

(19)



(11)

EP 3 504 433 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
17.01.2024 Patentblatt 2024/03

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
22.04.2020 Patentblatt 2020/17

(21) Anmeldenummer: **17761804.8**

(22) Anmeldetag: **29.08.2017**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F04B 17/03 ^(2006.01) **F04B 23/02** ^(2006.01)
F04B 23/10 ^(2006.01) **F04B 23/12** ^(2006.01)
F04C 2/08 ^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F04B 23/103; F01C 21/007; F04B 17/03;
F04B 23/026; F04B 23/12; F04C 2/10; F04C 2/14;
F04C 11/005; F04C 2240/70

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2017/001026

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2018/041401 (08.03.2018 Gazette 2018/10)

(54) MOTOR-PUMPENVORRICHTUNG

MOTOR PUMP DEVICE

ENSEMBLE 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

(30) Priorität: **29.08.2016 DE 102016010669**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.07.2019 Patentblatt 2019/27

(73) Patentinhaber: **Hydac Fluidtechnik GmbH**
66280 Sulzbach/Saar (DE)

(72) Erfinder:
• **BÖHLER, Andreas**
66123 Saarbrücken (DE)
• **REPPLINGER, Christian**
54441 Kirf (DE)

(74) Vertreter: **Bartels und Partner, Patentanwälte**
Lange Strasse 51
70174 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 025 934 EP-A1- 2 241 753
EP-A2- 1 666 726 CH-A5- 596 697
CH-A5- 596 697 DE-U1- 29 906 881

EP 3 504 433 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Motor-Pumpenvorrichtung mit den Merkmalen im Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Solche Vorrichtungen werden fachsprachlich auch als Motor-Pumpen-Aggregate bezeichnet und dienen vorrangig der Versorgung hydraulischer Kreisläufe mit Hydrauliköl vorgebbaren Druckes. Die genannten Aggregate zeichnen sich regelmäßig durch eine hohe Leistungsdichte bei kleinen Abmessungen aus und können für die angesprochene Druckölversorgung ölhydraulischer Anlagen diesen als funktionsfähige Baueinheit beigestellt werden.

[0003] Ein solches hydraulisches Kompaktaggregat ist beispielhaft in der DE 196 52 706 A1 aufgezeigt, das als Tankeinheit einen ringzylindrischen Druckmittelbehälter aufweist, der über eine äußere Außenwand und eine innere Außenwand sowie über zwei stirnseitige Flansche verfügt, mit einem vom Druckmittelbehälter umgebenen, durch einen Kühlluftstrom gekühlten geschlossenen Elektromotor und mit einer vom Elektromotor antreibbaren Hydropumpe als Versorgungspumpe des jeweiligen hydraulischen Kreislaufts. Angestrebt wird hierbei, dass ein solches Aggregat bei für einen Dauerbetrieb ausreichender Kühlung des Elektromotors, insbesondere in Form eines Anbaugerätes, sehr kompakt aufbaut. Bei der bekannten Lösung wird dies dadurch erreicht, dass der Druckmittelbehälter den Elektromotor eng umgibt und die innere Außenwand des Druckmittelbehälters mit Kühlrippen versehen als Leitmittel für den über den Elektromotor streichenden Kühlluftstrom dient. Auf diese Weise wird die gesamte, zwischen dem Elektromotor und dem Druckmittelbehälter hindurchströmende Luft vollumfänglich zur Kühlung des Elektromotors genutzt und streicht auch an den einem Lüfterrad entfernten Wickelköpfen des Elektromotors eng an dessen Gehäuse entlang.

[0004] Die DE 299 06 881 U1 offenbart eine Motor-Pumpenvorrichtung mit den Merkmalen im Oberbegriff von Anspruch 1, als Baukastensystem konzipiert, bestehend aus mindestens einem Elektromotor, wobei ein Rotor des Elektromotors mit einer Antriebswelle desselben verbunden ist, die endseitig in Lagerstellen drehbar gelagert ist, und wobei zwischen den endseitigen Lagerstellen noch eine weitere dritte Lagerstelle vorhanden ist, die in einem mehrteiligen Motorgehäuse des Elektromotors an einer Innenwand aufgenommen ist, einer von dem Elektromotor jeweils antreibbaren Radialkolbenpumpe, die vorzugsweise einer Hochdruckversorgung dient, und/oder einer Zahnradpumpe, die vorzugsweise einer Niederdruckversorgung dient, einer Tankeinheit, und Anbauteilen, wie Ventilen in Längsverkettung und Füllstandsmesser, wobei für eine Realisierung eines hydraulischen Ein- oder Mehrkreissystems, jede zum Einsatz kommende Versorgungspumpe einen eigenen Versorgungsanschluss für den jeweiligen Kreis des zum Einsatz kommenden Systems aufweist, oder mehrere ein-

gesetzte Versorgungspumpen in einen gemeinsamen Versorgungsanschluss fördern, oder eine einzelne Versorgungspumpe, die vorzugsweise der Hochdruckförderung dient, mehrere Versorgungsstränge aufweist, die jeweils an einen Versorgungsanschluss angeschlossen sind.

[0005] Die EP 2 241 753 A1 und die EP 2 025 934 A1 offenbaren weitere Motor-Pumpenvorrichtungen.

[0006] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die vorstehend genannten Aggregate dahingehend weiter zu verbessern, dass trotz ihrer kompakten Bauweise und der hohen spezifischen Leistung diese derart thermisch vorteilhaft ausgebildet sind, dass sie im ununterbrochenen periodischen Betrieb (S6) bis hin zum Dauerbetrieb (S1) zwanglos eingesetzt werden können.

[0007] Eine dahingehende Aufgabe löst eine Motor-Pumpenvorrichtung, die als Baukastensystem konzipiert ist, gemäß der Merkmalsausgestaltung des Patentanspruchs 1.

[0008] Gemäß dem Kennzeichen von Anspruch 1 ist vorgesehen, dass das Gehäuse der Tankeinheit, als Strangpressprofil ausgebildet, entlang seines, der Umgebung zugewandten Außenumfangs axial durchlaufende Kühlrippen aufweist, die einstückiger Bestandteil des Strangpressprofiles sind, dass das Gehäuse der Tankeinheit als zylindrischer Körper ausgebildet ist und dass entlang seines Außenumfangs eine Flanschplatte angeordnet ist, die einstückig in den zylindrischen Körper übergeht und dass diese Flanschplatte den Einbau der Motor-Pumpenvorrichtung in horizontaler Einbaulage und ein Tankfuß die vertikale Einbaulage erlaubt.

[0009] Mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 in seiner Gesamtheit lässt sich eine Motor-Pumpenvorrichtung für den Erhalt einer Vielzahl von Druckkombinationen in der Praxis aufbauen. Durch die angesprochene Verwendung unterschiedlicher Versorgungspumpen, Pumpengrößen, Motoren, Einbaulagen, Tanklängen etc., ergibt sich eine sehr hohe Variantenvielfalt, die je nach vorliegendem Anwendungsfall für das Aggregat aus thermischer Sicht derart ausgelegt werden kann, dass ein ununterbrochener periodischer Betrieb (S6) bis hin zum Dauerbetrieb (S1) möglich ist. Die jeweils genaue Einschaltdauer ist dabei in Abhängigkeit von der Abgabeleistung des Aggregats sowie den Betriebs- und Umgebungsbedingungen derart zu wählen, dass eine maximal zulässige Betriebstemperatur, beispielsweise in Form der Öltemperatur im Aggregat, von vorzugsweise 80°C nicht überschritten wird. Zur selbständigen Überwachung der Betriebstemperatur kann vorzugsweise ein Temperaturschalter in oder außerhalb des Aggregats eingesetzt werden.

[0010] Die Besonderheiten der Motor-Pumpenvorrichtung beruhen auf dem erfindungsgemäßen flexiblen Baukastensystem gemäß der Merkmalsausgestaltung des Patentanspruchs 1, welches unter anderem die Kombination von Hoch- und/oder Niederdruck mit nur einem Aggregat ermöglicht. Dergestalt ist auch die Re-

alisierung von sog. Ein- bis zu Zwei-Kreisversorgungssystemen möglich. Das erfindungsgemäße Aggregat kann sowohl horizontal als auch vertikal eingesetzt werden und die Tankeinheit in Form des Ölbehälters kann flexibel auf das jeweils benötigte Ölvolumen eingestellt werden.

