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

(11) EP 0 892 174 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
31.10.2001 Patentblatt 2001/44

(51) Int Cl.[7]: **F04B 53/00**, F04B 53/10

(21) Anmeldenummer: **98113123.8**

(22) Anmeldetag: **15.07.1998**

(54) **Pumpenkopf für eine Hubkolbenpumpe**

Pump head for a piston pump

Tête de pompe pour pompe à piston

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE DE DK ES FR GB IT

(30) Priorität: **17.07.1997 DE 19730550**
20.09.1997 DE 29716906 U

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.01.1999 Patentblatt 1999/03

(73) Patentinhaber:
- **Weigel, Jürgen**
  97638 Mellrichstadt (DE)
- **Eberherr, Herbert**
  97638 Mellrichstadt (DE)

(72) Erfinder: **Weigel, Jürgen**
97638 Mellrichstadt (DE)

(74) Vertreter: **Götz, Georg, Dipl.-Ing.**
Götz & Küchler
Patentanwälte,
Färberstrasse 20
90402 Nürnberg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 761 967
DE-A- 1 911 534
DE-U- 6 608 701
GB-A- 611 057
US-A- 3 811 801
US-A- 4 412 792

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).

EP 0 892 174 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Pumpenkopf für eine Hochdruck-Plungerpumpe, ausgelegt für einen Druckbereich von mindestens 1500 bar; mit einem hohlen Aufnahmekörper, der als einstückiges, kompaktes Bauteil ausgebildet ist, zwei Stirnenden aufweist, von denen eines dem Plunger zugewandt ist und einen Hohlraum aufweist, in dem das Saugventil angeordnet ist, während in dem gegenüberliegenden, dem Plunger abgewandten Stirnende eine Hülse des Druckventils eingesteckt ist, und der in axialer Richtung von einer Druckleitung durchsetzt wird, wobei das Saugventil über wenigstens eine Saugleitung mit einer Fluidquelle verbunden und/oder verbindbar ist, so dass während des Saughubs Fluid in den Arbeitsraum ansaugbar ist, und wobei das Druckventil mit einem Druckausgang verbunden ist, so dass während des Druckhubs das angesaugte Fluid zum Druckausgang drückbar ist.

[0002] Eine vergleichbare Anordnung ist der US-PS 3,811,801 zu entnehmen. Hier ist allerdings der die Ventile aufnehmende Ventilkörper von dem den Plunger führenden Gehäuseteil getrennt und nur stumpf an diesen angesetzt und wird über zu der Plungerachse parallele Spannbolzen an diesen angepreßt. Der unter Hochdruck stehende, vordere Teil des Plungers wird nur durch einen zwischen die zusammengeschobenen Ventil- und Gehäusekörper eingelegten Dichtungsring abgedichtet. Ferner ist eine zusätzliche Abdichtung in dem Bereich des rückwärtigen Plungerendes erforderlich. Aufgrund der vielen abzudichtenden Bereiche läßt sich mit dieser Anordnung trotz eines hohen Aufwandes nur eine begrenzte Druckdichtigkeit erreichen. In dem angestrebten Druckbereich kann diese Anordnung daher nicht betriebssicher und zugleich wirtschaftlich realisiert werden.

[0003] Andererseits offenbart die DE-OS 1 911 534 eine Plunger-Pumpe mit einem Einsatzkörper, der gleichzeitig das Saug- und Druckventil sowie den vorderen Bereich des Plungers umschließt, so dass hier eine Fügestelle und damit ein Abdichtungsbereich wegfällt. Jedoch muß hierbei zur rückwärtigen Abstützung einer das Saugventil gegen dessen Sitz pressenden Feder eine nach innen vorspringende Abstufung vorgesehen werden, deren lichte Öffnung kleiner ist als der Durchmesser des Saugventils, so dass es unmöglich ist, das Saugventil nachträglich in den Einsatzkörper einzufügen. Vielmehr muß der Einsatzkörper um das Saugventil herum gespritzt werden, was einen erheblichen, fertigungstechnischen Aufwand mit sich bringt, der eine wirtschaftliche Nutzung einer derartigen Konstruktion nicht erlaubt.

[0004] Bei einem bekannten Hochdruckreinigugsgerät (DE 39 22 956 A1) ist eine Hochdruckpumpe vorgesehen, bei der der Pumpenkopf aus unterschiedlichen Einzelteilen zusammengeschraubt ist, wie die Schraffur in der Zeichnung zeigt. Zudem sind das Saugventil und das Druckventil bezüglich der Mittelachse des Pumpenkolbens sowohl achsparallel als auch radial versetzt angeordnet, so daß es schwierig ist, besonders hohe Drücke zu erzielen.

[0005] Bei einem weiteren, bekannten Hochdruckreinigungsgerät mit Hochdruckpumpe (DE 32 48 622 A1) sind das Einlaßventil und das Auslaßventil gegenüber der Mittelachse des Pumpenkolbens radial versetzt und diametral gegenüberliegend angeordnet, was ebenfalls der Forderung nach besonders hohen Druckbereichen widerspricht. Auch hier ist von einer mehrstückigen Ausbildung des Pumpenkopfes, wobei die mehreren Stücke miteinander verschraubt sind, auszugehen. Denn andernfalls wären die Ventilsitze in der Herstellung und Montage nicht bearbeitbar.

[0006] Ferner ist eine Hochdruckkolbenpumpe für Reinigungsgeräte aus dem DE-Gebrauchsmuster G89 10 468.4 bekannt, bei dem in einem Pumpenkopf ein Hohlraum als Pumpkammer ausgebildet ist, in dem sich ein von einer Taumelscheibe angetriebener Plunger hin- und herbewegt. Bezüglich der Plunger-Mittelachse sind ein Einlaßventil und ein Auslaßventil radial versetzt und diametral gegenüberliegend an der Pumpkammer angrenzend angeordnet. Auch hier ist von einer mehrstükkigen Ausbildung des die Pumpkammer aufweisenden Grundkörpers auszugehen, da andernfalls der Ventilsitz jedenfalls des Auslaßventils in der Herstellung und Montage nicht bearbeitbar ist.

