

(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
25. August 2005 (25.08.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/078305 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: F16D 48/06

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/001269

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. Februar 2005 (08.02.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 007 160.8
12. Februar 2004 (12.02.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; 38436 Wolfsburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BOTHE, Edgar

[DE/DE]; Landeckerstr. 37, 31224 Peine (DE).
SCHREIBER, Wolfgang [DE/DE]; Buchenweg 12A, Isenbüttel (DE).

(74) Anwalt: HÜBSCH & WEIL; Patent- und Rechtsanwaltskanzlei, Ubierring 43, 50678 Köln (DE).

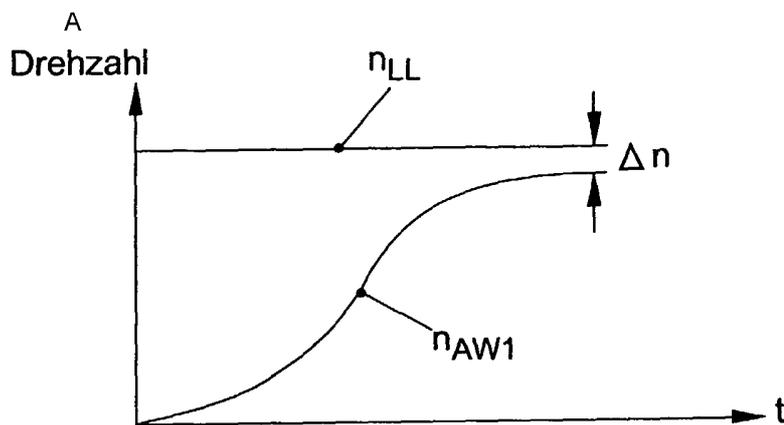
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, 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.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR PREVENTING LOAD CHANGE IMPACTS IN A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR VERHINDERUNG VON LASTWECHSELSCHLÄGEN BEI EINEM KRAFTFAHRZEUG



A = SPEED OF ROTATION

(57) Abstract: The invention relates to a method for preventing load change impacts in a motor vehicle, especially as a result of abrupt changes in the position of the accelerator. At least one dual clutch mechanism is provided between the drive engine and the gearbox, wherein the gearbox has several selectable gear steps and the clutch is controlled in relation to the torque which is to be transmitted. The driving comfort is improved by controlling the clutch during the starting process of the motor vehicle and/or the gear steps are engaged during the starting process of the vehicle in such a way that the speed of rotation (n_{AW1} ; n_{AW2}) of the gear

input shaft is lower than the idling position speed (n_{LL}) of rotation of the engine.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verhinderung von Lastwechselschlägen bei einem Kraftfahrzeug, insbesondere infolge abrupter Veränderungen der Fahrpedalstellung, wobei zwischen einem Antriebsmotor und einem Getriebe, insbesondere einem Doppelkupplungsgetriebe des Kraftfahrzeuges mindestens eine Kupplung vorgesehen ist, wobei das Getriebe mehrere einlegbare Gangstufen aufweist und wobei die Kupplung hinsichtlich des zu übertragenden Drehmomentes angesteuert wird. Der Fahrkomfort ist dadurch verbessert, dass die Kupplung während des Anfahrvorganges des Kraftfahrzeuges derart angesteuert wird und/oder während des Anfahrvorganges des Kraftfahrzeuges die Gangstufen im Getriebe derart eingelegt werden, so dass die Getriebeeingangswellen-Drehzahl (n_{AW1} ; n_{AW2}) unterhalb der Motor-Leerlauf-Drehzahl (n_{LL}) liegt.

WO 2005/078305 A1



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, 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).

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.

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

„Verfahren zur Verhinderung von Lastwechselschlägen bei einem Kraftfahrzeug“

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verhinderung von Lastwechselschlägen bei einem Kraftfahrzeug, insbesondere in Folge abrupter Veränderungen der Fahrpedalstellung, wobei zwischen einem Antriebsmotor und einem Getriebe, insbesondere einem Doppelkupplungsgetriebe des Kraftfahrzeuges mindestens eine Kupplung vorgesehen ist, wobei das Getriebe mehrere einlegbare Gangstufen aufweist und wobei die Kupplung hinsichtlich des zu übertragenden Drehmomentes angesteuert wird.

Kraftfahrzeuge mit Getrieben mit Kupplungen, insbesondere Reibkupplungen als Anfahrerelement verhalten sich bei Lastwechseln in niedrigen Gängen im allgemeinen unkomfortabler als Kraftfahrzeuge mit Automatikgetrieben bzw. mit dazwischen geschaltetem Drehmomentwandler. Lastwechsel bzw. Lastwechselschläge sind Übergänge zwischen dem Zug- und Schubbetrieb des Antriebsmotors.

In Kraftfahrzeugen mit Handschaltgetrieben finden Lastwechsel in der Regel bei geschlossener Kupplung statt. In diesem Fall wird das Lastwechselverhalten von der Motorsteuerung bestimmt (Lastschlagdämpfung, Anti-Ruckelfunktion). Lastwechsel bei schlupfender Kupplung sind eher selten. Ein Ruck in einer solchen Situation wird in der Regel als Fehlbedienung des Fahrer interpretiert und akzeptiert.

Kraftfahrzeuge mit Automatikgetrieben, die einen hydraulischen Drehmomentwandler als Anfahrerelement aufweisen, verhalten sich günstiger. Positive Lastwechsel (vom Schubbetrieb in den Zugbetrieb) werden durch die Ankopplung des Antriebsmotors über den Drehmomentwandler bedämpft. Negative Lastwechsel (vom Zugbetrieb in den Schubbetrieb) sind unkritisch, da über den Drehmomentwandler kein nennenswertes Schubmoment aufgebaut wird. Kraftfahrzeuge mit einem Getriebe und mit einer ansteuerbaren Kupplung, insbesondere einer automatisierten Anfahrkupplung, verhalten sich im Bereich kleiner Fahrgeschwindigkeiten wie Kraftfahrzeuge mit Handschaltgetrieben. Ein Ruck wird bei diesen Fahrzeugen jedoch in keiner Fahrsituation akzeptiert und wirkt daher unkomfortabel. So wird bei bestimmten Getrieben mit einer automatisierten Anfahrkupplung, insbesondere bei einem Doppelkupplungsgetriebe auch ein Fahrkomfort erwartet, der eher dem Fahrkomfort eines konventionellen Automatikgetriebes entspricht als dem Komfort eines Handschaltgetriebes.

