

(19)



(11)

**EP 2 634 363 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**09.09.2015 Patentblatt 2015/37**

(51) Int Cl.:  
**E21B 6/04 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **12001319.8**

(22) Anmeldetag: **28.02.2012**

---

(54) **Antriebsvorrichtung und Verfahren zum Antreiben eines Bohrgestänges**

Drive device and method for driving a drilling rod

Dispositif et procédé d'entraînement d'une tige de forage

---

(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**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**04.09.2013 Patentblatt 2013/36**

(73) Patentinhaber: **Eurodrill GmbH**  
**57489 Drolshagen (DE)**

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

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

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-U1-202010 014 478**

**EP 2 634 363 B1**

---

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Antriebsvorrichtung zum Antreiben eines Bohrgestänges, welches ein Außengestänge und ein Innengestänge aufweist, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Antreiben eines Bohrgestänges gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 12.

[0002] Die Antriebsvorrichtung umfasst eine erste Drehantriebseinheit, mit welcher über eine äußere Antriebswelle das Außengestänge drehend antreibbar ist, eine zweite Drehantriebseinheit, mit welcher über eine innere Antriebswelle das Innengestänge unabhängig vom Außengestänge drehend antreibbar ist, und eine Vibrationseinheit zum Erzeugen einer Vibration, welche ein vibrierend antreibbares Vibrationselement aufweist.

[0003] Bei dem Verfahren ist vorgesehen, dass das Außengestänge mittels einer ersten Drehantriebseinheit über eine äußere Antriebswelle drehend angetrieben wird, dass das Innengestänge mittels einer zweiten Drehantriebseinheit über eine innere Antriebswelle unabhängig vom Außengestänge drehend angetrieben wird und dass mittels einer Vibrationseinheit eine Vibration erzeugt wird.

[0004] Die Antriebsvorrichtung ist insbesondere für das sogenannte Doppelkopfborenen, bei welchem ein Außengestänge und ein darin aufgenommenes Innengestänge durch zwei unabhängige Drehantriebseinheiten angetrieben werden, vorgesehen.

[0005] Zum Antreiben des Außengestänges umfasst die Antriebsvorrichtung eine äußere Antriebswelle, welche mit dem Außengestänge koppelbar ist. Zum Antreiben des Innengestänges umfasst die Antriebsvorrichtung eine innere Antriebswelle, welche mit dem Innengestänge koppelbar ist.

[0006] Bei dem Außengestänge kann es sich insbesondere um ein Bohrrohr handeln, welches als Verrohrung den das Bohrloch umgebenden Boden abstützt. Das Innengestänge verläuft innerhalb der Außenverrohrung und kann Bodenbearbeitungswerkzeuge zum Abtragen von Bodenmaterial und/oder eine Förderwendel zum Fördern von Bodenmaterial aufweisen.

[0007] Zur Verbesserung des Bohrfortschritts ist es bekannt, zusätzlich zu den Drehantrieben einen Vibrationsantrieb vorzusehen, mit welchem eine Vibration oder Schwingung auf das Außengestänge oder das Innengestänge übertragen werden kann.

[0008] In der DE 20 2010 014 478 U1 ist eine Antriebsvorrichtung für ein Bohrgestänge beschrieben, welche eine Vibrationseinheit zum Übertragen einer Schwingung auf das Bohrgestänge aufweist.

[0009] Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, eine Antriebsvorrichtung und ein Verfahren zum Antreiben eines Bohrgestänges anzugeben, welche eine besonders wirtschaftliche Erstellung eines Bohrloches ermöglichen.

[0010] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Antriebsvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch ein Verfahren mit den Merkmalen des An-

spruchs 12 gelöst.

[0011] Bei der Antriebsvorrichtung ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass das Vibrationselement zum Übertragen der Vibration auf die äußere Antriebswelle über eine erste Übertragungseinheit mit der äußeren Antriebswelle verbunden ist und dass das Vibrationselement zum Übertragen der Vibration auf die innere Antriebswelle über eine zweite Übertragungseinheit mit der inneren Antriebswelle verbunden ist.

[0012] Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass die an der Vibrationseinheit erzeugte Vibration über eine erste Übertragungseinheit auf die äußere Antriebswelle und über eine zweite Übertragungseinheit auf die innere Antriebswelle übertragen wird.