[0007] Bei einer bekannten Axialkolbenpumpe (DE 43 38 896 A1) sind in einem Pumpenkopf der Pumpenkolben und in dessen axialer Fortsetzung das Saugventil angeordnet. Gegenüber der Kolbenachse ist das Druckventil radial versetzt und dabei dem Saugventil radial gegenüberliegend plaziert. Das Druckventil ist in einem vom Pumpenkopf getrennten Teil angeordnet, das mit dem Pumpkopf durch besondere Mittel verbunden ist.

[0008] In der DE 196 04 132 A1 ist eine Hochdruckplungerpumpe für Arbeitsdrücke oberhalb 2.000 bar beschrieben. Das Druckventil ist in einem Pumpenkopf angeordnet, der mit einem Innenkörper verschraubt ist, worin der Plunger bzw. Hubkolben bewegbar aufgenommen ist. Im Grenzbereich zwischen dem Innenkörper und dem Pumpenkopf befindet sich das Saugventil.

[0009] Bei einer aus DE 34 04 520 C2 bekannten Pumpe oder Hydraulikanlage sind zwar das Saugventil und das Druckventil gegenüber der Mittelachse des Plungers axial hintereinander angeordnet. Beide Ventile sind jedoch in unterschiedlichen Teilen untergebracht, die durch Schrauben miteinander verbunden sind, wobei deren Trenn- bzw. Stoßfugen durch für höhere Druckbereiche ausgelegte Dichtmittel abgedichtet sein müssen.

[0010] Aus dem DE-Gebrauchsmuster G 66 08 701 ist eine Kolbenpumpe bekannt, bei der der Pumpenkopf-Grundkörper ebenfalls mehrteilig ausgebildet ist. So sind zwar Druck- und Saugventil axial hintereinander, jedoch in unterschiedlichen, miteinander durch Ver-

schrauben oder sonstwie zu verbindenden Teilen aufgenommen. Die Hochdruckplungerabdichtung ist nicht sichtbar, sie ist in einem anderen Bauraum untergebracht.

[0011] In dem Prospekt "Hochdruckwasser-Pumpe HDP 2500" der W+E GmbH Hochdrucktechnik, 97638 Mellrichstadt, ist eine weitere Hochdruck-Plungerpumpe offenbart. Diese findet Einsatz vor allem in der Beton- und Fassadensanierung bzw. -reinigung. Die bekannte Hochdruck-Plungerpumpe ist aus mehreren, axial hintereinander angeordneten Komponenten zusammengesetzt: Einer Plunger-Zylindereinheit, worin der Plunger in einem abgedichteten Arbeitsraum gleitend hin- und herbewegbar ist; einer dem Stirnende des Plungers gegenüberliegenden Querplatte mit Hochdruckleitungen; einer daran anschließenden Saugventileinheit, an deren Grundkörper auch die Niederdruck-Saugleitungen verlaufen; einer daran anschließende Druckventileinheit, welche die durch die Querplatte und die Saugventileinheit verlaufende Hochdruckleitung schließt oder freigibt; einem Verteilerkörper mit Drucksammelkanal, in den mehrere, gleichartige Pumpenköpfe mit ihrem über das Druckventil realisierten Druckausgang münden. Das Zusammensetzen dieser Komponenten axial hintereinander führt zu einer Vielzahl von Trennfugen, welche aufgrund der hohen Fluiddrücke abgedichtet sein müssen. Eine sichere Abdichtung kann aber nur durch Verschrauben mit außerordentlich hohen Anzugsmomenten realisiert sein. Dies führt nicht nur zu einem erhöhten Montageaufwand, sondern auch zu hohen Anforderungen an die Materialauswahl.

[0012] Ausgehend von dem angegebenen Stand der Technik stellt sich somit das die Erfindung initiierende Problem, die Anordnung derart zu treffen, dass eine zuverlässige Abdichtung des Arbeits- und Druckraums auch in einem Druckbereich oberhalb von 1500 bar Betriebsdruck mit einem minimalen Abdichtungsaufwand realisiert werden kann, ohne dass hierdurch die Montage erschwert wird.

[0013] Die Lösung gelingt durch einen Pumpenkopf gemäss Anspruch 1.

[0014] Es wird also erfindungsgemäß eine Ventilzylindereinheit gebildet, in der die wesentlichen Konstruktionselemente wie Saugventil, (Hoch-)Druckventil und zweckmäßig auch die Dichtmittel zum Verschließen des Arbeitsraums des Aufnahmekörpers zusammengefaßt sind. Hierdurch ist es möglich, auf kompaktem Raum eine kostengünstige, leichte Montage und Fertigung für eine Ventil-Zylindereinheit zu realisieren. Da durch die bauliche Integration die Anzahl der Trennfugen minimiert ist, sind schwierig zu realisierende, metallische Dichtungen in großer Anzahl nicht mehr notwendig. Mit der Erfindung ist die Möglichkeit eröffnet, auf metallische Dichtungen lediglich bei den Ventilsitzen zurückgreifen zu müssen. Indem der Druckausgang des Aufnahmekörpers mit einer vorzugsweise zylindrischen Hülse realisiert ist, die in eine Seite oder Wandung des Aufnahmekörpers eingesteckt ist, läßt sich eine Verbindung und ein Zusammenwirken mit dem Druckventil erzielen. Die Hülse kann Funktionen des Haltens, Aufnehmens, Einstellens und/oder Verstellens (mittels Federelemente) des Druckventils durchführen. Auch zu einer Abdichtung außerhalb des Druckausgangs-Bereichs läßt sich die Hülse einsetzen, vor allem wenn sie aus einem derart elastischen Material gefertigt ist, daß sie radial elastisch aufweitbar ist. Soweit ferner der Aufnahmekörper von einer oder mehreren Leitungen durchsetzt ist, die mit dem Saug- oder Druckventil gekoppelt sind und über diese zum Arbeitsraum des Aufnahmekörpers führen, besteht die Möglichkeit, über ein einziges, kompaktes Bauteil, nämlich den erfindungsgemäßen Aufnahmekörper, einen leicht und schnell montierbaren Anschluß eingangsseitig an die Fluidquelle und ausgangsseitig beispielsweise an eine Druckpistole zu schaffen. Indem zur Abstützung der Saugventilfeder ein Ringwulst des Saughubfängers verwendet wird, vereinfacht sich der Zusammenbau des erfindungsgemäßen Pumpenkopfs.

