

(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
3. Februar 2005 (03.02.2005)

PCT

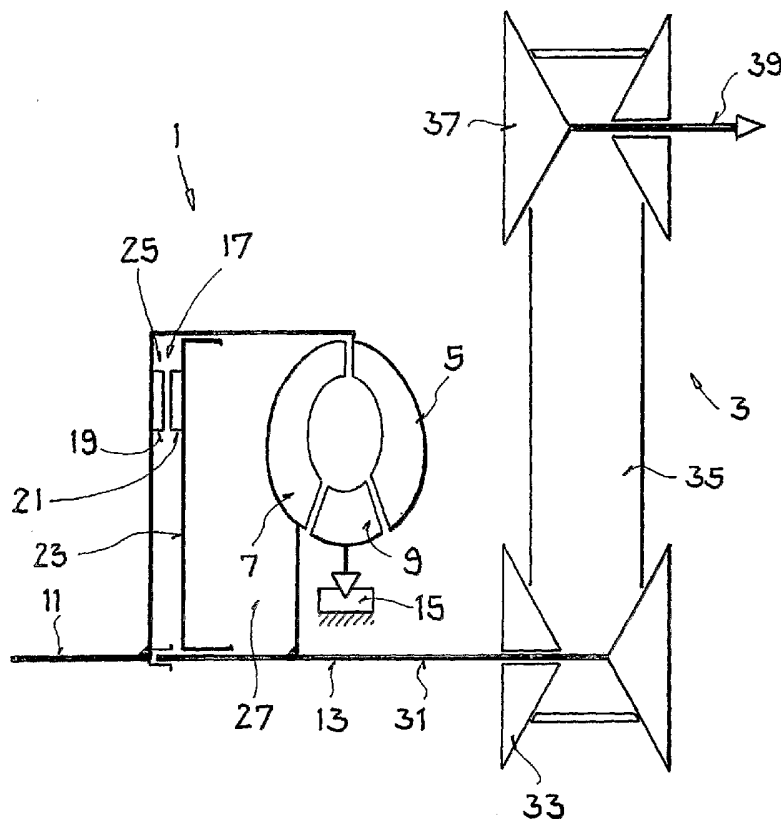
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/010408 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F16H 61/14**, 61/00, B60K 41/02, 41/22
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/008152
- (22) Internationales Anmeldedatum:
21. Juli 2004 (21.07.2004)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
103 33 183.2 22. Juli 2003 (22.07.2003) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **DAIMLERCHRYSLER AG** [DE/DE]; Epplestrasse 225, 70567 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHLECHT, Martin** [DE/DE]; Hainbuchenweg 47, 70597 Stuttgart (DE).
- (74) Anwälte: **KOLB, Georg** usw.; DaimlerChrysler AG, Intellectual Property Management, IPM - C106, 70546 Stuttgart (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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR OPERATING A DRIVE TRAIN IN A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM BETRIEB EINES ANTRIEBSSTRANGES FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG



(57) Abstract: The converter lock-up clutch (17), acting between the pump wheel (5) and the turbine wheel (7) in a torque converter, can be closed by means of a working pressure, acting upon a piston (23). On deceleration, an increased inner pressure may arise in the torque converter (1), which acts upon the piston (23) and counteracts the working pressure of the torque converter lock-up clutch (17), so that said clutch cannot be closed. According to said invention, at least one operating parameter of the motor vehicle is monitored before the closing of the torque converter lock-up clutch (17) and, if the operating parameter exceeds a threshold value, the speed ratio between the turbine wheel (7) and the pump wheel (5) is reduced by changing the engine speed and/or transmission ratio. Said invention is particularly suitable for operating a torque converter (1) with a torque converter lock-up clutch (17) in conjunction with a mechanical continuously-variable transmission (3).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/010408 A1



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, 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.

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

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

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: Die bei einem Drehmomentwandler zwischen Pumpenrad (5) und Turbinenrad (7) wirkende Wandlerüberbrückungskupplung (17) ist mittels eines auf einen Kolben (23) wirkenden Arbeitsdruckes schliessbar. Im Schubbetrieb kann im Drehmomentwandler (1) ein erhöhter Innendruck entstehen, der auf den Kolben (23) wirkt und dem Arbeitsdruck der Wandlerüberbrückungskupplung (17) entgegenwirkt, so dass diese nicht geschlossen werden kann. Die Erfindung schlägt vor, vor dem Schliessen der Wandlerüberbrückungskupplung (17) wenigstens eine Betriebsgrösse des Kraftfahrzeugs zu überwachen und für den Fall, dass die Betriebsgrösse einen Schwellwert überschreitet, das Drehzahlverhältnis zwischen Turbinenrad (7) und Pumpenrad (7) durch Änderung der Motordrehzahl und/oder der Getriebeübersetzung zu vermindern. Die Erfindung eignet sich insbesondere für den Betrieb eines Drehmomentwandlers (1) mit einer Wandlerüberbrückungskupplung (17) in Verbindung mit einem mechanischen stufenlosen Getriebe (3).

Verfahren zum Betrieb eines Antriebsstranges für ein
Kraftfahrzeug

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines Antriebsstranges für ein Kraftfahrzeug nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein der Erfindung zugrunde liegender Drehmomentwandler nach dem Stand der Technik, mit einer über einen Axialkolben betätigbaren Wandlerüberbrückungskupplung, ist beispielsweise aus der deutschen Patentschrift DE 39 15 186 C1 bekannt.

Die zwischen einem Pumpenrad und einem Turbinenrad wirkende Wandlerüberbrückungskupplung ist mittels eines auf einen Kolben wirkenden Arbeitsdruckes schließbar. Nachteilig ist, dass beim Schubbetrieb im Drehmomentwandler ein erhöhter Innendruck entsteht, der ebenfalls auf den Kolben wirkt und dem Arbeitsdruck der Wandlerüberbrückungskupplung entgegenwirkt, so dass, insbesondere bei einem 2-Kanal-Drehmomentwandler, die exakte Ansteuerung eines gewünschten Arbeitspunktes der Wandlerüberbrückungskupplung erschwert ist. Schlimmstenfalls kann die Wandlerüberbrückungskupplung nur teilweise oder gar nicht geschlossen werden. Ein vergleichbares Problem ist bereits - ohne konkreten Lösungsvorschlag - in der Druckschrift DE 101 47 207 A1 angesprochen.

BESTÄTIGUNGSKOPIE

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, bei dem auch im Schubbetrieb die Wandlerüberbrückungskupplung entsprechend einer Vorgabe geschlossen werden kann.

Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Verfahren mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen. Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, vor dem Schließen der Wandlerüberbrückungskupplung wenigstens eine Betriebsgröße des Kraftfahrzeugs zu überwachen und nach Maßgabe der Betriebsgröße das Drehzahlverhältnis von Turbinenrad zu Pumpenrad durch Änderung der Motordrehzahl und/oder der Getriebeübersetzung zu vermindern.

Eine Betriebsgröße kann einfach und meistens mit wenig Aufwand dadurch überwacht werden, dass sie gemessen wird. Hierbei kann die direkte Messung der Betriebsgröße erfolgen oder eine indirekte Messung in Form einer Erfassung einer mit der Betriebsgröße korrelierenden Größe oder der Berechnung der Betriebsgröße über mindestens eine weitere Größe, insbesondere unter Berücksichtigung eines Parameterfeldes, eines Kennfeldes von Fahrzeugbetriebsparametern und/oder Umgebungsparametern.

Zum Messen der Betriebsgrößen eines Kraftfahrzeugs sind bedarfsgerechte, kostengünstige Sensoren vorhanden, welche die Betriebsgröße in eine entsprechende elektrische Messgröße umsetzen. Das Übertragen der Messgröße kann, ohne den Aufwand einer separaten, zusätzlichen Verkabelung in Kauf nehmen zu müssen, problemlos über bereits im Kraftfahrzeug vorhandene Datenbussysteme, wie beispielsweise über einen CAN-Bus (Controller Area Network), erfolgen. Das Auswerten oder Bewerten der Betriebs- bzw. Messgröße und die Entscheidung über gegebenenfalls auszulösende Maßnahmen kann in einer üblicherweise bereits vorhandenen Steuer- und/oder Regeleinheit vorgenommen werden.

Als Reaktion auf eine Veränderung der Betriebsgröße oder ein Überschreiten eines Schwellwertes der zu überwachenden Betriebsgröße wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, das Drehzahlverhältnis von Pumpenrad zu Turbinenrad des Drehmomentwandlers zu verändern. Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass der dem Schließdruck der Wandlerüberbrückungskupplung entgegen wirkende, störende Innendruck vom Drehzahlverhältnis von Turbinenrad zu Pumpenrad abhängig ist.

Mit der erfindungsgemäßen Maßnahme wird der Innendruck durch Veränderung des Drehzahlverhältnisses von Turbinenrad zu Pumpenrad gezielt so verändert, dass ein gewünschter Schließzustand der Wandlerüberbrückungskupplung exakt oder im Bereich einer vorgegebenen Abweichung herbei geführt werden kann. Die Veränderung des Drehzahlverhältnisses kann hierbei durch Veränderung der Motordrehzahl (Drehzahl des Pumpenrades) und/oder Veränderung der Getriebeübersetzung (Drehzahl des Turbinenrades) herbei geführt werden.

Triggerkriterium bzw. Steuer- oder Regelgröße für die Veränderung des Drehzahlverhältnisses ist die mindestens eine Betriebsgröße. Somit wird auf einfache Weise die zu überwachende Betriebsgröße wieder auf einen Wert unterhalb des Schwellwertes zurück geführt.

Das zur Messung, Übertragung und Auswertung der Mess- bzw. Betriebsgröße nur Sekundenbruchteile benötigt werden, kann erfindungsgemäß bereits bei sehr kleinen Änderungen reagiert und rechtzeitig - schon vor dem bzw. beim Überschreiten eines Schwellwertes - die Betriebsgröße dahingehend beeinflusst werden, dass sie unter einem Grenzwert bleibt.

Dies ist insbesondere dann von Bedeutung, wenn im Schubbetrieb die Wandlerüberbrückungskupplung unbedingt geschlossen bleiben soll, da sonst unter Umständen das Kraftfahrzeug an einer Gefällstrecke ungewollt beschleunigt.

Vorteilhaft ist, dass in Verbindung mit dem mechanischen, insbesondere stufenlosen Getriebe die Veränderung der Motordrehzahl und/oder der Getriebeübersetzung für die Insassen nicht spürbar ist und somit zu keinerlei Komforteinbußen führt.

In einer Weiterentwicklung der Erfindung wird vorgeschlagen, als Betriebsgröße den Innendruck im Drehmomentwandler mittelbar oder unmittelbar zu überwachen. Einerseits kann der Innendruck beispielsweise im Drehmomentwandler mit verfügbaren, kostengünstigen Drucksensoren problemlos gemessen und somit auch problemlos überwacht werden; andererseits ist der Innendruck ein sicheres Indiz dafür, ob die Wandlerüberbrückungskupplung noch zuverlässig geschlossen werden kann. Vorzugsweise ist ein typischer Wert des Innendrucks a priori bekannt oder wird während des Fahrbetriebs adaptiert, der das zuverlässige Schließen der Wandlerüberbrückungskupplung unmöglich macht, was verhindert werden soll.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Vorrichtung wird vorgeschlagen, dass als Betriebsgröße das Drehzahlverhältnis von Turbinenrad zu Pumpenrad mittelbar oder unmittelbar überwacht wird. Durch das Überwachen des Drehzahlverhältnisses von Turbinenrad zu Pumpenrad kann - ohne den Innendruck im Wandler explizit messen zu müssen - zuverlässig darauf geschlossen werden, ob die Wandlerüberbrückungskupplung geschlossen ist oder geschlossen werden kann. Andererseits ist der Zusammenhang zwischen dem Drehzahlverhältnis und dem Innendruck im Drehmomentwandler bekannt und beispielsweise in einem Kennlinienfeld abgelegt, so dass über die Relativedrehzahl auf den Innendruck rückgeschlossen werden kann, ab dem die Wandlerüberbrückungskupplung nicht mehr geschlossen werden kann.

Die jeweilige Drehzahl von Pumpenrad und Turbinenrad des Drehmomentwandlers zu messen, die sich ergebenden Messgrößen zu übertragen, auszuwerten, daraus die Relativedrehzahl zu bestimmen und diese dann zu überwachen, ist genauso problemlos möglich, wie dies beim Überwachen des Innendrucks im Drehmomentwandler der Fall ist. Hinzu kommt, dass die Drehzahlen von Pumpenrad und Turbinenrad in den meisten Fällen in wenigstens einer Steuer- und/oder Regeleinheit, meistens in der Getriebesteuer- und/oder -regeleinheit, für andere Steuer- und/oder Regelroutinen benötigt werden und somit bereits vorliegen.

