

(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  
24. November 2005 (24.11.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2005/111776 A1

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: G06F 7/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/052124

(22) Internationales Anmeldedatum:  
10. Mai 2005 (10.05.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2004 024 458.8 14. Mai 2004 (14.05.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG [DE/DE]; Guerickestrasse 7, 60488 Frankfurt am Main (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHNEIDER, Gerold [DE/DE]; Alte Knocke 8, 35085 Ebsdorfergrund (DE).

CASPARI, Roland [DE/DE]; Kalkentalstr. 4-6, 60489 Frankfurt am Main (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG; Guerickestrasse 7, 60488 Frankfurt am Main (DE).

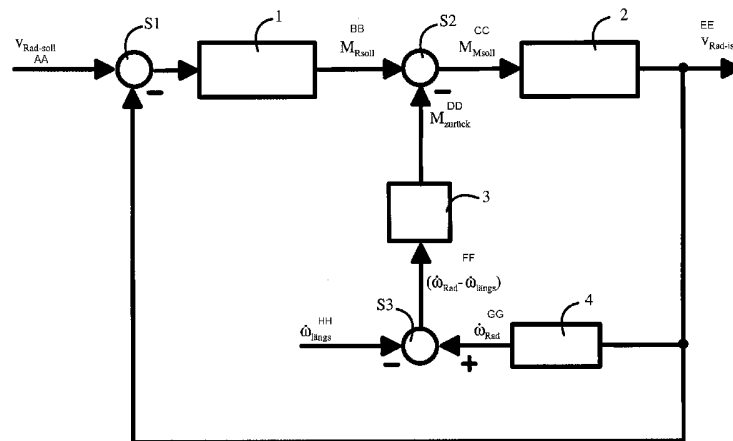
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, 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.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR COMPENSATING FOR GRADIENT INFLUENCE WHEN DETERMINING A REFERENCE VELOCITY

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR KOMPENSATION DES STEIGUNGSEINFLUSSES BEI DER BESTIMMUNG EINER REFERENZGESCHWINDIGKEIT



AA ... WHEEL SET  
BB ... MRSET  
CC ... MMSET  
DD ... MREFERENCE  
EE ... WWHEEL ACTUAL  
FF ... ωWHEEL - ωLONGITUDINAL  
HH ... ωLONGITUDINAL  
GG ... ωWHEEL

(57) Abstract: The invention relates to a method and computer program product for compensating for the gradient influence when determining a reference velocity involving the following steps: determining a regulator set torque ( $M_{Rset}$ ) in a vehicle regulator (1) based on at least one wheel actual velocity ( $v_{wheel\ actual}$ ) and on a predetermined wheel set velocity ( $v_{wheel\ set}$ ); determining a reference torque ( $M_{reference}$ ), which is proportional to an estimated roadway gradient ( $\omega_{wheel} - \omega_{longitudinal}$ ); calculating an engine set torque ( $M_{Mset}$ ) based on the regulator set torque ( $M_{Rset}$ ) and on the reference torque ( $M_{reference}$ ), and; transmitting the engine set torque ( $M_{set}$ ) to a vehicle controlled system (2) for determining that wheel actual velocity ( $v_{wheel\ actual}$ ) from the engine set torque ( $M_{Mset}$ ).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/111776 A1



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, 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).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

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.

---

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren und ein Computerprogrammprodukt zur Kompensation des Steigungseinflusses bei der Bestimmung einer Referenzgeschwindigkeit mit den Schritten: Bestimmen eines Reglersollmoments ( $M_{\text{Rsoll}}$ ) in einem Fahrzeugregler (1) aus mindestens einer Radistgeschwindigkeit ( $v_{\text{Rad-ist}}$ ) und einer vorgegebenen Radsollgeschwindigkeit ( $v_{\text{Rad-soll}}$ ), Bestimmen eines zurückgeführten Moments ( $M_{\text{zurück}}$ ), welches proportional zu einer geschätzten Fahrbahnsteigung ( $\hat{I}_{\text{Rad-längs}}$ ) ist, Berechnen eines Motorsollmoments ( $M_{\text{Msoll}}$ ) aus dem Reglersollmoment ( $M_{\text{Rsoll}}$ ) und dem zurückgeführten Moment ( $M_{\text{zurück}}$ ), und Übergeben des Motorsollmoments ( $M_{\text{Msoll}}$ ) an einer Fahrzeugregelstrecke (2) zur Bestimmen der Radistgeschwindigkeit ( $v_{\text{Rad-ist}}$ ) aus dem Motorsollmoment ( $M_{\text{Msoll}}$ ).

