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

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 100 978**
B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **04.06.86**

(51) Int. Cl.⁴: **E 21 C 37/08**

(21) Anmeldenummer: **83107516.3**

(22) Anmeldetag: **29.07.83**

(54) **Hydraulisch betätigbares Gerät zum mechanischen Zerlegen von Gestein.**

(30) Priorität: **30.07.82 DE 3228433**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: **22.02.84 Patentblatt 84/8**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung: **04.06.86 Patentblatt 86/23**

(84) Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI SE**

(56) Entgegenhaltungen:
CH - A - 565 317
DE - A - 2 516 154
DE - A - 2 606 839
DE - B - 2 229 940
DE - B - 2 433 565
FR - A - 2 189 627
GB - A - 1 238 181
GB - A - 2 011 978
US - A - 3 995 906
US - A - 4 215 901

(73) Patentinhaber: **Porsfeld, Friedhelm, Spitalhofstrasse 86, D-8390 Passau (DE)**

(72) Erfinder: **Porsfeld, Friedhelm, Spitalhofstrasse 86, D-8390 Passau (DE)**

(74) Vertreter: **Popp, Eugen, Dr. et al, MEISSNER, BOLTE & PARTNER Postfach 86 06 24, D-8000 München 86 (DE)**

EP 0 100 978 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Gerät zum mechanischen Zerlegen von Gestein gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Derartige Geräte sind allgemein bekannt (DE-B-1 254 562; DE-C-1 783 155). Mit derart ausgebildeten, relativ handlichen Geräten können Kräfte in der Grössenordnung von 300 t und mehr erzeugt werden. Die Verwendung von Sprengstoffen ist zum Herauslösen von Gesteinsbrocken oder Zerlegen derselben nicht mehr erforderlich.

Problematisch ist bei den bekannten Geräten, insbesondere bei dem Gerät nach der DE-C-2 311 723, das Auswechseln der Druckbacken, das immer dann erforderlich ist, wenn nach erfolgtem Aufsprengen des Gesteins oder dgl. ein weiteres Aufweiten des gebildeten Spaltes erwünscht ist oder wenn eine beschädigte Druckbacke ersetzt werden muss. Das Auswechseln erfolgt in der Regel an der Baustelle oder im Steinbruch und sollte aus diesem Grunde einfach und rasch durchzuführen sein. Zu diesem Zweck wird in der DE-C-2 311 723 vorgeschlagen, am unteren Ende des Zylinderblocks oder an dem mit diesem verbundenen Zylinder-Unterteil einen die Kopfstücke der Druckbacken untergreifenden Quersteg einen Durchbruch vorzusehen, durch den die Kopfstücke entgegen der Arbeitsrichtung der Kolbenstange hindurchführbar und durch Verdrehen hinter dem Quersteg verriegelbar sind. Dadurch wird zwar erreicht, dass die Druckbacken von unten her in den Zylinderblock bzw. einen an diesem angebrachten Zylinder-Unterteil eingeführt und durch Verdrehen verriegelt werden können und umgekehrt. Es ist jedoch erforderlich, den Gleitkeil am freien Ende der Kolbenstange pendelnd zu befestigen, so dass er nach beiden Seiten hin verschwenkt und so eine Druckbacke nach der anderen durch Verdrehen verriegelt bzw. entriegelt werden kann. Unabhängig davon, dass das Wegschwenken des Gleitkeiles sowie das Einführen bzw. Herausziehen und Verdrehen der Druckbacken beim Einsetzen oder Entfernen relativ viel Geschicklichkeit erfordert, ist bei der bekannten Konstruktion auch noch nachteilig, dass nur Druckbacken verwendet werden können, die relativ schmal ausgebildet sind. Bei Verwendung von im Bereich des freien Endes flachen und relativ breiten Druckbacken würde der Gleitkeil ein Verdrehen und damit ein Verriegeln oder Entriegeln der Druckbacken stark behindern oder gar unmöglich machen.

Aus der DE-B-2 229 940 ist es zwar bekannt, eine der beiden Druckbacken mittels eines Querbolzens am Gehäuse eines Steinspaltgerätes zu halten derart, dass in einer äusseren Druckbackenfreigabestellung dieses Querbolzens der entsprechend zugeordnete Druckbacken ohne Drehung um seine Längsachse oder Verschwenken nach unten aus dem Gehäuse bzw. Zylinderblock herausgezogen werden kann. Diese Konstruktion hat jedoch zum einen den Nachteil, dass auch beim Auswechseln des anderen Druckbackens stets beide Druckbacken aus dem Zylinderblock nach unten herausgezogen werden müssen. Der mittels des erwähnten Querbolzens im Zylinderblock fixierte Druckbacken bestimmt nämlich zugleich die Fixierung des anderen bzw. gegenüberliegend angeordneten Druckbackens. Insofern bleibt die bekannte Konstruktion hinsichtlich des oben geschilderten Problems auf halbem Wege stehen.

Ferner ist nachteilig bei der zuletzt genannten Konstruktion, dass die am erwähnten Querbolzen eingehängte Druckbacke durch diesen in Querrichtung unverschieblich im Zylinderblock fixiert ist. Aus diesem Grunde ist es erforderlich, diese Druckbacke so elastisch auszubilden, dass sie bei Vorschub des zentralen Gleitkeiles entsprechend dem Querhub abgebogen werden kann. Dies bedeutet, dass die dem Querbolzen zugeordnete Druckbacke ganz erheblichen Belastungen ausgesetzt ist, die nach längerem Gebrauch zum Bruch im Biegeabschnitt derselben führen können, zumal der obere Befestigungsabschnitt der Druckbacke ohnehin nur als dünner Stababschnitt ausgebildet ist. Dieser ist auf keinen Fall geeignet und bestimmt für eine Durchsetzung durch einen Querbolzen nach Art eines Lagerbolzens.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Gerät der im Oberbegriff des Patentanspruches 1 genannten Art zu schaffen, das sich gegenüber den bekannten Konstruktionen durch einfache Montage sowie Demontage der Druckbacken bei minimaler Belastung derselben auszeichnet.

Die Lösung dieser Aufgabe ist im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 angegeben, wobei bezüglich konstruktiver Weiterbildungen auf die Unteransprüche verwiesen wird.

Die Druckbacken sind nach der Erfindung radial bzw. in Querrichtung verschiebbar, werden also keinem Biegemoment ausgesetzt. Ferner sind die Druckbacken bei der erfindungsgemässen Konstruktion einzeln und unabhängig voneinander ohne Drehung um ihre Längsachsen oder Verschwenken montierbar und demontierbar bzw. auswechselbar.

Eine besonders bevorzugte konstruktive Weiterbildung hinsichtlich der Handhabung zeichnet sich dadurch aus, dass die Steigung des Gewindes der beiden Querbolzen entgegengesetzt ist, so dass beispielsweise durch eine die beiden Querbolzen miteinander koppelnde Handhabe, z.B. ein Bügel, beide Querbolzen gleichzeitig nach innen in die Druckbacken-Einhängestellung oder umgekehrt in die Druckpacken-Freigabestellung bewegbar sind, wobei die beiden Schenkel des erwähnten Bügels zu diesem Zweck elastisch biegbar ausgebildet sein sollten. Die Entriegelung bzw. Freigabe der Druckbacken erfolgt dann durch blosses Verschwenken des mit den Querbolzen verbundenen Bügels und umgekehrt.

Da der Zylinderblock und/oder Zylinder-Unterteil aus Gewichtsgründen vorzugsweise aus Aluminium besteht, Aluminium jedoch nicht besonders verschleissfest ist, sind die Querbolzen vorzugsweise in einer auswechselbar angeordneten Lagerbüchse aus Lagerwerkstoff, wie rostfreiem Stahl oder Sintermetall, gelagert. Die Lagerbüchse kann einstückig oder zweiteilig ausgebildet sein. Vorzugsweise wird sie im Zylinderblock bzw. Zylinder-Unterteil eingeschrumpft.

Die Steigung des Gewindes der Querbolzen ist vorzugsweise relativ gross und so gewählt, dass bei einer Drehung um etwa 60° bis 100°, vorzugsweise 90°, die Querbolzen von ihrer Druckbacken-Freiga-

bestellung in die Druckbacken-Einhängestellung gelangen und umgekehrt.

Das Querbolzen-Gewinde wird vorteilhafterweise durch eine etwa wendelförmig verlaufende Umfangsnut gebildet, in die ein im Zylinderblock oder Zylinder-Unterteil angeordneter Führungsstift eingreift, wobei die Druckbacken-Freigabestellung und Druckbacken-Einhängestellung jeweils festlegende Anschläge und ggf. Mittel (Kugelraste) zur Arretierung des Querbolzens in diesen Stellungen vorgesehen sind.

Zur Zentrierung der Druckbacken sind Federelemente vorgesehen, die aus wenigstens zwei diametral im Zylinder-Unterteil angeordneten, durch Druckfedern gegen die Aussenseiten der Druckbacken gedrückten Druckbolzen bestehen können, die gleichzeitig der Führung der Druckbacken sowie des zwischen diesen angeordneten Gleitkeiles dienen. Die Druckfedern sind dabei so dimensioniert, dass die Druckbolzen sich beim Einsetzen oder Entfernen der Druckbacken leicht zurückdrängen lassen.

Die Federelemente zur Zentrierung der Druckbacken können auch in an sich bekannter Weise (DE-B-2 403 317) aus wenigstens zwei quer zur Längserstreckung der Druckbacken im Zylinder-Unterteil angeordneten, gegen die Wirkung von vorgespannten Federn verschiebbaren Zentrierbolzen mit abgebogenen Enden bestehen, welche unter der Wirkung der Federn jeweils auf der Aussenseite einer Druckbacke aufliegen, wobei die derart ausgebildeten Zentrierbolzen um ihre eigene Achse verdrehbar sind, so dass deren abgebogene Enden zur Freigabe der Druckbacken etwa parallel zu diesen gelegen sind und wobei die Verdrehung der Zentrierbolzen in erfindungsgemässer Weiterbildung durch Zusammenwirkung der abgebogenen Enden mit entsprechend ausgebildeten Steuerabschnitten an den Druckbacken beim Herausziehen oder Einführen derselben aus bzw. in den Zylinder-Unterteil selbsttätig erfolgt.

Die Steuerabschnitte an den Druckbacken sind vorzugsweise an den Aussenseiten der Druckbacken angeordnete Ausnehmungen, in die die abgebogenen Enden der Zentrierbolzen seitlich hineinragen, wobei die den freien Stirnflächen der abgebogenen Enden der Zentrierbolzen jeweils zugewandten Seiten der Ausnehmungen Nockenflächen sind mit einem vom kopfseitigen Ende der Druckbacken ausgehend flachen Abschnitt und einem sich daran anschliessenden tieferen Abschnitt, der in Richtung zum freien Ende der Druckbacken hin durch eine sich etwa quer zur Druckbackenlängsrichtung erstreckende Anschlagfläche für das abgebogene Ende des zugeordneten Zentrierbolzens begrenzt ist.

