

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



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

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/019954 A2

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G05D**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/051848

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. August 2004 (19.08.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 39 120.7 22. August 2003 (22.08.2003) 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): **LOHBERG, Peter** [DE/DE]; Am Ringelsberg 7, 61381 Friedrichsdorf (DE).
JOURDAN, Frank [DE/DE]; Güntherburgallee 38, 60389 Frankfurt am Main (DE).

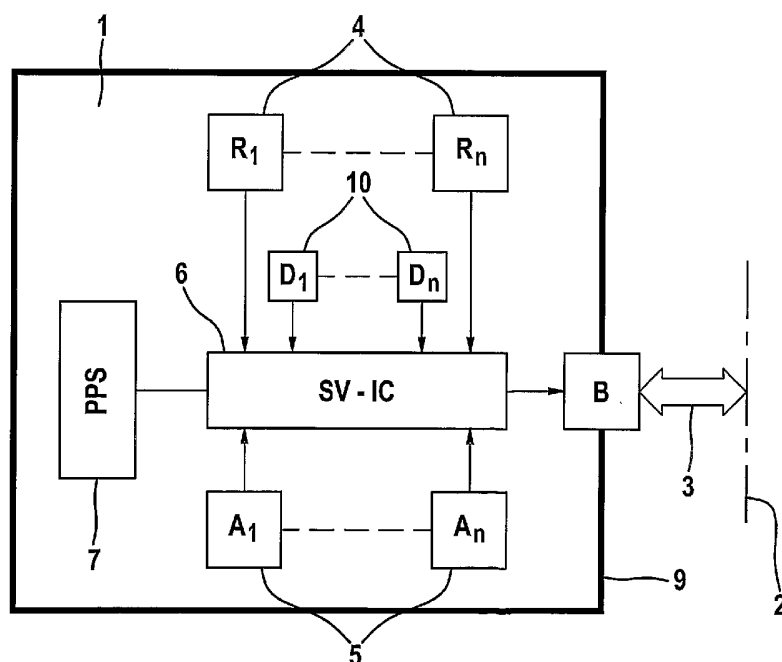
(74) Gemeinsamer Vertreter: **CONTINENTAL TEVES AG & CO.OHG**; Guerickestrasse 7, 60488 Frankfurt am Main (DE).

(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, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR PREVENTING ROLLING OVER AND SYSTEM FOR INFLUENCING THE DRIVING DYNAMICS OF A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM VERHINDERN DES KIPPENS UND SYSTEM ZUR BEEINFLUSSUNG DER FAHRDYNAMIK EINES KRAFTFAHRZEUGS



(57) Abstract: The invention relates to a method for preventing rolling over and to a system for influencing the driving dynamics of a motor vehicle. The method and system provide rotational acceleration meters for determining driving states that are critical with regard to driving dynamics.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

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 zum Verhindern des Kippens und System zur Beeinflussung der Fahrdynamik eines Kraftfahrzeugs. Das Verfahren und System sehen Drehbeschleunigungsmesser zur Ermittlung fahrdynamisch kritischer Fahrzustände vor.

Verfahren zum Verhindern des Kippens und System zur Beeinflussung der Fahrdynamik eines Kraftfahrzeugs.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verhindern des Kippens nach Anspruch 1 und ein System zur Beeinflussung der Fahrdynamik eines Kraftfahrzeugs nach Anspruch 4 oder 5.

Das vorgeschlagene Verfahren und die Vorrichtungen dienen der Messung sicherheitskritischer Fahrzeugbewegungen in Verbindung mit elektronischen Reglern, Steuergeräten und Aktuatoren, die diese sicherheitskritischen Fahrzeugbewegungen zu sicherheitsunkritischen Bewegungen zurückführen sollen. Der wesentliche Anwendungsfall wird in Verbindung mit elektronisch gesteuerten Brems- und / oder Korrekturlenkungssystemen im Bereich der Kraftfahrzeug-Industrie gesehen.

Um diesen sicherheitskritischen Fahrzeugbewegungen selbsttätig entgegenzuwirken sind eine Vielzahl von Fahrstabilitätsregelungen bekannt geworden. Unter dem Begriff Fahrstabilitätsregelung vereinigen sich eine Vielzahl von Prinzipien zur Beeinflussung des Fahrverhaltens eines Fahrzeugs mittels vorgegebbarer Drücke bzw. Bremskräfte in oder an einzelnen Radbremsen und mittels Eingriff in das Motormanagement des Antriebsmotors. Dabei handelt es sich um Bremsschlupfregelungen (ABS), welche während eines Bremsvorgangs das Blockieren einzelner Räder verhindern sollen, um Antriebsschlupfregelungen (ASR),

- 2 -

welche das Durchdrehen der angetriebenen Räder verhindern, um elektronische Bremskraftverteilungen (EBV), welche das Verhältnis der Bremskräfte zwischen Vorder- und Hinterachse des Fahrzeugs regeln, um Kippregelungen (ARP, RSC), die ein Kippen des Fahrzeugs um seine Längsachse verhindern, sowie um Giermomentregelungen (ESP), welche für stabile Fahrzustände beim Gieren des Fahrzeugs um die Hochachse sorgen.

