch die Drehdurchführung, wobei der Stelldruck nach dem Durchströmen der Drehdurchführung mit Hilfe mindestens eines Wandlers (40) in einen Hydraulikdruck für die hydraulische Stelleinrichtung umgewandelt wird.

**Fig. 1****EP 1 361 333 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Erdbohrgerät nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zum Erstellen von Bohrungen.

[0002] Ein drehbar antreibbares Bohrwerkzeug mit verstellbaren Werkzeugkomponenten für ein solches Erdbohrgerät ist aus dem Stand der Technik nach der JP 60-168813 A bekannt. Zum Betätigen der bewegbaren Werkzeugkomponenten dieses Bohrwerkzeuges sind als Stelleinrichtung Stellzylinder vorgesehen, die hydraulisch zu betätigen sind. Der hydraulische Stelldruck für die Stelleinrichtung wird von einer am Erdbohrgerät vorgesehenen Druckversorgung bereitgestellt, die mit der Stelleinrichtung in Strömungsverbindung steht.

[0003] Da die Druckversorgung aufgrund der hohen zu erzeugenden hydraulischen Stelldrücke eine entsprechende Baugröße und ein entsprechendes Gewicht aufweist, ist sie üblicherweise nicht unmittelbar am Bohrwerkzeug vorgesehen, sondern entfernt von diesem beispielsweise am Oberwagen des Erdbohrgerätes angeordnet. Die Strömungsverbindung zwischen der Druckversorgung und dem sich im Betrieb drehenden Bohrwerkzeug wird mit einer sogenannten Drehdurchführung realisiert, die eine Strömungsverbindung bei sich drehendem Bohrwerkzeug ermöglicht.

[0004] Aufgrund der Tatsache, dass zum Betätigen der am Bohrwerkzeug vorgesehenen, hydraulisch betätigbaren Stelleinrichtung ein Hydrauliköl verwendet wird, muss bei der verwendeten Drehdurchführung darauf geachtet werden, dass trotz der während des Betriebes auftretenden hohen Stelldrücke gewährleistet ist, dass kein Hydrauliköl aus der Drehdurchführung austritt, um Umweltbelastungen durch das Hydrauliköl zu vermeiden. Damit eine ausreichend hohe Dichtungswirkung bei den bekannten Drehdurchführungen erreicht wird, müssen die Drehdurchführungen mit sehr hoher Präzision gefertigt sein und sind entsprechend kostspielig. Ferner müssen die Drehdurchführungen aufgrund der auf Baustellen auftretenden, extremen Belastungen, denen sie während des Betriebes ausgesetzt sind, häufig gewartet werden.

[0005] Es ist **Aufgabe** der Erfindung, ein Erdbohrgerät der eingangs genannten Art so weiterzubilden, dass die Drehdurchführung weniger aufwendig und kostspielig ausgeführt sein muss als im Stand der Technik und vergleichsweise wartungsarm ist.

[0006] Die Erfindung löst die Aufgabe durch ein Erdbohrgerät mit den Merkmalen nach Anspruch 1.

[0007] Bei dem erfindungsgemäßen Erdbohrgerät wird vorgeschlagen, die Hydraulik der Stelleinrichtung getrennt von der eigentlichen Druckversorgung, die den Stelldruck für die Stelleinrichtung bereitstellt, auszubilden. Des Weiteren schlägt die Erfindung vor, zur Übertragung des Stelldruckes zumindest im Bereich der Drehdurchführung ein umweltverträgliches Fluid zu verwenden. Hierzu erzeugt die Druckversorgung den ge-

wünschten Stelldruck, der von dem umweltverträglichen Fluid durch die Drehdurchführung an die Stelleinrichtung weitergeleitet wird. Zur Umwandlung des Stelldrucks des umweltverträglichen Fluides in den hydraulischen Stelldruck für die Stelleinrichtung ist ein Wandler vorgesehen.

[0008] Durch die zuvor beschriebenen erfindungsgemäßen Maßnahmen wird erreicht, dass die Druckübertragung im Bereich der Drehdurchführung durch ein umweltverträgliches Fluid erfolgt. Eventuell auftretende Leckagen an der Drehdurchführung sind daher für die Umwelt unschädlich. Als Folge kann die Drehdurchführung verhältnismäßig einfach aufgebaut sein, da nicht die im Stand der Technik üblichen, hohen Anforderungen an die Dichtigkeit der Drehdurchführung gestellt werden müssen. Dementsprechend kann die Drehdurchführung verglichen mit dem Stand der Technik weniger aufwendig und damit weniger kostspielig ausgebildet sein. Auch die im Stand der Technik üblichen Wartungsarbeiten, die durchgeführt werden müssen, um bereits kleinste Leckagen an der Drehdurchführung zu erkennen, müssen bei dem erfindungsgemäßen Erdbohrgerät nicht mehr in der üblichen Häufigkeit vorgenommen werden.

