



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.05.2024 Patentblatt 2024/20

(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**

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

(72) Erfinder:
• **Fengler, Ernst**
26129 Oldenburg (DE)
• **Hemken, Rainer**
26419 Schortens (DE)
• **Rubarth, Peter**
26203 Wardenburg (Harbern I) (DE)

(71) Anmelder: **LMR Drilling GmbH**
26129 Oldenburg (DE)

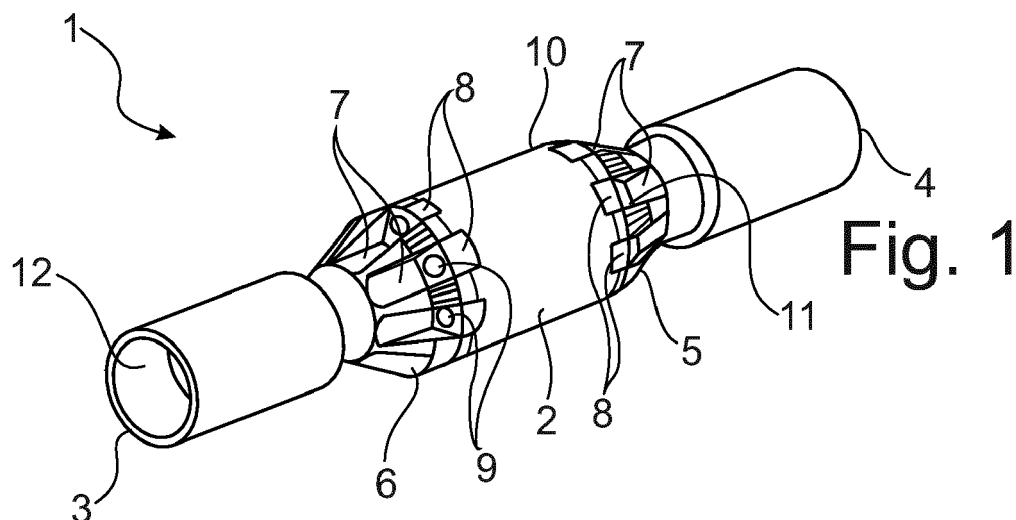
(74) Vertreter: **Jabbusch, Matthias**
Jabbusch Siekmann & Wasiljeff
Patentanwälte
Hauptstrasse 85
26131 Oldenburg (DE)

(54) **SPÜLVORRICHTUNG, INSBESONDERE ZUM EINBAU IN EINEN BOHRSTRANG**

(57) 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, ist erfindungswesentlich vorgesehen, dass die Spülvorrichtung einen röhrenförmigen Grundkörper aufweist, dass die Spülvorrichtung mindestens einen Düsenkörper zur Abgabe mindestens

eines Fluides aufweist, dass der Grundkörper Aussparungen zur Aufnahme des mindestens einen Düsenkörpers aufweist, und dass der mindestens eine Düsenkörper lösbar mit dem Grundkörper verbunden sind.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zum Spülen von Erdreich mit einer erfindungsgemäßen Spülvorrichtung.



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] 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.

[0005] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt mit einer Spülvorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 sowie mit einem Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 11.

[0006] 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, ist erfindungswesentlich vorgesehen, dass die Spülvorrichtung einen röhrenförmigen Grundkörper aufweist, dass die Spülvorrichtung mindestens einen Düsenkörper zur Abgabe mindestens eines Fluides aufweist, dass der Grundkörper Aussparungen zur Aufnahme des mindestens einen Düsenkör-

pers aufweist, und dass der mindestens eine Düsenkörper lösbar mit dem Grundkörper verbunden 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.

[0007] 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 auswechselbar, 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.

[0008] 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.

[0009] 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. In einer Ausführungsform der Erfindung weist der Grundkörper einen zumindest im Wesentlichen zylinderförmigen Mittelteil auf, an den Mittelteil schließen beidseitig konisch zulaufende Bereiche an und die Aussparungen sind beidseitig zum Mittelteil in den konisch zulaufenden Bereichen angeordnet. 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 er-

möglich.

[0010] 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.

[0011] 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.

[0012] 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.

[0013] 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.

