



(19)
 Bundesrepublik Deutschland
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 196 54 550 B4** 2004.11.04

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **196 54 550.1**
 (22) Anmeldetag: **27.12.1996**
 (43) Offenlegungstag: **03.07.1997**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **04.11.2004**

(51) Int Cl.7: **B60R 21/01**
B60R 21/02
 // **B60R 21/16,22/00**

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(30) Unionspriorität:
P 7-352570 27.12.1995 JP
P 8-301140 25.10.1996 JP

(71) Patentinhaber:
Toyota Jidosha K.K., Toyota, Aichi, JP

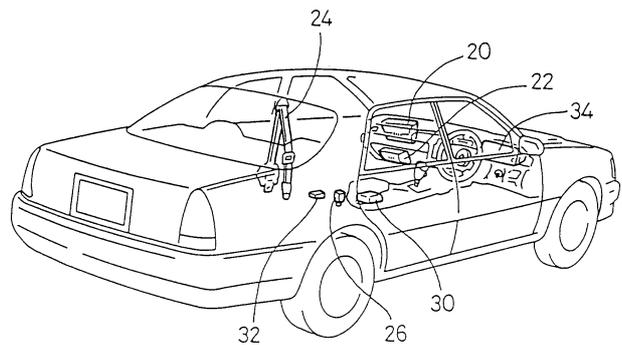
(74) Vertreter:
**WINTER, BRANDL, FÜRNISS, HÜBNER, RÖSS,
 KAISER, POLTE, Partnerschaft, 85354 Freising**

(72) Erfinder:
**Gotoh, Kazuhiko, Toyota, Aichi, JP; Yamamoto,
 Shuitsu, Aichi, JP; Sasaki, Kazuya, Susono,
 Shizuoka, JP; Ueda, Masahiro, Nagoya, Aichi, JP;
 Fujita, Koichi, Toyota, Aichi, JP; Otsuka, Takuya,
 Numazu, Shizuoka, JP**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
DE 41 14 992 C1
DE 29 17 687 C2
DE 43 37 949 A1
DE 43 27 022 A1
DE 43 24 753 A1
DE 42 14 222 A1
DE 39 42 265 A1
DE 38 15 938 A1
DE 94 16 933 U1

(54) Bezeichnung: **In einem Fahrzeug montierte Haltungs-Stützvorrichtung und Verfahren zur Stützung bzw. Stabilisierung der Haltung eines Fahrzeuginsassen**

(57) Hauptanspruch: Rückhaltesystem, zur Stabilisierung der Haltung eines Insassen in einem Fahrzeug, wobei das System aufweist:
 eine Rollgeschwindigkeits-Erfassungseinrichtung (30) zum Messen einer Rollgeschwindigkeit (RR), d.h. Drehwinkelgeschwindigkeit um eine Längsachse des Fahrzeugs;
 eine Rollwinkel-Erfassungseinrichtung (30) zum Messen eines Rollwinkels (RA, θ), gekennzeichnet durch eine Aktivierungseinrichtung (46, 50), die eine Rückhalteinrichtung (22) zum Stabilisieren der Haltung des Insassen auf der Grundlage der Rollgeschwindigkeit (RR) und des Rollwinkels (RA, θ), die jeweils gemessen worden sind, aktiviert.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Haltungs- bzw. Lage-Stützvorrichtung, die in einem Fahrzeug montiert ist sowie auf ein entsprechendes Verfahren, um die Haltung eines Insassen zu stützen. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung eine Stützeinstell- bzw. Lagestütztechnik für einen Insassen, wenn eine Beschleunigung in seitlicher Richtung eines Fahrzeugs auftritt, z.B. wenn das Fahrzeug (um die Längsachse) eine Rollbewegung ausführt.

[0002] Zur Stützung bzw. Stabilisierung der Haltung eines Insassen, wenn das Fahrzeug eine Kurve fährt oder eine Rollbewegung ausführt, wird die Form des Sitzes verbessert und es wird eine Armlehne an der Fahrzeugsitzfläche vorgesehen. Im Hinblick auf die Insassensicherheit hat sich in letzter Zeit auch die Anzahl der Fahrzeuge mit Airbag erhöht. Die konventionellen Lagestütz- bzw. Haltungs-Stützvorrichtungen sind jedoch nicht speziell auf eine seitliche Beschleunigung oder eine seitliche Kraft ausgerichtet, die auf einen Insassen wirkt, wenn das Fahrzeug eine Kurve fährt oder eine Rollbewegung ausführt.

[0003] Die Benutzer von Automobilen werden immer unterschiedlicher. Für Insassen eines Fahrzeugs ist es öfters erforderlich, bestimmte Aktionen auszuführen (z.B. die obere Körperhälfte neigen oder die Kraft auf einen Teil des Körpers konzentrieren), um die Lage bzw. Sitzhaltung bei großer Beschleunigung beizubehalten, wie sie z.B. aufgrund einer Kurvenfahrt oder bei Ausführung einer Rollbewegung (um die Längsachse) auftritt. Wenn jedoch eine ältere oder behinderte Person in einem Fahrzeug sitzt, werden diese Lagestützaktionen, wenn sie über einen relativ langen Zeitraum wiederholt werden, zu einer starken Belastung für solch eine Person.

Stand der Technik

[0004] Aus der DE 43 37 949 A1 ist ein Innenverkleidungsteil für ein Fahrzeug, insbesondere ein Seitenverkleidungsteil, mit nachgiebigen Zonen zum Insassenschutz bekannt. Dabei weist das Innenverkleidungsteil aus Sicherheitsgründen eine größere Nachgiebigkeit auf, wodurch im Crashfall ein Teil der Aufprallenergie abgebaut werden kann.

[0005] Aus der DE 39 42 265 A1 ist eine Sicherheitseinrichtung bekannt, die im Fahrgastraum eines Fahrzeugs zum Schutz eines Fahrzeuginsassen bei einem Seitenaufprall angeordnet ist. Die Sicherheitseinrichtung weist einen in einem Fußbereich angeordneten Behälter sowie einen darüber angeordneten Hohlkörper auf, die mit einer Flüssigkeit gefüllt sind. Bei einem Aufprall eines anderen Fahrzeugs auf den Seitenbereich des Fahrzeugs wird die Flüssigkeit aufgrund ihrer Inkompressibilität aus dem Behälter in den Hohlkörper verdrängt, dessen elastische Wand sich verformt und ein Polster bildet. Bei dem in Folge des Seitenaufpralls sich ergebenden Aufschlag der Schulter bzw. des Kopfes des Insassen steht eine energieverzehrende Rückhaltung zur Verfügung, wobei die Flüssigkeit wieder aus dem Polster herausgedrückt wird.

[0006] Aus der DE 43 24 753 A1 ist eine Vorrichtung zum Aktivieren einer Sicherheitseinrichtung bzw. eines Airbags zum Schutz von Insassen bei einem Seitenaufprall bekannt. Die Vorrichtung weist dabei einen Deformationssensor, einen Querschleunigungssensor und eine mit den erwähnten Sensoren verbundene Auswerteeinrichtung auf. Bei einer kritischen Fahrsituation, d.h. bei Erreichen von vorbestimmten Schwellenwerten der jeweiligen Sensoren aktiviert die Auswerteeinrichtung die Sicherheitseinrichtung.

[0007] Aus der DE 38 15 938 ist ein Beschleunigungssensor für Fahrzeuge bekannt, der in Verbindung mit einer Einrichtung zur Wank- oder Niveaustabilisierung zum Erkennen der Längs- und Querkraft oder in Verbindung mit einer Sicherheitseinrichtung, wie beispielsweise einem Airbag oder einem Überrollbügel, zum Erkennen eines kritischen Beschleunigungswertes eingesetzt wird. Wird der kritische Beschleunigungswert erreicht, so erfolgt die Auslösung der Sicherheitseinrichtung.

[0008] Weitere Sicherheitssysteme sind aus den Druckschriften DE 43 27 022 A1, DE 29 17 687 C2, DE 42 14 222 A1 und DE 94 16 933 U1 bekannt.

Aufgabenstellung

[0009] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Haltung eines Insassen zu stabilisieren, der in einem Fahrzeug sitzt, wenn das Fahrzeug eine Beschleunigung in einer Richtung erfährt, welche die Fahrtrichtung des Fahrzeugs kreuzt.

[0010] Aus der DE 41 14 992 A1 ist ein Rückhaltesystem gemäß den Merkmalen des Oberbegriffs der Patentsprüche 1 bzw. 12 bekannt.

[0011] Die vorliegende Erfindung stellt ein Rückhaltesystem zur Stabilisierung der Haltung eines Insassen in einem Fahrzeug bereit. Das Rückhaltesystem umfasst: eine Rollgeschwindigkeits-Erfassungseinrichtung zum Messen einer Rollgeschwindigkeit, d.h. Drehwinkelgeschwindigkeit um eine Längsachse des Fahrzeugs, eine Rollwinkel-Erfassungseinrichtung zum Messen eines Rollwinkels und eine Aktivierungseinrichtung, die eine Rückhalteeinrichtung zur Stabilisierung der Haltung des Insassen auf der Grundlage der Rollgeschwindigkeit und des Rollwinkels, die zuvor gemessen worden sind, aktiviert.

[0012] Bei dem Rückhaltesystem der vorliegenden Erfindung mißt eine bevorzugte Struktur bzw. ein bevorzugter Aufbau eine Roll-Rate bzw. ein Rollmaß, d.h. eine Winkelgeschwindigkeit um eine Längsachse des Fahrzeugs, und sie mißt einen Rollwinkel des Fahrzeugs, wenn das Rollverhältnis bzw. die Rollrate gleich wie oder größer als ein vorbestimmter Wert ist, und sie betätigt bzw. aktiviert das Rückhaltesystem auf der Grundlage der Größe des Rollwinkels. Eine weitere bevorzugte Struktur bzw. ein weiterer bevorzugter Aufbau mißt die Rollrate und den Rollwinkel des Fahrzeugs und aktiviert das Rückhaltesystem auf der Grundlage der Beziehung zwischen der Rollrate und dem Rollwinkel. Der erstere Aufbau kann einen "Rollzustand" ohne weiteres erfassen, der letztere Aufbau kann jedoch einen Rollzustand, auf dessen Grundlage die Betätigung des Rückhaltesystems bestimmt wird, mit einer höheren Genauigkeit erfassen.

[0013] Gemäß einem weiteren bevorzugten Aufbau weist das Rückhaltesystem der vorliegenden Erfindung weiterhin eine Sitzzustands-Erfassungseinrichtung zur Bestimmung, ob ein Insasse Platz genommen hat oder nicht, und eine Inaktivierungseinrichtung auf, die ein Arbeiten der Aktivierungseinrichtung des Rückhaltesystems verhindert, welche die Einrichtung aktiviert, wenn das Erfassungsergebnis der Sitzzustandserfassungseinrichtung zeigt, daß sich kein Insasse hingesetzt hat. Dieser Aufbau verhindert wirksam, daß das Rückhaltesystem nutzlos aktiviert wird, wenn sich kein Insasse im Sitz befindet.

[0014] Bei solchen Rückhaltesystemen der Erfindung ist die Lagestützeinrichtung bevorzugt ein Airbag. Der Airbag kann eine reversible bzw. wiederverwendbare Struktur bzw. einen reversiblen bzw. wiederverwendbaren Aufbau, die bzw. der es erlaubt, diesen wiederzuverwenden, oder eine irreversible bzw. nicht wiederverwendbare Struktur aufweisen, die nur im Ansprechen auf eine große Beschleunigung arbeitet, welche in seitliche Richtung des Fahrzeugs auftritt.

