



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Int. Cl.³: E 21 B 7/02

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



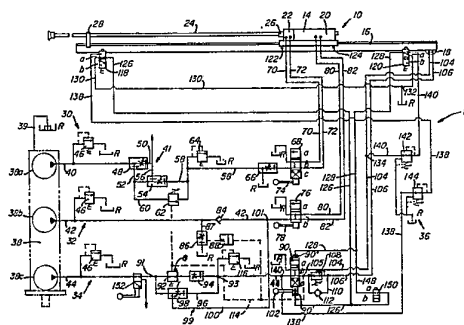
PATENT SCHRIFT A5

618 770

<p>21) Gesuchsnummer: 3839/77</p>	<p>73) Inhaber: Joy Manufacturing Company, Pittsburgh/PA (US)</p>
<p>22) Anmeldungsdatum: 25.03.1977</p>	
<p>30) Priorität(en): 25.03.1976 US 670262</p>	<p>72) Erfinder: Ward D. Morrison, South Acworth/NH (US)</p>
<p>24) Patent erteilt: 15.08.1980</p>	
<p>45) Patentschrift veröffentlicht: 15.08.1980</p>	<p>74) Vertreter: E. Blum & Co., Zürich</p>

54) Bohrgerät für Erdbohrungen.

57) Das Bohrgerät hat eine mit einem Antrieb ausgestattete Bohrmaschine (14) und eine mit einem Antrieb (18) ausgestattete Zustellvorrichtung (16). Die der Bohrmaschine (14) zugeführte Antriebsleistung wird mit dem durch die Zustellvorrichtung (16) erzeugten steigenden bzw. fallenden Anpressdruck der Bohrmaschine (14) mittels einer Regeleinrichtung (114, 86, 88, 92) vergrößert bzw. verringert.



PATENTANSPRÜCHE

1. Bohrgerät für Erdbohrungen mit einer Bohrmaschine, mit einem ersten Antrieb für die Bohrmaschine, mit einer die Bohrmaschine tragenden Zustellvorrichtung und mit einem zweiten Antrieb zum Zustellen der Bohrmaschine unter Druck an das zu bohrende Erdreich, gekennzeichnet durch eine Kraftquelle für den ersten und zweiten Antrieb, eine zusätzliche Kraftquelle, die zur Unterstützung der Kraftquelle für den ersten Antrieb einschaltbar ist, und durch eine Regeleinrichtung (114, 86, 88, 92), die in Abhängigkeit des durch die Zustellvorrichtung (16) erzeugten Anpressdruckes der Bohrmaschine betätigbar ist, um die Zufuhr von zusätzlicher Antriebsleistung zu steuern.

2. Bohrgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Antrieb (18) für die Zustellvorrichtung mittels eines unter Druck stehenden Antriebsmediums, beispielsweise mittels einer hydraulischen Flüssigkeit, angetrieben ist und dass die Regeleinrichtung (114, 86, 88, 92) vom Druck des Antriebsmediums für den Zustellantrieb gesteuert ist.

3. Bohrgerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Antrieb einen Schlagmotor (20) und/oder einen Rotationsmotor (22) für ein Bohrgestänge (24) aufweist.

4. Bohrgerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl der Schlagmotor (20) als auch der Rotationsmotor (22) durch ein unter Druck stehendes Antriebsmedium, beispielsweise durch eine hydraulische Flüssigkeit, antreibbar ist.

5. Bohrgerät nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass in dem das Antriebsmedium steuernden Antriebskreis (30) für den Rotationsmotor (22) ein Durchfluss-Regelventil (62) vorgesehen ist, das einem die Menge des dem Rotationsmotor (22) zugeführten Antriebsmediums begrenzenden zweiten Durchfluss-Regelventil (54) parallelgeschaltet ist, wobei das erste Regelventil (62) bei Überschreitung eines Schwellenwertes für den Druck des Antriebsmediums im Zustellkreis (34) für den Zustellantrieb (18) öffnet.

6. Bohrgerät nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass in dem das Antriebsmedium steuernden Antriebskreis (32) für den Schlagmotor (20) ein Durchfluss-Regelventil (86) vorgesehen ist, das als stufenlos verstellbares Durchfluss-Regelventil ausgebildet ist, das aus einer zum Schlagmotor (20) führenden Zuführungsleitung (42) Antriebsmedium ableitet und ab einem einen Schwellenwert übersteigenden Druck des Arbeitsmediums für den zweiten Antrieb (18) der Zustellvorrichtung durch seinen von diesem Druck mittels der Regeleinrichtung (114) beaufschlagten Stellmotor (88) auf stetig kleinere Durchflussmenge eingestellt wird.

7. Bohrgerät nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass in dem das Antriebsmedium steuernden Antriebskreis (34) für die Zustellvorrichtung ein Durchfluss-Regelventil (92) vorgesehen ist, das einem weiteren Durchfluss-Regelventil (98) parallelgeschaltet ist und ab einem Schwellenwert für den Druck des Antriebsmediums für den Zustellantrieb (18) schliesst und dass dieses weitere Durchfluss-Regelventil (98) mit einem seiner beiden Auslässe über eine Leitung (100) mit der das Antriebsmedium zur Bohrmaschine (14) führenden Zuführungsleitung (42, 58) in Verbindung steht.

8. Bohrgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass in dem das Antriebsmedium steuernden Zustellkreis (34) für den zweiten Antrieb (18) ein den Zustellantrieb (18) auf entgegengesetzte Antriebsrichtung schaltendes Umsteuerventil (90) vorgesehen ist, dass das Umsteuerventil (90) durch Stellmotoren (90', 90'') umschaltbar ist und dass am Zustellrahmen (16) zwei Abtastorgane (118, 120) vorgesehen sind, von wegen das das Ende des Zustellweges der Bohrmaschine (14) erfassende Abtastorgan (118) den das Umsteuerventil (90) auf Rückführen der Bohrmaschine in ihre Ausgangslage schaltenden Stellmotor (90') und das das Ende

des Rückstellweges erfassende Abtastorgan (120) den das Umsteuerventil (90) auf Zustellen der Bohrmaschine schaltenden Stellmotor (90'') betätigt.

9. Bohrgerät nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Umsteuerventil (90) in einer Neutralstellung verriegelbar ist, in welcher es den Einlass des Zustellantriebs (18) mit dessen Auslass verbindet.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Bohrgerät für Erdbohrungen mit einer Bohrmaschine, mit einem ersten Antrieb für die Bohrmaschine, mit einer die Bohrmaschine tragenden Zustellvorrichtung und mit einem zweiten Antrieb zum Zustellen der Bohrmaschine unter Druck an das zu bohrende Erdreich.

Aus der Steinbohrtechnik ist eine Bohranlage bekannt, die einen Schlagsteinbohrer aufweist, der auf einem länglichen Zustellrahmen auf einem Fahrzeug verschiebbar angeordnet ist. Diese Bohranlagen weisen gewöhnlich eine Fluidantriebsvorrichtung zum Erzeugen einer Antriebskraft für mindestens einige Bohrfunktionen auf. Z. B. zum Auftreiben des Schlagantriebes, des Drehantriebes und des Vorschubantriebes. Zusätzlich werden das Einstellen und Auswechseln der Bohrerhalter durch Fluidvorrichtungen vorgenommen.

Jedoch wurde die Fluidantriebsvorrichtung derartiger Bohranlagen durch manuelle Steuerungen betätigt. Aus der Technik ist es bekannt, dass Fluidschaltkreise mit Mitteln zur automatischen Steuerung des Bohrvorganges angewendet werden, um den Bedienenden lästige Steueroperationen an Ventilen zu ersparen und einen einheitlichen sicheren Bohrvorgang sicherzustellen. In den US-Patentschriften Nr. 3 381 761 und 3 823 784 sind derartige automatische Fluidsteuervorrichtungen offenbart.

Bekannte Steinbohrer mit automatisch gesteuerten Fluidantriebsvorrichtungen haben im allgemeinen den angegebenen Zwecken gedient, dennoch waren sie oftmals Ausfällen unterworfen. Z. B. bei bekannten Bohranlagen war die Steuerung des Antriebsfluidflusses in dem Leistungssystem für den Schlagvorgang nicht so ausgelegt, dass er auf den Druck im Vorschubleitungssystem ansprach. Demzufolge wurden die Bohrer in einigen Fällen durch Schläge mit hoher Leistung bei Fehlen eines wesentlichen Widerstandes, z. B. wenn die Bohrerspitze in ein Loch im Gestein eindrang, beschädigt. Zusätzlich haben viele automatische Fluidsteuervorrichtungen für Steinbohrer ungeachtet ihrer verschiedenen automatischen Steuerungsmöglichkeiten die durch den Bedienenden vorzunehmenden Steueraufgaben nicht vereinfacht. Viele bekannte automatische Fluidsteuersysteme wurden an der Abflusseite des Hauptsteuerventils der Bohranlage eingefügt. Derartige Systeme waren somit nicht leicht an bekannte Bohrer ausleger, die drehende fabrikmässig zusammenmontierte Fluidleitungen und -steuerungen enthalten, anzupassen.

Zweck der Erfindung ist die angegebenen Nachteile zu beheben.

Es stellt sich somit die Aufgabe, ein Bohrgerät für Erdbohrungen zu schaffen, welches eine einfach zu bedienende Bohrvorrichtung enthält, so dass der Bedienende für andere produktive Massnahmen frei wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss mit den Merkmalen im Kennzeichen des Anspruches 1 gelöst.

Im folgenden sind Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Fluidantriebsvorrichtung nach der Erfindung und

Fig. 2 ein Ausschnitt aus Fig. 1, die eine andere Ausführung der Fluidantriebsvorrichtung von Fig. 1 aufzeigt.

In Fig. 1 ist ein Bohrgerät 10 vereinfacht dargestellt. Das Bohrgerät 10 wird durch eine Fluidantriebsvorrichtung 12 angetrieben. Das Bohrgerät 10 weist eine Bohrmaschine 14 auf, die auf einer länglichen Führung oder Zustellrahmen 16 gehalten ist und durch geeignete Mittel, z. B. eine Kette oder Spindel (nicht dargestellt), auf diesem in axialer Richtung verschiebbar ist. Die Mittel werden durch einen Fluidmotor 18, der am hinteren Ende des Rahmens 16 angeordnet ist, angetrieben. Wie aufgezeigt, enthält die Bohrmaschine 14 einen bekannten Schlagantrieb 20 und einen Drehantrieb 22, wodurch gleichzeitig mit der Vorwärtsbewegung der Bohrmaschine 14 eine oder mehrere Bohrweisen auf eine längliche Bohrstange und Schlagvorrichtung 24 übertragen werden kann. Die Bohrstange 24 ist in einem vorderen Spannfutter 26 der Bohrmaschine 14 eingespannt und erstreckt sich entlang dem Rahmen 16 durch eine vordere Führung 28, um Erdformationen zu bohren. Der Rahmen 16 wird selbstverständlich durch bekannte (nicht dargestellte) Einrichtungen getragen, z. B. ein Kettenfahrzeuggestell mit einem verschwenkbaren, länglichen Ausleger, der verstellbar ist.

