

(19)



(11)

EP 2 642 122 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
21.05.2014 Patentblatt 2014/21

(51) Int Cl.:
F04B 17/03 ^(2006.01) **F04B 17/06** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12160580.2**

(22) Anmeldetag: **21.03.2012**

(54) **Pumpenaggregat**

Pump power unit

Groupe motopompe

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.09.2013 Patentblatt 2013/39

(73) Patentinhaber: **HAWE Hydraulik SE
81673 München (DE)**

(72) Erfinder: **Neumair, Georg
85402 Thalhausen (DE)**

(74) Vertreter: **Grünecker, Kinkeldey,
Stockmair & Schwanhäusser
Leopoldstrasse 4
80802 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 2 330 304 WO-A2-2008/055147
US-A- 4 651 380 US-A1- 2006 255 657**

EP 2 642 122 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Pumpenaggregat gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Ein solches Pumpenaggregat A (Fig. 1 und 2) wird von der Anmelderin hergestellt und vertrieben und dient zum Einbau, beispielsweise in tragbare Werkzeug-Aggregate, z.B. Drehmomentschrauber für hohe Anzugsdrehmomente zur Montage von Windkraftanlagen, wobei in einer Ausführung mit einem gegen Druck nicht anlaufenden Einphasen-Wechselstrom-Unterölmotor 7 in einer Ventilkombination V außen am Gehäuse eine Druckweiche DW enthalten ist, die in Ausführungen (nicht gezeigt) mit einem gegen Druck anlaufenden Drehstrom-Unterölmotor entfallen kann. Das Gehäuse, das häufig in liegender Betriebsposition verbaut wird, besteht aus einem außen verrippten Rohrabschnitt 1, daran montierten Gehäusedeckeln 2, 4, und einem optional vorgesehenen Kühlgebläse 3 auf einem Gehäusedeckel 2. Das Gehäuse weist (Fig. 2) zwei getrennte Druckauslässe (Drücke P1 und P3 der Pumpen 5, 6) für die getrennt nach außen gelieferten Förderströme auf, an die die Ventilkombination mit zwei Anschlüssen angeschlossen ist, in der eine Druckleitung zum Druckauslass (Druck P) der Ventilkombination, eine Rücklaufleitung 9 zu einem Rücklaufanschluss 8 des Gehäuses und zumindest eine Vorsteuerleitung für die Schließsteuerseite einer Druckweiche DW als mehrere Blöcke durchsetzende Kanäle enthalten sind. Die Ventilkombination V enthält zusätzlich zum Systemdruckbegrenzungsventil DB ein Niederdruck-Umschaltventil U zur Rücklaufleitung 9, ein Rückschlagventil R, optional eine Druckweiche DW mit zugeordneter Blende B und optional ein Sekundär-Druckbegrenzungsventil SD. Zumindest ein Wegeventil W ist an dem Blockaufbau der Ventilkombination V angesetzt. Aus dieser Bauweise resultiert für eine bestimmte Leistungsspezifikation des Pumpenaggregats relativ hohes Gewicht, das grundsätzlich und speziell für das tragbare Werkzeugaggregat, in welchem das Pumpenaggregat verbaut wird, einen erheblichen Nachteil darstellt. Ungünstig ist ferner der an der Gehäuseaußenseite relativ hohe und ausladende Aufbau aus der Ventilkombination und dem Wegeventil, der unter betriebsbedingten Vibrationen zu erheblichen lokalen Belastungen für das Gehäuse dort führt, wo die Ventilkombination über den beiden Druckauslässen an der Gehäuseaußenwand montiert ist.

[0003] Ein ähnliches Pumpenaggregat mit einem Zweikreis-Pumpensystem ist bekannt aus EP 2 330 304 A. Auch hier ist die Ventilkombination außen auf dem Gehäuse montiert.

[0004] Weiterer Stand der Technik ist enthalten in EP 2 241 753 A, WO 2008/055147 A2, US 2006/255657 A1, US 4 651 380 A und EP 1 731 762 A.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Pumpenaggregat der eingangs genannten Art mit bei einer gegebenen Leistungsspezifikation verringertem Gewicht zu schaffen.

[0006] Die gestellte Aufgabe wird mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0007] Durch die Eingliederung zumindest des Niederdruck-Umschaltventils und des Rückschlagventils ins Gehäuseinnere, sozusagen unter Öl, in einer kompakteren Anordnung mit kürzeren Strömungswegen und einfachen Befestigungsmöglichkeiten sowie durch ein verringertes Ölaufnahmevermögen im Gehäuse durch die eingegliederten Komponenten wird das Pumpenaggregat erheblich leichter, und ist auch der Aufbau außen montierter Komponenten weniger ausladend. Da auch die Förderströme der Pumpen schon im Gehäuseinneren vereinigt werden und nur ein einziger Druckauslass des Gehäuses benötigt wird, trägt auch diese Umstrukturierung gegenüber der bekannten Bauweise zur Gewichtseinsparung bei und wird ein äußerer Abdichtbereich eingespart. Die Gewichtseinsparung kann noch gesteigert werden, wenn ein kleinerer Unterölmotor mit hoher oder gesteigerter Leistungsdichte eingesetzt wird. Bei einem Pumpenaggregat mit einem Einphasen-Wechselstrom-Unterölmotor und einer Druckweiche lässt sich so gegenüber einem bekannten Pumpenaggregat gleicher Leistungsspezifikation mehr als ein Drittel an Gewicht einsparen.

[0008] Bei einer zweckmäßigen Ausführungsform des Pumpenaggregats mit einem Wechselstrom-Unterölmotor, der gegen Druck nicht zuverlässig anläuft, wird die Druckweiche zur Rücklaufleitung verbaut, jedoch mit einer zugeordneten Blende zusammen mit dem Niederdruck-Umschaltventil und dem Rückschlagventil im Gehäuseinneren und in einer sehr kompakten Gesamtanordnung im Gehäuse, wodurch weiterhin Gewicht eingespart wird. Falls anstelle eines Wechselstrom-Unterölmotor ein Drehstrom-Unterölmotor eingesetzt wird, können optional die baulichen Voraussetzungen zum Eingliedern der Druckweiche und deren Blende erhalten bleiben, ohne jedoch die Druckweiche und die Blende einzubauen. Die für deren Funktionen vorgesehenen Strömungskanäle können durch Stopfen verschlossen werden.

[0009] Zweckmäßig sind das Niederdruck-Umschaltventil, das Rückschlagventil, und gegebenenfalls die Druckweiche mit ihrer Blende in einem gemeinsamen, sehr kompakten Ventilblock angeordnet, der im Inneren des Gehäuses an Pumpenelementen beider Pumpen montiert ist, wobei die Pumpenelemente an einer Gehäuse-Innenwandstruktur verbaut sind. Diese Ausstattungskomponenten werden auf diese Weise auf engstem Raum gruppiert, wodurch sich eine spürbare Gewichtseinsparung ergibt, und nur ein geringes Ölvolumen ockupiert wird.

[0010] Zweckmäßig weist der Ventilblock, der die Ausstattungskomponenten im Gehäuseinneren aufnimmt, nur einen einzigen Auslass auf, der durch die Gehäuse-Innenwandstruktur hindurch mit dem Druckauslass des Gehäuses verbunden wird, was indirekt zur Gewichtseinsparung beiträgt, weil Gehäusekanäle verkürzt sind und weggelassen und nurmehr ein äußerer Abdichtbereich be-

nötigt wird.

[0011] Zweckmäßig weist der Ventilblock einen annähernd trapezförmigen Umriss auf, der sich platzsparend in einen annähernd kreisförmigen Innenquerschnitt des Gehäuses einschmiegen lässt. Dieser Ventilblock lässt sich außerordentlich kompakt gestalten, und enthält auf engstem Raum alle innen im Gehäuse eingegliederten Ventilkomponenten.

[0012] Bei einer zweckmäßigen Ausführungsform sind mehrere Hochdruck- und Niederdruck-Pumpenelemente der beiden Pumpen in Umfangsrichtung um eine Antriebswelle des Unterölmotors abwechselnd und im Wesentlichen in der gleichen Radialebene des Gehäuses am der Gehäuse-Innenwandstruktur verbaut. Um einen hohen Gleichförmigkeitsgrad bei der Förderung zu erzielen, sind jeweils drei Hochdruck-Pumpenelemente und drei Niederdruck-Pumpenelemente zweckmäßig, die jeweils über einen Hochdruck- bzw. einen Niederdruck-Drucksammelring miteinander verbunden werden, der jeweils die Förderströme zusammenfasst. Dieses Konzept ist zur Montage des Ventilblockes günstig, der, vorzugsweise, auf Sammelplatten des Niederdruck-Drucksammelrings montiert ist, die somit auch die zusätzliche Aufgabe zum Platzieren des Ventilblocks übernehmen. Diese Bauweise spart vor allem in Richtung der Antriebswellenachse erheblich Bauraum.

[0013] Im Hinblick auf einen trotz der Eingliederung der Ausstattungskomponenten innen in das Gehäuse kompakten Aufbau ist es zweckmäßig, wenn der Hochdruck-Drucksammelring einen unter einem Hochdruck-Pumpenelement montierten, einen Anschluss-Fortsatz umfassenden Körper aufweist, durch den hindurch der Auslass des Ventilblocks mit dem Druckauslass des Gehäuses verbunden ist. Dies erfolgt, vorzugsweise, über ein in den Anschluss-Fortsatz des Körpers und durch die aufgebohrte Gehäuse-Innenwandstruktur eingepresstes Druckrohr. Auf diese Weise ist der einzige Auslass des Ventilblocks auf kurzem Weg mit dem Druckauslass des Gehäuses verbunden.

[0014] Das Pumpenaggregat kann für eine stehende oder eine liegende Betriebsposition konzipiert sein, indem abhängig von der gewählten Betriebsposition Ansaugschläuche an zumindest einigen der Hochdruck- und/oder Niederdruck-Pumpenelementen bis in einen abhängig von der Gebrauchsposition tiefliegenden Ölsumpf im Gehäuseinneren geführt sind. Speziell in tragbaren Werkzeugaggregaten wird ein solches Pumpenaggregat meist in liegender Betriebsposition verbaut.

[0015] Für das Pumpenaggregat empfiehlt sich eine Bauweise, bei der das Gehäuse einen außen verrippten Rohrabschnitt mit der innen eingeförmten Gehäuse-Innenwandstruktur sowohl zum Fixieren des Unterölmotors als auch zur Montage der Pumpen aufweist, z.B. einen Leichtmetallgusskörper, der an beiden Enden durch angebrachte Gehäusedeckel verschlossen wird. Für Dauerbetrieb des Pumpenaggregats oder zur thermischen Entlastung des im Gehäuse bevorrateten Öls kann es zweckmäßig sein, wenn ein Gehäusedeckel ein

Kühlgebläse trägt, beispielsweise ein elektrisches Kühlgebläse.

