



(11)

**EP 2 836 680 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**28.09.2016 Patentblatt 2016/39**

(51) Int Cl.:  
**E21D 21/00<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **13720746.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/AT2013/000055**

(22) Anmeldetag: **03.04.2013**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2013/152366 (17.10.2013 Gazette 2013/42)**

(54) **VERFAHREN ZUM BOHREN VON LÖCHERN IN BODEN- BZW. GESTEINSMATERIAL UND ZUM FESTLEGEN EINES ANKERS IN EINEM BOHRLOCH SOWIE VORRICHTUNG HIERFÜR**

METHOD FOR DRILLING HOLES IN SOIL OR ROCK MATERIAL AND FOR FIXING AN ANCHOR IN A BOREHOLE AND APPARATUS THEREFOR

PROCÉDÉ DE FORAGE DE TROUS DANS DE LA TERRE OU DE LA PIERRE ET DE FIXATION D'UN ÉLÉMENT D'ANCRAGE DANS UN TROU DE FORAGE ET DISPOSITIF ASSOCIÉ

(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**

- **KARPELLUS, Walter**  
**6020 Innsbruck (AT)**
- **DOLSAK, Wolfgang**  
**8051 Graz (AT)**
- **GLANTSCHNEGG, Dieter**  
**8753 Fohnsdorf (AT)**

(30) Priorität: **12.04.2012 AT 1382012 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**18.02.2015 Patentblatt 2015/08**

(74) Vertreter: **Cunow, Gerda**  
**Cunow Patentanwalts KG**  
**Teschnergasse 33/1/3**  
**1180 Wien (AT)**

(73) Patentinhaber: **Dywidag-Systems International GmbH**  
**4061 Pasching (AT)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**FR-A- 1 179 556 US-A- 3 349 662**  
**US-A1- 2008 038 068 US-A1- 2009 114 402**

(72) Erfinder:  
• **BÖHM, Karl**  
**4615 Holzhausen (AT)**

**EP 2 836 680 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Bohren von Löchern in Boden- bzw. Gesteinsmaterial und zum Festlegen eines Ankers in einem Bohrloch, wobei ein an einer Bohr- bzw. Ankerstange festgelegtes Aufweitelement sowie ein aufzuweitendes, insbesondere hülsenförmiges Spreizelement mit der mit einer Bohrkronen versehenen Bohr- bzw. Ankerstange gleichzeitig mit der Ausbildung des Bohrlochs in das Boden- bzw. Gesteinsmaterial, insbesondere durch ein drehendes und schlagendes bzw. drehendes Bohren eingebracht wird, das Spreizelement nach Fertigstellung des Bohrlochs durch ein Zurückziehen der Bohr- bzw. Ankerstange und des daran angeordneten Aufweitelements in das Innere des Spreizelements in Anlage an die Bohrlochwand aufgeweitet wird und die Bohr- bzw. Ankerstange an ihrem aus dem Bohrloch ragenden Ende mit einer Ankerplatte an einer Bohrlochaußenseite gesichert wird, sowie eine Vorrichtung zum Bohren von Löchern in Boden- bzw. Gesteinsmaterial und zum Festlegen eines Ankers in einem Bohrloch, umfassend eine an einer Bohr- bzw. Ankerstange festgelegte Bohrkronen sowie ein an der Bohr- bzw. Ankerstange festgelegtes Aufweitelement und ein die Bohr- bzw. Ankerstange wenigstens teilweise umgebendes, in Abstand von dem Aufweitelement angeordnetes, insbesondere hülsenförmiges Spreizelement vorgesehen ist, welches durch ein Zurückziehen der Bohr- und Ankerstange und des daran festgelegten Aufweitelements in Anlage an die Bohrlochwand aufweitbar ist, wobei an der Bohr- bzw. Ankerstange an ihrem aus dem Bohrloch ragenden Ende eine Ankerplatte angeordnet aufweist.

**[0002]** Im Zusammenhang mit einem Festlegen bzw. Verankern eines mit einem Spreizelement ausgestatteten Ankers in einem Bohrloch ist es bekannt, einen derartigen Anker mit wenigstens einem an seinem Umfang im vorderen Endbereich angeordneten, aufweitbaren Element entweder in ein vorab fertig gestelltes Bohrloch einzubringen oder dieses gleichzeitig mit der Ausbildung eines Bohrlochs einzutragen, um nachfolgend durch ein Aufweiten des aufweitbaren Elements ein Festlegen des Ankers, insbesondere Spreizankers in dem Bohrloch bzw. eine Anlage des aufweitbaren Elements an der Bohrlochwandung auszubilden. Nach einer derartigen provisorischen Festlegung bzw. Verankerung des Ankers an der Bohrlochwand wird häufig der eingebrachte Anker durch ein nachfolgendes Einbringen einer aushärtbaren Suspension, wie beispielsweise Zementmilch, in dem Bohrloch endgültig festgelegt.

**[0003]** Das Verankern bzw. das Aufweiten des Spreizelements wird hierbei, wie dies beispielsweise in der AT-PS 409 785 oder in der US 2009/0114402 beschrieben ist, durch ein Zurückziehen des an einer Ankerstange festgelegten Spreizelements oder aber durch Zurückziehen eines Aufweitelements in eine Spreizhülse, worauf die Spreizhülse in Anlage an die Bohrlochwand gebracht wird, erreicht. In beiden Fällen ist es für die Fer-

tigstellung des Bohrlochs erforderlich, die durch das Zurückziehen aus dem Bohrloch vorragende Länge einer Ankerstange abzulängen und in der Folge in einem gesonderten Arbeitsgang eine Ankerplatte an dem freien Ende der Bohr- bzw. Ankerstange anzubringen und diese zu verspannen, wobei entweder eine weitere Festlegung des Ankers durch Einbringen von einer aushärtbaren Suspension vorgenommen werden kann oder aber die durch das Verspreizen des Spreizelements in das Berginnere bzw. das Aufweiten des Aufweitelements an die Bohrlochwandung ausgebildete Verankerung fertiggestellt wird.

