



(11) **EP 1 381 756 B2**

(12) **NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**  
Nach dem Einspruchsverfahren

- (45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:  
**24.03.2010 Patentblatt 2010/12**
- (45) Hinweis auf die Patenterteilung:  
**05.07.2006 Patentblatt 2006/27**
- (21) Anmeldenummer: **02766568.6**
- (22) Anmeldetag: **23.04.2002**
- (51) Int Cl.: **E21D 20/00 (2006.01) E21D 21/00 (2006.01)**
- (86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/AT2002/000120**
- (87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2002/088523 (07.11.2002 Gazette 2002/45)**

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM BOHREN EINES LOCHES UND ZUM FESTLEGEN EINER VERANKERUNG IN EINEM BOHRLOCH**

METHOD AND DEVICE FOR DRILLING A HOLE AND FOR SECURING AN ANCHORAGE IN A BORE HOLE

PROCEDE ET DISPOSITIF DE FORAGE D'UN TROU ET DE FIXATION D'UN ANCRAGE DANS UN TROU DE FORAGE

- |  |  |
|--|--|
| <p>(84) Benannte Vertragsstaaten:<br/><b>AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE TR</b><br/>Benannte Erstreckungsstaaten:<br/><b>SI</b></p> <p>(30) Priorität: <b>26.04.2001 AT 3272001 U</b><br/><b>05.04.2002 AT 5372002</b></p> <p>(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:<br/><b>21.01.2004 Patentblatt 2004/04</b></p> <p>(73) Patentinhaber: <b>"ALWAG" Tunnelausbau Gesellschaft m.b.H.</b><br/><b>4061 Pasching (AT)</b></p> | <p>(72) Erfinder: <b>MOCIVNIK, Josef</b><br/><b>A-8753 Fohnsdorf (AT)</b></p> <p>(74) Vertreter: <b>Miksovsky, Alexander</b><br/><b>Patentanwälte Miksovsky &amp; Pollhammer OEG,</b><br/><b>Währingerstrasse 3,</b><br/><b>Postfach 145</b><br/><b>1096 Wien (AT)</b></p> <p>(56) Entgegenhaltungen:<br/><b>EP-A- 0 241 451 WO-A-00/26501</b><br/><b>WO-A-96/37680 WO-A-98/21439</b><br/><b>DE-A- 19 620 955 GB-A- 790 483</b><br/><b>US-A- 4 126 004 US-A- 6 089 319</b></p> <p>• ' SPLITSET STABILIZERS SS-33'<br/><b>INTERNATIONAL ROLLFORMS INC. 2001, USA,</b></p> |
|--|--|

**EP 1 381 756 B2**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Bohren, insbesondere Schlag- oder Drehschlagbohren, eines Loches in Boden- oder Gesteinsmaterial und Festlegen einer Verankerung in dem Loch, wobei durch eine an einem Bohrgestänge gelagerte Bohrkronen ein Bohrloch gebildet wird und gleichzeitig ein das Bohrgestänge in Abstand umgebendes und mit der Bohrkronen gekoppeltes Hüllrohr eingebracht wird, wobei das Hüllrohr durch eine Zugbeanspruchung über diese Kopplung mit der Bohrkronen in das Bohrloch eingebracht wird, sowie auf eine Vorrichtung zum Bohren, insbesondere Schlag- oder Drehschlagbohren, von Löchern in Boden- oder Gesteinsmaterial und zur Herstellung einer Verankerung, wobei eine an einem Bohrgestänge gelagerte Bohrkronen ein Bohrloch ausbildet und ein das Bohrgestänge in Abstand umgebendes und an die Bohrkronen anschließendes und damit gekoppeltes Hüllrohr vorgesehen ist, wobei das Hüllrohr durch eine Zugbeanspruchung über diese Kopplung mit der Bohrkronen in das Bohrloch einbringbar ist.

**[0002]** Im Zusammenhang mit der Herstellung eines Loches bzw. Bohrlochs in Boden- oder Gesteinsmaterial und einer nachträglichen Festlegung einer Verankerung bzw. einer Auskleidung in dem Bohrloch ist es beispielsweise aus der WO 98/21439 und der WO 98/58132 bekannt, während des Bohrvorgangs, beispielsweise einem Schlag- oder Drehschlagbohren, ein Hüllrohr in das Bohrloch einzubringen, worauf nach Fertigstellung der Bohrung gegebenenfalls ein Teil der Bohrkronen gemeinsam mit dem Bohrgestänge aus dem Bohrloch entfernt wird, während das Hüllrohr im Bohrloch verbleibt, so daß anschließend durch ein Verfüllen mit einer aushärtenden Masse ein Anker im Bohrloch ausgebildet wird. Gemäß der Ausbildung entsprechend der WO 98/58132 kann das Bohrgestänge an seinem Außenumfang mit zusätzlichen Rippen und Rillen ausgebildet sein, so daß bei einem Verbleib des Bohrgestänges im Bohrloch und einem nachträglichen Verfüllen eine entsprechend gute Ankerwirkung erzielt werden kann.

**[0003]** Aus der WO 00/66873 sind eine Vorrichtung und ein Verfahren für eine Ausbildung eines Bohrlochs in Boden- oder Gesteinsmaterial zu entnehmen, wobei durch eine mit einem getrennten Antrieb über ein Bohrgestänge gekoppelte Bohrvorrichtung ein Bohrloch hergestellt wird und über einen getrennten Antrieb und unabhängig vom Einbringen der Bohrkronen eine Reibungsbolzenanordnung in das hergestellte Bohrloch eingetrieben wird.

**[0004]** Aus der US-A 5,836,405 ist eine Handbohrvorrichtung bekannt geworden, in welcher ein ein Bohrelement tragendes Bohrgestänge von einem mit einem Längsschlitz versehenen Hüllrohr bzw. Befestigungselement in Abstand umgeben ist, wobei sowohl das Bohrelement als auch das Hüllrohr durch Ausüben einer Schlagbeanspruchung an dem von dem Bohrlochinneren abgewandten Ende in das Bohrloch eingebracht wer-

den.

**[0005]** Alternativ ist es nach Herstellung eines Bohrlochs bekannt, das Bohrwerkzeug mit dem Bohrgestänge aus dem Bohrloch zu entfernen, woran anschließend ein Anker bzw. eine Ankervorrichtung in das Bohrloch eingebracht wird, wobei beispielsweise aus der EP-B 0 241 451, der US-A 4,490,074, der DE-AS 21 05 888, der US-A 4,310,266, der EP-A 0 875 663 und weiteren Literaturstellen Ausführungsformen bekannt sind, bei welchen die nachträglich einzubringende, rohrförmige Verankerung durch entsprechende Halteelemente auf einem gegenüber dem Endzustand verringerten Durchmesser gehalten wird, worauf sich nach vollständigen Einführen in das Bohrloch und Entfernen der Haltevorrichtungen das unter Vorspannung stehende Rohr, welches üblicherweise einen im wesentlichen in Längsrichtung verlaufenden Schlitz aufweist, aufweitet und dadurch in Anlage an die Bohrlochwand zur Erzielung einer gewünschten Verankerungswirkung gelangt bzw. angepreßt wird. Nachteilig bei diesem bekannten Stand der Technik ist einerseits die Tatsache, daß in einem ersten Verfahrensschritt das Bohrloch hergestellt werden muß, worauf nach Entfernen des Bohrwerkzeugs samt dem Bohrgestänge in einem weiteren Verfahrensschritt die Ankervorrichtung in das gegebenenfalls eine große Länge aufweisende Bohrloch eingebracht wird, wonach anschließend durch Entfernen der entsprechenden Halteinrichtung unter Aufweiten des Außendurchmessers eine Anlage an die Bohrlochwand gelingt. Es ist unmittelbar einsichtig, daß nicht nur für die zwei voneinander getrennten Arbeitsschritte ein entsprechend vergrößerter Zeitaufwand erforderlich ist, sondern daß gegebenenfalls ein nachträgliches Einbringen einer derartigen Ankervorrichtung mit großer Länge mit Schwierigkeiten verbunden ist. Weiters ist davon auszugehen, daß ein Entfernen der Bohrvorrichtung samt dem Bohrgestänge und ein nachträgliches Einbringen der Verankerungsvorrichtung lediglich in vergleichsweise festem Boden bzw. Gestein durchführbar ist, bei welchem sichergestellt sein muß, daß nicht beispielsweise während des Bohrvorgangs oder nach dem Entfernen des Bohrwerkzeugs und vor dem endgültigen Einbringen der Verankerungsvorrichtung Material in das Bohrloch hereinbricht, so daß das Bohrloch blockiert wäre, wodurch ein Einbringen der Ankervorrichtung nicht mehr möglich ist.

**[0006]** Die vorliegende Erfindung zielt daher darauf ab, ein Verfahren sowie eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zur Verfügung zu stellen, wobei bei vereinfachter Konstruktion während des Bohrvorgangs eine wenigstens provisorische Sicherung ermöglicht wird und unmittelbar nach Fertigstellung eines Bohrlochs eine Verankerung an der Innenwand des Bohrlochs erzielbar ist.