Mit Fahrzeug ist also in diesem Zusammenhang ein Kraftfahrzeug mit vier Rädern gemeint, welches mit einer hydraulischen, elektro-hydraulischen oder elektro-mechanischen Bremsanlage ausgerüstet ist. In der hydraulischen Bremsanlage kann mittels eines pedalbetätigten Hauptzylinders vom Fahrer ein Bremsdruck aufgebaut werden, während die elektro-hydraulischen und elektro-mechanischen Bremsanlagen eine vom sensierten Fahrerbremswunsch abhängige Bremskraft aufbauen. Im Folgenden wird auf eine hydraulische Bremsanlage bezug genommen. Jedes Rad besitzt eine Bremse, welcher jeweils ein Einlassventil und ein Auslassventil zugeordnet sind. Über die Einlassventile stehen die Radbremsen mit dem Hauptzylinder in Verbindung, während die Auslassventile zu einem drucklosen Behälter bzw. Niederdruckspeicher führen. Schließlich ist noch eine Hilfsdruckquelle vorhanden, welche auch unabhängig von der Stellung des Bremspedals einen Druck in den Radbremsen aufzubauen vermag. Die Einlass- und Auslassventile sind zur Druckregelung in den Radbremsen elektromagnetischbetätigbar.

Zur Erfassung von fahrdynamischen Zuständen sind vier Drehzahlsensoren, pro Rad einer, ein Giergeschwindigkeitsmesser, ein Querschleunigungsmesser und mindest ein Drucksensor für den vom Bremspedal erzeugten Bremsdruck vorhanden. Dabei kann der Drucksensor auch ersetzt sein durch einen Pedalweg- oder

- 3 -

Pedalkraftmesser, falls die Hilfsdruckquelle derart angeordnet ist, dass ein vom Fahrer aufgebauter Bremsdruck von dem der Hilfsdruckquelle nicht unterscheidbar ist.

Bei einer Fahrstabilitätsregelung wird das Fahrverhalten eines Fahrzeugs derart beeinflusst, dass es für den Fahrer in kritischen Situationen besser beherrschbar wird. Eine kritische Situation ist hierbei ein instabiler Fahrzustand, in welchem im Extremfall das Fahrzeug den Vorgaben des Fahrers nicht folgt. Die Funktion der Fahrstabilitätsregelung besteht also darin, innerhalb der physikalischen Grenzen in derartigen Situationen dem Fahrzeug das vom Fahrer gewünschte Fahrzeugverhalten zu verleihen.

Während für die Bremsschlupfregelung, die Antriebsschlupfregelung und die elektronische Bremskraftverteilung in erster Linie der Längsschlupf der Reifen auf der Fahrbahn von Bedeutung ist, fließen in die Giermomentregelung (GMR) weitere Größen ein, beispielsweise die Gierwinkelgeschwindigkeit und die Schwimmwinkelgeschwindigkeit. Kippregelungen werten in der Regel Querbeschleunigungs- oder Wankgrößen aus, um ein Überrollen vorherzusagen oder zu ermitteln (DE 196 32 943 A1, US 6,065,558, US 6, 263,261, US 6,324,446, DE 196 02 879, DE 198 27 882, DE 199 07 633).

Aus der DE 199 22 154 ist eine Vorrichtung zum Ermitteln der Wankgeschwindigkeit bekannt, wobei die Wankgeschwindigkeit durch Integration der Wankbeschleunigung ermittelt wird. Die Wankbeschleunigung wird dabei in einem Modell berechnet, dem die Fahrzeuggeschwindigkeit, die Querbeschleunigung und die Giergeschwindigkeit zugeführt werden.

- 4 -

Wünschenswert wäre es, instabile Fahrsituationen, die vom Fahrer oftmals nicht beherrscht werden, mittels geringerem technischen Aufwand zu erreichen, um so die Sicherheitsstandards bei allen Fahrzeugklassen zu ermöglichen und/oder die bisherigen Funktionen zu verbessern.

Aus der DE 42 01 146 A1 ist ein System für die Vorhersage des Verhaltens eines Kraftfahrzeugs und für eine hierauf basierende Steuerung bekannt, das über eine Vielzahl von Beschleunigungssensoren verfügt, deren Daten mittels komplexer Berechnungen ausgewertet werden.

Die vorstehend beschriebenen Verfahren sind unter dem Begriff „aktive Sicherheitssysteme“ z.B. Antischleudersystem (ESP) oder Kipp- bzw. Überrollschutzsystem bekannt. Die Erfindung bezieht sich insbesondere auf die Messung von Bewegungsgrößen zum Schutz gegen das Kippen bzw. Überrollen von Fahrzeugen.

In Fig.2 ist schematisiert ein System zur Erfassung von Fahrzeugbewegungen unter Verwendung von Inertialsensoren in einer als Sensor-Modul(bzw. Cluster) bezeichneten Anordnung nach dem Stand der Technik im Kfz-Bereich dargestellt. Der Cluster 1 wird mit einem Regelsystem 2 über einen Datenbus 3 zu einem Messwerterfassungssystem verbunden, wobei die Messwerte im Cluster erfasst und kodiert und in dem Fahhdynamik-Regelsystem (ECU) dekodiert und verarbeitet werden. Zur Messwerterfassung dienen ein oder mehrere Drehratensensoren 4 ($R_1, \dots, R_n$) sowie ein oder mehrere Linearbeschleunigungs-Sensoren 5 ($A_1, \dots, A_n$). Diese Sensoren arbeiten mit integrierten Signalverarbeitungsschaltungen 6 (SV IC) zusammen, die durch eine Vorverarbeitungs-Software 7 (PPS) unterstützt sein kann. Das Sig-

- 5 -

nal wird einer Busschnittstelle 8 (B) zugeführt. Die gesamte Einrichtung ist in einem Gehäuse 9 untergebracht.

