

(19)



(11)

EP 2 772 606 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.09.2014 Patentblatt 2014/36

(51) Int Cl.:
E21B 7/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13157000.4**

(22) Anmeldetag: **27.02.2013**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Eurodrill GmbH**
57489 Drolshagen (DE)

(72) Erfinder: **Pikowski, Andreas**
57489 Drolshagen (DE)

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

(54) **Antriebsvorrichtung und Verfahren zum Betrieb einer Antriebsvorrichtung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Antriebsvorrichtung zum Antreiben eines Bohrgestänges 60 mit einer Antriebseinrichtung 12 mit einem Drehantrieb 20 und einem Vibrationsantrieb 30 zum drehenden und axial vibrierenden Antreiben einer Abtriebswelle 14 und einer Adaptereinrichtung, welche mit der Abtriebswelle 14 gekoppelt ist und einen Außenadapter 46 zum Anschließen eines Außengestänges 62 und einen Innenadapter 56 zum An-

schließen eines Innengestänges 64 umfasst. Der Außenadapter 46 ist eingerichtet, die Drehbewegung und die axial vibrierende Bewegung der Abtriebswelle 14 auf das Außengestänge 62 zu übertragen. Der Innenadapter 56 ist in dem Außenadapter 46 axial verschiebbar und federnd gelagert. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Betrieb einer Antriebsvorrichtung.

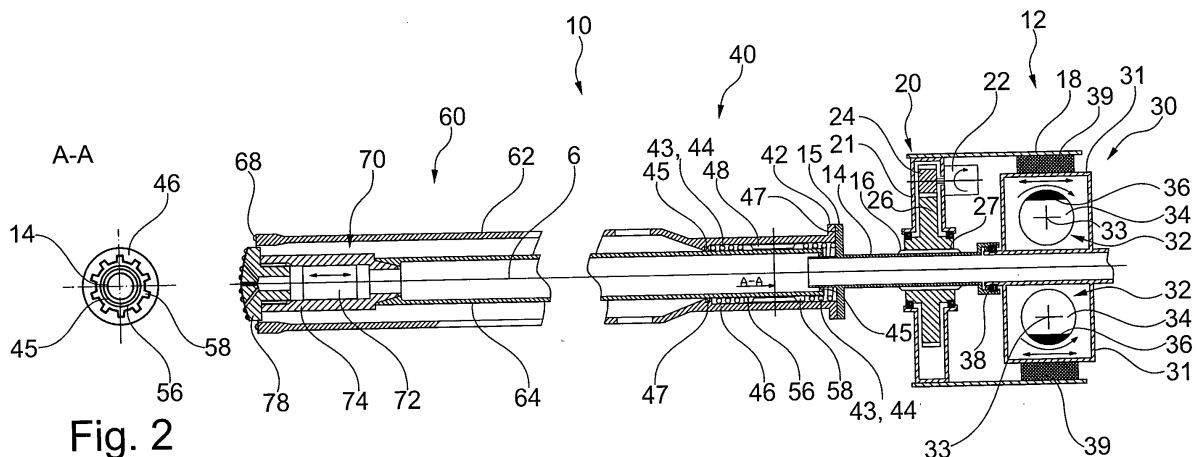


Fig. 2

Fig. 1

EP 2 772 606 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Antriebsvorrichtung zum Antreiben eines Bohrgestänges gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zum Betrieb einer Antriebsvorrichtung.

[0002] Die Antriebsvorrichtung umfasst eine Antriebseinrichtung mit einem Drehantrieb und einem Vibrationsantrieb zum drehenden und axial vibrierenden Antreiben einer Abtriebswelle und eine Adaptereinrichtung, welche mit der Abtriebswelle gekoppelt ist und einen Außenadapter zum Anschließen eines Außengestänges und einen Innenadapter zum Anschließen eines Innengestänges umfasst.

[0003] Eine Antriebsvorrichtung der genannten Art ist beispielsweise in der EP 2 444 587 A1 offenbart. Bei dieser bekannten Antriebsvorrichtung wird mittels eines Drehantriebs eine Abtriebswelle in Drehung versetzt und mittels eines Vibrationsantriebs eine Vibration der Abtriebswelle erzeugt. An der dem Bohrgestänge zugewandten Seite der Abtriebswelle ist ein Adapter vorgesehen, an welchem sowohl ein Innengestänge als auch ein Außengestänge angeschlossen werden können. Die Drehbewegung sowie die Vibration werden in diesem Fall in gleichem Maße auf das Innengestänge und das Außengestänge übertragen.

