



(11) **EP 4 403 740 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

- (43) Veröffentlichungstag:
24.07.2024 Patentblatt 2024/30

(21) Anmeldenummer: **23152004.0**

(22) Anmeldetag: **17.01.2023**
- (51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E21B 17/042 ^(2006.01) **F16L 15/00** ^(2006.01)
F16L 15/06 ^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E21B 17/042

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR Benannte Erstreckungsstaaten: BA Benannte Validierungsstaaten: KH MA MD TN (71) Anmelder: TRACTO-TECHNIK GmbH & Co. KG 57368 Lennestadt (DE)	(72) Erfinder: • Göcke, Frank 57368 Lennestadt (DE) • Klein, Tobias 57368 Lennestadt (DE) • Wurm, Dieter 57399 Kirchhundem (DE) (74) Vertreter: König Szyka Tilmann von Renesse Patentanwälte Partnerschaft mbB Düsseldorf Mönchenwerther Straße 11 40545 Düsseldorf (DE)
---	---

(54) **GEWINDEVERBINDUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Gewindebuchse an einem langgestreckten Körper für eine Gewindeverbindung mit einem Gewindestecker, wobei die Gewindebuchse ein konisches Innengewinde aufweist, bei dem benachbarte Flanken des Innengewindes als Abschnitte zweier zueinander versetzter identischer Ellipsen ausgebildet sind.

EP 4 403 740 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Gewindebuchse, eine Verwendung einer Gewindebuchse, eine Verwendung eines Gewindesteckers und eine Gewindeverbindung mit einer Gewindebuchse und einem Gewindestecker, insbesondere betreffend einen Gestängeschuss für eine Erdbohrvorrichtung.

[0002] Unter dem Begriff "Erdbohrvorrichtung" werden Vorrichtungen verstanden, mit denen eine Antriebsleistung einer Antriebsvorrichtung über ein Gestänge auf ein Werkzeug, das an einem Gestänge, insbesondere endseitig, 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 über das Gestänge auf das als Bohrkopf ausgebildete Werkzeug übertragen. Es ist auch möglich, dass eine Drehbewegung auf das Gestänge um die Längsachse desselben mittels der Erdbohrvorrichtung aufgebracht werden kann. Mittels der Erdbohrvorrichtungen können bestehende Bohrungen im Erdreich bzw. bereits verlegte Altleitungen aufgeweitet oder herausgezogen werden und gegebenenfalls gleichzeitig ein Neurohr eingezogen werden. Häufig sind die Erdbohrvorrichtungen 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 eingezogen werden.

[0003] 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 Kuppelungselemente, wobei neben Steckkupplungen, wie in DE 196 08 980 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.

[0004] Aus EP 2 334 892 B1 ist eine Gewindeverbindung bekannt, bei der das Außengewinde eines Gewindesteckers so ausgebildet ist, dass Flanken dieses Außengewindes einen Abschnitt einer Ellipse ausbilden. Durch die Ausbildung der Flanken in Form eines Abschnitts einer Ellipse wird ein sich stetig ändernder Flankenwinkel erreicht, durch den ein optimierter Kontakt zwischen den Flanken des Gewindesteckers sowie den korrespondierenden Flanken eines Innengewindes einer entsprechenden Gewindebuchse erreicht werden kann. Gewindestecker und Gewindebuchse sind korrespondierend ausgestaltet.

[0005] Es sind auch API-Gewinde sowie Rundgewinde entsprechend der DIN 20 400 bekannt. Die Lebensdauer derartiger Gewindeformen hat sich jedoch im täglichen Betrieb der Erdbohrvorrichtungen als zu gering herausgestellt.

[0006] Es wurden daher alternative Gewindeformen entwickelt, die besonders für die bei Erdbohrvorrichtungen 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 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 Erdbohrvorrichtungen 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] Obwohl insbesondere mit der aus EP 2 334 892 B1 bekannten Gewindeform gute Ergebnisse erzielbar sind, hat sich gezeigt, dass das Ausbilden und Lösen der Verbindung eine genauere Handhabung benötigt.

[0010] Ausgehend von diesem Stand der Technik lag der Erfindung daher die Aufgabe zugrunde, eine insbesondere die Ausbildung und das Lösen der Verbindung

erleichternde Gewindeverbindung zu schaffen, deren Lebensdauer möglichst wenig oder nicht beeinträchtigt ist.

[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] Gemäß dem Kern der Erfindung wurde sich von der Vorstellung gelöst, nur eine Verringerung der Kerbwirkung berücksichtigen zu müssen und eine homogenere Spannungsverteilung erreichen zu wollen, weshalb man früher eine Ellipsenform am Gewindegrund vorgesehen hat, wodurch die Spannungsmaxima weniger im Gewindegrund als im Bereich der Flanken auftreten. Bisher hatte man die präferierte Gewindeform mit einer einfachen elliptischen Ausbildung angenommen, da sich diese positiv auf die Lebensdauer der Gewindeverbindung auswirkt, da in dem Bereich der Flanken regelmäßig keine geometrische Kerbe vorzufinden sei und die Kerbwirkung im Gewindegrund dadurch verringert werde. Erfindungsgemäß wurde nun erkannt, dass es nicht nur auf die Ausgestaltung im Gewindegrund ankommt, deren Ausgestaltung bisher auf die Flanken erweitert wird, sondern es bedarf insbesondere einer Anpassung der Geometrie der Gewindebuchse. Erfindungsgemäß wurde die Gewindebuchse in ihrer Geometrie derart verändert, dass benachbarte Flanken des Gewindes durch eine Verschiebung einer Ellipse vorgegeben sind. Es wird dadurch möglich, die Gleiteigenschaft beim Verschrauben der Schraubverbindung zu verbessern, wobei die vorteilhaften Eigenschaften einer elliptischen Form verwendet bzw. beibehalten werden können. Einer Beschädigung des Gewindes durch ein Scheren oder eine verschlechterte Gewindeführung, welches umgangssprachlich allgemein als Kaltverschweißung der Gewindeflanken bezeichnet wird, kann entgegengewirkt werden.

[0013] Es mutet zunächst paradox an, dass eine seit Jahrzehnten bekannte Schraubverbindung, deren Hauptfunktion es ist, zwei Teile mittels Form- und Kraftschluss elastisch zu verspannen, nicht schon bekannt ist, wie diese hier vorgeschlagen ist. Die wirkenden Betriebskräfte und Betriebsmomente können zum einen zuverlässig aufgenommen werden, und zum anderen kann eine einmal für "gut befundene" Gewindeform auf dem Gebiet zumindest teilweise beibehalten werden.

[0014] Gerade für das konische Gewinde wurde erfindungsgemäß erkannt, dass eine als "Vorspannung" wahrnehmbare Kraft vorhanden ist, da zwischen Gewindebuchse und Gewindestecker beim anfänglichen Verschrauben ein Spalt vorhanden ist, obwohl die Gewinde von Gewindebuchse und Gewindestecker bereits deckungsgleich aufeinanderliegen. Bei einem weiteren Verschrauben wird eine resultierende Normalkraft erzeugt, welche die Reibkraft im Gewinde vergrößert. Dies kann dazu führen, dass ein Teil des Verschraubmoments durch die Reibung aufgenommen wird. Die schon beim

anfänglichen Verschrauben vorhandene Überdeckung führt zu einem Gleiten von Gewindebuchse und Gewindestecker zueinander, da die "Vorspannung" in axialer Richtung eine radiale Bewegung durch den Konuswinkel hervorruft. Damit das Gleiten möglichst mit großflächiger Anlage stattfinden kann, um die Flächenpressung entsprechend zu verteilen, wurde erfindungsgemäß erkannt, die Form des Gewindes über eine Verschiebung benachbarter Gewindeflanken, die Teil eines Abschnitts einer Ellipse sind, zu vergrößern, wobei die sich als vorteilhaft herausgestellte Ellipsenform mit einer signifikanten Änderung eines Versatzes der benachbarten Flanken beibehalten wird.

