



(11) **EP 4 124 719 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.02.2023 Patentblatt 2023/05

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E21B 19/15^(2006.01) E21B 7/04^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22187250.0**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E21B 19/15; E21B 7/046

(22) Anmeldetag: **27.07.2022**

(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**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Jostes, Lucas**
57413 Finnentrop (DE)
• **Wurm, Dieter**
57399 Kirchhundem (DE)
• **Schnütgen, André**
57368 Lennestadt (DE)

(30) Priorität: **28.07.2021 DE 102021003893**

(74) Vertreter: **König Szyka Tilmann von Renesse**
Patentanwälte Partnerschaft mbB Düsseldorf
Mönchenwerther Straße 11
40545 Düsseldorf (DE)

(71) Anmelder: **TRACTO-TECHNIK GmbH & Co. KG**
57368 Lennestadt (DE)

(54) **STEUERUNG FÜR EINE AUFNAHME EINER TRANSFERVORRICHTUNG FÜR EINEN
GESTÄNGESCHUSS EINER ERDBOHRVORRICHTUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Steuerung für mindestens eine Aufnahme einer Transfervorrichtung für einen Gestängeschuss einer Erdbohrvorrichtung, wobei die Erdbohrvorrichtung zum Bewegen eines Bohrstrangs ausgestaltet ist, und die Transfervorrichtung zum Transfer des aufgenommenen Gestängeschusses von einer Po-

sition in einem Gestängemagazin in eine Position am Bohrstrang oder umgekehrt ausgestaltet ist, und die Steuerung ausgestaltet ist, die Aufnahme zwischen einer Position oberhalb des Gestängemagazins und der Position am Bohrstrang noch während der Bewegung des Bohrstrangs zu verfahren.

EP 4 124 719 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Steuerung für eine Aufnahme einer Transfervorrichtung für einen Gestängeschuss einer Erdbohrvorrichtung, eine Transfervorrichtung für einen Gestängeschuss einer Erdbohrvorrichtung, eine Erdbohrvorrichtung mit einer Steuerung, ein Verfahren zum Transfer eines Gestängeschusses einer Erdbohrvorrichtung und eine Verwendung einer Steuerung einer Transfervorrichtung für einen Gestängeschuss einer Erdbohrvorrichtung.

[0002] Beim Erdbohren mittels eines aus Gestängeschüssen zusammengesetzten Bohrstrangs ist es üblich, die einzelnen Gestängeschüsse mittels einer Transfervorrichtung aus einem Gestängemagazin zu entnehmen und in eine Position am Ende des Bohrstrangs zu bringen, um den schon verbohrten Bohrstrang mit dem herangeführten Gestängeschuss zu verlängern.

[0003] Beispielsweise ist aus DE 10 2009 035 277 A1 eine Bohrvorrichtung bekannt, die ein Gestängemagazin mit einer Vielzahl darin gelagerter Gestängeschüsse, eine Bohrlafette sowie eine Übergabevorrichtung, mit der die Gestängeschüsse aus dem Gestängemagazin entnommen und in der Bohrlafette positioniert werden können, aufweist. Das Gestängemagazin ist neben einem Grundträger der Bohrlafette positioniert. Das Gestängemagazin weist die Form eines Quaders auf und ist aus einer Mehrzahl miteinander verbundener Rahmenprofile aufgebaut. An der Oberseite des Gestängemagazins ist dieses offen ausgebildet, so dass die Übergabevorrichtung in das Gestängemagazin hineinbewegt werden und einen Gestängeschuss entnehmen kann. Die Übergabevorrichtung ist über einen Trägerrahmen sowohl mit einer Außenwand des Gestängemagazins als auch mit dem Grundträger der Bohrlafette verbunden. Am Trägerrahmen sind horizontal ausgerichtete Zahnstangen vorhanden, die mit Antriebszahnradern eines Antriebs kämmen. Eine Greifeinheit der Übergabevorrichtung kann entlang der horizontalen Zahnstangen in horizontaler Richtung verfahren werden.

[0004] Es hat sich herausgestellt, dass bekannte Bohrvorrichtungen zwar gute Ergebnisse erzielen, aber die Zeitdauer für die Durchführung einer Erdbohrung von Benutzern als zu hoch empfunden werden kann.

[0005] Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine Steuerung, eine Transfervorrichtung, eine Erdbohrvorrichtung, ein Verfahren zum Transfer eines Gestängeschusses einer Erdbohrvorrichtung und eine Verwendung einer Steuerung einer Transfervorrichtung für einen Gestängeschuss einer Erdbohrvorrichtung zu schaffen, bei der bzw. dem insbesondere die Zeit zum Einbringen einer Erdbohrung verringert ist.

[0006] Die Aufgabe wird gelöst durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der jeweiligen Unteransprüche und der Beschreibung.

[0007] Kerngedanke der Erfindung ist es, noch während der Bewegung des Bohrstrangs die Transfervorrich-

tung in eine Position zu bringen, die ein schnelleres Einbringen der Erdbohrung in das Erdreich erlaubt. Dabei kann auf ein einfach aufgebautes Gestängemagazin zurückgegriffen werden, aus dem die Gestängeschüsse von oben entnommen werden können. Die Transfervorrichtung kann mindestens eine Aufnahme, die den Gestängeschuss aufnehmen, bewegen und ablegen kann, sowohl beim ziehenden Arbeiten der Erdbohrvorrichtung als auch beim drückenden Arbeiten der Erdbohrvorrichtung schon in eine vorteilhafte Position bringen. Die vorteilhafte Position ist zwischen dem Inneren des Gestängemagazins und der Position des Gestängeschusses am Bohrstrang angeordnet. Die Aufnahme kann schon an den Bohrstrang noch während des ziehenden oder drückenden Betriebs der Erdbohrvorrichtung herangeführt werden, um dann nachfolgend einen neuen Gestängeschuss in den Bohrstrang einzubringen bzw. einen Gestängeschuss vom Ende des Bohrstrangs zu entfernen.

[0008] Die Erfinder haben erkannt, dass die Transfervorrichtung nicht nur für den direkten Weg des Gestängeschusses zwischen dem Gestängemagazin und der Position am Bohrstrang verwendet werden kann, sondern, dass es auch eine oder mehrere Zwischenpositionen geben kann, in die die Transfervorrichtung die Aufnahme bzw. den Gestängeschuss noch während des Ziehens oder Drückens des Bohrstrangs durch die Erdbohrvorrichtung verfahren kann. Während im Stand der Technik ein Weg bzw. Pfad für den Gestängeschuss vorgegeben ist, der sich im Wesentlichen aus mehreren geradlinigen, insbesondere direkten, Bewegungen zusammensetzt, bei der zumindest eine Bewegung ununterbrochen geradlinig von oben in die Position am Bohrstrang vorliegt, werden zumindest mit der einen Position oder den mehreren Positionen eine oder mehrere "Zwischenposition(en)" vorgesehen, mit der bzw. denen zumindest eine Unterbrechung der im Stand der Technik vorgesehenen ununterbrochenen geradlinigen Bewegung vorhanden sein kann, wobei das Bewegen des Gestängeschusses in diese Position bzw. den Positionen noch während der Bewegung des Bohrstrangs erfolgt. Während des eigentlichen Bohr- oder Einzugs- bzw. Aufweitfortschritts kann zeitgleich ohne Einfluss auf den eigentlichen Antrieb des Bohrstrangs (Rotation, Vorschub oder Rückzug) die Transfervorrichtung bereits in eine Position bewegt werden, die zum einen den Fahrweg des Antriebs nicht behindert, zum anderen aber auch eine möglichst kurze Distanz zur Position am Bohrstrang bedeutet, um einen Gestängeschuss an das Ende bzw. eine Position am Bohrstrang zu bringen oder einen Gestängeschuss aus der Position am Bohrstrang (Ende des Bohrstrangs) zu nehmen. Von der "Zwischenposition" bzw. den "Zwischenpositionen" kann die Transfervorrichtung auf relativ kurzem Wege den Bohrstrang bzw. eine Position am Bohrstrang erreichen, so dass der eigentliche Bohr- bzw. Einzugsfortschritt kaum für das Heranführen bzw. die Entnahme eines neuen mit dem Bohrstrang zu verbindenden Gestängeschusses oder dem Entnehmen eines von dem Bohrstrang getrennten Gestängeschus-

ses unterbrochen werden muss.

[0009] Es wird ein erheblicher Vorteil bzw. ein Mehrwert durch die Erfindung geschaffen, indem die Erdbohrung schneller durchgeführt werden kann. Warte- oder Totzeiten, in denen der Gestängeschuss zunächst transportiert werden muss, können verkürzt werden. Hierdurch kann sich eine Verkürzung der Arbeitszyklen ergeben, da während eines Großteils der Bewegung der Transfervorrichtung der eigentliche Bohr-, Einzugs- oder Aufweitprozess parallel fortgeführt werden kann. Obwohl eine Verkürzung des Arbeitszyklus bzw. der Arbeitszyklen möglich ist, werden keine zusätzlichen Bauteile zwingend benötigt.