**[0004]** Eine derartige Vorgangsweise ist einerseits mit zeitaufwändigen Arbeitsschritten verbunden und überdies müssen sämtliche eine fertig zu stellende Verankerung ausbildenden Elemente jeweils nach Beendigung eines vorangehenden Arbeitsschritts an der entsprechenden Vorrichtung angebaut bzw. an diese angelenkt werden und in die für ihren Einsetzzweck gedachte Position gebracht werden. Eine derartige Vorgangsweise ist neben dem Faktum, dass sie zeitaufwändig ist, auch kostenintensiv und es werden insbesondere auch nicht unbeträchtliche Längen der Bohrstangen durch das Absägen auf die endgültig erforderliche Länge verworfen, wodurch einerseits eine Verkürzung der gesamten Verankerungslänge bewirkt wird und andererseits eine Mehrzahl von zusätzlichen, nicht automatisierbaren Arbeitsschritten erforderlich werden.

**[0005]** Die vorliegende Erfindung zielt nun darauf ab, ein Verfahren zum Bohren von Löchern in Boden- bzw. Gesteinsmaterial und zum Festlegen eines Ankers in einem Bohrloch ebenso wie eine Vorrichtung hierfür zur Verfügung zu stellen, mit welchem/welcher es gelingt, in einem einzigen Arbeitsgang sämtliche für eine endgültige Verankerung erforderlichen Elemente zu positionieren und mit welchem/welcher es überdies gelingt, die Gesamtlänge einer eingebrachten Bohr- bzw. Ankerstange für das Verankern heranzuziehen und somit einen gegenüber herkömmlichen Verankerungen zuverlässigere Verankerung zur Verfügung zu stellen.

**[0006]** Zur Lösung dieser Aufgabe ist das erfindungsgemäße Verfahren dadurch gekennzeichnet, dass die Bohr- bzw. Ankerstange nach dem Aufweiten des Spreizelements durch eine drehende Bewegung in Richtung zum Bohrlochinneren bis zu einem Anschlagen an das Bohrlochinnere beaufschlagt wird und dass die Bohr- bzw. Ankerstange durch ein Verspannen der Ankerplatte mittels einer als Ansatzelement für eine Einbringvorrichtung ausgebildeten Mutter an dem Bohrlochaußeren festgelegt wird. Indem die Bohr- bzw. Ankerstange nach dem Aufweiten des Spreizelements durch eine drehende Bewegung in Richtung zum Bohrlochinneren bis zu einem Anschlagen an das Bohrlochinnere beaufschlagt wird, gelingt es einerseits, die gesamte Länge der Ankerstange für eine Verankerung zur Verfügung zu stellen bzw. auszunützen und andererseits wird es durch eine derartige Verfahrensführung unnötig, das aus dem Bohrloch herausragende Ende der Ankerstange abzulängen

und somit eine nicht unbeträchtliche Schwächung der gesamten Verankerung zu bewirken. Indem weiterhin die Bohr- bzw. Ankerstange, insbesondere während dem neuerlichen Einbringen der Ankerstange in das Bohrloch durch ein Verspannen der Ankerplatte mittels einer als Ansatzelement für die Einbringvorrichtung ausgebildeten Mutter an dem Bohrlochäußeren festgelegt wird, gelingt es in ein und demselben Arbeitsgang, sämtliche für die Ausbildung einer bleibenden Verankerung erforderlichen Elemente zu positionieren und es kann mit einer derartigen Verfahrensführung nicht nur nicht unbeträchtlicher Zeitgewinn durch die Automatisierung des Verfahrens, sondern insbesondere eine bedeutend sicherere Verankerung erzielt werden, da ein zwischenzeitliches Lösen bzw. nachträgliches Festlegen von Einzelelementen vermieden wird.

**[0007]** Damit die Bohr- bzw. Ankerstange nach dem Aufweiten des Spreizelements sicher und insbesondere ohne Lockerung der Verankerung an der Bohrlochwand neuerlich in das Bohrlochinnere eingebracht werden kann, ist das erfindungsgemäße Verfahren so weitergebildet, dass die Bohr- bzw. Ankerstange nach dem Aufweiten des Spreizelements durch ein Beaufschlagen bis zum Bruch eines an der Bohr- bzw. Ankerstange festgelegten oder diese durchsetzenden in eine Ausnehmung des Aufweitelements vorragenden Scherstifts in das Bohrlochinnere eingebracht wird. Nach dem Aufweiten des Spreizelements durch das Zurückziehen der Bohr- bzw. Ankerstange und das Einbringen des Aufweitelements in das Spreizelement wird die Bohr- bzw. Ankerstange im Inneren des Aufweitelements durch eine durch das Spreizelement ausgenützte, radiale Druckbeanspruchung gehalten, so dass bei einem neuerlichen Versuch die Bohrstange zu drehen, diese Bewegung bedeutend schwieriger auszuführen ist als die ursprüngliche drehende bzw. schlagende Bewegung der Bohr- bzw. Ankerstange für das Ausbilden des Bohrlochs. Durch dieses radiale Klemmen der Bohr- bzw. Ankerstange und das unter Zwang in Bewegung setzten der Bohr- bzw. Ankerstange wird ein an der Bohr- bzw. Ankerstange festgelegter bzw. diese durchsetzender in eine Ausnehmung des Aufweitelements vorragender Scherstift bis zum Bruch beansprucht, so dass nach einem Abbrechen des Scherstifts eine Drehbewegung der Ankerstange aus dem Aufweitelement heraus in Richtung zum Bohrlochinnern ermöglicht wird, so dass die Bohrstange wiederum durch eine drehende Bewegung in Anlage an das Bohrlochinnere gebracht werden kann. Das Aufweitelement selbst wird bei einer derartigen Verfahrensführung durch die radiale Druckbeanspruchung des Spreizelements und gegebenenfalls durch eine dafür vorgesehene Muffe ortsfest gehalten.

**[0008]** Um insbesondere ein Abbrechen des Scherstifts mit Sicherheit zu gewährleisten, ist gemäß einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens dieses so geführt, dass die als Gewindestange ausgebildete Bohr- bzw. Ankerstange für das Beaufschlagen des Scherstifts ausschließlich drehend beaufschlagt wird.

Durch eine derartige Verfahrensführung wird sichergestellt, dass das Aufweitelement nicht durch eine gegebenenfalls übermäßige schlagende Beanspruchung unbeabsichtigt aus dem Inneren des Spreizelements herausgetrieben wird, wodurch die Verankerung gelockert würde bzw. unbrauchbar würde.