Fig.4 zeigt ein Ausführungsbeispiel nach dem Stand der Technik, wie es zur Erkennung von Überrollsituationen in Verbindung mit ESP-Systemen genutzt wird. Die kennzeichnenden Funktionsbausteine sind ein Gierratensensor 11 (GP), ein Rollratensensor 12 (RR), ein Längsbeschleunigungssensor 13 (LB) und ein Querschleunigungssensor 14 (QB).

Neben diesen „Aktiven Sicherheitssystemen“ gibt es noch sogenannte „passive Sicherheitssysteme“ die unter dem Begriff Insassen-Rückhaltesysteme, wie Airbags, Gurtstraffer, bekannt sind. Bei diesen Systemen ist es bekannt, mittels Beschleunigungssensoren die Drehbewegung um die Längsachse eines Fahrzeugs zu ermitteln und in Abhängigkeit von der Drehbewegungsgröße wird ein Überrollschutz ausgelöst (DE 196 51 124). DE 101 23 215 a1 sieht eine Messung der Drehbeschleunigung um die Längsachse des Fahrzeugs und Aktivierung einer passenden Insassenschutzanwendung vor. Die DE 30 30 065 C2 beschreibt eine Auslöseeinrichtung einer Sicherheitseinrichtung, mit der Drehbewegungen des Kraftfahrzeugs um seine Längsachse gemessen werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und System zum schnelleren Ermitteln von sicherheitskritischen Fahrzeugbewegungen für „aktive Sicherheitssysteme“ anzugeben.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass bei einem Verfahren zum Verhindern des Kippens eines Fahrzeugs die Kipptendenz des Fahrzeugs unter Einbeziehung von mindestens einem Drehbeschleunigungsmesser ermittelt wird.

- 6 -

Weiterhin wird diese Aufgabe erfindungsgemäß bei einem System zur Beeinflussung der Fahrdynamik eines Kraftfahrzeugs, insbesondere zur Verhinderung eines Umklippens des Fahrzeugs, dadurch gelöst, dass wenigstens zwei Sensoreinheiten zur Erfassung von Fahrzeugbewegungen vorgesehen sind, wobei erste Auswerteeinheiten zu einer ersten Auswertung der Signale der Sensoreinheiten vorgesehen sind und die ersten Auswerteeinheiten mit den Sensoreinheiten räumlich zu einem Sensor-Modul zusammengefasst und über eine Busschnittstelle und einen Datenbus mit einem Fahrzeugregelsystem verbunden sind, wobei die Sensoreinheiten als Drehbeschleunigungsmesser ausgebildet sind.

Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Sie wird an folgenden Figuren erläutert:

- Fig. 1 Fahrzeug-Koordinatensystem
- Fig. 2 System zur Messung von Inertialgrößen nach dem Stand der Technik
- Fig. 3 System zur Messung von Inertialgrößen unter Anwendung der Erfindung
- Fig. 4 Ausführungsbeispiel nach dem Stand der Technik
- Fig. 5 erstes Ausführungsbeispiel unter Anwendung der Erfindung
- Fig. 6 zweites Ausführungsbeispiel unter Anwendung der Erfindung
- Fig. 7 drittes Ausführungsbeispiel unter Anwendung der Erfindung
- Fig. 8 viertes Ausführungsbeispiel unter Anwendung der Erfindung

- 7 -

In Fig. 1 ist ein Fahrzeug-Koordinatensystem mit Achsenbenennungen und Benennungen des Fahrzeuges um diese Achsen dargestellt. Hierbei ist XF die Fahrtrichtung und RB die Rollbewegung um die Fahrtrichtung. Um die Fahrzeugquerrichtung YF erfolgt die Nickbewegung NB und um die Fahrzeughochachse ZF die Gierbewegung GB.

Fig.3 zeigt schematisiert ein System zur Erfassung von Fahrzeugbewegungen unter Verwendung von Inertialsensoren in einem Sensor-Modul bzw. Cluster. Der Cluster 1 mit den Sensoren ist mit einem Fahrdynamik-Regelsystem 2 über einen Datenbus 3 verbunden. Zur Messwerterfassung dienen ein oder mehrere Drehratensensoren 4 ($R_1 \dots R_n$) sowie ein oder mehrere Linearbeschleunigungs-Sensoren 5 ($A_1 \dots A_n$), die gleiche oder unterschiedliche Messbereiche besitzen und in gleiche oder unterschiedliche Raumachsen sensorisch empfindlich sein können. Die Funktionen der Drehratensensoren 4 ($R_1 \dots R_n$) und Linearbeschleunigungs-Sensoren 5 ($A_1 \dots A_n$) sind gemäß Fig. 3 durch Drehbeschleunigungsmesser 10 ($D_1 \dots D_n$) ergänzt, um die bisherige Funktion zu verbessern oder durch weniger technischen Aufwand zu erreichen. Dabei können die Sensoren 4 im Clusters 1 auch als Drehbeschleunigungsmesser 10 ($D_1 \dots D_n$) ausgebildet werden, d.h. die Drehratensensoren 4 ersetzen. Diese Sensoren arbeiten mit integrierten Signalverarbeitungsschaltungen 6 (SV IC) zusammen, die durch eine Vorverarbeitungss-Software 7 (PPS) unterstützt sein kann. Die von den Sensoren 4, 5, 10 erfassten Messwerte werden im Cluster kodiert. Das Signal wird einer Busschnittstelle 8 (B) zugeführt und gelangt über den Datenbus 3 in das Fahrdynamik-Regelsystem 2, wo es dekodiert und verarbeitet wird. Die gesamte Einrichtung ist in einem Gehäuse 9 untergebracht.