[0009] Weitere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, der Zeichnung, sowie den Unteransprüchen.

[0010] So wird bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Erdbohrgerätes vorgeschlagen, als umweltverträgliches Fluid ein gasförmiges Fluid einzusetzen. Dies hat den Vorteil, dass bei eventuell auftretenden Undichtigkeiten an der Drehdurchführung das Fluid ohne Rückstände entweichen kann. Als besonders vorteilhaft hat sich dabei die Verwendung von Druckluft als umweltverträgliches Fluid gezeigt, da Druckluft auf verhältnismäßig einfache Weise erzeugt werden kann und auch Undichtigkeiten an der Drehdurchführung keinerlei Nachteile mit sich bringen.

[0011] Bei der Verwendung von Druckluft als gasförmiges, umweltverträgliches Fluid wird als Druckversorgung die Verwendung eines Druckluftgenerators vorgeschlagen, mit dem die gewünschte Druckluft zu erzeugen ist. Aus Gründen einer besseren Bedienbarkeit und auch aus Wartungsgründen ist es dabei von Vorteil, wenn der Druckluftgenerator unmittelbar am Oberwagen des Erdbohrgerätes gehalten ist.

[0012] Bei einer bevorzugten Ausführungsform, bei der Druckluft als umweltverträgliches Fluid eingesetzt wird, dient als Wandler ein mit Druckluft antreibbarer Luftmotor und eine mit dem Luftmotor gekoppelte Hydraulikpumpe zum Erzeugen des Hydraulikdrucks für die Stelleinrichtung. Alternativ wäre jedoch auch möglich, einen Wandler in Form eines Pneumatikzylinders auszubilden, der mit einem Hydraulikzylinder zum Betätigen der Stelleinrichtung gekoppelt ist.

[0013] Anstelle gasförmiger, umweltverträglicher Fluide können auch flüssige, umweltverträgliche Fluide,

wie beispielsweise Wasser, eingesetzt werden, wobei die Verwendung flüssiger Fluide den Vorteil bietet, dass das Fluid im Wesentlichen nicht komprimierbar ist und dementsprechend der vom Fluid übertragene Stelldruck der Druckversorgung unmittelbar an die Hydraulik der Stelleinrichtung übertragen werden kann.

[0014] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Erdbohrgerätes ist das Bohrwerkzeug an einem zum Antriebskopf relativ aus- und einfahrbaren Bohrstrang gehalten. Bei diesem Ausführungsbeispiel dient der Bohrstrang einerseits als Halterung für das Bohrwerkzeug und andererseits zum Übertragen des vom Antriebskopf erzeugten Drehmomentes auf das Bohrwerkzeug. Die Verwendung eines aus- und einfahrbaren Bohrstranges hat den Vorteil, dass vergleichsweise tiefe Bohrungen, wie sie beispielsweise bei der Erstellung von Bohrungen für Gründungspfähle gewünscht sind, erstellt werden können. Als aus- und einfahrbarer Bohrstrang wird insbesondere die Verwendung einer teleskopierbaren Kellystange vorgeschlagen.

[0015] Ist das Erdbohrgerät mit einem aus- und einfahrbaren Bohrstranges versehen, so wird bei einer bevorzugten Weiterbildung dieser Ausführungsform vorgeschlagen, die Drehdurchführung am Bohrstrang zu halten. Zu diesem Zweck weist die Drehdurchführung eine am Bohrstrang drehbar gelagerte Zuführung zum Zuführen des umweltverträglichen Fluides, welche sich am Abtriebskopf abstützt, sowie eine mit der Zuführung abdichtend gekoppelte Kupplungseinheit auf, welche am drehbaren Bohrstrang befestigt ist. Während über die Zuführung das umweltverträgliche Fluid in die Drehdurchführung gelangt, ermöglicht die abdichtend gekoppelte Ausbildung des Übergangs zwischen der Zuführung und der Kupplungseinheit ein Überströmen des Fluides von der Zuführung in die sich mit dem Bohrstrang mitdrehende Kupplungseinheit, welche das Fluid an den mit ihr in Strömungsverbindung stehenden Wandler weiterleitet.

