(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 898 176 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
14.10.2020 Patentblatt 2020/42

(21) Anmeldenummer: **13766933.9**

(22) Anmeldetag: **19.09.2013**

(51) Int Cl.:
E21B 19/18 *(2006.01)* ***E21B 17/04*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2013/069515

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2014/044774 (27.03.2014 Gazette 2014/13)

(54) **VERFAHREN ZUM VERBINDEN EINES BOHRKOPFES MIT EINEM BOHRGESTÄNGE SOWIE VORRICHTUNG ZUM HALTEN EINES BOHRKOPFES**

METHOD FOR CONNECTING A DRILL HEAD TO A DRILL PIPE AND DEVICE FOR HOLDING A DRILL HEAD

PROCÉDÉ POUR RELIER UNE TÊTE DE FORAGE À UN TRAIN DE TIGES AINSI QUE DISPOSITIF POUR RETENIR UNE TÊTE DE FORAGE

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

(30) Priorität: **20.09.2012 DE 102012216917**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.07.2015 Patentblatt 2015/31

(73) Patentinhaber:
- **Jost, Frank**
  50996 Köln (DE)
- **Funke, Christian**
  04317 Leipzig (DE)

(72) Erfinder:
- **Jost, Frank**
  50996 Köln (DE)
- **Funke, Christian**
  04317 Leipzig (DE)

(74) Vertreter: **Buchenau, Thomas**
Freischem & Partner
Patentanwälte mbB
Salierring 47-53
50677 Köln (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
US-A- 3 977 480
US-A- 4 974 686
US-A1- 2006 054 331
US-B1- 6 311 789
US-B1- 7 062 991

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

EP 2 898 176 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verbinden eines für Erdbohrungen (Tiefbohrungen) vorgesehenen Bohrkopfes mit einem Bohrgestänge sowie eine Vorrichtung zum kraftschlüssigen und/oder formschlüssigen Halten eines für Erdbohrungen vorgesehenen Bohrkopfes. Bohrköpfe werden häufig auch als Bohrmeißel bezeichnet. Bohrköpfe im Sinne der Erfindung sind insbesondere Rollenmeißel, PDC-Meißel und sonstige Meißel beliebiger Geometrie und Gestaltung.

[0002] Mit Tiefbohrungen sind insbesondere Erdöl-, Erdgas- oder Geothermiebohrungen, aber auch sonstige Bohrungen gemeint, bei welchen Bohrköpfe mit einem Gewindestück zum Einsatz kommen, die mit einem anderen Rohrelement verschraubbar sind. In den meisten Fällen wird das mit dem Bohrkopf verschraubte Rohrelement nach Verschraubung mit dem Bohrkopf an seinem gegenüberliegenden Ende mit einem weiteren, meist baugleichen Rohrelement verschraubt. Dieser Vorgang wird dann mehrfach wiederholt, um einen, aus einer Vielzahl von Rohrelementen bestehenden, langen Bohrstrang mit Bohrkopf am unteren Ende zu bilden. Die vorstehend als "Rohrelement" beschriebenen Elemente werden nachfolgenden als "Elemente des Bohrstrangs" bezeichnet. Es muss sich bei diesen Elementen nicht zwangsläufig um "Rohre" im klassischen Sinne handeln. Statt "Rohren" können auch andere langgestreckte Elemente verwendet werden, die sich für einen Bohrstrang eignen. Dies sind im Wesentlichen in Längsrichtung miteinander verbindbare, rotationssymmetrische Körper. Häufig anzutreffende Rohrlängen liegen zwischen 9 Metern und 13,5 Metern.

[0003] Das Verfahren, welches mit einem vorstehend beschrieben Bohrstrang durchgeführt wird, wird auch als " Rotary-Verfahren" bezeichnet. Ein Bohrstrang wird nachfolgend auch als "Bohrgestänge" bezeichnet.

[0004] Einige konstruktive Details zu beschriebenen (Rohr-)Elementen des Bohrstrangs sowie zur Montage und Demontage dieser Elemente des Bohrstrangs miteinander sind in der Patentanmeldung DE 10 2011 052 695 beschrieben.

[0005] Die Verbindung der Elemente des Bohrstrangs miteinander wird seit vielen Jahren in sogenannten Bohrtürmen mit Hilfe von Klemm-Schraub-Vorrichtungen durchgeführt. Mit Klemm-Schraub-Vorrichtungen sind insbesondere die Vorrichtungen bekannt, welche in der Fachsprache als "Iron Roughneck" bzw. als "Hydraulic Roughneck" bezeichnet werden. Ein mit der Erfindung im Zusammenhang stehender, bekannter "Iron Roughneck" umfasst üblicherweise eine als "Spinner" bezeichnete Hochgeschwindigkeitsdrehvorrichtung (meist als Reibradgetriebe ausgebildet), die üblicherweise im unteren Bereich der Elemente des Bohrstrangs angreift und diese, in einem Bohrturm hängend, schnell antreibt, um einen ersten Teil eines Schraubvorgangs durchzuführen. Ferner umfasst dieser "Iron Roughneck" eine erste Klemmvorrichtung zum klemmenden Halten eines ersten Endes eines Elements eines Bohrstrangs sowie eine zweite Klemmvorrichtung zum klemmenden Halten eines zweiten Endes eines Elements eines Bohrstrangs. Die erste Klemmvorrichtung und die zweite Klemmvorrichtung, welche auch als "Zangen" bezeichnet werden, sind drehbar bzw. verschwenkbar gelagert und werden insbesondere für den zweiten Teil eines Verschraubvorgangs eingesetzt, um die bereits mit Hilfe des "Spinners" miteinander verschraubten Elemente des Bohrstrangs mit einem bestimmten, vorgegebenen Drehmoment anzuziehen. Mit den "Zangen" wird daher eine besondere Genauigkeit und somit eine hohe Sicherheit der Verschraubungen erreicht.

[0006] Die Verschraubung des Bohrkopfes mit dem untersten Element eines Bohrstrangs erfolgt bislang überwiegend mit Hilfe sehr großer Zangen, die üblicherweise als "manual tongs" bezeichnet und entweder mit Muskelkraft oder mit Hilfe hydraulischer oder ggf. elektrischer Antriebe bedient werden. Ergänzend zu den "manual tongs" kommen auch sogenannte "Meißel-Brechplatten" zum Einsatz. Nachteilig an den bislang zum Einsatz kommenden Verfahren zum Verbinden eines Bohrkopfes mit einem Element eines Bohrstrangs ist, dass diese sehr personal- und zeitintensiv sind.

[0007] Weitere Einzelheiten zu den aus dem Stand der Technik bekannten Klemm-Schraub-Vorrichtungen sind aus US 7,062,991 B1 und aus US 2002/0062717 A1 bekannt.

[0008] US 7,062,991 B1 nimmt insbesondere Bezug auf die Verwendung einer als "plate" bezeichneten Platte, die in seitlichen Führungsschienen einer Klemm-Schraub-Vorrichtung gelagert ist und in Verbindung mit den vorstehend beschriebenen Brechplatten zum Einsatz kommt.

[0009] US 2002/0062717 A1 nimmt ebenfalls Bezug auf Brechplatten, wobei die Brechplatten mit als "torque transfer arms" bezeichneten Verdrehsicherungsstangen versehen sind, die zusammen mit an der in dem Dokument beschriebenen Klemm-Schraub-Vorrichtung ausgebildeten Aufnahmeöffnungen als Momentenstütze für die Brechplatten verwendbar sind, wenn diese ineinandergefahren sind.

[0010] Auch aus US 4,974,686 A und US 2006/0054331 A1 sind Brechplatten bekannt, die hier als "basket" oder "bit breaker" bezeichnet werden.

[0011] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zum kraftschlüssigen oder formschlüssigen Halten eines für Erdbohrungen vorgesehenen Bohrkopfes zur Verfügung zu stellen, welche die Verbindung eines Bohrkopfes mit einem Element eines Bohrgestänges vereinfachen.

[0012] Die Lösung der Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß mit den Merkmalen der Ansprüche 1 bzw. 5.

[0013] Ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Herstellen einer Schraubverbindung zwischen einem für Erdbohrungen vorgesehenen Bohrkopf und einem Bohrgestänge umfasst folgende Verfahrensschritte:

a) Positionieren eines mit dem Bohrkopf zu verbindenden Elements eines Bohrgestänges über dem Bohrkopf,

b) kontrolliertes Bewegen des zu verbindenden Elements in Richtung eines mit dem Bohrkopf in Verbindung stehenden Gewindes in eine Position, in der durch Drehen des Elements des Bohrgestänges und/oder des Bohrkopfes eine Schraubverbindung zwischen dem zu verbindenden Element und dem Bohrkopf herstellbar ist,

c) Drehen des zu verbindenden Elements und/oder des Bohrkopfes zum Herstellen der Schraubverbindung, wobei

d) der Bohrkopf über einen oberhalb einer Bohrstruktur angeordneten Greifabschnitt vor dem Herstellen der Schraubverbindung mit einer Vorrichtung zum Halten eines für Erdbohrungen vorgesehenen Bohrkopfes formschlüssig verbunden wird, wobei

e) die Vorrichtung ein Gehäuse mit kreisförmiger Außenkontur umfasst, das drehfest mit einer Haltestruktur verbunden ist und das Gehäuse von einer ersten Klemmvorrichtung einer Klemm-Schraub-Vorrichtung gehalten wird,

f) das mit dem Bohrkopf zu verbindende Element über eine zweite Klemmvorrichtung der genannten Klemm-Schraub-Vorrichtung gehalten wird, wobei die erste Klemmvorrichtung und die zweite Klemmvorrichtung übereinander angeordnet sind und wobei die erste Klemmvorrichtung und die zweite Klemmvorrichtung relativ zueinander so bewegbar sind, dass in den Klemmvorrichtungen gehaltene Elemente relativ zueinander verdreht werden können, und

g) das zu verbindende Element des Bohrgestänges relativ zu der Vorrichtung durch die Klemm-Schraub-Vorrichtung so bewegt wird, dass die für die gewünschte Schraubverbindung erforderliche relative Drehbewegung zwischen dem Bohrkopf und dem Element des Bohrgestänges von der Klemm-Schraubverbindung durchgeführt wird.