**[0009]** Indem, wie dies einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens entspricht, die Ankerplatte durch das ausschließlich drehende Beaufschlagen der auf der Bohr- bzw. Ankerstange mittels eines Innengewindes festgelegten Mutter an dem Bohrlochäußeren verspannt wird, gelingt es durch das ausschließlich drehende Beaufschlagen der Bohr- bzw. Ankerstange zum Einbringen derselben in das Bohrlochinnere nach einem Aufweiten des Spreizelements zusätzlich und insbesondere gleichzeitig, die auf der Bohr- bzw. Ankerstange angeordnete Ankerplatte, welche mittels einer ein Innengewinde aufweisenden Mutter an der Ankerstange festgelegt ist, zu verspannen. Bei einer derartigen Verfahrensführung erübrigt es sich somit, nicht nur die Ankerstange abzulängen, sondern es gelingt auch in einem einzigen Verfahrensschritt, sämtliche Elemente, welche für ein Festlegen eines Ankers in Boden- oder Gesteinsmaterial erforderlich sind, einzubringen bzw. festzulegen.

**[0010]** Um gegebenenfalls auch ein in das Bohrlochinnere einzubringendes, aushärtendes Material mit Sicherheit in dem Bohrloch zu halten und einen Materialverbund mit der Ankerstange und dem Bohrloch zu gewährleisten, wird, wie dies einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens entspricht, das Verfahren so geführt, dass für ein Abdichten des Bohrlochs zum Äußeren ein in Richtung zum Bohrlochinnern an der Ankerplatte anliegender Bohrlochverschluss gleichzeitig mit dem Verspannen der Ankerplatte in das Bohrloch eingebracht wird.

**[0011]** Zur Lösung der eingangs genannten Aufgaben ist darüber hinaus eine Vorrichtung zum Bohren von Löchern in Boden- oder Gesteinsmaterial und zum Festlegen eines Ankers in einem Bohrloch im Wesentlichen dadurch gekennzeichnet, dass die Bohr- bzw. Ankerstange als eine, nach einem Aufweiten des Spreizelements, durch drehende Bewegung beaufschlagbare Gewindestange ausgebildet ist, wobei die Gewindestange mit einem Innengewinde des Aufweitelements zusammenwirkt, und dass die Bohr- bzw. Ankerstange mittels einer als Ansatzelement für eine Einbringvorrichtung ausgebildeten Mutter zum Verspannen der Ankerplatte an dem Bohrlochäußeren wechselwirkt. Indem das Aufweitelement an seinem zum Bohrlochinnern gewandten Endbereich mit wenigstens einer Ausnehmung ausgebildet ist, welche mit wenigstens einem in diese Ausnehmung eingreifenden über die Außenkontur der Bohr- bzw. Ankerstange vorragenden Scherstift zusammenwirkt, gelingt es, die Bewegung des Zurückziehens der Bohr- bzw. Ankerstange und das neuerliche Eindrehen derselben in das Bohrlochinnere noch zuverlässiger auszubilden, da ein unbeabsichtigtes Verschieben des Auf-

weitelements an der Bohrstange mit Sicherheit hintangehalten ist. Weiterhin kann bei einem neuerlichen Einbringen der Bohr- bzw. Ankerstange in das Innere des Bohrlochs durch ein einfaches Abdrehen des Scherstifts ausschließlich die Bohrstange in das Innere eingebracht werden und das Aufweitelement wird in einem sicheren Verbund mit dem Spreizelement gehalten und somit eine Verankerung des Ankers an der Bohrlochwandung sichergestellt.

**[0012]** Indem die Bohr- bzw. Ankerstange mit der Einbringvorrichtung für die Bohr- bzw. Ankerstange über eine Mutter zum Festlegen der Ankerplatte wechselwirkt, gelingt es einerseits, sämtliche für das Ausbilden einer Verankerung erforderlichen Teile in einem Arbeitsschritt einzubringen und andererseits eine Minimierung der für das Setzen eines Ankers erforderlichen Elemente zu erreichen. Weiterhin gelingt es mit einer derartigen Ausbildung, die Mutter über das Innengewinde an der als Gewindestange ausgebildeten Ankerstange beliebig zu einer Verdrehung zu beaufschlagen und somit beispielsweise die Ankerplatte an dem Bohrlochäußeren festzulegen und andererseits durch ein Angreifen der Einbringvorrichtung an dem Außengewinde die gesamte Vorrichtung sicher und zuverlässig in das Bohrlochinnere einzubringen bzw. um den erforderlichen Weg für ein Aufspreizen des Spreizelements zurückzuziehen und in der Folge neuerlich einzudrehen.

**[0013]** Indem, wie dies einer Weiterbildung der Erfindung entspricht, das Aufweitelement an seinem zum Bohrlochinneren gewandten Endbereich mit wenigstens einer Ausnehmung ausgebildet ist, welche mit wenigstens einem in diese Ausnehmung eingreifenden, über die Außenkontur der Bohr- bzw. Ankerstange vorragenden Scherstift zusammenwirkt, gelingt es, das Aufweitelement während des Zurückziehens der Bohr- bzw. Ankerstange sicher in das Innere des Spreizelements zurückzuziehen bzw. mitzuführen.

**[0014]** Indem, wie dies einer Weiterbildung der Erfindung entspricht, das Gewinde des Aufweitelements sich über einen Teilbereich der Länge des Aufweitelements erstreckt, gelingt es insbesondere die keilförmig zulaufenden Teile des Aufweitelements frei von einem Gewinde zu halten und somit nicht unnötig weiter zu schwächen und trotzdem einen sicheren Halt des Aufweitelements an der Ankerstange zur Verfügung zu stellen.

**[0015]** Ein besonders einfaches Aufweiten des Spreizelements gelingt gemäß einer Weiterbildung der Erfindung dadurch, dass das Spreizelement als Federhülse ausgebildet ist, welche einen sich wenigstens über einen Teil in der Länge erstreckenden Schlitz aufweist. Mit einer derartigen Vorrichtung gelingt es einerseits, einen sicheren Halt des Spreizelements an der Ankerstange und andererseits ein zuverlässiges Verspreizen desselben an der Bohrlochwandung zur Verfügung zu stellen. Eine derartige Federhülse kann hierbei entweder mit einer glatten Außenkontur oder mit einer gezahnten Außenkontur nach Art eines "Dübels" ausgebildet sein.

