(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 196 54 821 B4** 2006.04.06

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **196 54 821.7**
(22) Anmeldetag: **23.12.1996**
(43) Offenlegungstag: **26.06.1997**
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **06.04.2006**

(51) Int Cl.[8]: ***B60R 21/01*** (2006.01)
B60R 21/0136 (2006.01)

Innerhalb von drei 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. 2 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
7-337029 25.12.1995 JP

(73) Patentinhaber:
Fujitsu Ten Ltd., Kobe, Hyogo, JP; Toyota Jidosha K.K., Toyota, Aichi, JP

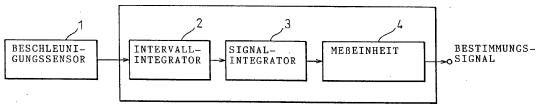
(74) Vertreter:
COHAUSZ & FLORACK, 40211 Düsseldorf

(72) Erfinder:
Takasuka, Hirofumi, Akashi, Hyogo, JP; Konishi, Hiroyuki, Himeji, Hyogo, JP; Fujiwara, Jun, Kakogawa, Hyogo, JP; Yokochi, Masaru, Nagoya, Aichi, JP; Ohno, Yoshikazu, Okazaki, Aichi, JP

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 694 18 849 T2
DE 692 12 209 T2
DE 41 90 468 T1

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zur Kollisionsbestimmung für einen Airbag**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung zur Kollisionsbestimmung für einen Airbag eines Autos gemäß einem Signal aus einem Beschleunigungssensor (1), umfassend:
einen Signalintegrator (3) zum Integrieren eines unterhalb einer ersten Ansprechschwelle liegenden Bereichs des Signals aus dem Beschleunigungssensor (1); und
eine Meßeinheit (4) zum Bestimmen einer Kollision, falls der Ausgang des Signalintegrators (3) oberhalb eines gegebenen Wertes liegt.



Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Kollisionsbestimmung für einen Airbag eines Autos, und insbesondere eine solche, die imstande ist, eine Fehlauslösung des Airbags zu verhindern, wenn das Auto über eine unebene Straße fährt.

2. Beschreibung des betreffenden Standes der Technik

[0002] Eine Vorrichtung zur Kollisionsbestimmung für einen Airbag eines Autos weist einen Beschleunigungssensor auf, um die Verzögerung bei einer Kollision zu erfassen. Die Vorrichtung verarbeitet ein Signal aus dem Beschleunigungssensor und gibt, falls der Airbag entfaltet werden muß, in geeigneter Zeitabstimmung ein Zündsignal ab. Der Beschleunigungssensor erfaßt die Kollisionsenergie als Verzögerung. Die Vorrichtung integriert das Verzögerungssignal während das Signal oberhalb einer Ansprechschwelle liegt und erzeugt ein Zündsignal, wenn das Integral einen gegebenen Wert erreicht. Wenn das Auto mit einer Geschwindigkeit unterhalb von 13 km/h fährt, ist die Kollisionenergie zu gering, um den Airbag auszulösen. Dementsprechend wird die Kollisionsverzögerung bei solch einer niedrigen Geschwindigkeit als Ansprechschwelle verwendet, um zu bestimmen, ob der Airbag entfaltet werden muß oder nicht. Eine Kollision mit niedriger Geschwindigkeit, die keine Entfaltung des Airbags erfordert, ist eine Abschalt-Kollision, während eine Kollision, die einen Airbag erfordert, eine Einschalt-Kollision ist.

[0003] Wenn das Auto auf einer unebenen Straße fährt, kann der Beschleunigungssensor ein Verzögerungssignal abgeben. Das Signal überschreitet gelegentlich die Ansprechschwelle, um eine Einschalt-Kollision zu signalisieren. Um eine Fehlauslösung des Airbags auf unebener Straße zu verhindern, muß die Ansprechschwelle hoch sein. Dies verzögert jedoch eine Entfaltung des Airbags bei der Einschalt-Kollision auf einer normalen Straße.

Stand der Technik

[0004] Aus der DE 694 18 849 T2, der DE 692 12 209 T2 und der DE 41 90 468 T1 sind Vorrichtungen zur Kollisionsbestimmung für einen Airbag eines Autos bekannt, bei denen ein Signal aus einem Beschleunigungssensor mittels eines Signalintegrators integriert wird. Dabei ist es ferner bekannt, eine Meßeinheit vorzusehen, die eine Kollision bestimmt, falls der Ausgang des Signalintegrators oberhalb eines gegebenen Wertes liegt. Diese Vorrichtungen sind aber nicht optimal geeignet, sowohl auf unebener als auch auf normalen Straßen bei einer Kollision den Airbag mit möglichst geringer Verzögerung zu entfalten.

Aufgabenstellung

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0005] Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung zur Kollisionsbestimmung für einen Airbag eines Autos bereitzustellen, die möglichst sicher gewährleistet, den Airbag bei einer Kollision sowohl auf unebenen als auch auf normalen Straßen ohne Verzögerung zu entfalten.

[0006] Um das Ziel zu erfüllen, stellt die vorliegende Erfindung eine Vorrichtung zur Kollisionsbestimmung für einen Airbag eines Autos bereit, die einen Beschleunigungssensor, eine Integriereinheit und eine Meßeinheit aufweist. Die Integriereinheit integriert ein Signal des Beschleunigungssensors in einem Bereich unterhalb einer ersten Ansprechschwelle, in einem Bereich oberhalb einer zweiten Ansprechschwelle, die geringer ist als die erste Ansprechschwelle, in einem Bereich unterhalb der ersten Ansprechschwelle und oberhalb der zweiten Ansprechschwelle, oder in einem Bereich unterhalb der ersten Ansprechschwelle und oberhalb der zweiten Ansprechschwelle und in einem Beschleunigungsbereich. Falls das Integral oberhalb eines gegebenen Wertes liegt, legt die Meßeinheit fest, daß sich eine den Airbag auszulösende Kollision ereignet hat. Wenn das Auto über eine unebene Straße fährt, gibt der Beschleunigungssensor ein Hochfrequenzsignal ab, und daher wird ein Integral der Integriereinheit kleiner als dasjenige gemäß der Abschalt-Kollision. Die Meßeinheit kann dementsprechend eine Abschalt-Kollisionsintegral als Ansprechschwelle anwenden, um eine Fehlauslösung des Airbags zu vermeiden. Da es nicht erforderlich ist, die Ansprechschwelle mehr zu erhöhen als das Abschalt-Kollisionsintegral, wird es bei der Einschalt-Kollision keine Verzögerung bei der Entfaltung des Airbags geben.

