



(12)

Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2016 004 692.8**
 (86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2016/079374**
 (87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2017/065045**
 (86) PCT-Anmeldetag: **04.10.2016**
 (87) PCT-Veröffentlichungstag: **20.04.2017**
 (43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
 in deutscher Übersetzung: **28.06.2018**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **14.10.2021**

(51) Int Cl.: **B60R 21/0136** (2006.01)
B60R 19/48 (2006.01)
B60R 21/36 (2011.01)
B60R 21/38 (2011.01)

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:
2015-204866 **16.10.2015** **JP**

(73) Patentinhaber:
DENSO CORPORATION, Kariya-city, Aichi-pref., JP

(74) Vertreter:
**Winter, Brandl - Partnerschaft mbB,
 Patentanwälte, 85354 Freising, DE**

(72) Erfinder:
Hashimoto, Kazuhisa, Kariya-city, Aichi-pref., JP;
Wakabayashi, Asei, Kariya-city, Aichi-pref., JP;
Horiguchi, Takeshi, Kariya-city, Aichi-pref., JP

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2004 050 512	A1
DE	10 2006 050 085	A1
DE	10 2009 040 365	A1
DE	10 2013 112 588	A1
JP	2004- 17 812	A
JP	2015- 157 512	A
JP	2015- 147 556	A

(54) Bezeichnung: **Schutzsteuerungsvorrichtung**

(57) Hauptanspruch: Schutzsteuerungsvorrichtung (1) zur Verwendung in einem Fahrzeug, das eine Schutzvorrichtung zum Schützen einer Person aufweist, die mit dem Fahrzeug kollidiert, wobei die Schutzsteuerungsvorrichtung (1) aufweist:

eine Ausgangswernerlangungseinheit, die ausgelegt ist, einen Ausgangswert (P) eines Kollisionssensors (3) zum Erfassen einer Kollision eines vorderen Endabschnitts des Fahrzeugs mit einem anderen Objekt zu erlangen;

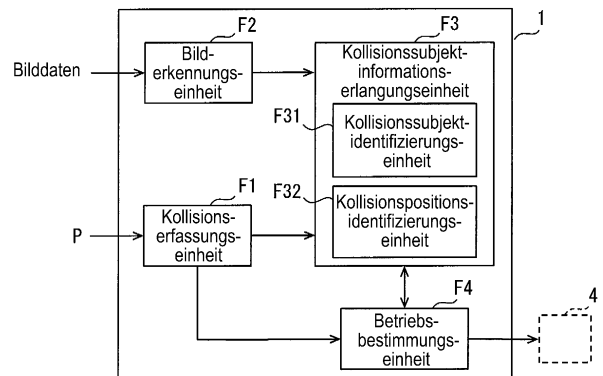
eine Objekterkennungseinheit (F2), die ausgelegt ist, Informationen über ein Objekt, das vor dem Fahrzeug vorhanden ist, zu erlangen;

eine Kollisionssubjektidentifizierungseinheit (F31), die ausgelegt ist, ein Kollisionssubjekt auf der Grundlage der Informationen, die von der Objekterkennungseinheit (F2) erlangt werden, zu identifizieren, wobei das Kollisionssubjekt ein Subjekt ist, das mit dem Fahrzeug kollidiert;

eine Kollisionspositionserlangungseinheit (F32), die ausgelegt ist, eine Kollisionsposition zu erlangen, bei der das Kollisionssubjekt mit dem vorderen Endabschnitt des Fahrzeugs kollidiert; und

eine Betriebsbestimmungseinheit (F4), die ausgelegt ist, die Schutzvorrichtung zu betreiben, wenn der Ausgangswert (P), der von der Ausgangswernerlangungseinheit er-

langt wird, größer als ein Betriebsschwellenwert zum Betreiben der Schutzvorrichtung ist, wobei der vordere Endabschnitt des Fahrzeugs einen niedrigen Ausgangsbereich (Z1, Z2, Z3) enthält, bei dem der Ausgangswert (P) des Kollisionssensors (3) wahrscheinlich niedriger als in einem ...



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schutzsteuerungsvorrichtung, die einen Betrieb einer Schutzvorrichtung zum Schützen einer Person steuert, die mit einem Fahrzeug kollidiert.

Stand der Technik

[0002] Wenn ein Fußgänger mit einem vorderen Endabschnitt eines Fahrzeugs wie beispielsweise einem vorderen Stoßfänger kollidiert (sogenannte erste Kollision), besteht die Möglichkeit, dass der Fußgänger auf das Fahrzeug fällt und ein Kopfabschnitt und ein Brustabschnitt des Fußgängers mit einer Karosserie des Fahrzeugs kollidieren (sogenannte zweite Kollision). Der vordere Endabschnitt enthält einen Eckenabschnitt.

[0003] Um einen Schaden des Fußgängers bei der zweiten Kollision zu verringern, wurde ein System vorgeschlagen, das eine Schutzvorrichtung zum Schützen des Fußgängers betreibt, der mit dem Fahrzeug kollidiert, wenn eine erste Kollision mit dem Fußgänger erfasst wird (beispielsweise JP 2004 - 17 812 A). Die Schutzvorrichtung zum Schützen eines Fußgängers, der mit einem Fahrzeug kollidiert, wird anhand eines Airbags, der in verschiedenen Bereichen wie beispielsweise einer Windschutzscheibe, einem Säulenabschnitt, einem Windlauf und Ähnlichem ausgelöst wird, und einer Aufklapphaubenvorrichtung beschrieben, die einen hinteren Abschnitt einer Haube oben hält.

[0004] In einem derartigen System wird ein Schwellenwert (im Folgenden als Betriebsschwellenwert bezeichnet) zum Betreiben der Schutzvorrichtung in Bezug auf einen Ausgangswert eines Kollisionssensors zum Erfassen der ersten Kollision im Voraus eingestellt. Wenn der Ausgangswert des Kollisionssensors größer als der Betriebsschwellenwert ist, betreibt eine Vorrichtung zum Steuern des Betriebs der Schutzvorrichtung (im Folgenden als Schutzsteuerungsvorrichtung bezeichnet) die Schutzvorrichtung.

[0005] Der vordere Endabschnitt des Fahrzeugs enthält jedoch einen Bereich (auch als niedriger Ausgangsbereich bezeichnet), bei dem der Ausgangswert des Kollisionssensors wahrscheinlich niedriger als in einem anderen Bereich des vorderen Endabschnitts ist, und zwar sogar dann, wenn derselbe Stoß einwirkt.

[0006] In dem Eckenabschnitt des vorderen Endabschnitts wird beispielsweise der Stoß der Kollision entlang einer Gestalt des Eckenabschnitts verteilt. Insbesondere wird der Stoß der Kollision in einer Seitenrichtung des Fahrzeugs freigegeben und

somit wird eine Kraft, die in einer Rückwärtsrichtung des Fahrzeugs wirkt, verringert. Als Ergebnis ist der Ausgangswert des Kollisionssensors wahrscheinlich niedriger als bei einer Kollision um eine Mitte in einer Breitenrichtung des Fahrzeugs.

[0007] Die Rückwärtsrichtung entspricht einer Richtung, die sich von einem vorderen Ende zu einem hinteren Ende des Fahrzeugs erstreckt. Die Seitenrichtung entspricht einer Richtung parallel zu der Breitenrichtung des Fahrzeugs und erstreckt sich von einer Innenseite zu einer Außenseite des Fahrzeugs.

[0008] Wenn eine Position (im Folgenden als Kollisionsposition bezeichnet), bei der der Fußgänger mit dem vorderen Endabschnitt des Fahrzeugs kollidiert, sich in dem niedrigen Ausgangsbereich befindet, besteht die Möglichkeit, dass der Ausgangswert des Kollisionssensors den Betriebsschwellenwert nicht erreicht und die Schutzvorrichtung nicht betrieben wird. Im Hinblick auf den Schutz des Fußgängers ist es jedoch wünschenswert, die Schutzvorrichtung zu betreiben.

[0009] Außerdem muss die Schutzvorrichtung nicht nur betrieben werden, wenn das Fahrzeug mit dem Fußgänger, sondern auch mit einem bemannten Fahrrad kollidiert. Das heißt, der Fahrer des Fahrrads ist auch ein zu schützendes Schutzsubjekt bei einer Kollision mit dem Fahrzeug. Es besteht die Möglichkeit, dass ein ähnliches Problem bei einer Kollision zwischen dem Fahrzeug und dem bemannten Fahrrad wie bei der Kollision des Fahrzeugs mit dem Fußgänger auftritt.

[0010] Die DE 10 2013 112 588 A1 offenbart eine Kollisionserfassungsvorrichtung zum Erfassen einer Kollision einer Stoßstange eines Fahrzeugs mit einem Gegenstand, die ein Kammerelement mit einem Kammerraum, einen linken und einen rechten Drucksensor zum Erfassen eines Drucks in dem Kammerraum, ein Berechnungsmittel und ein Schätzungsmittel aufweist. Das Kammerelement ist vor einer Stoßstangenverstärkung innerhalb der Stoßstange angeordnet und erstreckt sich in einer Breitenrichtung des Fahrzeugs. Der linke und der rechte Drucksensor sind in Bezug auf die Mitte des Kammerelements in der Breitenrichtung jeweils auf der linken und der rechten Seite des Kammerelements angeordnet. Das Berechnungsmittel berechnet eine Druckdifferenz zwischen dem Druck, der durch den linken und den rechten Drucksensor erfasst wird. Das Einschätzungsmittel schätzt eine Kollisionsposition der Stoßstange in der Breitenrichtung basierend auf der Druckdifferenz ein.

[0011] Die DE 10 2004 050 512 A1 offenbart ein Fußgängerbestimmungssystem, welches an einem Fahrzeug montiert ist und ein Kollisionsobjekt zum Schützen eines Fußgängers bestimmt. Ein Impe-

danzsensor ist mit vorhanden, um eine Wechselstromimpedanz oder eine elektrische Größe zu detektieren, die einen Funktionswert der Wechselstromimpedanz darstellt, um dadurch die detektierte eine Größe als ein Impedanzsignal (V_o) auszugeben, wobei die Wechselstromimpedanz durch die Annäherung des Kollisionsobjektes schwankt oder variiert. Ein Kollisionslastsensor ist ebenfalls vorgesehen, um eine Kollisionslast zu detektieren, wenn das Kollisionsobjekt mit dem Fahrzeug kollidiert, um die detektierte Kollisionslast als ein Kollisionslastsignal auszugeben. Ob das Kollisionsobjekt ein Fußgänger ist oder nicht, wird basierend auf einem Wert einer gegebenen Funktion bestimmt, die als Eingangsvariable das Impedanzsignal, welches von dem Impedanzsensor ausgegeben wird, und das Kollisionslastsignal enthält, welches von dem Kollisionslastsensor ausgegeben wird.

[0012] Die DE 10 2006 050 085 A1 offenbart eine Kollisionshindernis-Diskriminiervorrichtung für ein Fahrzeug die umfasst: eine Gesamt-Ausgangslast-Berechnungseinheit zum Berechnen einer Gesamt-Ausgangslast durch Summieren einer linken Ausgangslast von einem linken Lastsensor und einer rechten Ausgangslast von einem rechten Lastsensor, eine Links-Rechts-Verhältnis-Bestimmungseinheit zum Bestimmen eines Verhältnisses von einer der Lasten gemäß der linken Ausgangslast und der rechten Ausgangslast zu der Gesamt-Ausgangslast, um ein Links-Rechts-Verhältnis zu bilden, und eine Diskriminiereinheit, um eine Artendiskriminierung an dem Hindernis vorzunehmen, welches mit einem Fahrzeugstoßfänger kollidiert, basierend auf der Gesamt-Ausgangslast und dem Links-Rechts-Verhältnis. Der linke Lastsensor ist zwischen einem Stoßfänger-Verstärkungsteil und einem linken Halterungsteil des Fahrzeugs angeordnet, und ein rechter Lastsensor ist zwischen dem Stoßfänger-Verstärkungsteil und einem rechten Halterungsteil des Fahrzeugs angeordnet.

[0013] Die DE 10 2009 040 365 A1 offenbart eine Kollisionsdetektionsvorrichtung für ein Fahrzeug mit einem Stoßfänger, einem Kammerelement (7) mit einem darin befindlichen Kammerraum, einem Drucksensor zum Detektieren eines Drucks in dem Kammerraum und einem Detektionsabschnitt zum Detektieren einer Kollision mit dem Stoßfänger basierend auf dem durch den Drucksensor detektierten Druck. Das Kammerelement ist vor einer Stoßfängerverstärkung im Stoßfänger des Fahrzeugs angeordnet. Der Detektionsabschnitt beinhaltet ferner einen Kollisionspositions-Berechnungsabschnitt, der eine Kollisionsposition in einer Breitenrichtung des Fahrzeugs basierend auf einer Resonanzfrequenz einer Schwingung des durch den Drucksensor detektierten Drucks berechnet.

[0014] Die JP 2015 - 147 556 A offenbart eine Kollisionserkennungsvorrichtung für ein Fahrzeug, die, wenn eine Aufprallkraft, die an einem erfassten Fahrzeug erzeugt wird, einen ersten Schwellenwert überschreitet und eine Kollision mit einer Vorder- oder Rückfläche eines Fahrrads nicht geschätzt wird, eine Kollision mit einem Hindernis an einem äußeren Teil des Fahrzeugs erfasst, und wenn die erfasste Aufprallkraft einen zweiten Schwellenwert überschreitet, der als ein Wert voreingestellt ist, der niedriger als der erste Schwellenwert ist, und eine Kollision mit der Vorderfläche oder der Rückfläche des Fahrrads geschätzt wird, diese Kollision erkennt.

[0015] Die JP 2015 - 157 512 A offenbart ein Fußgängerkollisionserfassungssystem zur Bestimmung einer Kollisionsposition an einem vorderen Stoßfänger und basierend darauf einer Kollision mit einem Fußgänger.

Zusammenfassung der Erfindung

[0016] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Schutzsteuerungsvorrichtung zu schaffen, die in der Lage ist, die Möglichkeit zu verringern, dass eine Schutzvorrichtung aufgrund einer Kollisionsposition eines vorderen Endabschnitts eines Fahrzeugs nicht betrieben wird. Die Aufgabe wird mit einer Schutzsteuerungsvorrichtung gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. 2 gelöst. Die abhängigen Ansprüche betreffen bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung.

