



(10) **DE 10 2011 107 348 A1** 2013.01.03

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2011 107 348.9**

(22) Anmeldetag: **29.06.2011**

(43) Offenlegungstag: **03.01.2013**

(51) Int Cl.: **E21B 17/042 (2011.01)**

E21B 17/043 (2012.01)

E21B 17/03 (2012.01)

(71) Anmelder:

**Tracto-Technik GmbH & Co. KG, 57368,
Lennestadt, DE**

(74) Vertreter:

**König Szynka Tilmann von Renesse
Patentanwälte, Partnerschaft, 40545, Düsseldorf,
DE**

(72) Erfinder:

**Hermes, Stefan, 57368, Lennestadt, DE; Fischer,
Sebastian, Dipl.-Ing., 57368, Lennestadt, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 26 54 150 A1

DD 2 36 138 A1

US 2003 / 0 166 418 A1

EP 0 660 004 A1

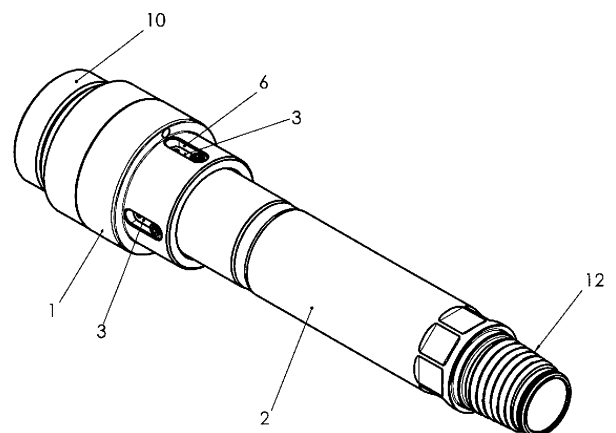
EP 0 928 668 A2

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **"Verbindungsvorrichtung"**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Verbindungsvorrichtung mit einem endseitig ein Gewinde aufweisenden Antriebsabschnitt, wobei der Antriebsabschnitt als Hülse ausgebildet ist, mit der ein Wellenelement mit einem dem Gewinde des Antriebsabschnitts korrespondierenden Gewinde verschraubbar ist, wobei zusätzlich zu dem Gewinde mindestens ein einen Formschluss mit der Hülse ausbildendes Formschlusselement vorgesehen ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Verbindungsvorrichtung, insbesondere für eine Erdarbeitsvorrichtung, mit einem einseitig ein Gewinde aufweisenden Antriebsabschnitt.

[0002] Unter dem Begriff „Erdarbeitsvorrichtung“ werden erfindungsgemäß Vorrichtungen verstanden, mit denen eine Antriebsleistung einer Antriebsvorrichtung über ein Gestänge auf ein Werkzeug, das an einem Gestänge angeordnet ist, übertragen werden. Hierunter fallen insbesondere Erdbohrvorrichtungen, mit denen Erdbohrungen und insbesondere Horizontalbohrungen in das Erdreich eingebracht werden. Hierbei werden von der Antriebsvorrichtung in der Regel Schub- oder Druckkräfte und ein Antriebsmoment über das Gestänge der Erdbohrvorrichtung auf das als Bohrkopf ausgebildete Werkzeug übertragen. Es existieren jedoch auch Erdarbeitsvorrichtungen, bei denen lediglich Schub- oder Zugkräfte über das Gestänge auf ein entsprechendes Werkzeug übertragen werden. Hierunter fallen insbesondere solche Erdarbeitsvorrichtungen, mit denen bestehende Bohrungen im Erdreich bzw. bereits verlegte Altleitungen aufgeweitet oder herausgezogen werden und gegebenenfalls gleichzeitig ein Neurohr eingebracht wird. Häufig sind die Erdarbeitsvorrichtungen auch so ausgelegt, dass sie sowohl für das Erstellen der Erdbohrungen als auch für ein ziehendes Arbeiten, d. h. für ein Aufweiten einer bestehenden Bohrung oder einer Altleitung bzw. für das Einziehen eines Neurohrs verwendet werden können. Dies ermöglicht, mit derselben Erdarbeitsvorrichtung zunächst eine Pilotbohrung zu erstellen, wobei ein Pilotbohrkopf schiebend durch das Erdreich vorgetrieben wird, bis dieser eine Zielbaugrube erreicht, und der Pilotbohrkopf in der Zielbaugrube durch einen Aufweitkopf ersetzt wird, wobei die Pilotbohrung beim Zurückziehen des Bohrgestänges aufgeweitet wird. Gegebenenfalls kann gleichzeitig mit dem Aufweitkopf ein an diesen angehängtes Neurohr in die aufgeweitete Erdbohrung eingebracht werden.

