



(11)

EP 3 516 241 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
03.08.2022 Patentblatt 2022/31

(21) Anmeldenummer: **17777240.7**

(22) Anmeldetag: **26.09.2017**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F15B 11/16^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F15B 11/16; F15B 20/004; F15B 11/163;
F15B 2013/0413; F15B 2211/3051;
F15B 2211/30515; F15B 2211/3127;
F15B 2211/7128; F15B 2211/8633;
F15B 2211/8752

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2017/074386

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2018/055205 (29.03.2018 Gazette 2018/13)

(54) **HYDRAULIKEINHEIT FÜR DIE JUSTAGE EINER FAHRZEUGKLAPPE, FAHRZEUGGETRIEBE UND VERFAHREN ZUR JUSTAGE**

HYDRAULIC UNIT FOR THE ADJUSTMENT OF A VEHICLE FLAP, VEHICLE TRANSMISSION AND ADJUSTMENT METHOD

UNITÉ HYDRAULIQUE POUR LE RÉGLAGE D'UNE GOUVERNE DE VÉHICULE, TRANSMISSION DE VÉHICULE ET PROCÉDÉ DE RÉGLAGE

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

(30) Priorität: **26.09.2016 DE 202016105345 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.07.2019 Patentblatt 2019/31

(73) Patentinhaber: **hofer powertrain innovation GmbH**
72622 Nürtingen (DE)

(72) Erfinder:
• **EBINGER, Günter**
76684 Östringen (DE)

- **WILD, Andreas**
72669 Unterensingen (DE)
- **KEHRER, Marcus**
72622 Nürtingen (DE)
- **UNRUH, Swen**
72581 Dettingen (DE)

(74) Vertreter: **Cremer & Cremer**
Patentanwälte
St.-Barbara-Straße 16
89077 Ulm (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 1 700 728 DE-A1- 2 758 268
DE-A1- 10 135 376 US-B1- 6 173 639

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 3 516 241 B1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Hydraulikeinheit für die Justage einer Fahrzeugklappe eines Land-, Wasser- oder Luftfahrzeugs mit Hilfe von wenigstens zwei Linearzylindern, wobei jeder der Linearzylinder wenigstens zwei Hydraulikkammern aufweist, die mit Hydraulikflüssigkeit wie einem Getriebeöl befüllbar sind. In einem solchen System können die Hydraulikflüssigkeiten in den beiden Hydraulikkammern unter unterschiedlichen Drücken stehen. Die vorliegende Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung, die eine Hydraulikeinheit und eine Fahrzeugklappe umfasst sowie ein Fahrzeuggetriebe mit einer hydraulischen Getriebesteuerung, welche eine Hydraulikeinheit für die Justage einer Fahrzeugklappe umfasst. Außerdem betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Steuerung einer Fahrzeugklappe, die in Abhängigkeit der Druckverhältnisse in den Linearzylindern eine bestimmte Position und/oder Lage einnimmt.

[0002] Mit anderen Worten, die vorliegende Erfindung betrifft eine Hydraulikeinheit für die Justage einer Fahrzeugklappe nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff von Anspruch 13, ein Fahrzeuggetriebe nach dem Oberbegriff von Anspruch 14 sowie ein Verfahren nach dem Oberbegriff von Anspruch 15.

Technisches Gebiet

[0003] Eine Möglichkeit, die Energien für die Verstellung von Klappen an Land-, Wasser- oder Luftfahrzeugen aufzubringen, ist durch die Ausbildung von hydraulischen Schaltkreisen mit entsprechenden Übertragungsketten gegeben. Hierbei wird als Stellelement, das auch gelegentlich als Stellorgan bezeichnet wird, für die Klappe gerne auf einen einzelnen oder einen Satz aus mehreren linear arbeitenden Hydraulikzylindern zurückgegriffen.

Stand der Technik

[0004] An Land-, Wasser- oder Luftfahrzeugen werden oftmals beweglich einstellbare aerodynamische Komponenten, meist in Form von Klappen, zur Verbesserung der Strömungsdynamik in Luft oder Wasserströmungen verwendet. Die beweglichen Komponenten sind an der Außenseite des Fahrzeugs vorgesehen und können unterschiedliche Positionen relativ zur Strömung einnehmen, womit sie Einfluss auf die Strömungsdynamik am Fahrzeug nehmen und als bewegungssteuerndes Element dienen können. Bei Flugzeugen weisen z. B. die Tragwerke und Leitwerke des Flugzeugrumpfes bewegliche Klappen zur Steuerung und Stabilisierung des Flugzeuges auf. Moderne Wasserfahrzeuge verwenden bewegliche Klappen an Deck und am Schiffsrumpf, um z. B. den Auftrieb des Wasserfahrzeugs zu unterstützen. Landfahrzeuge sind an ihrer Karosserie z. B. mit Spoilern ausgestattet, um die aerodynamischen Eigenschaften zu optimieren. Zur Justage solcher Fahrzeugklappen werden im Stand der Technik z. B. Hydrauliksysteme verwendet, die beispielsweise zwei Linear- oder Differentialzylinder mit Hydraulikkammern aufweisen, wobei jeder Zylinder einen beidseitig hydraulisch eingespannten Kolben aufweist, der mit einem Klappenverbinder verbunden ist, um die Klappe zu bewegen. Derartige Hydrauliksysteme sind auch aus angrenzenden Technikbereichen bekannt.

[0005] In dem Anwendungsbereich der hydraulischen Bremsen sind unterschiedlichste, sicherheitsrelevante Steuerungen bereits in der Schutzrechtsliteratur vorgestellt, einige von diesen greifen auch auf linear arbeitende Hydraulikzylinder zurück. So startet die US 5 509 383 A (Anmelderin: ITT Automotive Europe GmbH; Prioritätstage: 20.02.1991, 22.06.1991, 19.08.1991) anhand ihrer ersten Figuren mit der Vorstellung eines Bremsensystems und überträgt die Erkenntnisse zu Bremsen auf andere hydraulische Steuerungen, wie z. B. in Figur 5 auf einen hydraulischen Schaltkreis zur Ansteuerung von zwei Nockenwellenverstellern über ein Ventil, das zu beiden Verstellern eine gleichartige Drossel bildet.

[0006] Die EP 1 138 582 A2 (Anmelderin: Dr. Ing. h. c. F. Porsche Aktiengesellschaft; Prioritätstag: 31.03.2000) beschreibt ein klassisches Geber-Nehmer-System, das ebenfalls sehr stark an den Ursprung im Bremsenbereich erinnert, jedoch mit einer Antriebseinheit und zwei Teleskopausstellern für die Ansteuerung eines Heckflügels einer Luftleitvorrichtung ausgestattet ist. Jeder Teleskopaussteller besteht aus einem mit einem Heckflügel verbundenen Innenrohr und einem in Lage gehaltenen Außenrohr. Eine Rückholbewegung erfolgt aufgrund integriert angeordneter Federn. Die EP 1 138 582 A1 erkennt bereits, dass eine solche Anordnung die Gefahr der ungleichmäßigen Bewegung der Teleskopaussteller in sich birgt. Aus diesem Grund ist zur Förderung einer harmonischen Gesamtbewegung der heckseitigen Luftleitvorrichtung vorgesehen, dass an den Ausgängen der Hydraulikzylinder der Antriebseinheit eine Düse eingebaut ist, durch die bei einer unterschiedlich starken Bewegung der Teleskopaussteller ein Ausgleich der Hydraulikflüssigkeit und dadurch eine gleichmäßigere Bewegung bewirkt werden soll.

[0007] Die WO 2008/110 620 A1 (Anmelderinnen: CONTINENTAL TEVES AG & Co. OHG, CONTI TEMIC MICRO-ELECTRONIC GMBH; Prioritätstage: 15.03.2007, 02.11.2007), die im Gegensatz zur EP 1 138 582 A2 explizit sogar davon berichtet (s. S. 3), dass ihr Ausgangspunkt die elektrohydraulische Fahrzeugbremse, also ebenfalls ein Geber-Nehmer-System ist, entwickelt den Vorschlag, zusätzliche Bewegungsaufgaben mit zusätzlichen Kolben-Zylinder-Einheiten zu realisieren. Zwei Pumpen als Druckquellen werden an einem gemeinsamen Druckpfad angeschlossen. Hy-

draulikventile sind parallel zu den Druckquellen in einer Verbindung zwischen dem Druckpfad und einem Saugpfad angeordnet. Kolben-Zylinder-Einheiten werden mit Druckmittel versorgt, damit diese im Wesentlichen möglichst zeitgleich ausgefahren werden. Schon durch diese Worte an jener einleitenden Stelle der Beschreibung der WO 2008/110 620 A1 versteht ein Fachmann, dass ein zeitgleiches Ausfahren nur bei distanzierter, auf das Wesentliche beschränkten Betrachtungsweise, also nur dem Grunde nach festzustellen ist.

[0008] Eine ähnliche hydraulische Schaltung, wie in der WO 2008/110 620 A1, zur Steuerung eines Hydraulikzylinders mit zwei Stelldruckräumen ist der einzigen Figur der DE 10 2005 010 638 A1 (Anmelderin: Bosch Rexroth Aktiengesellschaft; Anmeldetag: 08.03.2005), auch als Prioritätsnachanmeldung durch EP 1 700 728 A2 veröffentlicht, zu entnehmen. Von einer Hydropumpe wird ein Druckmittel in die Arbeitsdruckleitung gefördert. Die Arbeitsdruckleitung hat einen ersten und einen zweiten Arbeitsdruckleitungszweig. Darüber hinaus sind Stelldruckleitungen vorhanden. Über einen ersten Leitungszweig ist der erste Stelldruckraum mit einem ersten Ventil verbunden. Über einen zweiten Leitungszweig ist der erste Stelldruckraum mit einem zweiten Ventil verbunden. Der zweite Stelldruckraum ist über einen dritten Leitungszweig mit einem dritten Ventil und über einen vierten Leitungszweig mit einem vierten Ventil verbunden. Die in der DE 10 2005 010 638 A1 dem Prinzip nach gezeigte Schaltung wird in der DE 10 2006 021 939 A1 (Anmelderin: Robert Bosch GmbH; Anmeldetag: 11.05.2006) mit weiteren Ventilen wie Rückschlagsventilen ausgeschmückt, um im Falle des Abfalls des Förderdrucks der Druckmittelquelle die zu verstellenden Kraftfahrzeug-Teile umgehend in ihrer momentanen Lage zu verriegeln. Darüber hinaus wird noch ein manueller Notbetrieb vorgesehen. D. h., damit überhaupt nur ein einziger Hydraulikzylinder irgendeine Position einnehmen kann, ist die Regelung von vier Ventilen und dazugehörigen Hilfsventilen durchzuführen. Demgegenüber zeigt die WO 2008/110 620 A1, wie ein ähnlicher Effekt mit zwei Ventilen erreichbar ist.

[0009] Das deutsche Gebrauchsmuster DE 88 06 109 U1 (Anmelderin: Robert Bosch GmbH; Anmeldetag: 07.05.1988) stellt eine Hydraulikanlage für Fahrzeuge mit einem Lade-Druck-System vor, bei dem über ein 3/3-Ventil zwei Zylinder parallel angesteuert werden können, die einen Spoiler gegen zwei Federn bewegen können. Weder ein Gleichlauf der Zylinder, noch ein Sichern oder Versperren einer einmal eingenommenen Stellung des beweglichen Spoilers scheint zu diesem frühen Zeitpunkt im Jahr 1988 ein beachtenswertes Thema gewesen zu sein. Unterschiedlichste Getriebeschaltungen werden in den 43 Figuren der DE 103 47 203 A1 (Anmelderin: ZF Sachs AG; Prioritätstag: 18.11.2002) gezeigt, von denen viele mit einer Pumpenanordnung gezeichnet sind, die sich aus einer durch eine Antriebseinheit antreibbaren Pumpe und aus einer wenigstens eine elektromotorisch antreibbare Pumpe umfassende Pumpe zusammensetzen. Druckregelventile sollen einen benötigten Kupplungsbetätigungsdruck bereitstellen, wobei die Kupplungsbetätiger als jeweils mit einer Feder ausgestattete Nehmerzylinder ausgestaltet sind.

[0010] In der Patentschrift US 6 173 639 B1 (Inhaberin: Caterpillar Inc.; Anmeldetag: 07.05.1999) wird ein Steuersystem für einen Hebeaktor einer Schaufel eines Schaufelladers beschrieben, durch das die Schaufel in einen Schwebezustand versetzbar sein soll. Herzstück jener Steuerung sei ein pilotgesteuertes Richtungskontrollventil zwischen einer Fluiddruckquelle und einer ersten und einer zweiten Aktuorkammer. Das hierfür verwendete Ventil ist ein pilotgesteuertes Vierstellungsventil mit 6 Anschlüssen. Abströmseitig führt einer von drei Anschlüssen in ein Reservoir. Die beiden anderen Anschlüsse führen jeweils zu dem Aktuator über ein pilotgesteuertes Lastrückschlagventil, das einen Druckraum, eine Blendenöffnung und ein Ventilelement aufweist. Zwischen diesen beiden Ausgängen ist, wie die Figur 1 zeigt, eine Druckwaage angeordnet, von der eine Leitung zu der Druckquelle führt, die das Fluid aus dem Reservoir bezieht. Der Druck für die Pilotsteuerung stammt aus einer anderen Druckquelle.

[0011] Ein elektrisch betätigbares Steuerventil zu Steuerung eines hydraulischen Verbrauchers geht aus der Patentanmeldung DE 101 35 376 A1 (Anmelderin: Linde AG; Anmeldetag: 20.07.2001) hervor. Das Ventil weist eine Sperrstellung, eine Schaltstellung für eine erste Bewegungsrichtung des Verbrauchers und eine Schaltstellung für eine zweite Bewegungsrichtung des Verbrauchers auf. Mit solchen Steuerventilen sollen ein Hubantrieb, ein Neigeantrieb und ein Zusatzantrieb eines Flurförderfahrzeugs realisierbar sein. Die Steuerventile werden in einem als Stand der Technik bezeichneten Beispiel durch zwei Federn in der Sperrstellung zentriert, die auch als Neutralstellung bezeichnet wird. Zur Betätigung sollen mittels Proportionalmagneten ansteuerbare Druckminderventile dienen. In einem anderen Beispiel werden die Steuerventile als drosselnde Wegeventile bezeichnet, wenn sie sich in einer Zwischenstellung befinden, und die Betätigung sei, je nach Art des zu realisierende Antriebs, unterschiedlich zu gestalten. Die Betätigung soll zumindest mittelbar elektrisch erfolgen. Ein in einer Verbraucherleitung angeordnetes Rückschlagventil, das auch als Lsthalteventil bezeichnet wird, sei entsperrenbar auszuführen und soll mittels eines Vorsteuerventils aufsteuerbar sein. Eine Sensoreinrichtung ist für einen lastenunabhängigen Betrieb von dem Hub- und dem Neigeantrieb vorgesehen. Die Ansteuerung der Verbraucher kann z. B. mittels Joystick erfolgen.

[0012] In der DE 27 58 268 A1 (Anmelderin: Cascade Corp.; Unionsprioritätstag: 04.10.1977) wird eine Vorrichtung zum Antrieb mehrerer druckmittelbetätigter Motoren beschrieben, die getrennt steuerbar sein sollen. Eine Steuerventilanordnung dient dazu, diese jeweils über Druckmittelleitungspaare zu versorgen. Hierbei sollen ein Paar doppelt wirkender hydraulischer Arbeitszylinder gemeinsam ein- und ausfahren können, um einen Ausleger zu heben und zu senken. Als konkretes Beispiel sollen damit ein Paar lasthandhabende Klemmarne einer Klammer einer Hubkarre betätigt werden. Ein besonderes Augenmerk wird in der Beschreibung der DE 27 58 268 A1 darauf gelegt, Druckimpulse

zu vermeiden, weil diese dazu führen können, dass eine Last bei der Handhabung beschädigt oder fallengelassen wird. Es wird unter anderem vorgeschlagen, ein entlüftetes, ferngesteuertes Ventil zwischen dem Motor und miteinander verbundenen Leitungen einzuschalten, um die Zufuhr von unter Druck stehendem Druckmittel durch diese Leitungen zu verhindern, ohne dass eine zweite Leitung des Motors für den Abfluss von Druckmittel zu entlüften ist. Die Steuerung soll ein erstes Steuerventil mit zwei Anschlussleitungen aufweisen, von denen nur eine Leitung mit einem nachgeordneten Ventil verbunden ist. Anhand der Figur 2 kann vermutet werden, dass es sich bei dem Steuerventil um ein Ventil mit drei Zuständen und vier Anschlüssen handeln soll, das über eine serielle Anordnung von einem entlüfteten, entsperrbaren Rückschlagventil in Reihe mit einem entsperrbaren Rückschlagventil in einem Strang und über ein entlüftetes vorgesteuertes Ventil in Reihe mit einem entsperrbaren Rückschlagventil in einem zweiten Strang mit einem doppelt wirkenden Motor verbunden ist. Die in Reihe angeordneten Rückschlagventile dürften hierbei jeweils einander entgegengesetzte Sperrrichtungen aufzuweisen.

Aufgabenstellung

[0013] Im Fahrzeugbau übernehmen aerodynamische Komponenten in Form von beweglichen Klappen verschiedene Aufgaben und Funktionen, für manche hat eine bewegliche Klappe dekorativen Charakter, bei anderen übernehmen bewegliche Klappen sicherheitsrelevante und bewegungssteuernde Funktionen oder tragen maßgeblich zum Antrieb bei. Beispielsweise bei leistungsstarken Straßenfahrzeugen ist das gesamte Fahrverhalten, nicht zuletzt in Extremsituation wie einer Kurvenfahrt im Grenzbereich der Straßenhaftung, auf das Zusammenspiel sämtlicher Fahrverhalten beeinflussender Komponenten des Fahrzeugs ausgelegt. Im Flugzeugbau bilden bewegliche Klappen einen Grundbaustein mechanischer Einrichtungen, wie z. B. beim Höhenleitwerk oder beim Seitenleitwerk, und übernehmen das Flugzeug lenkende Funktionen. Im Schiffsbau tragen bewegliche Klappen zur Sicherheit an Deck bei, beispielsweise beim Positionieren von Sonnenabdeckungen bei unterschiedlicher Geschwindigkeit, oder verbessern die Gleiteigenschaften des Schiffsrumpfes durch das Wasser und tragen somit zur Steuerung und Leistungsfähigkeit des Schiffes bei.

