



(10) **AT 516181 A4 2016-03-15**

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50717/2014 (51) Int. Cl.: **F15B 11/16** (2006.01)
 (22) Anmeldetag: 08.10.2014 **F15B 11/17** (2006.01)
 (43) Veröffentlicht am: 15.03.2016 **E02F 9/22** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:

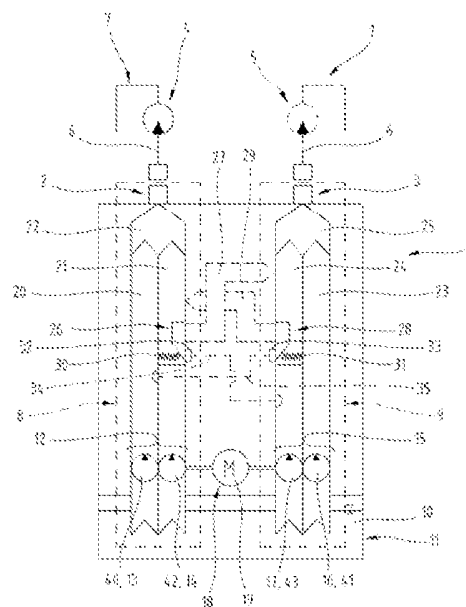
JP H1061608 A
 JP S58213929 A
 JP S51101682 A
 US 4633666 A
 EP 1558849 B1
 DE 2117527 A1
 US 2007125078 A1
 EP 1084349 B1

(71) Patentanmelder:
 WEBER-HYDRAULIK GMBH
 4460 LOSENSTEIN (AT)

(74) Vertreter:
 Anwälte Burger & Partner Rechtsanwalt GmbH
 4580 Windischgarsten (AT)

(54) **Hydraulikaggregat**

(57) Die Erfindung betrifft ein Hydraulikaggregat (1) mit zwei Druckanschlüssen (2, 3) zur Versorgung von mehreren Geräten (4, 5), insbesondere hydraulischen Rettungsgeräten, umfassend einen ersten Hydraulikkreis (8) mit einer ersten Pumpenanordnung (12) und einem ersten Druckanschluss (2) und einen zweiten Hydraulikkreis (9) mit einer zweiten Pumpenanordnung (15) und einem zweiten Druckanschluss (3), wobei die Pumpenanordnungen (12, 15) gleichzeitig von einem gemeinsamen Antrieb (18) angetrieben werden, und wobei mittels eines ersten Wegeventils (26) der erste Hydraulikkreis (8) mit dem zweiten Hydraulikkreis (9) verbindbar und mittels eines zweiten Wegeventils (28) der zweite Hydraulikkreis (9) mit dem ersten Hydraulikkreis (8) verbindbar ist. Dabei weisen die Wegeventile (26, 28) eine in Richtung einer Ausgangsstellung wirkende Feder (30, 31) auf und es verläuft vom ersten Hydraulikkreis (8) oder vom zweiten Hydraulikkreis (9) eine erste Steuerleitung (34) zum ersten Wegeventil (26) und vom zweiten Hydraulikkreis (9) oder vom ersten Hydraulikkreis (8) eine zweite Steuerleitung (35) zum zweiten Wegeventil (28).



Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Hydraulikaggregat (1) mit zwei Druckanschlüssen (2, 3) zur Versorgung von mehreren Geräten (4, 5), insbesondere hydraulischen Rettungsgeräten, umfassend einen ersten Hydraulikkreis (8) mit einer ersten Pumpenanordnung (12) und einem ersten Druckanschluss (2) und einen zweiten Hydraulikkreis (9) mit einer zweiten Pumpenanordnung (15) und einem zweiten Druckanschluss (3), wobei die Pumpenanordnungen (12, 15) gleichzeitig von einem gemeinsamen Antrieb (18) angetrieben werden, und wobei mittels eines ersten Wegeventils (26) der erste Hydraulikkreis (8) mit dem zweiten Hydraulikkreis (9) verbindbar und mittels eines zweiten Wegeventils (28) der zweite Hydraulikkreis (9) mit dem ersten Hydraulikkreis (8) verbindbar ist. Dabei weisen die Wegeventile (26, 28) eine in Richtung einer Ausgangsstellung wirkende Feder (30, 31) auf und verläuft vom ersten Hydraulikkreis (8) oder vom zweiten Hydraulikkreis (9) eine erste Steuerleitung (34) zum ersten Wegeventil (26) und verläuft vom zweiten Hydraulikkreis (9) oder vom ersten Hydraulikkreis (8) eine zweite Steuerleitung (35) zum zweiten Wegeventil (28).

Fig. 1

Die Erfindung betrifft ein Hydraulikaggregat mit zumindest zwei Druckanschlüssen gemäß Oberbegriff des Anspruches 1 und ein Verfahren zur bedarfsgerechten Versorgung von einem oder mehreren hydraulisch antreibbaren Geräten mit Hydraulikfluid mittels eines Hydraulikaggregats gemäß Oberbegriff des Anspruches 13.

Aus dem Stand der Technik sind bereits Hydraulikaggregate bekannt, an denen sich ein oder mehrere hydraulische Geräte anschließen lassen, die unabhängig voneinander betätigt werden und auch mit wechselnden Arbeitswiderständen beansprucht werden. Beispielsweise werden zum Antrieb von hydraulischen Bergegeräten häufig derartige Hydraulikaggregate eingesetzt, insbesondere mit Verbrennungsmotorantrieb, da diese einen mobilen und unabhängigen Einsatz derartiger Geräte erlauben. Da bei einem gleichzeitigen Betrieb zweier Geräte an einem Hydraulikkreis nur das Gerät mit dem geringeren Arbeitswiderstand angetrieben wird, ist bei derartigen Hydraulikaggregaten jedem Druckanschluss ein eigener Hydraulikkreis mit eigener Pumpe zugeordnet. Um die Antriebsleistung eines Hydraulikaggregats besser auszunützen und zum Zweck einer Erhöhung der Arbeitsgeschwindigkeit eines angetriebenen Geräts ist es bekannt, mittels manuellen Ventilen den Volumenstrom eines Hydraulikkreises, an dem kein oder ein inaktives Gerät angeschlossen ist, bedarfsweise zu einem verwendeten Gerät umzuleiten. Diese Umschaltvorgänge werden zumeist von einer eigenen Bedienerperson in Abstimmung mit den Bedienern der Geräte ausgeführt. Bei knappen Personalressourcen ist eine eigene Bedienerperson für das Hydraulikaggregat evtl. nicht verfügbar und muss daher auf die im Aussetzbetrieb der Geräte vorteilhafte bedarfsgerechte Umleitung der Volumenströme verzichtet werden.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, die Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden und ein Hydraulikaggregat mit verringertem Bedienaufwand bereitzustellen

Die Aufgabe der Erfindung wird durch ein Hydraulikaggregat mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Dadurch, dass die Wegeventile eine in Richtung einer Ausgangsstellung wirkende Feder aufweisen und vom ersten Hydraulikkreis oder vom zweiten Hydraulikkreis eine erste Steuerleitung zu einem auf das erste Wegeventil wirkenden ersten Betätigungsglied verläuft und vom zweiten Hydraulikkreis oder vom ersten Hydraulikkreis eine zweite Steuerleitung zu einem auf das zweite Wegeventil wirkenden zweiten Betätigungsglied verläuft, ist das bedarfsgerechte Umleiten von Hydraulikfluid von einem Hydraulikkreis zu einem weiteren Hydraulikkreis ohne Eingriff einer Bedienperson möglich und dadurch die Handhabung eines derartigen Hydraulikaggregats wesentlich erleichtert.

Vorteilhaft ist eine Ausführungsform, bei der die erste und/oder die zweite Steuerleitung als hydraulische Steuerleitung ausgebildet ist und direkt oder mittels eines Betätigungsgliedes in Form eines Vorsteuerventils auf das zweite bzw. erste Wegeventil wirkt. Die Umschaltvorgänge können dadurch auf zuverlässige Weise ausgelöst werden, da der Druck in den einzelnen Hydraulikkreisen Anhaltspunkte für den jeweiligen Betriebszustand eines Geräts liefert.

Zusätzlich oder alternativ ist es möglich, dass die erste und/oder zweite Steuerleitung als elektrische Steuerleitung ausgebildet ist und mittels einer elektromagnetischen Stelleinheit, insbesondere einer Magnetspule, direkt oder über ein Vorsteuerglied, z.B. Vorsteuerventil auf das zweite bzw. erste Wegeventil wirkt. In diesem Fall kann der Betriebszustand der angeschlossenen Geräte z.B. durch an diesen angeordnete Schalter oder Sensoren aktiv gewählt werden bzw. ermittelt werden und als Basis für Umschaltvorgänge herangezogen werden. Die Schaltsignale können dabei auch unter Benutzung einer Logikschaltung umgesetzt und weiterverarbeitet werden.

Zur Nutzung des Hydraulikaggregats bei verschiedenen Druckniveaus ist es von Vorteil, wenn die ersten Pumpelemente zumindest ein Hochdruckelement mit kleinerer Fördermenge und zumindest ein Niederdruckelement mit größerer Fördermenge umfassen und die zweiten Pumpelemente zumindest ein Hochdruckelement mit kleinerer Fördermenge und zumindest ein Niederdruckelement mit größerer Fördermenge umfassen und die Wegeventile in den von den Niederdruckelementen abgehenden Fluidleitungen angeordnet sind. Bei Ansteigen des Druckniveaus in den angeschlossenen Geräten kann der diesen zugeführte Volumenstrom reduziert werden und damit die erforderliche Leistung an die Maximalleistung des Antriebs angepasst werden. Die Umschaltung der verschiedenen Druckstufen kann, wie aus dem Stand der Technik bekannt mittels druckgesteuerter Wegeventile erfolgen.

Um bei niedrigem Arbeitswiderstand an den Geräten eine hohe Arbeitsgeschwindigkeit erzielen zu können, kann vorgesehen sein, dass die Fördermenge der Niederdruckelemente eines Hydraulikkreises zumindest dem Doppelten der Fördermenge der Hochdruckelemente desselben Hydraulikkreises beträgt. Dadurch kann bei niedrigem Druckniveau ein großer Volumenstrom an den Druckanschlüssen zur Verfügung gestellt werden.

Eine mögliche Ausführungsform des Hydraulikaggregats besteht darin, dass in der Ausgangsstellung der Wegeventile von diesen ein Fließweg von der jeweiligen Fluidleitung des einen Hydraulikkreises zur Verbindungsleitung zum anderen Hydraulikkreis geöffnet ist. In diesem Fall wird standardmäßig ein Volumenstrom von Hydraulikfluid eines Hydraulikkreises zu einem anderen Hydraulikkreis umgeleitet und wird dieser Volumenstrom nur bei Druckanstieg gewissermaßen zurückgeholt.

Weiters kann vorgesehen sein, dass die erste Verbindungsleitung vom ersten Wegeventil zum zweiten Wegeventil verläuft und die zweite Verbindungsleitung vom zweiten Wegeventil zum ersten Wegeventil verläuft, wobei das zweite Wegeventil einen Fließweg von der ersten Verbindungsleitung in einer ersten Schaltstellung zu einer zum zweiten Druckanschluss führenden zweiten Fluidleitung oder in einer weiteren Schaltstellung zum Fluidbehälter herstellen kann und das erste Wegeventil einen Fließweg von der zweiten Verbindungsleitung in einer ersten

Schaltstellung zu einer zum ersten Druckanschluss führenden ersten Fluidleitung oder in einer weiteren Schaltstellung zum Fluidbehälter herstellen kann. Für die Steuerung der Fluidströme stehen dadurch weitere Möglichkeiten zur Verfügung und kann das Hydraulikaggregat noch besser an die Anforderungen der Geräte reagieren.

Um auch bei hohem Druckniveau im Hydraulikkreis eines Arbeitsgeräts den nicht benötigten Volumenstrom eines weiteren Hydraulikkreises nutzen zu können, kann vorgesehen sein, dass ein Hydraulikkreis zumindest zwei Hochdruckelemente umfasst, wovon zumindest eines über eine Fluidleitung direkt mit dem Druckanschluss verbunden ist und zumindest eines über das Wegeventil mit einem anderen Hydraulikkreis verbindbar ist. In dieser Ausführung kann sowohl im Niederdruckbereich als auch im Hochdruckbereich eine bedarfsgerechte und leistungsoptimierte Zuteilung der Volumenströme erfolgen.

Weiters ist es möglich, den gesamten Volumenstrom eines Hydraulikkreises an einen anderen Hydraulikkreis umzuleiten, wenn alle ersten Fluidleitungen mittels einem oder mehreren ersten Wegeventilen und mittels einer oder mehreren ersten Verbindungsleitungen oder Übergangsleitungen mit zumindest einer zweiten Fluidleitung des zweiten Hydraulikkreises und/oder alle zweiten Fluidleitungen mittels einem oder mehreren zweiten Wegeventilen und mittels einer oder mehreren zweiten Verbindungsleitungen oder Übergangsleitungen mit zumindest einer ersten Fluidleitung des ersten Hydraulikkreises verbindbar sind. Der Betriebszustand bzw. das Druckniveau eines nicht mehr mit Hydraulikfluid versorgten Geräts kann nicht mehr mit einfachen Mitteln, z.B. einer Steuerleitung vom Hydraulikaggregat erfasst werden, daher müssen für eine Rückstellung der Volumenstromumleitung geeignete andere Maßnahmen getroffen werden, z.B. ein koordinierter wechselweiser Betrieb der Geräte, der jedoch auch ohne eigene Bedienperson für das Hydraulikaggregat erfolgen kann. Eine Möglichkeit für eine Umschaltung der Betriebsart könnte darin bestehen, dass von dem nicht mit Hydraulikfluid versorgten Gerät mittels eines Schalters und einer elektrischen Steuerleitung ein Signal für die Rückstellung der Volumenstromumleitung generiert wird, wodurch wieder eine gleichzeitige Versorgung beider Geräte gegeben ist.