[0004] Um ausschließlich das Außengestänge vibrierend anzutreiben und an dem Innengestänge lediglich eine Drehbewegung bereitzustellen, kann bei der bekannten Antriebsvorrichtung ein zweiter Drehantrieb mit einer eigenständigen Abtriebswelle vorgesehen werden, an welche das Innengestänge anschließbar ist. Auf diese Weise lassen sich Innengestänge und Außengestänge unabhängig voneinander antreiben.

[0005] Durch das Vorsehen von zwei eigenständigen Drehantrieben ist die bekannte Lösung zur Bereitstellung eines ausschließlich drehenden Antriebs des Innengestänges aufwändig.

[0006] Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, eine Antriebsvorrichtung und ein Verfahren zum Betrieb einer Antriebsvorrichtung bereitzustellen, welche eine besonders wirtschaftliche Erstellung eines Bohrloches ermöglichen.

[0007] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Antriebsvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 12 gelöst. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0008] Bei der Antriebsvorrichtung ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass der Außenadapter eingerichtet ist, die Drehbewegung und die axial vibrierende Bewegung der Abtriebswelle auf das Außengestänge zu übertragen, und dass der Innenadapter in dem Außenadapter axial verschiebbar und federnd gelagert ist.

[0009] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird mittels einer Antriebseinrichtung eine drehende und axial vibrierende Bewegung auf eine Abtriebswelle übertragen, die drehende und axial vibrierende Bewegung der

Abtriebswelle auf einen Außenadapter übertragen, welcher mit einem Außengestänge gekoppelt ist, und die Drehbewegung des Außenadapters und/oder der Abtriebswelle auf einen Innenadapter übertragen, welcher mit einem Innengestänge gekoppelt ist. Der Innenadapter ist axial verschiebbar und federnd in dem Außenadapter gelagert.

[0010] Ein erster Grundgedanke der Erfindung kann darin gesehen werden, den Außenadapter derart mit der Abtriebswelle zu koppeln, dass die Drehbewegung und die Vibration der Abtriebswelle auf den Außenadapter und von diesem auf das Außengestänge übertragen werden. Der Außenadapter ist also zur Übertragung von Rotationen und axialen Bewegungen fest mit der Abtriebswelle verbunden.

[0011] Ein zweiter Grundgedanke der Erfindung kann darin gesehen werden, den Innenadapter axial bewegbar relativ zu dem Außenadapter beziehungsweise der Abtriebswelle zu lagern, um die axial vibrierende Bewegung der Abtriebswelle nicht oder zumindest reduziert auf das Innengestänge zu übertragen. Der Innenadapter ist in Achsrichtung des Bohrgestänges um einen definierten Betrag bewegbar, wobei die Bewegung des Innenadapters relativ zu dem Außenadapter vorzugsweise begrenzt ist. Vorzugsweise ist der Innenadapter innerhalb des Außenadapters coaxial zu diesem gelagert.

[0012] Mit der erfindungsgemäßen Antriebsvorrichtung lässt sich eine Vibration auf ein Außengestänge übertragen, während die Übertragung der Vibration auf das Innengestänge durch den axial verschiebbar gelagerten Innenadapter zumindest reduziert ist. Die axiale Bewegung des Innenadapters und damit des Innengestänges ist also weitgehend von der axialen Bewegung des Außenadapters beziehungsweise Außengestänges entkoppelt. Die Adaptereinrichtung kann dementsprechend auch als Entkopplungseinrichtung bezeichnet werden.

[0013] Die Antriebseinrichtung ist dazu eingerichtet, eine Vibrationsbewegung einer Abtriebswelle unverändert auf ein Außengestänge zu übertragen, während die Übertragung auf ein in dem Außengestänge gelagertes Innengestänge abgeschwächt oder abgemildert ist. Die Entkopplung von Außengestänge und Innengestänge im Hinblick auf die Übertragung einer Vibration kann im Extremfall so ausgeführt sein, dass keine Vibrationen an dem Innengestänge erzeugt werden.

[0014] Die Drehbewegung der Abtriebswelle wird hingegen sowohl auf das Außengestänge als auch auf das Innengestänge übertragen. Zur Übertragung der Drehbewegung auf das Innengestänge ist vorzugsweise eine Mitnehmersverzahnung vorgesehen. Eine Mitnehmersverzahnung zeichnet sich insbesondere durch eine axiale Verschiebbarkeit der miteinander in Eingriff stehenden Zahnflanken aus. Auf diese Weise lässt sich bei einer axialen Bewegbarkeit des Innenadapters eine Rotationsbewegung auf den Innenadapter übertragen. Außengestänge und Innengestänge rotieren vorzugsweise mit derselben Winkelgeschwindigkeit.

