



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.09.2016 Patentblatt 2016/37

(51) Int Cl.:
F15B 3/00 (2006.01) F15B 21/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16000049.3**

(22) Anmeldetag: **12.01.2016**

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

(71) Anmelder: **HYDAC Service GmbH**
66280 Sulzbach/Saar (DE)

(72) Erfinder: **Helmfried, Kany**
66271 Kleinblittersdorf (DE)

(74) Vertreter: **Bartels & Partner**
Lange Strasse 51
70174 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **10.03.2015 DE 102015003014**

(54) **VERSORGUNGSVORRICHTUNG**

(57) 2. Eine Versorgungsvorrichtung zur Versorgung mindestens eines mittels einer schwer entflammaren Flüssigkeit (18) ansteuerbaren Verbrauchers (10), der Teil einer zumindest teilweise diese Flüssigkeit (18) führenden Versorgungshydraulik (11) eines militärischen Fahrzeuges ist und mit einer dem Fahrzeugantrieb zuzurechnenden Arbeitshydraulik (22), die ein gegenüber der schwer entflammaren Flüssigkeit (18) leichter entzündbares Arbeitsmedium (50), wie Hydrauliköl, aufweist, ist dadurch gekennzeichnet, dass die Versorgungshydraulik (11) von der Arbeitshydraulik (22) mediendicht separiert ist und dass zum Betrieb der Versorgungshydraulik (11) mindestens eine Fluidpumpe (16) vorgesehen ist, die von mindestens einem Hydromotor (21) der Arbeitshydraulik (22) im Betrieb des Fahrzeuges betätigbar ist.

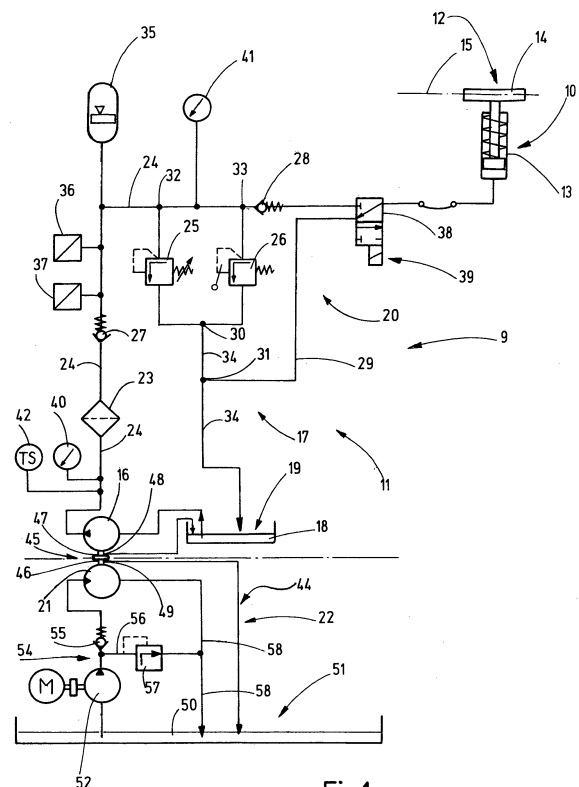


Fig.1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Versorgungsvorrichtung zur Versorgung mindestens eines mittels einer schwer entflammaren Flüssigkeit ansteuerbaren Verbrauchers, der Teil einer zumindest teilweise diese Flüssigkeit führenden Versorgungshydraulik eines militärischen Fahrzeuges ist und mit einer dem Fahrzeugantrieb zuzurechnenden Arbeitshydraulik, die ein gegenüber der schwer entflammaren Flüssigkeit leichter entzündbares Arbeitsmedium, wie Hydrauliköl, aufweist.

[0002] Eine derartige Versorgungsvorrichtung ist bereits aus der DE 10 2009 035 810 A1 bekannt, bei der ein militärisch genutztes Fahrzeug eine Wateinrichtung aufweist. Ein Verbraucher dieser Wateinrichtung ist in der Art eines hydrostatischen Zylinders ausgeführt, mit dem eine gepanzerte Klappe zum Verschließen einer luft- und/oder abgasführenden Öffnung betätigt werden kann, um dergestalt beim Waten ungewollten Wassereintritt zu vermeiden. Der hydrostatische Zylinder ist dabei Teil einer Versorgungshydraulik des militärischen Fahrzeuges und mittels einer schwer entflammaren Flüssigkeit ansteuerbar, die als unter dem Markennamen "HYDROTHERM 15 M, Typ HFC" erhältliche wässrige Polymerlösung ausgeführt ist. Diese schwer entflammare Flüssigkeit wird innerhalb der Versorgungshydraulik mittels zwei sequentiell zueinander angeordneten Fluidpumpen gefördert, von denen jede zur Betätigung einen eigenen Antrieb aufweist, der entweder elektrisch oder mit einem Nebenantrieb eines Fahrmotors des Fahrzeuges ausgeführt ist.

[0003] Die dahingehende Ausgestaltung stellt ein autonomes eigenständiges HFC-Konzept dar, dessen Realisierung relativ aufwendig ist, da die sonst ölhydraulisch angesteuerten Komponenten des hydraulischen Versorgungskreises durch Komponenten ersetzt werden müssen, die HFC-tauglich sind, sprich, die von der Dichtigkeits- und Materialseite her der aggressiven, insbesondere korrosionsfördernden HFC-Flüssigkeit gewachsen sind, was sich bei der Realisierung als kostenintensiv erweist. Auch hat es sich gezeigt, dass aufgrund der autarken Auslegung des Gesamtsystems von der ersten Konzeptionsstufe des gepanzerten Fahrzeuges an ein späteres Nachrüsten von bereits ausgelieferten und im Einsatz befindlichen Fahrzeugen mit HFC-Versorgungskreisläufen nebst deren Komponenten kaum mit vertretbarem Aufwand noch möglich ist.

[0004] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Versorgungseinrichtung, insbesondere für die Anwendung bei militärisch nutzbaren Fahrzeugen zu schaffen, deren Versorgungshydraulik in kostengünstiger Weise auf einen Betrieb mit schwer entflammaren Flüssigkeiten, wie HFC, auslegbar ist und im Bedarfsfall bei bestehenden, teilweise bereits im Einsatz befindlichen militärischen Fahrzeugen leicht nachgerüstet werden kann.

[0005] Diese Aufgabe wird durch eine Versorgungseinrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruches 1

in seiner Gesamtheit gelöst. Dadurch, dass gemäß dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 die Versorgungshydraulik von der Arbeitshydraulik mediendicht separiert ist und dass zum Betrieb der Versorgungshydraulik mindestens eine Fluidpumpe vorgesehen ist, die von mindestens einem Hydromotor der Arbeitshydraulik im Betrieb des Fahrzeuges betätigbar ist, lässt sich die vorstehend bezeichnete Aufgabe in vorteilhafter Weise lösen.

