

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 933 169 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
12.06.2002 Patentblatt 2002/24

(51) Int Cl.7: **B25D 9/14**

(21) Anmeldenummer: **99101293.1**

(22) Anmeldetag: **25.01.1999**

(54) **Fluidbetriebenes Schlagwerk**

Fluid driven percussion device

Dispositif de percussion actionné par un fluide

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FI FR GB IT LI LU NL SE

(30) Priorität: **03.02.1998 DE 19804078**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.08.1999 Patentblatt 1999/31

(73) Patentinhaber: **Krupp Berco Bautechnik GmbH**
45143 Essen (DE)

(72) Erfinder:
• **Prokop, Heinz-Jürgen, Dr.-Ing.**
40882 Ratingen (DE)
• **Schareina, Martin**
45892 Gelsenkirchen (DE)

• **Geimer, Marcus**
79790 Küssaberg (DE)
• **Deimel, Thomas**
45472 Mülheim (DE)

(74) Vertreter: **John, Ernst, Dipl.-Ing. et al**
Thyssen Krupp Industries GmbH
Patentabteilung
Am Thyssenhaus 1
45128 Essen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 183 093 EP-A- 0 658 681
DE-A- 2 645 213 DE-A- 3 412 187
US-A- 4 181 183

EP 0 933 169 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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

[0001] Die Erfindung betrifft ein fluidbetriebenes Schlagwerk mit einem in einem Arbeitszylinder beweglichen und auf ein Werkzeug aufschlagenden Schlagkolben sowie einer Steuerung mit einem bezüglich eines Gehäuses beweglichen Steuerschieber, wobei der Schlagkolben zwei unterschiedlich große Kolbenflächen aufweist, zwischen denen eine Umfangsnut angeordnet und von denen die kleinere, in Richtung des Rückhubs wirksame Kolbenfläche ständig mit einer unter Arbeitsdruck stehenden Druckleitung und die größere, in Richtung des Arbeitshubs wirksame Kolbenfläche über die Steuerung wechselweise mit der Druckleitung und einer Ablaufleitung verbunden ist. Der Steuerschieber weist in zueinander entgegengesetzter Richtung wirksame Schieberflächen auf, die derart ausgebildet und druckbeaufschlagt sind, daß der Steuerschieber mit der Annäherung des Schlagkolbens während des Rückhubs an den oberen Totpunkt durch seine dann mit der Druckleitung verbundene, in Richtung der Arbeitshubstellung wirksame Steuerfläche in die Arbeitshubstellung umschaltet, in welcher auch an der größeren Kolbenfläche der Arbeitsdruck anliegt, und mit der Annäherung des Schlagkolbens während des Arbeitshubs an den Aufschlagpunkt durch seine dann mit einer drucklosen Rücklaufleitung verbundene Steuerfläche in die Rückhubstellung überführt wird, in welcher die Beaufschlagung der größeren Kolbenfläche mit dem Arbeitsdruck unterbrochen und eine Verbindung zur Ablaufleitung hergestellt ist.

[0002] Aus der Druckschrift DE-C2-3443542 ist ein fluidbetriebenes Schlagwerk der eingangs erwähnten Gattung bekannt, dessen Arbeitszylinder gleichzeitig das Außengehäuse des Schlagwerks bildet und dessen Steuerung seitlich versetzt neben dem Schlagkolben angeordnet ist.

Da für den Betrieb des Schlagkolbens - auch im Zusammenwirken mit der Steuerung - zahlreiche innerhalb des Arbeitszylinders liegende Druckmittelkanäle benötigt werden, ist die Herstellung eines derartigen Schlagwerks insoweit mit erheblichen Kosten verbunden und unter Umständen - wegen der erschwerten Zugänglichkeit insbesondere im Innenraum des Arbeitszylinders - nur durch Einsatz von Spezialwerkzeugen möglich.

Die unter dem Gesichtspunkt der Kostenersparnis möglich erscheinende Zusammensetzung des Arbeitszylinders aus mehreren in Längsrichtung des Schlagkolbens miteinander verbundenen Längsabschnitten führt zumindest zu Problemen bei der Abdichtung des Arbeitszylinders gegen die Umgebung sowie bei der Führung des Schlagkolbens und damit auch zu einer erhöhten Störanfälligkeit.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Schlagwerk in der Weise weiterzuentwickeln, daß die zuvor angesprochenen Nachteile zumindest teilweise vermieden werden. Insbesondere soll das Schlagwerk im Hinblick auf die mit seiner Her-

stellung verbundenen Kosten verbessert werden. In diesem Zusammenhang sollen insbesondere etwa vorhandene längere Kanäle für die Zuführung des unter Druck stehenden Fluids bzw. für dessen Rückführung aus dem Bereich des Schlagkolbens derart ausgestaltet sein, daß sie auf einfache Weise hergestellt werden können.

[0004] Die Aufgabe wird durch ein fluidbetriebenes Schlagwerk mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Der Grundgedanke der Erfindung besteht dabei darin, den Arbeitszylinder - in dem sich der Schlagkolben, in Längsrichtung beweglich, abstützt - als gesondertes Bauteil in Form einer Laufbuchse auszubilden, die ihrerseits in einem Außengehäuse angeordnet ist und gemeinsam mit diesem zumindest einen in Längsrichtung der beiden genannten Teile verlaufenden Druckmittelkanal bildet.

Über diesen Grundgedanken hinausgehend sollte die Laufbuchse zumindest über eine derartige Längserstreckung einteilig ausgebildet sein, daß der dem Werkzeug zugewandte vordere Führungsabschnitt für den Schlagkolben und zumindest sich etwa an diesen in Rückhubrichtung anschließende weitere Führungsabschnitte bis zum Führungsabschnitt für die größere Kolbenfläche einschließlich Bestandteil der Laufbuchse sind. Dies hat den Vorteil, daß an der Laufbuchse alle für die Abstützung des Schlagkolbens wesentlichen Führungsabschnitte angeordnet sind und diese in einfacher Weise als durchgehendes Bauelement hergestellt werden kann. Die Laufbuchse kann im Rahmen der Erfindung auch länger ausgebildet sein, d.h. sich über den vorderen Führungsabschnitt und/oder den Führungsabschnitt für die größere Kolbenfläche hinaus erstrecken.

Soweit die Laufbuchse mit dem Außengehäuse lediglich zumindest einen Druckmittelkanal für den Schlagkolben-Rückhub bildet, ist die Länge jedes betreffenden, mit dem Arbeitshub beaufschlagten Druckmittelkanals so bemessen, daß er sich über einen davon ausgehenden vorderen Verbindungskanal mit einer Rückhubkammer - welche die kleinere Kolbenfläche aufnimmt - bis über einen davon ausgehenden hinteren Verbindungskanal erstreckt, welcher zeitweilig an eine die größere Kolbenfläche aufnehmende Arbeitshubkammer angeschlossen ist.