[0014] Fahrer solcher Fahrzeuge verlassen sich dabei darauf, dass sämtliche Komponenten zuverlässig funktionieren, wozu natürlich auch die bewegliche Klappe gehört. Sollte jedoch einmal ein technischer Defekt oder ein technisches Fehlverhalten auftreten, dann ist zumindest ein Zustand anzustreben, der sich nicht negativ auf die Sicherheit und die Fahr- oder Flugdynamik des Fahr- oder Flugzeugs auswirkt, sodass im Idealfall eine sichere Steuerung und zuverlässiges Manövrieren des Fahrzeugs oder des Flugzeugs weiterhin möglichst umfassend gewährleistet ist.

[0015] Wird die bewegliche Klappe als hydraulisch einstellbare Komponente ausgelegt, so kann die zuvor beschriebene Sicherheitsfunktion auch in Teilen in die Hydraulik implementiert werden. Hierzu ist eine hydraulische Schaltung und es sind geeignete Schaltungskomponenten hierfür auszulegen.

Erfindungsbeschreibung

[0016] Die erfindungsgemäße Aufgabe wird durch eine Hydraulikeinheit für die Justage einer Fahrzeugklappe nach Anspruch 1 gelöst. Die erfindungsgemäße Aufgabe wird auch durch eine Vorrichtung nach Anspruch 13 sowie durch ein Fahrzeuggetriebe nach Anspruch 14 gelöst. Ein geeignetes Betriebsverfahren lässt sich Anspruch 15 entnehmen. Vorteilhafte Weiterbildungen lassen sich den abhängigen Ansprüchen entnehmen.

[0017] Eine Hydraulik als Justage für eine Fahrzeugklappe zeichnet sich durch zahlreiche Vorteile aus, zu nennen ist z. B. eine schnelle Ansteuerbarkeit von Stellelementen, die trotzdem einen beachtlichen Hub zurücklegen können. Beim Beispiel einer Fahrzeugklappe in Form eines Spoilers kann der Hub vorteilhaft, z. B. in einer Ausgestaltung 10 cm, z. B. in einer weiteren Ausgestaltung sogar 20 cm betragen. In einer Ausgestaltung kann der Weg bzw. der zu bewältigende Hub in einem Bereich von 150 mm angesiedelt werden. Die Hauptbewegungsrichtung einer Fahrzeugklappe kann bei diesem Beispiel durch eine lineare Bewegung mit Hilfe von Linearzylindern oder Differentialzylindern realisiert werden.

[0018] Die Verwendung von Linearzylindern hilft grundsätzlich, eine gewünschte Einstellung, insbesondere eine Höhenverstellung, einer Fahrzeugklappe unmittelbar durch den Weg abzubilden, wobei natürlich auch Schwenkbewegungen auf lineare Bewegungen zurückgeführt werden können. Die Verwendung von einem Differentialzylinder ist z. B. in den Fällen ratsam, in denen die eine Bewegungsrichtung (z. B. die Einfahrbewegungsrichtung in Richtung des Fahrzeugrumpfes) mit einer höheren Geschwindigkeit absolvierbar sein soll als die andere Bewegung (z. B. die Ausfahrbewegungsrichtung). So ist es im Ergebnis von den Wünschen an die Steuerung der Fahrzeugklappe abhängig, ob Linearzylinder, Differentialzylinder, Gleichlaufzylinder oder sonst wie geartete Zylinder mit doppelwirkenden Kolben zum Einsatz kommen.

[0019] Es sei erneut angesprochen, dass in einer Ausgestaltung eines Linearzylinders bzw. eines Differentialzylinders ein Kolben läuft bzw. verfährt. Der Kolben kann verschiedene Positionen entlang eines Weges, insbesondere eines geraden, länglichen Weges einnehmen. Die Position des Kolbens bestimmt sich aus einem Verhältnis zwischen zwei hydraulischen Kammern im Linearzylinder bzw. im Differentialzylinder. Als Stell- und Steuergrößen können sowohl Volumensteuerungen als auch Drucksteuerungen eingesetzt werden. Der Kolben eines Linearzylinders oder eines

Differentialzylinders befindet sich, insbesondere wenn er eine Mittenlage entlang seines Bewegungsweges einnimmt, zwischen zwei mit Hydraulikmittel befüllbaren Hydraulikkammern. Der Kolben ist somit hydraulisch eingespannt. Beide Seiten des Kolbens, die Oberseite und die Unterseite stellen Grenzen von Hydraulikkammern dar. Die Hydraulikkammern können unterschiedlich mit Hydraulikmittel befüllt werden, wodurch sich die Lage des Kolbens innerhalb seines Bewegungsweges einstellt.

[0020] Die Bewegung des Kolbens ist an die Fahrzeugklappe weiterzugeben. Hierfür sind an den Kolben Klappenverbinder angebracht, z. B. Hubstangen oder Ausfahrhebel. Die lineare Bewegung der Kolben ist mittels der Klappenverbinder in die Bewegung der Anhängungen der Fahrzeugklappe umsetzbar bzw. übersetzbar.

[0021] Im Rahmen von Versuchen hat es sich als besonders günstig herausgestellt, wenn wenigstens zwei Kolben für die Bewegung unter Zwischenschaltung von Klappenverbindern vorhanden sind. In den Endbereichen einer Fahrzeugklappe lassen sich besonders günstig mechanische Unterstützungen und Verbindungen für die Fahrzeugklappe platzieren. Hierzu gehören auch die Klappenverbinder. Im Fall einer flachen, länglichen und schmalen Fahrzeugklappe, wie es bei Stellklappen eines Flugzeugs oder bei Spoilern vorgesehen ist, sind in einer günstigen Ausgestaltung Linearzylinder im Nahbereich von Extremitäten der Fahrzeugklappe, mit anderen Worten links und rechts am Ende der Fahrzeugklappe, positioniert.

[0022] Zur Veränderung bzw. exakten Einstellung der jeweiligen Kolbenpositionen in den Linear- oder Differentialzylindern ist ein 4/4-Ventil vorgesehen. Das 4/4-Ventil kann als gemeinsames Ventil bezeichnet werden. Das 4/4-Ventil versorgt gleichermaßen einen ersten Zylinder und einen zweiten Zylinder, z. B. einen ersten Linearzylinder, insbesondere Gleichlaufzylinder, und einen zweiten Linearzylinder, insbesondere Gleichlaufzylinder, oder einen ersten Differentialzylinder und einen zweiten Differentialzylinder. In einer weiteren Ausgestaltung auch noch einen dritten und vierten Linearzylinder, alternativ einen dritten und vierten Differentialzylinder. Besonders sparsam ist es, wenn für alle diese Zylinder, die sich insbesondere aus einem Satz aus Linear- und/oder Differentialzylindern ergeben, das 4/4-Ventil das gemeinsam steuernde Ventil ist, also ein Hauptsteuerventil für sämtliche Linearzylinder oder Differentialzylinder der Klappenjustage.

[0023] Das Ventil sitzt entfernt von den Zylindern, die möglichst nahe über ihre Klappenverbinder mit der Fahrzeugklappe mechanisch gekoppelt sind. Von dem 4/4-Ventil führen zwei Hydraulikleitungen in Richtung zu den Zylindern. Eine der Hydraulikleitungen, insbesondere eine erste Hydraulikleitung, führt zu allen gleichartigen ersten Kammern der Zylinder. Eine zweite Hydraulikleitung führt zu allen zweiten Kammern der Zylinder. Jeder Zylinder hat wenigstens zwei Anschlüsse. An den einen Anschluss führt die erste Hydraulikleitung heran. An den zweiten Anschluss führt die zweite Hydraulikleitung heran. Wenigstens abschnittsweise gibt es nur eine einzige Hydraulikleitung pro nachgeschaltetem Kammeranschluss der Zylinder. Auf die Hydraulikkammern zuführend kann diese einheitliche, gemeinsame Hydraulikleitung am Ende in die Anzahl der anzusteuernenden Hydraulikkammern aufgefächert bzw. aufgespreizt werden.

[0024] Handelt es sich insbesondere bei dem 4/4-Ventil um ein Proportionalregelventil, können die Druck- und/oder Volumenverhältnisse in den Hydraulikkammern der Zylinder stufenlos eingestellt werden. Alle gleichartigen Hydraulikkammern, z. B. können die die Klappenverbinder hinausschiebenden Hydraulikkammern als A-Kammern designiert werden, führen auf einen gleichen Port an dem gruppierenden 4/4-Ventil.

[0025] Die Fahrzeugklappe, die mehrere unterschiedliche Lagen einnehmen können sollte, umfasst in ihrer Steuerung Zylinder. Die Zylinder weisen Kolben auf. Die Kolben befinden sich zwischen einer ersten Hydraulikkammer und einer zweiten Hydraulikkammer, wobei verständlicherweise auch eine Hydraulikkammer volumenmäßig auf nahezu 0 oder tatsächlich 0 in einzelnen Positionen reduzierbar ist. Wandert der Kolben eines Zylinders, wie ein Linearzylinder oder ein Differentialzylinder, in eine Richtung, ändern sich die Volumina der beiden Hydraulikkammern, die den Kolben einspannen. Der Kolben ist zweiseitig hydraulisch eingespannt und kann seine Lage verändern.

[0026] Neben dem 4/4-Steuerventil gibt es zwischen dem 4/4-Ventil und den Verbrauchern, den Linear- und/oder Differentialzylindern wenigstens ein weiteres Bauelement, das ventilartig arbeitet, nämlich einen Sperrregler. Der Sperrregler reagiert auf Druckverhältnisse. Der Sperrregler sperrt den Rückfluss des Hydraulikmittels aus einer der Hydraulikkammern in einer ersten Situation. Überschreitet eine Druckdifferenz zwischen einer Primärseite des Sperrreglers und einer Sekundärseite des Sperrreglers einen Mindestdruckunterschied, öffnet der Sperrregler, sodass ein Ausströmen des Hydraulikmittels aus der Kammer möglich ist. Sind die Druckunterschiede nicht ausreichend, verbleibt der Sperrregler in seiner gesperrten Situation. Der Kolben, der seine Lage auf Grund des Drucks in der Hydraulikkammer gefunden hat, verändert seine Position nur minimal, wenn andere Kraftverhältnisse auf die Fahrzeugklappe einwirken sollten.

[0027] Zusätzlich wird der Überdruck in einer der Hydraulikleitungen berücksichtigt. Es wird ein Überdruck in einer Hydraulikleitung berücksichtigt, die nicht die Hydraulikleitung ist, in der der Sperrregler seine Funktion für das Hydraulikmittel entfalten kann. Mit anderen Worten, befindet sich der Sperrregler in der ersten Hydraulikleitung und lässt wahlweise Hydraulikmittel durch oder sperrt es, so wird ein Überdruck in einer zweiten Hydraulikleitung mit Hilfe einer Ansteuerleitung auf den Sperrregler überwacht.

[0028] Als Sperrregler eignen sich Rückschlagsventile, die vorgesteuert sein können, wobei als Vorsteuermittel ein Druck in einer weiteren Hydraulikleitung aufgenommen wird.

[0029] Der Sperrregler verhindert ein Ausströmen oder Abströmen des Hydraulikmittels aus der ihm zugeordneten Kammer des Zylinders, insbesondere des Linearzylinders oder Differentialzylinders, bzw. der Kammern der Zylinder,

die der Art nach gleich sind. Erst bei Überschreitung einer Mindestdruckschwelle lässt der Sperrregler weiteres Hydraulikmittel entweder in die Hydraulikkammern rein oder er lässt Hydraulikmittel aus den Hydraulikkammern wieder austreten. Das Abströmen, das Austreten des Hydraulikmittels aus den gleichsinnigen Kammern der Zylinder ist in einer Ausgestaltung nur dann möglich, wenn ein Druck in einer anderen Hydraulikleitung soweit überschritten wird, dass in der anderen Hydraulikleitung ein höherer Druck herrscht als in der durch den Sperrregler beeinflussten Hydraulikleitung (ggf. sogar nach einer zeitlichen Verzögerung Δt).

[0030] Dank der hydraulischen Gleichsteuerung der Hydraulikkammern des gleichen Typs in den Zylindern verhalten sich alle Linearzylinder bzw. Differentialzylinder zueinander nahezu identisch. Treten unerwünschte Situationen auf, wie z. B. ein Zusammenbruch der Hydraulikmittelversorgung, z. B. auf Grund eines Pumpenfehlers, die in der Regel selten auftreten, wird dank des wenigstens einen Sperrreglers die zuvor angesteuerte Position bzw. Lage der Fahrzeugklappe festgehalten.

[0031] Eine unkontrolliert zurückfallende Fahrzeugklappe in ihre Ausgangslage, insbesondere in ihre eingefahrene Lage, wird somit in vielen Fehlerfallmöglichkeiten unterbunden, was als ein Beitrag zur Steigerung der Sicherheit beim Fahren und Lenken des Fahrzeugs verstanden werden kann.

[0032] Nachfolgend werden vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen dargelegt, die für sich gesehen, sowohl einzeln aus auch in Kombination, ebenfalls erfinderische Aspekte offenbaren können.

[0033] Sofern mithilfe von Sperrreglern, wie oben erörtert, die hydraulische Schaltung realisiert ist, ist es grundsätzlich möglich, in nur einer Hydraulikleitung von mehreren, zu einem Zylinder führenden Hydraulikleitungen, z. B. in der jeweils ersten Hydraulikleitung, lediglich einen solchen Sperrregler, z. B. in der Form eines Rückschlagsventils als Sperrregler, vorzusehen. Pro Zylinder sollte in einer solchen Ausgestaltung zumindest in einer zu dem Zylinder führenden Leitung ein Sperrregler angeordnet sein. Zu einem zweiseitig eingespannten Zylinder gibt es also eine erste und eine zweite Hydraulikleitung. Von diesen beiden Hydraulikleitungen hat in einer Ausgestaltung nur die jeweils erste Hydraulikleitung einen Sperrregler. In einer alternativen Ausgestaltung hat nur die jeweils zweite Hydraulikleitung einen Sperrregler. Dort, wo ein Rückschlagsventil eingesetzt wird, können z. B. in einer Ausgestaltung vorteilhafterweise federvorgespannte Rückschlagsventile verwendet werden. Wird die Anzahl der Ventile reduziert, steigert dies die integrierte Sicherheit in der Hydraulikschaltung.

[0034] Bei einem zu der Idee eines Schaltungskonzepts mit nur in einer von zwei Hydraulikleitungen angeordnetem Sperrregler alternativen Regelkonzept ist es auch vorstellbar, dass in jeder der Hydraulikleitungen, die alle auf Zylinder der Klappenjustage führen, ein Rückschlagsventil angeordnet ist. D. h., pro Leitung, die zu einer der Kammern eines Zylinders führen, gibt es einen Sperrregler. Die Anzahl der Rückschlagsventile entspricht der Anzahl der, ggf. zusammengeführten, (Zentral-)Hydraulikleitungen. Bei einer solchen Zählung der Anzahl der Hydraulikleitungen können z. B. nur die gruppierenden Hydraulikleitungen bzw. deren gruppierenden Abschnitte gezählt werden. Die Anzahl der gruppierenden Hydraulikleitungen entspricht in einem solchen Fall der Anzahl der vorhandenen Sperrregler, insbesondere der Anzahl der Rückschlagsventile. Jeder Hydraulikleitung, die entweder zu einer (Hydraulik-)Kammer der Zylinder hin oder von einer Kammer der Zylinder weg führt, ist über einen Sperrregler geführt. Die Arbeitsseite des 4/4-Ventils kann auch als Abströmseite bezeichnet werden. Die Druckversorgungsseite des 4/4-Ventils bzw. die Tankablaufseite kann auch als Zuströmseite des 4/4-Ventils bezeichnet werden. Abströmseitig ist somit in Bezug auf den oder die Verbraucher "Zylinder" nach dem 4/4-Ventil. Zuströmseitig ist somit in Bezug auf den oder die Verbraucher "Zylinder" vor dem 4/4-Ventil. Hierdurch kann jede Leitung gesondert gesperrt werden. Es steigert die hydraulische Sicherheit.

[0035] Der Sperrregler hat eine Vorzugsdurchlassrichtung und eine Sperrrichtung. Steht Hydraulikmittel mit einem höheren Druck auf einer Zulaufseite, also auf der von den Zylindern entfernteren Seite des Sperrreglers an, so öffnet der Sperrregler in seine Durchlassstellung. Steht Hydraulikmittel mit einem höheren Druck auf der Arbeitsseite, also auf der zu den Zylindern näheren Seite des Sperrreglers an, so sperrt der Sperrregler in einem ersten Betriebszustand. Der Sperrregler öffnet bei einem Druckgefälle in Zuströmrichtung. Der Sperrregler sperrt in einem Zustand bei einem Druckgefälle in Abströmrichtung. In Reaktion auf einen Überdruck in einer derjenigen Hydraulikleitungen, die als Leitung einer Hydraulikkammer unmittelbar zugeordnet ist, geht der Sperrregler, das Rückschlagsventil in Sperrstellung. Demnach werden die Rückschlagsventile nicht nur durch die Druckverhältnisse in der Hydraulikleitung, die das Rückschlagsventil aufweist, d. h. die durch das Rückschlagsventil wechselweise in einem Sperrzustand und in einem Öffnenzustand beeinflussende Hydraulikleitung, sondern auch durch die Druckverhältnisse in der Hydraulikleitung, in der das Rückschlagsventil nicht angeordnet ist, gesteuert. Vorteilhaft befinden sich die Rückschlagsventile in Reaktion auf den Überdruck in der anderen Hydraulikleitung, die also eine andere als die sie steuernde Hydraulikleitung ist, in einer Offenstellung. Umgekehrt wird ein Abströmen eines Hydraulikmittels aus einer Kammer der Differentialzylinder oder der Linearzylinder solange verhindert, solange kein Überdruck in einer nicht zu dieser Kammer führenden Hydraulikleitung vorliegt. Es kann auch gesagt werden, in einer vorteilhaften Weiterbildung können die Rückschlagsventile in Abhängigkeit von einem Druck in einer anderen Hydraulikleitung, damit ist eine Hydraulikleitung gemeint, in der das Rückschlagsventil nicht als sperrendes Element arbeitet, das Durchschalten und das Sperren bewirken. Das Rückschlagsventil arbeitet in einer ersten Hydraulikleitung. Das Rückschlagsventil verändert seinen Zustand in Abhängigkeit von einem Druck in einer zweiten Hydraulikleitung. Das Rückschlagsventil bzw. der Sperrregler sind als steuernde Elemente für eine erste

Hydraulikleitung vorgesehen. Ein Druck in einer zweiten Hydraulikleitung wird von dem Rückschlagsventil bzw. dem Sperrregler detektiert. Das Rückschlagsventil bzw. der Sperrregler arbeitet in Abhängigkeit eines Drucks in der zweiten Hydraulikleitung.

