

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
7. Oktober 2004 (07.10.2004)

PCT

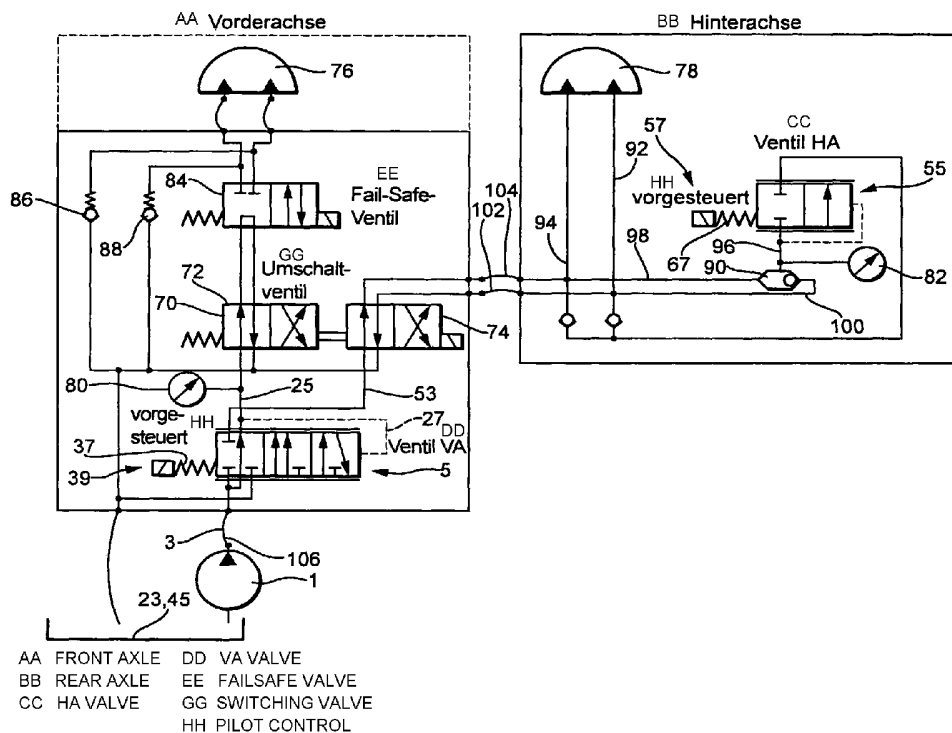
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/085178 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B60G 17/015**, 17/056, 21/055
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2004/000580
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
20. März 2004 (20.03.2004)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
103 13 377.1 26. März 2003 (26.03.2003) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **LUK FAHRZEUG-HYDRAULIK GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Georg-Schaeffler-Strasse 3, 61352 Bad Homburg v.d.H. (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **AGNER, Ivo** [DE/DE]; Eichenwaldstrasse 21, 77815 Bühl (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **LUK LAMELLEN UND KUPPLUNGSBAU BETEILIGUNGS KG**; Industriestrasse 3, 77815 Bühl (DE).
- (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, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ANTI-ROLL SYSTEM

(54) Bezeichnung: ANTI-WANK-SYSTEM



(57) Abstract: The invention relates to an anti-roll system or roll-stabilizing system, comprising a stabilizer and an actuator, such as a swivel motor or cylinder, on the front axle and on the rear axle of a motor vehicle, and comprising a control valve. The anti-roll system serves to influence the stabilizer and a common supply of the actuators by a pump.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/085178 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, 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, IT, LU, 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.

---

(57) **Zusammenfassung:** Anti-Wank-System oder Wank-Stabilisierungs-System, mit je einem Stabilisator und einem Aktor (76, 78), wie Schwenkmotor oder Zylinder, an der Vorderachse und an der Hinterachse eines Kraftfahrzeugs zur Beeinflussung des Stabilisators und einer gemeinsamen Versorgung der Aktoren (76, 78) durch eine Pumpe (1) und mit einem Regelventil (5).

### **Anti-Wank-System**

Die Erfindung betrifft ein Anti-Wank-System oder Wank-Stabilisierungs-System, mit je einem Stabilisator und einem Aktor, wie z. B. Schwenkmotor oder Zylinder, an der Vorderachse und an der Hinterachse eines Kraftfahrzeuges zur Beeinflussung des Stabilisators und einer gemeinsamen Versorgung der Aktoren durch eine Pumpe und mit einem Regelventil.

Derartige Anti-Wank-Systeme sind bekannt. Sie dienen dazu, die Federung eines Kraftfahrzeugs bei einem einseitigen Ein- und Ausfedern der einer Achse zugeordneten Räder, z. B. bei Kurvenfahrten, zu verhärten und damit eine Drehschwingung des Fahrzeugs um seine Längsachse zu vermeiden. Derartige Schwingungen werden auch als Rollen oder Wanken bezeichnet. Die bekannten Anti-Wank-Systeme weisen eine Hydraulikeinrichtung, beispielsweise einen Schwenkmotor auf, der mit zwei Stabilisatorabschnitten so zusammenwirkt, dass eine gegenseitige Verdrehung bewirkt wird. Die damit erzeugten Drehmomente wirken einer Einfederung eines mit dem Querstabilisator verbundenen Rads entgegen. Bei den bekannten Hydrauliksystemen ist es aber nicht möglich, an dem Schwenkmotor der Hinterachse einen höheren Druck einzustellen als an der Vorderachse.

