

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50497/2021
(22) Anmeldetag: 18.06.2021
(43) Veröffentlicht am: 15.10.2022

(51) Int. Cl.: **F15B 11/16** (2006.01)
F15B 11/17 (2006.01)
F15B 13/06 (2006.01)
F15B 21/04 (2006.01)
E02F 9/22 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
EP 3012463 A1
JP H0710502 U
EP 2873872 A1
EP 1936135 A1
JP 2008273361 A
EP 2353969 A2
EP 2960529 A1
JP S56135775 A

(71) Patentanmelder:
Weber-Hydraulik GmbH
4460 Losenstein (AT)

(72) Erfinder:
Infanger Stefan
3352 St. Peter in der Au (AT)

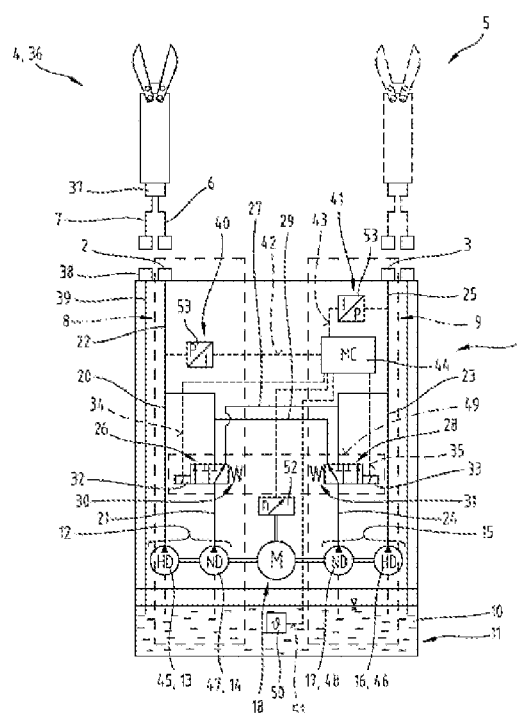
(74) Vertreter:
Anwälte Burger und Partner Rechtsanwalt
GmbH
4580 Windischgarsten (AT)

(54) **Hydraulikaggregat zur Versorgung hydraulisch antreibbarer Rettungsgeräte**

(57) Die Erfindung betrifft ein Hydraulikaggregat (1) mit einem ersten und zumindest einem weiteren Druckabgang (2, 3) zur wahlweisen Versorgung eines einzelnen hydraulisch antreibbaren Rettungsgerätes (4; 5) an einem der Druckabgänge (2, 3) mit druckbeaufschlagter Hydraulikflüssigkeit, oder zur gleichzeitigen Versorgung von mehreren hydraulisch antreibbaren Rettungsgeräten (4, 5) an den Druckabgängen (2, 3) mit druckbeaufschlagter Hydraulikflüssigkeit. Eine elektronische Steuervorrichtung (44) des Hydraulikaggregats (1) ist mit wenigstens einem Temperatursensor (50) und Drucksensoren (40, 41) verbunden. Die elektronische Steuervorrichtung (44) ist dazu eingerichtet, (i) eine druckabhängig gesteuerte Kumulierung und kumulierte Zuführung von Fördermengen einer ersten und zweiten Pumpenanordnung (12, 15) des Hydraulikaggregats (1) zu einem gemeinsamen, einzelnen Druckabgang (2; 3) zu unterdrücken oder inaktiv zu stellen und/oder (ii) eine hydraulisch oder elektrisch gesteuerte, automatisierte Drehzahlanhebung des Antriebsmotors (18) zu unterbinden oder inaktiv zu stellen, wenn der von dem wenigstens einen Temperatursensor (50) erfasste Temperaturwert der Hydraulikflüssigkeit unter einem vorbestimmten Temperaturschwellwert für die Hydraulikflüssigkeit liegt und wenn zudem der von

dem zumindest einen Drucksensor (40, 41) erfasste Druck an jedem der Druckabgänge (2, 3) unter einem vorbestimmten Druckschwellwert liegt.

Fig.2



Z u s a m m e n f a s s u n g

Die Erfindung betrifft ein Hydraulikaggregat (1) mit einem ersten und zumindest einem weiteren Druckabgang (2, 3) zur wahlweisen Versorgung eines einzelnen hydraulisch antreibbaren Rettungsgerätes (4; 5) an einem der Druckabgänge (2, 3) mit druckbeaufschlagter Hydraulikflüssigkeit, oder zur gleichzeitigen Versorgung von mehreren hydraulisch antreibbaren Rettungsgeräten (4, 5) an den Druckabgängen (2, 3) mit druckbeaufschlagter Hydraulikflüssigkeit. Eine elektronische Steuervorrichtung (44) des Hydraulikaggregats (1) ist mit wenigstens einem Temperatursensor (50) und zumindest einem Drucksensor (40, 41) verbunden. Die elektronische Steuervorrichtung (44) ist dazu eingerichtet, (i) eine druckabhängig gesteuerte Kumulierung und kumulierte Zuführung von Fördermengen einer ersten und zweiten Pumpenanordnung (12, 15) des Hydraulikaggregats (1) zu einem gemeinsamen, einzelnen Druckabgang (2; 3) zu unterdrücken oder inaktiv zu stellen und/oder (ii) eine hydraulisch oder elektrisch gesteuerte, automatisierte Drehzahlanhebung des Antriebsmotors (18) zu unterbinden oder inaktiv zu stellen, wenn der von dem wenigstens einen Temperatursensor (50) erfasste Temperaturwert der Hydraulikflüssigkeit unter einem vorbestimmten Temperaturschwellwert für die Hydraulikflüssigkeit liegt und wenn zudem der von dem zumindest einen Drucksensor (40, 41) erfasste Druck an jedem der Druckabgänge (2, 3) unter einem vorbestimmten Druckschwellwert liegt.

Fig. 2

Die Erfindung betrifft ein Hydraulikaggregat mit einem ersten und zumindest einem weiteren Druckabgang. Insbesondere ist ein Hydraulikaggregat mit zumindest zwei hydraulischen Schnittstellen bzw. Anschlüssen angegeben, welches zur wahlweisen Versorgung eines einzelnen hydraulisch antreibbaren Rettungsgerätes an einem der Druckabgänge mit druckbeaufschlagter Hydraulikflüssigkeit geeignet ist, und welches auch zur gleichzeitigen Versorgung von mehreren hydraulisch antreibbaren Rettungsgeräten an je einem der Druckabgänge mit druckbeaufschlagter Hydraulikflüssigkeit geeignet ist. Solche hydraulisch antreibbaren Rettungsgeräte können beispielsweise durch Spreiz-, Scheren- oder Drückzylinder-Werkzeuge für Bergungs- bzw. Rettungseinsätze gebildet sein.

Die AT516181B1, welche auf die Anmelderin zurückgeht, betrifft ein Hydraulikaggregat mit zwei Druckanschlüssen zur Versorgung von mehreren Geräten, insbesondere hydraulischen Rettungsgeräten. Das Hydraulikaggregat umfasst einen ersten Hydraulikkreis mit einer ersten Pumpenanordnung und einem ersten Druckanschluss und einen zweiten Hydraulikkreis mit einer zweiten Pumpenanordnung und einem zweiten Druckanschluss, wobei die Pumpenanordnungen gleichzeitig von einem gemeinsamen Antrieb angetrieben werden, und wobei mittels eines ersten Wegeventils der erste Hydraulikkreis mit dem zweiten Hydraulikkreis verbindbar und mittels eines zweiten Wegeventils der zweite Hydraulikkreis mit dem ersten Hydraulikkreis verbindbar ist. Dabei weisen die Wegeventile eine in Richtung einer Ausgangsstellung wirkende Feder auf und verläuft vom ersten Hydraulikkreis oder vom zweiten Hydraulikkreis eine erste Steuerleitung zum ersten Wegeventil und verläuft vom zweiten Hydraulikkreis oder vom ersten Hydraulikkreis eine zweite Steuerleitung zum zweiten Wegeventil. Dadurch ist eine automatisierte Kumulierung und Trennung von Volumenströmen des ersten und zweiten

Hydraulikkreises ermöglicht, sodass eine automatische, bedarfsgerechte Anpassung der Volumenströme und hydraulischen Drücke an den Druckanschlüssen erfolgt, ohne dass hierfür eine Bedienperson erforderlich ist. Diese Automatikfunktion ist jedoch bei einzelnen Betriebszuständen nur teilweise zufriedenstellend.

Die EP2260210B1, welche ebenso auf die Anmelderin zurückgeht, beschreibt ein druckabhängig arbeitendes Steuergerät zur automatisierten Drehzahlveränderung des Verbrennungsmotors von Hydraulikaggregaten mit zwei hydraulischen Druckabgängen bzw. zwei hydraulischen Schnittstellen für hydraulisch betreibbare Rettungsgeräte. Eine solche Drehzahlstellvorrichtung kann ein gewisses Einsatzspektrum für Hydraulikaggregate adäquat abdecken.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, die Nachteile des Standes der Technik zu überwinden und ein Hydraulikaggregat zur Verfügung zu stellen, mit welchem Rettungseinsätze unter Verwendung von hydraulischen Rettungsgeräten unter vielfältigen Betriebsbedingungen möglichst energieeffizient und für die Rettungskräfte dennoch möglichst komfortabel ausgeführt werden können.

Diese Aufgabe wird durch ein Hydraulikaggregat gemäß den Ansprüchen gelöst.

