

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
15. November 2007 (15.11.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2007/128253 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
*B60G 21/055* (2006.01)

BETEILIGUNGS KG [DE/DE]; Industriestrasse 3,  
77815 Bühl (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2007/000624

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GRETHEL, Marco  
[DE/DE]; Hirschbachstrasse 52, 77830 Bühlertal (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:  
10. April 2007 (10.04.2007)

(74) Gemeinsamer Vertreter: LUK LAMELLEN UND  
KUPPLUNGSBAU BETEILIGUNGS KG; Industries-  
trasse 3, 77815 Bühl (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA,  
CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG,  
ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL,  
IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK,  
LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,

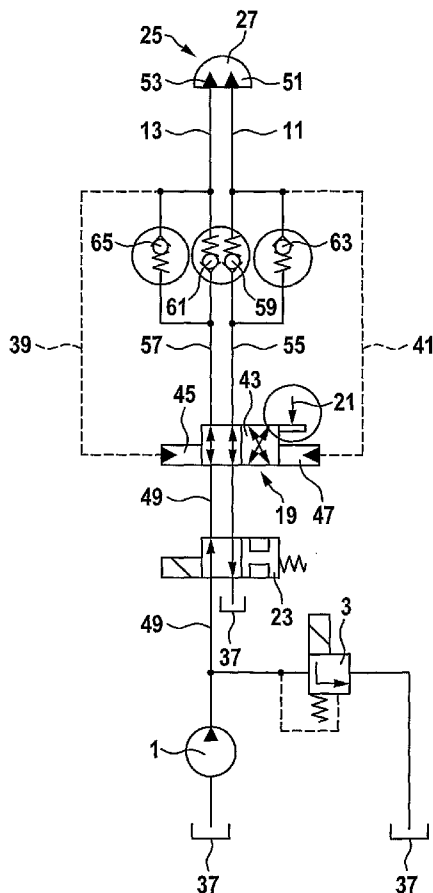
(30) Angaben zur Priorität:  
10 2006 021 220.7 6. Mai 2006 (06.05.2006) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): LUK LAMELLEN UND KUPPLUNGSBAU

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR THE ACTIVE STABILISATION OF ROLLING

(54) Bezeichnung: EINRICHTUNG ZUR AKTIVEN WANKSTABILISIERUNG



(57) Abstract: The invention relates to a device for the active stabilisation of rolling of a vehicle, having at least two axles which each have at least two wheels and at least one of the axles is equipped with a transverse stabilizer. Said transverse stabilizer can be actuated using a direction switching valve device (19, 43) by means of a hydraulic device (25, 29), on which a pressure supply unit (1), such as a pump or axle pressure limiting valve (3, 5) can apply different pressure levels. The invention is characterised in that the direction switching valve device is controlled by a hydraulic adjustable variable at least formed from one of the pressure levels.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur aktiven Wankstabilisierung eines Fahrzeugs, mit mindestens zwei jeweils zwei Räder aufweisen Achsen, wobei zumindest eine der Achsen mit einem Querstabilisator ausgestattet ist, wobei der Querstabilisator mit Hilfe einer Richtungsumschaltventileinrichtung (19, 43) über eine Hydraulikeinrichtung (25, 29) betätigbar ist, die durch eine Druckversorgungseinheit (1), wie eine Pumpe, über ein Achsdruckbegrenzungsventil (3, 5) mit unterschiedlichen Druckniveaus beaufschlagbar ist. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die Richtungsumschaltventileinrichtung durch eine zumindest aus einem der Druckniveaus gebildete hydraulische Stellgröße gesteuert ist.

WO 2007/128253 A1



MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO,  
RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD,  
TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

**(84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

### Einrichtung zur aktiven Wankstabilisierung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur aktiven Wankstabilisierung eines Fahrzeugs, mit mindestens zwei jeweils zwei Räder aufweisenden Achsen, wobei zumindest eine der Achsen mit einem Querstabilisator ausgestattet ist, wobei der Querstabilisator mit Hilfe einer Richtungsumschaltventileinrichtung über eine Hydraulikeinrichtung betätigbar ist, die durch eine Druckversorgungseinheit, wie eine Pumpe, über ein Achsdruckbegrenzungsventil mit unterschiedlichen Druckniveaus beaufschlagbar ist.

Derartige Wankstabilisierungseinrichtungen werden auch als Anti-Wank-Systeme oder Wank-Stabilisierungs-Systeme bezeichnet. In Figur 1 ist ein Hydraulikschaltplan einer herkömmlichen Wankstabilisierungseinrichtung gezeigt.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine alternative Einrichtung zur aktiven Wankstabilisierung eines Fahrzeugs, mit mindestens zwei jeweils wenigstens zwei Räder aufweisenden Achsen, von denen mindestens eines mit einem Querstabilisator ausgestattet ist, wobei der Querstabilisator mit Hilfe einer Umschaltvorrichtung über eine Hydraulikeinrichtung betätigbar ist, die durch eine Druckversorgungseinheit, wie eine Pumpe, über ein Achsdruckbegrenzungsventil mit unterschiedlichen Druckniveaus beaufschlagbar ist, zu schaffen, die kostengünstig herstellbar ist.

Die Aufgabe ist bei einer Einrichtung zur aktiven Wankstabilisierung eines Fahrzeugs, mit mindestens zwei jeweils zwei Räder aufweisenden Achsen, wobei zumindest eine der Achsen mit einem Querstabilisator ausgestattet ist, wobei der Querstabilisator mit Hilfe einer Richtungsumschaltventileinrichtung über eine Hydraulikeinrichtung betätigbar ist, die durch eine Druckversorgungseinheit, wie eine Pumpe, über ein Achsdruckbegrenzungsventil mit unterschiedlichen Druckniveaus beaufschlagbar ist, dadurch gelöst, dass die Richtungsumschaltventileinrichtung durch eine zumindest aus einem der Druckniveaus gebildete hydraulische Stellgröße gesteuert ist. Die Steuerung der Richtungsumschaltventileinrichtung kann also durch Abgreifen zumindest eines der Druckniveaus erfolgen, so dass die Energie zur Ansteuerung der Hydraulikeinrichtung selbst entnommen werden kann. Eine zusätzliche Zuführung von Stellenergie, beispielsweise in Form von elektrischer Energie mittels teurerer und aufwendiger Hubmagnete ist nicht notwendig. Folglich kann durch die Einsparung der vergleichswei-

- 2 -

se teuren elektrischen magnetischen Stelleinrichtungen eine besonders kostengünstige Einrichtung zur aktiven Wankstabilisierung realisiert werden.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Einrichtung zur aktiven Wankstabilisierung ist dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine Hydraulikeinrichtung mit einem ersten Druckniveau und mit einem zweiten Druckniveau beaufschlagbar ist, wobei die hydraulische Stellgröße aus der Druckdifferenz des ersten Druckniveaus und des zweiten Druckniveaus gebildet ist. Üblicherweise verfügen Hydraulikeinrichtungen zur Betätigung eines Querstabilisators über zwei Eingänge, wobei die Hydraulikeinrichtung stillsteht, sofern beide Eingänge mit demselben Druckniveau beaufschlagt werden. Mithin wird in diesem Zustand der Ruhe auch eine Stellgröße von Null generiert. Sobald jedoch ein unterschiedlicher Druck an den beiden Eingängen der Hydraulikeinrichtung anliegt, wird entweder eine positive oder negative Stellgröße ausgegeben, was beispielsweise zu einer rückkoppelnden Verstärkung der aktuell herrschenden Druckverhältnisse ausgenutzt werden kann.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Einrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Richtungsumschaltventileinrichtung ein mit der hydraulischen Stellgröße angesteuertes Mehrwegeventil aufweist, wobei eine erste Steuerfläche des Richtungsumschaltventils mit dem ersten Druckniveau und eine zweite Steuerfläche des Richtungsumschaltventils mit dem zweiten Druckniveau beaufschlagt ist. Vorteilhaft kann mit Hilfe der Steuerflächen der Richtungsumschaltventileinrichtung die zur Generierung der hydraulischen Stellgröße notwendige Druckdifferenz gebildet werden.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Einrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die erste Steuerfläche der zweiten Steuerfläche entspricht und über die Steuerflächen bei einer positiven Druckdifferenz eine erste Schaltstellung des Mehrwegeventils und bei einer negativen Druckdifferenz eine zweite Schaltstellung des Mehrwegeventils eingestellt wird. Dazu kann es sich bei den Steuerflächen um zwei an einem Steuerelement des Mehrwegeventils gegenüber liegend angeordnete Steuerflächen handeln, wobei eine Druckdifferenz zu einer Verlagerung in die eine oder andere Richtung des Steuerelements führt. Vorteilhaft kann das Mehrwegeventil die für eine aktive Wankstabilisierung des Fahrzeugs notwendige Stellbewegung der Hydraulikeinrichtung durch eine entsprechende Versorgung derselben durch eine hydraulische Energie realisieren.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Einrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem Mehrwegeventil um ein 4/2-Wegeventil handelt. Das 4/2-Wegeventil