[0015] Eine konkrete Realisierung der allgemeinen Erfindungsidee besteht darin, daß das Druck- und Saugventil mit dem Aufnahmekörper zu einer baulichen, gemeinsam handhabbaren Gesamtheit integriert sind. Es entsteht ein einteiliges Gehäuse zur Aufnahme von Druckventil, Saugventil, Hochdruckabdichtung und Niederdruckabdichtung. Die so entstehende, einheitliche Pumpenkopfkomponente bedarf lediglich einer Abdichtung im Bereich des zylindrischen Arbeitsraumes in Richtung zur Kolben- oder Plunger-Antriebsanordnung, läßt sich aber ansonsten einer äußerst kostengünstigen Massenfertigung zuführen. Der weitere Einbau bzw. die Montage des Pumpenkopfes in das gesamte Pumpenaggregat kann schnell und komfortabel bewerkstelligt werden. Zweckmäßig ist eine axiale Anordnung von Kolben, Hochdruckplungerdichtung, Saugventil und Druckventil.

[0016] Mit Vorteil ist die Hochdruck-Plungerabdichtung an dem der Antriebseinrichtung zugewandten Ende, den Kolbenschaft koaxial umgebend, angeordnet und weist um den Plunger herum angeordnete Vorsprünge oder eine Wulst auf, die zu der den Plunger umgebenden Innenwandung des Aufnahmekörpers vorstehen. Damit wird die Zuverlässigkeit der Kolben-Arbeitsraumabdichtung erhöht. Die Wulst oder die Vorsprünge können mit dem sonstigen Dichtungskörper einstückig ausgeführt sein. Eine alternative, kostengünstige Ausführung besteht darin, für den Wulst einen separaten Dichtungs-, insbesondere O-Ring zu verwenden.

[0017] Der Erfindungsgedanke läßt sich dahingehend weiterbilden, daß die Mündungen der Saug- und Druckleitungen aus der bzw. in die Wandung des Aufnahmekörpers in einem gemeinsamen Abschnitt oder Bereich des Aufnahmekörpers angeordnet sind. Vorzuziehen ist derjenige Bereich, wo sich das Druckventil befindet (meist an dem der Antriebseinrichtung für den Plunger abgewandten Ende des Aufnahmekörpers). Mit dieser

Ausbildung läßt sich der erfindungsgemäße Pumpenkopf in einer Anordnung mit wenigstens einem mit der Fluidquelle verbundenen Saugsammelkanal und mit wenigstens einem mit dem Druckausgang des Pumpenkopfes (von außen) verbundenen Drucksammelkanal einsetzen. Sowohl an den Saugsammelkanal, wie an den Drucksammelkanal können, wie an sich bekannt, eine Mehrzahl von Pumpenköpfen mit Kolben-Zylinder-Mechanismus angeschlossen sein. Dabei liegt es im Rahmen der Erfindung, daß die Saug- und Drucksammelkanäle in einem gemeinsamen Verteilerblock ausgebildet und/oder darin baulich integriert sind, der mit dem genannten, gemeinsamen und/oder einstückigen Abschnitt oder Bereich des Aufnahmekörpers so verbunden ist, daß die Saug- und Drucksammelkanäle mit den Saug- bzw. Druckleitungen sowie dem Arbeitsraum im erfindungsgemäßen Aufnahmekörper gekoppelt sind. So sind die Druck- und Saugsammelkanäle in einem einzigen Bauteil zusammengelegt, was nicht nur zu einer wesentlichen Vereinfachung bei der Herstellung und Bearbeitung, sondern auch bei der Montage führt. In Verbindung mit der einstückigen Ausführung des Zylinder-Ventile-Aufnahmekörpers läßt sich eine Anordnung mit sechs Zylindern realisieren, die gemeinsam an die Saug- und Drucksammelkanäle im einstükkigen Verteilerblock angeschlossen sind.

[0018] Sofern die Antriebseinrichtung für den hin- und hergehenden Kolben bzw. Plunger mit einer an sich bekannten Taumelscheibe realisiert ist, deren zur Drehachse schräg liegende Ebene an der Stirnseite des parallel zur Drehachse verlaufenden Plungers gleitend anliegt, ergibt sich eine kostengünstige Fertigung. Der dabei realisierbare, geringe Hub kann infolge der genannten Zusammenfassung von Saug- und Drucksammelkanälen in einem einheitlich handhabbaren Verteilerkopf ausgeglichen werden, indem dort mehr als drei Pumpenköpfe bzw. Kolben-Zylindereinheiten angeschlossen sind. Beispielsweise lassen sich durch eine gemeinsame Taumelscheibe sechs Kolben bzw. Plunger in einem zylindrischen Aufnahmekörper antreiben, was bei geringem Mehraufwand der doppelte Wasser- bzw. Fluid-Förderdurchsatz bedeutet.

[0019] Weitere Einzelheiten, Merkmale, Vorteile und Wirkungen auf der Basis der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung sowie aus den Zeichnungen. Diese zeigen in:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht auf ein Reinigungsaggregat mit einer Hochdruckwasserpumpe,

Fig. 2 eine teilweise axial geschnittene Längsansicht auf den Pumpenkopf mit Antriebseinrichtung nach der Erfindung,

Fig. 3i in einer Figur 2 entsprechend der Ansicht den vom Pumpenkopf herausgelösten Aufnahmekörper mit aufgenommenen Funktionskomponenten.