Das erfindungsgemäße Hydraulikaggregat umfasst

- einen ersten Hydraulikkreis mit einer ersten Pumpenanordnung umfassend zumindest ein Hochdruck-Pumpelement und zumindest ein Niederdruck-Pumpelement mit zueinander unterschiedlichen Fördermengen und unterschiedlichen maximalen Pumpendrücken, von welcher ersten Pumpenanordnung Fluidleitungen zu dem ersten Druckabgang führen,
- einen zweiten Hydraulikkreis mit einer zweiten Pumpenanordnung umfassend zumindest ein Hochdruck-Pumpelement und zumindest ein Niederdruck-Pumpelement mit zueinander unterschiedlichen Fördermengen und unterschiedlichen maximalen Pumpendrücken, von welcher zweiten Pumpenanordnung Fluidleitungen zu dem zumindest einen weiteren Druckabgang führen,
- einen gesteuert drehzahlveränderbaren Antriebsmotor in Form eines Verbrennungsmotors oder eines Elektromotors zum gemeinsam gekoppelten Antreiben der ersten und zweiten Pumpenanordnung,

- wenigstens eine hydraulische Schaltvorrichtung mit wenigstens einem Wegeventil zur steuerbaren bzw. automatisch gesteuerten Kumulierung von Fördermengen bzw. Volumenströmen der ersten und zweiten Pumpenanordnung und zur steuerbaren bzw. automatisch gesteuerten Trennung bzw. Separierung kumulierter Fördermengen der ersten und zweiten Pumpenanordnung.

Ein solches Hydraulikaggregat umfasst weiters wenigstens einen Temperatursensor, welcher zur Erfassung der Temperatur der Hydraulikflüssigkeit vorgesehen ist. Jeweils zumindest ein Drucksensor ist zur Erfassung von hydraulischen Druckverhältnissen an dem ersten und dem zumindest einen weiteren Druckabgang vorgesehen, wobei eine elektronische Steuervorrichtung ausgebildet ist, welche mit dem wenigstens einen Temperatursensor und dem zumindest einen Drucksensor verbunden ist.

Die elektronische Steuervorrichtung ist dazu eingerichtet, (i) eine druckabhängig gesteuerte, insbesondere eine automatisierte Kumulierung und kumulierte Zuführung von Fördermengen der ersten und zweiten Pumpenanordnung zu einem gemeinsamen Druckabgang bzw. zu einer einzelnen Hydraulikschnittstelle zu unterdrücken bzw. zu verhindern oder inaktiv zu stellen und/oder (ii) eine hydraulisch oder elektrisch gesteuerte, automatisierte Drehzulanhebung des Antriebsmotors, insbesondere einer Verbrennungskraftmaschine oder eines Elektromotors, zu unterbinden, wenn der von dem wenigstens einen Temperatursensor erfasste Temperaturwert der Hydraulikflüssigkeit unter einem vorbestimmten Temperaturschwellwert für die Hydraulikflüssigkeit liegt und wenn gleichzeitig bzw. zudem der von dem zumindest einen Drucksensor erfasste Druck an jedem der Druckabgänge unter einem vorbestimmten Druckschwellwert liegt. Als Hydraulikflüssigkeit ist typischerweise mineralisches oder biologisch abbaubares Hydrauliköl vorgesehen. Der vorbestimmte Temperaturschwellwert kann vor allem in Abhängigkeit der Art des verwendeten Hydraulikfluids bei etwa 10 °C, insbesondere bei etwa 5 °C, typischerweise bei 0 °C liegen.

Zum einen wird durch die erfindungsgemäßen technischen Maßnahmen die Drehzahl des Antriebsmotors erst dann automatisch angehoben, wenn tatsächlich eine

Leistungs- bzw. Druckanforderung ausgehend von einem an das Hydraulikaggregat angeschlossenen Rettungsgerät vorliegt. Ein kaltes und somit relativ hochviskoses bzw. zähflüssiges Hydraulikfluid hat dabei keinen verfälschenden Einfluss auf eine automatische Drehzahlanhebung des Antriebsmotors infolge eines vermeintlichen Leistungs- bzw. Druckbedarfes eines angeschlossenen hydraulischen Rettungsgerätes. Insbesondere führt ein höherer Staudruck an den Druckabgängen infolge eines kältebedingt relativ zähflüssigen Hydraulikfluids nicht zu einer inadäquaten, automatischen Drehzahlanhebung des Elektromotors und/oder nicht zu einer inadäquaten Umleitung von Volumenströmen zwischen den Hydraulikkreisläufen.

Eine automatische Drehzahlanhebung des Antriebsmotors, insbesondere in Zusammenhang mit einer hydraulisch betätigten bzw. fluidisch gesteuerten Antriebsdrehzahl-Stellvorrichtung, funktioniert somit auch dann probat, wenn das Hydraulikfluid relativ kalt ist, also nach einer Aufbewahrung und Inbetriebnahme des Hydraulikaggregates im Freien, insbesondere bei Minusgraden. Die Drehzahl des Antriebsmotors wird durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen erst dann automatisch angehoben bzw. erfolgt eine Umschaltung der hydraulischen Schaltvorrichtung zur Kumulierung bzw. Erhöhung von Volumenströmen an einem der Druckabgänge erst dann, wenn tatsächlich eine Leistungs- bzw. Druckanforderung von einem an das Hydraulikaggregat angeschlossenen Rettungsgerät vorliegt.

Dadurch können überflüssige Lärmbelästigungen für die Einsatzkräfte und auch für zu rettende Personen vermieden werden. Darüber hinaus können dadurch Unsicherungen der Einsatzkräfte infolge von rätselhaften, automatischen Schaltvorgängen bzw. Drehzahlanhebungen des Hydraulikaggregats vermieden werden.

Darüber hinaus wird dadurch ein möglichst energieeffizienter Betrieb des Hydraulikaggregats erzielt. Dies ist insbesondere bei mobilen Hydraulikaggregaten mit begrenzt verfügbarer Antriebsenergie, insbesondere begrenzter Akkukapazität oder Kraftstoffmenge, von erhöhtem Vorteil. In diesem Zusammenhang kann auch eine verbesserte Verfügbarkeit der Leistung bzw. Funktion des anspruchsgemäßen Hydraulikaggregats erzielt werden, was insbesondere in Zusammenhang mit oftmals zeitkritischen Rettungseinsätzen von besonderem Vorteil sein kann. Die

verbesserte Energieeffizienz wird erreicht, weil die Drehzahl des Antriebsmotors erst dann automatisch angehoben wird bzw. eine Kumulierung von Volumenströmen erst dann automatisch eingeleitet wird, wenn tatsächlich eine Leistungs- bzw. Druckanforderung von einem an das Hydraulikaggregat angeschlossenen Rettungsgerät vorliegt bzw. von einer Bedienperson gefordert ist.

Unterhalb des vorbestimmten Druckschwellwertes, welcher vorzugsweise in der Steuervorrichtung datentechnisch hinterlegt ist, liegt an keinem der Druckabgänge eine ausdrückliche Leistungs- bzw. Druck-Anforderung von einem Rettungsgerät vor. Der vorbestimmte Druckschwellwert ist höher festgelegt, als der freie Umlaufdruck an den Druckabgängen, welcher freie Umlaufdruck im Zustand des drucklosen Umlaufes des Hydraulikfluids an den Druckabgängen vorherrscht. Der vorbestimmte Druckschwellwert ist jedoch derart gewählt, dass er wertmäßig über dem freien Umlaufdruck liegt. Insbesondere wird der freie Umlaufdruck bei einer Leistungsanforderung ausgehend von einem der Rettungsgeräte, insbesondere infolge einer hydraulischen Kolbenbewegung in einem Zylinder eines Rettungsgerätes, deutlich bzw. klar überschritten. Der vorbestimmte Druckschwellwert liegt somit über dem Druckwert während einem sogenannten drucklosen Umlauf des Hydraulikfluid und unter einem Druckwert des Hydraulikfluids, welcher erforderlich ist, um bei einem angeschlossenen Rettungsgerät eine Leerlauf-Verstellbewegung, also eine Bewegung ohne Bewegungswiderstand ausgehend von einem externen Objekt, ausführen zu können. Dieser vorbestimmte Druckschwellwert kann vor allem in Abhängigkeit der Größe bzw. Leistungsfähigkeit der hydraulischen Zylinderanordnung des Rettungsgerätes zwischen 10-70 bar, insbesondere bei etwa 50 bar liegen. Bei typischen, handgeführten Rettungsgeräte ist dies ein üblicher Wertebereich bzw. Schwellwert für eine lastfreie Verstellbewegung des Werkzeuges bzw. für eine sogenannte Leer-Bewegung im Zuge einer widerstandslosen Öffnungs- bzw. Schließbewegung beispielsweise eines Scherenwerkzeuges des Rettungsgerätes.

Des Weiteren kann es zweckmäßig sein, wenn der wenigstens eine Temperatursensor zur Erfassung der Temperatur von der innerhalb eines Fluidbehälters be-

findlichen Hydraulikflüssigkeit vorgesehen ist. Die Flüssigkeitsmenge im Fluidbehälter bzw. Hydrauliktank weist die größte Wärme- bzw. Kälteenergie auf und ist dadurch der Tank der systemrelevanteste Abschnitt für die Temperaturerfassung. Insbesondere ist dadurch eine funktional optimierte, temperaturabhängige Steuerung des Hydraulikaggregats erzielbar.