kann zwei Schaltstellungen einnehmen, wobei das Vorzeichen der Versorgung der Hydraulikeinrichtung mit hydraulischer Energie umgekehrt werden kann. Mithin kann die Hydraulikeinrichtung entweder ein Wanken des Fahrzeugs in die eine Richtung oder ein Wanken des Fahrzeugs in die andere Richtung stabilisierend ausgleichen.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Einrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem Mehrwegeventil um ein 7/2-Wegeventil handelt. Das 7/2-Wegeventil kann ebenfalls zwei Schaltstellungen einnehmen, jedoch im Unterschied zu dem 4/2-Wegeventil zwei Hydraulikeinrichtungen schalten, beispielsweise eine erste Hydraulikeinrichtung für eine Vorderachse des Fahrzeugs und eine zweite Hydraulikeinrichtung für eine Hinterachse des Fahrzeugs.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Einrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass eine beginnende Wankbewegung des Fahrzeugs zumindest ein Druckniveau verändert. Die Hydraulikeinrichtung kann dazu so mit dem Querstabilisator gekoppelt sein, dass eine beginnende Wankbewegung eine Wegänderung eines Stellelements der Hydraulikeinrichtung bewirkt, die wiederum durch die damit verbundene Pumpwirkung eine geringe Menge des Hydraulikfluids in das Leitungssystem zurückpumpt, also auf das Druckniveau in der entsprechenden Versorgungsleitung der Hydraulikeinrichtung zurückwirkt. Da dieses Druckniveau zur Ableitung der Stellgröße für die Steuerung des Mehrwegeventils verwendet werden kann, kann so eine negative Rückkopplung zu der beginnenden Wankbewegung realisiert werden. Dazu kann das Mehrwegeventil so geschaltet werden, dass die Hydraulikeinrichtung von der Pumpe so mit hydraulischer Energie versorgt wird, dass der Querstabilisator entsprechend der Wankbewegung entgegenwirkend betätigt wird.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Einrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die gebildete hydraulische Stellgröße über die damit gesteuerte Richtungsumschaltvorrichtung, die damit gesteuerte Hydraulikeinrichtung und den damit gesteuerten Querstabilisator der beginnenden Wankbewegung entgegenwirkt. Vorteilhaft kann so das Fahrzeug aktiv stabilisiert werden.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Einrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Richtungsumschaltventileinrichtung zumindest ein zwischen die Hydraulikeinrichtung und das Mehrwegeventil geschaltetes erstes Rückschlagventil aufweist, das sich zur Versorgung der Hydraulikeinrichtung mit einem von der Druckversorgungseinheit gelieferten Hydraulikfluid öffnet und andernfalls geschlossen ist. Das Rückschlagventil kann ein unkontrolliertes

Zurückströmen des Hydraulikfluids aus der Hydraulikeinrichtung verhindern. Vorteilhaft kann dadurch das bereits beschriebene, durch die beginnende Wankbewegung sich erhöhende Druckniveau realisiert werden. Um das sich erhöhende Druckniveau letztlich der Richtungsumschaltventileinrichtung zuzuführen, kann dazu zwischen die Hydraulikeinrichtung und dem Rückschlagventil eine zur Richtungsumschaltventileinrichtung führende Steuerleitung abgezweigt werden.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Einrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Richtungsumschaltventileinrichtung, insbesondere das Mehrwegeventil, über eine erste Versorgungsleitung und eine zweite Versorgungsleitung jeweils mit der Hydraulikeinrichtung verbunden ist, wobei die erste Versorgungsleitung das erste Rückschlagventil und die zweite Versorgungsleitung ein dem ersten Rückschlagventil analoges zweites Rückschlagventil aufweist. Pro Rückschlagventil kann eine der Steuerleitungen vorgesehen sein, die jeweils das entsprechende – vor dem sperrenden Rückschlagventil herrschende – Druckniveau abgreift. Mithin ist es über das erste und zweite Rückschlagventil vorteilhaft möglich, ein unkontrolliertes Zurückfließen des Hydraulikfluids – von der Hydraulikeinrichtung wegfließend – zu verhindern, so dass der in den Versorgungsleitungen herrschende Druckunterschied als Druckdifferenz, beziehungsweise die daraus abgeleitete Stellgröße für die Richtungsumschaltventileinrichtung, gebildet werden kann. Dazu kann auch die zweite Versorgungsleitung eine zu der Richtungsumschaltventileinrichtung führende Steuerleitung aufweisen, die zwischen das zweite Rückschlagventil und die Richtungsumschaltventileinrichtung geschaltet ist.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Einrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass dem ersten Rückschlagventil ein drittes und dem zweiten Rückschlagventil ein viertes Rückschlagventil, die jeweils dem ersten und dem zweiten Rückschlagventil entgegengesetzt wirken, parallel geschaltet ist. Die parallel geschalteten Rückschlagventile lassen einen Rückfluss von Hydraulikfluid, ausgehend von der Hydraulikeinrichtung, zu, stellen jedoch durch ihren Öffnungsdruck, der beispielsweise zwei bar betragen kann, sicher, dass die durch eine beginnende Wankbewegung stattfindende Druckerhöhung stattfinden kann, jedoch ein bestimmtes sinnvolles Maß nicht übersteigt. Das Maß ist dabei so zu wählen, dass die Richtungsumschaltventileinrichtung noch sicher schaltet, sich aber nicht zu hohe Drosselverluste ergeben, da diese Drosselverluste die für die Hydraulikeinrichtung notwendige Stellenergie erhöhen beziehungsweise den hydraulischen Wirkungsgrad der Gesamteinrichtung erniedrigen. Der Öffnungsdruck des ersten und zweiten Rückschlagventils kann beispielsweise um 1,5 bar niedriger liegen als die entsprechenden Öffnungsdrücke des dritten und vierten Rückschlagventils. Auch bei dem ersten und zweiten Rückschlagventil ist der Öffnungsdruck ver-