[0007] Der Ausgang des Beschleunigungssensors wird zu gegebenen Intervallen integriert, um daraus unnötige Hochfrequenzbestandteile zu entfernen.

[0008] Falls das Signal aus dem Beschleunigungssensor eine Verzögerung signalisiert und unterhalb der zweiten Ansprechschwelle liegt, unterdrückt die vorliegende Erfindung ein Integral des Ausgangs des Beschleunigungssensors gemäß einer gegebenen Zeitkonstante. Dies kann das Integral auf Null setzen, sobald die Fahrt auf unebener Straße endet, und verhindert eine fehlerhafte Kollisionsfestlegung, selbst wenn die Fahrt auf unebener Straße wieder aufgenommen wird.

[0009] Die zweite Ansprechschwelle wird so ge-

setzt, daß sie nicht erreicht werden kann während das Auto normal fährt. Falls das Auto normal fährt, ist ein von der Intgriereinheit abgegebenes Integral null, um die Meßeinheit daran zu hindern, fehlerhaft ein Kollisionssignal abzugeben.

[0010] Die erste Ansprechschwelle wird so gesetzt, daß die Meßeinheit festlegt, ob der Airbag innerhalb einer vorgeschriebenen Zeit entfaltet werden muß oder nicht. Die erste Ansprechschwelle beschränkt ein Signal aus dem Beschleunigungssensor.

[0011] Falls ein Integral des Bereichs unterhalb der ersten Ansprechschwelle und oberhalb der zweiten Ansprechschwelle des Ausgangs des Beschleunigungssensors kleiner ist als ein Integral eines Beschleunigungsbereichs des gleichen Signals, wird die Summe der Integrale auf Null gesetzt, um eine Verzögerung in der Festlegung der Anschalt-Kollision zu verhindern.

[0012] Die Vorrichtung kann eine zweite Meßeinheit aufweisen, die eine Kollision unmittelbar gemäß dem Ausgang des Beschleunigungssensors bestimmt, und eine Ausgangseinheit, die ein Kollisionssignal nur dann abgibt, wenn beide Meßeinheiten eine Kollision bestimmen. Diese Anordnung der vorliegenden Erfindung ist bei einer vorhandenen Vorrichtung zur Kollisionsbestimmung einfach verwendbar.

Ausführungsbeispiel

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0013] Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Kollisionserfassung für einen Airbag;

[0014] **Fig.** 2(a) zeigt eine Kollisionswellenform aus einem Beschleunigungssensor;

[0015] **Fig.** 2(b) zeigt ein Integral VNa(t) der Wellenform der **Fig.** 2(a);

[0016] **Fig.** 2(c) zeigt eine Wellenform aus dem Beschleunigungssensor bei unebener Straße;

[0017] **Fig.** 2(d) zeigt das Integral VNA(t) der Wellenform der **Fig.** 2(c);

[0018] **Fig.** 3(a) zeigt das in einem Bereich unterhalb einer ersten Ansprechschwelle V zu integrierende Integral VNa(t);

[0019] **Fig.** 3(b) zeigt das in einem Bereich oberhalb einer zweiten Ansprechschwelle VR zu integrierende Integral VNa(t);

[0020] **Fig.** 3(c) zeigt das in einem Bereich zwischen VR und V zu integrierende Integral VNa(t);

[0021] **Fig.** 3(d) zeigt das in dem Bereich zwischen VR und V und einem negativen Bereich zu integrierende Integral VNa(t);

[0022] **Fig.** 4(a) zeigt das in einem Bereich unterhalb der ersten Ansprechschwelle V zu integrierende Integral VNA(t);

[0023] **Fig.** 4(b) zeigt das in einem Bereich oberhalb der zweiten Ansprechschwelle VR zu integrierende Integral VNA(t);

[0024] **Fig.** 4(c) zeigt das in einem Bereich zwischen VR und V zu integrierende Integral VNA(t);

[0025] **Fig.** 4(d) zeigt das in dem Bereich zwischen VR und V und einem negativen Bereich zu integrierende Integral VNA(t);

[0026] **Fig.** 5(a) zeigt ein Integral VSa(t), das auf **Fig.** 3(a) basiert;

[0027] **Fig.** 5(b) zeigt ein Integral VSA(t), das auf **Fig.** 4(a) basiert;

[0028] **Fig.** 6(a) zeigt ein Integral VSb(t), das auf **Fig.** 3(b) basiert;

[0029] **Fig.** 6(b) zeigt ein Integral VSB(t), das auf **Fig.** 4(b) basiert;

[0030] **Fig.** 7(a) zeigt ein Integral VSc(t), das auf **Fig.** 3(c) basiert;

[0031] **Fig.** 7(b) zeigt ein Integral VSC(t), das auf **Fig.** 4(c) basiert;

[0032] **Fig.** 8(a) zeigt ein Integral VSd(t), das auf **Fig.** 3(d) basiert;

[0033] **Fig.** 8(b) zeigt ein Integral VSD(t), das auf **Fig.** 4(d) basiert;

[0034] Fig. 9 ist ein Ablaufdiagramm, das die Funktion eines Signalintegrators **3** zum Integrieren eines Signals im Bereich der **Fig.** 4(d) zeigt; und

[0035] Fig. 10 zeigt eine Vorrichtung zum Bestimmen einer Kollision für einen Airbag gemäß einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0036] Fig. 1 zeigt eine Vorrichtung zum Bestimmen einer Kollision für einen Airbag eines Autos gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Die Vorrichtung hat einen Intervallintegrator **2** zum Integrieren eines Signals aus einem Beschleunigungssensor **1** zu gegebenen Intervallen, einen Signalinte-

grator **3** zum Integrieren des Ausgangs des Intervallintegrators **2** und eine Meßeinheit **4** zur Abgabe eines Signals, das eine Kollision signalisiert, falls der Ausgang des Signalintegrators **3** oberhalb eines gegebenen Wertes liegt.

