

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 300 546 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
25.10.2006 Patentblatt 2006/43

(51) Int Cl.:
E21D 21/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **02021000.1**

(22) Anmeldetag: **20.09.2002**

(54) **Injektionsbohranker**

Injection drilling anchor

Ancrage de forage et d'injection

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**

(30) Priorität: **02.10.2001 DE 10148683**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.04.2003 Patentblatt 2003/15

(73) Patentinhaber: **Perforator GmbH
37445 Walkenried (DE)**

(72) Erfinder: **Zotta, Joachim
37441 Bad Sachsa (DE)**

(74) Vertreter: **Griepenstroh, Jörg et al
Bockermann - Ksoll - Griepenstroh
Patentanwälte
Bergstrasse 159
44791 Bochum (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-91/15657 DE-A- 4 445 626

EP 1 300 546 B1

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

[0001] Die Erfindung betrifft einen Injektionsbohranker aus mindestens einem Stahlrohr.

[0002] Injektionsbohranker werden in den verschiedensten Ausführungsformen zum Verbinden von gebrä-
chen Gesteinsschichten eingesetzt, um insbesondere im untertägigen Bergbau, aber auch im Tunnelbau aufgefahrene Strecken und Hohlräume offen zu halten.

[0003] Beispiele für derartige Injektionsbohranker offenbaren die DE-PS 936 082, die DE 31 45 923 A1 sowie die DE 34 00 182 C2.

[0004] Um solche Injektionsbohranker in das Gebirge einbringen zu können, werden zunächst mit Hilfe von Bohrgestängen Bohrlöcher hergestellt, in welche nach dem Entfernen der Bohrgestänge dann die Injektionsbohranker eingebracht und mit Hilfe von Injektionsmedien in den Bohrlöchern fixiert werden. An den aus den Bohrlöchern ragenden Enden sind den Injektionsbohrankern Ankerplatten zugeordnet, mit denen sie sich am Gebirge abstützen.

[0005] Die Praxis hat gezeigt, dass es nach dem Erstellen eines Bohrlochs häufig nicht mehr möglich ist, das Bohrgestänge aus dem Bohrloch zu entfernen, um anschließend einen Injektionsbohranker einzubringen. Dies ist bei einem wenig standfesten Gebirge der Fall, da dort nach dem Entfernen des Bohrgestänges das Bohrloch in sich zusammenbricht und somit für das Einbringen eines Injektionsbohrankers unbrauchbar wird.

[0006] Die WO 91/15657 offenbart einen Injektionsbohranker mit einem Ankerrohr, das an der zum Bohrlochtiefsten gerichteten Ankerspitze eine Bohrkronen sowie Spül- und Injektionsöffnungen aufweist. Das Ankerrohr ist mit einem Bohrlochverschluss sowie an dem aus dem Bohrloch herausragenden Ende mit einem lösbaren Anschlusselement versehen. Zur Verwendung eines solchen Ankerrohrs als Bestandteil eines Bohrgestänges und gleichzeitig als Anker ist der als Bohrer ausgebildete Abschnitt, der mit einem als Bohradapter ausgebildeten Anschlusselement versehen ist, gegen einen als Ankerrohr ausgebildeten Abschnitt austauschbar, wobei der Abschnitt mit einem Bohrlochverschluss und einem Rückschlagventil versehen ist.

[0007] Um die Ausbildung des sich bei einer Nachverpressung mittels eines mit mehreren Verpressventilen ausgerüsteten Injektionsbohrankers ergebenden, aus einem Verpressmedium bestehenden Verankerungskörpers kontrollierbarer zu gestalten, wird im Rahmen der DE 197 02 749 A1 vorgeschlagen, jedes Verpressventil individuell mit dem Verpressmedium zu beaufschlagen, so dass der Verpressvorgang in einer an die örtlichen Verhältnisse der Bohrlochwandung angepassten Weise durchgeführt werden kann. Die sich um die Verpressventile ausbildenden radialen Aufweitungen des Verankerungskörpers können auf diese Weise reproduzierbarer gestaltet werden.

[0008] Die DE 44 45 626 A1 macht den Vorschlag, einen Injektionsgleitbohranker mit einem Blähpacker, ei-

nem Blähmantel und einem stabilen Stützrohr auszurüsten und in das Stützrohr ein Ventil zu integrieren. Über das Blähventil erfolgt das Festsetzen des Blähpackers, wobei dieser Vorgang erst eingeleitet wird, wenn die Bohrarbeiten abgeschlossen sind. Dazu wird bei Beginn des Injektionsvorgangs ein Ventilkörper in den Blähpacker eingespült, der sich an einem dort vorgesehenen und ausgebildeten Ventilsitz abstützt. Der Ventilkörper wird nach Abschluss der Bläharbeiten durch Druckerhöhung zerstört, so dass dann Injektionsmaterial in den Krafteinleitungsbereich eindringen kann. Der Blähpacker ist mit einem Nachverpressventil ausgerüstet, das ein Nachverpressen der Freispielstrecke ermöglicht.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Injektionsbohranker zu schaffen, der in seinem Aufbau vereinfacht und zugleich herstellungstechnisch wie auch anwendungstechnisch verbessert ist.

[0010] Die Erfindung löst diese Aufgabe durch die im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmale.

[0011] Kern der Erfindung ist die Konzeption eines Injektionsbohrankers, der sowohl zur Erstellung eines Bohrlochs, zum Abdichten des Bohrlochs, zum Einbringen eines Injektionsmediums in das Gebirge und als tragendes Element der Gebirgssicherung dient.

[0012] Zu diesem Zweck umfasst der erfindungsgemäße Injektionsbohranker mindestens ein Stahlrohr, das einen an der äußeren Oberfläche glatt zylindrischen mittleren Längenabschnitt und an den Enden äußere Gewindeabschnitte umfasst. Von diesen Gewindeabschnitten ist ein erster Gewindeabschnitt einerseits mit einem Bohrantrieb und andererseits im Austausch mit dem Bohrantrieb mit einem Injektionsadapter zur Zuführung eines Injektionsmediums kuppelbar. Der am anderen Ende des Stahlrohrs liegende zweite Gewindeabschnitt dient der Kupplung mit einem eine Bohrkronen tragenden, Austrittsbohrungen für das Injektionsmedium aufweisenden Stangenkopf. Auf dem mit wenigstens

[0013] einer Querboreung versehenen mittleren Längenabschnitt ist ein Blähschlauch lagefixiert.

[0014] Aufgrund der bezüglich der vertikalen Mittelquerebene spiegelbildlichen Ausbildung des Stahlrohrs kann dieses beliebig gekuppelt werden.

[0015] Zum Einbringen eines Injektionsbohrankers wird zunächst der erste Gewindeabschnitt mit einem Bohrantrieb gekuppelt. Durch den Bohrantrieb wird ein Bohrloch hergestellt, wobei gleichzeitig ein Spülfluid über den Bohrantrieb zugeführt werden kann. Der Druck des Spülfluids darf aber nicht so groß sein, dass der Blähschlauch aktiviert wird.

[0016] Ist das Bohrloch bis auf die geforderte Tiefe erstellt, wozu bei Bedarf zwei oder mehrere Stahlrohre durch entsprechende Kupplungsmuffen aneinander gesetzt werden können, wird der Bohrantrieb vom ersten Gewindeabschnitt entfernt. Anschließend werden eine unter Druck verformbare Sperrkugel mit definierter Härte in den Längskanal des Stahlrohrs eingeführt und danach der Injektionsadapter an den ersten Gewindeabschnitt gekuppelt.