[0015] Gemäß einem bevorzugten Aspekt enthält das Rückhaltesystem weiterhin ein Rückhalteelement, das an einem Seitenwandelement des Fahrzeugs angebracht ist, welches in der Nähe des Insassen zu liegen kommen soll, und das eine Bewegung des Insassen in Richtung zu dem Seitenwandelement hin einschränken soll. Wenn der Körper des Insassen durch die Beschleunigung in seitlicher Richtung gegen die Seitenwand des Fahrzeugs gedrückt wird, beschränkt das Rückhalteelement, das an das Seitenwandelement montiert ist, die Bewegung des Insassen, während das Rückhaltesystem aktiviert ist, um den Insassen stabil im Sitz zu halten. Dieser Aufbau erhöht weiterhin die Lagestützfunktion.

[0016] Bevorzugterweise weist das Rückhalteelement einen oberen Abschnitt und einen unteren Abschnitt auf, wobei der untere Abschnitt mit einem verhältnismäßig höheren Ausmaß als der obere Abschnitt verformt wird, wenn eine Kraft vom Inneren des Fahrzeugs zum Seitenwandelement hin ausgeübt wird. Da der Deformationsgrad des unteren Abschnitts gegenüber dem oberen Abschnitt relativ groß ist, stützt der obere Abschnitt weiterhin den Körper des Insassen, auf den eine Kraft in seitlicher Richtung wirkt, während das Rückhaltesystem arbeitet, um den Insassen stabil im Sitz zu halten. Diese Struktur erhöht weiterhin die Lagestützfunktion.

[0017] Eine Vielzahl von Strukturen kann angewendet werden, um solch eine Konfiguration mit verschiedenen Deformationsgraden seines unteren und oberen Abschnitts zu verwirklichen. Zum Beispiel kann das Rückhalteelement eine Vielzahl von Bauteilen aufweisen, die im Wesentlichen in einer horizontalen Richtung innerhalb des Seitenwandelements angeordnet sind, wobei die oberen Bauteile eine größere Festigkeit als die unteren Bauteile aufweisen.

[0018] Es ist weiterhin bevorzugt, dass zumindest ein oberes Bauteil als eine Armlehne ausgebildet ist.

[0019] Gemäß einem weiteren Aspekt sieht die vorliegende Erfindung ein weiteres Rückhaltesystem zur Stabilisierung der Haltung eines Insassen in einem Fahrzeug vor, bei dem ein in der Nähe des Insassen angeordnetes Seitenwandelement eines Fahrzeugs einen oberen Abschnitt und einen unteren Abschnitt aufweist, wo-

bei die Abschnitte derart ausgelegt sind, daß sie bei einer Rollbewegung des Fahrzeugs mit dem Insassen derart in Kontakt kommen, daß der untere Abschnitt um ein im Verhältnis größeres Ausmaß deformiert wird als der obere Abschnitt, wodurch die Haltung des Insassen stabilisiert wird.

[0020] Die vorliegende Erfindung richtet sich auch auf ein Verfahren zur Stabilisierung der Haltung eines Insassen in einem Fahrzeug, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst: Bereitstellen einer Rückhalteeinrichtung zum Stabilisieren der Haltung des Insassen, der sich in einem Insassensitz befindet, Messen einer Rollgeschwindigkeit, d.h. Drehwinkelgeschwindigkeit um eine Längsachse des Fahrzeugs, und Messen eines Rollwinkels, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren die weiteren Schritte umfasst: Bestimmen auf der Grundlage der gemessenen Rollgeschwindigkeit und des gemessenen Rollwinkels, ob eine Bedingung zum Aktivieren der Rückhalteeinrichtung erfüllt ist, und Aktivieren der Rückhalteeinrichtung, wenn die Bedingung erfüllt ist.

[0021] Diese und andere Aufgaben, Merkmale, Aspekte und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden durch die folgende ausführliche Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen mit den anhängigen Zeichnungen deutlich.

Ausführungsbeispiel

[0022] Es zeigen:

[0023] **Fig. 1** eine perspektivische Ansicht eines Fahrzeugs mit einer darin eingebauten Haltungs-Stützvorrichtung, gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0024] **Fig. 2** einen schematischen Aufbau eines Lagebeibehaltungs-Airbags **22**;

[0025] **Fig. 3** ein Block-Diagramm, das den Aufbau einer Haltungs-Stützvorrichtung der ersten Ausführungsform mit einer Steuereinheit **50** darstellt;

[0026] **Fig. 4** einen Aufbau eines Sitzgurtsensors **26**;

[0027] **Fig. 5** eine Anordnung eines Sitzsensors **32**;

[0028] **Fig. 6** einen schematischen Aufbau eines Rollwinkel-Geschwindigkeitssensors **30**;

[0029] **Fig. 7** und **8** Flußdiagramme, die eine in der ersten Ausführungsform ausgeführte Verfahrensroutine zur Aktivierung einer Haltungs-Stützvorrichtung darstellen;

[0030] **Fig. 9** ein Flußdiagramm, das eine in einer zweiten Ausführungsform ausgeführte Verfahrensroutine zur Aktivierung einer Haltungs-Stützvorrichtung darstellt, die ist;

[0031] **Fig. 10** ein Diagramm, das eine Entscheidungsfläche RO der Rollrate RR und des Rollwinkels θ zeigt, in der die Haltungs-Stützvorrichtung aktiviert werden soll;

[0032] **Fig. 11** eine Ansicht, die eine Tür eines Fahrzeugs nach einer dritten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung darstellt;

[0033] **Fig. 12** die Ansicht eines Schnittes entlang XII-XII von **Fig. 11**; und

[0034] **Fig. 13** das Prinzip der Lagebeibehaltungsfunktion der dritten Ausführungsform.

[0035] Im folgenden wird eine bevorzugte Art und Weise beschrieben, in der die vorliegenden Erfindung als eine erste Ausführungsform ausgeführt ist. Gemäß **Fig. 1** ist sowohl ein normaler Airbag **20** für einen Insassensitz als auch ein Lagebeibehaltungs-Airbag **22**, der als Haltungs-Stützvorrichtung verwendet wird, in einem Fahrzeug montiert. Der genaue Aufbau des Lagebeibehaltungs-Airbags **22** wird später beschrieben. Das Fahrzeug ist weiterhin mit einem Sitzgurt **24** für den Insassen, einem Sitzgurtsensor **26** zur Erfassung, ob der Sitzgurt **24** angelegt ist oder nicht, einem Rollwinkelgeschwindigkeitssensor **30** zur Erfassung des Rollens in seitlicher Richtung des Fahrzeugs, einem Sitzsensor **32** zur Erfassung ob sich ein Fahrgast in dem Insassensitz befindet oder nicht und einer inneren Schalttafel **34** zur Anzeige einer Vielzahl von Informationen ausgestattet.

[0036] Die Konfiguration des Lagebeibehaltungs-Airbags **22** wird in **Fig. 2** dargestellt. Der Lagebeibehaltungs-Airbag **22** enthält einen Kompressor **40** um die Luft von der Umgebung aufzunehmen und die aufgenommene Luft zu komprimieren, einen Luftbehälter **42**, um die von dem Kompressor **40** komprimierte Luft bereit zu halten, und einen Druckregler **44** zur Ausgabe eines Steuerdrucks an den Kompressor **40**, um den Druck in dem Luftbehälter **42** auf einem bestimmten Level zu halten. Der Lagebeibehaltungs-Airbag **22** enthält weiterhin ein Hochgeschwindigkeitssteuerorgan bzw. -ventil **46**, um den Strom der unter Druck stehenden Luft auf der Grundlage einer Vorgabe, die von einer später beschriebenen Steuereinheit **50** vorgegeben wird, und einen Airbag-Körper **48**, der sich mit der komprimierten Luft füllt und sich ausdehnt. Wenn sich das Fahrzeug in einem Fahrzustand befindet, sammelt der Lagebeibehaltungs-Airbag **22** die Hochdruckluft, die von dem Kompressor **40** in dessen Luftbehälter **42** komprimiert wird. Wenn die Steuereinheit **50** einen Befehl zur Beibehaltung der Lage gibt, wird das Hochgeschwindigkeitssteuerorgan **46** umgeschaltet, um den Airbag-Körper **48** mit der Hochdruckluft von dem Lufttank **42** zu versorgen und den Airbag-Körper **48** mit der vorrätigen Hochdruckluft aufzublasen und auszudehnen. Wenn keine Notwendigkeit vorliegt die Lage zu stützen, schließt das Hochgeschwindigkeitssteuerorgan **46** den Durchgang des Luftbehälters **42** und entläßt die Hochdruckluft vom Airbag-Körper **48** in die Atmosphäre. Der Airbag-Körper **48** zieht sich dann abrupt zusammen und wird in einem bestimmten Platz untergebracht. Der Lagebeibehaltungs-Airbag **22** enthält weiterhin einen Lagerungsmechanismus **49** zur Unterbringung, welcher es dem Airbag-Körper **48** ermöglicht, gefaltet zu werden und unter einem Armaturenbrett untergebracht zu werden.

[0037] Der Airbag-Körper **48** des Lagebeibehaltungs-Airbags **22** wird hauptsächlich zur Lagerung der unteren Körperhälfte eines Insassen aufgeblasen und ausgedehnt. Dies nimmt dementsprechend einem Insassen im Beifahrersitz nicht die Sicht.

[0038] Im folgenden wird ein Steuersystem mit der Steuereinheit **50** beschrieben. **Fig. 3** stellt ein Blockdiagramm von verschiedenen Sensoren und Betätigungshebeln in Verbindung mit der Steuereinheit **50** dar. Gemäß **Fig. 3** enthält die Steuereinheit **50** bekannte Elemente, d.h., eine CPU bzw. Zentralrechen-Einheit **52**, eine ROM-Einheit bzw. Nurlese-Einheit **54**, eine RAM-Einheit bzw. Lese und Speicher-Einheit **55**, einen Eingangsanschluß **56**, einen Ausgangsanschluß **58** und einen Bus **59**, um die jeweiligen Elemente miteinander zu verbinden. Die CPU **52** führt Steuerprogramme aus, die in der ROM-Einheit **54** gespeichert sind, um eine Rollwinkelberechnungseinheit zur Berechnung eines Rollwinkels zu verwirklichen, eine seitliche Beschleunigungserfassungseinheit zur Erfassung einer Beschleunigung in seitlicher Richtung des Fahrzeugs, und eine Inaktivierungseinheit zur Bestimmung, ob eine Bedingung zur Verhinderung des Arbeitens des Lagebeibehaltungs-Airbags **22** erfüllt ist oder nicht. Das Vorgehen der CPU **52** wird später beschrieben werden.