Das abgebogene Ende des Zentrierbolzens ist aus einer Stellung quer zur Druckbackenlängsrichtung in eine Stellung zum freien Ende der Druckbacken hin um einen Winkel von etwa 50° bis 70°, vorzugsweise 60°, verschwenkbar, wobei es in die letztgenannte Stellung beim Herausziehen der zugeordneten Druckbacke aus dem Zylinder-Unterteil bzw. Zylinderblock durch den flachen Nockenabschnitt der erwähnten Ausnehmung bringbar und umgekehrt beim Einführen der Druckbacke in den Zylinder-Unterteil bzw. Zylinderblock von der ebenfalls erwähnten Anschlagfläche des tieferen Nockenabschnitts erfassbar und in die Stellung quer zur Druckbackenlängsrichtung zurückschwenkbar ist. Das Zurückschwenken des abgebogenen Endes des Zentrierbolzens in eine Stellung quer zur Druckbackenlängsrichtung wird durch einen entsprechenden Anschlag begrenzt. Das selbsttätige Verdrehen des Zentrierbolzens beim Einführen oder Herausziehen der Druckbacken in bzw. aus dem Zylinderblock bzw. Zylinder-Unterteil erleichtert zusätzlich die Handhabung des erfindungsgemässen Gerätes. Die Zentrierbolzen brauchen nicht mehr gesondert von einer Entriegelungs- in eine Zentrierstellung und umgekehrt mittels eines gesonderten Werkzeugs gebracht zu werden.

Eine weitere konstruktive Ausführungsform des erfindungsgemässen Gerätes ist dadurch gekennzeichnet, dass der Gleitkeil in an sich bekanntner Weise mit der Kolbenstange über einem sowohl sie als auch den Gleitkeil durchgreifenden, von aussen ausschlagbaren Haltebolzen verbunden ist, wobei der Bolzen in der Kolbenstange durch einen Federbügel gehalten ist, der in eine entsprechende Ringnut des Haltebolzens eingreift.

Für die Handhabung im Betrieb ist es besonders vorteilhaft, wenn zur Verstellung des Arbeitskolbens und damit des Gleitkeiles der Arbeitszylinder ein hydraulisches Steuergerät vorgeschaltet wird, mittels dem das zum Vorschub des Arbeitskolbens dienende Druckmittel vibrierend (Druckimpulse) in den Arbeitszylinder auf der dem Gleitkeil abgewandten Seite des Arbeitskolbens einführbar ist. Das Steuergerät umfasst vorzugsweise einen in einem Steuergehäuse drehbar gelagerten Drehkolben, der mit einem äusseren Drehantrieb koppelbar ist.

Bei einer bevorzugten konstruktiven Ausführungsform weist das Steuergehäuse einen Druckmitteleinlass sowie einen Druckmittelauslass auf, wobei der Druckmitteleinlass in mindestens zwei, vorzugsweise drei, Einlasskanäle unterteilt ist, diese Einlasskanäle jeweils mit einer auf dem Umfang des Drehkolbens angeordneten Ringnut kommunizieren und die Ringnuten jeweils mindestens eine seitliche Aussparung aufweisen, über die eine Fluidverbindung mit zum Druckmittelauslass führenden Auslasskanälen herstellbar ist. Die Anzahl der Auslasskanäle entspricht zwangsläufig der Anzahl der Einlasskanäle, es sei denn, dass z.B. zwei Ringnuten miteinander fluidverbunden sind.

Die Drehzahl des Drehkolbens und die Anzahl der Ringnuten sowie seitliche Aussparungen sind so gewählt, dass das in den Arbeitszylinder eingeführte Druckmittel mit einer Frequenz von mindestens etwa 1000 Hz pulsiert. Entsprechend pulsierend wird der Arbeitskolben und damit Gleitkeil vorangetrieben bzw. die in ein Bohrloch eingesetzten Druckbacken auseinandergespreizt. Versuche haben gezeigt, dass auf diese Weise äusserst exakte Bruchflächen bei geringerem Ausgangsdruck erzielt werden, wobei auch die Bruchzeiten sich dadurch erheblich reduzieren lassen. Besonders hohe Spaltleistungen erhält man dann, wenn die Druckmittelpulsation im Resonanzbereich des zu spaltenden Gesteins liegt. Die Druckmittel-Frequenz kann dabei sehr einfach durch Änderung der Drehzahl des Antriebes des Drehkolbens variiert werden.

Nachstehend werden bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemässen Gerätes anhand der beigefügten Zeichnung näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform eines Steinspaltgerätes nach der Erfindung im Längsschnitt, teilweise in Ansicht,

Fig. 2 das Steinspaltgerät nach Fig. 1 im Querschnitt längs Linie A-A bei ausgefahrenem Gleitkeil,

Fig. 3 das Steinspaltgerät gemäss Fig. 1 im Querschnitt längs Linie A-A bei eingefahrenem Gleitkeil,

Fig. 4 einen Teil des Steinspaltgerätes nach Fig. 1 im Schnitt längs Linie B-B mit entriegelter, jedoch noch in Einbaulage befindlicher Druckbacken,

Fig. 5 einen Teil des Steinspaltgerätes nach Fig. 1 im Schnitt längs Linie B-B beim Einführen einer Druckbacke mit automatischer Mitnahme des abgebogenen Endes eines Zentrierbolzens,

Fig. 6 eine zweite Ausführungsform eines Steinspaltgerätes im Längsschnitt entsprechend Fig. 1,

Fig. 7 das Steinspaltgerät nach Fig. 6 im Schnitt längs Linie A-A,

Fig. 8 eine Einzelheit des Steinspaltgerätes nach den Fig. 6 und 7 in vergrössertem Massstab und Schnitt entsprechend Fig. 6,

Fig. 9 ein im Arbeitszylinder des Steinspaltgerätes nach den Fig. 1 bis 8 vorschaltbares hydraulisches Steuergerät im Längsschnitt,

Fig. 10 das Steuergerät nach Fig. 9 im Querschnitt, und

Fig. 11 einen hydraulischen Schaltplan für den hydraulischen Antrieb des Steinspaltgerätes nach den Fig. 1 bis 8.

Das in Fig. 1 dargestellte hydraulische Gerät zum mechanischen Zerlegen von Gestein umfasst einen Zylinder 1 aus Aluminium, in dem ein hydraulisch betätigbarer, nicht dargestellter Kolben mit einer Kolbenstange 3 längsbeweglich angeordnet ist, wobei die Kolbenstange 3 in einem in den Zylinder 1 eingeschraubten Zylinder-Unterteil 2 längsverschieblich geführt ist. Zum Zwecke der Führung der Kolbenstange 3 im Zylinder-Unterteil 2, der ebenfalls vorzugsweise aus Aluminium besteht, ist am freien unteren Ende der Kolbenstange 3 eine Führungshülse 5 aus verschleissfestem Lagerwerkstoff angeordnet. Die Arretierung der Lagerhülse 5 am freien unteren Ende der Kolbenstange 3 erfolgt mittels eines Haltestiftes 31 und einer Schraubenfeder 6.

Am freien unteren Ende der Kolbenstange 3 ist ein Gleitkeil 18 mittels eines sowohl ihn als auch die Kolbenstange 3 durchgreifenden Haltebolzens 4 befestigt. Der Gleitkeil 18 wirkt auf in Bohrlöcher einsetzbare, seitlich beschränkt verschiebbare und mittels verstärkter Kopfstücke 32 lösbar mit dem Zylinder-Unterteil 2 verbundene Druckbacken 17 ein, die eine der Neigung des Gleitkeiles entsprechende Schrägung aufweisen. Die Druckbacken 17 sind auf diametral im Zylinder-Unterteil 2 angeordneten Querbolzen 10 eingehängt und mit noch näher zu beschreibenden Federelementen 13, 14, 24 elastisch fixiert und zentriert. Die seitlich beschränkte Verschiebbarkeit der Druckbacken wird dadurch erreicht, dass sie auf den Querbolzen 10 verschiebbar gelagert sind, und zwar auf den jeweils innenliegenden Abschnitten 20 der Querbolzen 10, die bei der Ausführungsform nach Fig. 1 einen etwas geringeren Durchmesser aufweisen als die äusseren Abschnitte 21, die als Gewinde- und Lagerteil dienen. Die Querbolzen 10 sind in Bolzenlängsrichtung versetzbar angeordnet zwischen einer äusseren Druckbacken-Freigabestellung (in Fig. 1 unten) und einer inneren Druckbacken-Einhängestellung (Fig. 1 oben) derart, dass in ersterer die Druckbacken 17 nach unten — in Fig. 1 nach rechts — aus dem Zylinder-Unterteil 2 ohne Drehung um ihre Längsachsen oder seitliches Verschwenken herausziehbar sind und umgekehrt.

Wie die Fig. 1 sehr deutlich erkennen lässt, sind die beiden Querbolzen 10 im Zylinder-Unterteil nach Art einer Schraube zwischen Druckbacken-Freigabestellung und Druckbacken-Einhängestellung bewegbar, wobei am Umfang der jeweils äusseren Querbolzenabschnitte 21 grösseren Durchmessers eine etwa wendelförmig verlaufende Nut 23 eingefräst ist, in die ein Führungsstift 11 eingreift, wobei die Drehbewegung der Querbolzen 10 durch die stirnseitigen Enden der Nut 23 begrenzt ist. Die Arretierung der Querbolzen 10 in der Druckbacken-Freigabestellung oder Druckbacken-Einhängestellung erfolgt jeweils durch eine Kugelraste 7, 8, 9, deren federbelastete Druckkugel 9 in entsprechende Ausnehmungen am Umfang der Querbolzen 10 eingreift. Die Vorspannung der die Rastkugel 9 belastenden Feder 8 kann durch einen auf das der Kugel 9 entgegengesetzte Ende der Feder 8 einwirkenden Gewindestift 7 variiert werden. Der sich radial in die Umfangsnut 23 hineinerstreckende Führungsstift 11 ist auswechselbar im Zylinder-Unterteil 2 bzw. in der Lagerhülse 19 für die Querbolzen 10 angeordnet. Die Lagerhülse 19 für die Querbolzen 10 ist bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel einstückig ausgebildet und besteht aus einem hochverschleissfesten Lagerwerkstoff, z.B. korrosionsbeständigem Stahl oder einem Sinterwerkstoff. Die Lagerhülse 19 ist im Zylinder-Unterteil 2 eingeschrumpft.

Zur Zentrierung der beiden an den Schrägflächen des Gleitkeiles 18 anliegenden Druckbacken 17 sind Federelemente vorgesehen, die z.B. aus zwei im unteren Bereich des Zylinder-Unterteils 2 angeordneten, durch Druckfedern gegen die Aussenseiten der Druckbacken 17 gedrückten Druckbolzen bestehen können, die gleichzeitig der Führung der Druckbacken 17 sowie damit des dazwischenliegenden Gleitkeiles 18 dienen.

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel bestehen die Federelemente zur Zentrierung der Druckbacken 17 aus zwei quer zur Längserstreckung der Druckbacken 17 im Zylinder-Unterteil 2 angeordneten, gegen die Wirkung von vorgespannten Federn 14 verschiebbaren Zentrierbolzen 13 mit abgebogenen Enden 24, welche unter der Wirkung der Federn 14 jeweils auf der Aussenseite einer Druckbacke 17 aufliegen, wobei die derart ausgebildeten Zentrierbolzen 13 um ihre eigene Achse verdrehbar sind, so dass deren abgebogene Enden 24 zur Freigabe der Druckbacken 17 etwa parallel zu diesen gelegen sind (vgl. Fig. 2 bis 5). Den Fig. 2 und 3 kann entnommen werden, dass die Zentrierbolzen 13 die Druckbacken 17 stets in Anlage an die beiden Schrägflächen des Gleitkeiles 18 halten.

