



(10) **DE 199 45 923 B4** 2017.11.16

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **199 45 923.1**
(22) Anmeldetag: **24.09.1999**
(43) Offenlegungstag: **18.05.2000**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **16.11.2017**

(51) Int Cl.: **B60R 21/0136 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
160999 25.09.1998 US

(73) Patentinhaber:
TRW Inc., Lyndhurst, Ohio, US

(74) Vertreter:
Wagner & Geyer Partnerschaft mbB Patent- und Rechtsanwälte, 80538 München, DE

(72) Erfinder:
Foo, Chek-Peng, Ann Arbor, Mich., US; Weiss, Kevin Daniel, Farmington Hills, Mich., US; Sumner, Paul Leo, Farmington Hills, Mich., US; Wright, Timothy Chester, Ann Arbor, Mich., US

(56) Ermittelter Stand der Technik:
siehe Folgeseiten

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zum Abfühlen von Seitenaufprallzusammenstoßzuständen mittels einer erhöhten Sicherungsfunktion**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung zur Steuerung einer betätigbaren Rückhaltevorrichtung (14, 16) eines Fahrzeugs (11), die folgendes aufweist:

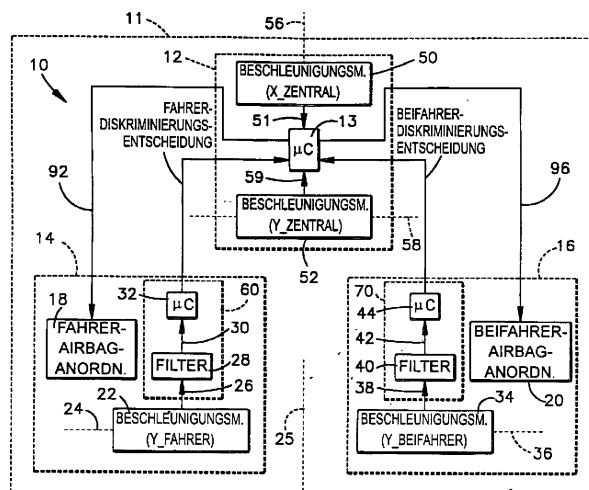
einen Diskriminierungsbeschleunigungssensor (22, 34), der am Fahrzeug (11) montiert ist und eine Empfindlichkeits- oder Sensitivitätsachse besitzt, die in eine im wesentlichen senkrechten Richtung zu einer Vorwärts-Rückwärtsachse (25) orientiert ist, und der ein Diskriminierungszusammenstoßsignal liefert, wenn eine Quersammenstoßbeschleunigung oder quer verlaufende Zusammenstoßbeschleunigung des Fahrzeugs (11) abgefühlt wird;

einen ersten Sicherungsbeschleunigungssensor (52), der an einer im wesentlichen mittigen Stelle des Fahrzeugs (11) montiert ist und eine Empfindlichkeitsachse (56) besitzt, die in eine im wesentlichen senkrecht zu der Vorwärts-Rückwärtsachse (25) des Fahrzeugs (11) verlaufende Richtung orientiert ist, und der ein erstes Sicherungszusammenstoßsignal liefert, wenn eine Zusammenstoßbeschleunigung in die Querrichtung abgefühlt wird;

einen zweiten Sicherungsbeschleunigungssensor (50), der an der im wesentlichen mittigen Stelle des Fahrzeugs (11) montiert ist und eine Empfindlichkeitsachse (56) besitzt, die in eine im wesentlichen parallel zur Vorwärts-Rückwärtsachse (25) des Fahrzeugs (11) verlaufende Richtung orientiert ist, und der ein zweites Sicherungszusammenstoßsignal liefert, wenn eine Zusammenstoßbeschleunigung als Ergebnis eines Zusammenstoßes in die Querrichtung abgefühlt wird; und

Mittel zur Betätigung der betätigbaren Rückhaltevorrichtung (14, 16), wenn der Diskriminierungsbeschleunigungssensor (22, 34) das Diskriminierungszusammenstoßsi-

gnal anzeigend für ein Einsatzzusammenstoßereignis liefert, und wenn einer der ersten oder zweiten Sicherungsbeschleunigungssensoren (50, 52) ihr zugeordnetes Sicherungszusammenstoßbeschleunigungssignal liefern, das ein Einsatzzusammenstoßereignis anzeigt.



(19)



Deutsches
Patent- und Markenamt

(10) **DE 199 45 923 B4** 2017.11.16

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	196 51 123	C1
DE	198 06 836	C1
DE	42 20 270	A1
DE	197 19 454	A1
DE	197 40 021	A1
DE	197 43 009	A1
DE	198 07 124	A1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung ist auf ein Insassenrückhaltesystem in einem Fahrzeug gerichtet und insbesondere auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Abfühlen eines Seitenaufprallzusammenstoßzustandes mittels einer verstärkten bzw. verbesserten Sicherungsfunktion.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Systeme für das Rückhalten von Fahrzeuginsassen während Frontal- und Seitenzusammenstößen sind in der Technik bekannt. Jede Sitzstelle einer Fahrzeugseite mit einer Seitenrückhaltevorrückung umfaßt eine zugeordnete Seitenairbaganordnung. Eine Steuerung ist mit der Seitenairbaganordnung verbunden. Die Steuerung steuert die Betätigung des Airbags ansprechend auf Signale, die von Zusammenstoßsensoren geliefert werden. Typischerweise besitzt eine jede Seitenairbaganordnung einen zugeordneten Seitenzusammenstoßsensor. Ein bekannter Seitenzusammenstoßsensor für ein Seitenrückhaltesystem ist ein "crush-Sensor" bzw. "Zusammendrücksensor" mit einem Kontaktschalter, der beim Zusammendrücken einer Fahrzeugseitenanordnung schließt, das heißt beim Zusammendrücken einer Tür, und zwar während eines Seitenaufprallzusammenstoßereignisses. Andere Seitenrückhaltesysteme verwenden Beschleunigungsmesser als einen Zusammenstoßsensor. Eine Sorge bezüglich der Verwendung eines Beschleunigungsmessers als ein Seitenzusammenstoßsensor ist die Fähigkeit der Diskriminierung zwischen einem Seitenzusammenstoßereignis und einem Ereignis, bei dem die Tür zu- geworfen wird bzw. einem Türzuwerfereignis.

[0003] Bekannte Frontalrückhaltesysteme weisen 2 Zusammenstoßsensoren auf. Einer der Zusammenstoßsensoren wirkt als ein "Primär"-Zusammenstoßsensor und wird für Zusammenstoßdiskriminierungszwecke verwendet. Dieser Primärzusammenstoßsensor wird in der Technik als ein "Diskriminierungs"-Zusammenstoßsensor bezeichnet. Der andere Zusammenstoßsensor ist ein "Sekundär"-Zusammenstoßsensor und wird in der Technik als ein "Sicherungs"-Zusammenstoßsensor bezeichnet. Abgesehen von den Namen, die diesen Sensoren gegeben sind, erfordert die Betätigung des Rückhaltesystems die Detektion eines Einsatzzusammenstoßzustandes durch sowohl des Diskriminierungszusammenstoßsensor als auch seinem zugeordneten Sicherungszusammenstoßsensor.

[0004] Die nachveröffentlichte Druckschrift DE 198 07 124 A1 offenbart ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Auslösen eines Rückhaltesystems, die eine Beschleunigungssensoranordnung mit zwei

in unterschiedliche Richtung orientierten Empfindlichkeitsachsen aufweisen. Die bezüglich einer der beiden Empfindlichkeitsachsen gemessene Beschleunigung wird zur Plausibilitätsprüfung einer Auslöseentscheidung herangezogen, welche aus der bezüglich der anderen Empfindlichkeitsachse gemessenen Beschleunigung hergeleitet wird. Es wird nur dann ein Auslösesignal erzeugt, wenn an den Eingängen einer UND-Verknüpfungsschaltung gleichzeitig ein Auslöseentscheidungssignal und ein Plausibilitätssignal anliegen. Im Gegensatz dazu soll die erfindungsgemäße betätigbare Rückhaltevorrückung dann betätigt werden, wenn (1) der Diskriminierungsbeschleunigungssensor ein entsprechendes Signal zur Auslösung liefert; UND (2a) der erste Sicherungsbeschleunigungssensor ein entsprechendes Signal zur Auslösung liefert; ODER (2b) der zweite Sicherungsbeschleunigungssensor ein entsprechendes Signal zur Auslösung liefert. Erfindungsgemäß reicht es folglich aus, wenn einer der beiden Sicherungsbeschleunigungssensoren ein entsprechendes Signal zur Auslösung liefert.

[0005] DE 42 20 720 C1 offenbart eine Schutz-einrichtung für Fahrzeuginsassen, welche folgendes umfasst: mindestens einen beschleunigungsempfindlichen Sensor und mindestens einen verformungsempfindlichen Sensor, mindestens ein Schutzmittel für den Schutz der Fahrzeuginsassen, sowie eine elektronische Einrichtung für die Auswertung der Ausgangssignale der Sensoren und die Ansteuerung der Schutzmittel. Das bei Ansprechen eines verformungsempfindlichen Sensors abgegebene Ausgangssignal beeinflusst ggf. einen für das Ausgangssignal des beschleunigungsempfindlichen Sensors vorgebbaren Schwellwert.

[0006] DE 196 51 123 C1 offenbart eine Anordnung für ein Kraftfahrzeug zum Erkennen eines Stoßes und zum Erkennen einer Drehbewegung. Die Anordnung weist einen Querschleunigungsaufnehmer in jeder Fahrzeughälfte, bezogen auf die Fahrzeuglängsachse, und einen Längsbeschleunigungsaufnehmer auf. Eine Auswerteeinrichtung der Anordnung wertet die Längsbeschleunigung und die Querschleunigungsgrößen aus und leitet eine Drehbewegungsgröße aus den Querschleunigungsgrößen ab.

[0007] DE 197 43 009 A1 offenbart eine Vorrichtung zur Steuerung der Betätigung von Vorderrückhaltevorrückungen und Seitenrückhaltevorrückungen. Die Vorrichtung weist Seitenzusammenstoßsensoren und einen Frontalzusammenstoßsensor auf, und zwar sämtliche an einer einzigen zentralen Stelle angebracht. Die Seitenzusammenstoßbeschleunigung wird von einem der Seitensensoren abgeleitet oder ermittelt und die Seitenzusammenstoßgeschwindigkeit wird von einem anderen Seitensensor abgeleitet oder ermittelt. Die Seitenrückhaltevorrückungen werden unter Verwendung der Seitenzu-

sammenstoßbeschleunigung und der Seitenzusammenstoßgeschwindigkeit zu Diskriminierungs- oder Sicherungszwecken gesteuert. Die Betätigung der Seitenrückhaltevorrichtung wird für eine Zeitperiode abgeschaltet oder außer Kraft gesetzt, wenn ein Frontalzusammenstoßzustand abgefühlt wird.

[0008] Die nachveröffentlichte Druckschrift DE 198 06 836 C1 offenbart eine Vorrichtung zum Steuern eines Insassenschutzmittels eines Kraftfahrzeugs, insbesondere zum Seitenaufprallschutz, bei welcher lokale Maximalwerte eines Beschleunigungssignals für Fahrzeugbeschleunigungen wie auch lokale Minimalwerte des Beschleunigungssignals getrennt voneinander aufsummiert werden. Ein Steuersignal für das Insassenschutzmittel wird abhängig von der Summe der lokalen Maximalwerte und der Summe der lokalen Minimalwerte erzeugt. Bei der Vorrichtung zum Steuern eines Insassenschutzmittels in einem Fahrzeug ist jeweils ein Querbeschleunigungssensor auf jeder Seite des Fahrzeugs nahe einem potentiellen Seitenaufprallort angeordnet ist. Eine Auslösung des entsprechenden Seitenairbags erfolgt durch den Auswerter dann, wenn das entsprechende Beschleunigungssignal von dem jeweiligen Querbeschleunigungssensor über einem entsprechenden Wert liefert. Vorzugsweise wird ein Seitenairbag nur dann ausgelöst, wenn auch der zentral angeordnete Querbeschleunigungssensor gleichzeitig eine Mindestquerbeschleunigung aufnimmt, um Fehlauflösungen bei defekten Beschleunigungssensoren zu verhindern. Der ebenfalls zentral angeordnete Längsbeschleunigungssensor dient ausschließlich dazu, die Fahrer- oder Beifahrerairbags auszulösen. Eine Wechselwirkung mit den Querbeschleunigungssensoren ist nicht offenbart. Es ist also neben dem als Diskriminierungsbeschleunigungssensor wirkenden Beschleunigungssensor nur ein erster Sicherungsbeschleunigungssensor vorhanden, nicht aber ein zweiter Sicherungsbeschleunigungssensor. Denn der Längsbeschleunigungssensor wirkt nicht mit dem Beschleunigungssensor oder dem Querbeschleunigungssensor zusammen und dient nicht als Sicherungsbeschleunigungssensor für den Beschleunigungssensor. Wenn ausschließlich entsprechende Beschleunigungssignale des Beschleunigungssensors und des Längsbeschleunigungssensors vorliegen, erfolgt keine Auslösung des Seitenairbags. Andererseits hat ein Signal von dem Beschleunigungssensor keine Auswirkung auf eine Entscheidung über die Auslösung des Fahrer- oder Beifahrerairbags. Im Gegensatz dazu soll die erfindungsgemäße betätigbare Rückhaltevorrichtung dann betätigt werden, wenn (1) der Diskriminierungsbeschleunigungssensor ein entsprechendes Signal zur Auslösung liefert; UND (2a) der erste Sicherungsbeschleunigungssensor ein entsprechendes Signal zur Auslösung liefert; ODER (2b) der zweite Sicherungsbeschleunigungssensor ein entsprechendes Signal zur Auslösung liefert. Er-

findungsgemäß reicht es folglich aus, wenn einer der beiden Sicherungsbeschleunigungssensoren ein entsprechendes Signal zur Auslösung liefert. Das System gemäß DE 198 06 836 C1 funktioniert mit einer Redundanz des Auslösesignals ausschließlich in Querrichtung, um eine Fehlauflösung bei defekten Beschleunigungssensoren zu verhindern. Bei der vorliegenden Erfindung muß ein Sicherungssignal von einem mittig oder zentral angeordneten Sensor vorliegen, aber es ist unerheblich, ob dieses Sicherungssignal von einem ersten Sicherungsbeschleunigungssensor mit einer Empfindlichkeit in einer ersten Richtung oder von einem zweiten Sicherungsbeschleunigungssensor mit einer Empfindlichkeit in einer zweiten Richtung, senkrecht zu der ersten Richtung, kommt.