[0020] Zur Veranschaulichung ist in Fig. 1 ein mit Wasser hohen Drucks arbeitendes Reinigungsgerät dargestellt. Von einem Steuerungsschaltkasten 1 aus, in dem zur Übernahme der kompletten Steuerung und Regelung des Pumpenprozesses ein Mikrorechner auf einer Platine untergebracht sein kann, lassen sich folgende Parameter einstellen, abrufen oder von einem Display 2 ablesen: Drehzahl; Schaltzyklen-Anzahl; Gesamtbetriebsstunden nebst Rücksetzen des Betriebsstundenzählers; Eingabe von Benutzercodes; Einstellung von Wartungsintervallen; Änderung des Minimal- und/oder Maximaldruckwertes; Anzeige maximaler und minimaler Ausgangsdruck, sowohl aktuell als auch absolut; abgelaufene Betriebsstunden seit Wartung und verbleibende Betriebsstunden bis zur nächsten Wartung. Das Reinigungswasser wird aus einer Hochdruckpistole 3 herausgesprüht, die über einen flexiblen Schlauch 4 mit dem Pumpenkopf 5 eines Pumpenaggregats 6 mit Antriebseinrichtung 7 verbunden ist.

[0021] Gemäß Fig. 2 und 3 wird der Pumpenkopf 5 im wesentlichen von einem Aufnahmekörper 8 ausgemacht, in dessen Innerem ein Hohlraum bzw. Arbeitsraum 9 ausgebildet ist, worin der vom Plunger-Grundkörper 10 stirnseitig vorspringende Plungerschaft 11 aufgenommen ist, um gleitende Saug- und Druck-Hubbewegungen in seiner Längsrichtung durchzuführen. Diese werden mittels einer an sich bekannten Taumelscheibe 12 erzeugt, die mittels einer Motorwelle 13 in Drehung versetzt wird. Die Taumelscheibe 12 weist eine schräg zur Motorwelle 13 bzw. ihrer Drehachse verlaufende Schrägebene bzw. Rampe 14 auf, woran das freie, stirnseitige Ende 15 des Plunger-Grundkörpers 10 gleitend anliegt. Durch Drehung der Taumelscheibe erteilt die Rampe 14 dem Plunger 10, 11 Hubbewegungen 16, die in einen (gestrichelt gezeichneten) unteren Totpunkt 17 und einen oberen Totpunkt 18 innerhalb des Arbeitsraumes 9 des Aufnahmekörpers 8 resultieren. Die Bewegung vom oberen Totpunkt 18 zum unteren Totpunkt 17 entspricht dem Saughub, und die umgekehrte Bewegung vom unteren Totpunkt 17 zum oberen Totpunkt 18 dem Druckhub. Das dem Plunger-Grundkörper 10 nächstliegende Ende des Arbeitsraumes 9 ist mittels einer Hochdruckdichtung 19 abgeschlossen, die den Arbeitsschaft 11 ringartig umgibt und mit ihrer äußeren Stirnseite an einer Führungsbuchse 20 für den Plunger-Arbeitsschaft 11 anliegt. Bei der Hochdruckdichtung 19 kann der ringförmige Grundkörper aus Kunststoffen, aber auch aus metallischen Legierungen hergestellt sein, die von einem separaten, elastischen O-Dichtungsring 22 umgeben sind. Letzterer liegt ebenfalls an der Stirnseite der Führungsbuchse 20 an.

[0022] Der den Arbeitsraum 9 aufweisende Abschnitt des Aufnahmekörpers 8 ist auf seinem Außenmantel von einer Büchse 23 umgeben, deren in Richtung zur Antriebseinrichtung 12, 13, 14 vorspringendes Stirnen-

de 24 in einer Ringschulter 25 der Führungsbuchse 20 endet. Sowohl die Führungsbuchse 20 als auch die Ummantelungsbüchse 23 sind jeweils gegenüber ihrer Außenumgebung mit O-Dichtungsringen 22 versehen.

[0023] In Richtung der Druckhubbewegung gesehen unmittelbar hinter dem oberen Totpunkt 18 ist der Arbeitsraum 9 mit einer radialen Erweiterung 26 versehen, worin ein Saugventil 27 angeordnet ist. Dieses wird von einer Saugventilfeder 28 gegen das druckseitige Ende der radialen Erweiterung 26 gepreßt; letztere ist gegen eine Ringwulst 29 eines Saughubfängers 30 abgestützt. Das Saugventil 27 wird von der Saugventilfeder 28 gegen die Ausgänge zweier oder mehr Saugleitungen 31 gedrückt, die durch den Aufnahmekörper 8 gegenüber dessen Mittelachse schräg zu einem Saugsammelkanal 32 (gestrichelt gezeichnet) verlaufen. Dieser steht mit einer (nicht gezeichneten) Fluidquelle, insbesondere Wasserleitungsnetz, in Verbindung: Je nach anliegender Druckdifferenz, ausgelöst durch Wasserleitungsdruck aus dem Saugsammelkanal 32 und der Saugleitung 31 innerhalb des Aufnahmekörpers 8 einerseits und der Saugventilfeder 28 andererseits, wird die Saugleitung 31 geöffnet oder geschlossen.