[0006] Dabei geht die Erfindung zunächst von der Erkenntnis aus, dass bei gepanzerten Fahrzeugen regelmäßig Teile derselben stärker oder schwächer gepanzert sind; sei dies aus Praktikabilitäts- und/oder aus Gewichts- sowie Kostengründen heraus. So ist die Bodengruppe eines Kampf-, Späh- oder Artilleriepanzers mit seinem Ketten- oder Rad-Fahrtrieb meist in Form eines Verbrennungsmotors mit seinen öl-hydraulischen Komponenten, wie Schmieranlagen, hydraulisch arbeitenden Getriebe etc., regelmäßig stärker gepanzert als der drehbare, auf der Bodengruppe aufgesetzte Waffenturm. Vergleichbare Überlegungen gelten auch für die Marine, deren Schiffe grundsätzlich über einen stark gepanzerten Rumpf für die Aufnahme des Schiffsantriebes meist in Form eines Schiff-Dieselmotors verfügen und demgegenüber zumindest teilweise schwächer gepanzerte Aufbauten aufweisen.

[0007] Da mithin der jeweilige Antrieb nebst seinen öl-hydraulischen Komponenten an sich üblicherweise durch eine starke Panzerung bereits besser geschützt ist, schlägt die Erfindung nunmehr den Lösungsweg ein, auf jeden Fall diejenigen hydraulischen Komponenten, die zumindest teilweise schwächer gepanzert oder evtl. gar nicht geschützt sind, wie Auslösemechanismen für Waffen, beispielsweise in Form von automatischen Maschinengewehren, Türbetätigungssystemen, Sensoreinrichtungen, Radarsystemen und dergleichen mehr, so auszugestalten, dass diese mit schwer entflammaren Flüssigkeiten, wie beispielsweise dem bereits genannten HFC betreibbar sind, was deutlich Kosten sparen hilft, da auch die Anzahl der auf ihre Funktion im lang andauernden Betrieb zu überwachenden und zu wartenden, der HFC-Flüssigkeit ausgesetzten Komponenten der Versorgungshydraulik reduziert werden kann. Da der Versorgungskreis der Versorgungshydraulik für die mit der schwer entflammaren Flüssigkeit, wie HFC, ansteuerbaren und betreibbaren Komponenten gegenüber der bekannten Lösung nach der DE 10 2009 035 810 A1 reduziert ist, fällt es auch deutlich leichter, bereits bestehende militärische Fahrzeuge mit solchen HFC-Kreisläufen als Versorgungshydraulik nachzurüsten, was ein deutlicher Vorteil ist, wenn sich das jeweilige Fahrzeug bereits im Krisen-Einsatzgebiet befinden sollte.

[0008] Darüber hinaus kann Bauraum und Gewicht eingespart werden, da nicht, wie im Stand der Technik nach der genannten deutschen Offenlegungsschrift aufgezeigt, die Versorgungshydraulik mit der schwer entflammaren Flüssigkeit (HFC) für den Betrieb der Pumpen-Versorgungskreisläufe eigenständige Antriebe be-

nötigt, wie Elektromotoren oder Nebenantriebe des eigentlichen Fahrantriebes, sondern vielmehr kann man direkt beispielsweise mittels eines Hydromotors, der an den öl-hydraulischen Arbeitshydraulik-Kreislauf mit einer vom jeweiligen Fahrtrieb betreibbaren Versorgungspumpe angeschlossen ist, den genannten HFC-Versorgungskreis betreiben. Dies hat so keine Entsprechung im Stand der Technik.

[0009] Die Versorgungshydraulik mit der darin geführten schwer entflammaren Flüssigkeit (HFC) als fluidisches Antriebsmittel kann nicht nur zum Ansteuern von Tiefwateinrichtungen oder Waffeneinrichtungen genutzt werden, sondern kann auch beispielsweise dem hydraulischen Ansteuern von Türbetätigungs- und Schließeinrichtungen dienen. Ferner braucht die Verwendung der erfindungsgemäßen Versorgungsvorrichtung nicht auf die Anwendung von gepanzerten Schiffen und Fahrzeugen eingeschränkt zu sein, sondern kann im Bedarfsfall auch bei Luftfahrzeugen, insbesondere im Bereich militärischer Nutzung eingesetzt werden.

[0010] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung ist die Versorgungshydraulik zumindest mit denjenigen Komponenten, die in Berührung mit der schwer entflammaren Flüssigkeit kommen, als Nachrüstsatz in militärische Fahrzeuge einbaubar, die über die Arbeitshydraulik bereits werksseitig verfügen. Mithin wird erreicht, dass der Fahrzeugantrieb und dessen Arbeitshydraulik mit einem für diesen Einsatzzweck insbesondere hinsichtlich der Schmierung und des Korrosionsschutzes optimierten - jedoch relativ leicht entzünd- und brennbaren - Arbeitsmedium versorgt werden können, welches insbesondere ein mineralisches, ein synthetisches oder ein teilsynthetisches Hydrauliköl, insbesondere ein Motoröl oder ein Getriebeöl üblicher Art sein kann.

[0011] Bei einer weiteren besonders vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung entnimmt die Fluidpumpe die schwer entflammare Flüssigkeit aus einem Vorrattank und führt diese nach Versorgen des jeweiligen Verbrauchers unter Verwendung einer Art Versorgungskreis in den dahingehenden Tank zurück.

[0012] Mit besonderem Vorteil entnimmt der von einem Fahrtrieb des Militärfahrzeuges betätigbare Hydromotor das Arbeitsmedium aus einem weiteren, vom ersten Vorrattank separierten, zweiten Vorrattank und führt dieses nach Durchlaufen des Hydromotors bei Antrieb der Fluidpumpe des Versorgungskreises unter Verwendung einer Art Arbeitskreis in den dahingehenden Tank zurück. Durch die Trennung von Versorgungskreis und Arbeitskreis wird verhindert, dass die schwer entflammare Flüssigkeit und das mit dieser nicht kompatible Arbeitsmedium ungewollt in Verbindung miteinander kommen.

[0013] Es stehen mehrere alternative Lösungen zur Betätigung der Fluidpumpe durch den Hydromotor zur Verfügung. So kann die Fluidpumpe des Versorgungskreises an den Hydromotor des Arbeitskreises mittels einer Kopplungseinrichtung angeschlossen sein, vor-

zugsweise unter Einsatz einer mechanischen oder hydro-mechanischen Kupplung oder eines Getriebes, wie einem Wandlergetriebe. Insbesondere die mechanische Kupplung ermöglicht einen schlupffreien und verlustarmen Antrieb der Fluidpumpe durch den Hydromotor. Die Verwendung eines Wandlergetriebes verhindert hingegen infolge der fluidischen Strömungsverbindung zwischen der Wandlerpumpe und der Wandlerturbine das Blockieren des Hydromotors beim etwaigen Blockieren der Fluidpumpe, beispielsweise bei einem Ausfall im Gefecht. Im günstigsten Fall kann eine derart blockierte Fluidpumpe sogar infolge der Wandlerüberhöhung "freigerissen" werden.

[0014] Bei einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung kommt die Kopplungseinrichtung durch Einbau zwischen Fluidpumpe und Hydromotor zum Einsatz, und verfügt über mindestens einen Leckfluidanschluss, vorzugsweise über einen Leckfluidanschluss, der in den Versorgungskreis führt und einen weiteren Leckfluidanschluss, der in den Arbeitskreis führt. Mithin können infolge der damit in Verbindung stehenden geringeren Dichtigkeitsanforderungen im Bereich der Kopplungseinrichtung gegenüber leckagefreien Dichtungskonzepten konstruktiv einfacher aufgebaute und somit kostengünstiger realisierbare Dichtungen und Dichtungskonzepte Verwendung finden.