[0036] Bei zwei Hydraulikleitungen mit jeweils einem Rückschlagsventil ergibt sich ein Überkreuzschalten der Rückschlagsventile, der Druck von einer Hydraulikleitung wird zur Steuerung des Rückschlagsventils in der anderen Hydraulikleitung berücksichtigt. Sollte die Schaltung der Hydraulik für die Klappenjustage mehr als zwei Hydraulikleitungen zu den Zylindern umfassen, kann das Rückschlagsventil, das in einer Hydraulikleitung integriert ist, in Abhängigkeit des Vorsteuerdrucks und/oder des Überdrucks in einer oder mehreren der anderen Hydraulikleitungen gesteuert werden. Durch die derart gestalteten Rückschlagsventile als Sperrregler für die Versorgung der Hydraulikkammern mit Hydraulikmittel kann der Gleichlauf der für die Klappenjustage verwendeten Zylinder weiter verbessert und eine schnelle Steuerung der Zylinder realisiert werden.

[0037] In einer günstigen Weiterbildung steht der Druck in einer zweiten Hydraulikleitung (im Vergleich mit der ersten Hydraulikleitung als diejenige, in der der Sperrregler arbeitet) als ein Vorsteuerdruck für den Sperrregler in der ersten Hydraulikleitung zur Verfügung. In einer günstigen Hydraulikschaltung, die nach einem vorteilhaften Steuerprozess der Hydraulik betrieben werden kann, wird das Rückschlagsventil für die Klappenjustage, das in einer Hydraulikleitung, insbesondere der ersten Hydraulikleitung, vorgesehen ist, in Abhängigkeit von einem Vorsteuerdruck in einer anderen Hydraulikleitung gesteuert. Bei einem fehlenden Vorsteuerdruck in einer anderen Hydraulikleitung, insbesondere der zweiten Hydraulikleitung, befindet sich das Rückschlagsventil in einer Sperrstellung, solange ein Druck vor dem Rückschlagsventil, insbesondere in einem Leitungsabschnitt zwischen 4/4-Ventil und Rückschlagsventil, niedriger ist als ein Druck nach dem Rückschlagsventil, also insbesondere in einem Leitungsabschnitt zu der Hydraulikkammer, ein sich an das Rückschlagsventil anschließender Leitungsabschnitt, der zu der zugeordneten Hydraulikkammer führt. Weiter können die Rückschlagsventile vorteilhaft in Abhängigkeit von einem Überdruck in der jeweils anderen Hydraulikleitung, wenn es zwei Hydraulikleitungen für jeden Zylinder gibt, gesteuert werden. Der Druck in der gegenläufig wirkenden Kammer des Zylinders wird bei dem Schaltverhalten des Sperrreglers berücksichtigt, d. h., es findet im Endeffekt eine hydraulische Rückkopplung statt, die die Sicherheit steigert.

[0038] Vorzugsweise werden Kugelsitzventile als Rückschlagsventile verwendet, die erst in Folge eines Überschreitens eines Mindestdrucks in der Hydraulikleitung öffnen. Vorteilhaft sind alle Hydraulikleitungen mit einem Rückschlagsventil ausgestattet, wobei die Rückschlagsventile das Ausströmen von Hydraulikmittel aus einer dem jeweiligen Rückschlagsventil zugeordneten Hydraulikkammer der Linearzylinder oder der Differentialzylinder in einer Regelstellung sperren. Die Rückschlagsventile sind vorzugsweise abströmseitig, also nach dem 4/4-Ventil vorgesehen. Es ist aber auch denkbar, ein Rückschlagsventil vor dem 4/4-Ventil, also auf der Zuströmseite einzusetzen. Kugelsitzventile sind äußerst sichere hydraulische Bauteile.

[0039] In einer vorteilhaften Weiterbildung reagiert der Sperrregler nicht unmittelbar auf jeden Druck bzw. Druckunterschied in durchschaltender Weise, sondern es ist ein Mindestdruck erforderlich. Erst bei einem Mindestdruck reagiert das Rückschlagsventil in öffnender Weise. Erst bei einem Mindestdruckunterschied öffnet der Sperrregler die Hydraulikleitung.

[0040] Das Eigenverhalten einer Fahrzeugklappe kann bei der Auslegung des hydraulischen Schaltkreises ebenfalls berücksichtigt werden. Ist die Fahrzeugklappe so gestaltet, dass aerodynamische Einflüsse diese in eine von zwei oder mehreren Stellungen befördern, beispielsweise entweder in eine ausgefahrene oder in eine eingefahrene Stellung, können die Sperrregler so ausgelegt werden, dass diese vorhandenen Kräfte und damit Drücke kompensiert werden. In einer besonders vorteilhaften Weiterbildung kann die Fahrzeugklappe so gestaltet sein, dass sie - insbesondere aufgrund von aerodynamischen Effekten - zu einer Ausgangs- und/oder Ruheposition tendiert. Hierzu kann auch das Eigengewicht der Fahrzeugklappe beitragen. Aufgrund eines Eigengewichts kann die Fahrzeugvorrichtung mit der Fahrzeugklappe so gestaltet sein, dass die Fahrzeugklappe z. B. in eine eingefahrene Stellung strebt. Die aerodynamischen Effekte können sich so auswirken, dass die Fahrzeugklappe entweder in eine erste Richtung zu einer ersten Stellung oder auch in eine entgegengesetzte zweite Richtung zu einer zweiten Stellung gedrängt wird. Die hydraulische Schaltung kann nun zumindest einen der Effekte, Gewichtseffekt und/oder aerodynamischen Effekt, in dem Steuerungsverhalten, z. B. aufgrund von Hysterese(n), berücksichtigen.

[0041] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Klappenjustage nach der vorliegenden Erfindung wird die Hydraulik der Klappenjustage über eine Druckleitung einer hydraulischen Getriebesteuerung des Kraftfahrzeugs versorgt. Eine günstige hydraulische Getriebesteuerung ist so gestaltet, dass sie - insbesondere ohne Lade-Druck-System auskommend - eine zentrale Druckleitung aufweist. An dieser zentralen Druckleitung, die als höchster Druckbezugspunkt in der hydraulischen Schaltung vorhanden ist, können sämtliche Regelkreise angeschlossen werden. Die Druckleitung ist einfach nur bis zu dem Steuerventil der Klappenjustage fortzusetzen. Jede funktionale Gruppe, wie die Klappenjustage, geht stichleitungsartig von der zentralen Druckleitung ab. Die Getriebesteuerung weist herkömmlich ohnehin eine Reihe von Verbrauchern auf, z. B. zur Steuerung von Stellorganen, eines Getriebedifferentials, von Kupplungen, Hybridkupplungen etc. Ein weiterer Verbraucher in Form einer Hydraulikeinheit zur Steuerung der Klappenjustage kann bezüglich seines zeitlichen Schaltverhaltens so ausgestaltet sein, dass er die übrige Getriebesteuerung nicht (merklich) beeinflusst.

Es ist somit kein vollständiger, gesonderter Hydraulikkreislauf, sofern hierzu auch die Druckversorgung zu zählen ist, für die Klappenjustage erforderlich, da beispielsweise Pumpen und Bauteile zur Aufbereitung eines Hydraulikmittels bereits für die Getriebesteuerung vorhanden sind. Vorteilhaft kann diese Hydraulikeinheit der Klappenjustage zeitlich versetzt zu den übrigen Verbrauchern versorgt werden. Insgesamt kann dadurch ein Energiebedarf für die Steuerung des Getriebes und der Klappenjustage gesenkt werden.

[0042] Ein weiterer Beitrag zur Sicherheit und Funktionstüchtigkeit der Klappenjustage ist die bewusste Leitungsführung zu den Zylindern. Nach dem 4/4-Ventil können zunächst Sammel- oder Gruppenleitungen bzw. zentral geführte Hydraulikleitung, die auch als zusammengeführte (Zentral-)Hydraulikleitung bezeichnet werden kann, geführt sein. Diese Gruppenleitungen, weil sie mehrere Hydraulikkammern, also gruppenartig Zylinder versorgen oder entsorgen, sind vor den Zylindern aufzufächern. Werden die Stellen zum Auffächern so gewählt, dass die Leitungslängen zwischen den Leitungsabschnitten vor und nach dem Auffächern nahezu identisch, d. h. gleich lang sind (z. B. nur um 10 cm bis 20 cm untereinander abweichen), liegt insbesondere bei einem gleichartigen Querschnitt jeder der Leitungen und Leitungsabschnitte ein gleiches hydraulisches Verhalten vor. Die Fahrzeugklappe reagiert an jedem ihrer Zylinder gleich. Unkontrollierte, die Sicherheit beeinflussende Effekte in der Klappenjustage werden reduziert.

[0043] Wie bereits erwähnt, ist das 4/4-Ventil in einer bevorzugten Ausgestaltung der Klappenjustage nach der Erfindung als ein Proportional-Wege-Ventil ausgebildet. Über einen Schieber, der z. B. zwischen einer Feder und einem Stößel, der z. B. durch einen Elektromagneten beweglich ist, verschieblich eingespannt ist, können verschiedene Arbeitsstellungen des 4/4-Ventils eingestellt werden. Erfindungsgemäß ist in einer Ruhelage des 4/4-Ventils, die z. B. dadurch bestimmt ist, dass das Ventil nicht gegen die Kraft der Feder geschaltet ist, ein Drucklosschalten der Hydraulikschaltungen sichergestellt. Eine nicht erfindungsgemäße Gestaltung sieht vor, anstelle einer Drucklosschaltstellung eine Stellung zur Entkoppelung als die erste Schaltstellung des Ventils darzustellen. Bei einem Drucklosschalten wird der Druck in den Leitungen reduziert, bis eine Druckschwellenunterschreitung stattgefunden hat. Eine Entkoppelung trennt die Zuleitung und die Ableitung, das heißt, die Leitung zu und von dem Ventil. Der Druck in den Arbeitsleitungen bleibt also, bis auf eine natürliche Leckage, unverändert bestehen, wenn aus einer Arbeitsstellung in die Entkoppelungsstellung übergewechselt wird. Ein Ventil mit einer Entkoppelungsstellung in der ersten Schaltstellung, der kraftlosen Ansteuerstellung des Ventils, sorgt für eine Beibehaltung des gerade herrschenden Status-quo in der hydraulischen Einheit. Weiter ist eine erste Arbeitsstellung zur Druckbeaufschlagung gleichartiger Hydraulikkammern, z. B. der B-Kammern, der Differentialzylinder oder der Linearzylinder definiert, in der Hydraulikmittel in diese Kammer gefördert werden kann. Eine zweite Arbeitsstellung des 4/4-Ventils ist zur Druckbeaufschlagung gleichartiger Hydraulikkammern, z. B. der A-Kammern, der Differentialzylinder oder Linearzylinder vorgesehen, wobei die in der zweiten Arbeitsstellung druckbeaufschlagbaren Hydraulikkammern, spiegelbildlich angeordnete Hydraulikkammern zu den druckbeaufschlagten Hydraulikkammern, d. h. der B-Kammern, in der ersten Arbeitsstellung sind. Zwischen der ersten Arbeitsstellung und der zweiten Arbeitsstellung ist vorteilhafter Weise eine komplette Sperrstellung vorzufinden, in der der Schieber bzw. Kolben in dem 4/4-Ventil alle Ports des 4/4-Ventils unterbricht.

[0044] Vorzugsweise werden wenigstens zwei Hydraulikpumpen zur Versorgung der Hydraulikschaltung für die Justage für die Fahrzeugklappe vorgesehen. Dabei können vorteilhaft zwei Hydraulikpumpen der Getriebesteuerung verwendet werden. Ein Druck für das Hydraulikmittel der Klappenjustage wird dabei von wenigstens einer von den wenigstens zwei Vorhandenen bezogen. So kann ein ausreichender Druck gewährleistet werden, auch wenn eine der Pumpen nicht betrieben wird, z. B. weil sie ausfällt oder z. B. aus Energieersparnisgründen. Zur Abdeckung von erforderlich hohen Drücken oder in ausreichend kurzen Zeiten können auch beide Pumpen zur Versorgung der Klappenjustage herangezogen bzw. betrieben werden. Auch ist ein wechselweiser Betrieb der beiden Pumpen möglich. In einer Ausgestaltung kann die eine Pumpe eine mechanisch angetriebene Pumpe sein, während die andere Pumpe eine mit einem Elektromotor ausgestattete und angetriebene Pumpe ist.

[0045] Eine besonders vorteilhafte Ansteuerung des 4/4-Ventils besteht darin, über ein Tastverhältnis die jeweilige Schieber- oder Kolbenstellung des 4/4-Ventils zu bestimmen. Je nach zu steuernder Menge und gewünschtem maximalen Druck in der Klappenjustage können direktgesteuerte und pilotventilgesteuerte Kolbenschieberventile als 4/4-Ventil eingesetzt werden.

[0046] Ein weiterer Vorteil ist es, dass die Justage für die Fahrzeugklappe bei dieser Ausgestaltung ohne Weiteres in Abhängigkeit einer Abtriebsdrehzahl aus dem Getriebe geregelt werden kann, da die hydraulische Getriebesteuerung die Hydraulikeinheit für die Klappenjustage bereits umfasst. Darüber hinaus ist es auch möglich, die Hydraulikeinheit für die Klappenjustage an eine Hydrauliksteuerung für Fahrdynamikkomponenten und Fahrzeugbremskomponenten zu knüpfen. Ein Getriebesteuergerät bestimmt die Schaltzustände der Getriebekomponenten. Als Teil der Getriebesteuerung kann auch die Klappenjustage in das Steuerprogramm eingebunden werden. Die Klappenjustage wird zu einem mathematischen bzw. programmtechnischen bzw. logischen Teil der Getriebehydraulik.

[0047] Ein Rückschlagsventil kann zugleich die Funktion eines Stromreglers übernehmen, wodurch das Rückschlagsventil den Durchfluss regelt. Es können Reibungseffekte in den Zylindern und ein unterschiedliches Verhalten der Kolben in den Zylindern ausgeglichen werden. Vorteilhaft können die Rückschlagsventile dabei als Drosselstellen bei der Zuleitung in die Hydraulikkammern eingesetzt werden.

[0048] Im Rahmen der effizienten Produktion einer erfindungsgemäßen Getriebehydraulik können die Rückschlagsventile als einstellbare Stromregler ausgestaltet sein. Wenn die Justage für die Fahrzeugklappe zusammengebaut ist, kann anhand von Stellgliedern wie Einstellschrauben der Strömungsquerschnitt der Rückschlagsventile, insbesondere der Zu- und/oder Ableitung der Kugelsitzventile, angepasst werden. Stellt sich bei einer ersten Probe der Funktionssicherheit und Funktionstüchtigkeit heraus, dass - insbesondere trotz der zahlreichen Maßnahmen der Gleichsteuerung der Zylinder - ein unterschiedliches Bewegungsverhalten der Zylinder zu beobachten ist, so kann anhand der Stellglieder, z. B. von einstellbaren Blenden, ein Rückschlagsventil als Drossel in der Hydraulikleitung eingestellt werden.

[0049] Dank der zusätzlichen Steuerleitungen können die Sperrregler als multifunktionale Glieder betrachtet werden. Bei einem ausreichenden Druckunterschied zwischen Zu- und Abströmseite des Sperrreglers öffnet dieser. Bei einem gegenläufigen Druck bzw. einem Gegendruck verbleibt der Sperrregler in der geschlossenen Stellung. Außer in der Situation, dass ein ausreichender Druck in einer anderen Hydraulikleitung vorhanden ist, wechselt der Sperrregler zwischen den beiden Zuständen nicht selbständig, sondern nur druckabhängig. Mithilfe der zusätzlichen Steuerleitung an den Sperrregler verfügt die Steuerung über bistabile Stellungen bzw. Schaltzustände. Hierdurch wird u. a. eine funktionale Sicherheit in die Hydraulikschaltung integriert. Dank bistabiler Stellungen eines jeden Sperrreglers, der mit einer Steuerleitung ausgestattet ist, kann das Zu- und Abströmen kontrolliert eingestellt werden.

[0050] Insbesondere kann sichergestellt werden, dass die Fahrzeugklappe auch bei Defekten in der Hydraulikmittelversorgung in einer gewünschten Lage, insbesondere in einer aktiven, wie etwa einer ausgefahrenen Lage verbleibt, auch wenn aerodynamische Effekte auf ihn einwirken oder sein Eigengewicht ein Absenken bewirken würde.

[0051] Die erfindungsgemäße Justage für eine Fahrzeugklappe und das erfindungsgemäße Verfahren können beispielsweise zur Justage einer Fahrzeugklappe in Form eines Spoilers an einem Straßenfahrzeug eingesetzt werden. Die Justage ist insbesondere bei leistungsstarken Fahrzeugen vorteilhaft, wobei zu der Kategorie der leistungsstarken Fahrzeuge Fahrzeuge mit 500 PS und mehr ausgangsseitig des Antriebsstrangs gehören. Spoiler derartiger Fahrzeuge sind vorteilhafterweise als permanent in ihrer Position und/oder Lage veränderbare Fahrzeugkomponenten gestaltbar, die idealerweise von einer Endposition (eingefahrene Stellung) zur anderen Endposition (maximal ausgeführte Endposition) innerhalb von weniger als einer Sekunde, vorzugsweise weniger als 0,75 Sekunden, ganz bevorzugt sogar weniger als 0,5 Sekunden, veränderbar sind. Mit anderen Worten, der angesteuerte Spoiler ist ständig justierbar. Daher kann eine entsprechende Vorrichtung bzw. die Anpassung des Spoilers auch als Spoilerjustage bezeichnet werden.

[0052] Weiter können die erfindungsgemäße Justage für eine Fahrzeugklappe und das erfindungsgemäße Verfahren zum Beispiel im Flugzeugbau zur Justage einer Klappe verwendet werden, die ein bewegliches Bauteil eines Höhenleitwerks oder eines Seitenleitwerks des Flugzeugs bildet. Derartige Leitwerkklappen sind an einem Scharnier beweglich am Flugzeugrumpf oder den Tragflächen angebracht und sollen zur Steuerung des Flugzeugs zwischen zwei entgegengesetzten Endpositionen verfahren werden können. Die Klappenjustage kann hier für eine präzise und schnelle Einstellung der Klappe sorgen.

