

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 89103122.1

51 Int. Cl.4: **E21B 17/18 , E21B 21/12 ,
 E21B 21/10 , F16L 29/00 ,
 F16L 39/00 , //E21B4/14**

22 Anmeldetag: 23.02.89

30 Priorität: 05.03.88 DE 3807321

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 13.09.89 Patentblatt 89/37

64 Benannte Vertragsstaaten:
 BE DE FR GB SE

71 Anmelder: **SALZGITTER MASCHINENBAU
 GMBH**
 Windmühlenbergstrasse 20-22 Postfach 51
 16 40
 D-3320 Salzgitter 51(DE)

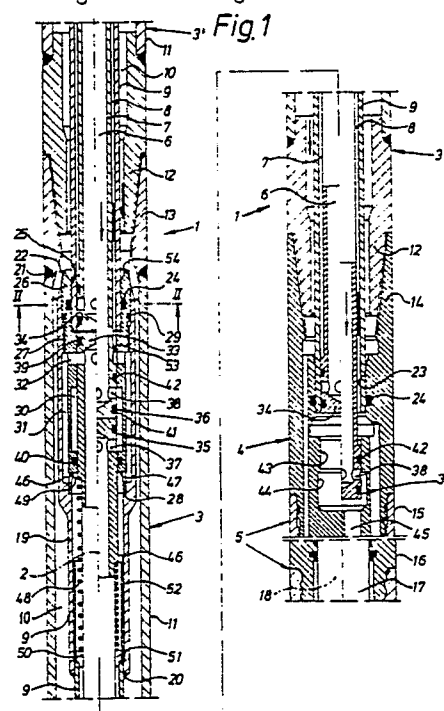
72 Erfinder: **Burgdorf, Herbert**
 Lange Wanne 107
 D-3320 Salzgitter 51 (-Bad)(DE)

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

54 **Nachsetzbohrgestänge für einen hydraulischen Imlochbohrhammer.**

57 Jede Nachsetzbohrstange (3,3') weist ein Außenrohr (11), ein Zwischenrohr (9) und ein Innenrohr (7) auf. Das Innenrohr (7) umschließt einen Innenkanal (6) für Druckflüssigkeit. Zwischen dem Innenrohr (7) und dem Zwischenrohr (9) besteht ein Zwischenkanal (8) für Rücklaufflüssigkeit, und zwischen dem Außenrohr (11) und dem Zwischenrohr (9) führt ein Außenkanal (10) ein Spülmedium. Das Innenrohr (7) ist gegen die Kraft einer Rückstellfeder (48) nach unten hin verschiebbar und drückt dabei das axial fluchtende Innenrohr (7) der unteren Nachsetzbohrstange (3) ebenfalls nach unten in eine zweite Endstellung. Nur in der zweiten Endstellung kann Druckflüssigkeit von dem einen Innenkanal (6) in den darunter befindlichen Innenkanal (6) über einen ersten Verbindungskanal (30) strömen und kann die Rücklaufflüssigkeit von dem einen Zwischenkanal (8) in den darüber befindlichen Zwischenkanal (8) durch einen zweiten Verbindungskanal (31) gelangen. In der anderen, ersten Endstellung der Innenrohr (7) sind die Innenkanäle (6) und die Zwischenkanäle (8) jeder Nachsetzbohrstange (3,3') abgesperrt, so daß

keine Flüssigkeit verloren gehen kann.



Nachsetzbohrgestänge für einen hydraulischen Imlochbohrhammer

Die Erfindung betrifft ein Nachsetzbohrgestänge gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei einem bekannten Nachsetzbohrgestänge 60 dieser Art (EP-B1- 0 022 865) weist jede Nachsetzbohrstange 60a, 60b an jedem Ende ein selbsttätiges Ventil 65 für die Druckflüssigkeit in dem Innenkanal 30 und ein weiteres selbsttätiges Ventil 65 für die Rücklaufflüssigkeit in dem Zwischenkanal 40 auf. Beim Kuppeln zweier Nachsetzbohrstangen 60a, 60b öffnen alle vier Ventile 65 sofort, so daß eine gewisse Flüssigkeitsmenge austreten kann. Aus dem gleichen Grund sind Flüssigkeitsleckagen beim Trennen zweier Nachsetzbohrstangen 60a, 60b unvermeidlich. Durch die Ventile 65 wird der freie Strömungsquerschnitt des Innenkanals 30 und des Zwischenkanals 40 ungünstig verringert. Ferner sind die Ventile 65 kompliziert und von verhältnismäßig geringer Masse, so daß durch den pulsierenden Imlochbohrhammer sich Flüssigkeitsschwingungen in dem Innen- (30) und Zwischenkanal 40 auf die Ventile 65 übertragen und die Ventile beschädigen können. Bei einer Undichtigkeit an einer Nachsetzbohrstange 60a, 60b muß das Nachsetzbohrgestänge 60 aus dem Bohrloch gezogen und die Schadenstelle unter fortwährendem Flüssigkeitsverlust mühsam gesucht werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Nachsetzbohrgestänge und seine Handhabung zu vereinfachen und Leckagen auf ein Minimum zu beschränken.

Diese Aufgabe ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Die Druckflüssigkeit treibt den Imlochbohrhammer an und kann in ausreichender zeitlicher Menge bereitgestellt und rückgeführt werden, weil erfindungsgemäß verhältnismäßig große freie Querschnitte sowohl im Innenkanal als auch im Zwischenkanal geschaffen sind. Dadurch kann bei gegebener Leistung der Durchmesser des Nachsetzbohrgestänges verhältnismäßig klein gehalten werden. Die Ventilvorrichtung an den Enden jeder Nachsetzbohrstange wurde entscheidend verbessert. Bestandteil der Ventilvorrichtung sind die gesamten Innenrohre, die erst nach der vollständigen Kupplung der Nachsetzbohrstangen miteinander axial verschoben werden und erst dann die Strömungswege für Druckflüssigkeit und Rücklaufflüssigkeit freigeben. Wegen der verhältnismäßig großen Masse der Innenrohre als bewegte Ventileile werden diese durch Betriebsschwingungen in den Flüssigkeitssäulen praktisch nicht beeinflusst. Dadurch werden Beanspruchung und Verschleiß der Ventileile stark herabgesetzt. Bei einer Trennung von Nachsetzbohrstangen entweder voneinander oder vom Anschlußstück dem Imlochbohrhammers oder vom Anschlußstück des Drehan-

triebs werden zunächst sämtliche Ventilvorrichtung gleichzeitig durch Verschiebung aller Innenrohre geschlossen, so daß die eigentliche Trennung bei voll geschlossenem und abgedichteten Flüssigkeitssystem erfolgt. Dadurch entstehen nur äußerst geringe Leckmengen der Flüssigkeit als Ablauf jetzt freier und bis dahin von der Flüssigkeit benetzter Flächen. Sollte eine Nachsetzbohrstange oder der Imlochbohrhammer leck werden, braucht der Bedienungsmann nicht das gesamte Nachsetzbohrgestänge auszubauen, bevor keine Flüssigkeit mehr verloren wird. Vielmehr schließt der Bedienungsmann durch gleichzeitige axiale Verschiebung aller Innenrohre gleichzeitig sämtliche Ventile, so daß von diesem Zeitpunkt an Flüssigkeit allenfalls noch aus dem defekten Element des Nachsetzbohrgestänges austreten kann jedoch nicht mehr aus den weiterhin einwandfreien Elementen des Nachsetzbohrgestänges. Dadurch wird der potentielle Flüssigkeitsverlust bei einer Leckage stark herabgesetzt.