So ist ein Verfahren zur Verhinderung von Lastwechselschlägen bei einem Kraftfahrzeug bekannt (DE 39 18 254 A1), bei dem in Folge abrupter Veränderungen der Fahrpedalstellung, bspw. aus einer Schubstellung in eine Laststellung die Kupplung derart angesteuert wird, dass diese mit einem vorgebbaren Schlupf in eine der Position des Fahrpedals zugeordnete Eingriffsstellung gebracht wird. Der Anstieg des von der Kupplung übertragbaren Drehmomentes wird in Abhängigkeit von der Drehzahl und/oder der Beschleunigung des Antriebsmotors gesteuert. Der hier betriebene Steueraufwand ist aber durchaus sehr aufwendig, wobei der Fahrkomfort noch nicht optimal ist.

Folglich sind die bisher im Stand der Technik bekannten Verfahren zur Verhinderung von Lastwechselschlägen bei einem Kraftfahrzeug noch nicht optimal ausgebildet. Einerseits ist der bisher bekannte Steueraufwand sehr aufwendig, wobei auch andererseits der Fahrkomfort noch verbesserungsfähig ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, das eingangs genannte Verfahren derart auszugestalten und weiterzubilden, dass entsprechende Lastwechselschläge bei einem Kraftfahrzeug verhindert sind, insbesondere der Steuerungsaufwand erheblich vereinfacht bzw. minimiert ist, also insbesondere der Fahrkomfort verbessert ist.

Die zuvor aufgezeigte Aufgabe ist nun dadurch gelöst, dass die Kupplung während des Anfahrvorganges des Kraftfahrzeuges derart angesteuert wird und/oder während des Anfahrvorganges des Kraftfahrzeuges die Gangstufen im Getriebe derart eingelegt werden, so dass die Getriebeeingangswellen-Drehzahl unterhalb der Motor-Leerlauf-Drehzahl liegt.

Weiterhin ist die zuvor aufgezeigte Aufgabe dadurch gelöst, dass die Kupplung während des Brems- oder Ausrollvorganges des Kraftfahrzeuges derart angesteuert wird und/oder die Gangstufen im Getriebe derart eingelegt werden, so dass die Getriebeeingangswellen-Drehzahl unterhalb der Motor-Leerlauf-Drehzahl liegt.

Prinzipiell wird also das erfindungsgemäße Verfahren angewendet insbesondere bei einem Anfahrvorgang des Kraftfahrzeuges, insbesondere nämlich im Zustand des Ankriechens, ohne Betätigung des Fahrpedals (Gaspedal) sowie insbesondere für den Anfahrvorgang „Ankriechen mit Minigas“, also bei leichter Betätigung des Fahrpedals, was im folgenden noch ausführlich erläutert wird. Weiterhin ist für den „gegenteiligen“ Fahrzustand eines Kraftfahrzeuges, also für den Bremsvorgang bzw. für den Ausrollvorgang des Kraftfahrzeuges das erfindungsgemäße Verfahren gut geeignet. Dem Verfahren liegt der Grundgedanke zugrunde,

dass die Kupplung derart angesteuert bzw. betätigt wird und/oder die Gangstufen im Getriebe derart eingelegt werden, so dass die Getriebeeingangswellen-Drehzahl immer knapp unterhalb der Motor-Leerlauf-Drehzahl liegt. Unter dieser Bedingung wird bei einer Rücknahme des Fahrpedals nämlich kein Schubmoment aufgebaut. Das Abtriebsmoment des Getriebe- stranges, also das Abtriebsmoment an den Antriebsrädern des Kraftfahrzeuges ist immer positiv. Ein Ruck im Kraftfahrzeug wird daher für die Rücknahme des Fahrpedals, also für die Veränderung der Fahrpedalstellung vermieden. Gemäß dieser neuen Realisierung wird vzw. immer eine Gangstufe im Getriebe ausgewählt, bei der die oben beschriebenen Randbedingungen erfüllt sind. Das erfindungsgemäße Verfahren beschäftigt sich daher mit den „Low-Speed-Funktionen“ eines Kraftfahrzeuges und soll im folgenden näher beschrieben werden. Im Ergebnis sind aber die eingangs beschriebenen Nachteile vermieden und entsprechende Vorteile erzielt.

Es gibt nun eine Vielzahl von Möglichkeiten das erfindungsgemäße Verfahren in vorteilhafter Art und Weise auszugestalten und weiterzubilden. Hierfür darf zunächst auf die dem Patentanspruch 1 bzw. dem Patentanspruch 7 nachgeordneten Patentansprüche verwiesen werden. Im folgenden sollen nun die bevorzugten Ausführungsbeispiele für das erfindungsgemäße Verfahren anhand der folgenden Zeichnungen und den dazugehörigen Beschreibungen näher erläutert und beschrieben werden. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 in einer schematischen Darstellung die Drehzahlen der Getriebeeingangswelle bzw. der Motor-Leerlauf-Drehzahl über der Zeit ohne Betätigung des Fahrpedals bei Fahrt des Kraftfahrzeuges in der Ebene,

Fig. 2 in einer schematischen Darstellung die Drehzahlen der Getriebeeingangswellen bzw. die Motor-Drehzahl über der Fahrgeschwindigkeit bei verschiedenen Gangstufen-Wechseln ohne Betätigung des Fahrpedals bei Bergabfahrt des Kraftfahrzeuges, und

Fig. 3 in schematischer Darstellung die Drehzahlen der Getriebeeingangswellen bzw. die Motor-Drehzahl in Abhängigkeit der Fahrgeschwindigkeit bei Gangstufen-Wechseln mit leichter Betätigung des Fahrpedals, nämlich bei „Minigas“.