[0015] Durch den Versatz einer identischen Ellipse ist ein bezogen auf die Flanken symmetrisches Gewinde möglich, bei dem eine besonders gleichmäßige Spannungsverteilung sowohl bei einer Druck- als auch bei einer Zugbelastung erreicht werden kann.

[0016] Die Erfindung schafft eine Gewindebuchse an einem langgestreckten Körper für eine Gewindeverbindung mit einem Gewindestecker, wobei die Gewindebuchse ein konisches Innengewinde aufweist, bei dem benachbarte Flanken des Innengewindes als Abschnitte zweier zueinander versetzter identischer Ellipsen ausgebildet sind.

[0017] Der Begriff "konisches (Innen-)Gewinde" umfasst eine Ausgestaltung des Gewindes derart, dass die Gewindegründe und/oder die Gewindespitzen des Gewindesteckers bzw. der Gewindebuchse einen Mantel definieren bzw. auf einem Mantel angeordnet sind, der eine konische Form aufweist. Dies erlaubt ein einfaches und schnelles Verschrauben des Gewindesteckers mit der Gewindebuchse, wobei vorzugsweise sowohl Gewindestecker als auch Gewindebuchse ein konisches Gewinde aufweisen. Vorzugsweise kann der Winkel, den der Mantel, auf dem die Gewindegründe und/oder Gewindespitzen liegen, mit einer Parallelen zur Längsachse des Gewindesteckers bzw. der Gewindebuchse einen Winkel (Konuswinkel) einschließt, im Bereich zwischen 2° und 10°, insbesondere 3° und 8°, weiter bevorzugt 3° und 7°, liegen.

[0018] Im Sinne der Beschreibung umfasst der Begriff "Flanke" des Gewindes im Wesentlichen den Abschnitt des Gewindes zwischen Gewindegrund und Gewindespitze. Da die Form der Flanke aufgrund der Ausbildung als Ellipsenabschnitt einen gekrümmten Verlauf hat, ist die Zuordnung der Bereiche des "Gewindegrunds" und der "Gewindespitze" nicht zwingend auf einen Punkt zu reduzieren, wie es bspw. bei einem Gewinde der Fall wäre, dessen Flanken als Geraden ausgestaltet sind. Insbesondere kann der Gewindespitze der Bereich ab einem Wendepunkt zugeordnet sein, so dass die Flanke den Abschnitt einer reinen Ellipsenform aufweist, wobei der Bereich ab dem Wendepunkt klein ausgestaltet sein kann. Teile des Gewindegrunds oder der gesamte Gewindegrund können bzw. kann als Abschnitt(e) einer der beiden Ellipsen oder beider Ellipsen ausgestaltet sein. Für den Gewindegrund kann auch eine andere Form als

ein Ellipsenabschnitt vorgesehen sein, der sich an die Flanke in Richtung des Gewindegrunds anschließt.

[0019] Die Ausbildung der Flanke als Abschnitt einer Ellipse erfolgt im Sinne der Beschreibung über eine wesentliche Höhe zwischen Gewindegrund und Gewindespitze. Insbesondere kann der Bereich um die, insbesondere geometrische, Mitte zwischen Gewindegrund und Gewindespitze als Abschnitt der Ellipse ausgestaltet sein. An die Mitte zwischen Gewindegrund und Gewindespitze kann sich in beiden Richtungen der Abschnitt der Ellipse jeweils über eine Höhe fortsetzen, die zwischen dem 0,2-fachen bis 0,5-fachen des Abstands von dem Gewindegrund bis zu der Gewindespitze beträgt. Die Höhe, in der sich der Abschnitt der Ellipse zwischen Gewindegrund und Gewindespitze erstrecken kann, kann für das Gewinde der Gewindebuchse bzw. des Gewindesteckers identisch gewählt werden; in einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist die Höhe, in der sich der Abschnitt der Ellipse zwischen Gewindegrund und Gewindespitze erstrecken kann, für Gewindestecker und Gewindebuchse eines Gestängeschussystems unterschiedlich voneinander. Die Höhe, in der sich der Abschnitt der Ellipse zwischen Gewindegrund und Gewindespitze eines Gewindesteckers und einer Gewindebuchse eines Gestängeschussystems erstrecken kann, kann für Gewindestecker und Gewindebuchse unterschiedlich sein. Es kann vorgesehen sein, dass die Höhe, in der sich der Abschnitt der Ellipse zwischen Gewindegrund und Gewindespitze bei einem Gewindestecker erstreckt, im Bereich von 0,5 bis 0,9, bevorzugt im Bereich von 0,6 bis 0,9, bevorzugt im Bereich von 0,7 bis 0,9, ganz besonders bevorzugt im Bereich von 0,75 bis 0,85, des Abstands zwischen Gewindegrund und Gewindespitze liegt. Es kann vorgesehen sein, dass die Höhe, in der sich der Abschnitt der Ellipse zwischen Gewindegrund und Gewindespitze bei einer Gewindebuchse erstreckt, im Bereich von 0,5 bis 0,8, bevorzugt im Bereich von 0,6 bis 0,7, ganz besonders bevorzugt im Bereich von 0,63 bis 0,68, des Abstands zwischen Gewindegrund und Gewindespitze liegt. Da der Gewindegrund zumindest teilweise auch als Teil der Ellipse ausgebildet sein kann bzw. sich die Ellipse bis in den Gewindegrund erstrecken kann, kann die Höhe, in der sich der Abschnitt der Ellipse von der Mitte zwischen Gewindegrund und Gewindespitze in Richtung des Gewindegrunds erstreckt, bis zum 0,5-fachen des Abstands zwischen dem Gewindegrund bis zur Gewindespitze ausmachen. Da bevorzugt für die Gewindespitze eine Abrundung vorgesehen ist, kann die jeweilige Höhe, über die sich die elliptische Form des Gewindes von der Mitte zwischen Gewindegrund und Gewindespitze in Richtung der Gewindespitze erstreckt, geringer als das 0,5-fache des Abstands zwischen Gewindespitze und Gewindegrund sein. Es kann daher vorgesehen sein, dass die Höhe der Erstreckung des Abschnitts der Ellipse von der Mitte zwischen Gewindegrund und Gewindespitze in Richtung Gewindegrund größer ist als die Höhe der Erstreckung von der Mitte zwischen Gewindegrund und Gewindespitze

ze in Richtung der Gewindespitze, insbesondere kann vorgesehen sein, dass sich der Abschnitt der Ellipse für einen Gewindestecker bis in den Gewindegrund erstrecken kann.

