



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.01.2017 Patentblatt 2017/01

(51) Int Cl.:
E21B 7/04 (2006.01) **E21B 7/20 (2006.01)**
E21B 11/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16176198.6**

(22) Anmeldetag: **24.06.2016**

(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:
MA MD

(71) Anmelder: **Zimmer, Werner**
66557 Illingen (DE)

(72) Erfinder: **Zimmer, Werner**
66557 Illingen (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Bernhardt / Wolff Partnerschaft**
Europaallee 17
66113 Saarbrücken (DE)

(30) Priorität: **01.07.2015 DE 102015110582**

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR BILDUNG EINER UNTERIRDISCHEN ROHRLEITUNG**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bildung einer unterirdischen Rohrleitung. Erfindungsgemäß wird von einem Hohlraum (9,10) im Boden aus eine Bohrung (8) mit horizontaler Richtungskomponente unter Verwendung eines Bohrwerkzeugs (2), das einen hohlen Bohrschaft (4) umfasst, in den Boden (7) eingebracht, wo-

bei der Bohrschaft (4) nach Einbringung des Bohrwerkzeugs (2) im Boden (7) verbleibt und die Rohrleitung (41) durch den Bohrschaft (4) gebildet wird.

Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

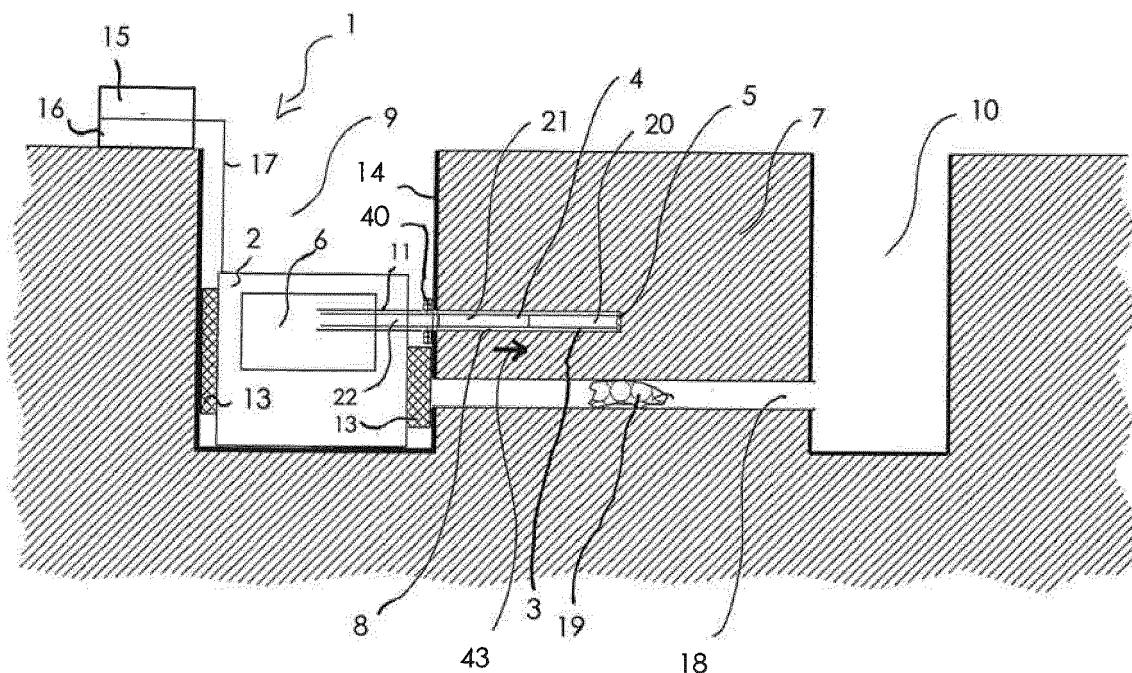


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bildung einer unterirdischen Rohrleitung sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

[0002] Ein solches Verfahren ist aus dem Tiefbau bekannt. Zur Verbindung von vertikalen Schächten wird mit einem Bagger eine Grube ausgehoben, in der die Rohrleitung verlegt wird. Danach wird die Grube mit dem zuvor entnommenen Erdreich verschlossen. Dieses Verfahren wird z.B. angewandt, wenn eine beschädigte Rohrleitung einer Kanalisation ausgetauscht werden muss. Als nachteilig bei diesem Verfahren erweist sich der große Aufwand, der zum Aushub der Grube betrieben werden muss. Darüber hinaus kann der Aushub problematisch sein, wenn dazu beispielsweise eine Straße gesperrt werden muss.

[0003] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein im Vergleich zum Stand der Technik einfacheres Verfahren zur Bildung der unterirdischen Rohrleitung zu schaffen.

[0004] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass von einem Hohlraum im Boden aus eine Bohrung mit horizontaler Richtungskomponente unter Verwendung eines Bohrwerkzeugs, das einen hohlen Bohrschaft umfasst, in den Boden eingebracht wird, der Bohrschaft nach Einbringung des Bohrwerkzeugs im Boden verbleibt und die Rohrleitung durch den Bohrschaft gebildet wird.

[0005] Die Bildung der Rohrleitung durch den hohlen Bohrschaft aus dem Hohlraum heraus eröffnet die Möglichkeit, die Bohrung und Verlegung der Rohrleitung in einem einzigen Verfahrensschritt durchzuführen. Da sich die Bohrung und Verlegung gänzlich unterirdisch durchführen lässt, muss kein Material von der Erdoberfläche abgetragen werden und es müssen dafür keine Vorkehrungen getroffen werden. Die Bohrung kann als Sacklochbohrung oder als Verbindungsbohrung zwischen zwei Hohlräumen, vorzugsweise zwei Schächten, ausgebildet werden.