[0010] Es wurde erkannt, dass mit der Überlegung, den Gestängeschuss noch während der Bewegung des Bohrstrangs zu verfahren, ein synergistischer Effekt erreicht werden kann, wenn das Gestängemagazin in einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung modifiziert wird. Der synergistische Effekt tritt insbesondere bei einem Transport eines Gestängeschusses aus dem Gestängemagazin in Richtung des Bohrstrangs zu tage. Die Modifikation kann darin gesehen werden, eine Aussparung am Gestängemagazin vorzusehen, durch die der Gestängeschuss aus dem Gestängemagazin bewegt werden kann, insbesondere ohne den Gestängeschuss über den oberen Rand des Gestängemagazins bewegt zu haben. Die Aussparung ist bevorzugt in der Wand des Gestängemagazins angeordnet, die eine Stirnwand des Gestängemagazins ist; ferner ist die Wand bevorzugt dem Eintritt des Bohrstrangs in das Erdreich zugewandt. Durch die Aussparung kann ein Gestängeschuss, ohne schon in Richtung des Bohrstrangs bewegt worden zu sein, so weit vor bewegt werden, dass sich das dem Eintritt des Bohrstrangs in das Erdreich zugewandte Ende des Gestängeschusses im Wesentlichen mittig über einer Klemm- und Löseeinrichtung der Erdbohrvorrichtung, mit der der Bohrstrang geklemmt und gelöst werden kann, befinden kann. Mittels der Klemm- und Löseeinrichtung kann der Bohrstrang während des Gestängewechsels, d.h. dem Verbinden mit einem weiteren Gestängeschuss bzw. dem Entfernen des letzten Gestängeschusses aus dem Bohrstrang geklemmt werden, ohne dass sich der Bohrstrang wesentlich entlang der Längsrichtung des Bohrstrangs bewegt. Der aus dem Gestängemagazin an den Bohrstrang anzusetzende Gestängeschuss kann durch die Aussparung so weit vor bewegt werden, dass nur noch eine kurze waagerechte und eine senkrechte Bewegung erforderlich sein müssen, um den Gestängeschuss in die Längsachse des Bohrstrangs zu bringen und dann den Gestängeschuss mit dem Bohrstrang zu verbinden. Durch das Vorsehen einer Aussparung im Gestängemagazin kann die Möglichkeit geschaffen werden, den Gestängeschuss noch in einer für das Arbeiten günstigen Position zu belassen. Die Position kann dadurch definiert sein, dass es eine Position oberhalb einer Fläche ist, die sich durch eine translatorische Bewegung einer Projektion des Rahmens des Gestängemagazins bzw. der Grundfläche des

Gestängemagazins längs der Längsachse des Gestängemagazins in Richtung des Eintritts des Bohrstrangs in das Erdreich ergibt. Es mutet zunächst paradox an, dass ein Vorteil ohne ein Bewegen des Gestängeschusses in Richtung auf die Längsachse des Bohrstrangs aus dem Gestängemagazin erreicht werden kann. Dennoch kann ein entscheidender Mehrwert für den Anwender erreicht werden. Die durch die Aussparung im Gestängemagazin ermöglichte Bewegung des Gestängeschusses kann eine translatorische Bewegung aus dem Gestängemagazin längs der Längsachse des Gestängemagazins, insbesondere im Wesentlichen parallel zum Bohrstrang, sein.

[0011] Der Begriff Aussparung umfasst im Sinne der Beschreibung einen Durchlass, einen Durchbruch, eine Öffnung und/oder ein Loch, wobei der Durchlass, Durchbruch, Öffnung und/oder das Loch zumindest teilweise, insbesondere vollständig, randseitig mit Material umgeben sein kann.

[0012] Die Erfindung schafft eine Steuerung für mindestens eine Aufnahme einer Transfervorrichtung für einen Gestängeschuss einer Erdbohrvorrichtung. Die Erdbohrvorrichtung ist zum Bewegen eines Bohrstrangs ausgestaltet. Die Transfervorrichtung ist zum Transfer des aufgenommenen Gestängeschusses von einer Position in einem Gestängemagazin in eine Position am Bohrstrang oder umgekehrt ausgestaltet. Die Steuerung ist derart ausgestaltet, die Aufnahme zwischen einer Position oberhalb des Gestängemagazins und der Position am Bohrstrang noch während der Bewegung des Bohrstrangs zu verfahren.

[0013] Der Begriff "Steuerung" im Sinne der Beschreibung umfasst eine Ausgestaltung mittels einer Hard- und/oder Software, mittels derer eine gerichtete Beeinflussung der Aufnahme und der Transfervorrichtung im Betrieb, d.h. zum Handhaben bzw. Bewegen des Gestängeschusses, möglich ist. Die Steuerung kann eine Hardware-Komponente und/oder eine Software-Komponente aufweisen. Die Steuerung kann als separate Hardware-Komponente (Baustein) vorliegen, die in eine Steuerung einer Erdbohrvorrichtung integriert und/oder mit dieser funktional verbunden werden kann. Die Hardware-Komponente kann elektrisch oder elektronisch ausgestaltet sein. Eine Hardware-Komponente der Steuerung kann auch zumindest teilweise in der Steuerung der Erdbohrvorrichtung implementiert sein. Die Hardware-Komponente kann einen Prozessor zum Betrieb der Erdbohrvorrichtung verwenden, so dass die Hardware-Komponente zumindest teildentisch oder identisch zur Hardware zur Steuerung der Erdbohrvorrichtung sein kann. Die Steuerung kann alternativ oder zusätzlich eine Befehlsfolge als Software-Komponente umfassen, die auf einem Prozessor, der als separater Prozessor (separate Hardware-Komponente) ausgestaltet sein kann oder als Prozessor der Erdbohrvorrichtung ausgestaltet sein kann, ausgeführt werden kann. Ein Prozessor im Sinne der Beschreibung umfasst ein Rechenwerk, das mittels elektronischer Schaltungen ausgestal-

tet sein kann, um Befehle, insbesondere eines Computer-Programms, auszuführen. In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Steuerung auch eine Befehlsfolge, die auf einem Prozessor ausgeführt werden kann. Die Befehlsfolge kann in Form eines (Computer-)Programms ausgestaltet sein. Die Befehlsfolge kann auf die Aufnahme und die Transfervorrichtung gerichtet bzw. gezielt einwirken, um einen Gestängeschuss gezielt zu bewegen, zu ergreifen und/oder abzulegen.

[0014] Der Begriff "Transfervorrichtung" umfasst im Sinne der Beschreibung eine Vorrichtung zum Aufnehmen bzw. Heben, Bewegen und/oder Ablegen eines Gestängeschusses, insbesondere mittels einer oder mehrerer Aufnahmen, die Teil der Transfervorrichtung sein können. Die Transfervorrichtung kann ausgestaltet sein, sowohl einen Gestängeschuss von dem Gestängemagazin in die Bohrstrangachse bzw. eine Position am Bohrstrang zu transferieren (schiebendes Einbringen einer Bohrbohrung) als auch einen Gestängeschuss von der Bohrstrangachse bzw. einer Position am Bohrstrang in das Gestängemagazin zu transferieren (auf das Bohrgestänge wird ein Zug bzw. ein Ziehen ausgeübt und das Bohrgestänge aus dem Erdreich gezogen).

[0015] Die Transfervorrichtung kann aufgrund ihrer strukturellen Ausgestaltung eine Möglichkeit zum Verfahren der mindestens einen Aufnahme bieten, mittels derer ein Gestängeschuss insbesondere im Gestängemagazin aufgenommen bzw. gegriffen werden kann und in eine Position am Bohrstrang verfahren werden kann. Es kann auch möglich sein, dass die Transfervorrichtung einen Gestängeschuss von einer Position am Bohrstrang in das Gestängemagazin bewegen kann. Die Aufnahme kann vertikal und horizontal sowohl quer als auch in Längsrichtung parallel zum Bohrstrang bzw. der Bohrstrangachse verfahren werden. Die Transfervorrichtung kann insbesondere im Wesentlichen wie die aus der DE 10 2009 035 277 A1 bekannte Übergabevorrichtung ausgestaltet sein.

[0016] Der Begriff "Aufnahme" im Sinne der Beschreibung umfasst ein Mittel zum Anheben und/oder Bewegen eines Gestängeschusses, das mit dem Gestängeschuss in Anlage oder in Eingriff mit dem Gestängeschuss gebracht werden kann. Insbesondere kann eine "Aufnahme" als Greifvorrichtung ausgestaltet sein; allerdings sind auch andere Ausführungsformen alternativ - ohne eine Greifvorrichtung - oder zusätzlich in einer Kombination mit einer Greifvorrichtung möglich. Eine Aufnahme kann beispielsweise einen Magneten bzw. Elektromagneten aufweisen, mit dem der Gestängeschuss oder ein an dem Gestängeschuss angeordneter Magnet oder magnetisierter Abschnitt wechselwirken kann, um zumindest temporär eine lösbare Verbindung der Aufnahme mit dem Gestängeschuss zu bilden. Der Gestängeschuss kann mittels der Aufnahme aufgenommen und abgelegt werden. Sofern die Aufnahme mit einem aufgenommenen Gestängeschuss verfährt, kann die Aufnahme zusammen mit dem Gestängeschuss verfahren werden.