Bohrgeräte, wie sie vorstehend beschrieben sind, sind bekannt und daher wird von einer ausführlichen Beschreibung abgesehen. In diesem Zusammenhang ist es hinreichend, wenn darauf verwiesen wird, dass die erfindungsgemäße Fluidantriebsvorrichtung zum Antreiben von verschiedenen bekannten Gesteinbohrern verwendet werden kann.

Die Fluidantriebsvorrichtung 12 besteht aus einem hydraulischen Rohrleitungssystem mit vier Teilsystemen und zwar einem Teilsystem 30 zum Antreiben des Drehantriebs 22, einem Teilsystem 22, einem Teilsystem 32 zum Antreiben des Schlagwerkes 20, einem Teilsystem 34 zum Antreiben des Vorschubantriebs 18, um die Bohrmaschine längs des Rahmens 16 zu verschieben, und einem Teilsystem 36 zum Steuern des Teilsystems 34.

Die Teilsysteme 30, 32 und 34 sind mit einer dreistufigen Hydraulikpumpe 38 verbunden. Die drei Stufen 38a, 38b und 38c liefern einen gewünschten Fluiddruck bei gewünschter Durchflussleistung an ihre zugeordneten Teilsysteme 30, 32 und 34 und zwar über entsprechende Leitungen 40, 42, 44. An der Pumpendruckseite sind voneinander unabhängige Rückschlagventile 46 bekannter Ausführungen in den Rohrleitungen 40, 42, 44 angeordnet, um den Leistungsdruck auf einen eingestellten Höchstwert automatisch zu begrenzen, wobei bei Auftreten eines Überdruckes in den Leitungen ein Fluidfluss in ein gemeinsames Reservoir abgeleitet wird.

Im Teilsystem 30 für den Drehantrieb verbindet eine Leitung 40 die Pumpenstufe 38a mit einem Durchflussregelventil 48, welches den Durchfluss zwischen einer ersten und einer zweiten Abflussleitung 50 und 52 aufteilt. Die zweite Abflussleitung 52 ist an ein zweites Durchflussregelventil 54 angeschlossen. Das Ventil 54 teilt den Durchfluss aus der Leitung zwischen einer ersten Leitung 56, die an die Leitung 50 angeschlossen ist, und einer zweiten Leitung 58 auf. Zum Ventil 54 ist ein Bypass 60 vorgesehen, der ein Folgeventil 62 aufweist, welches mittels eines Federorgans im Ruhezustand geschlossen ist und in Abhängigkeit von einem Drucksignal durch eine geeignete Betätigungseinrichtung geöffnet wird. Das in der Leitung 50 fließende Fluid kann für verschiedene Zwecke verwendet werden, so z. B. zur Betätigung bekannter Fluidleitungssysteme (nicht dargestellt), um einen angelenkten, den Bohrer tragenden Ausleger (nicht dargestellt) zu steuern.

Die Leitung 58 ist an ein Druckminderventil 64, das dem Ventil 46 gleicht, um den Druck in der Leitung 58 auf einen eingestellten Höchstwert zu begrenzen, und an ein einstellbares Durchflussregelventil 66 angeschlossen. Dieses Ventil 66

ermöglicht, den freien Fluidfluss bis zu einer gewünschten maximalen Durchflussleistung und leitet den diese übersteigenden Fluss an einen gemeinsamen Behälter R ab. Dem Ventil 66 ist ein von Hand betätigbares 4-Wegventil 68 nachgeschaltet, um den Drehantrieb 22 der Bohrmaschine über die Leitung 70 und 72 steuern zu können. Das Ventil hat einen in drei Stellungen a, b und c stellbaren Bedienungshebel 74, um den Drehantrieb 22 im Uhrzeigersinn oder im Gegenuhrzeigersinn laufen zu lassen bzw. abzuschalten.

Im Teilsystem 32 für den Schlagantrieb ist eine Leitung 42 an ein Steuerventil 76 angeschlossen. Das Steuerventil 76 ist seinerseits über zwei Leitungen 80 und 82 mit dem Schlagantrieb 20 verbunden. Das Ventil 76 weist einen Bedienungshebel 78 auf, mit dem das Ventil 76 in zwei Stellungen a und b gestellt werden kann. In der Stellung a wird der Schlagantrieb 20 eingeschaltet. In der Stellung b ist er abgeschaltet. In der Leitung 42 ist eine Rückschlagklappe 84 installiert. Direkt vor der Rückschlagklappe 84 ist über eine Leitung 87 ein Durchflussregelventil 86 installiert. Das Ventil 86 hat eine kontinuierlich verstellbare Durchflussöffnung, um Teilmengen oder die gesamte Durchflussmenge in der Leitung 42 in einen gemeinsamen Behälter R abzuleiten. Die Durchflussmenge durch das Ventil 86 wird durch ein mechanisches Betätigungsorgan 88 in Abhängigkeit eines nachfolgend beschriebenen Drucksignals gesteuert.

