

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 685 301 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **95108205.6**

51 Int. Cl.⁶: **B25D 9/22, B25D 9/14, B25D 9/26, B25D 17/26, E21B 6/00, E21B 44/00**

22 Anmeldetag: **30.05.95**

30 Priorität: **03.06.94 DE 4419499**

71 Anmelder: **DEILMANN-HANIEL GmbH
1, Haustenbecke
D-44319 Dortmund (DE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.12.95 Patentblatt 95/49

72 Erfinder: **Güde, Dieter
Berg Knappenweg 3
D-45276 Essen (DE)**

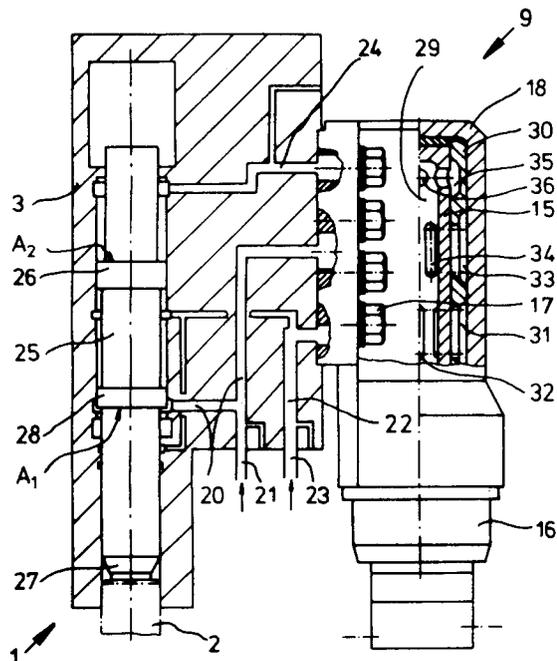
84 Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

74 Vertreter: **Schulte, Jörg, Dipl.-Ing.
Hauptstrasse 2
D-45219 Essen (DE)**

54 **Hydraulisches Schlaggerät mit stufenlos regelbarer Schlagzahl und Schlagenergie.**

57 Ein in der Schlagzahl und Schlagenergie stufenlos regelbares Schlaggerät 1 verfügt über einen in der Innenbohrung des Gehäuses 3 hin- und herbewegbaren Schlagkolben 25, der über einen Drehschieber 15 mit Drehmotor 16 gesteuert wird. Dabei sind Drehschieber 15 und Drehmotor 16 unabhängig vom Schlagkolben 25 am oder im Gehäuse 3 angeordnet und nur über Kanäle 20, 22, 24 mit den Pumpen 21 und Tankanschluß 23 bzw. den beiderseitigen Kolbenflächen A1, A2 verbunden, so daß eine Zuordnung zu praktisch beliebigen Schlaggeräten möglich ist, ohne daß die Baumaße sich dadurch wesentlich verändern. Darüber hinaus ist eine vorteilhaft stufenlose Regelung von Schlagzahl und Schlagenergie bei gleichbleibender Leistung gewährleistet.

Fig. 2



EP 0 685 301 A1

Die Erfindung betrifft ein hydraulisches Schlaggerät mit einem das Ende des Rohrstranges aufnehmenden und das Drehwerk für den Rohrstrag aufweisenden Gehäuse, das einen in einer Innenbohrung hin- und herbewegbaren und über eine Steuerung mit über einen Drehmotor angetriebenen Drehschieber, gesteuerten und auf den Rohrstrang einwirkenden Schlagkolben aufnimmt.

Ein derartiges hydraulisches Schlaggerät ist aus der DE-OS 22 014.6 bekannt. Bei diesem Schlaggerät ist die für das Umsteuern notwendige Einrichtung als den eigentlichen Schlagkolben umgebender Drehschieber ausgebildet. Abgesehen von der aufwendigen Steuerung ist von erheblichem Nachteil, daß schon allein durch diese Bauweise das gesamte Gerät erhebliche Abmessungen erfordert. Nachteilig ist außerdem, daß bei der vorgesehenen Regelung die Leistung mit der Änderung der Schlagzahl und auch die Schlagenergie sich verändert, so daß die Steuerung insgesamt verhältnismäßig ungenau ist. Entsprechendes gilt auch für die Einrichtung gemäß der DE-OS 43 28 278.4, bei der wiederum der Drehschieber den Schlagkolben umgebend angeordnet ist. Er wird über einen Drehmotor angetrieben, der gleichzeitig auch für den Versatz des Rohrstranges dient, wobei durch Verschieben der ineinandergreifenden Zahnräder auch eine Trennung des Drehschieberantriebes von der Drehvorrichtung des Rohrstranges möglich ist. Die vorgesehene Einrichtung verfügt somit über mechanische Verbindungen insbesondere auch über Zahnräder, was wiederum einen erhöhten Herstellungsaufwand und insbesondere eine gewisse Abhängigkeit von Schlagzahl, Schlagenergie und -leistung mit sich bringt. Insbesondere aber ist es nicht möglich, Verlängerungsbohrungen herzustellen bzw. unterschiedliche Hämmer mit unterschiedlichen Werten zu betreiben, weil die einmal entsprechend hergestellte Gesamteinrichtung auch als solche betrieben werden muß.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Schlaggerät zu schaffen, das eine einfache und leichte an unterschiedliche Anforderungen anpassbar Steuerung aufweist.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Drehschieber und der zugeordnete Drehmotor unabhängig vom Schlagkolben am oder im Gehäuse angeordnet und nur über Kanäle mit dem Pumpen- und Tankanschluß bzw. den beidseitigen Kolbenflächen verbunden sind. Abweichend vom Stand der Technik ist es bei einer derartigen Bauweise möglich, zunächst einmal relativ klein zu bauen, weil der Drehschieber völlig unabhängig vom jeweiligen Schlaggerät ausgebildet und positioniert werden kann. Er umgibt nicht den Schlagkolben, sondern stellt ein gesondertes Bauteil dar, das dann lediglich über die entsprechenden Kanäle und damit nur hydraulisch und nicht mechanisch

mit dem Schlagkolben verbunden ist. Der Drehschieber als solcher ist so ausgebildet, daß relativ schnell eine Umstellung bzw. Einstellung des Schlaggerätes insgesamt möglich ist. Neben der kleinen Bauweise bzw. den geringen Bauabmessungen ist insbesondere über den Drehschieber eine stufenlose Regelung der Schlagzahl und Schlagenergie bei konstanter Leistung möglich. Damit ist ein derartiges Schlaggerät nicht nur sehr vielseitig einsetzbar, sondern es zeichnet sich auch durch eine sehr zweckmäßige und wirkungsvolle Steuerung aus.

Eine zweckmäßige Ausbildung der Erfindung sieht vor, daß der Drehschieber ein Steuergehäuse aufweist, das lösbar mit dem Gehäuse verbunden ist. Durch die lösbare Verbindung zwischen Steuergehäuse und Gehäuse bzw. Drehschieber und letztendlich Schlagkolben kann eine derartige Steuerung praktisch an jeden Hammer angebaut werden bzw. es kann ein Betrieb, angepaßt an das jeweilige Bohrbild verwirklicht werden. Der Drehschieber kann auf diese Art und Weise auch bei Großhämmern beispielsweise Abbruchhämmern eingesetzt werden, wobei er unverändert klein baut und somit einen Einsatz eben bei diesen Großgeräten ermöglicht, da er selbst unabhängig von der jeweiligen Baugröße des Schlagkolbens verwirklicht werden kann. Vorteilhaft ist weiter, daß Verlängerungsbohrungen mit einem derartigen Schlaggerät vorgenommen werden können, da das Schlagwerk vorteilhaft abgeschaltet und dementsprechend die Festsetzung bzw. Verbindung des nächsten Bohrohres vorgenommen werden kann, ohne daß sich durch das Schlagwerk Nachteile ergeben können.

