

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

②' Anmeldenummer: **89121946.1**

⑤1 Int. Cl.⁵ **E02D 5/76**

②② Anmeldetag: **28.11.89**

③0 Priorität: **29.11.88 DE 3840158**

④3 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.06.90 Patentblatt 90/23

⑥4 Benannte Vertragsstaaten:
AT DE ES FR GB

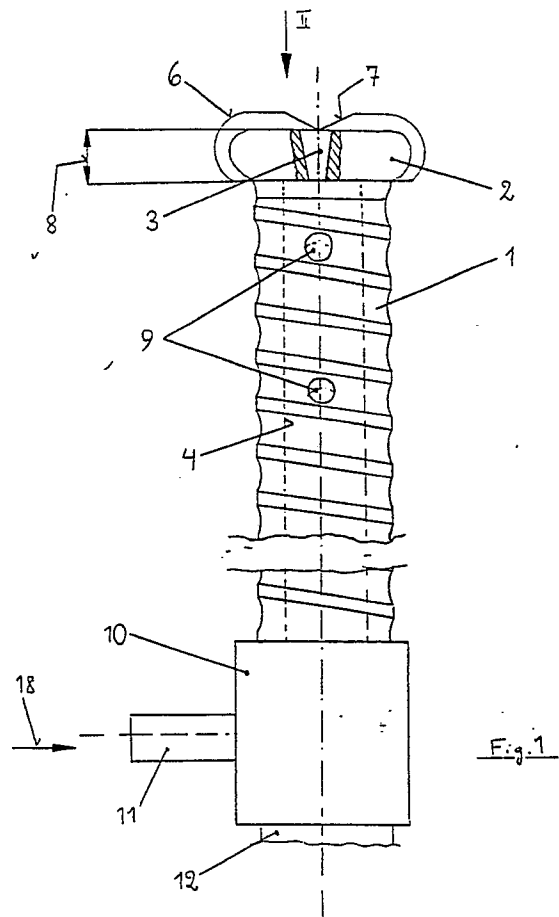
⑦1 Anmelder: **GD-ANKER GMBH**
Am Schlörbach 17
D-3370 Seesen/Rhüden(DE)

⑦2 Erfinder: **Gruber, Heinz**
Am Schlörbach 18
D-3370 Seesen/Rhüden(DE)

⑦4 Vertreter: **Sobisch, Peter, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Dipl.-Inge. Röse, Kosel &
Sobisch Odastrasse 4a Postfach 129
D-3353 Bad Gandersheim 1(DE)

⑤4 **Verfahren zum Setzen eines Ankers und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.**

⑤7 Ein Setzen von Gebirgsankern in kohäsionslosem Gebirge bereitet sowohl mit Hinblick auf die Stabilität der Bohrlochwandung als auch auf eine hinreichende Verankerung in dem Gebirge Probleme, welche - wenn überhaupt - durch ein zeit- und kostenaufwendiges Verfahren gelöst werden können, bei welchem zunächst eine verrohrte Bohrung erstellt wird, diese Bohrung unter gleichzeitigem Entfernen des Rohres mit Zementmörtel verpreßt wird, der ausgehärtete Zementmörtel erneut zwecks Setzung eines Ankers aufgebohrt wird, welcher letzterer anschließend durch Zementmörtel in der dann erstellten Bohrung fixiert wird. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird ein an sich bekannter Injektions-Bohranker eingesetzt, der lediglich an seinem vorderen Bereich sowie der Bohrkronen mit Austrittsöffnungen versehen ist, wobei mit Beginn des Bohrens durch die zentrale Spülbohrung des Ankers Zementmörtel geführt wird, welcher synchron mit dem Fortschritt der Bohrung letztere ausfüllt und eine großvolumige Durchdringung des jeweils umgebenden Gebirges gewährleistet. Auf diese Weise kann unter herkömmlichem Maschineneinsatz auch unter schwierigen Bedingungen, nämlich in dem genannten Gebirge eine zuverlässige und stabile Positionierung eines Ankers erreicht werden.



EP 0 371 463 A2

Verfahren zum Setzen eines Ankers und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Die Erfindung bezieht sich ferner auf eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Ein setzen von Ankern in gebrächem bzw. kohäsionsarmen bis kohäsionslosem Gebirge zur Stabilisierung von Wandungen macht bekanntlich stets besondere Maßnahmen erforderlich, um eine stabile Position des Ankers zu erreichen. Bereits die Erstellung eines Bohrloches in derartigen Gebirgsarten bereitet insoweit Probleme, als dessen Wandungen stabilisiert werden müssen, um zu vermeiden, daß dieses nach dem Herausziehen einer Bohrstange zusammenfällt. Es ist bekannt, in diesen Fällen verbohrt zu bohren und die Bohrlöcher mit Zementmörtel zu verpressen, wobei gleichzeitig das Rohr herausgezogen wird. Auf diese Weise wird erreicht, daß der injizierte Zementmörtel auch in die unmittelbare Umgebung des Bohrlochs eindringt. Die ausgehärtete Bohrlochfüllung wird dann nochmals aufgebohrt und in die dann erstellte Bohrung ein Anker eingeführt und mittels Zementmörtel festgelegt. In der letztgenannten Weise ist zwar ein Setzen von Ankern in den genannten Gebirgsarten möglich - es ist diese Vorgehensweise jedoch mit einem vergleichsweise hohen Zeit- und damit Kostenaufwand verbunden.

Es sind darüber hinaus Gebirgsanker bekannt, die gleichzeitig als Bohrstange benutzbar sind und demzufolge aus einem rohrförmigen Grundkörper bestehen, an dessen vorderem Ende sich eine Bohrkrone befindet. Der genannte Grundkörper ist zur Herstellung einer Verbundwirkung mit einer Mörtelummantelung profiliert ausgebildet und weist in seinem Mantelbereich eine Reihe von Bohrungen auf. Während des Bohrens wird durch die Bohrkrone sowie die genannten Bohrungen ein Spülmittel, z.B. Wasser geführt, wobei nach vollendeter Bohrung das auf diesem Wege erstellte Bohrloch mit einer Mörtelsuspension ausgefüllt wird. Unter den obengenannten Bedingungen kann jedoch in vielen Fällen keine hinreichende Durchdringung des das Bohrloch umgebenden Gebirges mit Zementmörtel erreicht werden, woraus sich eine unzureichende Haftung des Ankers ergibt.