[0003] Unter dem Begriff „Antriebsabschnitt“ ist hier erfindungsgemäß ein Aufsatz bzw. ein Steck- und/oder Schraubelement für einen Antrieb, beispielsweise einen Linearmotor oder einen Drehmotor, einer Vorrichtung, insbesondere einer Erdarbeitsvorrichtung, zu verstehen. Der Antriebsabschnitt kann beispielsweise ein auf eine Abtriebswelle eines Drehmotors aufgeschraubtes Verbindungselement sein. Der Antrieb kann für die Arbeit der Vorrichtung benötigte Schub-, Druck- und Zugkräfte sowie eine Drehkraft bzw. ein Drehmoment erzeugen. Die Zugkraft wird beispielsweise beim Einziehen eines Neurohrs bei einer Erdarbeitsvorrichtung benötigt. Die Übertragung des Drehmoments ist beispielsweise bei einer Erdbohranlage im Bereich der Horizontalbohrtechnik wichtig.

[0004] Das Gestänge derartiger Erdarbeitsvorrichtungen besteht regelmäßig aus einer Mehrzahl von Gestängeschüssen, die dem Bohrvortrieb entsprechend nach und nach miteinander verbunden werden. Das Verbinden der einzelnen Gestängeschüsse erfolgt über Kupplungselemente, wobei neben Steckkupplungen, wie in DE 196 08 980 A1 beschrieben, insbesondere Schraubverbindungen weit verbreitet sind. Wesentliche Vorteile von Schraubverbindungen sind die geringen Kosten, die mit ihrer Herstellung verbunden sind sowie die Möglichkeit, das Verschrauben auf einfache Weise automatisiert durchführen zu lassen. Ein wesentlicher Nachteil von Schraubverbindungen ist jedoch, dass diese häufig die größten Schwachstellen des Gestänges darstellen, was auf den relativ geringen Durchmesser im Bereich des Gewindesteckers der Gewindeverbindung sowie auf die geometrisch bedingt hohe Kerbwirkung des Gewindes selbst zurückzuführen ist.

[0005] Bekannte Gewindearten, die für Gestänge von Erdarbeitsvorrichtungen verwendet werden, sind API-Gewinde sowie Rundgewinde entsprechend der DIN 20 400. Die Lebensdauer derartiger Gewindeformen hat sich jedoch im täglichen Betrieb der Erdarbeitsvorrichtungen als zu gering herausgestellt.

[0006] Es wurden daher alternative Gewindeformen entwickelt, die besonders für die bei Erdarbeitsvorrichtungen auftretenden spezifischen Belastungen des Gestänges ausgelegt sind. Die DE 198 03 304 A1 offenbart eine Gewindeverbindung, mit der Gestängeschüsse eines Bohrgestänges verbunden werden sollen, wobei das Bohrgestänge insbesondere zum Drehschlagbohren eingesetzt werden soll. Wesentliche Besonderheiten dieser Gewindeverbindungen sind die asymmetrische Form des Gewindes mit unterschiedlichen Steigungswinkeln der im Drehschlagbohrbetrieb Last-aufnehmenden sowie der nicht-Last-aufnehmenden Flanken sowie das Vorsehen eines gewindelosen Einführabschnitts. Die nicht-Last-aufnehmenden Flanken sollen zudem kreisbogenförmig ausgebildet sein. Auch die aus der DE 198 03 304 A1 bekannte Gewindeverbindung hat sich im täglichen Betrieb als nicht ausreichend robust erwiesen.

[0007] Aus der EP 0 324 442 B1 sowie der US-Patentschrift 5 060 740 A sind ebenfalls asymmetrische Gewindeverbindungen bekannt, die für die Verwendung zum Verbinden von Gestängeschüssen von Erdbohrvorrichtungen ausgelegt wurden. Die in diesen Druckschriften offenbarten Gewindeverbindungen zeichnen sich dadurch aus, dass der Gewindegrund einen Abschnitt einer Ellipse ausbildet. Hierdurch soll ein möglichst kerbwirkungsfreier Übergang von dem Gewindegrund in die eben ausgebildeten Flanken des Gewindes ermöglicht werden.

[0008] Auch aus der WO 2006/092649 A1 sind Gewindeverbindungen für Gestänge von Erdbohrvor-

richtungen bekannt, bei denen der Gewindegrund einen Abschnitt einer Ellipse ausbildet. Die in dieser Druckschrift offenbarten Gewindeformen können sowohl asymmetrisch als auch symmetrisch ausgebildet sein.