[0014] Die Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zum formschlüssigen Halten eines für Erdbohrungen vorgesehenen Bohrkopfes mit einer Bohrstruktur, welche folgende Elemente umfasst:

a) eine klauenförmige Haltestruktur zum mindestens teilweisen Umgreifen eines oberhalb der Bohrstruktur ausgebildeten Greifabschnitts, wobei

b) die Vorrichtung ein Gehäuse mit kreisförmiger Außenkontur zum klemmenden Halten mit einer Klemm-Schraub-Vorrichtung umfasst, das drehfest mit der Haltestruktur verbunden oder verbindbar ist und

c) wobei die Vorrichtung aus mindestens zwei Teilelementen gebildet ist

d) wobei die Klemm-Schraub-Vorrichtung eine erste Klemmvorrichtung und eine zweite Klemmvorrichtung aufweist und die erste Klemmvorrichtung und die zweite Klemmvorrichtung übereinander angeordnet sind, und wobei die erste Klemmvorrichtung und die zweite Klemmvorrichtung relativ zueinander so bewegbar sind, dass in den Klemmvorrichtungen gehaltene Elemente relativ zueinander verdreht werden können.

[0015] Unter einer Haltestruktur im Sinne der Erfindung wird insbesondere eine Haltestruktur mit sich gegenüberliegenden, parallel zueinander angeordneten oder anordenbaren Flächen zum seitlichen Aufschieben auf den Greifabschnitt verstanden. Alternativ kann die Haltestruktur aber auch eine andere Form aufweisen, wenn diese dazu geeignet ist, den Bohrkopf durch Greifen der Haltestruktur von der Außenseite zu halten. Nur beispielhaft wird an dieser Stelle auf eine polygonartige Ausbildung verwiesen.

[0016] Der Greifabschnitt schließt sich vorzugsweise an einen auskragenden Lagerabschnitt an. Die Verwendung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ermöglicht es, aus dem Stand der Technik bekannte Klemm-Schraub-Vorrichtungen, die seit mehreren Jahrzehnten ausschließlich für das Verschrauben von zwei Elementen eines Bohrgestänges eingesetzt wurden, für die Verschraubung eines Bohrkopfes mit einem Element eines Bohrgestänges zu verwenden. Auf weitere, diesbezügliche Details wird nachfolgend im Zusammenhang mit den Unteransprüchen und der Figurenbeschreibung eingegangen. Die Verwendung einer Klemm-Schraub-Vorrichtung für die Verbindung eines Bohrkopfes mit einem Element eines Bohrgestänges ermöglicht eine schnellere, exaktere und kostengünstigere Verbindung als die bekannte Verbindung von Bohrköpfen mit Elementen von Bohrgestängen mittels der eingangs beschriebenen "manual tongs" bzw. anderen bekannten Hilfsmitteln. Die Erfindung kommt ferner dem Grundsatz "Hands off" nach und reduziert die Gefahr von Arbeitsunfällen während eines Verschraubvorgangs.

[0017] In einer besonderen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist das Gehäuse mindestens ein Außenmaß auf, das größer ist als das größte Außenmaß der dem zu verbindenden Bohrkopf ausgebildeten Bohrstruktur. In dieser Ausführungsform kann das Gehäuse als ein den Bohrkopf mit dessen Bohrstruktur schützendes, umgehendes Gehäuse ausgestaltet sein. Der Bohrkopf kann dann zusammen mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung vormontiert und in diesem hängend gelagert und bewegt werden.

[0018] In einer praktischen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt die Relativbewegung zwischen dem zu verbindenden Element des Bohrgestänges und der Vorrichtung in mindestens folgenden Teilabschnitten:

a) Drehen des Elements des Bohrgestänges relativ zu der Vorrichtung mit einer ersten Geschwindigkeit bis zum Erreichen eines ersten Drehmomentgrenzwertes (niedrig),

b) Weiterdrehen des Elements des Bohrgestänges relativ zu der Vorrichtung mit einer zweiten Geschwindigkeit bis zum Erreichen eines zweiten Drehmomentgrenzwertes.

[0019] Dabei wird der Verfahrensschritt a) vorzugsweise mit Hilfe einer Hochgeschwindigkeitsdrehvorrichtung, insbesondere einem aus der Praxis bekannten "Spinner" eines "Iron Roughnecks", durchgeführt. Ein solcher "Spinner" greift üblicherweise im - in Längsrichtung betrachtet - unteren Bereich des zu verbindenden Elements an, kann jedoch auch in Längsrichtung verfahren werden und an anderen freien Stellen eines Elements angreifen. Bei den meisten "Iron Roughnecks" ist der "Spinner" ein integraler Bestandteil der Vorrichtung. Es kann jedoch auch ein separater "Spinner" zum Einsatz kommen.

[0020] In einer weiteren praktischen Ausführungsform wird das Weiterdrehen gemäß dem vorstehend genannten Verfahrensschritt b) mit einer zweiten Geschwindigkeit mit Hilfe der ersten Klemmvorrichtung und/oder der zweiten Klemmvorrichtung durchgeführt. In Bezug auf bekannte "Iron Roughnecks" handelt es sich bei der ersten Klemmvorrichtung und der zweiten Klemmvorrichtung im Sinne der Erfindung um zwei sehr große Zangen, mit deren Hilfe sehr große Elemente festgeklemmt und mit einem einstellbaren Drehmoment festgezogen werden können.

[0021] Das Verbinden eines Bohrkopfes erfolgt unter Verwendung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung - vereinfacht beschrieben - vorzugsweise zunächst durch Verschrauben mit Hilfe eines "Spinners" mit einem ersten, niedrigen Drehmoment und anschließendes Verschrauben mit Hilfe der beschriebenen ersten Klemmvorrichtung und der zweiten Klemmvorrichtung mit einem präzise einstellbaren zweiten, höheren Drehmoment. Die Differenz der beiden Drehmomente wird vorzugsweise so gewählt, dass die Klemmvorrichtungen zueinander nur um weniger als 90°, bevorzugt weniger als 45° und besonders bevorzugt weniger als 30° bewegt werden müssen. Da die erste Klemmvorrichtung und die zweite Klemmvorrichtung vor allem dem Aufbringen eines präzisen Drehmoments dienen, wird der erforderliche Winkel zum Erreichen des gewünschten Drehmoments vorzugsweise möglichst klein gewählt, z.B. so, dass er zwischen 1°und 10° bzw. zwischen 1° und 20° liegt.

[0022] Die Haltestruktur und das Gehäuse einer erfindungsgemäßen Vorrichtung können einstückig ausgebildet sein. In diesem Fall ist die Vorrichtung einfach herstellbar und robust.

[0023] Gemäß einer anderen praktischen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist die Haltestruktur Bestandteil eines ersten Teilelements und das Gehäuse als separates, zweites Teilelement ausgebildet. Dadurch ergibt sich eine besonders einfache und intuitive Handhabung der Vorrichtung.

[0024] Auf Einzelheiten hinsichtlich der Handhabung von einteilig und mehrteilig ausgebildeten Vorrichtungen wird in der Figurenbeschreibung noch näher Bezug genommen.

[0025] In einer weiteren praktischen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind die Geometrie der Haltestruktur und die Geometrie des Gehäuses so aneinander angepasst, dass die Haltestruktur drehfest in dem Gehäuse positionierbar ist. Dies erfolgt insbesondere durch eine vollständig komplementäre Ausbildung von Haltestruktur und Gehäuse oder durch Ausbildung einer bestimmten Kontur (z.B. der Außenkontur) an einem der Elemente und einer zumindest teilweise komplementären Ausnehmung an dem anderen Element. Ferner kann eine sonstige, aus dem Stand der Technik bekannte Verdrehsicherung zur drehfesten Anordnung der Haltestruktur in dem Gehäuse vorgesehen sein, z.B. ein Verriegelungsmechanismus.

[0026] Wenn an der Haltestruktur und/oder an dem Gehäuse mindestens ein Sicherungselement derart angeordnet oder anordenbar ist, dass der Bohrkopf nach Einschieben in die klauenförmige Haltestruktur und Schließen des Sicherungselements formschlüssig in der Vorrichtung fixiert ist, kann die Sicherheit der Vorrichtung weiter verbessert werden. In diesem Fall wird nämlich wirksam verhindert, dass die einmal hergestellte Verbindung zwischen Haltestruktur und Bohrkopf, beispielsweise während des Transports oder einem sonstigen Bewegen der Anordnung, versehentlich gelöst wird. Insbesondere wird verhindert, dass ein Mensch, der mit oder ohne Zuhilfenahme einer Hebeeinrichtung, die Haltestruktur mit eingesetztem Bohrkopf greift, diese anschließend durch Drehen oder Schwenken in eine Lage bewegt, in welche sich die Verbindung versehentlich lösen könnte.

[0027] Das Gehäuse einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorzugsweise rohrförmig ausgebildet, d.h. es weist zumindest Teilabschnitte eines Zylinders oder Zylindermantels auf. Ein Vorteil einer solchen Gestaltung ist die beliebige relative Anordnung des Gehäuses mit Hilfe einer Klemmvorrichtung. Ferner sind derartige Vorrichtungen aus einem rohrförmigen Standard-Bauelement relativ kostengünstig herstellbar.

[0028] Die Haltestruktur einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorzugsweise u-förmig ausgebildet. Diese geometrische Gestaltung lässt sich nicht nur kostengünstig herstellen, sondern zusammen mit einem Bohrkopf auch sehr gut handhaben. Auf die Handhabung wird in der Figurenbeschreibung noch näher eingegangen.