**Verfahren zur Kompensation des Steigungseinflusses bei der Bestimmung einer Referenzgeschwindigkeit**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Kompensation des Steigungseinflusses bei der Bestimmung einer Referenzgeschwindigkeit, insbesondere bei Allradfahrzeugen, gemäß Anspruch 1 sowie ein Computerprogrammprodukt gemäß Anspruch 7.

Moderne Kraftfahrzeuge sind mit unterschiedlichsten elektronischen Systemen, z. B. Antiblockiersystem (ABS), elektronisches Stabilitätsprogramm (ESP), Antriebsschlupfregelung (ASR, BTCS, TCS) etc, zur Steuerung und Regelung des Fahrverhaltens ausgestattet. Eine wichtige Einflussgröße dieser Systeme ist die Fahrzeugreferenzgeschwindigkeit. Bei Fahrzeugen mit nur einer angetriebenen Achse wird die Fahrzeugreferenzgeschwindigkeit üblicherweise aus dem Raddrehverhalten der nichtangetriebenen Räder bestimmt, da die nichtangetriebenen Räder keinen Radschlupf aufweisen, wodurch die Radgeschwindigkeiten der nichtangetriebenen Räder der Fahrzeuggeschwindigkeit entsprechen. Bei Allradfahrzeugen ist die Bestimmung der Fahrzeugreferenzgeschwindigkeit ungleich schwieriger, da viele Faktoren, u. a. die Steigung der Fahrbahn, einen Einfluss auf die Fahrzeugreferenzgeschwindigkeit ausüben.

Aus der DE 199 11 525 C1 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Ermitteln einer Referenzgröße für die Radgeschwindigkeiten eines Fahrzeugs, insbesondere mit Allradantrieb, bekannt. Ferner geht aus der DE 197 32 554 A1 ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bestimmung der Geschwindigkeit eines Fahrzeugs für den Fall, dass alle Räder eines Fahrzeugs durchdrehen, also stärker beschleunigt werden als es der Fahrzeugbeschleunigung selbst entspricht, hervor.

- 2 -

In der WO 03/068573 A2 ist ein Verfahren zur Ermittlung eines Gefälles für Fahrzeuge mit Allradantrieb beschrieben, wobei die Fahrzeuggeschwindigkeit aus der Differenz von Radbeschleunigung und gemessener Längsbeschleunigung ermittelt wird. Es können Fahrsituationen auftreten, in denen es zu einem fehlerhaften Lernen des Gefälles kommen kann. Beispielsweise können die beim Beschleunigen eines Fahrzeugs auf Niedrigreibwert auftretenden Radbeschleunigungen zum falschen Erlernen einer Steigung führen. Bisher wurden daher nur Differenzwerte aus Rad- und Längsbeschleunigung für die Steigungsschätzung verwendet, deren Änderung klein sind. Die Auswertung der Änderung scheitert, wenn auf Niedrigreibwert die Räder einen langsam anwachsenden Radschlupf aufweisen. Hierdurch wird eine Steigung wegen der kleinen Änderung gelernt, obwohl sie hier nicht gelernt werden sollte. Bei einer sich stark und schnell ändernden Steigung einer Fahrbahn wird aufgrund der großen Änderung keine Steigung gelernt, obwohl sie hier gelernt werden sollte.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Verfahren zur Kompensation des Steigungseinflusses bei der Bestimmung einer Referenzgeschwindigkeit bereitzustellen, welches die bekannten Nachteile eliminiert.

Diese Aufgabe wird durch das erfindungsgemäße Verfahren gemäß Anspruch 1 gelöst.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen. Die Erfindung wird anhand der einzigen Figur beschrieben.

