

(19)



(11)

EP 4 368 809 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
01.01.2025 Patentblatt 2025/01

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E21B 21/08 ^(2006.01) **E21B 7/18** ^(2006.01)
E21B 7/28 ^(2006.01) **E21B 41/00** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22206595.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E21B 21/08; E21B 7/18; E21B 7/28; E21B 41/0078

(22) Anmeldetag: **10.11.2022**

(54) SPÜLVORRICHTUNG, INSBESONDERE ZUM EINBAU IN EINEN BOHRSTRANG

FLUSHING DEVICE, IN PARTICULAR FOR INSTALLATION IN A DRILL STRING

DISPOSITIF DE RINÇAGE, NOTAMMENT POUR L'INSTALLATION DANS UN TRAIN DE TIGES 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 ME MK MT NL
 NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

- **Hemken, Rainer**
26419 Schortens (DE)
- **Rubarth, Peter**
26203 Wardenburg (Harbern I) (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.05.2024 Patentblatt 2024/20

(74) Vertreter: **Jabbusch, Matthias**
Jabbusch Siekmann & Wasiljeff
Patentanwälte
Hauptstrasse 85
26131 Oldenburg (DE)

(73) Patentinhaber: **LMR Drilling GmbH**
26129 Oldenburg (DE)

(72) Erfinder:
 • **Fengler, Ernst**
26129 Oldenburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 494 408 DE-A1- 102015 003 157
US-A- 4 583 603

EP 4 368 809 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Spülvorrichtung insbesondere zum Einbau in einen Bohrstrang, der zur Einbringung von Bohrlöchern in das Erdreich ausgebildet ist, wobei die Spülvorrichtung zum Einbau hinter einem Bohrmeißel des Bohrstranges vorgesehen ist. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Spülen von Erdreich.

[0002] Rohrleitungen können beispielsweise unterirdisch verlegt werden, indem Gräben ausgehoben werden, die Rohrleitungen in den Gräben verlegt werden und nach Fertigstellung der Rohrleitungen, die Gräben wieder mit Erdreich verfüllt werden. Diese Erdarbeiten sind zeit-, arbeits- und somit auch kostenintensiv. Besondere Probleme entstehen bei solchen Erdarbeiten, wenn Rohrleitungen unterhalb von Hindernissen verlegt werden sollen.

[0003] Als grabenlose Verlegeverfahren sind Horizontalbohrverfahren, wie beispielsweise das Horizontalspülbohrverfahren bekannt, mit denen, ohne dass ein Graben ausgehoben werden muss, eine Rohrleitung verlegt werden kann. Hierbei kann beispielsweise ausgehend von einem Eintrittspunkt, also von einem Startpunkt aus, mittels einer Horizontalbohrvorrichtung ein Bohrloch zunächst schräg ins Erdreich eingebracht werden, bis die gewünschte Tiefe erreicht ist, um die Rohrleitung sicher unterhalb eines Hindernisses hindurchzuführen. Mit einer Horizontalspülbohranlage wird beispielsweise mit einem Bohrkopf eine Pilotbohrung in Richtung des Zielpunktes durchgeführt. Der Bohrkopf kann mit einem Bohrgestänge verschraubt sein und somit den Bohrstrang bilden. Das Bohrgestänge kann hierbei einen geringeren Durchmesser als der Bohrkopf aufweisen, so dass zwischen dem Bohrgestänge und dem Erdreich ein Ringraum freigelassen ist. Durch das Gestänge kann eine Bohrspülung zum Bohrkopf gepumpt werden, wo sie austritt und das vom Bohrkopf gelöste Erdreich durch den Ringraum ausspült.

[0004] Die US 4 583 603 A beschreibt eine Bohrgestängeverbindung zum Einsetzen in ein Bohrgestänge umfassend einen Körper mit einer durchgehenden axialen Bohrung. Der Körper weist im Allgemeinen zylindrische obere und untere Abschnitte sowie einen verbreiterten zylindrischen Zwischenabschnitt auf. An dem oberen Ende des Zwischenabschnittes sind mindestens drei Ausschnitte zum Einsetzen entfernter Befestigungen ausgebildet, die jeweils mit einem nach oben gerichteten inneren Durchgang versehen sind, der die Bohrung mit einer austauschbaren Düse verbindet, die am oberen Ende des Durchgangs montiert ist und sich auf einem Durchmesser zwischen dem Außendurchmesser des Zwischenabschnittes und dem des oberen Abschnittes des Körpers.

[0005] In der EP 0 494 408 A1 wird ein Verfahren zum Aufweiten eines geraden oder gekrümmten Pilot-Bohrloches und nachfolgendem Einziehen eines Rohres angegeben, bei dem das Pilot-Bohrloch schlagend und

schneidend, sowie das Erdreich verdrängend aufgeweitet wird. Dabei wird zum Schneiden des Erdreiches unter Hochdruck stehende Schneidflüssigkeit verwendet. Ein Aufweitgerät zur Durchführung des Verfahrens weist ein zylindrisches Gehäuse mit vorderem Aufweitkopf und einer Antriebseinrichtung zur Vorwärtsbewegung im Erdreich sowie eine Einrichtung zum Anschliessen und Einziehen von Rohren in das aufgeweitete Bohrloch auf. Die Antriebseinrichtung ist als eine Schlägeinrichtung, welche einen im Inneren des Gehäuses stirnseitig aufprallenden Schlagkörper aufweist, ausgebildet und weist eine zylindrische Gehäuselänge auf, welche kürzer ist als der 4-fache Gehäusedurchmesser. Der Aufweitkopf zur Aufnahme eines Teils der Schlägeinrichtung ist als ein Hohlkopf ausgebildet und mit einer Schneideinrichtung verbindbar, welche Mittel zum Austritt von Schneidflüssigkeit mit hohem Druck, vorzugsweise Schneiddüsen, aufweist.