Die Verdrehung der Zentrierbolzen 13 erfolgt bei der dargestellten Ausführungsform (siehe insbesondere Fig. 4 und 5) durch Zusammenwirkung der abgebogenen Enden 24 mit entsprechend ausgebildeten Steuerabschnitten an den Druckbacken 17 beim Herausziehen oder Einführen derselben aus bzw. in den Zylinder-Unterteil 2. Die Steuerabschnitte an den Druckbacken 17 sind an den Aussenseiten der Druckbacken 17 angeordnete Ausnehmungen 25, in die die abgebogenen Enden 24 der Zentrierbolzen 13 seitlich hineinragen (siehe Fig.2 und 3), wobei die den freien Stirnflächen der abgebogenen Enden 24 der Zentrierbolzen 13 jeweils zugewandten Seiten der Ausnehmungen 25 Nockenflächen sind, die definiert sind durch einen vom kopfseitigen Ende der Druckbacken 17 ausgehend flachen geradlinigen Abschnitt 26 und einen sich daran anschliessenden tieferen Abschnitt 27, der in Richtung zum freien Ende der Druckbacken 17 hin durch eine sich etwa quer zur Druckbackenlängsrichtung erstreckende Anschlagfläche 28 für das abgebogene Ende 24 des zugeordneten Zentrierbolzens 13 begrenzt ist (Fig. 4 und 5). Die Nockenflächen 25 besitzen etwa die Kontur eines Kranhakens.

Wie die Fig. 4 und 5 erkennen lassen, ist das abgebogene Ende 24 des Zentrierbolzens 13 aus einer Stellung quer zur Druckbacken-Längsrichtung in eine Stellung zum freien Ende der Druckbacken 17 hin um einen Winkel von etwa 60° verschwenkbar, wobei es in die letztgenannte Stellung beim Herausziehen der zugeordneten Druckbacke 17 aus dem Zylinder-Unterteil 2 durch den flachen Nockenabschnitt 26 bringbar ist. Dabei ragt der freie Abschnitt des abgebogenen Endes 24 des Zentrierbolzens 13 noch etwas in den Druckbacken-Aufnahmeraum 33 hinein, so dass es beim Einführen einer Druckbacke in den Zylinder-Unterteil 2 bzw. in diesen Aufnahmeraum 33 von der Anschlagfläche 28 des tieferen Nockenabschnitts 27 erfassbar und in die Stellung quer zur Druckbackenlängsrichtung zurückschwenkbar ist von einer Lage in Fig. 5 in eine Lage nach Fig. 4. Das Zurückschwenken des abgebogenen Endes 24 in eine Lage nach Fig. 4 wird durch einen entsprechenden Anschlag in der Zentrierbolzen-Lagerung 12 begrenzt.

Gemäss Fig. 3 wird die Zentrierfeder 14 in der Zentrierbolzen-Lagerung 12 durch eine Scheibe 15 und Schraube 16 gehalten.

Bei der Ausführungsform gemäss Fig. 1 besitzen die Umfangsnuten 23 der beiden Querbolzen 10 jeweils eine Steigung in gleicher Richtung. Die Betätigung bzw. Drehbewegung der Querbolzen 10 erfolgt mittels eines Schraubenziehers, der in eine entsprechende Ausnehmung 56 an den äusseren Stirnseiten der beiden Querbolzen einsetzbar ist.

Wie oben dargelegt, ist die Steigung der beiden Umfangsnuten 23 vorzugsweise entgegengesetzt gerichtet, so dass die äusseren Stirnseiten der beiden Querbolzen 10 mittels eines Bügels 22 miteinander gekoppelt und damit beide Querbolzen durch Schwenkbewegung des Bügels 22 um die gemeinsame Querbolzenmittelachse gleichzeitig in die innere Druckbacken-Einhängestellung oder äussere Druckbacken-Freigabestellung bewegt werden können. Die beiden Schenkel des Bügels 22 sind biegeelastisch ausgebildet, so dass sie der Translationsbewegung der beiden Querbolzen 10 ungehindert folgen können.

Die Ausführungsform gemäss den Fig. 6 bis 8 unterscheidet sich von der gemäss den Fig. 1 bis 5 lediglich durch die Aufhängung des Gleitkeiles 18 am unteren Ende der Kolbenstange 3, so dass sich die Beschreibung auf dieses Detail beschränken kann. Für sämtliche bereits anhand der Fig. 1 bis 5 beschriebenen Konstruktionsdetails sind in den Fig. 6 bis 8 dieselben Bezugsziffern verwendet wie in den Fig. 1 bis 5.

Bei der Ausführungsform nach den Fig. 6 bis 8 erfolgt die Verbindung des Gleitkeiles 18 mit der Kolbenstange 3 über einen sowohl diese als auch den Gleitkeil 18 durchgreifenden, von aussen ausschlagbaren Haltebolzen 30, wobei der Haltebolzen 30 in der Kolbenstange 3 durch einen etwa U-förmig gebogenen Federbügel 34 gehalten ist, der in eine entsprechende Ringnut des Haltebolzens 30 eingreift. Die Ringnut ist in Fig. 8 mit der Bezugsziffer 56 gekennzeichnet.

Die Fixierung des Federbügels 34 in der Kolbenstange 3 erfolgt in einem sich in Kolbenstangenlängsrichtung erstreckenden Schlitz 57, dessen Querschnitt etwa U-förmig ist in Anpassung an die Form des Federbügels 34 (Fig. 8), wobei der Federbügel 34 im Schlitz 57 durch einen Querbolzen 58 gesichert ist, der sich etwa parallel zum Haltebolzen 30 erstreckend an der dem Haltebolzen 30 abgewandten Seite des Steges des Federbügels 34 in der Kolbenstange 3 angeordnet ist.

Zur Demontage des Gleitkeiles 18 wird die Kolbenstange 3 vollständig ausgefahren, so dass der Haltebolzen 30 auf die Höhe einer Verschlussschraube 59 im Zylinder-Unterteil 2 kommt (Fig. 7). Die Verschlussschraube 59 wird entfernt. Dann kann der Haltebolzen 30 ohne Schwierigkeiten von der gegenüberliegenden Seite her mit einem durch eine Bohrung 60 im Zylinder-Unterteil 2 hindurchgeführten Werkzeug ausgeschlagen werden.

Zur Verstellung des nicht dargestellten Arbeitskolbens und damit des Gleitkeiles 18 wird dem Arbeitszylinder vorzugsweise ein hydraulisches Steuergerät 35 vorgeschaltet, dessen Funktion nachstehend anhand der Fig. 9 bis 11 näher dargelegt werden soll. Durch das hydraulische Steuergerät 35 soll erreicht werden, dass das zum Vorschub des Arbeitskolbens dienende Druckmittel vibrierend in den Arbeitszylinder auf der dem Gleitkeil 18 abgewandten Seite des Arbeitskolbens eingeleitet bzw. eingeführt wird. Gemäss den Fig. 9 und 10 umfasst das Steuergerät 35 einen in einem Steuergehäuse 37 drehbar gelagerten Drehkolben 36, der an einen nicht dargestellten äusseren Drehantrieb anschliessbar ist, wobei der Anschluss in der Fig. 9 mit der Bezugsziffer 61 gekennzeichnet ist.

Das Steuergehäuse 37 weist einen Druckmitteleinlass 38 auf, der in drei Einlasskanäle 40, 41 und 42 unterteilt ist. Diese drei Einlasskanäle kommunizieren jeweils mit einer Ringnut 43, 44, 45 längs des Umfangs des Drehkolbens 36. Die Ringnuten 43, 44, 45 weisen jeweils seitliche Aussparungen 46, 47 bzw. 48, 49 bzw. 50, 51, 52 auf, durch die eine pulsierende Fluidverbindung zwischen den Ringnuten

43, 44, 45 mit zum Druckmittelauslass 39 führenden Auslasskanälen 53, 54, 55 herstellbar ist. Jeder Ringnut 43, 44, 45 sind, wie Fig. 10 erkennen lässt, vier gleichmässig über dem Umfang verteilt angeordnete Aussparungen zugeordnet, wobei die Aussparungen der einzelnen Ringnuten so zueinander versetzt angeordnet sind, dass der Winkelabstand zwischen sämtlichen Aussparungen gleich ist. Auf diese Weise wird bei der Ausführungsform nach den Fig. 9 und 10 der Druckmittelstrom bei einer Umdrehung des Drehkolbens 36 in 12 Teilströme unterteilt. Bei einer Umdrehung des Drehkolbens 36 erhält man also 12 Druckimpulse am Druckmittelauslass 39.

Gemäss Fig. 11 wird das hydraulische Steuergerät (Impulsgenerator) 35 so angeordnet, dass der Druckmittelauslass 39 mit dem der Kolbenstange 3 des Arbeitskolbens gegenüberliegenden Zylinderraum fluidverbunden ist. Der Druckmitteleinlass 38 des Steuergerätes bzw. Impulsgenerators 35 ist über eine Leitung 62, 63 mit dem Hochdruckteil 64 einer Hydraulikpumpe 66 fluidverbunden. Das Steuergerät 35 ist umgehbar durch eine Bypass-Leitung 67, in der ein druckgesteuertes Ventil 68 angeordnet ist.

Der Arbeitskolben ist im Arbeitszylinder 1 zweiseitig beaufschlagbar, wobei der der Kolbenstange 3 zugewandte Zylinderraum über eine Leitung 69 mit dem Niederdruckteil 63 der Druckmittelpumpe 66 oder je nach Schaltung eines in dieser Leitung angeordneten Mehrwege-Ventils 71 mit dem Druckmittel-Reservoir 70 fluidverbindbar ist.

In den der Kolbenstange 3 abgewandten Zylinderraum mündet noch eine weitere Leitung 72, die über ein hydraulisch geschaltetes Rückschlagventil 73 unmittelbar mit dem Reservoir 70 in Verbindung steht. Die parallel dazu angeordnete Leitung 62 ist ebenfalls über ein hydraulisch geschaltetes Rückschlagventil 74 unmittelbar mit dem Reservoir 70 fluidverbindbar, wobei das hydraulisch geschaltete Rückschlagventil 74 in der Verbindungsleitung zwischen dem Reservoir 70 und der mit dem Hochdruckteil 64 der Druckmittelpumpe 66 in Verbindung stehenden Hochdruckleitung 62, 63 angeordnet ist.

Zwischen der Hochdruckleitung 63 und der vorerwähnten zum Reservoir 70 führenden Verbindungsleitung 75 sind noch zwei weitere Fluidverbindungen vorgesehen, wobei in der einen ein Sicherheitsventil 76 und in der anderen ein Schaltventil 77 angeordnet sind, das in der Hochdruck-Phase geschlossen und in der Niederdruck-Phase geöffnet wird. Damit kann in der Niederdruck-Phase der Hochdruckteil 34 der Druckmittelpumpe 66 unverändert weiterarbeiten. Das unter Hochdruck stehende Druckmittel wird dann über das Schaltventil 77 unmittelbar in das Reservoir zurückgepumpt. Das Sicherheitsventil 76 öffnet bei 400 bar.

Der zwischen dem Mehrwege-Ventil 71 und dem Niederdruckteil 65 der Druckmittelpumpe 66 liegende Abschnitt der Leitung 69 ist über eine Leitung 78 unmittelbar mit dem Reservoir 70 fluidverbindbar, wobei in der Verbindungsleitung 78 ein druckgesteuertes Ventil 79 angeordnet ist, derart, dass es während der Hochdruck-Phase geöffnet wird. Dann kann während der Hochdruck-Phase, also beim Vorschub des Arbeitskolbens bzw. der Kolbenstange 3 in Richtung des Pfeiles P, der Niederdruckteil 65 der Druckmittelpumpe 66 unverändert weiterarbeiten. Das Niederdruck-Druckmittel wird dann über die Leitung 78 unmittelbar in das Reservoir 70 zurückgepumpt.