- 8 -

Fig.5 zeigt ein Ausführungsbeispiel, wie es zur Erkennung von Überrollsituationen in Verbindung mit ESP-Systemen genutzt wird. Die kennzeichnenden Funktionsbausteine sind ein Gierratensensor 11 (GP), ein Rollratensensor 12 (RR), ein Längsbeschleunigungssensor 13 (LB), ein Querb beschleunigungssensor 14 (QB) und einen Rollbeschleunigungssensor 15 (RB), um die bisherige Funktionalität zu verbessern. Der Rollbeschleunigungssensor 15 reagiert bereits auf die Kraftkomponente, die eine Rollrate verursacht. Die Messung und Interpretation eines kritischen Zustandes gelingt dadurch feiner und schneller. Dabei können über die Messwerte der Rollratengröße RV und der Rollbeschleunigungsgröße RG unterschiedliche fahrdynamische Zustände des Fahrzeugs erfasst werden. Während mit dem Rollbeschleunigungssensor 15 in das Fahrzeug eingeleitete impulsartige bzw. stoßartige Bewegungen erfasst werden, wie sie beispielsweise beim Auftreffen auf einen Bordstein z.B. während dem Durchfahren einer Kurve auftreten können, bei denen noch keine ausgeprägten Kippwinkel vorliegen, wird mit dem Rollratensensors 12 die in das Fahrzeug eingeleitete kinetische Energie erfasst, die sich in Form bereits größerer Fahrzeug-Kippwinkel darstellt.

Fig.6 zeigt ein erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel bei dem der Rollratensensor 12 nach dem Stand der Technik gemäß Fig.4 durch einen Rollbeschleunigungssensor 16 ersetzt wird, um die bisherige Funktionalität durch geringeren technischen Aufwand als bisher zu erreichen. Dabei ist dem Messwert RG des Rollbeschleunigungssensors 15 ein zugehöriger Fahrzeugkipphinderungs-Schwellwert zugeordnet. Die Rollbeschleunigungsgröße RG wird von dem Rollbeschleunigungssensor 15 laufend, d.h. in jedem Loop, erfasst und mit dem Kippverhinderungs-

- 9 -

Beschleunigungsschwellwert verglichen. Sobald eine Rollbeschleunigungsgröße RG den zugehörigen Kippverhinderungsschwellwert überschreitet, wird mindestens das kurvenäußere Rad des Fahrzeugs gebremst und/oder der Lenkwinkel der gelenkten Räder verändert, um ein Kippen um die Längsachse des Fahrzeugs zu verhindern.

Fig.7 zeigt eine erfindungsgemäße Ausführungsform nach Fig.5 unter Ergänzung durch einen Nickbeschleunigungssensor 17 (NB), um zur Verbesserung der Funktionalität die Kraftkomponente zu erfassen, die eine Nickrate verursacht. Dadurch sollen Messung und Interpretation kritischer Zustände feiner und schneller aufgelöst werden, bei denen durch bestimmte Fahrmanöver Roll- und Nickbewegungen zusammenwirken.

Fig.8 zeigt eine erfindungsgemäße Ausführungsform nach Fig.6 unter Ergänzung durch einen Nickbeschleunigungssensor 18, um die Funktionalität von Fig.7 unter akzeptablen Einschränkungen mit geringerem technischen Aufwand zu erreichen.

- 10 -

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Verhindern des Kippens eines Fahrzeugs **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kipptendenz des Fahrzeugs unter Einbeziehung von mindestens einem Drehbeschleunigungsmesser ermittelt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Drehbeschleunigungsmesser die Rollbeschleunigung um die Längsachse und/oder die Nickbeschleunigung um die Querachse des Fahrzeugs erfasst.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass weitere Sensoren in die Ermittlung der Kipptendenz und/oder in eine Ermittlung der Giertendenz oder von weiteren sicherheitskritischen Fahrzuständen mit einbezogen werden.
4. System zur Beeinflussung der Fahrdynamik eines Kraftfahrzeugs, insbesondere zur Verhinderung eines Umkippens des Fahrzeugs, bei dem wenigstens zwei Sensoreinheiten zur Erfassung von Fahrzeugbewegungen vorgesehen sind, wobei erste Auswerteeinheiten zu einer ersten Auswertung der Signale der Sensoreinheiten vorgesehen sind und die ersten Auswerteeinheiten mit den Sensoreinheiten räumlich zu einem Sensor-Modul zusammengefasst und über eine Busschnittstelle und einen Datenbus mit einem Fahrzeugregelsystem verbunden sind, wobei die Sensoreinheiten mindestens zur Erfassung von Drehraten und/oder Linearbeschleunigungen des Fahrzeugs ausgelegt sind **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sensoreinheiten als Drehbeschleunigungsmesser ausgebildet sind.

- 11 -

5. System zur Beeinflussung der Fahrdynamik eines Kraftfahrzeugs, insbesondere zur Verhinderung eines Umkippens des Fahrzeugs, bei dem wenigstens zwei Sensoreinheiten zur Erfassung von Fahrzeugbewegungen vorgesehen sind, wobei erste Auswerteeinheiten zu einer ersten Auswertung der Signale der Sensoreinheiten vorgesehen sind, wobei die ersten Auswerteeinheiten mit den Sensoreinheiten räumlich zu einem Sensor-Modul zusammengefasst und über eine Busschnittstelle und einen Datenbus mit einem Fahrzeugregelsystem verbunden sind, wobei die Sensoreinheiten mindestens zur Erfassung von Umkipptendenzen des Fahrzeugs ausgelegt sind **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sensoreinheiten als Drehbeschleunigungsmesser ausgebildet sind.
6. System nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass neben den Drehbeschleunigungsmessern mindestens ein Gierratensensor und ein Querschleunigungssensor in dem Sensor-Modul angeordnet sind.
7. System nach einem der Ansprüche Anspruch 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass zusätzlich ein Rollratensensor und ein Längsbeschleunigungssensor in dem Sensor-Modul vorgesehen sind.
8. System nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass zusätzlich ein Rollbeschleunigungssensor in dem Sensor-Modul vorgesehen ist.
9. System nach einem der Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass zusätzlich ein Nickbeschleunigungssensor in dem Sensor-Modul vorgesehen sind.

