

(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
1. September 2011 (01.09.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/104300 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60K 23/00 (2006.01) **B62D 9/00** (2006.01)
B60K 23/08 (2006.01)

(74) Gemeinsamer Vertreter: **BAYERISCHE MOTOREN
WERKE AKTIENGESELLSCHAFT**; Patentabteilung,
AJ-3, 80788 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/052739

(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, CL, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(22) Internationales Anmeldedatum:
24. Februar 2011 (24.02.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 009 665.2
27. Februar 2010 (27.02.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **BAYERISCHE MOTOREN WERKE AKTI-
ENGESSELLSCHAFT** [DE/DE]; Petuelring 130, 80809
München (DE).

(72) Erfinder; und

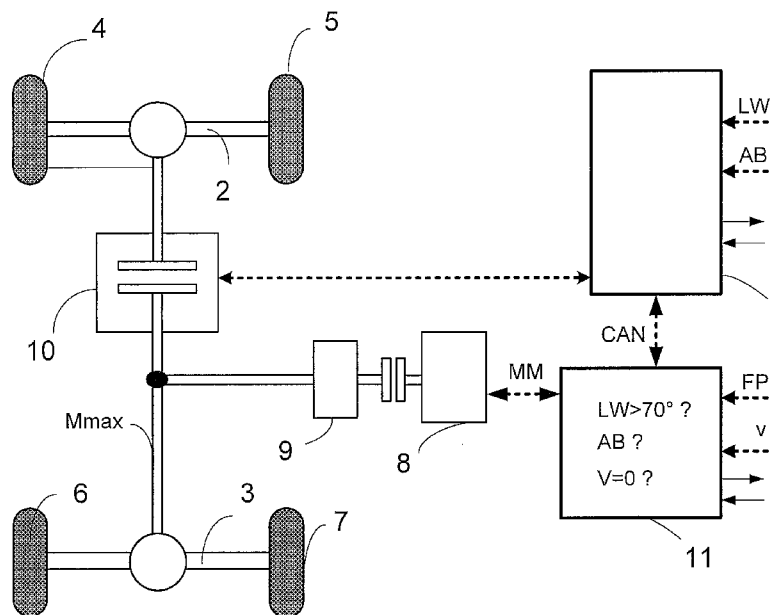
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WOLF, Gerhard** [DE/
DE]; Agnes-Bernauer-Str. 188 A, 81241 München (DE).
FRITZSCHE, Sandro [DE/DE]; Josef-Schauer-Str. 32,
82178 Puchheim (DE).

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,
IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR CONTROLLING THE TORQUE OF A DRIVE MOTOR IN A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR STEUERUNG DES DREHMOMENTS EINES ANTRIEBSMOTORS IN EINEM
KRAFTFAHRZEUG



(57) Abstract: In the method according to the invention for controlling the torque of a drive motor in a motor vehicle by means of an electronic controller, during a starting process from a stopped position at a steering angle that is greater than a predetermined threshold, the torque of the drive motor is controlled such that a predetermined maximum permissible torque threshold is not exceeded.

(57) Zusammenfassung: Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Steuerung des Drehmoments

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2011/104300 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Verfahren zur Steuerung des Drehmoments eines Antriebsmotors in einem Kraftfahrzeug

