



(19)

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 0 553 309 B1**

(12)

## **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**06.03.1996 Patentblatt 1996/10**

(21) Anmeldenummer: **92911093.0**

(22) Anmeldetag: **22.05.1992**

(51) Int Cl. 6: **E21B 17/042, E21B 17/10,  
E21D 21/00**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP92/01149**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 93/04257 (04.03.1993 Gazette 1993/06)**

(54) **BOHRROHR**

DRILLING PIPE

TUBE DE FORAGE

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT CH FR GB LI**

(30) Priorität: **17.08.1991 DE 4127249**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**04.08.1993 Patentblatt 1993/31**

(73) Patentinhaber: **GD-ANKER  
GRUBER-DÜBEL-ANKER GmbH  
D-38723 Seesen (DE)**

(72) Erfinder: **GRUBER, Heinz  
D-3370 Seesen/Rhüden (DE)**

(74) Vertreter: **Sobisch, Peter, Dipl.-Ing. et al  
Patentanwälte  
Dipl.-Inge. Röse, Kosel & Sobisch,  
Odastrasse 4a  
D-37581 Bad Gandersheim (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 274 719 DE-A- 3 234 406  
DE-B- 1 170 887 GB-A- 632 556  
US-A- 2 318 326**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Injektionsbohranker entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bohrstangen können als Elemente von Injektionsbohrankern verwendet werden, die bekanntlich nach erstem Bohrloch als verlorenes Werkzeug in diesem verbleiben. Es wird in diesem Fall nach Verfüllung des Bohrlochs mit einer Mörtelsuspension die Bohrstange nach Art eines Gebirgsankers benutzt, der über eine Ankerkopfplatte in Verbindung mit einer Spannmutter im Bereich der Bohrlochmündung gegenüber dem Gebirge verspannt wird.

Beispielsweise ist aus der DE-PS 936 082 ein Injektionsbohranker bekannt, an dessen einem Ende ein Bohrkopf und an dessen anderem Ende ein abgesetzter Gewindeabschnitt angebracht ist, der der Verschraubung mittels der genannten Spannmutter dient. Die Ankerstange ist über ihre gesamte Länge mit schraubenlinienförmig gewundenen Wülsten sowie mit Querbohrungen versehen, die mit einem zentral verlaufenden Längskanal in durchgehender Verbindung stehen, über welchen der während des Bohrvorgangs entwickelte Gesteinsstaub abgesogen wird. Nach erstem Bohrloch wird über den Längskanal sowie die Querbohrungen eine Mörtelsuspension in das Bohrloch zwecks Verfüllung und Verankerung der Ankerstange eingebracht, wobei diese Suspension in vorhandene Klüfte und Spalten des Gebirges einbringt und insbesondere aufgrund der wulstartigen Verformung der Außenseite der Ankerstange nach Aushärtung einen sicheren Formschluß zwischen Ankerstange und umliegendem Gebirge ermöglicht.

Die DE-PS 14 83 840 zeigt eine Gesteinsbohrstange mit zentral angeordnetem Spülkanal, der im Bereich eines anschraubbaren Bohrkopfes mit Austrittsbohrungen versehen ist. Die Bohrstange ist unter Verwendung einer mit Innengewinde versehenen Verbindungsmuffe verlängerbar, in welche eine weitere Bohrstange eingeschraubt ist und es sind die eingesetzten Bohrstangen im übrigen über ihre gesamte Länge mit einem vergleichsweise groben Gewinde nach Art eines Rundgewindes ausgerüstet. Eine solche Gesteinsbohrstange ist grundsätzlich zur Verwendung als Injektionsbohranker geeignet, wobei das Außengewinde der Bohrstangen während des Bohrens eine Transportfunktion erfüllt, nämlich dahingehend, daß die Rückströmung einer mit Gesteinspartikeln befrachteten Spülflüssigkeit unterstützt wird. Das gleiche Gewinde erfüllt in Verbindung mit dem ausgehärteten Mörtel eine Verankerungsfunktion, nämlich insoweit, als es den Formschluß zwischen Ankerstange und umliegenden Bohrlochwandungen herstellt. Schließlich erfüllt das Gewinde auch eine Verschraubungsfunktion, indem es die Verschraubung mit einer Verbindungsmuffe, jedoch auch mit einem Bohrkopf ermöglicht.

Aus der DE 32 34 406 A1 ist eine Bohrstange bekannt, die als rohrförmiger, innen- und außenseitig mit

einer gewindeförmigen Profilierung versehener Grundkörper ausgebildet ist. Zur Verbindung zweier solcher Bohrstangen werden Kupplungssteile vorgeschlagen, die ihrerseits wiederum als rohrförmige, einen durchgehenden Längskanal aufweisenden, mit Außengewinde versehenen und zum Einschrauben in die zu kuppelnden Bohrstangenenden bestimmten Grundkörper vorgeschlagen, die in einem mittleren Bereich mit einem ringkörperförmigen Anschlag versehen ist, der eine Einschraubbegrenzung bildet. Der Anschlag kann als außenseitig glatter zylindrischer, durchmessergleich mit den Bohrstangen ausgebildeter, stirnseitig Kraftübertragungsflächen bildender Ringkörper ausgestaltet sein oder als durchmessermäßig kleiner als die Bohrstangenenden ausgebildete, somit radial außenseitig nicht in Erscheinung tretender Ringkörper ausgebildet sein. In jedem Fall ergibt sich bezüglich des außenseitigen Gewindes der Bohrstangen im Bereich deren Stoßstelle eine Unstetigkeitsstelle. Von Vorteil ist ein derartiges Kupplungsstück jedoch insoweit, als im Verbindungsbereich zweier Bohrstangen sich keinerlei, radial vorstehende Bauteile wie im Falle einer außenseitig aufgeschraubten Muffe ergeben.

Wesentlich für eine einwandfreie Funktion eines Gebirgsankers, insbesondere im Zeitablauf ist, daß dieser innerhalb des Bohrlochs möglichst zentrisch angeordnet ist, so daß eine gleichmäßige Mörtelüberdeckung des Ankers über die gesamte eingemörtelte Länge gegeben ist. Denn nur bei einem zuverlässig mit Mörtel überdeckten Anker ist ein ausreichender Korrosionsschutz gegeben.

Praktisch ist diese Voraussetzung jedoch oft schwer zu realisieren, zumindest ohne zusätzliche Maßnahmen. Ist beispielsweise die Ankerstange aufgrund örtlicher Inhomogenitäten entlang der Bohrlochwandung exzentrisch angeordnet, kann eine gleichmäßige Verfüllung, insbesondere Überdeckung bzw. Einbettung der Bohrstange nicht gewährleistet werden. Ein exzentrischer Sitz der Ankerstange innerhalb des Mörtelkörpers bringt jedoch die Gefahr mit sich, daß ein Teil der Ankerstange einem erhöhten Korrosionsangriff ausgesetzt ist, wodurch im Zeitablauf die Hauptfunktion des Gebirgsankers, nämlich die Vernagelung unterschiedlicher Gesteinsschichten in Frage gestellt ist.

Aus der DE-PS 38 28 335 sind Abstandhalter in Verbindung mit Injektionsbohrankern bekannt, welche aus einer, unmittelbar die Ankerstange umgebenden Halterungsnabe bestehen, die gegenüber der Ankerstange verschiebbar ist, wobei an dieser Halterungsnabe drei radial verlaufende Stege angeordnet sind, die über einen äußeren Ringkörper zusammengehalten werden. Der Gebrauch dieses Abstandhalters gestaltet sich derart, daß während der Erstellung eines Bohrlochs, und zwar vor dem Anbringen einer Verlängerungsankerstange dieser Abstandhalter mit seiner Halterungsnabe über das im Bohrloch befindliche Ankerstangenende geschoben wird, wobei aufgrund eines Anliegens der Halterungsnabe an einer, die Anbindung einer Verlängerungs-

ankerstange ermöglichenen Kupplungsmutter der Abstandhalter während des weiteren Bohrfortschritts zusammen mit der Ankerstange in das Bohrloch eingeführt wird. Die Position des Abstandhalters ist bei dieser Ausführungsform somit durch die Position der Kupplungsmutter festgelegt. Während des Bohrens und nach erstelltem Bohrloch besteht praktisch keine bzw. keine einfache Möglichkeit den Zustand und die einwandfreie Funktion des Abstandhalters zu überprüfen. So kann dieser beispielsweise als Folge der hohen mechanischen Beanspruchungen während des Bohrvortriebs, auch durch örtliche Inhomogenitäten des durchbohrten Gebirges beschädigt sein, so daß von diesem unter Umständen keinerlei Zentrierwirkung mehr ausgeht. Auch kann der Abstandhalter in Abhängigkeit von den örtlichen Gebirgsverhältnissen sowie der Beschaffenheit der als Folge des Bohrvorgangs gelösten Gesteinspartikel die Abführung bzw. Ausschwemmung derselben durch ein Spülmedium in manchen Fällen behindern.

Schließlich ist es in Verbindung mit der Erstellung sogenannter verrohrter Bohrungen bekannt, beim Setzen von Gebirgsankern Abstandhalter zu benutzen, durch welche diese innerhalb des Außenrohres der Bohrung zentriert werden. Bekanntlich wird in diesen Fällen der Gebirgsanker in ein mit Mörtel gefülltes Rohr eingeführt und soll möglichst zentrisch innerhalb desselben gehalten sein. Die hierbei eingesetzten Abstandhalter bestehen aus Kunststoff und sind im übrigen festigkeitsmäßig für eine Verwendung bei Injektionsbohrankern der bekannten Art völlig ungeeignet, daß sie den hohen mechanischen Beanspruchungen während der Bohrphase kaum gewachsen sind.

Es ist die Aufgabe der Erfindung, einen Injektionsbohranker der eingangs bezeichneten Gattung dahingehend auszustalten, daß sich optimale Abströmverhältnisse für ein, während des Bohrbetriebs mit Gesteinspartikeln befrachtetes Spülmedium ergeben. Gelöst ist diese Aufgabe bei einem gattungsgemäßen Injektionsbohranker durch die Merkmale des Kennzeichnungsteils des Anspruchs 1.

