



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 09 598 T2** 2005.06.09

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 052 414 B1**

(51) Int Cl.⁷: **F15B 13/042**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 09 598.3**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 401 265.4**

(96) Europäischer Anmeldetag: **09.05.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **15.11.2000**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **07.04.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **09.06.2005**

(30) Unionspriorität:

9906088 12.05.1999 FR

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, DE, GB, IT, SE

(73) Patentinhaber:

Bosch Rexroth, Venissieux, FR

(72) Erfinder:

Laroze, Gerard, 69780 Mions, FR

(74) Vertreter:

**Heuer, W., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 82335
Berg**

(54) Bezeichnung: **Fluidventilvorrichtung, insbesondere für hydraulische Fernsteuerung**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Verbesserungen an Fluidverteilervorrichtungen, insbesondere für hydraulische Fernsteuerung, wie etwa den als „hydraulische Manipulatoren“ bekannten, die wenigstens einen in einem Körper montierten Druckminderer und ein Steuerorgan umfassen, das in der Lage ist, die Einstellung des Druckminderers zu verändern, wobei der Druckminderer einen Tauchkolben umfasst, der durch das Steuerorgan in einem Hohlraum des Körpers verschiebbar ist, der einerseits eine mit einer Rückleitung des Hydraulikfluids T verbundene und eine Einstellfeder des Druckminderers und eine Rückstellfeder des Tauchkolbens enthaltende Aussparung und andererseits eine Bohrung aufweist, die axial der Aussparung gegenüberliegend mit einer Ausgangskammer des Fernsteuerungsfluids und seitlich mit einer Kammer kommuniziert, die mit von einer Druckfluidquelle kommendem Druckfluid P versorgt ist, wobei die Bohrung einen aktiven Bereich des Tauchkolbens aufnimmt, durch den ein Kanal mit einer in die Ausgangskammer mündenden axialen Öffnung und einer seitlichen Öffnung verläuft, die in der Lage ist, selektiv mit der Aussparung oder der Versorgungskammer in Verbindung gebracht zu werden, um die Druckreduzierungsfunktion des Fernsteuerungsfluids bei der Verschiebung des Tauchkolbens in der Bohrung wahrzunehmen.

[0002] Eine solche Vorrichtung ist z.B. in den Dokumenten FR 2 376 978 oder FR 2 507 732 beschrieben.

[0003] Eine bekannte Vorrichtung, die im Teilschnitt in [Fig. 1](#) der beigefügten Zeichnungen dargestellt ist, umfasst einen Körper (der durch Verbindung mehrerer Teile gebildet sein kann, um die Anbringung der inneren Komponenten zu erleichtern), in dem wenigstens ein Druckminderer für Fluid 2 untergebracht ist. Dieser Druckminderer umfasst einen Tauchkolben 3, der in der Lage ist, sich in einem in dem Körper 1 gebildeten Hohlraum 4 zu bewegen. Dieser Hohlraum 4 umfasst einerseits eine verbreiterte Aussparung 5, die an einen Rücklaufkanal zum Reservoir (T) angeschlossen ist und in dem eine Einstellfeder (6) angeordnet ist, die zwischen einer Schulter 7 des Tauchkolbens und einem in der Aussparung 5 in der Nähe des freien Endes des Tauchkolbens beweglichen Teller 8 anliegt, und andererseits eine Bohrung 9, in welcher ein aktiver Bereich 10 des Tauchkolbens verschoben werden kann, um die Funktion der Minderung des Drucks (P) des Fluids zu gewährleisten, welches von einer Quelle durch eine (nicht sichtbare) an die Bohrung 9 angeschlossene Eingangsöffnung über eine radial in diese mündende Kammer 12 zugeführt wird, während die Bohrung 9 unten in eine Ausgangskammer 13 des Fernsteuerungsfluids (D) mündet. Der aktive Bereich oder Kolben 10 des Tauchkolbens weist einen inneren axialen Kanal 22

auf, der an der Basis des Kolbens 10 in die Ausgangskammer 13 mündet und oben durch einen radialen Durchbruch 23 abschließt, der in seitlicher Richtung mündet.

[0004] Der Tauchkolben 3 umfasst ferner einen Schaftabschnitt 14, der sich über dem aktiven Bereich 10 befindet und sich im Wesentlichen in dem Hohlraum 5 erstreckt und dabei koaxial von der Einstellfeder 6 umgeben ist; dieser Schaftabschnitt 14 durchquert den Tiegel 8 und schließt mit einem verbreiterten Kopf 15 ab, welcher eine Schulter 16 zum Rückhalten des Tiegels definiert.

[0005] Eine zum Schaft 14 koaxiale Rückstellfeder 17 ist zwischen dem Teller 8 und einer in dem Körper 1 definierten Schulter angeordnet, um den Teller nach oben, d.h. zu seiner eine Minimaleinstellung definierenden Position, zurückzudrängen.

[0006] Über dem Teller 8 befindet sich ein Schieber 18, der in einer Bohrung des Körpers frei gleitbeweglich ist und teilweise über den Körper vorsteht, um mit einem Nocken 19 in Kontakt zu kommen, der unter der Einwirkung eines Betätigungsorgans wie etwa eines Handgriffs 21 in der Lage ist, um eine Achse zu schwenken.

[0007] Die Funktionsweise dieser Vorrichtung ist bekannt, und für zusätzliche Angaben kann z.B. auf die zitierten Dokumente FR 2 376 978 oder FR 2 507 732 zurückgegriffen werden.