[0017] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung dient eine Schutzsteuerungsvorrichtung zur Verwendung in einem Fahrzeug, das eine Schutzvorrichtung zum Schützen einer Person aufweist, die mit dem Fahrzeug kollidiert, und die Schutzvorrichtung enthält eine Ausgangswertelerlangungseinheit, eine Objekterkennungseinheit, eine Kollisionssubjektidentifizierungseinheit, eine Kollisionspositionserlangungseinheit und eine Betriebsbestimmungseinheit. Die Ausgangswertelerlangungseinheit ist ausgelegt, einen Ausgangswert eines Kollisionssensors zum Erfassen einer Kollision eines vorderen Endabschnitts des Fahrzeugs mit einem anderen Objekt zu erlangen. Die Objekterkennungseinheit ist ausgelegt, Informationen über ein Objekt, das vor dem Fahrzeug vorhanden ist, zu erlangen. Die Kollisionssubjektidentifizierungseinheit ist ausgelegt, ein Kollisionssubjekt auf der Grundlage der Informationen zu identifizieren, die von der Objekterkennungseinheit erlangt werden, wobei das Kollisionssubjekt ein Subjekt ist, das mit dem Fahrzeug kollidiert. Die Kollisionspositionserlangungseinheit ist ausgelegt, eine Kollisionsposition zu erlangen, bei der das Kollisionssubjekt mit dem vorderen Endabschnitt des Fahrzeugs kollidiert.

[0018] Die Betriebsbestimmungseinheit ist ausgelegt, die Schutzvorrichtung zu betreiben, wenn der Ausgangswert, der von der Ausgangswertelerlangungseinheit erlangt wird, größer als ein Betriebschwellenwert zum Betreiben der Schutzvorrichtung ist. Die Betriebsbestimmungseinheit verwendet als den Betriebsschwellenwert einen vorbestimmten Anfangsschwellenwert, wenn sich die Kollisionsposition, die von der Kollisionspositionserlangungseinheit erlangt wird, nicht in einem niedrigen Ausgangsbereich des vorderen Endabschnitts befindet. Die Betriebsbestimmungseinheit verwendet als den Betriebsschwellenwert einen Niedrig-Ausgangsbereichs-Schwellenwert, wenn sich die Kollisionsposition, die von der Kollisionspositionserlangungseinheit erlangt wird, in dem niedrigen Ausgangsbereich des vorderen Endabschnitts befindet. Der niedrige Ausgangsbereich ist ein Bereich, in dem der Ausgangswert des Kollisionssensors wahrscheinlich niedriger als in einem anderen Bereich des vorderen Endabschnitts ist. Der Niedrig-Ausgangsbereichs-Schwellenwert ist kleiner als der vorbestimmte Anfangsschwellenwert.

[0019] Gemäß dem Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Kollisionspositionserlangungseinheit ausgelegt, die Kollisionsposition in dem vorderen Endabschnitt des Fahrzeugs zu erlangen. Wenn sich die erlangte Kollisionsposition in dem niedrigen Ausgangsbereich befindet, bestimmt die Betriebsbestimmungseinheit, ob die Schutzvorrichtung zu betreiben ist, unter Verwendung des Niedrig-Ausgangsbereichs-Schwellenwerts, der kleiner als der vorbestimmte Anfangsschwellenwert ist, der verwendet wird, wenn sich die Kollisionsposition nicht in dem niedrigen Ausgangsbereich befindet.

[0020] Gemäß dem Aspekt der vorliegenden Erfindung wird die Schutzvorrichtung betrieben, wenn der Ausgangswert größer als der Niedrig-Ausgangsbereichs-Schwellenwert ist, und zwar sogar dann, wenn der Ausgangswert des Kollisionssensors kleiner als der vorbestimmte Anfangsschwellenwert ist, da sich die Kollisionsposition in dem niedrigen Ausgangsbereich befindet. Dementsprechend wird die Möglichkeit verringert, dass die Schutzvorrichtung aufgrund der Kollisionsposition in dem vorderen Endabschnitt nicht betrieben wird.

Figurenliste

[0021] Die obigen und weitere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand der folgenden detaillierten Beschreibung mit Bezug auf die zugehörigen Zeichnungen deutlich. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockdiagramm, das eine schematische Konfiguration eines Schutzvorrichtungsteuerungssystems gemäß einer nicht erfindungsgemäßen Ausführungsform zeigt;

Fig. 2 ein Diagramm zum Erläutern eines niedrigen Ausgangsbereiches;

Fig. 3 ein Diagramm zum Erläutern des niedrigen Ausgangsbereiches;

Fig. 4 ein Diagramm, das einen Bereich zeigt, der in dem niedrigen Ausgangsbereich enthalten ist;

Fig. 5 ein Blockdiagramm, das eine schematische Konfiguration einer ECU zeigt;

Fig. 6 ein Blockdiagramm, das ein Beispiel einer Konfiguration einer Betriebsbestimmungseinheit zeigt;

Fig. 7 ein konzeptionelles Diagramm, das ein Fahrrad in einer horizontalen Lage in Bezug auf ein Fahrzeug zeigt;

Fig. 8 ein konzeptionelles Diagramm, das ein Fahrrad in einer vertikalen Lage in Bezug auf ein Fahrzeug zeigt;

Fig. 9 ein Blockdiagramm, das ein Beispiel einer Konfiguration einer Betriebsbestimmungseinheit gemäß einer nicht erfindungsgemäßen Modifikation 2 zeigt;

Fig. 10 ein Blockdiagramm, das ein Beispiel einer Konfiguration einer Betriebsbestimmungseinheit gemäß einer erfindungsgemäßen Modifikation 3 zeigt; und

Fig. 11 ein konzeptionelles Diagramm, das eine Beziehung zwischen einer Größe eines Kollisionssubjektes und einem Niedrig-Ausgangsbereichs-Schwellenwert zeigt.

Beschreibung der Ausführungsformen

[0022] Im Folgenden wird eine nicht erfindungsgemäße Ausführungsform mit Bezug auf die Zeichnungen beschrieben. **Fig. 1** ist ein Diagramm, das ein Beispiel einer schematischen Konfiguration eines Schutzvorrichtungsteuerungssystems **100** gemäß der vorliegenden Ausführungsform zeigt. Das Schutzvorrichtungsteuerungssystem **100** ist an einem Fahrzeug montiert. Aus Vereinfachungsgründen kann ein Fahrzeug, an dem das Schutzvorrichtungsteuerungssystem **100** montiert ist, auch als Host-Fahrzeug bezeichnet werden.

[0023] Das Schutzvorrichtungsteuerungssystem **100** ist ein System zum Schützen einer Person, die mit dem Host-Fahrzeug kollidiert. Die zu schützende Person enthält beispielsweise einen Fußgänger oder einen Fahrradfahrer. Gemäß einer anderen Ausführungsform kann das Schutzvorrichtungsteuerungssystem **100** einen Fahrer eines anderen beweglichen Zweirads anstatt des Fahrrads, beispielsweise eines Motorrads oder eines zweirädrigen Kraftfahrzeugs, schützen.

[0024] Wie es in **Fig. 1** gezeigt ist, enthält das Schutzvorrichtungsteuerungssystem **100** der vorliegenden Ausführungsform eine elektronische Steuereinheit (ECU) **1**, eine Kamera **2**, einen Kollisionssensor **3** und eine Außenschutzvorrichtung **4**. Die ECU **1** ist mit jeweils der Kamera **2**, dem Kollisionssensor **3** und der Außenschutzvorrichtung **4** über ein in das Fahrzeug eingebautes lokales Netzwerk verbunden.

[0025] Die ECU **1** ist als ein allgemeiner Computer ausgebildet. Die ECU **1** enthält eine CPU **11**, einen RAM **12**, einen ROM **13**, eine I/O und Busleitungen, die diese Elemente miteinander verbinden. Der RAM **12** dient als eine Hauptspeichervorrichtung (sogenannter Speicher) der CPU **11**. Der ROM **13** dient als eine Nebenspeichervorrichtung (sogenanntes Archiv).

[0026] Der ROM **13** speichert ein Programm (im Folgenden als Steuerungsprogramm bezeichnet), das bewirkt, dass der allgemeine Computer als die ECU **1** der vorliegenden Ausführungsform dient. Das Steuerungsprogramm ist beispielsweise in einem nichtflüchtigen Speichermedium wie beispielsweise einem Flash-Speicher, einem ROM oder Ähnlichem gespeichert. Wenn die CPU **11** das Steuerungsprogramm durchführt, wird ein Verfahren entsprechend dem Steuerungsprogramm durchgeführt.

[0027] Der ROM **13** speichert Daten, die einen Bereich (im Folgenden als niedriger Ausgangsbereich bezeichnet) eines vorderen Endabschnitts des Host-Fahrzeugs angibt, bei dem ein Ausgangswert des Kollisionssensors **3** niedriger als in dem anderen Abschnitt ist, und zwar sogar dann, wenn derselbe Stoß wirkt. Der niedrige Ausgangsbereich wird später genauer beschrieben. Der vordere Endabschnitt enthält einen Eckenabschnitt.

[0028] Die ECU **1** steuert einen Betrieb der Außenschutzvorrichtung **4** auf der Grundlage von Signalen, die von der Kamera **2** und dem Kollisionssensor **3** eingegeben werden. Die ECU **1** entspricht einer Schutzsteuerungsvorrichtung. Die Details der Funktionen der ECU **1** werden beschrieben, nachdem die Kamera **2**, der Kollisionssensor **3** und die Außenschutzvorrichtung **4** beschrieben wurden.

[0029] Die Kamera **2** ist eine optische Kamera. Es kann beispielsweise eine CMOS-Kamera oder eine CCD-Kamera als Kamera **2** verwendet werden. Die Kamera **2** kann benachbart zu einem oberen Endabschnitt einer Windschutzscheibe (beispielsweise um einen Innenspiegel) angeordnet sein, um einen vorbestimmten Bereich vor dem Host-Fahrzeug aufzunehmen. Bilddaten, die von der Kamera **2** aufgenommen werden, werden aufeinanderfolgend für die ECU **1** bereitgestellt.

[0030] Die Position der Kamera **2** ist nicht auf die Position um den Innenspiegel beschränkt, und die Kamera **2** ist mindestens an einer Position angebracht, bei der die Kamera **2** eine Sicht eines Fahrers auf die Vorderseite des Host-Fahrzeugs nicht blockiert. Gemäß einer anderen Ausführungsform kann eine Infrarotkamera oder einen Nah-Infrarotkamera als Kamera **2** verwendet werden. Außerdem kann eine Stereokamera als Kamera **2** verwendet werden.

[0031] Der Kollisionssensor **3** ist ein Sensor zum Erfassen einer Anfangskollision (sogenannte erste Kollision) des vorderen Endabschnitts des Host-Fahrzeugs mit einem anderen Objekt als dem Host-Fahrzeug. Der Kollisionssensor **3** ist in dem vorderen Endabschnitt des Fahrzeugs entlang einer Breitenrichtung des Fahrzeugs angeordnet. Der Kollisionssensor **3** gibt einen Wert entsprechend einer Messung eines Stoßes einer Kollision an die ECU **1** aus.

[0032] Gemäß einem Beispiel wird der Kollisionssensor **3** durch eine Druckkammer und einen Drucksensor bereitgestellt. Die Druckkammer ist im Wesentlichen parallel zu einem vorderen Stoßfänger angeordnet. Der Drucksensor erfasst einen Druck in der Druckkammer. Das heißt, der Kollisionssensor **3** gibt einen Änderungswert des Druckes entsprechend einer Verformung der Druckkammer als einen Ausgangswert aus.

[0033] Der Kollisionssensor **3** ist nicht auf einen Sensor vom Drucktyp beschränkt. Es kann beispielsweise ein Sensor, der eine Kollision auf der Grundlage einer Änderung einer Lichtintensität, die von einer Lichtfaser ausgegeben wird, die entlang einer Karosserie eines Fahrzeugs angeordnet ist, als Kollisionssensor **3** verwendet werden. Es kann ein Beschleunigungssensor als Kollisionssensor **3** verwendet werden.

[0034] Die Außenschutzvorrichtung **4** ist eine Vorrichtung zum Schützen einer Person, die mit dem Host-Fahrzeug kollidiert. Die Außenschutzvorrichtung **4** enthält beispielsweise eine Aufklapphaubenvorrichtung, die einen hinteren Abschnitt einer Motorhaube (mit anderen Worten Haube) aufgerichtet hält, und einen Außen-Airbag, der in verschiedenen Bereichen außerhalb des Fahrzeugs ausgelöst wird. Der Außen-Airbag enthält in Abhängigkeit von einem Bereich, an dem der Airbag ausgelöst wird, verschiedene Airbags. Der Außen-Airbag enthält beispielsweise einen Säulen-Airbag, der ausgelöst wird, um eine vordere Fläche einer vorderen Säule zu bedecken, und einen Windlauf-Airbag, der ausgelöst wird, um einen Windlauf zu bedecken. Die Außenschutzvorrichtung **4** wird auf der Grundlage einer Anweisung von der ECU **1** betrieben. Die Außenschutzvorrichtung **4** entspricht einer Schutzvorrichtung.

[0035] Im Folgenden wird der niedrige Ausgangsbereich, der in dem ROM **13** gespeichert wird, mit Bezug auf die **Fig. 2** bis **Fig. 4** beschrieben. Wie es oben beschrieben wurde, ist der niedrige Ausgangsbereich der Bereich des vorderen Endabschnitts des Host-Fahrzeugs, bei dem der Ausgangswert des Kollisionssensors **3** wahrscheinlich niedriger als in einem anderen Abschnitt ist.

[0036] Der niedrige Ausgangsbereich enthält beispielsweise den Eckenabschnitt. Wie es in **Fig. 2** gezeigt ist, wird der Stoß der Kollision in dem Eckenabschnitt entlang einer Gestalt des Eckenabschnitts verteilt. Der Stoß der Kollision wird in einer Seitenrichtung des Fahrzeugs freigegeben, und somit wird eine Kraft, die in einer Rückwärtsrichtung des Fahrzeugs wirkt, verringert. Als Ergebnis ist ein Ausgangswert einer Kollision des Fußgängers oder Ähnlichem mit dem Eckenabschnitt des vorderen Endabschnitts wahrscheinlich niedriger als ein Ausgangswert einer Kollision um ein Zentrum in der Breitenrichtung des Fahrzeugs.

[0037] Die Rückwärtsrichtung entspricht einer Richtung, die sich von einem vorderen Ende zu einem hinteren Ende des Fahrzeugs erstreckt. Die Seitenrichtung entspricht einer Richtung parallel zu der Breitenrichtung des Fahrzeugs und erstreckt sich von einer Innenseite zu einer Außenseite des Fahrzeugs. In **Fig. 2** drückt ein weißer Pfeil konzeptionell die Messung des Stoßes aus, der auf das Fahrzeug wirkt. Schräg gestrichelte Pfeile drücken konzeptionell eine Komponente, die sich in der Rückwärtsrichtung fortpflanzt, und eine Komponente aus, die sich in der Breitenrichtung des Stoßes, der auf den Eckenabschnitt ausgeübt wird, fortpflanzt.