gleichsweise niedrig zu halten, da sich auch hier Drosselverluste auf den Wirkungsgrad negativ auswirken. Dies ist der Fall, da sich das erste und zweite Rückschlagventil jeweils in der Versorgungsleitung für die Hydraulikeinrichtung befinden.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Einrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass eine Vorderachse mit einem vorderen Querstabilisator, der mit Hilfe der Richtungsumschaltventileinrichtung über eine vordere Hydraulikeinrichtung betätigbar ist, und eine Hinterachse mit einem hinteren Querstabilisator, der mit Hilfe der Richtungsumschaltventileinrichtung über eine hintere Hydraulikeinrichtung betätigbar ist, ausgestattet sind. Vorteilhaft kann über die vordere und hintere Hydraulikeinrichtung sowohl auf die Vorderachse als auch auf die Hinterachse gleichermaßen stabilisierend eingewirkt werden.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Einrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Bildung der hydraulischen Stellgröße aus zumindest einem an der hinteren Hydraulikeinrichtung anliegenden Druckniveau erfolgt. So ist es möglich, durch nur eine Rückführung gleichermaßen die Vorder- und die Hinterachse zu regeln.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Einrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Bildung der hydraulischen Stellgröße aus zumindest einem an der vorderen Hydraulikeinrichtung anliegenden Druckniveau erfolgt. Mithin kann die hydraulische Stellgröße durch nur einen Messpunkt an der Vorderachse gebildet werden.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Einrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Bildung der hydraulischen Stellgröße aus zumindest einem an der hinteren Hydraulikeinrichtung anliegenden Druckniveau und aus zumindest einem an der vorderen Hydraulikeinrichtung anliegenden Druckniveau erfolgt. Vorteilhaft kann so schneller auf beginnende Wankbewegungen der Vorder- oder Hinterachse reagiert werden, insbesondere falls sich zunächst nur an einer Achse eine Wankbewegung andeutet. Außerdem können die an den Achsen generierten Steuer-Volumenströme addiert werden.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Einrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die vordere Hydraulikeinrichtung und die hintere Hydraulikeinrichtung jeweils auf einem unterschiedlichen Druckniveau betrieben werden, wobei zwei Rückschlagventile zur Kompensation des Druckniveaus der hinteren Hydraulikeinrichtung zugeordnet sind. Vorteilhaft kann trotz unterschiedlicher Achsdrücke ein gemeinsames hydraulisches Signal abgeleitet werden.

Insgesamt vorteilhaft ist auch, dass die Einrichtung zur aktiven Wankstabilisierung keine speziellen Lagesensoren, die Auskunft über eine beginnende Wankbewegung geben würden, benötigt. Diese Information lässt sich vorteilhaft durch die Rückwirkung der Bewegung auf die Hydraulikeinrichtung und wiederum deren Rückwirkung auf das entsprechende Druckniveau gewinnen. Vergleichsweise teure, elektromagnetische Stellelemente können durch die hydraulische Ansteuerung über das zumindest eine Druckniveau ersetzt werden.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung ein Ausführungsbeispiel im Einzelnen beschrieben ist. Gleiche, funktionsgleiche und/oder ähnliche Teile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen. Es zeigen:

Figur 1 einen Hydraulikschaltplan einer herkömmlichen Wankstabilisierungseinrichtung;

Figur 2 einen Hydraulikschaltplan einer erfindungsgemäßen Wankstabilisierungseinrichtung für ein Einachssystem;

Figur 3 einen Hydraulikschaltplan eines erfindungsgemäßen Wankstabilisierungssystems für ein Zweiachssystem mit einer Vorderachse und einer Hinterachse, wobei eine hydraulische Stellgröße an einer Hydraulikeinrichtung der Hinterachse abgegriffen wird;

Figur 4 einen Hydraulikschaltplan einer erfindungsgemäßen Wankstabilisierungseinrichtung für ein Zweiachssystem mit einer Vorderachse und einer Hinterachse, wobei eine hydraulische Stellgröße an einer Hydraulikeinrichtung der Vorderachse abgegriffen wird und

Figur 5 einen Hydraulikschaltplan einer erfindungsgemäßen Wankstabilisierungseinrichtung, wobei eine hydraulische Stellgröße an einer Hydraulikeinrichtung der Hinterachse und an einer Hydraulikeinrichtung der Vorderachse abgegriffen wird.

In Figur 1 ist der IST-Zustand eines serienmäßigen Systems dargestellt. Druckversorgungseinheit ist eine sauggedrosselte Radialkolbenpumpe 1, die über eine Kaskadenschaltung mittels zweier Proportionaldruckbegrenzungsventile 3 und 5, die als Achsdruckbegrenzungsventile bezeichnet werden und als Druckdifferenzventile geschaltet sind, zwei verschiedene Druckniveaus bereitstellt. Die Druckniveaus werden durch Drucksensoren 7, 9 überwacht. Die Druckbereiche sind jeweils für eine vordere Hydraulikeinrichtung 25, beispielsweise einen Schwenkmotor 27 am Stabilisator der Vorderachse mit 11 für die rechte Seite und 13 für die

- 7 -

linke Seite bezeichnet, für eine hintere Hydraulikeinrichtung 29, beispielsweise einen Schwenkmotor 31 am Stabilisator der Hinterachse, entsprechend mit 15 und 17. Der Druck an der Hinterachse muss immer niedriger sein als der Druck an der Vorderachse.

Die Druckniveaus werden mittels eines 7/2-Wegeventils 19, das auch als Richtungsumschaltventil bezeichnet wird, bei Kurvenfahrten richtungsabhängig rechts oder links umgeschaltet, so dass sich jeweils im Gleichlauf entweder der Druck in den Schwenkmotoren auf der rechten oder auf der linken Fahrzeugseite erhöht beziehungsweise absenkt. Der Betrieb des Richtungsumschaltventils 19 wird mit Hilfe eines Schaltungserkennungssensors 21 überwacht. Zusätzlich ist an der Vorderachse ein Fail Save Ventil 23 angeordnet, das dazu dient, im Fail Save Fall bei einem Klemmen eines Ventils beziehungsweise bei Stromausfall den Schwenkmotor 27 der Vorderachse zu blockieren und den Schwenkmotor 31 in der Hinterachse drucklos zu schalten. Zusätzlich sind noch zwei Nachsaugventile 33 und 35 angebracht, die jeweils den Druckbereich 11 und 13 des Schwenkmotors 27 an der Vorderachse über eine Tankleitung mit dem Tank 37 verbinden können, und zwar in der Art, dass ein gedrosseltes Freischaukeln des Schwenkmotors 27 über die Leckagestellung des Schwenkmotors selbst durch Nachsaugen des Volumenstroms ohne Kavitationsprobleme erfolgen kann.

Der grundsätzliche Ansatz der vorliegenden Erfindung besteht darin, dass auf kostenintensive Elemente verzichtet wird. Dabei geht es speziell um die Reduktion von Elektromagneten von direkt gesteuerten Ventilen. Gemäß der vorliegenden Erfindung kann das Richtungsumschaltventil durch eine erste hydraulische, zumindest aus einem der Druckniveaus 11 bis 17 gebildete hydraulische Stellgröße gesteuert werden. Ein wesentliches Merkmal der vorliegenden Erfindung ist, dass der Schaltmagnet des Richtungsumschaltventils 19 entfallen kann.

Figur 2 zeigt einen Hydraulikschaltplan einer erfindungsgemäßen Wankstabilisierungseinrichtung für ein Einachssystem, beispielsweise für eine Vorderachse eines Kraftfahrzeugs. Die Einsparung des Schaltmagneten wird gemäß dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel dadurch erreicht, dass eine erste Steuerleitung 39 sowie eine zweite Steuerleitung 41 vorgesehen sind, über die das erste Druckniveau 11 der Vorderachse rechts sowie das zweite Druckniveau 13 der Vorderachse links an das Richtungsumschaltventil 19 rückgeführt werden. Gemäß der Figur 2 ist das Richtungsumschaltventil 19 als 4/2-Wegeventil 43 ausgebildet.

Die Richtungsumschaltventileinrichtung 19 beziehungsweise das 4/2-Wegventil 43 verfügt über eine erste Steuerkammer 45, die der ersten Steuerleitung 39 zugeordnet ist und über eine zweite Steuerkammer 47, die der zweiten Steuerleitung 41 zugeordnet ist. Die Steuerkam-

mern 45 und 47 können jeweils über die Steuerleitungen 39 und 41 mit Hydraulikfluid beaufschlagt werden und sind jeweils einer Stirnfläche eines Steuerelements des 4/2-Wegeventils 43 zugeordnet. Über die Steuerleitungen 39 und 41 stellt sich in den Steuerkammern 45 und 47 jeweils das erste beziehungsweise das zweite Druckniveau 11 und 13 ein, so dass über die an gegenüberliegenden Seiten angeordneten Stirnflächen ein Signal gebildet wird, das der Druckdifferenz in den Steuerleitungen 39 und 41, also der Druckdifferenz zwischen dem ersten Druckniveau 11 und dem zweiten Druckniveau 13 entspricht, wobei das resultierende Signal einer Bewegung des Steuerelements des 4/2-Wegeventils 43, in der Ausrichtung der Figur 2 gesehen, nach rechts oder links entspricht. Das Steuerelement des 4/2-Wegeventils wird also, so lange eine entsprechende Druckdifferenz in den Steuerleitungen 39 und 41 herrscht, so lange in eine Richtung bewegt, bis sich das Steuerelement in einer Endposition befindet, die einer der zwei Schaltstellen entspricht. Der Schaltungserkennungssensor 21 überwacht die Lage des Steuerelements und kann diese an eine in Figur 2 nicht dargestellte zentrale Steuereinheit weiterleiten, die insbesondere durch die Auswertung weiterer Signale eine Störung des Systems erkennen kann, beispielsweise um das Fail Save Ventil 23 zu schalten, das in dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 lediglich die einzige vordere Hydraulikeinrichtung 25 blockiert.

