(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 131 771**
A1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **84106927.1**

(51) Int. Cl.⁴: **E 21 B 17/20**

(22) Anmeldetag: **16.06.84**

(30) Priorität: **22.06.83 DE 3322427**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.01.85 Patentblatt 85/4

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

(71) Anmelder: **Spies, Klaus, Prof. Dr.-Ing.**
Frennetstrasse 49
D-5100 Aachen-Schmithof(DE)

(72) Erfinder: **Spies, Klaus, Prof. Dr.-Ing.**
Frennetstrasse 49
D-5100 Aachen-Schmithof(DE)

(74) Vertreter: **Spalthoff, Adolf, Dipl.-Ing.**
Pelmanstrasse 31 P.O. Box 34 02 20
D-4300 Essen 1(DE)

(54) **Bohreinrichtung, insbesondere zur Verwendung im untertägigen Grubenbetrieb.**

(57) Die Erfindung betrifft eine Bohreinrichtung, deren im Bohrlochtiefsten angeordnete Bohrkrone (4) zum Schneiden des Gesteins Hochdruckwasserstrahldüsen aufweist und durch eine biegsame Hochdruckschlauchleitung mit einer Hochdruckpumpe in Verbindung steht. Um mit einer solchen Bohreinrichtung kleinkalibrige Bohrlöcher von hoher Richtungsstabilität herstellen zu können, schlägt die Erfindung vor, daß die Hochdruckschlauchleitung torsionssteif ausgebildet ist, drehfest mit der Bohrkrone (4) und dem Drehantrieb der Bohrmaschine (8) verbunden ist und in einem nicht verdrehbaren, aus der Streckstellung elastisch ablenkbaren Hüllrohr gelagert ist, welches in radialer Richtung steif ausgebildet ist, im Bereich des Bohrlochmundes in einer Ablenkeinrichtung (7) geführt ist und zusammen mit der Hochdruckschlauchleitung in seiner Längsrichtung verschiebbar ist.

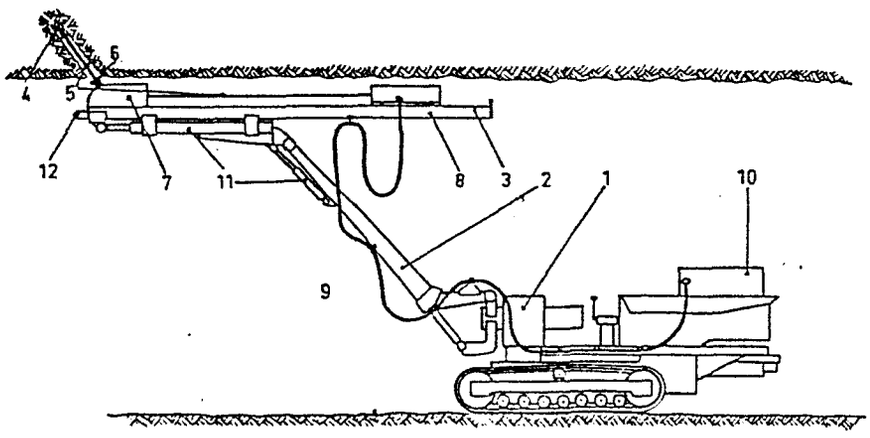


FIG.1

EP 0 131 771 A1

"Bohreinrichtung, insbesondere zur Verwendung im untertägigen Grubenbetrieb"

Die Erfindung betrifft eine Bohreinrichtung, insbesondere zur Verwendung im untertägigen Grubenbetrieb, deren im Bohrlochtiefsten angeordnete Bohrkrone zum Schneiden des Gesteins Hochdruckwasserstrahldüsen aufweist und durch eine biegsame Hochdruckschlauchleitung mit einer Hochdruckpumpe in Verbindung steht.

Eine derartige, nach dem Stande der Technik (DE-OS 31 41 856) bekannte Bohreinrichtung hat den besonderen Vorteil, daß keine starren Bohrstangen benötigt werden. Die biegsame Hochdruckschlauchleitung gestattet es, aus beengten Grubenräumen heraus in beliebigen Richtungen beliebig lange Bohrlöcher in einem Zuge herzustellen, wobei die Länge der Bohrlöcher nur durch die Länge des Hochdruckschlauches begrenzt ist.

Die vorbekannte Bohreinrichtung der genannten Art hat jedoch den Nachteil, daß die damit hergestellten Bohrlöcher ein sehr großes Kaliber haben müssen und nur schwer richtungsstabil gehalten werden können. Das verhältnismäßig große Kaliber ist notwendig, weil bei der

bekannten Bohreinrichtung der Drehantrieb und der Vorschubantrieb im Bohrlochtiefsten angeordnet sind und entsprechenden Raum benötigen. Aufgrund des relativ großen Kalibers kann die vorbekannte Bohreinrichtung wirtschaftlich nur in leicht bohrbarem Gestein, beispielsweise zum Bohren in Kohleflözen zur Herstellung von Tränklöchern, nicht aber im Hartgestein zum Herstellen von kleinkalibrigen Gebirgsankerlöchern oder Sprenglöchern verwendet werden. Die Richtungsstabilität ist mangelhaft, weil die Hochdruckschlauchleitung der Bohrkrone keinerlei Führung vermitteln kann.

Nach dem Stande der Technik (DE-OS 30 29 963) ist weiterhin eine Bohreinrichtung bekannt, deren kleinkalibrige Bohrkrone zum Schneiden des Gesteins mit Hochdruckwasserstrahldüsen versehen ist. Dort werden jedoch zur Zuleitung des Hochdruckwassers hohl ausgebildete, drehend angetriebene starre Bohrstangen verwendet, so daß diese Einrichtung keine wesentlichen Vorteile gegenüber herkömmlichen Bohreinrichtungen mit starrem Bohrgestänge hat.

