

(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
30. August 2012 (30.08.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/113691 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B60W 40/12 (2012.01) *B60W 30/04* (2006.01)
B60W 50/00 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/052615
- (22) Internationales Anmeldedatum:
15. Februar 2012 (15.02.2012)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
102011004587.2 23. Februar 2011 (23.02.2011) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **LEMEJDA, Markus** [DE/DE]; Schauinsland 34, 71642 Ludwigsburg (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (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, 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, QA, RO, RS, RU, RW, 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.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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 AND DEVICE FOR DETERMINING THE INCLINED POSITION OF A VEHICLE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR BESTIMMUNG DER SCHRÄGLAGE EINES FAHRZEUGS

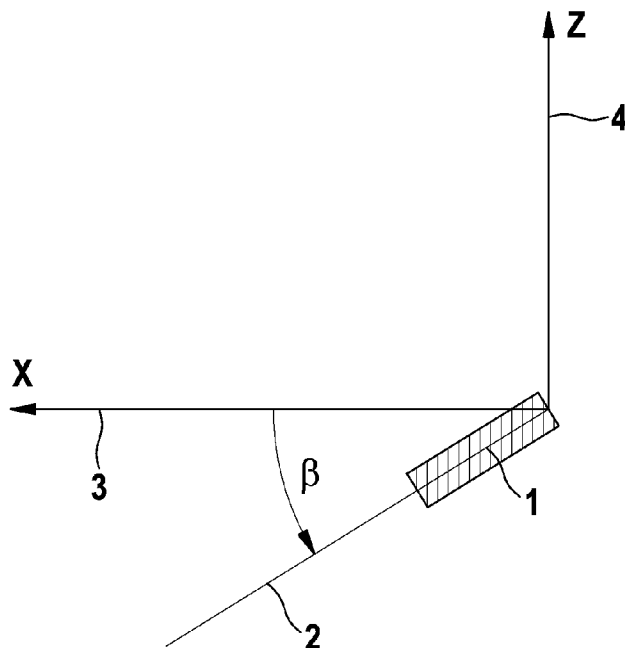


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a method for determining the inclined position of a vehicle. A rotational speed (ω), with a roll rate portion and a yaw rate portion, is detected by means of a sensor (1), the measurement axis (2) of said sensor being inclined by a pitch angle (β) in relation to the longitudinal axis (3) of the vehicle. A roll angle (φ) is finally determined from the rotational speed (ω), to describe the inclined position of the vehicle.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung der Schräglage eines Fahrzeugs. Mittels eines Sensors (1), dessen Messachse (2) gegenüber der Längsachse (3) des Fahrzeugs um einen Nickwinkel (β) geneigt ist, wird eine Drehrate (ω) mit einem Wankraten- und einem Gierratenanteil erfasst. Aus der Drehrate (ω) wird schließlich ein Wankwinkel (φ) zur Beschreibung der Schräglage des Fahrzeugs ermittelt.



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)

Beschreibung

5

Titel

[Verfahren und Vorrichtung zur Bestimmung der Schräglage eines Fahrzeugs]

10

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung der Schräglage eines Fahrzeugs, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

15

Die Schräglage eines Fahrzeugs wird in der Regel durch den Wankwinkel φ beschrieben. Aus dem Stand der Technik ist es bekannt, mit Hilfe eines Wankratensensors zunächst die Wankrate W des Fahrzeugs zu messen und den Wankwinkel φ über eine anschließende Integration der Wankrate zu bestimmen.

20

Der so bestimmte Wert stellt aber nur einen Betrag $\Delta\varphi$ dar, um den sich der Wankwinkel während der Integrationsphase verändert hat. Der Startwert φ_0 zu Beginn der Integration (Offset) ist dagegen nicht bekannt. Der berechnete Wankwinkel φ hat daher einen Offset-Fehler. Zusätzlich summieren sich, da jeweils Änderungen des Wankwinkels zum aktuellen Wert addiert werden, alle auftretenden Fehler. Die Wankrate ist somit nicht langzeitstabil. Eine brauchbare Bestimmung des Wankwinkels φ nach gängigen Verfahren erfordert deshalb eine weitere Methode zur Wankwinkelbestimmung, z. B. einen modellbasierten Ansatz unter Verwendung der Gierrate und der Fahrzeuglängsgeschwindigkeit, um damit den Offset-Fehler zu kompensieren.