Gemäß Anspruch 2 gelangt die Druckflüssigkeit auf einfache Weise zu dem Imlochbohrhammer.

Durch die Merkmale des Anspruchs 3 ist jede Ventilvorrichtung bei entkuppelter Nachsetzbohrstange selbsttätig verschlossen.

Gemäß Anspruch 4 sind Herstellung und Handhabung der Nachsetzbohrstange erheblich erleichtert. Die Kupplungshülse kann z.B. in das Zwischenrohr eingeschraubt sein und gestattet einen schnellen und mühelosen Austausch aller wesentlichen Dichtungen im Bereich der Ventilvorrichtung. So sind Wartung und Reparatur der Nachsetzbohrstangen stark erleichtert.

Gemäß Anspruch 5 ergibt sich eine sichere Kupplung benachbarter Zwischenrohre. Die von der Flüssigkeit benetzten und nach der Entkuppelung freien Oberflächen dieser Verbindung sind äußerst gering, führen zu entsprechend geringen Flüssigkeitsleckmengen und sind wegen ihrer glatten Oberflächen leicht zu reinigen bzw. sauberzuhalten.

Die Merkmale des Anspruchs 6 dienen der leichteren Kupplung der Elemente des Nachsetzbohrgestänges.

Gemäß Anspruch 7 ist eine einfache und betriebssichere Kupplung der letzten Nachsetzbohrstange mit dem Drehantrieb geschaffen. Auch in diesem Bereich stehen für alle Kanäle ausreichend große Strömungsquerschnitte zur Verfügung. Die Verschiebung des Innenrohrs im Bereich der Drehdurchführung erfolgt gegen und durch Federkraft.

Die Merkmale des Anspruchs 8 dienen zur einfachen und betriebssicheren Unterteilung der Kammer und zur sicheren Führung des Innenrohrs.

Gemäß Anspruch 9 ist eine betriebssichere Führung der Rücklaufflüssigkeit gewährleistet.

Durch die Erweiterung des Innenrohrs gemäß Anspruch 10 ergibt sich eine resultierende hydraulische Haltekraft durch die Druckflüssigkeit im gekuppelten Zustand. Es wird ohne durchströmende Druckflüssigkeit gekuppelt und entkuppelt. Dadurch werden die Dichtungen geschont und Leckagen vermieden.

Als Betätigungsfluid gemäß Anspruch 11 kommt insbesondere Hydraulikflüssigkeit in Betracht. So ist die Betätigung der Ventilvorrichtungen unabhängig von dem Lieferdruck der Druckflüssigkeit.

Gemäß Anspruch 12 ist auch das Spülmedium, insbesondere Druckluft, in ausreichend großen Strömungsquerschnitten bereitzustellen.

Durch die Verriegelungsvorrichtung gemäß Anspruch 13 werden die Innenrohre als Teile der Ventilvorrichtungen auch dann in ihrer zweiten oder öffnenden Einstellung gehalten, wenn es zu kurzzeitigem Abschalten oder Absinken des Lieferdrucks der Druckflüssigkeit kommt. Außerdem trägt die Verriegelungsvorrichtung dazu bei, daß eine Beeinflussung der Innenrohre durch Betriebsschwingungen in den Flüssigkeitssäulen verhindert wird.

Die Merkmale des Anspruchs 14 führen zu einer konstruktiv besonders vorteilhaften Verriegelungsvorrichtung, die außerdem eine optische Kontrolle der axialen Stellung der Innenrohre und damit der Ventilvorrichtungen ermöglicht.

Gemäß Anspruch 16 ist die Handhabung weiter abgesichert und vereinfacht.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung anhand der Zeichnungen. Es zeigt:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen Teil eines Nachsetzbohrgestänges, links und rechts von der Längsachse in unterschiedlichen Endstellungen,

Fig. 2 die Schnittansicht nach Linie II-II in Fig. 1 in vergrößerter Darstellung,

Fig. 3 einen Längsschnitt durch das untere Ende eines an das nachsetzbohrgestänge gemäß Fig. 1 angeschlossenen Imlochbohrhammers,

Fig. 4 einen Längsschnitt durch ein Anschlußstück und eine Drehdurchführung am oberen Ende des Nachsetzbohrgestänges gemäß Fig. 1, wiederum je zur Hälfte in den beiden Endstellungen,

Fig. 5 einen Längsschnitt durch die Enden benachbarter Nachsetzbohrstangen in gegenüber Fig. 1 getrennter Darstellung und

Fig. 6 einen Längsschnitt entsprechend Fig. 4 durch eine andere Ausführungsform der Drehdurchführung.

Fig. 1 zeigt ein Nachsetzbohrgestänge 1, dessen bewegliche Teile sich links von der Längsachse 2 in einer ungekuppelten ersten Endstellung und rechts von der Längsachse 2 in einer gekuppelten zweiten Endstellung befinden. In Fig. 1 sind von dem Nachsetzbohrgestänge 1 eine Nachsetzbohrstange 3 und eine benachbarte Nachsetzbohrstange 3' gezeigt. Die Einzelteile der Nachsetzbohrstangen 3, 3' und weiterer, in Fig. 1 nicht gezeichneter Nachsetzbohrstangen sind identisch, so daß sie mit gleichen Bezugszahlen versehen sind.

An das untere Ende der Nachsetzbohrstange 3 ist ein Anschlußstück 4 für einen hydraulisch angetriebenen Imlochbohrhammer 5 angesetzt, dessen Hauptteil in Fig. 1 fortgelassen wurde, da der von an sich bekannter Bauart ist.

Jede Nachsetzbohrstange 3, 3' weist ein einen Innenkanal 6 für Druckflüssigkeit umschließendes Innenrohr 7, ein mit dem Innenrohr 7 einen Zwischenkanal 8 für Rücklaufflüssigkeit definierendes Zwischenrohr 9 und ein mit dem Zwischenrohr 9 einen Außenkanal 10 für ein Spülmedium, z.B. Druckluft, definierendes Außenrohr 11 auf.

Die Strömungsrichtungen der vorerwähnten Medien sind in Fig. 1 mit Pfeilen angedeutet. Die Druckflüssigkeit dient zum Antrieb des Imlochbohrhammers 5 und wird nach dortiger Arbeitsleistung als Rücklaufflüssigkeit in dem Zwischenkanal 8 zurückgeleitet.