Im Teilsystem 34 für den Vorschubantrieb ist ein Durchflussregelventil 90 an die Leitung 44 angeschlossen, wobei eine Durchflussregelstation 99 in der Leitung 44 vorgesehen ist. Die Regelstation 99 weist ein durch Druck betätigbares Ventil 92 und ein Durchflussregelventil 94 auf, wobei das Ventil 92 direkt vor dem Ventil 94 installiert ist. Zu den Ventilen 92 und 94 ist ein Bypass 96 vorgesehen, der ein einstellbares Durchflussregelventil 98 enthält, mit dem bei geschlossenem Ventil 92 ein Teil des Durchflusses in die Leitung 44 geleitet werden kann. Die überschüssige Menge kann auf irgend eine Weise in den gemeinsamen Behälter abgeleitet werden. Jedoch kann, wie Fig. 1 zeigt, dieser überschüssige Fluss über eine Leitung 100 dem Teilsystem 32 für den Schlagantrieb vor dem Ventil 76 zugeleitet werden.

Dieser zusätzliche Fluidfluss in das Teilsystem 32 bildet für den Schlagantrieb den zusätzlichen Vorteil zweier bestimmter Pegel von Stossdurchflüssen durch Mehrfachstossfluideingänge. Es wird darauf hingewiesen, dass dieses Merkmal auf verschiedene Arten erreicht werden kann, z. B. durch eine zweite wahlweise betätigbare Stossfluidquelle. Folglich ist das Einfügen der Leitung 100, welche das Teilsystem 34 für die Steuerung mit dem Teilsystem 32 für den Schlagantrieb verbindet, ein zusätzlicher Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung. Zusätzlich wird darauf hingewiesen, dass die Leitung genau so gut dazu verwendet werden kann, einen Teil des Flusses im Teilsystem 32 für den Schlagantrieb in das Teilsystem 30 für den Drehantrieb abzuleiten.

Das Teilsystem 34 für den Vorschubantrieb enthält ferner ein Druckminderventil 116, das an die Leitung 44 angeschlossen ist, um den Druck auf einen eingestellten Höchstwert zu begrenzen.

Das Ventil 90 ist ein 4-Wegventil mit einem Handhebel 102, das in drei Stellungen a, b, und c stellbar ist, um den Antrieb 18 über zwei Leitungen 104 und 106 einzuschalten, auszuschalten oder die Vorschubrichtung zu wechseln.

In die Leitung 106 ist ein Druckminderer 108 installiert, um den Druck in der Leitung 106 zum Antrieb 18 zu begrenzen. Dieses Ventil arbeitet nur wenn das Ventil 90 in der Stellung a ist. In der Stellung c des Ventils 90 wirkt das Ventil 108 als Ablassventil. Bei diesem Vorgang ist der Antrieb 18 mit der Leitung 166 auf der anderen Seite des Ventils 108 über den Bypass 110 verbunden. Im Bypass 110 ist ein Rückschlagventil 112 installiert, um einen Durchfluss zu verhindern, wenn das

Ventil 90 in der Stellung a steht. Somit wird ein gesteuerter Zulaufdruck und ein Bypass eines solchen Zulaufdruckes, während dem das Ventil 90 in Stellung c steht, vorgesehen.

Das Teilsystem 34 für den Vorschubantrieb enthält ferner eine Pilotdruckleitung 114 die zwischen dem Ventil 90 und der Leitung 110 an der Stelle 105 an die Leitung 106 angeschlossen ist. Die Leitung 114 ist mit den auf Druck ansprechenden Betätigungsvorrichtungen in den Ventilen 92 und 62 und mit der Betätigungseinrichtung 88 verbunden, wodurch diese Ventile den Fluiddurchfluss in ihren Teilsystemen in Abhängigkeit des Druckes im Teilsystem 34 steuern.

Das Teilsystem 36 für die Steuerung enthält zwei Ventile 118, 120, die am vorderen bzw. hinteren Teil des Rahmens 16 befestigt sind, die durch entsprechende Auslösglieder 122, 124 an der Bohrmaschine 14, wenn diese dem Rahmen entlang bewegt wird, betätigt werden. Jedes Ventil 118, 120 ist über eine entsprechende Leitung mit dem Ventil 90 verbunden und zwar mit den Betätigungseinrichtungen 90' und 90''. Die Ventile 118, 120 sind ferner über entsprechende Leitungen 130, 132 mit dem gemeinsamen Behälter R und über die Leitungen 138, 140 mit einer Speisequelle verbunden. Die der Leitung 138 zugeordnete Speisequelle ist als eine Verbindung bei der Stelle 140 direkt vor dem Ventil 90 zur Leitung 44 dargestellt. Die der Leitung 140 zugeordnete Speisequelle ist als eine Verbindung bei der Stelle 134 zwischen Ventil 90 und Antrieb 18 zur Leitung 104 dargestellt.

Aus der vorangegangenen Beschreibung des Teilsystems 34 für den Vorschubantrieb wird es für den Leser offensichtlich, dass das Vorhandensein oder Fehlen des Fluiddruckes in den Leitungen 138, 140 von der Stellung des Ventils 90 abhängt. Wie dargestellt, kann in jeder der Leitungen ein Druckminderventil 142, 144 installiert sein, um den Druck in den Leitungen 138, 140 zu begrenzen.

Das Teilsystem 36 für die Steuerung enthält ferner eine Querverbindungsleitung 148. Zwischen den Leitungen 126 und 128 in die ein Ventil 150 installiert ist. Dieses Ventil 150 ist in der Stellung a geschlossen, wodurch das Teilsystem 36 normal arbeitet und in der Stellung b offen, wodurch das Teilsystem 36 durch Ausgleichung der Fluiddrücke, die über die Leitung 148 an die Betätigungseinrichtungen 90' und 90'' angelegt sind, in der Wirkung gekehrt wird.