Schließlich sind nach dem Stande der Technik (US-PS 4 057 115 und DE-OS 30 43 512) Bohreinrichtungen bekannt, die als Bohrgestänge eine flexible Welle ver-

wenden, die sich beim Aufbringen eines Drehmomentes zu einer starren Stange versteift. Zu diesem Zweck besteht die flexible Welle aus einem flexiblen inneren Element und einem äußeren schraubengangförmigen Federelement, welches ebenfalls flexibel ist und bei Übertragung eines entsprechend starken Drehmomentes seinen Durchmesser derart verringert, daß es sich von außen auf das flexible innere Element aufpreßt und mit diesem eine verstarrte Einheit bildet. Diese biegsame Welle wird bei dieser vorbekannten Bohreinrichtung unmittelbar unterhalb des Bohrlochmundes von dem dort angeordneten Dreh- und Vorschubantrieb erfaßt, so daß nur der im Bohrloch befindliche Abschnitt der biegsamen Welle verstarrt ist, während der hinter der Dreh- und Vorschubeinrichtung liegende Abschnitt der biegsamen Welle biegsam bleibt. Diese Bohreinrichtung gestattet es also, das biegsame Bohrgestänge in beliebigen Richtungen abzuwinkeln.

Die zuletzt diskutierten Bohreinrichtungen haben sich jedoch in der Praxis nicht bewährt, weil die Steifigkeit der verstarrbaren biegsamen Welle nicht ausreicht, die für den Bohrvorgang erforderlichen Schubkräfte und Drehmomente zu übertragen. Außerdem ist durch Reibung der nicht ganz steifen biegsamen Welle an der Bohrloch-

wandung der Verschleiß außerordentlich groß. Schließlich ist auch hier die Richtungsstabilität wegen der starken zu übertragenden Schubkräfte und den damit verbundenen Auslenkungen des versteiften Abschnittes der biegsamen Welle schlecht.

Es ist Aufgabe der Erfindung, die Bohreinrichtung der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, daß sie zum abgewinkelten Bohren von richtungsstabilen kleinkalibrigen Bohrlöchern, beispielsweise zur Herstellung von Ankerlöchern oder Sprenglöchern geeignet ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung ausgehend von einer Bohreinrichtung der eingangs genannten Art vor, daß die Hochdruckschlauchleitung torsionssteif ausgebildet ist, drehfest mit der Bohrkrone und dem Drehantrieb der Bohrmaschine verbunden ist und in einem nicht verdrehbaren, aus der Streckstellung elastisch ablenkbaren Hüllrohr gelagert ist, welches in radialer Richtung steif ausgebildet ist, im Bereich des Bohrlochmundes in einer Ablenkeinrichtung geführt ist und zusammen mit der Hochdruckschlauchleitung in seiner Längsrichtung verschiebbar ist.

Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, daß beim Bohren mit Hochdruckwasserstrahldüsen von dem Bohrgestänge verhältnismäßig geringe Vorschubkräfte und Drehmomente übertragen werden müssen. Das zu übertragende Drehmoment braucht lediglich die aus der Drehung der Düsenbohrkrone und des Hochdruckschlauches resultierende Reibung zu überwinden. Die Vorschubkraft hat lediglich das Gewicht der Düsenbohrkrone, des Hochdruckschlauches und des Hüllrohres sowie die Rückstoßkraft der Düsen zu kompensieren. Für den eigentlichen Bohrvorgang brauchen hingegen weder Drehmomente noch Vorschubkräfte übertragen zu werden. Aus diesem Grunde reicht hier für die Übertragung des verhältnismäßig schwachen Drehmomentes eine torsionssteif ausgebildete Hochdruckschlauchleitung vollständig aus. Ebenso reicht für die Übertragung der verhältnismäßig geringen Vorschubkräfte ein hinreichend steifes, aus der Streckstellung elastisch ablenkbares Hüllrohr aus. Dadurch, daß das Hüllrohr nicht verdrehbar ist, läßt es sich im Bereich des Bohrlochmundes auf besonders einfache Weise in einer Ablenkvorrichtung führen und bildet aufgrund seiner elastischen Rückstellkräfte im Bohrloch eine hinreichend genaue Führung für die Bohrkrone, so daß ein richtungsstabiles Bohren sichergestellt ist.

Mit der Bohrvorrichtung gemäß der Erfindung ist es beispielsweise möglich, aus einem engen Strebraum heraus in einem Zuge beliebig lange Ankerbohrlöcher in die Dachschichten einzubringen, deren Länge einem mehrfachen der Flözmächtigkeit entspricht. Beim maschinellen Streckenvortrieb, wo die Gewinnungsmaschine den wesentlichen Teil des Streckenquerschnittes einnimmt, können mit der Bohrvorrichtung gemäß der Erfindung aus dem Streckenrandbereich heraus beliebig lange Ankerbohrlöcher hergestellt werden, deren Richtung im Winkel zur Streckenlängsrichtung verläuft. In gleicher Weise ist es möglich, vom Streckenrandbereich her an der Ortsbrust abgewinkelt Sprengbohrlöcher herzustellen.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Bohreinrichtung gemäß der Erfindung sieht vor, daß das Hüllrohr aus einer aus Federstahldraht gewickelten Schraubenfeder miteinander anliegenden Schraubengängen besteht. Ein derartiges Hüllrohr ist billig und einfach herzustellen, hat in der Streckstellung verhältnismäßig große Steifigkeit und läßt sich dennoch im Bereich der Ablenkvorrichtung beliebig abwinkeln, ohne seinen Durchmesser zu verändern.

Weiterhin ist vorgesehen, daß der Hochdruckschlauch

von einem Verschleißmantel umgeben ist, insbesondere in Form einer eng um den Hochdruckschlauch gewickelten Schraubenfeder. Diese Schraubenfeder schützt den Hochdruckschlauch vor Verschleiß und ist darüber hinaus in gewissem Umfange dazu geeignet, die Torsionssteifigkeit des Hochdruckschlauches zu unterstützen.

Um die Reibung zwischen dem Hüllrohr und dem Hochdruckschlauch möglichst gering zu halten, ist das Hüllrohr an der Innenwand und/oder der Außenwand flüssigkeitsdicht verkleidet und der Ringraum zwischen dem Hüllrohr und dem Hochdruckschlauch mit Fett gefüllt.

Um dem Hüllrohr im Ablenkbereich über eine ausreichend große Länge eine exakte Führung zu geben, weist die Ablenkvorrichtung eine Ablenkrolle und eine laschenkettenartige, mit Führungsrollen bestückte winkelverstellbare Führung auf, die das Hüllrohr hinter der Ablenkrolle führt.