[0029] In einer weiteren praktischen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung besteht diese aus

mindestens zwei Teilelementen, die sich zu einer Vorrichtung mit kreisförmiger Außenkontur zusammenfügen lassen. Solche Teilelemente können beispielsweise eine halbkreisförmige Grundform aufweisen. Sie sind vorzugsweise einfach lösbar miteinander verbindbar. Die Verbindung der Teilelemente kann beispielsweise mittels Bolzen, mittels mindestens eines Spannbands, mindestens eines Seeger-Rings, mindestens eines Kabelbinders und/oder mittels mindestens einer Schelle erfolgen. Als Schellen besonders geeignet sind sogenannte Schnellverschluss-Schellen sowie Gelenkbolzen-Schellen. Wenn Schellen, Seeger-Ringe, Kabelbinder oder Spannbänder verwendet werden, ist es ferner vorteilhaft, wenn an der Außenseite der Teilelemente eine umlaufende Vertiefung und/oder sonstige Elemente zur Führung bzw. Aufnahme der Schelle, des Seeger-Rings, des Kabelbinders und/oder des Spannbands vorgesehen sind.

[0030] Weitere praktische Ausführungsformen und Vorteile der Erfindung sind nachfolgend im Zusammenhang mit den Zeichnungen beschrieben: Es zeigen:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer Explosionsdarstellung,

Fig. 2 die in Figur 1 gezeigte erfindungsgemäße Vorrichtung in einer Ansicht von oben,

Fig. 3 die in den Figuren 1 und 2 gezeigte Vorrichtung in einer Schnittdarstellung gemäß den Pfeilen III-III in Figur 2,

Fig. 4 einen aus dem Stand der Technik bekannten Bohrkopf mit einer aufgeschobenen, klauenförmigen Haltestruktur in einer Seitenansicht,

Fig. 5 den in Figur 4 gezeigten Bohrkopf ohne die Haltestruktur in einer Ansicht von oben,

Fig. 6 die klauenförmige Haltestruktur in einer Ansicht von oben,

Fig. 7 die in Figur 6 gezeigte Haltestruktur in einer Schnittdarstellung gemäß den Pfeilen VII-VII in Figur 6,

Fig. 8 die in den Figuren 1-3 gezeigte erfindungsgemäße Vorrichtung mit einem vormontierten Bohrkopf in einer bekannten KlemmSchraub-Vorrichtung (Iron Roughneck),

Fig. 9 die in Figur 8 gezeigte Vorrichtung unmittelbar vor der Verbindung des Bohrkopfes mit einem Element eines Bohrgestänges,

Fig. 10 eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer Ansicht von oben,

Fig. 11 die in Figur 10 dargestellte Vorrichtung in einer Ansicht von vorne,

Fig. 12 ein erstes Teilelement einer dritten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer Ansicht von oben,

Fig. 13 ein zweites Teilelement einer dritten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer Ansicht von oben und

Fig. 14 eine Schnittdarstellung gemäß der Linie S in den Figuren 12 und 13 durch die virtuell zusammengefügten Teilelemente in den Figuren 12 und 13.

[0031] Die Figuren 1-3 zeigen verschiedene Ansichten einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 10, die im Wesentlichen aus einer u-förmig ausgebildeten, klauenartigen Haltestruktur 12 und einem hülsenartig ausgebildeten Gehäuse 14 besteht. Die klauenartige Haltestruktur 12 der ersten Ausführungsform besteht aus einer quadratischen Platte, die nachfolgend auch als Verriegelungsplatte 16 bezeichnet wird. Das Gehäuse 14 umfasst einen zylindrischen Abschnitt 18 und einen sich an der unteren Seite anschließenden, seitlich auskragenden Flansch 20. Auf der Oberseite weist das Gehäuse 14 eine quadratische Ausnehmung 22 auf, welche es ermöglicht, die Verriegelungsplatte 16 - wie in den Figuren 2 und 3 gezeigt - einzusetzen. Im eingesetzten Zustand liegt die Verriegelungsplatte 16 auf einer im Bereich der Ausnehmung 22 ausgebildeten Auflagerfläche 24 mit kreisförmiger Innenkontur und im Wesentlichen quadratischer Außenkontur auf. In den Eckbereichen der Auflagerfläche 24 sind Gewindelöcher 26 ausgebildet. Dadurch kann die Verriegelungsplatte 16 mit Hilfe von Schrauben 30 mit dem Gehäuse 14 verschraubt werden.

[0032] Die Verriegelungsplatte 16 weist in ihren Eckbereichen Durchgangsöffnungen 28 auf, die mit den Gewindelöchern 26 in dem Gehäuse 14 fluchten, wenn die Verriegelungsplatte 16 in die Ausnehmung 22 eingesetzt ist und auf der Auflagerfläche 24 aufliegt.

[0033] Als Sicherungselement 32 zum Verschließen der Öffnung 34 der klauenartigen Haltestruktur 12 ist in der in den Figuren 1-3 dargestellten ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung 10 ein Sicherungsriegel 36 mit einem zylindrischen Schaft 38 und einem langgestreckten Riegel 40 vorgesehen. An dem Riegel 40 ist ferner eine Durchgangsöffnung 42 ausgebildet. Wie in Figur 2 gezeigt, ist das Sicherungselement 32 so gestaltet, dass der Riegel 40 über eine Schraube 30 mit der Verriegelungsplatte 16 verschraubt werden kann, wenn der Riegel 40 sich in einer die Öffnung 34 verschließenden Position befindet.

[0034] Die Figuren 4 und 5 zeigen beispielartig, d.h.

schematisch und stark vereinfachend, einen aus dem Stand der Technik bekannten Bohrkopf 44 mit einer an dessen unteren Ende ausgebildeten Bohrstruktur 46, einem darüber angeordneten Greifabschnitt 48, einem über dem Greifabschnitt 48 angeordneten Lagerabschnitt 50 und einem sich über dem Lagerabschnitt 50 anschließenden konischen Abschnitt 52 mit einem nicht dargestellten Außengewinde. Die Verriegelungsplatte 16 sollte bohrmeißelspezifisch (verschiedene Hersteller) individuell angepasst werden (z.B. Dicke, Breite der Öffnung 34 etc.).

[0035] In Figur 5 wurde der Lagerabschnitt 50 nicht dargestellt, um den Greifabschnitt 48 sichtbar zu machen. Wie in Figur 5 zu erkennen ist, weist der Greifabschnitt 48 zwei sich gegenüberliegende, parallel zueinander angeordnete Flächen 54a, 54b auf, die es ermöglichen, die in den Figuren 6 und 7 dargestellte u-förmige Haltestruktur 12, welche der in den Figuren 1-3 dargestellten Haltestruktur 12 entspricht, von der Seite auf den Greifabschnitt 48 des Bohrkopfes 44 aufzuschieben. In den Figuren 6 und 7 sowie in Figur 4 ist die Haltestruktur 12 vereinfacht, d.h. insbesondere ohne Sicherungselement, dargestellt. Die Haltestruktur 12 ist so gestaltet, dass ein wie in Figur 4 dargestellter, in die Öffnung 34 der Haltestruktur 12 eingeschobener Bohrkopf 44 in seiner Bewegungsfreiheit nach oben durch den seitlich hervorragenden Kragen des Lagerabschnitts 50 und nach unten durch den seitlich hervorragenden Absatz 56 beschränkt ist. Ein Lösen der Verbindung zwischen Haltestruktur 12 durch seitliches Herausgleiten durch die Öffnung 34 wird durch Schließen des Sicherungselements 32 verhindert.

[0036] Anhand der Figuren 8 und 9 wird im Folgenden beschrieben, wie die erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung 10 eingesetzt werden kann, um eine Schraubverbindung zwischen einem Bohrkopf 44 und einem Element 58 eines Bohrgestänges mit Hilfe einer bekannten Klemm-Schraub-Vorrichtung 60 herzustellen.

[0037] Zunächst wird der Bohrkopf 44 zusammen mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung 10 vormontiert. Dazu wird die Verriegelungsplatte 16 - wie in Figur 4 dargestellt - von der Seite auf den Greifabschnitt aufgeschoben. Die Verriegelungsplatte 16 wird dann zusammen mit dem Bohrkopf 44 von oben so in das Gehäuse 14 eingesetzt, dass die Verriegelungsplatte 16 auf der Auflagerfläche 24 des Gehäuses 14 aufliegt. Durch Verschwenken des Sicherungselements 32 in die in Figur 2 gezeigte Position und Verschrauben des Sicherungselements 32 mit dem Gehäuse 14 wird anschließend mittels Formschluss sichergestellt, dass der Bohrkopf 44 sich nicht mehr aus der vormontierten Einheit entnehmen lässt. Diese vormontierte Einheit aus Gehäuse 14, klauenförmiger Haltestruktur 12 und Bohrkopf 44 wird im folgenden Schritt, wie in Figur 8 gezeigt, in eine aus dem Stand der Technik bekannte Klemm-Schraub-Vorrichtung 60 eingesetzt.

[0038] Die Klemm-Schraub-Vorrichtung 60 umfasst eine erste Klemmvorrichtung 62 und eine zweite Klemmvorrichtung 64, die übereinander angeordnet sind. Jede der Klemmvorrichtungen 62, 64 besteht aus jeweils zwei äußeren Klemmbacken 66a, 66b bzw. 68a, 68b und mit diesen verbindbar gestalteten inneren Klemmbacken 70a, 70b bzw. 72a, 72b. Die inneren Klemmbacken 70a, 70b, 72a, 72b sind in ihren Maßen auf die einzuklemmenden Gegenstände abgestimmt und üblicherweise als auswechselbare Verschleißteile mit hohem Reibwert ausgebildet. Die erste Klemmvorrichtung 62 und die zweite Klemmvorrichtung 64 können relativ zueinander so bewegt werden, dass in den Klemmvorrichtungen 62, 64 gehaltene Elemente relativ zueinander verdreht werden. Dies kann auch mit einem vorgegebenen Drehmoment erfolgen. Diese Eigenschaft kann insofern zum Verschrauben zweier Elemente mit einem gewünschten Drehmoment eingesetzt werden. Ergänzend wird darauf hingewiesen, dass anstelle der dargestellten Klemm-Schraub-Vorrichtung 60 mit jeweils zwei Klemmbacken 70a, 70b bzw. 72a, 72b auch Klemm-Schraub-Vorrichtungen mit drei oder mehr Klemmbacken verwendet werden können.