[0016] Zur Übertragung des Hydraulikdrucks von dem Wandler in die Stelleinrichtung wird die Verwendung einer Schlauchleitung vorgeschlagen. Die Verwendung von Schlauchleitungen hat den Vorteil, dass die Stelleinrichtung relativ zum Wandler bewegbar ausgebildet sein kann, wodurch sich eine höhere Flexibilität in der Ausbildung des Bohrwerkzeuges ergibt.

[0017] Bei einer Ausführungsform, bei der das Bohrwerkzeug an einem Bohrstrang gehalten ist und die Übertragung des Hydraulikdrucks von dem Wandler an die Stelleinrichtung über eine Schlauchleitung erfolgt, wird ferner vorgeschlagen, dass der Wandler und eine Aufrolleinrichtung für die Schlauchleitung am Bohrstrang vorgesehen sind, die sich mit dem Bohrstrang mitdrehen und zu denen der Bohrstrang mit dem Bohrwerkzeug relativ ein- und ausfahrbar ist. Die Aufrolleinrichtung ist bei diesem Ausführungsbeispiel so konzipiert, dass die Schlauchleitung derart von der Aufrolleinrichtung ab- und aufrollbar ist, dass die

Schlauchleitung in jeder Position des Bohrstrangs unter einer vorgegebenen Zugspannung steht. Auf diese Weise wird erreicht, dass die die Stelleinrichtung mit Hydraulikdruck versorgende Schlauchleitung immer in einer definierten Lage relativ zum Bohrstrang verläuft, so dass auch bei einem Eintauchen des Bohrwerkzeuges in die Bohrung die Schlauchleitung nicht mit den Bohrwänden in Berührung kommt und gegebenenfalls beschädigt wird.

[0018] Zum Vorspannen der Schlauchleitung wird bei einer bevorzugten Ausführungsform der Aufrolleinrichtung vorgeschlagen, diese mittels Federkraft vorzuspannen.

[0019] Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erleutert. Darin zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Erdbohrgerätes;

Fig. 2 einen vergrößerten Ausschnitt des Erdbohrgerätes nach Fig. 1, in dem eine Drehdurchführung mit benachbart angeordneten Aufrolleinrichtungen teilweise geschnitten dargestellt ist;

Fig. 3 eine Seitenansicht, in der die Drehdurchführung und die benachbart angeordneten Aufrolleinrichtungen ungeschnitten dargestellt sind; und

Fig. 4 eine Draufsicht auf eine Plattform, an der die Aufrolleinrichtungen drehbar gelagert sowie auf der mehrere Wandler angeordnet sind.

[0020] Fig. 1 zeigt in Seitenansicht ein Erdbohrgerät 10, das in herkömmlicher Weise aus einem als Raupenlafette ausgebildeten Unterwagen 12 und einem an diesem drehbar gelagerten Oberwagen 14 gebildet ist. Am Oberwagen 14 ist in herkömmlicher Weise ein Bohrmast 16 schwenkbar gelagert, der entsprechend den gegebenen Bodenbedingungen relativ zum Oberwagen 14 ausgerichtet werden kann.

[0021] Entlang des Bohrmastes 16 ist ein Antriebskopf 18 verschieblich gelagert, der in seiner Position entlang des Bohrmastes 16 verstellt werden kann.

[0022] Der Antriebskopf 18 dient zum drehbaren Antrieb eines Bohrstranges 20, der parallel zum Bohrmast 16 verläuft und durch den Antriebskopf 18 hindurchgeführt ist. Der Bohrstrang 20 ist aus einer teleskopierbaren Kellystange 22 und einem am unteren Ende der Kellystange 22 gehaltenen Bohrwerkzeug 24 gebildet. Im vorliegenden Fall ist das Bohrwerkzeug 24 als Pfahlfußschneider ausgebildet, mit dem bei einer bereits bestehenden Bohrung am unteren Ende der Bohrung eine Bohrungserweiterung erstellt werden kann.