Sollen bei diesen Systemen an der Hinterachse höhere Tordiermomente als an der Vorderachse eingestellt werden, lässt sich das deshalb nur durch größere Aktorflächen an dem hinteren Schwenkmotor realisieren oder durch eine angepasste Stabilisatorgeometrie. Ersteres geht zu Lasten der Dynamik, die zweite Lösung führt oft zu ungeliebten Kompromissen im Fahrzeug-Package.

Die höheren Tordiermomente sind aber erwünscht, da aufgrund eines steiferen Stabilisators an der Hinterachse gegenüber der Vorderachse das Fahrverhalten in Richtung Übersteuern verschoben werden kann, was insbesondere bei niedrigeren Fahrgeschwindigkeiten für mehr Agilität sorgt. Außerdem fällt es leichter, ein ausgeglichenes,

-2-

konstantes Fahrverhalten bei unterschiedlichen Beladungszuständen des Fahrzeugs zu erzeugen.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, diese Eigenschaften ohne die vorher genannten Nachteile zu realisieren.

Die Aufgabe wird durch ein Anti-Wank-System oder ein Wank-Stabilisierungs-System mit je einem Stabilisator und Aktor, wie z. B. Schwenkmotor oder Zylinder, an der Vorderachse und an der Hinterachse eines Kraftfahrzeuges zur Beeinflussung des Stabilisators und mit einer gemeinsamen Versorgung der Aktoren durch eine Pumpe und mit einem Regelventil dadurch gelöst, dass das Regelventil den Pumpenvolumenstrom in einen Vorderachsvolumenstrom und einen Hinterachsvolumenstrom aufteilt und (dabei zusätzlich) den Druck am Vorderachsaktor regelt. Bevorzugt wird ein Anti-Wank-System, bei welchem das Regelventil an der Vorderachse auch einen geringeren Druck als am Hinterachsaktor ermöglichen kann. Weiterhin wird ein Anti-Wank-System bevorzugt, bei welchem das Regelventil eine Druckminderfunktion für den Vorderachsaktor aufweist, insbesondere durch einen zusätzlichen Bypass-Tankabfluss für den Vorderachsvolumenstrom.

Ein erfindungsgemäßes Anti-Wank-System zeichnet sich dadurch aus, daß stromab hinter dem Regelventil ein gemeinsames Umschaltventil für den Vorderachsaktor und für den Hinterachsaktor zur Umschaltung der Volumenströme bei Rechts- oder Linkskurvenfahrten des Fahrzeuges angeordnet ist. Bevorzugt wird auch ein Anti-Wank-System, welches stromab hinter dem Bereich des Umschaltventils für den Hinterachsaktor ein Druckregelventil aufweist, welches über ein oder zwei Rückschlagventile jeweils mit dem höheren Druckbereich des Hinterachsaktors verbunden sein kann.

Ein erfindungsgemäßes Anti-Wank-System zeichnet sich dadurch aus, dass das Druckregelventil für den Hinterachsdruk im Bereich des Hinterachsaktors angeordnet ist. Weiterhin ist ein Drucksensor für den Hinterachsdruk im Bereich des Hinterachsaktors angeordnet. Auch wird ein Anti-Wank-System bevorzugt, bei welchem durch Verbindungen, wie z. B. Dehnschläuche, der Bereich des Hinterachsaktors mit dem

-3-

Bereich des Vorderachsaktors verbunden ist. Weiterhin wird ein Anti-Wank-System bevorzugt, bei welchem das Regelventil und das Umschaltventil im Bereich des Vorderachsaktors angeordnet ist.

Ein erfindungsgemäßes Anti-Wank-System zeichnet sich dadurch aus, dass das Druckregelventil für den Hinterachsdruk den Druck am Hinterachsaktor unabhängig vom Druckniveau am Vorderachsaktor regeln kann. Auch wird ein Anti-Wank-System bevorzugt, bei welchem stromab hinter dem Bereich des Umschaltventils für den Vorderachsaktor ein Fail-Safe-Ventil für den Vorderachsaktor angeordnet ist. Weiterhin wird ein Anti-Wank-System bevorzugt, bei welchem stromab hinter dem Fail-Safe-Ventil Nachsaugventile für den Vorderachsaktor angeordnet sind.

Ein erfindungsgemäßes Anti-Wank-System zeichnet sich dadurch aus, daß durch das Regelventil, beispielsweise bei Ölmangel, der Vorderachsaktor gegenüber dem Hinterachsaktor zur Ölversorgung bevorzugt wird. Ein weiteres Anti-Wank-System zeichnet sich dadurch aus, dass das Regelventil vorgesteuert sein kann. Auch kann das Druckregelventil für den Hinterachsaktor vorgesteuert sein.

Die Erfindung wird nun anhand der Figuren beschrieben.

- Figur 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Regelventil.
- Figur 2 zeigt einen Hydraulikschaltplan eines Teilsystems.
- Figur 3 zeigt einen Hydraulikplan des Gesamtsystems.