[0039] Die CPU **52** erhält von dem Rollwinkel-Geschwindigkeitssensor **30**, dem Sitzgurtsensor **26** und dem Sitzsensor **32**, die jeweils mit dem Eingangsanschluß **56** verbunden sind, Daten und steuert auf der Grundlage der Eingangsdaten, welche die Bedingungen des Fahrzeugs repräsentieren, verschiedene Betätigungshebel, die mit dem Ausgangsanschluß **58** verbunden sind. In dieser Ausführungsform ist eine Anzeigen- und Alarmeinheit **36** in der inneren Schalttafel **34** angeordnet, und das Hochgeschwindigkeitssteuerorgan **46** des Lagebeibehaltungs-Airbags **22** ist mit dem Ausgangsanschluß **56** verbunden. Die CPU **52** betreibt die Anzeigen- und Alarmeinheit **36**, um einen Betriebszustand anzuzeigen oder einen Alarm anzugeben und den Lagebeibehaltungs-Airbag **22** gemäß den Ergebnissen der Steuerung und den Anforderungen zu betätigen oder nicht zu betätigen.

[0040] Im Folgenden werden Einzelheiten der verschiedenen Sensoren beschrieben, die mit dem Eingangsanschluß **56** verbunden sind. Gemäß **Fig. 4** enthält der Sitzgurtsensor **26** einen Mikroschalter **68**, der in einem Hauptkörper **66** einer Arretierung **64** angeordnet ist, um zu erfassen, ob eine Eingriffsbefestigung **62**, die an einem Ende des Sitzgurtes **24** angebracht ist, an der Arretierung **64** angeordnet ist. Das freie Ende der Eingriffsbefestigung **62** drückt gegen eine Nut **69** des Mikroschalters **68** und schaltet dadurch den Mikroschalter **68**. Der Mikroschalter **68** ist nur eingeschaltet, wenn der Insasse den Sitzgurt **24** in normalem Zustand schließt.

[0041] Gemäß **Fig. 5** ist der Sitzsensor **32** unterhalb eines Sitzkissens **72** eines Insassensitzes **70** angeordnet. Der Sitzsensor **32** enthält einen Mikroschalter **76**, der eine Bewegung einer Leitschiene erfäßt, die nachgibt, wenn ein Fahrgast, der ein festgesetztes oder größeres Gewicht aufweist, auf dem Sitzkissen **72** sitzt. Verschiedene Sensoren einschließlich eines Sensors, der eine elektrostatische Kapazität verwendet, und eines Sensors, der eine Bildverarbeitung verwendet, können für den Sitzsensor **32** verwendet werden.

[0042] Der Rollwinkel-Geschwindigkeitssensor **30** erfäßt ein Rollen, d.h. eine Bewegung in seitlicher Richtung des Fahrzeugs. In der Ausführungsform wird ein Sensor, der die Coriolis-Kraft heranzieht bzw. verwendet, um die drehende Winkelgeschwindigkeit zu erfassen, als Rollwinkelgeschwindigkeitssensor **30** verwendet.

Wie in **Fig. 6** dargestellt, wird eine Wechsellspannung an eine Elektrode **82** angelegt, die an der Seitenfläche eines gabelförmigen Vibrators **80** angebracht ist, so daß eine Vibration entlang einer x-Achse auf dem Vibrator **80** angebracht wird. Wenn eine Drehbewegung um eine Längsachse des Fahrzeugs am Vibrator **80** unter solchen Bedingungen anliegt, induziert die Coriolis-Kraft am Vibrator **80** eine Schlagbewegung. Die Elektroden **84** und **86**, die an den jeweiligen Seitenflächen des gabelförmigen Vibrators **80** angebracht sind, erfassen die Größe der Schlagbewegung als eine Formänderung, und messen dabei die Coriolis-Kraft oder die Winkelgeschwindigkeit. Der Rollwinkel-Geschwindigkeitssensor **30** gibt einen Durchschnitt von Spannungen bzw. Spannungswerten, die durch die Elektroden **84** und **86** gemessen werden und anschließend gleichgerichtet werden, als eine Rollrate RR zur Steuereinheit **50** aus. Als Rollwinkelgeschwindigkeitssensor **30** kann auch ein Beschleunigungssensor zur Messung einer Kraft, die auf eine vorbestimmte Masse gemäß der Drehung um die Längsachse des Fahrzeugs angewendet wird, oder ein Gas-Gyroskop verwendet werden.

[0043] Im Folgenden wird das Vorgehen beschrieben, um den Lagebeibehaltungs-Airbag **22** zu aktivieren. Wenn das Fahrzeug losfährt, führt die Steuereinheit **50** eine Prozeßroutine zur Aktivierung einer Haltings-Stützvorrichtung aus, wie im Flußdiagramm von **Fig. 7** und **8** gezeigt. Wenn das Programm mit der Prozeßroutine anfängt, setzt die Steuereinheit **50** als erstes die Variablen im Schritt S100 auf Null. Bezüglich eines konkreten Vorgehens wird eine Variable t, die eine Zeitperiode repräsentiert, welche seit Beginn des Arbeitsablaufs andauert, und eine Variable N, die die Frequenz des Arbeitsablaufs repräsentiert, zu Beginn im Schritt S100 auf Null gesetzt. Im darauffolgenden Arbeitsablauf repräsentiert Δt eine Probenahmezeitraum der Rollwinkelgeschwindigkeit.

[0044] Nachdem die Variablen auf Null gesetzt worden sind, liest die Steuereinheit **50** die Rollrate RR von dem Rollwinkelgeschwindigkeitssensor **30** und erhöht die Probenahmezeiten N durch den Wert "1" bei Schritt **110**. Das Programm fährt dann mit Schritt S120 fort, bei dem die Eingabe der Rollrate RR von dem Rollwinkelgeschwindigkeitssensor **30** mit einem vorbestimmten Schwellenwert RR1 verglichen wird. Wenn die Eingabe-Rollrate RR (leich oder geringer als der vorbestimmte Schwellenwert RR1 ist, stellt das Programm fest, daß kein signifikantes Rollen, das ein Steuern des Fahrzeugs erfordert, auftritt, und es fährt mit Schritt S130 fort, um die Nullpunkt-Abweichungskorrektur zu ermitteln.

[0045] Die Nullpunkt-Abweichungskorrektur ist bei Vorrichtungen erforderlich, die einen schwachen Gleichstrom aussenden. Wenn solche Vorrichtungen über einen längeren Zeitraum verwendet werden, wechselt der Nullpunkt des Sensors schrittweise durch Umgebungstemperaturschwankungen oder durch häufig auftretenden Lärm. Die Nullpunkt-Abweichungskorrektur korrigiert solche Veränderungen. Im Schritt **130** wird die Zeitperiode t, die vom Anfang des Arbeitsablaufs anhält, mit einer vorbestimmten Zeitperiode TH verglichen.

[0046] Ist die Zeitperiode t gleich oder größer als die vorbestimmte Zeitperiode TH, integriert die Steuereinheit **50** die Rollrate RR über die Probenperiode Δt , um den akkumulierten Wert SRR im Schritt S140 auf den entsprechenden bzw. neuen Stand zu bringen. Es wird nämlich die arithmetische Operation von $SRR = SRR + RR \cdot \Delta t$ ausgeführt. Im darauffolgenden Schritt S150 errechnet die Steuereinheit **50** eine korrigierte Rollrate RRH von dem akkumulierten Wert SRR. Die korrigierte Rollrate RRH wird nämlich gemäß der arithmetischen Operation $RRH = RR - SRR/t$ berechnet. Durch die Vision des akkumulierten Wertes SRR durch die fortlaufende Zeit t, erhält man die mittlere Rollrate in der vorbestimmten Zeitperiode. Der Unterschied zwischen der letzten Rollrate RR und der mittleren Rollrate ergibt die korrigierte Rollrate RRH. Der Wert, den man durch Teilung des akkumulierten Wertes SRR durch die fortlaufende Zeit t erhält, entspricht dem Nullpunkt nach der Abweichungskorrektur. Der arithmetische Wert RRH repräsentiert dementsprechend die Rollrate nach der Abweichungskorrektur. Das Programm kehrt dann zu Schritt S110 zurück, um neue Daten von der Rollrate RR zu empfangen und wiederholt die vorstehende Vorgehensweise mit der neu eingegebenen Rollrate RR.

[0047] In dem Fall, daß die Rollrate RR nicht größer als der vorbestimmte Schwellenwert RR1 ist, und die abgelaufene Zeit weniger ist als die vorbestimmte Zeitperiode TH, wird andererseits das Vorgehen der Schritte S110 bis S120, die vorstehend erörtert worden sind, wiederholt ausgeführt. Wenn die vorbestimmte Zeitperiode TH im Schritt S130 abgelaufen ist ($t \geq TH$), während die Rollrate RR noch geringer ist als der Schwellenwert RR1, fährt das Programm mit Schritt S160 fort. Die Steuereinheit **50** berechnet den akkumulierten Wert SRR erneut von den letzten Daten der Rollrate RR, die in einer vorbestimmten Zeitperiode im Schritt S160 gesammelt worden ist. Im darauffolgenden Schritt S170 berechnet die Steuereinheit **50** den Unterschied zwischen dem Durchschnitt, den man durch Teilung des akkumulierten Wertes SRR durch die vorbestimmte Zeitperiode TH erhält, und der dem Nullpunkt nach der Abweichungskorrektur entspricht, und der Rollrate RR als die korrigierte Rollrate RRH. Wie vorstehend erörtert, wird die korrigierte Rollrate RRH aus all den Eingabedaten berechnet, bevor die vorbestimmte Zeitperiode TH abgelaufen ist (Schritte S140 und S150). Nachdem jedoch die vorbestimmte Zeitperiode TH abgelaufen ist, wird die korrigierte Rollrate RRH aus einer vorbestimmten Anzahl von

Stücken alter Daten berechnet. Die arithmetische Operation, die im Schritt S160 durchgeführt wird, bestimmt die Anzahl der Proben NH , die man erhält bevor die vorbestimmte Zeitperiode TH abgelaufen ist ($NH = TH/\Delta t$), summiert die NH -Stücke der Daten der Rollrate RR von der $(N-NH)$ -ten Rollrate RR bis zur N -ten Rollrate RR , und multipliziert die Summe der Rollrate RR mit der Probenperiode Δt um den akkumulierten Wert SRR zu erhalten. Die arithmetische Operation, die im Schritt S170 durchgeführt wird, teilt den akkumulierten Wert SRR durch die vorbestimmte Zeitperiode TH , und subtrahiert den Quotienten von der Rollrate RR , um die korrigierte Rollrate RRH zu erhalten. Da die Anzahl der Daten, die auf arithmetische Operationen anwendbar sind, in einer vorbestimmten Zeitperiode von Beginn der Messung begrenzt sind, werden verschiedene arithmetische Operationen vor und nach der vorbestimmten Zeit TH angenommen, um die Nullpunkt-Abweichungskorrektur durchzuführen und um die korrigierte Rollrate RRH zu bestimmen.

[0048] Für den Fall, daß sich das Fahrzeug signifikant um seine Längsachse dreht, und die Rollrate den vorbestimmten Schwellenwert $RR1$ im Schritt S120 überschreitet, während die Nullpunkt-Abweichungskorrektur und die Berechnung der korrigierten Rollrate RRH durchgeführt werden, fährt das Programm mit Schritt S180 im Flußdiagramm von **Fig. 8** fort. Im Schritt S180 wird sowohl die Variable t , welche die verstrichene Zeitperiode repräsentiert, als auch eine Variable RA , die einen Rollwinkel repräsentiert, auf Null zurückgesetzt. Der Rollwinkel RA wird dann durch eine integrale Operation im Schritt S190 auf den neuesten Stand gebracht. Die arithmetische Operation $RA = RA + RRH \cdot \Delta t$ wird nämlich durchgeführt.