In der Niederdruckleitung 69 sowie Hochdruckleitung 63 sind Messstellen M1 und M2 vorgesehen zur Ermittlung von Defekten in der Hydraulik. Bei Niederdruck wird mit etwa 30 bar gearbeitet, während der Betriebsdruck vorzugsweise 350 bar beträgt.

Die Funktionsweise der Hydraulik ist nun wie folgt. Bei pulsierendem Vorschub des Arbeitskolbens bzw. der Kolbenstange 3 im Arbeitszylinder 1 sind die Schaltventile 68 und 77 geschlossen, während das Ventil 79 geöffnet ist. Ferner ist der Antrieb des Drehkolbens des Steuergerätes 35 in Betrieb. Das Mehrwege-Ventil 71 ist so geschaltet, dass die Leitung 69 über die Leitung 75 mit dem Reservoir 70 verbunden ist. Hochdruck-Druckmittel wird dann durch den Hochdruckteil 64 der Druckmittelpumpe 66 über die Leitung 63, 62 in den Druckmitteleinlass 38 des Steuergerätes 35 eingeleitet. Es gelangt pulsierend vom Druckmittelauslass 39 des Steuergerätes 35 in den Arbeitszylinder auf der der Kolbenstange 3 abgewandten Seite des Arbeitskolbens. Der Arbeitskolben wird dann pulsierend in Richtung des Pfeiles P bewegt. Das sich auf der anderen Seite des Arbeitskolbens befindliche Druckmittel wird über die Niederdruckleitung 69, das Mehrwege-Ventil 71 und Leitung 75 in das Reservoir 70 abgeführt. Wird der Druck in der Hochdruckleitung 63 zu hoch, öffnet das Sicherheitsventil 76 und schafft eine unmittelbare Verbindung zum Reservoir 70.

Soll der Gleitkeil 18 bzw. die Kolbenstange 3 wieder zurückbewegt werden in ihre Ausgangsstellung, werden die Ventile 68 und 77 geöffnet, das Ventil 79 geschlossen. Das Hochdruck-Druckmittel gelangt über das Schaltventil 77 unmititelbar zurück in das Reservoir 70. Das Mehrwege-Ventil 71 wird zugleich so geschaltet, dass die vom Niederdruckteil 63 der Druckmittelpumpe 66 kommende Leitung 69 mit dem der Kolbenstange 3 zugewandten Teil des Arbeitszylinders 1 in Fluidverbindung steht, so dass mit Niederdruck der Arbeitskolben zurückbewegt werden kann. Da die Zurückbewegung sehr schnell erfolgen soll, muss das Druckmittel auf der der Kolbenstange 3 abgewandten Seite schnell aus dem Arbeitszylinder entweichen können. Dies erfolgt über die Bypass-Leitung 67 sowie die zusätzliche Leitung 72, wobei die Rückschlagventile 73, 74 jeweils hydraulisch geöffnet sind. Über die beiden Leitungen 67, 72 sowie die zum Reservoir führende Leitung 75 kann das Druckmittel auf der der Kolbenstange 3 abgewandten Seite sehr schnell aus dem Arbeitszylinder abgeführt werden.

Während des Rückhubes des Gleitkeiles bzw. des Arbeitskolbens wird der Antrieb für den Drehkolben des Steuergerätes 35 ausgeschaltet.

Um zu vermeiden, dass der Niederdruckteil 65 der Druckmittelpumpe 66 bei Öffnung des Sicherheitsventils 76 verschieblich mit Hochdruck beaufschlagt wird über das Mehrwege-Ventil 71 und die Leitung 69, ist in letzterer ein Rückschlagventil 81 angeordnet, das einen Rückfluss in der Niederdruckleitung 69 zum Niederdruckteil 65 der Druckmittelpumpe 66 verhindert.

Es sei noch erwähnt, dass die freien Stirnseiten der

abgebogenen Enden 24 der Zentrierbolzen 13 in der sich senkrecht zu der durch den abgebogenen Zentrierbolzen definierten Ebene gekrümmt ausgebildet sind, um ein Verklemmen beim Einführen der Druckbacken 17 zwischen den abgebogenen Enden 24 und der Anschlagfläche 28 zu vermeiden. Die gekrümmten Stirnflächen der abgebogenen Enden 24 der Zentrierbolzen 13 sind in den Fig. 4 und 5 mit der Bezugsziffer 80 gekennzeichnet. Es wird durch diese Ausbildung der freien Stirnflächen der abgebogenen Enden 24 der Zentrierbolzen 13 gewährleistet, dass diese beim Einführen der Druckbacken 17 in den Zylinder-Unterteil bzw. in den Druckbacken-Aufnahmeraum 33 im Zylinder-Unterteil 2 an der sich quer zur Druckbacken-Längsrichtung erstreckenden Anschlagfläche 28 problemlos abgleitet.

Rein vorsorglich sei auch noch darauf hingewiesen, dass, wie die Fig. 2 bis 5 sehr deutlich erkennen lassen, die Ausnehmung 25 an den Aussenseiten der Druckbacken 17 jeweils nach drei Seiten hin offen ist, nämlich am kopfseitigen Ende, an der Aussenseite und an der den Zentrierbolzen 13, 24 zugewandten Seite. Die Ausnehmung 25 stellt praktisch eine herausgetrennte Ecke am kopfseitigen Ende der Druckbacke 17 dar.

Patentansprüche

1. Gerät zum mechanischen Zerlegen von Gestein mit einem Zylinder (1), in dem ein hydraulisch betätigbarer Kolben mit einer Kolbenstange (3) längsbeweglich angeordnet ist, und mit einem durch die Kolbenstange (3) verschiebbaren Gleitkeil (18), der auf in Bohrlöcher einsetzbare, seitlich beschränkt verschiebbare und mittels verstärkter Kopfstücke lösbar mit dem Zylinderblock oder mit einem an diesem lösbar angeordneten Zylinder-Unterteil (2) verbundenen Druckbacken (17) mit einer der Neigung des Gleitkeiles (18) entsprechenden Schrägung einwirkt, wobei die Druckbacken (17) im Zylinderblock oder Zylinder-Unterteil (2) auf diametral angeordneten Querbolzen (10) eingehängt und mit Federelementen elastisch fixiert und zentriert sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckbacken (17) an den Querbolzen (10) in Bolzenlängsrichtung verschieblich gelagert sind, und dass die Querbolzen (10) in Bolzenlängsrichtung versetzbar angeordnet sind zwischen einer äusseren Druckbacken-Freigabestellung und einer inneren Druckbacken-Einhängestellung, derart, dass in ersterer die Druckbacken (17) nach unten aus dem Zylinderblock oder Zylinder-Unterteil (2) ohne Drehung um ihre Längsachsen oder Verschwenken herausziehbar sind und umgekehrt, wobei die Querbolzen (10) zum Zwecke der verschieblichen Lagerung der Druckbacken (17) einerseits und Versetzung in Bolzenlängsrichtung andererseits jeweils einen inneren Druckbackenlagerabschnitt (20) und einen äusseren Gewindeabschnitt (21) aufweisen.

2. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steigung des Gewindes der beiden Querbolzen (10) entgegengesetzt ist, so dass beispielsweise durch eine die beiden Querbolzen (10) miteinander koppelnde Handhabe (Bügel 22) beide Querbolzen (10) gleichzeitig nach innen in die Druckbacken-Einhängestellung oder umgekehrt bewegbar sind.

3. Gerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der äussere Abschnitt (21) der Querbolzen (10) in einer vorzugsweise auswechselbar angeordneten Lagerbüchse (19) aus verschleissfestem Lagerwerkstoff (rostfreier Stahl; Sintermaterial) gelagert ist.

4. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Steigung des Gewindes der Querbolzen (10) jeweils so gewählt ist, dass bei einer Drehung derselben um etwa 60° bis 100°, vorzugsweise 90°, die Querbolzen (10) von ihrer Druckbacken-Freigabestellung in die Druckbacken-Einhängestellung gelangen und umgekehrt.

5. Gerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Gewinde der Querbolzen (10) durch eine etwa wendelförmig verlaufende Umfangsnut (23) gebildet ist, in die ein im Zylinderblock oder Zylinder-Unterteil (2) angeordneter Führungsstift (11) eingreift, wobei die Druckbacken-Freigabestellung und Druckbacken-Einhängestellung jeweils festlegende Anschläge und ggf. Mittel (Kugelraste 7, 8, 9) zur Arretierung des Querbolzens (10) in diesen Stellungen vorgesehen sind.

6. Gerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschläge durch die stirnseitigen Enden der sich nur über einen Teil des Querbolzenumfangs erstreckende Umfangsnut (23) gebildet sind, die in Zusammenwirkung mit dem Führungsstift (11) eine Weiterbewegung der Querbolzen (10) verhindern.

7. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Federelemente zur Zentrierung der Druckbacken (17) aus wenigstens zwei diametral im Zylinder-Unterteil (2) angeordneten, durch Druckfedern gegen die Aussenseiten der Druckbacken (17) gedrückten Druckbolzen bestehen, die gleichzeitig der Führung der Druckbacken (17) sowie des dazwischenliegenden Keils (18) dienen.

8. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Federelemente zur Zentrierung der Druckbacken (17) in an sich bekannter Weise aus wenigstens zwei quer zur Längserstreckung der Druckbacken (17) im Zylinder-Unterteil (2) angeordneten, gegen die Wirkung von vorgespannten Federn (14) verschiebbaren Zentrierbolzen (13) mit abgebogenen Enden (24) bestehen, welche unter der Wirkung der Federn (14) jeweils auf der Aussenseite einer Druckbacke (17) aufliegen, dass die derart ausgebildeten Zentrierbolzen (13) um ihre eigene Achse verdrehbar sind, so dass deren abgebogene Enden (24) zur Freigabe der Druckbacken (17) etwa parallel zu diesen gelegen sind, wobei die Verdrehung der Zentrierbolzen (13) durch Zusammenwirkung der abgebogenen Enden (24) mit entsprechend ausgebildeten Steuerabschnitten an den Druckbacken (17) beim Herausziehen oder Einführen derselben aus bzw. in den Zylinder-Unterteil (2) erfolgt.

9. Gerät nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerabschnitte an den Druckbacken (17) an den Aussenseiten der Druckbacken (17) angeordnete Ausnehmungen (25) sind, in die die abge-

bogenen Enden (24) der Zentrierbolzen (13) seitlich hineinragen, wobei die den freien Stirnflächen der abgebogenen Enden (24) der Zentrierbolzen (13) jeweils zugewandten Seiten der Ausnehmungen (25) Nockenflächen sind mit einem vom kopfseitigen Ende der Druckbacken (17) ausgehend flachen Abschnitt (26) und einem sich daran anschliessenden tieferen Abschnitt (27), der in Richtung zum freien Ende der Druckbacken (17) hin durch eine sich etwa quer zur Druckbackenlängsrichtung erstreckende Anschlagfläche (28) für das abgebogene Ende (24) des jeweils zugeordneten Zentrierbolzens (13) begrenzt ist.