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Steuerung des Drehmoments eines Antriebsmotors in einem Kraftfahrzeug nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein derartiges Verfahren ist ab Einführung der elektronischen Brennkraftmaschinensteuerung seit langem bekannt. Bei der Steuerung des Drehmoments bzw. der Leistung einer Brennkraftmaschine sind stets widersprüchliche Anforderungen zu erfüllen: einerseits soll der Fahrerwunsch nach hoher Leistung und schneller Beschleunigung erfüllt werden, andererseits sollen Kraftstoff gespart und die Bauteile geschont werden.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Steuerung des Drehmoments eines Antriebsmotors in einem Kraftfahrzeug in der Weise weiterzubilden, dass bei grundsätzlich hohem Leistungsangebot die Lebensdauer der Antriebskomponenten weiter erhöht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand des Patentanspruchs 1 gelöst. Die abhängigen Patentansprüche sind vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Steuerung des Drehmoments eines Antriebsmotors in einem Kraftfahrzeug mittels eines elektronischen Steuergeräts wird das Drehmoment des Antriebsmotors während eines Anfahrvorganges aus dem Stillstand bei einem Lenkwinkel, der größer als ein vorgegebener Schwellwert ist, in der Weise gesteuert, dass ein vorgegebener maximal zulässiger Drehmoment-Schwellwert nicht überschritten wird.

Den Konstrukteuren des Antriebsstranges ist üblicherweise bekannt, welches maximal zulässige Drehmoment an den Wellen des Antriebsstranges (z.B. an der Abtriebswelle oder an den Radachsen) beim Anfahren unter Last wirken darf. Daraus ergibt sich jeweils abhängig vom eingelegten Gang ein maximal zulässiger Drehmoment-Schwellwert für den Antriebsmotor, der vom Steuergerät vorgegeben wird. Hierfür kann im Steuergerät beispielsweise eine empirisch ermittelte Tabelle oder ein entsprechender Algorithmus abgespeichert sein. Die Erfindung sieht jedoch nur eine Begrenzung auf ein maximal zulässiges Drehmoment vor, wenn ein Lenkwinkelschlag vorgenommen wird; denn es wurde erkannt, dass ein Lenkwinkelschlag zu einer erheblich erhöhten Belastung des hinteren Antriebsstranges beim Anfahren im Vergleich zu einem Anfahren ohne Lenkwinkelschlag führt. Wenn zudem bei einem Allradantrieb aufgrund des Lenkwinkelschlages das Drehmoment von der Vorderachse in Richtung Hinterachse verschoben wird, steigt die Belastung auf den hinteren Teil des Antriebsstranges erst recht an. Dieses Problem wird durch die Erfindung gelöst, um die Dauerfestigkeit insbesondere des hinteren Antriebsstranges zu erhöhen.

Der maximal zulässige Drehmoment-Schwellwert wird dabei so vorgegeben, dass die Leistungsreduzierung durch die Begrenzung des Drehmoments auf diesen Schwellwert wesentlich geringer ist als eine Leistungsreduzierung, die beispielsweise beim Anfahren mit einem höheren Gang erreicht werden würde. Dadurch ist die erfindungsgemäße Leistungsbegrenzung bzw. Leistungsreduzierung für den Fahrer kaum spürbar.

Vorzugsweise wird der maximal zulässige Drehmoment-Schwellwert je kleiner vorgegeben desto größer der Lenkwinkel ist.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung erhält das elektronische Steuergerät die Information über das Vorliegen eines Anhängerbetriebs und nimmt die Begrenzung des Drehmoments auf den maximal zulässigen Drehmoment-Schwellwert nur dann vor, wenn Anhängerbetrieb vorliegt.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird in besonders vorteilhafter Weise bei Kraftfahrzeugen mit Allradantrieb verwendet, bei dem die Drehmomentverteilung über entsprechende Ansteuerung der Längskupplung des Allradgetriebes in der Weise veränderbar ist, dass mit zunehmendem Lenkwinkel das Drehmoment an der Vorderachse reduziert und an der Hinterachse gleichzeitig erhöht wird.

