



REPUBLIK  
ÖSTERREICH  
Patentamt

(10) Nummer: **AT 412 802 B**

(12)

## PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: A 1558/2003  
(22) Anmeldetag: 01.10.2003  
(42) Beginn der Patentdauer: 15.12.2004  
(45) Ausgabetag: 25.07.2005

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **E21B 7/20**  
E21B 21/12

(73) Patentinhaber:  
TECHMO ENTWICKLUNGS- UND  
VERTRIEBS GMBH  
A-8753 FOHNSDORF, STEIERMARK (AT).

(54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM BOHREN VON LÖCHERN IN BODEN- ODER GESTEINSMATERIAL

(57) Bei einem Verfahren und einer Vorrichtung zum Bohren, insbesondere Schlag- oder Drehschlagbohren, von Löchern in Boden- oder Gesteinsmaterial, wobei durch eine an einem Bohrgestänge (3) gelagerte Bohrkronen (2) durch eine schlagende und/oder drehende Bewegung ein Bohrloch gebildet wird und ein Mantel- bzw. Hüllrohr (4, 6) in das Bohrloch eingebracht wird, ist vorgesehen, daß abgebautes Material über wenigstens eine Öffnung im Bereich der Anschlußstelle zwischen der Bohrkronen (2) und einem daran anschließenden Mantelrohr (4) und/oder wenigstens eine in Abstand von der Anschlußstelle zwischen der Bohrkronen (2) und dem Mantelrohr (4) vorgesehene Durchtrittsöffnung (24) in den zwischen dem Außenumfang des Bohrgestänges (3) und dem Innenumfang des Mantelrohrs (4) und des daran anschließenden Hüllrohrs (6) definierten Ringraum (31) eingebracht wird und aus dem Bohrloch ausgebracht wird, wodurch abgebautes Material sicher und zuverlässig ausgebracht werden kann.

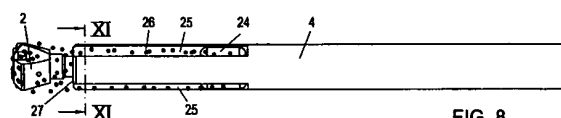


FIG. 8

AT 412 802 B

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Bohren, insbesondere Schlag- oder Drehschlagbohren, von Löchern in Boden- oder Gesteinsmaterial, wobei durch eine an einem Bohrgestänge gelagerte Bohrkrone durch eine schlagende und/oder drehende Bewegung ein Bohrloch gebildet wird und ein Mantel- bzw. Hüllrohr in das Bohrloch eingebracht wird, sowie auf eine Vorrichtung zum Bohren, insbesondere Schlag- oder Drehschlagbohren, von Löchern in Boden- oder Gesteinsmaterial, wobei eine an einem Bohrgestänge gelagerte Bohrkrone durch eine schlagende und/oder drehende Bewegung ein Bohrloch bildet und ein Mantel- bzw. Hüllrohr in das Bohrloch einbringbar ist.

Beim Herstellen von Löchern in Boden- oder Gesteinsmaterial durch ein Schlag- oder Drehschlagbohren mittels einer an einem Bohrgestänge gelagerten Bohrkrone, wobei darüber hinaus ein Mantel- bzw. Hüllrohr in das Bohrloch für eine gegebenenfalls erforderliche weitere Auskleidung eingebracht wird, wird abgebautes Material entweder entlang des Außenumfangs des Mantel- bzw. Hüllrohrs oder durch das Innere des Mantel- bzw. Hüllrohrs aus dem Bohrloch entfernt. Bei einer Entfernung des abgebauten Materials entlang der Außenoberfläche des Mantel- bzw. Hüllrohrs muß ein ausreichender Abstand zwischen der Außenoberfläche des Mantel- bzw. Hüllrohrs und der Bohrlochinnenwand bestehen, um einen ausreichenden Durchtrittsquerschnitt zur Verfügung zu stellen. Für ein Ausbringen des Material durch das Innere des Mantel- bzw. Hüllrohrs und insbesondere durch einen zwischen dem Bohrgestänge und der Innenoberfläche des Mantel- bzw. Hüllrohrs definierten Außenumfang muß ein ordnungsgemäßes Einbringen des Materials in den Ringraum zur Verfügung gestellt werden. Weiters muß verhindert werden, daß es zu Verstopfungen im Inneren des Mantel- bzw. Hüllrohrs und somit zu einer Unterbrechung des Abtransports des abgebauten Materials kommen kann. In diesem Zusammenhang ist beispielsweise aus der WO 03/046330 bekannt geworden, den zwischen dem Mantel- und Hüllrohr und dem Bohrgestänge für den Abtransport des abgebauten Materials zur Verfügung stehenden Ringraum mit üblicherweise für ein Kühlen der Bohrkrone bereitgestelltes Fluid in Richtung eines Austragens des abgebauten Materials aus dem Ringraum zu beaufschlagen. Es kann bei dieser bekannten Ausführungsform das abgebaute Material nur in Abstand von der Bohrkrone in das Innere des Ringraums zwischen dem Bohrgestänge und dem Mantel- bzw. Hüllrohr eingebracht werden, wobei durch eine komplizierte Vorrichtung eine entsprechende Umleitung des üblicherweise in den Bereich der Bohrkrone transportierten Kühl- bzw. Spülfluids vorgenommen wird.

Die vorliegende Erfindung zielt darauf ab, ein Verfahren sowie eine Vorrichtung der eingangs genannten Art dahingehend weiter zu bilden, daß ein einfacher und zuverlässiger Abtransport von abgebautem Material aus dem Bereich der Bohrkrone möglich wird.

Zur Lösung dieser Aufgaben ist ein Verfahren der eingangs genannten Art im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, daß abgebautes Material über wenigstens eine Öffnung im Bereich der Anschlußstelle zwischen der Bohrkrone und einem daran anschließenden Mantelrohr und/oder wenigstens eine in Abstand von der Anschlußstelle zwischen der Bohrkrone und dem Mantelrohr vorgesehene Durchtrittsöffnung in den zwischen dem Außenumfang des Bohrgestänges und dem Innenumfang des Mantelrohrs und des daran anschließenden Hüllrohrs definierten Ringraum eingebracht wird und aus dem Bohrloch ausgebracht wird. Erfindungsgemäß wird somit vorgeschlagen, daß abgebautes Material wenigstens teilweise bereits unmittelbar hinter der Bohrkrone in das Innere des Ringraums zwischen dem Bohrgestänge und dem Mantelrohr eingebracht wird, so daß unmittelbar hinter der Bohrkrone befindliches Material sicher aus diesem Bereich entfernt werden kann. Darüber hinaus erfolgt ein Einbringen des abgebauten Materials in den Ringraum zwischen dem Mantel und dem Bohrgestänge über wenigstens eine weitere Durchtrittsöffnung im Mantelrohr.