[0016] Zweckmäßig sind außenliegende Teile der Ventilkombination mit dem Wegeventil über dem einzigen Druckauslass des Gehäuses an der Gehäuseaußenwand montiert, insbesondere das Systemdruckbegrenzungsventil, und ein Sekundärdruckbegrenzungsventil, wobei das Wegeventil entweder am Systemdruckbegrenzungsventil oder am Sekundärdruckbegrenzungsventil angebracht sein kann.

[0017] Eine gewichtssparende Bauweise ist gegeben, wenn die Blende, das Rückschlagventil, das Niederdruck-Umschaltventil und die gegebenenfalls vorgesehene Druckweiche jeweils in über innen im Ventilblock verlaufende Kanäle verbundenen Blockbohrungen eingesetzte Ventileinsätze aufweisen. Dies ist montage-technisch günstig und spart zudem Kosten, da hochbelastete oder speziell bearbeitete oder vergütete Ventileinsätze aus hochwertigem Stahl oder Werkzeugstahl in den Blockbohrungen des aus einfachem Stahl hergestellten Ventilblocks untergebracht sind.

[0018] Eine kompakte Unterbringung der innen eingegliederten Komponenten der Ventilkombination ist möglich, wenn ein Anschluss des Ventilblocks mit einem Auslass des Hochdruck-Drucksammelrings und der einzige Auslass des Ventilblocks mit einem Einlass des Körpers des Hochdruck-Drucksammelrings über je ein eingesetztes Druckrohr verbunden sind, und wenn der Ventilblock mit einem Einlass zum Rückschlagventil abgedichtet direkt über einem Auslass, vorzugsweise in einer Sammelplatte, des Niederdruck-Drucksammelring montiert ist. Auf diese Weise kommt der Ventilblock mit einem minimalen Materialvolumen aus, da der Anschluss, der Auslass und der Einlass direkt in wenigstens einer Außen-seite des Ventilblocks platziert werden können.

[0019] Anhand der Zeichnungen werden Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes erläutert. Es zeigen:

- | | | |
|----|--------------|---|
| 40 | Fig. 1 und 2 | eine Seitenansicht und ein zugehöriges Blockschaltbild eines Pumpenaggregats des Standes der Technik, |
| 45 | Fig. 3 | eine Seitenansicht eines Pumpenaggregats gemäß der Erfindung, in einer Blickrichtung analog zu Fig. 1, |
| | Fig. 4 | das Pumpenaggregat gemäß der Erfindung und Fig. 3 als Blockschaltbild, |
| 50 | Fig. 5 | eine Seitenansicht des erfindungsgemäßen Pumpenaggregats, wobei außenliegende Ausstattungskomponenten weggelassen sind, |
| 55 | Fig. 6 | einen Querschnitt in der Schnittebene VI - VI in Fig. 5 des erfindungsgemäßen Pumpenaggregats, |

- Fig. 7 eine Montagephase des erfindungsgemäßen Pumpenaggregats bei abgenommenem unterem Gehäusedeckel,
- Fig. 8 eine weitere Montagephase bei abgenommenem unterem Gehäusedeckel, jeweils in Blickrichtung von unten in Fig. 6,
- Fig. 9 einen in Fig. 8 bereits montierten, hier losgelöst gezeigten Ventilblock mit eingegliederten Ausstattungskomponenten, in einer Seitenansicht und größerem Maßstab,
- Fig. 10 einen Schnitt des Ventilblocks in der Schnittebene X - X in Fig. 9,
- Fig. 11 einen Schnitt des Ventilblocks in der Schnittebene XI - XI in Fig. 9,
- Fig. 12 einen Schnitt des Ventilblocks in der Schnittebene XII - XII in Fig. 9,
- Fig. 13 einen Schnitt des Ventilblocks in der Schnittebene XIII - XIII in Fig. 9,
- Fig. 14 eine schematische Draufsicht eines Hochdruck-Drucksammelrings, der in den Fig. 6, 7 und 8 in montiertem Zustand angedeutet ist, und
- Fig. 15 eine Seitenansicht des Hochdruck-Drucksammelrings von Fig. 14 in Blickrichtung von links in Fig. 14.

[0020] Für bei der Erläuterung des Standes der Technik gemäß Fig. 1 und 2 verwendete Bezugszeichen funktionell gleicher Ausstattungskomponenten scheinen auch in den die Erfindung betreffenden Ausführungsformen des Pumpenaggregats A der Fig. 3 bis 15 auf.

[0021] Bereits der Vergleich zwischen den Fig. 1 und 3 zeigt, dass das Gehäuse 1, 2, 3, 4 des erfindungsgemäßen Pumpenaggregats A für die gegebene Leistungsspezifikation gleiche Außenabmessungen hat wie das bekannte Pumpenaggregat A in Fig. 1. Jedoch sind von der Ventilkombination V, die beim bekannten Pumpenaggregat A in Fig. 1 außen das Niederdruck-Umschaltventil U, das Rückschlagventil R, das Systemdruckbegrenzungsventil DB, die Druckweiche DW mit zugeordneter Blende B und das optionale Sekundärdruckbegrenzungsventil SD umfasst in Fig. 3, außen nurmehr das Systemdruckbegrenzungsventil DB, das optional vorgesehene Sekundärdruckbegrenzungsventil SD der Ventilkombination V und das wenigstens eine Wegeventil W beim erfindungsgemäßen Pumpenaggregat A außen montiert, und zwar mit Befestigungsschrauben 15 über einem einzigen Druckauslass 13 des Gehäuses.

[0022] Das Gehäuse umfasst den Rohrabschnitt 1, die Gehäusedeckel 2, 4 und optional das beispielsweise elektrische Kühlgebläse 3. Der Rohrabschnitt 1 kann ein Leichtmetall- oder Leichtmetalllegierungs-Gussteil sein. Die in Fig. 3 nicht mehr außen montierten Ausstattungskomponenten der Ventilkombination V sind, wie beispielsweise anhand der Fig. 8, 6 und 9 ersichtlich, im Gehäuseinneren untergebracht, wie auch aus dem Blockschaltbild des erfindungsgemäßen Pumpenaggregats A in Fig. 4 ersichtlich ist.

[0023] Das Pumpenaggregat A in Fig. 4 ist maßstäblich verschieden vom Pumpenaggregat A des Standes der Technik in Fig. 2, enthält jedoch wie dieses im mit Öl gefüllten Gehäuse 1, 2, 3, 4 die Hochdruckpumpe 5 (Förderdruck P1), die Niederdruckpumpe 6 (Förderdruck P3) und den diesen gemeinsamen elektrischen Unterölmotor 7, hier beispielsweise einen Einphasen-Wechselstrommotor, der zum Anlaufen die Druckweiche DW haben sollte. Ferner weist das Gehäuse den Rücklaufanschluss 8 auf, durch den sich die Rücklaufleitung 9 aus der Ventilkombination V und dem Wegeventil W ins Gehäuseinnere erstreckt.

[0024] Das erfindungsgemäße Pumpenaggregat A (Fig. 4) weist am Gehäuse nur einen einzigen Druckauslass 13 (Förderdruck P') zur Ventilkombination V auf. Der Druckauslass 13 umfasst ein (Fig. 6) Druckrohr 23, das von einem einzigen Auslass 14 eines innenliegenden Ventilblocks 10 zum Druckauslass 13 führt, über dem die Ventilkombination V außen auf dem Gehäuse montiert ist. Der Ventilblock 10 enthält die Blende B, das Rückschlagventil R, das Niederdruck-Umschaltventil U und die optionale Druckweiche DW. Der Förderauslass der Hochdruckpumpe 5 ist bei 11 an den Ventilblock 10 angeschlossen, beispielsweise mittels eines Druckrohres 38 (Förderdruck P1 der Hochdruckpumpe 5), während der Förderauslass der Niederdruckpumpe 6 an einem Einlass 12 im Ventilblock 10 angeschlossen ist (Förderdruck P3 der Niederdruckpumpe 6).

[0025] Das Niederdruck-Umschaltventil U ist durch eine Feder 37 in Sperrrichtung vorbelastet, und wird über eine Vorsteuerleitung 41 mit einer darin enthaltenen Blende 42 in Aufsteuerrichtung beaufschlagt. Die Druckweiche DW, falls vorhanden, wird durch eine Feder 35 in Aufsteuerrichtung zur Rücklaufleitung 9 durch eine Feder 35 vorgespannt und in Auf- und Zusteuerrichtungen ferner über Vorsteuerleitungen 31, 31' beaufschlagt, die als Gehäusekanäle im Ventilblock 10 ausgebildet sind.

[0026] Für eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Pumpenaggregats A in Fig. 4, die mit einem Drehstrom-Unterölmotor 7 ausgestattet ist, der die Druckweiche DW nicht unbedingt benötigt, können die Gehäusekanäle im Ventilblock 10 durch Stopfen 40 verschlossen sein, oder kann, alternativ, ein noch kompakterer Ventilblock 10 verwendet werden, der die Druckweiche DW (und die Blende B) nicht enthält (nicht gezeigt).

[0027] Die Gehäusekanäle im Ventilblock 10 in Fig. 4 (Vorsteuerleitung 31, eine Zweigleitung über das Rückschlagventil R, die Vorsteuerleitung 41, und eine Verbin-

dungsleitung 32 über die Druckweiche DW zum Rücklaufkanal 9 zweigen von einer Druckleitung ab, die im Ventilblock 10 vom Einlass 11 zum Auslass 14 und über das Druckrohr 23 zum Druckauslass 13 verläuft. Das Niederdruck-Umschaltventil U ist in einer vom zweiten Einlass 12 des Ventilblocks 10 zur Rücklaufleitung 9 geführten Arbeitsleitung enthalten, an die die über das Rückschlagventil R geführte Verbindungsleitung angeschlossen ist. Zum einzigen Auslass 14 des Ventilblocks 10 kann ein weiteres Druckrohr 39 verbaut sein (siehe auch Fig. 6).

[0028] Fig. 5 zeigt das erfindungsgemäße Pumpenaggregat A in einer Seitenansicht mit weggelassener Ventilkombination V. An beiden Seiten des einzigen Druckauslasses 13 (Druck P') sind Bohrungen 15' für die in Fig. 3 gezeigten Befestigungsschrauben 15 platziert. In diesem Bereich kann beispielsweise auch der Rücklaufanschluss 8 in der Gehäuseaußenwand liegen.

