

(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  
5. Oktober 2006 (05.10.2006)

PCT

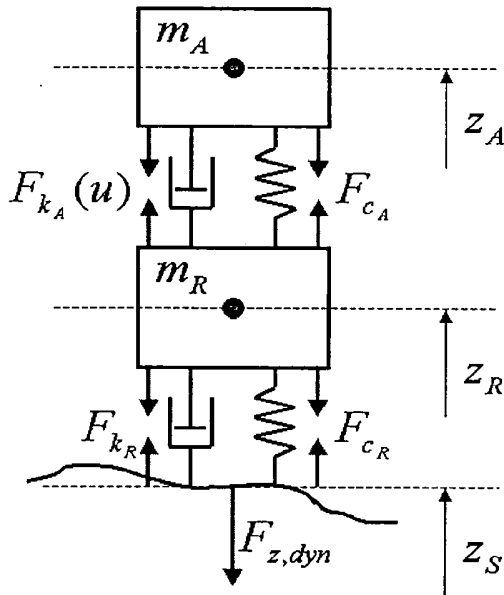
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2006/102993 A3

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*B60G 17/018* (2006.01) *B60W 40/12* (2006.01)  
*G01G 19/08* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2006/002393
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
15. März 2006 (15.03.2006)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2005 014 569.8 31. März 2005 (31.03.2005) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **BAYERISCHE MOTOREN WERKE AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Petuelring 130, 80809 München (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **FRÖHLICH, Martin** [DE/DE]; Angerstr. 18, 85354 Freising (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **BMW AG**; Patentabteilung, AJ-3, 80788 München (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, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR DETERMINING THE MASS OF A VEHICLE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR BESTIMMUNG DER MASSE EINES FAHRZEUGS



(57) Abstract: The invention relates to a method for determining the mass of a vehicle or a mass part of a vehicle for each wheel having wheel suspension enabling vertical displacement between the vehicle structure and the vehicle wheels. The mass is estimated by means of a status monitor based on the vertical dynamics of the vehicle. The base of the status monitor can be formed by a mathematical model of the vertical dynamics of the entire vehicle and the body accelerations and/or range of spring and or wheel accelerations and/or rotational speeds of the body are taken into account as measure variables in the model formulation. Alternatively, the base of the status monitor can be formed by a mathematical model of the vertical dynamics of one quarter of the vehicle having only one wheel in a two track, two axle vehicle. In addition to the measure variables and the vertical dynamic state variables, control variables for semi-active or active chassis control systems can be taken into account, in addition to stimulations of the body by acceleration and/or braking processes and/or steering manoeuvres on the vehicle for example, about the modelling of the longitudinal dynamics and/or the transversal dynamics via a physical model, in particular a one track or two track model.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung der Masse eines Fahrzeugs oder

eines radindividuellen Massenanteils eines Fahrzeugs mit einer Vertikalbewegungen zwischen dem Fahrzeug-Aufbau und den Fahrzeug-Rädern ermöglichenden Radaufhängung, wobei die Massen-Schätzung mittels eines auf der Vertikaldynamik des Fahrzeugs basierenden Zustandsbeobachters durchgeführt wird. Die Basis des Zustandsbeobachters kann durch ein mathematisches Modell der Vertikaldynamik des Gesamt-Fahrzeugs gebildet sein und es werden als Messgrößen im Modellansatz die Aufbaubeschleunigungen und/oder Federwege und/oder Radbeschleunigungen und/oder Aufbaudrehraten berücksichtigt. Alternativ kann bei bei einem zweispurigen zweiachsigen Fahrzeug die Basis des Zustandsbeobachters durch ein mathematisches Modell der Vertikaldynamik eines Viertel-Fahrzeugs mit nur einem Rad

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2006/102993 A3



(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*

(88) **Veröffentlichungsdatum des internationalen**

**Recherchenberichts:**

14. Dezember 2006

*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.*

---

gebildet sein. Neben den Messgrößen und vertikaldynamischen Zustandsgrößen können auch Stellgrößen für semiaktive oder aktive Fahrwerk-Regelsysteme berücksichtigt werden, darüber hinaus Anregungen des Aufbaus durch Beschleunigungs- und/oder Bremsvorgänge und/oder Lenkmanöver am Fahrzeug bspw. über eine Modellierung der Längsdynamik und/oder der Querdynamik über ein physikalisches Modell, insbesondere ein Einspur- oder Zweispurmodell.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2006/002393

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 INV. B60G17/018 G01G19/08 B60W40/12

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)  
 B60G G01G B60W G01P B60T

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 42 18 087 A1 (ISERMANN, ROLF, PROF. DR.-ING. DR.H.C., 6104 SEEHEIM, DE; ISERMANN, RO) 2 December 1993 (1993-12-02) page 2, line 28 - line 44	1,3-5
A	US 6 819 979 B1 (SCHWARZ RALF ET AL) 16 November 2004 (2004-11-16) column 4 column 5, line 51 - line 53 column 7, line 1 - line 5	1-10
P,A	DE 10 2004 024951 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 8 December 2005 (2005-12-08) paragraph [0015] paragraph [0017]	1-10
	----- -/--	