[0038] Der niedrige Ausgangsbereich kann einen anderen Bereich als den Eckenabschnitt enthalten. Wenn ein Element, das weniger wahrscheinlich verformt wird, benachbart zu dem Kollisionssensor **3** angeordnet ist, blockiert das Element die Verformung der Fahrzeugkarosserie, die durch den Stoß der Kollision verursacht wird, und die Fortpflanzung des Stoßes zu dem Kollisionssensor **3**. Als Ergebnis ist der Ausgangswert des Kollisionssensors **3** niedriger. Der niedrige Ausgangsbereich kann einen Bereich enthalten, bei dem ein relativ hartes Element, das die Verformung der Fahrzeugkarosserie blockiert, benachbart zu dem Kollisionserfassungssensor angeordnet ist.

[0039] Wie es beispielsweise in **Fig. 3** gezeigt ist, ist in dem mittleren Abschnitt der Breitenrichtung des Fahrzeugs ein Abstandssensor **5** an einem Radiator **6** fixiert, so dass der Abstandssensor **5** benachbart zu einer Druckkammer **31** des Kollisionssensors **3** angeordnet ist. Wenn der Abstandssensor **5** benachbart zu der Druckkammer **31** angeordnet ist, besteht die Möglichkeit, dass der Abstandssensor **5**, der von dem

Radiator **6** getragen wird, als ein Faktor (im Folgenden als Blockieren bzw. Blockade bezeichnet) dient, der die Fortpflanzung des Stoßes zu der Druckkammer **31** blockiert.

[0040] Demzufolge besteht die Möglichkeit, dass der mittlere Abschnitt des vorderen Endabschnitts in der Breitenrichtung des Fahrzeugs in dem niedrigen Ausgangsbereich enthalten ist. Insbesondere wenn der Abstandssensor **5** weiter benachbart zu dem vorderen Endabschnitt des Fahrzeugs als die Druckkammer **31** des Kollisionssensors **3** angeordnet ist, dient der Abstandssensor **5** wahrscheinlicher als Blockade.

[0041] Das Element, das als Blockade dient, ist nicht auf den Abstandssensor **5** beschränkt. Es kann ein Scheinwerfer oder ein Nebelscheinwerfer in Abhängigkeit von einer Positionsbeziehung in Bezug auf den Kollisionssensor **3** als Blockade dienen. Das heißt, der Bereich des vorderen Endabschnitts, der in dem niedrigen Ausgangsbereich enthalten ist, wird durch Charakteristika in Abhängigkeit von Fahrzeugmodellen (im Folgenden als Fahrzeugcharakteristika bezeichnet) wie beispielsweise einer Gestalt des vorderen Endabschnitts oder einer Anordnung von Komponenten in dem vorderen Endabschnitt bestimmt.

[0042] Gemäß einem Beispiel der vorliegenden Ausführungsform sind ein linker Eckenabschnitt **Z1**, ein mittlerer Abschnitt **Z2** und ein rechter Eckenabschnitt **Z3** als der niedrige Ausgangsbereich festgelegt.

[0043] In dem Beispiel ist der linke Eckenabschnitt **Z1** ein Bereich innerhalb eines speziellen Abstands (beispielsweise 0,4 Meter) von einem äußersten linken Abschnitt in Richtung des mittleren Abschnitts in der Breitenrichtung des Fahrzeugs. Der rechte Eckenabschnitt **Z3** ist ein Bereich innerhalb eines speziellen Abstands (beispielsweise 0,4 Meter) von einem äußersten linken Abschnitt in Richtung des mittleren Abschnitts in der Breitenrichtung des Fahrzeugs. Der mittlere Abschnitt **Z2** ist ein Bereich innerhalb eines speziellen Abstands (beispielsweise 0, 1 Meter) von einer Mitte in Richtung nach rechts und links in der Breitenrichtung des Fahrzeugs.

[0044] Der niedrige Ausgangsbereich kann in einem Ebenen-Koordinatensystem (beispielsweise XY-Koordinatensystem) ausgedrückt werden, in dem die Vorwärts- und Rückwärtsrichtung des Fahrzeugs einer X-Achse entspricht und die Breitenrichtung des Fahrzeugs einer Y-Achse entspricht. Ein Ursprung des XY-Koordinatensystems entspricht beispielsweise einem Mittelpunkt des vorderen Endabschnitts in der Breitenrichtung des Fahrzeugs. Die X-Achse weist eine positive Richtung in der Rückwärtsrichtung auf, und die Y-Achse weist eine positive Richtung in einer Richtung von links nach rechts des Fahrzeugs auf.

[0045] Im Folgenden werden Funktionen der ECU **1** beschrieben. Wie es in **Fig. 5** gezeigt ist, enthält die ECU **1** eine Kollisionserfassungseinheit **F1**, eine Bilderkennungseinheit **F2**, eine Kollisionssubjektinformationserlangungseinheit **F3** und eine Betriebsbestimmungseinheit **F4** als Funktionsblöcke, die durch das Steuerungsprogramm ausgebildet werden, das in dem ROM **13** gespeichert ist, und von der CPU **11** implementiert werden. Die Kollisionssubjektinformationserlangungseinheit **F3** enthält außerdem eine Kollisionssubjektidentifizierungseinheit **F31** und eine Kollisionspositionserlangungseinheit **F32** als kleinere Funktionsblöcke. Jeder der Funktionsblöcke der ECU **1** kann mittels Hardware ausgebildet werden, die eine oder mehrere ICs und Ähnliches enthält. Gemäß einem Beispiel der vorliegenden Ausführungsform wird ein Teil der Betriebsbestimmungseinheit **F4** mittels Hardware ausgebildet.

[0046] Die Kollisionserfassungseinheit **F1** erlangt den Ausgangswert des Kollisionssensors **3** und stellt den Ausgangswert für die Betriebsbestimmungseinheit **F4** bereit. Die Kollisionserfassungseinheit **F1** entspricht einer Ausgangswertlerlangungseinheit.

[0047] In einer vorteilhaften Ausführungsform bestimmt die Kollisionserfassungseinheit **F1**, dass die erste Kollision auftritt, wenn der Ausgangswert des Kollisionssensors **3** gleich oder größer als ein Kollisionsbestimmungsschwellenwert zum Bestimmen ist, ob ein anderes Objekt als das Host-Fahrzeug mit dem vorderen Endabschnitt des Host-Fahrzeugs kollidiert (das heißt, ob die erste Kollision auftritt). Dann stellt die Kollisionserfassungseinheit **F1** ein Kollisionserfassungssignal für die Kollisionssubjektinformationserlangungseinheit **F3** bereit, das angibt, dass die Kollision in dem vorderen Endabschnitt auftritt.

[0048] Die Bilderkennungseinheit **F2** analysiert die Bilddaten, die von der Kamera **2** eingegeben werden, erfasst das Objekt, das vorläufig als ein zu erfassendes Erfassungssubjekt festgelegt ist, und identifiziert einen Typ des Objektes. Die Bilderkennungseinheit **F2** extrahiert beispielsweise Umrisse sämtlicher Objekte in dem Bild mittels einer bekannten Bildverarbeitung wie beispielsweise einer Kantenerfassung der Bilddaten. Dann erfasst die Bilderkennungseinheit **F2** das Objekt, das als das Erfassungssubjekt festgelegt ist, und identifiziert den Typ des Objektes mittels einer Musterabgleichverarbeitung der Bilddaten nach der Bildverarbeitung.

[0049] Das Erfassungssubjekt kann geeignet ausgelegt sein. In der vorliegenden Ausführungsform werden ein Fußgänger und ein Fahrrad mit einem Fahrer auf dem Fahrrad (im Folgenden als bemanntes Fahrrad bezeichnet) als Erfassungssubjekte festgelegt. Eine Festlegung des bemannten Fahrrads als Erfassungssubjekt entspricht der Festlegung des Fahrers des Fahrrads als Erfassungssubjekt. Das als Er-

fassungssubjekt festzulegende Objekt ist nicht auf die obigen Beispiele beschränkt. Andere bewegliche Körper wie beispielsweise ein Motorrad, ein Zweiradkraftradfahrzeug oder ein Vierradkraftradfahrzeug können als Erfassungssubjekte festgelegt werden. Ein Struktur-Objekt wie beispielsweise ein Strommast kann als Erfassungssubjekt festgelegt werden.

[0050] Daten (im Folgenden als Bilderkennungsdaten bezeichnet), die von der Bilderkennungseinheit **F2** zum Erfassen des Erfassungssubjektes aus den Bilddaten verwendet werden, werden in dem ROM **13** gespeichert. Die Bilderkennungsdaten enthalten beispielsweise Daten, die ein Gestaltmuster des Erfassungssubjektes angeben.

[0051] Die Bilderkennungseinheit **F2** schätzt Relativpositionen des Objektes (im Folgenden als erfasstes Objekt bezeichnet), das in den Bilddaten erfasst wird, und des Host-Fahrzeugs anhand einer Position und einer Größe des erfassten Objektes. Hinsichtlich des erfassten Objektes, das einmal von der Bilderkennungseinheit **F2** erfasst wurde, verfolgt die Bilderkennungseinheit **F2** das erfasste Objekt unter Verwendung eines bekannten Objektverfolgungsverfahrens. Als solches schätzt die Bilderkennungseinheit **F2** eine Relativbewegungsrichtung und eine Relativbewegungsgeschwindigkeit des erfassten Objektes anhand von Änderungsgraden der Position und der Größe desselben erfassten Objektes zwischen aufeinanderfolgenden Rahmen. Die Relativposition des erfassten Objektes in Bezug auf das Host-Fahrzeug kann durch das XY-Koordinatensystem ausgedrückt werden.

[0052] Wenn eine Stereokamera als Kamera **2** verwendet wird, kann die Relativposition auf der Grundlage einer Positionsdifferenz desselben Objektes in den Bilddaten geschätzt werden. Das Ergebnis der Bilderkennungsverarbeitung, die von der Bilderkennungseinheit **F2** durchgeführt wird, wird für die Kollisionssubjektinformationserlangungseinheit **F3** bereitgestellt. Die Bilderkennungseinheit **F2** entspricht einer Objekterkennungseinheit.

[0053] Die Kollisionssubjektinformationserlangungseinheit **F3** erlangt das Ergebnis der Bilderkennungsverarbeitung, die von der Bilderkennungseinheit **F2** durchgeführt wird, als Informationen über das Objekt, das vor dem Host-Fahrzeug vorhanden ist. Insbesondere erlangt die Kollisionssubjektinformationserlangungseinheit **F3** die Relativposition, die Relativgeschwindigkeit und den Typ jedes erfassten Objektes als beweglichem Körper.

[0054] Die Kollisionssubjektinformationserlangungseinheit **F3** identifiziert das Objekt (im Folgenden als Kollisionssubjekt bezeichnet), das mit dem Host-Fahrzeug kollidiert, auf der Grundlage des Ergebnisses der Bilderkennungsverarbeitung, die von

der Bildererkennungseinheit **F2** durchgeführt wird. Die Kollisionssubjektidentifizierungseinheit **F31** und die Kollisionspositionserlangungseinheit **F32** der Kollisionssubjektinformationserlangungseinheit **F3** sind Funktionsblöcke zum Erlangen verschiedener Informationen des Kollisionssubjektes.

[0055] Die Kollisionssubjektidentifizierungseinheit **F31** identifiziert das Kollisionssubjekt auf der Grundlage der aufeinanderfolgend gesammelten Informationen des Objektes, das vor dem Host-Fahrzeug vorhanden ist, wenn die Kollisionserfassungseinheit **F1** das Auftreten einer Kollision erfasst. Gemäß einem Beispiel der vorliegenden Ausführungsform bestimmt die Kollisionssubjektidentifizierungseinheit **F31** eines der erfassten Objekte, das am nächsten bei dem Host-Fahrzeug zu einem Kollisionszeitpunkt ist, zu dem die Kollision auftritt, aus den erfassten Objekten, die vor dem Host-Fahrzeug vorhanden sind, als das Kollisionssubjekt. Der Kollisionszeitpunkt enthält eine Zeitdauer unmittelbar vor der Kollision (beispielsweise 0,5 Sekunden vor der Kollision).

[0056] Wenn jedoch das Objekt, das am nächsten bei dem Host-Fahrzeug ist, einen Abstand von gleich oder größer als ein spezieller Abstand (beispielsweise 3 Meter) zu dem Host-Fahrzeug aufweist, besteht die Möglichkeit, dass das Host-Fahrzeug ein anderes Objekt als das erfasste Objekt kontaktiert. Wenn daher der Abstand zwischen dem erfassten Objekt, das am nächsten bei dem Host-Fahrzeug ist, und dem Host-Fahrzeug gleich oder größer als der spezielle Abstand ist, wird das Kollisionssubjekt als ein Objekt bestimmt, das nicht erfasst wird.

[0057] In der vorliegenden Ausführungsform ist das Kollisionsobjekt fixiert, wenn die Kollisionserfassungseinheit **F1** das Auftreten der Kollision erfasst. Das Kollisionssubjekt kann jedoch auch fixiert sein, wenn es ein Objekt gibt, das eine Kollisionsrestzeit aufweist, die kleiner als eine spezielle Zeitdauer ist (beispielsweise 0,5 Sekunden). Die Kollisionsrestzeit ist eine Restzeitdauer bis zur Kollision mit dem Host-Fahrzeug und wird beispielsweise anhand der Relativgeschwindigkeit bestimmt. Das heißt, das Kollisionssubjekt kann nicht nur das Objekt, das tatsächlich an der ersten Kollision beteiligt ist, enthalten, sondern kann auch ein Objekt enthalten, das in die erste Kollision gelangen wird.

[0058] Die Kollisionspositionserlangungseinheit **F32** identifiziert eine Position (im Folgenden als Kollisionsposition bezeichnet), bei der das Kollisionssubjekt mit dem vorderen Endabschnitt des Host-Fahrzeugs kollidiert, auf der Grundlage des Erkennungsergebnisses der Bildererkennungseinheit **F2**. Insbesondere wird eine Relativposition des Kollisionssubjektes zu einem Zeitpunkt, zu dem die Kollision erfasst wird, als Kollisionsposition erlangt. Die Kollisionsposition kann in dem XY-Koordinatensystem

ausgedrückt werden. Gemäß einer anderen Ausführungsform kann die Kollisionspositionserlangungseinheit **F32** die Kollisionsposition durch Einstellen der Relativposition des Kollisionssubjektes unmittelbar vor der Kollision mit der Relativgeschwindigkeit und der Relativbewegungsrichtung zu dem Zeitpunkt schätzen.