Eine Möglichkeit einen Betrieb mit mehreren Druckstufen zu erreichen besteht darin, dass in einer der Fluidleitungen eines Hydraulikkreises nachfolgend an ein Pumpelement ein Druckumschalt-Ventil angeordnet ist, das über eine von einer anderen Fluidleitung desselben Hydraulikkreises abgehenden Drucksteuerleitung angesteuert ist, wodurch bei Druckanstieg in der anderen Fluidleitung vom Druckumschalt-Ventil ein Fließweg vom Pumpelement zum Fluidbehälter hergestellt wird. Die unter hohem Druck stehende Fördermenge kann dadurch auf einfache Weise bedarfsgerecht reduziert werden und die Leistung des Antriebs optimal ausgenutzt werden.

Baulich vorteilhafte und besonders für den mobilen Einsatz bewährte Pumpenanordnungen ergeben sich, wenn die ersten Pumpelemente und die zweiten Pumpelemente zueinander wie bei einer Radialkolbenpumpe angeordnet sind.

Die Sicherstellung einer ausreichenden Ölversorgung der Pumpenanordnungen ist für die unterschiedlichsten Anwendungen möglich, wenn von den Pumpelementen Saugleitungen in den Fluidbehälter führen. Die Form und Position des Fluidbehälters ist in diesem Fall weitgehend frei wählbar und kann mit kleineren Füllmengen operiert werden.

Die Aufgabe der Erfindung wird auch durch ein Verfahren zum Versorgen von einem oder mehreren hydraulisch antreibbaren Geräten, insbesondere hydraulischen Rettungsgeräten, mit Hydraulikfluid mittels eines Hydraulikaggregats mit zumindest zwei Druckanschlüssen gemäß Anspruch 13 gelöst, bei dem in einem ersten Hydraulikkreis mit einer ersten Pumpenanordnung mittels ersten Fluidleitungen Volumenströme von zumindest zwei ersten Pumpelementen zusammengefasst und zu einem ersten Druckanschluss geleitet werden und in einem zweiten Hydraulikkreis mit einer zweiten Pumpenanordnung mittels zweiten Fluidleitungen die Volumenströme von zumindest zwei zweiten Pumpelementen zusammengefasst und zu einem zweiten Druckanschluss geleitet werden, wobei die ersten Pumpelemente und die zweiten Pumpelemente gleichzeitig von einem gemeinsamen Antrieb angetrieben werden und wobei zur bedarfsweisen Zuteilung der Volumenströme zu den Druckanschlüssen mittels eines ersten Wegeventils zumindest eine der ersten Fluidleitungen über eine erste Verbindungsleitung mit einer

zweiten Fluidleitung im zweiten Hydraulikkreis verbunden wird und mittels eines zweiten Wegeventils zumindest eine der zweiten Fluidleitungen über eine zweite Verbindungsleitung mit einer ersten Fluidleitung im ersten Hydraulikkreis verbunden wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Wegeventile mittels einer Feder in eine Ausgangsstellung verbracht werden und ein Schaltvorgang des ersten Wegeventils durch ein erstes Betätigungsglied, das von einer vom ersten Hydraulikkreis oder vom zweiten Hydraulikkreis ausgehenden und zum ersten Betätigungsglied verlaufenden ersten Steuerleitung angesteuert wird, bewirkt wird, und ein Schaltvorgang des zweiten Wegeventils durch ein zweites Betätigungsglied, das von einer vom zweiten Hydraulikkreis oder vom ersten Hydraulikkreis ausgehenden und zum zweiten Betätigungsglied verlaufenden zweiten Steuerleitung angesteuert wird, bewirkt wird.

Wenn bei einem erfindungsgemäßen Hydraulikaggregat beide bzw. mehrere Geräte aktiviert werden, wird automatisch jedes der Geräte etwa mit der Hälfte bzw. einem entsprechenden Anteil des Gesamtfördervolumens versorgt, bei nur einem aktivierten Gerät wird diesem annähernd das Gesamtfördervolumen zugeführt.

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

Es zeigen jeweils in stark vereinfachter, schematischer Darstellung:

- Fig. 1 ein Hydraulikschema eines erfindungsgemäßen Hydraulikaggregats;
- Fig. 2 ein Hydraulikschema einer weiteren Ausführungsform eines Hydraulikaggregats;
- Fig. 3 ein Hydraulikschema einer weiteren Ausführungsform eines Hydraulikaggregats;
- Fig. 4 ein Hydraulikschema einer weiteren Ausführungsform eines Hydraulikaggregats;
- Fig. 5 ein Hydraulikschema einer weiteren Ausführungsform eines Hydraulikaggregats und

Fig. 6 ein Hydraulikschema einer weiteren Ausführungsform eines Hydraulikaggregats.

Fig. 1 zeigt stark vereinfacht und schematisiert ein Hydraulikaggregat 1 zur bedarfsgerechten Versorgung von zwei oder mehreren hydraulisch antreibbaren Geräten. Das Hydraulikaggregat 1 besitzt dazu zumindest zwei Druckanschlüsse 2 und 3 und kann am in Fig. 1 linken Druckanschluss 2 ein erstes Gerät 4, zum Beispiel in Form einer Bergeschere, eines Spreizzylinders oder eines Spreizgeräts, angeschlossen werden. In Fig. 1 ist mit strichlierten Linien auch ein zweites Gerät 5 dargestellt, das am rechten Druckanschluss 3 angeschlossen werden kann. Die Geräte 4, 5 weisen jeweils eine Fluidzuführung 6 auf, durch die der von den Druckanschlüssen 2, 3 bereitgestellte Volumenstrom zugeführt wird und weisen weiters jeweils eine Fluidrückführung 7 auf, mit denen ein Volumenstrom wieder dem Hydraulikaggregat 1 zugeführt wird. Details der Fluidrückführung 7 an den Geräten 4, 5 sowie am Hydraulikaggregat 1 sind an dieser Stelle nicht näher dargestellt bzw. erläutert, es sind dazu lediglich einfache Rückführungsleitungen erforderlich. Zur Steuerung des Volumenstroms an den Geräten 4, 5 sind diese z.B. mit 4/3-Wegeventilen ausgestattet, mit denen in der Grundstellung des Ventils im Leerlauf ein Umlauf des Hydraulikfluids bei niedrigem Druckniveau möglich ist und in den weiteren Ventilstellungen zwei verschiedene Bewegungsrichtungen der Geräte 4, 5 gewählt werden können.

Zur Versorgung der Druckanschlüsse 2, 3 umfasst das Hydraulikaggregat 1 zwei mit strichpunktierten Linien angedeutete Hydraulikkreise 8 und 9, von denen Hydraulikfluid 10 aus einem Fluidbehälter 11 entnommen und den Druckanschlüssen 2, 3 zugeführt wird. Der erste Hydraulikkreis 8 umfasst eine erste Pumpenanordnung 12, die aus zumindest zwei Pumpelementen 13 und 14 besteht. Analog dazu umfasst der zweite Hydraulikkreis 9 eine zweite Pumpenanordnung 15, die zumindest zwei Pumpelemente 16 und 17 umfasst. Die Pumpelemente 13, 14, 16, 17 basieren auf dem Verdrängungsprinzip und können dadurch sehr hohe Drücke, zum Beispiel bis 1000 bar, aufbauen. Weiters können die Pumpelemente 13, 14, 16, 17 sowie eventuell weitere Pumpelemente Teil einer Hydraulikpumpe in Form

einer Radialkolbenpumpe, Axialkolbenpumpe oder ähnlicher Pumpenarten mit mehreren Verdrängerelementen ausgebildet sein.

Die Pumpelemente 13, 14 der ersten Pumpenanordnung 12 sowie die Pumpelemente 16, 17 der zweiten Pumpenanordnung 15 werden von einem gemeinsamen Antrieb 18 angetrieben, wobei der Antrieb 18 beispielsweise einen Elektromotor umfassen kann. Für einen mobilen Einsatz ist als Antrieb auch die Verwendung eines Verbrennungsmotors 19 von Vorteil, da eine große räumliche Unabhängigkeit von Stromquellen gegeben ist. Die von den ersten Pumpelementen 13 und 14 erzeugten Volumenströme werden über erste Fluidleitungen 20 bzw. 21 zum ersten Druckanschluss 2 geführt, wobei die zumindest zwei ersten Fluidleitungen 20 und 21 auch in einer ersten Sammelleitung 22 vor dem ersten Druckanschluss 2 zusammengefasst werden können. Analog dazu werden die von den zweiten Pumpelementen 16 und 17 erzeugten Volumenströme über zweite Fluidleitungen 23 bzw. 24 zum zweiten Druckanschluss 3 geführt, wobei auch hier die zweiten Fluidleitungen 23 und 24 vor dem zweiten Druckanschluss 3 zu einer zweiten Sammelleitung 25 zusammen geführt sein können. Die Fluidleitungen 20, 21 sowie 23, 24 sind zur Verdeutlichung der durch sie geführten Volumenströme in Form von Pfeilen dargestellt.

Zur Vereinfachung der Darstellung sind in Fig. 1 keine Fluidleitungen dargestellt, in denen das Hydraulikfluid 10 innerhalb der Hydraulikkreise 8 oder 9 bzw. von den Geräten 4 oder 5 weitgehend drucklos zum Fluidbehälter 11 zurückgeführt wird.

Grundsätzlich ist vorgesehen, dass am ersten Druckanschluss 2 für das erste Gerät 4 der Volumenstrom der ersten Pumpenanordnung 12, also der ersten Pumpelemente 13 und 14, bereitgestellt wird und analog dazu am zweiten Druckanschluss 3 für das zweite Gerät 5 der Volumenstrom der zweiten Pumpenanordnung 15, also der zweiten Pumpelemente 16 und 17 bereitgestellt wird. Wenn an einem der Druckanschlüsse 2, 3 kein Gerät 4, 5 angeschlossen ist, muss durch aus dem Stand der Technik bekannte Maßnahmen sichergestellt werden, dass die von den Pumpelementen 13, 14, 16, 17 erzeugten Volumenströme ohne Beschädigung des Hydraulikaggregats 1 wieder dem Fluidbehälter 11 zugeführt werden.

Dies kann beispielsweise ein den Druckanschlüssen 2, 3 vorgeordnetes Druckentlastungsventil sein, das manuell betätigt wird und die Volumenströme den Druckanschlüssen 2, 3 erst nach Anschließen eines Geräts 4 bzw. 5 zugeführt werden.

Die in einem Hydraulikkreis 8 bzw. 9 umgesetzte Leistung ist proportional zum Produkt aus Größe des Volumenstroms und Höhe des Fluiddrucks. Da die Leistung des Antriebs 18, zum Beispiel eines im Hydraulikaggregat 1 eingesetzten Verbrennungsmotors 19 begrenzt ist, ist auch der an den Druckanschlüssen 2 bzw. 3 zur Verfügung stellbare Volumenstrom bei einem bestimmten Druck nach oben begrenzt. Bei geringem Gegendruck durch das angeschlossene Gerät 4 bzw. 5 ist der Volumenstrom zusätzlich durch die höchste Antriebsgeschwindigkeit des Antriebs 18, zum Beispiel durch die Höchstdrehzahl des Verbrennungsmotors 19, nach oben begrenzt. In der Praxis kann jedoch von einer weitgehend konstanten Antriebsgeschwindigkeit ausgegangen werden, weshalb von den Pumpenanordnungen 12, 15 eine weitgehend konstante Gesamtfördermenge geliefert wird und diese, angepasst an die zur Verfügung stehende Antriebsleistung, in Volumenströme mit unterschiedlichen Druckniveaus aufgeteilt werden müssen.

Aus dem Stand der Technik ist es bekannt, bei einem gattungsgemäßen Hydraulikaggregat 1 eine Möglichkeit vorzusehen, den in einem Hydraulikkreis 8 oder 9 zur Verfügung stehenden Volumenstrom zumindest teilweise in den jeweils anderen Hydraulikkreis 9 bzw. 8 umzuleiten, wodurch die Leistung des Antriebs 8 besser ausgenutzt werden kann und an einem Druckanschluss 2 bzw. 3 ein Volumenstrom genutzt werden kann, der über den von der jeweiligen Pumpenanordnung 12 bzw. 15 bereitgestellten Volumenstrom hinausgeht. Auf diese Weise kann, wenn an einem der Druckanschlüsse 2 oder 3 kein Volumenstrom benötigt wird, da kein Gerät angeschlossen ist oder das Gerät sich in einem inaktiven Zustand befindet, am anderen Druckanschluss ein vergrößerter Volumenstrom zur Verfügung gestellt werden, wodurch mit einem daran angeschlossenen Gerät erhöhte Arbeitsgeschwindigkeiten oder Wirkkräfte erzielt werden können.

Für diese bedarfsweise Umleitung eines Volumenstroms aus dem ersten Hydraulikkreis 8 zum zweiten Hydraulikkreis 9 weist der erste Hydraulikkreis 8 ein erstes Wegeventil 26 auf, mit dem die erste Fluidleitung 21 über eine erste Verbindungs-

leitung 27 mit einer zweiten Fluidleitung 24 im zweiten Hydraulikkreis 9 verbunden werden kann. Ebenso ist im zweiten Hydraulikkreis 9 in einer zweiten Fluidleitung 24 ein zweites Wegeventil 28 angeordnet und kann die zweite Fluidleitung 24 über eine zweite Verbindungsleitung 29 mit der ersten Fluidleitung 21 verbunden werden.

