

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
25. Juni 2009 (25.06.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/077136 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F04B 1/20 (2006.01) **F04B 49/00** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/010600

(22) Internationales Anmeldedatum:
12. Dezember 2008 (12.12.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 060 208.3
14. Dezember 2007 (14.12.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02
20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KREBS, Clemens**
[DE/DE]; Payerstr. 8, 72074 Tübingen (DE).

(74) Anwälte: **KÖRFER, Thomas** usw.; Mitscherlich &
Partner, Patent- & Rechtsanwälte, Sonnenstraße 33, 80331
München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ,
LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,
MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: VALVE ARRANGEMENT FOR A HYDRAULIC DEVICE AND HYDRAULIC DEVICE WITH A VALVE AR-
RANGEMENT

(54) Bezeichnung: VENTILANORDNUNG FÜR EIN HYDRAULISCHES GERÄT UND HYDRAULISCHES GERÄT MIT EL-
NER VENTILANORDNUNG

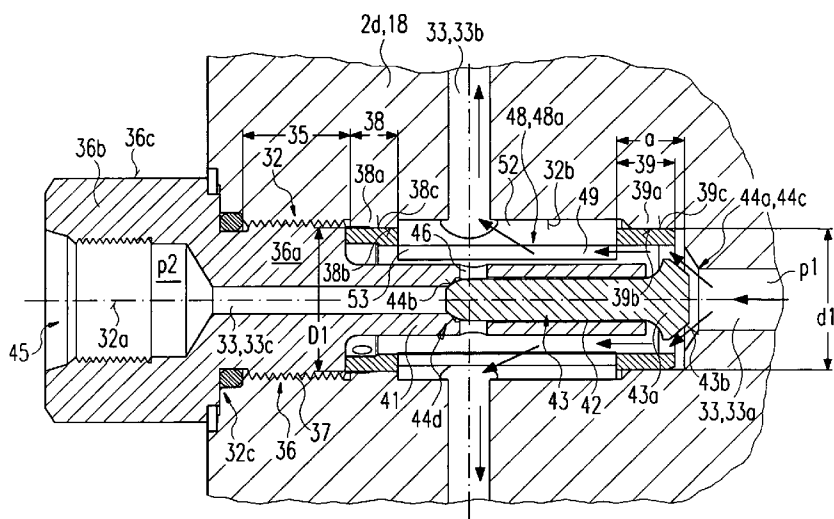


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a valve arrangement for a hydraulic device having at least one line (33) for a hydraulic fluid, wherein a filter (48) having a tube-shaped lateral wall (48a) is arranged in the line (33), wherein said lateral wall is transversely permeable and fluid can flow through transversely, wherein the chambers (52, 53) on both sides of the tube-shaped lateral wall (48a) are connected to a line section (33a, 33b, 33c), and wherein a valve (44a, 44d) having a valve body (43) is provided, which can be moved between a closed position that closes the line (33) and an open position. In order to simplify the valve arrangement and reduce the physical size, the valve (44a, 44d) is associated with the line section (33a, 33b) connected to the inner chamber (53) and is arranged at least partially in the hollow space surrounded by the lateral wall (48a).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/077136 A1



TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Ventilanordnung für ein hydraulisches Gerät mit wenigstens einer Leitung (33) für ein hydraulisches Fluid, wobei in der Leitung (33) ein Filter (48) mit einer rohrförmigen Mantelwand (48a) angeordnet ist, die quer durchlässig und vom Fluid quer durchströmbar ist, wobei die Räume (52, 53) auf beiden Seiten der rohrförmigen Mantelwand (48a) jeweils mit einem Leitungsabschnitt (33a, 33b, 33c) verbunden sind, und wobei ein Ventil (44a, 44d) mit einem Ventilkörper (43) vorgesehen ist, der zwischen einer die Leitung (33) schließenden Schließstellung und einer Offenstellung bewegbar ist. Um die Ventilanordnung zu vereinfachen und ihre Baugröße zu verringern, ist das Ventil (44a, 44d) dem mit dem inneren Raum (53) verbundenen Leitungsabschnitt (33a, 33b) zugeordnet und wenigstens teilweise im von der Mantelwand (48a) umgebenen Hohlraum angeordnet.

**Ventilanordnung für ein hydraulisches Gerät und
hydraulisches Gerät mit einer Ventilanordnung**

5

Die Erfindung betrifft eine Ventilanordnung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein hydraulisches Gerät gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 4 bzw. 7.

10 Es ist bekannt, bei hydrostatischen Maschinen, insbesondere Axialkolbenmaschinen, mit Verstellvorrichtungen zum Verstellen des Durchsatzvolumens die Vorstellvorrichtungen mit dem internen Hochdruck zu beaufschlagen. Wenn jedoch die betreffende hydrostatische Maschine sich in der
15 Verstellposition Durchsatzmenge Null oder gering befindet, muss zusätzlich ein externer Fremdstelldruck verwendet werden, der z.B. durch eine Hilfspumpe erzeugt werden kann. Zur Umschaltung zwischen der internen und externen Stelldruckversorgung ist bereits vorgeschlagen worden, ein
20 Wechselventil zu benutzen, um die Verstellbarkeit unabhängig vom internen Druck auch in den Betriebszuständen zu gewährleisten, in denen die hydrostatische Maschine als Pumpe ohne oder mit geringem Druck läuft.

25

Für einen sicheren und verschleißarmen Betrieb bei hydrostatischen Maschinen, insbesondere Axialkolbenmaschinen, ist es bei der Anmelderin üblich, Filter einzubauen, die eine rohrförmige Mantelwand aufweisen, die
30 quer durchlässig und von dem hydraulischen Fluid quer durchströmbar ist. Ein solches bisher verwendetes Filter ist mit seinem einen Ende auf einen koaxialen Zentrieransatz einer Einsatzschraube aufgesetzt, wobei das rohrförmige Filter durch ein anderes Ende koaxial
35 durchsetzende und in die Einsatzschraube eingeschraubte Kopfschraube an letzterer befestigt ist und mit dieser eine Einbaueinheit bildet. Das zu filternde hydraulische Fluid durchströmt das der Einsatzschraube zugewandte Ende des rohrförmigen Filters koaxial, und es vermag quer durch

die Mantelwand von außen nach innen zu strömen. Dieses vorgeschlagene Filter funktioniert in Kombination mit einem Rückschlagventil, das separat in einem Anschlussstück der hydraulischen Maschine eingesetzt ist.

5

Die vorgeschlagenen Ausgestaltungen sind von aufwändiger Konstruktion, und sie benötigen auch einen verhältnismäßig großen Bauraum. Außerdem ist die Montage bzw. Demontage verhältnismäßig aufwändig, was zu einer teuren Herstellung

10

führt.

Das bisher verwendete Filter selbst mit der rohrförmigen Mantelwand ist verhältnismäßig labil und deshalb empfindlich, so dass es bei der Montage leicht beschädigt werden kann und mit unzureichender Anlage seine Anlegekanten montiert werden kann, was zu einer Beeinträchtigung der Filterqualität führt.

15

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer Ventilanordnung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 oder einem hydraulischen Gerät gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 4 oder 7 die Konstruktion zu vereinfachen und die Baugröße zu verringern. Außerdem ist angestrebt, die Durchströmung des Filters zu verbessern den Montage- und Demontageaufwand zu verringern und eine kostengünstige Herstellung zu ermöglichen.

20

25

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche 1, 4 bzw. 7 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

30

Bei der erfindungsgemäßen Ventilanordnung ergibt sich dadurch, dass das Ventil dem mit dem inneren Raum verbundenen Leitungsabschnitt zugeordnet ist, und der wenigstens teilweisen Anordnung des Ventils im Hohlraum der Mantelwand nicht nur eine kleine und kompakte Konstruktion, sondern kurze und strömungsgünstige Strömungswege. Im Rahmen der Erfindung kann das Ventil z. B. ein Rückschlagventil sein. Jedoch ist die

35

erfindungsgemäße Ausgestaltung besonders vorteilhaft in Kombination mit einem Wechselventil, das wegen seiner größeren Länge besonders raumsparend, wenigstens teilweise im Hohlraum der Mantelwand angeordnet ist. Der sich bei
5 einem Wechselventil ergebende Abstand zwischen den zu schließenden und zu öffnenden Leitungsabschnitten wird sehr vorteilhaft kompensiert, da er sich wenigstens teilweise im Hohlraum der Mantelwand befindet.

10 Die durch die Erfindung erzielbaren Vorteile werden sowohl dann erreicht, wenn die Ventilanordnung in einem Gehäuse bzw. Anbauteil des Gehäuses, vorzugsweise von außen zugänglich, als Einsatzteil bzw. Patrone in eine Ausnehmung des Gehäuses bzw. Anbauteils eingesetzt ist.

15 Der Erfindung liegt im Weiteren die Aufgabe zugrunde, ein hydraulisches Gerät gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 4 oder 7 hinsichtlich der Anordnung des Filters zu verbessern. Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der
20 unabhängigen Ansprüche 4 oder 7 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in zugehörigen Unteransprüchen beschrieben.

Bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung gemäß dem
25 unabhängigen Anspruch 4 liegt das Filter im Bereich beider Stirnenden jeweils an einer Ringwand an, die den Raum auf der einen Seite der rohrförmigen Mantelwand des Filters von dem Raum auf der anderen Seite der Mantelwand trennt, wobei wahlweise ein dritter Leitungsabschnitt vorgesehen
30 ist, der sich durch den anderen Endbereich des Filters zum bzw. in den inneren Raum erstreckt.