[0015] Die Übertragung der Drehbewegung auf den Innenadapter erfolgt vorzugsweise über den Außenadapter. Um die Drehbewegung des Außenadapters auf den Innenadapter zu übertragen, ist es erfindungsgemäß bevorzugt, dass der Innenadapter über eine Mitnehmerverzahnung mit dem Außenadapter gekoppelt ist. Alternativ oder zusätzlich kann die Drehbewegung der Abtriebswelle jedoch auch direkt, beispielsweise über eine Mitnehmerverzahnung, von der Abtriebswelle auf den Innenadapter übertragen werden. Das Vorsehen einer Mitnehmerverzahnung mit zueinander axial bewegbaren Zahnflanken ermöglicht eine sichere Übertragung einer Drehbewegung bei gleichzeitiger axialer Bewegbarkeit der miteinander drehgekoppelten Elemente.

[0016] Erfindungsgemäß ist es bevorzugt, dass zum federnden Lagern des Innenadapters in dem Außenadapter eine Federeinrichtung mit mindestens einem Federelement vorgesehen ist, welches als eine Vorspannfeder und/oder als pneumatische Federeinheit ausgeführt ist.

[0017] Die Federeinrichtung weist in einer bevorzugten Ausgestaltung mindestens zwei gegeneinander wirkende Federelemente, beispielsweise Druck- und/oder Zugfedern, auf. Die entgegengesetzt wirkenden, separaten Federelemente federn die entgegengesetzten Axialbewegungen des Innenadapters wirkungsvoll ab. Die axiale Bewegung des Innenadapters in dem Außenadapter wird somit in beide Richtungen gefedert, wobei die jeweiligen Federeigenschaften durch die eigenständigen Federelemente separat eingestellt werden können.

[0018] Vorzugsweise ist zwischen den Federelementen eine Axialführung zum axialen Führen des Innenadapters entlang dem Außenadapter vorgesehen. Die Axialführung, welche insbesondere durch die Mitnehmerverzahnung gebildet sein kann und somit gleichsam zur Übertragung des Drehmomentes ausgebildet ist, gewährleistet eine zuverlässige koaxiale Führung des Innenadapters in dem Außenadapter.

[0019] Die Vibration an der Abtriebswelle lässt sich auf besonders wirtschaftliche Weise dadurch erzeugen, dass der Vibrationsantrieb rotierende Massen umfasst. Die rotierenden Massen umfassen jeweils ein Exzentergewicht und werden in eine synchronisierte Drehbewegung versetzt, so dass sich die radial zur Längsachse wirkenden Unwuchtanteile gegenseitig kompensieren. Die axial wirkenden Vibrationsbewegungen werden über eine geeignete Übertragungseinrichtung, beispielsweise ein Axial- oder Drucklager, auf die Abtriebswelle übertragen. Die Abtriebswelle ist gegenüber dem Vibrationsantrieb vorzugsweise drehbar gelagert.

[0020] Zur Übertragung der Drehbewegung auf die Abtriebswelle umfasst der Drehantrieb vorzugsweise eine drehend antreibbare Haupt- oder Antriebswelle, welche, vorzugsweise über eine Mitnehmerverzahnung, mit der Abtriebswelle gekoppelt ist. Die Abtriebswelle ist vorzugsweise gegenüber der Antriebswelle des Drehantriebs axial bewegbar gelagert. Vorzugsweise ist die Abtriebswelle durch die als Hohlwelle ausgeführte Antriebs-

welle hindurchgeführt und mit dieser über die Mitnehmerverzahnung drehgekoppelt. Die Hauptwelle kann beispielsweise über ein von einem Drehmotor angetriebenes Antriebsritzel angetrieben sein.

[0021] Eine kompakte und geschützte Antriebsvorrichtung kann dadurch bereitgestellt werden, dass der Drehantrieb und der Vibrationsantrieb in einem gemeinsamen Gehäuse aufgenommen sind. Der Vibrationsantrieb ist vorzugsweise axial bewegbar in dem Gehäuse gelagert.

[0022] Der Drehantrieb ist vorzugsweise auf der der Adaptereinrichtung zugewandten Seite des Vibrationsantriebs angeordnet. Die Abtriebswelle braucht auf diese Weise nicht durch den Vibrationsantriebs hindurchgeführt werden.