Die Fig. 1 bis 3 verdeutlichen das erfindungsgemäße Verfahren zur Verhinderung von Lastwechselschlägen bei einem nicht dargestellten Kraftfahrzeug. Das hier nicht dargestellte Kraftfahrzeug weist ein Getriebe, vzw. ein automatisches oder automatisiertes Schaltgetriebe auf, insbesondere ein Getriebe das als Doppelkupplungsgetriebe ausgeführt ist. Wie bereits im Stand der Technik bekannt, ist ein entsprechendes Steuergerät, das auf elektronischer

und/oder elektrischer Basisrealisiert ist, vorhanden, das auch entsprechende weitere Komponenten, insbesondere einen Mikroprozessor aufweist.

So werden vzw. die Drehzahlen der Antriebsräder bzw. die Drehzahlen der jeweiligen Getriebeeingangswelle und der Getriebeausgangswelle gemessen sowie die Motor-Drehzahl auch entsprechend gemessen. Infolge der Veränderung der Fahrpedalstellung, also des Gaspedals, kann der Fahrer des Kraftfahrzeuges dem Steuergerät entsprechende Informationen zukommen lassen, ob nun eine Beschleunigung des Kraftfahrzeuges oder auch ein Abbremsen des Kraftfahrzeuges, bspw. durch Betätigung des Bremspedals gewünscht wird. Insbesondere infolge abrupter Veränderungen der Fahrpedalstellung kann es im Antriebsstrang des Fahrzeuges zu Lastwechselschlägen kommen, die gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren vermieden werden sollen.

Zwischen dem Antriebsmotor und dem Getriebe des Kraftfahrzeuges ist mindestens eine Kupplung vorgesehen. Ist das Getriebe als Doppelkupplungsgetriebe ausgeführt, so sind jeweils zwei separate Getriebeeingangswellen sowie zwei separate Kupplungen vorgesehen. Das Getriebe weist mehrere einlegbare Gangstufen auf, wobei für den Fall, dass das Getriebe als Doppelkupplungsgetriebe ausgeführt ist, vzw. die erste, dritte und fünfte Gangstufe der ersten Getriebeeingangswelle und die zweite, vierte und sechste Gangstufe der zweiten Getriebeeingangswelle zugeordnet sind. Die Kupplung bzw. die beiden Kupplungen sind hinsichtlich des zu übertragenden Drehmomentes ansteuerbar. Hierfür werden entsprechende, vzw. hydraulisch betätigbare Aktuatoren mit Hilfe des Steuergerätes derart angesteuert, so dass die Schließ- und Öffnungsbewegungen der Kupplung bzw. der Kupplungen entsprechend gesteuert werden bzw. dadurch die Anpresskräfte entsprechend realisiert werden.

Die eingangs genannten Nachteile sind nun dadurch vermieden, dass die Kupplung während des Anfahrvorganges des Kraftfahrzeuges derart angesteuert wird und/oder während des Anfahrvorganges des Kraftfahrzeuges die Gangstufen im Getriebe derart eingelegt werden, so dass die Getriebeeingangswellen-Drehzahl unterhalb der Motor-Leerlauf-Drehzahl liegt.

Weiterhin sind die eingangs genannten Nachteile dadurch vermieden, dass die Kupplung während des Brems- oder Ausrollvorganges des Kraftfahrzeuges derart angesteuert wird und/ oder die Gangstufen im Getriebe derart eingelegt werden, so dass die Getriebeeingangswellen-Drehzahl unterhalb der Motor-Leerlauf-Drehzahl liegt.

Hieraus ist ersichtlich, dass das erfindungsgemäße Verfahren vzw. für den „Low-Speed-Bereich“ eines Kraftfahrzeuges gilt bzw. durchgeführt wird, also für den Bereich, wo Fahrzeuggeschwindigkeiten unter vzw. 20 km/h erreicht werden.

Die Fig. 1 zeigt nun ein erstes Ausführungsbeispiel für das erfindungsgemäße Verfahren, nämlich die Darstellung der Drehzahlen über der Zeit t , nämlich die Motor-Leerlauf-Drehzahl n_{LL} und die Getriebeeingangswellen-Drehzahl n_{AW1} . Da für die folgenden Figuren, also für alle Fig. 1 bis 3 das erfindungsgemäße Verfahren anhand eines Doppelkupplungsgetriebes beschrieben wird, sind hier jeweils zwei Getriebeeingangswellen bzw. zwei den jeweiligen Getriebeeingangswellen zugeordnete separate Kupplungen vorgesehen.

Die Fig. 1 zeigt nun den Anfahrvorgang des Kraftfahrzeuges, nämlich den bestimmten Anfahrvorgang „Ankriechen“ bei eingelegter erster Gangstufe im Getriebe ohne eine Betätigung des Fahrpedals. Dargestellt ist hier das „Ankriechen“ des Kraftfahrzeuges in der Ebene. Gut zu erkennen ist die Motor-Leerlauf-Drehzahl n_{LL} als konstante Drehzahl über der Zeit t . Es ist gut ersichtlich, dass hier bei eingelegter erster Gangstufe die Getriebeeingangswellen-Drehzahl n_{AW1} an die Motor-Leerlauf-Drehzahl n_{LL} herangeführt wird, bis eine vorbestimmte Drehzahldifferenz Δn anliegt. Vzw. beträgt die Drehzahldifferenz $\Delta n = 100$ Umdrehungen/Minute, so dass das Kraftfahrzeug konstant kriecht unter Berücksichtigung der Funktion $(n_{LL} - \Delta n) / i_{1ges.}$, wobei mit „ $i_{1ges.}$ “ die Gesamtübersetzung des ersten Teilgetriebes des Doppelkupplungsgetriebes gemeint ist. Zu einem Spezialfall, bspw. im „Warmlaufprogramm“ könnte die Drehzahldifferenz Δn eventuell leicht größer sein, damit die Fahrgeschwindigkeit des Kraftfahrzeuges konstant bleibt. So zeigt also die Fig. 1 das „Ankriechen“ des Kraftfahrzeuges bei eingelegter erster Gangstufe ohne Gas in der Ebene.