[0059] Wenn die Kollisionssubjektidentifizierungseinheit **F31** bestimmt, dass das Kollisionssubjekt ein bemanntes Fahrrad ist, erlangt die Kollisionspositionserlangungseinheit **F32** eine Schwerpunktsposition des bemannten Fahrrads als Kollisionsposition.

[0060] Die Schwerpunktsposition des bemannten Fahrrads ist beispielsweise eine mittlere Position zwischen einem vorderen Rad und einem hinteren Rad des Fahrrads. Gemäß einer anderen Ausführungsform kann eine Position, bei der der Fahrer das Fahrrad fährt (beispielsweise eine Position eines Bauches des Fahrers), als Schwerpunktsposition des bemannten Fahrrads bestimmt werden. Eine Position einer Sattelstütze kann als Kollisionsposition bestimmt werden.

[0061] Der Typ des Kollisionssubjektes als beweglichem Körper, der von der Kollisionssubjektidentifizierungseinheit **F31** identifiziert wird, und die Kollisionsposition, die von der Kollisionspositionserlangungseinheit **F32** erlangt wird, werden für die Betriebsbestimmungseinheit **F4** bereitgestellt.

[0062] Die Betriebsbestimmungseinheit **F4** bestimmt, ob die Außenschutzvorrichtung **4** zu betreiben ist, auf der Grundlage eines Ausgangswertes **P**, der von der Kollisionserfassungseinheit **F1** bereitgestellt wird. Wenn die Betriebsbestimmungseinheit **F4** bestimmt, die Außenschutzvorrichtung **4** zu betreiben, gibt die Betriebsbestimmungseinheit **F4** ein Betriebsanweisungssignal, das den Betrieb der Betriebsbestimmungseinheit **F4** anweist, aus und betreibt die Außenschutzvorrichtung **4**.

[0063] Gemäß einem Beispiel der vorliegenden Ausführungsform werden drei Schwellenwerte, das heißt ein Anfangsschwellenwert, ein Fußgängerschwellenwert und ein Fahrradschwellenwert, vorbereitet, und die Betriebsbestimmungseinheit **F4** verwendet in Abhängigkeit von der Kollisionsposition und dem Typ des Kollisionssubjektes als dem beweglichen Körper einen der drei Schwellenwerte als einen Betriebschwellenwert. Die Betriebsbestimmungseinheit **F4** bestimmt, die Außenschutzvorrichtung **4** zu betreiben, wenn der Ausgangswert **P** größer als der Schwellenwert ist, der als der Betriebsschwellenwert verwendet wird.

[0064] Der Anfangsschwellenwert **ThD** ist ein Schwellenwert, der verwendet wird, wenn die Kollisionsposition außerhalb des niedrigen Ausgangsbe-

reiches liegt. Der Anfangsschwellenwert ThD kann geeignet ausgelegt werden. Vorzugsweise ist der Anfangsschwellenwert ThD mindestens größer als der Kollisionserfassungsschwellenwert. Vorzugsweise wird der Anfangsschwellenwert ThD durch eine Kollision mit einem Objekt nicht überschritten, das eine kleinere Masse als eine Person wie beispielsweise ein kleines Tier (beispielsweise Katze), ein Straßenrandstein und Ähnliches aufweist. Der Anfangsschwellenwert ThD kann beispielsweise mittels Tests und Simulationen mit einem Dummy bestimmt werden (im Folgenden als Test und Ähnliches bezeichnet).

[0065] Der Fußgängerschwellenwert ThW ist ein Schwellenwert unter der Annahme, dass der Fußgänger in dem niedrigen Ausgangsbereich kollidiert. Der Fußgängerschwellenwert ThW entspricht beispielsweise dem minimalen Wert des Ausgangswertes P, der von dem Kollisionssensor **3** ausgegeben wird, wenn der Fußgänger in dem niedrigen Ausgangsbereich kollidiert. Der minimale Wert des Ausgangswertes P, der von dem Kollisionssensor **3** ausgegeben wird, wenn der Fußgänger in dem niedrigen Ausgangsbereich kollidiert, kann mittels Test und Ähnlichem bestimmt werden. Der Fußgängerschwellenwert ThW ist kleiner als der Anfangsschwellenwert ThD.

[0066] Der Fahrradschwellenwert ThB ist ein Schwellenwert unter der Annahme, dass das bemannte Fahrrad in dem niedrigen Ausgangsbereich kollidiert. Der Fahrradschwellenwert ThB entspricht beispielsweise dem minimalen Wert des Ausgangswertes P, der von dem Kollisionssensor **3** ausgegeben wird, wenn ein bemanntes Fahrrad in dem niedrigen Ausgangsbereich kollidiert. Der minimale Wert des Ausgangswertes P, der von dem Kollisionssensor **3** ausgegeben wird, wenn ein bemanntes Fahrrad in dem niedrigen Ausgangsbereich kollidiert, kann mittels Test und Ähnlichem bestimmt werden. Der Fahrradschwellenwert ThB ist kleiner als der Fußgängerschwellenwert ThW.

[0067] Die Betriebsbestimmungseinheit **F4** bestimmt den Betrieb der Außenschutzvorrichtung **4** unter Verwendung des Betriebsschwellenwertes in Abhängigkeit von der Kollisionsposition und dem Typ des Kollisionssubjektes als dem beweglichen Körper. Ein Beispiel einer Konfiguration der Betriebsbestimmungseinheit **F4** ist in **Fig. 6** gezeigt. Wie es in **Fig. 6** gezeigt ist, enthält die Betriebsbestimmungseinheit **F4** eine Bedingungsbestimmungseinheit **F41**, Komparatoren **Cmp1**, **Cmp2** und **Cmp3**, UND-Elemente **Lc1** und **Lc2** und ein ODER-Element **Ld1**.

[0068] Jeder der Komparatoren **Cmp1**, **Cmp2** und **Cmp3** ist ein Element oder ein Schaltkreis, das bzw. der einen positiven Eingangsanschluss und einen negativen Eingangsanschluss aufweist. Jeder der Kom-

paratoren **Cmp1**, **Cmp2** und **Cmp3** gibt ein hochpegeliges Signal (mit anderen Worten eine Eins in einem Schaltkreis positiver Logik) aus, wenn ein Wert (beispielsweise Spannung), der in den positiven Eingangsanschluss eingegeben wird, größer als der negative Eingangsanschluss ist. Jeder der positiven Eingangsanschlüsse der Komparatoren **Cmp1**, **Cmp2** und **Cmp3** empfängt den Ausgangswert P des Kollisionssensors **3**.

[0069] Der negative Eingangsanschluss des Komparators **Cmp1** empfängt eine Spannung, die dem Anfangsschwellenwert ThD entspricht. Das heißt, der Komparator **Cmp1** ist ausgelegt, den Ausgangswert P des Kollisionssensors **3** und den Anfangsschwellenwert ThD miteinander zu vergleichen, und gibt das hochpegelige Signal aus, wenn der Ausgangswert P größer als der Anfangsschwellenwert ThD ist. Der Ausgang des Komparators **Cmp1** wird in das ODER-Element **Ld1** eingegeben.

[0070] Der negative Eingangsanschluss des Komparators **Cmp2** empfängt eine Spannung, die dem Fußgängerschwellenwert ThW entspricht. Der Ausgang des Komparators **Cmp2** wird in das UND-Element **Lc1** eingegeben. Das heißt, der Komparator **Cmp2** ist ausgelegt, den Ausgangswert P des Kollisionssensors **3** und den Fußgängerschwellenwert ThW miteinander zu vergleichen, und gibt das hochpegelige Signal aus, wenn der Ausgangswert P größer als der Fußgängerschwellenwert ThW ist.

[0071] Der negative Eingangsanschluss des Komparators **Cmp3** empfängt eine Spannung, die dem Fahrradschwellenwert ThB entspricht. Der Ausgang des Komparators **Cmp3** wird in das UND-Element **Lc2** eingegeben. Das heißt, der Komparator **Cmp3** ist ausgelegt, den Ausgangswert P des Kollisionssensors **3** und den Fahrradschwellenwert ThB miteinander zu vergleichen, und gibt das hochpegelige Signal an das UND-Element **Lc2** aus, wenn der Ausgangswert P größer als der Fahrradschwellenwert ThB ist.

[0072] Die Bedingungsbestimmungseinheit **F41** bestimmt, ob eine Bedingung zur Verwendung des Fußgängerschwellenwertes ThW als Betriebsschwellenwert erfüllt ist und ob eine Bedingung zur Verwendung des Fahrradschwellenwertes ThB als Betriebsschwellenwert erfüllt ist. Die Bedingung zur Verwendung des Fußgängerschwellenwertes ThW als Betriebsschwellenwert entspricht einer Bedingung zum Aktivieren des Bestimmungsergebnisses, das den Fußgängerschwellenwert ThW verwendet. Die Bedingung zum Verwenden des Fahrradschwellenwertes ThB als Betriebsschwellenwert entspricht einer Bedingung zum Aktivieren des Bestimmungsergebnisses, das den Fahrradschwellenwert ThB verwendet.

[0073] Insbesondere bestimmt die Bedingungsbestimmungseinheit **F41** anfangs, ob sich die Kollisionsposition, die von der Kollisionspositionserlangungseinheit **F32** erlangt wird, in dem niedrigen Ausgangsbereich befindet. Wenn sich die Kollisionsposition in dem niedrigen Ausgangsbereich befindet, bestimmt die Bedingungsbestimmungseinheit **F41**, ob das Kollisionssubjekt, das von der Kollisionssubjektidentifizierungseinheit **F31** erlangt wird, ein Fußgänger ist. Wenn das Kollisionssubjekt kein Fußgänger ist, bestimmt die Bedingungsbestimmungseinheit **F41**, ob das Kollisionssubjekt ein bemanntes Fahrrad ist.

[0074] Wenn sich die Kollisionsposition in dem niedrigen Ausgangsbereich befindet und das Kollisionssubjekt ein Fußgänger ist, bestimmt die Bedingungsbestimmungseinheit **F41**, dass die Bedingung zur Verwendung des Fußgängerschwellenwertes ThW als Betriebsschwellenwert erfüllt ist, und gibt das hochpegelige Signal an das UND-Element **Lc1** aus. Wenn die Bedingung zur Verwendung des Fußgängerschwellenwertes ThW als Betriebsschwellenwert nicht erfüllt ist, gibt die Bedingungsbestimmungseinheit **F41** das niederpegelige Signal (mit anderen Worten, in dem Schaltkreis positiver Logik die Null) an das UND-Element **Lc1** aus.

[0075] Wenn sich die Kollisionsposition in dem niedrigen Ausgangsbereich befindet und das Kollisionssubjekt ein bemanntes Fahrrad ist, bestimmt die Bedingungsbestimmungseinheit **F41**, dass die Bedingung zum Verwenden des Fahrradschwellenwertes ThB als Betriebsschwellenwert erfüllt ist, und gibt das hochpegelige Signal an das UND-Element **Lc2** aus. Wenn die Bedingung zur Verwendung des Fahrradschwellenwertes ThB als Betriebsschwellenwert nicht erfüllt ist, gibt die Bedingungsbestimmungseinheit **F41** das niederpegelige Signal an das UND-Element **Lc2** aus.

[0076] Das UND-Element **Lc1** gibt das hochpegelige Signal an das ODER-Element **Ld1** aus, wenn der Komparator **Cmp2** und die Bedingungsbestimmungseinheit **F41** jeweils das hochpegelige Signal ausgeben. Das heißt, das UND-Element **Lc1** gibt das hochpegelige Signal an das ODER-Element **Ld1** aus, wenn sich die Kollisionsposition in dem niedrigen Ausgangsbereich befindet, das Kollisionssubjekt ein Fußgänger ist und der Ausgangswert P größer als der Fußgängerschwellenwert ThW ist.

[0077] Das UND-Element **Lc2** gibt das hochpegelige Signal an das ODER-Element **Ld1** aus, wenn der Komparator **Cmp3** und die Bedingungsbestimmungseinheit **F41** jeweils das hochpegelige Signal ausgeben. Das heißt, das UND-Element **Lc2** gibt das hochpegelige Signal an das ODER-Element **Ld1** aus, wenn sich die Kollisionsposition in dem niedrigen Ausgangsbereich befindet, das Kollisionssubjekt

das bemannte Fahrrad ist und der Ausgangswert P größer als der Fahrradschwellenwert ThB ist.

[0078] Das ODER-Element **Ld1** ist ein logisches Element, das eine logische Summe der Eingänge ausgibt. Das ODER-Element **Ld1** gibt das hochpegelige Signal aus, wenn mindestens einer bzw. eines aus dem Komparator **Cmp1**, dem UND-Element **Lc1** und dem UND-Element **Lc2** das hochpegelige Signal ausgibt. Die Betriebsbestimmungseinheit **F4** gibt das Betriebsanweisungssignal, das den Betrieb der Außenschutzvorrichtung **4** anweist, aus, wenn das ODER-Element **Ld1** das hochpegelige Signal ausgibt. Das Ausgangssignal des ODER-Elementes **Ld1** kann als Betriebsanweisungssignal verwendet werden. Die Außenschutzvorrichtung **4** kann ausgelegt sein, betrieben zu werden, wenn das ODER-Element **Ld1** das hochpegelige Signal ausgibt.

[0079] Gemäß der oben beschriebenen Ausführungsform verwendet die Betriebsbestimmungseinheit **F4** einen aus dem Anfangsschwellenwert ThD, dem Fußgängerschwellenwert ThW und dem Fahrradschwellenwert ThB als Betriebsschwellenwert und betreibt die Außenschutzvorrichtung **4**, wenn der Ausgangswert P größer als der Betriebsschwellenwert ist.

[0080] Der Fußgängerschwellenwert ThW und der Fahrradschwellenwert ThB werden als Betriebsschwellenwert verwendet, wenn sich die Kollisionsposition in dem niedrigen Ausgangsbereich befindet. Der Fußgängerschwellenwert ThW und der Fahrradschwellenwert ThB sind kleiner als der Anfangsschwellenwert ThD. Das heißt, der Fußgängerschwellenwert ThW und der Fahrradschwellenwert ThB entsprechen jeweils einem Niedrig-Ausgangsbereichs-Schwellenwert.

[0081] Wenn sich gemäß der oben beschriebenen Ausführungsform die Kollisionsposition nicht in dem niedrigen Ausgangsbereich befindet, betreibt die Betriebsbestimmungseinheit **F4** die Außenschutzvorrichtung **4**, wenn der Ausgangswert P des Kollisionssensors größer als der Anfangsschwellenwert ThD ist. Das heißt, die Betriebsbestimmungseinheit **F4** bestimmt unter Verwendung des Anfangsschwellenwertes ThD als Betriebsschwellenwert, ob die Außenschutzvorrichtung **4** zu betreiben ist.