[0011] Für die vorstehend genannten Betriebsarten (S1 und S6) ist bei der Motor-Pumpenvorrichtung vorgesehen, dass das Gehäuse ihrer Tankeinheit als Strangpressprofil ausgebildet entlang ihres der Umgebung zugewandten Außenumfangs mit Kühlrippen versehen ist. Dank des vorzugsweise außenliegenden Elektromotors und dem angesprochenen berippten Tankaußenprofil, vorzugsweise aus Aluminiummaterial hergestellt, ist die erwünscht erhöhte Betriebsart dergestalt realisierbar. Insbesondere bei Einsatz eines integrierten Kühlsystems über mindestens einen Kühlkanal im Stranggussprofil der Tankeinheit lassen sich zusätzlich Kühlmaßnahmen vermeiden, wie beispielsweise das Anbringen eines Lüfters, dessen Lüfterrad über eine Antriebswelle von dem Elektromotor neben der jeweiligen Versorgungspumpe mit anzutreiben ist, was zu entsprechenden Verlusten im Betrieb der bekannten Aggregate führt. Weiterhin kann somit in bestimmten Anwendungsfällen auf einen zusätzlichen Ölkühler verzichtet werden.

[0012] Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Lösung sind Gegenstand der weiteren Unteransprüche. Im Folgenden wird die aggregatar-tige Motor-Pumpenvorrichtung anhand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen in prinzipieller und nicht maßstäblicher Darstellung die

- Fig. 1 in perspektivischer Schrägansicht die Motor-Pumpenvorrichtung als Ganzes;
- Fig. 2 in der Art eines Längsschnitts eine Seitendarstellung auf die Motor-Pumpenvorrichtung nach der Fig. 1 in vertikal aufgeständerter Bauweise;
- Fig. 3 eine Ansicht durch die Motor-Pumpenvorrichtung längs der Linie III - III in Fig. 2;
- Fig. 4 bis 6 in verschiedenen Darstellungen Teile einer Tankeinheit, wie sie für die Motor-Pumpenvorrichtung nach den Fig. 1 und 2 eingesetzt ist; und
- Fig. 7 bis 12 in der Art hydraulischer Schaltplandarstellungen verschiedene Einsatzmöglichkeiten der Motor-Pumpenvorrichtung für verschiedene hydraulische Ein- und Zweikreissysteme.

[0013] Die erfindungsgemäße Motor-Pumpenvorrichtung eignet sich als Hoch-Niederdruck-Aggregat besonders für:

- Pressen und Umformmaschinen,
- Spannen, Klemmen, Lösen, Indexieren an Werkzeugmaschinen,
- hydraulische Werkzeuge als Antriebsaggregate,
- Spannhydraulik,
- Betätigung von Hebe- und Schwenkeinrichtungen,
- Hilfs- und Nebenantriebe,
- andere kundenspezifische Anwendungen.

[0014] Für die dahingehenden Anwendungen lässt sich die in Fig. 1 als Ganzes von außen dargestellte Motor-Pumpenvorrichtung, wie dargestellt, horizontal als auch vertikal gemäß der Längsschnittdarstellung nach der Fig. 2 einsetzen. Die in der Fig. 2 dargestellte Motor-Pumpenvorrichtung ist als Baukastensystem konzipiert und weist einen als Ganzes mit 10 bezeichneten Elektromotor auf. Der Elektromotor 10 kann aus einer üblichen Asynchronmaschine bestehen mit einem außenliegenden Stator 12 und einem innenliegenden Rotor 14 (siehe Fig. 2). Der Rotor 14 ist in üblicher Weise mit einer Antriebswelle 16 des Elektromotors 10 verbunden, die endseitig in Lagerstellen 18 drehbar gelagert ist. Zwischen den endseitigen Lagerstellen 18 ist noch eine weitere dritte Lagerstelle 20 vorhanden, die in dem mehrteiligen Motorgehäuse 22 des Elektromotors 10 an einer Innenwand aufgenommen ist. Weiterhin kann der Elektromotor 10 mit oder ohne Lüfterrad ausgestattet werden; hier in Fig. 1 und 2 mit Lüfterrad dargestellt.

[0015] In Blickrichtung auf die Fig. 2 gesehen, ist unterhalb des Motorgehäuses 22 eine Radialkolbenpumpe 24 eingebaut mit insgesamt drei Pumpenelementen 26 gemäß der Darstellung nach der Fig. 3. Anstelle von drei Kolben oder Pumpenelementen 26 können auch sechs Kolben oder Pumpenelementen für die Radialkolbenpumpe eingesetzt sein. Die angesprochenen drei oder sechs ventildruckgesteuerten Radialkolben-Pumpenelemente 26 werden drehrichtungsunabhängig durch einen Exzentertrieb 28 betätigt, welcher von dem außenliegenden Elektromotor 10, und zwar über dessen Antriebswelle 16, angetrieben wird.

[0016] Ferner sind die in der Fig. 3 gezeigten Pumpenelemente 26 in einem Pumpengehäuse in der Art eines Ringflansches 30 aufgenommen. Dieser Ringflansch 30 ist, wie dies insbesondere die Fig. 2 zeigt, zwischen dem Elektromotor 10 und einer als Ganzes mit 32 bezeichneten Tankeinheit der Motor-Pumpenvorrichtung aufgenommen. Das Innere der Tankeinheit 32 dient der Aufnahme einer vorgebbaren Ölfluidmenge. Ferner ist innerhalb der Tankeinheit 32 eine Zahnradpumpe 34 integriert, deren technischer Aufbau üblich und daher nicht mehr näher dargestellt ist. Die Zahnradpumpe 34 entnimmt, in Blickrichtung auf die Fig. 2 gesehen, auf ihrer Unterseite über einen Entnahmestutzen 36 mit Filterelement 45 Fluid aus der Tankeinheit 32 für die weitere Förderung aus dem Aggregat hinaus in ein Ein- oder Zweikreissystem einer hydraulischen Gesamtanlage (nicht dargestellt). Auch die Radialkolbenpumpe 24 weist eine Saugleitung 38 mit Filterelement 39 auf zwecks Filtrieren

des aus dem Tank 32 mittels der Radialkolbenpumpe 24 entnommenen Öls, das gleichfalls von dem Hydraulikaggregat nach außen hin an einen hydraulischen Verbraucher, wie eingangs beschrieben, abgegeben wird.

[0017] Die Abtriebswelle 42 der Zahnradpumpe 34, die in der Fig. 2 nur prinzipiell und schematisch wiedergegeben ist, wird von der Antriebswelle 16 des Elektromotors 10 über eine sog. Oldham-Kupplung 44 angetrieben. Jedenfalls sind die stutzenartigen Fluid-Entnahmeteile, unter anderem die Saugleitungen 36 und 38, derart konzipiert, dass eine Fluidentnahme aus dem Tank 32 sowohl in einer horizontalen Einbaulage des Aggregats gemäß der Darstellung nach der Fig. 1 erfolgen kann als auch eine vertikale Aufständerung des Aggregats gemäß der Darstellung nach der Fig. 2 ermöglicht ist. Für das Befüllen des Tanks 32 ist der BelüftungsfILTER 40 zu entnehmen (Fig. 1, 3).

[0018] Was sich noch näher aus den Fig. 7 bis 12 ergeben wird, lässt sich die erfindungsgemäße Motor-Pumpenvorrichtung derart mit Radialkolbenpumpen 24 und/oder mit Zahnradpumpen 34 ausstatten, dass eine Druckversorgung für hydraulische Ein- und Zweikreissysteme möglich ist, und zwar nur im Niederdruck (ND) oder nur im Hochdruck (HD) oder entsprechend Niederdruck (ND) und Hochdruck (HD) miteinander kombiniert. Dabei ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die jeweilige Radialkolbenpumpe 24 der Hochdruckversorgung und die jeweils eingesetzte Zahnradpumpe 34 der Niederdruckversorgung eines hydraulischen Kreislaufs dienen soll. Je nach angestrebtem Leistungsvermögen für den Elektromotor 10 kann dieser zwei- oder vierpolig ausgebildet sein, und ist das in der Fig. 1 dargestellte Aggregat nur für reine Niederdruckanwendungen im Dauerbetrieb vorgesehen, kann ein in der Fig. 1 von außen dargestellter Dämpfungsring 46 zwischen dem Ringflansch 30 und dem Gehäuse 22 des Elektromotors 10 auch entfallen oder aufgrund einer anderen Pumpenansteuerung ersetzt werden.

