

(19)



(11)

EP 2 299 049 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.03.2011 Patentblatt 2011/12

(51) Int Cl.:
E21B 17/04^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10008881.4**

(22) Anmeldetag: **26.08.2010**

(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 SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME RS

(30) Priorität: **28.08.2009 DE 102009039020**
07.11.2009 DE 102009052335

(71) Anmelder: **Tracto-Technik GmbH & CO. KG**
57368 Lennestadt (DE)

(72) Erfinder: **Püttmann, Josef**
57368 Lennestadt (DE)

(74) Vertreter: **Tilmann, Max Wilhelm et al**
König Szyuka Tilmann von Renesse
Patentanwälte Partnerschaft
Lohengrinstrasse 11
40549 Düsseldorf (DE)

(54) Steckkupplung für Bohrgestänge

(57) Die Erfindung betrifft eine Steckkupplung für ein Bohrgestänge mit mindestens zwei Kupplungselementen, wobei die Kupplungselemente mindestens ein er-

stes korrespondierendes Kupplungsflächenpaar aufweisen, das sich verjüngend ausgebildet ist, so dass bei einer Beaufschlagung der Steckkupplung mit Druckkräften eine spielfreie Klemmung erzeugt wird.

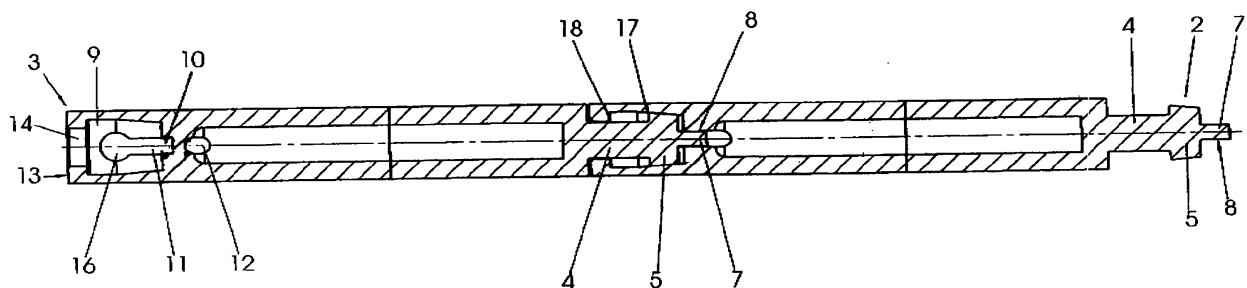


Fig.2

EP 2 299 049 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Steckkupplung für ein Bohrgestänge, sowie ein eine oder mehrerer solcher Steckkupplungen aufweisendes Bohrgestänge.

[0002] Im Stand der Technik sind eine Vielzahl von Verfahren und Vorrichtungen entwickelt worden, um Horizontalbohrungen in das Erdreich einzubringen. In diese Bohrungen können dann gleichzeitig oder nachträglich neue Rohre oder Leitungen für beispielsweise die Wasser- oder Elektrizitätsversorgung eingezogen werden.

[0003] Aus dem Stand der Technik sind Horizontalbohrvorrichtungen bekannt, bei denen über eine in einer Startbaugrube oder an der Erdoberfläche angeordnete Antriebsvorrichtung ein Bohrgestänge mit einem an dessen vorderem Ende befestigten Bohrkopf eine Bohrung in das Erdreich eingebracht wird. Mittels der Antriebsvorrichtung werden hierbei eine Schubkraft sowie ein Drehmoment auf den Bohrkopf übertragen, um diesen innerhalb des Erdreichs vorzutreiben. Es ist zudem bekannt, diese Antriebsvorrichtung zusätzlich mit einem Schlagantrieb zu versehen, der bedarfsweise aktiviert werden kann, wenn der Bohrkopf im Erdreich auf ein Hindernis, wie beispielsweise einen Felsbrocken auftrifft. Durch die Erzeugung von Schlagimpulsen und deren Übertragung über das Bohrgestänge auf den Bohrkopf soll das Hindernis zerstört werden, so dass nachfolgend wieder im normalen, d.h. schiebenden und rotierenden Bohrbetrieb gearbeitet werden kann. Bei diesen Horizontalbohrvorrichtungen kommen regelmäßig Bohrgestänge zum Einsatz, deren Abschnitte (Gestängeschüsse) über Schraubverbindungen miteinander verbunden werden. Das Verschrauben der einzelnen Gestängeschüsse kann dabei bei einer entsprechenden Ausgestaltung der Antriebsvorrichtung automatisiert erfolgen. Vorteile, die mit der Verwendung von Schraubverbindungen bei Bohrgestängen für die beschriebenen Horizontalbohrvorrichtungen verbunden sind, sind die relativ kostengünstige Fertigung, die spielfreie Übertragung von sowohl Druckkräften (insbesondere auch Schlagimpulsen) und Zugkräften als auch von Drehmomenten in zumindest einer Drehrichtung. Der wesentliche Nachteil dagegen liegt darin, dass eine Übertragung von (hohen) Drehmomenten in der Lösedrehrichtung der Schraubverbindungen nicht möglich ist. Zudem ist mit dem Verschrauben der einzelnen Gestängeschüsse auch bei einer automatisierten Durchführung ein nicht unerheblicher zeitlicher Aufwand verbunden.

