

(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
8. September 2006 (08.09.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/092183 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60R 21/01 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/057235

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. Dezember 2005 (30.12.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2005 008 976.3
28. Februar 2005 (28.02.2005) 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): LICH, Thomas

[DE/DE]; Tribergle 33/2, 71409 Schwaikheim (DE).
SCHMID, Michael [DE/DE]; Bahnhofplatz 2, 70806 Kornwestheim (DE). KRÖNINGER, Mario [DE/DE]; Schwarzwaldstrasse 125, 77815 Buehl (DE).

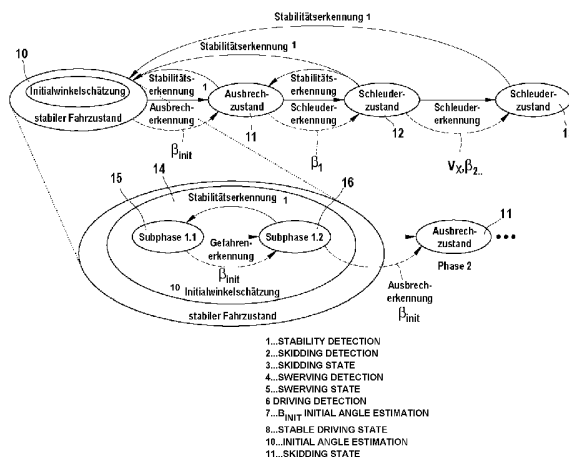
(74) Gemeinsamer Vertreter: ROBERT BOSCH GMBH; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, 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 AND DEVICE FOR DETERMINING AN INITIAL ATTITUDE ANGLE IN ORDER TO DETECT SWERVING DURING OVERROLL DETECTION

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM BESTIMMEN EINES INITIALSCHWIMMWINKELS ZUR SCHLEUDERERKENNUNG BEI ÜBERROLLSENSIERUNG



(57) Abstract: The invention relates to a method for determining an initial attitude angle (β_{init}) in order to detect swerving during rollover detection of a rollover step of a vehicle (2), comprising at least one sensor (8, 8', 8'') for vehicle dynamic signals ($a_x, a_y, v_x, \phi_z, LW, \beta_0$) and a control device (6) for activating retaining means which divide the driving state of the vehicle (2) into chronological sequential state phases (10, 11, 12, 13) having the following steps which are carried out in a continuous manner in the first state phase (10): (S1) the attitude angle modification (β) is calculated from the driving dynamic signals ($a_x, a_y, v_x, \phi_z, LW, \beta_0$); (S2) the calculated attitude angle modification (β) is compared to a predetermined threshold valve; and (S3) the initial attitude angle (β_{init}) is determined using the calculated attitude angle modification (β) according to the threshold valve for the first region of the low attitude angle modifications (β) or for a second region of greater values of attitude angle modifications (β). The invention also relates to a device therefor.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bestimmen eines Initialschwimmwinkels (β_{init}) zur Schleudererkennung bei Überrollensensierung eines Überrollvorgangs eines Fahrzeugs (2) mit mindestens einer Sensorik (8, 8', 8'') für fahrzeugdynamische Signale ($a_x, a_y, \omega_z, LW, \beta_0$) und einem Steuergerät (6) zur Aktivierung

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2006/092183 A1



(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

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.

von Rückhaltemitteln, welches den Fahrzustand des Fahrzeugs (2) in zeitlich aufeinander folgende Zustandsphasen (10, 11, 12, 13) aufteilt, mit folgenden, in der ersten Zustandsphase (10) kontinuierlich ausgeführten Verfahrensschritten: (S1) Berechnen einer Schwimmwinkeländerung (β) aus den fahrzeugdynamischen Signalen (a_x , a_y , V_x , ω_z , LW , δ); (S2) Vergleichen der berechneten Schwimmwinkeländerung (β) mit einem vorgebbaren Schwellwert; und (S3) Bestimmen des Initialschwimmwinkels (β_{mit}) anhand der berechneten Schwimmwinkeländerung (β) in Abhängigkeit von dem Schwellwert für einen ersten Bereich von geringen Schwimmwinkeländerungen (β) oder für einen zweiten Bereich von größeren Werten von Schwimmwinkeländerungen (β), und eine Vorrichtung dazu.

Verfahren und Vorrichtung zum Bestimmen eines Initialschwimmwinkels zur Schleudererkennung bei5 Überrollsensierung

STAND DER TECHNIK

10 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Bestimmen eines Initialschwimmwinkels zur Schleudererkennung bei Überrollsensierung.

15 Die Druckschriften DE 100 19 416 A1, DE 100 19 417 A1 und DE 100 19 418 A1 beschreiben generelle Konzepte zur Überrollsensierung mit Verfahren beziehungsweise Vorrichtungen, welche auf der Auswertung eines Drehratensensors und zweier Beschleunigungssensoren basieren, die im zentralen Airbagsteuergerät integriert sind. Der Drehratensensor ermittelt nach dem Kreiselpinzip die Rotationsgeschwindigkeit um die Fahrzeuglängsachse, die Beschleunigungssensoren messen zusätzlich die Fahrzeugbeschleunigung in Quer- und Hochachse des Fahrzeugs. Im Hauptalgorithmus wird die Drehrate ausgewertet. Mit den Messwerten der Beschleunigungssensoren lässt sich einerseits die Art des Überschlags erkennen, andererseits dienen diese Werte der Plausibilitätsprüfung. Erkennt der Drehratenalgorithmus einen Überschlag, werden die Sicherheitsvorkehrungen nur bei gleichzeitiger Freigabe durch die Plausibilitätskontrolle aktiviert.

20 Eine rechtzeitige Auslöseentscheidung bei Überschlagen mit hoher seitlicher Beschleunigung durch Einbeziehen eines so genannten Schwimmwinkels und einer Quergeschwindigkeit des Fahrzeugs sowie einer Fahrzeugkippbewegung wird in der Druckschrift DE 101 49 112 A1 beschrieben.

30 Die Bestimmung des Schwimmwinkels in einem Winkelbereich, der größer als 20° ist, und daraus der lateralen Geschwindigkeit, wie sie für die Überschlagserkennung benötigt wird, ist jedoch nicht durch bekannte Verfahren ausführbar, wie sie z.B. in der Fahrdynamikregelung eingesetzt werden. Diese sind nur für Winkelbereiche unterhalb von 10° geeignet, wie z.B. Verfahren, die ein Modell aus Reifencharakteristik und die Seitenführungskraft verwenden. Der geringe Gültigkeitsbereich ist darin begründet, dass eine Fahrdynamikregelung bei größeren Schwimmwinkeln nicht mehr erfolgreich durchgeführt werden kann.

35 Die DE 102 39 406 A1 beschreibt eine Vorrichtung zur Bestimmung von Schwimmwinkeln größer als 20° und der lateralen Geschwindigkeit zur Überschlagserkennung. Diese Vorrichtung teilt den Fahrzeugzustand in zeitlich aufeinander folgende Phasen auf und bestimmt den Schwimmwinkel und die

Fahrzeugquergeschwindigkeit aus den Fahrzeugdynamikdaten in den einzelnen Phasen unterschiedlich. Nachteilig dabei ist, dass der Initialschwimmwinkel für das „Aufsetzen“ des Algorithmus ein konstanter Parameter ist, der abhängig von der Applikation und vom Fahrzeug ist.