[0019] Insbesondere kann für ein Einkreisssystem dieses mit Hochdruck (HD), Niederdruck (ND), Hoch- und Niederdruck (HN) und mit Niederdruck/Niederdruck (NN) versorgt werden. Bei einem Zweikreisssystem erfolgt die Versorgung mit Niederdruck/Niederdruck (N-N), Hochdruck/Hochdruck (H-H) oder mit Hoch-/Niederdruck (H-N). Je nach angesprochener Versorgungsart mit Hochdruck oder mit Niederdruck kann gemäß dem hier vorgestellten Baukastensystem auch nur eine radiale Kolbenpumpe 24 als Hochdruckpumpe oder nur eine Zahnradpumpe 34 als Niederdruckpumpe zum Einsatz kommen; ansonsten bleiben alle anderen Baukomponenten, wie beispielhaft in der Fig. 2 dargestellt, erhalten. Lediglich bei reinen Niederdruck-Varianten (N; NN; N-N) kann je nach Anwendung mit einer abweichenden Motor-Pumpenanbindung gearbeitet werden. Die angesprochene Hochdruckpumpe kann bei Fördermengen von etwa 3 l/Minute durchaus 700 bar Versorgungsdruck zur Verfügung stellen. Die Niederdruckpumpe hat hingegen eine höhere Fördermenge bis zu beispielsweise 8,6 l/min bei

250 bar oder von beispielsweise 20 l/Minute bei 110 bar Versorgungsdruck. Werden zwei Niederdruck-Versorgungspumpen miteinander kombiniert, so kann im Einkreisbetrieb (NN) eine der Pumpen zur Energieeinsparung je nach Bedarf in den drucklosen Umlauf geschaltet werden. Weiterhin können die Pumpen im Zweikreisssystem (N-N; H-N; H-H) alternierend oder auch parallel betrieben werden. Die dahingehenden Werte sind nur beispielhaft und können je nach Anwendungsfall entsprechend angepasst werden.

[0020] Wie sich aus der Fig. 1 weiter ergibt, ist am Außenumfang des Motorgehäuses 22 ein elektrischer Anschlusskasten 50 vorhanden. Am Pumpenflansch 30 ist mindestens eine Längsverkettung, als Ganzes mit 48 bezeichnet samt Ventilen, befestigt. Eine Füllstandsanzeige des Behälterinhaltes kann für die horizontale Bauweise an einem Tankfuß 62 und für die vertikale Bauweise am Tankgehäuse 52 integriert werden.

[0021] In den Fig. 4 bis 6 ist nunmehr die Tankeinheit 32 detaillierter wiedergegeben. So zeigt die Fig. 4 die Tankeinheit 32 in der Art einer Explosionsdarstellung mit einem Gehäuse 52, das als Strangpressprofil, vorzugsweise aus Aluminium bestehend, ausgebildet ist. Entlang seines Außenumfanges weist das Gehäuse 52 axial durchlaufende Kühlrippen 54 auf, die einstückiger Bestandteil des Strangpressprofils sind. Die genannten Kühlrippen 54 sind von zwei Flachprofilen 56 sowie einer Flanschplatte 58 auf der Unterseite des Gehäuses 52 in Umfangsrichtung gesehen unterbrochen. Die beiden Flachprofile 56 können dazu verwendet werden, ein nicht näher spezifiziertes Maschinenschild des Herstellers zu tragen sowie als weiteres Anbauteil einen Füllstandsmesser oder Sensor (nicht dargestellt). Die Flanschplatte 58 hingegen dient der horizontalen Aufständerung des vorgestellten Aggregates, wie dies beispielhaft in der Fig. 1 gezeigt ist. Die genannte Flanschplatte 58 ist einstückiger Bestandteil des an sich zylindrischen Gehäusekörpers 52 der Tankeinheit 32 und ist als Hohlprofil, wie dies insbesondere die Darstellungen nach den Fig. 5 und 6 ergeben, konzipiert. Zwischen der Flanschplatte 58 und dem zylindrischen Mantel des Gehäuses 52 verlaufen entlang der Tankeinheit 32 zwei Kühlkanäle 60.

[0022] Wie sich des Weiteren aus der Fig. 4 ergibt, ist das Gehäuse 52 zwischen zwei Anbaukomponenten 62, 64 aufgenommen, wobei die in Blickrichtung auf die Fig. 4 gesehen, rechte Anschlusskomponente (Tankfuß) 62 dem Aufständern des Aggregates gemäß der Darstellung nach der Fig. 2 dienen kann oder der Flansch 62 weist bodenseitig ein Anbauteil in Form eines Füllstandssensors 66 auf, was dann eine horizontale Einbaulage des Aggregates, wie in Fig. 1 dargestellt, vorgibt. Die in Blickrichtung auf die Fig. 4 gesehene, linke Anschlusskomponente (Tankadapter) 64 trägt an seinem oberen rechten Ende den Befüllstutzen 40 für die Tankeinheit 32 und schließt in Hintereinanderfolge, wie in der Fig. 1 dargestellt, an den Ringflansch 30 mit der Radialkolbenpumpe 24 an.

[0023] Wie sich aus der Fig. 4 weiter ergibt, weisen die

beiden Flansche 62, 64 Anschlussstellen 68 auf, mit denen sich ein nicht näher dargestellter Kühlkreislauf realisieren lässt, bei dem gemäß den Pfeildarstellungen das Kühlmittel an der Anschlussstelle 68 des Tankfußes 62 eintritt, dann an die beiden Kühlkanäle 60 weitergeleitet wird und vom Tankadapter 64 gesammelt, die entsprechend erwärmte Kühlflüssigkeit über die Anschlussstelle 68, die Tankeinheit 32 wiederum verlässt. Dergestalt ist eine wirksame Kühlung des Tankinhalts möglich. Während die aufgezeigten Kühlrippen 54 also vorrangig zur Luft- und Konvektionskühlung des Tankinhalts dienen, ermöglichen die Kühlkanäle 60 eine integrierte Flüssigkeitskühlung für den Tankinhalt der Tankeinheit 32. Als Kühlmedium würde sich bei einem Einsatz des Aggregates bei Werkzeugmaschinen anbieten, auf deren Kühlschmierstoff zurückzugreifen, da eine Kühlschmierstoffversorgung als Einheit oft in der Werkzeugmaschine bereits integriert ist. Es kommen jedoch auch andere Kühlmedien wie Wasser, Glykol etc. zum Einsatz. Dabei nimmt das Kühlmedium entlang des Tankprofils aufgrund der Temperaturdifferenz die Wärme des Ölbehälters und somit auch des Hydrauliköls auf, das in der Tankeinheit 32 bevorratet ist.

[0024] Der Kühlflüssigkeitseintritt befindet sich am Tankfuß 62 und der Austritt am Tankadapter 64. Durch dieses Kühlverfahren wird in bestimmten Anwendungsfällen eine Sättigung der Öltemperatur unterhalb der zugelassenen max. Temperatur erreicht. Für den periodischen ununterbrochenen Betrieb bis hin zum Dauerbetrieb werden dementsprechend Elektromotoren mit angemessener Betriebsart eingesetzt. Somit werden die beiden thermischen Problemstellen (Öltemperatur und Motortemperatur) des Hydraulikaggregates für die beiden genannten Betriebsarten gelöst.

[0025] Aufgrund der integrierten Flüssigkeitskühlung sowie einer erhöhten Oberfläche durch die Kühlrippen 54 und einer guten Wärmeleitung durch Einsatz des Werkstoffes Aluminium für das Gehäuse 52 liegt eine sehr gute Kühlung des Hydraulikfluids vor und es können dergestalt höhere Betriebsarten und Einschalt Dauern mit dem Aggregat im Betrieb erreicht werden. Diese Kühlverfahren sind sowohl in horizontaler (Fig. 1) als auch in vertikaler (Fig. 2) Ausrichtung des Aggregates einsetzbar. Für eine vertikale Einbausituation lassen sich auch die Durchgangslöcher 70 am Tankfuß 62 mit nicht näher dargestellten Schraubverbindungen versehen.

[0026] Im Folgenden werden nunmehr die einzelnen Systemlösungen anhand von Beispielen nach den Fig. 7 bis 12 vorgestellt.

