



(11) **EP 4 083 368 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.11.2022 Patentblatt 2022/44

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E21B 7/04^(2006.01) E21B 7/20^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21170950.6**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E21B 7/046; E21B 7/20

(22) Anmeldetag: **28.04.2021**

(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: **Fengler, Ernst**
26129 Oldenburg (DE)

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

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

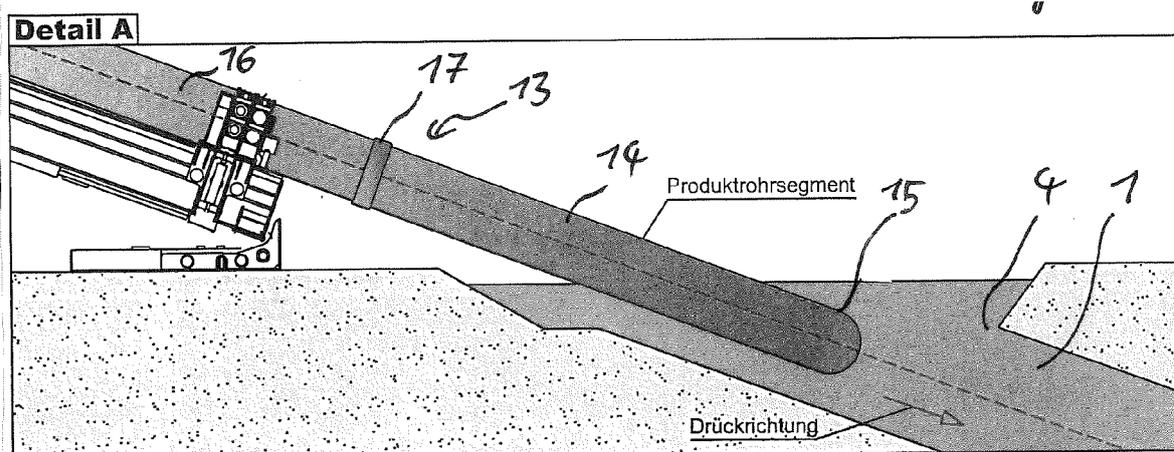
Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(54) **VERFAHREN ZUM UNTERIRDISCHEN VERLEGEN VON ROHRLEITUNGEN**

(57) Bei einem Verfahren zum unterirdischen Verlegen von Rohrleitungen, wobei mittels mindestens eines Bohrgestänges einer Bohrvorrichtung ein im Wesentlichen horizontales Bohrloch in das Erdreich eingebracht wird, ist erfindungswesentlich vorgesehen, dass das Bohrgestänge nach dem Fertigstellen des Bohrloches aus dem Bohrloch entfernt wird und dass die zu ver-

gende Rohrleitung von der Einbringseite des Bohrloches ausgehend in das Bohrloch eingebracht wird.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft die Verwendung einer Horizontalbohrvorrichtung zum unterirdischen Verlegen einer Rohrleitung von einem Eintrittspunkt in Richtung des Austrittspunktes.



EP 4 083 368 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum unterirdischen Verlegen von Rohrleitungen, wobei mittels einer Bohrvorrichtung ein im Wesentlichen horizontales Bohrloch in das Erdreich eingebracht wird.

[0002] Rohrleitungen können 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. Dies ist aufgrund der Erdarbeiten aufwendig und somit zeit- und kostenintensiv. Insbesondere stellt das Ausheben von Gräben Probleme dar, wenn Rohrleitungen beispielsweise unterhalb von Hindernissen wie Fahrbahnen, Gräben oder Ähnlichem verlegt werden sollen.

[0003] Als grabenlose Verlegeverfahren sind Horizontalbohrverfahren, wie beispielsweise das Horizontalpülbohrverfahren bekannt, mit denen, ohne dass ein Graben ausgehoben werden muss, eine Rohrleitung verlegt werden kann. Ausgehend von einem Eintrittspunkt, also von einem Startpunkt aus, wird mittels einer Horizontalbohrvorrichtung ein Bohrloch zunächst schräg ins Erdreich eingebracht, bis die gewünschte Tiefe erreicht ist, um die Rohrleitung sicher unterhalb eines Hindernisses hindurchzuführen. Die Bohrung kann im Wesentlichen horizontal weitergeführt werden, bis die Bohrung wieder ansteigt um den Zielpunkt, also den Austrittspunkt zu erreichen. Mittels dieses Verfahrens können auch Bohrungen im Near- und Offshore-Bereich durchgeführt werden, wobei sich der Eintrittspunkt an der Landseite befindet und der Austrittspunkt sich beispielsweise am Meeresboden befindet. In Ausnahmefällen kann der Eintrittspunkt auch wasserseitig bzw. seeseitig und der Austrittspunkt landseitig gelegen sein.

[0004] Zum Einziehen des Rohres wird bei Erreichen des Zielpunktes beispielsweise die Rohrleitung mit dem Bohrgestänge verbunden, so dass beim Rückführen des Bohrgestänges zum Startpunkt die Rohrleitung in das fertige Bohrloch eingezogen wird.

[0005] Nachteilig bei diesem Vorgehen ist, dass am Zielpunkt ausreichend Platz vorhanden sein muss, um die Rohrleitung bereit zu stellen und zur Einführung in das Bohrloch vorzubereiten. Insbesondere bei Offshore-Baumaßnahmen ist dies schwierig zu bewerkstelligen, da die Rohrleitungen wasserbauseitig bereitgehalten werden müssen.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum unterirdischen Verlegen von Rohrleitungen vorzuschlagen, bei dem austrittsseitig der Montageaufwand und Platzbedarf verringert werden kann.

[0007] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt mit einem Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1. Weiterbildungen und vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0008] Bei einem Verfahren zum unterirdischen Verlegen von Rohrleitungen, wobei mittels mindestens eines Bohrgestänges einer Bohrvorrichtung ein im Wesentli-

chen horizontales Bohrloch in das Erdreich eingebracht wird, ist erfindungswesentlich vorgesehen, dass das Bohrgestänge nach dem Fertigstellen des Bohrloches aus dem Bohrloch entfernt wird und dass die zu verlegende Rohrleitung von der Einbringseite des Bohrloches ausgehend in das Bohrloch eingebracht wird. Zum Verlegen einer Rohrleitung, insbesondere zum unterirdischen Verlegen einer Rohrleitung, wird mittels einer Bohrvorrichtung ein Bohrloch in die Erde eingebracht. Zum Führen der Bohrung unterhalb eines Hindernisses, wie beispielsweise einem Fluss, einer Fahrbahn oder Ähnlichem, kann das Bohrloch zunächst schräg ins Erdreich eingebracht werden und kann dann im Wesentlichen waagrecht unterhalb des Hindernisses geführt werden. Hierzu wird ein Bohrgestänge mit einem Bohrkopf vorgesehen sein. Zur Herstellung des Bohrloches können verschiedene Bohrverfahren zum Einsatz kommen. Es können auch Bohrungen vorgesehen sein, bei denen sich der Eintrittspunkt der Bohrung auf der Landseite befindet und sich der Austrittspunkt der Bohrung beispielsweise unterhalb des Wasserspiegels, beispielsweise im Meeresgrund, befindet. Es können auch Sacklochbohrungen vorgesehen sein, bei denen eine Bohrung nicht vollständig bis zum Zielpunkt durchgeführt wird, sondern die Bohrung vor dem Zielpunkt in einem definierten Abstand zu diesem endet.

