(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
21. September 2017 (21.09.2017)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/157606 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F01M 1/02 (2006.01) *F15B 11/17* (2006.01)
F16H 61/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/053575

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. Februar 2017 (17.02.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 204 399.4 17. März 2016 (17.03.2016) DE

(71) Anmelder: **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE]; Löwentaler Straße 20, 88046 Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder: **HERRMANN, Markus**; Gartenstr. 22, 88175 Scheidegg (DE). **SCHMIDT, Thilo**; Fuchsbauweg 21, 88074 Meckenbeuren (DE). **HAUGG, Armin**; Moltkestr. 51, 88046 Friedrichshafen (DE). **HABERSTOCK, Alexander**; Möttelinstraße 25, 88212 Ravensburg (DE). **POPP, Christian**; Kuemmertsweiler Strasse 8, 88079 Kressbronn (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title**: HYDRAULIC SYSTEM FOR A TRANSMISSION OF A MOTOR VEHICLE

(54) **Bezeichnung** : HYDRAULIKSYSTEM FÜR EIN GETRIEBE EINES KRAFTFAHRZEUGS

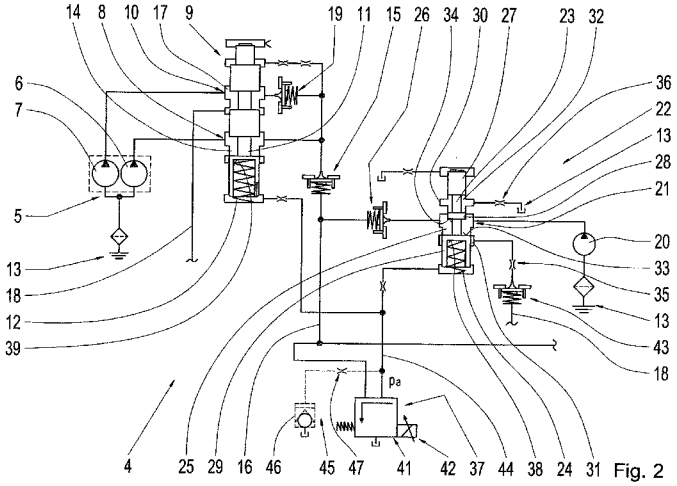


Fig. 2

(57) **Abstract**: The invention relates to a hydraulic system (4) for a transmission of a motor vehicle. The hydraulic system comprises a first pump (5) which can be driven by an engine of the motor vehicle, and a second pump (20) which can be driven electrically, wherein the first pump (5) and the second pump (20) are set up in each case solely to deliver hydraulic fluid into a primary system pressure circuit (16) and a secondary system pressure circuit (18) of the hydraulic system (4). The hydraulic system (4) has retaining means (15, 26) which, in the case of a first pump (5) which is not conveying and a second pump (20) which is conveying, are set up to prevent a volumetric flow of hydraulic fluid which is conveyed by the second pump (20) being guided through the first pump (5), or, in the case of a second pump (20) which is not conveying and a first pump (5) which is conveying, are set up to prevent a volumetric flow of hydraulic fluid which is conveyed by the first pump (5) being guided through the second pump (20). Furthermore, the hydraulic system (4) has a regulating lubricating valve (22) which is set up to control a volumetric flow of hydraulic fluid which is conveyed by the second pump (20) into the primary system pressure circuit (16) and into the secondary system pressure circuit (18), in such a way that a provided pressure is set in the primary system pressure circuit (16) and in the secondary system pressure circuit (18).

(57) **Zusammenfassung**:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2017/157606 A1

IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Die Erfindung betrifft ein Hydrauliksystem (4) für ein Getriebe eines Kraftfahrzeugs. Das Hydrauliksystem umfasst eine von einem Motor des Kraftahrzeugs antreibbare erste Pumpe (5) und eine elektrisch antreibbare zweite Pumpe (20), wobei die erste Pumpe (5) und die zweite Pumpe (20) jeweils allein dazu eingerichtet sind, Hydraulikflüssigkeit in einen primären Systemdruckkreis (16) und einen sekundären Systemdruckkreis (18) des Hydrauliksystems (4) zu fördern. Das Hydrauliksystem (4) weist Rückhaltemittel (15, 26) auf, welche bei nicht fördernder erster Pumpe (5) und fördernder zweiter Pumpe (20) dazu eingerichtet sind, zu verhindern, dass ein von der zweiten Pumpe (20) geförderter Volumenstrom an Hydraulikflüssigkeit durch die erste Pumpe (5) geleitet wird, oder bei nicht fördernder zweiter Pumpe (20) und fördernder erster Pumpe (5) dazu eingerichtet sind, zu verhindern, dass ein von der ersten Pumpe (5) geförderter Volumenstrom an Hydraulikflüssigkeit durch die zweite Pumpe (20) geleitet wird. Das Hydrauliksystem (4) weist ferner ein Segelschmierventil (22) auf, welches dazu eingerichtet ist, einen von der zweiten Pumpe (20) in den primären Systemdruckkreis (16) und in den sekundären Systemdruckkreis (18) geförderten Volumenstrom an Hydraulikflüssigkeit derart zu steuern, dass sich ein vorgesehener Druck in dem primären Systemdruckkreis (16) und in dem sekundären Systemdruckkreis (18) einstellt.

Hydrauliksystem für ein Getriebe eines Kraftfahrzeugs

Die Erfindung betrifft ein Hydrauliksystem für ein Getriebe, insbesondere ein Automatikgetriebe, eines Kraftfahrzeugs. Das Hydrauliksystem umfasst ein duales Pumpensystem mit einer von einem Verbrennungsmotor antreibbaren ersten Pumpe und einer elektrisch antreibbaren zweite Pumpe.

Duale Pumpensysteme der vorstehend genannten Art sind bekannt und kommen insbesondere in Automatikgetrieben von Kraftfahrzeugen und Getrieben von Hybridfahrzeugen zum Einsatz, wobei die erste und die zweite Pumpe kombiniert eingesetzt werden, um Hydrauliköl innerhalb des Getriebes mit vorgesehenen Drücken z.B. in einen primären Systemdruckkreis und in einen sekundären Systemdruckkreis zu fördern. Bei der ersten Pumpe handelt es sich typischerweise um eine Flügelzellenpumpe, welche von dem Verbrennungsmotor des Kraftfahrzeugs angetrieben werden kann.

Eine Flügelzellenpumpe umfasst typischerweise einen Stator, innerhalb welchem ein exzentrisch gegenüber dem Stator gelagerter, von dem Verbrennungsmotor antreibbarer Rotor drehbar ist. Der Rotor umfasst mehrere in Umfangsrichtung verteilte radial verlaufende Schlitze, in welchen Flügel radial verschiebbar angeordnet sind. Dreht sich der Rotor, so werden die Flügel durch die entstehenden Zentrifugalkräfte radial nach außen gedrückt und berühren eine Innenwand des Stators, wodurch ein Ansaugen bzw. ein Verdrängen von Flüssigkeit ermöglicht wird. Flügelzellenpumpen werden aufgrund ihres relativ hohen Wirkungsgrades bevorzugt eingesetzt.

Bei der zweiten Pumpe kann es sich sowohl um eine Pumpe mit veränderlichem als auch mit konstantem Volumenförderstrom handeln, z.B. ebenfalls eine Flügelzellenpumpe. Die zweite Pumpe ermöglicht, einen vorgesehenen hydraulischen Druck aufrechtzuerhalten, wenn der Verbrennungsmotor stillsteht und die erste Pumpe nicht angetrieben wird, zum Beispiel in einem sogenannten „Start-Stopp-"Modus oder in einem sogenannten „Segel-“Modus. Weiterhin kann die zweite Pumpe die erste Pumpe in bestimmten Betriebspunkten unterstützen, sodass die erste Pumpe eventuell kleiner dimensioniert und/oder effizienter betrieben werden kann.