[0027] So zeigt die Fig. 7 ein Niederdruck-Einkreisssystem, wobei die als Niederdruckpumpe ausgebildete Zahnradpumpe 34 in einen einzelnen Versorgungsanschluss P des nicht näher dargestellten hydraulischen Einkreisystems einspeist. Das aus dem Niederdrucksystem kommende Fluid wird über den Tankanschluss T in die Tankeinheit 32 für eine erneute Entnahme zurückgegeben. Die Entnahme erfolgt dabei über den Entnahmestutzen 36 und das daran angeschlossene Nie-

derdruck-Filterelement 45, so dass das Fluid dann auf die Saugseite der Zahnradpumpe 34 gelangt. Die Anschlüsse P, T dienen insoweit als Schnittstelle zur Fluid-Weiterführung an ein nicht näher dargestelltes Verketzungssystem eines hydraulischen Kreislaufs, der hier als Einkreisystem konzipiert ist. Ferner gibt die Zahnradpumpe 34 auf ihrer Druckseite das Fluid an den Versorgungsanschluss P des Einkreisystems ab.

[0028] Die Lösung nach der Fig. 8 ist insoweit gegenüber der Ausführungsform nach der Fig. 7 geändert, als nunmehr zwei Niederdruck-Zahnradpumpen 34 einen gemeinsamen Versorgungsanschluss P versorgen. Diesbezüglich kann eine der beiden Pumpen 34 nach Bedarf in den drucklosen Umlauf geschaltet werden, um Energie einzusparen, effizienter zu arbeiten und einen variablen Volumenstrom in zwei Arbeitspunkten zu ermöglichen.

[0029] Bei der Ausführungsform nach der Fig. 9 sind zwei Zahnradpumpen 34 für den Niederdruck vorhanden und jede Pumpe 34 als Versorgungspumpe versorgt einen eigenen Versorgungsanschluss P1 sowie P2. Bei den Ausführungsbeispielen nach den Fig. 7 bis 9 besteht also die Möglichkeit innerhalb des Aggregats vollständig auf eine Radialkolbenpumpe 24 zu verzichten. Für die Lösung nach den Fig. 8 und 9 ist anstelle einer einzelnen Zahnradpumpe 34 nach der Fig. 2 zwei Zahnradpumpen vorzusehen. Es besteht aber auch die Möglichkeit, gleich von Anfang an mehrere Zahnradpumpen 34 in die Tankeinheit 32 zu integrieren und dann zur Realisierung der Lösung nach der Fig. 7 nur eine der vorhandenen Zahnradpumpen 34 in Betrieb zu nehmen. Ferner besteht auch die Möglichkeit, die für die Niederdruckversorgung vorgesehene Zahnradpumpe 34 durch eine Radialkolbenpumpe 24 mit geringerer Leistung für die Niederdruckversorgung im Bedarfsfall zu ersetzen.

[0030] Bei der Lösung nach der Fig. 10 kommt für eine Hochdruckversorgung des Einkreisystems ausschließlich eine Radialkolbenpumpe 24 zum Einsatz, so dass die für den Niederdruckbereich vorgesehenen Zahnradpumpen 34 innerhalb des Aggregats nicht vorgesehen werden. Die Radialkolbenpumpe 24 nach der Fig. 10 fördert mit nur einem Versorgungsstrang 72 unter Druck stehendes Fluid in den Druckversorgungsanschluss P.

[0031] Bei der Ausführungsform nach der Fig. 11 wird über einen Versorgungsstrang 72 der Hochdruck-Radialkolbenpumpe 24 der eine Versorgungsanschluss P1 versorgt, wohingegen die Niederdruck-Zahnradpumpe 34 den weiteren Druckversorgungsanschluss P2 mit Druckfluid vorgebbaren Druckes beschickt. Dergestalt ist über die Druckversorgungsanschlüsse P1, P2 ein Zweikreisystem realisiert, einmal mit Hochdruck (P1), einmal mit Niederdruck (P2). Es besteht aber auch im Sinne eines Einkreisystems die Möglichkeit, was nicht näher dargestellt ist, die beiden Versorgungsanschlüsse P1, P2 wiederum über ein Ventil innerhalb der Verketzung fluidführend miteinander zu verbinden, so dass insgesamt ein erhöhter Volumenstrom (HN) erreicht ist gegen-

über einer Lösung mit nur einer Hochdruckpumpe, beispielsweise in Form der Radialkolbenpumpe 24 nach der Fig. 10. Weiterhin ist somit bei der Variante HN ein Umschalten zwischen Hoch- und Niederdruck möglich, wie es z.B. in typischen Eil-Schleichgangschaltungen benötigt wird.

[0032] Bei der Lösung nach der Fig. 12 ist wiederum ein Zweikreisssystem P1, P2 realisiert, wobei diesmal jedem Versorgungsanschluss P1, P2 ein eigener Versorgungsstrang 72 zugeordnet ist, der von der Radialkolbenpumpe 24 versorgt ist. Insbesondere bei einem Aufbau der Radialkolbenpumpe 24 mit mehreren Kolben, beispielsweise sechs Kolben, lässt sich eine Anzahl von Kolben, beispielsweise drei Kolben oder Pumpenelementen 26 dem Kreis mit dem Versorgungsanschluss P1 zuordnen und die verbleibenden Kolben oder Pumpenelemente 26 versorgen dann den zweiten Kreis über den weiteren Versorgungsanschluss P2.

[0033] Wie die Fig. 1 verdeutlicht, erscheint das Aggregat durch sinnfällige Anpassungen von Übergängen der genannten Bauteile in einer klar strukturierten Form als qualitativ hochwertiges Produkt mit einer klaren visuellen Ordnung, was Montage- und Reparaturarbeiten erleichtern hilft. Durch die Wiederverwendung der genannten Bauteile sowohl in horizontaler als auch vertikaler Einbaulage und der Realisierung unterschiedlicher Systemlösungen und Kreisvarianten liegt ein sehr flexibles Baukastensystem mit einheitlichem Aufbau vor. Es kann im Rahmen des angesprochenen Baukastensystems kostengünstiger sein, ein Aggregat zu erstellen mit einer Radial-Kolbenpumpe 24 und einer Zahnradpumpe 34 und je nach Bedarf immer nur einer der beiden Pumpen 24, 34 oder beide Pumpen 24, 34 in Betrieb zu nehmen, als jeweils ein eigenständiges Hoch- oder Niederdruck-Aggregat zu konzipieren, das nur eine dann jeweils spezielle angepasste Versorgungspumpe aufweist.

Patentansprüche

1. Motor-Pumpenvorrichtung, als Baukastensystem konzipiert, bestehend aus mindestens

- einem Elektromotor (10), wobei ein Rotor (14) des Elektromotors (10) mit einer Antriebswelle (16) desselben verbunden ist, die endseitig in Lagerstellen (18) drehbar gelagert ist, und wobei zwischen den endseitigen Lagerstellen (18) noch eine weitere dritte Lagerstelle (20) vorhanden ist, die in einem mehrteiligen Motorgehäuse (22) des Elektromotors (10) an einer Innenwand aufgenommen ist,
- einer von dem Elektromotor (10) jeweils antreibbaren Radialkolbenpumpe (24), die vorzugsweise einer Hochdruckversorgung dient, und/oder einer Zahnradpumpe (34), die vorzugsweise einer Niederdruckversorgung dient,
- einer Tankeinheit (32), und

- Anbauteilen, wie Ventilen (48) in Längsverketung und Füllstandsmesser (66),

wobei für eine Realisierung eines hydraulischen Ein- oder Mehrkreissystems,

- jede zum Einsatz kommende Versorgungspumpe (24, 34) einen eigenen Versorgungsanschluss (P1, P2) für den jeweiligen Kreis des zum Einsatz kommenden Systems aufweist, oder
- mehrere eingesetzte Versorgungspumpen (24, 34) in einen gemeinsamen Versorgungsanschluss (P) fördern, oder
- eine einzelne Versorgungspumpe (24), die vorzugsweise der Hochdruckförderung dient, mehrere Versorgungsstränge (72) aufweist, die jeweils an einen Versorgungsanschluss (P1, P2) angeschlossen sind,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Gehäuse (52) der Tankeinheit (32), als Strangpressprofil ausgebildet, entlang seines, der Umgebung zugewandten Außenumfangs axial durchlaufende Kühlrippen (54) aufweist, die einstückiger Bestandteil des Strangpressprofils sind,

dass das Gehäuse (52) der Tankeinheit (32) als zylindrischer Körper ausgebildet ist und

dass entlang seines Außenumfangs eine Flanschplatte (58) angeordnet ist, die einstückig in den zylindrischen Körper übergeht und

dass diese Flanschplatte (58) den Einbau der Motor-Pumpenvorrichtung in horizontaler Einbaulage und ein Tankfuß (62) die vertikale Einbaulage erlaubt.

2. Motor-Pumpenvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die jeweilige Radialkolbenpumpe (24) zwischen Elektromotor (10) und Tankeinheit (32) aufgenommen ist.