Ein ähnliches Problem besteht in manchen Fällen beim Erstellen von Pfahlgründungen, bestehend aus einzelnen, mit Ankern versehenen Pfählen. Befinden sich beispielsweise entlang einer Strecke, die der Länge des Pfahles entspricht in abwechselnder Folge kohäsionslose bzw. kohäsionsarme Schichten einerseits und vergleichsweise feste Schichten, muß durch besondere Maßnahmen dafür Sorge getragen werden, daß der Pfahl auf seiner gesamten Länge einen Mindestquer-

schnitt aufweist, durch den u.a. die statische Tragfähigkeit der jeweiligen Pfahlgründung festgelegt ist. Es ist in diesen Fällen beispielsweise nicht möglich, lediglich eine Bohrung zu erstellen, die anschließend mit Beton ausgefüllt wird, da der Querschnittsverlauf der Bohrung im Bereich der festen Schichten stets mit Einschnürungen versehen ist, so daß das Vorhandensein eines Mindestquerschnitts - von demjenigen der Einschnürung abgesehen - über die gesamte Länge des Pfahles nicht garantiert werden kann.

Im letztgenannten Fall bleibt lediglich die Möglichkeit einer verrohrten Bohrung, um den geforderten gleichmäßigen Querschnittsverlauf, insbesondere das Einhalten eines Mindestquerschnitts sicherzustellen.

Diese bekannten Verfahren sind nach alledem entweder als arbeits- und kostenintensiv anzusehen, erfordern, demzufolge einen aufwendigen Maschineneinsatz oder sind entsprechend der Kohäsion des jeweiligen Gebirges nur beschränkt einsetzbar.

Es ist die Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren der eingangs genannten Gattung zu entwerfen, mittels welchem insbesondere unter Verwendung von einfachen bzw. im wesentlichen standardmäßig verfügbaren Werkzeugen bzw. Bauteilen auch unter den genannten schwierigen Bedingungen, nämlich in wenigstens teilweise kohäsionsarmem bis kohäsionslosem Gebirge eine zuverlässige und stabile Positionierung von Ankern möglich ist. Diese Aufgabe ist bei einem gattungsgemäßen Verfahren gelöst durch die Merkmale des Kennzeichnungs- teils des Anspruchs 1.

Erfindungswesentlich ist, daß im Rahmen dieses Verfahrens ein an sich bekannter Injektions-Bohranker benutzt wird, der lediglich in seinem vorderen, d.h. der Bohrkrone benachbarten Bereich mit Austrittsöffnungen versehen ist, welche ebenso wie dessen zentrale Spülbohrung bereits während des Bohrens der Führung einer Mörtelsuspension oder einer vergleichbaren Substanz dienen. Es wird somit unmittelbar während des Bohrvorgangs, und zwar synchron mit dem Fortschritt der Bohrung das das Bohrloch umgebende Gebirge mit einer Mörtelsuspension verpreßt, so daß jegliche Maßnahmen zur Stabilisierung einer Bohrlochwandung entfallen. Da als Folge dieser Vorgehensweise durch die Mörtelsuspension kleinere Partikel, die als Folge des Bohrvorgangs gelöst werden, ausgeschwemmt werden, bildet sich in der Umgebung der Bohrstange ein großvolumiges Gemenge, bestehend aus gröberen, losgelösten Partikeln und der Mörtelsuspension. Es wird auf diesem Wege eine vergleichsweise tiefe Durchdringung des das

Bohrloch umgebenden Gebirges und damit eine zuverlässige Sicherung bzw. Festlegung des Ankers erreicht. Ein weiterer Vorteil liegt in der lückenlosen und damit zuverlässigen Ummantelung des Gebirgsankers mit einer Mörtelsuspension, so daß durch die, sich in der unmittelbaren Umgebung des Ankers einstellende alkalische Atmosphäre ein sicherer Korrosionsschutz gegeben ist.

Ein weiterer Vorteil dieses Verfahrens, der sowohl beim Setzen von Gebirgsankern als auch beim Erstellen von Gründungspfählen für Fundamentierungen zum Tragen kommt, ist die einstufige Arbeitsweise, da quasi in einem Arbeitsschritt gebohrt und vermörtelt wird. Es entfällt somit das vorherige Erstellen einer Bohrung.

Die Merkmale der Ansprüche 2 und 3 sind auf vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstands des Anspruchs 1 gerichtet. Da der genannte Ausschwemmeffekt bei gegebenem Zuführungsdruck der Mörtelsuspension sich aufgrund der geringen mechanischen Stabilität des die Bohrung umgebenden Gebirges seitlich ausbreitet, werden erfindungsgemäß die radialen Abmessungen der Mörtelummantelung des Ankers über die Bohrdrehzahl und damit den Bohrfortschritt gesteuert. Dies eröffnet einfache Möglichkeiten zur Anpassung an unterschiedliche Gebirgsarten.

Es ist ferner die Aufgabe der Erfindung, eine zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignete Vorrichtung zu entwerfen. Diese Aufgabe ist bei einer solchen Vorrichtung durch die Merkmale des Kennzeichnungsteils des Anspruchs 4 gelöst. Wesentlich ist hierbei die Verwendung eines an sich bekannten Injektionsbohrankers, an dessen, der Bohrkronen abgekehrten Ende sich ein Adapterteil befindet, über welches gleichzeitig der Drehantrieb sowie die Zuführung von Mörtelsuspension erfolgt.

Die Merkmale des Anspruchs 5 sind auf eine einfache, besonders vorteilhafte Ausgestaltung des Adapterteils gerichtet. Dieses ist lediglich aus wenigen Grundelementen aufgebaut und zu Wartungs- bzw. Inspektionszwecken leicht zerlegbar.