[0053] Im Bereich des Bootsbaus werden zum Beispiel im Unterwasserbereich eines Bootsumpfes strömungstechnisch relevante Bauelemente verwendet, die je nach Geschwindigkeit des Bootes und der Windrichtung und -stärke ein- oder ausgefahren werden. Derartige Bauelemente sind oftmals klappenförmig ausgebildet und können mit der Justage für eine Fahrzeugklappe und dem zugehörigen Verfahren nach der Erfindung exakt und individuell eingestellt werden. Weiter werden auf Deck Einrichtungselemente wie Sonnenabdeckungen oder Lüftungsklappen beweglich um ein Gelenk am Decksaufbau angeordnet. Bei modernen Sportbooten ist es gewünscht, dass diese auch bei schneller Fahrt in ihrer Position veränderlich sind, wofür die Klappenjustage nach der Erfindung bestens geeignet ist.

Figurenkurzbeschreibung

[0054] Die vorliegende Erfindung kann noch besser verstanden werden, wenn Bezug auf die beiliegenden Figuren genommen wird, die beispielhaft besonders vorteilhafte Ausgestaltungsmöglichkeiten darlegen, ohne die vorliegende Erfindung auf diese einzuschränken, wobei

- Figur 1 einen Hydraulikschaltplan einer Ausführung eines Fahrzeuggetriebes mit einer ersten Variante einer Hydraulik(schaltung) für eine erfindungsgemäße Klappenjustage,
- Figur 2 die erste Variante einer Hydraulik(schaltung) für eine erfindungsgemäße Klappenjustage wie bei Figur 1,
- Figur 3 eine zweite Variante einer Hydraulik(schaltung) für eine erfindungsgemäße Klappenjustage,
- Figur 4 einen Hydraulikschaltplan einer weiteren Ausführung eines Fahrzeuggetriebes mit einer dritten Variante einer Hydraulik für eine erfindungsgemäße Klappenjustage,
- Figur 5 die dritte Variante einer Hydraulik(schaltung) für eine erfindungsgemäße Klappenjustage wie bei Figur 4 und
- Figur 6 einen Hydraulikschaltplan einer Ausführung eines Fahrzeuggetriebes mit einer Variante einer Hydraulik(schaltung) für eine nicht erfindungsgemäße Klappenjustage zeigt.

Figurenbeschreibung

[0055] In den Figuren wird die Erfindung beispielhaft anhand einer Justage für eine Fahrzeugklappe in Anwendung mit einer Hydraulik eines Getriebes für ein Landkraftfahrzeug vorgestellt. Es wird jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen,

dass die Klappenjustage nach der Erfindung auch mit Hydraulikeinrichtungen anderer Fahrzeuge betrieben werden kann. **[0056]** Anhand von Figur 1 sollen allgemeine Aspekte einer Hydrauliksteuerung 100 für ein Fahrzeuggetriebe beschrieben werden, die eine Variante einer Hydraulik für eine Klappenjustage 1 nach der Erfindung umfasst (gleichartig eine Klappenjustage 1' nach Figur 3). Bei der Fahrzeugklappe eines Kraftfahrzeugs, die mit der Klappenjustage betätigt werden soll, kann es sich insbesondere um einen Spoiler des Kraftfahrzeugs handeln.

[0057] Es handelt sich in Figur 1 um eine Hydrauliksteuerung 100 für ein beispielhaftes Getriebe des Kraftfahrzeugs (graphisch nicht dargestellt) mit einer Doppelkupplungseinheit, einer Differentialeinheit und einer Hybridkupplungseinheit; jedoch ist es für einen Fachmann klar, dass eine Hydraulik für eine Klappenjustage 1, 1' bzw. 400 nach der Erfindung auch bei anderen Arten von Kraftfahrzeuggetrieben sinnvoll ist, z. B. bei Automatgetrieben. Wie vorher erwähnt, ist es weiter klar, dass die erfindungsgemäße Klappenjustage 1, 1' bzw. 400 auch mit einer Hydraulikeinrichtung von Getrieben anderer Fahrzeuge, z. B. von Flug- oder Wasserfahrzeugen, betrieben werden kann.

[0058] Die Hydrauliksteuerung 100 weist einzelne Stränge 110, 120, 130, 140, 150, 150' und 170 auf, welche jeweils eine bestimmte Aufgabe zur Steuerung des Fahrzeuggetriebes übernehmen. Bei dem beispielhaften Getriebe sind die Stränge 110 und 120 jeweils für ein Stellorgan vorgesehen, durch das z. B. Synchronisierungen eines Räderumlaufgetriebes oder eines Stirnradgetriebes bewegt werden können. Jeder der Stränge 110 und 120 weist wenigstens einen Doppelkammerzylinder 111, 121, 121' und Steuer- bzw. Schaltventile 112, 122, 122' wie 3/4-Proportional-Regelventile zugeordnet, die unter Veränderung ihrer (jeweiligen) Kolbenstellung zur Steuerung der Stellorgane dienen. Der Zylinder 111 kann über eine sich verzweigende Zuleitung 113 und die Zylinder 121, 121' über eine sich verzweigende Zuleitung 123 mit Hydraulikmittel versorgt werden, entsprechend einer Stellung der Ventile 112, 122, 122'. Zur Ausbildung einer cut-off-Ebene ist in den Zuleitungen 113 und 123 jeweils ein Steuerventil 115, 125 vorgesehen.

[0059] Der Strang 130 ist für die hydraulische Betätigung einer Hybridkupplung und der Strang 140 ist für die Betätigung der beiden Kupplungen einer Doppelkupplung vorgesehen. Der Strang 170 dient zur Ansteuerung einer den Fahrkomfort steigernde Vorrichtung wie z. B. eine Allradsteuerung.

[0060] Der Strang 130 für die Hybridkupplung dient der Steuerung eines Kupplungszyinders 131 und umfasst in seiner Zuleitung 133 ein Steuerventil 132. Mithilfe der durch den Kupplungszyinder 131 betätigten Trennkupplung, wie z. B. einer Klauenkupplung, kann der eine Antriebsmotor von dem anderen Antriebsmotor (jeweils nicht graphisch dargestellt) getrennt werden. Für Reibkupplungen als Trennkupplungen bzw. Hybridkupplungen ist das dargestellte Proportional-Regel-Ventil 132 besonders vorteilhaft.

[0061] In dem Strang 170 steuert das Steuerventil 132' die Stellung des Aktuators.

[0062] Der Strang 140 zweigt sich auf in einen ersten Teilstrang zur Steuerung eines ersten Kupplungszyinders 141 und einen zweiten Teilstrang zur Steuerung eines zweiten Kupplungszyinders 141'. Jeder der Teilstränge umfasst ein Steuerventil 142, 142' mit Druckregelung, einen Zwischenspeicher 144, 144' und einen Drucksensor 145, 145'. Mit Hilfe des Drucksensors 145, 145' lässt sich auch (indirekt) die Position des Kupplungszyinders 141, 141' bestimmen. Das Steuerventil 142, 142' ist ebenfalls, wie die anderen Steuerventile 112, 112', ein Proportional-Regelventil. Die Zwischenspeicher 144, 144' können zur Unterdrückung von Schwingungen dienen, falls einer der Kupplungszyinder in Gebrauch ist bzw. einen Synchronisationsvorgang durchführt. Um die Steuerventile 142, 142' ist je eine Umleitung 146, 146' mit jeweils einem Rückschlagsventil vorgesehen, die eine Rückleitung von Hydraulikmittel zu einer Zuleitung 143 zum Strang 140 ermöglichen. Die Zuleitung 143 umfasst ein Schaltventil 147 gemeinsam für beide Teilstränge.

[0063] Der Strang 150 ist für die hydraulische Betätigung der Differentialeinheit vorgesehen und umfasst wiederum einen Kupplungszyinder 151, ein Steuerventil 152 mit Druckregelung, einen Zwischenspeicher 154 und einen Drucksensor 155. Der Kupplungszyinder 151 wird je nach Stellung des Steuerventils 152 über eine Zuleitung 153 versorgt.

[0064] Die Hydrauliksteuerung 100 weist eine Druckversorgungsleitung 160 auf, die von einer Aufbereitungseinheit 200 zur Aufbereitung von Hydraulikmittel versorgt wird. Von der Druckversorgungsleitung 160 zweigen die Zuleitungen 113, 123, 133, 143, 153 und 153' ab. Die Stränge 110, 120, 130, 140, 150, 150' können jedoch mit Hilfe der Ventile 115, 125, 132, 147 und 152 von der Druckversorgungsleitung 160 abgesperrt werden. Die Druckversorgungsleitung 160 ist die zentrale Druckversorgungsleitung, von dessen Druckniveau aus sämtliche Verbraucher, ggf. im Druck reduziert, versorgt werden.

[0065] Die Aufbereitungseinheit 200 fördert ein Hydraulikmittel aus einem Hydraulikmittelsumpf 201 und dient zur Bereitstellung des Hydraulikmittels für die Hydrauliksteuerung 100. Die Aufbereitungseinheit 200 ist als Doppelpumpensystem mit einer ersten Pumpe 210 und einer zweiten Pumpe 212 ausgebildet. Über Pumpleitungen 220 und 222 wird das Hydraulikmittel aus dem Sumpf 201 gepumpt. Ausgangsseitig von den Pumpen 210, 212 ist die Druckversorgungsleitung 160 angeschlossen, wobei nach den Pumpen 210, 212 jeweils ein Steuerventil 230 und 232 zur Steuerung der Hydraulikmittelversorgung in die Druckversorgungsleitung 160 vorgesehen ist. Die Aufbereitungseinheit 200 ist dafür

da, gekühltes Hydraulikmittel zur Verfügung zu stellen und zugleich einen ausreichenden Druck in der Druckversorgungsleitung 160 sicherzustellen.

[0066] Von der Druckversorgungsleitung 160 zweigt eine Zuleitung 240 im Sinne einer Stichleitung ab, die im Anschluss an das Ventil 230 direkt von der Pumpe 210 und/oder via einem Verbindungsabschnitt 224, der sich an das Ventil 232 anschließt, von der Pumpe 212 gespeist werden kann. Die Druckversorgungsleitung 160 der Hydrauliksteuerung 100 speist über die Zuleitung 240 eine hydraulische Steuereinheit 1, wie sie einer ersten Variante einer Hydraulik für eine erfindungsgemäße Klappenjustage zugrunde liegt. Die Steuereinheit 1 für die Klappenjustage ist somit Teil der Hydrauliksteuerung 100 des Fahrzeuggetriebes. Vorteilhaft kann daher die Klappenjustage in Abhängigkeit einer Abtriebsdrehzahl des Getriebes geregelt werden.

[0067] Die Steuereinheit 1 der ersten Variante der Klappenjustage wird mittels Figur 2 detaillierter erläutert. Die Klappenjustage umfasst zwei Zylinder, einen ersten Zylinder 10 und einen zweiten Zylinder 20, mit jeweils einem Kolben 11, 21, die mittels der Steuereinheit 1 hydraulisch angetrieben werden. Die Zylinder 10 und 20 wirken als Linearzylinder oder Differenzialzylinder. An die Kolben 11, 21 sind jeweils Klappenverbinder angebracht (nicht gezeigt), die wiederum an einer Fahrzeugklappe (nicht gezeigt), wie einem Spoiler bei dem hier beschriebenen Beispiel eines Kraftfahrzeugs, angebracht sind, sodass die Fahrzeugklappe mittels der hydraulisch angetriebenen Kolben 11, 21 justiert werden kann. Die Fahrzeugklappe stellt dabei zusätzlich eine mechanische Kopplung der Zylinder dar. Die Kolben 11, 21 unterteilen die Zylinder 10, 20 mittels Stempeln jeweils in eine erste Hydraulikkammer 12, 22 und eine zweite Hydraulikkammer 13, 23. Die ersten Hydraulikkammern 12, 22 und die zweiten Hydraulikkammern 13, 23 sind in ihren Zylindern 10, 20 somit spiegelbildlich zu den Stempeln an den Kolben 11 und 21 angeordnet. Die Kolben 11, 21 sind zwischen den Hydraulikkammern 12, 22 und 13, 23 beidseitig hydraulisch eingespannt und wirken in beide Richtungen, sodass die Fahrzeugklappe über Klappenverbinder gehoben und gesenkt werden kann. Dabei können die ersten Hydraulikkammern 12, 22 als A-Kammern bezeichnet werden, welche die Fahrzeugklappe ausfahren, und die zweiten Hydraulikkammern 13, 23 können als B-Kammern bezeichnet werden, welche die Fahrzeugklappe einfahren.

[0068] Die Hydraulikkammern 12, 13 und 22, 23 werden über eine erste Hydraulikleitung 30 und eine zweite Hydraulikleitung 40 mit Hydraulikmittel aus der Aufbereitungseinheit 200 versorgt. Die Zylinder 10 und 20 sind durch die Hydraulikleitungen 30 und 40 parallel verschaltet. Dabei ist die erste Hydraulikleitung 30 für die erste Hydraulikkammer 12 des ersten Zylinders 10 und die erste Hydraulikkammer 22 des Zylinders 20 gemeinsam geführt und kann die ersten Hydraulikkammern 12, 22 gemeinsam versorgen. Ebenso ist die zweite Hydraulikleitung 40 für die zweite Hydraulikkammer 13 des ersten Zylinders 10 und die zweite Hydraulikkammer 23 des zweiten Zylinders 20 gemeinsam geführt und kann die zweiten Hydraulikkammern 13, 23 gemeinsam versorgen. Hierfür fächern sich die gemeinsam geführten Hydraulikleitungen 30 und 40 vorzugsweise in Leitungsabschnitte 31 und 32, bzw. 41 und 42, auf, die jeweils zu einer der ersten Hydraulikkammern 12, 22, bzw. zu einer der zweiten Hydraulikkammern 13, 23, führen. In der gezeigten Variante führt der Leitungsabschnitt 31 zur ersten Hydraulikkammer 12 des ersten Zylinders 10, der Leitungsabschnitt 32 zur ersten Hydraulikkammer 22 des zweiten Zylinders 20, der Leitungsabschnitt 41 zur zweiten Hydraulikkammer 13 des ersten Zylinders 10 und der Leitungsabschnitt 42 zur ersten Hydraulikkammer 23 des zweiten Zylinders 20. Vorteilhaft sollen die Leitungsabschnitte 31 und 32 für die ersten Hydraulikkammern 12, 22 und die Leitungsabschnitte 41 und 42 für die zweiten Hydraulikkammern 13, 23 ein gleiches hydraulisches Verhalten zeigen. Dies kann z. B. durch gleiche Längen der Leitungsabschnitte und gleichen Querschnitt der Leitungen erreicht werden, wodurch hydraulische Effekte, wie hydraulische Reibung, aufgrund einer gleichen Reibungsstrecke zumindest annähernd gleich sind in beiden Abschnitten. Es kann auch eine Blende in den Zylindern 10, 20 oder an einem Rückschlagsventil 70, 75 verwendet werden, so dass die Reibung in den Zylindern 10, 20 untergeordnet in ihrer Bedeutung gegenüber der Blende ist.

[0069] Die erste Hydraulikleitung 30 und die zweite Hydraulikleitung 40 sind an eine Ausgangsseite eines 4/4-Ventils 50 angeschlossen, das in diesem Beispiel als Proportionalventil mit vier Ports ausgebildet ist. Eingangsseitig ist das 4/4-Ventil 50 an die Zuleitung 240 der Hydrauliksteuerung 100 bzw. der Druckversorgungsleitung 160 (siehe Figur 1) angeschlossen. Das 4/4-Ventil 50 versorgt sowohl den ersten Zylinder 10 als auch den zweiten Zylinder 20 und bildet somit ein gemeinsames Hauptsteuerventil für beide Zylinder 10, 20. Die gezeigte Variante der Klappenjustage umfasst zwei Zylinder 10, 20. Jedoch ist es grundsätzlich denkbar, dass noch weitere Zylinder zur Justage der Fahrzeugklappe verwendet werden, die dann ebenfalls von dem Hauptsteuerventil in Form des 4/4-Ventils 50 versorgt werden können. Die ersten Hydraulikkammern 12, 22 und die zweiten Hydraulikkammern 13, 23 können unterschiedlich mit Hydraulikmittel befüllt werden, womit sich die Position der Kolben 11, 21 in den Zylindern 10, 20 verändert und die Fahrzeugklappe zwischen einer Ausgangs- oder Ruheposition und verschiedenen Ausfahrpositionen justiert wird.

[0070] Zur Justierung der Fahrzeugklappe kann das 4/4-Ventil 50 vier verschiedene Arbeitsstellungen einnehmen. In einer Drucklosstellung 51 sind beide Hydraulikleitungen 30 und 40 von der Zuleitung 240 abgesperrt und an einen Sumpf 60 angeschlossen, sodass die hydraulische Steuereinheit 1 zumindest in der ersten Hydraulikleitung 30 und der zweiten Hydraulikleitung 40 bis zu den Rückschlagsventilen 70, 75 drucklos geschaltet ist. Dabei fusionieren die erste und die zweite Hydraulikleitung 30 und 40 innerhalb des Ventils und münden in den Port zum Sumpf 60. In einer ersten Arbeitsstellung 52 ist die zweite Hydraulikleitung 40 zur gemeinsamen Befüllung der zweiten Hydraulikkammern 13, 23 an die Zuleitung 240 angeschlossen und die erste Hydraulikleitung 30 ist zur Ableitung von Hydraulikmittel aus den ersten

Hydraulikkammern 12, 22 an den Sumpf 60 angeschlossen. In einer Sperrstellung 53 sind beide Hydraulikleitungen 30 und 40 von der Zuleitung 240 und auch vom Sumpf 60 getrennt. Alle vier Ports des 4/4-Ventils 50 sind geschlossen. In einer zweiten Arbeitsstellung 54 ist die erste Hydraulikleitung 30 zur gemeinsamen Befüllung der ersten Hydraulikkammern 12, 22 an die Zuleitung 240 angeschlossen und die zweite Hydraulikleitung 40 ist zur Ableitung aus den zweiten Hydraulikkammern 13, 23 an den Sumpf 60 angeschlossen. Wie eingangs beschrieben, sind die in der zweiten Arbeitsstellung 54 druckbeaufschlagbaren ersten Hydraulikkammern 12, 22 spiegelbildlich angeordnet in Bezug zu den zweiten Hydraulikkammern 13, 23, die in der ersten Arbeitsstellung 52 druckbeaufschlagbar sind. Ferner ist die Sperrstellung 53 zwischen der ersten Arbeitsstellung 52 und der zweiten Arbeitsstellung 54 vorgesehen, wie Figur 2 zu entnehmen ist.