In Figur 1 ist ein erfindungsgemäßes Regelventil und ein Teil des Hydraulikschaltplans des Anti-Wank-Systems dargestellt. Eine Hydraulikpumpe 1, welche vorzugsweise eine sauggeregelte Kolbenpumpe ist, speist über eine Verbindung 3 ein Regelventil 5 mit dem vom Anti-Wank-System benötigten Volumenstrom. Das Ventil 5 weist einen Ventilkolben 7 auf, welcher drei Kolbenbunde 9, 11 und 13 besitzt und in einer Ventilbohrung 15 verschieblich angeordnet ist. Die Ventilbohrung 15 weist ferner einen Anschluss 17 zum Hinterachsaktor, einen Anschluss 19 zum Vorderachsaktor und einen Anschluss 21 zu einem Ölreservoir 23 auf. Der Anschluss 19 zum Vorderachsaktor führt in eine

-4-

Verbindung 25, durch welche der gesamte Volumenstrom zum Vorderachsaktor fließt, und in eine Vorsteuerverbindung 27 zur Kolbenfläche 31 des Bundes 9 des Ventilkolbens 7. In der Vorsteuerverbindung 27 ist ein Dämpfungswiderstand 29 angeordnet. Pumpenseitig zweigt von der Verbindung 3 eine Steuerölleitung 32 ab, welche Steueröl auf die Kolbenfläche 33 des Kolbenbundes 13 des Ventilkolbens 7 führt. In der Steuerleitung 32 ist ebenfalls ein Widerstand 35 angeordnet, welcher sowohl als Dämpfungswiderstand als auch als Widerstand zur Erzeugung eines Druckabfalls dient. Auf die Fläche des Kolbens 33 wirkt ferner eine Kraft einer Feder 37. Weiterhin ist an diesem Ende der Ventilbohrung 15 ein Vorsteuerventil 39 angeordnet, welches mittels eines Sitzventils 41 den Federraum druckdicht abschließen kann. Das Sitzventil 41 kann durch einen Elektromagneten 43 elektrisch betätigt werden. Wenn der Steuerdruck im Federraum, welcher auf die Kolbenfläche 33 und das Sitzventil 41 wirkt, die Magnetkraft am Sitzventil 41 übersteigt, so wird das Sitzventil 41 öffnen und einen Steuerölstrom in das Ölreservoir 45 abfließen lassen. Dadurch kann der Steuerdruck auf der Fläche 33 des Ventilkolbens 7 nicht weiter ansteigen. Durch Variieren der Magnetkraft kann der Steuerdruck im Federraum also auf unterschiedliche Niveaus geregelt werden. In der hier dargestellten Position des Ventilkolbens 7 kann der Volumenstrom von der Pumpe 1 ungedrosselt zur Verbindung 19 und damit zum Vorderachsaktor gelangen. In der Verbindung 19 und in der Leitung 25 zum Vorderachsaktor stellt sich entsprechend den auf den Vorderachsaktor wirkenden Kräften ein Druck ein, welcher über die Vorsteuerverbindung 27 und den Widerstand 29 auf der Kolbenfläche 31 wirksam wird. Übersteigt nun dieser Druck am Vorderachsaktor den Steuerdruck auf die Kolbenfläche 33 im Federraum, welcher durch das Vorsteuerventil 39 vorgegeben ist, und die Kraft der Feder 37, so wird der Ventilkolben 7 nach rechts verschoben, und die Steuerkante 47 des Kolbenbundes 11 öffnet eine Verbindung zum Hinterachsaktor. Dadurch wird ein über die Steuerkante 47 gedrosselter Ölstrom zum Hinterachsaktor fließen, und zwar in dem Maße, dass der Druck an dem Vorderachsaktor nicht weiter ansteigen kann. Das Regelventil 5 stellt also immer einen Druck für den Vorderachsaktor ein, welcher dem Kräftegleichgewicht auf der linken Kolbenfläche 31 und auf der rechten Kolbenfläche 33, welches durch das Vorsteuerventil 39 bestimmt wird, entspricht.

-5-

Soll der Druck an der Hinterachse nun höher werden als der Druck an der Vorderachse, so findet am Kolbenbund 11 des Ventilkolbens 7 ein Steuerkantenwechsel auf die Steuerkante 49 statt. Der Kolben 7 fährt also weiter nach rechts und drosselt damit jetzt den Zulauf zum Vorderachsaktor über die Steuerkante 49. Der Volumenstrom zum Hinterachsaktor über die Steuerkante 47 wird damit praktisch ungedrosselt durch das Ventil geführt. Reicht die Zuflußdrosselung zum Vorderachsaktor über die Steuerkante 49 nicht aus, um den gewünschten niedrigeren Druck am Vorderachsaktor zu halten, so wird bei einer weiteren Bewegung des Ventilkolbens 7 nach rechts eine zusätzliche Steuerkante 51 am Kolbenbund 13 geöffnet, welche einen Bypass-Ölstrom zum Tank 23 ermöglicht und damit durch Abfluss den Druck am Vorderachsaktor absenken kann. Dadurch kann jetzt am Hinterachsaktor ein höherer Druck eingestellt werden als am Vorderachsaktor.