Bei bekannten Lösungen, gemäß welchen mittels der zweiten Pumpe der primäre und der sekundäre Systemdruckkreis mit Öl versorgt wird, kann das Problem auftreten, dass der primäre Systemdruck über eine druckgeregelte zweite Pumpe nur mit hoher Druckregeltoleranz eingestellt werden kann, was sich negativ auf die Kupplungsdruckregelung auswirken kann. Eine Verringerung der Druckregeltoleranz kann mit entsprechend erhöhtem Aufwand – wie beispielsweise mit einem Drucksensor - und damit steigenden Kosten einhergehen. Desweiteren kann es vorkommen, dass eine Versorgung des sekundären Systemdruckkreises nur bei absolut dichter erster Pumpe in Form einer Flügelzellenpumpe gewährleistet werden kann. Erfolgt dies nicht genügend, so kann das für den sekundären Systemdruckkreis geförderte Öl über die Flügelzellenpumpe in den Getriebesumpf entweichen. Eine mögliche Folge ist, dass die Getriebeschmierung mangelversorgt ist, was zu einer bleibenden Schädigung des Getriebes führen kann.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Hydrauliksystem der eingangs genannten Art bereit zu stellen, welches keine Dichtheit der ersten Pumpe erfordert und eine Regelung der zweiten Pumpe mit niedrigen Drucktoleranzen ermöglicht.

Die Aufgabe wird gelöst durch die Gegenstände der unabhängigen Patentansprüche. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche, der folgenden Beschreibung sowie der Figuren.

Das erfindungsgemäße Hydrauliksystem für ein Getriebe eines Kraftfahrzeugs umfasst eine von einem Motor des Kraftfahrzeugs antreibbare erste Pumpe und eine elektrisch antreibbare zweite Pumpe. Die erste Pumpe und die zweite Pumpe sind jeweils allein dazu eingerichtet, Hydraulikflüssigkeit in einen primären Systemdruckkreis und einen sekundären Systemdruckkreis des Hydrauliksystems zu fördern, so dass in dem primären Systemdruckkreis und dem sekundären Systemdruckkreis ein vorgesehener Druck herrscht. Das Hydrauliksystem weist ferner Rückhaltemittel auf, welche bei nicht fördernder erster Pumpe und fördernder zweiter Pumpe dazu eingerichtet sind, zu verhindern, dass ein von der zweiten Pumpe geförderter Volumenstrom an Hydraulikflüssigkeit durch die erste Pumpe geleitet wird, oder – in umgekehrter Richtung - bei nicht fördernder zweiter Pumpe und fördernder erster Pumpe

dazu eingerichtet sind, zu verhindern, dass ein von der ersten Pumpe geförderter Volumenstrom an Hydraulikflüssigkeit durch die zweite Pumpe geleitet wird. Weiterhin weist das Hydrauliksystem ein Segelschmierventil auf, welches dazu eingerichtet ist, einen von der zweiten Pumpe in den primären Systemdruckkreis und in den sekundären Systemdruckkreis geförderten Volumenstrom an Hydraulikflüssigkeit derart zu steuern, dass sich ein vorgesehener Druck in dem primären Systemdruckkreis und in dem sekundären Systemdruckkreis einstellt.

Die erste Pumpe ist insbesondere durch einen Verbrennungskraftmotor des Fahrzeugs antreibbar, wohingegen die zweite Pumpe elektrisch angetrieben werden kann. Beide Pumpen sind sowohl mit dem ersten Systemdruckkreis als auch mit dem zweiten Systemdruckkreis verbindbar, so dass Hydraulikflüssigkeit, insbesondere Öl, von der ersten Pumpe und/oder der zweiten Pumpe in den primären Systemdruckkreis und/oder den sekundären Systemdruckkreis derart gefördert werden kann, dass sich in dem jeweiligen Systemdruckkreis ein vorgesehener Druck einstellt.

Bei der ersten Pumpe kann es sich um eine einzelne Pumpe handeln. Unter der „ersten Pumpe“ wird im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung jedoch auch ein Pumpensystem mit zwei Pumpen verstanden, welche zusammen dazu eingerichtet sind, Hydraulikflüssigkeit in den primären Systemdruckkreis und den sekundären Systemdruckkreis des Hydrauliksystems zu fördern, so dass in dem primären Systemdruckkreis und dem sekundären Systemdruckkreis ein vorgesehener Druck herrscht. Die erste Pumpe kann beispielsweise über ein Systemdruckventil mit dem primären und dem sekundären Systemdruckkreis verbunden werden, wobei das Systemdruckventil druckabhängig eine Verbindung zwischen der ersten Pumpe und dem primären Systemdruckkreis und/oder dem sekundären Systemdruckkreis herstellen und unterbinden kann. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass das Systemdruckventil die Verbindung zwischen der ersten Pumpe und dem primären Systemdruckkreis bei Überschreiten eines ersten Druckwertes herstellt und bei Überschreiten eines höheren zweiten Druckwertes auch die Verbindung zu dem sekundären Systemdruckkreis herstellt.

Die zweite Pumpe kann über das Segelschmierventil mit dem primären und dem sekundären Systemdruckkreis verbunden werden, wobei das Segelschmierventil druckabhängig eine Verbindung zwischen der zweiten Pumpe und dem primären Systemdruckkreis und/oder dem sekundären Systemdruckkreis herstellen und unterbinden kann. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass das Segelschmierventil die Verbindung zwischen der zweiten Pumpe und dem primären Systemdruckkreis bei Überschreiten eines ersten Druckwertes herstellt und bei Überschreiten eines höheren zweiten Druckwertes auch die Verbindung zu dem sekundären Systemdruckkreis herstellt.

Die zweite Pumpe, der primäre Systemdruckkreis und der sekundäre Systemdruckkreis können insbesondere an getrennten Anschlüssen des Segelschmierventils angeschlossen sein. Das Segelschmierventil kann eine Kolbenstange und ein Gehäuse aufweisen, wobei die Kolbenstange mehrere voneinander beabstandete Kolben entlang seiner Längsachse umfasst. Die Kolbenstange mit ihren Kolben und das Gehäuse können zwischen sich mehrere Taschen bilden, welche als radial gerichtete Vertiefungen im Gehäuse ausgebildet sind. In die Taschen kann die von der zweiten Pumpe geförderte Hydraulikflüssigkeit strömen. Je nach Stellung der Kolbenstange können mittels der Taschen zwei oder mehrere Anschlüsse des Segelschmierventils miteinander verbunden werden. Auf diese Weise kann beispielsweise eine hydraulische Verbindung zwischen der zweiten Pumpe und dem primären Systemdruckkreis und/oder dem sekundären Systemdruckkreis hergestellt und ein vorgesehener Druck innerhalb des entsprechenden Systemdruckkreises eingestellt werden. Um die genannten Verbindungen druckabhängig herstellen zu können, kann die Kolbenstange insbesondere in ihrer Längsrichtung durch eine Feder vorgespannt sein.

Bei den Rückhaltemitteln kann es sich insbesondere um ein Rückschlagventil handeln, welches bevorzugt derart in einer Verbindungsleitung zwischen einem Druckausgang des Systemdruckventils und einem Knotenpunkt angeordnet ist, an welchem die zweite Pumpe Hydraulikflüssigkeit in den primären Systemdruckkreis fördern kann, dass zwar von der ersten und der zweiten Pumpe Hydraulikflüssigkeit in den primärem Systemdruckkreis gefördert werden kann, die zweite Pumpe jedoch keine Hydraulikflüssigkeit in die Verbindungsleitung und somit über das System-

druckventil durch die erste Pumpe fördern kann. Das Rückschlagventil kann beispielsweise als Plattenventil oder als Kugelsitzventil ausgebildet sein.