[0013] Ein Grundgedanke der Erfindung besteht darin, bei einer Antriebsvorrichtung mit voneinander unabhängigen Drehbohrantrieben für das Außengestänge und das Innengestänge eine gemeinsame Vibrationseinheit vorzusehen, welche eine Vibration oder Schwingung erzeugt, die sowohl auf das Außengestänge als auch auf das Innengestänge übertragen wird. Erfindungsgemäß wird also ein und dieselbe Vibration beziehungsweise Schwingung einerseits auf das Außengestänge und andererseits auf das Innengestänge übertragen.

[0014] Durch die Erfindung wird eine zweite Vibrationseinheit eingespart. Dadurch wird die Antriebsvorrichtung kompakt und hat einen geringen Leistungsbedarf. Das vibrierende Bohren ist zudem im Vergleich zu einem schlagenden Bohren leiser und die Mantelreibung wird einfacher überwunden.

[0015] Die Vibrationseinheit umfasst ein Vibrationselement oder einen Vibrationskörper, welcher in Längsrichtung des Bohrgestänges auf- und abbewegt wird, also schwingt oder vibriert. Mittels Übertragungseinheiten, die die Schwingung oder Vibration des Vibrationselements übertragen, ist der Vibrationskörper wirkmächtig mit beiden Gestängen beziehungsweise beiden Antriebswellen verbunden.

[0016] Die Antriebswellen der Antriebsvorrichtung sind vorzugsweise mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten und/oder in unterschiedliche Richtungen antreibbar. Die erste Drehantriebseinheit treibt ausschließlich das Außengestänge und die zweite Drehantriebseinheit ausschließlich das Innengestänge an.

[0017] Vorzugsweise umfasst die Vibrationseinheit ein nicht-rotierendes Vibrationselement, dessen axiale Schwingung über die Übertragungseinheiten auf die rotierenden Antriebswellen übertragen wird. Zur Übertragung der Schwingung des Vibrationselements auf das Außengestänge und das Innengestänge ist es erfindungsgemäß bevorzugt, dass die erste Übertragungseinheit mindestens ein erstes Drehlager aufweist, über welches die äußere Antriebswelle gegenüber dem Vibrationselement drehbar gelagert ist, und dass die zweite Übertragungseinheit mindestens ein zweites Drehlager aufweist, über welches die innere Antriebswelle gegenüber dem Vibrationselement drehbar gelagert ist. Die als

Drehlager ausgestalteten Übertragungseinheiten ermöglichen es, dass das Vibrationselement nicht-rotierend in einem Gehäuse der Antriebsvorrichtung vorgesehen sein kann. Zur Übertragung der Vibration sind die Drehlager vorzugsweise als Axiallager ausgeführt, welche die Übertragung von Axialkräften gewährleisten.

**[0018]** Erfindungsgemäß ist es bevorzugt, dass die äußere Antriebswelle und/oder die innere Antriebswelle über ein Mitnehmerelement, insbesondere eine Mitnehmersverzahnung, axial verschiebbar an einem Antriebselement gelagert ist, welches die Antriebswelle drehend antreibt. Die äußere Antriebswelle und/oder die innere Antriebswelle weist beispielsweise eine Außenverzahnung auf, welche mit einer Verzahnung des Antriebselements in Eingriff ist. Das Antriebselement kann insbesondere als Hohlwelle mit einer Innenverzahnung ausgestaltet sein. Über die Mitnehmersverzahnung ist die äußere Antriebswelle und/oder die innere Antriebswelle gegenüber dem Antriebselement axial verschiebbar gelagert. Die Mitnehmersverzahnung gewährleistet somit einerseits die Übertragung eines Drehmoments auf die Antriebswelle und andererseits eine Entkopplung der Antriebswelle in axialer Richtung gegenüber dem Antriebselement, so dass die Vibration der Antriebswelle nicht auf das Antriebselement beziehungsweise die Drehantriebseinheit übertragen wird.