[0009] Nach Fertigstellung des Bohrloches wird das Bohrgestänge der Bohrvorrichtung aus dem Bohrloch entfernt, so dass das Bohrloch nun frei ist. Nach Entfernung der Bohrvorrichtung wird die zu verlegende Rohrleitung von der Startseite ausgehend, also von der Seite, von der aus das Bohrloch in das Erdreich eingebracht wurde, in das Bohrloch in Richtung des Zielpunktes eingeschoben. Hierbei wird die Rohrleitung bis zum Zielpunkt vorgeschoben bzw. endet bei einer Sacklochbohrung die Rohrleitung entsprechend mit dem Abschluss des Bohrloches. Die Rohrleitung kann als ein zusammenhängender Strang oder segmentweise in das Bohrloch eingebracht werden. Durch das Einbringen der Rohrleitung vom Startpunkt ausgehend, ist der Montageaufwand und der Flächennutzungsbedarf auf der Zielseite erheblich reduziert, da hier keine Rohrleitung vorgehalten werden muss, die in das Bohrloch eingezogen werden kann. Insbesondere bei wasserseitigen Zielpunkten ist hierdurch der wasserseitige Montageaufwand stark verringert. Die Herstellung des Bohrloches bzw. des Bohrlochverlaufes kann gesteuert werden, beispielsweise indem das Bohrgestänge steuerbar ausgebildet ist. Hierdurch ist die Lage des Bohrloches ohne zusätzliche Vermessungsverfahren bekannt. Die eingeschobene Rohrleitung kann geflutet werden und es können Molche in der Rohrleitung verpumpt werden. Ebenso können Zugseile nach der Verlegung der Rohrleitung eingebaut werden.

[0010] In einer Ausführungsform des Verfahrens wird die zu verlegende Rohrleitung segmentweise in Form von Rohrabschnitten in das Bohrloch eingebracht und die Rohrabschnitte werden mit jeweils benachbarten

Rohrabschnitten verbunden. Die in das Bohrloch einzubringende Rohrleitung kann segmentweise, also in Form von Rohrabschnitten, in das bereits hergestellte Bohrloch eingebracht werden. Hierzu können Rohrabschnitte startseitig bereitgehalten werden, die dann nacheinander in das Bohrloch eingebracht werden. Untereinander werden die Rohrabschnitte, je nach Anwendungsfall, beispielsweise fluiddicht, druckdicht, schubfest, zugfest, drehfest, miteinander verbunden. Hierzu können beispielsweise Muffenverbindungen, Schweißverbindungen, Lötverbindungen Gewindeverbindungen, Steckverbindungen oder Kombinationen dieser oder anderer Verbindungen zum Einsatz kommen. Durch die segmentweise Einbringung der Rohrleitung ist eine vereinfachte Handhabung der einzubringenden Rohrleitung gegenüber einer langen zusammenhängenden Rohrleitung gegeben. Zudem ist die Lagerung der Rohrabschnitte gegenüber einer vollständigen Rohrleitung vereinfacht. Gegenüber einer vollständigen Rohrleitung, die in das Bohrloch eingebracht werden soll, sind an die Rohrsegmente geringere Anforderungen bezüglich ihrer Flexibilität gestellt.

[0011] In einer Weiterbildung des Verfahrens wird ein abschnittsweise in das Bohrloch eingebrachter Rohrabschnitt an seinem aus dem Bohrloch herausragenden Ende mit einem folgenden Rohrabschnitt verbunden. Zur Herstellung einer vollständigen Rohrleitung kann jeweils ein Rohrabschnitt in das Bohrloch eingebracht werden, so dass dessen hinteres Ende aus dem Bohrloch herausragt. Mit diesem hinteren Ende des herausragenden Rohrabschnittes wird ein folgender Rohrabschnitt je nach Anforderung verbunden. Nach dem Verbinden des herausragenden und des folgenden Rohrabschnittes wird die Rohrleitung weiter in das Bohrloch eingeschoben, so dass nun der mit dem vorhergehenden Rohrabschnitt verbundene Rohrabschnitt aus dem Bohrloch herausragt. Das Verfahren kann bis zur vollständigen Herstellung der Rohrleitung fortgesetzt werden. Durch die Verbindung eines eingeschobenen Rohrabschnittes mit dem folgenden Rohrabschnitt ist eine Herstellung der vollständigen Rohrverbindung auf einfache Art und Weise ermöglicht.

[0012] In einer Ausführungsform des Verfahrens werden die Verbindungen zwischen den Rohrabschnitten außerhalb des Bohrloches hergestellt. Die Verbindung der Rohrabschnitte kann so erfolgen, dass ein Rohrabschnitt mit einem vorhergehenden Rohrabschnitt, insbesondere einem aus dem Bohrloch herausragenden Rohrabschnitt außerhalb des Erdreiches verbunden wird. Durch die Verbindung außerhalb des Bohrloches ist eine leichte Handhabung der Verbindung gegeben, da beispielsweise Schweißverbindungen zwischen den Rohrabschnitten einfach oberhalb des Erdreiches ausgeführt werden können. Insbesondere kann die Verbindung der Rohrabschnitte an einer festen Position erfolgen, wenn die Rohrabschnitte untereinander jeweils die gleiche Länge aufweisen.

[0013] In einer Weiterbildung des Verfahrens handelt

es sich bei dem vorderen in das Bohrloch einzubringenden Rohrabschnitt um einen Rohrabschnitt mit einem geschlossenen vorderen Ende in Einschubrichtung. Das Rohrsegment, also der Rohrabschnitt der als erstes in das Bohrloch eingefügt wird, also der Rohrabschnitt der den Anfang der Rohrleitung bildet, weist ein geschlossenes Ende auf. Durch die Ausbildung eines vorderen geschlossenen Endes des ersten Rohrabschnittes ist ein vereinfachtes Einbringen der Rohrleitung in das Bohrloch gegeben. Insbesondere wird verhindert, dass Material, beispielsweise Erdreich, von den Wandungen des Bohrloches in die Rohrleitung gelangt. Das vordere Ende kann hierbei beispielsweise halbkugelförmig, konisch zulaufend oder ähnlich ausgestaltet sein. Insbesondere kann je nach Ausführungsform das vordere Rohrende der Führung des Rohrstranges im vorhandenen Bohrloch dienen.