Die erfindungsgemäße Reduzierung des Drehmoments des Antriebsmotors in Abhängigkeit vom Lenkwinkel ist jedoch auch bei Allradfahrzeugen mit fester Längsmomentverteilung sinnvoll.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass insbesondere bei einem Allradfahrzeug, bei dem das Drehmoment des Antriebsmotors meist auf zwei Achsen aufgeteilt wird gerade beim Anfahren mit Querkräften zur Entlastung der Vorderachse unter hoher Belastung das Drehmoment in Richtung

Hinterachse verschoben wird. Die Hinterachse eines Allradfahrzeuges wird daher extremer belastet als sie für die Dauerhaltbarkeit ausgelegt wird oder werden müsste. Um dennoch hohe Lebensdauer der Antriebsstrangkomponenten zu erreichen, ohne die Komponenten schwerer auslegen zu müssen, wird das erfindungsgemäße Verfahren beim Anfahren bei höheren Querkraften und gegebenenfalls auch bei höherer Beladung vorgesehen. Insbesondere auch bei Ausfall der Längskupplung eines Allradgetriebes, bei dem dann das gesamte Drehmoment des Antriebsmotors auf die Hinterachse geleitet wird, ist das erfindungsgemäße Verfahren beim Anfahren mit einem bestimmten Lenkwinkelausschlag vorteilhaft.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann aber auch bei Vorder- oder Hinterradlenkung vorteilhaft sein, wenn dann der Antriebsstrang grundsätzlich leichter ausgelegt werden kann.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Sie zeigt ein Kraftfahrzeug mit Allradantrieb, das erfindungsgemäß angesteuert wird.

In der einzigen Figur ist schematisch ein Kraftfahrzeug mit einer Vorderachse 2, einer Hinterachse 3 und vier Rädern 4, 5, 6 und 7 dargestellt. Im Antriebsstrang ist ferner eine durch eine elektronische Steuereinheit 1 steuerbare Längskupplung 10 zur Realisierung eines Allradantriebes mit variabler Drehmomentverteilung vorgesehen. Auf den hinteren Teil des Antriebsstranges wirkt das von einem Antriebsmotor 8, beispielsweise einem Elektromotor oder einer Brennkraftmaschine, über eine Kupplung und ein Getriebe 9 eingebrachtes Drehmoment MM ein, gegebenenfalls anteilig abhängig von der Ansteuerung der Längskupplung 10.

Der Antriebsmotor 8 wird von einem elektronischen Motor-Steuergerät 11 in Abhängigkeit von verschiedenen direkt oder über einen Datenbus CAN

indirekt empfangenen Eingangssignalen angesteuert, insbesondere um ein gewünschtes Drehmoment MM zu erreichen. Diese Eingangssignale sind in diesem Ausführungsbeispiel unter anderen der Lenkwinkel LW , der Fahrerwunsch FP , die Fahrzeuggeschwindigkeit v und die Information AB über das Vorliegen eines Anhängerbetriebs.

Erfindungsgemäß wird das Drehmoment MM des Antriebsmotors 8 während eines Anfahrvorganges aus dem Stillstand (d.h. $v=0$) bei einem Lenkwinkel LW , der größer als ein vorgegebener Schwellwert ist (hier z. B. 70°), in der Weise gesteuert, dass ein vorgegebener maximal zulässiger Drehmoment-Schwellwert (hier M_{max} am hinteren Antriebsstrang) nicht überschritten wird. Der maximal zulässige Drehmoment-Schwellwert M_{max} kann je kleiner vorgegeben werden desto größer der Lenkwinkel LW ist. In einer einfacheren Ausgestaltung kann aber auch lediglich ab Überschreiten des vorgegebenen Lenkwinkel-Schwellwertes ein einziger Drehmoment-Schwellwert zur Begrenzung vorgegeben werden.