**[0019]** Eine besonders kompakte und stabile Antriebsvorrichtung wird dadurch erzielt, dass zumindest eine der Drehantriebseinheiten und die Vibrationseinheit an einer gemeinsamen Aufnahme oder Stütze angeordnet sind und dass die Vibrationseinheit an der gemeinsamen Aufnahme oder Stütze axial bewegbar gelagert ist. Die Drehantriebseinheit umfasst vorzugsweise einen Rahmen oder ein Gehäuse, welches fest mit der Aufnahme verbunden ist. Zwischen der Vibrationseinheit, insbesondere dem Vibrationselement, und der Aufnahme kann beispielsweise ein elastisches Element, zum Beispiel ein Gummilager, angeordnet sein. Durch diese Entkopplung der Vibrationseinheit von der Aufnahme wird eine Übertragung der Vibration auf die Drehantriebseinheit über die Aufnahme weitgehend unterbunden.

**[0020]** Eine vorteilhafte Koppelung der Vibrationseinheit mit beiden Antriebswellen lässt sich dadurch erzielen, dass die Vibrationseinheit zwischen der ersten Drehantriebseinheit und der zweiten Drehantriebseinheit angeordnet ist.

**[0021]** Des Weiteren ist es bevorzugt, dass die erste Übertragungseinheit an einer ersten axialen Seite des Vibrationselements angeordnet ist, und dass die zweite Übertragungseinheit an einer zweiten axialen Seite des Vibrationselements angeordnet ist. Hierdurch werden eine gleichmäßige Belastung der Vibrationseinheit und eine gute Übertragung der Vibration auf die Antriebswellen erreicht.

**[0022]** Vorzugsweise ist die innere Antriebswelle durch das Vibrationselement hindurchgeführt. Dies ermöglicht die Anordnung der zweiten Übertragungseinheit und/oder der zweiten Drehantriebseinheit an einer

dem Bohrgestänge abgewandten Seite der Vibrationseinheit.

**[0023]** Zur Übertragung der Axialkräfte auf die innere und/oder die äußere Antriebswelle ist es bevorzugt, dass das Vibrationselement einen, beispielsweise zylinderförmigen, Lagersitz umfasst, an dessen Außenumfang die erste Übertragungseinheit und/oder die zweite Übertragungseinheit angeordnet ist. Die innere Antriebswelle beziehungsweise die äußere Antriebswelle weisen dementsprechend vorzugsweise einen Lagersitz auf, an dessen Innenumfang die entsprechende Übertragungseinheit angeordnet ist.

**[0024]** Zur Verstellung einer axialen Relativposition zwischen Innengestänge und Außengestänge und/oder zur Veränderung einer Vibrationscharakteristik ist es bevorzugt, dass ein Aktuator vorgesehen ist, mit welchem die äußere Antriebswelle gegenüber der inneren Antriebswelle axial verstellbar ist. Der Aktuator ist vorzugsweise zwischen einer der Übertragungseinheiten und dem Vibrationskörper angeordnet. Mit dem Aktuator lässt sich die Position der Übertragungseinheit gegenüber dem Vibrationskörper verstellen. Hierdurch wird die entsprechende Antriebswelle gegenüber dem Vibrationskörper axial verfahren beziehungsweise verstellt.

**[0025]** Eine präzise und wirtschaftliche Einstellung der Relativposition zwischen äußerer und innerer Antriebswelle lässt sich dadurch erreichen, dass der Aktuator einen Stellzylinder und/oder eine Zahnstange aufweist. Der Stellzylinder kann insbesondere hydraulisch und/oder elektrisch betätigbar sein. Es können auch mehrere Aktuatoren in Umfangsrichtung um die Antriebswelle herum verteilt angeordnet sein.

**[0026]** Eine kompakte Antriebsvorrichtung kann dadurch bereitgestellt werden, dass die erste Übertragungseinheit und/oder die zweite Übertragungseinheit zum Übertragen sowohl der Vibration als auch eines Drehmomentes ausgestaltet ist. Insbesondere ist es bevorzugt, dass die Vibration des Vibrationselements über die erste Drehantriebseinheit und/oder die zweite Drehantriebseinheit auf die äußere beziehungsweise die innere Antriebswelle übertragbar ist. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass die Vibration des Vibrationselements über eine gemeinsame Aufnahme auf die Drehantriebseinheit und von dort über ein Drehantriebselement als Übertragungseinheit auf die entsprechende Antriebswelle übertragen wird. Das Antriebselement als Übertragungseinheit überträgt demnach sowohl das Drehmoment als auch die Vibration auf die Antriebswelle.

**[0027]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand der beigefügten schematischen Zeichnungen weiter beschrieben. Hierin zeigt:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Antriebsvorrichtung; und

Fig. 2 eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Antriebsvorrichtung.