[0009] Die nachveröffentlichte Druckschrift DE 197 40 021 A1 offenbart eine Einrichtung für den Insassenschutz in einem Kraftfahrzeug. Die Einrichtung weist eine abseits einer zentralen Position im Fahrzeug angeordnete Aufprallsensoreinheit, die über eine Datenleitung zur Codesignalübertragung mit einer bei einem zugeordneten Insassenschutzmittel angeordneten Zündereinheit verbunden ist. Die Zündereinheit enthält eine Energiequelle, die Energie zum Auslösen des zugeordneten Insassenschutzmittels bereitstellt. Bei der Einrichtung für den Insassenschutz in einem Kraftfahrzeug sind vier Querbeschleunigungssensoren an den Seiten des Fahrzeugs nahe einem potentiellen Seitenaufprallort angeordnet. Ferner sind zwei Längsbeschleunigungssensoren vorn am Fahrzeug angeordnet und ein weiterer Längsbeschleunigungssensor ist am Heck des Fahrzeugs angeordnet. Eine zentrale elektronische Steuereinheit weist einen Längsbeschleunigungssensor und einen Querbeschleunigungssensor auf. Um das Auslösen eines Insassenschutzmittels nicht alleinverantwortlich einer einzigen Auslösesensoreinheit zuzuordnen, erfordert die Zündereinheit vorzugsweise das Signal einer weiteren Aufprallsensoreinheit, wobei an das von der weiteren Aufprallsensoreinheit erkannte Aufprallsignal geringere Anforderungen hinsichtlich Stärke/Schwellwert verlangt werden. Vorzugsweise dient ein erster Aufprallsensor als Safing-Sensor für einen zweiten Aufprallsensor oder aber ein dritter Aufprallsensor dient als Safing-Sensor für den zweiten Aufprallsensor, sofern die Aufprallsensoreinheiten bipolar in ihrer Empfindlichkeit ausgerichtet sind. Die Safing-Funktion der weiteren Aufprallsensoreinheit kann auch durch die zentrale Steuereinheit übernommen werden, wobei der Längsbeschleunigungssensor und Querbeschleunigungssensor der zentralen Steuereinheit richtungsabhängig für diese Safing-Funktion verwendet werden. Der Längsbeschleunigungssensor kann also als Sicherungsbeschleunigungssensor für die Längsbeschleunigungssensoren dienen, und der Querbeschleunigungssensor kann als Sicherungsbeschleunigungssensor für die Querbeschleunigungssensoren dienen. Im Ge-

gensatz dazu soll die erfindungsgemäße betätigbare Rückhaltevorrichtung dann betätigt werden, wenn (1) der Diskriminierungsbeschleunigungssensor ein entsprechendes Signal zur Auslösung liefert; UND (2a) der erste Sicherungsbeschleunigungssensor ein entsprechendes Signal zur Auslösung liefert; ODER (2b) der zweite Sicherungsbeschleunigungssensor ein entsprechendes Signal zur Auslösung liefert. Erfindungsgemäß reicht es folglich aus, wenn einer der beiden Sicherungsbeschleunigungssensoren ein entsprechendes Signal zur Auslösung liefert. Das System gemäß DE 197 40 021 A1 funktioniert mit einer Redundanz des Auslösesignals ausschließlich in einer Richtung (Längsrichtung oder Querrichtung). Bei der vorliegenden Erfindung muß ein Sicherungssignal von einem mittig oder zentral angeordneten Sensor vorliegen, aber es ist unerheblich, ob dieses Sicherungssignal von einem ersten Sicherungsbeschleunigungssensor mit einer Empfindlichkeit in einer ersten Richtung oder von einem zweiten Sicherungsbeschleunigungssensor mit einer Empfindlichkeit in einer zweiten Richtung, senkrecht zu der ersten Richtung, kommt.

[0010] Die nachveröffentlichte Druckschrift DE 197 19 454 A1 offenbart eine Anordnung zum Steuern eines Insassenschutzmittels eines Kraftfahrzeugs, die das Insassenschutzmittel nur dann aktiviert, wenn mittels eines Auswerter festgestellt wird, daß gleichzeitig das Signal eines ersten Beschleunigungssensors und das Signal eines zweiten Beschleunigungssensors einen Aufprall anzeigen. Die Empfindlichkeitsachsen der Beschleunigungssensoren sind dabei unterschiedlich ausgerichtet. Gemäß einer Ausführungsform dient der zentrale Längsbeschleunigungssensor zum Auslösen eines Frontairbags, und die ausgelagerten Querb beschleunigungssensoren dienen zum Ansteuern eines Seitenairbags. Der zentrale Querb beschleunigungssensor kann als Sicherheitssensor für den zentralen Längsbeschleunigungssensor zur Frontairbagauslösung oder als Sicherheitssensor für die ausgelagerten Querb beschleunigungssensoren eingesetzt werden. Eine Auslösung des entsprechenden Seitenairbags erfolgt durch den Auswerter dann, wenn das entsprechende Beschleunigungssignal von dem jeweiligen ausgelagerten Querb beschleunigungssensor über einem entsprechenden Schwellwert liegt, und wenn auch der zentral angeordnete Querb beschleunigungssensor gleichzeitig eine Mindestquerb beschleunigung aufnimmt, um Fehlauslösungen bei defekten Beschleunigungssensoren zu verhindern. Der ebenfalls zentral angeordnete Längsbeschleunigungssensor dient ausschließlich dazu, einen Frontairbag auszulösen. Eine Wechselwirkung mit den Querb beschleunigungssensoren ist in diesem Ausführungsbeispiel nicht offenbart. Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann der zentrale Längsbeschleunigungssensor entweder anstatt des zentralen Querb beschleunigungssensors oder zusätzlich zu diesem

als Sicherheitssensor für die ausgelagerten Querb beschleunigungssensoren verwendet werden. Im Gegensatz dazu soll die erfindungsgemäße betätigbare Rückhaltevorrichtung dann betätigt werden, wenn (1) der Diskriminierungsbeschleunigungssensor ein entsprechendes Signal zur Auslösung liefert; UND (2a) der erste Sicherungsbeschleunigungssensor ein entsprechendes Signal zur Auslösung liefert; ODER (2b) der zweite Sicherungsbeschleunigungssensor ein entsprechendes Signal zur Auslösung liefert. Erfindungsgemäß reicht es folglich aus, wenn einer der beiden Sicherungsbeschleunigungssensoren ein entsprechendes Signal zur Auslösung liefert. Bei der vorliegenden Erfindung muß ein Sicherungssignal von einem mittig oder zentral angeordneten Sensor vorliegen, aber es ist unerheblich, ob dieses Sicherungssignal von einem ersten Sicherungsbeschleunigungssensor mit einer Empfindlichkeit in einer ersten Richtung oder von einem zweiten Sicherungsbeschleunigungssensor mit einer Empfindlichkeit in einer zweiten Richtung, senkrecht zu der ersten Richtung, kommt.

Zusammenfassung der Erfindung

[0011] Die vorliegende Erfindung sieht gemäß einem Ausführungsbeispiel einen Diskriminierungszusammenstoßsensor vor, der für die Detektion eines Seitenzusammenstoßereignisses montiert ist. Ein von vorne nach hinten weisender Sicherungssensor und ein nach der Seite weisender Sicherungssensor sind an oder nahe bei einer zentralen Stelle des Fahrzeugs montiert. Aufgrund der strukturellen Konstruktion des Fahrzeugs erzeugt der von vorne nach hinten weisende Zusammenstoßsensor ein Zusammenstoßsignal, sogar wenn das Fahrzeug ein "reines" seitliches Zusammenstoßereignis erfährt, das heißt eines, bei dem das auftreffende Objekt einen Kraftvektor in die Fahrzeugseite besitzt, der im wesentlichen Senkrecht zur Vorwärts-Rückwärtsachse des Fahrzeugs ist. Eine Betätigung der Seitenrückhaltevorrichtung erfordert die Detektion eines Einsatzzusammenstoßereignisses durch den Diskriminierungszusammenstoßsensor und eine Detektion eines Einsatzzusammenstoßereignisses durch einen der zentral bzw. mittig montierten Sicherungssensoren. Zur Diskriminierung eines Zuwerfens der Tür von tatsächlichen seitlichen Zusammenstoßereignissen wird ein Schwellenwert für den seitlich weisenden Sicherungssensor hoch genug eingestellt, so daß ein Zuschlagen der Tür nicht detektiert wird, und ferner wird ein Schwellenwert für den von vorne nach hinten weisenden Sicherungssensor niedrig genug eingestellt, so daß eine Detektion eines seitlichen Zusammenstoßereignisses gesichert ist. Der seitlich montierte Diskriminierungssensor kann in der Fahrzeugtür, einer Fahrzeugseitenpanele bzw. Fahrzeugseitentafel, einem Fahrzeugkreuzglied oder in der Fahrzeug-B-Säule montiert werden. Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung

wird der Diskriminierungszusammenstoßsensor an oder nahe zur zentralen Stelle bzw. Mitte des Fahrzeugs montiert.

[0012] Gemäß der Erfindung wird eine Vorrichtung zur Steuerung einer betätigbaren Rückhaltevorrichtung eines Fahrzeugs vorgesehen, die einen Diskriminierungszusammenstoßsensor aufweist, der in einem Fahrzeug montiert ist und eine Sensitivitäts- bzw. Empfindlichkeitsachse besitzt, die in eine Richtung orientiert ist, die im wesentlichen Senkrecht zur Vorwärts-Rückwärtsachse des Fahrzeugs ist. Der Diskriminierungszusammenstoßsensor liefert ein Diskriminierungszusammenstoßsignal, wenn eine Quersammenstoßbeschleunigung des Fahrzeugs auftritt. Ein erster Sicherungssensor ist an einer im wesentlichen zentralen Stelle des Fahrzeugs montiert und besitzt eine Achse der Sensitivität bzw. Empfindlichkeit, die in eine Richtung quer zur Vorwärts-Rückwärtsachse des Fahrzeugs orientiert ist. Der erste Sicherungssensor liefert ein erstes Sicherungszusammenstoßbeschleunigungssignal, wenn die Zusammenstoßbeschleunigung in die Querrichtung abgefühlt wird. Ein zweites Sicherungssensor ist an einer im wesentlichen zentralen Stelle bzw. mittigen Stelle des Fahrzeugs montiert und besitzt eine Achse der Empfindlichkeit, die in eine Richtung orientiert ist, die im wesentlichen parallel zur Vorwärts-Rückwärtsachse des Fahrzeugs ist. Der zweite zentral angeordnete Sicherungssensor liefert ein zweites Sicherungszusammenstoßbeschleunigungssignal, wenn die Zusammenstoßbeschleunigung als ein Ergebnis eines Zusammenstoßes in die Querrichtung abgefühlt wird. Die Vorrichtung weist ferner Mittel zur Betätigung der betätigbaren Rückhaltevorrichtung auf, wenn der Diskriminierungszusammenstoßsensor das Diskriminierungszusammenstoßsignal liefert, das ein seitliches Einsatzzusammenstoßereignis anzeigt, und wenn entweder der erste oder der zweite Sicherungssensor ihre zugeordneten Sicherungszusammenstoßsignale liefern, die ein seitliches Einsatzzusammenstoßereignis anzeigen.

[0013] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur Steuerung der Betätigung einer betätigbaren Seitenrückhaltevorrichtung eines Fahrzeugs vorgesehen. Das Verfahren weist die Schritte des Abfühls eines Zusammenstoßereignisses entlang einer ersten Richtung und das Vorsehen eines Diskriminierungszusammenstoßsignals auf, wenn ein Zusammenstoßereignis in die erste Richtung abgefühlt wird, und ferner das Vorsehen eines Diskriminierungszusammenstoßsignals, wenn ein Einsatzzusammenstoßereignis abgefühlt wird. Das Verfahren weist weiter die Schritte des Abfühls entlang der ersten Richtung einer ersten Sicherungszusammenstoßbeschleunigung und das Vorsehen eines ersten Sicherungszusammenstoßsignals auf, wenn ein Einsatz-

zusammenstoßereignis abgefühlt wird. Ferner weist es auf, das Abfühlen entlang einer zweiten Richtung im wesentlichen senkrecht zur ersten Richtung einer zweiten Sicherungszusammenstoßbeschleunigung und das Vorsehen eines zweiten Sicherungszusammenstoßsignals, wenn ein Einsatzzusammenstoßereignis als ein Ergebnis des Auftretens eines Einsatzzusammenstoßereignisses in die erste Richtung abgefühlt wird. Die betätigbare Seitenrückhaltevorrichtung wird betätigt, wenn das Diskriminierungszusammenstoßsignal ein Einsatzzusammenstoßereignis anzeigt, und wenn entweder (i) das erste Sicherungszusammenstoßsignal das Abfühlen eines Einsatzzusammenstoßereignisses anzeigt oder (ii) das zweite Sicherungszusammenstoßsignal das Abfühlen eines Einsatzzusammenstoßereignisses anzeigt.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0014] Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden sich dem Fachmann, auf dessen Gebiet sich die vorliegende Erfindung bezieht, beim Lesen der folgenden detaillierten Beschreibung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen verdeutlichen, wobei folgendes gezeigt ist:

[0015] Fig. 1 ist ein Blockdiagramm eines Fahrzeug-seitenaufprallrückhaltesystems gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0016] Fig. 2 ist ein schematisches Blockdiagramm, das einen Teil der Abfeuersteuerlogik zeigt, die im Rückhaltesystem der Fig. 1 verwendet wird;

[0017] Fig. 3 ist ein Fließdiagramm eines Steuerprozesses gemäß der vorliegenden Erfindung zur Steuerung des Rückhaltesystems der Fig. 1;

[0018] Fig. 4 ist ein Blockdiagramm eines Fahrzeug-seitenaufprallrückhaltesystems gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0019] Fig. 5A und Fig. 5B sind Fließdiagramme eines Steuerprozesses gemäß der vorliegenden Erfindung zur Steuerung des Rückhaltesystems der Fig. 4;

[0020] Fig. 6 ist eine graphische Repräsentation einer auf einer Beschleunigung basierenden Diskriminierungszusammenstoßmetrik über die Zeit für einen Sollabfeuerzusammenstoßzustand;

[0021] Fig. 7 ist eine graphische Repräsentation einer auf der Beschleunigung basierenden Sicherungsmetrik über die Zeit für das gleiche Sollabfeuerzusammenstoßereignis, das in Fig. 6 dargestellt ist;

[0022] Fig. 8 ist eine graphische Repräsentation einer auf der Geschwindigkeit basierenden Siche-

rungsmetrik über die Zeit für dasselbe Sollabfeuertzusammenstoßereignis, das in **Fig. 6** dargestellt ist;

[0023] **Fig. 9** ist eine graphische Repräsentation einer auf der Beschleunigung basierenden Zusammenstoßmetrik über die Zeit für ein nicht-Abfeuertürzuschlagereignis;

[0024] **Fig. 10** ist eine graphische Repräsentation einer auf der Beschleunigung basierenden Sicherungsmetrik über die Zeit für das nicht-Abfeuertürzuschlagereignis der **Fig. 9**; und

[0025] **Fig. 11** ist eine graphische Repräsentation einer auf der Geschwindigkeit basierenden Sicherungsmetrik über die Zeit für das nicht-Abfeuertürzuschlagereignis der **Fig. 9**.

Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele

[0026] Bezugnehmend auf **Fig. 1** weist ein Fahrzeugseitenaufprallrückhaltesystem **10** gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zur Verwendung in einem Fahrzeug **11** ein zentrales Steuermodul **12** auf. Das zentrale Steuermodul **12** weist bevorzugterweise einen Mikrocomputer **13** auf, der zur Ausführung eines Steuerprozesses gemäß der vorliegenden Erfindung programmiert ist. Ein fahrerseitiges Rückhaltemodul **14** bzw. ein Seitenrückhaltemodul für den Fahrer ist mit den zentralen Steuermodulen **12** verbunden. Ein passagierseitiges Rückhaltemodul **16** bzw. ein Seitenrückhaltemodul für den Passagier ist ebenso mit dem zentralen Steuermodul **12** verbunden.

[0027] Das fahrerseitige Rückhaltemodul **14** weist einen fahrerseitigen Airbag **18** auf, der betriebsmäßig so montiert ist, so daß er im aufgeblasenen Zustand einen Fahrer während eines seitlichen Einsatzzusammenstoßereignisses abfängt bzw. abfedert. Das Modul **14** weist ferner einen Beschleunigungsmesser **22** auf, der so montiert ist, so daß seine Empfindlichkeitsachse bzw. Sensitivitätsachse **24** im wesentlichen Senkrecht zu einer Vorwärts-Rückwärtsachse **25** des Fahrzeugs **11** ist. Der Beschleunigungsmesser **22** könnte an der fahrerseitigen Modulanordnung **14** selbst gesichert bzw. befestigt sein. Alternativ könnte der Beschleunigungsmesser **22** in der Fahrertür, in einer fahrerseitigen Panele bzw. Tafel, einer B-Säule, eines Fahrerseitigen Bodenkreuzgliedes usw. montiert sein. Der Beschleunigungsmesser **22** führt eine quer verlaufende Fahrzeugbeschleunigung ab, wie sie während eines Seitenzusammenstoßereignisses in die Vorderseite des Fahrzeugs auftritt. Der Beschleunigungsmesser **22** liefert ein Zusammenstoßbeschleunigungssignal **26**, das anzeigend für die abgefühlte Querszusammenstoßbeschleunigung ist.

[0028] Das Zusammenstoßbeschleunigungsausgabesignal **26** aus dem Beschleunigungsmesser **25** wird als Y_FAHRER bezeichnet und besitzt eine elektrische Charakteristik, die Funktional in Beziehung zur abgefühlten Querszusammenstoßbeschleunigung steht, wie beispielsweise die Frequenz, die Amplitude usw. Das Beschleunigungsausgabesignal **26** ist mit einem Filter **28** verbunden, der ein Teil eines Signalprozessors bzw. einer Signalverarbeitungsvorrichtung **60** ist. Der Filter **28** filtert das Zusammenstoßbeschleunigungssignal **26** und gibt ein gefiltertes Beschleunigungssignal **30** aus. Der Filter **28** wirkt bevorzugterweise als ein Anti-Alias-Filter.

[0029] Ein Mikrocomputer **32**, der Teil des Signalprozessors **60** ist, probt periodisch das gefilterte Beschleunigungssignal **30** ab und führt eine Analog-zu-Digital Wandlung ("A/D") bezüglich eines jeden abgetrobenen Signals durch. Die A/D-Wandlung eines abgetrobenen Signals resultiert in digitalen Werten, die die Analogwerte des abgetrobenen Signals repräsentieren. Die Proberate bzw. Abprobungsrate des Mikrocomputers **32** ist so ausgewählt, das bekannte Abprobungskriterien erfüllt werden und garantiert wird, das die Serie der digitalen Werte genau das gefilterte Beschleunigungssignal **30** repräsentieren. Der Fachmann weiß zu würdigen, daß die A/D-Wandlung durch Verwendung eines getrennten A/D-Wandlerschaltkreises erreicht werden kann. Bevorzugterweise wird ein interner A/D-Wandler des Mikrocomputers **32** verwendet. Der Mikrocomputer **32** führt einen Zusammenstoßdetektionsalgorithmus bezüglich des konvertierten Zusammenstoßbeschleunigungssignals aus dem Beschleunigungsmesser **22** durch. Irgendeine der bekannten Zusammenstoßmetriken könnte zur Bestimmung eines Zusammenstoßwertes verwendet werden. Bevorzugterweise wird eine auf der Beschleunigung basierende Zusammenstoßmetrik verwendet, wie beispielsweise ein Direktwert (Beschleunigungswert), ein gleitender Durchschnitt der Beschleunigung, eine Zusammenstoßenergie (quantisierte Beschleunigung) und/oder der Absolutwert der Beschleunigung. Alternativ oder in Kombination mit der beschleunigungsbasierender Zusammenstoßmetrik kann eine geschwindigkeitsbasierende Zusammenstoßmetrik (das Integral der Beschleunigung), eine Versetzungsbasierende Zusammenstoßmetrik (das doppelte Integral der Beschleunigung) oder eine ruckbasierende Zusammenstoßmetrik (die Ableitung der Beschleunigung) zur Bestimmung eines Zusammenstoßwertes verwendet werden, der nützlich für die Analyse des Zusammenstoßereignisses ist. Egal welche Zusammenstoßmetrik (das heißt ein Zusammenstoßwert) bestimmt wird, wird dieser Wert dann als ein Teil eines Zusammenstoßalgorithmus gegen einen Schwellenwert verglichen, um zu bestimmen, ob ein Einsatzzusammenstoßereignis auftritt. Ein Einsatzzusammenstoßereignis ist eines, bei welchem bestimmt wurde, daß der Airbag eingesetzt werden soll

zur Unterstützung beim Abfangen bzw. Abfedern des Fahrzeuginsassen.

[0030] Der bzw. die Schwellenwert (e), die in dieser Bestimmung verwendet werden, können entweder fest oder variabel sein, wie in der Technik bekannt. Der bzw. die Schwellenwert (e) werden unter Verwendung empirischer Verfahren bestimmt, die auf Zusammenstoßdaten für eine besondere Fahrzeugplattform von Interesse basieren. Wenn der Mikrocomputer **32** bestimmt, daß ein Zusammenstoßmetrikerwert größer ist als sein zugeordneter Schwellenwert, ist ein solches Auftreten anzeigend für ein Einsatzzusammenstoßereignis (zumindest gemäß dieses Zusammenstoßalgorithmus). Wenn das Auftreten eines Einsatzzusammenstoßzustandes durch den Mikrocomputer **32** bestimmt wird, wird ein HOCH-Pegel an die zentrale Steuerung **12** ausgegeben. Der Ausgang bzw. die Ausgangsgröße des Mikrocomputers **32** wird hier als die Fahrerdiskriminierungsentscheidung bezeichnet und ist ein normaler digitaler TIEF-Pegel, der einen nicht Einsatzzustand anzeigt. Der Ausgang des Mikrocomputers **32** ist mit einem Eingang des Mikrocomputers **13** innerhalb des zentralen Steuermoduls **12** verbunden.

[0031] Das passagierseitige Modul **16** ist ähnlich zum Fahrerseitigen Modul **14**. Das passagierseitige Modul **16** weist eine passagierseitige Airbaganordnung **20** auf, die so montiert ist, daß sie beim Abfangen eines Fahrzeugpassagiers während eines seitlichen Zusammenstoßereignisses in die Passagierseite des Fahrzeugs hilft. Das Modul **16** weist ferner einen Beschleunigungsmesser **34** auf, der die Zusammenstoßbeschleunigung entlang seiner Achse der Empfindlichkeit **36** abfühlt und ein Zusammenstoßbeschleunigungssignal **38** mit einer elektrischen Charakteristik liefert, die anzeigend dafür ist, wie beispielsweise die Frequenz, die Amplitude usw. Dieses Beschleunigungssignal **38** wird hier als Y_PASSAGIER bezeichnet. Der Beschleunigungsmesser **34** ist mit seiner Empfindlichkeitsachse **36** orientiert im wesentlichen quer zur Fahrzeugsfortbewegungsrichtung montiert, das heißt im wesentlichen quer zur Vorwärts-Rückwärtsachse **25** des Fahrzeugs. Der Beschleunigungsmesser **34** kann als ein Teil der Modulanordnung selbst montiert sein oder alternativ in der Passagiertür, einer passagierseitigen Panele bzw. Tafel der passagierseitigen B-Säule oder einem Bodenkreuzglied an der Passagierseite.

[0032] Ein Filter **40** filtert das Beschleunigungssignal **38** und gibt ein gefiltertes Beschleunigungssignal **42** aus. Der Filter **40** bildet einen Teil eines Signalprozessors bzw. einer Signalverarbeitungsvorrichtung **70**. Der Filter **40** wirkt als ein Anti-Alias-Filter. Ein Mikrocomputer **44** probt periodisch das gefilterte Beschleunigungssignal **42** ab und führt bezüglich jeder Probe eine Umwandlung durch. Eine A/D-Umwandlung eines abgepumpten Signals resultiert in digita-

len Werten, die das analoge Beschleunigungssignal repräsentieren. Die Abpumpungsrate des Mikrocomputers **44** ist so ausgewählt, daß sie bekannten Abpumpungskriterien genügt und garantiert, daß die digitalen Zusammenstoßbeschleunigungswerte genau das gefilterte Beschleunigungssignal **42** repräsentieren.

[0033] Der Mikrocomputer **44** führt einen Zusammenstoßdetektionsalgorithmus auf den digitalen Beschleunigungssignalen aus den Beschleunigungsmesser **34** durch. Wie zuvor bezüglich des Zusammenstoßalgorithmus, der durch den Mikrocomputer **32** durchgeführt wird, beschrieben wurde, kann irgendeine der bekannten Zusammenstoßmetriken zur Bestimmung eines Zusammenstoßwertes verwendet werden. Egal welche Zusammenstoßmetrik (das heißt Zusammenstoßwert) bestimmt wurde, wird dieser Wert dann gegen einen Schwellenwert verglichen, und zwar als Teil eines Zusammenstoßbestimmungsalgorithmus. Wie beim Mikrocomputer **32**, kann der Schwellenwert, der in Zusammenstoßalgorithmus verwendet wird, entweder fest oder variabel sein. Der bzw. die Schwellenwert (e) wird unter Verwendung empirischer Verfahren aus Zusammenstoßdaten für eine besondere Fahrzeugplattform von Interesse bestimmt.

[0034] Wenn der Mikrocomputer **44** bestimmt, daß ein Zusammenstoßmetrikerwert größer als sein zugeordneter Schwellenwert ist, ist ein solches Auftreten ein Einsatzzusammenstoßereignis, das heißt ein Zusammenstoßereignis, für welches der Airbag zur Unterstützung beim Abfangen des Fahrzeugpassagiers eingesetzt werden sollte. Wenn das Auftreten eines Einsatzzusammenstoßzustandes durch den Mikrocomputer **44** bestimmt wird, wird ein HOCH-Pegel oder ein WAHR an die zentrale Steuerung **12** ausgegeben. Der Ausgang bzw. die Ausgangsgröße aus dem Mikrocomputer **44** wird hier als die Passagierdiskriminierungsentscheidung bezeichnet und ist ein normaler digitaler TIEF-Pegel, welches ein nicht-Einsatzzustand ist. Der Ausgang des Mikrocomputers **44** ist mit einem Eingang des Mikrocomputers **13** innerhalb des zentralen Steuermoduls **12** verbunden.

[0035] Das Steuermodul **12** besitzt 2 assoziierte bzw. zugeordnete Beschleunigungsmesser **50** und **52**, die beide elektrisch mit dem Mikrocomputer **13** des Steuermoduls **12** verbunden sind. Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel sind beide dem zentralen Steuermoduls **12** zugeordnete Beschleunigungsmesser **50**, **52** an einer inneren Stelle bzw. einem Ort des Fahrzeugs zwischen der Fahrer- und der Passagierseite des Fahrzeugs an einer im wesentlichen zentralen bzw. mittigen Stelle des Fahrzeugs angeordnet. Bevorzugterweise sind die Beschleunigungsmesser **50**, **52** im Getriebetunnel bzw. Kardantunnel des Fahrzeugs **11** montiert. Die Beschleunigungsmesser könnten an anderen Stellen oder als

Teil der zentralen Steuereinheit **12** selbst montiert sein.