Mit dem unteren Ende des Außenrohrs 11 der Nachsetzbohrstange 3' ist ein Anschlußstutzen 12 verschweißt, der mit einem konischen, vorzugsweise mehrgängigen Gewinde in eine Anschlußmuffe 13 der Nachsetzbohrstange 3 eingeschraubt ist. Der Anschlußstutzen 12 der Nachsetzbohrstange 3 ist in eine Anschlußmuffe 14 des Anschlußstücks 4 eingeschraubt.

Mit dem unteren Ende des Anschlußstücks 4 ist in an sich bekannter Weise ein Außenrohr 15 des Imlochbohrhammers 5 abgedichtet verschraubt. In einem Gehäuse 16 des Imlochbohrhammers 5 ist, durch die Druckflüssigkeit antreibbar, ein Schlagkolben 17 des Imlochbohrhammers 5 geführt. In an sich bekannter Weise ist der Schlagkolben 17 mit einer mittigen Bohrung 18 für das Spülmedium versehen.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 ist zur Fertigungsvereinfachung die Anschlußmuffe 13 einstückig mit einem oberen Teil 19 des Zwischenrohrs 9 ausgebildet. Mit diesem oberen Teil 19 ist das eigentliche Zwischenrohr 9 längs einer Schweißnaht 20 verschweißt. Das Außenrohr 11 ist mit der Anschlußmuffe 13 längs einer Schweißnaht 21 verschweißt. Am Übergang von der Anschlußmuffe 13 in das obere Teil 19 sind über den Umfang verteilt vier Durchbrechungen 22 (Fig. 2) für das Spülmedium vorgesehen.

Das Zwischenrohr 9 wird durch nicht darge-

stellte Mittel in zumindest annähernd gleichbleibendem radialen Abstand von dem Außenrohr 11 gehalten. Solche Mittel sind z.B. in der DE-Offenlegungsschrift 30 15 695 offenbart.

Das Zwischenrohr 9 der Nachsetzbohrstange 3 ragt unten aus dem Anschlußstutzen 12 heraus und in eine Aufnahmeöffnung 23 des Anschlußstücks 4 hinein, gegenüber der es durch eine Dichtung 24 abgedichtet ist.

In ähnlicher Weise ragt ein unteres Ende des Zwischenrohrs 9 der Nachsetzbohrstange 3' in eine Aufnahmeöffnung 25 einer Kupplungshülse 26 hinein. Die Kupplungshülse 26 ist längs eines Gewindes 27 in das obere Teil 19 soweit eingeschraubt, bis ihr unteres Ende zur Anlage in einer Schulter 28 des oberen Teils 19 gelangt. Die Kupplungshülse ist durch eine Dichtung 29 gegenüber dem oberen Teil 19 abgedichtet. Die Kupplungshülse 26 bildet auf diese Weise einen Bestandteil des Zwischenrohrs 9 und weist an ihrer Innenseite einen ersten Verbindungskanal 30 auf, der sich als Ringnut in Umfangsrichtung erstreckt.

Zwischen der Kupplungshülse 26 und dem oberen Teil 19 ist ferner ein ringnutartiger zweiter Verbindungskanal 31 ausgebildet, der ständig einerseits mit dem Zwischenkanal 8 und andererseits mit vier über den Umfang gleichmäßig verteilten Löchern 32 in der Kupplungshülse 26 verbunden ist.

Jedes Innenrohr 7 ist in Richtung der Längsachse 2 relativ zu dem Zwischenrohr 9 zwischen der in Fig. 1 links von der Längsachse 2 dargestellten ersten Endstellung und der in Fig. 1 rechts von der Längsachse 2 dargestellten zweiten Endstellung verschiebbar. Jedes Innenrohr 7 weist an jedem Ende eine undurchlässige Stirnwand 33 und 34 und einen Ventilkopf 35 und 36 auf. Jeder Ventilkopf ist mit vier über den Umfang gleichmäßig verteilten Durchbrechungen 37 und 38 versehen.

In der ersten Endstellung ist der Ventilkopf 35 durch Dichtungen 39 und 40 gegenüber der Kupplungshülse 26 des Zwischenrohrs 9 abgedichtet. In der ersten Endstellung ist ferner der Ventilkopf 36 durch Dichtungen 41 und 42 gegenüber dem unteren Ende des Zwischenrohrs 9 seiner eigenen Nachsetzbohrstange 3, 3' abgedichtet.

In der zweiten Endstellung ist der Ventilkopf 35 durch die Dichtung 40 gegenüber der Kupplungshülse 26 des Zwischenrohrs 9 seiner eigenen Nachsetzbohrstange 3, 3' abgedichtet. In der zweiten Endstellung ist der andere Ventilkopf 36 durch die Dichtung 42 entweder gegenüber der Kupplungshülse 26 des Zwischenrohrs 9 der nächsten Nachsetzbohrstange 3 oder gegenüber einer Aufnahmeöffnung 43 des Anschlußstücks 4 abgedichtet. In der zweiten Endstellung liegen die Stirnwände 33, 34 benachbarter Nachsetzbohrstangen 3, 3' aneinander an, wobei die seitlichen Durchbrechun-

gen 37, 38 der benachbarten Ventilköpfe 35, 36 über den ersten Verbindungskanal 30 in der Kupplungshülse 26 miteinander verbunden sind. Dadurch stehen in dieser zweiten Endstellung auch die Innenkanäle 6 benachbarter Nachsetzbohrstangen 3, 3' miteinander in Verbindung.

In der zweiten Endstellung stehen die Durchbrechungen 38 des Ventilkopfs 36 der untersten Nachsetzbohrstange 3 über eine ringförmige Ausnehmung 44 in der Aufnahmeöffnung 43 in Verbindung mit einem Zuführkanal 45 des Anschlußstücks 4. Durch den Zuführkanal 45 wird die Druckflüssigkeit dem Imlochbohrhammer 5 in an sich bekannter Weise zugeführt.

Jedes Innenrohr 7 liegt in der ersten Endstellung mit einem äußeren Vorsprung 46 an einer Anschlagfläche 47 der Kupplungshülse 26 des Innenrohrs 9 der eigenen Nachsetzbohrstange 3, 3' an. Der äußere Vorsprung 46 ist als ringförmiger Bund ausgebildet, der an seinem Umfang mehrfach unterbrochen ist, um der Rücklaufflüssigkeit in der zweiten Endstellung das Passieren zu ermöglichen.

Jedes Innenrohr 7 ist in die erste Endstellung durch eine Rückstellfeder 48 vorgespannt. Die Rückstellfeder 48 ist einerseits an einer äußeren Stützfläche 49 des Innenrohrs 7 und andererseits an einer inneren Stütze 50 des Zwischenrohrs 9 abgestützt. Die innere Stütze 50 befindet sich am Übergang von dem oberen Teil 19 zu dem eigentlichen Zwischenrohr 9 und weist axiale Durchbrechungen 51 für die Rücklaufflüssigkeit auf. In das obere Teil 19 ist ferner eine Anschlaghülse 52 für eine untere Wegbegrenzung des äußeren Vorsprungs 46 eingesetzt.

