

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
3. März 2005 (03.03.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/018975 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B60K 23/04**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/007346

(22) Internationales Anmeldedatum:
6. Juli 2004 (06.07.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 35 473.5 2. August 2003 (02.08.2003) 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): **BURKHART, Hugo**
[DE/DE]; St. Magdalena-Ring 17, 88213 Ravensburg
(DE). **HUBER, Tilo** [DE/DE]; Soeldenweg 11, 94113
Tiefenbach (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
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, IT, LU, MC, NL, PL, PT,
RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: METHOD FOR CONTROL OF TRANSVERSE DIFF-LOCKING FOR A COMMERCIAL OR AN EMERGENCY
SERVICE VEHICLE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR ANSTEUERUNG DER QUERSPERREN FÜR EIN NUTZ- BZW. EINSATZFAHRZEUG

(57) Abstract: The invention relates to a method for control of transverse diff-locking for a commercial or an emergency service
vehicle, whereby the switching on and off of the transverse diff-lock is carried out as a function of the vehicle speed, load and/or
steering angle.

(57) Zusammenfassung: Im Rahmen des Verfahrens zur Ansteuerung der Quersperren für ein Nutz- bzw. Einsatzfahrzeug ist das
Ein- und Ausschalten der Quersperren eine Funktion der Fahrgeschwindigkeit, der Last und/oder des Lenkwinkels.



WO 2005/018975 A1

Verfahren zur Ansteuerung der Quersperren
für ein Nutz- bzw. Einsatzfahrzeug

5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ansteuerung der Quersperren für ein Nutz- bzw. Einsatzfahrzeug, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

10 Herkömmliche Offroad-Fahrzeuge, wie beispielsweise knickgelenkte Radlader oder Muldenkipper bzw. radgelenkte Ackerschlepper, sind mit Lastschaltgetrieben umfassend Drehmomentwandler bzw. Strömungskupplungen ausgerüstet. Im Getriebeabtrieb ist bei Radladern ein starrer Durchtrieb, bei Muldenkippern und Ackerschleppern ein Zwischenachsdif-
15 ferenzial eingebaut, welches ungesperrt eine Drehmomentverteilung zwischen Vorder- und Hinterachsen zulässt und gesperrt einen direkten Durchtrieb realisiert, wobei in den Achsen je ein Querdifferenzial (Quersperre) eingebaut ist.

20 Das Zuschalten von lastschaltbaren Differenzialsperren, beispielsweise von hydraulisch betätigten Lamellenkupplungen, kann durch eine Schlupfkontrolle, also durch Vergleich der Räderdrehzahlen automatisiert werden.

25 Aus der DE 4427040 C2 ist ein Verfahren zur Steuerung einer als Differentialsperre wirkenden Sperrkupplung bekannt, bei dem das Steuersignal für eine zeitlich begrenzte Beaufschlagung des Aktuators der Sperrkupplung anhand des aus den Drehzahldifferenzen zwischen den Rädern der An-
30 triebsachse ermittelt wird, wobei durch Integration der Drehzahldifferenzen Querschlupfsummen gebildet werden, die mit Querschlupfsummenschwelen verglichen werden. Hierbei erfolgt die Beaufschlagung des Aktuators, wenn eine Quer-

schlupfsummenschwelle überschritten wird in Abhängigkeit von mindestens einer weiteren Fahrzeugzustandsbedingung.

Die nach dem Stand der Technik erforderliche Drehzahlmessung an den Rädern ist bei Nutz- bzw. Einsatzfahrzeugen aufgrund der geringen Drehzahlen aufwendig (es werden spezielle Sensoren bzw. Zählscheiben benötigt); des weiteren sind aufgrund der exponierten Lage und den harten Einsatzbedingungen bzw. Umwelteinflüssen der benötigten Bauteile, ein hoher Wartungsaufwand sowie eine vorgesehene Redundanz der Sensorik erforderlich.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Ansteuerung der Quersperren für ein Nutz- bzw. Einsatzfahrzeug anzugeben, welches die Nachteile des Standes der Technik vermeidet. Insbesondere soll die aufwendige Drehzahlmessung an den Rädern vermieden werden.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Weitere Ausgestaltungen und Vorteile gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Demnach wird vorgeschlagen, bereits im System vorhandenen Sensoren, wie vorzugsweise den Drehzahlgeber am Getriebeabtrieb zu verwenden und das Ein- und Ausschalten der Sperren aus den Fahr- und Lastzuständen des Fahrzeugs abzuleiten, so dass das Ein- und Ausschalten der Quersperren eine Funktion der Fahrgeschwindigkeit, der Last und/oder des Lenkwinkels ist. Hierbei wird die Fahrzeuggeschwindigkeit aus der gemessenen Abtriebsdrehzahl am Getriebe ermittelt. Die Last kann beispielsweise über Drehmomentsensoren am Getriebeausgang oder Getriebeeingang durch Berücksichtigung der geschalteten Übersetzung oder bei einem Getriebe mit hydrodynamischen Drehmomentwandler durch die Differenzdrehzahl des Turbinenrades zum Pumpenrad und der Berücksichtigung der geschalteten Übersetzung im Getriebe ermittelt werden. Die Drehzahl des Turbinenrades kann auch durch