[0009] Weiterhin sind aus der EP 0 660 004 A1 mit einem Gewinde versehene selbstformende Schrauben bekannt. Um die Kerbwirkung im Gewindegrund bei diesen Schrauben zu reduzieren ist vorgesehen, den Bereich des Übergangs des Gewindegrunds zum Flankenanstieg mit einem Krümmungsprofil auszugestalten, das „einen harmonischen Übergang von einer axial verlaufenden Tangente am Gewindegrund zum einen Winkel mit der Gewindeachse bildenden, nach außen ansteigenden Flankenabschnitt“ aufweist. In der [Fig. 3](#) der EP 0 660 004 A1 ist eine Gewindeprofilkurve gezeigt, die im Bereich des Gewindegrunds einen Abschnitt einer liegenden Ellipse ausbildet.

[0010] Ausgehend von diesem Stand der Technik lag der Erfindung daher die Aufgabe zugrunde, eine insbesondere hinsichtlich der Lebensdauer verbesserte Verbindung anzugeben, die eine höhere Lebensdauer insbesondere bei einer Verwendung zum Verbinden von einem Antriebsabschnitt und einem Wellenelement eines Gestänges einer Erdarbeitsvorrichtung aufweist, und die zudem bei höherer Lebensdauer die Möglichkeit eines schnellen Wechsels, d. h. schnelles Lösen sowie Befestigen, der zu verbindenden Elemente ermöglicht.

[0011] Diese Aufgabe wird durch die Gegenstände der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der jeweiligen abhängigen Patentansprüche und ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der Erfindung.

[0012] Der Kern der Erfindung sieht vor, dass eine aufzubringende Zug- und/oder Druckkraft über ein Gewinde übertragen wird, und eine Übertragung eines Drehmoments über mindestens ein Formschlusselement der Verbindungsvorrichtung erfolgt. Erfindungsgemäß wird eine klare Trennung der zu übertragenden Kräfte bei der Verbindungsvorrichtung erzielt. Durch das mindestens eine Formschlusselement ist die Übertragung eines Drehmoments möglich, wobei ferner durch das mindestens eine Formschlusselement eine Art „Selbsthemmung“ erreicht wird, wodurch ein Verdrehen oder Verrutschen der verbundenen Elemente verhindert wird. Es kommt im Wesentlichen zu keiner Beanspruchung des Gewindes zur Übertragung eines Drehmoments, ebenso kommt es im Wesentlichen zu keiner Beanspruchung des mindestens einen Formschlusselements bei einer Übertragung von Zug- und/oder Druckkraft. Durch die möglich gewordene Trennung der Übertragung der Kräfte können sowohl ein einfa-

ches bzw. bekanntes Gewinde als auch ein einfach ausgestaltetes Formschlusselement verwendet werden.

[0013] Es hat sich überraschenderweise gezeigt, dass auch im Bereich einer Erdarbeitsvorrichtung, d. h. auch unter harschen Umgebungsbedingungen, bei denen die Verbindung bzw. die Verbindungsvorrichtung Nässe und Schmutz ausgesetzt ist, eine erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung verwendet werden kann, die einen als Bohrwellenadapter ausgestalteten Antriebsabschnitt für ein Gestänge einer Erdarbeitsvorrichtung, insbesondere einer auf Druck, Zug und Stoß belasteten Erdbohrvorrichtung, mit der Abtriebswelle eines Rotationsmotors verbindet. Falls das mindestens eine Formschlusselement durch die Belastung bei der Drehung bzw. Rotation verschleifen sollte, so kann dieses einfach ausgetauscht werden. Die Fertigung der Formschlusselemente ist konstruktiv nicht aufwändig und mit grundlegenden Verfahren möglich. Durch die Übertragung des Drehmoments durch das mindestens eine Formschlusselement kann das Gewinde, das die Zug- und/oder Druckkräfte übertragen kann, in üblicher Weise ausgeformt sein.

[0014] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Verbindungsvorrichtung einen Antriebsabschnitt, ein Wellenelement und mindestens ein Formschlusselement aufweist. Der Antriebsabschnitt ist mit einem Gewinde versehen und als Hülse ausgebildet. Mit dem Antriebsabschnitt ist das Wellenelement mit einem dem Gewinde des Antriebsabschnitts korrespondierenden Gewinde ausgestaltet und verschraubbar. Zusätzlich zu dem Gewinde ist mindestens ein ein Formschluss mit der Hülse ausbildendes Formschlusselement vorgesehen. Hierdurch wird die Trennung der zu übertragenden Kräfte erreicht. Während über das Gewinde die Schub- und/oder Zugkräfte übertragen werden, erfolgt eine Übertragung eines Drehmoments über das mindestens eine Formschlusselement.