Diese erfindungsgemäße Ausgestaltung ermöglicht es, das hydraulische Fluid wahlweise aus zwei voneinander
35 unabhängigen Leitungsabschnitten zu filtern, wobei sich eine kleine Konstruktion ergibt, weil die beiden sich zum inneren Raum erstreckenden Leitungsabschnitte innerhalb des rohrförmigen Filters angeordnet sind und deshalb einen geringen Bauraum beanspruchen. Andererseits ermöglicht

diese Ausgestaltung dann, wenn das hydraulische Fluid durch den sich zum äußeren Raum erstreckenden Leitungsabschnitt zugeführt wird, eine Aufteilung des Fluidstroms nach der Filterung in zwei Zweigströme, die
5 sich nach der Durchströmung des Filters teilen. Hierdurch wird deutlich, dass die erfindungsgemäße Ausgestaltung Variationsmöglichkeiten der Leitungsführung bei Gewährleistung einer guten Filterung ermöglicht.

10 Bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung gemäß dem unabhängigen Anspruch 7 ist im Anschlussteil eine Ausnehmung angeordnet, in die wahlweise ein Filter oder ein Wechselventil oder ein Wechselventil mit Filter einsetzbar ist. Bei dieser Ausgestaltung ist es somit
15 möglich, nur das Filter oder nur das Wechselventil oder ein Wechselventil mit Filter in der Ausnehmung anzuordnen und somit die Konstruktion an unterschiedliche Bedürfnisse der Leitung und/oder Filterung des hydraulischen Fluids anzupassen. Dabei befindet sich die Filteranordnung in
20 einem Gehäuse des Geräts, z. B. in einem Anschlussteil der hydrostatischen Maschine, vorzugsweise in einer Ausnehmung, die insbesondere von außen zugänglich ist. Hierdurch ist eine Auswahl der Funktion durch einen wahlweisen Einbau des Filters oder des Wechselventils oder
25 des Wechselventils mit Filter handhabungsfreundlich realisierbar, ohne das Gehäuse bzw. Anschlussteil demontieren zu müssen. Außerdem lassen sich Reinigungs- und Inspektionsarbeiten einfacher und schneller durchführen.

30 Um die Montage bzw. Demontage des Filters zu erleichtern, ist es vorteilhaft, die Querschnittsgröße der Ausnehmung und die dazu mit Bewegungsspiel passende Querschnittsgröße des Filters jeweils im inneren Endbereich etwas kleiner
35 auszubilden als im äußeren Endbereich. Dies ermöglicht es, das Filter jeweils ohne Passung und somit mit großem Bewegungsspiel um einen Großteil seiner Länge in die Ausnehmung einzusetzen und erst im Endbereich seiner Einschubbewegung im Bereich der Passungen einzuschieben.

Für eine Anordnung des Wechselventils eignet sich der im rohrförmigen Filter vorhandene Freiraum besonders vorteilhaft, wodurch eine kleine Konstruktion erreicht wird. Dabei kann ein Ventilkolben des Wechselventils in einem Führungsschaft längs verschiebbar gelagert sein, der sich mit einem umfangsseitigen Freiraum in das rohrförmige Filter hinein erstreckt. Das äußere Ende des Ventilkolbens kann dabei mit einem Lochrand einen Ventilsitz bilden, der am inneren Ende eines den Führungsschaft axial von außen durchsetzenden Kanals befindet. Das innere Ende des Ventilkolbens kann mit einem Lochrand im Boden der Ausnehmung den anderen Ventilsitz des Wechselventils bilden. Der Führungsschaft ist vorzugsweise Teil eines Einsatzteiles, das in die Ausnehmung vorzugsweise einschraubbar ist.

In dem Fall, in dem nur das Ventil in der Ausnehmung angeordnet sein soll, lässt sich dieses durch einen in den äußeren Bereich der Ausnehmung einsetzbaren Stopfen axial sichern, bei dem es sich vorzugsweise ebenfalls um ein Schraubteil handeln kann.

Bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung kann die rohrförmige Mantelwand durch Längs- und Ringsstege verstärkt sein, die an die Mantelwand angespritzt sind. Hierdurch wird das Filter wesentlich stabilisiert. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Stege ein stabilisierendes Gerippe bilden, das wenig Fläche der Mantelwand in Anspruch nimmt und deshalb die Durchströmbarkeit der Mantelwand kaum bzw. nur gering beeinträchtigt. Da die vorzugsweise aus Kunststoff bestehenden Stege an die Mantelwand angespritzt sind, lassen sie sich in einfacher Weise und kostengünstig an der Umfangswand ausbilden, wobei auch eine stabile Befestigung der Mantelwand gewährleistet ist.

Es ist vorteilhaft, wenigstens zwei Stege an den Umfangsrändern der Mantelwand anzuordnen, wodurch die

Empfindlichkeit der Umfangswand besonders gut verhindert oder zumindest verringert wird, da die Umfangsstege der Mantelwand nicht nur Formstabilität verleihen, sondern auch die Anlage der Umfangsränder am das Filter tragende Bauteil verbessern. Darüber hinaus können weitere, insbesondere drei oder vier Längsstege vorgesehen sein, die sich zwischen den Umfangsstegen erstrecken und mit diesen gleichzeitig und einteilig angespritzt sind. Bei einer solchen Ausgestaltung verbleiben zwischen den Stegen hinreichend große Filter- bzw. Siebflächen, die eine verhältnismäßig große Durchflussmenge des hydraulischen Fluids ermöglichen.

In weiteren Unteransprüchen sind Merkmale enthalten, die eine günstige Strömung im Bereich des Filters und/oder des Führungsschachtes ermöglichen und außerdem von kleiner und kostengünstiger Bauweise guter Funktion sind. Die auf das hydraulische Gerät bezogenen Unteransprüche gelten auch als Weiterbildung der Ventilanordnung nach Anspruch 1.

20

Nachfolgend werden vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

25 Fig. 1 eine erfindungsgemäße hydrostatische Maschine, z.B. eine Axialkolbenmaschine, im axialen Schnitt;

Fig. 2 eine in Fig. 1 vereinfacht dargestellte und mit X bezeichnete Einzelheit mit einer ein Wechselventil aufweisenden Ventilanordnung in vergrößerter Schnittdarstellung;

30

Fig. 3 die Ventilanordnung mit dem Wechselventil in einer anderen Ventilstellung;

35

Fig. 4 eine Einbaueinheit der Ventilanordnung in perspektivischer Darstellung;

Fig. 5 die Einzelheit X in einer anderen Ausgestaltung und

Fig. 6 eine Einbaueinheit der Ventilanordnung in abgewandelter Ausgestaltung.

Die in Fig. 1 dargestellte, beispielhaft ausgebildete und
5 in ihrer Gesamtheit mit 1 bezeichnete hydrostatische Maschine bzw. Kolbenmaschine weist ein Gehäuse 2 auf, in dessen Innenraum 3 eine Triabscheibe 4 in Form einer Schrägscheibe und eine Zylindertrommel 5 nebeneinander angeordnet sind. In der Zylindertrommel 5 sind auf dem
10 Umfang verteilt Kolben-Buchsenlöcher 6 angeordnet, die sich beim vorliegenden Ausführungsbeispiel einer Axialkolbenmaschine geneigt oder parallel zu einer Mittelachse 7 der Zylindertrommel 5 erstrecken und an der der Triabscheibe 4 zugewandten Stirnseite 5a der
15 Zylindertrommel 5 offen sind. In den Buchsenlöchern 6 sind z. B. Führungsbuchsen 8 fest eingesetzt, z. B. eingepresst.

In den Führungsbuchsen 8 sind vorzugsweise zylindrische
20 Kolben 9 axial verschiebbar gelagert, die mit ihren Fußenden Arbeitskammern 11 in der Zylindertrommel 5 in Richtung auf die Triabscheibe 4 begrenzen. Die der Triabscheibe 4 zugewandten Fußenden der Kolben 9 sind jeweils durch ein Gelenk 12 an der Triabscheibe 4
25 abgestützt, wobei Gleitschuhe 13 vorhanden sein können, zwischen denen und den Fußenden die vorzugsweise als Kugelgelenke mit einem Kugelkopf und einer Kugelausnehmung ausgebildeten Gelenke 12 angeordnet sind.

30 Die Zylindertrommel 5 liegt mit ihrer der Triabscheibe 4 abgewandten Stirnseite an einer Steuerscheibe 14 an, in der wenigstens zwei Steueröffnungen 15 in Form von nierenförmigen Durchgangslöchern einander diametral gegenüberliegend angeordnet sind, die Abschnitte von einer
35 angedeuteten Zuführungsleitung 16 und einer Abführungsleitung 17 bilden, die sich durch eine benachbarte Gehäusewand 18 erstrecken, an der die Triabscheibe 4 mittelbar durch die Steuerscheibe 14 gehalten ist. Die Zylindertrommel 5 ist auf einem

Triebelement 19 in Form einer Triebwelle angeordnet, die drehbar im Gehäuse 2 gelagert ist und deren Drehachse 21 koaxial zur Mittelachse 7 der Zylindertrommel 5 verläuft.

5 Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das Gehäuse 2 aus einem topfförmigen Gehäuseteil 2a mit einem Gehäuseboden 2b und einer Umfangswand 2c sowie einem die Gehäusewand 18 bildenden Deckel oder Anschlussteil 2d gebildet, der bzw. das am freien Rand der Umfangswand 2c
10 anliegt und damit durch andeutungsweise dargestellte Schrauben 22 verschraubt ist. Zur Verbindung der weiterführenden Zuführungs- und Abführungsleitungen 16, 17 sind am Anschlussteil 2d nicht dargestellte Leitungsanschlüsse vorgesehen. Die Triebwelle 19, die die
15 Zylindertrommel 5 in einer Lagerbohrung durchsetzt, ist in Lagerausnehmungen des Gehäusebodens 2b und des Deckels bzw. Anschlussteils 2d mittels geeigneten Lagern 25, 25a drehbar gelagert und abgedichtet, wobei sie den Gehäuseboden 2b axial in einem Durchführungsloch 27
20 durchsetzt und mit einem Triebzapfen 19a vom Gehäuseboden 2b absteht.