In der ersten Endstellung sind die Löcher 32 in der Kupplungshülse 26 durch die Dichtung 39 des Ventilkopfs 35 der eigenen Nachsetzbohrstange 3, 3' abgedichtet, so daß Rücklaufflüssigkeit nicht auslaufen kann. In der zweiten Endstellung dagegen sind die Löcher 32 durch den Ventilkopf 36 der benachbarten Nachsetzbohrstange 3' über einen dritten Verbindungskanal 53 mit dem Zwischenkanal 8 der benachbarten Nachsetzbohrstange 3' verbunden. So kann in der zweiten Endstellung die Rücklaufflüssigkeit durch ausreichend große Querschnitte abströmen.

Die Kupplungshülse 26 weist an ihrem äußeren axialen Ende einen Einführungstrichter 54 für das Zwischenrohr 9 der benachbarten Nachsetzbohrstange 3' auf. Dies erleichtert das Kuppeln der Nachsetzbohrstangen 3, 3' miteinander.

In Fig. 2 sind Einzelheiten des Nachsetzbohrgestänges 1 vergrößert dargestellt.

Fig. 3 stellt im Anschluß an das untere Ende der Fig. 1 das untere Ende des Imlochbohrhammers 5 dar. Auf das Gehäuse 16 ist eine Führungshülse 55 für ein Einsteckende 56 eines Schlagbohrwerkzeugs 57 aufgeschraubt. Das Schlagbohr-

werkzeug 57 weist ein Spülkanalsystem 58 auf, das durch die Bohrung 18 mit Spülmedium versorgt wird.

Fig. 4 zeigt praktisch das obere Ende des Nachsetzbohrgestänges 1. Es ist ein Anschlußstück 59 für eine Abtriebswelle 60 eines nur angedeuteten Drehantriebs 61 dargestellt. Das in Fig. 4 nicht gezeichnete untere Ende des Anschlußstücks 59 ist in der gleichen Weise ausgebildet wie das in Fig. 1 gezeichnete untere Ende der benachbarten Nachsetzbohrstange 3'. Mit dem unteren Ende des Anschlußstücks 59 wird also die jeweils oberste benachbarte Nachsetzbohrstange 3' gekuppelt. Die Länge der Nachsetzbohrstangen 3, 3' kann z.B. 6 bis 7m betragen.

In eine obere Anschlußmuffe 62 des Anschlußstücks 59 ist ein Anschlußstutzen 63 der Abtriebswelle 60 eingeschraubt. Oberhalb des Anschlußstutzens 63 läuft die Abtriebswelle 60 in einer drehfesten Nabe 64 einer Drehdurchführung 65. Oberhalb der Drehdurchführung 65 ist die Abtriebswelle 60 mit einer nur angedeuteten, an sich bekannten Längsverzahnung versehen, die im Eingriff steht mit einem ebenfalls an sich bekannten Hohlwellengetriebe des Drehantriebs 61. Der Drehantrieb 61 ist in an sich bekannter Weise entlang einer nicht gezeichneten Lafette verschiebbar und rückziehbar. Beim Verschieben des Drehantriebs 61 wird dem Nachsetzbohrgestänge 1 außer der Drehung um die Längsachse 2 eine nach unten gerichtete Vorschubkraft erteilt. Beim Zurückziehen des Drehantriebs 61 wird dagegen das Nachsetzbohrgestänge 1 aus dem Bohrloch herausgezogen.

In der Abtriebswelle 60 ist eine mittige, konzentrische Kammer 66 ausgebildet. Die Kammer 66 erstreckt sich von dem dem Anschlußstück 59 zugewandten Ende 67 der Abtriebswelle 60 bis in die Nabe 64. An dem Ende 67 ist in der Kammer 66 ein erstes Ende 68 eines Zwischenrohrs 69 durch eine Dichtung 70 abgedichtet gehalten. Das Zwischenrohr 69 erstreckt sich unter Schaffung eines Außenkanals 71 für das Spülmedium durch ein Außenrohr 72 des Anschlußstücks 59 hindurch. Ein zweites, nicht gezeichnetes unteres Ende des Zwischenrohrs 69 ist, wie erwähnt, entsprechend dem unteren Ende des Zwischenrohrs 9 der Nachsetzbohrstangen 3, 3' ausgebildet.

In die Kammer 66 und durch das Zwischenrohr 69 hindurch erstreckt sich unter Schaffung eines Zwischenkanals 73 für die Rücklaufflüssigkeit ein Innenrohr 74. Das Innenrohr 74 definiert einen Innenkanal 75 für die Druckflüssigkeit und ist in Richtung der Längsachse 2 relativ zu dem Zwischenrohr 69 zwischen der vorerwähnten ersten Endstellung und der vorerwähnten zweiten Endstellung verschiebbar.

Ein nicht gezeichnetes, erstes unteres Ende des Innenrohrs 74 ist, wie erwähnt, in der gleichen

Weise ausgebildet wie das untere Ende des Innenrohrs 7 der Nachsetzbohrstangen 3, 3' und wirkt in der gleichen Weise in den beiden Endstellung mit dem zweiten Ende des Zwischenrohrs 69 zusammen.

Ein zweites Ende 76 des Innenrohrs 74 ist außen gegenüber eine Wand 77 der Kammer 66 durch Dichtungen 78 und 79 abgedichtet und kann durch ein Betätigungsfluid in die zweite Endstellung geschoben werden.

Im Fall der Fig. 4 wird die Druckflüssigkeit als Betätigungsfluid herangezogen. Die Druckflüssigkeit wird der Nabe 64 an einem Druckflüssigkeitsanschluß 80, abgedichtet durch Dichtungen 81 und 82, zugeführt.

Das zweite Ende 76 des Innenrohrs 74 ist durch eine in die Kammer 66 eingesetzte Buchse 83, welche die Dichtungen 78, 79 trägt, gegenüber der Wand 77 abgedichtet und in radialer Richtung geführt. Die Buchse 83 stützt sich unten auf dem ersten Ende 68 des Zwischenrohrs 69 und oben an einer Distanzhülse 84 ab. Durch die Buchse 83 ist innerhalb der Kammer 66 ein Druckflüssigkeitsraum 85 definiert, der über Bohrungen 86 in der Abtriebswelle 60 in Verbindung mit dem Druckflüssigkeitsanschluß 80 steht.

Ein nicht mit der Druckflüssigkeit beaufschlagbarer Rücklaufraum 87 der Kammer 66 ist ständig einerseits mit dem Zwischenkanal 73 und andererseits mit einem Rücklaufanschluß 88 der Nabe 64 verbunden. Der Rücklaufanschluß 88 ist durch Dichtungen 89 und 90 gegenüber der Abtriebswelle 60 abgedichtet und durch Bohrungen 91 in der Abtriebswelle 60 mit dem Rücklaufraum 87 verbunden.