[0008] Eine solche Fernsteuerungsvorrichtung ist hinsichtlich ihrer technischen Funktionsweise vollauf befriedigend und in verbreitetem Gebrauch.

[0009] Um jedoch diversen Anforderungen der Praxis besser zu entsprechen, hat es sich als wünschenswert erwiesen, an dieser bekannten Vorrichtung Verbesserungen vorzunehmen, die geeignet sind, die Reaktionsgeschwindigkeit im Regelbetrieb zu verbessern und die Bearbeitung des Körpers oder der Bestandteile des Körpers zu vereinfachen, um eine Verringerung der Fertigungskosten zu erzielen.

[0010] Zu diesem Zweck ist eine Fluidverteilervorrichtung, insbesondere für hydraulische Fernsteuerung, wie im Oberbegriff erwähnt, erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, dass der aktive Bereich des Tauchkolbens wenigstens ein Abschnitt seiner Peripherie aufweist, der auf wenigstens einem Winkelsektor einen verminderten Radius hat und eine ausreichende axiale Länge hat, damit, wenn der Tauchkolben aus seiner Ruheposition verschoben ist, ein Durchgang zwischen der das Versorgungsfluid (P) aufnehmenden Kammer und der das Ausgangsfluid (D) aufnehmenden Kammer über das durch den Abschnitt mit vermindertem Radius definierte Intervall und die Bohrung hergestellt wird,

nachdem die radiale Öffnung des Kanals innerhalb des Tauchkolbens durch die Wand der Bohrung verschlossen worden ist.

[0011] Bei einer möglichen Ausgestaltung ist der Abschnitt mit vermindertem Radius des aktiven Bereichs des Tauchkolbens ringförmig und coaxial zum aktiven Bereich des Tauchkolbens.

[0012] Bei einer anderen möglichen Ausgestaltung ist der Abschnitt mit vermindertem Radius des aktiven Bereichs des Tauchkolbens ein einziger Abschnitt.

[0013] Um die Erzielung eines insgesamt ausreichenden Querschnitts für das Strömen des Fluids zu gewährleisten, sind bei einer bevorzugten Ausgestaltung mehrere Abschnitte mit vermindertem Radius an der Peripherie des aktiven Bereichs des Tauchkolbens vorgesehen; insbesondere sind diese Abschnitte mit vermindertem Radius symmetrisch angeordnet und insbesondere zwei an der Zahl, wobei die Abschnitte diametral gegenüberliegen, oder vorzugsweise vier an der Zahl, die sich paarweise diametral gegenüberliegen.

[0014] Bei einer aufgrund der Einfachheit der erforderlichen Bearbeitungen bevorzugten Ausgestaltung ist jeder der Abschnitte mit vermindertem Radius eine Abflachung.

[0015] Aufgrund der erfindungsgemäßen Vorkehrungen ist die Betriebsweise der Vorrichtung wie folgt:

- in neutraler Funktion (Schieber nicht eingedrückt und Tauchkolben durch die Rückstellfeder nach oben rückgestellt) mündet die obere radiale Öffnung des Kanals des Tauchkolbens in die besagte Aussparung, und der Kanal etabliert eine Verbindung zwischen der Ausgangskammer und der Aussparung: das Fluid strömt dann von der Ausgangskammer (D) zum Reservoir (T);
- wenn der Schieber etwas eingedrückt ist, ist der Tauchkolben in der Bohrung abwärts bewegt; die radiale Öffnung des Kanals ist durch die Wand der Bohrung verschlossen, wodurch jede Möglichkeit des Strömens von Fluid durch diesen Kanal unterbrochen ist; dann überlappt der Abschnitt mit vermindertem Radius des aktiven Bereichs des Tauchkolbens die zwischen Ausgangskammer und Versorgungskammer liegende Wand der Bohrung: das Hydraulikfluid fließt dann zwischen dem Tauchkolben und der Wand der Bohrung von der Versorgungskammer zur Ausgangskammer;
- wenn schließlich der Tauchkolben ans Ende des Weges verschoben ist, mündet die radiale Öffnung des Kanals des Tauchkolbens in die Versorgungskammer, und das Fluid strömt von der Versorgungskammer zur Ausgangskammer, wobei es gleichzeitig den Kanal und das Intervall zwi-

schen dem Tauchkolben und der Wand der Bohrung durchströmt.

[0016] Diese Anordnung bewirkt also selektiv zwei verschiedene Kreise für den Fluss des Fluids, einerseits am Umfang des Tauchkolbens mit einem vergrößerten Durchgangsquerschnitt für das Strömen des Fluids von der Versorgungskammer zur Ausgangskammer (Regelung) und andererseits axial durch den zentralen Kanal des Tauchkolbens für die Strömung des Fluids in Gegenrichtung von der Ausgangskammer zum Reservoir.

[0017] Die so erreichte Steigerung des Durchgangsquerschnitts für das Fluid im Laufe der Regelungsfunktionsphase führt zu einer deutlichen Verbesserung der Reaktionszeit der Vorrichtung, einschließlich der Möglichkeit einer deutlichen Verringerung oder gar des Verschwindens des Strömungsgeräusches des Fluids.

[0018] Schließlich kann daraus eine signifikante Vereinfachung der Herstellung des Körpers resultieren: Man kann zum Bilden der Versorgungskammer eine einfache Senkung mit flachem Boden konzentrisch zur Öffnung der Ausgangskammer anstelle der bisher notwendigen Fräsung vorsehen.