Es ist auch denkbar, dass das Kraftfahrzeug bei eingelegter erster Gangstufe ohne die Betätigung des Fahrpedals, also ohne Gas gegen den Berg anfährt bzw. anfahren muss. Dann wird die entsprechende Kupplung so angesteuert, dass das „Kriechmoment“ bis zu einer maximalen Grenze, vzw. auf 40 Nm erhöht wird, bis die Drehzahldifferenz Δn erreicht ist.

Die Fig. 1 zeigt daher zunächst den prinzipiellen Grundgedanken des Verfahrens, nämlich die Heranführung der Getriebeeingangswellen-Drehzahl n_{AW1} an die Motor-Leerlauf-Drehzahl n_{LL} für den Anfahrvorgang des Kraftfahrzeugs unter zu Hilfenahme der Steuerung der Kupplung, insbesondere der Steuerung des von der Kupplung zu übertragenden Drehmomentes. Die Kupplung wird entsprechend vzw. schlupfgesteuert und/oder schlupfgeregelt und solange bei eingelegter erster Gangstufe im Getriebe zugefahren/ geschlossen, bis die vorbestimmte Drehzahldifferenz Δn anliegt.

Die Fig. 2 zeigt nun den Anfahrvorgang des Kraftfahrzeugs, insbesondere das „Ankriechen“ des Kraftfahrzeugs bei eingelegter erster Gangstufe ohne eine Veränderung der Fahrpedalstellung, allerdings bei Bergabfahrt. Die jeweiligen Drehzahlen sind wiederum auf der Y-Achse und die Fahrgeschwindigkeit v des Kraftfahrzeugs auf der X-Achse dargestellt. Gut ersichtlich ist die konstante Motor-Leerlauf-Drehzahl n_{LL} bzw. die hier eingetragene vorbestimmte Drehzahldifferenz Δn , über einen Bereich der Fahrgeschwindigkeit v . Weiterhin gut ersichtlich sind die Kennlinien bzgl. der unterschiedlichen Gangstufen, also die entsprechenden Getriebeeingangswellen-Drehzahlen n_{AW1} der ersten Getriebeausgangswelle für die erste und dritte Gangstufe und die Getriebeeingangswellen-Drehzahl n_{AW2} der zweiten Getriebeausgangswelle für die zweite Gangstufe. Es ist gut ersichtlich, dass bei Erreichen der vorbestimmten Drehzahldifferenz Δn bei der jeweils eingelegten Gangstufe, also bei Erreichen einer bestimmten Getriebeeingangswellen-Drehzahl das Getriebe in die nächsthöhere Gangstufe geschaltet wird, gut zu erkennen hier bei dem Wechsel von der ersten Gangstufe zur zweiten Gangstufe. In der nächsthöheren Gangstufe, also dann bei eingelegter zweiter Gangstufe wird die entsprechende - zweite - Kupplung nunmehr so angesteuert, dass die Drehzahl n_{AW2} der - zweiten - Getriebeeingangswelle erhöht wird, so lange bis die Getriebeeingangswellen-Drehzahl n_{AW2} wiederum an die bestimmte Getriebeeingangswellen-Drehzahl so herangeführt worden ist, dass die vorbestimmte Drehzahldifferenz Δn anliegt. Erst jetzt wird dann wieder von der zweiten Gangstufe in die dritte Gangstufe geschaltet, so dass die Getriebeeingangswellen-Drehzahl n_{AW1} - ersten - Getriebeeingangswelle wieder entsprechend abfällt und von hier aus dann der Anfahrvorgang des Kraftfahrzeugs entsprechend weiter gesteuert wird, nämlich die Getriebeeingangswellendrehzahl n_{AW2} rasch ansteigt, die Motor-Leerlauf-Drehzahl n_{LL} schneidet und dann mit der Motordrehzahl $n_{mot.}$ weiter ansteigt, so dass erst ab einer Fahrzeuggeschwindigkeit von 20 km/h dann ein „negativer Mikroschlupf“ realisiert ist, wohingegen zuvor ein „positiver Schlupf“ realisiert war.

Auch bei dem Verfahren gemäß der Fig. 2 beträgt die vorbestimmte Drehzahldifferenz Δn bzw. 100 Umdrehungen/ Minute. Die jeweilige Kupplung wird also immer so gesteuert, d. h. teilweise geöffnet bzw. teilweise geschlossen, so dass die durch die Kupplung realisierten Anpresskräfte bzw. die übertragenen Drehmomente so sind, dass die vorbestimmte Drehzahldifferenz Δn erreicht wird bzw. eine bestimmte Getriebeeingangswellen-Drehzahl während des Fahrzustandes „Ankriechen“ eben nicht überschritten wird. Bei der Fig. 2 werden bzw. die Wechsel der Gangstufen von der ersten in die zweite Gangstufe bzw. von der zweiten in die dritte Gangstufe nur durchgeführt, wenn die Hangabtriebskraft die Fahrwiderstände des Kraftfahrzeuges übersteigt. Die entsprechende Kupplung bzw. bei einem Doppelkupp-

lungsgetriebe die beiden separaten Kupplungen werden derart schlupfgesteuert, so dass das oben beschriebene Verfahren realisierbar ist.