[0004] Aus dem Bereich der grabenlosen Rohrverlegung sind Gestänge bekannt, deren Gestängeschüsse mittels Steckkupplungen miteinander verbunden werden. Diese Gestänge werden dabei ausgehend von einem Zielschacht (für ein zu verlegendes Rohr) mittels einer Zugvorrichtung, die auch schiebend arbeiten kann, durch eine bereits erstellte Bohrung oder ein zu sanierendes Kanalrohr geschoben und nach dem Erreichen eines Startschachts über einen Adapter mit dem zu verlegenden Rohr verbunden. Mittels der Zugvorrichtung

wird dann das Rohr in die Bohrung oder das Kanalrohr eingezogen. Solche Gestänge müssen zwar hohe Zugkräfte, jedoch nur geringe Druckkräfte (beim anfänglichen Schieben vom Ziel- in den Startschacht) und keine Schlagimpulse und Drehmomente übertragen. Aus diesem Grund werden für die eingangs beschriebenen Horizontalbohrvorrichtungen, bei denen das Bohrgestänge von einer an der Erdoberfläche angeordneten Antriebseinheit sowohl schiebend als auch rotierend und teilweise unter Ausübung von Schlagimpulsen durch das Erdreich getrieben wird, bislang keine Bohrgestänge verwendet, die über Steckkupplungen miteinander verbunden sind.

[0005] Ausgehend von diesem Stand der Technik lag der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein aus einer Vielzahl von Gestängeschüssen bestehendes Bohrgestänge anzugeben, bei dem die Gestängeschüsse auf einfache Weise miteinander verbunden werden können und das eine sichere Übertragung auch von hohen Druckkräften gewährleistet.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Gegenstände der nebengeordneten Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der jeweiligen abhängigen Patentansprüche und ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der Erfindung.

[0007] Ein erfindungsgemäßes Bohrgestänge besteht aus einer Mehrzahl von Gestängeschüssen, wobei die einzelnen Gestängeschüsse zumindest teilweise miteinander über eine erfindungsgemäß ausgebildete Steckkupplung verbunden sind.

[0008] Eine erfindungsgemäße Steckkupplung für ein solches Bohrgestänge weist zumindest zwei Kupplungselemente auf, wobei die Kupplungselemente mindestens ein erstes korrespondierendes Kupplungsflächenpaar ausbilden, das sich verjüngend ausgebildet ist, so dass bei einer Beaufschlagung der Steckkupplung mit Druckkräften eine (möglichst) spielfreie Klemmung erzeugt wird. Die erfindungsgemäß erzeugte Klemmung zwischen den zwei Kupplungselementen der Steckkupplung sorgt für eine direkte und möglichst verlustfreie Übertragung von Druckkräften und Schlagimpulsen über das aus mehreren Gestängeschüssen bestehende Bohrgestänge.

[0009] Vorzugsweise weist die erfindungsgemäße Steckkupplung einen relativ kleinen Verjüngungswinkel (d.h. derjenige Winkel, den die sich verjüngende Fläche mit der Längsachse des jeweiligen Kupplungselements ausbildet) auf. Dieser beträgt vorzugsweise nicht mehr als 10° und besonders bevorzugt nicht mehr als 5° (bezogen auf die Längsachsen der Kupplungselemente). Besonders bevorzugt können die beiden Kupplungselemente der Steckkupplung mit korrespondierenden konischen Abschnitten versehen sein.