[0006] Die DE 10 2015 003157 A1 zeigt ein Bohrstrangelement zum Einbau in einen Bohrstrang, insbesondere für horizontal oder slant directional drilling (HDD oder SDD), für das Erstellen eines Bohrlochs entlang einer Bohrtrasse, insbesondere zum Verlegen einer Rohrleitung, mit einem rohrförmigen Grundkörper mit beidseitigen Verbindungselementen zum Verbinden des Bohrstrangelements mit dem Bohrstrang. Das Bohrstrangelement weist einen Innenraum auf, durch den ein Spülungsmedium für das Spülen des Bohrlochs und dem Abtransport von durch einen mit dem Bohrstrang verbundenen Bohrkopf gelöstes Bohrklein hindurch transportierbar ist. In einer Wandung des Grundkörpers ist wenigstens eine mit dem Innenraum verbundene Öffnung angeordnet, durch die wenigstens ein Teil des durch den Innenraum fließenden Spülungsmediums in einen Ringraum zwischen Bohrlochwand und Grundkörper gelangt. Weiterhin ist an der Außenwand über der Öffnung wenigstens ein Körper angeordnet, in dem zumindest teilweise ein Strömungskanal angeordnet ist. Der Strömungskanal weist wenigstens einen Strömungsweg auf und ist strömungstechnisch mit der Öffnung über eine Eintrittsöffnung verbunden. Der Strömungskanal weist auf seiner von der Öffnung abgewandten Seite wenigstens eine Austrittsöffnung auf und der lichte Querschnitt der Öffnung und/oder Eintrittsöffnung kleiner oder größer ist, als der lichte Querschnitt der Austrittsöffnung.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde eine Vorrichtung vorzuschlagen, mit der der Rückfluss des Bohrspülungsstromes durch den Ringraum des Bohrloches verbessert werden kann. Weiterhin soll die Vorrichtung zur Erweiterung des Bohrloches beitragen.

[0008] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt mit einer Spülvorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 sowie mit einem Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 10.

[0009] Bei einer Spülvorrichtung, insbesondere zum Einbau in einen Bohrstrang, der zur Einbringung von Bohrlöchern in das Erdreich ausgebildet ist, wobei die Spülvorrichtung zum Einbau hinter einem Bohrkopf des

Bohrstranges vorgesehen ist, wobei die Spülvorrichtung einen röhrenförmigen Grundkörper aufweist, wobei die Spülvorrichtung mindestens einen Düsenkörper zur Abgabe mindestens eines Fluides aufweist, wobei der Grundkörper Aussparungen zur Aufnahme des mindestens einen Düsenkörpers aufweist, wobei der mindestens eine Düsenkörper lösbar mit dem Grundkörper verbunden sind, wobei der Grundkörper einen zumindest im Wesentlichen zylinderförmigen Mittelteil aufweist, wobei an den Mittelteil beidseitig konisch zulaufende Bereiche anschließen, ist erfindungswesentlich vorgesehen, dass die Aussparungen beidseitig zum Mittelteil in den konisch zulaufenden Bereichen angeordnet sind. Die Spülvorrichtung ist zum Einbau in einen Bohrstrang vorgesehen, wobei der Bohrstrang aus einem Bohrgestänge, das aus mehreren Bohrstangen zusammengesetzt sein kann, sowie mindestens einem Bohrkopf, der beispielsweise durch einen Bohrmeißel ausgebildet sein kann, bestehen kann. Bei dem Bohrmeißel kann es sich beispielsweise um einen Pilotmeißel, insbesondere einen Rollenmeißel, handeln. Um eine Beeinflussung einer gegebenenfalls im Bohrkopf verbauten Steuersonde zu vermeiden, wird die Spülvorrichtung beabstandet zum Bohrkopf in den Bohrstrang eingebaut. Der Abstand zwischen der Spülvorrichtung und dem Bohrkopf kann je nach Anwendungsfall angepasst werden. Die Spülvorrichtung weist einen Grundkörper auf, in dem Aussparungen angeordnet sind, in die jeweils mindestens ein Düsenkörper aufgenommen werden kann. Insbesondere weist der Grundkörper mehrere Aussparungen auf, wobei in jeder Aussparung vorzugsweise ein Düsenkörper aufgenommen ist. Die Düsenkörper sind jeweils lösbar in die Aussparungen aufgenommen, so dass die Düsenkörper austauschbar sind. Beispielsweise können die Düsenkörper durch Schraubverbindungen mit der jeweiligen Aussparung verbunden sein. Die Düsenkörper weisen jeweils mindestens eine Düsenöffnung auf, durch die ein Fluid, insbesondere die Bohrspüllösung, in den Ringraum zwischen Bohrgestänge und Erdreich abgegeben werden kann. Das Fluid wird hierbei durch die rohrartigen Bohrstangen zum Bohrkopf und zur Spülvorrichtung geleitet. Durch das Bohrgestänge ist somit zumindest abschnittsweise eine fluidleitende Rohrleitung ausgebildet. Zum Anschluss an das Bohrgestänge weist die Spülvorrichtung beidseitig, endständig angeordnete Anschlussstücke zur Verbindung mit dem Bohrgestänge auf. Beispielsweise können die Anschlussstücke Gewinde aufweisen. Die Düsenöffnungen sind fluidleitend mit Fluidöffnungen in den Aussparungen des Grundkörpers verbunden. Das Fluid gelangt durch das Bohrgestänge in den Grundkörper der Spülvorrichtung und durch die Fluidöffnungen in den Aussparungen des Grundkörpers zu den Düsenöffnungen der Düsenkörper. Wenn in eine Aussparung kein Düsenkörper aufgenommen ist, kann die jeweilige Fluidöffnung mit einem Blindstopfen verschlossen sein. Durch die Düsenöffnung ist hierbei ein fester Abstrahlwinkel vorgegeben. So kann das Fluid durch Düsenkörper in einem flacheren oder steileren