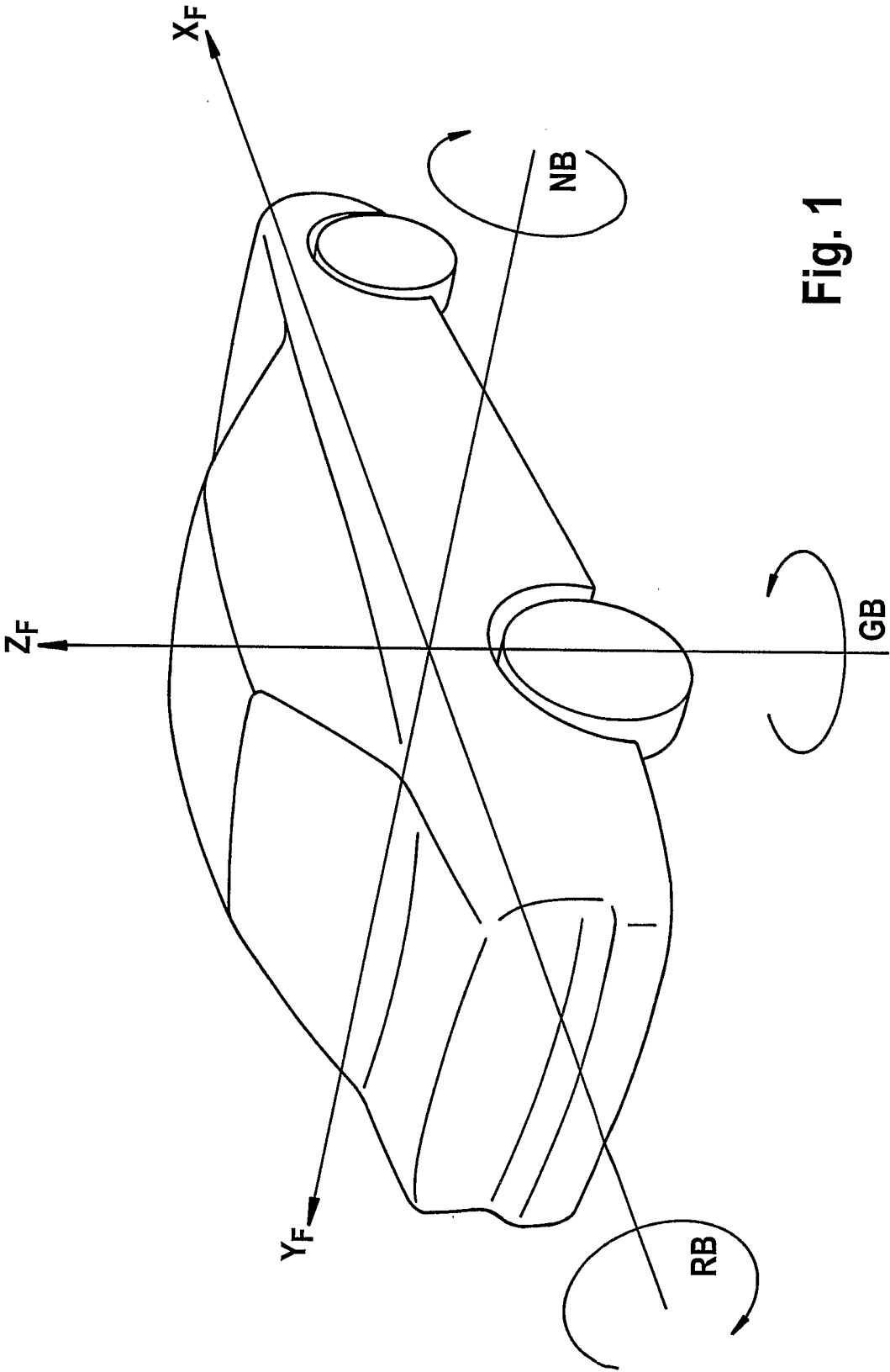
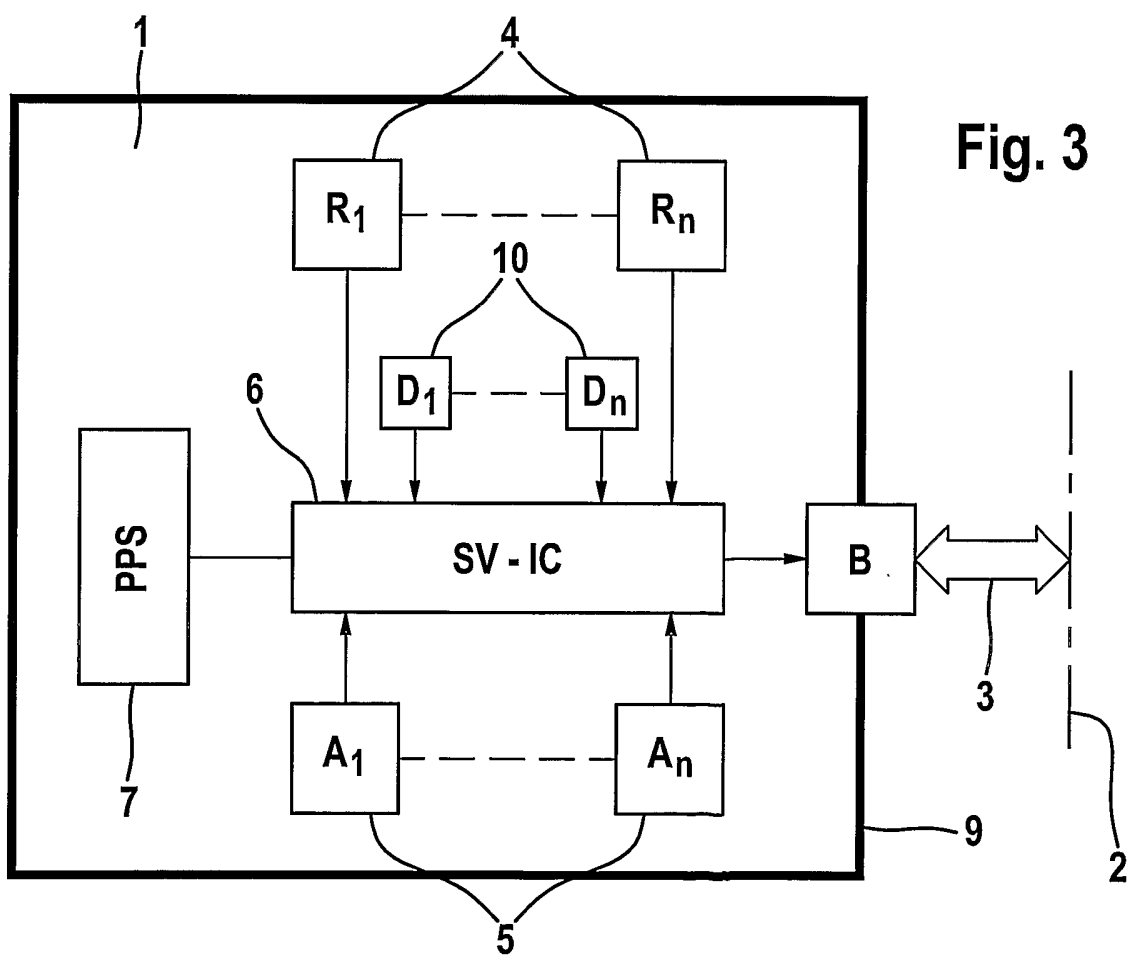
