

(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
7. September 2007 (07.09.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/099033 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16H 61/02 (2006.01)

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ZF FRIEDRICHSHAFEN AG [DE/DE]; 88038 Friedrichshafen (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/051426

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. Februar 2007 (14.02.2007)

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HEINZELMANN, Karl-Fritz [DE/DE]; Schusterstrasse 25, 88074 Meckenbeuren (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(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, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,

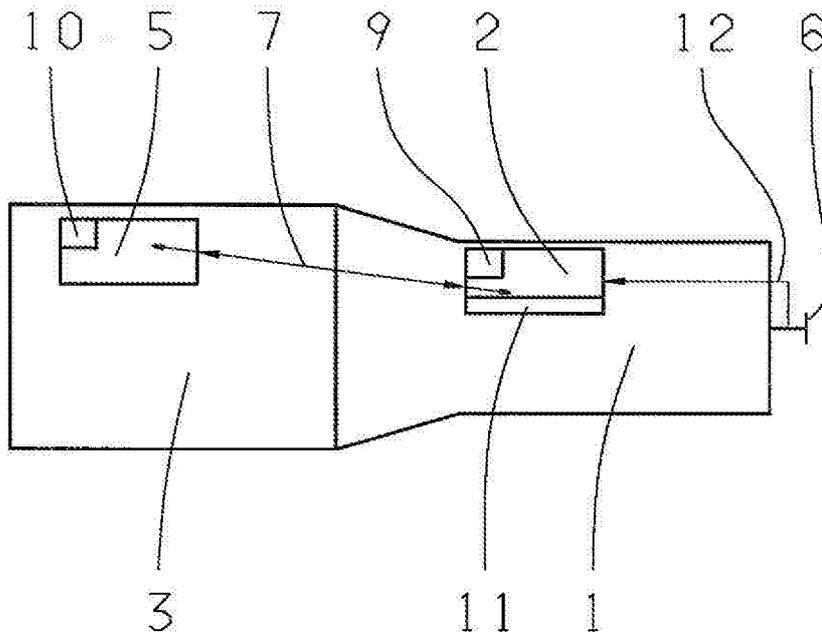
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2006 009589.8 2. März 2006 (02.03.2006) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR CONTROLLING AN AUTOMATIC TRANSMISSION, AND TRANSMISSION CONTROL DEVICE COMPRISING A MECHANISM FOR DETERMINING THE CONSUMPTION CHARACTERISTICS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR STEUERUNG EINES AUTOMATGETRIEBES UND GETRIEBESTEUEREINRICHTUNG MIT VERBRAUCHSKENNFELD-ERMITTLUNGSVORRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a method for controlling an automatic transmission (1), which takes into account the efficiency of the automatic transmission (1) at different transmission ratios, transmission speeds, and powers to be transmitted when the transmission ratio that is to be adjusted is selected. Also disclosed is a transmission control device (2). Taking into account the efficiency of the automatic transmission (1) makes it possible to optimize the selection of the transmission ratio that is to be adjusted so as to obtain a desired shifting behavior, especially in order to reduce fuel consumption to a minimum during operation of the vehicle. In order to do so, the transmission control device (2) takes into account data of performance characteristics (4) of the driving

motor (3) and efficiency characteristics of the automatic transmission (1) and/or overall transmission ratio characteristics for forming a transmission ratio signal used for triggering transmission actuators.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung eines Automatgetriebes (1), welches den Wirkungsgrad des Automatgetriebes (1) bei unterschiedlichen Übersetzungsverhältnissen, Getriebedrehzahlen und zu übertragenden Leistungen bei der Auswahl des einzustellenden Übersetzungsverhältnisses berücksichtigt, sowie eine erfindungsgemäße Getriebebesteuereinrichtung (2). Durch die Berücksichtigung des Wirkungsgrades des Automatgetriebes (1) lässt sich die

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2007/099033 A1



LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

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.

Auswahl des einzustellenden Übersetzungsverhältnisses im Hinblick auf ein gewünschtes Schaltverhalten, insbesondere in Hinblick auf einen möglichst verbrauchsgünstigen Betrieb des Fahrzeugs optimieren. Hierfür ist vorgesehen, dass die Getriebesteuereinrichtung (2) Daten eines Motorkennfeldes (4) des Antriebsmotors (3) und eines Getriebe-Wirkungsgrad-Kennfeldes des Automatengetriebes (1) und/oder eines Getriebeübersetzungs-Gesamtkennfeldes für die Bildung eines Übersetzungsverhältnis-Signals für die Ansteuerung von Getriebeaktuatoren berücksichtigt.

Verfahren zur Steuerung eines Automatgetriebes und
Getriebesteuereinrichtung mit Verbrauchskennfeld-Ermittlungsvorrichtung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung eines Automatgetriebes gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie eine Getriebesteuereinrichtung mit Verbrauchskennfeld-Ermittlungsvorrichtung für ein Automatgetriebe gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 6.

Automatische und automatisiertes Getriebe werden seit geraumer Zeit in unterschiedlichen Bauformen und Funktionsweisen insbesondere in Kraftfahrzeugen genutzt. Automatische Getriebe weisen dabei zumeist eine stufenlos einstellbare Übersetzung auf. Daneben können Getriebe nach Art herkömmlicher, manuell zu schaltender Schaltgetriebe, insbesondere mit diskreten Übersetzungsstufen, aufgebaut sein, wobei die Ansteuerung der manuellen Gangwechselelemente automatisiert und hilfskraftgesteuert erfolgt. Zur sprachlichen Vereinfachung sollen im Folgenden unter einem Automatgetriebe sowohl automatische als auch automatisierte Getriebe mit einstellbarem Übersetzungsverhältnis verstanden werden, und zwar sowohl mit einer stufenlos einstellbaren Übersetzung, als auch mit diskret schaltbaren Übersetzungsverhältnissen. Soweit nicht ausdrücklich anders angegeben, wird unter einem Getriebe im nachfolgend stets ein Automatgetriebe verstanden.