3. Motor-Pumpenvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die jeweilige Zahnradpumpe (34) in der Tankeinheit (32) aufgenommen ist.

4. Motor-Pumpenvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Elektromotor (10) mit der gemeinsamen Antriebswelle (16) sowohl die jeweilige Radialkolbenpumpe (24) als auch die Zahnradpumpe (34) antreibt.

5. Motor-Pumpenvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Elektromotor (10) außenliegend das Mo-

torgehäuse (22) aufweist, das an die Umgebung anschließt und an das sich das Pumpengehäuse (30) der Versorgungspumpe (24, 34) anschließt, an das sich wiederum ein Gehäuse (52) der Tankeinheit (32) anschließt.

6. Motor-Pumpenvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Elektromotor (10), die Versorgungspumpe (24, 34) und die Tankeinheit (32) die wesentlichen Komponenten des Baukastensystems sind.
7. Motor-Pumpenvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Elektromotor (10) eine Asynchronmaschine ist, mit einem außenliegenden Stator (12) und dem innenliegenden Rotor (14).
8. Motor-Pumpenvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Ventillängsverkettung am Pumpenflansch (30) befestigt ist.
9. Motor-Pumpenvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kolben (26) der Radialkolbenpumpe (24) über einen Exzentertrieb (28) der Antriebswelle (16) des Elektromotors (10) antreibbar sind und/oder die Abtriebswelle (42) der Zahnradpumpe (34) über eine Oldham-Kupplung (44) mit der Antriebswelle (16) des Elektromotors (10) verbunden ist.
10. Motor-Pumpenvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Mantel des Gehäuses (52) der Tankeinheit (32) integriert, vorzugsweise an der Übergangsstelle zwischen Flanschplatte (58) und zylindrischem Mantel des Gehäuses (52), mindestens ein Kühlkanal (60) vorhanden ist.
11. Motor-Pumpenvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (52) der Tankeinheit (32) an ihren stirnseitigen Enden zum einen den Tankfuß (62) zum Aufständern der Motor-Pumpenvorrichtung in einer vertikalen Ausrichtung und zum anderen einen weiteren Tankadapter (64) für den Anschluss des Ringflansches (30) mit der jeweiligen Radialkolbenpumpe (24) aufweist.

Claims

1. Motor pump device, designed as a modular system, consisting of at least
 - one electric motor (10), wherein a rotor (14) of the electric motor (10) is connected to a drive

shaft (16) of said electric motor, the ends of said drive shaft being rotatably mounted in bearing positions (18), and wherein another third bearing position (20) is provided between the end bearing positions (18), said third bearing position being accommodated on an inner wall in a multi-part motor housing (22) of the electric motor (10),

- one radial piston pump (24), which can be respectively driven by the electric motor (10), said pump preferably providing a high pressure supply, and/or a gear pump (34), which preferably provides a low pressure supply,
- one tank unit (32), and
- add-on parts such as valves (48) in a longitudinal concatenation and a filling level gauge (66),

wherein, to construct a hydraulic single or multiple circuit system,

- each supply pump (24, 34) used has its own supply connection (P1, P2) for the respective circuit of the system used, or
- a plurality of supply pumps (24, 34) used feed into a shared supply connection (P), or
- a single supply pump (24), which preferably provides the high pressure feed, has a plurality of supply lines (72), which are each connected to a supply connection (P1/ P2),

characterised in that

the housing (52) of the tank unit (32), which is designed as an extruded profile, comprises continuous cooling fins (54) running axially along its outer circumference facing the environment, which are an integral part of the extruded profile, the housing (52) of the tank unit (32) is designed as a cylindrical body, and

in that, a flange plate (58) is arranged along its outer circumference, said flange plate transitioning into the cylindrical body in one piece, and **in that** said flange plate (58) allows the motor pump device to be installed in the horizontal installation position and a tank base (62) allows the vertical installation position.

2. Motor pump device according to claim 1, **characterised in that** the respective radial piston pump (24) is accommodated between the electric motor (10) and the tank unit (32).
3. Motor pump device according to either claim 1 or claim 2, **characterised in that** the respective gear pump (34) is accommodated in the tank unit (32).
4. Motor pump device according to any of the preceding

claims, **characterised in that** the electric motor (10), with the shared drive shaft (16), drives both the respective radial piston pump (24) and the gear pump (34).

- 5
10
5. Motor pump device according to any of the preceding claims, **characterised in that** the electric motor (10) has the motor housing (22) on the outside, said motor housing being connected to the environment and the pump housing (30) of the supply pump (24, 34) being connected to said motor housing, a housing (52) of the tank unit (32) being connected in turn to said pump housing.
- 15
6. Motor pump device according to any of the preceding claims, **characterised in that** the electric motor (10), the supply pump (24, 34) and the tank unit (32) are the main components of the modular system.
- 20
7. Motor pump device according to any of the preceding claims, **characterised in that** the electric motor (10) is an asynchronous machine with an external stator (12) and the internal rotor (14).
- 25
8. Motor pump device according to any of the preceding claims, **characterised in that** a longitudinal valve concatenation is fixed to the pump flange (30).
- 30
9. Motor pump device according to any of the preceding claims, **characterised in that** the pistons (26) of the radial piston pump (24) can be driven by an eccentric drive (28) of the drive shaft (16) of the electric motor (10) and/or the output shaft (42) of the gear pump (34) is connected to the drive shaft (16) of the electric motor (10) via an Oldham coupling (44).
- 35
40
10. Motor pump device according to any of the preceding claims, **characterised in that** at least one cooling channel (60) is provided as an integral part of the jacket of the housing (52) of the tank unit (32), preferably at the transition point between the flange plate (58) and the cylindrical jacket of the housing (52).
- 45
50
11. Motor pump device according to any of the preceding claims, **characterised in that** the housing (52) of the tank unit (32) comprises, at the end faces thereof, on the one hand, the tank base (62) for standing the motor pump device in a vertical orientation and, on the other hand, another tank adapter (64) for connecting the ring flange (30) to the respective radial piston pump (24).

Revendications

- 55
1. Groupe motopompe, conçu en système modulaire, constitué d'au moins

- un moteur (10) électrique, un rotor (14) du moteur (10) électrique étant relié à un arbre (16) d'entraînement de celui-ci, qui est monté tournant du côté de l'extrémité dans des points (18) d'appui, et dans lequel, entre les points (18) d'appui du côté de l'extrémité, il y a encore un autre troisième point (20) d'appui, qui, dans un carter (22) de moteur en plusieurs parties du moteur (10) électrique, est reçu sur une paroi intérieure,

- une pompe (24) à pistons radiaux, chacune pouvant être entraînée par le moteur (10) électrique et servant, de préférence, d'alimentation sous haute pression et/ou une pompe (34) à engrenage, qui sert, de préférence, d'alimentation sous basse pression,

- une unité (32) de réservoir, et

- des pièces rapportées, comme des soupapes (48) en enchaînement longitudinal, et des mesureurs (66) de niveau, dans lequel, pour une réalisation d'un système hydraulique à un circuit ou à plusieurs circuits,

- chaque pompe (24, 34) d'alimentation mise en oeuvre a un raccord (P1, P2) d'alimentation propre pour le circuit respectif du système mis en oeuvre, ou

- plusieurs pompes (24, 34) d'alimentation utilisées refoulent dans un raccord (P) d'alimentation commun, ou

- une pompe (24) d'alimentation unique, qui sert, de préférence, au refoulement sous haute pression, a plusieurs branches (72) d'alimentation, qui sont raccordées chacune à un raccord (P1, P2) d'alimentation, **caractérisé**

en ce que l'enveloppe (52) de l'unité (32) de réservoir, constituée sous la forme d'un profilé filé à la presse, est pourvue d'ailettes (54) de refroidissement s'étendant axialement le long de son pourtour extérieur tourné vers l'atmosphère ambiante, qui sont partie constitutive d'une seule pièce du profilé filé à la presse,

en ce que l'enveloppe (52) de l'unité (32) de réservoir est constituée sous la forme d'une pièce cylindrique et

en ce que, le long de son pourtour extérieur, est disposé un flasque (58), qui se transforme d'une seule pièce en la pièce cylindrique et