[0017] In der Regel kann eine Aufnahme als Greifvorrichtung ausgestaltet sein. Die Greifvorrichtung kann einen Gestängeschuss zumindest abschnittsweise entlang eines Umfangsabschnitts umgreifen. Hierzu kann die Greifvorrichtung ein, zwei oder mehr auf ein Fixelement zu oder von diesem weg oder aufeinander zu oder voneinander weg bewegliche Greifelemente, beispielsweise in Form von Greifbacken, Klemmbacken, Greifklammern, Fingern oder ähnlichem aufweisen.

[0018] Die Transfervorrichtung kann mindestens eine, vorzugsweise mehr als eine, insbesondere zwei, Aufnahmen aufweisen. Die eine oder die mehreren Aufnahmen können als Greifvorrichtung ausgestaltet sein. Die, insbesondere zwei, Greifvorrichtungen können an einem gemeinsamen Element, beispielsweise einem Balken, der Transfervorrichtung mit längsaxialem Abstand zueinander angeordnet sein.

[0019] 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 zusammengesteckt oder zusammengeschraubt werden. Mischformen aus Zusammenstecken und Zusammenschrauben sind möglich. Die Verbindung kann mittels eines Sicherungselements, das ein Lösen des Zusammensteckens oder Zusammenschraubens verhindert, gesichert sein. Das Sicherungselement kann in einen der miteinander verbundenen Gestängeschüssen oder in beide der miteinander verbundenen Gestängeschüsse eingesteckt und/oder eingeschraubt werden. Im Falle eines Gewindes am Sicherungselement kann der Gestängeschuss oder die Gestängeschüsse ein entsprechendes (Gegen-)Gewinde aufweisen; es kann aber auch vorgesehen sein, dass zumindest einer der Gestängeschüsse kein (Gegen-)Gewinde aufweist und ein weiteres Element in zumindest einen der Gestängeschüsse eingesetzt wird, welches das (Gegen-)Gewinde aufweist.

[0020] Der Begriff "Bohrstrang" im Sinne der Beschreibung umfasst mehrere miteinander verbundene Gestängeschüsse. Der Bohrstrang kann an einem, insbesondere vorderseitigen, Ende einen Bohrkopf und eine gegebenenfalls vorhandene Bohrkopfspitze, die als Bohrwerkzeug (beispielsweise als Aufweitkopf) ausgestaltet sein kann, oder einen dem Bohrkopf benachbarten Bereich, der insbesondere die gleiche Ausrichtung wie der Bohrkopf aufweisen kann, aufweisen. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist ein vorderseitiger Abschnitt eines Bohrstrangs als Bohrkopf oder Bohrwerkzeug ausgestaltet. Der Bohrstrang kann auch einen Sensorabschnitt bzw. ein Sensorgehäuse aufweisen, in dem ein Sensor angeordnet ist, der eine Positions- und/oder Lagebestimmung des Bohrkopfs bzw. eines dem Bohrkopf benachbarten Bereichs ermöglicht. Der Bohrstrang

erstreckt sich in längsaxialer Richtung entlang der Längsachsen der Gestängeschüsse in einer Bohrstrangachse, die mit den Längsachsen der Gestängeschüsse im Wesentlichen kongruent ist bzw. koinzidiert. Die Bohrstrangachse kann im Wesentlichen durch die Längsachsen der einzelnen Gestängeschüsse des Bohrstrangs gebildet werden.

[0021] 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 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 Erdbohrvorrichtung 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 im Erdreich bewegt werden.

[0022] Zum Antreiben des Bohrstrangs ist in der Regel ein Antrieb in bzw. an der Erdbohrvorrichtung vorgesehen, der eine translatorische und/oder rotatorische Kraft auf den Bohrstrang ausüben kann. Der Bohrstrang kann Ausnehmungen an seiner Außenseite aufweisen, in die ein Eingriffselement, das vom Antrieb bewegt werden kann, eingreifen kann, um den Bohrstrang im Wesentlichen in seiner längsaxialen Erstreckung (Bohrstrangachse) zu bewegen. Die an der Außenseite des Bohrstrangs vorgesehenen Ausnehmungen können als an der Außenseite der Gestängeschüsse ausgebildete Ausnehmungen, die insbesondere nutenartig ausgebildet sind, ausgestaltet sein. Eine Ausnehmung kann zumindest abschnittsweise entlang des Umfangs verlaufen; insbesondere kann eine Ausnehmung vollumfänglich um den Umfang des Gestängeschusses verlaufen. Es kann mehr als eine Ausnehmung pro Gestängeschuss vorgesehen sein. Das Eingriffselement kann in Form einer Klinke ausgestaltet sein, die in eine Ausnehmung am Bohrstrang (Gestängeschuss) eingreifen kann. Es kann mehr als ein Eingriffselement am Bohrstrang angreifen und vom Antrieb bewegt werden. Die Klinke bzw. die Klinden können an einem sich hin- und herbewegenden Schlitten oder einem Linearantrieb angeordnet sein. Im Falle eines sich hin- und herbewegenden Schlittens kann in einer Richtung, beispielsweise der "Hin"-Richtung, die Antriebskraft auf den Bohrstrang aufgebracht werden, um dann mittels der Bewegung in "Her"-Richtung den Schlitten ohne Eingriff mit der/den Klinke(n) zu verfahren, um erneut in eine Stellung für ein weiteres Ineingriffbringen mit der/den Klinke(n) zu verfahren. Die "Hin"-Richtung entspricht einem "Arbeitshub" und die "Her"-Richtung einem "Leerhub".

[0023] Der Antrieb kann auf einer Bohrlafette angeordnet sein, die als fahrbares Gestell ausgebildet sein kann.

Der Antrieb kann auch auf oder an einem Rahmen angeordnet sein. Ein einen Schlitten aufweisender Antrieb kann sich auf der Bohrlafette oder dem Rahmen in Richtung der Bohrstrangachse hin- und herbewegen, um den Bohrstrang drückend oder ziehend im Erdreich zu bewegen. Die Bohrlafette oder der Rahmen kann eine oder mehrere Klemmeinrichtungen, über die der Bohrstrang bzw. ein anzusetzender Gestängeschuss fixiert werden kann, aufweisen. Es kann vorgesehen sein, dass eine Klemmeinrichtung an der Bohrlafette oder dem Rahmen vorgesehen ist, mittels derer das freie Ende des Bohrstrangs fixiert werden kann, um ein Verbinden eines neu anzusetzenden Gestängeschusses mit dem schon verbohrt Bohrstrang zu ermöglichen.

[0024] Der Begriff "Erdreich" im Sinne der Beschreibung umfasst jedwede Art von Material, insbesondere Erde, Sand, Fels, Gestein und/oder Stein, in welchem bestehende oder zu erstellende, vorzugsweise zumindest abschnittsweise horizontale, Kanäle bzw. Bohrungen eingebracht werden können. Eine unterirdische Anordnung des Erdreichs ist bevorzugt, aber nicht zwingend notwendig.

[0025] Ein "Gestängemagazin" im Sinne der Beschreibung kann ein mittels zumindest eines abschnittsweise vorgesehenen Rahmens vorgegebenes Volumen oder Raum sein, in dem Gestängeschüsse, insbesondere liegend, aufbewahrt werden können. Das Volumen oder der Raum kann durch zumindest teildurchbrochene Flächen umgeben sein, die nicht geschlossen ausgestaltet sein müssen. Insbesondere nach oben ist das Gestängemagazin offen ausgestaltet. Das Gestängemagazin kann zwei Stirnelemente bzw. Kopfstücke aufweisen, an denen Trennelemente vorgesehen sein können. Die Trennelemente können insbesondere aufeinander zu gerichtet sein, um eine Einteilung bzw. Fächer oder Reihen der Gestängeschüsse im Gestängemagazin vorzugeben. Die Trennelemente können sich über die gesamte Länge zwischen den Stirnelementen erstrecken. Es ist auch möglich, dass die Trennelemente bzw. einige der Trennelemente sich nur über eine Teillänge der Länge zwischen den beiden Stirnelementen erstrecken. Der Begriff "Gestängemagazin" im Sinne der Beschreibung umfasst auch ein Gestängemagazin, wie es aus DE 10 2009 035 277 A1 bekannt ist.

[0026] Ein Gestängemagazin ermöglicht eine Anordnung der Gestängeschüsse in einer im Wesentlichen horizontalen Anordnung. Die Gestängeschüsse können in dem Gestängemagazin in direktem Kontakt von jeweils zwei Gestängeschüssen, die direkt aufeinander aufliegen, aufeinander aufliegen. Benachbarte Gestängeschüsse in einem Fach, die insbesondere übereinander angeordnet sein können, können einander direkt kontaktieren. Die Breite der Fächer quer zur Längsachse des Gestängemagazins, die mit der Längsachse der Gestängeschüsse übereinstimmen kann bzw. parallel hierzu verlaufen kann, kann im Wesentlichen der Breite eines Gestängeschusses entsprechen. Die Fächer können einen Durchmesser eines Gestängeschusses breit (quer

zur Längsachse des Gestängemagazins bzw. der Längsachse eines im Gestängemagazin gelagerten Gestängeschusses) und mehrere Durchmesser der Gestängeschüsse hoch sein.