In Figur 2 ist das Regelventil 5 aus Figur 1 und ein Druckregelventil 55 für den Hinterachsaktor symbolisch in einem Schaltplan dargestellt. Für das Regelventil 5 aus Figur 1 werden für die gleichen Strukturen und Funktionen die gleichen Bezugszeichen verwendet, so dass sich zur Vermeidung von Wiederholungen eine nochmalige Erklärung erübrigt. Der Volumenstrom zum Hinterachsaktor wird hinter dem Regelventil 5 für den Vorderachsaktor über eine Verbindung 53 zum Druckregelventil 55 für den Hinterachsaktor geleitet. Der Druck am Hinterachsaktor, der sich in der Leitung 59 einstellt, wird über eine Vorsteuerverbindung 61 auf eine Kolbenfläche 63 des Druckregelventils 55 geführt. Auf der gegenüberliegenden Fläche 65 des Druckregelventils 55 wirken eine Federkraft einer Feder 67 und wiederum ein Steuerdruck, welcher durch ein Vorsteuer-ventil 57 analog zu der Vorsteuerung des Regelventils 5 für die Vorderachse eingestellt werden kann. Damit ist der Druck am Hinterachsaktor über dieses Druckregelventil 55 unabhängig vom Druck am Vorderachsaktor regelbar. Die symbolisch dargestellten Tankanschlüsse 23 und 45 aus Figur 1 sind in der Praxis durch einen gemeinsamen Öltank 23, 45 für das Gesamtsystem realisiert.

Figur 3 zeigt den Schaltplan des gesamten Anti-Wank-Systems. Teile und Funktionen, welche schon in Figur 1 und Figur 2 erläutert wurden, sind mit gleichen Bezugszeichen versehen und werden hier nicht noch einmal erläutert. Man erkennt in Figur 3, dass

-6-

hinter dem Regelventil 5, welches den Pumpenvolumenstrom der Pumpe 1 in einen Volumenstrom zum Vorderachsaktor 76 über die Verbindung 25 und in einen Volumenstrom zum Hinterachsaktor 78 über die Verbindung 53 aufteilt, stromab ein Umschaltventil 70 dargestellt ist, welches mechanisch verbunden einen Umschaltbereich 72 für den Vorderachsaktor 76 und einen Umschaltbereich 74 für den Hinterachsaktor 78 aufweist. Dieses Umschaltventil 70 dient dazu, den unter Druck stehenden Volumenstrom gleichzeitig sowohl in die rechte Kammer des Vorderachsaktors 76 als auch in die rechte Kammer des Hinterachsaktors 78 zu führen und die linke Kammer des Vorderachsaktors 76 und die linke Kammer des Hinterachsaktors 78 mit dem Tank zu verbinden oder umgekehrt, je nach dem, welche Kurvenfahrt das Kraftfahrzeug einschlägt. Der Vorderachsaktor 76 und der Hinterachsaktor 78 können dabei z. B. hydraulische Schwenkmotoren oder Hydraulikzylinder sein, welche auf einen Stabilisator entsprechend einwirken können. Der Druck für den Vorderachsaktor 76 wird über einen Drucksensor 80 sensiert, während der Druck für den Hinterachsaktor 78 über einen Drucksensor 82 sensiert werden kann. Im Hydraulikkreis des Vorderachsaktors 76 folgt stromab hinter dem Umschaltventilbereich 72 ein Fail-Safe-Ventil 84, welches den Vorderachsaktor 76 in einem Störfall durch Federkraft vom restlichen Hydrauliksystem absperrt und damit für eine steife Stabilisatoreinspannung sorgt. Bei Ausgleichsbewegungen des Stabilisators und des Vorderachsaktors 76 wird über Nachsaugventile 86 und 88 dafür gesorgt, dass der Vorderachsaktor 76 immer mit Öl gefüllt bleibt.

Zur Erzielung einer guten Regeldynamik am Vorderachsaktor 76 ist es angebracht, wenn das Regelventil 5 zur Druckregelung des Vorderachsaktors 76, das Umschaltventil 70 sowie das Fail-Safe-Ventil 84 und die Nachsaugventile 86 und 88 in unmittelbarer Nähe des Vorderachsaktors 76 angeordnet sind, um hinter den regelnden oder schaltenden Ventile möglichst geringe Ölvolumina und damit schnelle Druckaufbau- und Abbauzeiten im Vorderachsaktor 76 zu gewährleisten. Weiterhin ist es für eine gute Regeldynamik am Hinterachsaktor 78 von Vorteil, wenn die für den Hinterachsaktor 78 zuständigen Regelventile und Schaltventile in unmittelbarer Nähe des Hinterachsaktors 78 angeordnet sind. Das ist in diesem Fall das Druckregelventil 55, welches den Druck am Hinterachsaktor einstellt, und ein oder mehrere Rückschlagventile 90, 91. Auch der Drucksensor 82 soll in unmittelbarer Nähe des Hinterachsaktors 78 positioniert werden.