[0017] Nunmehr wird das Injektionsmedium über den Injektionsadapter in das Stahlrohr eingebracht, wobei die Sperrkugel bis zur Mündung der Sperrbohrung im Stangenkopf im Längskanal verlagert wird. Hier dichtet die Sperrkugel den Austrittsbereich des Längskanals in den Stangenkopf ab. Das Injektionsmedium tritt dadurch über die Querbohrung in der Wand des Stahlrohrs in den Blähschlauch ein. Dieser bläht auf und dichtet druckabhängig und formschlüssig gegen die Wand des Bohrlochs. Anschließend wird der Druck des Injektionsmediums so weit erhöht, dass die Sperrkugel unter Verformung durch die Sperrbohrung im Stangenkopf gepresst wird, dadurch in den Innenraum im Stangenkopf gelangt und somit den Weg für das Injektionsmedium über den Stangenkopf und die dort vorgesehenen Austrittsbohrungen in das umgebende Gebirge freigibt. Durch das druckabhängige Abdichten des Blähschlauchs im Bohrloch kann das Injektionsmedium mit hohem Druck in das Gebirge injiziert werden. Der Injektionsbereich im umgebenden Gebirge wird dadurch wesentlich vergrößert. Durch diese Möglichkeit kann die Anzahl der zu setzenden Anker wesentlich reduziert werden.

[0018] Nach beendeter Injektion wird der Injektionsadapter vom ersten Gewindeabschnitt abgenommen und für weitere Injektionen genutzt.

[0019] Die Erfindung bohrbarer Injektionsbohranker mit Injektionspacker erlaubt es folglich, mit einfachen Mitteln in vergleichsweise kurzer Zeit eine Gebirgsankerung - auch in einem gebräuchlichen Gebirge - mit optimaler Injizierung von Injektionsflüssigkeiten durchzuführen.

[0020] Gemäß einer fertigungsgerechten Bauart entsprechend den Merkmalen des Patentanspruchs 2 ist der Stangenkopf mit einer ein Innengewinde aufweisenden Gewindemuffe auf den zweiten Gewindeabschnitt geschraubt.

[0021] Die Bohrkronen sind gemäß Patentanspruch 3 mit einer mit einem Innengewinde versehenen Schraubmuffe auf einem ein Außengewinde aufweisenden Stutzen des Stangenkopfs festgelegt. Zwischen der Gewindemuffe und dem Stutzen des Stangenkopfs erstrecken sich die vom Innenraum ausgehenden Austrittsbohrungen für das Injektionsmedium. Diese sind vom Innenraum ausgehend vorzugsweise leicht in Richtung zum Stahlrohr geneigt angeordnet.

[0022] Nach den Merkmalen des Patentanspruchs 4 ist auch die Bohrkronen mit einem Längskanal versehen. Über diesen kann neben dem Spülfluid auch das Injektionsmedium in das Bohrloch übertreten, wenn die Sperrkugel über den Längskanal in der Bohrkronen in das Bohrloch gedrückt worden ist. Entsprechend ist der Durchmesser im Längskanal der Bohrkronen in Relation zum Durchmesser der Sperrkugel gestaltet.

[0023] Damit das beim Herstellen des Bohrlochs anfallende Bohrklein einwandfrei umfangsseitig des Stahlrohrs abgeführt werden kann, ist entsprechend den Merkmalen des Patentanspruchs 5 auf dem der Bohrkronen zugewandten Ende des endseitig mit Presshülsen auf dem Stahlrohr lagefixierten Blähschlauchs eine sich in

Richtung zur Bohrkronen bis auf die äußere Oberfläche des Stahlrohrs konisch verjüngende Abweiserhülse befestigt. Ein Stau im Transport des Bohrkleins wird hierdurch vermieden. Die Wanddicke der Abweiserhülse entspricht vorzugsweise der Wanddicke der Presshülsen.

[0024] Einer verbesserten Überführung des Injektionsmediums aus dem Längskanal im Stahlrohr in den umfangsseitig des glatt zylindrischen Längenabschnitts fixierten Blähschlauch dienen die Merkmale des Patentanspruchs 6.

[0025] Die Mündungen der Querbohrungen in die äußere Oberfläche des Stahlrohrs sind nach Patentanspruch 7 durch eine das Stahlrohr straff umschließende elastische Hülse abgedeckt. Die Elastizität der Hülse ist so gestaltet, dass sie erst bei einem bestimmten Innendruck im Längskanal des Stahlrohrs nachgibt und dem Injektionsmedium den Weg in den Blähschlauch zum Anpressen an die Bohrlochwandung freigibt. Die Hülse kann beispielsweise aus einem Schlauchabschnitt gebildet sein.

[0026] Zur Lagesicherung der elastischen Hülse auf dem Stahlrohr vor dem Verpressen des Blähschlauchs sind stirnseitig der Hülse auf dem Stahlrohr festgelegte Fixierringe vorgesehen (Patentanspruch 8).

[0027] Der Bohrantrieb weist - mindestens mittelbar - entsprechend den Merkmalen des Patentanspruchs 9 eine Drehdurchführung für ein Spülfluid, wie z.B. Wasser, und eine mit der Drehdurchführung verbundene Rohrkupplung auf. Die Rohrkupplung umfasst in einem ringförmigen Kupplungsmantel zwei begrenzt drehbare sowie gegen eine elastische Rückstellkraft radial verlagerebare Klemmbacken mit an den ersten Gewindeabschnitt angepassten inneren Gewindegewinden und in umfangsseitigen Vertiefungen gelagerte Rastkugeln. In die zylindrische innere Oberfläche des Kupplungsmantels sind diametral einander gegenüberliegend in eine Umfangsrichtung sperrende Rastausnehmungen vorgesehen. Die Flächen dieser Rastausnehmungen erstrecken sich von einem radialen Absatz zunächst in Umfangsrichtung und dann leicht ansteigend, bis sie in die innere Oberfläche übergehen.

[0028] Wird der Bohrantrieb aktiviert, werden die Rastkugeln durch die Kurvengabe der Rastausnehmungen radial nach innen gedrückt, so dass sie dann an der inneren Oberfläche des Kupplungsmantels entlang rollen. Hierbei umgreifen die Klemmbacken mit den inneren Gewindegewinden den ersten Gewindeabschnitt und drehen bei weiter andauernder Aktivierung des Bohrantriebs das Stahlrohr mit der endseitigen Bohrkronen.

[0029] Ist die gewünschte Tiefe des Bohrlochs erreicht, wird der Bohrantrieb still gesetzt und die Rohrkupplung um 90° zurückgedreht, bis dass die Rastkugeln unter dem Einfluss der elastischen Rückstellkraft in die Rastausnehmungen gelangen und sich die Gewindegewinde vom ersten Gewindeabschnitt lösen. Der Bohrantrieb steht mit dem Injektionsbohranker nicht mehr in Verbindung. Anschließend kann die Drehdurchführung mit der Rohrkupplung von dem ersten Gewindeabschnitt

entfernt werden.

[0030] Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung wird nach Patentanspruch 10 darin gesehen, dass die elastische Rückstellkraft für die zwischen segmentartigen, sich an der inneren Oberfläche des Kupplungsmantels abstützenden Gleitkörpern radial zwangsgeführten Klemmbacken durch neben den Gewindesegmenten angeordnete Schraubendruckfedern gebildet ist. Die Enden der Schraubendruckfedern liegen vorzugsweise in Taschen der Klemmbacken.

[0031] Schließlich ist es erfindungsgemäß noch von Vorteil, wenn gemäß Patentanspruch 11 der eine Schraubmuffe zur Verbindung mit dem ersten Gewindeabschnitt aufweisende Injektionsadapter in Hintereinanderanordnung einen Schlauchanschluss, einen Mischer und ein Rückschlagventil umfasst. Der Schlauchanschluss dient der Verbindung mit einer Injektionsleitung. Hierbei ist vorzugsweise ein Schnell-Schnappverschluss vorgesehen. Der Mischer dient der Herstellung einer ordnungsgemäßen Konsistenz des Injektionsmediums, während das Rückschlagventil den Rückfluss des Injektionsmediums nach Füllen des Spalts zwischen der Bohrlochwandung und dem Injektionsbohranker verhindert.