[0029] Die Schnittdarstellung in Fig. 6 (Schnittebene VI - VI in Fig. 5) zeigt den Innenaufbau des Gehäuses 1, 2, 4, 3 im Detail. Der Rohrabchnitt des Gehäuses 1 weist eine eingeformte Innenwandstruktur 16 auf, die zur Montage eines Stators des Unterölmotors 7 dient, dessen Antriebswelle 24 durch ein nicht näher hervorgehobenes Lager in der Innenwandstruktur 16 zu einem Antriebsexzenter 25 für die Hochdruck- und Niederdruckpumpen 5, 6 führt.

[0030] Die Hochdruckpumpe 5 besteht bei der gezeigten Ausführungsform beispielsweise aus drei um 120° um die Antriebswellenachse versetzt montierten Kolbenpumpenelementen 5', die auf einem Hochdruck-Drucksammelring 19 und mit diesem an der Innenwandstruktur 16 montiert sind. Die Niederdruckpumpe 6 umfasst bei der gezeigten Ausführungsform ebenfalls beispielsweise drei Niederdruck-Kolbenpumpenelemente 6', die um je 120° zueinander versetzt um die Antriebswellenachse 24 gruppiert und beispielsweise über Distanzscheiben mit Befestigungsschrauben 17 an der Gehäuse-Innenwandstruktur 16 montiert sind, so dass sich in Umfangsrichtung regelmäßig Hochdruck-Pumpenelemente 5' und Niederdruck-Pumpenelemente 6' abwechseln. Auf den Niederdruck-Pumpenelementen 6' ist ein Niederdruck-Drucksammelring 26 montiert, auf welchem direkt der Ventilblock 10 montiert sein kann, und zwar mit denselben Befestigungsschrauben 17. Hierzu wird auf die Fig. 7, 8 und 14, 15 verwiesen.

[0031] Zum zweiten Einlass 12 des Ventilblocks 10 (Öffnung 29) führt ein Druckventil des linksseitigen Niederdruck-Pumpenelementes 6' durch eine Sammelplatte 27 des Niederdruck-Drucksammelringes 26. Die drei Sammelplatten 27 des Niederdruck-Drucksammelringes 26 sind miteinander über Rohrabchnitte 28 verbunden sind, so dass alle drei Niederdruck-Pumpenelemente 6' gemeinsam in den zweiten Einlass 12 fördern.

[0032] Vom Hochdruck-Drucksammelring 19 ist in Fig. 6 ein anhand Fig. 14 und 15 erläuteter Körper 20 über Rohrabchnitte 21 mit zwei weiteren Körpern 22, 22' (Fig. 14) des Hochdruck-Sammelrings verbunden. Ein Druck-

rohr 39 verbindet den einzigen Auslass 14 des Ventilblocks 10 mit dem Körper 20. Ein weiteres Druckrohr 38 (Druck P1) verbindet den Einlass 11 des Ventilblocks 10 mit einem anderen Körper 22' (Fig. 14) des Hochdruck-Drucksammelrings 19. Der Ventilblock 10 enthält das Rückschlagventil R, die Blende B, das Niederdruck-Umschaltventil U, und die gegebenenfalls erforderliche Druckweiche DW in äußerst kompakter Anordnung und entsprechend verschaltet über in Fig. 4 angedeutete Gehäusekanäle im Ventilblock 10. Zumindest einige der Hochdruck- und/oder Niederdruck-Pumpenelemente 5', 6' sind über Saugschläuche 18 mit einem je nach Betriebsposition des Pumpenaggregats A (stehend oder liegend) tiefliegenden Ölumpf (Rücklaufleitung 9) verbunden. Der Körper 20 des Hochdruck-Drucksammelrings 19, der über das Druckrohr 39 mit dem einzigen Auslass 14 des Ventilblocks 10 verbunden ist, verbindet diesen Strömungsweg über das durch die aufgebohrte Gehäuse-Innenwandstruktur 16 eingesetzte Druckrohr 23 mit dem einzigen Druckauslass 13 des Gehäuses (gelieferter Druck P').

[0033] Fig. 7 verdeutlicht eine Montagephase des Pumpenaggregats A, bei der zunächst die Hochdruck-Pumpenelemente 5' und die Niederdruck-Pumpenelemente 6' sowie die Saugschläuche 18, der in Fig. 7 nicht sichtbare Hochdruck-Drucksammelring 19 und der Niederdruck-Sammelring 26 mit den Rohrabchnitten 28 und den Sammelplatten 27 auf den Niederdruck-Pumpenelementen 6' auf der Gehäuse-Innenwandstruktur 16 angebracht sind. Im Körper 22' des Hochdruck-Drucksammelrings 19 liegt ein Anschluss frei, der auf den Einlass 11 des Ventilblocks 10 (Fig. 6) ausgerichtet ist, während in dem Körper 20 des Hochdruck-Drucksammelrings 19 unter einem anderen Hochdruck-Pumpenelement 5' ein Einlass 14' freiliegt, der auf den einzigen Auslass 14 des zu montierenden Ventilblocks 10 ausgerichtet ist. Schließlich liegt in einer Sammelplatte 27 auf einem Niederdruck-Pumpenelement 6' (in Fig. 7 links) eine Öffnung 29' frei (Förderdruck P3 der Niederdruckpumpe 6), der auf den zweiten Einlass 12 des zu montierenden Ventilblocks 10 ausgerichtet ist. Bei 14' und 11 werden in oder nach der in Fig. 7 gezeigten Montagephase die in Fig. 6 angedeuteten Druckrohre 39, 38 eingesetzt.

[0034] In Fig. 8 ist der Ventilblock 10 unter die Saugschläuche 18 eingebaut und mit den gleichen Befestigungsschrauben 17 festgelegt, die auch zwei der Niederdruck-Pumpenelemente 6' an der Gehäuse-Innenwandstruktur 16 fixieren. Die Druckrohre 38, 39 (gestrichelt angedeutet), stellen druckdichte Verbindungen zwischen dem Ventilblock 10 und den Körpern 22', 20 des Hochdruck-Drucksammelrings 19 her.

[0035] Fig. 9 ist eine Seitenansicht des Ventilblocks 10, der einen angenähert trapezförmigen Umriss aufweisen kann, und gemäß Fig. 8 in den weitestgehend runden Innenquerschnitt des Gehäuses eingeschmiegt ist. Fig. 9 zeigt die Ventilblock-Außenseite, in der der einzige Auslass 14 (Druck P'), in den das Druckrohr 39 eingebracht wird, der Einlass 11, in den das Druckrohr 38 ein-

gebracht wird (Druck P1), und der Bereich 12 mit der Öffnung 29 zum Rückschlagventil R liegen. Ferner verdeutlicht Fig. 9 die Gruppierung der Blende B, der Druckweiche DW, des Niederdruck-Umschaltventils U und des Rückschlagventils R im Ventilblock 10.

[0036] Die zugehörige Schnittdarstellung in Fig. 10 (Schnittebene X - X in Fig. 9) zeigt einen Blendeneinsatz 30 in einer Blockbohrung, an die der Einlass 11 angeschlossen ist, von der stromauf des Blendeneinsatzes 30 die Steuerleitung 31 zur Schließsteuerseite der Druckweiche DW abzweigt, und von der stromab des Blendeneinsatzes 30 die Verbindungsleitung 32 abzweigt, die über die Druckweiche DW zum Rücklaufkanal 9 führt. Einige der Blockbohrungen sind in Fig. 10 durch Verschlusschrauben verschlossen.

[0037] Fig. 11 zeigt im Schnitt (Schnittebene XI - XI in Fig. 9) die Druckweiche DW, die in einer Blockbohrung einen Sitzventilkegel 33 enthält, der mit einem Ventilsitz 34 eines Hülseeneinsatzes zusammenarbeitet und durch die Feder 35 in Öffnungsrichtung beaufschlagt ist. An die Schließsteuerseite beim größeren Enddurchmesser des Sitzventilkegels 33 ist die Steuerleitung 31 angeschlossen, während die Steuerleitung 31' von der Verbindungsleitung 32 abzweigt und zur Öffnungssteuerseite im Bereich der Feder 35 des Sitzventilkegels 33 führt.

[0038] Fig. 12 zeigt im Schnitt (Schnittebene XII - XII in Fig. 9) das Niederdruck-Umschaltventil U mit einem Ventilschieber 36 in einer Blockbohrung des Ventilblocks 10. Der Ventilschieber 36 wird in die gezeigte Sperrstellung durch die Feder 37 beaufschlagt und trennt einen Gehäusekanal 43 von der Rücklaufleitung 9. In Aufsteuerichtung des Ventilschiebers 36 (Fig. 12 nach oben) wird der Ventilschieber 36 die Blende (oder Düse) 42 aus dem Steuerkanal 41 beaufschlagt, der von der von der Blende B kommenden Verbindungsleitung 32 abzweigt.

[0039] Fig. 13 zeigt im Schnitt (Schnittebene XIII - XIII in Fig. 9) das Rückschlagventil R mit einem einen Sitz 44 bildenden Einschraubeinsatz und einem pilzförmigen Ventilelement 45, das in einer Blockbohrung die Verbindungsleitung 32 von dem zum Niederdruck-Umschaltventil U führenden Kanal 43 trennt. Die Blockbohrung weist die Öffnung 29 (Druck P3) auf, die mit der in Fig. 7 gezeigten Öffnung 29' ausgerichtet ist.

[0040] Fig. 14 verdeutlicht schematisch den Hochdruck-Drucksammelring 19 mit den drei Körpern 20, 22 und 22', die über die Rohrabschnitte 21 miteinander verbunden sind. Der Körper 20 weist an einer Seite einen Anschlussfortsatz 47 auf, in welchem eine Bohrung 46 zum Einpressen des Druckrohres 23 geformt ist, die über einen Kanal 48 mit einem Anschluss 39" verbunden ist, in welchem das Druckrohr 39 sitzt. Der Körper 22' des Hochdruck-Drucksammelrings 19 weist einen Anschluss 38" auf, in dem das Druckrohr 38 sitzt, und der mit dem Rohrabschnitt 21 kommuniziert.

Funktion des Pumpenaggregats A der Fig. 3 bis 15:

[0041] Nach Einschalten des Unterölmotors 7 fördern

beide Pumpen 5, 6 gemeinsam, wobei ihre Förderströme über das Rückschlagventil R in der in Fig. 4 gezeigten Absperrstellung des Niederdruck-Umschaltventils U vereinigt werden und zunächst über die in der Durchgangsstellung stehende Druckweiche DW in die Rücklaufleitung 9 abströmen, so dass der Unterölmotor 7 im Falle eines Einphasen-Wechselstrommotors leicht anzulaufen vermag. Sobald der Unterölmotor 7 angelaufen ist und an der Blende B ein ausreichendes Druckgefälle entsteht, wird die Druckweiche DW über die Steuerleitung 31 in die Sperrstellung gebracht, so dass bei offenem Rückschlagventil R das geförderte Druckmittel (Druck P') am einzigen Druckauslass 13 des Gehäuses ansteht. Sobald über die Blende 42 und die Steuerleitung 41 ein ausreichend hoher, durch die Feder 37 definierter Druck vorliegt, wird das Niederdruck-Umschaltventil U aufgesteuert, so dass die Fördermenge (Förderdruck P3) der Niederdruckpumpe 6 widerstandsarm in die Rücklaufleitung 9 gefördert wird, und nurmehr die Hochdruckpumpe 5 bei dann geschlossen gehaltenem Rückschlagventil R zum einzigen Druckauslass 13 fördert (Druck P'), bis schließlich der gewünschte Maximaldruck (begrenzt durch das Systemdruckbegrenzungsventil DB) von beispielsweise 700 bar erreicht ist, der am Druckanschluss P vom Wegeventil W verarbeitbar ist. Beispielsweise wird am Verbraucheranschluss A' der Sekundärdruck durch das Sekundärdruckbegrenzungsventil SD auf 100 bar begrenzt.

