



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 300 546 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.04.2003 Patentblatt 2003/15

(51) Int Cl.7: **E21D 21/00**

(21) Anmeldenummer: **02021000.1**

(22) Anmeldetag: **20.09.2002**

(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**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

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

(74) Vertreter: **Bockermann, Rolf, Dipl.-Ing.**
Bockermann, Ksoll, Griepenstroh,
Patentanwälte,
Bergstrasse 159
44791 Bochum (DE)

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

(71) Anmelder: **Schmidt, Kranz & Co. GmbH**
37445 Walkenried (DE)

(54) **Injektionsbohranker**

(57) Der mindestens ein Stahlrohr (2) aufweisende Injektionsbohranker (1) umfasst einen an der äußeren Oberfläche glatt zylindrischen mittleren Längenabschnitt (6) und endseitig äußere Gewindeabschnitte (4, 5). Von diesen ist ein erster Gewindeabschnitt (4) einerseits mit einem Bohrantrieb und andererseits im Austausch mit einem Injektionsadapter (65) zur Zuführung eines Injektionsmediums (IM) und der andere zweite Gewindeabschnitt (5) mit einem Austrittsbohrungen für das Injektionsmedium (IM) aufweisenden, eine Bohr-

krone (15) tragenden Stangenkopf (21) kuppelbar. Umfangsseitig des mit wenigstens einer Querboreung versehenen mittleren Längenabschnitts (6) ist ein Blähschlauch (12) lagefixiert. Bei entkuppeltem Bohrantrieb ist eine unter Druck verformbare Sperrkugel (64) in den Längskanal (3) einführbar. Deren Durchmesser ist 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).

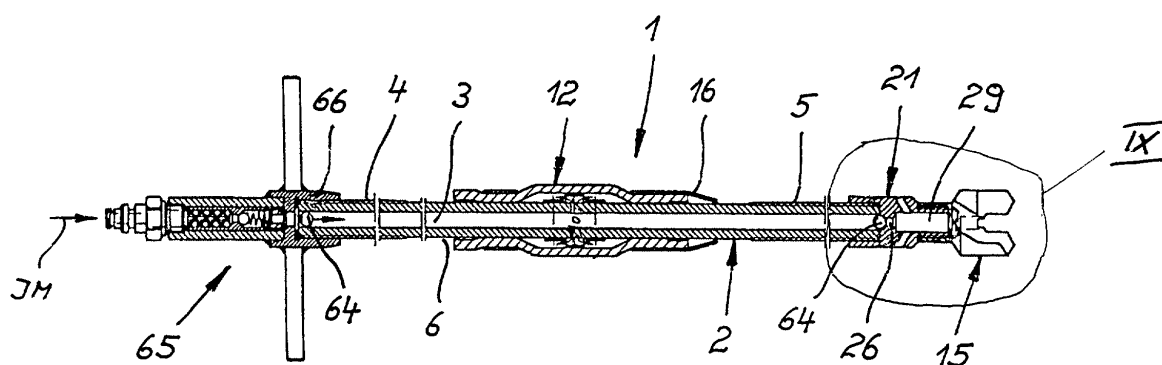


Fig. 2

EP 1 300 546 A1

Beschreibung

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

[0002] Injektionsbohranker werden in den verschiedensten Ausführungsformen zum Verbinden von gebräuchlichen 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 Bohrloch tiefsten 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 lösbaaren 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,

einem 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 - ausgehend vom Stand der Technik - die Aufgabe zugrunde, einen Injektionsbohranker zu schaffen, der auch bei einem weniger standfesten Gebirge sicher und aufgabengerecht in einem Bohrloch lagefixiert werden kann.

[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 einer Querbohrung versehenen mittleren Längenabschnitt ist ein Blähschlauch lagefixiert.

[0013] Aufgrund der bezüglich der vertikalen Mittelquerebene spiegelbildlichen Ausbildung des Stahlrohrs kann dieses beliebig gekuppelt werden.

[0014] 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.

[0015] 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 da-

nach der Injektionsadapter an den ersten Gewindeabschnitt gekuppelt.

[0016] 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.

[0017] Nach beendeter Injektion wird der Injektionsadapter vom ersten Gewindeabschnitt abgenommen und für weitere Injektionen genutzt.

[0018] 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.

[0019] Gemäß einer fertigungsgerechten Bauart entsprechend den Merkmalen des Patentanspruchs 2 ist der Stangenkopf mit einer ein Innengewinde aufweisenden Gewindemuffe auf den zweiten Gewindeabschnitt geschraubt.

[0020] Die Bohrkronen ist 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.