Um gegebenenfalls eine Verstopfung, insbesondere der unmittelbar hinter der Bohrkrone liegenden Durchtrittsöffnung zu verhindern, wird gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens vorgeschlagen, daß intermittierend der Bohrvorgang unterbrochen wird und die Bohrkrone mit dem Bohrgestänge relativ zu dem Mantelrohr in das Innere des Mantelrohrs unter Abdichtung zumindest der Durchtrittsöffnung im Bereich der Anschlußstelle zwischen dem Mantelrohr und der Bohrkrone zurückgezogen wird. Durch ein derartiges Zurückziehen der Bohrkrone mit dem Bohrgestänge relativ zu dem Mantelrohr erfolgt eine Entfernung von gegebenenfalls im Bereich der Durchtrittsöffnung angesammelten Material.

Für einen zuverlässigen Abtransport durch den Ringraum zwischen dem Bohrgestänge und

dem Innenumfang des Mantelrohrs und/oder des daran anschließenden Hüllrohrs wird gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, daß eine im Bereich der Durchtrittsöffnung des Mantelrohrs am Bohrgestänge vorgesehene Leiteinrichtung, insbesondere eine gewindeartige Profilierung bzw. Förderschnecke, in dem in das Mantelrohr zurückgezogenen Zustand der Bohrkronen gegenüber dem Mantelrohr bewegt wird, insbesondere entgegen der Drehrichtung beim Drehschlagbohren durch die Bohrkronen gedreht wird. Eine derartige Leiteinrichtung bzw. Förderschnecke bewirkt einen Abtransport des Materials aus dem Inneren des Ringraums durch die Drehbewegung des Bohrgestänges zur Durchführung des Drehschlagbohrens und kann durch eine Bewegung entgegen der üblichen Drehbewegung ein Verstopfen der Durchtritts-Öffnung des Mantelrohrs beseitigen.

Um zu verhindern, daß trotz der Drehbewegung der Bohrkronen während des Drehschlagbohrens nicht eine Rotationsmitnahme des daran anschließenden Mantel- und/oder Hüllrohrs erfolgt, ist gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, daß in an sich bekannter Weise die Bohrkronen relativ zum Mantelrohr und/oder Hüllrohr drehbar gelagert wird.

Da die Durchtrittsöffnung unmittelbar hinter der Bohrkronen in das Innere des Mantelrohrs einen gegebenenfalls kleinen freien bzw. lichten Querschnitt aufweist, wird gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, daß abgebautes Material durch eine insbesondere polygonartige Profilierung zerkleinert wird, welche an dem der Abbauseite der Bohrkronen abgewandten Ende vorgesehen wird, so daß sichergestellt wird, daß die Durchtrittsöffnung nicht durch gegebenenfalls grobstückiges, abgebautes Material verlegt wird.

Zur Lösung der eingangs genannten Aufgaben ist eine Vorrichtung der eingangs genannten Art im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Festlegung des an die Bohrkronen anschließenden Mantelrohrs und/oder einem damit verbundenen Schlagschuh bzw. Adapter wenigstens eine Durchtrittsöffnung für ein Einbringen von abgebautem Material in den zwischen dem Außenumfang des Bohrgestänges und dem Innenumfang des Mantelrohrs und des daran anschließenden Hüllrohrs gebildeten Ringraum vorgesehen ist, und daß in Abstand von der Anschlußstelle zwischen der Bohrkronen und/oder dem Adapter und dem Mantelrohr wenigstens eine Durchtrittsöffnung am Umfang des Mantelrohrs vorgesehen ist, welche in das Innere des zwischen dem Außenumfang des Bohrgestänges und dem Innenumfang des Mantelrohrs definierten Ringraums mündet. Wie oben bereits angeführt, ist somit nicht nur eine Eintrittsöffnung bzw. Durchtrittsöffnung unmittelbar hinter der Bohrkronen vorgesehen, sondern es ist auch am Außenumfang des Mantelrohrs wenigstens eine Durchtrittsöffnung für ein ordnungsgemäßes Ausbringen des abgebauten Materials durch den Ringraum zwischen dem Bohrgestänge und der Innenoberfläche des Mantel- bzw. Hüllrohrs vorgesehen.

Für einen ordnungsgemäßen und einfachen bzw. zuverlässigen Transport des abgebauten Materials entlang des Außenumfangs des ersten Teilstücks des an die Bohrkronen anschließenden Mantelrohrs zu der wenigstens einen Durchtrittsöffnung ist gemäß einer bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, daß an dem Außenumfang des Mantelrohrs eine an die Durchtrittsöffnung anschließende, im wesentlichen in Längsrichtung des Mantelrohrs verlaufende Vertiefung in Richtung zur Bohrkronen vorgesehen ist. Eine derartige Vertiefung bzw. ein derartiger vertiefter bzw. abgesetzter Bereich läßt sich ohne weiteres im Bereich eines gegebenenfalls massiven ausgebildeten Mantelrohrs, wodurch ein zielgenaues Bohren unterstützt wird, ausbilden, so daß auch gegebenenfalls grobstückigeres abgebautes Material sicher zu der Durchtrittsöffnung für einen Abtransport aus dem Bereich der Bohrkronen transportiert werden kann.

Für ein Zerkleinern des abgebauten Materials insbesondere im Bereich unmittelbar anschließend an die Bohrkronen ist gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, daß die Bohrkronen an ihrer von der Abbaufäche abgewandten Rückseite mit einer polygonförmigen Profilierung versehen ist, welche bei einem Zurückziehen relativ zum Mantelrohr in eine komplementäre, polygonförmige Aufnahmeöffnung des Schlagschuhs bzw. Adapters eintritt. Durch die polygonförmige Profilierung bzw. Außenform an der Rückseite der Bohrkronen wird eine Zerkleinerung des abgebauten Materials sichergestellt, wobei bei einem Zurückziehen der Bohrkronen insbesondere zur Beseitigung von entsprechenden Verstopfungen der Durchtrittsöffnung in eine komplementäre polygonförmige Aufnahmeöffnung eine sichere Aufnahme der Bohrkronen und zuverlässige Freilegung der Durchtrittsöffnung erzielbar ist.