Die Merkmale des Anspruchs 6 sind auf eine Bohrkronen gerichtet, deren Vorteile im wesentlichen beim Erstellen von Gründungspfählen in solchen Böden zum Tragen kommen, die durch eine abwechselnde Folge von kohäsionslosen mit festen Schichten gekennzeichnet sind. Indem von dem Einsatzteil Seitenstege seitlich abstehen, deren Vorderseite als Träger frei drehbarer Reißwerkzeuge dient, besteht die Möglichkeit, die radialen Abmessungen dieser Anordnung derart auszubilden, daß über die gesamte Länge der in den Boden einzubringenden Bohrung ein Mindestquerschnitt gegeben ist, innerhalb dessen die Reißwerkzeuge wirksam sind und innerhalb welchem in jedem Fall eine Durchdringung von gelöstem Material und

Mörtelsuspension gegeben ist. Für statische Berechnungen kann somit auf einen definierten Betonquerschnitt zurückgegriffen werden, dessen radiale Abmessungen praktisch durch die entsprechenden radialen Abmessungen der Seitenstege in Verbindung mit den an diesen angebrachten Reißwerkzeugen bestimmt sind. Es kann somit auch in diesen vergleichsweise schwierigen Fällen in einem einzigen einheitlichen Arbeitsvorgang sowohl die Bohrung erstellt als auch die Mörtelverpressung zwecks Bildung eines armierten Gründungspfahles vorgenommen werden, und zwar über eine definierte Tiefe sowie entsprechend den radialen Abmessungen der Bohrkronen auch mit einem Mindestquerschnitt, welcher gleichmäßig über die gesamte Länge nicht unterschritten wird.

Die Merkmale der Ansprüche 7 bis 11 sind auf unterschiedliche Ausgestaltungen und Anordnungen der Seitenstege gerichtet. Diese Ausgestaltungen betreffen unter anderem die Eignung der Seitenstege als Förderorgane zum Verdrängen des vorderseitig gelösten Materials auf die Rückseite der Bohrkronen. Zu diesem Zweck können die Seitenstege in Umdrehungsrichtung des Bohrantriebs der Bohrstange wendelartig gewunden ausgebildet sein und darüber hinaus - ggf. mit einer zweckmäßigen Querschnittsprofilierung auch um ihre Längsachse gewunden ausgebildet sein. Dies hat zur Folge, daß durch die Bewegung der Seitenstege in dem aus Mörtelsuspension und gelöstem Material bestehenden Gemenge eine Förderwirkung in Richtung auf das rückwärtige Ende der Bohrkronen ausgeübt wird. Indem die Seitenstege ausgehend von der Vorderseite der Bohrkronen pfeilförmig seitlich abgespreizt sind, wird das Eindringen während des drehenden Bohrens erleichtert. Es kommt grundsätzlich jedoch auch ein drehendes und schlagendes Bohren in Betracht.

Die Bohrkronen sind gemäß den Merkmalen des Anspruchs 12 mit einer Reihe von Austrittsöffnungen für die über die Bohrstange geführte Mörtelsuspension ausgerüstet. Die genaue Lage dieser bohrkronenseitigen Austrittsbohrungen ist grundsätzlich beliebig. Sie dient insbesondere dem Zweck, den Mörtel in einem solchen Bereich austreten zu lassen, in dem während des drehenden Bohrens die gegenläufig zu dem Bohrantrieb rotierenden Reißwerkzeuge wirksam sind, denen hierbei die Wirkung von Mischorganen zukommt, durch welche die Durchmischung von gelöstem grobkörnigem Material und Mörtelsuspension bewirkt wird. Somit steht aufgrund der Wirkung der drehenden Reißwerkzeuge im Bereich der Bohrkronen ein weitgehend homogenes Gemenge aus Mörtelsuspension und gelöstem Material zur Verfügung, welches durch die Verdrängerwirkung der genannten Seitenstege in Verbindung mit den Reißwerkzeugen zur rückwärtigen Seite der Bohrkronen hin verdrängt

wird.

Die genaue Gestaltung der Reißwerkzeuge entsprechend den Merkmalen der Ansprüche 13 bis 14 ist grundsätzlich beliebig, diese sollten jedoch mit einer Vielzahl von Schneidkanten ausgerüstet sein, vorzugsweise aus einem Hartmetall bestehen und vorzugsweise derart bemessen sein, daß sich deren Einwirkungsbereiche innerhalb des zu mischenden Gemenges tangieren.

Durch die Merkmale des Anspruchs 15 wird erreicht, daß trotz der drehenden Bohrkronen ein hinreichender Strömungsquerschnitt in deren Bereich zur Verfügung steht, innerhalb welchem das gelöste Material zur rückwärtigen Seite der Bohrkronen strömen kann.

Die Merkmale der Ansprüche 16 und 17 offenbaren weitere Vorzüge der erfindungsgemäßen Vorrichtung, die im folgenden noch näher erläutert werden.

Die Erfindung wird im folgenden unter Bezugnahme auf das in den Zeichnungen dargestellte Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zum Setzen von Ankern;

Fig. 2 eine Ansicht gemäß Pfeil II der Fig. 1;

Fig. 3 eine perspektivische Darstellung eines Adapterteils;

Fig. 4 eine Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäß einzusetzenden Bohrkronen;

Fig. 5 eine Darstellung einer Detailansicht der Bohrkronen gemäß Pfeil V der Fig. 4;

Fig. 6 eine Darstellung einer, in einem Bohrloch befindlichen Bohrkronen in einer Stirnansicht gemäß Pfeil VI der Fig. 4.

Mit 1 ist in Fig. 1 die im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens einzusetzende Bohrstange bezeichnet, welche gleichzeitig als Anker benutzt wird, und zwar sowohl bei zur Stabilisierung der Wandungen von Hohlräumen dienenden Gebirgsankern als auch bei zur Bodenverfestigung dienenden Pfählen. Die Bohrstange 1 wird durch einen hohlen zylindrischen Grundkörper gebildet, der außenseitig über seine gesamte Länge mit einer gewindeartigen Verformung nach Art eines Rundgewindes versehen ist, welches vorteilhafterweise durch einen Kaltverformungsprozeß, beispielsweise durch Walzen oder Rollen hergestellt ist.

Die Bohrstange 1 trägt an ihrem einen Ende eine Bohrkronen 2, welche in an sich bekannter Weise mit einer zentralen, coaxial zu der Bohrstange 1 verlaufenden Spülbohrung 3 versehen ist, die coaxial zur Bohrstange 1 bzw. deren zentraler axialer Bohrung 4 verläuft.