[0021] 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.

[0022] Damit das beim Herstellen des Bohrlochs anfallende Bohrklein einwandfrei umfangsseitig des Stahl-

rohrs 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.

[0023] 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.

[0024] 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.

[0025] 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).

[0026] 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 Gewindegsegmenten 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.

[0027] Wird der Bohrantrieb aktiviert, werden die Rastkugeln durch die Kurvengebung 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 Gewindegsegmenten den ersten Gewindeabschnitt und drehen bei weiter andauernder Aktivierung des Bohrantriebs das Stahlrohr mit der endseitigen Bohrkronen.

[0028] Ist die gewünschte Tiefe des Bohrlochs erreicht, wird der Bohrantrieb still gesetzt und die Rohrkupplung um 90° zurück gedreht, bis dass die Rastku-

geln unter dem Einfluss der elastischen Rückstellkraft in die Rastausnehmungen gelangen und sich die Gewindegsegmente 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.

[0029] 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 Gewindegsegmenten angeordnete Schraubendruckfedern gebildet ist. Die Enden der Schraubendruckfedern liegen vorzugsweise in Taschen der Klemmbacken.

[0030] 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.

[0031] 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 Dar-

stellung der Figur 5 entlang der Linie VI-VI in Richtung der Pfeile VIa gesehen in der entkuppelten Position;

- 5 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
- 10 Figur 9 in vergrößertem Maßstab im vertikalen Längsschnitt den Ausschnitt IX der Figur 2.
- 15 **[0032]** Mit 1 ist in den Figuren 1 und 2 ein Injektionsbohranker zur Verfestigung eines gebräuchten Gebirges bezeichnet.
- [0033]** 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 Queerebenen 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.
- 20 25 30 35 **[0034]** 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.
- 40 **[0035]** 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.
- 45 **[0036]** 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.
- 50 55 **[0037]** 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.

[0038] 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).

[0039] 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.

[0040] 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.

[0041] 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 verlagert. Die Klemmbacken 47 werden zwischen zwei sich an der inneren Oberfläche 48 des Kupplungsmantels 44 abstützenden segmentartigen Gleitkörpern 49 geführt.

[0042] Innenseitig weisen die Klemmbacken 47 an den ersten Gewindeabschnitt 4 angepasste Gewindesegmente 50 auf. Zwischen den Gewindesegmenten 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.

[0043] 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.

[0044] 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.

[0045] 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 Gewindesegmenten 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 Gewindesegmente 50 den ersten Gewindeabschnitt 4 des Injektionsbohrankers 1 form- und kraftschlüssig umgreifen (Figur 7).

[0046] Beim weiteren Drehen des Bohrantriebs BA wird folglich der Gebirgsanker 1 gedreht, so dass ein Bohrloch erzeugt werden kann.

[0047] 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.

[0048] 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 Gewindesegmente 50 der Klemmbacken 47 vom ersten Gewindeabschnitt 4 lösen. Die Drehdurchführung 32 und die Rohrkupplung 33 können danach vom ersten Gewindeabschnitt 4 abgezogen werden.

[0049] 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.

[0050] 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 Handhe-

bel 68 geschweißt.

[0051] 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.

[0052] 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 Rückschlagventil 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).

[0053] 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.

[0054] Ist das Bohrloch einwandfrei mit dem Injektionsmedium IM verfüllt, wird ein Rückströmen des Injektionsmediums IM aus dem Längskanal 3 im Stahlrohr 2 durch das Rückschlagventil 72 im Injektionsadapter 65 verhindert.

[0055] 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

[0056]