Bekannte Getriebesteuereinrichtungen für Automatgetriebe weisen funktionell stets eine Steuereinheit auf, welche in der Regel in Form einer elektronischen Schaltung ausgeführt ist, grundsätzlich jedoch auch hydraulisch, pneumatisch oder mechanisch diskret ausgeführt sein kann. Diese Getriebesteuereinheit erhält im einfachsten Fall eine durch einen Geschwindigkeitssensor ermittelte Information über die Fahrgeschwindigkeit oder einen hierzu in einem bekannten Verhältnis stehenden Wert, insbesondere einer Getriebe- Abtriebsdrehzahl. Mit dieser Information kann die Getriebesteuerung z.B. bei einem

Getriebe mit diskreten Übersetzungsstufen und in einer Look-Up-Tabelle gespeicherten Referenzliste von oberen und unteren Geschwindigkeitsgrenzen für jede Geschwindigkeit einen passenden Gang wählen, und bei Erreichen einer Grenzgeschwindigkeit ein Signal für die Betätigung eines Schaltaktuators für einen Gangwechsel ausgeben. Bei einem Getriebe mit stufenlos einstellbarer Übersetzung kann die jeweilige Übersetzung mittels einer mathematischen Gleichung bestimmt werden.

Zusätzlich kann eine Information über die Motordrehzahl die vorgenannte Steuerung mit Hilfe der Fahrgeschwindigkeit ergänzen, indem z.B. bei Erreichen einer oberen Motordrehzahlgrenze in einen höheren und bei Unterschreitung einer unteren Motordrehzahlgrenze in einen niedrigeren Gang geschaltet wird.

Neben diesen rudimentären Schaltfunktionen verfügt die Getriebebesteuereinrichtung zumeist über zumindest einen weiteren Eingang zur Erfassung eines Motorbetriebspunktes oder eines damit korrelierenden Wertes. So kann beispielsweise die Stellung des Fahrpedals oder einer Drosselklappe ausgewertet werden, um etwa bei Überschreitung eines diesbezüglichen Schwellwertes eine niedrigere Getriebeübersetzung bzw. einen kleineren Gang zu wählen. Diese Funktion ist als Kickdown-Funktion bekannt.

Weiter ist es bekannt und üblich, ein Motorkennfeld des Antriebsmotors für die Auswahl der Übersetzung des Getriebes heranzuziehen. Insbesondere wird hierfür ein Kennfeld verwendet, das den Zusammenhang zwischen Drehmoment, Drehzahl und Verbrauch darstellt und im Folgenden als Verbrauchskennfeld bezeichnet wird. Dieses Kennfeld kann z.B. in Form einer Look-Up-Tabelle oder in Form von mathematischen Gleichungen vorliegen und gegebenenfalls auch weitere Parameter, wie z.B. besondere Betriebszustände für einen Motorkaltstart, einen Betrieb unter besonderen Umgebungsbedingungen, wie z.B. geringem Luftdruck in großer Höhe, unterschiedliche Kraftstoffqualitäts-

ten oder besondere Anforderungen in Zusammenhang mit dem Betrieb eines Katalysators berücksichtigen.

Die Nutzung des Verbrauchskennfeldes ermöglicht eine verbrauchsoptimale Wahl des Übersetzungsverhältnisses des Getriebes, indem derjenige Gang bzw. diejenige Übersetzung gewählt wird, die zu einem Motorbetriebspunkt mit möglichst günstigem Wirkungsgrad des Antriebsmotors und damit zu minimalem Kraftstoffverbrauch führt. Alternativ dazu kann auch ein Gang bzw. eine Übersetzung gewählt werden, welche ein starkes Anwachsen des Drehmomentes des Antriebsmotors bei gegebener Anfangsdrehzahl ermöglicht und so einen besonders sportlichen Fahrstil ermöglicht. Selbstverständlich sind auch beliebige Zwischenstufen zwischen diesen Schaltstrategien möglich.

Um eine gewünschte Schaltstrategie umsetzen zu können, benötigt die Getriebesteuereinrichtung jedoch stets Daten über das Motorkennfeld, insbesondere das Verbrauchskennfeld.

Da es üblich ist, ein gegebenes Getriebe mit unterschiedlichen Antriebsmotoren zu kombinieren, muss daher entweder die Getriebesteuereinrichtung mit jeweils unterschiedlichen Kennfeldern programmiert oder mit einem wechselbaren Baustein zur Speicherung des jeweiligen Motorkennfeldes versehen werden. Alternativ dazu können sämtliche in Frage kommenden Antriebsmotor- bzw. Kennfeldvarianten abgespeichert werden, von denen jeweils nur eine benötigt und daher aktiviert wird. Weiter alternativ dazu kann das Kennfeld jeweils direkt aus der Motorsteuerung ausgelesen werden, welches potenziell mit Zugriffsproblemen verbunden sein kann, jedoch den Vorteil einer relativ einfachen Berücksichtigung der vorstehend genannten besonderen Betriebsbedingungen ermöglicht.

Durch letztgenannte Variante wäre es bei entsprechender Auslegung der Motorsteuerung theoretisch möglich, ein sich im Laufe des Antriebsmotorle-

bens, z.B. durch Alterung, Abnutzung und gegebenenfalls hinzukommende oder wegfallende Aggregate, veränderndes Motorkennfeld zu bestimmen. Ob ein derartiges dynamisches Motorkennfeld zur Verfügung steht, hängt jedoch in diesem Fall einzig von der Auslegung der Motorsteuerung ab.

In jedem Fall ist jedoch eine derartige Getriebesteuereinrichtung zur Ermittlung einer nach vorgegebenen Soll-Parametern - etwa einem möglichst verbrauchsgünstigen Betrieb des Fahrzeugs - darauf beschränkt, einen Gang bzw. eine Übersetzung des Getriebes zu wählen, welche den Betrieb des Antriebsmotors in einem gemäß den Soll-Parametern möglichst vorteilhaften Betriebspunkt ermöglicht. Dabei können unterschiedliche Wirkungsgrade des Getriebes selbst bei unterschiedlichen Übersetzungsverhältnissen nicht berücksichtigt werden. Auf diese Weise wird daher stets nur ein Teilsystem optimiert. Eine Gesamtoptimierung z.B. des Kraftstoffverbrauches des Fahrzeugs ist so nicht möglich.

Zur Veranschaulichung sei angenommen, dass ein Getriebe für eine Fahrtgeschwindigkeit des Kraftfahrzeugs von 50 km/h im zweiten, dritten oder vierten Gang betrieben werden kann, welches zu entsprechend unterschiedlichen Motorbetriebspunkten führt. Eine herkömmliche Getriebesteuereinrichtung würde nun z.B. ermitteln, dass der Antriebsmotor bei der momentan abgeforderten Leistung im vierten Gang am verbrauchsgünstigsten betrieben werden kann und entsprechend diesen Gang wählen. Wenn nun beispielsweise die durch Reibung bedingten Verluste innerhalb des Getriebes im vierten Gang deutlich höher sind als im dritten Gang, so ist es möglich, dass bei Betrachtung des Gesamtsystems der dritte Gang den verbrauchsgünstigsten Betrieb des Fahrzeugs ermöglicht.