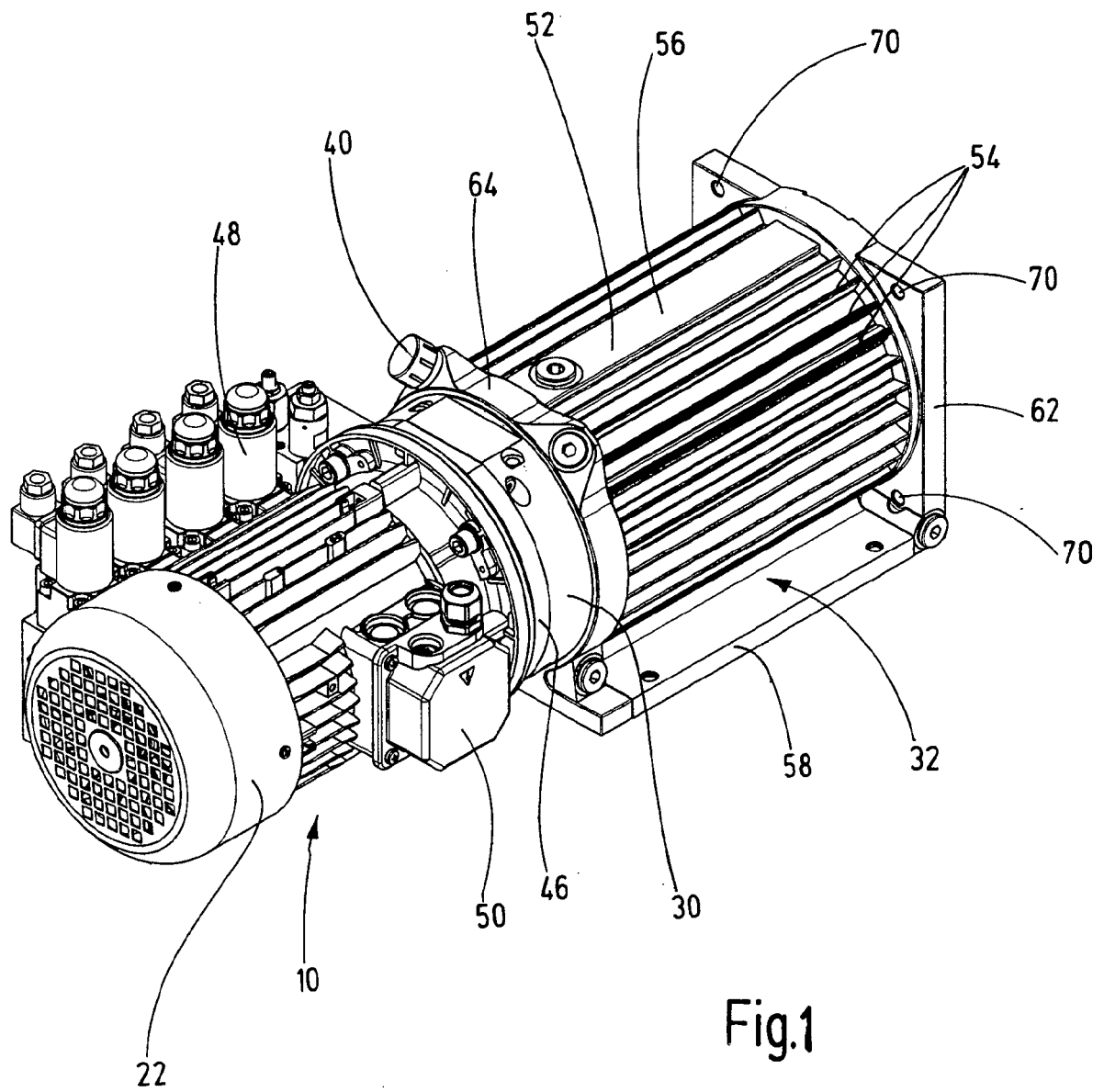
en ce que ce flasque (58) permet le montage du groupe motopompe dans une position de montage horizontale et un pied (62) de réservoir permet la position de montage verticale.

2. Groupe motopompe suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** la pompe (24) à pistons radiaux

respective est reçue entre le moteur (10) électrique et l'unité (32) de réservoir.

3. Groupe motopompe suivant la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la pompe (34) à engrenage respective est reçue dans l'unité (32) de réservoir. 5
4. Groupe motopompe suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le moteur (10) électrique entraîne, par l'arbre (16) d'entraînement commun, à la fois la pompe (24) à pistons radiaux et la pompe (34) à engrenage. 10
5. Groupe motopompe suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le moteur (10) électrique a, se trouvant à l'extérieur, le carter (22) du moteur, qui se raccorde à l'atmosphère ambiante et auquel se raccorde l'enveloppe (30) de la pompe (24, 34) d'alimentation, à laquelle se raccorde à nouveau une enveloppe (52) de l'unité (32) de réservoir. 15 20
6. Groupe motopompe suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le moteur (10) électrique, la pompe (24, 34) d'alimentation et l'unité (32) de réservoir sont les constituants essentiels du système modulaire. 25
7. Groupe motopompe suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le moteur (10) électrique est une machine asynchrone ayant un stator (12) se trouvant à l'extérieur et le rotor (14) à l'intérieur. 30
8. Groupe motopompe suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** enchaînement longitudinal de soupapes est fixé à la bride (30) de pompe. 35
9. Groupe motopompe suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les pistons (26) de la pompe (24) à pistons radiaux peuvent être entraînés par un entraînement (28) à excentrique de l'arbre (16) d'entraînement du moteur (10) électrique et/ou **en ce que** l'arbre (42) de sortie de la pompe (34) à engrenage est relié par un accouplement (44) Oldham à l'arbre (16) d'entraînement du moteur (10) électrique. 40 45
10. Groupe motopompe suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, intégré dans la surface latérale de l'enveloppe (52) de l'unité (32) de réservoir, il y a au moins un canal (60) de refroidissement, de préférence au point de transition entre le flasque (58) et la surface latérale cylindrique de l'enveloppe (52). 50 55
11. Groupe motopompe suivant l'une des revendica-

tions précédentes, **caractérisé en ce que** l'enveloppe (52) de l'unité (32) de réservoir a, sur ses extrémités du côté frontal, d'une part le pied (62) du réservoir pour dresser le groupe motopompe dans une direction verticale, et d'autre part un autre adaptateur (64) de réservoir pour le raccordement de la bride (30) annulaire à la pompe (24) à pistons radiaux respective.