Winkel zur Längserstreckung des Bohrgestänges, insbesondere zu dessen Symmetrielängsachse, abgegeben werden. Insbesondere kann der Fluidstrom durch die Düsenkörper auch im Wesentlichen in Richtung der Vortriebsrichtung oder entgegen der Vortriebsrichtung des Bohrstranges gerichtet sein. Die Vortriebsrichtung ist hierbei die Richtung, in die der Bohrstrang durch das Erdreich bewegt wird, um das Bohrloch zu erstellen. Durch die Düsenkörper und das durch die Düsenkörper abgegebene Fluid kann das von einem Bohrmeißel gelockerte Erdreich durch den Ringraum aus dem Bohrloch ausgespült werden. Insbesondere ist dies durch die unterstützenden Düsen auch über eine weitere Entfernung, insbesondere von über 1.000 Metern ermöglicht, ohne dass der Spülstrom zum Erliegen kommt. Der Mittelteil des Grundkörpers ist im Wesentlichen hohlzylindrisch ausgebildet. Hierbei ist der Grundkörper im Wesentlichen spiegelsymmetrisch aufgebaut. Zu beiden Seiten an den Mittelteil schließen konisch zulaufende Bereiche an, die vom Durchmesser des Mittelteils auf einen geringeren Durchmesser reduzieren. Durch die konisch zulaufenden Bereiche sind Ringflächen ausgebildet, in denen die Aussparungen zumindest abschnittsweise angeordnet sind. Die Düsenkörper können somit zu beiden Seiten des Mittelteils von dem Grundkörper aufgenommen werden. Hierdurch sind insbesondere Fluidströmungen in Richtung der Vortriebsrichtung des Bohrstranges und in die entgegengesetzte Richtung ermöglicht.

[0010] In einer Weiterbildung der Erfindung weisen die Düsenkörper jeweils mindestens eine Düsenöffnung auf und durch die Düsenkörper ist der Abstrahlwinkel des Fluides vorgegeben. Die Düsenkörper sind lösbar mit den Aussparungen des Grundkörpers verbunden. Die Düsenkörper sind somit austauschbar, so dass verschiedene Düsenkörper mit verschiedenen Abstrahlwinkeln des Fluides im Bezug zur Längserstreckung des Bohrstranges verwendet werden können. Beispielsweise kann das Fluid in einem steilen Winkel zur Längserstreckung des Grundkörpers abgestrahlt werden, so dass der Fluidstrom mehr in Richtung des umliegenden Erdreiches gerichtet ist oder das Fluid kann in einem flachen Winkel entlang des Ringraumes geleitet werden. Somit kann die Spülvorrichtung je nach Anwendungsfall darauf eingerichtet werden mehr das Bohrloch und somit den Ringraum zu erweitern oder die Spülvorrichtung kann mehr darauf ausgerichtet sein, den Spülstrom des gelösten Erdmaterials durch den Ringraum hin auszuspülen.

[0011] In einer Ausführungsform der Erfindung ist der Grundkörper rotationssymmetrisch aufgebaut. Der Grundkörper der Spülvorrichtung kann insbesondere rotationssymmetrisch, beispielsweise hohlzylindrisch aufgebaut sein, so dass die Aussparungen zur Aufnahme der Düsenkörper entlang des Umfangs verteilt angeordnet sein können. Hierdurch kann der Fluidstrom entlang des gesamten Umfangs des Grundkörpers in dem Ringraum zwischen Bohrstrang und Erdreich erzeugt

werden.

[0012] In einer Ausführungsform der Erfindung sind die Aussparungen gleichmäßig entlang des Umfangs des Grundkörpers verteilt. Durch die Verteilung der Aussparungen und somit der Düsenkörper ist eine gleichmäßige Erzeugung eines Fluidstromes in dem Ringraum rund um die Spülvorrichtung ermöglicht.

[0013] In einer Ausführungsform der Erfindung sind die Aussparungen in den konisch zulaufenden Ringflächen der konisch zulaufenden Bereiche angeordnet und die Aussparungen sind seitlich durch konisch zulaufende Seitenwandungen begrenzt. Die Aussparungen sind so in den konisch zulaufenden Bereichen angeordnet, dass ihre Längserstreckung im Wesentlichen parallel zur Längserstreckung des Grundkörpers verläuft. Hierdurch sind die Aussparungen jeweils zu zwei parallelen Seiten durch konisch zulaufende Seitenwandungen begrenzt. Zwischen den Seitenwandungen zweier benachbarter Aussparungen sind jeweils konisch zulaufende Stege ausgebildet, die die Ringfläche bilden. Die in den Aussparungen aufgenommenen Düsenkörper können insbesondere bündig in die Aussparungen aufgenommen werden, so dass diese bündig mit dem Umfang des Mittelteils abschließen.

[0014] In einer Ausführungsform der Erfindung weisen die konischen Ringflächen jeweils acht Aussparungen auf. Die konisch zulaufenden Bereiche seitlich des Mittelteils können jeweils acht Aussparungen aufweisen, so dass der Grundkörper insgesamt 16 Aussparungen zur Aufnahme von Düsenkörpern aufweist.

[0015] In einer Ausführungsform der Erfindung weist der Mittelteil einen größeren Durchmesser als die weiteren Bereiche der Spülvorrichtung auf. Bei den weiteren Bereichen der Spülvorrichtung kann es sich beispielsweise um Anschlussstücke für das Gestänge des Bohrstranges handeln, so dass diese in den Bohrstrang eingebaut werden kann. Der Durchmesser des Mittelteils ist hierbei vorzugsweise kleiner als der Durchmesser der von dem Bohrmeißel erstellten Bohrung.

[0016] In einer Ausführungsform der Erfindung sind in die Aussparungen Düsenkörper mit unterschiedlichen Anstellwinkeln aufnehmbar. Dadurch, dass verschiedene Düsenkörper mit unterschiedlichen Anstellwinkeln der Düsenöffnungen in die Aussparungen aufnehmbar sind, lässt sich die Spülvorrichtung an unterschiedliche Verwendungszwecke anpassen. Beispielsweise können Düsenkörper mit steilen Anstellwinkeln zur Vergrößerung eines Bohrloches eingesetzt werden, während Düsenkörper mit flacheren Anstellwinkeln zur Längserstreckung des Grundkörpers zur Verbesserung des Rückstroms durch den Ringraum eingesetzt werden können.