[0039] In Figur 9 ist dargestellt, wie ein Element 58 eines Bohrgestänges von oben in die Klemm-Schraub-Vorrichtung 60 eingeführt wird. Die erste Klemmvorrichtung 62 ist geschlossen und hält das Gehäuse 14 in der gezeigten Position fest. Das Element 58 weist an seiner Unterseite eine Ausnehmung 74 mit einem Innengewinde auf, die komplementär zu dem konischen Abschnitt 52 des Bohrkopfes 44 ausgebildet ist. Das Element 58 wird in Richtung des Pfeiles 76 so weit abgesenkt, bis es durch Drehen mit dem Bohrkopf 44 verschraubt werden kann. Dazu wird das Element 58 zunächst im mittleren Bereich einer nicht dargestellten Hochgeschwindigkeitsdrehvorrichtung (auch "Spinner" genannt) ergriffen und gedreht, bis ein erster Drehmomentgrenzwert erreicht ist. Die Hochgeschwindigkeitsdrehvorrichtung wird im Anschluss daran geöffnet. Nun wird die zweite Klemmvorrichtung 64 geschlossen und klemmt das Element 58 im unteren Bereich fest. Die erste Klemmvorrichtung 62 und die zweite Klemmvorrichtung 64 werden nun relativ bewegt, um das Element 58 mit einem vorgegebenen Drehmoment mit dem Bohrkopf 44 zu verschrauben.

[0040] Das vorstehend beschriebene Verfahren kann in analoger Art und Weise auch mit anderen Ausführungsformen erfindungsgemäßer Vorrichtungen durchgeführt werden. Im Folgenden wird auf zwei weitere Ausführungsformen Bezug genommen, die in den Figuren 10 bis 13 dargestellt sind. Für identische oder funktionsgleiche Elemente werden im Folgenden die gleichen Bezugszeichen verwendet.

[0041] Die Figuren 10 und 11 zeigen eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 10. Bei dieser Vorrichtung sind das Gehäuse 14 und die klauenartige Haltestruktur 12 einstückig ausgebildet. Die Vorrichtung besteht im Wesentlichen aus einer zylindrischen Struktur mit einem einseitig offenen Außenring 78

und einer von dem Außenring 78 eingefassten Auflagerfläche 24. Die Auflagerfläche 24 weist eine im Wesentlichen u-förmige Ausnehmung 22 auf, in welche ein Bohrkopf (in Figur 10 nicht dargestellt) so einschiebbar ist, wie dies vorstehend im Zusammenhang mit der ersten Ausführungsform beschrieben wurde. Nach dem Einschieben des Bohrkopfes in die Ausnehmung 22 der klauenartigen Struktur 12 kann ein separates Sicherungselement 32 in Richtung des Pfeils 80 aufgeschoben werden. In der gezeigten Ausführungsform besteht das Sicherungselement 32 aus einem Element, das den Außenring 78 und die Auflagerfläche 24 - wie in Figur 10 gestichelt dargestellt - zu Elementen mit kreisförmiger Kontur ergänzt. Auf der Oberseite des Sicherungselements 32 befindet sich eine fest mit dem Sicherungselement 32 verbundene Auflagerzunge 82. Diese kann, beispielsweise über die gestrichelt angedeuteten kreisförmigen Öffnungen 84, korrespondierende Öffnungen in der Auflagerfläche 24 und nicht dargestellte Bolzen (oder sonstige Verbindungselemente) dazu genutzt werden, eine sichere Verbindung zwischen Sicherungselement 32 und der Haltestruktur 12 bzw. dem Gehäuse 14 herzustellen und somit zu verhindern, dass ein in die Öffnung 30 der klauenartigen Haltestruktur 12 einsetzter Bohrkopf (in Fig. 10 nicht dargestellt) sich ungewollt aus der Öffnung 34 der erfindungsgemäßen Vorrichtung 10 löst. Durch das Einsetzen des Sicherungselements 32 erfolgt ein Ringschluss, welcher die Gesamtstabilität der in Figur 10 gezeigten Vorrichtung 10 für die weitere Verwendung deutlich erhöht.

[0042] Die Figuren 12 und 13 zeigen jeweils eine Ansicht von oben einer dritten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 10. In der dritten Ausführungsform ist die erfindungsgemäße Vorrichtung 10 in ein erstes Teilelement 86 und ein zweites Teilelement 88 aufgeteilt, wobei Figur 12 das erste Teilelement 86 und Figur 13 das zweite Teilelement 88 zeigt. Bei dieser Ausführungsform bilden das erste Teilelement 86 und das zweite Teilelement 88 mit ihren Außenseiten zusammen ein Gehäuse 14. Die Innenseiten des ersten Teilelements 86 und des zweiten Teilelements 88 bilden zusammen eine zweiteilige klauenartige Haltestruktur 12, mittels welcher aus dem Stand der Technik bekannte Bohrstrukturen 46 an deren Greifabschnitt 48 - wie insbesondere in Verbindung mit den Figuren 4-5 am Beispiel der ersten anderen Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung beschrieben - gehalten werden können. Jedes Teilelement 86, 88 besteht im Wesentlichen aus einem halbkreisförmigen Segment 90a, 90b mit jeweils einer Öffnung 34a, 34b auf der geraden Seite und Zungen 92a, 94a, 92b, 94b. In den Zungen 92a, 94a, 92b, 94b sind Öffnungen 96a, 98a, 96b, 98b ausgebildet. Im Bereich der Zungen 92a, 94a, 92b, 94b sind die Teilelemente 86, 88 - wie in Figur 14 erkennbar ist - komplementär ausgebildet, d.h. sie ergänzen sich durch aufeinanderzuschieben der in den Figuren 12 und 13 ausgebildeten Teilelemente 86, 88 zu einer Vorrichtung 10 mit kreisförmiger Außenkontur und einer Ausnehmung im mittleren Bereich, die in ihrer Form der Ausnehmung der in Figur 10 dargestellten Vorrichtung mit eingesetztem Sicherungselement 32 entspricht. Im zusammengesetzten Zustand der Teilelemente 86, 88 fluchten die Öffnungen 96a, 96b bzw. 94a, 94b miteinander. Die Teilelemente 86, 88 können dann durch einfaches Einführen eines leicht konisch geformten Bolzens miteinander verbunden und wieder voneinander gelöst werden.

[0043] Die Teilelemente 86, 88 können auch so gestaltet werden, dass ein Bolzen die Teileelemente 86, 88 permanent miteinander verbindet und die Teilelemente zum Umschließen eines Greifabschnitts 48 eines Bohrkopfes 44 um diesen Bolzen aufgeschwenkt werden. In diesem Fall muss die Geometrie im Bereich der Zungen 92a, 94a, 92b, 94b entsprechend angepasst werden, d.h. es müssen beispielsweise Radien vorgesehen werden, damit die Teile um den permanent eingeschobenen Bolzen verschwenkbar sind.

[0044] Anstelle der auf die Geometrie eines Greifabschnitts eines bekannten Bohrkopftyps angepassten Ausnehmung in den beschriebenen erfindungsgemäßen Vorrichtungen können auch andere Geometrien ausgebildet werden, die dazu geeignet sind, den aufzunehmenden Bohrkopf zum Verbinden mit einem Element eines Bohrgestänges zu halten.

[0045] Die Verbindung der Teilelemente 86, 88 kann auch mit Hilfe anderer geeigneter Elemente erfolgen, z.B. mit Hilfe von Schraubbolzen.

[0046] Auch wenn in den Figuren nur formschlüssige Verbindungen gezeigt sind, wird an dieser Stelle noch einmal betont, dass auch kraftschlüssige Verbindungen zwischen einer erfindungsgemäßen Vorrichtung und einem Bohrkopf vom Schutzumfang abgedeckt sind. Anstelle einer Öffnung mit definierter Breite (mit oder ohne zusätzliches Sicherungselement) kann daher auch eine Klemmvorrichtung auf der Innenseite einer erfindungsgemäßen Vorrichtung vorgesehen sein. Eine solche Klemmvorrichtung hat den Vorteil, dass mit ihr Greifabschnitte verschiedener Maße aufgenommen werden können. Die beschriebenen, formschlüssigen Ausführungsformen haben hingegen den Vorteil, dass sie einfach und kostengünstig herstellbar sind und hohen Sicherheitsanforderungen gerecht werden.

[0047] Die in den Figuren 10 bis 14 beschriebenen Ausführungsformen haben gegenüber der ersten Ausführungsform den Vorteil, dass die Bohrstruktur größer sein kann, da sie nicht von dem Gehäuse umschlossen wird.

[0048] Die erste und zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung 10 weisen parallel zueinander angeordnete, sich gegenüberliegende Flächen 100a, 100b auf. Die dritte Ausführungsform weist zwei Flächen 100a, 100b auf, die parallel zueinander und gegenüberliegend anordenbar sind. Dazu müssen die Teilelemente 86, 88 wie vorstehend beschrieben miteinander verbunden werden. Die dritte Ausführungsform mit parallel zueinander anordenbaren Flächen 100a, 100b

hat den Vorteil, dass diese vollständig demontierbar ist und somit nicht seitlich aufgeschoben werden muss. Die Montage ist damit flexibler. Auch besteht die Möglichkeit, diese Ausführungsform durch das Vorsehen weiterer Montagemöglichkeiten oder die Kombination mit anderen, ähnlich gestalteten Elementen, derart variabel zu gestalten, dass die Vorrichtung für Bohrstrukturen mit Greifabschnitten verschiedener Maße verwendbar ist.

[0049] Alle in der vorliegenden Beschreibung, in den Zeichnungen sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebigen Kombinationen für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein. Die Erfindung ist auch nicht auf die vorstehend beschriebenen Ausführungsformen beschränkt. Sie kann im Rahmen der Ansprüche und unter Berücksichtigung der Kenntnisse des zuständigen Fachmanns variiert werden. Diesbezüglich wird insbesondere darauf verwiesen, dass eine erfindungsgemäße Vorrichtung statt aus- wie in der Figurenbeschreibung beschrieben - zwei Teilelementen aus drei, vier, fünf oder mehr Teilelementen zusammengesetzt sein kann.