Im folgenden wird die Wirkungsweise der Fluidantriebsvorrichtung 12 anhand der Fig. 1 beschrieben.

Bevor mit dem Bohren begonnen wird, wird die Pumpe 38 durch einen nicht dargestellten Antrieb auf ihre volle Ausgangsleistung gebracht, so dass sie 4,5 m³/h, 5,6 m³/h und 3,4 m³/h aus den einzelnen Pumpenstufen 38a, 38b und 38c an die entsprechenden Leitungen 40, 42 und 44 abgibt. Die Steuerventile 68, 76 und 90 sind in der Stellung b, so dass der die Ventile erreichende Fluidstrom diese durchströmt und zum Behälter R zurückfließt. Ferner sind in jedem Ventil 68, 76 und 90 der Fluideinlässe und -auslässe sowie die Leitungspaare 70-72, 80-82 und 104-106 miteinander verbunden, wodurch die Fluiddrücke in den Leitungen ausgeglichen werden und eine neutrale Arbeitsweise der entsprechenden Antriebe 18, 20, 22 erreicht wird.

In der Leitung 40 fließen 4,5 m³/h zum Ventil 48, in welchem diese in 0,2 m³/h, die zur Leitung 50 fließen, und in 4,3 m³/h, die zur Leitung 52 fließen, geteilt werden. Sofern der Bypass 60 zum Ventil 62 geschlossen ist, werden 4,3 m³/h durch die Leitung 52 zum 4,3 m³/h Ventil 54 fließen, worin diese in 1,1 m³/h, die zur Leitung 58 fließen, und in 3,2 m³/h, die zur Leitung 56 fließen, geteilt werden. Die 3,2 m³/h in der Leitung 56 vereinigen sich mit den 0,2 m³/h in der Leitung 50; um 3,4 m³/h z. B. dem Leitungssystem für den Ausleger zuzuführen.

Die 1,1 m³/h aus dem Ventil 54 fließen über die Leitung 58 zum Ventil 66, welches Ventil so eingestellt ist, dass es

0-4,5 m³/h zum Ventil 68 durchlässt, welches der maximalen Drehzahl entspricht. Ist das Ventil 66 auf 2,2 m³/h eingestellt, so wird die überschüssige Menge in den Behälter R abgeleitet. Zum Zwecke der Illustration sei angenommen, dass das Ventil mit 4,5 m³/h eingestellt ist, wodurch die gesamte Menge ohne Einschränkung durch das Ventil 66 zum Ventil 58 fließt. Demzufolge fließen die 1,1 m³/h in der Leitung 58 durch das Ventil 66 zum Ventil 68 und dann zum Behälter R. Ein kleiner Teil der 1,1 m³/h kann auch durch die Leitung 70, 72 und den Antrieb 72 zirkulieren und dadurch eine Spülung oder Schmiererzeugung erzeugen.

Im Teilsystem 32 für den Schlagantrieb werden durch die Pumpstufe 38b 5,6 m³/h über die Leitung 42 und das Ventil 86 zum Behälter R zurückgefördert, so dass nur die 2,2 m³/h über die Leitung 100 und Leitung 42 in der im folgenden beschriebenen Weise in das Ventil 76 fließen. Das Rückschlagventil 84 verhindert den Rückfluss der 2,2 m³/h über die Leitung 86 zum Behälter R. Somit zirkulieren die 2,2 m³/h frei durch das Ventil 76, welches in der neutralen Stellung b steht, und dann zurück zum Behälter R, wobei ein Teil der Menge durch die Leitungen 80, 82 und den Schlagantrieb 20 fließt.

Im Teilsystem 34 für den Vorschubantrieb werden von der Pumpstufe 38c 3,4 m³/h über die Leitung 44 durch ein manuell betätigbares Steuerventil 152 gefördert, mit welchem der Fluidfluss umgeleitet werden kann und wenn es im Teilsystem 34 nicht benötigt wird, kann es zu anderen Zwecken, z. B. zur Steuerung eines Wagens verwendet werden. Ist das Ventil 152 in der dargestellten Stellung, so werden 3,4 m³/h durch die Leitung 44 und Ventil 92 zum Ventil 94 fließen, welches 0,9 m³/h durchlässt. Die restlichen 2,5 m³/h werden über den Bypass 96 in das Ventil 98 fließen, indem diese in 0,2 m³/h die durch die Leitung 96 weiterfließen und sich mit den 0,9 m³/h aus dem Ventil 94 vereinigen, und in 2,2 m³/h geteilt werden, welche über die Leitung 100 zur Leitung 42 fließen.

Die vereinigten 0,9 und 0,2 m³/h fließen durch die Leitung 44 in das Steuerventil 90 und dann zum Behälter R, wobei ein Teil davon durch die Leitungen 104, 106 und den Antrieb 18 zirkuliert.