Als Bohrstange wird ein Rohrelement verwendet, welches über seine gesamte Länge ein gleichmäßiges Innengewinde aufweist. Dieses Innengewinde ist erfindungsgemäß in Verbindung mit einem geeigneten Kupplungsteil zur Verlängerung, d.h. zum Anschrauben eines weiteren Rohrelements bzw. einer Bohrstange bestimmt und es eröffnet dies die Möglichkeit, diese Verlängerung ohne die Verwendung von außenseitig auftragenden Strukturelementen wie z.B. Verbindungsstiften oder dergleichen vorzunehmen. Dies bedeutet gleichzeitig, daß die außenseitige Profilierung des Rohrelements trotz Verlängerung gleichmäßig, insbesondere stetig bleibt, und zwar auch im Verbindungsbereich zweier Rohrelemente. Hieraus ergeben sich während des Bohrbetriebs optimale Abströmverhältnisse für das mit gelösten Gesteinspartikeln befrachtete Spülmedium, und zwar gleichmäßig entlang der gesamten Bohrlänge. Die gleichmäßige Profilierung verbessert ferner die Eignung

des Bohrrohrs als Injektionsbohranker, welcher über seine gesamte eingemörte Länge einer gleichförmigen Verankerungswirkung unterliegt. Schließlich bringt das gleichmäßige Innengewinde auch die Möglichkeit mit sich, das Rohrelement im Bedarfsfall verkürzen zu können und entsprechend abgekürzte Längen mit weiteren Rohrelementen zu verbinden.

Die außenseitige Profilierung des Rohrelements ist als Gewinde ausgebildet. Dies eröffnet die Möglichkeit, Außen- und Innengewinde des Rohrelements in einem einzigen Arbeitsgang, beispielsweise durch Kaltverformung der Außenseite hinzustellen. Im Verlängerungsfall, d.h. im Fall der Verbindung zweier in diesem Sinne ausgerüsteter Rohrelemente erstreckt sich somit das Gewinde gleichmäßig über die gesamte Länge des Rohrelements, so daß über die gesamte Länge eine gleichmäßige Förderwirkung auf das mit Gesteinspartikeln während des Bohrvorgangs befrachtete Spülmedium ausgeübt wird.

Das Kupplungsteil ist zum Einschrauben in einander stirnseitig gegenüberliegende Rohrelementenden bestimmt und soll in möglichst einfacher Weise gleiche Einschraublängen für beide Rohrelemente sicherstellen. Dies wird erfindungsgemäß in besonders einfacher Weise dadurch erreicht, daß das Kupplungsteil praktisch aus zwei ineinander gesteckten, somit zueinander koaxialen Rohrteilen besteht, nämlich einem äußeren, zumindest mit Außengewinde versehenen Rohrelement und einem in dieses eingesetzten, beispielsweise eingeschraubten inneren Rohrelement, welches stirnseitig vorzugsweise symmetrisch aus dem äußeren Rohrelement herausragt und mit seinen herausragenden Abschnitten die Gewindeabschnitte bildet, die zum Einschrauben in zwei stirnseitig miteinander zu verbindende Bohrstangen bestimmt sind. In besonders einfacher Weise sind somit die äußeren und inneren Rohrelemente jeweils als Gewinderohrelemente ausgebildet, die innen- und außenseitig Gewinde tragen, so daß das äußere Rohrelement auf das innere aufgeschraubt und in einer mittleren Position zweckmäßigerweise durch Verschweißung fixiert ist. Indem das äußere Rohrelement von seinen radialen Abmessungen und seiner sonstigen Beschaffenheit praktisch einem Bohr-Rohrelement entspricht, ist im Verbindungsfall sichergestellt, daß trotz Verbindung zweier Rohrelemente die Außenseite derselben in Verbindungsbereich keinerlei außenseitige Unstetigkeiten aufweist. Das wenigstens eine Verpreßventil ist in einem Zwischenelement angeordnet, das seinerseits wiederum zur Verschraubung, hier zum Einschrauben in miteinander zu verbindende Bohr-Rohrelemente bestimmt ist. Die Zahl sowie die Anordnung der Verpreßventile kann aufgrund der modularartigen Ausbildung der genannten Zwischenelemente beliebig vorgenommen werden. In bestimmten Fällen kann lediglich ein Verpreßventil vorgesehen sein.

Die wesentlichen Strukturelemente der Zwischenelemente sind wiederum innere- und äußere Rohrelemente, wobei das äußere Rohrelement wiederum innen-

und außenseitig mit Gewinde versehen und zum Aufschrauben auf das innere Rohrelement bestimmt ist und in seinen radialen Abmessungen wiederum dem Bohr- bzw. Ankerrohrelement entspricht. Aus dem äußeren Rohrelement herausragende Rohrabschnitte des inneren Rohrelements bilden wiederum die Verschraubungsabschnitte, die zum Einschrauben in anzuschließende Bohrstangen bestimmt sind, wobei über die äußeren Rohrelemente wiederum die Einschraubtiefe in definierter Weise festgelegt ist. Es sind wiederum die äußeren Rohrelemente vorzugsweise in ihrer endgültigen Verschraubungsposition durch Verschweißung gegenüber den inneren Rohrelementen gesichert.

Die Merkmale des Anspruchs 2 sind auf eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung eines Bohrkopfes gerichtet, der seinerseits - von seiner plattenartigen Bohrkrone abgesehen - aus Strukturelementen hergestellt sein kann, die denjenigen des Kupplungssteils entsprechen. Es ergibt sich hierbei ein Bohrkopf, der - ausgehend von der Bohrkrone zunächst eine Hinterschneidung aufweist und der zur Verschraubung mit einem Bohr-Rohrelement bestimmt ist, d.h. zum Einschrauben in dieses. Es ist der Bohrkopf zu diesem Zweck auf seiner, der Bohrkrone abgekehrten Seite mit einem, zum Einschrauben in das Bohr-Rohrelement bestimmten, mit Außengewinde versehenen Rohrabschnitt ausgerüstet. Unmittelbar an die Bohrkrone schließt sich ein inneres Rohrelement an, auf welches relativ kürzeres äußeres Rohrelement - unter Belassung der genannten Hinterschneidung gegenüber der Bohrkrone - aufgeschraubt ist, wobei der, aus dem äußeren Rohrelement herausragende Rohrabschnitt des inneren Rohrelements den zur Verschraubung bestimmten Rohrabschnitt, d.h. zum Einschrauben in ein Bohr-Rohrelement bestimmten Abschnitt bildet. Das äußere Rohrelement bildet hierbei wiederum während der Verschraubung mit dem Bohr-Rohrelement einen Anschlag und ist im übrigen hinsichtlich seiner radialen Abmessungen sowie seines insbesondere außenseitigen Gewindes vorzugsweise identisch mit dem Bohr-Rohrelement ausgebildet. Im angeschraubten Zustand des Bohrkopfes ergibt sich somit - ausgehend von dem genannten äußeren Rohrelement bis zum Ende der Bohrstange eine außenseitig gleichförmige Struktur der Bohrstange, und zwar auch im Verlängerungsfall.

Gemäß den Merkmalen des Anspruchs 3 ist im bohrkopfnahen Bereich innerhalb des Längskanals ein Rückschlagventil angeordnet, und zwar innerhalb eines Zwischenelements, welches dem Zwischenelement im wesentlichen entspricht, innerhalb welchem ein Verpreßventil angeordnet werden kann. Wesentlich ist im Falle des gleichzeitigen Einsatzes von Rückschlag- und Verpreßventilen, daß beide als federbelastete Ventile angesehen werden können, die sich jedoch niemals gleichzeitig im Öffnungszustand befinden. So soll das Rückschlagventil durch das Spülmedium nur während des Bohrbetriebs geöffnet werden, wobei jedoch der vergleichsweise geringe Spülmitteldruck nicht zum Öffnen

der Verpreßventile ausreichend ist, so daß letztere während des Bohr- und Spülbetriebes in einem Schließzustand verharren. Umgekehrt soll während des Verpressens, d.h. des nachträglichen Einbringens von Mörtel-

5 suspension, worauf im folgenden noch näher eingegangen werden wird diese praktisch nur über die Verpreßventile ausströmen, wobei aufgrund des Aushärtens der ursprünglichen Mörtelfüllung die Rückschlagventile in diesem Stadium funktionslos sind und sperren.

Die Merkmale des Anspruchs 4 sind auf die konstruktive Ausbildung des Verpreßventils gerichtet. Wesentlich ist, daß die, die eigentliche Ventilfunktion übernehmenden Hüllkörper, welche beispielsweise aus einem gummielastischen Werkstoff bestehen können, zwischen zwei durchmessergleichen Rohrzylindern axial gesichert sind, wobei diese Rohrzylinder wiederum in ihren radialen Abmessungen sowie ihrer äußeren Beschaffenheit der mit Außengewinde versehenen Bohr- 15 stange entsprechen. Es werden vorzugsweise zwei Hüllkörper eingesetzt, und zwar ein innerer, aus einem relativ weichen elastischen Werkstoff bestehender, der eine Dichtungsfunktion übernimmt und ein äußerer, aus einem wiederum elastischen, beispielsweise gummielastischen Werkstoff bestehender, der eine Stützfunktion übernimmt und im Bedarfsfall durch ein Gewebe in seinen Elastizitätseigenschaften modifiziert ist. Im eingebauten Zustand dieses Verpreßventils fügen sich die Hüllkörper in gleicher Weise wie die sich an diese axial 20 beiderseits anschließenden Rohrzylinder in die "glatte" Struktur der ggf. verlängerten Bohrstange ein und es bildet das Verpreßventil somit insbesondere keine, aus der Struktur der Bohrstange radial herausragenden Strukturelemente, die - wie eingangs bereits dargelegt - die 25 Strömung eines Spülmediums behindern könnten.