[0037] **Fig.** 2(a) zeigt eine Kollisionswellenform aus einem Beschleunigungssensor **1**, und **Fig.** 2(c) zeigt eine Wellenform des gleichen Sensors bei unebener Straße. Verglichen mit der Kollisionswellenform weist die Wellenform bei unebener Straße eine kürze Periode und eine höhere Frequenz auf.

[0038] Der Intervallintegrator **2** integriert wie folgt ein Ausgangssignal VG(t) des Beschleunigungssensor **1**, um unnötige Hochfrequenzkomponenten zu entfernen:

$$VN(t) = \int_{t-N}^{t} VG(t)\,dt$$

wobei N ein Integrationsintervall ist, welches zum Beispiel 10 ms beträgt, wenn eine Stichprobenperiode 0,5 ms beträgt. **Fig.** 2(b) zeigt ein Integral VNa(t) der Kollisionswellenform der **Fig.** 2(a), während **Fig.** 2(d) ein Integral VNA(t) der Wellenform bei unebener Straße der **Fig.** 2(c) zeigt. Wenn das Integral positiv ist, signalisiert es eine Verzögerung, und wenn es negativ ist, eine Beschleunigung.

[0039] Verglichen mit dem Kollisionsintegral VNa(t), ist das eine unebene Straße betreffende Integral VNA(t) in der Frequenz höher und umfaßt Beschleunigungskomponenten (negative Komponenten), die in dem Kollisionsintegral VNa(t) nicht gezeigt sind.

[0040] Die **Fig.** 3 und 4 zeigen Bereiche (schraffierte Teile) der durch den Signalintegrator **3** zu integrierenden Integrale VNa(t) und VNA(t) der **Fig.** 2(b) und 2(d). Der Signalintegrator **3** integriert sie während das Auto fährt regelmäßig wie folgt:

$$VS(t) = \int_{0}^{t} VN(t)\,dt$$

[0041] Die **Fig.** 3(a) und 4(a) zeigen Bereiche, die jeweils unterhalb einer ersten Ansprechschwelle (Schutzansprechschwelle) V der zu integrierenden Integrale VNa(t) und VNA(t) liegen, während die **Fig.** 3(b) und 4(b) Bereiche zeigen, die jeweils oberhalb einer zweiten Ansprechschwelle VR der gleichen zu integrierenden Integrale liegen, und die **Fig.** 3(c) und 4(c) zeigen Bereiche, die jeweils zwischen VR und V der gleichen zu integrierenden Integrale liegen, und die **Fig.** 3(d) und 4(d) zeigen Bereiche, die jeweils zwischen VR und V oder unterhalb von 0 der gleichen zu integrierenden Integrale liegen.

[0042] Wenn ein negativer Teil, d.h. ein Beschleunigungsteil des Integrals VN(t) integriert wird, ist das resultierende Integral negativ.

[0043] Die **Fig.** 5(a), 6(a), 7(a) und 8(a) zeigen Integrale VSa(t), VSb(t), VSc(t) und VSd(t) der in den **Fig.** 3(a), 3(b), 3(c) bzw. 3(d) gezeigten Bereiche. Die **Fig.** 5(b), 6(b), 7(b) und 8(b) zeigen Integrale VSA(t), VSB(t), VSC(t) und VSD(t) der in den **Fig.** 4(a), 4(b), 4(c) bzw. 4(d) gezeigten Bereiche.

[0044] Das die unebene Straße betreffende Integral VNA(t) schließt in sich die negativen Teile (Beschleunigungsteile) ein. Dementsprechend werden die Integrale der **Fig.** 4(a) und 4(b) in die Integrale VSA(t) und VSD(t) der **Fig.** 5(b) und 8(b) integriert, die kleiner sind als die Kollisionsintegrale VSa(t) und VSd(t) der **Fig.** 5(a) und 8(a).

[0045] Die Meßeinheit **4** vergleicht den Ausgang VS(t) des Signalintegrators **3** mit einer Ansprechschwelle VSth und legt fest, falls VS (t) größer als VSth ist, daß sich eine Kollision ereignet hat. Da VSA(t) < VSa(t) ist, wird eine Ansprechschwelle VSthA als VSA(t) < VSthA < VSa(t) gesetzt, während eine Ansprechschwelle VSthD als VSD(t) < VSthD < VSd(t) gesetzt wird. Dies verhindert eine fehlerhafte Kollisionsbestimmung, wenn das Auto über eine unebene Straße fährt.

[0046] Das die unebene Straße betreffende Integral VNA(t) ist in der Frequenz höher als das Kollisionsintegral VNa(t), und daher sind die Integrale VSB(t) und VSC(t) der **Fig.** 6(b) und 7(b) kleiner als die Integrale VSb(t) und VSc(t) der **Fig.** 6(a) und 7(a). Dementsprechend wird eine Ansprechschwelle VSthB als VSB(t) < VSthB < VSb(t) gesetzt, während eine Ansprechschwelle VSthC als VSC(t) < VSthC < VSc(t) gesetzt wird, um eine fehlerhafte Kollisionsbestimmung zu vermeiden, wenn das Auto über eine unebene Straße fährt.

[0047] Die zweite Ansprechschwelle VR wird so gesetzt, daß sie nicht überschritten wird, solange das Auto normal gefahren wird. Und zwar ist das Integral VS (t) vom Signalintegrator **3** null und überschreitet nie die Ansprechschwelle VSth, solange das Auto normal gefahren wird. In diesem Fall erfaßt die Meßeinheit **4** nie fehlerhaft eine Kollision.

[0048] Wenn das durch den Signalintegrator zu integrierende Integral VN(t) positiv ist und unterhalb der zweiten Ansprechschwelle liegt, signalisiert das Integral eine schwache Verzögerung. In diesem Fall wird das durch den Signalintegrator **3** gelieferte Integral VS(t) gemäß einer gegebenen Zeitkonstante unterdrückt. Dies wird nachstehend näher erläutert.