Zum Zwecke des Ansetzens eines neuen Bohrloches weist die Ablenkvorrichtung eine Anbohrführung auf, die zur Veränderung des Ablenkwinkels an eine Führungskurve verschiebbar und feststellbar ist und mit der laschen-

kettenartigen Führung verbunden ist, wobei die Führungskurve so ausgebildet ist, daß die laschenkettenartige Führung immer gespannt ist und einen für das Hüllrohr optimalen Biegeradius bildet. Diese Ablenkeinrichtung gestattet es, das Hüllrohr und den darin geführten Hochdruckschlauch, an dessen äußerstem Ende die Düsenbohrkrone befestigt ist, beim Anbohren in die richtige Position zu bringen und das Hüllrohr während des gesamten Bohrvorganges in der richtigen Winkelstellung nachzuschieben.

Um zu verhindern, daß die Anbohrführung und die damit verbundene Ablenkvorrichtung durch aus dem Bohrloch austretenden Bohrschlamm verschmutzt wird, sind diese Teile durch eine über der Anbohrvorrichtung angeordnete Manschette geschützt.

Um einen geradlinigen Verlauf des Hüllrohres außerhalb des Bohrloches sicherzustellen, enthält die Ablenkvorrichtung Antriebsrollen, die das Hüllrohr zwischen der Ablenkvorrichtung und der Bohrmaschine in Längsrichtung gespannt halten.

Die Bohrmaschine ist zweckmäßig auf einer Bohrlafette

gelagert und mittels eines regelbaren Vorschubantriebes unter Vorschub des Hüllrohres und des darin drehbar gelagerten Hochdruckschlauches in Längsrichtung der Bohrlafette verfahrbar. Da die Längsachse der Bohrlafette in beliebigen Winkeln zur Längsachse des Bohrloches verlaufen kann, kann eine solche Bohrlafette ohne weiteres beispielsweise auf der Strebsohle oder im Randbereich einer Strecke aufgestellt werden.

Zur Einleitung des Hochdruckwassers in den Hochdruckschlauch ist am Anfang des Hochdruckschlauches zweckmäßig eine drehbare Druckwassereinspeisung angeordnet. Um diese Druckwassereinspeisung von axial gerichteten Druckkräften freizuhalten, ist eine mit dem Hochdruckschlauch verbundene, vom Drehantrieb der Bohrmaschine drehend angetriebene Hohlwelle vorgesehen, die in einem mit dem Druckwasser beaufschlagten Druckgehäuse drehbar gelagert ist, mittig mit Öffnungen für den Druckwassereintritt versehen ist und beiderseits der Mitte durch symmetrisch angeordnete Dichtungsmanschetten gegen das Druckgehäuse abgedichtet ist.

Um die Dichtmanschetten trotz der sehr hohen Wasserdrücke dichtzuhalten, sieht die Erfindung weiterhin

vor, daß die Dichtmanschetten auf ihrer Rückseite durch ein zweites Druckmedium hoher Viskosität beaufschlagt sind, dessen Druck geringfügig höher als der des Druckwassers ist. Dieses hochviskose zweite Druckmedium verhindert den Durchtritt von Hochdruckwasser durch die Dichtungsmanschetten, gelangt aber aufgrund seiner hohen Viskosität nur in sehr geringen Mengen in das Druckwasser.

Um den Druck in dem zweiten Druckmedium hoher Viskosität automatisch immer im richtigen Verhältnis zu dem momentanen Druck des Druckwassers zu halten, ist zwischen dem Hochdruckwasser und dem Medium hoher Viskosität ein Druckübersetzer eingeschaltet, dessen Übersetzungsverhältnis zwischen 1:1,1 und 1:2 liegt.

Schließlich sind in vorteilhafter Weise die Vorschubgeschwindigkeit der Antriebsrollen der Ablenkeinrichtung, die Drehgeschwindigkeit der Bohrmaschine und der Betriebsdruck der Hochdruckpumpe so geregelt, daß sich in Abhängigkeit von der Härte des zu bohrenden Gesteins ein optimaler Bohrfortschritt ergibt. Eine solche Regeleinrichtung ermöglicht optimale Bohrergebnisse, auch wenn die Härte des zu bohrenden Gesteins sich ändert.

Zweckmäßig sind weiterhin die Vorschubgeschwindigkeit des Vorschubantriebes der Bohrmaschine und die Vorschubgeschwindigkeit der Antriebsrollen der Ablenkeinrichtung so aufeinander abgestimmt, daß das Hüllrohr zwischen der Bohrmaschine und der Ablenkeinrichtung stets strammgehalten wird. Hierdurch wird einerseits vermieden, daß der Vorschubantrieb der Antriebsrollen die schwere Bohrmaschine ziehen muß. Andererseits wird vermieden, daß das Hüllrohr zwischen der Bohrmaschine und der Ablenkeinrichtung seitlich abgebogen wird.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Bohreinrichtung gemäß der Erfindung schematisch im Aufbau;

Fig. 2 in perspektivischer Darstellung den Aufbau der Hochdruckschlauchleitung und des Hüllrohres;

Fig. 3 eine Prinzipskizze der gesamten maschinellen Einrichtung;

Fig. 4 den Aufbau des Ablenksystemes im einzelnen;

Fig. 5 die für die Bohreinrichtung gemäß der Erfindung unbedingt erforderliche Druckwassereinspeisung schematisch im Längsschnitt.

In Figur 1 ist erkennbar, daß die Einrichtung für das abgewinkelte Bohren auf einem normalen Bohrwagen 1 mit einem schwenkbaren Ausleger 2 und einer Bohrlafette 3 angeordnet ist. Anstelle des Bohrwagens kann auch ein andersgearteter Manipulator die Bohrlafette 3 aufnehmen, beispielsweise ein für den maschinellen Strekkenvortrieb oder das Herstellen von Ankerbohrlöchern in Gewinnungsstreben geeignetes Gerät.

Eine Düsenbohrkrone 4 ist am freien Ende eines Druckzuleitungssystemes angeordnet, welches in seiner Gesamtheit mit dem Bezugszeichen 5 bezeichnet ist und unmittelbar vor dem Bohrlochmund 6 durch eine Ablenkeinrichtung 7 ablenkbar ist. Auf der Bohrlafette 3 ist eine Bohrmaschine 8 in Längsrichtung der Bohrlafette verschiebbar. Das Hochdruckwasser wird der Bohrmaschine 8 über eine Anschluß-Hochdruckschlauchleitung 9 von einer Hochdruckpumpe 10 zugeführt. Dreh- und Schwenkzylinder 11 sowie eine Arretiereinrichtung 12 zum Festlegen der Bohrlafette 3 ergänzen die Einrichtung. Während des Bohrvorganges bewegt sich die Bohrmaschine 8 auf der Bohrlafette 3 auf das Bohrloch zu, während die Ablenkung des Druckzuleitungssystemes 5 in der Ablenkeinrichtung 7 erfolgt. Nicht die Enge des Gruben-

raumes, sondern lediglich der Bewegungshub der Bohrmaschine 8 auf der Bohrlafette 3 sowie die Gesamtlänge des Druckzuleitungssystemes 5 bestimmen die Länge des abgewinkelten Bohrloches.

