

(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  
6. November 2008 (06.11.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2008/132011 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation: **B60W 30/18** (2006.01) **B60W 10/06** (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/053972
- (22) Internationales Anmeldedatum: 3. April 2008 (03.04.2008)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 10 2007 019 729.4 26. April 2007 (26.04.2007) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE]; 88038 Friedrichshafen (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MAIR, Roland** [DE/DE]; Am Husarenplatz 10, 88069 Tettnang (DE). **CORDT, Ramon** [DE/DE]; Otto-Hahn-Weg 3, 88046 Friedrichshafen (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG**; 88038 Friedrichshafen (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, 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, LT, LU, LY, MA, MD, ME, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR OPERATING A DRIVE TRAIN

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES ANTRIEBSSTRANGS

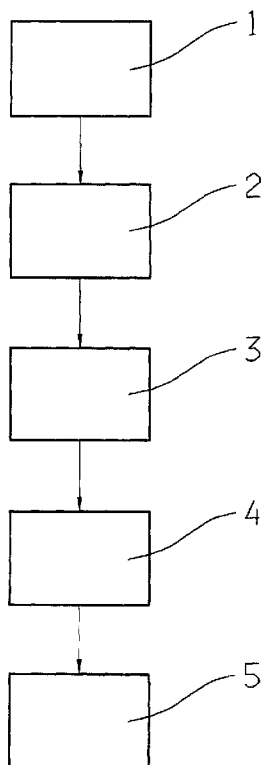


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a method for operating an automotive drive train comprising at least one automatic transmission and one drive unit. According to said method, a starting gear and a starting speed are determined during starting of the motor vehicle, a starting process being triggered using the determined starting gear and the determined starting speed by closing a starting element, especially a starting clutch. The method according to the invention is characterized by the following steps: a) determining forces or torques on the vehicle side that have to be surmounted during starting as the tractive resistances; b) determining forces or torques on the engine side that reduce an engine torque made available by the drive unit, said torque being made available for starting; c) determining an acceleration for starting; d) calculating by using a formula a required engine torque for the starting process depending on the determined forces or torques on the motor vehicle side, depending on the determined forces or torques on the engine side, depending on the determined acceleration and depending on a ratio of the determined starting gear; e) determining, based on the calculated engine torque, an engine speed that is used as the starting speed.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines zumindest ein Automatgetriebe und ein Antriebsaggregat umfassenden Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs, wobei zum Anfahren des Kraftfahrzeugs ein Anfahrang und eine Anfahrndrehzahl bestimmt werden, und wobei mit dem bestimmten Anfahrang sowie mit der bestimmten Anfahrndrehzahl ein Anfahrvorgang durch Schließen eines Anfaherelements, insbesondere einer Anfahrkupplung, ausgelöst wird. Erfindungsgemäß umfasst das Verfahren zumindest die folgenden Schritte: a) es werden fahrzeugseitige Kräfte bzw. Momente bestimmt, die beim Anfahren als Fahrwiderstände überwunden werden müssen; b) es werden motorseitige Kräfte bzw. Momente bestimmt, die ein von dem Antriebsaggregat bereitgestelltes Motormoment, welches dasselbe zum Anfahren bereitstellt, verringern; c) es wird eine Beschleunigung zum Anfahren bestimmt; d) abhängig von den bestimmten fahrzeugseitigen Kräften bzw. Momenten, abhängig von den bestimmten motorseitigen Kräften bzw. Momenten, abhängig von der bestimmten Beschleunigung sowie abhängig von einer Übersetzung des ermittelten Anfahrangs wird ein benötigtes Motormoment für den Anfahrvorgang formelmäßig errechnet; e) auf Grundlage des errechneten Motormoments wird eine Motordrehzahl bestimmt, die als die Anfahrndrehzahl verwendet wird.

WO 2008/132011 A1



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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, 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*

### Verfahren zum Betreiben eines Antriebsstrangs

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines zumindest ein Automatgetriebe und ein Antriebsaggregat umfassenden Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs.