[0017] In einer Ausführungsform der Erfindung sind die Düsenöffnungen in einer ersten Ringfläche im Wesentlichen in Richtung der Vortriebsrichtung des Bohrstranges gerichtet und die Düsenöffnungen einer zweiten Ringfläche sind im Wesentlichen entgegen der Vortriebsrichtung des Bohrstranges gerichtet. Die Düsenöffnungen der Düsenkörper in einem vom Bohrkopf aus gese-

hen ersten konischen Bereich können in Richtung der Vortriebsrichtung des Bohrstranges gerichtet sein, während die in einem zweiten, vom Bohrkopf aus hinter dem Mittelteil angeordneten konischen Bereich angeordneten Düsenöffnungen entgegen der Vortriebsrichtung gerichtet sein können. Die in dem zweiten konischen Bereich angeordneten Düsenkörper unterstützen somit einen Fluidstrom durch den Ringraum in Richtung des Startpunktes der Bohrung.

[0018] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zum Spülen von Erdreich mit einer erfindungsgemäßen Spülvorrichtung, wobei der durch die Düsen geleitete Fluidstrom sowohl im Wesentlichen in Richtung des Bohrvortriebes als auch im Wesentlichen entgegen der Richtung des Bohrvortriebes geleitet. Insbesondere durch die Leitung des Fluidstromes entgegengesetzt der Vortriebsrichtung des Bohrstranges ist ein optimierter Rückfluss der Bohrspülung erreicht. Die erfindungsgemäße Spülvorrichtung mit in die Aussparungen des Grundkörpers aufgenommenen Düsenkörpern kann zum Spülen von Böden eingesetzt werden. Beispielsweise kann durch die Spülvorrichtung, wenn sie in einen Bohrstrang mit einem Bohrmeißel eingebaut ist, dazu eingesetzt werden, einen Fluidstrom, insbesondere einen Strom von Bohrspülung, in Richtung der Eintrittsseite des Bohrstranges zu unterstützen. Durch die Spülvorrichtung wird also das durch den Bohrmeißel gelockerte Sediment in Richtung der Eintrittsöffnung transportiert. Weiterhin kann die Spülvorrichtung in einem Bohrstrang dazu eingesetzt werden, den Durchmesser des Bohrloches, also den Ringraum, zu vergrößern. Hierzu können insbesondere Düsen mit einem großen Abstrahlwinkel zur Längserstreckung des Bohrstranges gewählt werden. Durch die Vergrößerung des Bohrloches ist eine Anpassung der Druckverhältnisse in den Ringraum ermöglicht, insbesondere kann der Ringraumdruck abgesenkt werden und das Auftreten von Ausbläsern minimiert werden. Mittels der Spülvorrichtung kann ein erstelltes Bohrloch ebenso durch das Verpumpen entsprechender Fluide verdämmt oder zementiert werden. Insbesondere ist dies aufgrund des modularen Aufbaus mit wechselbaren Düsenkörpern begünstigt, da die Düsenkörper leicht gereinigt oder ersetzt werden können. Auch kann die Spülvorrichtung dazu eingesetzt werden, künstliche Bohrlocheinstürze herbeizuführen. Durch Spülen mit Wasser kann der Filterkuchen an einer Bohrlochwand aufgeweicht bzw. aufgelöst werden, so dass das Bohrloch instabil wird. Hierzu kann zum Beispiel punktuell ein hoher Eintrag von Bohrspülung oder Wasser unter viel Druck eingesetzt werden. Die entstehenden instabilen Kavernen neigen dann zum Kollabieren.

[0019] Zudem ist es durch die erfindungsgemäße Spülvorrichtung möglich, wenn diese als einzelnes Werkzeug verwendet wird und nicht in einem Bohrstrang eingebaut wird, Hindernisse freizuspülen. Zumindest abschnittsweise unterirdisch angeordnete Hindernisse können durch angestellte Düsen mittels eines Fluidspülstroms freigespült werden ohne mit den Hindernissen

direkt in Kontakt treten zu müssen.

[0020] In einer Weiterbildung der Erfindung wird mittels des Verfahrens ein Bohrloch erstellt, wobei mittels mindestens einer ein Bohrgestänge und einen Bohrmeißel aufweisenden Bohrvorrichtung ein im Wesentlichen horizontales Bohrloch in das Erdreich eingebracht wird, wobei ein Bohrspülungsstrom durch den Bohrmeißel erzeugt wird, wobei die Bohrvorrichtung die Spülvorrichtung aufweist, wobei mindestens ein Fluid durch die Düsen der Spülvorrichtung geleitet wird und somit ein Fluidstrom erzeugt wird, wobei durch den durch die Düsen geleiteten Fluidstrom ein Rückfluss eines Bohrspülungsstromes in dem Ringraum des Bohrloches unterstützt wird. Die Bohrvorrichtung zur Erstellung des Bohrloches weist eine erfindungsgemäße Spülvorrichtung auf. Bei der Erstellung des Bohrloches wird durch die Spülvorrichtung ein Fluid geleitet, wobei die Richtung der Fluidströmung durch die Anstellwinkel der Düsenöffnungen der Düsenkörper vorgegeben ist. Da die Fluidströmung sowohl entgegengesetzt der Vortriebsrichtung des Bohrstranges als auch in Richtung der Vortriebsrichtung des Bohrstranges gerichtet sein kann, kann durch die erzeugte Fluidströmung der Bohrspülungsstromerückfluss unterstützt werden. Insbesondere kann es sich bei dem Verfahren zur Erstellung eines Bohrloches um ein Bohrspülverfahren handeln. Zudem kann der Bohrspülungsstromerückfluss durch die Vergrößerung des Bohrloches stabilisiert werden, so dass auch Bohrlängsängen von über 1.000 Meter erreicht werden können. Insbesondere ist durch den Einsatz der Spülvorrichtung die Reinigung des Bohrloches optimiert, da der Rückfluss des Bohrspülungsstromes hauptsächlich durch die Spülvorrichtung erzeugt wird und nicht durch das aus dem Pilotmeißel austretende Spülfluid. In einer Weiterbildung des Verfahrens wird durch den durch die Düsen geleiteten Fluidstrom der Durchmesser des Bohrloches vergrößert.