Eine weitere zweckmäßige Ausführung sieht vor, daß der Drehschieber von einer im Steuergehäuse angeordneten Steuerbuchse umgeben ist, die mit den im Drehschieber vorgesehenen und als Steuerschlitze ausgebildeten Steueröffnungen korrespondierend ausgebildete Steueröffnungen aufweist, die ihrerseits mit den Kanälen zum Pumpen- und Tankanschluß verbunden sind. Über die den Drehschieber umgebende Steuerbuchse ist es möglich, quasi die Verbindung mit dem jeweiligen Kanal vorzuhalten, während sich der Drehschieber dreht und ohne daß während dieser Zeit Undichtigkeiten oder sonstige Probleme auftreten können. Vielmehr steht unmittelbar mit dem Vorsetzen der jeweiligen Steueröffnungen vor die korrespondierenden Steueröffnungen in der Steuerbuchse sofort das Druckmedium im entsprechenden Kanal an bzw. es kann durch den entsprechenden Kanal druckentlastet abfließen. Damit kann jeweils sehr genau, sehr schnell und so gesteuert werden, daß jeweils die Leistung als solche konstant bleibt. Dabei sind die Steueröffnungen sowohl im Drehschieber wie in der Steuerbuchse auch von den Abmessungen her aufeinander abgestimmt, so daß die

zum Einleiten und Durchführen des Steuervorganges notwendigen Hydraulikmengen jeweils kurzfristig zur Verfügung stehen. Durch die Ausbildung als Steuerschlitze kann bei den zum Einsatz kommenden Steueröffnungen der Ansprechpunkt bzw. der definierte Öffnungspunkt genau vorbestimmt werden.

Um auch den Drehschieber als solchen unterschiedlich beaufschlagt, d. h. in Drehung versetzen zu können und zwar je nach den geforderten Bedingungen, sieht die Erfindung vor, daß der Drehmotor des Drehschiebers lösbar mit dem Steuergehäuse verbunden und stufenlos verstellbar ist. Damit kann ausschließlich der Drehmotor ausgetauscht werden und das in kürzester Zeit, so daß damit auch die Leistungsfähigkeit des jeweiligen Drehschiebers den jeweiligen Voraussetzungen gut anzupassen ist. Da der Drehmotor stufenlos verstellbar ist, kann das Schlaggerät verhältnismäßig einfach an sich ändernde Gegebenheiten angepaßt werden.

Ausreichend schnell einerseits und andererseits die notwendigen Mengen zur Verfügung stellend ist ein Drehschieber, bei dem die Steueröffnungen am dem Drehmotor gegenüberliegenden Ende des Drehschiebers, die diesen mit dem Kanal zum Schlagkolben verbinden, als Bohrung ausgebildet sind. Die Bohrungen öffnen etwas langsamer als die Längsschlitze im Drehschieber, doch reicht dies, weil ja zunächst einmal die Druckflüssigkeit in den Innenkanal des Drehschiebers eindringen muß, wobei es sich bei dem Innenkanal um eine Sackbohrung im Drehschieber handelt. Außerdem tritt durch diese Bohrung ja die Druckflüssigkeit aus dem Drehschieber in den Kanal ein, wobei im Kanal so oder so Druckflüssigkeit ansteht, so daß sich der notwendige Druck relativ kurzfristig aufbauen kann.

Um einen Schlagkolben mit möglichst großer Schlagkraft vorzugeben, ist vorgesehen, daß der Schlagkolben mit zwei im Abstand zueinander ausgebildeten Kolbenringen ausgerüstet ist, wobei der dem kegelstumpfförmigen Schlagende abgewendete Kolbenring eine größere Fläche aufweist als die Fläche des dem Schlagende zugewandten Kolbenringes, dessen Fläche über den Kanal ständig mit dem Pumpenanschluß verbunden ist. Durch diese besondere Ausbildung und die ständige Verbindung mit dem Pumpenanschluß ist gewährleistet, daß der Schlagkolben nach Erreichen der unteren Arbeitsstellung quasi automatisch immer wieder in die obere Arbeitsstellung zurückgeschoben wird, weil sich der Pumpendruck entsprechend kurzfristig auswirkt. Der Schlagkolben selbst verfügt über eine entsprechend große Länge und ist dennoch leicht und auch auf relativ kurzen Wegen sperrbar, wenn die Kolbenringe entsprechend zueinander angeordnet und ausgebildet sind. Die beiden Kolben-

ringe haben darüber hinaus den Vorteil, daß unter Beibehaltung quasi des Bohrungsdurchmessers innerhalb des Gehäuses lediglich das obere Endstück des Kolbens etwas verjüngt werden muß, um die unterschiedlichen Flächen zur Verfügung zu stellen.

Weiter oben ist erläutert worden, daß der Schlagkolben mit zwei Kolbenringen ausgebildet ist, um so unter anderem auch die Länge des Schlagkolbens entsprechend groß vorgeben zu können. Um nun das Druckpolster insbesondere auf beiden auf beiden Seiten des dem Schlagende zugeordneten Kolbenringes schnell und genau abzubauen zu können, ist von seiten der Erfindung vorgesehen, daß auf beiden Seiten des Kolbenringes, der über den Kanal ständig mit dem Pumpenanschluß verbunden ist, ein Anschluß zu einer Druckentlastungsbohrung vorgesehen ist. Damit wird sowohl beim Aufwärtshub wie beim Abwärtshub das sich ansonsten vor dem jeweils unterem Kolbenring aufbauende Druckpolster so schnell abgebaut, daß eine Behinderung der Bewegung des Schlagkolbens nicht eintreten kann. Diese Druckentlastungsbohrungen führen in den Kanal zum Tankanschluß, so daß die freigesetzte Flüssigkeit kurzfristig abgeführt und aus dem Gehäuse herausgebracht werden kann.

Um die Druckverhältnisse in einem derartigen Schlaggerät ggf. auch kontinuierlich überwachen zu können, sieht die Erfindung vor, daß die Kanäle zum Pumpen- und Tankanschluß sowie zum Schlagkolben zusätzlich über Stichbohrungen mit der Gehäuseaußenwand in Verbindung stehen. Damit kann hier jederzeit ein Meßgerät angeschlossen werden, das sowohl die Mengen wie auch insbesondere die Höhe des anstehenden Druckes genau überwachen kann. Werden derartige Messungen zeitweise nicht für erforderlich gehalten bzw. nicht gewünscht, so ist es problemlos möglich, die Stichbohrungen an der Gehäuseaußenwand zu verschließen, so daß dann ein Leckwerden in diesem Bereich problemlos verhindert werden kann. Theoretisch denkbar ist es natürlich, sowohl an diese Stichbohrungen eine Schlauchverbindung anzuschließen, die das austretende Druckmedium wieder zum Tank zurückführt, ohne daß eine Beeinflussung der Umwelt auftreten kann.