**[0016]** Insbesondere um eine Automatisierung des

Einbringens einer Bohr- bzw. Ankerstange zu erzielen und um in einem Arbeitsgang sämtliche Elemente, welche für das Ausbilden einer Verankerung erforderlich sind, einzubringen, ist gemäß einer Weiterbildung der Erfindung an der Bohr- bzw. Ankerstange ein an der Ankerplatte anliegender im Wesentlichen kegelstumpfförmiger Bohrlochverschluss angeordnet.

**[0017]** Um ein zuverlässiges Aufweiten des Spreizelements sicherzustellen, ist die erfindungsgemäße Vorrichtung dahingehend weitergebildet, dass in an sich bekannter Weise an der Bohr- bzw. Ankerstange eine mit der Bohr- bzw. Ankerstange verpresste Anschlagmuffe für das Spreizelement vorgesehen ist. Durch eine derartige Vorrichtung wird ein zuverlässiges Aufspreizen des Spreizelements und somit eine sichere Anlage an der Bohrlochinnenwand gewährleistet.

**[0018]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. In diesem zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Ausbilden eines Bohrlochs sowie zum Festlegen der Bohr- bzw. Ankerstange im Inneren des gebildeten Bohrlochs,

Fig. 2 eine Draufsicht auf eine abgewandelte Variante der Vorrichtung von Fig. 1,

Fig. 3 eine schematische Ansicht teilweise im Schnitt der Vorrichtung von Fig. 2 in dem an der Bohrlochwandung festgelegten Zustand, und

Fig. 4 eine vergrößerte Schnittansicht des Bohrlochverschlusses.

**[0019]** In Fig. 1 ist mit 1 eine Bohr- bzw. Ankerstange bezeichnet, an deren zu einem Bohrlochinneren 15 gerichteten Ende eine Bohrkronen 2 unverlängerbar festgelegt ist. Die Bohr- bzw. Ankerstange 1 ist hierbei über ihre gesamte Länge als Gewindestange ausgebildet, auf welcher ein Aufweitelement 3 so festgelegt ist, dass die in dem Aufweitelement 3 ausgebildeten Ausnehmungen 4 einen über einen Außenumfang der Bohr- bzw. Ankerstange 1 vorragenden Scherstift 5 übergreifen. Die Aufweitelemente 3 können hierbei entweder zur Gänze oder wenigstens teilweise in ihrem Innenumfang, welcher in der Zeichnung nicht ersichtlich ist, mit einem mit dem Gewinde 6 der Bohr- bzw. Ankerstange 1 zusammenwirkenden Gewinde ausgebildet sein. Eine derartige Ausbildung stellt ein unverlierbares Halten des Aufweitelements 3 an seiner gewählten Position sicher und verhindert insbesondere ein unbeabsichtigtes Abreißen des Scherstifts 5.

**[0020]** In Abstand von dem Aufweitelement 3 ist an der Bohr- bzw. Ankerstange 1 ein Spreizelement 7, welches über einen Teil seiner Länge mit einem Längsschlitz 8 versehen ist, mittels einer auf der Bohr- bzw. Ankerstange 1 verpressten Muffe 9 gehalten. Das Spreizelement 7 ist hierbei so ausgebildet, dass der Längsschlitz 8 sich lediglich über einen Teil der Länge des Spreizelements 7 erstreckt und dass der zur Bohrlochwand gerichtete

Teil des Spreizelements 7 mit einer Art Verzahnung 10 ausgebildet ist. Die Verzahnung 10 ist hierbei für einen besseren Eingriff in die Bohrlochwandung vorgesehen.

**[0021]** An ihrem zum Bohrlochäußeren gewandten Endbereich ist die Bohrstange 1 mit einem Verschlusselement 11 für das Bohrloch, einer an dem Verschlusselement 11 anliegenden Ankerplatte 12 sowie einer Mutter 13, welche als Ansatzelement für eine schematisch angedeutete Einbringvorrichtung 14 vorgesehen ist, versehen. Das Verschlusselement 11 ist hierbei in Form eines Kegels ausgebildet, welcher sich zum Bohrlochinneren verjüngt, um das gebildete Bohrloch sicher und zuverlässig abzudichten. Die Ankerplatte 12 kann eine herkömmliche Ankerplatte 12 sein, welche durch eine Druckbelastung von außen beispielsweise an einer Tunnelwand in Anlage gebracht wird.

**[0022]** Die als Ansatzelement für die Einbringvorrichtung 14 ausgebildete Mutter 13 kann hierbei als eine Mutter 13 mit sowohl einem Innengewinde als auch einem Außengewinde ausgebildet sein, um einerseits sicher und zuverlässig an der Ankerstange 1 geführt zu werden, und andererseits einen sicheren Angriff der Einbringvorrichtung 14 an der Außenoberfläche der Mutter 13 zu gewährleisten.

**[0023]** Bei der Darstellung gemäß Fig. 2 sind die Bezugszeichen von Fig. 1 soweit als möglich beibehalten.

**[0024]** Die Ausbildung von Fig. 2 unterscheidet sich hierbei von jener gemäß Fig. 1 lediglich dadurch, dass das Spreizelement 7 als eine mit einem durchgehenden Schlitz 8 ausgebildete Federhülse ausgebildet ist. Weiterhin weist das als Federhülse ausgebildete Spreizelement 7 an seinem Außenumfang keinerlei Strukturierung bzw. Konturierung auf.

**[0025]** Bei der Darstellung gemäß Fig. 3, welche die Vorrichtung gemäß Fig. 2 in dem im Bohrlochinneren 15 verspannten in Anlage der Bohrlochwand gehaltenen Zustand zeigt, sind wiederum die Bezugszeichen der Fig. 1 und Fig. 2 beibehalten. Der Darstellung gemäß Fig. 3 ist hiermit entnehmbar, dass nach einem Zurückziehen des Aufweitelements 3 in das Spreizelement 7 und einem neuerlichen Einbringen in das Bohrloch die Bohrkronen 1 sich in Anlage an dem Bohrlochinneren 15 befindet. Hierfür wurde in einem ersten Schritt die Bohr- bzw. Ankerstange 1 gemeinsam mit der Bohrkronen 2 sowie dem Aufweitelement 3 in das Innere des Spreizelements 7 zurückgezogen, wobei eine axiale Verschiebung in Richtung zum Bohrlochäußeren des Spreizelements 7 durch das Vorsehen der mit der Ankerstange 1 verpressten Muffe 9 verhindert ist. Durch das Einbringen des Aufweitelements 3 wird das Spreizelement 7 so weit aufgeweitet, bis es sich in Anlage an der schematisch mit 16 bezeichneten Bohrlochwand befindet. Nach Beendigung des Aufweitvorgangs wird das Bohrgestänge 1 durch eine neuerliche Beaufschlagung, insbesondere drehende Beaufschlagung mittels einer in Fig. 3 nicht dargestellten Einbringvorrichtung 14, welche an der Mutter 13 angreift, wiederum in Richtung zum Bohrlochinneren 15 beaufschlagt. Bei dieser drehenden Beaufschlagung wird nun