Ferner kann vorgesehen sein, dass eine Antriebsdrehzahl-Stellvorrichtung für den Antriebsmotor einen elektrischen Aktor zur Veränderung einer Kraftstoff-Fördermenge oder Kraftstoff-Ansaugmenge des Antriebsmotors umfasst. Dadurch ist eine gut kontrollierbare Veränderung bzw. eine funktionsstabile Anpassung der Antriebsdrehzahl des Antriebsmotors möglich. Gegebenenfalls kann dadurch auch eine feinfühlige bzw. stufenlose Veränderung der Antriebsdrehzahl des Antriebsmotors in Abhängigkeit der jeweiligen Leistungs- bzw. Geschwindigkeitsanforderungen des zumindest einen hydraulischen Rettungsgerätes vorgenommen werden. Insbesondere ist es so möglich, eine bedarfsangepasste Drehzahländerung zwischen der Leerlaufdrehzahl des Verbrennungsmotors und der Nenn- bzw. Maximaldrehzahl des Verbrennungsmotors umzusetzen.

Alternativ kann vorgesehen sein, dass eine Antriebsdrehzahl-Stellvorrichtung für den Antriebsmotor einen leistungselektronischen Drehzahlsteller, insbesondere einen Frequenzumrichter umfasst, welcher zur bedarfsangepassten Veränderung der Antriebsdrehzahl eines als Elektromotor ausgeführten Antriebsmotors vorgesehen ist. Dadurch kann vor allem bei einem akkugespeisten Hydraulikaggregat ein möglichst energieeffizienter Betrieb erzielt werden. Darüber hinaus kann dadurch ausgehend von einem minimalen Volumenstrom während eines Bereitschafts- bzw. Leerlaufbetrieb des Hydraulikaggregats relativ rapide in einen Leistungs- bzw. Arbeits-Betriebszustand – und umgekehrt – gewechselt werden.

Vorteilhaft ist auch eine Ausprägung, gemäß welcher das wenigstens eine Wegeventil der hydraulischen Schaltvorrichtung durch wenigstens ein elektrisch steuerbares Magnetventil gebildet ist, welches oder welche mit der Steuervorrichtung verbunden sind. Dadurch ist eine elektrisch gesteuerte Umschaltvorrichtung in Bezug auf die Hydraulikkreise des Hydraulikaggregats geschaffen und kann so eine

optimierte automatische Umschaltung bzw. Betätigung der hydraulischen Schaltvorrichtung erzielt werden. Insbesondere können so neben den Parametern Temperatur und Druck auch weitere Betriebsparameter in einfacher Art und Weise in die automatischen, hydraulischen Schaltvorgänge einfließen.

Gemäß einer Ausführungsform ist es möglich, dass die Steuervorrichtung dazu eingerichtet ist, einen Betätigungs- oder Inaktivzustand eines an das Hydraulikaggregat angeschlossenen Rettungsgerätes zu detektieren, indem die Steuervorrichtung das Vorliegen des Ruhe- oder des aktiven Schaltzustandes der hydraulischen Schaltvorrichtung sowie Drucksignale von dem wenigstens einen elektrischen Drucksensor auswertet. Dadurch kann zuverlässig detektiert werden, ob ein an das Hydraulikaggregat angeschlossenes Rettungsgerät von einer Bedienperson tatsächlich aktiviert bzw. betätigt wird, ohne dass hierfür ein elektrisches Schaltsignal oder ein sonstiges Rückmeldesignal ausgehend von den Rettungsgeräten erforderlich wäre. Gesonderte Melde- bzw. Steuerleitungen zum Hydraulikaggregat können so vorteilhafterweise erübrigt werden. Diese Auswertung bzw. Ermittlung des Betätigungszustandes eines angeschlossenen Rettungsgerätes ist dahingehend zuverlässig, weil der einbezogene Schaltzustand der hydraulischen Schaltvorrichtung ebenso einen Einfluss auf den Staudruck an den Druckabgängen des Hydraulikaggregates hat. Insbesondere ist der Staudruck an den Druckabgängen von den Fördermengen bzw. von den Volumenströmen an den Druckabgängen abhängig, also ob eine Kumulierung von Fördermengen der einzelnen Hydraulikkreise stattfindet oder nicht stattfindet.

Ferner kann es zweckmäßig sein, wenn der wenigstens eine Drucksensor durch wenigstens einen Druck-Spannungs- oder Druck-Stromwandler gebildet ist. Dadurch ist eine zuverlässige bzw. standardisierte Sensorik zur Erfassung der jeweiligen Druckzustände implementiert. Eine solche Drucksensorik ermöglicht zudem eine einfache elektrotechnische Anbindung und Auswertung durch die Steuervorrichtung.

Entsprechend einer vorteilhaften Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass jede der Pumpenanordnungen zumindest ein Hockdruck-, Mitteldruck- und Nieder-

druck-Pumpelement aufweist. Eine solche zumindest dreistufige Pumpenanordnung ist robust und ermöglicht eine gute Ausnutzung des Drehmomentverlaufes der Antriebsvorrichtung. Insbesondere können so rasche Anfahr- bzw. Rückstellbewegungen des Werkzeuges eines Rettungsgerätes erzielt werden und zugleich hohe bzw. kraftvolle Arbeitsleistungen, beispielsweise Spreiz- oder Schneidkräfte erzielt werden. Im Vergleich zu relativ komplexen Verstellpumpen sind Pumpenanordnungen mit zumindest drei vordefinierten Druckstufen robust und zuverlässig sowie einfach und kompakt in das Hydraulikaggregat implementierbar.

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 aus dem Stand der Technik bekannten Hydraulikaggregats;
- Fig. 2 ein Schema eines erfindungsgemäßen Hydraulikaggregats mit zwei Druckabgängen zum Betreiben von bis zu zwei daran anschließbaren Rettungsgeräten;
- Fig. 3 ein Schema eines erfindungsgemäßen Hydraulikaggregats mit zwei Pumpenanordnungen und jeweils drei Druckstufen.

Einführend 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.

Fig. 1 zeigt stark vereinfacht und schematisiert ein aus dem Stand der Technik bekanntes Hydraulikaggregat 1 zur bedarfsgerechten Versorgung von bis zu zwei

hydraulisch antreibbaren Geräten, insbesondere von Berge- bzw. Rettungsgeräten 4, 5. Das Hydraulikaggregat 1 besitzt dazu zwei Druckanschlüsse bzw. -abgänge 2 und 3 und kann am in Fig. 1 linken Druckabgang 2 ein erstes Rettungsgerät 4, zum Beispiel in Form einer Bergeschere, eines Spreizzylinders oder eines Spreizgeräts, angeschlossen werden. In Fig. 1 ist mit strichlierten Linien auch ein zweites Rettungsgerät 5 dargestellt, das am rechten Druckabgang 3 angeschlossen werden kann. Die Rettungsgeräte 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 Rettungsgeräten 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 Rettungsgeräten 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 Rettungsgeräte 4, 5 gewählt werden können.

Zur Versorgung der Druckanschlüsse bzw. -abgänge 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 Druckabgängen 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 als 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 Antriebsmotor 18 angetrieben, wobei der Antriebsmotor 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 Druckabgang 2 geführt, wobei die zumindest zwei ersten Fluidleitungen 20 und 21 auch in einer ersten Sammelleitung 22 vor dem ersten Druckabgang 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 Druckabgang 3 geführt, wobei auch hier die zweiten Fluidleitungen 23 und 24 vor dem zweiten Druckabgang 3 zu einer zweiten Sammelleitung 25 zusammengeführt 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 Rettungsgeräten 4 oder 5 weitgehend drucklos zum Fluidbehälter 11 zurückgeführt wird.

Grundsätzlich ist vorgesehen, dass am ersten Druckabgang 2 für das erste Rettungsgerät 4 der Volumenstrom der ersten Pumpenanordnung 12, also der ersten Pumpelemente 13 und 14, bereitgestellt wird und analog dazu am zweiten Druckabgang 3 für das zweite Rettungsgerät 5 der Volumenstrom der zweiten Pumpenanordnung 15, also der zweiten Pumpelemente 16 und 17 bereitgestellt wird. Wenn an einem der Druckabgänge 2, 3 kein Rettungsgerät 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 oder automatisch betätigt wird und

die Volumenströme den Druckabgängen 2, 3 erst nach dem Anschließen eines Rettungsgeräts 4 bzw. 5 diesem bzw. diesen 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 Antriebsmotors 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 Rettungsgerät 4 bzw. 5 ist der Volumenstrom zusätzlich durch die höchste Antriebsgeschwindigkeit des Antriebsmotors 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 Antriebsmotors 18 besser ausgenutzt werden kann und an einem Druckabgang 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 Druckabgänge 2 oder 3 kein Volumenstrom benötigt wird, da kein Rettungsgerät angeschlossen ist oder das Rettungsgerät sich in einem inaktiven Zustand befindet, am anderen Druckabgang ein vergrößerter Volumenstrom zur Verfügung gestellt werden, wodurch mit einem daran angeschlossenen Rettungsgerät 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 Verbindungsleitung 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 Rettungsgerät hantierender Bediener einem Maschinisten am Hydraulikaggregat entsprechende Kommandos erteilt. Für die bedarfsgerechte Zuteilung der Volumenströme zu den Rettungsgeräten ist daher beim Stand der Technik eine eigene Bedienungsperson erforderlich.