[0014] In einer Weiterbildung des Verfahrens wird die Rohrleitung mittels einer Bohrvorrichtung zum Einbringen von Horizontalbohrungen in das Bohrloch eingebracht. Vorteilhafterweise kann eine Bohrvorrichtung, insbesondere die Horizontalbohranlage mit der das Bohrloch erstellt wurde, zum Einführen der Rohrleitungsegmente genutzt werden. Nach Entfernen des Bohrgestänges aus dem Bohrloch kann die Bohrvorrichtung genutzt werden, um, analog zum Einschub des Bohrgestänges, die Rohrleitung bzw. die einzelnen Rohrabschnitte in das Bohrloch einzuschieben. Hierdurch ist eine Verminderung des Arbeitsaufwandes gegeben, da keine extra zum Einschub der Rohrsegmente vorgesehene Vorrichtung aufgebaut werden muss und die Bohrvorrichtung nicht abgebaut werden muss.

[0015] In einer Ausführungsform des Verfahrens handelt es sich bei der Bohrvorrichtung um die gleiche Bohrvorrichtung, mit der auch das Bohrloch in das Erdreich eingebracht wurde. Durch die Verwendung ein und derselben Horizontalbohrvorrichtung zum Herstellen des Bohrloches sowie zum Einbringen der Rohrsegmente sind erhebliche Kostenersparnisse ermöglicht und ein zeiteffizientes Arbeiten gegeben. Hierzu kann die Horizontalbohranlage mit einem Adapter zum Einschub der Rohrleitung ausgerüstet bzw. umgerüstet werden.

[0016] In einer Ausführungsform des Verfahrens ist der Durchmesser des mittels des Bohrgestänges hergestellten Bohrloches größer als der Durchmesser der zu verlegenden Rohrleitung, insbesondere ist der Durchmesser des Bohrloches 20 % bis 50 % größer als der Durchmesser der zu verlegenden Rohrleitung. Mittels des Bohrgestänges kann, beispielsweise bei einer Pilotbohrung, ein Bohrloch hergestellt werden, dessen Durchmesser größer ist als der Durchmesser der einzubringenden Rohrleitung. Insbesondere kann der Durchmesser des Bohrloches 20 % bis 50 % größer sein als der Durchmesser der zu verlegenden Rohrleitung. Hierdurch ist ein einfaches Einbringen der Rohrleitung in das vorgefertigte Bohrloch ermöglicht. Auch ist der Durchmesser des Bohrloches erheblich größer als der Durchmesser des verwendeten Bohrgestänges. Der große

Durchmesser des Bohrloches kann hierbei durch ein Spülbohrverfahren erreicht werden.

[0017] In einer Ausführungsform des Verfahrens wird in das Bohrloch eine Stützflüssigkeit eingeleitet und das Bohrloch wird durch die Stützflüssigkeit gestützt. In das Bohrloch kann eine Stützflüssigkeit eingeleitet werden, um eine Stabilisierung der Innenwandung des Bohrloches zu erreichen.

[0018] Bei einer Stützflüssigkeit es sich um eine auf Bentonit basierende Tonmehl-Wasser-Suspension handeln. Bei Bedarf kann die Stützflüssigkeit durch Additive oder Alternativprodukte an die jeweiligen Einsatzbedingungen angepasst und/oder erweitert werden. Die Stützflüssigkeit kann während der Bohrarbeiten durch den Bohrstrang in die Bohrgarnitur gepumpt werden und kann dort durch Düsen in das Bohrloch austreten. Es können auch alternative Bohrflüssigkeiten zum Einsatz kommen.

[0019] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft die Verwendung einer Horizontalbohrvorrichtung zum unterirdischen Verlegen einer Rohrleitung von einem Eintrittspunkt in Richtung des Austrittspunktes. Eine Horizontalbohranlage mit der ein Bohrloch, insbesondere ein im Wesentlichen horizontal ausgerichtetes Bohrloch, erstellt wurde, wird zum Einschub der Rohrleitung in das mittels der Horizontalbohranlage gefertigte Bohrloch verwendet. Hierzu kann die Horizontalbohranlage mit einem Adapter zum Rohreinschub ausgerüstet werden. Insbesondere kann die Rohrleitung in einem Strang oder segmentweise in das vorgefertigte Bohrloch von der Eintrittsseite ausgehend in Richtung des Zielpunktes eingeschoben werden. Die einzelnen Rohrabschnitte können beim segmentweisen Einschub außerhalb des Erdreiches miteinander verbunden werden. Die Verwendung einer Horizontalbohrvorrichtung zur Erstellung des Bohrloches und zum Einbringen der Rohrleitung ist vorteilhaft, da zum Einbringen der Rohrleitung keine extra hierfür vorgesehene Vorrichtung verwendet werden muss.

[0020] Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Figur dargestellten Ausführungsbeispiels weiter erläutert. Im Einzelnen zeigen die schematischen Darstellungen in:

Fig. 1a bis 1d Verfahrensabschnitte zum Herstellen einer Horizontalbohrung, hier einer Pilotbohrung;

Fig. 2a und 2b Verfahrensabschnitte einer Horizontalbohrung mit einem Offshore-Zielpunkt, hier eine Pilotbohrung mit Ausbohrung auf dem Gewässerboden;

Fig. 3a und 3b Verfahrensabschnitte einer Horizontalbohrung mit einem Sackloch;

Fig. 4a bis 4d Verfahrensabschnitte des erfindungsgemäßen Einbringens einer Rohrleitung; und

Fig. 5a und 5b Verfahrensschritte einer erfindungsgemäßen Einbringung einer Rohrleitung zu einem Offshore-Zielpunkt.

[0021] In Fig. 1a ist in einer schematischen seitlichen Schnittansicht die Einbringung eines Bohrloches 1 in das Erdreich 2 unterhalb eines Hindernisses 3 dargestellt. Das Hindernis 3 ist in diesem Fall durch einen Fluss ausgebildet. Das Bohrloch 1 wird von einem Eintrittspunkt 4 zu einem Austrittspunkt 5 hergestellt. Hierzu kommt eine Bohrvorrichtung 6 zum Einsatz. Bei Erreichen einer ausreichenden Tiefe wird das Bohrloch 1 im Wesentlichen horizontal geführt, bis es aufsteigend zum Austrittspunkt 5 geführt wird.

[0022] In Fig. 1b ist der Detailausschnitt A aus Fig. 1a dargestellt. Am Eintrittspunkt 4 wird mittels einer Horizontalbohrvorrichtung 6 ein Bohrgestänge 7 mit einem Bohrkopf 8 in das Erdreich 2 eingebracht.

[0023] In Fig. 1c ist der Ausschnitt B aus Fig. 1a im Detail dargestellt. Nach Erreichen einer gewünschten Tiefe wird das Bohrgestänge 7 mit dem Bohrkopf 8 im Wesentlichen horizontal geführt.

[0024] In Fig. 1d ist der Ausschnitt C aus Fig. 1a im Detail dargestellt. Das Bohrgestänge 7 mit dem Bohrkopf 8 erreicht am Austrittspunkt 5 die Erdoberfläche, so dass das Bohrloch 1 vollständig hergestellt ist.