25

Üblicherweise werden zur Bestimmung des Wankwinkels φ sowohl ein Wankraten- als auch ein Gierratensensor eingesetzt. Der Wankwinkel φ wird dann einerseits gemäß der bereits erwähnten Integrationsmethode bestimmt und andererseits unter Berücksichtigung der Gierrate modellbasiert berechnet. Beide Methoden zur Bestimmung des Wankwinkels φ haben jedoch gewisse Einschränkungen in ihrer Genauigkeit. Der von einem Fahrzeugsystem letztlich

30

35

verwendete Wankwinkel φ wird daher durch Kombination beider Methoden ermittelt. Dieses Verfahren zur Bestimmung des Wankwinkels φ erfordert zwei Drehratensensoren und ist daher relativ aufwändig.

5 Offenbarung der Erfindung

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, mit dem bzw. der die Bestimmung der Schräglage eines Fahrzeugs auf einfachere Weise durchgeführt werden kann.

10

Gelöst wird diese Aufgabe gemäß der Erfindung durch die in den unabhängigen Ansprüchen genannten Merkmale. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand von Unteransprüchen.

15

Gemäß der Erfindung wird vorgeschlagen, mittels eines Drehratensensors, dessen Messachse gegenüber der Längsachse des Fahrzeugs um einen Nickwinkel β geneigt ist, eine Drehrate ω zu erfassen, die einen Wankraten- und einen Gierratenanteil aufweist. Der Wankwinkel φ wird schließlich aus dem Drehratensignal berechnet. Dies hat den Vorteil, dass nur ein einziger Drehratensensor erforderlich ist und die Bestimmung des Wankwinkels φ einfach und kostengünstig durchgeführt werden kann.

20

25

Die Messachse des Sensors liegt vorzugsweise in einer x-z-Ebene des Fahrzeugkoordinatensystems, wobei die x-Richtung durch die Längsachse und die z-Richtung durch die Hochachse des Fahrzeugs bestimmt wird. Der Sensor misst also sowohl einen Wankratenanteil als auch einen Gierratenanteil, aber keinen Nickratenanteil.

30

Das Messsignal ω des Drehratensensors ist in diesem Fall ein Mischsignal aus Wankrate W und Gierrate G und kann wie folgt ausgedrückt werden:

$$\omega = W \cos(\beta) - G \sin(\beta) \quad (1)$$

35

Der vorstehend genannte Nickwinkel β ist ein Winkel um die Querachse des Fahrzeugs und liegt also ebenfalls in einer x-z-Ebene des Fahrzeugkoordinatensystems.

Gemäß der Erfindung darf die Messachse nicht exakt in Richtung der Längsachse (x-Achse) oder der Hochachse des Fahrzeugs (z-Achse) liegen. Der Winkel β darf mit anderen Worten nicht exakt ± 0 , ± 90 oder $\pm 180^\circ$ betragen.

Es ist nicht nötig, dass sich die Messachse des Sensors mit der Längsachse des Fahrzeugs schneidet. Der Sensor kann also auch seitlich von der Längsachse angeordnet sein.

Im Rahmen der Wankwinkelbestimmung wird vorzugsweise die Gierrate G des Fahrzeugs unter Verwendung eines Gierraten-Modells berechnet, das eine Abhängigkeit vom Wankwinkel φ enthält. Die Gierrate G wird also aus anderen Sensorsignalen modellbasiert berechnet und nicht direkt mittels eines Gierratensensors gemessen. Auf diese Weise kann der Gierratenanteil der gemessenen Drehrate ω (Gleichung (1)) abgeschätzt werden, und es ist möglich, auf den Wankratenanteil in der gemessenen Drehrate ω zu schließen. Die Wankrate kann schließlich zur Bestimmung des Wankwinkels benutzt werden.