-7-

Damit das Druckregelventil 55 immer den Druck auf der Hochdruckseite des Hinterachsaktors 78 regeln kann, ist es über ein Rückschlagventil 90 mit beiden Druckbereichen des Hinterachsaktors 78 verbunden. Je nach dem, ob der Hinterachsaktorbereich 92 oder der Hinterachsaktorbereich 94 mit Hochdruck beaufschlagt werden soll, d.h. je nach dem, ob das Fahrzeug einen Links- oder Rechtsbogen einschlägt, wird über das Rückschlagventil 90 das Druckregelventil 55 mit dem hochdruckführenden Bereich verbunden und vom niederdruck-führenden Bereich abgetrennt. Der niederdruckführende Bereich wird über das Umschaltventil 74 zum Tankbereich 23, 45 verbunden. Anstelle des Rückschlagventils 90 können auch zwei einzelne Rückschlagventile 91, wie in Figur 4 dargestellt, verwendet werden. Damit wird entweder der druckführende Bereich 98 oder im anderen Fall der druckführende Bereich 100 mit der Zuleitung 96 zum Druckregelventil 55 verbunden und damit der druckführende Bereich vom nicht druckführenden Bereich abgetrennt. Der gesamte Bereich des Hinterachsaktors 78 mit den Druckregel- und Rückschlagventilen kann über Dehnschläuche 102 und 104 mit dem Bereich des Vorderachsaktors 76 verbunden werden. Weiterhin kann die Pumpe 1 über einen einfachen Dehnschlauch 106 mit dem Ventilbereich des Vorderachsaktors 76 verbunden werden.

Grundsätzlich bleibt in dieser Schaltung der Vorteil erhalten, dass die Aktoren bedarfsorientiert die benötigte Ölmenge aus dem Hydraulikkreislauf entnehmen können und die Pumpengröße noch durch die maximale Summe des gleichzeitigen Volumenstrombedarfs beider Aktoren bestimmt wird und nicht durch die Summe der maximalen Volumenströme der einzelnen Aktoren, die durchaus höher sein kann als Erstere.

Weiterhin bleibt der Vorteil erhalten, dass bei Ölmangelsituationen durch Leckagen oder Pumpenschäden der Vorderachskreislauf auf jeden Fall zuerst mit Drucköl versorgt wird und sich hier in solchen Situationen ein höherer Druck am Vorderachskreislauf einstellt. Das gewährleistet ein untersteuerndes und damit sicheres Fahrverhalten des Fahrzeugs.

Um die Regeldynamik des Systems zu erhöhen, ist es vorteilhaft, sowohl das Regelventil als auch den Drucksensor nahe am Aktor zu positionieren. Deshalb ist es not-

-8-

wendig, das Hinterachsregelventil 55 und den Hinterachsdruksensor 82 nahe an der Hinterachse zu positionieren.

Durch entsprechende Anordnung von Rückschlagventilen 90, 91 am Hinterachskreislauf ist es möglich, das mechanisch zwangsgekoppelte Umschaltventil 70 für den Vorderachsaktor und den Hinterachsaktor beizubehalten. Das Umschaltventil 74 kann mechanisch gekoppelt bleiben, und das Hinterachsregelventil 55 kann hydraulisch gesehen stromab hinter dem Umschaltventil 70 hinterachsnah positioniert werden.

Eine weitere Dynamikerhöhung des Regelverhaltens der Regelventile 5 und 55 ist durch Anwendung einer Vorsteuerung möglich. Dadurch wird die Masse des Magneten von der Masse des Ventilkolbens abgekoppelt, so dass ein unterlagerter Regelkreis entsteht, der deutlich dynamischer ist.

Die erfindungsgemäße Ventilanordnung erlaubt also als ersten Vorteil, dass der Druck am Hinterachsaktor 78 höher eingestellt werden kann als der Druck am Vorderachsaktor 76, und als zweiten Vorteil, dass die Ventile 55 und 90, 91 für die Hinterachse hinterachsnah am Hinterachsaktor 78 angeordnet sind und damit eine wesentlich bessere Dynamik möglich ist. Das erfindungsgemäße Regelventil 5 stellt dabei den Druck am Vorderachsaktor 76 dadurch ein, dass die Steuerkante 47 den Weiterfluss des Öls zum Hinterachsaktor 78 drosselt. Dadurch stellt sich ein entsprechend dem Drosselwiderstand höherer Druck am Vorderachsaktor 76 ein. Der Ventilkolben 7 selbst wird über eine Druckwaage geregelt. Auf der rechten Seite wirkt eine Kraft auf die Fläche 33, die z. B. über einen Vorsteuerdruck mittels Vorsteuerventil 39 erzeugt wird. Zusätzlich wirkt eine Feder 37 in diese Richtung. Diese Kräfte schieben den Ventilkolben 7 nach links. Der Volumenstrom zum Hinterachsaktor 78 ist gesperrt. Alles Öl von der Pumpe 1 fließt nun so lange zum Vorderachsaktor 76, bis sich hier ein Druck aufgebaut hat, der auf die linke Seite 31 des Ventilkolbens 7 wirkt und der Kraft auf der rechten Seite 33 des Ventilkolbens 7 entspricht. Das Ventil 5 öffnet jetzt die Steuerkante 47. Durch die Wirkung des Kräftegleichgewichts stellt der Ventilkolben 7 immer einen Druck ein, der proportional der Kraft auf der rechten Kolbenseite 33 ist.