In der Schaltstellung des Fail Save Ventils 23, wie in Figur 2 gezeigt, ist die vordere Hydraulikeinrichtung nicht blockiert. In diesem Fall kann die Radialkolbenpumpe 1 über eine erste Versorgungsleitung 49 eine vordere rechte Kammer 51 oder eine vordere linke Kammer 53 mit hydraulischer Energie versorgen. In der Schaltstellung gemäß Figur 2 ist die erste Versorgungsleitung 49 durchgängig zur vorderen rechten Kammer 51 des Schwenkmotors 27 der Vorderachse geschaltet.

Je nach Schaltstellung des 4/2-Wegeventils 43 mündet die Pumpversorgungsleitung 49 in eine erste Versorgungsleitung 55, die die vordere rechte Kammer 51 ansteuert oder in eine zweite Versorgungsleitung 57, die die vordere linke Kammer 53 ansteuert. In die Versorgungsleitungen 53 und 55 sind insgesamt vier Rückschlagventile geschaltet, wobei die erste Versorgungsleitung 55 ein erstes Rückschlagventil 59 aufweist, das sich automatisch zur Versorgung der vorderen rechten Kammer 51 mit hydraulischer Energie öffnet, also dann, falls die Radialkolbenpumpe 1 über die Versorgungsleitung 49 und die erste Versorgungsleitung 55 mit der vorderen rechten Kammer 51 verbunden ist. Der Öffnungsdruck des ersten Rückschlagventils 59 kann beispielsweise ungefähr 0,5 bar betragen. Analog dem ersten Rückschlagventil 59 weist die zweite Versorgungsleitung 57 ein zweites Rückschlagventil 61 auf.

Parallel und mit entgegen gesetzter Wirkungsrichtung ist zu dem ersten Rückschlagventil 59 ein drittes Rückschlagventil 63 und zu dem zweiten Rückschlagventil 61 ein viertes Rückschlagventil 65 geschaltet. Die Rückschlagventile 63 und 65 weisen einen höheren Öffnungsdruck, beispielsweise 2 bar als das erste und zweite Rückschlagventil 59 und 61 auf.

Anhand der in Figur 2 gezeigten Schaltstellung des 4/2-Wegeventils 43 wird beispielhaft die Funktionsweise der Antiwankeinrichtung erläutert. Ohne das erste Rückschlagventil 59, könnte aus der vorderen rechten Kammer 51 verdrängtes Hydraulikfluid ungehindert in den Tank 37, zurückfließen. Eine solche Rückförderung von Hydraulikfluid kann beispielsweise durch eine beginnende Wankbewegung erfolgen. Durch das erste Rückschlagventil 59 ist dieser Rückflussweg über die erste Versorgungsleitung 55 jedoch versperrt. Erst ab einem Druck, der dem Öffnungsdruck des parallel geschalteten dritten Rückschlagventils 63, also beispielsweise 2 bar entspricht, kann ein entsprechender Rückfluss erfolgen. Dieser sich aufbauende Druck wird über die zweite Steuerleitung 41 der zweiten Steuerkammer 47 des 4/2-Wegeventils 43 zugeführt. Das dritte Rückschlagventil 63 begrenzt dabei den auf die zweite Steuerkammer 47 wirkenden Steuerdruck, beispielsweise auf 2 bar. Der durch die beginnende Wankbewegung erzeugte Druck, der als Steuerdruck ausgenutzt wird, führt letztendlich zu einer Steuerbewegung des Steuerelements des 4/2-Wegeventils, in der Darstellung gemäß Figur 2, zu einer Bewegung nach links, was zur Folge hat, dass die zuvor drucklose erste Versorgungsleitung 55 nun mit der Pumpversorgungsleitung 49, also mit der Radialkolbenpumpe 1, verbunden wird. Dadurch wird die vordere rechte Kammer 51 des Schwenkmotors 27 mit hydraulischer Energie versorgt, wodurch automatisch der beginnenden Wankbewegung durch eine Stellbewegung des Schwenkmotors 27 entgegengewirkt werden kann. Die Stellbewegung wird so lange fortgeführt, bis sich eine entgegen gesetzte Druckdifferenz einstellt, also beispielsweise die Kurvenfahrt des Fahrzeugs beendet ist, wodurch sich nunmehr in der vorderen linken Kammer 53 ein höherer Druck einstellt, so dass sich in Folge das 4/2-Wegeventil wieder in die in Figur 2 gezeigte Stellung zurückbewegt, sich also der Stelleingriff selbsttätig rückgängig macht.

Figur 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Wankstabilisierungseinrichtung für ein Zweiachssystem mit einer Vorderachse und einer Hinterachse, wobei eine hydraulische Stellgröße an einer Hydraulikeinrichtung 29, beispielsweise einem Schwenkmotor 31 der Hinterachse abgegriffen wird.

Figur 4 zeigt einen Hydraulikschaltplan einer Wankstabilisierungseinrichtung für ein Zweiachssystem mit einer Vorderachse und einer Hinterachse, wobei eine hydraulische Stellgröße an

einer vorderen Hydraulikeinrichtung 25, beispielsweise einem Schwenkmotor 27 der Vorderachse, abgegriffen wird.

Figur 5 zeigt einen Hydraulikschaltplan einer Wankstabilisierungseinrichtung analog den Darstellungen in Figur 3 und 4, wobei als Unterschied die hydraulische Stellgröße an der vorderen Hydraulikeinrichtung 25 und an der hinteren Hydraulikeinrichtung 29 abgegriffen wird. Die Hydraulikschaltpläne gemäß den Figuren 3 bis 5 entsprechen in den Grundzügen dem Hydraulikschaltplan 1 gemäß Stand der Technik. Insofern wird auf die Beschreibung zu Figur 1 verwiesen. Als grundlegende erfindungsgemäße Gemeinsamkeit ist das 7/2-Wegeventil 19 über die Steuerleitungen 39 und 41 hydraulisch angesteuert. Die Ansteuerung, wie sie in den Hydraulikschaltplänen gemäß den Figuren 3 und 4 gezeigt ist, erfolgt analog der in Figur 2 beschriebenen. Insofern wird auf die Beschreibung der Figur 2 verwiesen.

Gemäß dem Hydraulikschaltplan in Figur 5, ist der vorderen Hydraulikeinrichtung 25 und der hinteren Hydraulikeinrichtung 29 jeweils ein Satz von Rückschlagventilen 59 bis 65 in der in Figur 2 beschriebenen Wirkweise zugeordnet. Um von den zwei Hydraulikeinrichtung 25 und 29 ein gemeinsames hydraulisches Signal zu generieren, weisen die Steuerleitungen 39 und 41 jeweils eine Gabelung auf, nämlich eine erste Gabelung 67 und eine zweite Gabelung 69. An den Gabelungen 67 und 69 verzweigen sich die Steuerleitungen 39 und 41 jeweils an die vordere Hydraulikeinheit 25 und an die hintere Hydraulikeinheit 29.

An der ersten Gabelung 67 verzweigt sich die erste Steuerleitung 39 in eine erste hintere Steuerleitung 71, die das Druckniveau 17 der Hinterachse links abgreift und in eine erste vordere Steuerleitung 73, die das Druckniveau 13 der Vorderachse links abgreift.