aufgrund der in radialer Richtung wirkenden Kräfte des Spreizelements 7 auf das Aufweitelement 3 eine Verdrehung des Aufweitelements 3 im Inneren des Spreizelements 7 verhindert und durch die drehende Beaufschlagung der Bohrstange 1 wird ausschließlich der in Fig. 3 nicht mehr ersichtliche Scherstift 5 abgerissen, so dass die Bohrstange 1 sich im Inneren des Aufweitelements 3 nunmehr frei drehen kann. Die Drehbewegung der Bohrstange 1 wird hierbei so weit fortgeführt, bis die Bohrkronen 2 sich in Anlage an der Bohrlochwand 15 befindet. Während diesem neuerlichen Eindrehen der Bohrstange 1 in das Bohrlochinnere 15 werden gleichzeitig mit der Mutter 13 die Ankerplatte 12 sowie das Verschlusselement 11 beaufschlagt, so dass diese beiden Element das ausgebildete Bohrloch von außen abschließen. Mit einer derartigen Vorrichtung gelingt es somit einerseits, die Bohr- bzw. Ankerstange 1 über die gesamte Länge des ausgebildeten Bohrlochs in das Bohrloch einzubringen und somit ein Herausragen eines Endes der Ankerstange 1 aus dem gebildeten Bohrloch mit Sicherheit hintanzuhalten, und andererseits in einem einzigen Arbeitsvorgang sämtliche für die Ausbildung eines Bohrlochs und die Festlegung einer Verankerung in dem Bohrloch nötigen Arbeitsschritte durchzuführen.

**[0026]** In Fig. 4 ist eine Schnittdarstellung, teilweise in der Perspektive einer möglichen Variante eines Bohrlochverschlusses 11 gezeigt. Der Bohrlochverschluss 11 ist hierbei über Innengewinde 17 an der Bohr- bzw. Ankerstange 1 zu einer drehenden Bewegung gelagert und weist einen in Richtung zum Bohrlochäußeren sich vergrößernden Durchmesser aufgrund der konischen Ausbildung des Bohrlochverschlusses 11 auf. Mit einer derartigen Vorrichtung gelingt es nicht nur ein Bohrloch auszubilden, sondern auch dieses gegen ein unbeabsichtigtes Austreten von Material bzw. auch ein unbeabsichtigtes Austreten von gegebenenfalls gleichzeitig mit der Ausbildung der Verankerung einzubringenden, aushärtenden Material, wie Zementmilch zu sichern.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Bohren von Löchern in Boden- bzw. Gesteinsmaterial und zum Festlegen eines Ankers in einem Bohrloch, wobei ein an einer Bohr- bzw. Ankerstange (1) festgelegtes Aufweitelement (3) sowie ein aufzuweitendes, insbesondere hülsenförmiges Spreizelement (7) mit der mit einer Bohrkronen (2) versehenen Bohr- bzw. Ankerstange (1) gleichzeitig mit der Ausbildung des Bohrlochs in das Boden- bzw. Gesteinsmaterial, insbesondere durch ein drehendes und schlagendes bzw. drehendes Bohren eingebracht wird, das Spreizelement (7) nach Fertigstellung des Bohrlochs durch ein Zurückziehen der Bohr- bzw. Ankerstange (1) und des daran angeordneten Aufweitelements (3) in das Innere des Spreizelements (7) in Anlage an die Bohrlochwand aufgeweitet wird und die Bohr- bzw. Ankerstange (1)

- an ihrem aus dem Bohrloch ragenden Ende mit einer Ankerplatte (12) an einer Bohrlochaußenseite gesichert wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bohr- bzw. Ankerstange (1) nach dem Aufweiten des Spreizelements (7) durch eine drehende Bewegung in Richtung zum Bohrlochinneren (15) bis zu einem Anschlagen an das Bohrlochinnere (15) beaufschlagt wird und dass die Bohr- bzw. Ankerstange (1) durch ein Verspannen der Ankerplatte (12) mittels einer als Ansatzelement für eine Einbringvorrichtung (14) ausgebildeten Mutter (13) an dem Bohrlochäußeren festgelegt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bohr- bzw. Ankerstange (1) nach dem Aufweiten des Spreizelements (7) durch ein Beaufschlagen bis zum Bruch eines an der Bohr- bzw. Ankerstange (1) festgelegten bzw. diese durchsetzenden in eine Ausnehmung (4) des Aufweitelements (3) vorragenden Scherstifts (5) in das Bohrlochinnere (15) eingebracht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die als Gewindestange ausgebildete Bohr- bzw. Ankerstange (1) für das Beaufschlagen des Scherstifts (5) ausschließlich drehend beaufschlagt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ankerplatte (12) durch das ausschließlich drehende Beaufschlagen der auf der Bohr- bzw. Ankerstange (1) mittels eines Innengewindes festgelegten Mutter (13) an dem Bohrlochäußeren verspannt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** für ein Abdichten des Bohrlochs zum Äußeren ein in Richtung zum Bohrlochinneren (15) an der Ankerplatte (12) anliegender Bohrlochverschluss (11) gleichzeitig mit dem Verspannen der Ankerplatte (12) in das Bohrloch eingebracht wird.
6. Vorrichtung zum Bohren von Löchern in Boden- bzw. Gesteinsmaterial und zum Festlegen eines Ankers in einem Bohrloch, umfassend eine an einer Bohr- bzw. Ankerstange (1) festgelegte Bohrkronen (2) sowie ein an der Bohr- bzw. Ankerstange (1) festgelegtes Aufweitelement (3) und ein die Bohr- bzw. Ankerstange wenigstens teilweise umgebendes, in Abstand von dem Aufweitelement (3) angeordnetes, insbesondere hülsenförmiges Spreizelement (7) vorgesehen ist, welches durch ein Zurückziehen der Bohr- und Ankerstange (1) und des daran festgelegten Aufweitelements (3) in Anlage an die Bohrlochwand aufweitbar ist, wobei an der Bohr- bzw. Ankerstange (1) an ihrem aus dem Bohrloch ragenden Ende eine Ankerplatte (12) angeordnet aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bohr- bzw. Ankerstange (1) als eine, nach einem Aufweiten des Spreizelements (7), durch drehende Bewegung beaufschlagbare Gewindestange ausgebildet ist, wobei die Gewindestange mit einem Innengewinde des Aufweitelements (3) zusammenwirkt, und dass die Bohr- bzw. Ankerstange (1) mittels einer als Ansatzelement für eine Einbringvorrichtung (14) ausgebildeten Mutter (13) zum Verspannen der Ankerplatte (12) an dem Bohrlochäußeren wechselwirkt.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Aufweitelement (3) an seinem zum Bohrlochinneren (15) gewandten Endbereich mit wenigstens einer Ausnehmung (4) ausgebildet ist, welche mit wenigstens einem in diese Ausnehmung (4) eingreifenden, über die Außenkontur der Bohr- bzw. Ankerstange (1) vorragenden Scherstift (5) zusammenwirkt.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gewinde des Aufweitelements (3) sich über einen Teilbereich der Länge des Aufweitelements (3) erstreckt.
9. Vorrichtung nach Anspruch 6, 7 oder 8, dass das Spreizelement (7) als Federhülse ausgebildet ist, welche einen sich wenigstens über einen Teil ihrer Länge erstreckenden Schlitz (8) aufweist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mutter (13) ein Innen- und ein Außengewinde aufweist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Bohr- bzw. Ankerstange (1) ein an der Ankerplatte (12) anliegender im Wesentlichen kegelförmiger Bohrlochverschluss (17) angeordnet ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** in an sich bekannter Weise an der Bohr- bzw. Ankerstange (1) eine mit der Bohr- bzw. Ankerstange (1) verpresste Anschlagmuffe (9) für das Spreizelement (7) vorgesehen ist.