[0006] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird der Bohrschaft aus mindestens zwei rohrförmigen, an ihren Enden miteinander verbindbaren Segmenten gebildet. Zum Aufbau des Bohrschafts werden sukzessive zusätzliche Segmente an ein von einer Bohrkronen abgewandtes Ende des Bohrschafts angebracht, um den Bohrschaft zu verlängern. Auf diese Weise lassen sich Rohrleitungen bilden, deren Längen ein Vielfaches des Durchmessers des Hohlraums betragen können. Vorteilhaft können die Arbeiten auch aus engen Schächten heraus durchgeführt werden. Zweckmäßigerweise sind die Segmente zu Ihrer Verbindung an Ihren Enden mit Gewinden versehen, wobei die Segmente vorzugsweise derart ausgebildet sind, dass die Außenflächen jeweilig benachbarter Segmente bündig miteinander abschließen. Vorzugsweise sind die Gewinde in einer derartigen Richtung vorgesehen, dass die Segmente durch das beim Bohren aufgebrachte Dreh-

moment miteinander verschraubt werden. Zum Zusammensetzen des Bohrschafts müssen die Segmente dann zwar ineinander geschraubt werden, nicht notwendig aber ist, sie fest miteinander verschrauben oder sie in der verschraubten Position gesondert zu fixieren.

[0007] In einer Ausgestaltung der Erfindung wird aus dem Boden herausgetrenntes Bodenmaterial, welches sich beim Bohren in dem Bohrschaft anordnet, mittels einer Spülflüssigkeit aus dem Bohrschaft ausgespült.

[0008] Zweckmäßigerweise wird die Spülflüssigkeit entlang der Außenseite des Bohrschafts bewegt. Zwischen der Außenfläche des Bohrschafts und dem Erdreich bildet sich durch die entlang der Außenseite des Bohrschafts strömende Spülflüssigkeit ein Schmierfilm, der beim Bohren zwischen der Bohrschaftaußenfläche und dem Boden auftretende Reibkräfte reduziert, sodass zum Einbringen der Bohrung in den Boden, der insbesondere durch Erdboden, Gestein, Beton und/oder Kombinationen davon gebildet sein kann, lediglich ein vergleichsweise geringes Drehmoment notwendig ist. Außerdem erweist sich als vorteilhaft, dass durch die Spülflüssigkeit Bodenmaterial im Bereich der Bohrkronen aufgelockert wird und das Bohren dadurch erleichtert wird. Ferner wird durch die Ausbildung des Schmierfilms vermieden, dass sich der Bohrschaft in der Bohrung festsetzt.

Vorzugsweise wird die Spülflüssigkeit entlang der Außenseite des Bohrschafts bis zu einer Bohrkronen, die an einem Ende des Bohrschafts angeordnet ist, und durch die Bohrkronen hindurch in das Innere des Bohrschafts bewegt. Bodenmaterial, das sich beim Bohren im Innern des Bohrschafts ansammelt und durch einen Bohrkern und/oder durch beim Bohren zerkleinertes Material gebildet ist, wird entgegen der Bohrrichtung aus dem Bohrschaft bewegt und an dem Ende des Bohrschafts, der in dem genannten Hohlraum angeordnet ist, aus dem Bohrschaft entnommen.

[0009] Zwar wäre es auch möglich, die Spülflüssigkeit in entgegengesetzter Richtung, d.h. zunächst innerhalb des Bohrschaftes durch die Bohrkronen hindurchzuführen und dann auf der Außenseite des Bohrschafts zu bewegen. Dies hat sich gegenüber der vorgenannten Variante allerdings als nachteilig erwiesen, da dann größere Mengen des zerkleinerten Materials entlang der Außenseite des Bohrschafts zu bewegen sind und den Bohrvorgang stören können.

[0010] In einer Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Innendurchmesser der Bohrkronen kleiner ist als der Innendurchmesser des Bohrschafts, um zwischen der Außenfläche des Bohrkerns und der Innenfläche des Bohrschafts in Axialrichtung des Bohrschafts gesehen einen Spalt zu bilden. Dadurch wird ein Raum gebildet, durch den die Spülflüssigkeit ablaufen kann, und darüber hinaus vermieden, dass sich der Bohrkern in dem Bohrschaft festsetzt. Zweckmäßigerweise weist der Spalt eine Breite ≤ 10 mm, bevorzugt ≤ 5 mm, auf. Abhängig vom Bodenmaterial kann auch eine Breite ≤ 3 mm ausreichend sein.

Ergänzend oder alternativ dazu kann vorgesehen sein, dass der Außendurchmesser der Bohrkronen größer ist als der Außendurchmesser des Bohrschafts, um zwischen der Außenfläche des Bohrschafts und der Innenwand der Bohrung in Axialrichtung des Bohrschafts gesehen einen Spalt zu bilden, der den Bohrschaft vorzugsweise vollständig umgibt. Der Spalt dient zum einen zur Zuführung der Spülflüssigkeit, zum anderen bildet sich in ihm der genannte Schmierfilm aus. Auch dieser Spalt weist zweckmäßigerweise eine Breite ≤ 10 mm, vorzugsweise ≤ 5 mm, auf. Auch hier kann je nach Bodenmaterial eine Breite ≤ 3 mm ausreichend sein.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird als die Spülflüssigkeit eine, vorzugsweise aufquellende, insbesondere Bentonit aufweisende, Flüssigkeit, verwendet. Vorteilhaft kann die Spülflüssigkeit, wenn sie aufquillt, nach Abschluss der Bohrung den zwischen Bohrschaft und Innenwand der Bohrung gebildeten Raum und/oder im Boden vorhandene Hohlräume verschließen und dadurch die unterirdische Rohrleitung stabilisieren.

