



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 933 169 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.08.1999 Patentblatt 1999/31

(51) Int. Cl.⁶: B25D 9/14

(21) Anmeldenummer: 99101293.1

(22) Anmeldetag: 25.01.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 03.02.1998 DE 19804078

(71) Anmelder:
Krupp Berco Bautechnik GmbH
45143 Essen (DE)

(72) Erfinder:
• Prokop, Heinz-Jürgen, Dr.-Ing.
40882 Ratingen (DE)

• Schareina, Martin
45892 Gelsenkirchen (DE)
• Geimer, Marcus
45131 Essen (DE)
• Deimel, Thomas
45329 Essen (DE)

(74) Vertreter:
John, Ernst, Dipl.-Ing. et al
c/o Thyssen Krupp Industries GmbH,
Patentabteilung
45128 Essen (DE)

(54) Fluidbetriebenes Schlagwerk

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein fluidbetriebenes Schlagwerk (1) mit einem Schlagkolben (3), der unter Einwirkung einer Steuerung mit einem Steuerschieber (15) wechselweise einen Arbeitshub und einen Rückhub ausführt.

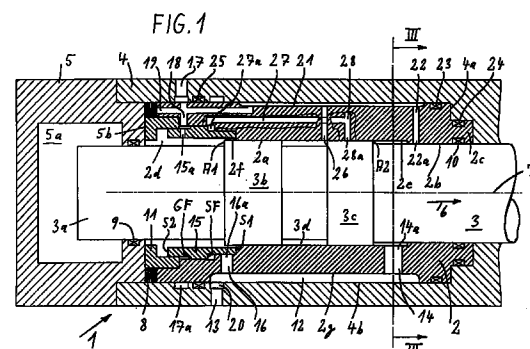
Die Steuerung ist dabei derart ausgebildet, daß der Steuerschieber (15) - in Abhängigkeit von der Stellung des Schlagkolbens (3) - eine Arbeitshub- bzw. eine Rückhubstellung einnimmt.

In der Arbeitshubstellung ist der Schlagkolben (3) derart mit dem Arbeitsdruck beaufschlagt, daß er - entgegen der Wirkung einer ständigen Rückstellkraft - einen Arbeitshub (Pfeil 6) ausführt; im Gegensatz dazu ist der Schlagkolben (3) in der Rückhubstellung derart an eine Ablaufleitung (17) angeschlossen, daß er unter Einwirkung der Rückstellkraft einen Rückhub ausführt.

Mit der Erfindung wird der Vorschlag unterbreitet, den Schlagkolben (3) über mehrere Führungsabschnitte (2a, b) in einer Laufbuchse (2) abzustützen, die ihrerseits in einem Außengehäuse (4) angeordnet ist. Die Laufbuchse (2) - deren dem Außengehäuse (4) zugewandte Außenfläche (2g) gemeinsam mit diesem zumindest einen in Längsrichtung dieser beiden Teile verlaufenden, für den Schlagkolben-Rückhub benutzten Druckmittelkanal (12) bildet - 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 sind.

Weiterhin ist die Länge jedes betreffenden, mit dem Arbeitsdruck beaufschlagten Druckmittelkanals (12) so bemessen, daß er sich über einen davon ausgehenden vorderen Verbindungskanal (14) mit einer Rückhubkammer (2e) - welche die kleinere Kolbenfläche (A1) aufnimmt - bis über einen davon ausgehenden hinteren Verbindungskanal (16) erstreckt, welcher zeitweilig an eine die größere Kolbenfläche (A1) aufnehmende Arbeitshubkammer (2d) angeschlossen ist.



EP 0 933 169 A2

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 Laubuchse 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 Laubuchse 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 Laubuchse sind. Dies hat den Vorteil, daß an der Laubuchse alle für die Abstützung des Schlagkolbens wesentlichen Führungsabschnitte angeordnet sind und diese in einfacher Weise als durchgehendes Bauelement hergestellt werden kann. Die Laubuchse 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 Laubuchse 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 Arbeitskammer 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 Laubuchse - herstellen läßt, bevor diese in das Außengehäuse eingebracht wird.

Die Außenfläche der Laubuchse 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 mitbil-

dende 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 Kolbenbunde 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 Querbohrung 13 im Außengehäuse 4 (unter anderem) in den Druckmittelkanal 12 eingespeist; dieser steht seinerseits über eine Querbohrung 14 in der Laufbuchse mit dem vorderen Zylinderraumabschnitt 2e in Verbindung.