[0015] Vorteilhafterweise sind brandgeschützte Versorgungskreise als jeweils geschlossener Hydraulikkreis ausgeführt, in welchem stromaufwärts der Fluidpumpe

- sowohl eine Vorspanneinrichtung, mit welcher ein Vorspanndruck auf die schwer entflammare Flüssigkeit ausgeübt werden kann,
- als auch ein Ausgleichsbehälter, der mit dieser unter dem Vorspanndruck eines Arbeitsgases stehenden Flüssigkeit befüllt ist,

geschaltet sind. Der geschlossene Hydraulikkreis ermöglicht es, auch eine schwer entflammare Flüssigkeit mit einem flüchtigen Anteil - insbesondere Wasser - auch noch bei hohen Temperaturen zu betreiben, ohne dass es zu einem Verlust des leichter flüchtigen Anteils kommt. So gibt es verschiedene Arten von HFC, die sich im Wasseranteil unterscheiden. Das Wasser hat dabei einen niedrigeren Siedepunkt, als das Polyglycol.

[0016] Bevorzugt ist die Arbeitshydraulik in einem besonders stark gepanzerten Bereich des Militärfahrzeuges, wie der Bodengruppe eines Ketten- oder Radfahrzeugs, und in einem demgegenüber weniger gepanzerten Bereich, wie den Aufbauten des Fahrzeuges, ist die Versorgungshydraulik aufgenommen.

[0017] Im Folgenden wird die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Versorgung eines hydraulischen Verbrauchers anhand von zwei Ausführungsbeispielen nach der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen in prinzipieller und nicht maßstäblicher Darstellung die:

Fig. 1 in der Art eines hydraulischen Schaltplans ei-

nen Arbeitskreis mit einem davon separierten offenen Versorgungskreis; und

Fig. 2 in einer Darstellung analog der Fig. 1 einen Arbeitskreis mit einem davon separierten geschlossenen Versorgungskreis.

[0018] Die in der Fig. 1 dargestellte Versorgungsvorrichtung 9 dient zur Versorgung eines hydraulischen Verbrauchers 10, der Teil einer eine schwer entflammare Flüssigkeit führenden Versorgungshydraulik 11 eines militärischen Fahrzeuges (nicht dargestellt) ist. Der Verbraucher 10 ist mittels der schwer entflammaren Flüssigkeit fluidisch ansteuerbar, indem dieser als Teil einer militärischen Einrichtung 12 über ein Federelement rückzustellender, einfach wirkender hydrostatischer Zylinder 13 ausgeführt ist, der eine gepanzerte Klappe 14 im Sinne eines Verschließens einer abzudichtenden Öffnung an dem militärischen Fahrzeug betätigt. Die Klappe 14 kann dabei Teil der Panzerung des Fahrzeuges sein. In der vorliegenden Ausführungsform ist die Klappe 14 um eine Drehachse 15 schwenkbar angeordnet und mittels des hydrostatischen Zylinders 13 um die Drehachse 15 schwenkbar ausgeführt. Der hydrostatische Zylinder 13 wird über die als Ganzes mit 12 bezeichnete Einrichtung und von einer Fluidpumpe 16 in Form einer ersten Hydropumpe mit konstantem Fördervolumen über ein Versorgungsnetz 17 mit schwer entflammbarer Flüssigkeit 18 versorgt.

[0019] Das als schwer entflammare Flüssigkeit 18 ausgebildete Fluid wird dabei von der Fluidpumpe 16 einem Vorratstank 19 entnommen und nach Versorgen des Verbrauchers 10 unter Verwendung einer Art Versorgungskreis 20 als Teil des Versorgungsnetzes 17 in den Vorratstank 19 zurückgeführt. Die im Vorratstank 19 bevorratete Menge der schwer entflammaren Flüssigkeit 18 ist dem atmosphärischen Druck ausgesetzt.

[0020] Die Fluidpumpe 16 zum Betrieb der Versorgungshydraulik 11 kann beispielsweise als Rotationspumpe üblicher Bauart ausgebildet sein und ist, wie nachfolgend noch näher erläutert werden wird, von einem Hydromotor 21 einer Arbeitshydraulik 22 im Betrieb des Fahrzeuges betätigbar. Stromauf der Fluidpumpe 16 ist ein Hochdruckfilter 23 in eine Zuführleitung 24 für die Einrichtung 12 eingesetzt. Der Hochdruckfilter 23 weist eine Filterfeinheit auf, die auf die Schmutzempfindlichkeit der im Versorgungskreis 20 nachfolgenden Geräte, wie etwa der Ventile 25, 26 und etwaiger Servoventile der Einrichtung 12, ausgelegt ist. Ferner ist die Filterfeinheit des Hochdruckfilters 23, der im Hauptstrom betrieben ist, passend zu der chemischen Zusammensetzung und den physikalischen Stoffeigenschaften der schwer entflammaren Flüssigkeit 18 des Versorgungskreises 20 dimensioniert.

[0021] Dem Hochdruckfilter 23 stromab folgend und eingangsseitig der Einrichtung 12 sind zwei Rückschlagventile 27, 28 sequentiell aufeinander folgend in die Zuführleitung 24 zu dem Verbraucher 10 geschaltet. Die

Rückschlagventile 27, 28 öffnen in Strömungsrichtung zu der Einrichtung 12 und dem Verbraucher 10 und sperren den Fluidstrom in umgekehrter Richtung.

[0022] Die Einrichtung 12 ist in an sich bekannter Weise mit einer druckabhängigen Steuerung versehen, wobei in dem gezeigten Ausführungsbeispiel aus Gründen der Sicherheit und der Übersteuerungsmöglichkeit der druckabhängigen Steuerung die beiden parallel zueinander angeordneten Ventile 25, 26 den Fluiddruck an dem Verbraucher 10 begrenzen. Dabei ist das eine Ventil 25 ein Druckbegrenzungsventil und das andere Ventil 26 ein Sicherheitsventil. Eingangsseitig sind die beiden Ventile 25, 26 über Knotenpunkte 32, 33 des Versorgungsnetzes 17 jeweils fluidführend an einen Teilabschnitt der Zuführleitung 24 angeschlossen, der zwischen den beiden Rückschlagventilen 27, 28 verläuft. Ausgangsseitig führt jedes der beiden Ventile 25, 26 im geöffneten Zustand die schwer entflammare Flüssigkeit 18 über einen gemeinsamen Knotenpunkt 30 des Versorgungsnetzes 17 und eine sich diesem anschließende gemeinsame Rücklaufleitung 34 zum Vorratstank 19 zurück. Ein Öffnungsdruck des ersten Druckbegrenzungsventils 25 ist fest eingestellt, wohingegen das zweite Sicherheitsventil 26 ein handhebelbetätigtes Ventil ist, mit dem ein Vordruckspeicher 35 zur Wartung drucklos gemacht werden kann. Alternativ dazu kann mit dem zweiten Handablassventil 26 schwer entflammare Flüssigkeit 18 abgelassen werden, um einen Druckschalter 36 und einen Warnschalter 37 zu prüfen.