Das in Figur 2 dargestellte Druckzuleitungssystem 5 besteht aus einer torsionssteif ausgebildeten Hochdruckschlauchleitung 13, deren lichter Querschnitt so bemessen ist, daß die für die Düsenbohrkrone 4 erforderliche Wassermenge ohne allzu großen Druckverlust hindurchgeleitet werden kann, und deren Berstdruck so hoch ist, daß eine hinreichende Sicherheit gegenüber dem maximalen Betriebsdruck besteht. Um diese Hochdruckschlauchleitung 13 ist bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel der Erfindung eine Schraubenfeder 14 fest aufgewickelt, die als Verschleißschutz dient und zusätzlich die Torsionssteifigkeit verstärkt. Die Hochdruckschlauchleitung 13 und die Schraubenfeder 14 sind in einem Hüllrohr 15 mit ausreichend großem Bewegungsspiel angeordnet, welches ebenfalls als enggewickelte Schraubenfeder mit aneinander liegenden Schraubengängen ausgebildet ist. Der Ringraum 16 zwischen der Schraubenfeder 14 und dem Hüllrohr 15 ist mit Schmiermittel, vorzugsweise mit Fett, ausgefüllt, um die gegenseitige

Reibung beim Drehen der Hochdruckschlauchleitung 13 in dem drehfest angeordneten Hüllrohr 15 herabzusetzen. Zu diesem Zweck ist natürlich die Innenwand des als Schraubenfeder ausgebildeten Hüllrohres 15 mit einer entsprechenden flüssigkeitsdichten Verkleidung ausgekleidet. Die Ausbildung des Hüllrohres 15 als Schraubenfeder mit aneinander anliegenden Schraubengängen bewirkt, daß das Hüllrohr in der Strecklage verhältnismäßig stabil ist und dennoch durch entsprechende Ablenkkräfte abgelenkt werden kann.

Figur 3 zeigt den grundsätzlichen Aufbau und die Funktionsweise der Einrichtung für das abgewinkelte Hochdruckwasserbohren. Vor dem Bohrloch befindet sich eine Anbohrführung 17, die dem Hüllrohr 15 und der darin angeordneten, die Düsenbohrkrone 4 tragenden Hochdruckschlauchleitung beim Anbohren die erforderliche exakte Führung in dem gewünschten Winkel erteilt. Die Anbohrführung 17 weist eine Bohrung 18 auf, die auch während des normalen Bohrvorganges das Hüllrohr 15 in der gewünschten Richtung führt. Abgedeckt ist die Anbohrführung von einer Manschette 19, welche bewirkt, daß das aus dem Bohrlochmund austretende Bohrwasser und Bohrklein die Anbohrführung und die übrigen maschinellen

Einrichtungen nicht verschmutzen bzw. nach Austrocknen verkleben. Die Anbohrführung 17 ist durch nicht im einzelnen dargestellte Bewegungsmechanismen auf einer Führungskurve 20 der Ablenkeinrichtung 7 verschiebbar und feststellbar. Eine Ablenkrolle 21 und eine laschenkettenartige Führung 22, die in ihrem Krümmungsradius und Ablenkwinkel mit der Anbohrführung 17 verstellt werden kann, gewährleisten die eigentliche Umlenkung, wobei sätmliche Rollenlaufbahnen so ausgebildet sind, daß sie das Hüllrohr 15 optimal umfassen.

Die Bohrmaschine 8 kann mittels eines Vorschubantriebes 23 auf der Bohrlafette 3 bewegt werden, wobei zur Erzeugung einer veränderbaren, den Bedürfnissen des Bohrvorganges sich automatisch anpassenden Vorschubgeschwindigkeit der Vorschubantrieb ein Hydraulik-, Elektro- oder Druckluftmotor mit regelbarer Drehgeschwindigkeit ist. Ein weiterer ebenfalls regelbarer Motor 24 erzeugt über ein Vorgelege 25 die zum Bohren notwendige Drehbewegung, wobei das Hochdruckwasser von der Hochdruckpumpe 10 aus über die drehbare Druckwassereinspeisung 26 in die Hochdruckschlauchleitung 13 eingegeben wird.

Ebenfalls durch einen nicht dargestellten Regelantrieb

angetriebene Antriebsrollen 27, die eine einstellbare geringe Zugkraft auf das Hüllrohr 15 ausüben, sind in der Ablenkeinrichtung 7 angeordnet. Die Regelmotoren für die Antriebsrollen 27 sowie der Vortriebsantrieb 23 und der Motor 24 können durch ein Regelungssystem miteinander verknüpft sein, wobei Meßwerte über den Bohrfortschritt in das Regelsystem eingegeben werden und über dessen Verknüpfungsschaltung automatisch ein optimales Zusammenwirken der Antriebe und damit einen optimalen Bohrvorgang gewährleisten. Der Wasserdruck der Hochdruckpumpe 10 kann ebenfalls durch diesen Steuer- und Regelmechanismus beeinflußt werden.

In Figur 4 sind die wichtigsten Einzelheiten der Ablenkeinrichtung 7 dargestellt. Eine Ablenkrolle mit großem Durchmesser, die in ihrer Formgebung dem Außenumfang des Hüllrohres 15 angepaßt ist, und jeweils Einlaufrollen am Einlauf 28 und Auslaufrollen am Auslauf 29 sorgen für das einwandfreie Einlaufen und Auslaufen des Hüllrohres 15. Die eigentliche winkelveränderbare Umlenkung erfolgt durch die laschenkettenartige Führung 22, die Führungsrollen 31 bis 34 aufweist, die auf laschenartig durch Gelenke 35 miteinander verbundenen Lagerelementen 36 angeordnet sind. Die laschen-

kettenartig aufgebaute Führung 22 ist mit der Anbohrführung 17, wie bereits erwähnt, in einer solchen Form verbunden, daß die Anbohrführung 17 und die laschenkettenartige Führung 22 sich bei Veränderung des Ablenkwinkels gleichzeitig miteinander bewegen.