[0024] Sowohl der Saughubfänger 30 als auch das Saugventil 27 sind von einer axialen, mittigen Druckleitung 33 durchsetzt, die sich in axialer Richtung durch den Aufnahmekörper 8 erstreckt und an seinem vom Plunger 10, 11 abgewandten Stirnende an einer Druckventilkugel 34 endet. Diese wird von einer Druckventilfeder 35 über einen konischen Druckhubfänger 36 gegen metallische Dichtflächen 37 des Aufnahmekörpers 8 am Ausgang der Druckleitung 33 gedrückt. Entsprechend wird das Saugventil 27 von der Saugventilfeder 28 gegen metallische Dichtflächen 37a an den Ausgängen der Saugleitungen 31 gedrückt. Der Druckhubfänger 36 ist in einer Hubfänger-Führungshülse 38 geführt, welche auch die Druckventilfeder 35 umfaßt. Die Druckventilkomponenten Druckventilfeder 35, Druckhubfänger 36, Hubfänger-Führungshülse 38 und teilweise Druckventilkugel 34 sind von einem Steckrohr 39 umgeben bzw. zusammengehalten, welches bei Druckbeaufschlagung von innen radial aufweitbar ist. Dadurch ist eine Verstärkung des Druckes und damit der Dichtwirkung von weiteren O-Dichtungsringen 22a möglich, indem diese zwischen dem Außenmantel des Steckrohrs 39 und der Umgebung, insbesondere der Innenwandung des Aufnahmekörpers 8, gleichsam "eingekammert" werden. Das Steckrohr 39 im Aufnahmekörper 8 bildet den Abschluß bzw. Druckausgang 40 des erfindungsgemäßen Pumpenkopfes, der in den Drucksammelkanal 41 zur Weiterleitung an die Hochdruckpistole 3 mündet.

[0025] Wird bei entsprechender Drehstellung der Taumelscheibe 12, an deren Rampenfläche 14 der Plunger 10, 11 mittels des fest angebrachten Grundringes 42 in Verbindung mit der Feder 43 stirnseitig gedrückt wird, dem Plunger 10, 11 ein Saughub vom oberen Totpunkt 18 in Richtung zum unteren Totpunkt 17 erteilt, vermag der in der Saugleitung 31 bzw. dem Saugsammelkanal 32 vorherrschende Nieder-Wasserdruck das Saugventil 27 von ihren metallischen Dichtflächen 37a zu lösen, so daß Niederdruck-Wasser in den vom Arbeitsschaft 11 freigegebenen Arbeitsraum 9 fließen kann. Dieser Vorgang ist mit Erreichen des unteren Totpunkts 17 durch den Arbeitsschaft 11 beendet, und die Taumelschaft 12 drückt mit zunehmender Drehung den Arbeitsschaft 11 wieder in Richtung zum oberen Totpunkt 18. Dabei kommt es - aufgrund des Differenzdrucks zwischen Saugventilfeder 28 und Wasserleitungsdruck in den Leitungen 31, 32 zu einem Schließen der Saugleitung 31. Das vorher angesaugte Wasser wird durch die mittige Druckleitung 33 auf die Druckventilkugel 34 gedrückt, bis diese sich von den gegenüberliegenden, metallischen Dichtflächen 37 am Ende der Druckleitung 33 gegen die Kraft der Druckventilfeder 35 löst. Dabei kann unter außerordentlich hohem Druck stehendes Wasser bzw. Fluid durch den Druckausgang 40 zum Drucksammelkanal 41 gelangen.

[0026] Im Saughub bewegt sich der Kolben 11 nach rechts. Der von den anderen beiden Kolben anstehende Druck im Druckkanal 41 schließt das Druckventil 34. Das Saugventil 27 hebt von dem Ventilsitz "D" ab, bis es an den Saughubfänger 30 anstößt. Über die Wasservordruckkanäle 31 strömt Wasser in den Verdichtungsraum 26 ein. Im Druckhub bewegt sich der Kolben nach links. Das Saugventil 27 wird gegen die Dichtfläche D gedrückt und dichtet gegen die Wasservordruckkanäle 31 ab. Durch die zentrale Bohrung im Saugventil 37a wird das Druckwasser durch den Kanal 33 zum Druckventil 34 gedrückt. Das Druckventil 34 hebt ab und das Druckwasser kann in den Druckkanal 41 strömen. Die Kolbenbewegung rührt vom Taumelscheiben- oder Kolbentriebwerk her.

[0027] Erfindungsgemäß sind im gezeichneten Ausführungsbeispiel die Komponenten 39, 38, 36, 35, 34, 33, 31, 30, 28, 27, 19 gemeinsam vom Aufnahmegrundkörper 8 zu einer handhabbaren Einheit zusammengehalten. Entsprechend verlaufen der Saugsammelkanal 32 und der Drucksammelkanal 41 in einem gemeinsamen und einheitlich handhabbaren bzw. einheitlich montierbaren Verteilerblock.

Patentansprüche

1. Pumpenkopf (5) für eine Hochdruck-Plungerpumpe, ausgelegt für einen Druckbereich von mindestens 1500 bar, mit einem hohlen Aufnahmekörper (8), der

   a) als einstückiges, kompaktes Bauteil ausgebildet ist,

   b) zwei Stimenden aufweist, von denen eines dem Plunger (10) zugewandt ist und einen Hohlraum aufweist, in dem das Saugventil (27) angeordnet ist, während in dem gegenüberlie-

genden, dem Plunger (10) abgewandten Stirnende eine Hülse (39) des Druckventils (34) eingesteckt ist, und
c) in axialer Richtung von einer Druckleitung (33) durchsetzt wird, wobei
d) das Saugventil (27) über wenigstens eine Saugleitung (31) mit einer Fluidquelle verbunden und/oder verbindbar ist, so dass während des Saughubs Fluid in den Arbeitsraum (9) ansaugbar ist, und
e) das Druckventil (34) mit einem Druckausgang (40) verbunden ist, so dass während des Druckhubs das angesaugte Fluid zum Druckausgang (40) drückbar ist,

wobei

f) der hohle Aufnahmekörper in seinem Inneren einen Arbeitsraum (9) für einen schaftartigen Fortsatz (11) des abwechselnde Saug- und Druck-Hubbewegungen (16) ausführenden Plungers (10) aufweist, sowie
g) eine den Arbeitsraum (9) abschließende Hochdruck-Plungerabdichtung (19, 21), und
h) einen Saughubfänger (30), der einerseits über einen Ringwulst (29) die das Saugventil (27) gegen die Dichtfläche (D) drückende Feder (28) abstützt, und an den andererseits das Saugventil (27) beim Abheben von dem Ventilsitz (D) anstößt.