[0014] 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 gesehen 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 Be-

reich angeordneten Düsenkörper unterstützen somit einen Fluidstrom durch den Ringraum in Richtung des Startpunktes der Bohrung.

[0015] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zum Spülen von Erdreich mit einer Spülvorrichtung. 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.

[0016] 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.

[0017] 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 Bohrspülungs-

stromes 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 Bohrspülungsrückfluss unterstützt werden. Insbesondere kann es sich bei dem Verfahren zur Erstellung eines Bohrloches um ein Bohrspülverfahren handeln. Zudem kann der Bohrspülungsrückfluss durch die Vergrößerung des Bohrloches stabilisiert werden, so dass auch Bohrungslängen von über 1.000 Meter erreicht werden können. Insbesondere ist durch den Einsatz der Spülvorrichtung die Reinigung des Bohrloches optimiert, da der Rückfluss des Bohrspülungsstroms 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.

[0018] 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.

[0019] In einer Ausführungsform des Verfahrens wird 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.

[0020] 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 freizuspülen, ohne mit ihnen direkt in Kontakt zu treten.

[0021] Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels weiter erläutert. Die schematischen Darstellungen zei-

gen 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.

[0022] 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 Rohrgestänge 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.

[0023] 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 Symmetrielängsachse 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.

[0024] 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 Umfangs des Grundkörpers 10 verteilt.

[0025] 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. 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.

15 Bezugszahlenliste:

[0026]

- | | |
|-------|-------------------|
| 1 | Spülvorrichtung |
| 20 2 | Mittelteil |
| 3 | Anschlussstück |
| 4 | Anschlussstück |
| 5 | konischer Bereich |
| 6 | konischer Bereich |
| 25 7 | Aussparung |
| 8 | Düsenkörper |
| 9 | Düsenöffnung |
| 10 | Grundkörper |
| 11 | Schraubverbindung |
| 30 12 | Rohrleitung |
| 13 | Fluidöffnung |
| 14 | Bohrstrang |
| 15 | Bohrkopf |

Patentansprüche

1. Spülvorrichtung (1), insbesondere 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) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet,**

dass die Spülvorrichtung (1) einen zumindest abschnittsweise zylindrischen Grundkörper (10) aufweist,