[0049] Diese Technik setzt die Integration VS(t) auf Null, sobald die Fahrt auf der unebenen Straße endet, um eine fehlerhafte Kollisionsbestimmung zu vermeiden, selbst wenn die Fahrt auf unebener Straße wieder beginnt, oder selbst wenn die Abschalt-Kollision nach einer Fahrt auf unebener Stra-

ße auftritt.

[0050] Falls VS(t) < 0 ist, wird VS (t) auf Null gesetzt, um eine Verzögerung bei der Auslösung des Airbags zu verhindern, wenn die Einschalt-Kollision während der Fahrt auf unebener Straße auftritt, die ein negatives Integral erzeugen kann.

[0051] Fig. 9 ist ein Ablaufdiagramm, das die Wirkungsweise des Signalintegrators **3** zeigt, der ein gegebenes Signal in dem in **Fig.** 4(d) gezeigten Bereich integriert. Der Prozeß erfolgt als Unterbrechung in Intervallen von 0,5 ms. Jede Unterbrechung summiert ein Integral VSO eines Integrals VN, das durch den Intervallintegrator **2** geliefert wird, und liefert ein Summenintegral VS(n), wobei „n" die Anzahl der Summationen ist.

[0052] Der Schritt SO erhöht die Anzahl n um Eins. Der Schritt S1 integriert den Ausgang des Beschleunigungssensors **1** für ein gegebenes Intervall und liefert ein Integral VN.

[0053] Der Schritt S2 bestimmt, ob VN > V ist oder nicht. Falls VN > V ist, berechnet der Schritt S3 VSO = V – VR, und falls nicht, bestimmt der Schritt S4, ob VN < VR ist oder nicht. Falls V > VN > VR ist, berechnet der Schritt S5 VSO = VN – VR, und falls VN < VR ist, bestimmt der Schritt S6, ob VN < 0 ist oder nicht. Falls VN < 0 ist, wird der Schritt S8 durchgeführt. Der Schritt S8 berechnet VSO = VS(n – 1) × k, wobei k eine Zeitkonstante kleiner Eins ist. Wenn ein 8-bit-Analog-Digital-Wandler verwendet wird, kann k 1/256 sein. Da die Stichprobenperiode 0,5 ms beträgt, ist die Zeitkonstante k gleich 256 × 0,5 = 128 ms.

[0054] Der Schritt S9 addiert das im Schritt S3, S5, S7 oder S8 erhaltene VSO zu einem vorgegebenen Summenwert VS(n – 1). Falls der Prozeß die Schritte S8 und S9 durchläuft, wird ein neuer Summenwert VS(n) durch Subtrahieren des Produktes VS(n – 1) × 1/256 von VS(n – 1) gebildet. Und zwar unterdrücken die Schritte S8 und S9 den Summenwert VS(n), falls 0 < VN < VR, da VN klein und für eine Kollision irrelevant ist. Im Ergebnis wird VS(n) nach einer Fahrt auf unebener Straße nicht gleichbleiben, wobei selbst dann, wenn die Fahrt auf unebener Straße wieder beginnt, keine fehlerhafte Kollisionsbestimmung getroffen wird.

[0055] Der Schritt S10 bestimmt, ob VS(n) < 0 ist oder nicht. Falls VS(n) < 0 ist, setzt der Schritt S11 VS(n) = 0, und falls nicht, endet der Prozeß.

[0056] Obwohl das Ausführungsbeispiel den Signalintegrator **3** den Ausgang des Intervallintegrators **2** integrieren läßt, beschränkt dies die vorliegende Erfindung nicht. Das Signal VG(t) aus dem Beschleunigungssensor **1** ist, wie in den **Fig.** 2(a) und 2(c) gezeigt, auf unebener Straße in der Frequenz höher als bei einer Kollision. Zusätzlich schließt das eine unebene Straße betreffende Signal Beschleunigungskomponenten (negative Komponenten) ein, die in dem Kollisionssignal nie zu sehen sind. Dementsprechend kann der Signalintegrator **3** unmittelbar den Ausgang VG(t) des Beschleunigungssensors **1** integrieren, um den Effekt der vorliegenden Erfindung zu realisieren.

[0057] Fig. 10 zeigt eine Vorrichtung zur Kollisionsbestimmung für einen Airbag eines Autos gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Zusätzlich zu dem Aufbau der Fig. 1 hat die Vorrichtung der Fig. 10 einen Integrator **5** zum Integrieren des Ausgangs des Beschleunigungssensors **1**, eine zweite Meßeinheit **6**, um eine Kollision zu bestimmen, falls der Ausgang des Integrators **5** oberhalb einer der Anschalt-Kollision entsprechenden Ansprechschwelle liegt, und ein UND-Tor **7**, um ein Kollisionssignal nur dann abzugeben, wenn die erste und die zweite Meßeinheit **4** und **6** beide eine Kollisionsbestimmung liefern.

[0058] Die erste Meßeinheit **4** ist mit der Meßeinheit **4** der Fig. 1 identisch und wird daher nicht nochmals erläutert.

[0059] Der Integrator **5** und die zweite Meßeinheit **6** sind eine herkömmliche Vorrichtung und sind mit dem Signalintegrator **3** und der ersten Meßeinheit **4** kombiniert, um eine Fehlauslösung des Airbags während einer Fahrt auf unebener Straße zu verhindern. Die zweite Meßeinheit **6** kann ohne Rücksicht auf das Fahren auf unebener Straße eine niedrige Ansprechschwelle aufweisen, um eine Verzögerung bei der Bestimmung einer tatsächlichen Kollision zu vermeiden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Kollisionsbestimmung für einen Airbag eines Autos gemäß einem Signal aus einem Beschleunigungssensor (**1**), umfassend:
einen Signalintegrator (**3**) zum Integrieren eines unterhalb einer ersten Ansprechschwelle liegenden Bereichs des Signals aus dem Beschleunigungssensor (**1**); und
eine Meßeinheit (**4**) zum Bestimmen einer Kollision, falls der Ausgang des Signalintegrators (**3**) oberhalb eines gegebenen Wertes liegt.