[0023] Der elektrische Druckschalter 36 und der elektrische Warnschalter 37 sind in der Zuführleitung 24 stromauf des zweiten Rückschlagventils 28 vorgesehen. Ebenfalls zwischen den beiden Rückschlagventilen 27, 28 an die Zuführleitung 24 angeschlossen ist der Energiespeicher 35, der in dem gezeigten Ausführungsbeispiel als Kolbenspeicher ausgebildet ist, wodurch ein Betriebsdruck der Vorrichtung 9 bis zu etwa 200 bar ohne weiteres ermöglicht ist. Der Kolbenspeicher 35 hat zum einen die Funktion einer statischen Vorspanneinrichtung, die in jeder Betriebsphase der Vorrichtung 9 und insbesondere bei Außerbetriebstellung der Fluidpumpe 16 dafür sorgt, dass die Kompressibilität der Flüssigkeit 18 und deren negative Auswirkung auf das Betriebsverhalten der Vorrichtung 9 vermieden sind. Insbesondere garantiert der Kolbenspeicher 35 bei einem Ausfall der Fluidpumpe 16 einen Notbetrieb der gezeigten Einrichtung 12.

[0024] Ein 3/2-Wege-Ventil 38, das als Schaltventil 39 für den Verbraucher 10 dient und diesem insoweit vorgeschaltet ist, ist vorzugsweise elektromagnetisch ansteuerbar. Bei der Schaltstellung des Schaltventils 39, wie in der Fig. 1 gezeigt, erfolgt ein Fluidrückfluss von dem Arbeitsraum des hydrostatischen Zylinders 13 über eine Rücklaufzuleitung 29, die an einem Knotenpunkt 31 des Versorgungsnetzes 17 in die Rücklaufleitung 34 einmündet, von der der rückfließende Anteil der schwer entflammaren Flüssigkeit 18 zum Vorratstank 19 geführt wird. Der hydrostatische Zylinder 13 und damit die Klappe

pe 14 befinden sich in einer Ruheposition, in der eine mit der Klappe 14 zu verschließende Öffnung an dem Fahrzeug unverschlossen ist. Der Warnschalter 37 kann in der Art eines verketteten Systems zwangsgekoppelt mit dem Druckschalter 36 sein und dient der Betriebsbereitstellung der hydraulischen Einrichtung 12 oder zur Entriegelung der Klappe 14 zum Zweck des Verschwenkens und Schließens der nicht gezeigten Luke des Fahrzeugs.

[0025] Der Versorgungskreis 20 weist mehrere Drucküberwachungseinrichtungen auf, mit denen der jeweilige Fluiddruck in verschiedenen Funktionsabschnitten des Versorgungskreises 20 gemessen und angezeigt werden kann. So ist ein erstes Manometer 40 in die Zuführleitung 24 stromabwärts der Fluidpumpe 16 zwischen dieser und dem Hochdruckfilter 23 geschaltet. Ein zweites Manometer 41 ist in der Zuführleitung 24 zwischen dem einstellbaren Druckbegrenzungsventil 25 und dem handbetätigten Sicherheitsventil 26 in dem dahingehenden Steuerteil der Einrichtung 12 vorgesehen.

[0026] Stromaufwärts des ersten Manometers 40 wird auf der Druckseite der Fluidpumpe 16 eine Temperatur der Flüssigkeit mittels einer als Temperatursensor TS ausgeführten Temperaturüberwachungseinrichtung 42 erfasst. Als Folge dieser Überwachung können Gegenmaßnahmen eingeleitet werden, sobald vorgebbare Temperaturgrenzwerte überschritten werden. Diese Gegenmaßnahmen verhindern, dass die beispielsweise als HFC auf Wasserbasis hergestellte schwer entflammable Flüssigkeit 18 eine Temperatur von über 60°C erreicht, welche gemäß Herstellerangaben einen erhöhten Wasserverlust aufgrund von Verdunstung mit sich bringen würde, sofern der Versorgungskreis 20 als offener Hydraulikkreis ausgeführt ist.

[0027] Die Fluidpumpe 16 ist von dem Hydromotor 21 der dem Fahrzeugantrieb zuzurechnenden und von der Versorgungshydraulik 11, respektive dem Versorgungsnetz 17 mediendicht separierten Arbeitshydraulik 22 im Betrieb des militärischen Fahrzeuges betätigbar. Dazu ist die Fluidpumpe 16 des Versorgungskreises 20 an den Hydromotor 21 des der Arbeitshydraulik 22 zugehörigen hydraulischen Arbeitskreises 44 mittels einer Kopplungseinrichtung 45 in der Art einer Kupplung angeschlossen, welche eine Ausgangswelle 46 des Hydromotors 21 mit einer Eingangswelle 47 der Fluidpumpe 16 verbindet. Diese Kopplungseinrichtung 45 kommt somit zwischen der Fluidpumpe 16 und dem Hydromotor 21 zum Einsatz und verfügt über einen Leckfluidanschluss 48, der die Leckagemenge der schwer entflammaren Flüssigkeit 18 in den Versorgungskreis 20 führt. Ferner verfügt die Kopplungseinrichtung 45 über einen weiteren Leckfluidanschluss 49, der eine etwaige Leckagemenge eines den Hydromotor 21 antreibenden Arbeitsmediums 50 in den Arbeitskreis 44 zurückführt. Das Arbeitsmedium 50 ist beispielsweise ein gegenüber der schwer entflammaren Flüssigkeit leichter entzündbares und auf Ölbasis hergestelltes Hydrauliköl.

[0028] Der von einem Fahrzeugantrieb M indirekt betätigbare Hydromotor 21 entnimmt das Arbeitsmedium

50 aus einem weiteren, vom ersten Vorratstank 19 separierten, zweiten Vorratstank 51. Dazu ist eine von einem Elektromotor oder dem Fahrzeugantrieb M beispielsweise in Form eines Dieselaggregates angetriebene Druckmittelfördereinrichtung 52 in Form einer üblich ausgebildeten Hydropumpe saugseitig mit dem zweiten Vorratstank 51 und druckseitig über ein drittes Rückschlagventil 55 mit dem Hydromotor 21 derart verbunden, dass das Rückschlagventil 55 in Strömungsrichtung gesehen von der Druckmittelfördereinrichtung 52 zum Hydromotor 21 öffnet und entgegen dieser Strömungsrichtung sperrt. Nach dem Durchlaufen des Hydromotors 21 wird das Arbeitsmedium 50 wieder in den zweiten Vorratstank 51 zurückgeführt, dessen Fluidmenge dem atmosphärischen Druck ausgesetzt ist. Diese "Mineralölbaugruppe" ist in vielen Fahrzeugen schon enthalten und wird lediglich angezapft, um die HFC-Baugruppen versorgen zu können (Motor-Pumpen-Kombination). Die Baugruppe zwischen den Komponenten 27 und 28 ist druckabhängig gesteuert. Bei $P_{\min}$ (Druckschalter) läuft die Fördereinrichtung 52 an; bei $P_{\max}$ schaltet die Einrichtung 52 aus.

[0029] Eine in einen Leitungsabschnitt 54 zwischen der Druckmittelfördereinrichtung 52 und dem dritten Rückschlagventil 55 mündende Leitung 56 führt an deren anderem Ende auf eine Eingangsseite eines Druckbegrenzungsventils, das eine Sicherheitseinrichtung 57 ausbildet und dessen Ausgangseite in eine von dem Hydromotor 21 zum zweiten Vorratstank 51 führende Rückflussleitung 58 mündet. Somit ist sichergestellt, dass sowohl bei einem extrem großen Förderwiderstand an dem Hydromotor 21 als auch beim Blockieren dieses Hydromotors 21 die Druckmittelfördereinrichtung 52 gegen den zweiten Vorratstank 51 entlastet wird.