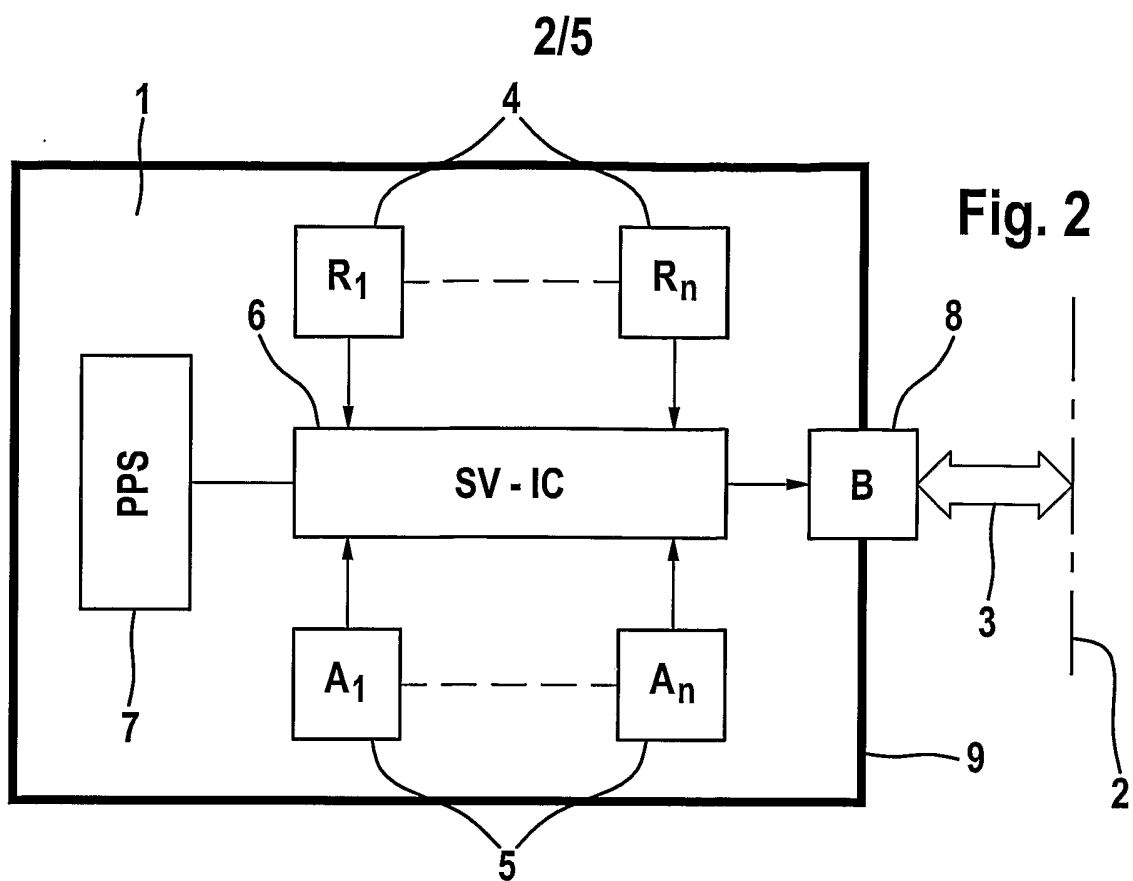