Bevor der Bohrvorgang beginnt, ist die Bohrmaschine 14 in ihrer Ruhelage am hinteren Ende am Rahmen 16, so dass das Auslösglied 124 das Ventil 120 in der Stellung a hält, während das Ventil 118 sich in der Stellung b befindet. Demzufolge empfängt die Betätigungsvorrichtung 90'' des Ventils 90 ein Drucksignal, welches sich aus dem Rest- oder Rückdruck, der in der Leitung 104 über das Ventil 142, das Ventil 120 und Leitung 128 besteht, zusammensetzt, währenddem die Betätigungsvorrichtung 90' über die Leitung 126, das Ventil 118 und Leitung 130 mit dem Behälter R verbunden ist. Um eine Vorwärtsverschiebung aufgrund eines Fehlsignals in der Betätigungsvorrichtung 90'' oder irgend eines anderen Vorganges zu verhindern, ist der Handhebel 102 des Ventils 90 mit einer mechanischen Verriegelung (nicht dargestellt) ausgerüstet, wodurch das Ventil 90 durch Druck nicht in die Stellung a gebracht werden kann, sondern durch Schwenken des Hebels 102 in diese Stellung umgestellt werden muss.

Zu Beginn eines Bohrvorganges werden die Ventile 68 und 76 manuell in die Stellung a gebracht. Demzufolge fließen die 1,1 m³/h im Teilsystem 40 über die Leitung 58, Ventil 68, Leitung 72, Antrieb 22 und Leitung 70 zum Behälter R und wieder durch das Ventil 68, um eine geringe Drehzahl des Bohrgestänges 24 zu bewirken und die 2,2 m³/h fließen bei 101 in das Teilsystem 32 für den Schlagantrieb und werden über die Leitung 42, Ventil 76, Leitung 86, Antrieb 20 und Leitung 80 in den Behälter R gelenkt und wieder durch das Ventil 76 geleitet, um einen Schlag geringer Leistung zu erzeugen. Schliesslich wird das Ventil 90 durch den Hebel 102 in die Stellung a gebracht, um die 1,1 m³/h in der Leitung 44 über das Ventil 90, Leitung 106, Antrieb 18 und Leitung 104 zum

Behälter und wieder durch das Ventil zu leiten, um dadurch eine langsame Vorwärtsverschiebung der Bohrmaschine 14 zu erzielen. Die maximale Vorschubkraft wird bei dieser Betriebsweise durch das Druckminderventil 108 begrenzt.

Sofort nach Beginn der Vorwärtsverschiebung der Bohrmaschine 14 gibt das Auslöseglied 124 das Ventil 120 frei, dieses kehrt unter Einfluss einer Feder in die Stellung b zurück, so dass die Betätigungsvorrichtung 90' über die Leitung 128, Ventil 120 und Leitung 132 mit dem Behälter R in Verbindung steht. Nach dem Anlaufen der Vorschubvorrichtung und bevor die Bohrstange auf das Gestein trifft, verursacht der Reibungswiderstand und ähnliches eine Steigerung des Druckes in der Leitung 106 nach dem Ventil 90 um einige tausend Torr, wodurch das Ventil 92 veranlasst wird, durch ein diesem aus der Leitung 106 über den Anschluss 105 und die Pilotleitung 114 zugeleitetes Drucksignal zu schliessen.

Nach dem Umstellen des Ventils 92 werden die von der Pumpenstufe 38c geförderten 3,4 m³/h in das Ventil 98 gefördert, wo es in 0,2 m³/h, die über die Leitungen 96 und 44 und das Ventil 90 zum Antrieb 18 fließen, und in 3,1 m³/h geteilt werden, die über die Leitungen 100 und 42 und das Ventil 97 zum Antrieb 20 fließen. Damit wird der die Verschiebung verursachende Durchfluss von 1,1 m³/h um 0,2 m³/h verringert, um die Vorschubgeschwindigkeit zu reduzieren und der den Schlagantrieb treibende Durchfluss wird von 2,2 m³/h auf 3,1 m³/h erhöht, um die Schlagzahl im Leerlauf zu erhöhen.

Trifft die Bohrspitze auf das Gestein auf, so erhöht sich sofort der Druck im Teilsystem 36 für den Vorschub. In diesem Punkt wird das Ventil 90 durch den Bedienenden aus der Stellung a in die Stellung b gebracht, um einen ausreichenden Vorschubdruck auf die Bohrspitze aufzubringen. Wird der Vorschubdruck 35 kg/cm² oder grösser, so wird das Ventil 86 durch ein über die Pilotleitung 114 zum Betätigungsorgan 88 geleitetes Drucksignal geschlossen, so dass langsam weniger und weniger als 5,6 m³/h durch die Rohrleitung 42 zum Behälter R zurückfliessen und proportional dazu mehr über die Leitung 42 und das Ventil 76 fliesst, um die Schlagkraft progressiv zu steigern. Diese Kombination der Änderung des Vorschubdruckes und der gleichzeitigen Änderung der Schlagkraft durch Betätigen des Ventils 90 schafft eine sehr gute Vorrichtung zum Anbohren eines Bohrloches. Ausserdem wird darauf hingewiesen, dass wenn der Widerstand gegen den Vorschub beim Anbohren des Loches fällt, wie z. B. wenn der Stein platzt oder der Bohrer über die Fläche rutscht, fällt die Schlagkraft in Abhängigkeit des verringerten Vorschubdruckes sofort auf die Schlagkraft im Leerlauf ab.

