



(10) **DE 11 2016 002 750 B4** 2024.05.23

(12) **Patentschrift**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2016 002 750.8**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2016/067896**  
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2016/204213**  
(86) PCT-Anmeldetag: **16.06.2016**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **22.12.2016**  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **29.03.2018**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **23.05.2024**

(51) Int Cl.: **B60W 30/09 (2012.01)**  
**B60R 21/0134 (2006.01)**  
**B60T 7/12 (2006.01)**  
**B60T 8/172 (2006.01)**  
**B60W 30/095 (2012.01)**  
**G01S 13/86 (2006.01)**  
**G01S 13/931 (2020.01)**  
**G06V 10/80 (2022.01)**  
**G06V 20/58 (2022.01)**  
**G08G 1/16 (2006.01)**

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

(30) Unionspriorität:

<b>2015-121397</b>	<b>16.06.2015</b>	<b>JP</b>
<b>2016-112096</b>	<b>03.06.2016</b>	<b>JP</b>

(73) Patentinhaber:

**DENSO CORPORATION, Kariya-city, Aichi-pref.,  
JP; TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA,  
Toyota-shi, Aichi-ken, JP**

(74) Vertreter:

**Winter, Brandl - Partnerschaft mbB,  
Patentanwälte, 85354 Freising, DE**

(72) Erfinder:

**Ito, Yosuke, Kariya-city, Aichi, JP; Minemura,  
Akitoshi, Kariya-city, Aichi, JP; Matsunaga,  
Shogo, Kariya-city, Aichi, JP; Tsuchida, Jun,  
Toyota-shi, Aichi-ken, JP; Shimizu, Masayuki,  
Toyota-shi, Aichi-ken, JP; Ike, Wataru, Toyota-shi,  
Aichi-ken, JP**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

<b>DE</b>	<b>43 36 288</b>	<b>C1</b>
<b>DE</b>	<b>10 2012 001 554</b>	<b>A1</b>
<b>JP</b>	<b>2005 - 145 396</b>	<b>A</b>

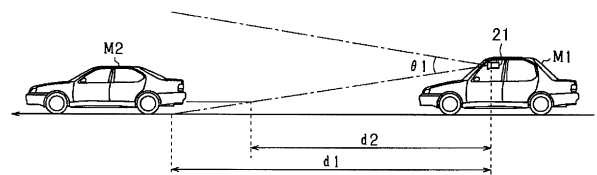
(54) Bezeichnung: **FAHRZEUGSTEUERUNGSVORRICHTUNG UND FAHRZEUGSTEUERUNGSVERFAHREN**

(57) Hauptanspruch: Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (10, 10a), die ein Fusionsziel durch Fusionieren von ersten Zielinformationen über ein Objekt vor einem eigenen Fahrzeug und zweiten Zielinformationen über das Objekt erzeugt und eine Fahrzeugsteuerung des eigenen Fahrzeugs durchführt, wenn eine Zeit bis zu einer Kollision mit dem Objekt, das als das Fusionsziel erfasst wird, gleich einer Aktivierungszeitspanne wird, wobei die ersten Zielinformationen als eine reflektierte Welle einer Trägerwelle erlangt werden, wobei die zweiten Zielinformationen durch eine Bildverarbeitung eines erlangten Bildes, das durch Fotografieren eines vorbestimmten Bereiches vor dem eigenen Fahrzeug erlangt wird, erlangt werden, wobei die Zeit bis zu einer Kollision eine Zeit ist, die verstreicht, bevor das eigene Fahrzeug mit dem Objekt kollidieren würde, wobei die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (10, 10a) aufweist:

einen Zustandsbestimmungsabschnitt (101), der bestimmt, ob ein Zustand, in dem das Objekt unter Verwendung des Fusionsziels erfasst wird, in einen Zustand übergegangen ist, in dem das Objekt unter Verwendung nur der ersten Zielinformationen erfasst wird;  
einen Abstandsbestimmungsabschnitt (102), der

bestimmt, ob ein Abstand zu dem Objekt ein vorbestimmter kurzer Abstand ist, bei dem ein unteres Ende des Objekts außerhalb des vorbestimmten Bereiches gelangt, wenn der Zustandsbestimmungsabschnitt bestimmt, dass der Zustand in den Zustand übergegangen ist, in dem das Objekt unter Verwendung nur der ersten Zielinformationen erfasst wird; und

einen Fahrzeugsteuerungsabschnitt (106, 106a), wobei der Fahrzeugsteuerungsabschnitt die Fahrzeugsteuerung in Bezug auf das Objekt durchführt, wenn die Zeit bis zu einer Kollision mit dem Objekt, das unter Verwendung nur der ersten Zielinformationen erfasst wird, gleich der Aktivierungszeitspanne in dem Fall ...



**Beschreibung**

## Technisches Gebiet

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Fahrzeugsteuervorrichtung, die eine Fahrzeugsteuerung in Bezug auf ein Objekt vor einem eigenen Fahrzeug durchführt, und ein Fahrzeugsteuerungsverfahren.

## Stand der Technik

**[0002]** Es ist eine Technik bekannt, gemäß der ein Radarziel, das von einem Radarsensor erlangt wird, mit einem Bildziel, das von einem Bildsensor erlangt wird, verglichen wird, und wenn bestimmt wird, dass das Radarziel und das Bildziel auf demselben Objekt basieren, wird ein neues Ziel (Fusionsziel) durch Fusionieren des Radarziels und des Bildziels erzeugt. Die Erzeugung des Fusionsziels ermöglicht es, die Genauigkeit der Erkennung eines Objektes wie beispielsweise eines vorausbefindlichen Fahrzeugs vor dem eigenen Fahrzeug zu verbessern. Unter Verwendung von Informationen über eine Position des Objektes, das unter Verwendung des Fusionsziels identifiziert wird, kann eine Fahrzeugsteuerung des eigenen Fahrzeugs in Bezug auf das Objekt geeignet durchgeführt werden (siehe JP 2005 - 145 396 A).

**[0003]** Die DE 10 2012 001 554 A1 offenbart ein Verfahren zum Betreiben einer Fahrerassistenzeinrichtung in einem Kraftfahrzeug, bei welchem ein Bild eines Umgebungsbereichs des Kraftfahrzeugs mittels einer Kamera der Fahrerassistenzeinrichtung erfasst wird und zu dem Umgebungsbereich außerdem Sensordaten mittels eines von der Kamera unterschiedlichen Sensors erfasst werden, wobei mittels einer elektronischen Recheneinrichtung ein in dem Umgebungsbereich befindliches Objekt in dem Bild erkannt wird und zum Erkennen des Objektes in dem Bild die Sensordaten des Sensors verwendet werden. Es wird jener Zustand festgestellt, in welchem sich das Objekt innerhalb des Erfassungsbereichs des Sensors befindet, jedoch außerhalb eines Bildanalysebereichs, in welchem das Erkennen des Objekts anhand der Bilddaten überhaupt möglich ist. In einem solchen Falle wird selbige Objekt in dem Bild alleine anhand der Sensordaten des Sensors erkannt.

**[0004]** Die DE 43 36 288 C1 offenbart eine Einrichtung zur Überwachung des Rück- bzw. Frontraumes eines einparkenden Kraftfahrzeugs, die sich auf eine Video-Kamera mit einer Bildscharfsteuerung stützt, welche ein einmal erkanntes Objekt schärfemäßig mit dem Autofokus über das gesamte Sucherfeld verfolgen kann. Dabei wird eine bildverarbeitungsgestützte Nachführung des Blickwinkels der verschwenkbar ausgebildeten Video-Kamera

verwendet, wodurch ein die rück- bzw. frontseitige Eintauchtiefe des Fahrzeugs begrenzender Gegenstand bis zur Berührung der Stoßstange eingesehen werden kann.

## Zusammenfassung der Erfindung

## Technisches Problem

**[0005]** Wenn sich das eigene Fahrzeug dem Objekt annähert, gelangt jedoch ein Teil (unteres Ende) des Objektes außerhalb eines fotografischen Blinkwinkels des Bildsensors, und dieses kann die Erzeugung eines Fusionsziels verhindern. In einem derartigen Fall kann die Fahrzeugsteuerung in Bezug auf das Objekt, das unter Verwendung eines Fusionsziels identifiziert wird, nicht durchgeführt werden.

**[0006]** Die vorliegende Erfindung entstand im Hinblick auf den obigen Aspekt, und es ist eine Hauptaufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Fahrzeugsteuervorrichtung, die in der Lage ist, eine Fahrzeugsteuerung in Bezug auf ein Objekt vor dem eigenen Fahrzeug geeignet durchzuführen, und ein Fahrzeugsteuerungsverfahren zu schaffen. Die Aufgabe wird durch eine Fahrzeugsteuerung bzw. ein Fahrzeugsteuerungsverfahren mit den Merkmalen der jeweiligen unabhängigen Ansprüche gelöst. Die abhängigen Ansprüche sind auf vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gerichtet.

**[0007]** Wenn es gemäß der vorliegenden Erfindung unmöglich ist, die zweiten Zielinformationen zu erlangen, und somit der Zustand, in dem das Objekt, das als das Fusionsziel erfasst wird, in den Zustand übergegangen ist, in dem das Objekt unter Verwendung nur der ersten Zielinformationen erfasst wird, wird die Fahrzeugsteuerung in Bezug auf das Objekt unter der Bedingung durchgeführt, dass der Abstand zu dem Objekt der vorbestimmte kurze Abstand ist. Dieses macht es möglich, die Fahrzeugsteuerung in Bezug auf ein Objekt, das eine hohe Zuverlässigkeit aufweist, sogar durchzuführen, nachdem das Objekt nicht mehr als Fusionsziel erfasst werden kann.

## Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**Fig. 1A** ist ein schematisches Strukturdiagramm einer Fahrzeugsteuervorrichtung gemäß ersten und zweiten Ausführungsformen.

**Fig. 1B** ist ein Funktionsblockdiagramm einer ECU der ersten Ausführungsform.

**Fig. 2** ist ein Diagramm zur Erläuterung einer Beziehung zwischen einem Abstand zwischen Fahrzeugen und einem Bildverlustzustand.

**Fig. 3** ist eine Ansicht, die eine Beziehung zwischen einer Relativgeschwindigkeit und einer Zeit bis zu einer Kollision zeigt.

**Fig. 4** ist ein Flussdiagramm einer Fahrzeugsteuerung.

**Fig. 5A** ist ein Strukturdiagramm einer Logikschaltung zum Bestimmen eines Erlaubens und Verhinderns eines PB.

**Fig. 5B** ist ein Funktionsblockdiagramm der ECU gemäß der zweiten Ausführungsform.

**Fig. 6** ist eine Draufsicht, die einen Fall zeigt, in dem sich das eigene Fahrzeug einem Objekt annähert.

**Fig. 7** ist ein Zeitdiagramm, das einen Modus zeigt, in dem eine Aktivierung des PB erlaubt wird.

**Fig. 8** ist eine Draufsicht, die einen Fall zeigt, in dem sich das eigene Fahrzeug dem Objekt annähert.

**Fig. 9** ist ein Zeitdiagramm, das einen Modus zeigt, in dem eine Aktivierung des PB erlaubt wird.

**Fig. 10** ist eine Draufsicht, die einen Fall zeigt, in dem sich das eigene Fahrzeug dem Objekt annähert.

**Fig. 11** ist ein Zeitdiagramm, das einen Modus zeigt, in dem eine Aktivierung des PB verhindert wird.

**Fig. 12** ist ein Strukturdiagramm einer Logikschaltung zum Bestimmen eines Erlaubens und Verhinderns des PB gemäß einem anderen Beispiel.

**Fig. 13** ist eine Ansicht, die eine Beziehung zwischen einer Aktivierungsbreite W und einer Quergeschwindigkeit des Objektes zeigt.

#### Beschreibung der Ausführungsformen

**[0008]** Im Folgenden werden Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung im Detail mit Bezug auf die zugehörigen Zeichnungen beschrieben. Die vorliegende Erfindung kann jedoch auf viele unterschiedliche Weisen implementiert werden und sollte nicht derart verstanden werden, dass sie innerhalb der Grenzen der Ausführungsformen, die hier beschrieben werden, beschränkt ist. Die Ausführungsformen werden eher erläutert, um die vorliegende Erfindung detailliert zu beschreiben, und geben dem Fachmann ein Verständnis des Bereiches der vorliegenden Erfindung. Dieselben Bezugszeichen geben dieselben Komponenten in den Zeichnungen an.

#### Erste Ausführungsform

**[0009]** Ein Fahrzeugsteuerungssystem 100 gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist in einem Fahrzeug angeordnet, erfasst ein Objekt, das vor dem

Fahrzeug angeordnet ist, und dient als ein Vor-Kollisionssicherheitssystem (PCS-System), das verschiedene Arten von Steuerungen durchführt, um eine Kollision mit dem Objekt zu vermeiden oder einen Schaden von der Kollision zu verringern. In der folgenden Beschreibung wird ein Fahrzeug, das mit dem Fahrzeugsteuerungssystem 100 ausgerüstet ist, als eigenes Fahrzeug bezeichnet.

**[0010]** In **Fig. 1A** enthält das Fahrzeugsteuerungssystem 100 eine ECU 10, verschiedene Sensoren 20 und ein Steuerungsziel 30.

**[0011]** Als verschiedene Sensoren 20 sind beispielsweise ein Bildsensor 21, ein Radarsensor 22, ein Fahrzeuggeschwindigkeitssensor 23 und Ähnliches enthalten.

**[0012]** Der Bildsensor 21 ist eine CCD-Kamera, eine monokulare Kamera, eine Stereo-Kamera oder Ähnliches und ist beispielsweise in der Nähe einer oberen Kante einer Windschutzscheibe des eigenen Fahrzeugs angeordnet. Zu jeweiligen vorbestimmten Zeiten fotografiert der Bildsensor 21 einen Bereich, der sich über einen vorbestimmten Bereich vor dem eigenen Fahrzeug erstreckt, und erlangt ein erlangtes Bild. Der Bildsensor 21 erlangt ein Objekt vor dem eigenen Fahrzeug als Zielinformationen (Bildziel GT) durch Bildverarbeitung des erlangten Bildes und gibt die Zielinformationen an die ECU 10 aus.

**[0013]** Das Bildziel GT enthält Informationen wie beispielsweise eine Querbreite des Objektes zusätzlich zu einem Abstand zu dem Objekt und einer Relativgeschwindigkeit zu dem Objekt in der Fahrtrichtung des eigenen Fahrzeugs und eine Querposition des Objektes, die eine Position des Objekt in einer Fahrzeugbreitenrichtung des eigenen Fahrzeugs angibt. Dementsprechend erkennt die ECU 10 das Bildziel GT als Informationen, die eine vorbestimmte Breite aufweisen.

**[0014]** Der Radarsensor 22 erfasst ein Objekt vor dem eigenen Fahrzeug als Zielinformationen (Radarziel LT) unter Verwendung einer gerichteten elektromagnetischen Welle wie beispielsweise einer Millimeterwelle oder eines Lasers. Der Radarsensor 22 ist in einem vorderen Teil des eigenen Fahrzeugs derart angeordnet, dass eine optische Achse des Radarsensors 22 nach vorne vor das Fahrzeug gerichtet ist. Zu jeweiligen vorbestimmten Zeiten scannt der Radarsensor 22 unter Verwendung eines Radarsignals einen Bereich ab, der sich über einen vorbestimmten Bereich vor dem eigenen Fahrzeug erstreckt, und empfängt eine elektromagnetische Welle, die von einer Oberfläche eines Objektes außerhalb des Fahrzeugs reflektiert wird. Dadurch erlangt der Radarsensor 22 einen Abstand zu dem Objekt, eine Relativgeschwindigkeit zu dem Objekt

und Ähnliches als Zielinformationen und gibt die Zielinformationen an die ECU 10 aus.

**[0015]** Das Radarziel LT enthält Informationen wie beispielsweise einen Abstand zu dem Objekt und eine Relativgeschwindigkeit zu dem Objekt in der Fahrtrichtung des eigenen Fahrzeugs und eine Querposition des Objektes, die eine Position des Objektes in der Fahrzeugbreitenrichtung des eigenen Fahrzeugs angibt. Das Radarziel LT entspricht ersten Zielinformationen und das Bildziel GT entspricht zweiten Zielinformationen.

**[0016]** Der Fahrzeuggeschwindigkeitssensor 23 ist an einer Drehwelle angeordnet, die Leistung auf ein Rad des eigenen Fahrzeugs überträgt. Auf der Grundlage einer Drehzahl der Drehwelle erlangt der Fahrzeuggeschwindigkeitssensor 23 eine Eigen-Fahrzeuggeschwindigkeit, die eine Geschwindigkeit des eigenen Fahrzeugs ist.

**[0017]** Die ECU 10 ist eine elektronische Steuereinheit, die das gesamte Fahrzeugsteuerungssystem 100 steuert. Die ECU 10 wird hauptsächlich aus einer CPU ausgebildet und enthält einen ROM, einen RAM und Ähnliches. Die ECU 10 erfasst ein Objekt (Fahrzeug, Straßenhindernis oder ein anderes Fahrzeug) vor dem eigenen Fahrzeug durch Fusionieren des Bildziels GT und des Radarziels LT.