[0025] In Fig. 2a ist in einer schematischen geschnittenen Seitenansicht die Herstellung eines Bohrloches 1 mit einem Offshore-Austrittspunkt 9 dargestellt. Der Eintrittspunkt 4 ist landseitig gelegen, so dass das Bohrloch 1 zu einem Offshore-Austrittspunkt 9 geleitet wird. Der Austrittspunkt 9 liegt hierbei unterhalb des Wasserspiegels 10 und kann beispielsweise am Meeresboden gelegen sein.

[0026] In Fig. 2b ist der Offshore-Austrittsbereich 9 im Detail dargestellt. Das Bohrgestänge 7 durchdringt am Austrittspunkt 9 den Meeresboden, so dass das Bohrloch 1 vollständig hergestellt ist.

[0027] In Fig. 3a ist in einer schematischen geschnittenen Seitenansicht die Herstellung einer Sackloch-Bohrung dargestellt. Von einem Eintrittspunkt 4 ausgehend wird das Bohrloch 1 in das Erdreich 2 eingebracht, wobei das Bohrloch 1 nicht bis zum Meeresboden geführt wird, sondern das Bohrloch in einem Sackloch 11 endet.

[0028] In Fig. 3b ist das Sackloch 11 im Detail dargestellt. Das Bohrloch 1 endet unterhalb des Meeresbodens 12 bzw. des Austrittspunktes als ein Sackloch 11.

[0029] In Fig. 4a ist die erfindungsgemäße Einbringung einer Rohrleitung 13 in ein Bohrloch 1 in einer schematischen geschnittenen Seitenansicht dargestellt.

[0030] Die Rohrleitung 13 wird nach Entfernen des Bohrgestänges 7 aus dem Bohrloch 1 in das Bohrloch 1 mittels der Horizontalbohrvorrichtung 18 von der Eintrittsseite 4 in Richtung des Austrittspunktes 5 eingeschoben.

[0031] In Fig. 4b ist der Bereich A aus der Fig. 4a im Detail dargestellt. Ein erster Rohrabschnitt 14 ist abschnittsweise in das Bohrloch 1 eingeschoben. Der Rohr-

abschnitt 14 weist ein geschlossenes vorderes Ende 15 auf, das als erstes in das Bohrloch 1 eingeführt wird. Das geschlossene Ende 15 kann insbesondere halbkugelförmig ausgebildet sein. Der vordere Rohrabschnitt 14 und der folgende Rohrabschnitt 16 weisen eine Verbindung 17 auf. Bei der Verbindung 17 kann es sich um eine Muffenverbindung, eine Schweißverbindung, eine Schraubverbindung oder Ähnliches handeln.

[0032] In Fig. 4c ist der Einschub der Rohrleitung 13 mit den dargestellten Rohrabschnitten 14 und 16 durch das Bohrloch 1 dargestellt.

[0033] In Fig. 4d ist das Erreichen des Austrittspunktes 5 durch die Rohrabschnitte 14 und 16 dargestellt.

[0034] In Fig. 5 ist der Einschub einer Rohrleitung 13 mit einem Offshore-Austrittspunkt 9 analog zu Fig. 4 dargestellt.

[0035] In Fig. 5b erreicht der vordere Rohrabschnitt 14 und der folgende Rohrabschnitt 16 den Austrittspunkt 9, der am Meeresboden 12, also unterhalb des Wasserspiegels 10, liegt.

[0036] Alle in der vorstehenden Beschreibung und in den Ansprüchen genannten Merkmale sind in einer beliebigen Auswahl mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche kombinierbar. Die Offenbarung der Erfindung ist somit nicht auf die beschriebenen beziehungsweise beanspruchten Merkmalskombinationen beschränkt, vielmehr sind alle im Rahmen der Erfindung sinnvollen Merkmalskombinationen als offenbart zu betrachten.

Bezugszahlenliste:

[0037]

- | | |
|----|-------------------------|
| 1 | Bohrloch |
| 2 | Erdreich |
| 3 | Hindernis |
| 4 | Eintrittspunkt |
| 5 | Austrittspunkt |
| 6 | Bohrvorrichtung |
| 7 | Bohrgestänge |
| 8 | Bohrkopf |
| 9 | Offshore-Austrittspunkt |
| 10 | Wasserspiegel |
| 11 | Sackloch |
| 12 | Meeresboden |
| 13 | Rohrleitung |
| 14 | Rohrabschnitt |
| 15 | geschlossenes Ende |
| 16 | Rohrabschnitt |
| 17 | Verbindung |

Patentansprüche

1. Verfahren zum unterirdischen Verlegen von Rohrleitungen (13), wobei mittels mindestens eines Bohrgestänges (7) einer Bohrvorrichtung (6) ein im Wesentlichen horizontales Bohrloch (1) in das Erdreich

(2) eingebracht wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bohrgestänge (7) nach dem Fertigstellen des Bohrloches (1) aus dem Bohrloch (1) entfernt wird und

dass die zu verlegende Rohrleitung (13) von der Einbringseite des Bohrloches (1) ausgehend in das Bohrloch (1) eingebracht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zu verlegende Rohrleitung (13) segmentweise in Form von Rohrabschnitten (14) in das Bohrloch (1) eingebracht wird und dass die Rohrabschnitte (14) mit jeweils benachbarten Rohrabschnitten (14) verbunden werden.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein abschnittsweise in das Bohrloch (1) eingebrachter Rohrabschnitt (14, 16) an seinem aus dem Bohrloch (1) herausragenden Ende mit einem folgenden Rohrabschnitt (14, 16) verbunden wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungen (17) zwischen den Rohrabschnitten (14, 16) außerhalb des Bohrloches (1) hergestellt werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem vorderen in das Bohrloch (1) einzubringenden Rohrabschnitt (14) um einen Rohrabschnitt (14) mit einem geschlossenen vorderen Ende (15) in Einschubrichtung handelt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rohrleitung (13) mittels einer Bohrvorrichtung (6) zum Einbringen von Horizontalbohrungen in das Bohrloch (1) eingebracht wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei der Bohrvorrichtung (6) um die gleiche Bohrvorrichtung (6) handelt, mit der auch das Bohrloch (1) in das Erdreich (2) eingebracht wurde.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchmesser des mittels des Bohrgestänges (7) hergestellten Bohrloches (1) größer ist als der Durchmesser der zu verlegenden Rohrleitung (13), insbesondere dass der Durchmesser des Bohrloches (1) 20 % - 50 % größer ist als der Durchmesser der zu verlegenden Rohrleitung (13).

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** in das Bohrloch (1) eine Stützflüssigkeit eingeleitet wird und dass das

Bohrloch (1) durch die Stützflüssigkeit gestützt wird.