Zur Unterstützung des Abtransports des abgebauten Materials insbesondere im Bereich der

wenigstens einen Durchtrittsöffnung im Mantelrohr ist gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, daß im Bereich der wenigstens einen Durchtrittsöffnung des Mantelrohrs an der Außenoberfläche des Bohrgestänges Leiteinrichtungen zum Abtransportieren des im Ringraum befindlichen, abgebauten Materials vorgesehen sind. Derartige Leiteinrichtungen können in einfacher Weise an der Außenoberfläche des Bohrgestänges ausgebildet werden. In diesem Zusammenhang ist gemäß einer bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, daß die Leiteinrichtungen von einer gewindeartigen Profilierung bzw. einer Förderschnecke am Außenumfang des Bohrgestänges gebildet sind. Eine derartige gewindeartige Profilierung bzw. Förderschnecke ergibt unter Berücksichtigung der Drehbewegung des Bohrgestänges während des Drehschlagbohrens einen sicheren Abtransport des abgebauten Materials aus dem bzw. durch den Ringraum zwischen der Außenoberfläche des Bohrgestänges und der Innenoberfläche des Mantelrohrs bzw. Hüllrohrs.

Zur Beseitigung von gegebenenfalls vorliegenden Verstopfungen insbesondere im Bereich der wenigstens einen Durchtrittsöffnung des Mantelrohrs ist gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, daß das Bohrgestänge in der in das Mantelrohr zurückgezogenen Lage der Bohrkronen zu einer Drehbewegung entgegen der Drehbewegung beim Drehschlagbohren beaufschlagbar ist. Durch eine derartige Drehbewegung entgegen der Drehbewegung beim Drehschlagbohren werden durch die Leiteinrichtungen bzw. durch die vorgesehene Förderschnecke gegebenenfalls vorhandene Verstopfungen im Bereich der Durchtrittsöffnung sicher beseitigt, so daß in weiterer Folge nach einem Ausfahren des Bohrgestänges samt der Bohrkronen in die Bohrstellung wiederum ein sicherer Abtransport durch die nunmehr freigelegte Durchtrittsöffnung erzielbar ist.

Um eine ungehinderte Drehbewegung der Bohrkronen während des Abbauvorgangs zu ermöglichen, ohne das Mantel- bzw. Hüllrohr ebenfalls zu einer Drehbewegung zu veranlassen, ist gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, daß in an sich bekannter Weise die Bohrkronen relativ zu dem Mantel- und/oder Hüllrohr drehbar gelagert ist.

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

Fig. 1 eine Schnittansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens;

Fig. 2 in einer zu Fig. 1 ähnlichen Darstellung eine Seitenansicht, teilweise im Schnitt, der erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 3 in vergrößertem Maßstab einen Adapter der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Kopplung der Bohrkronen mit dem Bohrgestänge als auch zur Übertragung einer Zugbeanspruchung auf das an die Bohrkronen anschließende Mantelrohr;

Fig. 4 eine schematische Schnittdarstellung des Bereichs der Kopplung zwischen dem Bohrgestänge und des Hüllrohrs zur Aufbringung einer Schlag- bzw. Druckbeanspruchung auf das Hüllrohr der erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 5 perspektivische Darstellungen von Zwischenelementen, wobei Fig. 5a eine Darstellung des Zwischenelements ist, welches zur Übertragung einer Druckbeanspruchung vom Bohrgestänge auf das Hüllrohr dient, während Fig. 5b eine Darstellung eines Zwischenelements zur Übertragung einer Zugbeanspruchung vom Bohrgestänge auf das Mantelrohr ist;

Fig. 6 in vergrößertem Maßstab eine Darstellung einer Verbindung zwischen benachbarten Hüllrohrelementen;

Fig. 7 einen Schnitt nach der Linie VII der Fig. 6 durch die Verbindung benachbarter Hüllrohrelemente, wobei Fig. 6 eine Ansicht in Richtung des Pfeils VI der Fig. 7 darstellt;

Fig. 8 in einer zu Fig. 2 ähnlichen Darstellung eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung, wobei lediglich der Bereich des Mantelrohrs für den Abtransport von abgebautem Material angedeutet ist;

Fig. 9 eine teilweise Schnittdarstellung der Ausbildung gemäß Fig. 8, wobei ebenso wie in Fig. 8 die Bohrkronen in Abstand vom Mantelrohr angeordnet ist;

Fig. 10 in einer zu Fig. 9 ähnlichen Darstellung die Bohrkronen in einer in Anlage an das Mantelrohr zurückgezogenen Stellung;

Fig. 11 einen Schnitt nach der Linie XI-XI der Fig. 8 im vordersten Bereich des Mantelrohrs; und

Fig. 12 in vergrößertem Maßstab eine Detaildarstellung des Bereichs XII der Fig. 11.

In der Darstellung gemäß Fig. 1 und 2 ist ersichtlich, daß eine allgemein mit 1 bezeichnete Vorrichtung zum Bohren bzw. Drehschlagbohren eine schematisch mit 2 angedeutete Bohrkronen aufweist, welche über ein Bohrgestänge 3 zu einem Schlag- oder Drehschlagbohren zum Abbau von in den Fig. 1 und 2 nicht näher dargestelltem Material ausgebildet ist.

An die Bohrkronen 2 schließt ein Mantelrohr 4 mit vergleichsweise dickem Querschnitt bzw. hoher Festigkeit an, wobei an dem von der Bohrkronen 2 abgewandten Ende des Mantelrohrs 4 eine Aufnahme 5 aufweist, in welcher ein Hüllrohr 6 aufgenommen ist, wobei das Hüllrohr 6 nicht nur einen gegenüber dem Durchmesser D des Mantelrohrs 4 verringerten Durchmesser d aufweist, sondern auch eine geringere Wandstärke und geringere Festigkeit aufweist.

In Fig. 1 und 2 sind in Abstand von der Bohrkronen 2 am Mantelrohr 4 Durchtrittsöffnungen 24 angedeutet, wobei am Bohrgestänge 3 eine Förderschnecke 28 für einen Abtransport von Material vorgesehen ist, wie dies unten im Detail unter Bezugnahme auf Fig. 8 bis 12 erörtert werden wird.

Die Bohrkronen 2 ist mit dem Bohrgestänge 3 über einen in Fig. 3 im Detail dargestellten Adapter 7 unmittelbar gekoppelt, wobei über diesen Adapter 7 auch eine Mitnahme, insbesondere eine Zugbeanspruchung des Mantelrohrs 4 über ein in Fig. 5b im Detail dargestelltes Zwischenelement 8 erfolgt.

Unter Berücksichtigung der Tatsache, daß das Mantelrohr 4 eine vergleichsweise große Länge aufweist und neben einer entsprechenden Festigkeit auch einen Durchmesser D aufweist, welcher weitestgehend dem durch die Bohrkronen 2 ausgebildeten Abmessungen des Bohrloch, welches nicht näher dargestellt ist, entspricht, wird durch das Mantelrohr 4 sichergestellt, daß ein zielgenaues Bohren ausführbar ist.