**[0018]** Genauer gesagt identifiziert die ECU 10 eine Position eines Fusionsziels in der Fahrtrichtung des eigenen Fahrzeugs auf der Grundlage des Abstands und der Relativgeschwindigkeit des Radarziels LT und der Querposition des Bildziels GT. Wenn somit ein Fusionsziel unter Verwendung des Radarziels LT und des Bildziels GT erzeugt wird und eine Position des Objektes auf der Grundlage des Fusionsziels identifiziert wird, wird die Position des Objektes unter Verwendung von noch genaueren Informationen aus den Informationen, die von dem Radarsensor 22 erlangt werden, und den Informationen, die von dem Bildsensor 21 erlangt werden, identifiziert. Dieses ermöglicht es, die Genauigkeit der Erkennung der Position des Objektes zu verbessern.

**[0019]** Mittels einer bekannten Bildverarbeitung wie beispielsweise eines Schablonenabgleichs in Bezug auf das erlangte Bild, das von dem Bildsensor 21 erlangt wird, identifiziert die ECU 10 einen Typ (anderes Fahrzeug, Fußgänger, Straßenhindernis oder Ähnliches) des Objektes, das als das Bildziel GT erfasst wird. Gemäß der vorliegenden Ausführungsform speichert der ROM als Schablonen zum Identifizieren eines Typs eines jeweiligen Objektes mehrere Lexika, die Bildmuster sind, die Charakteristika von jeweiligen Objekten angeben. Als Lexika speichert der ROM sowohl ein Gesamtkarosserielexikon, in dem Gesamtcharakteristika des Objektes in einem Muster formuliert sind, und ein Halbkarosserielexi-

kon, in dem Teilcharakteristika des Objektes in einem Muster formuliert sind. Die Informationen über den Typ des Objektes, das von dem Bildsensor 21 erkannt wird, werden ebenfalls in die ECU 10 eingegeben.

**[0020]** Gemäß der vorliegenden Ausführungsform wird die Genauigkeit der Erkennung des Objektes dadurch verbessert, dass ein Fusionsziel unter der Bedingung erzeugt wird, dass der Typ des Objektes, das als Bildziel GT erfasst wird, unter Verwendung des Gesamtkarosserielexikons identifiziert wurde. Das heißt, wenn das Objekt eine niedrige Zuverlässigkeit aufweist, beispielsweise wenn der Typ des Objektes, das als Bildziel GT erfasst wird, unter Verwendung nur des Halbkarosserielexikons identifiziert wurde, wird das Bildziel GT nicht zum Erzeugen eines Fusionsziels verwendet.

**[0021]** Die ECU 10 bestimmt, ob die Möglichkeit besteht, dass das eigene Fahrzeug mit dem Objekt, das als das Fusionsziel erkannt wird, kollidieren wird. Genauer gesagt wählt die ECU 10 aus der Querposition des Fusionsziels und der Querposition des Bildziels GT eine Querposition, die am nächsten bei dem eigenen Fahrzeug ist, als eine Querposition für die Steuerung aus. Auf der Grundlage der ausgewählten Querposition des Objektes und eines Annäherungszustands in Bezug auf das eigene Fahrzeug bestimmt die ECU 10, ob die Möglichkeit besteht, dass das eigene Fahrzeug mit dem Objekt kollidieren wird.

**[0022]** Wenn die ECU 10 bestimmt, dass die Möglichkeit besteht, dass das eigene Fahrzeug mit dem Objekt kollidieren wird, berechnet die ECU 10 eine Zeit bis zu einer Kollision (TTC) mit dem Objekt, beispielsweise durch Teilen eines Abstands zwischen dem Objekt und dem eigenen Fahrzeug in der Fahrtrichtung des eigenen Fahrzeugs durch eine Relativgeschwindigkeit zu dem Objekt. Die Relativgeschwindigkeit wird durch Subtrahieren einer Fahrzeuggeschwindigkeit eines vorausbefindlichen Fahrzeugs von einer Fahrzeuggeschwindigkeit des eigenen Fahrzeugs erlangt. Die TTC ist ein Auswertungswert, der die Anzahl von Sekunden angibt, nach denen das eigene Fahrzeug mit dem Objekt kollidieren würde, wenn das eigene Fahrzeug die Fahrt mit der derzeitigen Eigen-Fahrzeuggeschwindigkeit fortsetzt. Eine kürzere TTC gibt ein höheres Kollisionsrisiko an und eine längere TTC gibt ein niedrigeres Kollisionsrisiko an. Die TTC kann auch unter Berücksichtigung der Relativbeschleunigung berechnet werden.

**[0023]** Die ECU 10 vergleicht die TTC mit einer Aktivierungszeitspanne bzw. einem Aktivierungzeitpunkt eines jeweiligen Steuerungsziels 30, und wenn die TTC nicht größer als die Aktivierungszeit-

spanne ist, aktiviert die ECU 10 das entsprechende Steuerungsziel 30.

**[0024]** Als Steuerungsziel 30 sind ein Lautsprecher, ein Sitzgurt, eine Bremse und Ähnliches vorhanden, und es wird eine entsprechende vorbestimmte Aktivierungszeitspanne für jedes Steuerungsziel 30 eingestellt. Dementsprechend vergleicht die ECU die TTC mit der Aktivierungszeitspanne jedes Steuerungsziels 30, und wenn die TTC nicht größer als die Aktivierungszeitspanne wird, aktiviert die ECU das entsprechende Steuerungsziel 30.

**[0025]** Genauer gesagt, wenn die TTC nicht größer als die Aktivierungszeitspanne des Lautsprechers ist, wird der Lautsprecher aktiviert, so dass ein Alarm an einen Fahrer ausgegeben wird. Wenn die TTC nicht größer als die Aktivierungszeitspanne des Sitzgurtes ist, wird eine Steuerung durchgeführt, so dass der Sitzgurt gespannt wird. Wenn die TTC nicht größer als die Aktivierungszeitspanne der Bremse ist, wird eine Steuerung durchgeführt, so dass ein automatisches Bremsen aktiviert wird, um eine Kollisionsgeschwindigkeit zu verringern. Somit wird eine Kollision zwischen dem eigenen Fahrzeug und dem Objekt vermieden oder es wird ein Schaden von der Kollision verringert.

**[0026]** Wenn sich das eigene Fahrzeug dem Objekt in einem Zustand annähert, in dem das Objekt als Fusionsziel erkannt wurde, kann ein unteres Ende des Objektes außerhalb eines fotografischen Bereiches des Bildsensors 21 gelangen, und das Objekt kann somit nicht mehr als Fusionsziel erkannt werden (das Bildziel GT geht verloren).

**[0027]** Fig. 2 ist ein Diagramm zur Erläuterung einer Beziehung zwischen dem Abstand zwischen dem eigenen Fahrzeug und dem Objekt und einem Zustand, in dem das Bildziel GT verloren geht. In Fig. 2 repräsentiert  $\theta 1$  einen fotografischen Blickwinkel des Bildsensors 21. Wenn  $d1$  ein Abstand zwischen dem eigenen Fahrzeug M1 und dem Objekt (vorausbehaftetes Fahrzeug M2) ist, ist zunächst ein gesamter hinterer Endabschnitt des vorausbehafteten Fahrzeugs M2 in dem fotografischen Blickwinkel  $\theta 1$  des Bildsensors 21 enthalten. Somit wird ein Typ des Bildziels GT unter Verwendung des Gesamtkarosserielexikons identifiziert, und es kann ein Fusionsziel erzeugt werden. Wenn jedoch der Abstand zwischen dem eigenen Fahrzeug und dem vorausbehafteten Fahrzeug M2 sich  $d2$  annähert ( $< d1$ ), gelangt ein unteres Ende des hinteren Endabschnitts des vorausbehafteten Fahrzeugs M2 außerhalb des fotografischen Blickwinkels  $\theta 1$  des Bildsensors 21. Somit wird es unmöglich, den Typ des Bildziels GT unter Verwendung des Gesamtkarosserielexikons zu identifizieren, und das Fusionsziel kann nicht erzeugt werden.

**[0028]** Die Zuverlässigkeit bzw. Gewissheit, dass das Objekt, das einmal als Fusionsziel erkannt wurde, vorhanden ist, ist jedoch hoch, und somit ist es wünschenswert, dass die Ausführung einer Fahrzeugsteuerung in Bezug auf das Objekt sogar dann möglich ist, nachdem das Objekt nicht mehr als Fusionsziel erkannt werden kann.

**[0029]** Wenn somit das Bildziel GT in einem Zustand verloren geht, in dem das Objekt unter Verwendung des Fusionsziels bereits erkannt wurde, das heißt, wenn der Zustand in einen Zustand übergegangen ist, in dem das Objekt unter Verwendung nur des Radarziels LT erkannt wird, wird die Fahrzeugsteuerung mit Bezug auf das Objekt, das unter Verwendung nur des Radarziels LT erkannt wird, unter der Bedingung durchgeführt, dass der Abstand zwischen dem eigenen Fahrzeug und dem Objekt ein vorbestimmter kurzer Abstand ist.

**[0030]** Das heißt, in dem Fall, in dem das Bildziel GT verloren geht und der Abstand zwischen dem eigenen Fahrzeug und dem Objekt der vorbestimmte kurze Abstand ist, wird das Steuerungsziel 30 aktiviert, wenn die TTC in Bezug auf das Objekt, das unter Verwendung nur des Radarziels LT erkannt wird, gleich der Aktivierungszeitspanne des Steuerungsziels 30 wird. In dem Fall, in dem der Abstand zwischen dem eigenen Fahrzeug und dem Objekt nicht der vorbestimmte kurze Abstand ist, wird das Steuerungsziel 30 sogar dann nicht aktiviert, wenn die TTC in Bezug auf das Objekt, das unter Verwendung nur des Radarziels LT erkannt wird, gleich der Aktivierungszeitspanne des Steuerungsziels 30 wird.

**[0031]** Der vorbestimmte kurze Abstand gibt einen Abstand an, bei dem das untere Ende des Objektes aus der Sicht verschwindet bzw. verschwunden ist. Der vorbestimmte kurze Abstand kann für jedes Fahrzeugmodell oder Ähnliches unter Berücksichtigung einer Montagehöhe, eines Montagewinkels und Ähnliches des Bildsensors 21 festgelegt werden. Somit ist es sogar dann, wenn das Bildziel GT verloren geht, möglich, die Fahrzeugsteuerung in Bezug auf das Objekt, das als das Fusionsziel erfasst wurde und eine hohe Zuverlässigkeit aufweist, durchzuführen.

**[0032]** Wenn die Relativgeschwindigkeit zwischen dem Objekt und dem eigenen Fahrzeug hoch ist, weist die TTC einen kleinen Wert auf, und somit ist es sehr wahrscheinlich, dass die Aktivierung des Steuerungsziels 30 durch die Fahrzeugsteuerung bereits gestartet wurde, bevor das Bildziel GT verloren gegangen ist. Mit anderen Worten, eine Situation, in der die Aktivierung des Steuerungsziels 30 durch die Fahrzeugsteuerung zu einer Zeit nicht gestartet wird, zu dem das Bildziel GT verloren gegangen ist, ist auf eine Situation beschränkt, in der die Relativgeschwindigkeit zwischen dem Objekt

und dem eigenen Fahrzeug niedrig ist und die TTC einen großen Wert aufweist.

**[0033]** Im Folgenden wird mit Bezug auf **Fig. 3** eine Beziehung zwischen der Relativgeschwindigkeit und der TTC genauer beschrieben. In **Fig. 3** repräsentiert eine Längsachse die Relativgeschwindigkeit und eine Querachse repräsentiert die TTC. Wie es in **Fig. 3** gezeigt ist, wird, wenn die Relativgeschwindigkeit höher wird, das Objekt bei einer kleineren TTC als Fusionsziel erfassbar. Dementsprechend wird es wahrscheinlicher, dass, bevor das Bildziel GT verloren geht, das Steuerungsziel 30 durch die Fahrzeugsteuerung in Bezug auf das Objekt aktiviert wird, das als das Fusionsziel erfasst wird. Wenn die Relativgeschwindigkeit kleiner wird, wird das Objekt nur bei einer größeren TTC als Fusionsziel erfassbar. Dementsprechend ist es wahrscheinlicher, dass das Bildziel GT verloren geht, bevor das Steuerungsziel 30 durch die Fahrzeugsteuerung aktiviert wird.

**[0034]** Somit wird gemäß der vorliegenden Ausführungsform die Fahrzeugsteuerung in Bezug auf das Objekt durchgeführt, für das der Zustand, in dem das Objekt unter Verwendung des Fusionsziels erkannt wird, in den Zustand gewechselt hat, in dem das Objekt unter Verwendung nur des Radarziels LT erkannt wird, und zwar unter der Bedingung, dass die Relativgeschwindigkeit zwischen dem Objekt und dem eigenen Fahrzeug kleiner als ein vorbestimmter Wert ist, zusätzlich zu der Bedingung, dass der Abstand zwischen dem Objekt und dem eigenen Fahrzeug der vorbestimmte kurze Abstand ist.

**[0035]** Nach dem Verstreichen einer vorbestimmten Zeitdauer seitdem es unmöglich geworden ist, das Objekt unter Verwendung des Fusionsziels zu identifizieren (seitdem das Bildziel GT verloren gegangen ist), verringert sich die Zuverlässigkeit des Objektes, das unter Verwendung nur des Radarziels identifiziert wird, graduell. Wenn, wie es oben beschrieben wurde, das Bildziel GT verloren geht, wird die Fahrzeugsteuerung unter der Bedingung durchgeführt, dass der Abstand zwischen dem eigenen Fahrzeug und dem Objekt der kurze Abstand ist und die Relativgeschwindigkeit niedrig ist. Dementsprechend ist es sehr wahrscheinlich, dass das Fahrzeug bereits gestoppt wurde, bevor die vorbestimmte Zeitdauer seitdem das Fusionsziel verloren gegangen ist verstrichen ist. Somit wird die Fahrzeugsteuerung durchgeführt, wenn eine Zeitdauer, die nicht größer als die vorbestimmte Zeitdauer ist, verstrichen ist, seitdem die Identifizierung des Objektes unter Verwendung des Fusionsziels unmöglich geworden ist. Die Fahrzeugsteuerung wird nicht durchgeführt, wenn eine Zeitdauer, die größer als die vorbestimmte Zeitdauer ist, verstrichen ist, seitdem die Identifizierung des Objektes unter Verwendung des Fusionsziels unmöglich geworden ist.

**[0036]** Wenn gemäß der vorliegenden Erfindung das Bildziel GT verloren geht und der Zustand in den Zustand übergegangen ist, in dem das Objekt unter Verwendung nur des Radarziels LT erkannt wird, wird außerdem die Bestimmung einer Kollision unter Verwendung der Querposition des Objektes, die unter Verwendung des Radarziels LT erlangt wird, anstelle der Verwendung der Querposition des Objektes, die unter Verwendung des Fusionsziels erlangt wird, durchgeführt.

**[0037]** Zu diesem Zeitpunkt wird bestimmt, ob eine Differenz zwischen der Querposition des Objektes, das unter Verwendung des Fusionsziels identifiziert wurde, unmittelbar bevor das Bildziel GT verloren gegangen ist, und der Querposition des Objektes, das unter Verwendung des Radarziels LT identifiziert wurde, unmittelbar nachdem die Erfassung in die Erfassung unter Verwendung nur des Radarziels LT gewechselt wurde, kleiner als ein vorbestimmter Wert ist. Wenn es eine große Differenz zwischen der Querposition des Objektes, das unter Verwendung des Radarziels LT erfasst wurde, und der Querposition des Objektes gibt, das unter Verwendung des Fusionsziels identifiziert wurde, wird die Fahrzeugsteuerung nicht durchgeführt. Das heißt, wenn es eine große Differenz zwischen der Querposition des Objektes, das unter Verwendung des Radarziels LT erfasst wurde, und der Querposition des Objektes gibt, die unter Verwendung des Fusionsziels identifiziert wurde, verringert sich die Zuverlässigkeit des Objektes, das unter Verwendung des Fusionsziels identifiziert wird, und somit wird in einem derartigen Fall die Fahrzeugsteuerung nicht unter Verwendung des Radarziels durchgeführt.

**[0038]** Wenn sich die Querposition des Objektes in einem vorbestimmten Annäherungszustand in Bezug auf das eigene Fahrzeug befindet, ist eine Wahrscheinlichkeit einer Kollision zwischen dem Objekt und dem eigenen Fahrzeug hoch. Wenn sich die Querposition des Objektes nicht in dem vorbestimmten Annäherungszustand in Bezug auf das eigene Fahrzeug befindet, ist die Wahrscheinlichkeit einer Kollision zwischen dem Objekt und dem eigenen Fahrzeug niedrig. Somit wird gemäß der vorliegenden Ausführungsform die Fahrzeugsteuerung unter der Bedingung durchgeführt, dass sich die Querposition des Objektes in dem vorbestimmten Annäherungszustand in Bezug auf das eigene Fahrzeug befindet.