[0020] Im Sinne der Beschreibung umfasst der Begriff "benachbarte Flanken" die zwei Flanken, die mittels genau eines, zwischen ihnen angeordneten Gewindegrundes miteinander verbunden sind. Der Begriff "benachbarte Flanken" kann synonym verwendet werden für "zwei direkt aufeinanderfolgende Flanken des Gewindes, die mittels eines, zwischen den Flanken angeordneten Gewindegrundes miteinander verbunden sind".

[0021] Die zwei benachbarten Flanken des Gewindes können in eine tragende Flanke und eine nicht-tragende Flanke unterschieden werden. Die tragende Flanke ist für die Kraftübertragung vom Gewindestecker auf die Gewindebuchse zuständig.

[0022] Sofern beschrieben ist, dass die Flanke(n) als Abschnitt einer Ellipse ausgebildet ist/sind, so wird im Sinne der Beschreibung in einer bevorzugten Ausführungsform darunter verstanden, dass die Flanke genau einen Abschnitt einer Ellipse aufweist und keine weitere Form. Die Form des Gewindegrundes und der Gewindespitze sind davon unabhängig, wie bspw. eine Abrundung im Bereich der Gewindespitze und eine Änderung der Form im Bereich des Gewindegrundes.

[0023] Der Begriff "Ellipse" umfasst im Sinne der Beschreibung die sich üblicherweise als Kegelschnitt ergebende geschlossene ovale Kurve, die einen Mittelpunkt sowie die durch den Mittelpunkt verlaufende Haupt- und Nebenachse aufweist.

[0024] Eine Betrachtung der Form des Gewindes erfolgt in der Regel im Sinne der Beschreibung in einer Schnittdarstellung, bei der die Gewindebuchse durch eine Schnittebene geschnitten wird, die die Längsachse des langgestreckten Körpers schneidet bzw. in der Schnittebene enthalten ist.

[0025] Der Begriff "Höhe" bzw. "Gewindehöhe" zur Beschreibung des Gewindes umfasst die Angabe einer Länge bzw. Abstand oder Distanz bezogen auf die Schnittebene zur Betrachtung des Gewindes, in einer Richtung im Wesentlichen senkrecht zur Längsachse des langgestreckten Körpers. Die Gesamthöhe kann sich aus einer Distanz zwischen Gewindegrund und Gewindespitze ergeben. Zur Beschreibung der Erstreckung des Gewindes über den Verlauf zwischen Gewindegrund und Gewindespitze kann angegeben werden, über welche Höhe sich der Abschnitt der Ellipse einer der Flanken von der Mitte zwischen Gewindegrund und Gewindespitze in Richtung des Gewindegrunds bzw. der Gewindespitze erstreckt.

[0026] Der Begriff "Versatz" bzw. der adjektivisch verwendete Begriff "versetzt" in Bezug auf die zwei identischen Ellipsen umfasst im Sinne der Beschreibung eine räumliche Verschiebung einer der beiden Ellipsen in Bezug auf die andere, wobei insbesondere zumindest ein Anteil der räumlichen Verschiebung in einer Richtung parallel zur Längsachse des langgestreckten Körpers vor-

handen ist.

[0027] Eine Verspannung der Gewindebuchse gegen eine Schulter am Gewindestecker kann vorgesehen sein. Gewindestecker und Gewindebuchse können mit Stirnflächen in Anlage zueinander gebracht werden, so dass eine Kraftverschraubung zwischen einer Stirnfläche der Schulter und den tragenden Flanken, insbesondere denen im schulternahen Bereich, erfolgt. Die Schulter bzw. die Stirnfläche am Gewindestecker kann alternativ oder zusätzlich als maximaler Anschlag für die Schraubverbindung dienen. Mittels der Schulter bzw. der Stirnfläche(n) können auch Axialkräfte und/oder Torsionsmomente übertragen werden.

[0028] In einer bevorzugten Ausführungsform liegt der Stirnflächenwinkel der Stirnflächen des Gewindesteckers und der Gewindebuchse, die in Anlage zueinander gelangen können, im Bereich von 65° bis 85°, besonders bevorzugt im Bereich von 70° bis 80°. Ganz besonders bevorzugt kann der Stirnflächenwinkel der Stirnflächen des Gewindesteckers und der Gewindebuchse, die in Anlage zueinander gelangen können, 75° betragen.

[0029] Der Begriff "Gestängeschuss" im Sinne der Beschreibung umfasst einzelne, insbesondere starre, miteinander mittelbar oder unmittelbar verbindbare Gestängeschüsse, die zum Ausbilden eines Bohrgestänges oder eines Bohrstrangs in längsaxialer Richtung miteinander verbunden werden können. Die Gestängeschüsse können zur Verbindung miteinander unter mechanischer Zwischenschaltung eines Zwischenelements oder ohne Zwischenschaltung eines Zwischenelements unter Verwendung einer beschriebenen Gewindebuchse mit einem Gewindestecker zusammengeschraubt werden. Ein Gestängeschuss muss nicht notwendigerweise an beiden Längsenden ein Element für ein Verschrauben aufweisen, so dass es möglich ist, dass der Gestängeschuss i) eine Gewindebuchse an einem Längsende und einen Gewindestecker am anderen Längsende, ii) je eine Gewindebuchse an den Längsenden, iii) eine Gewindebuchse an einem Längsende und ein andersgeartetes Kopplungselement am anderen Längsende aufweist.

[0030] Der Begriff "Bohrstrang" im Sinne der Beschreibung umfasst mehrere miteinander verbundene Gestängeschüsse. Mittels eines Bohrstrangs, der an seinem vorderseitigen Ende einen Bohrkopf und eine gegebenenfalls vorhandene Bohrkopfspitze aufweisen kann, die als Bohrwerkzeug (beispielsweise als Aufweitkopf) ausgestaltet sein kann, kann eine Bohrung durchgeführt werden.

[0031] Der Begriff "Erdbohrvorrichtung" umfasst im Sinne der Beschreibung eine (und damit jede) Vorrichtung, welche insbesondere einen Gestängeschuss aufweisenden Bohrstrang in einem bestehenden oder zu erstellenden Kanal, insbesondere im Erdreich, bewegen kann, um eine Bohrung, insbesondere eine Horizontalbohrung (HD), zu erstellen oder aufzuweiten oder Rohrleitungen oder andere lange Körper in das Erdreich einzuziehen. Bei der Erdbohrvorrichtung kann es sich insbesondere um eine HD-Vorrichtung handeln. Eine Erd-

bohrvorrichtung kann eine einen Bohrstrang antreibende Vorrichtung sein, die insbesondere Erdreich verdrängend arbeiten kann. Der Bohrstrang kann translatorisch und/oder rotatorisch in längsaxialer Richtung des Bohrstrangs in das Erdreich eingebracht werden. Der Bohrstrang kann durch Zug- oder Druckbeaufschlagung und gegebenenfalls auch rotatorisch bzw. drehend im Erdreich bewegt werden.

[0032] Der Begriff "Antriebsselement" umfasst im Sinne der Beschreibung ein an der Erdbohrvorrichtung angeordnetes Element, welches ausgestaltet ist, mit einem Bohrstrang bzw. einem Gestängeschuss des Bohrstrangs verbunden zu werden, um auf den Bohrstrang eine translatorische und/oder rotatorische Kraft auszuüben. Üblicherweise wird ein mit dem Bohrstrang zu verbindender Gestängeschuss mit dem Antriebsselement in Eingriff gebracht, um dann den mit dem Antriebsselement verbundenen Gestängeschuss mit dem schon verbohrten Bohrstrang zu verbinden.