Das in der Aufnahme 5 am von der Bohrkronen 2 abgewandten Ende des Mantelrohrs 4 aufgenommene Hüllrohr 6 wird über ein weiteres Zwischenelement 10, welches in Fig. 4 und 5a im Detail näher dargestellt ist, ebenfalls durch das Bohrgestänge 3 auf Druck beansprucht, so daß das Hüllrohr 6 entsprechend dem Pfeil 11 ebenfalls bei einem Vortrieb der Bohrkronen 2 in das Bohrloch eingebracht wird.

Bei dem in Fig. 3 in größerem Maßstab dargestellten Adapter 7 ist ersichtlich, daß dieser eine Anschlagfläche 12 aufweist, welche mit einer entsprechend komplementär ausgebildeten Anschlagfläche 13 des in Fig. 5b dargestellten Zwischenstücks 8 zusammenwirkt, so daß bei einer Beaufschlagung des Adapters 7 in Richtung des Pfeils 9 über das in die Verschraubung 14 eingeschraubte, in Fig. 3 nicht näher dargestellte Bohrgestänge neben einem Vortrieb der Bohrkronen 2 eine Mitnahme des Mantelrohrs 4 erfolgt.

Bei der Darstellung gemäß Fig. 3 sind darüber hinaus im Adapter 7 Durchtrittskanäle 15 sowie Austrittsöffnungen 16 zum Spülen der Bohrkronen 2 und/oder zur Mitnahme von abgebautem Material angedeutet, wie dies in weiterer Folge noch näher erörtert werden wird.

Zur Schlag- bzw. Druckbeaufschlagung des Hüllrohrs 6 ist das Zwischenelement 10 vorgesehen, welches in Fig. 4 und 5a im Detail dargestellt ist. Die Mitnahme des Zwischenelements 10 und in weiterer Folge des Hüllrohrs 6 erfolgt wiederum über eine Anschlagfläche 17 im Bereich des aus dem Bohrloch vorragenden Bohrgestänges 3, wobei die Anschlagfläche 17 des Bohrgestänges 3 mit einer entsprechenden komplementären Anschlagfläche 18 zusammenwirkt.

Wie insbesondere aus Fig. 3 bis 5 ersichtlich, sind die Anschlagflächen sowohl des Adapters 7 als auch des Bohrgestänges 3 sowie die Anschlagflächen 13 bzw. 18 der hülsenförmigen Zwischenelemente 8 und 10 jeweils zur Längsachse des Bohrgestänges, welche in Fig. 4 mit 19 angedeutet ist, geneigt.

Aus Fig. 5a und 5b ist ersichtlich, daß die Anschlagfläche 18 des Zwischenelements 10, welches zwischen dem Bohrgestänge 3 und dem Hüllrohr 6 vorgesehen ist, geringer ist als die Anschlagfläche 13 des Zwischenelements 8 zwischen dem Adapter 7 und somit dem Bohrgestänge 3 und dem Mantelrohr 4, so daß insgesamt bei einer Vortriebsbewegung des Bohrgestänges 3 auf das Mantelrohr 4 eine größere Kraft als auf das Hüllrohr 6 übertragen wird, so daß sichergestellt wird, daß das Mantelrohr 4 zumindest in gleichem Ausmaß in das Bohrloch eingebracht wird wie das Hüllrohr 6. Weiters ist davon auszugehen, daß zum Einbringen des Mantelrohrs 4 in das Bohrloch aufgrund des größeren Durchmessers und somit höherer Reibwiderstände zwischen dem Außendurchmesser des Mantelrohrs 4 und der Bohrlochwand eine größere Kraft für ein ordnungsgemäßes Einbringen des Mantelrohrs 4 erforderlich ist.

In Fig. 4 ist darüber hinaus eine zusätzliche Fixierung für das Hüllrohr 6 von einem Stift bzw.

Bolzen 20 angedeutet.

Für eine einfache Verbindung zwischen benachbarten Hüllrohrelementen 6' und 6", welche in Fig. 6 und 7 angedeutet sind, wird jeweils ein muffenartiges Element 21 vorgesehen, wobei zum Inneren des Hüllrohrs 6 vorragende Vorsprünge bzw. Erhebungen 22 angedeutet sind, welche in entsprechenden Vertiefungen bzw. Ausnehmungen 23 des Hüllrohrs für eine sichere Verbindung von benachbarten Hüllrohrelementen 6' und 6" eingreifen. Die Vorsprünge bzw. Erhebungen 22 können bereits vorab ausgebildet sein, so daß das Muffenelement 21 eine entsprechende Elastizität beim Verbinden benachbarter Hüllrohrelemente 6' und 6" aufweisen muß, oder sie können nach einem Anordnen des muffenartigen Elements 21 im Bereich der miteinander zu verbindenden Hüllrohrelemente 6' und 6" durch ein einfaches Werkzeug im Bereich von Sollbruchstellen ausgebildet werden.

Bereits in den schematischen Darstellungen von Fig. 1 und 2 ist, wie oben angedeutet, beabstandet von der Bohrkronen 2 im Mantelrohr 4 eine Mehrzahl von Durchtrittsöffnungen 24 angedeutet, wobei der Materialabtransport aus dem Bereich der Bohrkronen 2 anhand der Fig. 8 bis 12 im Detail erörtert werden wird.

Neben den Durchtrittsöffnungen 24 in Abstand von der Bohrkronen 2, wobei am Außenumfang des Mantelrohrs 4 entsprechend abgesetzte bzw. vertiefte, in Längsrichtung verlaufende Bereiche 25 vorgesehen sind, wodurch das schematisch mit 26 angedeutete abgebaute Material in den Bereich der Durchtrittsöffnungen 24 gefördert wird, ist davon auszugehen, daß an der Rückseite der Bohrkronen 2 im Bereich der Stirnfläche 27 des Mantelrohrs 4 Material in den Bereich der in des in Fig. 8 und 9 dargestellten Bohrstellung vorragenden vorderen Bereichs des Adapters 7 gelangt.

Wie dies aus Fig. 11 und 12 sowie aus der schematischen Darstellung des hülsenförmigen Zwischenelements 8 in Fig. 5b ersichtlich ist, ist der Adapter 7 im Bereich des Anschlusses an die Bohrkronen 2 polygonförmig, insbesondere im wesentlichen dreieckig mit abgerundeten Ecken ausgebildet, so daß in diesem Teil auch ein Materialeintritt in den Ring- bzw. Freiraum zwischen dem Bohrgestänge 3 bzw. dem Adapter 7 und dem Mantelrohr 4 erfolgen kann. Durch die polygonartige Ausbildung 32, 33 des aus dem Mantelrohr 4 vorragenden Teilbereichs des Adapters 7 und des Zwischenelements 8 wird sichergestellt, daß hinter der Bohrkronen 2 befindliches abgebautes Material weitestgehend zerkleinert wird, so daß ein sicherer Abtransport möglich ist.