In der Praxis sind die Verluste innerhalb eines Getriebes zwischen den einzelnen Gängen oder Übersetzungsverhältnissen zwar nicht besonders groß, dennoch können durch Vernachlässigung dieser Randbedingung bei Getriebe-

steuereinrichtungen die entsprechenden Grenzwerte nicht optimal gewählt werden.

Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Steuerung eines automatischen oder automatisierten Getriebes gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 vorzustellen, bei welchem der Wirkungsgrad des Getriebes bei unterschiedlichen Übersetzungsverhältnissen bei der Auswahl des einzustellenden Übersetzungsverhältnisses berücksichtigt wird. Eine weitere Aufgabe besteht darin, eine diesbezügliche Getriebesteuereinrichtung mit Verbrauchskennfeld-Ermittlungsvorrichtung für ein automatisches oder automatisiertes Getriebe zu beschreiben.

Die Lösung dieser Aufgaben ergibt sich für das Verfahren aus den Merkmalen des Hauptanspruchs und für die Vorrichtung aus den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 6. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind den jeweils zugeordneten Unteransprüchen entnehmbar.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass sich durch eine Berücksichtigung des Wirkungsgrades des Getriebes bei unterschiedlichen Übersetzungsverhältnissen die Auswahl des einzustellenden Übersetzungsverhältnisses in Hinblick auf ein gewünschtes Schaltverhalten, insbesondere in Hinblick auf einen möglichst verbrauchsgünstigen Betrieb des Fahrzeugs, optimieren lässt.

Demnach geht die Erfindung von einem Verfahren zur Steuerung eines Automatgetriebes aus, wobei dem Automatgetriebe eine Getriebesteuereinrichtung zugeordnet ist, die zumindest eine mit der Abtriebsdrehzahl korrelierende Größe, wie etwa der Getriebeabgangswellen-Drehzahl oder einer Raddrehzahl eines über das Automatgetriebe angetriebenen Rades, und eine mit einem Betriebszustand des Antriebsmotors korrelierende Größe, wie etwa einem Motorbetriebspunkt oder einer Fahrpedalstellung, einliest und auf Grundlage

zumindest dieser Größen ein Übersetzungsverhältnis-Signal zur Einstellung eines Übersetzungsverhältnisses des Automatgetriebes ausgibt. In soweit entspricht dies einer herkömmlichen Getriebesteuereinrichtung für Automatgetriebe. Selbstverständlich können übliche weitere Einflussfaktoren, wie etwa die Stellung eines zwischen Antriebsmotor und Getriebeeingangswelle angeordneten Anfahrlements bzw. einer Kupplung oder die Stellung eines Wahlschalters, für ein besonders Kraftstoff sparendes Fahren oder besonders sportliches Fahren mit in die Bestimmung des zu wählenden Übersetzungsverhältnisses eingehen.

Zur Lösung der gestellten Aufgabe ist vorgesehen, dass die Getriebe-
steuereinrichtung zusätzlich Daten eines Motorkennfeldes des Antriebsmotors
und eines Getriebe-Wirkungsgrad-Kennfeldes des Automatgetriebes und/oder
eines Getriebeübersetzungs-Gesamtkennfeldes für die Bildung des Überset-
zungsverhältnis-Signals berücksichtigt.

Unter einem Motorkennfeld wird hier eine charakteristische Kombination
aus zumindest zwei und bevorzugt wenigstens drei unterschiedlichen Größen,
wie etwa einer Motordrehzahl, einer Fahrpedalstellung, einem Öffnungswinkel
einer Drosselklappe, einer Motortemperatur, einem Zündzeitpunkt oder einer
Kraftstoff-Einspritzmenge und dem resultierenden Drehmoment verstanden.
Derartige Motorbetriebspunkte sind aus Motorsteuerungen für Verbrennungs-
kraftmaschinen hinlänglich bekannt und bedürfen hier keiner weiteren Erläute-
rung.

Ein Getriebe-Wirkungsgrad-Kennfeld kann im einfachsten Fall aus einer
Tabelle bestehen, in welcher den einzelnen Übersetzungsverhältnissen des
Getriebes jeweils Wirkungsgrade bzw. Verlustwirkungsgrade zugewiesen wer-
den, die den Leistungsverlust zwischen der Eingangswelle und der Ausgangs-
welle des Getriebes angeben. Auch hier werden jedoch mehrdimensionale
Kennfelder bevorzugt, die beispielsweise die Abhängigkeit des Wirkungsgrades

von der Temperatur und/oder der zu übertragenden Leistung mit berücksichtigen.

Durch die Berücksichtigung eines Motorkennfeldes und eines Getriebe-Wirkungsgrad-Kennfeldes wird es erstmals möglich, das einzustellende Übersetzungsverhältnis des Automatgetriebes unter Berücksichtigung der spezifischen Parameter beider Komponenten zu wählen.

Insbesondere kann das Übersetzungsverhältnis so gewählt werden, dass bei Beachtung relevanter Randbedingungen - wie etwa einer vorgegebenen Mindest-Beschleunigungsfähigkeit des Fahrzeugs ohne Wechsel des Übersetzungsverhältnisses des Getriebes - das einzustellende Übersetzungsverhältnis nicht nur in Bezug auf einen minimalen Kraftstoffverbrauch des Antriebsmotors gemäß einem Motorkennfeld gewählt wird, sondern gleichzeitig auch die spezifischen Unterschiede des Wirkungsgrades des Getriebes bei den alternativ möglichen Übersetzungen mit berücksichtigt werden.

Diese Berücksichtigung kann im einfachsten Fall durch eine Ermittlung der alternativ möglichen Übersetzungsverhältnisse bzw. Gangstufen für die momentane Fahrgeschwindigkeit erfolgen. Aufgrund der Fahrgeschwindigkeit ergibt sich für ein bestimmtes Übersetzungsverhältnis eine weitgehend feste Getriebeausgangsdrehzahl, aus welcher sich für die verschiedenen, bekannten Übersetzungsverhältnisse des Getriebes leicht die entsprechenden Getriebeingangsdrehzahlen ermitteln lassen, welche mit der jeweiligen Ausgangsdrehzahl des Antriebsmotors weitgehend identisch sind oder zumindest in einem bekannten Verhältnis stehen.