[0033] In einer bevorzugten Ausführungsform sind die zueinander versetzten Ellipsen stehende Ellipsen. Es kann eine einfache Konstruktion erreicht werden, bei der die Flanke(n) in den Bereich des Gewindegrundes auslaufen kann/können, um dort die Kerbwirkung zu verringern.

[0034] Unter einer "stehenden Ellipse" wird im Sinne der Beschreibung eine Ellipse verstanden, deren Hauptachse (d.h. die längere der Mittelachsen) einen größeren Winkel mit der Mittelachse des Gewindesteckers bzw. der Gewindebuchse einschließt, als deren Nebenachse (d.h. die kürzere Mittelachse). Der Winkel zwischen der Hauptachse der Ellipse sowie der Mittelachse des Gewindesteckers bzw. der Gewindebuchse kann "korrigiert" um eine mögliche Neigung der Ellipse, welche durch eine Anordnung der Ellipse an einem Konus des Gewindesteckers bzw. der Gewindebuchse verursacht sein kann, vorzugsweise bei einer stehenden Ellipse zwischen 70° und 110°, bevorzugt zwischen 80° und 100°, und besonders bevorzugt 90° betragen, wobei sich Abweichungen hierzu bspw. durch Toleranzen bei der Herstellung ergeben können.

[0035] In einer bevorzugten Ausführungsform ist eine Mittelachse zumindest einer der beiden Ellipsen, insbesondere die Hauptachse, senkrecht zur Längsachse des langgestreckten Körpers angeordnet. Hierdurch kann eine besonders einfache Konstruktion ermöglicht werden. Ganz besonders bevorzugt sind beide Mittelachsen der beiden Ellipsen, insbesondere jeweils die Hauptachse, senkrecht zur Längsachse des langgestreckten Körpers angeordnet.

[0036] In einer bevorzugten Ausführungsform ist mindestens eine der Gewindespitzen der benachbarten Flanken abgerundet ausgebildet, wodurch scharfe Übergänge im Gewinde verringert bzw. vermieden werden können. Ganz besonders bevorzugt sind beide Gewindespitzen abgerundet.

[0037] In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Gewindegrund zwischen den benachbarten Flanken als

Einhüllende der beiden Ellipsen ausgebildet, wodurch sich eine die Kerbwirkung reduzierende Geometrie des Gewindegrunds ergibt und zudem eine einfache Konstruktion möglich ist.

[0038] Unter dem Begriff "Einhüllende" wird im Sinne der Beschreibung eine Kurve verstanden, die sich aus einer stetigen Verbindung der beiden Ellipsenabschnitte im Gewindegrund am Schnittpunkt der beiden Ellipsen ergibt, wobei die Einhüllende im Bereich des Schnittpunkts der beiden Ellipsen abgerundet ausgebildet sein kann. Die Konstruktion des Gewindes wird vereinfacht, wobei zudem der Kerbwirkung im Gewindegrund durch die geometrische Ausgestaltung entgegengewirkt wird.

[0039] In einer bevorzugten Ausführungsform beinhaltet der Versatz zumindest eine translatorische Verschiebung in Richtung der Längsachse der Gewindebuchse, dessen Ausmaß zwischen $1/8$ und $1/4$ der Gewindehöhe beträgt. Es wurde überraschend festgestellt, dass das Ausmaß der translatorischen Verschiebung von dem Maß der Gewindehöhe abhängig sein kann, um eine Schraubverbindung mit geeigneten Eigenschaften im Hinblick auf geringe Kerbwirkung und leichtes Verschrauben zu schaffen. In dem genannten Bereich wurden sehr gute Ergebnisse erzielt.

[0040] In einer bevorzugten Ausführungsform beinhaltet der Versatz zumindest eine translatorische Verschiebung in Richtung der Längsachse der Gewindebuchse, dessen Ausmaß zwischen $1/10$ und $3/10$ des Abstands zweier benachbarter Gewindegründe beträgt. Besonders bevorzugt kann der Versatz zumindest eine translatorische Verschiebung in Richtung der Längsachse der Gewindebuchse aufweisen, deren Ausmaß zwischen $17/100$ und $25/100$ des Abstands zweier benachbarter Gewindegründe beträgt. Es wurde überraschend festgestellt, dass das Ausmaß der translatorischen Verschiebung von dem Maß des Abstands zweier benachbarter Gewindegründe abhängig sein kann, um eine Schraubverbindung mit geeigneten Eigenschaften im Hinblick auf geringe Kerbwirkung und leichtes Verschrauben zu ermöglichen. In dem genannten Bereich wurden sehr gute Ergebnisse erzielt.

[0041] In einer bevorzugten Ausführungsform beinhaltet der Versatz zumindest eine translatorische Verschiebung in Richtung der Längsachse der Gewindebuchse, dessen Ausmaß zwischen $1/10$ und $2/10$ des Quotienten von Hauptachse und Nebenachse der identischen Ellipsen ist, wobei bevorzugt der Versatz zumindest eine translatorische Verschiebung in Richtung der Längsachse der Gewindebuchse, dessen Ausmaß zwischen $12/100$ und $15/100$ des Quotienten von Hauptachse und Nebenachse der identischen Ellipsen ist. Es wurde überraschend festgestellt, dass das Ausmaß der translatorischen Verschiebung von dem Wert des Quotienten der Mittelachsen der Ellipsen abhängig sein kann, um eine Schraubverbindung mit geeigneten Eigenschaften im Hinblick auf geringe Kerbwirkung und leichtes Verschrauben zu ermöglichen. In dem genannten Bereich wurden sehr gute Ergebnisse erzielt.

[0042] Die beschriebene Verbesserung in Bezug auf das Maß des Versatzes gegenüber dem Wert der Gewindetiefe, dem Abstand zweier benachbarter Gewindegründe und dem Quotient der Mittelachsen der Ellipsen stellt sich überraschend für jede der genannten Größen für sich ein. Es kann aber auch eine Kombination der genannten Maße berücksichtigt werden, indem der Versatz in Abhängigkeit von mindestens zwei der genannten Größen eingestellt wird. Dadurch kann wieder eine Verbesserung erzielt werden.

[0043] In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Versatz der zwei Ellipsenabschnitte eine reine Translation in Richtung der Längsachse der Gewindebuchse. Hierdurch kann die Konstruktion des Gewindes stark vereinfacht werden.

[0044] Im Sinne der Beschreibung ist in der Regel die Längsachse der Gewindebuchse koinzident mit der Längsachse des langgestreckten Körpers. Die Begriffe können im Wesentlichen synonym zueinander verwendet werden, wobei je nach Kontext die Verwendung des einen Begriffs vor dem anderen bevorzugt sein kann.

[0045] In einer bevorzugten Ausführungsform ist der langgestreckte Körper ein Gestängeschuss eines Bohrstrangs für eine Erdbohrvorrichtung oder ein Antriebselement für einen Gestängeschuss eines Bohrstrangs einer Erdbohrvorrichtung.

[0046] Die Erfindung schafft auch eine Verwendung einer Gewindebuchse an einem langgestreckten Körper für eine Gewindeverbindung mit einem Gewindestecker, wobei der Gewindestecker ein auf einem Kern aufgebrachtes Außengewinde aufweist, bei dem benachbarte Flanken eines Gewindeganges des Gewindesteckers Abschnitte derselben Ellipse ausbilden, wobei als Innengewinde der Gewindebuchse ein Gewinde verwendet wird, bei dem benachbarte Flanken des Innengewindes als Abschnitte zweier zueinander versetzter identischer Ellipsen ausgebildet sind.