Die Merkmale des Anspruchs 5 sind auf einen Abstandhalter gerichtet, der hinsichtlich seines praktischen Gebrauchs speziell auf erfundungsgemäße Bohrstangen hin ausgestaltet ist. Wesensmerkmal dieses Abstandhalters sind zwei, über radial ausgeformte, eine Abstandhaltefunktion erfüllende Zugelemente verbundene Zentrierungskörper, welche zum Überschieben über die Bohrstange bestimmt sind und wobei zum Vorschub ein besonderer Druckstab vorgesehen ist, der in einer, an 30 dem, der Bohrlochsohle zugekehrten Führungskörper angeordneten Aufnahmeeinrichtung eingreift. Der Druckstab ist einsteckbar bezüglich der Aufnahmeeinrichtung ausgebildet. Wesentlich ist, daß der Abstandhalter nach Erstellen des Bohrlochs erst in dieses eingeführt wird, welches deshalb möglich ist, weil die Bohrstange trotz eventueller Verlängerungsstange sowie Verpreßventilen über ihre gesamte Länge einen gleichförmigen Durchmesser aufweist und der Überschiebewiderstand zumindest der Zentrierungskörper entlang 35 der gesamten Bohrstange gleichförmig ausfällt. Es wird dieser Abstandhalter somit nachträglich in das Bohrloch entlang der Ankerstange eingeführt und zwar an die jeweils vorherbestimmten Positionen. Im Regelfall werden

mehrere Abstandhalter unter vorgebbaren Abständen eingesetzt, welches mit dem genannten Druckstab problemlos möglich ist. Für den Fall, daß aufgrund von Wandungsinhomogenitäten der Einführung des Abstandhalters Widerstände entgegenstehen, wird dieser - nachdem die Druckübertragung über den Druckstab auf den, der Bohrlochsohle zugekehrten Führungskörper erfolgt - durch radiale Einwärtsverformung der Zugelemente gestreckt, so daß die Wandungsinhomogenität, z.B. eine geringfügige Einschnürung des Bohrlochdurchmessers überwunden werden kann. Für den Fall hingegen, daß die Wandungsinhomogenität ein bestimmtes Maß überschreitet, nämlich dahingehend, daß die sich ergebende Einschnürung zu weitgehend ausfällt, kann dies anhand des Einführungswiderstands des Abstandhalters nicht nur erkannt werden, sondern es kann auch der Abstand dieser "Störungsstelle" von der Bohrlochmündung in einfachster Weise festgestellt werden. Besonders vorteilhaft ist hierbei, daß der Abstandhalter festigkeitsmäßig nicht mit Hinblick auf die mechanisch sehr hohen Beanspruchungen des Bohrbetriebs hin ausgelegt sein muß und durchaus auch als Kunststoffteil ausgebildet sein kann. Vorzugsweise ist dieser jedoch aus Metall ausgebildet.

Die Merkmale des Anspruchs 6 sind auf eine verbesserte Führung des Druckstabes gerichtet. Die Zentrierungskörper sind als Rohrelemente ausgebildet. Im Bedarfsfall kann das, der Bohrlochsohle zugekehrte Rohrelement stirnseitig eine abgerundete Gestalt aufweisen, so daß Wandungsinhomogenitäten geglättet werden können. Der Druckstab ist in die genannte Aufnahmeeinrichtung einsteckbar. Er muß eine Eigensteifigkeit aufweisen, die zur Überwindung des Vorschubwiderstands des Abstandhalters ausreichend ist. Soweit dies gegeben ist, kann als Druckstab auch ein aufrollbarer Körper benutzt werden.

Die Merkmale der Ansprüche 7 und 8 sind auf eine besondere Ausgestaltung des bohrlochmündungsseitigen Endes des Injektionsbohrankers gerichtet, wobei wiederum weitestgehend von den grundlegenden Strukturelementen der übrigen Komponenten des Injektionsbohrankers Gebrauch gemacht wird, nämlich von Rohrzylindern, die außenseitig und - vorzugsweise auch innenseitig - mit Gewinde versehen sind sowie von Rohrelementen, die zumindest außenseitig ein Gewinde aufweisen und zum Einsticken bzw. Einschrauben in die genannten Rohrzylinder bestimmt und ausgestaltet sind. Letztgenannte Rohrelemente bilden die Verschraubungsabschnitte, die zum Einschrauben beispielsweise in ein Ankerstangenelement bestimmt sind und das außenseitige Gewinde der Rohrzylinder bildet eine stetige Verlängerung des Außengewindes der Bohr- bzw. Ankerstangen. Es sind demzufolge die zum Einschrauben bestimmten Gewindeabschnitte des "innenliegenden" Rohrelements derart ausgelegt, daß der genannte Rohrzylinder stirnseitig an entsprechenden Gegenflächen einer Ankerstange anliegt. Das aus der Bohrlochmündung teilweise herausragende Rohrelement dient im Endmon-

tagezustand des Injektionsbohrankers in Verbindung mit einer Ankerkopfplatte sowie einer Spannmutter der Verspannung gegenüber dem Gebirge. Letztgenanntes Rohrelement dient jedoch erfindungsgemäß auch dem

- 5 Überschieben eines Kunststoffschlauchs, um eine sogenannte freie Ankerlänge im Bereich der Bohrlochmündung sicherzustellen, die nicht mit dem umliegenden Gebirge vermoert ist. Dieser Kunststoffschlauch wird bis zu einem stirnseitigen Anliegen an dem sich anschließenden Rohrzylinder vorgeschoben, so daß der, durch den Schlauch umgebene Abschnitt des Rohrelements gegenüber jeglichen Wechselwirkungen mit einem Mörtel abgeschirmt ist.

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

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Injektionsbohrankers in größtenteils demonstriertem Zustand;

Fig. 2 eine Darstellung eines erfindungsgemäßen Kupplungssteils zur Verbindung zweier Ankerstangen;

Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen, zur Verwendung bei Injektionsbohrankern gemäß Fig. 1 bestimmten Abstandhalters;

Fig. 4 eine Darstellung des bohrlochmündungsseitigen Endbereichs eines Injektionsbohrankers gemäß Fig. 1 in größtenteils demonstriertem Zustand.

Die wesentlichen Komponenten des in den Fig. 1 und 2 dargestellten Injektionsbohrankers sind ein Bohrkopf 1, eine Ankerstange 2 sowie ein Kupplungsteil 3, welches zur Verbindung zweier untereinander gleicher Bohrstangen 2 bestimmt und ausgestaltet ist.

Der Bohrkopf 1 besteht aus einer axial vergleichsweise kurzen, plattenartigen, mit Schneidkanten oder dergleichen bestückten Bohrkrone 4, an der ein Rohrelement 5 angeschweißt ist. Das Rohrelement 5 ist über seine gesamte Länge mit einem Außengewinde versehen und es ist auf dieses Rohrelement 5 ein Rohrzylinder 6 aufgeschraubt und mit diesem in der Verschraubungsposition verschweißt. Der Rohrzylinder 6 ist kürzer bemessen als das Rohrelement 5 und es ist die Verschraubungsposition dadurch gekennzeichnet, daß das Rohrelement 5 auf der, der Bohrkrone 4 abgekehrten Seite des Rohrzylinders 6 um ein Maß 7 aus letzterem herausragt. Der Rohrzylinder 6 ist seinerseits mit einem Außen Gewinde versehen, auf dessen Bedeutung im folgenden noch näher eingegangen werden wird.

Entlang der Achse 8 erstreckt sich in einer zeichnerisch nicht dargestellten Austrittsbohrung der Bohrkrone 4 verlaufender zentraler Längskanal, wobei im Bereich der Bohrkrone 4 auch zusätzliche Austrittskanäle vorgesehen sein können.

Mit 6' ist eine Querbohrung bezeichnet, die das Rohrelement 5 sowie den Rohrzylinder 6 durchdringt und eine Verbindung zu dem genannten Längskanal herstellt. Über sämtliche Austrittsbohrungen einschließlich der Querbohrung/Querbohrungen 6' wird während des Bohrbetriebes ein Spülmittel, z.B. Wasser oder auch Luft geführt, wobei nach Erstellung der Bohrung über diese Bohrungen eine Mörtelsuspension oder ein sonstiges vergleichbares aushärtungsfähiges Medium in das Bohrloch strömt.

Mit 9 ist ein Zwischenelement bezeichnet, welches global aus einem Rohrzylinder 10 und einem Rohrelement 11 besteht. Das Rohrelement 11 ist teilweise in den Rohrzylinder 10 eingeschraubt und kann in der Verschraubungsposition beispielsweise durch Verschweißung fixiert sein. Der Rohrzylinder 10 ist seinerseits zur Verschraubung mit dem Rohrelement 5, insbesondere dessen Rohrabschnitt 12 bestimmt.

Das Zwischenelement 9 beinhaltet ein zeichnerisch nicht dargestelltes Rückschlagventil, welches innerhalb des, sich in Richtung der Achse 8 erstreckenden Längskanals angeordnet ist. Es ist dieses Rückschlagventil federbelastet und auf einen bestimmten Druck eingestellt, und zwar dahingehend, daß es unter Druck einen Durchfluß in Richtung des Pfeiles 13 freigibt, eine Rückströmung entgegen dem Pfeil 13 hingegen unterbindet. Auf die Bedeutung dieses Rückschlagventils wird im folgenden noch näher eingegangen werden.

Wesentlich ist, daß in der Verschraubungsposition des Zwischenelements 9 mit dem Bohrkopf 1 die Rohrzylinder 6, 10 unmittelbar aneinander liegen.

Mit 14 ist ein Ankerstangenelement bezeichnet, welches durchmessermäßig den Rohrzylindern 6, 10 entspricht und außenseitig sowie innenseitig mit einem durchgehenden Gewinde versehen ist. Das Ankerstangenelement 14 kann eine individuell angepaßte Länge haben und ist im montierten Zustand mit dem, aus dem Rohrzylinder 10 herausragenden Rohrabschnitt 15 des Rohrelements 11 derart verschraubt, daß das Ankerstangenelement 14 stirnseitig an dem Rohrzylinder 10 anliegt.

Mit 15 ist ein Verpreßventil bezeichnet, welches aus einem Rohrelement 16 besteht, welches in einem zentralen Bereich eine oder - in gleichmäßiger Umfangsverteilung mehrere Querbohrungen 17 aufweist. Die Querbohrungen 17 werden von einem ersten, aus einem relativ weichen elastischen Werkstoff bestehenden Hüllkörper 18 umgeben, der seinerseits außenseitig koaxial von einem weiteren, ebenfalls elastischen, eine Stützwirkung ausübenden Hüllkörper 19 umgeben ist. Die Hüllkörper 18, 19 bilden im innenseitig drucklosen Zustand des Rohrelements 16 eine zuverlässige Abdichtung der Querbohrungen 17.

Mit 20, 21 sind vergleichsweise kurze Rohrzylinder bezeichnet, die axial beidseitig der Hüllkörper 18, 19 auf das Rohrelement 16 aufgeschraubt sind und eine axiale Sicherung für die Hüllkörper bilden. Die Rohrzylinder 20, 21 können in der endgültigen Verschraubungspositi-

on durch Verschweißung mit dem Rohrelement 16 gesichert sein. Es sind die Rohrzylinder 20, 21 sowie der Hüllkörper 19 im übrigen durchmessergleich bemessen. Die Rohrzylinder 20, 21 in Verbindung mit den Hüllköpfen 18, 19 weisen im übrigen eine solche axiale Länge auf, daß sich an beiden stirnseitigen Enden des Verpreßventils 15 Rohrabschnitte 23, 24 ergeben, die zum Einschrauben einerseits in das Ankerstangenelement 14 und andererseits in die Ankerstange 2 bestimmt sind. Auf die Bedeutung und Wirkungsweise des Verpreßventils 15 wird im folgenden noch näher eingegangen werden.