Figur 5 zeigt die wesentlichen Teile der Druckwassereinspeisung 26. Diese Druckwassereinspeisung 26 weist eine Hohlwelle 38 auf, die drehbar in einem Druckgehäuse 39 gelagert ist und mittig Öffnungen 37 für den Durchtritt des Hochdruckwassers und an einem Ende einen Anschluß 40 für den Anschluß der Hochdruckschlauchleitung 13 aufweist. Der Drehantrieb der Welle erfolgt an ihrem entgegengesetzten Ende 41 durch den in Figur 3 dargestellten Motor 24 und das Vorgelege 25. Um einen axialen Kräfteausgleich zu schaffen, sind die Abdichtungselemente für die Hohlwelle 38 symmetrisch aufgebaut. Die Hauptabdichtung erfolgt an den beiden Dichtungsmanschetten 42. Da jedoch auf Dauer bei sehr hohen Wasserdrücken radiale Abdichtungen keine einwandfreie und absolute Dichtung gewährleisten, sind die Dichtungsmanschetten 42 von ihrer Rückseite über Kammern 43 mit einem etwas höheren als dem abzudichtenden Druck über ein hochviskoses zweites Druckmedium

beaufschlagt. Ein Druckübersetzer 44, der auf seiner vollen Kolbenfläche 45 mit dem Hochdruckwasser und auf seiner Ringfläche 46 mit dem hochviskosen zweiten Druckmedium beaufschlagt ist, sorgt dafür, daß die Dichtungsmanschetten 42 auf ihrer Rückseite jeweils mit etwas höherem als dem Betriebsdruck beaufschlagt sind und dadurch eine absolute Abdichtung des Hochdruckwassers erzielt wird. Zwei weitere Dichtungsmanschetten 47 dichten das hochviskose Medium ab. Wegen der gegenüber dem Hochdruckwasser erheblich höheren Viskosität und der Schmierfähigkeit des zweiten Druckmediums treten an dieser Dichtstelle keine Abdichtungsprobleme auf. Die Dichtungsmanschetten 48 dienen lediglich dazu, Druckverluste des hochviskosen Mediums und das Eindringen von Staub zu vermeiden.

0131771

Patentansprüche

1. Bohreinrichtung, insbesondere zur Verwendung im untertägigen Grubenbetrieb, deren im Bohrlochtiefesten angeordnete Bohrkrone zum Schneiden des Gesteins Hochdruckwasserstrahldüsen aufweist und durch eine biegsame Hochdruckschlauchleitung mit einer Hochdruckpumpe in Verbindung steht,
dadurch gekennzeichnet, daß die Hochdruckschlauchleitung (13) torsionssteif ausgebildet ist, drehfest mit der Bohrkrone (4) und dem Drehantrieb (24 , 25) der Bohrmaschine (8) verbunden ist und in einem nicht verdrehbaren, aus der Streckstellung elastisch ablenkbaren Hüllrohr (15) gelagert ist, welches in radialer Richtung steif ausgebildet ist, im Bereich des Bohrlochmundes (6) in einer Ablenkvorrichtung (7) geführt ist und zusammen mit der Hochdruckschlauchleitung (13) in seiner Längsrichtung verschiebbar ist.

2. Bohreinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Hüllrohr (15) aus einer aus Federstahldraht gewickelten Schraubenfeder mit aneinander anliegenden Schraubengängen besteht.

3. Bohreinrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Hochdruckschlauchleitung (13) von einem Verschleißmantel umgeben ist, insbesondere in Form einer eng um die Hochdruckschlauch-

leitung (13) gewickelten Schraubenfeder (14).

4. Bohreinrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Hüllrohr (15) an der Innenwand und/oder der Außenwand flüssigkeitsdicht verkleidet ist und der Ringraum (16) zwischen dem Hüllrohr (15) und der Hochdruckschlauchleitung (13) mit Fett gefüllt ist.

5. Bohreinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Ablenkeinrichtung (7) eine Ablenkrolle (21) und eine laschenkettenartige, mit Führungsrollen (3o - 34) bestückte, winkelverstellbare Führung (22) aufweist.

6. Bohreinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Ablenkeinrichtung (7) eine Anbohrführung (17) aufweist, die zur Veränderung des Ablenkwinkels an einer Führungskurve (2o) verschiebbar und feststellbar ist und mit der laschenkettenartigen Führung (22) verbunden ist, wobei die Führungskurve (2o) so ausgebildet ist, daß die laschenkettenartige Führung (22) immer gespannt ist und einen optimalen Biegeradius bildet.

7. Bohreinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Ablenkeinrichtung (7) durch eine über der Anbohrführung (17) angeordnete Manschette (19) gegen aus dem Bohrloch kommende Verschmutzung geschützt ist.

8. Bohreinrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Ablenkeinrichtung (7) Antriebsrollen (27) enthält, die das Hüllrohr (15) zwischen der Ablenkeinrichtung (7) und der

Bohrmaschine (8) in Längsrichtung gespannt halten.

9. Bohreinrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrmaschine (8) auf einer Bohrlafette (3) gelagert ist und mittels eines regelbaren Vorschubantriebes (23) unter Vorschub des Hüllrohres (15) und der darin drehbar gelagerten Hochdruckschlauchleitung (13) in Längsrichtung der Bohrlafette (3) verfahrbar ist.

10. Bohreinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß am Anfang der Hochdruckschlauchleitung (13) eine drehbare Druckwassereinspeisung (26) angeordnet ist.

11. Bohreinrichtung nach Anspruch 1o, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckwassereinspeisung (26 eine mit der Hochdruckschlauchleitung (13) verbundene, vom Drehantrieb (24, 25) der Bohrmaschine (8) drehend angetriebene Hohlwelle (38) aufweist, die in einer mit dem Druckwasser beaufschlagbaren Druckgehäuse (39) drehbar gelagert ist, mittig mit Öffnungen (37) für den Druckwassereintritt versehen ist und beiderseits der Mitte durch symmetrisch angeordnete Dichtungsmanschetten (42) gegen das Druckgehäuse (39) abgedichtet ist.

12. Bohreinrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtungsmanschetten (42) auf ihrer Rückseite durch ein zweites Druckmedium hoher Viskosität beaufschlagt sind, dessen Druck geringfügig höher als der des Druckwassers ist.

13. Bohreinrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Hochdruckwasser und dem Medium hoher Viskosität ein Druckübersetzer (45)

14. Bohreinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorschubgeschwindigkeit der Antriebsrollen (27) der Ablenkeinrichtung (7), die Drehgeschwindigkeit der Bohrmaschine (8) und der Betriebsdruck der Hochdruckpumpe (1o) so geregelt sind, daß sich in Abhängigkeit von der Härte des zu bohrenden Gesteins ein optimaler Bohrfortschritt ergibt.

15. Bohreinrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorschubgeschwindigkeit des Vorschubantriebes (23) der Bohrmaschine (8) und die Vorschubgeschwindigkeit der Antriebsrollen (27) der Ablenkeinrichtung (7) so aufeinander abgestimmt sind, daß das Hüllrohr (15) zwischen der Bohrmaschine (8) und der Ablenkeinrichtung (7) stets strammgehalten wird.

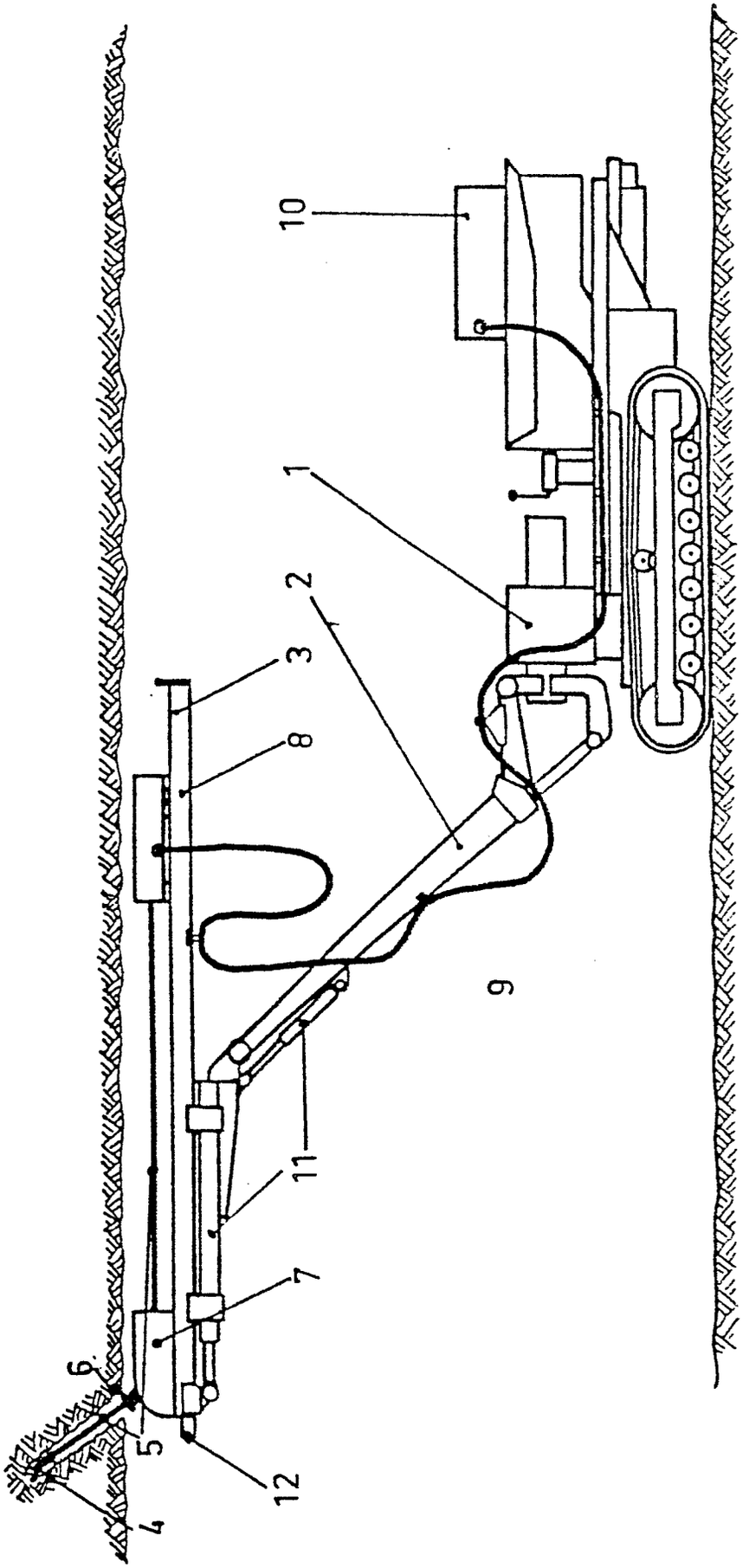


FIG.1

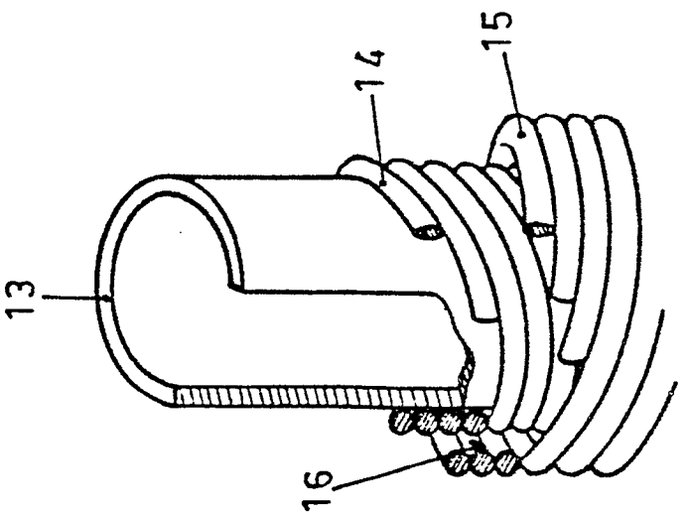


FIG.2

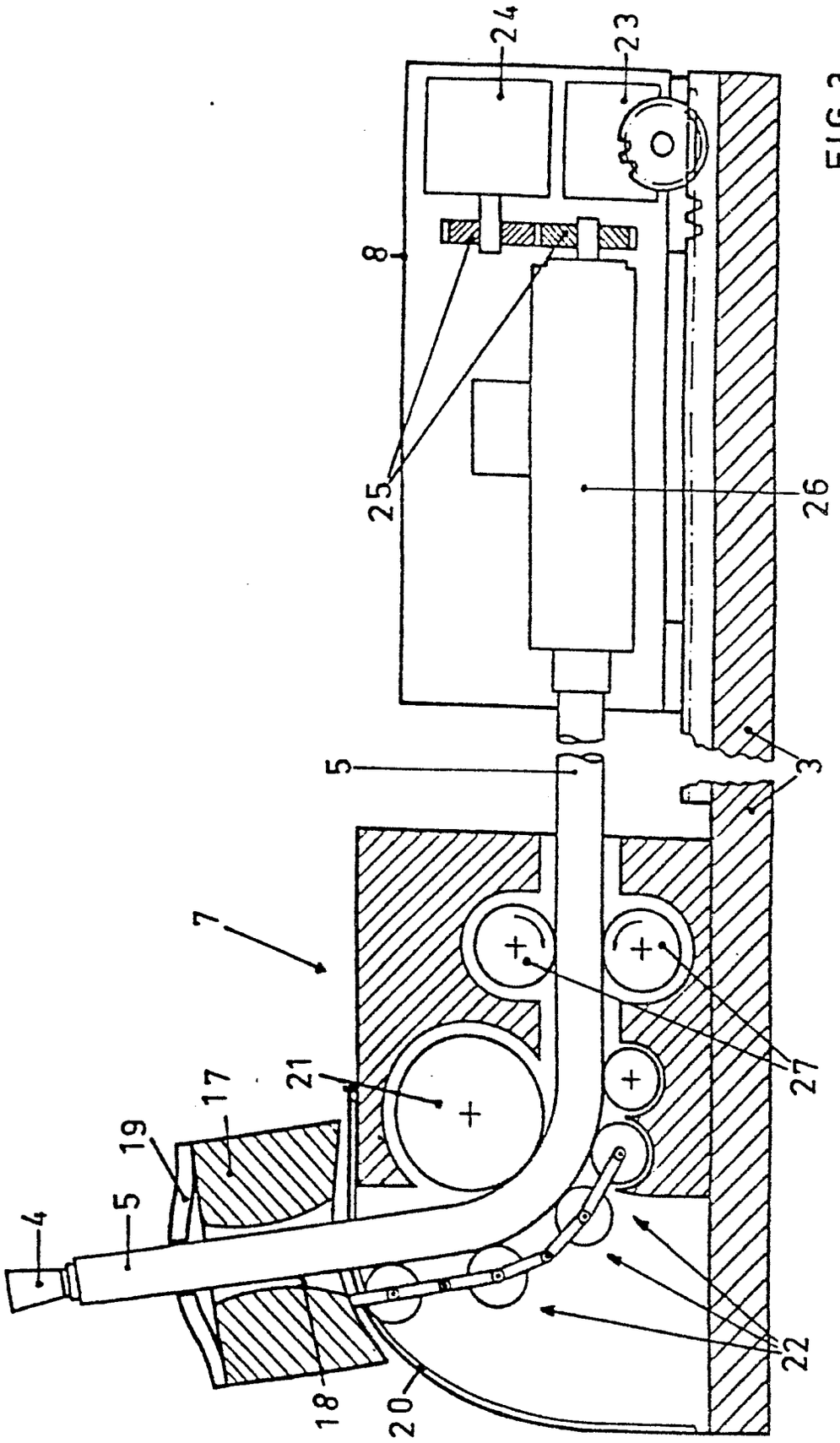