Der mit dieser Ausgestaltung erzielte Vorteil besteht darin, daß sich zumindest jeder etwa vorhandene Druckmittelkanal für den Schlagkolben-Rückhub in einfacher Weise - insbesondere durch Bearbeitung lediglich der dem Außengehäuse zugewandten Außenfläche der Laufbuchse - herstellen läßt, bevor diese in das Außengehäuse eingebracht wird.

Die Außenfläche der Laufbuchse kann dabei im Bereich des zu bildenden Druckmittelkanals mit einer Längsnut oder einer in Längsrichtung verlaufenden Abflachung ausgestattet sein; statt dessen oder auch zusätzlich kann die Innenwand des Außengehäuses im Bereich des zu bildenden Druckmittelkanals eine diesen mitbildende Längsnut oder sonstige Vertiefung aufweisen.

[0005] Wesentlich ist in dem hier angesprochenen Zusammenhang, daß die Außenfläche der Laufbuchse und die Innenwand des Außengehäuses miteinander jeweils einen als Druckmittelkanal dienenden Hohlraum begrenzen, der innerhalb des Außengehäuses angeordnet ist.

[0006] Zur Fixierung der Lage der Laufbuchse bezüglich des Außengehäuses ist erstere in axialer Richtung nachgiebig auch gegen ein am Außengehäuse angeordnetes Anschlagelement vorgespannt (Anspruch 2). Dies setzt voraus, daß die Laufbuchse sich über eine Zusatzeinrichtung mit Federungseigenschaft in axialer Richtung abstützt und das Außengehäuse mit einem Anschlagelement ausgestattet ist oder zusammenwirkt; letzteres kann insbesondere als mit dem Außengehäuse verbundener Hohldeckel ausgebildet sein.

Im einfachsten Fall kann die Vorspannung mechanisch erzeugt werden (Anspruch 3). Insbesondere kann dies mittels zumindest eines Federelements - beispielsweise in Form einer Tellerfeder - geschehen. Alternativ kann im Rahmen der Erfindung auch eine hydraulische Vorspannung vorgesehen sein (Anspruch 4). Diese ist vorzugsweise derart ausgestaltet, daß sich die Laufbuchse entgegen der Arbeitshubrichtung des Schlagkolbens hydraulisch abstützt (Anspruch 5).

[0007] Um sicherzustellen, daß das zuvor erwähnte hydraulische Stützfeld auch bei stoßartiger Beanspruchung erhalten bleibt, ist das Stützfeld zweckmäßig unter Zwischenschaltung einer Drosselstelle mit dem Arbeitsdruck beaufschlagt (Anspruch 6).

Der Erfindungsgegenstand kann in diesem Zusammenhang dadurch weitergehend ausgestaltet sein, daß das hydraulische Stützfeld - in Arbeitsrichtung des Schlagkolbens gesehen - hinter der Rückhubkammer angeordnet ist (Anspruch 7). Für die Druckbeaufschlagung des hydraulischen Stützfelds können dabei gegebenenfalls auch mehrere Druckmittelkanäle vorgesehen sein (Anspruch 8).

[0008] Die Herstellung, Montage und Wartung des Schlagwerks läßt sich dadurch weitergehend vereinfachen, daß die Laufbuchse auch quer zur Längsachse des Schlagkolbens hydraulisch innerhalb des Außengehäuses abgestützt ist. Dies kann insbesondere dadurch geschehen, daß die Laufbuchse mittels eines radial asymmetrischen Druckfelds auf der dessen Kraftresultierender gegenüberliegenden Seite an einem Umfangsteil der Innenfläche des Außengehäuses in Anlage gehalten ist (Anspruch 9).

Das asymmetrische Druckfeld kann im Rahmen der Erfindung dadurch erzeugt werden, daß zwischen der Laufbuchse und dem Außengehäuse einerseits zumindest ein mit dem Arbeitsdruck beaufschlagter Druckbereich und andererseits davon getrennt zumindest eine Entlastungsstelle vorhanden ist. Durch das Zusammenwirken zwischen den vorhandenen Druckbereichen und Entlastungsstellen bildet sich die erwähnte Kraftresultierende mit der Folge aus, daß die Laufbuchse dort an der Innenfläche des Außengehäuses anliegt (Anspruch

10).

[0009] Die Entlastungsstelle kann jeweils aus einer Bohrung bestehen, welche in den Innenraum des Außengehäuses einmündet und zumindest zeitweilig druckentlastet ist

Vorteilhaft weist die Laufbuchse im Bereich des abstützenden Umfangsteils zumindest einen in Richtung auf dieses offenen Kanal auf, der eine drucklose Rücklaufleitung bildet (Anspruch 11).

Die in Rede stehende Ausgestaltung (nach zumindest einem der Ansprüche 9 bis 11) hat zur Folge, daß der für die Erzeugung des asymmetrischen Druckfelds benötigte Kanal offen sein kann und sich demzufolge als Abflachung der bzw. Vertiefung in der Außenfläche der Laufbuchse ohne besonderen Aufwand herstellen läßt, da der betreffende Kanal unter Einwirkung des asymmetrischen Druckfelds gleichzeitig abgedichtet wird.

[0010] Der Steuerschieber kann bezüglich des Schlagkolbens im Rahmen der Erfindung an sich beliebig angeordnet sein, also auch - wie eingangs beschrieben - zum Schlagkolben seitlich versetzt liegen.

[0011] Eine besonders einfache Ausführung hinsichtlich der Ausbildung des Außengehäuses läßt sich dabei dadurch verwirklichen, daß der Steuerschieber als parallel zum Schlagkolben angeordnete Hülse ausgebildet und zumindest auf einem Teil seiner Längserstreckung innerhalb der Laufbuchse angeordnet ist (Anspruch 12).

[0012] Der Erfindungsgegenstand wird nachfolgend anhand in der Zeichnung schematisiert dargestellter Ausführungsbeispiele im einzelnen erläutert:
Es zeigen:

Fig. 1 einen Teil-Längsschnitt durch ein fluidbetriebenes Schlagwerk mit einer Laufbuchse zur Abstützung des Schlagkolbens, die in einem Außengehäuse angeordnet und in axialer Richtung mechanisch über Federelemente in Anlage gehalten ist;

Fig. 2 einen Teil-Längsschnitt durch ein fluidbetriebenes Schlagwerk, welches im wesentlichen mit der Ausführung gemäß Fig. 1 übereinstimmt und dessen Laufbuchse in axialer Richtung entgegen der Arbeitshubrichtung des Schlagkolbens hydraulisch in Anlage gehalten ist; und

Fig. 3 einen Vertikalschnitt gemäß Linie III-III in Fig. 1.