[0015] Unter dem Begriff „Hülse“ ist hier erfindungsgemäß ein Bauelement zu verstehen, in das zumindest an einem Ende ein weiteres Bauelement eingesetzt bzw. eingefügt werden kann. Die Hülse kann zumindest in einem Teilbereich im Außenumfang kreisförmig ausgestaltet sein.

[0016] Der Begriff „Wellenelement“ umfasst erfindungsgemäß ein Bauelement, dessen Längsachse sich in einer Arbeitsrichtung der Erdarbeitsvorrichtung erstreckt – in Richtung des Bohrlochs – und mit dem beispielsweise ein Gestänge einer Erdarbeitsvorrichtung verbunden werden kann. Das Wellenelement kann als ein Bohrwellenadapter dienen, das einen Anschluss unterschiedlicher Gestänge bzw. Gestängeschüsse an den Antrieb ermöglicht, indem am freien Ende eine „angepasste“ Verbindungsmög-

lichkeit für das Gestänge vorgesehen ist. Für die erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung bedeutet dies, dass es mehrere austauschbare Wellenelemente einer Verbindungsvorrichtung geben kann, die sich durch die Ausgestaltung am freien Ende des Wellenelements unterscheiden. Allgemein weist das Wellenelement am freien Ende ein Gewinde zur Verbindung mit einem Gestänge bzw. einem Gestängeschuss auf. Das Gewinde am freien Ende des Wellenelements ist bevorzugt als konisches Gewinde ausgebildet, um ein einfaches und schnelles Verschrauben eines Gestängeschusses mit dem erfindungsgemäßen Wellenelement zu ermöglichen, d. h. die Gewindegründe und/oder die Gewindespitzen des Gewindes des Wellenelements am freien Ende definieren einen Mantel, der eine konische Form aufweist. Vorzugsweise beträgt der Konuswinkel hierbei zwischen 3° und 5° . Als Konuswinkel wird der Winkel verstanden, der von dem Mantel mit einer Parallelen zu der Längsachse des Wellenelements eingeschlossen wird. Zur Durchleitung von Bohrfluid ist es bevorzugt, das Wellenelement hohl oder mit einem Mittelkanal auszugestalten.

[0017] Der Begriff „Formschlusselement“ bezeichnet erfindungsgemäß ein Element mit dem ein Formschluss zwischen dem Antriebsabschnitt und dem Wellenelement herbeigeführt werden kann. Erfindungsgemäß ist das Formschlusselement mit dem Wellenelement oder dem Antriebsabschnitt befestigt und ist zur Ausbildung des Formschlusses mit seiner Außenabmessung an eine Öffnung des Antriebsabschnitts bzw. des Wellenelements angepasst. Zur Ausbildung des Formschlusses ist demnach das Formschlusselement an einem der beiden (Verbindungs-)Elemente befestigt und greift in eine Öffnung des anderen (Verbindungs-)Elements ein.

[0018] Bevorzugt weist der Antriebsabschnitt ein Innengewinde und das Wellenelement ein korrespondierendes Außengewinde auf, sodass das Wellenelement in dem Antriebsabschnitt „geführt“ ist und eine ausreichende Stabilität der Verbindung bei zuverlässiger Übertragung der wirkenden Kräfte möglich ist. Durch die Stabilität der Verbindung wird die Lebensdauer der Verbindung bzw. der Verbindungselemente erhöht. Zudem ist eine einfache Verbindung vor Ort im Falle einer Erdarbeitsvorrichtung möglich.

[0019] Vorzugsweise ist das mindestens eine Formschlusselement mit dem Wellenelement lösbar befestigt, wodurch die Möglichkeit gegeben ist, das Formschlusselement im Falle eines Verschleißes desselben zu ersetzen. Die zu verbindenden Elemente, d. h. der Antriebsabschnitt und das Wellenelement, können weiter verwendet werden und der Austausch reduziert sich auf ein einfach herzustellendes Bauteil, das Formschlusselement.

[0020] Bevorzugt schließt das mindestens eine Formschlusselement mit seiner Längsrichtung einen Winkel kleiner als 20° mit der Längsachse des Wellenelements ein, wodurch die „Angriffsfläche“ des Formschlusses für die Übertragung des Drehmoments vergrößert und optimiert ist. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist das Formschlusselement rechteckförmig und mit seiner Längsachse bei der Ausbildung der Verbindung so ausgerichtet, dass die Längsachse des Formschlusselements im Wesentlichen parallel zur Längsachse des Wellenelements ist, wodurch sich eine maximale „Angriffsfläche“ ergibt.