[0082] Wenn sich andererseits die Kollisionsposition in dem niedrigen Ausgangsbereich befindet und das Kollisionssubjekt ein Fußgänger ist, betreibt die Betriebsbestimmungseinheit **F4** die Außenschutzvorrichtung **4**, wenn der Ausgangswert P des Kollisionssensors größer als der Fußgängerschwellenwert ThW ist. Das heißt, wenn sich die Kollisionsposition in dem niedrigen Ausgangsbereich befindet und das Kollisionssubjekt ein Fußgänger ist, bestimmt die Betriebsbestimmungseinheit **F4** unter Verwendung

des Fußgängerschwellenwertes ThW als Betriebschwellenwert, ob die Außenschutzvorrichtung 4 zu betreiben ist.

[0083] Der Fußgängerschwellenwert ThW ist kleiner als der Anfangsschwellenwert ThD. Der Fußgängerschwellenwert ThW ist der Schwellenwert, wenn angenommen wird, dass ein Fußgänger mit dem niedrigen Ausgangsbereich kollidiert. Gemäß der obigen Ausführungsform kann die Möglichkeit, dass die Außenschutzvorrichtung 4 nicht betrieben wird, wenn der Fußgänger mit dem niedrigen Ausgangsbereich kollidiert, verringert werden. Das heißt, die Möglichkeit, dass die Außenschutzvorrichtung 4 aufgrund der Kollisionsposition des vorderen Endabschnitts nicht betrieben wird, kann verringert werden.

[0084] Wenn sich die Kollisionsposition in dem niedrigen Ausgangsbereich befindet und das Kollisionssubjekt ein bemanntes Fahrrad ist, betreibt die Betriebsbestimmungseinheit F4 die Außenschutzvorrichtung 4, wenn der Ausgangswert P des Kollisionssensors größer als der Fahrradschwellenwert ThB ist. Das heißt, wenn sich die Kollisionsposition in dem niedrigen Ausgangsbereich befindet und das Kollisionssubjekt ein bemanntes Fahrrad ist, bestimmt die Betriebsbestimmungseinheit F4 unter Verwendung des Fahrradschwellenwertes ThB als Betriebschwellenwert, ob die Außenschutzvorrichtung 4 zu betreiben ist.

[0085] Der Fahrradschwellenwert ThB ist kleiner als der Anfangsschwellenwert ThD. Der Fahrradschwellenwert ThB ist der Schwellenwert, wenn angenommen wird, dass das bemannte Fahrrad mit dem niedrigen Ausgangsbereich kollidiert. Gemäß der obigen Ausführungsform kann die Möglichkeit, dass die Außenschutzvorrichtung 4 nicht betrieben wird, wenn das bemannte Fahrrad mit dem niedrigen Ausgangsbereich kollidiert, verringert werden. Das heißt, es kann die Möglichkeit, dass die Außenschutzvorrichtung 4 aufgrund der Kollisionsposition des vorderen Endabschnitts nicht betrieben wird, verringert werden.

[0086] Außerdem ist in der obigen Ausführungsform der Fahrradschwellenwert ThB kleiner als der Fußgängerschwellenwert ThW. Der Ausgangswert P des Kollisionssensors 3 ist wahrscheinlich niedriger, wenn das Kollisionssubjekt ein bemanntes Fahrrad ist, als wenn das Kollisionssubjekt ein Fußgänger ist. Gemäß der obigen Ausführungsform, bei der der Fahrradschwellenwert ThB kleiner als der Fußgängerschwellenwert ThW ist, kann die Möglichkeit, dass die Außenschutzvorrichtung 4 nicht betrieben wird, wenn das Kollisionssubjekt ein bemanntes Fahrrad ist, verringert werden.

[0087] Um die Möglichkeit zu verringern, dass die Außenschutzvorrichtung 4 nicht betrieben wird, wenn

sich die Kollisionsposition in dem niedrigen Ausgangsbereich befindet, kann gemäß einer anderen Ausführungsform der Anfangsschwellenwert ThD ausreichend verringert werden, so dass die Außenschutzvorrichtung 4 betrieben wird, wenn sich die Kollisionsposition in dem niedrigen Ausgangsbereich befindet. Diese Ausführungsform wird aus Vereinfachungsgründen als Vergleichsausführungsform bezeichnet.

[0088] In der Vergleichsausführungsform wird die Außenschutzvorrichtung 4 jedoch wahrscheinlich bei einer Kollision mit einem Objekt betrieben, für die die Außenschutzvorrichtung 4 nicht notwendigerweise betrieben werden muss (beispielsweise kleine Tiere oder Straßenrandsteine). Das heißt, in der Vergleichsausführungsform wird die Außenschutzvorrichtung 4 wahrscheinlich aufgrund einer äußeren Störung unnötig betrieben.

[0089] In diesem Fall kann gemäß der vorliegenden Ausführungsform die Möglichkeit, dass die Außenschutzvorrichtung 4 aufgrund der Kollisionsposition des vorderen Endabschnitts nicht betrieben wird, verringert werden, während eine überflüssige Verwendung der Außenschutzvorrichtung 4 eingeschränkt wird. Das heißt, die Außenschutzvorrichtung 4 wird noch genauer betrieben.

(Nicht erfindungsgemäße Modifikation 1)

[0090] Wenn die Kollisionssubjektidentifizierungseinheit F31 bestimmt, dass das Kollisionssubjekt ein bemanntes Fahrrad ist, kann die Kollisionssubjektidentifizierungseinheit F31 mit der Bildererkennungseinheit F2 kooperieren und als Betriebsschwellenwert einen Schwellenwert entsprechend einer Lage des bemannten Fahrrads in Bezug auf das Host-Fahrzeug verwenden. Diese Konfiguration wird als Modifikation 1 bezeichnet.

[0091] Die Modifikation 1 kann beispielsweise wie folgt durchgeführt werden. Wenn die Bildererkennungseinheit F2 ein bemanntes Fahrrad erfasst, bestimmt die Bildererkennungseinheit F2 zunächst, ob die Lage des bemannten Fahrrads eine horizontale Lage oder eine vertikale Lage ist. Wie es in Fig. 7 gezeigt ist, ist die horizontale Lage eine Lage, bei der eine Fahrtrichtung des bemannten Fahrrads orthogonal zu einer Fahrtrichtung des Host-Fahrzeugs ist. Wie es in Fig. 8 gezeigt ist, ist die vertikale Lage eine Lage, bei der die Fahrtrichtung des bemannten Fahrrads parallel zu der Fahrtrichtung des Host-Fahrzeugs ist.

[0092] In dieser Modifikation 1 ist orthogonal nicht auf absolut orthogonal beschränkt und beinhaltet näherungsweise orthogonal. Auf ähnliche Weise ist parallel nicht auf absolut parallel beschränkt und enthält näherungsweise parallel. Die Bildererkennungseinheit F2 bestimmt beispielsweise, dass die Lage des be-

mannten Fahrrads die horizontale Lage ist, wenn ein Absolutwert eines Winkels, der durch die Fahrtrichtung des bemannten Fahrrads in Bezug auf die Fahrtrichtung des Host-Fahrzeugs ausgebildet wird, zwischen 45 und 135 Grad liegt. Ansonsten bestimmt die Bilderkennungseinheit **F2** die Lage des bemannten Fahrrads als die vertikale Lage. Die Bilderkennungseinheit **F2** stellt Informationen, die angeben, ob die Lage des bemannten Fahrrads, das das erfasste Objekt ist, die horizontale Lage oder die vertikale Lage ist, zusammen mit entsprechenden Informationen für die Kollisionssubjektinformationserlangungseinheit **F3** bereit, die die Relativposition und den Typ des erfassten Objektes als beweglichem Körper angeben.

[0093] Wenn die Kollisionssubjektidentifizierungseinheit **F31** bestimmt, dass das Kollisionssubjekt ein bemanntes Fahrrad ist, bestimmt die Kollisionssubjektidentifizierungseinheit **F31** außerdem auf der Grundlage der Informationen, die von der Bilderkennungseinheit **F2** bereitgestellt werden, ob die Lage des bemannten Fahrrads, das das Kollisionssubjekt ist, in Bezug auf das Host-Fahrzeug die horizontale Lage oder die vertikale Lage ist.

[0094] Wenn die Lage des bemannten Fahrrads, das das Kollisionssubjekt ist, die vertikale Lage ist, bestimmt die Betriebsbestimmungseinheit **F4** unter Verwendung eines Schwellenwertes als Betriebsschwellenwert, der kleiner als ein Schwellenwert ist, der der horizontalen Lage entspricht, ob die Außenschutzvorrichtung **4** zu betreiben ist. Der Fahrradschwellenwert enthält beispielsweise einen Horizontal-Schwellenwert und einen Vertikal-Schwellenwert, der kleiner als der Horizontal-Schwellenwert ist. Der Horizontal-Schwellenwert dient für den Fall, in dem angenommen wird, dass das bemannte Fahrrad mit dem Host-Fahrzeug in der horizontalen Lage kollidiert. Der Vertikal-Schwellenwert wird unter der Annahme verwendet, dass das bemannte Fahrrad mit dem Host-Fahrzeug in der vertikalen Lage kollidiert.

[0095] Der Grund dafür, warum der Vertikal-Schwellenwert kleiner als der Horizontal-Schwellenwert ist, ist der folgende. Wenn das Fahrrad in der vertikalen Lage kollidiert, kollidiert das Rad des Fahrrads direkt mit dem vorderen Endabschnitt des Host-Fahrzeugs. Wenn das Fahrrad in der vertikalen Lage kollidiert, ist ein Kontaktbereich des Fahrrads mit dem vorderen Endabschnitt des Host-Fahrzeugs im Vergleich zu der Kollision in der horizontalen Lage klein. Daher pflanzt sich der Stoß der Kollision weniger wahrscheinlich zu dem Kollisionssensor **3** fort. Insbesondere in dem niedrigen Ausgangsbereich wird der Stoß wahrscheinlich in der Seitenrichtung des Host-Fahrzeugs freigegeben, und der Stoß wird wahrscheinlich aufgrund eines blockierenden Körpers auf das Fahrrad ausgeübt.

[0096] Das Rad des Fahrrads wird wahrscheinlich verformt, und eine Reibung zwischen dem Fahrrad und einer Straße ist relativ niedrig. Daher wird das Fahrrad wahrscheinlich durch den Stoß in der Fahrtrichtung des Host-Fahrzeugs bewegt. Als Ergebnis pflanzt sich der Stoß der Kollision im Gegensatz zu der Kollision in der horizontalen Lage weniger wahrscheinlich zu dem Host-Fahrzeug fort, und der Ausgang des Kollisionssensors **3** ist wahrscheinlich geringer.

[0097] Wenn die Lage des bemannten Fahrrads, das das Kollisionssubjekt ist, die vertikale Lage ist, wird dementsprechend ein Wert, der kleiner als der Wert für die horizontale Lage ist, als Betriebsschwellenwert verwendet. Als solches wird der Betrieb der Außenschutzvorrichtung **4** noch genauer bestimmt.

[0098] Die oben beschriebenen Möglichkeiten, die durch die Lage des kollidierenden Fahrrads verursacht werden, sind in einem anderen Bereich als dem niedrigen Ausgangsbereich des vorderen Endabschnitts ähnlich. Das heißt, in dem anderen Bereich als dem niedrigen Ausgangsbereich ist der Ausgangswert des Kollisionssensors **3** wahrscheinlich bei der Kollision in der vertikalen Lage niedriger als bei der Kollision in der horizontalen Lage.

[0099] Wenn die Kollisionsposition außerhalb des niedrigen Ausgangsbereiches liegt, aber das Kollisionssubjekt ein bemanntes Fahrrad ist, wird vorzugsweise der Schwellenwert entsprechend der Lage des Fahrrads, das mit dem Host-Fahrzeug kollidiert, verwendet. Das heißt, unabhängig von der Kollisionsposition wird, wenn das Kollisionssubjekt das bemannte Fahrrad ist und die Lage des Fahrrads bei der Kollision die vertikale Lage ist, der Betrieb der Außenschutzvorrichtung **4** vorzugsweise unter Verwendung eines Schwellenwertes bestimmt, der kleiner als der Schwellenwert für den horizontalen Schwellenwert als Betriebsschwellenwert ist.

[0100] Mit anderen Worten, der Anfangsschwellenwert ThD enthält vorzugsweise mehrere Schwellenwerte wie beispielsweise den Vertikal-Schwellenwert und den Horizontal-Schwellenwert.

(Nicht erfindungsgemäße Modifikation 2)

[0101] Wenn sich in der obigen Ausführungsform die Kollisionsposition in dem niedrigen Ausgangsbereich befindet, wird der Betriebsschwellenwert außerdem im Hinblick auf den Typ des Kollisionssubjektes als dem beweglichen Körper, beispielsweise des Fußgängers oder des Fahrrads, bestimmt. Der Betriebsschwellenwert kann jedoch auch beispielsweise nur auf der Grundlage dessen ausgewählt werden, ob sich die Kollisionsposition in dem niedrigen Ausgangsbereich befindet. Diese Konfiguration wird als Modifikation 2 bezeichnet.

[0102] Aus Vereinfachungsgründen wird ein Schwellenwert, der als Betriebsschwellenwert verwendet wird, wenn sich die Kollisionsposition in dem niedrigen Ausgangsbereich befindet, als Niedrig-Ausgangsbereichs-Schwellenwert **Tha** bezeichnet. Der Niedrig-Ausgangsbereichs-Schwellenwert **Tha** ist kleiner als der Anfangsschwellenwert **ThD**. Der Niedrig-Ausgangsbereichs-Schwellenwert **Tha** ist jedoch vorzugsweise größer als der Ausgangswert **P**, der erhalten wird, wenn kleine Tiere, ein Straßenrandstein oder Ähnliches mit dem niedrigen Ausgangsbereich kollidieren. Der Niedrig-Ausgangsbereichs-Schwellenwert **Tha** kann mittels Test und Ähnlichem bestimmt werden.

[0103] In der Modifikation 2 bestimmt die Betriebsbestimmungseinheit **F4** den Betrieb der Außenschutzvorrichtung **4** unter Verwendung des Betriebsschwellenwertes entsprechend der Kollisionsposition. Wie es in **Fig. 9** gezeigt ist, enthält die Betriebsbestimmungseinheit **F4** eine Kollisionspositionsbestimmungseinheit **F41**, Komparatoren **Cmp1**, **Cmp2** und **Cmp3**, UND-Elemente **Lc1** und **Lc2** und ein ODER-Element **Ld1**.

[0104] Der Komparator **Cmp4** und der Komparator **Cmp5** entsprechen dem Komparator **Cpm1**, dem Komparator **Cmp2** und dem Komparator **Cmp3**, die oben beschrieben wurden. Die positiven Eingangsanschlüsse des Komparators **Cmp4** und des Komparators **Cmp5** empfangen den Ausgangswert **P** des Kollisionssensors **3**.