- 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
- 5 19 - Außengewinde v. 20
- 20 - Stutzen v. 21
- 21 - Stangenkopf
- 22 - Innengewinde v. 23
- 23 - Gewindemuffe v. 21
- 10 24 - Längskanal in 15
- 25 - Boden v. 23
- 26 - Sperrbohrung in 21
- 27 - Dichtsitz an 26
- 28 - konischer Längenabschnitt in 21
- 15 29 - Innenraum v. 21
- 30 - Austrittsbohrungen in 21
- 31 - Oberfläche v. 21
- 32 - Drehdurchführung
- 33 - Rohrkupplung
- 20 34 - Gehäuse v. 32
- 35 - Anschluss an 34 f. SF
- 36 - Querbohrungen in 38
- 37 - Sackbohrung in 38
- 38 - Rotor v. 32
- 25 39 - äußere Oberfläche v. 38
- 40 - Dichtringe in 34
- 41 - Ringkanal in 34
- 42 - Radialflansch v. 38
- 43 - Sicherungsring an 38
- 30 44 - Kupplungsmantel v. 33
- 45 - Begrenzungsscheibe v. 33
- 46 - Fixierring v. 33
- 47 - Klemmbacken v. 33
- 48 - innere Oberfläche v. 44
- 35 49 - Gleitkörper v. 33
- 50 - Gewindegänge v. 47
- 51 - taschenartige Ausnehmungen in 47
- 52 - Schraubendruckfedern
- 53 - Vertiefungen in 47
- 40 54 - Rastkugeln in 53
- 55 - Umfang v. 47
- 56 - Rastausnehmungen in 48
- 57 - radialer Absatz v. 56
- 58 - Fläche v. 56
- 45 59 - Übergangsfläche v. 56
- 60 - Dichtring in 38
- 61 - Pfeile
- 62 - Pfeil
- 63 - Pfeil
- 50 64 - Sperrkugel in 3
- 65 - Injektionsadapter
- 66 - Schraubmuffe v. 65
- 67 - Dichtung in 66
- 68 - Handhebel v. 65
- 55 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 Bohrkrone (15) tragenden Stangenkopf (21) kupplbar sind, wobei umfangsseitig des mit wenigstens einer Querboreung (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, 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.
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.
3. Injektionsbohranker nach Patentanspruch 1 oder 2, bei welchem die Bohrkrone (15) mit einer mit einem Innengewinde (18) versehenen Schraubmuffe (17) auf einem ein Außengewinde (19) aufweisenden Stutzen (20) des Stangenkopfs (21) festgelegt ist.
4. Injektionsbohranker nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, bei welchem die Bohrkrone (15) mit einem Längskanal (24) versehen ist.
5. Injektionsbohranker nach einem der Patentansprüche 1 bis 4, bei welchem auf dem der Bohrkrone (15) zugewandten Ende des endseitig mit Presshülsen (14) auf dem Stahlrohr (2) lagefixierten Blähschlauchs (12) eine sich in Richtung zur Bohrkrone (15) bis auf die äußere Oberfläche (9) des Stahlrohrs (2) konisch verjüngende Abweiserhülse (16)

befestigt ist.

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 Querboreungen (7) die Wand (8) des Stahlrohrs (2) durchdringen.
7. Injektionsbohranker nach einem der Patentansprüche 1 bis 6, bei welchem die Mündungen der Querboreungen (7) in die äußere Oberfläche (9) des Stahlrohrs (2) durch eine das Stahlrohr (2) straff umschließende elastische Hülse (10) abgedeckt sind.
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 (14) gesichert ist.
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 Gewindesegmenten (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.
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 Gewindesegmenten (50) angeordnete Schraubendruckfedern gebildet ist.
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.