[0021] In einer bevorzugten Ausführungsform ist das mindestens eine Formschlusselement als in eine Durchgangsnut in der Hülse einsetzbares Passelement ausgestaltet, das für den Formschluss an die Abmessung der Durchgangsnut angepasst ist. Durch die Ausgestaltung als Durchgangsnut kann von außen auf das Formschlusselement auch bei ausgebildeter Verbindung zugegriffen werden. Der Formschluss kann von außen (auf)gelöst werden. Dazu kann das Formschlusselement aus der Durchgangsnut entnommen oder beispielsweise gegen eine Kraft aus der Durchgangsnut gedrückt werden.

[0022] Für eine gleichmäßige Verteilung der Belastung bei einer Übertragung eines Drehmoments ist es bevorzugt vorgesehen, dass mehrere Durchgangsnuten und Formschlusselemente vorgesehen sind. Der Verschleiß eines Formschlusselements wird durch die gleichmäßige Verteilung auf mehrere Formschlusselemente reduziert. Die Lebensdauer eines einzelnen Formschlusselements zur Ausbildung der Verbindung ist erhöht. Für eine weitere Erhöhung der Lebensdauer können die mehreren Durchgangsnuten gleichmäßig um den Umfang des Antriebsabschnitts verteilt sein. Zwischen den Durchgangsnuten bzw. Formschlusselementen liegen demnach besonders bevorzugt im Wesentlichen winkelläquidistante Abstände vor.

[0023] Bevorzugt ist das mindestens eine Formschlusselement über eine Schraubverbindung an dem Wellenelement befestigt; das mindestens eine Formschlusselement ist mit dem Wellenelement verschraubt. Dazu kann das Wellenelement ein oder mehrere (Sack-)Löcher mit einem Innengewinde aufweisen, in die eine das Formschlusselement zumindest teilweise quer zur Längsrichtung durchtretende Schraube einschraubbar ist. Durch die Ausgestaltung einer Schraubverbindung ist eine konstruktiv einfache lösbare Verbindung des mindestens einen Formschlusselements möglich, die dabei eine sichere und belastbare Verbindung darstellt. Der Formschluss lässt sich mit einfachen Mitteln erzeugen und im Falle eines möglichen Wechsels des Wellenelements wieder lösen.

[0024] Vorzugsweise weist das Wellenelement für das mindestens eine Formschlusselement eine an die Fläche des Formschlusselements angepasste Ausnehmung auf, in der das mindestens eine Formschlusselement befestigt werden kann. Durch die Ausbildung einer an das Formschlusselement angepassten Ausnehmung in dem Wellenelement, an dem es befestigt wird, können Anlageflächen geschaffen werden, die quer zur Belastungsrichtung bei einer Übertragung eines Drehmoments verlaufen und so die auf das Formschlusselement wirkenden Kräfte aufnehmen bzw. das Formschlusselement abstützen können. Die Lebensdauer der Verbindungsvorrichtung wird durch die Reduzierung der Belastung durch das Abstützen weiter erhöht.

[0025] Für den Anschluss des Antriebsabschnitts mit dem Antrieb weist der Antriebsabschnitt bevorzugt endseitig beabstandet von dem Gewindeabschnitt – also am anderen Ende – einen weiteren Gewindeabschnitt zum Verbinden mit dem Antrieb auf. Es kann auch bevorzugt vorgesehen sein, dass der Antriebsabschnitt endseitig beabstandet von dem Gewindeabschnitt eine Verzahnung – eine stirnseitige Verzahnung und/oder eine um den Außenumfang ausgebildete Verzahnung – für einen Antrieb, beispielsweise eine Abtriebswelle eines Drehmotors, aufweist.

[0026] Um die Gewindeverbindung gleichermaßen für Druck- als auch Zugbelastungen auszulegen, kann weiterhin vorgesehen sein, das Außengewinde des Wellenelements und gegebenenfalls das Innengewinde des Antriebsabschnitts sowie das Gewinde am freien Ende des Wellenelements der erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung symmetrisch auszubilden. Dies kann besonders bevorzugt dadurch erreicht werden, dass benachbarte Flanken eines Gewindegangs des Wellenelements Abschnitte derselben Ellipse ausbilden. Die elliptische Form dieser einen Ellipse kann zudem auch auf den Gewindegrund weiter ausgedehnt werden, so dass beide Flanken und der Gewindegrund eines Gewindegangs ein und dieselbe Ellipse ausbilden. Eine solche Ausbildung des Außengewindes des Wellenelements kann eine besonders gleichmäßige Spannungsverteilung sowohl bei einer Druck- als auch bei einer Zugbelastung aufweisen. Bei einem hierzu korrespondierenden Innengewinde des Antriebsabschnitts und/oder der Gewindebuchse eines mit dem Wellenelement zu verbindenden Gestängeschusses kann vorgesehen sein, dass die beiden Flanken eines Gewindeprofils Abschnitte ein und derselben Ellipse ausbilden. Vorzugsweise ist hierbei jedoch die Gewindespitze abgeflacht ausgebildet.