Ist das Loch angebohrt, so bringt der Bedienende lediglich das Ventil 90 voll in die Stellung a und nachdem die Bohrspitze mit der Steinoberfläche in Kontakt steht, steigt der Vorschubdruck schnell auf den vollen Arbeitsdruck, der z. B. im Bereich vom 169–197 kg/cm² liegt. In Abhängigkeit davon schliesst das Ventil 86 bei 140 kg/cm² vollständig, um die ganzen 5,6 m³/h aus der Pumpenstufe 38b zusätzlich zu den bereits über die Leitung 100 fliessenden 3,2 m³/h dem Antrieb 20 zuzuführen. Schliesslich öffnet sich das Ventil 62 bei einem Vorschubdruck von 147 kg/cm², so dass 4,3 m³/h durch den Bypass 52 zum Ventil 54 fließen. Dadurch wird der Durchfluss durch das Auslegerleitungssystem auf 0,2 m³/h reduziert und der Durchfluss durch das Leitungssystem für den Drehantrieb von 1,1 m³/h auf 4,3 m³/h erhöht. Selbstverständlich werden die Arbeitsdrücke durch die Druckminderventile 46, 64 und 116 begrenzt, um Schäden an dem Rohrleitungssystem zu verhindern.

Das Bohren wird automatisch bei voller Schlagkraft, voller Drehzahl und kleinem Vorschub fortgesetzt, wobei die Schlagkraft und die Drehzahl in Abhängigkeit jedes Vorschubdruckabfalles automatisch reduziert werden. Erreicht das Auslöseglied 120 das Ventil 118 und verschiebt dieses in die Stellung

a, so wird ein Drucksignal an die Betätigungseinrichtung 90' des Ventils 90 abgegeben, und zwar aus der Leitung 44 über die Verbindung 140, die Leitung 138, den Druckregler 144, das Ventil 118 und die Leitung 126, um das Ventil 90 in die Stellung c umzustellen, wodurch der Vorschub umgekehrt wird. Beim Zurückziehen des Bohrers wird das Druckfluid über die Leitung 104 dem Antrieb 18 zugeleitet, während es über die Leitung 106 abgeleitet wird. Das vom Antrieb 18 abfliessende Fluid wird über den Bypass 110 und Rückschlagventil 112 dem Behälter R zugeführt. Somit wird auf die Pilotleitung 114 ein wesentlich reduzierter Druck übertragen, wodurch das Ventil 42 in seine offene Ruhelage zurückkehrt, um 1,1 m³/h durchzulassen und damit die Rückziehggeschwindigkeit des Bohrers zu steigern. Es wird festgehalten, dass sofort nach Umstellen auf Zurückziehen des Bohrers, der Widerstand an der Bohrspitze steil abfällt, wenn die Bohrspitze sich vom Stein abhebt. Die auf Druck anprechenden Betätigungseinrichtungen der Ventile 62 und 88 sprechen demzufolge an, und führen den Schlagantrieb und den Drehantrieb auf den Leerlaufbetrieb zurück. Das schnelle Zurückziehen bei leerlaufendem Schlag- und Drehantrieb erfolgt solange, bis das Auslöseglied 124 aus der Bohrmaschine 14 das Ventil 120 wieder in die Stellung a verschiebt, worauf ein Drucksignal aus der Leitung 104 über die Verbindung 134, die Leitung 140, den Druckregler 142, das Ventil 120 und die Leitung 128 der Betätigungseinrichtung 90'' zugeführt wird, um das Ventil 90 in die Stellung b zu stellen. Der Leser wird auf den vorstehend erwähnten Hebel aufmerksam gemacht, welcher eine Verstellung des Ventils 90 durch die Betätigungseinrichtung 90'' ausschliesst. Somit stoppt der Antrieb 18 und die Bohrmaschine 14 in der hinteren Stellung, wobei der Drehantrieb und der Schlagantrieb 22, 20 im Leerlauf laufen und für einen neuen Bohrvorgang bereit sind.

Es wird darauf hingewiesen, dass, wenn der Bedienende eine manuelle Steuerung des Bohrgestells vorzieht, er das Ventil 150 in die Stellung b umstellen kann, um die Automatik abzustellen. In diesem Fall kann der Schlagantrieb und der Drehantrieb über die Ventile 68 und 76 gesteuert werden. Jedoch kann er gemäss der Erfindung nicht die auf Druck ansprechende automatische Steuerung der Durchflussmengen für den Schlagantrieb und den Drehantrieb abstellen. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass derartige Einrichtungen zum Überbrücken der automatischen Steuerung vorgesehen werden können, z. B. durch von Hand bedienbare Betätigungseinrichtung für die durch Druck betätigten Ventile, wie die Betätigungseinrichtung 8 am Ventil 92 und an den Ventilen 62 und 86.

Fig. 2 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel. Bei diesem kann die Verstellung des Ventils 62, um eine zweifache Drehzahl zu erzeugen, durch eine Pilotleitung 114' gesteuert werden, welche den Druck im Leitungssystem für den Drehantrieb bei 115 abtastet. Dies bildet eine variable Alternative insofern, als dass der Druck im Leitungssystem für den Drehantrieb sich mit dem Widerstand bei der Drehung erhöht, welcher vom Vorschubdruck abhängt, weil beim hohen Andruck der Bohrspitze an das Gestein ein grosser Widerstand beim Drehen zu überwinden ist.

Deshalb ist in dem Leitungssystem eine Steuervorrichtung vorgesehen, um den Fluiddruckfluss für automatisch gesteuerte Drehzahl- und Schlagkraftwerte in Abhängigkeit vom Leitungssystem für den Vorschub und/oder dem durch die Drehung erzeugten Widerstand darin zu steuern. Ausserdem ist diese Kombination des Durchflusses aus mindestens einem dieser unabhängigen Leitungssysteme mit einem Teil des Durchflusses aus dem Leitungssystem für den Vorschub für eine herabgesetzte Vorschubgeschwindigkeit und gleichzeitig erhöhtem Durchfluss für die Leitungssysteme des Drehantrie-

bes und des Schlagantriebes vorgesehen. Demzufolge kann mit der vorliegenden Erfindung ein einfaches Anbohren und Bohren des Loches durch Betätigen eines einzigen Steuerventils erreicht werden.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Antriebe auch elektrische Antriebe sein können, die Mittel zum Erzeugen eines elektrischen Signals zum Steuern der Ventile 62 und 86 aufweisen.