Die Zylindertrommel 5 ist durch eine Drehmitnahmeverbindung 26, z. B. eine Zahnkupplung,
25 drehfest auf der Triebwelle 19 gelagert, die die Triebscheibe 4 in einem Durchführungsloch 28 durchsetzt. Die Triebscheibe 4 ist z. B. fest oder um eine sich quer erstreckende Schwenkachse 24a in beiderseits der Drehachse 21 angeordneten Schwenklagern 24 schwenkbar am
30 Gehäuseboden 2b axial abgestützt.

Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel rotiert im Funktionsbetrieb die Zylindertrommel 5 relativ zur Triebscheibe 4, wobei die Kolben 9 längs in Richtung auf
35 die Arbeitskammern 11 und zurück verschoben werden.

Die in ihrer Gesamtheit mit 31 bezeichnete Ventilanordnung umfasst eine Ausnehmung 32, z.B. in Form einer Bohrung, die z. B. im Anschlussteil 2d angeordnet ist, aber im

Rahmen der Erfindung auch in einem anderen Teil, insbesondere Gehäuse 2 bzw. Gehäuseteil, der Maschine angeordnet sein kann. Dabei kann die Mittelachse 32a der Ausnehmung 32 bezüglich der Triebwelle 19 längs bzw.
5. parallel angeordnet sein (nicht gezeigt) oder quer angeordnet sein, wie es in Fig. 1 dargestellt ist. Die Ausnehmung 32 mündet an einer Seite des Anschlussteils 2d aus, vorzugsweise an einer Außenseite, so dass sie von außen zugänglich ist, ohne dass das Anschlussteil 2d
10 demontiert werden muss.

Die Ausnehmung 32 durchsetzt eine durch Kanalabschnitte gebildete Leitung 33, insbesondere eine Druckleitung, wodurch diese in einen ersten und einen zweiten
15 Leitungsabschnitt 33a, 33b aufgeteilt ist. Der erste Leitungsabschnitt 33a erstreckt sich in den Boden der Ausnehmung 32, wobei er koaxial im Boden mit seinem Lochrand einen Ventilsitz 44a bildet. Im Gegensatz dazu erstreckt sich der Leitungsabschnitt 33b quer zur
20 Mittelachse 32a, und er ist im mittleren Längsbereich der Ausnehmung 32 angeordnet und zwar vorzugsweise im Bereich einer Querschnittserweiterung 32b der Ausnehmung 32, die einen Abstand a vom Grund der Ausnehmung 32 aufweist und sich nach außen bis über die Längsmitte der Ausnehmung 32
25 hinaus erstreckt.

Vom äußeren Lochrand 32c einwärts weist die Ausnehmung 32 einen äußeren Sitz 35 für einen darin einsetzbaren Basisabschnitt 36a eines Einsatzteils 36 auf, das gemäß
30 Fig. 2 und 3 in die Ausnehmung 32 eingesetzt ist, z.B. mittels eines Innen- und Außengewindes 37 eingeschraubt ist. Die Einsatztiefe des Einsatzteils 36 ist durch einen Anschlag begrenzt, z.B. durch einen Kopf 36b des Einsatzteils 36, der an der Außenseite anliegt und ein
35 Drehangriffselement 36c aufweist, z.B. einen Außensechskant, siehe auch Fig. 4.

Innenseitig vom Sitz 35 weist die Ausnehmung 32 einen gegenüber Letzterem im Querschnitt verjüngten Passsitz 38

auf, der sich bis zur gegebenenfalls vorhandenen Querschnittserweiterung 32b erstrecken kann. Im inneren Endbereich weist die Ausnehmung 32 auch noch einen zweiten Passsitz 39 auf, der sich z.B. zwischen dem Boden der Ausnehmung 32 und der Querschnittserweiterung 32b erstreckt. Die Querschnittsabmessung d1 des inneren Passsitzes 39 ist vorzugsweise etwas kleiner ausgebildet als die Querschnittsgröße D1 des äußeren Passsitzes 38, wobei die Passsitze 38, 39 vorzugsweise hohlzylindrisch ausgebildet sind und jeweils durch die Innenmantelfläche 38b, 39b einer Ringwand 38a, 39a gebildet sind, an der die insbesondere zylindrische Außenmantelfläche 38c, 39c eines Filters 48 anliegt.

Das Einsatzteil 36 weist einen sich vom Basisabschnitt 36a nach innen erstreckenden, insbesondere koaxialen, Führungsschaft 41 auf, in dem sich ein Führungskanal 42 für einen Ventilkolben 43 eines Wechselventils 44 befindet, der beim Ausführungsbeispiel im inneren Endbereich des Führungsschaftes 41 angeordnet ist und an seinem inneren Ende ausmündet. Die Querschnittsabmessung des vorzugsweise ebenfalls hohlzylindrischen Führungskanals 42 ist etwas größer als ein durch einen Kanal gebildeter dritter Leitungsabschnitt 33c, der sich als Kanal bzw. Bohrung koaxial von einem Leitungsanschluss 45 im äußeren Endbereich des Einsatzteils 36 bis zum Führungskanal 42 erstreckt, wo aufgrund der Querschnittsunterschiede eine Querschnittserweiterung mit einer vorzugsweise schrägen Fasenfläche gebildet ist, die einen zweiten Ventilsitz 44b bildet. Innenseitig vom Ventilsitz 44b befindet sich ein Querkanal 46 im Führungsschaft 41, der ein, z.B. beiderseits des Führungskanals 42 vorhandener, Durchsatzkanal sein kann, und der sich vorzugsweise im Längsbereich der Querschnittserweiterung 32b befindet.

Der erste Ventilsitz 44a bildet mit dem inneren Ende des Ventilkolbens 43 ein erstes Ventil 44c des Wechselventils 44. Der Ventilkolben 43 kann an seinem inneren Ende einen

im Querschnitt vergrößerten Kolbenkopf 43a aufweisen, der mit einer divergenten Ringfläche 43b, insbesondere Kegelfläche, mit dem Ventilsitz 44a des ersten Ventils 44c zusammenwirkt. Wie bereits der erste Ventilsitz 44a kann
5 auch das zweite Ventil 44d mit dem Ventilsitz 44b durch eine äußere und eine innere divergente Fläche, z.B. Kegelfläche, gebildet sein.

Der Führungsschaft 41 des Einsatzteils 36 ist von einem
10 Filter 48 mit einer ring- bzw. hülsenförmigen Mantelwand 48a umgeben, wobei zwischen dem Führungsschaft 41 und der Mantelwand 48a ein radialer Ringabstand 49 besteht.

Wie am besten aus Fig. 4 zu entnehmen ist, ist die z.B.
15 aus einem Gewebe aus Metall oder aus Kunststoff bestehende Mantelwand 48a durch Stege 51a, 51b stabilisiert, die an die Mantelwand 48a angespritzt sind. Hierzu kann ein nicht dargestelltes Formwerkzeug dienen, das zum Anformen durch Spritzgießen der Stege 51a, 51b Formräume entsprechender
20 Form aufweist.

Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel weist das Filter 48 zwei Ringstege 51a auf, die die einander gegenüberliegenden Längsränder der Mantelwand 48a
25 stabilisieren und mehrere auf dem Umfang verteilt angeordnete, z.B. drei oder vier Stück, Längsstege 51b auf, die vorzugsweise einteilig mit den Ringstegen 51a verbunden sind. Zwischen den Stegen 51a, 51b ist die perforierte Mantelwand 48a quer bzw. radial durchströmbar,
30 wobei sie die angestrebte Filterfunktion erfüllt. Diese Filterbereiche der Mantelwand 48a sind mit 48b bezeichnet. Die Ringstege 51a sind in ihrer vorzugsweise zylindrischen Querschnittsgröße mit geringem Bewegungsspiel an die Querschnittsgröße des zugehörigen Passsitzes 38, 39
35 angepasst. Die Außenmantelflächen 38c, 39c sind diesbezüglich als Passflächen ausgebildet.

Da der innere Ringsteg 51a somit kleiner ist als der äußere Ringsteg 51a braucht der innere Ringsteg 51a nicht

- mit geringen Bewegungsspiel durch den Passsitz 38 geschoben werden, was verhältnismäßig schwierig wäre, sondern das Filter 48 braucht nur im Endbereich der Einschubbewegung passend eingeschoben zu werden. Mit
- 5 Ausnahme des äußeren Ringstegs 51a besteht ein großes Bewegungsspiel im äußeren Ringsteg 51a, wodurch das einfache Einschieben und auch Herausziehen des Filters 48 gewährleistet ist.
- 10 Die beiden Passsitze 38, 39 sind durch Ringwände 38a, 39a des Gehäuses 2 gebildet, die aufgrund des geringen Bewegungsspiels die Ringstege 51a eng umgeben und dadurch abdichten. Hierdurch ist der die Mantelwand 48a umgebende
- 15 äußere Raum 52 vom inneren Raum 53 getrennt, der sich innerhalb der Mantelwand 48a befindet. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Leitungsabschnitte 33a, 33c mit dem inneren Raum 53 verbunden sind und der Leitungsabschnitt 33b mit dem äußeren Raum 52 verbunden ist.
- 20
- Fig. 2 zeigt die vorbeschriebene Ventilanordnung 31 im offenen Zustand des ersten Ventils 44c und im geschlossenen Zustand des zweiten Ventils 44d, wobei der Ventilkolben 43 unter der Wirkung eines Druckes im
- 25 Leitungsabschnitt 33a nach links verschoben worden ist, so dass das sich im Leitungsabschnitt 33a unter Druck befindliche hydraulische Fluid in den Ringabstand 49 bzw. den inneren Raum 53 und durch das Filter 48 zum Leitungsabschnitt 33b strömen kann, z.B. zu einem
- 30 Verbraucheranschluss, zu dem sich der Leitungsabschnitt 33b erstreckt.