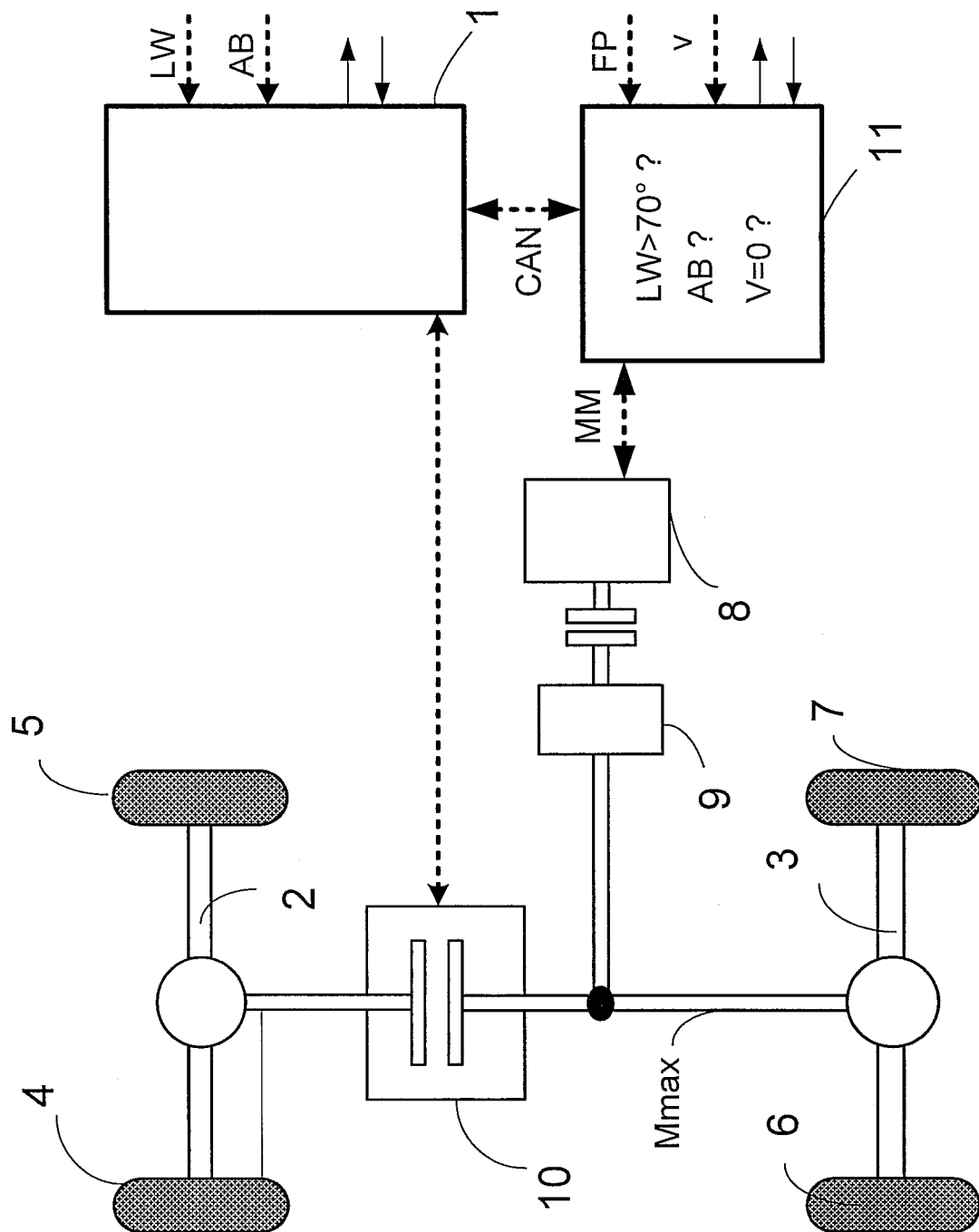
In einer Weiterbildung der Erfindung kann das elektronische Steuergerät 11 die Begrenzung des Drehmoments auf den maximal zulässigen Drehmoment-Schwellwert (M_{max}) nur dann vornehmen, wenn über das Eingangssignal AB die Information über einen aktivierten Anhängerbetrieb vorliegt.