Aus dem Stand der Technik ist es bekannt, Wegeventile zu verwenden, die manuell betätigt werden und ist für die bedarfsgerechte Zuordnung der Volumenströme jeweils ein manueller Umschaltvorgang erforderlich. In der Praxis werden aus dem Stand der Technik bekannte Hydraulikaggregate so gehandhabt, dass ein mit einem Bergegerät tätiger Bediener einem Maschinisten am Hydraulikaggregat entsprechende Kommandos erteilt. Für die bedarfsgerechte Zuteilung der Volumenströme zu den Geräten ist daher beim Stand der Technik ein eigener Bedienungsmann erforderlich.

Bei einem erfindungsgemäßen Hydraulikaggregat 1 ist für die bedarfsgerechte Zuteilung der Volumenströme kein eigener Bedienungsmann erforderlich, indem die Wegeventile 26 und 28 automatisierte Schaltvorgänge ausführen.

Die Wegeventile 26, 28 weisen dazu eine in Richtung einer Ausgangsstellung wirkende Feder 30, 31 auf und umfassen weiters ein Betätigungsglied 32, 33, mit denen der Volumenstrom entweder dem jeweiligen Druckanschluss 2 bzw. 3 zugeleitet oder über die Verbindungsleitung 27 bzw. 29 jeweils zum anderen Hydraulikkreis 9 bzw. 8 umgeleitet wird. Das auf das erste Wegeventil 26 wirkende erste Betätigungsglied 32 wird über eine Steuerleitung 34 angesteuert, die im dargestellten Ausführungsbeispiel vom zweiten Hydraulikkreis 9 zum Betätigungsglied 32 verläuft und das auf das zweite Wegeventil 28 wirkende zweite Betätigungsglied 33 wird über eine Steuerleitung 35 angesteuert, die in diesem Ausführungsbeispiel vom ersten Hydraulikkreis 8 zum Betätigungsglied 33 verläuft.

In der dargestellten Ausführungsform wird die Schaltstellung des Wegeventils 30 durch den im zweiten Hydraulikkreis 9 herrschenden Druck bestimmt, da es sich bei den Steuerleitungen 34 und 35 um hydraulische Steuerleitungen handelt, in denen der Druck in einer Fluidleitung des jeweils anderen Hydraulikkreises an das

Betätigungsglied des Wegeventils des anderen Hydraulikkreises übertragen wird. Mit einem derartigen Hydraulikaggregat 1 kann der an einem Druckanschluss 2 bzw. 3 bereitgestellte Volumenstrom um den von einem Pumpelement 17 bzw. 14 des anderen Hydraulikkreises 9 bzw. 8 vergrößert werden, wodurch die Arbeitsgeschwindigkeit eines angeschlossenen Geräts 4 bzw. 5 erhöht werden kann, ohne dass eine manuelle Verstellung der Wegeventile 26, 28 erforderlich wäre.

Die Steuerleitungen 34 bzw. 35 können auch elektrische Steuerleitungen sein, mit denen Statusinformationen vom jeweils anderen Hydraulikkreis 9 bzw. 8, z.B. Druckniveaus oder Schalterstellungen an den Geräten 4, 5 an das Betätigungsglied 32 bzw. 33 des betrachteten Hydraulikkreises 8, 9 übertragen werden und die zuvor erläuterten Schaltvorgänge bewirkt werden können.

Ist beispielsweise das am Hydraulikaggregat 1 angeschlossene Gerät 4 ein hydraulisch angetriebener Rettungszyylinder, gibt es bei dessen Einsatz unterschiedliche Betriebszustände. Im Leerlauf des Rettungszyinders kann das Hydraulikfluid 10 bei niedrigem Druckniveau zum Schaltventil des Rettungszyinders und von diesem zurück zum Fluidtank 11 geführt werden. Beim Einfahren oder Ausfahren des Rettungszyinders ohne Last herrscht nur ein geringer Arbeitswiderstand, der in der inneren Reibung des Rettungszyinders und in Leitungswiderständen begründet ist und erfolgt diese Ein- bzw. Ausfahrbewegung bei einem vergleichsweise niedrigen Druckniveau von bis zu etwa 30 bar. Diese Ein- oder Ausfahrbewegung sollte aus Gründen der Zeitersparnis mit möglichst großer Geschwindigkeit durchgeführt werden können und ist daher das Bereitstellen eines großen Volumenstroms von Vorteil und kann aufgrund des relativ niedrigen Druckniveaus auch der Antrieb 18 die dazu nötige Leistung aufbringen.

Bei externer Belastung des Rettungszyinders arbeitet dieser gegen einen höheren Arbeitswiderstand und erhöht sich dabei der erforderliche Fluiddruck und muss dieser auch vom Hydraulikaggregat 1 bereitgestellt werden. Das Druckniveau steigt dabei typischerweise auf bis zu 700 (1000) bar und muss aufgrund der begrenzten Leistung des Antriebs 18 der unter hohem Druck stehende Volumenstrom reduziert werden.

Bei dem in Fig. 1 dargestellten Hydraulikaggregat 1 kann dies beispielsweise dadurch erfolgen, dass bei einem Druckanstieg am Druckanschluss 2 nur der Volumenstrom des ersten Pumpelements 13 bis zum Druckanschluss 2 geführt wird, während der Volumenstrom des Pumpelements 14 über ein druckgesteuertes Ventil zum Beispiel bei einem Umschaltdruck von 150 bis 250 bar zum Fluidbehälter 11 zurückgeführt wird. Das Pumpelement 14 beansprucht dadurch nur einen vergleichsweise geringen Anteil der Antriebsleistung und steht ein dementsprechend höherer Anteil der Antriebsleistung für das Pumpelement 13, das den hohen Arbeitsdruck erzeugen muss, zur Verfügung.

In Fig. 1 ist die Ausgangsstellung der Wegeventile 26 und 28, die durch die Federn 30 bzw. 31 bewirkt wird, derart, dass der Volumenstrom der Pumpelemente 14 und 17 jeweils im betreffenden Hydraulikkreis 8, 9 verbleibt und somit zum Druckanschluss 2 bzw. 3 geführt wird. Es sind jedoch auch davon abweichende Ausführungsformen möglich.

Die Steuerleitungen 34 und 35 können auch elektrische Steuerleitungen sein, mit denen elektrische Signale vom jeweils anderen Hydraulikkreis oder von einem daran angeschlossenen Gerät an das Betätigungsglied des betreffenden Hydraulikkreises übertragen werden. Elektrische Steuersignale können dabei etwa durch Schaltelemente am angeschlossenen Gerät oder durch Druck-Spannungswandler im Hydraulikkreis generiert werden.

Die Betätigungsglieder 32, 33 können z. B. als Steuerkolben für hydraulische Steuerleitungen 34, 35 oder als Magnetventile für elektrische Steuerleitungen 34, 35 in entsprechenden Wegeventilen realisiert sein.

Fig. 2 zeigt ein Schema einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Hydraulikaggregats 1, wobei die Bauelemente, die bereits in der anhand von Fig. 1 beschriebenen Ausführungsform entsprechend mit denselben Bezugszeichen versehen sind, und wird auf Wiederholungen der Bauteilebeschreibungen weitgehend verzichtet.

Das am Hydraulikaggregat 1 anschließbare Gerät 4 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel durch ein hydraulisches Bergegerät 36 gebildet und umfasst einen doppelt wirkenden Hydraulikzylinder, in dem ein Kolben zwei Arbeitsräume innerhalb des Hydraulikzylinders voneinander trennt. Die Bewegungsrichtung des Bergegeräts 36 hängt davon ab, in welchen der Arbeitsräume das durch die Fluidzuführung 6 zugeführte Hydraulikfluid 10 mittels eines Schaltventils 37 geleitet wird. Das aus dem jeweils anderen Arbeitsraum verdrängte Hydraulikfluid 10 wird über die Fluidrückführung 7 wieder zum Hydraulikaggregat 1 zurückgeführt. Bei angeschlossenem Gerät 4 führt also der Fluidkreislauf vom Druckanschluss 2 über Fluidzuführung 6, Gerät 4 und Fluidrückführung 7 zurück zu einem Rücklaufanschluss 38 und Rücklaufleitung 39 am Hydraulikaggregat 1 oder direkt zurück zum Fluidbehälter 11.

In strichlierten Linien ist ein zweites Gerät 5 angedeutet, das ebenfalls am Hydraulikaggregat 1 angeschlossen werden kann.

Der Antrieb 18, die Pumpenanordnungen 12 und 15 sowie die Fluidleitungen 20, 21, 23, 24 bzw. Sammelleitungen 22, 25 entsprechen dabei der anhand von Fig. 1 beschriebenen Ausführung, jedoch sind die Leitungen in Fig. 2 durch Striche dargestellt und nicht, wie in Fig. 1, durch Blockpfeile.

Die Ausführungsform gemäß Fig. 2 unterscheidet sich insofern von jener in Fig. 1, dass die Wegeventile 26 und 28 von den Federn 30 bzw. 31 in eine Ausgangsstellung gedrückt werden, in der ein Fließweg von der ersten Fluidleitung 21 des ersten Hydraulikkreises 8 zur Verbindungsleitung 27 zum anderen Hydraulikkreis 9 geöffnet ist. In dieser Ausführungsform wird somit der vom Pumpelement 14 gelieferte Volumenstrom in der Ausgangsstellung des Wegeventils 26 zum anderen Hydraulikkreis 9 umgeleitet. Analog dazu ist im zweiten Hydraulikkreis 9 die Ausgangsstellung des Wegeventils 28 derart, dass der vom Pumpelement 17 gelieferte Volumenstrom zum ersten Hydraulikkreis 8 umgeleitet wird.

Da die Pumpenanordnungen 12 und 15 üblicherweise identische Förderleistungen aufweisen, ist dieses „Kreuzen“ von Volumenströmen zwischen den beiden Hyd-

raulikkreisen 8 und 9 ohne merkbare Auswirkung für die an den Druckanschlüssen 2 bzw. 3 bereitgestellten Volumenströme bzw. Drücke.

Das Betätigungsglied 32, mit welchem das erste Wegeventil 26 entgegen der Wirkung der Feder 30 aus der Ausgangsstellung umgeschaltet wird, wird wiederum von einer ersten Steuerleitung 34 angesprochen, die in dieser Ausführungsform jedoch vom ersten Hydraulikkreis 8 selbst ausgeht und zwar von der ersten Fluidleitung 20, die vom Pumpelement 13 zum ersten Druckanschluss 2 führt.

Durch diese Ausführungsform holt sich der erste Hydraulikkreis 8 bei einem Druckanstieg in der Fluidleitung 20 gewissermaßen den vom Pumpelement 14 an den zweiten Hydraulikkreis 9 umgeleiteten Volumenstrom zurück für den eigenen Bedarf. Ebenso kann der zweite Hydraulikkreis 9 den in der Ausgangsstellung des zweiten Wegeventils 28 zum ersten Hydraulikkreis 8 umgeleiteten Volumenstrom des Pumpelements 17 bei Bedarf zum eigenen Druckanschluss 3 zurückholen.

Wie bereits erläutert, kann mit einem derartigen Hydraulikaggregat 1 ein Gerät 4, 5 mit unterschiedlichen Druckniveaus des Hydraulikfluids 10 versorgt werden, wobei aufgrund der vorgegebenen Leistung des Antriebs 18 bei niedrigem Druck ein großer Volumenstrom und bei hohem Druck nur ein kleiner Volumenstrom bereitgestellt werden kann. Um dies zu ermöglichen, kann vorgesehen sein, einzelne Pumpelemente zum Beispiel die Pumpelemente 14 und/oder 17 bei Ansteigen des Druckniveaus im Arbeitsgerät mittels eines nicht dargestellten Ventils direkt zum Fluidbehälter 11 umzuleiten und damit den Anteil der unter hohem Druck stehenden Fördermenge zu verringern.

Weiters ist es möglich, dass die Pumpelemente 13 und 14 der Pumpenanordnung 12 bzw. die Pumpelemente 16 und 17 der Pumpenanordnung 15 unterschiedlich große Förderleistungen aufweisen. Bei einer bestimmten Antriebsintensität des Antriebs 18, zum Beispiel einer Bezugsdrehzahl, kann vorgesehen sein, dass das Pumpelement 14 eine größere Förderleistung als das Pumpelement 13 aufweist und somit für die Versorgung mit einem großen Volumenstrom bei vergleichsweise geringem Druckniveau gut geeignet ist, während das kleinere Pumpelement 13 mit seiner kleineren Förderleistung für die Bereitstellung eines vergleichsweise kleinen

Volumenstroms bei hohem Druckniveau optimal geeignet ist. Über die Auslegung derartiger Mehr-Druckstufen-Pumpen wird auf den diesbezüglich bekannten Stand der Technik verwiesen.

Ein erfindungsgemäßes Hydraulikaggregat 1 besitzt beispielsweise folgende Fördermengen, die von der jeweiligen Betriebssituation abhängig sind. Als Bezugsintensität des Antriebs 18 wird beispielsweise eine Drehzahl von 3000/min angenommen. Die beiden Pumpelemente 13 und 16 der Hydraulikkreise 8, 9 besitzen bei dieser Bezugsintensität eine Fördermenge von beispielsweise jeweils 0,7 l/min und besitzen die Pumpelemente 14 und 17 beispielsweise eine Fördermenge von 2,0 l/min. Die Pumpelemente 13 und 16 können somit als Hochdruckelemente 40 bzw. 41 bezeichnet werden und können die beiden größeren Pumpelemente 14 und 17 als Niederdruckelemente 42 bzw. 43 bezeichnet werden.