Ferner können die Drehzahl und Schlagkraftwerte stufenweise oder kontinuierlich verändert werden. Die Leitungssysteme können so angeordnet sein, dass der überschüssige Durchfluss aus dem Vorschubleitungssystem den beiden Lei-

tungssystemen für den Drehantrieb und den Schlagantrieb zugeleitet werden, nachdem der Vorschubwiderstand sich erhöht hat. Das Ventil 152 kann die Durchflüsse in den Leitungen 42, 44 zur Verwendung im Fahrgestelleitungssystem vereinen. Die Pilotleitung 114 kann an der Stelle 140 nach dem Ventil 90 angeschlossen werden, um eine veränderliche Drehzahl, veränderlichen Vorschub und veränderliche Schläge in Abhängigkeit der Vorschubdruckänderungen während des Vorschubens und des Zurückziehens zu erzeugen, wobei die grossen Schläge und die höhere Drehzahl in Abhängigkeit vom Widerstand, der während dem Zurückziehen sowie beim Vorschub auftritt, automatisch eingeleitet werden.

FIG. 1

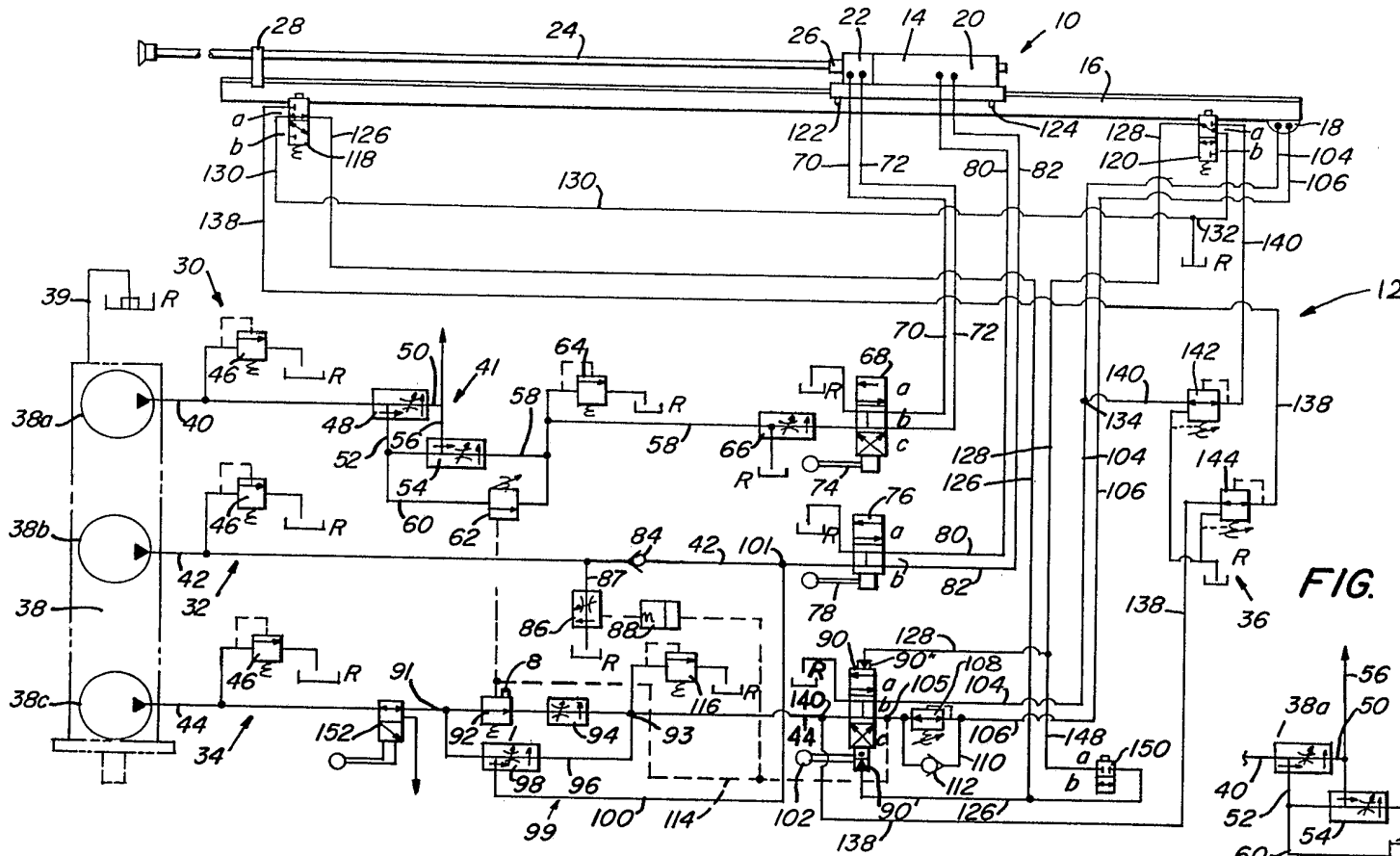


FIG. 2