Die das Verpreßventil 15 umfassenden Komponenten bilden ein weiteres Zwischenelement 9'. Die Ausgestaltung des Verpreßventils entsprechend der oben dargelegten Weise ist nicht zwingend notwendig und es können auch andere Ausführungsformen eingesetzt werden. Wesentlich ist lediglich, daß das Verpreßventil keine radial über die Rohrzylinder 20, 21 hinausragenden Bauelemente aufweist und funktionell nach Art eines federbelasteten Rückschlagventils ausgebildet ist, welches erst bei einem solchen Druck öffnet, der zum nachträglichen Verpressen erforderlich ist, hingegen während des Spülbetriebs im Schließzustand verharrt.

Wesensmerkmal des Kupplungssteils 3 gemäß Fig. 2 ist wiederum ein Rohrelement 25, welches durchmessermäßig den Rohrelementen 5, 11, 16 entspricht und welches etwa mittig einen aufgeschraubten Rohrzylinder 26 trägt, der durchmessermäßig der Ankerstange 2 entspricht. Etwa symmetrisch beiderseits des Rohrzylinders 26 erstrecken sich Rohrabschnitte 27, 28 des Rohrelements 25 und es kann die Position des Rohrzylinders 26 durch Verschweißung mit dem Rohrelement 25 gesichert sein.

Das Kupplungsteil 3 dient zum Ankuppeln einer weiteren Ankerstange 2 derart, daß dessen Rohrabschnitte 27, 28 in die zu verbindenden Ankerstangenenden eingeschraubt werden, und zwar derart, daß die stirnseitigen Enden der zu verbindenden Ankerstange unmittelbar an dem Rohrzylinder 26 anliegen.

Wesensmerkmal des erfundungsgemäßen Injektionsbohrankers sind somit Ankerstangen 2 bzw. Ankerstangenelemente 14, die über ihre gesamte Länge innen- und außenseitig mit einem Gewinde versehen sind, wobei die einzelnen Elemente dieses Bohrankers, nämlich Bohrkopf 1, Zwischenelemente 9, 9' Ankerstangenelement 14, Ankerstange 2 und weitere, über Kupplungssteile 3 angeschlossene Ankerstangenabschnitte 2 durch innenseitige Verschraubung aneinander fixiert werden. Aufgrund der Tatsache, daß die Ankerstangen 2 bzw. 14 über ihre gesamte Länge mit einem gleichförmigen Innen- und Außengewinde versehen sind, sind diese im Bedarfsfall in beliebiger Weise ablängbar und an den jeweiligen Einsatzfall anpaßbar. Durch eine entsprechende Längsbemessung der Rohrabschnitte 12, 15, 23, 24 wird in einfachster Weise erreicht, daß die endgültige Einschraubposition durch die Längsbemessung dieser Rohrabschnitte festgelegt ist und demzufolge keine wei-

teren Arretierungen erforderlich sind. Vergleichbares gilt auch für das Kupplungsteil 3, dessen mittlerer Rohrzyllinder 26 eine Anschlagfunktion für die stirnseitigen Enden der über die Rohrabschnitte 27, 28 aufgeschraubten Ankerstangen ausübt.

Man erkennt aus obigen Ausführungen bereits, daß der erfindungsgemäße Injektionsbohranker im montierten Zustand trotz Zusammensetzung aus unterschiedlichen Funktionselementen eine außenseitig - mit dem Rohrzyllinder 6 der Bohrkrone 1 beginnend und sich bis in den Bereich der Bohrlochmündung erstreckende gleichförmige, durch ein Außengewinde charakterisierte Außenkontur aufweist, welche insbesondere keine aus dieser Kontur herausragenden Teile aufweist. Sieht man von der Gewindeformung der Außenseite ab, bildet der montierte Injektionsbohranker eine außenseitig "glatte" Oberfläche.

Es wird dieser Injektionsbohranker in an sich bekannter Weise zunächst wie eine Bohrstange benutzt, d.h. es strömt über den zentralen, sich in Richtung der Achse 8 erstreckenden Längskanal ein Spülmedium, z.B. Wasser oder auch Luft. Dieses Spülmedium tritt während des Bohrbetriebs lediglich über die Austrittsbohrungen der Bohrkrone 4 bzw. die Querbohrungen 6' des Bohrkopfes aus, nimmt die, durch die Bohrkrone 4 als Folge des Bohrbetriebs gelösten Gesteinspartikel auf, um diese in Gegenrichtung zu dem Pfeil 13, somit in Richtung der Bohrlochmündung hin auszutragen. Gleichzeitig übt das Spülmedium eine Kühlwirkung auf die Bohrkrone aus. Besonders vorteilhaft ist, daß sich unmittelbar - in Gegenrichtung zu dem Pfeil 13 gesehen - hinter der Bohrkrone 4 eine Hinterschneidung 29 ergibt, welche die Abführung der gelösten Gesteinspartikel oder des sonstigen Bohrkleins begünstigt.

Es ist - wie oben bereits ausgeführt - das federbelastete, innerhalb des Zwischenelements 9 sowie innerhalb des genannten Längskanals angeordnete Rückenschlagventil derart bemessen, daß dieses unter dem Druck, unter dem das Spülmedium während des Bohrbetriebs steht, öffnet und ein Durchströmen in Richtung des Pfeils 13 zuläßt. Das Verpreßventil 15 hingegen ist durch entsprechende werkstoffliche und sonstige Auslegung der Hüllkörper 18,19 derart ausgelegt, daß unter dem Spüldruck eine Öffnung nicht stattfindet, so daß dieses Verpreßventil 15 während des Bohrbetriebs praktisch funktionslos ist.

Günstig wirkt sich während des Bohrbetriebs das gleichförmige, sich über die gesamte Länge sämtlicher Ankerstangen 2 erstreckende Außengewinde aus, so daß durch dieses nicht nur eine Förderwirkung auf die aus dem Bohrloch zu entfernenden Gesteinspartikel ausgeübt wird sondern aufgrund der im wesentlichen "glatten", d.h. ohne außenseitig auftragende Konstruktionselemente gekennzeichneten Oberfläche des Injektionsbohrankers optimale Durchströmungsverhältnisse für das mit Bohrklein befrachtete Spülmedium bestehen.

Nach Vollendung des Bohrlochs wird der Injektionsbohranker, insbesondere dessen Längsbohrung zum

Einführen einer Mörtelsuspension oder eines sonstigen aushärtungsfähigen Mediums benutzt, welche in einer ersten Phase wiederum lediglich über die Austrittsbohrungen und sonstigen Querbohrungen des Bohrkopfes

- 5 1 austritt und das Bohrloch - mit der Bohrlochsohle beginnend und in Gegenrichtung zu dem Pfeil 13 fortlaufend ausfüllt. Nach vollendetem Ausfüllen wird über das Rückschlagventil innerhalb des Zwischenelements 9 ein Rückströmen der Mörtelsuspension in den genannten
- 10 Längskanal verhindert.

In der Folgezeit wird der Längskanal ausgespült, um innerhalb desselben noch verbliebene Mörtelsuspension zu entfernen.

Nach Aushärtung des anfänglich eingebrachten

- 15 Mörtels schließt sich ein erneutes Einbringen von Mörtelsuspension an, welche nunmehr unter hohem Druck steht und über das Verpreßventil 15 austritt. Es ist der Druck dieser zum Verpressen eingeführten Mörtelsuspension somit derart ausgelegt, daß ein Öffnen des Verpreßventils 15 stattfindet, welches während des anfänglichen Mörteleinbringens praktisch funktionslos war und die Querbohrungen 17 abgedichtet hat. Während dieses Verpressens findet ein weiteres Austreten von Mörtelsuspension über den Bohrkopf 1 praktisch nicht bzw.
- 20 25 kaum noch statt.

Durch die, über das Verpreßventil 15 austretende Mörtelsuspension wird der den Injektionsbohranker in diesem Bereich umgebende, zumindest in der Anfangsphase der Aushärtung stehende Mörtelkörper aufgesprengt und über die sich zwischen den aufgesprengten Partikeln desselben bildenden Spalte strömt weitere Mörtelsuspension in das Bohrloch ein, welche aufgrund des hohen Druckes sich verstärkt innerhalb umliegenden Spalten des Gebirges ausbreitet und den genannten

- 35 Mörtelkörper teilweise erheblich aufweitet.

Der Vorgang des Ausspülens des Längskanals sowie des erneuten Einbringens und Aufsprenbens des Mörtelkörpers kann mehrere Male wiederholt werden, wobei ein Aufsprenben durch Mörtel, jedoch auch durch

- 40 Wasser möglich ist. Im Ergebnis wird somit der den Injektionsbohranker umgebende Mörtelkörper im Bereich des Verpreßventils aufgeweitet und eine zuverlässige Verankerungswirkung erzeugt. Naturgemäß können ein oder auch mehrere Verpreßventile entlang der Struktur
- 45 des Gebirgsankers vorgesehen sein, welche aufgrund des modularen Aufbaus der einzelnen Konstruktionselemente des Injektionsbohrankers an praktisch beliebiger Stelle desselben in dessen Struktur einfügbar sind.

Wesentlich für eine zuverlässige Funktion eines Injektionsbohrankers, insbesondere in Zeitablauf gesehen, ist eine möglichst gleichförmige und innerhalb des Bohrlochs allseitig wirkende Überdeckung mit einem Mörtel oder einem sonstigen aushärtungsfähigen Medium. Dies dient auch der Erreichung eines ausreichenden

- 50 Korrosionsschutzes und damit der Erzielung gleichmäßiger Festigkeitseigenschaften des Gesamtsystems aus Injektionsbohranker und umgebendem Mörtel. Nun besteht insbesondere bei vergleichsweise langen Bohrlö-

chern und mehrteiligen Injektionsbohrkern stets die Gefahr von Winkelfehlern, so daß zur Zentrierung des Ankers die Verwendung von Abstandhaltern üblich ist, welche an der Bohrlochwandung abgestützt sind und eine Zentrierungswirkung auf die Ankerstangen ausüben.

Fig. 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Abstandhalters, der zum Zusammenwirken speziell mit einem Injektionsbohranker entsprechend den Fig. 1 und 2 ausgestaltet ist.

Mit 30 ist in Fig. 3 der Abstandhalter in seiner Gesamtheit bezeichnet, der unter anderem aus zwei, axial mit Abstand voneinander angeordneten, durchmessermäßig zum Überschieben über Ankerstangen 2 bzw. durchmessergleiche Rohrzylinder 6, 10, 14, 20, 21 bestimmten und ausgestalteten, zueinander koaxialen Rohrelementen 31, 32 bzw. Zentrierkörpern besteht. Diese Rohrelemente 31, 32 sind innen- und außenseitig glatt ausgebildet und stehen über ein System von vier, bezüglich einer radialen Mittelebene 33 symmetrisch ausgeformter, elastischer Zugelementen 34 in Verbindung. Es können im Bedarfsfall auch weitere solcher Zugelemente 34 vorgesehen sein, und zwar in vorzugsweise gleichmäßiger Umfangsverteilung. Wesentlich ist, daß - bezogen auf die Mittelebene 33 - die oberhalb bzw. unterhalb dieser Mittelebene 33 befindlichen Teile der Zugelemente sich jeweils auf den Mantelflächen von Ke geln befinden, deren Grundfläche in der Mittelebene 33 liegt.