**[0028]** Gleiche oder einander entsprechende Komponenten sind in sämtlichen Figuren mit denselben Bezugszeichen gekennzeichnet.

**[0029]** Fig. 1 zeigt eine Antriebsvorrichtung 10 zum Antreiben eines nicht dargestellten Bohrgestänges, welches ein Außengestänge und ein darin aufgenommenes Innengestänge umfasst.

**[0030]** Die Antriebsvorrichtung 10 weist eine erste Drehantriebseinheit 20 für das Außengestänge und eine zweite Drehantriebseinheit 30 für das Innengestänge auf. Die erste Drehantriebseinheit 20 umfasst eine äußere Antriebswelle 22, die mit dem Außengestänge drehfest gekoppelt werden kann. Hierzu ist in grundsätzlich bekannter Weise eine Kopplungseinrichtung vorgesehen. Die äußere Antriebswelle 22 wird über ein Antriebselement 24 von einem Antriebsmotor 28 angetrieben. Das Antriebselement 24 ist als eine Hohlwelle mit einer Innenverzahnung 25 ausgeführt. Die äußere Antriebswelle 22 ist in der Hohlwelle aufgenommen und umfasst eine als Außenverzahnung ausgestaltete Mitnehmerverzahnung 23, welche mit der Innenverzahnung 25 des Antriebselements 24 kämmt, so dass ein Drehmoment auf die äußere Antriebswelle 22 übertragbar ist. Die Mitnehmerverzahnung 23 gewährleistet eine axiale Verschiebung der äußeren Antriebswelle 22 gegenüber dem Antriebselement 24.

**[0031]** Das Antriebselement 24 ist mittels einem oder mehrerer Drehlager 29 in einem Gehäuse 21 der ersten Drehantriebseinheit 20 gelagert. Zwischen dem Antriebsmotor 28 und dem Antriebselement 24 ist ein Antriebsritzel 26 angeordnet, welches mit einer Außenverzahnung des Antriebselements 24 kämmt.

**[0032]** In entsprechender Weise wird mittels der zweiten Drehantriebseinheit 30 eine innere Antriebswelle 32 drehend angetrieben, die mit dem Innengestänge drehfest gekoppelt werden kann. Ein Antriebsmotor 38 treibt über ein Antriebsritzel 36 ein als Hohlwelle ausgeführtes Antriebselement 34 an. Das Antriebselement 34 ist mittels einem oder mehrerer Drehlager 39 in einem Gehäuse 31 der zweiten Drehantriebseinheit 30 gelagert und umfasst eine Verzahnung 35, über die ein Drehmoment auf die innere Antriebswelle 32 übertragbar ist. Die innere Antriebswelle 32 weist eine Mitnehmerverzahnung 33 auf, die mit der Verzahnung 35 in Eingriff ist. Die Mitnehmerverzahnung 33 und die Verzahnung 35 ermöglichen eine axiale Verschiebung der inneren Antriebswelle 32 gegenüber dem Antriebselement 34.

**[0033]** In axialer Richtung zwischen der ersten Drehantriebseinheit 20 und der zweiten Drehantriebseinheit 30 ist eine Vibrationseinheit 40 angeordnet. Die Vibrationseinheit 40 umfasst mindestens zwei gegenläufig antreibbare Rotationsmassen 41, welche ein Vibrationselement 42 in eine axial zur Bohr- beziehungsweise Längsachse 12 schwingende Bewegung versetzen. Die Rotationsmassen 41 weisen jeweils eine Welle 43 mit einem Exzentergewicht 44 auf. Die Wellen 43 mit den Exzentergewichten 44 werden in eine synchronisierte Drehbewegung gebracht, so dass radial zur Längsachse

12 wirkende Unwuchtanteile gegenseitig kompensiert werden und eine axial gerichtete Auf- und Abbewegung des Vibrationselements 42 erzeugt wird.

**[0034]** Zur Übertragung der von der Vibrationseinheit 40 erzeugten Schwingung auf die äußere Antriebswelle 22 ist zwischen der Vibrationseinheit 40 und der äußeren Antriebswelle 22 ein Drehlager 52 als eine erste Übertragungseinheit 50 angeordnet. Die innere Antriebswelle 32 ist über eine zweite Übertragungseinheit 60, welche als Drehlager 62 ausgeführt ist, mit dem Vibrationselement 42 verbunden. Die Drehlager 52, 62 sind zur Übertragung von Axialkräften ausgelegt. Die Vibrationseinheit 40 ist also mit beiden Antriebswellen 22, 32 axial fest verbunden, so dass beide Antriebswellen 22, 32 gleichzeitig durch das Vibrationselement 42 in Schwingung versetzt werden.