Die Fig. 3 zeigt nun einen Anfahrvorgang des Kraftfahrzeugs, nämlich den Anfahrvorgang „Ankriechen“ und Schalten mit „Minigas“. Gut zu erkennen ist wiederum, dass auf der Y-Achse die Drehzahlen und auf der X-Achse die Fahrgeschwindigkeit v des Kraftfahrzeugs dargestellt sind. Der wesentliche Unterschied zur Fig. 2 ist nun, dass die Motor-Drehzahl n_{mot} hier nicht bis zur Fahrgeschwindigkeit 20 km/h wie im Leerlauf konstant verläuft, sondern der Fahrer eben das Fahrpedal entsprechend leicht betätigt, so dass die Motor-Drehzahl n_{mot} leicht über der Motor-Leerlauf-Drehzahl n_{LL} liegt. Weiterhin dargestellt ist die erste, zweite und dritte Gangstufe des Getriebes bzw. die entsprechenden Kennlinien für diese Gangstufen. Unter der Bezeichnung „Minigas“ ist zu verstehen, dass das Fahrpedal hier nur leicht betätigt wird, der Fahrer also nur leicht Gas gibt, nämlich um den Anfahrvorgang des Kraftfahrzeugs zu verwirklichen. Bei „Minigas-Anfahrten“ darf die Motordrehzahl n_{mot} nicht die aktuelle Drehzahl der jeweiligen Getriebeantriebswelle schneiden. Dies bedeutet, dass im Antriebsstrang nur ein „positiver Schlupf“ realisiert ist. Gut zu erkennen ist hier wieder die entsprechende Realisierung des Verfahrens, nämlich dass die jeweilige Kupplung nun derart gesteuert wird, dass bei eingelegter erster Gangstufe die Getriebeeingangswellen-Drehzahl n_{AW1} an die Motor-Leerlauf-Drehzahl n_{LL} herangeführt wird bis die vorbestimmte Drehzahldifferenz Δn erreicht ist bzw. anliegt. Erst dann wird das Getriebe in die nächsthöhere Gangstufe, nämlich in die zweite Gangstufe geschaltet, wobei dann auch hier wieder die Getriebeeingangswellen-Drehzahl n_{AW2} ansteigt und dann, wenn die Getriebeeingangswellen-Drehzahl n_{AW2} der zweiten Gangstufe wiederum den Grenzwert erreicht, die dritte Gangstufe eingelegt wird. Über einer Fahrgeschwindigkeit von mehr als 20 km/h ist dann im wesentlichen der Anfahrvorgang beendet, was in der Fig. 3 ganz rechts entsprechend angedeutet ist, wobei hier dann ein „positiver Mikroschlupf“ realisiert ist, also die Motordrehzahl n_{mot} knapp über der entsprechenden Getriebeeingangswellen-Drehzahl n_{AW1} der dritten Gangstufe liegt. Hierin liegt übrigens ein Unterschied zu Fig. 2, da bei Fig. 2 ein „negativer Mikroschlupf“ realisiert ist, da beim „Ankriechen“ ohne Gas bergab dann das Fahrzeug eben den Motor treibt und nicht wie nur der Motor das Fahrzeug das Fahrzeug treibt.

Bei Anfahrten des Kraftfahrzeuges mit etwas mehr als „Minigas“ sollte bereits ab der zweiten Gangstufe auf dem Fahrzustand „Fahren mit Mikroschlupf“ – wie in der Fig. 3 ganz rechts gezeigt – übergegangen werden.

Denkbar ist auch, dass bei hier nicht dargestellten „Hochlastanfahrten“ bereits bei eingelegerter erster Gangstufe auf den Fahrzustand mit „Fahren mit Mikroschlupf“ übergegangen werden kann.

Sollte der Fahrer - plötzlich - in den Zustand „Normalgas“ gehen, wird eine schnelle Rückschaltung von der zweiten in die erste Gangstufe realisiert. Nimmt der Fahrer – im Gegenteil – plötzlich das Gas weg, verändert also die Fahrpedalstellung in Richtung „Null-Lage“ wird bei Fahrgeschwindigkeiten unterhalb der jeweiligen Synchrohdrehzahl der zweiten Gangstufe ein „positiver Schlupf“ durch das Hochschalten in die zweite Gangstufe aufrecht erhalten. Hierzu müsste die entsprechende – andere – separate Kupplung auf dem Schleifpunkt gewesen sein.

Die Fig. 1 und 3 zeigen das erfindungsgemäße Verfahren und das Verhältnis der einzelnen Drehzahlen zur Zeit t bzw. der einzelnen Drehzahlen zur Fahrgeschwindigkeit v des Kraftfahrzeugs, wobei die entsprechende Kupplung immer so angesteuert wird, dass ein entsprechender Schlupf vorhanden ist, so dass die vorbestimmte Drehzahldifferenz Δn zur Motor-Leerlauf-Drehzahl n_{LL} realisiert ist. Bei einem Wechsel der Gangstufen, bspw. von der ersten in die zweite Gangstufe gemäß der Fig. 2 bzw. der Fig. 3 öffnet beim Doppelkupplungsgetriebe die der ersten Getriebeeingangswelle zugeordnete erste Kupplung während die der zweiten Getriebeeingangswelle zugeordnete zweite Kupplung entsprechend schließt. Auch die zweite Kupplung wird dann so gesteuert, dass die Getriebeeingangswellen-Drehzahl der zweiten Getriebeeingangswelle nur bis zu einer bestimmten Getriebeeingangswellen-Drehzahl hochläuft, so dass nämlich die vorbestimmte Drehzahldifferenz Δn zur Motor-Leerlauf-Drehzahl n_{LL} gegeben ist. Das Verfahren wird dann entsprechend mit der Schaltung in die dritte Gangstufe fortgesetzt, so dass – bei einem Doppelkupplungsgetriebe – wieder die der zweiten Getriebeeingangswelle zugeordnete zweite Kupplung öffnet und die der ersten Getriebeeingangswelle zugeordnete erste Kupplung geschlossen wird, wobei die erste Kupplung dann so schlupfgeregelt ist, dass zwar die Getriebeeingangswellen-Drehzahl der ersten Getriebeeingangswelle wiederum bis zu einer bestimmten Getriebeeingangswellen-Drehzahl hochläuft, aber so, dass die vorbestimmte Drehzahldifferenz Δn realisiert ist. Denkbar ist auch, dass Gangstufen übersprungen werden.