Im entspannten Zustand ist das Ausmaß der Auswinkelung der Zugelemente 34 derart bemessen, daß der in der Mittelebene 33 gelegene Bereich größten Radius 35 höchstens dem Radius 36 der Bohrkronen 4 entspricht.

Das System aus Rohrelementen 31, 32 und Zugelementen 34 ist in dem in Fig. 3 gezeigten Ausführungsbeispiel aus Stahl hergestellt, wobei die Zugelemente 34 in geeigneter Weise mit den Rohrelementen 31, 32 verschweißt sind oder in sonstiger Weise mit diesen in Verbindung stehen. Es ist jedoch grundsätzlich auch möglich, diesen Abstandhalter aus einem entsprechenden Kunststoff herzustellen.

Die Zugelemente 34 sind hinsichtlich ihrer Elastizität derart bemessen, daß ein gewisses Einfederungsvermögen in Richtung der Pfeile 37 gegeben ist, wobei jedoch in jedem Fall eine ausreichende Stützwirkung auf die, in den Rohrelementen 31, 32 geführte Ankerstange möglich sein muß, und zwar derart, daß diese Ankerstange möglichst zentrisch innerhalb des Bohrlochs gehalten ist. Hierauf wird im folgenden noch näher eingegangen werden.

Mit 38 ist ein, an der Außenseite des Rohrelements 31 angeschweißter Einstekkörper bezeichnet, der mit einer, sich parallel zur Achse 40 der Rohrelemente erstreckenden Blindbohrung 39 versehen ist. Koaxial zu der Blindbohrung 39 erstreckt sich die Durchgangsbohrung 41 eines an dem Rohrelement 32 angeschweißten Führungskörpers 42.

Die Blindbohrung 39 und die Durchgangsbohrung 41 weisen in etwa gleiche Durchmesser auf und dienen der Aufnahme eines Druckstabes 43, der in Richtung des Pfeiles 44 in der Blindbohrung 39 arretiert ist und 5 gegenüber der Durchgangsbohrung 41 frei beweglich ist.

Im folgenden wird kurz die Verwendung des erfindungsgemäßen Injektionsbohrankers erläutert werden.

Es wird dieser zunächst wie eine mit einem Bohrkopf 10 versehene Bohrstange gebraucht, wobei über den zentralen Längskanal ein Spülmittel, beispielsweise Luft geführt wird, welches die als Folge des Bohrbetriebs gelösten Gebirgspartikel aufnimmt und über den Ringraum zwischen der Innenseite des Bohrlochs und der Außenseite der Ankerstangen in Richtung auf die Bohrlochmündung hin ausführt. Nach Erstellung des Bohrlochs, sobald dieses seine endgültige Tiefe erreicht hat, wird 15 über das bohrlochmündungsseitige Ende ein erster Abstandhalter 30 geschoben, dessen Rohrelemente 31, 32 - wie oben bereits ausgeführt - derart bemessen sind, daß sie ohne nennenswerten Widerstand über die Ankerstangen 2, Verpreßventile 15, Kupplungsteile 3 usw. geschoben werden können. Ein Überschieben des Abstandhalters 30 erfolgt hierbei derart, daß sich das, mit 20 dem Einstekkörper 38 bestückte Rohrelement 31 auf der, der Bohrlochsohle zugekehrten Seite befindet.

Das Vorschieben des Abstandhalters 30 erfolgt unter Verwendung des Druckstabes 43, der unmittelbar auf das, der Bohrlochsohle zugekehrte Rohrelement 31 einwirkt und somit über die Zugelemente 34 eine Zugkraft auf das der Bohrlochmündung zugekehrte Rohrelement 32 ausübt. Das Ausmaß der Auswinkelung der Zugelemente 34 in der Mittelebene 33 ist hierbei auch derart bemessen, daß die Bereiche größten Radius der Zugelemente 34 elastisch federnd an der Bohrlochwandung anliegen, so daß die Rohrelemente 31, 32 und damit auch die Ankerstange 2 zentrisch geführt sind. Der Druckstab 43 muß eine solche Länge aufweisen, die praktisch der endgültigen Montageposition des Abstandhalters entspricht. Er kann aus einem elastischen, von einer Rolle abwickelbaren Werkstoff ausgebildet sein, der jedoch zumindest eine solche Eigensteifigkeit aufweist, um die genannte Zugkraft aufzubringen zu können.

Wesentlich ist, daß bei auftretenden Unebenheiten 45 der Bohrlochwandung, die ansonsten ein weiteres Vorschieben des Abstandhalters blockieren und eine Zurückhaltewirkung auf die ausgewinkelten Zugelemente 34 ausüben würden, aufgrund der Druckkraftübertragung auf das Rohrelement 31 eine gewisse Streckung 50 des Abstandhalters zur Folge haben und damit ein Überwinden dieser Wandungsunebenheiten während des Vorschubs entlang der Bohrstange. Besonders vorteilhaft ist in diesem Zusammenhang, daß die Außendurchmesser des Injektionsbohrankers praktisch bis zum 55 Bohrkopf gleich sind, so daß ein Vorschub des Abstandhalters durch keinerlei bauartbedingte, aus der äußeren Oberfläche herausragende Strukturelemente behindert wird.

Sollten die Wandungsunebenheiten der Bohrlochwandung ein solches Ausmaß erreichen, daß trotz der elastischen Einfederungsmöglichkeiten der Zugelemente 34 in Richtung der Pfeile 37 ein weiterer Vorschub nicht möglich ist, kann darauf geschlossen werden, daß die Bohrlochwandung an dem jeweiligen Ort des Blockierens eine völlig unzureichende Beschaffenheit aufweist, so daß über das Einführen des Abstandhalters zugleich auch der Zustand des Bohrlochs kontrollierbar ist.

Über die Länge des Druckstabes 43 kann gleichzeitig die endgültige Position des Abstandhalters 30 innerhalb der Gesamtlänge des Bohrlochs festgelegt werden. Nachdem der Abstandhalter 30 auf diese Weise seine endgültige Position erreicht hat, wird der Druckstab 43 in Gegenrichtung des Pfeiles 44 entfernt, so daß - auch als Folge des Ausfederns der Zugelemente 34 der Abstandhalter in seiner Position hinreichend fixiert ist.

In der Folge können in gleicher Weise - entsprechend der gesamten Länge des Injektionsbohrankers weitere Abstandhalter 30 in vorhergebbaren Positionen entlang der Gesamtlänge des Bohrlochs eingeführt und in gleicher Weise gegenüber der Bohrlochwandung fixiert werden. Im Ergebnis ist schließlich der Injektionsbohranker auf seiner gesamten Länge innerhalb des Bohrlochs hinreichend zentriert, so daß in der Folge das Einbringen der Mörtelsuspension erfolgen kann.

Letzteres wird durch die Abstandhalter nicht behindert, da zwischen den einzelnen Zugelementen 34 vergleichsweise großvolumige Durchströmungsräume zur Verfügung stehen, so daß eine gleichmäßige Verfüllung sichergestellt ist. Das genannte Rückschlagventil 9 sowie das bzw. die Verpreßventile 15 werden während des Mörteleinbringens wie oben bereits dargestellt benutzt.

Im Endzustand ist der Injektionsbohranker somit durch eine sich über seine gesamte Bohrlochlänge erstreckende gleichmäßige Mörtelüberdeckung und damit einen entsprechend zuverlässigen Korrosionsschutz gekennzeichnet. Aus der sicheren und eindeutigen Zentrierung der Ankerstange/Ankerstangen innerhalb des Bohrlochs ergeben sich auch gleichmäßige Festigkeiteigenschaften der Verankerung gegenüber dem umgebenden Gebirge und es wird dieser Injektionsbohranker im übrigen wie ein herkömmlicher Injektionsbohranker gebraucht, d.h. es wird über das, aus der Bohrlochmündung herausragende Teil eine Ankerplatte nebst Spannmutter gesetzt. Auf eine zeichnerische Darstellung dieser beiden, an sich bekannten Konstruktionselemente ist jedoch verzichtet worden.

Mit 45 ist in Fig. 4 ein Abschlußelement bezeichnet, welches global aus einem Rohrylinder 46 besteht, der hinsichtlich seines Außen- und Innengewindes sowie seiner radialen Abmessungen entsprechend den Ankerstangen 2 ausgelegt ist. In diesen Rohrylinder 46 ist ein Rohrelement 47 eingeschraubt, und zwar derart, daß es einseitig um ein Längenmaß 48 aus ersterem herausragt. Dieser herausragende Teil des Rohrelements 47 bildet einen Verschraubungsabschnitt, der zum Einschrauben in ein Ende einer Ankerstange 2 bestimmt ist,

und zwar derart, daß im Verschraubungszustand der Rohrylinder 46 unmittelbar an der Ankerstange 2 anliegt und quasi deren Verlängerung bildet.

Das, dem Verschraubungsabschnitt abgekehrte

- 5 Ende 50 des Rohrelements 47 befindet sich innerhalb des Rohrzylinders 46, und zwar in einem Abstand 49 von dessen zugeordnetem Ende. Es bildet dieses Ende so mit einen Anschlag bzw. eine Einschraubbegrenzung für ein Endteil 51, welches hinsichtlich seines Außengewindes sowie seiner radialen Abmessungen dem Rohrelement 47 entspricht. Dieses Endteil 51 ist das, aus der Bohrlochmündung herausragende Ende, welches im Endzustand des Injektionsbohrankers zum Aufschrauben einer Spannmutter in Verbindung mit einer Ankerplatte dient.

Erfindungsgemäß ist über dieses Endteil 51 ein Kunststoffschlauch 52 gestreift, welcher Schlauch beispielsweise aus PVC (Polyvinylchlorid) bestehen kann.

- 10 Im eingeschraubten Zustand des Endteils 51 liegt der Kunststoffschlauch 52 im wesentlichen dichtend an dem zugekehrten Ende des Rohrzylinders 46 an und es wird über die Längenbemessung dieses Kunststoffschlauches 52 die bohrlochmündungsseitige freie Länge des Injektionsbohrankers festgelegt, die nicht mit der Bohrlochwandung vermörtelt ist, da der Kunststoffschlauch 52 eine Verbundwirkung zwischen diesem Endteil 51 und dem umgebenden Mörtel ausschließt.