[0030] Da der Versorgungskreis 20 gemäß diesem ersten Ausführungsbeispiel offen ausgeführt ist, verdunsten mit steigender Flüssigkeitstemperatur größer werdende Anteile der leichter flüchtigen Flüssigkeitsbestandteile der Flüssigkeit 18. Damit ist dieser Versorgungskreis 20 bevorzugt bei beherrschbaren Flüssigkeitstemperaturen einsetzbar, wozu die erfindungsgemäße Lösung unter anderem dient.

[0031] Im Folgenden wird ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben, wobei dieselben oder vergleichbare Baukomponenten, wie in der Fig. 1 bereits vorgestellt, mit um die Zahl 100 erhöhten Bezugsziffern wiedergegeben werden. Die insoweit zu der Fig. 1 getroffenen Ausführungen gelten dann insoweit auch für den Gegenstand nach der Fig. 2.

[0032] Fig. 2 zeigt eine Versorgungsvorrichtung, bei welcher der der Versorgungshydraulik 111 zugehörige Versorgungskreis 120 als sogenannter geschlossener Hydraulikkreis ausgeführt ist. Die wiederum schwer entflammable Flüssigkeit 118 steht in dem geschlossenen Hydraulikkreis unter dem Vorspanndruck der Vorspanneinrichtung 160, diesmal in der Art eines Blasen- oder Membranspeichers ausgebildet. In diesen Hydraulikkreis ist stromaufwärts der Fluidpumpe 116 gesehen ne-

ben dem genannten Speicher 160 ein Ausgleichsbehälter 167 vorhanden, der mit der unter dem Vorspanndruck eines Arbeitsgases stehenden schwer entflammaren Flüssigkeit 118 befüllbar ist. Dank des Energiespeichers 160 mit seinem Vorspanndruck ist auch bei erhöhten Temperaturen vermieden, dass Wasser aus dem HFC-Kreis verdampfen oder verdunsten kann.

[0033] Diese auf der Saugseite der Fluidpumpe 116 anstehende Flüssigkeit 118 wird über den Hochdruckfilter 123, zwei diesem stromabwärts folgende und in dieser Strömungsrichtung öffnende Rückschlagventile 127, 128 und die Zuführleitung 124 zu einem nicht näher dargestellten Betätigungsventil und einen daran angeschlossenen ebenfalls nicht näher dargestellten Verbraucher gebracht, vergleichbar der Lösung nach der Fig. 1 mit dem 3/2-Wege-Ventil 38 und dem Verbraucher 10. Eine von diesem Betätigungsventil die Flüssigkeit zurückführende Rücklaufleitung 129 mündet in einen Leitungsabschnitt 134, der dann in einen Leitungsabschnitt 161 einmündet, welcher vom Speicher 160 zur Fluidpumpe 116 führt, so dass sich insoweit der geschlossene Kreislauf ergibt. Zusätzlich oder alternativ mit derselben Wirkung wie vorstehend für den Speicher 160 beschrieben, kann in den Leitungsabschnitt 161 ein federbelastetes Rückschlagventil (nicht dargestellt) geschaltet werden, dessen Öffnungsrichtung zum Ausgleichsbehälter oder Vorratstank 167 weist.

[0034] Parallel zu diesem letztgenannten Betätigungsventil ist ein manuell betätigbares Wartungsventil 162 in der Art eines 2/2-Wegeventils angeordnet, dessen Eingangsseite über einen Leitungsabschnitt 163 in die Zuführleitung 124 zu dem Betätigungsventil einmündet. Die Ausgangsseite des Wartungsventils 162 mündet in die Rücklaufleitung 129 ein. Somit ist das Betätigungsventil in der Durchlassstellung des Wartungsventils 162 überbrückbar. Neben dieser Durchlassstellung weist das Wartungsventil 162 noch eine Sperrstellung auf, die in der Art einer Rückschlagventilfunktion die Strömung von der Zuführleitung 124 zur Rücklaufleitung 129 sperrt, jedoch in der umgekehrten Richtung die dahingehende Strömung freigibt.

[0035] Zwischen den beiden Rückschlagventilen 127, 128 mündet ein Leitungsabschnitt 164 des Versorgungskreises 120 ein, an den über Stichleitungen ein Hochdruckhydrospeicher 135 in der Art eines Kolbenspeichers und die beiden elektrische Druckschalter 136, 137 angeschlossen sind. Ferner ist an diesen Leitungsabschnitt 164 das Handablassventil 126 angeschlossen, welches zusätzlich manuell geöffnet werden kann und parallel zu dem weiteren Druckbegrenzungsventil 125 derart geschaltet ist, dass die Flüssigkeit 118 über den Leitungsabschnitt 134 in den zum Speicher 160 und die Fluidpumpe 116 führenden Leitungsabschnitt 161 eingespeist werden kann.

[0036] Sowohl der Druck im Hochdruckspeicher 135 als auch der Druck zwischen den beiden Rückschlagventilen 127, 128, respektive eingangsseitig der beiden Ventile 125, 126 wird jeweils mittels eines Manometers

165, 141 erfasst. Der Gasfülldruck im Speicher 160 lässt sich mittels eines weiteren Manometers 166 erfassen, das medienführend auf der Gasseite des Speichers 160 anschließbar ist.

[0037] Analog zu dem ersten Ausführungsbeispiel Fig. 1 ist die dem Fahrzeugantrieb M des militärischen Fahrzeuges zuzurechnende Arbeitshydraulik 122 vorgesehen, die das gegenüber der schwer entflammaren Flüssigkeit 118 leichter entzündbare Arbeitsmedium 150, insbesondere in Form von Hydrauliköl, aufweist. Diese Arbeitshydraulik 122 ist von der Versorgungshydraulik 111 mediendicht separiert, deren Fluidpumpe 116 von einem Hydromotor 121 der Arbeitshydraulik 122 im Betrieb des Fahrzeuges betätigbar ist. Aufgrund des zum ersten Ausführungsbeispiel wesensgleichen Aufbaus der Arbeitshydraulik 122 u.a. mit einem Vorratstank 151, einer Druckmittelfördereinrichtung 152, einem Rückschlagventil 155 und einem Druckbegrenzungsventil 157 wird nicht weiter auf diese Arbeitshydraulik 122 eingegangen und insofern auf die bereits hierzu getroffenen Ausführungen betreffend das Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 verwiesen.

[0038] Anstelle der aufgezeigten Einrichtung 12 bei der Lösung nach Fig. 1 kann auch eine andere, nicht näher dargestellte Hydraulikanlage, wie eingangs bereits erläutert, treten, die beispielsweise die Funktion einer Bremseinrichtung erfüllt. Sofern in der vorliegenden Anordnung Druckspeicher zum Einsatz kommen, stellen diese Energiespeicher dar, die beispielsweise bei Ausfall der genannten Bremseinrichtung noch eine vorgebbare Anzahl an Bremsvorgängen im Notbetrieb ermöglichen können.