Obwohl das erfindungsgemäße Verfahren anhand der Fig. 1 bis 3 vzw. für ein Doppelkupplungsgetriebe geschildert ist, eignet es sich durchaus auch für andere Getriebeformen, wobei bspw. eine Trennkupplung vzw. als Reibkupplung innerhalb des Getriebes vorgesehen ist. Entscheidend ist daher die Ansteuerung der jeweiligen Kupplung und zwar immer so, dass

die jeweilige Getriebeeingangswellen-Drehzahl unterhalb der Motor-Leerlauf-Drehzahl n_{LL} liegt.

Das Verfahren kann auch für den umgekehrten Vorgang, also nicht für den Anfahrvorgang eines Kraftfahrzeuges, sondern auch für den Brems- oder Ausrollvorgang eines Kraftfahrzeugs angewendet werden. Hierzu wird die entsprechende Kupplung während des Brems- oder Ausrollvorganges des Kraftfahrzeugs derart gesteuert und die Gangstufen im Getriebe derart eingelegt, so dass die Getriebeeingangswellen-Drehzahl unterhalb der Motor-Leerlauf-Drehzahl n_{mot} liegt. Im Ergebnis ergibt sich eine „Umkehrung“ der Fig. 3. So wird im Synchronpunkt der dritten Gangstufe dann die der dritten Gangstufe zugeordnete erste Kupplung des Doppelkupplungsgetriebes so weit geöffnet, damit die Fahrwiderstände die Antriebskräfte (Summe aus Kriechmoment und Hangabtriebsmoment) übersteigen und das Kraftfahrzeug langsamer werden kann. Ist das Kriechmoment auf „Null“ reduziert und das Kraftfahrzeug wird schneller, wird die erste Kupplung wieder zugefahren, so dass ein Motorschub zum Abbremsen realisiert ist. Wird das Kraftfahrzeug langsamer als die Synchron-drehzahl der zweiten Gangstufe, wird hier die zweite Gangstufe entsprechend eingelegt. Die entsprechende Kupplung wird also immer derart angesteuert, dass dann von der bereits eingelegten - alten - Gangstufe in die - neue - nächstniedrigere Gangstufe geschaltet wird, wobei nach der entsprechenden Synchronisation die bestimmte Getriebeeingangswellen-Drehzahl bei entsprechend eingelegter - neuer - Gangstufe erreicht wird, so dass die vorbestimmte Drehzahldifferenz Δn zur Motor-Leerlauf-Drehzahl n_{LL} anliegt. Hierbei ist auch denkbar, dass beim Herunterschalten Gangstufen übersprungen werden.

Im Ergebnis werden mit dem erfindungsgemäßen Verfahren „insbesondere für den Fahrzustand „Anfahren“ bzw. auch für den „Abbremsvorgang“ oder den „Ausrollvorgang“ eines Kraftfahrzeugs Lastwechselschläge ohne großen Steuerungsaufwand verhindert, also die eingangs genannten Nachteile vermieden und entsprechende Vorteile auf einfache und kostengünstige Weise erzielt.

BEZUGSZEICHENLISTE

$n_{\text{mot.}}$	Motor-Drehzahl
n_{LL}	Motor-Leerlauf-Drehzahl
n_{AW1}	Getriebeeingangswellen-Drehzahl (erste Getriebeeingangswelle)
n_{AW2}	Getriebeeingangswellen-Drehzahl (zweite Getriebeeingangswelle)
Δn	Drehzahldifferenz
v	Fahrgeschwindigkeit
t	Zeit
$i_{1\text{ges.}}$	Gesamtübersetzung erstes Teilgetriebe

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Verhinderung von Lastwechselschlägen bei einem Kraftfahrzeug, insbesondere infolge abrupter Veränderungen der Fahrpedalstellung, wobei zwischen einem Antriebsmotor und einem Getriebe, insbesondere einem Doppelkupplungsgetriebe des Kraftfahrzeuges mindestens eine Kupplung vorgesehen ist, wobei das Getriebe mehrere einlegbare Gangstufen aufweist und wobei die Kupplung hinsichtlich des zu übertragenden Drehmomentes angesteuert wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kupplung während des Anfahrvorganges des Kraftfahrzeuges derart angesteuert wird und/oder während des Anfahrvorganges des Kraftfahrzeuges die Gangstufen im Getriebe derart eingelegt werden, so dass die Getriebeeingangswellen-Drehzahl (n_{AW1} ; n_{AW2}) unterhalb der Motor-Leerlauf-Drehzahl (n_{LL}) liegt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kupplung derart angesteuert wird, dass bei eingelegter erster Gangstufe die Getriebeeingangswellen-Drehzahl (n_{AW1}) an die Motor-Leerlauf-Drehzahl (n_{LL}) herangeführt wird bis eine vorbestimmte Drehzahldifferenz (Δn) anliegt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei Erreichen der vorbestimmten Drehzahldifferenz (Δn), also bei Erreichen einer bestimmten Getriebeeingangswellen-Drehzahl das Getriebe in die nächsthöhere Gangstufe geschaltet wird.
4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der nächsthöheren Gangstufe dann die Getriebeeingangswellendrehzahl (n_{AW1} ; n_{AW2}) wiederum an die bestimmte Getriebeeingangswellen-Drehzahl (n_{AW1} ; n_{AW2}) herangeführt wird.
5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, die vorstehenden Verfahrensschritte bis zur Schaltung in die dritte oder bis zur höchsten Gangstufe des Getriebes durchgeführt werden.
6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kupplung schlupfgeregelt wird.
7. Verfahren zur Verhinderung von Lastwechselschlägen bei einem Kraftfahrzeug, insbesondere infolge abrupter Veränderungen der Fahrpedalstellung, wobei zwischen einem Antriebsmotor und einem Getriebe, insbesondere einem Doppelkupplungsgetriebe des