Bezugszeichen liste

[0050]

10	erfindungsgemäße Vorrichtung
12	klauenartige Haltestruktur
14	Gehäuse
16	Verriegelungsplatte
18	zylindrischer Abschnitt
20	Flansch
22	Ausnehmung
24	Auflagerfläche
26	Gewindeloch
28	Durchgangsöffnung
30	Schraube
32	Sicherungselement
34	Öffnung
36	Sicherungsriegel
38	zylindrischer Schaft
40	Riegel
42	Durchgangsöffnung
44	Bohrkopf
46	Bohrstruktur
48	Greifabschnitt
50	Lagerabschnitt
52	konischer Abschnitt
54a, 54b	Fläche (des Greifabschnitts)
56	Absatz
58	Element eines Bohrgestänges
60	Klemm-Schraub-Vorrichtung
62	erste Klemmvorrichtung
64	zweite Klemmvorrichtung
66	äußere Klemmbacke (der ersten Klemmvorrichtung)
68	äußere Klemmbacke (der zweiten Klemmvorrichtung)
70	innere Klemmbacke (der ersten Klemmvorrichtung)
72	innere Klemmbacke (der zweiten Klemmvorrichtung)
74	Ausnehmung
76	Pfeil
78	Außenring
80	Pfeil
82	Auflagerzunge
84	Öffnung
86	erstes Teilelement
88	zweites Teilelement
90a, 90b	Ringbogen
92	Zange
94	Öffnung
96	Öffnung
98	Öffnung
100a, 100b	Flächen

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer Schraubverbindung zwischen einem für Erdbohrungen vorgesehenen Bohrkopf (44) und einem Element (58) eines Bohrgestänges, umfassend folgende Verfahrensschritte:

a) Positionieren eines mit dem Bohrkopf (44) zu verbindenden Elements (58) eines Bohrgestänges über dem Bohrkopf (44),
b) Kontrolliertes Bewegen des zu verbindenden Elements (58) in Richtung eines mit dem Bohrkopf (44) in Verbindung stehenden Gewindes in eine Position, in der durch Drehen des Elements (58) des Bohrgestänges und/oder des Bohrkopfes (44) eine Schraubverbindung zwischen dem zu verbindenden Element (58) und dem Bohrkopf (44) herstellbar ist,
c) Drehen des zu verbindenden Elements (58) und/oder des Bohrkopfes (44) zum Herstellen der Schraubverbindung, wobei
d) der Bohrkopf (44) über einen oberhalb einer Bohrstruktur (46) angeordneten Greifabschnitt (48) vor dem Herstellen der Schraubverbindung mit einer Vorrichtung (10) zum Halten eines für Erdbohrungen vorgesehenen Bohrkopfes (44) formschlüssig verbunden wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

e) die Vorrichtung (10) ein Gehäuse (14) mit kreisförmiger Außenkontur umfasst, das drehfest mit einer Haltestruktur (12) verbunden ist und das Gehäuse (14) von einer ersten Klemmvorrichtung (62) einer Klemm-Schraub-Vorrichtung (60) gehalten wird,
f) das mit dem Bohrkopf zu verbindende Ele-

ment (58) über eine zweite Klemmvorrichtung (64) der genannten Klemm-Schraub-Vorrichtung (60) gehalten wird, wobei die erste Klemmvorrichtung (62) und die zweite Klemmvorrichtung (64) übereinander angeordnet sind und wobei die erste Klemmvorrichtung (62) und die zweite Klemmvorrichtung (64) relativ zueinander so bewegbar sind, dass in den Klemmvorrichtungen (62, 64) gehaltene Elemente relativ zueinander verdreht werden können, und
g) das zu verbindende Element (58) des Bohrgestänges relativ zu der Vorrichtung (10) durch die Klemm-Schraub-Vorrichtung (60) so bewegt wird, dass die für die gewünschte Schraubverbindung erforderliche relative Drehbewegung zwischen dem Bohrkopf (44) und dem Element (58) des Bohrgestänges von der Klemm-Schraub-Vorrichtung (60) durchgeführt wird.

2. Verfahren nach dem vorstehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Relativbewegung zwischen dem zu verbindenden Element (58) des Bohrgestänges und der Vorrichtung (10) in mindestens folgenden Teilabschnitten erfolgt:

a) Drehen des Elements (58) des Bohrgestänges relativ zu der Vorrichtung (10) mit einer ersten Geschwindigkeit bis zum Erreichen eines ersten Drehmomentgrenzwertes,
b) Weiterdrehen des Elements (58) des Bohrgestänges relativ zu der Vorrichtung (10) mit einer zweiten Geschwindigkeit bis zum Erreichen eines zweiten Drehmomentgrenzwertes.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Drehen mit der ersten Geschwindigkeit mit Hilfe einer Hochgeschwindigkeitsdrehvorrichtung erfolgt, die im mittleren Bereich des zu verbindenden Elements (58) angreift.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Weiterdrehen mit einer zweiten Geschwindigkeit mit Hilfe der ersten Klemmvorrichtung (62) und/oder der zweiten Klemmvorrichtung (64) erfolgt.

5. Vorrichtung zum formschlüssigen Halten eines für Erdbohrungen vorgesehenen Bohrkopfes (44) mit einer Bohrstruktur (46), mit

a) einer klauenförmigen Haltestruktur (12) zum mindestens teilweisen Umgreifen eines oberhalb der Bohrstruktur (46) ausgebildeten Greifabschnitts (48)

dadurch gekennzeichnet, dass

b) die Vorrichtung ein Gehäuse (14) mit kreisförmiger Außenkontur zum klemmenden Halten mit einer Klemm-Schraub-Vorrichtung (60) umfasst, das drehfest mit der Haltestruktur (12) verbunden oder verbindbar ist, und
c) wobei die Vorrichtung (10) aus mindestens zwei Teilelementen gebildet ist,
d) wobei die Klemm-Schraub-Vorrichtung (60) eine erste Klemmvorrichtung (62) und eine zweite Klemmvorrichtung (64) aufweist und die erste Klemmvorrichtung (62) und die zweite Klemmvorrichtung (64) übereinander angeordnet sind, wobei die erste Klemmvorrichtung (62) und die zweite Klemmvorrichtung (64) relativ zueinander so bewegbar sind, dass in den Klemmvorrichtungen (62, 64) gehaltene Elemente relativ zueinander verdreht werden können.

6. Vorrichtung nach dem vorstehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Haltestruktur (12) Bestandteil eines ersten Teilelements ist und das Gehäuse (14) als separates, zweites Teilelement ausgebildet ist.

7. Vorrichtung nach dem vorstehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Geometrie der Haltestruktur (12) und die Geometrie des Gehäuses (14) so aneinander angepasst sind, dass die Haltestruktur (12) drehfest in dem Gehäuse (14) positionierbar ist.

8. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Haltestruktur (12) und/oder an dem Gehäuse (14) mindestens ein Sicherungselement (32) derart angeordnet oder anordenbar ist, dass der Bohrkopf (44) nach Einschieben in die klauenförmige Haltestruktur (12) und Schließen des Sicherungselements (32) formschlüssig in der Vorrichtung fixiert ist.

9. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (14) rohrförmig und/oder die Haltestruktur (12) u-förmig ausgebildet ist.

10. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die klauenförmige Haltestruktur (12) zwei parallel zueinander angeordnete oder parallel zueinander anordenbare Flächen (100a, 100b) umfasst.

11. Vorrichtung nach Anspruch 5 **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (14) und die klauenförmige Haltestruktur (12) durch die mindestens zwei Teilelemente (86, 88) gebildet sind.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Teilelemente (86, 88) so mitein-

ander verbunden und/oder verbindbar sind, dass sich innerhalb der Teilelemente (86, 88) eine Struktur zum vollständigen Umgreifen mit zwei parallel zueinander angeordneten Flächen (100a, 100b) ergibt.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 und 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Teilelemente (86, 88) mittels Bolzen, mittels mindestens eines Spannbands und/oder mittels mindestens einer Schelle verbunden und/oder verbindbar sind.

14. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche 11-13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Teilelemente (86, 88) zwei kreisringförmige Segmente sind, die zu einem vollständigen Kreisring verbindbar sind.

Claims

1. A method for producing a threaded connection between a drill head (44) provided for earth drilling and a drill pipe element (58), comprising the following method steps:

a) positioning a drill pipe element (58) to be connected to the drill head (44) above the drill head (44),
b) controlled moving of the element (58) to be connected towards a thread connected to the drill head (44) to a position in which a threaded connection between the element (58) to be connected and the drill head (44) can be produced by rotating the drill pipe element (58) and/or the drill head (44),
c) rotating the element (58) to be connected and/or the drill head (44) to produce the threaded connection, wherein
d) the drill head (44) is positively connected to a device (10) for holding a drill head (44) provided for earth drilling via a gripping section (48) arranged above a drill structure (46) before producing the threaded connection,

characterised in that

e) the device (10) comprises a housing (14) having a circular outer contour that is connected to a holding structure (12) for conjoint rotation and the housing (14) is held by a first clamping device (62) of a clamping/screwing device (60),
f) the element (58) to be connected to the drill head is held by a second clamping device (64) of said clamping/screwing device (60), wherein the first clamping device (62) and the second clamping device (64) are arranged one above the other and wherein the first clamping device (62) and the second clamping device (64) are movable relative to one another such that elements held in the clamping devices (62, 64) can be rotated relative to one another, and
g) the drill pipe element (58) to be connected is moved by the clamping/screwing device (60) relative to the device (10) such that the relative rotational movement between the drill head (44) and the drill pipe element (58) required for the desired threaded connection is performed by the clamping/screwing device (60).

2. The method according to the preceding claim, **characterised in that** the relative movement between the drill pipe element (58) to be connected and the device (10) takes place at least in the following partial steps:

a) rotation of the drill pipe element (58) relative to the device (10) with a first speed to reach a first torque limit,
b) further rotation of the drill pipe element (58) relative to the device (10) with a second speed to reach a second torque limit.

3. The method according to claim 2, **characterised in that** the rotation with the first speed takes place using a high-speed rotating device that engages the medium section of the element (58) to be connected.

4. The method according to claim 2 or 3, **characterised in that** the further rotation with a second speed takes place using the first clamping device (62) and/or the second clamping device (64).