**[0007]** Zur Lösung dieser Aufgaben ist das erfindungsgemäße Verfahren ausgehend von einem Verfahren der eingangs genannten Art im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, daß das mit einem Längsschlitz ausgebildete Hüllrohr wenigstens teilweise im wesentlichen in An-

lage an das Bohrloch während des Bohrens eingebracht wird. Da das mit einem Längsschlitz ausgebildete Hüllrohr während der Herstellung der Bohrung wenigstens teilweise an der Bohrlochwand anliegt, wird es möglich, eine zumindest provisorische Sicherung während des Bohrvorgangs zur Verfügung zu stellen, wobei durch das Vorsehen des Längsschlitzes sichergestellt wird, daß das Hüllrohr ausreichend elastisch bzw. nachgiebig ist, um selbst bei wenigstens teilweiser Anlage an der Bohrlochwand einen nicht übermäßig großen Widerstand gegenüber einem Einbringen des Hüllrohrs beispielsweise durch eine Zug- oder Schlagbeanspruchung entgegenzusetzen. Darüber hinaus wird durch das einen Längsschlitz aufweisende Hüllrohr sichergestellt, daß unmittelbar nach der Fertigstellung der Bohrung eine entsprechende Verankerung durch wenigstens teilweise Anlage an die Bohrlochwand erzielbar ist, so daß sich zur Ausbildung einer derartigen Verankerung eine Zeitersparnis gegenüber bekannten Ausbildungen, wobei nach Fertigstellung einer Bohrung das Bohrgestänge entfernt und ein getrennter Anker in das Bohrloch eingebracht wurde, erzielen läßt. Darüber hinaus läßt sich das erfindungsgemäße Verfahren unabhängig von dem zu durchbohrenden Boden- bzw. Gesteinsmaterial anwenden, da das Hüllrohr unmittelbar beim Einbringen bzw. Ausbilden des Bohrloches in das Bohrloch eingebracht wird, so daß selbst bei lockerem Gestein, bei welchem gegebenenfalls ein Hereinbrechen zumindest nach dem Entfernen des Bohrwerkzeugs und vor dem Einbringen der Verankerung befürchtet werden müßte, keinerlei Schwierigkeiten wie bei nachträglich herzustellenden Verankerungen zu befürchten sind, da das beim Bohren eingebrachte Hüllrohr immer selbst bei lockerem Gestein den freien Durchtrittsquerschnitt des Bohrloches aufrecht erhält. Nach der Fertigstellung des Bohrloches kann entweder das Bohrwerkzeug wenigstens teilweise mit dem Bohrgestänge durch das Innere des im Bohrloch verbleibenden Hüllrohrs entfernt werden oder es kann zur Erhöhung der Ankerwirkung auch das Bohrgestänge samt dem Bohrwerkzeug im Bohrloch verbleiben, so daß sich nicht nur durch die Anlage des Hüllrohrs an die Bohrlochinnenwand ein Verankerungseffekt ergibt, sondern auch durch das im Bohrloch verbleibende Bohrwerkzeug sowie das Bohrgestänge die Ankerwirkung erhöht werden kann. Beim Einbringen des Hüllrohrs, welches einen Längsschlitz aufweist, wenigstens teilweise in Anlage an die Bohrlochwand ist weiters davon auszugehen, daß bei einem an sich bekannten Einbringen eines Spülfluids in dem Bereich der Bohrkronen und einem damit erfolgenden Austragen von abgebautem Material auch, im Bereich des Außenumfangs des Hüllrohrs eine entsprechend flüssige bzw. zähflüssige Materialschicht vorliegt, welche einen schmier- bzw. Gleiteffekt beim Einbringen des Hüllrohrs ergibt. Nach Fertigstellung der Bohrung und somit Unterbrechung einer weiteren Zufuhr eines Spülfluids ist davon auszugehen, daß bei einem Aushärten des Materials im Bereich des Außenumfangs des Hüllrohrs eine entsprechende Erhöhung der Reibung

zwischen dem Außenumfang des Hüllrohrs und der Bohrlochinnenwand auftritt, so daß sich eine entsprechend gute Verankerungswirkung des an der Bohrlochinnenwand anliegenden Hüllrohrs erzielen läßt.

5 **[0008]** Zur Unterstützung des Verankerungseffekts des wenigstens teilweise bereits beim Einbringen an der Bohrlochinnenwand anliegenden Hüllrohrs wird gemäß einer bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, daß nach Fertigstellung des Bohrlochs und Entfernen des Bohrgestänges ein aufweitbares Element in das Innere des Hüllrohrs eingebracht und aufgeweitet wird. Ein derartiges Einbringen eines aufweitbaren Elements ermöglicht, daß das Hüllrohr über Teilbereiche gegebenenfalls an der Bohrlochinnenwand zuverlässig festgelegt wird, so daß sich der Verankerungseffekt erhöhen läßt.

10 **[0009]** In besonders einfacher Weise läßt sich ein aufweitbares Element im Inneren des Hüllrohrs dadurch festlegen, daß das aufweitbare Element durch eine Schlagbeanspruchung aufgeweitet wird, wie dies einer weiters bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens entspricht. Ein derartiges aufweitbares Element stellt nicht nur eine zuverlässige Anlage des Hüllrohrs an der Bohrlochinnenwand zur Verfügung, sondern wirkt auch einer Verringerung des lichten Querschnitts des Hüllrohrs, beispielsweise bei einer Druckbeanspruchung durch umliegendes Material oder einer Zugbeanspruchung in Längsrichtung des von dem Hüllrohr gebildeten Ankers entgegen, da durch Vorsehen des Längsschlitzes insbesondere Zugbeanspruchungen in Längsrichtung des die Verankerung bildenden Hüllrohrs andernfalls zu einer Verringerung des Ankerquerschnitts des Hüllrohrs führen könnten, wodurch die Verankerungswirkung entsprechend herabgesetzt würde.

25 **[0010]** In Abhängigkeit von dem umgebenden Material und somit auch von der Beschaffenheit des Hüllrohrs wird für ein Einbringen des Hüllrohrs während des Bohrvorgangs bevorzugt vorgeschlagen, daß das Hüllrohr zusätzlich durch eine Schlagbeanspruchung in das Bohrloch eingebracht wird. Es ist erfindungsgemäß das Hüllrohr beispielsweise mit der Bohrkronen in geeigneter Weise gekoppelt und wird durch eine Zugbeanspruchung in das Bohrloch während des Bohrvorgangs eingebracht werden. Insbesondere bei einem größeren Materialquerschnitt und somit höhere Festigkeit aufweisenden Hüllrohren, welche zur Bereitstellung einer entsprechend widerstandsfähigeren Verankerung eingesetzt werden, kann zusätzlich das Hüllrohr mittels einer Schlagbeanspruchung in das Bohrloch gleichzeitig mit dem Bohrvorgang eingebracht werden, um nicht übermäßige Kräfte auf die Bohrkronen für eine Mitnahme des Hüllrohrs einbringen zu müssen.

30 **[0011]** Für ein ordnungsgemäßes Einbringen des Hüllrohrs während des Bohrvorgangs wird in diesem Zusammenhang gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, daß nach Fertigstellung der Bohrung wenigstens eine von einer Sollbruchstelle definierte Verbindung entlang des im wesentlichen in Längsrichtung geschlitzten Hüllrohrs gelöst wird.

**[0012]** Ein besonders einfaches Lösen bzw. Trennen der Sollbruchstelle wird erfindungsgemäß bevorzugt dadurch durchgeführt, daß das Lösen bzw. Trennen der Sollbruchstelle durch ein geringfügiges Zurückziehen zumindest des Schlagschuhes und des daran gelagerten Hüllrohres und ein Beaufschlagen des Schlagschuhes vorgenommen wird. Es kann somit nach Fertigstellung der Bohrung durch geringfügiges Zurückziehen zumindest des Schlagschuhs und gegebenenfalls der daran gelagerten Ringbohrkrone und nachfolgendes, nochmaliges Beaufschlagen des Schlagschuhs bei festgehaltenem bzw. wenigstens teilweise reibschlüssig im hergestellten Bohrloch gelagerten Hüllrohr durch ein Aufweiten des Innendurchmessers des in Längsrichtung geschlitzten Hüllrohres durch den Schlagschuh beispielsweise durch Vorsehen von aufeinander abgestimmten Auflageflächen im Bereich des vorderen Endes des Hüllrohres ein Auftrennen bzw. Lösen der Sollbruchstelle unter einem Aufweiten bzw. Aufspreizen des vorderen Endes des Hüllrohres erzielt werden, so daß insgesamt eine ordnungsgemäße Anlage des Außendurchmessers des aufgeweiteten Hüllrohres an der fertiggestellten Bohrlochwand erzielbar ist.