Die Hauptkomponenten eines Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs sind ein Antriebsaggregat und ein Getriebe. Ein Getriebe wandelt Drehmomente und Drehzahlen und setzt so das Zugkraftangebot des Antriebsaggregats um. Die hier vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Antriebsstrangs, der zumindest ein Antriebsaggregat und ein Automatgetriebe umfasst. Im Sinne der hier vorliegenden Erfindung sollen unter dem Begriff Automatgetriebe alle Getriebe mit einem automatisierten Gangwechsel oder einem automatischen Gangwechsel verstanden werden. Zwischen das Antriebsaggregat und das Automatgetriebe eines Antriebsstrangs ist ein vorzugsweise als Anfahrkupplung ausgebildetes Anfahrelement geschaltet, wobei zur Auslösung eines Anfahrvorgangs des Kraftfahrzeugs das Anfahrelement unter Berücksichtigung eines zuvor bestimmten Anfahrgangs sowie einer zuvor bestimmten Anfordrehzahl automatisiert oder automatisch geschlossen wird.

Aus der DE 198 39 837 A1 sowie aus der DE 198 39 838 A1 sind Verfahren bekannt, mit Hilfe derer für einen Anfahrvorgang mit Hilfe einer elektronischen Steuerungseinrichtung ein Anfahrang bestimmt werden kann.

Aus der DE 102 02 520 A1 ist ein Verfahren bekannt, mit Hilfe dessen für einen Anfahrvorgang eine Anfordrehzahl bestimmt werden kann, nämlich derart, dass eine anhand von Kennlinien vorgegebene Soll-Anfordrehzahl während des Anfahrvorgangs auf Grundlage einer Kenngröße, die das tatsächliche Beschleunigungsverhalten des Kraftfahrzeugs widerspiegelt, modifiziert wird.

Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung das Problem zu Grunde, ein neuartiges Verfahren zum Betreiben eines zumindest ein Automatengetriebe und ein Antriebsaggregat umfassenden Antriebsstrangs zu schaffen.

Dieses Problem wird durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1 gelöst. Erfindungsgemäß umfasst das Verfahren zumindest die folgenden Schritte: a) es werden fahrzeugseitige Kräfte bzw. Momente bestimmt, die beim Anfahren als Fahrwiderstände überwunden werden müssen; b) es werden motorseitige Kräfte bzw. Momente bestimmt, die ein von dem Antriebsaggregat bereitgestelltes Motormoment, welches dasselbe zum Anfahren bereitstellt, verringern; c) es wird eine Beschleunigung zum Anfahren bestimmt; d) abhängig von den bestimmten fahrzeugseitigen Kräften bzw. Momenten, abhängig von den bestimmten motorseitigen Kräften bzw. Momenten, abhängig von der bestimmten Beschleunigung sowie abhängig von einer Übersetzung des ermittelten Anfahrvorgangs wird ein benötigtes Motormoment für den Anfahrvorgang formelmäßig errechnet; e) auf Grundlage des errechneten Motormoments wird eine Motordrehzahl bestimmt, die als die Anfahr-drehzahl verwendet wird.

Mit der hier vorliegenden Erfindung wird erstmals ein Verfahren zum Betreiben eines Antriebsstrangs vorgeschlagen, bei welchem für einen Anfahrvorgang ein für den Anfahrvorgang benötigtes Motormoment formelmäßig errechnet wird, nämlich auf Grundlage von vorab bestimmten fahrzeugseitigen Kräften bzw. Momenten, abhängig von vorab bestimmten motorseitigen Kräften bzw. Momenten, abhängig von einer vorab bestimmten Beschleunigung sowie abhängig von einer Übersetzung eines ermittelten Anfahrvorgangs. Aus diesem errechneten, für den Anfahrvorgang benötigten Motormoment wird die Anfahr-drehzahl für den Anfahrvorgang bestimmt. Hierdurch wird ein optimales Anfahrverhalten eines Kraftfahrzeugs bei gleichzeitiger minimierter Belastung des Anfahrlements gewährleistet.

Mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens können dynamische Einflüsse, wie z. B. eine temperaturabhängige Verringerung der Motorleistung, sowie Einflüsse verschiedener Fahrzeugkonfigurationen, wie z. B. Achsübersetzungen und Reifenradien, bei der Bestimmung der Anfahrtdrehzahl für den Anfahrvorgang berücksichtigt werden.

Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung. Ausführungsbeispiele der Erfindung werden, ohne hierauf beschränkt zu sein, an Hand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1 ein Diagramm zur Verdeutlichung des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Betreiben eines Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs.

Die hier vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs, wobei ein derartiger Antriebsstrang zumindest ein Antriebsaggregat sowie ein Automatgetriebe umfasst. Das erfindungsgemäße Verfahren betrifft das Anfahren des Kraftfahrzeugs, wobei das erfindungsgemäße Verfahren nachfolgend unter Bezugnahme auf Fig. 1 im Detail beschrieben wird.

Fig. 1 verdeutlicht das erfindungsgemäße Verfahren zum Betreiben eines ein Antriebsaggregat und ein Automatgetriebe umfassenden Antriebsstrangs mit Hilfe eines Signalflussdiagramms, wobei sich das erfindungsgemäße Verfahren gemäß Fig. 1 in insgesamt fünf Schritte bzw. Blöcke untergliedert.

In einem ersten Block bzw. Schritt 1 des erfindungsgemäßen Verfahrens werden kraftfahrzeugseitige Kräfte bzw. Momente bestimmt, die beim Anfahren als Fahrwiderstände überwunden werden müssen.

Bei den kraftfahrzeugseitigen Kräfte bzw. Momente, die beim Anfahren als Fahrwiderstände überwunden werden müssen, handelt es sich zumindest um eine fahrzeugseitige Rollwiderstandskraft und um eine fahrzeugseitige Steigungswiderstandskraft. Eine Luftwiderstandskraft kann beim Anfahren vernachlässigt werden.

In einem zweiten Block bzw. Schritt 2 des erfindungsgemäßen Verfahrens werden motorseitige Kräfte bzw. Momente bestimmt, die ein von dem Antriebsaggregat bereitgestelltes Motormoment, welches dasselbe zum Anfahren bereitstellt, verringern. Hierbei handelt es sich zumindest um ein motorseitiges Reibmoment und um ein Verlustmoment motorseitiger Nebenaggregate bzw. motorseitiger Nebenverbraucher.

Auf Basis der fahrzeugseitigen Rollwiderstandskraft, der fahrzeugseitigen Steigungswiderstandskraft, des motorseitigen Reibmoments sowie des Verlustmoments motorseitiger Nebenaggregate kann rechnerisch ein Motormoment bestimmt werden, das ausreichend ist, um ein Kraftfahrzeug im Stillstand zu halten, welches jedoch noch keine Anfahrt ermöglicht.

In einem dritten Block bzw. Schritt 3 des erfindungsgemäßen Verfahrens wird zusätzlich eine Beschleunigung zum Anfahren des Kraftfahrzeugs bestimmt. Hierbei handelt es sich um die gewünschte bzw. angestrebte Beschleunigung für den Anfahrvorgang.

Nach einer ersten Variante kann in Block 3 die Beschleunigung zum Anfahren direkt in Abhängigkeit einer Fahrpedalbetätigung, einer Fahrzeugmasse, eines Fahrwiderstands und einer Antriebsstrangübersetzung vorgegeben werden, wobei die Antriebsstrangübersetzung von einem Radradius, einer Übersetzung der angetriebenen Achse sowie von der Übersetzung des bestimmten Anfahrgangs abhängig ist.

Alternativ ist es möglich, in Block 3 die Beschleunigung zum Anfahren unter Annahme einer gleichmäßig beschleunigten Bewegung des Kraftfahrzeugs auf Basis einer Schließzeit der Anfahrkupplung bis zur schlupffreien Übertragung zu errechnen. Die Errechnung der Beschleunigung zum Anfahren auf Grundlage der Schließzeit der Anfahrkupplung bis zur schlupffreien Übertragung erfolgt mit folgender Formel:

$$a_{KFZ} = \frac{2 * \pi * r_{RAD} * n_{MOT}}{i_{GES}} * \frac{1}{t_{ANFAHR}}$$

wobei  $a_{KFZ}$  die Beschleunigung zum Anfahren ist, wobei  $i_{GES}$  die Antriebsstrangübersetzung ist, wobei  $r_{RAD}$  der Radradius ist, wobei  $n_{MOT}$  die Motordrehzahl ist, und wobei  $t_{ANFAHR}$  die Schließzeit der Anfahrkupplung bis zur schlupffreien Übertragung ist.