FIG.3

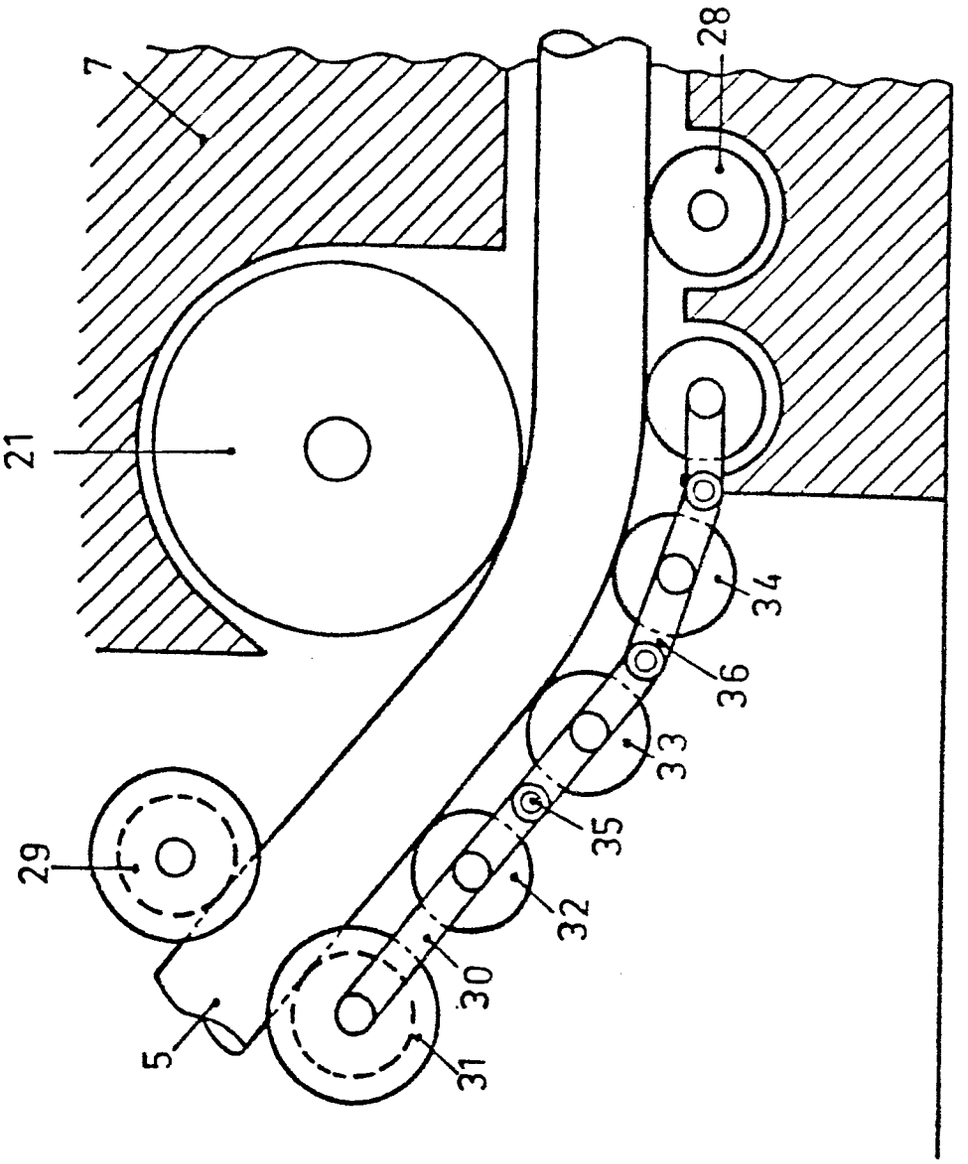


FIG.4

0131771

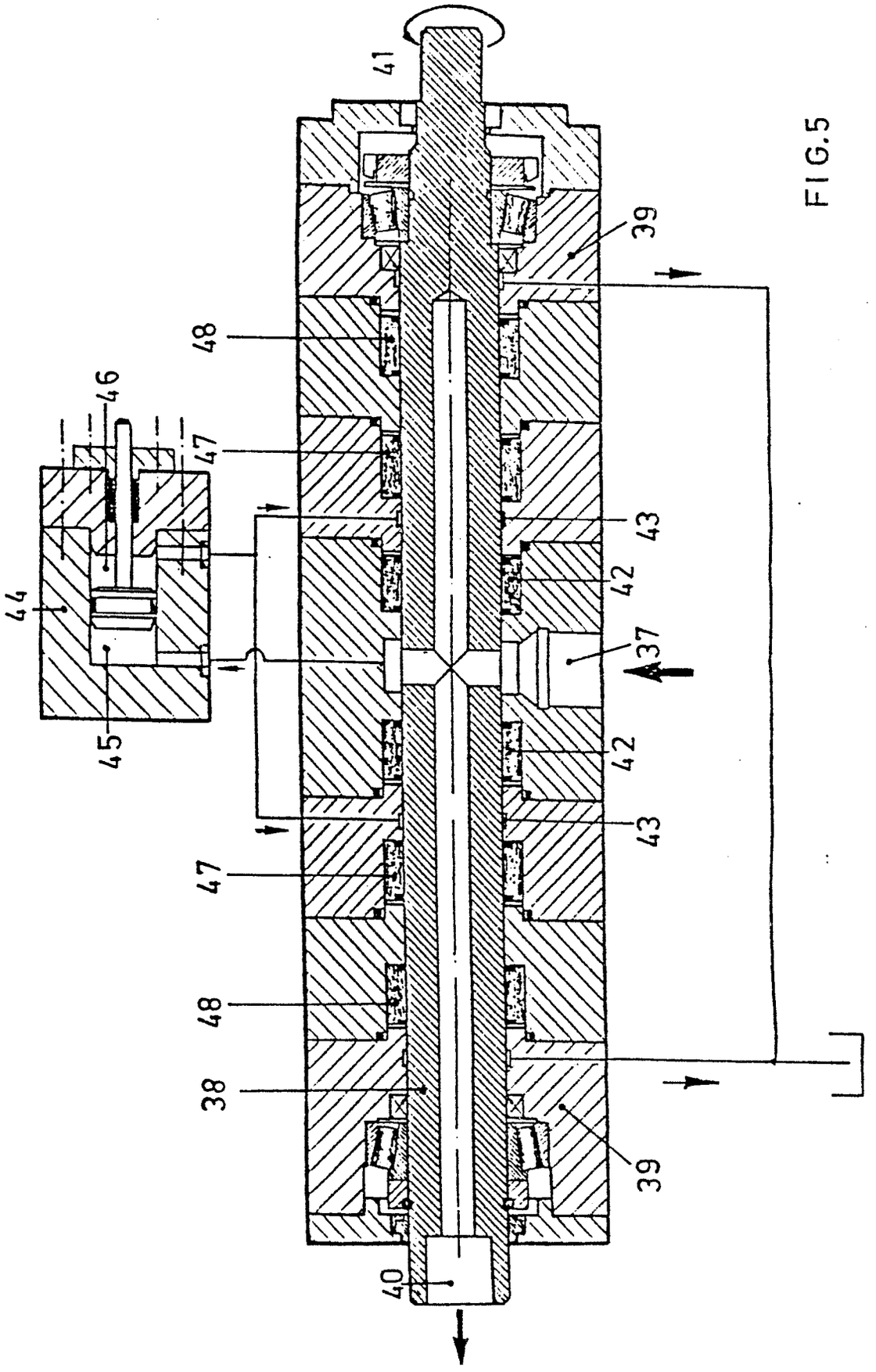


FIG.5

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0131771
Nummer der Anmeldung

EP 84 10 6927

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int Cl ³)
			E 21 B 17/20
Y	OA-A- 1 586 (INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE, DES CARBURANTS ET LUBRIFIANTS) * Figur 1 *	1-3	
Y	DE-A-2 739 454 (SAKURA DENKI KK) * Figur 2 *	1	
Y	DE-A-2 846 007 (FOSTER-MILLER ASSOCIATES) * Figur 2 *	1-3	
Y	DE-U-7 701 175 (BENDIX LOCKHEED AIR EQUIPMENT) * Anspruch 2 *	1,4	
Y	FR-A- 491 425 (ROTARY SCRAPER) * Figur 1 *	1,2	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int Cl ³) E 21 B 17/20 E 21 D 20/00 E 21 D 21/00 F 16 C 1/00
Y	US-A-4 112 708 (MATAHARU FUKUDA) * Figur 12 *	1,2	
Y	US-A-4 149 391 (DRIVER) * Spalte 1, Zeile 11 *	1,2	
Y	US-A-4 233 820 (DRIVER) * Spalte 1, Zeile 11 *	1,2	

-/-

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
BERLIN	30-08-1984	ZAPP E

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN

- X von besonderer Bedeutung allein betrachtet
- Y von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
- A technologischer Hintergrund
- O nichtschriftliche 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 andern Gründen angeführtes Dokument
- & Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPA Form 1503 03.82

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0131771
Nummer der Anmeldung

EP 84 10 6927

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int Cl ³)
Y	US-A-4 300 408 (JUNNOSUKE YOSHIFUJI) * Figur 1 * -----	1,2,4	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int Cl ³)

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
BERLIN	30-08-1984	ZAPP E

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche 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 andern Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPA Form 1503 03 82