[0071] Das 4/4-Ventil 50 ist vorzugsweise cartridge- bzw. hülsenartig mit einem Schieber ausgebildet und kann entlang seiner Längsrichtung zwischen den verschiedenen Arbeitsstellungen durch Verschieben des Schiebers bzw. des Kolbens geschaltet werden. Weiter ist das 4/4-Ventil 50 vorteilhaft über eine Feder 55 federvorgespannt und wird mittels eines Elektromagneten 56 eines Pilotventils 80 zwischen den Arbeitsstellungen 51, 52, 53, 54 gegen die Kraft der Feder 55 verschoben bzw. geschaltet. In der in Figur 2 gezeigten Variante ist die Feder 55 in der ersten Arbeitsstellung weitest möglich entspannt und das 4/4-Ventil 50 ist in einer Ruhelage. Daher ist die hydraulische Steuereinheit 1 in die Ruhelage des 4/4-Ventils 50 drucklos geschaltet.

[0072] Die Hydraulikvariante für eine erfindungsgemäße Klappenjustage, wie in Figur 2 gezeigt, weist in der ersten Hydraulikleitung 30 ein Rückschlagsventil 70 und in der zweiten Hydraulikleitung 40 ein Rückschlagsventil 75 auf. Die Rückschlagsventile 70 und 75 sind vorteilhaft als federvorgespannte Rückschlagsventile ausgebildet und entgegen der Richtung zur Druckbeaufschlagung der Hydraulikkammern vorgespannt, sodass ein Ausströmen des Hydraulikmittels aus den Hydraulikkammern 12, 13, 22, 23 in einer Regelstellung der Rückschlagsventile 70, 75 gesperrt ist. Die Rückschlagsventile 70, 75 wirken somit als Sperrregler. Das erste Rückschlagsventil 70 wird durch eine Druckdifferenz in der ersten Hydraulikleitung 30 gesteuert, sodass die Hydraulikleitung 30 als steuernde Hydraulikleitung bezeichnet werden kann. Gleiches gilt für das zweite Rückschlagsventil 75 und die zweite Hydraulikleitung 40. Die Rückschlagsventile 70 und 75 sind jeweils abströmseitig nach dem 4/4-Ventil 50 in den Hydraulikleitungen 30 und 40 angeordnet.

[0073] In einer anderen Hydraulikvariante mit einer Steuereinheit 1' für eine erfindungsgemäße Klappenjustage, wie in Figur 3 gezeigt, weist nur die erste Hydraulikleitung 30 ein erstes Rückschlagsventil 70 auf und in der zweiten Hydraulikleitung 40 ist kein Rückschlagsventil vorgesehen.

[0074] Ein vorteilhafter Prozess zur Steuerung der erfindungsgemäßen Justage für die Fahrzeugklappe unter Einbezug eines Rückschlagsventils wie des ersten Rückschlagsventils 70 als Sperrregler wird der Einfachheit halber zunächst anhand der Hydraulikvariante aus Figur 3 erläutert. In der Variante der Figur 3 dient die zweite Hydraulikleitung 40 zur Druckbeaufschlagung der Zylinder 10 und 20, insbesondere der Hydraulikkammern 13 und 23. Bei Erhöhung des Drucks in den zweiten Hydraulikkammern 13 und 23 werden die Kolben 11 und 21 innerhalb der Zylinder 10 und 20 verschoben, sodass auch in den ersten Hydraulikkammern 12 und 22 und infolgedessen im Abschnitt der ersten Hydraulikleitung 30, der zwischen den Zylindern 10, 20 und dem Rückschlagsventil 70 liegt, eine Druckerhöhung erfolgt. Dabei bleibt zunächst das Rückschlagsventil 70 in der Regelstellung und sperrt ein Abströmen des Hydraulikmittels. Vorteilhaft ist das Rückschlagsventil 70 der ersten Hydraulikleitung 30 vorgesteuert und weist hierfür eine Ansteuerung 72 auf, welche das Rückschlagsventil 70 in Abhängigkeit der Druckverhältnisse in der zweiten Hydraulikleitung 40 steuert. Zusätzlich kann in der zweiten Hydraulikleitung 40 ein Drucksensor vorgesehen werden, der ein Signal abgibt. Wie aus der Figur 3 zu sehen ist, wird das Rückschlagsventil 70 hydraulisch über die Ansteuerung 72 angesteuert. Das heißt, das Rückschlagsventil 70 wird zwar durch die steuernde Hydraulikleitung 30, in der es angeordnet ist, gesteuert, darüber hinaus kann das Rückschlagsventil 70 durch die Ansteuerung 72 auch in Abhängigkeit von einem Druck in der zweiten Hydraulikleitung 40, die keine unmittelbar steuernde Wirkung auf das Rückschlagsventil hat, gesteuert werden. In einer alternativen Ausführungsform kann auch über ein Signal des Drucksensors die Steuerung realisiert sein. Bei dem vorteilhaften Steuerprozess wird das Rückschlagsventil 70 als Reaktion auf einen Überdruck in der zweiten Hydraulikleitung 40 mittels der Ansteuerung 72 in eine Offenstellung gebracht. Dadurch können die ersten Hydraulikkammern 12, 22 entlastet werden und Einfluss auf die Lage der Kolben 11, 21 in den Zylindern 10, 20 genommen werden. Aufgrund der gemeinsam geführten Hydraulikleitungen werden dabei die Kolben 11, 21 und somit auch die Klappenverbinder symmetrisch und gleichmäßig betätigt. Sofern aber in der zweiten Hydraulikleitung 40, ohne das Rückschlagsventil 70, ein Vorsteuerdruck zur Beaufschlagung der Zylinder 10, 20 über die Hydraulikkammern 13, 23 fehlt, bleibt das Rückschlagsventil 70 solange in einer Sperrstellung, wie ein Druck in der ersten Hydraulikleitung 30 zwischen 4/4-Ventil 50 und Rückschlagsventil 70 niedriger ist, als ein Druck zwischen Rückschlagsventil 70 und den Zylindern 10, 20, bzw. ein Druck in den ersten Hydraulikkammern 12, 22. Die Ansteuerung 72 ist hierfür nicht notwendig.

[0075] Bei der Hydraulikvariante aus Figur 2 mit der Steuereinheit 1 und zwei Rückschlagsventilen 70, 75 kann der Steuerungsprozess analog der Variante aus Figur 3 ablaufen. Zusätzlich ist jedoch eine weitere Ansteuerung 74 vorgesehen, die komplementär zur Ansteuerung 72 zwischen der ersten Hydraulikleitung 30 und dem Rückschlagsventil 75 wirkt. Für das Rückschlagsventil 75 ist die zweite Hydraulikleitung 40 die steuernde Leitung. Um diese Steuerung zu ergänzen, schaltet die Ansteuerung 74 das Rückschlagsventil 75 in Abhängigkeit von einem Überdruck in der ersten Hydraulikleitung 30. Weiter bleibt das Rückschlagsventil 75 in einer Sperrstellung, solange ein Druck in der zweiten

Hydraulikleitung 40 zwischen 4/4-Ventil 50 und Rückschlagsventil 75 niedriger ist als ein Druck zwischen Rückschlagsventil 75 und den Zylindern 10, 20 bzw. ein Druck in den zweiten Hydraulikkammern 13, 23. Wenigstens eines der Rückschlagsventile 70 und 75 ist hierfür vorzugsweise als Kugelsitzventil ausgebildet, das erst in Folge eines Überschreitens eines Mindestdrucks öffnet.

[0076] Die Hydraulikeinheit 1 nach der Variante der Figur 2 und die Hydraulikeinheit 1' nach der Variante der Figur 3 umfassen weiter ein Pilotventil 80 zur hydraulischen Steuerung des Kolbens. Das Pilotventil 80 wird über den Elektromagneten 56 angesteuert. Das Pilotventil 80 dient zur Verstärkung bei der Steuerung des 4/4-Ventils 50. Das Pilotventil 80 ist über eine Leitung 81 mit einem Filter an die Zuleitung 240 und parallel zum 4/4-Ventil 50 angeschlossen. Der Elektromagnet 56 kann über das Pilotventil 80 die Arbeitsstellung des Schiebers, d. h. des 4/4-Ventil 50 einstellen. Die Schieberstellung wird dabei durch ein Tastungsverhältnis zwischen einer Arbeitsspannung und einer Sperrspannung bestimmt, d. h. in proportionalem Verhalten wird das 4/4-Ventil 50 über das Tastungsverhältnis der Spannung eingestellt. Das Pilotventil 80 ist über eine Feder 82 federvorgespannt und umfasst eine Sperrstellung 83 mit Rücklauf in einen Sumpf 84 und eine Durchlassstellung 85.

[0077] Im Übrigen kann die Beschreibung zu Figur 2 auch auf die Figur 3 z. B. bezüglich der vier Hydraulikleitungsabschnitte 31, 32, 41, 42 übertragen werden. Arbeitet das Pilotventil 80 nicht bzw. befindet es sich in einer Sperrstellung 83, so drückt die Feder 55 des Ventils 50 den Kolben in seine Sperrstellung 51.

[0078] Figur 4 veranschaulicht eine andere Hydrauliksteuerung 300 für ein Getriebe eines Kraftfahrzeugs, die eine weitere Variante einer Hydraulik für eine Justage für eine Fahrzeugklappe nach der Erfindung umfasst. Die Hydrauliksteuerung 300 ist für ein beispielhaftes Getriebe mit einer 3fach-Kupplungseinheit (bzw. eine Einheit, durch die drei verschiedene Kupplungen gesteuert werden können) und mit einer Stellorganeinheit mit drei Stellorganen 320, 320', 320" ausgelegt. Die Hydrauliksteuerung 300 umfasst ferner eine Aufbereitungseinheit 200' für Hydraulikmittel. Die Aufbereitungseinheit 200' fördert über eine Pumpe (nicht gezeigt), die an einem hydraulischen Steckanschluss 203 angeschlossen Hydraulikmittel aus einem Sumpf 201' ansaugen kann. Die Pumpe versorgt eine Druckversorgungsleitung 360. An die Druckversorgungsleitung 360 ist ein erster Strang 310 angeschlossen, der sich in drei gleiche Teilstränge 320, 320', 320" aufteilt. Jeder Teilstrang 320, 320', 320" umfasst einen Doppelkammerzylinder 321, dem ein Steuerventil 322 vorgeschaltet ist. Der Strang 310 weist in einer Zuleitung 312 vor der Aufteilung in die Teilstränge 320, 320', 320" ein Steuerventil 315 auf. Weiter ist ein zweiter Strang 330 an die Druckversorgungsleitung 360 angeschlossen, der sich in drei gleiche Teilstränge 340, 340', 340" aufteilt. Jeder Teilstrang 340 ist analog der Kupplungsstränge 140 aus Figur 1 aufgebaut und umfasst einen Kupplungszyylinder 341, ein Steuerventil 342 mit Druckregelung, einen Zwischenspeicher 344 und einen Drucksensor 345. In einer Zuleitung 332 ist ein Steuerventil 335 (im Sinne eines cut-off-Ventils) vor der Auftrennung in die Stränge 340 vorgesehen.

[0079] An die Druckversorgungsleitung 360 ist eine Zuleitung 240' angeschlossen, die eine hydraulische Steuereinheit 400 versorgt, wie sie einer weiteren Variante einer Hydraulik für eine erfindungsgemäße Klappenjustage zugrunde liegt. Die Steuereinheit 400 ist in Figur 5 im Detail veranschaulicht.

[0080] Gleiche bzw. funktional ähnlich wirkende Bauelemente und Bauteile wie Ventile der Steuereinheit 400 und der Steuereinheit 1, wie vorher beschrieben, sind auch in Figur 5 mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet. Dies betrifft insbesondere das 4/4-Ventil 50', die Hydraulikleitungen 30 und 40 mit den Rückschlagsventilen 70 und 75 sowie die Zylinder 10 und 20. Anstelle der Ansteuerung des 4/4-Ventils 50 mittels einem Pilotventil 80 ist bei der Hydraulikvariante der Steuereinheit 400 ein direkt gesteuertes elektrisches 4/4-Ventil 50' vorgesehen. Das 4/4-Ventil 50' hat einen direkt elektrisch einstellbaren Magneten 90, der gegen die Kraft der Feder 55 arbeitet und die Arbeitsstellungen 51, 52, 53 und 54 des 4/4-Ventils 50' einstellt.

[0081] Figur 6 zeigt ein nicht erfindungsgemäßes Beispiel einer hydraulischen Steuereinheit 500. Die Steuereinheit 500 ist Teil einer Getriebehydrauliksteuerung 100^I. Die Getriebehydrauliksteuerung 100^I ähnelt der Getriebehydrauliksteuerung 100 in zahlreichen hydraulischen Abschnitten bzw. Bereichen. Die Getriebehydrauliksteuerungen 100, 100^I können identische Funktionen realisieren. Die Erläuterungen zur Getriebehydrauliksteuerung 100 kann somit auch als Erläuterung zu der Getriebehydrauliksteuerung 100^I verstanden und gesehen werden, sofern nicht aus dem Schaltplan Unterschiede ersichtlich sind.

[0082] Die Getriebehydrauliksteuerung 100^I kann besonders vorteilhaft als Steuergehäuse mit integrierten Öl- bzw. Hydraulikkanälen realisiert sein. Die Getriebehydrauliksteuerung 100^I hat zwei Pumpen 510, 512. Die Pumpe 510 ist eine verbrennungsmotorisch angetriebene Pumpe. Die Pumpe 512 ist eine elektromotorisch angetriebene Pumpe. Besonders vorteilhaft ist es, zwei Pumpen vorzusehen, sodass je nach Betriebsfahrmodus des Fahrzeugs, in der die Getriebehydrauliksteuerung 100^I verbaut ist, die eine Pumpe 510 oder die andere Pumpe 512 betrieben werden kann. Im Bedarfsfall, wenn besonders große Ölmengen benötigt werden, können beide Pumpen 510, 512 betrieben werden, um z. B. die Ölverteilung innerhalb von Zeiten wie 10 ms wieder auffüllen zu können. Die Pumpen 510, 512 beziehen das Hydraulikmittel Öl aus einem Ölsammelbecken 501 (Sumpf oder Reservoir). Weitere Ölsammelbecken 501^I, 501^{II} sind als Ablässe zu einzelnen Ventilen mit T(ank)-Anschluss vorhanden. Das Öl des Ölsammelbeckens 501 wird durch den Filter 650 zunächst gefiltert, bevor es in die einzelne bzw. jeweilige Pumpe 510 bzw. 512 eintritt.

[0083] Figur 6 zeigt einen Zentralfilter 650. In Figur 1 ist gezeigt, dass an Stelle des Zentralfilters 650 auch Einzelfilter

vor jedem Druckversorgungselement, den Pumpen 210, 212 vorgeschaltet werden können. Eine Ausführung nach Figur 6 ist kompakter. Eine Ausführung nach Figur 1 stellt eine Ölversorgung auch in den Fällen sicher, in denen einer der Filter, z. B. aufgrund von Partikeln im Öl, verstopft sein sollte.

[0084] Die Getriebehydrauliksteuerung 100^I nach Figur 6 ist in Teilen durch eine Steuerplatte 78 realisiert. Nur die Verbraucher wie die Hydraulikzylinder 641, 641^I sind mit ihren Zuleitungen außerhalb der Steuerplatte 78 angeordnet. Die Getriebehydrauliksteuerung 100^I umfasst somit das Gehäuse für die Hydraulik. Die Verbraucher wie die Hydraulikzylinder 640, 640^I sind an das Gehäuse der Getriebehydrauliksteuerung 100^I angeschlossen (z. B. über Steckverbinder 76^{IV} oder sonstige Übergabestellen wie Röhren). Die Steckverbinder 76^{IV} sind als BuchsenStecker-Systeme realisiert. Die Buchse ist in der Steuerplatte 78 verbaut. Über den Querschnitt der Stecker der Steckverbinder 76^{IV} können die Steckverbinder 76^{IV} als Drosseln ausgeführt sein.

[0085] Die Steuerplatte 78 bzw. die Getriebehydrauliksteuerung 100^I weist einzelne Stränge 610, 620, 630, 640, 640^I auf, die jeweils in Verbraucher wie die Hydraulikzylinder 641, 641^I münden. Eine erste Baugruppe 610 in einem eigenen hydraulischen Strang dient für die Steuerung der Schaltelemente eines Teilgetriebes. Eine zweite Baugruppe 620, ebenfalls in einem eigenen Strang, dient für die Steuerung der Klauenschaltelemente eines zweiten Teilgetriebes. Eine dritte Baugruppe 630 ist eine Baugruppe zur Kupplungssteuerung wie einer Trennkupplung eines wahlweise aufschaltbaren Elektromotors. Eine vierte Baugruppe 640 dient als Steuerstrecke für das An- und Abkuppeln einer Kupplung einer Doppelkupplung. Eine zu der vierten Baugruppe 640 identisch aufgebaute weitere vierte Baugruppe 640^I dient als Stellorgan für das Abkuppeln bzw. Ankuppeln eines Teilgetriebes eines Doppelkupplungsgetriebes über eine Kupplung.

[0086] Die Steuerplatte 78 weist nach Außen zahlreiche erste Übergabestellen, insbesondere Steckverbinder 76, 76^I, 76^{II}, 76^{III}, 76^{IV} und zweite Übergabestellen, insbesondere Steckverbinder 77, 77^I, 77^{II}, 77^{III}, 77^{IV} auf. Einige Übergabestellen (Steckverbinder 76, 76^{IV}, 77, 77^{IV}) sind für den Anschluss von Stellorganen wie den Zylindern 10, 20 bzw. den Hydraulikzylindern 641, 641^I bestimmt. Einige Übergabestellen (Steckverbinder 76^{II}, 76^{III}, 77^{II}, 77^{III}) dienen als Anschlussstellen zwischen den Druckerzeugern, den Pumpen 510, 512 und der nachfolgenden Steuereinheit, die in der Steuerplatte 78 verbaut ist. Andere Übergabestellen (Steckverbinder 76^I, 77^I) sind bewusst gestaltete Auslässe nach Außen, um z. B. darüber zu kühlende Baugruppen des Fahrzeugs mit Hydraulikmittel zu überspülen.