Der Innenkanal 75 erweitert sich zu dem zweiten Ende 76 des Innenrohr 74 hin. Eine ringförmige Stirnkante 92 des zweiten Endes 76 wirkt als Ventilkörper mit einem in Richtung der Längsachse 2 beweglich gelagerten, durch eine Feder 93 in eine Öffnungsrichtung vorgespannten Ventilsitz 94 zusammen. Der Ventilsitz 94 weist auf seiner Oberseite radiale Stege 95 auf, die den Ventilsitz 94 stets in einem Abstand von einer Stirnwand 96 der Kammer 66 halten. So ist die obere Fläche des Ventilsitzes 94 stets mit dem Druckflüssigkeitsanschluß 80 verbunden.

Wenn nun der Druckflüssigkeitsanschluß 80 mit Druckflüssigkeit beaufschlagt wird, befinden sich alle beweglichen Teile des Nachsetzbohrgestänges 1 in der in Fig. 4 links von der Längsachse 2 dargestellten ersten Endstellung. Die Druckflüssigkeit gerät auf die Oberseite des Ventilkörpers 94 und drückt den Ventilkörper 94 und das Innenrohr 74 gegen die Kraft einer Rückstellfeder 97 nach unten. Entsprechend Fig. 1 legt sich das untere Ende des Innenrohrs 74 sogleich an die obere Stirnwand 33 des Innenrohrs 7 der benachbarten

Nachsetzbohrstange 3' an und drückt auch dieses Innenrohr 7 und alle Innenrohre 7 evtl. vorhandener weiterer Nachsetzbohrstangen 3 nach unten in deren zweite Endstellung. Kurz bevor das Innenrohr 74 seine zweite Endstellung erreicht, fährt der Ventilsitz 94 gegen einen relativ zu der Abtriebswelle 60 axial stationären Anschlag 98 an der Oberseite der Buchse 83. Dadurch wird die ringförmige Stirnkante 92 von dem Ventilsitz 94 abgehoben und der Ventilsitz 94 durch die Feder 93 wieder in seine Ausgangsposition in der Öffnungsrichtung zurückbewegt. Die Druckflüssigkeit kann auf diese Weise in den Innenkanal 75 einströmen. Wegen der Erweiterung des Innenrohrs 74 an seinem oberen Ende übt die Druckflüssigkeit eine abwärtsgerichtete resultierende Haltekraft auf den Strang der Innenrohr 74, 7 aus. Diese Haltekraft hält den Strang der Innenrohre 74, 7 in seiner zweiten Endstellung gegen die Kraft der Rückstellfedern 48, 97.

Außerhalb der Kammer 66 sind in der Wand der Abtriebswelle 60 Spülkanäle 99 vorgesehen, die einen Spülanschluß 100 der Nabe 64, durch Dichtungen 101 und 102 abgedichtet, mit dem Außenkanal 71 des Anschlußstücks 59 verbinden.

Die in der vorerwähnten Weise durch die Druckflüssigkeit gehaltene zweite Endstellung des Strangs der Innenrohre 74, 7 ist durch eine mechanische Verriegelungsvorrichtung 103 gesichert. Ohne die Verriegelungsvorrichtung 103 würde sich bei kurzzeitigem Abschalten der Druckflüssigkeit oder beim Absinken des Drucks der Druckflüssigkeit der Strang der Innenrohre 74, 7 unter der Wirkung der Rückstellfedern 48, 97 sogleich nach oben in Richtung der ersten Endstellung bewegen. Beim Wiederaufbau des Druckflüssigkeitsdrucks würde sich dann der Strang der Innenrohre 74, 7 wieder in Richtung der zweiten Endstellung bewegen. Solche axialen Bewegungen der Innenrohre 74, 7 aufgrund von Druckschwankungen oder -ausfällen sind unerwünscht, weil sie zu unnötigem Verschleiß und zur Unterbrechung der Druckflüssigkeitszufuhr zum Imlochbohrhammer 5 führen. Diese Nachteile verhindert die Verriegelungsvorrichtung 103.

Die Verriegelungsvorrichtung 103 weist eine an dem zweiten Ende 76 des Innenrohrs 74 axial festgelegte, sich durch die Abtriebswelle 60 hindurch erstreckende Stange 104 auf. Die Stange 104 ist durch eine Dichtung 105 gegenüber der Abtriebswelle 60 abgedichtet. Der Ventilsitz 94 ist auf der Stange 104 verschiebbar gelagert.

Auf die Stange 104 ist oben eine Buchse 106 mit einer äußeren, als Ringnut ausgebildeten radialen Vertiefung 107 aufgeschraubt. In der zweiten Endstellung des Innenrohrs 74 greifen mehrere, als Kugeln ausgebildete, gegenüber der Abtriebswelle 60 verriegelte Verriegelungselemente 108 in die Vertiefung 107 ein. Die Verriegelungselemente 108

werden durch eine auf der Abtriebswelle 60 verschiebbar gehaltene Verriegelungshülse 109 betätigt. Die Verriegelungshülse 109 ist durch eine Feder 110 in eine die Verriegelungselemente 108 aktivierende Verriegelungsstellung vorgespannt. Die Verriegelungshülse 109 weist innen eine als Ringnut ausgebildete Erweiterung 111 auf, welche die Verriegelungselemente 108 in einer axialen Freigabestellung der Verriegelungshülse 109 aufnimmt.

In Fig. 4 ist auf der rechten Seite der Längsachse 2 die Verriegelungshülse 109 in ihrer unteren, verriegelnden Stellung gezeichnet. Die Verriegelung wird erst dann aufgehoben, wenn der Drehantrieb 61 in Fig. 4 nach oben hin zurückgezogen wird. Dann nämlich stößt der Drehantrieb 61 an eine untere Anschlagfläche 112 der Verriegelungshülse 109 und schiebt die Verriegelungshülse 109 nach oben bis zur Aufhebung der Verriegelung. Zu diesem Zeitpunkt ist normalerweise die Druckflüssigkeit an dem Druckflüssigkeitsanschluß 80 schon abgeschaltet, so daß sich die Innenrohre 74, 7 unter die Wirkung der Rückstellfedern 48, 97 sogleich in ihre erste Endstellung bewegen können. Die Elemente der Verriegelungsvorrichtung 103 nehmen dann die in Fig. 1 auf der linken Seite ein gezeichneten Relativstellungen ein.

In Fig. 4 weist das untere Ende der Stange 104 einen Kopf 113 auf, der sich nach außen bis in Berührung mit dem Innenrohr 74 erstreckt und dort in axialer Richtung durch einen Sicherungsring 114 festgelegt ist. Der Kopf 113 weist axiale Durchbrechungen 115 für die Druckflüssigkeit auf.

Fig. 5 zeigt wichtige Einzelteile der Nachsetzbohrstange 3 und der benachbarten Nachsetzbohrstange 3 in getrennter Darstellung. Jedes Innenrohr 7 ist unterhalb der Durchbrechungen 37 mit einer Schulter 116 versehen, von der an abwärts das Innenrohr 7 einen größeren Durchmesser aufweist. An der Schulter 116 entsteht eine verhältnismäßig kleine Ringfläche, die aber im gekuppelten Zustand der Nachsetzbohrstangen 3, 3 bei Beaufschlagung mit Druckflüssigkeit eine gewisse resultierende Kraft nach unten hin gegen die Rückstellfeder 48 auf das Innenrohr 7 ausübt. Durch diese Maßnahme kann die mechanische Verriegelungsvorrichtung 103 (Fig. 4) im Betrieb des Nachsetzbohrgestänges 1 entlastet werden.