Bei einer Ausführungsform des Hydraulikaggregats gemäß Fig. 1 ergeben sich dabei folgende Fördermengen bei der Verwendung von zwei Geräten 4, 5. Wenn zwei Geräte 4, 5 an den Druckanschlüssen 2, 3 angeschlossen sind, werden diese im Leerlauf bei einem Druckniveau von bis zu etwa 20 bar durchströmt. Als Fördermenge steht dabei am Druckanschluss 2 der von der Pumpenanordnung 12 gelieferte Volumenstrom von in Summe 2,7 l zur Verfügung. Ebenso wird das zweite Gerät 5 vom Druckanschluss 3 mit einem Volumenstrom von 2,7 l/min versorgt.

Wird nun beispielsweise am Gerät 4 eine Verstellbewegung bei geringem Widerstand eingeleitet, steigt dabei der Druck auf über 20 bar, wodurch über die Steuerleitung 35 ein Umschaltsignal an das zweite Wegeventil 28 gesendet wird und der Volumenstrom des Pumpelements 17 zum ersten Hydraulikkreis 8 umgeleitet wird und dadurch am ersten Druckanschluss 2 eine Fördermenge von 4,7 l/min zur Verfügung steht. Dadurch kann, falls nur ein Gerät aktiviert wird, dieses eine wesentlich höhere Arbeitsgeschwindigkeit erzielen. Wird nun beispielsweise auch das Gerät 5 bei niedrigem Arbeitswiderstand aktiviert, wird aufgrund des Druckanstiegs in der zweiten Fluidleitung 23 über die Steuerleitung 34 ein Umschaltsignal an das erste Wegeventil 26 übermittelt, wobei der Umschaltvorgang vom Betätigungsglied 32 bewirkt wird. Dadurch wird der vom Pumpelement 14 gelieferte Vo-

lumenstrom zum zweiten Hydraulikkreis 9 umgeleitet und stehen in diesem Betriebszustand den Geräten 4, 5 wiederum, wie im Leerlaufbetrieb jeweils 2,7 l/min an Fördermenge zur Verfügung. Die erhöhte Arbeitsgeschwindigkeit der Geräte 4 bzw. 5 kann demnach immer automatisch genutzt werden, wenn nur eines der Geräte 4, 5 betätigt wird.

Wird an einem Gerät 4 ein hoher Arbeitswiderstand auftreten, wird der vom Pumpelement 14 gelieferte Volumenstrom mittels eines in Fig. 2 nicht dargestellten Ventils zum Fluidbehälter 11 umgeleitet und steht die Antriebsleistung des Antriebs 18 zum überwiegenden Teil für das erste Pumpelement 13 zur Verfügung, mit dem bei der Bezugsdrehzahl von 3000/min eine Fördermenge von 0,7 l/min am Druckanschluss 2 zur Verfügung gestellt werden kann. Das Druckniveau liegt dabei etwa zwischen dem Umschaltdruck von unter 250 bar, bei dessen Überschreitung der Volumenstrom des Pumpelements 14 weggeschaltet wird und dem durch ein Druckbegrenzungsventil nach oben begrenzten Systemdruck von etwa 750 bar bis 1000 bar.

Der große Vorteil des erfindungsgemäßen Hydraulikaggregats 1 besteht darin, dass diese Schaltvorgänge zur bedarfsgerechten Zuweisung der Volumenströme an die Druckanschlüsse 2 und/oder 3 nicht von einer Bedienperson ausgeführt werden müssen, sondern aufgrund der Wegeventile 26, 28.

Bei der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform wird das Gerät 4 vom Druckanschluss 2 im Leerlauf mit einer Fördermenge von 2,7 l/min versorgt, die sich aus einer Teilmenge von 0,7 l/min vom Hochdruckelement 40 des ersten Hydraulikkreises 8 und einer Teilmenge von 2,0 l/min vom Niederdruckelement 43 des zweiten Hydraulikkreises zusammensetzt. Bei einem Druckanstieg durch Aktivieren des Geräts 4 bei geringem Arbeitswiderstand wird zusätzlich der Volumenstrom des Niederdruckelements 42 mit einer Fördermenge von 2,0 l/min zum Druckanschluss 2 geleitet, wodurch dann in Summe 4,7 l/min zur Verfügung stehen, wenn kein Volumenstrom für ein zweites Gerät 5 erforderlich ist.

In Fig. 1 und 2 sind aus dem Stand der Technik bekannte Maßnahmen, die einen zweistufigen Druckbetrieb ermöglichen, zum Beispiel Druckbegrenzungsventile, Drosselventile, Rückschlagventile etc. nicht näher dargestellt bzw. beschrieben.

In Fig. 3 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform eines Hydraulikaggregats 1 schematisch gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Fig. 1 und 2 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die Beschreibung in den vorangegangenen Fig. 1 und 2 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

In dieser Ausführungsform führt die vom ersten Hydraulikkreis 8 am ersten Wegeventil 26 abgehende Verbindungsleitung 27 zum zweiten Wegeventil 28 und wird in diesem der über die Verbindungsleitung 27 gelieferte Volumenstrom je nach Schaltstellung des Wegeventils 28 entweder über eine Rücklaufleitung 39 in den Fluidbehälter 11 abgeleitet oder über einen Fließweg im Wegeventil 28 mit dem vom zweiten Pumpelement 17 gelieferten Volumenstrom in der zweiten Fluidleitung 24 zusammengefasst und in Folge über die zweite Sammelleitung 25 am zweiten Druckanschluss 3 bereitgestellt.

Analog dazu führt die vom zweiten Hydraulikkreis 9 am zweiten Wegeventil 28 abgehende Verbindungsleitung 29 zum ersten Wegeventil im ersten Hydraulikkreis 8 und wird der über die Verbindungsleitung 29 gelieferte Volumenstrom je nach Schaltstellung des Ventils 26 entweder über eine Rücklaufleitung 39 dem Fluidbehälter 11 zugeführt oder mit dem vom Pumpelement 14 gelieferten Volumenstrom zusammengefasst und in Folge über die Sammelleitung 22 am ersten Druckanschluss 2 bereitgestellt.

Zusätzlich können, wie dargestellt, in den Verbindungsleitungen 27, 29 Rückschlagventile 44 vorgesehen sein, mit denen eine unerwünschte Fließrichtungs-umkehr bzw. Druckfortpflanzung in eine unerwünschte Richtung verhindert werden kann.

Auch bei den Pumpelementen 14 und 17, die als Niederdruckelemente 42 und 43 mit dem Symbol ND versehen sind, können in den von diesen abgehenden Fluidleitungen 21 und 24 Rückschlagventile 44 vorgesehen sein. Weiters kann in den Fluidleitungen zwischen den Wegeventilen 26, 28 und den Druckanschlüssen 2, 3 ebenfalls jeweils ein Rückschlagventil 44 vorgesehen sein, um bei einem Anstieg des Druckniveaus an den Druckanschlüssen 2, 3 keine Druckfortpflanzung in den Niederdruckbereich stattfinden kann.

Die Pumpelemente 13, 14, 16, 17 in Fig. 3 sind, wie bereits anhand von Fig. 1 und 2 beschrieben, mit einem nicht dargestellten Antrieb versehen, mit dem die Pumpelemente gleichzeitig angetrieben werden. Zur Anpassung der an den Druckanschlüssen 2, 3 bereitgestellten Fördermengen ist im ersten Hydraulikkreis 8 ein Druckumschaltventil 45 vorgesehen, mit dem der vom Pumpelement 14, also einem Niederdruckelement 42, gelieferte Volumenstrom bei Überschreiten eines Umschaltdruckes nicht mehr zum Druckanschluss 2, sondern in den Fluidbehälter 11 geleitet wird. Die Umschaltung des Druckumschaltventils 45 wird über eine von der ersten Fluidleitung 20 abgehende Steuerleitung 46 bewirkt, mit der der am Druckanschluss 2 herrschende Fluiddruck an das Druckumschaltventil 45 geleitet wird und dieses mittels eines nicht dargestellten Betätigungsglieds einen Umschaltvorgang auslöst, wenn aufgrund eines ansteigenden Druckes in der Steuerleitung 46 eine die Ausgangsstellung des Druckumschaltventils 45 bewirkende Feder 47 überwunden wird.

Im zweiten Hydraulikkreis 9 ist analog dazu ein Druckumschaltventil 48 vorgesehen, mit dem der vom zweiten Pumpelement 17 gelieferte Volumenstrom bei Übersteigen eines Grenzdruckes nicht mehr zum zweiten Druckanschluss 3, sondern in den Fluidbehälter 11 geleitet wird. Eine die Umschaltung bewirkende Steuerleitung 49 greift dabei das zwischen dem zweiten Pumpelement 16, also dem Hochdruckelement 41 und dem zweiten Druckanschluss 3 bestehende Druckniveau ab und wird bei Überschreiten einer von einer Feder 50 bewirkten Rückstellkraft das Ableiten des Volumenstroms des Pumpelements 17 zum Fluidbehälter 11 bewirkt. Die Leistung des Antriebs steht in diesen Fällen also zum überwiegenden Maße für den Antrieb der Hochdruckelemente 40 und 41 zur Ver-

fügung und können mit den angeschlossenen Geräten 4, 5 auch hohe Arbeitswiderstände überwunden werden.

Zum Schutz des Hydraulikaggregats 1 kann weiters vorgesehen sein, dass jeder Hydraulikkreis 8, 9 mit einem Druckbegrenzungsventil 51 versehen ist, das den an den Druckanschlüssen 2 und 3 maximal bereitgestellten Druck begrenzt und ist der Maximaldruck derart festgelegt, dass ein Bersten von Bestandteilen des Hydraulikaggregats 1 vermieden ist. Als Maximaldruck ist beispielsweise eine Obergrenze von 750 bis 1000 bar eingestellt.

Die Wirkungsweise der Wegeventile 26, 28 entspricht bei Fig. 3 im Wesentlichen jener der in Fig. 2 dargestellten Ausführung, da hier in deren Ausgangsstellung der vom Pumpelement 14, 15 gelieferte Volumenstrom zum jeweils anderen Hydraulikkreis geleitet wird und bei einem Schaltvorgang des Wegeventils 26 bzw. 28 aufgrund eines ansteigenden Drucks in der Steuerleitung 34 bzw. 35 der Volumenstrom wieder in den jeweils betrachteten Hydraulikkreis 8 bzw. 9 zurückgeholt wird und zum jeweiligen Druckanschluss 2 bzw. 3 geleitet wird.

In dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind beide Wegeventile 26 und 28 in Ausgangsstellung dargestellt und wird direkt vom Ventil der vom jeweils anderen Hydraulikkreis 9 bzw. 8 umgeleitete Volumenstrom über eine Rücklaufleitung 39 im Wesentlichen drucklos in den Fluidbehälter 11 zurückgeführt. Wird nun beispielsweise am Druckanschluss 2 ein Gerät 4 betätigt und steigt dadurch der Fluiddruck, wird über die Steuerleitung 34 ein Umschaltvorgang des Wegeventils 26 bewirkt und werden dem Druckanschluss 2 in diesem Fall die Volumenströme der Pumpelemente 13, 14 und 17 zugeführt. Dies bedeutet eine erhöhte Arbeitsgeschwindigkeit eines Geräts 4 gegenüber einer Versorgung durch lediglich einen Hydraulikkreis 8 alleine.

Wird an beiden Druckanschlüssen 2 und 3 durch Betätigung eines angeschlossenen Geräts 4 bzw. 5 eine Druckerhöhung bewirkt, wird über die Verbindungsleitungen 27 und 29 kein Hydraulikfluid mehr übertragen und wird jeder Druckanschluss 2, 3 jeweils durch den zugehörigen Hydraulikkreis 8, 9 alleine versorgt.

In Fig. 4 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform eines Hydraulikaggregats 1 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Fig. 1 bis 3 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Fig. 1 bis 3 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Das Hydraulikaggregat 1 gemäß Fig. 4 unterscheidet sich von der Ausführungsform in Fig. 3 in der Einbindung der Wegeventile 26 und 28, bei denen in der durch die Federn 30 bzw. 31 bewirkten Ausgangsstellung die von den Pumpelementen 14 und 17 gelieferten Volumenströme innerhalb des eigenen Hydraulikkreises 8 bzw. 9 am jeweiligen Druckanschluss 2 bzw. 3 bereitgestellt werden und erst bei Druckanstieg im anderen Hydraulikkreis 9 bzw. 8 eine Umleitung eines Volumenstroms erfolgt. Die Betätigungsglieder, die von den Steuerleitungen 34 und 35 aktiviert werden, sind in Fig. 4 aus Platzgründen nicht dargestellt.

Fig. 4 zeigt weiters, dass optional in den Hydraulikkreisen 8 und 9 jeweils vor den Druckanschlüssen 2 bzw. 3 Druckentlastungsventile 52 vorgesehen sein können, mit denen ein weitgehend druckloser Rücklauf von Hydraulikfluid zum Fluidbehälter 11 hergestellt werden kann, für den Fall, dass kein Gerät am jeweiligen Druckanschluss 2 bzw. 3 angeschlossen ist. Diese auch in anderen Ausführungsformen des Hydraulikaggregats 1 einsetzbaren Druckentlastungsventile 52 können manuell bedienbar sein oder aber auch Bestandteil eines Kupplungssystems, bei dem in einem Kupplungsvorgang sowohl die Fluidzuführung 6 als auch die Fluidrückführung 7 des Geräts (siehe Fig. 1) verbunden werden. Das Druckentlastungsventil 52 kann in diesem Fall als ein By-Pass-Ventil im Druckanschluss 2 bzw. 3 ausgebildet sein.