[0032] Die Erfindung ist nachfolgend anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 im vertikalen Längsschnitt einen an einen Bohrantrieb gekuppelten Injektionsbohranker;
- Figur 2 im vertikalen Längsschnitt den Injektionsbohranker der Figur 1, angekuppelt an einen Injektionsadapter;
- Figur 3 in vergrößertem Maßstab im Längsschnitt ein Stahlrohr des Injektionsbohrankers der Figuren 1 und 2 mit einem Blähschlauch in der Bohrposition;
- Figur 4 in nochmals vergrößertem Maßstab den mittleren Längenabschnitt des Stahlrohrs der Figur 3 während der Verspannung des Injektionsbohrankers in einem Bohrloch;
- Figur 5 in vergrößertem Maßstab im vertikalen Längsschnitt eine Drehdurchführung eines Bohrantriebs zusammen mit einer Rohrkupplung;
- Figur 6 einen vertikalen Querschnitt durch die Darstellung der Figur 5 entlang der Linie VI-VI in Richtung der Pfeile VIa gesehen in der entkuppelten Position;
- Figur 7 die Darstellung der Figur 6 in der gekuppelten Position;

Figur 8 in vergrößertem Maßstab im vertikalen Längsschnitt den Injektionsadapter der Figur 2 und

5 Figur 9 in vergrößertem Maßstab im vertikalen Längsschnitt den Ausschnitt IX der Figur 2.

[0033] Mit 1 ist in den Figuren 1 und 2 ein Injektionsbohranker zur Verfestigung eines gebräuchten Gebirges bezeichnet.

[0034] Der Injektionsbohranker 1 umfasst (siehe auch Figur 3) ein Stahlrohr 2 mit einem Längskanal 3. Die Enden des Stahlrohrs 2 weisen äußere Gewindeabschnitte 4, 5 auf. Zwischen den Gewindeabschnitten 4, 5 erstreckt sich ein glatt zylindrischer mittlerer Längenabschnitt 6. In diesem Längenabschnitt 6 sind vier um jeweils 90° umfangsseitig zueinander versetzte und paarweise in diametraler Anordnung in zwei parallelen Querebenen Q1, Q2 vorgesehene Querbohrungen 7 in der Wand 8 des Stahlrohrs 2 angeordnet. Die Mündungen der Querbohrungen 7 in die äußere Oberfläche 9 des Stahlrohrs 2 sind durch eine das Stahlrohr 2 straff umschließende elastische Hülse 10, z.B. in Form eines Schlauchabschnitts, abgedeckt. Die axiale Lage der elastischen Hülse 10 auf dem Stahlrohr 2 ist durch zwei stirnseitig der Hülse 10 auf dem Stahlrohr 2 festgelegte Fixierringe 11 gesichert.

[0035] Die Querbohrungen 7, die Hülse 10 und die Fixierringe 11 werden von einem Blähschlauch 12 überdeckt. Der Blähschlauch 12 ist in der Nähe seiner Stirnflächen 13 durch Presshülsen 14 auf dem Stahlrohr 2 lagefixiert.

[0036] An dem einer Bohrkronen 15 des Injektionsbohrankers 1 (Figuren 1, 2 und 9) zugewandten Ende des Blähschlauchs 12 ist eine sich in Richtung zur Bohrkronen 15 bis auf die äußere Oberfläche 9 des Stahlrohrs 2 konisch verjüngende Abweiserhülse 16 befestigt. Die Wanddicke der Abweiserhülse 16 entspricht in etwa der Wanddicke der Presshülsen 14.

[0037] Wie bei gemeinsamer Betrachtung der Figuren 1, 2 und 9, insbesondere aber der Figur 9, erkennbar ist, weist die Bohrkronen 15 eine Schraubmuffe 17 mit einem Innengewinde 18 auf, mit welchem sie auf einen ein Außengewinde 19 aufweisenden Stutzen 20 eines Stangenkopfs 21 festgelegt ist, der seinerseits mit einer ein Innengewinde 22 aufweisenden Gewindemuffe 23 auf den zweiten Gewindeabschnitt 5 des Stahlrohrs 2 geschraubt ist. Die Bohrkronen 15 ist mit einem zentrischen Längskanal 24 versehen.

[0038] Der Stangenkopf 21 weist vom Boden 25 der Gewindemuffe 23 ausgehend eine Sperrbohrung 26 mit einem Dichtsitz 27 auf, welcher dem Längskanal 3 im Stahlrohr 2 zugewandt ist. Die Sperrbohrung 26 mündet über einen konischen Längenabschnitt 28 in einen Innenraum 29, der im Durchmesser größer als die Sperrbohrung 26 und auch größer als der Längskanal 24 in der Bohrkronen 15 bemessen ist. Von dem Innenraum 29 gehen mehrere Austrittsbohrungen 30 aus, welche in die

umfangsseitige Oberfläche 31 des Stangenkopfs 21 münden. Die Austrittsbohrungen 30 sind von der Bohrkronen 15 weg geneigt.

[0039] Der vorstehend beschriebene Injektionsbohranker 1 wird zur Herstellung eines Bohrlochs im Gebirge mit einer Drehdurchführung 32 als Bestandteil eines nicht näher veranschaulichten Bohrantriebs BA sowie mit einer mit der Drehdurchführung 32 verbundenen Rohrkupplung 33 verbunden (Figuren 1 und 5 bis 7).

[0040] Die Drehdurchführung 32 umfasst ein ringförmiges Gehäuse 34 mit einem Anschluss 35 für ein Spülfluid SF, wie z.B. Wasser (Figur 5). Von einem mit dem Anschluss 35 verbundenen Ringkanal 41 im Gehäuse 34 gehen Querbohrungen 36 bis zu einer zentralen Sackbohrung 37 in dem mit dem Bohrantrieb BA kuppelbaren Rotor 38 der Drehdurchführung 32. Die Bereiche neben den Mündungen der Querbohrungen 36 in die äußere Oberfläche 39 des Rotors 38 sind durch in dem Gehäuse 34 gekammerte Dichtringe 40 abgedichtet. Die axiale Relativlage des Gehäuses 34 und des Rotors 38 wird durch einen Radialflansch 42 am Rotor 38 sowie durch einen Sicherungsring 43 gewährleistet.

[0041] Mit dem Rotor 38 ist ein ringförmiger Kupplungsmantel 44 der Rohrkupplung 33 fest verbunden. Stirnseitig des Kupplungsmantels 44 erstrecken sich eine Begrenzungsscheibe 45 und ein Fixierring 46.

[0042] Wie besonders die Figuren 5 bis 7 zu erkennen geben, sind zwischen dem Rotor 38 und der Begrenzungsscheibe 45 innerhalb des Kupplungsmantels 44 zwei Klemmbacken 47 radial verlagerbar. Die Klemmbacken 47 werden zwischen zwei sich an der inneren Oberfläche 48 des Kupplungsmantels 44 abstützenden segmentartigen Gleitkörpern 49 geführt.

[0043] Innenseitig weisen die Klemmbacken 47 an den ersten Gewindeabschnitt 4 angepasste Gewindegewinde 50 auf. Zwischen den Gewindegewinden 50 und den Gleitkörpern 49 (Figur 6) befinden sich taschenartige Ausnehmungen 51, in die Schraubendruckfedern 52 eingesetzt sind. Die Schraubendruckfedern 52 versuchen, die Klemmbacken 47 radial nach außen zu verlagern.

[0044] In umfangsseitigen Vertiefungen 53 der Klemmbacken 47 befinden sich in zwei nebeneinander verlaufenden Querebenen Rastkugeln 54, die über den Umfang 55 der Klemmbacken 47 vorstehen.

[0045] In die überwiegend zylindrische innere Oberfläche 48 des Kupplungsmantels 44 sind in diametraler Versetzung Rastausnehmungen 56 eingearbeitet. Die Rastausnehmungen 56 erstrecken sich von einem radialen Absatz 57 aus mit einer umfangsseitigen Fläche 58 und einer sich daran anschließenden geneigten Übergangsfläche 59 bis in die innere Oberfläche 48 des Kupplungsmantels 44.

[0046] In der in der Figur 6 gezeigten entkuppelten Position kann der Injektionsbohranker 1 der Figuren 1 und 2 mit seinem ersten Gewindeabschnitt 4 zwischen den Gewindegewinden 50 hindurch bis zum Anschlag an einen Dichtring 60 im Rotor 38 (Figur 5) geschoben werden. Wird anschließend der Bohrantrieb BA aktiviert,

dreht sich der Rotor 38 und damit auch der Kupplungsmantel 44 der Rohrkupplung 33 gemäß dem Pfeil 62 in den Figuren 6 und 7, so dass die Rastkugeln 54 mitgenommen werden und über die Kurvenform der Rastausnehmungen 56 radial nach innen gedrückt werden. Hierdurch werden auch die Klemmbacken 47 nach innen verlagert mit der Folge, dass die Gewindegewinde 50 den ersten Gewindeabschnitt 4 des Injektionsbohrankers 1 form- und kraftschlüssig umgreifen (Figur 7).