[0019] Die Erfindung ist besser zu verstehen anhand der Lektüre der nachfolgenden detaillierten Beschreibung von bestimmten bevorzugten Ausgestaltungen, die lediglich als nicht einschränkende Beispiele angegeben werden. In dieser Beschreibung wird Bezug genommen auf die beigegeführten Zeichnungen, von denen:

[0020] [Fig. 2](#) bis [Fig. 4](#) Teilansichten von der Seite und im Schnitt analog zu denen der [Fig. 1](#) sind, die erfindungsgemäßen Vorkehrungen jeweils in den drei verschiedenen Funktionspositionen veranschaulichen; und

[0021] die [Fig. 5](#) bis [Fig. 10](#) Querschnittsansichten sind, die jeweils verschiedene im Rahmen der Erfindung mögliche Konfigurationen des Tauchkolbens veranschaulichen.

[0022] Bezogen nun auf [Fig. 2](#) ist ein Teil einer Fluidverteilervorrichtung gezeigt, deren Gesamtkonzeption analog (allerdings nicht in allen Details identisch) zu der der in [Fig. 1](#) gezeigten bekannten Vorrichtung ist.

[0023] In der Vorrichtung der [Fig. 2](#) (in der gleiche Bezugszeichen zum Bezeichnen von Organen oder Organteilen verwendet werden, die zu denen der [Fig. 1](#) analog sind) umfasst der aktive Bereich **10** des Tauchkolbens **3** wenigstens einen Abschnitt **24** seiner Peripherie, der auf wenigstens einem Winkelsektor einen verminderten Radius hat und eine ausrei-

chende axiale Länge hat, damit, wenn der Tauchkolben aus seiner Ruheposition verschoben wird, ein Durchgang zwischen der das Versorgungsfluid P empfangenden Kammer 12 und der das Ausgangsfluid D empfangenden Kammer 13 über das durch den Abschnitt 24 mit vermindertem Radius und die Bohrung 9 definierte Intervall hergestellt wird, sobald die radiale Öffnung 23 des inneren Kanals 22 des Tauchkolbens durch die Wand der Bohrung 9 verschlossen wird.

[0024] Mit anderen Worten, ist der Abschnitt mit vermindertem Radius des aktiven Bereichs des Tauchkolbens axial eingefasst von zwei Zonen, die den Nenndurchmesser des aktiven Bereichs haben, nämlich die Endzone 10a des Tauchkolbens und die Zone 10b, die die radiale Öffnung oder Öffnungen 23 des inneren Kanals 22 enthält.

[0025] Die Funktionsweise der wie beschrieben aufgebauten Vorrichtung ist in den Fig. 2 bis Fig. 4 veranschaulicht.

[0026] In Fig. 2 ist die Vorrichtung in neutraler oder Ruheposition, wobei der Nocken 19 coaxial zur Achse 25 der Vorrichtung angeordnet ist. Der Schieber 18 ist in vorspringende Position (hohe Position) durch die Rückstellfeder 17 rückgestellt, und hält, da der Schieber 18 mit dem Kopf 15 des Tauchkolbens 3 zusammenwirkt, diesen Tauchkolben in der in Fig. 2 gezeigten neutralen Position, in der die seitliche Öffnung 23 des inneren Kanals 22 sich ganz oder teilweise zur Aussparung 5 öffnet.

[0027] In dieser Position durchläuft das von dem gesteuerten Organ (z.B. einem hydraulischen Verteiler) – Kammer 13 – kommende Fluid D den Kanal 22, und erreicht durch die seitliche Öffnung 23 die Aussparung 5, um schließlich zum Reservoir (Rücklauf T) zu fließen.

[0028] Zur gleichen Zeit ist der Endbereich 10a des Tauchkolbens in der Bohrung 9 im Eingriff und trennt die Kammern 12 und 13 voneinander.

[0029] Wenn man beginnt, den Nocken 13 zu kippen und so den Schieber 18 einzudrücken (Fig. 3), gleitet der Tauchkolben 3 in der Bohrung 9, so dass die radiale Öffnung 23 des inneren Kanals 22 von der Bohrung 9 verschlossen wird.

[0030] Unmittelbar danach, wenn sich der Endbereich 10a des Tauchkolbens aus der Bohrung 9 gelöst hat, definieren der Abschnitt 24 mit vermindertem Radius des aktiven Bereichs 10 des Tauchkolbens und die Bohrung 9 zwischen sich einen Durchgang 26, der eine Verbindung zwischen der Kammer 12 und der Kammer 13 herstellt. Das Druckfluid P kann so beginnen, in Richtung Ausgang D (Kammer 13) zu fließen.

[0031] Wenn der Tauchkolben weiter verschoben wird, öffnet sich die radiale Öffnung 23 zunächst teilweise, dann, am Ende des Weges des Tauchkolbens vollständig, zur Kammer 12 (Fig. 4). Das Druckfluid P fließt dann zum Ausgang D einerseits durch den oben erwähnten Durchgang 26, der offen bleibt, und andererseits durch den Kanal 22.

[0032] Unterschiedliche Ausgestaltungen sind denkbar, um den Abschnitt 24 mit vermindertem Radius des aktiven Bereichs des Tauchkolbens 10 zu schaffen.

[0033] Eine Lösung kann darin beruhen, diesen Abschnitt 24 in Ringform zu realisieren, so dass der aktive Bereich des Tauchkolbens in dieser Zone rotationsförmig mit einem kleineren Radius als die zwei einfassenden Zonen 10a und 10b ist (Fig. 5). Diese Lösung, die zwar im Hinblick auf das Ausreichen des so definierten ringförmigen Durchgangsquerschnitts 26 interessant ist, führt allerdings zu einer unzureichenden Führung des Tauchkolbens in der Bohrung 9 (nur der zwischen der Kammer 12 und der Aussparung 5 liegende Teil der Bohrung gewährleistet die Führung des Tauchkolbens, wenn der Endbereich 10a aus der Bohrung austritt).