[0036] Der von vorne nach hinten weisende Beschleunigungsmesser **50** ist so orientiert, so daß seine Empfindlichkeitsachse **56** im wesentlichen Senkrecht zur Empfindlichkeitsachse **24** und **36** der Beschleunigungsmesser **22** bzw. **34** ist und im wesentlichen parallel zur Vorwärts-Rückwärtsachse **25** des Fahrzeugs **11**. Der Ausgang bzw. die Ausgangsgröße **51** des Beschleunigungsmessers **50** wird als X_ZENTRAL bzw. X_MITTE bezeichnet und liefert an den Mikrocomputer **13** ein Beschleunigungssignal mit einer elektrischen Charakteristik, wie beispielsweise die Frequenz und/oder die Amplitude, was anzeigend für die abgefühlte Zusammenstoßbeschleunigung ist.

[0037] Der Beschleunigungsmesser **50** ist bevorzugterweise ein Vibrationsbeschleunigungsmesser mit einer Ausgangsfrequenz und -Amplitude, die anzeigend für die Zusammenstoßbeschleunigung entlang der Empfindlichkeitsachse **56** des Sensors sind. Wenn das Fahrzeug **11** an einer der Seiten (Passagier oder Fahrer) getroffen wird, liefert der Beschleunigungsmesser **50** ein Ausgangssignal **51** an den Mikrocomputer **13** mit nützlicher Information bezüglich des Seitenzusammenstoßereignisses aufgrund der strukturellen Konstruktion des Fahrzeugs. Dies trifft sogar dann zu, wenn der Zusammenstoßvektor in die Seite des Fahrzeugs **11** parallel zu den Achsen **24** oder **36** und senkrecht zur Empfindlichkeitsachse **56** des Sensors **50** ist.

[0038] Der Beschleunigungsmesser **52** besitzt eine Empfindlichkeitsachse **58**, die im wesentlichen senkrecht zur Vorwärts-Rückwärtsachse **25** des Fahrzeugs **11** und parallel zu den Empfindlichkeitsachsen **24**, **36** der Beschleunigungsmesser **22** bzw. **34** orientiert ist. Der Beschleunigungsmesser **52** liefert ein Zusammenstoßbeschleunigungssignal **59**, das mit Y_ZENTRAL bzw. Y_MITTE bezeichnet wird und eine elektrische Charakteristik besitzt, beispielsweise die Frequenz, die Amplitude usw., die anzeigend für eine seitliche Zusammenstoßbeschleunigung ist, die aus einem Zusammenstoßereignis in eine der Seiten des Fahrzeugs **11** resultiert. Gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist das Signal **59** positiv für Zusammenstöße in die Fahrerseite des Fahrzeugs und negativ für Zusammenstöße in die Passagierseite des Fahrzeugs. Der Ausgang bzw. die Ausgangsgröße **59** des Beschleunigungsmessers **52** ist mit dem zentralen Mikrocomputer **13** verbunden.

[0039] Die Beschleunigungssignale aus den Beschleunigungsmessern **50**, **52** werden bevorzugterweise auf dieselbe Weise gefiltert, wie es die Signale aus dem Beschleunigungsmessern **22** und **34** wurden. Dieses Filtern kann unter Verwendung einer diskreten Schaltung (nicht gezeigt) oder durch den zen-

tralen Mikrocomputer **13** selbst erreicht werden. Bevorzugterweise werden die Ausgänge der Beschleunigungsmesser **50**, **52** mittels eines Anti-Alias-Filters gefiltert.

[0040] Die Beschleunigungsmesser **50**, **52** werden gemäß der vorliegenden Erfindung zur Durchführung einer erhöhten bzw. verbesserten Sicherungsfunktion für das Seitenrückhaltesystem **10** verwendet. Diese erhöhte Sicherungsfunktion diskriminiert besser zwischen echten Einsatzzusammenstoßereignissen und Türzuschlagereignissen bzw. Ereignissen, bei denen die Tür zugeschlagen bzw. geworfen wird.

[0041] Für den Einsatz des fahrerseitigen Airbags **18** muß der Beschleunigungsmesser **22** mit der Signalprozessorschaltung **60** des Auftreten eines Einsatzzusammenstoßereignisses in die Fahrerseite des Fahrzeugs bestimmen, und einer der Beschleunigungsmesser **50** oder **52** zusammen mit dem durch den zentralen Mikrocomputer **13** durchgeführten Zusammenstoßalgorithmus ebenso ein Einsatzzusammenstoßereignis in die Fahrerseite des Fahrzeugs detektieren. Für den Einsatz des passagierseitigen Airbags **20** muß der passagierseitige Beschleunigungsmesser **34** zusammen mit der Signalprozessorschaltung **70** ein Einsatzzusammenstoßereignis in die Passagierseite des Fahrzeugs detektieren und einer der Beschleunigungsmesser **50** oder **52** zusammen mit dem durch den zentralen Mikrocomputer **13** durchgeführten Zusammenstoßalgorithmus ebenso ein Einsatzzusammenstoßereignis in die Passagierseite des Fahrzeugs detektieren.

[0042] Insbesondere bestimmt ansprechend auf die Zusammenstoßbeschleunigungswerte, die durch die Beschleunigungsmesser **50**, **52** detektiert wurden und ferner ansprechend auf den Zustand der Fahrerdiskriminierungsentscheidung und der Passagierdiskriminierungsentscheidung das zentrale Steuermodul **12**, ob ein Fahrerseitiges oder Passagierseitiges Einsatzzusammenstoßereignis auftritt, das heißt ein Zusammenstoßereignis, für welches der Fahrerseitige Aibag **18** oder der passagierseitige Airbag **20** eingesetzt werden sollen. Zur Durchführungs dieser Entscheidung bestimmt der zentrale Mikrocomputer **13** des zentralen Steuermoduls **12** Zusammenstoßmetrikwerte für die Beschleunigungssignale **51** und **59** und vergleicht einen jeden dieser Zusammenstoßmetrikwerte aus den Sensoren **50**, **52** gegen zugeordnete Schwellenwerte. Die Zusammenstoßmetrikwerte können gleich oder unterschiedlich zu jenen sein, die bezüglich der Signalprozessoren **60**, **70** verwendet wurden, wie zuvor diskutiert.

[0043] Die Mikrosteuerung **13** überwacht, ob die Ausgänge aus den Mikrocomputern **32**, **44** TIEF oder HOCH sind. Die Schwellenwerte, die für die Vergleiche der Ausgangssignale **51**, **59** verwendet werden, sind in einen internen Speicher des zentralen Mi-

Microcomputers **13** gespeichert. Diese gespeicherten Schwellenwerte sind entweder positiv oder negativ, und zwar abhängig von der ausgewählten Vorzeichenominklatur, die für eine ausgewählte Richtung verwendet wird. Die Nomenklatur bzw. Nomenklaturen, die hier verwendet werden, sind nur zum Zwecke der Erklärung ausgewählt und bedeuten keine Eingrenzung der vorliegenden Erfindung. Gemäß dieser Nomenklatur resultieren Zusammenstoßereignisse in die Fahrerseite des Fahrzeugs in positiven Werten, die als Y_ZENTRAL bezeichnet werden. Zusammenstoßereignisse in die Passagierseite des Fahrzeugs resultieren in negativen Werten, die als -Y_ZENTRAL bezeichnet werden. Das Vorzeichen des Beschleunigungssignals aus dem Beschleunigungsmesser **50** kann sowohl positiv als auch negativ für Zusammenstoßereignisse in eine der Seiten des Fahrzeugs **11** sein.

[0044] Bezugnehmend auf **Fig. 2** kann die Abfeuersteuerlogik für das Seitenairbagrückhaltesystem, das in **Fig. 1** gezeigt ist, besser gewürdigt werden. Der Beschleunigungsmesser **22** gibt ein Y_FAHRER-Beschleunigungssignal **26** mit einem Wert aus, der anzeigend für das abgefühlte Zusammenstoßereignis in die Fahrerseite des Fahrzeugs ist. Dieses Signal **26** wird an den Signalprozessor **60** ausgegeben, der wiederum mit einem ersten Eingang einer logischen UND-Funktion **62** verbunden ist. Wie erwähnt, führt der Signalprozessor **60** eine beschleunigungsbasierende Metrik und/oder eine geschwindigkeitsbasierende Metrik durch und bestimmt, ob ein Einsatzzusammenstoßereignis auftritt. Wenn ein Einsatzzusammenstoßereignis auftritt, wird ein HOCH oder WAHR an das Steuermodul **12** ausgegeben. Beschleunigungsbasierende Metriken weisen eine Bestimmung eines Beschleunigungswerts, einer quadrierten Beschleunigung, der Summe der Quadrate der Beschleunigung, einer gleitenden Durchschnittsbildung der Beschleunigung (im Allgemeinen eine Summe der letzten X-Anzahlen der Proben) usw. auf. Geschwindigkeitsbasierende Metriken weisen das Integral der Beschleunigung, eine gemittelte Geschwindigkeit usw. auf. Der bestimmte Zusammenstoßmetrikwert (oder die Werte) wird gegen einen Schwellenwert als ein Teil des Diskriminierungszusammenstoßalgorithmus verglichen, um zu bestimmen, ob ein Einsatzzusammenstoßereignis auftritt. Wie erwähnt, kann der Schwellenwert entweder fest oder variabel sein, und zwar abhängig von der Fahrzeugplattform und der gewünschten Abfeuersteuerherangehensweise des Fahrzeugherstellers. Wenn der bestimmte Metrikwert größer als der Abfeuerschwellenwert ist, wird ein digitales HOCH oder WAHR an einen Eingang der UND-Funktion **62** angelegt. Ansonsten ist der Ausgang ein TIEF, wodurch ein nicht-Einsatzzustand angezeigt wird.

[0045] Der Beschleunigungsmesser **34** gibt ein Y_PASSAGIER-Beschleunigungssignal **38** mit einem

positiven Wert aus, der anzeigend für die abgefühlte Zusammenstoßbeschleunigung ist, die aus einem Zusammenstoßereignis in die Passagierseite des Fahrzeugs resultiert. Dieses Signal **38** wird an den Signalprozessor **70** ausgegeben, der wiederum mit einem ersten Eingang einer logischen UND-Verknüpfungsfunktion bzw. UND-Funktion **72** verbunden ist. Wie erwähnt, kann der Signalprozessor irgendeine der vielen bekannten Zusammenstoßmetriken zur Bestimmung eines Wertes oder von Werten bestimmen, die anzeigend für einen Zusammenstoßzustand sind. Bevorzugterweise führt der Prozessor **70** eine beschleunigungsbasierende Metrik und eine geschwindigkeitsbasierende Metrik durch. Beschleunigungsbasierende Metriken weisen eine Bestimmung der Beschleunigung, einer quadrierten Beschleunigung, der Summe der Quadrate der Beschleunigung, einer gleitenden Durchschnittsbildung der Beschleunigung (beispielsweise eine Summe der letzten X-Anzahlen der Proben) usw. auf. Geschwindigkeitsbasierende Metriken weisen das Integral der Beschleunigung, eine gemittelte Geschwindigkeit usw. auf. Der bestimmte Zusammenstoßmetrikwert (oder die Werte) wird gegen einen Schwellenwert als ein Teil des Diskriminierungszusammenstoßalgorithmus verglichen, um zu bestimmen, ob ein Einsatzzusammenstoßereignis auftritt. Wie erwähnt, kann der Schwellenwert entweder fest oder variabel sein, und zwar abhängig von der Fahrzeugplattform und der gewünschten herangehensweise für die Abfeuersteuerung des Fahrzeugherstellers. Wenn der bestimmte Metrikwert größer als der Abfeuerschwellenwert ist, wird ein digitales HOCH oder WAHR an den Eingang der UND-Funktion **72** angelegt. Ansonsten ist der Ausgang ein TIEF, wodurch ein nicht-Einsatzzustand angezeigt wird.

[0046] Der Y_ZENTRAL Beschleunigungsmesser **52** wird zur Durchführung eines Teils des Sicherheitsfunktionsalgorithmus für die Steuerung der fahrerseitigen Airbaganordnung **18** und der passagierseitigen Airbaganordnung **20** verwendet. Wiederum kann irgendeine der vielen bekannte Zusammenstoßmetriken zur Bestimmung eines Zusammenstoßwertes aus dem Y_ZENTRAL-Beschleunigungssignal **59** verwendet werden, der anzeigend für ein Zusammenstoßereignis in die Fahrerseite des Fahrzeugs ist, oder aus dem -Y_ZENTRAL-Beschleunigungssignal **59**, das anzeigend für ein Zusammenstoßereignis in die Passagierseite bzw. Beifahrerseite des Fahrzeugs ist. Wie erwähnt ist das Vorzeichen für ein Zusammenstoßereignis in die Fahrerseite des Fahrzeugs positiv und für ein Zusammenstoßereignis in die Passagierseite des Fahrzeugs negativ. Der Fachmann weiß zu würdigen, daß die verwendete Nomenklatur relativ ist. Dieser Metrikwert für beide Zusammenstoßzustände (Fahrerseitig oder Passagierseitig) wird unter Verwendung des Mikrocomputers **13** und geeigneter Filterschaltungen zur weiteren Verarbeitung bestimmt.

[0047] Der Teil des Mikrocomputers **13**, der die Filterung und den Zusammenstoßalgorithmus bezüglich der Y_ZENTRAL-Signale (sowohl positiv als auch negativ) durchführt, wird als der Signalprozessor **64** bezeichnet. Der Fachmann weis zu würdigen, daß diese Funktionen unter Verwendung von diskreten, getrennten Schaltungen anstelle der internen des Mikrocomputers **13** realisiert werden können.