Für einen ordnungsgemäßen Abtransport des in den Ringraum zwischen dem Mantelrohr 4 und dem Bohrgestänge 3 insbesondere durch die Durchtrittsöffnungen 24 eintretenden Material ist darüber hinaus am vordersten Abschnitt des Bohrgestänges 3 eine Leiteinrichtung 28 ausgebildet, welche von einer gewindeartigen Profilierung bzw. einer Förderschnecke gebildet ist. Die Förderschnecke bzw. Leiteinrichtung 28 ist darüber hinaus auch bereits in Fig. 1 und 2 schematisch angedeutet.

Bei einer Drehbewegung der Bohrkronen 2 und des Bohrgestänges 3 entgegen dem Uhrzeigersinn erfolgt durch die Förderschnecke bzw. Leiteinrichtung 28 ein sicherer Abtransport von abgebautem Material durch den Ringraum 31 zwischen dem Mantelrohr 4 und dem Bohrgestänge 3 als auch durch den Ringraum zwischen dem Bohrgestänge 3 und dem an das Mantelrohr 4 anschließende Hüllrohr 6.

Neben einem insbesondere durch das Mantelrohr 4 mit relativ großer Stärke und verstärktem Querschnitt ermöglichte zielgerichtete und genaue Bohren läßt sich somit durch eine gezielte Abförderung des abgebauten Materials die Bohrgeschwindigkeit verbessern als auch die Richtungsgenauigkeit erhöhen.

Für eine periodische Reinigung insbesondere der Durchtrittsöffnungen 24, welche gegebenenfalls durch abzutransportierendes Material verlegt werden können, kann die Bohrkronen 2 in Anlage an das Mantelrohr 4 entsprechend dem Pfeil 29 zurückgezogen werden, wodurch ein Verschieben der Leiteinrichtung bzw. Förderschnecke 28 relativ zu den Durchtrittsöffnungen 24 erfolgt, so daß durch den Mitnahmeeffekt eine Reinigungswirkung der Durchtrittsöffnungen 24 erzielbar ist. Darüber hinaus kann durch eine Drehbewegung des Bohrgestänges 2 entgegen der eigentlichen Abbaurichtung, d.h. beispielsweise im Uhrzeigersinn in der in Fig. 9 und 10 gezeigten Darstellung eine Reinigung der Durchtrittsöffnungen 24 durch die umgekehrte Förderrichtung der Förderschnecke 28 bewirkt werden.

Nach der erfolgten Reinigung erfolgt wiederum eine Beaufschlagung der Bohrkronen 2 in Richtung des Pfeils 30 der Fig. 9 zur Fortführung des Abbauvorgangs.

Durch die Übertragung der Kräfte vom Bohrgestänge 3 auf das Mantelrohr 4 als auch das Hüllrohr 6 unter Zwischenschaltung der hülsenförmigen Zwischenelemente 8 bzw. 10 wird darüber hinaus sichergestellt, daß die mit dem Bohrgestänge 3 unmittelbar gekoppelte Bohrkrone 2 sowohl zu einer Dreh- als auch zu einer Schlagbewegung beaufschlagbar ist, während sowohl das Mantelrohr 4 als auch das Hüllrohr 6 lediglich in axialer Richtung bzw. Längsrichtung des herzustellenden Bohrlochs ohne Rotationsbeanspruchung in das Bohrloch eingebracht werden.

#### PATENTANSPRÜCHE:

10

1. Verfahren zum Bohren, insbesondere Schlag- oder Drehschlagbohren, von Löchern in Boden- oder Gesteinsmaterial, wobei durch eine an einem Bohrgestänge gelagerte Bohrkrone durch eine schlagende und/oder drehende Bewegung ein Bohrloch gebildet wird und ein Mantel- bzw. Hüllrohr in das Bohrloch eingebracht wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß abgebautes Material über wenigstens eine Öffnung im Bereich der Anschlußstelle zwischen der Bohrkrone und einem daran anschließenden Mantelrohr und/oder wenigstens eine in Abstand von der Anschlußstelle zwischen der Bohrkrone und dem Mantelrohr vorgesehene Durchtrittsöffnung in den zwischen dem Außenumfang des Bohrgestänges und dem Innenumfang des Mantelrohrs und des daran anschließenden Hüllrohrs definierten Ringraum eingebracht wird und aus dem Bohrloch ausgebracht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß intermittierend der Bohrvorgang unterbrochen wird und die Bohrkrone mit dem Bohrgestänge relativ zu dem Mantelrohr in das Innere des Mantelrohrs unter Abdichtung zumindest der Durchtrittsöffnung im Bereich der Anschlußstelle zwischen dem Mantelrohr und der Bohrkrone zurückgezogen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine im Bereich der Durchtrittsöffnung des Mantelrohrs am Bohrgestänge vorgesehene Leiteinrichtung, insbesondere eine gewindeartige Profilierung bzw. Förderschnecke, in dem in das Mantelrohr zurückgezogenen Zustand der Bohrkrone gegenüber dem Mantelrohr bewegt wird, insbesondere entgegen der Drehrichtung beim Drehschlagbohren durch die Bohrkrone gedreht wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß in an sich bekannter Weise die Bohrkrone relativ zum Mantelrohr und/oder Hüllrohr drehbar gelagert wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß abgebautes Material durch eine insbesondere polygonartige Profilierung zerkleinert wird, welche an dem der Abbauseite der Bohrkrone abgewandten Ende vorgesehen wird.
6. Vorrichtung zum Bohren, insbesondere Schlag- oder Drehschlagbohren, von Löchern in Boden- oder Gesteinsmaterial, wobei eine an einem Bohrgestänge gelagerte Bohrkrone durch eine schlagende und/oder drehende Bewegung ein Bohrloch bildet und ein Mantel- bzw. Hüllrohr in das Bohrloch einbringbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Bereich der Festlegung des an die Bohrkrone (2) anschließenden Mantelrohrs (4) und/oder einem damit verbundenen Schlagschuh bzw. Adapter (7) wenigstens eine Durchtrittsöffnung für ein Einbringen von abgebautem Material in den zwischen dem Außenumfang des Bohrgestänges (3) und dem Innenumfang des Mantelrohrs (4) und des daran anschließenden Hüllrohrs (6) gebildeten Ringraum (31) vorgesehen ist, und daß in Abstand von der Anschlußstelle zwischen der Bohrkrone (2) und/oder dem Adapter (7) und dem Mantelrohr (4) wenigstens eine Durchtrittsöffnung (24) am Umfang des Mantelrohrs (4) vorgesehen ist, welche in das Innere des zwischen dem Außenumfang des Bohrgestänges (3) und dem Innenumfang des Mantelrohrs (4) definierten Ringraums (31) mündet.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß an dem Außenumfang des Mantelrohrs (4) eine an die Durchtrittsöffnung (24) anschließende, im wesentlichen in Längsrichtung des Mantelrohrs (4) verlaufende Vertiefung (25) in Richtung zur Bohrkrone (2) vorgesehen ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bohrkrone (2) an ihrer von der Abbaufäche abgewandten Rückseite mit einer polygonförmigen Profilierung (32) versehen ist, welche bei einem Zurückziehen relativ zum Mantelrohr (4) in eine

komplementäre, polygonförmige Aufnahmeöffnung (33) des Schlagschuhs bzw. Adapters (7) eintritt.