[0027] Die erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung eignet sich besonders für eine Verwendung zum Verbinden von Gestängeschüssen eines Gestänges einer Erdarbeitsvorrichtung mit einem Antrieb einer insbesondere auf Druck, Zug und Stoß belasteten

Erdbohrvorrichtung, wie beispielsweise einer horizontalen Bohrvorrichtung, die auch zum Einziehen von Neurohren bzw. zum Aufweiten von Pilotbohrungen eingesetzt werden kann. Vorzugsweise werden einzelne Gestängeschüsse hierzu am freien Ende des Wellenelements mit diesem verbunden.

[0028] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0029] In den Zeichnungen zeigt:

[0030] [Fig. 1](#) eine erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung mit einem Antriebsabschnitt und einem Wellenelement in einer schematischen isometrischen Darstellung;

[0031] [Fig. 2](#) eine Teilansicht der [Fig. 1](#) als Längsschnitt in einer vergrößerten Darstellung;

[0032] [Fig. 3](#) eine Ansicht der [Fig. 1](#) in einer vergrößerten Teilquerschnittsdarstellung von vorne im Bereich eines zwischen Antriebsabschnitt und Wellenelement ausgebildeten Formschlusses; und

[0033] [Fig. 4](#) in einer vergrößerten Darstellung ein Ende des Wellenelements der [Fig. 1](#).

[0034] In den [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) ist eine erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung dargestellt, die drei Elemente aufweist. Die erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung umfasst einen als Hülse ausgestalteten Antriebsabschnitt **1**, ein als Bohrwellenadapter ausgestaltetes Wellenelement **2** und mindestens ein Formschlusselement **3**.

[0035] Der Antriebsabschnitt **1** weist ein als Innengewinde ausgestaltetes Gewinde **4** auf. Das Wellenelement **2** weist ein zum Gewinde **4** korrespondierend ausgebildetes Außengewinde **5** auf. Das Außengewinde **5** ist endseitig am Wellenelement **2** ausgestaltet. Das Wellenelement **2** ist mit seinem endseitig ausgebildeten Außengewinde **5** in den als Hülse ausgebildeten Antriebsabschnitt **1** zur Ausbildung einer Verbindung eingeschraubt.

[0036] Mit dem mindestens einen Formschlusselement **3** kann ein Formschluss zwischen dem Antriebsabschnitt **1** und dem Wellenelement **2** hergestellt werden. Die im dargestellten Ausführungsbeispiel vier Formschlusselemente **3** sind an dem Wellenelement **2** befestigt. Zur Ausbildung des Formschlusses sind in dem Antriebsabschnitt **1** Durchgangsnuten **6** ausgebildet, in die die Formschlusselemente **3** eingesetzt und mit dem Wellenelement **2** befestigt werden können. Die Durchgangsnuten **6** sind an die äußere Form, d. h. insbesondere die Seitenflächen der Formschlusselemente **3** angepasst und in Anlage zur Ausbildung des Formschlusses mit die-

sen. Die Befestigung der Formschlusselemente **3** mit dem Wellenelement **2** erfolgt über eine Schraubverbindung, mit im Wellenelement **2** ausgebildeten mit Innengewinde versehenen Löchern, in die Schrauben **8**, die die Formschlusselemente **3** in der Richtung quer zur Längsachse des Wellenelements **2** durchtreten, eingeschraubt sind.

[0037] Für jedes Formschlusselement **3** ist am Wellenelement **2** eine Ausnehmung **9** im Bereich der Befestigung des Formschlusselements **3** mit dem Wellenelement **2** ausgebildet. Die Abmessung der Ausnehmung **9** ist derart, dass das Formschlusselement **3** formschlüssig mit seinen Seitenflächen in der Ausnehmung **9** aufgenommen ist.

[0038] Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Durchgangsnuten **6** gleichmäßig um den Umfang des Antriebsabschnitts **1** bzw. Wellenelements **2** angeordnet. Die Dicke der Formschlusselemente **3** ist dergestalt, dass die Formschlusselemente **3** die Durchgangsnuten **6** in ihrer Höhe nicht ausfüllen, sondern ein Zwischenraum zwischen der Oberfläche des Formschlusselements **3** und der Außenfläche des Antriebsabschnitts **1** im Bereich der Durchgangsnut **6** vorhanden ist.

[0039] Für eine Verbindung des Antriebsabschnitts **1** mit einem Antrieb ist endseitig in Form eines Außengewindes **10** ein Gewinde und eine Verzahnung **11** ausgebildet. Der Antriebsabschnitt **1** kann auf einer Abtriebswelle eines Drehmotors mit der Verzahnung **11** aufgesetzt werden, wodurch eine rotatorische Kopplung erreicht wird. Zur axialen Sicherung kann eine an das Außengewinde **10** angepasste Mutter übergeworfen werden.