In Fig. 4 ist weiters dargestellt, dass den Pumpelementen 14, 17, die als Niederdruckelemente 42 und 43 ausgebildet sein können, jeweils ein Druckbegrenzungsventil (DBV) 53 nachgeordnet sein kann, das im dargestellten Ausführungsbeispiel dann wirksam wird, wenn das Hydraulikfluid von den Wegeventilen 26 bzw. 28 zum jeweils anderen Hydraulikkreis 9 bzw. 8 umgeleitet wird und in diesem aufgrund eines hohen Arbeitswiderstands ein sehr hoher Fluiddruck vorhan-

den ist. Der Volumenstrom der Pumpelemente 42 und 43 kann in diesem Fall über das Druckbegrenzungsventil 53 in den Fluidbehälter 11 abgeleitet werden. Als Grenzdruck, ab dem ein Druckbegrenzungsventil 53 öffnet, wird ein Druck gewählt, der dem Umschaltdruck der Druckumschaltventile 45 bzw. 48 entspricht, da ab diesem Druckniveau die Volumenströme der Niederdruckelemente 42, 43 nicht mehr zu den Druckanschlüssen 2 bzw. 3 geleitet werden. Ein Druckbegrenzungsventil 53 kann dabei baulich den Druckumschaltventilen 45, 48 entsprechen.

In Fig. 5 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform eines Hydraulikaggregats 1 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Fig. 1 bis 4 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Fig. 1 bis 4 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

In diesem Ausführungsbeispiel ist die Funktionsweise der Wegeventile 26 und 28 wie in der anhand von Fig. 3 beschriebenen Ausführungsform und wird von einem Hydraulikkreis 8, bei dem am Druckanschluss 2 kein Gerät angeschlossen ist oder das angeschlossene Gerät sich im Leerlauf befindet, ein Teil des Volumenstroms zum anderen Hydraulikkreis 9 umgeleitet. Die zum Wegeventil 26 führende erste Fluidleitung 21 führt in diesem Ausführungsbeispiel nicht nur den Volumenstrom des Pumpelements 14, sondern auch den Volumenstrom eines weiteren Pumpelements 54 und kann über das Wegeventil 26 zum anderen Hydraulikkreis 9 umgeleitet werden. Während das Pumpelement 14 als Niederdruckelement 42 ausgeführt ist, das eine vergleichsweise hohe Fördermenge aufweist, ist das Pumpelement 54 als Hochdruckelement 55 ausgebildet, das eine vergleichsweise kleine Fördermenge aufweist. In der dargestellten Stellung des Wegeventils 26 werden somit beide Volumenströme der Pumpelemente 14 und 54 über die erste Verbindungsleitung 27 zum zweiten Hydraulikkreis 9 umgeleitet. Falls in diesem kein erhöhter Volumenstrom benötigt wird, da sich das angeschlossene Gerät im Leerlauf befindet, wird diese umgeleitete Fördermenge über die Rücklaufleitung 39 zum Fluidbehälter 11 abgeführt. Bei einem Druckanstieg im zweiten Hydraulikkreis 9 wird dieser Volumenstrom zum zweiten Druckanschluss 3 geleitet, da das zweite

Wegeventil 28 über die Steuerleitung 35 des zweiten Hydraulikkreises geschaltet wird. Am Druckanschluss 3 steht dann somit die Fördermenge des zweiten Hydraulikkreises 9 erhöht um die Fördermenge der Pumpelemente 14 und 54 zur Verfügung. Bei einem weiteren Druckanstieg im zweiten Hydraulikkreis 9, der einen Übergang in den Hochdruckbereich bewirkt, wird der Volumenstrom des Pumpelements 14, das ja als Niederdruckelement 42 ausgeführt ist, über das Druckumschaltventil 45 direkt in den Fluidbehälter 11 abgeleitet und wird nur mehr der Volumenstrom des Pumpelements 54, das als Hochdruckelement 55 ausgebildet ist, zum zweiten Hydraulikkreis 9 umgeleitet. Somit steht auch im Hochdruckbetrieb am zweiten Druckanschluss 3 des Hydraulikkreises 9 ein um den Volumenstrom des Hochdruckelements 55 erhöhte Fördermenge zur Verfügung.

Analog dazu ist auch im zweiten Hydraulikkreis 9 ein zusätzliches Pumpelement 56 angeordnet, das als Hochdruckelement 57 ausgeführt ist und kann der am Druckanschluss 2 des ersten Hydraulikkreises 8 bereitgestellte Volumenstrom um die Fördermenge dieses Hochdruckelements 57 und gegebenenfalls auch um den Volumenstrom des Niederdruckelements 43 im zweiten Hydraulikkreis 9 erhöht werden. Durch diese Ausführungsform, bei der auch bei hohem Arbeitswiderstand und hohem Druckniveau ein Volumenstrom vom nicht aktiven Hydraulikkreis zum anderen Hydraulikkreis umgeleitet werden kann, kann auch bei hohem Arbeitswiderstand die Leistung des Antriebs 18 optimal ausgenutzt werden und die Arbeitsgeschwindigkeit eines Geräts auch bei hohem Arbeitswiderstand maximiert werden.

Die Ansteuerung der Druckumschaltventile 45 bzw. 48 erfolgt über Steuerleitungen 46 bzw. 49 mit dem auf die Hochdruckelemente 55 bzw. 57 wirkenden Fluiddruck.

In Fig. 6 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform eines Hydraulikaggregats 1 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Fig. 1 bis 5 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Fig. 1 bis 5 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

In dieser Ausführungsform des Hydraulikaggregats 1 kann der an einem Druckanschluss bereitgestellte Volumenstrom bei Bedarf um die Fördermenge aller Pumpelemente eines anderen Hydraulikkreis erhöht werden.

Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 6 kann beispielsweise der Volumenstrom der Pumpelemente 13 und 14 über das Wegelement 26 zum zweiten Hydraulikkreis 9 umgeleitet werden, wobei die Steuerung des Volumenstromes des Pumpelementes 14, das als Niederdruckelement 42 ausgeführt sein kann, wie anhand der vorhergehenden Ausführungsbeispiele erfolgt. Zur Umleitung des Volumenstromes des Pumpelementes 13, das als Hochdruckelement 40 ausgeführt ist, dient ein in der ersten Fluidleitung 20 angeordnetes Absperrventil 58 sowie eine zwischen Pumpelement 13 und Absperrventil 58 abgehende und zur weiteren ersten Fluidleitung 21 führende Übergangsleitung 59. Das Absperrventil 58 ist in seiner durch eine Feder 60 bewirkten Ausgangsstellung offen und kann der Volumenstrom des Pumpelements 13 zum Druckanschluss 2 des ersten Hydraulikkreises 8 gelangen. Ein Absperren des Absperrventils 58 erfolgt mittels einer Steuerleitung 61, die von der zweiten Fluidleitung 23 im zweiten Hydraulikkreis 9 zum Absperrventil 58 führt. Bei einem Druckanstieg im zweiten Hydraulikkreis 9 wird also die erste Fluidleitung 20 vom Pumpelement 13 zum Druckanschluss 2 abgesperrt und der Volumenstrom des Pumpelements 13 über die Übergangsleitung 59 zum Wegeventil 26 geführt, von dem es in Folge über die erste Verbindungsleitung 27 zum zweiten Hydraulikkreis 9 gelangt. Durch eine analoge Ausbildung des zweiten Hydraulikkreises 9 mit einem Absperrventil 62, einer Übergangsleitung 63 und einer Feder 64 kann in analoger Weise der Volumenstrom des Pumpelements 16 zum ersten Hydraulikkreis 8 umgeleitet werden.

Auf diese Weise können auch die Volumenströme weiterer nicht dargestellter Pumpelemente von jeweils anderen Hydraulikkreis angefordert werden und dadurch automatisch die am jeweiligen Druckanschluss bereitgestellte Fördermenge erhöht werden.

Dadurch, dass beide Hydraulikkreise 8 und 9 im dargestellten Ausführungsbeispiel eine derartige Übergangsfunktion oder Umleitungsfunktion aufweisen, kann nur der Hydraulikkreis, der zeitlich vor dem anderen Hydraulikkreis die Volumenströ-

me der anderen Pumpelemente anfordert, die erhöhte Fördermenge am Druckanschluss bereitstellen. Die Aktivierung der Absperrventile 58, 62 erfolgt bei einem Druck unter etwa 25 bar, wodurch bei nicht betätigten Geräten, also im Leerlaufbetrieb, an beiden Druckanschlüssen der erforderliche Basisdruck zur Verfügung steht und das jeweils früher aktivierte Gerät den Volumenstrom aller Pumpelemente zur Verfügung gestellt bekommt.

In den Übergangsleitungen 59 und 60 sind weiters vorteilhafterweise Drosselelemente 65 bzw. 66 angeordnet, mit denen in der ersten Fluidleitung 20 bzw. der zweiten Fluidleitung 23 ein Staudruck aufgebaut wird, der für die gegebenenfalls erforderliche Ansteuerung der Wegeventile 26, 28 bzw. der Absperrventile 58, 62 dient.

Das Hydraulikfluid 10 gelangt vorteilhafterweise über Saugleitungen vom Fluidbehälter 11 zu den Pumpelementen.

Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten des Hydraulikaggregats 1, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten desselben eingeschränkt ist, sondern vielmehr auch diverse Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt.

Weiters können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfinderische oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

Sämtliche Angaben zu Wertebereichen in gegenständlicher Beschreibung sind so zu verstehen, dass diese beliebige und alle Teilbereiche daraus mitumfassen, z.B. ist die Angabe 1 bis 10 so zu verstehen, dass sämtliche Teilbereiche, ausgehend von der unteren Grenze 1 und der oberen Grenze 10 mit umfasst sind, d.h. sämtli-

che Teilbereiche beginnen mit einer unteren Grenze von 1 oder größer und enden bei einer oberen Grenze von 10 oder weniger, z.B. 1 bis 1,7, oder 3,2 bis 8,1, oder 5,5 bis 10.

Abschließend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind diese Lageangaben bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

Vor allem können die einzelnen in den Fig. 1; 2; 3; 4; 5; 6 gezeigten Ausführungen den Gegenstand von eigenständigen, erfindungsgemäßen Lösungen bilden. Die diesbezüglichen, erfindungsgemäßen Aufgaben und Lösungen sind den Detailbeschreibungen dieser Figuren zu entnehmen.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus des Hydraulikaggregats 1 dieses bzw. dessen Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

Bezugszeichenliste

1	Hydraulikaggregat	31	Feder
2	Druckanschluss	32	Betätigungsglied
3	Druckanschluss	33	Betätigungsglied
4	Gerät	34	Steuerleitung
5	Gerät	35	Steuerleitung
6	Fluidzuführung	36	Bergegerät
7	Fluidrückführung	37	Schaltventil
8	Hydraulikkreis	38	Rücklaufanschluss
9	Hydraulikkreis	39	Rücklaufleitung
10	Hydraulikfluid	40	Hochdruckelement
11	Fluidbehälter	41	Hochdruckelement
12	Pumpenanordnung	42	Niederdruckelement
13	Pumpelement	43	Niederdruckelement
14	Pumpelement	44	Rückschlagventil
15	Pumpenanordnung	45	Druckumschaltventil
16	Pumpelement	46	Steuerleitung
17	Pumpelement	47	Feder
18	Antrieb	48	Druckumschaltventil
19	Verbrennungsmotor	49	Steuerleitung
20	Erste Fluidleitung	50	Feder
21	Erste Fluidleitung	51	Druckbegrenzungsventil
22	Erste Sammelleitung	52	Druckentlastungsventil
23	Zweite Fluidleitung	53	Druckbegrenzungsventil
24	Zweite Fluidleitung	54	Pumpelement
25	Zweite Sammelleitung	55	Hochdruckelement
26	Erstes Wegeventil	56	Pumpelement
27	Erste Verbindungsleitung	57	Hochdruckelement
28	Zweites Wegeventil	58	Absperrventil
29	Zweite Verbindungsleitung	59	Übergangsleitung
30	Feder	60	Feder

- 61 Steuerleitung
- 62 Absperrventil
- 63 Übergangsleitung
- 64 Feder
- 65 Drosselement
- 66 Drosselement

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Hydraulikaggregat (1) mit zumindest zwei Druckanschlüssen (2, 3) zur bedarfsgerechten Versorgung von einem oder mehreren hydraulisch antreibbaren Geräten (4, 5), insbesondere hydraulischen Rettungsgeräten, mit Hydraulikfluid (10) aus einem Fluidbehälter (11), umfassend einen ersten Hydraulikkreis (8) mit einer ersten Pumpenanordnung (12) aus zumindest zwei ersten Pumpelementen (13, 14) von denen erste Fluidleitungen (20, 21) zu einem ersten Druckanschluss (2) führen, zumindest einen zweiten Hydraulikkreis (9) mit einer zweiten Pumpenanordnung (15) aus zumindest zwei zweiten Pumpelementen (16, 17) von denen zweite Fluidleitungen (23, 24) zu einem zweiten Druckanschluss (3) führen, wobei die ersten Pumpelemente (13, 14) und die zweiten Pumpelemente (16, 17) gleichzeitig von einem gemeinsamen Antrieb (18) angetrieben werden, und wobei mittels eines ersten Wegeventils (26) zumindest eine der ersten Fluidleitungen (21) über eine erste Verbindungsleitung (27) mit einer zweiten Fluidleitung (24) im zweiten Hydraulikkreis (9) verbindbar und mittels eines zweiten Wegeventils (28) zumindest eine der zweiten Fluidleitungen (24) über eine zweite Verbindungsleitung (29) mit einer ersten Fluidleitung (21) im ersten Hydraulikkreis (8) verbindbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Wegeventile (26, 28) eine in Richtung einer Ausgangsstellung wirkende Feder (30, 31) aufweisen und vom ersten Hydraulikkreis (8) oder vom zweiten Hydraulikkreis (9) eine erste Steuerleitung (34) zu einem auf das erste Wegeventil (26) wirkenden ersten Betätigungsglied (32) verläuft und vom zweiten Hydraulikkreis (9) oder vom ersten Hydraulikkreis (8) eine zweite Steuerleitung (35) zu einem auf das zweite Wegeventil (28) wirkenden zweiten Betätigungsglied (33) verläuft.