An der zweiten Gabelung 69 verzweigt sich die zweite Steuerleitung 41 in eine zweite hintere Steuerleitung 75, die das Druckniveau 15 der Hinterachse rechts abgreift und in eine zweite vordere Steuerleitung 77, die das Druckniveau 11 der Vorderachse rechts abgreift.

An den Gabelungen 67 und 69 wird der Maximalwert der in den jeweils abgezweigten Steuerleitungen herrschenden Drücke gebildet. Dies kann vorteilhaft dazu ausgenutzt werden, dass bereits ein Anwanken einer der Achsen zu einem Stelleingriff führt. Außerdem werden an den Gabelungen 67 und 69 die von den entsprechenden Hydraulikeinrichtungen generierten Steuervolumenströme addiert. Dies führt zu einer schnelleren Füllung der angeschlossenen Steuerkammern 45 und 47 des 7/2 Wegeventils 19, also ebenfalls zu einem besseren Ansprechverhalten des 7/2 Wegeventils 19, mithin des gesamten Antiwankreglers. Es kann also

- 11 -

ein Antiwankregler mit insgesamt kürzerer Ansprechzeit realisiert werden. Gegebenenfalls kann es notwendig sein, an der Vorderachse und an der Hinterachse unterschiedliche Systemdrücke zu realisieren. Um dabei unerwünschte Rückwirkungen zu vermeiden, insbesondere eine Angleichung der unterschiedlichen Druckniveaus zu erreichen, können die erste hintere Steuerleitung 71 sowie die zweite hintere Steuerleitung 75 jeweils ein Rückschlagventil 79 aufweisen.

**Bezugszeichenliste**

1. Radialkolbenpumpe
3. Druckbegrenzungsventil
5. Druckbegrenzungsventil
7. Drucksensor
9. Drucksensor
11. Druckniveau Vorderachse
13. Druckniveau Vorderachse
15. Druckniveau Hinterachse
17. Druckniveau Hinterachse
19. 7/2-Wegeventil
21. Schaltungserkennungssensor
23. Fail Save Ventil
25. Hydraulikeinrichtung
27. Schwenkmotor
29. Hydraulikeinrichtung
31. Schwenkmotor
33. Nachsaugventil
35. Nachsaugventil
37. Tank
39. erste Steuerleitung
41. zweite Steuerleitung
43. 4/2-Wegeventil
45. erste Steuerkammer
47. zweite Steuerkammer
49. Versorgungsleitung
51. vordere rechte Kammer
53. vordere linke Kammer
55. Versorgungsleitung
57. Versorgungsleitung
59. Rückschlagventil
61. Rückschlagventil
63. Rückschlagventil
65. Rückschlagventil

- 67. erste Gabelung
- 69. zweite Gabelung
- 71. Steuerleitung
- 73. Steuerleitung
- 75. Steuerleitung
- 77. Steuerleitung
- 79. Rückschlagventil

**Patentansprüche**

1. Einrichtung zur aktiven Wankstabilisierung eines Fahrzeugs, mit mindestens zwei jeweils zwei Räder aufweisenden Achsen, wobei zumindest eine der Achsen mit einem Querstabilisator ausgestattet ist, wobei der Querstabilisator mit Hilfe einer Richtungsumschaltventileinrichtung (19;43) über eine Hydraulikeinrichtung (25;29) betätigbar ist, die durch eine Druckversorgungseinheit (1), wie eine Pumpe, über ein Achsdruckbegrenzungsventil (3;5) mit unterschiedlichen Druckniveaus (11,13;11,13,15,17) beaufschlagbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Richtungsumschaltventileinrichtung (19;43) durch eine zumindest aus einem der Druckniveaus (11,13;11,13,15,17) gebildete hydraulische Stellgröße gesteuert ist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine Hydraulikeinrichtung (25;29) mit einem ersten Druckniveau (11) und mit einem zweiten Druckniveau (13) beaufschlagbar ist, wobei die hydraulische Stellgröße aus der Druckdifferenz des ersten Druckniveaus (11;15) und des zweiten Druckniveaus (13;17) gebildet ist.
3. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Richtungsumschaltventileinrichtung (19;43) ein mit der hydraulischen Stellgröße angesteuertes Mehrwegeventil aufweist, wobei eine erste Steuerfläche des Richtungsumschaltventils (19;43) mit dem ersten Druckniveau (11;15) und eine zweite Steuerfläche des Richtungsumschaltventils (19;43) mit dem zweiten Druckniveau (13;17) beaufschlagt ist.
4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Steuerfläche der zweiten Steuerfläche entspricht und über die Steuerflächen bei einer positiven Druckdifferenz eine erste Schaltstellung des Mehrwegeventils (19;43) und bei einer negativen Druckdifferenz eine zweite Schaltstellung des Mehrwegeventils (19;43) eingestellt wird.
5. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem Mehrwegeventil um ein 4/2-Wegeventil (43) handelt.
6. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem Mehrwegeventil um ein 7/2-Wegeventil (19) handelt.
7. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine beginnende Wankbewegung des Fahrzeugs das zumindest eine Druckniveau (11,13;11,13,15,17) verändert.

8. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die gebildete hydraulische Stellgröße über die damit gesteuerte Richtungsumschaltventileinrichtung (19;43), die damit gesteuerte Hydraulikeinrichtung (25;29) und den damit gesteuerten Querstabilisator der beginnenden Wankbewegung entgegenwirkt.
9. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Richtungsumschaltventileinrichtung (19;43) zumindest ein zwischen die Hydraulikeinrichtung (25;29) und das Mehrwegeventil geschaltetes erstes Rückschlagventil (59) aufweist, das sich zur Versorgung der Hydraulikeinrichtung (25;29) mit einem von der Druckversorgungseinheit (1) gelieferten Hydraulikfluid öffnet und andernfalls geschlossen ist.
10. Einrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Richtungsumschaltventileinrichtung (19;43) über eine erste Versorgungsleitung (55) und eine zweite Versorgungsleitung (57) jeweils mit der Hydraulikeinrichtung (25;29) verbunden ist, wobei die erste Versorgungsleitung (55) das erste Rückschlagventil (59) und die zweite Versorgungsleitung (57) ein dem ersten Rückschlagventil (59) analoges zweites Rückschlagventil (61) aufweist.
11. Einrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass dem ersten Rückschlagventil (59) ein entgegengesetzt wirkendes drittes Rückschlagventil (63) und dem zweiten Rückschlagventil (61) ein entgegengesetzt wirkendes viertes Rückschlagventil (65) parallel geschaltet sind.
12. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Vorderachse des Fahrzeugs mit einem vorderen Querstabilisator, der mit Hilfe der Richtungsumschaltventileinrichtung (19) über eine vordere Hydraulikeinrichtung (25) und eine Hinterachse des Fahrzeugs mit einem hinteren Querstabilisator, der mit Hilfe der Richtungsumschaltventileinrichtung (19) über eine hintere Hydraulikeinrichtung (29) betätigbar ist, ausgestattet sind.
13. Einrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Bildung der hydraulischen Stellgröße aus zumindest einem an der hinteren Hydraulikeinrichtung (29) anliegenden Druckniveau (15,17) erfolgt.
14. Einrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Bildung der hydraulischen Stellgröße aus zumindest einem an der vorderen Hydraulikeinrichtung (25) anliegenden Druckniveau (11,13) erfolgt.

- 16 -

15. Einrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Bildung der hydraulischen Stellgröße aus zumindest einem an der hinteren Hydraulikeinrichtung (29) anliegenden Druckniveau (15,17) und aus zumindest einem an der vorderen Hydraulikeinrichtung (25) anliegenden Druckniveau (11,13) erfolgt.
  
16. Einrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die vordere Hydraulikeinrichtung (25) und die hintere Hydraulikeinrichtung (29) jeweils auf einem unterschiedlichen Druckniveau betrieben werden, wobei zwei Rückschlagventile (79) zur Kompensation den Druckniveaus (15,17) der hinteren Hydraulikeinrichtung (29) zugeordnet sind.