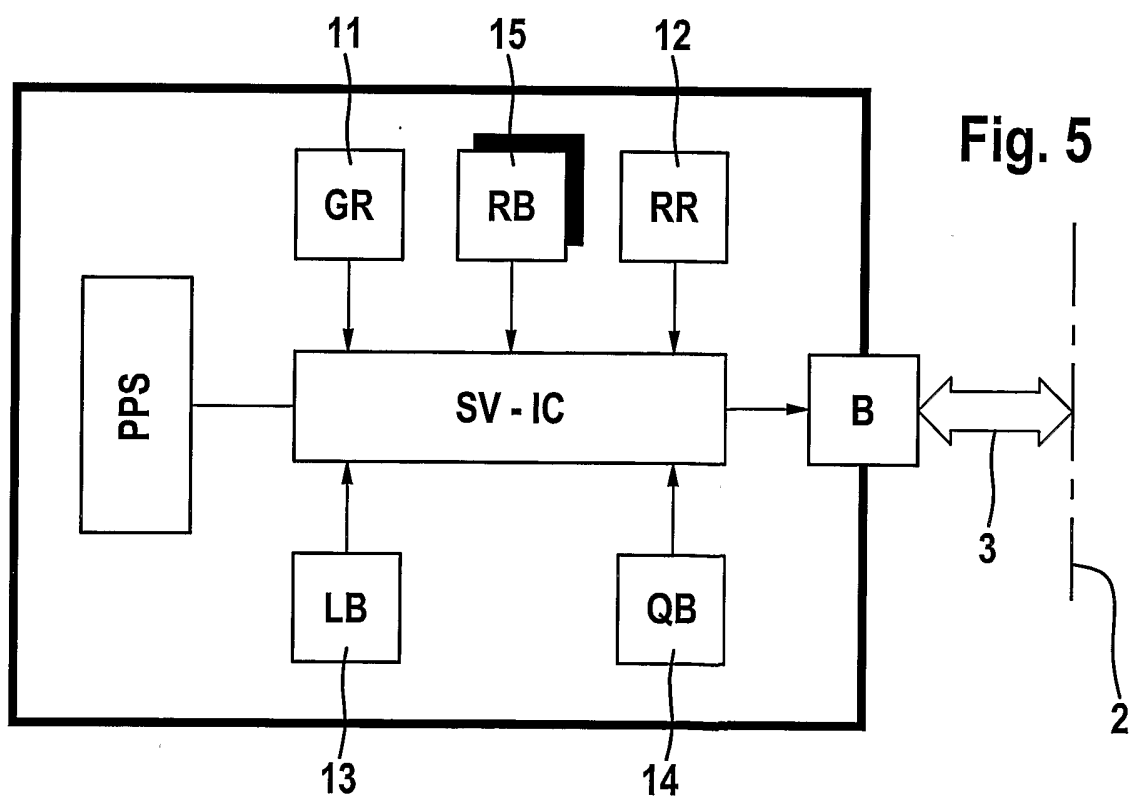
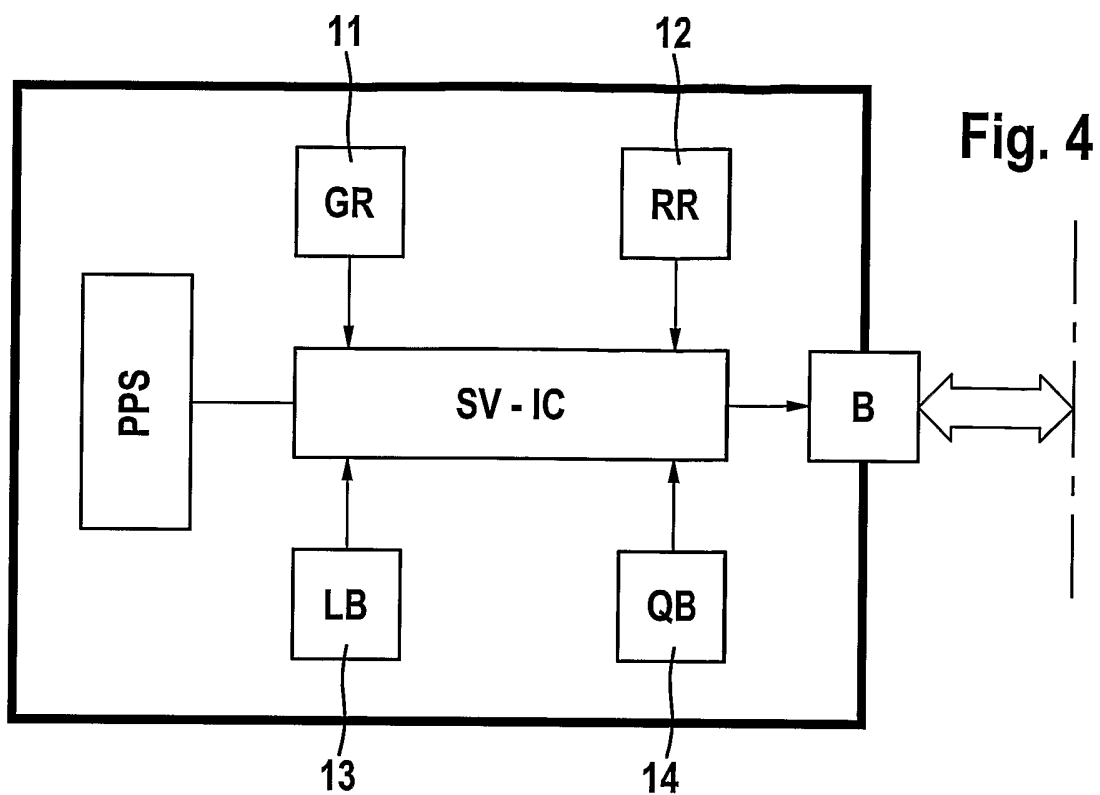