Fig. 6 zeigt eine gegenüber Fig. 4 andere Art der axialen Verschiebung des Innenrohrs 74. Gleiche Teile wie in Fig. 4 sind in Fig. 6 mit gleichen Bezugszahlen versehen.

In Fig. 6 ist das zweite Ende 76 des Innenrohrs 74 als Kolben ausgebildet und in einem Zylinderraum 117 der Kammer 66 durch eine Dichtung 118 abgedichtet geführt. Eine abgesetzte, ringförmige Stirnfläche 119 des zweiten Endes 76 ist ständig mit einem Betätigungsfluidanschluß 120 der Nabe

64 verbunden. In das zweite Ende 76 ist von oben her das Ende der Stange 104 der Verriegelungsvorrichtung 103 eingeschraubt.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 6 läßt sich der Strang aus den Innenrohren 74, 7 durch Steuerung des Betätigungsfluids an dem Betätigungsfluidanschluß 120 unabhängig von der Druckflüssigkeit am Druckflüssigkeitsanschluß 80 axial bewegen.

Ansprüche

1. Nachsetzbohrgestänge (1) zwischen einem Anschlußstück (4) eines hydraulisch angetriebenen Imlochbohrhammers (5) und einem Anschlußstück (59) eines längs einer Lafette verschiebbaren Drehantriebs (61), wobei das Nachsetzbohrgestänge (1) wenigstens eine Nachsetzbohrstange (3,3') aufweist, wobei jede Nachsetzbohrstange (3,3') ein inneren Innenkanal (6) für Druckflüssigkeit umschließendes Innenrohr (7), ein mit dem Innenrohr (7) einen Zwischenkanal (8) für Rücklaufflüssigkeit definierendes Zwischenrohr (9) und ein mit dem Zwischenrohr (9) einen Außenkanal (10) für ein Spülmedium definierendes Außenrohr (11) aufweist, und wobei an jedem axialen Ende jeder Nachsetzbohrstange (3,3') eine Ventilvorrichtung vorgesehen ist, die bei entkuppelter Nachsetzbohrstange (3,3') den Innenkanal (6) und den Zwischenkanal (8) schließt, dadurch gekennzeichnet, daß in jeder Nachsetzbohrstange (3,3') das Innenrohr (7) in axialer Richtung relativ zu dem Zwischenrohr (9) zwischen einer ersten Endstellung und einer zweiten Endstellung verschiebbar ist, daß das Innenrohr (7) an jedem Ende eine undurchlässige Stirnwand (33,34) und einen mit wenigstens einer seitlichen Durchbrechung (37,38) versehenen Ventilkopf (35,36) der Ventilvorrichtung aufweist, daß jeder Ventilkopf (35,36) in der ersten Endstellung gegenüber dem Zwischenrohr (9) seiner eigenen Nachsetzbohrstange (3,3') abgedichtet ist, daß in der zweiten Endstellung der eine Ventilkopf (35) jeder Nachsetzbohrstange (3,3') gegenüber dem Zwischenrohr (9) seiner eigenen Nachsetzbohrstange (3,3') abgedichtet ist und der andere Ventilkopf (36) jeder Nachsetzbohrstange (3,3') entweder gegenüber dem Zwischenrohr (9) der benachbarten Nachsetzbohrstange (3) oder gegenüber einer Aufnahmeöffnung (23) des Anschlußstücks (4) des Imlochbohrhammers (5) abgedichtet ist, und daß in der zweiten Endstellung Stirnwände (34,33) benachbarter Nachsetzbohrstangen (3,3') aneinander anliegen und die seitlichen Durchbre-

chungen (38,37) der benachbarten Ventilköpfe (36,35) über einen ersten Verbindungskanal (30) in dem Zwischenrohr (9) miteinander verbunden sind.

2. Nachsetzbohrgestänge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der zweiten Endstellung die wenigstens eine Durchbrechung (38) des in der Aufnahmeöffnung (43) angeordneten Ventilkopfs (36) mit einem Zuführkanal (45) des Anschlußstücks (4) des Imlochbohrhammers (5) verbunden ist.

3. Nachsetzbohrgestänge nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Innenrohr (7) in der ersten Endstellung mit einem äußeren Vorsprung (46) an einer Anschlagfläche (47) des Zwischenrohrs (9) der eigenen Nachsetzbohrstange (3,3') anliegt, und daß jedes Innenrohr (7) in die erste Endstellung durch eine Rückstellfeder (48) vorgespannt ist, die einerseits an einer äußeren Stützfläche (49) des Innenrohrs (7) und andererseits an einer axiale Durchbrechungen (51) für die Rücklaufflüssigkeit aufweisenden inneren Stütze (50) des Zwischenrohrs (9) abgestützt ist.

4. Nachsetzbohrgestänge nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Zwischenrohr (9) an einem Ende eine lösbar eingesetzte Kupplungshülse (26) aufweist, an deren Innenseite der erste Verbindungskanal (30) vorgesehen ist, daß auf der Außenseite der Kupplungshülse (26) ein zweiter Verbindungskanal (31) ausgebildet ist, der ständig einerseits mit dem Zwischenkanal (8) und andererseits mit wenigstens einem Loch (32) in der Kupplungshülse (26) verbunden ist, und daß das wenigstens eine Loch (32) in der ersten Endstellung durch den Ventilkopf (35) der eigenen Nachsetzbohrstange (3,3') abgedichtet und in der zweiten Endstellung durch den Ventilkopf (36) der benachbarten Nachsetzbohrstange (3') über einen dritten Verbindungskanal (53) mit dem Zwischenkanal (8) der benachbarten Nachsetzbohrstange (3') verbunden ist.

5. Nachsetzbohrgestänge nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplungshülse (26) an ihrem äußeren axialen Ende eine abdichtende (24) Aufnahmeöffnung (25) für ein Ende des Zwischenrohrs (9) der benachbarten Nachsetzbohrstange (3') aufweist.

6. Nachsetzbohrgestänge nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplungshülse (26) an ihrem äußeren axialen Ende einen Einführungstrichter (54) für das Zwischenrohr (9) der benachbarten Nachsetzbohrstange (3') aufweist.

