



(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2017/033425**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2016 003 462.8**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2016/003674**
(86) PCT-Anmeldetag: **09.08.2016**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **02.03.2017**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **03.05.2018**

(51) Int Cl.: **B60W 50/12 (2012.01)**
B60R 21/00 (2006.01)
B60T 7/12 (2006.01)
B60W 30/09 (2012.01)
B60W 40/107 (2012.01)
G08G 1/16 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2015-166081 **25.08.2015** **JP**

(71) Anmelder:
Mazda Motor Corporation, Hiroshima, JP

(74) Vertreter:
**Lorenz Seidler Gossel Rechtsanwälte
Patentanwälte Partnerschaft mbB, 80538
München, DE**

(72) Erfinder:
**Yamashita, Tetsuhiro, Hiroshima, JP; Goto,
Takashi, Hiroshima, JP; Takahashi, Kiyonobu,
Hiroshima, JP**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Fahrzeugsteuervorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Hierin wird eine Fahrzeugsteuer-
vorrichtung (1) offenbart, die eine von einer Brennkraftma-
schine (16) eines Fahrzeugs erzeugte Antriebskraft redu-
ziert, um ein Kollidieren des Fahrzeugs mit einem davor be-
findlichen Hindernis zu verhindern. Die Fahrzeugsteuervor-
richtung umfasst ein ECU (20), das ausgelegt ist, um die
von der Brennkraftmaschine (16) des Fahrzeugs erzeugte
Antriebskraft zu steuern, einen Ultraschallsensor (2), der
ausgelegt ist, um das davor befindliche Hindernis vor dem
Fahrzeug zu detektieren, und eine monokulare Kamera (4),
die ausgelegt ist, um ein Bild eines Bereichs vor dem Fahr-
zeug aufzunehmen. Das ECU ermittelt das Vorhandensein
oder Fehlen des davor befindlichen Hindernisses vor dem
Fahrzeug beruhend auf dem Bild, das mit der monokularen
Kamera während der Fahrt des Fahrzeugs aufgenommen
wird, und ändert einen oberen Grenzwert der von der Brenn-
kraftmaschine erzeugten Antriebskraft gemäß einer Kombi-
nation aus Detektieren oder Nichtdetektieren eines Objekts
durch den Ultraschallsensor und Vorhandensein oder Feh-
len des davor befindlichen Hindernisses, das beruhend auf
dem mit der monokularen Kamera aufgenommenen Bild er-
mittelt wird.

VON KAMERA DETEKTIERTES DAVOR BEFINDLICHES HINDERNIS	FAHRT- FLAG	KAMERA- DETEKTIONS- FLAG	VON ULTRASCHALLSENSOR DETEKTIERTES DAVOR BEFINDLICHES HINDERNIS	DETEKTIONS- WERT
NICHT VORHANDEN	AUS	EIN	VORHANDEN	3
		AUS	NICHT VORHANDEN	0
	EIN	VORHANDEN	2	
		NICHT VORHANDEN	0	
ANDERES FAHRZEUG			VORHANDEN	0
			NICHT VORHANDEN	0
ANDERES OBJEKT			VORHANDEN	4
			NICHT VORHANDEN	1
FUSSGÄNGER			VORHANDEN	4
			NICHT VORHANDEN	2
				4

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Fahrzeugsteuervorrichtung und betrifft insbesondere eine Fahrzeugsteuervorrichtung, die die Antriebskraft eines Fahrzeugs reduziert, um ein Kollidieren des Fahrzeugs mit einem davor befindlichen Hindernis zu verhindern.

TECHNISCHER HINTERGRUND

[0002] Eine Fahrzeugsteuervorrichtung, die eine so genannte „Steuerung ungewollter Beschleunigung“ ausführt, ist bekannt. Wird ein Gaspedal eines betreffenden stehenden Fahrzeugs versehentlich betätigt, schränkt die Fahrzeugsteuervorrichtung einen Schnellstart und eine deutliche Beschleunigung des betreffenden Fahrzeugs ein, um zu verhindern, dass das betreffende Fahrzeug mit einem Hindernis vor dem betreffenden Fahrzeug kollidiert.