- Kraftfahrzeuges mindestens eine Kupplung vorgesehen ist, wobei das Getriebe mehrere einlegbare Gangstufen aufweist und wobei die Kupplung hinsichtlich des zu übertragenden Drehmomentes angesteuert wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kupplung während des Brems- oder Ausrollvorganges des Kraftfahrzeuges derart angesteuert wird und/oder die Gangstufen im Getriebe derart eingelegt werden, so dass die Getriebeeingangswellen-Drehzahl (n_{AW1} ; n_{AW2}) unterhalb der Motor-Leerlauf-Drehzahl (n_{LL}) liegt.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kupplung derart angesteuert wird, dass bei eingelegter Gangstufe die Getriebeeingangswellen-Drehzahl (n_{AW1} ; n_{AW2}) unter die Motor-Leerlauf-Drehzahl (n_{LL}) geführt wird.
 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass dann von der bereits eingelegten –alten- Gangstufe in die –neue - nächstniedrigere Gangstufe geschaltet wird, wenn nach der entsprechenden Synchronisation die bestimmte Getriebeeingangswellen-Drehzahl bei entsprechend eingelegter -neuer - Gangstufe erreicht wird, so dass die vorbestimmte Drehzahldifferenz (Δn) zur Motor-Leerlauf-Drehzahl n_{LL} anliegt.
 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass sequenziell die jeweils nächstniedrigeren Gangstufen entsprechend eingelegt werden.
 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die vorstehenden Verfahrensschritte bis zur Schaltung in die erste Gangstufe des Getriebes durchgeführt werden.
 12. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß dass die Kupplung schlupfgeregelt wird.
 13. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die vorstehenden Verfahrensschritte bei einem Doppelkupplungsgetriebe durchgeführt werden.
 14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die jeweiligen Gangstufenwechsel mit Hilfe von zwei separaten Kupplungen, die jeweils einer Getriebeeingangswelle zugeordnet sind realisiert werden.