[0049] Im darauffolgenden Schritt S200 wird der berechnete Rollwinkel RA mit einem oberen Grenzwert $RA1$ verglichen. Wenn der Rollwinkel RA geringer ist als der obere Grenzwert $RA1$, fährt das Programm mit Schritt S210 fort, indem die abgelaufene Zeit t mit einem Referenzwert $\tau 1$ verglichen wird. Wenn die abgelaufene Zeitperiode t geringer ist als der Referenzwert $\tau 1$, kehrt das Programm zu Schritt S190 zurück, um das Neuaufbereitungs- bzw. Update-Verfahren des Rollwinkels RA zu wiederholen (der Ablauf der Schritte S190 bis S210). In dem Fall, daß ein starkes Rollen des Fahrzeugs abklingt, nachdem eine große Rollrate im Schritt S120 gegeben war, verstreicht die Bezugszeitperiode $\tau 1$, während der berechnete Rollwinkel RA niedriger als der obere Grenzwert $RA1$ gehalten wird. Unter solchen Bedingungen bestimmt das Programm, daß der Rollwinkel RA schrittweise auf einen normalen Wert zurückkehrt und mit Schritt S220 fortfährt, um eine Abzugskonstante K von dem Rollwert RA abzuziehen und den Rollwinkel nach und nach zu verringern. Im darauffolgenden Schritt S230 wird bestimmt, ob der Rollwinkel RA gleich oder geringer als der untere Grenzwert $RA2$ wird oder nicht. Das vorstehende Vorgehen wird wiederholt, wenn der Rollwinkel RA größer ist als der untere Grenzwert $RA2$. Wenn der Rollwinkel RA nicht größer als der untere Grenzwert $RA2$ wird, kehrt das Programm zu Schritt S100 im Flußdiagramm von **Fig. 7** zurück und wiederholt das oben erörterte Vorgehen.

[0050] Wenn im Schritt S120 eine große Rollrate erfaßt wird und der berechnete Rollwinkel RA gleich oder größer als der obere Grenzwert $RA1$ im Schritt S200 wird, bestimmt das Programm, daß der Rollwinkel des Fahrzeugs einen vorbestimmten Wert im Schritt S240 erreicht und fährt mit dem darauffolgenden Schritt fort, um zu bestimmen ob die Haltungs-Stützvorrichtung aktiviert werden muß oder nicht. Im Schritt S250 bestimmt die Steuereinheit **50** ob der Sitzgurt **24** auf der Grundlage des Zustands des Sitzgurtsensors **26** angelegt ist oder nicht, und bestimmt dann im Schritt S260 ob ein Fahrgast auf dem Insassensitz **70** auf der Grundlage des Ein-Aus-Zustands des Sitzsensors **32** sitzt oder nicht. Wenn der Sitzgurtsensor **26** einen Betriebszustand des Sitzgurts **24** anzeigt oder der Sitzsensor **32** keinen Betriebszustand anzeigt, geht das Programm zu Schritt S280, entweder um den Nicht-Aktivierungs-Zustand der Haltungs-Stützvorrichtung zu halten oder um das Arbeiten der Haltungs-Stützvorrichtung zu inaktivieren.

[0051] In dieser Ausführungsform ist die Haltungs-Stützvorrichtung der Lagebeibehaltungs-Airbag **22**. Um den Lagebeibehaltungs-Airbag **22** zu aktivieren entsendet die Steuereinheit **50** ein Ventilöffnungsbefehlsignal über die Ausgangsöffnung **58** zu dem Hochgeschwindigkeits-Steuerventil **46** und öffnet das Hochgeschwindigkeitssteuerventil **46**, um den Airbag-Körper **48** mit Hochdruckluft zu versorgen, die in dem Luftbehälter **42** aufbewahrt wird. Der Airbag-Körper **48** wird dann abrupt gefüllt und dehnt sich zu einer vorbestimmten Form aus, so daß die untere Körperhälfte des Insassen im Insassensitz **70** festgehalten wird. Für den Fall, daß das Fahrzeug eine Rollbewegung mit einer vorbestimmten oder größeren Rollrate ausführt und der Rollwinkel RA gleich oder größer als der obere Grenzwert $RA1$ wird, um eine seitliche Kraft auf den Fahrgast auszuüben, stützt der aufgeblasene Airbag-Körper **48** die Lage des Fahrgasts. Die Lagebeibehaltungs-Vorgehensweise des Airbag-Körpers **48** unterstützt das Lagebeibehaltungsvorgehen des Insassen, wie z. B. die Konzentration einer Kraft auf die obere Körperhälfte gegen ein Rollen des Fahrzeugs. Wenn der Fahrgast den Sitzgurt **24** anlegt, ist es nicht erforderlich den Airbag-Körper **48** aufzublasen, da der Sitzgurt **24** die Lage des Insassen sicher hält. Gemäß einer anderen möglichen Anwendung kann der Lagebeibehaltungs-Airbag **22** jedoch aktiviert werden, selbst wenn der Insasse den Sitzgurt **24** anlegt.

[0052] In dieser Ausführungsform wird ein wiederverwendbarer Lagebeibehaltungs-Airbag **22** für die Haltungs-Stützvorrichtung verwendet. Gemäß einer alternativen Anwendung kann der Sitzgurt **24** als Haltungs-Stützvorrichtung verwendet werden und angelegt bzw. befestigt werden, wenn das Fahrzeug mit einer vorbestimmten oder größeren Rollrate rollt. Der Airbag-Körper **48** des Lagebeibehaltungs-Airbags **22** kann eine Größe aufweisen, die dem Spalt zwischen der Seitenwand des Fahrzeugs und dem Insassen entspricht, und wird aufgeblasen und dehnt sich von der Seitenwand des Fahrzeugs aus, wenn das Fahrzeug mit einer vorbestimmten oder größeren Rollrate rollt. Es ist auch praktisch einen nicht wiederverwendbaren Airbag (der mit einem Gas aufgeblasen wird, das von einer Luftpumpe wie dem Airbag **20** auströmt) gemäß dem Rollgrad zu verwenden.

[0053] In der Ausführung basiert die Steuerung auf dem Rollwinkel, der von dem Rollwinkelgeschwindigkeitssensor **30** gemessen wird. Gemäß einer anderen bevorzugten Anwendung kann das Vorgehen des Lagebeibehaltungs-Airbags **22** jedoch auf der Grundlage der seitlichen Beschleunigung gesteuert werden, die von einem unabhängigen seitlichen Beschleunigungssensor gemessen wird, der im Fahrzeug eingebaut ist. In diesem Fall kann der gemessene Wert der seitlichen Beschleunigung direkt gemessen werden, um zu bestimmen ob der Lagebeibehaltungs-Airbag **22** aktiviert werden soll oder nicht. Die Ableitung der seitlichen Beschleunigung oder irgendein anderer arithmetischer Wert, der auf einer seitlichen Beschleunigung basiert, kann für die Festlegung verwendet werden. Ein Wert, der von einer seitlichen Beschleunigung erhalten wird, und sein arithmetischer Wert (wie z.B. die Ableitung) kann in Bezug auf eine dreidimensionale Abbildung auch für die Festlegung verwendet werden, ob der Lagebeibehaltungs-Airbag **22** aktiviert werden soll oder nicht.

[0054] Im Folgenden wird eine zweite Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung beschrieben. Die Haltungs-Stützvorrichtung der zweiten Ausführungsform weist eine mit der ersten Ausführungsform identischen Hardware-Struktur bzw. Aufbau auf, führt jedoch unterschiedliche Vorgehensweisen in seiner Steuereinheit **50** durch. Die Haltungs-Stützvorrichtung enthält nämlich den gleichen Lagebeibehaltungs-Airbag **22** und andere Komponenten, aber die Steuereinheit **50** davon führt eine unterschiedliche Verarbeitungsroutine zur Aktivierung einer Haltungs-Stützvorrichtung aus. **Fig. 9** ist ein Flußdiagramm, das den wesentlichen Verlauf der Verarbeitungsroutine zeigt, die von der Steuereinheit **50** zur Aktivierung einer Haltungs-Stützvorrichtung ausgeführt wird. Wenn das Programm mit der Routine beginnt, erhält die Steuereinheit **50** als erstes Daten Y der Winkelgeschwindigkeit von dem Rollwinkelgeschwindigkeitssensor **30** bei Probeentnahmezeiträumen Δt im Schritt S300. Dann werden von den Daten der Rollwinkelgeschwindigkeit Y im Schritt S310 eine Rollrate RR und ein Rollwinkel θ berechnet.

[0055] Die Rollrate RR erhält man gemäß der folgenden Gleichung (1) als ein Mittelwert der Rollwinkelgeschwindigkeit Y in einer vorbestimmten Zeitperiode Δt (10 Millisekunden bei dieser Ausführungsform). Man erhält den Rollwinkel θ gemäß der folgenden Gleichung (2) als ein Integral der Rollrate RR in einer vorbestimmten Zeitperiode Δt (5 Sekunden bei dieser Ausführungsform).

$$RR(t) = \frac{1}{\delta t} \int_{t-\delta t}^t Y(t1) dt1 \quad (1)$$

$$\theta(t) = \int_{t-\epsilon t}^t RR(t1) dt1 \quad (2)$$

[0056] Der Rollwinkel θ wird nicht durch direktes Integrieren der Rollwinkelgeschwindigkeit Y bestimmt, sondern durch Integrieren der Rollrate RR . Auf Grund der Tatsache, daß die Signale, die von dem Rollwinkelgeschwindigkeitssensor **30** ausgesendet werden Hochfrequenzanteile enthalten, sollen diese eliminiert werden. Die Berechnung der Rollrate RR ergibt einen Mittelwert in dem Zeitraum von 10 Millisekunden. Dieser Prozeß arbeitet als ein sanfter Filter zum Herausschneiden der Hochfrequenzanteile, und der Rollwinkel θ wird dementsprechend von der Rollrate RR in dieser Ausführungsform berechnet. In dem Fall, daß die Ausgangssignale des Rollwinkelgeschwindigkeitssensors **30** die nicht erforderlichen Hochfrequenzanteile nicht enthalten, können die Winkelgeschwindigkeitssignale Y , die von dem Rollwinkelgeschwindigkeitssensor **30** ausgesendet werden, direkt integriert werden. Wenn RR_i den Flußmeßwert bezeichnet, kann der Rollwinkel θ auch durch die Gleichung 3 bei digitaler Verarbeitung ausgedrückt werden, die nachfolgende angegeben ist, wobei $n1$ -Werte verwendet werden, die von Probeentnahmen von $n1$ vor der Flußzeit aufgenommen worden sind:

$$\theta_n = \sum_{i=n-nl+1}^n RR_i \quad (3)$$

[0057] Die Steuereinheit **50** bezieht sich darauffolgend auf die Beziehung zwischen der Rollrate RR und dem Rollwinkel θ in Schritt S320, und bestimmt im Schritt S330, ob sich sowohl die Rollrate RR als auch der Rollwinkel θ innerhalb einer Bestimmungsfläche RO befinden, die in **Fig. 10** gezeigt wird. Die Abbildung von **Fig. 10** wird in der ROM-Einheit **54** im voraus gespeichert. Wenn der Rollzustand des Fahrzeugs innerhalb der Entscheidungsfläche RO bestimmt worden ist, bestimmt die Steuereinheit **50** in der gleichen Art und Weise wie in der ersten Ausführungsform, ob im Schritt S350 der Sitzgurt **24** angelegt ist oder nicht, und bestimmt dann im Schritt S360 ob sich der Sitzsensor **32** in der "Ein" Stellung befindet oder nicht, d.h., ob ein Insasse auf dem Insassensitz **70** sitzt oder nicht. Nur wenn der Sitzgurtsensor **26** einen Nicht-Arbeits-Zustand des Sitzgurts **24** anzeigt und sich der Sitzsensor **32** in der "Ein" Stellung befindet, geht das Programm zu Schritt S370 um die Haltungs-Stützvorrichtung zu aktivieren, das ist in dieser Ausführungsform der Lagebeibehaltungs-Airbag **22**. Wenn festgestellt wird, daß sich das Verhältnis zwischen der Rollrate RR und dem Rollwinkel θ im Schritt S330 nicht innerhalb der Entscheidungsfläche RO befindet, oder wenn weder der Sitzgurtsensor **26** einen Betriebszustand des Sitzgurts anzeigt noch sich der Sitzsensor **32** in einer "Aus"-Stellung befindet, während sich im Gegensatz dazu das Verhältnis innerhalb der Entscheidungsfläche RO befindet, geht das Programm zu Schritt S380, entweder um den Nicht-Aktivierungs-Zustand der Haltungs-Stützvorrichtung beizubehalten (in dieser Ausführung der Lagebeibehaltungs-Airbag **22**) oder um den Betrieb der Haltungs-Stützvorrichtung zu deaktivieren.