[0087] Von der zentralen Ölversorgungsleitung 540, die ihre Versorgung von den Pumpen 510, 512 erhält, geht ein Strang ab, der eine hydraulische Einheit 500 für die Steuerung der Zylinder 10, 20 einer Fahrzeugklappe ist. Die Zylinder 10, 20 sind an der Steuerplatte 78 über die Übergabestellen (Steckverbinder 76, 77) anschließbar. Über die Hydraulikleitungen 30, 40, die über die Übergabestellen 76, 77 geführt sind, kann das Hydraulikmittel in die Kammern der Zylinder in Abhängigkeit der Stellung des 4/4-Ventils 50 rein- und rausgeführt werden. Das 4/4-Ventil 50 ist ein federvorgespanntes Ventil dank der Feder 55. Das 4/4-Ventil 50 ist ein vorgesteuertes Ventil aufgrund des Pilotventils 80. Das 4/4-Ventil 50 hat vier Schaltstellungen 52, 53, 53^I, 54. Das 4/4-Ventil 50 umfasst zwei Arbeitsstellungen 52, 54. Die Arbeitsstellungen 52, 54 versorgen die Zylinder 10, 20 in reziproker bzw. spiegelbildlicher Weise, d. h., bei einem Wechsel von der ersten Arbeitsstellung 52 in die zweite Arbeitsstellung 54 werden die mit Druck zuvor beaufschlagten Kammern der Zylinder 10, 20 zu Richtung Tank geöffnete Kammern. Die entlasteten Kammern der Zylinder 10, 20 werden nach einem Wechsel von einer Arbeitsstellung 54 zu der anderen Arbeitsstellung 52 zu (mit Druck) beaufschlagten Arbeitskammern. Das 4/4-Ventil 50 hat zwei Sperrstellungen 53, 53^I. Das Pilotventil 80 ist ein über einen Elektromagnet 56 betätigbares hydraulisches Ventil. Das Pilotventil 80 ist durch die integrierte Feder 82 mit einer Vorzugsstellung ausgestattet. Die Vorzugsstellung des Pilotventils 80 ist die erste Stellung 83, die eine Ablasstellung ist. In der Ablasstellung kann das Hydraulikmittel aus der Steuerleitung zu dem 4/4-Ventil in den Sumpf 84 gelangen. Darüber hinaus gibt es eine zweite Stellung 85, in der das Pilotventil 80 das Hydraulikmittel von der Zuleitung 81 auf die Steuerseite des 4/4-Ventils durchschaltet. Das Hydraulikmittel der Zuleitung 81 entstammt der zentralen Versorgungsleitung 540.

[0088] Die Steckverbinder 76, 77 sind drosselnde Stellen in den Hydraulikleitungen 30, 40. Die Steckverbinder 76, 77 sind als engste Stellen in den Hydraulikleitungen 30, 40 ausgelegt. Durch diese Drosseln in den Hydraulikleitungen 30, 40 kann das hydraulische Druckgefälle zu den Zylindern 10, 20 eingestellt werden. Mithilfe der Drosseln der Steckverbinder 76, 77 ist das Ansprechverhalten der Zylinder 10, 20 bestimmt. Unterschiedliche Beweglichkeiten in den Zylindern 10, 20 können mithilfe der Steckverbinder 76, 77 vereinheitlicht werden. Ein Rückfluss über die Steckverbinder 76, 77 kann durch die drosselnde Wirkung verzögert werden.

[0089] Wird die Figur 1 mit der Figur 6 verglichen, so erkennt ein Fachmann, dass anstelle der Ausführung gesonderter Rückschlagsventile wie der Rückschlagsventile 70, 75 (siehe Figur 2) eine Integration der steuernden Hydraulikelemente in die Steckverbinder 76, 77 ebenfalls möglich ist. Je nach Anforderung an das hydraulische Verhalten der Zylinder 10, 20 aufgrund des Drucks in der zentralen Druckversorgungsleitung 540 können die Steckverbinder 76, 77 als Drosseln und/oder als Rückschlagssperren wie Rückschlagsventile 70, 75 ausgestaltet sein.

[0090] In einer besonders einfach ausgestalteten Variante sind die jeweiligen Sümpfe, wie der Sumpf 201 (siehe Figur 1) für die Gesamthydraulik bzw. die Ölsammelbecken 501, 501^I (siehe Figur 6) und die Sümpfe 60, 84 für die einzelnen Ventilablässe, zu einem einzigen Gesamtsumpf zusammengefasst.

[0091] Ein solcher wie der oben beschriebene Steuerprozess ist insbesondere bei einer als Spoiler ausgebildeten Fahrzeugklappe hilfreich, die durch ihre Befestigung und/oder Lage eine aerodynamische Kraftwirkung in Richtung auf

eine Ausgangs- oder Ruheposition der Fahrzeugklappe am Fahrzeug zeigt. Die aerodynamische Kraftwirkung auf die Fahrzeugklappe ist abhängig von der Geschwindigkeit des Fahrzeugs und somit von der Abtriebsdrehzahl des das Fahrzeug antreibenden Getriebes. Auf die Auswirkungen der aerodynamischen Kraftwirkung auf den Druck in den Hydraulikkammern der Zylinder der Klappenjustage kann über das Rückschlagsventil 70 und ggf. auch das Rückschlagsventil 75 gezielt Einfluss genommen werden (siehe Figur 2), um die Fahrzeugklappe in jeder Fahrsituation in einer gewünschten Lage zu halten. Weiter ist ein solcher Steuerprozess bei einer Fahrzeugklappe vorteilhaft, die eine permanente Eigengewichtssenkneigung in jede ihrer Ausfahrpositionen aufweist. In jedem Fall kann durch den Einsatz eines Rückschlagsventils oder der Rückschlagsventile die angesteuerte Position bzw. Lage der Fahrzeugklappe festgehalten werden, auch dann, wenn die Hydraulikmittelversorgung aus der Getriebehydraulik ausfällt oder fehlerhaft wird.

Bezugszeichenliste

[0092]

15	1, 1', 400	Hydraulische Steuereinheit, insbesondere zur Klappenjustage
	10	Zylinder
	11	Kolben
	12	erste Hydraulikkammer
	13	zweite Hydraulikkammer
20	20	Zylinder
	21	Kolben
	22	erste Hydraulikkammer
	23	zweite Hydraulikkammer
	30	erste Hydraulikleitung
25	31	erster Leitungsabschnitt
	32	zweiter Leitungsabschnitt
	40	zweite Hydraulikleitung
	41	dritter Leitungsabschnitt
	42	vierter Leitungsabschnitt
30	50, 50'	4/4-Ventil
	51	Drucklosstellung
	52	erste Arbeitsstellung
	53, 53'	Sperrstellung
	54	zweite Arbeitsstellung
35	55	Feder
	56	Elektromagnet
	60	Sumpf
	70	Rückschlagsventil
	72	Ansteuerung
40	74	Ansteuerung
	75	Rückschlagsventil
	76, 76 ^I ,	erste Übergabestellen, insbesondere Steckverbinder, z. B. mit integrierter
	76 ^{II} , 76 ^{III} , 76 ^{IV}	Drossel
	77, 77',	zweite Übergabestellen, insbesondere Steckverbinder, z. B. mit integrierter
45	77 ^{II} , 77 ^{III} , 77 ^{IV}	Drossel
	78	Steuerplatte, insbesondere Grenze der Steuerplatte
	80	Pilotventil
	81	Zuleitung
	82	Feder
50	83	erste Stellung
	84	Sumpf
	85	zweite Stellung
	90	Magnet
	100, 100'	Getriebehydrauliksteuerung, abgekürzt Hydrauliksteuerung, z. B. in der Form eines hydraulischen
55		Steuergehäuses
	110	erster Strang, insbesondere eines ersten Stellorgans, vorzugsweise eines Muffenwahlventils
	111	Doppelkammerzylinder
	112	Steuerventil

EP 3 516 241 B1

	113	Zuleitung
	115	Steuerventil
	120	zweiter Strang, insbesondere eines zweiten Stellorgans, insbesondere eines Muffenwahlventils
	121, 121'	Doppelkammerzylinder
5	122, 122'	Steuerventil
	123	Zuleitung
	125	Steuerventil
	130	dritter Strang, insbesondere zur Steuerung einer Hybridkupplung
	131	Kupplungszyylinder
10	132, 132'	Steuerventil
	133	Zuleitung
	140	vierter Strang, insbesondere zur Steuerung der Doppelkupplung
	141, 141'	Kupplungszyylinder
	142, 142'	Steuerventil
15	143	Zuleitung
	144, 144'	Zwischenspeicher
	145, 145'	Drucksensor
	146, 146'	Umleitung
	147	Schaltventil
20	150, 150 ^I	fünfter Strang, insbesondere zur Steuerung der Differentialeinheit bzw. des Differentialgetriebes
	151	Kupplungszyylinder
	152	Steuerventil
	153, 153 ^I	Zuleitung
	154	Zwischenspeicher
25	155	Drucksensor
	160	Druckversorgungsleitung
	170	sechster Strang, insbesondere zur Bedienkomfortsteigerung
	200, 200'	Aufbereitungseinheit
	201, 201'	Hydraulikmittelsumpf
30	203	Steckanschluss, hydraulischer Steckanschluss
	210	Pumpe
	212	Pumpe
	220	Pumpleitung
	222	Pumpleitung
35	224	Verbindungsabschnitt
	230	Ventil
	232	Ventil
	240, 240'	Zuleitung
	300	Hydrauliksteuerung
40	310	erster Strang, insbesondere der Stellorganeinheit
	312	Zuleitung
	315	Steuerventil
	320, 320', 320"	Teilstrang, insbesondere erster, zweiter, dritter und vierter Teilstrang
	321	Doppelkammerzylinder
45	322	Steuerventil
	330	zweiter Strang, insbesondere der 3-fach-Kupplung bzw. der Dreier-KupplungsGruppe
	332	Zuleitung
	335	Steuerventil
	340, 340', 340"	Teilstrang, insbesondere erster, zweiter und dritter Teilstrang
50	341	Kupplungszyylinder
	342	Steuerventil
	344	Speicher
	345	Drucksensor
	360	Druckversorgungsleitung
55	500	hydraulische Einheit, insbesondere zur Steuerung
	501, 501 ^I , 501 ^{II}	Ölsammelbecken
	510	erste Pumpe, insbesondere verbrennungsmotorisch angetriebene Pumpe
	512	zweite Pumpe, insbesondere elektromotorisch angetriebene Pumpe

540	Ölverteilung, insbesondere zentrale Ölversorgungsleitung
610	erste Baugruppe, insbesondere in einem eigenen Strang
620	zweite Baugruppe, insbesondere in einem eigenen Strang
630	dritte Baugruppe, insbesondere in einem eigenen Strang
5 640, 640 ^l	vierte Baugruppe, insbesondere hydraulisch abtrennbar
641, 641 ^l	hydraulischer Verbraucher, insbesondere Hydraulikzylinder
650	Zentralfilter bzw. Hauptfilter

10 Patentansprüche

1. Hydraulikeinheit (1, 1^l) für eine Justage einer Fahrzeugklappe eines Land-, Wasserund/oder Luftfahrzeugs mit wenigstens zwei Linearzylindern oder Differentialzylindern (10, 20) mit Hydraulikkammern (12, 13, 22, 23),

von denen jeder einen beidseitig hydraulisch eingespannten Kolben (11, 21) mit einem Klappenverbinder hat, wobei die Linearzylinder oder Differentialzylinder (10, 20) über zwei, insbesondere eine erste und eine zweite, für die Linearzylinder oder Differentialzylinder (10, 20) gemeinsam geführte Hydraulikleitungen (30, 40) verbunden sind,

wobei vorzugsweise in wenigstens einer Hydraulikleitung (30, 40) zumindest ein auf einen Mindestdruck reagierender Sperrregler (70, 75) angeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

ein gemeinsames 4/4-Ventil (50, 50') zur Ansteuerung (72, 74) der parallel verschalteten Linear- oder Differentialzylinder diesen vorgeschaltet ist,

welches an die für die Linearzylinder oder Differentialzylinder (10, 20) gemeinsam geführten Hydraulikleitungen (30, 40) angeschlossen ist, und welches in einer Arbeitsstellung, nämlich in einer Ruhelage (51), ein Drucklos-schalten für die angeschlossenen Hydraulikleitungen (30, 40) sicherstellt.

2. Hydraulikeinheit (1, 1^l) nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

in wenigstens der ersten Hydraulikleitung (30) zu den Differentialzylindern oder zu den Linearzylindern ein Rückschlagsventil (70, 75), insbesondere ein federvorgespanntes Rückschlagsventil, vorhanden ist.

3. Hydraulikeinheit (1, 1^l) nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet, dass

beide Hydraulikleitungen (30, 40) abströmseitig nach dem 4/4-Ventil (50, 50') mit einem Rückschlagsventil (70, 75) ausgestattet sind, das ein Ausströmen eines Hydraulikmittels aus einer ihm zugeordneten Hydraulikkammer (12, 13, 22, 23) der Linearzylinder oder der Differentialzylinder in einer Regelstellung sperrt.

4. Hydraulikeinheit (1, 1^l) nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Rückschlagsventile (70, 75) in Reaktion auf einen Überdruck in einer derjenigen Hydraulikleitungen (30, 40), die eine andere als die sie steuernde Hydraulikleitung (30, 40) ist, sich in einer Offenstellung befinden.

5. Hydraulikeinheit (1, 1^l) nach einem der Ansprüche 2 bis 4,

dadurch gekennzeichnet, dass

wenigstens eines der Rückschlagsventile (70, 75) bei einem fehlenden Vorsteuerdruck aus einer der weiteren Hydraulikleitungen (30, 40), insbesondere der zweiten Hydraulikleitung (40), so lange sich in einer Sperrstellung (53, 53') befindet, solange ein Druck vor dem Rückschlagsventil (70, 75), insbesondere in einem Leitungsabschnitt (31, 32, 41, 42) zwischen dem 4/4-Ventil (50, 50') und dem Rückschlagsventil (70, 75), niedriger ist als ein Druck nach dem Rückschlagsventil (70, 75), insbesondere im Vergleich mit einem Leitungsabschnitt (31, 32, 41, 42) zu der ihm zugeordneten Hydraulikkammer (12, 13, 22, 23).

6. Hydraulikeinheit (1, 1^l) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 5,

dadurch gekennzeichnet, dass

wenigstens eines der Rückschlagsventile (70, 75) ein Kugelsitzventil ist, das erst in Folge eines Überschreitens eines Mindestdrucks öffnet.

7. Hydraulikeinheit (1, 1^l) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

das Hydrauliksystem (1, 1') als eine Versorgungsquelle eine Druckleitung (240, 240') hat, welche dazu ausgelegt ist, an eine Druckleitung einer hydraulischen Getriebesteuerung angeschlossen zu werden.

8. Hydraulikeinheit (1, 1') nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gemeinsam geführten Hydraulikleitungen an den Stellen aufgefächert sind, an denen zu den Hydraulikkammern (12, 13, 22, 23) Leitungsabschnitte (31, 32, 41, 42) mit gleichem hydraulischen Verhalten zusammengeführt sind.

9. Hydraulikeinheit (1, 1') nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ruhelage (51) des 4/4-Ventils (50, 50') durch eine Federspannung auf den Kolben (21) einzunehmen ist.

10. Hydraulikeinheit (1, 1') nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

eine der Stellungen des 4/4-Ventils,
das vorzugsweise ein Proportional-Wege-Ventil ist,
eine erste Arbeitsstellung (52) zur Druckbeaufschlagung gleichartiger Hydraulikkammern (12, 13, 22, 23) der Differentialzylinder oder der Linearzylinder ist,
eine andere Stellung des 4/4-Ventils (50, 50') eine zweite Arbeitsstellung (54) zur Druckbeaufschlagung gleichartiger Hydraulikkammern der Differentialzylinder oder Linearzylinder ist, wobei die in der zweiten Arbeitsstellung (54) druckbeaufschlagbaren Hydraulikkammern (12, 13, 22, 23) spiegelbildlich angeordnete Hydraulikkammern (12, 13, 22, 23) zu den druckbeaufschlagten Hydraulikkammern (12, 13, 22, 23) in der ersten Arbeitsstellung (52) sind, und
zwischen der ersten Arbeitsstellung (52) und der zweiten Arbeitsstellung (54) eine komplette Sperrstellung (53, 53') vorzufinden ist, in der ein Schieber in dem, vorzugsweise cartridgartigen, 4/4-Ventil (50, 50') alle Ports des 4/4-Ventils (50, 50') unterbricht.

11. Hydraulikeinheit (1, 1') nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Druck für das Hydrauliksystem (1, 1') aus wenigstens einer Hydraulikpumpe von zwei vorhandenen Hydraulikpumpen (210, 212) beziehbar ist.

12. Hydraulikeinheit (1, 1') nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Elektromagnet (56) vorhanden ist, der entweder unmittelbar oder mittelbar über ein Pilotventil (80) durch ein Tastungsverhältnis eine Schieberstellung des 4/4-Ventils (50, 50') einstellen kann.

13. Vorrichtung, die eine Hydraulikeinheit (1, 1') nach einem der vorhergehenden Ansprüche und eine Fahrzeugklappe umfasst,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Fahrzeugklappe, die an die Klappenverbinder angeschlossen ist, eine Fahrzeugklappe ist, die durch ihre Befestigung und/oder Lage eine aerodynamische Kraftwirkung in Richtung auf eine Ausgangs- oder Ruheposition der Fahrzeugklappe und/oder eine permanente Eigengewichtssenkneigung in jeder ihrer Ausfahrpositionen aufweist.

14. Fahrzeuggetriebe mit einer hydraulischen Getriebesteuerung, welche eine Hydraulikeinheit (1, 1') nach einem der Ansprüche 1 bis 12 umfasst,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Hydraulikeinheit (1, 1') in Abhängigkeit einer Abtriebsdrehzahl aus dem Fahrzeuggetriebe regelbar ist.