Gemäß einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Segelschmierventil ein Gehäuse und eine mittels einer Feder axial vorgespannte Kolbenstange mit wenigstens zwei Kolben aufweist, wobei das Gehäuse und die Kolbenstange mit ihren Kolben wenigstens zwei Taschen zwischen sich bilden, und wobei bei Überschreiten eines ersten Druckwertes eine erste Tasche und eine zweite Tasche miteinander verbunden werden. Die Taschen können insbesondere in Längsrichtung der Kolbenstange nebeneinander angeordnet sein und sich radial zwischen der Kolbenstange und dem Gehäuse erstrecken. Die erste Tasche kann insbesondere eingangsseitig mit der zweiten Pumpe und ausgangsseitig mit dem primären Systemdruckkreis verbunden sein. Die zweite Tasche kann insbesondere ausgangsseitig mit dem zweiten Systemdruckkreis verbunden sein. Die Feder kann die Kolbenstange derart innerhalb des Gehäuses vorspannen, dass die erste und die zweite Tasche zunächst nicht miteinander verbunden sind und die zweite Pumpe Hydraulikflüssigkeit in den primären Systemdruckkreis fördert und einen vorgesehenen Druck innerhalb des primären Systemdruckkreises einstellt, nicht jedoch in den sekundären Systemdruckkreis fördert. Mit steigendem Druck innerhalb der ersten Tasche wird die Kolbenstange axial entgegen einer Vorspannkraft der Feder bewegt. Sofern der Druck innerhalb der ersten Tasche den ersten Druckwert überschreitet, ist die Kolbenstange ausreichend axial entgegen der Vorspannkraft der Feder verschoben, dass die erste Tasche und die zweite Tasche nunmehr miteinander verbunden sind. Die zweite Pumpe ist nunmehr über die erste Tasche mit dem primären Systemdruckkreis sowie über die erste und die zweite Tasche mit dem sekundären Systemdruckkreis verbunden und kann Hydraulikflüssigkeit in beide Systemdruckkreise fördern und vorgesehene Drücke in beiden Systemdruckkreisen einstellen.

Die zwei Kolben können unterschiedlich große, einander gegenüberliegende hydraulisch wirksame Flächen aufweisen, wobei die Kolbenstange mittels der Feder axial in Richtung der kleineren hydraulisch wirksamen Fläche vorgespannt ist. Bei den hydraulisch wirksamen Flächen kann es sich insbesondere um einander gegenüberliegende, ringförmige Stirnflächen der Kolben handeln, welche unterschiedliche Durch-

messer aufweisen. Dadurch dass die größere hydraulisch wirksame Fläche auf der Seite der Feder angeordnet ist, kann durch den Druck der zweiten Pumpe eine Druckkraft erzeugt werden, welcher entgegen der Vorspannkraft der Feder wirkt. Auf diese Weise kann durch ein Kräftegleichgewicht an der Kolbenstange eine Druckregelung innerhalb des Segelschmierventils erfolgen.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Gehäuse und die Kolbenstange mit ihren Kolben wenigstens drei Taschen zwischen sich bilden, wobei bei Überschreiten eines ersten Druckwertes die erste Tasche und die zweite Tasche miteinander verbunden werden und bei Überschreiten eines zweiten Druckwertes eine dritte Tasche mit der ersten Tasche und der zweiten Tasche verbunden wird.

Die drei Taschen können insbesondere in Längsrichtung der Kolbenstange nebeneinander angeordnet sein und sich radial zwischen der Kolbenstange und dem Gehäuse erstrecken, wobei sich die erste Tasche bevorzugt zwischen der zweiten Tasche und der dritten Tasche befindet und die zweite Tasche der Feder zugewandt ist. Die erste Tasche kann insbesondere eingangsseitig mit der zweiten Pumpe und ausgangsseitig mit dem primären Systemdruckkreis verbunden sein. Die zweite Tasche kann insbesondere ausgangsseitig mit dem zweiten Systemdruckkreis verbunden sein. Die Feder kann die Kolbenstange derart innerhalb des Gehäuses vorspannen, dass die erste und die zweite Tasche zunächst nicht miteinander verbunden sind und die zweite Pumpe Hydraulikflüssigkeit in den primären Systemdruckkreis fördert und einen vorgesehenen Druck innerhalb des primären Systemdruckkreises einstellt, nicht jedoch in den sekundären Systemdruckkreis fördert.

Mit steigendem Druck innerhalb der ersten Tasche wird die Kolbenstange axial entgegen einer Vorspannkraft der Feder bewegt. Sofern der Druck innerhalb der ersten Tasche den ersten Druckwert überschreitet, ist die Kolbenstange ausreichend axial entgegen der Vorspannkraft der Feder verschoben, dass die erste Tasche und die zweite Tasche nunmehr miteinander verbunden sind. Die zweite Pumpe ist nunmehr über die erste Tasche mit dem primären Systemdruckkreis sowie über die erste und die zweite Tasche mit dem sekundären Systemdruckkreis verbunden und kann Hydraulikflüssigkeit in beide Systemdruckkreise fördern und vorgesehene Drücke in beiden Systemdruckkreisen einstellen.

Mit steigendem Druck innerhalb der ersten Tasche und der zweiten Tasche kann die Kolbenstange weiter axial entgegen der Vorspannkraft der Feder bewegt werden. Sofern der Druck innerhalb der ersten Tasche und der zweiten Tasche den zweiten Druckwert überschreitet, ist die Kolbenstange ausreichend axial entgegen der Vorspannkraft der Feder verschoben, dass die erste Tasche nunmehr mit der zweiten und der dritten Tasche verbunden ist. Auf diese Weise kann z.B. eine Verbindung der zweiten Pumpe mit dem primären Systemdruckkreis, dem sekundären Systemdruckkreis und einem bevorzugt drucklosen Reservoir für Hydraulikflüssigkeit hergestellt werden. Auf diese Weise, können nicht vorgesehen hohe Drücke innerhalb des primären und sekundären Systemdruckkreises vermieden werden.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass eine verschlossene Blende mit der dritten Tasche verbunden ist, und dass die zweite Pumpe eine druckregelbare Pumpe ist. Gemäß dieser Ausführungsform kann eine Systemdruckregelung, das heißt eine Regelung des Drucks innerhalb des primären und sekundären Systemdruckkreises, über einen Pumpenregler erfolgen, das heißt die druckgeregelte Pumpe kann anhand charakteristischer Regelgrößen eine Fördermenge zur Erreichung eines vorgesehenen Druckniveaus anpassen. Die Blende ist bevorzugt in einer Rückführleitung angeordnet, welche die dritte Tasche des Segelschmierventils mit dem drucklosen Reservoir für Hydraulikflüssigkeit, insbesondere einem drucklosen Ölsumpf, verbindet. Die verschlossene Blende verhindert, dass eine Druckbegrenzung gegen das Reservoir erfolgen kann. Eine Begrenzung des Drucks innerhalb des primären und sekundären Systemdruckkreises kann von dem Pumpenregler, insbesondere durch Verringerung der Drehzahl der Pumpe, gewährleistet werden kann.