Unter der Wirkung des die Kolbenfläche A2 beaufschlagenden Arbeitsdrucks hat der Schlagkolben die Ten-

denz, entgegen der Arbeitshubrichtung (Pfeil 6) einen Rückhub auszuführen. Die Einmündung 14a der Querbohrung 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 buchenartigen 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 Querbohrung 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 Querbohrung 15a auf, über welche gegebenenfalls - d.h. in Abhängigkeit von der Stellung des Steuerschiebers - eine Verbindung zwischen dem hinteren Zylinderraumabschnitt 2d und einer Ablaufleitung in Gestalt einer Querbohrung 17 im Außengehäuse hergestellt werden kann. Zu diesem Zweck ist die Laufbuchse 2 in der Nähe des Zwischenrings 11 ebenfalls mit einer in die Querbohrung 17 einmündenden Querbohrung 18 versehen, die ihrerseits auch mit einer Längsbohrung 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 Querbohrung 13 geht in eine in das Außen-

gehäuse 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 Einbauszustand 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 Kraftresultierender (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 wechselseitig 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 Kraftresultierenden (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

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

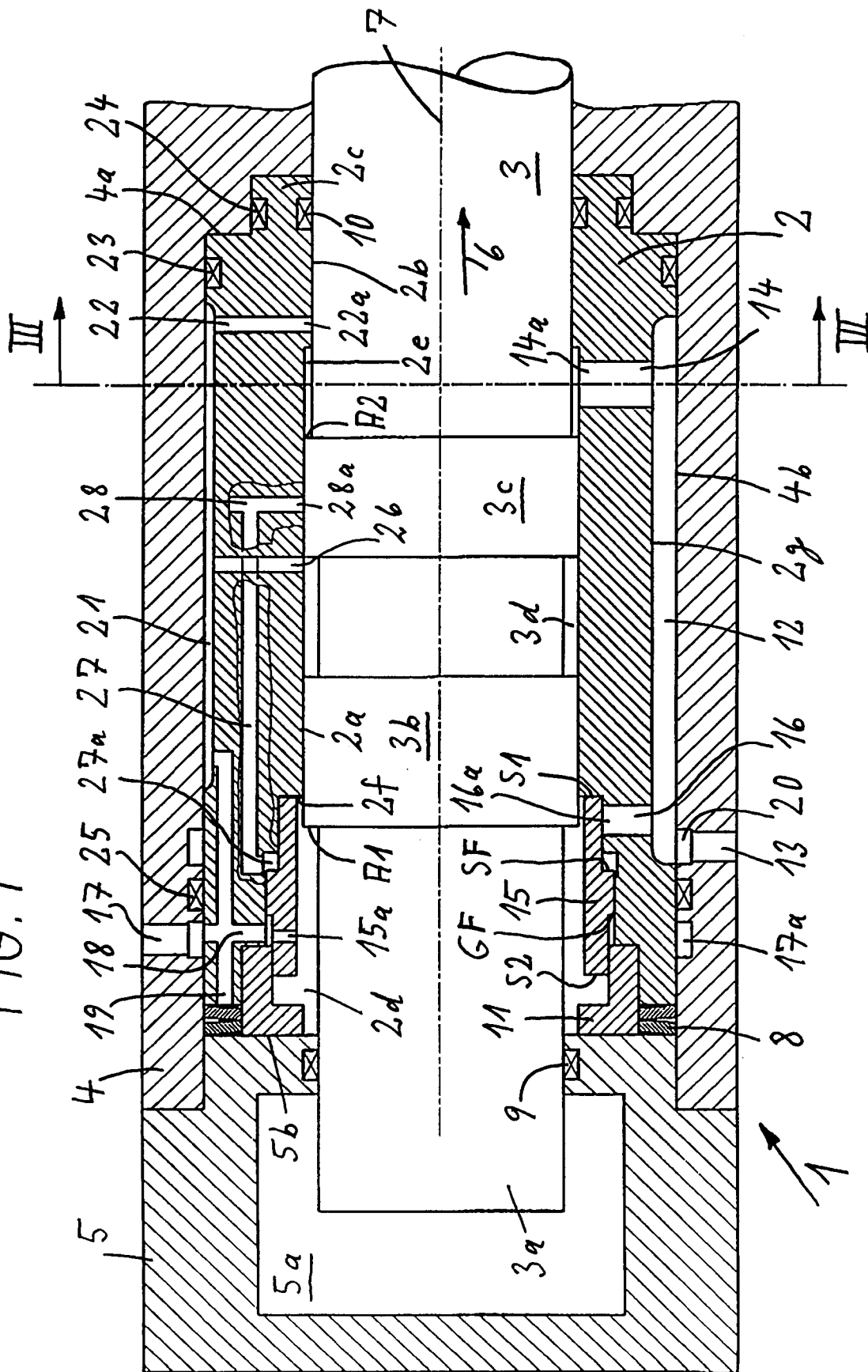


FIG. 2