[0011] Zweckmäßigerweise wird in dem genannten Hohlraum, von dem aus die Bohrung vorgenommen wird, insbesondere an einer Innenwand des Hohlraums, eine Dichtungseinrichtung angeordnet, die einen in der Bohrung angeordneten Abschnitt Außenfläche des Bohrschafts gegen den Hohlraum, insbesondere den zwischen der Bohrschaftaußenfläche und einer Bohrungsinnenwand gebildeten Spalt, abdichtet. Die Dichtungseinrichtung weist vorzugsweise einen Befestigungsring zur Befestigung der Dichtungseinrichtung in dem Hohlraum, einen Dichtungsring, der zur Auflage auf der Außenfläche des Bohrschafts vorgesehen ist und ggf. einen Klemmring auf, mittels dessen der Dichtungsring an dem Befestigungsring gehalten wird. Der Dichtungsring wird zweckmäßigerweise mit seiner Innenseite dichtend auf der Außenseite des Bohrschafts aufgelegt, so dass der ringförmige Spalt von dem Dichtungsring vollständig überdeckt wird. Vorteilhaft lässt sich bei Bohrung und Verlegung unterhalb des Grundwasserspiegels durch die Dichtungseinrichtung vermeiden, dass Grundwasser durch den Spalt in den Hohlraum eindringt.

[0012] In einer Ausführungsform der Erfindung weist die erfindungsgemäße Vorrichtung eine Spüleinrichtung auf, mittels derer sich die Spülflüssigkeit in die Bohrung, insbesondere den zwischen der Bohrschaftaußenfläche und der Innenwand der Bohrung gebildeten Spalt einbringen lässt. Eine solche Spüleinrichtung kann zur Regelung einer Spülmitteldurchflussmenge, einer Spülmittelströmungsgeschwindigkeit und/oder eines Drucks, mit dem das Spülmittel in die Bohrung eingebracht wird, eingerichtet sein. Ferner kann die Spüleinrichtung mit einer Messeinrichtung ausgestattet sein, die die Differenz zwischen der Menge an eingebrachter Spülflüssigkeit und der Menge an Spülflüssigkeit, die aus dem Bohrschaft ausgespült wird, bestimmt. Durch eine solche Messung kann Information über eine Beschaffenheit des Bodens, insbesondere über die Porosität des Bodens

oder ggf. vorhandene Hohlräume, gewonnen werden.

[0013] In einer Ausgestaltung der Erfindung umfasst die erfindungsgemäße Vorrichtung eine Einrichtung zum Halten, Bewegen und Führen des Bohrwerkzeugs, die vorzugsweise zur Anordnung in dem Hohlraum vorgesehen ist. Eine Einrichtung zur Steuerung und/oder Regelung der Bohrung kann, insbesondere um sie außerhalb des Hohlraums, z.B. auf der Erdoberfläche neben dem Hohlraum, anordnen zu können, räumlich von der Bewegung-, Halte- und Führungseinrichtung getrennt sein.

[0014] In einer Weiterbildung der Erfindung ist die Vorrichtung mit einer Spritzeinrichtung versehen, mittels derer sich ein flüssiges, aushärtbares Stützmaterial, vorzugsweise Beton, in Bohrrichtung gesehen vor dem Bohrschaft und der Bohrkronen in den Boden einbringen lässt. Die Spritzeinrichtung weist vorzugsweise eine Lanze auf, durch die hindurch das flüssige Stützmaterial in den Boden eingebracht werden kann und die derart in den Boden eingeschoben wird, dass ihr Ende, durch das hindurch das Stützmaterial austritt, in Bohrrichtung gesehen vor dem Bohrkopf angeordnet ist.

[0015] Mittels des Stützmaterials kann poröser oder instabiler Boden, in welchem die Rohrleitung gebildet werden soll, verfestigt werden. Dadurch kann zum einen sichergestellt werden, dass die Rohrleitung in einer gewünschten Richtung verlegt werden kann, zum anderen lässt sich die Rohrleitung durch das Stützmaterial besser im Boden abstützen. In einer Ausführungsform der Erfindung wird das Stützmaterial gleichzeitig mit der Bohrung eingebracht, wobei zweckmäßigerweise Stützmaterial verwendet wird, dass derart schnell aushärtet, dass schon verhältnismäßig kurze Zeit, vorzugsweise höchstens 5 min, nach dem Spritzen in das verfestigte Stützmaterial gebohrt werden kann. Als das Stützmaterial eignet sich z.B. schnellhärtender Beton oder ein Duroplast, beispielsweise ein Gießharz.

[0016] Im Folgenden wird die Erfindung anhand zweier Ausführungsbeispiele und der beiliegenden, sich auf dieses Ausführungsbeispiel beziehenden Zeichnungen weiter erläutert. Es zeigen jeweils im Schnitt:

- Fig. 1 eine in einem Untergrund angeordnete erfindungsgemäße Vorrichtung,
- Fig. 2 ein Detail der Vorrichtung nach Fig. 1,
- Fig. 3 ein Detail der Vorrichtung nach Fig. 1 im Bereich einer Bohrkronen der Vorrichtung,
- Fig. 4 eine mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens hergestellte Rohrleitung, und
- Fig. 5 ein Detail einer weiteren erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0017] Fig. 1 zeigt zwei in einem Erdboden 7 angeordnete vertikale Schächte 9, 10, die mittels einer bestehenden, durch eine Ablagerung 19 verstopfte Rohrleitung 18 miteinander verbunden sind, welche beispielsweise zum Austausch von Flüssigkeiten zur Grundwasserregulierung zwischen den beiden Schächten 9, 10 vorgesehen ist.

[0018] Ausgehend vom Schacht 9 wird mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens eine sich in horizontaler Richtung (Pfeil 43) erstreckende, aus rohrförmigen Segmenten 20-22 des Bohrerschafts 4 gebildete unterirdische Rohrleitung 41, die zur Bildung einer neuen Verbindung des Schacht 9 mit dem Schacht 10 vorgesehen ist, in den Erdboden 7 eingebracht. Die fertiggestellte Rohrleitung 41 zeigt Fig. 4.