Eine besonders einfache Ausführungsform eines Gierraten-Modells ermittelt die Gierrate G in Abhängigkeit von der Längsgeschwindigkeit v und der Querbeschleunigung a_y des Fahrzeugs. Hierzu kann beispielsweise folgendes Modell verwendet werden:

$$G = (a_y - g \sin(\varphi)) / v \quad (2)$$

wobei g die Erdbeschleunigung darstellt. Die Querbeschleunigung a_y und die Längsgeschwindigkeit v können in bekannter Weise sensorisch gemessen oder auf anderem Wege ermittelt werden.

Insbesondere bei einem Zweiradfahrzeug ist die Querbeschleunigung a_y üblicherweise klein und kann in den meisten Fahrsituationen näherungsweise auf den Wert Null gesetzt werden. In diesem Fall muss nur noch die Längsgeschwindigkeit v ermittelt werden. Durch Berücksichtigung der Querbeschleunigung kann aber die Genauigkeit des Verfahrens verbessert werden.

Wird nun die Gierrate nach Gleichung (2) in Gleichung (1) eingesetzt, kann nach der Wankrate W aufgelöst werden. Durch Integration der Wankrate über die Zeit kann schließlich der Wankwinkel bestimmt werden.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird die Wankrate in einem iterativen Verfahren berechnet, wobei für den Wankwinkel φ zunächst ein Startwert vorgegeben und der Wankwinkel φ dann in einem iterativen Prozess stets aufs Neue ermittelt wird. Bei der iterativen Ermittlung des Wankwinkels φ wird bei jedem Iterationsschritt jeweils der Wankwinkel φ_n des vorherigen Iterationsschrittes zur Bestimmung des neuen Werts φ_{n+1} als Ausgangspunkt verwendet.

Eine einfache Möglichkeit, um den Wankwinkel φ iterativ zu bestimmen, besteht darin, zum Wert des Wankwinkels φ_n aus einem Iterationsschritt n , das Integral der Wankrate W nach der Zeit zu addieren, wobei die Wankrate $W(\varphi_n)$ eine Funktion von φ_n ist. Der neue Wert des Wankwinkels φ_{n+1} ergibt sich z. B. aus der Gleichung:

$$\varphi_{n+1} = \varphi_n + \int W(\varphi_n) dt \quad (3)$$

Durch die Abhängigkeit der Wankrate W vom Wankwinkel $W(\varphi_n)$ wird dafür gesorgt, dass ein Offset-Fehler mit jedem Iterationsschritt asymptotisch abklingt. Dies wird dadurch erreicht, dass der Wankwinkel φ_n in der funktionalen Abhängigkeit der Wankrate $W(\varphi_n)$ Eingang findet, und dass wenigstens ein vom Wankwinkel abhängiger Term im Ausdruck $\int W(\varphi_n) dt$ mit entgegengesetztem Vorzeichen in die Integration eingeht. Der so berechnete Wankwinkel φ ist damit wesentlich genauer und langzeitstabil.

Bei der Ermittlung des Wankwinkels φ kann zusätzlich eine Fahrbahninformation berücksichtigt werden. Die Fahrbahninformation kann beispielweise die Steigung der Fahrbahnebene, oder eine anderen Information sein, die einen Einfluss auf das Rechenergebnis hat. Die Steigung der Fahrbahn kann in bekannter Weise gemessen oder geschätzt werden. Mit Hilfe dieser Information kann die Berechnung des Wankwinkels korrigiert werden. Entsprechendes gilt für den Nickwinkel und die Nickrate des Fahrzeugs, die zur genaueren Bestimmung des Wankwinkels herangezogen werden können.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann beispielsweise an einem Zweirad, wie z. B. einem Motorrad, durchgeführt werden.