-9-

Sollte der geregelte Druck am Hinterachsaktor 78 höher werden als der einzustellende Druck am Vorderachsaktor 76, kann das Ventil 5 nicht mehr in seiner bisherigen Druckregelstellung arbeiten, da in dieser Stellung nur höhere Drücke am Vorderachsaktor 76 als am Hinterachsaktor 78 eingestellt werden können. Im Übergangsbereich, wenn der Druck am Hinterachsaktor 78 größer wird als am Vorderachsaktor 76, findet ein Steuerkantenwechsel des Ventilkolbens 7 statt. Da der Druck am Vorderachsaktor 76 stärker ansteigen würde, als das Kraftgleichgewicht am Ventilkolben 7 zulässt, bewegt sich der Kolben 7 weiter nach rechts und schließt den Zufluss des Volumenstroms zum Vorderachsaktor 76 bei gleichzeitiger weiterer Öffnung des Volumenstromzuflusses zum Hinterachsaktor 78. Jetzt kann am Hinterachsaktor 78 ein höherer Druck eingestellt werden als am Vorderachsaktor 76. Sollte der Druck am Vorderachsaktor 76 noch weiter ansteigen, bewegt sich der Kolben 7 noch weiter nach rechts, so lange, bis die Steuerkante 51 zum Tank 23 öffnet und der Druck im Vorderachsaktorbereich abfällt. Zwischen den Zuständen „Zufluss zum Vorderachsaktor 76 offen – Abfluss zum Tank 23 geschlossen“ und „Zufluss zum Vorderachsaktor 76 geschlossen – Abfluss Vorderachsaktor 76 zum Tank 23 geöffnet“ findet nun eine Regelbewegung bis zu einer Regelposition statt, die den Druck am Vorderachsaktor 76 so einstellt, dass er proportional der auf der rechten Seite 33 des Kolbens 7 aufgebrauchten Kraft ist.

**Bezugszeichenliste**

1	Hydraulikpumpe
3	Verbindung zum Regelventil
5	Regelventil
7	Ventilkolben
9,11,13	Kolbenbunde
17,19,21	Anschluss
23	Ölreservoir
25	Verbindung zum Vorderachsaktor
27	Vorsteuerverbindung
29	Dämpfungswiderstand
31	Kolbenfläche Regelventil-Vorsteuerraum
32	Steuerölleitung
33	Kolbenfläche Regelventil-Federraum
35	Widerstand
37	Feder
39	Vorsteuerventil
41	Sitzventil
43	Elektromagnet
45	Tankbereich
47,49,51	Steuerkante
53	Verbindung zum Hinterachsaktor
55	Druckregelventil
57	Vorsteuerventil
59	Leitung zum Hinterachsraum
61	Vorsteuerverbindung
63	Kolbenfläche Druckregelventil Hinterachsaktor
65	Kolbenfläche Federraum Druckregelventil Hinterachsaktor
67	Feder
70	Umschaltventil

-11-

72,74	Umschaltventilbereich
76	Vorderachsaktor
78	Hinterachsaktor
80,82	Drucksensor
84	Fail-Safe-Ventil
86,88	Nachsaugventil
90	Rückschlagventil
92,94	Hinterachsaktorbereich
96	Zuleitung Druckregelventil
98,100	druckführender Bereich Hinterachsaktor
102,104,106	Dehnschläuche

### **Patentansprüche**

1. Anti-Wank-System oder Wank-Stabilisierungs-System, mit je einem Stabilisator und einem Aktor (76, 78), wie Schwenkmotor oder Zylinder, an der Vorderachse und an der Hinterachse eines Kraftfahrzeugs zur Beeinflussung des Stabilisators und einer gemeinsamen Versorgung der Aktoren (76, 78) durch eine Pumpe (1) und mit einem Regelventil (5), dadurch gekennzeichnet, dass das Regelventil (5) den Pumpenvolumenstrom in einen Vorderachsvolumenstrom und einen Hinterachsvolumenstrom aufteilt und den Druck am Vorderachsaktor (76) regelt.
2. Anti-Wank-System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Regelventil (5) am Vorderachsaktor (76) einen geringeren Druck als am Hinterachsaktor ermöglichen kann.
3. Anti-Wank-System nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Regelventil (5) eine Druckminderfunktion für den Vorderachsaktor (76) aufweist, insbesondere durch einen zusätzlichen Beypass-Tankabfluss (21) für den Vorderachsvolumenstrom.
4. Anti-Wank-System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass stromab hinter dem Regelventil (5) ein gemeinsames Umschaltventil (70) für den Vorderachsaktor (76) und für den Hinterachsaktor (78) angeordnet ist, welches ein Umschalten des Vorderachsvolumenstroms und des Hinterachsvolumenstroms für eine Rechts- oder Linksbewegung des Fahrzeugs ermöglicht.
5. Anti-Wank-Stabilisierung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass stromab hinter dem Bereich des Umschaltventils (70) für den Hinterachsaktor (78) ein Druckregelventil (55) angeordnet ist, welches über ein (90) oder zwei Rückschlagventile (91) jeweils mit dem höheren Druckbereich des Hinterachsaktors (78) verbunden sein kann.