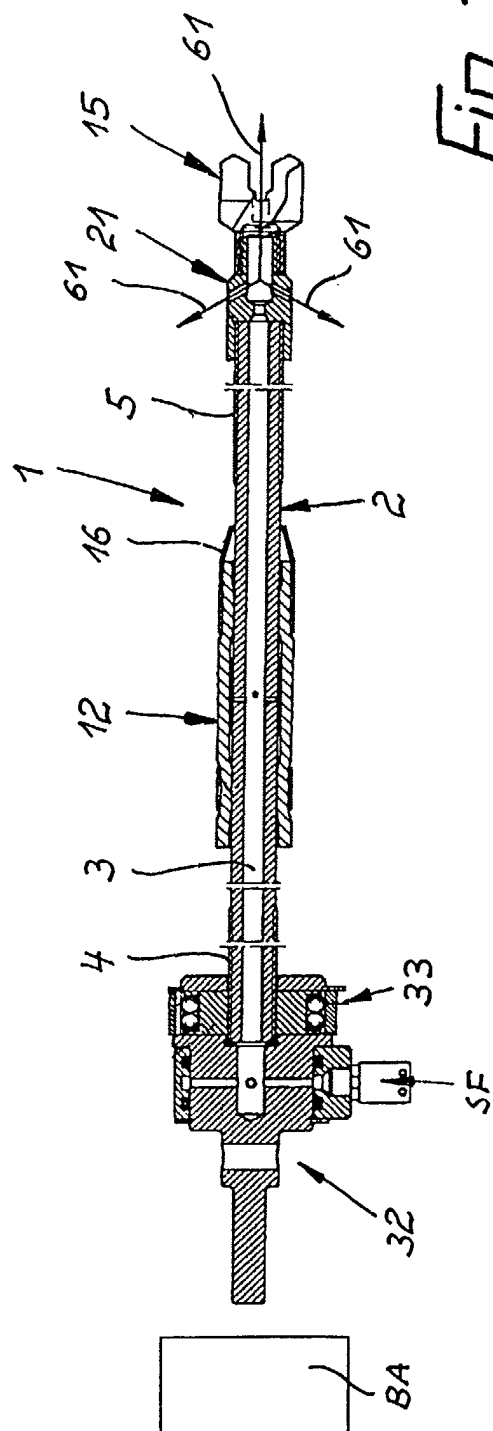


Fig. 1

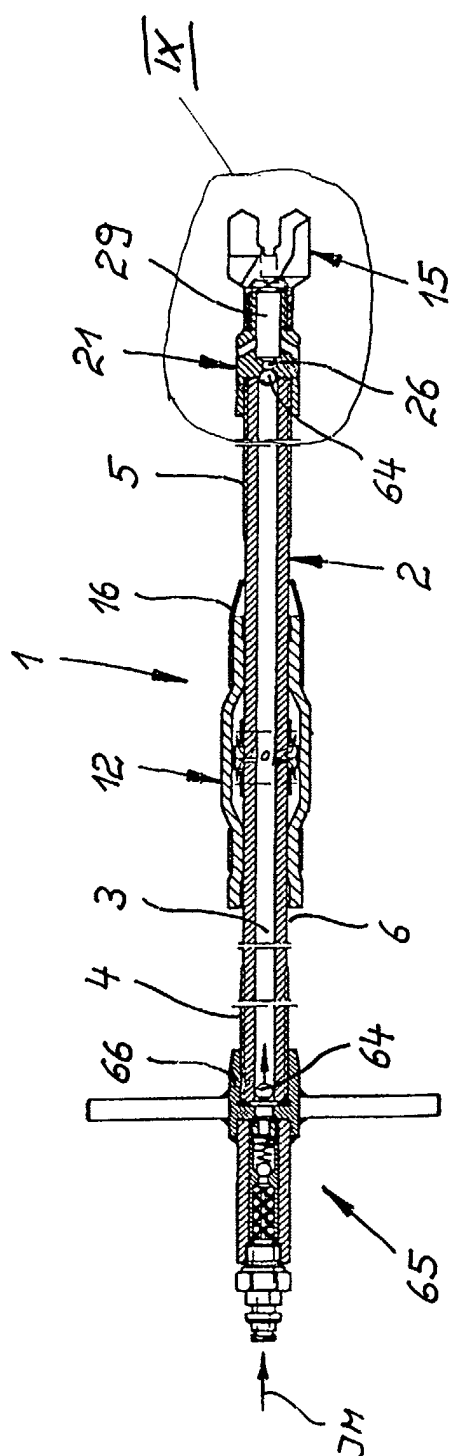


FIG. 2

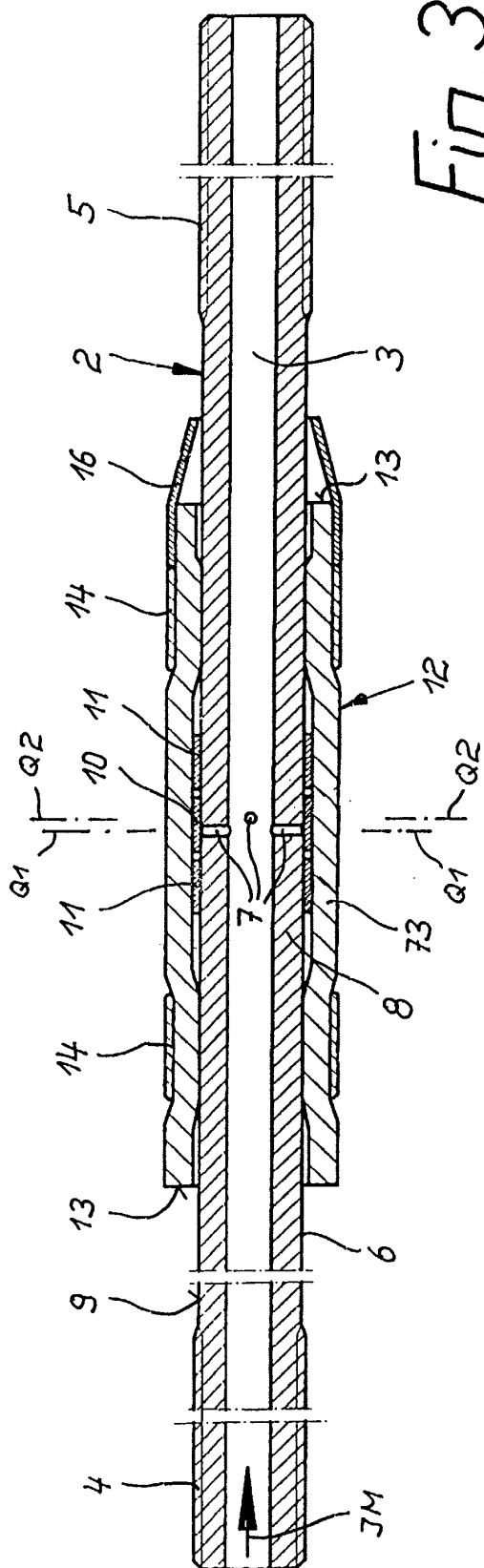


Fig. 3

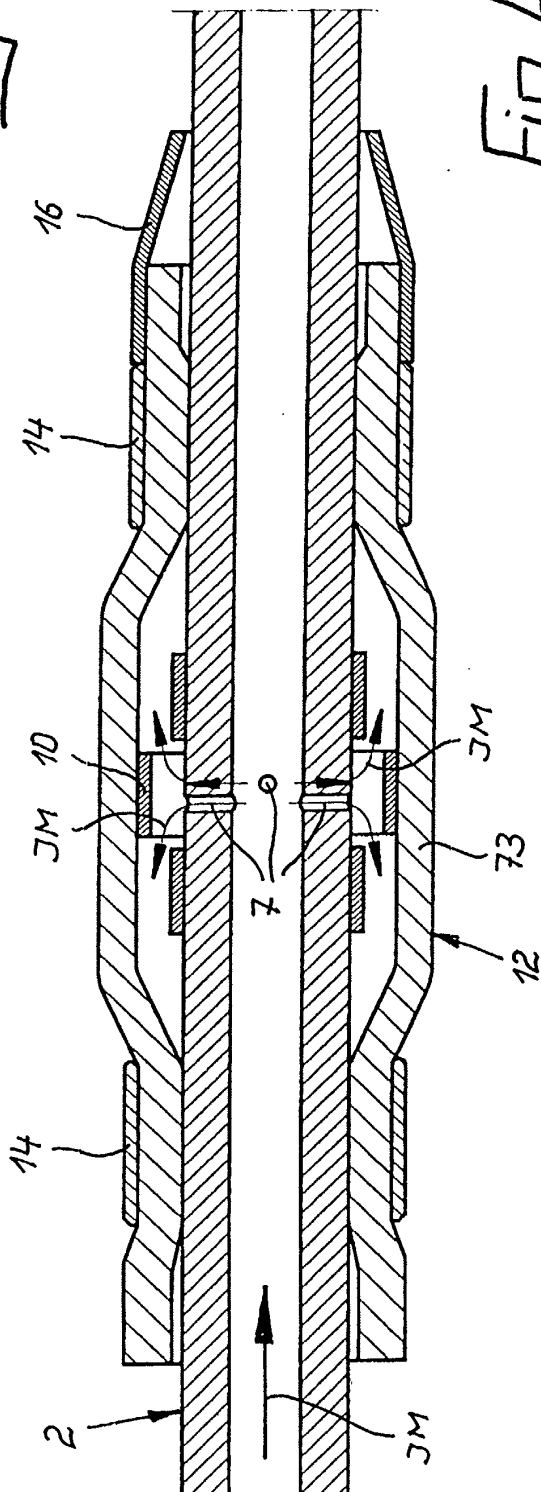


Fig. 4

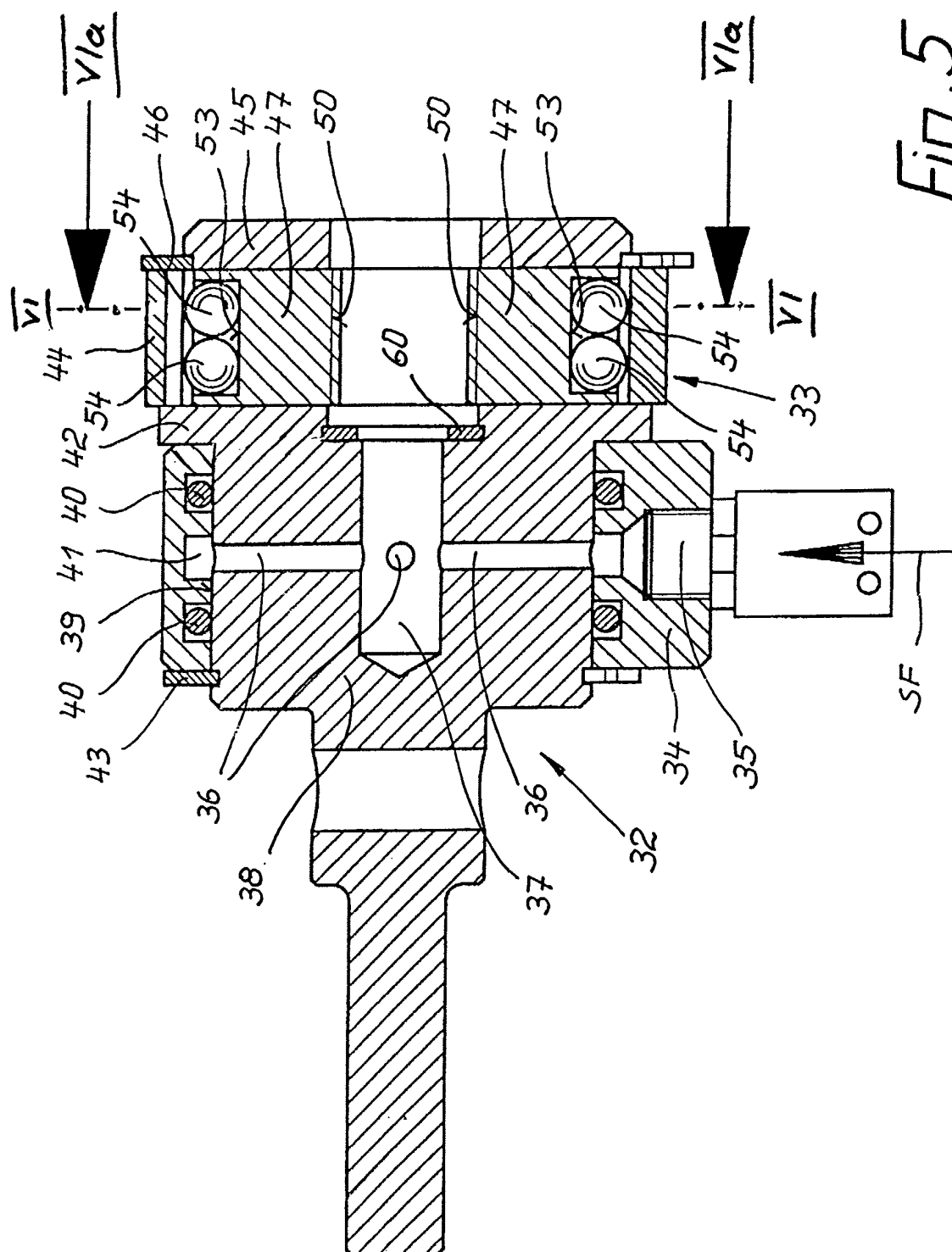


Fig. 5

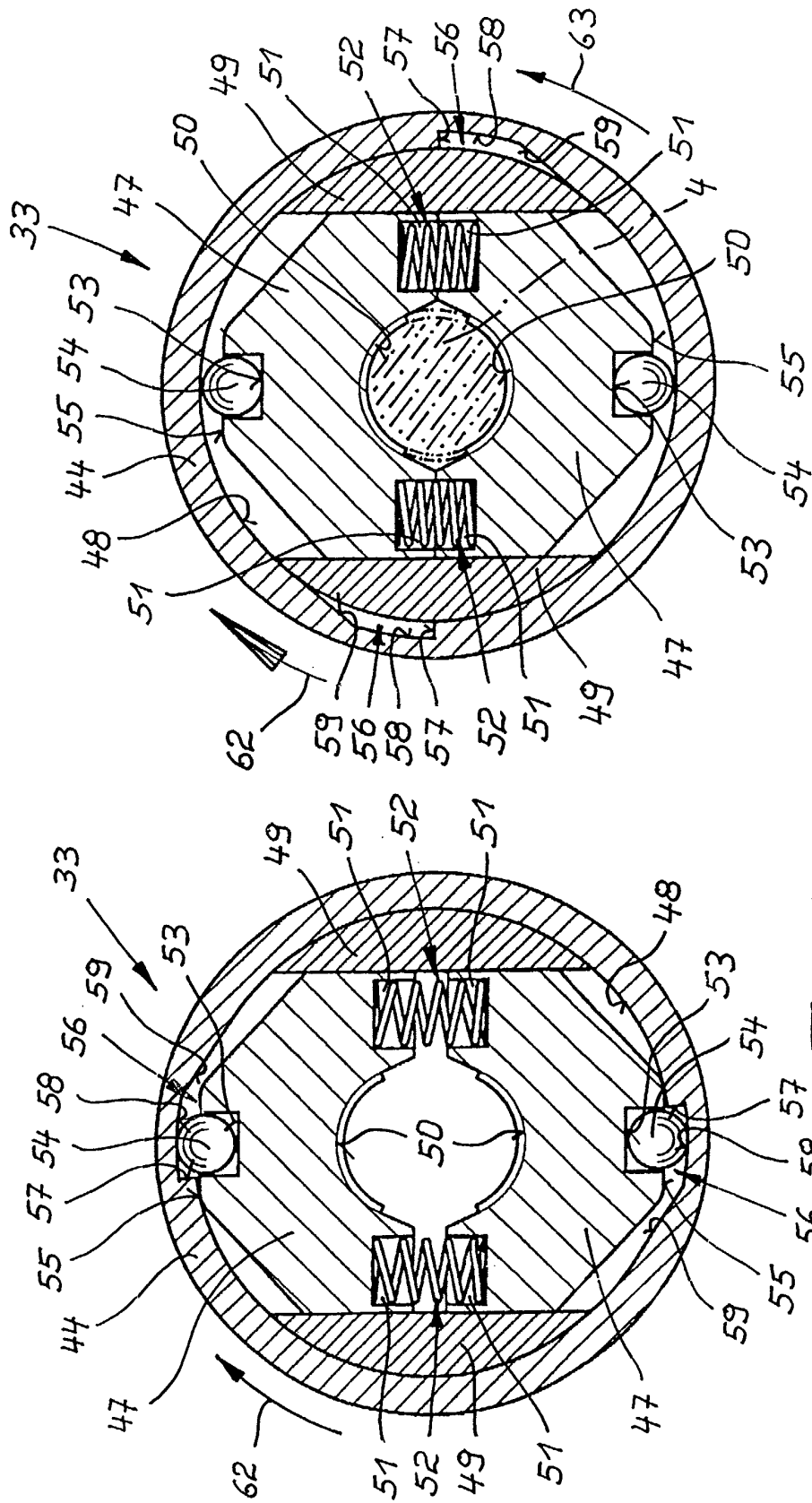