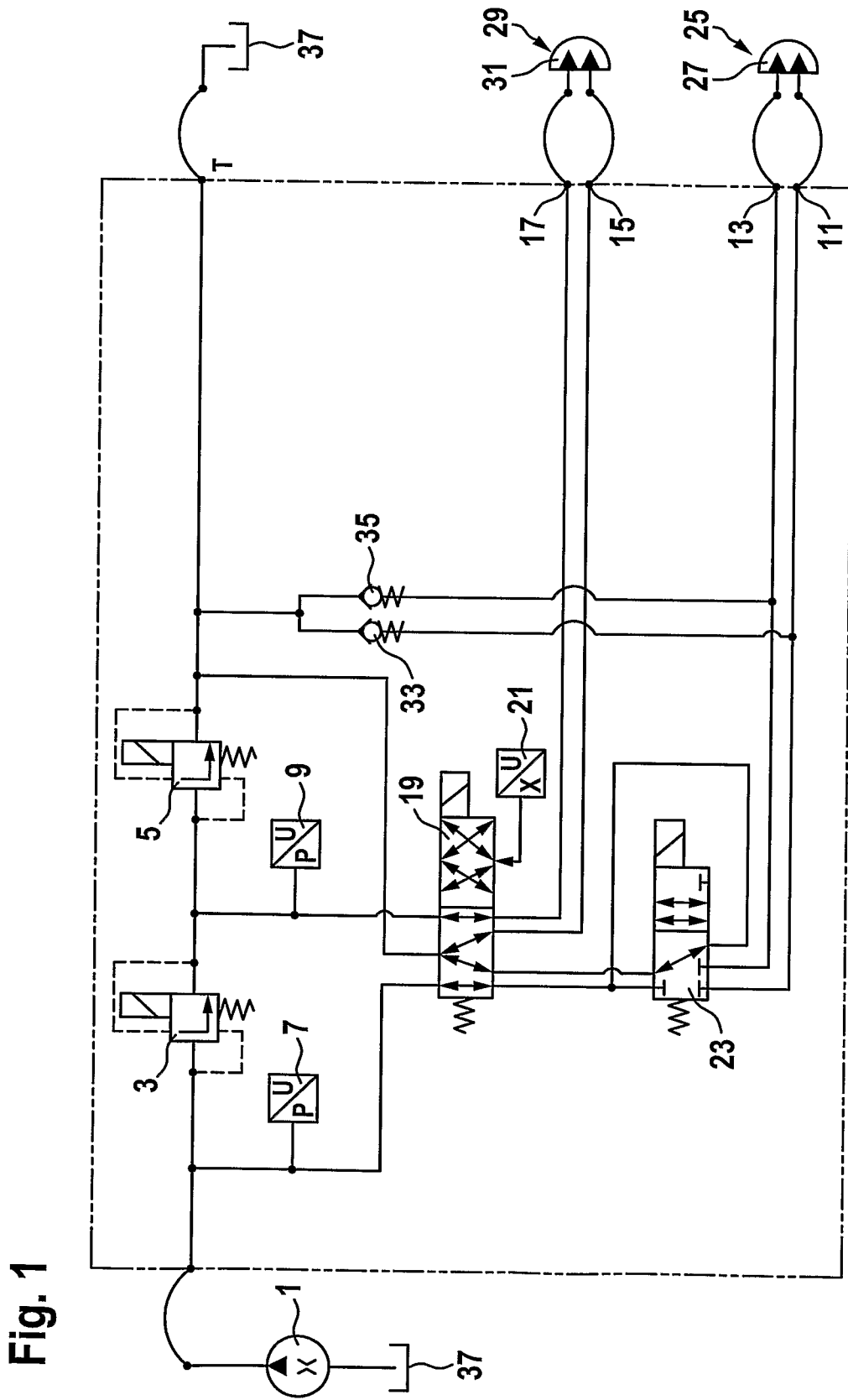


Fig. 1

Fig. 2

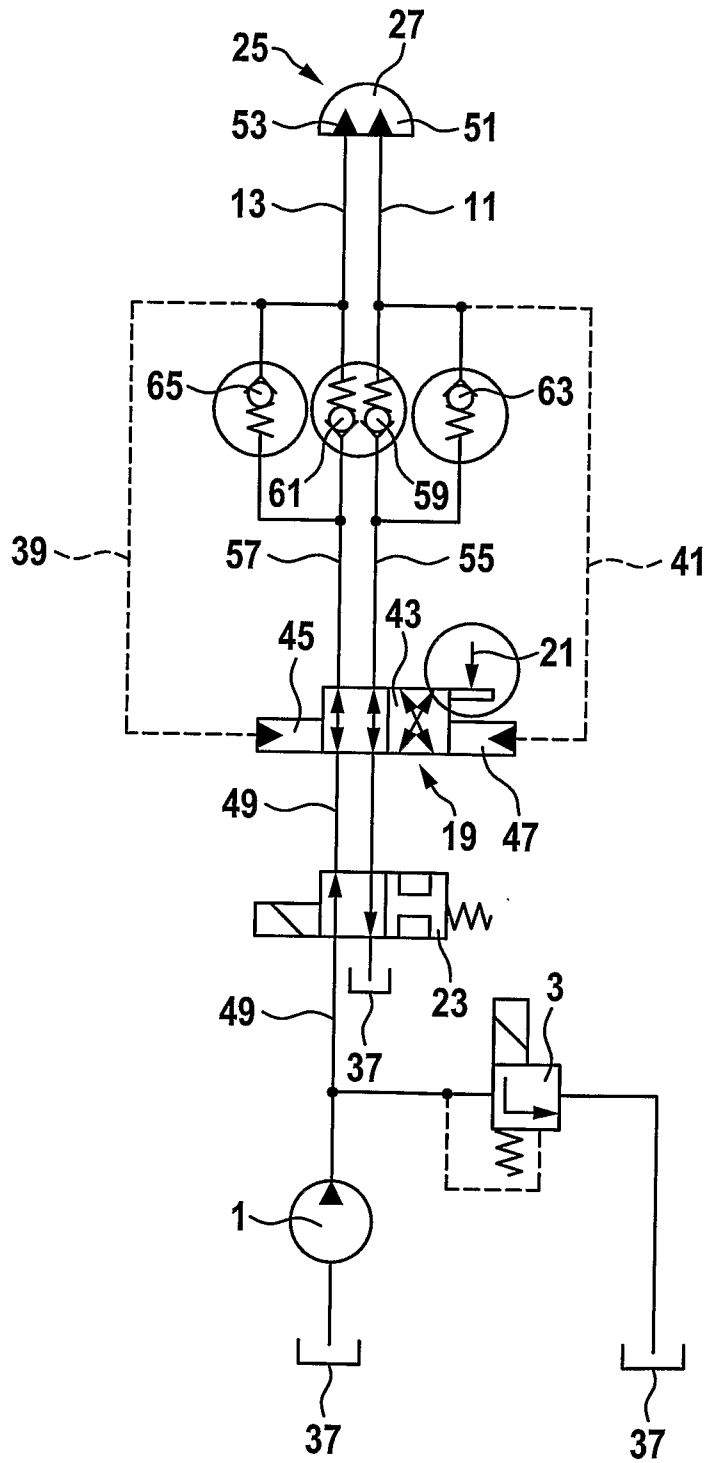
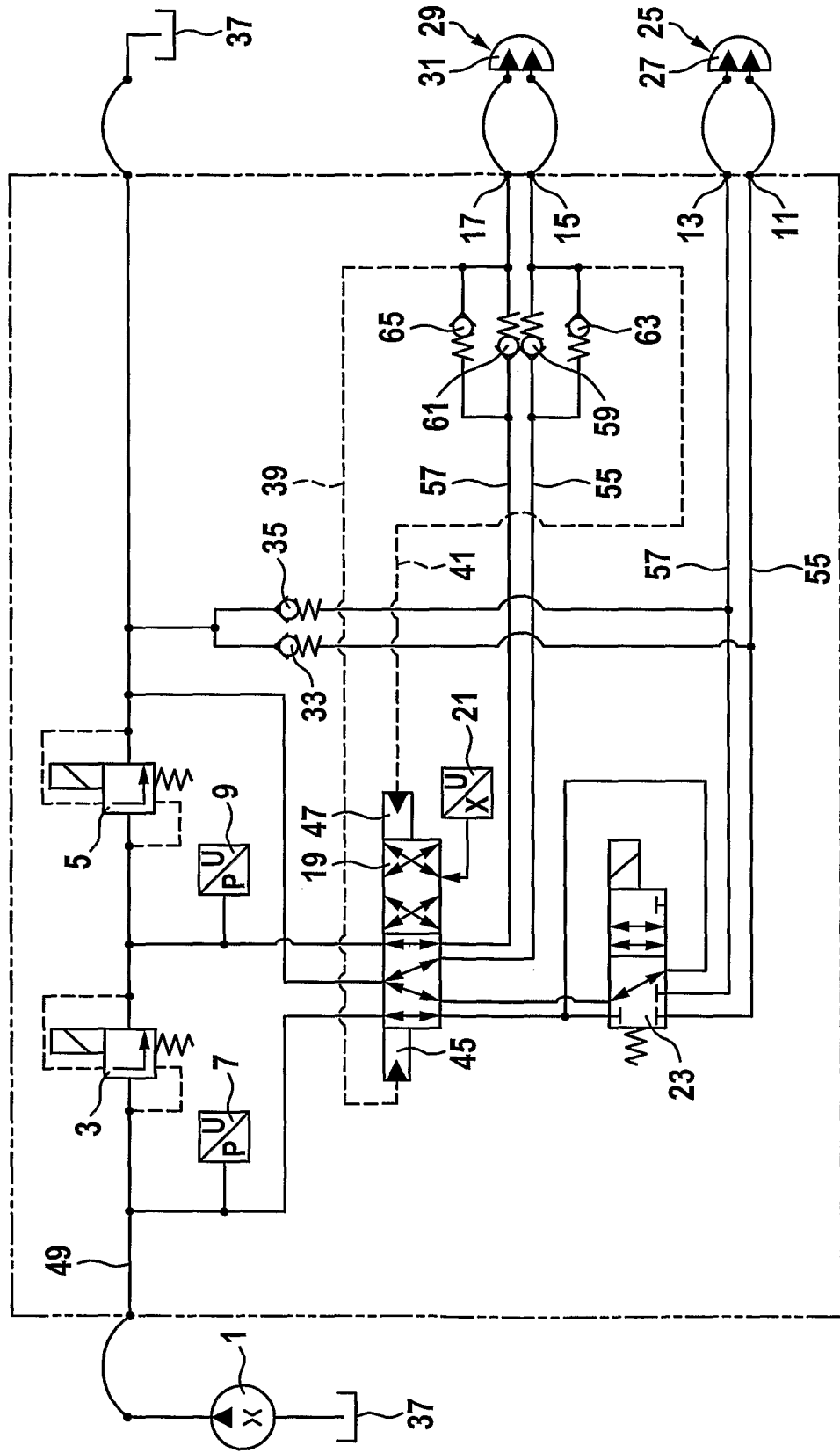