2. Pumpenkopf nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Druck- und Saugventil (34,27) mit dem Aufnahmekörper (8) zu einer baulichen, gemeinsam handhabbaren Gesamteinheit (34,27,8) integriert sind.

3. Pumpenkopf nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hochdruck-Plungerabdichtung (19,21,22) um den Plunger (10,11) herum angeordnete Vorsprünge oder wenigstens eine Wulst aufweist, die zu der den Plunger (10,11) umgebenden Innenwandung des Aufnahmekörpers (8) vorstehen.

4. Pumpenkopf nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Wulst mittels eines separaten Dichtungs-, insbesondere O-Rings (22), realisiert ist.

5. Pumpenkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** an oder in dem Aufnahmekörper (8) wenigstens ein mit dem Druckventil (34) zusammenwirkender Druckhubfänger (36) angeordnet ist.

6. Pumpenkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Mündungen der Saug- und Druckleitungen (31,33) aus der beziehungsweise in die Wandung des Aufnahmekörpers (8) in einem gemeinsamen Abschnitt oder Bereich des Aufnahmekörpers (8), vorzugsweise in dessen das Druckventil (34) aufweisenden Endbereich, angeordnet sind.

7. Pumpenkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Aufnahmekörper (8) im Bereich seines den Arbeitsraum (9) aufweisenden Abschnitts auf seinem Außenmantel von einer Büchse (23) umgeben ist, die mit einem vorzugsweise büchsenförmigen Führungselement (20) einerseits und einem vorzugsweise ringförmigen Dichtungselement (22) andererseits gekoppelt ist.

Claims

1. A pump head (5) for a high-pressure plunger pump, designed for a pressure range of at least 1500 bar, with a hollow receiving member (8) which

a) is in the form of a one-piece compact component,
b) has two end faces, one of which faces the plunger (10) and has a cavity in which the suction valve (27) is disposed, whereas in the opposite end face remote from the plunger (10) there is inserted a sleeve (39) of a pressure valve (34), and
c) is penetrated in axial direction by a pressure line (33), wherein
d) the suction valve (27) is connected and/or can be connected via at least one suction line (31) to a fluid supply so that fluid can be sucked into the working chamber (9) during the suction stroke, and
e) the pressure valve (34) is connected to a pressure outlet (40) so that the sucked-in fluid can be forced to the pressure outlet (40) during the discharge stroke,

wherein

f) in its interior the hollow receiving member has a working chamber (9) for a shank-like extension (11) of the plunger (10) carrying out alternating suction and discharge stroke movements (16), and also
g) a high-pressure plunger seal (19,21) sealing the working chamber (9), and
h) a suction stroke stop (30) which, on the one hand, via an annular bead (29) supports a spring (28) pressing the suction valve (27) against the sealing face (D) and against which, on the other hand, the suction valve (27) abuts

upon being lifted from the valve seat (D).

2. A pump head according to Claim 1, **characterised in that** the pressure valve and the suction valve (34,27) are integrated with the receiving member (8) to form a structural assembly (34,27,8) which can be jointly handled.

3. A pump head according to Claim 1 or 2, **characterised in that** the high-pressure plunger seal (19,21,22) has projections disposed around the plunger (10,11) or at least one bead, which protrude towards the inner wall of the receiving member (8) surrounding the plunger (10,11).

4. A pump head according to Claim 3, **characterised in that** the bead is formed by means of a separate sealing ring, in particular an O-ring (22).

5. A pump head according to any one of the preceding Claims, **characterised in that** at least one discharge stroke stop (36) co-operating with the pressure valve (34) is provided on or in the receiving member (8).

6. A pump head according to any one of the preceding Claims, **characterised in that** the orifices of the suction and pressure lines (31,33) respectively from and into the wall of the receiving member (8) are provided in a common portion or region of the receiving member (8), preferably in its end region having the pressure valve (34).

7. A pump head according to any one of the preceding Claims, **characterised in that** in the vicinity of its portion having the working chamber (9) the receiving member (8) is surrounded on its outer circumference by a bush (23) which, on the one hand, is coupled with a preferably bush-like guide member (20) and, on the other hand, with a preferably annular sealing member (22).

Revendications

1. Tête de pompe (5) pour une pompe à plongeur à haute pression, conçue pour une gamme de pressions d'au moins 1500 bars, comportant un corps de logement creux (8), qui

   a) est agencé sous la forme d'un composant compact monobloc,
   b) comporte deux extrémités frontales, dont l'une est tournée vers le plongeur (10) et comporte une cavité, dans laquelle est disposée la soupape d'aspiration (27), tandis que dans l'extrémité frontale opposée, qui est tournée à l'opposé du plongeur (10) est enfichée une douille (39) de la boîte de refoulement (34), et
   c) est traversé dans la direction axiale par une canalisation de refoulement (33),
   d) la soupape d'aspiration (27) étant reliée et/ou pouvant être reliée à une source de fluide par au moins une canalisation d'aspiration (31), de sorte que du fluide peut être aspiré dans la chambre de travail (9) pendant la course d'aspiration, et
   e) la soupape de refoulement (34) étant reliée à une sortie de refoulement (40) de sorte que pendant la course de refoulement le fluide aspiré peut être refoulé en direction de la sortie de refoulement (40),
   f) le corps de logement creux comportant, en son intérieur, une chambre de travail (9) pour un prolongement en forme de tige (11) du plongeur (10) qui exécute des déplacements alternés d'aspiration et de refoulement (16), ainsi que
   g) un dispositif d'étanchéité de piston à haute pression (19, 21), qui ferme la chambre de travail (9), et
   h) un collecteur d'aspiration (30), qui d'une part supporte, par l'intermédiaire d'un rebord annulaire (29), le ressort (28) qui repousse la soupape d'aspiration (27) contre la surface d'étanchéité (D) et contre lequel d'autre part, vient buter, la soupape d'aspiration (27) lors de son écartement du siège de soupape (D).