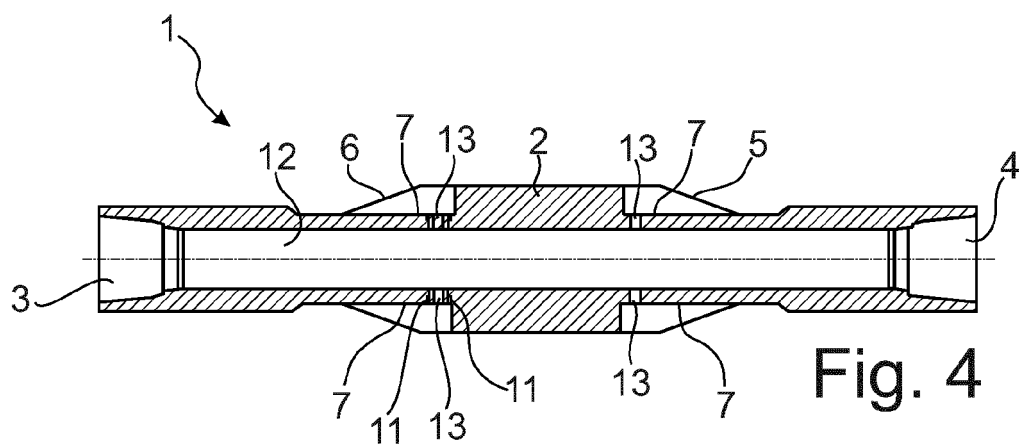
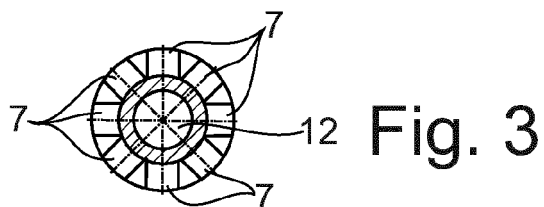
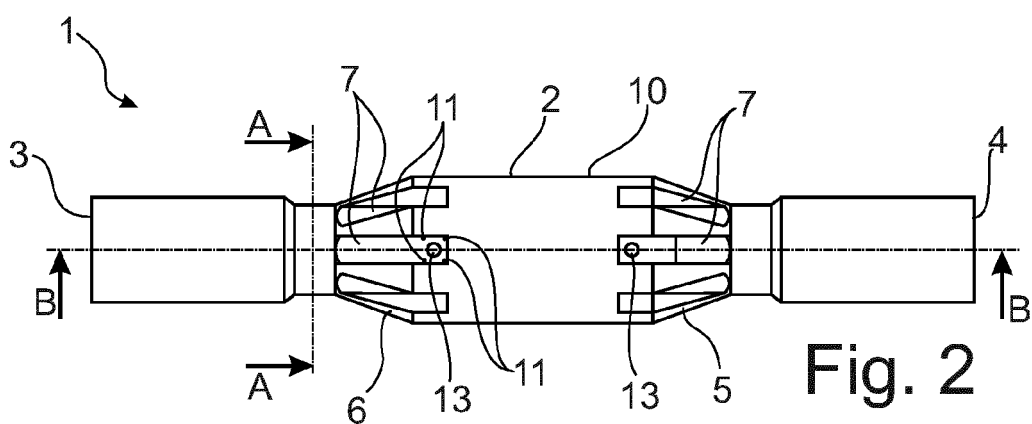
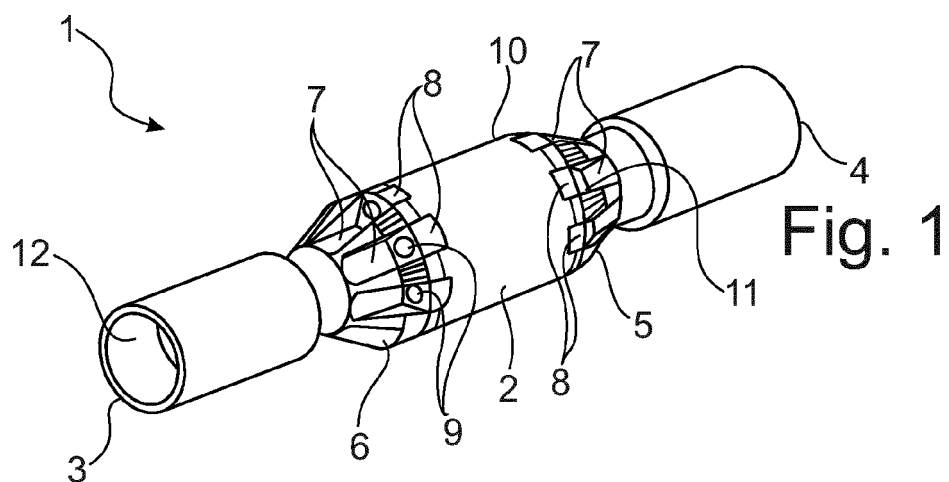
dass die Spülvorrichtung (1) mindestens einen Düsenkörper (8) zur Abgabe mindestens eines Fluides aufweist,

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

dass der mindestens eine Düsenkörper (8) lösbar mit dem Grundkörper (10) verbunden 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. 5
 4. Spülvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aussparungen (7) gleichmäßig entlang des Umfangs des Grundkörpers (10) verteilt angeordnet sind. 10
 5. Spülvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (10) einen zumindest im Wesentlichen zylinderförmigen Mittelteil (2) aufweist, dass an den Mittelteil (2) beidseitig anschließend konisch zulaufende Bereiche (5, 6) angeordnet sind und dass die Aussparungen (7) beidseitig zum Mittelteil (2) in den Ringflächen der konisch zulaufende Bereiche (5, 6) angeordnet sind. 15 20
 6. Spülvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **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. 25 30
 7. Spülvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die konischen Ringflächen jeweils acht Aussparungen (7) aufweisen. 35
 8. Spülvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mittelteil (10) einen größeren Durchmesser als die weiteren Bereiche der Spülvorrichtung (1) aufweist. 40
 9. Spülvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** in die Aussparungen (7) Düsenkörper (8) mit unterschiedlichen Anstellwinkeln der Düsenöffnungen (9) aufnehmbar sind. 45
 10. Spülvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **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. 50 55
 11. Verfahren zum Spülen von Erdreich mit einer Spülvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
 12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels des Verfahrens ein Bohrloch erstellt wird, wobei mittels mindestens einer ein Bohrgestänge und einen Bohrkopf (15) aufweisen den 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.
 13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch den durch die Düsen (8) geleiteten Fluidstrom der Durchmesser des Bohrloches vergrößert wird.
 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** 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.
 15. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch den durch die Düsen (8) geleiteten Fluidstrom ein zumindest abschnittsweise unterirdisch gelegenes Objekt freigespült wird.



