

(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
17. Januar 2002 (17.01.2002)

PCT

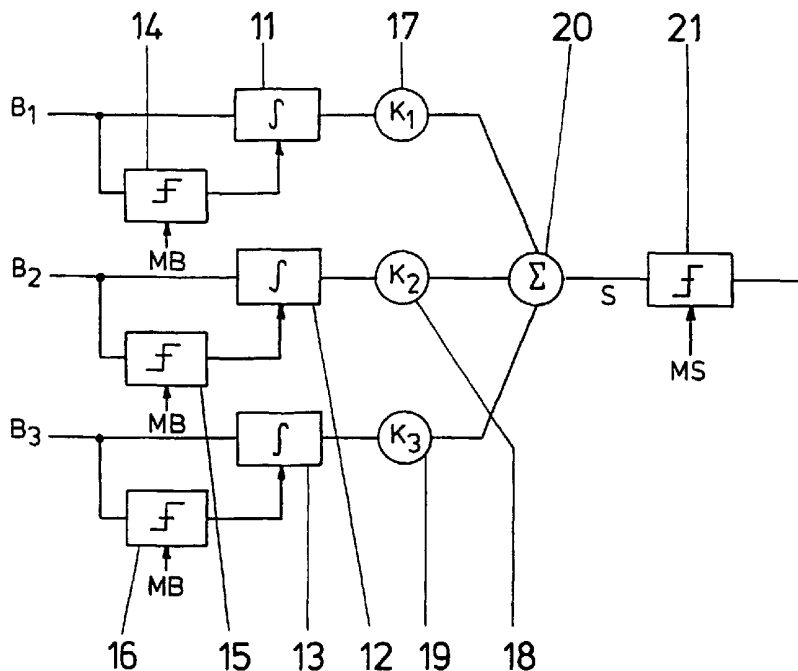
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/04257 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B60R 21/01** [DE/DE]; Nassenharter Weg 2, D-93092 Barbing (DE).
LEIRICH, Oskar [DE/DE]; Im Anger 51, 93098 Mintraching (DE). **UHDE, Jochen** [DE/DE]; Martin-Ernst-Strasse 21, 93049 Regensburg (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/02222
- (22) Internationales Anmeldedatum: 7. Juli 2000 (07.07.2000) (74) **Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (81) **Bestimmungsstaaten (national):** JP, KR, US.
- (71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE). (84) **Bestimmungsstaaten (regional):** europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
- (72) **Erfinder; und** Veröffentlicht:
(75) **Erfinder/Anmelder (nur für US): FESER, Michael** — mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** PASSENGER RESTRAINT SYSTEM FOR A MOTOR VEHICLE

(54) **Bezeichnung:** INSASSENENRÜCKHALTESYSTEM FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG



(57) **Abstract:** The invention relates to a passenger restraint system that contains two electronic acceleration sensors that are arranged separately from each other and that are coupled with a control device that triggers the restraint system in the event of a collision of the vehicle. The inventive system is further characterized in that the restraint system is only triggered if the sum of the integrated acceleration signals weighted with a weighting coefficient exceeds a defined minimum sum.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 02/04257 A1



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: Das erfindungsgemäße Insassenrückhaltesystem umfasst zwei räumlich getrennt voneinander angeordnete elektronische Beschleunigungssensoren, die mit einer Steuereinrichtung zum Auslösen des Rückhaltemittels bei einem Aufprall des Fahrzeugs gekoppelt sind, wobei eine Auslösung nur dann erfolgt, wenn die Summe der jeweils mit einem Gewichtungsfaktor bewerteten integrierten Beschleunigungssignale einen bestimmten Mindestsummenwert überschreitet.

Beschreibung

Insassenrückhaltesystem für ein Kraftfahrzeug

5 Die Erfindung betrifft ein Insassenrückhaltesystem für ein Kraftfahrzeug.

Moderne Insassenrückhaltesysteme wie beispielsweise Gurt-
straffer oder Airbags für Fahrer- und/oder Beifahrer sollen
10 nur dann auslösen, wenn es sich beispielsweise um einen Fron-
tal- oder Winkelaufprall handelt. Eine Auslösung sollte dage-
gen beispielsweise nicht erfolgen bei holprigen Straßen, e-
lektromagnetischer Unverträglichkeit sowie aufgrund eines
Fehlers innerhalb der elektronischen Schaltung. Aufgrund der
15 jüngsten Generation von sogenannten Smart-Airbags und des im-
mer häufigeren Einsatzes elektronischer Frontsensoren am
Fahrzeug ergeben sich zudem immer kürzere Auslösezeiten für
passive Rückhaltemittel.