10. Gerät nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das abgebogene Ende (24) des Zentrierbolzens (13) aus einer Stellung quer zur Druckbackenlängsrichtung in eine Stellung zum freien Ende der Druckbacken (17) hin um einen Winkel von etwa 50° bis 70° verschwenkbar ist, wobei es in die letztgenannte Stellung beim Herausziehen der zugeordneten Druckbacke (17) aus dem Zylinder-Unterteil (2) durch den flachen Nockenabschnitt (26) bringbar und umgekehrt beim Einführen der Druckbacke (17) in den Zylinder-Unterteil (2) von der Anschlagfläche (28) des tieferen Nockenabschnitts (27) erfassbar und in die Stellung quer zur Druckbackenlängsrichtung zurückschwenkbar ist.

11. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Gleitkeil (18) in an sich bekannter Weise mit der Kolbenstange (3) über einem sowohl sie als auch den Gleitkeil (18) durchgreifenden, von aussen ausschlagbaren Haltebolzen (30) verbunden ist, wobei der Haltebolzen (30) in der Kolbenstange (3) durch einen Federbügel (34) gehalten ist, der in eine entsprechende Ringnut (56) des Haltebolzens (30) eingreift.

12. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass zur Verstellung des Arbeitskolbens und damit des Gleitkeiles (18) dem Arbeitszylinder ein hydraulisches Steuergerät (35) vorschaltbar ist, mittels dem das zum Vorschub des Arbeitskolbens dienende Druckmittel vibrierend in den Arbeitszylinder auf der dem Gleitkeil (18) abgewandten Seite des Arbeitskolbens einführbar ist.

13. Gerät nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuergerät (35) einen in einem Steuergehäuse (37) drehbar gelagerten Drehkolben (36) umfasst, der mit einem äusseren Drehantrieb koppelbar ist.

14. Gerät nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuergehäuse (37) des Steuergerätes (35) einen Druckmitteleinlass (38) sowie einen Druckmittelauslass (39) aufweist, wobei der Druckmitteleinlass (38) in mindestens zwei Einlasskanäle (40, 41, 42) unterteilt ist, dass die Einlasskanäle jeweils mit einer auf dem Umfang des Drehkolbens (36) angeordneten Ringnut (43, 44, 45) kommunizieren, und dass die Ringnuten jeweils mindestens eine seitliche Aussparung (46, 47; 48, 49; 50, 51, 52) aufweisen, über die eine Fluidverbindung mit zum Druckmittelauslass (39) führenden Auslasskanälen (53, 54, 55) herstellbar ist.

15. Gerät nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuergerät (35) wahlweise zuschaltbar ist.

Claims

1. Device for the mechanical splitting up of stone with a cylinder (1), in which a hydraulically operable piston with a piston rod (3) is arranged longitudinally movably, and with a sliding wedge (18) which is displaceable through the piston rod (3) and which acts at a slant corresponding to the inclination of the sliding wedge (18) on pressure jaws (17) which are insertable in boreholes, are laterally limitedly displaceable and are detachably connected by means of reinforced head pieces to the cylinder block or to a cylinder underpart (2) detachably arranged on the latter, the pressure jaws (17) being suspended in the cylinder block or cylinder underpart (2) on diametrically arranged cross bolts (10) and resiliently fixed and centered by spring elements, characterized in that the pressure jaws (17) are borne displaceably in bolt longitudinal direction on the cross bolts (10), and in that the cross bolts (10) are arranged movably in bolt longitudinal directions between an outer pressure jaw release position and an inner pressure jaw suspension position, such that in the former the pressure jaws (17) are extractable downwards out of the cylinder block or cylinder underpart (2) without turning about their longitudinal axes or swinging, and vice versa, the cross bolts (10) in each case having an inner pressure jaw bearing section (20) and an outer threaded section (21) for the purpose of displaceable bearing of the pressure jaws (17) on the one hand and movement in bolt longitudinal direction on the other hand.

2. Device according to Claim 1, characterized in that the pitch of the thread of the two cross bolts (10) is opposed so that, for example, by a handle (clip 22) linking the two cross bolts (10) to each other, both cross bolts (10) are simultaneously movable inwards into the pressure jaw suspension position or vice versa.

3. Device according to Claim 1 or 2, characterized in that the outer section (21) of the cross bolts (10) is borne in a preferably exchangeably arranged bearing bush (19) of wear-resistant bearing material (stainless steel; sinter material).

4. Device according to one of Claims 1 to 3, characterized in that the pitch of the thread of the cross bolts (10) is chosen in each case such that when they are turned by about 60° to 100°, preferably 90°, the cross bolts (10) move from their pressure jaw release position into the pressure jaw suspension position and vice versa.

5. Device according to Claim 4, characterized in that the thread of the cross bolts (10) is formed by an approximately helical circumferential groove (23), into which a guide pin (11) arranged in the cylinder block or cylinder underpart (2) engages, the pressure jaw release position and pressure jaw suspension position being provided in each case with fixed stops and, if necessary, means (ball catches 7, 8, 9) for arresting the cross bolt (10) in these positions.

6. Device according to Claim 5, characterized in that the stops are formed by the face ends of the circumferential groove (23) extending only over a part of the cross-bolt circumference and, in interaction

with the guide pin (11), prevent a further movement of the cross bolts (10).

7. Device according to one of Claims 1 to 6, characterized in that the spring elements for centering the pressure jaws (17) consist of at least two thrust bolts arranged diametrically in the cylinder underpart (2) and pressed against the outsides of the pressure jaws (17) by compression springs, which thrust bolts simultaneously serve to guide the pressure jaws (17) and the wedge (18) lying therebetween.

8. Device according to one of Claims 1 to 7, characterized in that the spring elements for centering the pressure jaws (17) consist in a way known per se of at least two centering bolts (13) which are arranged transverse to the longitudinal extent of the pressure jaws (17) in the cylinder underpart (2), are displaceable against the action of pretensioned springs (14) and have bent ends (24) which, under the action of the springs (14), rest against the outside of a pressure jaw (17), in that the so designed centering bolts (13) are rotatable about their own axis, so that their bent ends (24) are laid approximately parallel to the pressure jaws (17) for release of the same, the rotation of the centering bolts (13) being performed by interaction of the bent ends (24) with correspondingly designed control sections on the pressure jaws (17) when they are extracted from or introduced into the cylinder underpart (2).

9. Device according to Claim 8, characterized in that the control sections on the pressure jaws (17) are recesses (25) which are arranged on the outsides of the pressure jaws (17) and into wich the bent ends (24) of the centering bolts (13) protrude laterally, the sides of the recesses (25) respectively facing the free faces of the bent ends (24) of the centering bolts (13) being cam areas with a flat section (26) departing from the top end of the pressure jaws (17) and an adjoining deeper section (27), which is bounded in the direction towards the free end of the pressure jaws (17) by a stop area (28) which extends approximately transverse to the pressure jaw longitudinal direction and is for the bent end (24) of the respectively assigned centering bolt (13).

10. Device according to Claim 9, characterized in that the bent end (24) of the centering bolt (13) can be swung by an angle of about 50° to 70° from a position transverse to the pressure jaw longitudinal direction into a position in relation to the free end of the pressure jaws (17), it being possible to bring it into the last-mentioned position when extracting the associated pressure jaw (17) from the cylinder underpart (2) by the flat cam section (26) and, vice versa, to catch it when the pressure jaw (17) is introduced into the cylinder underpart (2) of the stop area (28) of the lower cam section (27) and swing it back into the position transverse to the pressure jaw longitudinal direction.

11. Device according to one of Claims 1 to 10, characterized in that the sliding wedge (18) is connected in a way known per se to the piston rod (3) via a retaining bolt (30) which passes both through it and the sliding wedge (18) and can be knocked out from outside, the retraining bolt (30) is held in the piston rod (3) by a spring clip (34) which engages into a corresponding annular groove (56) of the retaining bolt (30).

12. Device according to one of Claims 1 to 11, characterized in that, for adjustment of the working piston and thus of the sliding wedge (18), a hydraulic control device (35) can be connected ahead of the working cylinder, by means of which hydraulic control device the pressure medium serving to advance the working piston is introducible under vibration into the working cylinder on the side of the working piston facing away from the sliding wedge (18).

13. Device according to Claim 12, characterized in that the control device (35) comprises a rotary piston (36) which is rotatably borne in a control housing (37) and can be linked to an external rotary drive.

14. Device according to Claim 13, characterized in that the control housing (37) of the control device (35) has a pressure medium inlet (38) and a pressure medium outlet (39), the pressure medium inlet (38) being subdivided into at least two inlet ducts (40, 41, 42), in that these inlet ducts in each case communicate with an annular groove (43, 44, 45) arranged on the circumference of the rotary piston (36), and in that the annular grooves in each case have at least one lateral relief (46, 47; 48, 49; 50, 51, 52), by which a fluid connection to outlet ducts (53, 54, 55) leading to the pressure medium outlet (39) can be established.

15. Device according to one of Claims 11 to 14, characterized in that the control device (35) can be optionally switched in.

Revendications

1. Dispositif pour fragmenter mécaniquement des roches, comportant un cylindre (1) dans lequel est déplaçable longitudinalement un piston hydraulique pourvu d'une tige de piston (3), ainsi qu'un coin coulissant (18) déplaçable par la tige de piston (3) et agissant sur des mâchoires de pression (17) à obliquité qui correspond à la pente du coin coulissant, lesdites mâchoires de pression étant inserrable dans des perçages, étant déplaçables latéralement de façon limitée et étant reliées de façon déplachable, à l'aide de pièces de tête renforcées, au bloc-cylindre ou à une partie de cylindre inférieure (2) disposée de façon détachable sur ledit bloc, du type dans lequel les mâchoires de pression (17) sont accrochées dans le bloc-cylindre ou dans la partie de cylindre inférieure (2) sur des chevilles transversales (10) disposées diamétralement et sont fixées élastiquement et centrées à l'aide d'éléments à effet de ressort, caractérisé par le fait que les mâchoires de pression (17) sont montées sur les chevilles transversales (10) de manière à pouvoir coulisser dans le sens longitudinal de celles-ci, et que les chevilles transversales (10) sont montées de façon à pouvoir être décalées dans leur sens longitudinal entre une position extérieure de libération des mâchoires de pression et une position intérieure d'accrochage des mâchoires de pression, la réalisation étant telle que dans la première position, les mâchoires de pression (17) peuvent être dégagées vers le bas, hors du bloc-cylindre ou de la partie de cylindre inférieure (2) sans rotation autour

des axes longitudinaux et sans basculement, et que les chevilles transversales (10) comportent, pour le montage déplaçable des mâchoires de pression (17), d'une part, et à décalage dans le sens de la longueur des chevilles transversales, d'autre part, respectivement une section intérieure de montage (20) des chevilles de pression et une section filetée extérieure (21).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les pas du filetage des deux chevilles transversales (10) sont de sens opposé, de sorte qu'avec par exemple un organe de manoeuvre (étrier 22) qui accouple entre elles les deux chevilles transversales (10), les deux chevilles transversales (10) soient déplaçables simultanément vers l'intérieur, dans la position d'accrochage des mâchoires de pression, ou inversement.

3. Appareil selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que la section extérieure (21) des chevilles transversales (10) est montée dans un coussinet de palier (19) agencé, de préférence, de façon remplaçable, lequel coussinet de palier est fait avec un matériau à palier résistant à l'usure (acier inoxydable; matériau fritté).