**[0035]** Das erste Drehlager 52 befindet sich auf einer dem Bohrgestänge zugewandten ersten axialen Seite des Vibrationselements 42 und das zweite Drehlager 62 auf einer dem Bohrgestänge abgewandten zweiten axialen Seite des Vibrationselements 42. Die äußere Antriebswelle 22 weist einen endseitigen Lagerflansch 54 mit einem Lagersitz 56 auf, der durch eine zylinderförmige Innenmantelfläche gebildet wird. Die innere Antriebswelle 32 ist durch eine zylinderförmige Durchgangsöffnung des Vibrationselements 42 hindurchgeführt und umfasst zwischen seiner Mitnehmerverzahnung 33 und dem Vibrationselement 42 einen Lagerflansch 64 mit einem Lagersitz 66 für das Drehlager 62.

**[0036]** Die Drehlager 52, 62 sind in Längsrichtung der Antriebswellen 22, 32 zwischen den Mitnehmerverzahnungen 23, 33 angeordnet und jeweils an einem Lagersitz 46 des Vibrationselements 42 befestigt. Der Lagersitz 46 wird durch einen Zylinderaußenmantel gebildet.

**[0037]** Die Drehantriebseinheiten 20, 30 sowie die Vibrationseinheit 40 sind über eine gemeinsame Aufnahme 70, welche auch als Rahmen, Stütze oder Gehäuse bezeichnet werden kann, miteinander verbunden. Die Vibrationseinheit 40 ist über ein elastisches Element 72 an der Aufnahme 70 gelagert.

**[0038]** Fig. 2 zeigt eine alternative Ausgestaltung einer Antriebsvorrichtung 10. Im Unterschied zu der Ausgestaltung gemäß Fig. 1 sind die äußere Antriebswelle 22 und die innere Antriebswelle 32 zueinander axial verstellbar. Hierzu ist zwischen der inneren Antriebswelle 32 und dem Vibrationselement 42 eine Verstelleinheit mit einem Aktuator 48 vorgesehen. Der Lagersitz 46 für die Übertragungseinheit 60 ist hierbei an einem gegenüber dem Vibrationselement 42 bewegbaren Lagerring 47 angeordnet. Mittels des Aktuators 48 lässt sich der Lagerring 47 beziehungsweise die Übertragungseinheit 60 axial relativ zu dem vibrierend angetriebenen Vibrationselement 42 verstellen. Somit kann die innere Antriebswelle 32 in axialer Richtung gegenüber dem Vibrationselement 42 verfahren werden. Der Aktuator 48, welcher beispielhaft als Stellzylinder ausgeführt ist, kann einen vorbestimmten Abstand der zweiten Übertragungseinheit 60 gegenüber dem Vibrationselement 42 einstellen. In glei-

cher Weise wäre es möglich, die äußere Antriebswelle 22 an dem Vibrationselement 42 über einen Aktuator 48 zu verstellen.

[0039] In den in den Figuren 1 und 2 dargestellten Ausführungsformen der Antriebsvorrichtung 10 wird die Auf- und Abbewegung des Vibrationselementes 42 unabhängig von den beiden Drehantriebseinheiten 20, 30 auf die äußere Antriebswelle 22 und die innere Antriebswelle 32 übertragen. In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die komplette Antriebsvorrichtung 10 mit Drehantriebseinheiten 20, 30 und Vibrationseinheit 40 gemeinschaftlich schwingt und die Vibrationsbewegung über die Drehantriebseinheiten 20, 30 auf die äußere Antriebswelle 22 beziehungsweise die innere Antriebswelle 32 übertragen wird. Dies kann insbesondere dadurch erreicht werden, dass die Antriebsselemente 24, 34 nicht nur ein Drehmoment auf die äußere Antriebswelle 22 beziehungsweise die innere Antriebswelle 32 übertragen, sondern zusätzlich auch die Vibrationsbewegung.