Für diese alternativen Ausgangsdrehzahlen des Antriebsmotors lassen sich zusammen mit z. B. einer Information über eine vom Fahrer gewünschte Antriebsleistung - etwa einer Fahrpedalstellung oder einer Drosselklappenstellung - mit Hilfe des Motorkennfeldes die jeweiligen Kraftstoffverbräuche für die

unterschiedlichen Übersetzungsverhältnisse ermitteln. Da weiter aus dem Getriebe-Wirkungsgrad-Kennfeld der für die jeweilige Getriebeübersetzung, Fahrgeschwindigkeit sowie gegebenenfalls zu übertragende Antriebsleistung und Getriebetemperatur sich einstellende Wirkungsgrad des Getriebes bekannt ist, kann diese Information verwendet werden, um z.B. das vom Antriebsmotor zur Erreichung der gewünschten Fahrleistung tatsächlich aufzubringende Drehmoment neu zu ermitteln und somit auch den prognostizierten Kraftstoffverbrauch für eine gegebene Übersetzung neu und genauer zu ermitteln.

Neben dieser einfachen Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens können selbstverständlich auch weitere oder andere Daten der Kennfelder herangezogen und auf vielfältige Art kombiniert werden. Aufgrund der Vielfältigen Möglichkeiten, Kennfelder zu gestalten und bestimmte Größen mit Hilfe anderer Größen exakt oder annähernd nachzubilden, ist es hier nicht möglich, die relevanten Parameter und deren Kombinationen und Verknüpfungen umfassend darzustellen. Es werden daher sämtliche Lösungen als äquivalent angesehen, die Daten aus Kennfeldern für den Antriebsmotor und das Automatengetriebe mit dem Ziel kombinieren, bei gegebenen Randbedingungen einen Kraftstoffverbrauch unter Einbeziehung der sich ergebenden Leistungsverluste im Getriebe zu ermitteln.

Dabei ist es von besonderem Vorteil, wenn die Getriebesteuereinrichtung die Daten des Getriebe-Wirkungsgrad-Kennfeldes und des Motorkennfeldes und/oder des Getriebeübersetzungs-Gesamtkennfeldes dazu verwendet, um unter Beachtung von Randbedingungen eine verbrauchsoptimale Getriebeübersetzung zu ermitteln und so einen minimalen Kraftstoffverbrauch zu erreichen.

Der vorstehend benannte minimale Kraftstoffverbrauch ist dabei nicht zwingend der technisch geringstmögliche Kraftstoffverbrauch. Zum einen ist der technisch geringstmögliche Kraftstoffverbrauch zumeist mit einem Fahrverhal-

ten verbunden, das aufgrund geringer Beschleunigungsfähigkeit und starker Motorvibrationen von den meisten Fahrern nicht akzeptiert würde. Zum anderen können bestimmte externe Einflüsse, wie etwa der Beladungszustand eines Katalysators, unterschiedliche Verschleißwerte in verschiedenen Motorbetriebspunkten oder auch eine gewünschte sportliche Auslegung des Fahrzeugs einen Betrieb des Motors in einem Betriebspunkt notwendig machen, der einen höheren als den technisch geringstmöglichen Kraftstoffverbrauch zur Folge hat. Unter dem minimalen Kraftstoffverbrauch wird daher der technisch unter Einbeziehung dieser und anderer relevanter Randbedingungen geringstmögliche Kraftstoffverbrauch verstanden.

Neben der vorstehend beschriebenen Kombination eines Motorkennfeldes des Antriebsmotors und eines Getriebe-Wirkungsgrad-Kennfeldes des Automatgetriebes ist es auch möglich und in vielen Fällen besonders wünschenswert, die relevanten Daten beider vorgenannter Kennfelder in einem Getriebeübersetzungs-Gesamtkennfeld zusammenzufassen. Durch geschickte Auswahl der Parameter und eventuell das Einführen von Korrekturgrößen ist es beispielsweise möglich, das zuvor beschriebene, iterative Vorgehen durch ein unmittelbares Ablesen des einzustellenden Übersetzungsverhältnisses zu ersetzen und den Rechenaufwand so insgesamt stark zu verringern. Schließlich lässt sich die Auswahl des einzustellenden Übersetzungsverhältnisses durch die Einführung abgeleiteter Größen, die keine direkte physikalische Entsprechung mehr aufweisen müssen, weiter vereinfachen.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass zumindest eines der Kennfelder Motorkennfeld, Getriebe-Wirkungsgrad-Kennfeld und Getriebeübersetzungs-Gesamtkennfeld ein Verbrauchskennfeld ist. Unter einem Verbrauchskennfeld wird ein Kennfeld mit einer Struktur verstanden, die ein direktes Auslesen eines Kraftstoff Verbrauchswertes ermöglicht. So kann beispielsweise bei einem Motorkennfeld auf einer horizontalen Achse die Motordrehzahl und auf einer vertikalen Achse das Drehmoment

aufgetragen sein. Für jeden Punkt dieses Feldes lässt sich nun ein für bestimmte Randparameter gültiger Kraftstoffverbrauchswert pro Zeiteinheit auf einer Hochachse auftragen. Es ergibt sich so anschaulich ein dreidimensionales „Gebirge“, wobei die Linien gleicher Höhe Motorbetriebspunkten gleichen Kraftstoffverbrauchs entsprechen. Derartige Kennfelder sind besonders geeignet, um das erfindungsgemäße Verfahren mit geringem Rechenaufwand durchführen zu können.

Grundsätzlich ist es zunächst unerheblich, an welchem Ort und in welcher Form die verwendeten Kennfelder abgelegt sind. So wird z.B. ein Motorkennfeld ohnehin für die Steuerung des Antriebsmotors benötigt. In diesem Fall kann es sinnvoll sein, wenn die Getriebesteuereinrichtung z.B. über einen Datenbus Zugriff auf das Motorkennfeld hat. Da jedoch für den hier verfolgten Zweck häufig eine vereinfachte Form des Motorkennfeldes ausreichend genaue Ergebnisse liefert, und da Motorkennfelder zum Teil nicht in Form einfacher Tabellen gespeichert sind, sondern mit Hilfe von teilweise recht aufwendigen Rechenverfahren die jeweils benötigten Werte neu ermitteln, kann es vorteilhaft sein, wenn die Getriebesteuereinrichtung die Daten zumindest eines der Kennfelder Motorkennfeld, Getriebe-Wirkungsgrad-Kennfeld und Getriebeübersetzungs-Gesamtkennfeld aus einem statischen Speicher einliest, der bevorzugt innerhalb der Getriebesteuereinrichtung angeordnet sein kann. Zur einfachen Anpassung ansonsten baugleicher Getriebesteuereinrichtungen an unterschiedliche Motoren kann der statische Speicher bevorzugt wechselbar sein, z.B. in Form eines wechselbaren EPROMs.