[0021] Das erstellte Bohrloch kann durch den durch die Spülvorrichtung zusätzlich eingebrachten Spülstrom und über die Anstellwinkel der Düsen signifikant vergrößert werden. Abhängig vom Anstellwinkel der Düsen an der Spülvorrichtung, dem verpumpten Volumenstrom und der Anzahl der an der Spülvorrichtung verbauten Düsen und deren Durchmesser kann die mit der Spülvorrichtung freigespülte Bohrlochfläche ein mehrfaches der Pilotbohrfläche betragen. Insbesondere durch die Vergrößerung des Bohrloches kann der Ringraumdruck signifikant gegenüber den herkömmlichen Methoden abgesenkt werden und somit das Ausbläserisiko minimiert werden.

[0022] In einer Weiterbildung des Verfahrens wird durch den durch die Düsen geleiteten Fluidstrom zumindest abschnittsweise unterirdisch gelegenes Hindernis freigespült. Durch den mittels der Spülvorrichtung erzeugten Fluidstrom können Objekte, beispielsweise zumindest abschnittsweise unterirdisch liegende Hindernisse, freigespült werden. Durch die angestellten Düsen wird ein Spülstrom mit entsprechender radialer Reichweite erzeugt, der in der Lage ist, Hindernisse freizuspü-

len, ohne mit ihnen direkt in Kontakt zu treten.

[0023] Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels weiter erläutert. Die schematischen Darstellungen zeigen in:

Fig. 1: eine perspektivische Darstellung der erfindungsgemäßen Spülvorrichtung;

Fig. 2: eine Seitenansicht der Spülvorrichtung gemäß Fig. 1;

Fig. 3: einen Querschnitt der Spülvorrichtung gemäß Fig. 1;

Fig. 4: einen Längsschnitt einer erfindungsgemäßen Spülvorrichtung gemäß Fig. 1; und

Fig. 5: einen Bohrstrang mit eingebauter Spülvorrichtung.

[0024] In Fig. 1 ist eine Spülvorrichtung 1 mit einem Mittelteil 2 und zwei Anschlussstücken 3 und 4 in einer perspektivischen Darstellung dargestellt. Das Mittelteil 2 der Spülvorrichtung 1 ist im Wesentlichen hohlzylindrisch ausgeführt. An den Mittelteil 2 schließen konisch zulaufende Bereiche 5, 6 an. In den konischen Bereichen 5, 6 sind Aussparungen 7 angeordnet, die zur Aufnahme von Düsenkörpern 8 ausgebildet sind. Durch die Anschlussstücke 3, 4 ist die Spülvorrichtung 1 in das Bohrgestänge eines Bohrstranges 14 einbaubar. Die Düsenkörper 8 weisen Düsenöffnungen 9 auf, die jeweils einen festen Anstellwinkel zur Längserstreckung des Grundkörpers 10 der Spülvorrichtung 1 aufweisen. Durch die Düsenöffnungen 9 kann ein Fluidstrom erzeugt werden, der je nach Anstellwinkel der Düsenöffnungen 9 gerichtet ist. Die Düsenöffnungen 9 sind über Schraubverbindungen 11 mit dem Grundkörper 10 verbunden, so dass die Düsenkörper 8 austauschbar sind und somit auch Düsenkörper 8 mit anderen Anstellwinkeln der Düsenöffnung 9 eingebaut werden können.

[0025] In Fig. 2 ist eine Seitenansicht der Spülvorrichtung 1 gemäß Fig. 1 dargestellt. Gleiche Bauteile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen. Die konischen Bereiche 5, 6 können jeweils beispielsweise einen Winkel von 160° mit der Symmetriellängsachse des Grundkörpers 10 aufspannen. Beispielsweise können die Düsenöffnungen 9 der Düsenkörper 8 eines ersten konischen Bereiches 5 in Richtung der Vortriebsbewegung des Bohrganges gerichtet sein, während die Düsenkörper im konischen Bereich 6 einen Fluidstrom entgegen der Bewegungsrichtung erzeugen. Der Fluidstrom durch die Düsenkörper 8 des ersten konischen Bereiches 5 ist somit in Richtung des Bohrkopfes 15 gerichtet, der Fluidstrom der Düsenkörper 8 im konischen Bereich 6 ist vom Bohrkopf 15 weg gerichtet.

[0026] In Fig. 3 ist ein Querschnitt der Spülvorrichtung 1 gemäß Fig. 2 entlang des Schnittes A - A dargestellt.

Die Aussparungen 7 sind gleichmäßig entlang des Umfanges des Grundkörpers 10 verteilt.

[0027] In Fig. 4 ist ein Längsschnitt an der Position B - B des Grundkörpers 10 gemäß Fig. 2 dargestellt. Der Grundkörper 10 weist in seinem Inneren eine durchgängige Rohrleitung 12 auf, durch die ein Spülfluid in Richtung des Bohrkopfes 15 geleitet werden kann. Im Bereich der Aussparungen 7 weist der Grundkörper 10 Fluidöffnungen 13 auf, durch die das zu verpumpende Fluid in die Düsenkörper 8 und durch die Düsenöffnungen 9 gelangen kann.