#### Patentansprüche

1. Antriebsvorrichtung (10) zum Antreiben eines Bohrgestänges, welches ein Außengestänge und ein Innengestänge aufweist, mit

- einer ersten Drehantriebseinheit (20), mit welcher über eine äußere Antriebswelle (22) das Außengestänge drehend antreibbar ist,
  - einer zweiten Drehantriebseinheit (30), mit welcher über eine innere Antriebswelle (32) das Innengestänge unabhängig vom Außengestänge drehend antreibbar ist, und
  - einer Vibrationseinheit (40) zum Erzeugen einer Vibration, welche ein vibrierend antreibbares Vibrationselement (42) aufweist,
- dadurch gekennzeichnet,**
- **dass** das Vibrationselement (42) zum Übertragen der Vibration auf die äußere Antriebswelle (22) über eine erste Übertragungseinheit (50) mit der äußeren Antriebswelle (22) verbunden ist und
  - **dass** das Vibrationselement (42) zum Übertragen der Vibration auf die innere Antriebswelle (32) über eine zweite Übertragungseinheit (60) mit der inneren Antriebswelle (32) verbunden ist.

2. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die erste Übertragungseinheit (50) mindestens ein erstes Drehlager (52) aufweist, über welches die äußere Antriebswelle (22) gegenüber dem Vibrationselement (42) drehbar gelagert ist, und **dass** die zweite Übertragungseinheit (60) mindestens ein zweites Drehlager (62) aufweist, über wel-

ches die innere Antriebswelle (32) gegenüber dem Vibrationselement (42) drehbar gelagert ist.

3. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die äußere Antriebswelle (22) und/oder die innere Antriebswelle (32) über eine Mitnehmervverzahnung (23, 33) axial verschiebbar an einem Antriebsselement (24, 34) gelagert ist.
4. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** zumindest eine der Drehantriebseinheiten (20, 30) und die Vibrationseinheit (40) an einer gemeinsamen Aufnahme (70) angeordnet sind und dass die Vibrationseinheit (40) an der gemeinsamen Aufnahme (70) axial bewegbar gelagert ist.
5. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Vibrationseinheit (40) zwischen der ersten Drehantriebseinheit (20) und der zweiten Drehantriebseinheit (30) angeordnet ist.
6. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die erste Übertragungseinheit (50) an einer ersten axialen Seite des Vibrationselements (42) angeordnet ist und **dass** die zweite Übertragungseinheit (60) an einer zweiten axialen Seite des Vibrationselements (42) angeordnet ist.
7. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die innere Antriebswelle (32) durch das Vibrationselement (42) hindurchgeführt ist.
8. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Vibrationselement (42) einen Lagersitz (46) umfasst, an dessen Außenumfang die erste Übertragungseinheit (50) und/oder die zweite Übertragungseinheit (60) angeordnet ist.
9. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** ein Aktuator (48) vorgesehen ist, mit welchem die äußere Antriebswelle (22) gegenüber der inneren Antriebswelle (32) axial verstellbar ist.
10. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 9,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** der Aktuator (48) einen Stellzylinder und/oder eine Zahnstange aufweist.

11. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die erste Übertragungseinheit (50) und/oder die zweite Übertragungseinheit (60) zum Übertragen sowohl der Vibration als auch eines Drehmomentes ausgestaltet ist.
12. Verfahren zum Antreiben eines Bohrgestänges, welches ein Außengestänge und ein Innengestänge aufweist, insbesondere mittels einer Antriebsvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, bei welchem
- das Außengestänge mittels einer ersten Drehantriebseinheit (20) über eine äußere Antriebswelle (22) drehend angetrieben wird,
  - das Innengestänge mittels einer zweiten Drehantriebseinheit (30) über eine innere Antriebswelle (32) unabhängig vom Außengestänge drehend angetrieben wird, und
  - mittels einer Vibrationseinheit (40) eine Vibration erzeugt wird,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die an der Vibrationseinheit (40) erzeugte Vibration über eine erste Übertragungseinheit (50) auf die äußere Antriebswelle (22) und über eine zweite Übertragungseinheit (60) auf die innere Antriebswelle (32) übertragen wird.