## Claims

1. A method for drilling holes in soil or rock material and for fixing an anchor in a borehole, wherein an expanding element (3) fixed to a drill or anchor rod (1) and a spreading element (7) to be expanded, in particular in the form of a sleeve, are introduced with the drill or anchor rod (1) provided with a drill bit (2), into the soil or rock material at the same time as the borehole is being formed, in particular by rotary and

- percussive or rotary drilling, the spreading element (7) is expanded to butt against the wall of the borehole after completion of the borehole by the drill or anchor rod (1) and the expanding element (3) arranged thereon being retracted into the interior of the spreading element (7), and the drill or anchor rod (1) is secured at its end protruding from the borehole by an anchor plate (12) on an outer side of the borehole, **characterized in that**, after the expansion of the spreading element (7), the drill or anchor rod (1) is subjected to a rotary movement in the direction of the interior (15) of the borehole until there is abutment with the interior (15) of the borehole, and that the drill or anchor rod (1) is fixed to the outside of the borehole by bracing the anchor plate (12) by means of a nut (13) formed as a locating element for an insertion device (14).
2. A method according to claim 1, **characterized in that** the drill or anchor rod (1) is introduced into the interior (15) of the borehole after the expansion of the spreading element (7) by acting on a shear pin (5) fixed to the drill or anchor rod (1) or passing there-through and protruding into a recess (4) of the expanding element (3) until it breaks.
  3. A method according to claim 1 or 2, **characterized in that** the drill or anchor rod (1), which is designed as a threaded rod, is merely subjected to a rotary movement to act upon the shear pin (5).
  4. A method according to claim 1, 2 or 3, **characterized in that** the anchor plate (12) is braced against the outside of the borehole by subjecting the nut (13) fixed to the drill or anchor rod (1) by means of an internal thread merely to a rotary movement.
  5. A method according to any one of claims 1 to 4, **characterized in that** a borehole cover (11) fitted to the anchor plate (12) in the direction of the interior (15) of the borehole for sealing the borehole against the outside is introduced into the borehole at the same time as the anchor plate (12) is being braced.
  6. An apparatus for drilling holes in soil or rock material and for fixing an anchor in a borehole, including a drill bit (2) fixed to a drill or anchor rod (1) and an expanding element (3) fixed to the drill or anchor rod (1) and a spreading element (7), in particular in the form of a sleeve, which is arranged at a distance from the expanding element (3) and at least partially surrounds the drill or anchor rod, said expanding element being expandable to butt against the wall of the borehole by the retraction of the drill or anchor rod, wherein an anchor plate (12) is arranged on the drill or anchor rod (1), in the end region facing the outside of the borehole, **characterized in that** the drill or anchor rod (1) is configured as a threaded rod capable of being subjected to a rotary movement after the expansion of the spreading element (7), said threaded rod cooperating with an internal thread of the expanding element (3) and that the drill or anchor rod (1) intracts with an insertion device (14) via a nut (13) for bracing the anchor plate (12).
  7. A device according to claim 6, **characterized in that** the expanding element (3) is formed with at least one recess (4) in its end region facing the interior (15) of the borehole, which recess cooperates with at least one shear pin (5) engaging said recess (4) and protruding beyond the outer contour of the drill or anchor rod (1).
  8. A device according to claim 6 or 7, **characterized in that** the thread of the expanding element (3) extends over a portion of the length of the expanding element (3).
  9. A device according to claim 6, 7 or 8, **characterized in that** the spreading element (7) is designed as a spring cage comprising a slot (8) extending at least over a portion of its length.
  10. A device according to any one of claims 6 to 9, **characterized in that** the nut (13) has an internal thread and an external thread.
  11. A device according to any one of claims 6 to 10, **characterized in that** a substantially frustoconical borehole cover (17) abutting the anchor plate (12) is arranged on the drill or anchor rod (1).
  12. A device according to any one of claims 6 to 11, **characterized in that**, in a manner known per se, a stop sleeve (9) crimped to the drill or anchor rod (1) is provided on the drill or anchor rod (1) for the spreading element (7).