Die Bohrkronen 2 ist als plattenartiger, hier qua-

dratischer Grundkörper ausgebildet, der sich senkrecht zur Achse der Bohrstange 1 erstreckt und dessen Umfangsseiten mit zylindrischen Einformungen 5 versehen sind. Es sind diese Einformungen 5 derart bemessen, daß deren jeweils tiefste Punkte einen das Außengewinde umschreibenden Außenkreis gerade tangieren. Die Bohrkronen trägt auf ihrer, der Bohrlochsohle zugekehrten Seite eine sternförmige Anordnung prismenähnlicher, als Schneidkanten fungierender Vorsprünge 6, die sich in Richtung auf die Ecken des quadratischen Grundkörpers erstrecken. Es sind die Vorsprünge 9 um die seitlichen Begrenzungskanten des genannten Grundkörpers herumgeformt und enden mit geringem Abstand vor der Stelle, an der die Bohrstange 1 angesetzt ist. Auf diese Weise sind die Vorsprünge 9 bzw. Schneidkanten nicht nur im Stirn- sondern auch im Umfangsbereich wirksam. Die Vorsprünge 6 enden bohrlochsohlenseitig im mittleren Bereich des Grundkörpers in abgeschrägten Flächen 7, die in Richtung auf die Mündungsöffnung der Spülbohrung 3 hin geneigt ausgebildet sind. Die Bohrkronen 2 ist in ihren axialen Abmessungen, d.h. in Richtung der Pfeile 8 so kurz wie möglich bemessen. Die Verbindung zwischen der Bohrkronen 2 und der Bohrstange 1 ist im übrigen vorzugsweise lösbar ausgebildet.

Indem die Bohrkronen 2 in Richtung der Pfeile 8 so kurz wie möglich bemessen ist, wird erreicht, daß beim Betrieb der Bohrstange das im stirnseitigen Endbereich des Bohrkopfes gelöste Gesteinsmaterial auf kürzestem Wege sowie mit geringstmöglichen Strömungswiderständen in den, der Bohrlochsohle abgekehrten Seitenbereich der Bohrkronen gefördert werden kann. Indem die Bohrkronen 2 lösbar an der Bohrstange 1 angebracht ist, wird erreicht, daß ein Auswechseln der Bohrkronen zwecks Anpassung der Bohrstange an unterschiedliche Boden- bzw. Gebirgsbeschaffenheiten bzw. Bohrlochdurchmesser möglich ist.

Es ist die Bohrstange in ihrem, der Bohrkronen 2 benachbarten Bereich, d.h. ausgehend von der Bohrkronen beispielsweise in einer Länge von 0,5 m mit Bohrungen 9 versehen, durch welche eine Verbindung zwischen dem Außenraum und der zentralen Bohrung 4 der Bohrstange 1 hergestellt ist.

Zeichnerisch nicht dargestellt sind Muffenstücke, mittels welchen ein oder auch mehrere Verlängerungsabschnitte an die Bohrstange 1 angekuppelt werden, welche in ihren äußeren Abmessungen und in ihrer sonstigen Beschaffenheit der Bohrstange 1 entsprechen, jedoch keinerlei Bohrungen 9 aufweisen.

An dem, der Bohrkronen 2 abgekehrten Ende der ggf. im oben beschriebenen Sinne verlängerten Bohrstange 1 befindet sich ein Adapterteil 10, welches schematisch in Fig. 3 gezeigt ist. Dieses Adapterteil 10 ist mit einem Anschlußteil 11 verse-

hen, an welches eine zeichnerisch nicht dargestellte Zuleitung für Ankermörtel bzw. eine Mörtelsuspension angeschlossen ist. An der Stelle 12 befindet sich ein zeichnerisch ebenfalls nicht näher dargestelltes Kupplungsteil zum Anschluß eines herkömmlichen Bohrantriebs, der für drehenden und/oder schlagenden Betrieb ausgelegt sein kann.

Das Adapterteil 10 besteht gemäß Fig. 3 aus einem Muffenteil 13, welches innenseitig mit einem an das Außengewinde der Bohrstange 1 angepaßten Innengewinde versehen ist. Das Muffenteil 13 ist - wie an der Stelle 14 angedeutet - innenseitig geschlossen ausgebildet und an der Stelle 12 wiederum mit einem Innengewinde versehen, welches das Kupplungsglied für den zeichnerisch nicht dargestellten Bohrantrieb bildet. Mit 15 ist ein auf dem Mantel des Muffenteils 13 fest angeordneter Anschlagkörper bezeichnet, dessen Funktion im folgenden noch erläutert werden wird.

Das Muffenteil 13 wird von einem feststehenden Gehäuseteil 16 umgeben, an welchem das Anschlußteil 11 angebracht ist und welches mit einem innenseitig angeordneten Ringraum 17 versehen ist. Der Ringraum 17 steht in zeichnerisch nicht dargestellter Weise mit dem Anschlußteil 11 in Verbindung, so daß über dieses in Richtung des Pfeiles 18 eine Mörtelsuspension in den Ringraum 17 einführbar ist. Dem Ringraum 17 radial unmittelbar gegenüberliegend ist in den Außenmantel des Muffenteils 13 eine zylindrische Ausnehmung 19 eingearbeitet, welche mit einer Reihe von radialen Bohrungen 20 versehen ist.

Mit 21 ist ein Anschlagmittel, hier ein vergleichsweise kurzer, mit Außengewinde versehener Rohrzylinder bezeichnet, der in das Muffenteil 13 eingeschraubt ist, und zwar bis zu der Stelle 14, an welcher der Innenraum des Muffenteils verschlossen ist. Es ist das Anschlagmittel 14 mit einer Reihe von radialen Bohrungen 22 versehen, die fluchtend zu den Bohrungen 20 verlaufen, so daß zwischen dem Ringraum 17 und dem Innenraum des Anschlagmittels 21 eine für die Mörtelsuspension durchlässige Verbindung besteht. Durch das Anschlagmittel 21 ist gewährleistet, daß beim Einschrauben des Endes einer Bohrstange in das Muffenteil 13 die Einschraubtiefe der Bohrstange begrenzt wird, so daß durch letztere insbesondere keine Überdeckung der Bohrungen 20 eintritt. Das, das Muffenteil 13 im übrigen mit geringem Spiel umgebende Gehäuseteil 16 wird in seiner, an dem Anschlagkörper 15 mit geringem Spiel anliegenden Stellung mittels eines axial bezüglich des Muffenteils 13 beweglichen weiteren Anschlagkörpers 23 gehalten, der auf dem Muffenteil 13 mittels einer Reihe von Klemmschrauben 24 arretiert ist. Im Betrieb des Adapterteils 10 wird somit das Gehäuseteil 16 ortsfest zwischen den sich mit dem Muffenteil drehenden Anschlagkörpern 15, 23 gehalten.