[0023] Zum Koppeln mit der Abtriebswelle umfasst die Adaptereinrichtung vorzugsweise einen Flansch und/oder ein Gewinde. Die Adaptereinrichtung ist vorzugsweise lösbar mittels Befestigungselementen an der Abtriebswelle befestigt. Die Abtriebswelle umfasst vorzugsweise ebenfalls einen Flansch und/oder ein Gewinde. In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Abtriebswelle mit einem ringförmig um den Außenumfang der Abtriebswelle angeordneten Verbindungsflansch versehen. Die Adaptereinrichtung umfasst vorzugsweise einen entsprechenden Flanschabschnitt.

[0024] Um an dem Innengestänge eine von dem Vibrationsantrieb unabhängige vibrierende oder schlagende Bewegung bereitzustellen, ist es bevorzugt, dass das Innengestänge an seinem der Adaptereinrichtung gegenüberliegenden Ende mit einem Schlagantrieb zum Erzeugen einer schlagenden Bewegung eines Bohrwerkzeugs gekoppelt ist. Der vorzugsweise hydraulisch betriebene Schlagantrieb kann unabhängig von dem Vibrationsantrieb eine axial reversierende Bewegung des von dem Innengestänge drehend angetriebenen Bohrwerkzeugs erzeugen. Auf diese Weise lässt sich je nach Bodenbeschaffenheit der Bohrfortschritt erheblich erhöhen. Der Schlagantrieb kann einen axial auf- und abbewegbaren Hammer aufweisen.

[0025] An dem drehend und vibrierend angetriebenen Außengestänge ist vorzugsweise ein ringförmiges Bohrwerkzeug befestigt, welches auch als Ringbohrkrone bezeichnet werden kann.

[0026] Der Schlagantrieb, welcher insbesondere ein sogenannter Imlochhammer sein kann, ist insbesondere dazu vorgesehen, das Bohrloch durch eine schlagende und gleichzeitig drehende Bewegung vorzubohren. Die Drehbewegung wird hierbei durch den außerhalb des Bohrloches angeordneten Drehantrieb bereitgestellt, während die Schlagbewegung durch den sich im Bohrloch befindenden Schlagantrieb erzeugt wird. Der Schlagantrieb ist vorzugsweise in unmittelbarer Nähe der Innenbohrkrone, also zwischen Innengestänge und Innenbohrkrone, angeordnet. Die Schlagkräfte werden direkt, nicht über das Innengestänge, auf das Innenbohrwerkzeug übertragen. Die Innenbohrkrone, also das Bohrwerkzeug des Innengestänges, steht hierzu geeigneterweise axial gegenüber dem Bohrkranz des Außen-

gestänges vor.

[0027] Eine zuverlässige Übertragung des Drehmomentes bei gleichzeitiger axialer Relativbewegung lässt sich bei dem erfindungsgemäßen Verfahren dadurch realisieren dass die Drehbewegung des Außenadapters über eine Mitnehmerverzahnung auf den Innenadapter übertragen wird.

[0028] Die erfindungsgemäße Vorrichtung und das erfindungsgemäße Verfahren bieten unter anderem die folgenden Vorteile:

[0029] Die Vibrationsleistung geht fast uneingeschränkt nur in das Außengestänge, das Innengestänge ist axial entkoppelt.

[0030] Mit dem Innengestänge kann zum Beispiel ein Imlochhammer betrieben werden. Dies ermöglicht ein sogenanntes Überlagerungsbohren, bei welchem mittels des Imlochhammers vorgebohrt und mit einem mit dem Außengestänge gekoppelten Bohrwerkzeug das vorgebohrte Bohrloch vergrößert wird.

[0031] Zum Einleiten einer Spülflüssigkeit in das Bohrloch kann die Vorrichtung mit einer Einleiteinrichtung ausgestattet sein. Die Spülung kann beispielsweise von hinten durch den Vibrationsantrieb beziehungsweise die Vibrationseinheit oder auch über einen seitlichen Spülkopf vor dem Drehantrieb eingeleitet werden.

[0032] Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer bevorzugten Ausführungsform, welche in den beiliegenden Figuren schematisch dargestellt ist, weiter beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1: einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Antriebsvorrichtung mit einem damit verbundenen Doppelgestänge und

Fig. 2: eine Querschnittsansicht entlang der Linie A - A aus Fig. 1.

[0033] Eine erfindungsgemäße Antriebsvorrichtung 10 umfasst eine Antriebseinrichtung 12, welche auch als Vibrationsdrehantrieb bezeichnet werden kann, sowie eine Adaptereinrichtung 40 zur Aufnahme eines als Doppelgestänge ausgeführten Bohrgestänges 60. Das Bohrgestänge 60 umfasst ein Außengestänge 62 und ein Innengestänge 64.