Es hat sich in Versuchen herausgestellt, dass sich die Radmuster bei den oben beschriebenen Problemmanövern (langsam anwachsender Radschlupf; stark und schnell ändernde Steigung

- 3 -

der Fahrbahn) ähneln. In beiden Fällen ist die Radgeschwindigkeit und damit auch die Radbeschleunigung größer als die gemessene Fahrzeugbeschleunigung bzw. die für das anliegende Motormoment erwartete Fahrzeugbeschleunigung. Bei einer Bergabfahrt beispielsweise resultiert die zusätzliche Radbeschleunigung aus der Hangabtriebskraft. Auf Niedrigreibwert wird das Rad aufgrund eines Überschussmomentes beschleunigt, das nicht in zusätzliche Fahrzeugbeschleunigung umgesetzt werden konnte (durchdrehendes Rad). Um zu erkennen, ob ein langsam anwachsender Radschlupf oder eine sich stark und schnell ändernde Fahrbahnsteigung vorliegt, müssen die Radmuster voneinander getrennt werden. Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass die geschätzte Fahrbahnsteigung auf das Motormoment zurückgeführt wird.

In Fig. 1 ist ein Regelkreis abgebildet, in welchem die Fahrbahnsteigung auf das Motormoment zurückgeführt wird. Herkömmlicherweise wird einem Fahrzeugregler 1, beispielsweise einem Regler für eine Antriebsschlupfregelung (ASR), als Eingangsgröße eine Radsollgeschwindigkeit  $v_{\text{Rad-soll}}$ , welche in einer ersten Summationsstelle S1 mit der Radistgeschwindigkeit  $v_{\text{Rad-ist}}$  verknüpft wird, zugeführt. Diese Radsollgeschwindigkeit  $v_{\text{Rad-soll}}$  ist beispielsweise abhängig von einem vorgegebenen Radschlupfwert. Der Fahrzeugregler 1 gibt abhängig von der Eingangsgröße ein Reglersollmoment  $M_{\text{Rsoll}}$  einer Fahrzeugregelstrecke 2 als Eingangsgröße vor, aus der sich als Ausgangsgröße die Radistgeschwindigkeit  $v_{\text{Rad-ist}}$  ergibt. Erfindungsgemäß wird die geschätzte Fahrbahnsteigung auf das Motormoment zurückgeführt. Dies wird dadurch erreicht, dass aus der Radistgeschwindigkeit  $v_{\text{Rad-ist}}$  in einem Block 4 mittels einer mathematischen Operation die Radbeschleunigung  $\dot{\omega}_{\text{Rad}}$  bestimmt wird, welche in einer dritten Summationsstelle S3 mit der Längsbeschleunigung des Fahrzeugs  $\dot{\omega}_{\text{längs}}$  verknüpft

- 4 -

wird. Die Längsbeschleunigung  $\dot{\omega}_{\text{längs}}$  kann hierbei beispielsweise mittels vorhandener Sensoren gemessen werden. Durch die Verknüpfung der Längsbeschleunigung  $\dot{\omega}_{\text{längs}}$  mit der Radbeschleunigung  $\dot{\omega}_{\text{Rad}}$  ergibt sich die geschätzte Fahrbahnsteigung  $(\dot{\omega}_{\text{Rad}} - \dot{\omega}_{\text{längs}})$ , welche in einem Verstärkungsblock 3 mit einem Verstärkungsfaktor K verknüpft wird, woraus sich ein zurückgeführtes Moment  $M_{\text{zurück}}$  ergibt. Aus diesem zurückgeführten Moment  $M_{\text{zurück}}$  und dem Reglersollmoment  $M_{\text{Rsoll}}$  wird in einer zweiten Summationsstelle S2 ein Motorsollmoment  $M_{\text{Msoll}}$  bestimmt, welches der Fahrzeugregelstrecke 2 als Eingangsgröße zur Bestimmung der Radistgeschwindigkeit  $v_{\text{Rad-1st}}$  übergeben wird.