In einem nachfolgenden Block bzw. Schritt 4 des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt abhängig von den in Block 1 bestimmten fahrzeugseitigen Kräften bzw. Momenten, abhängig von den in Block 2 bestimmten motorseitigen Kräften bzw. Momenten, abhängig von der in Block 3 bestimmten Beschleunigung sowie abhängig von einer Übersetzung des Anfahrgangs eine formelmäßige Berechnung des für den Anfahrvorgang benötigten Motormoments.

Das für den Anfahrvorgang benötigte Motormoment wird mit der folgenden Formel berechnet:

$$\left( M_{MOT} - M_{REIB} - M_{MOT,PTO} \right) * \frac{i_{GES}}{r_{RAD}} * \eta_{GES} = F_{ROLL} + F_{STEIG} + e * m_{KFZ} * a_{KFZ}$$

wobei  $M_{MOT}$  das benötigte Motormoment ist, wobei  $M_{REIB}$  das motorseitiges Reibmoment ist, wobei  $M_{MOT,PTO}$  das Verlustmoment motorseitiger Nebenaggregate ist, wobei  $F_{ROLL}$  die fahrzeugseitige Rollwiderstandskraft ist, wobei  $F_{STEIG}$  die fahrzeugseitige Steigungswiderstandskraft ist, wobei  $a_{KFZ}$  die Beschleunigung zum Anfahren ist, wobei  $i_{GES}$  die Antriebsstrangübersetzung ist, wobei  $r_{RAD}$  der Radradius ist, wobei  $\eta_{GES}$  der Antriebsstrangwirkungsgrad ist, wobei  $m_{KFZ}$  die Masse des Kraftfahrzeugs ist, und wobei  $e$  eine antriebsstrangübersetzungsabhängige Größe ist. Für die antriebsstrangübersetzungsabhängige Größe  $e$  gilt der folgende formelmäßige Zusammenhang:

$$e = 1 + \frac{J_{RAD} + i_{ACHSE}^2 * J_{ABTRIEB} + i_{GES}^2 * J_{MOT}}{m_{KFZ} * r_{RAD}^2}$$

wobei  $J_{RAD}$  das Massenträgheitsmoment des Rads ist, wobei  $i_{ACHSE}$  die Achsübersetzung ist, wobei  $J_{ABTRIEB}$  das Massenträgheitsmoment des Abtriebs ist, wobei  $i_{GES}$  die Antriebsstrangübersetzung ist, wobei  $J_{MOT}$  das Massenträgheitsmoment des Motors ist, wobei  $m_{KFZ}$  die Masse des Kraftfahrzeugs ist, und wobei  $r_{RAD}$  der Radradius ist.

In Block 4 kann das formelmäßig errechnete Motormoment für den Anfahrvorgang durch ein maximal zulässiges Motormoment, welches durch eine Gaspedalbetätigung vorgegeben wird begrenzt werden.

Im Anschluss an die formelmäßige Berechnung des für den Anfahrvorgang benötigten Motormoments erfolgt in einem Block bzw. Schritt 5 des erfindungsgemäßen Verfahrens auf Grundlage des errechneten Motormoments die Bestimmung einer Motordrehzahl, die als Anfahrerdrehzahl für den Anfahrvorgang verwendet wird.

Hierbei wird so vorgegangen, dass aus dem errechneten Motormoment mittels einer Motorkennlinie bzw. eines Motorkennfelds die kleinstmögliche Motordrehzahl bestimmt wird, bei der das errechnete Motormoment verfügbar ist. Die Anfahrtdrehzahl wird so gering wie möglich gewählt, um eine Belastung und damit einen Verschleiß der Anfahrkupplung so gering wie möglich zu halten.