Nach einem weiteren Vorschlag der Erfindung kann es vorteilhaft sein, wenn als Betriebsgröße die Fahrbahnsteigung mittelbar oder unmittelbar überwacht wird, um insbesondere eine Neigung der Fahrbahn rechtzeitig zu erkennen. Die Fahrbahnneigung korreliert im Schubbetrieb mit einer Momentenbeanspruchung der Wandlerüberbrückungskupplung und somit mit einem notwendigen Schließdruck. Erfindungsgemäß werden mit Überwachung der Fahrbahnneigung rechtzeitig Maßnahmen ergriffen, die Wandlerüberbrückungskupplung geschlossen zu halten bzw. zu schließen und eine ungewollte Beschleunigung des Kraftfahrzeugs zu vermeiden.

Auf die Fahrbahnsteigung bzw. -neigung kann beispielsweise anhand des Fahrwiderstandes geschlossen werden. Angaben darüber sind beispielsweise in der Motorsteuer- und/oder -regeleinheit bereits vorhanden, um etwa die optimale Gemischbildung einzustellen. Denkbar ist auch, dass Daten von Geo-Satelliten (GPS, global positioning system; Galileo), Daten einer im Kraftfahrzeug mitgeführten digitalen Landkarte oder von Sendebaken ausgewertet werden, um die Fahrbahnneigung und insbesondere eine Neigung der Fahrbahn und gegebenenfalls ihre Größe in Erfahrung zu bringen.

Schließlich kann es vorteilhaft sein, dass als Betriebsgröße die Getriebeübersetzung mittelbar oder unmittelbar überwacht

wird. Die Getriebeübersetzung, der Quotienten aus der Getriebeausgangsdrehzahl und der Getriebeeingangsdrehzahl, ist bei modernen Fahrzeugen bereits in der Getriebesteuer- und/oder -regeleinheit und möglicherweise auch in der Motorsteuer- und/oder -regeleinheit vorhanden, so dass sie nicht erst aufwändig gemessen und übertragen werden muss. Aus der Getriebeübersetzung und anderen bekannten Betriebsparametern kann die Höhe und das Verhältnis von Pumpenrad- und Turbinenraddrehzahl ermittelt werden, daraus bei einem bestimmten Drehmomentwandler auf seinen Innendruck geschlossen werden und somit darauf, ob die Wandlerüberbrückungskupplung noch schließbar ist, oder eine Änderung der Motordrehzahl und/oder der Getriebeübersetzung vorgenommen werden muss.

Eine Weiterbildung der Erfindung ergibt sich daraus, dass die genannten Betriebsgrößen nicht nur einzeln, sondern in Kombination ermittelt und bewertet werden, wodurch gleichzeitig die Plausibilität einzelner Betriebsgrößen überprüft und festgestellt werden kann, wodurch möglicherweise fälschlich ausgelöste Maßnahmen weitgehend ausgeschlossen werden können.

Vorteilhaft ist, wenn die überwachte Betriebsgröße mit dem Gradienten der Änderung des Drehzahlverhältnisses von Turbinenrad zu Pumpenrad korreliert. Daraus kann auf die Dringlichkeit der gegebenenfalls vorzunehmenden Änderung der Motordrehzahl und/oder der Getriebeübersetzung geschlossen und die Änderung umgehend oder allmählich herbei geführt werden, was eine Verbesserung des Fahrkomforts bedeutet und zur Sicherheit beiträgt.

Bei einer weiteren bevorzugten Vorrichtung wird vorgeschlagen, dass die überwachte Betriebsgröße mit dem Verschleisszustand der Wandlerüberbrückungskupplung korreliert. Dadurch können verschleissabhängige Parameter, wie Öffnungs- bzw. Schließwege oder Öffnungs- bzw.

Schließzeiten, bereits bei geringfügigem Verschleiss in betreffenden Routinen berücksichtigt und adaptiert werden, so dass keine für den Fahrer bemerkbare Verhaltesänderung des Fahrzeugs eintritt und ein hoher Fahrkomfort erhalten bleibt.

In diesem Zusammenhang wirkt sich auch sehr vorteilhaft aus, wenn die überwachte Betriebsgröße bzw. die überwachten Betriebsgrößen unter Berücksichtigung mindestens eines zurückliegenden Schaltvorganges überwacht werden, da die betreffenden Parameter aufeinander folgender Schaltvorgänge verglichen, Unterschiede, die beispielsweise vom Verschleiss herrühren, aufgezeigt und Steuer- und Regelroutinen dementsprechend angepasst werden können, um das Fahrverhalten des Kraftfahrzeugs über einen langen Zeitraum im wesentlichen konstant zu halten und einen hohen Fahrkomfort beizubehalten.

Neben den sich langsam einschleichenden Veränderungen, die zum Beispiel durch Verschleiss oder Alterung des Hydraulikmediums verursacht werden, machen sich auch schnell eintretende Änderungen bemerkbar, die durch vergleichsweise kurzfristig auftretende Einflüsse ausgelöst werden. Daher ist es besonders vorteilhaft, wenn die überwachte Betriebsgröße bzw. die überwachten Betriebsgrößen mit dem (aktuellen) Schließverhalten der Wandlerüberbrückungskupplung korrelieren.

Das Schließverhalten der Wandlerüberbrückungskupplung ist, ähnlich wie das Schließverhalten einer Anfahrkupplung, Umwelteinflüssen unterworfen und damit abhängig von Umweltparametern, insbesondere von der Temperatur und der Luftfeuchtigkeit, da sich derartige Einflüsse u.a. auf die Viskosität und die Schmiereigenschaften des Hydraulikmediums auswirken. Wenn nun Betriebsgrößen, die mit dem Schließverhalten der Wandlerüberbrückungskupplung korrelieren, überwacht werden, lassen sich Steuer- und Regelvorgänge an die dadurch geänderten Bedingungen anpassen

und somit die sich daraus ergebenden Einflüsse weitgehend kompensieren.

Ein besonders einfaches Verfahren ist gegeben, wenn einerseits eine Verminderung des Drehzahlverhältnisses durch Änderung der Motordrehzahl und/oder der Getriebeübersetzung erfolgt, sobald die Betriebsgröße einen vorgegebenen kennfeldabhängigen oder im Betrieb adaptierten Schwellwert überschreitet und andererseits beim Unterschreiten eines zweiten Schwellwertes die ursprüngliche Übersetzung des stufenlosen Getriebes und/oder die ursprüngliche Motordrehzahl wieder eingestellt wird. Hier kann als Triggerkriterium ein einfacher Vergleich ohne aufwändige Steuerung oder Regelung verwendet sein.

Oder die Änderung der Motordrehzahl und/oder der Getriebeübersetzung wird durch eine Steuerung veranlasst, bei der sich ohne Rückführung der Betriebsgröße die Steuergröße oder eine Änderung der Steuergröße aus der vorgegebenen Betriebsgröße ermitteln lassen. Noch genauer kann die Änderung der Motordrehzahl und/oder der Getriebeübersetzung mittels einer Regelung durchgeführt werden, da aufgrund der Rückführung der Betriebsgröße eine exakte Einstellung einer Soll-Betriebsgröße erfolgen kann.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in weiteren Ansprüchen, der Beschreibung und den Figuren angegeben.

