

(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
27. Juli 2006 (27.07.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/077122 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60G 17/016 (2006.01) **B60G 21/055** (2006.01)

[DE/DE]; Rayener Strasse 52a, 47506 Neukirchen-Vluyn (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2006/000462

(74) Anwalt: **STRASS, Jürgen**; Prinz & Partner GbR, Manzingerweg 7, 81241 München (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:

19. Januar 2006 (19.01.2006)

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, 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, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

20 2005 001 001.4 21. Januar 2005 (21.01.2005) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **TRW AUTOMOTIVE GMBH** [DE/DE]; Industriestrasse 20, 73553 Alfdorf (DE).

(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,

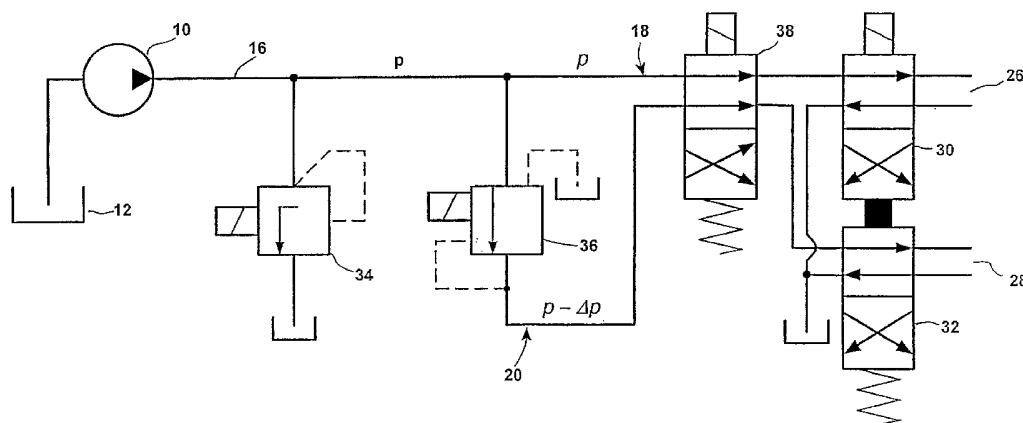
(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **NISSING, Dirk**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HYDRAULIC PRESSURE REGULATING DEVICE FOR AN ACTIVE CHASSIS REGULATION SYSTEM

(54) Bezeichnung: HYDRAULISCHE DRUCKREGELVORRICHTUNG FÜR EIN AKTIVES FAHRWERKREGELUNGSSYSTEM



(57) **Abstract:** Disclosed is a hydraulic pressure regulating device for an active chassis regulation system, comprising a pump (10) for generating a fluid pressure which is fed to at least two hydraulic connections (26, 28) via at least two separate hydraulic pipe branches (18, 20). The pressure regulating device further comprises a pressure relief valve (36) that is disposed in one of the two branches (18, 20) and a pressure direction control valve (38) by means of which the first branch (18) can be selectively coupled to the first hydraulic connection (26) while the second branch (20) can be coupled to the second hydraulic connection (28), or the first branch (18) can be coupled to the second hydraulic connection (28) while the second branch (20) can be coupled to the first hydraulic connection (26).

(57) **Zusammenfassung:** Eine hydraulische Druckregelvorrichtung für ein aktives Fahrwerkregelungssystem umfaßt eine Pumpe (10) zur Erzeugung eines Fluiddrucks, der über wenigstens zwei getrennte hydraulische Leitungszweige (18, 20) wenigstens zwei Hydraulikanschlüssen (26, 28) zugeführt wird. Die Druckregelvorrichtung umfaßt ferner ein Druckminderventil (36), das in einem der beiden Leitungszweige (18, 20) angeordnet ist, und ein Druckrichtungssteuerventil (38), mit dem wahlweise der erste Leitungszweig (18) an den ersten Hydraulikanschluß (26) und der zweite Leitungszweig (20) an den zweiten Hydraulikanschluß (28), oder der erste Leitungszweig (18) an den zweiten Hydraulikanschluß (28) und der zweite Leitungszweig (20) an den ersten Hydraulikanschluß (26) gekoppelt werden kann.