[0047] Die Erfindung schafft auch eine Verwendung eines Gewindesteckers an einem langgestreckten Körper für eine Gewindeverbindung mit einer Gewindebuchse, wobei die Gewindebuchse ein Innengewinde aufweist, bei dem benachbarte Flanken des Innengewindes als Abschnitte zweier zueinander versetzter identischer Ellipsen ausgebildet sind, wobei der Gewindestecker ein auf einem Kern aufgebrachtes Außengewinde aufweist, bei dem benachbarte Flanken eines Gewindeganges des Gewindesteckers Abschnitte derselben Ellipse ausbilden.

[0048] In einer bevorzugten Ausführungsform kann auch bei der Verwendung der langgestreckte Körper ein Gestängeschuss eines Bohrstrangs für eine Erdbohrvorrichtung oder ein Antriebselement für einen Gestängeschuss eines Bohrstrangs einer Erdbohrvorrichtung sein.

[0049] Die Erfindung schafft auch eine Gewindeverbindung umfassend eine in der vorliegenden Beschreibung beschriebene Gewindebuchse und einen Gewindestecker an einem langgestreckten Körper, wobei der Gewindestecker ein auf einem Kern aufgebrachtes Au-

ßengewinde aufweist, bei dem benachbarte Flanken eines Gewindeganges des Gewindesteckers Abschnitte derselben Ellipse ausbilden.

[0050] Sofern die Erfindung mittels unterschiedlicher Ausführungsformen und/oder Aspekten (betreffend bspw. eine vorrichtungsmäßige oder verwendungsmäßige Ausgestaltung) beschrieben wird, so ergänzen sich die Beschreibungen der einzelnen Ausgestaltungen bzw. Aspekte. Insbesondere können die Ausführungen hinsichtlich der Gewindebuchse auch für den Aspekt einer "Verwendung" gelten. Die Ausführungen hinsichtlich der Geometrie des Gewindes, des damit verbundenen langgestreckten Körpers, eines Gestängeschusses und dergleichen gelten auch für den Aspekt einer Gewindeverbindung, bei der neben der beschriebenen Gewindebuchse auch ein Gewindestecker an einem langgestreckten Körper vorhanden ist, wobei der Gewindestecker ein auf einem Kern aufgebracht Außengewinde aufweist, bei dem benachbarte Flanken eines Gewindeganges des Gewindesteckers Abschnitte derselben Ellipse ausbilden.

[0051] Es hat sich gezeigt, dass die Gewindebuchse in gewissem Rahmen auch mit anderen Gewindesteckern zusammenwirken kann, bei dem benachbarte Flanken nicht zwingend korrespondierend bzw. komplementär ausgebildet sind. Es wurde erkannt, dass eine an die Ausgestaltung der beschriebenen Gewindebuchse angepasste Ausgestaltung des Gewindesteckers in der in der vorliegenden Beschreibung beschriebenen Ausgestaltung bevorzugt sein kann. Es hat sich überraschend weiter gezeigt, dass es bei einer Ausgestaltung des Gewindesteckers, bei dem benachbarte Flanken einen Abschnitt ein und derselben Ellipse ausbilden, zu einer weiteren Verbesserung des Gewindes kommen kann.

[0052] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Ellipse, die benachbarte Flanken des Gewindeganges des Gewindesteckers zumindest abschnittsweise ausbildet, identisch zu den zwei Ellipsen der Gewindebuchse. Eine einfache Konstruktion der Gewinde ist möglich.

[0053] In einer bevorzugten Ausführungsform kann bei dem Gewindestecker auch der Gewindegrund einen Abschnitt der Ellipse ausbilden. Hierdurch kann auch bei dem Gewindestecker eine Kerbwirkung reduziert werden.

[0054] In einer bevorzugten Ausführungsform beträgt die Gewindesteigung der Gewindebuchse und/oder des Gewindesteckers zwischen 5 mm und 9 mm, vorzugsweise 7 mm.

[0055] In einer bevorzugten Ausführungsform beträgt der Anschnittwinkel zwischen 20° und 30°.

[0056] In einer bevorzugten Ausführungsform beträgt das Anschnittmaß des Gewindesteckers mindestens 0,5 mm.

[0057] In einer bevorzugten Ausführungsform beträgt das Anschnittmaß der Gewindebuchse mindestens 1 mm.

[0058] In einer bevorzugten Ausführungsform beträgt

die Differenz zwischen dem Längenmaß des Gewindesteckers und der Gewindebuchse höchstens 0,5 mm.

[0059] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0060] In den Zeichnungen zeigt:

Fig. 1 eine Gewindebuchse;

Fig. 2 einen vergrößerten Ausschnitt aus der Figur 1, in den zusätzlich geometrische Daten eingezeichnet sind;

Fig. 3 einen zu der Gewindebuchse der Figur 1 in einer Ausführungsform korrespondierenden Gewindestecker; und

Fig. 4 einen vergrößerten Ausschnitt aus der Figur 3, mit der Angabe weiterer geometrischer Daten.

[0061] Figur 1 zeigt in der rechten der beiden Darstellungen einen Abschnitt eines langgestreckten Körpers 1 mit einer Gewindebuchse 2 mit einem Innengewinde 3 in einer Schnittdarstellung. Die Gewindebuchse 2 befindet sich endseitig an dem langgestreckten Körper 1, der als Gestängeschuss eines Bohrstrangs für eine Erdbohrvorrichtung oder ein Antriebselement für einen Gestängeschuss eines Bohrstrangs einer Erdbohrvorrichtung ausgestaltet ist.

[0062] Die rechte der beiden Darstellungen der Figur 1 ist eine Schnittdarstellung der linken Darstellung der Figur 1 entlang A-A. Die linke der beiden Darstellungen der Figur 1 zeigt eine Ansicht auf die Gewindebuchse 2 des langgestreckten Körpers 1 in Längsrichtung des langgestreckten Körpers 1.

[0063] Der langgestreckte Körper 1 weist eine Längsachse L auf. Das Innengewinde 3 der Gewindebuchse 2 ist ein konisches Innengewinde. Das Innengewinde 3 der Gewindebuchse 2 ist in einer vergrößerten Darstellung in der Figur 2 dargestellt.

[0064] Figur 2 zeigt das Innengewinde 3 der Figur 1 in einer vergrößerten Darstellung. Die benachbarten Flanken zwischen zwei Gewindespitzen GS sind als Abschnitte zweier zueinander versetzter identischer Ellipsen E1, E2 ausgebildet. Es liegt ein Versatz VS zwischen den beiden Ellipsen E1, E2 zueinander vor.

[0065] Die Figur 2 zeigt die mit GH bezeichnete Gewindehöhe zwischen Gewindespitze GS und Gewindegrund GG.

[0066] Die Gewindespitze GS ist mittig zwischen zwei benachbarten Flanken positioniert. Der Gewindegrund GG ist mittig zwischen zwei benachbarten Flanken positioniert.