Das Kennfeld oder die Kennlinie des Motors bzw. Antriebsaggregats kann dabei statisch abgelegt sein. Bevorzugt wird jedoch die Motorkennlinie bzw. das Motorkennfeld, auf Basis derer die Anfahrtdrehzahl ermittelt wird, vom Antriebsaggregat kontinuierlich bereitgestellt. Sofern im Kennfeld bzw. in der Kennlinie des Motors bzw. Antriebsaggregats dynamische Effekte, wie z. B. Temperatureinflüsse oder Turboladerdrucke, noch nicht berücksichtigt sind, können dieselben direkt oder durch andere von einer Motorsteuerung übertragene Größen berücksichtigt werden.

Die in Block 5 ermittelte Motordrehzahl wird als Anfahrtdrehzahl verwendet. Die Regelung der Motordrehzahl kann über einen getriebeinternen Regler oder einen motorinternen Regler erfolgen. Dann, wenn die Motordrehzahlregelung über einen getriebeinternen Regler erfolgt, kann ein Motoreingriff über eine Momentvorgabe erfolgen. Dann hingegen, wenn die Motordrehzahlregelung über einen motorinternen Regler erfolgt, wird als Motoreingriff eine Drehzahl vorgegeben, nämlich die in Schritt 5 ermittelte Motordrehzahl.

Wie bereits erwähnt, erfolgt vorzugsweise eine Begrenzung des in Block 4 errechneten Motormoments durch das maximal zulässige Motormoment, welches durch die Gaspedalbetätigung vorgegeben wird. Hierbei kann der Fall eintreten, dass das durch die Gaspedalbetätigung vorgegebene Motormoment nicht ausreicht, um das Kraftfahrzeug zu beschleunigen.

In diesem Fall bleibt dann die Anfahrkupplung über einen längeren Zeitraum geöffnet, wodurch dieselbe jedoch insbesondere in Steigungen einer höheren Belastung und damit einem höheren Verschleiß ausgesetzt wird. Dem kann entgegengewirkt werden, indem während des Anfahrvorgangs in Abhängigkeit von einer vorgegebenen Mindestbeschleunigung oder einer maximalen Rutschzeit der Anfahrkupplung ein Mindestmoment oder ein Offset für das in Block 4 errechnete Motormoment berücksichtigt wird. Alternativ ist es auch möglich, über die Gaspedalbetätigung kein maximal zulässiges Motormoment vorzugeben, sondern vielmehr eine Beschleunigung oder eine Kupplungsrutschzeit.

Wie bereits ausgeführt, wird in Block 5 aus dem in Block 4 errechneten Motormoment mittels eines Motorkennfelds oder eine Motorkennlinie die geringste Motordrehzahl bestimmt, bei der das errechnete Motormoment verfügbar ist. Diese Motordrehzahl wird als Anfahrerdrehzahl verwendet. Aus Komfortgründen, z. B. wegen eines sich verschlechternden Motorrundlaufs oder einer sich verschlechternden Akustik, ist es jedoch möglich, dass diese minimale Motordrehzahl als Anfahrerdrehzahl nicht verwendet werden kann. In diesem Fall wird dann als Anfahrerdrehzahl eine höhere Motordrehzahl gewählt.

Weiterhin kann vorgesehen sein, dass in Block 5 die Anfahrerdrehzahl auf einen maximal zulässigen Wert, nämlich eine maximale Anfahrerdrehzahl, begrenzt wird. Dies kann erforderlich sein, da die für die Motormomentberechnung in Block 4 und die Motordrehzahlermittlung in Block 5 verwendeten Größen fehlerbehaftet sein können.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann sowohl bei reinen Anfahrvorgängen als auch bei Rangiervorgängen verwendet werden. Es liegt in der Natur von Rangiervorgängen, dass für Rangiervorgänge die in Block 3 bestimmte Beschleunigung geringer ist als bei reinen Anfahrvorgängen.