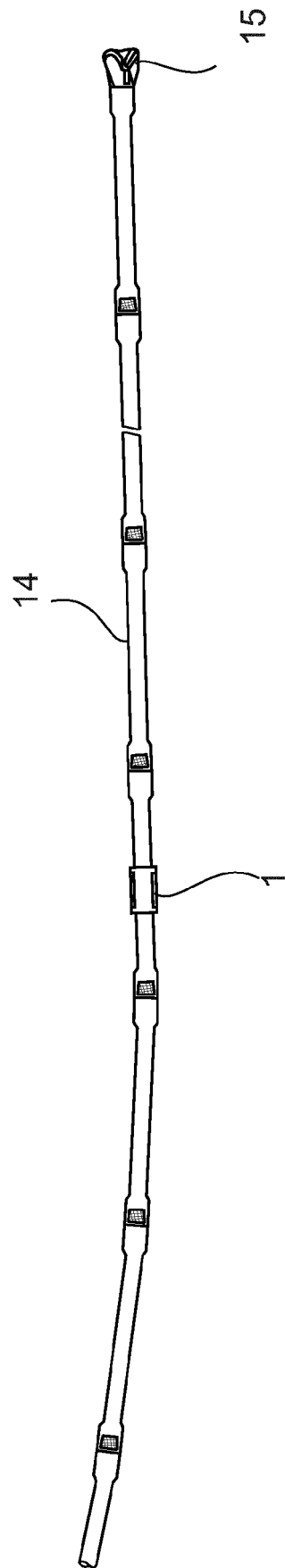


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 20 6595

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 4 583 603 A (DORLEANS ANDRE [FR] ET AL) 22. April 1986 (1986-04-22)	1-4, 6-9, 11, 15	INV. E21B21/08
Y	* Spalte 1, Zeile 65 - Spalte 2, Zeile 66 * * Abbildungen *	5	E21B7/18 E21B7/28 E21B41/00
X	EP 0 494 408 A1 (TERRA AG TIEFBAUTECHNIK [CH]) 15. Juli 1992 (1992-07-15)	1-4, 8-11, 13-15	
Y	* Spalte 5, Zeile 36 - Spalte 6, Zeile 29 * * Abbildung 10 *	5	
X	DE 10 2015 003157 A1 (HERRENKNECHT AG [DE]) 15. September 2016 (2016-09-15) * Absatz [0001] * * Absatz [0013] * * Absatz [0032] - Absatz [0039] * * Abbildungen *	1, 2, 8, 9, 11, 12, 15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E21B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 6. März 2023	Prüfer Pieper, Fabian
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 22 20 6595

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

06-03-2023

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	US 4583603 A	22-04-1986	AU 554099 B2	07-08-1986
			CA 1241944 A	13-09-1988
			EP 0171335 A1	12-02-1986
			ES 295877 U	16-06-1987
			FR 2568935 A1	14-02-1986
			GB 2162881 A	12-02-1986
			JP H0643792 B2	08-06-1994
20			JP S6153991 A	18-03-1986
			NO 169187 B	10-02-1992
			US 4583603 A	22-04-1986
25	EP 0494408 A1	15-07-1992	CH 683016 A5	31-12-1993
			EP 0494408 A1	15-07-1992
			US 5301758 A	12-04-1994
30	DE 102015003157 A1	15-09-2016	AU 2016232638 A1	12-10-2017
			CA 2979903 A1	22-09-2016
			CN 208416449 U	22-01-2019
			DE 102015003157 A1	15-09-2016
			EP 3271541 A1	24-01-2018
			RU 2017134850 A	16-04-2019
			US 2018245413 A1	30-08-2018
			WO 2016146241 A1	22-09-2016
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82