Der Verstärkungsfaktor K in der Rückführung wird so ausgelegt, dass das zurückgeführte Moment  $M_{\text{zurück}}$  die Räder auf Niedrigreibwert sicher zur Umkehr zwingen (Bedingung 1), ohne dass dies bei Steigungsänderungen einer Fahrbahn spürbar ist (Bedingung 2). Unter dem Begriff „Umkehr“ soll verstanden werden, dass der Schlupf an den Rädern kleiner wird, wodurch das Durchdrehen des Rades vermindert bzw. eliminiert wird. Um dies zu erreichen, wird das nicht absetzbare Überschussmoment durch die Rückführung kompensiert. Als Wert des Verstärkungsfaktors K wird die aktuell anliegende Trägheitsmasse des Antriebsstrangs verwendet.

Im Folgenden sei zur Erläuterung ein Manöver angenommen, bei dem ein Fahrzeug mit anwachsendem Radschlupf aus einer Ebene in eine Gefällstrecke fährt.

Bedingung 1 ist erfüllt, wenn das Überschussmoment  $\Delta M$ , mit dem die Räder abreißen,

$$\Delta M = J * (\dot{\omega}_{\text{Rad}} - \dot{\omega}_{\text{längs}} - \dot{\omega}_{\text{HA}}),$$

- 5 -

komplett kompensiert wird. Dabei ist  $J$  die Trägheitsmasse,  $\dot{\omega}_{Rad}$  die Radbeschleunigung,  $\dot{\omega}_{längs}$  die Längsbeschleunigung,  $\dot{\omega}_{HA}$  die wahre Steigung und  $(\dot{\omega}_{Rad} - \dot{\omega}_{längs})$  die geschätzte Steigung. Bei einem Verstärkungsfaktor  $K$  von

$$K = -J$$

wird dieses Überschussmoment  $\Delta M$  um  $-J * \dot{\omega}_{HA}$  überkompensiert, so dass  $\dot{\omega}_{Rad}$  gegen  $(\dot{\omega}_{längs} + \dot{\omega}_{HA})$  und  $(\dot{\omega}_{Rad} - \dot{\omega}_{längs})$  gegen  $\dot{\omega}_{HA}$  konvergiert. Die geschätzte Steigung  $(\dot{\omega}_{Rad} - \dot{\omega}_{längs})$  konvergiert zwar gegen die wahre Steigung  $\dot{\omega}_{HA}$ , dies geschieht aber auf Kosten einer geringeren Längsbeschleunigung  $\dot{\omega}_{längs}$  als dies ohne die Rückführung möglich gewesen wäre. Die Längsbeschleunigung  $\dot{\omega}_{längs}$  fällt dabei um  $\Delta\dot{\omega}_{längs}$  ab. Diese Abnahme kann unter Verwendung der Fahrzeugmasse  $m$  und des effektiven Reifenradius  $r_{eff}$  wie folgt abgeschätzt werden:

$$\Delta\dot{\omega}_{längs} = \Delta M / [J + m * r_{eff}^2] = -J / [J + m * r_{eff}^2] * \dot{\omega}_{HA}.$$

Der auch als Massenzuschlagsfaktor bekannte Faktor  $J / [J + m * r_{eff}^2]$  liegt je nach Gangstufe in einem Bereich von etwa 0,1 bis 0,4. Die Änderung der Längsbeschleunigung  $\Delta\dot{\omega}_{längs}$  fällt damit um etwa 10% bis etwa 40% geringer aus als die wahre Steigung  $\dot{\omega}_{HA}$ . Es besteht aber nach wie vor ein Zuwachs an Fahrzeugbeschleunigung infolge der Steigungsänderung. Ist dieser Zuwachs noch groß genug, dürfte der Verlust an Beschleunigung für den Fahrer nicht spürbar sein. Damit ist auch Bedingung 2 erfüllt.

Oft genügt es einfach zu erkennen, ob die Räder einen anwachsenden Radschlupf aufweisen oder ob die plötzliche Rad-

- 6 -

beschleunigung Folge einer Steigungsänderung der Fahrbahn ist. Auch dies kann aus der erfindungsgemäßen Rückführung erkannt werden. Die Rückführung bewirkt ein Abfallen der geschätzten Steigung ( $\dot{\omega}_{Rad} - \dot{\omega}_{längs}$ ) bei Rädern mit anwachsendem Radschlupf. Bei einem Übergang in eine Gefällstrecke ohne Räder mit anwachsendem Radschlupf ist die Rückführung ohne Einfluss auf die geschätzte Steigung ( $\dot{\omega}_{Rad} - \dot{\omega}_{längs}$ ). Die Änderung der Steigung bei aktiver Rückführung ist daher ein Merkmal für die Fahrsituation: abreißende Räder oder Steigungsänderung.