[0023] Das Bohrwerkzeug 24 ist mit mehreren verstellbaren Werkzeugkomponenten 26 ausgestattet, die

mit Hilfe hydraulisch betätigbarer Stelleinrichtungen 28 relativ zum Bohrwerkzeug 24 verstellbar sind. Im vorliegenden Fall handelt es sich hierbei um Schneidwerkzeuge, die radial nach außen vom Pfahlfußschneider verstellbar werden können. Anstelle des dargestellten Pfahlfußschneiders können auch andere Bohrwerkzeuge mit verstellbaren Werkzeugkomponenten, beispielsweise ein Kellybohrer, ein Greifer oder ähnliches, als Bohrwerkzeug 24 eingesetzt werden.

[0024] Unmittelbar unterhalb des Antriebskopfes 18 ist eine mitdrehende Plattform 30 vorgesehen, die am Antriebskopf 18 in bekannter Weise gelagert ist und bei einer Drehung des Bohrstrangs 20 vom Bohrstrang 20 mitgeführt wird. Zwischen der mitdrehenden Plattform 30 und dem Antriebskopf 18 ist ferner eine Drehdurchführung 32 vorgesehen, deren Aufbau nachfolgend unter Bezugnahme auf die Fig. 2 und 3 näher erläutert wird.

[0025] Die Drehdurchführung 32 weist eine Zuführung 34 auf, die mit dem Antriebskopf 18 starr verbunden ist und sich nicht gemeinsam mit dem Bohrstrang 20 mitdreht. Die Zuführung 34 steht abdichtend mit einer Kupplungseinheit 36 in Eingriff, die unterhalb der Zuführung 34 positioniert ist und von der mitdrehenden Plattform 30 mitgeführt wird. Die Drehdurchführung 32 dient als Strömungsverbindung zwischen dem sich nichtdrehenden Teil des Antriebskopfes 18 und dem sich während des Betriebes drehenden Bohrstranges 20.

[0026] Die Zuführung 34 ist bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel mit einem am Oberwagen 14 vorgesehenen Druckluftgenerator 38 verbunden, der, wie später noch erläutert wird, Druckluft zum Bereitstellen eines Stelldruckes erzeugt.

[0027] Wie Fig. 4 zeigt, in der eine Draufsicht auf die mitdrehende Plattform 30 zu sehen ist, sind um den konzentrisch durch die etwa kreisförmige Plattform 30 verlaufenden Bohrstrang 20 mehrere Wandler 40 angeordnet, deren Funktion nachfolgend erläutert wird.

[0028] Jeder Wandler 40 steht mit der Kupplungseinheit 36 in Strömungsverbindung, durch die Druckluft vom Druckluftgenerator 38 über ein nicht dargestelltes Schlauchsystem und die Zuführung 34 in die Wandler 40 gelangt. In jedem Wandler 40 wird der vom Druckluftgenerator 38 eingestellte Stelldruck in einen Hydraulikdruck für die hydraulisch zu betätigenden Stelleinrichtungen 28 umgewandelt. Dieser Hydraulikdruck wird über Schläuche 42 an die Stelleinrichtungen 28 des Bohrwerkzeuges 24 übertragen.

[0029] Damit die Schläuche 42 während des Ausfahrens bzw. Einfahrens der Kellystange 22 eine definierte Lage bezüglich der Kellystangen 22 einnehmen, ist jeder Schlauch 42 auf eine Aufrolleinrichtung 44 aufgerollt, die beiderseits des Bohrstrangs 20 an der mitdrehenden Plattform 30 drehbar gelagert sind. Die Schläuche 42 sind dann durch einen am unteren Ende des äußeren Rohrs der Kellystange 22 vorgesehenen Führungsring 46 geführt und an die verschiedenen Stelleinrichtungen 28 des Bohrwerkzeuges 24 angeschlossen.

[0030] Während des Betriebes treibt der Antriebskopf 18 die Kellystange 22 an, so dass diese mit ihrem Bohrwerkzeug 24 um ihre Längsachse rotiert. Dabei wird gleichzeitig die Plattform 30, an der die Wandler 40 und die Aufrolleinrichtungen 44 gehalten sind, mitgeführt. Soll nun eine der verstellbaren Werkzeugkomponenten 26 betätigt werden, wird mit Hilfe des Druckluftgenerators 38 ein entsprechender Überdruck erzeugt, der über eine entsprechende Ventilanordnung (nicht dargestellt) und über entsprechende Leitungssysteme in die Zuführung 34 der Drehdurchführung 32 weitergeleitet wird. Die Zuführung 34 überträgt den Stelldruck an die Kupplungseinheit 36, die ihrerseits den Stelldruck an die Wandler 40 weiterleitet. Die Wandler 40 wandeln den pneumatischen Stelldruck in einen hydraulischen Stelldruck um, der durch die Schläuche 42 an die hydraulisch zu betätigenden Stelleinrichtungen 28 weitergeleitet wird, die entsprechend den eingestellten Druckverhältnissen die Werkzeugkomponenten 26 betätigen.