**[0013]** Zur weiteren Erhöhung der Verankerungswirkung, insbesondere bei losem Gestein bzw. im Zusammenwirken mit einer am aus dem Bohrloch vorragenden Ende gegebenenfalls festzulegenden Verankerungsplatte wird gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, daß nach Fertigstellung der Bohrung in an sich bekannter Weise ein Verfüllen des Inneren des Hüllrohres mit einer aushärtenden Masse vorgenommen wird. Das aushärtende Material kann hierbei insbesondere im vorderen Bereich sowie entlang des Längsschlitzes des aufweitbaren Hüllrohres in das umgebende Material austreten, wodurch die Verankerung des Hüllrohres verbessert wird. Durch ein Austreten des aushärtenden Materials und ein nachträgliches Verspannen mit einer am außenliegenden Ende des Hüllrohres vorzusehenden Ankerplatte läßt sich darüber hinaus eine Befestigung von gegebenenfalls lose geschichtetem Boden- bzw. Gesteinsmaterial erzielen.

**[0014]** Zur Lösung der eingangs gestellten Aufgaben ist darüber hinaus eine Vorrichtung der eingangs genannten Art im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, daß das Hüllrohr einen im wesentlichen in Längsrichtung des Hüllrohres verlaufenden Längsschlitz aufweist. Durch Vorsehen eines mit einem Längsschlitz ausgebildeten Hüllrohres wird sichergestellt, daß das Hüllrohr mit entsprechend geringem Reibungswiderstand in das Bohrloch und wenigstens teilweise in Anlage an die Bohrlochinnenwand während des Bohrvorgangs eingebracht werden kann, worauf nach Beendigung des Bohrvorgangs durch die unmittelbare, wenigstens teilweise Anlage des Hüllrohres an der Bohrlochinnenwand eine entsprechende Verankerungswirkung erzielbar ist.

**[0015]** Zur Unterstützung der Verankerungswirkung wird gemäß einer bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, daß nach Fertigstellung des Bohrlochs und

Entfernen des Bohrgestänges ein aufweitbares Element in das Innere des Hüllrohres einbringbar und in Anlage an die Innenwand des Hüllrohres aufweitbar ist. Durch ein derartiges aufweitbares Element, welches in Anlage an die Innenwand des Hüllrohres aufweitbar ist, wird eine sichere Verankerung des Hüllrohres im Bohrloch erzielt, wobei ein derartiges aufweitbares Element beispielsweise einer Querschnittverringerung des Hüllrohres, insbesondere bei einer Zugbeanspruchung auf die durch das Hüllrohr gebildete Verankerung, entgegenwirkt und somit eine gewünschte Ankerwirkung zuverlässig aufrecht erhält.

**[0016]** Für eine besonders günstige Festlegung des aufweitbaren Elements im Inneren des Hüllrohres wird gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, daß das aufweitbare Element von einer Hülse gebildet ist, welche durch Einbringen eines insbesondere konischen Elements durch eine Schlagbeanspruchung aufweitbar ist, wobei insbesondere bei Vorsehen von einer Mehrzahl von aufweitbaren Elementen im Inneren des Hüllrohres und für eine geeignete Positionierung derselben gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen wird, daß das Hüllrohr an seiner Innenwand mit Erhebungen oder Vorsprüngen zum Positionieren des aufweitbaren Elements versehen ist.

**[0017]** Für ein besonders einfaches Einbringen wird bevorzugt vorgeschlagen, daß das Hüllrohr entlang seines im wesentlichen in Längsrichtung des Hüllrohres verlaufenden Längsschlitzes wenigstens eine Sollbruchstelle aufweist. Durch die erfindungsgemäß vorgesehene, wenigstens eine Sollbruchstelle entlang des Längsschlitzes des Hüllrohres läßt sich in einfacher Weise das Hüllrohr während des Bohrvorgangs in das Bohrloch einbringen, während nach Fertigstellung des Bohrloches die wenigstens eine Sollbruchstelle gelöst bzw. aufgetrennt wird, um das Hüllrohr in Anlage an die Bohrlochinnenwand zur Erzielung der Verankerung zu bringen.

**[0018]** Nach Fertigstellung der Bohrung muß die wenigstens eine Sollbruchstelle bei Einbringen einer entsprechenden Kraft gelöst werden können. Darüber hinaus muß jedoch die Sollbruchstelle während des Bohrvorganges eine ausreichende Festigkeit des sich im wesentlichen über die gesamte Länge des Hüllrohres erstreckenden Längsschlitzes sicherstellen. Zu diesem Zweck wird gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, daß die wenigstens eine Sollbruchstelle entlang des Längsschlitzes des Hüllrohres von einer Schweißstelle zur Überbrückung des Längsschlitzes ausgebildet ist. Durch entsprechende Positionierung und Ausbildung sowie gegebenenfalls Anzahl von Schweißstellen als Sollbruchstelle kann hierbei unterschiedlichen Anforderungen sowohl betreffend die Widerstandsfähigkeit während des Bohrvorganges als auch für ein Auftrennen bzw. Lösen der Sollbruchstelle nach Fertigstellung der Bohrung Rechnung getragen werden.

**[0019]** Für ein ordnungsgemäßes Einbringen des Hüll-

rohrs während des Bohrvorganges wird darüber hinaus vorgeschlagen, daß das Hüllrohr an dem zur Bohrkronen gewandten Ende an einem Schlagschuh der Bohrkronen festgelegt ist, wie dies einer weiters bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung entspricht. Neben einem derartigen Einbringen des Hüllrohrs durch eine Zugbeanspruchung durch Festlegung des Hüllrohrs an der Bohrkronen bzw. am Schlagschuh kann darüber hinaus vorgesehen sein, daß auf das aus dem Bohrloch vorragende Ende des Hüllrohrs eine Schlagbeanspruchung ausgeübt wird, wobei dies insbesondere für eine größere Festigkeit aufweisende Hüllrohre möglich ist.

**[0020]** Zur Erzielung einer entsprechenden Verankerungswirkung des nach der Fertigstellung der Bohrung aufweitbaren Hüllrohrs wird gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, daß das Hüllrohr aus einem unter Vorspannung stehenden Material, insbesondere Metall, ausgebildet ist. Zur Fertigstellung des Ankers bzw. zur Erhöhung der Ankerwirkung insbesondere bei teilweise losen Schichten des Gesteinsmaterials wird darüber hinaus erfindungsgemäß bevorzugt vorgeschlagen, daß nach Fertigstellung des Bohrlochs am Hüllrohr an dem aus dem Boden- oder Gesteinsmaterial vorragenden Ende eine Verankerungsplatte festlegbar ist.

**[0021]** Für einen ordnungsgemäßen Abtransport des abgebauten Gesteins wird darüber hinaus gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, daß das Hüllrohr im Bereich des an die Bohrkronen anschließenden Endes in an sich bekannter Weise wenigstens eine Durchtrittsöffnung zum Einbringen des abgebauten Boden- oder Gesteinsmaterials in das Innere des Hüllrohres aufweist, so daß das abgebaute Material auch in dem zwischen dem Bohrgestänge und dem Hüllrohr definierten Freiraum, insbesondere Ringraum, aus der Bohrung ausgebracht werden kann.

**[0022]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in der beiliegenden Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. In dieser zeigen:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht, teilweise im Schnitt, einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens;

Fig. 2 einen schematischen Schnitt in vergrößerter Darstellung gedreht entlang der Linie II-II der Fig. 1; Fig. 3 in einer zu Fig. 1 ähnlichen Darstellung eine abgewandelte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens;

Fig. 4 in einer wiederum zu Fig. 1 ähnlichen Darstellung ein Vergleichsbeispiel einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens;

Fig. 5 unterschiedliche Stufen während der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens unter Verwendung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, wobei Fig. 5a in einer zu Fig. 1 ähnlichen Darstellung

den Vorgang einer Herstellung eines Bohrlochs mit dem erfindungsgemäßen Verfahren zeigt, Fig. 5b die Entfernung des Bohrgestänges nach der Fertigstellung des Bohrlochs zeigt, Fig. 5c das Einbringen eines aufweitbaren Elements in das Innere des Hüllrohrs nach Fertigstellung des Bohrlochs und Entfernung des Bohrgestänges zeigt, und Fig. 5d den Vorgang eines Aufweitens des aufweitbaren Elements zeigt; und

Fig. 6 eine schematische Seitenansicht einer weiteren abgewandelten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

**[0023]** In Fig. 1 ist allgemein mit 1 ein Bohrwerkzeug bzw. eine Bohrkronen bezeichnet, welche(s) unter Zwischenschaltung eines Verbindungsstücks 2 sowie eines schematisch mit 3 angedeuteten Schlagschuhs mit einem im Inneren eines Hüllrohrs 4 verlaufenden Bohrgestänges 5 verbunden ist. Die Bohrkronen 1 ist über das Bohrgestänge 5 durch eine nicht näher dargestellte, außerhalb des zu bearbeitenden Boden- bzw. Gesteinsmaterials, dessen Oberfläche mit 6 bezeichnet ist, angeordnete Schlag- oder Drehschlagbohrvorrichtung beaufschlagt. Die Innenkontur eines von dem Bohrwerkzeug bzw. der Bohrkronen 1 ausgebildeten Bohrlochs ist in Fig. 1 schematisch mit 7 angedeutet.