[0010] In einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Steckkupplung weisen die Kupplungselemente mindestens ein zweites korrespondierendes Kupplungsflächenpaar auf, über das im eingekuppelten Zustand der Steckkupplung ein Drehmoment

übertragen werden kann. Dies ermöglicht die Verwendung eines erfindungsgemäßen Bohrgestänges für Bohrverfahren, bei denen ein Drehmoment von einer Antriebsvorrichtung auf einen Bohrkopf am vorderen Ende des Bohrgestänges übertragen werden soll, wie dies beispielsweise erforderlich sein kann, um eine Steuerungsfunktion der Bohrvorrichtung zu verwirklichen.

[0011] Hierzu kann das Bohrgestänge an seinem vorderen Ende mit einer schrägen Steuerfläche versehen sein, durch die quer (zur Längsachse des Bohrgestänges) gerichtete Kräfte erzeugt werden, die zu einer seitlichen Ablenkung des vorderen Endes des Bohrgestänges führen. Hierdurch ergibt sich bei einem stillstehenden, d.h. nicht rotierend angetriebenen Bohrgestänge ein bogenförmiger Verlauf der Bohrung. Ein Umsteuern kann dadurch erzielt werden, dass das Bohrgestänge manuell oder auch über einen entsprechenden (Dreh-) Antrieb um einen definierten Winkel um seine Längsachse gedreht wird, so dass die schräge Steuerfläche neu ausgerichtet wird. Ein quasigerader Bohrverlauf kann hierbei prinzipiell dadurch erzielt werden, dass das Bohrgestänge kontinuierlich rotierend angetrieben wird, so dass sich die quer gerichteten (Ablenkungs-)Kräfte im Verlauf einer Umdrehung des vorderen Endes des Bohrgestänges ausgleichen.

[0012] Insbesondere wenn eine Bohrvorrichtung z.B. durch eine schräge Steuerfläche an dem vorderen Ende des Bohrgestänges steuerbar ausgebildet ist, kann es vorteilhaft sein, einen der vorderen Gestängeschüsse und insbesondere den vordersten Gestängeschuss des erfindungsgemäßen Bohrgestänges mit einem Ortungssensor zu versehen, wodurch die Position des entsprechenden Gestängeschusses ermittelt werden kann. Dies ermöglicht die Bestimmung und Steuerung des exakten Verlaufs der Bohrung. Zur Übertragung eines Drehmoments bzw. zur Ausbildung des zweiten korrespondierenden Kupplungsflächenpaars kann vorzugsweise vorgesehen sein, eines der Kupplungselemente mit einem Dorn zu versehen, der zur Ausbildung einer Kupplungsfläche zumindest einseitig abgeflacht ausgebildet ist und der im eingekuppelten Zustand der Steckkupplung in eine Ausnehmung des zweiten Kupplungselements, in der wiederum eine korrespondierende Kupplungsfläche ausgebildet ist, eingreift.

[0013] In einer weiterhin bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Steckkupplung weisen die Kupplungselemente mindestens ein drittes korrespondierendes Kupplungsflächenpaar auf, über das im eingekuppelten Zustand der Steckkupplung Zugkräfte übertragen werden können. Zugkräfte können auf das Bohrgestänge beispielsweise ausgeübt werden, um dieses nach der Erstellung einer Bohrung wieder zurückzuziehen. Sofern die Zugkräfte so groß sind, dass hierdurch die kraftschlüssige Verbindung des ersten korrespondierenden Kupplungsflächenpaars des bzw. der Steckkupplungen gelöst wird, wird durch das dritte Kupplungsflächenpaar ein vollständiges Lösen der einzelnen Steckkupplung(en) verhindert. Ein vollständiges Lösen einer

der Steckkupplungen des Bohrgestänges könnte dazu führen, dass der abgetrennte Teil des Bohrgestänges durch Ausgraben geborgen werden müsste.

[0014] In einer weiterhin bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Steckkupplung kann vorgesehen sein, dass zwischen zwei Relativpositionen der Kupplungselemente, bei denen entweder das erste Kupplungsflächenpaar oder das dritte Kupplungsflächenpaar aneinander anliegt, ein Verschiebeweg vorgesehen ist. Dieser Verschiebeweg kann dafür vorgesehen sein, die Steckkupplung lösbar auszugestalten.

[0015] Bei dieser Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Steckkupplung kann zudem vorgesehen sein, dass in den beiden Relativpositionen der zwei Kupplungselemente zueinander das zweite Kupplungsflächenpaar jeweils aneinander anliegt, so dass sowohl während des Vortreibens als auch während des Zurückziehens des Bohrgestänges (d.h. wenn hierauf Zugkräfte ausgeübt werden) eine Übertragung eines Drehmoments über die Steckkupplung möglich ist.