[0034] Die Antriebseinrichtung 12 umfasst einen Drehantrieb 20 zum drehenden Antreiben einer Abtriebswelle 14 und eine Vibrationseinheit beziehungsweise einen Vibrationsantrieb 30 zum Erzeugen einer Vibration an der Abtriebswelle 14.

[0035] Der Drehantrieb 20 umfasst einen Motor 22, welcher ein Antriebsritzel 24 drehend antreibt, das mit einer als Hohlwelle ausgeführten Hauptwelle 26 in Eingriff ist und diese drehend antreibt. Die Hauptwelle 26 ist in einem Gehäuse 21 des Drehantriebes 20 gelagert. Über eine Mitnehmerverzahnung 16, 27 wird das Drehmoment auf die Abtriebswelle 14 übertragen. Die Abtriebswelle 14 ist durch die Hauptwelle 26 axial hindurchgeführt und umfasst eine Außenverzahnung 16, welche

mit einer Innenverzahnung 27 der Hauptwelle 26 kämmt. Die Mitnehmerverzahnung 16, 27 ermöglicht eine axiale Verschiebung der Abtriebswelle 14 im Drehantrieb 20.

[0036] Der Vibrationsantrieb 30 umfasst ein Vibrationsgehäuse 31, in welchem rotierende Wellen 34 um Rotationsachsen 33 drehend gelagert sind. An den Wellen 34 sind Exzenter 36 vorgesehen. Die Wellen 34 mit den Exzenter 36 bilden insgesamt rotierende Massen 32. Der Vibrationsantrieb 30 beziehungsweise das Vibrationsgehäuse 31 ist mit der Abtriebswelle 14 über ein Lager 38 gekoppelt und überträgt eine axiale Auf- und Abbewegung auf die Abtriebswelle 14.

[0037] Der Vibrationsantrieb 30 mitsamt seinem Vibrationsgehäuse 31 und der Drehantrieb 20 sind in einem gemeinsamen Gehäuse 18 aufgenommen, wobei der Vibrationsantrieb 30 über elastische Elemente 39 axial bewegbar in dem Gehäuse 18 gelagert ist.

[0038] An ihrem dem Bohrgestänge 60 zugewandten Ende der Abtriebswelle 14 ist ein Entkoppelungsstück beziehungsweise eine Adaptereinrichtung 40 angeordnet, an welche gleichzeitig das Außengestänge 62 und das Innengestänge 64 anschließbar sind. Zum Verbinden der Adaptereinrichtung 40 mit der Abtriebswelle 14 umfasst die Abtriebswelle 14 einen Flansch 15, an welchen die Adaptereinrichtung 40 anschließbar ist. Die Adaptereinrichtung 40 umfasst hierzu einen entsprechenden Anschlussflansch 42.

[0039] Mit dem Anschlussflansch 42 fest verbunden ist ein Außenadapter 46, an welchen das Außengestänge 62 anschließbar ist. In dem rohrförmig ausgebildeten Außenadapter 46 ist ein rohrförmiger Innenadapter 56 angeordnet, welcher ebenfalls über die Abtriebswelle 14 drehend antreibbar ist. In der dargestellten Ausführungsform umfasst der Außenadapter 46 hierzu eine Mitnehmerverzahnung 48, welche mit einer entsprechenden Mitnehmerverzahnung 58 des Innenadapters 56 in Eingriff ist. Die Verzahnung zwischen Außenadapter 46 und Innenadapter 56 kann als Keilwellenprofil ausgeführt sein.

[0040] Zur federnden Lagerung des Innenadapters 56 in dem Außenadapter 46 ist eine Federeinrichtung 43 vorgesehen. Diese umfasst zwei entgegengesetzt wirkende Federelemente 44, welche zu beiden axialen Seiten der Mitnehmerverzahnung 48, 58 angeordnet sind.

[0041] Die Federelemente 44 stützen sich jeweils einerseits an dem Innenadapter 56 und andererseits an einem Anschlag 47 des Außenadapters 46 ab. Der Raum, in welchem die Federn 44 und die Mitnehmerverzahnungen 48, 58 angeordnet sind, ist mittels Dichtungselementen 45 gegenüber der Umgebung abgedichtet. Der Innenadapter 56 kann auch schwimmend zwischen den Federn 44 gelagert sein. Es sind verschiedene Federelemente denkbar.