[0039] Als besonders vorteilhaft haben sich für den vorliegenden Anwendungsfall Fluide erwiesen, die in der Art wässriger Polymerlösungen mit einem Wasseranteil bis 50 %, vorzugsweise mit einem Wassergehalt zwischen 35% und 50% versehen sind. Das dahingehende Fluid ist biologisch abbaubar sowie nitrit- und monoethylglykolfrei. Als Inhaltsstoff kann das dahingehende Fluid ferner Diglycol und Alkanolamin aufweisen. Dahingehende schwer entflammare Hydraulikflüssigkeiten lassen sich unter dem Markennamen "HYDROTHERM 15 M, Typ HFC" auf dem Markt frei beziehen. Gemäß technischer Spezifikation gilt HYDROTHERM 46 M als schwer entflammare Hydraulikflüssigkeit der Gruppe HFC nach DIN 51 502 (wässrige Polymerlösung der ISO VG 46 mit einem Wasseranteil bis 50 %).

[0040] Ferner kommen als schwer entflammare Flüssigkeit ionische Flüssigkeiten in Frage. Ionische Flüssigkeiten bestehen aus Anionen und Kationen und sind somit der Struktur nach Salze. Im Gegensatz zu den bekannten Salzen, wie etwa Natriumchlorid, besitzen die die ionischen Flüssigkeiten bildenden Salze einen niedrigen Schmelzpunkt und liegen auch bei Raumtemperatur in flüssiger Phase vor. Alle Salze, die in reiner Form bei einer Temperatur von 100°C oder weniger in flüssiger Form vorliegen, werden als ionische Flüssigkeiten bezeichnet.

[0041] Ionische Flüssigkeiten besitzen in der Regel einen niedrigen Dampfdruck (10^{-13} bar) und sind schwer entflammbar. Besonders von Vorteil für ihre Anwendung in hydraulischen Anlagen sind ihre geringe Gaslöslichkeit und ihre Schmierfähigkeit. Zudem sind sie thermisch stabil bis zu einer Temperatur von mehr als 250°C. Nebenbei sind sie vielfach physiologisch unbedenklich und damit auch umwelt- und ressourcenschonender als die bekannten Hydrauliköle.

[0042] Bei ionischen Flüssigkeiten ist durch die Wahl der Kationen und Anionen eine Einstellung der Polarität und damit beispielsweise deren Mischbarkeit mit Wasser oder auch öligen Substanzen einstellbar. Zudem ist deren Eignung in Bezug auf Schmierwirkung, Dampfdruckgrenzen, Druckstabilität, chemische und thermische Inertheit und deren Viskosität in Abhängigkeit von der Temperatur beeinflussbar.

[0043] Ionische Flüssigkeiten weisen keinen nennenswerten Dampfdruck auf, so dass keinerlei Kavitation in hydraulischen Anlagen auftritt, was die Betriebssicherheit im Vergleich zu hydraulischen Anlagen, welche mit den bekannten Hydraulikölen betrieben werden, verbessert.

[0044] Bevorzugt kann das Kation der verwendeten ionischen Flüssigkeit beispielsweise ein Phosphonium-Kation oder ein Ammonium-Kation oder ein Imidazolium-Kation, ein Pyridinium-Kation oder ein Pyrazolium-Kation oder ein Triazolium-Kation sein.

[0045] Als Anion für die ionische Flüssigkeit kann ein Anion der Gruppe $[\text{PF}_6]^-$, $[\text{BF}_4]^-$, $[\text{CF}_3\text{CO}_2]^-$, $[(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2\text{N}]^-$, $[(\text{CF}_3\text{SO}_2)(\text{CF}_3\text{COO})\text{N}]^-$, $[\text{R}^4\text{-SO}_3]^-$, $[\text{R}^4\text{-O-SO}_3]^-$, $[\text{R}^4\text{-COO}]^-$, Cl^- , Br^- , I^- , $[\text{NO}_3]^-$, $[\text{N}(\text{CN})_2]^-$, $[\text{HSO}_4]^-$, oder $[\text{R}^4\text{R}^5\text{PO}_4]^-$ dienen, wobei die Reste R^4 , R^5 aus einer Gruppe bestehend aus Wasserstoff, linearen oder verzweigten, gesättigten oder ungesättigten, aliphatischen oder cyclischen Alkylgruppen mit 1 bis 20 Kohlenstoffatomen, Heteroaryl-, Heteroaryl- $\text{C}_1\text{-C}_6\text{-Alkylgruppen}$ mit 3 bis 8 Kohlenstoffatomen im Heteroaryl-Rest und wenigstens einem Heteroatom ausgewählt aus N, O und S gebildet sein können, die mit wenigstens einer Gruppe ausgewählt aus $\text{C}_1\text{-C}_6\text{-Alkylgruppen}$ und/oder Halogenatomen substituiert sein können; oder aus Aryl-, Aryl- $\text{C}_1\text{-C}_6\text{-Alkylgruppen}$ mit 5 bis 12 Kohlenstoffatomen im Arylrest bestehen können, die mit wenigstens einer $\text{C}_1\text{-C}_6\text{-Alkylgruppe}$ und/oder einem Halogenatom substituiert sein können.

[0046] Beispielhaft seien die nachfolgenden ionischen Flüssigkeiten genannt: 1-Butyl-3-methylimidazoliumtetrafluoroborat (mit Wasser mischbar, stabil bis >250 Grad Celsius, chemisch inert, gute Schmiereigenschaft), 1-Ethyl-3-methylimidazoliumethylsulfat (mit Wasser mischbar, stabil bis 250 Grad Celsius, leichte Verfügbarkeit), 1-Butyl-3-methylimidazoliumhexafluorophosphat (mit Wasser nicht mischbar, stabil bis 250 Grad Celsius, chemisch inert, gute Schmiereigenschaften), 1-Ethyl-3-methylimidazoliumbistrifluoromethansulfonylamid (mit Wasser nicht mischbar, stabil bis >300 Grad Celsius, chemisch inert, gute Schmiereigenschaften), 3-Methyl-

1-ethylpyridiniumethylsulfat, (mit Wasser mischbar, stabil bis 250 Grad Celsius, chemisch inert), Butyltrimethylphosphoniumdimethylphosphat (mit Wasser mischbar, stabil bis 200 Grad Celsius, chemisch inert).

[0047] Als Ventile können beispielsweise Sitzventile, Logikventile oder Schieberventile Anwendung finden. Anstelle des als 3/2-Wege-Ventil mit einem elektromagnetischen Aktuator ausgeführten Schaltventils 38 zur Betätigung des Verbrauchers 10 kann beispielsweise auch ein Schaltventil mit mehr als drei Anschlüssen und mehr als zwei Schaltstellungen vorgesehen sein. Somit kann das Schaltventil insbesondere auch als 4/3-Wege-Ventil mit einer Sperr-Mittenstellung ausgeführt sein. Die Ventile der vorstehend erläuterten Versorgungsvorrichtungen können mit einem elektromagnetischen Aktuator, mit einer zusätzlichen oder ausschließlichen manuellen Betätigungseinrichtung und/oder einer hydraulischen Vorsteuerung ausgeführt sein.

[0048] Mit der erfindungsgemäßen Lösung ist der Brandschutz verbessert. Das eingesetzte HFC brennt nicht, jedenfalls nicht direkt, so dass im Trefferfall Zeit verbleibt, das Fahrzeug zu verlassen und Verletzte zu bergen. Ferner ist der Einsatz von HFC-Flüssigkeiten umweltverträglich.