Die vorstehend anhand der Fig. 1 bis 3 beschriebene Vorrichtung wird erfindungsgemäß zum Setzen von Gebirgsankern vorzugsweise in kohäsionsarmen bis kohäsionslosem, gebrächem Gebirge eingesetzt, wobei während des Bohrens anstelle eines üblichen Spülmittels eine Mörtelsuspension bzw. Zementmilch benutzt wird, welche über das Anschlußteil 11 unter Druck zugeführt wird. Während des Bohrfortschritts tritt diese Mörtelsuspension sowohl aus der Spülbohrung 3 der Bohrkrone 2 als auch den Bohrungen 9 der Bohrstange 1 aus, wobei relativ feinkörniges, als Folge des Bohrvorgangs gelöstes Material abgeschwemmt wird, wohingegen relativ gröberes Material im Bohrloch verbleibt, jedoch unmittelbar ein Gemenge mit der Mörtelsuspension bildet, um zu einem späteren Zeitpunkt zusammen mit dieser zu erhärten. Es wird somit die zur Herstellung eines Verbundes zwischen dem Anker einerseits und dem umliegenden Gebirge erforderliche Mörtelsuspension bereits während des Bohrvorgangs unter Druck in das Bohrloch eingebracht, wodurch nicht nur eine bereits beim Bohren erreichte Stabilisierung des Bohrlochs, sondern auch eine relativ großräumige Durchdringung des das Bohrloch umgebenden Gebirges mit Mörtelsuspension erreicht wird. Letzterer Effekt wird durch das Ausschwemmen von relativ feinkörnigem Material noch verstärkt. In dem schließlich fertigen Bohrloch ist erfindungsgemäß der Anker von einer betonartigen Ummantelung, bestehend aus einem Gemenge aus Mörtelsuspension und relativ gröberen Gesteinspartikeln umgeben, wobei sich aufgrund der großvolumigen Durchdringung des umgebenden Gebirges mit Mörtelsuspension eine Stabilisierung desselben und eine sichere Befestigung des Ankers ergeben.

In den Fig. 4 bis 6 ist eine für bestimmte Einsatzfälle speziell ausgestaltete Bohrkrone 2 dargestellt. Es sind dies solche Fälle, bei denen - über die Tiefe einer Bohrung gesehen - in abwechselnder Folge Schichten von gebrächem bzw. kohäsionslosem Gebirge und relativ feste tragende Schichten angeordnet sind. Charakteristisch für diese Schichtenfolge ist, daß im Bereich der gebrächen Schichten mit einem Zusammenfallen der Wandungen der Bohrung zu rechnen ist, nicht hingegen im Bereich der festen Schichten. Zur Behebung der sich aus dem zu erwartenden ungleichmäßigen Querschnitt des Verbundsystems aus Anker und umgebender Mörtelschicht ergebenden Nachteile, wird ein Bohrkopf 2 vorgeschlagen, der im folgenden näher beschrieben werden soll.

Es besteht der Bohrkopf 2 im wesentlichen aus einem rohrförmigen, außenseitig mit einem vergleichsweise groben, vorzugsweise einem Rundgewinde versehenen Ansatzteil 25, an dessen vordem, der Bohrsohle zugekehrten Teil Seitenstege 26 befestigt sind. Diese Befestigung kann in belie-

biger Weise, vorzugsweise durch Verschweißung mit der Außenwandung des Ansatzteils 25 erfolgen.

Die genannten Seitenstege 26 erstrecken sich in dem gezeigten Ausführungsbeispiel im wesentlichen in einer, die Achse 27 des Ansatzteils 25 enthaltenden Ebene ausgehend von letzterem pfeilförmig nach hinten, d. h. von der Bohrsohle fortgerichtet. Sie bilden gemäß Fig. 4 jeweils mit der Achse 27 Winkel von ungefähr 45° und können im Querschnitt beispielsweise quadratisch, jedoch auch rechteckig ausgebildet sein.

Das Ansatzteil 25 ist zur Verschraubung mit Bohrstangen 1 gemäß dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 bis 3 bestimmt, so daß im montierten Zustand des Bohrkopfes 2 die Achse 27 coaxial zu der zentralen axialen Bohrung 4 (Fig. 1) der Bohrstange 1 verläuft. Die somit die Verlängerung der Bohrung 4 bildende Bohrung 28 des Ansatzteils 25 endet an ihrem, der Bohrsohle zugekehrten Ende in einem sich endseitig konisch zuspitzenden Abschnitt 29, an dessen Ende sich eine coaxial zu der Achse 27 erstreckende Spül- bzw. Austrittsbohrung 30 befindet. Es ist das Ansatzteil 25 mit weiteren, mit der Bohrung 28 in Verbindung stehenden seitlichen Austrittsbohrungen 30' bestückt.

Mit 31 sind als Rotationskörper ausgebildete Reißwerkzeuge bezeichnet, die jeweils um sich senkrecht zu den Seitenstegen 26 erstreckende und in deren Ebene liegende Achsen 32 frei drehbar gelagert sind. Die Reißwerkzeuge 31 sind hierbei auf der, der Bohrsohle zugekehrten Seite der Seitenstege 26 angeordnet. Die Ausführung der drehbaren Lagerung der Reißwerkzeuge 31 an den Seitenstegen 26 kann grundsätzlich beliebig ausgebildet sein, sofern die, für den Bohrbetrieb erforderliche Festigkeit gegeben ist.