[0042] Das Außengestänge 62 ist an seinem der Bohrlochsole zugewandten Ende mit einem ringförmigen Bohrwerkzeug 68 versehen. An seinem der Antriebseinrichtung 12 abgewandten Ende ist das Innengestänge 64 mit einem Schlagantrieb 70 ausgestattet. Der Schlag-

antrieb 70 ist an dem Innengestänge 64 befestigt und umfasst einen Schlagkörper 72, welcher in einem hülsenförmigen Führungsteil 74 axial bewegbar gelagert ist, um eine schlagende Bewegung auf ein Bohrwerkzeug 78 des Innengestänges 64 auszuüben. Der Schlagantrieb 70 ist vorzugsweise hydraulisch betrieben und kann insbesondere ein pneumatischer Tieflochhammer sein, der auf die Bohrkronen des Innengestänges schlägt. Im Falle eines pneumatischen Schlagantriebs oder Tieflochhammers kann die Druckluft zur federnden Lagerung des Innenadapters 56 genutzt werden. Auf diese Weise könnten die Federn 44 entfallen.

[0043] Nachfolgend wird der Betrieb einer erfindungsgemäßen Antriebsvorrichtung beschrieben:

[0044] Die Vibrationseinheit beziehungsweise der Vibrationsantrieb 30 wird in eine axial zur Bohrachse 6 schwingende Bewegung versetzt, indem die Wellen 34 mit ihren Exzentern 36 in eine synchronisierte Drehbewegung gebracht werden, so dass radial zur Längsachse wirkende Unwuchtanteile gegenseitig kompensiert werden. Da die Abtriebswelle 14 über das Lager 38 mit dem Vibrationsantrieb 30 verbunden ist, wird auch diese in Schwingung versetzt.

[0045] Der Antriebsmotor 22 treibt über das Ritzel 24 die Hauptwelle 26 des Drehantriebes 20 an. Über eine Mitnehmerverzahnung 16, 27 wird das Drehmoment auf die Abtriebswelle 14 übertragen.

[0046] Die Rotation und Vibration wird über den äußeren Gestängeadapter 46, welcher auch mit Auswurföffnungen versehen sein kann, direkt auf das anzutreibende Außenrohr 62 übertragen. Die Vibration wird somit auch auf das Bohrwerkzeug 68 oder die Bohrkronen des Außenrohres 62 übertragen.

[0047] Über eine Mitnehmerverzahnung 48 wird das Drehmoment vom äußeren Gestängeadapter 46 auch auf den Adapter 56 für das Innengestänge 64 übertragen.

[0048] Da der Innenadapter 56 axial im vorderen und im hinteren Bereich über die Federn 44 gegen den Außenadapter 46 gelagert ist, wird die Bewegung der Vibration nicht oder nur gemindert auf den Innenadapter 56 und somit auf das Innengestänge 64 übertragen.

[0049] Mittels des am Gestängeende angeordneten Schlagantriebs 70 kann das Bohrwerkzeug 78 des Innengestänges 64 schlagend beaufschlagt werden.

[0050] Die erfindungsgemäße Antriebsvorrichtung ermöglicht es, auf kostengünstige und einfache Weise eine Drehbewegung einer Antriebseinrichtung sowohl auf ein Außengestänge als auch auf ein Innengestänge zu übertragen. Mittels einer Adaptereinrichtung wird das Innengestänge derart axial entkoppelt, dass eine von der Antriebseinrichtung 12 erzeugte Vibrationsbewegung zwar vollständig auf das Außengestänge, aber nicht oder nur reduziert auf das Innengestänge übertragen wird. Das Innengestänge ist hierzu axial verschiebbar in dem Außengestänge aufgenommen. Zum Erzeugen einer Schlagbewegung des Innengestänges ist an dem werkzeugseitigen Ende des Innengestänges ein Schlagantrieb vorgesehen. Mit der Antriebsvorrichtung lässt sich

beispielsweise ein Überlagerungsbohren durchführen.