- 5 9. Vorrichtung nach Anspruch 6, 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Bereich der wenigstens einen Durchtrittsöffnung (24) des Mantelrohrs (4) an der Außenoberfläche des Bohrgestänges (3) Leiteinrichtungen (28) zum Abtransportieren des im Ringraum (31) befindlichen, abgebauten Materials vorgesehen sind.
- 10 10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Leiteinrichtungen von einer gewindeartigen Profilierung bzw. einer Förderschnecke (28) am Außenumfang des Bohrgestänges (3) gebildet sind.
- 10 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Bohrgestänge (3) in der in das Mantelrohr (4) zurückgezogenen Lage der Bohrkronen (2) zu einer Drehbewegung entgegen der Drehbewegung beim Drehschlagbohren beaufschlagbar ist.
- 15 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß in an sich bekannter Weise die Bohrkronen (2) relativ zu dem Mantel- und/oder Hüllrohr (4, 6) drehbar gelagert ist.

# HIEZU 6 BLATT ZEICHNUNGEN



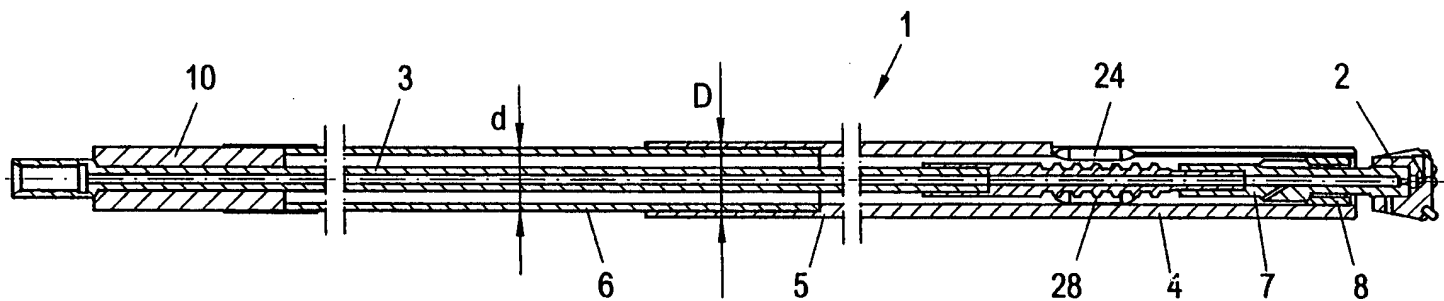


FIG. 1

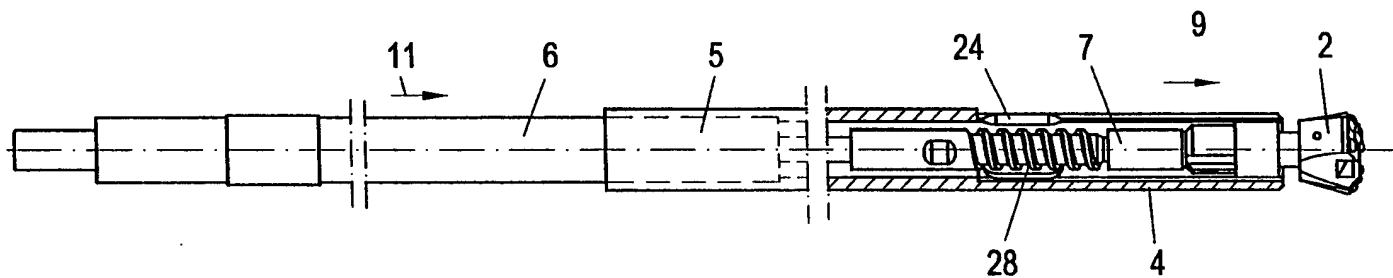


FIG. 2

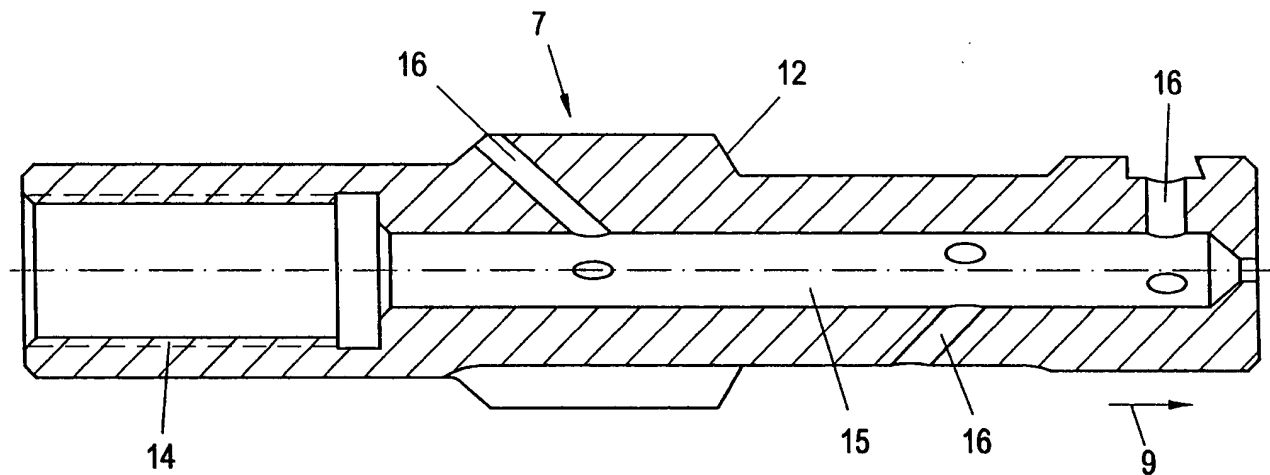