5 VORTEILE DER ERFINDUNG

Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Bestimmen eines Initialschwimmwinkels zur Schleudererkennung bei Überrollsensierung mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche 1 und 6 ermöglicht es, dass eine kontinuierliche Initialwinkelschätzung durchgeführt wird. Das hat den demgegenüber den Vorteil, dass auch bei schon größeren Schwimmwinkeln ein korrektes „Aufsetzen“ des Algorithmus gegeben ist, woraus sich dann eine korrekte Lateralgeschwindigkeit ergibt.

Die Grundidee der Erfindung wird im Folgenden erläutert.

15

Kern der Erfindung ist eine kontinuierliche Initialschwimmwinkelschätzung, welche im Falle eines Ausbrechens des Fahrzeugs zum Startwinkel des Algorithmus verwendet wird. Der ermittelte Startwinkel kann dabei Größen von ± 0 bis zu einem parametrisierbaren Werte in der Größenordnung von 40° annehmen.

20

In der Praxis treten kritische Fahrmanöver auf, welche speziell bei niedrigen Reibwerten, also auf Eis oder nasser Fahrbahn, zu einem langsamen Anstieg des Schwimmwinkels führen können. Kann dabei das Fahrdynamikregelsystem, wie z.B. ESP, nicht mehr aktiv unterstützen, so erhöht sich die Wahrscheinlichkeit für einen potentiellen Überrollvorgang, bei dem das Fahrzeug lateral in den Seitenstreifen gerät. Dabei können bis zu einem gewissen Zeitpunkt die für den Fahrdynamik-Analyse Algorithmus (FDA oder VDA) bei langsamen Drifts kaum relevante Signale auftreten. Dieses bedeutet, dass die für die Bestimmung der lateralen Geschwindigkeit verwendeten Größen wie Giergeschwindigkeit, Longitudinal- und Lateralbeschleunigung sowie Längsgeschwindigkeit derart sind, dass diese nicht über die eingestellten Schwellwerte zur Aktivierung des Algorithmus führen. Werden die Schwellen jedoch weiter abgesenkt, führt dies zu Misuse-Situationen, die sich in unerwünschten Effekten ausbilden können. Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung besteht darin, im Hintergrund eine kontinuierliche Initialschwimmwinkelschätzung vorzunehmen und bei Überschreiten der kritischen Schwellen dem Fahrdynamik-Algorithmus einen für die jeweilige Situation angepassten Initialschwimmwinkel zur Verfügung zu stellen.

35

Daraus ergibt sich im Weiteren der Vorteil, dass die Robustheit des Algorithmus bei verbesserter Schätzung der Lateralgeschwindigkeit nicht verschlechtert wird. Die auftretende Differenz bzw. Pha-

senverschiebung zwischen tatsächlichem und abgeschätztem Schwimmwinkel kann somit minimiert werden, und die Bestimmung der Lateralgeschwindigkeit kann bei Erreichen der kritischen Geschwindigkeit exakt wiedergegeben werden. Damit ist eine verbesserte Auslöseperformance zu erzielen, da der Zeitpunkt exakter bestimmt werden kann, an dem sich ggf. ein Fahrzeug im Falle eines Soil-Trip Events überschlägt oder nicht. Damit erhöht sich auch die Zuverlässigkeit von anderen Anwendungen, die die Lateralgeschwindigkeit als Eingabegröße verwenden.

Ein Verfahren zum Bestimmen eines Initialschwimmwinkels zur Schleudererkennung bei Überrollensensierung eines Überrollvorgangs eines Fahrzeugs mit mindestens einer Sensorik für fahrzeugdynamische Signale und einem Steuergerät zur Aktivierung von Rückhaltemitteln, welches den Fahrzustand des Fahrzeugs in zeitlich aufeinander folgende Zustandsphasen aufteilt, mit folgenden, in der ersten Zustandsphase kontinuierlich ausgeführten Verfahrensschritten:

- (S1) Berechnen einer Schwimmwinkeländerung aus den fahrzeugdynamischen Signalen;
- (S2) Vergleichen der berechneten Schwimmwinkeländerung mit einem vorgebbaren Schwellwert;
und
- (S3) Bestimmen des Initialschwimmwinkels anhand der berechneten Schwimmwinkeländerung in Abhängigkeit von dem Schwellwert für einen ersten Bereich von geringen Schwimmwinkeländerungen oder für einen zweiten Bereich von größeren Werten von Schwimmwinkeländerungen.

Dabei ist es vorteilhaft, dass der Verfahrensschritt (S3) folgende Teilschritte aufweist:

- (S3.1) Rücksetzen bzw. Einlesen der Ausgangswerte der fahrzeugdynamischen Signale mittels einer Resetlogik;
- (S3.2) Bestimmen des Initialschwimmwinkels durch Integrieren der berechneten Schwimmwinkeländerung mit einer Integrationskonstanten im ersten Bereich; oder
- (S3.3) Bestimmen des Initialschwimmwinkels durch Integrieren der berechneten Schwimmwinkeländerung ohne Integrationskonstante im zweiten Bereich;
- (S3.4) Ausgeben des so bestimmten Initialschwimmwinkels für die zweite Zustandsphase bei einem Ausbrechzeitpunkt; oder
- (S3.5) Rückkehr zu Verfahrensschritt , wenn der Vergleich mit dem vorgebbaren Schwellwert wieder den ersten Bereich ergibt.

Die Integrationskonstante ist parametrisierbar und weist Werte <1 auf. Daraus ergibt sich vorteilhaft, dass der Schwimmwinkel auf Grund der kontinuierlichen Integration und der damit verbundenen Problematik von Langzeitdrift nicht zu Verfälschungen führt.

Es ist bevorzugt, den ersten Bereich von geringen Schwimmwinkeländerungen ($\dot{\beta}$) für $0^\circ < |\beta| < 4^\circ$ und den zweite Bereich von größeren Schwimmwinkeländerungen ($\dot{\beta}$) für $Y^\circ < |\beta| < X^\circ$ auszubilden, und dass der Parameter Y und X vorgebar bzw. parametrisierbar ist. Hierbei lassen sich vorteilhaft Geradeausfahrten von dynamischen Kurvenfahrten trennen, wobei bei Kurvenfahrten die Wahrscheinlichkeit eines Ausbrechens größer ist.

Eine Vorrichtung zur Bestimmung eines zur Schleudererkennung bei Überrollsensierung eines Überrollvorgangs eines Fahrzeugs mit mindestens einer Sensorik für fahrzeugdynamische Signale und einem Steuergerät zur Aktivierung von Rückhaltemitteln, welches den Fahrzustand des Fahrzeugs in zeitlich aufeinander folgende Zustandsphasen aufteilt, ist dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung eine Berechnungseinheit zur kontinuierlichen Berechnung des Initialschwimmwinkels aufweist.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist die Berechnungseinheit eine Initialschwimmwinkelbestimmungseinheit auf mit:

- 15 - einem ersten Logikblock zur Ermittlung einer Schwimmwinkeländerung aus den fahrzeugdynamischen Signalen;
- einem zweiten Logikblock zur Ermittlung einer Schwimmwinkeländerung aus den fahrzeugdynamischen Signalen;
- einem Vergleichsblock zum Vergleich der Schwimmwinkeländerung aus dem zweiten Logikblock und zur Ausgabe eines Vergleichssignals;
- 20 - einem dritten Logikblock zur Auswahl einer Subphaseneinheit anhand des Vergleichssignals aus dem Vergleichsblock;
- einem Integrationsblock zur Integration der vom ersten Logikblock gelieferten Schwimmwinkeländerung;
- 25 - einer Resetlogik zum Rücksetzen bzw. Ermitteln der Ausgangswerte der fahrzeugdynamischen Signale;
- einer ersten Subphaseneinheit zur Berechnung des Initialschwimmwinkels mit einer ersten Berechnungsvorschrift unter Verwendung der Ausgabewerte der Resetlogik und des Integrationsblocks;
- 30 - einem Ausgabeblock zur Ausgabe des berechneten Initialschwimmwinkels an eine nachfolgende zweite Zustandsphase; und mit
- einer Speichereinrichtung zur Speicherung von vorgebbaren Datenwerten.