[0034] In der Praxis wird man daher eher eine Anordnung bevorzugen, die zum Aufrechterhalten der Führung des Tauchkolbens in dessen Bereich mit vermindertem Radius führt; mit anderen Worten gibt man dem Tauchkolben einen verringerten Radius nur in einem bestimmten Winkelsektor desselben oder in bestimmten Winkelsektoren desselben, die in Umfangsrichtung verteilt sind.

[0035] Die Verringerung des Radius kann realisiert werden in Form einer Oberfläche mit abweichendem Krümmungsradius und/oder Krümmungsmittelpunkt, wie in Fig. 6 dargestellt, was zu einem sichelförmigen Durchgang 26 führt.

[0036] In der Praxis ist es einfacher und damit weniger kostspielig, diesen Abschnitt 24 in Form einer Abflachung zu realisieren, wie in Fig. 7 gezeigt.

[0037] Um einen ausreichenden Durchgangsquerschnitt für das Fluid zu bewahren und dabei befriedigende Führungsbedingungen für den Tauchkolben aufrechtzuerhalten, kann man mehrere Regionen mit vermindertem Radius bilden, die auf dem Umfang des aktiven Bereichs des Tauchkolbens verteilt, vorzugsweise äquidistant sind. So kann man zwei diametral gegenüberliegende Abflachungen (Fig. 8) oder drei um 120° winkelseitig versetzte Abflachungen (Fig. 9) schaffen. Vorzugsweise wird auf eine Anordnung mit vier Abflachungen (Fig. 10) zurückgegriffen, die die Vorteile eines großen Gesamtquerschnitts für das Strömen des Fluids und von symmetrisch verteilten Führungsoberflächen in ausreichender Zahl auf-

weist.

[0038] Die erfindungsgemäße Anordnung führt zum dem vorteilhaften Ergebnis, dass zwei verschiedene Kreise für die Zirkulation des Fluids geschaffen werden, nämlich ein Kreis, der die Verbindung zwischen den Kammern **12** (Druckversorgung P) und **13** (Ausgang D) über den Durchgang **26** und den Kanal **22** sicherstellt, und ein Kreis, der die Verbindung zwischen der Kammer **13** (Ausgang D) und der Aussparung **5** (Rücklauf zum Reservoir T) sicherstellt. Daraus ergibt sich, dass in Folge der erfindungsgemäßen Vorkehrungen der dem Fluid gebotene Durchgangsquerschnitt im Vergleich zu herkömmlichen Vorrichtungen, bei denen nur der innere Kanal die Fluidverbindung gewährleistete, deutlich vergrößert ist.

[0039] Außerdem kann die Bearbeitung des Körpers **1** deutlich vereinfacht und damit sein Herstellungspreis verringert werden, weil es zum Bilden der Einlasskammer **12** des Druckfluids P nicht notwendig ist, das Innere der entsprechenden Nut zu bearbeiten, sondern eine einfache Senkung mit flachem Boden konzentrisch zur Ausgangskammer **13** gebildet werden kann.

Patentansprüche

1. Fluidventilvorrichtung, insbesondere für hydraulische Fernsteuerung, mit wenigstens einem in einem Körper (**1**) montierten Druckreduzierer (**2**) und einem Steuerorgan (**19**), das in der Lage ist, den Abgleich des Reduzierers zu verändern, wobei der Reduzierer (**2**) einen Tauchkolben (**3**) aufweist, der von dem Steuerorgan (**19**) in einem Hohlraum (**4**) des Körpers (**1**) verschiebbar ist, welcher einerseits eine Aussparung (**5**), die mit einer Rückleitung des Hydraulikfluids (T) verbunden ist und eine Abgleichfeder des Reduzierers und eine Rückstellfeder des Tauchkolbens enthält, und andererseits eine Bohrung (**9**) umfasst, die axial gegenüber der Aussparung (**5**) mit einer Ausgangskammer (**13**) des Fernsteuerungsfluids und seitlich mit einer Kammer (**12**) kommuniziert, die mit von einer Druckfluidquelle kommenden Druckfluid (P) versorgt ist, wobei die Bohrung (**9**) einen aktiven Bereich (**10**) des Tauchkolbens (**3**) aufnimmt, durch den ein Kanal (**22**) verläuft, der eine auf die Ausgangskammer (**13**) mündende axiale Öffnung und eine seitliche Öffnung (**23**) aufweist, die geeignet ist, um selektiv mit der Ausnehmung (**5**) oder der Versorgungskammer (**12**) in Verbindung gebracht zu werden, um die Funktion der Druckreduzierung des Fernsteuerungsfluids bei der Verschiebung des Tauchkolbens in der Bohrung (**9**) zu gewährleisten, **dadurch gekennzeichnet**, dass der aktive Bereich (**10**) des Tauchkolbens (**3**) wenigstens einen Abschnitt seiner Peripherie aufweist, der auf wenigstens einem Winkelsektor einen verminderten Radius hat und eine ausreichende axiale Länge hat, damit, wenn der Tauchkolben aus seiner Ruheposition verschoben

ist, ein Durchgang zwischen der das Versorgungsfluid (P) aufnehmenden Kammer (**12**) und der das Ausgangsfluid (D) aufnehmenden Kammer (**13**) ein Durchgang über das durch den Abschnitt (**24**) mit vermindertem Radius definierte Intervall (**26**) und die Bohrung (**9**) hergestellt wird, nachdem die radiale Öffnung (**23**) des Kanals (**22**) innerhalb des Tauchkolbens durch die Wand der Bohrung (**9**) verschlossen worden ist.

2. Fluidventilvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Abschnitt (**24**) mit vermindertem Radius des aktiven Bereichs (**10**) des Tauchkolbens (**3**) ringförmig und coaxial zum aktiven Bereich des Tauchkolbens ist.

3. Fluidventilvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Abschnitt (**24**) mit vermindertem Radius des aktiven Bereichs des Tauchkolbens ein einziger Abschnitt ist.

4. Fluidventilvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Abschnitte (**24**) mit vermindertem Radius an der Peripherie des aktiven Bereichs des Tauchkolbens vorgesehen sind.

5. Fluidventilvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Abschnitte (**24**) mit vermindertem Radius symmetrisch am Umfang des aktiven Bereichs des Tauchkolbens angeordnet sind.

6. Fluidventilvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Zahl der Abschnitte (**24**) mit vermindertem Radius zwei ist, und dass die Abschnitte diametral gegenüberliegen.

7. Fluidventilvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Zahl der Abschnitte (**24**) mit vermindertem Radius vier ist, und dass sich die Abschnitte paarweise diametral gegenüberliegen.

8. Fluidventilvorrichtung nach einem beliebigen der Ansprüche 3–7, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Abschnitt (**24**) mit vermindertem Radius eine Abflachung ist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

FIG.1.

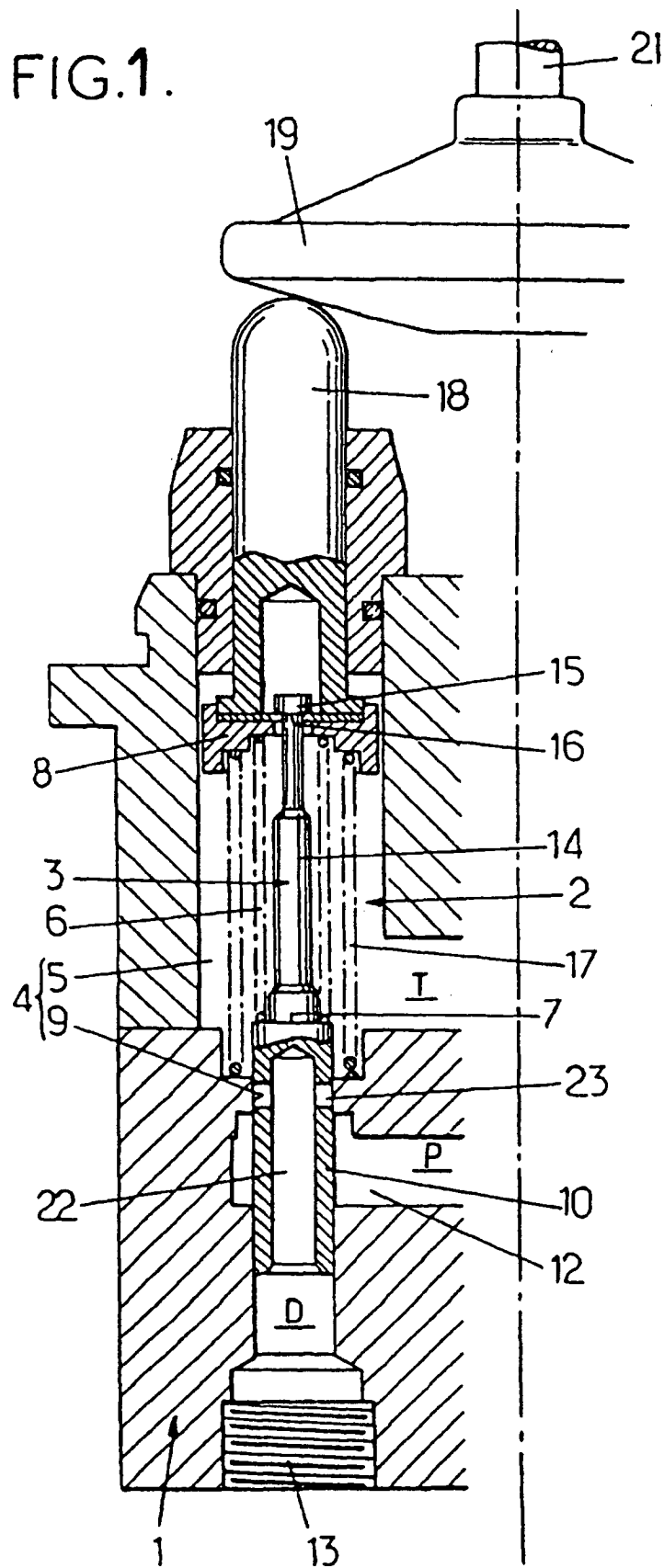
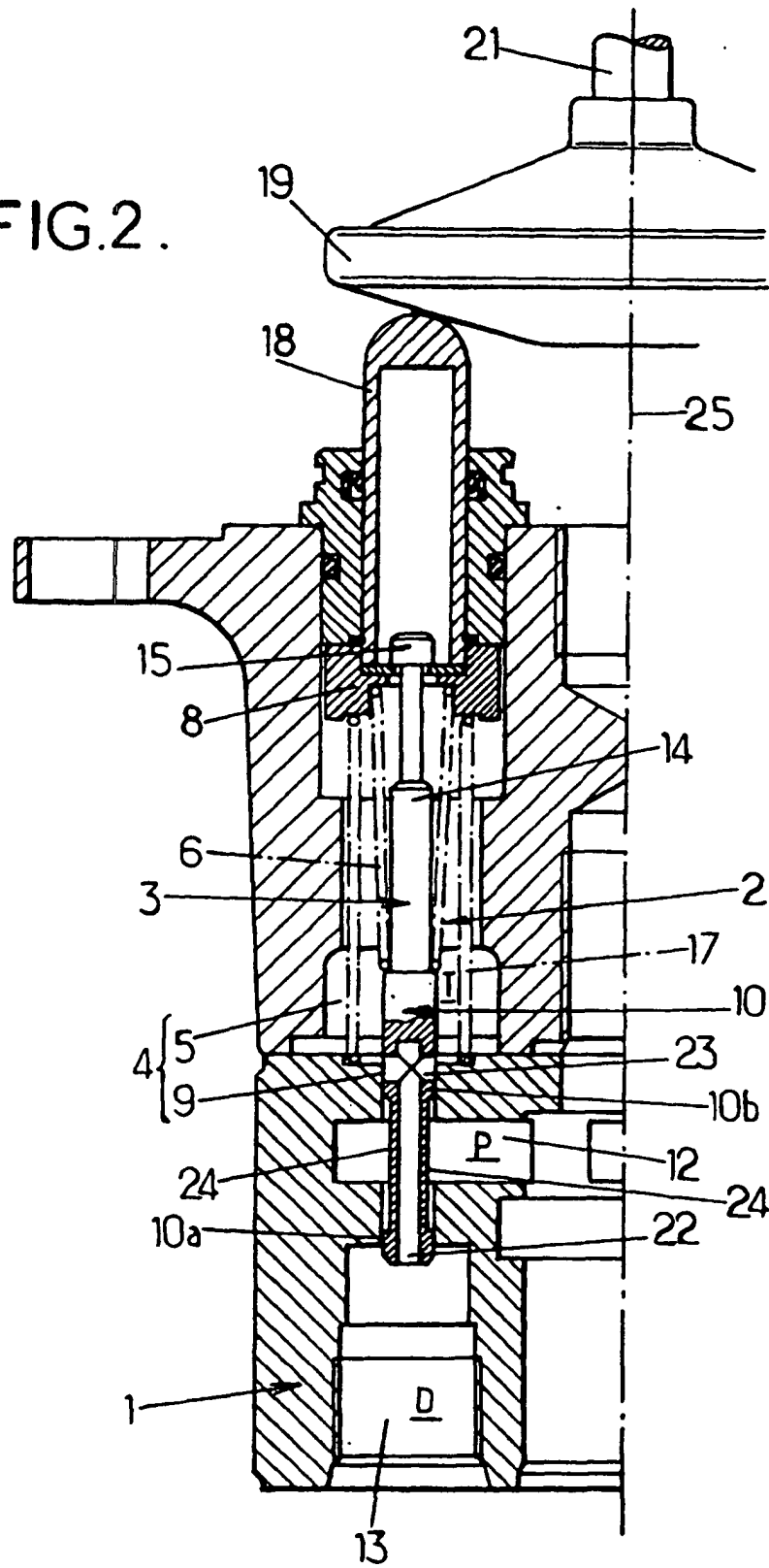