## Claims

1. Drive device (10) for driving a drill rod, which has an outer rod and an inner rod, with
- a first rotary drive unit (20), with which the outer rod can be driven in a rotating manner via an outer drive shaft (22),
  - a second rotary drive unit (30), with which the inner rod can be driven in a rotating manner independently of the outer rod via an inner drive shaft (32), and
  - a vibration unit (40) for generating a vibration, which has a vibration element (42) that can be driven in a vibrating manner,
- characterized in that**
- for transmission of the vibration to the outer drive shaft (22) the vibration element (42) is connected via a first transmission unit (50) to the outer drive shaft (22) and
  - **in that** for transmission of the vibration to the inner drive shaft (32) the vibration element (42)
- is connected via a second transmission unit (60) to the inner drive shaft (32).
2. Drive device according to claim 1, **characterized in that** the first transmission unit (50) has at least a first pivot bearing (52), via which the outer drive shaft (22) is supported in a rotatable manner with respect to the vibration element (42), and **in that** the second transmission unit (60) has at least a second pivot bearing (62), via which the inner drive shaft (32) is supported in a rotatable manner with respect to the vibration element (42).
3. Drive device according to claim 1 or 2, **characterized in that** via an engaging tooth system (23, 33) the outer drive shaft (22) and/or the inner drive shaft (32) is supported in an axially displaceable manner on a drive element (24, 34).
4. Drive device according to any one of claims 1 to 3, **characterized in that** at least one of the rotary drive units (20, 30) and the vibration unit (40) are arranged on a common receiving part (70) and **in that** the vibration unit (40) is supported in an axially movable manner on the common receiving part (70).
5. Drive device according to any one of claims 1 to 4, **characterized in that** the vibration unit (40) is arranged between the first rotary drive unit (20) and the second rotary drive unit (30).
6. Drive device according to any one of claims 1 to 5, **characterized in that** the first transmission unit (50) is arranged on a first axial side of the vibration element (42) and **in that** the second transmission unit (60) is arranged on a second axial side of the vibration element (42).
7. Drive device according to any one of claims 1 to 6, **characterized in that** the inner drive shaft (32) is passed through the vibration element (42).
8. Drive device according to any one of claims 1 to 7, **characterized in that** the vibration element (42) comprises a bearing seat (46), on the outer circumference of which the first transmission unit (50) and/or the second transmission unit (60) is arranged.
9. Drive device according to any one of claims 1 to 8, **characterized in that** an actuator (48) is provided, with which the outer drive shaft (22) is axially adjustable with respect to

the inner drive shaft (32).

10. Drive device according to claim 9, **characterized in that** the actuator (48) has a positioning cylinder and/or a toothed rack. 5
11. Drive device according to any one of claims 1 to 10, **characterized in that** the first transmission unit (50) and/or the second transmission unit (60) is designed to transmit both the vibration and a torque. 10
12. Method for driving a drill rod, which has an outer rod and an inner rod, in particular by means of a drive device (10) according to any one of claims 1 to 11, in which 15
- by means of a first rotary drive unit (20) the outer rod is driven in a rotating manner via an outer drive shaft (22), 20
  - by means of a second rotary drive unit (30) the inner rod is driven in a rotating manner independently of the outer rod via an inner drive shaft (32), and 25
  - by means of a vibration unit (40) a vibration is generated,

**characterized in that**

the vibration generated by the vibration unit (40) is transmitted via a first transmission unit (50) to the outer drive shaft (22) and via a second transmission unit (60) to the inner drive shaft (32). 30

**Revendications**

1. Dispositif d'entraînement (10) pour l'entraînement d'une tige de forage, qui comprend une tige extérieure et une tige intérieure, avec : 40
- une première unité d'entraînement en rotation (20), avec laquelle la tige extérieure peut être entraînée en rotation par l'intermédiaire d'un arbre d'entraînement extérieur (22), 45
  - une deuxième unité d'entraînement en rotation (30), avec laquelle la tige intérieure peut être entraînée en rotation, indépendamment de la tige extérieure, par l'intermédiaire d'un arbre d'entraînement intérieur (32), et 50
  - une unité de vibration (40) pour la génération d'une vibration, qui comprend un élément de vibration (42) pouvant être entraîné en vibration,

**caractérisé :**

- **en ce que**, pour la transmission de la vibration à l'arbre d'entraînement extérieur (22), l'élément

de vibration (42) est relié à l'arbre d'entraînement extérieur (22) par l'intermédiaire d'une première unité de transmission (50), et - **en ce que**, pour la transmission de la vibration à l'arbre d'entraînement intérieur (32), l'élément de vibration (42) est relié à l'arbre d'entraînement intérieur (32) par l'intermédiaire d'une deuxième unité de transmission (60).