[0047] Beim weiteren Drehen des Bohrantriebs BA wird folglich der Gebirgsanker 1 gedreht, so dass ein Bohrloch erzeugt werden kann.

[0048] Beim Bohren wird über den Anschluss 35 der Drehdurchführung 32 und über die Drehdurchführung 32 sowie den Längskanal 3 in dem Stahlrohr 2 ein Spülfluid SF dem Stangenkopf 21 zugeführt, wo das Spülfluid SF über die Austrittsbohrungen 30 im Stangenkopf 21 und über den Längskanal 24 in der Bohrkronen 15 austreten kann (Pfeile 61 in Figur 1). Das anfallende Bohrklein gelangt zwischen der Bohrlochwandung und dem Injektionsbohranker 1 in Richtung zur Bohrlochmündung. Hierbei ist Sorge dafür getragen, dass der Druck des Spülfluids SF nicht ausreicht, die elastische Hülse 10 von den Mündungen der Querbohrungen 7 innerhalb des Blähschlauchs 12 abzuheben.

[0049] Ist das Bohrloch bis auf die geforderte Tiefe erstellt, wird die Rohrkupplung 33 so in Richtung des Pfeils 63 der Figur 7 verlagert, dass die Rastkugeln 54 nach dem Erreichen der Rastausnehmungen 56 aufgrund der Rückstellkraft der Schraubendruckfedern 52 in die Rastausnehmungen 56 verlagert werden, so dass sich die Gewindegewinde 50 der Klemmbacken 47 vom ersten Gewindeabschnitt 4 lösen. Die Drehdurchführung 32 und die Rohrkupplung 33 können danach vom ersten Gewindeabschnitt 4 abgezogen werden.

[0050] Im Anschluss daran wird eine flexible Sperrkugel 64 mit definierter Härte in den Längskanal 3 des Stahlrohrs 2 eingeführt (Figur 2). Der Durchmesser der Sperrkugel 64 ist kleiner als der Durchmesser des Längskanals 3, jedoch größer als der Durchmesser der Sperrbohrung 26 im Stangenkopf 21.

[0051] Nach dem Einführen der Sperrkugel 64 in den Längskanal 3 wird ein aus den Figuren 2 und 8 erkennbarer Injektionsadapter 65 mit einer Schraubmuffe 66 auf den ersten Gewindeabschnitt 4 des Stahlrohrs 2 gedreht, bis dessen Stirnseite an einer Dichtung 67 im Innern der Schraubmuffe 66 zur Anlage gelangt. Zum leichteren Drehen des Injektionsadapters 65 sind an die Schraubmuffe 66 zwei diametral abstehende Handhebel 68 geschweißt.

[0052] Der Injektionsadapter 65 weist ferner in Längsrichtung eines mit der Schraubmuffe 66 verschweißten Rohrstücks 69 einen Schlauchanschluss 70, einen Mischer 71 sowie ein Rückschlagventil 72 auf.

[0053] Nach dem Kuppeln einer Injektionsleitung an den Schlauchanschluss 70 wird das Injektionsmedium IM aufgegeben (Figuren 2 und 3). Das Injektionsmedium IM durchströmt den Mischer 71 sowie das Rückschlag-

ventil 72 und gelangt in den Längskanal 3 des Stahlrohrs 2, wo es die Sperrkugel 64 bis zur Anlage an den Dichtsitz 27 der Sperrbohrung 26 verlagert (Figuren 2 und 9).

[0054] Das Injektionsmedium IM kann folglich nicht über den Stangenkopf 21 in das Bohrloch austreten. Vielmehr wird das Injektionsmedium IM unter Druckerhöhung über die Querbohrungen 7 unter Aufweiten der elastischen Hülse 10 (Figur 4) in den Blähschlauch 12 eintreten und dessen mittleren, zwischen den Presshülsen 14 gelegenen Bereich 73 gegen die Bohrlochwandung verpressen. Durch weitere Erhöhung des Injektionsdrucks verformt sich dann die Sperrkugel 64 zu einem ovalen Sperrkörper (strichpunktierte Linienführung in Figur 9) und tritt durch die Sperrbohrung 26 in den Innenraum 29 des Stangenkopfs 21 ein. Das Injektionsmedium IM kann nunmehr aus dem Innenraum 29 über die Austrittsbohrungen 30 in das Bohrloch übertreten. Auch ein Übertritt über den Längskanal 24 in der Bohrkronen 15 ist gegebenenfalls möglich.

[0055] Ist das Bohrloch einwandfrei mit dem Injektionsmedium IM befüllt, wird ein Rückströmen des Injektionsmediums IM aus dem Längskanal 3 im Stahlrohr 2 durch das Rückschlagventil 72 im Injektionsadapter 65 verhindert.

[0056] Die Zufuhr von Injektionsmedium IM wird gestoppt. Nach dem Aushärten des Injektionsmediums IM kann der Injektionsadapter 65 nach Entfernung der Injektionsleitung vom Schlauchanschluss 70 von dem ersten Gewindeabschnitt 4 abgedreht werden.

Bezugszeichenaufstellung

[0057]

- 1 - Injektionsbohranker
- 2 - Stahlrohr v. 1
- 3 - Längskanal in 2
- 4 - erster Gewindeabschnitt
- 5 - zweiter Gewindeabschnitt
- 6 - mittlerer Längenabschnitt v. 2
- 7 - Querbohrungen in 8
- 8 - Wand v. 2
- 9 - äußere Oberfläche v. 2
- 10 - elastische Hülse
- 11 - Fixierringe f. 10
- 12 - Blähschlauch
- 13 - Stirnflächen v. 12
- 14 - Presshülsen f. 12
- 15 - Bohrkronen v. 1
- 16 - Abweiserhülse
- 17 - Schraubmuffe v. 15
- 18 - Innengewinde v. 17
- 19 - Außengewinde v. 20
- 20 - Stutzen v. 21
- 21 - Stangenkopf
- 22 - Innengewinde v. 23
- 23 - Gewindemuffe v. 21
- 24 - Längskanal in 15

- 25 - Boden v. 23
- 26 - Sperrbohrung in 21
- 27 - Dichtsitz an 26
- 28 - konischer Längenabschnitt in 21
- 29 - Innenraum v. 21
- 30 - Austrittsbohrungen in 21
- 31 - Oberfläche v. 21
- 32 - Drehdurchführung
- 33 - Rohrkupplung
- 34 - Gehäuse v. 32
- 35 - Anschluss an 34 f. SF
- 36 - Querbohrungen in 38
- 37 - Sackbohrung in 38
- 38 - Rotor v. 32
- 39 - äußere Oberfläche v. 38
- 40 - Dichtringe in 34
- 41 - Ringkanal in 34
- 42 - Radialflansch v. 38
- 43 - Sicherungsring an 38
- 44 - Kupplungsmantel v. 33
- 45 - Begrenzungsscheibe v. 33
- 46 - Fixierring v. 33
- 47 - Klemmbacken v. 33
- 48 - innere Oberfläche v. 44
- 49 - Gleitkörper v. 33
- 50 - Gewindegänge v. 47
- 51 - taschenartige Ausnehmungen in 47
- 52 - Schraubendruckfedern
- 53 - Vertiefungen in 47
- 54 - Rastkugeln in 53
- 55 - Umfang v. 47
- 56 - Rastausnehmungen in 48
- 57 - radialer Absatz v. 56
- 58 - Fläche v. 56
- 59 - Übergangsfläche v. 56
- 60 - Dichtring in 38
- 61 - Pfeile
- 62 - Pfeil
- 63 - Pfeil
- 64 - Sperrkugel in 3
- 65 - Injektionsadapter
- 66 - Schraubmuffe v. 65
- 67 - Dichtung in 66
- 68 - Handhebel v. 65
- 69 - Rohrstück v. 65
- 70 - Schlauchanschluss v. 65
- 71 - Mischer v. 65
- 72 - Rückschlagventil v. 65
- 73 - Bereich v. 12
- BA - Bohrantrieb
- IM - Injektionsmedium
- Q1 - Querebene
- Q2 - Querebene
- SF - Spülfluid