Es ist vorteilhaft, dass die Berechnungseinheit als Bestandteil der Software des Steuergeräts ausgebildet ist, da somit kein zusätzlicher Bauraum für die erfindungsgemäße Vorrichtung benötigt wird.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen und der Beschreibung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen entnehmbar.

ZEICHNUNGEN

5

Die Erfindung wird nachfolgend anhand des in der Figur der Zeichnung angegebenen Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Es zeigt dabei:

10

FIG. 1 eine grafische Darstellung eines Schwimmwinkelverlaufs in geschätzter Darstellung im Vergleich zu einem Referenzschwimmwinkel gemäß dem Stand der Technik;

FIG. 2 ein Zustandsdiagramm eines Fahrdynamikalgorithmus;

15

FIG. 3 ein Zustandsdiagramm eines Fahrdynamikalgorithmus in einer erfindungsgemäßen Ausführung;

FIG. 4 ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Ausführungsform einer Initialschwimmwinkelbestimmungseinheit;

20

FIG. 5 eine grafische Darstellung eines Schwimmwinkelverlaufs mit kontinuierlicher Abschätzung im Vergleich zu einem Referenzschwimmwinkel gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung; und

25

FIG. 6 eine schematische Blockdarstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

30 Die Bedeutung der passiven Sicherheit bei Fahrzeugüberschlägen ist sehr hoch, da ein großer Anteil von tödlichen Einzelfahrzeug-Unfällen auf einen Überschlag zurückgeführt werden kann. Im gesamten Unfallgeschehen nimmt der Fahrzeugüberschlag oder –überrollvorgang zur Zeit einen Anteil von rund 20 Prozent ein.

35 Vor diesem Hintergrund gibt es Konzepte für die Überrollsensierung, welche zum Beispiel einen Fahrzeugüberschlag bereits zu einem frühen Zeitpunkt erkennen können. Damit wird gewährleistet, dass Sicherheitsvorrichtungen wie Gurtstraffer, Kopfairbag und Überrollbügel rechtzeitig aktiviert

werden und ein Verletzungsrisiko verringert wird. Bisherige Systeme zur Überschlagserkennung betrachten die Wankbewegung und die Beschleunigungen in x-, y- und z-Richtung des Fahrzeugs. Auf dieser Basis ist eine sichere Erkennung eines Überschlags des Fahrzeugs möglich. Die Entscheidung kann jedoch erst zu einem späten Zeitpunkt des Überrollvorgangs sicher getroffen werden, der typischerweise bei einem Wankwinkel von 20° bis 40° liegt. Bei bestimmten Fällen von Fahrzeugüberschlägen ist dies aber zu spät, z.B. bei so genannten Soil-Trips, bei denen das Fahrzeug auf den Randstreifen gerät und durch die unterschiedlichen Beschaffenheiten von Straße und Randstreifen ins Schleudern geraten kann. Eine solche Entscheidung zu spät zu treffen, kann die Insassen dabei nicht mehr hinreichend schützen, da sie durch eine hohe laterale Beschleunigung bereits eine Seitwärtsverlagerung erfahren haben, die den Nutzen von z.B. Windowairbags einschränkt.

Um diese zu späte Entscheidung früher treffen zu können, wird bei einer Überschlagserkennung ein Schwimmwinkel des Fahrzeugs mit einbezogen, wie im Stand der Technik oben aufgeführt ist. Zur Illustration der Ausgangssituation, bei der die vorliegende Erfindung ansetzt, dient die Fig. 1, welche eine grafische Darstellung eines Schwimmwinkelverlaufs 5 in geschätzter Darstellung im Vergleich zu einem Referenzschwimmwinkel 3 zeigt.

Der tatsächliche Schwimmwinkel β ist über der Zeit t als ein Referenzschwimmwinkel 3 in seiner Entwicklung bei einem Schleudervorgang aufgetragen. Mit der Kurve 5 ist ein zweiter, durch den Algorithmus geschätzter Schwimmwinkel dargestellt. Das Fahrzeug befindet sich in einem anfänglichen Fahrzustand, in dem der Referenzschwimmwinkel 3 zunächst gering ist, sich dann aber durch einen kritischer werdenden Fahrzustand erhöht, bis dass das Fahrzeug in einem Ausbrechzeitpunkt t_x in einen Schleudervorgang eintritt. Zu diesem Zeitpunkt beträgt der zweite geschätzte Schwimmwinkel 5 mit seinem Startwert in diesem Beispiel 2°. Dieser Startwert ergibt sich aus einer Konstanten, wie zum Stand der Technik bereits aufgeführt. Von diesem Startwert an wird der Schwimmwinkel nun im Algorithmus in Abhängigkeit von fahrdynamischen Werten weiter berechnet. Es ist deutlich zu erkennen, dass dieser berechnete Wert dem Verlauf des tatsächlichen Schwimmwinkels 3 folgt, jedoch ist eine Differenz von rund 11° zu verzeichnen, die auch als ein Phasenverzug bezeichnet wird.

Dieser zweite geschätzte Schwimmwinkel 5 wird nun zur Berechnung einer Lateralgeschwindigkeit v_y mit folgender Gleichung verwendet:

$$v_y = v_x * \tan(\beta) \quad (1)$$

Hierbei ist v_x die Fahrzeuggeschwindigkeit und β der geschätzte Schwimmwinkel 5. Mit dem zum tatsächlichen Schwimmwinkel um 11° niedrigeren Schwimmwinkel β ergibt sich demzufolge auch

eine zu niedrige Lateralgeschwindigkeit, welche zu einer zu späten Auslösung von Rückhaltemitteln führen kann.

Die vorliegende Erfindung ermöglicht es nun, den Startwert des Schwimmwinkels kontinuierlich zu berechnen, so dass er zum Ausbrechzeitpunkt t_x dem tatsächlichen Schwimmwinkel möglichst genau entspricht, so dass der Algorithmus eine weitere korrekte Berechnung durchführen kann.

Eine mögliche Realisierung wird in einer beispielhaften Ausführungsform im Folgenden beschrieben. Hierzu zeigt die Fig. 2 ein Zustandsdiagramm eines Fahrdynamikalgorithmus mit vier Zustandsphasen 10, 11, 12 und 13, welche eine Fahrzeug bei einem Schleudervorgang nacheinander durchläuft. Hierbei geben durchgezogene Pfeile Übergänge zwischen den Zustandsphasen an, gestrichelte Pfeile die Übergabe von Werten zwischen den Zustandsphasen.