[0003] Patentschrift 1 offenbart beispielsweise ein Fahrunterstützungssteuergerät, das basierend auf einem Bild, das zum Unterstützen der Fahrt (z.B. zum Steuern von ungewollter Beschleunigung) mit einer monokularen Kamera aufgenommen wird, ein Hindernis erkennt, das extrem nah an einem betreffenden Fahrzeug ist. Beruhend auf der Vergrößerung eines Kandidaten aus Bildern, die aufgenommen werden, während sich das betreffende Fahrzeug vorwärts bewegt, die ein Hindernis zeigen können, ermittelt dieses Fahrunterstützungssteuergerät, ob das Kandidatenbild ein Hindernis zeigt oder nicht und erkennt somit das Hindernis.

LISTE ZITIERTER SCHRIFTEN

PATENSCHRIFTEN

[0004] [Patentschrift 1] Ungeprüfte japanische Patentveröffentlichung Nr. 2012-118682

ZUSAMMENFASSUNG

TECHNISCHES PROBLEM

[0005] Zum Detektieren eines Hindernisses vor einem Fahrzeug mit einer monokularen Kamera genauso wie beim Fahrunterstützungssteuergerät von Patentschrift 1 muss das Fahrzeug vorwärts bewegt werden. Dies erschwert das Detektieren eines davor befindlichen Hindernisses beruhend allein auf Bildern, die mit der monokularen Kamera aufgenommen werden, wenn kein während der Vorwärtsbewegung des Fahrzeugs aufgenommenes Bild erhalten wird (z.B. unmittelbar nach Einschalten eines Zündschalters).

[0006] Selbst wenn dagegen kein während der Vorwärtsbewegung des Fahrzeugs aufgenommenes Bild erhalten wird, kann beispielsweise eine Stereokamera verwendet werden, um ein davor befindliches Hindernis zu detektieren. Dies erhöht jedoch die Kosten der Vorrichtung.

[0007] Die vorliegende Erfindung erfolgte, um die vorstehend beschriebenen üblichen Probleme zu lösen. Daher besteht eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, eine Fahrzeugsteuervorrichtung vorzusehen, die ein zu starkes Ansteigen der Kosten verhindern kann und ein Kollidieren eines Fahrzeugs mit einem davor befindlichen Hindernis zuverlässig verhindern kann, selbst wenn beruhend allein auf Bildern, die mit einer monokularen Kamera aufgenommen werden, das davor befindliche Hindernis kaum detektiert wird.

LÖSUNG DES PROBLEMS

Zum Verwirklichen der Aufgabe ist eine erfindungsgemäße

[0008] Fahrzeugsteuervorrichtung auf eine Fahrzeugsteuervorrichtung gerichtet, die eine von einer Leistungsquelle eines Fahrzeugs erzeugte Antriebskraft reduziert, um ein Kollidieren des Fahrzeugs mit einem davor befindlichen Hindernis zu verhindern. Die Vorrichtung umfasst: ein Antriebskraftsteuergerät, das ausgelegt ist, um die von der Leistungsquelle des Fahrzeugs erzeugte Antriebskraft zu steuern; einen Detektor, der ausgelegt ist, um das davor befindliche Hindernis vor dem Fahrzeug zu detektieren; eine monokulare Kamera, die ausgelegt ist, um ein Bild eines Bereichs vor dem Fahrzeug aufzunehmen; und eine Hindernisermittlungseinheit, die ausgelegt ist, um das Vorhandensein oder Fehlen des davor befindlichen Hindernisses vor dem Fahrzeug beruhend auf einem Bild zu ermitteln, das mit der monokularen Kamera während Fahrt des Fahrzeugs aufgenommen wird. Das Antriebskraftsteuergerät ändert einen oberen Grenzwert der von der Leistungsquelle erzeugten Antriebskraft gemäß einer Kombination von Detektieren oder Nichtdetektieren eines Objekts durch den Detektor und durch die Hindernisermittlungseinheit ermitteltes Vorhandensein oder Fehlen des davor befindlichen Hindernisses.