Patentansprüche

1. Injektionsbohranker (1) aus mindestens einem Stahlrohr (2), das einen an der äußeren Oberfläche (9) glattzylindrischen mittleren Längenabschnitt (6) und endseitig äußere Gewindeabschnitte (4, 5) umfasst, von denen ein erster Gewindeabschnitt (4) einerseits mit einem Bohrantrieb (BA) und andererseits im Austausch mit einem Injektionsadapter (65) zur Zuführung eines Injektionsmediums (IM) und der andere zweite Gewindeabschnitt (5) mit einem Austrittsbohrungen (30) für das Injektionsmedium (IM) und ein Spülfluid (SF) aufweisenden, eine Bohrkronen (15) tragenden Stangenkopf (21) kuppelbar sind, wobei umfangsseitig des mit wenigstens einer Querbohrung (7) versehenen mittleren Längenabschnitts (6) ein Blähschlauch (12) lagefixiert und bei entkuppeltem Bohrantrieb (BA) eine unter Druck verformbare Sperrkugel (64) in den Längskanal (3) des Stahlrohrs (2) einführbar ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** deren Durchmesser kleiner als der Durchmesser des Längskanals (3), jedoch größer als der Durchmesser einer im Stangenkopf (21) am Übergang vom Längskanal (3) auf einen im Durchmesser größer gestalteten Innenraum (29) im Stangenkopf (21) vorgesehenen Sperrbohrung (26) ist. 5
2. Injektionsbohranker nach Patentanspruch 1, bei welchem der Stangenkopf (21) mit einer ein Innengewinde (22) aufweisenden Gewindemuffe (23) auf den zweiten Gewindeabschnitt (5) geschraubt ist. 10
3. Injektionsbohranker nach Patentanspruch 1 oder 2, bei welchem die Bohrkronen (15) mit einer mit einem Innengewinde (18) versehenen Schraubmuffe (17) auf einem ein Außengewinde (19) aufweisenden Stutzen (20) des Stangenkopfs (21) festgelegt ist. 15
4. Injektionsbohranker nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, bei welchem die Bohrkronen (15) mit einem Längskanal (24) versehen ist. 20
5. Injektionsbohranker nach einem der Patentansprüche 1 bis 4, bei welchem auf dem der Bohrkronen (15) zugewandten Ende des endseitig mit Presshülsen (14) auf dem Stahlrohr (2) lagefixierten Blähschlauchs (12) eine sich in Richtung zur Bohrkronen (15) bis auf die äußere Oberfläche (9) des Stahlrohrs (2) konisch verjüngende Abweiserhülse (16) befestigt ist. 25
6. Injektionsbohranker nach einem der Patentansprüche 1 bis 5, bei welchem im mittleren Bereich des Blähschlauchs (12) vier um jeweils 90° umfangsseitig zueinander versetzte und paarweise in diametraler Anordnung in zwei parallelen Querebenen (Q1, Q2) vorgesehene Querbohrungen (7) die Wand (8) des Stahlrohrs (2) durchdringen. 30
7. Injektionsbohranker nach einem der Patentansprüche 1 bis 6, bei welchem die Mündungen der Querbohrungen (7) in die äußere Oberfläche (9) des Stahlrohrs (2) durch eine das Stahlrohr (2) straff umschließende elastische Hülse (10) abgedeckt sind. 35
8. Injektionsbohranker nach Patentanspruch 7, bei welchem die axiale Lage der elastischen Hülse (10) auf dem Stahlrohr (2) durch zwei stirnseitig der Hülse (10) auf dem Stahlrohr (2) festgelegte Fixierringe (11) gesichert ist. 40
9. Injektionsbohranker nach einem der Patentansprüche 1 bis 8, bei welchem der Bohrantrieb (BA) eine Drehdurchführung (32) für ein Spülfluid (SF) und eine mit der Drehdurchführung (32) verbundene Rohrkupplung (33) aufweist, die in einem ringförmigen Kupplungsmantel (44) zwei begrenzt drehbare sowie gegen eine elastische Rückstellkraft (52) radial verlagerbare Klemmbacken (47) mit an den ersten Gewindeabschnitt (4) angepassten inneren Gewindegsegmenten (50) und in umfangsseitigen Vertiefungen (53) gelagerten Rastkugeln (54) umfasst, welche mit der in eine Umfangsrichtung sperrende Rastausnehmungen (56) aufweisenden, ansonsten zylindrischen inneren Oberfläche (48) des Kupplungsmantels (44) zusammenwirken. 45
10. Injektionsbohranker nach Patentanspruch 9, bei welchem die elastische Rückstellkraft (52) für die zwischen segmentartigen, sich an der inneren Oberfläche (48) des Kupplungsmantels (44) abstützenden Gleitkörpern (49) radial zwangsgeführten Klemmbacken (47) durch neben den Gewindegsegmenten (50) angeordnete Schraubendruckfedern gebildet ist. 50
11. Injektionsbohranker nach einem der Patentansprüche 1 bis 10, bei welchem der eine Schraubmuffe (66) zur Verbindung mit dem ersten Gewindeabschnitt (4) aufweisende Injektionsadapter (65) in Hintereinanderanordnung einen Schlauchanschluss (70), einen Mischer (71) und ein Rückschlagventil (72) umfasst. 55

Claims

1. Injection drilling anchor (1) composed of at least one steel tube (2) which comprises a central longitudinal portion (6), which is smoothly cylindrical on the outer surface (9), and terminally outer threaded portions (4, 5), of which a first threaded portion (4) can be coupled, on the one hand, with a drill drive (BA) and, on the other hand, exchangeably with an injection adaptor (65) for feeding in an injection medium (IM), and the other, second, threaded portion (5) can be coupled with a rod head (21) which carries a drill bit

(15) and which has outlet bores (30) for the injection medium (IM) and a flushing fluid (SF), in which arrangement an expandable hose (12) is positionally fixed on the circumference of the central longitudinal portion (6) which is provided with at least one transverse bore (7), and, when the drill drive (BA) is uncoupled, a blocking ball (64) which can be deformed under pressure can be introduced into the longitudinal channel (3) of the steel tube (2),

characterized in that the diameter of this blocking ball is smaller than the diameter of the longitudinal channel (3) but larger than the diameter of a blocking bore (26) which is provided in the rod head (21) at the transition from the longitudinal channel (3) to a larger-diameter inner space (29) in the rod head (21).

2. Injection drilling anchor according to Patent Claim 1, in which the rod head (21) is screwed onto the second threaded portion (5) by way of a threaded socket (23) having an internal thread (22).
3. Injection drilling anchor according to Patent Claim 1 or 2, in which the drill bit (15) is fastened by way of a screw socket (17) provided with an internal thread (18) to a stub (20) of the rod head (21) which has an external thread (19).
4. Injection drilling anchor according to one of Patent Claims 1 to 3, in which the drill bit (15) is provided with a longitudinal channel (24).
5. Injection drilling anchor according to one of Patent Claims 1 to 4, in which a deflector sleeve (16) which tapers conically in the direction of the drill bit (15) as far as the outer surface (9) of the steel tube (2) is fastened to that end of the expandable hose which faces the drill bit (15), this hose having its ends positionally fixed on the steel tube (2) by means of pressing sleeves (14).
6. Injection drilling anchor according to one of Patent Claims 1 to 5, in which, in the central region of the expandable hose (12), four transverse bores (7) which are offset circumferentially with respect to one another by in each case 90° and are provided in a paired diametral arrangement in two parallel transverse planes (Q1, Q2) pass through the wall (8) of the steel tube (2).
7. Injection drilling anchor according to one of Patent Claims 1 to 6, in which the openings of the transverse bores (7) into the outer surface (9) of the steel tube (2) are covered by an elastic sleeve (10) which tightly encloses the steel tube (2).
8. Injection drilling anchor according to Patent Claim 7, in which the axial position of the elastic sleeve (10) is secured on the steel tube (2) by means of two