Die derzeitige Anordnung des Fahrdynamikalgorithmus ist dabei durch eine Erfassung der Längsgeschwindigkeit v_x , der Gierrate ω_z (d.h. der Drehrate um die Hochachse des Fahrzeugs), der lateralen Beschleunigung a_y , und optional der Raddrehzahlen, der Längsbeschleunigung a_x und einer Schätzung des Schwimmwinkels β (die jedoch nur für kleine Schwimmwinkel Gültigkeit hat) gekennzeichnet.

Die erste Zustandsphase 10 kennzeichnet den stabilen Fahrzustand des Fahrzeugs. Zum Ausbrechzeitpunkt wird der Startwert des Schwimmwinkels als Initialschwimmwinkel β_{init} an die zweite Zustandsphase 11 übergeben, die den Ausbrechzustand des Fahrzeugs kennzeichnet. Hierbei wird der Schwimmwinkel β_1 ausgehend vom Initialschwimmwinkel β_{init} berechnet und der dritten Zustandsphase 12 bei Schleudererkennung übergeben, welche den Schleuderzustand des Fahrzeugs kennzeichnet. Eine weitere Berechnung von v_x und β_2 zur Übergabe an eine dritte Zustandsphase 13 erfolgt darauf. Wird während der Zustandsphasen 11, 12 und 13 erkannt, dass wieder ein stabiler Zustand eintritt, so kehrt der Algorithmus in die jeweils vorhergehende Zustandsphase zurück.

Die Bestimmung des Initialschwimmwinkels β_{init} erfolgt in der ersten Zustandsphase 10, was in Fig. 3 dargestellt ist. Die Zustandsphase 10 ist mit einer Initialschwimmwinkelbestimmungseinheit 14 vergrößert gezeigt, welche eine erste Subphaseneinheit 15 und eine zweite Subphaseneinheit 16 aufweist. Die dabei verbesserte Initialschwimmwinkelabschätzung läuft im Hintergrund in der ersten Zustandsphase 10 ab. Der in der zweiten Subphaseneinheit 16 ermittelte Initialschwimmwinkel wird dann bei Ausbruchererkennung des Fahrzeugs als Initialschwimmwinkel β_{init} an die zweite Zustandsphase 11 übergeben.

35

In der Zustandsphase 10 befindet sich das Fahrzeug im Normalbetrieb, d.h. in einem stabilen Fahrzustand. Hierbei werden auch Kurvenfahrten mit einem geringen Schwimmwinkel β mit einbezogen.

Liegt dieser Zustand vor, so sind der Schwimmwinkel β und die laterale Geschwindigkeit v_y für eine Überschlagserkennung nicht von Interesse, da sie zu gering sind, um eine Überschlagsbewegung einzuleiten.

5 Die geschätzte laterale Geschwindigkeit v_y ergibt sich damit zu Null, welches für andere Algorithmen sichtbar ist. In dieser ersten Zustandsphase 10 können die beiden Subphaseneinheiten 15 und 16 ausgeführt werden. Hierzu wird eine Fallunterscheidung getroffen:

Für die erste Subphaseneinheit 15 gilt: $0^\circ < |\beta| < Y^\circ$

10 Die erste Subphaseneinheit 15 ist relevant für „normales“ Fahren, bei dem kleine Schwimmwinkel β in der Größenordnung von $Y \approx 4^\circ$ auftreten. Dabei berechnet sich der geschätzte Initialschwimmwinkel β_{init} aus:

$$\beta_{init} = Const \cdot \beta_0 + \int \dot{\beta} dt \quad (2)$$

15

Die Integrationskonstante $Const$ ist dabei parametrisierbar und weist Werte < 1 auf, so dass der Schwimmwinkel auf Grund der kontinuierlichen Integration einer Schwimmwinkeländerung $\dot{\beta}$ und der damit verbundenen Problematik von Langzeitdrift nicht zu Verfälschungen führt. Hierbei ist β_0 ein applikations- und fahrzeugabhängiger Wert für den anfänglichen Schwimmwinkel β . Dabei ergibt sich

20 die Schwimmwinkeländerung $\dot{\beta}$ aus den Größen der Longitudinal- und Querbesehleunigung a_x , a_y sowie der Gierrate ω_z und der Fahrzeuggeschwindigkeit v_x , welche der Longitudinalgeschwindigkeit gleichgesetzt wird. werden von einer im Fahrzeug befindlichen Sensorik geliefert. Die Schwimmwinkeländerung $\dot{\beta}$ berechnet sich wie folgt:

$$25 \quad \dot{\beta} = \omega_z - \frac{a_y \cos(\beta) + a_x \cos(\beta) \sin(\beta)}{v_x} \approx \omega_z - \frac{a_y}{v_x} \text{ für kleine } \beta \quad (3)$$

Für die zweite Subphaseneinheit 16 gilt: $4^\circ < |\beta| < X^\circ$

Hierbei ist Y und X parametrisierbar.

30 Kommt es zu einem Aufbau von größeren Schwimmwinkeländerungen, wie z.B. bei sehr dynamischem Fahren in Autobahnauffahrten bzw. -abfahrten, dann wird über die einfache Beziehung

$$\dot{\beta} \approx \omega_z - \frac{a_y}{v_x} \text{ für kleine } \beta \quad (4)$$

ein Schwellwert abgefragt, so dass ein Wechsel von der ersten Subphaseneinheit 15 in die zweite Subphaseneinheit 16 erfolgt. Dann ergibt sich in der zweiten Subphaseneinheit 16 die Berechnung des Initialschwimmwinkels β_{init} aus:

$$5 \quad \beta_{init} = \beta_0 + \int \dot{\beta} dt \quad (5)$$

Die dabei verwendete Schwimmwinkeländerung $\dot{\beta}$ berechnet sich nach Gleichung (3).

10 Daraus ergibt sich zusammengefasst eine in Fig. 4 dargestellte beispielhafte erfindungsgemäße Ausführungsform einer Initialschwimmwinkelbestimmungseinheit 14 in Blockschaltbildform für die Bestimmung des Initialschwimmwinkels β_{init} .

15 Die fahrdynamischen Größen a_x , a_y , v_x , ω_z werden aus einem im Fahrzeug vorhandenen Fahrdynamiksystem bzw. von zugehörigen Sensoren geliefert und von einer ersten und zweiten Logikblock 17, 18 gemäß Gleichung (3) zur Bestimmung der Schwimmwinkeländerung $\dot{\beta}$ verwendet. Gleichzeitig werden diese und die Schwimmwinkeländerung $\dot{\beta}$ als Eingangsgrößen einer Resetlogik 20 zugeleitet, die auch eine Information eines Lenkwinkels LW und eines von der Fahrdynamik bereitgestellten anfänglichen Schwimmwinkels β erhält.

20 Ein Vergleichsblock 22 vergleicht die Schwimmwinkeländerung $\dot{\beta}$ mit einem vorgebbaren Schwellwert und leitet das Ergebnis einem dritten Logikblock 19 zu, welcher dementsprechend entscheidet, welche Subphaseneinheit 15, 16 zur Bestimmung des Initialschwimmwinkels β_{init} verwendet wird. Dieses ist die oben erwähnte Fallunterscheidung.

25 Ein Integrationsblock 21 führt zunächst die Integration der Schwimmwinkeländerung $\dot{\beta}$ für die Berechnungsvorschriften (2) und (5) durch und leitet diese entsprechend der Fallunterscheidung im dritten Logikblock 19 der ersten oder zweiten Subphaseneinheit 15, 16 zu.