[0016] Weiterhin bevorzugt kann die Steckkupplung so ausgestaltet sein, dass diese lösbar ist, indem die zwei Kupplungselemente zunächst zueinander verschwenkt werden und dann eines der Kupplungselemente um einen definierten Winkel um die eigene Längsachse gedreht wird. Durch diese Abfolge von Relativbewegungen der zwei Kupplungselemente zueinander kann ausgeschlossen werden, dass sich die erfindungsgemäße Steckkupplung während des normalen Bohrbetriebs unbeabsichtigt löst.

[0017] Um die erfindungsgemäße Steckkupplung auch manuell lösen zu können, beispielsweise dann, wenn ein Gestängeschuss des Bohrgestänges nach dem Erstellen der Bohrung an einem Zielort (z.B. einer Zielbaugrube) angekommen ist, können vorzugsweise Mittel vorgesehen sein, mit denen die Klemmung des ersten Kupplungsflächenpaars wieder gelöst werden kann. Hierfür kann in einem der Kupplungselemente eine Queröffnung vorgesehen sein, in die z.B. ein Keil eingetrieben werden kann, durch den eine Kraft zum Lösen der Klemmung auf das entsprechende andere Kupplungselement ausgeübt wird.

[0018] Eine weiterhin bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Bohrgestänges sieht vor, dass die Gestängeschüsse zumindest abschnittsweise rohrförmig ausgebildet sind. Dadurch kann zum einen das Gewicht der einzelnen Gestängeschüsse des Bohrgestänges reduziert werden. Zudem kann bei einer entsprechenden Ausgestaltung der Gestängeschüsse, insbesondere hinsichtlich des Außendurchmessers sowie der Wandstärke der rohrförmigen Abschnitte, ein Bohrgestänge erzeugt werden, das zum einen hohe Schlagimpulse, Zugkräfte und Drehmomente übertragen kann, gleichzeitig jedoch so biegeweich ist, dass eine gute Lenkbarkeit im Erdreich erreicht werden kann.

[0019] Die Gestängeschüsse des Bohrgestänges können weiterhin eine Markierung, z.B. eine einseitige Abflachung bei einem Bohrgestänge mit rundem Quer-

schnitt, aufweisen, anhand derer der Rollwinkel innerhalb des Erdreichs optisch oder auch automatisch bestimmt werden kann.

[0020] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0021] In den Zeichnungen zeigt:

Fig. 1: eine erfindungsgemäße Bohrgestänge in einer ersten Kupplungsstellung in einer geschnitten Seitenansicht; und

Fig. 2: die Steckkupplung gemäß Fig. 1 in einer zweiten Kupplungsstellung in einer geschnitten Draufsicht.

[0022] Die Fig. 1 zeigt zwei Gestängeschüsse 1 eines erfindungsgemäßen Bohrgestänges, die rohrförmig mit einem kreisförmigen Querschnitt ausgebildet sind. Die Gestängeschüsse 1 weisen jeweils endseitig zwei Kupplungselemente auf, die eine erfindungsgemäße Steckkupplung ausbilden. Über diese Steckkupplung können die zwei Gestängeschüsse 1 miteinander verbunden werden, wobei die Übertragung von Zug- und Druckkräften sowie eines Drehmoments in beide Drehrichtungen möglich ist.

[0023] Jeweils eines der Kupplungselemente an jedem Gestängeschuss 1 ist als Steckteil 2 ausgebildet, das in das als Aufnahmeteil 3 ausgebildete andere Kupplungselement des benachbarten Gestängeschusses 1 eingesteckt wird.