2. Tête de pompe selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les soupapes de refoulement et d'aspiration (34, 27) sont intégrées avec le corps de logement (8) pour former l'unité de construction globale (34, 27, 8) pouvant être manipulée ensemble.

3. Tête de pompe selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le dispositif d'étanchéité de plongeur à haute pression (19, 21, 22) comporte des parties saillantes disposées autour du plongeur (10, 11) ou au moins un rebord, qui font saillie en direction de la paroi intérieure du corps de réception (8), qui entoure le plongeur (10, 11).

4. Tête de pompe selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** le rebord est réalisé au moyen d'une bague d'étanchéité séparée, notamment d'une bague torique (22).

5. Tête de pompe selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**au moins un collecteur de refoulement (36), qui coopère avec la surface de refoulement (34) est disposé sur ou dans le corps de logement (8).

6. Tête de pompe selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les embouchu-

res des canalisations d'aspiration et de refoulement (31, 33) sont disposées hors de ou dans la paroi du corps de logement (8) dans une section ou partie commune du corps de logement (8), de préférence dans sa partie d'extrémité comportant la soupape de refoulement (34).

7. Tête de pompe selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le corps de logement (8) est entouré, dans la zone de sa section possédant la chambre de travail (9) et ce sur son enveloppe extérieure, par une douille (23) qui est couplée d'une part à un élément de guidage de préférence en forme de douille (20) et d'autre part par un élément d'étanchéité de préférence de forme annulaire (22).