20 Fehlfunktionen des Insassenrückhaltesystems werden derzeit
durch einen mechanischen Beschleunigungssensor, den sogenann-
ten Safing-Sensor, verhindert. Mechanische Safing-Sensoren
(z. B. Ball in Tube, Rollamite usw.) sind nach einem anderen
physikalischen Prinzip aufgebaut als elektronische Beschleu-
25 nigungssensoren. Dabei können elektrische Störungen die
elektronischen Sensoren wesentlich stärker beeinflussen als
dies bei mechanischen Sensoren der Fall ist. Eine Airbag-
Auslösung findet beispielsweise nur dann statt, wenn der
elektronische Sensor eine Auslösung veranlasst und zudem der
30 mechanische Sensor (mechanische Schalterfunktion) geschlossen
wird. Airbag-Fehlauslösungen aufgrund von ungünstigen Stra-
ßenbedingungen können mittels eines mechanischen Sensors
nicht in jedem Falle verhindert werden, da die mechanischen
Sensoren durch die Erschütterungen geschlossen werden könn-
35 ten.

Der Einsatz elektronischer Beschleunigungssensoren insbesondere in der Crash-Zone des Fahrzeugs (z. B. Front- oder Early-Crash-Sensoren) erlaubt immer kürzer werdende Auslösezeiten bei Insassenrückhaltesystemen. Hingegen erreichen bereits
5 heute die verfügbaren mechanischen Sensoren zum Teil nicht mehr die dazu erforderliche Schließzeit. Eine weitere Erhöhung der Empfindlichkeit des gesamten Insassenrückhaltesystems durch eine Verringerung der Ansprechschwelle bei den mechanischen Sensoren erscheint aufgrund der damit verbundenen
10 zunehmenden Häufigkeit des Schließens bei normalem Fahrtrieb als nicht sinnvoll.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Insassenrückhaltesystem für ein Kraftfahrzeug anzugeben, bei dem trotz einer sehr
15 geringen Auslösezeit ein besserer Schutz vor Fehlauflösungen erreicht wird.

Die Aufgabe wird durch ein Insassenrückhaltesystem gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Ausgestaltungen und Weiterbildungen
20 des Erfindungsgedankens sind Gegenstand von Unteransprüchen.

Vorteil der Erfindung ist es, dass überwiegend bereits im Fahrzeug vorhandene, redundante Informationen dazu verwendet werden, einen Aufprall sicher zu erkennen und von Fehlfunktionen zu unterscheiden, so dass der zusätzliche Aufwand für
25 den Ersatz des mechanischen Sensors äußerst gering ist und abgesehen von wenigen zusätzlichen Hardware-Komponenten überwiegend durch Software realisiert werden kann.

Erzielt wird dies im einzelnen durch ein Insassenrückhaltesystem mit einem Rückhaltemittel zum Schutz von Insassen in dem Kraftfahrzeug und mit mindestens zwei räumlich getrennt voneinander angeordneten elektronischen Beschleunigungssensoren zum Erkennen eines Aufpralls (z. B. ein Frontsensor und
35 ein zentral in der Steuereinrichtung angeordneter Sensor). Mit den Beschleunigungssensoren ist über eine Auswerteeinheit eine Steuereinrichtung zum Auslösen des Rückhaltemittels bei

einem Aufprall des Fahrzeuges gekoppelt. Die Auswerteeinheit integriert die von den Beschleunigungssensoren bereitgestellten Beschleunigungssignale auf, wobei die Auswerteeinheit separat oder in die Beschleunigungssensoren mitintegriert oder
5 bevorzugt in die Steuereinrichtung mitintegriert sein können. Eine Auslösung erfolgt nur dann, wenn die Summe der jeweils mit einem Gewichtungsfaktor bewerteten integrierten Beschleunigungssignale einen bestimmten Mindestsummenwert überschreitet.

10

Die Integration der Beschleunigungssignale wird gestartet wenn das Signal einen bestimmten Schwellenwert (Mindestbeschleunigung) überschreitet. An einem oder mehreren Beschleunigungssensoren gleichzeitig wird von dem errechneten Integral
15 in jedem Rechenzyklus ein konstanter Wert subtrahiert. Fällt die Beschleunigung unter diesen konstanten Wert, nimmt der Betrag des Integrals mit jedem Rechenzyklus ab. Erreicht das Integral den Betragswert, wird keine weitere Integration durchgeführt.

20

Des Weiteren ist bevorzugt ein Beschleunigungssensor in die Steuereinrichtung integriert und/oder ein Beschleunigungssensor ausgelagert. Der ausgelagerte Beschleunigungssensor ist dabei bevorzugt im Frontbereiches des Fahrzeuges angeordnet.
25 Dabei kann bei dem ausgelagerten Beschleunigungssensor Vorverarbeitungseinrichtung (u.U. ein Controller) vorgesehen werden, der eine Signalvorverarbeitung durchführt. Die Signalvorverarbeitung kann beispielsweise in einer Filterung und Diskretisierung des Beschleunigungssignals bestehen.