Die Erfindung wird nun anhand eines Ausführungsbeispiels unter Zuhilfenahme der Zeichnung erläutert.

Dabei zeigen:

- Fig. 1 einen skizzenhaft dargestellten, prinzipiellen Drehmomentwandler mit einer Wandlerüberbrückungskupplung und nachgeschaltetem stufenlosem Getriebe und
- Fig. 2a-d jeweils ein Diagramm mit der zeitlichen Darstellung einiger für das erfindungsgemäße Verfahren relevanter Betriebsdaten.

Die Erfindung eignet sich insbesondere für den Betrieb eines Drehmomentwandlers mit einer Wandlerüberbrückungskupplung in Verbindung mit einem mechanischen, insbesondere stufenlosen Getriebe.

Die **Fig. 1** zeigt einen hydrodynamischen Drehmomentwandler **1** in 2-Kanal-Bauweise und ein stufenloses Getriebe **3** als Teile eines Antriebsstranges für ein Kraftfahrzeug. Der Drehmomentwandler **1** weist in bekannter Weise ein (nicht dargestelltes) Wandlergehäuse und in einem Gehäuseinnenraum **25** ein Pumpenrad **5** auf, das drehfest mit einer von einem nicht dargestellten Antriebsmotor angetriebenen Eingangswelle **11** verbunden ist, sowie ein Turbinenrad **7**, welches drehfest mit einer Nabe oder Turbinenwelle **13** verbunden ist, und ein Leitrad **9** auf, das sich über eine Freilaufkupplung **15** beispielsweise an einer nicht dargestellten Statorwelle abstützt. In den Kraftfluss zwischen dem Pumpenrad **5** und der Turbinenwelle **13** ist üblicherweise ein nicht dargestellter Torsionsschwingungsdämpfer geschaltet. Pumpenrad **5**, Turbinenrad **7** und Leitrad **9** bilden einen hydrodynamischen Arbeitskreislauf im Drehmomentwandler **1**.

Pumpenrad **5** und Turbinenrad **7** sind zur Überbrückung des Drehmomentwandlers **1** über eine hydraulisch ein- und

ausrückbare Wandlerüberbrückungskupplung 17, beispielsweise der Lamellenbauart oder, wie dargestellt, mit zwei sich gegenüber stehenden Reibbelägen 19, 21 miteinander verbunden. Der Reibbelag 19 ist unverschieblich gegenüber dem Wandlergehäuse und drehfest gegenüber dem Pumpenrad 5, der Reibbelag 21 ist auf einem Axialkolben 23 angeordnet.

Der Axialkolben 23 ist in einer Arbeitsdruckkammer 27 in axialer Richtung der Wellen 11, 13 verschieblich und druckdicht, sowie zum Turbinenrad 7 drehfest gelagert. Arbeitsdruckkammer 27 und Gehäuseinnenraum 25 bilden Druckmittelräume, welche den Axialkolben 23 auf gegenüber liegenden Seiten beaufschlagen. Die der Arbeitsdruckkammer 27 abgewandte Fläche des Axialkolbens 23 ist hydraulisch mit dem Arbeitskreislauf des Drehmomentwandlers 1 verbunden.

Zum Schließen der Wandlerüberbrückungskupplung 17 wird bei einem derartigen Drehmomentwandler 1 über einen Druckkanal, der üblicherweise in der als Hohlwelle ausgebildeten Turbinenwelle 13 verläuft, in der Arbeitsdruckkammer 27 durch Umkehr der Durchflussrichtung des Fluids im Drehmomentwandler 1 ein Arbeitsdruck aufgebaut, der den Axialkolben 23 in axialer Richtung verschiebt und die Wandlerüberbrückungskupplung 17 schließt, indem er den verschieblich gelagerten Reibbelag 21 gegen den unverschieblich gelagerten Reibbelag 19 drückt.

Die Turbinenwelle 13 ist mit einer Antriebswelle 31 des stufenlosen Getriebes 3 drehfest verbunden. Zum stufenlosen Getriebe 3 gehören weiterhin eine Primärscheibe 33, welche das Drehmoment der Antriebswelle 31 aufnimmt, ein Übertragungselement 35, welches das Drehmoment auf eine Sekundärscheibe 37 weiterleitet, und eine mit der Sekundärscheibe 37 drehfest verbundene Abtriebswelle 39. Beispielsweise werden Primär- und Sekundärscheibe 33, 37 aus paarweise angeordneten Kegelscheiben gebildet; beim

Übertragungselement 35 handelt es sich beispielsweise um ein Umschlingungsorgan, wie einer Schubgliederkette.

Als stufenloses Getriebe 3 eignet sich neben dem hier beschriebenen Umschlingungsgetriebe, beispielsweise auch ein Toroidgetriebe oder ein Planetensatz mit zwei unabhängig von einander betreibbaren Antriebselementen und einem Abtriebselement. Nicht dargestellt ist eine Steuer- und/oder Regeleinheit, in der das erfindungsgemäße Verfahren ausgeführt wird und die den gesamten Antriebsstrang oder Teile davon steuert bzw. regelt und überwacht.

Zwischen Drehmomentwandler 1 und stufenlosem Getriebe 3 oder nach dem stufenlosen Getriebe 3 kann ein weiteres Getriebe, insbesondere ein Planetengetriebe als Wendesatz, geschaltet sein.

Im Betrieb bildet sich im Gehäuseinnenraum 25 auf bekannte Art und Weise ein hydrodynamischer Arbeitskreislauf aus, wodurch im gesamten Innenraum des Drehmomentwandlers 1 ein Innendruck entsteht. Dieser Innendruck wirkt auch auf den Axialkolben 23 und somit dem Arbeitsdruck der Wandlerüberbrückungskupplung 17 entgegen. Der Arbeitsdruck ist so dimensioniert, dass er bei normalem Fahrbetrieb größer ist als der Innendruck im Gehäuseinnenraum 25, um die Wandlerüberbrückungskupplung 17 zuverlässig schließen zu können.

Bei bestimmten Typen von Drehmomentwandlern 1, insbesondere bei 2-Kanal-Wandlern, tritt beim Schubbetrieb bei der Übertragung eines hohen negativen Drehmoments (das Turbinenrad 7 rotiert schneller als das Pumpenrad 5) ein erhöhter Innendruck im Gehäuseinnenraum 25 auf, was dazu führen kann, dass in seltenen Fällen die Wandlerüberbrückungskupplung 17 nicht mehr geschlossen werden kann (wie dies beispielsweise in der deutschen

Offenlegungsschrift DE 101 47 207 A1 ausführlich beschrieben ist).