[0067] Figur 3 zeigt in der rechten der beiden Darstellungen einen Abschnitt eines langgestreckten Körpers 1 mit einem Gewindestecker 4 mit einem Außengewinde 5 in einer Schnittdarstellung. Der Gewindestecker 4 befindet sich endseitig an dem langgestreckten Körper 1, der als Gestängeschuss eines Bohrstrangs für eine Erdbohrvorrichtung oder ein Antriebselement für einen Gestängeschuss eines Bohrstrangs einer Erdbohrvorrich-

tung ausgestaltet ist.

[0068] Die rechte der beiden Darstellungen der Figur 3 ist eine Schnittdarstellung der linken Darstellung der Figur 3 entlang A-A. Die linke der beiden Darstellungen der Figur 3 zeigt eine Ansicht auf den Gewindestecker 4 des langgestreckten Körpers 1 in Längsrichtung des langgestreckten Körpers 1.

[0069] Der langgestreckte Körper 1 weist eine Längsachse L auf. Das Außengewinde 5 des Gewindesteckers 4 ist ein konisches Außengewinde. Das Außengewinde 5 des Gewindesteckers 4 ist in einer vergrößerten Darstellung in der Figur 4 dargestellt.

[0070] Figur 4 zeigt das Außengewinde 5 der Figur 3 in einer vergrößerten Darstellung. Die benachbarten Flanken zwischen zwei Gewindespitzen GS sind als Abschnitt einer Ellipse E3 ausgebildet.

Patentansprüche

1. Gewindebuchse (2) an einem langgestreckten Körper (1) für eine Gewindeverbindung mit einem Gewindestecker (4), wobei die Gewindebuchse (2) ein konisches Innengewinde (3) aufweist, bei dem benachbarte Flanken des Innengewindes (3) als Abschnitte zweier zueinander versetzter identischer Ellipsen (E1, E2) ausgebildet sind.
2. Gewindebuchse (2) nach Anspruch 1, wobei die zwei Ellipsen (E1, E2) stehende Ellipsen sind.
3. Gewindebuchse (2) nach Anspruch 1 oder 2, wobei eine Mittelachse zumindest einer der beiden Ellipsen in einem Winkel von 70° bis 110°, bevorzugt 80° bis 100°, zur Längsachse des langgestreckten Körpers angeordnet ist.
4. Gewindebuchse (2) nach Anspruch einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Gewindegrund (GG) zwischen den benachbarten Flanken als Einhüllende der beiden Ellipsen (E1, E2) ausgebildet ist.
5. Gewindebuchse (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Versatz (VS) zumindest eine translatorische Verschiebung in Richtung der Längsachse (L) der Gewindebuchse (2) beinhaltet, dessen Ausmaß zwischen 1/6 und 1/8 der Gewindehöhe (GH) beträgt.
6. Gewindebuchse (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Versatz (VS) zumindest eine translatorische Verschiebung in Richtung der Längsachse (L) der Gewindebuchse (2) beinhaltet, dessen Ausmaß zwischen 1/37 und 1/27 des Abstands zweier benachbarter Gewindegründe (GG) beträgt.
7. Gewindebuchse (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der Versatz (VS) zumindest eine translatorische

Verschiebung in Richtung der Längsachse (L) der Gewindebuchse (2) beinhaltet, dessen Ausmaß zwischen 1/10 und 2/10 des Quotienten von Hauptachse und Nebenachse der identischen Ellipsen (E1, E2) ist.

8. Gewindebuchse (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der Versatz (VS) der zwei Ellipsen (E1, E2) eine reine Translation in Richtung der Längsachse (L) der Gewindebuchse ist.
9. Gewindebuchse (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei der langgestreckte Körper (1) ein Gestängeschuss eines Bohrstrangs für eine Erdbohrvorrichtung oder ein Antriebselement für einen Gestängeschuss eines Bohrstrangs einer Erdbohrvorrichtung ist.
10. Verwendung einer Gewindebuchse (2) an einem langgestreckten Körper (1) für eine Gewindeverbindung mit einem Gewindestecker (4), wobei der Gewindestecker (4) ein auf einem Kern aufgebrachtes Außengewinde (5) aufweist, bei dem benachbarte Flanken eines Gewindeganges des Gewindesteckers (4) Abschnitte derselben Ellipse (E3) ausbilden, wobei als Innengewinde (3) der Gewindebuchse (2) ein Gewinde verwendet wird, bei dem benachbarte Flanken des Innengewindes (3) als Abschnitte zweier zueinander versetzter identischer Ellipsen (E1, E2) ausgebildet sind.
11. Verwendung eines Gewindesteckers (4) an einem langgestreckten Körper (1) für eine Gewindeverbindung mit einer Gewindebuchse (2), wobei die Gewindebuchse (2) ein Innengewinde (3) aufweist, bei dem benachbarte Flanken des Innengewindes (3) als Abschnitte zweier zueinander versetzter identischer Ellipsen (E1, E2) ausgebildet sind, wobei der Gewindestecker (4) ein auf einem Kern aufgebrachtes Außengewinde (5) aufweist, bei dem benachbarte Flanken eines Gewindeganges des Gewindesteckers (4) Abschnitte derselben Ellipse (E3) ausbilden.
12. Verwendung nach Anspruch 10 oder 11, wobei der langgestreckte Körper (1) ein Gestängeschuss eines Bohrstrangs für eine Erdbohrvorrichtung oder ein Antriebselement für einen Gestängeschuss eines Bohrstrangs einer Erdbohrvorrichtung ist.
13. Gewindeverbindung umfassend eine Gewindebuchse (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 und einen Gewindestecker (4) an einem langgestreckten Körper (1), wobei der Gewindestecker (4) ein auf einem Kern aufgebrachtes Außengewinde (5) aufweist, bei dem benachbarte Flanken eines Gewindeganges des Gewindesteckers (4) Abschnitte derselben Ellipse (E3) ausbilden.

14. Gewindeverbindung nach Anspruch 12, wobei die Ellipse (E3) identisch zu den zwei Ellipsen (E1, E2) der Gewindebuchse (2) ist.

15. Gewindeverbindung nach Anspruch 12 oder 13, wobei auch der Gewindegrund (GG) einen Abschnitt der Ellipse (E3) ausbildet.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