2. Hydraulikaggregat (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste und/oder zweite Steuerleitung (34, 35) als hydraulische Steuerleitung ausgebildet ist und direkt oder mittels eines Vorsteuerventils auf das zweite bzw. erste Wegeventil (28, 26) wirkt.

3. Hydraulikaggregat (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste und/oder zweite Steuerleitung (34, 35) als elektrische Steuerleitung ausgebildet ist und mittels einer elektromagnetischen Stelleinheit direkt oder mit Vorsteuerglied auf das zweite Wegeventil bzw. erste Wegeventil (28, 26) wirkt.

4. Hydraulikaggregat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten Pumpelemente (13, 14) zumindest ein Hochdruckelement (40) mit kleinerer Fördermenge bei einer Bezugsintensität des Antriebs (18) und zumindest ein Niederdruckelement (42) mit größerer Fördermenge bei der Bezugsintensität umfassen und die zweiten Pumpelemente (16, 17) zumindest ein Hochdruckelement (41) mit kleinerer Fördermenge und zumindest ein Niederdruckelement (43) mit größerer Fördermenge umfassen und die Wegeventile (26, 28) in den von den Niederdruckelementen (42, 43) abgehenden Fluidleitungen (21, 24) angeordnet sind.

5. Hydraulikaggregat (1) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Fördermenge der Niederdruckelemente (42, 43) eines Hydraulikkreises (8, 9) zumindest dem Doppelten der Fördermenge der Hochdruckelemente (40, 41) desselben Hydraulikkreises (8, 9) beträgt.

6. Hydraulikaggregat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5 dadurch gekennzeichnet, dass in der Ausgangsstellung der Wegeventile (26, 28) von diesen ein Fließweg von der jeweiligen Fluidleitung (21, 24) des einen Hydraulikkreises (8, 9) zur Verbindungsleitung (27, 29) zum anderen Hydraulikkreis (9, 8) geöffnet ist.

7. Hydraulikaggregat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Verbindungsleitung (27) vom ersten Wegeventil (26) zum zweiten Wegeventil (28) verläuft und die zweite Verbindungsleitung (29) vom zweiten Wegeventil (28) zum ersten Wegeventil (26) verläuft, wobei das zweite Wegeventil (28) einen Fließweg von der ersten Verbindungsleitung (27) in einer ersten Schaltstellung zu einer zum zweiten Druckanschluss (3) führenden zweiten

Fluidleitung (24) und in einer weiteren Schaltstellung zum Fluidbehälter (11) herstellen kann und das erste Wegeventil (26) einen Fließweg von der zweiten Verbindungsleitung (29) in einer ersten Schaltstellung zu einer zum ersten Druckanschluss (2) führenden ersten Fluidleitung (21) und in einer weiteren Schaltstellung zum Fluidbehälter (11) herstellen kann

8. Hydraulikaggregat (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass ein Hydraulikkreis (8) zumindest zwei Hochdruckelemente (40, 55) umfasst, wovon zumindest eines über eine Fluidleitung (20) direkt mit dem Druckanschluss (2) verbunden ist und zumindest eines über das Wegeventil (26) mit einem anderen Hydraulikkreis (9) verbindbar ist.

9. Hydraulikaggregat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass alle ersten Fluidleitungen (21, 22) mittels einem oder mehreren ersten Wegeventilen (26) und mittels einer oder mehreren ersten Verbindungsleitungen (27, 59) mit zumindest einer zweiten Fluidleitung (23, 24) des zweiten Hydraulikkreises (9) und/oder alle zweiten Fluidleitungen (23, 24) mittels einem oder mehreren zweiten Wegeventilen (28) und mittels einer oder mehreren zweiten Verbindungsleitungen (29, 63) mit zumindest einer ersten Fluidleitung (20, 21) des ersten Hydraulikkreises (8) verbindbar sind.

10. Hydraulikaggregat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass in einer der Fluidleitungen (21) eines Hydraulikkreises (8) nachfolgend an ein Pumpelement (14) ein Druckumschalt-Ventil (45) angeordnet ist, das über eine von einer anderen Fluidleitung (20) desselben Hydraulikkreises (8) abgehenden Drucksteuerleitung (46) angesteuert ist, wodurch bei Druckanstieg in der anderen Fluidleitung (20) vom Druckumschalt-Ventil (45) ein Fließweg vom Pumpelement (14) zum Fluidbehälter (11) hergestellt wird.

11. Hydraulikaggregat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten Pumpelemente (13, 14) und die zweiten Pumpelemente (16, 17) zueinander wie bei einer Radialkolbenpumpe angeordnet sind.

12. Hydraulikaggregat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass von den Pumpelementen (13, 14, 16, 17, 40, 41, 42, 43, 54, 55, 56, 57) Saugleitungen in den Fluidbehälter (11) führen.

13. Verfahren zum Versorgen von bis zumindest zwei hydraulisch antreibbaren Geräten (4, 5), insbesondere hydraulischen Rettungsgeräten, mit Hydraulikfluid (10) mittels eines Hydraulikaggregats (1) mit zumindest zwei Druckanschlüssen (2, 3), bei dem in einem ersten Hydraulikkreis (8) mit einer ersten Pumpenanordnung (12) mittels ersten Fluidleitungen (20, 21) Volumenströme von zumindest zwei ersten Pumpelementen (13, 14) zusammengefasst und zu einem ersten Druckanschluss (2) geleitet werden und in einem zweiten Hydraulikkreis (9) mit einer zweiten Pumpenanordnung (15) mittels zweiten Fluidleitungen (23, 24) die Volumenströme von zumindest zwei zweiten Pumpelementen (16, 17) zusammengefasst und zu einem zweiten Druckanschluss (3) geleitet werden, wobei die ersten Pumpelemente (13, 14) und die zweiten Pumpelemente (16, 17) gleichzeitig von einem gemeinsamen Antrieb (18) angetrieben werden und wobei zur bedarfsweisen Zuteilung der Volumenströme zu den Druckanschlüssen (2, 3) mittels eines ersten Wegeventils (26) zumindest eine der ersten Fluidleitungen (21) über eine erste Verbindungsleitung (27) mit einer zweiten Fluidleitung (24) im zweiten Hydraulikkreis (9) verbunden wird und mittels eines zweiten Wegeventils (28) zumindest eine der zweiten Fluidleitungen (24) über eine zweite Verbindungsleitung (29) mit einer ersten Fluidleitung (21) im ersten Hydraulikkreis (8) verbunden wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Wegeventile (26, 28) mittels einer Feder (30, 31) in eine Ausgangsstellung verbracht werden und ein Schaltvorgang des ersten Wegeventils (26) durch ein erstes Betätigungsglied (32), das von einer vom ersten Hydraulikkreis (8) oder vom zweiten Hydraulikkreis (9) ausgehenden und zum ersten Betätigungsglied (32) verlaufenden ersten Steuerleitung (34) angesteuert wird, bewirkt wird, und ein Schaltvorgang des zweiten Wegeventils (28) durch ein zweites Betätigungsglied (33), das von einer vom zweiten Hydraulikkreis (9) oder vom ersten Hydraulikkreis (8) ausgehenden und zum zweiten Betätigungsglied (33) verlaufenden zweiten Steuerleitung (35) angesteuert wird, bewirkt wird.