Allerdings ist es auf diese Weise nur schwer möglich, das oder die Kennfelder an sich z.B. durch fortschreitenden Verschleiß verändernde, tatsächliche Kennfeldwerte anzupassen. Bei einer baulichen Veränderung z.B. des Motors durch beispielsweise eine nachgerüstete Klimaanlage kann ein Wechsel eines statischen Speicherchips eventuell noch als realitätsnah angesehen werden, zumal derartige EPROM-Speicherbausteine mit geringem Aufwand herstellbar

sind. Einer langsamen, z.B. durch Abnutzung bedingten Veränderung der tatsächlichen Werte kann jedoch mit vertretbarem Aufwand allenfalls bei ohnehin fälligen Inspektionen durch einen jeweils zur Laufleistung passenden, neuen Speicherchip entsprochen werden.

In einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung wird daher vorgeschlagen, dass die Getriebesteuereinrichtung die Daten zumindest eines der Kennfelder Motorkennfeld, Getriebe-Wirkungsgrad-Kennfeld und Getriebeübersetzungs-Gesamtkennfeld aus einem dynamischen Speicher einliest und zusätzlich eine Kennfeld-Aktualisierungseinrichtung umfasst, welche die Daten zumindest eines der Kennfelder Motorkennfeld, Getriebe-Wirkungsgrad-Kennfeld und Getriebeübersetzungs-Gesamtkennfeld auf Grundlage von Daten über den momentanen Fahrzustand des Fahrzeugs und dem momentan vorhandenen Kraftstoffverbrauch ermittelt und/oder aktualisiert. Auf diese Weise können real eintretende Änderungen der Kennfeldwerte mit geringem Aufwand nachgebildet und unter Umständen sogar auf die anfängliche Programmierung ab Werk verzichtet werden, da die Getriebesteuereinrichtung innerhalb einer kurzen Zeit die benötigten Kennfelder selbst erzeugt.

Nachfolgend wird eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens genauer beschrieben:

Hierfür ist eine Getriebesteuereinrichtung zur Steuerung eines Automatengetriebes vorgesehen, welche eine von einem Antriebsmotor bereitstellbare Eingangsdrehzahl und ein zugehöriges Eingangsdrehmoment in eine an einer Abtriebswelle des Automatengetriebes sich einstellende Abtriebsdrehzahl und ein zugehöriges Abtriebsmoment übersetzen kann.

Die Getriebesteuereinrichtung weist zumindest eine Schnittstelle zum Einlesen einer mit der Abtriebsdrehzahl des Getriebes korrelierenden Größe und einer mit einem Betriebszustand des Antriebsmotors korrelierenden Größe

auf, und umfasst daneben eine Übersetzungsverhältnis-Vorgabeeinrichtung zur Festlegung des Übersetzungsverhältnisses des Automatgetriebes.

Insoweit handelt es sich um eine bekannte Getriebesteuereinrichtung. Selbstverständlich ist es dabei möglich, dass die mit der Abtriebsdrehzahl korrelierenden Größen sowie die mit einem Betriebszustand des Antriebsmotors korrelierenden Größen z.B. in einem Speicher innerhalb der Getriebesteuereinrichtung zwischengespeichert werden, und die genannten Schnittstellen daher keine externen Schnittstellen der Getriebesteuereinrichtung darstellen, sondern vielmehr Schnittstellen zwischen einer internen Berechnungseinheit und an beliebigen Stellen platzierten Speichern für die Werte der genannten Größen.

Die erfindungsgemäße Getriebesteuereinrichtung zeichnet sich nun dadurch aus, dass die Getriebesteuereinrichtung zusätzlich zur Bestimmung des einzustellenden Übersetzungsverhältnisses des Automatgetriebes auf Daten eines Motorkennfeldes des Antriebsmotors und eines Getriebe-Wirkungsgrad-Kennfeldes des Automatgetriebes und/oder eines Getriebeübersetzungs-Gesamtkennfeldes zugreifen kann. Dabei ist es wiederum nicht entscheidend, wo diese Speicherung örtlich stattfindet. In jedem Fall wird durch diesen Zugriff auf entweder das Motorkennfeld und das Getriebe-Wirkungsgrad-Kennfeld oder das Getriebeübersetzungs-Gesamtkennfeld eine Berücksichtigung des Getriebewirkungsgrades in bisher nicht gekannter Genauigkeit ermöglicht.

Wenn zusätzlich zumindest eines der Motorkennfelder des Antriebsmotors oder des Getriebe-Wirkungsgrad-Kennfeldes oder des Getriebeübersetzungs-Gesamtkennfeldes ein Verbrauchskennfeld ist, kann darüber hinaus der notwendige Rechenaufwand besonders gering gehalten werden.

Eine zusätzliche Kennfeld-Aktualisierungseinrichtung, welche Daten über den momentanen Fahrzustand des Fahrzeugs und über den momentanen Kraftstoffverbrauch einlesen sowie auswerten kann, und welche zumindest

eines der Kennfelder Motorkennfeld und/oder Getriebe-Wirkungsgrad-Kennfeld und/oder Getriebeübersetzungs-Gesamtkennfeld auf Grundlage dieser eingele- senen Daten erstellen und/oder aktualisieren kann, ermöglicht eine sich selb- ständig an veränderte Betriebsbedingungen und zunehmenden Verschleiß anpassende Ausführung der Getriebesteuerungseinrichtung. Diese Getriebe- steuerungseinrichtung liefert somit stets besonders genaue Daten, die zu ei- nem unter Beachtung sonstiger Randbedingungen besonders Kraftstoff spa- renden Schaltverhalten führen.

Die Erfindung lässt sich anhand eines Ausführungsbeispiels weiter erläu- tern. Dazu ist der Beschreibung eine Zeichnung beigelegt. Diese zeigt in

Fig. 1 eine stark schematisierte Darstellung eines Antriebsstranges mit Motor und Automatgetriebe sowie mit einer Motorsteuerung und einer erfindungsgemäßen Getriebesteuereinrichtung, und

Fig. 2 eine ebenfalls stark schematisierte Darstellung eines Motorkenn- feldes.

Fig. 1 zeigt eine stark schematisierte Darstellung eines Antriebsstranges eines Kraftfahrzeuges mit einem als Brennkraftmaschine ausgebildeten An- triebsmotor 3, der über ein hier nicht dargestelltes Anfahrerelement, wie bei- spielsweise eine schaltbare Reibkupplung, mit der Eingangswelle eines Auto- matgetriebes 1 antriebswirksam verbunden ist.