**[0024]** Wie aus Fig. 1 ersichtlich, weist das Hüllrohr 4 einen im wesentlichen in Längsrichtung verlaufenden Längsschlitz 8 auf, wie dies auch aus der Darstellung von Fig. 2 deutlich ersichtlich ist. Aus der Darstellung gemäß Fig. 2 ist weiters ersichtlich, daß die Hülse 4 aus einem vorgespannten Material, insbesondere Metall, hergestellt ist, wobei das Material in seinem mit durchgezogenen Linien gezeigten, entspannten Zustand außerhalb des Bohrlochs einen größeren Außenumfang aufweist als in dem durch strichlierte, dünne Linien gezeigten Zustand im Bohrloch, wobei der Schlitz mit 8' bezeichnet ist. Es wird somit das Hüllrohr 4 in das Bohrloch unter Vorspannung eingebracht, so daß sichergestellt ist, daß das Hüllrohr 4 wenigstens teilweise in Anlage an der Bohrlochinnenwand 7 liegt, um derart eine zumindest provisorische Sicherung bereits während des Bohrvorganges zu ermöglichen.

**[0025]** Aus Fig. 2 ist weiters ersichtlich, daß das Bohrgestänge 5 mit einem zentralen Durchtrittskanal 9 versehen ist, über welchen ein Spülfluid in den Bereich der Bohrkronen 1 eingebracht wird, so daß abgebautes Material wenigstens teilweise im Bereich des Außenumfanges des Hüllrohrs 4 zwischen dem Hüllrohr 4 und der Bohrlochinnenwand 7 ausgebracht wird, wobei sich durch das Einbringen des Spülfluids an der Grenzfläche zwischen dem Außenumfang des Hüllrohrs und der Bohrlochinnenwand 7 ein Schmier- bzw. Gleiteffekt erzielen läßt. Durch diesen Schmier- bzw. Gleiteffekt wird der Reibungswiderstand zwischen dem Außenumfang des Hüllrohrs 4 und der Bohrlochinnenwand 7 während des Bohrvorganges entsprechend herabgesetzt, während

nach einer Fertigstellung des Bohrlochs 7 und somit einem Unterbrechen der Spülmittelzufuhr in den Bereich der Bohrkronen 1 durch ein Aushärten eine reibschlüssige Verbindung zwischen dem Hüllrohr 4 und der Bohrlochinnenwand 7 erzielt werden kann.

**[0026]** Bei der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform erfolgt das Einbringen des Hüllrohrs 4, welches in dem an die Bohrkronen 1 anschließenden Bereich 4' eine sich konisch verjüngende Außenform aufweist, durch eine Zugbeanspruchung, welche über den Schlagschuh 3 auf das Hüllrohr 4 eingebracht wird.

**[0027]** Mit 10 ist in Fig. 1 eine Übergangsmuffe bezeichnet, welche eine Festlegung einer nicht näher dargestellten Antriebsvorrichtung für ein Schlag- oder Drehschlagbohren ermöglicht.

**[0028]** Bei der in Fig. 3 dargestellten, abgewandelten Ausführungsform wird zusätzlich zu der durch den Schlagschuh 3 aufgetragenen Zugbeanspruchung das Hüllrohr 4 im Bereich des Ankerkopfs 6 über die Übergangsmuffe 10 einer Schlagbeanspruchung unterworfen, so daß das Hüllrohr 4 sowohl unter einer Zug- als auch einer Schlagbeanspruchung in das Innere des wiederum mit 7 bezeichneten Bohrlochs eingebracht wird.

**[0029]** Das Hüllrohr 4 weist wiederum einen Längsschlitz 8 auf und ist in Teilbereichen seines Außenumfangs abgesetzt bzw. mit verringertem Querschnitt ausgebildet, wobei derartige abgesetzte Teilbereiche in Fig. 3 mit 11 bezeichnet sind. Es läßt sich somit eine lediglich teilweise Anlage des Hüllrohrs 4 insbesondere während des Einbringvorgangs erzielen, wobei dies beispielsweise bei einem zu erwartenden, hohen Reibungswiderstand zwischen dem Außenumfang des Hüllrohrs 4 und der Bohrlochinnenwand 7 zur Erzielung eines ordnungsgemäßen Bohrfortschritts günstig ist.

**[0030]** Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 4, welche nicht durch die Erfindung umfasst ist, ist ersichtlich, daß das Hüllrohr 4 lediglich über eine Schlagbeanspruchung auf den Ankerkopf 6 durch die Übergangsmuffe 10 in das Innere des Bohrlochs 7 eingebracht wird, während bei dieser Ausführungsform keine Zugmitnahme durch eine Verbindung des Hüllrohrs 4 mit der Bohrkronen 1 vorgenommen wird. Eine derartige Einbringung eines Hüllrohrs 4 mittels Schlagbeanspruchung ist insbesondere bei einem entsprechend massiveren Hüllrohr bzw. einem Hüllrohr 4, welches eine höhere Festigkeit aufweist, möglich.

**[0031]** Bei den in Fig. 5 dargestellten, einzelnen Verfahrensschritten ist in Fig. 5a die Ausbildung bzw. Herstellung des Bohrlochs 7 gezeigt, wobei das Hüllrohr 4 beispielsweise ähnlich wie bei der Ausführungsform gemäß Fig. 4 durch eine Schlagbeanspruchung auf den Ankerkopf 6 eingebracht wird, während keine Verbindung zwischen dem Hüllrohr 4 und dem Bohrkopf 1 vorgesehen ist.

**[0032]** In Fig. 5 ist jeweils im Bereich des aus dem Boden- oder Gesteinsmaterial 12 vorragenden Endes eine Ankerplatte 13 angedeutet.

**[0033]** Nach der Fertigstellung des Bohrlochs 7 wird, wie dies in Fig. 5b dargestellt ist, das Bohrgestänge 5 entsprechend dem Pfeil 14 aus dem Bohrloch 7 entfernt, während die Bohrkronen 1 im Bohrloch 7 verbleibt.

**[0034]** Nach Entfernung des Bohrgestänges wird in das Innere des Hüllrohrs 4 ein allgemein mit 15 bezeichnetes, aufweitbares Element entsprechend dem Pfeil 16 in das Innere des Hüllrohrs 4 eingebracht. Das aufweitbare Element 15 besteht aus einer Hülse 17, welche sich konisch verjüngend ausgebildet ist und wenigstens teilweise einen Längsschlitz 18 aufweist, wobei in das Innere der Hülse 17 ein konisches Element 19 einbringbar ist.

**[0035]** Nach Einbringen bzw. Einschieben des aufweitbaren, zweiteiligen Elements 15 in das Innere des Hüllrohrs 4, beispielsweise in den Bereich von Anschlüssen bzw. Vorsprüngen 20 zum Positionieren des aufweitbaren Elements, wird auf das konische Element 19 eine Schlagbeanspruchung über die Übergangsmuffe 10 ausgeübt, so daß das zweiteilige, aufweitbare Element 15 an der gewünschten Position im Inneren des Hüllrohrs positioniert und an der Innenwand des Hüllrohrs 4 festgelegt ist.

**[0036]** Dieses eingebrachte, aufweitbare Element 15 stellt sicher, daß eine Querschnittsverringering des Hüllrohrs 4 beispielsweise durch eine Druckbeanspruchung durch umgebendes Material bzw. bei Ausübung einer Zugbeanspruchung in Richtung einer Auszieh- bzw. Lösebewegung der Verankerung nicht auftritt, so daß die gewünschte Verankerungswirkung zuverlässig aufrecht erhalten wird. Bei einer Zugbeanspruchung auf den durch das Hüllrohr 4 gebildeten Anker wird für den Fall, daß das aufweitbare Element 15 nicht vorgesehen ist, eine Querschnittsverringering durch den Längsschlitz 8 des Hüllrohrs 4 möglich, wobei bei einer derartigen Querschnittsverringering die Verankerungswirkung verschlechtert wäre.

**[0037]** Anstelle eines Vorsehens von Positionierungsvorsprüngen 20 kann das aufweitbare Element 15 auch unmittelbar in Anlage an die im Bohrloch 7 verbliebene Bohrkronen 1 gebracht werden, wie dies in Fig. 5d angedeutet ist. Darüber hinaus kann vorgesehen sein, daß eine Mehrzahl von aufweitbaren Elementen 15 in das Innere des Hüllrohrs 4 eingebracht wird, um an unterschiedlichen Stellen eine entsprechende Unterstützung, der Verankerungswirkung des Hüllrohrs 4 zu erzielen. Derartige mehrfache, aufweitbare Elemente 15 können durch entsprechende Gestaltung insbesondere der konischen Hülse 17 und Abstimmung mit entsprechenden Positionierungsvorsprüngen 20 angeordnet werden.