2. Vorrichtung zur Kollisionsbestimmung nach Anspruch 1, wobei ein Signalintegrator (**3**) zum Integrieren eines oberhalb einer zweiten Ansprechschwelle liegenden Bereichs des Signals aus dem Beschleunigungssensor (**1**) vorgesehen ist.

3. Vorrichtung zur Kollisionsbestimmung nach Anspruch 2, wobei die zweite Ansprechschwelle klei-

ner ist als die erste Ansprechschwelle.

4. Vorrichtung zur Kollisionsbestimmung nach Anspruch 2, wobei der unterhalb einer ersten Ansprechschwelle und oberhalb einer zweiten Ansprechschwelle liegende Bereich einer Beschleunigung entspricht.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das Signal aus dem Beschleunigungssensor (**1**) zu gegebenen Intervallen integriert wird.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei ein Integral des Signals aus dem Beschleunigungssensor (**1**) gemäß einer gegebenen Zeitkonstante unterdrückt wird, falls das Signal eine Verzögerung signalisiert und unterhalb der zweiten Ansprechschwelle liegt.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, wobei das Signal aus dem Beschleunigungssensor (**1**) zu gegebenen Intervallen integriert wird.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei die zweite Ansprechschwelle so gesetzt ist, daß sie durch das Signal aus dem Beschleunigungssensor (**1**) nicht überschritten werden kann, solange das Auto normal gefahren wird.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, wobei das Signal aus dem Beschleunigungssensor (**1**) zu gegebenen Intervallen integriert wird.

10. Vorrichtung nach Anspruch 4, wobei, falls ein Integral des Signals aus dem Beschleunigungssensor (**1**) im Bereich unterhalb der ersten Ansprechschwelle und oberhalb der zweiten Ansprechschwelle kleiner als ein Integral des Beschleunigungsbereichs des gleichen Signals ist, die Summe der Integrale auf Null gesetzt wird.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, wobei das Signal aus dem Beschleunigungssensor (**1**) zu gegebenen Intervallen integriert wird.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, ferner umfassend:
eine zweite Meßeinheit (**4**) zur Bestimmung einer Kollision gemäß dem Signal aus dem Beschleunigungssensor (**1**); und
eine Ausgangseinheit zur Abgabe eines Kollisionssignals, falls beide Meßeinheiten (**4**) eine Kollision bestimmen.