Es bestehen die Reißwerkzeuge 31 im einzelnen jeweils aus rotationssymmetrischen Ringkörpern 33, an deren peripherer Außenseite eine Reihe von Schneidkörpern 34 in vorzugsweise gleichmäßiger Verteilung angeordnet sind. Die Schneidkörper 34 weisen in dem gezeigten Ausführungsbeispiel eine parallelepipedförmige Gestalt auf und weisen insbesondere auf ihrer Vorderseite, d.h. auf ihrer der Bohrlochsohle zugekehrten Seite ausgeprägte Schneidkanten 35 auf. Selbstverständlich wirken jedoch auch die übrigen Kanten der Schneidkörper als Schneidkanten.

Beide Reißwerkzeuge 31 sind vorzugsweise identisch ausgebildet.

Es ist das System aus Seitenstegen 26 sowie Reißwerkzeugen 31 derart bemessen, daß dieses - in einer Axialprojektion gemäß Fig. 6 gesehen - lediglich höchstens 50% der Fläche mit dem Radius 36 ausmacht, innerhalb derer in jedem Fall durch die Reißwerkzeuge 31 eine Bohr- bzw. Auflockerungswirkung entwickelt wird. Dies hat zur Folge, daß während des Bohrfortschritts ein genü-

gender Querschnitt im Bereich des rotierenden Bohrkopfes zur Verfügung steht, über welchen das aufgerissene, zermahlene oder auch gelockerte Material auf die Rückseite des Bohrkopfes 2, nämlich auf die, der Bohrlochsohle abgekehrte Seite gefördert werden kann.

Mit 37 ist ein im Querschnitt dreieckiger, prismaartiger Schneidkörper bezeichnet, der sich auf der, der Bohrsohle zugekehrten Seite eines jeden Reißwerkzeugs 31 diametral über dessen Ringkörper 33 erstreckt und hier ebenfalls zur Schneid-, Reiß- sowie Auflockerungswirkung während des Bohrfortschritts beiträgt.

Der Gebrauch des in den Fig. 4 bis 6 dargestellten Bohrkopfes 2 gestaltet sich grundsätzlich ähnlich wie der eingangs beschriebene. Während des Erstellens der Bohrung, wobei vorzugsweise mit einem ausschließlich drehenden Bohrantrieb gearbeitet wird, wird unmittelbar eine Mörtelsuspension in die Bohrstange eingeführt, welche somit über die axiale Bohrung 4 in die Bohrung 28 des Bohrkopfes 2 gelangt und schließlich über die Austrittsbohrungen 30, 30' austritt. Als Folge des Bohrvorgangs wird das gebräuche Gebirge gelockert, wobei es zu einem Ausschwemmen von feinen bzw. feinsten Bestandteilen kommt, wohingegen sich die gröberen Bestandteile mit der austretenden Mörtelsuspension durchmischen, um schließlich im Verbund mit dieser auszuhärten. Die als Folge des drehenden Bohrens entgegengesetzt zur Umdrehungsrichtung der Bohrstange umlaufenden Reißwerkzeuge 31 bewirken während des Bohrfortschritts neben einem Aufreißen des Gebirges, einem teilweisen Zerkleinern der losgelösten groben Partikel insbesondere jedoch eine Durchmischung der gelösten Partikel mit der aus den Bohrungen 30, 30' austretenden Mörtelsuspension. Die Reißwerkzeuge erfüllen somit gleichzeitig die Aufgabe von Mischorganen, so daß sich hinter der Bohrkrone 2 während des Bohrfortschritts ein Gemenge aus Mörtelsuspension und gröberen Gesteinspartikeln bildet, wodurch die, durch den Bohrvorgang aufgelockerte Zone des Gesteins bzw. die Bohrung stets gefüllt bleibt, so daß ein Hohlraum gar nicht erst entsteht. Im Endzustand ist der durch das System aus Bohrstange und Bohrkrone gebildete Anker auf seiner ganzen Länge in einen mit Gesteinspartikeln durchsetzten Mörtel eingebunden, wobei entsprechender Konsistenz des umliegenden Gebirges sowie dem Einführungsdruck der Mörtelsuspension es zu einer mehr oder weniger tiefen Durchdringung von Mörtelsuspension und umliegendem Gebirge kommt. Der von dem austretenden Mörtel durchdrungene Bereich des Gebirges bzw. Bodens, der nach Erhärten um den Anker herum eine betonierte, stabilisierte Zone bildet, weist jedoch unabhängig von der Schichtenfolge des Bodens einen Mindestquerschnitt auf, der

durch den Radius 36 bestimmt wird.

Letzteres bedeutet, daß beispielsweise bei Verwendung des Verfahrens bei armierten Pfahlgründungen der Mindestquerschnitt des Pfahles durch den, sich aus der Bohrkronenkonstruktion ergebenden Radius 36 gegeben ist. Dies bedeutet ferner, daß auch unter den gegebenen schwierigen Bedingungen, bei denen Schichten unterschiedlicher Konsistenz aufeinander folgen ein Gründungspfahl erstellbar ist, dessen Mindestquerschnitt durch konstruktive Bemessung des genannten Radius 36 in weiten Grenzen variierbar ist, wobei die Notwendigkeit eines verrohrten Bohrens entfällt und in einem einzigen einheitlichen Arbeitsvorgang der Anker in den Boden bzw. das Erdreich bohrend eingeführt wird und während des Bohrens gleichzeitig eine Mörtelverpressung stattfindet.

Die gezeigte Bohrkronenform kann in mannigfacher Form variiert werden. Insbesondere können grundsätzlich beliebige, um Achsen drehbare Reißwerkzeuge eingesetzt werden, von denen gleichzeitig eine gewisse Durchmischungswirkung auf das sich bildende Gemenge aus Gesteinspartikeln und Mörtelsuspension ausgeht. Es können darüber hinaus die Seitenstege 26 - in einer Ansicht gemäß Pfeil VI gesehen - auch wellenartig gewunden ausgebildet sein und darüber hinaus - bezogen auf ihre Längsachse sowie ihre Querschnittsform - eine Profilierung aufweisen, von der zusätzlich eine Förderwirkung auf das durch die Reißwerkzeuge gelockerte Gestein in Richtung von der Bohrlochsohle fort entwickelt wird.

Es können - soweit in dem durch den Radius 36 umrissenen Querschnitt hinreichend Raum zum Verdrängen des im Bereich der Bohrlochsohle gelösten Materials verbleibt, auch mehr als zwei Reißwerkzeuge 31 vorgesehen sein. Es können darüber hinaus anstelle zweier Seitenstege 26 auch mehrere angeordnet sein, soweit die eingangs genannte Bedingung erfüllbar ist.