[0013] Das allgemein mit 1 bezeichnete Schlagwerk weist neben den noch zu beschreibenden Kanälen sowie Antriebs- und Steuerungselementen einen Arbeitszylinder in Form einer Laufbuchse 2 auf, an der sich ein Schlagkolben 3 über in Längsrichtung aufeinanderfolgende Führungsabschnitte 2a sowie 2b hin- und herbeweglich in Querrichtung abstützt und die - allenfalls mit geringem Spiel in radialer Richtung - innerhalb eines

Außengehäuses 4 angeordnet ist.

[0014] Auf der in der Darstellung (vgl. Fig. 1) linken Seite ist das Außengehäuse 4 mittels eines Hohldeckels 5 verschlossen, in dessen Hohlraum 5a der hintere Endabschnitt 3a des Schlagkolbens hineinragt.

Die Bewegung des Schlagkolbens 3 in Richtung des Arbeitshubs ist durch einen Pfeil 6 angedeutet. Auf der rechten Seite weist das Schlagwerk 1 in an sich bekannter Weise eine Werkzeugaufnahme beispielsweise für einen Meißel auf, die nicht dargestellt ist.

Die Längsachse der Laufbuchse 2 - die mit derjenigen des Schlagkolbens 3 zusammenfällt - ist mit 7 bezeichnet.

[0015] Die Laufbuchse 2 ist in axialer Richtung dadurch an dem Außengehäuse mechanisch in Anlage gehalten, daß sie sich einerseits über mehrere vorgespannte Tellerfedern 8 an der innenliegenden Stirnfläche 5b des Hohldeckels und andererseits an einer der Stirnfläche 5b entgegengerichteten innenliegenden Schulter 4a des Außengehäuses abstützt. Der Hohldeckel bildet somit gleichzeitig ein mit dem Außengehäuse zusammenwirkendes und an diesem angeordnetes Anschlagelement. Dieses kann jedoch auch andersartig ausgebildet sein, beispielsweise als an dem Außengehäuse angeordneter Absatz oder Stützring.

Zur Abdichtung des Hohlraums 5a gegen den Schlagkolben 3 ist ersterer mit einem Dichtelement 9 ausgestattet. Die Laufbuchse 2 weist - in Arbeitshubrichtung (Pfeil 6) gesehen - hinter der Schulter 4a einen Vorsprung 2c auf, in dem zur Abdichtung neben dem Schlagkolben ebenfalls ein Dichtelement 10 gehalten ist.

[0016] Der Schlagkolben 3 weist im Zylinderraum der Laufbuchse 2 liegend zwei Kolbenbünde 3b und 3c auf, welche durch eine Umfangsnut 3d in axialer Richtung voneinander getrennt sind. Die nach außen gerichtete Kolbenfläche A1 und A2 des Kolbenbundes 3b bzw. 3c begrenzt gemeinsam mit der Stirnfläche 5b, einem an dieser und der Laufbuchse gehaltenen Zwischenring 11 sowie mit der Laufbuchse selbst einen hinteren Zylinderraumabschnitt 2d bzw. mit der Laufbuchse allein einen vorderen Zylinderraumabschnitt 2e; dabei ist die Kolbenfläche A2 kleiner bemessen als die Kolbenfläche A1.

[0017] Im Gegensatz zu der größeren Kolbenfläche A1 ist die kleinere Kolbenfläche A2 über einen Druckmittelkanal 12 ständig mit dem Arbeitsdruck (Systemdruck) beaufschlagt; dieser wird von einer Energiequelle in Form einer nicht dargestellten Hydraulikpumpe erzeugt und über eine mit dieser in Verbindung stehende Querboreung 13 im Außengehäuse 4 (unter anderem) in den Druckmittelkanal 12 eingespeist; dieser steht seinerseits über eine Querboreung 14 in der Laufbuchse mit dem vorderen Zylinderraumabschnitt 2e in Verbindung.

Unter der Wirkung des die Kolbenfläche A2 beaufschlagenden Arbeitsdrucks hat der Schlagkolben die Tendenz, entgegen der Arbeitshubrichtung (Pfeil 6) einen

Rückhub auszuführen. Die Einmündung 14a der Querboreung 14 ist bezüglich des Schlagkolbens und der Laufbuchse derart angeordnet, daß sie in jedem Fall außerhalb des Kolbenbundes 3c und somit innerhalb des vorderen Zylinderraumabschnitts 2e liegt.

[0018] Bei der in Rede stehenden Ausführungsform (gemäß Fig. 1 und auch gemäß Fig. 2) ist die Steuerung für die Umschaltung der Bewegung des Schlagkolbens 3 in die Laufbuchse 2 einschließlich des buchsenartigen Zwischenrings 11 integriert, d.h. sie befindet sich im Bereich des hinteren Zylinderraumabschnitts 2d.

Die Steuerung weist einen bezüglich der Teile 2 und 11 beweglichen Steuerschieber 15 auf. Dieser ist hülsenartig ausgebildet und derart angeordnet, daß er - koaxial zum Schlagkolben 3 liegend - diesen im Bereich des hinteren Zylinderraumabschnitts 2d mit Abstand umschließt. Dementsprechend stellt der innenliegende Hohlraum des Steuerschiebers 15 gleichzeitig einen Teil des hinteren Zylinderraumabschnitts dar.

[0019] Der Steuerschieber 15 weist zwei unterschiedlich große Stirnflächen auf - nämlich eine kleinere, vordere Stirnfläche S1 und eine hintere, größere Stirnfläche S2. Die beiden genannten Stirnflächen S1 und S2 begrenzen den axialen Bewegungsspielraum des Steuerschiebers in Richtung des Arbeitshubs (Pfeil 6) bzw. in Richtung des Rückhubs. Dementsprechend kann der Steuerschieber zwei Endstellungen einnehmen - nämlich die in der Zeichnung angedeutete Rückhubstellung, in welcher sich der Steuerschieber über die kleinere Stirnfläche S1 an einer Anschlagfläche 2f der Laufbuchse abstützt, und eine Arbeitshubstellung, in welcher die größere Stirnfläche S2 axial an dem Zwischenring 11 anliegt.

[0020] In der Nähe der Anschlagfläche 2f befindet sich die Einmündung 16a einer in der Laufbuchse angeordneten Querboreung 16, die ihrerseits mit dem Druckmittelkanal 12 in Verbindung steht und über diesen ständig mit dem Arbeitsdruck beaufschlagt ist. Der Druckmittelkanal selbst wird einerseits von der in seinem Bereich entsprechend ausgebildeten Außenfläche 2g und andererseits von der dieser gegenüberliegenden Innenfläche 4b des Außengehäuses 4 gebildet.