Bei einem erfindungsgemäßen Hydraulikaggregat 1 ist für die bedarfsgerechte Zuteilung der Volumenströme keine eigene Bedienungsperson erforderlich, nachdem 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 Druckabgang 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 26 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 Druckabgang 2 bzw. 3 bereitgestellte Volumenstrom um den Volumenstrom von einem Pumpelement 17 bzw. 14 des anderen Hydraulikkreises 9 bzw. 8 vergrößert werden, wodurch die Arbeitsgeschwindigkeit eines angeschlossenen Rettungsgeräts 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 Rettungsgeräten 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 Rettungsgerät 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 kann diese Ein- bzw. Ausfahrbewegung bei einem vergleichsweise niedrigen Druckniveau von bis zu etwa 30 bar erfolgen. 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 der Antriebsmotor 18 auch die dazu nötige Leistung aufbringen.

Bei externer Belastung des Rettungszyinders arbeitet dieser gegen einen höheren Arbeitswiderstand und erhöht sich dabei der erforderliche Fluidruck 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 Antriebsmotors 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 Druckabgang 2 nur der Volumenstrom des ersten Pumpelements 13 bis zum Druckabgang 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 des Antriebsmotors 18 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 Druckabgang 2 bzw. 3 geführt wird. Es sind jedoch auch davon abweichende Ausführungsformen möglich, wie auch nachstehend beschrieben.

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

In Fig. 2 ist ein Schema eines erfindungsgemäß ausgeführten Hydraulikaggregats 1 gezeigt, wobei jene Bauelemente, die bereits in der anhand von Fig. 1 beschriebenen Ausführungsform enthalten sind, mit denselben Bezugszeichen versehen

sind. Auf Wiederholungen der Bauteilebeschreibungen wird daher weitgehend verzichtet.

Das am Hydraulikaggregat 1 anschließbare Rettungsgerät 4 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel durch ein hydraulisches Schneidgerät 36 gebildet und umfasst einen doppelt wirkenden Hydraulikzylinder, in dem ein Kolben zwei Arbeitsräume innerhalb des Hydraulikzylinders voneinander trennt. Die Bewegungsrichtung des Schneidgeräts 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 Rettungsgerät 4 führt also der Fluidkreislauf vom Druckabgang 2 über die Fluidzuführung 6 zum Rettungsgerät 4 und über die Fluidrückführung 7 zurück zu einem Rücklaufanschluss 38 und von diesem über eine Rücklaufleitung 39 am Hydraulikaggregat 1 oder direkt zurück zum Fluidbehälter 11.

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

Der Antriebsmotor 18, die Pumpenanordnungen 12 und 15 sowie die Fluidleitungen 20, 21, 23, 24 bzw. die 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 Hydraulikkreisen 8 und 9 ohne merkbare Auswirkung für die an den Druckabgängen 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 von jeweils vorherrschenden Druckniveaus im ersten Hydraulikkreis 8 beeinflusst ist und zwar von den Druckniveaus in der ersten Sammelleitung 22 oder von Druckniveaus in der ersten Fluidleitung 20, die vom Pumpelement 13 zum ersten Druckabgang 2 führt.

Durch diese Ausführungsform holt sich der erste Hydraulikkreis 8 bei einem vorbestimmten ersten Druckanstieg in der Fluidleitung 20 bzw. Sammelleitung 22 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 Druckabgang 3 zurückholen.

Die druckabhängige Umleitung des Volumenstromes des Pumpelementes 14 tritt bei der Ausführungsform nach Fig. 2 dann ein, wenn in der ersten Sammelleitung 22 bzw. am Druckabgang 2, oder wenn alternativ in der ersten Fluidleitung 20, ein vorbestimmter Druckanstieg detektiert wird bzw. eine vorbestimmter erster Druckschwellwert überschritten wird. In einem solchen Fall wird das Betätigungsglied 32 über die erste Steuerleitung 34 aktiviert, insbesondere mit elektrischer Energie beaufschlagt. Analog dazu wird das zweite Betätigungsglied 33 aktiviert, insbesondere über die Steuerleitung 35 mit elektrischer Energie beaufschlagt, wenn in der zweiten Sammelleitung 25 bzw. am zweiten Druckabgang 3, oder wenn alternativ in der zweiten Fluidleitung 23, ein vorbestimmter Druckanstieg bzw. eine Überschreitung eines vorbestimmten ersten Druckschwellwertes detektiert wird.

Die Betätigungsglieder 32, 33 sind hierbei durch Magnetspulen von elektromagnetisch betätigbaren Wegeventilen 26, 28 gebildet. Die jeweils vorherrschenden Druckniveaus in den Hydraulikkreisen 8, 9 bzw. an deren Druckabgängen 2, 3 werden hierbei von Drucksensoren 40, 41 mit elektrischen Sensorschnittstellen erfasst. Jeder Drucksensor 40, 41 ist via wenigstens eine elektrische Sensorleitung 42, 43 mit einer elektronischen Steuervorrichtung 44 zur Erfassung bzw. Auswertung der elektrischen, druckrepräsentierenden Signale der Drucksensoren 40, 41 verbunden. Dadurch kann die Steuervorrichtung 44 die in den Hydraulikkreisen 8, 9 vorliegenden bzw. die an den Drucksensoren 40, 41 jeweils vorherrschenden hydraulischen Druckverhältnisse erfassen bzw. ermitteln. Basierend auf einer in der Steuervorrichtung 44 implementierten bzw. von der Steuervorrichtung 44 umgesetzten Auswerte- bzw. Steuerungslogik, wie sie nachfolgend im Detail beschreiben ist, werden sodann die Betätigungsglieder 32, 33 via die Steuerleitungen 34, 35 angesteuert, insbesondere aktiviert oder deaktiviert.

Wie bereits erläutert, kann mit einem derartigen Hydraulikaggregat 1 ein Rettungsgerät 4, 5 mit unterschiedlichen Druckniveaus des Hydraulikfluids 10 versorgt werden, wobei aufgrund der vorgegebenen Leistung des Antriebsmotors 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 Rettungsgerät 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 Antriebsmotors 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 Pum-

pelement 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 Antriebsmotors 18 wird beispielsweise eine Drehzahl von 3000 U/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 jeweils 2,0 l/min. Die Pumpelemente 13 und 16 können somit als Hochdruckelemente 45 bzw. 46 bezeichnet werden und können die beiden größten Pumpelemente 14 und 17 als Niederdruckelemente 47 bzw. 48 bezeichnet werden.

Bei einer Ausführungsform des Hydraulikaggregats gemäß Fig. 2 ergeben sich dabei folgende Fördermengen bei der Verwendung von zwei Rettungsgeräten 4, 5. Wenn zwei Rettungsgeräte 4, 5 an jeweils einem der Druckanschlüsse 2, 3 angeschlossen sind, werden diese im Leerlauf bei einem Druckniveau von beispielsweise bis zu etwa 20 bar durchströmt. Als Fördermenge steht dabei am Druckabgang 2 der von der Pumpelementen 13, 17 gelieferte Volumenstrom von in Summe 2,7 l zur Verfügung. Ebenso wird das zweite Rettungsgerät 5 vom Druckabgang 3 mit einem Volumenstrom von 2,7 l/min versorgt.

Wird nun beispielsweise am Rettungsgerät 4 eine Verstellbewegung bei geringem Widerstand eingeleitet, steigt dabei der Druck auf über 20 bar, wodurch über die Steuerleitung 34 ein Umschaltsignal an das erste Wegeventil 26 gesendet wird und der Volumenstrom des Pumpelements 14 zum ersten Hydraulikkreis 8 umgeleitet bzw. zurückgeholt wird und dadurch am ersten Druckabgang 2 eine Fördermenge von 4,7 l/min zur Verfügung steht. Dadurch kann, falls nur das Rettungsgerät 4 aktiviert wird, dieses eine wesentlich höhere Arbeitsgeschwindigkeit erzielen. Wird nun beispielsweise auch das Rettungsgerät 5 bei niedrigem Arbeitswiderstand aktiviert, wird aufgrund des Druckanstiegs in der zweiten Fluidleitung 23

bzw. in der Sammelleitung 25 über die Steuerleitung 35 ein Umschaltsignal an das zweite Wegeventil 28 übermittelt, wodurch der Umschaltvorgang vom Betätigungsglied 33 bewirkt wird. Dadurch wird der vom Pumpelement 17 gelieferte Volumenstrom zum zweiten Hydraulikkreis 9 umgeleitet bzw. zurückgeholt und stehen in diesem Betriebszustand den Rettungsgeräten 4, 5 wiederum, wie im Leerlaufbetrieb, jeweils 2,7 l/min an Fördermenge zur Verfügung. Die erhöhte Arbeitsgeschwindigkeit der Rettungsgeräte 4 bzw. 5 kann demnach immer automatisch genutzt werden, wenn nur eines der Rettungsgeräte 4, 5 betätigt wird.

Wenn an dem Rettungsgerät 4 ein nochmals erhöhter Arbeitswiderstand auftritt, wird der vom Pumpelement 14 gelieferte Volumenstrom mittels eines in Fig. 2 nicht dargestellten Ventils zum Fluidbehälter 11 umgeleitet und steht die Antriebsleistung des Antriebsmotors 18 zum überwiegenden Teil für das erste Pumpelement 13 zur Verfügung, mit dem bei der Bezugsdrehzahl von 3000 U/min eine Fördermenge von 0,7 l/min am Druckabgang 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 angegebenen 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 druckabhängig gesteuerten, elektromagnetisch betätigbaren Wegeventile 26, 28 automatisch ausgeführt werden.