30

Vorzugsweise wird in der Steuereinheit auch eine Plausibilitätsprüfung durchgeführt. Bei der Plausibilitätsprüfung wird beispielsweise eine Auswertung der Beschleunigungssignale dahingehend durchgeführt, dass Beschleunigungssignale mit
35 extremen Signalsprüngen oder unüblichen Signalverläufen ausgeblendet werden.

Neben der Realisierung der Safing-Funktion mit elektronischen Mitteln werden bevorzugt daneben auch die üblichen Methoden zur Aufprallerkennung angewandt, d. h. eine direkte Auswertung der einzelnen Beschleunigungssignale vorgenommen.

5

Die Erfindung wird nachfolgend anhand des in den Figuren der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt:

10 Figur 1 eine allgemeine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Insassenrückhaltesystems,

Figur 2 einen Teil der Steuereinrichtung bei einer erfindungsgemäßen Insassenrückhaltesystems und

15

Figur 3 den Verlauf der Safing-Funktion für zwei verschiedene Betriebsbedingungen.

Gemäß dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel ist ein Fahrzeug 1 mit einem Fahrerairbag 2 und einem Beifahrerairbag 3 ausgestattet. Von dem Fahrzeug 1 ist der besseren Übersichtlichkeit halber in der Zeichnung nur die Plattform dargestellt. An zentraler Stelle, also im wesentlichen in der Mitte des Fahrzeuges 1 befindet sich eine zentrale Steuereinrichtung (ECU) 4, die zur Steuerung von Fahrer- und Beifahrerairbag 2, 3 mit diesen verbunden ist. Die Steuereinrichtung 4 enthält einen elektronischen Beschleunigungssensor 5, dem ein Mikrocontroller 6 zur Signalaufbereitung und Plausibilitätsprüfung nachgeschaltet ist. Die Steuereinrichtung 25 enthält darüber hinaus nicht näher dargestellte Schaltungsteile zur Signalaufbereitung und zur Erzeugung der Auslösesignale für den Fahrerairbag 2 und den Beifahrerairbag 3.

30

An die Steuereinrichtung 4 sind zudem zwei weitere, ausgelagerte elektronische Beschleunigungssensoren 7 und 8 mit jeweils einer nachgeschalteten Vorverarbeitungseinrichtung 9 bzw. 10 zum Filtern und zur Analog-Digital-Umsetzung ange-

35

geschlossen. Die Beschleunigungssensoren 7 und 8 sind dabei im Frontbereich des Fahrzeuges zu den beiden frontseitigen Ecken des Fahrzeugs hin angeordnet. Beim Ausführungsbeispiel sind die beiden Beschleunigungssensoren 7 und 8 direkt mit der
5 Steuereinrichtung 4 verbunden. Die Auswertung der drei Beschleunigungssignale von den ausgelagerten Beschleunigungssensoren 7, 8 und dem zentralen Beschleunigungssensor 5 erfolgt dabei durch den Mikrokontroller 6 der Steuereinrichtung 4. Diese führt auch eine Plausibilitätsprüfung durch derart,
10 dass sie beispielsweise Beschleunigungssignale mit extremen Signalsprüngen oder unüblichen Signalverläufen ausblendet.

Neben der Integration führt die Steuereinrichtung (Mikrocontroller) insbesondere auch eine Gewichtung der integrierten
15 Beschleunigungssignale, die anschließende Aufsummierung und den Vergleich mit einem vorgegebenen Mindestsummenwert durch. Ein Aufprall liegt demnach vor, wenn bei beispielsweise drei Beschleunigungssensoren folgender Zusammenhang gilt:

$$20 \quad S = K_1 \int B_1 + K_2 \int B_2 + K_3 \int B_3 > MS$$

Dabei steht S für Summenwert, MS für Mindestsummenwert, B_1 , B_2 , und B_3 für Beschleunigungssignale der Beschleunigungssensoren 5, 7, 8 und K_1 , K_2 , und K_3 für die zugehörigen Gewichtungsfaktoren. Die Gewichtungsfaktoren hängen dabei insbesondere vom Fahrzeugaufbau (z. B. Steifigkeit der Karosserie) und der Lage der einzelnen Beschleunigungssensoren ab. Bei Verwendung von weniger oder mehr Beschleunigungssensoren ist der Zusammenhang entsprechend anzupassen.