Damit dieser Fall ausgeschlossen und die Wandlerüberbrückungskupplung 17 in jeder Betriebssituation zuverlässig geschlossen werden kann, wird erfindungsgemäß wenigstens eine Betriebsgröße des Kraftfahrzeugs überwacht und für den Fall, dass die Betriebsgröße einen Schwellwert überschreitet oder überschritten hat, das Drehzahlverhältnis von Pumpenrad 5 und Turbinenrad 7 durch eine höhere Motordrehzahl und/oder durch eine niedrigere Getriebeübersetzung vermindert.

Als zu überwachende Betriebsgröße eignen sich beispielsweise der Innendruck im Gehäuseinnenraum 25, die Relativedrehzahl zwischen Pumpenrad 5 und Turbinenrad 7, die Fahrbahnsteigung bzw. -neigung oder die Getriebeübersetzung. Nach weiteren Vorschlägen der Erfindung korreliert die zu überwachende Betriebsgröße beispielsweise mit dem Gradienten der Änderung der Relativedrehzahl zwischen Pumpenrad 5 und Turbinenrad 7, mit dem Verschleisszustand der Wandlerüberbrückungskupplung 17 oder mit ihrem (zurückliegenden) Schließverhalten. Additiv kann die überwachte Betriebsgröße unter Berücksichtigung mindestens eines zurückliegenden Schaltvorganges überwacht werden.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird als Betriebsgröße das (Wandler-) Drehzahlverhältnis zwischen dem Turbinenrad 7 und dem Pumpenrad 5 des Drehmomentwandlers 1 überwacht.

Die Fig. 2a-d zeigen über einer jeweiligen Zeitachse 41, 43, 45 und 71 in Fig. 2a eine Kurve 47 der Pumpenraddrehzahl 49 (entspricht der Motordrehzahl) und eine Kurve 51 der (Turbinen-) Drehzahl 53 des Turbinenrads 7 (Fig. 1), in Fig. 2b eine Kurve 55 des (Wandler-) Drehzahlverhältnisses 57 aus der Drehzahl des Turbinenrads 7 und der Drehzahl 47 des Pumpenrads 5 im Drehmomentwandler 1 (Fig. 1), in Fig. 2c eine

Kurve 59 der Getriebeübersetzung 61 des stufenlosen Getriebes 3 und in Fig. 2d eine Kurve 73 der Geschwindigkeit 71 des Fahrzeugs.

Das Wandlerdrehzahlverhältnis 57 als überwachte Betriebsgröße gibt zuverlässig Auskunft darüber, ob die Druckverhältnisse im Gehäuseinnenraum 27 (Fig. 1) des Drehmomentwandlers 1 ein Schließen der Wandlerüberbrückungskupplung 17 ermöglichen, ohne dass für diese Aussage der Innendruck im Drehmomentwandler 1 explizit gemessen werden muss.

Das erfindungsgemäße Verfahren beginnt zu einem Zeitpunkt t_2 , wenn eine Geschwindigkeitsschwelle von beispielsweise 30 km/h überschritten worden ist und der Algorithmus zum Schließen der Wandlerüberbrückungskupplung 17 gestartet wird und endet zu einem Zeitpunkt t_7 , wenn der Fahrerwunsch wieder umgesetzt wird.

Die Geschwindigkeitsschwelle von ca. 30 km/h wird von der Fahrstrategie vorgegeben. Unterhalb dieser Geschwindigkeitsschwelle soll die Wandlerüberbrückungskupplung 17 nicht geschlossen werden/sein, da dies zu Komforteinbußen beispielsweise in der Ebene führen könnte (Fahrwegsteigung kann bei stehendem Fahrzeug nicht erkannt werden).

Zu einem Zeitpunkt t_0 fährt das Kraftfahrzeug im Zugbetrieb; die Pumpenraddrehzahl 49 gemäß der Kurve 47 weist einen bestimmten Startwert 63 auf und die Turbinenraddrehzahl 53 gemäß der Kurve 51 einen bestimmten Startwert 65, das Wandlerdrehzahlverhältnis 57 als Quotient aus der Turbinenraddrehzahl 51 und der Pumpenraddrehzahl 47 einen bestimmten Startwert 67, der im Schubbetrieb größer als Eins ist, die Getriebeübersetzung 61 gemäß der Kurve 59 einen

bestimmten Startwert 69 und die Geschwindigkeit 71 gemäß der Kurve 73 einen bestimmten Startwert 75 (mehr als 30 km/h).

Bis zu einem Zeitpunkt t_1 und darüber hinaus verringert sich die Pumpenraddrehzahl 49 gemäß der Kurve 47 schnell, weil der Pedalwert eines Fahrpedals vom Fahrer bis auf Null zurück genommen wird; die Turbinenraddrehzahl 53 gemäß der Kurve 51 verringert sich hingegen - einher gehend mit der Geschwindigkeit 71 gemäß der Kurve 73 - weniger schnell, da das Fahrzeug aufgrund seiner trägen Masse ein gewisses Beharrungsvormögen aufweist, das einer abrupten Verzögerung entgegen wirkt; das Wandlerdrehzahlverhältnis 57 gemäß der Kurve 55 nimmt somit zu und weist zum Zeitpunkt t_1 beim Übergang vom Zug- zum Schubbetrieb einen Wert 77 auf, der gleich Eins ist; die Getriebeübersetzung 61 gemäß der Kurve 61 bleibt in diesem Zeitraum konstant.

Bei stark abnehmender Pumpenraddrehzahl 49 gemäß der Kurve 47 und weniger stark abnehmender Turbinenraddrehzahl 53 gemäß der Kurve 51 steigt nach dem Zeitpunkt t_1 das Wandlerdrehzahlverhältnis 57 gemäß der Kurve 55 weiter an. Zum Zeitpunkt t_2 soll gemäß der Fahrstrategie die Wandlerüberbrückungskupplung 17 (Fig. 1) geschlossen werden; die Durchflussrichtung im Drehmomentwandler 1 wird umgekehrt und die Kupplung 17 mit Druck beaufschlagt. Aufgrund der Strömungsverhältnisse im Drehmomentwandler 1 ist das Schließen jedoch nicht ohne weiteres möglich, da der erhöhte Innendruck im Gehäuseinnenraum 25 dem Arbeitsdruck der Wandlerüberbrückungskupplung 17 in der Arbeitsdruckkammer 27 entgegenwirkt.