WO 2006/077122 A2



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, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, 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

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.

Hydraulische Druckregelvorrichtung für ein aktives Fahrwerkregelungssystem

Die Erfindung betrifft eine hydraulische Druckregelvorrichtung für ein aktives Fahrwerkregelungssystem, mit einer Pumpe zur Erzeugung eines Fluiddrucks, der
5 über wenigstens zwei getrennte Leitungszweige wenigstens zwei Hydraulikanschlüssen zugeführt wird.

Es sind sowohl Regelsysteme zur Reduzierung des Rollwinkels eines Fahrzeugs als auch Regelsysteme zur Beeinflussung des Unter/Übersteuerverhaltens eines Fahrzeugs bekannt. Ein Kompromiß zwischen beiden Funktionen kann
10 durch ein kombiniertes Fahrwerkregelungssystem mit hydraulisch betriebenen, z.B. an die Stabilisatoren des Fahrzeugs gekoppelten Aktuatoren erreicht werden, wobei die Drücke, mit denen die Aktuatoren beaufschlagt werden, separat eingestellt werden.

Eine hydraulische Druckregelvorrichtung nach dem Stand der Technik, die
15 eine solche Steuerung umsetzt, ist in Figur 1 gezeigt und wird später genauer erläutert. Diese Vorrichtung verwendet ein Prioritätsventil (Flußteiler) und zwei Druckbegrenzungsventile. Prioritätsventile sind aber grundsätzlich sehr verschleißanfällig, so daß es bei ausbleibender Wartung zu Instabilitäten, Leistungsabfall und übermäßiger Geräuscentwicklung kommen kann. Insbesondere ist das
20 bislang verwendete Prioritätsventil temperaturempfindlich, woraus sich die vorgenannten Nachteile ergeben.

Eine andere bekannte Druckregelvorrichtung basiert auf einer Kombination eines Druckbegrenzungsventils und eines Druckminderventils. Allerdings ist die Leistungsfähigkeit einer solchen Druckregelvorrichtung eingeschränkt.

25 Es ist daher eine hydraulische Druckregelvorrichtung für ein aktives Fahrwerkregelungssystem wünschenswert, die ohne Prioritätsventil auskommt, aber dennoch zuverlässig die gewünschte Leistung in Bezug auf die Aktuatorbetä-

tigung zur Rollwinkelreduzierung und zur Beeinflussung des Unter/Übersteuer-
verhaltens bietet.

Die Erfindung schlägt vor, bei einer hydraulischen Druckregelvorrichtung der
eingangs genannten Art ein Druckminderventil, das in einem der beiden
5 Leitungszweige angeordnet ist, und ein Druckrichtungssteuerventil vorzusehen,
mit dem wahlweise der erste Leitungszweig an den ersten Hydraulikanschluß und
der zweite Leitungszweig an den zweiten Hydraulikanschluß, oder der erste
Leitungszweig an den zweiten Hydraulikanschluß und der zweite Leitungszweig
an den ersten Hydraulikanschluß gekoppelt werden kann. Auf diese Weise können
10 zwei mit den Hydraulikanschlüssen verbundene Aktuatoren mit zwei unter-
schiedlichen Drücken unabhängig voneinander betrieben werden. Die erfindungs-
gemäße Druckregelvorrichtung hat den Vorteil, daß für beide Aktuatoren das
volle Leistungsspektrum von Null bis zum maximalen Systemdruck abgerufen
werden kann, ohne daß dafür ein Prioritätsventil erforderlich ist. Die Bereit-
15 stellung eines zweiten, gegenüber dem vom Druckbegrenzungsventil eingestellten
Hauptdruck verringerten Druckniveaus erfolgt durch das Druckminderventil. Mit
dem Druckrichtungssteuerventil kann dann ausgewählt werden, welcher Druck
welchem Aktuator zugeführt wird. Im Vergleich zu einer Druckregelvorrichtung
mit einem Prioritätsventil findet bei der erfindungsgemäßen Druckregelvor-
20 richtung keine gegenseitige Beeinflussung der beiden hydraulischen Leitungs-
zweige statt, was zu einem höheren Fahrkomfort und einer verminderten
Geräuschentwicklung führt. Da der erfindungsgemäße Aufbau der Druckregel-
vorrichtung kein Prioritätsventil vorsieht, ist die Vorrichtung auch weniger
temperaturanfällig, und die Gefahr von Fluidkontaminationen ist verringert. Die
25 erfindungsgemäße Druckregelvorrichtung hat weiterhin den Vorteil des gerin-
geren Flußbedarfs.