## Revendications

1. Procédé pour forer des trous dans un matériau de sol ou de roche et pour fixer un ancrage dans un trou de forage, dans lequel un élément d'élargissement (3) fixé au niveau d'une tige de forage ou d'ancrage (1) ainsi qu'un élément d'écartement (7) d'élargissement, présentant en particulier une forme de douille, sont introduits, avec la tige de forage ou d'ancrage (1) pourvue d'un trépan (2), de manière simultanée avec la réalisation du trou de forage dans le matériau de sol ou de roche, en particulier par un forage à rotation et à percussion ou à rotation, l'élément d'écartement (7) est élargi en appui contre la paroi de trou de forage après la finalisation du trou de forage par un retrait par l'intérieur de l'élément d'écartement (7) de la tige de forage ou d'ancrage (1) et

- de l'élément d'élargissement (3) disposé au niveau de cette dernière et la tige de forage ou d'ancrage (1) est bloquée avec une plaque d'ancrage (12) au niveau d'un côté extérieur de trou de forage par son extrémité dépassant du trou de forage, **caractérisé en ce que** la tige de forage ou d'ancrage (1) est contrainte, après l'élargissement de l'élément d'écartement (7), par un déplacement en rotation en direction de l'intérieur de trou de forage (15) jusqu'à venir buter au niveau de l'intérieur de trou de forage (15), et **en ce que** la tige de forage ou d'ancrage (1) est fixée au niveau de l'extérieur de tige de forage par un assemblage par serrage de la plaque d'ancrage (12) au moyen d'un écrou (13) réalisé sous la forme d'un élément rapporté pour un dispositif d'introduction (14).
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la tige de forage ou d'ancrage (1) est introduite dans l'intérieur de trou de forage (15) après l'élargissement de l'élément d'écartement (7) par une contrainte jusqu'à la rupture d'une broche de cisaillement (5) fixée au niveau de la tige de forage ou d'ancrage (1) ou dépassant dans un évidement (4) de l'élément d'élargissement (3) tout en traversant ladite tige.
  3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la tige de forage ou d'ancrage (1) réalisée sous la forme d'une tige filetée est contrainte exclusivement en rotation en vue de la contrainte de la broche de cisaillement (5).
  4. Procédé selon la revendication 1, 2, ou 3, **caractérisé en ce que** la plaque d'ancrage (12) est assemblée par serrage au niveau de l'extérieur de trou de forage par la contrainte exclusivement par rotation de l'écrou (13) fixé sur la tige de forage ou d'ancrage (1) au moyen d'un filetage intérieur.
  5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'**une fermeture de trou de forage (11) reposant, en direction de l'intérieur de trou de forage (15), au niveau de la plaque d'ancrage (12) est introduite dans le trou de forage de manière simultanée avec l'assemblage par serrage de la plaque d'ancrage (12) en vue d'une étanchéification à l'extérieur du trou de forage.
  6. Dispositif pour forer des trous dans le matériau de sol ou de roche et pour fixer un système d'ancrage dans un trou de forage, comprenant un trépan (2) fixé au niveau d'une tige de forage ou d'ancrage (1) ainsi qu'un élément d'élargissement (3) fixé au niveau de la tige de forage ou d'ancrage (1) et un élément d'écartement (7) entourant au moins en partie la tige de forage ou d'ancrage, disposé à distance de l'élément d'élargissement (3), présentant en particulier une forme de douille, lequel peut être élargi par un retrait de la tige de forage et d'ancrage (1) et de l'élément d'élargissement (3) fixé au niveau de cette dernière en appui au niveau de la paroi de trou de forage, une plaque d'ancrage (12) étant disposée au niveau de la tige de forage ou d'ancrage (1) au niveau de son extrémité dépassant hors du trou de forage, **caractérisé en ce que** la tige de forage ou d'ancrage (1) est réalisée sous la forme d'une tige filetée pouvant être contrainte, après un élargissement de l'élément d'écartement (7), par un mouvement par rotation, la tige filetée coopérant avec un filetage intérieur de l'élément d'élargissement (3), et **en ce que** la tige de forage ou d'ancrage (1) interagit au moyen d'un écrou (13) réalisé en tant qu'élément rapporté pour un dispositif d'introduction (14) afin d'assembler par serrage la plaque d'ancrage (12) au niveau de l'extérieur de trou de forage.
  7. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** l'élément d'élargissement (3) est réalisé au niveau de sa zone d'extrémité tournée vers l'intérieur de trou de forage (15) avec au moins un évidement (4), qui coopère avec au moins une broche de cisaillement (5) venant en prise avec ledit évidement (4), faisant saillie du contour extérieur de la tige de forage ou d'ancrage (1).
  8. Dispositif selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce que** le filetage de l'élément d'élargissement (3) s'étend sur une zone partielle de la longueur de l'élément d'élargissement (3).
  9. Dispositif selon la revendication 6, 7 ou 8, **caractérisé en ce que** l'élément d'écartement (7) est réalisé sous la forme d'une douille à ressort, qui présente une entaille (8) s'étendant au moins sur une partie de sa longueur.
  10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, **caractérisé en ce que** l'écrou (13) présente un filetage intérieur et un filetage extérieur.
  11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 6 à 10, **caractérisé en ce qu'**une fermeture de trou de forage (17) présentant une forme sensiblement tronconique, reposant au niveau de la plaque d'ancrage (12) est disposée au niveau de la tige de forage ou d'ancrage (1).
  12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 6 à 11, **caractérisé en ce qu'**un manchon de butée (9) pressé avec la tige de forage ou d'ancrage (1) est prévu pour l'élément d'écartement (7) d'une manière connue en soi au niveau de la tige de forage ou d'ancrage (1).