Alternativ kann vorgesehen sein, dass eine geöffnete Blende mit der dritten Tasche verbunden ist, und dass die zweite Pumpe eine volumenstromregelbare Pumpe ist. Gemäß dieser Ausführungsform kann eine Systemdruckregelung über das Segelschmierventil mit herkömmlichen Drucktoleranzen erfolgen. Bei der volumenstromregelbaren Pumpe kann es sich insbesondere um eine Pumpe handeln, welche mit konstanter Drehzahl betrieben werden kann. Auch gemäß dieser Alternative ist die Blende bevorzugt in der Rückführleitung angeordnet, welche die dritte Tasche

des Segelschmierventils mit dem drucklosen Reservoir für Hydraulikflüssigkeit, insbesondere dem drucklosen Ölsumpf, verbindet. Über das Segelschmierventil können die Anteile des von der zweiten Pumpe in das Segelschmierventilventil geförderten Volumenstroms an Hydraulikflüssigkeit eingestellt werden, welche in den primären und den sekundären Systemdruckkreis gefördert bzw. über die geöffnete Blende in das Reservoir rückgeführt werden sollen. Auf diese Weise kann eine Begrenzung des Drucks innerhalb des primären und sekundären Systemdruckkreises ermöglicht werden.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann das Hydrauliksystem einen Systemdruckregler aufweisen, welcher einen einstellbaren Ausgangsdruck zur wahlweisen Unterstützung einer axialen Vorspannkraft der Feder des Segelschmierventils bereitstellt. Der Systemdruckregler kann beispielsweise ein variabel einstellbares, elektrisches Drucksteuerventil umfassen, an welchem eingangsseitig z.B. der im primären Systemdruckkreis herrschende Druck anliegen kann. Der Ausgangsdruck des Systemdruckreglers kann, z.B. mittels einer variablen Magnetspule, insbesondere variabel einstellbar sein.

Unter „wahlweise“ ist im Zusammenhang mit dieser Ausführungsform zu verstehen, dass der Ausgangsdruck auch auf den Wert „null“ eingestellt werden kann. In diesem Fall wird die axiale Vorspannkraft der Feder nicht unterstützt. Insbesondere, wenn die mit dem sekundären Systemdruckkreis verbundene zweite Tasche näher an der Druckfeder angeordnet ist, als die mit der zweiten Pumpe und dem primären Systemdruckkreis verbundene erste Tasche, wird auf diese Weise ermöglicht, dass der Druck innerhalb der ersten Tasche lediglich den ersten Druckwert überschreiten muss, damit die erste Tasche mit der zweiten Tasche verbunden und somit Hydraulikflüssigkeit in den sekundären Systemdruckkreis gefördert werden kann.

Sofern in dem primären Systemdruckkreis ein besonders hoher Druck erforderlich und vorgesehen ist, z.B. wenn bei einem Ausstieg aus dem Segel-Modus mit abgestelltem Verbrennungskraftmotor oder im Start-Stopp-Modus eine Kupplungsbefüllung mit höherem Druck erforderlich ist, so kann der Ausgangsdruck des Systemdruckreglers ausreichend hoch eingestellt werden, dass eine Verbindung zwischen

der ersten Tasche und der zweiten Tasche unterbunden bzw. getrennt wird. Auf diese Weise kann eine Förderung von Hydraulikflüssigkeit mittels der zweiten Pumpe in den sekundären Systemdruckkreis unterbunden bzw. abgestellt werden. Ein entsprechendes Volumen kann dann zur Befüllung beispielsweise einer Segelausstiegskupplung verwendet werden, welche durch den primären Systemdruckkreis mit Druck beaufschlagt wird.

Der Systemdruckregler kann vorteilhaft eingangsseitig mit dem primären Systemdruckkreis und ausgangsseitig sowohl mit dem Segelschmierventil als auch mit einem Systemdruckventil verbunden sein. Wie oben dargestellt kann der Ausgangsdruck sowohl eine Vorspannkraft der Feder des Segelschmierventils als auch eine entsprechende Vorspannkraft einer Feder des Systemdruckventils unterstützen, um steuernd auf die Förderung von Hydraulikflüssigkeit mittels der ersten Pumpe in den primären und den sekundären Systemdruckkreis einwirken zu können.

Das Segelschmierventil kann ferner an einem Ausgang, welcher mit dem sekundären Systemdruckkreis verbunden ist, eine Blende aufweisen. Die Blende ist geöffnet und leistet einen Beitrag zur Begrenzung eines mittels der zweiten Pumpe in den sekundären Systemdruckkreis geförderten Volumenstroms an Hydraulikflüssigkeit.

Bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist zwischen besagter Blende und dem sekundären Systemdruckkreis ein viertes Rückhaltemittel angeordnet, welches einen Durchfluss vom Segelschmierventil zum sekundären Systemdruckkreis zulässt, aber gegen eine Durchströmung vom sekundären Systemdruckkreis zum Segelschmierventil hin verschlossen ist. Hierdurch wird verhindert, dass sich bei einer Druckerhöhung im sekundären Systemdruckkreis infolge einer Leckage durch das Segelschmierventil der Ausgangsdruck des Systemdruckreglers erhöht, wodurch es zu einer unerwünschten Beeinflussung des Regelverhaltens des Systemdruckventils kommt.

Das erfindungsgemäße Automatikgetriebe umfasst ein vorstehend beschriebenes erfindungsgemäßes Hydrauliksystem. Bezüglich Effekten und vorteilhaften Ausführungsformen wird zur Vermeidung von Wiederholungen auf die vorstehenden Aus-

führungen im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Hydrauliksystem verwiesen.

Im Folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der schematischen Zeichnung näher erläutert. Hierbei zeigt

Fig. 1 ein Fahrzeug mit einem Automatikgetriebe, welches ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Hydrauliksystems umfasst, und

Fig. 2 einen hydraulischen Schaltplan eines Teils eines Hydrauliksystems für den Einsatz in dem Automatikgetriebe nach Fig. 1.

Fig. 1 zeigt ein Kraftfahrzeug 1, in dem gezeigten Beispiel ein Pkw. Das Kraftfahrzeug 1 umfasst einen Verbrennungskraftmotor 2, welcher das Kraftfahrzeug 1 über ein Automatikgetriebe 3, welches ein Hydrauliksystem 4 aufweist, antreibt.

Fig. 2 zeigt einen Teil eines Schaltplans des Hydrauliksystems 4 nach Fig. 1. Das Hydrauliksystem 4 umfasst eine erste Pumpe 5, in dem gezeigten Beispiel ein Pumpensystem, mit einer Primärpumpe 6 und einer Sekundärpumpe 7, welche von dem Verbrennungskraftmotor 2 des Kraftfahrzeugs 1 (Fig. 1) angetrieben werden können. Die Primärpumpe 6 ist an einen ersten Eingang 8 eines Systemdruckventils 9 angeschlossen und die Sekundärpumpe 7 ist an einen zweiten Eingang 10 des Systemdruckventils 9 angeschlossen. Das Systemdruckventil 9 weist eine Kolbenstange 11 auf, welche axial innerhalb des Systemdruckventils 9 verschiebbar aufgenommen und durch eine Feder 12 axial vorgespannt ist. In der durch Fig. 2 gezeigten Schaltstellung des Systemdruckventils 9 kann die Primärpumpe 6, sofern sie durch den Verbrennungskraftmotor 2 angetrieben wird, Hydraulikflüssigkeit in Form von Öl aus einem Reservoir für Hydraulikflüssigkeit in Form eines Ölsumpfes 13 ansaugen und über eine erste Tasche 14 innerhalb des Systemdruckventils 9 und ein erstes Rückschlagventil 15 in einen nicht weiter dargestellten primären Systemdruckkreis 16 fördern, so dass sich in dem primären Systemdruckkreis 16 ein vorgesehener Druck einstellt. Die Sekundärpumpe 7 kann, sofern sie durch den Verbrennungsmotor 2 angetrieben wird, in der durch Fig. 2 gezeigten Schaltstellung des Systemdruckven-

tils 9 Öl aus dem Ölsumpf 13 ansaugen und über eine zweite Tasche 17 innerhalb des Systemdruckventils 9 in einen nicht weiter dargestellten ersten Zweig des sekundären Systemdruckkreis 18 fördern, so dass sich in dem sekundären Systemdruckkreis 18 ein vorgesehener Druck einstellt. Ein zweites Rückschlagventil 19 verhindert, dass von der Primärpumpe 6 gefördertes Öl über die zweite Tasche 17 zur Sekundärpumpe 7 gelangt. Sämtliche in Fig.2 dargestellte Rückschlagventile sind als Plattenventile ausgebildet.