**[0038]** Alternativ oder zusätzlich zum Einbringen der aufweitbaren Elemente 15 kann vorgesehen sein, nach Fertigstellung des Bohrlochs 7 und gegebenenfalls Entfernen des Bohrgestänges 5 das Innere des Hüllrohrs 4 mit einer aushärtenden Masse zu verfüllen.

**[0039]** In Fig. 6 ist bei einer weiteren abgewandelten Ausführungsform wiederum mit 1 ein Bohrwerkzeug bzw. eine Bohrkronen bezeichnet, welche(s) unter Zwi-

schenschaltung eines Verbindungsstücks 2 sowie eines schematisch mit 3 angedeuteten Schlagschuhs mit einem im Inneren eines Hüllrohrs 4 verlaufenden Bohrgestänge 5 verbunden ist, wobei die Bohrkronen 1 über das Bohrgestänge 5 durch eine nicht näher dargestellte, außerhalb des zu bearbeitenden Boden- bzw. Gesteinsmaterials, dessen Oberfläche mit 6 bezeichnet ist, angeordnete Schlag- oder Drehschlagbohrvorrichtung beaufschlagt wird. Die Innenkontur eines von dem Bohrwerkzeug bzw. der Bohrkronen 1 ausgebildeten Bohrloches ist in Fig. 6 wiederum mit 7 bezeichnet.

**[0040]** Wie aus Fig. 6 ersichtlich, weist das Hüllrohr 4 wiederum einen im wesentlichen in Längsrichtung verlaufenden Längsschlitz 8 auf, wobei wenigstens eine Sollbruchstelle 29 entlang der Längserstreckung des Längsschlitzes 8 vorgesehen ist, wobei diese Sollbruchstelle beispielsweise von einer Schweißstelle 29 gebildet ist. Das Hüllrohr 4 ist hierbei am Schlagschuh 3 über ein Zwischenelement festgelegt bzw. wird vom Schlagschuh 3 während des Bohrvorganges mitgenommen, so daß unmittelbar während des Bohrvorganges das mit dem Längsschlitz 8 ausgebildete Hüllrohr 4 in das Bohrloch 7 eingebracht wird.

**[0041]** Für einen Abtransport des durch die Bohrkronen 1 abgebauten Materials ist im vorderen Bereich des Hüllrohrs 4 eine Durchtrittsöffnung 31 vorgesehen, wobei die Durchtrittsöffnung 31 unter Ausbildung eines vergrößerten, lichten Durchtrittsquerschnitts des Längsschlitzes 8 ausgebildet wird. Durch diese Durchtrittsöffnung 31 gelangt durch das Bohrwerkzeug 1 abgebautes Material in den zwischen dem Hüllrohr 4 und dem Bohrgestänge 5 definierten Freiraum bzw. Ringraum und wird am von der Bohrkronen 1 abgewandten Ende ausgebracht. Falls erforderlich, kann beispielsweise symmetrisch zur Durchtrittsöffnung 31 eine zweite Durchtrittsöffnung im Hüllrohr 4 am radial gegenüberliegenden Teilbereich des Umfangs vorgesehen sein.

**[0042]** Nach Fertigstellung der Bohrung erfolgt durch ein Lösen bzw. Auftrennen der die Sollbruchstelle 29 definierenden Schweißstelle ein Aufweiten des unter Vorspannung stehenden Hüllrohrs 4, wodurch die gewünschte Verankerungswirkung erzielbar ist.

**[0043]** Nach Fertigstellung der Bohrung werden das Hüllrohr 4 und zumindest der Schlagschuh 3 sowie daran gelagerte Teile der Bohrkronen, beispielsweise die Ringbohrkronen bei Vorsehen einer zentralen Bohrkronen und einer radial umgebenden Ringbohrkronen, geringfügig entgegen der Bohr- bzw. Vortriebsrichtung 26 zurückgezogen, worauf nach diesem Zurückziehen ein nochmaliges Beaufschlagen des Schlagschuhs 3 über das Bohrgestänge 5 wiederum in Richtung des Bohrvorgangs 26 erfolgt, wodurch die Sollbruchstelle 29 gelöst wird.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Bohren, insbesondere Schlag- oder Drehschlagbohren, eines Loches (7) in Boden- oder

Gesteinsmaterial und Festlegen einer Verankerung in dem Loch, wobei durch eine an einem Bohrgestänge (5) gelagerte Bohrkronen (1) ein Bohrloch (7) gebildet wird und gleichzeitig ein das Bohrgestänge (5) in Abstand umgebendes und mit der Bohrkronen (1) gekoppeltes Hüllrohr (4) eingebracht wird, wobei das Hüllrohr (4) durch eine Zugbeanspruchung über diese Kopplung mit der Bohrkronen (1) in das Bohrloch (7) eingebracht wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** das mit einem Längsschlitz (8) ausgebildete Hüllrohr (4) wenigstens teilweise im wesentlichen in Anlage an das Bohrloch (7) während des Bohrens eingebracht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** nach Fertigstellung des Bohrlochs (7) und Entfernen des Bohrgestänges (5) ein aufweitbares Element (15, 17, 19) in das Innere des Hüllrohrs (4) eingebracht und aufgeweitet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das aufweitbare Element (15, 17, 19) durch eine Schlagbeanspruchung aufgeweitet wird.
4. Verfahren nach Ansprüchen 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Hüllrohr (4) durch eine Schlagbeanspruchung in das Bohrloch (7) eingebracht wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** nach Fertigstellung der Bohrung (7) wenigstens eine von einer Sollbruchstelle (29) definierte Verbindung entlang des im wesentlichen in Längsrichtung geschlitzten Hüllrohrs (4) gelöst wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Lösen bzw. Trennen der Sollbruchstelle (29) durch ein geringfügiges Zurückziehen zumindest des Schlagschuhs (3) und des daran gelagerten Hüllrohrs (4) und ein Beaufschlagen des Schlagschuhs (3) vorgenommen wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** nach Fertigstellung der Bohrung (7) in an sich bekannter Weise ein Verfüllen des Inneren des Hüllrohrs (4) mit einer aushärtenden Masse vorgenommen wird.
8. Vorrichtung zum Bohren, insbesondere Schlag- oder Drehschlagbohren, von Löchern (7) in Boden- oder Gesteinsmaterial und zur Herstellung einer Verankerung, wobei eine an einem Bohrgestänge (5) gelagerte Bohrkronen (1) ein Bohrloch (7) ausbildet und ein das Bohrgestänge (5) in Abstand umgebendes und an die Bohrkronen (1) anschließendes und damit gekoppeltes Hüllrohr (4) vorgesehen ist, wobei das Hüllrohr (4) durch eine Zugbeanspruchung

chung über diese Kopplung mit der Bohrkronen (1) in das Bohrloch (7) einbringbar ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Hüllrohr (4) einen im wesentlichen in Längsrichtung des Hüllrohrs (4) verlaufenden Längsschlitz (8) aufweist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** nach Fertigstellung des Bohrlochs (7) und Entfernen des Bohrgestänges (5) ein aufweitbares Element (15, 17, 19) in das Innere des Hüllrohrs (4) einbringbar und in Anlage an die Innenwand des Hüllrohrs (4) aufweitbar ist. 10
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** das aufweitbare Element (15) von einer Hülse (17) gebildet ist, welche durch Einbringen eines insbesondere konischen Elements (19) durch eine Schlagbeanspruchung aufweitbar ist. 15
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Hüllrohr (4) an seiner Innenwand mit Erhebungen oder Vorsprüngen (20) zum Positionieren des aufweitbaren Elements (15, 17, 19) versehen ist. 20
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Hüllrohr (4) entlang seines im wesentlichen in Längsrichtung des Hüllrohrs (4) verlaufenden Längsschlitzes (8) wenigstens eine Sollbruchstelle (29) aufweist. 25
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die wenigstens eine Sollbruchstelle (29) entlang des Längsschlitzes (8) des Hüllrohrs (4) von einer Schweißstelle zur Überbrückung des Längsschlitzes (8) ausgebildet ist. 30
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Hüllrohr (4) an dem zur Bohrkronen (1) gewandten Ende an einem Schlagschuh (3) der Bohrkronen (1) festgelegt ist. 35
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Hüllrohr (4) aus einem unter Vorspannung stehenden Material, insbesondere Metall, ausgebildet ist. 40
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens nach Fertigstellung des Bohrlochs (7) am Hüllrohr (4) an dem aus dem Boden- oder Gesteinsmaterial vorragenden Ende eine Verankerungsplatte (13) festlegbar ist. 45
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Hüllrohr (4) im Bereich des an die Bohrkronen (1) anschließenden Endes in an sich bekannter Weise wenigstens eine 50

Durchtrittsöffnung zum Einbringen des abgebauten Boden- oder Gesteinsmaterials in das Innere des Hüllrohrs (4) aufweist.