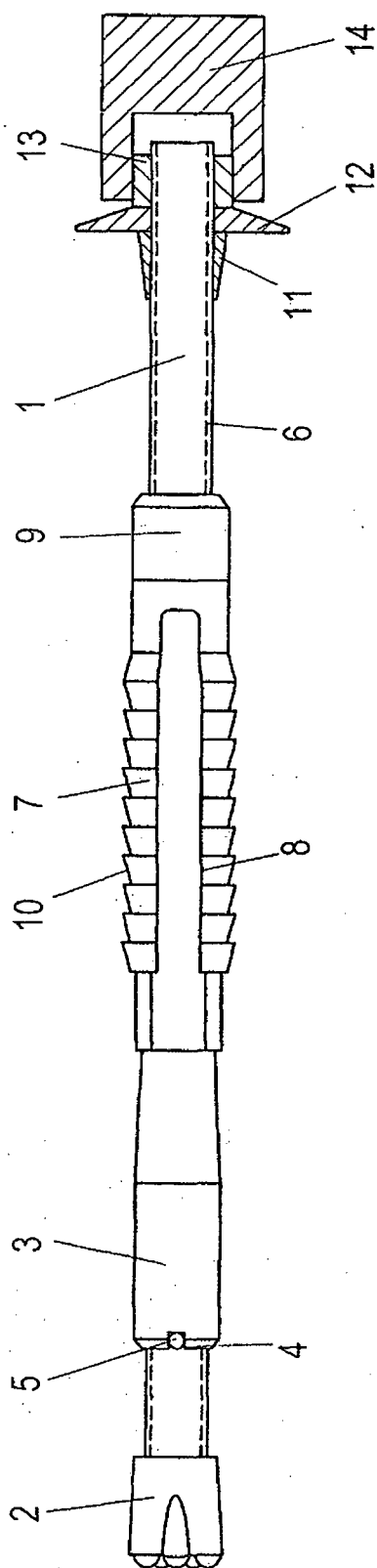


Fig. 1

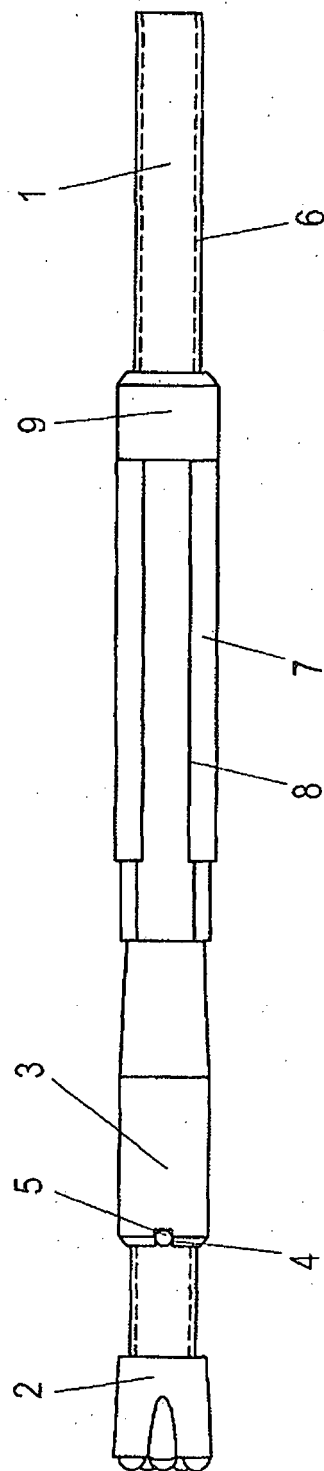


Fig. 2

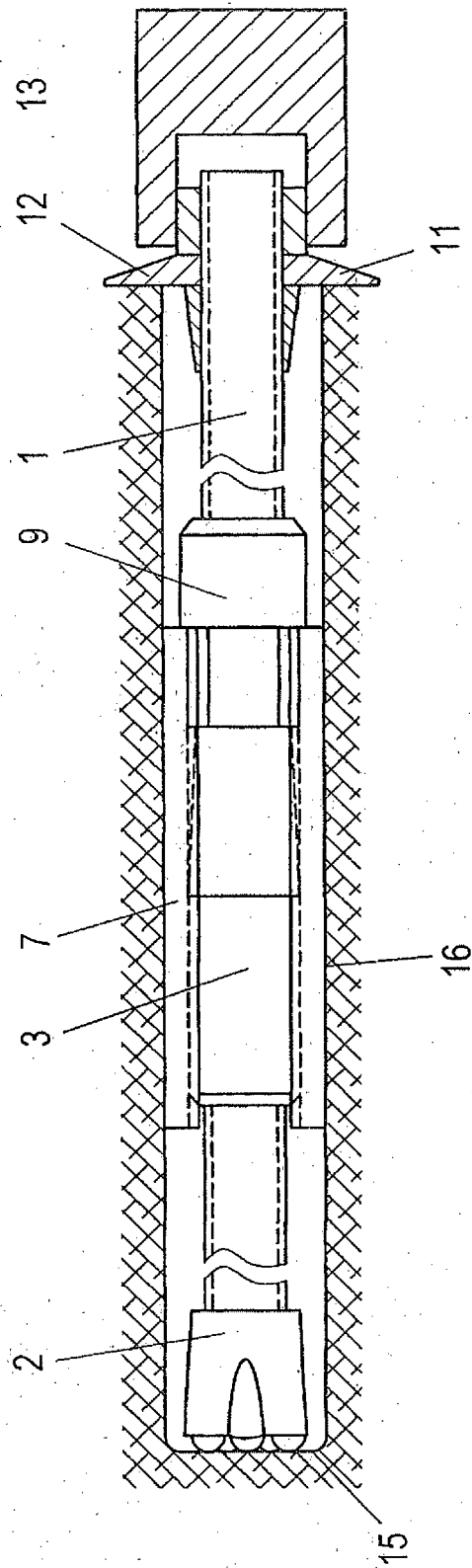


Fig. 3

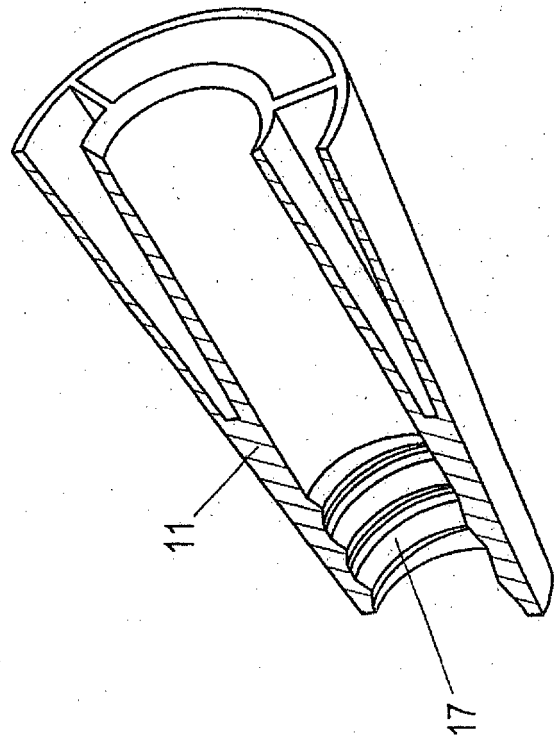


Fig. 4

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- AT PS409785 [0003]
- US 20090114402 A [0003]