[0105] Der negative Eingangsanschluss des Komparators **Cmp4** empfängt die Spannung, die dem Anfangsschwellenwert **ThD** entspricht. Der Ausgang des Komparators **Cmp4** wird in das ODER-Element **Ld2** eingegeben. Das heißt, der Komparator **Cmp4** ist ausgelegt, den Ausgangswert **P** des Kollisionssensors **3** und den Anfangsschwellenwert **ThD** miteinander zu vergleichen und das hochpegelige Signal auszugeben, wenn die Ausgangsspannung **P** des Kollisionssensors **3** größer als der Anfangsschwellenwert **ThD** ist.

[0106] Der negative Eingangsanschluss des Komparators **Cmp5** empfängt eine Spannung, die dem Niedrig-Ausgangsbereichs-Schwellenwert **Tha** entspricht. Der Ausgang des Komparators **Cmp5** wird in das UND-Element **Lc3** eingegeben. Das heißt, der Komparator **Cmp5** ist ausgelegt, den Ausgangswert **P** des Kollisionssensors **3** und den Niedrig-Ausgangsbereichs-Schwellenwert **Tha** miteinander zu vergleichen und das hochpegelige Signal an das UND-Element **Lc3** auszugeben, wenn die Ausgangsspannung **P** des Kollisionssensors **3** größer als der Niedrig-Ausgangsbereichs-Schwellenwert **Tha** ist.

[0107] Die Kollisionspositionsbestimmungseinheit **G41** bestimmt, ob sich die Kollisionsposition, die von

der Kollisionspositionserlangungseinheit **F32** erlangt wird, in dem niedrigen Ausgangsbereich befindet. Wenn sich die Kollisionsposition in dem niedrigen Ausgangsbereich befindet, gibt die Kollisionspositionsbestimmungseinheit **G41** das hochpegelige Signal an das UND-Element **Lc3** aus. Wenn sich die Kollisionsposition nicht in dem niedrigen Ausgangsbereich befindet, gibt die Kollisionspositionsbestimmungseinheit **G41** das niederpegelige Signal an das UND-Element **Lc2** aus.

[0108] Das UND-Element **Lc3** gibt das hochpegelige Signal an das ODER-Element **Ld2** aus, wenn der Komparator **Cmp5** und die Kollisionspositionsbestimmungseinheit **G41** jeweils das hochpegelige Signal ausgeben. Das heißt, das UND-Element **Lc3** gibt das hochpegelige Signal an das ODER-Element **Ld2** aus, wenn sich die Kollisionsposition in dem niedrigen Ausgangsbereich befindet und der Ausgangswert **P** größer als der Niedrig-Ausgangsbereichs-Schwellenwert **Tha** ist.

[0109] Das ODER-Element **Ld1** gibt das hochpegelige Signal aus, wenn mindestens einer aus dem Komparator **Cmp4** und dem UND-Element **Lc2** das hochpegelige Signal ausgibt.

[0110] Die Betriebsbestimmungseinheit **F4** gibt das Betriebsanweisungssignal zum Anweisen des Betriebs der Außenschutzvorrichtung **4** aus, wenn das ODER-Element **Ld2** das hochpegelige Signal ausgibt. Das Ausgangssignal des ODER-Elementes **Ld2** kann als Betriebsanweisungssignal verwendet werden. Die Außenschutzvorrichtung **4** kann ausgelegt sein, betrieben zu werden, wenn das ODER-Element **Ld2** das hochpegelige Signal ausgibt.

[0111] Gemäß der oben beschriebenen Ausführungsform verwendet die Betriebsbestimmungseinheit **F4** den Anfangsschwellenwert **ThD** als Betriebsschwellenwert, wenn sich die Kollisionsposition außerhalb des niedrigen Ausgangsbereiches befindet. Die Betriebsbestimmungseinheit **F4** verwendet andererseits den Niedrig-Ausgangsbereichs-Schwellenwert **Tha** als Betriebsschwellenwert, wenn sich die Kollisionsposition in dem niedrigen Ausgangsbereich befindet. Dann wird die Außenschutzvorrichtung **4** betrieben, wenn der ausgewählte Betriebsschwellenwert größer als der Ausgangswert **P** ist.

(Erfindungsgemäße Modifikation 3)

[0112] In der obigen Modifikation 2 ist der Niedrig-Ausgangsbereichs-Schwellenwert ein fester Wert. Erfindungsgemäß erlangt die Betriebsbestimmungseinheit **F4** Informationen, die eine Größe des Kollisionssubjektes angeben, von der Bilderkennungseinheit **F2** und stellt den Niedrig-Ausgangsbereichs-Schwellenwert entsprechend der Größe des Kollisionssubjektes dynamisch ein. Diese Konfiguration

wird als Modifikation 3 bezeichnet. Der Stoß der Kollision ist wahrscheinlich größer, wenn das Kollisionssubjekt größer ist.

[0113] Im Folgenden werden eine schematische Konfiguration und ein Betrieb der Betriebsbestimmungseinheit **F4** gemäß der Modifikation 3 mit Bezug auf die **Fig. 10** und **Fig. 11** beschrieben. Wie es in **Fig. 10** gezeigt ist, enthält die Betriebsbestimmungseinheit **F4** der Modifikation 3 eine Kollisionspositionsbestimmungseinheit **G41**, eine Schwellenwertbestimmungseinheit **G42**, Komparatoren **Cmp4** und **Cmp5**, ein UND-Element **Lc3** und ein ODER-Element **Ld2**.

[0114] Die Teile, die dieselbe Funktion wie in der obigen Ausführungsform und den obigen Modifikationen 1 und 2 aufweisen und die in der vorliegenden Erfindung enthalten sind, werden mit denselben Bezugszeichen bezeichnet, und deren Beschreibung wird nicht wiederholt. Wenn ein Teil der Konfiguration beschrieben wird, kann hinsichtlich der verbleibenden Teile Bezug auf die obige Ausführungsform und die obigen Modifikationen 1 und 2 genommen werden.

[0115] Die Schwellenwertbestimmungseinheit **G42** bestimmt einen Niedrig-Ausgangsbereichs-Schwellenwert ThX entsprechend der Größe des Kollisionssubjektes, das von der Bilderkennungseinheit **F2** identifiziert wird. Die Schwellenwertbestimmungseinheit **G42** bestimmt beispielsweise den Niedrig-Ausgangsbereichs-Schwellenwert ThX anhand von Informationen (im Folgenden als Entsprechungsdaten bezeichnet), die den Niedrig-Ausgangsbereichs-Schwellenwert ThX entsprechend der Größe des Kollisionssubjektes und der Größe des Kollisionssubjektes, die von der Bilderkennungseinheit **F2** bereitgestellt wird, angeben. Die Entsprechungsdaten können im Voraus in dem ROM **13** gespeichert werden. Wie es in **Fig. 11** gezeigt ist, geben die Entsprechungsdaten beispielsweise einen Schwellenwert entsprechend der Größe des Kollisionssubjektes an. Die Entsprechungsdaten können mittels einer Funktion ausgedrückt werden, die die Größe des Kollisionssubjektes als Variable aufweist. Die Entsprechungsdaten können durch Erzeugung einer Tabelle ausgedrückt werden. Die Entsprechungsdaten werden mindestens derart definiert, dass sich der Niedrig-Ausgangsbereichs-Schwellenwert ThX erhöht, wenn sich die Größe des Kollisionssubjektes erhöht.

[0116] Wenn jedoch die Größe des Kollisionssubjektes kleinen Tieren entspricht, ist das Kollisionssubjekt weniger wahrscheinlich eine Person. Wenn die Größe des Kollisionssubjektes gleich oder kleiner als ein unterer Grenzwert zum Bestimmen, dass das Kollisionssubjekt keine Person ist, ist, muss die Außenschutzvorrichtung **4** nicht notwendigerweise betrieben werden. Daher können die Entsprechungs-

daten durch einen Schwellenwert definiert werden, der gleich oder größer als der untere Grenzwert ist. Wenn beispielsweise die Größe des Kollisionssubjektes kleiner als der untere Grenzwert ist, muss die Bestimmung zum Betreiben der Außenschutzvorrichtung **4** ausnahmsweise nicht durchgeführt werden.

[0117] Die Größe des Kollisionssubjektes kann anhand einer Höhe des Kollisionssubjektes gegenüber einer Straße oder einer Breite des Kollisionssubjektes geschätzt werden. Alternativ kann die Größe des Kollisionssubjektes durch sowohl die Höhe als auch die Breite des Kollisionssubjektes geschätzt werden. Die Größe des Kollisionssubjektes, die dem unteren Grenzwert entspricht, wird durch eine Größe definiert, wenn ein drei- bis fünfjähriges Kind angenommen wird.

[0118] Die Entsprechungsdaten werden derart definiert, dass der Niedrig-Ausgangsbereichs-Schwellenwert ThX größer ist, wenn das Kollisionssubjekt größer ist. Die Entsprechungsdaten werden derart definiert, dass der Niedrig-Ausgangsbereichs-Schwellenwert ThX den Anfangsschwellenwert ThD nicht überschreitet. Der Niedrig-Ausgangsbereichs-Schwellenwert ThX kann beispielsweise derart eingestellt werden, dass er auf einen vorbestimmten Wert konvergiert, der kleiner als der Anfangsschwellenwert ThD ist. Der maximale Wert des Niedrig-Ausgangsbereichs-Schwellenwertes ThX wird als Konvergenzwert bezeichnet. Der Konvergenzwert kann geeignet ausgelegt werden.

[0119] In **Fig. 11** erhöht sich der Niedrig-Ausgangsbereichs-Schwellenwert ThX proportional zu der Größe des Kollisionssubjektes, bis der Niedrig-Ausgangsbereichs-Schwellenwert ThX den Konvergenzwert erreicht. Die Entsprechungsbeziehung zwischen der Größe des Kollisionssubjektes und dem Niedrig-Ausgangsbereichs-Schwellenwert ThX ist jedoch nicht auf dieses Beispiel beschränkt. Der Niedrig-Ausgangsbereichs-Schwellenwert ThX kann sich auf logarithmische Weise erhöhen. Alternativ kann sich der Niedrig-Ausgangsbereichs-Schwellenwert ThX stufenweise erhöhen.

[0120] Der Niedrig-Ausgangsbereichs-Schwellenwert ThX , der von der Schwellenwertbestimmungseinheit **G42** bestimmt wird, wird von dem negativen Eingangsanschluss des Komparators **Cmp5** empfangen. Das heißt, der Komparator **Cmp5** der Modifikation 3 ist ausgelegt, den Ausgangswert P des Kollisionssensors **3** und den Niedrig-Ausgangsbereichs-Schwellenwert ThX miteinander zu vergleichen, der entsprechend der Größe des Kollisionssubjektes bestimmt wird. Der Komparator **Cmp5** ist ausgelegt, das hochpegelige Signal an das UND-Element **Lc3** auszugeben, wenn der Ausgangswert P des Kollisionssensors **3** größer als der Niedrig-Ausgangsbereichs-Schwellenwert ThX ist.

[0121] Wenn sich die Kollisionsposition in dem niedrigen Ausgangsbereich befindet, wird dementsprechend der Betrieb der Außenschutzvorrichtung **4** unter Verwendung des Schwellenwertes entsprechend der Größe des Kollisionssubjektes bestimmt. Daher kann der Betrieb der Außenschutzvorrichtung **4** noch genauer bestimmt werden, und es kann eine überflüssige Verwendung der Außenschutzvorrichtung eingeschränkt werden.

(Modifikation 4)

[0122] In Abhängigkeit von einer Körperhöhe, einer Lage, einer Relativposition oder Ähnlichem der Person, die zu schützen ist, besteht die Möglichkeit, dass die erste Kollision an einem schwierigen Abschnitt auftritt, bei dem der Kollisionssensor **3** Schwierigkeiten beim Erfassen der Kollision hat. Der schwierige Abschnitt des vorderen Endabschnitts des Fahrzeugs, bei dem der Kollisionssensor **3** Schwierigkeiten beim Erfassen der Kollision hat, enthält beispielsweise einen Abschnitt, bei dem der Kollisionssensor **3** nicht angeordnet ist. Insbesondere enthält der schwierige Abschnitt einen Abschnitt unterhalb der Druckkammer **31**.

[0123] Im Hinblick auf diese Möglichkeit kann der niedrige Ausgangsbereich nicht nur in der Breitenrichtung des Fahrzeugs, sondern auch in einer Höhenrichtung des Fahrzeugs definiert werden. Das heißt, der niedrige Ausgangsbereich des vorderen Endabschnitts kann dreidimensional definiert werden. Der niedrige Ausgangsbereich enthält den Abschnitt, bei dem der Kollisionssensor **3** nicht angeordnet ist. Das heißt, der niedrige Ausgangsbereich enthält einen Abschnitt, bei dem der Ausgangswert P des Kollisionssensors **3** im Wesentlichen gleich 0 ist.

[0124] In der Modifikation 4 kann die Betriebsbestimmungseinheit **F4** die Außenschutzvorrichtung **4** sogar dann betreiben, wenn der Ausgangswert P des Kollisionssensors **3** gleich 0 ist, wenn sich die Kollisionsposition in dem Abschnitt befindet, in dem der Kollisionssensor **3** nicht vorhanden ist. Wenn sich beispielsweise die Kollisionsposition in dem Abschnitt befindet, in dem der Kollisionssensor **3** nicht vorhanden ist, wird der Niedrig-Ausgangsbereichs-Schwellenwert ThX auf einen negativen Wert eingestellt. Als solches ist der Ausgangswert P theoretisch größer als der Betriebsschwellenwert.

(Modifikation 5)

[0125] In den obigen Beispielen wird der Teil der Funktion der Betriebsbestimmungseinheit **F4** mittels Hardware ausgebildet. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf die Beispiele beschränkt. Die Verarbeitung entsprechend den Schaltkreiselementen kann mittels Software ausgebildet werden. In den obigen Beispielen wird der Teil der Funktion der Be-

triebsbestimmungseinheit **F4** mittels Software ausgebildet. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf die Beispiele beschränkt. Der gesamte Teil der Betriebsbestimmungseinheit **F4** kann mittels Hardware ausgebildet werden.