## Claims

1. A method for drilling, in particular impact drilling or rotary percussion drilling, a hole (7) in soil or rock material and fixing an anchorage in said hole, wherein a drill hole (7) is formed by means of a drill bit (1) mounted on a drill rod assembly (5) while simultaneously introducing a jacket tube (4) surrounding the drill rod assembly (5) in a spaced-apart manner, wherein the jacket tube (4) is introduced into the drill hole (7) by exerting a tensile stress via this coupling with the drill bit (1) **characterized in that** the jacket tube, which is formed with a longitudinal slot (8), is at least partially introduced in substantial abutment on the drill hole (7) during drilling. 10
2. A method according to claim 1, **characterized in that** an expandable element (15, 17, 19) is introduced into the interior of the jacket tube (4), and expanded, upon completion of the drill hole (7) and removal of the drill rod assembly (5). 15
3. A method according to claim 2, **characterized in that** the expandable element (15, 17, 19) is expanded by exerting an impact stress. 20
4. A method according to any one of claims 1, 2 or 3, **characterized in that** the jacket tube (4) is introduced into the drill hole (7) by exerting an impact stress. 25
5. A method according to any one of claims 1 to 4, **characterized in that** at least one connection provided along the substantially longitudinally slotted jacket tube (4) and defined by a predetermined breaking point (29) is separated upon completion of the bore (7). 30
6. A method according to claim 5, **characterized in that** the separation or breaking of the predetermined breaking point (29) is effected by a slight retraction of at least the impact shoe (3) and jacket tube (4) mounted thereon as well as an actuation of the impact shoe (3). 35
7. A method according to any one of claims 1 to 6, **characterized in that** a curing mass is filled into the interior of the jacket tube (4) in a manner known per se upon completion of the bore (7). 40
8. A device for drilling, in particular impact drilling or rotary percussion drilling, holes (7) in soil or rock material and producing an anchorage, wherein a drill 45



bit (1) mounted on a drill rod assembly (5) makes a drill hole (7) and a jacket tube (4) surrounding the drill rod assembly (5) in a spaced-apart manner and following the drill bit (1) and being coupled therewith is provided, wherein the jacket tube (4) is introduced into the drill hole (7) by exerting a tensile stress via this coupling with the drill bit (1), **characterized in that** the jacket tube (4) comprises a longitudinal slot (8) substantially extending in the longitudinal direction of the jacket tube (4) .

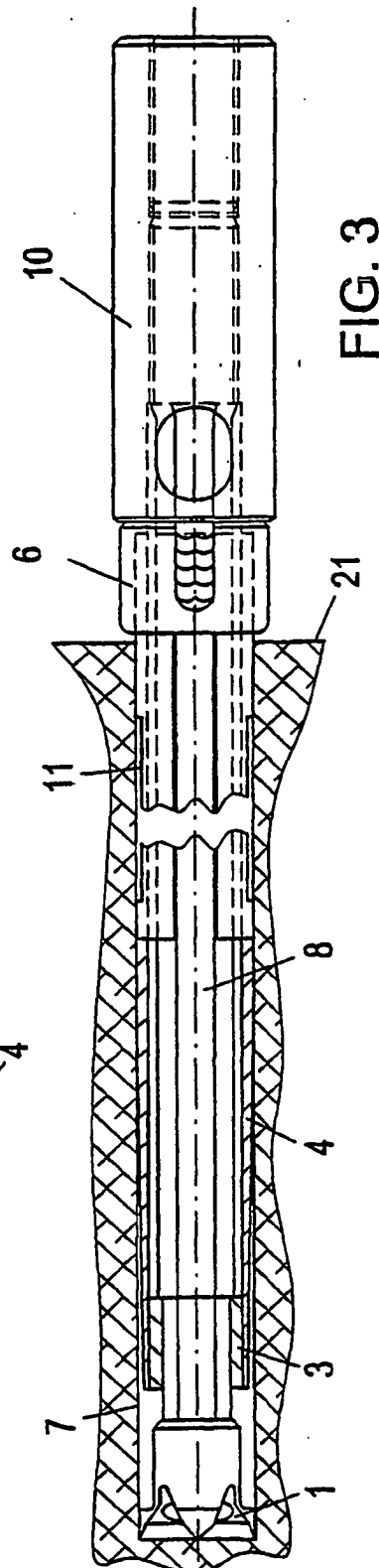
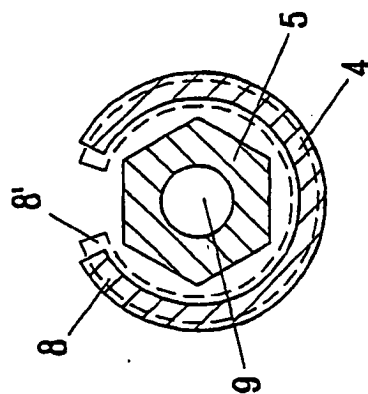
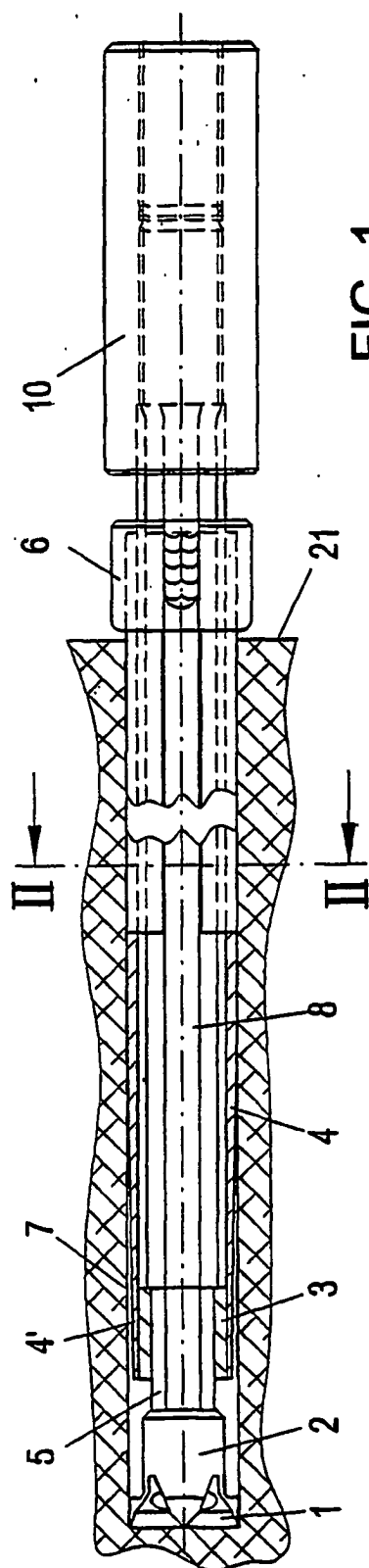
9. A device according to claim 8, **characterized in that** an expandable element (15, 17, 19) is introducible into the interior of the jacket tube (4) and expandable in abutment on the inner wall of the jacket tube (4) upon completion of the drill hole (7) and removal of the drill rod assembly (5).
10. A device according to claim 9, **characterized in that** the expandable element (15) is comprised of a sleeve (17) which is expandable by an impact stress caused by the introduction of an especially conical element (19).
11. A device according to claim 9 or 19, **characterized in that** the jacket tube (4) on its inner wall is provided with elevations or projections (20) aimed to position the expandable element (15, 17, 19).
12. A device according to any one of claims 8 to 11, **characterized in that** the jacket tube (4) comprises at least one predetermined breaking point (29) along its longitudinal slot extending substantially in the longitudinal direction of the jacket tube (4).
13. A device according to claim 12, **characterized in that** the at least one predetermined breaking point (19) provided along the longitudinal slot (8) of the jacket tube (4) is formed by a weld bridging the longitudinal slot (8).
14. A device according to any one of claims 8 to 13, **characterized in that** the jacket tube (4), on its end facing the drill bit (1), is fixed to an impact shoe (3) of the drill bit (1).
15. A device according to any one of claims 8 to 14, **characterized in that** the jacket tube (4) is made of a prestressed material, in particular metal.
16. A device according to any one of claims 8 to 15, **characterized in that** at least upon completion of the drill hole (7) an anchoring plate (13) is fixable to the jacket tube (4) on its end projecting out of the soil or rock material.
17. A device according to any one of claims 8 to 16, **characterized in that** the jacket tube (4), in the re-

gion of its end following the drill bit (1), in a manner known per se comprises at least one passage opening aimed to introduce the excavated soil or rock material into the interior of the jacket tube (4).