[0019] Eine in Fig. 1 dargestellte Bohrvorrichtung 2 zur Herstellung der Rohrleitung 41 weist eine Antriebseinrichtung 6 und ein Bohrwerkzeug 3 auf, das eine Bohrkronen 5 und den aus den hohlzylindrischen Segmenten 20-22 gebildeten Bohrerschaft 4 umfasst. Die Antriebseinrichtung 6 ist dazu vorgesehen, das Bohrwerkzeug 2 in den Erdboden 7 hinein zu treiben und ein Drehmoment auf das Bohrwerkzeug 2 auszuüben.

[0020] Wie Fig. 3 zu entnehmen ist, sind sowohl der Außendurchmesser als auch der Innendurchmesser der Bohrkronen 5 größer als diejenigen des Bohrerschafts 4. Dadurch wird zum einen zwischen der Außenfläche des Bohrerschafts 4 und der Innenwand einer mittels des Bohrwerkzeugs 3 gebildeten Bohrung 8 ein Spalt 25 gebildet, in den die Spülflüssigkeit eingegeben wird. Zum anderen wird erreicht, dass ein sich ggf. in dem Bohrerschaft 4 bildender Bohrkern einen Außendurchmesser aufweist, der kleiner ist als der Innendurchmesser des Bohrerschafts 4 und dadurch vermieden, dass sich der Bohrkern in dem Bohrerschaft 4 festsetzt.

[0021] Die Bohrvorrichtung 2 umfasst ferner eine Einrichtung 11 zur Ausrichtung des Bohrerschafts 4 während des Bohrens und Mittel 13 zur Befestigung der Bohrvorrichtung 2 in dem Schacht 9, mittels derer die Bohrvorrichtung 2 an einer Innenwand 14 der Schachtwand in dem Schacht 9 festklemmt wird. Die Befestigungsmittel 13 liegen dazu an einander gegenüberliegenden Wandabschnitten der Innenwand 14 des Schachts 9 unter Bildung einer kraftschlüssigen Verbindung an.

Die Bohrvorrichtung 2 weist ferner eine Antriebseinheit 15 und eine Einrichtung 16 zum Steuern und/oder Regeln der Antriebseinheit 15 und einer nachfolgend erläuterten Spüleinrichtung 24 auf, die außerhalb des Schachts 9 angeordnet werden können. Die Antriebseinheit 15, die vorzugsweise ein Hydraulikaggregat umfasst, erzeugt eine Kraft, welche über eine Verbindungsleitung 17 an die Antriebseinrichtung 6 übertragen wird und dort in das Drehmoment zum Bohren und eine Vortriebskraft des Bohrwerkzeugs 2 umgewandelt wird.

[0022] Außerdem ist die Bohrvorrichtung 2 mit einer Dichtungseinrichtung 40 versehen, durch die die Segmente 20-22 des Bohrerschafts 4 hindurch geführt werden und die an einer Schachtwand 14 des Schachts 9 angeordnet ist. Die Dichtungseinrichtung 40 umfasst einen an der Schachtwand zu befestigenden Metallring 45, einen Klemmring 46 sowie einen zwischen Klemmring 46 und Metallring 45 zu verklemmenden Dichtungsring 47, der zur Anlage auf einer Außenseite des Bohrerschafts 4 vorgesehen ist.

Durch die Dichtungseinrichtung 40 wird vermieden, dass

aus dem die Bohrung umgebenden Bereich Grundwasser in den Schacht 9 eindringt. Auf diese Weise wird eine Verlegung der Rohrleitung unterhalb des Grundwasserspiegels ermöglicht.

[0023] Die rohrförmigen Segmente 20,21 des Bohrerschafts 4 sind an ihren Enden mit Gewinden versehen, mittels derer sie sich miteinander verschrauben lassen. Die Segmente 20-22 sind bevorzugt aus einem Edelstahl gebildet, das eine ausreichend hohe Festigkeit zur Übertragung des Drehmoments zum Bohren und geeignete Korrosionseigenschaften aufweist. Es versteht sich, dass die Segmente 20-22 auch aus anderen Materialien wie z.B. Aluminium, Verbundwerkstoffen, Stahl und/oder Gusseisen gebildet sein könnten.

[0024] Fig. 3 zeigt die genannte Spüleinrichtung 24, die zur Einbringung einer aufquellenden Spülflüssigkeit, z.B. Bentonit, in den ringförmigen Spalt 25 unter Druck vorgesehen ist (Pfeil 26). Eine Durchflussmenge und der Druck der eingebrachten Spülflüssigkeit wird mittels der Regelungseinrichtung 16 geregelt. Die Spülflüssigkeit strömt entlang der Außenseite des Bohrerschafts 4 bis zur Bohrkronen 5 (Pfeil 27) und bildet dabei einen Schmierfilm zwischen der Innenwand der Bohrung 8 und dem Bohrerschaft 4. Sie umströmt anschließend die Bohrkronen 5 und strömt durch diese hindurch in das Innere des Bohrerschafts 4 (Pfeil 28). Dabei wird der Erdboden 7 in einem Bereich um die Bohrkronen 5 aufgelockert und dadurch die Bohrung erleichtert.

[0025] Durch eine im Inneren des Bohrerschafts 4 gebildete Spülflüssigkeitsströmung wird beim Bohren zerspanntes Material von der Bohrkronen 5 weg hin zum Schacht 9 transportiert (Pfeil 29,30) und einer Sammel-einrichtung 31 zugeführt, die sich vorzugsweise außerhalb des Schachts 9 befindet und für die eine eigene Pumpe vorgesehen sein kann. Falls z.B. in Beton oder Gestein gebohrt wird und der Bohrkern zu stabil ist, um unter der Wirkung der Spülflüssigkeit zu zerfallen, kann er mittels einer gesonderten Bohreinrichtung vom Schacht 9 aus aufgebohrt und damit aufgebrochen werden oder nach Fertigstellung der Bohrung aus der Rohrleitung 41 herausgedrückt werden.