Bei derartigen Schlaggeräten können starke Vibrationen auftreten, die zu einer ungewollten Verstellung führen. Dies wird nun gemäß der Erfindung dadurch verhindert, daß die Steuerung mit Drehschieber und Drehmotor mit einer Zentralschmierung versehen ist, die über ein Ventil mit Vorsteuerventil gesteuert ist, das einen zwischen Eingabehebel und Stößel einen Ausgabehebel aufweist, der einerseits die Stößel wechselseitig belastend bzw. von diesen belastet ausgebildet und andererseits von einem an einem Quadranten ge-

fürten und mit dem Eingabehebel verbundenen Sperrelement beeinflusst ist, wobei das Sperrelement mit mehreren gegeneinander verschiebbaren Sperrstückeinheiten ausgerüstet ist. Bei einem derart ausgebildeten hydraulischen Vorsteuerventil bleibt zunächst einmal die Vorsteuereinheit völlig unverändert. Auf diese bzw. an diese Vorsteuereinheit wird eine Regeleinrichtung angebaut, die so ausgebildet ist, daß auch bei stärksten Vibrationen eine Selbstverstellung nicht auftreten kann. Über die am Stößel und die Feder auftretende Kraft wird der Ausgabehebel arretiert, so daß das Ventil nicht mehr unbewußt verstellt werden kann. Vielmehr ist es dazu notwendig, den Eingabehebel zu betätigen, um die Arretierung am Ausgabehebel aufzuheben und um dann das Vorsteuerventil bewußt zu verstellen. Bei dieser Art von Vorsteuerventil wird auf ein im Prinzip bekanntes Element zurückgegriffen, das als selbstsperrendes mechanisches Element ursprünglich für Flugzeugsteuersysteme entwickelt und eingesetzt worden ist. Geschickt wird hierbei die Rückstellkraft ohne Verwendung von Ratschen, Klinken, Reibhölzer o. ä. automatisch blockiert, wobei die Selbstsperrung um so sicherer wird, je höher die Rückstellkraft ist. Über die gegeneinander schiebbaren Sperrstückeinheiten erfolgt die gezielte Sperrung durch die Stößel bzw. die zugeordneten Federn in so verstärktem Maße, daß eine wirksame Arretierung auch bei extremen Bedingungen gegeben ist.

Ein verbesserter two-speed-Motor kommt für das Drehwerk zum Einsatz, um so eine automatische Schaltung in den jeweils günstigsten Modus zu garantieren, indem das Drehwerk für den Rohrstrang einen über eine two-speed-Automatik geregelten Drehmotor aufweist, deren Pilotventil ein Steuerventil zugeordnet ist, über das das Steuerventil ständig mit Steueröl beaufschlagt ist und deren Motor über eine Kontrolleitung mit einem auf einen unteren Druck P1 eingestellten Druckschalter und mit einem auf einen höheren Druck P2 eingestellten Druckschalter verfügt, wobei die Druckschalter jeweils über ein Schaltrelais unter Zwischenschaltung eines einstellbaren Zeitrelais mit Selbsthaltung mit dem Steuerventil verbunden sind. Damit ist es zunächst einmal vorteilhaft möglich, den Hydraulikmotor vollautomatisch zu betreiben und in den jeweils günstigsten Modus automatisch zu schalten, ohne daß es des Eingreifens der Bedienung bedarf. Das Steuerventil wird über die Druckschalter bzw. die zugeordneten Relais jeweils genau in einem solchen Zeitpunkt angesprochen, in dem beispielsweise der Druck stark gefallen ist oder aber stark gestiegen ist, so daß eine Umschaltung erforderlich wird. Da die einzelnen Drücke entsprechend genau eingestellt sind, erfolgt im optimalen Zeitpunkt eine entsprechende Umschaltung, wobei der negative stop-and-go-Effekt nicht auftre-

ten kann, weil über das Zeitrelais mit Selbsthaltung sichergestellt wird, daß auch bei sich aufgrund des Umschaltvorganges ändernden Druckverhältnissen für einen bestimmten Zeitpunkt der einmal gewählte Schaltzustand beibehalten wird. Sowohl beim Umschalten in den HT/LS wie auch in den HS/LT Modus kann es somit zu den beschriebenen stop-and-go Problemen nicht mehr kommen.

Eine solche Ausführung verfügt über eine hydraulische/elektronische Schaltung eine reinhydraulische Schaltung ist ebenso zu verwirklichen, wozu die Druckschalter als über die Kraft der Federn eingestellte Hydraulikventile ausgebildet sind, die über ein Hydraulikschalterventil mit dem Steuerventil verbunden und denen ein Speicher sowie eine einstellbare Drossel vorgeordnet sind. Zwar mit etwas mehr Schaltaufwand aber mit der gleichen Sicherheit ist auch hier eine Schaltung zum jeweils richtigen Zeitpunkt gesichert.

Derartige Hydraulikmotoren werden in beiden Drehrichtungen einsetzbar hergestellt, so daß es von Vorteil und zweckmäßig ist, wenn in die Kontrolleitung ein Wechselventil integriert ist. Über ein solches Wechselventil kann die Druckbeaufschlagung der Kontrolleitung bei beiden Drehrichtungen des Hydraulikmotors gewährleistet werden.

Das für den Einsatz wichtige Steuerventil, das dem Pilotventil zugeordnet ist, ist vorteilhaft zu verwirklichen, indem das Steuerventil über eine die Ruhestellung vorgebende Feder und einen Elektromagneten verfügt. Über die entsprechende Feder wird das Steuerventil automatisch in die jeweilige Lage gebracht, eine gleichmäßige Beaufschlagung des Pilotventils mit Steueröl sichergestellt, während bei Anlegen eines Stromes am Elektromagneten das Ventil gegen die Kraft der Feder geschaltet wird, so daß dann das Steueröl nicht auf das Pilotventil einwirken kann, so daß sich die Änderung der Hydraulikeinstellung automatisch ergibt.

Eine eventuell notwendige Umschaltung des Hydraulikmotors von Hand ist möglich, weil gemäß einer Ausbildung ein Betriebsartenwahlschalter mit Automatik und Handschaltung vorgesehen ist, wobei die einzelnen Schaltstellungen über Leuchtdioden angezeigt werden.

Die Erfindung zeichnet sich insbesondere dadurch aus, daß ein Schlaggerät geschaffen ist, das im Aufbau einfach und in der Steuerung sehr präzise und sicher ist. Der Drehschieber ermöglicht eine stufenlose Regelung sowohl der Schlagzahl wie der Schlagenergie bei gleichbleibender Leistung. Auf die geringen Bauabmessungen ist bereits hingewiesen worden, wobei sich diese verringerten Bau Maße insbesondere auch dadurch ergeben, daß der Kolben außerhalb des Gehäuses und damit vom Schlagkolben entfernt anzuordnen ist. Diese externe Anordnung hat darüber hinaus den ebenfalls schon erwähnten Vorteil, daß damit eine große

Anpaßbarkeit gegeben ist, die darüber hinaus aber auch Vorteile bei eventuell notwendig werdenden Reparaturen aufweist. Vorteilhafterweise kann auf jede mechanische Verbindung zwischen den sich bewegenden Teilen verzichtet werden. Vielmehr erfolgt die Steuerung ausschließlich aufgrund nicht-mechanischer Verbindungen. Die Steuerung als solche kann praktisch an jeden Bohrhämmer mit unterschiedlichem Bohrbild angeschlossen und entsprechend angepaßt werden, so daß sich eine große Anpaßbarkeit ergibt. Vorteilhaft ist darüber hinaus, daß mit derartigen Drehschieber auch Großhämmer ausgerüstet werden können, die bisher wegen der enormen Abmessungen der zum Einsatz kommenden Schlagkolben mit einem diesen umgebenden Drehschieber einfach nicht verwendbar waren und daß sowohl wegen der Steuerung wie auch vor allem wegen der großen Abmessungen. Abgesehen von den genauen Schließwerten bzw. Öffnungswerten durch die besondere Ausbildung des Drehschiebers ist noch hervorzuheben, daß mit einem derartigen Drehschieber bzw. einer derart ausgebildeten Vorrichtung Verlängerungsbohrungen problemlos ausgeführt werden können, weil das Schlagwerk während der Verlängerungsarbeiten abgeschaltet werden kann, so daß dann mit Hilfe des Drehwerkes die Verbindung bzw. das Lösen der einzelnen Rohre des Rohrstranges erfolgt. Zur Optimierung des Schlaggerätes ist außerdem eine über ein Ventil mit Vorsteuerventil steuerbare Zentralschmierung vorgesehen, so daß auch bei stärksten Vibrationen eine Selbstverstellung der Regeleinrichtung bzw. Vorsteuereinheit nicht auftreten kann. Es handelt sich hier um eine besondere Ausbildung der Automatik, bei der schon über die am Stößel über die Feder auftretende Kraft der Ausgabehebel so arretiert wird, daß das Ventil nicht unbewußt verstellt werden kann. Das Drehwerk des Rohrstranges, das für ein gleichmäßiges Drehen des Rohrstranges sorgt, ist mit einer gesicherten two-speed-Automatik ausgerüstet, so daß ein automatisches Umschalten jeweils im günstigsten Druckzeitpunkt gesichert ist.