[0027] In einem Gestängemagazin können durch die Bildung von Fächern Positionen definiert werden, an denen ein Gestängeschuss positioniert bzw. angeordnet bzw. abgelegt sein kann. Durch die liegende Anordnung der Gestängeschüsse sind nicht alle definierten Positionen bei nicht voller Beladung eines Gestängemagazins möglich, da leere Positionen zwischen zwei benachbarten Gestängeschüssen in der Höhe nicht vorhanden sein können. Dadurch, dass die Gestängeschüsse aufeinander aufliegen können, entfallen leere Zwischenpositionen. Andererseits kann nur (zunächst) auf den obersten Gestängeschuss eines Faches bzw. einer Spalte zugegriffen werden. Die in dem Gestängemagazin mittels der Fächer und dem Durchmesser bzw. der Dicke der Gestängeschüsse definierten Positionen können zum Zwecke der Visualisierung und/oder Zuordnung indiziert und/oder nummeriert sein. Mittels des Index und/oder der Zahl bzw. Nummer ist eine eindeutige Zuordnung einer Position im Gestängemagazin möglich. Es kann eine Zuordnung erfolgen oder vorliegen, ob und welcher Gestängeschuss an einer Position im Gestängemagazin vorliegt. Die Zuordnung kann mittels der Steuerung nachgehalten werden, insbesondere, wenn ein Gestängeschuss (neu) in das Gestängemagazin eingelagert wird, ein Gestängeschuss in dem Gestängemagazin umgelagert wird und/oder ein Gestängeschuss aus dem Gestängemagazin entnommen wird.

[0028] Der Begriff "oberhalb des Gestängemagazins" in Bezug auf die Position eines von der Aufnahme bzw. den Aufnahmen gegriffenen und bewegten Gestängeschusses umfasst eine Position der Aufnahme bzw. den Aufnahmen, die höher ist als die Höhe des Gestängemagazins. Insbesondere kann der Begriff eine Position umfassen, die oberhalb des vom Gestängemagazin umschlossenen Volumens liegt. Mit dem Begriff "oberhalb des Gestängemagazins" wird nicht nur eine konkrete Position der Aufnahme bzw. den Aufnahmen beschrieben, sondern ein Bereich, in dem die Aufnahme bzw. die Aufnahmen positioniert bzw. angeordnet sein können. Die Position beschreibt, dass die Aufnahme bzw. die Aufnahmen das Gestängemagazin nach oben verlassen haben. Die Aufnahme bzw. die Aufnahmen können sich auf dem Weg zu einer Position an der Bohrstrangachse befinden.

[0029] Der Begriff "eine Position am Bohrstrang" in Bezug auf die Position eines von der Aufnahme bzw. den Aufnahmen gegriffenen und bewegten Gestängeschusses umfasst eine Position am Ende des Bohrstrangs, in der ein von der Aufnahme bzw. den Aufnahmen gehaltener bzw. gegriffener Gestängeschuss im Wesentlichen in der Bohrstrangachse vorliegen würde. Der Begriff "eine Position am Bohrstrang" beschreibt nicht zwingend eine konkrete Lage bzw. Position im Raum, sondern einen Bereich, in dem ein mit der Aufnahme bzw. den Auf-

nahmen gegriffener Gestängeschuss in der Bohrstrangachse vorliegen würde; insbesondere ist eine translatorische Verschiebung der Aufnahme bzw. den Aufnahmen in einer Richtung parallel zur Bohrstrangachse möglich, ohne die Position am Bohrstrang zu verlassen.

[0030] Sofern beschrieben ist, dass die Aufnahme zwischen den vorgenannten Positionen ist, so wird hierunter im Sinne der Beschreibung die Möglichkeit umfasst, dass die Aufnahme in einer Position zwischen den beiden Positionen stillstehen bzw. in Ruhe verharren kann. Es kann aber auch vorgesehen sein, dass die Aufnahme "dynamisch" zwischen den vorgenannten Positionen verfahren werden kann, indem eine Strecke und/oder mehrere Positionen zwischen den vorgenannten Positionen ("oberhalb des Gestängemagazins" und "eine Position am Bohrstrang") angefahren werden.

[0031] Bei einer Position zwischen der Position "oberhalb des Gestängemagazins" und der Position "eine Position am Bohrstrang" kann es sich insbesondere um eine oder mehrere Positionen handeln, bei denen mindestens eines der folgenden Kriterien erfüllt ist:

- außerhalb des Gestängemagazins,
- seitlich zwischen dem Gestängemagazin (d.h. außerhalb von diesem) und der Bohrstrangachse,
- einige Durchmesser bzw. Dicken von Gestängeschüssen oberhalb der Bohrstrangachse,
- einige Durchmesser bzw. Dicken der Gestängeschüsse seitlich neben der Bohrstrangachse und/oder
- seitlich neben dem Gestängemagazin unterhalb der Oberkante des Gestängemagazins.

[0032] Der Begriff "mindestens" zusammen mit dem unbestimmten Artikel "ein", der an das Genus des nachfolgenden Nomens grammatikalisch angepasst ist, umfasst im Sinne der Beschreibung die Möglichkeit, dass eines, zwei, drei, vier oder eine andere ganzzahlige Anzahl der mit dem Nomen bezeichneten Teile bzw. Elemente berücksichtigt oder vorhanden ist bzw. sind.

[0033] In einer bevorzugten Ausführungsform wird die Aufnahme in mindestens eine Zwischenposition verfahren, die eine abgesenkte Position der Aufnahme ist, die auf einem Fahrweg der Aufnahme zwischen der Position oberhalb des Gestängemagazins und der Position am Bohrstrang liegt. Hierdurch kann eine besonders einfache und effiziente Position für die Aufnahme bereitgestellt werden. Die Aufnahme muss nur noch wenig verfahren werden, um in die Position am Bohrstrang verbracht zu werden. Dabei bezieht sich der Begriff Position hier insbesondere auf die Höhe, auf die die Aufnahme gebracht wird.

[0034] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform liegt die mindestens eine Zwischenposition oberhalb eines Auffangs für Bohrflüssigkeit vor. Hierdurch kann die Möglichkeit geschaffen werden, dass an einer durch die Steuerung vorgegebenen Zwischenpositionen bzw. mehreren Zwischenpositionen die Bohrflüssigkeit,

die aufgrund einer vorherigen Benutzung des Gestängeschusses aus dem Gestängeschuss austreten kann, rückgeführt wird bzw. nicht den Untergrund, auf dem die Erdbohrvorrichtung aufsteht, ver- bzw. beschmutzt. Der Auffang kann als Trog, Wanne oder ähnliches ausgestaltet sein. Der Auffang kann einen Ablauf oder Überlauf aufweisen, in dem aufgefangene Bohrflüssigkeit abgeführt werden kann. Die mittels Auffang aufgefangene Bohrflüssigkeit kann beispielsweise in eine Ankerplatte abgeführt werden. Der Auffang und die Ankerplatte können durch einen Fluidkanal miteinander verbunden sein. Es kann auch vorgesehen sein, dass die Bohrflüssigkeit über den Ablauf oder den Überlauf "mittels Gravitation" ohne vorgegebenem Fluidkanal durch "einfaches Herunterlaufen bzw. - tropfen" gelangen kann.

[0035] Bei einer Zwischenposition kann es sich insbesondere um eine Position handeln, die eine Position ist, die zwischen einer Position oberhalb des Gestängemagazins und der Position am Bohrstrang liegt. Der Begriff "Zwischenposition" stellt insbesondere eine Vereinfachung in der Beschreibung dar.

[0036] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Transfervorrichtung eine kranähnliche Struktur auf. Die kranähnliche Struktur kann portalkranähnlich ausgebildet sein. Derartige Transfervorrichtungen sind einfach konstruierbar und einfach handhabbar.

[0037] In einer bevorzugten Ausführungsform ist an dem Fahrweg zwischen der Position oberhalb des Gestängemagazins und der Position am Bohrstrang eine Ablage für einen Gestängeschuss vorhanden, auf den ein Gestängeschuss abgelegt und wieder aufgenommen werden kann.

[0038] Mittels der zusätzlichen Ablage für einen Gestängeschuss kann die Effizienz zur Erreichung eines Bohrfortschritts weiter erhöht werden. Mit der zusätzlichen Ablage wird ein weiterer Freiheitsgrad für die Handhabung der Gestängeschüsse erreicht. Eine zusätzliche Ablage kann zur Verfügung gestellt werden, mittels derer beispielsweise ein Zwischenplatz für eine Sortierung vorliegen kann.