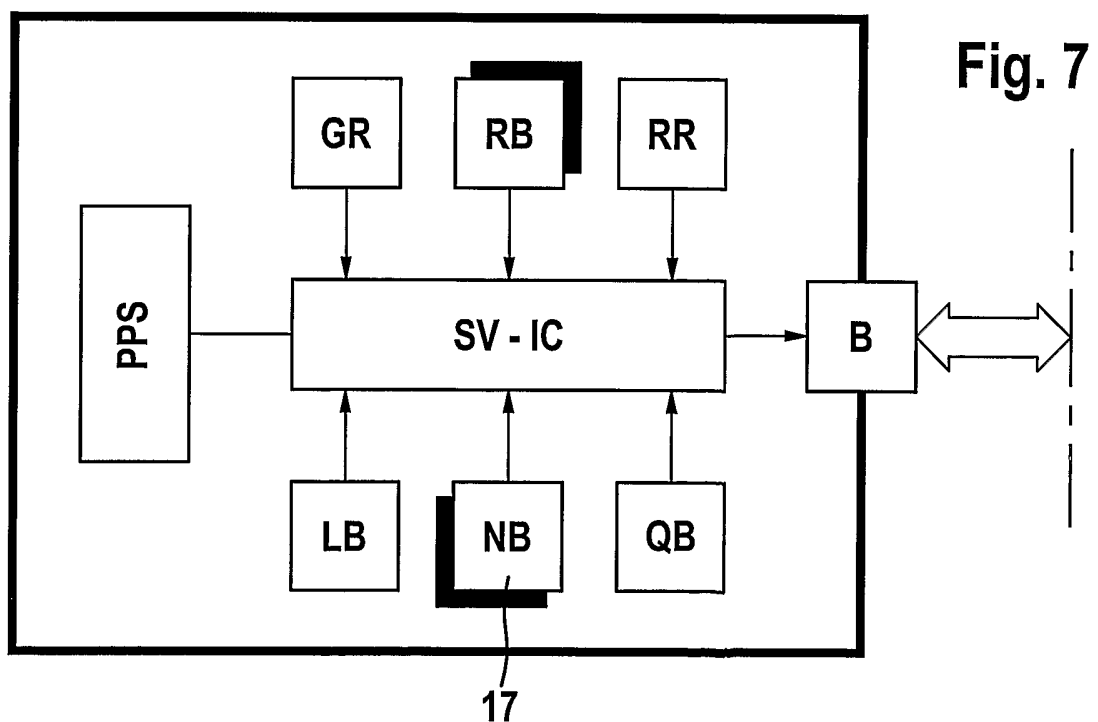
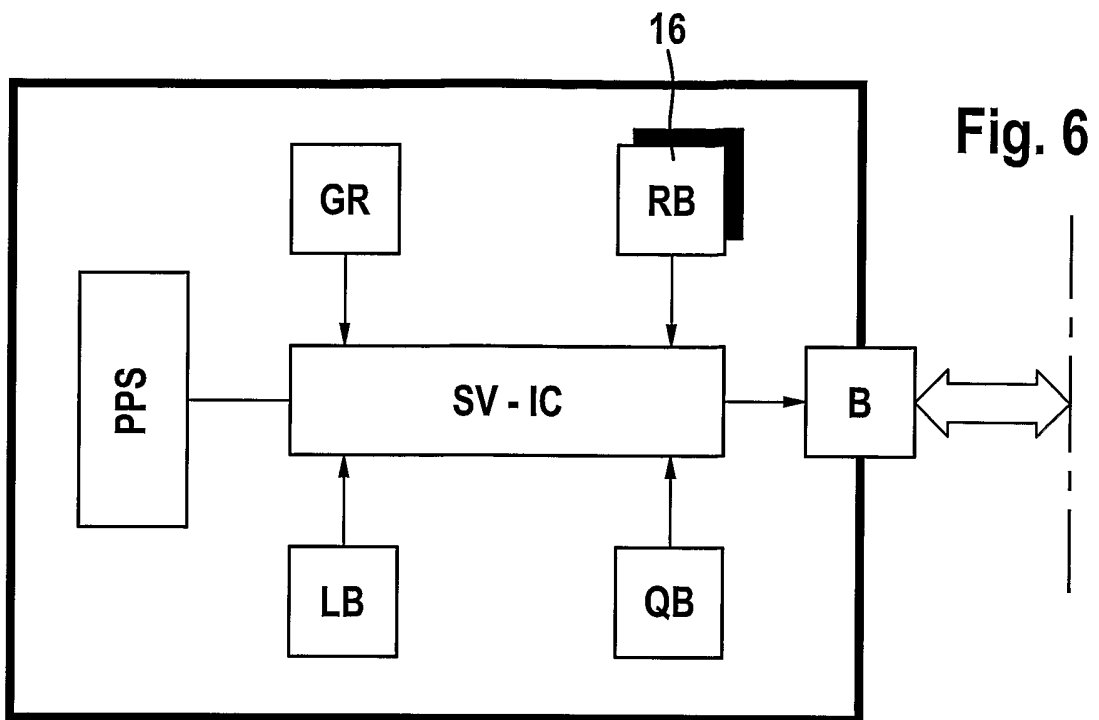
Fig. 1



3/5



4/5



5/5