[0024] Das als Steckteil 2 ausgebildete Kupplungselement weist einen Schaft 4 auf, der einen kreisförmigen Querschnitt aufweist. Dieser Schaft 4 geht in einen Verriegelungsabsatz 5 über, der ebenfalls ausgehend von einem kreisförmigen, den Durchmesser des Schafts 4 überragenden Querschnitt erzeugt wird, der jedoch an zwei gegenüberliegenden Seiten durch das Fräsen von Planflächen 6 abgeflacht wurde. Weiterhin ist der Verriegelungsabsatz 5 sich verjüngend ausgebildet und zwar in konischer Form mit einem geringen Verjüngungswinkel von ca. 5° (vgl. Fig. 2). Ausgehend von dem Verriegelungsabsatz 5 geht das Steckteil in einen Dorn 7 über, der wie der Verriegelungsabsatz 5 ausgehend von einem kreisförmigen Querschnitt mit einem Durchmesser, der kleiner als derjenigen des Schafts 4 ist, durch das Fräsen von Planflächen 8 auf zwei sich gegenüberliegenden Seiten erzeugt wurde. Die Planflächen 6 des Verriegelungsabschnitts 5 sind um 90° (bezüglich der Längsachse des jeweiligen Gestängeschusses) zu den Planflächen 8 des Dorns 7 verdreht.

[0025] Das als Aufnahmeteil 3 ausgebildete Kupplungselement wird durch ein Einbringen von mehreren definierten Bohrungen in den jeweiligen Gestängeschuss 1 erzeugt. Dadurch werden Öffnungen ausgebildet, deren Wände mit korrespondierenden Wirkflächen des entsprechenden Steckteils 2 zusammenwirken, um Kräfte und Momente zu übertragen. Zur Ausbildung des Aufnahmeteils 3 weist jeder Gestängeschuss 1 an einem

Ende folgende Öffnungen auf:

Eine zentrale, im Querschnitt kreisförmige Bohrung 9 dient im eingekuppelten Zustand des Steckkupplung der Aufnahme des Verriegelungsabsatzes 5 sowie jeweils eines Abschnitts des Schafts 4 und des Dorns 7 des Steckteils 2 (vgl. Fig. 2). Ein Abschnitt dieser zentralen Bohrung 9 ist - wie der Verriegelungsabschnitt 5 des Steckteils 2 - sich konisch verjüngend ausgebildet. Die konischen Flächen des Verriegelungsabsatzes 5 des Steckteils 2 sowie der zentralen Bohrung 9 des Aufnahmeteils 3 bilden zusammen ein (erstes) Kupplungsflächenpaar aus, das bei einer Beaufschlagung der Steckkupplung mit Druckkräften zu einer spielfreien Klemmung führt.

[0026] Die zentrale Bohrung 9 geht vorderseitig in eine Dornöffnung 10 über, deren Breite geringfügig größer als der Abstand der zwei Planflächen 8 des Dorns 7 ist; Der Dorn 7 erstreckt sich im eingekuppelten Zustand der Steckkupplung mit seinem vorderen Abschnitt in diese Dornöffnung 10 (vgl. Fig. 2). Die Dornöffnung 10 läuft einseitig (in der Fig. 2 nach unten) aus, so dass eine entsprechende Öffnung in der Oberfläche des Gestängeschusses ausgebildet wird (erste Seitenöffnung 11). Die Planflächen 8 des Dorns 7 und die großen Seitenflächen der Dornöffnung 11 bilden dabei ein (zweites) Kupplungsflächenpaar aus, das die Übertragung eines Drehmoments in beide Drehrichtungen ermöglicht.

[0027] Die Dornöffnung 10 geht in einen Abschnitt einer Querbohrung 12 über.

[0028] In die rückseitige Endfläche 13 des Aufnahmeteils 3 ist eine weitere, kurze (in Längsrichtung des Gestängeschusses verlaufende) Bohrung 14 eingebracht, deren Durchmesser kleiner als der der zentralen Bohrung 9 ist und die zudem zu einer Seite hin (in der Fig. 1 nach oben) ausläuft; dort geht sie in eine (zweite) Seitenöffnung 15 über, die sich bis in den konischen Abschnitt der zentralen Bohrung erstreckt. Die seitlich auslaufende rückseitige Bohrung 14 und die (zweite) Seitenöffnung 15 bilden zusammen eine L-förmige Öffnung aus. Die Breite der L-förmigen Öffnung liegt nur geringfügig über dem Abstand der zwei Planflächen 6 des Verriegelungsabsatzes 5 und ist kleiner als der (größere) Durchmesser des konisch ausgebildeten Verriegelungsabsatzes 5.

[0029] Der (zweite) Seitenöffnung 15 gegenüberliegend ist eine (dritte) Seitenöffnung 16 vorgesehen, die einen kreisförmigen Querschnitt aufweist. Die dritte Seitenöffnung 16 geht in die von der Dornöffnung 10 ausgebildete (zweite) Seitenöffnung 11 über.