[0026] Im Folgenden wird der Ablauf des Verfahrens erläutert, bei dem eine horizontale, unterirdische Rohrleitung 41 in den Erdboden 7 eingebracht wird.

[0027] Zunächst wird in die Innenwand 14 des Schachts 9 eine Schachtwandbohrung vorgesehen, durch die hindurch sich der aus dem ersten Segment 20 gebildete Bohrerschaft 4 mit der an einem Ende des Segments 20 angeordnete Bohrkronen 5 führen lässt, und die Dichtungseinrichtung 40 an der Innenwand 14 befestigt.

[0028] Anschließend wird die Bohrvorrichtung 2 auf dem Boden des Schachts 9 positioniert und mittels der Befestigungsmittel 13 an Wandabschnitten des Schachts 9 an der Innenwand 14 fixiert. Danach wird in die Ausrichtungseinrichtung 11 das Segment 20 eingebracht, an welches an einem Ende die Bohrkronen 5 angebracht ist. Die der Bohrkronen 5 abgewandte Seite des Segments 20 wird mit der Antriebseinrichtung 6 derart

verbunden, dass das den Bohrschaft bildende Segment 20 das Drehmoment zum Bohren auf die Bohrkronen 5 übertragen kann. Danach werden die Bohrkronen 5 und das erste Segment 20 durch den Dichtungsring 46 der Dichtungseinrichtung 40 hindurch bewegt und mit der Bohrung begonnen.

Während der Bohrung wird mittels der Spüleinrichtung 24 die Spülflüssigkeit in den ringförmigen Spalt 25 eingebracht (Fig. 2). Ein Spüldruck, mit dem die Spülflüssigkeit in den Spalt 25 eingebracht wird, wird derart mittels der Regelungseinrichtung 16 eingestellt, dass er größer ist als der Druck des Grundwassers, um das Grundwasser von dem bearbeiteten Bereich wegzudrücken. Die Spülflüssigkeit strömt zur Ausbildung des Schmierfilms entlang der Außenfläche des Bohrschafts 4 und durch die Bohrkronen 5 hindurch. Sie kann ferner in Hohlräume 32, die im Erdboden 7 vorhanden sind, fließen, um diese zu füllen (Fig. 2, Pfeil 33). Nach Rückfluss durch das Segment 20 tritt die Spülflüssigkeit aus dem Inneren des Bohrschafts 4 aus und wird zusammen mit dem beim Bohren aus dem Erdboden getrennten und zerkleinerten Material in die Sammeleinrichtung 31 transportiert.

[0029] Sobald so weit gebohrt worden ist, dass sich in der Bohrvorrichtung 2 ein weiteres Segment 21 anordnen lässt, wird die Bohrung gestoppt und das Segment 21 in die Bohrvorrichtung 2 eingesetzt und mit einem Ende mit dem der Bohrkronen 5 abgewandten Ende des Segments 20 verbunden. Das andere Ende des Segments 21 wird in der Antriebseinrichtung 6 fixiert. Danach wird der Bohrvorgang fortgesetzt und der Bohrschaft 6 nach Bedarf in gleicher Weise sukzessive immer weiter verlängert.

[0030] Wenn die Bohrkronen 5 den anderen Schacht 10 erreicht, wird sie von dem Segment 20 abgenommen und das Ende des Segments 20 in dem Schacht befestigt sowie abgedichtet. Die Dichtungseinrichtung 40 und die Bohrvorrichtung 2 werden aus dem Schacht 9 entfernt und das letzte eingesetzte Segment 22 im Schacht 9 befestigt und das Segment 22 gegen die Innenwand des Schachts 9 abgedichtet. Der Bohrschaft 4 verbleibt im Erdboden 7 und bildet die unterirdische Rohrleitung 41, die nun funktionstüchtig ist.

[0031] Es wird nun auf die Fig. 5 Bezug genommen, wo gleiche oder gleichwirkende Teile mit derselben Bezugszahl wie in Fig. 1 bis 4 bezeichnet sind und der betreffenden Bezugszahl jeweils der Buchstabe a beigelegt ist.

[0032] Eine weitere erfindungsgemäße Bohrvorrichtung 2a, die sich insbesondere für die Bildung der unterirdischen Rohrleitung in weichen, instabilen und/oder porösen Böden eignet, unterscheidet sich von derjenigen nach den Fig. 1 bis 3 dadurch, dass durch das Innere eines Bohrschafts 4a eine rohrförmige Lanze 35 geführt wird, die mit einem Endabschnitt 36 durch eine Bohrkronen 5a aus dem Bohrschaft 4a vorsteht. Die Lanze 35 ist aus hier nicht gezeigten Segmenten gebildet, lässt sich sukzessive verlängern und im Bohrschaft 4a hin und her bewegen, um sie bei Fortschreiten

der Bohrung kontinuierlich vor der Bohrkronen 5a anordnen zu können.

[0033] Durch eine Austrittsöffnung 37 der Lanze 35 wird im Bereich vor einer auszuführenden Bohrung ein aushärtbares Material, z.B. schnellhärtender Beton, in den Erdboden 7a eingespritzt, um den Bereich im Boden 7a zu stabilisieren. Sobald das Material ausgehärtet ist, wird die Bohrung wie oben anhand der Fig. 1 - 3 beschrieben durchgeführt. Der zuvor durch das Material stabilisierte Bereich wird nun zwar durchbohrt und das dabei zuvor eingebrachte Material wieder entfernt, der Raum, der die Bohrung umgibt, aber ist durch das Material stabilisiert.