## Revendications

1. Procédé de forage, en particulier de forage à percussion ou à rotary percussion, d'un trou (7) dans du terrain ou des roches et de fixation d'un ancrage dans le trou, un trou de sonde (7) étant formé par un trépan (1) monté sur une tige de forage (5) et un fourreau (4), qui enveloppe à distance la tige de forage (5), étant simultanément mis en place, le fourreau (4) étant mis en place dans le trou de sonde (7) par une contrainte de traction, par l'intermédiaire de cet assemblage avec le trépan (1), **caractérisé en ce que** le fourreau (4), réalisé avec une fente longitudinale (8), est amené au moins en partie essentiellement au contact du trou de sonde (7) pendant le forage.
2. Procédé suivant la revendication 1, **caractérisé en ce qu'un** élément doté d'une possibilité d'élargissement (15, 17, 19) est introduit et élargi dans l'intérieur du fourreau (4) après l'achèvement du trou de sonde (7) et le retrait de la tige de forage (5).
3. Procédé suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément doté d'une possibilité d'élargissement (15, 17, 19) est élargi par une contrainte de percussion.
4. Procédé suivant l'une des revendications 1, 2 et 3, **caractérisé en ce que** le fourreau (4) est mis en place dans le trou de sonde (7) par une contrainte de percussion.
5. Procédé suivant l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que**, après l'achèvement du puits (7), au moins un assemblage défini par un point destiné à la rupture (29) est détaché le long du fourreau (4) fendu essentiellement dans la direction longitudinale.
6. Procédé suivant la revendication 5, **caractérisé en ce que** le détachement ou la séparation du point destiné à la rupture (29) est effectué par un léger retrait au moins du sabot de percussion (3) et du fourreau (4) monté sur ce dernier et par une sollicitation du sabot de percussion (3).
7. Procédé suivant l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce qu'un** remblayage de l'intérieur du fourreau (4) par une masse durcissable est effectué de manière connue en soi après l'achèvement du puits (7).

8. Dispositif de forage, en particulier de forage à percussion ou à rotary percussion, de trous (7) dans du terrain ou des roches et de fabrication d'un ancrage, un trépan (1) monté sur une tige de forage (5) réalisant un trou de sonde (7) et un fourreau (4) enveloppant à distance la tige de forage (5) et se raccordant au trépan (1) étant prévu, le fourreau (4) étant mis en place dans le trou de sonde (7) par une contrainte de traction, par l'intermédiaire de cet assemblage avec le trépan (1), **caractérisé en ce que** le fourreau (4) présente une fente longitudinale (8) qui s'étend essentiellement dans la direction longitudinale du fourreau (4). 5 10
9. Dispositif suivant la revendication 8, **caractérisé en ce qu'un** élément doté d'une possibilité d'élargissement (14, 17, 19) peut être introduit dans l'intérieur du fourreau (4) et élargi au contact de la paroi intérieure de ce dernier après l'achèvement du trou de sonde (7) et le retrait de la tige de forage (5). 15 20
10. Dispositif suivant la revendication 9, **caractérisé en ce que** l'élément doté d'une possibilité d'élargissement (15) est formé par un manchon (17), qui peut être élargi par introduction d'un élément (19) en particulier conique par une contrainte de percussion. 25
11. Dispositif suivant l'une des revendications 9 et 10, **caractérisé en ce que** le fourreau (4) est muni sur sa paroi intérieure d'élévations ou de saillies (20) pour le positionnement de l'élément doté d'une possibilité d'élargissement (15, 17, 19). 30
12. Dispositif suivant l'une des revendications 8 à 11, **caractérisé en ce que** le fourreau (4) présente au moins un point destiné à la rupture (29) le long de sa fente longitudinale (8) s'étendant essentiellement dans sa direction longitudinale. 35
13. Dispositif suivant la revendication 12, **caractérisé en ce que** le au moins un point destiné à la rupture (29) est réalisé le long de la fente longitudinale (8) du fourreau (4) par une soudure pour ponter la fente (8). 40 45
14. Dispositif suivant l'une des revendications 8 à 13, **caractérisé en ce que** le fourreau (4) est fixé sur un sabot de percussion (3) du trépan (1) sur l'extrémité tournée vers le trépan (1). 50
15. Dispositif suivant l'une des revendications 8 à 14, **caractérisé en ce que** le fourreau (4) est réalisé en un matériau sous précontrainte, en particulier en métal. 55
16. Dispositif suivant l'une des revendications 8 à 15, **caractérisé en ce qu'une** plaque d'ancrage (13) peut être fixée sur le fourreau (4) sur l'extrémité dépassant du terrain ou des roches, au moins après l'achèvement du trou de sonde (7). 17. Dispositif suivant l'une des revendications 8 à 16, **caractérisé en ce que** le fourreau (4) comporte de manière connue en soi, dans la zone l'extrémité se raccordant au trépan (1), au moins une ouverture de passage pour l'introduction de terrain ou des roches abattus dans l'intérieur de fourreau (4).