15. Verfahren zur Steuerung einer Fahrzeugklappe eines Land-, Wasser- und/oder Luftfahrzeugs durch eine Hydraulikeinheit (1, 1') nach einem der Ansprüche 1 bis 12 oder durch eine Vorrichtung nach Anspruch 13 oder durch ein Fahrzeuggetriebe nach Anspruch 14,

wobei die Fahrzeugklappe über Differentialzylinder oder Linearzylinder, insbesondere Gleichlaufzylinder, mit beidseitig hydraulisch eingespannten Kolben (21) in ihrer Lage veränderbar ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
zumindest ein auf einen Mindestdruck reagierender Sperrregler (70, 75) ein Abströmen eines Hydraulikmittels aus einer Kammer der Differentialzylinder oder der Linearzylinder so lange verhindert, solange kein Überdruck in einer nicht zu der Kammer (12, 13, 22, 23) führenden Hydraulikleitung (30, 40) vorliegt, wobei die Hydraulikleitung (30, 40) mit einem 4/4-Proportional-Wege-Ventil (50, 50') verbunden ist, das in einer Arbeitsstellung des 4/4-Proportional-Wege-Ventils (50, 50'), nämlich in einer Ruhelage, ein Drucklosschalten für angeschlossene Hydraulikleitungen sicherstellt.

Claims

1. Hydraulic unit (1, 1^l) for adjusting a vehicle flap of a land vehicle, a watercraft and/or an aircraft, comprising at least two linear cylinders or differential cylinders (10, 20) containing hydraulic chambers (12, 13, 22, 23),

each cylinder having a piston (11, 21) with a flap connector, the piston being hydraulically constrained on both sides,

wherein the linear cylinders or differential cylinders (10, 20) are connected via two, in particular a first and a second, hydraulic lines (30, 40) which are collectively routed for the linear cylinders or differential cylinders (10, 20),

wherein preferably at least one shut-off valve (70, 75) which reacts to a minimum pressure is arranged in at least one hydraulic line (30, 40),

characterized in that

a shared 4/4 valve (50, 50^l) for actuating (72, 74) the parallel-connected linear cylinders or differential cylinders is arranged upstream of said cylinders,

which valve is connected to the hydraulic lines (30, 40) collectively routed for the linear cylinders or differential cylinders (10, 20), and

which valve, in one operating position, namely in a rest position (51), ensures depressurization of the connected hydraulic lines (30, 40).

2. Hydraulic unit (1, 1^l) according to claim 1,

characterized in that

a check valve (70, 75), in particular a spring-loaded check valve, is present in at least the first hydraulic line (30) leading to the differential cylinders or to the linear cylinders.

3. Hydraulic unit (1, 1^l) according to claim 2,

characterized in that

both hydraulic lines (30, 40) are equipped with a check valve (70, 75) on the downstream side after the 4/4 valve (50, 50^l), which check valve, in one control position, prevents a hydraulic medium from flowing out of an associated hydraulic chamber (12, 13, 22, 23) of the linear cylinder or differential cylinder.

4. Hydraulic unit (1, 1^l) according to claim 3,

characterized in that

the check valves (70, 75) are in an open position in reaction to an overpressure in one of the hydraulic lines (30, 40) other than the associated controlling hydraulic line (30, 40).

5. Hydraulic unit (1, 1^l) according to any one of claims 2 to 4,

characterized in that

in the absence of a pilot control pressure from one of the other hydraulic lines (30, 40), in particular the second hydraulic line (40), at least one of the check valves (70, 75) is in a closed position (53, 53^l) until a pressure upstream of the check valve (70, 75), in particular in a line portion (31, 32, 41, 42) between the 4/4 valve (50, 50^l) and the check valve (70, 75), is lower than a pressure downstream of the check valve (70, 75), in particular in comparison to a line portion (31, 32, 41, 42) leading to the associated hydraulic chamber (12, 13, 22, 23).

6. Hydraulic unit (1, 1^l) according to any one of the preceding claims 2 to 5,

characterized in that

at least one of the check valves (70, 75) is a ball seat valve, which opens only as a result of a minimum pressure being exceeded.

7. Hydraulic unit (1, 1^l) according to any one of the preceding claims, **characterized in that**

the hydraulic system (1, 1^l) has, as a supply source, a pressure line (240, 240^l) which is designed to be connected to a pressure line of a hydraulic transmission controller.

8. Hydraulic unit (1, 1^l) according to any one of the preceding claims, **characterized in that**

the collectively routed hydraulic lines are fanned out at the points at which, in relation to the hydraulic chambers (12, 13, 22, 23), line portions (31, 32, 41, 42) with the same hydraulic behaviour are brought together.

9. Hydraulic unit (1, 1^l) according to any one of the preceding claims, **characterized in that**

the rest position (51) of the 4/4 valve (50, 50^l) is assumed as a result of a spring load on the piston (21).

10. Hydraulic unit (1, 1^l) according to any one of the preceding claims, characterized in that

one of the positions of the 4/4 valve, which is preferably a proportional directional control valve, is a first operating position (52) for supplying pressure to identical hydraulic chambers (12, 13, 22, 23) of the differential cylinders or linear cylinders, another position of the 4/4 valve (50, 50^l) is a second operating position (54) for supplying pressure to identical hydraulic chambers of the differential cylinders or linear cylinders, wherein the hydraulic chambers (12, 13, 22, 23) that are to be supplied with pressure in the second operating position (54) are hydraulic chambers (12, 13, 22, 23) which are arranged as a mirror image in relation to the hydraulic chambers (12, 13, 22, 23) that are supplied with pressure in the first operating position (52), and between the first operating position (52) and the second operating position (54) there is a fully closed position (53, 53^l), in which a slide in the, preferably cartridge-like, 4/4 valve (50, 50^l) shuts off all ports of the 4/4 valve (50, 50^l).

11. Hydraulic unit (1, 1^l) according to any one of the preceding claims, characterized in that

a pressure for the hydraulic system (1, 1^l) can be obtained from at least one hydraulic pump of two hydraulic pumps (210, 212) that are present.

12. Hydraulic unit (1, 1^l) according to any one of the preceding claims, characterized in that

an electromagnet (56) is provided, which can set a slide position of the 4/4 valve (50, 50^l) either directly or indirectly via a pilot valve (80) by way of a duty cycle.

13. Device, comprising a hydraulic unit (1, 1^l) according to any one of the preceding claims and a vehicle flap, characterized in that

the vehicle flap, which is connected to the flap connector, is a vehicle flap which, by virtue of its attachment and/or position, has an aerodynamic force effect in the direction of a starting position or rest position of the vehicle flap and/or a continual tendency to lower its dead weight in each of its outward movement positions

14. Vehicle transmission having a hydraulic transmission controller which comprises a hydraulic unit (1, 1^l) according to any one of claims 1 to 12,

characterized in that

the hydraulic unit (1, 1^l) is controllable as a function of an output speed from the vehicle transmission.

15. Method for controlling a vehicle flap of a land vehicle, a watercraft and/or an aircraft by means of a hydraulic unit (1, 1^l) according to any one of claims 1 to 12 or by means of a device according to claim 13 or by means of a vehicle transmission according to claim 14,

wherein the position of the vehicle flap can be changed by means of differential cylinders or linear cylinders, in particular synchronized cylinders, having pistons (21) which are hydraulically constrained on both sides,

characterized in that

at least one shut-off valve (70, 75), which reacts to a minimum pressure, prevents a hydraulic medium from flowing out of a chamber of the differential cylinder or linear cylinder for as long as there is no overpressure in a hydraulic line (30, 40) not leading to the chamber (12, 13, 22, 23),

wherein the hydraulic line (30, 40) is connected to a 4/4 proportional directional control valve (50, 50^l) which, in one operating position of the 4/4 proportional directional control valve (50, 50^l), namely in a rest position, ensures depressurization of connected hydraulic lines.

Revendications

1. Unité hydraulique (1, 1^l) pour un ajustement d'un volet de véhicule d'un véhicule terrestre, marin ou aérien avec au moins deux vérins linéaires ou vérins différentiels (10, 20) avec des chambres hydrauliques (12, 13, 22, 23) parmi lesquels chacun a un piston (11, 21) à serrage hydraulique des deux côtés avec un raccord de volet, cependant que les vérins linéaires ou les vérins différentiels (10, 20) sont reliés par deux conduites hydrauliques (30, 40) guidées ensemble pour les vérins linéaires ou les vérins différentiels (10, 20), en particulier une première et une

seconde conduite hydraulique, cependant qu'au moins un régulateur de blocage (70, 75) qui réagit à une pression minimale est placé de préférence dans au moins une conduite hydraulique (30, 40),

caractérisée en ce

qu'une vanne commune à quatre voies (50, 50') pour la commande (72, 74) des vérins linéaires ou des vérins différentiels couplés en parallèle est placée en amont de ceux-ci, vanne qui est raccordée aux conduites hydrauliques (30, 40) guidées ensemble pour les vérins linéaires ou les vérins différentiels (10, 20) et qui, dans une position de travail, à savoir dans une position de repos (51), assure une commutation sur pression nulle pour les conduites hydrauliques (30, 40) raccordées.

2. Unité hydraulique (1, 1') selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'il existe un clapet antiretour (70, 75)**, en particulier un clapet antiretour précontraint par ressort, dans au moins la première conduite hydraulique (30) vers les vérins différentiels ou vers les vérins linéaires.

3. Unité hydraulique (1, 1') selon la revendication 2, **caractérisée en ce que les deux conduites hydrauliques (30, 40)** sont équipées, côté écoulement après la vanne à quatre voies (50, 50'), d'un clapet antiretour (70, 75) qui bloque un écoulement d'un fluide hydraulique provenant d'une chambre hydraulique (12, 13, 22, 23) qui lui est associée des vérins linéaires ou des vérins différentiels dans une position de réglage.

4. Unité hydraulique (1, 1') selon la revendication 3, **caractérisée en ce que les clapets antiretour (70, 75)** en réaction à une surpression dans celle des conduites hydrauliques (30, 40) qui est une autre que la conduite hydraulique (30, 40) qui les commande se trouve dans une position ouverte.

5. Unité hydraulique (1, 1') selon l'une des revendications 2 à 4, **caractérisée en ce qu'au moins l'un des clapets antiretour (70, 75)** lors de l'absence d'une pression pilote d'une des autres conduites hydrauliques (30, 40), en particulier de la seconde conduite hydraulique (40), se trouve dans une position de blocage (53, 53') aussi longtemps qu'une pression devant le clapet antiretour (70, 75), en particulier dans une portion de conduite (31, 32, 41, 42) entre la vanne à quatre voies (50, 50') et le clapet antiretour (70, 75), est inférieure à une pression après le clapet antiretour (70, 75), en particulier en comparaison avec une portion de conduite (31, 32, 41, 42) vers la chambre hydraulique (12, 13, 22, 23) qui lui est associée.

6. Unité hydraulique (1, 1') selon l'une des revendications précédentes 2 à 5, **caractérisée en ce qu'au moins l'un des clapets antiretour (70, 75)** est une vanne à boisseau sphérique qui ne s'ouvre que par suite d'un dépassement d'une pression minimale.

7. Unité hydraulique (1, 1') selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que le système hydraulique (1, 1')** a, en tant que source d'alimentation, une conduite sous pression (240, 240') qui est dimensionnée pour être raccordée à une conduite sous pression d'une commande de transmission hydraulique.

8. Unité hydraulique (1, 1') selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que les conduites hydrauliques guidées ensemble** sont compartimentées aux endroits où des portions de conduite (31, 32, 41, 42) avec le même comportement hydraulique sont guidées ensemble vers les chambres hydrauliques (12, 13, 22, 23).

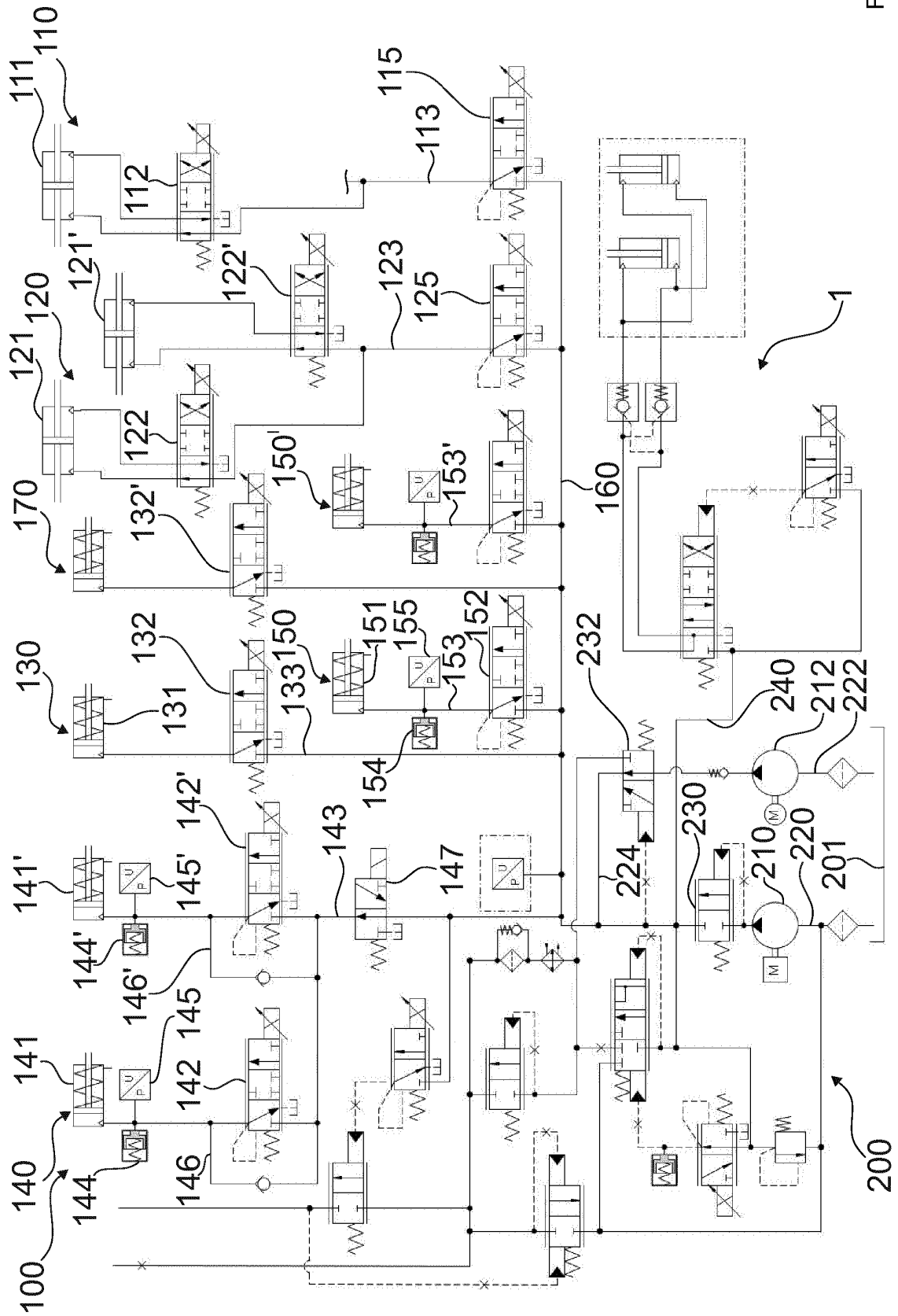
9. Unité hydraulique (1, 1') selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que la position de repos (51)** de la vanne à quatre voies (50, 50') doit être prise par une tension du ressort sur le piston (21).

10. Unité hydraulique (1, 1') selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'une des positions de la vanne à quatre voies**, qui est de préférence une vanne proportionnelle, est une première position de travail (52) pour une mise en pression de chambres hydrauliques de même type (12, 13, 22, 23) des vérins linéaires ou des vérins différentiels, qu'une autre position de la vanne à quatre voies (50, 50') est une seconde position de travail (54) pour une mise en pression de chambres hydrauliques de même type (12, 13, 22, 23) des vérins linéaires ou des vérins différentiels, cependant que les chambres hydrauliques pouvant être mises sous pression (12, 13, 22, 23) dans la seconde position de travail (54) sont des chambres hydrauliques (12, 13, 22, 23) placées en symétrie miroir dans la première position de travail (52) et qu'une position de blocage complet (53, 53') doit se trouver entre la première position de travail (52) et la seconde position de travail (54), position de blocage dans laquelle un coulisseau interrompt tous les orifices de la vanne à quatre voies (50, 50') dans la vanne à quatre voies (50, 50'), de préférence de type cartouche.

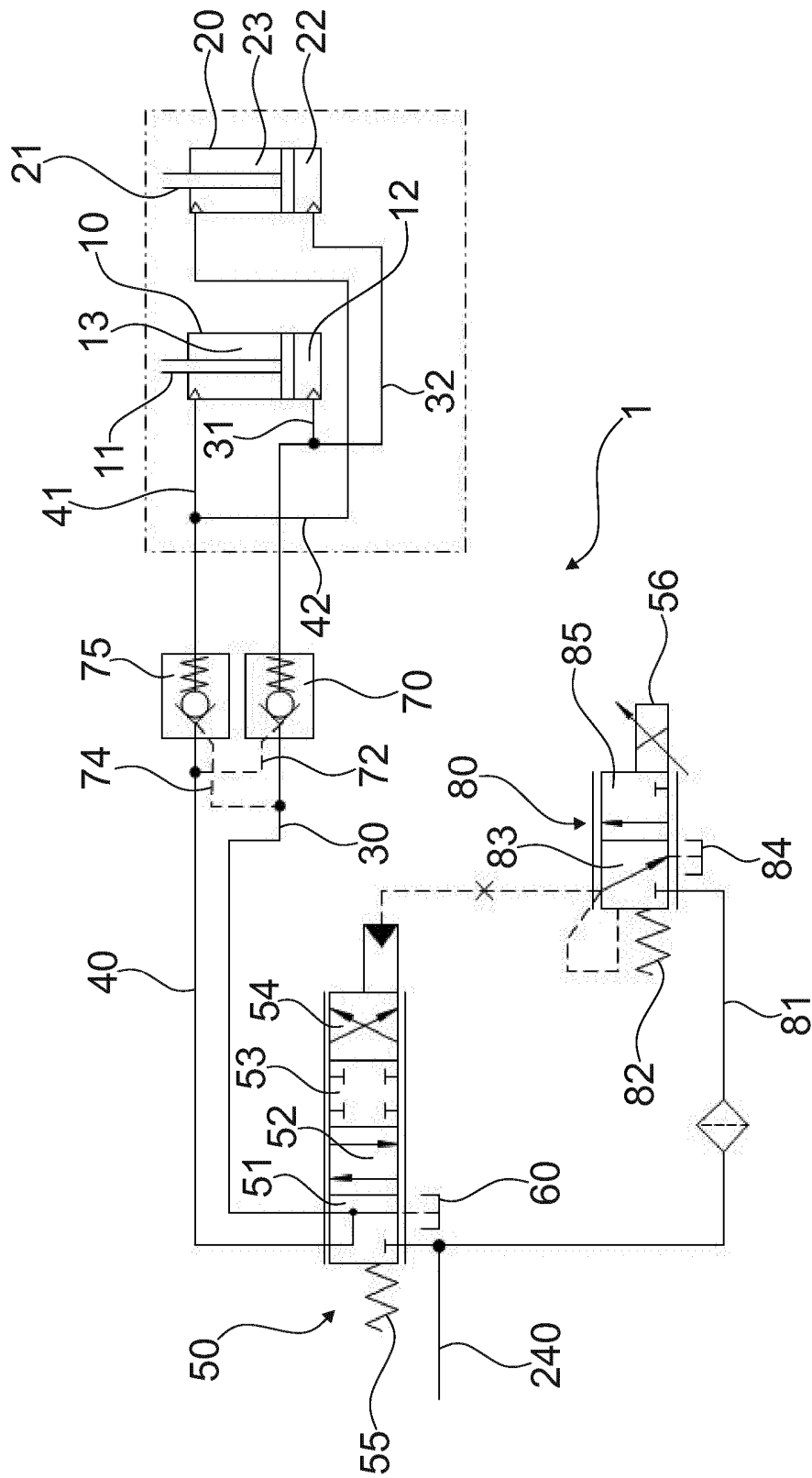
11. Unité hydraulique (1, 1') selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'une pression pour le**

système hydraulique (1, 1') peut être obtenue à partir d'au moins une pompe hydraulique de deux pompes hydrauliques existantes (210, 212).