Dieser Antriebsstrang wird gesteuert mittels einer Motorsteuerung 5 und einer Getriebesteuereinrichtung 2, wozu die Getriebesteuereinrichtung 2 und die Motorsteuerung 5 über einen durch einen Doppelpfeil 7 angedeuteten Da- tenbus miteinander in Verbindung stehen. Die Getriebesteuereinrichtung 2 kann zur Durchführung ihrer Steuerungsaufgaben auf ein in einem Motorkenn- feld-Speicher 10 der Motorsteuerung 5 hinterlegtes Motorkennfeld 4 zugreifen. Die Getriebesteuereinrichtung 2 besitzt ihrerseits eine Getriebe-Kennfeld-

Speichereinrichtung 9, in dem ein Getriebe-Wirkungsgrad-Kennfeld hinterlegt ist. Weiter verfügt die Getriebesteuereinrichtung 2 über eine Berechnungsvorrichtung 11 sowie einen Dateneingang 12 für ein Geschwindigkeitssignal bzw. Drehzahlsignal eines Sensors an der Getriebeabtriebswelle 6. In der Berechnungsvorrichtung 11 wird unter anderem das jeweilige Übersetzungsverhältnisses des Automatgetriebes 1 festgelegt.

Im Betrieb liest die Getriebesteuereinrichtung nun die Drehzahl der Getriebeabtriebswelle 6 ein, die fest mit der Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs korreliert. Weiter erhält sie über den Datenbus 7 von der Motorsteuerung 5 ein Signal, aus dem z.B. die vom Fahrer durch Auslenken des Fahrpedals gewünschte Beschleunigung hervorgeht, die einer bestimmten geforderten Leistung an den angetriebenen Rädern des nicht näher gezeigten Fahrzeugs entspricht.

Es sei angenommen, das Fahrzeug fährt mit 50 km/h und der Fahrer wünscht eine moderate Beschleunigung. In diesem Fall ermittelt die Getriebesteuereinrichtung 2, dass grundsätzlich der zweite, der dritte und der vierte Gang in Frage kommen. Der erste Gang scheidet aus, da die Getriebeeingangsdrehzahl bzw. die Abtriebsdrehzahl des Antriebsmotors 5 oberhalb einer gespeicherten Drehzahlgrenze liegen würden. Der fünfte Gang scheidet aus, weil der Antriebsmotor 5 bei der sich dort einstellenden Drehzahl nicht in der Lage wäre, das geforderte Drehmoment zu liefern. Diese Information entnimmt die Getriebesteuereinrichtung 2 beispielsweise direkt dem Motorbetriebskennfeld oder auch einem eigenen Grenzwertspeicher.

Unter den drei verbleibenden, möglichen Gängen wählt die Berechnungsvorrichtung 11 der Getriebesteuereinrichtung 2 nun denjenigen Gang aus, welcher die gewünschte Fahrleistung mit dem geringsten Kraftstoffverbrauch zu

liefern in der Lage ist. Hierfür ermittelt sie zunächst auf Grundlage der bekannten Drehzahl der Getriebeabtriebswelle und der bekannten Übersetzungsverhältnisse der einzelnen Gänge die sich ergebenden Getriebeeingangsdrehzahlen, die gleichzeitig den Drehzahlen der Abtriebswelle des Antriebsmotors 3 entsprechen.

Da die gewünschte Leistung an der Getriebeabtriebswelle 6 über die Stellung des Fahrpedals ebenfalls bekannt ist, kann die Getriebesteuereinrichtung nun den günstigsten Gang ermitteln, indem sie zunächst mit Hilfe des in der Getriebe-Kennfeld-Speichereinrichtung 9 gespeicherten Getriebe- Wirkungsgrad-Kennfeldes die sich z.B. unter Berücksichtigung der jeweiligen Gänge, Drehzahlen, zu übertragenden Leistungen und der Getriebetemperatur ergebenden Getriebewirkungsgrade bzw. die sich ergebenden Verlustleistungen des Getriebes 1 für jeden der drei in Frage kommenden Gänge ermittelt. In einem zweiten Schritt addiert die Berechnungseinrichtung 11 der Getriebesteuereinrichtung 2 die jeweilige Verlustleistung mit der geforderten Ausgangsleistung an der Getriebeabtriebswelle 6.

Auf diese Weise ergeben sich für den zweiten, dritten und vierten Gang jeweils unterschiedliche, an der Getriebeeingangswelle vom Antriebsmotor 3 bereitzustellende Leistungen bei bekannten Drehzahlen der Abtriebswelle des Antriebsmotors 3. Mit Hilfe der bekannten Leistungen und Drehzahlen können sehr einfach die geforderten Drehmomente berechnet und mit Hilfe des Motorkennfeldes 4 der jeweilige spezifische Kraftstoffverbrauch ermittelt werden. Dieser berücksichtigt erfindungsgemäß neben den aus dem Motorkennfeld 4 bekannten Daten auch die unterschiedlichen Getriebewirkungsgrade unter Berücksichtigung der gegebenen Fahrgeschwindigkeit, der zu übertragenden Leistung und der herrschenden Getriebetemperatur. Auf dieser Basis wählt die Getriebesteuereinrichtung 2 den unter Berücksichtigung der jeweiligen Getriebewirkungsgrade verbrauchsgünstigsten Gang aus.

Fig. 2 zeigt eine stark schematisierte Darstellung eines Motorkennfeldes 4. Auf der horizontalen Achse des Diagramms ist die Drehzahl des Antriebsmotors 3 aufgetragen, während dessen Drehmoment an der vertikalen Achse aufgetragen ist. Jedem Punkt in diesem Feld, welcher eine vom Antriebsmotor 3 erfüllbare Kombination aus Drehzahl und Drehmoment zugeordnet ist, kann ein spezifischer Kraftstoffverbrauch zugeordnet werden. Dieser kann beispielsweise in Form einer Tabelle abgespeichert oder in Form einer dreidimensionalen Grafik direkt dargestellt werden. In der vorliegenden Fig. 2 sind Linien konstanten Verbrauchs 8 eingetragen. Die verwendeten Kennfelder können sowohl weitere Parameter wie etwa die Motortemperatur, die Kraftstoffqualität und Weiteres berücksichtigen, als auch andere Parameter zueinander in Beziehung setzen, solange sich aus ihnen zumindest mittelbar eine Aussage über den spezifischen Kraftstoffverbrauch bei gegebenen Motor-Betriebsbedingungen ermitteln lässt.