7. Nachsetzbohrgestänge nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine mit dem Anschlußstück (59) des Drehantriebs (61) drehfest verbundene Abtriebswelle (60) des Drehantriebs (61) eine mittige, konzentrische Kammer

(66) aufweist,
daß die Kammer (66) sich von dem dem Anschlußstück (59) zugewandten Ende der Abtriebswelle (60) bis in eine die Abtriebswelle (60) abgedichtet umgebende Nabe (64) einer Drehdurchführung (65) für die Druckflüssigkeit, die Rücklaufflüssigkeit und das Spülmedium erstreckt,

daß in dem dem Anschlußstück (59) zugewandten Ende der Kammer (66) ein erstes Ende (68) eines Zwischenrohrs (69) abgedichtet gehalten ist, wobei sich das Zwischenrohr (69) unter Schaffung eines Außenkanals (71) für das Spülmedium durch ein Außenrohr (72) des Anschlußstücks (59) hindurch erstreckt und ein zweites Ende des Zwischenrohrs (69) in abgedichtete (24) Verbindung mit dem Zwischenrohr (9) der benachbarten Nachsetzbohrstange (3') bringbar ist,

daß sich in die Kammer (66) und durch das Zwischenrohr (69) des Anschlußstücks (59) hindurch unter Schaffung eines Zwischenkanals (73) für die Rücklaufflüssigkeit ein Innenrohr (74) erstreckt, daß das Innenrohr (74) einen Innenkanal (75) für die Druckflüssigkeit definiert und in axialer Richtung relativ zu dem Zwischenrohr (69) zwischen der ersten Endstellung und der zweiten Endstellung verschiebbar ist,

daß ein erstes Ende des Innenrohrs (74) eine undurchlässige Stirnwand und einen mit wenigstens einer seitlichen Durchbrechung versehenen Ventilkopf aufweist, wobei der Ventilkopf mit dem gegenüberliegenden Ventilkopf (35) der benachbarten Nachsetzbohrstange (3') axial fluchtet sowie in der ersten Endstellung abdichtend mit dem zweiten Ende des Zwischenrohrs und in der zweiten Endstellung mit dem gegenüberliegenden Ventilkopf (35) zusammenwirkt, um den Innenkanal (75) mit dem Innenkanal (6) der benachbarten Nachsetzbohrstange (3') zu verbinden,

und daß ein zweites Ende (76) des Innenrohrs (74) außen gegenüber einer Wand (77) der Kammer (66) abgedichtet und durch ein Betätigungsfluid in die zweite Endstellung schiebbar ist.

8. Nachsetzbohrgestänge nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Ende (76) des Innenrohrs (74) durch eine in die Kammer (66) eingesetzte Buchse (83) gegenüber der Wand (77) der Kammer (66) abgedichtet (78,79) und in radialer Richtung geführt ist, und daß durch die Buchse (83) innerhalb der Kammer (66) ein Druckflüssigkeitsraum (85) definiert ist.

9. Nachsetzbohrgestänge nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein nicht mit der Druckflüssigkeit beaufschlagbarer Rücklaufraum (87) der Kammer (66) ständig einerseits mit dem Zwischenkanal (73) des Anschlußstücks (59) und andererseits mit einem Rücklaufanschluß (88) der Nabe (64) verbunden ist.

10. Nachsetzbohrgestänge nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Innenkanal (75) zum zweiten Ende (76) des Innenrohrs (74) hin erweitert,

daß eine ringförmige Stirnkante (92) des zweiten Endes (76) des Innenrohrs (74) als Ventilkörper mit einem in axialer Richtung beweglich gelagerten, durch eine Feder (93) in eine Öffnungsrichtung vorgespannten Ventilsitz (94) zusammenwirkt,

daß eine Außenfläche (vgl. 95) des Ventilsitzes (94) ständig mit einem das Betätigungsfluid liefernden Druckflüssigkeitsanschluß (80) der Nabe (64) verbunden ist,

und daß bei Einleitung der Druckflüssigkeit in den Druckflüssigkeitsanschluß (80), kurz bevor das Innenrohr (74) seine zweite Endstellung erreicht, der Ventilsitz (94) gegen einen relativ zu der Abtriebswelle (60) axial stationären Anschlag (98) fährt, worauf der Ventilkörper (vgl. 92) von dem Ventilsitz (94) abhebt, der Ventilsitz (94) durch die Feder (93) wieder in seine Ausgangsposition in der Öffnungsrichtung zurückbewegt wird und die Druckflüssigkeit in den Innenkanal (75) gelangt.

11. Nachsetzbohrgestänge nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Ende (76) des Innenrohrs (74) als Kolben in einem Zylinderraum (117) der Kammer (66) abgedichtet (118) geführt ist, und daß eine Stirnfläche (119) des zweiten Endes (76) ständig mit einem Betätigungsfluidanschluß (120) der Nabe (64) verbunden ist.

12. Nachsetzbohrgestänge nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß außerhalb der Kammer (66) in der Wand der Abtriebswelle (60) wenigstens ein Spülkanal (99) vorgesehen ist, der einen Spülanschluß (100) der Nabe (64) mit dem Außenkanal (71) des Anschlußstücks (59) verbindet.

13. Nachsetzbohrgestänge nach einem der Ansprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Endstellung des Innenrohrs (74) durch eine Verriegelungsvorrichtung (103) gesichert ist.

14. Nachsetzbohrgestänge nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Verriegelungsvorrichtung (103) eine an dem zweiten Ende (76) des Innenrohrs (74) axial festgelegte, sich durch die Abtriebswelle (60) hindurch erstreckende Stange (104) aufweist,

daß die Stange (104) mit wenigstens einer radialen Vertiefung (107) versehen ist, und daß in der zweiten Endstellung des Innenrohrs (74) ein gegenüber der Abtriebswelle (60) verriegeltes Verriegelungselement (108) in die Vertiefung (107) eingreift.

15. Nachsetzbohrgestänge nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das wenigstens eine Verriegelungselement (108) durch eine auf der Abtriebswelle (60) Verschiebbar gehaltene Verriegelungshülse (109) betätigbar ist, daß die Verriege-

lungshülse (109) durch eine Feder (110) in eine das wenigstens eine Verriegelungselement (108) aktivierende Verriegelungsstellung vorgespannt ist, und daß die Verriegelungshülse (109) innen wenigstens eine Erweiterung (111) zur Aufnahme des wenigstens einen Verriegelungselements (108) in einer axialen Freigabestellung der Verriegelungshülse (109) aufweist.

5

16. Nachsetzbohrgestänge nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß beim Rückziehen des Drehantriebs (61) auf seiner Lafette die Verriegelungshülse (109) durch den Drehantrieb (61) selbsttätig aus ihrer Verriegelungsstellung in ihre Freigabestellung verschiebbar ist.