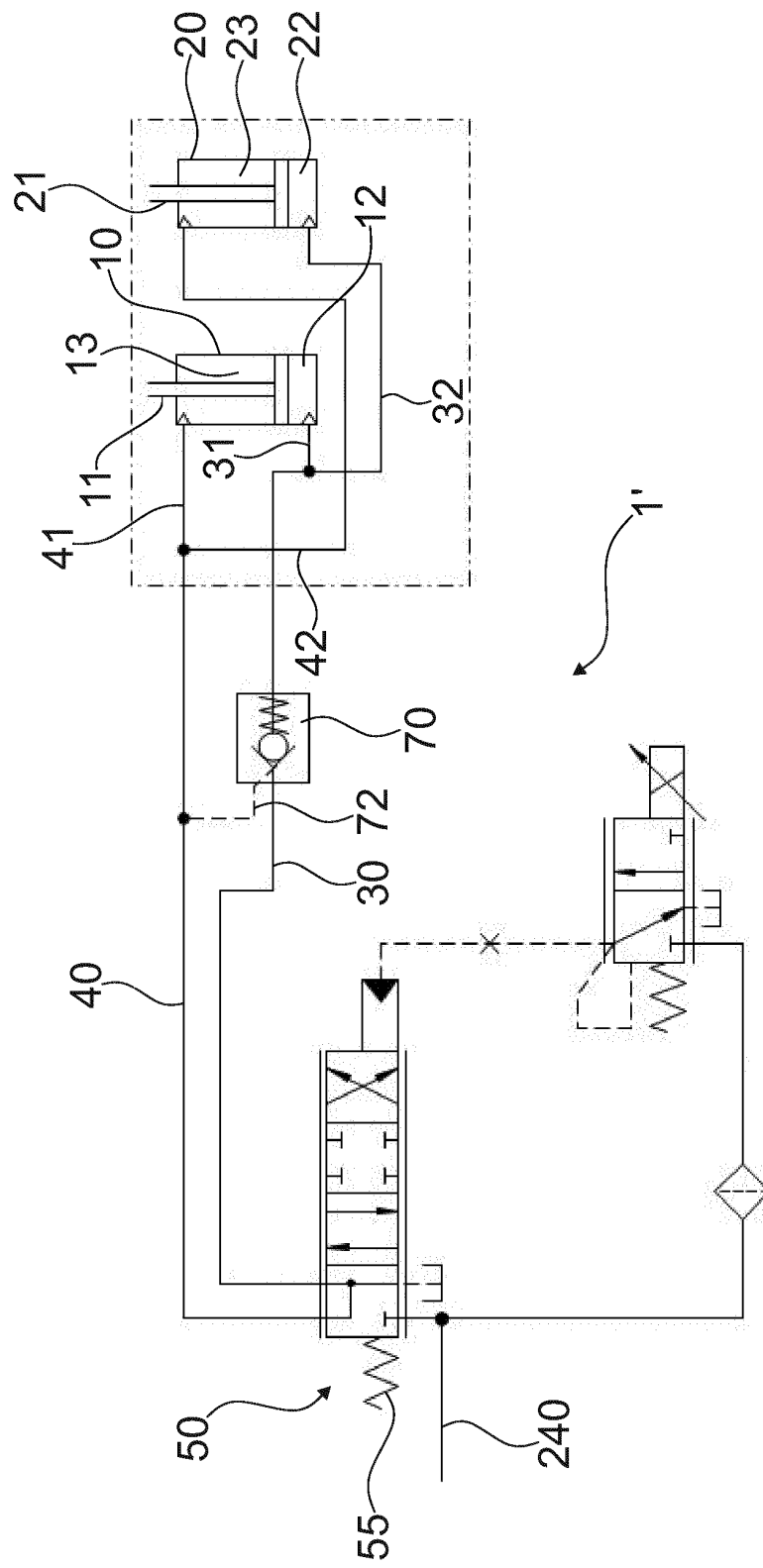
- 5 12. Unité hydraulique (1, 1') selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'il** existe un électroaimant (56) qui peut régler une position du coulisseau de la vanne à quatre voies (50, 50') soit directement ou indirectement par une vanne pilote (80) par un rapport de palpage.
- 10 13. Dispositif qui comprend une unité hydraulique (1, 1') selon l'une des revendications précédentes et un volet de véhicule, **caractérisé en ce que** le volet de véhicule qui est raccordé aux raccords de volet est un volet de véhicule qui présente, par sa fixation et/ou position, un effet de force aérodynamique en direction d'une position de sortie ou de repos du volet de véhicule et/ou une tendance permanente à l'abaissement due au poids propre du volet dans chacune de ses positions de déploiement.
- 15 14. Transmission de véhicule avec une commande de transmission hydraulique qui comprend une unité hydraulique (1, 1') selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisée en ce que** l'unité hydraulique (1, 1') peut être réglée en fonction d'une vitesse de sortie de la transmission de véhicule.
- 20 15. Procédé pour la commande d'un volet de véhicule d'un véhicule terrestre, marin et/ou aérien par une unité hydraulique (1, 1') selon l'une des revendications 1 à 12 ou par un dispositif selon la revendication 13 ou par une transmission de véhicule selon la revendication 14, le volet de véhicule pouvant être modifié dans sa position par des vérins différentiels ou des vérins linéaires, en particulier par des vérins synchrones, avec des pistons (21) à serrage hydraulique des deux côtés, **caractérisé en ce qu'au** moins un régulateur de blocage (70, 75) qui réagit à une pression minimale, empêche un écoulement d'un fluide hydraulique provenant d'une chambre des vérins différentiels ou des vérins linéaires tant qu'il n'y a pas de surpression dans une conduite hydraulique (30, 40) qui mène à la chambre (12, 13, 22, 23), cependant que la conduite hydraulique (30, 40) est reliée à une vanne à quatre voies proportionnelle (50, 50') qui assure, dans une position de travail de la vanne à quatre voies proportionnelle (50, 50'), à savoir dans une position de repos, une commutation sur pression nulle pour des conduites hydrauliques raccordées.



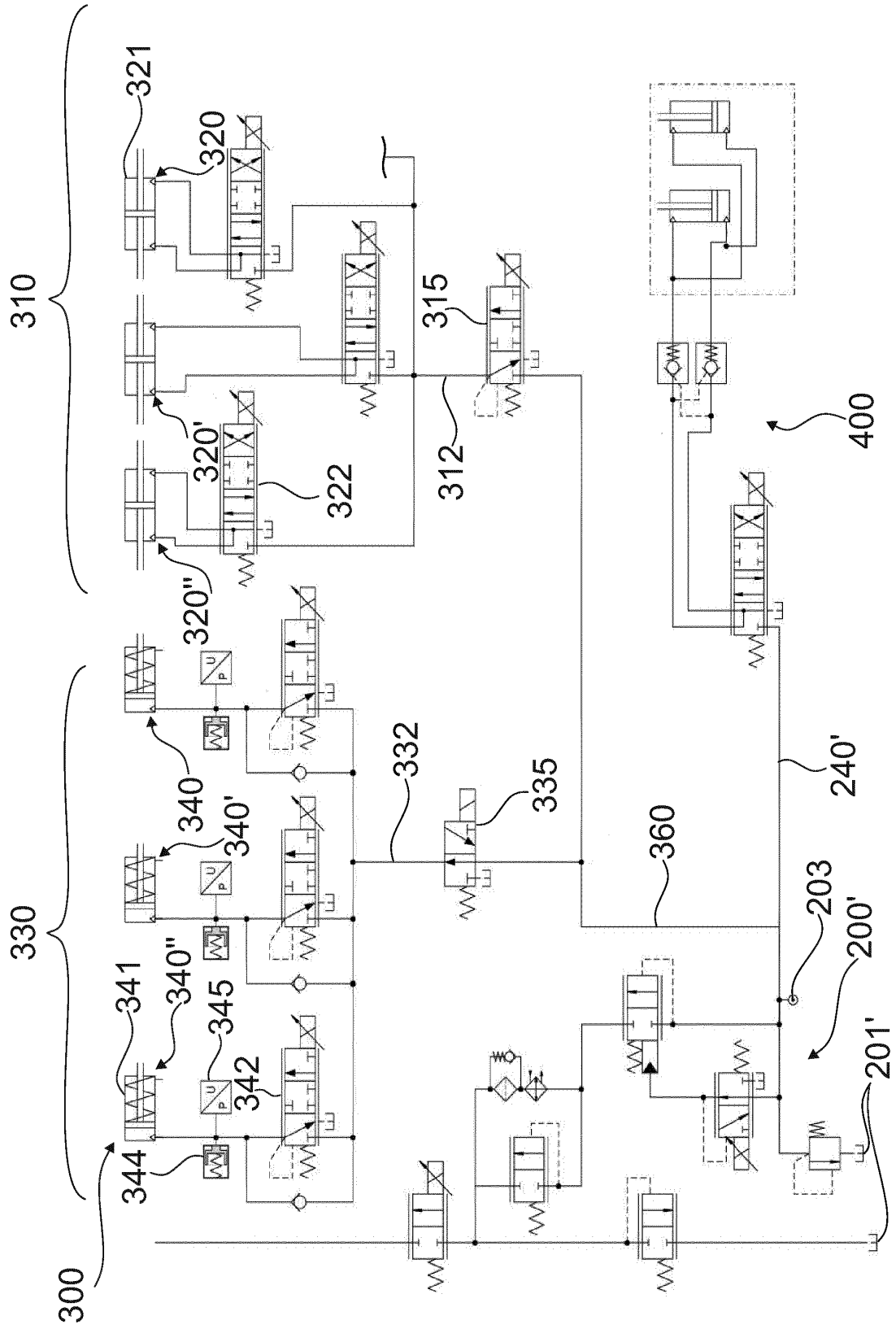
Figur 1



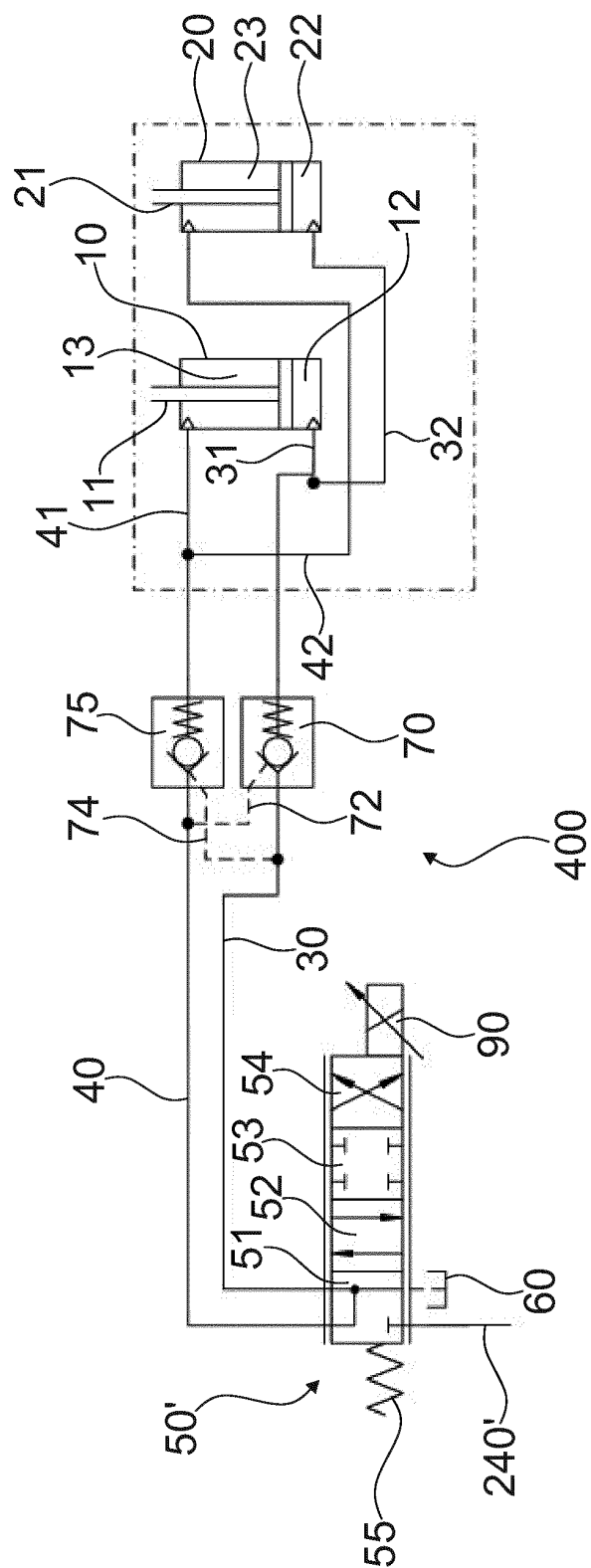
Figur 2



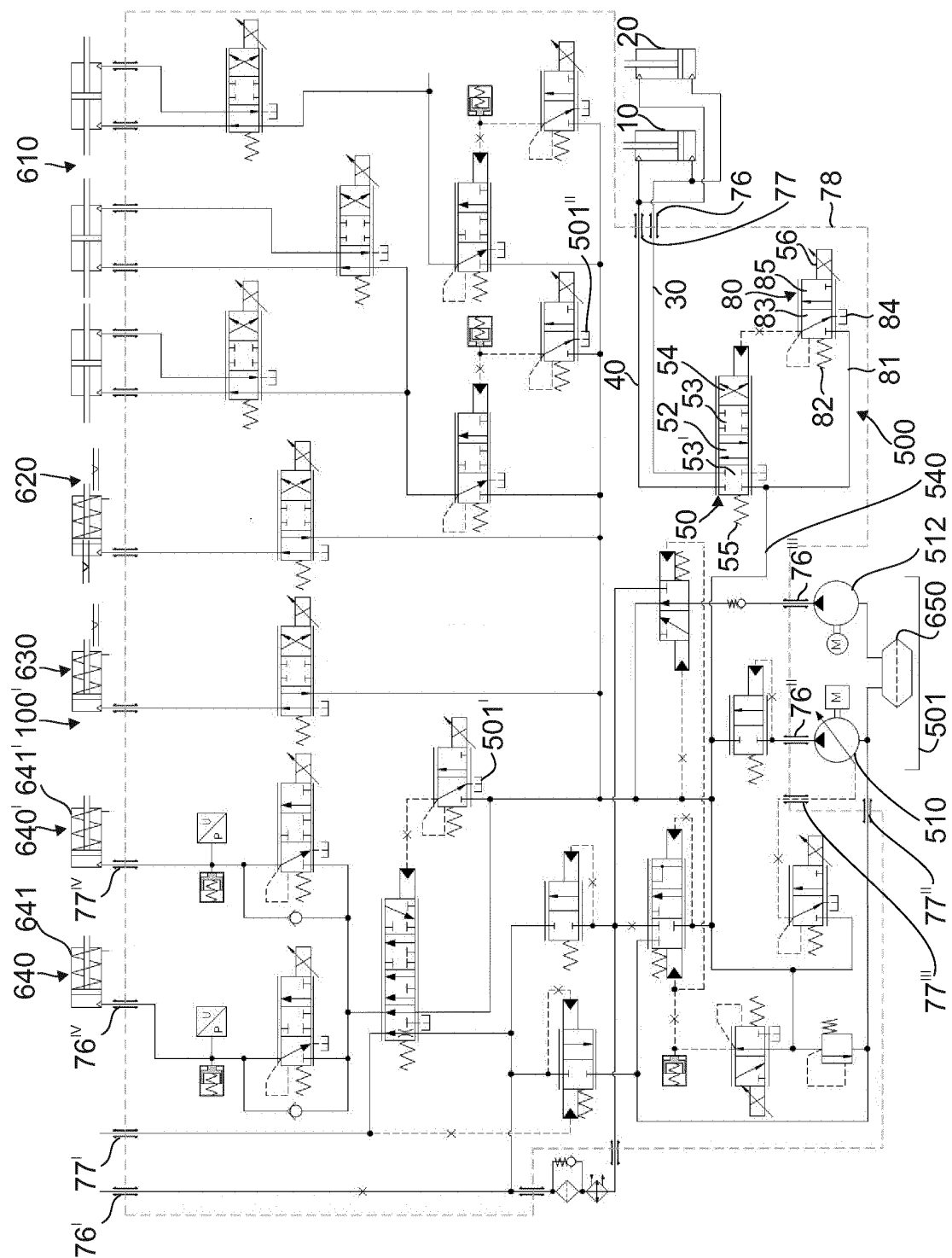
Figur 3



Figur 4



Figur 5



Figur 6

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 5509383 A [0005]
- EP 1138582 A2 [0006] [0007]
- EP 1138582 A1 [0006]
- WO 2008110620 A1 [0007] [0008]
- DE 102005010638 A1 [0008]
- EP 1700728 A2 [0008]
- DE 102006021939 A1 [0008]
- DE 8806109 U1 [0009]
- DE 10347203 A1 [0009]
- US 6173639 B1 [0010]
- DE 10135376 A1 [0011]
- DE 2758268 A1 [0012]