Berücksichtigung der geschalteten Übersetzung und der Abtriebsdrehzahl ermittelt werden. Ebenso ist es möglich zur Ermittlung der Fahrzeuggeschwindigkeit die Turbinendrehzahl und die geschaltete Übersetzung zu verwenden. Somit ist es
5 möglich bei geringer Last und hoher Fahrgeschwindigkeit und geringem Lenkwinkel die Quersperren automatisch abzuschalten und bei hoher Last und geringer Fahrgeschwindigkeit und kleinem Lenkwinkel die Quersperren wieder automatisch zuzuschalten. Bei Fahrzeugen, bzw. bei Fahrzeugeinsätzen, bei
10 welchen der Lenkwinkel zur Ermittlung des Fahrzustandes eine untergeordnete Rolle spielt, besteht auch die Möglichkeit, bei geringer Last und hoher Fahrgeschwindigkeit die Quersperren automatisch abzuschalten und bei hoher Last und geringer Fahrgeschwindigkeit die Quersperren wieder automatisch zuzuschalten. Bei Fahrzeugen, bzw. bei Fahrzeug-
15 einsätzen, bei welchen die Fahrgeschwindigkeit zur Ermittlung des Fahrzustandes eine untergeordnete Rolle spielt, besteht auch die Möglichkeit, bei geringer Last und geringem Lenkwinkel die Quersperren automatisch abzuschalten und
20 bei hoher Last und großem Lenkwinkel die Quersperren wieder automatisch zuzuschalten.

Gemäß der Erfindung werden bei geringer Fahrgeschwindigkeit, hoher Last und/oder geringem Lenkwinkel die Quersperren zugeschaltet und bei geringer Last, höherer Fahrgeschwindigkeit und/oder großem Lenkwinkel wieder abgeschaltet. Hierbei kann der aktuelle Lenkwinkel über einen Lenkwinkelgeber oder einen Positionsschalter ermittelt werden. Vorzugsweise sind für die Parameter Fahrgeschwindigkeit, Last und Lenkwinkel Grenzwerte vorgesehen, deren Unter-
25 bzw. Überschreiten zu einem Ein- bzw. Ausschalten der Quersperren führt.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Ansteuerung der Quersperren für ein
5 Nutz- bzw. Einsatzfahrzeug, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , dass das Ein- und Ausschalten der Quer-
sperren eine Funktion der Last, in Verbindung mit der Fahr-
geschwindigkeit und/oder des Lenkwinkels ist.

10 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , dass bei geringer Fahrgeschwindigkeit,
hoher Last und/oder geringem Lenkwinkel die Quersperren
zugeschaltet und bei geringer Last, hoher Fahrgeschwindig-
keit und/oder großem Lenkwinkel abgeschaltet werden.

15 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t , dass für die Parameter Fahrge-
schwindigkeit, Last und Lenkwinkel Grenzwerte vorgesehen
sind, deren Unter- bzw. Überschreiten zu einem Ein- bzw.
20 Ausschalten der Quersperren führt.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/007346

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B60K23/04

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60K

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

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

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 265 277 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 27 April 1988 (1988-04-27) page 1, lines 20-40 page 2, lines 45-65 figures 1,2	1-3
X	US 4 549 448 A (KITTLE CARL E) 29 October 1985 (1985-10-29) column 2, lines 30-60 figure 1	1-3
X	EP 0 168 775 A (KLOECKNER HUMBOLDT DEUTZ AG) 22 January 1986 (1986-01-22) page 3, lines 5-20 figure 1	1-3

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

Date of the actual completion of the international search

27 October 2004

Date of mailing of the international search report

15/11/2004

Name and mailing address of the ISA

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

Authorized officer

Verdelho, L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/007346

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0265277	A	27-04-1988	JP 2054225 C	23-05-1996
			JP 7088141 B	27-09-1995
			JP 63106140 A	11-05-1988
			DE 3775516 D1	06-02-1992
			EP 0265277 A2	27-04-1988
			US 4872373 A	10-10-1989

US 4549448	A	29-10-1985	AU 559614 B2	12-03-1987
			AU 2832284 A	20-12-1984
			BR 8402827 A	21-05-1985
			CA 1215558 A1	23-12-1986
			DE 3462822 D1	30-04-1987
			EP 0128477 A1	19-12-1984
			ES 8504568 A1	16-07-1985

EP 0168775	A	22-01-1986	DE 3425691 A1	23-01-1986
			AT 33796 T	15-05-1988
			DE 3562344 D1	01-06-1988
			EP 0168775 A1	22-01-1986

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/007346

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B60K23/04

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B60K

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

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

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 265 277 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 27. April 1988 (1988-04-27) Seite 1, Zeilen 20-40 Seite 2, Zeilen 45-65 Abbildungen 1,2	1-3
X	US 4 549 448 A (KITTLE CARL E) 29. Oktober 1985 (1985-10-29) Spalte 2, Zeilen 30-60 Abbildung 1	1-3
X	EP 0 168 775 A (KLOECKNER HUMBOLDT DEUTZ AG) 22. Januar 1986 (1986-01-22) Seite 3, Zeilen 5-20 Abbildung 1	1-3

☐ 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

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. Oktober 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

15/11/2004

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Verdelho, L

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/007346

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0265277	A	27-04-1988	JP 2054225 C	23-05-1996
			JP 7088141 B	27-09-1995
			JP 63106140 A	11-05-1988
			DE 3775516 D1	06-02-1992
			EP 0265277 A2	27-04-1988
			US 4872373 A	10-10-1989

US 4549448	A	29-10-1985	AU 559614 B2	12-03-1987
			AU 2832284 A	20-12-1984
			BR 8402827 A	21-05-1985
			CA 1215558 A1	23-12-1986
			DE 3462822 D1	30-04-1987
			EP 0128477 A1	19-12-1984
			ES 8504568 A1	16-07-1985

EP 0168775	A	22-01-1986	DE 3425691 A1	23-01-1986
			AT 33796 T	15-05-1988
			DE 3562344 D1	01-06-1988
			EP 0168775 A1	22-01-1986