5 Ein gemäß der Erfindung aufgebautes System zur Durchführung des Verfahrens umfasst eine Recheneinheit, wie z. B. ein Steuergerät, welche neben allen weiteren in die Berechnung eingehenden Größen ein Signal von einem Drehratensensor empfängt, dessen Messachse gegenüber der Längsachse des
10 Fahrzeugs um einen Nickwinkel β geneigt ist, so dass das Sensorsignal einen Wankraten- und einen Gierratenanteil aufweist. Mit Hilfe eines Rechenalgorithmus wird der Wankwinkel ϕ schließlich aus dem Drehratensignal berechnet.

15 Die Erfindung wird nachstehend anhand der beigefügten Zeichnungen beispielhaft näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Blockdarstellung einer Ausführungsform eines Verfahrens zur Bestimmung der Schräglage eines Fahrzeugs.

20 Fig. 2 eine mögliche Ausrichtung eines Sensors zur Erfassung einer Drehrate mit einem Wankraten- und einem Gierratenanteil.

Fig. 1 zeigt eine schematische Blockdarstellung einer Ausführungsform eines Verfahrens zur Bestimmung der Schräglage eines nicht näher dargestellten
25 Fahrzeugs, wie beispielsweise eines Motorrads.

In einem ersten Schritt S1 wird mit einem Drehratensensor 1, wie er in Fig. 2 dargestellt ist, eine Drehrate ω erfasst. Der Drehratensensor 1 kann z. B. ein piezoelektrischer oder ein mikromechanischer Sensor sein.

30 Die Messachse 2 des Sensors 1 liegt in einer x-z-Ebene des Fahrzeugkoordinatensystems, wobei die x-Richtung 3 durch die Längsachse und die z-Richtung 4 durch die Hochachse des Motorrads bestimmt wird. Der Sensor misst also sowohl einen Wankratenanteil als auch einen Gierratenanteil, aber keinen
35 Nickratenanteil. Das Messsignal ω des Drehratensensors 1 ergibt sich bei der dargestellten Anordnung zu:

$$\omega = W \cos (\beta) - G \sin (\beta) \quad (1)$$

wobei W die Wankrate W und G die Gierrate G des Fahrzeugs ist. Der Winkel β ist in diesem Fall der von der Messachse 2 und der x-Achse 3 eingeschlossene Winkel. Er liegt ebenfalls in der x-z-Ebene des Fahrzeugkoordinatensystems und beträgt vorzugsweise etwa 45° . Alternativ kann die Messachse auch in den gegenüberliegenden Quadrant mit einem Winkel von etwa 225° gelegt werden.

In Schritt S2 wird die Gierrate G des Fahrzeugs unter Verwendung eines Gierraten-Modells berechnet, das eine Abhängigkeit vom Wankwinkel φ enthält. Hierzu kann beispielsweise folgendes Modell verwendet werden:

$$G = (a_y - g \sin(\varphi_n)) / v \quad (2)$$

Dabei sind die Größen a_y die Querbeschleunigung und die v die Längsgeschwindigkeit des Fahrzeugs. Die genannten Größen können in bekannter Weise sensorisch gemessen oder auf anderem Wege bestimmt werden. Bei einem Motorrad ist die Querbeschleunigung a_y üblicherweise klein und kann in den meisten Fahrsituationen näherungsweise auf den Wert Null gesetzt werden. In diesem Fall muss nur noch die Längsgeschwindigkeit v ermittelt werden. Als Winkel φ_n kann im ersten Iterationsschritt ein beliebiger Startwert zwischen -90° und 90° , vorzugsweise 0° gewählt werden.

In einem dritten Schritt S3 wird die modellbasiert berechnete Gierrate G aus Gleichung (2) in Gleichung (1) eingesetzt und nach der Wankrate W aufgelöst. Daraus ergibt sich folgende Beziehung:

$$W = W(\varphi) = v \tan (\beta) (a_y - g \sin (\varphi)) / v + \omega / \cos (\beta) \quad (4)$$

Damit ist eine Wankrate als Funktion des Wankwinkels φ ermittelt.