1/2

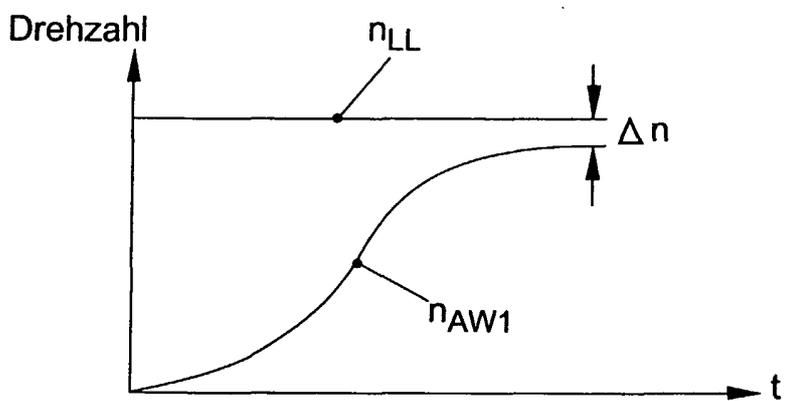


FIG. 1

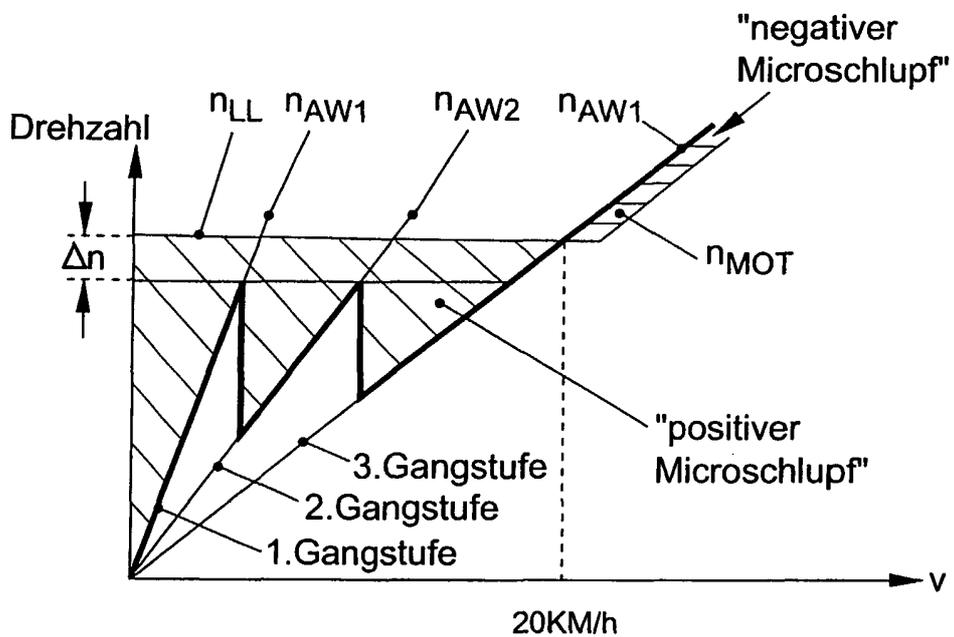


FIG. 2

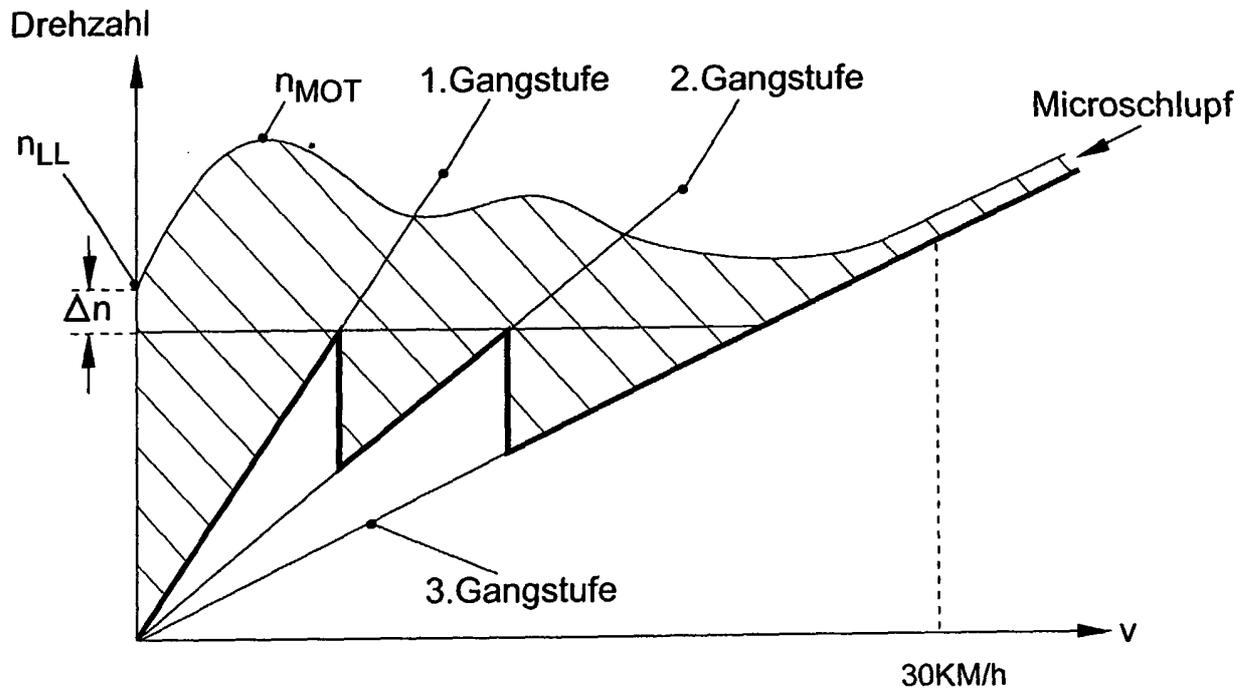


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In **International Application No**
PCT/EP2005/001269

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16D48/06

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 F16D B60K

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, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 323 070 A (DANA CORPORATION) 5 July 1989 (1989-07-05)	1,2,6
Y	abstract column 3, line 36 - column 5, line 49 figure 3	7,9,12
Y	----- DE 101 39 558 A1 (ZF FRIEDRICHSHAFEN AG) 20 February 2003 (2003-02-20)	7,9,12
A	paragraphs '0003!', '0007!', '0013!', '0014!', '0021!', '0022!' figures 1-3 ----- -/--	1,2,6

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in 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.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 May 2005

Date of mailing of the international search report

18/05/2005

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

J. Giráldez Sánchez

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/001269

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 39 18 254 A1 (VOLKSWAGEN AG, 3180 WOLFSBURG, DE; VOLKSWAGEN AG, 38440 WOLFSBURG, DE) 21 December 1989 (1989-12-21) abstract column 1, line 1 - column 2, line 11 figures 1-8	1,2,6,7, 9,12
A	----- DE 101 38 998 A1 (DAIMLERCHRYSLER AG) 13 March 2003 (2003-03-13) abstract; figures 1,2 -----	1,7,13, 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/001269

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0323070	A	05-07-1989	AU 2638588 A	06-07-1989
			BR 8806910 A	29-08-1989
			EP 0323070 A2	05-07-1989
			JP 1212627 A	25-08-1989

DE 10139558	A1	20-02-2003	JP 2003148190 A	21-05-2003
			US 2004029680 A1	12-02-2004

DE 3918254	A1	21-12-1989	FR 2632905 A1	22-12-1989
			JP 2186127 A	20-07-1990
			JP 2751997 B2	18-05-1998

DE 10138998	A1	13-03-2003	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In ... nales Aktenzeichen
PCT/EP2005/001269

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F16D48/06

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F16D B60K

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, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 323 070 A (DANA CORPORATION) 5. Juli 1989 (1989-07-05)	1,2,6
Y	Zusammenfassung Spalte 3, Zeile 36 - Spalte 5, Zeile 49 Abbildung 3	7,9,12
Y	DE 101 39 558 A1 (ZF FRIEDRICHSHAFEN AG) 20. Februar 2003 (2003-02-20)	7,9,12
A	Absätze '0003!, '0007!, '0013!, '0014!, '0021!, '0022! Abbildungen 1-3	1,2,6
	----- -/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- ° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" 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

10. Mai 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

18/05/2005

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

J. Giráldez Sánchez

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In
nationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/001269

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 39 18 254 A1 (VOLKSWAGEN AG, 3180 WOLFSBURG, DE; VOLKSWAGEN AG, 38440 WOLFSBURG, DE) 21. Dezember 1989 (1989-12-21) Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 2, Zeile 11 Abbildungen 1-8 -----	1,2,6,7, 9,12
A	DE 101 38 998 A1 (DAIMLERCHRYSLER AG) 13. März 2003 (2003-03-13) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 -----	1,7,13, 14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

 Internationales Aktenzeichen
 PCT/EP2005/001269

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0323070	A	05-07-1989	AU	2638588 A	06-07-1989
			BR	8806910 A	29-08-1989
			EP	0323070 A2	05-07-1989
			JP	1212627 A	25-08-1989

DE 10139558	A1	20-02-2003	JP	2003148190 A	21-05-2003
			US	2004029680 A1	12-02-2004

DE 3918254	A1	21-12-1989	FR	2632905 A1	22-12-1989
			JP	2186127 A	20-07-1990
			JP	2751997 B2	18-05-1998

DE 10138998	A1	13-03-2003	KEINE		