4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que chacun des pas du filetage des chevilles transversales (10) est choisi de telle façon que pour une rotation de celles-ci d'environ 60° à 100°, de préférence de 90°, les chevilles transversales (10) parviennent de leur position de libération des mâchoires de frein dans la position d'accrochage des mâchoires de frein, ou inversement.

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé par le fait que le filetage des chevilles transversales (10) est formé par une gorge périphérique (23) s'étendant sensiblement de façon hélicoïdale, et dans laquelle pénètre une cheville de guidage (11) disposée dans le bloc-cylindre ou dans la partie de cylindre inférieure (2), la réalisation étant telle que sont prévues des butées et éventuellement des moyens (encliquetage à bille 7, 8, 9) qui déterminent respectivement la position de libération des mâchoires de pression et la position d'accrochage des mâchoires de pression, en vue d'arrêter les chevilles transversales (10) dans ces positions.

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé par le fait que les butées sont constituées par les extrémités frontales de la gorge périphérique (23) qui ne s'étend que sur une partie de la périphérie des chevilles transversales, et qui, en coopération avec la cheville de guidage (11), empêchent une poursuite du déplacement des chevilles transversales (10).

7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait que les éléments à effet de ressort qui servent au centrage des mâchoires de pression (17) sont constitués par au moins deux chevilles de pression disposées diamétralement dans la partie de cylindre inférieure (2) et appliquées à l'aide de ressort de pression contre les côtés extérieurs des mâchoires de pression (17), lesquelles chevilles de pression servent en même temps au guidage des mâchoires de pression (17) ainsi qu'au coin (18) situé entre celles-ci.

8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé par le fait que les éléments à effet de ressort qui servent au centrage des mâchoires de pression (17) sont constitués, de façon connu en soi, par au moins deux chevilles de centrage (13) disposées transversalement par rapport à l'extension longitudinale des mâchoires de pression (17) dans la partie de cylindre inférieure (2), déplaçable à l'encontre de ressort préarmés (14) et possédant des extrémités coudées (24) qui, sous l'action des ressorts (14), portent respectivement sur le côté extérieur d'une mâchoire de pression (17), que les chevilles de centrage (13), réalisées de cette façon, sont susceptibles de tourner autour de leur axe propre en sorte que leurs extrémités coudées (24) se situent, pour libérer les mâchoires de pression (17), à peu près parallèlement à ces dernières, la réalisation étant telle que la rotation des chevilles de centrage (13) a lieu par la coopération des extrémités coudées (24) avec des sections de commande, conformées de façon correspondante, sur les mâchoires de pression (17), lors du dégagement ou de l'introduction desdites mâchoires de pression hors de la partie de cylindre inférieure (2) ou dans celle-ci.

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé par le fait que les sections de commande ménagées sur les mâchoires de pression (17) sont constituées par des parties creuses (25) agencées dans les côtés extérieurs des mâchoires de pression (17), et dans lesquelles pénètrent latéralement les extrémités coudées (24) des chevilles de centrage (13), la réalisation étant telle que les côrés des parties creuses (25) qui sont voisines des surfaces frontales libres des extrémités coudées (24) des chevilles de centrage (13), constituent des surfaces-cames avec une section plate (26) qui part de l'extrémité de tête des mâchoires de pression (17) et par une section plus profonde (27) qui y fait suite, et qui est délimitée, en direction vers l'extrémité libre des mâchoires de pression (17), par une surface de butée (28) qui s'étend à peu près transversalement à la direction longitudinale des mâchoires de pression, pour l'extrémité coudée (24) de la cheville de centrage associée (13).

10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé par le fait que les extrémités coudées (24) de la cheville de centrage (13) est susceptible d'être basculée d'une position qui est transversale à la direction longitudinale des mâchoires de pression, dans une position vers l'extrémité libre des mâchoires de pression (17), d'un angle d'environ 50° à 70°, la réalisation étant telle que ladite extrémité coudée est susceptible d'être amenée par la section-came plate (26) dans la position mentionnée en dernier lieu, lors du dégagement de la mâchoire de pression associée (17) et, inversement, elle est susceptible d'être saisie et d'être rebasculée dans la position transversale à la direction longitudinale de la mâchoire de pression lors de l'introduction de la mâchoire de pression (17) dans la partie de cylindre inférieure (2), par la surface de butée (28) de la section-came plus profonde (27).

11. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé par le fait que le coin coulissant (18) est relié, de façon connue en soi, à la tige de piston (3) par une cheville d'assemblage qui traverse aussi bien la tige de piston que le coin coulissant (18) et qui

est susceptible d'être expulsée de l'extérieur, ladite cheville d'assemblage (30) étant maintenue dans la tige de piston (3) par un étrier élastique (34) qui pénètre dans une gorge annulaire correspondante (56) de la cheville d'assemblage (30).

12. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 11, charactérisé par le fait que pour déplacer le piston de travail et, par voie de conséquence le coin coulissant (18), on a prévu en amont du cylindre de travail un appareil de commande hydraulique (35) à l'aide duquel le milieu sous pression qui sert à faire avancer le piston de travail, est susceptible d'être introduit avec vibration dans le cylindre de travail sur le côté du piston de travail qui est éloigné du coin coulissant (18).

13. Dispositif selon la revendication 12, charactérisé par le fait que l'appareil de commande (35) comporte un piston rotatif (36) qui est monté de façon à pouvoir tourner dans un carter de commande (37) et qui est susceptible d'être accouplé avec un mécanisme extérieur d'entraînement en rotation.

14. Dispositif selon la revendication 13, charactérisé par le fait que le carter de commande (37) de l'appareil de commande (35) comporte un embout d'introduction du milieu sous pression (38), ainsi qu'un embout d'évacuation du milieu sous pression (39), ledit embout d'introduction du milieu sous pression (38) étant subdivisé en au moins deux canaux d'admission (40, 41, 42), que ces canaux d'admission communiquent respectivement avec une gorge annulaire (43, 44,45) qui est ménagée sur la périphérie du piston rotatif (36) et que les gorges annulaires comportent chacune au moins une ouverture latérale (46, 47; 48, 49; 50, 51, 52) par l'intermédiaire de laquelle est susceptible d'être établie une liaison à fluide avec les canaux d'évacuation (53, 54, 55) qui mènent à l'embouchure d'évacuation du milieu sous pression (39).

15. Dispositif selon l'une des revendications 11 à 14, charactérisé par le fait que l'appareil de commande (35) est susceptible d'être branché au choix.