10

15

20

25

30

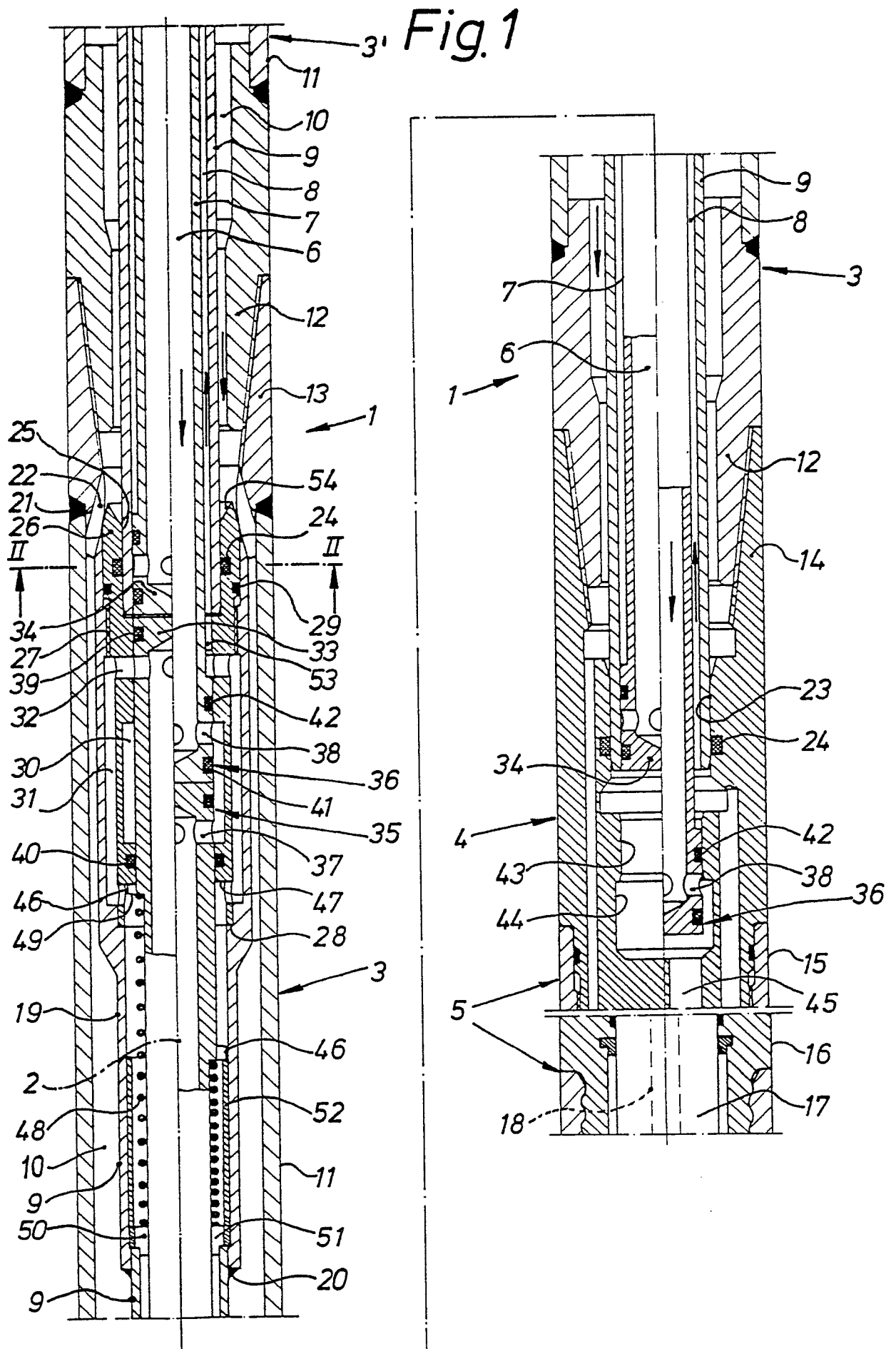
35

40

45

50

55



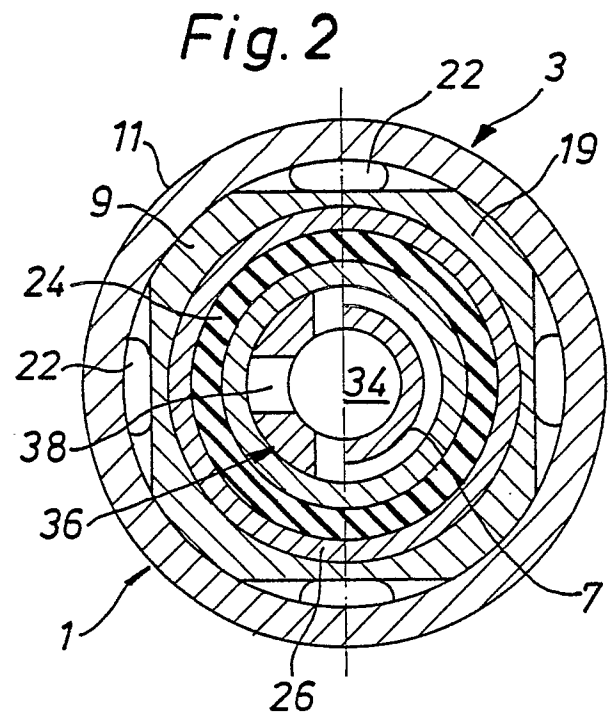
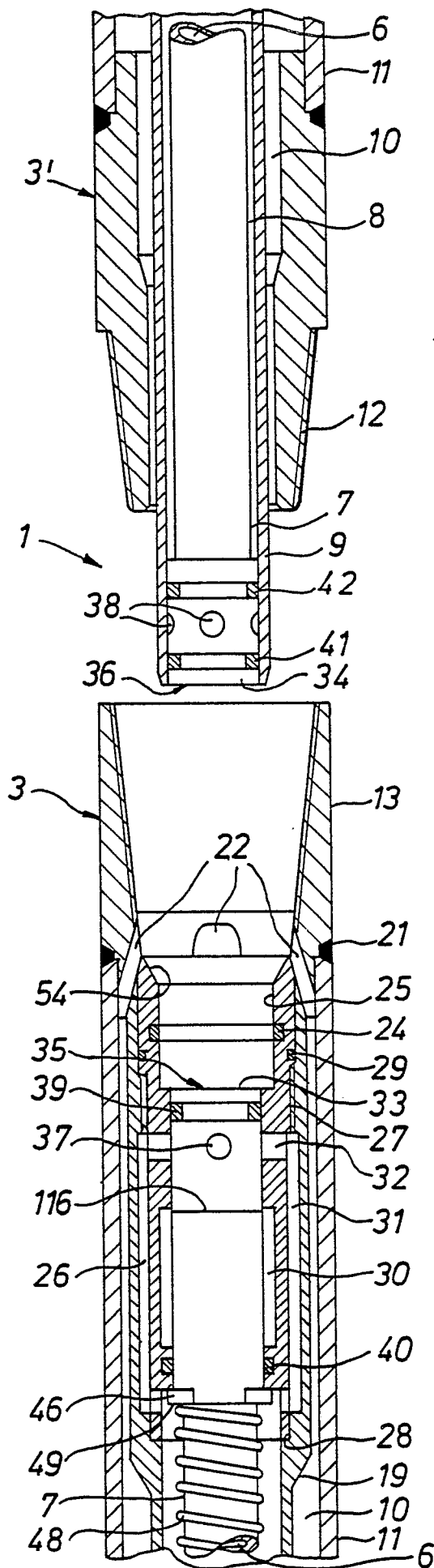


Fig. 5

Fig. 3