[0040] Der [Fig. 1](#) ist zu entnehmen, dass das Wellenelement **2** am freien Ende, d. h. beabstandet vom Antriebsabschnitt **1**, ein Gewinde **12** mit einem auf einem Kern aufgebracht symmetrischen Außengewinde aufweist, bei dem benachbarte Flanken und der Gewindegrund eines Gewindegangs Abschnitte derselben Ellipse ausbilden.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 19608980 A1 [[0004](#)]
- DE 19803304 A1 [[0006](#)]
- EP 0324442 B1 [[0007](#)]
- US 5060740 A [[0007](#)]
- WO 2006/092649 A1 [[0008](#)]
- EP 0660004 A1 [[0009](#), [0009](#)]

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- DIN 20 400 [[0005](#)]

Patentansprüche

1. Verbindungsvorrichtung mit einem ein Gewinde aufweisenden Antriebsabschnitt (1), **dadurch gekennzeichnet**, dass der Antriebsabschnitt (1) als Hülse ausgebildet ist, mit der ein Wellenelement (2) mit einem dem Gewinde des Antriebsabschnitts (1) korrespondierenden Gewinde verschraubbar ist, wobei zusätzlich zu dem Gewinde mindestens ein einen Formschluss mit der Hülse ausbildendes Formschlusselement (3) vorgesehen ist.

2. Verbindungsvorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Antriebsabschnitt (1) ein Innengewinde (4) und das Wellenelement (2) ein korrespondierendes Außengewinde (5) aufweist.

3. Verbindungsvorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Formschlusselement (3) mit dem Wellenelement (2) lösbar befestigt ist.

4. Verbindungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Längsachse des mindestens einen Formschlusselements (3) einen Winkel kleiner als 20° mit der Längsachse des Wellenelements (2) einschließt.

5. Verbindungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Formschlusselement (3) als in eine Durchgangsnut (6) in der Hülse einsetzbares Passelement ausgestaltet ist, das für den Formschluss an die Abmessung der Durchgangsnut (6) angepasst ist.

6. Verbindungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Durchgangsnuten (6) und Formschlusselemente (3) vorgesehen sind.

7. Verbindungsvorrichtung gemäß Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchgangsnuten (6) gleichmäßig um den Umfang des Antriebsabschnitts (1) verteilt sind.

8. Verbindungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Formschlusselement (3) über eine Schraubverbindung an dem Wellenelement (2) befestigt ist.

9. Verbindungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Wellenelement (2) mindestens eine an die Fläche des mindestens einen Formschlusselements (3) angepasste Ausnehmung (9) aufweist, in der das mindestens eine Formschlusselement (9) befestigbar ist.

10. Verbindungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Antriebsabschnitt (1) endseitig ein Außengewinde (10) aufweist.

11. Verbindungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Antriebsabschnitt (1) endseitig eine Verzahnung (11) zum Verbinden mit einem Antrieb aufweist.

12. Verbindungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Wellenelement (2) am freien Ende ein Gewinde (12) mit einem auf einem Kern aufgebracht symmetrischen Außengewinde aufweist, bei dem benachbarte Flanken und der Gewindegrund eines Gewindegangs Abschnitte derselben Ellipse ausbilden.

13. Verwendung einer Verbindungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12 zum Verbinden von einem als Bohrwellenadapter ausgestalteten Wellenelements (2) für ein Gestänge einer Erdarbeitsvorrichtung.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