Sofern der Verbrennungskraftmotor 2 die Primärpumpe 6 und die Sekundärpumpe 7 nicht antreibt, kann die Ölversorgung des primären Systemdruckkreises 16 und des sekundären Systemdruckkreises 18 durch eine zweite Pumpe 20, in diesem Fall eine elektrisch antreibbare Zusatzölpumpe, übernommen werden. Die zweite Pumpe 20 ist an einen ersten Eingang 21 eines Segelschmierventils 22 angeschlossen. Das Segelschmierventil 22 weist eine Kolbenstange 23 auf, welche axial innerhalb des Segelschmierventils 22 verschiebbar aufgenommen und durch eine Feder 24 mit einer Vorspannkraft axial vorgespannt ist. In der durch Fig. 2 gezeigten Schaltstellung des Segelschmierventils 22 kann die zweite Pumpe 20, sofern sie elektrisch angetrieben wird, Hydraulikflüssigkeit in Form von Öl aus dem Ölsumpf 13 ansaugen und über eine erste Tasche 25 innerhalb des Segelschmierventils 22 und ein drittes Rückschlagventil 26 in den primären Systemdruckkreis 16 fördern, so dass sich in dem primären Systemdruckkreis 16 auch dann ein vorgesehener Druck einstellt, wenn die Primärpumpe 6 nicht in den primären Systemdruckkreis 16 fördert.

Die Kolbenstange 23 weist einen in Fig. 2 oben dargestellten ersten Kolben 27, einen in Fig. 2 mittig dargestellten zweiten Kolben 28 und einen in Fig. 2 unten dargestellten, topfförmigen dritten Kolben 29 auf, innerhalb welchem die Feder 24 geführt ist. Die Kolbenstange 23 ist axial verschiebbar innerhalb eines Gehäuses 30 des Segelschmierventils 22 aufgenommen, wobei das Gehäuse 30 in Fig. 2 lediglich durch eine Linie angedeutet ist. In der durch Fig. 2 gezeigten Schaltstellung des Segelschmierventils 22 wird die erste Tasche 25 durch die Kolbenstange 23 mit ihrem zweiten Kolben 28 und ihrem dritten Kolben 29 sowie einer Innenwand des Gehäuses 30 begrenzt. In ähnlicher Weise wird in der durch Fig. 2 gezeigten Schaltstellung des Segelschmierventils 22 eine zweite Tasche 32 durch die Kolbenstange 23 mit

ihrem zweiten Kolben 27 und ihrem dritten Kolben 28 sowie der Innenwand des Gehäuses 30 begrenzt. Ferner wird in ähnlicher Weise in der durch Fig. 2 gezeigten Schaltstellung des Segelschmierventils 22 eine dritte Tasche 31 durch die Kolbenstange 23 mit ~~ihrem ersten Kolben 28 und~~ ihrem zweiten Kolben 29 sowie der Innenwand des Gehäuses 30 begrenzt.

Die Feder 24 spannt – wie durch Fig. 2 gezeigt – die Kolbenstange 23 derart axial vor, dass die drei Taschen 25, 31 und 32 nicht miteinander verbunden sind. Somit wird zunächst von der zweiten Pumpe 20 aus dem Ölsumpf 13 angesaugtes Öl lediglich über die Tasche 25 und das dritte Rückschlagventil 26 in den primären Systemdruckkreis 16 gefördert. Das dritte Rückschlagventil 26 verhindert, dass mittels der Primärpumpe 6 in den Primärdruckkreis 16 gefördertes Öl über das Segelschmierventil 22 durch die zweite Pumpe 20 gefördert werden kann.

Mit steigendem Druck innerhalb des Primärdruckkreises 16 und innerhalb der ersten Tasche 25 stellt sich ein Kräftegleichgewicht an der Kolbenstange 23 ein, wobei die Kolbenstange 23 entgegen der Vorspannkraft der Feder 24 axial verschoben wird. Dies wird dadurch ermöglicht, dass der dritte Kolben 29 eine größere hydraulisch wirksame erste Ringfläche 33 ausbildet als eine gegenüberliegende hydraulisch wirksame zweite Ringfläche 34 des zweiten Kolbens 28. Überschreitet der Druck innerhalb der ersten Tasche 25 einen ersten Grenzwert p1, so ist die Kolbenstange 23 mit ihrem dritten Kolben 29 derart weit entgegen der Vorspannkraft der Feder 24 und in Richtung der Feder 24 verschoben, dass die erste Tasche 25 mit der dritten Tasche 31 verbunden wird. Die dritte Tasche 31 ist über eine erste Blende 35 zur Volumenstrombegrenzung an einen zweiten Zweig des sekundären Systemdruckkreises 18 angeschlossen. Somit kann von der zweiten Pumpe 20 aus dem Ölsumpf 13 gefördertes Öl über die erste Tasche 25 und die zweite Tasche druckabhängig in den sekundären Systemdruckkreis 18 gefördert und in dem sekundären Systemdruckkreis 18 ein vorgesehener Druck eingestellt werden.

Steigt der Druck in der ersten Tasche 25 und in der dritten Tasche 31, welche nunmehr miteinander verbunden sind, über einen zweiten Grenzwert p2, welcher höher ist als der erste Grenzwert p1, so wird die Kolbenstange 23 mit ihrem zweiten Kol-

ben 28 und ihrem dritten Kolben 29 derart weit entgegen der Vorspannkraft der Feder 24 und in Richtung der Feder 24 verschoben, dass die erste Tasche 25 mit der dritten Tasche 31 und mit der zweiten Tasche 32 verbunden wird. Die zweite Tasche 32 ist über eine zweite Blende 36 an den Ölsumpf 13 angeschlossen.

Als zweite Pumpe 20 kann eine druckgeregelte Pumpe eingesetzt werden, welche anhand charakteristischer Regelgrößen eine Fördermenge zur Erreichung eines vorgesehenen Druckniveaus anpasst. Die zweite Blende 36 ist in diesem Fall geschlossen, so dass bei miteinander verbundenen Taschen 25, 31 und 32 im Falle eines Überdrucks die druckgeregelte zweite Pumpe 20, insbesondere durch Verringern der Drehzahl der zweiten Pumpe 20, den Druck innerhalb der Taschen 25, 31 und 32 sowie innerhalb des primären Systemdruckkreises 16 und des sekundären Systemdruckkreises 18 begrenzt.

Alternativ kann als zweite Pumpe 20 eine volumenstromgeregelte Pumpe eingesetzt werden. Die zweite Blende 36 ist in diesem Fall geöffnet, so dass eine Druckbegrenzung gegen den Ölsumpf 13 erfolgen kann, indem überschüssiges Ölvolumen entlüftet sowie der Druck innerhalb des primären Systemdruckkreises 16 und des sekundären Systemdruckkreises 18 begrenzt wird. Bei der volumenstromgeregelten Pumpe kann es sich beispielsweise um eine Pumpe mit konstanter Drehzahl handeln, wobei der in den primären Systemdruckkreis 16 und den sekundären Systemdruckkreis 18 geförderte Volumenstrom über das Segelschmierventil 22 mit herkömmlichen Drucktoleranzen eingestellt wird.