Das obige Beispiel zeigt, dass durch die Rückführung die geschätzte Steigung ( $\dot{\omega}_{Rad} - \dot{\omega}_{längs}$ ) gegen die wahre Steigung  $\dot{\omega}_{HA}$  konvergiert, wobei das Fahrzeug zwar als Folge der Rückführung einen Teil der möglichen Beschleunigung verliert, der Zuwachs an Beschleunigung aber trotzdem positiv ist. Der prozentuale Verlust an möglicher Fahrzeugbeschleunigung dürfte je nach Gangstufe für den Fahrer kaum auflösbar sein. Daneben ermöglicht die aktive Rückführung die Änderung der Steigung als Merkmal für die Fahrsituation zu nutzen: abreißende Räder oder Steigungsänderung.

**Patentansprüche:**

1. Verfahren zur Kompensation des Steigungseinflusses bei der Bestimmung einer Referenzgeschwindigkeit, insbesondere bei Allradfahrzeugen, **gekennzeichnet durch** die Schritte:
  - Bestimmen eines Reglersollmoments ( $M_{\text{Rsoll}}$ ) in einem Fahrzeugregler (1) aus mindestens einer Radistgeschwindigkeit ( $v_{\text{Rad-ist}}$ ) und einer vorgegebenen Radsollgeschwindigkeit ( $v_{\text{Rad-soll}}$ ),
  - Bestimmen eines zurückgeführten Moments ( $M_{\text{zurück}}$ ), welches proportional zu einer geschätzten Fahrbahnsteigung ( $\dot{\omega}_{\text{Rad}} - \dot{\omega}_{\text{längs}}$ ) ist,
  - Berechnen eines Motorsollmoments ( $M_{\text{Msoll}}$ ) aus dem Reglersollmoment ( $M_{\text{Rsoll}}$ ) und dem zurückgeführten Moment ( $M_{\text{zurück}}$ ), und
  - Übergeben des Motorsollmoments ( $M_{\text{Msoll}}$ ) an einer Fahrzeugregelstrecke (2) zur Bestimmen der Radistgeschwindigkeit ( $v_{\text{Rad-ist}}$ ) aus dem Motorsollmoment ( $M_{\text{Msoll}}$ ).
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zurückgeführte Moment ( $M_{\text{zurück}}$ ) der aus der geschätzten Fahrbahnsteigung ( $\dot{\omega}_{\text{Rad}} - \dot{\omega}_{\text{längs}}$ ) und einem Verstärkungsfaktor K bestimmt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die geschätzte Fahrbahnsteigung ( $\dot{\omega}_{\text{Rad}} - \dot{\omega}_{\text{längs}}$ ) aus einer Radbeschleunigung ( $\dot{\omega}_{\text{Rad}}$ ) und einer Fahrzeuglängsbeschleunigung ( $\dot{\omega}_{\text{längs}}$ ) bestimmt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Radbeschleunigung ( $\dot{\omega}_{\text{Rad}}$ ) aus der Radgeschwindigkeit

- 8 -

( $v_{\text{Rad}}$ ) mittels einer mathematischen Operation bestimmt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Längsbeschleunigung ( $\dot{\omega}_{\text{längs}}$ ) mittels Sensoren gemessen wird.
6. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Wert des Verstärkungsfaktors K die aktuell anliegende Trägheitsmasse des Antriebsstrangs des Fahrzeugs verwendet wird.
7. Computerprogrammprodukt, **dadurch gekennzeichnet**, dass dieses einen Algorithmus definiert, welcher ein Verfahren gemäß Anspruch 1 umfasst.