Der Wankwinkel kann schließlich in einem iterativen Verfahren berechnet werden:

$$\varphi_{n+1} = \varphi_n + \int W(\varphi_n) dt \quad (3)$$

Wenn der neue Wankwinkel φ_{n+1} in Schritt S3 berechnet wurde, wird zum Schritt S1 zurückgekehrt, und es wird eine Drehrate ω gemessen, mit welcher der nächste Iterationsschritt vollzogen wird. Im Schritt S2 wird dann allerdings der zuletzt im Schritt S3 berechnete Wankwinkel verwendet ($\varphi_n = \varphi_{n+1}$).

Der Wankwinkel ist nach einigen Iterationsschritten unabhängig vom Startwert φ_0 . Dies ist eine Konsequenz daraus, dass $W(\varphi)$ (siehe Gleichung (4)) einen negativen, von φ abhängigen Term enthält. Das Verfahren ist somit langzeitstabil.

Neben den vorstehend beschriebenen Schritten S1 bis S3 kann auch noch ein weiterer Schritt S4 ausgeführt werden. In Schritt S4 werden die Steigung der Fahrbahn und/oder der Nickwinkel und/oder die Nickrate ermittelt. Dies kann z. B. mittels eines Lagesensors, zusätzlicher Beschleunigungssensoren und/oder Drehratensensoren erfolgen.

Die genannten Größen können bei der Berechnung der Wankrate in Schritt S2 oder bei der Bestimmung des Wankwinkels in Schritt S3 berücksichtigt und der Wankwinkel entsprechend korrigiert werden. Somit kann die Schräglage des Motorrads genauer bestimmt werden.

5 Ansprüche

1. Verfahren zur Bestimmung der Schräglage eines Fahrzeugs, dadurch gekennzeichnet, dass mittels eines Sensors (1), dessen Messachse (2) gegenüber der Längsachse des Fahrzeugs (3) um einen Nickwinkel (β) geneigt ist, eine Drehrate (ω) erfasst wird, die einen Wankraten- und einen Gierratenanteil aufweist, und dass aus der Drehrate (ω) ein Wankwinkel (φ) ermittelt wird.
10
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Gierrate (G) des Fahrzeugs unter Verwendung eines Gierraten-Modells berechnet, und die Wankrate (W) in Abhängigkeit von der berechneten Gierrate (G) aus der gemessenen Drehrate (ω) ermittelt wird.
15
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Gierraten-Modell (G) eine Abhängigkeit von der Längsgeschwindigkeit des Fahrzeugs (v) aufweist.
20
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Gierraten-Modell (G) eine Abhängigkeit von der Querbefleunigung des Fahrzeugs (a_y) aufweist.
25
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehrate (ω) um eine Messachse (2) erfasst wird, die nicht in Richtung der Längsachse (3) oder der Vertikalachse (4) des Fahrzeugs weist.
30
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Startwert (φ_0) für den Wankwinkel (φ) vorgegeben und der Wankwinkel (φ) in einem iterativen Prozess ermittelt wird.
35
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Ermittlung des Wankwinkels (φ) eine

Information bezüglich der Lage der Fahrbahn und/oder des Nickwinkels des Fahrzeugs berücksichtigt wird.

- 5 8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine Information bezüglich der Lage der Fahrbahn und/oder des Nickwinkels des Fahrzeugs aus einem Signal wenigstens eines Beschleunigungssensors und/oder wenigstens eines Raddrehzahlsensors ermittelt wird.
- 10 9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Ermittlung des Wankwinkels (φ) eine Information bezüglich der Lageänderung der Fahrbahn und/oder der Nickrate des Fahrzeugs berücksichtigt wird.
- 15 10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass eine Information bezüglich der Lageänderung der Fahrbahn und/oder der Nickrate des Fahrzeugs aus einem Signal wenigstens eines Drehratensensors ermittelt wird.
- 20 11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es zur Bestimmung der Schräglage eines Zweiradfahrzeugs genutzt wird.
- 25 12. Recheneinheit, umfassend Mittel zum Durchführen eines der vorstehend genannten Verfahren.