Das Hydrauliksystem 2 weist ferner einen Systemdruckregler 37 auf, welcher einen einstellbaren Ausgangsdruck p_a zur wahlweisen Unterstützung der axialen Vorspannkraft sowohl der Feder 24 des Segelschmierventils 22 als auch der Feder 12 des Systemdruckventils 9 bereitstellt. Dazu ist der Systemdruckregler 37 eingangsseitig mit dem primären Systemdruckkreis 16 und ausgangsseitig durch eine Leitung 44 sowohl mit dem Segelschmierventil 22 als auch mit einem Systemdruckventil 9 verbunden.

Der Ausgangsdruck p_a des Systemdruckreglers 37 kann auf eine, der ersten Ringfläche 33 des topfförmigen dritten Kolbens 29 gegenüberliegende hydraulisch wirksame erste Kreisfläche 38 des dritten Kolbens 29 wirken. In ähnlicher Weise kann der Ausgangsdruck p_a des Systemdruckreglers 37 auch auf eine hydraulisch wirksame zweite Kreisfläche 39 eines topfförmigen Kolbens 40 des Systemdruckventils 9 wirken. Der Systemdruckregler 37 umfasst ein variabel einstellbares, elektrisches Drucksteuerventil 41, an dessen Eingang der primäre Systemdruckkreis 16 angeschlossen ist. Der Ausgangsdruck p_a des Systemdruckreglers 37 kann mittels einer variablen Magnetspule 42 variabel eingestellt werden. Der Ausgangsdruck p_a ist maximal, wenn kein Strom an der variablen Magnetspule 42 angelegt wird. Der Ausgangsdruck p_a ist minimal, wenn der maximale Strom an der variablen Magnetspule 42 angelegt wird. Auf diese Weise lässt sich der Ausgangsdruck p_a variabel einstellen. Somit kann auch ein in Richtung der Vorspannkraft der Feder 24 bzw. 12 wirkende Steuerdruck und der Öffnungsdruck des Segelschmierventils 22 bezüglich des sekundären Systemdruckkreises 18 variabel eingestellt werden.

Der Ausgangsdruck p_a kann auch auf den Wert „null“ eingestellt werden. In diesem Fall wird die axiale Vorspannkraft insbesondere der Feder 24 des Segelschmierventils 22 nicht unterstützt. Auf diese Weise wird ermöglicht, dass der Druck innerhalb der ersten Tasche 25 lediglich den ersten Druckwert p1 überschreiten muss, damit die erste Tasche 25 mit der zweiten Tasche 31 verbunden und somit Öl auch in den sekundären Systemdruckkreis 18 gefördert werden kann. Sofern in dem primären Systemdruckkreis 16 ein besonders hoher Druck erforderlich und vorgesehen ist, z.B. wenn bei einem Ausstieg aus einem Segel-Modus mit abgestelltem Verbrennungskraftmotor oder in einem Start-Stopp-Modus eine Kupplungsbefüllung mit höherem Druck erforderlich ist, so kann der Ausgangsdruck p_a des Systemdruckreglers 37 ausreichend hoch eingestellt werden, dass eine Verbindung zwischen der ersten Tasche 25 und der zweiten Tasche 31 unterbunden bzw. getrennt wird. Auf diese Weise kann eine Förderung von Hydraulikflüssigkeit mittels der zweiten Pumpe in den sekundären Systemdruckkreis 18 unterbunden bzw. abgestellt werden. Ein entsprechendes Volumen kann dann zur Befüllung beispielsweise einer Segelausstiegskupplung verwendet werden, welche durch den primären Systemdruckkreis 16 mit Druck beaufschlagt wird.

Das durch Fig. 2 gezeigte Hydrauliksystem 4 ermöglicht ferner, dass die zweite Pumpe 20 das erste Pumpensystem 5 bezüglich der Ölversorgung des primären Systemdruckkreises 16 und des sekundären Systemdruckkreises 18 unterstützen kann, insbesondere in Fahrsituationen mit Mangelversorgung. Diese Funktionalität kann auch dazu genutzt werden, um das Fördervolumen des ersten Pumpensystems auf ein Minimum zu verkleinern. Damit kann eine aufgenommene Energie außerhalb dynamischer Schaltvorgänge reduziert werden, was eine Verbrauchseinsparung ermöglicht.

Optional kann zwischen der ersten Blende 35 und dem sekundären Systemdruckkreis 18 ein viertes Rückschlagventil 43 angeordnet sein, welches einen Durchfluss vom Segelschmierventil 22 zum sekundären Systemdruckkreis 18 zulässt und sich gegen eine Durchströmung in der Gegenrichtung verschließt. Hierdurch wird verhindert, dass sich eine Erhöhung des Drucks im sekundären Systemdruckkreis 18 durch das Segelschmierventil 22 hindurch auf den Ausgangsdruck p_a des Systemdruckreglers 37 auswirkt. Dies wäre infolge Leckage von der dritten Tasche 31 zur ersten Tasche 25 und infolge Leckage durch den Raum hindurch, in welchem die Feder 24 angeordnet ist, möglich. Eine Beeinflussung des Ausgangsdrucks p_a hätte letztlich nachteilige Auswirkungen auf die Funktion des Systemdruckventils.

Als weitere Option kann an die Leitung 44 eine hydraulische Kapazität als Dämpfungseinrichtung 45 angeschlossen sein, welche Schwingungen des Ausgangsdrucks p_a dämpfen könnte, falls solche auftreten würden. Die Dämpfungseinrichtung 45 umfasst hierbei einen Dämpfungszylinder 46 und eine dritte Blende 47.

Bezugszeichen

1	Kraftfahrzeug
2	Verbrennungskraftmotor
3	Automatikgetriebe
4	Hydrauliksystem
5	Pumpensystem
6	Primärpumpe
7	Sekundärpumpe
8	erster Eingang
9	Systemdruckventil
10	zweiter Eingang
11	Kolbenstange
12	Feder
13	Ölsumpf
14	erste Tasche des Systemdruckventils
15	Rückschlagventil
16	primärer Systemdruckkreis
17	zweite Tasche des Systemdruckventils
18	sekundärer Systemdruckkreis
19	zweites Rückschlagventil
20	zweite Pumpe
21	erster Eingang
22	Segelschmierventil
23	Kolbenstange
24	Feder
25	erste Tasche
26	drittes Rückschlagventil
27	erster Kolben
28	zweiter Kolben
29	dritter Kolben
30	Gehäuse
31	dritte Tasche

32	zweite Tasche
33	erste Ringfläche
34	zweite Ringfläche
35	erste Blende
36	zweite Blende
37	Systemdruckregler
38	erste Kreisfläche
39	zweite Kreisfläche
40	Kolben
41	Drucksteuerventil
42	Magnetspule
43	viertes Rückschlagventil
44	Leitung
45	Dämpfungseinrichtung
46	Dämpfungszylinder
47	dritte Blende

p_a	Ausgangsdruck

Patentansprüche

1. Hydrauliksystem (4) für ein Getriebe (3) eines Kraftfahrzeugs (1), umfassend eine von einem Motor (2) des Kraftahrzeugs (1) antreibbare erste Pumpe (5) und eine elektrisch antreibbare zweite Pumpe (20), wobei die erste Pumpe (5) und die zweite Pumpe (20) jeweils allein dazu eingerichtet sind, Hydraulikflüssigkeit in einen primären Systemdruckkreis (16) und einen sekundären Systemdruckkreis (18) des Hydrauliksystems (4) zu fördern, so dass in dem primären Systemdruckkreis (16) und dem sekundären Systemdruckkreis (18) ein vorgesehener Druck herrscht, wobei das Hydrauliksystem (4) Rückhaltemittel (15, 26) aufweist, welche bei nicht fördernder erster Pumpe (5) und fördernder zweiter Pumpe (20) dazu eingerichtet sind, zu verhindern, dass ein von der zweiten Pumpe (20) geförderter Volumenstrom an Hydraulikflüssigkeit durch die erste Pumpe (5) geleitet wird, oder bei nicht fördernder zweiter Pumpe (20) und fördernder erster Pumpe (5) dazu eingerichtet sind, zu verhindern, dass ein von der ersten Pumpe (5) geförderter Volumenstrom an Hydraulikflüssigkeit durch die zweite Pumpe (20) geleitet wird, und wobei das Hydrauliksystem (4) ein Segelschmierventil (22) aufweist, welches dazu eingerichtet ist, einen von der zweiten Pumpe (20) in den primären Systemdruckkreis (16) und in den sekundären Systemdruckkreis (18) geförderten Volumenstrom an Hydraulikflüssigkeit derart zu steuern, dass sich ein vorgesehener Druck in dem primären Systemdruckkreis (16) und in dem sekundären Systemdruckkreis (18) einstellt.