30 Die erste Subphaseneinheit 15 führt die Bestimmung des Initialschwimmwinkels β_{init} nach Gleichung (2) und die zweite Subphaseneinheit 16 nach Gleichung (5) durch.

Der so berechnete Initialschwimmwinkels β_{init} wird an einen Ausgabeblock geleitet und steht dort der nächsten Zustandsphase zur Weiterleitung zur Verfügung.

Die Resetlogik 20 ermittelt Anfangswerte und Randbedingungen für die Berechnungen in den Subphaseneinheiten 15 und 16. Sie führt auch eine Rückstellung auf Ausgangswerte aus, wenn eine Stabilität erkannt wird.

- 5 Eine Speichereinrichtung 23 dient zur Speicherung des vorgebbaren Schwellwertes und weiterer applikations- und fahrzeugabhängiger Werte.

Fig. 5 zeigt schließlich die Auswirkung der Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Bestimmen des Initialschwimmwinkels β_{init} . Hierbei stellt die gestrichelte Kurve mit der Bezeichnung 10 4 den ersten geschätzten Initialschwimmwinkel β_{init} dar, der im Ausbrechzeitpunkt t_x an den Algorithmus für die zweite Zustandsphase 11 übergeben wird. Es ist deutlich zu erkennen, dass die erfindungsgemäße Bestimmung des Initialschwimmwinkels β_{init} dem mittleren Verlauf des Referenzschwimmwinkels als tatsächlichem Schwimmwinkel folgt, wobei im Ausbrechzeitpunkt t_x keine bzw. nur eine geringe Differenz zum tatsächlichen Schwimmwinkel vorliegt und der Verlauf des von dem 15 Algorithmus in den weiteren Zustandsphasen berechneten zweiten geschätzten Schwimmwinkels 5 dem Verlauf des tatsächlichen Schwimmwinkels mit sehr geringer Differenz folgt.

Daraus erhöht sich die Zuverlässigkeit des Überrollalgorithmus vorteilhaft, indem die Schätzung der Lateralgeschwindigkeit verbessert ist.

20

Fig. 6 zeigt eine schematische Blockdarstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 in einem Fahrzeug 2. Hierbei ist eine Sensorik 8, 8', 8'' mit einem Systemsteuergerät 7 verbunden, welches beispielsweise eine Fahrdynamikregelung ist. Die Bezugszeichen 8' und 8'' beziehen sich zum Beispiel auf Seitenbeschleunigungs- und Raddrehzahlsensoren. Die von der Sensorik 8, 8', 8'' abgetasteten 25 Signalwerte werden an eine Recheneinheit 9 im Steuergerät 6 weitergeleitet. Die Sensorik 8, 8', 8'' kann auch vollständig oder nur zum Teil an der Recheneinheit 9 angeschlossen sein. Die Recheneinheit 9 führt die Bestimmung des Initialschwimmwinkels β_{init} durch.

Die Erfindung ist nicht auf die oben beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern auf 30 vielfältige Art und Weise modifizierbar.

Auch die Zuverlässigkeit von anderen Anwendungen, welche die Lateralgeschwindigkeit als Eingangsgröße verwenden, kann erhöht werden. Als Beispiel sei die Aktivierung bzw. die verbesserte Auslöseperformance bei der Seitencrashauslösung genannt.

35

Die Berechnungseinheit 9 kann softwaremäßig als ein Bestandteil bzw. ein Unterprogramm der Software des Steuergeräts 6 ausgeführt sein.

Es ist auch denkbar, dass die Berechnungseinheit 9 separat oder als ein Bestandteil des Systemsteuergeräts 7 sein kann.

5

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Bestimmen eines Initialschwimmwinkels (β_{init}) zur Schleudererkennung bei Überrollsensierung eines Überrollvorgangs eines Fahrzeugs (2) mit mindestens einer Sensorik (8, 8', 8'') für fahrdynamische Signale ($a_x, a_y, v_x, \omega_z, LW, \beta_0$) und einem Steuergerät (6) zur Aktivierung von Rückhaltemitteln, welches den Fahrzustand des Fahrzeugs (2) in zeitlich aufeinander folgende Zustandsphasen (10, 11, 12, 13) aufteilt, mit folgenden, in der ersten Zustandsphase (10) kontinuierlich ausgeführten Verfahrensschritten:
- 10
- (S1) Berechnen einer Schwimmwinkeländerung ($\dot{\beta}$) aus den fahrdynamischen Signalen ($a_x, a_y, v_x, \omega_z, LW, \beta$);
- (S2) Vergleichen der berechneten Schwimmwinkeländerung ($\dot{\beta}$) mit einem vorgebbaren Schwellwert; und
- (S3) Bestimmen des Initialschwimmwinkels (β_{init}) anhand der berechneten Schwimmwinkeländerung ($\dot{\beta}$) in Abhängigkeit von dem Schwellwert für einen ersten Bereich von geringen Schwimmwinkeländerungen ($\dot{\beta}$) oder für einen zweiten Bereich von größeren Werten von Schwimmwinkeländerungen ($\dot{\beta}$).
- 15
2. Verfahren nach Anspruch 1,
- 25
- dadurch gekennzeichnet,
- dass der Verfahrensschritt (S3) folgende Teilschritte aufweist:
- (S3.1) Rücksetzen bzw. Einlesen der Ausgangswerte der fahrdynamischen Signale ($a_x, a_y, v_x, \omega_z, LW, \beta_0$) mittels einer Resetlogik (20);
- (S3.2) Bestimmen des Initialschwimmwinkels (β_{init}) durch Integrieren der berechneten Schwimmwinkeländerung ($\dot{\beta}$) mit einer Integrationskonstanten im ersten Bereich;
- 30
- oder
- (S3.3) Bestimmen des Initialschwimmwinkels (β_{init}) durch Integrieren der berechneten Schwimmwinkeländerung ($\dot{\beta}$) ohne Integrationskonstante im zweiten Bereich;

- (S3.4) Ausgeben des so bestimmten Initialschwimmwinkels (β_{init}) für die zweite Zustandsphase (11) bei einem Ausbrechzeitpunkt (t_x); oder
- (S3.5) Rückkehr zu Verfahrensschritt (S2), wenn der Vergleich mit dem vorgebbaren Schwellwert wieder den ersten Bereich ergibt.

5

3. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Integrationskonstante parametrisierbar ist und Werte <1 aufweist.

10

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass der erste Bereich von geringen Schwimmwinkeländerungen ($\dot{\beta}$) für $0^\circ < |\dot{\beta}| < Y^\circ$ und
der zweite Bereich von größeren Schwimmwinkeländerungen ($\dot{\beta}$) für $Y^\circ < |\dot{\beta}| < X^\circ$ gilt.

15

5. Verfahren nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Parameter Y und X vorgebbar bzw. parametrisierbar ist.

20

6. Vorrichtung (1) zur Bestimmung eines zur Schleudrererkennung bei Überrollsensierung eines Überrollvorgangs eines Fahrzeugs (2) mit mindestens einer Sensorik (8, 8', 8'') für fahrzeugdynamische Signale ($a_x, a_y, v_x, \omega_z, LW, \beta_0$) und einem Steuergerät (6) zur Aktivierung von Rückhaltemitteln, welches den Fahrzustand des Fahrzeugs (2) in zeitlich aufeinander folgende Zustandsphasen (10, 11, 12, 13) aufteilt,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Vorrichtung (1) eine Berechnungseinheit (9) zur kontinuierlichen Berechnung des Initialschwimmwinkels (β_{init}) aufweist.