Weitere Einzelheiten und Vorteile des Erfindungsgegenstandes ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnung, in der ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel mit den dazu notwendigen Einzelheiten und Einzelteilen dargestellt ist. Es zeigen:

- Fig. 1 eine skizzenhafte Wiedergabe eines Schlaggerätes,
- Fig. 2 einen Schnitt durch das Schlaggerät beim Erreichen des unteren Endpunktes und
- Fig. 3 den Schnitt gemäß Fig. 2 mit einem in den Endpunkt zurückgeführten Schlagkolben,
- Fig. 4 ein Schaltchema (Steuerung) des Hy-

draulikmotors,

Fig. 5 ein Schaltbild der hydraulischen Schaltung eines Hydraulikmotors mit zwei Schaltstufen und

Fig. 6 ein Vorsteuerventil in Vorkopfansicht.

Fig. 1 zeigt eine schematisierte Wiedergabe eines Schlaggerätes 1, wobei der Rohrstrang 2 nur angedeutet ist und zwar hier in Form der mit dem Rohrstrang 2 zu verbindenden Schlagstange, die in das Gehäuse 3 eingeführt ist. Über das Drehwerk 5 wird dieser Rohrstrang 2 bzw. die Schlagstange gedreht, so daß die am gegenüberliegenden Ende des Rohrstranges befindliche Bohrkronen kontinuierlich in eine andere Schlagposition gebracht wird und zwar bevor das Schlagwerk 8 jeweils aktiv wird. Mit 7 ist die Rückschlageinrichtung bezeichnet und mit 6 die sog. two-speed-Automatik, über die der Drehmotor des Drehwerkes 5 geregelt wird.

Ebenfalls allgemein mit 9 ist die Steuerung bezeichnet, die für das Umsteuern des hier nicht wiedergegebenen Schlagkolbens eingesetzt wird. Die Steuerung 9 besteht aus dem Steuergehäuse, dem Drehschieber und dem Drehmotor.

Die Zentralschmierung 10 dient zur Schmierung des Schlaggerätes 1. Das als Proportionalventil ausgebildete Ventil 11 regelt die Ölmenge für den Antriebsmotor der Schlagwerkssteuerung und das hydraulische Vorsteuerventil 12 steuert wiederum das Ventil 11 an.

Die Figuren 2 und 3 zeigen einen Schnitt durch die Steuerung 9 mit dem Drehschieber 15 dem Drehmotor 16, hier in Form eines hydraulischen Antriebsmotors sowie dem über Halteschrauben 17 mit dem Gehäuse 3 verbundenem Steuergehäuse 18.

In dem Steuergehäuse 18 ist ein Kanal 20 vom Pumpenanschluß 21 zum Steuergehäuse 18 bzw. dem Drehschieber 15 hin sowie ein Kanal 22 vom Tankanschluß 23 zum Drehschieber 15 hin ausgebildet. Ein Kanal 24 verbindet den Drehschieber 15 mit dem Schlagkolben 25.

Der Schlagkolben 25 seinerseits ist hier mit zwei Kolbenringen 26, 28 ausgebildet, wobei der vom Schlagende 27 abgewendete Kolbenring 26 eine größere Fläche A2 aufweist als der Kolbenring 28 mit der Fläche A1.

Der Drehschieber 15 lagert in einer Steuerbuchse 30, die ihn umgebend im Steuergehäuse 18 ausgebildet ist. Steuerbuchse 30 und Drehschieber 15 sind mit korrespondierenden Steueröffnungen 31, 32 sowie 33, 34 ausgebildet. Außerdem ist am dem Drehmotor 16 gegenüberliegenden Ende 39 eine als Bohrung ausgebildete Steueröffnung 35, 36 vorgesehen.

Die anderen Steueröffnungen 31, 32, 33, 34 sind als Steuerstütz 37 gegenüber der Bohrung 38 in Form der Steueröffnung 35, 36 ausgebildet, wobei diese Steuerschlitze 37 bzw. die entsprechen-

den Langlöcher den Vorteil haben, daß ein sehr genauer bzw. definierter Öffnungspunkt vorgegeben werden kann.

Außerdem sind im Gehäuse 3 Druckentlastungsbohrungen 41, 42 vorgesehen und zwar beidseitig des Kolbenringes 28, um so bei dem Hin- und Herschieben des Schlagkolbens 25 jeweils den sich aufbauenden Druck schnell ableiten zu können. Die Druckentlastungsbohrungen sind daher miteinander und mit dem Kanal 22 und damit mit dem Tankanschluß 23 verbunden.

Darüber hinaus sieht das Gehäuse 3 mehrere Stichbohrungen 43, 44, 45 vor, die eine Verbindung zur Gehäuseaußenwand 46 für die Kanäle 20, 21 und 24 bringen. Dadurch kann jederzeit der Druck bzw. der Druckaufbau in diesen Kanälen und dabei im Bereich des Schlagkolbens 25 überwacht werden.

Der am Pumpenanschluß 21 und damit am Kanal 20 anstehende Druck bewegt den Schlagkolben 25 durch Druckbeaufschlagung an der Fläche A1 in die obere Stellung. Gleichzeitig steht der Druck am Drehschieber 15 an.

Der Drehmotor 16 versetzt den Drehschieber 15 in eine Rotationsbewegung. Durch diese Rotation wird über die Steuerschlitze 37, d. h. über die Steueröffnungen 33, 34 und die Innenbohrung 29 eine Verbindung zum Kanal 24 geschaffen. Dadurch wird der Schlagkolben 25 an der Fläche A2 mit Druck beaufschlagt.

Da die Fläche A2 größer A1 ist, wird der Schlagkolben 25 in die untere Stellung getrieben, die Fig. 2 zu entnehmen ist. Durch die weitere Rotation des Drehschiebers 15 wird nun die Steueröffnung 33 geschlossen. Die Verbindung zwischen Pumpenanschluß 21 zur Fläche A2 des Schlagkolbens 25 ist unterbrochen. Über die Steueröffnungen 31, 32 entsteht jetzt die Verbindung von der Fläche A2 zum Tankanschluß 23.

Da ständig an der Fläche A1 hydraulischer Druck ansteht, wird der Schlagkolben 25 in die obere Stellung bewegt. Mit entsprechender Drehzahl bewegt. Mit entsprechender Drehzahl des Drehschiebers 15 wird die Schlagzahl und die Schlagenergie des Schlagkolbens 25 stufenlos verändert und zwar bei konstanter Leistung des Hydraulikschlagwerkes.

Am dem Einsteckende bzw. dem Rohrstrang 2 gegenüberliegenden Ende des Gehäuses 3 befindet sich das obere Ende des Schlagkolbens 25 in einer Kammer 48, die wie üblich mit Stickstoff gefüllt ist. Der Stickstoff steht unter rund 10 bar Druck.

Fig. 4 zeigt ein Schaltschema, wobei etwa mittig der Betriebsartenwahlschalter 201 wiedergegeben ist, über den sich mehrere Betriebsarten einschalten lassen, nämlich einmal die Schaltstellung 1 mit der manuellen Betätigung des HS/LT Modus

und zum anderen der Schaltstellung 2 mit der manuellen Betätigung des HT/LS Modus und schließlich die automatische Betätigung, die hier als two-speed-Automatik 6 bezeichnet ist. Außer Acht gelassen werden bei der nachfolgenden Beschreibung die beiden Schaltstellungen 1 und 2 mit der manuellen Betätigung, die ja nur für den Ausnahmefall vorgesehen sind.