[0058] Wie vorstehend erörtert, bestimmt der Aufbau der zweiten Ausführungsform nicht die Aktivierung der Haltungs-Stützvorrichtung, d.h., des Lagebeibehaltungs-Airbag **22**, einfach auf der Grundlage der Rollrate RR, sondern aktiviert den Lagebeibehaltungs-Airbag **22**, um die Lage des Insassen in Reaktion auf einen großen Rollwinkel θ zu stützen, selbst wenn die Rollrate RR relativ gering ist. In dieser Ausführungsform wird die Entscheidungsfläche RO, innerhalb der die Haltungs-Stützvorrichtung aktiviert werden soll, auf der Grundlage der Beziehung zwischen der Rollrate RR und dem Rollwinkel θ festgesetzt. Die Entscheidungsfläche kann somit gemäß den aktuellen Merkmalen des Fahrzeugs entsprechend festgelegt werden. Als Beispiel, wenn die Haltungs-Stützvorrichtung der Ausführungsform an einen Insassensitz angewendet wird, werden die Bedingungen zur Aktivierung der Haltungs-Stützvorrichtung gemäß der Richtung der Rollkraft variiert, die auf den Insassen wirkt, der in dem Insassensitz sitzt, d.h., entweder die obere Richtung oder die untere Richtung. Dieser Aufbau erlaubt es der Lage des Insassen gestützt zu werden und bei einer höheren Effizienz beibehalten zu werden. Die Bestimmung ob die Haltungs-Stützvorrichtung aktiviert werden soll oder nicht, kann auf der Grundlage der letzten Daten der Rollrate und der Rollwinkelgeschwindigkeit für eine geringe Zeitperiode geändert werden.

[0059] Eine andere bevorzugte Art und Weise der Ausführung der vorliegenden Erfindung wird als zweite Ausführungsform beschrieben. **Fig. 11** ist eine Ansicht, die eine Vordertür eines Fahrzeugs zeigt, und **Fig. 12** ist eine Querschnittsansicht durch die Gerade XII-XII von **Fig. 11**. Bezüglich der **Fig. 11** und **12** existiert eine Erhebung, die als Armlehne **310** an dem unteren Abschnitt der Fronttür **305** ausgebildet ist. Die Armlehne **310** wird durch eine innere Stahlplatte DI der Türe **305** gestützt und ragt näherungsweise um 50 mm von der äußeren Kontur DT der Türe **305** in das Innere des Fahrzeugs hinein. Ein Beschränkungselement **300** ist weiterhin oberhalb der Armlehne **310** angeordnet und ist direkt an einer inneren Stahlplatte DI befestigt. Die Tür **305** ist durch eine Verstärkungsstange **320** verstärkt.

[0060] Obwohl das Beschränkungselement **300** direkt an der inneren Stahlplatte DI befestigt ist, wird die Armlehne **310** an der äußeren Kontur DT der Türe **305** befestigt und nur indirekt von der inneren Stahlplatte DI gestützt bzw. gelagert. In dem Fall, daß gleichartige Kräfte auf das Beschränkungselement **300** und die Armlehne **310** gleichzeitig angewendet werden, wird die Armlehne **310** signifikant verformt, wohingegen das Beschränkungselement **300** kaum verformt wird. Wie in **Fig. 13** gezeigt, ermöglicht die Deformation der Armlehne **310**, daß ein unterer Abschnitt eines Objekts PS gegen die innere Wand der Türe mit einem größeren Ausmaß gedrückt wird. Dies hindert eine Kraft, die durch ein Lenken oder Rollen des Fahrzeugs auf ein Objekt PS ausgeübt wird, effektiv davon, daß sie oberhalb des Schwerpunkts angreift. Das Objekt PS wird dementsprechend relativ stabil gehalten.

[0061] Dieser Aufbau hält den oberen Abschnitt des Objekts sicher, d.h., die Lage der oberen Körperhälfte des Insassen wird ständig beibehalten.

[0062] Der Aufbau der zweiten Ausführungsform kann separat oder zusammen mit dem Lagebeibehaltungs-Airbag **22** der ersten Ausführungsform ausgeführt werden. Die Anwendung beider Ausführungen erhöht

weiterhin die Lagebeibehaltungsfunktion. Der Aufbau der zweiten Ausführungsform kann alternativ mit einer anderen Haltungs-Stützvorrichtung kombiniert werden. Die Armlehne **310** kann gemäß den Anforderungen weggelassen werden. Gemäß anderer möglicher Anwendungen muß das Beschränkungselement **300** nicht von der äußeren Kontur der Türe hervorstehen, aber in einer Ebene mit der äußeren Kontur liegen. Eine Mehrzahl von Komponenten kann weiterhin seitlich zwischen dem Beschränkungselement **300** und der Armlehne **310** angeordnet sein, um seiner oberen Seite eine höhere Festigkeit zu verleihen. Die innere Wand der Türe kann so konstruiert sein, daß an ihrem oberen Abschnitt eine größere Festigkeit und ein geringerer Deformationsgrad auftritt.

[0063] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die vorstehenden Ausführungsformen und Anwendungen beschränkt, jedoch mag es viele Modifikationen, Änderungen und Umänderungen geben, ohne vom Ausmaß und dem Gedanken der Hauptmerkmale der vorliegenden Erfindung abzuweichen.

[0064] Es sollte klar und deutlich sein, daß die vorstehend erörterten Ausführungsformen nur darstellend und in keinsten Weise beschränkend sind. Das Ausmaß und der Erfindungsgedanke der vorliegenden Erfindung werden nur durch den Wortlaut der anhängigen Ansprüche begrenzt.

[0065] Bei der Erfindung wird also ein Rollwinkel-Geschwindigkeitssensor **30** verwendet, um ein Rollen (um die Längsachse) eines Fahrzeugs zu erfassen. Wenn das Fahrzeug mit einem vorbestimmten oder mit einem größeren Rollverhältnis rollt, und ein Rollwinkel RA gleich oder größer als ein vorbestimmter oberer Grenzwert RA1 wird, gibt eine Steuereinheit **50** an ein Hochgeschwindigkeits-Steuerorgan oder -ventil **46** eines Lagebeibehaltungs-Airbags **22** über einen Eingangsanschluß **56** Anweisungen, um das Hochgeschwindigkeits-Steuerorgan **46** zu öffnen. Dies befähigt die Hochdruckluft in einen Airbag-Körper **48** eines Lagebeibehaltungs-Airbags **22** gebracht zu werden, welcher dementsprechend aufgeblasen wird und sich ausdehnt, um die Haltung bzw. Lage eines Insassen in einem Insassensitz zu stützen. Wenn die Beschleunigung in seitlicher Richtung nicht ausreichend groß ist, und wenn der Insasse einen Sitzgurt **24** angelegt hat, oder wenn sich kein Insasse im Sitz befindet, wird der Lagebeibehaltungs-Airbag **22** nicht aktiviert.

Patentansprüche

1. Rückhaltesystem, zur Stabilisierung der Haltung eines Insassen in einem Fahrzeug, wobei das System aufweist:

eine Rollgeschwindigkeits-Erfassungseinrichtung (**30**) zum Messen einer Rollgeschwindigkeit (RR), d.h. Drehwinkelgeschwindigkeit um eine Längsachse des Fahrzeugs;

eine Rollwinkel-Erfassungseinrichtung (**30**) zum Messen eines Rollwinkels (RA, θ), gekennzeichnet durch eine Aktivierungseinrichtung (**46, 50**), die eine Rückhalteeinrichtung (**22**) zum Stabilisieren der Haltung des Insassen auf der Grundlage der Rollgeschwindigkeit (RR) und des Rollwinkels (RA, θ), die jeweils gemessen worden sind, aktiviert.

2. Rückhaltesystem nach Anspruch 1, worin die Rollwinkel-Erfassungseinrichtung (**30**) den Rollwinkel (RA) mißt, wenn die Rollgeschwindigkeit (RR) des Fahrzeugs nicht unterhalb eines vorbestimmten Werts liegt, und worin die Aktivierungseinrichtung (**46, 50**) die Rückhalteeinrichtung (**22**) auf der Grundlage der Größe des Rollwinkels (RA) aktiviert, wenn die Rollgeschwindigkeit (RR) des Fahrzeugs nicht unterhalb eines vorbestimmten Werts ist.

3. Rückhaltesystem nach Anspruch 1, worin die Aktivierungseinrichtung (**46, 50**) die Rückhalteeinrichtung (**22**) auf der Grundlage einer Beziehung zwischen der Rollgeschwindigkeit (RR) und dem Rollwinkel (θ) aktiviert.

4. Rückhaltesystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das System ferner aufweist: eine Erfassungseinrichtung (**26**) zum Erfassen eines Betriebszustands einer passiven Rückhalteeinrichtung (**24**), um den Insassen fest in einem Sitz (**70**) zu halten; und einer Inaktivierungseinrichtung (**52, S250**), um eine Betätigung der Aktivierungseinrichtung zum Aktivieren der Rückhalteeinrichtung (**22**) zu verhindern, wenn das durch die Erfassungseinrichtung (**26**) zum Erfassen eines Betriebszustands erfaßte Ergebnis zeigt, daß sich die passive Rückhalteeinrichtung (**24**) in einem aktivem Zustand befindet.

5. Rückhaltesystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung weiterhin enthält: eine Sitzzustands-Erfassungseinrichtung (**32**) zum Bestimmen, ob sich ein Insasse im Sitz (**70**) befindet oder nicht; und

eine Inaktivierungseinrichtung (**52**, S260), um eine Betätigung der Aktivierungseinrichtung (**46**, **250**) zum Aktivieren der Rückhalteeinrichtung (**22**) zu verhindern, wenn das durch die Sitzzustands-Erfassungseinrichtung (**32**) erfaßte Ergebnis zeigt, daß sich der Insasse nicht im Sitz (**70**) befindet.

6. Rückhaltesystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückhalteeinrichtung (**22**) einen Airbag (**22**) aufweist.

7. Rückhaltesystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das System weiterhin ein Rückhalteelement (**300**, **310**) aufweist, das an einem Seitenwandelement (**305**) des Fahrzeugs angeordnet ist und in der Nähe des Insassen gelegen ist, um eine Bewegung des Insassen in einer Richtung zu dem Seitenwandelement (**305**) zu, einzuschränken.

8. Rückhaltesystem nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückhalteelement (**300**, **310**) einen oberen Abschnitt (**300**) und einen unteren Abschnitt (**310**) aufweist, wobei der untere Abschnitt in einem relativ größeren Ausmaß deformiert wird als der obere Abschnitt, wenn eine Kraft von der Innenseite des Fahrzeugs in Richtung des Seitenwandelements (**305**) hin ausgeübt wird.

9. Rückhaltesystem nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückhalteelement (**300**, **310**) eine Vielzahl von Bauteilen enthält, die im wesentlichen in einer horizontalen Richtung innerhalb des Seitenwandelements (**305**) angeordnet sind, wobei die oberen Bauteile (**300**) eine größere Festigkeit als die unteren Bauteile (**310**) aufweisen.

10. Rückhaltesystem nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eines der unteren Bauteile (**310**) als Armlehne (**310**) ausgebildet ist.

11. Rückhaltesystem zur Stabilisierung der Haltung eines Insassen in einem Fahrzeug, bei dem ein Seitenwandelement (**305**) des Fahrzeugs in der Nähe eines Insassen angeordnet ist und einen oberen Abschnitt (**300**) und einen unteren Abschnitt (**310**) aufweist, wobei die Abschnitte derart ausgelegt sind, daß sie bei einer Rollbewegung des Fahrzeugs mit dem Insassen derart in Kontakt kommen, daß der untere Abschnitt (**310**) um ein im Verhältnis größeres Ausmaß deformiert wird als der obere Abschnitt (**300**), wodurch die Haltung des Insassen stabilisiert wird.

12. Verfahren zur Stabilisierung der Haltung eines Insassen in einem Fahrzeug, wobei das Verfahren die folgenden Schritte aufweist:

Bereitstellen einer Rückhalteeinrichtung (**22**) zum Stabilisieren der Haltung des Insassen, der sich in einem Insassensitz (**70**) befindet;

Messen einer Rollgeschwindigkeit (RR), d.h. Drehwinkelgeschwindigkeit um eine Längsachse des Fahrzeugs; und

Messen eines Rollwinkels (RA, θ), dadurch gekennzeichnet, daß das Verfahren die weiteren Schritte aufweist:

Bestimmen auf der Grundlage der gemessenen Rollgeschwindigkeit (RR) und des gemessenen Rollwinkels (RA, θ), ob eine Bedingung zum Aktivieren der Rückhalteeinrichtung (**22**) erfüllt ist; und Aktivieren der Rückhalteeinrichtung (**22**), wenn die Bedingung erfüllt ist.

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

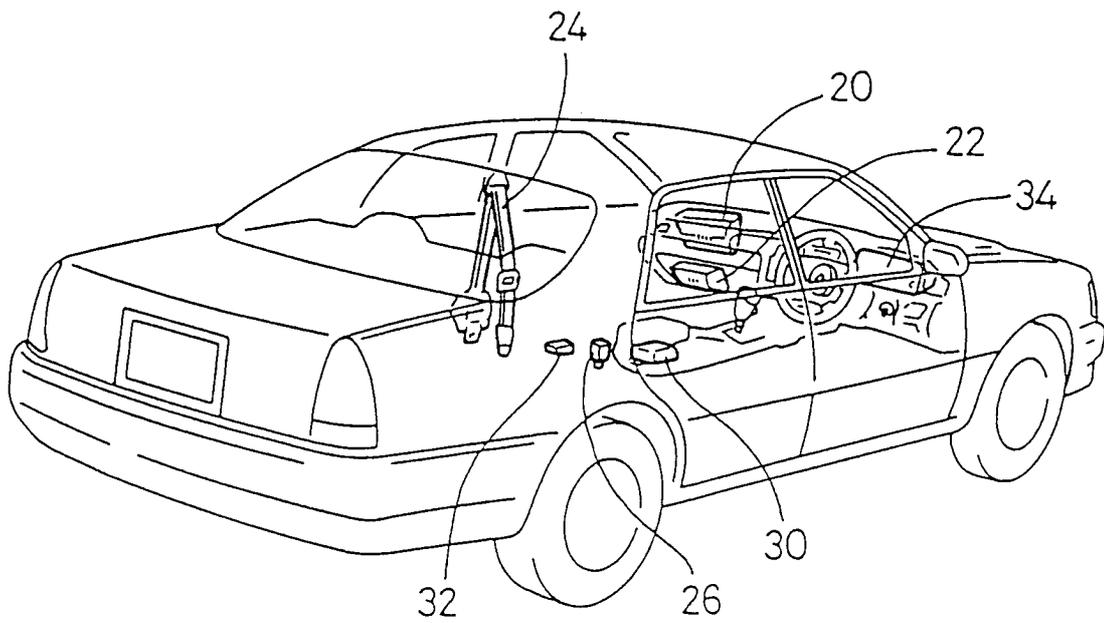
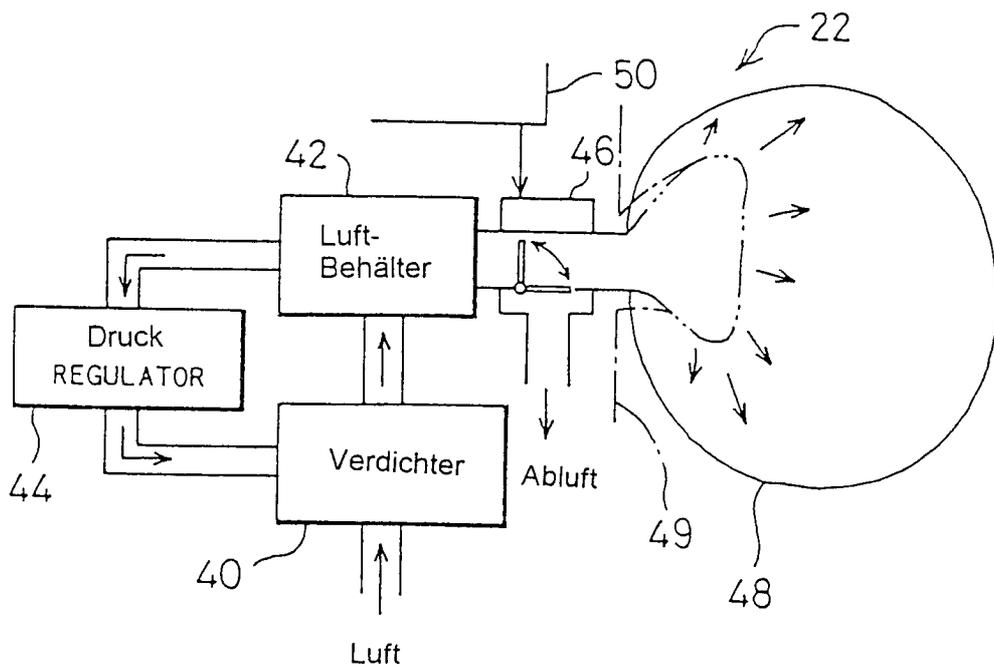