[0028] In Fig. 5 ist schematisch der Einbau einer Spülvorrichtung 1 in einen Bohrstrang 14 mit einem Bohrkopf 15 dargestellt. Die Spülvorrichtung 1 ist hierbei beabstandet zum Bohrkopf 15, der als Bohrmeißel ausgebildet sein kann, angeordnet, um die Funktion des Bohrkopfes 15, beispielsweise einer Steuersonde nicht zu beeinflussen.

Patentansprüche

1. Spülvorrichtung (1), zum Einbau in einen Bohrstrang (14), der zur Einbringung von Bohrlöchern in das Erdreich ausgebildet ist, wobei die Spülvorrichtung (1) zum Einbau hinter einem Bohrkopf (15) des Bohrstranges (14) ausgebildet ist, wobei die Spülvorrichtung (1) einen zumindest abschnittsweise zylindrischen Grundkörper (10) aufweist,

wobei die Spülvorrichtung (1) mindestens einen Düsenkörper (8) zur Abgabe mindestens eines Fluides aufweist,

wobei der Grundkörper (10) Aussparungen (7) zur Aufnahme des mindestens einen Düsenkörpers (8) aufweist,

wobei der mindestens eine Düsenkörper (8) lösbar mit dem Grundkörper (10) verbunden sind, wobei der Grundkörper (10) einen zumindest im Wesentlichen zylinderrförmigen Mittelteil (2) aufweist, und wobei an den Mittelteil (2) beidseitig anschließend konisch zulaufende Bereiche (5, 6) angeordnet sind,

dadurch gekennzeichnet, dass die Aussparungen (7) beidseitig zum Mittelteil (2) in den Ringflächen der konisch zulaufende Bereiche (5, 6) angeordnet sind.

2. Spülvorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düsenkörper (8) jeweils mindestens eine Düsenöffnung (9) aufweisen und dass durch die Düsenkörper (8) ein Abstrahlwinkel des Fluid vorgegeben ist.
3. Spülvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (10) rotationssymmetrisch aufgebaut ist.

4. Spülvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aussparungen (7) gleichmäßig entlang des Umfanges des Grundkörpers (10) verteilt angeordnet sind.

5. Spülvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aussparungen (7) in den konisch zulaufenden Ringflächen der konisch zulaufende Bereiche (5, 6) angeordnet sind und dass die Aussparungen (7) seitlich durch konisch zulaufende Seitenwandungen begrenzt sind.

6. Spülvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die konischen Ringflächen jeweils acht Aussparungen (7) aufweisen.

7. Spülvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mittelteil (10) einen größeren Durchmesser als die weiteren Bereiche der Spülvorrichtung (1) aufweist.

8. Spülvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** in die Aussparungen (7) Düsenkörper (8) mit unterschiedlichen Anstellwinkeln der Düsenöffnungen (9) aufnehmbar sind.

9. Spülvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düsenöffnungen (9) in einer ersten Ringfläche im Wesentlichen in Richtung der Vortriebsrichtung des Bohrstranges (14) gerichtet sind und dass die Düsenöffnungen (9) in einer zweiten Ringfläche im Wesentlichen entgegen der Vortriebsrichtung des Bohrstranges (14) gerichtet sind.

10. Verfahren zum Spülen von Erdreich mit einer Spülvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der durch die Düsen (8) geleitete Fluidstrom sowohl im Wesentlichen in Richtung des Bohrvortriebes als auch im Wesentlichen entgegen der Richtung des Bohrvortriebes geleitet wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels des Verfahrens ein Bohrloch erstellt wird, wobei mittels mindestens einer ein Bohrgestänge und einen Bohrkopf (15) aufweisenden Bohrvorrichtung ein im Wesentlichen horizontales Bohrloch in das Erdreich eingebracht wird, wobei ein Bohrspülungsstrom durch den Bohrkopf (15) erzeugt wird, wobei die Bohrvorrichtung die Spülvorrichtung (1) aufweist, wobei mindestens ein Fluid durch die Düsen (8) der Spülvorrichtung (1) geleitet wird und somit ein Fluidstrom erzeugt wird, wobei durch den durch die Düsen (8) geleiteten Fluidstrom ein Rückfluss eines Bohrspülungsstromes in dem Ringraum des Bohrloches unterstützt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch den durch die Düsen (8) geleiteten Fluidstrom der Durchmesser des Bohrloches vergrößert wird.
13. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet,** durch den durch die Düsen (8) geleiteten Fluidstrom ein zumindest abschnittsweise unterirdisch gelegenes Objekt freigespült wird.

Claims

1. A flushing device (1) for installation in a drill string (14), which is designed to introduce boreholes in the ground,

wherein the flushing device (1) is intended for installation behind a drill head (15) of a drill string (14),

wherein the flushing device (1) comprises a base body (10) which is cylindrical at least in sections,

wherein the flushing device (1) comprises at least one nozzle body (8) for dispensing at least one fluid,

wherein the base body (10) has recesses (7) for receiving the at least one nozzle body (8),

wherein the at least one nozzle body (8) is connected detachably to the base body (10),

wherein the base body (10) comprises an at least essentially cylindrical central part (2),

and wherein conically tapered regions (5, 6) are then arranged on both sides of the central part (2),

characterised in that

the recesses (7) are arranged on both sides of the central part (2) in the annular surfaces of the conically tapered regions (5, 6).