[0021] In der Nähe seiner größeren Stirnfläche S2 weist der Steuerschieber 15 eine Querboreung 15a auf, über welche gegebenenfalls - d.h. in Abhängigkeit von der Stellung des Steuerschiebers - eine Verbindung zwischen dem hinteren Zylinderraumabschnitt 2d und einer Abflueitung in Gestalt einer Querboreung 17 im Außengehäuse hergestellt werden kann. Zu diesem Zweck ist die Laufbuchse 2 in der Nähe des Zwischenrings 11 ebenfalls mit einer in die Querboreung 17 einmündenden Querboreung 18 versehen, die ihrerseits auch mit einer Längsboreung 19 in Verbindung steht; letztere erstreckt sich entgegen der Arbeitshubrichtung (Pfeil 6) bis in den Bereich, in dem sich die Laufbuchse 2 an den Tellerfedern 8 abstützt.

[0022] Die Querboreung 13 geht in eine in das Außengehäuse eingearbeitete Ringnut 20 über, welche die

Laufbuchse 2 umschließt und in den betreffenden Druckmittelkanal 12 einmündet. Dessen Länge ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel größer bemessen als der Abstand zwischen den Querbohrungen 14 und 16 bzw. zwischen deren Einmündungen 14a und 16a.

Die einteilig ausgebildete Laufbuchse 2 weist eine derartige Längserstreckung auf, daß sie die Führungsabschnitte 2a und 2b mitumfaßt und sich beiderseits über diese hinaus erstreckt.

[0023] Der Steuerschieber 15 ist - in axialer Richtung gesehen - im Bereich zwischen den beiden Stirnflächen S1 und S2 weiterhin mit einer in Richtung seiner Arbeitshubstellung wirksamen Steuerfläche SF ausgestattet, die - im Querschnitt gesehen - als radial nach außen vorkragender Absatz ausgebildet ist und der eine kleinere Gegenfläche GF gegenüberliegt. Letztere ist über die in der Laufbuchse 2 angeordnete Querbohrung 18 druckentlastet.

[0024] Die mit der Querbohrung 18 in Verbindung stehende Längsbohrung 19 geht - in Arbeitshubrichtung (Pfeil 6) gesehen - außerhalb des Bereichs des Steuerschiebers 15 und der Ringnut 20 in eine Rücklaufleitung 21 über, die im Bereich der Laufbuchse als in deren Außenfläche eingearbeitete nutenförmige Vertiefung ausgebildet ist.

Diese Rücklaufleitung erstreckt sich in Arbeitshubrichtung bis in den Bereich einer mit ihr verbundenen Entlastungsbohrung 22, wobei letztere in den Innenraum der Laufbuchse 2 einmündet und ihre Einmündung 22a mit Abstand zwischen dem vorderen Zylinderraumabschnitt 2e (nämlich der Rückhubkammer) und dem Vorsprung 2c liegt

Zur Abdichtung gegen das Außengehäuse 4 ist die Laufbuchse 2 im Bereich zwischen der Entlastungsbohrung 22 und der Stützfläche 4a mit einem Dichtelement 23 und im Bereich des Vorsprungs 2c mit einem Dichtelement 24 ausgestattet. Durch die Entlastungsbohrung 22 wird das Dichtelement 10 vor einer Beanspruchung durch den im vorderen Zylinderraumabschnitt 2e herrschenden Arbeitsdruck geschützt.

Zwischen der in eine Ringnut 17a übergehenden Querbohrung 17 und der Ringnut 20 ist ein im Außengehäuse 4 gehaltenes Dichtelement 25 angeordnet.

Die Rücklaufleitung 21 steht weiterhin mit einer Durchgangsbohrung 26 in Verbindung, die in der gezeichneten Stellung des Schlagkolbens 3 im Bereich der Umfangsnut 3d in den Innenraum der Laufbuchse 2 einmündet.

[0025] Die Steuerfläche SF des Steuerschiebers kann über eine Steuerleitung 27 - welche über eine Durchgangsbohrung 28 im Bereich zwischen den Bohrungen 26 und 22a mit dem Innenraum der Laufbuchse 2 in Verbindung steht - mit dem Arbeitsdruck beaufschlagt bzw. druckentlastet werden. In der gezeigten Stellung ist die innenliegende Einmündung 28a der Durchgangsbohrung 28 durch den Kolbenbund 3c verschlossen.

Im Bereich der Steuerfläche SF geht die Steuerleitung 27 in eine ringnutförmige Erweiterung 27a über, die seitlich von der Steuerfläche SF begrenzt wird. In der Darstellung nimmt der Steuerschieber 15 die Rückhubstellung ein, in welcher die Stirnfläche S1 an der Anschlagfläche 2f anliegt; dementsprechend ist der hintere Zylinderraumabschnitt 2d (nämlich die Arbeitshubkammer) über die Bohrungen 15a und 18 teilweise druckentlastet, wobei die Querbohrung 15a als Ausströmwiderstand dient. Unter Einwirkung des verbliebenen Restdrucks wird der Steuerschieber 15 über seine größere Stirnfläche S2 in der gezeigten Rückhubstellung festgehalten. Die Steuerleitung 27 ist zu diesem Zeitpunkt - nach vorausgehender Druckentlastung durch Zusammenwirken der Durchgangsbohrungen 28 und 26, die zeitweilig über die Umfangsnut 3d miteinander in Verbindung gestanden hatten - druckentlastet.

[0026] Die bereits erwähnte Druckabsenkung im hinteren Zylinderraumabschnitt 2d wird weiterhin dadurch ermöglicht, daß der Steuerschieber 15 die Einmündung 16a der Querbohrung 16 verschließt und somit die Zuführung des Druckmittels über die Druckleitung 13 verhindert.

[0027] Falls der Schlagkolben 3 seinen Rückhub (entgegen der Arbeitshubrichtung gemäß Pfeil 6) fortsetzt, wird die Einmündung 28a schließlich mit dem vorderen Zylinderraumabschnitt 2e verbunden, welcher über die Querbohrung 14 und den Druckmittelkanal 12 ständig mit dem Arbeitsdruck beaufschlagt ist. Dementsprechend liegt dann auch an der Steuerfläche SF des Steuerschiebers 15 der Arbeitsdruck an mit der Folge, daß dieser sich in der Darstellung nach links verschiebt, dabei die Querbohrung 15a absperrt und die Einmündung 16a freisetzt, wodurch der hintere Zylinderraumabschnitt 2d unter Arbeitsdruck gesetzt wird. Dementsprechend wird der Schlagkolben 3 - entgegen der von der kleineren Kolbenfläche A2 ausgehenden Rückstellkraft - in Arbeitshubrichtung (Pfeil 6) angetrieben.