[0039] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Steuerung für eine Sortierung der Gestängeschüsse im Gestängemagazin ausgestaltet. Hierdurch kann u.a. erreicht werden, dass bestimmte Gestängeschüsse aus dem Gestängemagazin in Form eines automatischen Arbeitsablaufs ausgewählt werden können, ohne dass es einer Interaktion mit einer Bedienperson bedarf. Die Steuerung kann die Auswahl eines Gestängeschusses, der zur Verlängerung des schon im Erdreich verbohrten Bohrstrangs vorgesehen ist, vornehmen. Die Auswahl kann nach unterschiedlichen Kriterien und/oder Maßgaben erfolgen. Beispielsweise kann die Auswahl dadurch erfolgen, dass die in dem Gestängemagazin befindlichen Gestängeschüsse in einer vorbestimmten, durch die Steuerung festgelegten Reihenfolge entnommen werden, um den Bohrstrang zu verlängern. Insofern kann die Auswahl durch eine vorbestimmte Reihenfolge der Entnahme vorbestimmt sein. Die Sortierung kann dabei

helfen, die vorbestimmte Reihenfolge der Entnahme zu optimieren, so dass die zunächst unsortiert vorliegenden Gestängeschüsse gemäß der vorbestimmten Reihenfolge der Entnahme sortiert werden. Das Kriterium bzw. die Maßgabe, wie die Auswahl der Gestängeschüsse in welcher Reihenfolge mit dem Bohrstrang verbunden werden, kann die Dauer, die der Gestängeschuss schon zum Einbringen einer Erdbohrung verwendet wurde, sein. Andere Kriterien bzw. Maßgaben sind möglich. Es ist auch mehr als die Berücksichtigung einer Maßgabe oder eines Kriteriums möglich. Mittels der Sortierung kann das Einbringen der Erdbohrung weiter optimiert werden. Die Sortierung kann bei einer Einlagerung eines Gestängeschusses, beispielsweise beim Einziehen bzw. des Herausziehens des Bohrgestänges (insbesondere bei einem Aufweitbohren), erfolgen. Hierdurch kann ein häufig und/oder stark benutzter Gestängeschuss nach unten im Gestängemagazin sortiert werden, statt oben in einem Fach aufzuliegen und die darunterliegenden Gestängeschüsse für einen Zugriff zu "blockieren". Ein nach unten sortierter Gestängeschuss - sofern er nicht wieder für einen Zugriff nach oben sortiert wird - kann demnach erst nach den anderen über ihm liegenden Gestängeschüssen verwendet werden und insbesondere erst dann, wenn die anderen Gestängeschüsse im Gestängemagazin einen ähnlichen oder schlechteren Verschleißzustand als die Gestängeschussparameter erreicht haben. Während der Antrieb den Bohrstrang weiter aus dem Erdreich zieht, kann der zuletzt aus dem Erdreich gezogene Gestängeschuss optimiert in dem Gestängemagazin einsortiert bzw. eingelagert werden.

[0040] Ein Sortieren der Gestängeschüsse im Gestängemagazin kann auch oder alternativ beim Anlaufen bzw. Starten der Erdbohrvorrichtung erfolgen. Auch in diesem Zustand kann die Zeit für eine Optimierung der Lage der Gestängeschüsse im Gestängemagazin sinnvoll genutzt werden.

[0041] Ein Sortieren und/oder ein optimiertes Einlagern eines Gestängeschusses im Gestängemagazin kann parallel zum Anlaufen und/oder Bewegen des Bohrstrangs durch den Antrieb durchgeführt werden, so dass das Sortieren und/oder optimierte Einlagern das eigentliche Einbringen der Erdbohrung oder Herausziehen des Bohrstrangs nicht beeinträchtigt. Dies führt zu einer weiteren Optimierung der Einbringungszeit der Erdbohrung und damit zu einem erhöhten weiteren Nutzwert für den Betreiber der Erdbohrvorrichtung.

[0042] Die Erfindung schafft auch eine Transfervorrichtung für einen Gestängeschuss einer Erdbohrvorrichtung. Die Erdbohrvorrichtung ist zum Bewegen eines Bohrstrangs ausgestaltet. Die Transfervorrichtung weist mindestens eine Aufnahme für einen Gestängeschuss auf und ist zum Transfer des aufgenommenen Gestängeschusses von einer Position in einem Gestängemagazin in eine Position am Bohrstrang oder umgekehrt ausgestaltet. Die Transfervorrichtung ist mittels einer Steuerung ansteuerbar, wobei die Steuerung ausgestaltet ist, die Aufnahme zwischen einer Position oberhalb

des Gestängemagazins und der Position am Bohrstrang noch während der Bewegung des Bohrstrangs zu verfahren.

[0043] Die Erfindung schafft auch eine Erdbohrvorrichtung mit einer Steuerung, wie sie insbesondere oben beschrieben ist, und eine Transfervorrichtung, wie sie insbesondere oben beschrieben ist. Die Erdbohrvorrichtung ist zum Bewegen eines Bohrstrangs ausgestaltet. Die Transfervorrichtung weist mindestens eine Aufnahme für einen Gestängeschuss auf und ist zum Transfer des aufgenommenen Gestängeschusses von einer Position in einem Gestängemagazin in eine Position am Bohrstrang oder umgekehrt ausgestaltet. Die Steuerung ist ausgestaltet, die Aufnahme zwischen einer Position oberhalb des Gestängemagazins und der Position am Bohrstrang noch während der Bewegung des Bohrstrangs zu verfahren.

[0044] Die Erfindung schafft auch ein Verfahren zum Transfer eines Gestängeschusses einer Erdbohrvorrichtung mittels einer den Gestängeschuss mittels mindestens einer Aufnahme aufnehmenden Transfervorrichtung. Die Erdbohrvorrichtung ist zum Bewegen eines Bohrstrangs ausgestaltet und der Gestängeschuss wird von einer Position in einem Gestängemagazin in eine Position am Bohrstrang oder umgekehrt transferiert. Die Aufnahme wird noch während der Bewegung des Bohrstrangs zwischen eine Position oberhalb des Gestängemagazins und der Position am Bohrstrang verfahren.

[0045] Die Erfindung schafft auch eine Verwendung einer Steuerung einer Transfervorrichtung für einen Gestängeschuss einer Erdbohrvorrichtung. Die Erdbohrvorrichtung ist zum Bewegen eines Bohrstrangs ausgestaltet. Die Transfervorrichtung weist mindestens eine Aufnahme für einen Gestängeschuss auf und wird zum Transfer des aufgenommenen Gestängeschusses von einer Position in einem Gestängemagazin in eine Position am Bohrstrang oder umgekehrt verwendet. Die Steuerung wird dazu verwendet, die Aufnahme noch während der Bewegung des Bohrstrangs zwischen einer Position oberhalb des Gestängemagazins und der Position am Bohrstrang zu verfahren.

[0046] Die Erfindung wird hinsichtlich mehrerer Aspekte beschrieben, die eine Steuerung, eine Transfervorrichtung, eine Erdbohrvorrichtung, ein Verfahren und eine Verwendung betreffen. Die Ausführungen zu den einzelnen Aspekten ergänzen einander, so dass die Ausführungen für die Steuerung auch als Ausführungen der Beschreibung für die Transfervorrichtung bzw. die Erdbohrvorrichtung zu verstehen sind. Mit der Beschreibung der Steuerung, der Transfervorrichtung und/oder der Erdbohrvorrichtung sind auch Handlungen im Sinne des Verfahrens bzw. Verfahrensschritte betreffend das Verfahren zum Transfer eines Gestängeschusses einer Erdbohrvorrichtung zu verstehen bzw. offenbart. Analoges gilt für die Beschreibung der vorgenannten Verwendung, die mittels der anderen Aspekte auch im Hinblick auf Merkmale einer Verwendung offenbart ist.

[0047] Die vorstehenden Ausführungen stellen eben-

so wie die nachfolgende Beschreibung beispielhafter Ausführungsformen keinen Verzicht auf bestimmte Ausführungsformen oder Merkmale dar.

[0048] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von einem in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiel näher erläutert.

[0049] In den Zeichnungen zeigt:

Fig. 1 eine schematische Ansicht einer Erdbohrvorrichtung mit einem Bohrstrang in einer Seitenansicht in teilweise geschnittener Darstellung;

Fig. 2 eine detailliertere Darstellung der Erdbohrvorrichtung im Bereich eines Gestängemagazins und eines Antriebs mit einer Transfervorrichtung;

Fig. 3 die detailliertere Darstellung von Gestängemagazin, Antrieb und Transfervorrichtung in einer Ansicht von vorne;

Fig. 4 ein Flussdiagramm einer als Pilotbohrung ausgestalteten Bohrung; und

Fig. 5 ein Flussdiagramm einer als Aufweitbohrung ausgestalteten Erdbohrung.

[0050] Fig. 1 zeigt schematisch eine Erdbohrvorrichtung 1 zur grabenlosen Verlegung von Leitungen, wie Wasser-, Abwasser-, Strom-, oder Datenleitungen, während der sogenannten Pilotbohrung. Die Erdbohrvorrichtung 1 ist mit einem Drehantrieb 2 und einem Vorschubantrieb 3 ausgerüstet, um einen Bohrkopf 4 oder ein Bohrwerkzeug schiebend oder ziehend durchs Erdreich 5 zu bewegen. Der zum Ausführen gesteuerter Bohrungsverläufe unsymmetrisch ausgeführte Bohrkopf 4 ist am vorderen Ende eines Bohrstrangs 6 angeordnet, der einzelne Gestängeschüsse 7 aufweist.