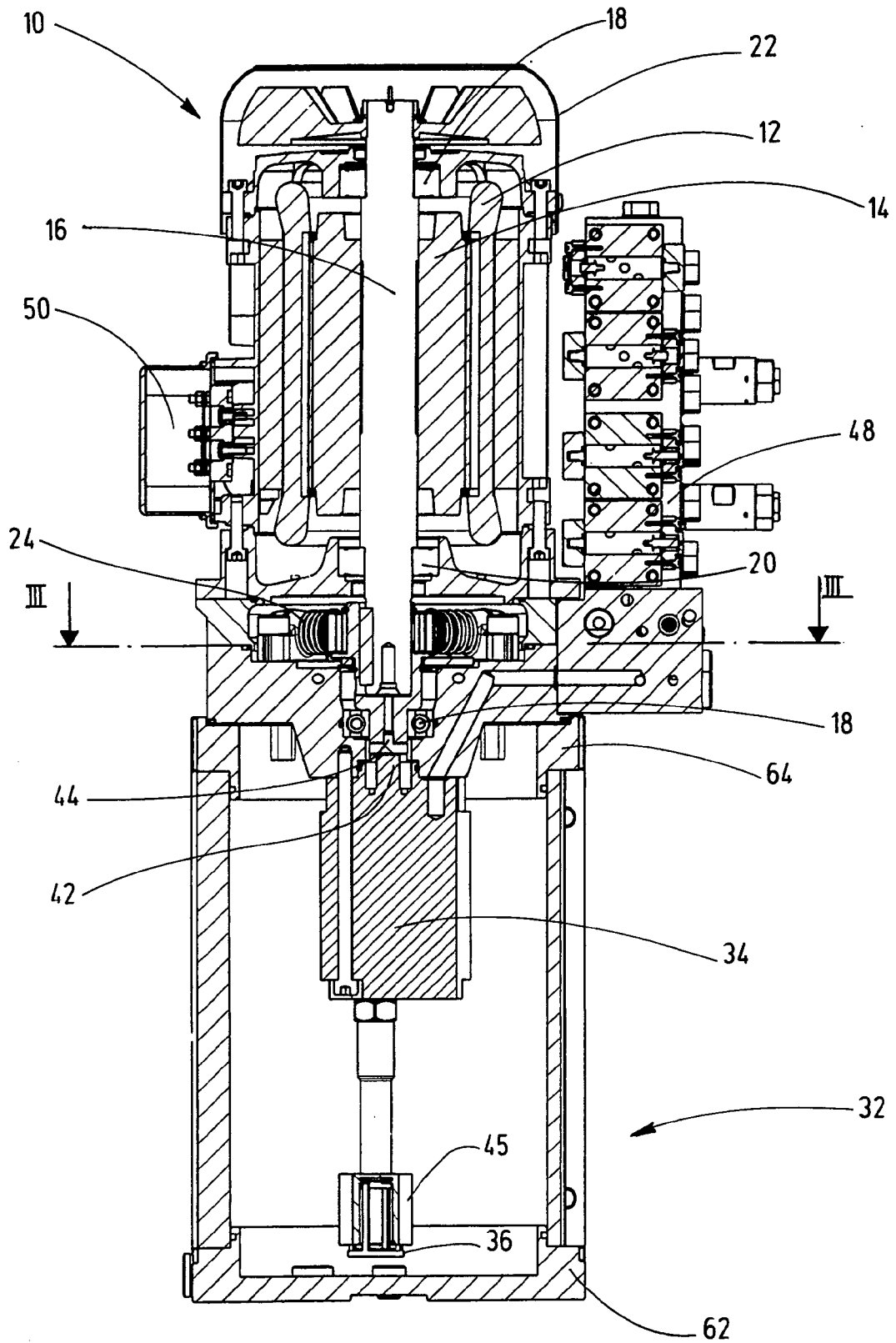


Fig.2

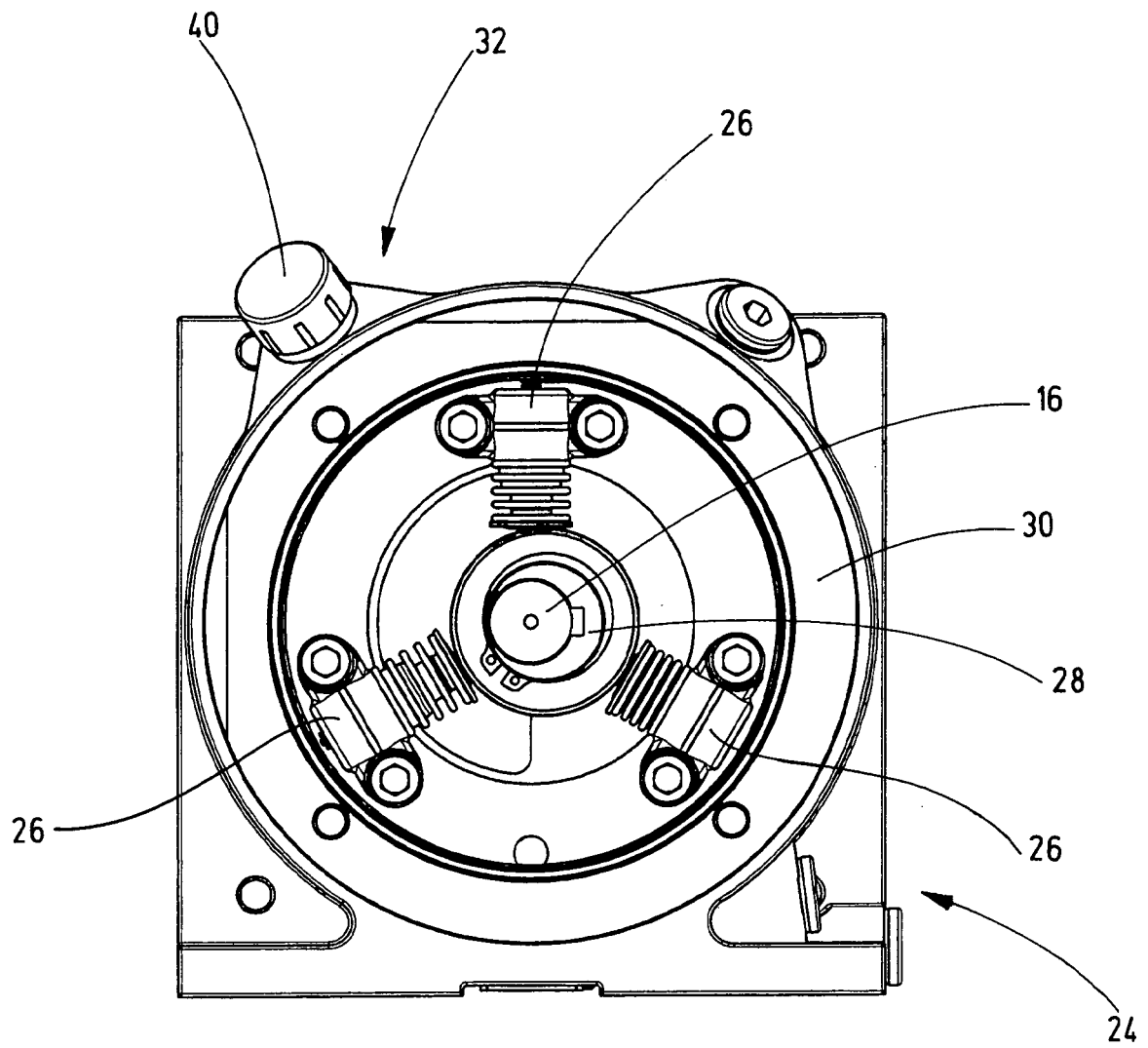


Fig.3

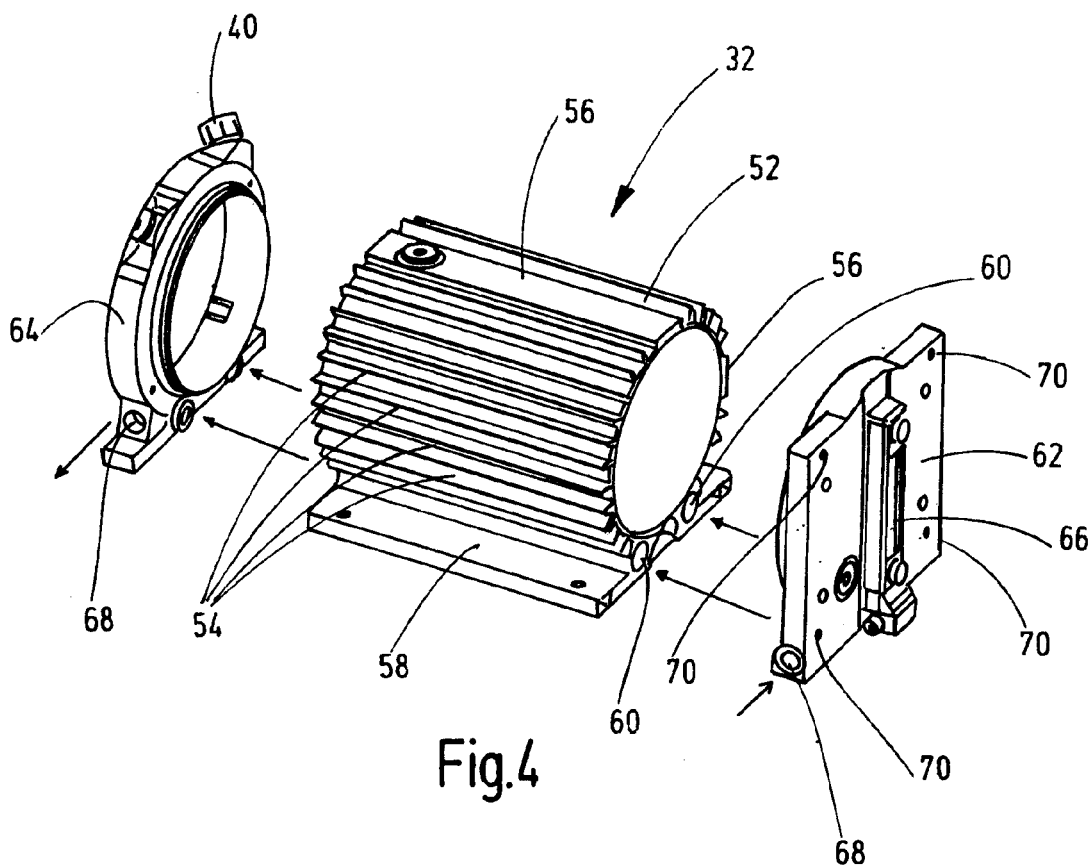


Fig.4

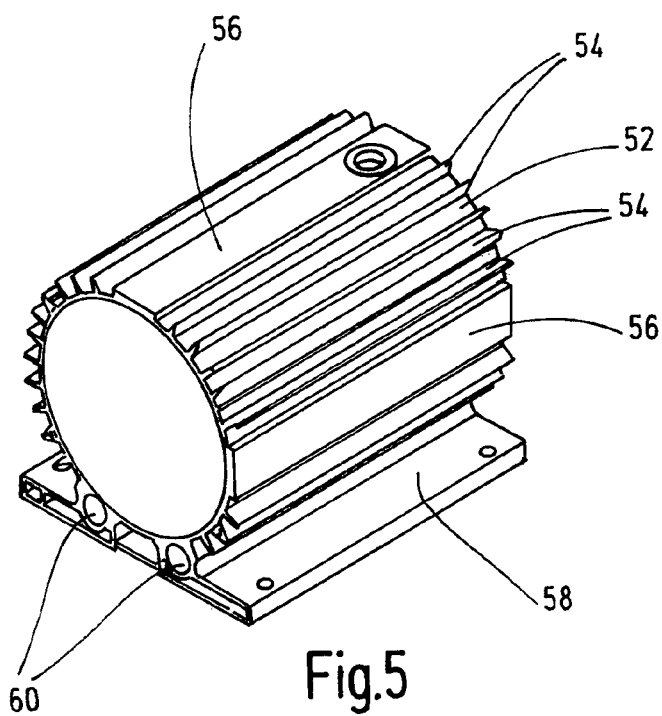


Fig.5

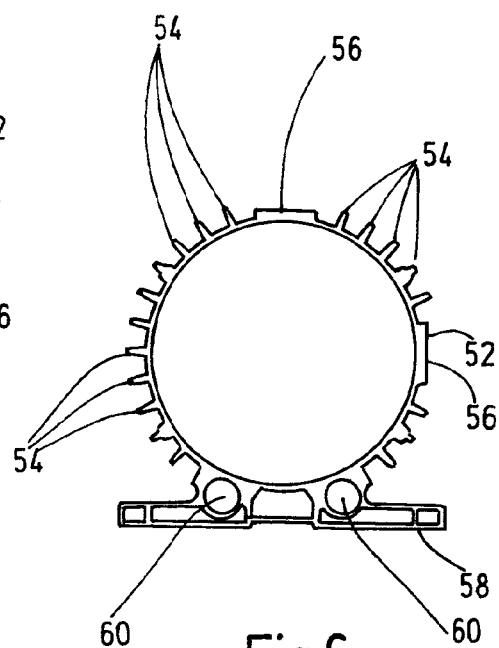
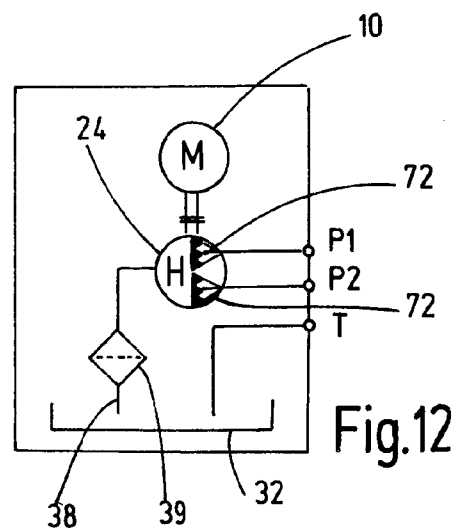
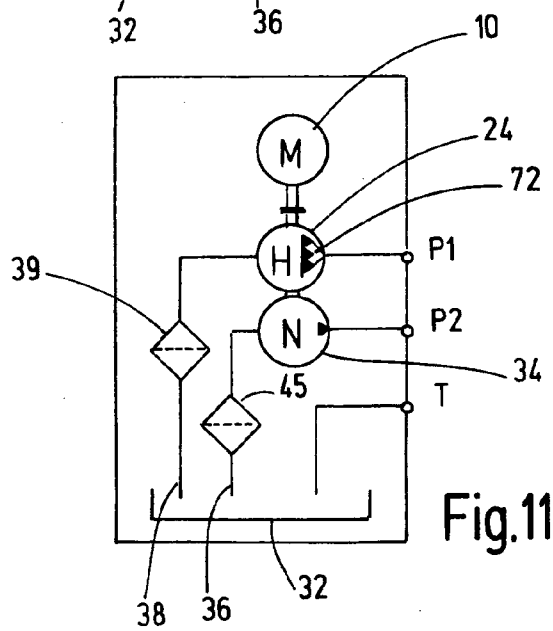