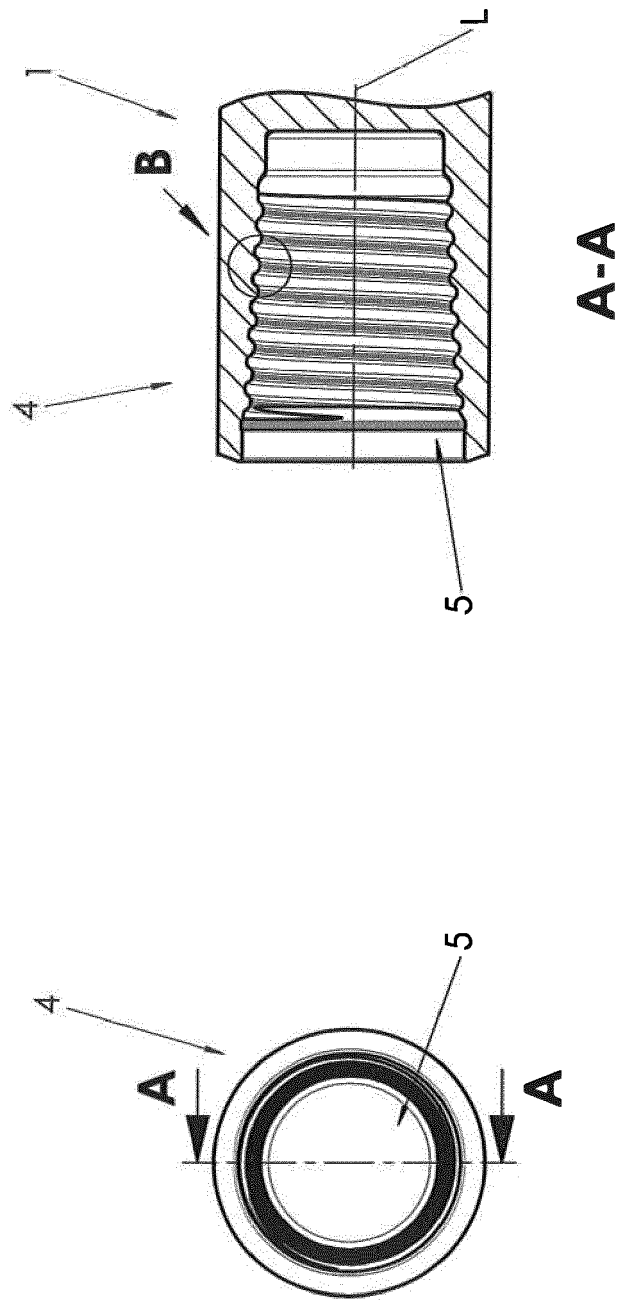


Fig.1

B

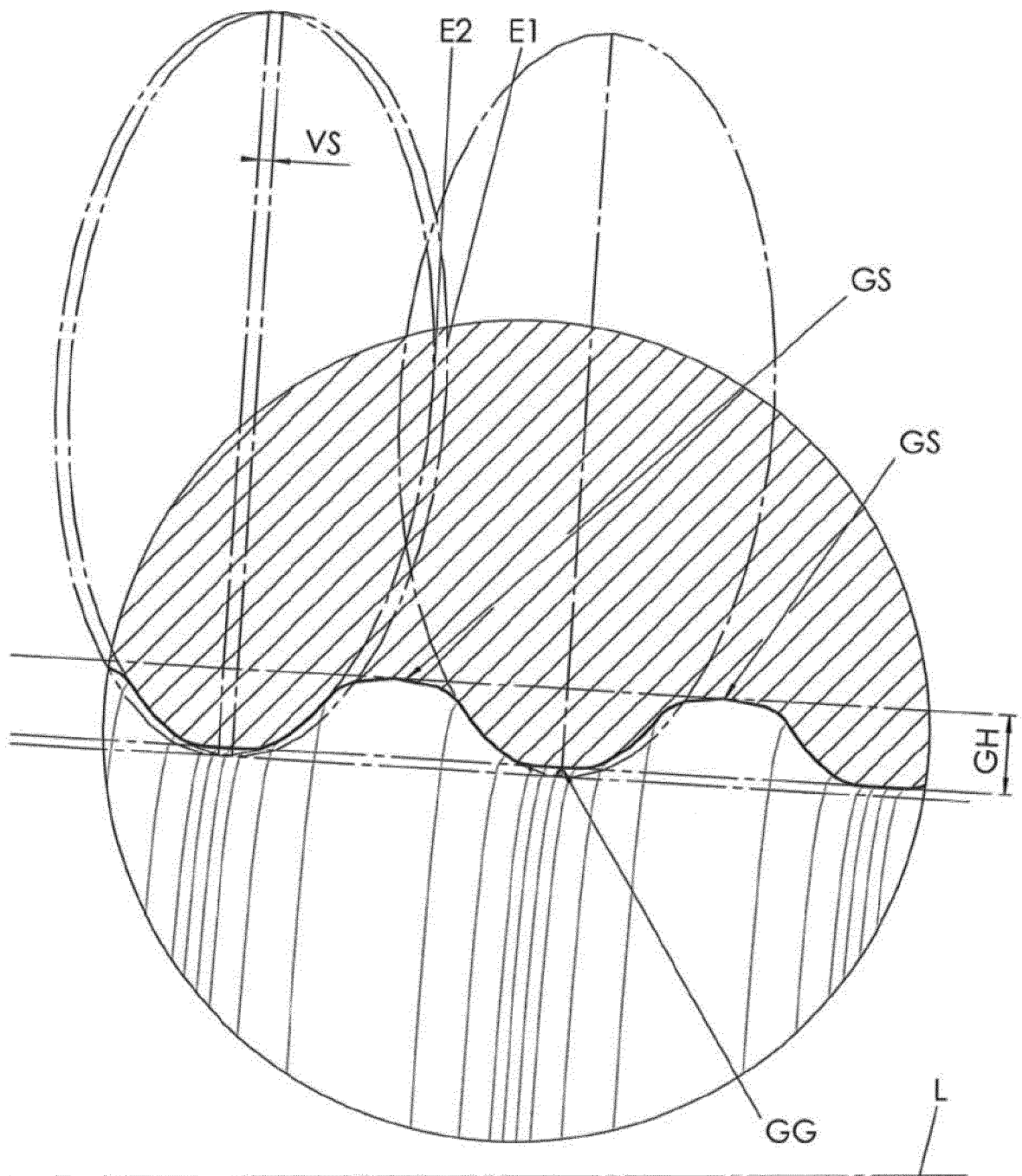


Fig.2

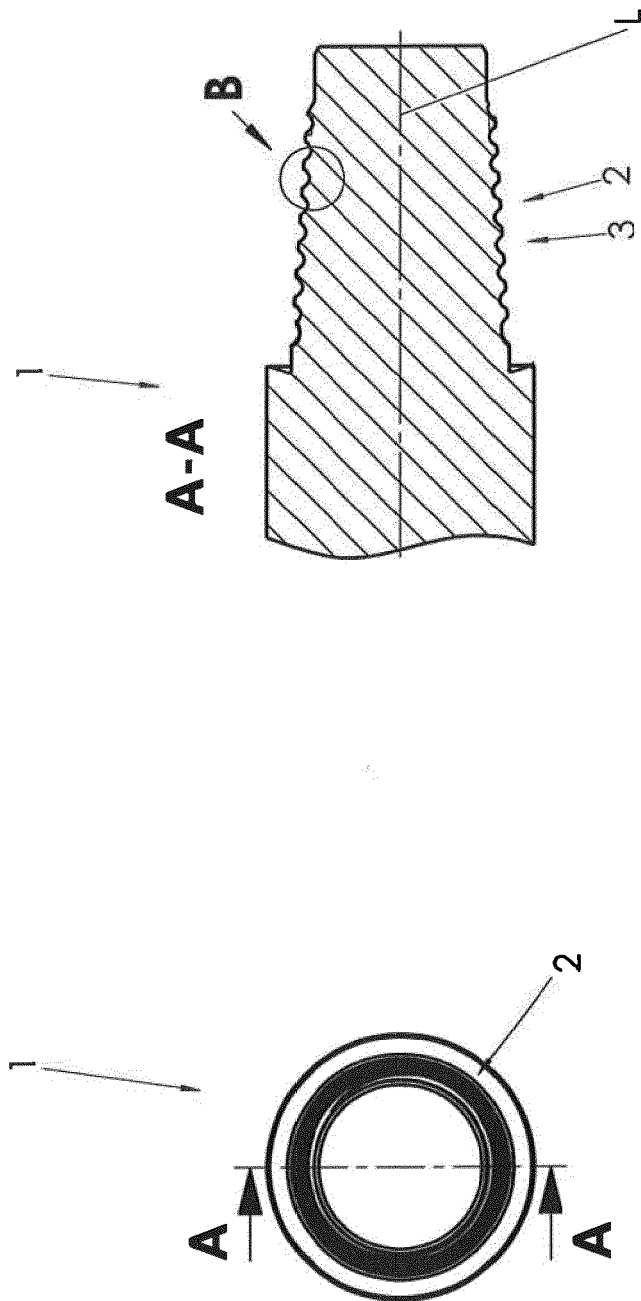


Fig. 3

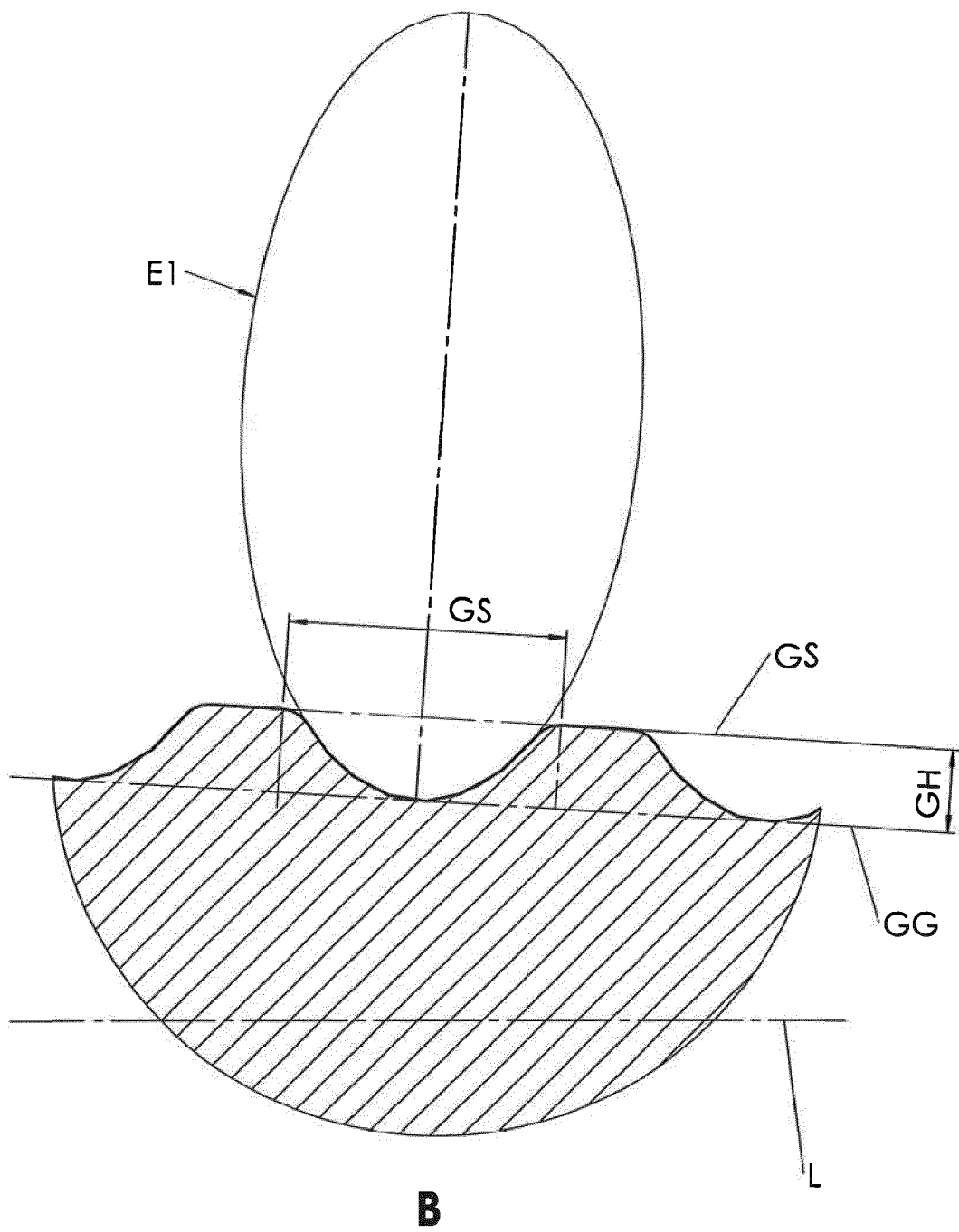


Fig.4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 15 2004

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 10 2008 047060 A1 (TRACTO TECHNIK [DE]) 18. März 2010 (2010-03-18) * das ganze Dokument *	1-15	INV. E21B17/042 F16L15/00 F16L15/06
A	DE 691 03 090 T2 (SANDVIK AB [SE]) 17. November 1994 (1994-11-17) * das ganze Dokument *	1-15	
A	US 2013/147191 A1 (MAZZAFERRO GASTON MAURO [AR] ET AL) 13. Juni 2013 (2013-06-13) * das ganze Dokument *	1-15	
A	US 10 145 496 B2 (SCHLUMBERGER TECHNOLOGY CORP [US]) 4. Dezember 2018 (2018-12-04) * das ganze Dokument *	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E21B F16L F16B
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 11. Mai 2023	Prüfer Pieper, Fabian
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 23 15 2004

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

11-05-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102008047060 A1	18-03-2010	DE 102008047060 A1	18-03-2010
		DK 2334892 T3	08-05-2017
		EP 2334892 A2	22-06-2011