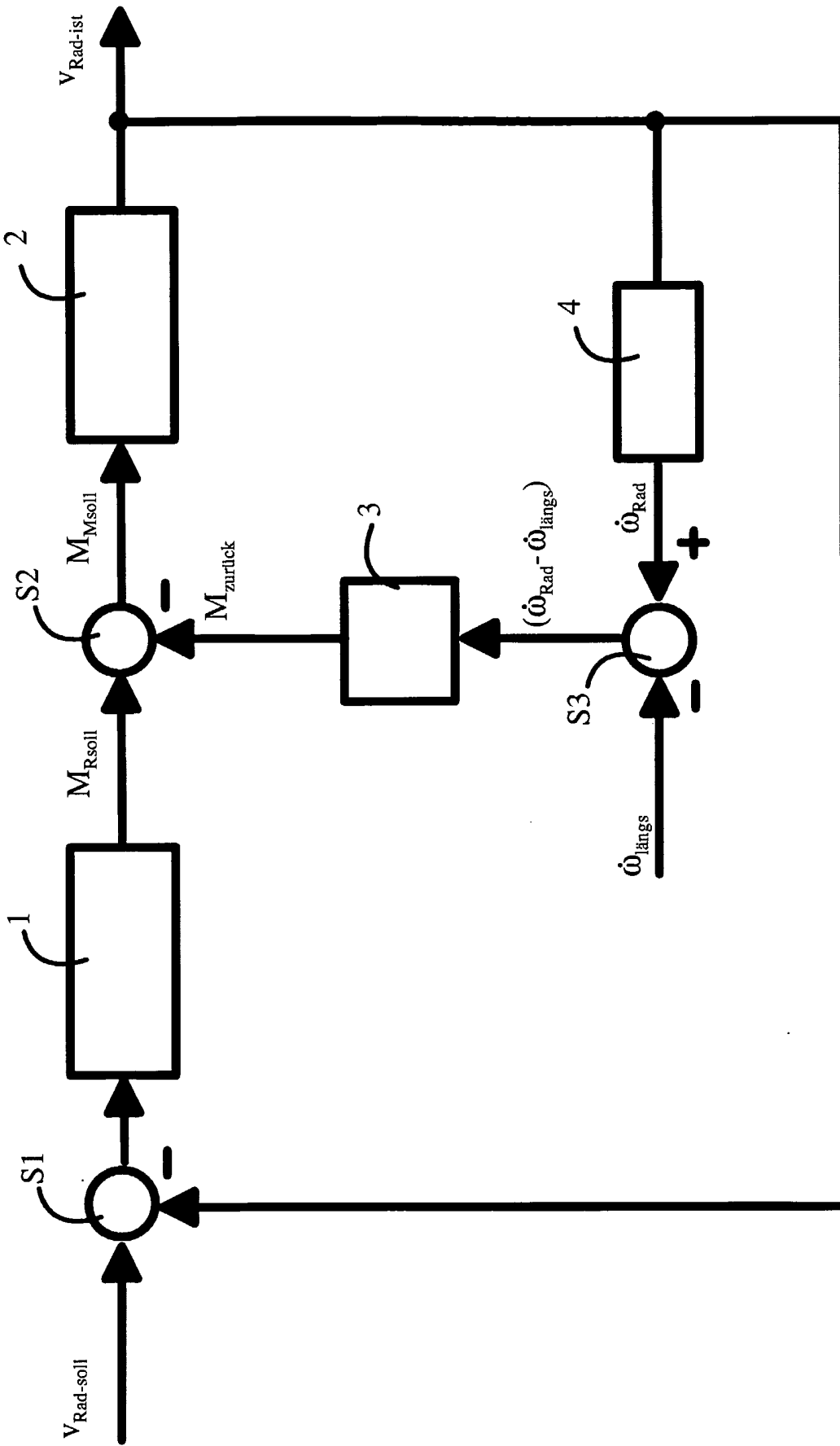


Fig. 1

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International Application No  
PCT/EP2005/052124

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 G06F7/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 B60T G06F 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		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 701 224 B1 (KLUSEMANN RAINER) 2 March 2004 (2004-03-02) column 1, line 7 - column 7, line 5; figures	1-7
A	WO 03/068573 A (CONTINENTAL TEVES AG & CO . OHG; SCHNEIDER, GEROLD; CASPARI, ROLAND; S) 21 August 2003 (2003-08-21) cited in the application abstract page 1, line 1 - page 15, line 25; figures	1-7
A	US 5 752 214 A (MINOWA ET AL) 12 May 1998 (1998-05-12) abstract column 1, line 7 - column 2, line 40; figures	1-7
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <span style="margin-left: 200px;"><input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.</span>		
° 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  2 September 2005		Date of mailing of the international search report  13/09/2005
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  Axelsson, T