Bei der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform wird das Rettungsgerät 4 vom Druckabgang 2 im Leerlauf mit einer Fördermenge von 2,7 l/min versorgt, die sich aus einer Teilmenge von 0,7 l/min vom Hochdruckelement 45 des ersten Hydraulikkreises 8 und einer Teilmenge von 2,0 l/min vom Niederdruckelement 48 des zweiten Hydraulikkreises 9 zusammensetzt. Bei einem Druckanstieg durch Aktivieren des Rettungsgeräts 4 bei geringem Arbeitswiderstand wird zusätzlich der Volumenstrom des Niederdruckelements 47 mit einer Fördermenge von 2,0 l/min

zum Druckabgang 2 geleitet, wodurch dann in Summe 4,7 l/min zur Verfügung stehen, wenn kein Volumenstrom für ein zweites Rettungsgerät 5 erforderlich ist.

Dementsprechend ist im Hydraulikaggregat 1 wenigstens eine elektrohydraulische Schaltvorrichtung 49 ausgebildet, welche wenigstens ein Wegeventil 26, 28 zur steuerbaren bzw. automatisch gesteuerten Kumulierung von Fördermengen bzw. Volumenströmen der ersten und zweiten Pumpenanordnung 12, 15 und zur steuerbaren bzw. automatisch gesteuerten Trennung bzw. Separierung kumulierter Fördermengen der ersten und zweiten Pumpenanordnung 12, 15 umfasst.

Diese elektrohydraulische Schaltvorrichtung 49 ist basierend auf einer Steuerungslogik der Steuervorrichtung 44 in die jeweiligen Schaltzustände, insbesondere in Ruhe- bzw. Ausgangszustände und Aktiv- bzw. Stellzustände, überführbar. Einfluss auf diese Steuerungslogik hat neben dem zumindest einen hydraulisch-elektrischen Drucksensor 40, 41 weiters wenigstens ein Temperatursensor 50 zur Erfassung der jeweiligen Temperatur des Hydraulikfluids 10.

Der wenigstens eine Temperatursensor 50 erfasst vorzugsweise die Temperatur von der im Fluidbehälter 11 befindlichen Hydraulikflüssigkeit, insbesondere des darin bevorrateten Hydrauliköls. Der wenigstens eine Temperatursensor 50 kann jedoch alternativ oder zusätzlich auch an anderen Stellen des Hydraulikaggregats 1 positioniert sein, beispielsweise im Bereich der Leitungen 20, 23; 22, 25 und/oder im Bereich der Druckabgänge 2, 3. Alternativ oder zusätzlich dazu kann der wenigstens eine Temperatursensor 50 zur Erfassung der Umgebungs- bzw. Lufttemperatur im Bereich des Hydraulikaggregats 1 vorgesehen sein.

Die elektronische bzw. elektrische Steuervorrichtung 44 ist mit dem wenigstens einen Temperatursensor 50 über wenigstens eine Sensorleitung 51 verbunden, so dass die vom Temperatursensor 50 aufgenommenen Temperaturwerte zur Auswertung bzw. Verarbeitung an die Steuervorrichtung 44 übertragbar sind. Wie vorhergehend bereits beschrieben, ist die Steuervorrichtung 44 weiters mit dem zumindest einen Drucksensor 40, 41 leitungsverbunden.

Die elektronische Steuervorrichtung 44 ist anhand ihrer Steuerungslogik dazu eingerichtet, (i) eine druckabhängig gesteuerte, insbesondere eine automatisiert kontrollierte Kumulierung und kumulierte Zuführung von Fördermengen der ersten und zweiten Pumpenanordnung 12, 15 zu einem gemeinsamen Druckabgang 2 oder 3, also zu einer einzelnen Hydraulikschnittstelle des Hydraulikaggregats 1, zu unterdrücken bzw. zu verhindern oder inaktiv zu stellen und/oder (ii) eine hydraulisch oder elektrisch gesteuerte, automatisierte Drehzulanhebung des Antriebsmotors 18, insbesondere der Verbrennungskraftmaschine oder des Elektromotors, beim Vorliegen bestimmter Betriebszustände bzw. Umgebungsbedingungen zu unterdrücken bzw. zu unterbinden. Eine solche Unterbindung bzw. Vermeidung einer Volumenstrom-Kumulierung zwischen den Pumpenanordnungen 12, 15 bzw. eine automatische Unterbindung einer Volumenstrom-Umleitung zwischen den beiden Hydraulikkreisen 8, 9 und/oder eine Vermeidung bzw. Unterdrückung einer Drehzulanhebung des Antriebsmotors 18 erfolgt mittels der Steuerungslogik der Steuervorrichtung 44 vor allem dann, wenn der von dem wenigstens einen Temperatursensor 50 erfasste Temperaturwert der Hydraulikflüssigkeit unter einem vorbestimmten Temperaturschwellwert für die Hydraulikflüssigkeit liegt und wenn gleichzeitig der von dem zumindest einen Drucksensor 40, 41 erfasste Druck an jedem der Druckabgänge 2, 3 unter einem vorbestimmten Druckschwellwert liegt.

Dadurch ist eine vorteilhafte, steuerungstechnische Zustands-Diskriminierung geschaffen, durch welche vermieden wird, dass die Drehzahl des Antriebsmotors 18 selbsttätig angehoben wird, wenn die Hydraulikflüssigkeit relativ kalt ist, somit eine relativ hohe Viskosität aufweist und demzufolge einen relativ hohen bzw. erhöhten Staudruck in den Fluidleitungen 20, 21; 23, 24 bzw. an den Druckabgängen 2, 3 verursacht. Eine automatische Anhebung der Drehzahl des Antriebsmotors 18 erfolgt dadurch erst dann, wenn an einem der Druckabgänge 2, 3 ein erhöhter Staudruck auftritt bzw. der vorbestimmte Druckschwellwert festgestellt wird, weil ein angeschlossenes Rettungsgerät 4, 5 von einer Bedienperson tatsächlich betätigt wird und sich damit ein erhöhter Arbeitswiderstand ergibt, nachdem im hydraulischen Rettungsgerät 4, 5 ein Kolben innerhalb eines Hydraulikzylinders hydraulisch verschoben werden muss. Insbesondere kann so mit erhöhter Zuverlässigkeit darauf geschlossen werden, ob wenigstens ein Rettungsgerät 4, 5 tatsächlich

aktiviert wurde bzw. ob tatsächlich eine Stell- bzw. Arbeitsbewegung gefordert ist. Diese erhöhte Zuverlässigkeit der Detektierung kann dabei auch bei relativ kalten Umgebungsbedingungen, insbesondere auch bei Minusgraden, erreicht werden.

Durch diese indirekte, auf Druck- und Temperaturzuständen des Hydraulikfluids basierende Erfassung des Aktivierungs- bzw. Betätigungszustandes eines Rettungsgerätes 4, 5 ist es in vorteilhafter Art und Weise nicht erforderlich, gesonderte Steuer- bzw. Signalleitungen oder Funksignale ausgehend vom Rettungsgerät 4, 5 in Richtung zum Hydraulikaggregat 1 zu führen bzw. zu übertragen und am Hydraulikaggregat 1 auszuwerten. Demnach ist es ausreichend, wenn jedes der an das Hydraulikaggregat 1 anschließbaren Rettungsgeräte 4, 5 ausschließlich hydraulisch mit dem Hydraulikaggregat 1 in Verbindung steht bzw. ausschließlich hydraulisch mit dem Hydraulikaggregat 1 koppelbar ist. Dies vereinfacht den Aufbau und reduziert die Kosten des Hydraulikaggregats 1 und der daran anzuschließenden Rettungsgeräte 4, 5. Insbesondere ist es nicht zwingend erforderlich, elektrische Kupplungsvorrichtungen für Signalleitungen und Kabelverbindungen zwischen den Rettungsgeräten 4, 5 und dem Hydraulikaggregat 1 vorzusehen, um Zustandsinformationen und/oder Leistungsanforderungen zwischen den genannten Einheit zu übertragen.

Zur automatisierten Veränderung, insbesondere zur bedarfsgerechten Anhebung und Absenkung der Drehzahl der Antriebsmotors 18 ist am Hydraulikaggregat 1 eine Antriebsdrehzahl-Stellvorrichtung 52 ausgebildet. Diese Antriebsdrehzahl-Stellvorrichtung 52 kann hydraulisch betätigt bzw. gesteuert sein, wie dies beispielsweise in der EP2260210B1 erläutert ist. In Zusammenhang mit der elektronischen Steuervorrichtung 44 des Hydraulikaggregats 1 ist es jedoch zweckmäßig, wenn die Antriebsdrehzahl-Stellvorrichtung 52 für den Antriebsmotor 18 einen elektrischen Aktor zur Veränderung einer Kraftstoff-Fördermenge oder Kraftstoff-Ansaugmenge des Antriebsmotors 18 umfasst. Wenn jedoch der Antriebsmotor 18 des Hydraulikaggregats 1 durch einen Elektromotor gebildet ist, umfasst die Antriebsdrehzahl-Stellvorrichtung 52 einen leistungselektronischen Drehzahlsteller, insbesondere einen Frequenzumrichter.