FIG.2.



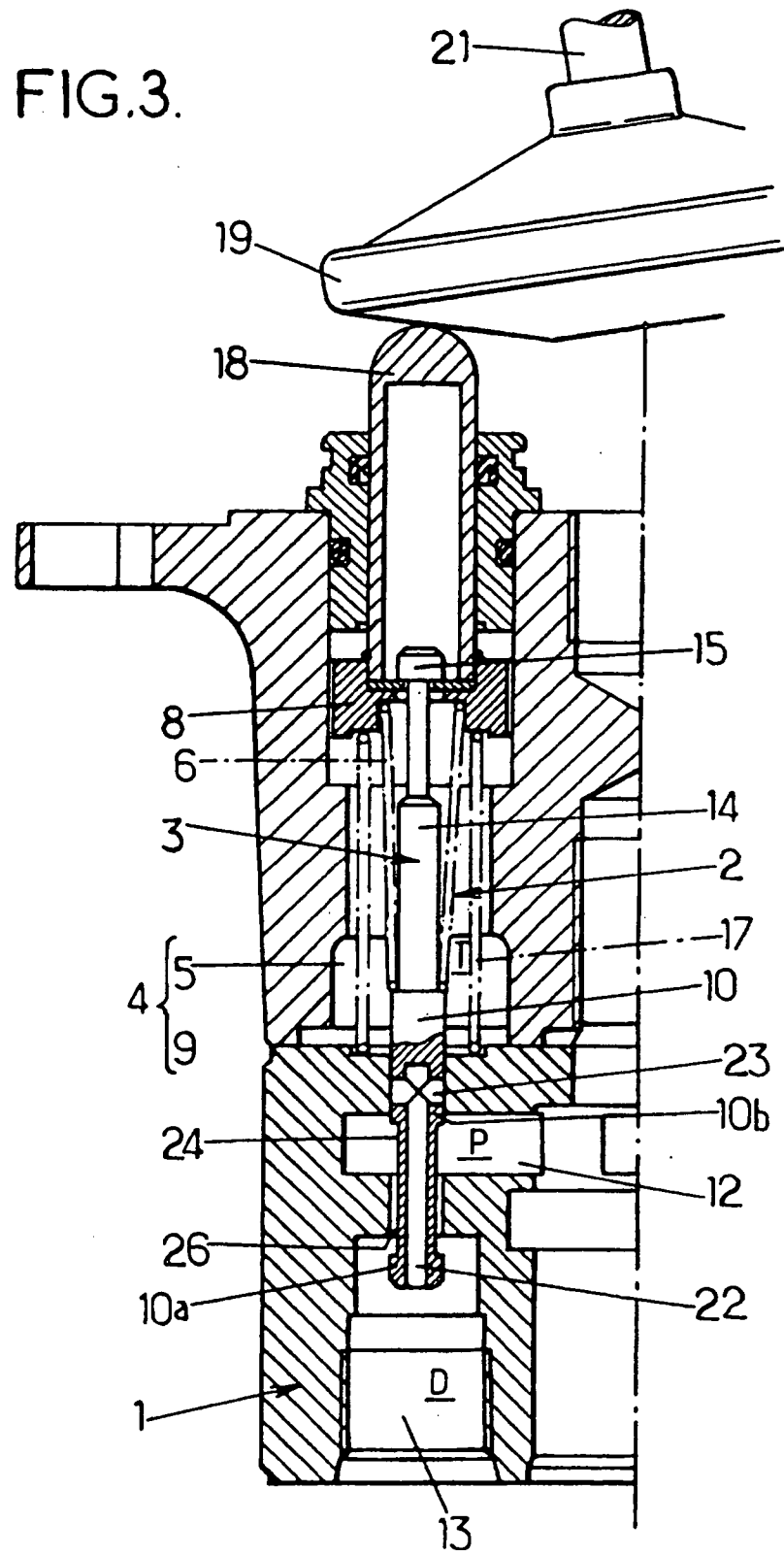
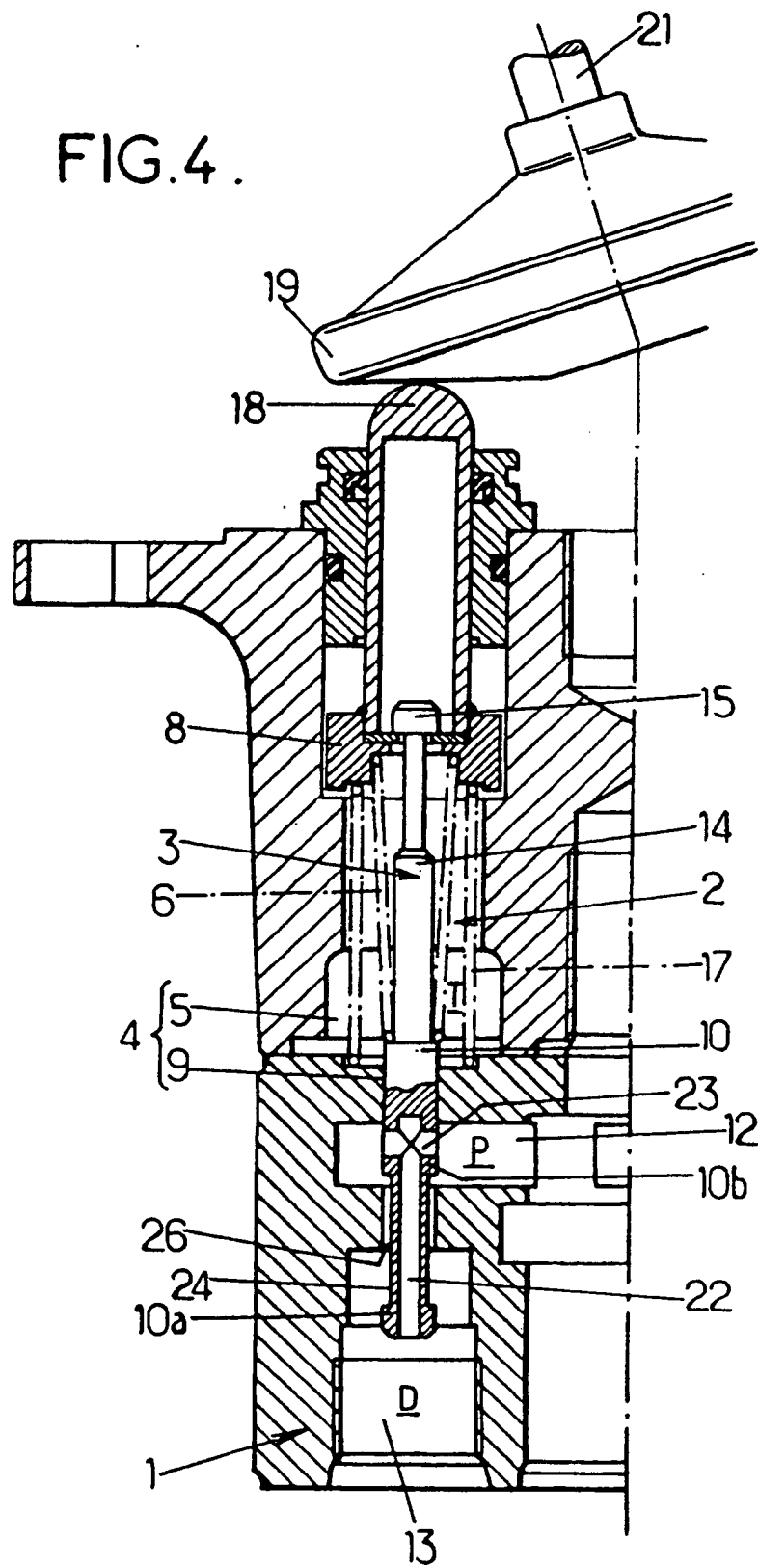


FIG.4.