Patentansprüche

1. Versorgungsvorrichtung zur Versorgung mindestens eines mittels einer schwer entflammaren Flüssigkeit (18, 118) ansteuerbaren Verbrauchers (10), der Teil einer zumindest teilweise diese Flüssigkeit (18, 118) führenden Versorgungshydraulik (11, 111) eines militärischen Fahrzeuges ist und mit einer dem Fahrzeugantrieb zuzurechnenden Arbeitshydraulik (22, 122), die ein gegenüber der schwer entflammaren Flüssigkeit (18, 118) leichter entzündbares Arbeitsmedium (50, 150), wie Hydrauliköl, aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Versorgungshydraulik (11, 111) von der Arbeitshydraulik (22, 122) mediendicht separiert ist und dass zum Betrieb der Versorgungshydraulik (11, 111) mindestens eine Fluidpumpe (16, 116) vorgesehen ist, die von mindestens einem Hydromotor (21, 121) der Arbeitshydraulik (22, 122) im Betrieb des Fahrzeuges betätigt ist.
2. Versorgungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Versorgungshydraulik (11, 111) zumindest mit denjenigen Komponenten, die in Berührung mit der schwer entflammaren Flüssigkeit (18, 118) kommen, als Nachrüstsatz in militärische Fahrzeuge einbaubar ist, die über die Arbeitshydraulik (22, 122) bereits werkseitig verfügen.
3. Versorgungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fluidpumpe

(16) die schwer entflammbare Flüssigkeit aus einem Vorratstank (19) entnimmt und nach Versorgen des jeweiligen Verbrauchers (10) unter Verwendung einer Art Versorgungskreis (20) in den dahingehenden Tank (19) zurückführt.

4. Versorgungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der von einem Fahrtrieb des Militärfahrzeuges betätigbare Hydromotor (21, 121) das Arbeitsmedium (50, 150) aus einem weiteren, vom ersten Vorratstank (51, 151) separierten, zweiten Vorratstank (50, 150) entnimmt und nach Durchlaufen des Hydromotors (21, 121) bei Antrieb der Fluidpumpe (16, 116) des Versorgungskreises (20, 120) unter Verwendung einer Art Arbeitskreis (44, 144) in den dahingehenden Tank (50, 150) zurückführt. 10
5. Versorgungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fluidpumpe (16) des Versorgungskreises (20) an den Hydromotor (21) des Arbeitskreises (44) mittels einer Kopplungseinrichtung (45) angeschlossen ist, vorzugsweise unter Einsatz einer mechanischen oder hydro-mechanischen Kupplung oder eines Getriebes, wie einem Wandlergetriebe. 20 25
6. Versorgungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kopplungseinrichtung (45) zwischen Fluidpumpe (16) und Hydromotor (21) zum Einsatz kommt, und über mindestens einen Leckfluidanschluss (48) verfügt, vorzugsweise über einen Leckfluidanschluss (48), der in den Versorgungskreis führt und einen weiteren Leckfluidanschluss (49), der in den Arbeitskreis (44) führt. 30 35
7. Versorgungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Versorgungskreis (120) als geschlossener Hydraulikkreis ausgeführt ist, in welchen stromaufwärts der Fluidpumpe (116)
 - sowohl eine Vorspanneinrichtung (160), mit welcher ein Vorspanndruck auf die schwer entflammbare Flüssigkeit (118) ausgeübt werden kann, 45
 - als auch ein Ausgleichsbehälter (167), der mit dieser unter dem Vorspanndruck eines Arbeitsgases stehenden Flüssigkeit befüllt ist, 50
 geschaltet werden können.
8. Versorgungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die schwer entflammbare Flüssigkeit (18, 118) wasserbasiert ist, wohingegen das leichter entzündbare Arbeitsmedium (50, 150) auf Ölbasis herge-

stellt ist.

9. Versorgungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem besonders stark gepanzerten Bereich des Militärfahrzeuges, wie der Bodengruppe eines Ketten- oder Radfahrzeuges, die Arbeitshydraulik (22, 122) und in einem demgegenüber weniger gepanzerten Bereich, wie den Aufbauten des Fahrzeuges, die Versorgungshydraulik (11, 111) aufgenommen ist.