Wenn die vom Temperatursensor 50 fortlaufend erfassbare Temperatur des Hydraulikfluids 11 allmählich oder von Anfang an über dem vorbestimmten Temperaturschwellwert liegt, also relativ warm bzw. ausreichend warm und damit relativ niedrigviskos ist, kann der vorbestimmte Druckschwellwert für eine automatisiert eingeleitete Kumulierung von Fördermengen bzw. Volumenströmen zwischen den Pumpenanordnungen 12, 15 abgesenkt werden. Anstelle von einzelnen Schwellwerten bezüglich der Temperatur und/oder dem hydraulischen Druck ist es im Rahmen der Erfindung selbstverständlich auch möglich, Kennfelder bzw. Wertebereiche in der Steuerungslogik der Steuervorrichtung 44 vorzusehen und in die Schalt- bzw. Auswertelogik der Steuerungsvorrichtung 44 zu implementieren. Insbesondere kann die Steuerungslogik auch Fuzzy-Algorithmen und/oder Trendanalysen umfassen.

Die elektrischen Drucksensoren 40, 41 sind vorzugsweise durch Druck-Spannungs-Wandler oder durch Druck-Stromwandler 53 gebildet. Der von solchen Sensoren bereitgestellte Strom bzw. Ausgabewert ist dabei ein Maß für die jeweils vorliegenden, hydraulischen Drücke.

In den 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.

Bei dieser Ausführungsform weist jede der über den gemeinsamen Antriebsmotor 18 angetriebenen Pumpenanordnungen 12, 15 zumindest ein Hockdruckelement 45, 46, zumindest ein Mitteldruck-Pumpelement 54, 55 und zumindest eine Niederdruckelement 47, 48 auf. Dementsprechend umfasst das Hydraulikaggregat 1

eine dreistufige Pumpenanordnung 12, 15 für jeden der beiden Hydraulikkreise 8, 9.

Die elektro-hydraulische Schaltvorrichtung 49 umfasst in jedem Hydraulikkreis 8 bzw. 9 ein elektromagnetisch betätigbares Wegeventil 26 bzw. 28. Die Steuervorrichtung 44, die Drucksensoren 40, 41 und der zumindest eine Temperatursensor 50 sind analog zu Fig. 2 ausgeführt und angeordnet.

Der Antriebsmotor 18 des Hydraulikaggregats 1 ist hierbei durch einen frequenzabhängig steuerbaren, drehzahlveränderlichen Elektromotor 56 gebildet. Die elektrische Antriebsenergie wird dem Elektromotor 56 über eine leistungselektronische Antriebsdrehzahl-Stellvorrichtung 52, insbesondere über einen Frequenzumrichter bereitgestellt. Die elektrische Antriebsenergie wird vorzugsweise von einem elektrochemischen Akkumulator bzw. einer Batterie, von einem kraftstoffbetriebenen Stromgenerator, oder von einem elektrischen Energieversorgungsnetz bereitgestellt. Die leistungselektronische Stellvorrichtung 52 ist über wenigstens eine Steuerleitung 57 mit der Steuervorrichtung 44 leitungsverbunden und erhält so die Betriebsbefehle bzw. Drehzahlvorgaben für den Elektromotor 56.

Den Pumpenanordnungen 12, 15 und der hydraulischen Schaltvorrichtung 49 sind in an sich bekannter Weise einzelnen Rückschlagventile 58 zugeordnet. Die Hydraulikkreise 8, 9 umfassen weiters an sich bekannte Druckbegrenzungsventile 59 zur Begrenzung von Maximaldrücken im Hydraulikaggregat 1 und Druckabschneideventile zur 60 zur Implementierung von vorbestimmten Druckstufen innerhalb der Pumpenanordnungen 12, 15.

Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten derselben 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.

Der Schutzbereich ist durch die Ansprüche bestimmt. Die Beschreibung und die Zeichnungen sind jedoch zur Auslegung der Ansprüche heranzuziehen. Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen können für sich eigenständige erfinderische 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. sämtliche 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.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus Elemente teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

Bezugszeichenliste

1	Hydraulikaggregat	31	Feder
2	Druckabgang	32	Betätigungsglied
3	Druckabgang	33	Betätigungsglied
4	Rettungsgerät	34	Steuerleitung
5	Rettungsgerät	35	Steuerleitung
6	Fluidzuführung	36	Schneidgerät
7	Fluidrückführung	37	Schaltventil
8	Hydraulikkreis	38	Rücklaufanschluss
9	Hydraulikkreis	39	Rücklaufleitung
10	Hydraulikfluid	40	Drucksensor
11	Fluidbehälter	41	Drucksensor
12	Pumpenanordnung	42	Sensorleitung
13	Pumpelement	43	Sensorleitung
14	Pumpelement	44	Steuervorrichtung
15	Pumpenanordnung	45	Hochdruckelement
16	Pumpelement	46	Hochdruckelement
17	Pumpelement	47	Niederdruckelement
18	Antriebsmotor	48	Niederdruckelement
19	Verbrennungsmotor	49	Schaltvorrichtung
20	Erste Fluidleitung	50	Temperatursensor
21	Erste Fluidleitung	51	Sensorleitung
22	Erste Sammelleitung	52	Antriebsdrehzahl-Stellvorrichtung
23	Zweite Fluidleitung	53	Druck-Stromwandler
24	Zweite Fluidleitung	54	Mitteldruck-Pumpelement
25	Zweite Sammelleitung	55	Mitteldruck-Pumpelement
26	Erstes Wegeventil	56	Elektromotor
27	Erste Verbindungsleitung	57	Steuerleitung
28	Zweites Wegeventil	58	Rückschlagventil
29	Zweite Verbindungsleitung	59	Druckbegrenzungsventil
30	Feder	60	Druckabschneideventil

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Hydraulikaggregat (1) mit einem ersten und zumindest einem weiteren Druckabgang (2, 3) zur wahlweisen Versorgung eines einzelnen hydraulisch antreibbaren Rettungsgerätes (4; 5) an einem der Druckabgänge (2, 3) mit druckbeaufschlagter Hydraulikflüssigkeit, oder zur gleichzeitigen Versorgung von mehreren hydraulisch antreibbaren Rettungsgeräten (4, 5) an den Druckabgängen (2, 3) mit druckbeaufschlagter Hydraulikflüssigkeit, umfassend
 - einen ersten Hydraulikkreis (8) mit einer ersten Pumpenanordnung (12) umfassend zumindest ein Hochdruck-Pumpelement (13) und zumindest ein Niederdruck-Pumpelement (14) mit zueinander unterschiedlichen Fördermengen, von welcher ersten Pumpenanordnung (12) Fluidleitungen zu dem ersten Druckabgang (2) führen,
 - einen zweiten Hydraulikkreis (9) mit einer zweiten Pumpenanordnung (15) umfassend zumindest ein Hochdruck-Pumpelement (16) und zumindest ein Niederdruck-Pumpelement (17) mit zueinander unterschiedlichen Fördermengen, von welcher zweiten Pumpenanordnung (15) Fluidleitungen zu dem zumindest einen weiteren Druckabgang (3) führen,
 - einen gesteuert drehzahlveränderbaren Antriebsmotor (18) in Form eines Verbrennungsmotors (19) oder eines Elektromotors zum gemeinsam gekoppelten Antreiben der ersten und zweiten Pumpenanordnung (12, 15),
 - wenigstens eine hydraulische Schaltvorrichtung (49) mit wenigstens einem Wegeventil (26, 28) zur steuerbaren Kumulierung von Fördermengen der ersten und zweiten Pumpenanordnung (12, 15) und zur steuerbaren Trennung kumulierter Fördermengen der ersten und zweiten Pumpenanordnung (12, 15),
 dadurch gekennzeichnet, dass
 - wenigstens ein Temperatursensor (50) zur Erfassung der Temperatur der Hydraulikflüssigkeit ausgebildet ist, dass
 - jeweils zumindest ein Drucksensor (40, 41) zur Erfassung von hydraulischen Druckverhältnissen an dem ersten und dem zumindest einen weiteren Druckabgang (2, 3) ausgebildet ist, und dass

eine elektronische Steuervorrichtung (44) ausgebildet ist, welche mit dem wenigstens einen Temperatursensor (50) und dem zumindest einen Drucksensor (40, 41) verbunden ist,

wobei die elektronische Steuervorrichtung (44) dazu eingerichtet ist,

(i) eine druckabhängig gesteuerte Kumulierung und kumulierte Zuführung von Fördermengen der ersten und zweiten Pumpenanordnung (12, 15) zu einem gemeinsamen, einzelnen Druckabgang (2; 3) zu unterdrücken oder inaktiv zu stellen und/oder

(ii) eine hydraulisch oder elektrisch gesteuerte, automatisierte Drehzahlanhebung des Antriebsmotors (18) zu unterbinden oder inaktiv zu stellen,

wenn der von dem wenigstens einen Temperatursensor (50) erfasste Temperaturwert der Hydraulikflüssigkeit unter einem vorbestimmten Temperaturschwellwert für die Hydraulikflüssigkeit liegt und wenn zudem der von dem zumindest einen Drucksensor (40, 41) erfasste Druck an jedem der Druckabgänge (2, 3) unter einem vorbestimmten Druckschwellwert liegt.

2. Hydraulikaggregat nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Temperatursensor (50) zur Erfassung der Temperatur von der innerhalb eines Fluidbehälters (11) befindlichen Hydraulikflüssigkeit vorgesehen ist.

3. Hydraulikaggregat nach Anspruch 1 oder 2 dadurch gekennzeichnet, dass eine Antriebsdrehzahl-Stellvorrichtung (52) für den Antriebsmotor (18) einen elektrischen Aktor zur Veränderung einer Kraftstoff-Fördermenge oder Kraftstoff-Ansaugmenge des Antriebsmotors (18) umfasst.