Patentansprüche

1. Antriebsvorrichtung zum Antreiben eines Bohrgestänges (60) mit
 - einer Antriebseinrichtung (12) mit einem Drehantrieb (20) und einem Vibrationsantrieb (30) zum drehenden und axial vibrierenden Antreiben einer Abtriebswelle (14) und
 - einer Adaptereinrichtung (40), welche mit der Abtriebswelle (14) gekoppelt ist und einen Außenadapter (46) zum Anschließen eines Außengestänges (62) und einen Innenadapter (56) zum Anschließen eines Innengestänges (64) umfasst,**dadurch gekennzeichnet,**
dass der Außenadapter (46) eingerichtet ist, die Drehbewegung und die axial vibrierende Bewegung der Abtriebswelle (14) auf das Außengestänge (62) zu übertragen, und
dass der Innenadapter (56) in dem Außenadapter (46) axial verschiebbar und federnd gelagert ist.
2. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**
dass der Innenadapter (56) über eine Mitnehmerverzahnung (48, 58) mit dem Außenadapter (46) gekoppelt ist, um die Drehbewegung des Außenadapters (46) auf den Innenadapter (56) zu übertragen.
3. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,**
dass zum federnden Lagern des Innenadapters (56) in dem Außenadapter (46) eine Federeinrichtung (43) mit mindestens einem Federelement (44) vorgesehen ist, welches als eine Vorspannfeder und/oder als pneumatische Federeinheit ausgeführt ist.
4. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Federeinrichtung (43) mindestens zwei gegeneinander wirkende Federelemente (44) aufweist.
5. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,**
dass der Vibrationsantrieb (30) rotierende Massen (32) umfasst.
6. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

- dadurch gekennzeichnet,**
dass der Drehantrieb (20) eine drehend antreibbare Antriebswelle (26) umfasst, welche über eine Mitnehmervverzahnung (16, 27) mit der Abtriebswelle (14) gekoppelt ist. 5
7. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Drehantrieb (20) und der Vibrationsantrieb (30) in einem gemeinsamen Gehäuse (18) aufgenommen sind. 10
8. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Drehantrieb (20) auf der der Adaptereinrichtung (40) zugewandten Seite des Vibrationsantriebs (30) angeordnet ist. 15
20
9. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Adaptereinrichtung (40) einen Flansch (42) und/oder ein Gewinde zum Koppeln mit der Abtriebswelle (14) umfasst. 25
10. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Innengestänge (64) an seinem der Adaptereinrichtung (40) gegenüberliegenden Ende mit einem Schlagantrieb (70) zum Erzeugen einer schlagenden Bewegung eines Bohrwerkzeugs (78) gekoppelt ist. 30
35
11. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass an dem Außengestänge (62) ein ringförmiges Bohrwerkzeug (68) befestigt ist. 40
12. Verfahren zum Betrieb einer Antriebsvorrichtung, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei 45
- mittels einer Antriebseinrichtung (12) eine drehende und axial vibrierende Bewegung auf eine Abtriebswelle (14) übertragen wird,
 - die drehende und axial vibrierende Bewegung der Abtriebswelle (14) auf einen Außenadapter (46) übertragen wird, welcher mit einem Außengestänge (62) gekoppelt ist, 50
 - die Drehbewegung des Außenadapters (46) und/oder der Abtriebswelle auf einen Innenadapter (56) übertragen wird, welcher mit einem Innengestänge (64) gekoppelt ist, und 55
 - der Innenadapter (56) axial verschiebbar und
- federnd in dem Außenadapter (46) gelagert ist.
13. Verfahren nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Drehbewegung des Außenadapters (46) über eine Mitnehmervverzahnung (48) auf den Innenadapter (56) übertragen wird.