2. The flushing device (1) according to claim 1, **characterised in that** the nozzle bodies (8) each have at least one nozzle opening (9) and that a jet angle of the fluid is predetermined by the nozzle body (8).
3. The flushing device (1) according to any one of claims 1 or 2, **characterised in that** the base body (10) is constructed rotationally symmetrical.
4. The flushing device (1) according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the recesses (7) are arranged distributed uniformly along the circumference of the base body (10).
5. The flushing device (1) according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** the recesses (7) are arranged in the conically tapered annular surfaces of the conically tapered regions (5, 6) and that

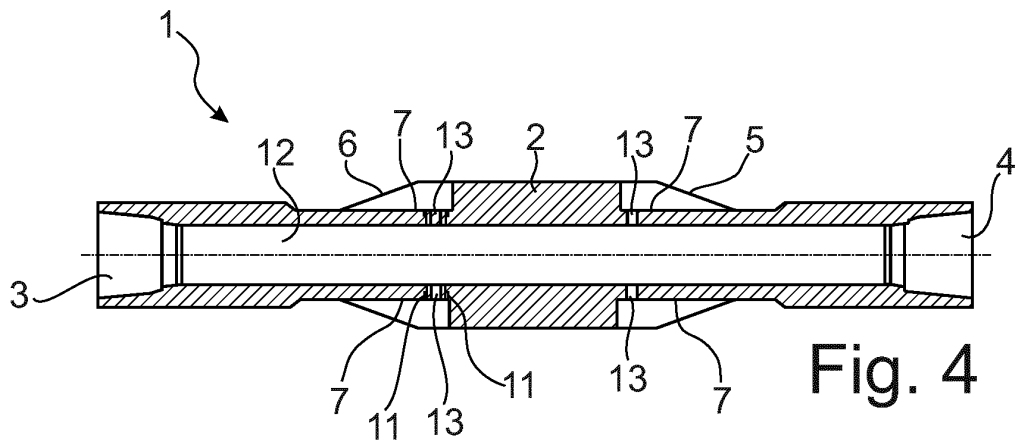
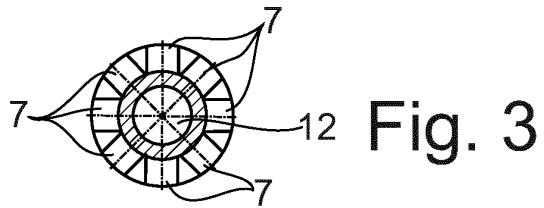
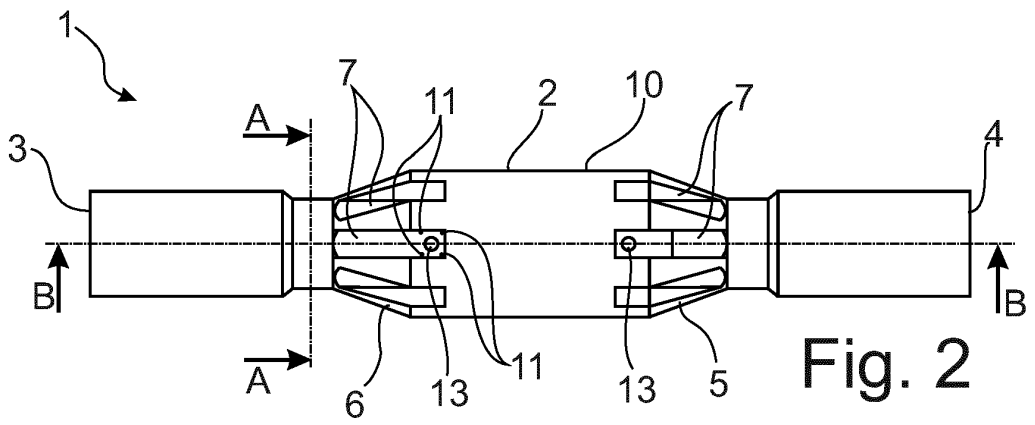
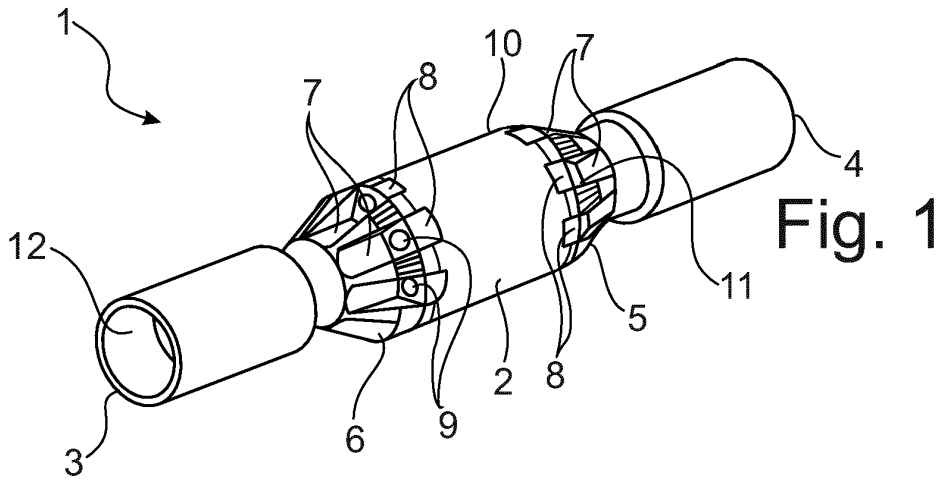
the recesses (7) are bordered laterally by conically tapered side walls.

6. The flushing device (1) according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that** the conical annular surfaces each have eight recesses (7).
7. The flushing device (1) according to any one of claims 1 to 6, **characterised in that** the central part (10) has a larger diameter than the other regions of the flushing device (1).
8. The flushing device (1) according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that** nozzle bodies (8) with different angles of attack of the nozzle openings (9) can be received in the recesses (7).
9. The flushing device (1) according to any one of claims 1 to 8, **characterised in that** the nozzle openings (9) in a first annular surface are directed essentially in the direction of advance of the drill string (14) and that the nozzle openings (9) in a second annular surface are directed essentially against the direction of advance of the drill string (14).
10. A method for flushing earth with a flushing device (1) according to any one of the preceding claims, wherein the fluid flow conveyed through the nozzles (8) is conveyed both essentially in the direction of the drilling advance and also essentially against the direction of the drilling advance.
11. The method according to claim 10, **characterised in that** a borehole is created by means of the method, wherein an essentially horizontal borehole is introduced into the ground by means of at least one drilling device comprising a drill rod and a drill head (15), wherein a drilling fluid flow is generated through the drill head (15), wherein the drilling device comprises the flushing device (1), wherein at least one fluid is conveyed through the nozzles (8) of the flushing device (1) and a fluid flow is thus generated, wherein a backflow of a drilling fluid flow in the annular space of the borehole is supported by the fluid flow conveyed through the nozzles (8).
12. The method according to claim 11, **characterised in that** the diameter of the borehole is increased by the fluid flow conveyed through the nozzles (8).
13. The method according to claim 10, **characterised in that** an object located at least partially underground is flushed out by the fluid flow conveyed through the nozzles (8).