## 30 Patentansprüche

### 1. Injektionsbohranker, bestehend aus

- 35 - wenigstens einem, mit einer außenseitig durchgehenden, als Gewinde ausgebildeten Profilierung versehenen Rohrelement, welches einen zentralen, ebenfalls durchgehenden Längskanal aufweist und eine Ankerstange (2) bildet,
- 40 - wobei das Rohrelement über seine gesamte Länge ein gleichmäßiges Innengewinde aufweist, welches in Verbindung mit einem Kupplungsteil (3) zum Anschrauben zumindest eines weiteren gleichartigen Rohrelements bestimmt und ausgestaltet ist und
- 45 - einem zumindest mit einer axialen Austrittsbohrung versehenen Bohrkopf (1),
- 50 - wobei das Kupplungsteil (3) aus einem, jeweils stirnseitig einen, zum Einschrauben in ein Rohrelement bestimmten Gewindeabschnitt sowie einen durchgehenden Längskanal aufweisenden Grundkörper besteht, der einen, eine Anschlagfunktion erfüllenden, mit den zu verbindenden Rohrelementen durchmessergleichen Ringkörper trägt,
- 55

- wobei der Grundkörper durch ein, mit Außengewinde versehenes Rohr gebildet wird, dadurch gekennzeichnet,
- daß der Ringkörper ein demjenigen der zu verbindenden Rohrelemente entsprechendes Außengewinde trägt,
- daß der Ringkörper durch ein, auf den Grundkörper aufgeschraubtes oder in sonstiger Weise fixiertes relativ kürzeres Außenrohr gebildet ist,
- daß der Bohrkopf (1) zur Verschraubung mit dem Rohrelement ein zum Einschrauben in dessen eines Ende bestimmten Rohrabschnitt (12) aufweist, wobei auf dem Rohrabschnitt (12) ein durchmessergleich zu der Ankerstange (2) und mit entsprechendem Außengewinde versehener Rohrzylinder (6) angeordnet ist,
- daß die mit Außengewinde versehenen Rohrabschnitte (12) des Bohrkopfes (1) und die Gewindeabschnitte (27,28) des Kupplungssteils (3) zum vollständigen Einschrauben in die zugekehrten Enden der Ankerstange (2) bestimmt und ausgestaltet sind,
- daß ein oder mehrere Verpreßventile (15) vorgesehen sind, die ihrerseits in Zwischenelementen (9') angeordnet sind,
- daß die Zwischenelemente (9') sturmseitig mit Rohrabschnitten (23,24) versehen sind, die zum vollständigen Einschrauben in zugekehrte Enden der Ankerstange (2) bestimmt und ausgestaltet sind,
- daß die Zwischenelemente (9') jeweils endseitig Rohrzylinder (20,21) tragen, die durchmessergleich mit der Ankerstange ausgebildet sind sowie ein entsprechendes Außengewinde tragen und
- daß die unter Verwendung eines Kupplungssteils (3) verlängerte Ankerstange (2) ausgehend von dem Rohrzylinder (6) des Bohrkopfes (1) bis zu ihrem, dem Bohrkopf (1) abgekehrten Ende einen gleichen Außendurchmesser und insbesondere ein gleichförmiges Außengewinde aufweist.
2. Injektionsbohranker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
- daß der Bohrkopf (1) aus einer axial kurzen, plattenartigen, mit Schneidkanten bestückten Bohrkrone (4), einem an diese angeschweißten Rohrelement (5) und dem, kürzer als das Rohrelement (5) bemessenen, auf diesem unter Beibehaltung einer Hinterschneidung (29) einerseits und des mit Außengewinde versehenen Rohrabschnitts (12) andererseits angebrachten Rohrzylinder (6) besteht.
3. Injektionsbohranker nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
- daß im bohrkopfnahen Bereich innerhalb des Längskanals ein Rückschlagventil angeordnet ist,
- daß das Rückschlagventil federbelastet ist und in einem Zwischenelement (9) angeordnet ist.
4. Injektionsbohranker nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet,
- daß ein Verpreßventil aus einem, wenigstens eine Querbohrung (17) aufweisenden, mit Außengewinde versehenen Rohrelement (16), wenigstens einem, das Rohrelement (16) im Bereich der Querbohrung (17) - diese dichtend verschließenden - aus einem elastischen Werkstoff bestehenden Hüllkörper besteht, der koaxial zu dem Rohrelement (16) angeordnet ist,
- daß Rohrzylinder (20,21) vorgesehen sind, die auf dem Rohrelement (16) festgelegt sind,
- daß die Rohrzylinder (20,21) sowie die Hüllkörper (18,19) einen angenehrt gleichen Durchmesser aufweisen und
- daß die Ankerstangen (2) sowie die Rohrzylinder (20,21) durchmessergleich ausgebildet sind und ein entsprechendes Außengewinde aufweisen.
5. Injektionsbohranker nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch
- Abstandhalter (30), die zum Überschieben über die im Bohrloch befindliche Ankerstange (2) bestimmt und ausgestaltet sind,
- wobei ein Abstandhalter (30) aus zwei, axial mit Abstand zueinander angeordneten, mit zueinander koaxialen Bohrungen versehenen Zentrierungskörpern besteht,
- wobei die Zentrierungskörper mittels elastisch verformbarer, zur Erfüllung einer Abstandhalterfunktion radial ausgeformten Zugelementen

- (34) untereinander in Verbindung stehen und
- wobei zum Vorschub des Abstandhalters (30) innerhalb des Bohrlochs der vordere, der Bohrlochsohle zugekehrte Zentrierungskörper mit einer Aufnahmeeinrichtung für einen Druckstab (34) versehen ist. 5
- 6.** Injektionsbohranker nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, 10
- daß zur Führung des Druckstabes (43) an dem, der Bohrlochsohle abgekehrten Zentrierungskörper ein Führungskörper (42) mit einer, den Druckstab (43) aufnehmenden Durchgangsbohrung (41) vorgesehen ist, 15
  - daß die Zentrierungskörper als Rohrelemente (30,31) ausgebildet sind und
  - daß der Druckstab (43) in die genannte Aufnahmeeinrichtung einsteckbar ist. 20
- 7.** Injektionsbohranker nach einem der vorangegangenen Ansprüche 1 bis 6, gekennzeichnet durch 25
- einen bohrlochmündungsseitigen Abschluß, der zum Überschieben eines Kunststoffschlauches (52) zur Erzielung einer freien, nicht vermörtelten Ankerlänge bestimmt und ausgestaltet ist, 30
  - wobei der Abschluß aus einem, zum Anschrauben an das Ende einer Ankerstange (2) bestimmten Abschlußelement (45) und einem Endteil (51) besteht, 35
  - wobei das Endteil (51) zum Überschieben des Kunststoffschlauches (52) sowie zur Verschraubung mit einer an sich bekannten Spannmutter bestimmt ist, 40
  - wobei das Endteil (51) zum Einschrauben in das Abschlußelement (45) bestimmt und ausgestaltet ist und 45
  - wobei das Endteil (51) ein mit Außengewinde versehenes Rohrelement ist, welches in seinen radialen Abmessungen den Rohrelementen (5,11,16,25) entspricht. 50
- 8.** Injektionsbohranker nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, 55
- daß das Abschlußelement (45) aus einem Rohrylinder (46) besteht, der in seinen radialen Abmessungen sowie seines außen- und vorzugsweise auch innenseitigen Gewindes den Ankerstangen (2) entspricht,
  - daß in den Rohrylinder (46) ein Rohrelement (47) eingesteckt, vorzugsweise eingeschraubt ist, welches in seinen radialen Abmessungen den Rohrelementen (5,11,16,25) entspricht,
  - daß das eine, sich innerhalb des Rohrzyinders (46) befindende Ende (50) des Rohrelements (47) einen Anschlag für ein einschraubendes Endteil (51) bildet und
  - daß das andere Ende des Rohrelements (47) aus dem Rohrylinder (46) herausragt und zum Einschrauben in das Ende einer Ankerstange (2) bestimmt ist. 20
- Claims**
1. Injection bore anchor consisting of
    - at least one tube member which is provided on the outer side with a continuous profiling in the form of a thread, which tube member comprises a central likewise continuous longitudinal duct and forms an anchor rod (2),
    - wherein the tube member comprises over its entire length a uniform inner thread, which in conjunction with a coupling part (3) is intended and designed for the purpose of screwing thereto at least one further similar tube member, and
    - a bore head (1) provided with at least one axial outlet bore,
    - wherein the coupling part (3) consists of a base body comprising respectively at the end side a threaded portion intended for the purpose of screwing into a tube member and a continuous longitudinal duct, which base body supports an annular body which comprises an identical diameter to that of the tube members to be connected and acts as a stop,
    - wherein the base body is a tube provided with an outer thread, characterised in that
    - the annular body comprises an outer thread which corresponds to that of the tube members to be connected,
    - the annular body is a relatively shorter outer tube which is screwed to the base body or fixed thereto in any other manner,
    - the bore head (1) comprises for the purpose of screwing to the tube member a tube portion (12) which is intended for screwing into one end thereof, wherein disposed on the tube portion (12) is a tube cylinder (6) which is provided with a corresponding outer thread and which has a