Ansprüche

1. Verfahren zum Setzen von Ankern in losem, kohäsionsarmen bis kohäsionslosem Gebirge unter Verwendung eines Ankers, der gleichzeitig als Bohrstange (1) einsetzbar ist, dessen zentrale axial verlaufende Bohrung (4) lediglich an ihrem, der Bohrkronen (2) zugekehrten Ende mit radialen Bohrungen (9) versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß während des Bohrens über die Bohrung (4) eine Mörtelsuspension oder dergleichen geführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß während des Bohrens relativ feinere Anteile des gelösten Materials ausgespült werden und daß relativ gröbere Anteile des gelö-

sten Materials von der Mörtelsuspension umspült und während deren Aushärtens in dieser eingebunden werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Außendurchmesser der den Anker umgebenden, unter anderem aus Mörtel bestehenden Ummantelung bei gegebenem Zuführungsdruck der Mörtelsuspension durch Varrierung der Bohrdrehzahl gesteuert wird.

4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorangegangenen Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch einen Anker, der gleichzeitig als Bohrstange (1) verwendbar ist, welche außenseitig mit einer Profilierung, vorzugsweise einem Rundgewinde versehen ist, wobei lediglich in einem, der Bohrkronen (2) benachbarten Bereich radiale, als Austrittsöffnungen dienende Bohrungen (9,31) vorgesehen sind, die mit der zentralen axialen Bohrung (4) der Bohrstange (1) in Verbindung stehen und der an seinem, der Bohrkronen (2) abgekehrten Ende - ggf. unter Zwischenanordnung von Verlängerungsstücken - mit einem Adapterteil (10) versehen ist, mittels welchem der Antrieb der Bohrstange (1) sowie die Zufuhr von Mörtelsuspension erfolgt.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Adapterteil (10) aus einem, zur Aufnahme des einen Endes der Bohrstange (1) sowie zur Drehmomentübertragung bestimmten Muffenteil (13) und einem feststehenden, der Einführung von Mörtelsuspension dienenden Gehäuseteil (16) besteht, daß das Muffenteil (13) im Bereich des Gehäuseteils (16) umfangsseitig mit Öffnungen (20) und innenseitig mit Anschlagmitteln (21) für die Bohrstange (1) versehen ist, daß das Gehäuseteil (16) mit einer, zur Verteilung der Mörtelsuspension bestimmten, das Muffenteil (13) umgebenden Ringraum (17) versehen ist und daß das Gehäuseteil (16) zwischen einem festen bzw. unlöslichen und einem löslichen, das Muffenteil mit geringen Spiel umgebenden Anschlagkörper (15,23) fixiert ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrkronen (2) aus einem rohrförmigen Ansatzteil (25) und einer, an diesem angebrachten Anordnung frei drehbarer Reißwerkzeuge (31) gebildet wird und daß die Anordnung aus wenigstens zwei, von dem Ansatzteil (25) seitlich abstehenden, Träger für die Reißwerkzeuge (31) bildenden Seitenstegen (26) besteht, auf deren Vorderseiten die Reißwerkzeuge (31) angeordnet sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest zwei Seitenstege (26) in einer, die Achse (27) des Ansatzteils (25) enthaltenden Ebene angeordnet sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Seitenstege

(26) im wesentlichen geradlinig erstrecken sowie im Querschnitt vorzugsweise quadratisch oder rechteckig ausgebildet sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenstege (26) in Umdrehungsrichtung der Bohrstange (1) wendelartig gewunden ausgebildet sind.

10. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche 6, 7 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenstege (26) um ihre Längsachse gewunden ausgebildet sind.

11. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenstege (26) ausgehend von dem vorderseitigen Ende der Bohrkronen (2) in Richtung auf deren rückwärtiges Ende hin sich unter einem Winkel gegenüber der Achse (27) des Ansatzteils (25) erstrecken, insbesondere pfeilförmig ab gespreizt sind.

12. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Ansatzteil (25) mit seitlichen Bohrungen (30') sowie einer axialen Bohrung (30) an seinem vorderseitigen Ende ausgerüstet ist, welche Bohrungen (30,30') mit der zentralen axialen Bohrung (4) der Bohrstange (1) in einer, einen Durchtritt von Mörtelsuspension ermöglichenden Verbindung stehen.

13. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche 6 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Achsen (32) der Reißwerkzeuge (31) senkrecht zu den Seitenstegen (26) verlaufen.

14. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche 6 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Reißwerkzeuge (31) in vorzugsweise gleichmäßiger Verteilung mit Schneidkörpern (34,37) ausgerüstet sind.

15. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche 6 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß - in einer axialen Stirnansicht gesehen - die genannte Anordnung einschließlich der Reißwerkzeuge (31) höchstens 50% der Fläche überdeckt, in der während des drehenden Bohrens eine Bohrwirkung entwickelt wird.

16. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche 6 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausmaß der seitlichen Erstreckung der Seitenstege (26) entsprechend einem Radius (36) bemessen ist, welcher Radius (36) dem Mindestradius eines solchen Querschnitts entspricht, in welchem bei Setzen eines Gebirgsankers bzw. beim Erstellen eines Gründungspfahls eine Durchdringung mit Mörtelsuspension gegeben ist.

17. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche 6 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Ansatzteil (25) vorzugsweise mit Außengewinde zur Verschraubung mit einer Bohrstange (1) ausgerüstet ist und daß das Außengewinde vor-

zugsweise als Rundgewinde oder dergleichen ausgebildet ist.