5. A device for the form-fitting holding of a drill head (44) provided for earth drilling by a drill structure (46) with

a) a claw-like holding structure (12) for at least partially engaging around a gripping section (48) formed above the drill structure (46),

characterised in that

b) the device comprises a housing (14) having a circular outer contour for clampingly holding by a clamping/screwing device (60) that is connected or connectable to the holding structure (12) for conjoint rotation, and
c) wherein the device (10) consists of at least two subelements,
d) wherein the clamping/screwing device (60) comprises a first clamping device (62) and a second clamping device (64) and the first clamping device (62) and the second clamping device (64) are arranged one above the other, wherein the first clamping device (62) and the second clamp-

ing device (64) are movable relative to one another such that elements held in the clamping devices (62, 64) can be rotated relative to one another.

6. The device according to the preceding claim, **characterised in that** the holding structure (12) is a component of a first subelement and the housing (14) is configured as a separate second subelement.

7. The device according to the preceding claim, **characterised in that** the geometry of the holding structure (12) and the geometry of the housing (14) are matched to each other such that the holding structure (12) is positionable in the housing (14) for conjoint rotation.

8. The device according to one or several of the preceding claims, **characterised in that** at least one securing element (32) is arranged or arrangeable at the holding structure (12) and/or at the housing (14) such that the drill head (44) is positively secured in the device after inserting it in the claw-like holding structure (12) and closing the securing element (32).

9. The device according to one or several of the preceding claims, **characterised in that** the housing (14) is configured in a tubular manner and/or the holding structure (12) is configured in a U-shaped manner.

10. The device according to one or several of the preceding claims, **characterised in that** the claw-like holding structure (12) comprises two surfaces (100a, 100b) arranged or arrangeable parallel to one another.

11. The device according to claim 5, **characterised in that** the housing (14) and the claw-like holding structure (12) are formed by the at least two subelements (86, 88).

12. The device according to claim 11, **characterised in that** the subelements (86, 88) are connected and/or connectable to each other such that a structure for complete engaging having two surfaces (100a, 100b) arranged parallel to one another results within the subelements (86, 88).

13. The device according to anyone of claims 11 and 12, **characterised in that** the subelements (86, 88) are connected and/or connectable by bolts, by at least one tensioning strap and/or by at least one clamp.

14. The device according to anyone of the preceding claims 11 to 13, **characterised in that** the subelements (86, 88) are two circular segments that are connectable to a complete circular ring.

Revendications

1. Procédé de création d'une liaison par vissage entre une tête de forage (44) prévue pour des forages terrestres et un élément (58) d'un train de forage, comprenant les étapes de procédé ci-dessous consistant à :

a) positionner un élément (58), à relier à la tête de forage (44), d'un train de forage au-dessus de la tête de forage (44),
b) déplacer de manière contrôlée l'élément (58) à relier en direction d'un filetage associé à la tête de forage (44), dans une position dans laquelle une liaison par vissage peut être créée entre l'élément (58) à relier et la tête de forage (44) grâce à une rotation de l'élément (58) du train de forage et/ou de la tête de forage (44),
c) faire tourner l'élément (58) à relier et/ou la tête de forage (44) afin de créer la liaison par vissage, dans lequel
d) la tête de forage (44) est reliée par complémentarité de forme, par l'intermédiaire d'une section de préhension (48) agencée au-dessus d'une structure de forage (46), à un dispositif (10) destiné à maintenir une tête de forage (44) prévue pour des forages terrestres avant la création de la liaison par vissage,

caractérisé en ce que

e) le dispositif (10) comprend un boîtier (14) à contour extérieur circulaire, qui est relié de manière fixe en rotation à une structure de maintien (12), et le boîtier (14) est maintenu par un premier dispositif de serrage (62) d'un dispositif à vis de serrage (60),
f) l'élément (58) à relier à la tête de forage est maintenu par l'intermédiaire d'un second dispositif de serrage (64) dudit dispositif à vis de serrage (60), dans lequel le premier dispositif de serrage (62) et le second dispositif de serrage (64) sont agencés l'un au-dessus de l'autre et dans lequel le premier dispositif de serrage (62) et le second dispositif de serrage (64) peuvent être déplacés l'un par rapport à l'autre de sorte que des éléments maintenus dans les dispositifs de serrage (62, 64) peuvent être mis en rotation les uns par rapport aux autres, et
g) l'élément (58) à relier du train de forage est déplacé par rapport au dispositif (10) grâce au dispositif à vis de serrage (60) de sorte que le mouvement de rotation relatif nécessaire pour la liaison par vissage souhaitée est mis en œuvre par le dispositif à vis de serrage (60) entre

la tête de forage (44) et l'élément (58) du train de forage.

2. Procédé selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le mouvement relatif entre l'élément (58) à relier du train de forage et le dispositif (10) a lieu au cours d'au moins les sous-étapes ci-dessous consistant à :

a) faire tourner l'élément (58) du train de forage par rapport au dispositif (10) à une première vitesse jusqu'à atteindre une première valeur limite de couple,
b) continuer à faire tourner l'élément (58) du train de forage par rapport au dispositif (10) à une seconde vitesse jusqu'à atteindre une seconde valeur limite de couple.

3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la rotation à la première vitesse a lieu à l'aide d'un dispositif rotatif à grande vitesse qui vient en prise au niveau de la région centrale de l'élément (58) à relier.

4. Procédé selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** la poursuite de la rotation à une seconde vitesse a lieu à l'aide du premier dispositif de serrage (62) et/ou du second dispositif de serrage (64).

5. Dispositif destiné à maintenir par complémentarité de forme une tête de forage (44) prévue pour des forages terrestres avec une structure de forage (46), avec

a) une structure de maintien (12) en forme de serre destinée à enserrer au moins partiellement une section de préhension (48) réalisée au-dessus de la structure de forage (46),

caractérisé en ce que

b) le dispositif comprend un boîtier (14) à contour extérieur circulaire destiné à être maintenu par serrage par un dispositif à vis de serrage (60), ledit boîtier étant relié ou pouvant être relié de manière fixe en rotation à la structure de maintien (12), et
c) dans lequel le dispositif (10) est formé d'au moins deux sous-éléments,
d) dans lequel le dispositif à vis de serrage (60) présente un premier dispositif de serrage (62) et un second dispositif de serrage (64) et le premier dispositif de serrage (62) et le second dispositif de serrage (64) sont agencés l'un au-dessus de l'autre, dans lequel le premier dispositif de serrage (62) et le second dispositif de serrage (64) peuvent être déplacés l'un par rapport à l'autre de sorte que des éléments maintenus dans les dispositifs de serrage (62, 64) peuvent être mis en rotation les uns par rapport aux autres.

6. Dispositif selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la structure de maintien (12) fait partie d'un premier sous-élément et le boîtier (14) est réalisé sous forme de second sous-élément séparé.

7. Dispositif selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la géométrie de la structure de maintien (12) et la géométrie du boîtier (14) sont adaptées l'une à l'autre de sorte que la structure de maintien (12) peut être positionnée de manière fixe en rotation dans le boîtier (14).

8. Dispositif selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins un élément de sûreté (32) est agencé ou peut être agencé au niveau de la structure de maintien (12) et/ou au niveau du boîtier (14) de telle manière que la tête de forage (44) est fixée par complémentarité de forme dans le dispositif après insertion dans la structure de maintien (12) en forme de serre et fermeture de l'élément de sûreté (32).

9. Dispositif selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le boîtier (14) est réalisé sous une forme tubulaire et/ou la structure de maintien (12) est réalisée en forme de U.

10. Dispositif selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la structure de maintien (12) en forme de serre comprend deux surfaces (100a, 100b) agencées parallèlement l'une à l'autre ou pouvant être agencées parallèlement l'une à l'autre.

11. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le boîtier (14) et la structure de maintien (12) en forme de serre sont formés grâce aux au moins deux sous-éléments (86, 88).

12. Dispositif selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** les sous-éléments (86, 88) sont reliés et/ou peuvent être reliés l'un à l'autre de sorte qu'une structure destinée à enserrer complètement avec deux surfaces (100a, 100b) agencées parallèlement l'une à l'autre en résulte à l'intérieur des sous-éléments (86, 88).

13. Dispositif selon la revendication 11 ou 12, **caractérisé en ce que** les sous-éléments (86, 88) sont reliés et/ou peuvent être reliés au moyen de boulons, au moyen d'au moins un collier de serrage et/ou au moyen d'au moins une bride.

14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 11 à 13, **caractérisé en ce que** les sous-éléments (86, 88) sont deux segments circulaires qui peuvent être reliés pour former un anneau circulaire complet.