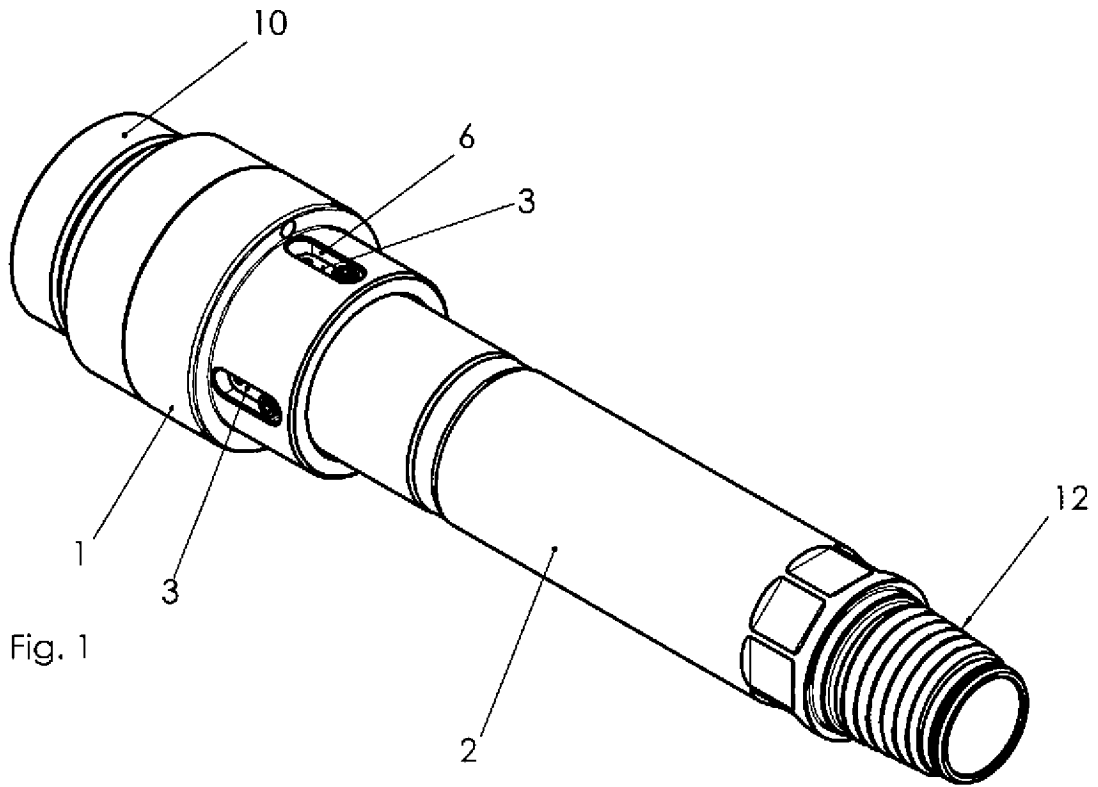


Fig. 1

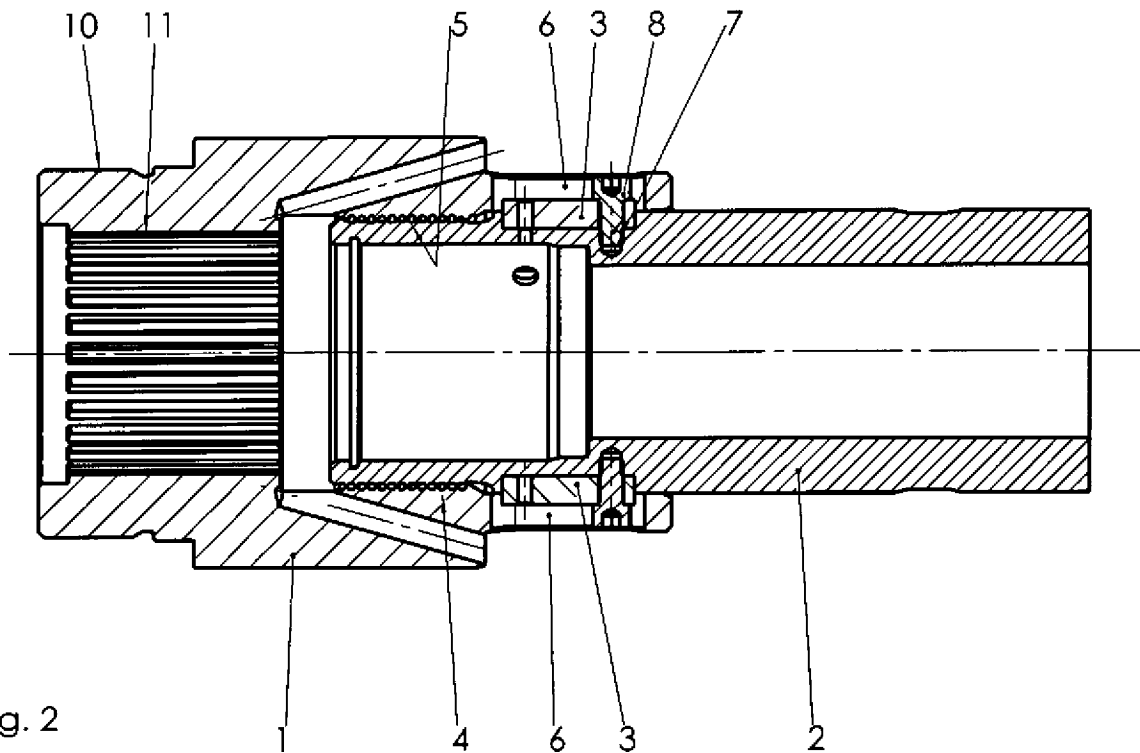


Fig. 2