10. Verwendung einer Horizontalbohrvorrichtung (6) zum unterirdischen Verlegen einer Rohrleitung (13) von einem Eintrittspunkt (4) in Richtung des Austrittspunktes (5, 9).

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Verfahren zum unterirdischen Verlegen von Rohrleitungen (13), wobei mittels mindestens eines Bohrgestänges (7) einer Bohrvorrichtung (6) ein im Wesentlichen horizontales Bohrloch (1) von einer Startseite in das Erdreich (2) eingebracht wird, **dadurch gekennzeichnet,**

dass das Bohrgestänge (7) nach dem Fertigstellen des Bohrloches (1) aus dem Bohrloch (1) entfernt wird und

dass die zu verlegende Rohrleitung (13) von der Einbringseite des Bohrloches (1), die durch die Startseite, von der aus das Bohrloch (1) in das Erdreich (2) eingebracht wurde, gegeben ist, ausgehend in das Bohrloch (1) in Richtung eines Zielpunktes eingebracht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zu verlegende Rohrleitung (13) segmentweise in Form von Rohrabschnitten (14) in das Bohrloch (1) eingebracht wird und dass die Rohrabschnitte (14) mit jeweils benachbarten Rohrabschnitten (14) verbunden werden.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein abschnittsweise in das Bohrloch (1) eingebrachter Rohrabschnitt (14, 16) an seinem aus dem Bohrloch (1) herausragenden Ende mit einem folgenden Rohrabschnitt (14, 16) verbunden wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungen (17) zwischen den Rohrabschnitten (14, 16) außerhalb des Bohrloches (1) hergestellt werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem vorderen in das Bohrloch (1) einzubringenden Rohrabschnitt (14) um einen Rohrabschnitt (14) mit einem geschlossenen vorderen Ende (15) in Einschubrichtung handelt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rohrleitung (13) mittels einer Bohrvorrichtung (6) zum Einbringen von Horizontalbohrungen in das Bohrloch (1) einge-

bracht wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei der Bohrvorrichtung (6) um die gleiche Bohrvorrichtung (6) handelt, mit der auch das Bohrloch (1) in das Erdreich (2) eingebracht wurde.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchmesser des mittels des Bohrgestänges (7) hergestellten Bohrloches (1) größer ist als der Durchmesser der zu verlegenden Rohrleitung (13), insbesondere dass der Durchmesser des Bohrloches (1) 20 % - 50 % größer ist als der Durchmesser der zu verlegenden Rohrleitung (13).

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** in das Bohrloch (1) eine Stützflüssigkeit eingeleitet wird und dass das Bohrloch (1) durch die Stützflüssigkeit gestützt wird.

10. Verwendung einer Horizontalbohrvorrichtung (6) zum unterirdischen Verlegen einer Rohrleitung (13) von einem Eintrittspunkt (4) in Richtung des Austrittspunktes (5, 9), wobei der Eintrittspunkt (4) durch die Startseite, von der aus ein Bohrloch (1) in das Erdreich (2) eingebracht wurde, festgelegt ist.