**[0039]** Sogar wenn das Bildziel GT verloren geht, ist es somit möglich, die Fahrzeugsteuerung in Bezug auf das Objekt, das als das Fusionsziel erfasst wurde und eine hohe Zuverlässigkeit aufweist, geeignet durchzuführen.

**[0040]** Im Folgenden wird mit Bezug auf das Flussdiagramm in **Fig. 4** ein Beispiel beschrieben, bei dem

der obige Prozess von der ECU 10 durchgeführt wird. Wenn das Radarziel LT erlangt wurde, führt die ECU 10 wiederholt den folgenden Prozess für jedes Radarziel LT in einer vorbestimmten Periode durch.

**[0041]** Zunächst bestimmt die ECU 10 in Schritt S11, ob sich das Radarziel LT in einem Fusionszustand befindet. Das Ergebnis der Bestimmung durch die ECU 10 ist beispielsweise positiv, wenn das Bildziel GT in einem vorbestimmten Bereich in einem Koordinatensystem des Radarziels LT enthalten ist und sich somit das Radarziel LT und das Bildziel GT in dem Fusionszustand befinden.

**[0042]** Wenn sich das Radarziel LT in dem Fusionszustand befindet, bestimmt die ECU 10 in Schritt S12, ob die Querposition des Objektes, die unter Verwendung des Fusionsziels identifiziert wird, nicht größer als ein vorbestimmter erster Schwellenwert Th1 ist. Genauer gesagt, wenn eine Achse (Eigen-Fahrzeuglinie O) eine Mittenposition des eigenen Fahrzeugs M1 in der Fahrzeugbreitenrichtung angibt, bestimmt die ECU 10, ob ein Abstand zwischen der Eigen-Fahrzeuglinie O und der Querposition nicht größer als der vorbestimmte erste Schwellenwert Th1 ist.

**[0043]** Wenn das Ergebnis der Bestimmung durch die ECU 10 in Schritt S12 positiv ist, bestimmt die ECU 10 in Schritt S13, ob die TTC nicht größer als eine Aktivierungszeitspanne Th2 des Steuerungsziels 30 ist. Wenn das Ergebnis der Bestimmung durch die ECU 10 in Schritt S13 positiv ist, aktiviert die ECU 10 das Steuerungsziel 30 in Schritt S14. Wenn das Ergebnis der Bestimmung durch die ECU 10 in Schritt S12 oder S13 negativ ist, schreitet die Steuerung zum Schritt S22, und die ECU 10 aktiviert das Steuerungsziel 30 nicht.

**[0044]** Wenn das Ergebnis der Bestimmung durch die ECU 10 in Schritt S11 negativ ist, bestimmt die ECU 10 in Schritt S15, ob der Fusionszustand in einen Zustand übergegangen ist, in dem das Bildziel GT verloren gegangen ist (Zustand des Bildverlustes FSN). Wenn das Ergebnis der Bestimmung durch die ECU 10 in Schritt S15 positiv ist, bestimmt die ECU 10 in Schritt S16, ob ein Abstand zu dem Objekt, das unter Verwendung des Radarziels identifiziert wird, nicht größer als ein dritter Schwellenwert Th3 ist. Wenn das Ergebnis der Bestimmung durch die ECU 10 in Schritt S16 positiv ist, bestimmt die ECU 10 in Schritt S17, ob eine Relativgeschwindigkeit zwischen dem eigenen Fahrzeug und dem Objekt, das unter Verwendung des Radarziels identifiziert wird, nicht größer als ein vierter Schwellenwert Th4 ist.

**[0045]** Wenn das Ergebnis der Bestimmung durch die ECU 10 in Schritt S17 positiv ist, bestimmt die ECU 10 in Schritt S18, ob der Zustand, in dem das

Bildziel GT verloren gegangen ist, eine vorbestimmte Anzahl von Malen (oder Zyklen) oder weniger ange-dauert hat. In dem Prozess in Schritt S18 ist das Ergebnis der Bestimmung durch die ECU 10 positiv, wenn, nachdem die Erfassung unter Verwendung des Fusionsziels in die Erfassung unter Verwendung des Radarziels LT gewechselt hat, der Zustand, in dem das Objekt unter Verwendung nur des Radarziels LT erfasst wird, die vorbestimmte Anzahl von Malen oder weniger angedauert hat. Unter Verwendung der Bestimmung, ob der Zustand, in dem das Bildziel GT verloren gegangen ist, angedauert hat, als Bestimmungsbedingung ist der derzeitige Zustand von einem Fall unterscheidbar, in dem das Bildziel GT als Folge einer Störung oder Ähnlichem verloren gegangen ist.

**[0046]** Wenn das Ergebnis der Bestimmung durch die ECU 10 in Schritt S18 positiv ist, bestimmt die ECU 10 in Schritt S19, ob die Querposition des Objektes, das unter Verwendung des Radarziels LT identifiziert wird, nicht größer als ein fünfter Schwellenwert Th5 ist. Der fünfte Schwellenwert Th5 wurde als ein Wert zum Bestimmen des Annäherungszustands zwischen dem Fahrzeug und dem Objekt eingestellt. Wenn das Ergebnis der Bestimmung durch die ECU 10 in Schritt S19 positiv ist, bestimmt die ECU 10 in Schritt S20, ob die Querposition des Objektes, die unter Verwendung des Fusionsziels identifiziert wurde, unmittelbar bevor das Bildziel GT verloren gegangen ist, nicht größer als ein sechster Schwellenwert Th6 ist. Eine Differenz zwischen dem fünften Schwellenwert Th5 und dem sechsten Schwellenwert Th6 wurde auf kleiner als ein vorbestimmter Wert eingestellt. Wenn dementsprechend das Ergebnis der Bestimmung durch die ECU 10 in den Schritten S19 und S20 positiv ist, ist eine Differenz zwischen der Querposition des Objektes, die unter Verwendung des Radarziels LT identifiziert wird, und der Querposition des Objektes, die unter Verwendung des Fusionsziels identifiziert wird, kleiner als ein vorbestimmter Wert. Wenn das Ergebnis der Bestimmung durch die ECU 10 in Schritt S20 positiv ist, bestimmt die ECU 10 in Schritt S21, ob die TTC nicht größer als die Aktivierungszeitspanne Th2 des Steuerungsziels 30 ist. Wenn das Ergebnis der Bestimmung durch die ECU 10 in Schritt S21 positiv ist, schreitet die Steuerung zum Schritt S14 und die ECU 10 aktiviert das Steuerungsziel 30. Wenn das Ergebnis der Bestimmung durch die ECU 10 in irgendeinem der Schritte S15 bis S21 negativ ist, schreitet die Steuerung zum Schritt S22 und die ECU 10 aktiviert das Steuerungsziel 30 nicht.

**[0047]** Fig. 1B zeigt Funktionsblöcke, die Funktionen der ECU 10 zeigen. Die ECU 10 enthält einen Zustandsbestimmungsabschnitt 101, einen Abstandsbestimmungsabschnitt 102, einen Querpositionserlangungsabschnitt 103, einen Querpositionsbestimmungsabschnitt 104, einen Relativge-

schwindigkeitsbestimmungsabschnitt 105 und einen Fahrzeugsteuerungsabschnitt 106.

**[0048]** Der Zustandsbestimmungsabschnitt 101 ist ein Funktionsblock, der Schritt S15 in dem Flussdiagramm der **Fig. 4** durchführt. Der Zustandsbestimmungsabschnitt 101 bestimmt, ob der Zustand, in dem das Objekt unter Verwendung des Fusionsziels erfasst wird, in den Zustand übergegangen ist, in dem das Objekt unter Verwendung nur der ersten Zielinformationen erfasst wird.

**[0049]** Der Abstandsbestimmungsabschnitt 102 ist ein Funktionsblock, der Schritt S16 durchführt. Der Abstandsbestimmungsabschnitt 102 bestimmt, ob der Abstand zu dem Objekt der vorbestimmte kurze Abstand ist, wenn der Zustandsbestimmungsabschnitt 101 bestimmt hat, dass der Zustand in den Zustand übergegangen ist, in dem das Objekt unter Verwendung nur der ersten Zielinformationen erfasst wird.

**[0050]** Der Querpositionserlangungsabschnitt 103 ist ein Funktionsblock, der die Querposition des Objektes in der Fahrzeugbreitenrichtung erlangt. Nachdem bestimmt wurde, dass der Zustand, in dem das Objekt als Fusionsziel erfasst wurde, in den Zustand übergegangen ist, in dem das Objekt unter Verwendung nur der ersten Zielinformationen erfasst wird, erlangt der Querpositionserlangungsabschnitt 103 die Querposition des Objektes in der Fahrzeugbreitenrichtung unter Verwendung der ersten Zielinformationen. In dem Fall, in dem der Zustand, in dem das Objekt als Fusionsziel erfasst wurde, in den Zustand übergeht, in dem das Objekt unter Verwendung nur der ersten Zielinformationen erfasst wird, erlangt der Querpositionserlangungsabschnitt 103 eine erste Querposition des Objektes unter Verwendung des Fusionsziels, das unmittelbar vor dem Übergang erzeugt wurde, und erlangt eine zweite Querposition des Objektes unter Verwendung der ersten Zielinformationen, die unmittelbar nach dem Übergang erlangt wurden.

**[0051]** Der Querpositionsbestimmungsabschnitt 104 ist ein Funktionsblock, der die Schritte S19 und S20 durchführt. Der Querpositionsbestimmungsabschnitt 104 bestimmt, ob die Querposition des Objektes in der Fahrzeugbreitenrichtung, die durch den Querpositionserlangungsabschnitt erlangt wurde, sich in dem vorbestimmten Annäherungszustand in Bezug auf das eigene Fahrzeug befindet (das heißt, ob die Querposition des Objektes, die unter Verwendung des Radarziels LT erfasst wurde, nicht größer als der fünfte Schwellenwert Th5 ist), zu einer Zeit, zu der der Abstandsbestimmungsabschnitt 102 bestimmt hat, dass der Abstand zu dem Objekt der vorbestimmte kurze Abstand ist. Wenn sich die Querposition des Objektes in der Fahrzeugbreitenrichtung in dem vorbestimmten Annäherungszustand

in Bezug auf das eigene Fahrzeug befindet, bestimmt der Querpositionsbestimmungsabschnitt 104, ob eine Differenz zwischen der ersten Querposition und der zweiten Querposition nicht kleiner als ein vorbestimmter Wert ist.

**[0052]** Der Relativgeschwindigkeitsbestimmungsabschnitt 105 ist ein Funktionsblock, der Schritt S17 durchführt. Der Relativgeschwindigkeitsbestimmungsabschnitt 105 bestimmt, ob die Relativgeschwindigkeit zwischen dem Objekt und dem eigenen Fahrzeug kleiner als ein vorbestimmter Wert (Th4) ist.

**[0053]** Der Fahrzeugsteuerungsabschnitt 106 ist ein Funktionsblock, der die Schritte S14 und S22 durchführt. Der Fahrzeugsteuerungsabschnitt 106 führt die Fahrzeugsteuerung in Bezug auf das Objekt entsprechend dem Flussdiagramm der **Fig. 4** durch.

**[0054]** Die obige Konfiguration kann die folgenden Wirkungen erzielen.

**[0055]** (1) Die Genauigkeit beim Erfassen eines Objektes wird dadurch verbessert, dass das Objekt unter Verwendung des Fusionsziels, das durch Fusionieren des Radarziels LT mit dem Bildziel GT erzeugt wird, erfasst wird. Wenn sich das eigene Fahrzeug und das Objekt aneinander annähern, gelangt jedoch ein Teil (beispielsweise unteres Ende) des Objektes außerhalb des erlangten Bildes, und das Bildziel GT wird nicht erlangt. In einem derartigen Fall wird kein Fusionsziel erzeugt, und dieses kann die Ausführung der Fahrzeugsteuerung unter Verwendung des Fusionsziels in Bezug auf das Objekt verhindern.

**[0056]** Ein Objekt, das als Fusionsziel erfasst wird, bevor das eigene Fahrzeug und das Objekt sich einander annähern, weist eine hohe Zuverlässigkeit auf, und es ist somit wünschenswert, die Fahrzeugsteuerung in Bezug auf das Objekt sogar dann durchzuführen, wenn das Fusionsziel aufgrund der Annäherung zwischen dem eigenen Fahrzeug und dem Objekt nicht mehr erfasst werden kann.

**[0057]** Wenn es somit unmöglich wird, das Bildziel GT zu erlangen, und der Zustand, in dem das Objekt unter Verwendung des Fusionsziels erfasst wurde, dementsprechend in den Zustand übergegangen ist, in dem das Objekt unter Verwendung nur des Radarziels LT erfasst wird, wird somit die Fahrzeugsteuerung in Bezug auf das Objekt unter der Bedingung durchgeführt, dass der Abstand zu dem Objekt der vorbestimmte kurze Abstand ist. Dieses macht es möglich, die Fahrzeugsteuerung in Bezug auf das Objekt, das eine hohe Zuverlässigkeit aufweist, durchzuführen, sogar nachdem das Objekt nicht mehr als Fusionsziel erfassbar ist.

**[0058]** (2) In dem Fall, in dem bestimmt wird, dass der Zustand, in dem das Objekt als Fusionsziel erfasst wurde, in den Zustand übergegangen ist, in dem das Objekt unter Verwendung nur des Radarziels LT erfasst wird, und der Abstand zwischen dem eigenen Fahrzeug und dem Objekt der vorbestimmte kurze Abstand ist, ist die Wahrscheinlichkeit einer Kollision zwischen dem Objekt und dem eigenen Fahrzeug hoch, wenn die Querposition des Objektes sich zu diesem Zeitpunkt in dem vorbestimmten Annäherungszustand in Bezug auf das eigene Fahrzeug befindet, und die Wahrscheinlichkeit einer Kollision zwischen dem Objekt und dem eigenen Fahrzeug ist niedrig, wenn sich die Querposition des Objektes nicht in dem vorbestimmten Annäherungszustand in Bezug auf das eigene Fahrzeug befindet.

**[0059]** Wenn bestimmt wird, dass der Zustand in den Zustand übergegangen ist, in dem das Objekt unter Verwendung nur des Radarziels LT erfasst wird, und der Abstand zwischen dem eigenen Fahrzeug und dem Objekt der vorbestimmte kurze Abstand ist, wird somit die Fahrzeugsteuerung in Bezug auf das Objekt unter der Bedingung durchgeführt, dass sich die Querposition des Objektes in dem vorbestimmten Annäherungszustand in Bezug auf das eigene Fahrzeug befindet. In diesem Fall wird die Fahrzeugsteuerung nicht durchgeführt, wenn die Wahrscheinlichkeit einer Kollision zwischen dem Objekt und dem eigenen Fahrzeug niedrig ist. Dieses macht es möglich, die Fahrzeugsteuerung in Bezug auf das Objekt, das eine hohe Zuverlässigkeit aufweist, durchzuführen, während eine unnötige Fahrzeugsteuerung verhindert wird, nachdem das Objekt nicht mehr als Fusionsziel erfasst werden kann.

**[0060]** (3) Nachdem der Zustand, in dem das Objekt als Fusionsziel erfasst wird, in den Zustand übergegangen ist, in dem das Objekt unter Verwendung nur des Radarziels LT erfasst wird, wird die Querposition des Objektes in der Fahrzeugbreitenrichtung unter Verwendung des Radarziels LT erlangt. Dieses macht es möglich, die Querposition des Objektes zu diesem Zeitpunkt mit hoher Genauigkeit zu erfassen.

**[0061]** (4) Wenn der Zustand, in dem das Objekt als Fusionsziel erfasst wurde, in den Zustand übergegangen ist, in dem das Objekt unter Verwendung nur des Radarziels LT erfasst wird, ist es in dem Fall, in dem eine große Differenz zwischen der Querposition des Objektes, das als das Fusionsziel erlangt wurde, und der Querposition des Objektes, das als das Radarziel LT erlangt wird, vorhanden ist, sehr wahrscheinlich, dass sich das Objekt bewegt hat. In einem derartigen Fall ist es daher dadurch, dass die Fahrzeugsteuerung des eigenen Fahrzeugs nicht durchgeführt wird, möglich, eine unnötige Fahrzeugsteuerung zu verhindern.