25

7. Vorrichtung (1) nach Anspruch (7),
dadurch gekennzeichnet,
dass die Berechnungseinheit (9) eine Initialschwimmwinkelbestimmungseinheit (14) aufweist mit:

30

- einem ersten Logikblock (17) zur Ermittlung einer Schwimmwinkeländerung ($\dot{\beta}$) aus den fahrzeugdynamischen Signalen (a_x, a_y, v_x, ω_z);
- einem zweiten Logikblock (18) zur Ermittlung einer Schwimmwinkeländerung ($\dot{\beta}_{start}$) aus den fahrzeugdynamischen Signalen (a_y, v_x, ω_z);

35

- einem Vergleichsblock (22) zum Vergleich der Schwimmwinkeländerung ($\dot{\beta}_{Start}$) aus dem zweiten Logikblock (18) und zur Ausgabe eines Vergleichssignals;
- einem dritten Logikblock (19) zur Auswahl einer Subphaseneinheit (15, 16) anhand des Vergleichssignals aus dem Vergleichsblock (22);
- 5 - einem Integrationsblock (21) zur Integration der vom ersten Logikblock (17) gelieferten Schwimmwinkeländerung ($\dot{\beta}$);
- einer Resetlogik (20) zum Rücksetzen bzw. Ermitteln der Ausgangswerte der fahrdynamischen Signale ($a_x, a_y, v_x, \omega_z, LW, \beta_0$);
- einer ersten Subphaseneinheit (15) zur Berechnung des Initialschwimmwinkels (β_{init}) mit einer ersten Berechnungsvorschrift unter Verwendung der Ausgabewerte der Resetlogik (20) und des Integrationsblocks (21);
- 10 - einem Ausgabeblock (24) zur Ausgabe des berechneten Initialschwimmwinkels (β_{init}) an eine nachfolgende zweite Zustandsphase (11); und mit
- einer Speichereinrichtung (23) zur Speicherung von vorgebbaren Datenwerten.

15

8. Vorrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Berechnungseinheit (9) als Bestandteil der Software des Steuergeräts (6) ausgebildet ist.