Die Bereitstellung eines definierten Hauptdrucks für die erfindungsgemäße
Druckregelvorrichtung erfolgt vorzugsweise durch ein Druckbegrenzungsventil,
mit dem der von der Pumpe erzeugte Fluiddruck auf einen vorbestimmten Wert
30 eingestellt wird.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und aus den beigefügten Zeichnungen, auf die Bezug genommen wird. In den Zeichnungen zeigen:

den schematischen Aufbau einer hydraulischen Druckregelvorrichtung für
5 ein aktives Fahrwerkregelungssystem nach dem Stand der Technik; und

den schematischen Aufbau einer erfindungsgemäßen hydraulischen Druckregelvorrichtung für ein aktives Fahrwerkregelungssystem.

Mit der in Figur 1 dargestellten hydraulischen Druckregelvorrichtung können ein vorderer und ein hinterer Aktuator des Fahrzeugfahrwerks betätigt werden,
10 indem sie mit einem bestimmten Druck beaufschlagt werden. Die Druckregelvorrichtung umfaßt eine Pumpe 10, die aus einem Reservoir 12 Fluid fördert und einem Prioritätsventil 14 über eine Druckleitung 16 zuführt. Im Prioritätsventil 14 wird der unter hohem Druck stehende Fluidstrom auf zwei Leitungszweige 18, 20 aufgeteilt, wobei im ersten Leitungszweig 18 ein erster Druck und im zweiten
15 Leitungszweig 20 ein zweiter Druck herrscht. In beiden Leitungszweigen ist ein Druckbegrenzungsventil 22 bzw. 24 angeordnet, mit dem der jeweilige Druck auf einen bestimmten Wert eingestellt werden kann. Zwischen dem Druckbegrenzungsventil 22 bzw. 24 und einem zugehörigen Hydraulikanschluß 26 bzw. 28, an dem ein zugeordneter Aktuator angeschlossen ist, ist ein Richtungssteuerventil 30
20 bzw. 32 vorgesehen. Mit dem Richtungssteuerventil 30 bzw. 32 kann die Betätigungsrichtung des zugehörigen Aktuators eingestellt werden.

Figur 2 zeigt ein Beispiel einer erfindungsgemäßen hydraulischen Druckregelvorrichtung ohne Prioritätsventil. Für einander entsprechende Komponenten wurden die gleichen Bezugszeichen wie in Figur 1 verwendet. Mit der in Figur 2
25 dargestellten Druckregelvorrichtung können zwei Aktuatoren des Fahrzeugfahrwerks betätigt werden, die mit den Anschlüssen 26 und 28 verbunden sind.

Eine Pumpe 10 fördert Fluid aus einem Reservoir 12 und speist damit eine Druckleitung 16. Mit einem Druckbegrenzungsventil 34 wird ein vorbestimmter Hauptdruck p in der Druckleitung 16 eingestellt. Die Druckleitung 16 teilt sich

dann auf in einen ersten Leitungszweig 18 und einen zweiten Leitungszweig 20. Im zweiten Leitungszweig 20 ist ein Druckminderventil 36 vorgesehen. Das Druckminderventil 36 verringert den Druck im zweiten Leitungszweig 20 gegenüber dem Hauptdruck p um einen Wert Δp , der zwischen 0 und p einstellbar ist.