[0042] Die summierten Förderströme beider Pumpen 5, 6 werden beispielsweise für einen schnell auszuführenden Leerhub eingesetzt, während der Förderstrom nur der Hochdruckpumpe 5 zum Aufbau des erforderlichen hohen Maximaldrucks von beispielsweise etwa 700 bar verwendet wird, nachdem der Leergang durchfahren ist.

[0043] Wird der Unterölmotor 7 als Drehstrommotor ausgebildet, der auch gegen Druck anlaufen kann, dann kann die Druckweiche DW entfallen oder passiviert sein.

[0044] Wird der Unterölmotor 7 abgeschaltet, und sinkt durch Verbrauch der Druck in der zum Druckauslass 13 führenden Druckleitung entsprechend weit ab, geht das Niederdruck-Umschaltventil U wieder in die gezeigte Absperrstellung und nimmt die Druckweiche DW wieder ihre gezeigte Durchgangsstellung ein, so dass das System druckentlastet ist.

Patentansprüche

1. Pumpenaggregat (1) zur Versorgung wenigstens eines Wegeventils (W), mit einem eine Hochdruckpumpe (5) und eine Niederdruckpumpe (6) und deren gemeinsamen elektrischen Unterölmotor (7) und Öl enthaltenden Gehäuse (1, 2, 4) mit einem an eine Rücklaufleitung (9) angeschlossenen Rücklaufanschluss (8), und mit einer zwischen getrennten Förderauslässen der Pumpen (5, 6) und einem Druckanschluss (P) montierten Ventilanordnung

- (V), die zumindest ein druckabhängig aufsteuerbares Niederdruck-Umschaltventil (U) zur Rücklaufleitung (9), ein die Förderströme der Pumpen (5, 6) bis zum Aufsteuern des Niederdruck-Umschaltventils (U) vereinigendes Rückschlagventil (R), und ein Systemdruckbegrenzungsventil (DB) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** von der Ventilkombination (V) zumindest das Niederdruck-Umschaltventil (U) und das Rückschlagventil (R) innen im Gehäuse (1, 2, 4) angeordnet und so verschaltet sind, dass die Förderströme der Pumpen (5, 6) im Gehäuseinneren zu einem einzigen Druckauslass (P', 13) des Gehäuses vereinigbar sind, an den zumindest das außen am Gehäuse montierte Systemdruckbegrenzungsventil (DB) angeschlossen ist.
2. Pumpenaggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilkombination (V) für einen Wechselstrom-Unterölmotor (7) der Pumpen (5, 6) eine Druckweiche (DW) zur Rücklaufleitung (9) und eine der Druckweiche zugeordnete Blende (B) umfasst, und dass die Druckweiche (DW) und die Blende (B) zusammen mit dem Niederdruck-Umschaltventil (U) und dem Rückschlagventil (R) innen im Gehäuse (1, 2, 4) angeordnet sind.
 3. Pumpenaggregat nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Niederdruck-Umschaltventil (U), das Rückschlagventil (R), und gegebenenfalls die Druckweiche (DW) mit ihrer Blende (B), in einem gemeinsamen Ventilblock (10) angeordnet sind, der im Inneren des Gehäuses an an einer Gehäuse-Innenwandstruktur (16) verbauten Pumpenelementen (5', 6') beider Pumpen (5, 6) montiert ist.
 4. Pumpenaggregat nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilblock (10) einen einzigen Auslass (14) aufweist, der durch die Gehäuse-Innenwandstruktur (16) hindurch mit dem Druckauslass (13, P') des Gehäuses (1, 2, 4) verbunden ist.
 5. Pumpenaggregat nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilblock (10) einen annähernd trapezförmigen, in einen annähernd kreisförmigen Innenquerschnitt des Gehäuses (1, 2, 4) einschmiegbaren Umriss aufweist.
 6. Pumpenaggregat nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere, jeweils über einen Hochdruck- und einen Niederdruck-Drucksammelring (26, 19) miteinander verbundene, vorzugsweise jeweils drei, Hochdruck- und Niederdruck-Pumpenelemente (5', 6') in Umfangsrichtung um eine Antriebswelle (24) des Unterölmotors (7) abwechselnd in im Wesentlichen der gleichen Radialebene des Gehäuses an der Gehäuse-Innenwandstruktur (16) verbaut sind, und dass, vorzugsweise, der Ventilblock (10) auf Sammelplatten (27) des Niederdruck-
- Drucksammelrings (26) montiert ist.
7. Pumpenaggregat nach Anspruch 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hochdruck-Drucksammelring (19) einen unter einem Hochdruck-Pumpenelement (5') montierten, einen Anschluss-Fortsatz (47) umfassenden Körper (20) aufweist, durch den hindurch der Auslass (14) des Ventilblocks (10) mit dem Druckauslass (13, P') des Gehäuses (1, 2, 4) verbunden ist, vorzugsweise über ein in den Anschluss-Fortsatz (47) des Körpers (20) und durch die aufgebohrte Gehäuse-Innenwandstruktur (16) eingepresstes Druckrohr (23).
 8. Pumpenaggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** abhängig von einer vorbestimmten stehenden oder liegenden Betriebsposition des Pumpenaggregats (A) Ansaugschläuche (18) an zumindest einigen Hochdruck- und/oder Niederdruck-Pumpenelementen (5', 6') bis in einen abhängig von der Gebrauchslage positionierten Ölsumpf im Gehäuse (1, 2, 4) geführt sind.
 9. Pumpenaggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (1, 2, 4) ein außen verrippter Rohrabchnitt mit der eingeförmten Gehäuse-Innenwandstruktur (16) sowohl zum Fixieren des Unterölmotors (7) als auch zur Montage der Pumpen (5, 6) ist, der an beiden Enden angebrachte Gehäusedeckel (2, 4) aufweist, wobei vorzugsweise, ein Gehäusedeckel (2) ein Kühlgebläse (3) trägt.
 10. Pumpenaggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** einzigen außenliegende Teile der Ventilkombination (V) Wegeventile (W) über dem Druckauslass (13) des Gehäuses und an der Gehäuseaußenwand montiert sind, insbesondere das Systemdruckbegrenzungsventil (DB) und, vorzugsweise, ein Sekundärdruckbegrenzungsventil (SD), an dem das Wegeventil (W) angebracht ist.
 11. Pumpenaggregat nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blende (B), das Rückschlagventil (R), das Niederdruck-Umschaltventil (U), und die Druckweiche (DW) jeweils in über innen im Ventilblock (10) verlaufende Kanäle verbundenen Blockbohrungen eingesetzte Ventileinsätze (30, 33, 36, 45) aufweisen.
 12. Pumpenaggregat nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Anschluss (38') des Ventilblocks (10) mit einer Öffnung (38'') des Hochdruck-Drucksammelrings (19) und der einzige Auslass (14, 39') des Ventilblocks (10) mit einer Öffnung (39'') des Anschluss-Körpers (20) des Hochdruck-Drucksammelrings (19) über je ein eingesetztes Druckrohr (38,

39) verbunden sind, und dass der Ventilblock (10) mit einer Öffnung (29) zum Rückschlagventil (2) abgedichtet direkt über einem Auslass (29'), vorzugsweise in einer Sammelplatte (27), des Niederdruck-Drucksammelrings (26), montiert ist.

Claims

1. Pump aggregate (1) for supplying at least one directional control valve (W), the pump aggregate comprising a housing (1, 2, 4) containing a high-pressure pump (5) and a low-pressure pump (6), and an oil-immersed electric motor (7) common for both pumps (5, 6) and oil and a return line port (8) connected to a return line (9), and a valve arrangement (V) mounted between separated discharge outlet ports of the pumps (5, 6) and a pressure port (P), said valve arrangement (V) comprising at least one low-pressure change-over valve (U), which can be switched open to the return line (9) depending from pressure, a check valve (R) combining the discharge flows of both pumps (5, 6) until the low-pressure change-over valve (U) is switched open, and a system pressure-limiting valve (DB), **characterised in that** at least the low-pressure change-over valve (U) and the check valve (R) of the valve combination (V) are arranged in the interior of the housing (1, 2, 4) and are circuited in such a way that the discharge flows of both pumps (5, 6) are combinable in the housing interior into a single pressure outlet port (P', 13) of the housing, to which pressure outlet port at least the system pressure-limiting valve (DB) mounted on the exterior of the housing is connected.
2. Pump aggregate according to Claim 1, **characterised in that** in the case of an oil-immersed alternating current motor (7) commonly driving both pumps (5, 6) the valve combination (V) comprises a pressure shunting switch (DW) connectable to the return line (9) and an aperture (B) assigned to the pressure shunting switch, and that the pressure shunting switch (DW), the aperture (B), the low-pressure change-over valve (U) and the check valve (R) are all arranged in the interior of the housing (1, 2, 4).
3. Pump aggregate according to Claim 1 or 2, **characterised in that** the low-pressure change-over valve (U), the check valve (R), and optionally the pressure shunting switch (DW) with its aperture (B) are arranged in a common valve block (10), which is mounted in the interior of the housing on pump elements (5', 6') of both pumps (5, 6) which pump elements are installed on a housing interior wall structure (16).
4. Pump aggregate according to Claim 3, **characterised in that** the valve block (10) has a single outlet

port (14) that is connected through the housing interior wall structure (16) to the pressure outlet port (13, P') of the housing (1, 2, 4).