Bezugszeichen

- 1 Automatgetriebe
- 2 Getriebesteuereinrichtung
- 3 Antriebsmotor
- 4 Motorkennfeld
- 5 Motorsteuerung
- 6 Getriebeabtriebswelle
- 7 Datenbus
- 8 Linien konstanten Kraftstoffverbrauchs
- 9 Getriebe-Kennfeld-Speichereinrichtung
- 10 Motorkennfeld-Speicher
- 11 Berechnungsvorrichtung
- 12 Dateneingang, Getriebeabtriebsdrehzahl

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung eines Automatgetriebes (1), wobei dem Automatgetriebe (1) eine Getriebesteuereinrichtung (2) zugeordnet ist, die zumindest eine mit der Abtriebsdrehzahl korrelierende Größe und eine mit einem Betriebszustand des Antriebsmotors (3) korrelierende Größe einliest und auf Grundlage zumindest dieser Größen ein Übersetzungsverhältnis-Signal zur Einstellung eines Übersetzungsverhältnisses des Automatgetriebes (1) ausgibt, dadurch gekennzeichnet, dass die Getriebesteuereinrichtung (2) zusätzlich Daten eines Motorkennfeldes (4) des Antriebsmotors (3) und eines Getriebe-Wirkungsgrad-Kennfeldes des Automatgetriebes (1) und/oder eines Getriebeübersetzungs-Gesamtkennfeldes für die Bildung des Übersetzungsverhältnis-Signals berücksichtigt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Getriebesteuereinrichtung (2) die Daten des Getriebe-Wirkungsgrad-Kennfeldes und des Motorkennfeldes (4) und/oder des Getriebeübersetzungs-Gesamtkennfeldes dazu verwendet, um unter Beachtung von Randbedingungen eine verbrauchsoptimale Getriebeübersetzung zu ermitteln.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eines der Kennfelder Motorkennfeld (4), Getriebe-Wirkungsgrad-Kennfeld und Getriebeübersetzungs-Gesamtkennfeld ein Verbrauchskennfeld ist.

4. Verfahren nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Getriebesteuereinrichtung (2) die Daten zumindest eines der Kennfelder Motorkennfeld (4), Getriebe-Wirkungsgrad-Kennfeld und Getriebeübersetzungs-Gesamtkennfeld aus einem statischen elektronischen Speicher einliest.

5. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Getriebesteuereinrichtung (2) die Daten zumindest eines der Kennfelder Motorkennfeld (4), Getriebe-Wirkungsgrad-Kennfeld und Getriebeübersetzungs-Gesamtkennfeld aus einem dynamischen elektronischen Speicher einliest und zusätzlich eine Kennfeld-Aktualisierungseinrichtung umfasst, welche die Daten zumindest eines der Kennfelder Motorkennfeld (4), Getriebe-Wirkungsgrad-Kennfeld und Getriebeübersetzungs-Gesamtkennfeld auf der Grundlage von Daten über den momentanen Fahrzeugzustand und den momentanen Kraftstoffverbrauch ermittelt und/oder aktualisiert.

6. Getriebesteuereinrichtung (2) zur Steuerung eines Automatgetriebes (1), welches eine von einem Antriebsmotor (3) bereitstellbare Eingangsdrehzahl und ein zugehöriges Eingangsdrehmoment in eine an einer Abtriebswelle des Automatgetriebes (1) sich einstellende Abtriebsdrehzahl und ein zugehöriges Abtriebsmoment übersetzen kann, welches eine Schnittstelle zum Einlesen einer mit der Abtriebsdrehzahl des Automatgetriebes (1) oder der Fahrgeschwindigkeit korrelierenden Größe und einer mit einem Betriebszustand des Antriebsmotors (5) korrelierenden Größe aufweist, und eine Vorrichtung zur Festlegung des Übersetzungsverhältnisses des Automatgetriebes (1) umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass die Getriebesteuereinrichtung (2) zusätzlich zur Bestimmung des einzustellenden Übersetzungsverhältnisses des Automatgetriebes (1) auf Daten eines Motorkennfeldes (4) des Antriebsmotors (5) und eines Getriebe-Wirkungsgrad-Kennfeldes des Automatgetriebes (1) und/oder eines Getriebeübersetzungs-Gesamtkennfeldes zugreifen kann.

7. Getriebesteuereinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eines der Motorkennfelder (4) des Antriebsmotors (5) oder des Getriebe-Wirkungsgrad-Kennfeldes oder des Getriebeübersetzungs-Gesamtkennfeldes ein Verbrauchskennfeld ist.

8. Getriebesteuereinrichtung nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Getriebesteuereinrichtung (2) zusätzlich eine Kennfeld-Aktualisierungseinrichtung umfasst, welche Daten über den momentanen Fahrzustand und über den momentanen Kraftstoffverbrauch einlesen sowie auswerten kann, und welche zumindest eines der Kennfelder Motorkennfeld (4) und/oder Getriebe-Wirkungsgrad-Kennfeld und/oder Getriebeübersetzungs-Gesamtkennfeld auf Grundlage dieser eingelesenen Daten erstellen und/oder aktualisieren kann.