Fig.1

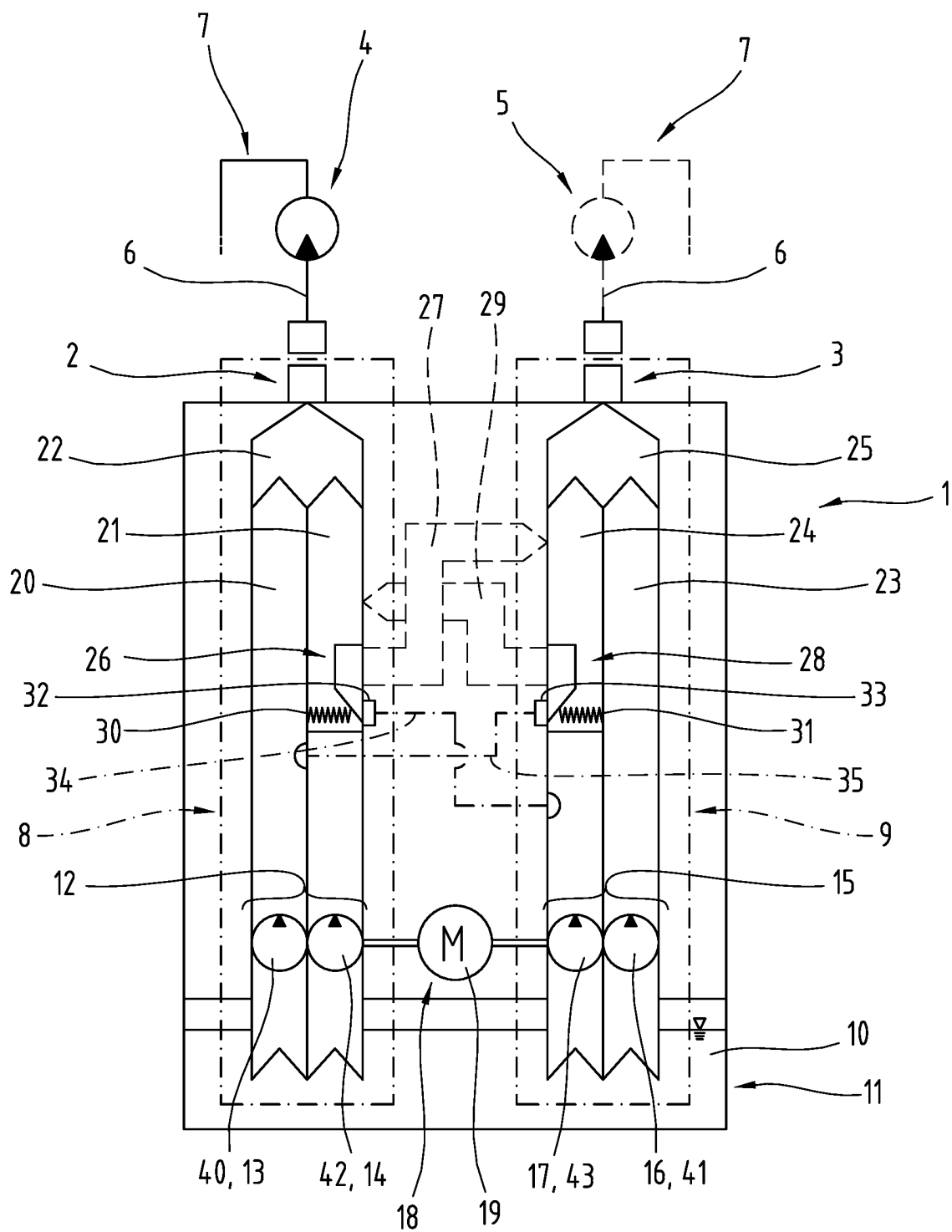


Fig.2

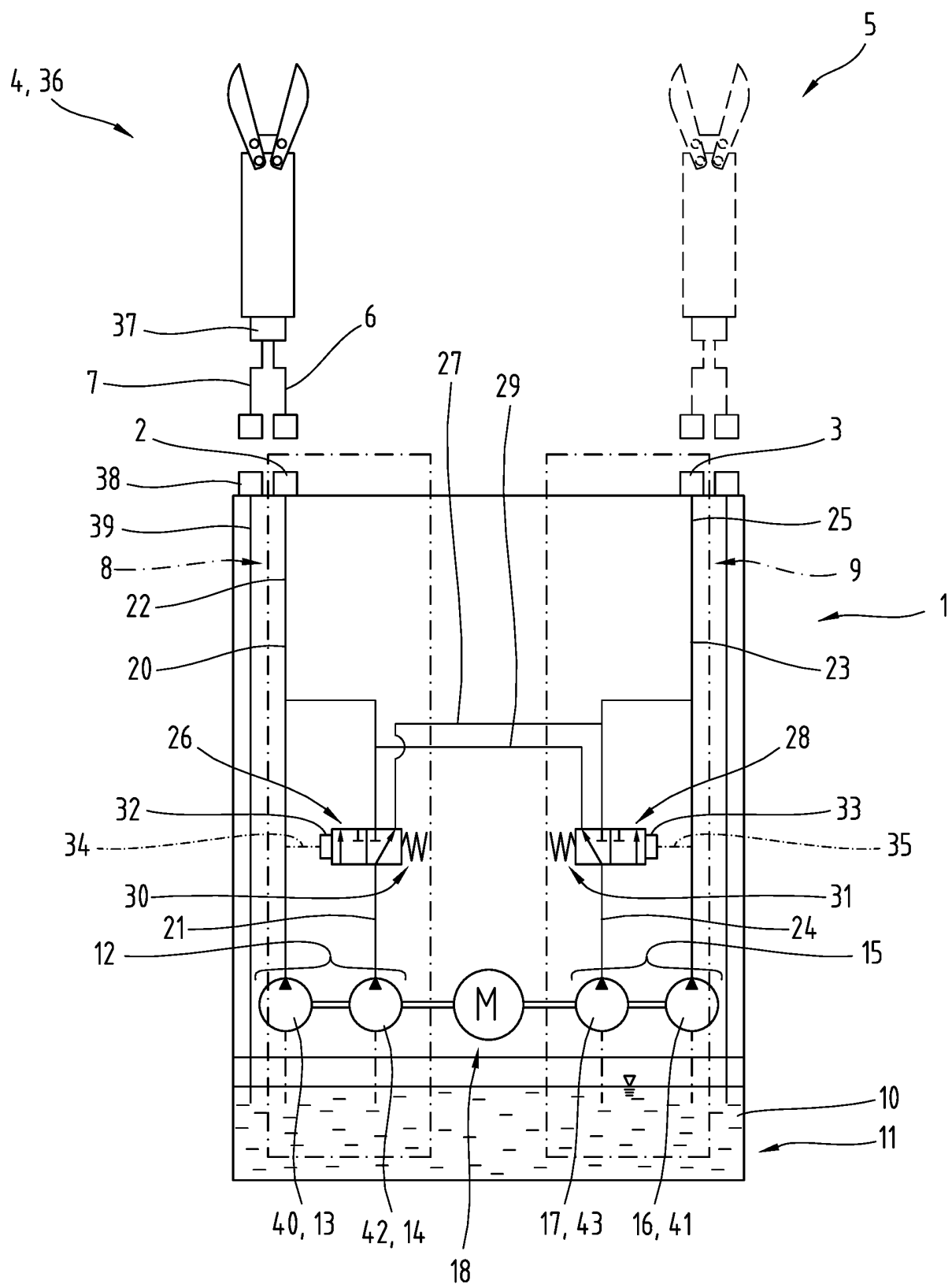


Fig.3

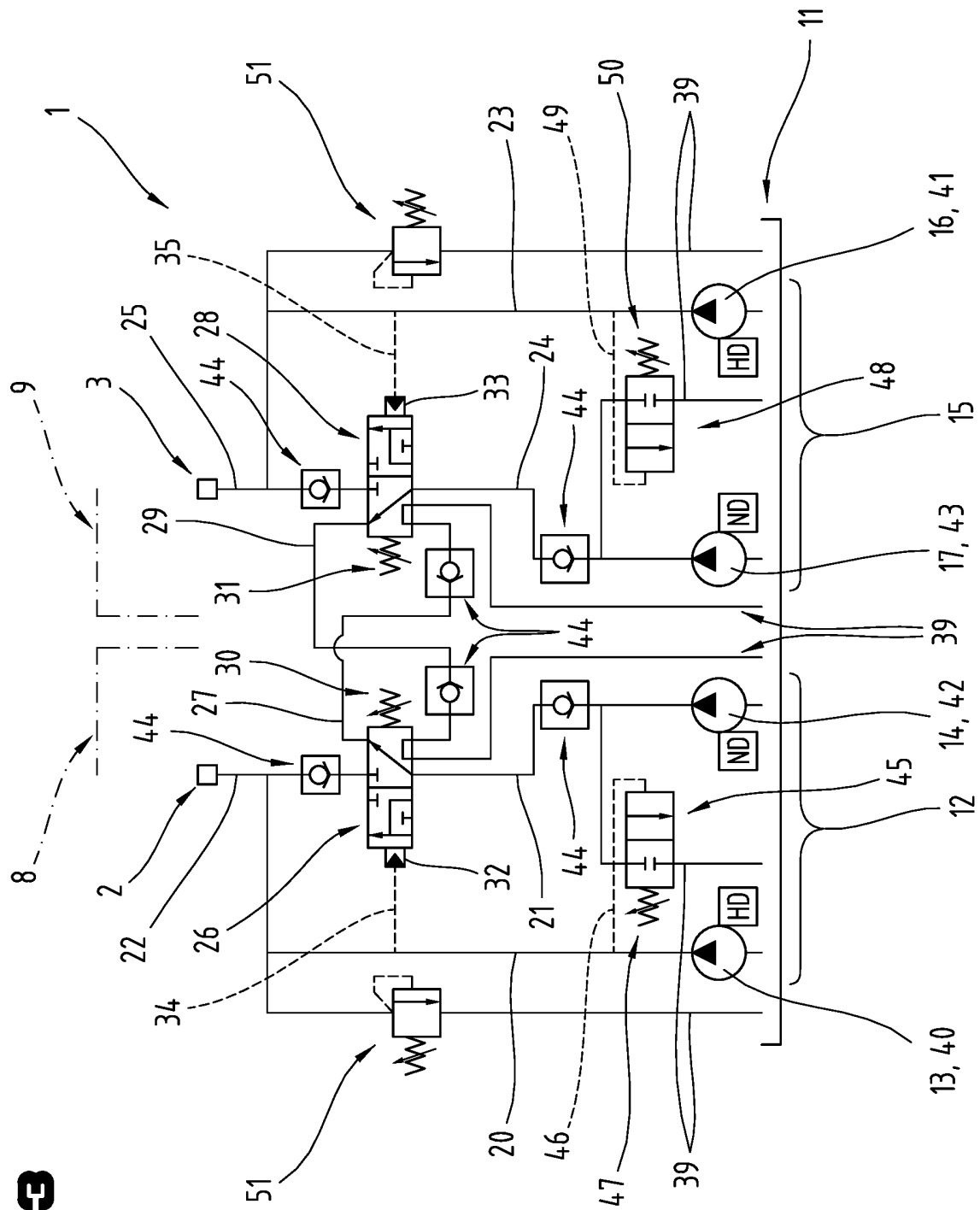


Fig.4

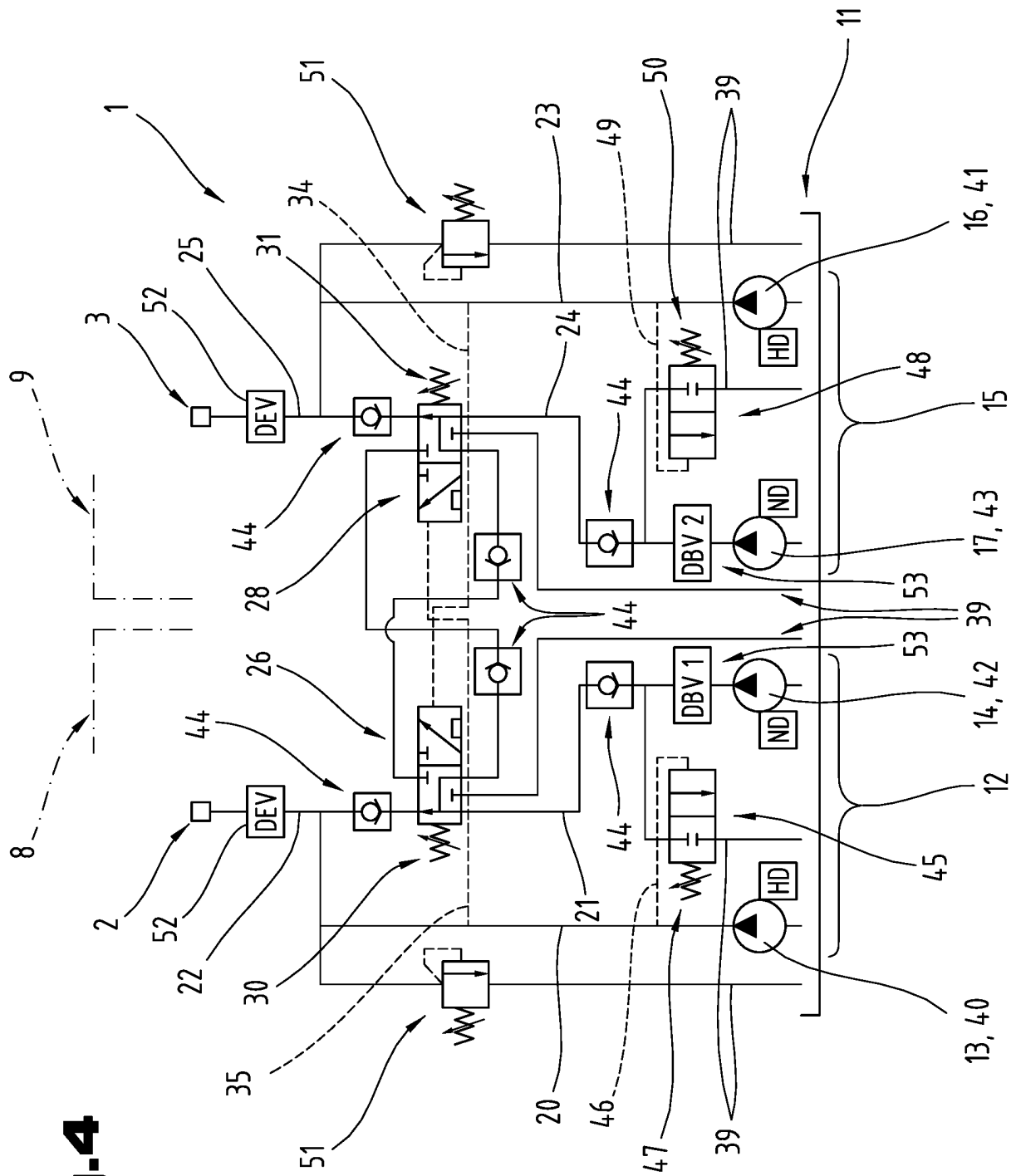


Fig. 5

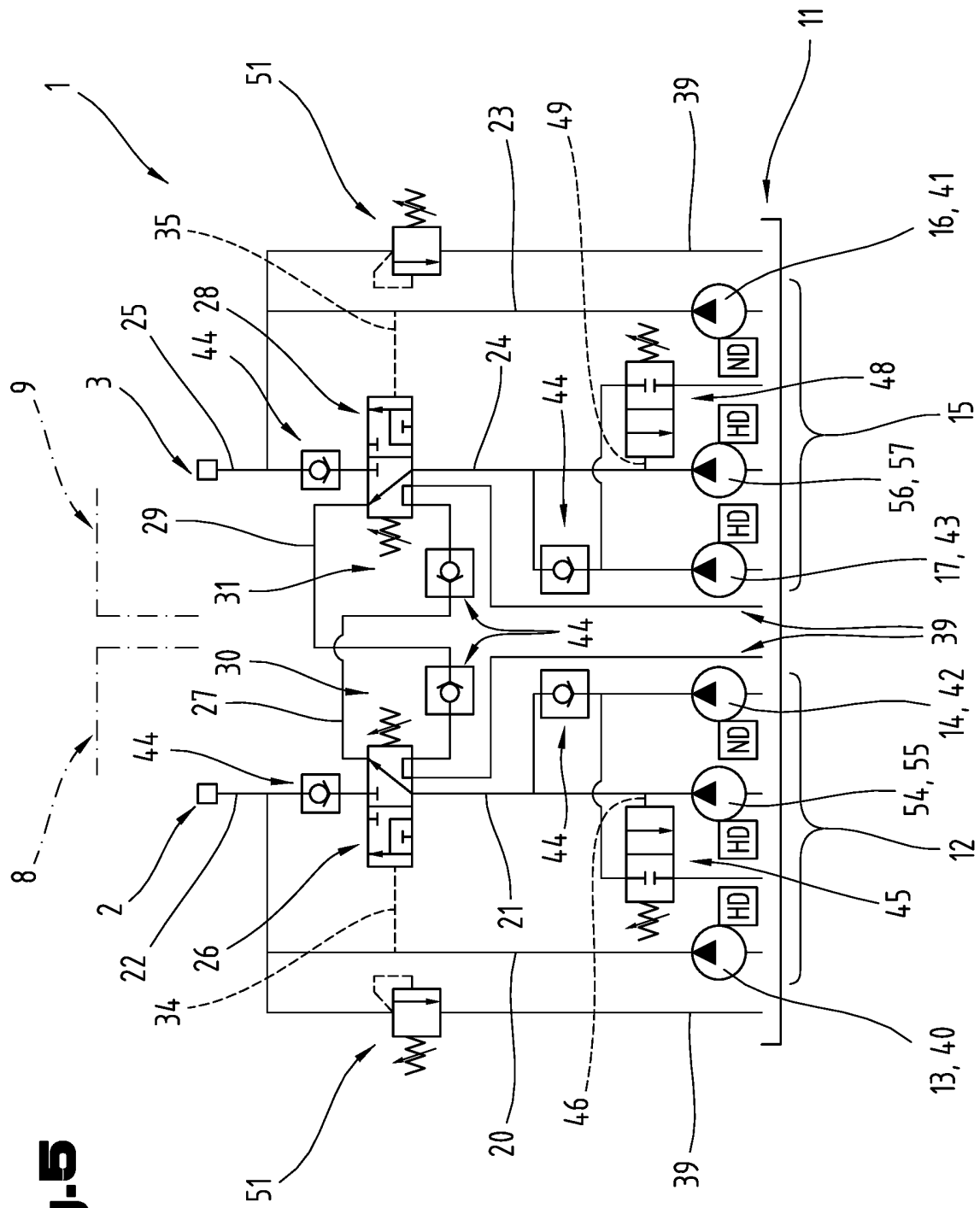
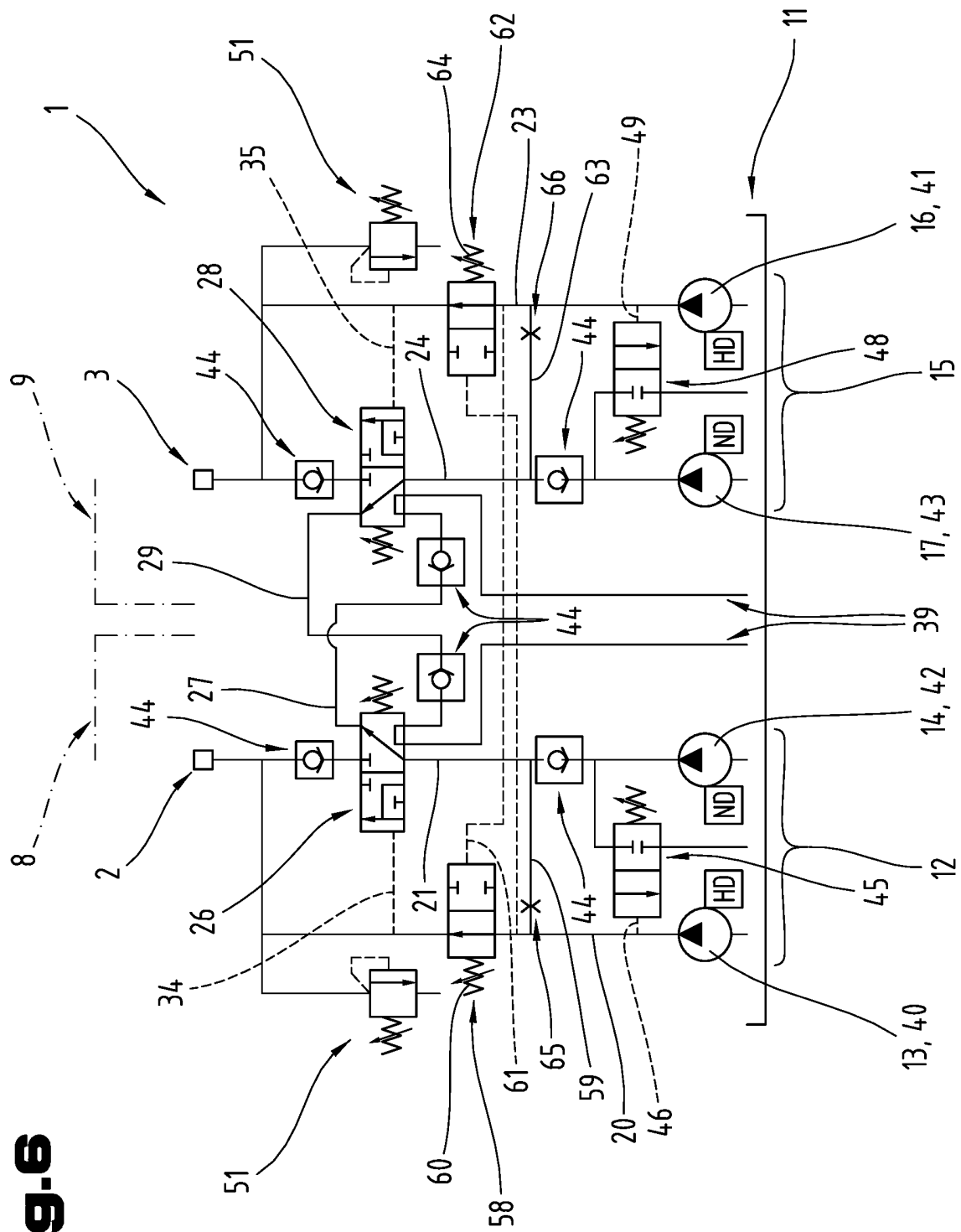


Fig.6



Patentansprüche

1. Hydraulikaggregat (1) mit zumindest zwei Druckanschlüssen (2, 3) zur bedarfsgerechten Versorgung von einem oder mehreren hydraulisch antreibbaren Geräten (4, 5), insbesondere hydraulischen Rettungsgeräten, mit Hydraulikfluid (10) aus einem Fluidbehälter (11), umfassend einen ersten Hydraulikkreis (8) mit einer ersten Pumpenanordnung (12) aus zumindest zwei ersten Pumpelementen (13, 14) von denen erste Fluidleitungen (20, 21) zu einem ersten Druckanschluss (2) führen, zumindest einen zweiten Hydraulikkreis (9) mit einer zweiten Pumpenanordnung (15) aus zumindest zwei zweiten Pumpelementen (16, 17) von denen zweite Fluidleitungen (23, 24) zu einem zweiten Druckanschluss (3) führen, wobei die ersten Pumpelemente (13, 14) und die zweiten Pumpelemente (16, 17) gleichzeitig von einem gemeinsamen Antrieb (18) angetrieben werden, und wobei mittels eines ersten Wegeventils (26) zumindest eine der ersten Fluidleitungen (21) über eine erste Verbindungsleitung (27) mit einer zweiten Fluidleitung (24) im zweiten Hydraulikkreis (9) verbindbar und mittels eines zweiten Wegeventils (28) zumindest eine der zweiten Fluidleitungen (24) über eine zweite Verbindungsleitung (29) mit einer ersten Fluidleitung (21) im ersten Hydraulikkreis (8) verbindbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Wegeventile (26, 28) eine in Richtung einer Ausgangsstellung wirkende Feder (30, 31) aufweisen und vom ersten Hydraulikkreis (8) oder vom zweiten Hydraulikkreis (9) eine erste Steuerleitung (34) zu einem auf das erste Wegeventil (26) wirkenden ersten Betätigungsglied (32) verläuft und vom zweiten Hydraulikkreis (9) oder vom ersten Hydraulikkreis (8) eine zweite Steuerleitung (35) zu einem auf das zweite Wegeventil (28) wirkenden zweiten Betätigungsglied (33) verläuft.

2. Hydraulikaggregat (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste und/oder zweite Steuerleitung (34, 35) als hydraulische Steuerleitung ausgebildet ist und direkt oder mittels eines Vorsteuerventils auf das zweite bzw. erste Wegeventil (26, 28) wirkt.

3. Hydraulikaggregat (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste und/oder zweite Steuerleitung (34, 35) als elektrische Steuerleitung ausgebildet ist und mittels einer elektromagnetischen Stelleinheit direkt oder mit Vorsteuerglied auf das zweite Wegeventil bzw. erste Wegeventil (26, 28) wirkt, wobei über die elektrische Steuerleitung übertragene elektrische Steuersignale durch Schaltelemente an einem angeschlossenen Gerät (4, 5) oder durch Druck-Spannungs-Wandler in den Hydraulikkreisen (8, 9) generiert werden.

4. Hydraulikaggregat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten Pumpelemente (13, 14) zumindest ein Hochdruckelement (40) mit kleinerer Fördermenge bei einer Bezugsdrehzahl des Antriebs (18) und zumindest ein Niederdruckelement (42) mit größerer Fördermenge bei der Bezugsdrehzahl umfassen und die zweiten Pumpelemente (16, 17) zumindest ein Hochdruckelement (41) mit kleinerer Fördermenge und zumindest ein Niederdruckelement (43) mit größerer Fördermenge umfassen und die Wegeventile (26, 28) in den von den Niederdruckelementen (42, 43) abgehenden Fluidleitungen (21, 24) angeordnet sind.

5. Hydraulikaggregat (1) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Fördermenge der Niederdruckelemente (42, 43) eines Hydraulikkreises (8, 9) zumindest dem Doppelten der Fördermenge der Hochdruckelemente (40, 41) desselben Hydraulikkreises (8, 9) entspricht.

6. Hydraulikaggregat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5 dadurch gekennzeichnet, dass in der Ausgangsstellung der Wegeventile (26, 28) von diesen ein Fließweg von der jeweiligen Fluidleitung (21, 24) des einen Hydraulikkreises (8, 9) zur Verbindungsleitung (27, 29) zum anderen Hydraulikkreis (9, 8) geöffnet ist. (Fig. 2, 3, 5, 6)

7. Hydraulikaggregat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Verbindungsleitung (27) vom ersten Wegeventil (26) zum zweiten Wegeventil (28) verläuft und die zweite Verbindungsleitung (29) vom