Wenn das im Leitungsabschnitt 33c befindliche hydraulische Fluid unter Druck gesetzt wird, tritt das Wechselventil 44

35 selbsttätig in Funktion, wobei der Ventilkolben 43 nach rechts verschoben wird und das zweite Ventil 44d selbsttätig geöffnet wird und das erste Ventil 44c selbsttätig geschlossen wird (Fig.3). In dieser Ventilstellung strömt das hydraulische Fluid vom

Leitungsabschnitt 33c durch das oder die Querkanäle 46 sowie durch den inneren Raum 53 bzw. Ringabstand 49, das Filter 48 und den äußeren Raum 52 in den Leitungsabschnitt 33b, z.B. zum vorgenannten Verbraucheranschluss. In beiden
5 Strömungsfällen erfolgt eine Filterung des hydraulischen Fluids.

Der axiale Schiebeweg des Ventilkolbens 43 zwischen den Ventilsitzen 44a, 44b ist so groß, dass das jeweils offene
10 Ventil 44c, 44d eine hinreichend große Öffnung bzw. Ringöffnung hat.

Die erfindungsgemäße Ausgestaltung ermöglicht es, in der Ausnehmung 32 wahlweise
15

- a) das Wechselventil 44 und das Filter 48 oder
- b) das Wechselventil 44 ohne Filter 48 oder
- c) nur das Filter 48

20 anzuordnen. Im Fall a) gemäß Fig. 2 und 3 wird die vorbeschriebene Ventilfunktion und Filterfunktion erreicht, wobei das Wechselventil 44 jeweils selbsttätig umschaltet, nämlich dadurch, dass sein Ventilkolben 43 jeweils durch den höheren Druck p_1 oder p_2 im
25 Leitungsabschnitt 33a oder im Leitungsabschnitt 33c in die dem Druck abgewandte Richtung bewegt wird und das jeweilige Ventil 44c, bzw. 44d schließt bzw. öffnet. Der Druck p_1 im Leitungsabschnitt 33a oder der Druck p_2 im Leitungsabschnitt 33c kann sich somit zum
30 Leitungsabschnitt 33b bzw. zum Verbraucher hin fortpflanzen. Bei diesen Strömen wird das Fluid durch das Filter 48 gefiltert.

Bei der nicht dargestellten Ventilanordnung 31 gemäß b)
35 finden die gleiche Ventilfunktion und die gleichen Fluidströme statt, jedoch ohne die Filterfunktion, da das Filter 48 fehlt.

Im Fall c) gemäß Fig. 5 wird nur die Filterfunktion erfüllt, weil das Wechselventil 44 fehlt. Infolgedessen lässt sich auch nur der Fluidstrom vom Leitungsabschnitt 33a zum Leitungsabschnitt 33b filtern.

5

Bei der Anordnung a) gemäß Fig. 4 lässt sich das Filter 48 sowohl als eine das Einsatzteil 36, den Ventilkolben 43 und das Filter 48 umfassende Baueinheit montieren oder das Filter 48 lässt sich auch als Einzelteil vorher in die
10 Ausnehmung 32 einschieben und dadurch vormontieren, wobei danach das Einsatzteil 36 mit dem Ventilkolben 43 eingeschoben bzw. eingeschraubt werden kann.

Aufgrund der durch die unterschiedlichen Durchmesser d1
15 und D1 gebildeten Verjüngung der Querschnittsabmessung des Filters 48, die sich vom inneren Ende bis zum äußeren Ringsteg 51a erstreckt, wobei dessen innerer Rand eine Stufe 45 bildet, lässt sich der von dieser Stufe 45 innen gelegene verjüngte Längsabschnitt, zu dem auch die
20 Längsstege 51b gehören, mit Bewegungsspiel handhabungsfreundlich durch den die Ringwand 38a gebildeten Längsabschnitt der Ausnehmung 32 schieben oder bei einer Demontage auch herausziehen.

25 Zur axialen Positionierung des Filters 48 in der Ausnehmung 32 dient bei der Anordnung gemäß Fig. 5 ein in den äußeren Endbereich der Ausnehmung 32 einsetzbarer Stopfen 46, insbesondere ein Schraubstopfen, der ein Drehangriffselement 47 aufweist, das z.B. durch einen
30 Innensechskant gebildet ist. Bei dieser Filteranordnung fehlt der Leitungsabschnitt 33c. Um das Filter 48 leichter demontieren zu können, weist es in seinem freien Innenraum 49 ein Zugangriffselement auf, an dem es aus der Ausnehmung 32 herausziehbar ist. Das Zugangriffselement
35 kann z.B. durch eine innere Ausnehmung 49a oder radiales Durchgangsloch in der Innenumfangsfläche des Ringstegs 51a, vorzugsweise des äußeren Ringstegs 51a, gebildet sein.

Das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 6 unterscheidet sich in mehrerer Hinsicht.

5 Zum einen weist das Filter 48 bzw. die Mantelfilter 48a zwischen den äußeren bzw. endseitigen Ringstegen 51a eine oder mehrere mittlere Ringstege 51a in einem axialen Abstand voneinander auf, wodurch das Filter 48 in seinem zwischen den endseitigen Ringstegen 51a vorhandenen Bereich stabilisiert wird. Der Durchmesser der mittleren Ringstege 51a kann mit dem Durchmesser einer gedachten Hülle entsprechen, in der sich die Außenfläche in Längsstege 51b befinden.

15 Beim dargestellten Ausführungsbeispiel ist diese Außenabmessung d_2 etwas kleiner als die Außenabmessung bzw. der Durchmesser d_1 des inneren Ringsstegs 51a. Hierdurch wird die radiale Abmessung des Freiraums zwischen den Längsstegen 51b und den mittleren Ringsstegen 51a und der Innenwand der Ausnehmung 32b vergrößert.

20 Ein weiterer Unterschied zur Ausgestaltung gemäß Fig. 4 kann darin bestehen, dass die Längsstege 51d in ihren äußeren und an die Stufe 45 angrenzenden Längsabschnitten e auf eine radiale Abmessung erhöht sind, die z. B. dem halben Durchmesser d_1 entsprechen kann, oder dem halben Durchmesser D_1 entsprechen kann oder einem Zwischenmaß entsprechen kann. Hierdurch werden die Längsstege 51b so wie ihre einteilig eingeformten Anbindung an den äußeren Ringssteg 51a stabilisiert. Die Erhöhung der Längsstege 30 51b ist mit 51c bezeichnet.

Die vorderen bzw. inneren Endbereiche der Erhöhungen 51d können nach außen bzw. hinten schräg oder gerundet ansteigende Anlaufflächen 51d aufweisen, die die 35 Zentrierung und Montage verbessern.

Bei allen vorbeschriebenen Ausführungsbeispielen lässt sich der Fluidstrom auf mehrere Verbraucher verteilen, wenn mehrere, z.B. auf dem Umfang verteilt angeordnete,

Leitungsabschnitte 33b vorhanden sind. Beim Ausführungsbeispiel sind wenigstens zwei einander diametral gegenüberliegende und jeweils mit dem äußeren Raum 52 verbundene Leitungsabschnitte 33b vorgesehen.

5

Die Ventilanordnung 31 eignet sich besonders gut für eine Kolbenmaschine, insbesondere eine Axialkolbenmaschine, deren Durchsatzvolumen durch eine Verstellvorrichtung 54 verstellbar ist, d.h. wahlweise zwischen einem Minimalwert
10 und einem Maximalwert verringerbar und vergrößerbar ist. Eine solche an sich bekannte Verstellvorrichtung 54 ist in Fig. 1 dargestellt. Sie weist einen Verstellmotor 55 auf, der z.B. durch einen Hydraulikzylinder gebildet sein kann und mittels eines z.B. hebel förmigen Verstellglieds 56 an
15 der Triabscheibe 4 angreift, um diese zwecks Vergrößerung oder Verringerung des Durchsatzvolumens aus- oder einzuschwenken.

Um bei einer Durchsatzvolumeneinstellung mit dem
20 Durchsatzvolumen Null oder quasi Null einen hinreichend großen Druck zur Beaufschlagung der Verstellvorrichtung 54 zur Verfügung zu haben, ist der hydrostatischen Maschine 1 zusätzlich zur vorhandenen Pumpe eine in Fig. 1 vereinfacht dargestellte Einrichtung 51, z.B. eine
25 Hilfspumpe, zugeordnet, von der sich z.B. der Leitungsabschnitt 33c zum Wechselventil 44 bzw. zum Filter 48 erstreckt, der zwischen der Einrichtung 51 und dem Einsatzteil 36 durch eine Rohr- oder Schlauchleitung 52 gebildet sein kann. Im Rahmen der Erfindung kann die
30 Einrichtung 51 auch in die Maschine 1 integriert sein oder an deren Gehäuse 2 angebaut sein.

Im Funktionsbetrieb erfolgt die Umschaltung des Strömungsverlaufs durch das Wechselventil 44 jeweils
35 selbsttätig, wobei der jeweils höhere Druck p_1 bzw. p_2 das zugehörige Ventil 44c, 44d öffnet und für den Verbraucher wirksam wird, wie es beschrieben worden ist.

Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. Alle beschriebenen und/oder gewidmeten Merkmale sind im Rahmen der Erfindung miteinander kombinierbar.

Ansprüche

1. Ventilanordnung für ein hydraulisches Gerät, z. B. eine hydrostatische Maschine (1), insbesondere Axialkolbenmaschine,
5 -mit wenigstens einer Leitung (33) für ein hydraulisches Fluid,
-wobei in der Leitung (33) ein Filter (48) mit einer rohrförmigen Mantelwand (48a) angeordnet ist, die
10 quer durchlässig und vom Fluid quer durchströmbar ist,
-wobei Räume (52, 53) auf beiden Seiten der rohrförmigen Mantelwand (48a) jeweils mit einem Leitungsabschnitt (33a, 33b, 33c) verbunden sind,
15 -und wobei ein Ventil (44a, 44d) mit einem Ventilkörper (43) vorgesehen ist, der zwischen einer die Leitung (33) schließenden Schließstellung und einer Offenstellung bewegbar ist,
dadurch gekennzeichnet,
20 dass das Ventil (44a, 44d) dem mit einem inneren Raum (53) verbundenen Leitungsabschnitt (33a, 33b) zugeordnet ist und wenigstens teilweise im von der Mantelwand (48a) umgebenen Hohlraum angeordnet ist.
- 25 2. Ventilanordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich in der Mantelwand (48a) ein Führungsschaft (41) längs erstreckt, der einen zum inneren Raum (53) hin offenen Querkanal (46) aufweist, und der
30 Ventilkörper (43) im Führungsschaft (41) in einem Führungskanal (42) längs verschiebbar gelagert ist.
3. Ventilanordnung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
35 dass der, vorzugsweise längliche, Ventilkörper (43) an beiden einander gegenüberliegenden Enden Ventilflächen aufweist und ein gemeinsamer Ventilkörper (43) von zwei Ventilen (44c, 44d) eines Wechselventils (44) ist.

4. Hydraulisches Gerät, insbesondere hydrostatische Maschine (1), insbesondere Axialkolbenmaschine, mit wenigstens einer Leitung (33) für ein hydraulisches Fluid zum Zu- oder Abführen oder internen Leiten des hydraulischen Fluids, wobei in der Leitung (33) ein Filter (48) mit einer rohrförmigen Mantelwand (48a) angeordnet ist, die quer durchlässig und vom Fluid quer durchströmbar ist, wobei die Räume (52, 53) auf beiden Seiten der rohrförmigen Mantelwand (48a) jeweils mit einem Leitungsabschnitt (33a, 33b, 33c) verbunden sind und der sich zum inneren Raum (53) erstreckende Leitungsabschnitt (33a, 33c) sich durch den einen Endbereich des Filters (48) erstreckt, **dadurch gekennzeichnet,**
- 15 dass die Mantelwand (48a) im Bereich beider Längsenden jeweils an einer Ringwand (38a, 39a) anliegt, die den Raum (52, 53) auf einer Seite der Mantelwand (48a) von dem Raum (52, 53) auf der anderen Seite der Mantelwand (48a) trennt.
- 20
5. Hydraulisches Gerät nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,**
- 25 dass die mit dem inneren Raum (53) verbundenen Leitungsabschnitte (33a, 33c) durch ein Wechselventil (44) mit einem gemeinsamen Ventilkörper (43) zu schließen und zu öffnen sind, das bzw. der wenigstens teilweise in der Mantelwand angeordnet ist.
- 30
6. Ventilanordnung nach einem der vorherigen Ansprüche oder hydraulisches Gerät nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet,**
- 35 dass das Gerät oder die Maschine (1) ein Gehäuse (2) aufweist, das teilweise ein Anschlussstück (2d) bilden kann, dass sich im Gehäuse (2) die Leitung (33) für das hydraulische Fluid erstreckt, dass in dem Gehäuse (2) eine von einer Seite des Gehäuses (2) her zugängliche, insbesondere durch ein Sackloch gebildete, Ausnehmung (32) angeordnet ist, durch die sich die Leitung (33) erstreckt, dass in der

Ausnehmung (32) das Filter (48) und/oder der Basisabschnitt (36a, 41) mit dem Ventilkörper (43) herausnehmbar eingesetzt ist, und dass die Ausnehmung (32) verschließbar ist.

5

7. Hydraulisches Gerät, insbesondere hydrostatische Maschine (1), insbesondere Axialkolbenmaschine, mit wenigstens einer Leitung (33) für ein hydraulisches Fluid zum Zu- oder Abführen oder internen Leiten des hydraulischen Fluids, wobei in der Leitung (33) ein Filter (48) mit einer rohrförmigen Mantelwand (48a) angeordnet ist, die quer durchlässig und vom Fluid quer durchströmbar ist, wobei die Räume (52, 53) auf beiden Seiten der rohrförmigen Mantelwand (48a) jeweils mit einem Leitungsabschnitt (33a, 33b, 33c) verbunden sind und der sich zum inneren Raum (53) erstreckende Leitungsabschnitt (33a) sich durch den einen Endbereich des Filters (48) erstreckt, wobei die Maschine (1) eine Einrichtung (51) zum Erzeugen eines Fremddrucks aufweist und ein Gehäuse oder Anschlussstück (2d) aufweist, durch das sich wenigstens die Leitung (33) für das hydraulische Fluid erstreckt,
- dadurch gekennzeichnet,**
- 25 dass in dem Gehäuse (2) oder Anschlussstück (2d) eine von einer Seite her zugängliche Ausnehmung (32) angeordnet ist, durch die sich die Leitung (33) erstreckt, und dass in die Ausnehmung (32) wahlweise
- ein Filter (48) oder
 - 30 - ein Wechselventil (44) zum wahlweise Verbinden eines Leitungsabschnitts (33b) mit einem von zwei anderen Leitungsabschnitten (33a, 33c) oder
 - das Wechselventil (44) mit dem Filter (48) einsetzbar ist.

35

8. Hydraulisches Gerät nach einem der vorherigen Ansprüche 4 bis 7,
- dadurch gekennzeichnet,**

dass das Wechselventil (44) wenigstens teilweise im Bereich der rohrförmigen Mantelwand (48a) des Filters (48) angeordnet ist oder darin einschiebbar ist.

- 5 9. Hydraulisches Gerät nach einem der vorherigen Ansprüche 4 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich in der Mantelwand (48a) ein Führungsschaft (41) längs erstreckt, der einen zum inneren Raum (53)
10 hin offenen Querkanal (46) aufweist, und der Ventilkörper (43) im Führungsschaft (41) in einem Führungskanal (42) längs verschiebbar gelagert ist.
10. Hydraulisches Gerät nach einem der vorherigen
15 Ansprüche 4 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Mantelwand (48a) im Bereich beider Längsenden jeweils an einer Ringwand (38a, 39a) anliegt, die den Raum (52) auf der einen Seite der
20 Mantelwand (48a) von dem Raum (53) auf der anderen Seite der Mantelwand (48a) trennt.
11. Hydraulisches Gerät nach einem der vorherigen
25 Ansprüche 4 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein dritter, mit dem inneren Raum (53) verbundener, Leitungsabschnitt (33c) vorgesehen ist, der sich im Führungsschaft (41) erstreckt und mit dem einen Ventil (44d) zu schließen und zu öffnen ist.
30
12. Hydraulisches Gerät nach einem der vorherigen
Ansprüche 4 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Ventilkörper (43) durch einen länglichen Ventilkolben, vorzugsweise kreisrunden Querschnitts,
35 gebildet ist.
13. Hydraulisches Gerät nach einem der vorherigen Ansprüche 4 bis 12,

- dadurch gekennzeichnet,**
dass die Maschine (1) eine Verstellvorrichtung (54)
zum Verstellen ihres Durchsatzvolumens aufweist und
die Verstellvorrichtung (54) wahlweise durch einen
5 internen Stelldruck (p1) oder einen Fremdstelldruck
(p2) beaufschlagbar ist.
14. Hydraulisches Gerät nach einem der Ansprüche 6 bis
13,
10 **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Mantelwand (48a) in einer Ausnehmung (32)
durch einen von außen in die Ausnehmung (32)
eingesetzten, insbesondere eingeschraubten, Stopfen
(46) oder Basisabschnitt (46a) axial positioniert
15 ist.
15. Hydraulisches Gerät nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Wechselventil (44) oder der Ventilkörper
20 (43) in der Ausnehmung (32) eingesetzt sind.
16. Hydraulisches Gerät nach einem der Ansprüche 6, 14
oder 15,
dadurch gekennzeichnet,
25 dass die Mantelwand (48a) des Filters (48) ein Ventil
(44d) des Wechselventils (44) und wenigstens einen
Teil des Ventilkörpers (43) umgibt.
17. Hydraulisches Gerät nach einem der Ansprüche 4 bis
30 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Ventilkörper (43) des Wechselventils (44) in
einem Führungskanal (42) eines Führungsschaftes (41)
hin und her verschiebbar gelagert ist, der in eine
35 Ausnehmung (32) einsetzbar, vorzugsweise
einschraubbar, ist und dass vorzugsweise die
Mantelwand (48a) den Führungsschaft (41) umgibt.