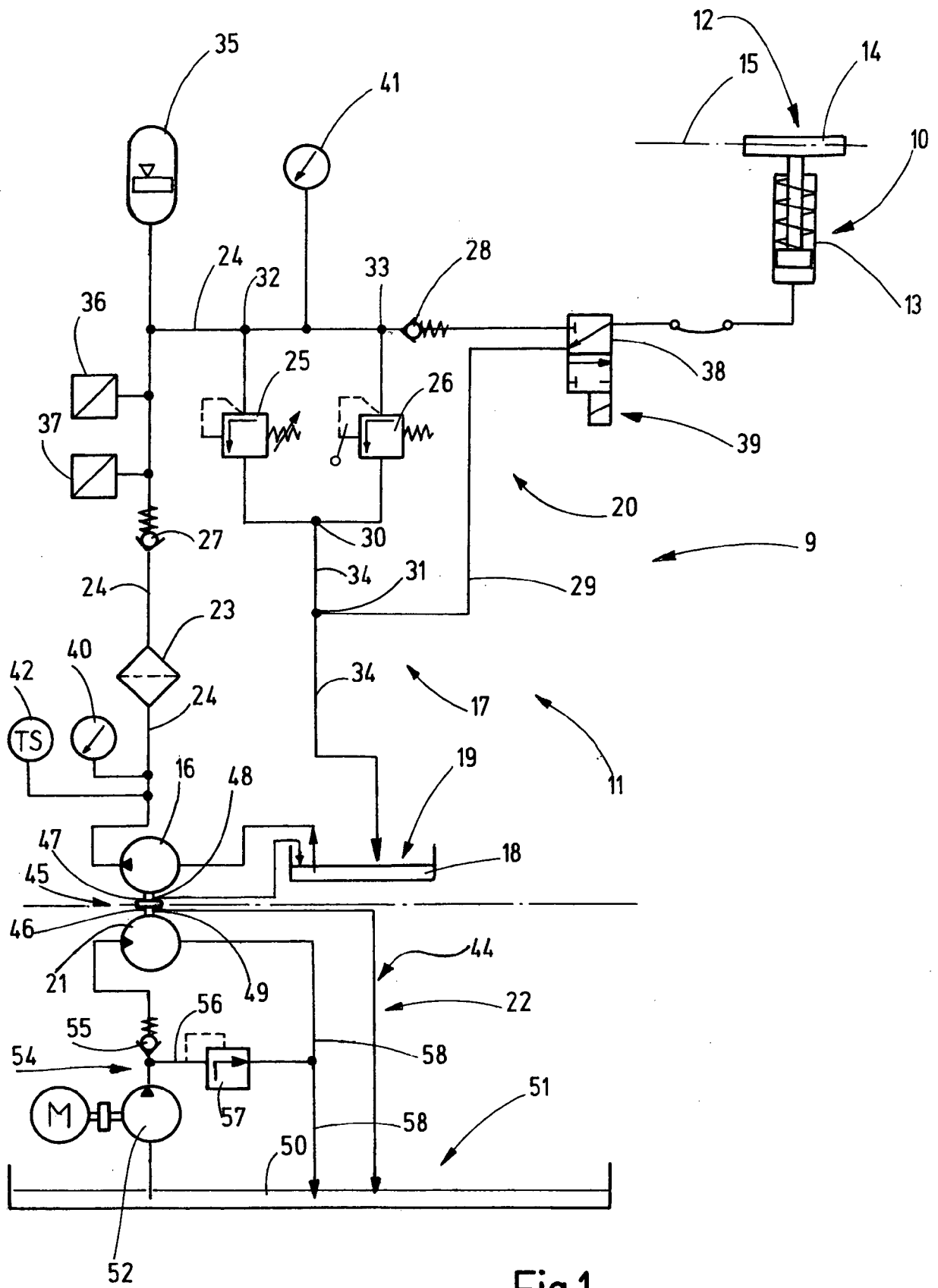


Fig.1

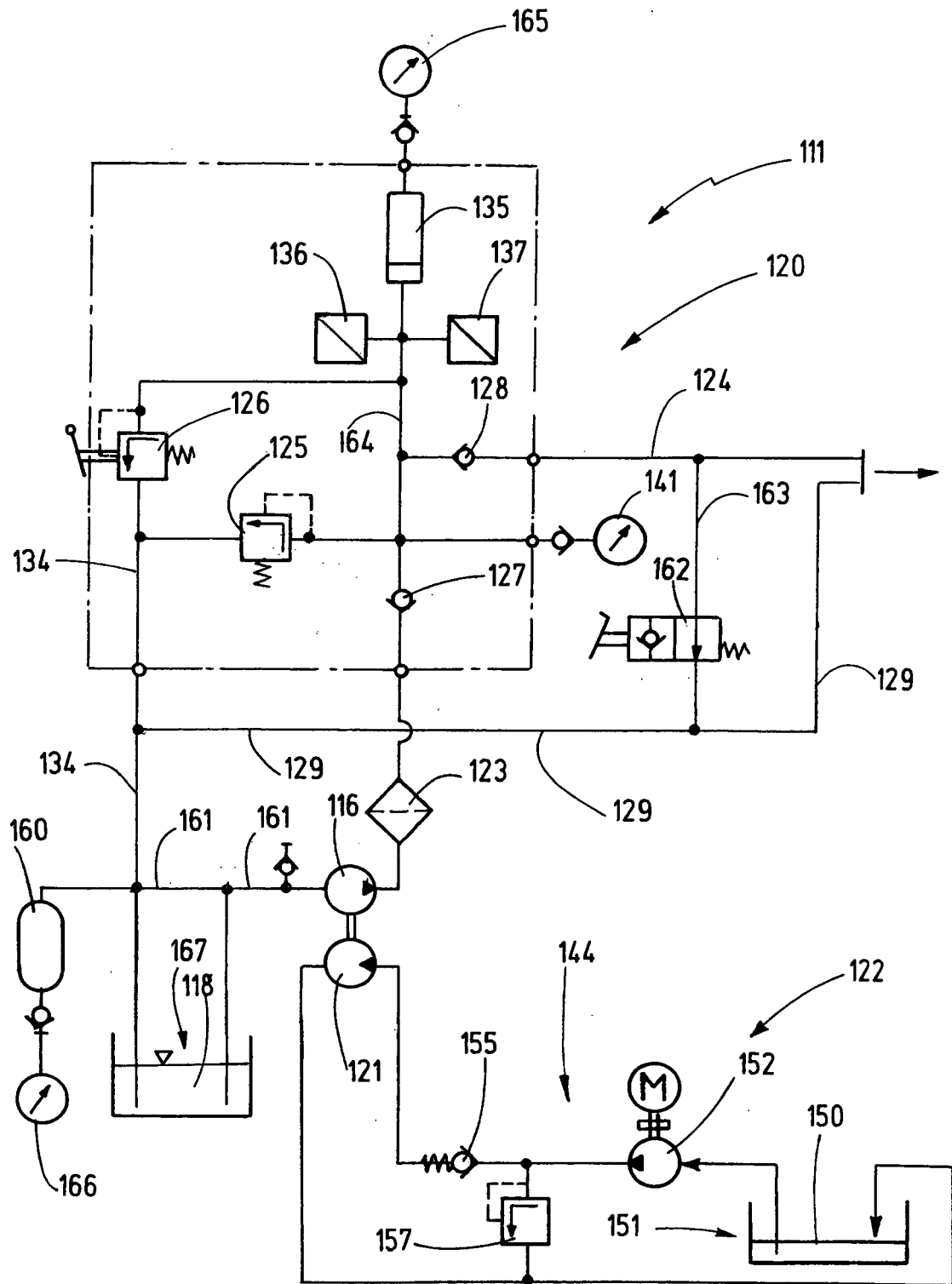


Fig.2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 00 0049

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2014/004998 A1 (OLSON MICHAEL WILLIAM [US] ET AL) 2. Januar 2014 (2014-01-02)	1-6,9	INV. F15B3/00 F15B21/06
Y	* Abbildung 2 *	7,8	

X	DE 10 2005 061990 A1 (BOSCH REXROTH AG [DE]) 5. Juli 2007 (2007-07-05)	1,3-6	
Y	* das ganze Dokument *	7,8	

Y,D	DE 10 2009 035810 A1 (HYDAC SERVICE GMBH [DE]) 3. Februar 2011 (2011-02-03)	7,8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F15B A62C
A	* das ganze Dokument *	1-6,9	

A	EP 2 843 241 A2 (CLAAS SELBSTFAHR ERNTEMASCH [DE]) 4. März 2015 (2015-03-04)	1	
	* Abbildungen 1, 3 *		

A	US 3 432 437 A (NAIL DONALD H) 11. März 1969 (1969-03-11)	8	
	* das ganze Dokument *		

A	US 2007/197410 A1 (PLACEK DOUGLAS G [US] ET AL) 23. August 2007 (2007-08-23)	8	
	* das ganze Dokument *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 20. Juli 2016	Prüfer Díaz Antuña, Elena
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 16 00 0049

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

20-07-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2014004998 A1	02-01-2014	EP 2867042 A1	06-05-2015
		US 2014004998 A1	02-01-2014
		WO 2014005051 A1	03-01-2014
DE 102005061990 A1	05-07-2007	DE 102005061990 A1	05-07-2007
		EP 1963125 A1	03-09-2008
		US 2008295507 A1	04-12-2008
		WO 2007076942 A1	12-07-2007
DE 102009035810 A1	03-02-2011	KEINE	
EP 2843241 A2	04-03-2015	DE 102013108843 A1	19-02-2015
		EP 2843241 A2	04-03-2015
US 3432437 A	11-03-1969	KEINE	
US 2007197410 A1	23-08-2007	BR PI0621364 A2	06-12-2011
		CA 2643098 A1	30-08-2007
		CN 101336285 A	31-12-2008
		EP 1987118 A1	05-11-2008
		JP 5757675 B2	29-07-2015
		JP 2009527601 A	30-07-2009
		KR 20080098498 A	10-11-2008
		US 2007197410 A1	23-08-2007
		WO 2007096011 A1	30-08-2007
		ZA 200807193 A	27-05-2009

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102009035810 A1 [0002] [0007]