Fig. 2



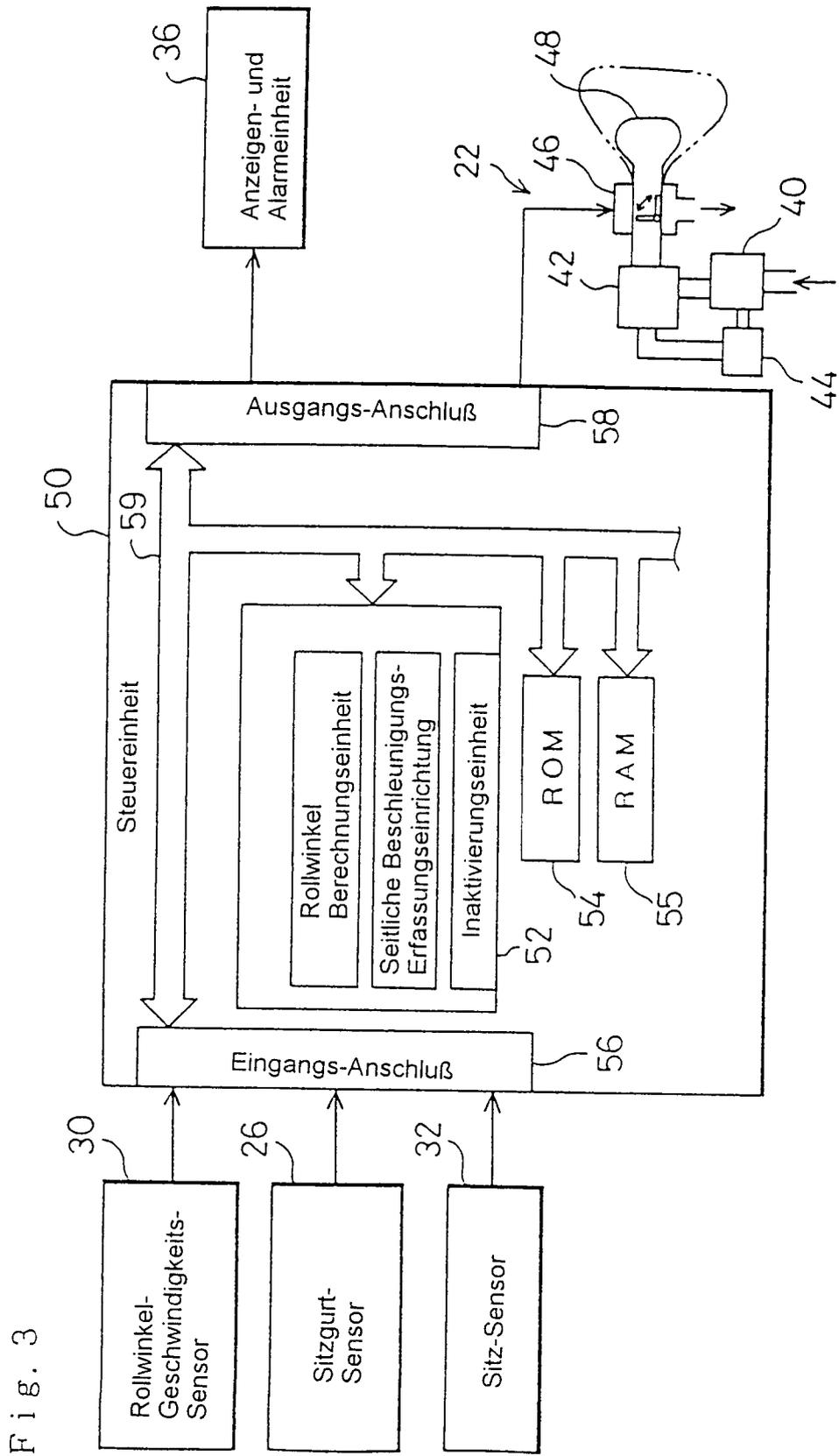


Fig. 3

Fig. 4

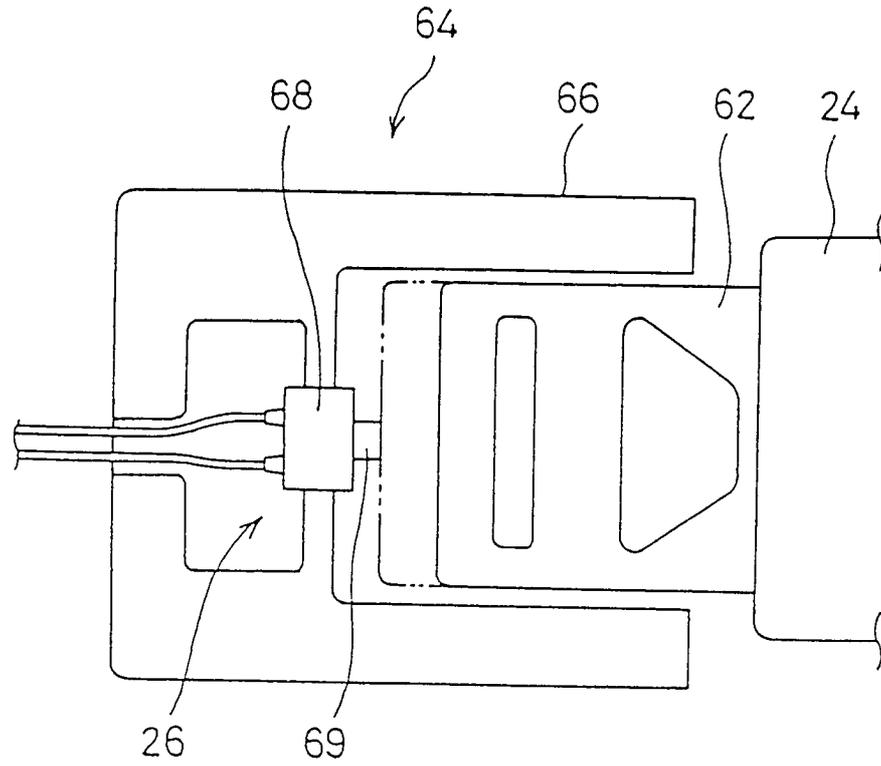


Fig. 5

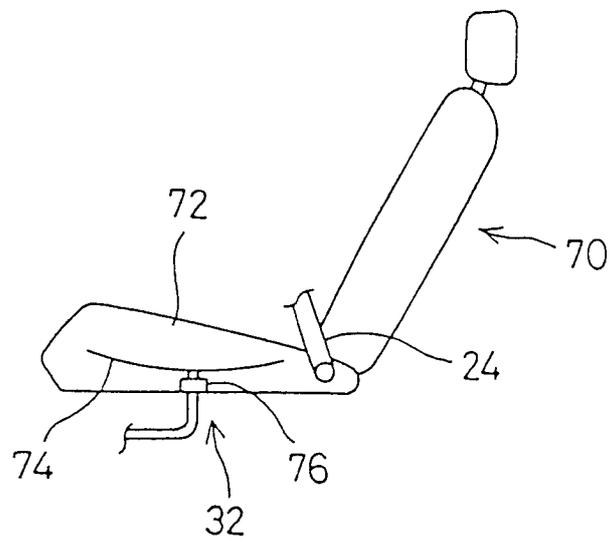


Fig. 6

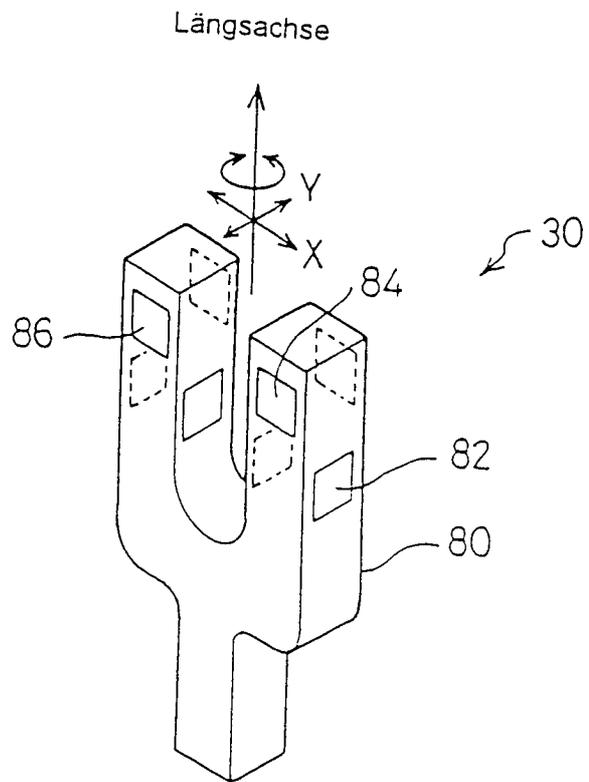


Fig. 7

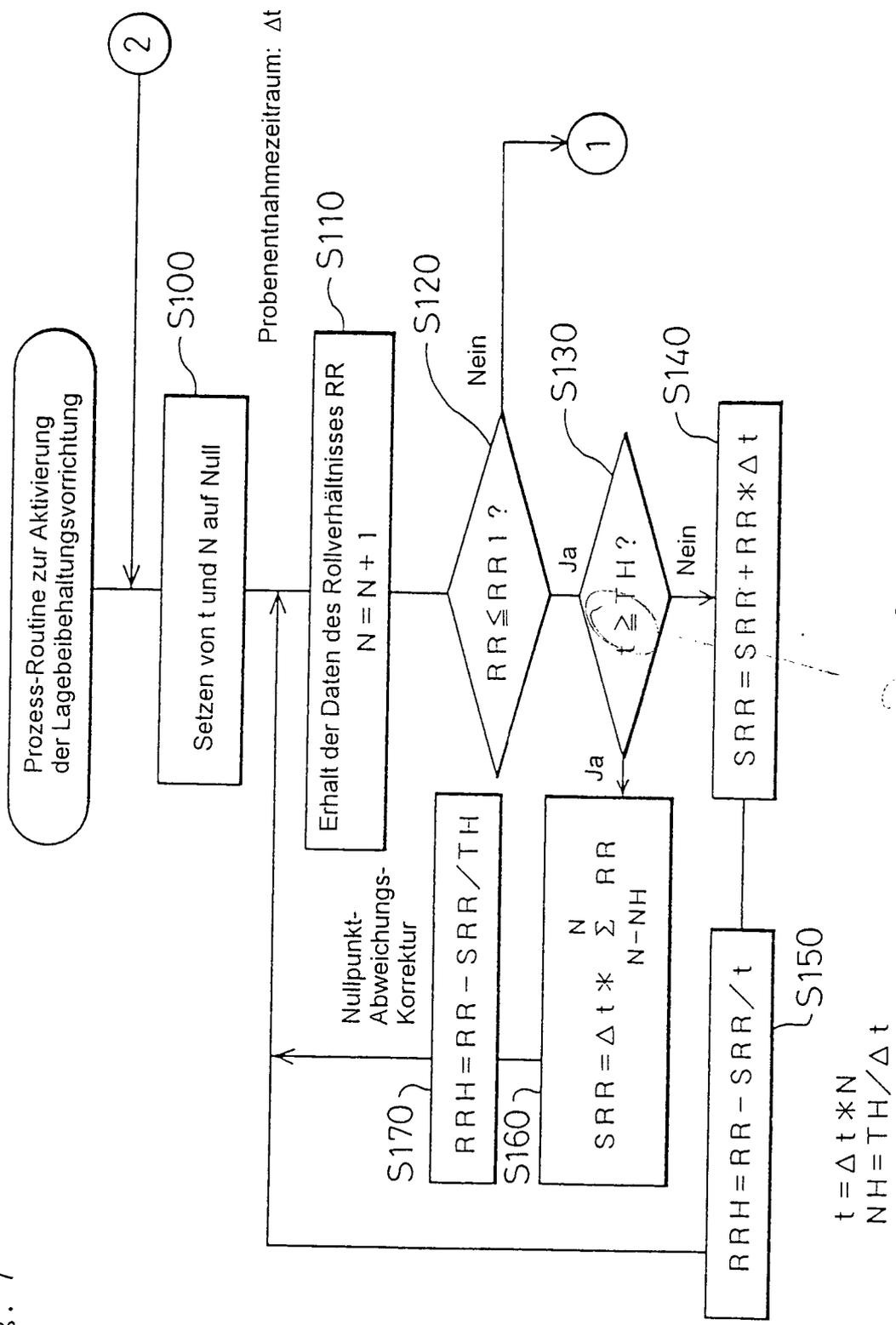