FIG. 3

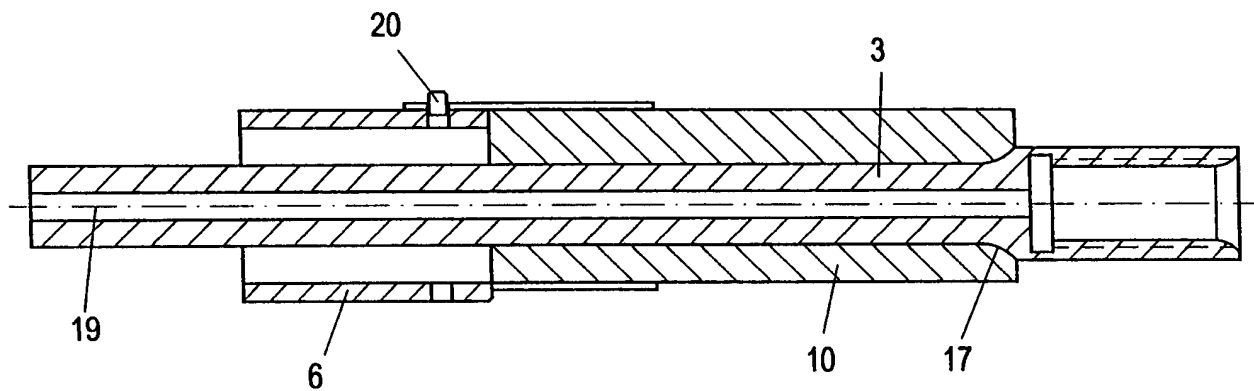


FIG. 4

FIG. 5

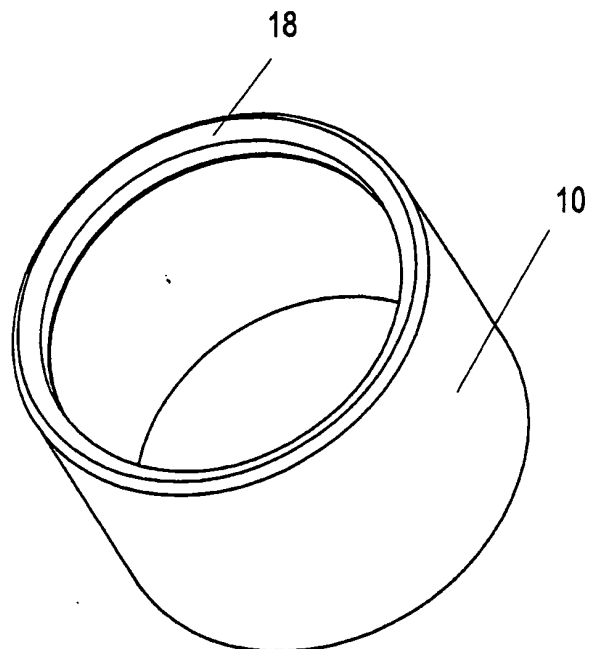


FIG. 5a

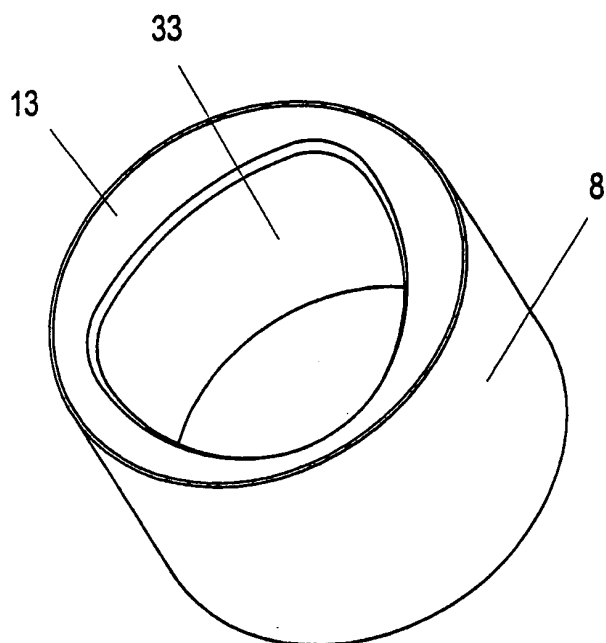


FIG. 5b

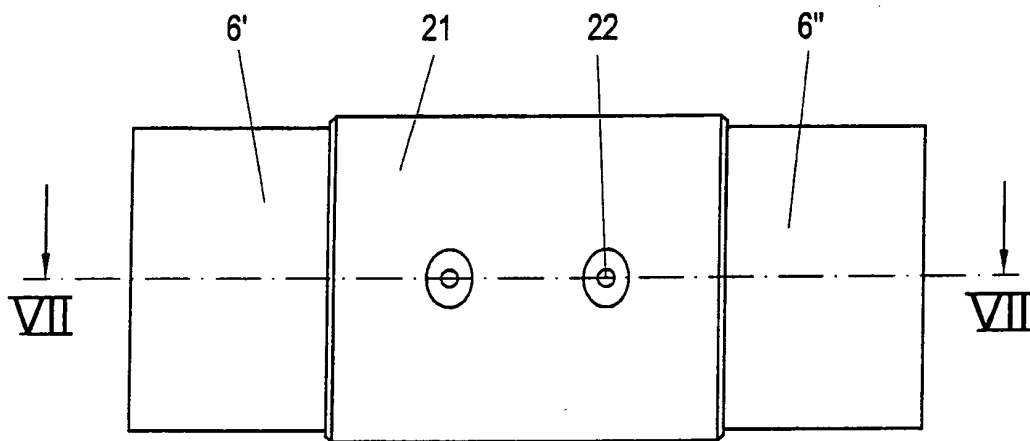


FIG. 6

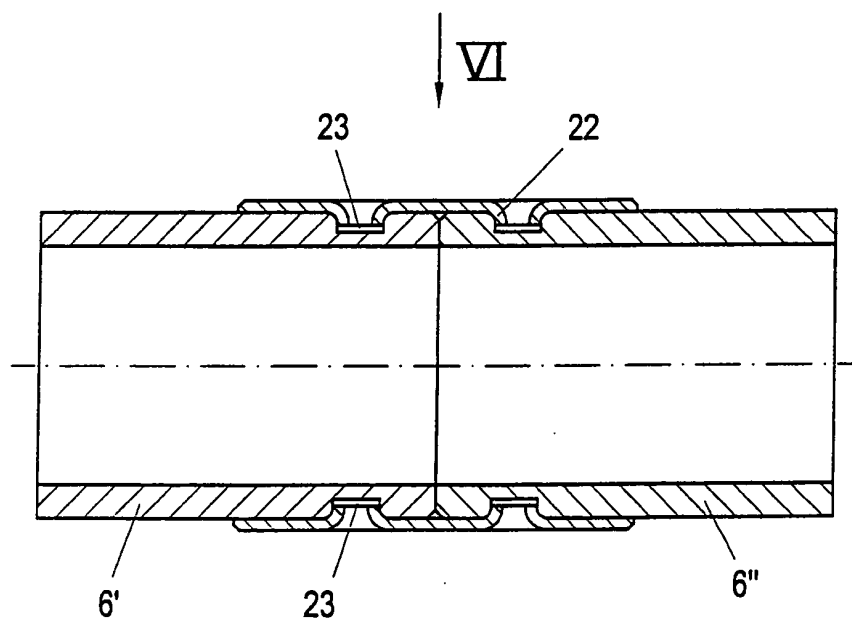


FIG. 7

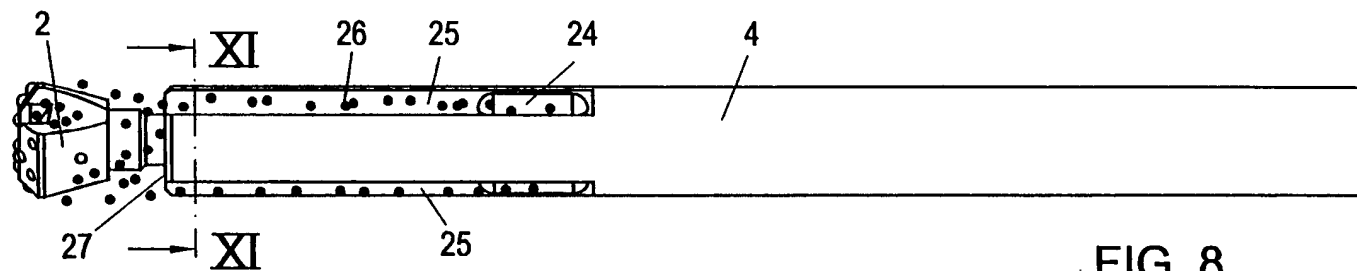


FIG. 8

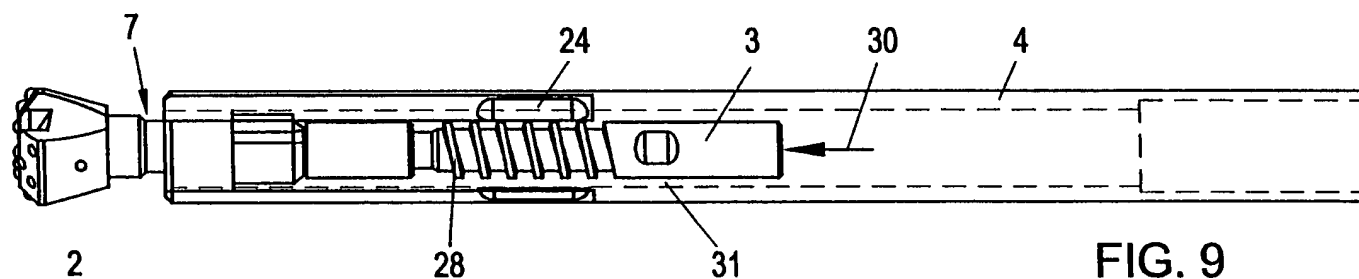


FIG. 9

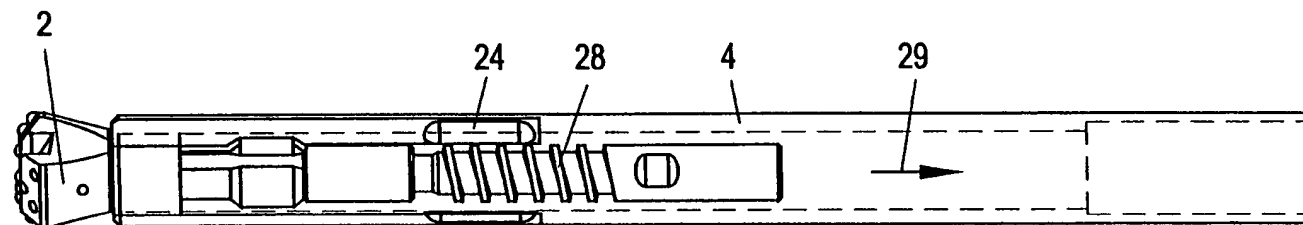


FIG. 10

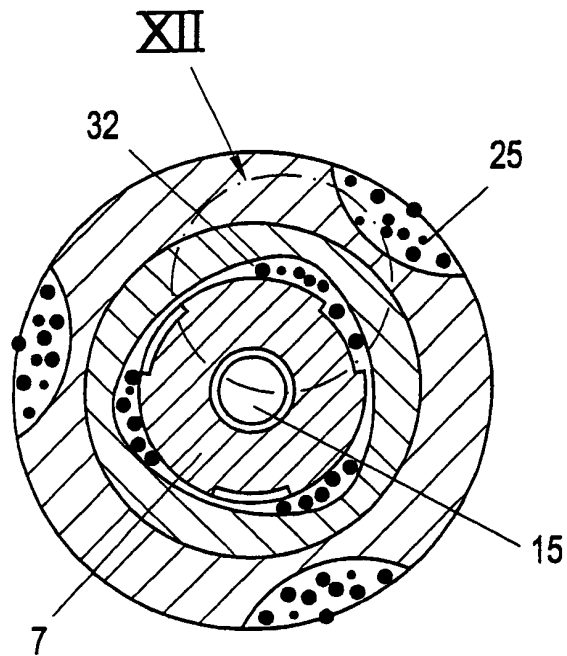


FIG. 11

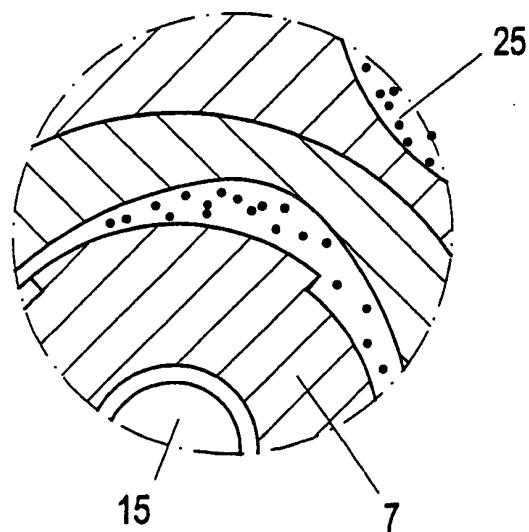


FIG. 12