[0048] Die auf dem positiven Beschleunigungssignal **59** bestimmte Zusammenstoßmetrik wird als Y_SAFING METRIK bzw. Y_SICHERUNGSMETRIK bezeichnet. Dieser Wert Y_SICHERUNGSMETRIK wird gegen einen vorbestimmten Schwellenwert verglichen, der als Y_THRESHOLD bzw. Y_SCHWELLE bezeichnet wird. Dies ist ein vorbestimmter Wert, der auf Zusammenstoßdaten für die Fahrzeugplattform von Interesse basiert. Wenn der Wert Y_SICHERUNGSMETRIK negativ ist, wird er gegen einen Schwellenwert verglichen, der als -Y_SCHWELLE bzw. -Y_THRESHOLD bezeichnet wird. Der Signalprozessor **64** hat zwei Ausgänge. Ausgang **80** ist HOCH, wenn die Y_SICHERUNGSMETRIK größer ist als die Y_SCHWELLE. Der Ausgang **82** ist HOCH, wenn die Y_SICHERUNGSMETRIK kleiner ist als die -Y_SCHWELLE, was einen Zusammenstoß in die Passagierseite des Fahrzeugs anzeigt. Der Ausgang bzw. die Ausgangsgröße **80** ist das Ergebnis des positiven Vergleichs und mit einem Eingang einer logischen ODER-Funktion bzw. einer ODER-Funktion **66** verbunden. Die Ausgangsgröße bzw. der Ausgang **82** ist ein Ergebnis des negativen Vergleichs und mit einem Eingang der logischen ODER-Funktion bzw. der ODER-Funktion **76** verbunden.

[0049] Der X_ZENTRAL-Beschleunigungsmesser **50** wird zur Durchführung eines Teils der Sicherungsfunktion für die Steuerung sowohl der fahrerseitigen Airbagordnung **18** als auch der passagierseitigen Airbagordnung **20** verwendet. Wiederum kann der absolute Wert (das heißt die Größe bzw. der Betrag) irgendeiner der vielen bekannten Zusammenstoßmetriken zur Bestimmung des Zusammenstoßwertes verwendet werden, der als X_ZENTRALMETRIK bezeichnet wird, und zwar sowohl für die Fahrerseite als auch die Passagierseite des Fahrzeugs. Dieser Metrikwert wird unter Verwendung des Mikrocomputers **13** und geeigneter Filterschaltungen und Verarbeitungsfunktionen bestimmt. Der Teil des Mikrocomputers **13**, der die Filterung und die Bestimmung durchführt, wird als Signalprozessor **74** bezeichnet. Der Fachmann weis zu würdigen, daß diese Funktionen auch durch getrennte Schaltungen bzw. eine getrennte Schaltung realisiert werden können.

[0050] Die aus dem Beschleunigungssignal **51** bestimmte Zusammenstoßmetrik wird als X_ZENTRALMETRIK bezeichnet. Der Signalprozessor bestimmt, ob die X_SICHERUNGSMETRIK bzw. X_SAFING METRIC größer ist als ein X_THRESHOLD- bzw. X_

SCHWELLE-Wert ist, und zwar unabhängig von der Zusammenstoßrichtung. Zwei Linien sind als Ausgangsgrößen vom Prozessor **74** gezeigt, da zwei verschiedene Schwellenwerte verwendet werden können. Der Ausgang bzw. die Ausgangsgröße **84** ist mit einem Eingang der ODER-Funktion **66** verbunden. Der Ausgang bzw. die Ausgangsgröße **86** ist mit einem Eingang der ODER-Funktion **76** verbunden. Ein HOCH für Signal **84** ist anzeigend für ein Einsatzzusammenstoßereignis in die Fahrerseite des Fahrzeugs. Ein HOCH für das Signal **86** ist anzeigend für ein Einsatzzusammenstoßereignis in die Passagierseite des Fahrzeugs.

[0051] Der Ausgang bzw. die Ausgangsgröße **90** der ODER-Funktion **66** ist mit dem zweiten Eingang der UND-Funktion bzw. UND-Verknüpfungsfunktion **62** verbunden. Die Ausgangsgröße der UND-Funktion **62** ist steuerbar mit der fahrerseitigen Airbagordnung **18** verbunden. Ein HOCH an einem der Eingänge der ODER-Funktion bzw. ODER-Verknüpfungsfunktion **66** und ein HOCH vom Ausgang des Signalprozessors **60** ergibt ein HOCH von der UND-Funktion **62**, was wiederum in der Betätigung und dem Einsatz des fahrerseitigen Airbags resultiert.

[0052] Der Ausgang bzw. die Ausgangsgröße **94** der ODER-Funktion **76** ist mit dem zweiten Eingang der UND-Funktion **72** verbunden. Der Ausgang der UND-Funktion **72** ist steuerbar mit der passagierseitigen Airbagordnung **20** verbunden. Ein HOCH an einem der Eingänge der ODER-Funktion **76** und ein HOCH vom Ausgang des Signalprozessors **70** resultiert in einem HOCH der UND-Funktion **72**, welches wiederum in der Betätigung und im Einsatz des passagierseitigen Airbags resultiert.

[0053] Bezugnehmend auf **Fig. 3** kann der Steuerprozess für das Rückhaltesystem der **Fig. 1** besser gewürdigt werden. In Schritt **100** wird der Prozess initialisiert, wie es beim Starten des Fahrzeugs **11** geschehen würde. Während dieser Initialisierung werden Speicher geleert, anfängliche Flackeneinstellungen vorgenommen usw., und zwar für die drei Mikrocomputer **13**, **32** und **44**. In Schritt **102** wird die Fahrerdiskriminierungsentscheidung (Ausgang des Mikrocomputers **32**) gelesen und die Passagierdiskriminierungsentscheidung (Ausgang vom Mikrocomputer **44**) wird gelesen. Der Prozess schreitet fort zu Schritt **104**, wo die Y_SICHERUNGSMETRIK und die X_SICHERUNGSMETRIK aus den Ausgangssignalen **59** bzw. **51** berechnet werden. In Schritt **106** wird eine Bestimmung dahingehend vorgenommen, ob die Fahrerdiskriminierungsentscheidung vom Mikrocomputer **32** WAHR oder HOCH ist, und ob die bestimmte Y_SICHERUNGSMETRIK größer ist als der vorbestimmte Wert für Y_SCHWELLE für diese Fahrzeugplattform. Diese UND-Verknüpfungsfunktion ist als die UND-Funktion **62** der **Fig. 2** dargestellt, wobei die

Bestimmung für die Y_SICHERUNGSMETRIK durch das ODER-Verknüpfungsgatter **66** hindurch geht.

[0054] Wenn die Bestimmung in Schritt **106** negativ ist, wird eine Bestimmung im Schritt **108** dahingehend gemacht, ob die Fahrerdiskriminierungsentscheidung (Ausgang des Mikrocomputers **32**) WAHR oder HOCH ist, und ob der Wert für die X_SICHERUNGSMETRIK größer ist als der vorausgewählte Wert für X_SCHWELLE. Diese UND-Verknüpfungsfunktion ist als UND-Verknüpfungsgatter **62** in **Fig. 2** dargestellt, wobei die Bestimmung für X_SICHERUNGSMETRIK durch das ODER-Verknüpfungsgatter **66** hindurch geht. Wenn eine negative Bestimmung in Schritt **108** vorliegt, schreitet der Prozess fort zu Schritt **110**. Aus den Schritten **106** und **108** ist ersichtlich, daß eine WAHR oder HOCH Fahrerdiskriminierungsentscheidung UND eine größere Y_SICHERUNGSMETRIK als die Y_SCHWELLE ODER eine größere X_SICHERUNGSMETRIK als die X_SCHWELLE in Einsatz des fahrerseitigen Airbags in Schritt **112** resultiert. Die Kombination der Schritte **106** und **108** mit einer der zustimmenden Entscheidungen, die zu Schritt **112** geht, hat die Wirkung, die durch die ODER-Funktion **66** der **Fig. 2** repräsentiert ist. Der Prozess schreitet dann fort zu Schritt **110**.

[0055] In Schritt **110** wird eine Bestimmung dahingehend durchgeführt, ob die Passagierdiskriminierungsentscheidung aus dem Mikrocomputer **44** WAHR oder HOCH ist und ob der bestimmte Wert für die Y_SICHERUNGSMETRIK kleiner ist als der vorbestimmte Wert für -Y_SCHWELLE ist für diese Fahrzeugplattform. Diese UND-Verknüpfungsfunktion bzw. UND-Funktion ist als die UND-Funktion **72** der **Fig. 2** dargestellt, wobei die Bestimmung für die Y_SICHERUNGSMETRIK durch das ODER-Verknüpfungsgatter **76** hindurch geht. Wenn die Bestimmung in Schritt **110** negativ ist, wird eine Bestimmung in Schritt **114** dahingehend durchgeführt, ob die Passagierdiskriminierungsentscheidung (Ausgang des Mikrocomputers **44**) WAHR oder HOCH ist, und ob der Wert für die X_SICHERUNGSMETRIK größer ist als ein vorgewählter Wert X_SCHWELLE. Der X_SCHWELLE-Wert in Schritt **108** und **114** könnte gleich oder unterschiedlich sein. Wieder ist diese UND-Funktion als UND-Verknüpfungsgatter **72** in **Fig. 2** dargestellt, wobei die Bestimmung für X_Sicherung durch das ODER-Verknüpfungsgatter **76** hindurch geht. Die Wirkung der Schritte **110** und **114** mit einer der zu dem Schritt **116** führenden zustimmenden Bestimmungen hat die Wirkung, die durch die ODER-Funktion **76** in **Fig. 2** repräsentiert ist. Wenn eine negative Bestimmung in Schritt **114** auftritt, zieht der Prozess eine Schleife zurück zu Schritt **102**.

[0056] Aus den Schritten **110** und **114** ist ersichtlich, daß eine als WAHR oder HOCH bestimmte Passagierdiskriminierungsentscheidung UND kleiner als

die -Y_SCHWELLE festgestellte Y_SICHERUNGSMETRIK ODER eine größer als die X_SCHWELLE festgestellte X_SICHERUNGSMETRIK resultieren im Einsatz des passagierseitigen Airbags in Schritt **116**. Der Prozess zieht dann eine Schleife zurück zu Schritt **102**.

[0057] Die Prozessschritte in **Fig. 3** sind für Diskussionszwecke in einer bestimmten Ordnung gezeigt. Die tatsächliche Ordnung der Schritte könnte eine unterschiedliche Ordnung sein und könnte in paralleler Verarbeitung durchgeführt bzw. erreicht werden.

[0058] Nun bezugnehmend auf **Fig. 4** kann ein alternatives Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung gewürdigt werden. Ein Fahrzeug **11'** umfaßt eine fahrerseitige Airbaganordnung **18'** und eine passagierseitige Airbaganordnung **20'**, die steuerbar mit einer Zentralsteuerung **12'** gekoppelt sind. Die Seitenairbaganordnungen sind an zugeordneten Seiten des Fahrzeugs auf eine bekannte Weise montiert.

[0059] Die Zentralsteuerung **12'** weist einen Mikrocomputer **118** auf, der die Betätigung der Airbags der Anordnungen **18'**, **20'** ansprechend auf Sensoreingänge bzw. Sensoreingangsgrößen steuert. Ein erster Beschleunigungsmesser **50'** besitzt eine Empfindlichkeitsachse **56'** und ist im Fahrzeug **11'** so montiert, daß seine Empfindlichkeitsachse **56'** im wesentlichen parallel zur Vorwärts-Rückwärtsachse **25'** des Fahrzeugs **11'** ist. Der Ausgang bzw. die Ausgangsgröße **51'**, die auch als X_ZENTRAL bezeichnet wird, des Beschleunigungsmesser **50'** ist mit dem Mikrocomputer **118** verbunden. Die Zentralsteuerung bzw. zentrale Steuerung **12'** weist ferner einen Beschleunigungsmesser **52'** mit einer Empfindlichkeitsachse **58'** auf, der am Fahrzeug an einer zentralen Stelle bzw. mittigen Stelle so montiert ist, daß seine Empfindlichkeitsachse im wesentlichen senkrecht zur Vorwärts-Rückwärtsachse **25'** des Fahrzeugs **11'** ist. Die Ausgangsgröße bzw. der Ausgang **59'**, der als Y1_ZENTRAL bezeichnet wird, des Beschleunigungsmessers **52'** ist mit der Mikrosteuerung bzw. dem Mikrocomputer **118** verbunden. Der Beschleunigungsmesser **52'** fühlt Beschleunigungen in beide Richtungen ab, um so Zusammenstoßereignisse entweder in die Fahrerseite oder in die Passagier- bzw. Beifahrerseite des Fahrzeugs **11'** zu detektieren.

[0060] Die Zentralsteuerung **12'** weist ferner einen Beschleunigungsmesser **120** mit einer Empfindlichkeitsachse **122** auf, der am Fahrzeug an der mittigen Stelle so montiert ist, daß seine Empfindlichkeitsachse im wesentlichen senkrecht zur Vorwärts-Rückwärtsachse **25'** des Fahrzeugs **11'** ist. Die Ausgangsgröße **124**, die als Y2_ZENTRAL bezeichnet wird, des Beschleunigungsmessers **120** ist der Mikrosteuerung **118** verbunden. Der Beschleunigungsmesser **120** fühlt Beschleunigungen in beide Richtungen derart ab, so daß er Zusammenstoßereignisse

entweder in die Fahrerseite oder in die Passagierseite des Fahrzeugs detektiert.

[0061] Der zentrale Mikrocomputer **118** überwacht alle drei Beschleunigungsmesser. Die Beschleunigungsmesser **52'** und **120** werden für sowohl die Diskriminierung als auch für Sicherungszwecke verwendet. Der Beschleunigungsmesser **50'** wird nur für die Sicherung verwendet.