6. Anti-Wank-System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckregelventil (55) für den Hinterachsdruck im Bereich des Hinterachsaktors (78) angeordnet ist.
7. Anti-Wank-System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Drucksensor (82) für den Hinterachsdruck im Bereich des Hinterachsaktors (78) angeordnet ist.
8. Anti-Wank-System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Bereich des Hinterachsaktors (78) durch Verbindungen, wie z. B. Dehnschläuche (102, 104) , mit dem Bereich des Vorderachsaktors (76) verbunden ist.
9. Anti-Wank-System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Regelventil (5) und das Umschaltventil (70) im Bereich des Vorderachsaktors (76) angeordnet sind.
10. Anti-Wank-System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckregelventil (55) für den Hinterachsdruck den Druck am Hinterachsaktor (78) unabhängig vom Druckniveau am Vorderachsaktor (76) regeln kann.
11. Anti-Wank-System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass stromab hinter dem Bereich des Umschaltventils (70) für den Vorderachsaktor (76) ein Fail-Safe-Ventil (84) für den Vorderachsaktor angeordnet ist.
12. Anti-Wank-System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass stromab hinter dem Fail-Safe-Ventil (84) Nachsaugventile (86, 88) für den Vorderachsaktor (76) angeordnet sind.

-14-

13. Anti-Wank-System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass durch das Regelventil (5), beispielsweise bei Ölmenge, der Vorderachsaktor (76) gegenüber dem Hinterachsaktor (78) zur Ölversorgung bevorzugt wird.
14. Anti-Wank-System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Regelventil (5) vorgesteuert ist.
15. Anti-Wank-System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckregelventil (55) für den Hinterachsaktor vorgesteuert ist.





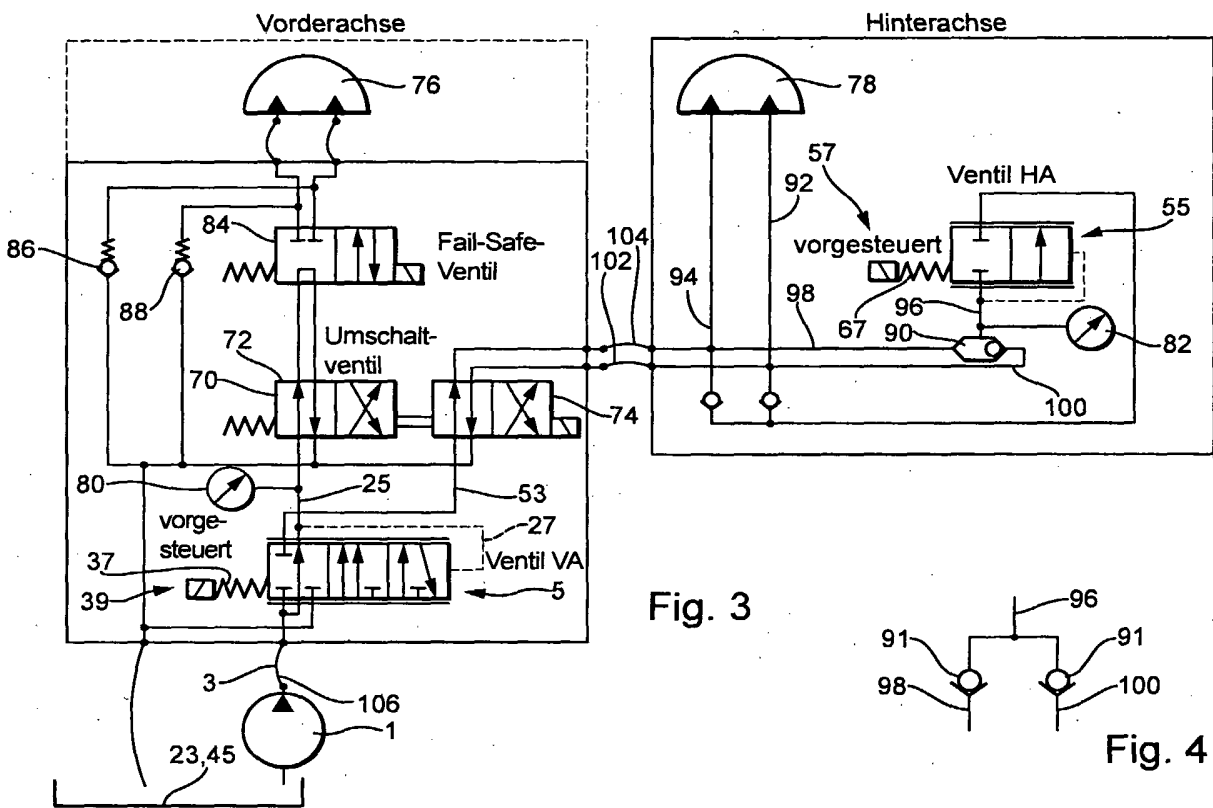


Fig. 3

Fig. 4

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE2004/000580

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 IPC 7 B60G17/015 B60G17/056 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)  
 IPC 7 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.
X	WO 98/02322 A (AGNER IVO ; LUK FAHRZEUG HYDRAULIK (DE)) 22 January 1998 (1998-01-22)	1, 3, 4, 10, 11, 13
Y	page 12, paragraph 2 - page 23, paragraph 3; figures 2, 5, 6, 8, 9	2
Y	EP 0 865 944 A (PEUGEOT ; CITROEN SA (FR)) 23 September 1998 (1998-09-23) claims 1, 5; figure 1	2
A	US 6 179 310 B1 (GREEN PHILLIP JAMES ET AL) 30 January 2001 (2001-01-30) abstract; figure 1	1-15
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.       Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