Bezugszeichen

- 1 Block
- 2 Block
- 3 Block
- 4 Block
- 5 Block

## P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zum Betreiben eines zumindest ein Automatgetriebe und ein Antriebsaggregat umfassenden Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs, wobei zum Anfahren des Kraftfahrzeugs ein Anfahrang und eine Anfahrndrehzahl bestimmt werden, und wobei mit dem bestimmten Anfahrang sowie mit der bestimmten Anfahrndrehzahl ein Anfahrvorgang durch Schließen eines Anfahr-elements, insbesondere einer Anfahrkupplung, ausgelöst wird, mit zumindest den folgenden Schritten:

- a) es werden fahrzeugseitige Kräfte bzw. Momente bestimmt, die beim Anfahren als Fahrwiderstände überwunden werden müssen;
- b) es werden motorseitige Kräfte bzw. Momente bestimmt, die ein von dem Antriebsaggregat bereitgestelltes Motormoment, welches dasselbe zum Anfahren bereitstellt, verringern;
- c) es wird eine Beschleunigung zum Anfahren bestimmt;
- d) abhängig von den bestimmten fahrzeugseitigen Kräften bzw. Momenten, abhängig von den bestimmten motorseitigen Kräften bzw. Momenten, abhängig von der bestimmten Beschleunigung sowie abhängig von einer Übersetzung des ermittelten Anfahrangs wird ein benötigtes Motormoment für den Anfahrvorgang formelmäßig errechnet;
- e) auf Grundlage des errechneten Motormoments wird eine Motordrehzahl bestimmt, die als die Anfahrndrehzahl verwendet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass in Schritt a) zumindest eine fahrzeugseitige Rollwiderstandskraft und eine fahrzeugseitige Steigungswiderstandskraft bestimmt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass in Schritt b) zumindest ein motorseitiges Reibmoment und ein Verlustmoment motorseitiger Nebenaggregate bestimmt werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass in Schritt c) die Beschleunigung zum Anfahren auf Grundlage einer Gaspedalbetätigung, einer Kraftfahrzeugmasse, eines Fahrwiderstands sowie einer Antriebsstrangübersetzung ermittelt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass in Schritt c) die Beschleunigung zum Anfahren auf Grundlage einer Schließzeit der Anfahrkupplung bis zur schlupffreien Übertagung formelmäßig errechnet wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass in Schritt d) das für den Anfahrvorgang benötigte Motormoment mit der Formel

$$\left( M_{MOT} - M_{REIB} - M_{MOT,PTO} \right) * \frac{i_{GES}}{r_{RAD}} * \eta_{GES} = F_{ROLL} + F_{STEIG} + e * m_{KFZ} * a_{KFZ}$$

berechnet wird, wobei  $M_{MOT}$  das benötigte Motormoment ist, wobei  $M_{REIB}$  das motorseitige Reibmoment ist, wobei  $M_{MOT,PTO}$  das Verlustmoment motorseitiger Nebenaggregate ist, wobei  $F_{ROLL}$  die fahrzeugseitige Rollwiderstandskraft ist, wobei  $F_{STEIG}$  die fahrzeugseitige Steigungswiderstandskraft ist, wobei  $a_{KFZ}$  die Beschleunigung zum Anfahren ist, wobei  $i_{GES}$  die Antriebsstrangübersetzung ist, wobei  $r_{RAD}$  der Radradius ist, wobei  $\eta_{GES}$  der Antriebsstrangwirkungsgrad ist, wobei  $m_{KFZ}$  die Masse des Kraftfahrzeugs ist, und wobei  $e$  eine antriebsstrangübersetzungsabhängige Größe ist.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das berechnete Motormoment durch ein maximal zulässiges Motormoment, welches durch eine Gaspedalbetätigung vorgegeben wird, begrenzt wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass in Schritt e) auf Grundlage des errechneten Motormoments über ein Motorkennfeld bzw. einen Motorkennlinie die als die Anfahrtdrehzahl verwendete Motordrehzahl bestimmt wird.