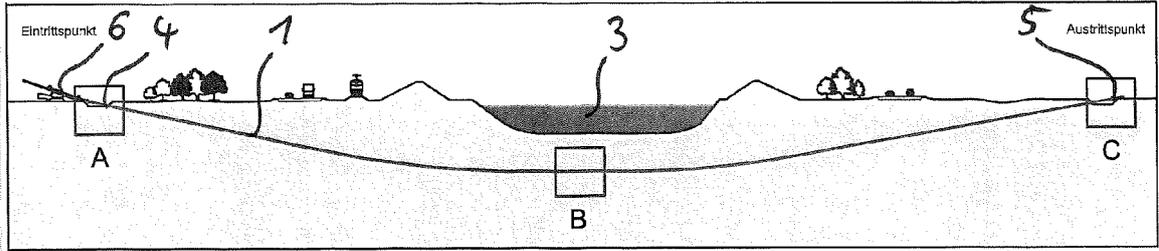


Fig. 1a

Detail A

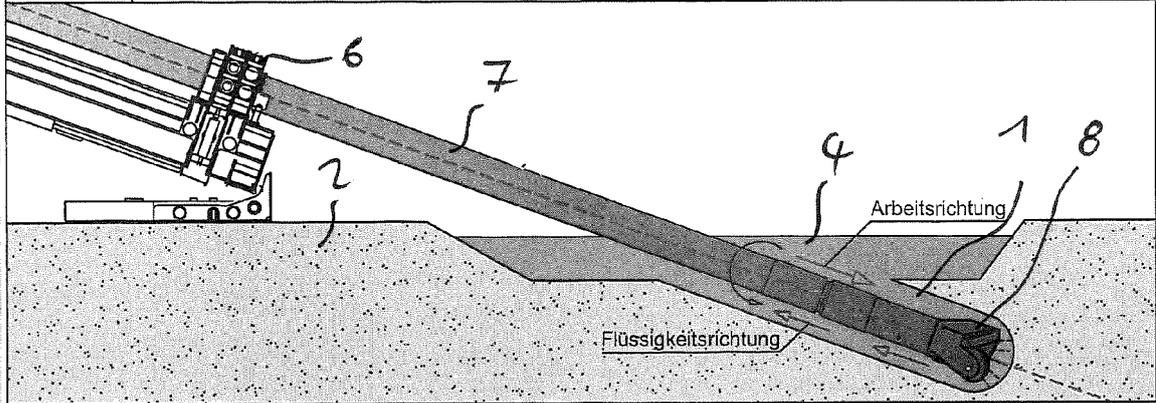


Fig. 1b

Detail B

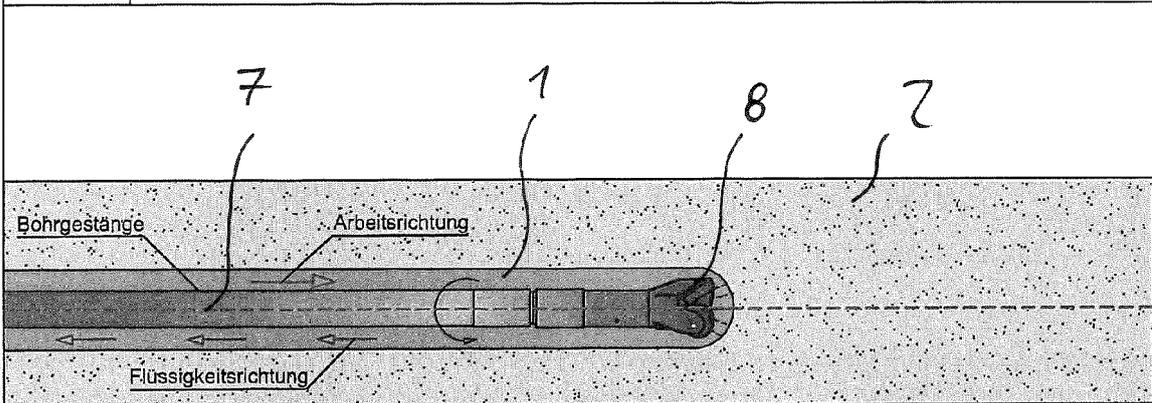


Fig. 1c

Detail C

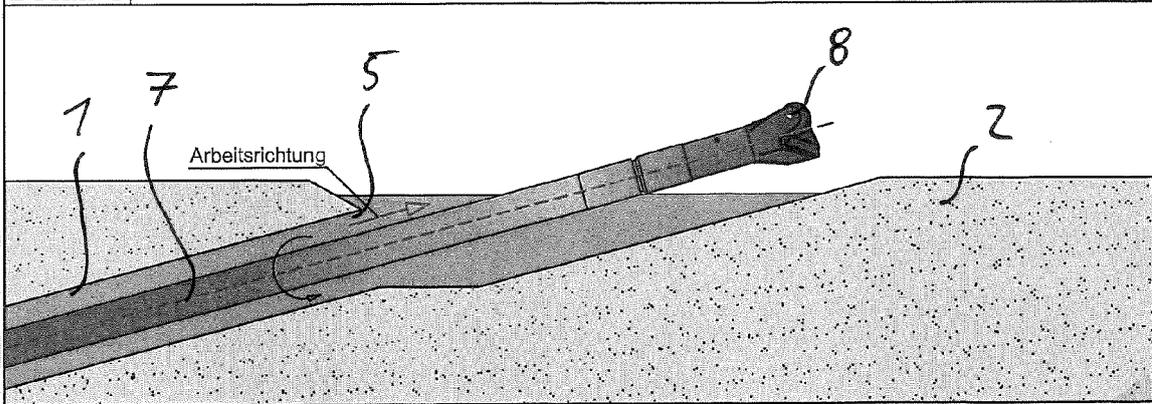
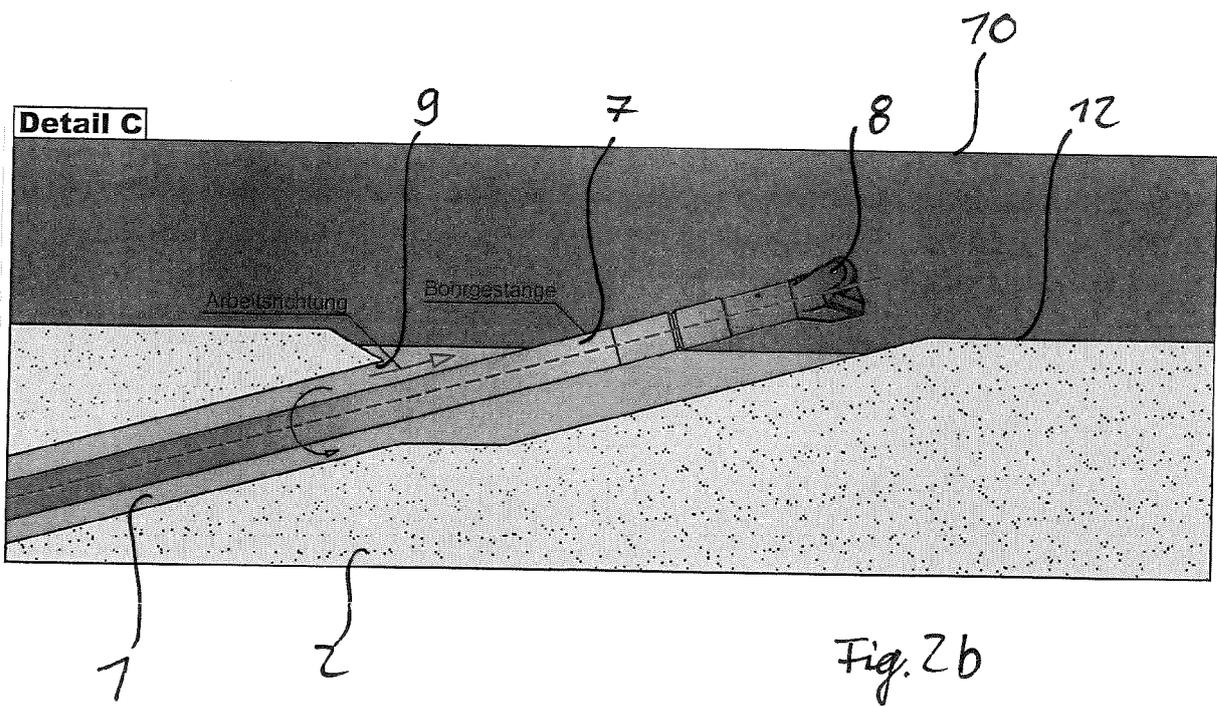
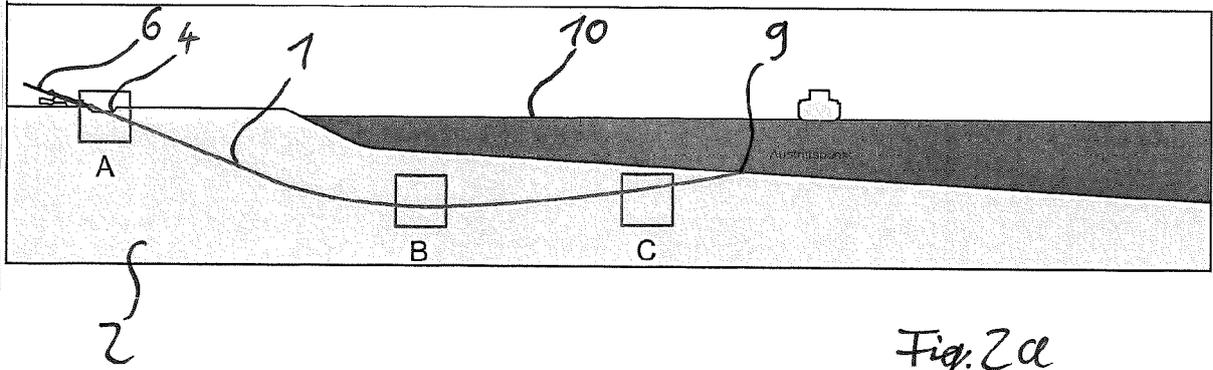