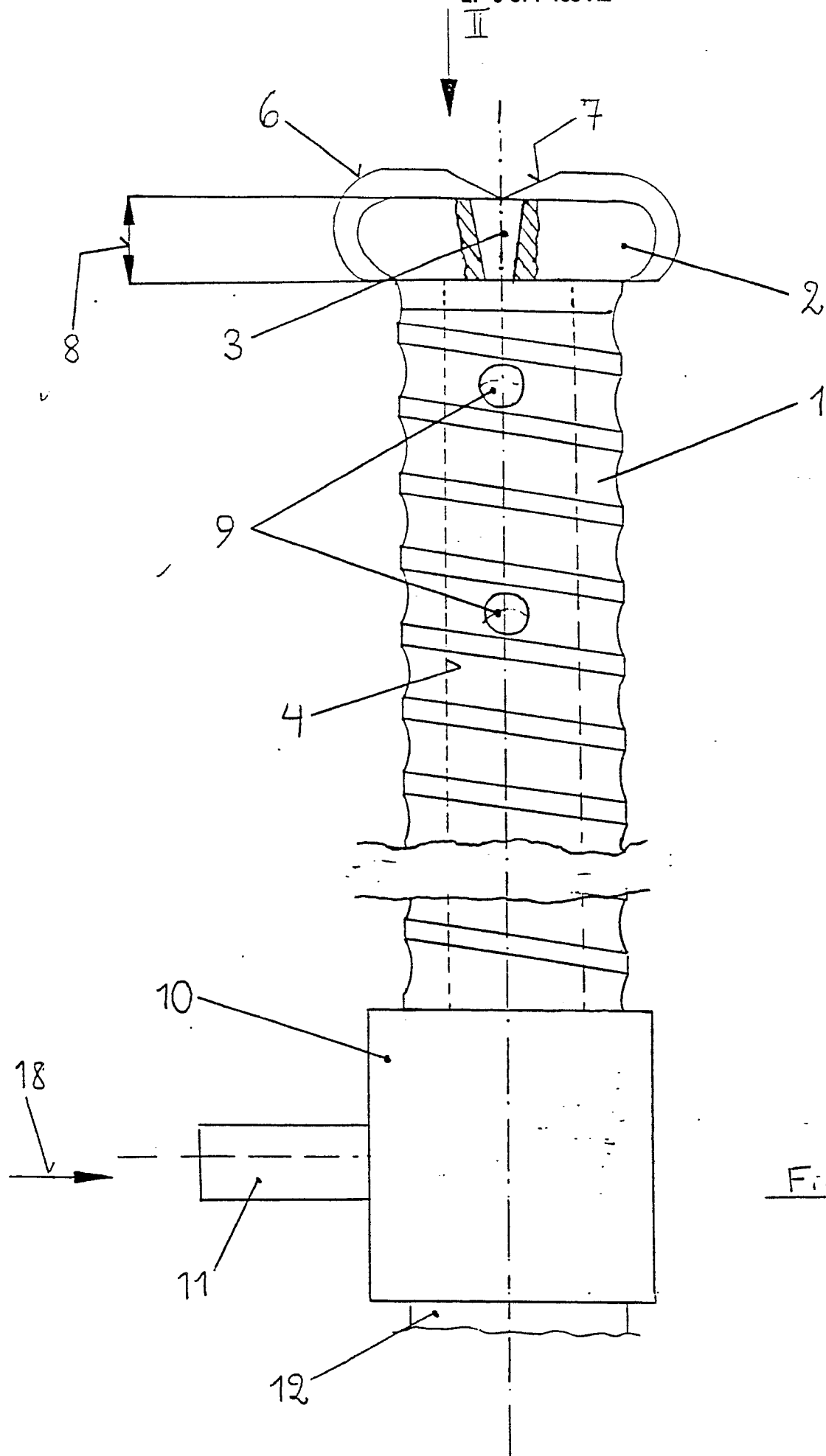


Fig. 1

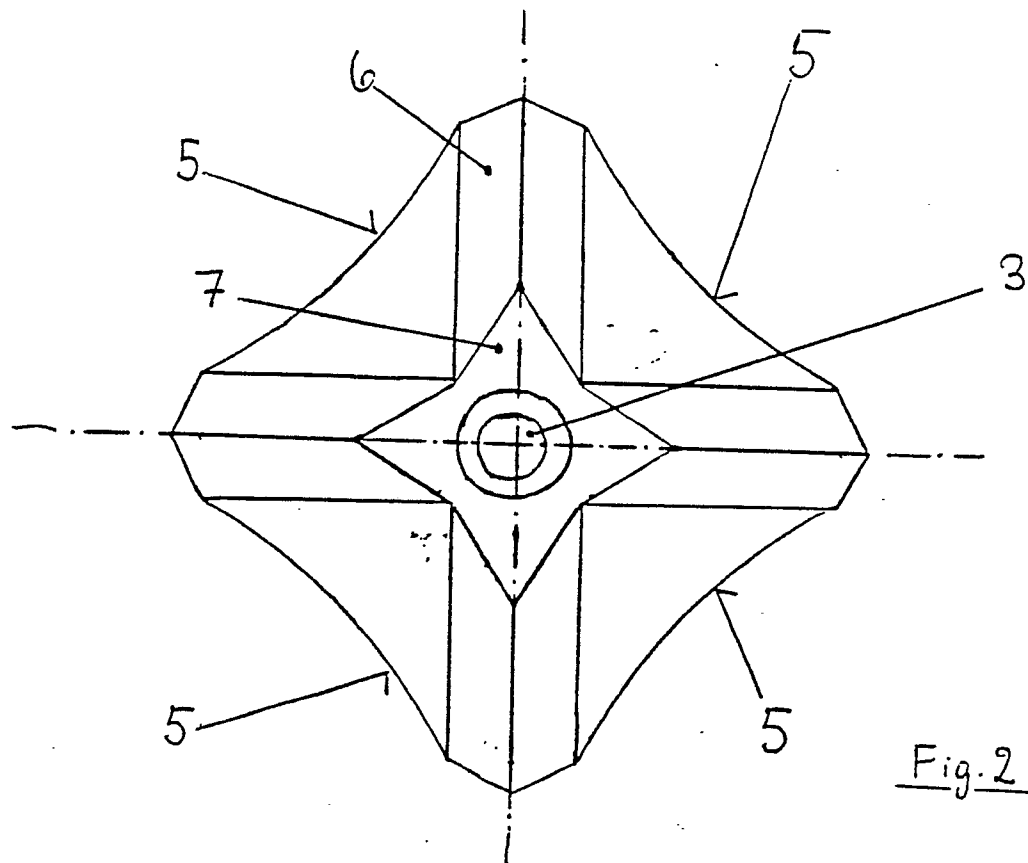


Fig. 2