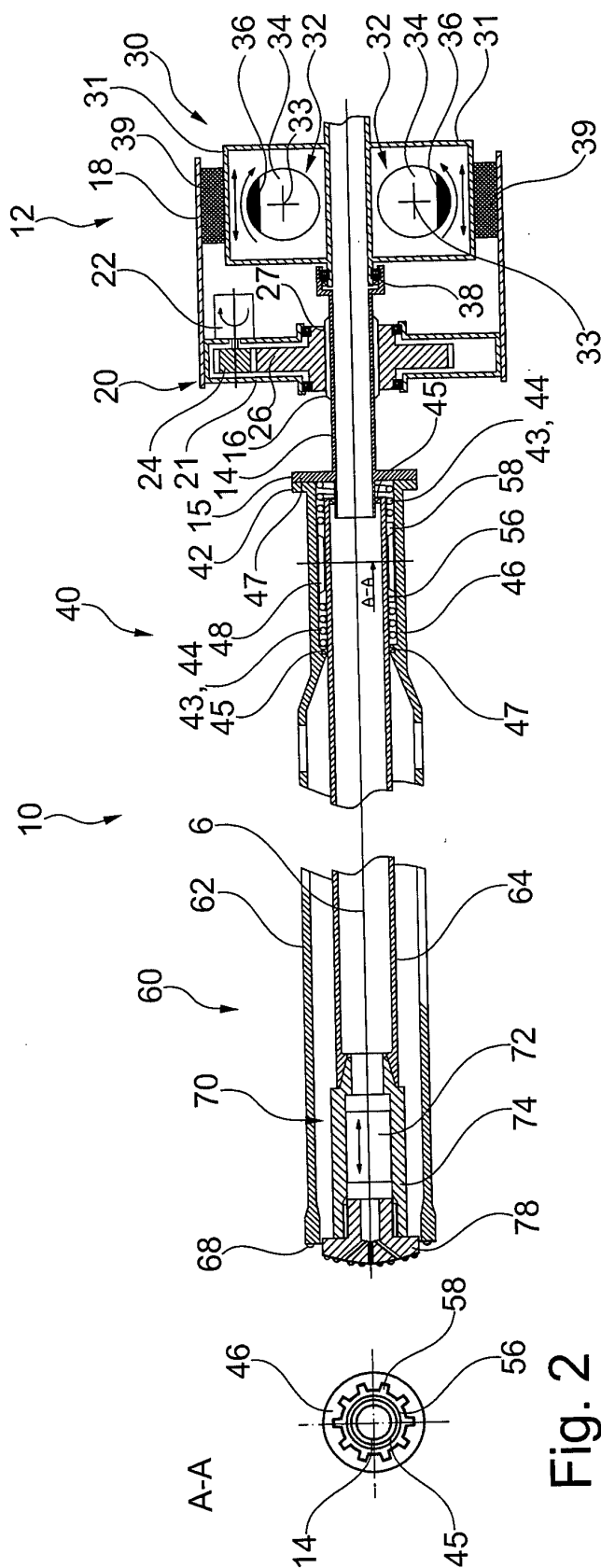


Fig. 1

Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 13 15 7000

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	EP 2 444 587 A1 (EURODRILL GMBH [DE]) 25. April 2012 (2012-04-25) * Absätze [0023], [0025] - [0028], [0034], [0035]; Abbildung 1 *	1-13	INV. E21B7/00
A	US 4 253 531 A (BOROS LADISLAV J) 3. März 1981 (1981-03-03) * Spalte 11, Zeile 55 - Zeile 59 * * Spalte 12, Zeile 20 - Zeile 29 * * Spalte 13, Zeile 29 - Zeile 46 * * Spalte 14, Zeile 25 - Zeile 31 * * Abbildungen 2,3 *	1-13	
A	EP 0 057 089 A1 (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY [JP]) 4. August 1982 (1982-08-04) * Seite 10, Zeile 17 - Zeile 26; Abbildung 7 *	1-13	
A	WO 2009/014444 A1 (SONICSAMPDRILL B V [NL]; OUWERKERK CORNELIS GERARDUS [NL]; DAMMAN LEON) 29. Januar 2009 (2009-01-29) * Seite 8, Zeile 22 - Zeile 28 * * Seite 9, Zeile 6 - Zeile 18 * * Seite 9, Zeile 31 - Seite 10, Zeile 2 * * Abbildungen 1,2,3,4 *	1-13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E21B
A	US 5 064 002 A (PATTERSON WILLIAM N [US]) 12. November 1991 (1991-11-12) * Spalte 7, Zeile 14 - Zeile 23 *	1-13	
A	US 3 835 943 A (BRAY R) 17. September 1974 (1974-09-17) * Spalte 3, Zeile 40 - Zeile 54 * * Spalte 4, Zeile 4 - Zeile 14 * * Spalte 5, Zeile 4 - Zeile 25 *	1-13	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 2. Juli 2013	Prüfer Schneiderbauer, K
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 : nichtschriftliche 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	

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

EP 13 15 7000

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

02-07-2013

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2444587 A1	25-04-2012	DE 202010014478 U1 EP 2444587 A1	16-12-2010 25-04-2012
US 4253531 A	03-03-1981	KEINE	
EP 0057089 A1	04-08-1982	DE 3270340 D1 EP 0057089 A1	15-05-1986 04-08-1982
WO 2009014444 A1	29-01-2009	EP 2181237 A1 NL 1034180 C2 WO 2009014444 A1	05-05-2010 27-01-2009 29-01-2009
US 5064002 A	12-11-1991	KEINE	
US 3835943 A	17-09-1974	AU 5247073 A BE 795817 A1 CA 960643 A1 DE 2309570 A1 ES 411915 A1 FR 2173202 A1 GB 1399881 A NL 7302507 A US 3835943 A	22-08-1974 18-06-1973 07-01-1975 30-08-1973 01-05-1976 05-10-1973 02-07-1975 28-08-1973 17-09-1974

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2444587 A1 [0003]