**[0062]** (5) Wenn die Relativgeschwindigkeit zwischen dem Objekt und dem eigenen Fahrzeug höher ist, ist die Zeit bis zu einer Kollision (TTC), die durch Teilen des Abstands durch die Relativgeschwindigkeit berechnet wird, kürzer, und somit wird es wahrscheinlicher, dass die Fahrzeugsteuerung gestartet wird, bevor das Fusionsziel nicht mehr erfasst werden kann. Mit anderen Worten, eine Situation, in der das Bildziel GT nicht erfasst werden kann, bevor die Fahrzeugsteuerung startet, ist auf eine Situation beschränkt, bei der die Relativgeschwindigkeit zwischen dem Objekt und dem eigenen Fahrzeug niedrig ist und die Zeit bis zu einer Kollision (TTC) lang ist. Somit wird die Fahrzeugsteuerung des eigenen Fahrzeugs unter der Bedingung durchgeführt, dass die Relativgeschwindigkeit niedrig ist, wenn bestimmt wird, dass das Objekt in dem vorbestimmten kurzen Abstand vorhanden ist. Dieses macht es möglich, eine unnötige Fahrzeugsteuerung zu verhindern und die Fahrzeugsteuerung in Bezug auf ein Objekt, das eine hohe Zuverlässigkeit aufweist, durchzuführen, nachdem die Erfassung des Objektes unter Verwendung des Fusionsziels unmöglich geworden ist.

**[0063]** (6) Nachdem die vorbestimmte Zeitdauer verstrichen ist, seitdem der Zustand in den Zustand übergegangen ist, in dem das Objekt unter Verwendung nur des Radarziels LT erfasst wird, verringert sich die Zuverlässigkeit des Objektes. In diesem Fall wird daher die Fahrzeugsteuerung in Bezug auf das Objekt unabhängig davon, ob der Abstand zu dem Objekt der vorbestimmte kurze Abstand ist, nicht durchgeführt. Dieses macht es möglich, eine unnötige Fahrzeugsteuerung in Bezug auf das Objekt, das eine geringere Zuverlässigkeit aufweist, zu vermeiden.

**[0064]** (7) Die Fahrzeugsteuerung wird nicht durchgeführt, wenn das Objekt aus einem anderen Grund als der Tatsache, dass der Abstand zu dem Objekt der kurzen Abstand ist, nicht mehr erfasst werden kann. Dieses macht es möglich, eine unnötige Fahrzeugsteuerung in einer Situation zu vermeiden, in der sich die Zuverlässigkeit der Erfassung des Objektes verringert haben könnte.

#### Zweite Ausführungsform

**[0065]** Im Folgenden wird eine zweite Ausführungsform hauptsächlich hinsichtlich der Unterschiede zu der ersten Ausführungsform beschrieben. Gemäß der ersten Ausführungsform wird in dem Fall, in dem der Abstand zu dem Objekt zu dem Zeitpunkt, zu dem das Bildziel GT verloren geht, der kurze Abstand ist, die Aktivierung des Lautsprechers, des Sitzgurtes, der Bremse oder Ähnlichem als Fahrzeugsteuerung durchgeführt. Gemäß der zweiten Ausführungsform wird in einem derartigen Fall die

Bremse aktiviert, so dass eine Kollision mit dem Objekt vermieden wird.

**[0066]** Wie es in **Fig. 5B** gezeigt ist, enthält eine ECU 10a (siehe auch **Fig. 1A**) der zweiten Ausführungsform außerdem einen Fußgängerbestimmungsabschnitt 107, der bestimmt, ob das Objekt ein Fußgänger ist, und die ECU 10a enthält wie die erste Ausführungsform den Zustandsbestimmungsabschnitt 101, den Abstandsbestimmungsabschnitt 102, den Querpositionserlangungsabschnitt 103, den Querpositionsbestimmungsabschnitt 104 und den Relativgeschwindigkeitsbestimmungsabschnitt 105. Zusätzlich zu der Funktion des Fahrzeugsteuerungsabschnitts 106 der ersten Ausführungsform führt ein Fahrzeugsteuerungsabschnitt 106a (wird später genauer beschrieben) der vorliegenden Ausführungsform eine erste Bremssteuerung auf der Grundlage eines ersten Spielraums, der ein Spielraum bis zu einer Kollision mit dem Objekt ist, durch, und führt eine zweite Bremssteuerung auf der Grundlage eines zweiten Spielraums durch, der ein Spielraum bis zu einer Kollision ist, der kleiner als der erste Spielraum ist.

**[0067]** Als Bremssteuerung, die zum Vermeiden einer Kollision dient und von dem Fahrzeugsteuerungsabschnitt 106a durchgeführt wird, wurde eine Bremssteuerung in zwei Stufen, das heißt ein vorläufiges Bremsen (FPB) und ein Interventionsbremsen (PB vorgeschlagen. Insbesondere wenn die Wahrscheinlichkeit einer Kollision mit dem Objekt ansteigt, wird als FPB zunächst ein schwächeres Bremsen durchgeführt. Die Aktivierung des FPB ermöglicht einen früheren Start einer Ausübung einer Bremskraft des PB und das Ausgeben einer Warnung an den Fahrer. Wenn der Fahrer auch nach der Aktivierung des FPB keinen Betrieb zum Vermeiden einer Kollision durchführt, wird als PB ein stärkeres Bremsen durchgeführt. Das heißt, im Vergleich zu dem FPB wird das PB in einer Situation durchgeführt, in der die Wahrscheinlichkeit einer Kollision hoch ist, und die Bremskraft des PB wird gewöhnlich auf größer als diejenige des FPB eingestellt. Da das PB somit in eingegrenzten Situationen aktiviert wird, wird eine Aktivierungsbedingung für das PB strenger als eine Aktivierungsbedingung für das FPB eingestellt, das heißt, die Aktivierungsbedingung für das PB wird derart eingestellt, dass sie weniger wahrscheinlich erfüllt ist.

**[0068]** Gemäß der vorliegenden Ausführungsform wird die Aktivierungsbedingung für das FPB derart eingestellt, dass das FPB aktiviert wird, wenn die Querposition des Objektes, die unter Verwendung des Fusionsziels identifiziert wird, nicht größer als der vorbestimmte erste Schwellenwert Th1 ist und die TTC nicht größer als eine Aktivierungszeitspanne Th7 des FPB wird. Wenn die Bedingung erfüllt ist, wird ein FPB-Flag auf „1“ gesetzt. Man beachte,

dass jedoch das FPB derart eingestellt wird, dass das FPB nicht aktiviert wird, wenn die TTC nicht größer als eine Aktivierungszeitspanne Th8 des PB ist. Das heißt, in einer derartigen Situation weist die Aktivierung des PB eine höhere Priorität auf.

**[0069]** Die Aktivierungsbedingung für das PB wird derart eingestellt, dass das PB aktiviert wird, wenn die Querposition des Objektes nicht größer als der vorbestimmte fünfte Schwellenwert Th5 ist und die TTC nicht größer als die Aktivierungszeitspanne Th8 des PB wird. Wenn die Bedingung erfüllt ist, wird ein PB-Flag auf „1“ gesetzt.

**[0070]** Der Schwellenwert der TTC wird derart eingestellt, dass ein Wert der Aktivierungszeitspanne Th7 des FPB größer als derjenige der Aktivierungszeitspanne Th8 des PB ist. Das heißt, der Schwellenwert der TTC wird derart eingestellt, dass das FPB in einer Situation durchgeführt wird, in der der Spielraum bis zu einer Kollision hoch ist, mit anderen Worten in einer Situation, in der die Wahrscheinlichkeit einer Kollision niedrig ist. Nachdem das FPB aktiviert wurde, wird die Aktivierung des FPB durch einen Betrieb (beispielsweise Drehen eines Lenkrads oder Bremsbetrieb), der von dem Fahrer durchgeführt wird, gestoppt, das heißt das FPB kann aufgehoben werden. Nach der Aktivierung des PB wird jedoch die Aktivierung des PB durch den Betrieb, der von dem Fahrer durchgeführt wird, nicht aufgehoben.

**[0071]** Gemäß der vorliegenden Ausführungsform entspricht das FPB der „ersten Bremssteuerung“ und das PB entspricht der „zweiten Bremssteuerung“. Außerdem entspricht die Aktivierungszeitspanne Th7 dem „ersten Spielraum“ und die Aktivierungszeitspanne Th8 entspricht dem „zweiten Spielraum“.

**[0072]** In dem Fall, in dem das FPB bereits zu einem Zeitpunkt aktiviert ist, zu dem der Zustand des Bildverlustes FSN auftritt und die Aktivierungsbedingung für das PB erfüllt ist, wurde bereits als ein Gegenstand, dessen Kontakt zu vermeiden ist, das Objekt vor der Aktivierung des PB erfasst. Das heißt, wenn das Objekt kontinuierlich erfasst wurde, wird angenommen, dass die Zuverlässigkeit des erfassten Objektes hoch ist. In dem Fall, in dem das FPB zu dem Zeitpunkt, zu dem der Zustand des Bildverlustes FSN auftritt, nicht aktiviert ist und die Aktivierungsbedingung für das PB erfüllt ist, wurde als Gegenstand, mit dem Kontakt zu vermeiden ist, kein Objekt vor der Aktivierung des PB erfasst. Das heißt, es wurde vorher kein Objekt erfasst, und somit wird angenommen, dass die Zuverlässigkeit des erfassten Objektes niedrig ist. Eine derartige Situation tritt beispielsweise aufgrund einer fehlerhaften Erfassung eines Objektes durch den Radarsensor 22, eine Erfassung eines Objektes durch einen plötzli-

chen Eintritt des Objektes von einer Seite oder Ähnlichem auf. Die Aktivierung des PB auf der Grundlage dieser Faktoren kann eine unnötige Aktivierung bedeuten.

**[0073]** Somit wird gemäß der vorliegenden Ausführungsform das PB unter der Bedingung aktiviert, dass das FPB zu einem Zeitpunkt aktiviert ist, zu dem bestimmt wird, dass der Zustand des Bildverlustes FSN bei einem kurzen Abstand aufgetreten ist. Das heißt, zu einem Zeitpunkt, zu dem das PB aktiviert wird, wird in dem Fall, in dem das FPB im vorher aktiviert wurde, bestimmt, dass die Möglichkeit einer Kollision vorhanden ist, und somit wird das PB aktiviert. In dem Fall, in dem das FPB vorher nicht aktiviert wurde, wird bestimmt, dass die Wahrscheinlichkeit einer Kollision niedrig ist, und somit wird das PB nicht aktiviert. Das heißt, in dem Fall, in dem das FPB aktiviert wurde, wird die Aktivierung des PB erlaubt, und in einem Fall, in dem das FPB nicht aktiviert wurde, wird die Aktivierung des PB verhindert.

**[0074]** Wenn das FPB aktiviert wurde, bewirkt eine zeitliche Veränderung des Verhaltens des Objektes (beispielsweise die Querposition des Objektes überschreitet zeitweilig einen Schwellenwert) in einigen Fällen, dass die Aktivierungsbedingung für das FPB nicht erfüllt ist und somit das FPB beendet wird. In diesem Fall kann die Aktivierungsbedingung für das PB erfüllt sein, wenn die Querposition des Objektes später erneut nicht größer als der Schwellenwert wird. In einem derartigen Fall wird angenommen, dass die Zuverlässigkeit des erfassten Objektes innerhalb einer vorbestimmten Zeit T nach dem Ende des FPB hoch ist.

**[0075]** Somit ist gemäß der vorliegenden Ausführungsform eine vorbestimmte Zeitdauer, nachdem die Aktivierung des FPB beendet ist, erlaubt, um die Ausführung des PB zu erlauben. Insbesondere in dem Fall, in dem das FPB zu dem Zeitpunkt nicht durchgeführt wird, zu dem bestimmt wird, dass der Zustand des Bildverlustes FSN bei dem kurzen Abstand aufgetreten ist, wird das PB unter der Bedingung durchgeführt, dass es eine Historie derart gibt, dass das FPB innerhalb der letzten vorbestimmten Zeit T beendet wurde. Gemäß der vorliegenden Ausführungsform wird ein Bremserlebnis-Flag als Historie verwendet. Das Bremserlebnis-Flag wird zu einem Zeitpunkt, zu dem die Aktivierung des FPB beendet wird, auf „1“ gesetzt. Das Bremserlebnis-Flag wird auf „0“ zurückgesetzt, nachdem die vorbestimmte Zeit T verstrichen ist.

**[0076]** Fig. 5A zeigt eine Logikschaltung 40 zum Bestimmen eines Erlaubens und Verhinderns der Aktivierung des PB gemäß der vorliegenden Ausführungsform. Die Logikschaltung 40 enthält eine NAND-Schaltung C1, in die Signale des FPB-Flags und des PB-Flags eingegeben werden, eine AND-

Schaltung C2, in die ein Ausgangssignal der NAND-Schaltung C1 und ein invertiertes Signal des Bremserlebnis-Flags eingegeben werden, und eine AND-Schaltung C3, in die ein Ausgangssignal der AND-Schaltung C2, ein Steuersignal für den Zustand des Bildverlustes FSN und ein Kurzabstandsbestimmungssignal eingegeben werden. Die Aktivierung des PB wird verhindert, wenn ein Signal, das von der AND-Schaltung C3 ausgegeben wird gleich „1“ ist. Die Aktivierung des PB wird erlaubt, wenn das Signal, das von der AND-Schaltung C3 ausgegeben wird, gleich „0“ ist.

**[0077]** Gemäß der Logikschaltung 40 gibt die NAND-Schaltung C1 „0“ aus, wenn sowohl das FPB-Flag als auch das PB-Flag gleich „1“ sind, und gibt „1“ aus, wenn mindestens eines aus dem FPB-Flag und dem PB-Flag gleich „0“ ist. Die AND-Schaltung C2 gibt „1“ nur dann aus, wenn das Ausgangssignal der NAND-Schaltung C1 gleich „1“ ist und das Bremserlebnis-Flag gleich „0“ ist.

**[0078]** Wie es oben beschrieben wurde, wird „1“ als das Steuersignal für den Zustand des Bildverlustes FSN eingegeben, wenn der Fusionszustand in den Zustand übergegangen ist, in dem das Bildziel GT verloren gegangen ist (Zustand des Bildverlustes FSN), und es wird „0“ eingegeben, wenn der Zustand nicht der Zustand des Bildverlustes FSN ist. Wie es ebenfalls oben beschrieben wurde, wird „1“ als das Kurzabstandsbestimmungssignal eingegeben, wenn der Abstand zu dem Objekt, das unter Verwendung des Radarziels LT identifiziert wird, nicht größer als der dritte Schwellenwert Th3 ist, und es wird „0“ eingegeben, wenn der Abstand größer als der dritte Schwellenwert Th3 ist.

**[0079]** Die AND-Schaltung C3 gibt „1“ nur dann aus, wenn das Ausgangssignal der AND-Schaltung C2 gleich „1“ ist, der Zustand des Bildverlustes FSN vorliegt und der Abstand zu dem Objekt der kurze Abstand ist. Das heißt, die Aktivierung des PB wird in dem Fall verhindert, in dem das FPB nicht aktiviert wurde und es kein Bremserlebnis zu dem Zeitpunkt gibt, zu dem der Bildverlustzustand bei dem kurzen Abstand auftritt.

**[0080]** Im Folgenden werden mit Bezug auf die Fig. 6 bis 11 ein Fall, in dem die Aktivierung des PB erlaubt wird, und ein Fall, in dem die Aktivierung des PB verhindert wird, beschrieben. Im Folgenden wird ein Zustand der Aktivierung des PB in den folgenden Fällen beschrieben:

- (1) Ein Fall, in dem, nachdem das FPB aktiviert wurde, das PB in einem Zustand aktiviert wird, in dem das FPB aktiviert wurde bzw. ist;
- (2) ein Fall, in dem das FPB aktiviert wird und dann das FPB einmal beendet wird und anschließend das PB aktiviert wird;

(3) ein Fall, in dem die Aktivierung des PB aufgrund eines plötzlichen seitlichen Eintritts eines Fußgängers oder Ähnliches verhindert wird. Die **Fig. 6, 8 und 10** zeigen jeweils eine Draufsicht, bei der eine Längsachse die TTC (Zeit bis zu einer Kollision) repräsentiert und eine Querachse die Querposition in Bezug auf das eigene Fahrzeug in der Fahrzeugbreitenrichtung des eigenen Fahrzeugs repräsentiert. Auf der Längsachse sind die Aktivierungszeitspanne Th7 des FPB und die Aktivierungszeitspanne Th8 des PB angeordnet. In diesem Fall wird ein Zeitpunkt, zu dem die TTC in Bezug auf das Objekt kleiner als der Schwellenwert jeweils des PB und des FPB wird, als die Aktivierungszeitspanne jeweils des PB und des FPB bestimmt.

**[0081]** In Bezug auf die Querachse ist eine Aktivierungsbreite W, die ein Aktivierungsbereich für das FPB und das PB in der Fahrzeugbreitenrichtung ist, angeordnet. Die Aktivierungsbreite W wurde durch Addieren einer vorbestimmten Länge zu jeweils den linken und rechten Seiten des eigenen Fahrzeugs in der Fahrzeugbreitenrichtung eingestellt. In den **Fig. 6, 8 und 10** ist eine vorbestimmte Querposition (Th1, Th5) erfüllt, wenn ein Fußgänger als das Objekt in der Aktivierungsbreite W vorhanden ist. Die **Fig. 6, 8 und 10** nehmen einen Fall an, in dem sich der Fußgänger dem eigenen Fahrzeug entlang eines gestrichelten Pfeiles annähert, während das eigene Fahrzeug in dessen Fahrtrichtung fährt. Die **Fig. 7, 9 und 11** sind Zeitdiagramme entsprechend den jeweiligen **Fig. 6, 8 und 10**.