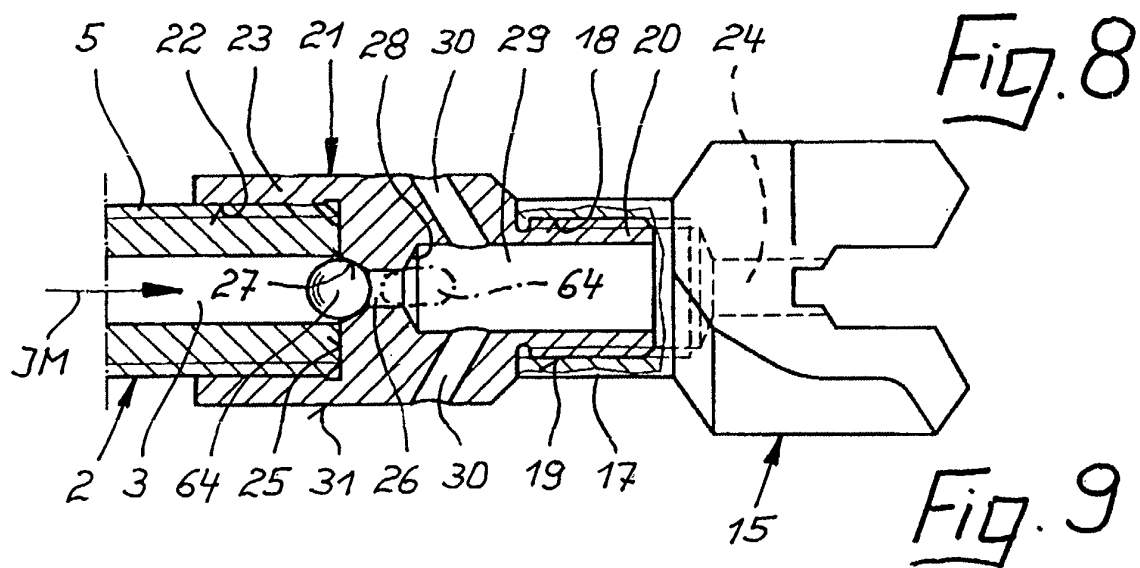
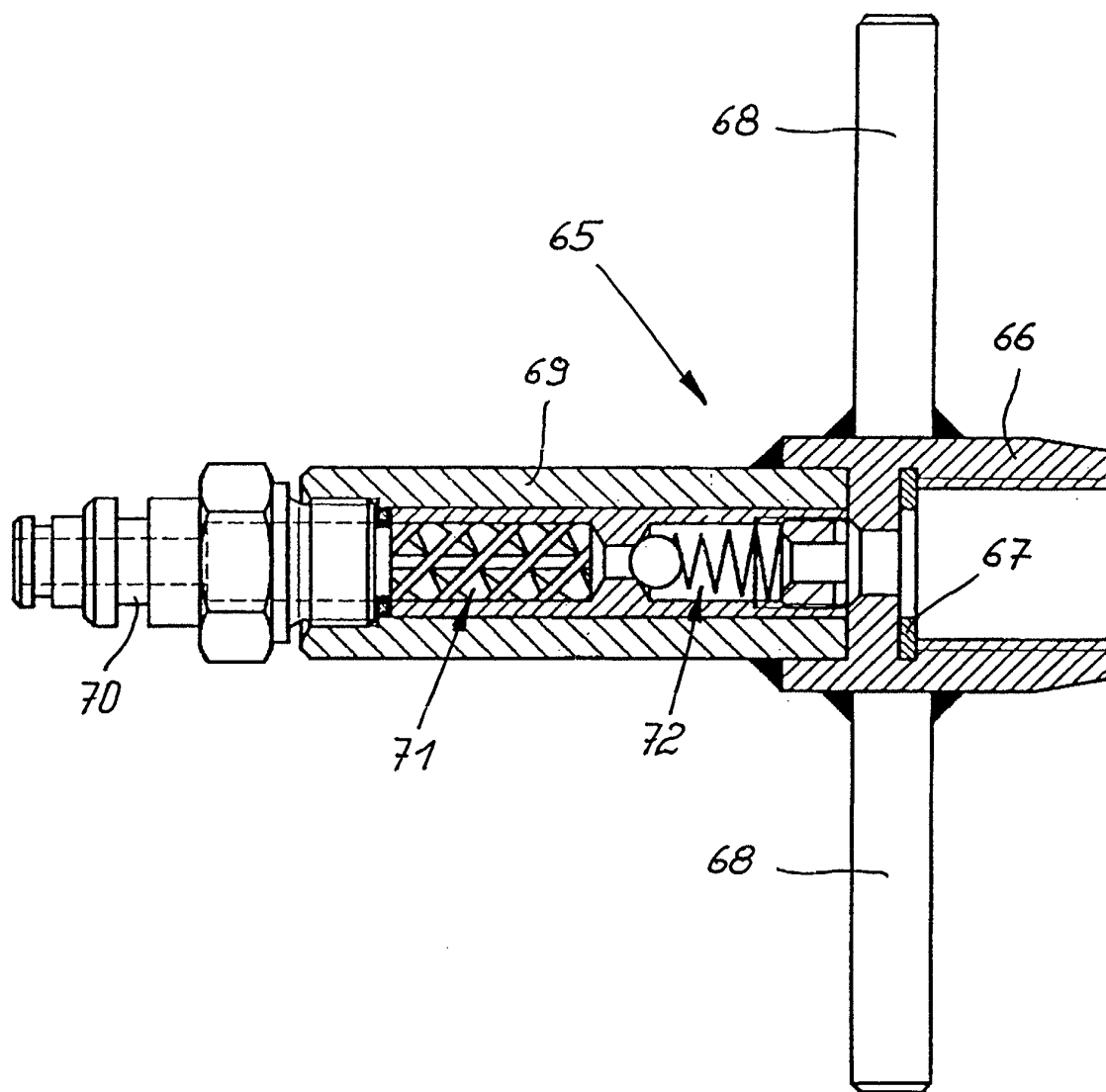


Fig. 7

Fig. 6





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 02 1000

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE		
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch
D,A	DE 44 45 626 A (WILLICH F BERG BAUTECHNIK) 27. Juni 1996 (1996-06-27) * Spalte 6, Zeile 5 - Zeile 37; Abbildung 4 *	1
D,A	WO 91 15657 A (BERGWERKSVERBAND GMBH) 17. Oktober 1991 (1991-10-17) * Ansprüche 1-3; Abbildung 2 *	1
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
Recherchenort		Prüfer
DEN HAAG		Dantinne, P
Abschlußdatum der Recherche		
20. Dezember 2002		
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		

EPO FORM 1503.03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 02 02 1000

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

20-12-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 4445626	A	27-06-1996	DE	4445626 A1	27-06-1996
WO 9115657	A	17-10-1991	DE	9004177 U1	28-06-1990
			DE	59102272 D1	25-08-1994
			WO	9115657 A1	17-10-1991
			EP	0524223 A1	27-01-1993
			PL	168194 B1	31-01-1996

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82