- diameter identical to that of the anchor rod,
- the tube portions (12) of the bore head (1) provided with an outer thread and the threaded portions (27), (28) of the coupling part (3) are intended and designed for the purpose of being fully screwed into the facing ends of the anchor rod (2),
  - one or several injection valves (15) are provided and for their part are disposed in intermediate members (9'),
  - the intermediate members (9') are provided at the end side with tube portions (23, 24), which are intended and designed for the purpose of being fully screwed into the facing ends of the anchor rod (2),
  - the intermediate members (9') support in each case at the end tube cylinders (20, 21), which are formed with a diameter identical to that of the anchor rod and support a corresponding outer thread, and
  - the anchor rod (2) extended using a coupling part (3) comprises a uniform outer diameter and in particular a uniform outer thread starting from the tube cylinder (6) of the bore head (1) as far as its end remote from the bore head (1).
2. Injection bore anchor according to claim 1, characterised in that,
- the bore head (1) consists of an axial short, plate-shaped bore crown (4) equipped with cutting edges, a tube member (5) welded thereto and the tube cylinder (6) which is shorter than the tube member (5) and attached thereto leaving on the one side an undercut (29) and on the other side the tube portion (12) provided with the outer thread.
3. Injection bore anchor according to claim 1 or 2, characterised in that,
- a non-return valve is disposed in the region in the proximity of the bore head within the longitudinal duct,
  - the non-return valve is spring-loaded and disposed in an intermediate member (9).
4. Injection bore anchor according to any of claims 1 to 3, characterised in that,
- an injection valve consists of a tube member (16) comprising at least one transverse bore (17) and provided with an outer thread, furthermore of at least one sleeve body which consists of an elastic material and sealingly encloses the tube member (16) in the region of the transverse bore (17), which sleeve body is disposed coax-
- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- ial with the tube member (16),
- tube cylinders (20,21) are provided, which are fixed in position on the tube member (16),
  - the tube cylinder (20,21) and the sleeve body (18,19) have an approximate identical diameter, and
  - the anchor rods (2) and the tube cylinder (20, 21) have an identical diameter and comprise a corresponding outer thread.
5. Injection bore anchor according to any of the claims 1 to 4, characterised by:
- spacers (30) which are intended and designed for the purpose of being pushed over the anchor rod (2) located in the bore hole,
  - wherein one spacer (30) consists of two, axial centring bodies which are at a spaced disposition to each other and are provided with bores disposed coaxially with respect to each other,
  - wherein the centring bodies are connected to each other by means of elastically deformable tensioning members (34) which are shaped radially for the purpose of acting as spacers, and
  - wherein for the purpose of forward feeding the spacers (30) within the bore hole, the foremost centring body facing the bore hole base is provided with a receiving device for a compression member (34).
6. Injection bore anchor according to claim 5, characterised in that,
- for the purpose of guiding the compression member (44) a guide body (42) comprising a through-going bore (41) for receiving the compression rod (43) is provided at the centring body remote from the bore hole base,
  - the centring bodies are tube members (30, 31), and
  - the compression member (43) can be inserted into the said receiving device.
7. Injection bore anchor according to any of the preceding claims 1 to 6, characterised by:
- a closure which is disposed at the bore hole mouth side and is intended and designed for the purpose of being pushed over a synthetic tube (52) in order to achieve a free, non-mortared anchor length,
  - wherein the closure consists of a closure member (45) intended for the purpose of screwing onto the end of an anchor rod (2) and of an end part (51),
  - wherein the end part (51) is intended for the pur-

- pose of being pushed over the synthetic tube (52) and for the purpose of screwing to a tensioning nut known per se,
- wherein the end part (51) is intended and designed for screwing into the closure member (45), and
  - wherein the end part (51) is a tube member which is provided with an outer thread and whose radial dimensions correspond to those of the tube members (5, 11, 16, 25). 10
- 8.** Injection bore anchor according to claim 7, characterised in that,
- the closure member (45) consists of a tube cylinder (46) which corresponds in its radial dimensions and its outer and preferably also inner thread to the anchor rods (2), 15
  - a tube member (47) is inserted into the tube cylinder (46), preferably screwed in, and the radial dimensions of the said tube member correspond to the tube members (5, 11, 16, 25), 20
  - the end (50) of the tube member (47) located within the tube cylinder (46) forms a stop for a screwed-in end part (51), and 25
  - the other end of the tube member (47) protrudes out of the tube cylinder (46) and is intended for the purpose of screwing into the end of an anchor rod (2). 30
- Revendications**
- 1.** Ancre de forage à injection, composé
- d'au moins un élément tubulaire pourvu d'un profilage continu sur l'extérieur, conçu comme un filetage, qui présente un canal longitudinal central également continu et une tige d'ancre (2), 35
  - dans lequel l'élément tubulaire présente sur toute sa longueur un filet intérieur uniforme, qui est défini et conçu, en relation avec une pièce d'accouplement (3), en vue du vissage d'au moins un autre élément tubulaire de même type, et
  - une tête de forage (1) pourvue d'au moins un orifice de sortie axial,
  - dans lequel la pièce d'accouplement (3) se compose d'un corps de base présentant du côté de chaque face un segment fileté destiné au vissage dans un élément tubulaire ainsi qu'un canal longitudinal continu, qui porte un corps annulaire réalisant une fonction de butée et de même diamètre que les éléments tubulaires à relier,
  - le corps de base étant formé par un tube pourvu d'un filet extérieur, 45
- caractérisé en ce que :
- le corps annulaire porte un filet extérieur correspondant à celui des éléments tubulaires à relier,
  - le corps annulaire est formé par un tube extérieur relativement court vissé ou fixé d'une autre manière au corps de base,
  - la tête de forage (1) présente pour le vissage avec l'élément tubulaire un segment de tube (12) destiné au vissage dans une extrémité de celui-ci, un cylindre tubulaire (6) de même diamètre que la tige d'ancre (2) et pourvu d'un filet extérieur correspondant étant disposé sur le segment de tube (12),
  - en ce que le segment de tube (12) de la tête de forage (1) pourvu du filet extérieur et les segments filetés (27, 28) de la pièce d'accouplement (3) sont conçus en vue d'un vissage complet dans l'extrémité de la tige d'ancre (2) orientée vers eux,
  - en ce qu'il est prévu une ou plusieurs soupapes de compression (15) disposées dans des éléments intercalaires (9').
  - en ce que les éléments intercalaires (9') sont pourvus du côté de la face de segments de tube (23, 24) conçus en vue d'un vissage complet dans des extrémités de la tige d'ancre (2) orientées vers eux,
  - en ce que les éléments intercalaires (9') portent à chaque extrémité un cylindre tubulaire (20, 21), de même diamètre que la tige d'ancre et portant un filet extérieur correspondant, et
  - en ce que la tige d'ancre (2) allongée à l'aide d'une pièce d'accouplement (3) présente, du cylindre tubulaire (6) de la tête de forage (1) à son extrémité opposée à la tête de forage (1), un diamètre extérieur égal et en particulier un filet extérieur de forme identique. 35
- 2.** Ancre de forage à injection selon la revendication 1, caractérisé en ce que la tête de forage (1) se compose d'une couronne de sondage (4) courte dans le sens axial, en forme de plaque et garnie d'arêtes de coupe, d'un élément tubulaire (5) soudé à celle-ci et du cylindre tubulaire (6) plus court que l'élément tubulaire (5), appliqué sur celui-ci en ménageant une contre-découpe (29), d'une part, et en intercalant le segment de tube (12) pourvu d'un filet extérieur, d'autre part. 40
- 3.** Ancre de forage à injection selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que :
- une soupape anti-retour est disposée dans la zone proche de la tête de forage à l'intérieur du canal longitudinal,
  - la soupape anti-retour est chargée par ressort et disposée dans un élément intercalaire (9). 55

4. Anchage de forage à injection selon l'une ou l'ensemble des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que :

- une soupape de compression se compose d'un élément tubulaire (16) présentant au moins un orifice transversal (17) et pourvu d'un filet extérieur, d'au moins un corps d'enveloppe composé d'un matériau élastique et fermant l'élément tubulaire (16) dans la zone de l'orifice transversal (17) en fermant celui-ci de façon étanche, qui est disposé de façon coaxiale à l'élément tubulaire (16), 5
- il est prévu des cylindres tubulaires (20, 21) qui sont fixés sur l'élément tubulaire (16), 10
- les cylindres tubulaires (20, 21) et le corps d'enveloppe (18, 19) présentent un diamètre approximativement égal et 15
- les tiges d'ancre (2) et les cylindres tubulaires (20, 21) sont de même diamètre et présentent un filet extérieur correspondant. 20

5. Anchage de forage à injection selon l'une ou l'ensemble des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que :

- des éléments d'écartement (30), destinés à dépasser de la tige d'ancre (2) située dans le trou de forage sont prévus,
- dans lequel un élément d'écartement (30) se compose de deux corps de centrage disposés à distance l'un de l'autre dans le sens axial et pourvus d'orifices coaxiaux l'un à l'autre, 30
- dans lequel les corps de centrage sont en liaison entre eux au moyen d'éléments de traction (34) conformés élastiques dans le sens radial de façon à assurer une fonction de maintien de l'écartement, et 35
- dans lequel le corps de centrage antérieur, orienté vers le fond du trou de forage, est pourvu d'un dispositif de réception pour une barre de pression (34) en vue de l'avancement de l'élément d'écartement (30) à l'intérieur du trou foré. 40

6. Anchage de forage à injection selon la revendication 5, caractérisé en ce que :

- un corps de guidage (42) pourvu d'un orifice de passage (41) recevant la barre de pression (43) est prévu sur le corps de centrage orienté à l'opposé du fond du trou de forage en vue du guidage de la barre de pression (43), 50
- les corps de centrage sont conçus comme des cylindres tubulaires (30, 31), et
- la barre de pression (43) peut être introduite dans ledit dispositif de réception. 55

7. Anchage de forage à injection selon l'une ou

l'ensemble des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comporte :

- une fermeture du côté de l'embouchure du trou de forage, qui est conçue en vue de l'insertion d'un tuyau de plastique (52) afin d'obtenir une longueur d'ancre libre non intégrée dans le mortier,
- la fermeture se composant d'un élément de fermeture (45) destiné à se visser sur l'extrémité d'une tige d'ancre (2) et d'une partie d'extrémité (51),
- la partie d'extrémité (51) étant conçue en vue de l'enfilage du tuyau de plastique (52) ainsi que du vissage avec un écrou de serrage connu en soi,
- la partie d'extrémité (51) étant conçue en vue du vissage dans l'élément de fermeture (45), et
- la partie d'extrémité (51) étant un élément tubulaire pourvu d'un filet extérieur, dont les dimensions radiales correspondent à celles des éléments tubulaires (5, 11, 16, 25).

8. Anchage de forage à injection selon la revendication 7, caractérisé en ce que :

- l'élément de fermeture (45) se compose d'un cylindre tubulaire (46), dont les dimensions radiales et le filet extérieur, et de préférence aussi le filet intérieur, correspondent aux tiges d'ancre (2),
- en ce qu'un élément tubulaire (47) dont les dimensions radiales correspondent à celles des éléments tubulaires (5, 11, 16, 25) est introduit, de préférence vissé, dans le cylindre tubulaire (46),
- en ce que l'extrémité (50) de l'élément tubulaire (47) qui se trouve à l'intérieur du cylindre tubulaire (46) forme une butée pour une partie d'extrémité à vis (51) et
- en ce que l'autre extrémité de l'élément tubulaire (47) dépasse hors du cylindre tubulaire (46) et est destinée à être vissée dans l'extrémité d'une tige d'ancre (2).