FIG. 1

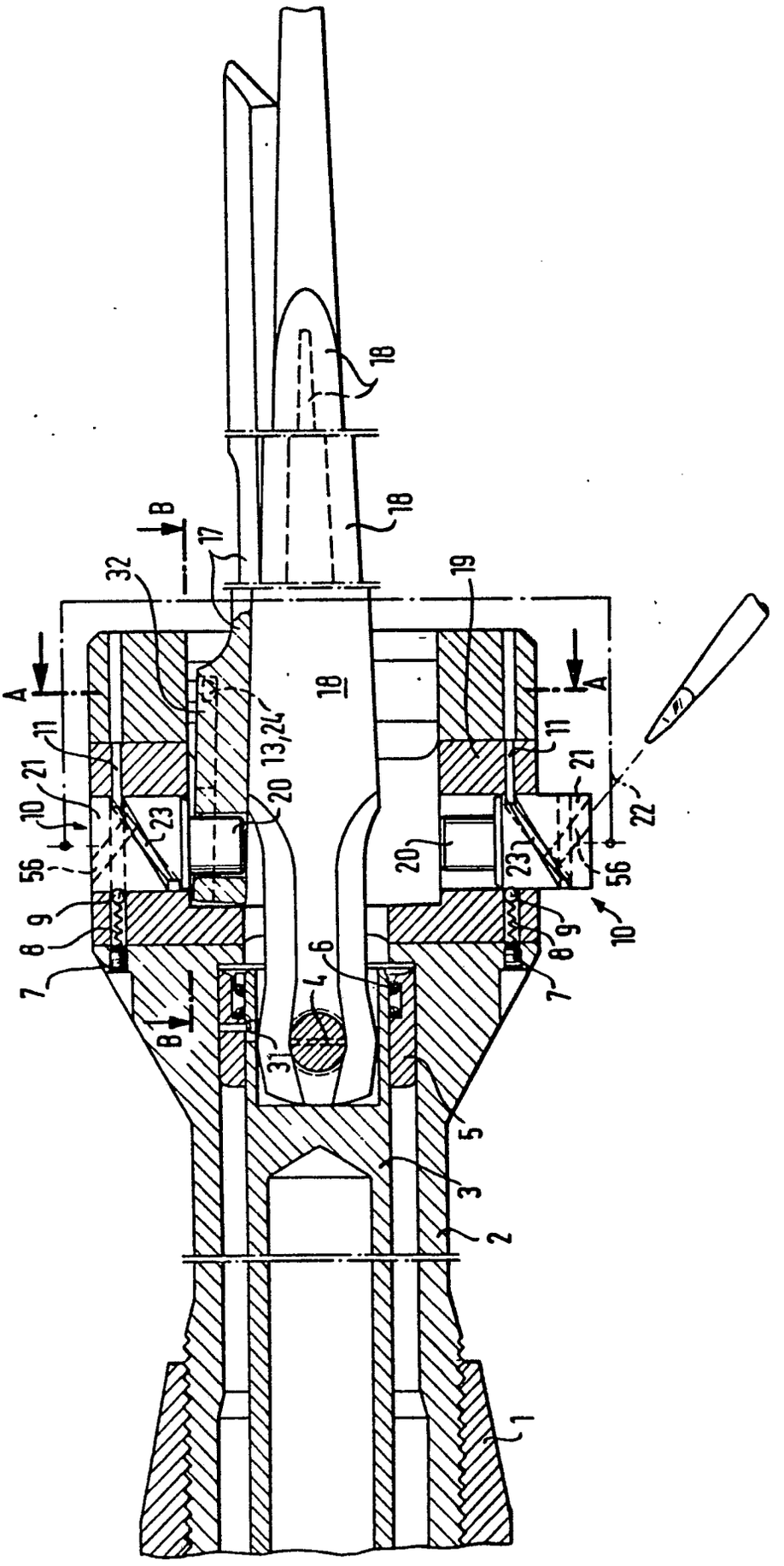


FIG. 2

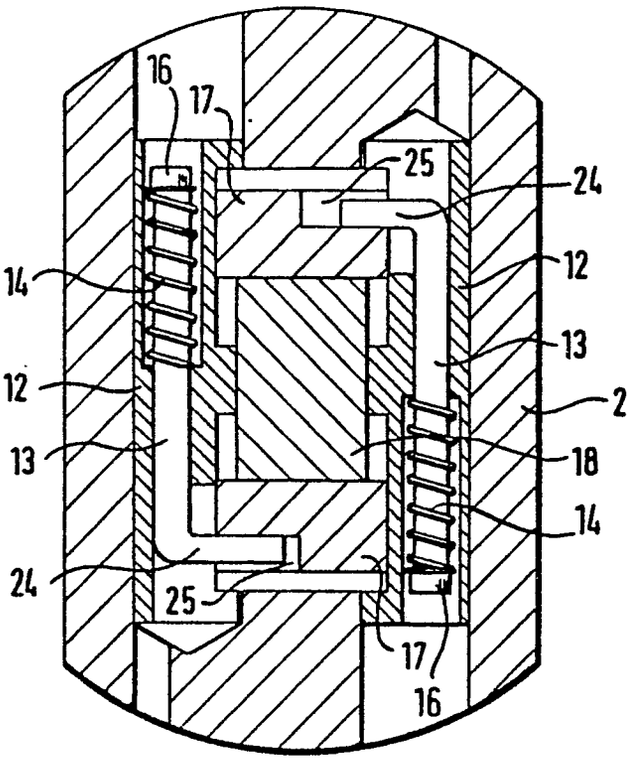

16
17
25
24
14
12
13
12
2
13
18
14
24
25
17
16

FIG. 3

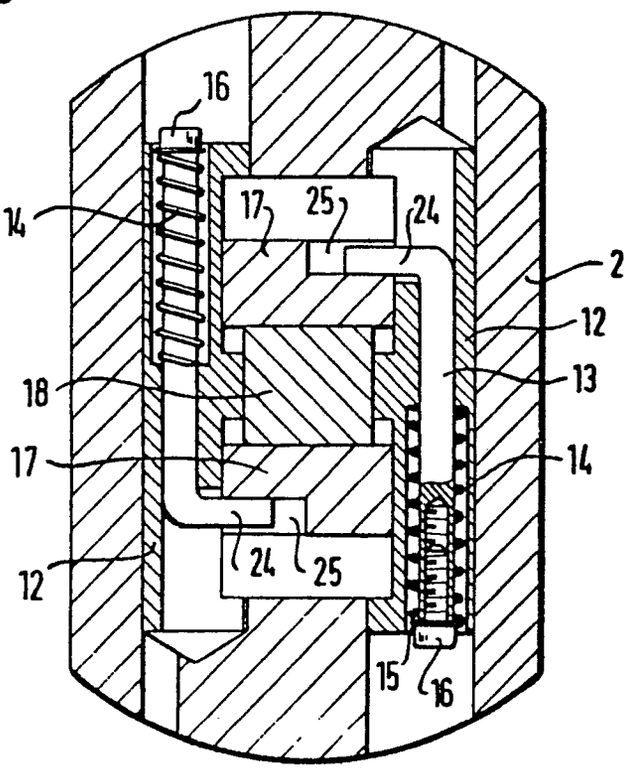

16
14
17
25
24
2
12
18
13
17
14
24
25
12
15
16

FIG. 4

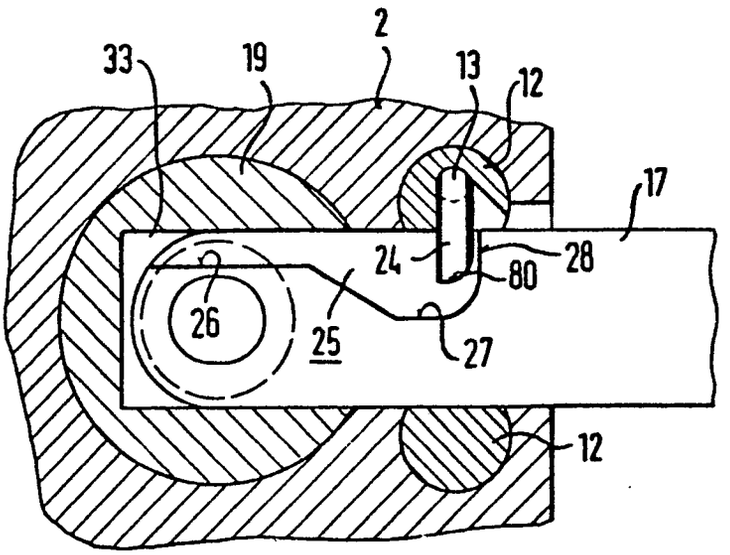

2
33
19
13
12
17
24
28
80
26
25
27
12

FIG. 5

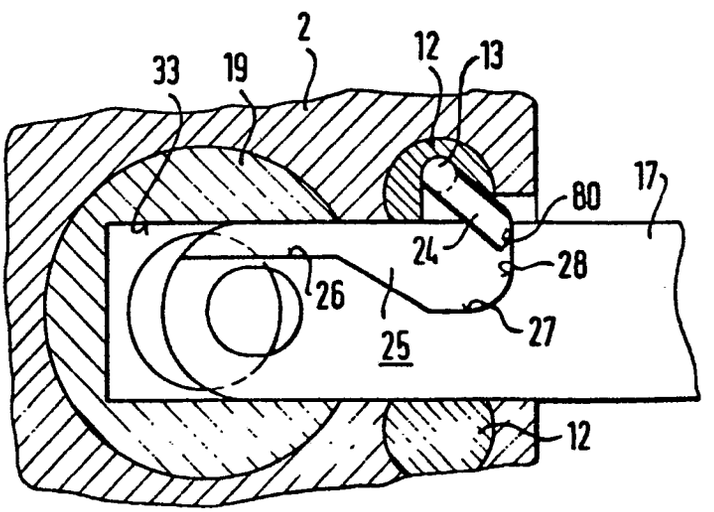

2
33
19
12
13
80
17
24
28
26