Fig. 3



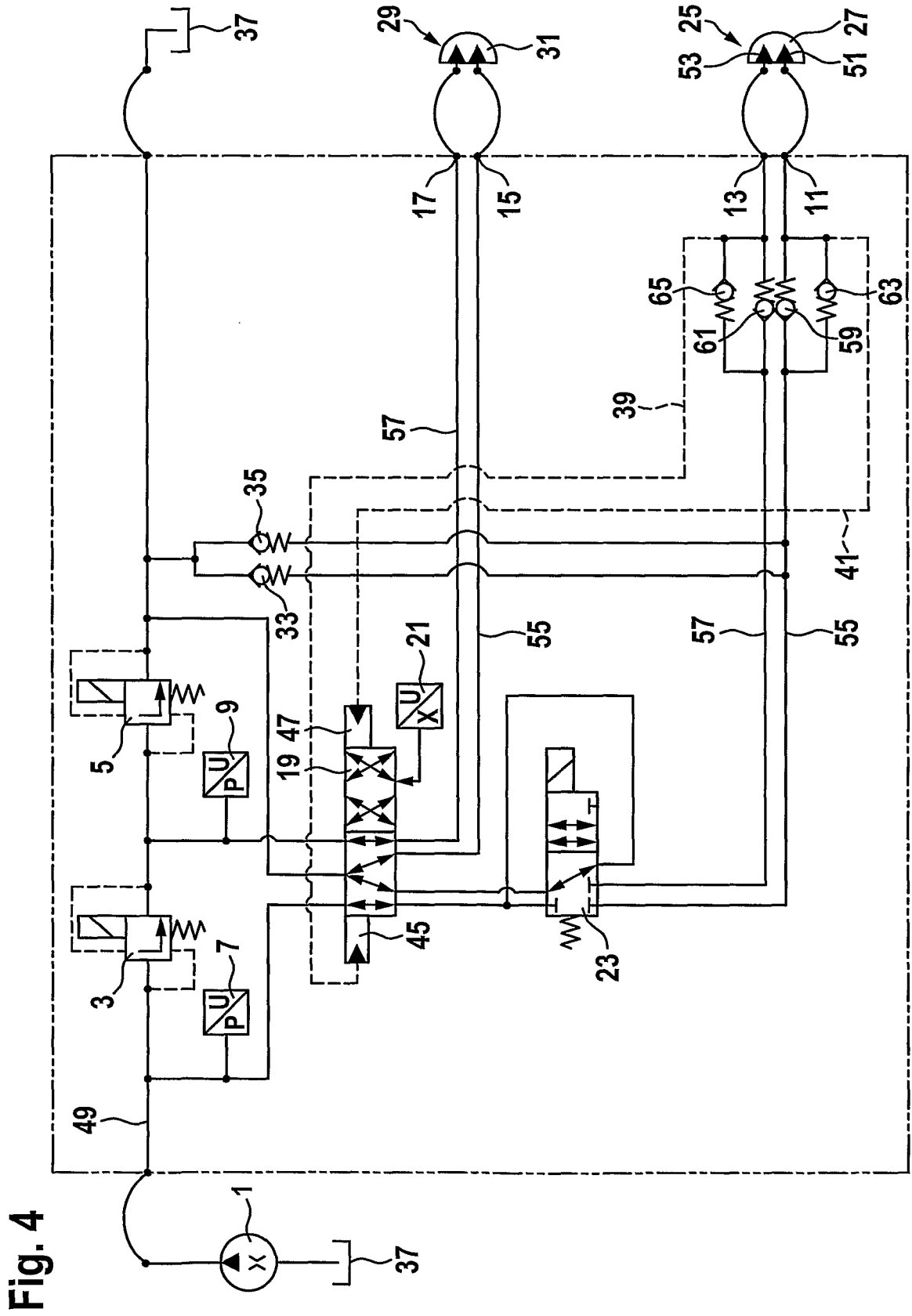
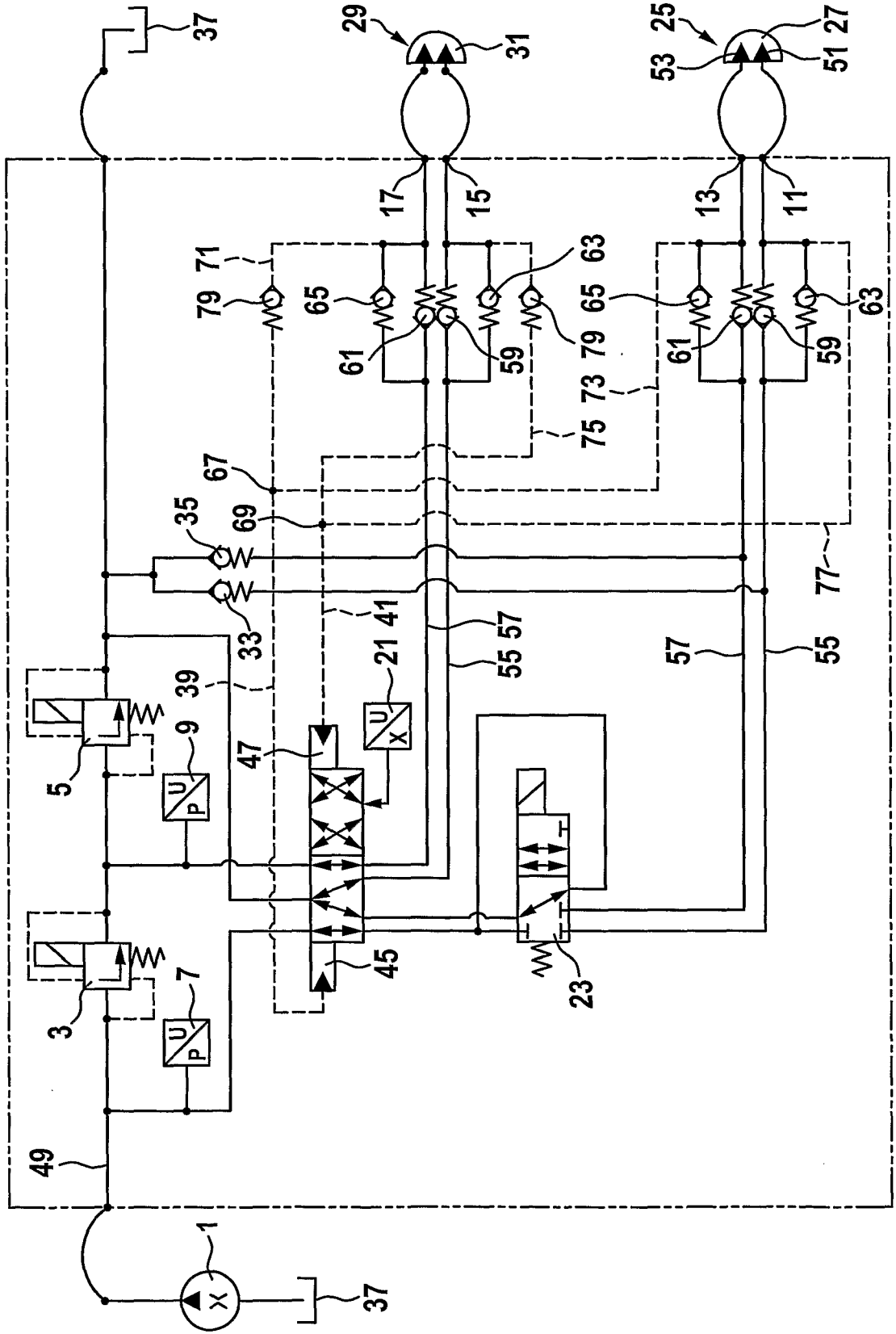