zweiten Wegeventil (28) zum ersten Wegeventil (26) verläuft, wobei das zweite Wegeventil (28) einen Fließweg von der ersten Verbindungsleitung (27) in einer ersten Schaltstellung zu einer zum zweiten Druckanschluss (3) führenden zweiten Fluidleitung (24) und in einer weiteren Schaltstellung zum Fluidbehälter (11) herstellen kann und das erste Wegeventil (26) einen Fließweg von der zweiten Verbindungsleitung (29) in einer ersten Schaltstellung zu einer zum ersten Druckanschluss (2) führenden ersten Fluidleitung (21) und in einer weiteren Schaltstellung zum Fluidbehälter (11) herstellen kann. (Fig. 3 – 6)

8. Hydraulikaggregat (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass ein Hydraulikkreis (8) zumindest zwei Hochdruckelemente (40, 55) umfasst, wovon zumindest eines über eine Fluidleitung (20) direkt mit dem Druckanschluss (2) verbunden ist und zumindest eines über das Wegeventil (26) mit einem anderen Hydraulikkreis (9) verbindbar ist. (Fig. 5)

9. Hydraulikaggregat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass alle ersten Fluidleitungen (20, 21) mittels eines oder mehrerer ersten Wegeventile (26) und mittels einer oder mehrerer ersten Verbindungsleitungen (27, 59) mit zumindest einer zweiten Fluidleitung (23, 24) des zweiten Hydraulikkreises (9) und/oder alle zweiten Fluidleitungen (23, 24) mittels eines oder mehrerer zweiten Wegeventile (28) und mittels einer oder mehrerer zweiten Verbindungsleitungen (29, 63) mit zumindest einer ersten Fluidleitung (20, 21) des ersten Hydraulikkreises (8) verbindbar sind. (Fig. 6)

10. Hydraulikaggregat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass in einer der Fluidleitungen (21) eines Hydraulikkreises (8) nachfolgend an ein Pumpelement (14) ein Druckumschalt-Ventil (45) angeordnet ist, das über eine von einer anderen Fluidleitung (20) desselben Hydraulikkreises (8) abgehenden Drucksteuerleitung (46) angesteuert ist, wodurch bei Druckanstieg in der anderen Fluidleitung (20) vom Druckumschalt-Ventil (45) ein Fließweg vom Pumpelement (14) zum Fluidbehälter (11) hergestellt wird. (Fig. 3 – 6)

11. Hydraulikaggregat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten Pumpelemente (13, 14) und die zweiten Pumpelemente (16, 17) Teil einer Radialkolbenpumpe sein.

12. Hydraulikaggregat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass von den Pumpelementen (13, 14, 16, 17, 40, 41, 42, 43, 54, 55, 56, 57) Saugleitungen in den Fluidbehälter (11) führen.

13. Verfahren zum Versorgen von zumindest zwei hydraulisch antreibbaren Geräten (4, 5), insbesondere hydraulischen Rettungsgeräten, mit Hydraulikfluid (10) mittels eines Hydraulikaggregats (1) mit zumindest zwei Druckanschlüssen (2, 3), bei dem in einem ersten Hydraulikkreis (8) mit einer ersten Pumpenanordnung (12) mittels ersten Fluidleitungen (20, 21) Volumenströme von zumindest zwei ersten Pumpelementen (13, 14) zusammengefasst und zu einem ersten Druckanschluss (2) geleitet werden und in einem zweiten Hydraulikkreis (9) mit einer zweiten Pumpenanordnung (15) mittels zweiten Fluidleitungen (23, 24) die Volumenströme von zumindest zwei zweiten Pumpelementen (16, 17) zusammengefasst und zu einem zweiten Druckanschluss (3) geleitet werden, wobei die ersten Pumpelemente (13, 14) und die zweiten Pumpelemente (16, 17) gleichzeitig von einem gemeinsamen Antrieb (18) angetrieben werden und wobei zur bedarfsweisen Zuteilung der Volumenströme zu den Druckanschlüssen (2, 3) mittels eines ersten Wegeventils (26) zumindest eine der ersten Fluidleitungen (21) über eine erste Verbindungsleitung (27) mit einer zweiten Fluidleitung (24) im zweiten Hydraulikkreis (9) verbunden wird und mittels eines zweiten Wegeventils (28) zumindest eine der zweiten Fluidleitungen (24) über eine zweite Verbindungsleitung (29) mit einer ersten Fluidleitung (21) im ersten Hydraulikkreis (8) verbunden wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Wegeventile (26, 28) mittels einer Feder (30, 31) in eine Ausgangsstellung verbracht werden und ein Schaltvorgang des ersten Wegeventils (26) durch ein erstes Betätigungsglied (32), das von einer vom ersten Hydraulikkreis (8) oder vom zweiten Hydraulikkreis (9) ausgehenden und zum ersten Betätigungsglied (32) verlaufenden ersten Steuerleitung (34) angesteuert wird, bewirkt wird, und ein Schaltvorgang des zweiten Wegeventils (28) durch ein zwei-

tes Betätigungsglied (33), das von einer vom zweiten Hydraulikkreis (9) oder vom ersten Hydraulikkreis (8) ausgehenden und zum zweiten Betätigungsglied (33) verlaufenden zweiten Steuerleitung (35) angesteuert wird, bewirkt wird.