30 Außer der Realisierung der Safing-Funktion werden in der Steuereinrichtung daneben auch die üblichen Methoden zur Aufprallerkennung angewandt, d. h. eine direkte Auswertung der einzelnen Beschleunigungssignale vorgenommen.

35 Figur 2 zeigt eine Ausführungsform einer Anordnung zum Weiterverarbeiten der Beschleunigungssignale B_1 , B_2 und B_3 in der

Steuereinrichtung 4. Die gezeigte Anordnung kann ausschließlich in Hardware, ausschließlich in Software oder teils in Hardware und teils in Software realisiert werden. Soweit die gezeigte Anordnung zumindest teilweise in Software realisiert ist, kann diese in dem zentralen Mikrocontroller oder in einem separaten Mikrocontroller implementiert werden. Bei Verwendung eines separaten Mikrocontrollers kann dieser mit dem zentralen Mikrocontroller kommunizieren. Eine gegenseitige Überprüfung der Beschleunigungssignale ist so möglich.

10

Die Signale B_1 , B_2 , und B_3 werden jeweils einem Integrator 11, 12, 13 zugeführt, der durch jeweils einen mit einem der Beschleunigungssignale B_1 , B_2 , und B_3 beaufschlagten Komparator 14, 15 oder 16 gesteuert wird. Die Komparatoren 14, 15 und 16 aktivieren die zugehörigen Integratoren 11, 12 und 13 dann, wenn die jeweiligen Beschleunigungssignale B_1 , B_2 , und B_3 einen einer Mindestbeschleunigung MB entsprechenden Wert übersteigt. Den Integratoren 11, 12 und 13 sind Bewertungsglieder 17, 18 und 19 nachgeschaltet, um die gewünschte Gewichtung der einzelnen integrierten Beschleunigungssignale B_1 , B_2 , und B_3 vorzunehmen. Die gewichteten integrierten Beschleunigungssignale B_1 , B_2 , und B_3 werden dann mittels eines Summierers 20 aufsummiert, dessen Ausgangssignal (Summensignal S) anschließend anhand eines Komparators 21 mit dem Mindestsummenwert MS verglichen wird. Am Ausgang des Komparators 21 steht dann ein Signal bereit, das anstelle eines mechanischen Safing-Sensors verwendet werden kann.

In Figur 3 ist für zwei besondere Betriebsfälle der Verlauf einzelner Funktionen als Integral der Beschleunigung über der Zeit t dargestellt, wobei ein Mindestsummenwert MS definiert ist. Die Kurve a gibt dabei die Fahrt bei schlechten Straßenverhältnissen bzw. einer Off-Road-Fahrt wieder, während die Kurve b den Aufprall des Fahrzeuges auf ein Hindernis zeigt. Bei den schlechten Straßenverhältnissen (Kurve a) bleibt das Integral stets dem Mindestsummenwert MS und weist keine herausragenden Steigungen auf. Im Falle des Aufpralls wird zu

35

einem bestimmten Zeitpunkt der Mindestsummenwert MS durch den Summenwert S überschritten.

Bei einem erfindungsgemäßen Insassenrückhaltesystem werden
5 also ein oder mehrere ausgelagerte elektronische Beschleunigungssensoren (elektronische Crash-Sensoren) eingesetzt. Zwei oder mehrere der Beschleunigungssensoren können dabei die Funktion des bisherigen mechanischen Beschleunigungssensors (Safing-Sensor) übernehmen, wobei nicht nur ein Ersatz für
10 den bisherigen mechanischen Beschleunigungssensor bereitgestellt wird, sondern auch die Systemfunktion insbesondere im Hinblick auf die Reaktionszeit deutlich verbessert wird. Bedingt durch die räumliche Trennung mindestens zweier elektronischer Beschleunigungssensoren, wirken sich elektrische Störungen in der Regel nur auf einen von beiden Beschleunigungssensoren aus. Mittels einer entsprechenden logischen Verknüpfung von Minimalsschwellen (Mindestsummenwert, Mindestbeschleunigung für Integration), die gleichzeitig oder kurzzeitig gegeneinander versetzt von mindesten zwei Beschleunigungssensoren überschritten werden müssen, wird eine Airbagauslösung von Fahrerairbag und/oder Beifahrerairbag nur bei
20 einem Frontalaufprall, einem Winkelaufprall, einem Offset-Crash etc. stattfinden.