[0031] Durch die Trennung des Hydraulikkreislaufes der hydraulisch zu betätigenden Stelleinrichtungen 28 des Bohrwerkzeuges 24 und die Übertragung des Stelldrucks mit Hilfe von Druckluft kann die Drehdurchführung 32 verhältnismäßig einfach ausgebildet sein, da eventuelle Leckagen an der Drehdurchführung 32 keinerlei negative Auswirkungen besitzen, sondern allenfalls zu einem geringfügigen Druckabfall im Druckluftsystem führen würden.

[0032] Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel wird der Stelldruck mit Hilfe eines Druckluftgenerators erzeugt. Alternativ ist es auch möglich, den Stelldruck zunächst in herkömmlicher Weise durch einen Hydraulikzylinder oder ein Hydraulikaggregat zu erzeugen und anschließend unter Verwendung entsprechender Wandler zunächst in einen pneumatischen Druck umzuwandeln, um den Stelldruck durch die Drehdurchführung pneumatisch zu übertragen. Anschließend kann dann der pneumatische Stelldruck in der zuvor beschriebenen Weise wieder in einen hydraulischen Stelldruck umgewandelt werden.

Patentansprüche

1. Erdbohrgerät zum Erstellen von Bohrungen, mit
 - einem Antriebskopf (18),
 - einem von dem Antriebskopf (18) drehbar antreibbaren Bohrwerkzeug (24), an dem mindestens eine hydraulisch betätigbare Stelleinrichtung (28) zum Verstellen bewegbarer Werkzeugkomponenten (26) des Bohrwerkzeuges (24) vorgesehen ist,
 - einer Druckversorgung (38) zum Bereitstellen des Stelldrucks für die Stelleinrichtung (28) des Bohrwerkzeuges (24) und
 - einer zwischen dem Antriebskopf (18) und dem drehbaren Bohrwerkzeug (24) vorgesehenen

Drehdurchführung (32) zum Übertragen des Stelldrucks von der Druckversorgung (38) an die Stelleinrichtung (28) des drehbaren Bohrwerkzeuges (24),

5

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** die Übertragung des Stelldrucks durch die Drehdurchführung (32) mit Hilfe eines umweltverträglichen Fluides erfolgt und 10
- **dass** zwischen der Drehdurchführung (32) und der hydraulischen Stelleinrichtung (28) mindestens ein Wandler (40) vorgesehen ist, der den Stelldruck des umweltverträglichen Fluides in einen hydraulischen Stelldruck für die hydraulische Stelleinrichtung (28) umwandelt. 15

2. Erdbohrgerät nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das umweltverträgliche Fluid ein gasförmiges Fluid, vorzugsweise Druckluft ist. 20

3. Erdbohrgerät nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Druckversorgung ein Druckluftgenerator (38) zum Erzeugen von Druckluft ist, welcher vorzugsweise am Oberwagen (14) des Erdbohrgerätes (10) gehalten ist. 25

4. Erdbohrgerät nach Anspruch 1, 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass als Wandler (40) ein mit Druckluft als umweltverträgliches Fluid antreibbarer Luftmotor und eine mit dem Luftmotor gekoppelte Hydraulikpumpe zum Erzeugen des Hydraulikdrucks für die Stelleinrichtung (28) dient. 30 35

5. Erdbohrgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Bohrwerkzeug (24) an einem relativ zum Antriebskopf (18) aus- und einfahrbaren Bohrstrang (20), vorzugsweise an einer teleskopierbaren Kellystange (22) gehalten ist. 40 45

6. Erdbohrgerät nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Drehdurchführung (32) am Bohrstrang (20) gehalten ist und eine am Bohrstrang (20) drehbar gelagerte, sich am Antriebsmotor (18) abstützende Zuführung (34) zum Zuführen des umweltverträglichen Fluides und eine am drehbaren Bohrstrang (20) befestigte, mit der Zuführung (34) abdichtend gekoppelte Kupplungseinheit (36) aufweist, welche mit dem Wandler (40) in Strömungsverbindung steht. 50 55

7. Erdbohrgerät nach einem der vorhergehenden An-

sprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass zum Übertragen des Hydraulikdrucks von dem Wandler (40) an die Stelleinrichtung (28) mindestens eine Schlauchleitung (42) vorgesehen ist.