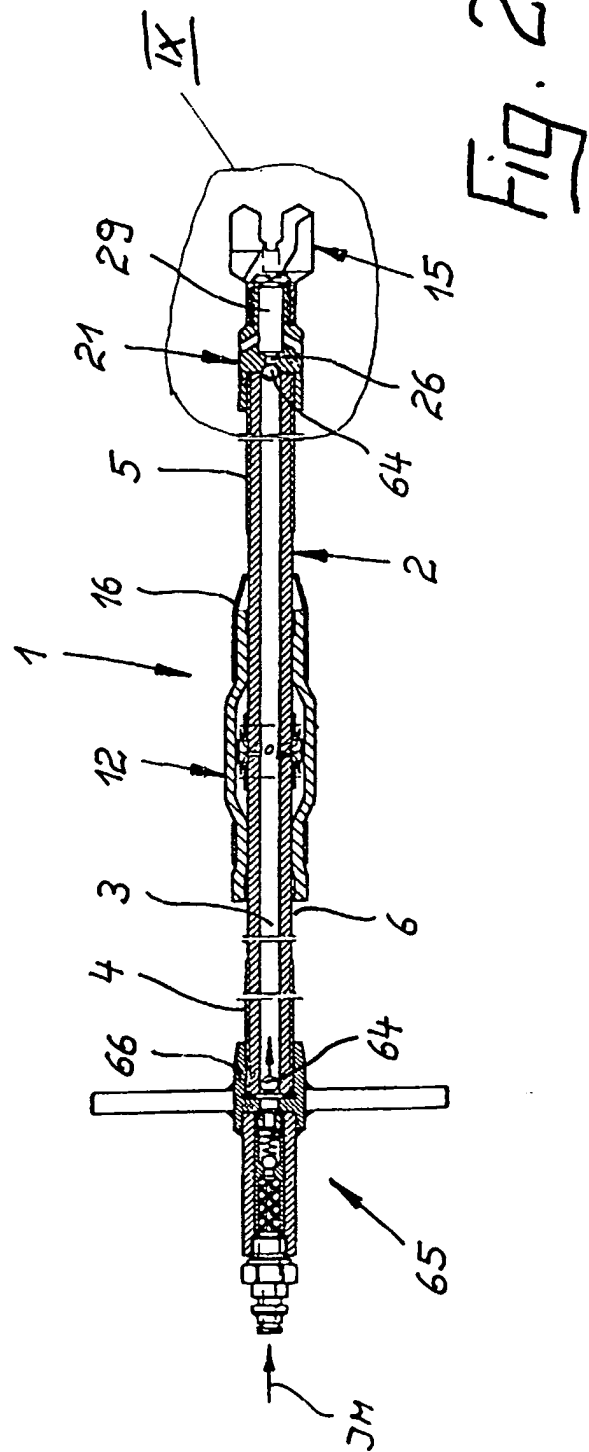
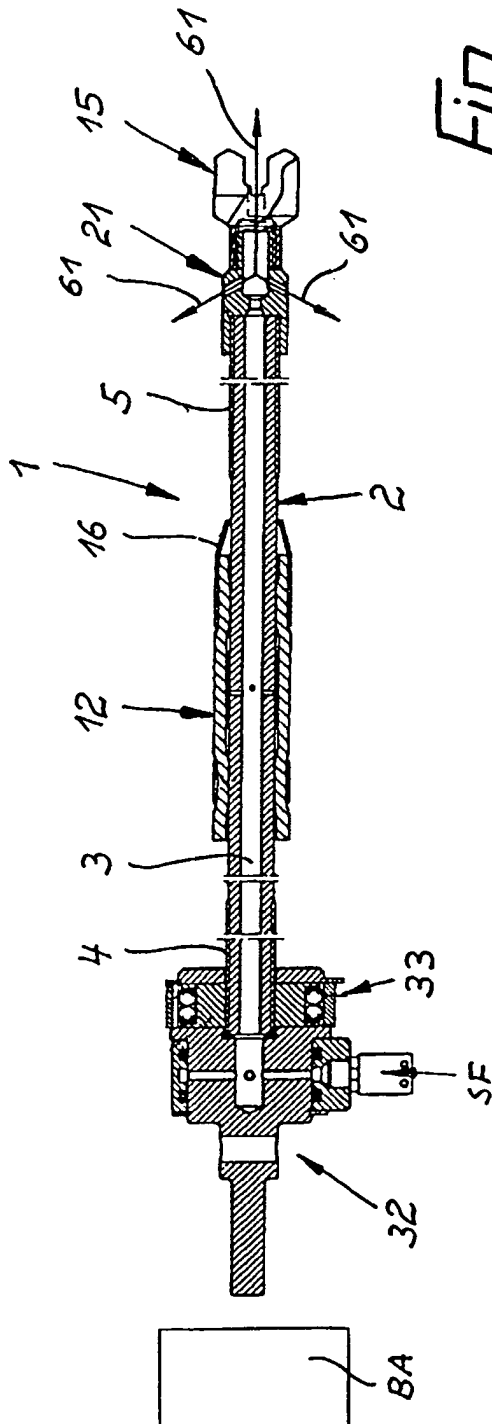
fixing rings (11) fastened on the steel tube (2) at the ends of the sleeve (10).

9. Injection drilling anchor according to one of Patent Claims 1 to 8, in which the drill drive (BA) has a rotary lead-through (32) for a flushing fluid (SF) and a tube coupling (33) connected to the rotary lead-through (32), this tube coupling comprising, in an annular coupling casing (44), two clamping jaws (47) which can be rotated to a limited extent, can be displaced radially against an elastic restoring force (52) and have inner threaded segments (50) made to match the first threaded portion (4) and latching balls (54) which are mounted in peripheral depressions (53) and which interact with the inner surface (48) of the coupling casing (44), this inner surface having latching recesses (56), which bring about blocking in a circumferential direction, but being otherwise cylindrical.
10. Injection drilling anchor according to Patent Claim 9, in which the elastic restoring force (52) for the clamping jaws (47), which are positively guided radially between segment-like sliding elements (49) supported on the inner surface (48) of the coupling casing (44), is produced by means of helical compression springs arranged adjacent to the threaded segments (50).
11. Injection drilling anchor according to one of Patent Claims 1 to 10, in which the injection adaptor (65), which has a screw socket (66) for connection to the first threaded section (4), comprises a successive arrangement of a hose connector (70), a mixer (71) and a non-return valve (72).

Revendications

1. Ancre de forage (1) à injection, constituée d'au moins un tube d'acier (2) qui comprend un tronçon longitudinal médian (6) cylindrique et lisse sur la surface extérieure (9), et des tronçons filetés extérieurs extrêmes (4, 5) parmi lesquels un premier tronçon fileté (4) peut être accouplé, d'une part, avec un entraînement de forage (BA) et d'autre part, en substitution, avec un adaptateur d'injection (65) en vue de délivrer un fluide injecté (IM), et l'autre tronçon ou second tronçon fileté (5) peut être accouplé avec une tête cauliforme (21) portant une couronne de forage (15) et munie d'orifices (30) de sortie du fluide injecté (IM) et d'un fluide de rinçage (SF), sachant qu'un flexible expansible (12) est consigné à demeure sur le pourtour du tronçon longitudinal médian (6) pourvu d'au moins un perçage transversal (7) et sachant que, lorsque l'entraînement de forage (BA) est désaccouplé, une bille de blocage (64) déformable sous pression peut être introduite dans le canal longitudinal