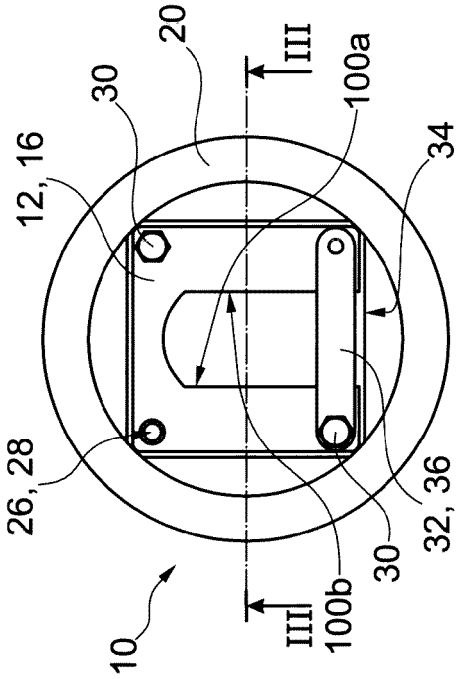


Fig. 2

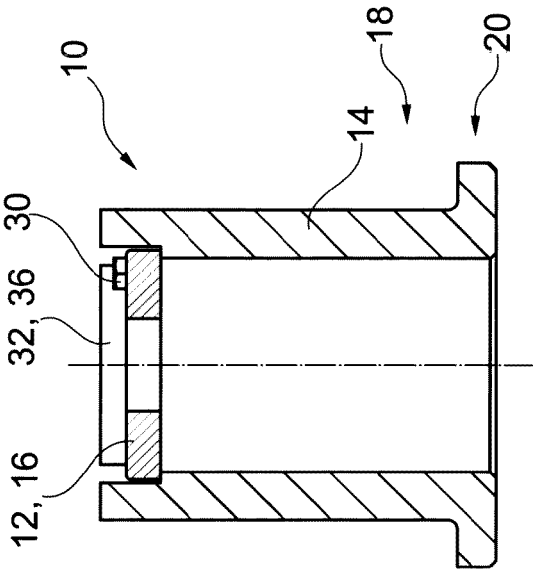


Fig. 3

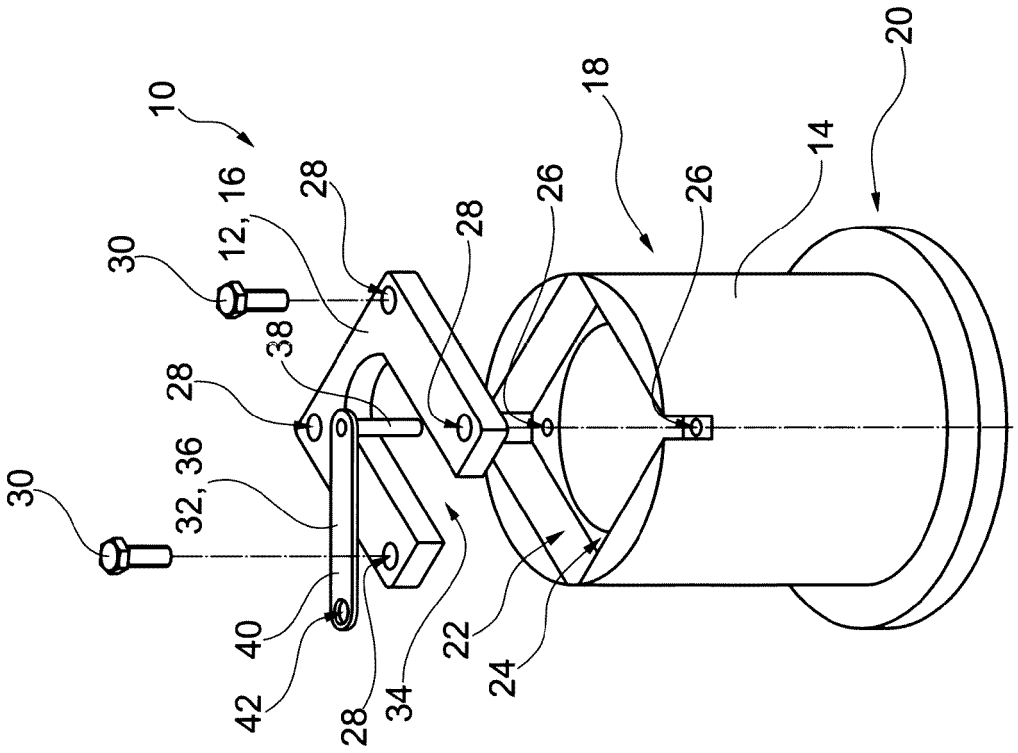


Fig. 1

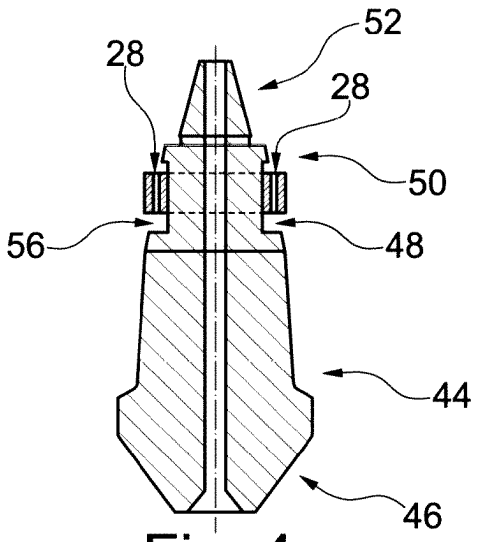


Fig. 4

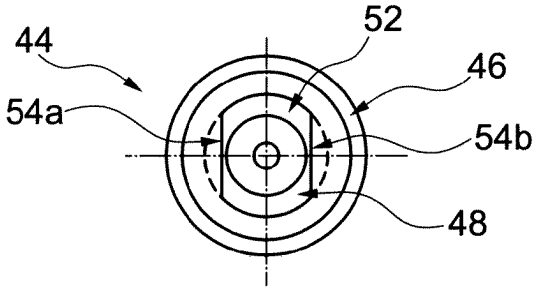


Fig. 5

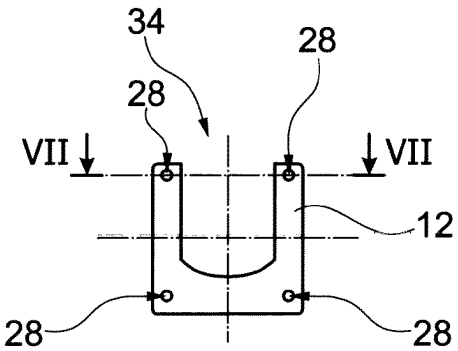


Fig. 6

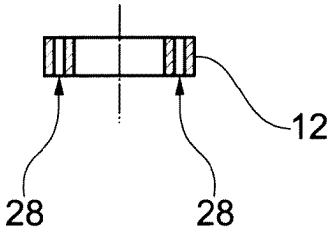


Fig. 7

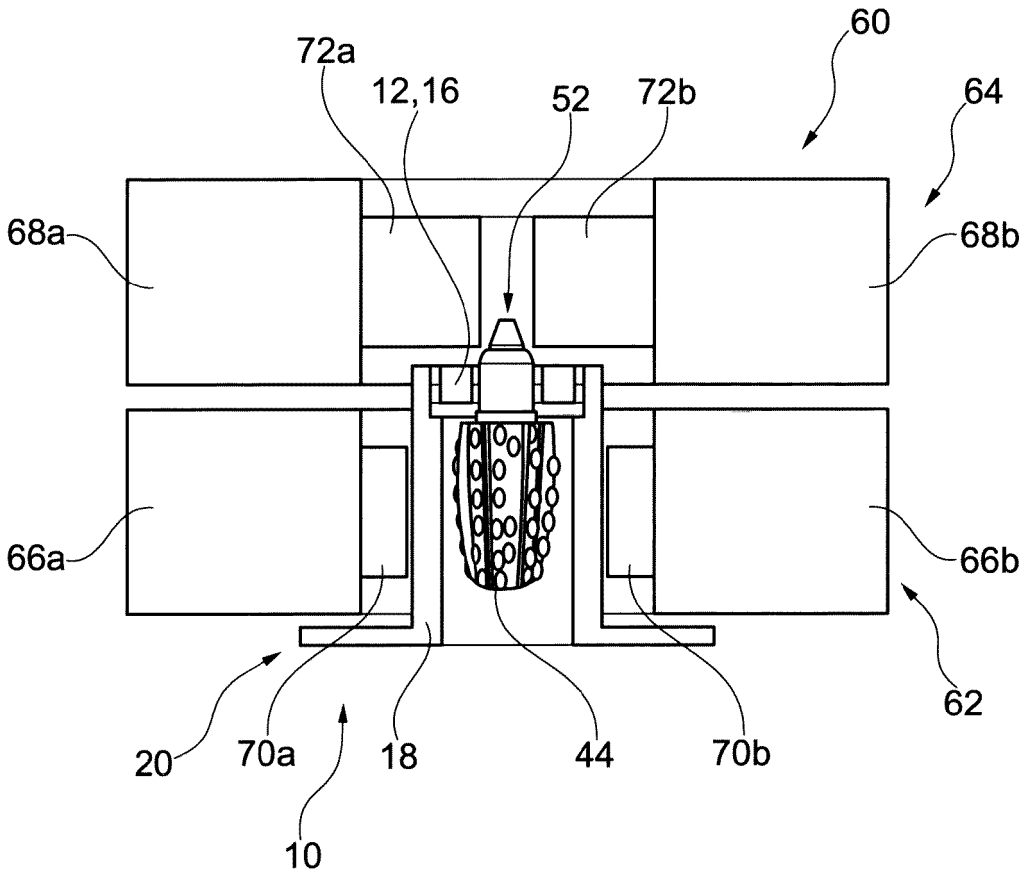


Fig. 8

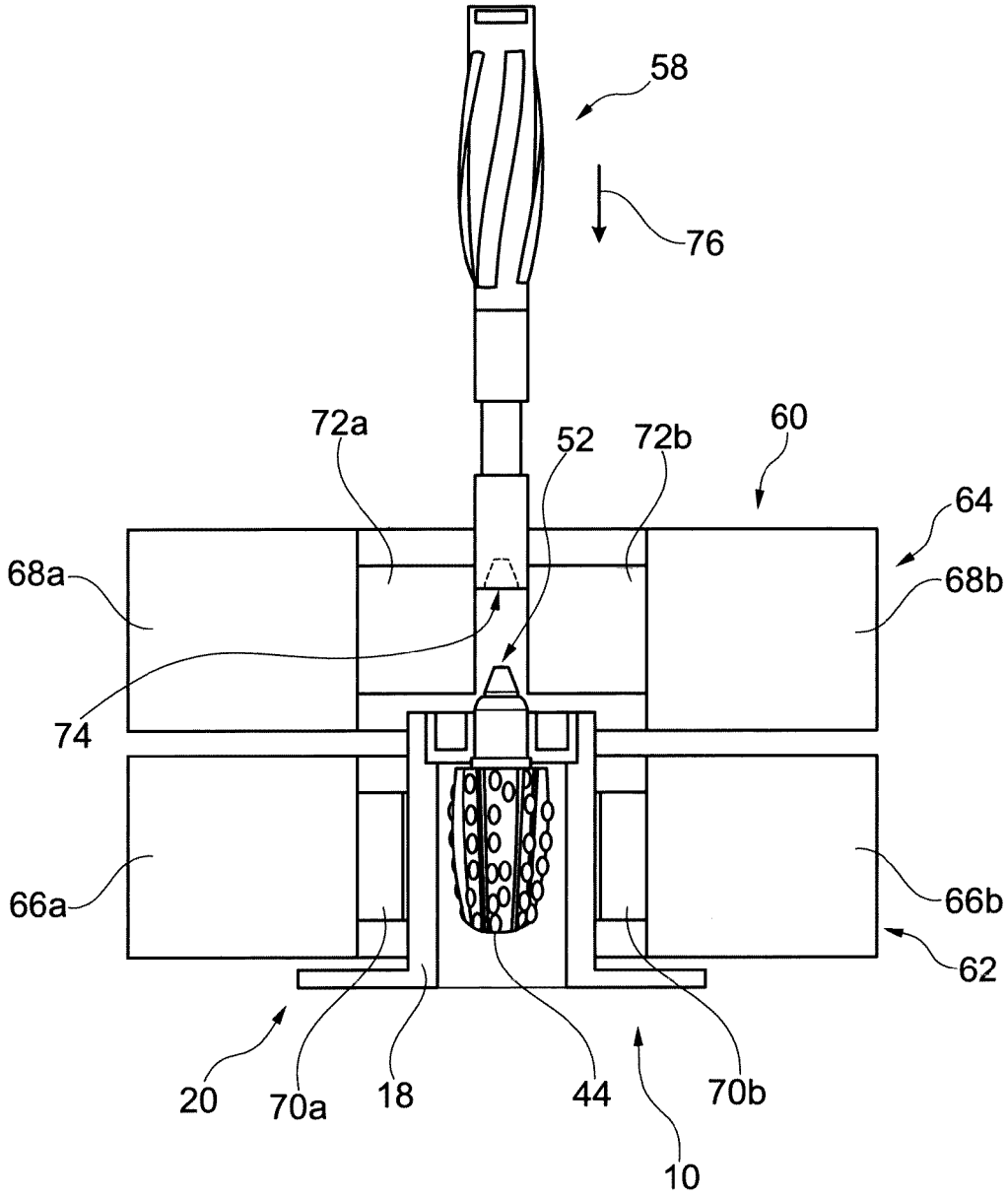


Fig. 9