8. Erdbohrgerät nach Anspruch 5 und 7 oder 6 und 7,
dadurch gekennzeichnet,

- **dass** der Wandler und eine Aufrolleinrichtung (44) für die Schlauchleitung (42) am Bohrstrang (20) vorgesehen sind, die sich mit dem Bohrstrang (20) mitdrehen und zu denen der Bohrstrang (20) mit dem Bohrwerkzeug (24) relativ ein- und ausfahrbar ist, und
- **dass** die Schlauchleitung (42) auf der am Bohrstrang (20) vorgesehenen Aufrolleinrichtung (44) derart abrollbar und aufrollbar ist, dass die Schlauchleitung (42) in jeder Position des Bohrstrangs (20) unter einer vorgegebenen Zugspannung steht.

9. Erdbohrgerät nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Aufrolleinrichtung (44) zum Vorspannen der Schlauchleitung (42) durch eine Federkraft vorgespannt ist.

10. Erdbohrgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Bohrwerkzeug ein Kellybohrer, ein Pfahlfußschneider (24), ein Bohreimer oder ein Greifer ist.

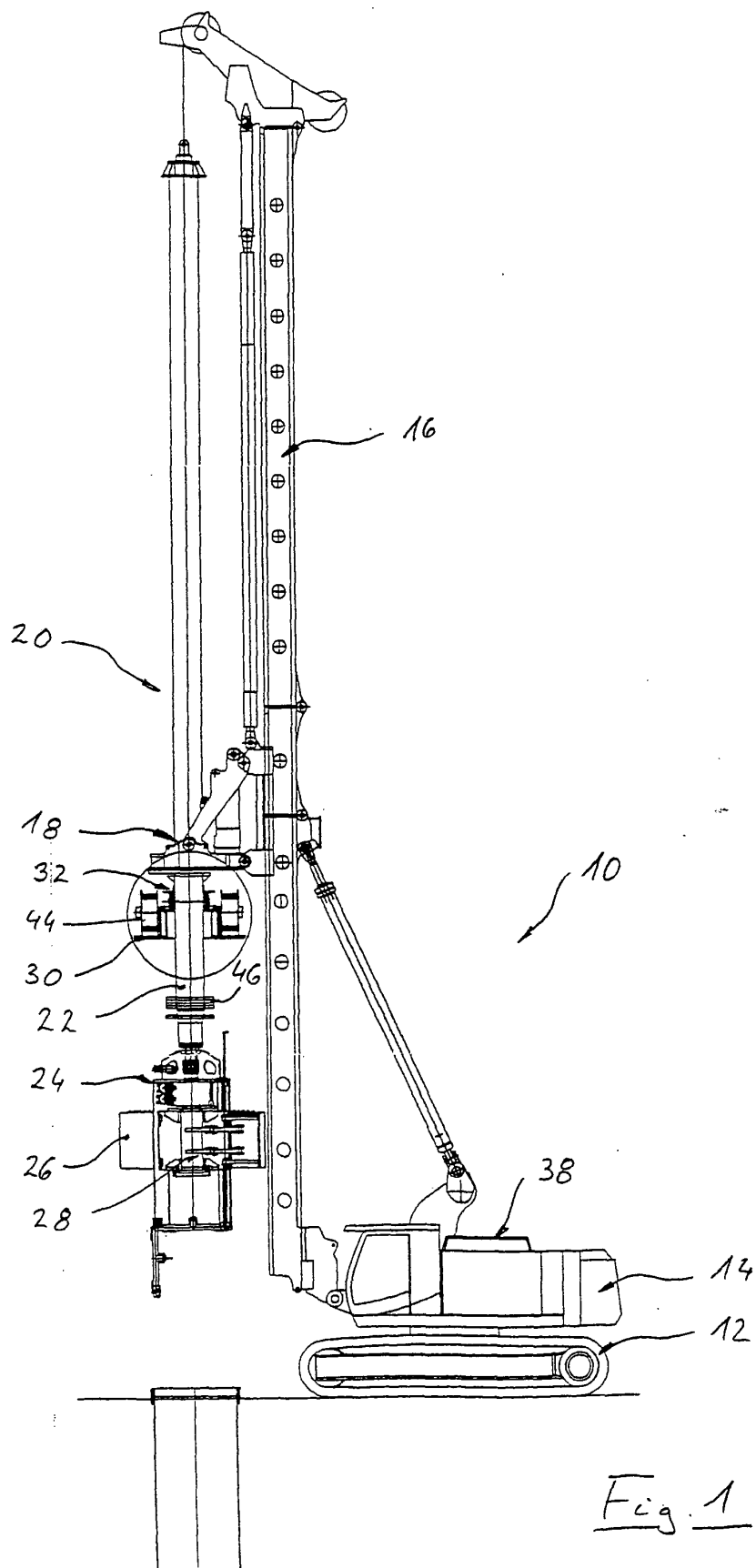


Fig. 1

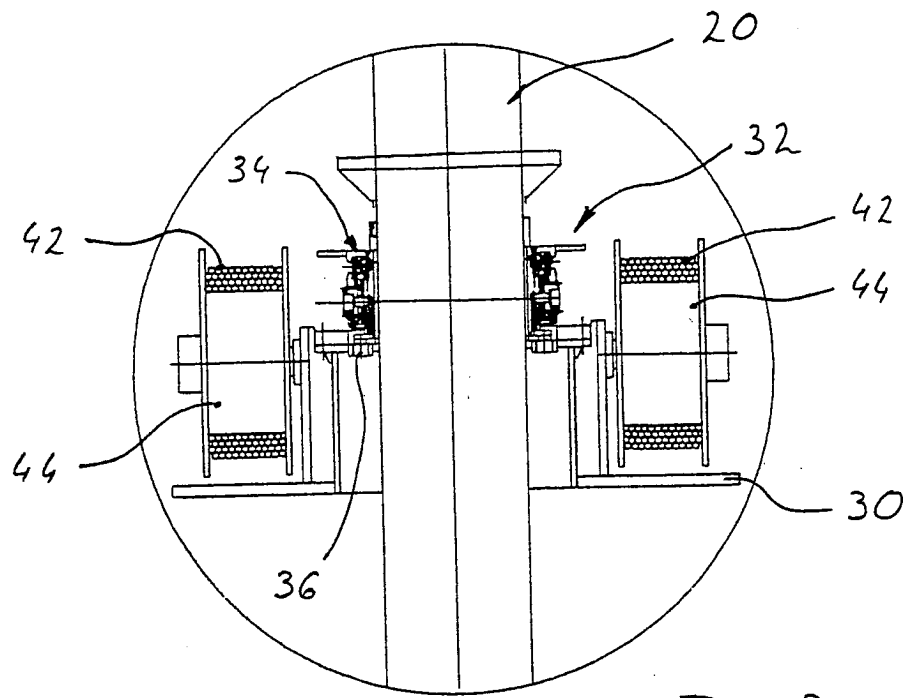


Fig. 2

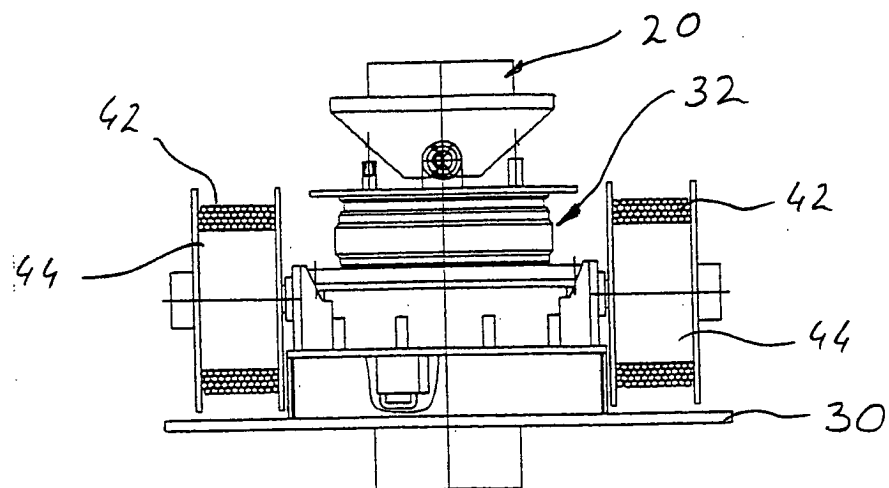


Fig. 3