1 / 1

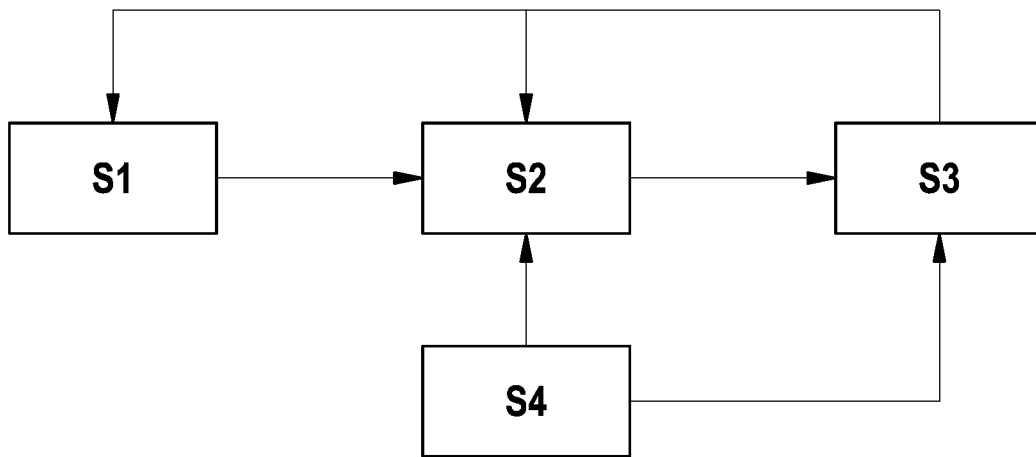


Fig. 1

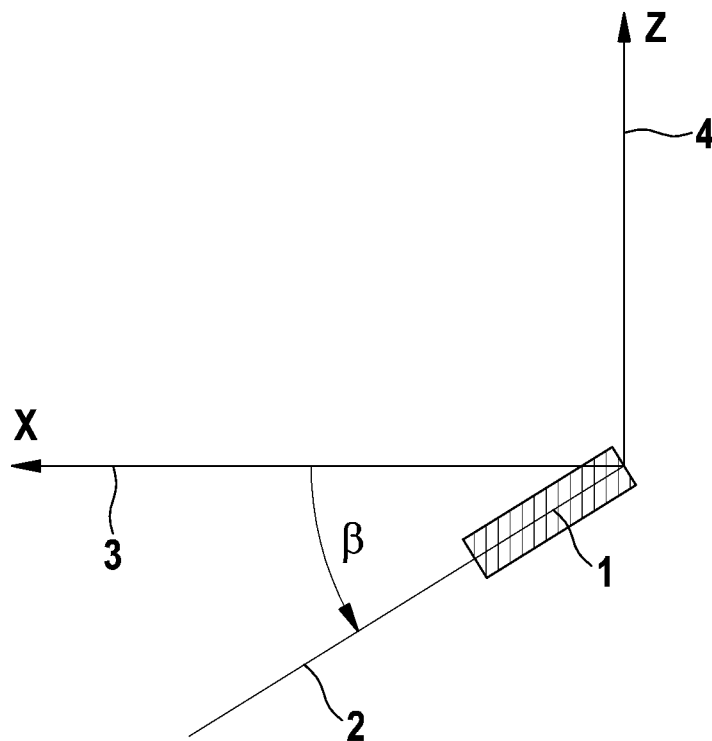


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/052615

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B60W40/12

ADD. B60W50/00 B60W30/04

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)

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 practicable, 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	DE 10 2005 012456 A1 (CONTINENTAL TEVES INC [US]) 26 January 2006 (2006-01-26)	1-5,7-12
Y	the whole document	6
Y	DE 10 2005 012458 A1 (CONTINENTAL TEVES INC [US]) 3 November 2005 (2005-11-03)	6
	the whole document	
A	AT 505 363 A1 (ZIZALA LICHTSYSTEME GMBH [AT]) 15 December 2008 (2008-12-15)	1,11,12
	the whole document	
A	DE 10 2006 018978 A1 (ADC AUTOMOTIVE DIST CONTROL [DE]) 8 November 2007 (2007-11-08)	1
	the whole document	
	-/--	