**[0082]** Die **Fig. 6 und 7** zeigen einen Fall, in dem, nachdem das FPB aktiviert wurde, das PB in einem Zustand aktiviert wird, in dem das FPB aktiviert ist. Wenn die TTC zu dem Zeitpunkt t11 nicht größer als die Aktivierungszeitspanne Th7 in einem Zustand wird, in dem der Fußgänger in der Aktivierungsbreite W erfasst wird, wird das FPB-Flag auf „1“ gesetzt und das FPB wird aktiviert. Dann nähern sich der Fußgänger und das eigene Fahrzeug weiter aneinander an, und der Zustand geht zu dem Zeitpunkt t12 in den Zustand des Bildverlustes FSN („0“ → „1“) über. Zu diesem Zeitpunkt ist das Kurzabstandsbestimmungssignal gleich „1“ und das Ausgangssignal der AND-Schaltung C3 ist gleich „1“ (dasselbe gilt für den Zeitpunkt t22 in **Fig. 9** und den Zeitpunkt t32 in **Fig. 11**). Wenn die TTC zu dem Zeitpunkt t13 nicht größer als die Aktivierungszeitspanne Th8 wird, wird das PB-Flag auf „1“ eingestellt und das FPB wird beendet und das PB aktiviert.

**[0083]** Zu dem Zeitpunkt t13 wird das PB-Flag auf „1“ eingestellt, während das FPB-Flag gleich „1“ ist, und dieses bewirkt, dass das Ausgangssignal der NAND-Schaltung C1 gleich „0“ ist. Dementsprechend wird das Ausgangssignal jeweils der AND-

Schaltung C2 und der AND-Schaltung C3 gleich „0“, und somit wird die Aktivierung des PB erlaubt. Das heißt, das PB wird unter der Bedingung durchgeführt, dass das FPB durchgeführt wurde, mit anderen Worten, das FPB-Flag ist zu einem Zeitpunkt, zu dem bestimmt wird, dass der Zustand des Bildverlustes FSN vorliegt und der Abstand zu dem Objekt der kurze Abstand ist, gleich „1“.

**[0084]** Die **Fig. 8 und 9** zeigen einen Fall, in dem das FPB aktiviert wird, dann das FPB einmal beendet wird und anschließend das PB aktiviert wird. Wie in den **Fig. 6 und 7** wird das FPB zu dem Zeitpunkt t21 aktiviert und der Zustand geht zu dem Zeitpunkt t22 in den Zustand des Bildverlustes FSN („0“ → „1“) über. Wenn dann der Fußgänger zu dem Zeitpunkt t23 außerhalb der Aktivierungsbreite W gelangt, wird das FPB-Flag auf „0“ zurückgesetzt und das FPB wird beendet. Zu diesem Zeitpunkt wird das Bremserlebnis-Flag auf „1“ eingestellt. Zu dem Zeitpunkt t24 wird das Objekt erneut innerhalb der Aktivierungsbreite W erfasst. Zu diesem Zeitpunkt liegt ein Intervall zwischen dem Zeitpunkt t23 und dem Zeitpunkt t24 innerhalb der vorbestimmten Zeit T (beispielsweise 0,7 ms), und somit wird das Bremserlebnis-Flag auf „1“ gehalten, und dieses bewirkt die Aktivierung des PB.

**[0085]** In diesem Fall gemäß der Logikschaltung 40 das Bremserlebnis-Flag bereits zu auf „1“ gesetzt, als das PB-Flag auf „1“ gesetzt wird, und das Ausgangssignal jeweils der AND-Schaltung C2 und der AND-Schaltung C3 wird dementsprechend zu „0“, und somit wird die Aktivierung des PB erlaubt. Das heißt, das PB wird unter der Bedingung durchgeführt, dass es eine Historie dahingehend gibt, dass das FPB innerhalb der letzten vorbestimmten Zeit T beendet wurde, mit anderen Worten, das Bremserlebnis-Flag ist zu einem Zeitpunkt gleich „1“, zu dem bestimmt wird, dass der Zustand des Bildverlustes FSN vorliegt und der Abstand zu dem Objekt der kurze Abstand ist.

**[0086]** Die **Fig. 10 und 11** zeigen einen Fall, in dem die Aktivierung des PB aufgrund eines plötzlichen seitlichen Eintritts des Fußgängers verhindert wird. In diesem Fall ist die TTC zu dem Zeitpunkt t31 nicht größer als die Aktivierungszeitspanne Th7, aber der Fußgänger wird nicht in der Aktivierungsbreite W erfasst, und somit wird das FPB-Flag auf „0“ gehalten. Zum anschließenden Zeitpunkt t32 geht der Zustand in den Zustand des Bildverlustes FSN („0“ → „1“) über. Zu dem Zeitpunkt t33 ist die TTC nicht größer als die Aktivierungszeitspanne Th8, aber der Fußgänger wird weiterhin nicht in der Aktivierungsbreite W erfasst, und somit wird das PB-Flag auf „0“ gehalten. Wenn der Fußgänger zu dem Zeitpunkt t34 in der Aktivierungsbreite W erfasst wird, wird das PB-Flag auf „1“ gesetzt. Zu diesem Zeitpunkt ist jedoch das FPB nicht aktiviert (das

FPB-Flag ist nicht gleich „1“), und das Bremserlebnis-Flag wurde nicht auf „1“ gesetzt, und somit wird die Aktivierung des PB verhindert. Das heißt zu einem Zeitpunkt, zu dem bestimmt wird, dass der Zustand des Bildverlustes FSN vorliegt und der Abstand zu dem Objekt der kurze Abstand ist, wird das FPB in dem Fall nicht durchgeführt, in dem das FPB nicht durchgeführt wird und es keine Historie dahingehend gibt, dass ein FPB innerhalb der letzten vorbestimmten Zeit T beendet wurde.

**[0087]** In dem Fall, in dem das Objekt plötzlich von der Seite eintritt, wie es in den **Fig. 10** und **11** gezeigt ist, kann das Objekt beispielsweise ein Fußgänger sein. Sogar wenn der Fußgänger sich von einer Position in der Nähe oder vor dem eigenen Fahrzeug in Richtung des eigenen Fahrzeugs bewegt, wird angenommen, dass der Fußgänger einfach stoppen oder seine Richtung ändern kann. Wenn das PB in einem derartigen Fall durchgeführt wird, ist die Aktivierung des PB sehr wahrscheinlich eine unnötige Aktivierung. **Fig. 12** zeigt beispielsweise eine Logikschaltung 50, bei der ein Eingang eines Fußgängerbestimmungssignals zu der Logikschaltung 40 hinzugefügt ist. In diesem Fall wird das Fußgängerbestimmungssignal in die AND-Schaltung C3 eingegeben. Als Fußgängerbestimmungssignal wird „1“ eingegeben, wenn bestimmt wird, dass das Objekt ein Fußgänger ist, und es wird „0“ eingegeben, wenn bestimmt wird, dass das Objekt kein Fußgänger ist. Das heißt, die Aktivierung des PB wird verhindert, wenn das Objekt ein Fußgänger ist, und dieses macht es möglich, eine unnötige Aktivierung des PB zu verhindern.

**[0088]** Die Aktivierungsbreite W kann in Abhängigkeit von einem Typ des Objektes, einer Quergeschwindigkeit des Objektes oder Ähnlichem variabel sein. Die Aktivierungsbreite W und die Quergeschwindigkeit des Objektes weisen beispielsweise die in **Fig. 13** gezeigte Beziehung auf. Wie es in **Fig. 13** gezeigt ist, erhöht sich die Aktivierungsbreite W, wenn sich die Quergeschwindigkeit erhöht, bis die Quergeschwindigkeit des Objektes einen vorbestimmten Wert überschreitet. Nachdem die Quergeschwindigkeit des Objektes den vorbestimmten Wert überschritten hat, ist die Aktivierungsbreite W konstant und weist einen oberen Grenzwert auf.

**[0089]** Zusätzlich zu den Wirkungen der ersten Ausführungsform kann die obige Konfiguration der vorliegenden Ausführungsform die folgende Wirkung erzielen.

**[0090]** In dem Fall, in dem der Abstand zu dem Objekt zu dem Zeitpunkt, zu dem das Bildziel GT verloren gegangen ist, der kurze Abstand ist, wird das PB durchgeführt, wenn das FPB vorher durchgeführt wurde, und das PB wird nicht durchgeführt, wenn das FPB nicht vorher durchgeführt wurde. In diesem Fall wird angenommen, dass die Zuverlässigkeit des

Objektes hoch ist, wenn das FPB vorher durchgeführt wurde, während angenommen wird, dass die Zuverlässigkeit des Objektes niedrig ist, wenn das FPB nicht vorher durchgeführt wurde. Diese Konfiguration macht es möglich, ein unnötiges PB zu verhindern und geeignet die Bremssteuerung durch das PB durchzuführen, wenn die Erfassung des Objektes unter Verwendung des Fusionsziels unmöglich wird.

#### Weitere Ausführungsformen

**[0091]** Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die obigen Konfigurationen beschränkt und kann wie folgt implementiert werden. In der folgenden Beschreibung werden ähnliche Komponenten wie die obigen Komponenten in den Zeichnungen mit denselben Bezugszeichen bezeichnet, und die detaillierte Beschreibung derartiger Komponenten wird hier weggelassen.

**[0092]** (A1) Wenn die Relativgeschwindigkeit zwischen dem Objekt und dem eigenen Fahrzeug hoch ist, wird angenommen, dass das Bildziel GT verloren gegangen ist, nachdem die Aktivierung des Steuerungsziels 30 durch die Fahrzeugsteuerung gestartet wurde. In einem derartigen Fall kann die ECU 10 die Aktivierung des Steuerungsziels 30 durch Fortsetzen der Fahrzeugsteuerung sogar, nachdem das Bildziel GT verloren gegangen ist, beibehalten.

**[0093]** Durch Fortsetzen der Fahrzeugsteuerung des eigenen Fahrzeugs, wenn bestimmt wird, dass der Zustand in den Zustand übergegangen ist, in dem das Objekt unter Verwendung nur des Radarziels LT erfasst wird, kann in einer Situation, in der das Objekt als das Fusionsziel erfasst wurde und die Fahrzeugsteuerung durchgeführt wurde, das Auftreten eines Problems wie unten beschrieben verhindert werden. Das heißt, es ist möglich, beispielsweise eine Situation zu verhindern, in der die Ausführung der Fahrzeugsteuerung plötzlich gestoppt wird, wenn das Fusionsziel nicht mehr erfasst werden kann und dieses bewirkt, dass die Aktivierung des Steuerungsziels 30 plötzlich gestoppt wird.

**[0094]** (A2) Die ECU 10 kann die Fahrzeugsteuerung in einem Fall durchführen, in dem das Objekt, das unter Verwendung des Fusionsziels identifiziert wird, sich in einem vorbestimmten Annäherungszustand in Bezug auf das eigene Fahrzeug zu einem Zeitpunkt befindet, in dem das Bildziel GT verloren gegangen ist. In einem Fall beispielsweise, in dem zu dem Zeitpunkt, zu dem das Bildziel GT verloren gegangen ist, ein Abstand zwischen der Eigen-Fahrzeuglinie O und der Querposition innerhalb eines vorbestimmten Wertes liegt, kann die ECU 10 die Fahrzeugsteuerung durchführen, nachdem das Bildziel GT verloren gegangen ist.

**[0095]** (A3) In dem Flussdiagramm der **Fig. 4** ist es, wenn bestimmt wird, dass das Bildziel GT verloren gegangen ist, nur notwendig, mindestens auf der Grundlage dessen, ob der Abstand zu dem Objekt kleiner als der Schwellenwert ist, zu bestimmen, ob die Fahrzeugsteuerung durchzuführen ist, und die Bestimmungsbedingungen in den Schritten S17 bis S20 können weggelassen werden.

**[0096]** (A4) Eine Orientierung einer Abbildungsmittelachse des Sensors 21 ist in Abhängigkeit von einer Änderung eines Lastgewichtes des eigenen Fahrzeugs variabel. Dieses bewirkt eine Änderung der Position bei dem kurzen Abstand, bei dem das Bildziel GT verloren geht. In dem Flussdiagramm der **Fig. 4** kann daher der dritte Schwellenwert Th3 des Abstands, der für die Bestimmung in Schritt S16 verwendet wird, in Abhängigkeit von der Änderung der Orientierung der Abbildungsmittelachse des Bildsensors 21 in dem eigenen Fahrzeug variabel eingestellt werden. Die Änderung der Abbildungsmittelachse kann auf der Grundlage eines Wertes erhalten werden, der durch einen Gewichtssensor erfasst wird, der in dem Fahrzeug angeordnet ist. In diesem Fall wird, wenn das Lastgewicht des Fahrzeugs größer ist, ein hinterer Abschnitt des Fahrzeugs in Bezug auf einen vorderen Abschnitt des Fahrzeugs niedriger, und die Abbildungsmittelachse orientiert sich aufwärts, und somit wird der dritte Schwellenwert Th3 kleiner eingestellt. Wenn der dritte Schwellenwert Th3 somit unter Berücksichtigung der Änderung der Orientierung der Abbildungsmittelachse des Bildsensors 21 eingestellt wird, ist es möglich, mit höherer Genauigkeit einen Abstand zwischen Fahrzeugen, bei dem das Bildziel GT verloren geht, zu bestimmen. Alternativ kann der Abstand zwischen Fahrzeugen, bei dem das Bildziel GT verloren geht, durch Berücksichtigen, dass sich die Montagehöhe des Bildsensors 21 entsprechend der Änderung des Lastgewichtes des eigenen Fahrzeugs ändert, erhalten werden.

**[0097]** (A5) Gemäß der zweiten Ausführungsform wird die TTC als die Aktivierungszeitspanne bzw. -zeitpunkt jeweils des PB und des FPB verwendet. Die Aktivierungszeitspanne jeweils des PB und des FPB ist jedoch nicht darauf beschränkt, vorausgesetzt, dass ein Parameter, der den Spielraum bis zu einer Kollision angibt, verwendet wird. Es kann beispielsweise ein Abstand zu dem Objekt auf der Grundlage der TTC verwendet werden.

**[0098]** (A6) Gemäß der zweiten Ausführungsform ist das Objekt, in Bezug auf das die Fahrzeugsteuerung durchgeführt wird, ein Fußgänger. Das Objekt ist jedoch nicht auf einen Fußgänger beschränkt und kann ein anderes Fahrzeug, ein Straßenhindernis oder Ähnliches sein.

## Patentansprüche

1. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (10, 10a), die ein Fusionsziel durch Fusionieren von ersten Zielinformationen über ein Objekt vor einem eigenen Fahrzeug und zweiten Zielinformationen über das Objekt erzeugt und eine Fahrzeugsteuerung des eigenen Fahrzeugs durchführt, wenn eine Zeit bis zu einer Kollision mit dem Objekt, das als das Fusionsziel erfasst wird, gleich einer Aktivierungszeitspanne wird, wobei die ersten Zielinformationen als eine reflektierte Welle einer Trägerwelle erlangt werden, wobei die zweiten Zielinformationen durch eine Bildverarbeitung eines erlangten Bildes, das durch Fotografieren eines vorbestimmten Bereiches vor dem eigenen Fahrzeug erlangt wird, erlangt werden, wobei die Zeit bis zu einer Kollision eine Zeit ist, die verstreicht, bevor das eigene Fahrzeug mit dem Objekt kollidieren würde, wobei die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (10, 10a) aufweist:
  - einen Zustandsbestimmungsabschnitt (101), der bestimmt, ob ein Zustand, in dem das Objekt unter Verwendung des Fusionsziels erfasst wird, in einen Zustand übergegangen ist, in dem das Objekt unter Verwendung nur der ersten Zielinformationen erfasst wird;
  - einen Abstandsbestimmungsabschnitt (102), der bestimmt, ob ein Abstand zu dem Objekt ein vorbestimmter kurzer Abstand ist, bei dem ein unteres Ende des Objekts außerhalb des vorbestimmten Bereiches gelangt, wenn der Zustandsbestimmungsabschnitt bestimmt, dass der Zustand in den Zustand übergegangen ist, in dem das Objekt unter Verwendung nur der ersten Zielinformationen erfasst wird; und
  - einen Fahrzeugsteuerungsabschnitt (106, 106a), wobei der Fahrzeugsteuerungsabschnitt die Fahrzeugsteuerung in Bezug auf das Objekt durchführt, wenn die Zeit bis zu einer Kollision mit dem Objekt, das unter Verwendung nur der ersten Zielinformationen erfasst wird, gleich der Aktivierungszeitspanne in dem Fall wird, in dem der Abstandsbestimmungsabschnitt bestimmt, dass der Abstand zu dem Objekt der vorbestimmte kurze Abstand ist, wobei der Fahrzeugsteuerungsabschnitt die Fahrzeugsteuerung in Bezug auf das Objekt in dem Fall, in dem die Zeit bis zu einer Kollision mit dem Objekt, das unter Verwendung nur der ersten Zielinformationen erfasst wird, gleich der Aktivierungszeitspanne wird, nicht durchführt, wenn der Abstandsbestimmungsabschnitt bestimmt, dass der Abstand zu dem Objekt nicht der vorbestimmte kurze Abstand ist.

2. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (10, 10a) nach Anspruch 1, die außerdem aufweist:
  - einen Querpositionserlangungsabschnitt (103), der eine Querposition des Objektes in einer Fahrzeugbreitenrichtung erlangt;
  - wobei in dem Fall, in dem die Querposition des

Objektes in der Fahrzeugbreitenrichtung, die durch den Querpositionserlangungsabschnitt erlangt wird, in einem vorbestimmten Annäherungszustand in Bezug auf das eigene Fahrzeug zu einem Zeitpunkt befindet, zu dem bestimmt wird, dass der Abstand zu dem Objekt der vorbestimmte kurze Abstand ist, der Fahrzeugsteuerungsabschnitt (106, 106a) die Fahrzeugsteuerung in Bezug auf das Objekt durchführt.

3. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (10, 10a) nach Anspruch 2, wobei der Querpositionserlangungsabschnitt (103) die Querposition des Objektes in der Fahrzeugbreitenrichtung unter Verwendung der ersten Zielinformationen erlangt, nachdem bestimmt wurde, dass der Zustand, in dem das Objekt als das Fusionsziel erfasst wird, in den Zustand übergegangen ist, in dem das Objekt unter Verwendung nur der ersten Zielinformationen erfasst wird.

4. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (10, 10a) nach Anspruch 3, wobei in dem Fall, in dem der Zustand, in dem das Objekt als das Fusionsziel erfasst wird, in den Zustand übergeht, in dem das Objekt unter Verwendung nur der ersten Zielinformationen erfasst wird, der Querpositionserlangungsabschnitt (103) eine erste Querposition des Objektes unter Verwendung des Fusionsziels erlangt, das unmittelbar vor dem Übergang erzeugt wurde, und eine zweite Querposition des Objektes unter Verwendung der ersten Zielinformationen erlangt, die unmittelbar nach dem Übergang erlangt wurden; und der Fahrzeugsteuerungsabschnitt (106, 106a) die Fahrzeugsteuerung in Bezug auf das Objekt nicht durchführt, wenn eine Differenz zwischen der ersten Querposition und der zweiten Querposition nicht kleiner als ein vorbestimmter Wert ist.

5. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (10, 10a) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, die außerdem aufweist:  
einen Relativgeschwindigkeitsbestimmungsabschnitt (105), der bestimmt, ob eine Relativgeschwindigkeit zwischen dem Objekt und dem eigenen Fahrzeug nicht kleiner als ein vorbestimmter Wert ist, wobei die Relativgeschwindigkeit durch Subtrahieren einer Geschwindigkeit des Objektes von einer Fahrzeuggeschwindigkeit des eigenen Fahrzeugs erhalten wird, wobei der Fahrzeugsteuerungsabschnitt (106, 106a) die Fahrzeugsteuerung in Bezug auf das Objekt unter der Bedingung durchführt, dass die Relativgeschwindigkeit zwischen dem Objekt und dem eigenen Fahrzeug kleiner als der vorbestimmte Wert ist, wenn bestimmt wird, dass das Objekt in dem vorbestimmten kurzen Abstand angeordnet ist.

6. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (10, 10a) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei in einer Situation, in der das Objekt als das Fusionsziel erfasst wurde und die Fahrzeugsteuerung in Bezug auf das Objekt durchgeführt wird, die Fahrzeugsteuerung in Bezug auf das Objekt fortgesetzt wird, wenn bestimmt wird, dass der Zustand in den Zustand übergegangen ist, in dem das Objekt unter Verwendung nur der ersten Zielinformationen erfasst wird.

7. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (10, 10a) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei unabhängig davon, ob der Abstand zu dem Objekt der vorbestimmte Abstand ist, die Fahrzeugsteuerung in Bezug auf das Objekt nicht durchgeführt wird, nachdem eine vorbestimmte Zeitdauer verstrichen ist, seitdem der Zustand, in dem das Objekt als das Fusionsziel erfasst wurde, in den Zustand übergegangen ist, in dem das Objekt unter Verwendung nur der ersten Zielinformationen erfasst wird.

8. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (10, 10a) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der Fahrzeugsteuerungsabschnitt (106, 106a) die Fahrzeugsteuerung in Bezug auf das Objekt nicht durchführt, wenn bestimmt wird, dass der Abstand zu dem Objekt nicht der vorbestimmte kurze Abstand ist.

9. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (10a) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (10a) als die Fahrzeugsteuerung eine erste Bremssteuerung auf der Grundlage eines ersten Spielraums, der ein Spielraum bis zu einer Kollision mit dem Objekt ist, und eine zweite Bremssteuerung auf der Grundlage eines zweiten Spielraums durchführt, der ein Spielraum bis zu einer Kollision ist, der kleiner als der erste Spielraum ist, wobei der Fahrzeugsteuerungsabschnitt (106a) die zweite Bremssteuerung unter der Bedingung durchführt, dass zu dem Zeitpunkt, zu dem der Abstandsbestimmungsabschnitt (102) bestimmt, dass der Abstand zu dem Objekt der vorbestimmte kurze Abstand ist, die erste Bremssteuerung durchgeführt wird oder es eine Historie dahingehend gibt, dass die erste Bremssteuerung innerhalb der letzten vorbestimmten Zeit beendet wurde.

10. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (10a) nach Anspruch 9, wobei der Fahrzeugsteuerungsabschnitt (106a) die zweite Bremssteuerung in dem Fall nicht durchführt, in dem zu dem Zeitpunkt, zu dem der Abstandsbestimmungsabschnitt (102) bestimmt, dass der Abstand zu dem Objekt der vorbestimmte kurze Abstand ist, die erste Bremssteuerung nicht durchgeführt wird und es keine Historie dahingehend gibt, dass die erste Bremssteuerung innerhalb der letzten vorbestimmten Zeit beendet wurde.

11. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (10a) nach Anspruch 9 oder 10, die außerdem aufweist: einen Fußgängerbestimmungsabschnitt (107), der bestimmt, ob das Objekt ein Fußgänger ist, wobei der Fahrzeugsteuerungsabschnitt (106a) eine Ausführung der zweiten Bremssteuerung erlaubt, wenn bestimmt wird, dass das Objekt ein Fußgänger ist.

12. Fahrzeugsteuerungsverfahren, das die folgenden Schritte aufweist:  
Erzeugen eines Fusionsziels durch Fusionieren von ersten Zielinformationen über ein Objekt vor einem eigenen Fahrzeug und zweiten Zielinformationen über das Objekt, wobei die ersten Zielinformationen als eine reflektierte Welle einer Trägerwelle erlangt werden, wobei die zweiten Zielinformationen durch eine Bildverarbeitung eines erlangten Bildes, das durch Fotografieren eines vorbestimmten Bereiches vor dem eigenen Fahrzeug erlangt wird, erlangt werden;  
Durchführen einer Fahrzeugsteuerung des eigenen Fahrzeugs, wenn eine Zeit bis zu einer Kollision mit dem Objekt, das als das Fusionsziel erfasst wird, gleich einer Aktivierungszeitspanne wird, wobei die Zeit bis zu einer Kollision eine Zeit ist, die verstreicht, bevor das eigene Fahrzeug mit dem Objekt kollidieren würde,  
Bestimmen, ob ein Zustand, in dem das Objekt unter Verwendung des Fusionsziels erfasst wird, in einen Zustand übergegangen ist, in dem das Objekt unter Verwendung nur der ersten Zielinformationen erfasst wird;  
Bestimmen, ob ein Abstand zu dem Objekt ein vorbestimmter kurzer Abstand ist, bei dem ein unteres Ende des Objektes außerhalb des vorbestimmten Bereiches gelangt, wenn bestimmt wird, dass der Zustand in den Zustand übergegangen ist, in dem das Objekt unter Verwendung nur der ersten Zielinformationen erfasst wird;  
Durchführen der Fahrzeugsteuerung in Bezug auf das Objekt, wenn die Zeit bis zu einer Kollision mit dem Objekt, das unter Verwendung nur der ersten Zielinformationen erfasst wird, gleich der Aktivierungszeitspanne wird, wenn bestimmt wird, dass der Abstand zu dem Objekt der vorbestimmte kurze Abstand ist; und  
nicht Durchführen der Fahrzeugsteuerung in Bezug auf das Objekt in dem Fall, in dem die Zeit bis zu einer Kollision mit dem Objekt, das unter Verwendung nur der ersten Zielinformationen erfasst wird, gleich der Aktivierungszeitspanne wird, wenn der Abstandsbestimmungsabschnitt bestimmt, dass der Abstand zu dem Objekt nicht der vorbestimmte kurze Abstand ist.

13. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (10), die ein Fusionsziel durch Fusionieren von ersten Zielinformationen über ein Objekt vor einem eigenen Fahrzeug und zweiten Zielinformationen über das Objekt

erzeugt und eine Fahrzeugsteuerung des eigenen Fahrzeugs in Bezug auf das Objekt durchführt, das als das Fusionsziel erfasst wird, wobei die ersten Zielinformationen als eine reflektierte Welle einer Trägerwelle erlangt werden, wobei die zweiten Zielinformationen durch eine Bildverarbeitung eines erlangten Bildes eines Bereiches vor dem eigenen Fahrzeug erlangt werden, wobei die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung aufweist:

einen Zustandsbestimmungsabschnitt, der bestimmt, ob ein Zustand, in dem das Objekt unter Verwendung des Fusionsziels erfasst wird, in einen Zustand übergegangen ist, in dem das Objekt unter Verwendung nur der ersten Zielinformationen erfasst wird;  
einen Abstandsbestimmungsabschnitt, der bestimmt, ob ein Abstand zu dem Objekt ein vorbestimmter kurzer Abstand ist, wenn der Zustandsbestimmungsabschnitt bestimmt, dass der Zustand in den Zustand übergegangen ist, in dem das Objekt unter Verwendung nur der ersten Zielinformationen erfasst wird;  
einen Fahrzeugsteuerungsabschnitt, der die Fahrzeugsteuerung in Bezug auf das Objekt durchführt, wenn der Abstandsbestimmungsabschnitt bestimmt, dass der Abstand zu dem Objekt der vorbestimmte kurze Abstand ist; und  
einen Querpositionserlangungsabschnitt, der eine Querposition des Objektes in einer Fahrzeugbreitenrichtung erlangt, wobei in einem Fall, in dem sich die Querposition des Objektes in der Fahrzeugbreitenrichtung, die von dem Querpositionserlangungsabschnitt erlangt wird, in einem vorbestimmten Annäherungszustand in Bezug auf das eigene Fahrzeug zu einem Zeitpunkt befindet, zu dem bestimmt wird, dass der Abstand zu dem Objekt der vorbestimmte kurze Abstand ist, der Fahrzeugsteuerungsabschnitt die Fahrzeugsteuerung in Bezug auf das Objekt durchführt, wobei in einem Fall, in dem der Zustand, in dem das Objekt als das Fusionsziel erfasst wird, in den Zustand übergeht, in dem das Objekt unter Verwendung nur der ersten Zielinformationen erfasst wird, der Querpositionserlangungsabschnitt eine erste Querposition des Objektes in der Fahrzeugbereich vor dem Übergang erzeugt wurde, und eine zweite Querposition des Objektes in der Fahrzeugbreitenrichtung unter Verwendung der ersten Zielinformationen, die unmittelbar nach dem Übergang erlangt wurden, erlangt, wobei der Fahrzeugsteuerungsabschnitt die Fahrzeugsteuerung in Bezug auf das Objekt nicht durchführt, wenn eine Differenz zwischen der ersten Querposition und der zweiten Querposition nicht kleiner als ein vorbestimmter Wert ist.

14. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (10), die ein Fusionsziel durch Fusionieren von ersten Zielinfor-

mationen über ein Objekt vor einem eigenen Fahrzeug und zweiten Zielinformationen über das Objekt erzeugt und eine Fahrzeugsteuerung des eigenen Fahrzeugs in Bezug auf das Objekt, das als das Fusionsziel erfasst wird, durchführt, wobei die ersten Zielinformationen als eine reflektierte Welle einer Trägerwelle erlangt werden, wobei die zweiten Zielinformationen durch eine Bildverarbeitung eines erlangten Bildes eines Bereiches vor dem eigenen Fahrzeug erlangt werden, wobei die Fahrzeugsteuervorrichtung aufweist:

einen Zustandsbestimmungsabschnitt, der bestimmt, ob ein Zustand, in dem das Objekt unter Verwendung des Fusionsziels erfasst wird, in einen Zustand übergegangen ist, in dem das Objekt unter Verwendung nur der ersten Zielinformationen erfasst wird;

einen Abstandsbestimmungsabschnitt, der bestimmt, ob ein Abstand zu dem Objekt ein vorbestimmter kurzer Abstand ist, bei dem ein unteres Ende des Objekts außerhalb des vorbestimmten Bereiches gelangt, wenn der Zustandsbestimmungsabschnitt bestimmt, dass der Zustand in den Zustand übergegangen ist, in dem das Objekt unter Verwendung nur der ersten Zielinformationen erfasst wird;

einen Fahrzeugsteuerungsabschnitt, der die Fahrzeugsteuerung in Bezug auf das Objekt durchführt, wenn der Abstandsbestimmungsabschnitt bestimmt, dass der Abstand zu dem Objekt der vorbestimmte kurze Abstand ist; und

einen Relativgeschwindigkeitsbestimmungsabschnitt, der bestimmt, ob eine Relativgeschwindigkeit zwischen dem Objekt und dem eigenen Fahrzeug nicht kleiner als ein vorbestimmter Wert ist, wobei die Relativgeschwindigkeit durch Subtrahieren einer Geschwindigkeit des Objektes von einer Fahrzeuggeschwindigkeit des eigenen Fahrzeugs erhalten wird,

wobei der Fahrzeugsteuerungsabschnitt die Fahrzeugsteuerung in Bezug auf das Objekt unter der Bedingung durchführt, dass die Relativgeschwindigkeit zwischen dem Objekt und dem eigenen Fahrzeug kleiner als der vorbestimmte Wert ist, wenn bestimmt wird, dass das Objekt in dem vorbestimmten kurzen Abstand angeordnet ist.

15. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (10), die ein Fusionsziel durch Fusionieren von ersten Zielinformationen über ein Objekt vor einem eigenen Fahrzeug und zweiten Zielinformationen über das Objekt erzeugt und eine Fahrzeugsteuerung des eigenen Fahrzeugs in Bezug auf das Objekt, das als das Fusionsziel erfasst wird, durchführt, wobei die ersten Zielinformationen als eine reflektierte Welle einer Trägerwelle erlangt werden, wobei die zweiten Zielinformationen durch eine Bildverarbeitung eines erlangten Bildes eines Bereiches vor dem eigenen Fahrzeug erlangt werden, wobei die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung aufweist:

einen Zustandsbestimmungsabschnitt, der bestimmt, ob ein Zustand, in dem das Objekt unter Verwendung des Fusionsziels erfasst wird, in einen Zustand übergegangen ist, in dem das Objekt unter Verwendung nur der ersten Zielinformationen erfasst wird;

einen Abstandsbestimmungsabschnitt, der bestimmt, ob ein Abstand zu dem Objekt ein vorbestimmter kurzer Abstand ist, wenn der Zustandsbestimmungsabschnitt bestimmt, dass der Zustand in den Zustand übergegangen ist, in dem das Objekt unter Verwendung nur der ersten Zielinformationen erfasst wird; und

einen Fahrzeugsteuerungsabschnitt, der die Fahrzeugsteuerung in Bezug auf das Objekt durchführt, wenn der Abstandsbestimmungsabschnitt bestimmt, dass der Abstand zu dem Objekt der vorbestimmte kurze Abstand ist,

wobei unabhängig davon, ob der Abstand zu dem Objekt der vorbestimmte kurze Abstand ist, die Fahrzeugsteuerung in Bezug auf das Objekt nicht durchgeführt wird, nachdem eine vorbestimmte Zeitdauer verstrichen ist, seitdem der Zustand, in dem das Objekt als das Fusionsziel erfasst wurde, in den Zustand übergegangen ist, in dem das Objekt unter Verwendung nur der ersten Zielinformationen erfasst wird.

16. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (10), die ein Fusionsziel durch Fusionieren von ersten Zielinformationen über ein Objekt vor einem eigenen Fahrzeug und zweiten Zielinformationen über das Objekt erzeugt und eine Fahrzeugsteuerung des eigenen Fahrzeugs in Bezug auf das Objekt, das als das Fusionsziel erfasst wird, durchführt, wobei die ersten Zielinformationen als eine reflektierte Welle einer Trägerwelle erlangt werden, wobei die zweiten Zielinformationen durch eine Bildverarbeitung eines erlangten Bildes eines Bereiches vor dem eigenen Fahrzeug erlangt werden, wobei die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung aufweist:

einen Zustandsbestimmungsabschnitt, der bestimmt, ob ein Zustand, in dem das Objekt unter Verwendung des Fusionsziels erfasst wird, in einen Zustand übergegangen ist, in dem das Objekt unter Verwendung nur der ersten Zielinformationen erfasst wird;

einen Abstandsbestimmungsabschnitt, der bestimmt, ob ein Abstand zu dem Objekt ein vorbestimmter kurzer Abstand ist, wenn der Zustandsbestimmungsabschnitt bestimmt, dass der Zustand in den Zustand übergegangen ist, in dem das Objekt unter Verwendung nur der ersten Zielinformationen erfasst wird; und

einen Fahrzeugsteuerungsabschnitt, der die Fahrzeugsteuerung in Bezug auf das Objekt durchführt, wenn der Abstandsbestimmungsabschnitt bestimmt, dass der Abstand zu dem Objekt der vorbestimmte kurze Abstand ist,

wobei die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung als die

Fahrzeugsteuerung eine erste Bremssteuerung auf der Grundlage eines ersten Spielraums, der ein Spielraum bis zu einer Kollision mit dem Objekt ist, und eine zweite Bremssteuerung auf der Grundlage eines zweiten Spielraums durchführt, der ein Spielraum bis zu einer Kollision ist, der kleiner als der erste Spielraum ist, wobei der Fahrzeugsteuerungsabschnitt die zweite Bremssteuerung unter der Bedingung durchführt, dass zu einem Zeitpunkt, zu dem der Abstandsbestimmungsabschnitt bestimmt, dass der Abstand zu dem Objekt der vorbestimmte kurze Abstand ist, die erste Bremssteuerung durchgeführt wird oder es eine Historie dahingehend gibt, dass die erste Bremssteuerung innerhalb einer letzten vorbestimmten Zeit beendet wurde, wobei der Fahrzeugsteuerungsabschnitt die zweite Bremssteuerung in dem Fall nicht durchführt, in dem zu dem Zeitpunkt, zu dem der Abstandsbestimmungsabschnitt bestimmt, dass der Abstand zu dem Objekt der vorbestimmte kurze Abstand ist, die erste Bremssteuerung nicht durchgeführt wird und es keine Historie dahingehend gibt, dass die erste Bremssteuerung innerhalb der letzten vorbestimmten Zeit beendet wurde.