27
25
12

FIG. 6

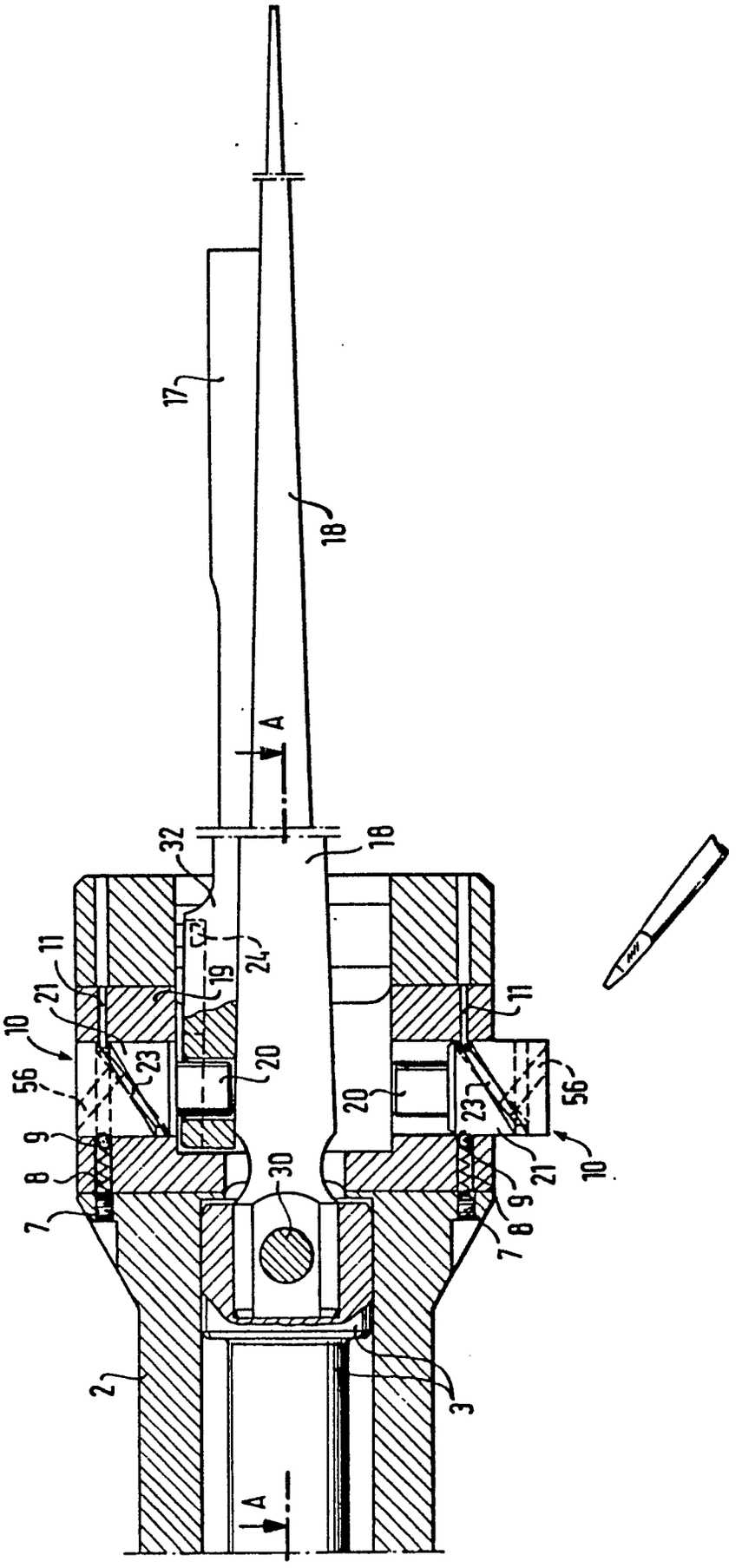


FIG. 7

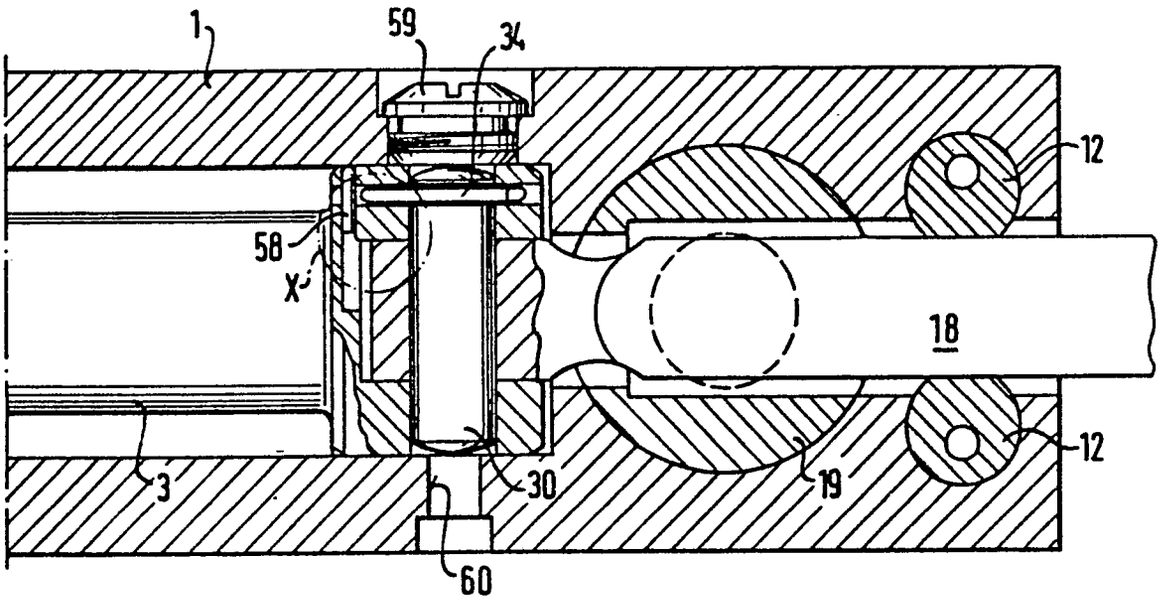


FIG. 8

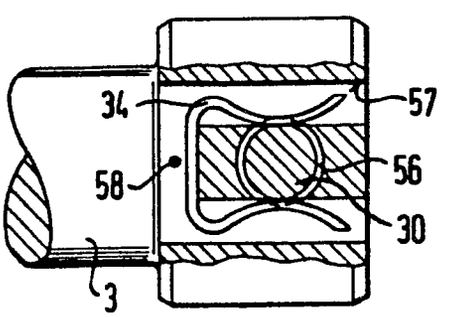


FIG. 9

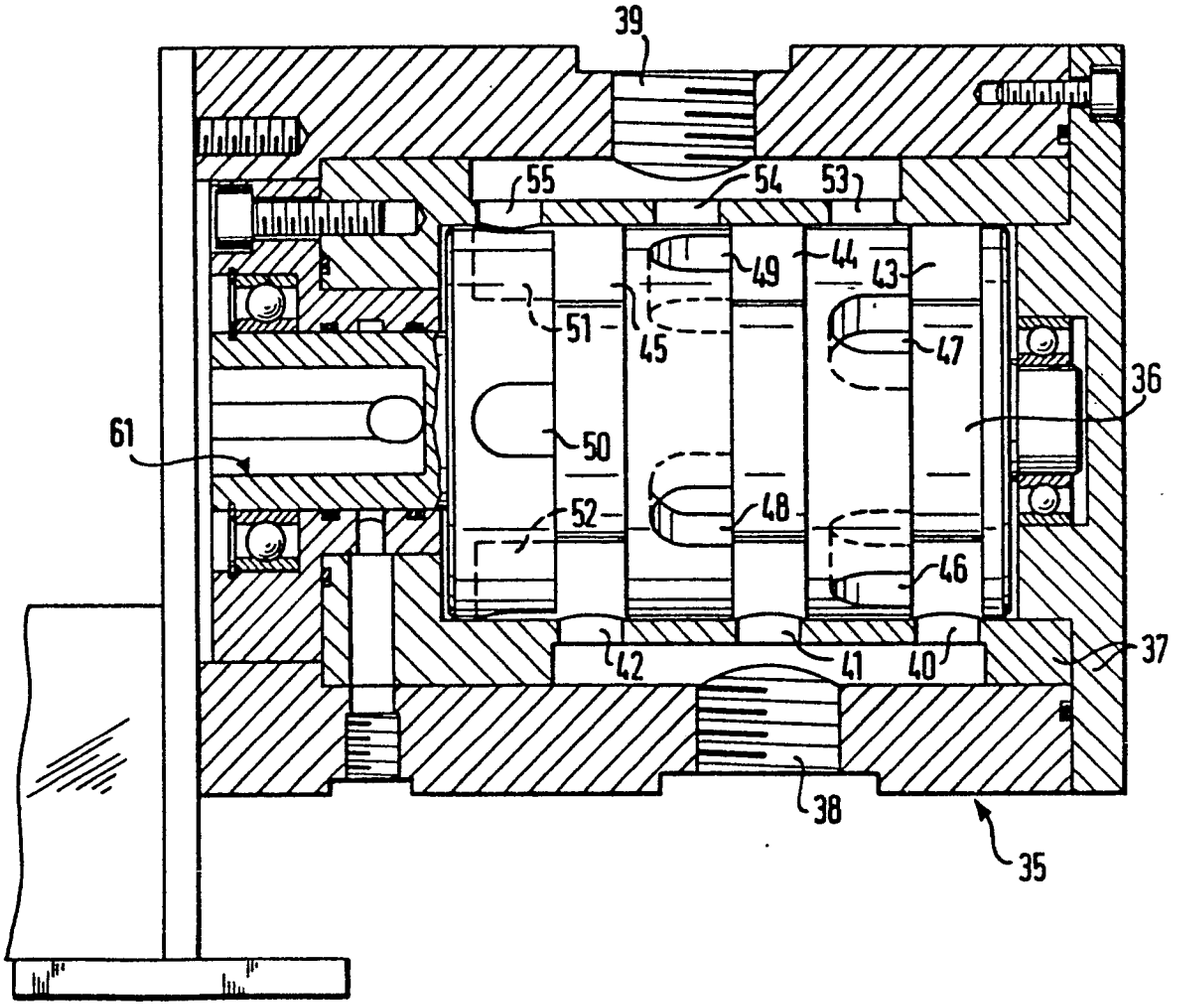


FIG. 10

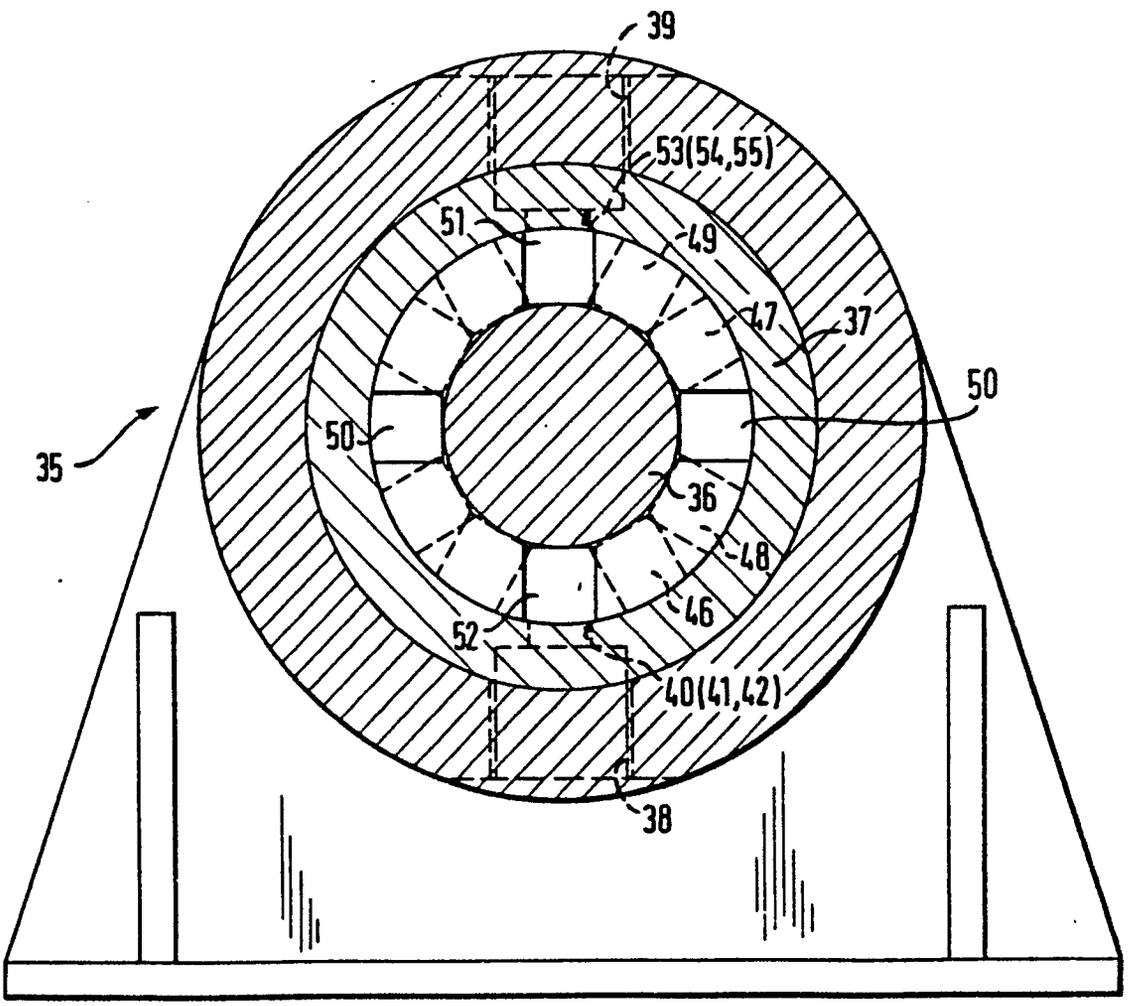
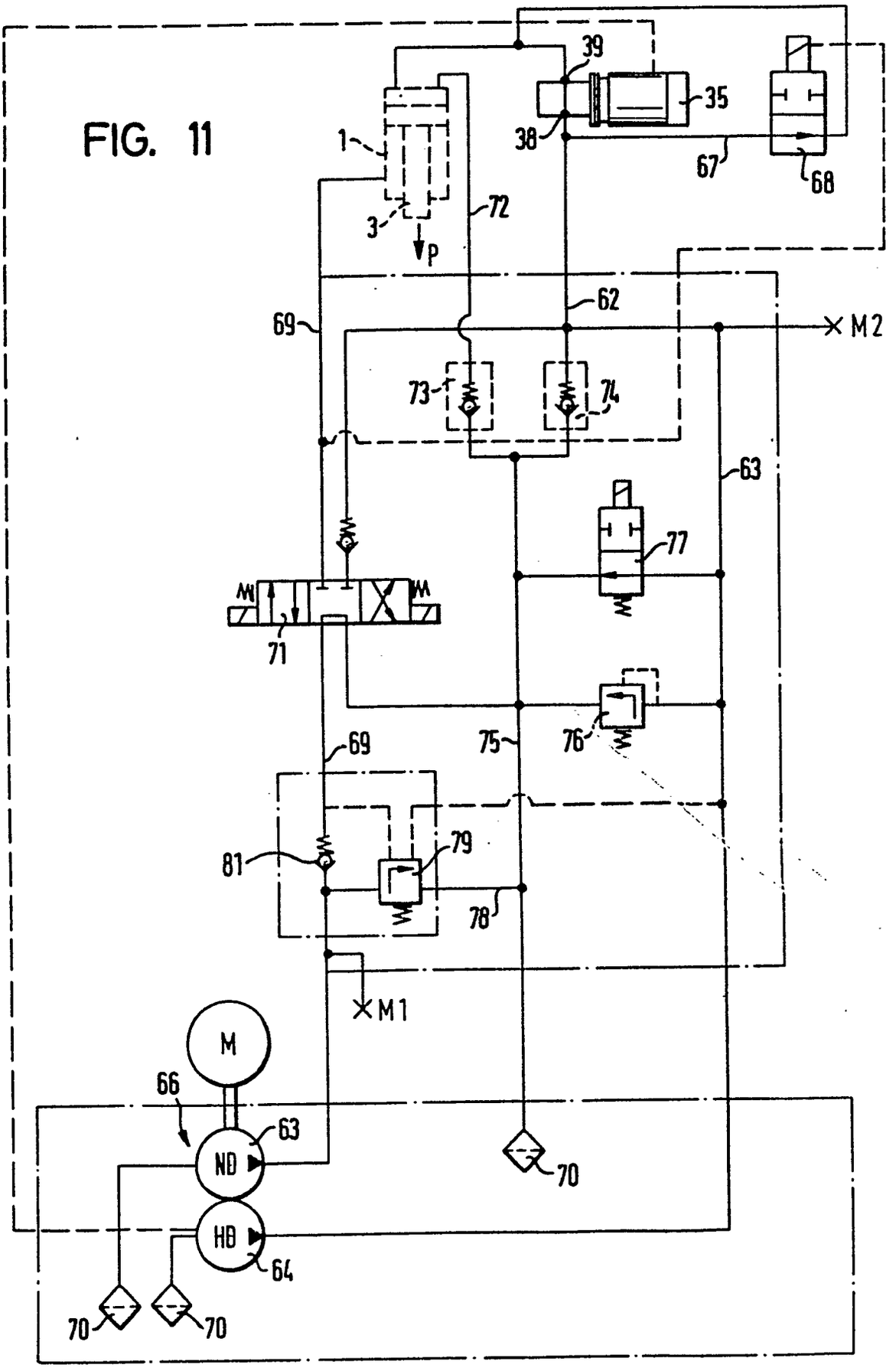


FIG. 11


39
35
38
67
68
1
3
P
72
62
69
M2
73
74
63
77
71
M
75
76
69
81
79
78
M1
M
66
63
NB
HB
64
70
70
70