5. Pump aggregate according to Claim 3, **characterised in that** the valve block (10) has an approximately trapezoidal contour that can be nestled into an approximately circular interior cross-section of the housing (1, 2, 4).
6. Pump aggregate according to Claim 3, **characterised in that** a plurality of high-pressure and low-pressure pump elements (5', 6'), preferably three of each kind, respectively connected to one another via a high-pressure and a low-pressure pressure collector ring (26, 19), are alternately installed at the housing interior wall structure (16) in circumferential direction around a drive shaft (24) of the oil-immersed motor (7) and in essentially the same radial plane of the housing and that, preferably, the valve block (10) is mounted on collector plates (27) provided in the low-pressure pressure collector ring (26).
7. Pump aggregate according to Claims 4 to 6, **characterised in that** the high-pressure pressure collector ring (19) contains a body (20) mounted underneath one of the high-pressure pump elements (5'), the body (20) comprising a connection protrusion (47) and through which body the single outlet port (14) of the valve block (10) is connected to the pressure outlet port (13, P') of the housing (1, 2, 4), preferably via a pressure resistant pipe (23) press-fit into the connection protrusion (47) of the body (20) and through a bore penetrating the housing interior wall structure (16).
8. Pump aggregate according to Claim 1, **characterised in that** depending on a predetermined upright or recumbent operating position of the pump aggregate (A), suction hoses (18) connected to at least some high-pressure and / or low-pressure pump elements (5', 6'), extend to a low-lying oil sump in the housing (1, 2, 4), the low position of the oil sump depending on the respective operation position during use.
9. Pump aggregate according to Claim 1, **characterised in that** the housing (1, 2, 4) is an externally ribbed pipe section with the moulded-in housing interior wall structure (16) both for fixing in place the oil-immersed motor (7) and the pumps (5, 6), the pipe section bearing housing cover lids (2, 4) affixed on both pipe section ends, wherein preferably, one housing cover lid (2) bears a cooling fan (3).
10. Pump aggregate according to Claim 1, **characterised in that** the sole externally arranged parts of the

valve combination (V) are directional control valves (W) mounted to the housing exterior wall on top of the single pressure outlet port (13) of the housing, particularly the system pressure-limiting valve (DB) and, preferably, a secondary pressure-limiting valve (SD), to which the directional control valve (W) is affixed.

11. Pump aggregate according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** the aperture (B), the check valve (R), the low-pressure change-over valve (U), and the pressure shunting switch (DW) each have valve inserts (30, 33, 36, 45) inserted into bores of the valve block (10), the bores being interconnected via channels formed in the interior of the valve block (10).
12. Pump aggregate according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** a connection port (38') of the valve block (10) is connected to an opening (38'') of the high-pressure pressure collector ring (19) by an inserted pressure pipe (38), that the single outlet port (14) of the valve block (10) is connected to an opening (39'') of the body (20) of the high-pressure pressure collector ring (19), by an inserted pressure pipe (39), and that the valve block (10) connected via an opening (29) to the check valve (2) is mounted with the opening (29) in a sealed manner directly on top of an outlet (29') of the low-pressure pressure collector ring (26), preferably above an outlet (29') provided in a collector plate (27) of the low-pressure collector ring (26).

Revendications

1. Groupe moteur-pompe (1) pour l'alimentation d'au moins un distributeur (W), comprenant un carter (1, 2, 4) renfermant une pompe haute-pression (5) et une pompe basse-pression (6) et leur moteur électrique (7) commun immergé dans l'huile et de l'huile, comprenant par ailleurs un raccord d'écoulement de retour (8) raccordé à une conduite d'écoulement de retour (9), et comprenant un agencement de vannes (V), qui est monté entre des sorties de refoulement séparées des pompes (5, 6) et un raccord de pression (P), et qui comporte au moins une vanne de commutation basse-pression (U) vers la conduite d'écoulement de retour (9), commandée en ouverture en fonction de la pression, une vanne anti-retour (R) réunissant les écoulements de refoulement des pompes (5, 6) jusqu'à l'ouverture commandée de la vanne de commutation basse-pression (U), et une vanne de limitation de la pression du système (DB), **caractérisé en ce que** concernant la combinaison de vannes (V), au moins la vanne de commutation basse-pression (U) et la vanne anti-retour (R) sont agencées à l'intérieur du carter (1, 2, 4) et sont mon-

tées en circuit de manière telle, que les écoulements de refoulement des pompes (5, 6) puissent être réunis à l'intérieur du carter en une sortie de pression (P', 13) unique du carter, à laquelle est raccordée au moins la vanne de limitation de la pression du système (DB) montée à l'extérieur du carter.

2. Groupe moteur-pompe selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la combinaison de vannes (V) comprend, pour un moteur à courant alternatif immergé dans l'huile (7) des pompes (5, 6), une balance de pression (DW) vers la conduite de retour (9), et un diaphragme (B) associé à la balance de pression, et **en ce que** la balance de pression (DW) et le diaphragme (B) sont agencés en commun avec la vanne de commutation basse-pression (U) et la vanne anti-retour (R), à l'intérieur du carter (1, 2, 4).
3. Groupe moteur-pompe selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisé en ce que** la vanne de commutation basse-pression (U), la vanne anti-retour (R) et, le cas échéant, la balance de pression (DW) avec son diaphragme (B), sont agencés dans un bloc de vannes commun (10), qui est monté, à l'intérieur du carter, sur des éléments de pompe (5', 6') des deux pompes (5, 6) placés sur une structure de paroi intérieure de carter (16).
4. Groupe moteur-pompe selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le bloc de vannes (10) présente une sortie (14) unique, qui est reliée, à travers la structure de paroi intérieure de carter (16), à la sortie de pression (13, P') du carter (1, 2, 4).
5. Groupe moteur-pompe selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le bloc de vannes (10) présente un tracé de contour approximativement de forme trapézoïdale, pouvant s'insérer étroitement dans une section transversale intérieure approximativement circulaire du carter (1, 2, 4).
6. Groupe moteur-pompe selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** plusieurs éléments de pompe haute-pression et basse-pression (5', 6'), de préférence respectivement trois de chacun, reliés respectivement par l'intermédiaire d'un anneau collecteur de pression haute-pression et basse-pression (26, 19), sont placés sur la structure de paroi intérieure de carter (16), de manière alternée dans la direction périphérique autour d'un arbre d'entraînement (24) du moteur (7) immergé dans l'huile, et sensiblement dans le même plan radial du carter, et **en ce que**, de préférence, le bloc de vannes (10) est monté sur des plaques collectrices (27) de l'anneau collecteur de pression basse-pression (26).
7. Groupe moteur-pompe selon les revendications 4 à 6, **caractérisé en ce que** l'anneau collecteur de

pression haute-pression (19) comprend un corps (20) monté sous un élément de pompe haute-pression (5') et comportant un prolongement de raccordement (47), et à travers lequel la sortie (14) du bloc de vannes (10) est reliée à la sortie de pression (13, P') du carter (1, 2, 4), de préférence par l'intermédiaire d'un tube de pression (23) monté à force dans le prolongement de raccordement (47) du corps (20) et à travers la structure de paroi intérieure de carter (16) percée.

5

10

8. Groupe moteur-pompe selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**en fonction d'une position de service debout ou couchée, prédéterminée, du groupe moteur-pompe (A), des tuyaux d'aspiration (18) sur au moins quelques-uns des éléments de pompe haute-pression et/ou basse-pression (5', 6'), mènent jusqu'au bain d'huile en position basse dans le carter (1, 2, 4) en fonction de la position de service.

15

20

9. Groupe moteur-pompe selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le carter (1, 2, 4) est un tronçon de tube à ailette extérieur, comportant la structure de paroi intérieure de carter (16) destinée aussi bien à la fixation du moteur (7) immergé dans l'huile, qu'au montage des pompes (5, 6), ledit tronçon de tube présentant des couvercles de carter (2, 4) rapportés aux deux extrémités, un couvercle de carter (2) portant de préférence un ventilateur de refroidissement (3).

25

30

10. Groupe moteur-pompe selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** des parties individuelles de la combinaison de vannes (V), situées à l'extérieur, sont montées avec le distributeur (W) par-dessus la sortie de pression (13) du carter et sur la paroi extérieure du carter, notamment la vanne de limitation de la pression du système (DB) et, de préférence, une vanne de limitation de pression secondaire (SD) sur laquelle est rapporté le distributeur (W).

35

40

11. Groupe moteur-pompe selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le diaphragme (B), la vanne anti-retour (R), la vanne de commutation basse-pression (U) et la balance de pression (DW) présentent des inserts de vanne (30, 33, 36, 45) insérés dans des alésages de bloc reliés par l'intermédiaire de canaux s'étendant à l'intérieur du bloc de vannes (10).

45

50

12. Groupe moteur-pompe selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un raccord (38') du bloc de vannes (10) est relié à une ouverture (38") de l'anneau collecteur de pression haute-pression (19), et l'unique sortie (14, 39') du bloc de vannes (10) est reliée à une ouverture (39") du corps de raccordement (20) de l'anneau collecteur de pression haute-pression (19), par l'intermé-

55

diaire, à chaque fois, d'un tube de pression (38, 39) inséré, et **en ce que** le bloc de vannes (10) est monté de manière étanche, avec une ouverture (29) vers la vanne anti-retour (R), directement par-dessus une sortie (29'), de préférence dans une plaque collectrice (27) de l'anneau collecteur de pression basse-pression (26).