- (3) du tube d'acier (2), **caractérisée par le fait que** le diamètre de ladite bille est plus petit que le diamètre dudit canal longitudinal (3), mais cependant plus grand que le diamètre d'un alésage de blocage (26) prévu, dans la tête cauliforme (21), à la transition entre le canal longitudinal (3) et un espace intérieur (29) situé dans ladite tête cauliforme (21) et doté d'un plus fort diamètre.
2. Ancre de forage à injection selon la revendication 1, dans laquelle la tête cauliforme (21) est vissée sur le second tronçon fileté (5) par un embout taraudé (23) présentant un filetage intérieur (22).
 3. Ancre de forage à injection selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle la couronne de forage (15) est consignée à demeure, par un capuchon vissable (17) muni d'un filetage intérieur (18), sur un mamelon (20) de la tête cauliforme (21) qui est pourvu d'un filetage extérieur (19).
 4. Ancre de forage à injection selon l'une des revendications 1 à 3, dans laquelle la couronne de forage (15) est munie d'un canal longitudinal (24).
 5. Ancre de forage à injection selon l'une des revendications 1 à 4, dans laquelle un manchon déflecteur (16), se rétrécissant coniquement en direction de la couronne de forage (15) jusque sur la surface extérieure (9) du tube d'acier (2), est fixé sur l'extrémité du flexible expansible (12) consigné à demeure par ses extrémités sur ledit tube d'acier (2), au moyen de douilles de compression (14), ladite extrémité étant tournée vers ladite couronne de forage (15).
 6. Ancre de forage à injection selon l'une des revendications 1 à 5, dans laquelle la paroi (8) du tube d'acier (2) est traversée, dans la région centrale du flexible expansible (12), par quatre perçages transversaux (7) respectivement décalés de 90° les uns des autres sur la périphérie et prévus par paires, en un agencement diamétral, dans deux plans transversaux parallèles (Q1, Q2).
 7. Ancre de forage à injection selon l'une des revendications 1 à 6, dans laquelle les embouchures des perçages transversaux (7), dans la surface extérieure (9) du tube d'acier (2), sont recouvertes par un fourreau élastique (10) ceinturant rigidement ledit tube d'acier (2).
 8. Ancre de forage à injection selon la revendication 7, dans laquelle la position axiale du fourreau élastique (10), sur le tube d'acier (2), est arrêtée par deux bagues de verrouillage (11) assujetties audit tube d'acier (2) aux faces frontales dudit fourreau (10).
 9. Ancre de forage à injection selon l'une des revendications 1 à 8, dans laquelle l'entraînement de forage (BA) comprend une traversée rotative (32) destinée à un fluide de rinçage (SF), et un accouplement tubulaire (33) qui est relié à ladite traversée rotative (32) et englobe deux mâchoires de serrage (47) pouvant accomplir des rotations limitées et pouvant effectuer des mouvements radiaux en opposition à une force de rappel élastique (52), avec des segments filetés intérieurs (50) adaptés au premier tronçon fileté (4), et des billes encliquetables (54) qui sont logées dans des creusures périphériques (53) et coopèrent avec la surface intérieure (48) de l'enveloppe d'accouplement (44) munie d'évidements d'encliquetage (56) à effet de blocage dans une direction périphérique, ladite surface étant pour le reste cylindrique.
 10. Ancre de forage à injection selon la revendication 9, dans laquelle la force de rappel élastique (52), destinée aux mâchoires de serrage (47) guidées à force dans le sens radial entre des corps de glissement (49) du type segments, prenant appui contre la surface intérieure (48) de l'enveloppe d'accouplement (44), est développée par des ressorts hélicoïdaux de pression disposés à côté des segments filetés (50).
 11. Ancre de forage à injection selon l'une des revendications 1 à 10, dans laquelle l'adaptateur d'injection (65), doté d'un embout vissable (66) affecté à la liaison avec le premier tronçon fileté (4), comprend un raccord (70) de flexible, un mélangeur (71) et un clapet antiretour (70) agencés en succession.