Da einerseits die Fahrzeuggeschwindigkeit 73 gemäß der Kurve 71 größer ist als die von der Fahrstrategie vorgegebene

Geschwindigkeitsschwelle von ca. 30 km/h und andererseits das Wandlerdrehzahlverhältnis 57 gemäß der Kurve 55 einen Wert 79 aufweist und somit einen ersten Schwellwert 89, beispielsweise 1,08, bereits überschritten hat, wird sofort zum Zeitpunkt t_2 die Getriebeübersetzung 61 gemäß der Kurve 59 auf einen niedrigeren Wert 81 eingestellt, um die Wandlerüberbrückungskupplung 17 wieder schließen zu können und ein ungewolltes und gefährliches Beschleunigen des Fahrzeuges an einer Gefällstrecke zu vermeiden.

Diese Verringerung der Getriebeübersetzung 61 erfolgt beim stufenlosen Getriebe 3 (Fig. 1) bis zu einem Zeitpunkt t_3 bzw. t_4 gemäß der Kurve 59 in mehreren kleinen, für den Fahrer oder die Insassen nicht spürbaren Zwischenschritten. Alternativ kann die Verringerung der Getriebeübersetzung 61 kontinuierlich oder in einem Sprung auf eine vorbestimmte Höhe erfolgen.

Wenn zu einem späteren Zeitpunkt t_5 das Wandlerdrehzahlverhältnis 57 gemäß der Kurve 55 einen zweiten Schwellwert 91, beispielsweise 1,02, unterschreitet, wird der Zuschaltvorgang der Wandlerüberbrückungskupplung 17 (Fig. 1) vom Algorithmus als abgeschlossen angesehen.

Zu einem späteren Zeitpunkt t_6 wird die Getriebeübersetzung 61 gemäß der Kurve 59 verändert und bis zum Zeitpunkt t_7 in kleinen Schritten, kontinuierlich oder in einem Sprung wieder eine höhere, dem Fahrerwunsch entsprechende Übersetzung eingestellt.

Zum späteren Zeitpunkt t_7 wird eine sich aus der Fahrstrategie normalerweise ergebende Vorgabe der Turbinenraddrehzahl 53, die eine Motorbremswirkung erzielen will, wieder umgesetzt. Außerdem wird dann eine eventuelle

geringfügige Anhebung der Pumpenraddrehzahl 49 aufgehoben. Ab diesem Zeitpunkt t_7 setzt dann die zum Beispiel durch Schubabschaltung und andere Maßnahmen hervorgerufene Motorbremswirkung ein.

Da über die geschlossene Wandlerüberbrückungskupplung 17 (Fig. 1) die Bremswirkung des Motors voll auf das Turbinenrad 7 und über das Getriebe 3 auf die Antriebsräder des Fahrzeuges übertragen wird, ist der Fall zuverlässig ausgeschlossen, dass das Fahrzeug an einer Gefällstrecke ohne Bremswirkung des Motors bergab rollt und dabei noch beschleunigt wird.

Zusätzlich oder alternativ zu der in diesem Ausführungsbeispiel gezeigten bewussten Veränderung der Getriebeübersetzung kann die Motordrehzahl verändert und geringfügig angehoben werden. Hierzu wird in der Regel ein Soll-Leerlauflauf von der Steuer- und/oder Regeleinheit für das Getriebe an die Motorsteuerung gesendet, worauf hin diese eine Erhöhung der Motordrehzahl auf beispielsweise 900 1/min veranlasst.

Dieses gemäß der Erfindung vorgeschlagene Verfahren hat hinsichtlich der Motormindestdrehzahl und der Getriebeübersetzung eine höhere Priorität als der Wunsch des Fahrers, den er durch die Stellung des Fahrpedals und durch die Stellung des Gangwählhebels zum Ausdruck bringt. Da das erfindungsgemäße Verfahren nur kurze Zeit beansprucht, kann nach dessen Abschluss schnell wieder der Wunsch des Fahrers umgesetzt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb eines Antriebsstranges für ein Kraftfahrzeug, mit einem Antriebsmotor, einem mechanischen, insbesondere stufenlosen Getriebe und einem zwischen Antriebsmotor und Getriebe geschalteten hydrodynamischen Drehmomentwandler (1), wobei der Drehmomentwandler (1) über eine zwischen Pumpenrad (5) und Turbinenrad (7) wirkende, mittels eines auf einen Kolben (23) wirkenden Arbeitsdruckes schließbare Wandlerüberbrückungskupplung (17) verfügt und im Drehmomentwandler (1) beim Schubbetrieb ein erhöhter Innendruck entsteht, der ebenfalls auf den Kolben (23) wirkt und dem Arbeitsdruck der Wandlerüberbrückungskupplung (17) entgegenwirkt, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass während des Schließens der Wandlerüberbrückungskupplung (17) wenigstens eine Betriebsgröße des Kraftfahrzeugs überwacht wird und nach Maßgabe der Betriebsgröße das Drehzahlverhältnis (55, 57) von Turbinenrad (7) zu Pumpenrad (5) durch Änderung der Motordrehzahl und/oder der Getriebeübersetzung (59, 61) vermindert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass als Betriebsgröße der Innendruck im
Drehmomentwandler (1) mittelbar oder unmittelbar
überwacht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass als Betriebsgröße das Drehzahlverhältnis (55, 57)
von Turbinenrad (7) zu Pumpenrad (5) mittelbar oder
unmittelbar überwacht wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass als Betriebsgröße die Fahrbahnsteigung mittelbar
oder unmittelbar überwacht wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass als Betriebsgröße die Getriebeübersetzung (59, 61)
mittelbar oder unmittelbar überwacht wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die oder eine überwachte Betriebsgröße mit dem
Gradienten der Änderung des Drehzahlverhältnisses (55,
57) von Turbinenrad (7) zu Pumpenrad (5) korreliert.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die oder eine überwachte Betriebsgröße mit dem
Verschleisszustand der Wandlerüberbrückungskupplung (17)
korreliert.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die oder eine überwachte Betriebsgröße mit dem
Schließverhalten der Wandlerüberbrückungskupplung (17)
korreliert.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die oder eine überwachte Betriebsgröße unter
Berücksichtigung mindestens eines zurückliegenden
Schaltvorganges überwacht wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Kolben (23) in einem Arbeitszylinder
verschieblich gelagert ist, der Arbeitsdruck in einer vom
Kolben (23) und Arbeitszylinder gebildeten
Arbeitsdruckkammer (27) wirkt und die der
Arbeitsdruckkammer (27) abgewandte Fläche des Kolbens
(23) hydraulisch mit dem Arbeitskreislauf des
Drehmomentwandlers (1) verbunden ist.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass für den Fall, dass die Betriebsgröße einen ersten Schwellwert (89) überschreitet oder überschritten hat, das Drehzahlverhältnis (55, 57) von Turbinenrad (7) zu Pumpenrad (5) durch Änderung der Pumpenraddrehzahl (47, 49) und/oder der Getriebeübersetzung (59, 61) vermindert wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass mit einem Überschreiten des ersten Schwellwertes (89) die Übersetzung (59, 61) des stufenlosen Getriebes (3) derart verringert und/oder die Pumpenraddrehzahl (47, 49) derart angehoben wird, dass die Betriebsgröße oder das Drehzahlverhältnis (55, 57) von Turbinenrad (7) zu Pumpenrad (5) einen zweiten Schwellwert (79) unterschreitet.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass beim Unterschreiten der Betriebsgröße eines zweiten Schwellwertes (91) die ursprüngliche Übersetzung (59, 61) des stufenlosen Getriebes (3) und/oder die ursprüngliche Pumpenraddrehzahl (47, 49) wieder eingestellt wird.
14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Verringerung der Übersetzung des mechanischen, insbesondere stufenlosen Getriebes (3) über eine Steuerung herbeigeführt wird.

15. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Verringerung der Übersetzung des mechanischen,
insbesondere stufenlosen Getriebes (3) über eine Regelung
herbeigeführt wird.

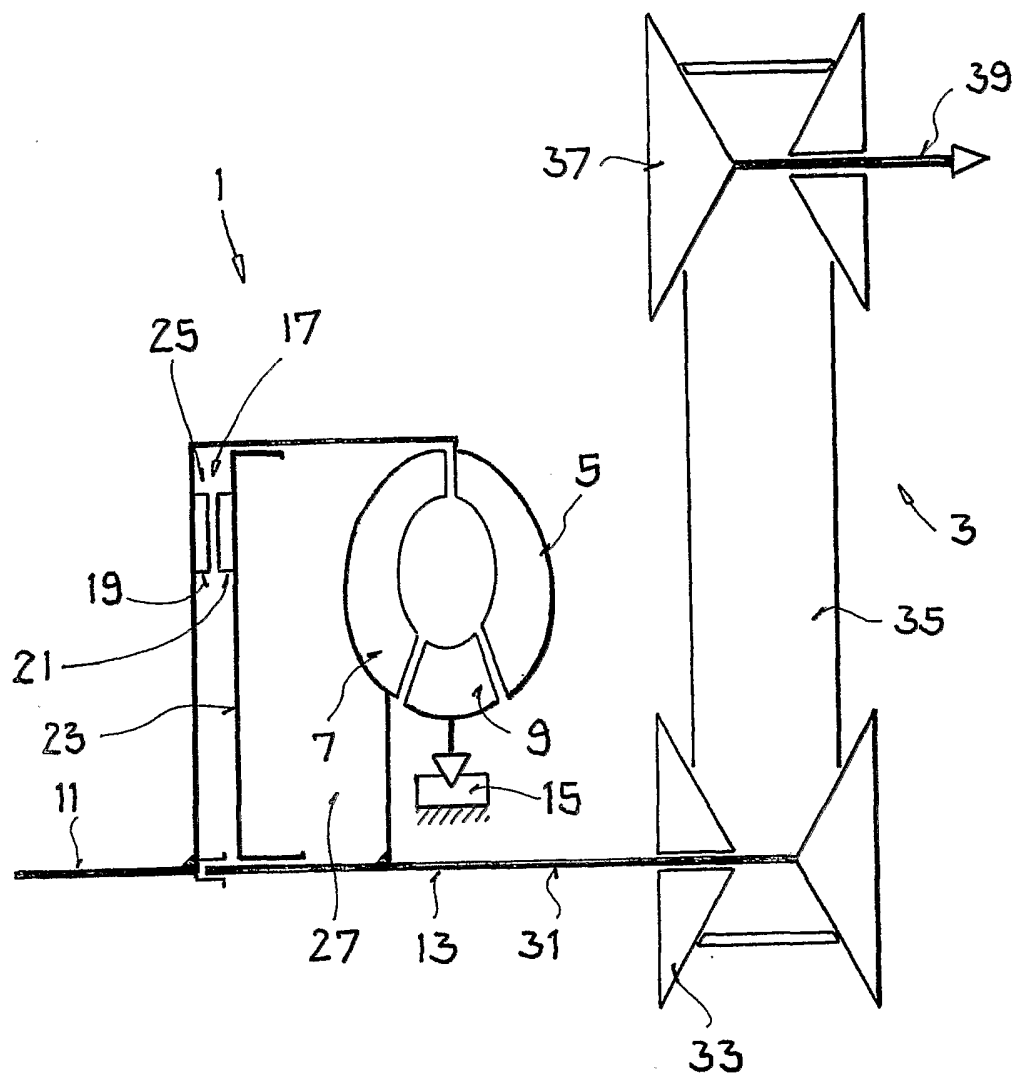
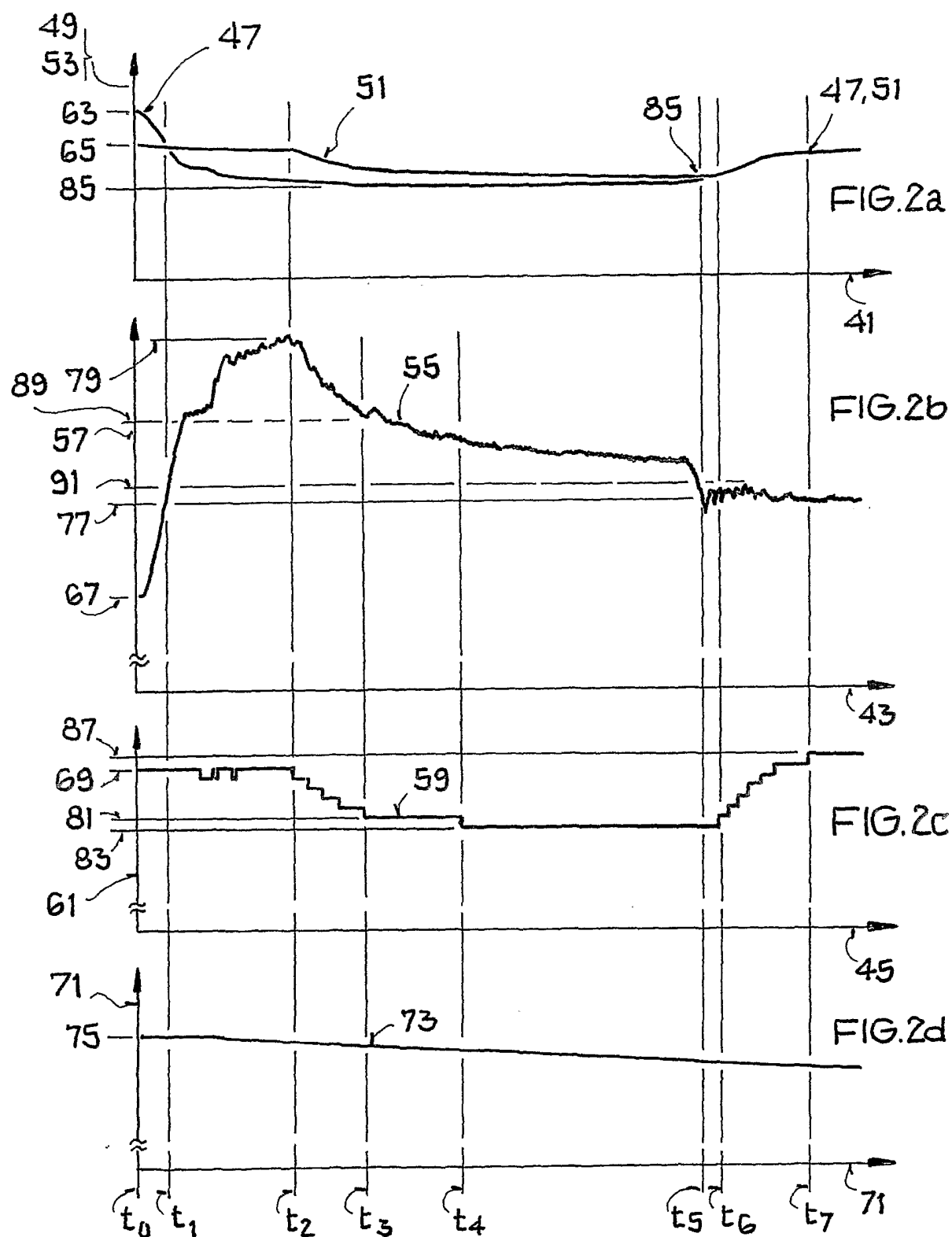