[0028] Kurz bevor der Schlagkolben 3 auf den nicht dargestellten Meißel auftrifft, wird über die Ringnut 3d die bereits erwähnte Verbindung zwischen der Steuerleitung 27 und über die Durchgangsbohrung 26 mit der drucklosen Rücklaufleitung 21 hergestellt mit der Folge, daß die Steuerfläche SF druckentlastet ist. Der im hinteren Zylinderraumabschnitt 2d vorhandene Arbeitsdruck greift nunmehr an einer Gesamtfläche an, die sich aus dem Größenunterschied zwischen der größeren Stirnfläche S2 und der kleineren Stirnfläche S1 ergibt, und bewegt dementsprechend den Steuerschieber 15 (in der Darstellung gemäß Fig. 1 nach rechts) in Richtung auf die gezeigte Rückhubstellung, in welcher sich der Steuerschieber schließlich über seine kleinere Stirnfläche S1 an der Anschlagfläche 2f der Laufbuchse abstützt. In dieser Rückhubstellung ist - wie bereits erwähnt - einerseits die Einmündung 16a in Richtung auf den Zylinderraumabschnitt 2d unterbrochen und dieser andererseits über die Bohrungen 15a und 18 an die Ablaufleitung 17 angeschlossen.

[0029] Da das im hinteren Zylinderraumabschnitt 2d befindliche Fluid gegen den an der Querbohrung 15a erzeugten Ausströmwiderrstand ausgeschoben wird, steht der hintere Zylinderraumabschnitt unter einem erhöhten Druck, wodurch der Steuerschieber 15 während des gesamten Rückhubs des Schlagkolbens 3 in der Rückhubstellung festgehalten wird.

Der Zwischenring 11 - welcher den Bewegungsspielraum des Steuerschiebers 15 in Richtung der Arbeitshubstellung festlegt - dient dabei auch der Führung des Steuerschiebers.

[0030] Die zuvor beschriebene Ausführungsform weist den Vorteil auf, daß das Schlagwerk eine innenliegende Laufbuchse aufweist, die mit den zugehörigen Kanälen, Bohrungen u.dgl. gesondert hergestellt und damit - mit Rücksicht auf unterschiedliche Anforderungen, die an ein Außengehäuse bzw. an ein innenliegendes Bauelement zu stellen sind - aus einem anderen Werkstoff bestehen kann als das Außengehäuse. Insbesondere läßt sich der Werkstoff für die Laufbuchse unter Berücksichtigung der Gleiteigenschaften auswählen, welche für das Außengehäuse keine Rolle spielen. Weiterhin lassen sich die Kosten für die Herstellung des Schlagwerks dadurch reduzieren, daß insbesondere längere Kanäle - wie die Kanäle 12 und 21 - durch einfache Bearbeitung der Laufbuchsen-Außenfläche, d.h. durch Anbringen entsprechender Vertiefungen, Nuten, Abflachungen oder dergleichen, erzeugen lassen, wobei im Einbauzustand die Innenfläche des Außengehäuses einen Teil der Wandung der betreffenden Kanäle darstellt. Schließlich erleichtert die gesonderte Herstellung der Laufbuchse auch die Erzeugung bestimmter Querbohrungen (wie beispielsweise der Querbohrung 14), soweit diese lediglich Bestandteil der Laufbuchse sind und nach außen hin nicht verschlossen zu werden brauchen.

Durch die federnde Abstützung der Laufbuchse innerhalb des Außengehäuses kann die Störanfälligkeit des Schlagwerks im übrigen herabgesetzt werden.

[0031] Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 2 ist die Laufbuchse 2 in axialer Richtung hydraulisch gegen das Außengehäuse 4 vorgespannt, und zwar entgegen der Arbeitshubrichtung (Pfeil 6) des Schlagkolbens 3.

Dabei stützt sich die Laufbuchse 2 entgegen der Arbeitshubrichtung unmittelbar an der Stirnfläche 5b des Hohldeckels 5 ab. Auf der gegenüberliegenden Seite begrenzt das Außengehäuse 4 über seine Schulter 4a mit der Laufbuchse oberhalb des Vorsprungs 2c eine Stützkammer 29. Diese ist über eine Längsbohrung 30 und eine als Drosselstelle wirkende Drosselbohrung 31 an den Druckmittelkanal 12 angeschlossen.

Unter Einwirkung des Arbeitsdrucks bildet sich in der Stützkammer 29 ein hydraulisches Stützfeld aus, welches die Laufbuchse 2 in der bereits beschriebenen Weise bezüglich des Außengehäuses 4 fixiert.

Die Drosselbohrung 31 dient dabei dazu, das hydraulische Stützfeld in der Stützkammer 29 bei stoßartiger Beanspruchung zu stabilisieren, und zwar dadurch, daß

das in der Stützkammer 29 enthaltene Fluid aus dieser lediglich gegen den Ausströmwiderrstand der Drosselbohrung 31 austreten kann.

Wie die in Rede stehende Darstellung erkennen läßt, sind auch die Bohrungen 30 und 31 gut zugänglich an der Laufbuchse 2 angeordnet und können daher auf einfache Weise hergestellt werden.

[0032] Ausweislich der Darstellung gemäß Fig. 3 kann die Laufbuchse 2 auch mittels eines radial asymmetrischen Druckfelds auf der dessen Kraftresultierenden (angedeutet durch einen nach oben gerichteten Pfeil 32) gegenüberliegenden Seite an einem Umfangsteil 4c der Innenfläche 4b des Außengehäuses 4 in Anlage gehalten sein.

Unter Einwirkung des asymmetrischen Druckfelds ist zwischen der Laufbuchse 2 und dem Außengehäuse 4 auf der dem Umfangsteil 4c gegenüberliegenden Seite ein Spalt s vorhanden.

[0033] Zur Ausbildung des asymmetrischen Stützfelds ist die Laufbuchse 2 mit drei auf ihrem Umfang gegeneinander versetzten Abflachungen 2h versehen, die gemeinsam mit der Innenfläche 4b drei Druckmittelkanäle 12 bilden; von diesen geht jeweils eine Querbohrung 14 aus, die - wie bereits anhand der Fig. 1 erläutert - in den vorderen Zylinderraumabschnitt 2e einmündet. Die weiter oben erwähnte Rücklaufleitung 21 ist ebenfalls im Bereich des abstützenden Umfangsteils 4c angeordnet. Sie wird von diesem im Zusammenwirken mit einer in die Laufbuchse 2 eingearbeiteten Längsnut gebildet.

[0034] Die in Rede stehende Darstellung zeigt zur Erleichterung des Verständnisses zusätzlich die Lage der Durchgangsbohrung 26, der Steuerleitung 27 und der mit dieser verbundenen Durchgangsbohrung 28. Letztere ist derart angeordnet, daß ihre nach außengerichtete Mündung 28b ebenfalls im Bereich des stützenden Umfangsteils 4c liegt.