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

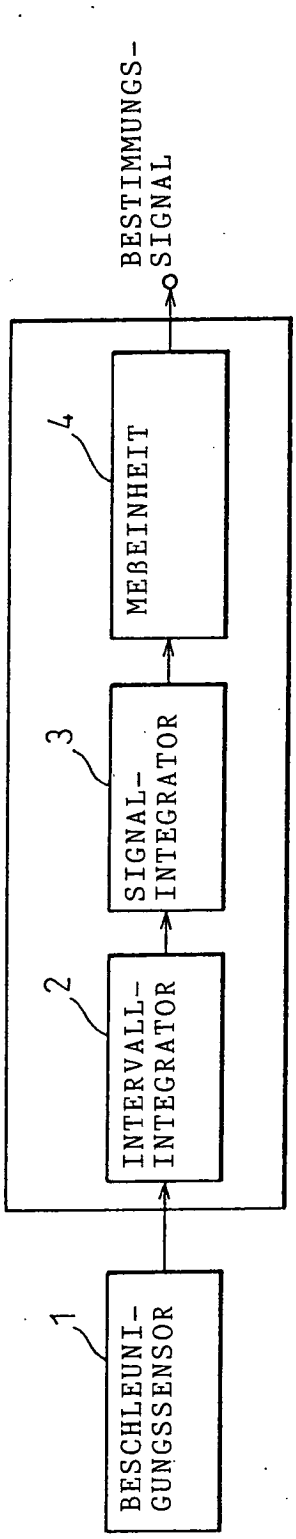


Fig.2a

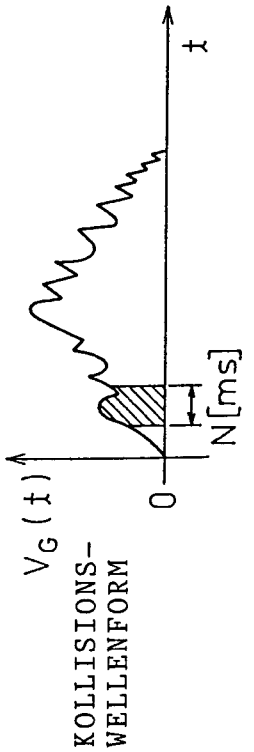


Fig.2b

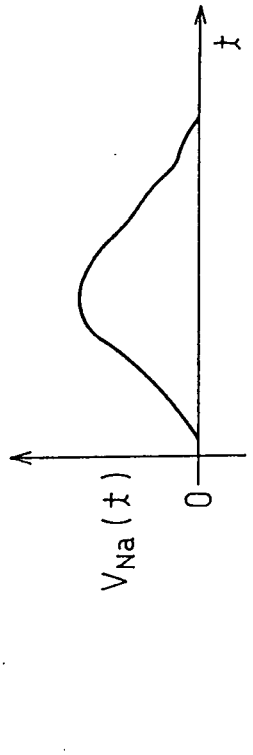


Fig.2c

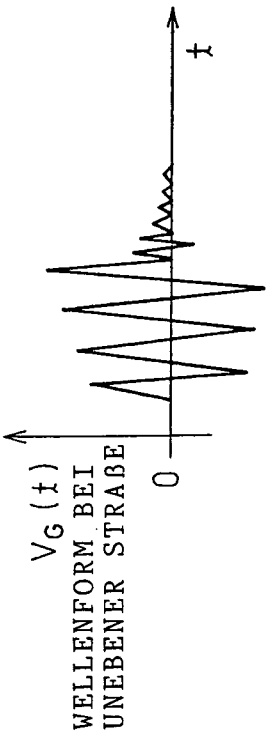


Fig.2d

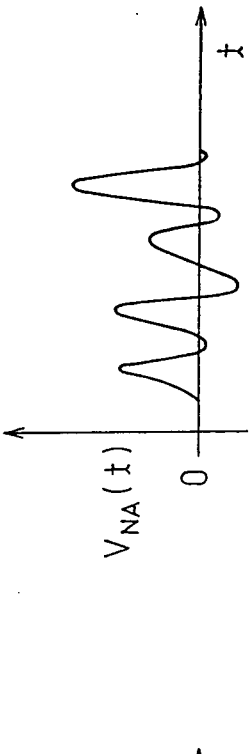


Fig.3b

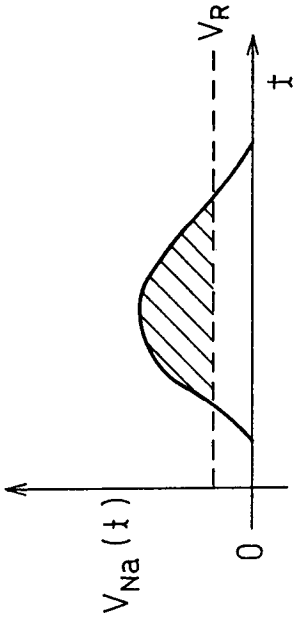


Fig.3d

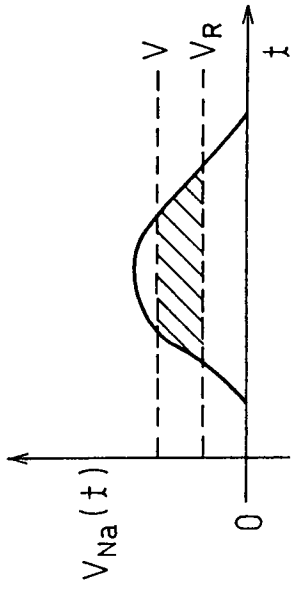


Fig.3a

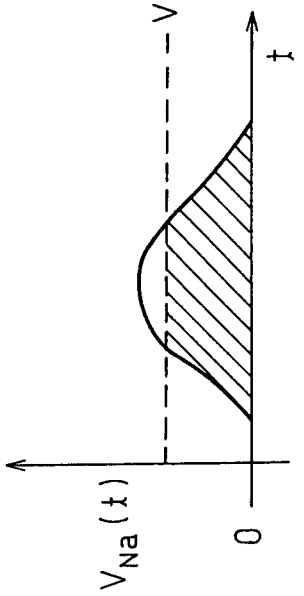


Fig.3c

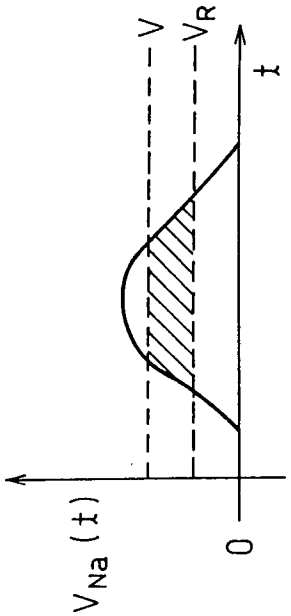


Fig.4b

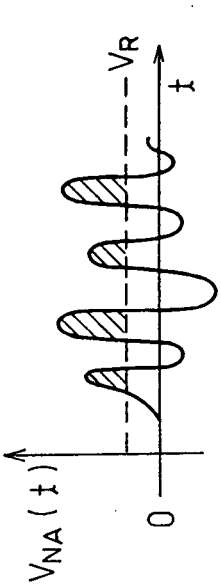