4. Hydraulikaggregat nach Anspruch 1 oder 2 dadurch gekennzeichnet, dass eine Antriebsdrehzahl-Stellvorrichtung (52) für den Antriebsmotor (18) einen leistungselektronischen Drehzahlsteller, insbesondere einen Frequenzumrichter, für einen als Elektromotor ausgeführten Antriebsmotor (18) umfasst.

5. Hydraulikaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Wegeventil (26, 28) der hydraulischen Schaltvorrichtung (49) durch wenigstens ein elektrisch steuerbares Magnetventil gebildet ist, welches oder welche mit der Steuervorrichtung (44) verbunden sind.

6. Hydraulikaggregat nach Anspruch 5 dadurch gekennzeichnet, dass die Steuervorrichtung (44) dazu eingerichtet ist, einen Betätigungs- oder Inaktivzustand eines an das Hydraulikaggregat (1) angeschlossenen Rettungsgerätes (4, 5) zu detektieren, indem die Steuervorrichtung (44) das Vorliegen des Ruhe- oder des aktiven Schaltzustandes der hydraulischen Schaltvorrichtung (49) sowie Drucksignale von dem wenigstens einen elektrischen Drucksensor (40, 41) auswertet.

7. Hydraulikaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Drucksensor (40, 41) durch wenigstens einen Druck-Spannungs- oder Druck-Stromwandler (53) gebildet ist.

8. Hydraulikaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass jede der Pumpenanordnungen (12, 15) zumindest ein Hockdruck-, Mitteldruck- und Niederdruck-Pumpelement (45, 46; 54, 55; 47, 48) aufweist.

Fig.1

(Stand der Technik)

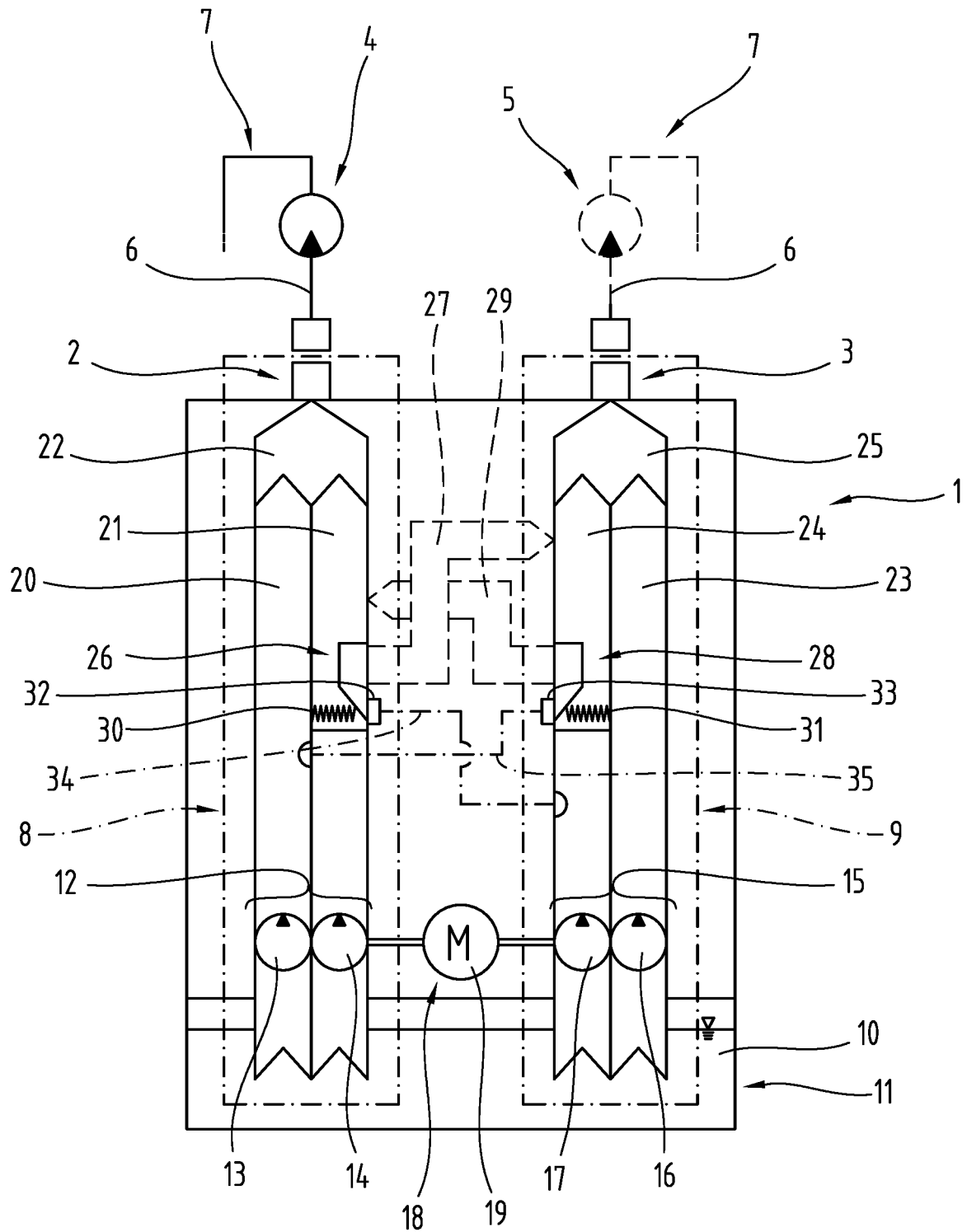


Fig.2

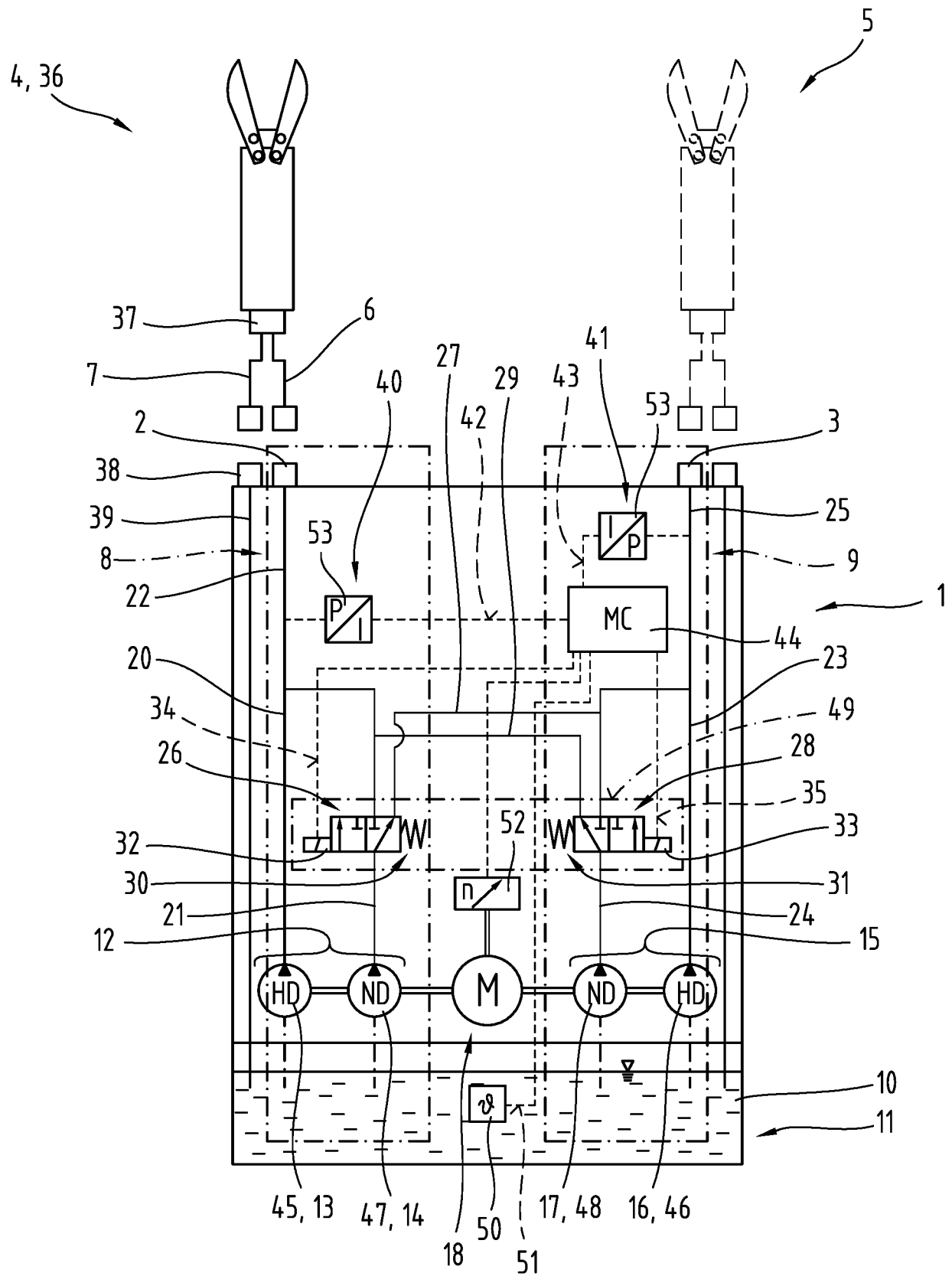
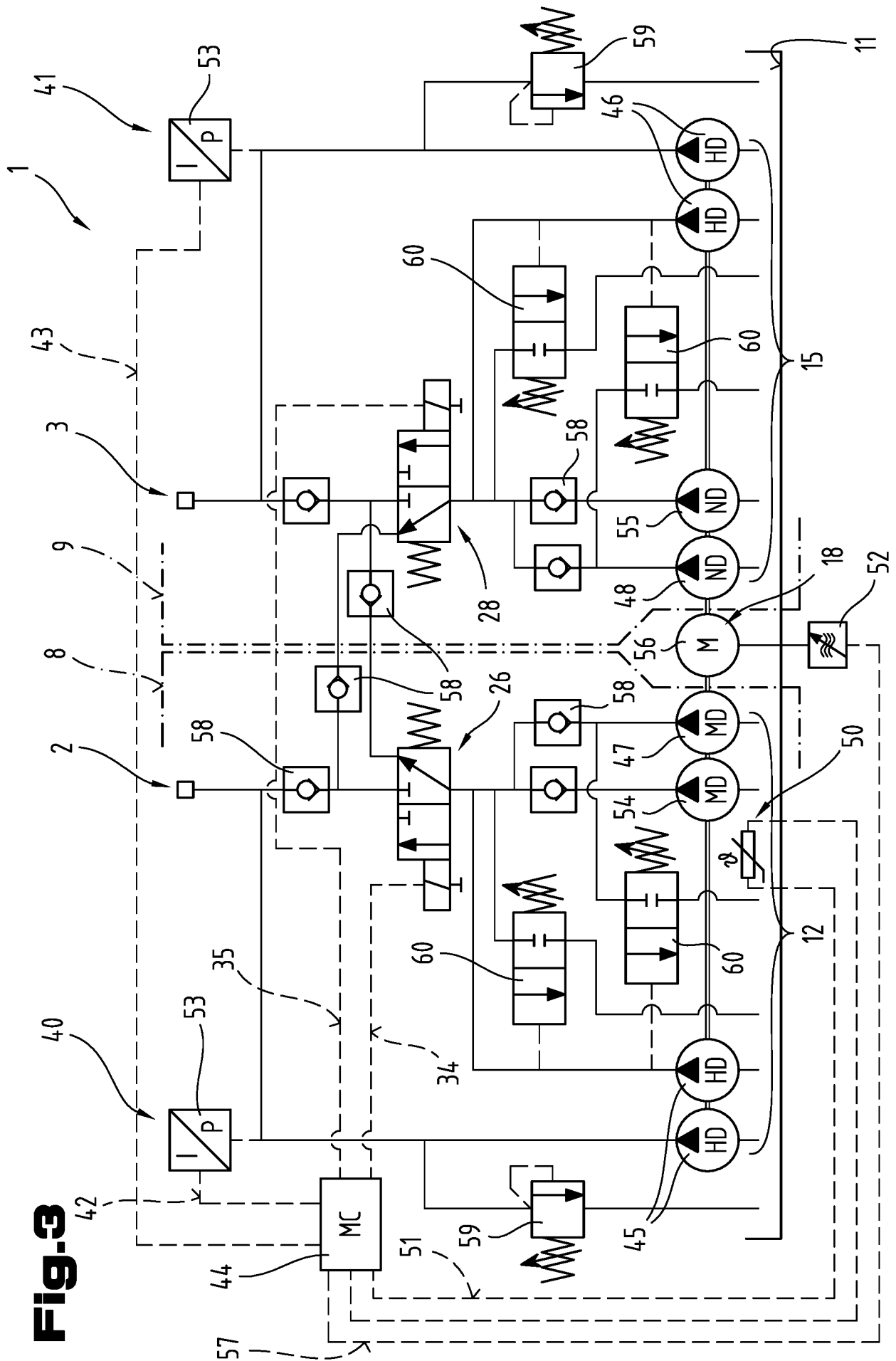