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 application or patent 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 June 2012

Date of mailing of the international search report

10/07/2012

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

Plenk, Rupert

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2012/052615

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 2005/216146 A1 (BAUER G B; CLINTON S; GEOFFREY B B; HILDEBRAND B L; LEHMANN K S; SCHUM) 29 September 2005 (2005-09-29) the whole document -----	1,11,12
A	US 6 121 873 A (YAMADA YOSHIHISA [JP] ET AL) 19 September 2000 (2000-09-19) claim 1 -----	1,11,12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/052615

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102005012456 A1	26-01-2006	DE 102005012456 A1	26-01-2006
		JP 2005271914 A	06-10-2005
		US 2005216146 A1	29-09-2005

DE 102005012458 A1	03-11-2005	DE 102005012458 A1	03-11-2005
		JP 4808982 B2	02-11-2011
		JP 2005271915 A	06-10-2005
		US 2005216154 A1	29-09-2005

AT 505363 A1	15-12-2008	AT 505363 A1	15-12-2008
		DE 102008027621 A1	24-12-2008

DE 102006018978 A1	08-11-2007	NONE	

US 2005216146 A1	29-09-2005	DE 102005012456 A1	26-01-2006
		JP 2005271914 A	06-10-2005
		US 2005216146 A1	29-09-2005

US 6121873 A	19-09-2000	DE 19922154 A1	02-12-1999
		JP 4143776 B2	03-09-2008
		JP 11326361 A	26-11-1999
		US 6121873 A	19-09-2000

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B60W40/12

ADD. B60W50/00 B60W30/04

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	DE 10 2005 012456 A1 (CONTINENTAL TEVES INC [US]) 26. Januar 2006 (2006-01-26)	1-5,7-12
Y	das ganze Dokument	6
Y	DE 10 2005 012458 A1 (CONTINENTAL TEVES INC [US]) 3. November 2005 (2005-11-03)	6
Y	das ganze Dokument	
A	AT 505 363 A1 (ZIZALA LICHTSYSTEME GMBH [AT]) 15. Dezember 2008 (2008-12-15)	1,11,12
A	das ganze Dokument	
A	DE 10 2006 018978 A1 (ADC AUTOMOTIVE DIST CONTROL [DE]) 8. November 2007 (2007-11-08)	1
A	das ganze Dokument	
	-/-	



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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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

27. Juni 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10/07/2012

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

Plenk, Rupert

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2005/216146 A1 (BAUER G B; CLINTON S; GEOFFREY B B; HILDEBRAND B L; LEHMANN K S; SCHUM) 29. September 2005 (2005-09-29) das ganze Dokument -----	1,11,12
A	US 6 121 873 A (YAMADA YOSHIHISA [JP] ET AL) 19. September 2000 (2000-09-19) Anspruch 1 -----	1,11,12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/052615

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102005012456 A1	26-01-2006	DE 102005012456 A1	26-01-2006
		JP 2005271914 A	06-10-2005
		US 2005216146 A1	29-09-2005

DE 102005012458 A1	03-11-2005	DE 102005012458 A1	03-11-2005
		JP 4808982 B2	02-11-2011
		JP 2005271915 A	06-10-2005
		US 2005216154 A1	29-09-2005

AT 505363 A1	15-12-2008	AT 505363 A1	15-12-2008
		DE 102008027621 A1	24-12-2008

DE 102006018978 A1	08-11-2007	KEINE	

US 2005216146 A1	29-09-2005	DE 102005012456 A1	26-01-2006
		JP 2005271914 A	06-10-2005
		US 2005216146 A1	29-09-2005

US 6121873 A	19-09-2000	DE 19922154 A1	02-12-1999
		JP 4143776 B2	03-09-2008
		JP 11326361 A	26-11-1999
		US 6121873 A	19-09-2000