Fig.4d

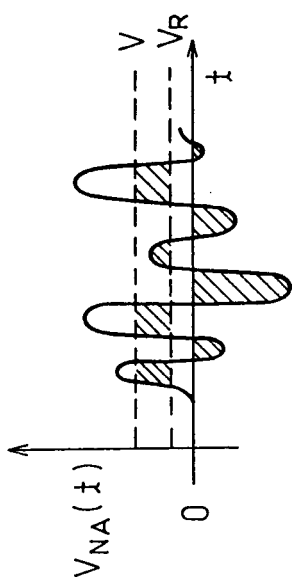


Fig.4a

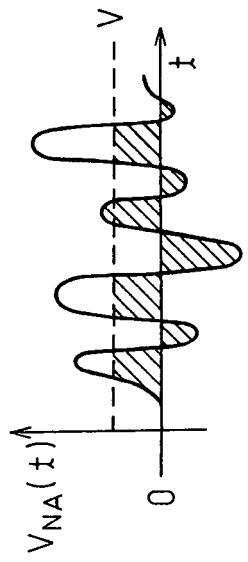


Fig.4c

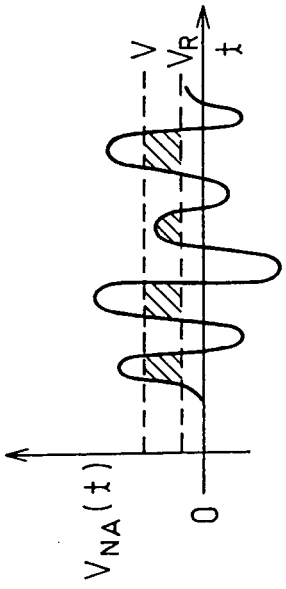


Fig.5a

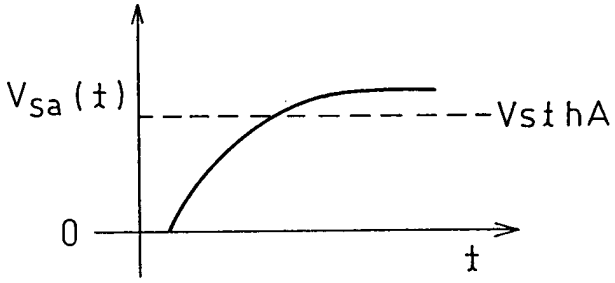


Fig.5b

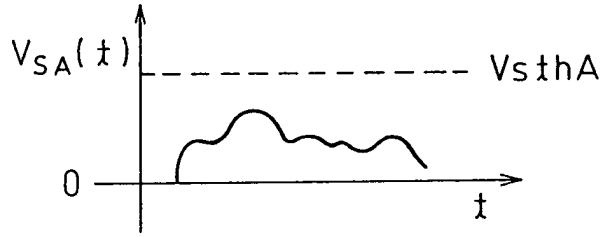


Fig.6a

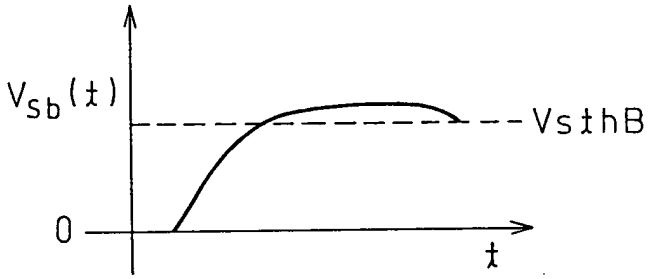


Fig.6b

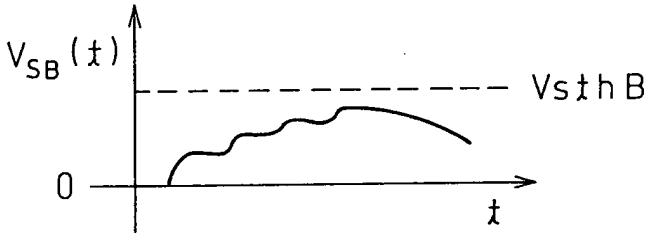


Fig.7a

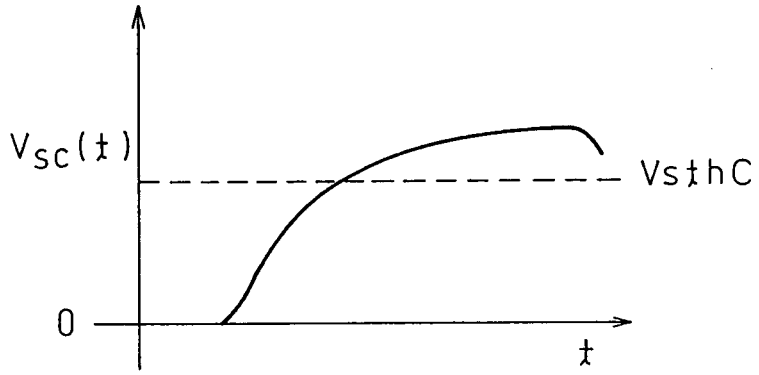


Fig.7b

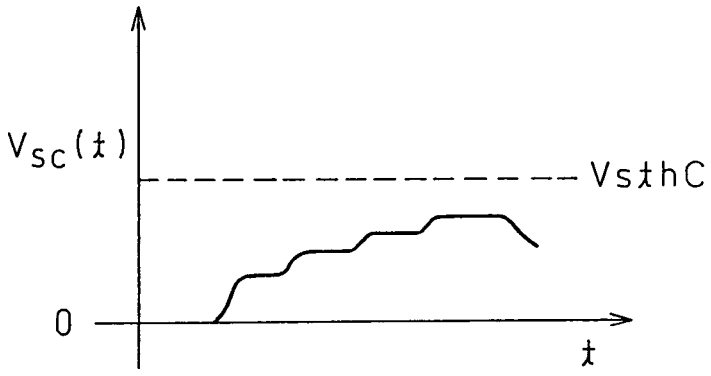


Fig.8a

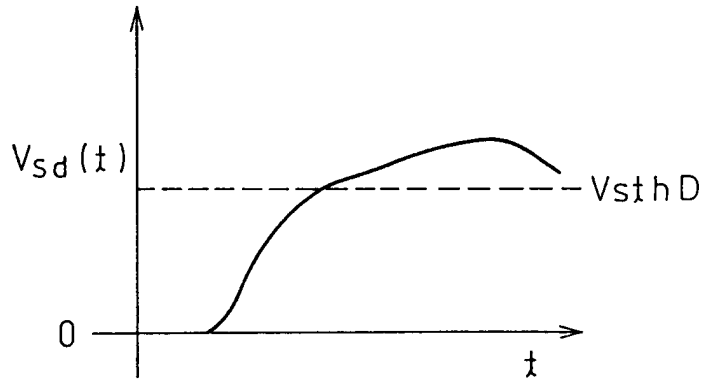


Fig.8b