Dementsprechend kann davon abgesehen werden, die zeitweilig auch mit dem Arbeitsdruck beaufschlagte Durchgangsbohrung 28 in Richtung auf das Außengehäuse 4 zu verschließen, wodurch die Herstellung der genannten Durchgangsbohrung vereinfacht wird.

[0035] Es versteht sich von selbst, daß die (in Fig. 1 und Fig. 2) lediglich schematisch dargestellten Bohrungen 26, 28 und 22 auf ihrer dem Schlagkolben 3 zugewandten Seite jeweils mit einer Ringnut ausgestattet sein können, welche mit dem Innenraum der Laufbuchse 2 in Verbindung steht.

Patentansprüche

1. Fluidbetriebenes Schlagwerk (1) mit einem in einem Arbeitszylinder (2) beweglichen und auf ein Werkzeug aufschlagenden Schlagkolben (3) sowie einer Steuerung mit einem bezüglich eines Gehäuses beweglichen Steuerschieber (15), wobei der Schlagkolben (3) zwei unterschiedlich große Kol-

benflächen aufweist, zwischen denen eine Umfangsnut (3d) angeordnet und von denen die kleinere, in Richtung des Rückhubs wirksame Kolbenfläche (A2) ständig mit einer unter Arbeitsdruck stehenden Druckleitung (13) und die größere, in Richtung des Arbeitshubs (Pfeil 6) wirksame Kolbenfläche (A1) über die Steuerung wechselweise mit der Druckleitung (13) und einer Ablaufleitung (17) verbunden ist,

wobei der Steuerschieber (15) in zueinander entgegengesetzter Richtung wirksame Schieberflächen (S1, S2, SF, GF) aufweist, die derart ausgebildet und druckbeaufschlagt sind, daß der Steuerschieber (15) mit der Annäherung des Schlagkolbens (3) während des Rückhubs an den oberen Totpunkt durch seine dann mit der Druckleitung (13) verbundene, in Richtung der Arbeitshubstellung wirksame Steuerfläche (SF) in die Arbeitshubstellung umschaltet, in welcher auch an der größeren Kolbenfläche (A1) der Arbeitsdruck anliegt, und mit der Annäherung des Schlagkolbens (3) während des Arbeitshubs an den Aufschlagpunkt durch seine dann mit der drucklosen Ablaufleitung (17) verbundene Steuerfläche (SF) in die Rückhubstellung überführt wird, in welcher die Beaufschlagung der größeren Kolbenfläche (A1) mit dem Arbeitsdruck unterbrochen und eine Verbindung zur Ablaufleitung (17) hergestellt ist,

gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

- der Arbeitszylinder ist als Laufbuchse (2) ausgebildet, die in einem Außengehäuse (4) angeordnet ist und an der sich der Schlagkolben (3) über mehrere Führungsabschnitte (2a, 2b) in Querrichtung abstützt;
- die Laufbuchse (2) ist zumindest über eine derartige Längserstreckung einteilig ausgebildet, daß der dem Werkzeug zugewandte vordere Führungsabschnitt (2b) und zumindest sich etwa an diesen in Rückhubrichtung anschließende weitere Führungsabschnitte bis zum Führungsabschnitt (2a) für die größere Kolbenfläche (A1) einschließlich Bestandteil der Laufbuchse (2) sind;
- die dem Außengehäuse (4) zugewandte Außenfläche (2g) der Laufbuchse (2) bildet gemeinsam mit diesem zumindest einen in Längsrichtung dieser beiden Teile verlaufenden, für den Schlagkolben-Rückhub benutzten Druckmittelkanal (12);
- die Länge jedes betreffenden, mit dem Arbeitsdruck beaufschlagten Druckmittelkanals (12) ist so bemessen, daß er sich über einen davon ausgehenden vorderen Verbindungskanal (14) mit einer Rückhubkammer (2e) - welche die kleinere Kolbenfläche (A2) aufnimmt - bis über einen davon ausgehenden hinteren Verbindungskanal (16) erstreckt, welcher zeitweilig

an eine die größere Kolbenfläche (A1) aufnehmende Arbeitshubkammer (2d) angeschlossen ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Laufbuchse (2) in axialer Richtung nachgiebig gegen das Außengehäuse (4) und ein an diesem angeordnetes Anschlagelement (5) vorgespannt ist.
3. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Laufbuchse (2) in axialer Richtung mechanisch gegen das Außengehäuse (4) und ein an diesem angeordnetes Anschlagelement (5) vorgespannt ist.
4. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Laufbuchse (2) in axialer Richtung hydraulisch gegen das Außengehäuse (4) und ein an diesem angeordnetes Anschlagelement (5) vorgespannt ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich die Laufbuchse (2) entgegen der Arbeitshubrichtung (Pfeil 6) des Schlagkolbens (3) hydraulisch abstützt.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das hydraulische Stützfeld (Stützkammer 29) unter Zwischenschaltung einer Drosselstelle (31) mit dem Arbeitsdruck beaufschlagt ist.
7. Vorrichtung nach zumindest einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** das hydraulische Stützfeld (Stützkammer 29) - in Arbeitshubrichtung (Pfeil 6) des Schlagkolbens (3) gesehen - hinter der Rückhubkammer (2e) angeordnet ist.
8. Vorrichtung nach zumindest einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** das hydraulische Stützfeld (Stützkammer 29) über zumindest einen Druckmittelkanal (12) mit dem Arbeitsdruck beaufschlagt ist.
9. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Laufbuchse (2) mittels eines radial asymmetrischen Druckfelds auf der dessen Kraftresultierender (Pfeil 32) gegenüberliegenden Seite an einem Umfangsteil (4c) der Innenfläche (4b) des Außengehäuses (4) in Anlage gehalten ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Laufbuchse zumindest einen mit dem Arbeitsdruck beaufschlagten Druckbereich

(12) und im Bereich des abstützenden Umfangsteils (4c) zumindest eine Entlastungsstelle (21) aufweist.