<p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*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)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>*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</p> <p>*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</p> <p>*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.</p> <p>* &amp; * document member of the same patent family</p>
--	--

Date of the actual completion of the international search  <b>20 August 2004</b>	Date of mailing of the international search report  <b>26/08/2004</b>
--	---

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  <b>Bolte, U</b>
--	---

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE2004/000580

G.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 02/083439 A (GERMAIN PHILIPPE ; DELPHI TECH INC (US)) 24 October 2002 (2002-10-24) page 2, line 25 - page 4, line 8; figures 2-7 <p style="text-align: center;">-----</p>	1-15
A	DE 197 05 809 A (MANNESMANN SACHS AG) 12 February 1998 (1998-02-12) abstract; figures 2-4 <p style="text-align: center;">-----</p>	1-15

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/DE2004/000580

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
WO 9802322	A	22-01-1998	DE 19629582 A1	22-01-1998
			AU 3623597 A	09-02-1998
			DE 19646500 A1	22-01-1998
			DE 19780637 D2	23-07-1998
			DE 29619567 U1	23-01-1997
			WO 9802322 A1	22-01-1998
			EP 0850151 A1	01-07-1998
			GB 2320472 A , B	24-06-1998
			JP 11512997 T	09-11-1999
			US 6039326 A	21-03-2000
EP 0865944	A	23-09-1998	FR 2761010 A1	25-09-1998
			DE 69814957 D1	03-07-2003
			DE 69814957 T2	11-03-2004
			EP 0865944 A1	23-09-1998
			ES 2200282 T3	01-03-2004
US 6179310	B1	30-01-2001	AU 7737198 A	15-07-1998
			DE 69722958 D1	24-07-2003
			DE 69722958 T2	22-04-2004
			EP 0949999 A1	20-10-1999
			GB 2356609 A	30-05-2001
			WO 9826948 A1	25-06-1998
			GB 2335634 A , B	29-09-1999
			ZA 9711203 A	14-06-1999
WO 02083439	A	24-10-2002	WO 02083439 A1	24-10-2002
			EP 1379399 A1	14-01-2004
			US 2004090019 A1	13-05-2004
DE 19705809	A	12-02-1998	DE 19705809 A1	12-02-1998
			FR 2752202 A1	13-02-1998
			JP 10067217 A	10-03-1998

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE2004/000580

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b>		
IPK 7 B60G17/015 B60G17/056 B60G21/055		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b>		
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)		
IPK 7 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		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie <sup>a</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 98/02322 A (AGNER IVO ; LUK FAHRZEUG HYDRAULIK (DE)) 22. Januar 1998 (1998-01-22)	1, 3, 4, 10, 11, 13
Y	Seite 12, Absatz 2 - Seite 23, Absatz 3; Abbildungen 2, 5, 6, 8, 9	2
Y	EP 0 865 944 A (PEUGEOT ; CITROEN SA (FR)) 23. September 1998 (1998-09-23) Ansprüche 1, 5; Abbildung 1	2
A	US 6 179 310 B1 (GREEN PHILLIP JAMES ET AL) 30. Januar 2001 (2001-01-30) Zusammenfassung; Abbildung 1	1-15
	-/-	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
<sup>a</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
20. August 2004		26/08/2004
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  Bolte, U

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE2004/000580

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 02/083439 A (GERMAIN PHILIPPE ; DELPHI TECH INC (US)) 24. Oktober 2002 (2002-10-24) Seite 2, Zeile 25 - Seite 4, Zeile 8; Abbildungen 2-7 -----	1-15
A	DE 197 05 809 A (MANNESMANN SACHS AG) 12. Februar 1998 (1998-02-12) Zusammenfassung; Abbildungen 2-4 -----	1-15

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/000580

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 9802322	A	22-01-1998	DE	19629582 A1	22-01-1998
			AU	3623597 A	09-02-1998
			DE	19646500 A1	22-01-1998
			DE	19780637 D2	23-07-1998
			DE	29619567 U1	23-01-1997
			WO	9802322 A1	22-01-1998
			EP	0850151 A1	01-07-1998
			GB	2320472 A ,B	24-06-1998
			JP	11512997 T	09-11-1999
			US	6039326 A	21-03-2000
			EP 0865944	A	23-09-1998
DE	69814957 D1	03-07-2003			
DE	69814957 T2	11-03-2004			
EP	0865944 A1	23-09-1998			
ES	2200282 T3	01-03-2004			
US 6179310	B1	30-01-2001	AU	7737198 A	15-07-1998
			DE	69722958 D1	24-07-2003
			DE	69722958 T2	22-04-2004
			EP	0949999 A1	20-10-1999
			GB	2356609 A	30-05-2001
			WO	9826948 A1	25-06-1998
			GB	2335634 A ,B	29-09-1999
			ZA	9711203 A	14-06-1999
WO 02083439	A	24-10-2002	WO	02083439 A1	24-10-2002
			EP	1379399 A1	14-01-2004
			US	2004090019 A1	13-05-2004
DE 19705809	A	12-02-1998	DE	19705809 A1	12-02-1998
			FR	2752202 A1	13-02-1998
			JP	10067217 A	10-03-1998