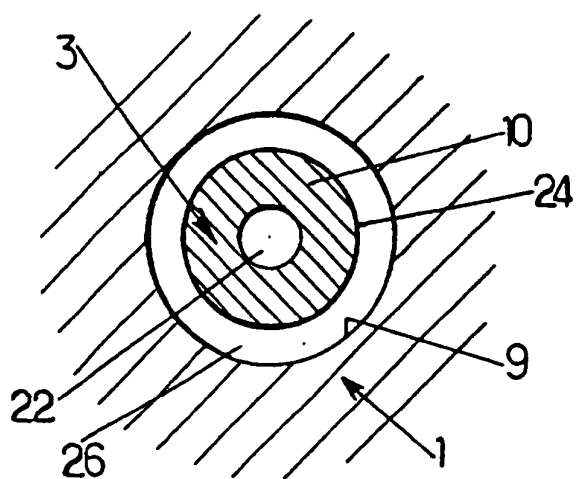


FIG. 5.

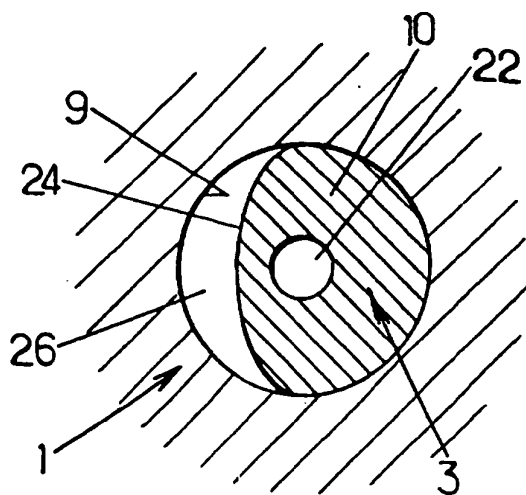


FIG. 6.

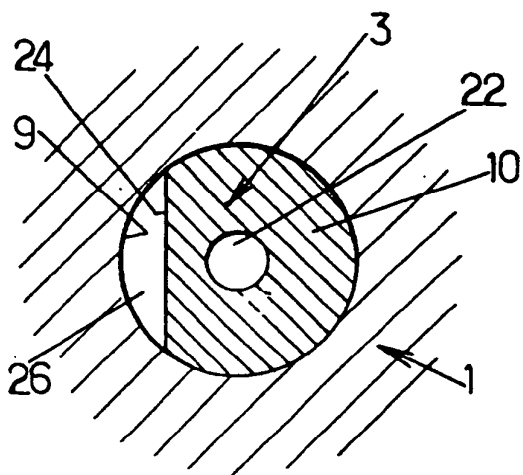


FIG. 7.

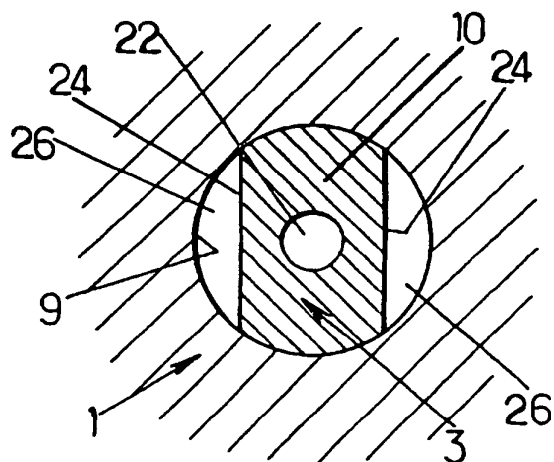


FIG. 8.

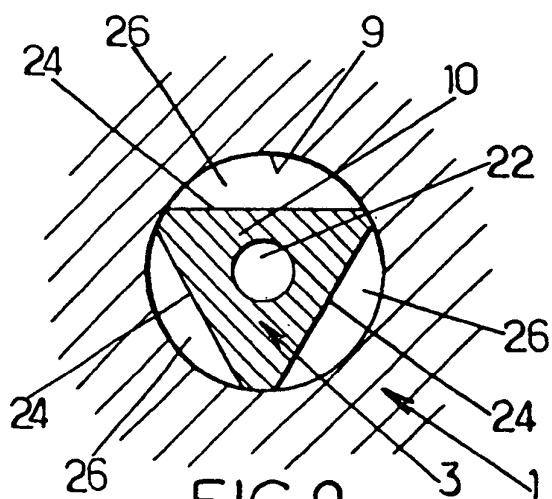


FIG. 9.

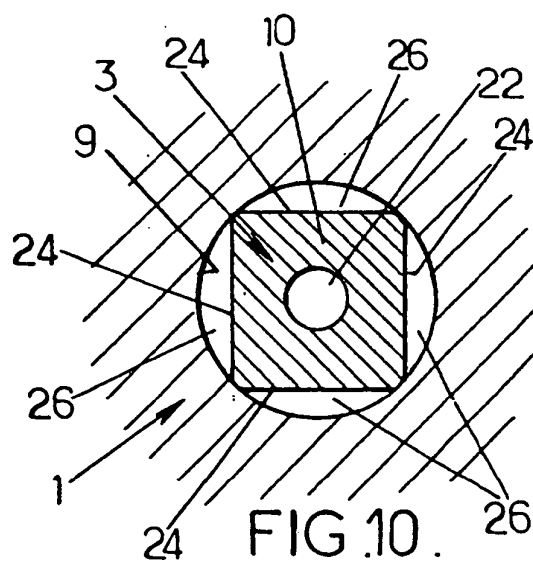


FIG. 10.