[0051] Die einzelnen Gestängeschüsse 7 werden in einem Gestängemagazin 8 vorgehalten und im Bohrbetrieb mittels einer in Fig. 2 und Fig. 3 näher dargestellten Transfervorrichtung 9 aus dem Gestängemagazin 8 entnommen und in die Längsachse L des Bohrstrangs 6 bewegt, um zur Verlängerung des Bohrstrangs 6 in diesen eingebaut zu werden. Wie in Fig. 3 erkennbar, kann die Transfervorrichtung 9 einen Gestängeschuss 7 sowohl quer (X-Achse X) als auch senkrecht (Y-Achse Y) zur Längsachse L des Bohrstrangs 6 bewegen und in das Gestängemagazin 8 hineinfahren und mit den als Greifer ausgestalteten Aufnahmen 10 einen Gestängeschuss 7 greifen, anschließend mit einem Gestängeschuss 7 wieder aus dem Gestängemagazin 8 herausfahren und den Gestängeschuss 7 durch Bewegungen in Richtung der X- und Y-Achsen in die Längsachse L des Bohrstrangs 6 transportieren. Die Aufnahmen 10 werden in eine Position am Bohrstrang 6 verfahren, wo der Gestängeschuss 7 dem bereits überwiegend im Erdreich 5 verlaufenden Bohrstrang 6 zu dessen Verlänge-

rung hinzugefügt werden kann, wobei letztendlich eine Bewegung in Richtung der Längsachse L (auch als Z-Achse bezeichnet) ausgeführt wird, um den Gestängeschuss 7 an den bereits überwiegend im Erdreich verlaufenden Bohrstrang 6 heranzuführen. Zur Ausführung dieser letzten Bewegungsrichtung weist die Transfervorrichtung 9 eine Schubeinheit 11 auf.

[0052] Zur Verkürzung von Totzeiten erfolgt der Transport eines Gestängeschusses 7 zunächst aus dem Gestängemagazin 8 in eine in den Fig. 2 und 3 dargestellte Zwischenposition in der Nähe der Längsachse L des Bohrstrangs 6. Während der Bewegungen der Transfervorrichtung 9 kann die Pilotbohrung ohne Unterbrechung fortgeführt werden. Zum finalen Einbringen eines weiteren Gestängeschusses 7 in den Bohrstrang 6 sind der Fahrweg von der Zwischenposition in die Längsachse L und somit auch die Totzeit, in der kein Bohrfortschritt erfolgt, nun sehr kurz, wodurch deutlich effizienteres Arbeiten ermöglicht wird.

[0053] Unterhalb der Position, in der ein Gestängeschuss 7 mittels der Transfervorrichtung 9 in eine Zwischenposition gebracht wird, ist eine Ableitwanne 12 für aus den abgelegten Gestängeschüssen 7 austretende Restbohrflüssigkeit angebracht. Wird ein Gestängeschuss 7 während des Rückzugs aus dem Bohrstrang 6 entnommen, so befindet sich in einem solchen Gestängeschuss 7 noch eine gewisse Restmenge an Bohrflüssigkeit. Im Normalfall ist die Lafette der Erdbohrvorrichtung 1 leicht nach vorne (zum Ziel hin) geneigt, so dass die Restmenge Bohrflüssigkeit aus jedem Gestängeschuss 7, der in der Zwischenposition abgelegt wird, auslaufen und die Erdbohrvorrichtung 1 sowie das Erdreich im Umfeld verunreinigen würde. Ein als (Ableit-)Wanne ausgestalteter Auffang 12 fängt die austretende Restmenge an Bohrflüssigkeit auf und leitet diese in eine darunterliegende Ankerplatte 13 ab. Von hier aus kann die Bohrflüssigkeit abgefordert und dem Bohrprozess wieder zugeführt werden.

[0054] Die Abläufe bei einer Pilotbohrung sind in Fig. 4 beschrieben. Nach Beendigung der Pilotbohrung erfolgt meist der Einzug einer zu verlegenden Leitung oder aber ein Aufweiten der nun vorhandenen Pilotbohrung, um Leitungen größerer Durchmesser verlegen zu können.

[0055] Die Abläufe dabei erfolgen mehr oder weniger in umgekehrter Richtung, wie dies in Fig. 5 erläutert ist. Dabei nimmt die Transfervorrichtung 9 vor der Entnahme eines Gestängeschusses 7 aus dem Bohrstrang 6 zu dessen Verkürzung wiederum die schon beschriebene Zwischenposition ein, um auf kurzem Wege und somit in kurzer Zeit die Längsachse L des Bohrstrangs 6 zum Greifen eines zurückgezogenen Gestängeschusses 7 erreichen zu können. Die Ablage des Gestängeschusses 7 erfolgt dann parallel zum Fortschritt des Einzugs, also ohne Unterbrechung der effektiven Arbeitsschritte. Die Zwischenposition ist so gewählt, dass eine, aus einem Gestängeschuss 7 auslaufende Restmenge an Bohrflüssigkeit beim Entnehmen dieses Gestängeschusses 7

aus dem Bohrstrang 6 aufgefangen und dem Bohrprozess wieder zugeführt wird.

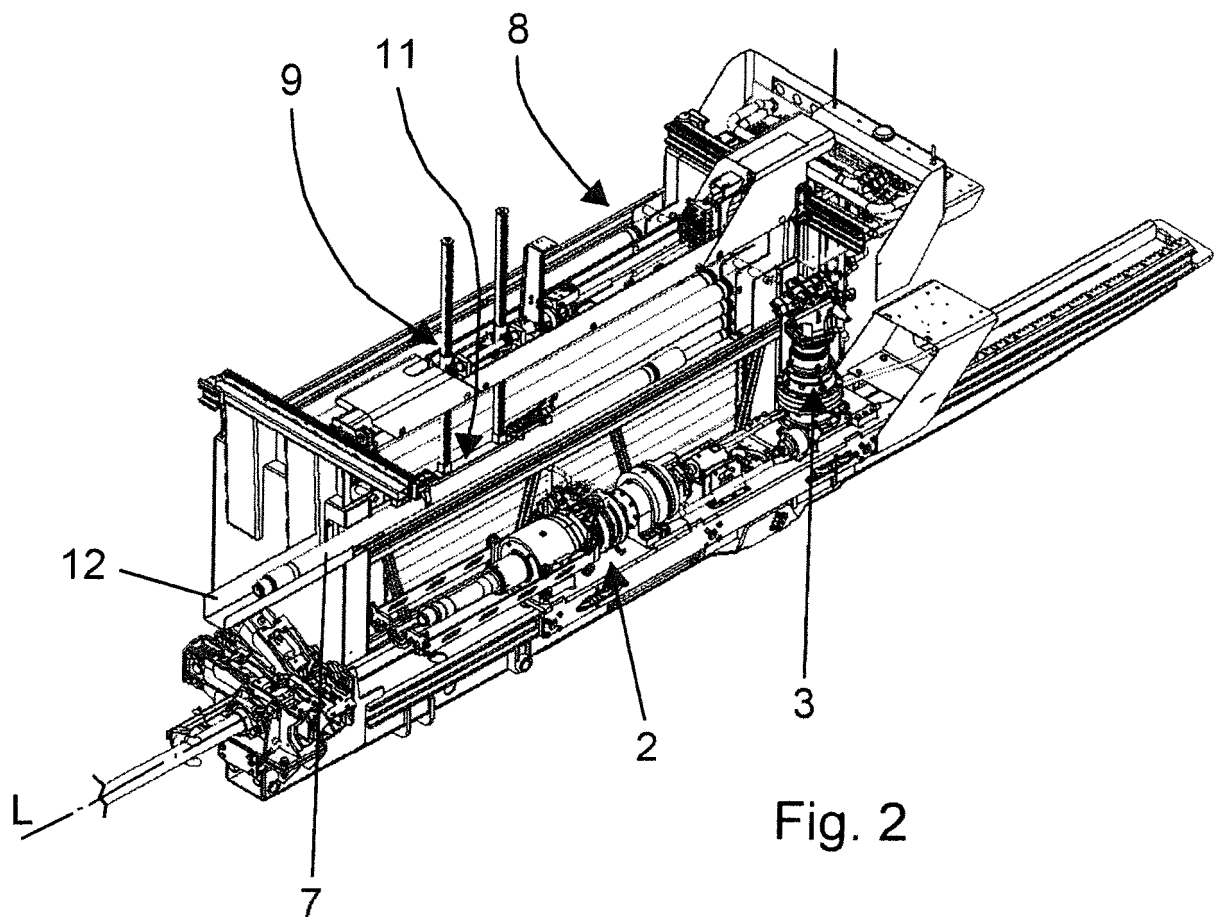
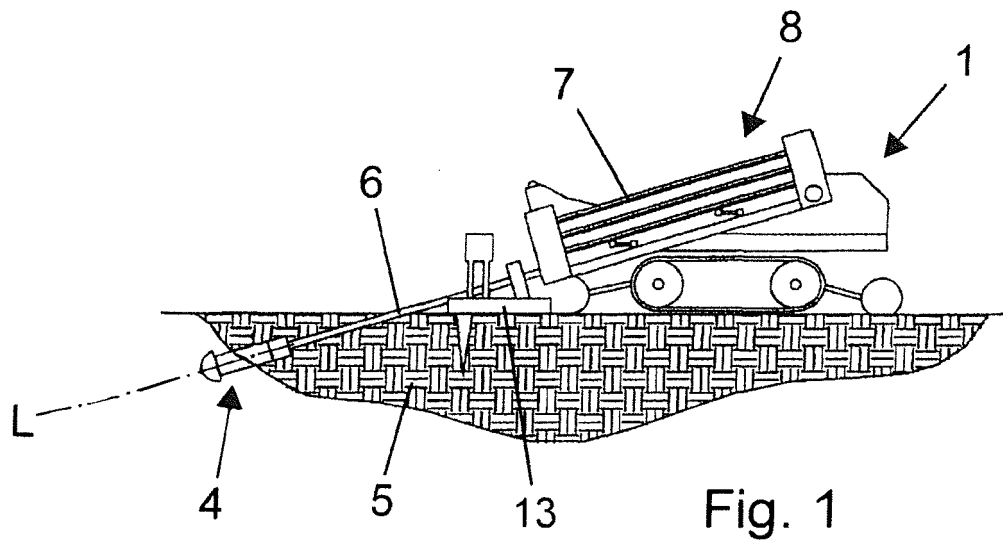
5 Patentansprüche