[0062] Bezugnehmend auf die **Fig. 5A** und **Fig. 5B** wird der Steuerprozess für das in **Fig. 4** gezeigte Ausführungsbeispiel besser gewürdigt. In Schritt **200** wird der Prozess initialisiert, wie es während des Startens des Fahrzeugs **11'** geschehen würde. Während dieser Initialisierung werden Speicher geleert, anfangs Flackeneinstellungen vorgenommen usw., und zwar für den Mikrocomputer **118**. In Schritt **202** werden die Zusammenstoßmetrikwerte für die **Y1_METRIK**, die **Y2_METRIK** und die **X_SICHERUNGSMETRIK** bzw. **X_SAFING METRIC** berechnet. Wie erwähnt, können diese Metrikwerte beschleunigungsbasierende (Beschleunigung, ein gleitender Durchschnitt der Beschleunigung, quadrierte Beschleunigung usw.) oder geschwindigkeitsbasierende Metrikwerte sein. Jedoch wird nur der absolute Wert (d. h. der Betrag) für die **X_SICHERUNGSMETRIK** verwendet. Der Prozess schreitet fort zu Schritt **204**, wo eine Bestimmung dahingehend vorgenommen wird, ob die bestimmte **Y1_METRIK** größer ist als ein vorbestimmter Wert **Y1_DISKRIMINIERUNGSSCHWELLE**, und ob der Wert für **Y2_METRIK** größer ist als ein vorbestimmter Wert **Y2_SICHERUNGSSCHWELLE** bzw. **Y2_SAFING_THRESHOLD**. Wie bezüglich des ersten Ausführungsbeispiels beschrieben, werden die Schwellenwerte empirisch für eine besondere Fahrzeugplattform basierend auf Zusammenstoßdaten unter Analyse bestimmt, um so eine gewünschte Rückhaltevorrichtungssteuerung zu erreichen. Wenn die Bestimmung in Schritt **204** negativ ist, schreitet der Prozess fort zu Schritt **206**.

[0063] In Schritt **206** wird eine Bestimmung dahingehend gemacht, ob die bestimmte **Y2_METRIK** größer ist als ein vorbestimmter Wert **Y2_DISKRIMINIERUNGSSCHWELLE**, und ob der Wert für **Y1_METRIK** größer ist als ein vorbestimmter Wert **Y1_SICHERUNGSSCHWELLE** bzw. **Y1_SAFING_THRESHOLD**. Wenn die Bestimmung negativ ist, schreitet der Prozess fort zu Schritt **208**. In Schritt **208** wird eine Bestimmung dahingehend durchgeführt, ob die bestimmte **Y1_METRIK** größer ist als ein vorbestimmter Wert **Y1_DISKRIMINIERUNGSSCHWELLE**, und ob der Wert **Y_SICHERUNGSMETRIK** größer ist als ein vorbestimmter Wert **X_SCHWELLE** bzw. **X_THRESHOLD**. Wenn die Bestimmung negativ ist, schreitet der Prozess fort zu Schritt **210**. In Schritt **210** wird eine Bestimmung dahingehend durchgeführt, ob die bestimmte **Y2_METRIK** größer ist als ein vorbestimmter Wert **Y2_DISKRIMINIE-**

RUNGSSCHWELLE, und ob der Wert **X_SICHERUNGSMETRIK** größer ist als ein vorbestimmter Wert **X_SCHWELLE** bzw. **X_THRESHOLD**.

[0064] Aufgrund einer zustimmenden Bestimmung aus einem der Schritte **204**, **206**, **208** oder **210** wird die fahrerseitige Rückhaltevorrichtung (d. h. der Airbag) im Schritt **212** betätigt. Von entweder Schritt **212** oder einer negativen Bestimmung in Schritt **210** schreitet der Prozess fort zu Schritt **220**. In Schritt **220** wird eine Bestimmung dahingehend durchgeführt, ob die bestimmte **Y1_METRIK** kleiner ist als ein vorbestimmter Wert **-Y1_DISKRIMINIERUNGSSCHWELLE**, und ob der Wert für **Y2_METRIK** kleiner ist als ein vorbestimmter Wert **-Y2_SICHERUNGSSCHWELLE** bzw. **-Y2_SAFING_THRESHOLD**. Wie bezüglich des ersten Ausführungsbeispiels beschrieben, werden die Schwellenwerte empirisch für eine besondere Fahrzeugplattform basierend auf Zusammenstoßdaten und einer Analyse bestimmt, um so eine gewünschte Rückhaltevorrichtungssteuerung zu erreichen. Wenn die Bestimmung im Schritt **220** negativ ist, schreitet der Prozess fort zu Schritt **222**.

[0065] In Schritt **222** wird eine Bestimmung dahingehend vorgenommen, ob die bestimmte **Y2_METRIK** geringer ist als ein vorbestimmter Wert **-Y2_DISKRIMINIERUNGSSCHWELLE**, und ob der Wert **Y1_METRIK** geringer ist als ein vorbestimmter Wert **-Y1_SICHERUNGSSCHWELLE**. Wenn die Bestimmung negativ ist, schreitet der Prozess fort zu Schritt **224**. In Schritt **224** wird eine Bestimmung dahingehend vorgenommen, ob die bestimmte **Y1_METRIK** geringer ist als ein vorbestimmter Wert **-Y1_DISKRIMINIERUNGSSCHWELLE**, und ob der Wert **X_SICHERUNGSMETRIK** größer ist als ein vorbestimmter Wert **X_SCHWELLE** bzw. **X_THRESHOLD**. Wenn die Bestimmung in Schritt **224** negativ ist, schreitet der Prozess fort zu Schritt **226**. In Schritt **226** wird eine Bestimmung dahingehend vorgenommen, ob die bestimmte **Y2_METRIK** geringer ist als ein vorbestimmter Wert **-Y2_DISKRIMINIERUNGSSCHWELLE**, und ob der Wert **X_SICHERUNGSMETRIK** größer ist als ein vorbestimmter Wert **X_SCHWELLE**.

[0066] Aufgrund einer zustimmenden Bestimmung in einem der Schritte **220**, **222**, **224** oder **226** wird die passagierseitige bzw. Passagierseitenrückhaltevorrichtung (d. h. der Airbag) im Schritt **230** betätigt. Entweder von **230** oder aus einer negativen Bestimmung in Schritt **226** zieht der Prozess eine Schleife zurück zu Schritt **202**.

[0067] Die Ordnung bzw. Reihenfolge der Prozessschritte in den **Fig. 5A** und **Fig. 5B** sind nur für Diskussionszwecke gegeben. Eine andere Reihenfolge könnte verwendet werden, und eine Parallelverarbeitung könnte verwendet werden.

[0068] Die Beschreibung der **Fig. 6–Fig. 11** nimmt das in **Fig. 1** gezeigte Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung an. Bezugnehmend auf **Fig. 6** ist ein Wert einer beschleunigungsbasierenden Zusammenstoßmetrik über die Zeit für einen Zusammenstoß mit 25 kph (Kilometer pro Stunde) in die Seite eines Fahrzeugs unter einem 45-Grad Winkel relativ zur Achse **24** unter Verwendung eines Zusammenstoßbeschleunigungsmessers **Y_DRIVER** bzw. **Y_FAHRER** gezeigt, der in der B-Säule des Fahrzeugs angeordnet ist. Dieser Typ eines Zusammenstoßereignisses wird als ein "Soll-Abfeuer"-Ereignis klassifiziert. Diese Zusammenstoßmetrik ist der durch den Mikrocomputer **32** bestimmte Wert. Bei leicht weniger als 80 msec. in das Zusammenstoßereignis hinein bzw. des Zusammenstoßereignisses, bestimmt der Zusammenstoßalgorithmus, daß der Wert der Zusammenstoßmetrik einen vorbestimmten Schwellenwert übersteigt. Unter diesen Umständen, würde ein HOCH-Signal aus der Prozessorschaltung **60** des Mikrocomputers **30** ausgegeben werden. Ein Randwert von 0,52 ist dieser graphischen Darstellung zugewiesen, um die Robustheit des Algorithmus anzuzeigen. Der Randwert zeigt an, das die Werte der Zusammenstoßmetrik um 48% reduziert werden könnten und der Algorithmus (d. h. ob der bestimmte Wert der Zusammenstoßmetrik den Schwellenwert übersteigt) wird immer noch den Einsatzzusammenstoßzustand "erfassen". Für Soll-Abfeuerzusammenstoßereignisse ist es notwendig, daß der Randwert geringer ist als eines zur Sicherstellung eines Einsatzes der Rückhaltevorrichtung.

[0069] **Fig. 7** zeigt einen Wert einer beschleunigungsbasierenden Zusammenstoßmetrik (**Y_ZENTRAL**) ansprechend auf das Beschleunigungssignal vom Beschleunigungsmesser **52**. Wie aus dem Graph der **Fig. 7** ersichtlich ist, übersteigt der Wert der Zusammenstoßmetrik niemals den Schwellenwert 1. Daher wird die Sicherungsfunktion **Y_ZENTRAL** auf TIEF verbleiben, was in einem nicht-Abfeuerereignis basierend auf dieser Metrik resultiert. Diese Tatsache ist durch einen Randwert von 1,62 repräsentiert. Der Wert der Zusammenstoßmetrik müßte um 62% erhöht werden, um das Einsatzzusammenstoßereignis zu erfassen. Wie aus der nachfolgenden Diskussion gewürdigt wird, kann der Schwellenwert 1 nicht erniedrigt werden zur Sicherstellung eines Erfassens eines Soll-Abfeuerereignisses, ohne eine Einsatzbestimmung ansprechend auf ein Türzuschlagereignis zu riskieren. Tatsächlich muß gemäß der vorliegenden Erfindung der Schwellenwert bzw. die Schwelle für den Beschleunigungsmesser **Y_ZENTRAL** auf einen Wert Schwelle 2 angehoben werden, um zu verhindern, daß ein Türzuschlagereignis ein Einsatzsignal auslöst. Ebenso erhöht dies den Rand bzw. Randwert auf 2,13, was sicherstellt, daß ein Türzuschlagereignis nicht als ein Soll-Abfeuerereignis interpretiert wird.

[0070] **Fig. 8** zeigt die Sicherungszusammenstoßmetrik basierend auf dem Signal des **X_ZENTRAL**-Beschleunigungsmessers **50**. Die verwendete Zusammenstoßmetrik ist eine geschwindigkeitsbasierende Zusammenstoßmetrik, die ansprechend auf das Beschleunigungssignal vom **X_ZENTRAL**-Beschleunigungsmesser **50** bestimmt wurde. Wie aus diesem Graph ersichtlich ist, übersteigt die geschwindigkeitsbasierende Zusammenstoßmetrik ihren Schwellenwert in weniger als 50 msec. Dies wird im Einsatz des Airbags resultieren, wenn sowohl die Zusammenstoßmetrik in **Fig. 6** als auch die der **Fig. 8** ihre Schwellenwerte übersteigen. Der Rand für diese Zusammenstoßmetrik, der im Graph der **Fig. 8** dargestellt bzw. angegeben ist, ist 0,22, was gut unterhalb von 1 ist, wodurch eine gute Robustheit angezeigt wird. Da der Zusammenstoßalgorithmus unter Verwendung der Metriken, die in **Fig. 7** und in **Fig. 8** gezeigt sind, miteinander ODER-Verknüpft werden, ist der resultierende Randwert der geringere der zwei, das heißt 0,22. Dies stellt ein Erfassen des Soll-Abfeuerereignisses sicher.

[0071] Die **Fig. 9–Fig. 11** zeigen ein Türzuschlagereignis an. **Fig. 9** zeigt die resultierende Beschleunigungsdiskriminierungsmetrik für einen Türzuschlagzustand, bei welchen die Fahrzeugtür mit einer Geschwindigkeit von 5,25 Meter pro Sekunde zugeschlagen wird. Dies ist ein nicht-Abfeuerereignis.

[0072] Der bestimmte Metrikwert ist ansprechend auf das Signal vom **Y_FAHRER**-Beschleunigungsmesser **22**, der in der B-Säule des Fahrzeugs angeordnet ist. Nach nur ungefähr 10 msec. wird der Schwellenwert überschritten, wodurch ein Einsatzzusammenstoßereignis angezeigt wird. Der Randwert für diesen Algorithmus ist 0,29. Daher wird ein HOCH vom Mikrocomputer **13** ausgegeben. **Fig. 10** zeigt dem beschleunigungsbasierenden Zusammenstoßmetrikwert, der aus dem **Y_ZENTRAL**-Signal bestimmt wurde. Mittels dieses Graphen kann gewürdigt werden, daß der Schwellenwert vom Wert der Schwelle 1 auf den Wert der Schwelle 2 erhöht werden muß, um zu verhindern, daß ein Einsatzsignal für dieses nicht-Abfeuerzusammenstoßereignis erzeugt wird. Wenn die Schwelle bzw. der Schwellenwert nicht erhöht werden würde, würde der Airbag eingesetzt werden, da sowohl der Diskriminierungsalgorithmus als auch der Sicherungsalgorithmus einen Abfeuerzustand anzeigen würden. Durch Erhöhung des Schwellenwerts verändert sich der Rand bzw. Randwert von 0,82 auf 1,19. Dies ist wünschenswert, da ein Rand größer als 1 notwendig zur Vermeidung des Einsatzes ist.