Je nach Bohrgeschwindigkeit und Anordnung der Lanze 35 im Verhältnis zur Bohrkronen 5a, insbesondere im Abstand zwischen der Spitze der Lanze 35 und der Bohrkronen 5a, erfolgt das Einspritzen des Materials in den Boden 7a und die darauffolgende Bohrung des Materials Schritt für Schritt oder kontinuierlich.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bildung einer unterirdischen Rohrleitung (41),
dadurch gekennzeichnet,
dass von einem Hohlraum (9) im Boden (7) aus eine Bohrung (8) mit horizontaler Richtungskomponente unter Verwendung eines Bohrwerkzeugs (3), das einen hohlen Bohrschaft (4) umfasst, in den Boden (7) eingebracht wird, der Bohrschaft (4) nach Einbringung des Bohrwerkzeugs (3) im Boden verbleibt, und die Rohrleitung (41) durch den Bohrschaft (4) gebildet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass aus dem Boden (7) herausgetrenntes Material (42), welches sich in dem Bohrschaft (4) anordnet, aus dem Bohrschaft (4) ausgespült wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Spülflüssigkeit entlang der Außenseite des Bohrschafts (4), und vorzugsweise bis zu einer Bohrkronen (5) und durch die Bohrkronen (5) hindurch in das Innere des Bohrschafts (4), bewegt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei der Bohrung zwischen der Außenfläche des Bohrschafts (4) und der inneren Mantelfläche der Bohrung (8) ein Spalt (25) gebildet wird, der die Außenfläche vorzugsweise vollständig umgibt.
5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass in dem Hohlraum (9), insbesondere an einer

- Innenwand (14) des Hohlraums (9), eine Dichtungseinrichtung (40) zum Dichten des Bohrschafts (4) gegen die Innenwand (14) eingebracht wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**,
das als die Spülflüssigkeit eine, vorzugsweise auf-
quellende, insbesondere Bentonit aufweisende,
Flüssigkeit, verwendet wird. 5
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**,
dass der Bohrschaft (4) aus mindestens zwei hohl-
zylindrischen, an ihren Enden (23) miteinander ver-
bindbaren Segmenten (20-22) gebildet wird. 10
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Bohrung (8) als Verbindungsbohrung zwi-
schen zwei Hohlräumen (9,10), vorzugsweise zwei
Schächten, oder als Sackloch ausgebildet wird. 15
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**,
dass durch eine Spritzeinrichtung (35), vorzugswei-
se eine in Richtung der Verbindungsbohrung (8a)
angeordnete Lanze, ein aushärtendes Material (38),
vorzugsweise Beton, in den Boden (7) eingebracht
wird. 20
10. Vorrichtung zur Herstellung einer unterirdischen
Rohrleitung (41), **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Vorrichtung dazu vorgesehen ist, von ei-
nem Hohlraum (9) im Boden (7) aus eine Bohrung
(8) mit horizontaler Richtungskomponente unter
Verwendung eines Bohrwerkzeugs (3), das einen
hohlen Bohrschaft (4) umfasst, in den Boden (7)
einzubringen, wobei der Bohrschaft (4) dazu vor-
gesehen ist, nach Einbringung des Bohrwerkzeugs
(3) im Boden zu verbleiben, und die Rohrleitung (41)
zu bilden. 25
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**,
dass der Bohrschaft (4) aus mindestens zwei an
ihren Enden miteinander verbindbaren, hohlzylind-
rischen Segmenten (20-22) gebildet ist. 30
12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**,
dass der Außendurchmesser einer Bohrkronen (5)
des Bohrwerkzeugs (3) größer ist als der Außen-
durchmesser des Bohrschafts (4) und/oder der In-
nendurchmesser der Bohrkronen (5) kleiner ist als der
Innendurchmesser des Bohrschafts (4). 35
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**,
dass eine Einrichtung zum Halten (12), Bewegen
(6) und Führen (11) des Bohrwerkzeugs (3) vorge-
sehen ist, die vorzugsweise zur Anordnung in dem
Hohlraum (9) vorgesehen ist. 40
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**,
dass eine Dichtungseinrichtung (40) zur Anordnung
in dem Hohlraum (9), insbesondere an einer Innen-
wand (14) des Hohlraums (9), vorgesehen ist, und
die Dichtungseinrichtung (40) vorzugsweise einen
Befestigungsring, einen Klemmring und einen Dich-
tungsring umfasst. 45
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**,
dass eine Spüleinrichtung (24) zum Einbringen der
Spülflüssigkeit in einen ringförmigen Spalt (25), der
sich zwischen der Außenfläche des Bohrschafts
(4) und einer Innenwand der Bohrung bildet, vorge-
sehen ist. 50