Patentansprüche

1. Schutzsteuerungsvorrichtung (1) zur Verwendung in einem Fahrzeug, das eine Schutzvorrichtung zum Schützen einer Person aufweist, die mit dem Fahrzeug kollidiert, wobei die Schutzsteuerungsvorrichtung (1) aufweist:

eine Ausgangswertelerlangungseinheit, die ausgelegt ist, einen Ausgangswert (P) eines Kollisionssensors (3) zum Erfassen einer Kollision eines vorderen Endabschnitts des Fahrzeugs mit einem anderen Objekt zu erlangen;

eine Objekterkennungseinheit (F2), die ausgelegt ist, Informationen über ein Objekt, das vor dem Fahrzeug vorhanden ist, zu erlangen;

eine Kollisionssubjektidentifizierungseinheit (F31), die ausgelegt ist, ein Kollisionssubjekt auf der Grundlage der Informationen, die von der Objekterkennungseinheit (F2) erlangt werden, zu identifizieren, wobei das Kollisionssubjekt ein Subjekt ist, das mit dem Fahrzeug kollidiert;

eine Kollisionspositionserlangungseinheit (F32), die ausgelegt ist, eine Kollisionsposition zu erlangen, bei der das Kollisionssubjekt mit dem vorderen Endabschnitt des Fahrzeugs kollidiert; und

eine Betriebsbestimmungseinheit (F4), die ausgelegt ist, die Schutzvorrichtung zu betreiben, wenn der Ausgangswert (P), der von der Ausgangswertelerlangungseinheit erlangt wird, größer als ein Betriebsschwellenwert zum Betreiben der Schutzvorrichtung ist, wobei

der vordere Endabschnitt des Fahrzeugs einen niedrigen Ausgangsbereich ($Z1$, $Z2$, $Z3$) enthält, bei dem der Ausgangswert (P) des Kollisionssensors (3) wahrscheinlich niedriger als in einem anderen Bereich des vorderen Endabschnitts ist,

der niedrige Ausgangsbereich ($Z1$, $Z2$, $Z3$) einen Eckenabschnitt ($Z1$, $Z3$) des vorderen Endabschnitts enthält,

die Betriebsbestimmungseinheit (F4) als den Betriebsschwellenwert verwendet:

einen vorbestimmten Anfangsschwellenwert (ThD), wenn die Kollisionsposition, die von der Kollisionspositionserlangungseinheit (F32) erlangt wird, nicht innerhalb des niedrigen Ausgangsbereiches ($Z1$, $Z2$, $Z3$) des vorderen Endabschnitts liegt; und

einen Niedrig-Ausgangsbereichs-Schwellenwert (ThX , Tha , ThW , ThB), wenn die Kollisionsposition, die von der Kollisionspositionserlangungseinheit (F32) erlangt wird, in dem niedrigen Ausgangsbereich ($Z1$, $Z2$, $Z3$) des vorderen Endabschnitts liegt, und

der Niedrig-Ausgangsbereichs-Schwellenwert (ThX, Tha, ThW, ThB) kleiner als der vorbestimmte Anfangsschwellenwert (ThD) ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Niedrig-Ausgangsbereichs-Schwellenwert (ThX, Tha, ThW, ThB) entsprechend einer Größe des Kollisionssubjektes eingestellt wird,

die Kollisionssubjektidentifizierungseinheit (F31) ausgelegt ist, die Größe des Kollisionssubjektes auf der Grundlage der Informationen zu erlangen, die von der Objekterkennungseinheit (F2) erlangt werden, und

die Betriebsbestimmungseinheit (F4) den Niedrig-Ausgangsbereichs-Schwellenwert (ThX, Tha, ThW, ThB) entsprechend der Größe des Kollisionssubjektes, die von der Kollisionssubjektidentifizierungseinheit (F31) erlangt wird, als den Betriebsschwellenwert verwendet.

2. Schutzsteuerungsvorrichtung (1) zur Verwendung in einem Fahrzeug, das eine Schutzvorrichtung zum Schützen einer Person aufweist, die mit dem Fahrzeug kollidiert, wobei die Schutzsteuerungsvorrichtung (1) aufweist:

eine Ausgangswertelerlangungseinheit, die ausgelegt ist, einen Ausgangswert (P) eines Kollisionssensors (3) zum Erfassen einer Kollision eines vorderen Endabschnitts des Fahrzeugs mit einem anderen Objekt zu erlangen;

eine Objekterkennungseinheit (F2), die ausgelegt ist, Informationen über ein Objekt zu erlangen, das vor dem Fahrzeug vorhanden ist;

eine Kollisionssubjektidentifizierungseinheit (F31), die ausgelegt ist, ein Kollisionssubjekt auf der Grundlage der Informationen zu identifizieren, die von der Objekterkennungseinheit (F2) erlangt werden, wobei das Kollisionssubjekt ein Subjekt ist, das mit dem Fahrzeug kollidiert;

eine Kollisionspositionserlangungseinheit (F32), die ausgelegt ist, eine Kollisionsposition zu erlangen, bei der das Kollisionssubjekt mit dem vorderen Endabschnitt des Fahrzeugs kollidiert; und

eine Betriebsbestimmungseinheit (F4), die ausgelegt ist, einen Betrieb der Schutzvorrichtung auf der Grundlage des Ausgangswertes (P) zu steuern, der von der Ausgangswertelerlangungseinheit erlangt wird, wobei

der vordere Endabschnitt des Fahrzeugs einen niedrigen Ausgangsbereich (Z1, Z2, Z3) enthält, bei dem der Ausgangswert (P) des Kollisionssensors (3) wahrscheinlich kleiner als in einem anderen Bereich des vorderen Endabschnitts ist,

der niedrige Ausgangsbereich (Z1, Z2, Z3) einen Eckenabschnitt (Z1, Z3) des vorderen Endabschnitts enthält, und

wenn die Kollisionsposition, die von der Kollisionspositionserlangungseinheit (F32) erlangt wird, in dem niedrigen Ausgangsbereich (Z1, Z2, Z3) des vorderen Endabschnitts liegt, die Betriebsbestimmungseinheit (F4) ausgelegt ist, die Schutzvorrichtung durch

den Ausgangswert (P), der kleiner als der Ausgangswert (P) ist, wenn die Kollisionsposition nicht in dem niedrigen Ausgangsbereich (Z1, Z2, Z3) liegt, zu betreiben,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Ausgangswert (P) zum Betreiben der Schutzvorrichtung, wenn die Kollisionsposition in dem niedrigen Ausgangsbereich (Z1, Z2, Z3) liegt, ein Niedrig-Ausgangsbereichs-Schwellenwert (ThX, Tha, ThW, ThB) ist, der entsprechend einer Größe des Kollisionssubjektes eingestellt wird,

die Kollisionssubjektidentifizierungseinheit (F31) ausgelegt ist, die Größe des Kollisionssubjektes auf der Grundlage der Informationen zu erlangen, die von der Objekterkennungseinheit (F2) erlangt werden, und

die Betriebsbestimmungseinheit (F4) den Niedrig-Ausgangsbereichs-Schwellenwert (ThX, Tha, ThW, ThB) entsprechend der Größe des Kollisionssubjektes, die von der Kollisionssubjektidentifizierungseinheit (F31) erlangt wird, als einen Betriebsschwellenwert zum Betreiben der Schutzvorrichtung verwendet.

3. Schutzsteuerungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei

der Niedrig-Ausgangsbereichs-Schwellenwert (ThX, Tha, ThW, ThB) einen Schwellenwert entsprechend einem Typ des Kollisionssubjektes als einem beweglichen Körper enthält,

die Kollisionssubjektidentifizierungseinheit (F31) ausgelegt ist, den Typ des Kollisionssubjektes als dem beweglichen Körper auf der Grundlage der Informationen zu bestimmen, die von der Objekterkennungseinheit (F2) erlangt werden, und

die Betriebsbestimmungseinheit (F4) als den Betriebsschwellenwert den Schwellenwert entsprechend dem Typ des Kollisionssubjektes als dem beweglichen Körper verwendet, wenn die Kollisionsposition in dem niedrigen Ausgangsbereich (Z1, Z2, Z3) liegt.

4. Schutzsteuerungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei

der Niedrig-Ausgangsbereichs-Schwellenwert (ThX, Tha, ThW, ThB) einen Fußgängerschwellenwert (ThW) enthält, bei dem angenommen wird, dass ein Fußgänger mit dem niedrigen Ausgangsbereich (Z1, Z2, Z3) kollidiert,

die Kollisionssubjektidentifizierungseinheit (F31) ausgelegt ist, auf der Grundlage der Informationen, die von der Objekterkennungseinheit (F2) erlangt werden, zu bestimmen, ob das Kollisionssubjekt der Fußgänger ist, und

die Betriebsbestimmungseinheit (F4) den Fußgängerschwellenwert (ThW) als den Betriebsschwellenwert verwendet, wenn das Kollisionssubjekt der Fußgänger ist und die Kollisionsposition in dem niedrigen Ausgangsbereich (Z1, Z2, Z3) liegt.

5. Schutzsteuerungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Niedrig-Ausgangsbereichs-Schwellenwert (ThX, Tha, ThW, ThB) einen Fahrradschwellenwert (ThB) enthält, bei dem angenommen wird, dass ein bemanntes Fahrrad mit dem niedrigen Ausgangsbereich (Z1, Z2, Z3) kollidiert, wobei das bemannte Fahrrad ein Fahrrad ist, bei dem ein Fahrer das Fahrrad fährt, die Kollisionssubjektidentifizierungseinheit (F31) ausgelegt ist, auf der Grundlage der Informationen, die von der Objekterkennungseinheit (F2) erlangt werden, zu bestimmen, ob das Kollisionssubjekt das bemannte Fahrrad ist, und die Betriebsbestimmungseinheit (F4) den Fahrradschwellenwert (ThB) als den Betriebsschwellenwert verwendet, wenn das Kollisionssubjekt das bemannte Fahrrad ist und die Kollisionsposition in dem niedrigen Ausgangsbereich (Z1, Z2, Z3) liegt.

6. Schutzsteuerungsvorrichtung (1) nach Anspruch 5, wobei der Fahrradschwellenwert (ThB) kleiner als ein Schwellenwert ist, bei dem angenommen wird, dass ein Fußgänger mit dem niedrigen Ausgangsbereich (Z1, Z2, Z3) kollidiert.

7. Schutzsteuerungsvorrichtung (1) nach Anspruch 5 oder 6, wobei der Fahrradschwellenwert (ThB) einen Horizontal-Schwellenwert und einen Vertikal-Schwellenwert enthält, der Horizontal-Schwellenwert verwendet wird, wenn angenommen wird, dass das bemannte Fahrrad mit dem niedrigen Ausgangsbereich (Z1, Z2, Z3) in einer horizontalen Lage kollidiert, bei der eine Fahrtrichtung des bemannten Fahrrads orthogonal zu einer Fahrtrichtung des Fahrzeugs ist, der Vertikal-Schwellenwert verwendet wird, wenn angenommen wird, dass das bemannte Fahrrad mit dem niedrigen Ausgangsbereich (Z1, Z2, Z3) in einer vertikalen Lage kollidiert, bei der die Fahrtrichtung des bemannten Fahrrads parallel zu der Fahrtrichtung des Fahrzeugs ist, der Vertikal-Schwellenwert kleiner als der Horizontal-Schwellenwert ist, die Betriebsbestimmungseinheit (F4) ausgelegt ist, zu bestimmen, ob eine Lage des bemannten Fahrrads die horizontale Lage oder die vertikale Lage ist, wenn das Kollisionssubjekt, das von der Kollisionssubjektidentifizierungseinheit (F31) identifiziert wird, das bemannte Fahrrad ist, und die Betriebsbestimmungseinheit (F4) als den Betriebsschwellenwert verwendet: den Horizontal-Schwellenwert, wenn die Lage des bemannten Fahrrads, das das Kollisionssubjekt ist, die horizontale Lage ist; und den Vertikal-Schwellenwert, wenn die Lage des bemannten Fahrrads die vertikale Lage ist.

8. Schutzsteuerungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der niedrige Ausgangsbereich (Z1, Z2, Z3) des vorderen Endabschnitts mindestens einen Bereich aus einem Bereich, bei dem ein Scheinwerfer angeordnet ist, und einem Bereich, bei dem ein Nebelscheinwerfer angeordnet ist, enthält.

9. Schutzsteuerungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei der Kollisionssensor (3) in dem vorderen Endabschnitt entlang einer Richtung einer Breite des Fahrzeugs angeordnet ist.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