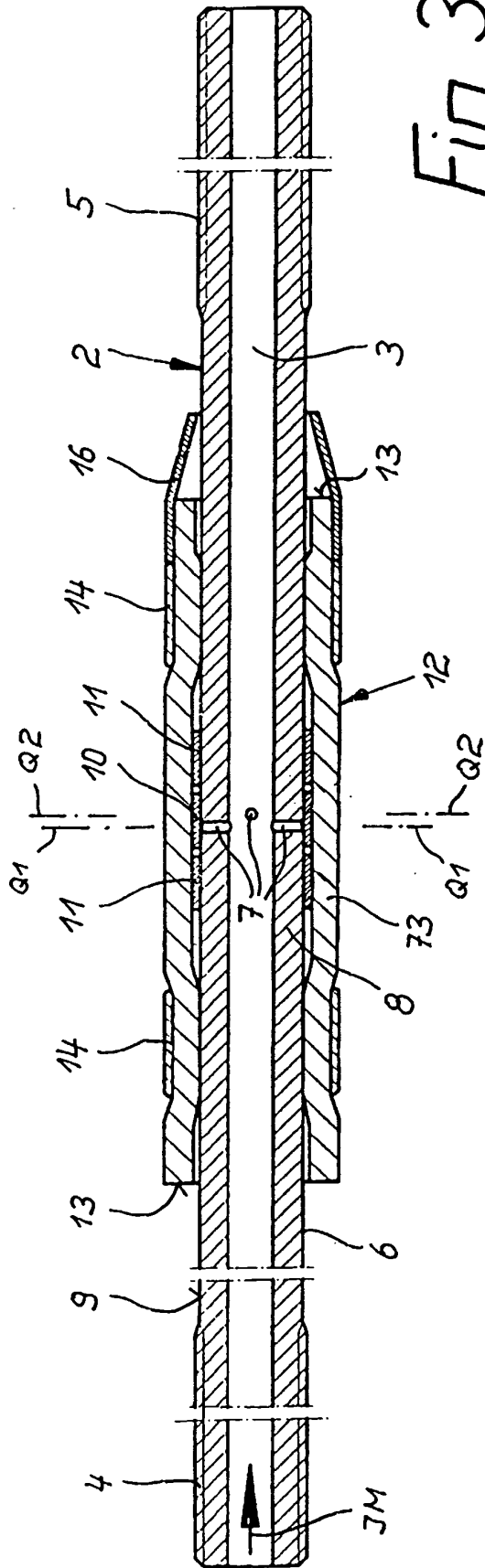


Fig. 3

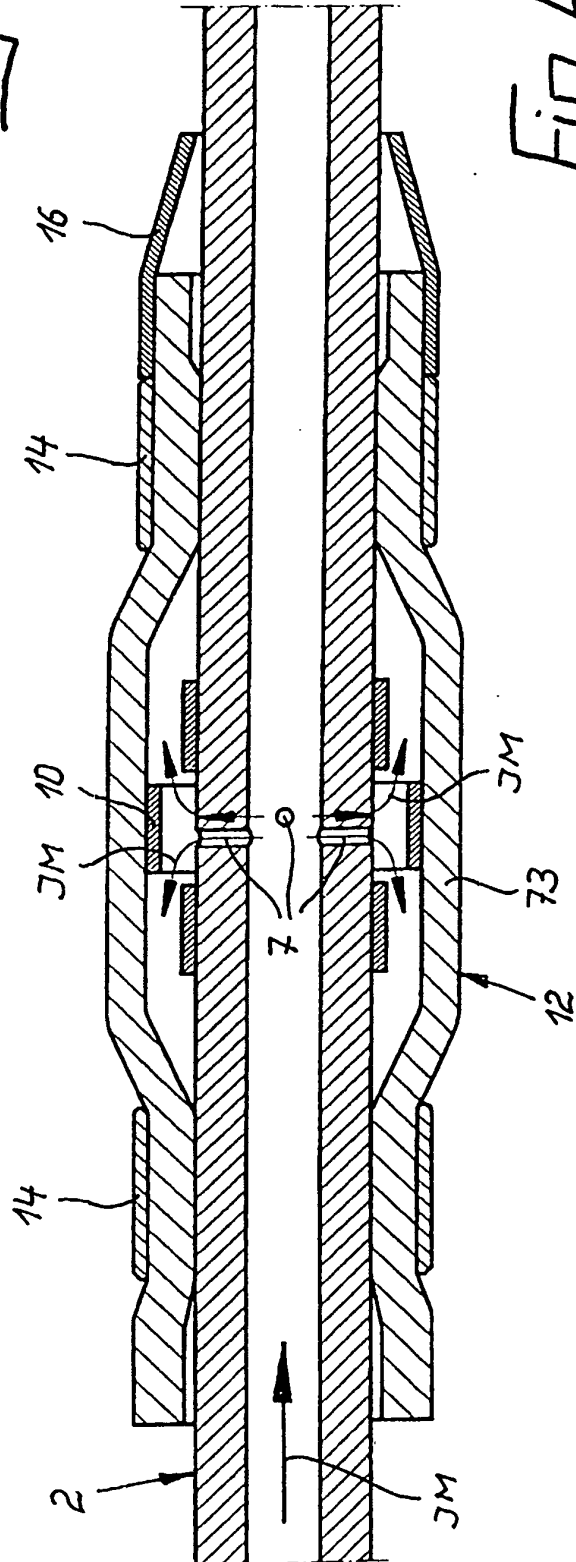


Fig. 4

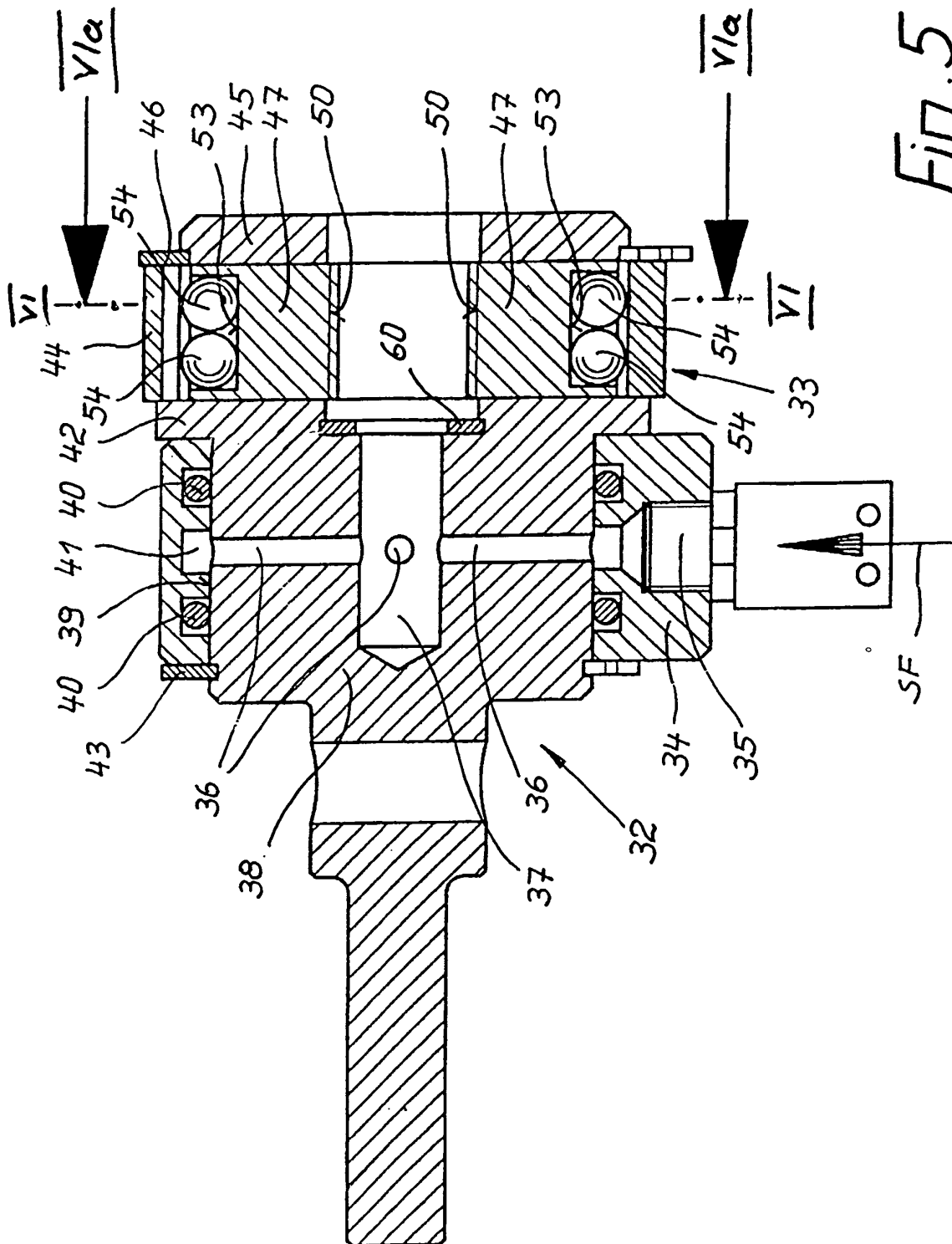


Fig. 5

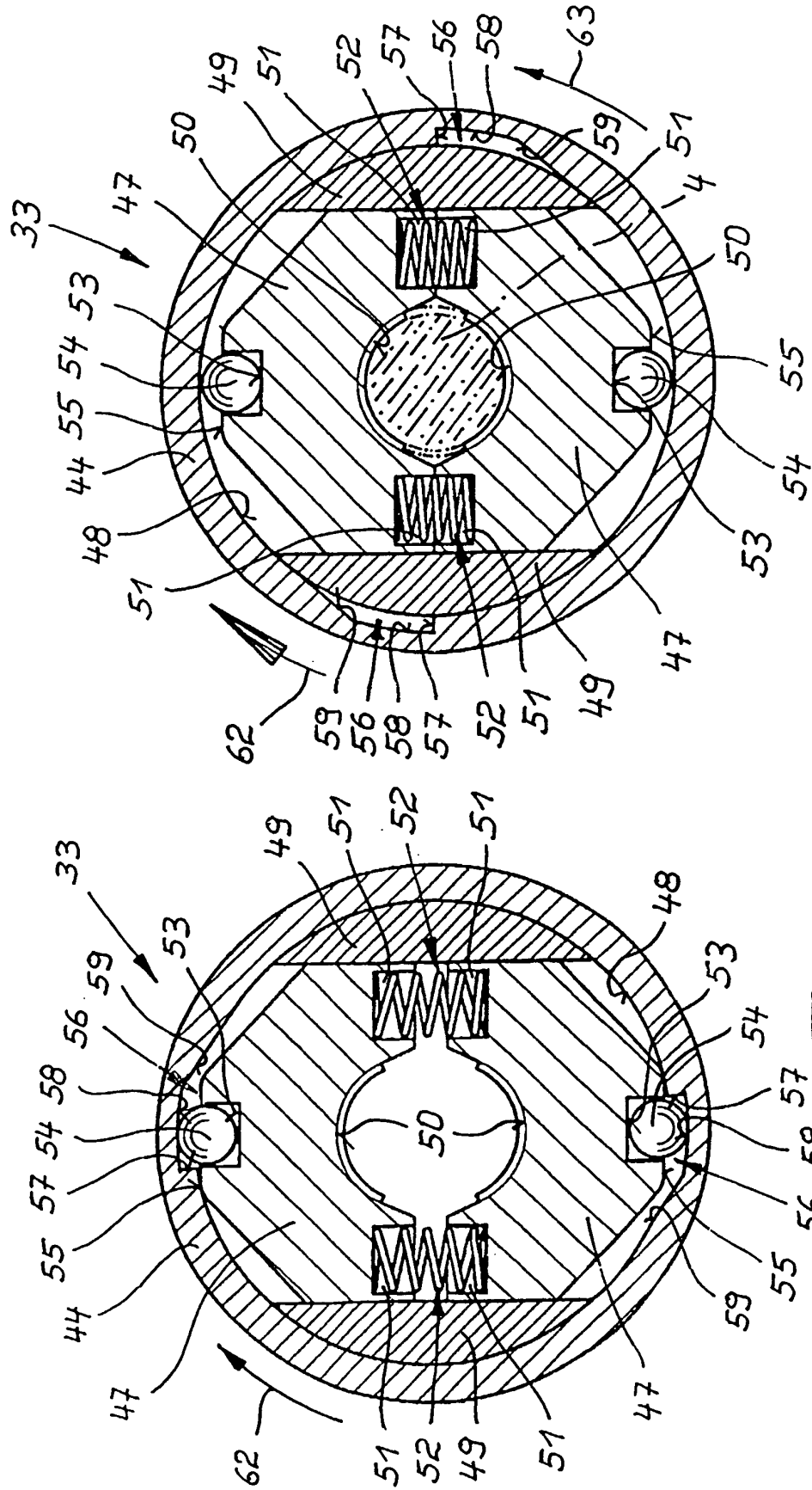


Fig. 7

Fig. 6