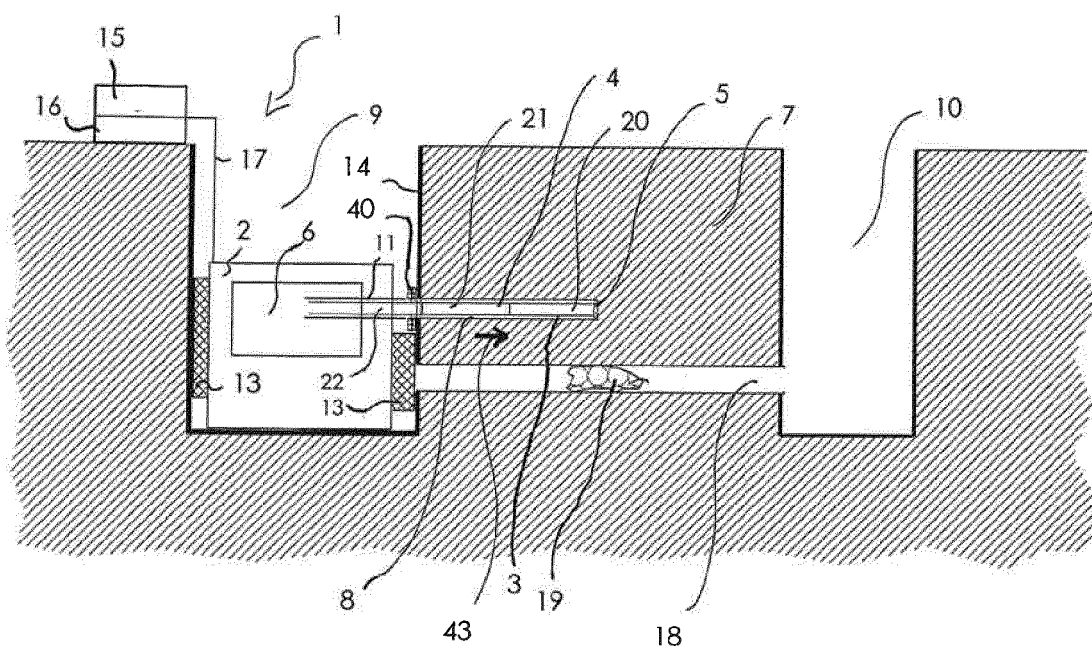


Fig. 1

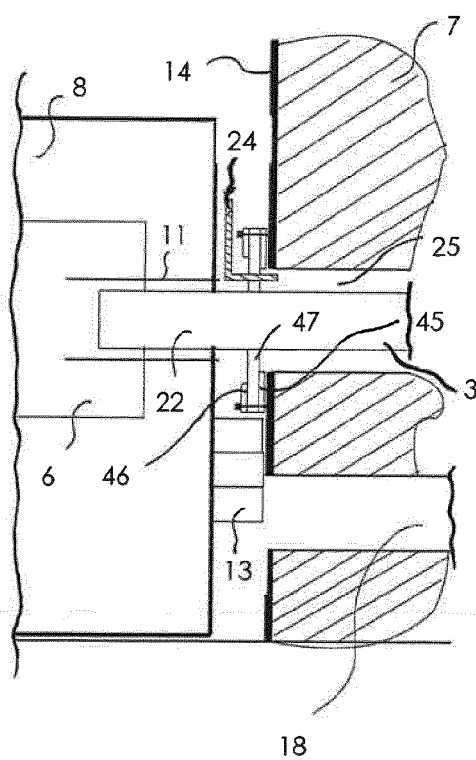


Fig. 2

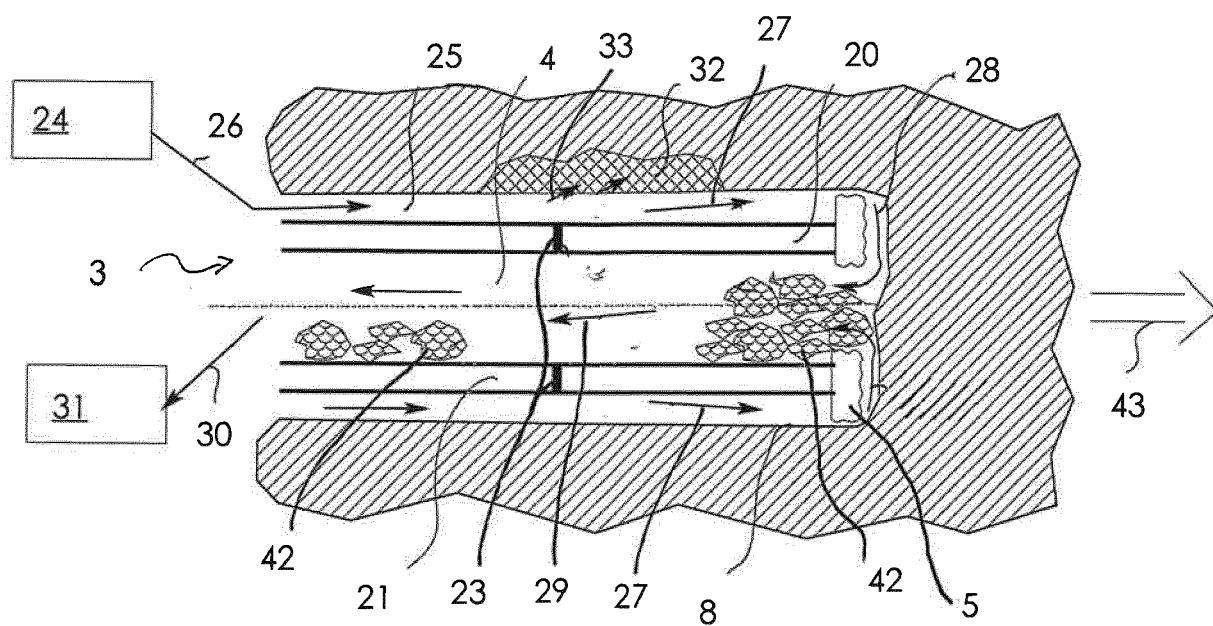


Fig. 3

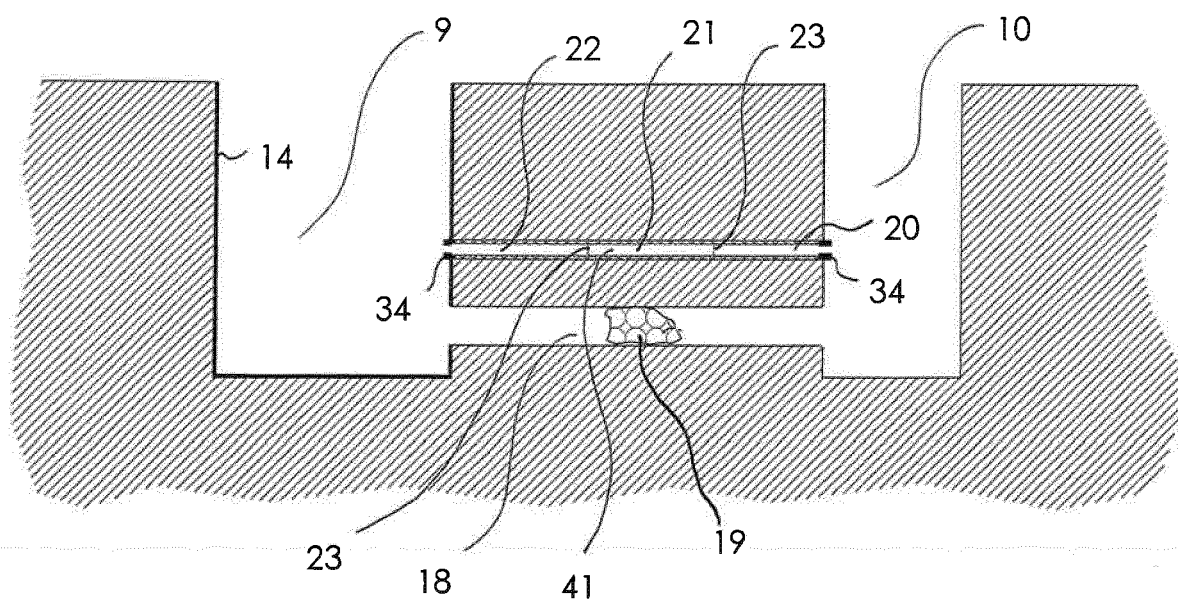


Fig. 4

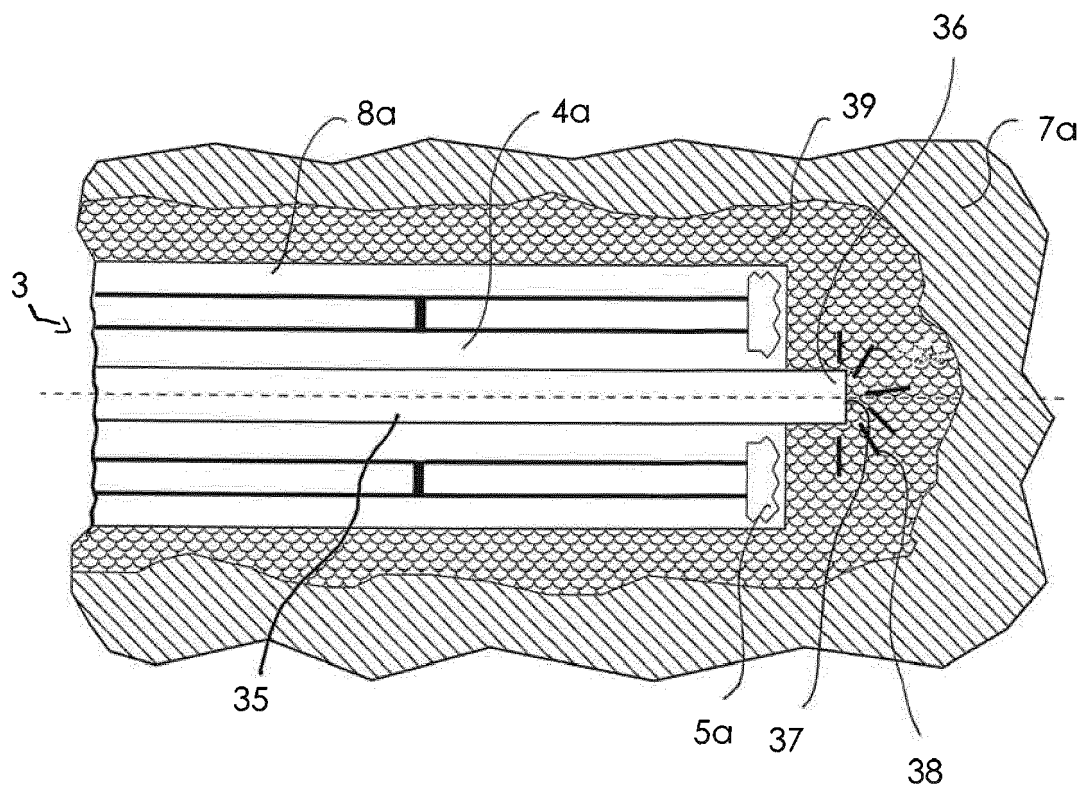


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 17 6198

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)
X	DE 196 25 073 A1 (DAFFNER THOMAS DR ING [DE]; LEIBENATH CARSTEN DR RER NAT [DE]; HERLITZ) 23. Januar 1997 (1997-01-23) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1-6 * * Spalte 2, Absatz 5 * * Spalte 3, Absatz 2-6 * * Spalte 4, Zeile 56 *	1-15	INV. E21B7/04 E21B7/20 E21B11/00
X	EP 1 818 499 A1 (GONAR SP ZO O [PL]) 15. August 2007 (2007-08-15) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1-4 * * Absätze [0007], [0011], [0012], [0014], [0016] *	1-15	
A	WO 2007/143773 A1 (AXIS MICROTUNNELLING PTY LTD [AU]; SALINS ANDIS [AU]; HARRISON STUART) 21. Dezember 2007 (2007-12-21) * Zusammenfassung * * Seite 1, Absatz 3; Abbildungen 1,2 * * Seite 19, Absatz 3 *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E21B E02D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 22. November 2016	Prüfer Wehland, Florian
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 16 17 6198

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.

22-11-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 19625073 A1	23-01-1997	KEINE	
15	EP 1818499 A1	15-08-2007	AT 520858 T EP 1818499 A1	15-09-2011 15-08-2007
20	WO 2007143773 A1	21-12-2007	AU 2006344700 A1 BR PI0621814 A2 CA 2649801 A1 CN 101595272 A CN 102913253 A CN 104695865 A EP 2035645 A1 EP 2824274 A2 US 2009152008 A1 US 2009152010 A1 US 2009152012 A1 US 2009301783 A1 US 2012241221 A1 WO 2007143773 A1	21-12-2007 20-12-2011 21-12-2007 02-12-2009 06-02-2013 10-06-2015 18-03-2009 14-01-2015 18-06-2009 18-06-2009 18-06-2009 10-12-2009 27-09-2012 21-12-2007
30	-----			
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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