11. Vorrichtung nach zumindest einem der Ansprüche 9 und 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Laufbuchse (2) im Bereich des abstützenden Umfangsteils (4c) zumindest einen in Richtung auf dieses offenen Kanal (21) aufweist, der eine drucklose Rücklaufleitung bildet. 5 10
12. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Steuerschieber (15) als parallel zum Schlagkolben (3) angeordnete Hülse ausgebildet und zumindest auf einem Teil seiner Längserstreckung innerhalb der Laufbuchse (2) angeordnet ist. 15

Claims

1. Fluid driven percussion device (1) with a percussion piston (3), which is moveable in a working cylinder (2) and strikes against a tool, as well as a control means with a control slide (15) which is moveable relative to a housing, said percussion piston (3) having two piston surfaces of different size, between which a circumferential groove (3d) is disposed and of which the smaller piston surface (A2) active in the direction of the return stroke is constantly connected to a pressure pipe (13) standing under working pressure and the larger piston surface (A1) active in the direction of the working stroke (arrow 6) is selectively connected to the pressure pipe (13) and a run-off pipe (17) via the control means, wherein the control slide (15) has slide surfaces (S1, S2, SF, GF) active in the opposite direction to one another, which are constructed and subjected to pressure such that with the approach of the percussion piston (3) during the return stroke to the upper dead centre, the control slide (15) switches over through its control surface (SF), then connected to the pressure pipe (13) and active in the direction of the working stroke position, into the working stroke position, in which the working pressure is also present at the larger piston surface (A1), and with the approach of the percussion piston (3) during the working stroke to the impact point, is transferred through its control surface (SF), then connected to the pressureless run-off pipe (17), into the return stroke position, in which the subsection of the larger piston surface (A1) to the working pressure is interrupted and a connection to the run-off pipe (17) is created, 20 25 30 35 40 45 50
- characterised by** the following measures: 55
- the working cylinder is constructed as a bush (2), which is disposed in an external housing

(4) and on which the percussion piston (3) is supported in transverse direction via several guide sections (2a, 2b);

- the bush (2) is constructed as one part at least over such a longitudinal extension that the front guide section (2b) facing the tool and at least any further guide sections adjoining this in the direction of the return stroke, up to and including the guide section (2a) for the larger piston surface (A1), are part of the bush (2);
- the outer surface (2g) of the bush (2) facing the external housing (4) forms together with this at least one pressure medium duct (12) running in the longitudinal direction of these two parts and used for the return stroke of the percussion piston;
- the length of each respective pressure medium duct (12) subjected to the working pressure is dimensioned such that it extends over a front connection duct (14) extending therefrom with a return stroke chamber (2e) - which receives the smaller piston surface (A2) - to beyond a rear connection duct (16) extending therefrom, which is intermittently connected to a working stroke chamber (2d) receiving the larger piston surface (A1).

2. Device according to Claim 1, **characterised in that** the bush (2) is prestressed flexibly in axial direction against the external housing (4) and an abutment element (5) disposed thereon.
3. Device according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** the bush (2) is prestressed mechanically in axial direction against the external housing (4) and an abutment element (5) disposed thereon.
4. Device according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** the bush (2) is prestressed hydraulically in axial direction against the external housing (4) and an abutment element (5) disposed thereon.
5. Device according to Claim 4, **characterised in that** the bush (2) is hydraulically supported against the direction of the working stroke (arrow 6) of the percussion piston (3).
6. Device according to Claim 5, **characterised in that** the hydraulic support field (support chamber 29) is subjected to the working pressure with a throttle point (31) being arranged in between.
7. Device according to at least one of Claims 4 to 6, **characterised in that** the hydraulic support field (support chamber 29) is disposed behind the return stroke chamber (2e) - viewed in the direction of the

working stroke (arrow 6) of the percussion piston (3).

8. Device according to at least one of Claims 4 to 7, **characterised in that** the hydraulic support field (support chamber 29) is subjected to the working pressure via at least one pressure medium duct (12). 5
9. Device according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** the bush (2) is held in abutment against a circumferential part (4c) of the inside surface (4b) of the external housing (4) by means of a radially asymmetric pressure field on the side opposite its force resultant (arrow 32). 10 15
10. Device according to Claim 9, **characterised in that** the bush has at least one pressure area (12) subjected to the working pressure and at least one pressure relief point (21) in the region of the supporting circumferential part (4c). 20
11. Device according to at least one of Claims 9 and 10, **characterised in that** in the region of the supporting circumferential part (4c), the bush (2) has at least one duct (21) open in the direction of this, which forms a pressureless return pipe. 25
12. Device according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** the control slide (15) is constructed as a sleeve arranged parallel to the percussion piston (3) and is disposed inside the bush (2) at least on one portion of its longitudinal extension. 30 35

Revendications

1. Dispositif de percussion (1) actionné par un fluide avec un piston frappeur (3) déplaçable dans un vérin de travail (2) et frappant un outil et avec une commande avec un poussoir de commande (15) déplaçable relativement à un boîtier, où le piston frappeur (3) présente deux faces de piston d'une grandeur différente entre lesquelles est ménagée une rainure périphérique (3d) et dont la plus petite face de piston (A2) active dans la direction de la course de retour est reliée continuellement à une conduite de pression (13) soumise à une pression de travail, et la face de piston plus grande (A1), active dans la direction de la course de travail (flèche 6) est reliée par la commande alternativement à la conduite de pression (13) et une conduite d'écoulement (17), où le poussoir de commande (15) présente des faces de poussoir (S1, S2, SF, GF) actives dans des directions opposées, qui sont réalisées et chargées en pression de façon que le poussoir de commande (15), lors de l'approche du piston frappeur (3) pen- 40 45 50 55

dant la course de retour au point mort supérieur, par sa face de commande (SF) reliée alors à la conduite de pression (13), active dans la direction de la position de course de travail, commute dans la position de course de travail dans laquelle la pression de travail s'applique également à la face de piston plus grande (A1) et, lors de l'approche du piston frappeur (3) pendant la course de travail au point de frappe, est amené par sa face de commande (SF) reliée alors à la conduite d'évacuation sans pression (17) dans la position de course de retour dans laquelle la sollicitation de la face de piston plus grande (A1) par la pression de travail est interrompue et une liaison à la conduite d'écoulement (17) est établie, **caractérisé par** les caractéristiques suivantes :

- le vérin de travail est réalisé comme boîte de glissement (2) qui est disposée dans un boîtier extérieur (4) et sur laquelle le piston frappeur (3) s'appuie par plusieurs tronçons de guidage (2a, 2b) dans la direction transversale ;
 - la boîte de glissement (2) est réalisée en une pièce au moins sur une extension longitudinale suffisante pour que le tronçon de guidage avant (2b) orienté vers l'outil et au moins d'autres tronçons de guidage faisant approximativement suite à celui-ci dans la direction de course de retour jusqu'au tronçon de guidage (2a) pour la face de piston plus grande (A1) fassent partie de la boîte de glissement (2) ;
 - la face extérieure (2g) de la boîte de glissement (2) orientée vers le boîtier extérieur (4) forme conjointement avec celui-ci au moins un canal de fluide sous pression (12) s'étendant dans la direction longitudinale de ces deux parties, utilisé pour la course de retour du piston frappeur ;
 - la longueur de chaque canal de fluide sous pression concerné (12), chargé en pression de travail, est dimensionnée de façon qu'il s'étende par un canal de liaison avant (14) partant de celui-ci avec une chambre de course de retour (2e) - qui reçoit la face de piston plus petite (A2) - au-delà d'un canal de liaison arrière (16) partant de celui-ci, qui est raccordé temporairement à une chambre de course de travail (2d) recevant la face de piston plus grande (A1).
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la boîte de glissement (2) est précontrainte dans la direction axiale élastiquement contre le boîtier extérieur (4) et un élément de butée (5) disposé à celui-ci.
 3. Dispositif selon au moins l'une des revendications

précédentes, **caractérisé en ce que** la boîte de glissement (2) est précontrainte dans la direction axiale mécaniquement contre le boîtier extérieur (4) et un élément de butée (5) disposé à celui-ci.