[0030] Ein Verbinden der Gestängeschüsse 1 mittels der erfindungsgemäßen Steckkupplung erfolgt folgendermaßen:

Der das Steckteil 2 für die jeweilige Steckverbindung aufweisende Gestängeschuss 1 (in den Fig. 1 und 2 der linke Gestängeschuss) wird in einem Winkel

von ca. 90° zu dem anderen Gestängeschuss 1 angesetzt und das Steckteil 2 durch die zweite Seitenöffnung 15 in das Aufnahmeteil 3 gesteckt. Dabei sind die Planflächen 6 des Verriegelungsabsatzes 5 parallel zu den Seitenflächen der L-förmigen Öffnung (und demnach auch parallel zu den Längsachsen der Gestängeschüsse 1) ausgerichtet. Der Dorn 7 erstreckt sich dabei in die dritte Seitenöffnung 16.

[0031] Nach dem Einstecken wird der das Steckteil 2 aufweisende Gestängeschuss 1 um 90° um seine Längsachse gedreht. Dadurch wird die den großen Durchmesser des Verriegelungsabsatzes 5 ausbildende Kante in Kontakt mit der Innenfläche der zentralen Bohrung 9 gebracht. Gleichzeitig verhindert der die Breite der L-förmigen Öffnung überragende (große) Durchmesser des Verriegelungsabschnitts 5 bereits ein seitliches und rückseitiges Lösen der Steckkupplung. Die kreisförmige Ausbildung der dritten Seitenöffnung 16 ermöglicht dabei das Rotieren des zweiseitig abgeflachten Dorns 7.

[0032] Die zwei Gestängeschüsse 1 werden dann um ca. 90° bis in die koaxiale Lage verschwenkt, wie dies in der Fig. 2 dargestellt ist. In dieser Stellung liegt die rückseitige Verriegelungsfläche 17 des Verriegelungsabsatzes 5 an dem durch den Durchmessersprung zwischen der rückseitigen Bohrung 14 und der zentralen Bohrung 9 ausgebildeten Absatz an. Die dem Absatz ausgebildete Absatzfläche 18 und die rückseitige Verriegelungsfläche 17 bilden ein (drittes) Kupplungsflächenpaar aus, über das Zugkräfte zwischen den Gestängeschüssen 1 übertragen werden können (Zugstellung der Steckkupplung). In dieser Stellung der Steckkupplung ragt der Dorn 7 bereits mit seinem vorderen Abschnitt bereits in die Dornöffnung 10. Dadurch wird erreicht, dass auch in der Zugstellung der Steckkupplung ein Drehmoment in beide Drehrichtungen übertragen werden kann. Ein Verschwenken des Dorns 7 von der dritten Seitenöffnung 16 in die Dornöffnung 10 wird durch die zweite Seitenöffnung 11 ermöglicht.

[0033] Bei einem Ausüben von Druckkräften werden die zwei Kupplungselemente relativ zueinander verschoben, bis es zu der Klemmung des ersten Kupplungsflächenpaars kommt (Druckstellung der Steckkupplung - vgl. Fig. 2). In dieser Stellung ragt der Dorn 7 ein kleines Stück bis in die Queröffnung 12; gleichzeitig überragt er einen zwischen der Queröffnung 12 und der zweiten Seitenöffnung 11 ausgebildeten Absatz 19. Dieser verhindert ein ungewolltes Verschwenken der zwei Gestängeschüsse 1 in der Druckstellung der Steckkupplung. Es ist somit möglich, Druckkräfte zu übertragen, ohne dass es zu einem ungewollten Verwinkeln der Gestängeschüsse zueinander und einem dadurch bedingten ungewollten Lösen der Steckkupplung kommen kann. Ein Verschwenken der Gestängeschüsse 1 ist demnach nur ausgehend von der Zugstellung möglich.

[0034] Da in Abhängigkeit von der Höhe der übertragenen Druckkräfte eine gegebenenfalls starke Klem-

mung des ersten Kupplungsflächenpaars erzeugt wird, können entsprechend hohe Zugkräfte erforderlich werden, um die Steckkupplung von der Druckstellung in die Zugstellung zu schalten, wie dies für ein Lösen der Steckkupplung notwendig ist. Sofern diese Zugkräfte nicht zuvor maschinell, z.B. durch ein Zurückziehen des Gestänges unter Last, aufgebracht wurden oder manuell aufgebracht werden können, besteht die Möglichkeit einen (sich verbreiternden) Dorn in die Queröffnung 12 zu schlagen, so dass auf das vordere Ende des Dorns 7, das sich in der Druckstellung der Steckkupplung bis in die Queröffnung 12 erstreckt, Lösekräfte in Richtung der Längsachse des Gestängeschusses 1 aufgebracht werden.