Der Betriebsartenwahlschaltr 201 ist also dementsprechend auf die Stellung two-speed-Automatik geschaltet. Die Kontakte 214, 215 und 216 und 217 des Betriebsartenwahlschalters 201 sind geschlossen, was Fig. 4 deutlich macht. In dieser Schaltstellung ist der Elektromagnet 202 des Schaltventils 203 spannungsfrei. Das Schaltventil 203 steht in Ruhestellung 204.

Ein freier Durchgang des Steueröls über die Steuerölleitung 205, 206 auf das Pilotventil 207 des Hydraulikmotors 208 ist gewährleistet. Das Pilotventil 207, welches durch das Öl der Steuerölleitungen 205, 206 mit Druck beaufschlagt wird, schaltet den Hydraulikmotor 208 in den HS/LT Modus, der auch mit Schnellauf bezeichnet werden kann.

Steigt das Drehmoment des Hydraulikmotors 208 während des Betriebes an, erhöht sich der hydraulische Druck in den Leitungen 218, 219 bzw. 220, 221 und damit in der Kontrolleitung 222 und zwar je nach Drehrichtung des Hydraulikmotors 208. Die Aufgabe des Wechselventils 223 in der Kontrolleitung 222 besteht darin, die Druckbeaufschlagung der Leitung 222 bei beiden Drehrichtungen des Hydraulikmotors 208 zu gewährleisten. Erreicht der hydraulische Druck in der Kontrolleitung 222 den am Druckschalter 224 eingestellten Druck P1, werden die Kontakte 225, 226 geschlossen, das Relais 227 wird angesteuert und schließt die Kontakte 228, 229 und 230, 231. Dies wird durch die Leuchtdiode 233 angezeigt.

Wird bei weiterem Druckanstieg durch zunehmende Belastung des Hydraulikmotors 208 der am Druckschalter 234 eingestellte Druck P2 erreicht, schaltet dieser die Kontakte 235, 236. Dies wird durch die Leuchtdiode 244 angezeigt. Das Zeitrelais 237 wird geschaltet. Die Kontakte 238, 239 werden geschlossen. Dadurch wird das Zeitrelais 232 erregt und die Kontakte 240, 241 und 242, 243 (Selbsthaltung des Zeitrelais 232) geschlossen. Da die Kontakte 214, 215 und 216, 217 des Betriebsartenwahlschalters 201 geschlossen sind, liegt nun der Elektromagnet 202 des Schaltventils 203 an der Netzspannung an. Das Schaltventil 203 schaltet in die Position 211. Dies wird durch die Leuchtdiode 212 angezeigt. Die Verbindung der Steuerölleitungen 205, 206 zu dem Pilotventil 207 des Hydraulikmotors 208 ist unterbrochen. Das Öl der Steuerölleitung 206 zwischen dem Schaltventil 203 und dem Pilotventil 207 des Hydraulikmotors 208

wird zum Tank 213 abgeführt. Das Pilotventil 207 des Hydraulikmotors 208 ist druckentlastet. Der Hydraulikmotor 208 schaltet daher in den HT/LS Modus.

Durch den Schaltvorgang des Hydraulikmotors 208 vom HS/LT in den HT/LS Modus fällt der hydraulische Druck in den Leitungen 218, 219 und 220, 221 (je nach Drehrichtung des Hydraulikmotors 208) und der Kontrolleitung 222 für den Zeitraum T1 unter die an den Druckschaltern 224, 234 eingestellten Drücke P1 und P2. Der Druckabfall in den Leitungen ist bedingt durch die bauliche Struktur eines solchen Hydraulikmotors 208. Der Druck P2 des Druckschalters 34 ist auf einen, dem System entsprechenden maximalen Wert eingestellt. Der eingestellte Druck P2 ist größer P1.

Der Druckschalter 234 öffnet die Kontakte 235, 236, die Spannung am Relais 237 fällt ab und öffnet die Kontakte 238, 239. Die Kontakte 240, 241 und 242, 243 bleiben geschlossen (Selbsthaltung des Zeitrelais 232). Die Kontakte 225, 226 des Druckschalters 224 öffnen. Dadurch fällt die Spannung am Relais 27 ab und die Kontakte 228, 229 und 230, 231 öffnen für den Zeitraum T1 (durch das Öffnen der Kontakte 228, 229 wird der Zeitablauf des Relais 232 aktiviert). Für mindestens diesen Zeitraum T1 muß die Selbsthaltung des Relais 232 gewährleistet sein, da sonst die Spannung am Elektromagneten 202 des Schaltventils 203 abfällt und das Pilotventil 207 des Hydraulikmotors 208 wieder in den HS/LT Modus schaltet. Dieser Umschaltvorgang vom HT/LS in den HS/LT Modus und umgekehrt würde sich fortlaufend wiederholen (stop-and-go-Effekt). Ein kontinuierliches Bohren wäre nicht möglich. Durch die integrierte Selbsthaltung wird aber der stop-and-go-Effekt unterbunden. Die Selbsthaltung wird durch das Zeitrelais 232, welches über eine Zeiteinstellung verfügt, erreicht.

Das Schaltbild des hydraulisch geschalteten Hydraulikmotors gemäß Fig. 5 entspricht weitestgehend dem nach Fig. 4. Auch hier ist bei manueller Betätigung des HS/LT Modus der Elektromagnet 247 des Schaltventils 248 spannungsfrei. Das Schaltventil 248 wird durch die Feder 277 in Ruhestellung 249 geschaltet. Der bei Betrieb des Hydraulikmotors 208 in der Kontrolleitung 222 anstehende hydraulische Druck ist gesperrt.

Mit 250 ist eine weitere Schaltposition, mit 251 die Tankleitung, mit 252 ein Ventil, mit 253 die Ruhestellung und 254 eine weitere Position bezeichnet. Das Schaltventil 248 schaltet nämlich in die Position 250, die Ventile 203, 252 und 257 stehen in Ruhelage und das Ventil 262 in der Stellung 263. Die Leitungen 268, 269, 270, die Hydraulikspeicher 271, 272 und die Steuerköpfe 255, 260 werden in der Ruhestellung 249 des Schaltventils 248 über die Tankleitung 251 druckentlastet. Durch die Federn 278, 279 werden die

Ventile 252, 257 in Ruhestellung 253, 258, gebracht. Durch die Ruhestellung des 257 wird die Leitung 273 und der Steuerkopf 265 des Ventils 262 über die Tankleitung 261 druckentlastet. Das Ventil 262 wird in der Stellung 263 geschaltet und durch die Rastung 281 fixiert.

Der Elektromagnet 202 des Schaltventils 203 ist spannungsfrei. Das Ventil 203 wird über die Feder 282 in die Ruhestellung 204 geschaltet. Ein freier Durchgang des Steueröls auf das Pilotventil 207, welches durch das Steueröl der Leitungen 276, 205 und 206 mit Druck beaufschlagt wird, schaltet den Hydraulikmotor 208 in den HS/LT Modus gemäß Fig. 5.

Auf eine weitere Erläuterung kann verzichtet werden, weil weitgehende Deckung der Lösung nach Fig. 4 und Fig. 5 vorhanden ist. Bezüglich der Selbsthaltung des Ventils 252 ist der Position 254 ist zu erwähnen, daß durch die im Speicher 272 vorhandene hydraulische Energie und die einstellbare Drossel 283 für den Zeitraum T1 die Selbsthaltung erreicht ist. Die im Speicher 272 vorhandene Energie hält den Steuerkopf 255 des Ventils 252 während des Druckabfalls in der Umschaltphase von HS/LT in den HT/LS Modus, für die Zeit T1 in der Position 254. Mit der einstellbaren Drossel 283 wird die Zeit T1 der Selbsthaltung bestimmt. Nach der Zeit T1 ist die hydraulische Kraft am Steuerkopf 255 größer als die eingestellte Kraft an der Feder 279. Das Ventil 252 bleibt in der geschalteten Position 254. Der im Hydrauliksystem eingestellte maximale kann nun im HT/LS Modus gefahren werden. Fig. 5 zeigt wie gesagt, daß Schema eines hydraulisch gesteuerten Hydraulikmotors.