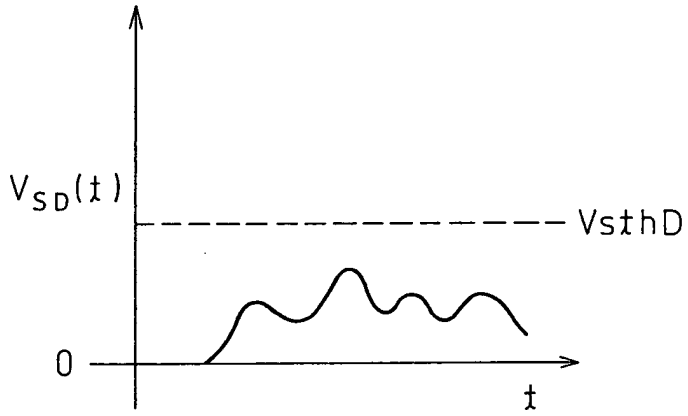


Fig. 9

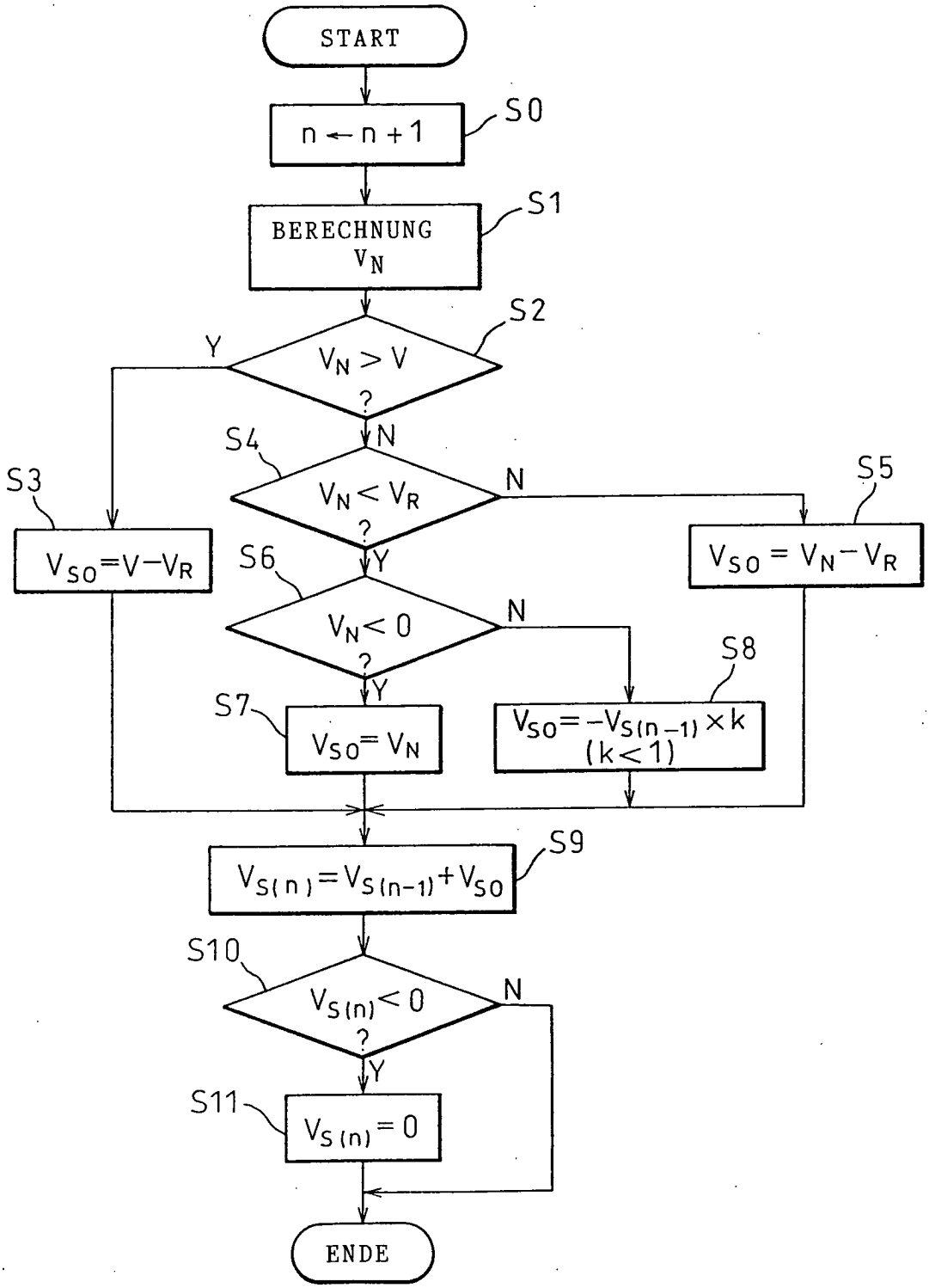
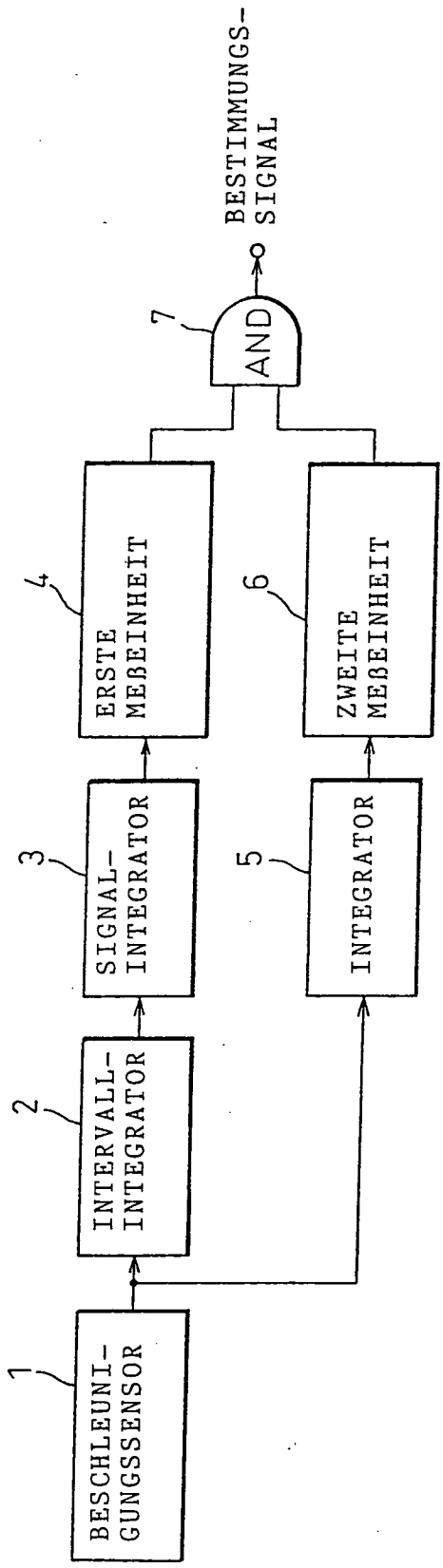

START
n ← n + 1
S0
BERECHNUNG V_N
S1
V_N > V ?
S2
Y
N
S3
V_SO = V − V_R
S4
V_N < V_R ?
N
Y
S5
V_SO = V_N − V_R
S6
V_N < 0 ?
N
Y
S7
V_SO = V_N
S8
V_SO = −V_S(n−1) × k (k < 1)
S9
V_S(n) = V_S(n−1) + V_SO
S10
V_S(n) < 0 ?
N
Y
S11
V_S(n) = 0
ENDE

Fig.10


BESCHLEUNI-
GUNGSSENSOR
1
INTERVALL-
INTEGRATOR
2
SIGNAL-
INTEGRATOR
3
ERSTE
MEßEINHEIT
4
INTEGRATOR
5
ZWEITE
MEßEINHEIT
6
AND
7
BESTIMMUNGS-
SIGNAL