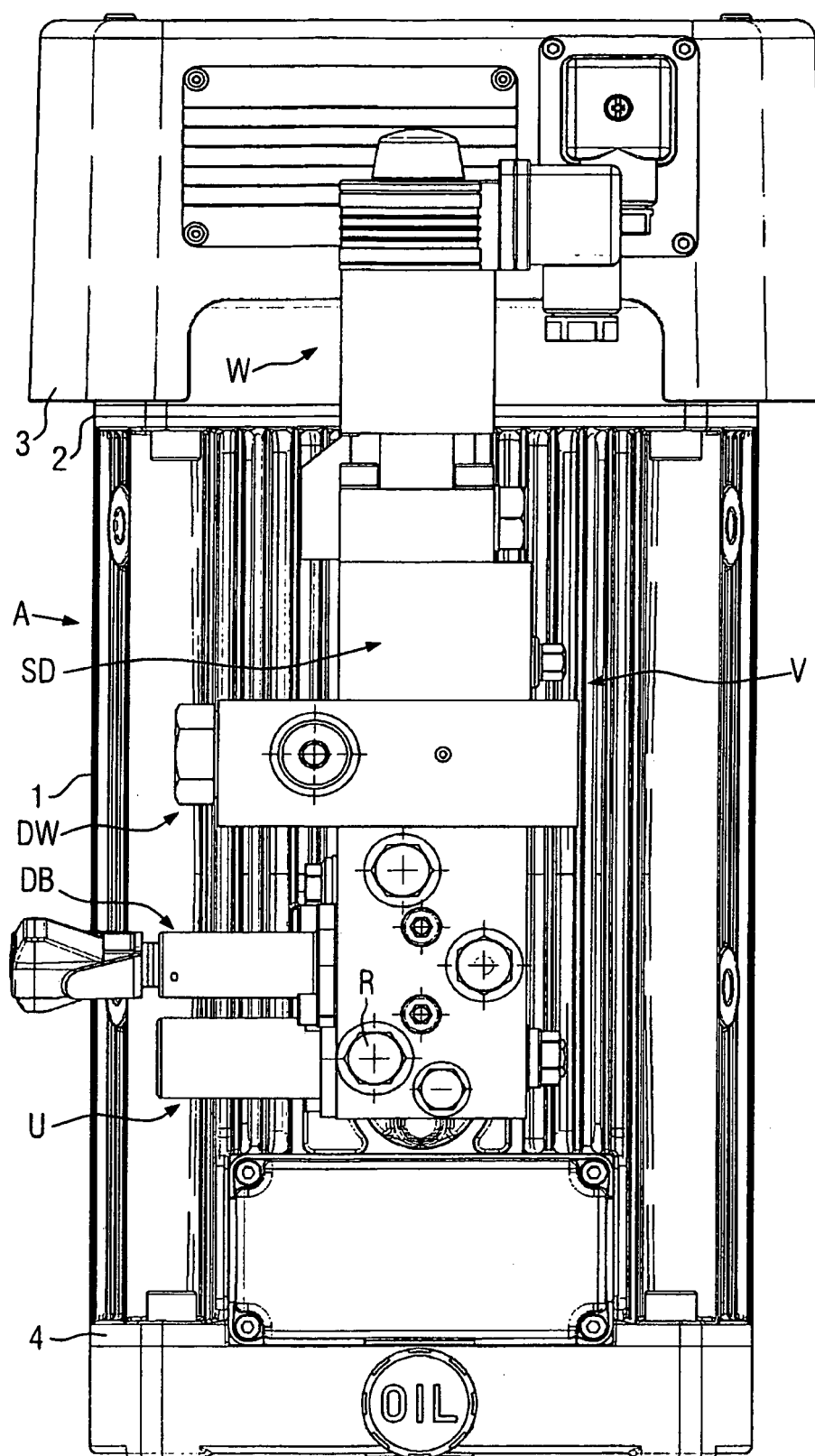


FIG. 1

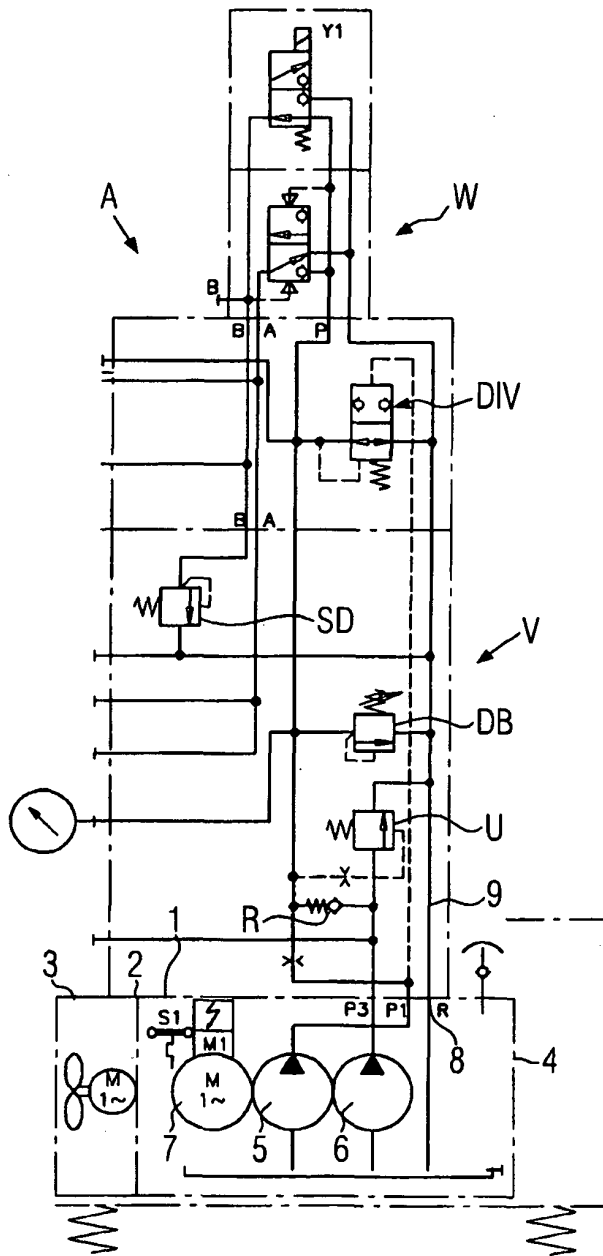


FIG. 2
(Stand der Technik)