1. Steuerung für mindestens eine Aufnahme (10) einer Transfervorrichtung (9) für einen Gestängeschuss (7) einer Erdbohrvorrichtung (1), wobei die Erdbohrvorrichtung (1) zum Bewegen eines Bohrstrangs (6) ausgestaltet ist, und die Transfervorrichtung (9) zum Transfer des aufgenommenen Gestängeschusses (7) von einer Position in einem Gestängemagazin (8) in eine Position am Bohrstrang (6) oder umgekehrt ausgestaltet ist, und die Steuerung ausgestaltet ist, die Aufnahme (10) zwischen einer Position oberhalb des Gestängemagazins (8) und der Position am Bohrstrang (6) noch während der Bewegung des Bohrstrangs (6) zu verfahren.
2. Steuerung nach Anspruch 1, wobei die Aufnahme (10) in mindestens eine Zwischenposition verfahren wird, die eine abgesenkte Position der Aufnahme ist, die auf einem Fahrweg der Aufnahme zwischen der Position oberhalb des Gestängemagazins (8) und der Position am Bohrstrang (6) liegt.
3. Steuerung nach Anspruch 2, wobei die mindestens eine Zwischenposition oberhalb eines Auffangs (12) für Bohrflüssigkeit vorliegt.
4. Steuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Transfervorrichtung (9) eine kranähnliche Struktur aufweist.
5. Steuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei an dem Fahrweg zwischen der Position oberhalb des Gestängemagazins (8) und der Position am Bohrstrang (6) eine Ablage für einen Gestängeschuss (7) vorhanden ist, auf den ein Gestängeschuss abgelegt und wieder aufgenommen werden kann.
6. Steuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Steuerung für eine Sortierung der Gestängeschüsse (7) im Gestängemagazin (8) ausgestaltet ist.
7. Transfervorrichtung (9) für einen Gestängeschuss (7) einer Erdbohrvorrichtung (1), wobei die Erdbohrvorrichtung (1) zum Bewegen eines Bohrstrangs (6) ausgestaltet ist, und die Transfervorrichtung (9) mindestens eine Aufnahme (10) für einen Gestängeschuss (7) aufweist und zum Transfer des aufgenommenen Gestängeschusses (7) von einer Position in einem Gestängemagazin (8) in eine Position am Bohrstrang (6) oder umgekehrt ausgestaltet ist, und die Transfervorrichtung (9) mittels einer Steue-

nung, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 6, ansteuerbar ist, wobei die Steuerung ausgestaltet ist, die Aufnahme (10) zwischen einer Position oberhalb des Gestängemagazins (8) und der Position am Bohrstrang (6) noch während der Bewegung des Bohrstrangs zu verfahren. 5

8. Erdbohrrichtung (1) mit einer Steuerung, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 6 und einer Transfervorrichtung (9), insbesondere nach Anspruch 7, wobei die Erdbohrvorrichtung (1) zum Bewegen eines Bohrstrangs (6) ausgestaltet ist, und die Transfervorrichtung (9) mindestens eine Aufnahme (10) für einen Gestängeschuss (7) aufweist und zum Transfer des aufgenommenen Gestängeschusses von einer Position in einem Gestängemagazin (8) in eine Position am Bohrstrang (6) oder umgekehrt ausgestaltet ist, und die Steuerung ausgestaltet ist, die Aufnahme (10) zwischen einer Position oberhalb des Gestängemagazins (8) und der Position am Bohrstrang (6) noch während der Bewegung des Bohrstrangs zu verfahren. 10
15
20
9. Verfahren zum Transfer eines Gestängeschusses (7) einer Erdbohrvorrichtung (1) mittels einer den Gestängeschuss mittels mindestens einer Aufnahme (10) aufnehmenden Transfervorrichtung (9), wobei die Erdbohrvorrichtung (1) zum Bewegen eines Bohrstrangs (6) ausgestaltet ist, und der Gestängeschuss (7) von einer Position in einem Gestängemagazin (8) in eine Position am Bohrstrang (6) oder umgekehrt transferiert wird, wobei die Aufnahme (10) noch während der Bewegung des Bohrstrangs (6) zwischen eine Position oberhalb des Gestängemagazins (8) und der Position am Bohrstrang (6) verfahren wird. 25
30
35
10. Verwendung einer Steuerung einer Transfervorrichtung (9) für einen Gestängeschuss (7) einer Erdbohrvorrichtung (1), wobei die Erdbohrvorrichtung (1) zum Bewegen eines Bohrstrangs (6) ausgestaltet ist, und die Transfervorrichtung (9) mindestens eine Aufnahme für einen Gestängeschuss (7) aufweist und zum Transfer des aufgenommenen Gestängeschusses (7) von einer Position in einem Gestängemagazin (8) in eine Position im Bohrstrang (6) oder umgekehrt verwendet wird, und die Steuerung dazu verwendet wird, die Aufnahme (10) noch während der Bewegung des Bohrstrangs (6) zwischen einer Position oberhalb des Gestängemagazins (8) und der Position am Bohrstrang (8) zu verfahren. 40
45
50