25 Die Funktionalität der elektronischen Safing-Funktion unter Berücksichtigung verschiedener Sensorpositionen (z. B. zentrale Steuereinrichtung im Fahrzeuginneren und mindestens ein ausgelagerter Beschleunigungssensor im Frontbereich des Fahrzeuges) ist zum einen im Mikrocontroller der zentralen Steuereinrichtung integrierbar. Zum anderen bietet sich auch die
30 Integration in einen zusätzlichen redundanten Mikrocontroller oder einen kundenspezifischen integrierten Schaltkreis (ASIC) an, welcher die Auslösung durch Ansteuerung der entsprechenden Eingänge (die Nebeneingänge) der Zündkreisschaltungen freigeben muss, weitere Vorteile. Auf diese Weise kann ein
35 Fehlverhalten der zentralen Steuereinrichtung in keinem Fall zu einer ungewollten Auslösung eines Rückhaltemittels führen.

Verfügen die ausgelagerten Beschleunigungssensoren über einen eigenen Mikrocontroller, so können die zur Plausibilitätsprüfung erforderlichen Berechnungen bereits dort durchgeführt werden und der Status der Safing-Funktion mit Hilfe einer entsprechenden Kommunikationsschnittstelle an die zentrale Steuereinheit übertragen werden. Die Auswertung des Protokolls in der zentralen Steuereinrichtung kann unabhängig vom Mikrocontroller beispielsweise in einem kundenspezifischen integrierten Schaltkreis (ASIC) erfolgen, wodurch der zum Mikrocontroller der zentralen Steuereinrichtung redundante Zündpfad zum Airbag erhalten bleibt.

Demnach hat ein erfindungsgemäßes Insassenrückhaltesystem einen erheblichen Kostenvorteil, da die mechanischen Beschleunigungssensoren entfallen können und beispielsweise durch kostengünstigere integrierte Schaltkreise ersetzt werden können.

Im Gegensatz zu den mechanischen Beschleunigungssensoren ist diese Realisierung der Safing-Funktionalität zu jedem Zeitpunkt vollständig und automatisiert testbar. Mechanische Sensoren können dagegen ohne äußere Einwirkungen auf die zentrale Steuereinrichtung nicht auf ihre Funktionsfähigkeit hin überprüft werden.

Darüber hinaus ist der Platzbedarf bei einem erfindungsgemäßen Insassenrückhaltesystem wesentlich geringer, da nunmehr die verhältnismäßig großen mechanischen Beschleunigungssensoren entfallen. Die Bewegung der freien Masse der mechanischen Beschleunigungssensoren und deren hartes Auftreffen an den Anschlägen kann darüber hinaus das Signal des elektronischen Beschleunigungssensors beeinflussen und verfälschen. Dieses in der Vergangenheit häufig auftretende Problem kann bei den erfindungsgemäßen Insassenrückhaltesystemen durch den Wegfall des mechanischen Beschleunigungssensors von vornherein vermieden werden.

Patentansprüche

1. Insassenrückhaltesystem für ein Kraftfahrzeug (1) mit
- 5 einem Rückhaltemittel (2, 3) zum Schutz von Insassen in dem Kraftfahrzeug (1),
- mindestens zwei räumlich getrennt voneinander angeordneten elektronischen Beschleunigungssensoren (5, 7, 8) zum Erkennen
- 10 eines Aufpralls,
- einer den Beschleunigungssensoren nachfolgenden Auswerteeinheit (11, 12, 13) zur Integration der von den Beschleunigungssensoren (5, 7, 8) jeweils bereitgestellten Beschleunigungssignale (B_1 , B_2 , B_3) oder davon abgeleiteten Signalen über die Zeit (t),
- 15 einer mit der Auswerteeinheit (11, 12, 13) und/oder Beschleunigungssensoren (5, 7, 8) gekoppelten Steuereinrichtung (4) zum Auslösen des Rückhaltemittels (2, 3) bei einem Aufprall des Fahrzeuges (1), wobei
- 20 eine Auslösung nur dann erfolgt, wenn die Summe (S) der jeweils mit einem Gewichtungsfaktor (K_1 , K_2 , K_3) bewerteten integrierten Beschleunigungssignale (B_1 , B_2 , B_3) einen bestimmten Mindestsummenwert (MS) oder jedes einzelne integrierte Beschleunigungssignal (B_1 , B_2 , B_3) oder davon abgeleitete Signal eine jeweilige Schwelle überschreitet.
- 25
- 30 2. Insassenrückhaltesystem nach Anspruch 1, bei dem die Auswerteeinheit (11, 12, 13) in der Steuereinrichtung (4) angeordnet sind.
3. Insassenrückhaltesystem nach Anspruch 1 oder 2,
- 35 bei dem eine Integration der Beschleunigungssignale (B_1 , B_2 , B_3) nur oberhalb einer Mindestbeschleunigung (MB) erfolgt.