FIG. 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/008152

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F16H61/14 F16H61/00 B60K41/02 B60K41/22

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 F16H 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, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 101 47 207 A (FORD GLOBAL TECH INC) 25 April 2002 (2002-04-25) paragraphs '0001! - '0005!, '0061! claims 1-6,13; figures 19-21	1,10,11
A		2-9
X	US 5 141 089 A (WAKASAKI AKIO ET AL) 25 August 1992 (1992-08-25) abstract; figures 1,4 column 2, line 44 - column 3, line 10 column 6, lines 20-41 column 7, lines 14-43	1,3,10
	----- -/-	

☒ 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.

8 document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 October 2004

Date of mailing of the international search report

28/10/2004

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

Daieff, B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/008152

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 04, 30 April 1997 (1997-04-30) & JP 08 326891 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 10 December 1996 (1996-12-10) abstract	1,3,10
A	-----	12-15
A	EP 0 833 085 A (VOLKSWAGENWERK AG) 1 April 1998 (1998-04-01) abstract; claim 1; figures 3,5 -----	1,10-15
A	US 5 318 159 A (KASHIWABARA MASUO) 7 June 1994 (1994-06-07) abstract; figures 1,4 -----	2
A	DE 41 11 081 A (NISSAN MOTOR) 10 October 1991 (1991-10-10) abstract; figures 1,4-7 -----	7,9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/008152

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10147207	A	25-04-2002	US 6506140 B1	14-01-2003
			DE 10147207 A1	25-04-2002
			GB 2367101 A	27-03-2002
US 5141089	A	25-08-1992	JP 2843115 B2	06-01-1999
			JP 4039131 A	10-02-1992
JP 08326891	A	10-12-1996	JP 3435896 B2	11-08-2003
EP 0833085	A	01-04-1998	DE 19640160 A1	09-04-1998
			DE 59709835 D1	22-05-2003
			EP 0833085 A2	01-04-1998
US 5318159	A	07-06-1994	JP 5133469 A	28-05-1993
DE 4111081	A	10-10-1991	JP 2663673 B2	15-10-1997
			JP 3292461 A	24-12-1991
			DE 4111081 A1	10-10-1991
			US 5160002 A	03-11-1992

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/008152

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F16H61/14 F16H61/00 B60K41/02 B60K41/22

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F16H 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, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 101 47 207 A (FORD GLOBAL TECH INC) 25. April 2002 (2002-04-25) Absätze '0001! - '0005!, '0061! Ansprüche 1-6,13; Abbildungen 19-21	1,10,11
A	-----	2-9
X	US 5 141 089 A (WAKASAKI AKIO ET AL) 25. August 1992 (1992-08-25) Zusammenfassung; Abbildungen 1,4 Spalte 2, Zeile 44 - Spalte 3, Zeile 10 Spalte 6, Zeilen 20-41 Spalte 7, Zeilen 14-43 ----- -/-	1,3,10

☒ 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

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. Oktober 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

28/10/2004

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

Daieff, B

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/008152

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1997, Nr. 04, 30. April 1997 (1997-04-30) & JP 08 326891 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 10. Dezember 1996 (1996-12-10) Zusammenfassung	1,3,10
A	----- EP 0 833 085 A (VOLKSWAGENWERK AG) 1. April 1998 (1998-04-01) Zusammenfassung; Anspruch 1; Abbildungen 3,5	12-15
A	----- US 5 318 159 A (KASHIWABARA MASUO) 7. Juni 1994 (1994-06-07) Zusammenfassung; Abbildungen 1,4	1,10-15
A	----- DE 41 11 081 A (NISSAN MOTOR) 10. Oktober 1991 (1991-10-10) Zusammenfassung; Abbildungen 1,4-7	2
A	-----	7,9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/008152

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10147207	A	25-04-2002	US 6506140 B1	14-01-2003
			DE 10147207 A1	25-04-2002
			GB 2367101 A	27-03-2002
US 5141089	A	25-08-1992	JP 2843115 B2	06-01-1999
			JP 4039131 A	10-02-1992
JP 08326891	A	10-12-1996	JP 3435896 B2	11-08-2003
EP 0833085	A	01-04-1998	DE 19640160 A1	09-04-1998
			DE 59709835 D1	22-05-2003
			EP 0833085 A2	01-04-1998
US 5318159	A	07-06-1994	JP 5133469 A	28-05-1993
DE 4111081	A	10-10-1991	JP 2663673 B2	15-10-1997
			JP 3292461 A	24-12-1991
			DE 4111081 A1	10-10-1991
			US 5160002 A	03-11-1992