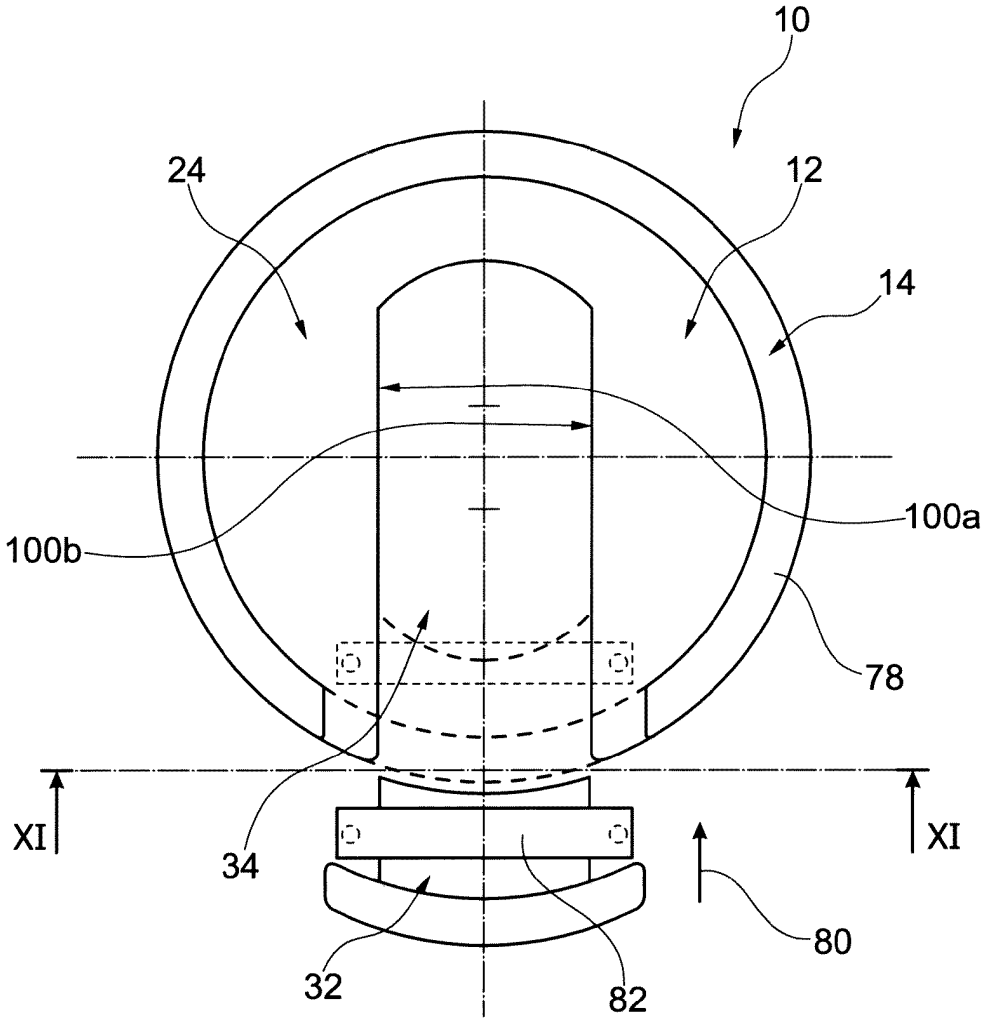


Fig. 10

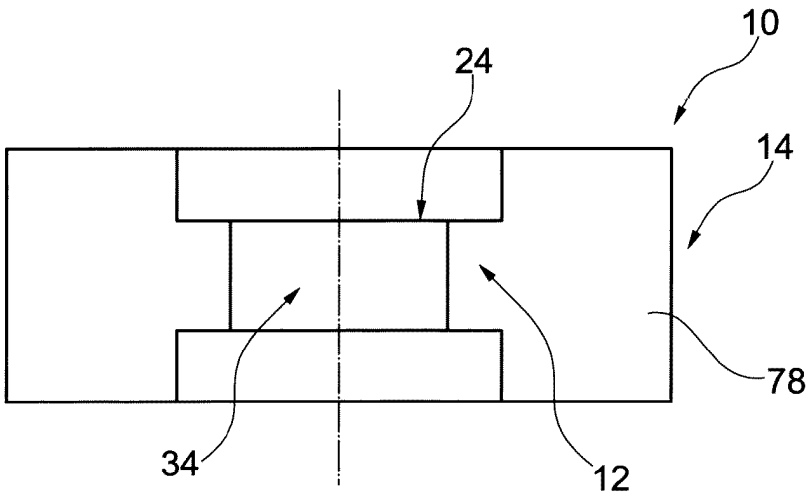


Fig. 11

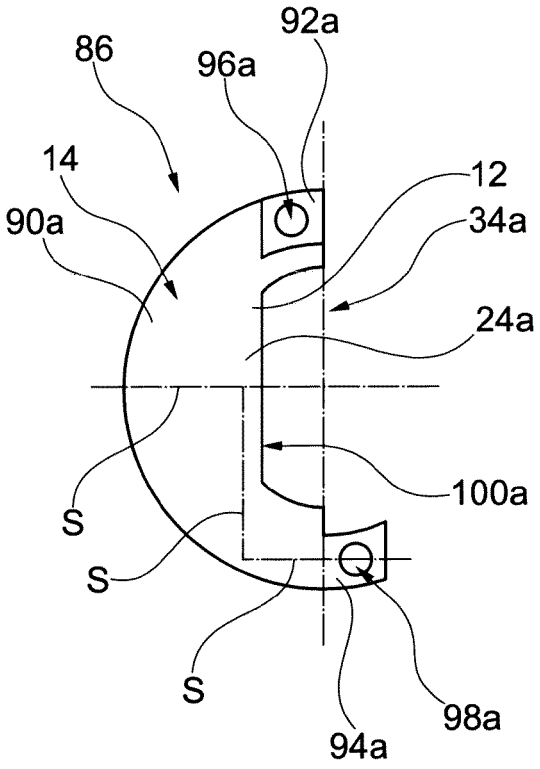


Fig. 12

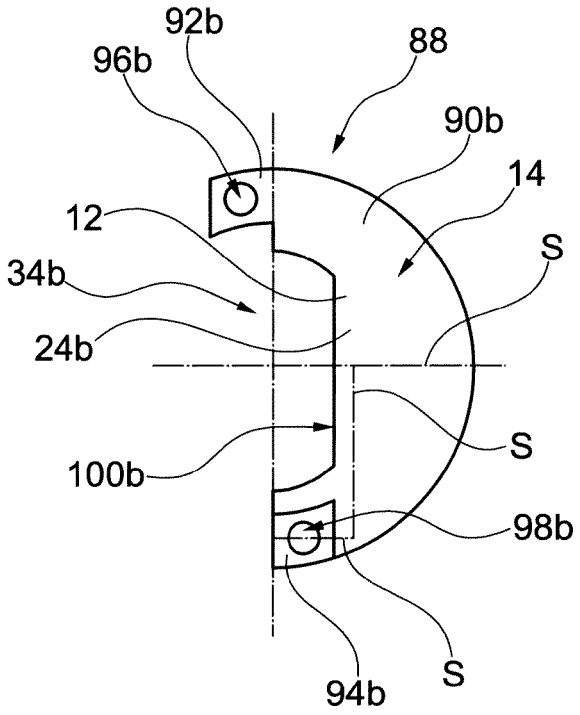


Fig. 13

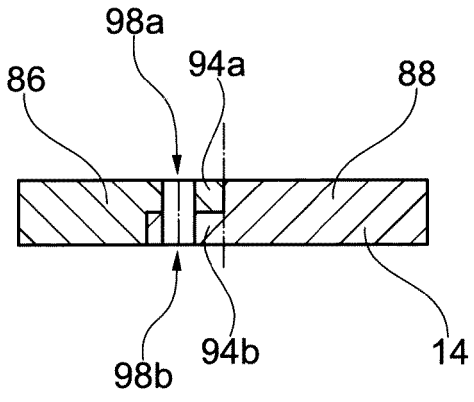


Fig. 14

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 102011052695 **[0004]**
- US 7062991 B1 **[0007] [0008]**
- US 20020062717 A1 **[0007] [0009]**
- US 4974686 A **[0010]**
- US 20060054331 A1 **[0010]**