55



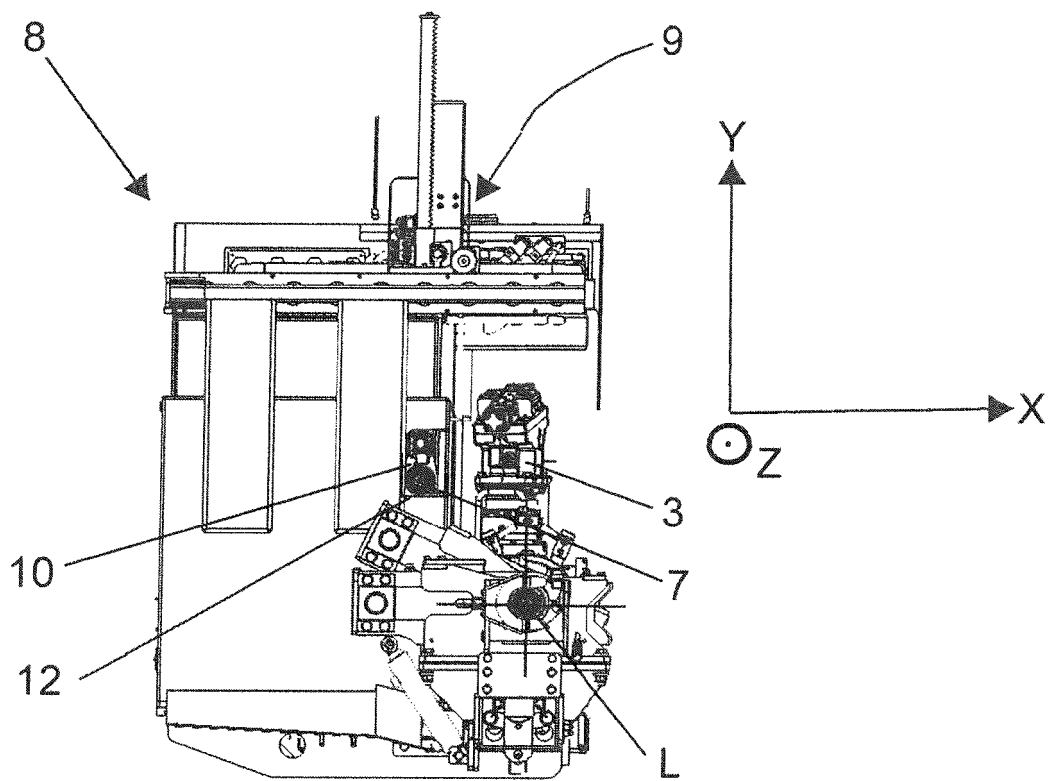


Fig. 3

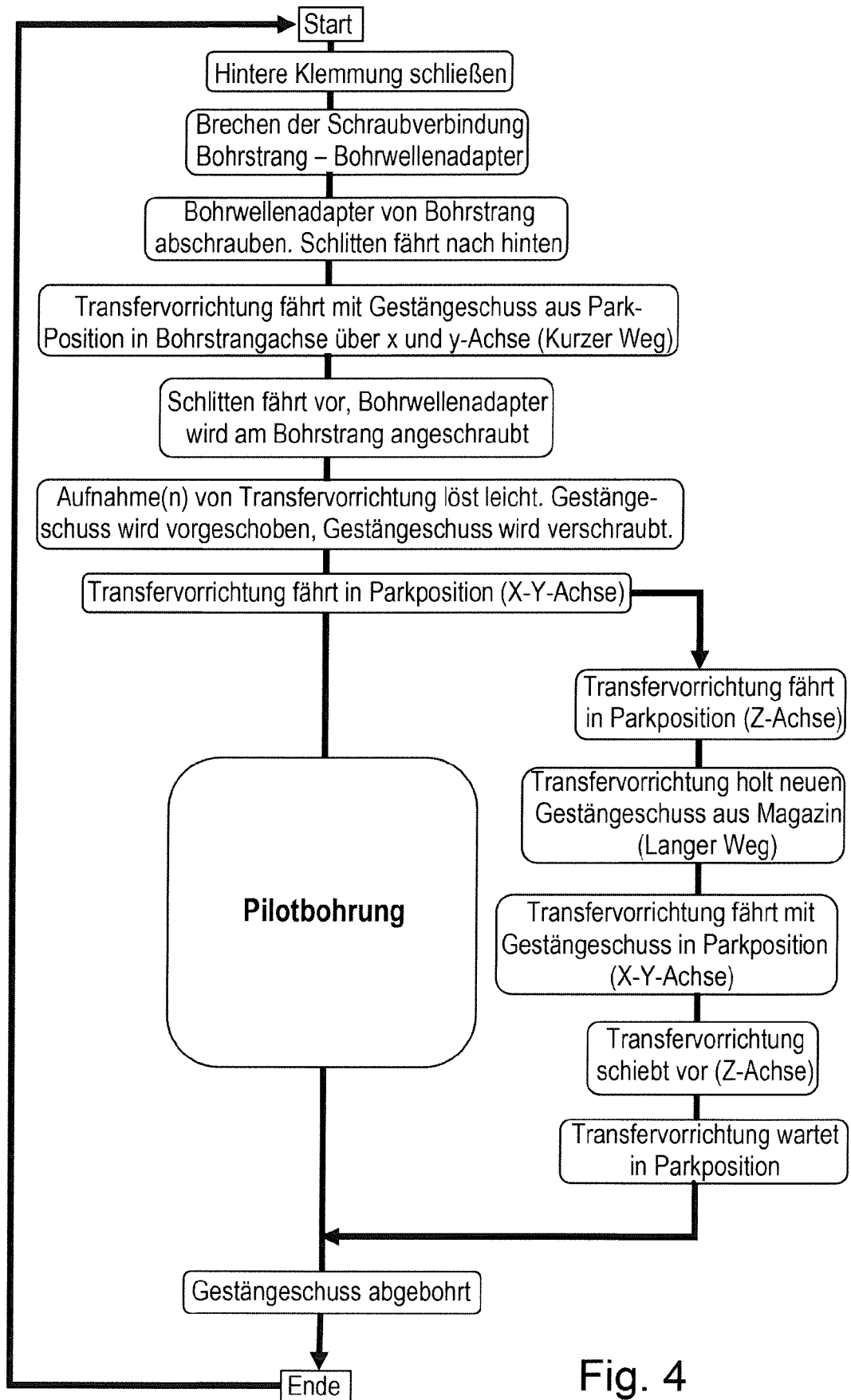


Fig. 4

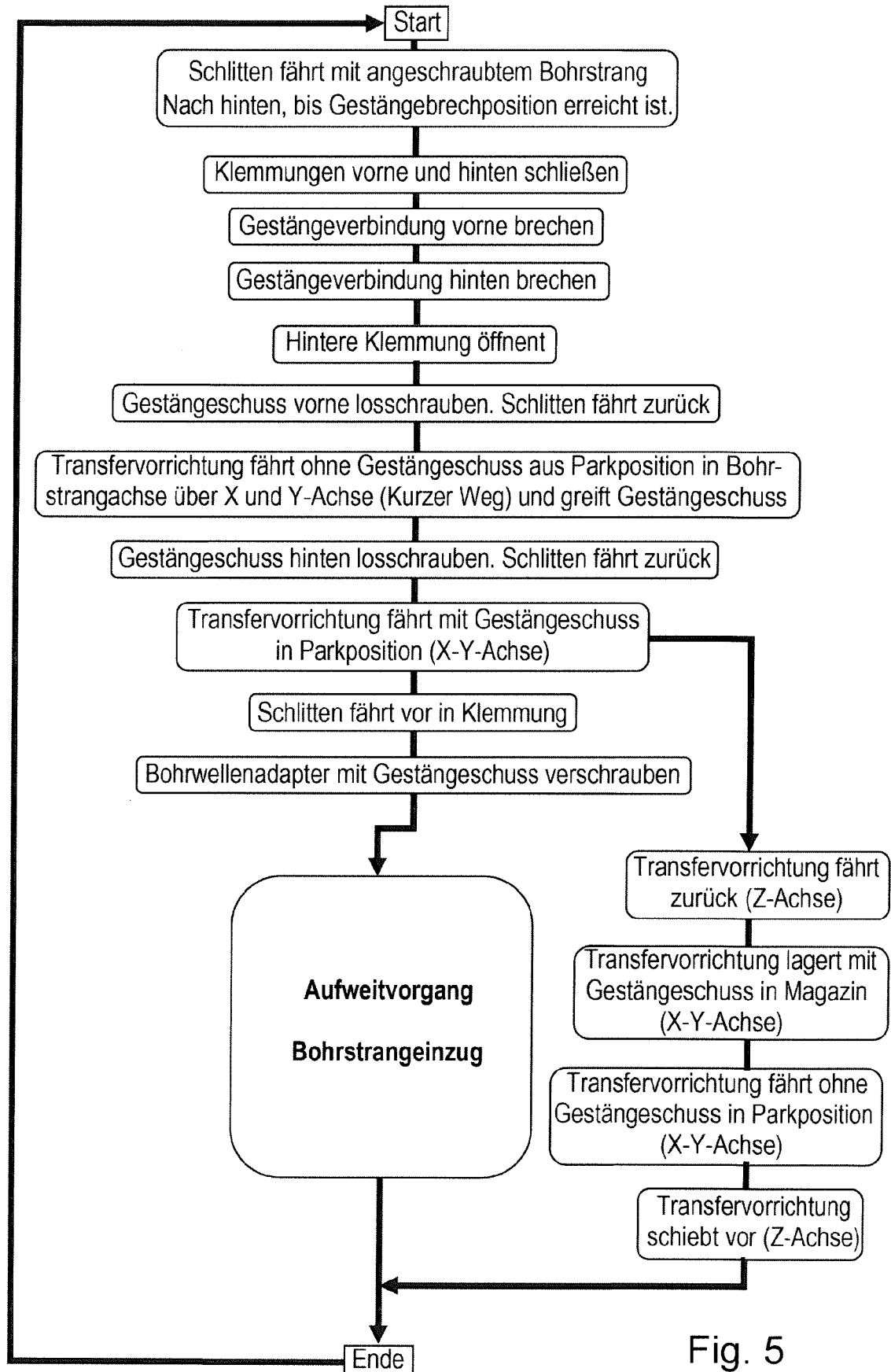


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 18 7250

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

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)
X	EP 3 722 552 A2 (TRACTO TECHNIK [DE]) 14. Oktober 2020 (2020-10-14) * Absatz [0031] - Absatz [0035] * * Absatz [0051] * * Abbildungen *	1-10	INV. E21B19/15 E21B7/04
X	DE 101 10 094 A1 (CASAGRANDE SPA [IT]) 27. September 2001 (2001-09-27) * Absatz [0012] * * Absatz [0020] * * Absatz [0057] * * Abbildungen *	1-5, 7-10	
X	DE 102 06 645 A1 (PRIME DRILLING GMBH [DE]) 28. August 2003 (2003-08-28) * Absatz [0010] * * Absatz [0047] * * Abbildungen *	1, 2, 4, 7-10	
X	US 2010/104401 A1 (HOPKINS JAMES R [US] ET AL) 29. April 2010 (2010-04-29) * Absatz [0025] * * Absatz [0029] * * Abbildungen *	1, 2, 4, 7, 8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E21B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 18. November 2022	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 : mündliche 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 22 18 7250

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

18-11-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 3722552 A2	14-10-2020	AU 2020202427 A1	22-10-2020
		DE 102019002549 A1	08-10-2020
		EP 3722552 A2	14-10-2020
		US 2020318444 A1	08-10-2020
DE 10110094 A1	27-09-2001	DE 10110094 A1	27-09-2001
		IT MI20000049 A1	18-07-2001
DE 10206645 A1	28-08-2003	KEINE	
US 2010104401 A1	29-04-2010	KEINE	

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 102009035277 A1 [0003] [0015] [0025]