Patentansprüche

1. Steckkupplung für ein Bohrgestänge mit mindestens zwei Kupplungselementen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kupplungselemente mindestens ein erstes korrespondierendes Kupplungsflächenpaar aufweisen, das sich verjüngend ausgebildet ist, so dass bei einer Beaufschlagung der Steckkupplung mit Druckkräften eine spielfreie Klemmung erzeugt wird.
2. Steckkupplung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verjüngungswinkel $\leq 10^\circ$ und vorzugsweise $\leq 5^\circ$ bezogen auf die Längsachsen der Kupplungselemente beträgt.
3. Steckkupplung gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kupplungselemente mindestens ein zweites korrespondierendes Kupplungsflächenpaar aufweisen, über das im eingekuppelten Zustand ein Drehmoment übertragen werden kann.
4. Steckkupplung gemäß Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Kupplungselement einen Dorn (7) aufweist, der zur Ausbildung einer Kupplungsfläche zumindest einseitig abgeflacht ausgebildet ist und der im eingekuppelten Zustand in eine Ausnehmung des zweiten Kupplungselements eingreift, in der eine korrespondierende Kupplungsfläche ausgebildet ist.
5. Steckkupplung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kupplungselemente mindestens ein drittes korrespondierendes Kupplungsflächenpaar aufweisen, über das im eingekuppelten Zustand Zugkräfte übertragen werden können.
6. Steckkupplung gemäß Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer ersten relativen Lage der Kupplungselemente zueinander das erste Kupp-

lungsflächenpaar und in einer zweiten relativen Lage das dritte Kupplungsflächenpaar aneinander anliegt.

7. Steckkupplung gemäß Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** in beiden relativen Lagen das zweite Kupplungsflächenpaar aneinander anliegt. 5

8. Steckkupplung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese lösbar ist, indem die Kupplungselemente zunächst zueinander verschwenkt werden und dann zumindest eines der Kupplungselemente um die eigene Längsachse gedreht wird. 10
15

9. Steckkupplung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Queröffnung in einem der Kupplungselemente zur Aufnahme eines Keils, wobei **durch** das Eintreiben des Keils eine Kraft zum Lösen der Klemmung auf das andere Kupplungselement ausgeübt wird. 20

10. Bohrgestänge mit einer Mehrzahl an Gestängeschüssen (1), die zumindest teilweise miteinander über eine Steckkupplung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche verbunden sind. 25

11. Bohrgestänge gemäß Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** dessen vorderes Ende mit einer schrägen Steuerfläche versehen ist. 30

12. Bohrgestänge gemäß Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der vorderste Gestängeschuss (1) mit einem Ortungssensor versehen ist. 35

13. Bohrgestänge gemäß einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gestängeschüsse (1) zumindest abschnittsweise rohrförmig ausgebildet sind. 40

14. Bohrgestänge gemäß einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gestängeschüsse (1) eine Markierung zur Bestimmung der Verrollung aufweisen. 45