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  
 1 September 2006

Date of mailing of the international search report  
 15/09/2006

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  
 Anousaki, G

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2006/002393

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 931 879 A (NEUMANN ET AL) 3 August 1999 (1999-08-03) figure 5 -----	1-10
A	DE 43 25 413 A1 (DAIMLER-BENZ AKTIENGESELLSCHAFT, 70567 STUTTGART, DE) 2 February 1995 (1995-02-02) column 1, line 54 - line 66 column 2, line 56 - line 57 -----	1-10
A	DE 103 18 005 A1 (CONTINENTAL AKTIENGESELLSCHAFT) 11 November 2004 (2004-11-11) cited in the application paragraph [0007] -----	1-10
A	EP 0 678 737 A (EATON CORPORATION) 25 October 1995 (1995-10-25) cited in the application abstract -----	1-10
A	US 6 157 295 A (STEINER ET AL) 5 December 2000 (2000-12-05) column 2, line 21 - line 32 -----	1-10
A	EP 0 808 733 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 26 November 1997 (1997-11-26) abstract -----	1-10

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2006/002393

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4218087	A1	02-12-1993	NONE	
US 6819979	B1	16-11-2004	WO 0047457 A1 EP 1152934 A1	17-08-2000 14-11-2001
DE 102004024951	A1	08-12-2005	NONE	
US 5931879	A	03-08-1999	BR 9006795 A DE 3918735 A1 WO 9014970 A1 EP 0428649 A1 JP 2911218 B2 JP 4500191 T	06-08-1991 13-12-1990 13-12-1990 29-05-1991 23-06-1999 16-01-1992
DE 4325413	A1	02-02-1995	GB 2280651 A US 5557520 A	08-02-1995 17-09-1996
DE 10318005	A1	11-11-2004	EP 1470940 A2	27-10-2004
EP 0678737	A	25-10-1995	DE 69522030 D1 DE 69522030 T2 ES 2162627 T3 US 5482359 A	13-09-2001 18-04-2002 01-01-2002 09-01-1996
US 6157295	A	05-12-2000	DE 19823093 A1 EP 0960752 A2 JP 2000028427 A	02-12-1999 01-12-1999 28-01-2000
EP 0808733	A	26-11-1997	DE 69710811 D1 DE 69710811 T2 JP 3098425 B2 JP 9309316 A US 5987367 A	11-04-2002 19-09-2002 16-10-2000 02-12-1997 16-11-1999

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2006/002393

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
INV. B60G17/018 G01G19/08 B60W40/12

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
B60G G01G B60W G01P B60T

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 42 18 087 A1 (ISERMANN, ROLF, PROF. DR.-ING. DR.H.C., 6104 SEEHEIM, DE; ISERMANN, RO) 2. Dezember 1993 (1993-12-02) Seite 2, Zeile 28 - Zeile 44	1,3-5
A	US 6 819 979 B1 (SCHWARZ RALF ET AL) 16. November 2004 (2004-11-16) Spalte 4 Spalte 5, Zeile 51 - Zeile 53 Spalte 7, Zeile 1 - Zeile 5	1-10
P,A	DE 10 2004 024951 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 8. Dezember 2005 (2005-12-08) Absatz [0015] Absatz [0017]	1-10

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
  - "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
  - "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
  - "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
  - "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
  - "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
  - "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
  - "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
  - "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
  - "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
1. September 2006	15/09/2006
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  Anousaki, G

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 931 879 A (NEUMANN ET AL) 3. August 1999 (1999-08-03) Abbildung 5 -----	1-10
A	DE 43 25 413 A1 (DAIMLER-BENZ AKTIENGESELLSCHAFT, 70567 STUTTGART, DE) 2. Februar 1995 (1995-02-02) Spalte 1, Zeile 54 - Zeile 66 Spalte 2, Zeile 56 - Zeile 57 -----	1-10
A	DE 103 18 005 A1 (CONTINENTAL AKTIENGESELLSCHAFT) 11. November 2004 (2004-11-11) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0007] -----	1-10
A	EP 0 678 737 A (EATON CORPORATION) 25. Oktober 1995 (1995-10-25) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung -----	1-10
A	US 6 157 295 A (STEINER ET AL) 5. Dezember 2000 (2000-12-05) Spalte 2, Zeile 21 - Zeile 32 -----	1-10
A	EP 0 808 733 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 26. November 1997 (1997-11-26) Zusammenfassung -----	1-10

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/002393

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4218087	A1	02-12-1993	KEINE
US 6819979	B1	16-11-2004	WO 0047457 A1 EP 1152934 A1
DE 102004024951	A1	08-12-2005	KEINE
US 5931879	A	03-08-1999	BR 9006795 A DE 3918735 A1 WO 9014970 A1 EP 0428649 A1 JP 2911218 B2 JP 4500191 T
DE 4325413	A1	02-02-1995	GB 2280651 A US 5557520 A
DE 10318005	A1	11-11-2004	EP 1470940 A2
EP 0678737	A	25-10-1995	DE 69522030 D1 DE 69522030 T2 ES 2162627 T3 US 5482359 A
US 6157295	A	05-12-2000	DE 19823093 A1 EP 0960752 A2 JP 2000028427 A
EP 0808733	A	26-11-1997	DE 69710811 D1 DE 69710811 T2 JP 3098425 B2 JP 9309316 A US 5987367 A