5

4. Dispositif selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la boîte de glissement (2) est précontrainte dans la direction axiale hydrauliquement contre le boîtier extérieur (4) et un élément de butée (5) disposé à celui-ci. 10
5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la boîte de glissement (2) s'appuie d'une manière hydraulique contre la direction de course de travail (flèche 6) du piston frappeur (3). 15
6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le champ d'appui hydraulique (chambre d'appui 29), en intercalant un emplacement d'étranglement (31), est chargé en pression de travail. 20
7. Dispositif selon au moins l'une des revendications 4 à 6, **caractérisé en ce que** le champ d'appui hydraulique (chambre d'appui 29) - en regardant dans la direction de course de travail (flèche 6) du piston frappeur (3) - est disposé derrière la chambre de course de retour (2e). 25
8. Dispositif selon au moins l'une des revendications 4 à 7, **caractérisé en ce que** le champ d'appui hydraulique (chambre d'appui 29) est chargé en pression de travail par au moins un canal de fluide sous pression (12). 30
9. Dispositif selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la boîte de glissement (2) est maintenue en application au moyen d'un champ de pression radialement asymétrique, au côté opposé à la résultante de force de celui-ci (flèche 32), à une partie périphérique (4c) de la face intérieure (4b) du boîtier extérieur (4). 35 40
10. Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** la boîte de glissement présente au moins une zone de pression (12) sollicitée par la pression du travail et au voisinage de la partie périphérique d'appui (4c) au moins un emplacement de décharge (21). 45
11. Dispositif selon au moins l'une des revendications 9 et 10, **caractérisé en ce que** la boîte de glissement (2) présente au voisinage de la partie périphérique d'appui (4c) au moins un canal (21) ouvert en direction de celle-ci qui forme une conduite de retour sans pression. 50 55
12. Dispositif selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le poussoir de

commande (15) est réalisé comme douille disposée parallèlement au piston frappeur (3) et est disposé au moins sur une partie de son extension longitudinale à l'intérieur de la boîte de glissement (2).

FIG. 1

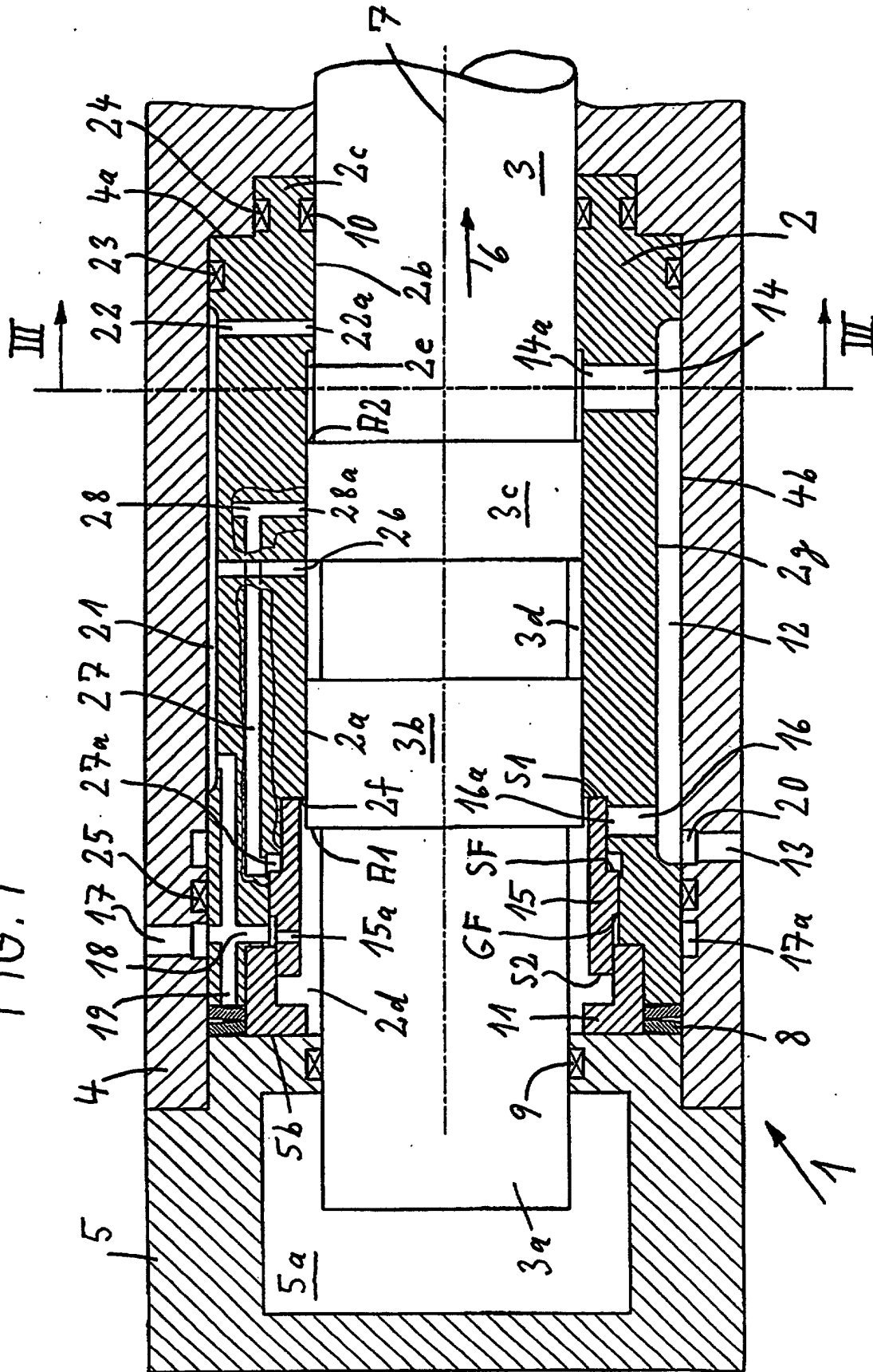


FIG. 2