Fig. 2

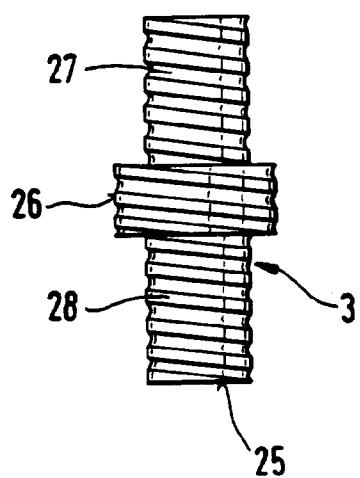


Fig. 1

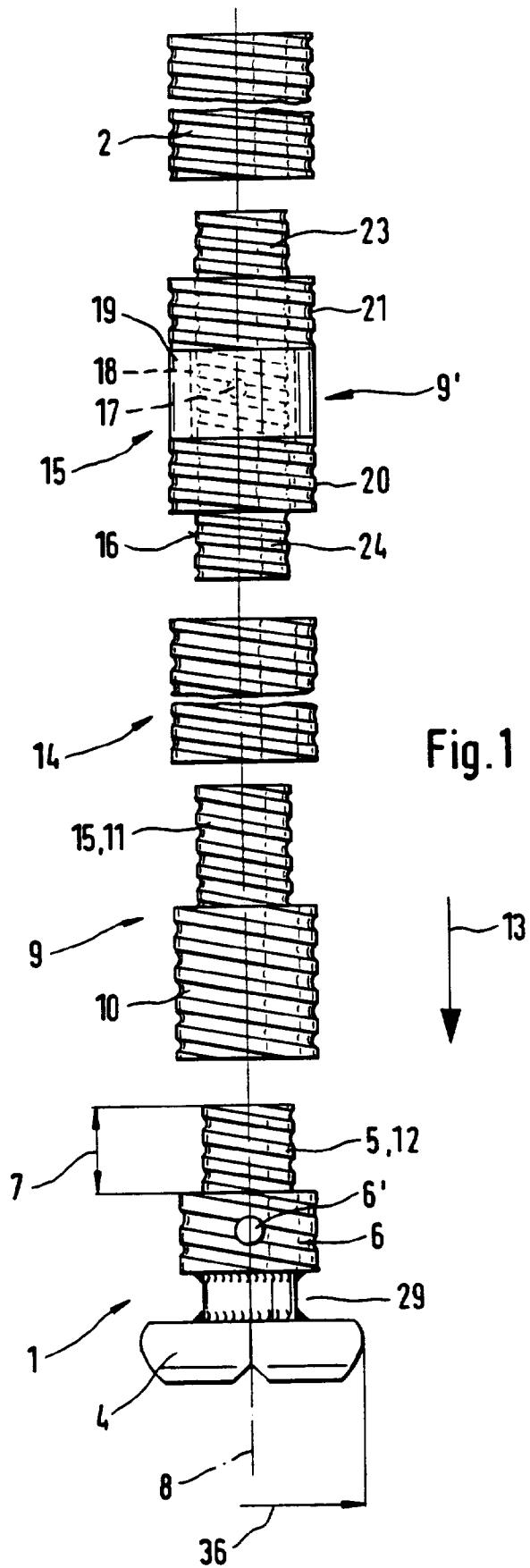
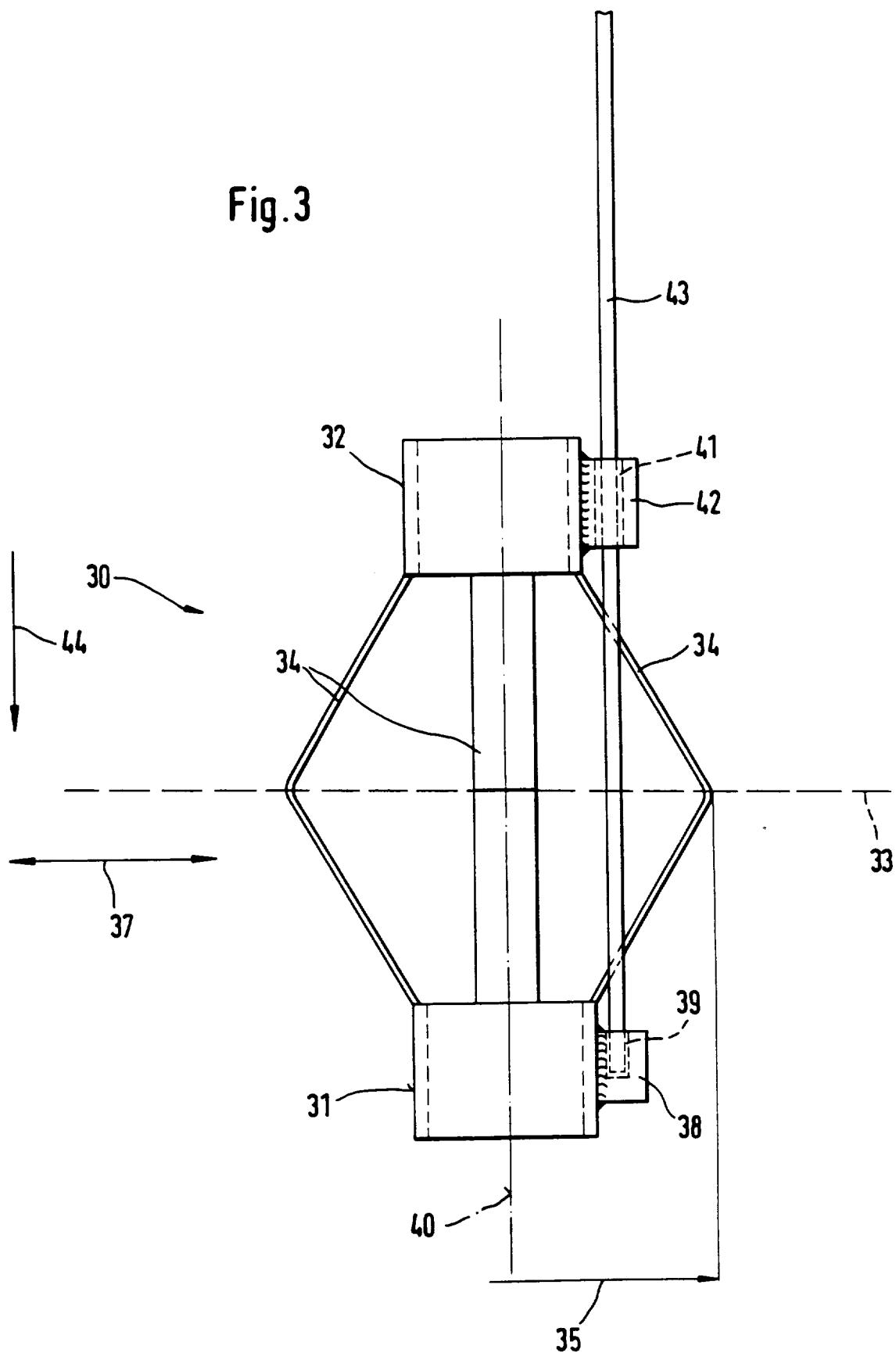
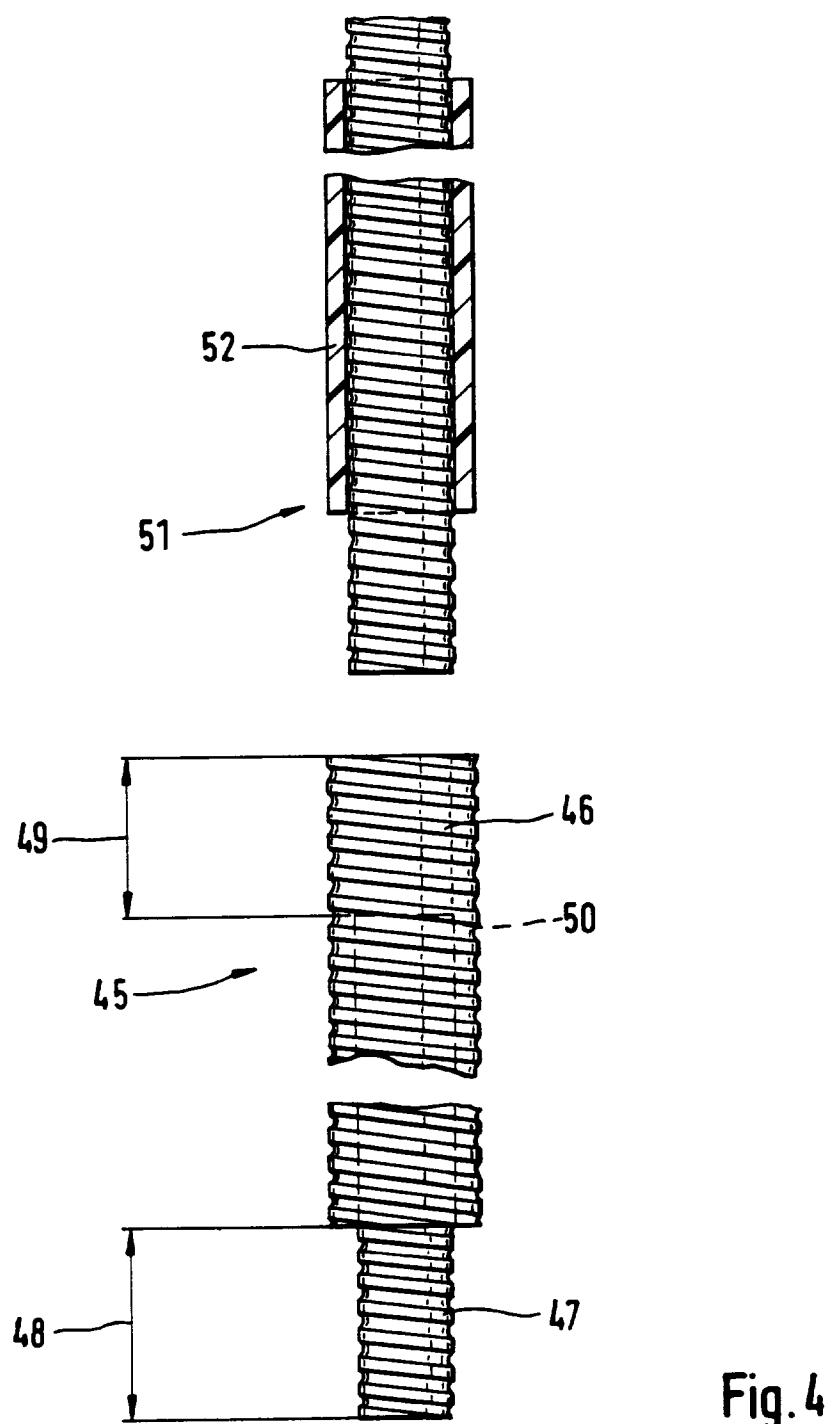


Fig.3





**Fig. 4**