Fig. 4

Fig. 5



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/DE2007/000624

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. B60G21/055

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

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
B60G

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 09 156338 A (KAYABA INDUSTRY CO LTD) 17 June 1997 (1997-06-17) abstract; figure 1	1-8, 12-15
Y	DE 43 37 765 A1 (FICHTEL & SACHS AG [DE]) 11 May 1995 (1995-05-11) column 2, line 13 - line 20; figure	1-8, 12-15
A	JP 09 183306 A (KAYABA INDUSTRY CO LTD) 15 July 1997 (1997-07-15) figures 1,5,6	1,9
A	DE 103 34 705 A1 (LUK FAHRZEUG HYDRAULIK [DE]) 12 February 2004 (2004-02-12) figure 2	1
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 August 2007

Date of mailing of the international search report

03/09/2007

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Torsius, Aalbert

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/DE2007/000624

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 342 597 A2 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 10 September 2003 (2003-09-10) paragraph [0037] - paragraph [0038]; figures 1-3 -----	1
A	DE 43 27 044 A1 (REXROTH MANNESMANN GMBH [DE]) 16 February 1995 (1995-02-16) figure -----	1
A	DE 10 2004 037975 A1 (THYSSEN KRUPP AUTOMOTIVE AG [DE]) 24 November 2005 (2005-11-24) figure 2 -----	1
A	EP 1 609 636 A (HYDAC ELECTRONIC GMBH [DE]) 28 December 2005 (2005-12-28) figure 2 -----	1
A	US 3 285 623 A (WINSEN FRIEDRICH H VAN) 15 November 1966 (1966-11-15) figure -----	1,8
A	DE 43 26 447 A1 (REXROTH MANNESMANN GMBH [DE]) 9 February 1995 (1995-02-09) figure 1 -----	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/DE2007/000624
---

Patent document cited in search report	Publication date	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 9156338	A	17-06-1997	JP 3682330 B2	10-08-2005
DE 4337765	A1	11-05-1995	NONE	
JP 9183306	A	15-07-1997	JP 3682933 B2	17-08-2005
DE 10334705	A1	12-02-2004	FR 2845317 A1 GB 2393160 A	09-04-2004 24-03-2004
EP 1342597	A2	10-09-2003	AT 354486 T DE 10210306 A1	15-03-2007 18-09-2003
DE 4327044	A1	16-02-1995	NONE	
DE 102004037975	A1	24-11-2005	NONE	
EP 1609636	A	28-12-2005	DE 102004030009 A1	12-01-2006
US 3285623	A	15-11-1966	NONE	
DE 4326447	A1	09-02-1995	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE2007/000624

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
INV. B60G21/055

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
B60G

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

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

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	JP 09 156338 A (KAYABA INDUSTRY CO LTD) 17. Juni 1997 (1997-06-17) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1-8, 12-15
Y	DE 43 37 765 A1 (FICHTEL & SACHS AG [DE]) 11. Mai 1995 (1995-05-11) Spalte 2, Zeile 13 - Zeile 20; Abbildung -----	1-8, 12-15
A	JP 09 183306 A (KAYABA INDUSTRY CO LTD) 15. Juli 1997 (1997-07-15) Abbildungen 1,5,6 -----	1,9
A	DE 103 34 705 A1 (LUK FAHRZEUG HYDRAULIK [DE]) 12. Februar 2004 (2004-02-12) Abbildung 2 -----	1
	----- -/--	

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

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

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
24. August 2007	03/09/2007
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Torsius, Aalbert

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 342 597 A2 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 10. September 2003 (2003-09-10) Absatz [0037] - Absatz [0038]; Abbildungen 1-3 -----	1
A	DE 43 27 044 A1 (REXROTH MANNESMANN GMBH [DE]) 16. Februar 1995 (1995-02-16) Abbildung -----	1
A	DE 10 2004 037975 A1 (THYSSEN KRUPP AUTOMOTIVE AG [DE]) 24. November 2005 (2005-11-24) Abbildung 2 -----	1
A	EP 1 609 636 A (HYDAC ELECTRONIC GMBH [DE]) 28. Dezember 2005 (2005-12-28) Abbildung 2 -----	1
A	US 3 285 623 A (WINSEN FRIEDRICH H VAN) 15. November 1966 (1966-11-15) Abbildung -----	1,8
A	DE 43 26 447 A1 (REXROTH MANNESMANN GMBH [DE]) 9. Februar 1995 (1995-02-09) Abbildung 1 -----	1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2007/000624

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 9156338	A	17-06-1997	JP 3682330 B2	10-08-2005
DE 4337765	A1	11-05-1995	KEINE	
JP 9183306	A	15-07-1997	JP 3682933 B2	17-08-2005
DE 10334705	A1	12-02-2004	FR 2845317 A1 GB 2393160 A	09-04-2004 24-03-2004
EP 1342597	A2	10-09-2003	AT 354486 T DE 10210306 A1	15-03-2007 18-09-2003
DE 4327044	A1	16-02-1995	KEINE	
DE 102004037975	A1	24-11-2005	KEINE	
EP 1609636	A	28-12-2005	DE 102004030009 A1	12-01-2006
US 3285623	A	15-11-1966	KEINE	
DE 4326447	A1	09-02-1995	KEINE	