18. Hydraulisches Gerät nach einem der vorherigen Ansprüche 4 bis 17,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Ventilkörper (43) an seinen beiden Enden Ventilflächen für zugehörige Ventile (44c, 44d) des Wechselventils (44) aufweist.
19. Hydraulisches Gerät nach einem der Ansprüche 4 bis 18,
dadurch gekennzeichnet,
dass das eine Ende des Ventilkörpers (43) mit einem Ventilsitz (44b) des einen Ventils (44d) zusammenwirkt, der durch eine Stufenfläche eines coaxialen Kanals (33c) im Führungsschaft (36) gebildet ist.
20. Hydraulisches Gerät nach einem der Ansprüche 4 bis 19,
dadurch gekennzeichnet,
dass das innere Ende des Ventilkörpers (43) mit einem Ventilsitz (44a) im Grund der Ausnehmung (32) zusammenwirkt, der z.B. durch den Lochrand eines Kanals (33a) im Gerätegehäuse (2) oder Anschlussstück (2d) gebildet ist.
21. Hydraulisches Gerät nach einem der Ansprüche 4 bis 20,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Mantelwand (48a) durch Stege (51) verstärkt ist, die an die Mantelwand (48a) angespritzt sind.
22. Hydraulisches Gerät nach einem der Ansprüche 4 bis 21,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Mantelwand (48a) zwei oder mehrere, einen axialen Abstand voneinander aufweisende Ringstege (51a) aufweist, die durch mehrere, z.B. zwei oder drei oder vier, auf dem Umfang verteilt angeordnete Längsstege (51b) miteinander verbunden sind.

23. Hydraulisches Gerät nach Anspruch 22,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ringstege (51a) als Passflächen ausgebildete
Außenmantelflächen (38c, 39c) aufweisen.
24. Hydraulisches Gerät nach Anspruch 22 oder 23,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ringstege (51a) außen zylindrisch
ausgebildet sind.
25. Hydraulisches Gerät nach einem der Ansprüche 22 bis
24,
dadurch gekennzeichnet,
dass der innere bzw. vordere Ringsteg (51a) oder ein
vorderer Längsabschnitt eine kleinere
Querschnittsabmessung (d1) aufweist als der äußere
bzw. hintere Ringsteg (51a) oder ein hinterer
Längsabschnitt (51a), wobei vorzugsweise die
Querschnittsabmessung (d1) der Mantelwand (48a) im
Bereich der Längsstege (51b) oder eines vorderen
Längsabschnitts desselben der kleineren
Querschnittsabmessung (d1) des inneren bzw. vorderen
Ringstegs (51a) entspricht.
26. Hydraulisches Gerät nach einem der vorherigen
Ansprüche 22 bis 25,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Mantelwand (48a) zwischen den Stegen (51a,
51b) eine perforierte dünne Siebwand ist.