[0073] **Fig. 11** stellt die Ergebnisse der Sicherungsfunktion basierend auf den **X_ZENTRAL**-Beschleunigungssignal dar. Eine Geschwindigkeitsbasierende Zusammenstoßmetrik übersteigt niemals ihren Schwellenwert 1-Pegel. In diesem Fall, da weder

die auf Y_ZENTRAL basierende Zusammenstoßmetrik noch die auf X_ZENTRAL basierende Zusammenstoßmetrik ihre zugehörigen Schwellen übersteigen, wird der Airbag nicht eingesetzt. Der Randwert der Zusammenstoßmetrikwerte der **Fig. 11** ist 1,29. Da der auf Y_ZENTRAL basierende Randwert 1,19 ist und der auf X_ZENTRAL basierende Rand 1,29 ist, resultiert der sich ergebende Rand 1,19 aus der ODER-Verknüpfungsfunktion, wodurch ein Auslösen des Airbags unterbunden wird. Aus den in den **Fig. 6–Fig. 11** gezeigten Graphen kann gewürdigt werden, daß eine Steueranordnung gemäß der vorliegenden Erfindung das Erfassen eines echten Soll-Abfeuerzusammenstoßereignisses erlaubt, während ein nicht-Abfeuertürzuschlagereignis davon abgehalten wird, ein Einsatzereignis auszulösen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Steuerung einer betätigbaren Rückhaltevorrichtung (**14, 16**) eines Fahrzeugs (**11**), die folgendes aufweist:
einen Diskriminierungsbeschleunigungssensor (**22, 34**), der am Fahrzeug (**11**) montiert ist und eine Empfindlichkeits- oder Sensitivitätsachse besitzt, die in eine im wesentlichen senkrechten Richtung zu einer Vorwärts-Rückwärtsachse (**25**) orientiert ist, und der ein Diskriminierungszusammenstoßsignal liefert, wenn eine Quersammenstoßbeschleunigung oder quer verlaufende Zusammenstoßbeschleunigung des Fahrzeugs (**11**) abgefühlt wird;
einen ersten Sicherungsbeschleunigungssensor (**52**), der an einer im wesentlichen mittigen Stelle des Fahrzeugs (**11**) montiert ist und eine Empfindlichkeitsachse (**58**) besitzt, die in eine im wesentlichen senkrecht zu der Vorwärts-Rückwärtsachse (**25**) des Fahrzeugs (**11**) verlaufende Richtung orientiert ist, und der ein erstes Sicherungszusammenstoßsignal liefert, wenn eine Zusammenstoßbeschleunigung in die Querrichtung abgefühlt wird;
einen zweiten Sicherungsbeschleunigungssensor (**50**), der an der im wesentlichen mittigen Stelle des Fahrzeugs (**11**) montiert ist und eine Empfindlichkeitsachse (**56**) besitzt, die in eine im wesentlichen parallel zur Vorwärts-Rückwärtsachse (**25**) des Fahrzeugs (**11**) verlaufende Richtung orientiert ist, und der ein zweites Sicherungszusammenstoßsignal liefert, wenn eine Zusammenstoßbeschleunigung als Ergebnis eines Zusammenstoßes in die Querrichtung abgefühlt wird; und
Mittel zur Betätigung der betätigbaren Rückhaltevorrichtung (**14, 16**), wenn der Diskriminierungsbeschleunigungssensor (**22, 34**) das Diskriminierungszusammenstoßsignal anzeigend für ein Einsatzzusammenstoßereignis liefert, und wenn einer der ersten oder zweiten Sicherungsbeschleunigungssensoren (**50, 52**) ihr zugeordnetes Sicherungszusammenstoßbeschleunigungssignal liefern, das ein Einsatzzusammenstoßereignis anzeigt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Diskriminierungszusammenstoßsensor (**22, 34**) an einer seitlichen Stelle des Fahrzeugs (**11**) montiert ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Diskriminierungszusammenstoßsensor an einer im wesentlichen mittigen Stelle des Fahrzeugs (**11**) montiert ist.

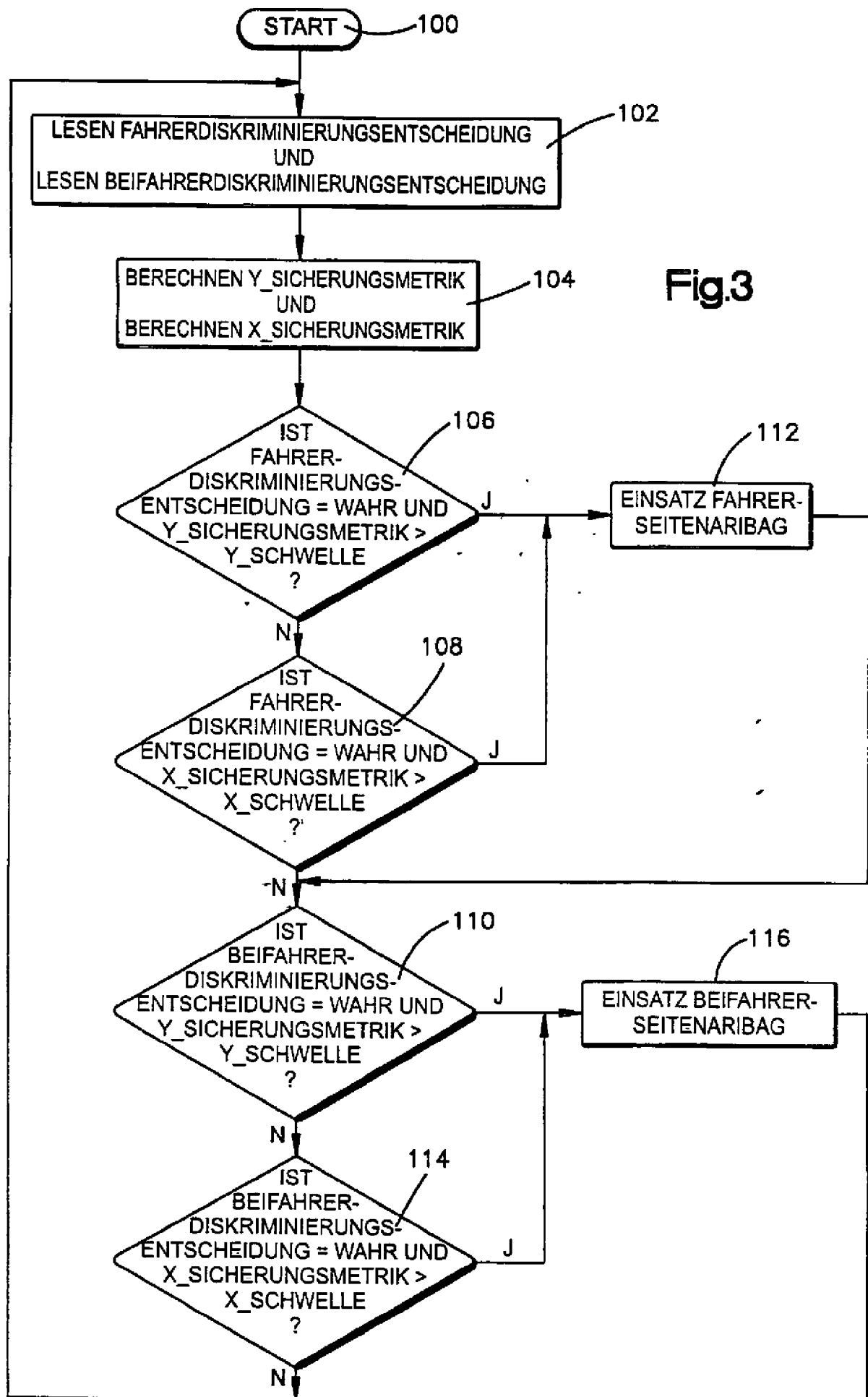
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Mittel zur Betätigung der betätigbaren Rückhaltevorrichtung (**14, 16**) Mittel für den Vergleich eines Beschleunigungssignals vom ersten Sicherungssensor (**52**) gegen einen ersten vorbestimmten Wert und Mittel für einen Vergleich eines Beschleunigungssignals vom zweiten Sicherungssensor (**50**) gegen einen zweiten vorbestimmten Wert aufweisen, wobei die ersten und zweiten vorbestimmten Werte nicht gleich sind.

5. Verfahren zur Steuerung der Betätigung einer betätigbaren Seitenrückhaltevorrichtung (**14, 16**) eines Fahrzeugs (**11**), wobei das Verfahren die folgenden Schritte aufweist:

Abfühlen einer Zusammenstoßbeschleunigung unter Verwendung eines Diskriminierungsbeschleunigungssensors (**22, 34**), wobei der Diskriminierungsbeschleunigungssensor (**22, 34**) ein Einsatzzusammenstoßsignal liefert, wenn ein Zusammenstoßereignis in eine erste Richtung (**25**) mit einem Wert größer als ein erster Schwellenwert abgefühlt wird;
Abfühlen einer ersten Sicherungszusammenstoßbeschleunigung unter Verwendung eines ersten Sicherungszusammenstoßbeschleunigungssensors (**50**) und liefern eines ersten Sicherungszusammenstoßsignals, wenn ein Einsatzzusammenstoßereignis in die erste Richtung (**25, 56**) abgefühlt wird;
Abfühlen einer zweiten Sicherungszusammenstoßbeschleunigung unter Verwendung eines zweiten Sicherungszusammenstoßbeschleunigungssensors (**52**) und liefern eines zweiten Sicherungszusammenstoßsignals, wenn ein Einsatzzusammenstoßereignis in eine zweite Richtung (**58**) im wesentlichen senkrecht zur ersten Richtung als ein Ergebnis eines Zusammenstoßereignisses in die erste Richtung abgefühlt wird; und
Betätigung der seitlichen, betätigbaren Rückhaltevorrichtung (**14, 16**), wenn das Diskriminierungszusammenstoßsignal ein Einsatzzusammenstoßereignis anzeigt und entweder (i) das erste Sicherungszusammenstoßsignal das Auftreten eines Einsatzzusammenstoßereignisses anzeigt oder (ii) das zweite Sicherungszusammenstoßsignal das Auftreten eines Einsatzzusammenstoßereignisses anzeigt.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen





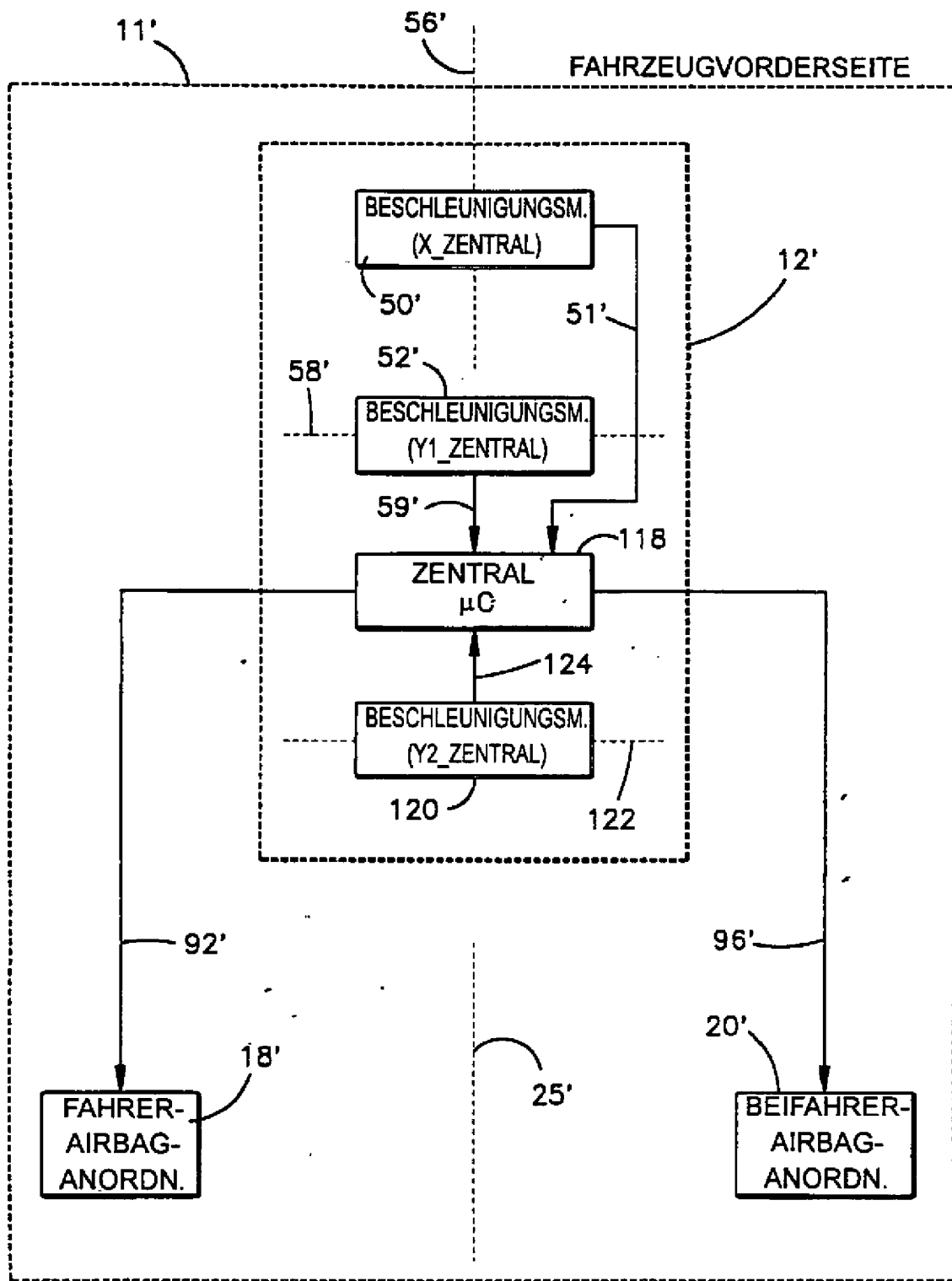


Fig.4

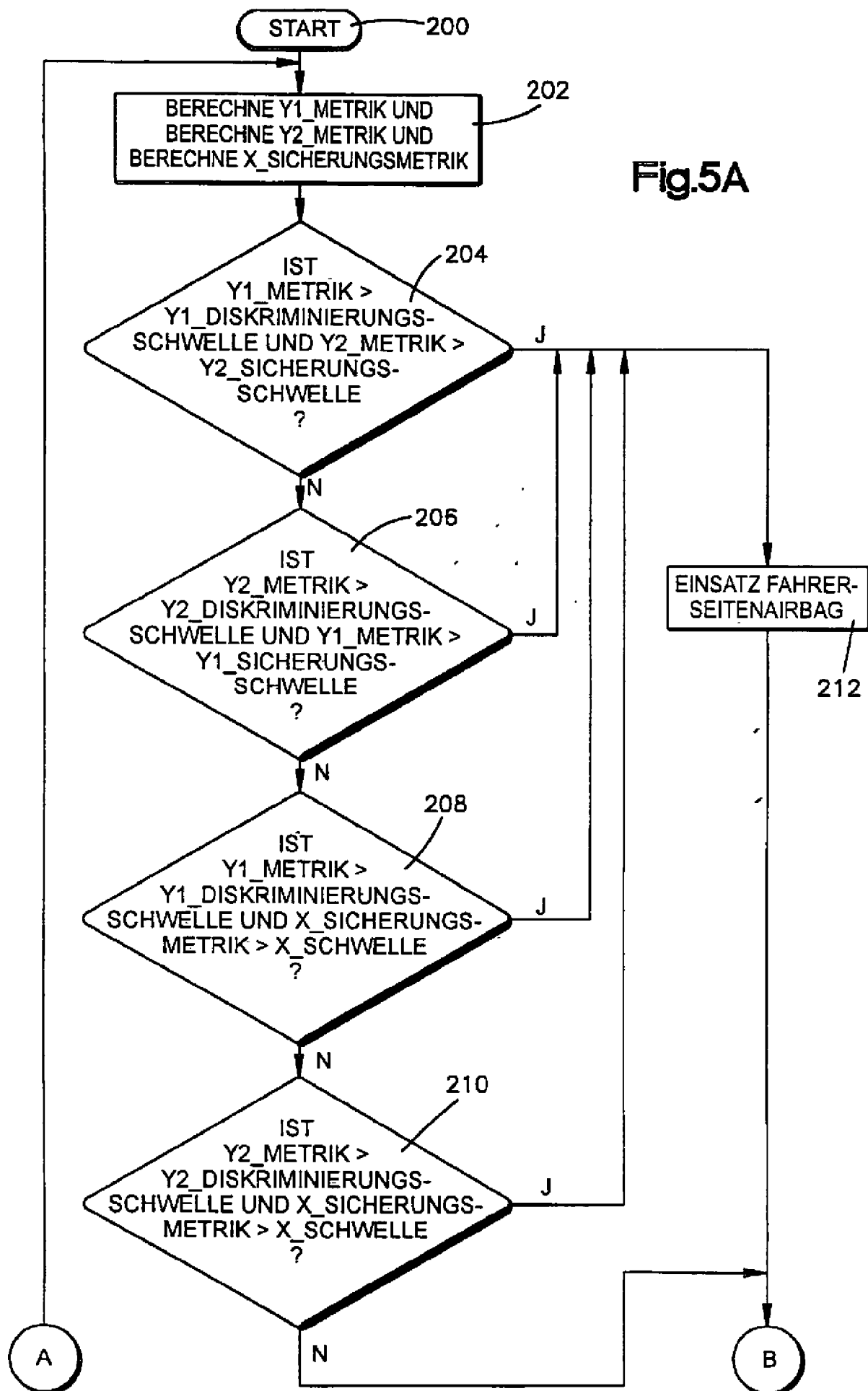
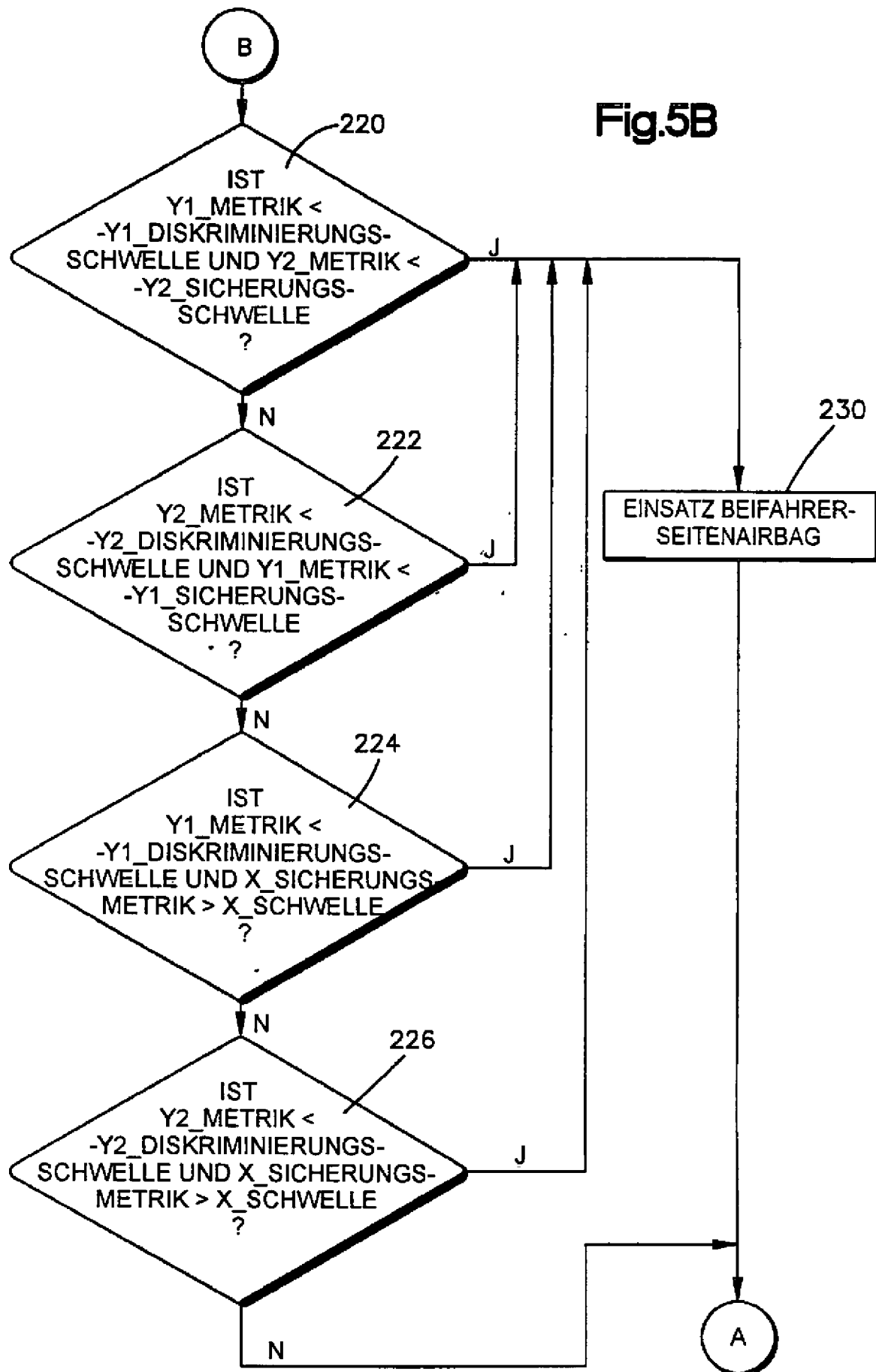


Fig.5B



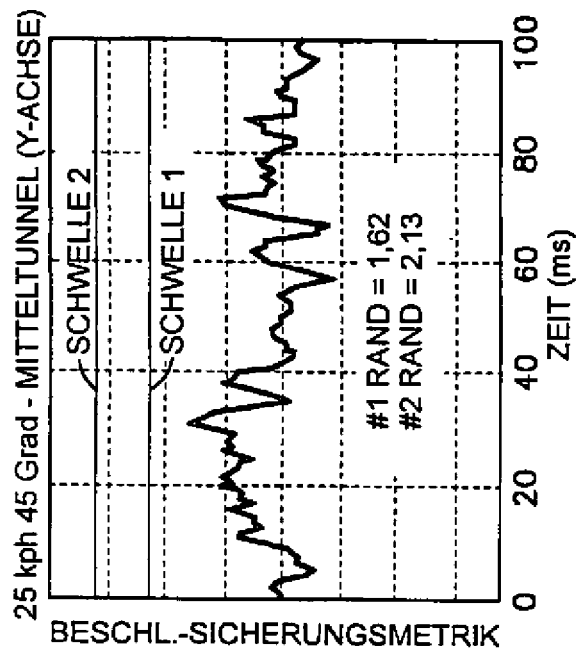


Fig.7

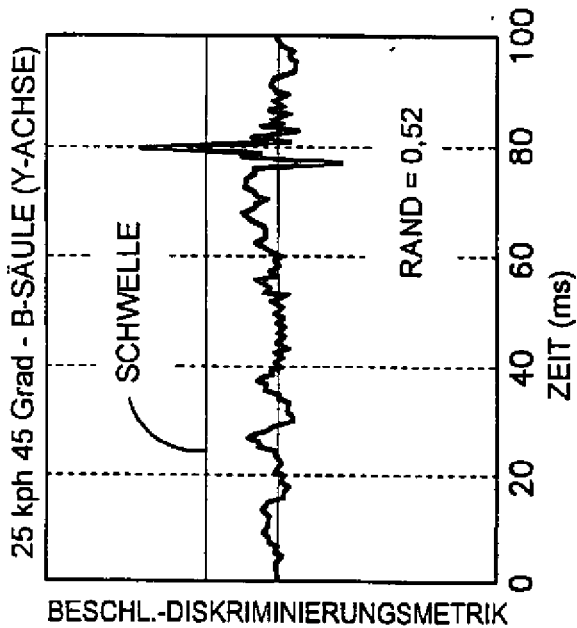


Fig.6

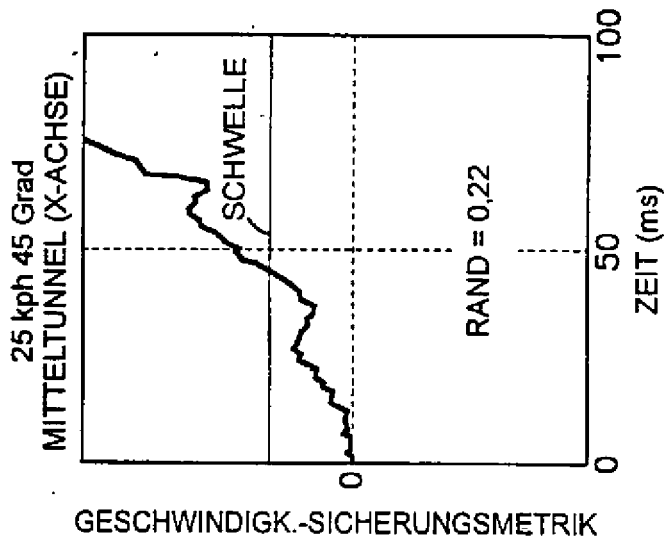


Fig.8

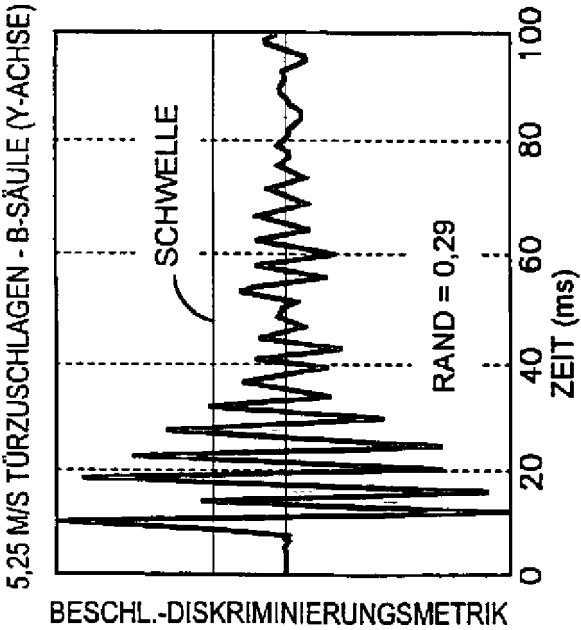


Fig.9

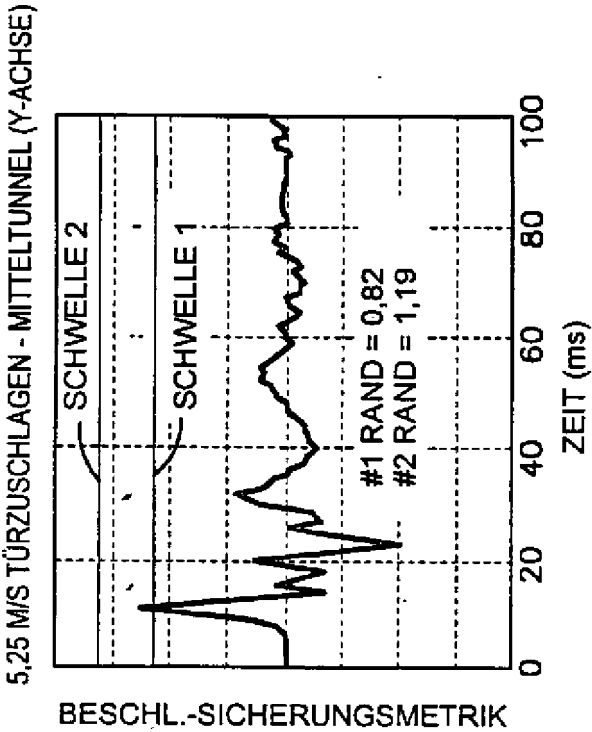


Fig.10

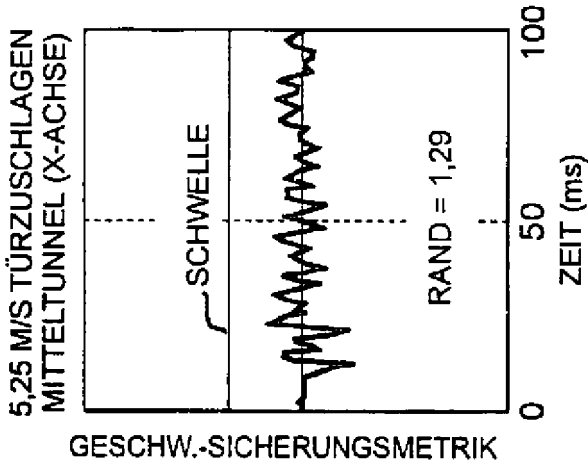


Fig.11