50

55

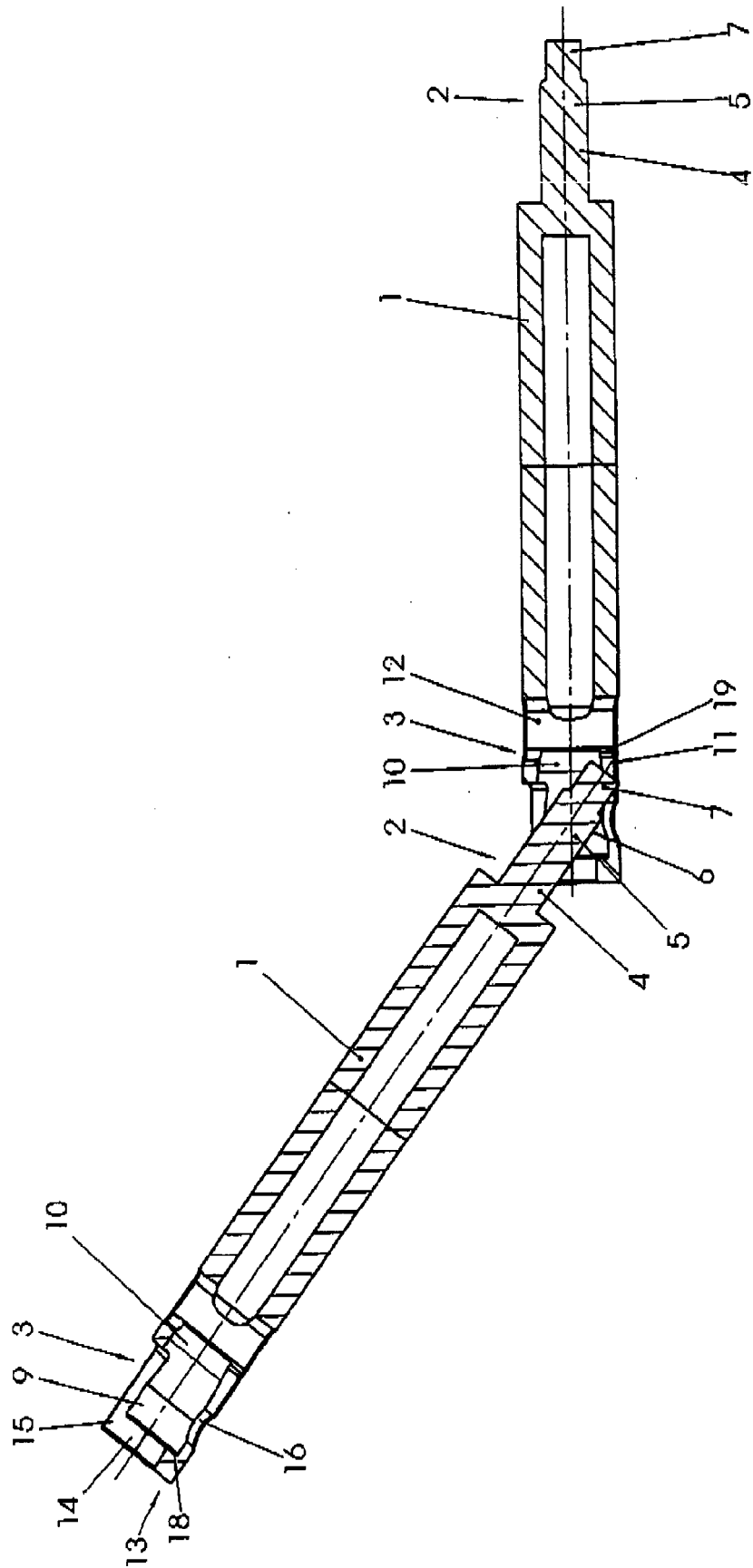


Fig. 1

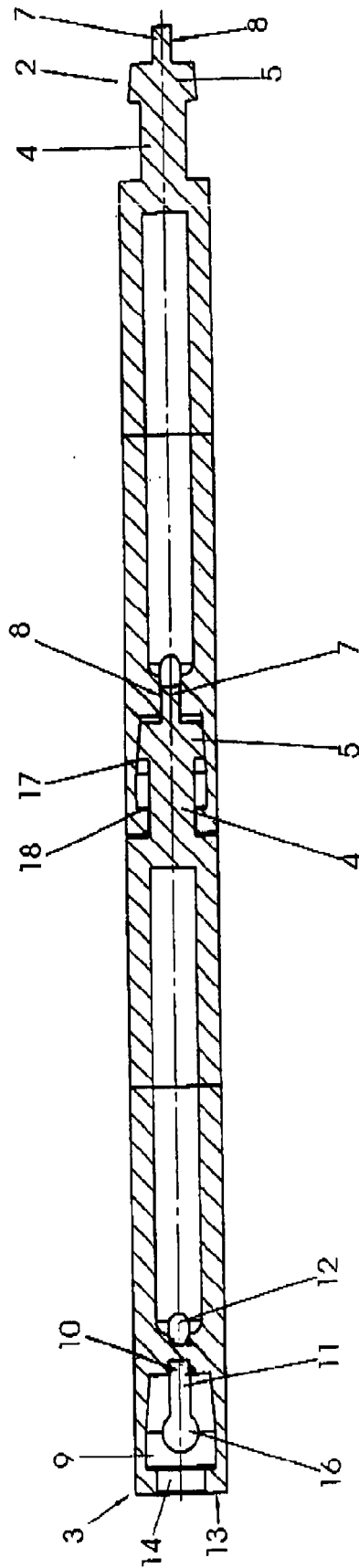


Fig. 2