		PL 2334892 T3	31-07-2017
		US 2011168286 A1	14-07-2011
		WO 2010028809 A2	18-03-2010
DE 69103090 T2	17-11-1994	AU 649669 B2	02-06-1994
		CA 2042879 A1	30-11-1991
		DE 69103090 T2	17-11-1994
		EP 0459960 A1	04-12-1991
		FI 912575 A	30-11-1991
		IE 911814 A1	04-12-1991
		JP H04231589 A	20-08-1992
		US 5056611 A	15-10-1991
US 2013147191 A1	13-06-2013	AR 088916 A1	16-07-2014
		AU 2012349781 A1	03-07-2014
		BR 112014013864 A2	13-06-2017
		CA 2857432 A1	13-06-2013
		CN 103988007 A	13-08-2014
		CO 6970578 A2	13-06-2014
		CY 1121104 T1	11-12-2019
		DK 2602423 T3	07-01-2019
		EA 201490956 A1	27-02-2015
		EP 2602423 A2	12-06-2013
		JP 6088538 B2	01-03-2017
		JP 6249539 B2	20-12-2017
		JP 2015505944 A	26-02-2015
		JP 2017125613 A	20-07-2017
		MX 345175 B	19-01-2017
		MY 169706 A	13-05-2019
		US 2013147191 A1	13-06-2013
		US 2014182426 A1	03-07-2014
		WO 2013084099 A1	13-06-2013
US 10145496 B2	04-12-2018	CN 106536850 A	22-03-2017
		US 2015362100 A1	17-12-2015
		WO 2015191940 A1	17-12-2015

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

- DE 19608980 [0003]
- EP 2334892 B1 [0004] [0009]
- DE 19803304 A1 [0006]
- EP 0324442 B1 [0007]
- US 5060740 A [0007]
- WO 2006092649 A1 [0008]