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

FIG.1A

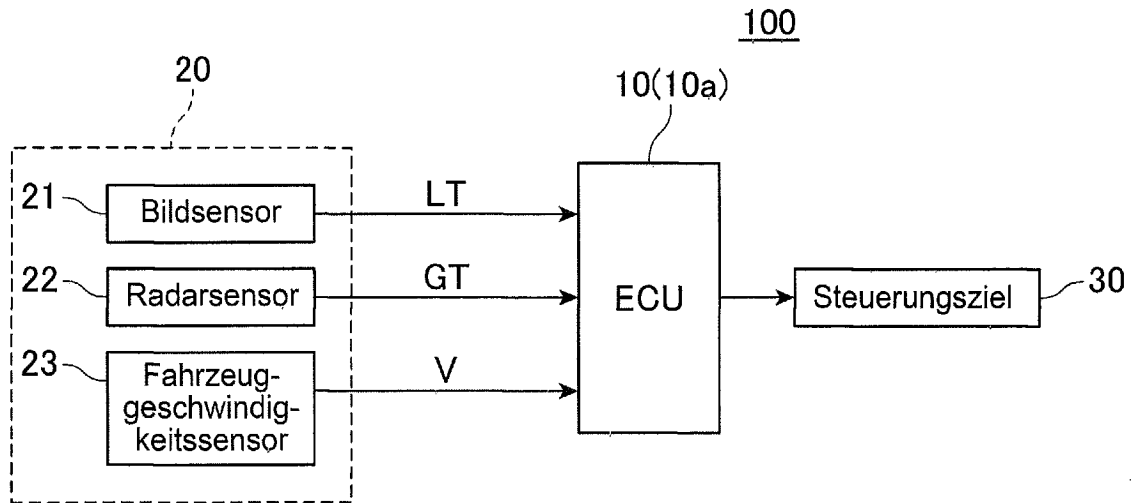


FIG.1B

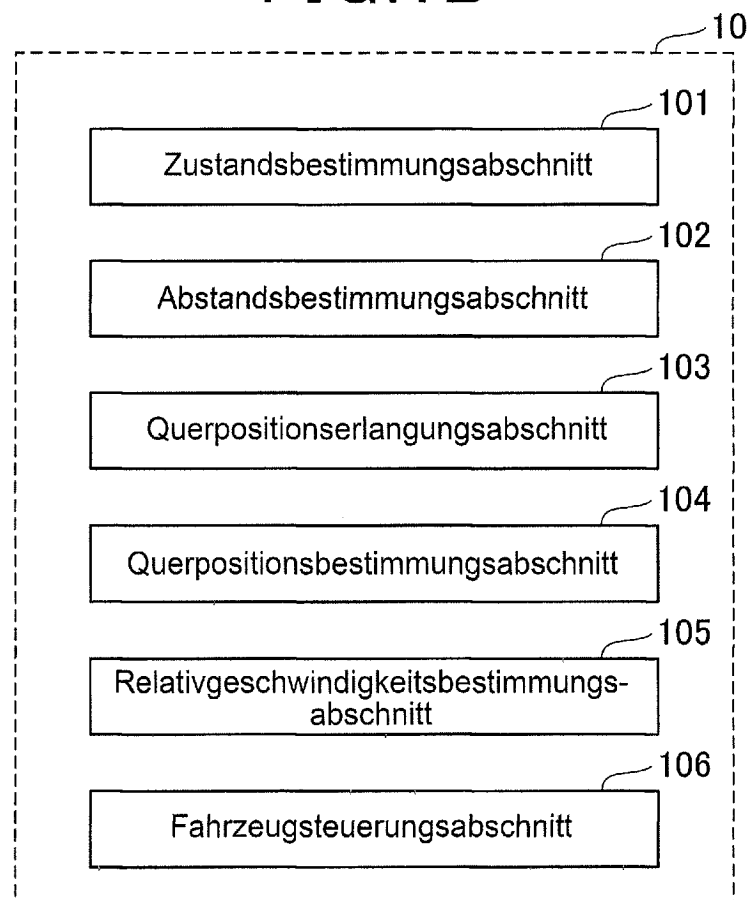


FIG.2

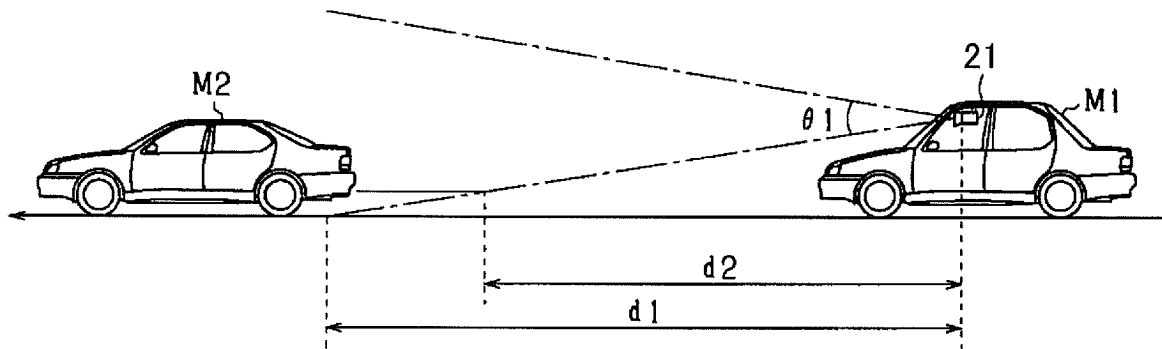


FIG.3

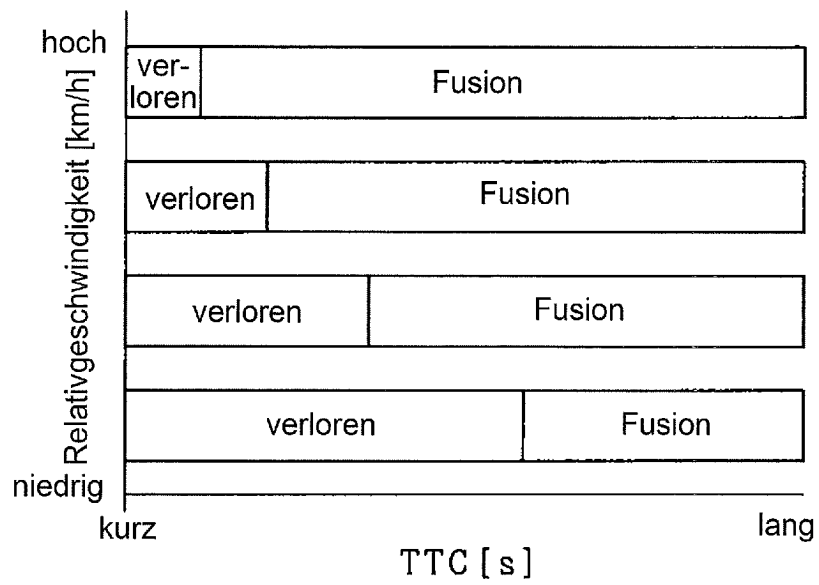


FIG.4

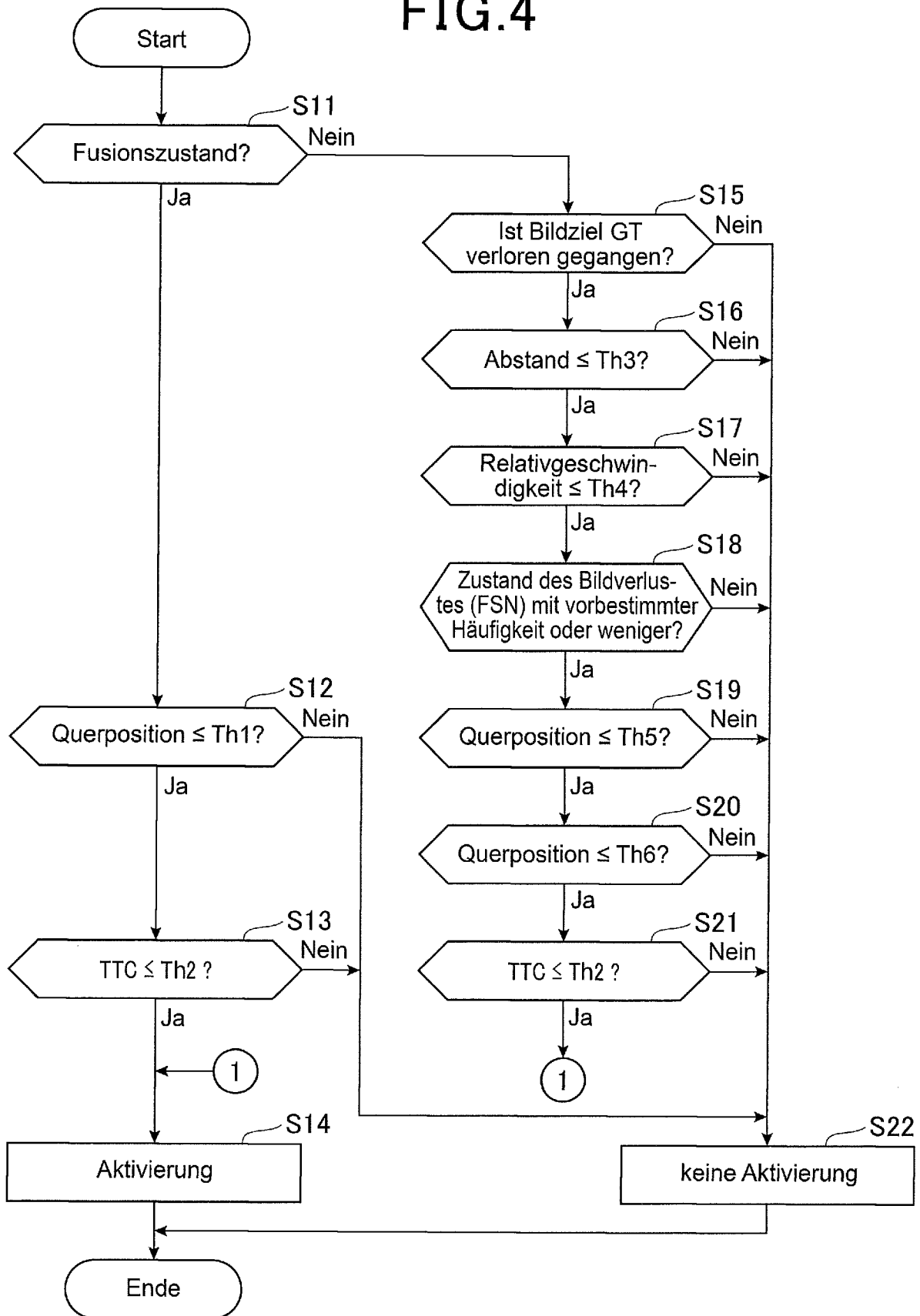


FIG.5A

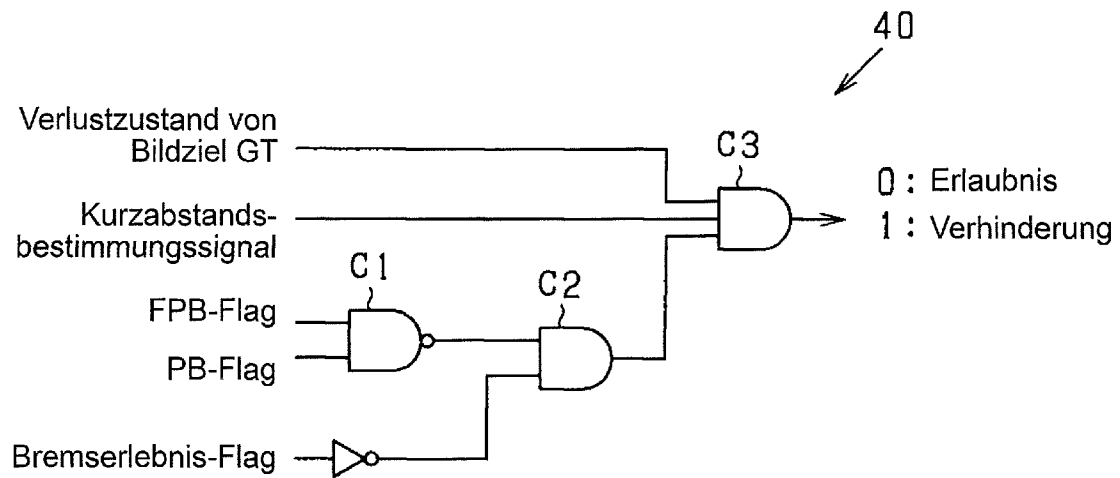


FIG.5B

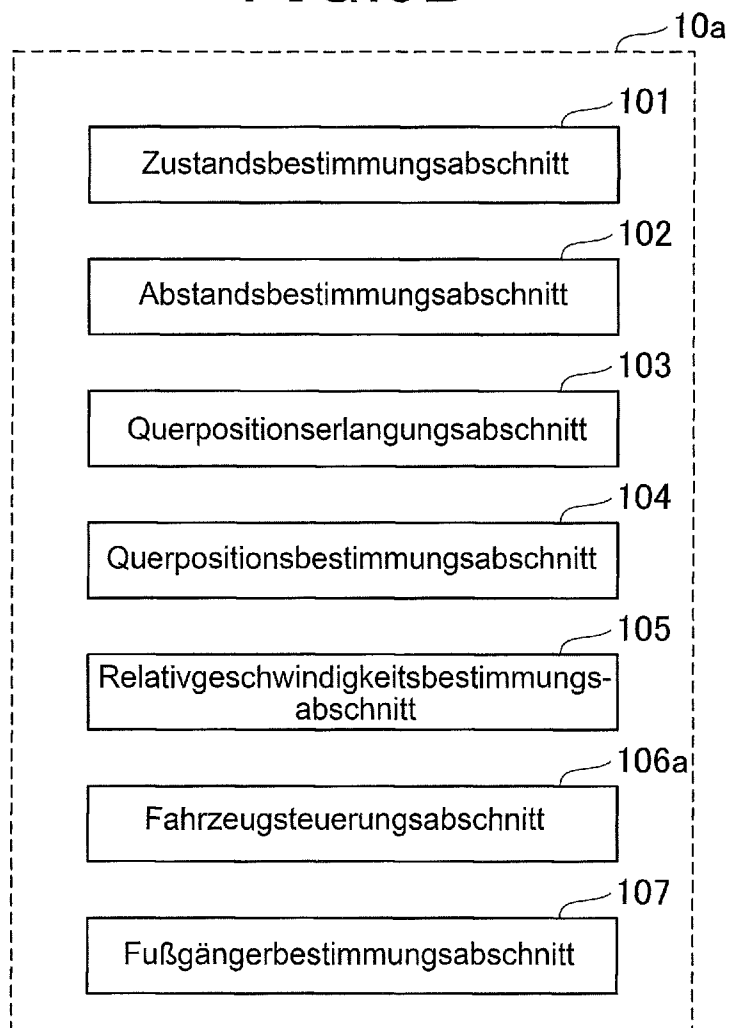


FIG.6

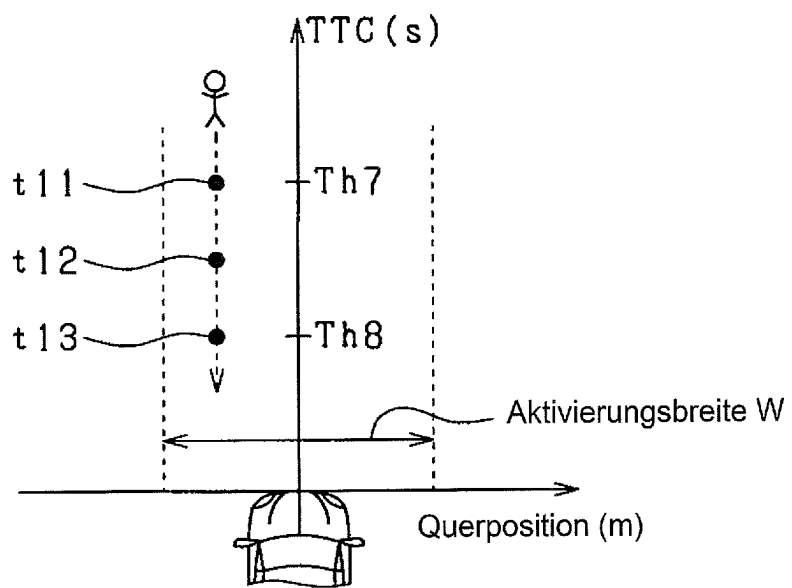


FIG.7

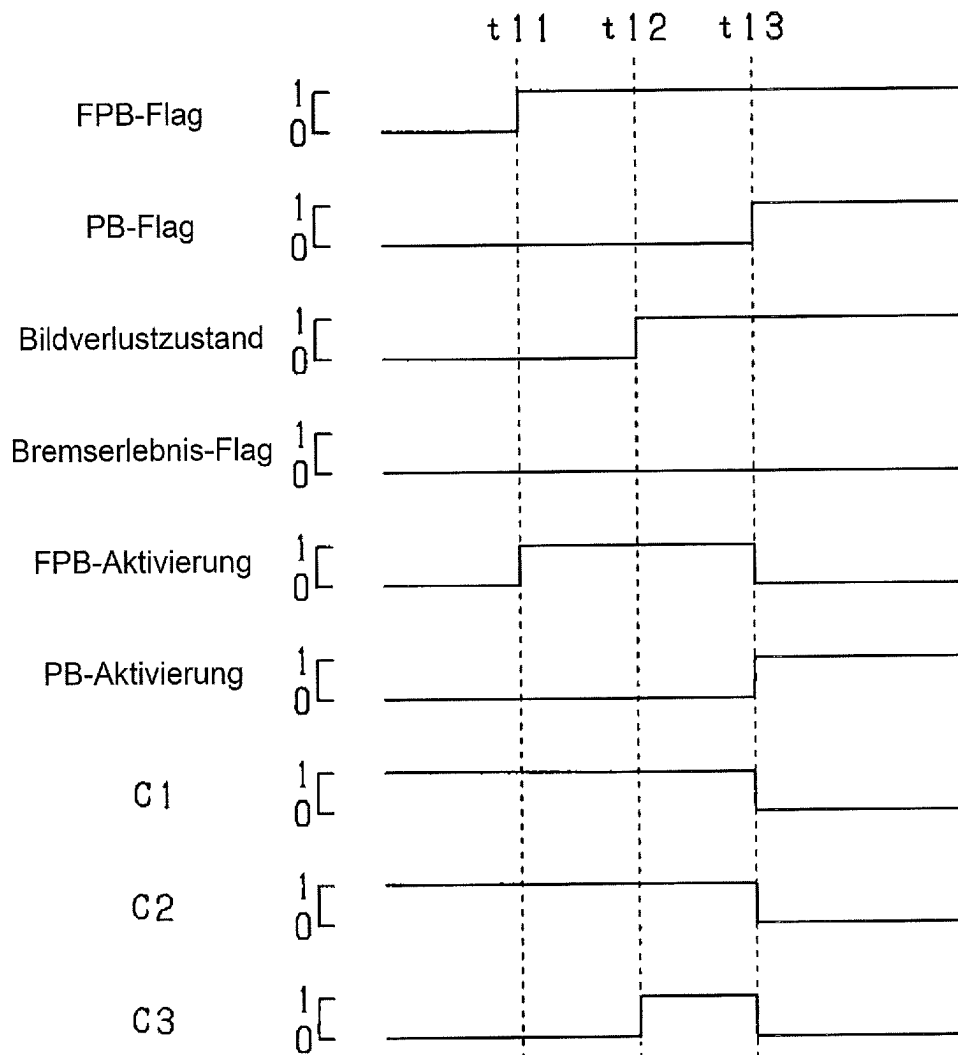


FIG.8

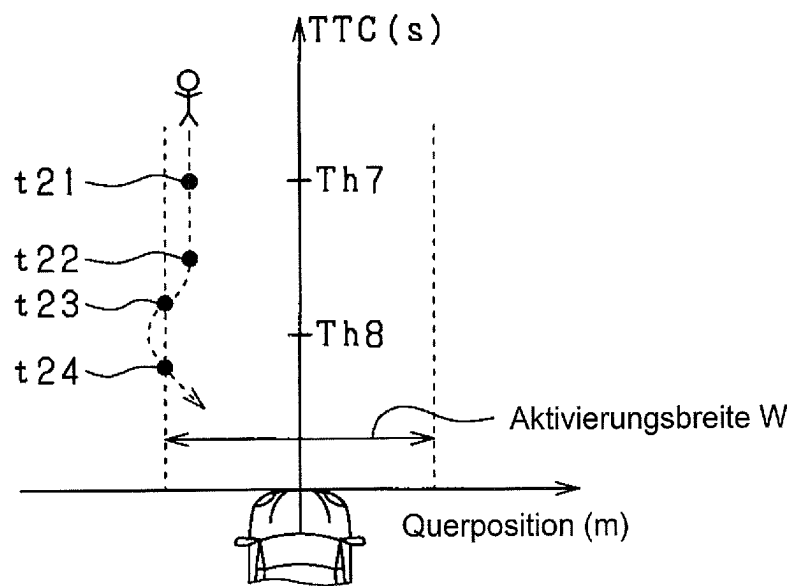


FIG.9

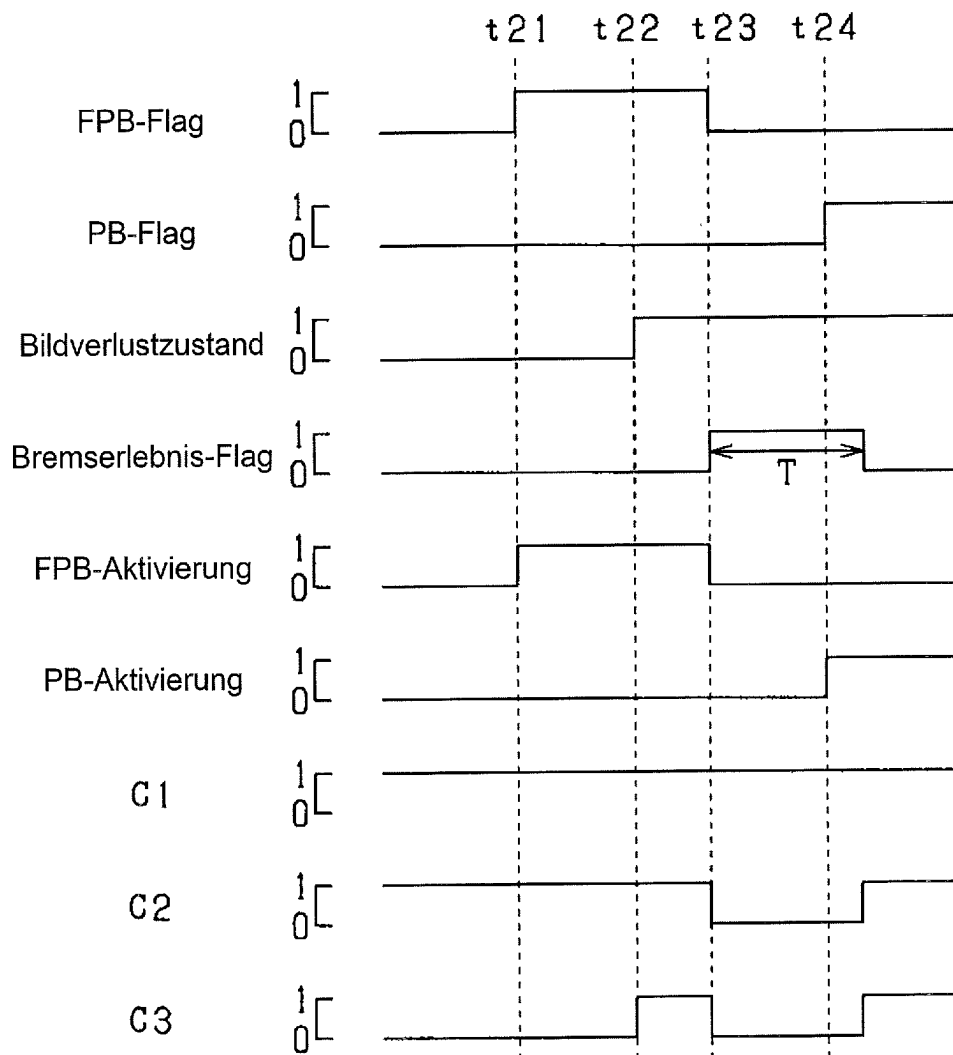


FIG.10

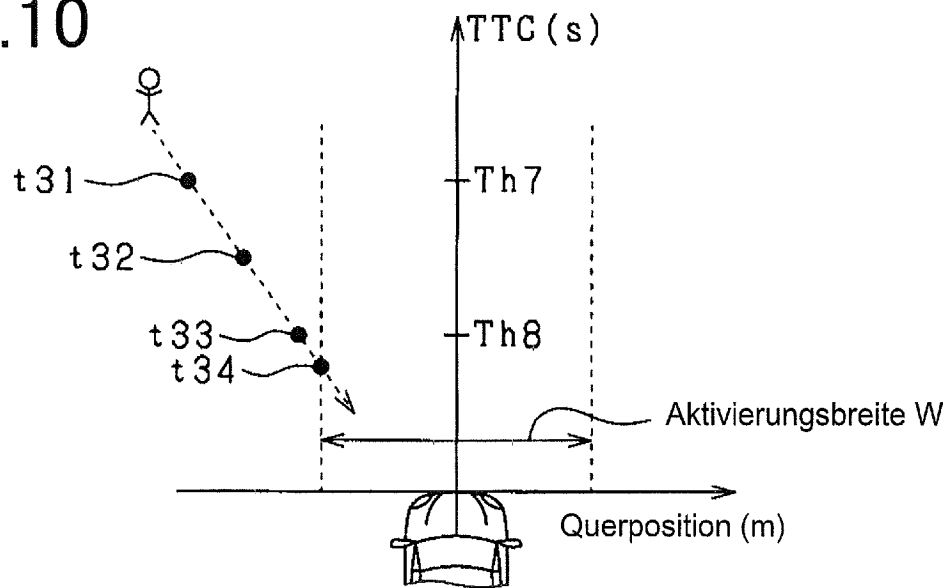


FIG.11

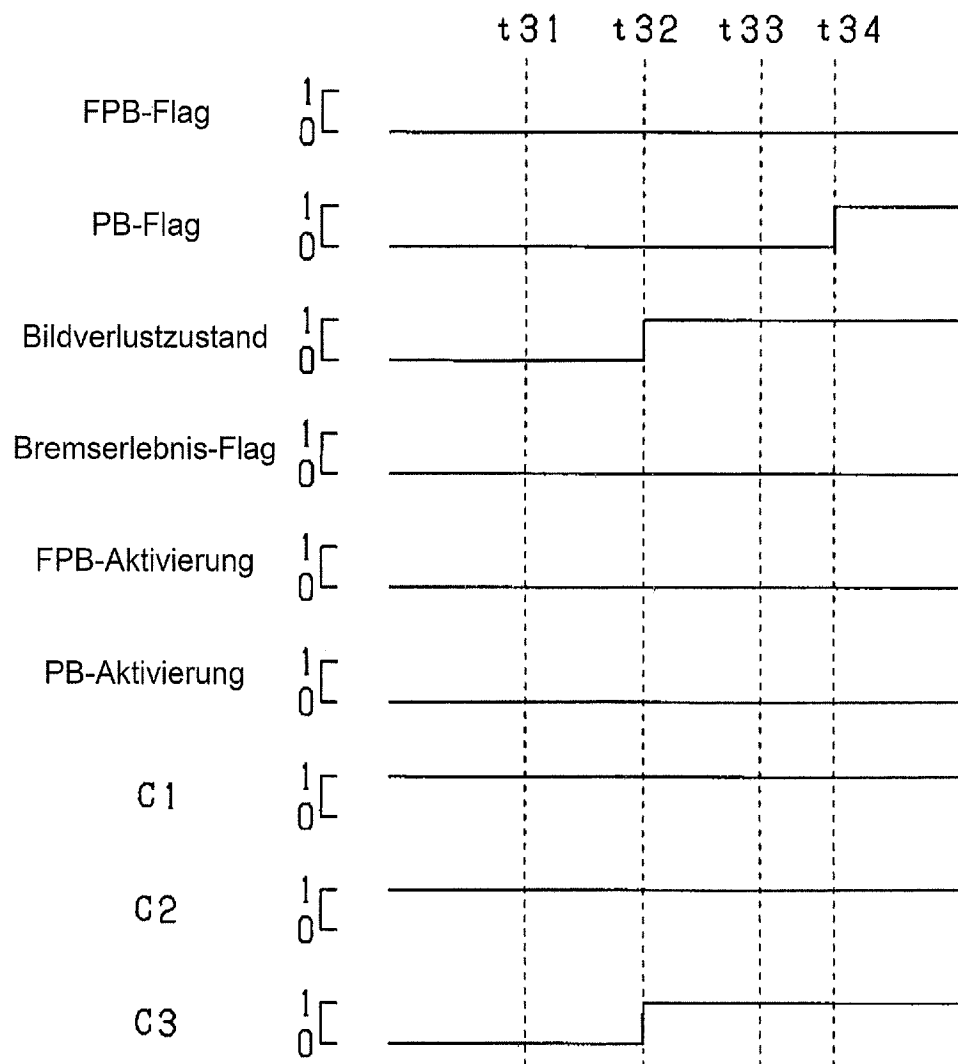


FIG.12

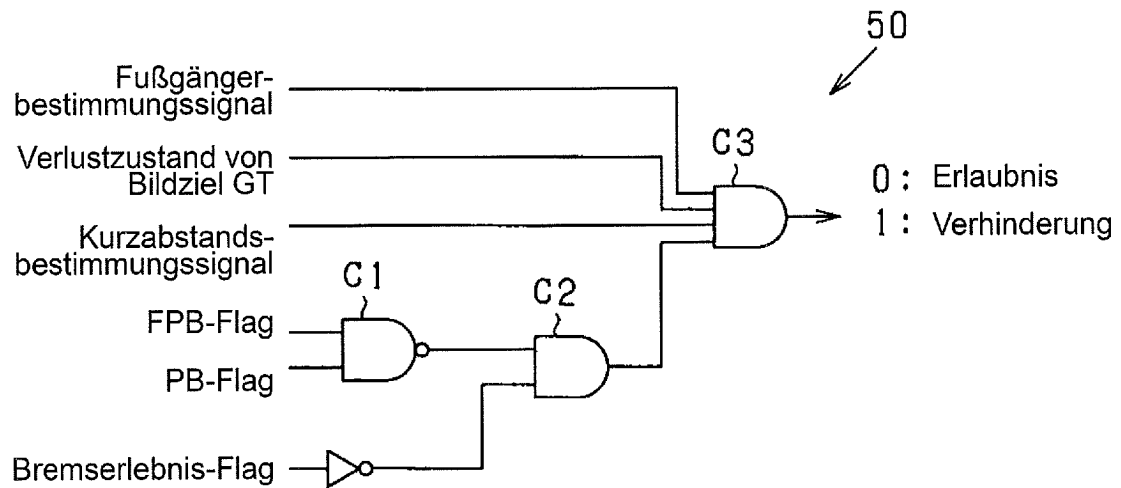


FIG.13