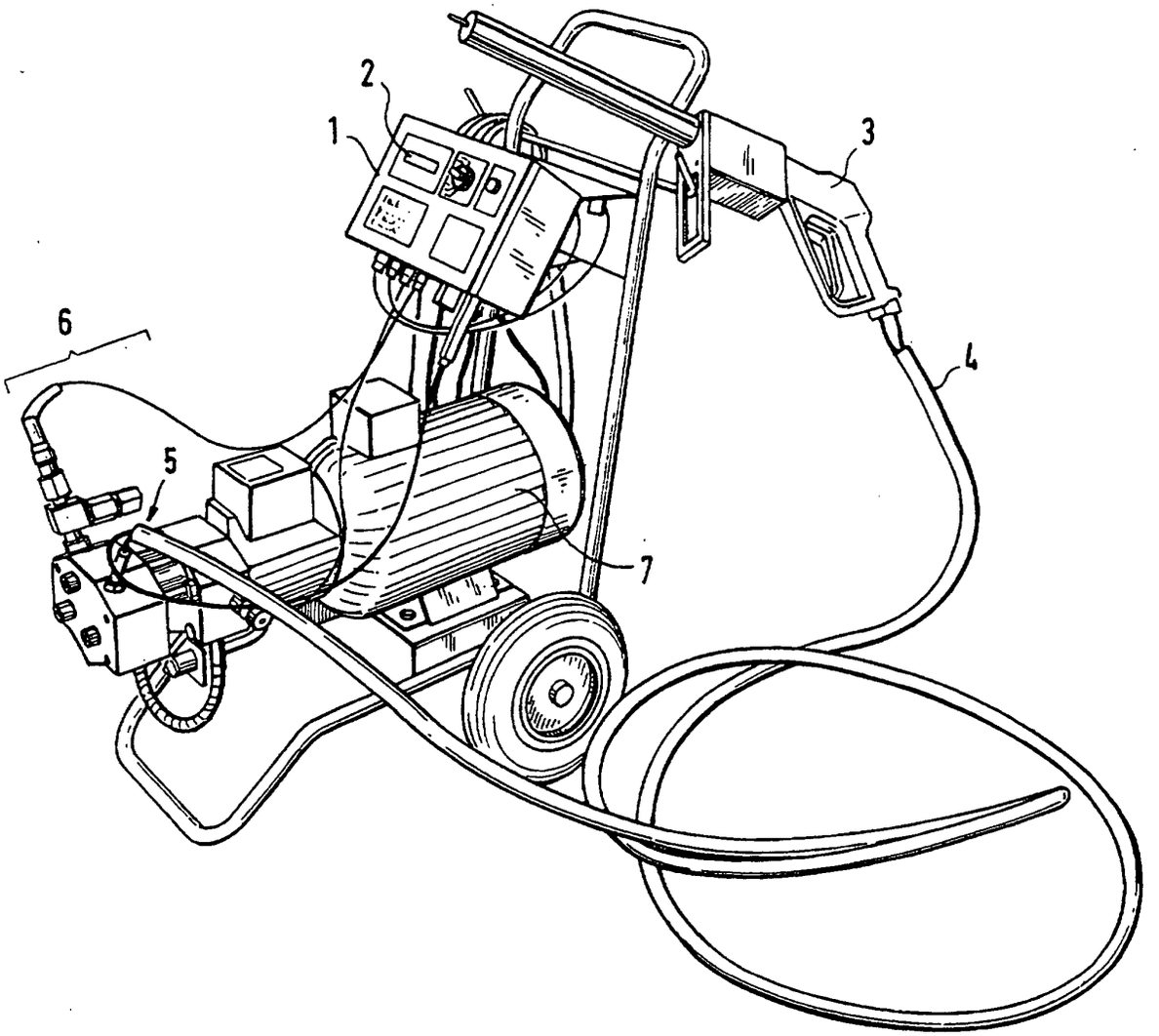

FIG. 1

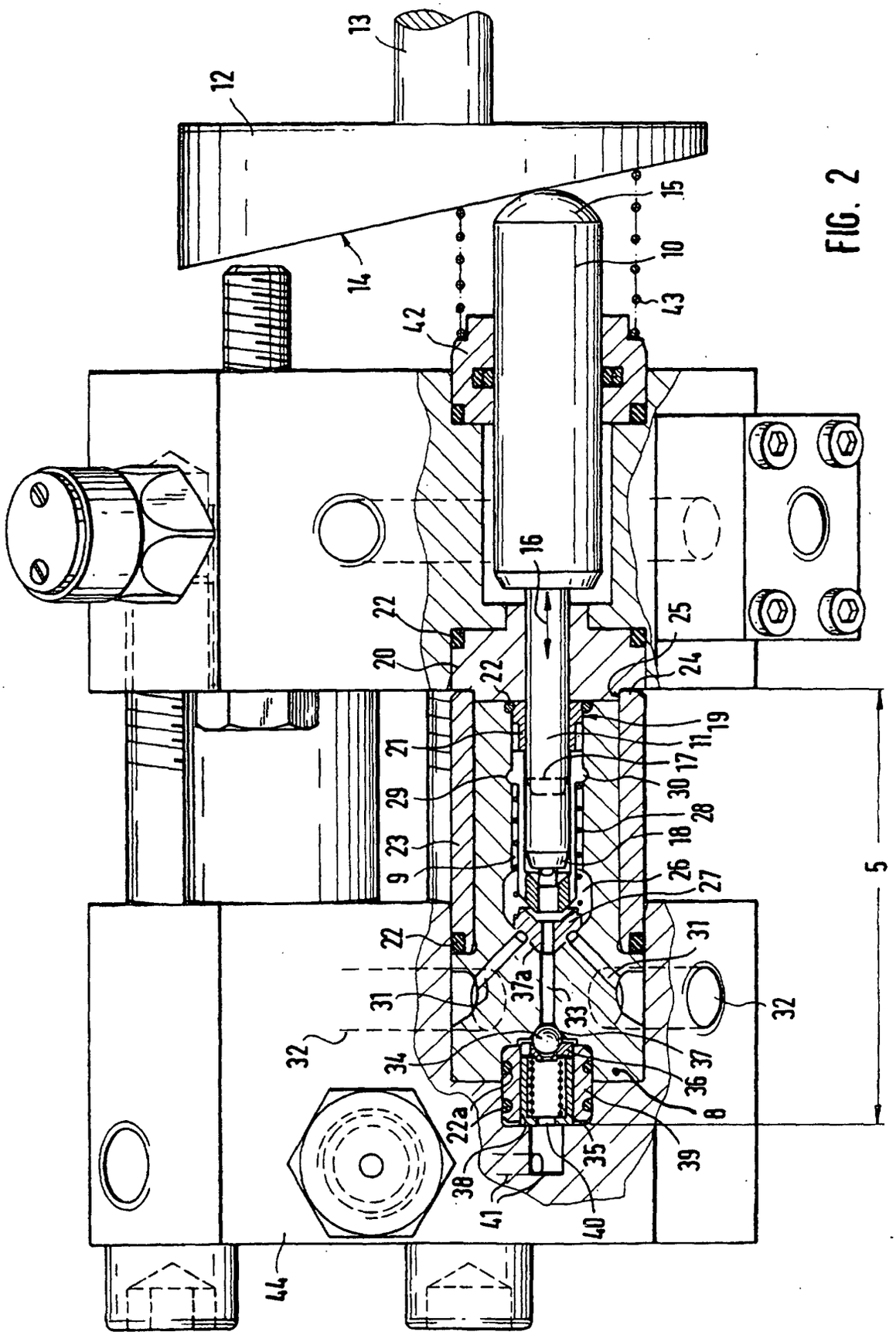
13
12
15
14
10
43
42
16
22
25
20
24
21
19
11
17
29
30
28
18
23
26
9
27
31
37a
32
33
34
37
36
8
22a
35
39
38
41
40
44
5

FIG. 2

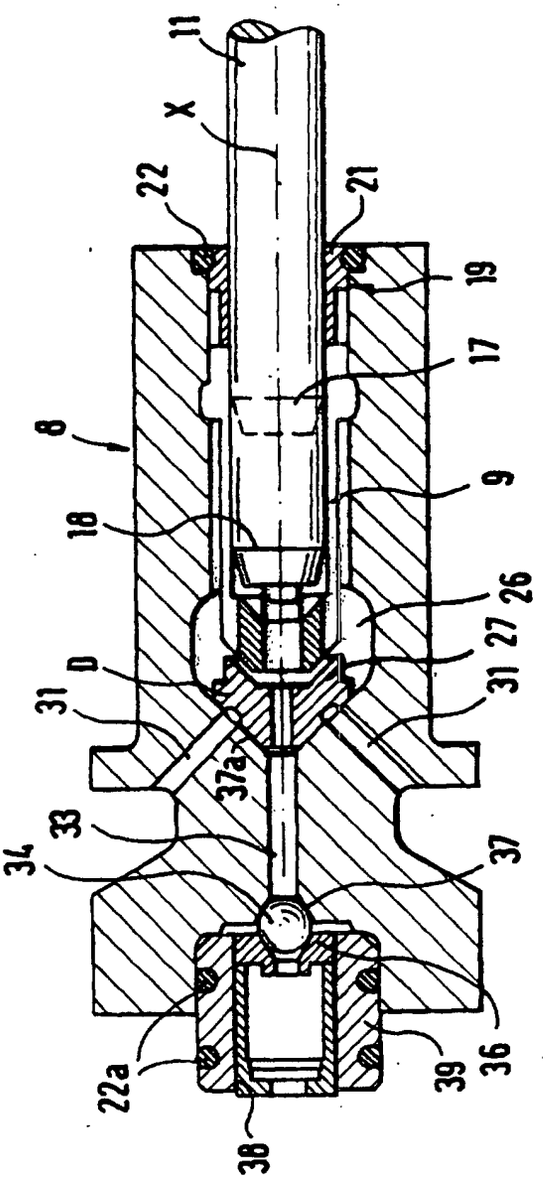

FIG. 3