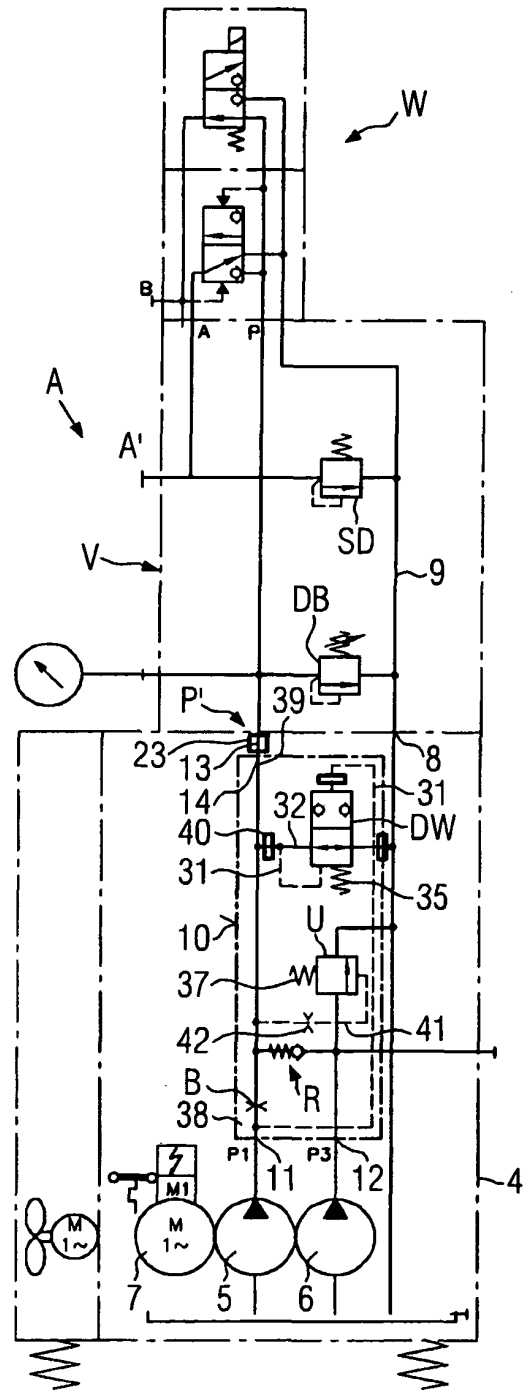


FIG. 4

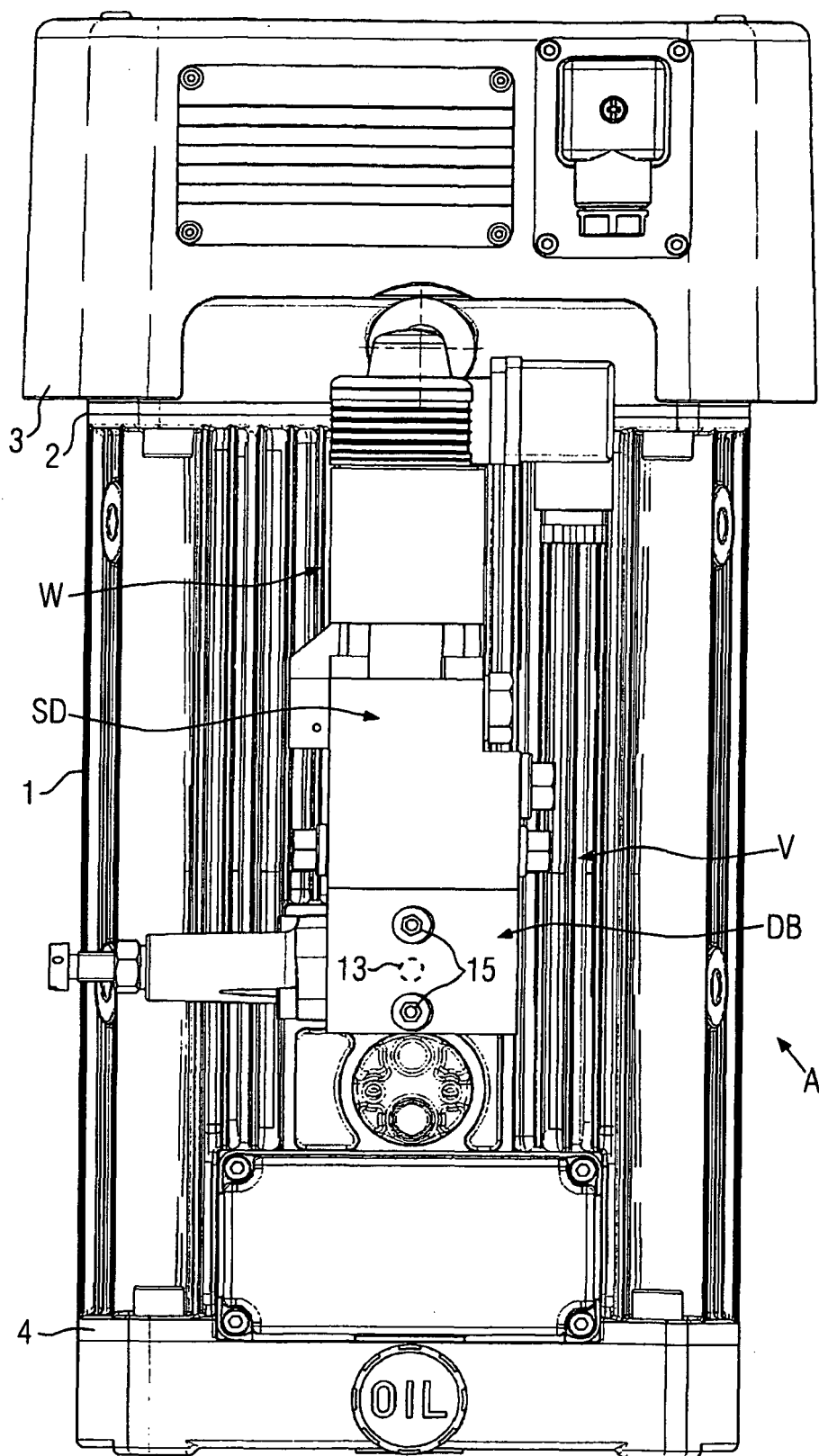
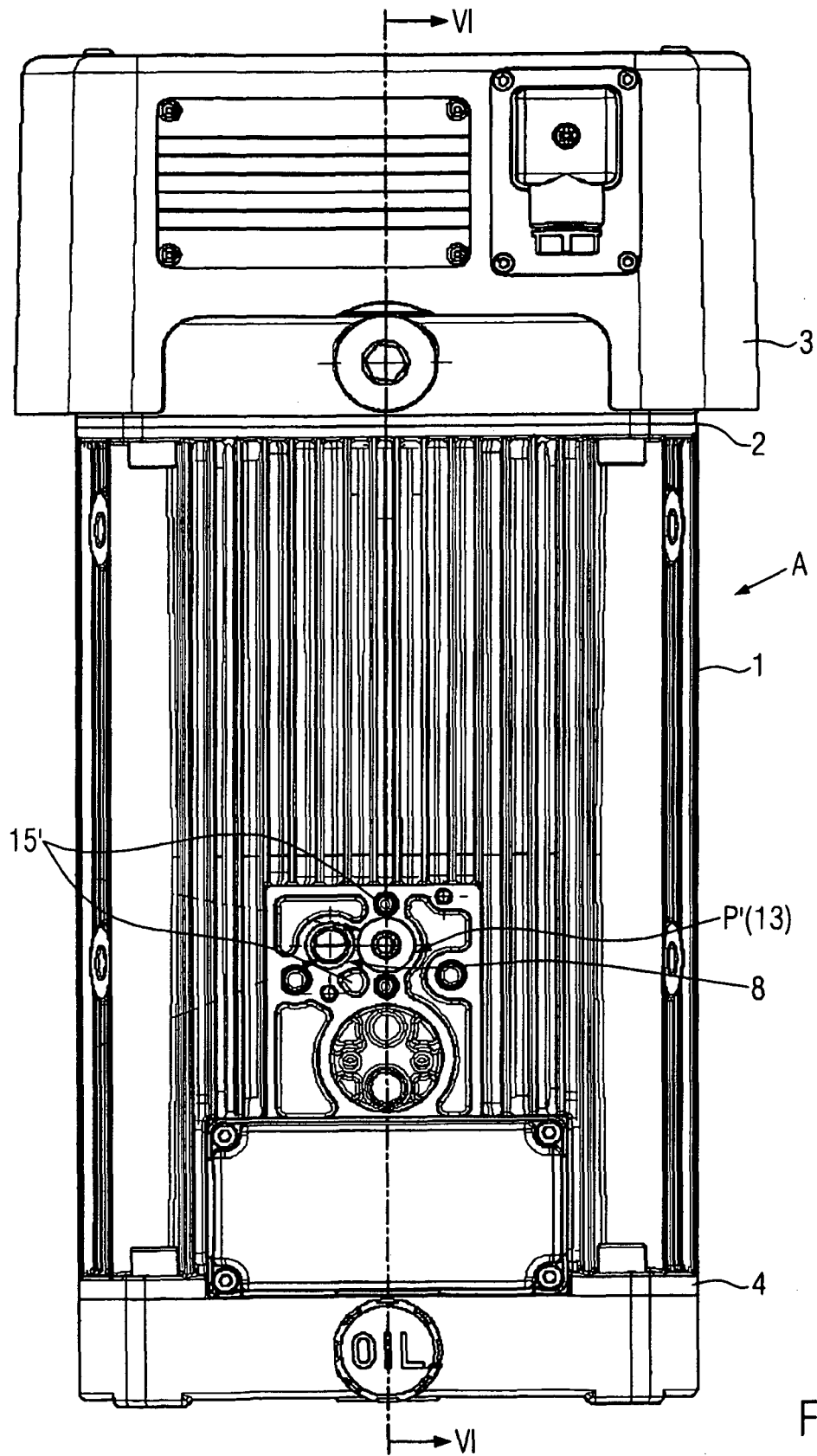
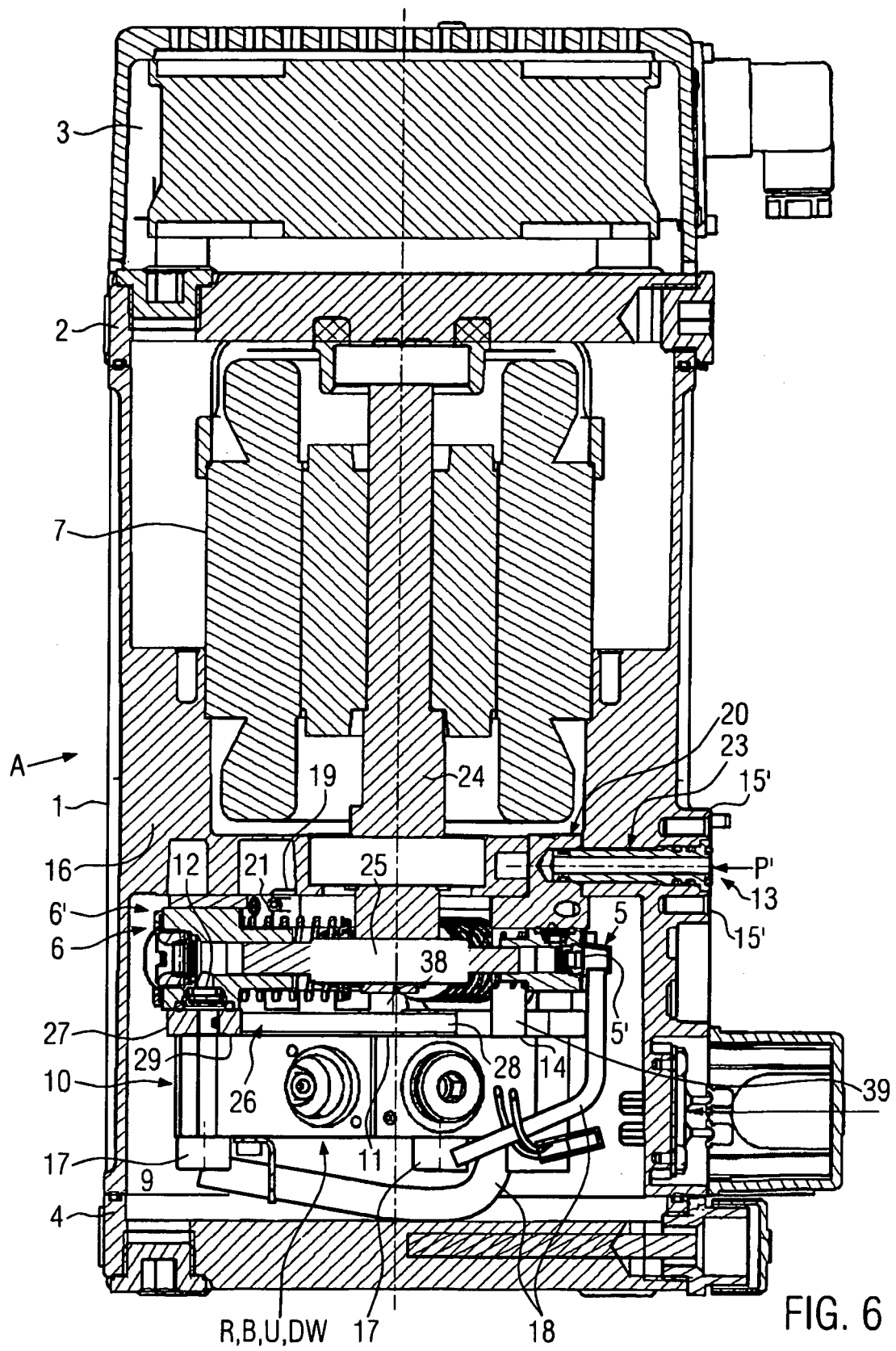