Fig. 1d



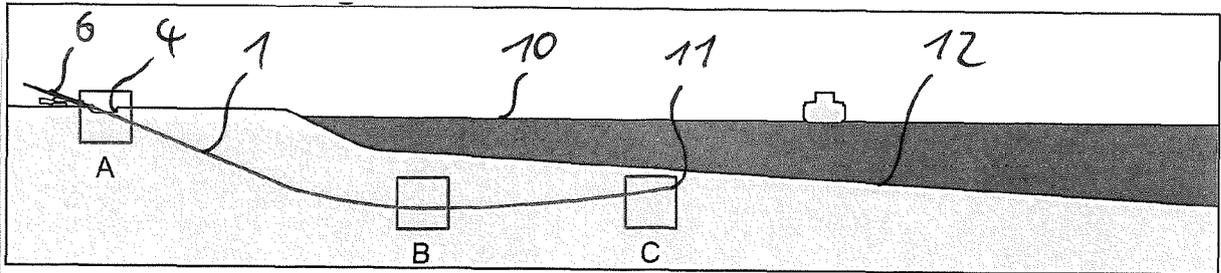


Fig. 3a

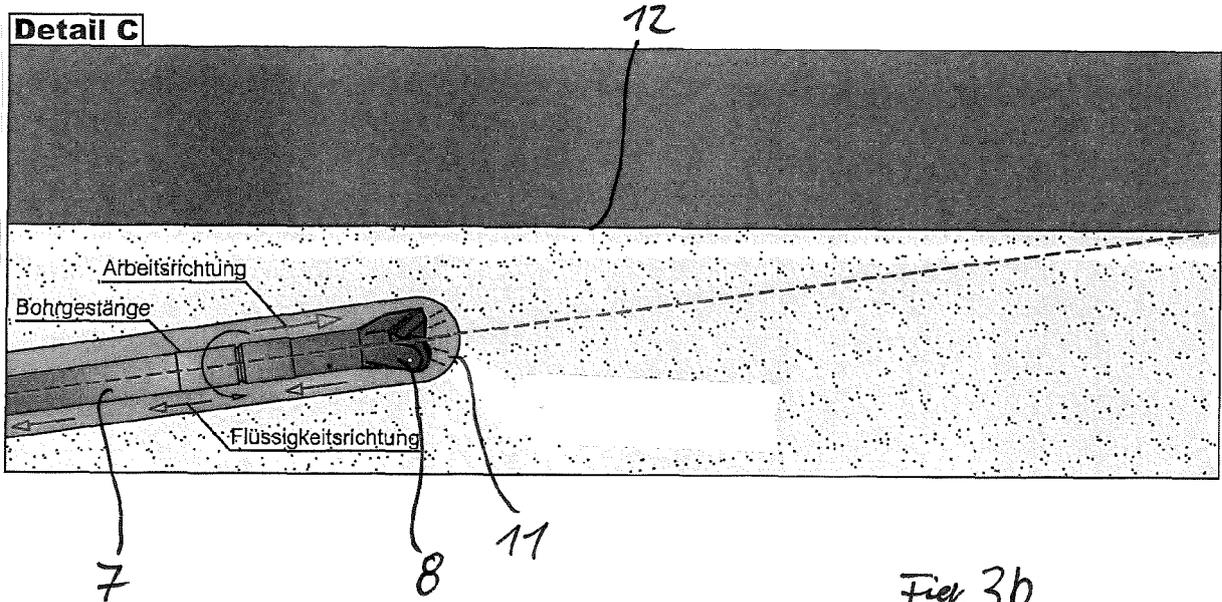


Fig. 3b

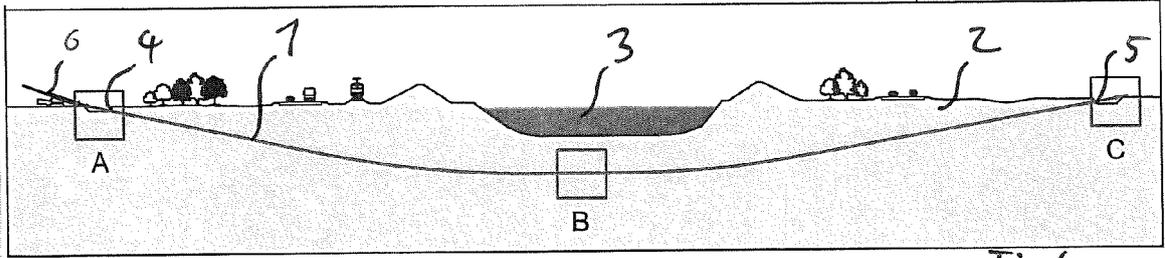


Fig. 4a

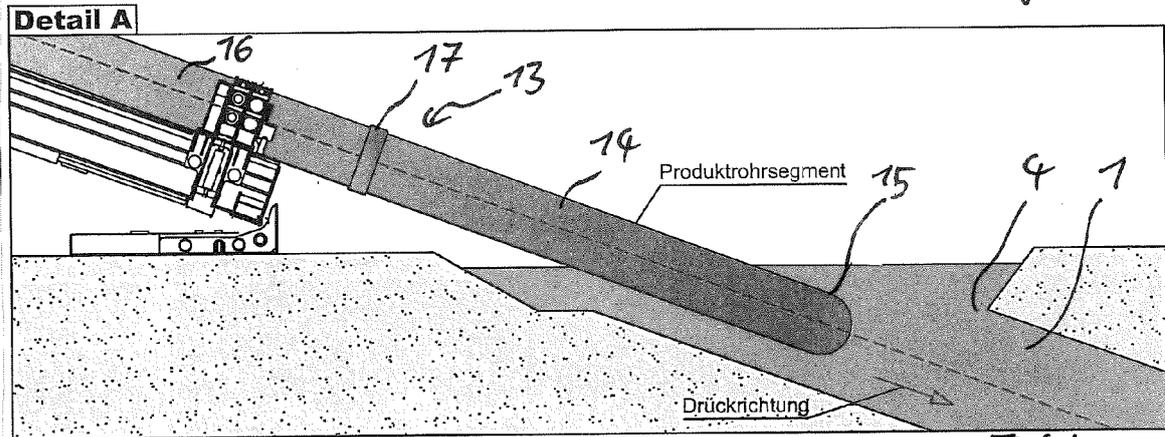


Fig. 4b

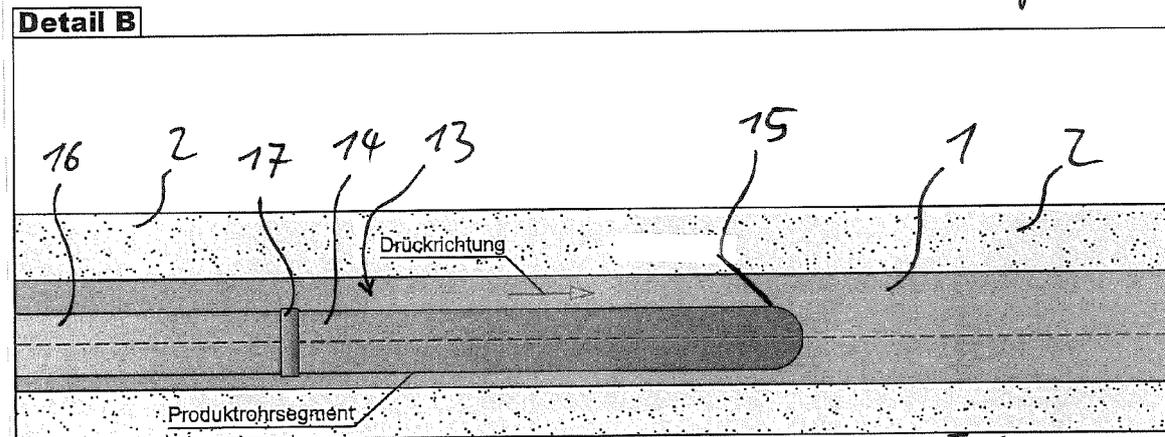


Fig. 4c

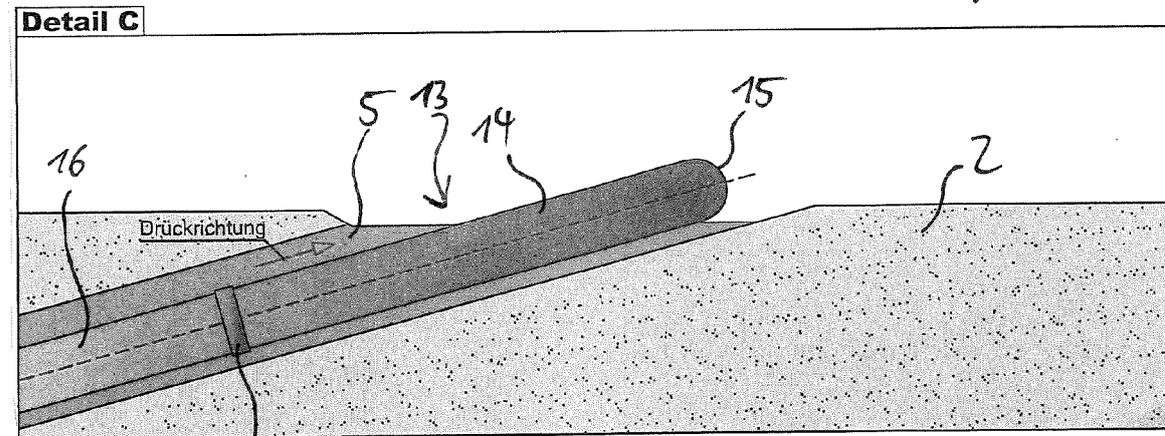


Fig. 4d

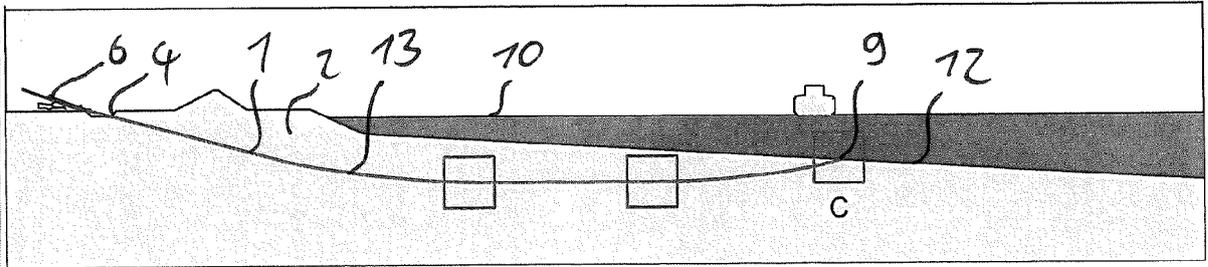


Fig. 5a

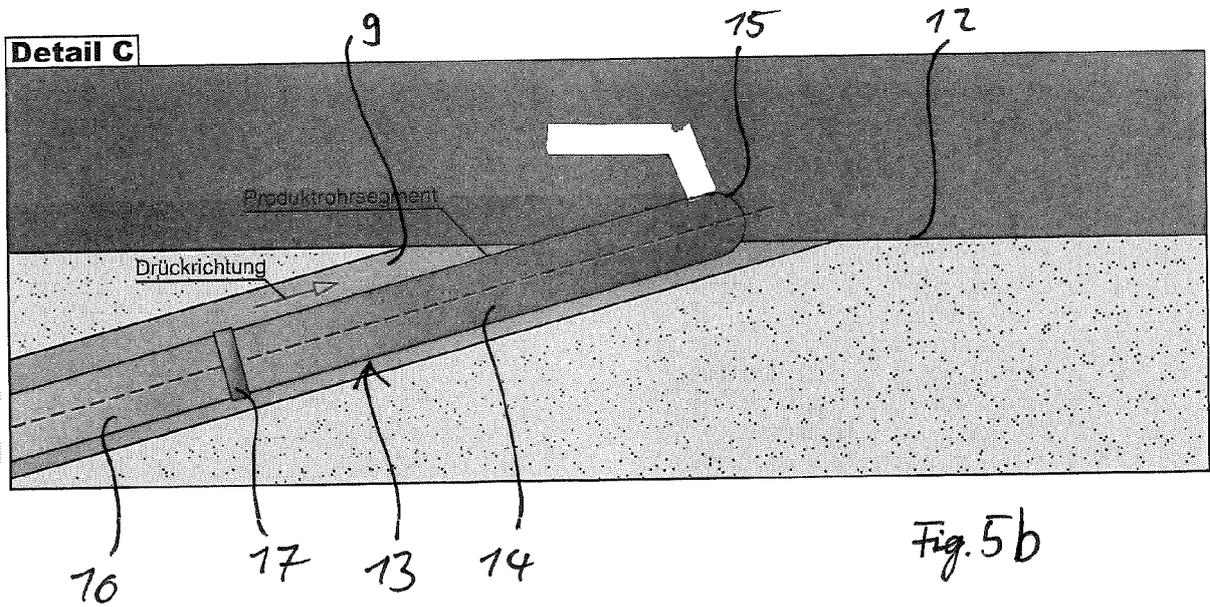


Fig. 5b



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 21 17 0950

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	WO 2012/056011 A1 (T I C TECHNOLOGY INNOVATION CONSULTING AG [CH]; JOHN HANS-JUERGEN [DE]) 3. Mai 2012 (2012-05-03) * das ganze Dokument *	1-10	INV. E21B7/04 E21B7/20
X	DE 10 2010 006824 B3 (HERRENKNECHT AG [DE]) 28. Juli 2011 (2011-07-28) * Absätze [0001], [0025] - [0028]; Abbildungen 2a-2e *	1-10	
X	EP 2 085 567 A1 (JOHN HANS-JUERGEN [DE]) 5. August 2009 (2009-08-05) * Absätze [0055] - [0063]; Abbildungen 4a-4e *	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E21B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 10. September 2021	Prüfer Simunec, Duro
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 Patendokument, 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 21 17 0950

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.

10-09-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	WO 2012056011 A1	03-05-2012	AU 2011322539 A1 CA 2815739 A1 EP 2447462 A1 WO 2012056011 A1	06-06-2013 03-05-2012 02-05-2012 03-05-2012
20	DE 102010006824 B3	28-07-2011	DE 102010006824 B3 WO 2011095324 A1	28-07-2011 11-08-2011
25	EP 2085567 A1	05-08-2009	EP 2085567 A1 WO 2009095046 A1	05-08-2009 06-08-2009
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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