Revendications

1. Dispositif de rinçage (1) pour l'installation dans un train de tiges de forage (14), qui est constitué pour l'aménagement de trous de forage dans le sol,

sachant que le dispositif de rinçage (1) est constitué pour l'installation derrière une tête de forage (15) du train de tiges (14), sachant que le dispositif de rinçage (1) comporte un corps cylindrique (10) au moins par endroits, sachant que le dispositif de rinçage (1) comporte au moins un corps de buse (8) pour délivrer au moins un fluide, sachant que le corps de base (10) comporte des évidements (7) destinés à recevoir au moins un corps de buse (8), sachant au moins qu'un corps de buse (8) est relié de façon amovible au corps de base (10), sachant que le corps de base (10) comporte une partie centrale (2) au moins pour l'essentiel cylindrique, et sachant que des zones se terminant en cône (5, 6) sont disposées se raccordant des deux côtés à la partie centrale (2), **caractérisé en ce que** les évidements (7) sont disposés dans les surfaces annulaires des zones se terminant en cône (5, 6) des deux côtés par rapport à la partie centrale (2).
2. Dispositif de rinçage (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les corps de buse (8) comportent respectivement au moins une ouverture de buse (9) et **en ce qu'**un angle de projection du fluide est prédéfini par le corps de buse (8).
3. Dispositif de rinçage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le corps de base (10) est conçu symétrique en rotation.
4. Dispositif de rinçage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les évidements (7) sont disposés répartis de façon régulière le long de la périphérie du corps de base (10).
5. Dispositif de rinçage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les évidements (7) sont disposés dans les surfaces annulaires se terminant en cône des zones se terminant en cône (5, 6) et **en ce que** les évidements (7) sont délimités latéralement par des parois latérales se terminant en cône.
6. Dispositif de rinçage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les surfaces annulaires coniques comportent respectivement huit évidements (7).
7. Dispositif de rinçage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la partie centrale (10) comporte un diamètre plus grand que les autres zones du dispositif de rinçage (1).
8. Dispositif de rinçage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** des corps de buse (8) avec des angles d'incidence différents des ouvertures de buse (9) peuvent être logés dans les évidements (7).
9. Dispositif de rinçage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** les ouvertures de buse (9) sont dirigées dans une première surface annulaire pour l'essentiel en direction de la direction d'avance du train de tiges (14) et **en ce que** les ouvertures de buse (9) dans une deuxième surface annulaire sont dirigées pour l'essentiel à l'opposé de la direction d'avance du train de tiges (14).
10. Procédé de rinçage de sol avec un dispositif de rinçage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, sachant que le flux de fluide dirigé par les buses (8), est dirigé pour l'essentiel aussi bien en direction de l'avance de forage que pour l'essentiel à l'opposé de la direction de l'avance de forage.
11. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce qu'**un trou de forage est réalisé au moyen du procédé, sachant qu'au moyen d'au moins un dispositif de forage comportant un train de tiges et une tête de forage (15) un trou de forage pour l'essentiel horizontal est aménagé dans le sol, sachant qu'un flux de rinçage de forage est produit par la tête de forage (15), sachant que le dispositif de forage comporte le dispositif de rinçage (1), sachant au moins qu'un fluide est dirigé à travers les buses (8) du dispositif de rinçage (1) et qu'un flux de fluide est de ce fait produit, sachant qu'un reflux d'un flux de rinçage de forage est soutenu dans l'espace annulaire du trou de forage par le flux de fluide dirigé par les buses (8).
12. Procédé selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** le diamètre du trou de forage est agrandi par le flux de fluide dirigé par les buses (8).
13. Procédé selon la revendication 11, **caractérisé en ce qu'**un objet posé sous terre au moins par endroits est librement rincé par le flux de fluide dirigé par les buses (8).



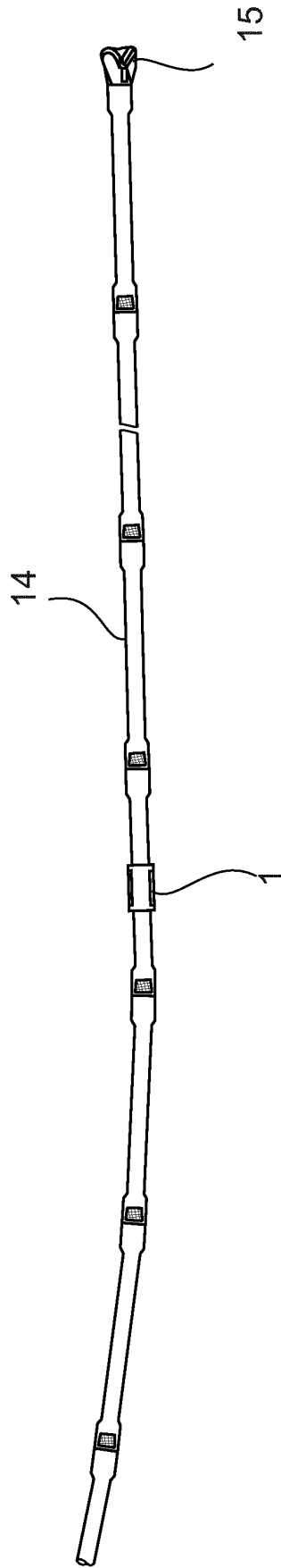


Fig. 5

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

- US 4583603 A [0004]
- EP 0494408 A1 [0005]
- DE 102015003157 A1 [0006]