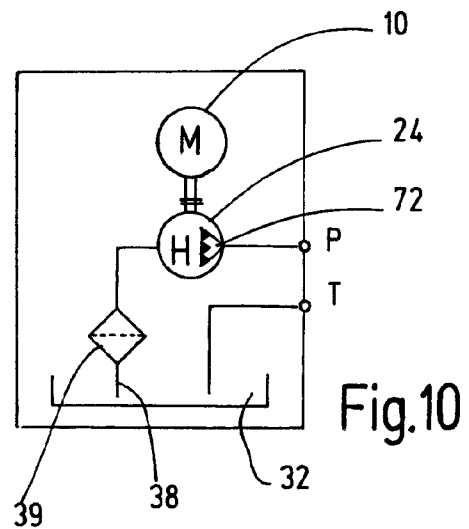
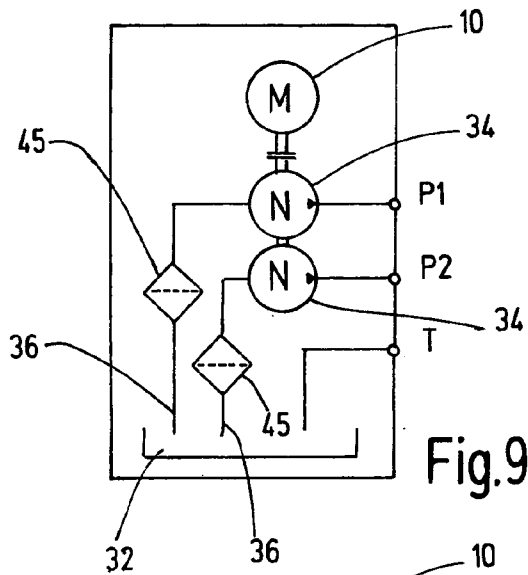
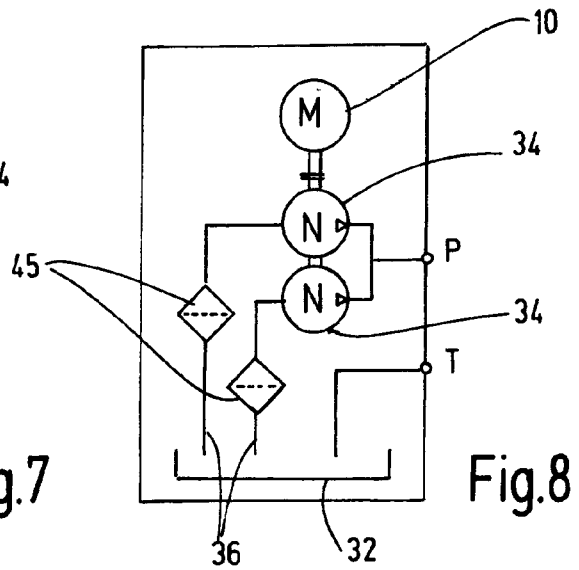
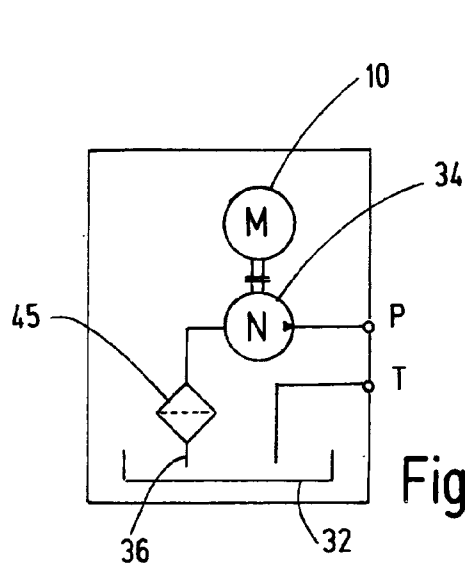


Fig.6



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

- DE 19652706 A1 **[0003]**
- DE 29906881 U1 **[0004]**
- EP 2241753 A1 **[0005]**
- EP 2025934 A1 **[0005]**