4. Insassenrückhaltesystem nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem einer (5) der Beschleunigungssensoren (5, 7, 8) in die Steuereinrichtung (4) integriert ist.
- 5 5. Insassenrückhaltesystem nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem ein Beschleunigungssensor (7, 8) ausgelagert ist.
6. Insassenrückhaltesystem nach Anspruch 5,
10 bei dem der ausgelagerte Beschleunigungssensor (7, 8) Mittel (9, 10) zur Signalvorverarbeitung aufweist.
7. Insassenrückhaltesystem nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem die Steuereinheit (4) eine Plausibilitätsprüfung
15 durchführt.
8. Insassenrückhaltesystem nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem die Steuereinheit (4) direkt mit den Beschleunigungssensoren (5, 7, 8) verbunden ist und zusätzlich die von
20 den Beschleunigungssensoren (5, 7, 8) bereitgestellten Beschleunigungssignale (B_1 , B_2 , B_3) direkt auswertet.

FIG 1

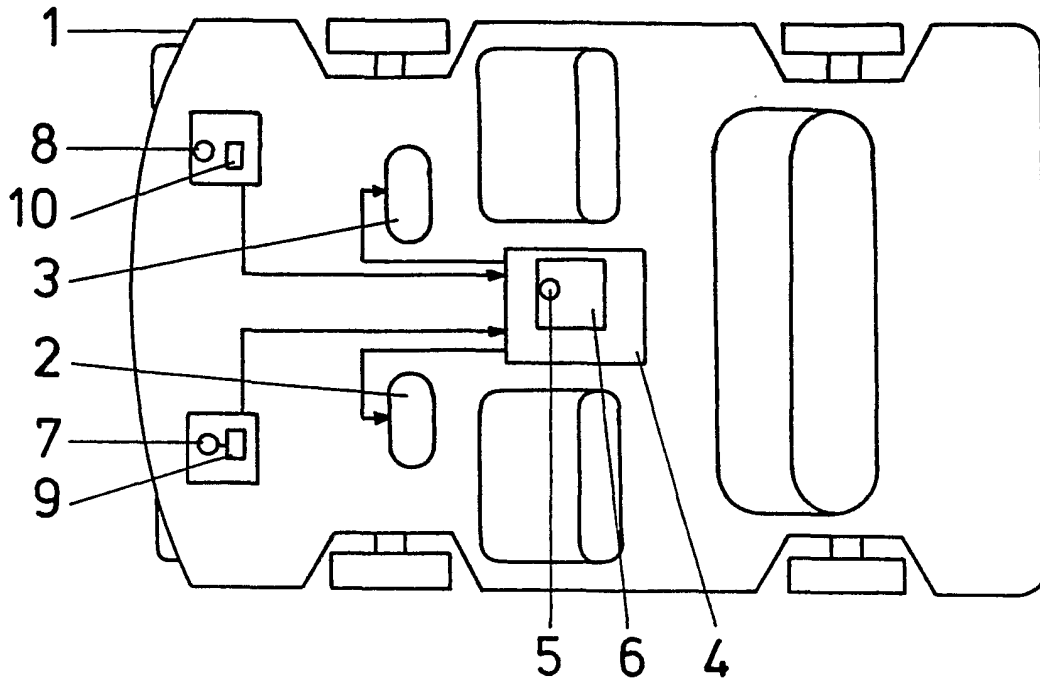


FIG 2

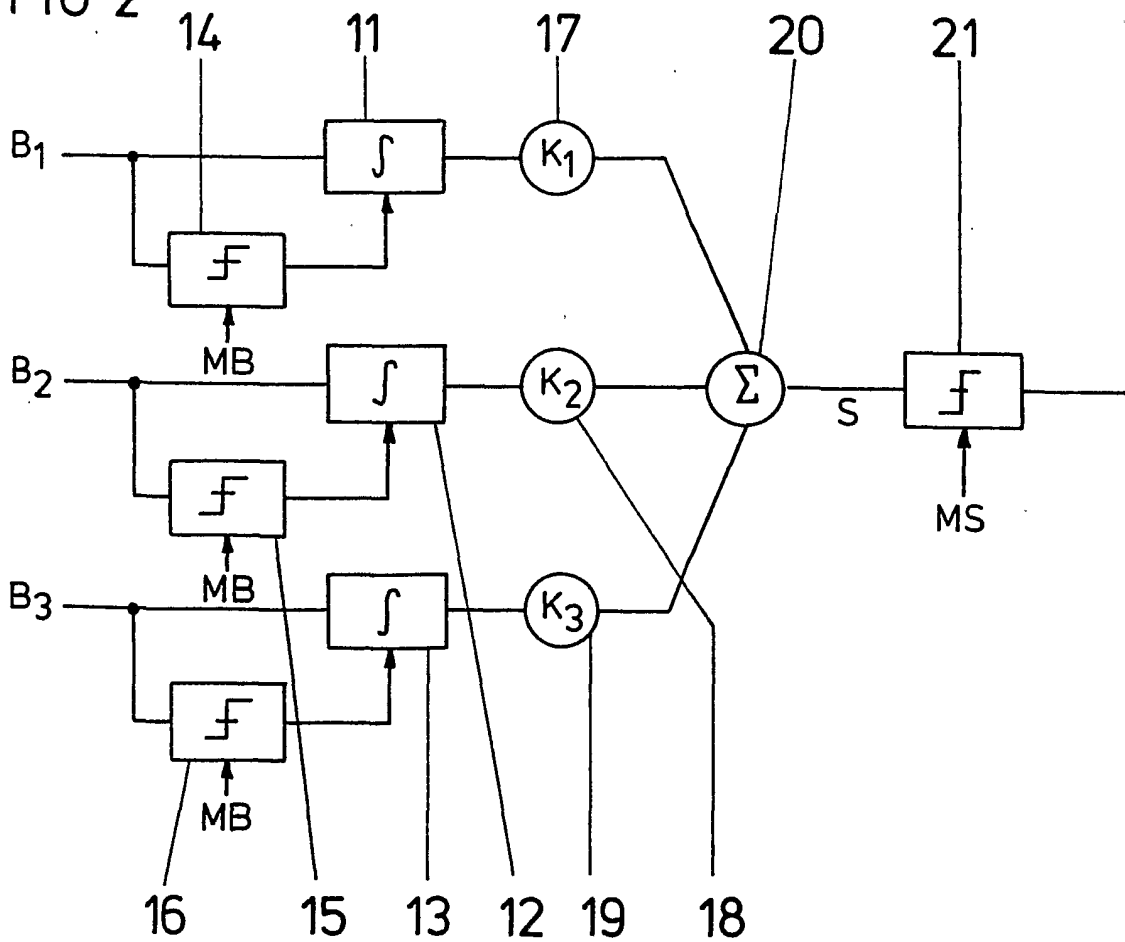


FIG 3a

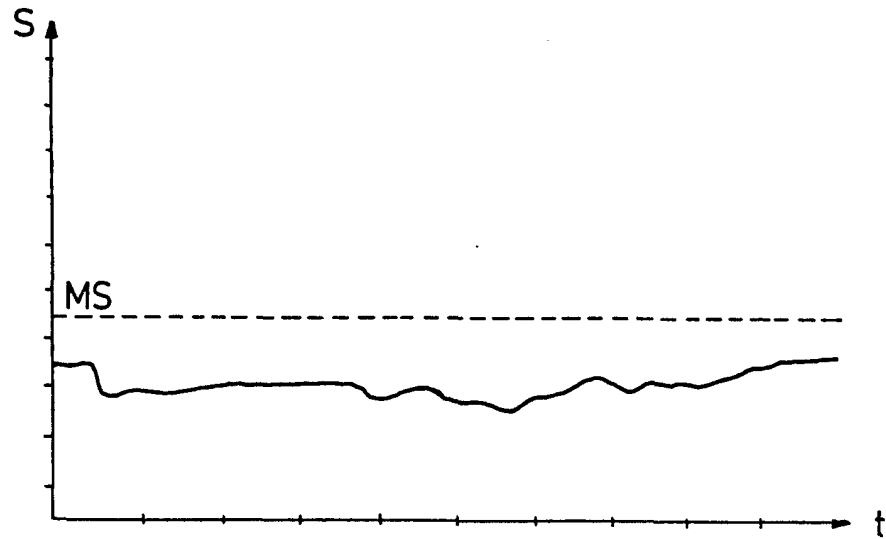
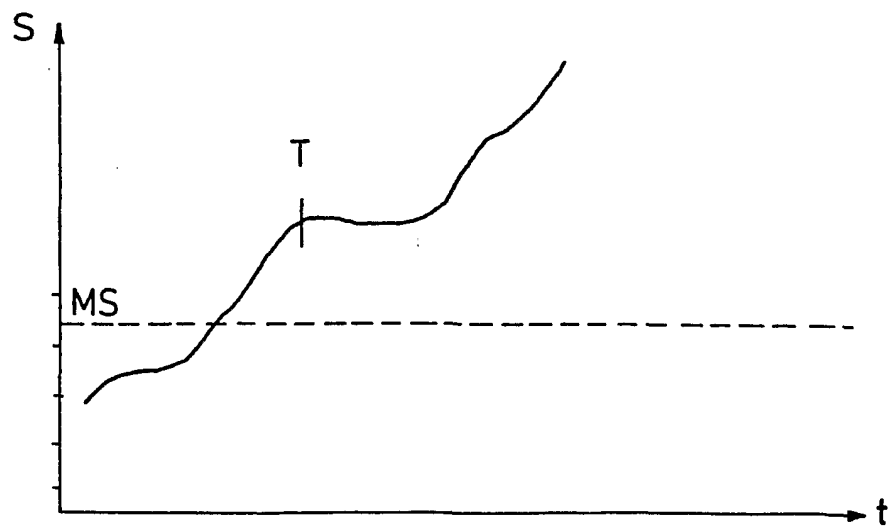