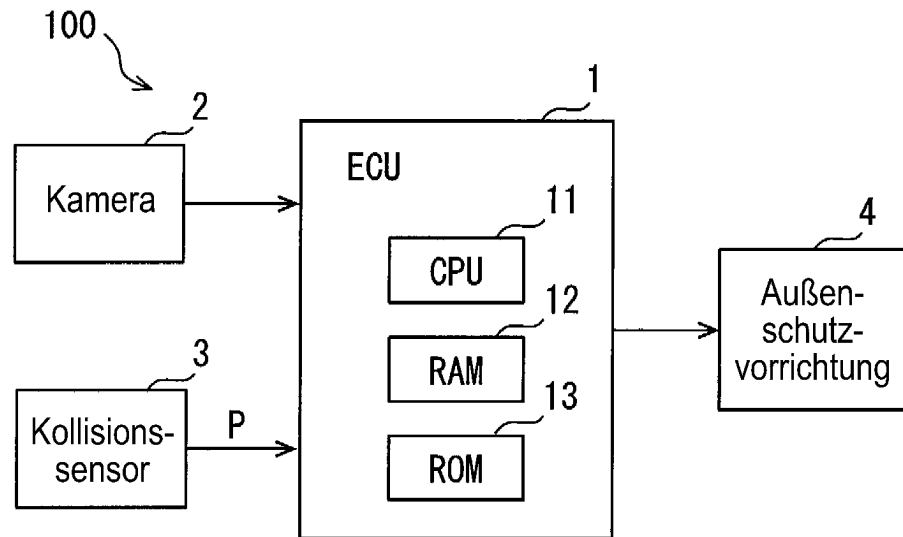


FIG. 2

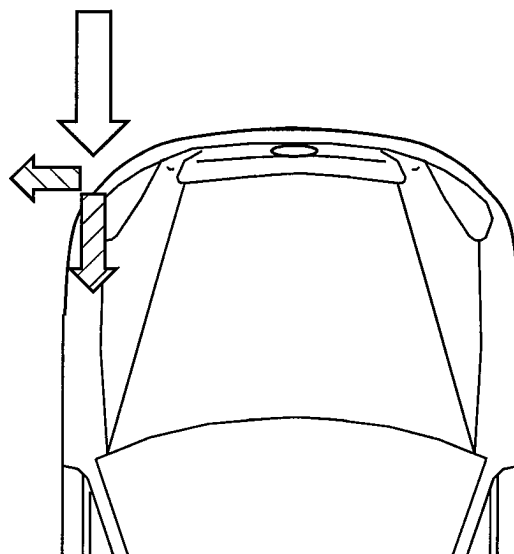


FIG. 3

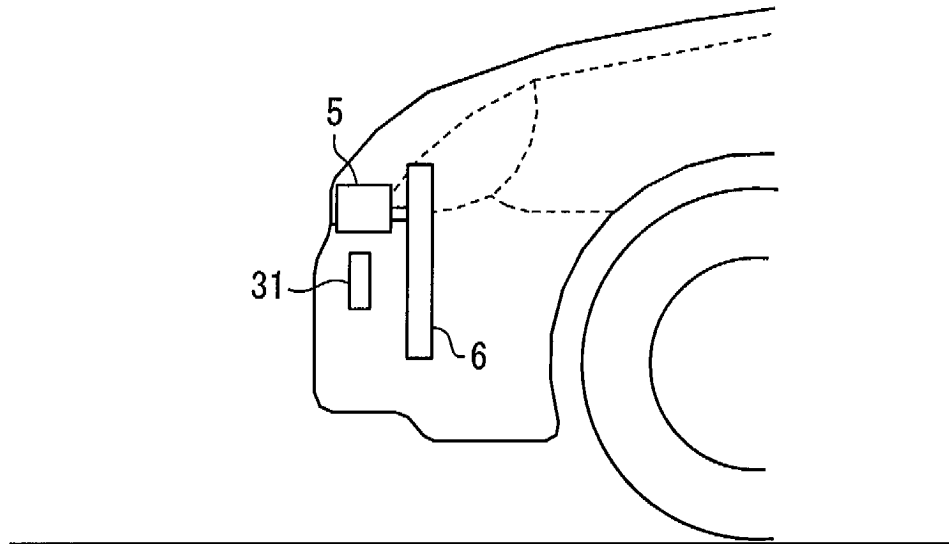


FIG. 4

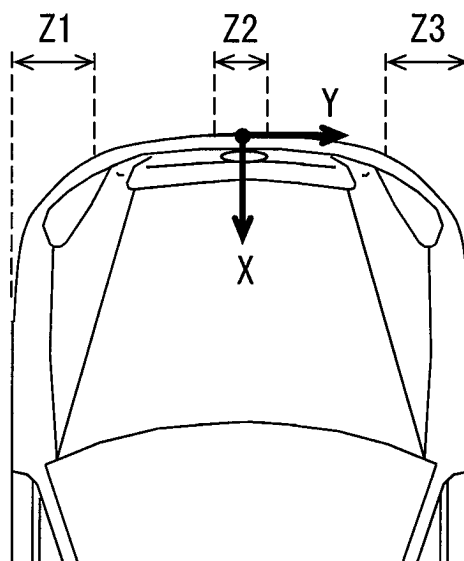


FIG. 5

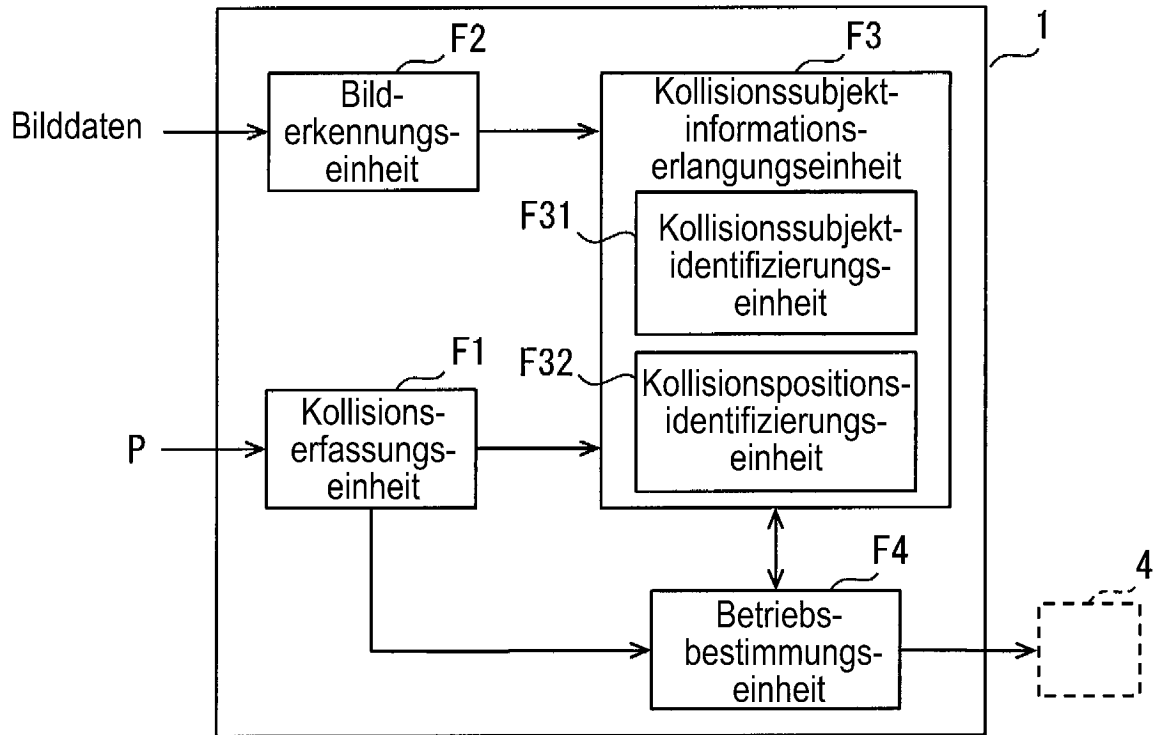


FIG. 6

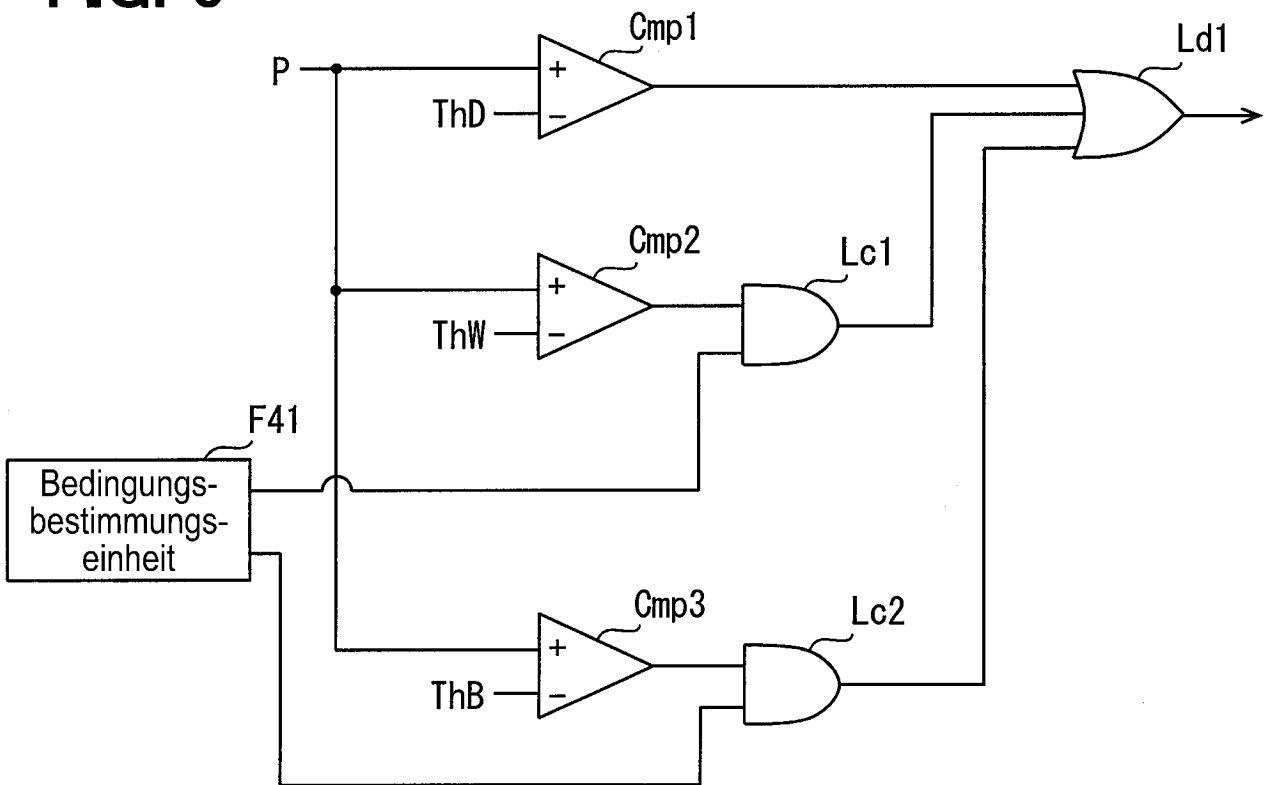


FIG. 7

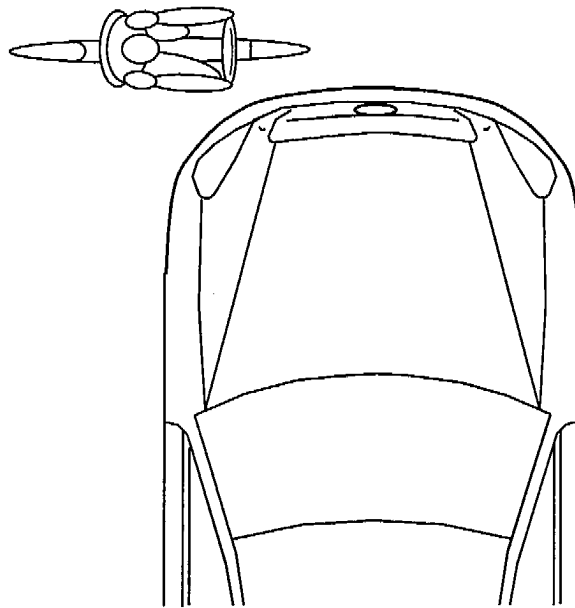


FIG. 8

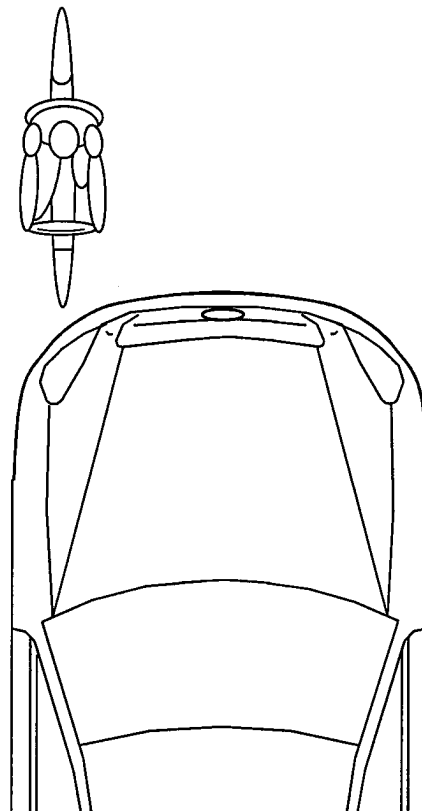


FIG. 9

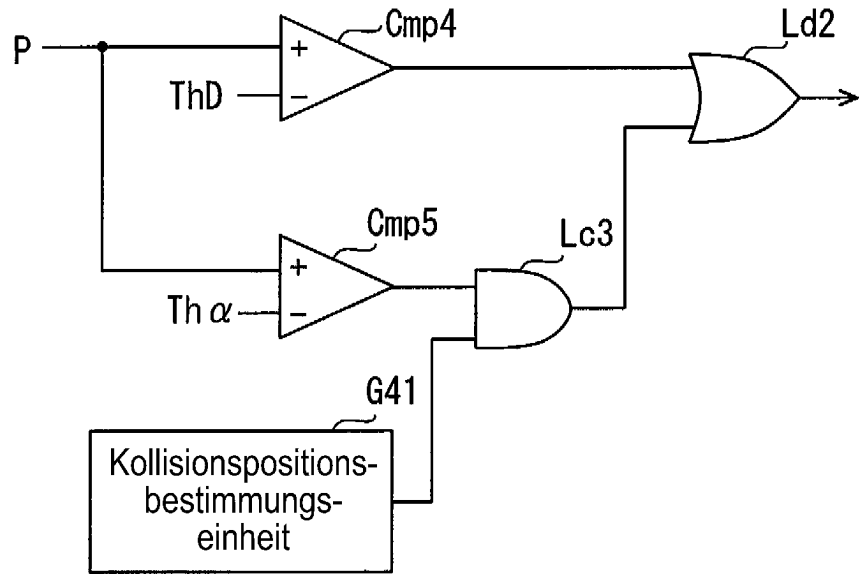


FIG. 10

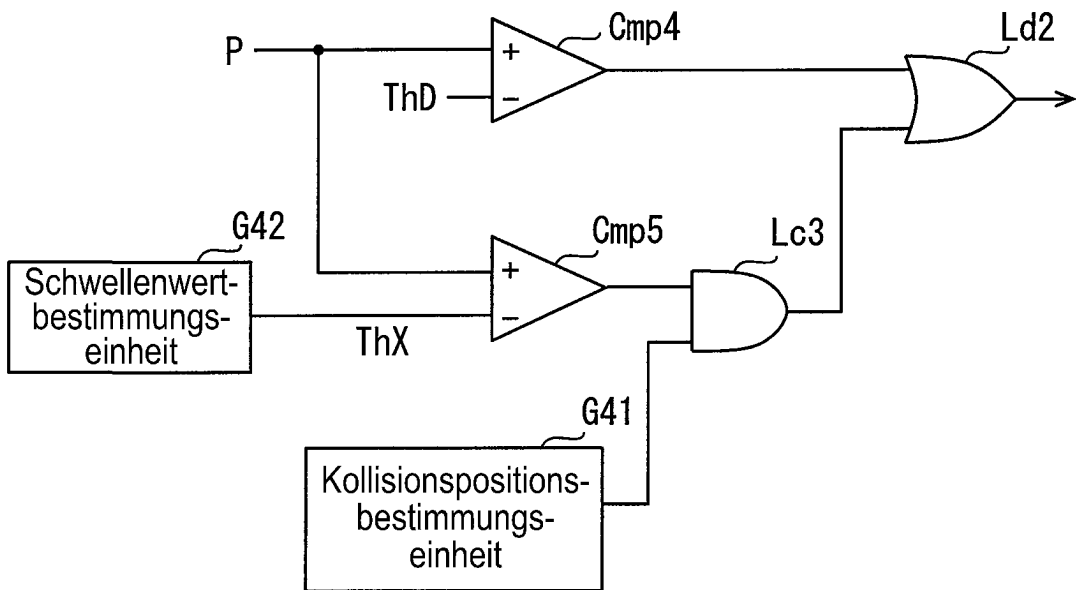


FIG. 11