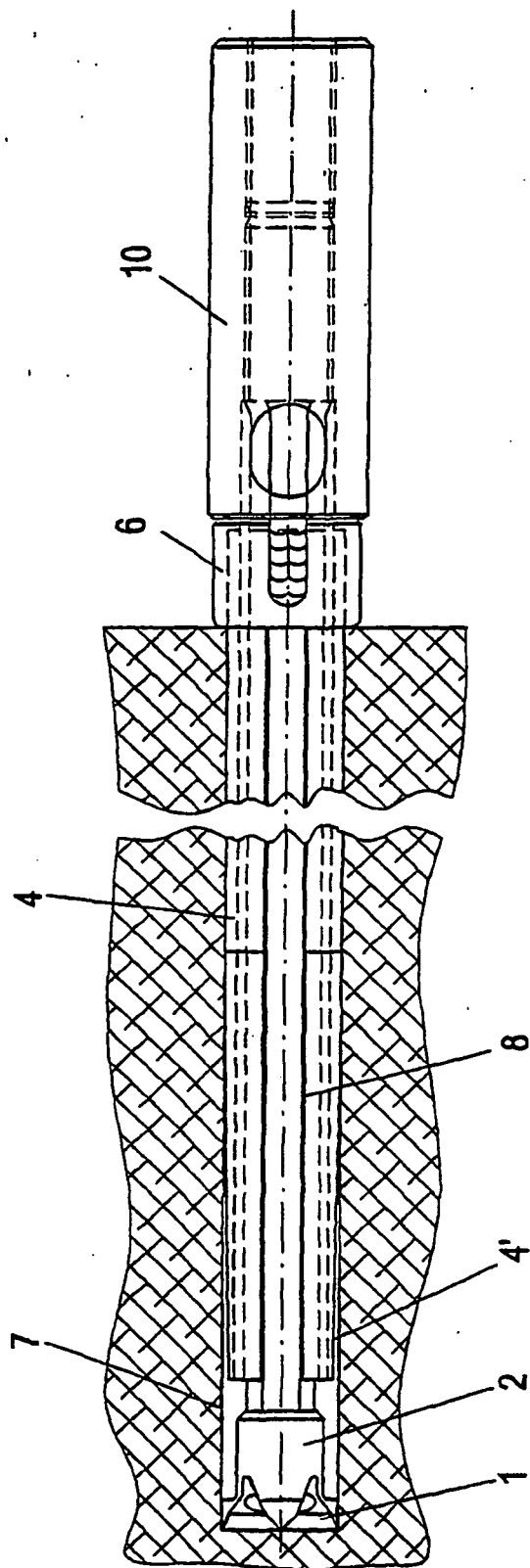


FIG. 4

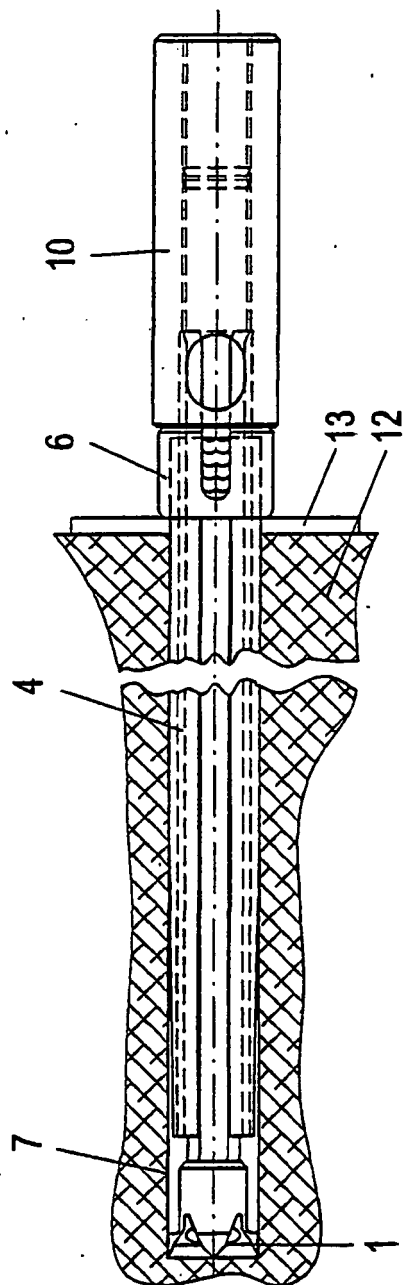


FIG. 5a

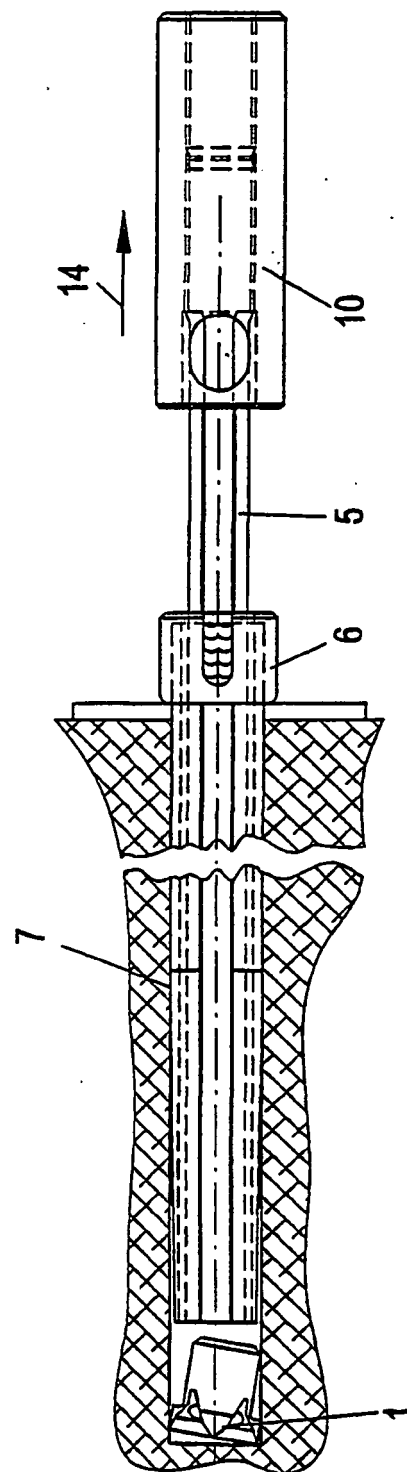


FIG. 5b

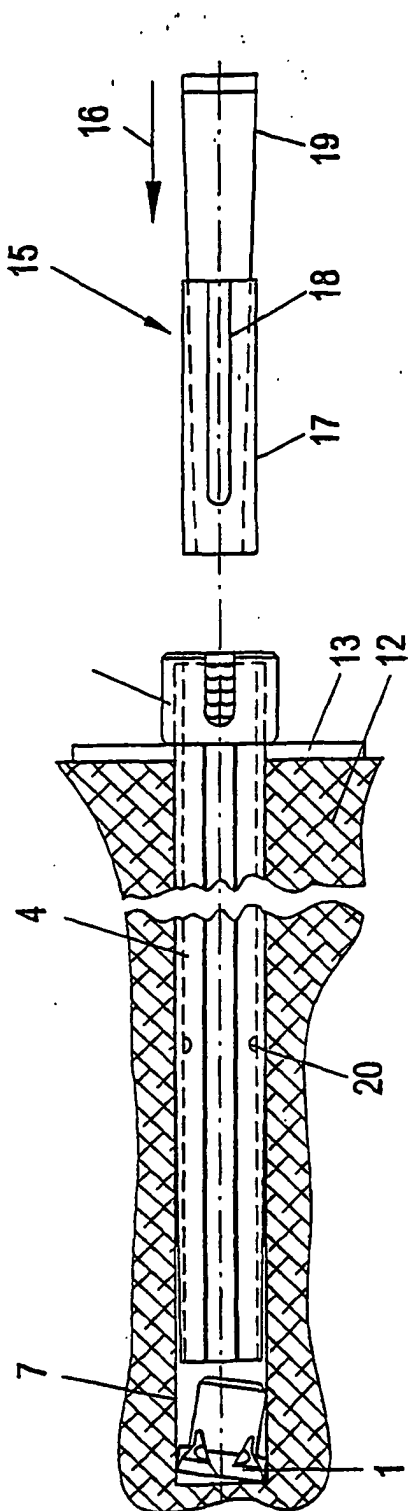


FIG. 5c

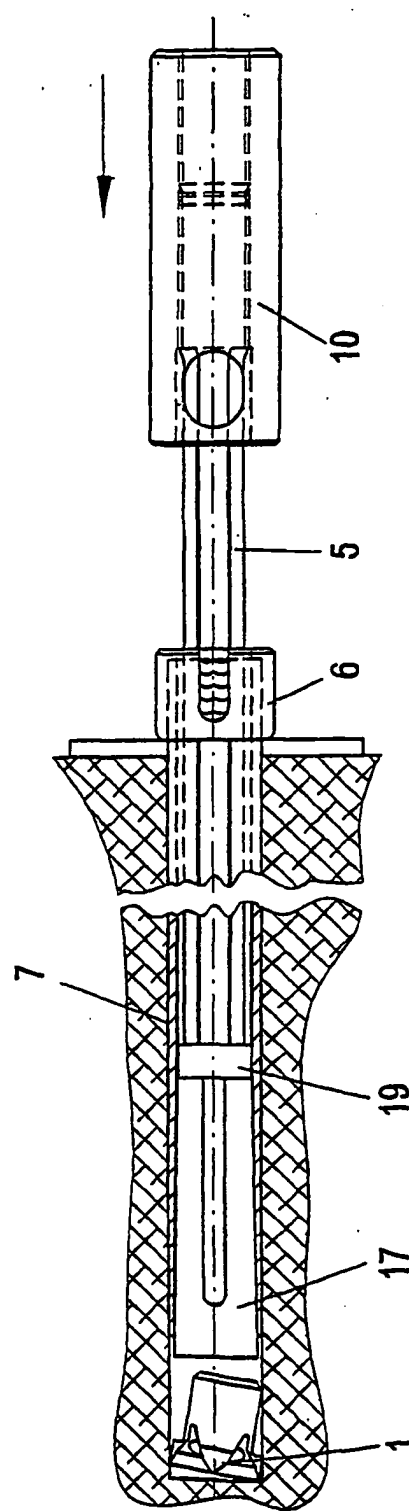
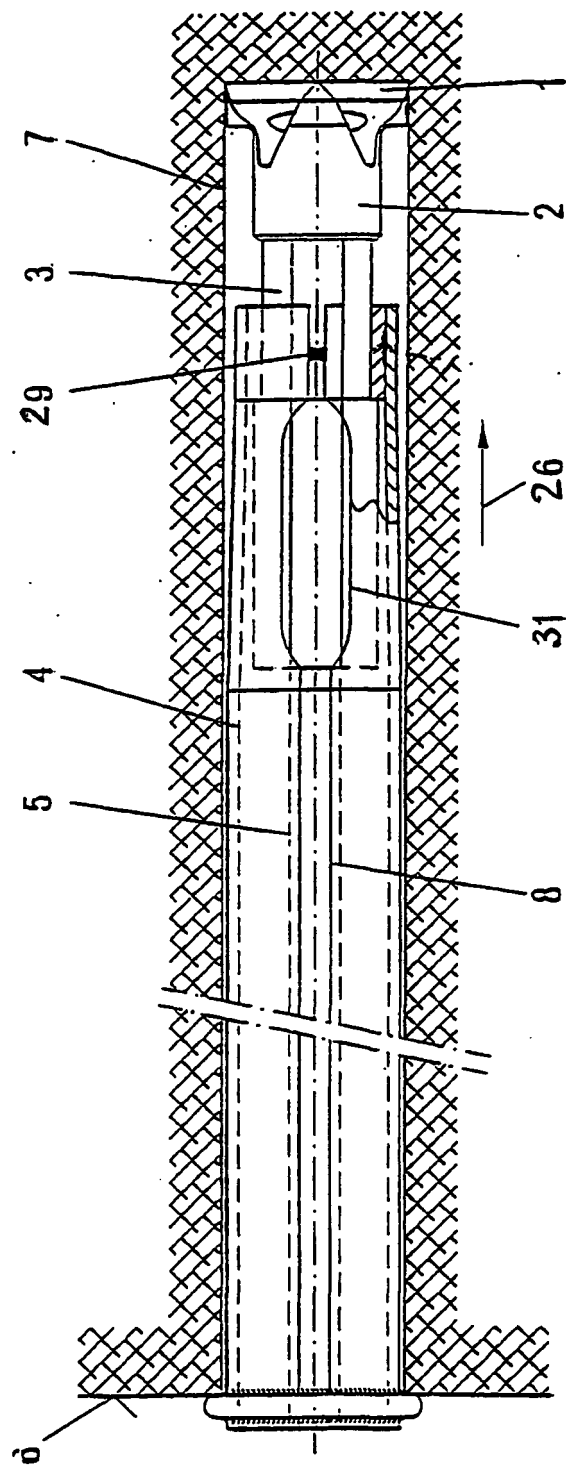


FIG. 5d

FIG. 6



**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**

- WO 9821439 A [0002]
- WO 9858132 A [0002]
- WO 0066873 A [0003]
- US 5836405 A [0004]
- EP 0241451 B [0005]
- US 4490074 A [0005]
- DE 2105888 B [0005]
- US 4310266 A [0005]
- EP 0875663 A [0005]