FIG 3b



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int onal Application No

PCT/DE 00/02222

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 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)
IPC 7 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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category ° | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| Y | EP 0 987 151 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 22 March 2000 (2000-03-22) page 4, line 36 -page 5, line 54 page 6, line 24 - line 29 figures 1-3,11,13 | 1-6,8 |
| Y | US 5 629 847 A (SHIRAKAWA SHU ET AL) 13 May 1997 (1997-05-13) column 3, line 6 - line 53 column 6, line 32 - line 50 figures 1,2,3,11,12A | 1-6,8 |
| A | DE 198 27 557 A (BOSCH GMBH ROBERT) 23 December 1999 (1999-12-23) column 4, line 10 - line 26 figures 1-3 | 7 |
| | -/-- | |

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in 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

21 February 2001

Date of mailing of the international search report

27/02/2001

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

Billen, K

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Patent Application No

PCT/DE 00/02222

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category ° | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| A | US 5 961 562 A (IYODA MOTOMI) 5 October 1999 (1999-10-05) column 7, line 51 -column 9, line 40 column 13, line 45 - line 50 column 17, line 60 -column 18, line 55 column 20, line 31 - line 40 column 23, line 28 - line 35 figures 1A,2,4,10,25B,31A ----- | 1-7 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/02222

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| EP 0987151 | A | 22-03-2000 | JP 3063731 B | 12-07-2000 |
| | | | JP 11286257 A | 19-10-1999 |
| | | | BR 9906306 A | 20-06-2000 |
| | | | CN 1272820 T | 08-11-2000 |
| | | | WO 9951468 A | 14-10-1999 |
| US 5629847 | A | 13-05-1997 | JP 7186876 A | 25-07-1995 |
| DE 19827557 | A | 23-12-1999 | NONE | |
| US 5961562 | A | 05-10-1999 | JP 2973902 B | 08-11-1999 |
| | | | JP 9132108 A | 20-05-1997 |
| | | | CA 2189576 A | 07-05-1997 |
| | | | EP 0771701 A | 07-05-1997 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/02222

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B60R21/01

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie° | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| Y | EP 0 987 151 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 22. März 2000 (2000-03-22) Seite 4, Zeile 36 - Seite 5, Zeile 54 Seite 6, Zeile 24 - Zeile 29 Abbildungen 1-3,11,13 ---- | 1-6,8 |
| Y | US 5 629 847 A (SHIRAKAWA SHU ET AL) 13. Mai 1997 (1997-05-13) Spalte 3, Zeile 6 - Zeile 53 Spalte 6, Zeile 32 - Zeile 50 Abbildungen 1,2,3,11,12A ---- | 1-6,8 |
| A | DE 198 27 557 A (BOSCH GMBH ROBERT) 23. Dezember 1999 (1999-12-23) Spalte 4, Zeile 10 - Zeile 26 Abbildungen 1-3 ----- -/-- | 7 |

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

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. Februar 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27/02/2001

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

Billen, K

| C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN | | |
|--|--|--------------------|
| Kategorie° | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
| A | US 5 961 562 A (IYODA MOTOMI) 5. Oktober 1999 (1999-10-05) Spalte 7, Zeile 51 - Spalte 9, Zeile 40 Spalte 13, Zeile 45 - Zeile 50 Spalte 17, Zeile 60 - Spalte 18, Zeile 55 Spalte 20, Zeile 31 - Zeile 40 Spalte 23, Zeile 28 - Zeile 35 Abbildungen 1A, 2, 4, 10, 25B, 31A ----- | 1-7 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/02222

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 0987151 A | 22-03-2000 | JP 3063731 B | 12-07-2000 |
| | | JP 11286257 A | 19-10-1999 |
| | | BR 9906306 A | 20-06-2000 |
| | | CN 1272820 T | 08-11-2000 |
| | | WO 9951468 A | 14-10-1999 |
| US 5629847 A | 13-05-1997 | JP 7186876 A | 25-07-1995 |
| DE 19827557 A | 23-12-1999 | KEINE | |
| US 5961562 A | 05-10-1999 | JP 2973902 B | 08-11-1999 |
| | | JP 9132108 A | 20-05-1997 |
| | | CA 2189576 A | 07-05-1997 |
| | | EP 0771701 A | 07-05-1997 |