Fig. 3



P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Hydraulikaggregat (1) mit einem ersten und zumindest einem weiteren Druckabgang (2, 3) zur wahlweisen Versorgung eines einzelnen hydraulisch antreibbaren Rettungsgerätes (4; 5) an einem der Druckabgänge (2, 3) mit druckbeaufschlagter Hydraulikflüssigkeit, oder zur gleichzeitigen Versorgung von mehreren hydraulisch antreibbaren Rettungsgeräten (4, 5) an den Druckabgängen (2, 3) mit druckbeaufschlagter Hydraulikflüssigkeit, umfassend
- einen ersten Hydraulikkreis (8) mit einer ersten Pumpenanordnung (12) umfassend zumindest ein Hochdruck-Pumpelement (13) und zumindest ein Niederdruck-Pumpelement (14) mit zueinander unterschiedlichen Fördermengen, von welcher ersten Pumpenanordnung (12) Fluidleitungen zu dem ersten Druckabgang (2) führen,
 - einen zweiten Hydraulikkreis (9) mit einer zweiten Pumpenanordnung (15) umfassend zumindest ein Hochdruck-Pumpelement (16) und zumindest ein Niederdruck-Pumpelement (17) mit zueinander unterschiedlichen Fördermengen, von welcher zweiten Pumpenanordnung (15) Fluidleitungen zu dem zumindest einen weiteren Druckabgang (3) führen,
 - einen gesteuert drehzahlveränderbaren Antriebsmotor (18) in Form eines Verbrennungsmotors (19) oder eines Elektromotors (56) zum gemeinsam gekoppelten Antreiben der ersten und zweiten Pumpenanordnung (12, 15),
 - wenigstens eine hydraulische Schaltvorrichtung (49) mit wenigstens einem Wegeventil (26, 28) zur steuerbaren Kumulierung von Fördermengen der ersten und zweiten Pumpenanordnung (12, 15) und zur steuerbaren Trennung kumulierter Fördermengen der ersten und zweiten Pumpenanordnung (12, 15),
- dadurch gekennzeichnet, dass
- wenigstens ein Temperatursensor (50) zur Erfassung der Temperatur der Hydraulikflüssigkeit ausgebildet ist, dass
- jeweils zumindest ein Drucksensor (40, 41) zur Erfassung von hydraulischen Druckverhältnissen an dem ersten und dem zumindest einen weiteren Druckabgang (2, 3) ausgebildet ist, und dass

eine elektronische Steuervorrichtung (44) ausgebildet ist, welche mit dem wenigstens einen Temperatursensor (50) und den Drucksensoren (40, 41) verbunden ist, wobei die elektronische Steuervorrichtung (44) dazu eingerichtet ist,

- (i) eine druckabhängig gesteuerte Kumulierung und kumulierte Zuführung von Fördermengen der ersten und zweiten Pumpenanordnung (12, 15) zu einem gemeinsamen, einzelnen Druckabgang (2; 3) zu unterdrücken oder inaktiv zu stellen und
- (ii) eine hydraulisch oder elektrisch gesteuerte, automatisierte Drehzahlanhebung des Antriebsmotors (18) zu unterbinden oder inaktiv zu stellen,

wenn der von dem wenigstens einen Temperatursensor (50) erfasste Temperaturwert der Hydraulikflüssigkeit unter einem vorbestimmten Temperaturschwellwert für die Hydraulikflüssigkeit liegt und wenn zudem der von dem zumindest einen Drucksensor (40, 41) erfasste Druck an jedem der Druckabgänge (2, 3) unter einem vorbestimmten Druckschwellwert liegt.

2. Hydraulikaggregat nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Temperatursensor (50) zur Erfassung der Temperatur von der innerhalb eines Fluidbehälters (11) befindlichen Hydraulikflüssigkeit vorgesehen ist.

3. Hydraulikaggregat nach Anspruch 1 oder 2 dadurch gekennzeichnet, dass eine Antriebsdrehzahl-Stellvorrichtung (52) für den Antriebsmotor (18) einen elektrischen Aktor zur Veränderung einer Kraftstoff-Fördermenge oder Kraftstoff-Ansaugmenge des Antriebsmotors (18) umfasst.

4. Hydraulikaggregat nach Anspruch 1 oder 2 dadurch gekennzeichnet, dass eine Antriebsdrehzahl-Stellvorrichtung (52) für den Antriebsmotor (18) einen leistungselektronischen Drehzahlsteller, insbesondere einen Frequenzumrichter, für einen als Elektromotor (56) ausgeführten Antriebsmotor (18) umfasst.

5. Hydraulikaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Wegeventil (26, 28) der hydraulischen Schaltvorrichtung (49) durch ein elektrisch steuerbares Magnetventil gebildet ist, welches mit der Steuervorrichtung (44) verbunden sind.
6. Hydraulikaggregat nach Anspruch 5 dadurch gekennzeichnet, dass die Steuervorrichtung (44) dazu eingerichtet ist, einen Betätigungs- oder Inaktivzustand eines an das Hydraulikaggregat (1) angeschlossenen Rettungsgerätes (4, 5) zu detektieren, indem die Steuervorrichtung (44) das Vorliegen des Ruhe- oder des aktiven Schaltzustandes der hydraulischen Schaltvorrichtung (49) sowie Drucksignale von dem wenigstens einen elektrischen Drucksensor (40, 41) auswertet.
7. Hydraulikaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass die Drucksensoren (40, 41) jeweils durch einen Druck-Spannungs- oder Druck-Stromwandler (53) gebildet sind.
8. Hydraulikaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass jede der Pumpenanordnungen (12, 15) zumindest ein Hockdruck-, ein Mitteldruck- und ein Niederdruck-Pumpelement (45, 46; 54, 55; 47, 48) aufweist.