1 / 1

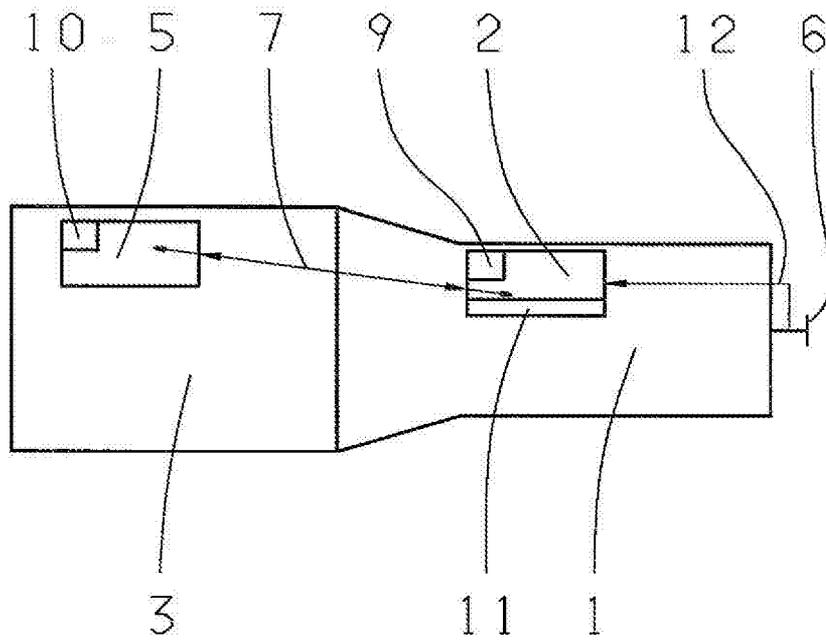


Fig. 1

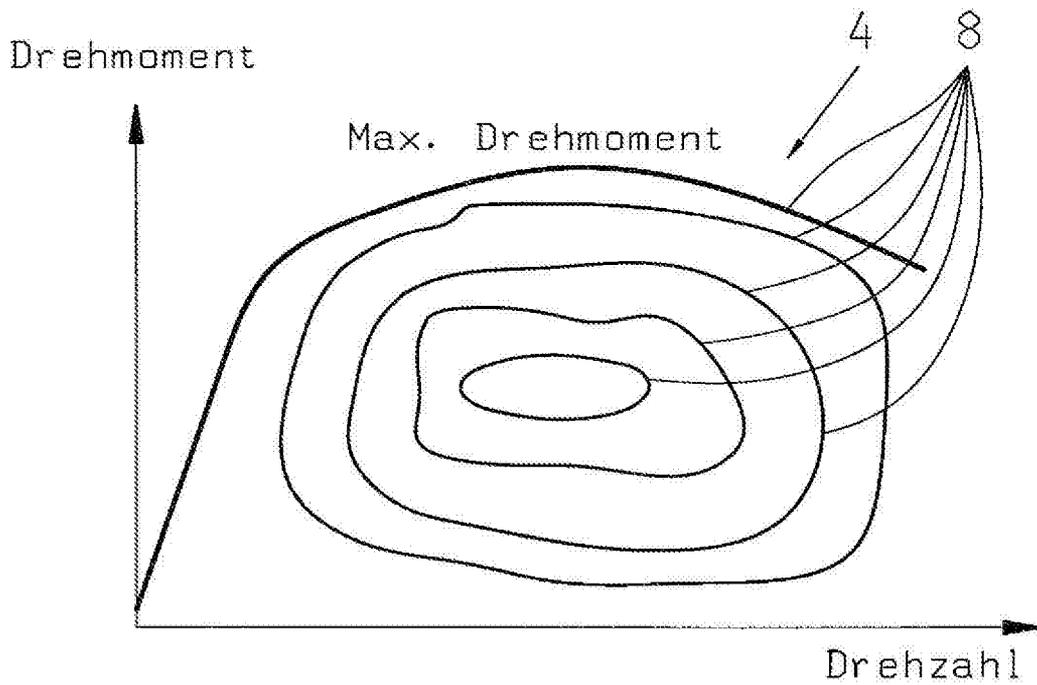


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/051426

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16H61/02

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)
F16H

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	DE 197 57 328 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; DOORNES TRANSMISSIE BV [NL]) 24 June 1999 (1999-06-24) page 2, line 24 - page 3, line 2 page 3, line 43 - page 4, line 61 figures 2-6	1-4,6,7
Y		5,8
X	GB 2 061 424 A (MASCHF AUGSBURG NUERNBERG AG) 13 May 1981 (1981-05-13) page 1, line 89 - page 2, line 35	1-4,6,7
Y		5,8
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

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

Date of the actual completion of the international search

5 June 2007

Date of mailing of the international search report

30/07/2007

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Daïeff, Bertrand

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2007/051426

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 44 38 914 A1 (WEIMER JUERGEN [DE]) 9 May 1996 (1996-05-09) column 1, lines 22-42 column 3, lines 39-68 column 4, line 33 - column 5, line 50 figures 1,2,4-8	1,2,4-8
Y	DE 103 47 596 B3 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 2 June 2005 (2005-06-02) paragraphs [0009], [0013] - [0017], [0028], [0030], [0032]	5,8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/051426

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19757328	A1	24-06-1999	CZ 9902942 A3 14-11-2001
			WO 9934136 A1 08-07-1999
			EP 0980483 A1 23-02-2000
			JP 2001513181 T 28-08-2001
			US 2002038173 A1 28-03-2002
GB 2061424	A	13-05-1981	DD 153719 A1 27-01-1982
			DE 2942961 A1 07-05-1981
			FR 2477229 A1 04-09-1981
			IT 1133992 B 24-07-1986
			JP 56095721 A 03-08-1981
			SE 8007418 A 25-04-1981
DE 4438914	A1	09-05-1996	NONE
DE 10347596	B3	02-06-2005	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/051426

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16H61/02

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16H

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

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

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 197 57 328 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; DOORNES TRANSMISSIE BV [NL]) 24. Juni 1999 (1999-06-24) Seite 2, Zeile 24 - Seite 3, Zeile 2 Seite 3, Zeile 43 - Seite 4, Zeile 61 Abbildungen 2-6	1-4,6,7
Y	-----	5,8
X	GB 2 061 424 A (MASCHF AUGSBURG NUERNBERG AG) 13. Mai 1981 (1981-05-13) Seite 1, Zeile 89 - Seite 2, Zeile 35	1-4,6,7
Y	-----	5,8
	-/--	

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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
5. Juni 2007	30/07/2007

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Daïeff, Bertrand
---	---

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/051426

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 44 38 914 A1 (WEIMER JUERGEN [DE]) 9. Mai 1996 (1996-05-09) Spalte 1, Zeilen 22-42 Spalte 3, Zeilen 39-68 Spalte 4, Zeile 33 - Spalte 5, Zeile 50 Abbildungen 1,2,4-8 -----	1,2,4-8
Y	DE 103 47 596 B3 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 2. Juni 2005 (2005-06-02) Absätze [0009], [0013] - [0017], [0028], [0030], [0032] -----	5,8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/051426

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19757328	A1 24-06-1999	CZ 9902942 A3 WO 9934136 A1 EP 0980483 A1 JP 2001513181 T US 2002038173 A1	14-11-2001 08-07-1999 23-02-2000 28-08-2001 28-03-2002
GB 2061424	A 13-05-1981	DD 153719 A1 DE 2942961 A1 FR 2477229 A1 IT 1133992 B JP 56095721 A SE 8007418 A	27-01-1982 07-05-1981 04-09-1981 24-07-1986 03-08-1981 25-04-1981
DE 4438914	A1 09-05-1996	KEINE	
DE 10347596	B3 02-06-2005	KEINE	