20

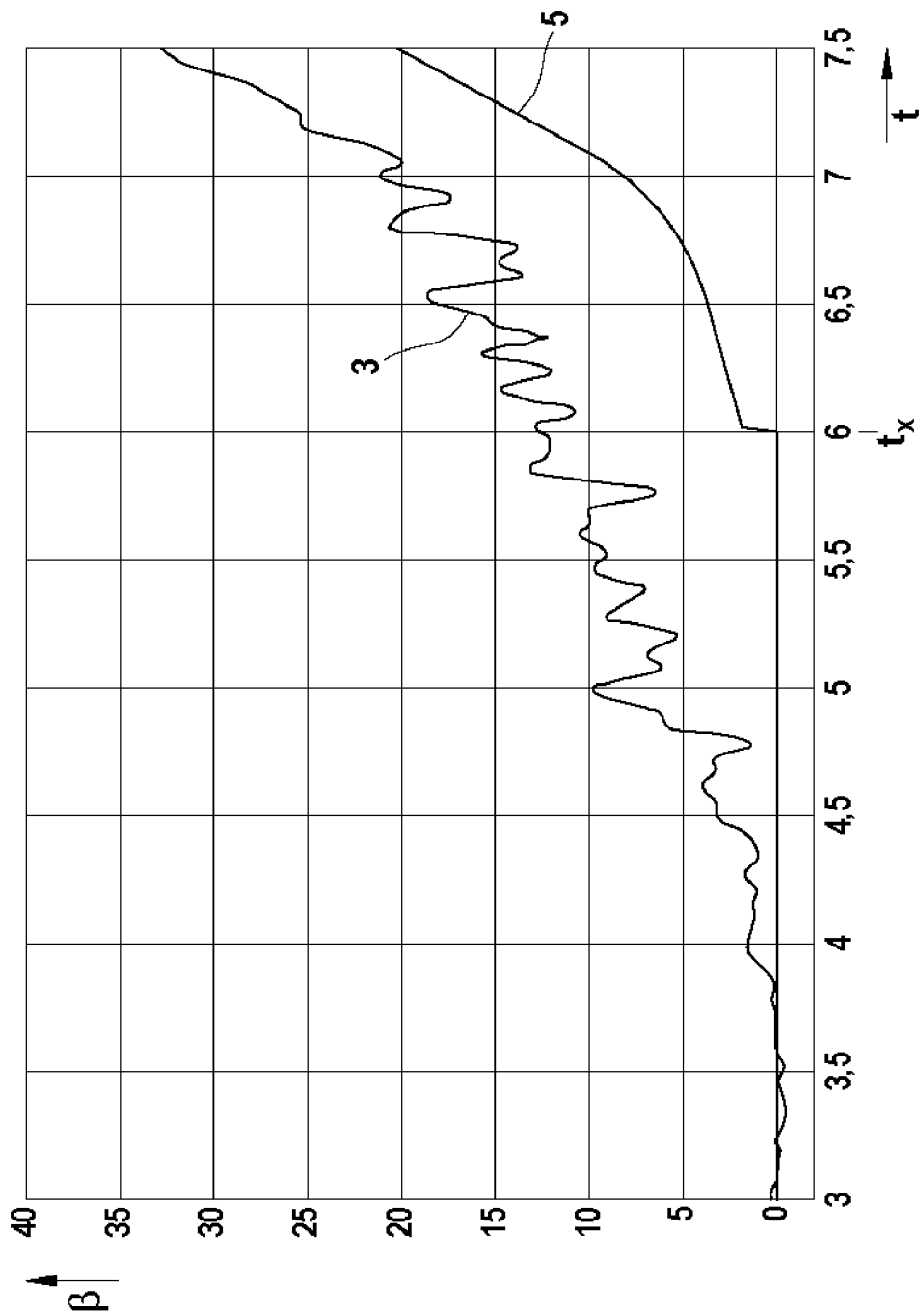


Fig. 1

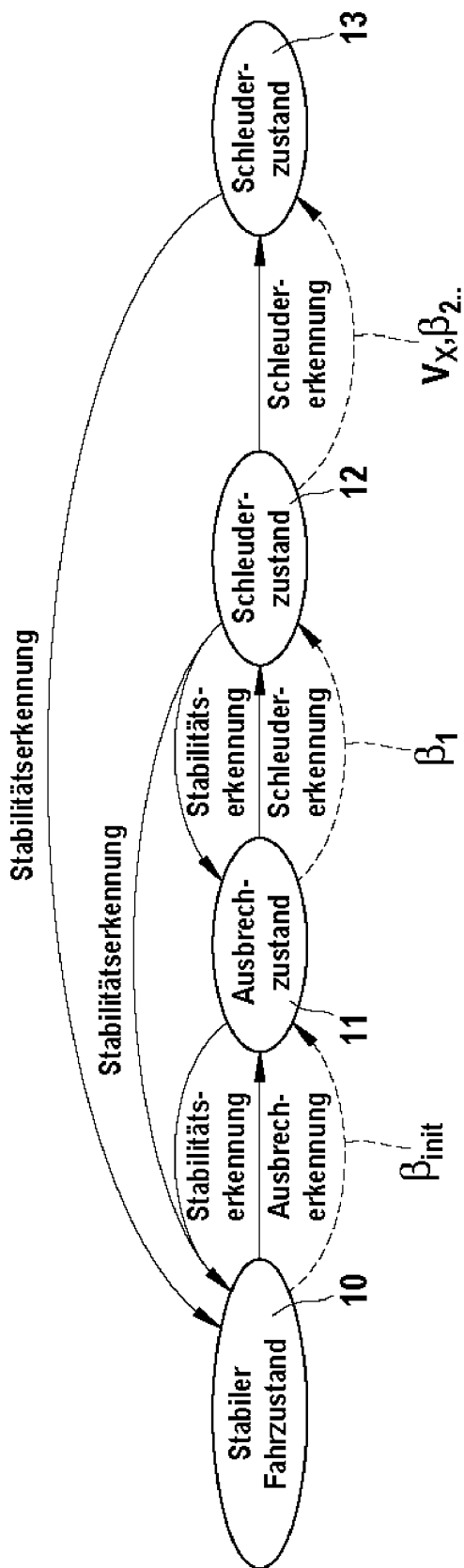


Fig. 2

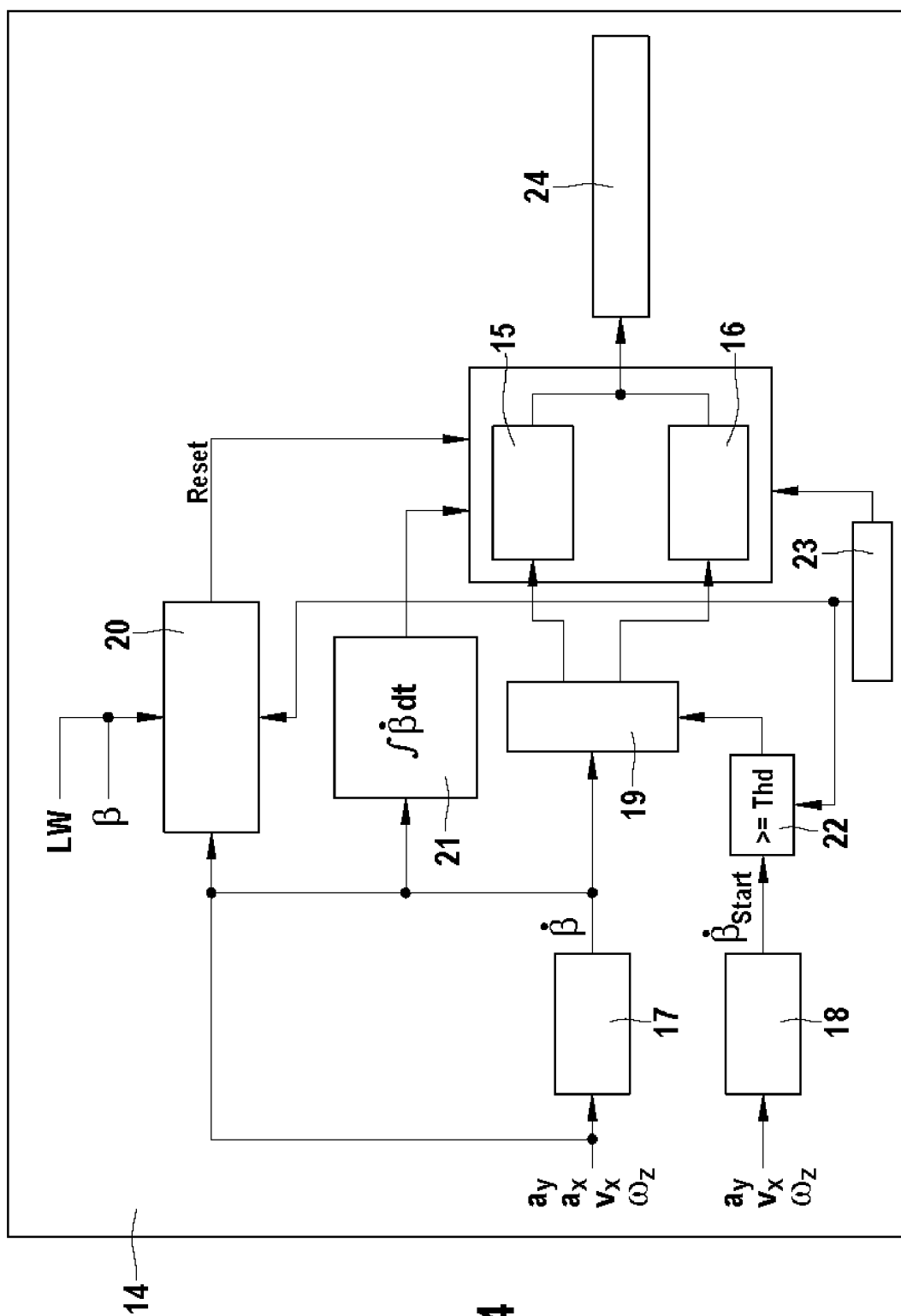


Fig. 4

Fig. 5

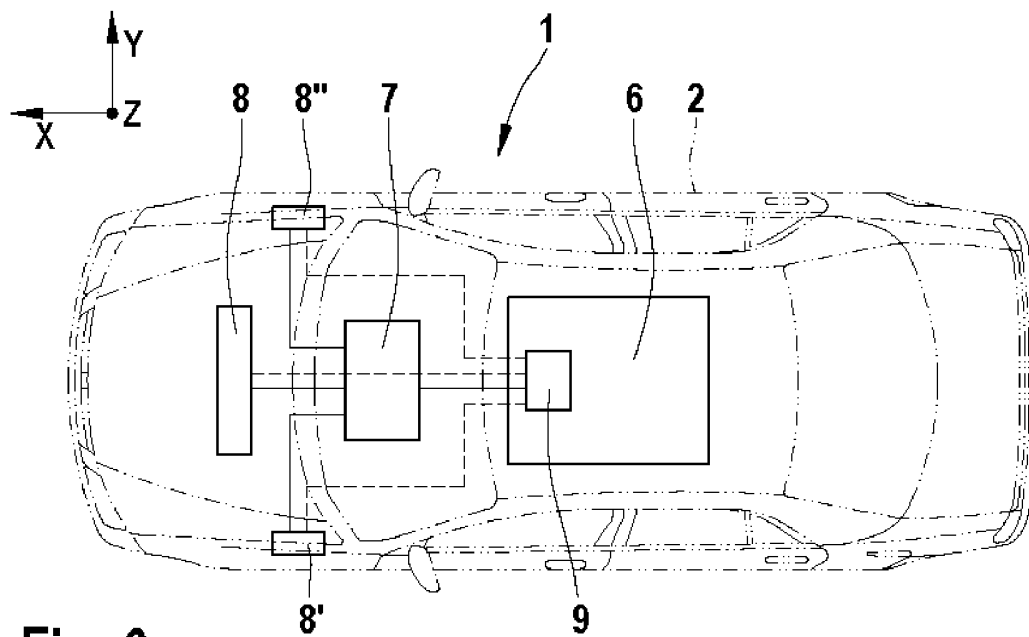
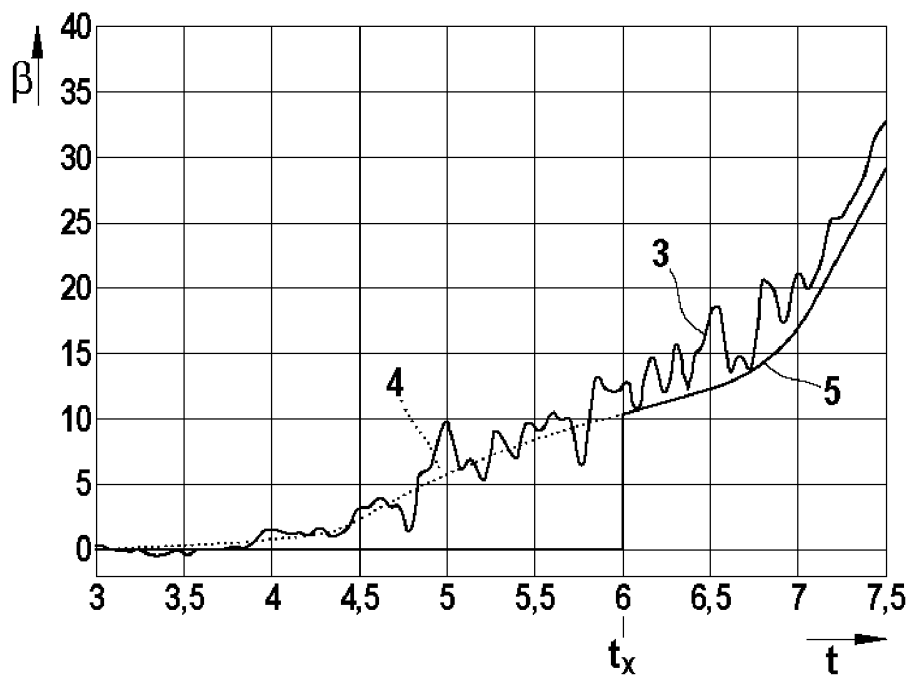