1 / 1

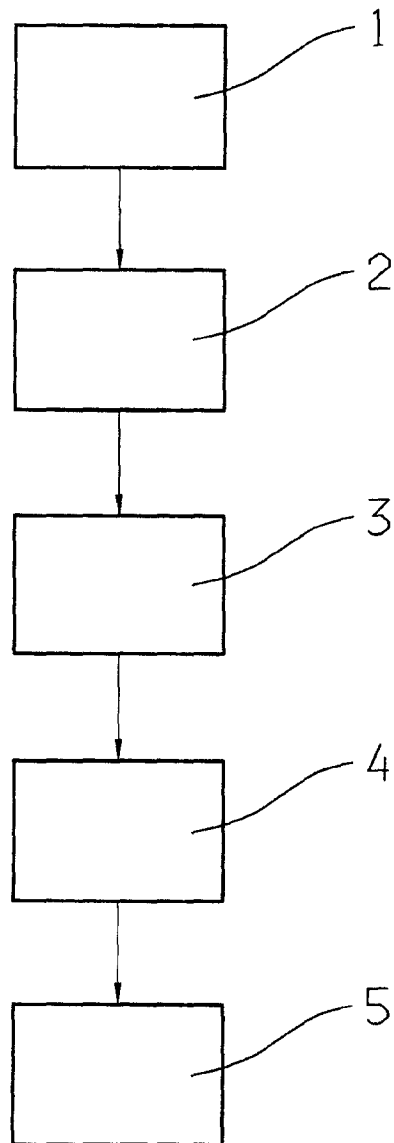


Fig. 1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2008/053972

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. B60W30/18 B60W10/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60W

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| X         | BAUER, H., ET AL.: "Kraftfahrtechnisches Handbuch"<br>2 August 1999 (1999-08-02), ROBERT BOSCH GMBH, BRAUNSCHWEIG; WIESBADEN, XPO02487637               | 1-4,6-8               |
| Y         | pages 588,589   | 5                     |
| Y         | DE 197 52 276 A1 (MANNESMANN SACHS AG [DE])<br>ZF SACHS AG [DE]<br>10 June 1999 (1999-06-10)<br>column 3, lines 7-16                                    | 5                     |
| X         | NAUNHEIMER, H., BERTSCHE, B., LECHNER, G.:<br>"FAHRZEUGGETRIEBE"<br>2007, SPRINGER VERLAG, BERLIN, HEIDELBERG, NEW YORK, BERLIN HEIDELBERG, XPO02487638 | 1-4,6-8               |
| Y         | pages 74-85   | 5                     |

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

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

Date of the actual completion of the international search

10 Juli 2008

Date of mailing of the international search report

25/07/2008

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

Plenk, Rupert

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/053972

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |            |
|--|------------------|-------------------------|------------------|------------|
| DE 19752276                            | A1               | 10-06-1999              | BR 9804656 A     | 03-11-1999 |
|  |                  |                         | US 6142909 A     | 07-11-2000 |

---

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/053972

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 INV. B60W30/18 B60W10/06

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 B60W

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

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

EPO-Internal, WPI Data

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile   | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| X          | BAUER, H., ET AL.: "Kraftfahrtechnisches Handbuch"<br>2. August 1999 (1999-08-02), ROBERT BOSCH GMBH, BRAUNSCHWEIG; WIESBADEN, XPO02487637           | 1-4,6-8            |
| Y          | Seiten 588,589   | 5                  |
| Y          | DE 197 52 276 A1 (MANNESMANN SACHS AG [DE] ZF SACHS AG [DE])<br>10. Juni 1999 (1999-06-10)<br>Spalte 3, Zeilen 7-16                                  | 5                  |
| X          | NAUNHEIMER, H., BERTSCHE, B., LECHNER, G.: "FAHRZEUGGETRIEBE"<br>2007, SPRINGER VERLAG, BERLIN, HEIDELBERG, NEW YORK, BERLIN HEIDELBERG, XPO02487638 | 1-4,6-8            |
| Y          | Seiten 74-85   | 5                  |

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 |
| 10. Juli 2008                                       | 25/07/2008  |

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

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/053972

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie |           | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-----------|-------------------------------|
| DE 19752276  | A1 10-06-1999                 | BR                                | 9804656 A | 03-11-1999                    |
| -----  |                               |                                   |           |                               |
|  |                               |                                   |           |                               |