2. Dispositif d'entraînement selon la revendication 1, **caractérisé :**

**en ce que** la première unité de transmission (50) comprend au moins un premier palier rotatif (52), sur lequel l'arbre d'entraînement extérieur (22) est monté en étant mobile en rotation par rapport à l'élément de vibration (42), et **en ce que** la deuxième unité de transmission (60) comprend au moins un deuxième palier rotatif (62), sur lequel l'arbre d'entraînement intérieur (32) est monté en étant mobile en rotation par rapport à l'élément de vibration (42).

3. Dispositif d'entraînement selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé :**

**en ce que** l'arbre d'entraînement extérieur (22) et/ou l'arbre d'entraînement intérieur (32) est(sont) monté(s) sur un élément d'entraînement (24, 34) en pouvant être déplacé(s) axialement par l'intermédiaire d'un organe d'entraînement à dents (23, 33).

4. Dispositif d'entraînement selon une des revendications 1 à 3, **caractérisé :**

**en ce qu'**au moins une des unités d'entraînement en rotation (20, 30) et l'unité de vibration (40) sont disposées dans un logement commun (70), et **en ce que** l'unité de vibration (40) est montée en étant mobile axialement dans le logement commun (70).

5. Dispositif d'entraînement selon une des revendications 1 à 4, **caractérisé :**

**en ce que** l'unité de vibration (40) est disposée entre la première unité d'entraînement en rotation (20) et la deuxième unité d'entraînement en rotation (30).

6. Dispositif d'entraînement selon une des revendications 1 à 5, **caractérisé :**

**en ce que** la première unité de transmission (50) est disposée d'un premier côté axial de l'élément

- de vibration (42), et  
**en ce que** la deuxième unité de transmission (60) est disposée d'un deuxième côté axial de l'élément de vibration (42). 5
7. Dispositif d'entraînement selon une des revendications 1 à 6,  
**caractérisé :**
- en ce que** l'arbre d'entraînement intérieur (32) passe à travers l'élément de vibration (42). 10
8. Dispositif d'entraînement selon une des revendications 1 à 7,  
**caractérisé :** 15
- en ce que** l'élément de vibration (42) comprend un support de palier (46), à la périphérie externe duquel la première unité de transmission (50) et/ou la deuxième unité de transmission (60) est(sont) disposée(s). 20
9. Dispositif d'entraînement selon une des revendications 1 à 8,  
**caractérisé :** 25
- en ce qu'**un dispositif d'actionnement (48) est prévu, avec lequel l'arbre d'entraînement extérieur (22) est réglable axialement par rapport à l'arbre d'entraînement extérieur (32). 30
10. Dispositif d'entraînement selon la revendication 9,  
**caractérisé :**
- en ce que** le dispositif d'actionnement (48) comprend un vérin de réglage et/ou une crémaillère. 35
11. Dispositif d'entraînement selon une des revendications 1 à 10,  
**caractérisé :** 40
- en ce que** la première unité de transmission (50) et/ou la deuxième unité de transmission (60) est(sont) configurée(s) pour la transmission aussi bien de la vibration qu'également d'un couple de rotation. 45
12. Procédé d'entraînement d'une tige de forage, qui comprend une tige extérieure et une tige intérieure, en particulier au moyen d'un dispositif d'entraînement (10) selon une des revendications 1 à 11, selon lequel : 50
- la tige extérieure est entraînée en rotation par un arbre d'entraînement extérieur (22) au moyen d'une première unité d'entraînement en rotation (20), 55
  - la tige intérieure est entraînée en rotation, in-

dépendamment de la tige extérieure, par un arbre d'entraînement intérieur (32) au moyen d'une deuxième unité d'entraînement en rotation (30), et  
 - une vibration est générée au moyen d'une unité de vibration (40),

**caractérisé :**

**en ce que** la vibration générée au niveau de l'unité de vibration (40) est transmise à l'arbre d'entraînement extérieur (22) par l'intermédiaire d'une première unité de transmission (50) et à l'arbre d'entraînement intérieur (32) par l'intermédiaire d'une deuxième unité de transmission (60).





**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**

- DE 202010014478 U1 [0008]