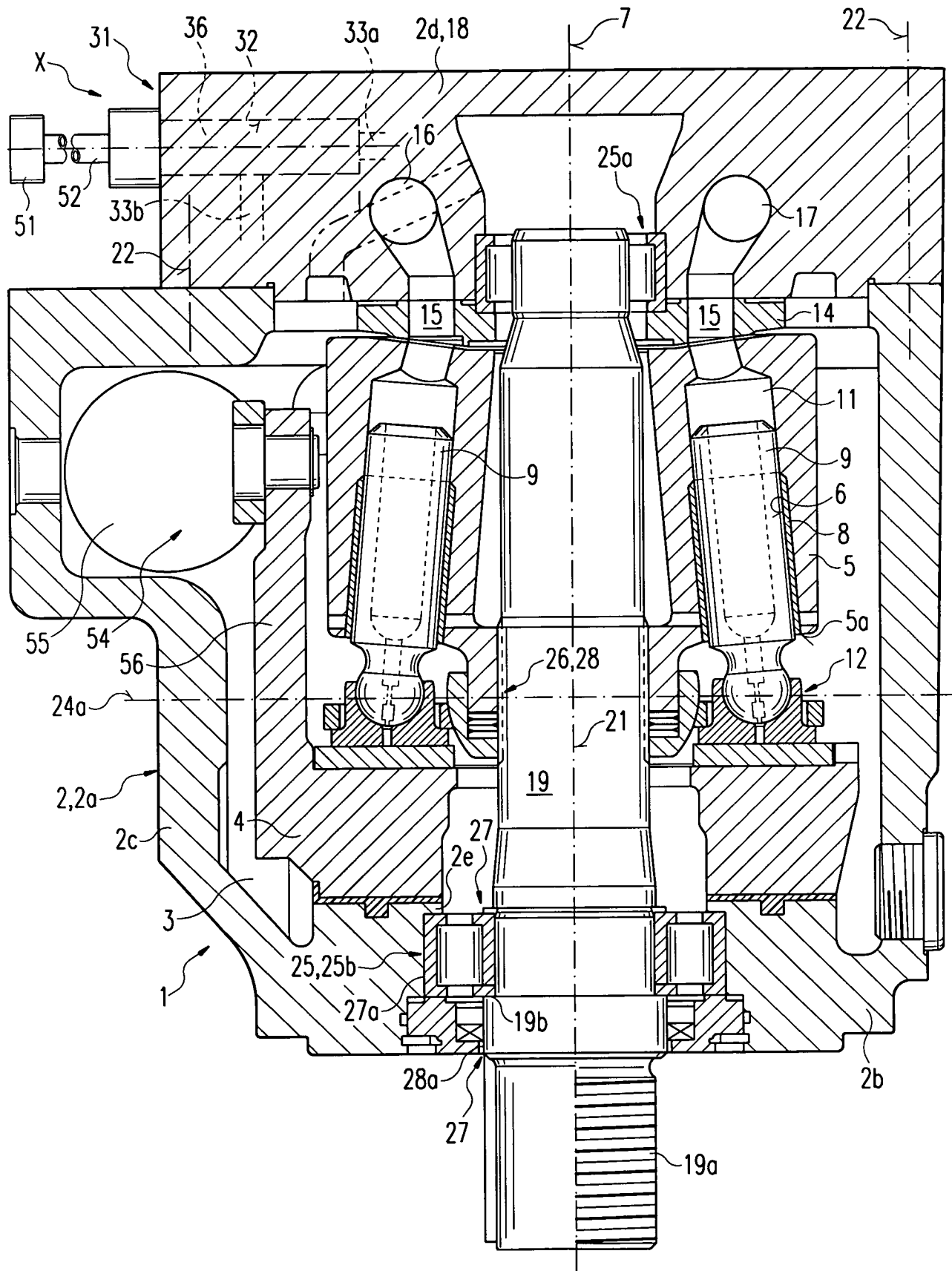


Fig. 1

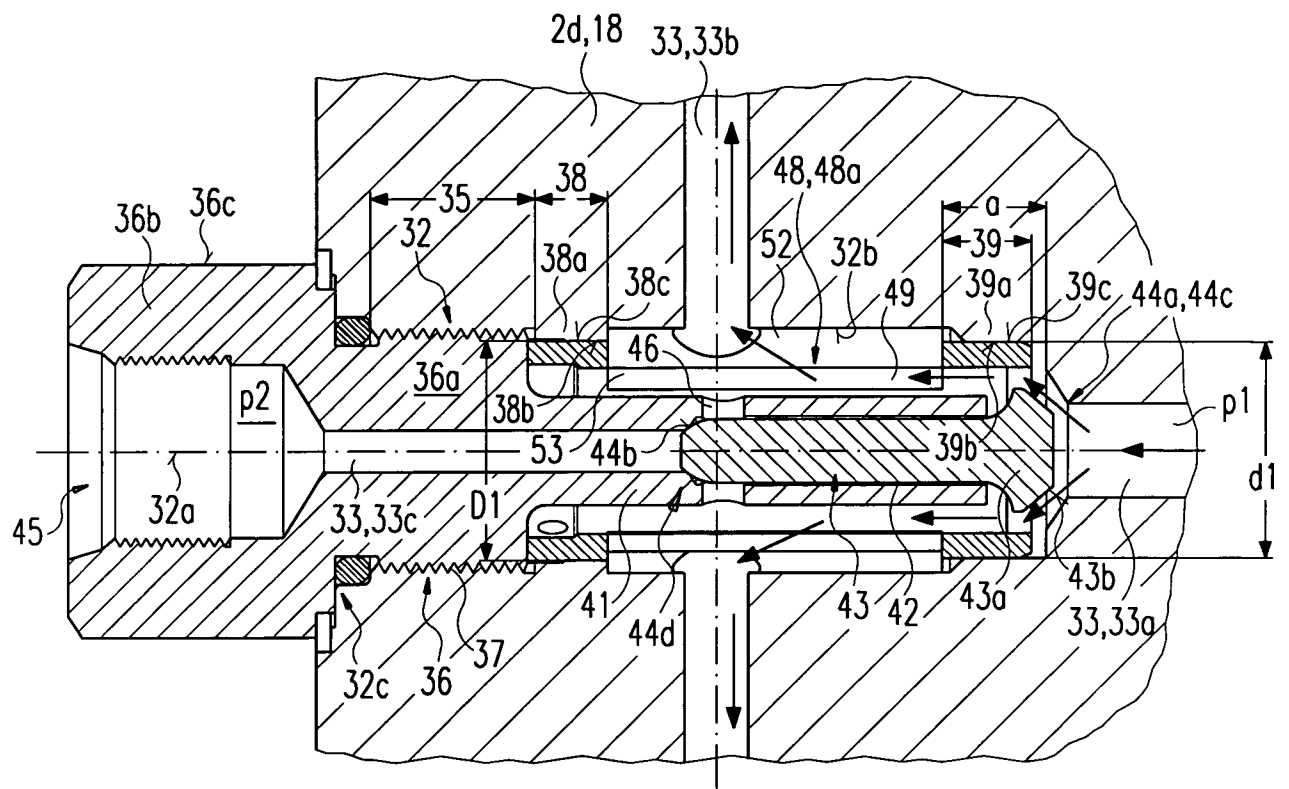


Fig. 2

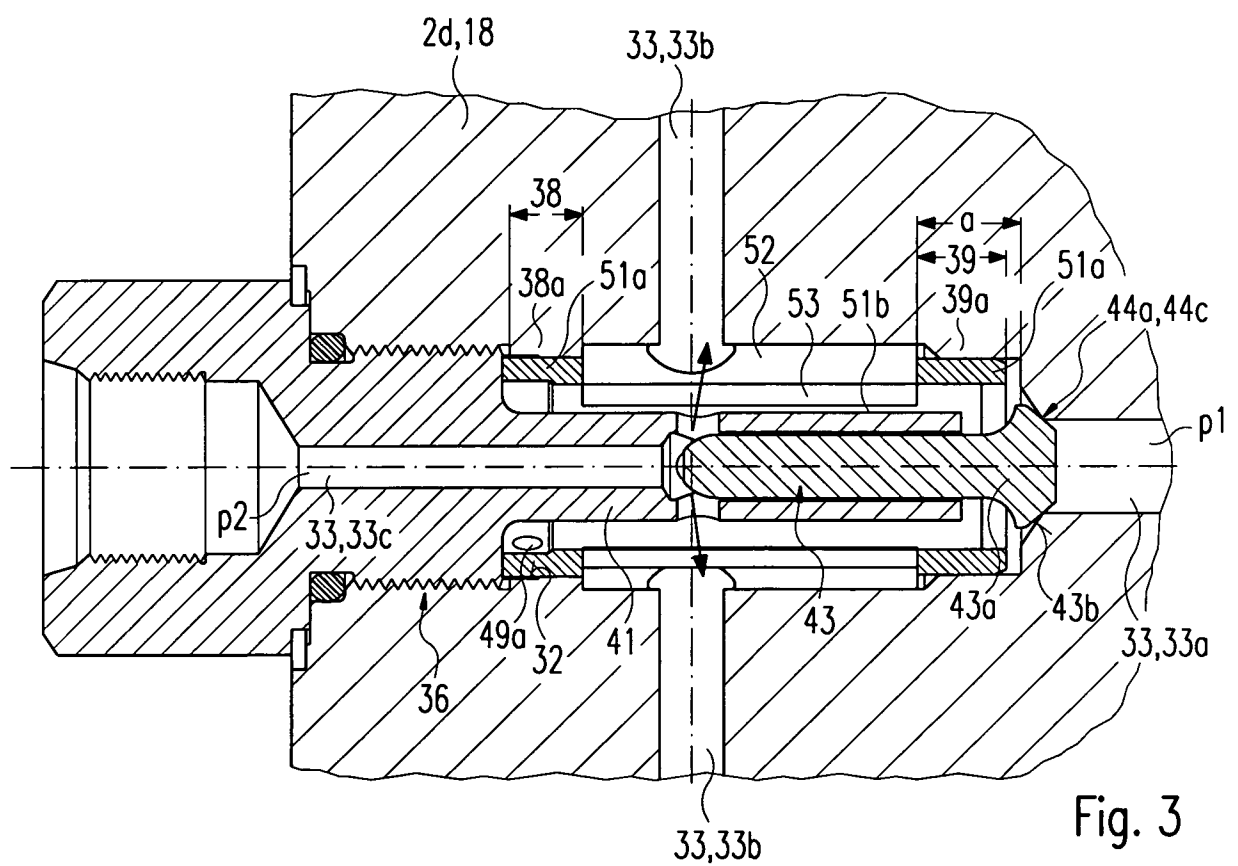


Fig. 3

3/4

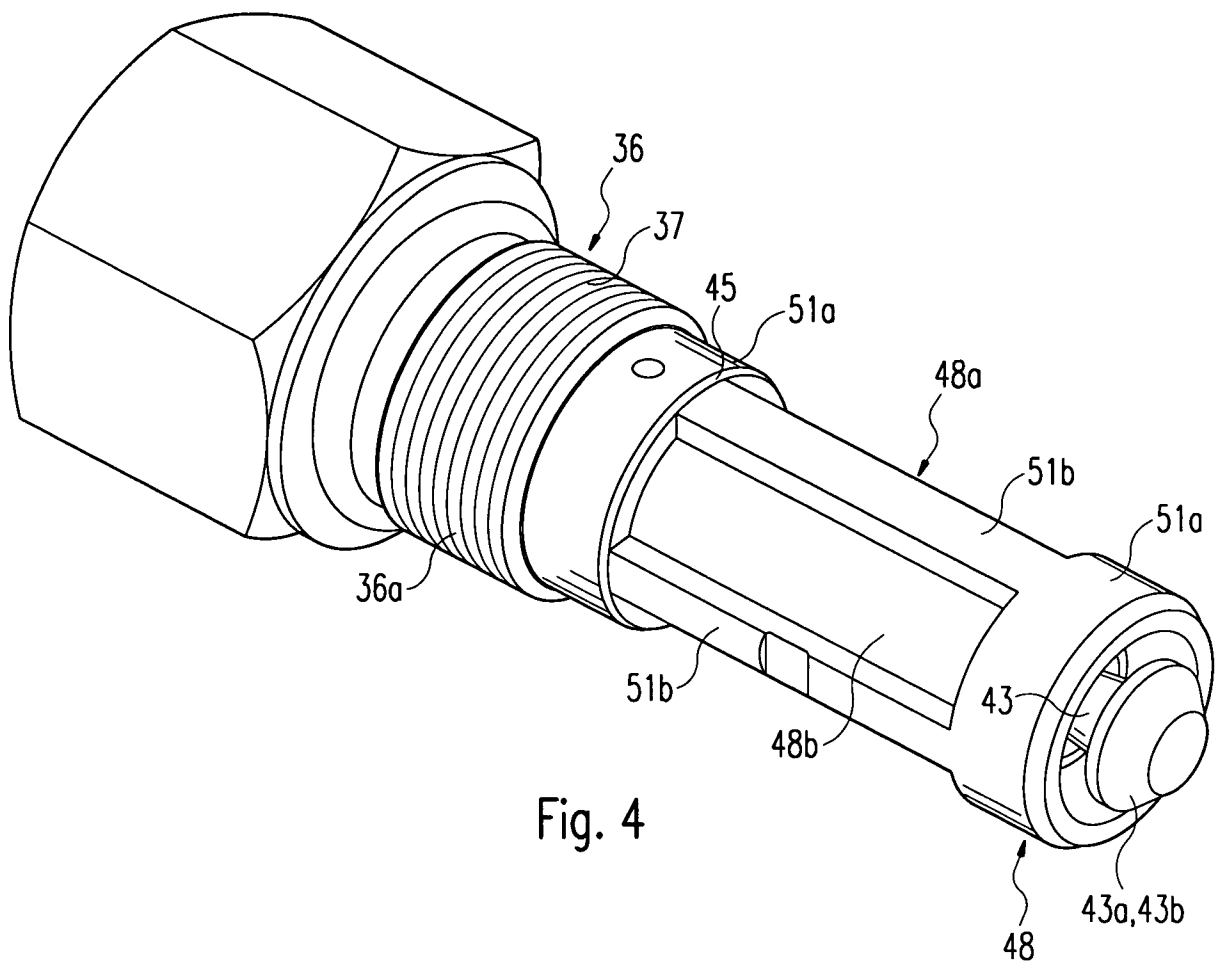


Fig. 4

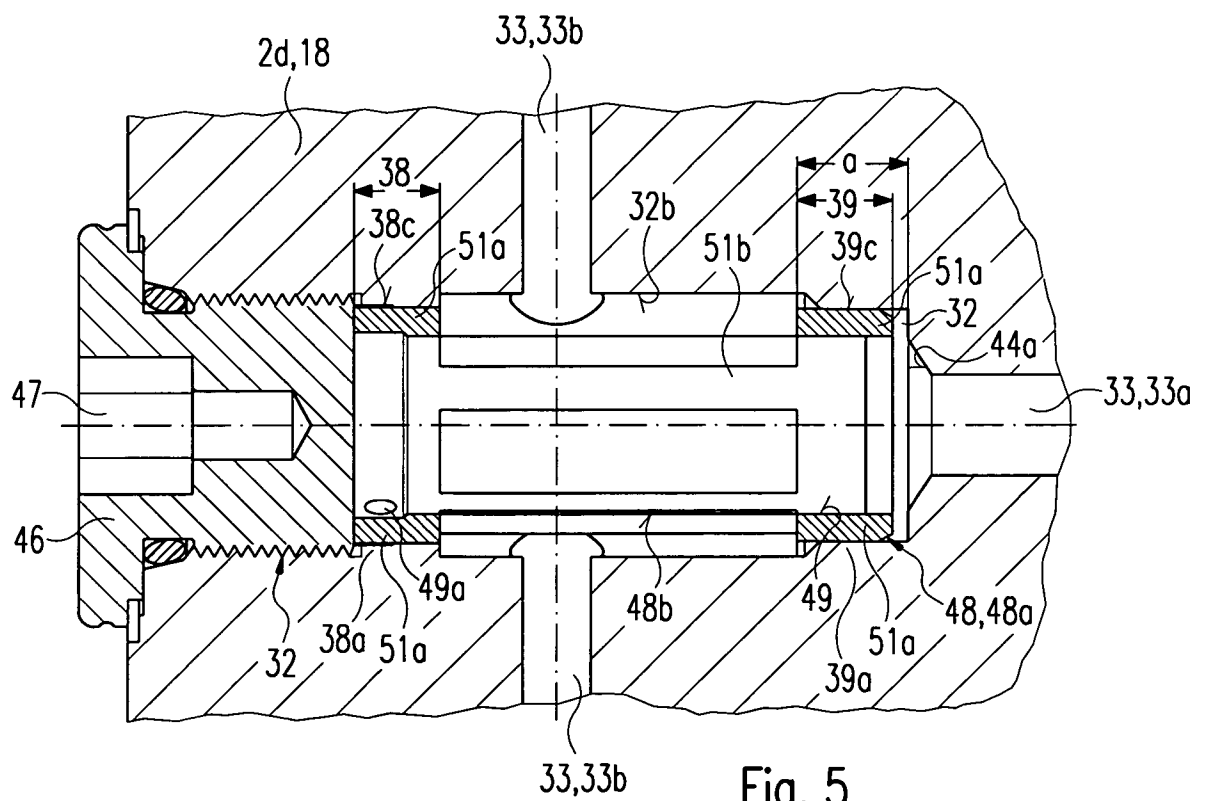


Fig. 5

4/4

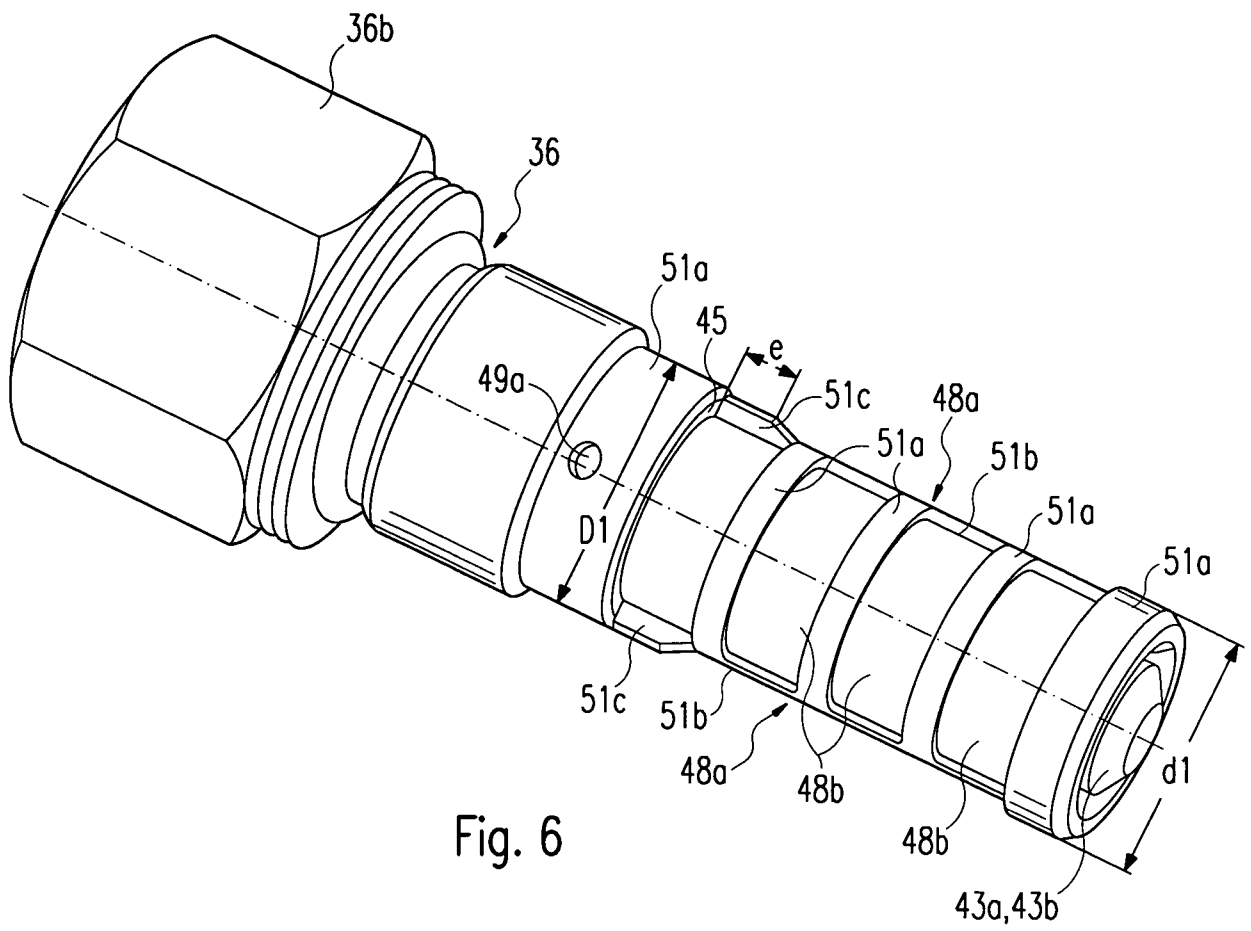


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/010600

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F04B1/20 F04B49/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F04B F16K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	FR 2 510 709 A (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 4 February 1983 (1983-02-04) page 1, line 20 - page 4, line 1 figures 1,3	1,3-5,8, 10,18-20 2,9,11, 16, 21-24,26
X Y A	US 4 375 942 A (OLSON JOHN R) 8 March 1983 (1983-03-08) abstract column 1, lines 29-50 column 2, line 4 - column 4, line 27 figures 1,2 ----- -/--	4,6,7, 12-15 16,17 1

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 März 2009

Date of mailing of the international search report

23/03/2009

Name and mailing address of the ISA/
 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gombert, Ralf

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/010600

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	DE 10 2004 055795 A1 (OTTO EGELHOF GMBH & CO KG [DE]) 24 May 2006 (2006-05-24) abstract paragraphs [0006] - [0009], [0016] - [0018], [0034] - [0036], [0048], [0049] figures 1,4,5 -----	2,9,11, 17 1,7
Y A	DE 197 42 611 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 4 February 1999 (1999-02-04) column 2, lines 41-56 column 4, lines 17-64, figures 1,2 -----	21-24,26 1,4,7
A	US 4 028 010 A (HOPKINS DONALD L) 7 June 1977 (1977-06-07) column 2, line 45 - column 5, line 31 figures 1,2 -----	7-26
A	DE 203 15 718 U1 (SCHMITZ CARGOBULL AG [DE]) 25 November 2004 (2004-11-25) abstract paragraphs [0018] - [0023] figure 2 -----	1-26

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2008/010600

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

See supplemental sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1-3 and 6-26 (in part)

**Valve arrangement with a valve element within the casing wall of a filter;
Hydraulic device with a shuttle valve and a filter.**

2. Claims 4, 5 and 6-26 (in part)

**Hydraulic device with a filter, the longitudinal ends of the filter lying against a ring wall;
Hydraulic device with a filter.**

3. Claims 7-26 (in part)

Hydraulic device with a shuttle valve.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/010600

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2510709	A	04-02-1983	DE 3130581 A1 JP 58028065 A	17-02-1983 18-02-1983
US 4375942	A	08-03-1983	NONE	
DE 102004055795	A1	24-05-2006	NONE	
DE 19742611	A1	04-02-1999	DE 19831450 A1	04-02-1999
US 4028010	A	07-06-1977	NONE	
DE 20315718	U1	25-11-2004	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/010600