5 Bevor die beiden Leitungszweige 18, 20 in ein Richtungssteuerventil 30 bzw. 32 münden, mit denen die Betätigungsrichtung der Aktuatoren eingestellt werden kann, durchlaufen sie ein Druckrichtungssteuerventil 38. Das Druckrichtungssteuerventil 38 erlaubt eine Umschaltung zwischen den folgenden Zuständen:

a) Der erste Leitungszweig 18 ist an den ersten Anschluß 26 und der zweite
10 Leitungszweig 20 an den zweiten Anschluß 28 gekoppelt.

b) Der erste Leitungszweig 18 ist an den zweiten Anschluß 28 und der zweite Leitungszweig 20 an den ersten Anschluß 26 gekoppelt.

Die Druckregelvorrichtung stellt zwei unterschiedliche, voneinander unabhängige Drücke für die Aktuatoren bereit, nämlich den Hauptdruck p im ersten
15 Leitungszweig 18 und den um den Wert Δp verminderten Druck im zweiten Leitungszweig 20, die abhängig von der aktuellen Fahrsituation bzw. vom Zustand des Fahrzeugs bestimmt werden. Mit dem Druckrichtungssteuerventil 38 wird ausgewählt, welcher Druck welchem Aktuator zugeführt wird. Die Richtung, in der der jeweilige Aktuator betätigt wird, wird mit dem zugehörigen Richtungssteuerventil 30 bzw. 32 festgelegt.
20

Eine Steuerung der Druckregelvorrichtung sorgt dafür, daß bei einer Umschaltung des Druckrichtungssteuerventils 38 $\Delta p = 0$ ist, um Unstetigkeiten bzw. Schwankungen des Drucks, mit dem die Aktuatoren beaufschlagt werden, zu vermeiden.

25 Mit der Druckregelvorrichtung können z.B. ein am vorderen und am hinteren Stabilisator des Fahrzeugs angebrachter Aktuator oder auch zwei an einem Stabilisator angebrachte Aktuatoren betrieben werden. Durch eine entsprechende

Erweiterung der Druckregelvorrichtung können auch mehrere Aktuatoren betrieben werden.

Patentansprüche

1. Hydraulische Druckregelvorrichtung für ein aktives Fahrwerkregelungs-
system,

mit einer Pumpe (10) zur Erzeugung eines Fluiddrucks, der über wenigstens
5 zwei getrennte hydraulische Leitungszweige (18, 20) wenigstens zwei Hydraulik-
anschlüssen (26, 28) zugeführt wird,

gekennzeichnet durch

ein Druckminderventil (36), das in einem der beiden Leitungszweige (18, 20)
angeordnet ist, und

10 ein Druckrichtungssteuerventil (38), mit dem wahlweise

der erste Leitungszweig (18) an den ersten Hydraulikanschluß (26) und der
zweite Leitungszweig (20) an den zweiten Hydraulikanschluß (28), oder

der erste Leitungszweig (18) an den zweiten Hydraulikanschluß (28) und der
zweite Leitungszweig (20) an den ersten Hydraulikanschluß (26) gekoppelt
15 werden kann.

2. Hydraulische Druckregelvorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet,
durch ein Druckbegrenzungsventil (34), mit dem der von der Pumpe (10) erzeugte
Fluiddruck auf einen vorbestimmten Wert (p) eingestellt wird.

3. Hydraulische Druckregelvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekenn-
20 zeichnet, daß der vom Druckbegrenzungsventil (34) eingestellte Wert (p) von der
aktuellen Fahrsituation bzw. vom Zustand des Fahrzeugs abhängt.

4. Hydraulische Druckregelvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch
gekennzeichnet, daß das Druckminderventil (36) den vom Druckbegrenzungs-
ventil (34) eingestellten Druck (p) in einem der Leitungszweige (18, 20) um einen

bestimmten, von der aktuellen Fahrsituation bzw. vom Zustand des Fahrzeugs abhängigen Wert (Δp) verringert.