2. Hydrauliksystem (4) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Segelschmierventil (22) ein Gehäuse (30) und eine mittels einer Feder (24) axial vorgespannte Kolbenstange (23) mit wenigstens zwei Kolben (27 bis 29) aufweist, wobei das Gehäuse (30) und die Kolbenstange (23) mit ihren Kolben (27 bis 29) wenigstens zwei Taschen (25, 31) zwischen sich bilden, und wobei bei Überschreiten eines ersten Druckwertes eine erste Tasche (25) und eine zweite Tasche (31) miteinander verbunden werden.

3. Hydrauliksystem (4) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die zwei Kolben (28, 29) unterschiedlich große, einander gegenüberliegende hydraulisch wirksame Flächen (33, 34) aufweisen, wobei die Kolbenstange (23) mittels der Fe-

der (24) axial in Richtung der kleineren hydraulisch wirksamen Fläche (34) vorgespannt ist.

4. Hydrauliksystem (4) nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (30) und die Kolbenstange (23) mit ihren Kolben (27 bis 29) wenigstens drei Taschen (25, 31, 32) zwischen sich bilden, wobei bei Überschreiten eines ersten Druckwertes die erste Tasche (25) und die zweite Tasche (31) miteinander verbunden werden und bei Überschreiten eines zweiten Druckwertes eine dritte Tasche (32) mit der ersten Tasche (25) und der zweiten Tasche (31) verbunden wird.

5. Hydrauliksystem (4) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine verschlossene Blende (36) mit der dritten Tasche (32) verbunden ist, und dass die zweite Pumpe (20) eine druckregelbare Pumpe ist.

6. Hydrauliksystem (4) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine geöffnete Blende (36) mit der dritten Tasche (32) verbunden ist, und dass die zweite Pumpe (20) eine volumenstromregelbare Pumpe ist.

7. Hydrauliksystem (4) nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, das das Hydrauliksystem (4) einen Systemdruckregler (37) aufweist, welcher einen einstellbaren Ausgangsdruck (p_a) zur wahlweisen Unterstützung einer axialen Vorspannkraft der Feder (24) des Segelschmierventils (22) bereitstellt.

8. Hydrauliksystem (4) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Systemdruckregler (22) eingangsseitig mit dem primären Systemdruckkreis (16) und ausgangsseitig sowohl mit dem Segelschmierventil (22) als auch mit einem Systemdruckventil (9) verbunden ist.

9. Hydrauliksystem (4) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Segelschmierventil (22) an einem Ausgang, welcher mit dem sekundären Systemdruckkreis (18) verbunden ist, eine Blende (35) aufweist.

10. Hydrauliksystem (4) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Blende (35) und dem sekundären Systemdruckkreis (18) ein viertes Rückhaltemittel (43) angeordnet ist, welches einen Durchfluss vom Segelschmierventil (22) zum sekundären Systemdruckkreis (18) zulässt, aber gegen eine Durchströmung

vom sekundären Systemdruckkreis (18) zum Segelschmierventil (22) hin verschlossen ist.