Fig. 6 zeigt eine Vorsteuereinheit 101 für das Ventil 11. Diese Vorsteuereinheit 101 besteht aus dem Gehäuse 103, aus dem oben die Stößel 104 herausragen, die von Federn 105 belastet sind. Auf das Gehäuse 103 aufgesetzt ist die Regeleinrichtung 115 mit dem Eingabehebel 106, dem Sperrlement 102 sowie dem Ausgabehebel 107, wobei der Eingabehebel 106 am Quadranten 108 geführt ist und um jeweils 25° zu beiden Seiten verschwenkt werden kann. Die gesamte Regeleinrichtung 115 ist von einem Gummibalg 109 umhüllt, der einmal an der Halteplatte 116 und zum anderen am Steg 119 des Eingabehebels 106 festgelegt ist.

Das Sperrelement 102, das zwischen dem Eingabehebel 106 und den Stößeln 104 angeordnet ist, besteht aus mehreren Sperrstückeinheiten 110, 111, die über die Feder 105 und die Stößel 104 in eine Arretierungslage gedrückt werden, so daß dann eine Betätigung der Vorsteuereinheit 101 nicht möglich ist, es sei denn, sie erfolgt direkt und bewußt über den Eingabehebel 106.

Die Sperrstücke 110, 111, die so im Sperrelement 102 untergebracht sind, daß sie bei der Dar-

stellung nach Fig. 6 nicht zu identifizieren sind werden gegeneinander wirkend gelagert, so daß sie bei Andruck über die Stößel 104 in die Sperrstellung schwenken. Dabei schwenken sie um den Drehpunkt 120, der wie angedeutet relativ weit nach unten gelegt ist, so daß schon bei leichten Bewegungen des Stößels bzw. der Stößel 104 das Einrasten der Sperrstückeinheiten 110, 111 sicher erfolgt. Diese Bewegung wird durch eine hier ebenfalls nicht zu sehende Druckfeder 121 unterstützt, so daß schon bei relativ geringen Rückstellkräften eine Sperrung der Vorsteuereinheit bzw. des Vorsteuerventils 150 erfolgt.

Alle genannten Merkmale, auch die den Zeichnungen allein zu entnehmenden, werden allein und in Kombination als erfindungswesentlich angesehen.

Patentansprüche

1. Hydraulisches Schlaggerät (1) mit einem das Ende des Rohrstranges aufnehmenden und das Drehwerk (5) für den Rohrstrang (2) aufweisenden Gehäuse (3), das einen in einer Innenbohrung hin- und herbewgbaren und über eine Steuerung (9) mit über einen Drehmotor (16) angetriebenen Drehschieber (15) gesteuerten und auf den Rohrstrang (2) einwirkenden Schlagkolben (25) aufnimmt, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Drehschieber (15) und der zugeordnete Drehmotor (16) unabhängig vom Schlagkolben (25) am oder im Gehäuse (3) angeordnet und nur über Kanäle (20, 22, 24) mit dem Pumpen- und Tankanschluß (21, 23) bzw. den beidseitigen Kolbenflächen (A1, A2) verbunden sind.
2. Schlaggerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Drehschieber (15) ein Steuergehäuse (18) aufweist, das lösbar mit dem Gehäuse (3) verbunden ist.
3. Schlaggerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Drehschieber (15) von einer im Steuergehäuse (18) angeordneten Steuerbuchse (30) umgeben ist, die mit den im Drehschieber vorgesehenen und als Steuerschlitze (37) ausgebildeten Steueröffnungen (32, 34, 36) korrespondierend ausgebildete Steueröffnungen (31, 33, 35) aufweist, die ihrerseits mit den Kanälen (20, 22) zum Pumpen- (21) und Tankanschluß (23) verbunden sind.
4. Schlaggerät nach Anspruch 1 bis Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**,

daß der Drehmotor (16) des Drehschiebers (15) lösbar mit dem Steuergehäuse (18) verbunden und stufenlos verstellbar ist.

5. Schlaggerät nach Anspruch 1 bis Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steueröffnungen (35, 36) am dem Drehmotor (16) gegenüberliegenden Ende (39) des Drehschiebers (15), die diesen mit dem Kanal (24) zum Schlagkolben (25) verbinden, als Bohrung (38) ausgebildet sind.
6. Schlaggerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schlagkolben (25) mit zwei im Abstand zueinander ausgebildeten Kolbenringen (26, 28) ausgerüstet ist, wobei der dem kegelstumpfförmigen Schlagende (27) abgewendete Kolbenring (26) eine größere Fläche (A2) aufweist als die Fläche (A1) des dem Schlagende zugewandeten Kolbenringes (28), dessen Fläche (A1) über den Kanal (20) ständig mit dem Pumpenanschluß (21) verbunden ist.
7. Schlaggerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf beiden Seiten des Kolbenringes (28), der über den Kanal (20) ständig mit dem Pumpenanschluß (21) verbunden ist, ein Anschluß zu einer Druckentlastungsbohrung (41, 42) vorgesehen ist.
8. Schlaggerät nach Anspruch 1 und Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kanäle (20, 22, 24) zum Pumpen- (21) und Tankanschluß (23) sowie zum Schlagkolben (25) zusätzlich über Stichbohrungen (43, 44, 45) mit der Gehäuseaußenwand (46) in Verbindung stehen.
9. Schlaggerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuerung (9) mit Drehschieber (15) und Drehmotor (16) mit einer Zentralschmierung (10) versehen ist, die über ein Ventil (11) mit Vorsteuerventil (12) gesteuert ist, das einen zwischen Eingabehebel (106) und Stößel (104) angeordneten Ausgabehebel (107) aufweist, der einerseits die Stößel (104) wechselseitig belastend bzw. von diesen belastet ausgebildet und andererseits von einem an einem Quadranten (108) geführten und mit dem Eingabehebel (106) verbundenen Sperrelement (102) beeinflusst ist, wobei das Sperrelement (102) mit mehreren gegeneinander verschiebbaren Sperrstückeinheiten (110, 111) ausgerüstet ist.

10. Schlaggerät nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
 daß das Drehwerk (5) für den Rohrstrang (2) einen über eine two-speed-Automatik (6) geregelten Drehmotor aufweist, deren Pilotventil (207) ein Steuerventil (203) zugeordnet ist, über das das Steuerventil (203) ständig mit Steueröl beaufschlagt ist und deren Motor (208) über eine Kontrolleitung (222) mit einem auf einen unteren Druck P1 eingestellten Druckschalter (224) und mit einem auf einen höheren Druck P2 eingestellten Druckschalter (234) verfügt, wobei die Druckschalter (224, 234) jeweils über ein Schaltrelais (227) unter Zwischenschaltung eines einstellbaren Zeitrelais (232, 237) mit Selbsthaltung mit dem Steuerventil (203) verbunden sind.
11. Schlaggerät nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die Druckschalter (224, 234) als über die Kraft der Federn (278, 279) eingestellte Hydraulikventile (252, 257) ausgebildet sind, die über ein Hydraulikschaltventil (262) mit dem Steuerventil (203) verbunden und denen ein Speicher (272, 271) sowie eine einstellbare Drossel (283, 284) vorgeordnet sind.
12. Schlaggerät nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
 daß in die Kontrolleitung (222) ein Wechselventil (223) integriert ist.
13. Schlaggerät nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
 daß das Steuerventil (203) über eine die Ruhestellung (204) vorgebende Feder (282) und einen Elektromagneten (202) verfügt.
14. Schlaggerät nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
 daß ein Betriebsartenwahlschalter (201) mit Automatik und Handschaltung und die einzelnen Schaltstellungen anzeigende Leuchtdioden (212, 233, 244, 246) vorgesehen sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