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2005/052124

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 101 04 600 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 8 August 2002 (2002-08-08) abstract paragraph '0001! - paragraph '0043!; figures -----	1-7
A	DE 199 39 979 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG) 31 August 2000 (2000-08-31) abstract column 1, line 3 - column 7, line 44; figures -----	1-7

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/052124

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6701224	B1	02-03-2004	DE 10026102 A1	22-02-2001
			WO 0114187 A1	01-03-2001
			EP 1210256 A1	05-06-2002
			JP 2003507256 T	25-02-2003
-----				
WO 03068573	A	21-08-2003	DE 10390491 D2	21-04-2005
			WO 03068573 A2	21-08-2003
			EP 1478555 A2	24-11-2004
			JP 2005517848 T	16-06-2005
			US 2005165549 A1	28-07-2005
-----				
US 5752214	A	12-05-1998	JP 8318765 A	03-12-1996
			DE 19621085 A1	28-11-1996
			US 5902345 A	11-05-1999
			US 6216082 B1	10-04-2001
			US 2001008989 A1	19-07-2001
-----				
DE 10104600	A1	08-08-2002	WO 02061517 A1	08-08-2002
-----				
DE 19939979	A1	31-08-2000	WO 0052481 A1	08-09-2000
			EP 1163531 A1	19-12-2001
			JP 2003526038 T	02-09-2003
-----				

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2005/052124

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> IPK 7 G06F/00		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b>		
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) IPK 7 B60T G06F 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		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch/Nr.
A	US 6 701 224 B1 (KLUSEMANN RAINER) 2. März 2004 (2004-03-02) Spalte 1, Zeile 7 - Spalte 7, Zeile 5; Abbildungen	1-7
A	WO 03/068573 A (CONTINENTAL TEVES AG & CO . OHG; SCHNEIDER, GEROLD; CASPARI, ROLAND; S) 21. August 2003 (2003-08-21) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung Seite 1, Zeile 1 - Seite 15, Zeile 25; Abbildungen	1-7
A	US 5 752 214 A (MINOWA ET AL) 12. Mai 1998 (1998-05-12) Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 7 - Spalte 2, Zeile 40; Abbildungen	1-7
		-/--
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
<ul style="list-style-type: none"> <li>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</li> <li>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</li> <li>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</li> <li>*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)</li> <li>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</li> <li>*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</li> <li>*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</li> <li>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</li> <li>*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</li> <li>*G* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</li> </ul>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
2. September 2005		13/09/2005
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  Axelsson, T

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2005/052124

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 101 04 600 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 8. August 2002 (2002-08-08) Zusammenfassung Absatz '0001! - Absatz '0043!; Abbildungen -----	1-7
A	DE 199 39 979 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG) 31. August 2000 (2000-08-31) Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 3 - Spalte 7, Zeile 44; Abbildungen -----	1-7

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/052124

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6701224	B1	02-03-2004	DE 10026102 A1	22-02-2001
			WO 0114187 A1	01-03-2001
			EP 1210256 A1	05-06-2002
			JP 2003507256 T	25-02-2003
-----				
WO 03068573	A	21-08-2003	DE 10390491 D2	21-04-2005
			WO 03068573 A2	21-08-2003
			EP 1478555 A2	24-11-2004
			JP 2005517848 T	16-06-2005
			US 2005165549 A1	28-07-2005
-----				
US 5752214	A	12-05-1998	JP 8318765 A	03-12-1996
			DE 19621085 A1	28-11-1996
			US 5902345 A	11-05-1999
			US 6216082 B1	10-04-2001
			US 2001008989 A1	19-07-2001
-----				
DE 10104600	A1	08-08-2002	WO 02061517 A1	08-08-2002
-----				
DE 19939979	A1	31-08-2000	WO 0052481 A1	08-09-2000
			EP 1163531 A1	19-12-2001
			JP 2003526038 T	02-09-2003
-----				