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F04B1/20 F04B49/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F04B F16K

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X Y	FR 2 510 709 A (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 4. Februar 1983 (1983-02-04) Seite 1, Zeile 20 - Seite 4, Zeile 1 Abbildungen 1,3	1,3-5,8, 10,18-20 2,9,11, 16, 21-24,26
X Y A	US 4 375 942 A (OLSON JOHN R) 8. März 1983 (1983-03-08) Zusammenfassung Spalte 1, Zeilen 29-50 Spalte 2, Zeile 4,- Spalte 4, Zeile 27 Abbildungen 1,2 ----- -/--	4,6,7, 12-15 16,17 1

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

- | | |
|--|---|
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> | <p>*T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>*Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
|--|---|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 16. März 2009	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 23/03/2009
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Gombert, Ralf

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y A	DE 10 2004 055795 A1 (OTTO EGELHOF GMBH & CO KG [DE]) 24. Mai 2006 (2006-05-24) Zusammenfassung Absätze [0006] - [0009], [0016] - [0018], [0034] - [0036], [0048], [0049] Abbildungen 1,4,5 -----	2,9,11, 17 1,7
Y A	DE 197 42 611 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 4. Februar 1999 (1999-02-04) Spalte 2, Zeilen 41-56 Spalte 4, Zeilen 17-64 Abbildungen 1,2 -----	21-24,26 1,4,7
A	US 4 028 010 A (HOPKINS DONALD L) 7. Juni 1977 (1977-06-07) Spalte 2, Zeile 45 - Spalte 5, Zeile 31 Abbildungen 1,2 -----	7-26
A	DE 203 15 718 U1 (SCHMITZ CARGOBULL AG [DE]) 25. November 2004 (2004-11-25) Zusammenfassung Absätze [0018] - [0023] Abbildung 2 -----	1-26

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/010600

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☒ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- ☐ Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- ☐ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-3 und 6-26 (teilweise)

Ventilanordnung mit einem Ventilelement innerhalb der
Mantelwand eines Filters;
Hydraulisches Gerät mit einem Wechselventil und einem Filter

2. Ansprüche: 4, 5 und 6-26 (teilweise)

Hydraulisches Gerät mit einem Filter, wobei die Längsenden
des Filters an einer Ringwand anliegen;
Hydraulisches Gerät mit einem Filter

3. Ansprüche: 7-26 (teilweise)

Hydraulisches Gerät mit einem Wechselventil

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/010600

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2510709	A	04-02-1983	DE 3130581 A1 JP 58028065 A	17-02-1983 18-02-1983
US 4375942	A	08-03-1983	KEINE	
DE 102004055795	A1	24-05-2006	KEINE	
DE 19742611	A1	04-02-1999	DE 19831450 A1	04-02-1999
US 4028010	A	07-06-1977	KEINE	
DE 20315718	U1	25-11-2004	KEINE	