Bei einem Kraftfahrzeug mit Allradantrieb gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Anwendung des Verfahrens besonders dann vorteilhaft, wenn durch die elektronische Steuereinheit 1 die Drehmomentverteilung über entsprechende Ansteuerung der Längskupplung des Allradgetriebes 10 in der Weise verändert wird, dass mit zunehmendem Lenkwinkel LW das Drehmoment an der Vorderachse 2 reduziert und damit an der Hinterachse 3 gleichzeitig erhöht wird.

Verfahren zur Steuerung des Drehmoments eines Antriebsmotors in einem Kraftfahrzeug

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung des Drehmoments (MM) eines Antriebsmotors (8) in einem Kraftfahrzeug mittels eines elektronischen Steuergeräts (11), dadurch gekennzeichnet, dass das Drehmoment (MM) des Antriebsmotors (8) während eines Anfahrvorganges aus dem Stillstand bei einem Lenkwinkel (LW), der größer als ein vorgegebener Schwellwert (70°) ist, in der Weise gesteuert wird, dass ein vorgegebener maximal zulässiger Drehmoment-Schwellwert (Mmax) nicht überschritten wird.
2. Verfahren nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der maximal zulässige Drehmoment-Schwellwert (Mmax) je kleiner vorgegeben wird desto größer der Lenkwinkel (LW) ist.
3. Verfahren nach einem der vorangegangenen Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das elektronische Steuergerät (11) die Information (AB) über das Vorliegen eines Anhängerbetriebs erhält und die Begrenzung des Drehmoments auf den maximal zulässigen Drehmoment-Schwellwert (Mmax) nur dann vornimmt, wenn ein Anhängerbetrieb vorliegt.
4. Anwendung des Verfahrens nach einem der vorangegangenen Patentansprüche insbesondere bei Kraftfahrzeugen mit Allradantrieb, bei dem die Drehmomentverteilung über entsprechende Ansteuerung der Längskupplung des Allradgetriebes (10) in der Weise veränderbar ist, dass mit zunehmendem Lenkwinkel (LW) das Drehmoment an der Vorderachse (2) reduziert und an der Hinterachse (3) gleichzeitig erhöht wird.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/052739

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60K23/00 B60K23/08 B62D9/00
ADD.

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)
B60K B62D

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

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

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2005/073012 A1 (GKN DRIVELINE INT GMBH [DE]; STEDING MANFRED [DE]; FRIES STEFAN [DE];) 11 August 2005 (2005-08-11) paragraph 2 - page 6, paragraph 3; figures 1,2	1,2,4
A	----- DE 199 50 205 C1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 2 November 2000 (2000-11-02) column 1, last paragraph - column 2, paragraph 1 -----	1,4



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.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 June 2011

Date of mailing of the international search report

04/07/2011

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Yildirim, Ismet

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/052739

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2005073012 A1	11-08-2005	DE 102004004866 A1	18-08-2005
DE 19950205 C1	02-11-2000	AT 271479 T	15-08-2004
		EP 1093956 A2	25-04-2001
		ES 2222143 T3	01-02-2005
		JP 2001163209 A	19-06-2001
		US 6663536 B1	16-12-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/052739

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B60K23/00 B60K23/08 B62D9/00
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B60K B62D

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	WO 2005/073012 A1 (GKN DRIVELINE INT GMBH [DE]; STEDING MANFRED [DE]; FRIES STEFAN [DE];) 11. August 2005 (2005-08-11) Absatz 2 - Seite 6, Absatz 3; Abbildungen 1,2	1,2,4
A	DE 199 50 205 C1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 2. November 2000 (2000-11-02) Spalte 1, letzter Absatz - Spalte 2, Absatz 1	1,4



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

20. Juni 2011

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/07/2011

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Yildirim, Ismet

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/052739

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 2005073012	A1	11-08-2005	DE 102004004866	A1	18-08-2005

DE 19950205	C1	02-11-2000	AT	271479 T	15-08-2004
			EP	1093956 A2	25-04-2001
			ES	2222143 T3	01-02-2005
			JP	2001163209 A	19-06-2001
			US	6663536 B1	16-12-2003