11. Getriebe (3) für ein Kraftfahrzeug (1) umfassend ein Hydrauliksystem (4) nach einem der vorstehenden Ansprüche.

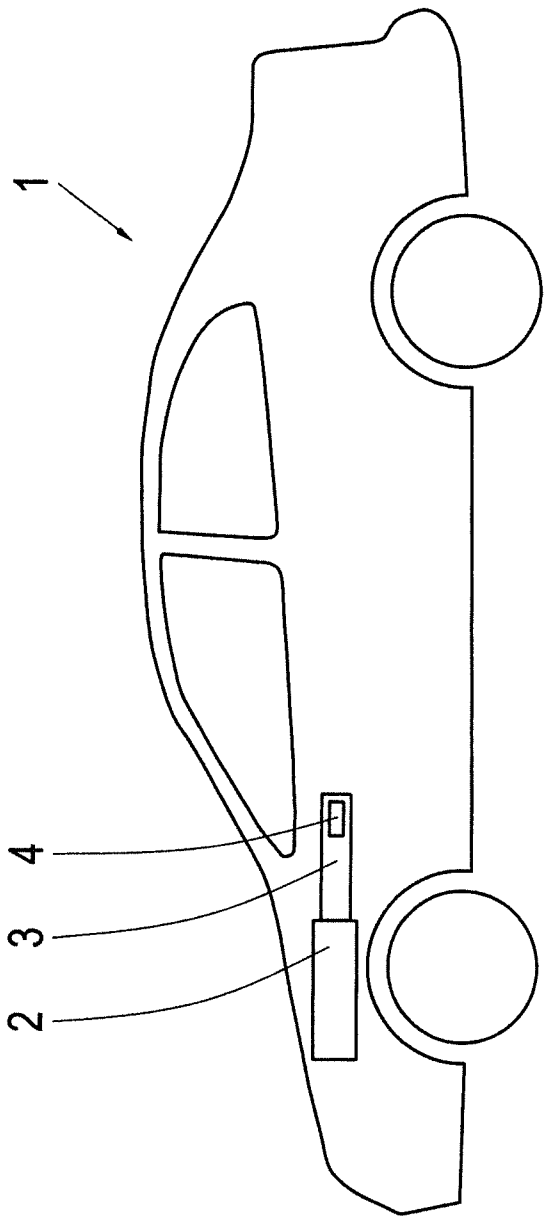


Fig. 1

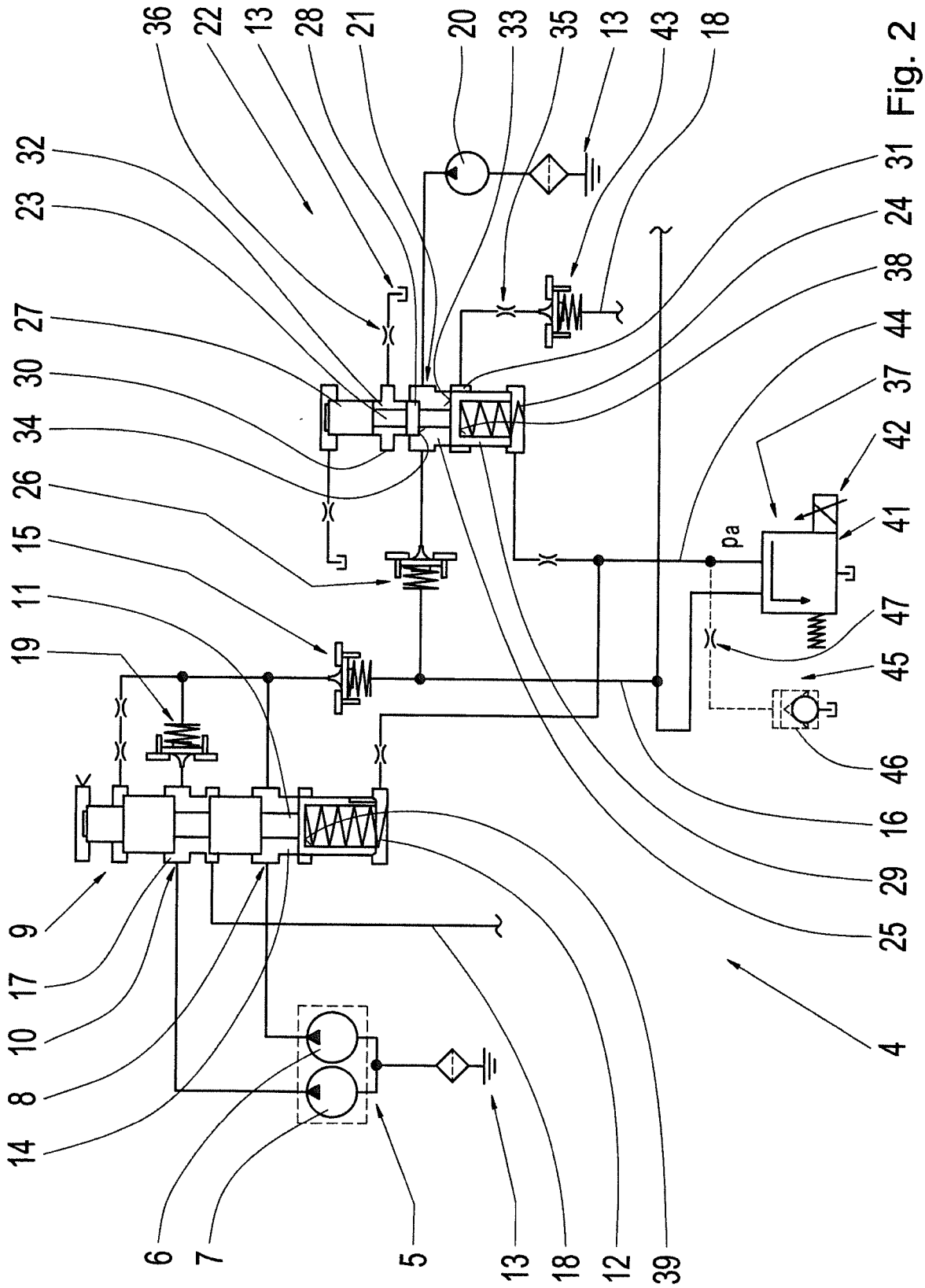

36
22
13
28
21
20
33
35
13
43
18
32
23
27
30
34
26
15
11
19
31
24
38
44
37
42
41
47
45
46
16
29
25
4
9
17
10
8
14
6
7
5
13
18
12
39
pa

Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/053575

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F01M1/02 F16H61/00 F15B11/17
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F01M F16H F15B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2016/033031 A1 (LONG CHARLES F [US] ET AL) 4 February 2016 (2016-02-04) paragraphs [0076] - [0094], [0099]	1-11
X	US 2009/082153 A1 (FUJIKAWA MASATO [JP] ET AL) 26 March 2009 (2009-03-26) paragraph [0017]	1-11
X	DE 10 2009 019959 A1 (DAIMLER AG [DE]) 11 November 2010 (2010-11-11) paragraphs [0027] - [0042]	1-6,11
X	JP 2011 163402 A (HONDA MOTOR CO LTD) 25 August 2011 (2011-08-25) abstract; figures 1-5	1-6,11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
12 May 2017	24/05/2017

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Toffolo, Olivier

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2017/053575

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2016033031 A1	04-02-2016	AU 2012217566 A1	02-05-2013
		AU 2012217651 A1	02-05-2013
		CA 2827477 A1	23-08-2012
		CA 2827626 A1	23-08-2012
		CN 103380044 A	30-10-2013
		CN 103402841 A	20-11-2013
		EP 2675681 A2	25-12-2013
		EP 2675682 A2	25-12-2013
		KR 20140003529 A	09-01-2014
		KR 20140003588 A	09-01-2014
		US 2013118617 A1	16-05-2013
		US 2013213501 A1	22-08-2013
		US 2015167836 A1	18-06-2015
		US 2016033031 A1	04-02-2016
		WO 2012112778 A2	23-08-2012
		WO 2012112782 A2	23-08-2012
US 2009082153 A1	26-03-2009	CN 101208544 A	25-06-2008
		EP 1938000 A2	02-07-2008
		JP 2007113640 A	10-05-2007
		KR 20080049089 A	03-06-2008
		US 2009082153 A1	26-03-2009
		WO 2007046509 A2	26-04-2007
DE 102009019959 A1	11-11-2010	CN 102414482 A	11-04-2012
		DE 102009019959 A1	11-11-2010
		EP 2427674 A1	14-03-2012
		JP 5659223 B2	28-01-2015
		JP 2012526244 A	25-10-2012
		US 2012055146 A1	08-03-2012
		WO 2010127740 A1	11-11-2010
JP 2011163402 A	25-08-2011	JP 5342466 B2	13-11-2013
		JP 2011163402 A	25-08-2011

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/053575

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F01M1/02 F16H61/00 F15B11/17
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F01M F16H F15B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2016/033031 A1 (LONG CHARLES F [US] ET AL) 4. Februar 2016 (2016-02-04) Absätze [0076] - [0094], [0099]	1-11
X	US 2009/082153 A1 (FUJIKAWA MASATO [JP] ET AL) 26. März 2009 (2009-03-26) Absatz [0017]	1-11
X	DE 10 2009 019959 A1 (DAIMLER AG [DE]) 11. November 2010 (2010-11-11) Absätze [0027] - [0042]	1-6,11
X	JP 2011 163402 A (HONDA MOTOR CO LTD) 25. August 2011 (2011-08-25) Zusammenfassung; Abbildungen 1-5	1-6,11

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
12. Mai 2017	24/05/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Toffolo, Olivier

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/053575

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2016033031 A1	04-02-2016	AU 2012217566 A1	02-05-2013
		AU 2012217651 A1	02-05-2013
		CA 2827477 A1	23-08-2012
		CA 2827626 A1	23-08-2012
		CN 103380044 A	30-10-2013
		CN 103402841 A	20-11-2013
		EP 2675681 A2	25-12-2013
		EP 2675682 A2	25-12-2013
		KR 20140003529 A	09-01-2014
		KR 20140003588 A	09-01-2014
		US 2013118617 A1	16-05-2013
		US 2013213501 A1	22-08-2013
		US 2015167836 A1	18-06-2015
		US 2016033031 A1	04-02-2016
		WO 2012112778 A2	23-08-2012
		WO 2012112782 A2	23-08-2012
US 2009082153 A1	26-03-2009	CN 101208544 A	25-06-2008
		EP 1938000 A2	02-07-2008
		JP 2007113640 A	10-05-2007
		KR 20080049089 A	03-06-2008
		US 2009082153 A1	26-03-2009
		WO 2007046509 A2	26-04-2007
DE 102009019959 A1	11-11-2010	CN 102414482 A	11-04-2012
		DE 102009019959 A1	11-11-2010
		EP 2427674 A1	14-03-2012
		JP 5659223 B2	28-01-2015
		JP 2012526244 A	25-10-2012
		US 2012055146 A1	08-03-2012
		WO 2010127740 A1	11-11-2010
JP 2011163402 A	25-08-2011	JP 5342466 B2	13-11-2013
		JP 2011163402 A	25-08-2011