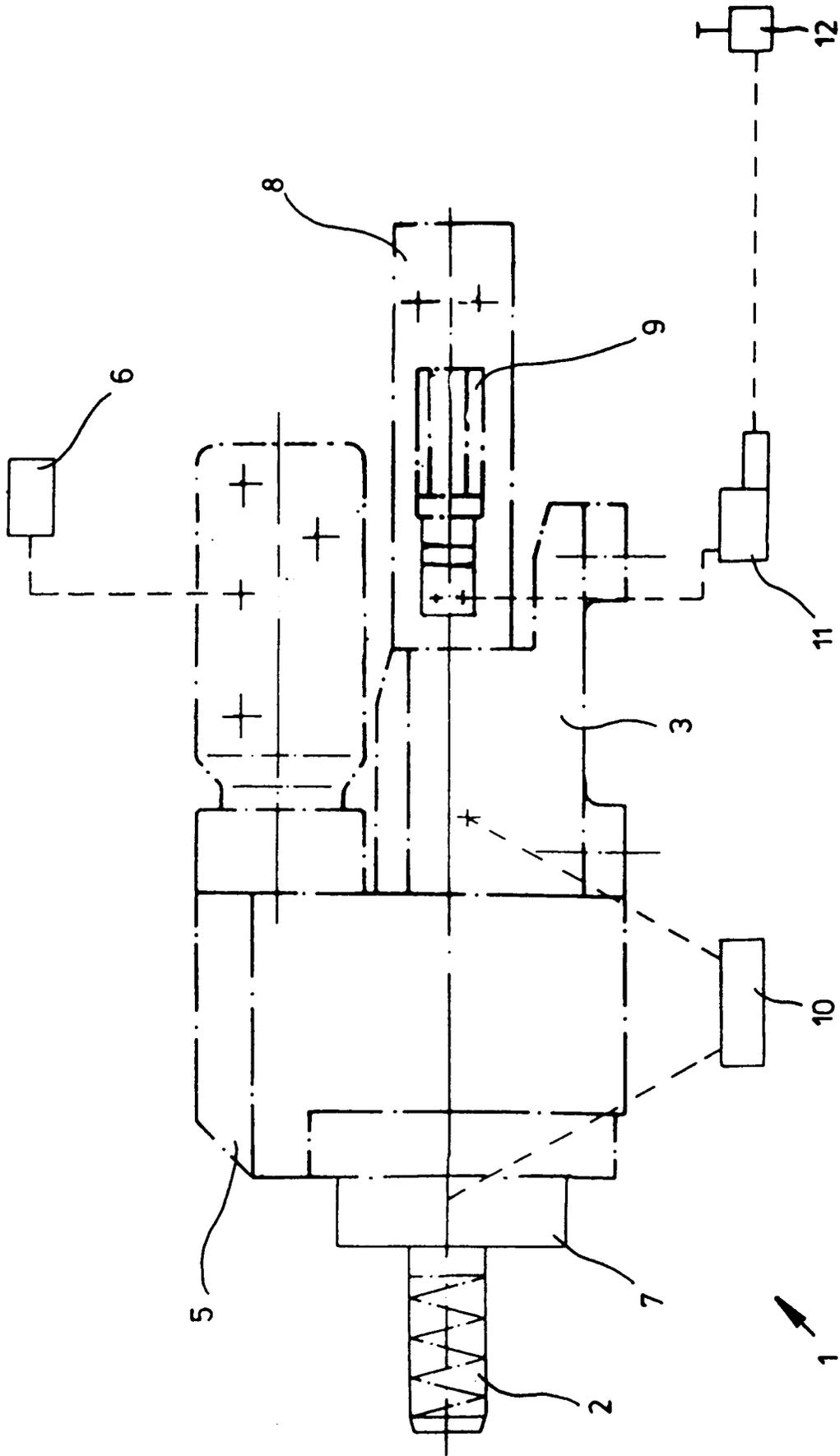


Fig. 2

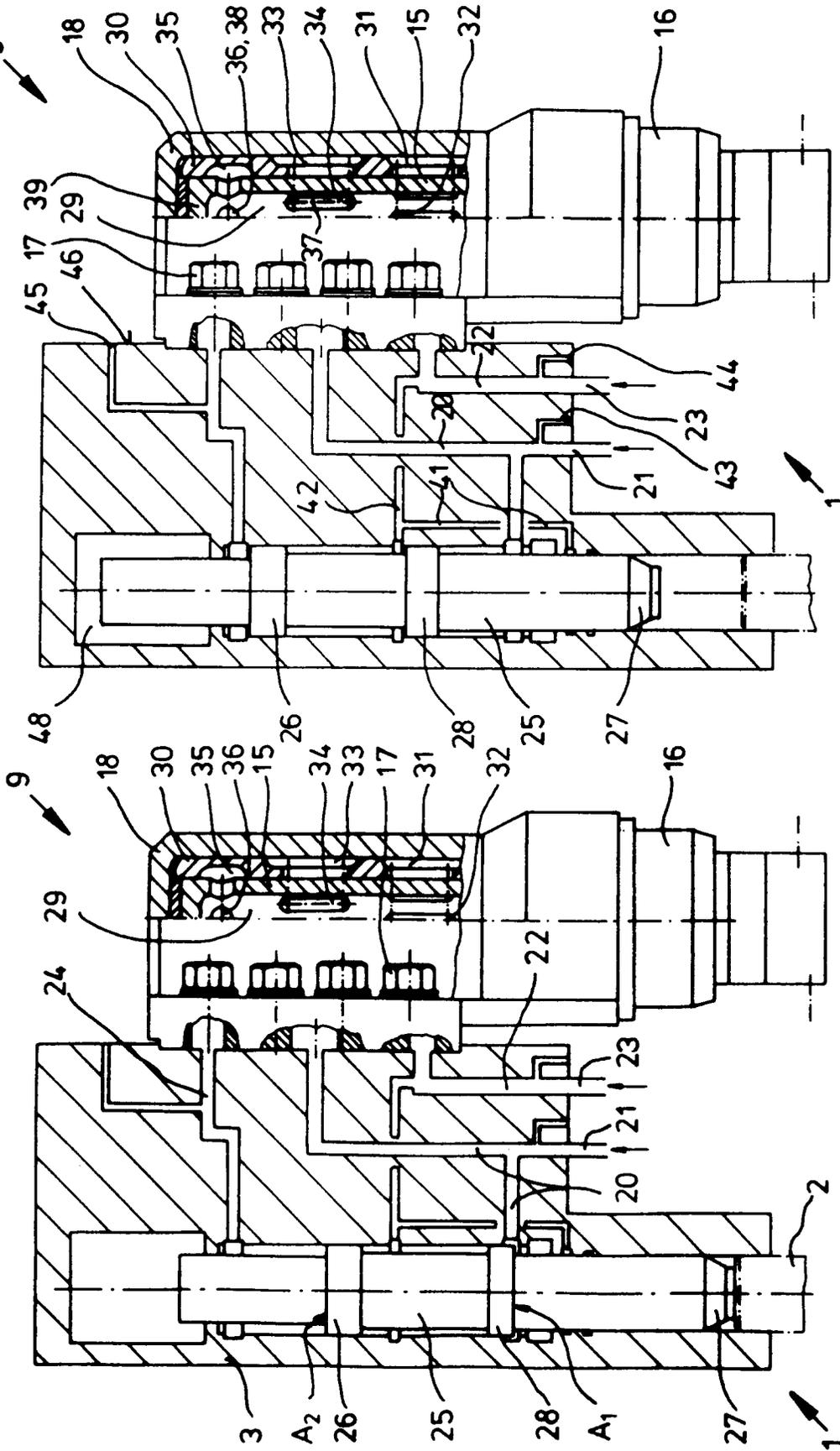


Fig. 3

Fig. 5

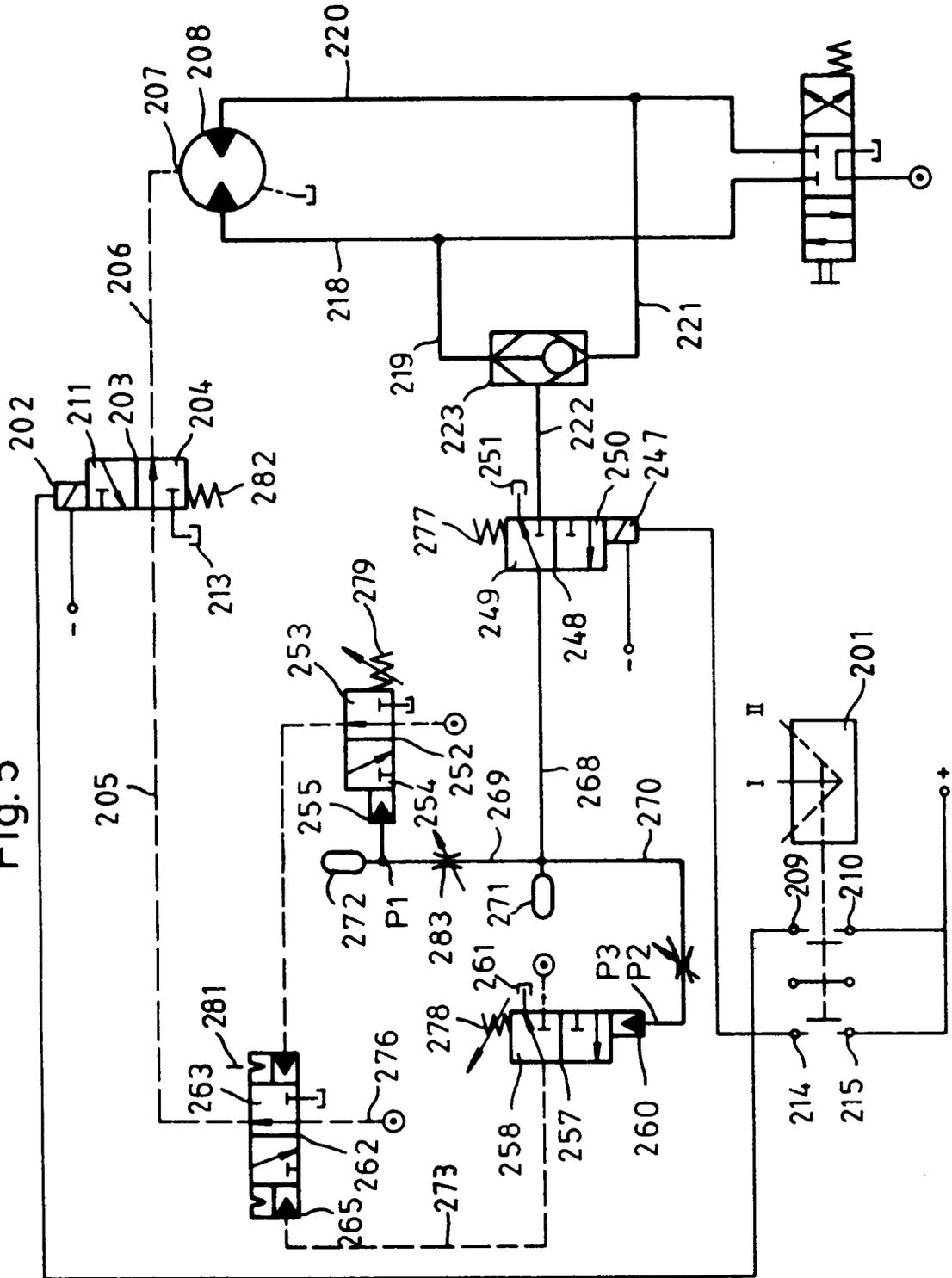
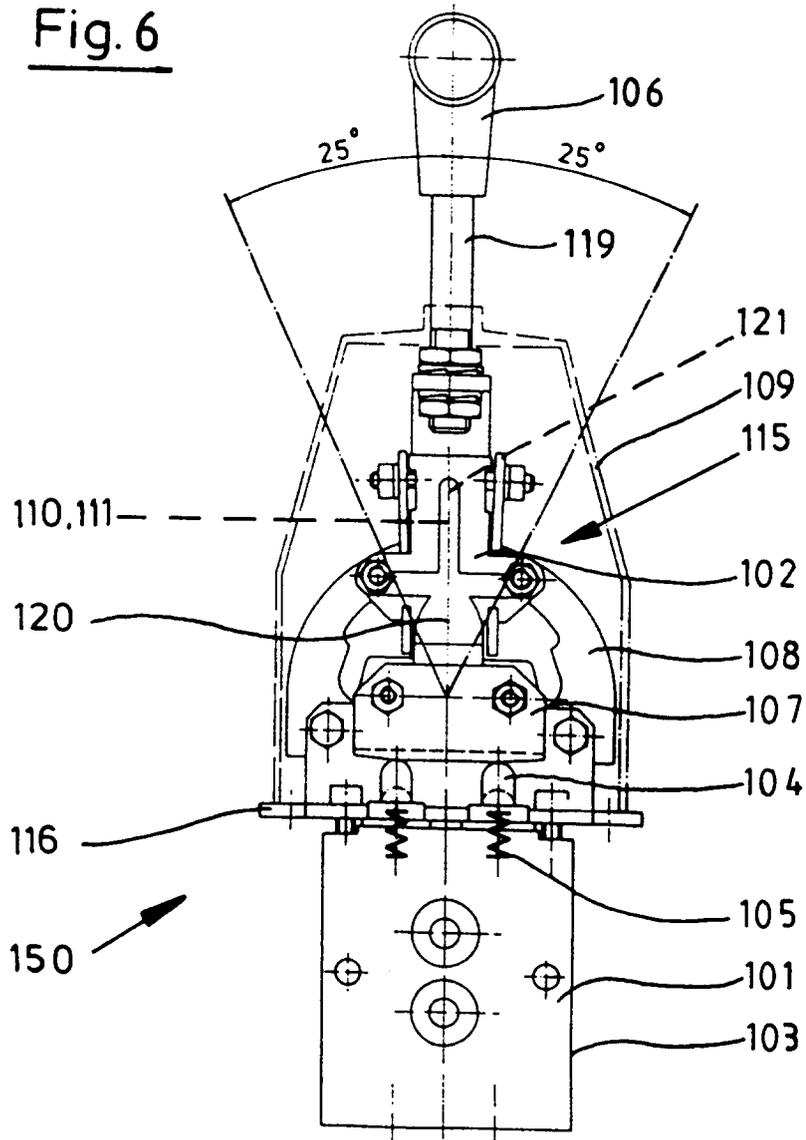


Fig. 6





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	US-A-1 946 989 (W.A. SMITH) * Seite 1 - Seite 2, Zeile 79 * * Abbildung 1 * ---	1	B25D9/22 B25D9/14 B25D9/26 B25D17/26
A,D	DE-A-43 28 278 (SIG NEUHAUSEN) * Spalte 2, Zeile 57 - Spalte 3, Zeile 35; Abbildung 1 * ---	1	E21B6/00 E21B44/00
A	GB-A-2 008 187 (L.M. CASTEJON CASTAN) ---		
A	US-A-4 784 228 (IKUO ITO) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B25D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 15. September 1995	Prüfer Leitner, J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patendokument, 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	