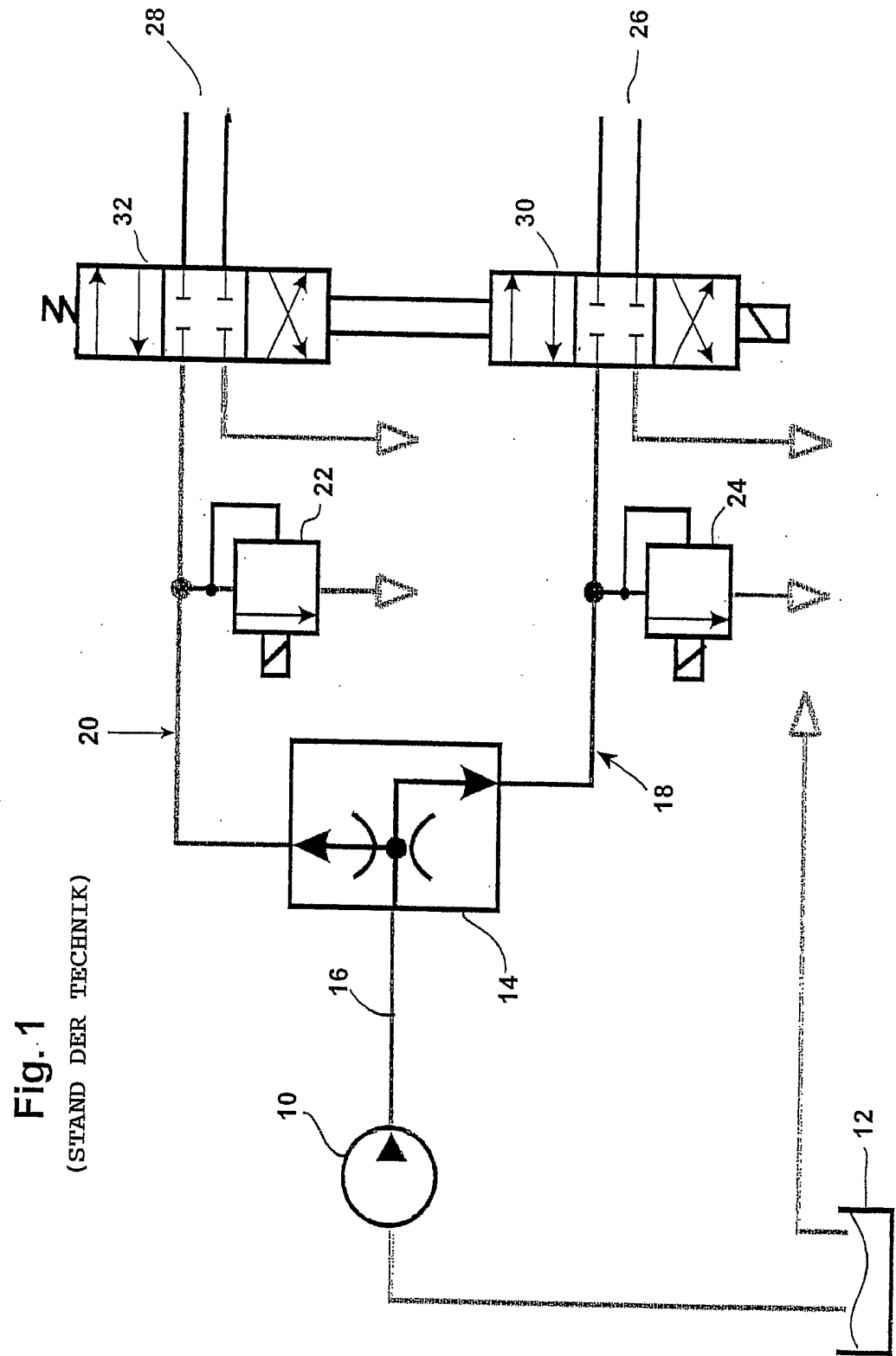


Fig. 2