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2005/057235

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60R21/01

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)
B60R

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, PAJ, 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 102 39 406 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 11 March 2004 (2004-03-11) cited in the application	1, 4-6, 8
Y	paragraph [0027] - paragraph [0034]	2, 3, 7
Y	DE 198 28 338 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 30 December 1999 (1999-12-30) column 1, line 67 - column 3, line 32	2, 3, 7
A	DE 43 05 155 A1 (ROBERT BOSCH GMBH, 70469 STUTTGART, DE; ROBERT BOSCH GMBH) 25 August 1994 (1994-08-25) page 4, line 39 - page 9, line 38	1-8
A	DE 101 49 112 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 30 April 2003 (2003-04-30) cited in the application column 1, line 16 - column 4, line 10	1-8
-/--		

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 April 2006

Date of mailing of the international search report

27/04/2006

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

Jonda, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2005/057235

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 197 08 508 A1 (ROBERT BOSCH GMBH, 70469 STUTTGART, DE) 26 March 1998 (1998-03-26) column 7, line 4 - line 44 -----	1-8
A	AU 724 744 B2 (ROBERT BOSCH GMBH) 28 September 2000 (2000-09-28) the whole document -----	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2005/057235

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10239406	A1	11-03-2004	CN 1646347 A 27-07-2005
			WO 2004020253 A1 11-03-2004
			EP 1536986 A1 08-06-2005
			JP 2005536393 T 02-12-2005
			US 2006015237 A1 19-01-2006
DE 19828338	A1	30-12-1999	AU 740930 B2 15-11-2001
			AU 3023499 A 10-01-2000
			WO 9967111 A1 29-12-1999
			EP 1089898 A1 11-04-2001
			JP 2002518249 T 25-06-2002
			US 6496759 B1 17-12-2002
DE 4305155	A1	25-08-1994	AT 408641 B 25-01-2002
			AT 31994 A 15-06-2001
			BR 9400606 A 23-08-1994
			GB 2275312 A 24-08-1994
			JP 3457045 B2 14-10-2003
			JP 6247269 A 06-09-1994
			US 5455770 A 03-10-1995
DE 10149112	A1	30-04-2003	WO 03031236 A1 17-04-2003
			EP 1436172 A1 14-07-2004
			JP 2005504680 T 17-02-2005
			US 2004073346 A1 15-04-2004
DE 19708508	A1	26-03-1998	NONE
AU 724744	B2	28-09-2000	AU 3433197 A 17-04-1998
			BR 9706757 A 20-07-1999
			WO 9813240 A1 02-04-1998
			EP 0859712 A1 26-08-1998
			ES 2153205 T3 16-02-2001
			JP 2000501358 T 08-02-2000
			US 6266599 B1 24-07-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/057235

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B60R21/01

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B60R

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, PAJ, 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 102 39 406 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 11. März 2004 (2004-03-11) in der Anmeldung erwähnt	1,4-6,8
Y	Absatz [0027] - Absatz [0034] -----	2,3,7
Y	DE 198 28 338 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 30. Dezember 1999 (1999-12-30) Spalte 1, Zeile 67 - Spalte 3, Zeile 32 -----	2,3,7
A	DE 43 05 155 A1 (ROBERT BOSCH GMBH, 70469 STUTTGART, DE; ROBERT BOSCH GMBH) 25. August 1994 (1994-08-25) Seite 4, Zeile 39 - Seite 9, Zeile 38 -----	1-8
A	DE 101 49 112 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 30. April 2003 (2003-04-30) in der Anmeldung erwähnt Spalte 1, Zeile 16 - Spalte 4, Zeile 10 ----- -/--	1-8

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
- *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
20. April 2006	27/04/2006
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 Jonda, S

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/057235

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 197 08 508 A1 (ROBERT BOSCH GMBH, 70469 STUTTGART, DE) 26. März 1998 (1998-03-26) Spalte 7, Zeile 4 - Zeile 44 -----	1-8
A	AU 724 744 B2 (ROBERT BOSCH GMBH) 28. September 2000 (2000-09-28) das ganze Dokument -----	1-8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/057235

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10239406	A1	11-03-2004	CN 1646347 A	27-07-2005
			WO 2004020253 A1	11-03-2004
			EP 1536986 A1	08-06-2005
			JP 2005536393 T	02-12-2005
			US 2006015237 A1	19-01-2006
DE 19828338	A1	30-12-1999	AU 740930 B2	15-11-2001
			AU 3023499 A	10-01-2000
			WO 9967111 A1	29-12-1999
			EP 1089898 A1	11-04-2001
			JP 2002518249 T	25-06-2002
			US 6496759 B1	17-12-2002
DE 4305155	A1	25-08-1994	AT 408641 B	25-01-2002
			AT 31994 A	15-06-2001
			BR 9400606 A	23-08-1994
			GB 2275312 A	24-08-1994
			JP 3457045 B2	14-10-2003
			JP 6247269 A	06-09-1994
			US 5455770 A	03-10-1995
DE 10149112	A1	30-04-2003	WO 03031236 A1	17-04-2003
			EP 1436172 A1	14-07-2004
			JP 2005504680 T	17-02-2005
			US 2004073346 A1	15-04-2004
DE 19708508	A1	26-03-1998	KEINE	
AU 724744	B2	28-09-2000	AU 3433197 A	17-04-1998
			BR 9706757 A	20-07-1999
			WO 9813240 A1	02-04-1998
			EP 0859712 A1	26-08-1998
			ES 2153205 T3	16-02-2001
			JP 2000501358 T	08-02-2000
			US 6266599 B1	24-07-2001