FIG. 3





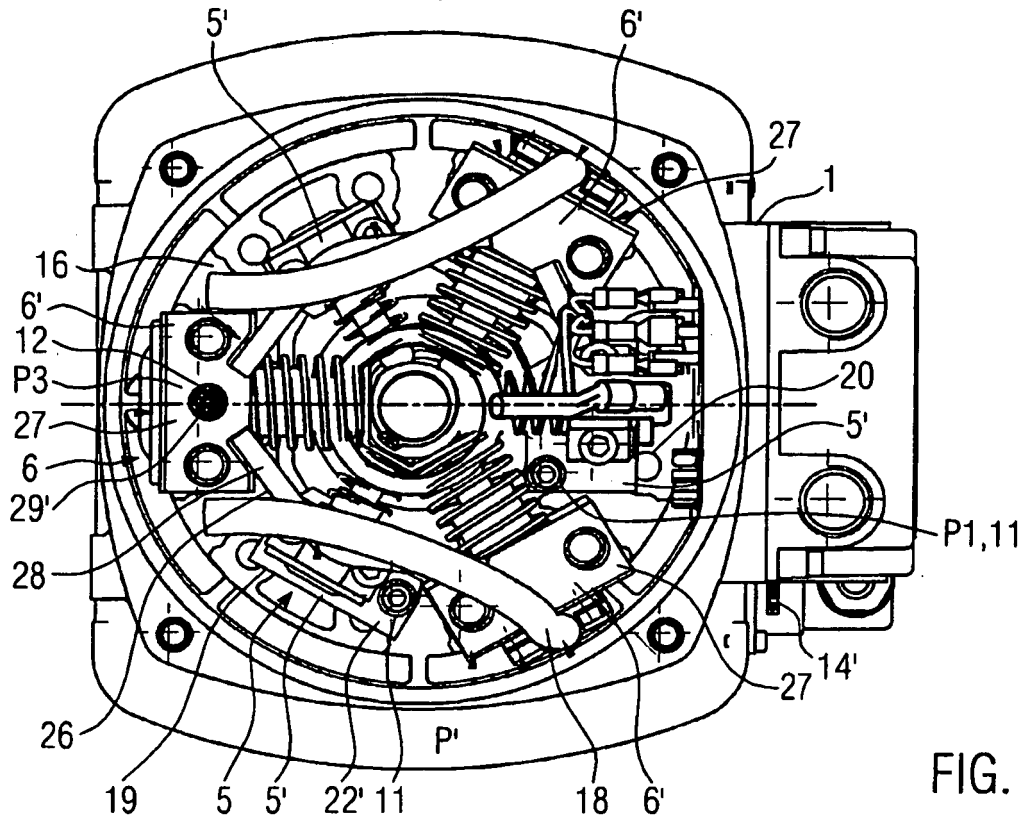


FIG. 7

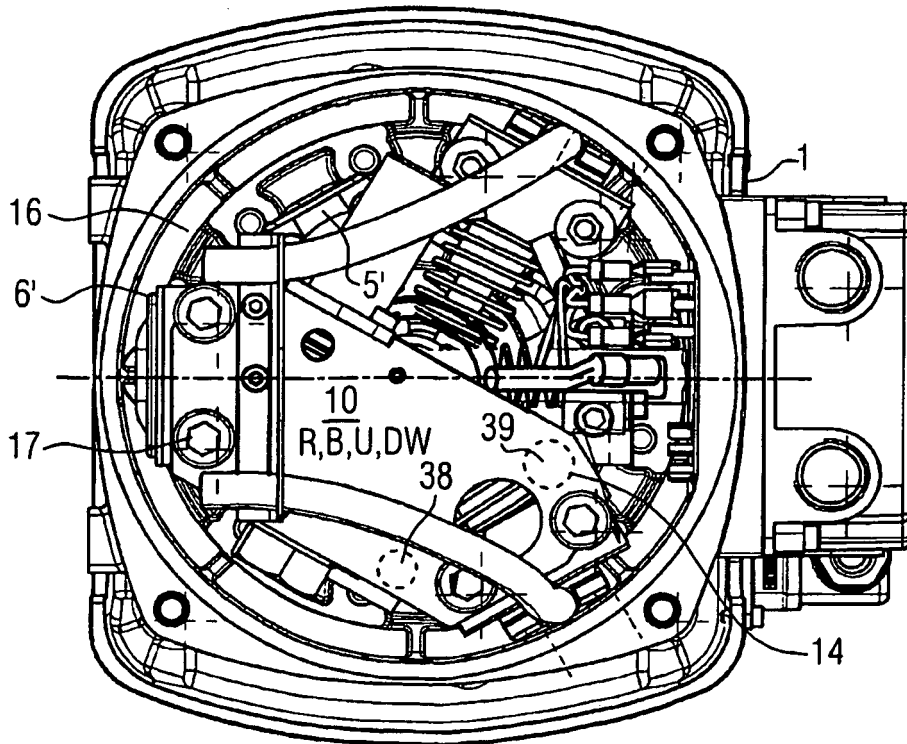


FIG. 8

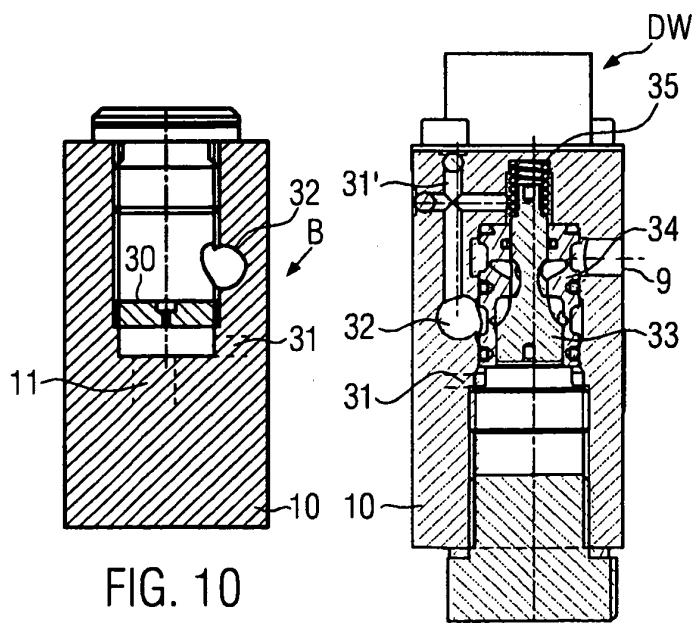
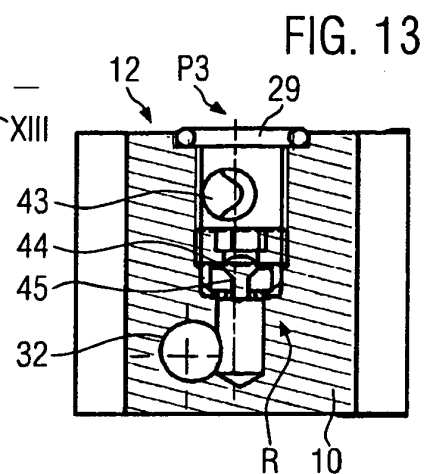
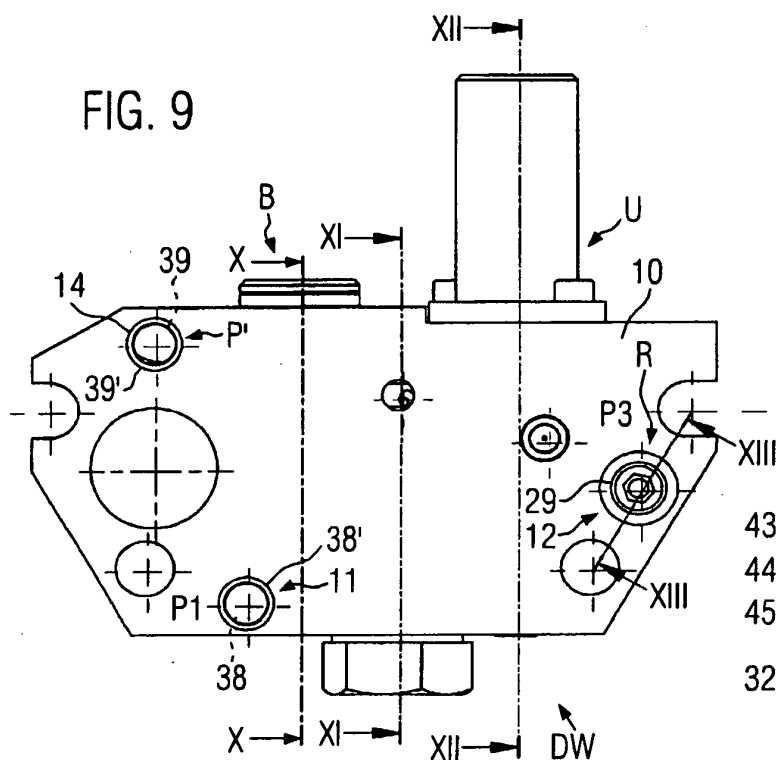


FIG. 10

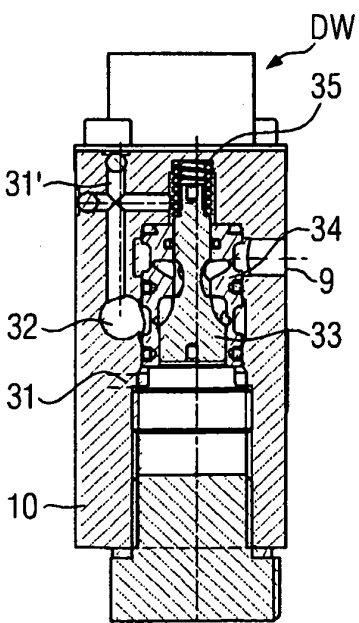


FIG. 11

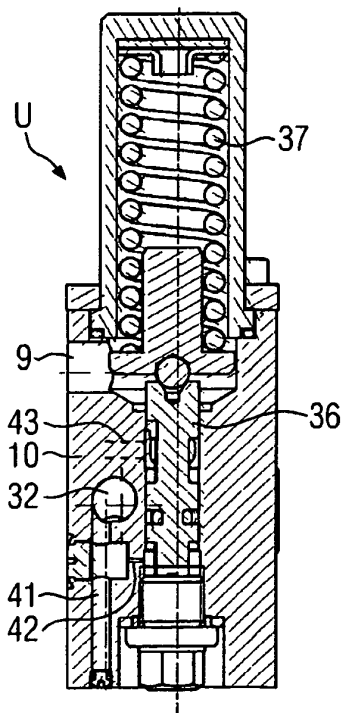


FIG. 12

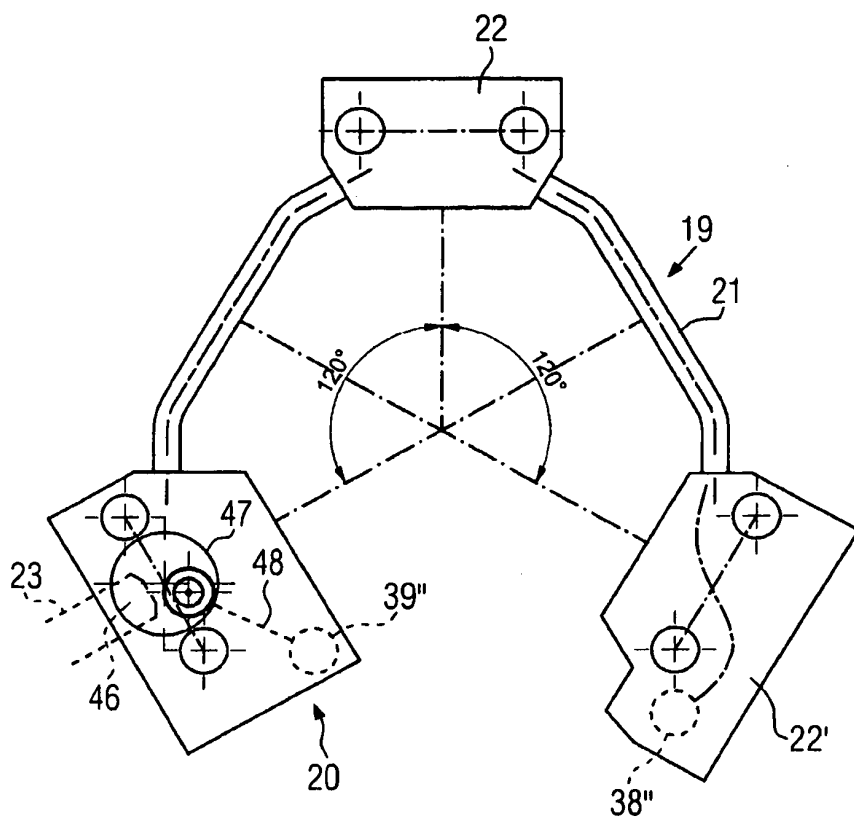


FIG. 14

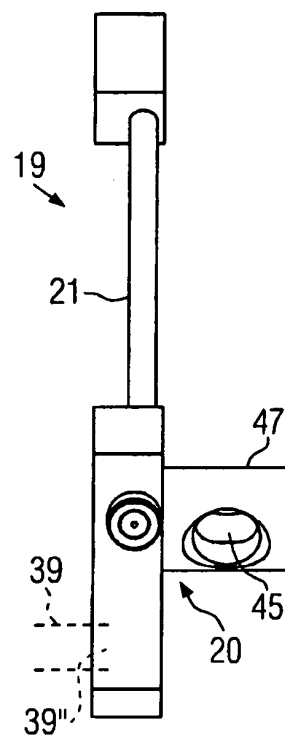


FIG. 15

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2330304 A [0003]
- EP 2241753 A [0004]
- WO 2008055147 A2 [0004]
- US 2006255657 A1 [0004]
- US 4651380 A [0004]
- EP 1731762 A [0004]