Fig. 8

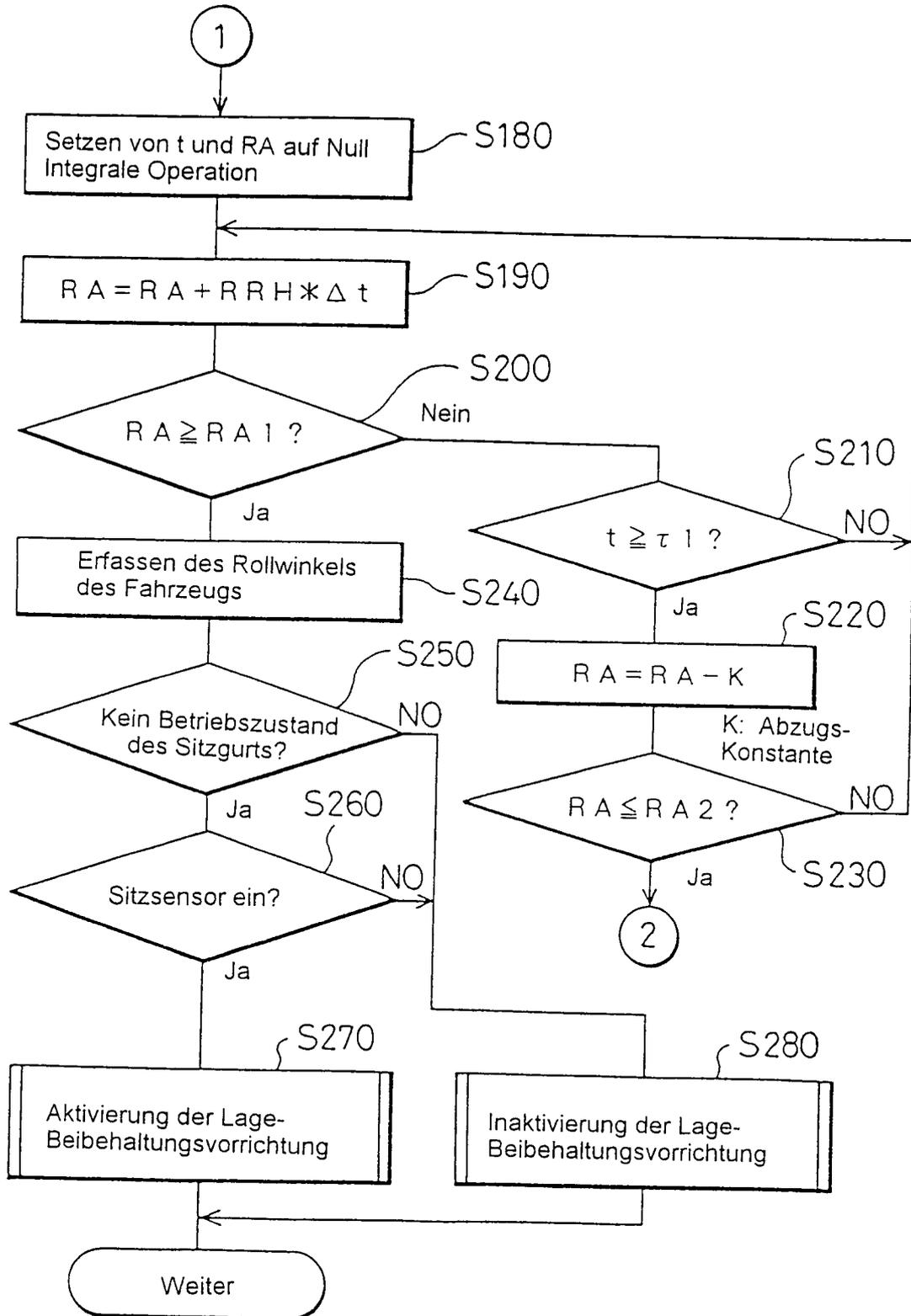


Fig. 9

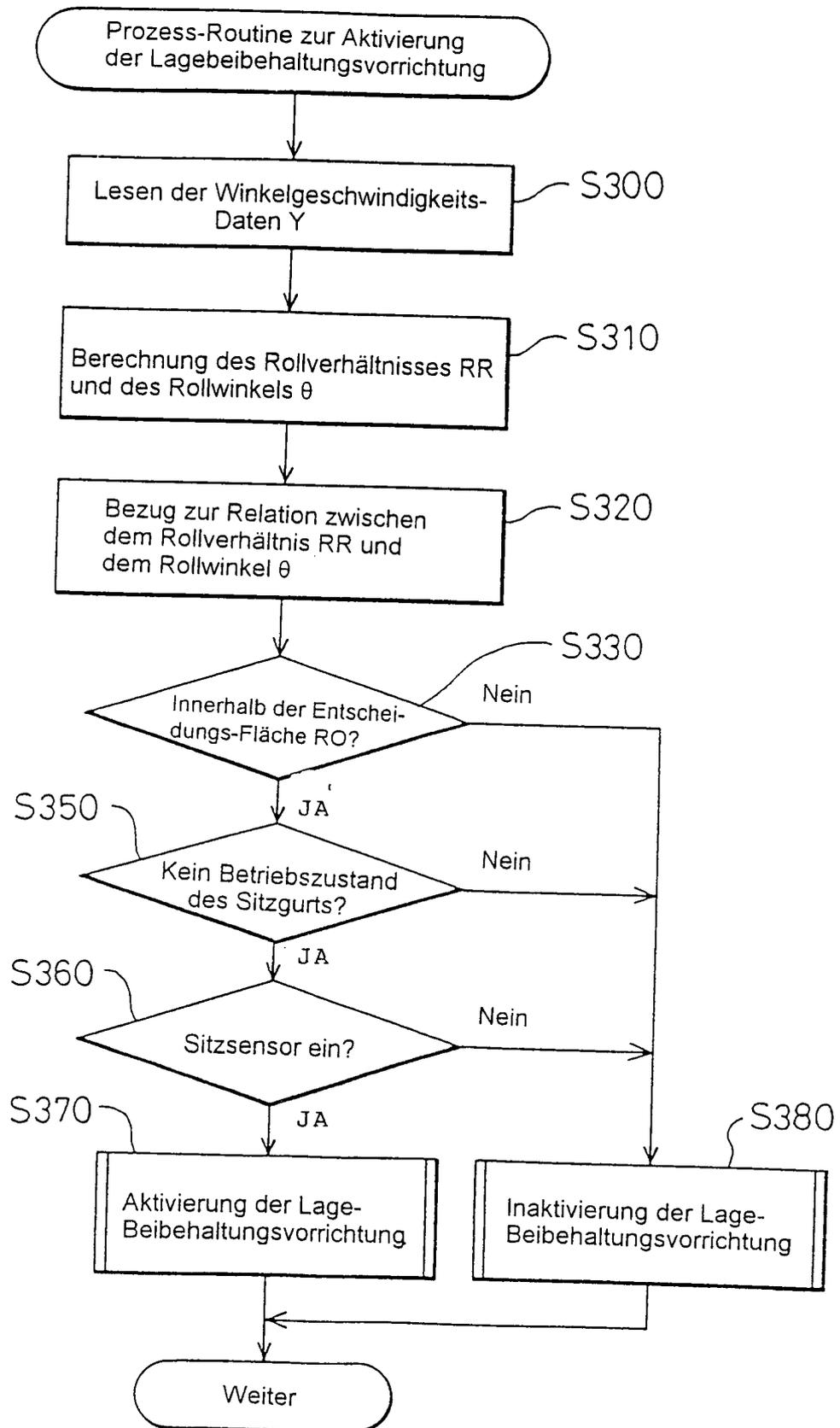


Fig. 10

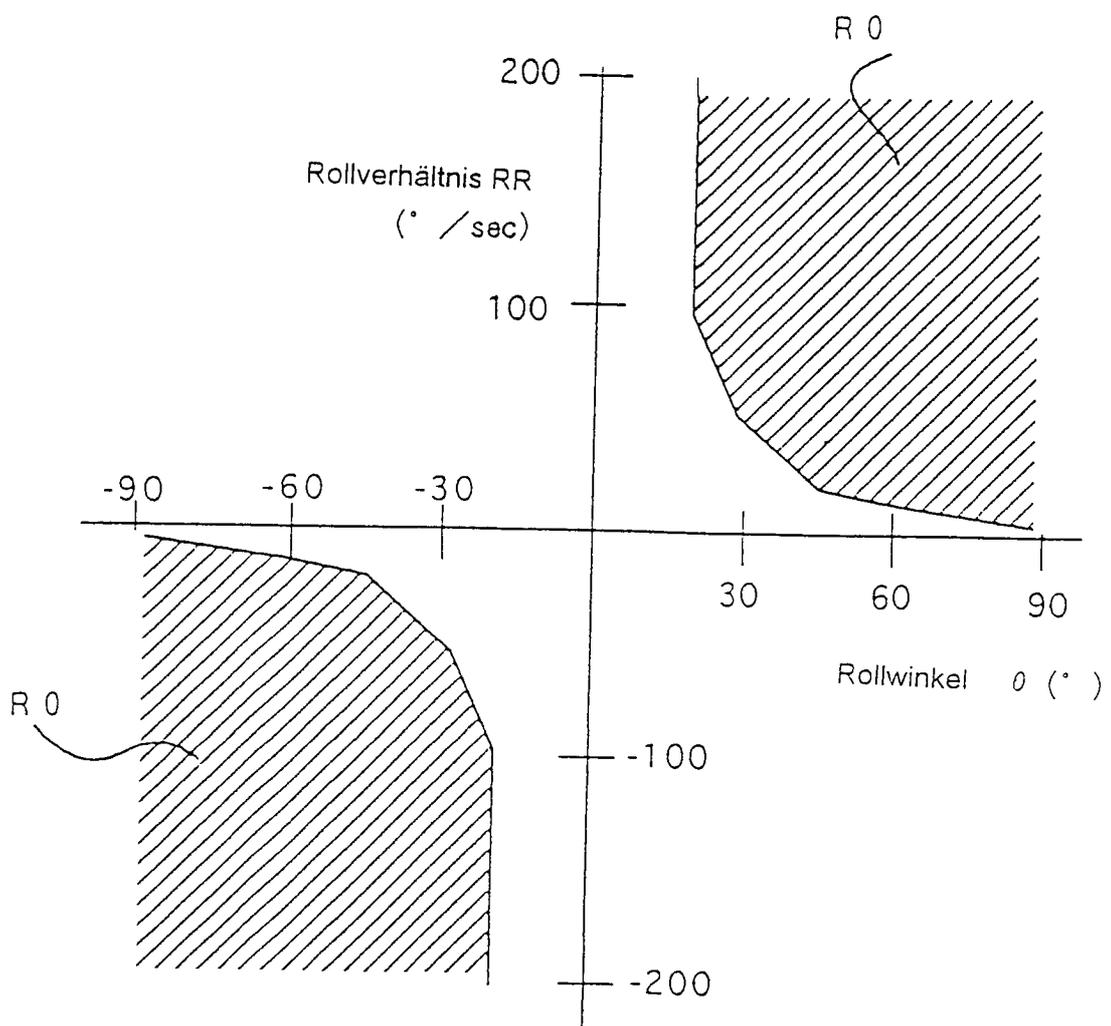


Fig. 11

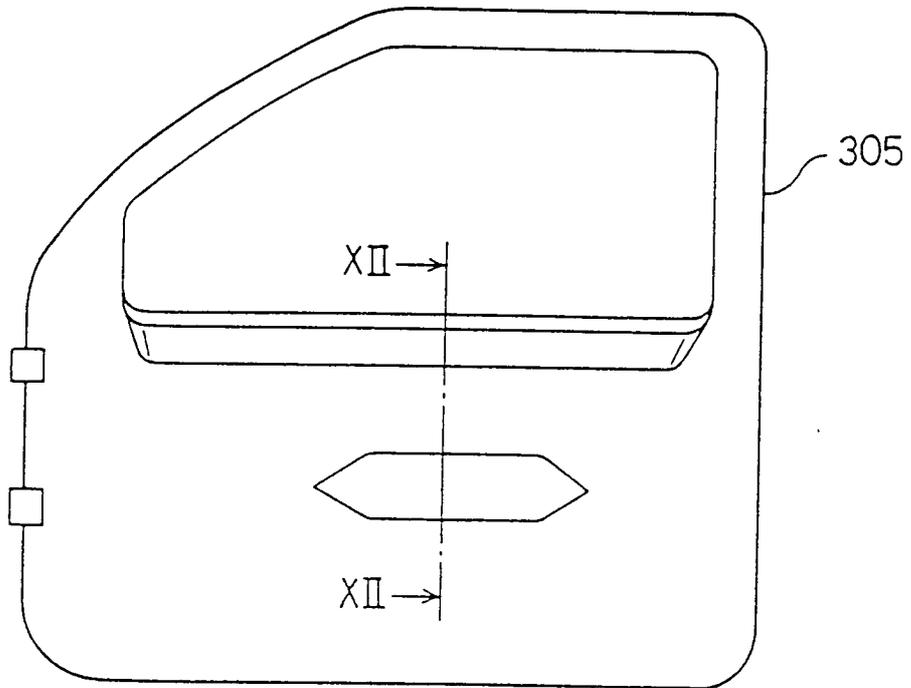


Fig. 12

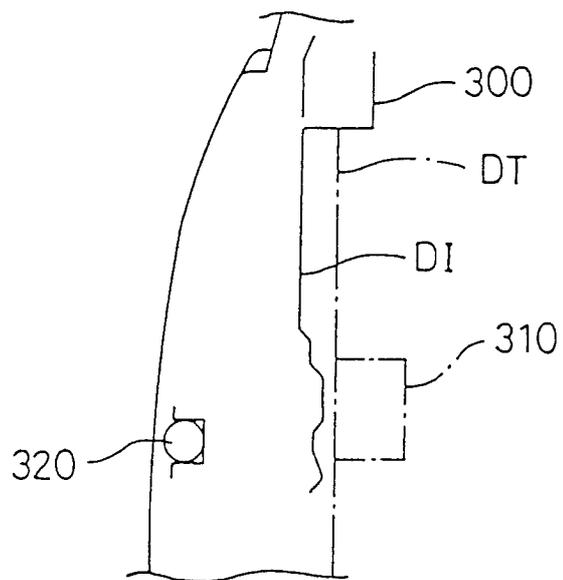


Fig. 13