[0009] Gemäß einer solchen erfindungsgemäßen Konfiguration ändert das Antriebskraftsteuergerät den oberen Grenzwert der von der Leistungsquelle erzeugten Antriebskraft gemäß einer Kombination von Detektieren oder Nichtdetektieren eines Objekts durch den Detektor und Vorhandensein oder Fehlen eines davor befindlichen Hindernisses, welches beruhend auf dem mit der monokularen Kamera aufgenommenen Bild ermittelt wird. Somit kann der obere Grenzwert der Antriebskraft gemäß der Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins eines davor befindlichen

Objekts festgelegt werden, die beruhend auf einer Kombination aus Vorhandensein oder Fehlen eines davor befindlichen Hindernisses, ermittelt beruhend auf dem mit der monokularen Kamera aufgenommenen Bild, und Detektieren oder Nichtdetektieren eines Objekts durch den Detektor geschätzt wird. Dies kann ein übermäßiges Steigen der Kosten im Wesentlichen verhindern, indem eine Kombination aus Detektor und monokularer Kamera verwendet wird, die relativ kostengünstig sind, und kann zuverlässig ein Kollidieren des Fahrzeugs mit einem davor befindlichen Hindernis verhindern, selbst wenn ein davor befindliches Hindernis beruhend allein auf den mit der monokularen Kamera aufgenommenen Bildern kaum detektiert wird.

[0010] In einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ermittelt die Hindernisermittlungseinheit eine Art des davor befindlichen Hindernisses vor dem Fahrzeug beruhend auf dem während der Fahrt des Fahrzeugs mit der monokularen Kamera aufgenommenen Bild, und das Antriebskraftsteuergerät ändert den oberen Grenzwert der durch die Leistungsquelle erzeugten Antriebskraft gemäß einer Kombination aus Detektieren oder Nichtdetektieren eines Objekts durch den Detektor und der durch die Hindernisermittlungseinheit ermittelten Art des davor befindlichen Hindernisses.

[0011] Gemäß einer solchen erfindungsgemäßen Konfiguration ändert das Antriebskraftsteuergerät den oberen Grenzwert der Antriebskraft gemäß einer Kombination von Detektieren oder Nichtdetektieren eines Objekts durch den Detektor und der Art des davor befindlichen Hindernisses, welche beruhend auf dem mit der monokularen Kamera aufgenommenen Bild ermittelt wird. Somit kann der obere Grenzwert der Antriebskraft gemäß der Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins eines davor befindlichen Objekts festgelegt werden, die unter Berücksichtigung nicht nur der Kombination aus Vorhandensein oder Fehlen eines davor befindlichen Hindernisses, ermittelt beruhend auf dem mit der monokularen Kamera aufgenommenen Bild, und Detektieren oder Nichtdetektieren eines Objekts durch den Detektor, sondern auch der Art des davor befindlichen Hindernisses geschätzt wird. Dies kann zuverlässiger verhindern, dass das Fahrzeug mit einem davor befindlichen Hindernis kollidiert, selbst wenn beruhend allein auf dem mit der monokularen Kamera aufgenommenen Bild ein davor befindliches Hindernis kaum detektiert wird.

[0012] In einer anderen bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfasst die Fahrzeugsteuervorrichtung ferner: einen Ermittlungsspeicher, der ausgelegt ist, um ein letztes Ergebnis einer Ermittlung zu speichern, die von der Hindernisermittlungseinheit bei Abschalten eines Zündschalters des Fahrzeugs vorgenommen wird. Das Antriebskraft-

steuergerät ändert den oberen Grenzwert der von der Leistungsquelle erzeugten Antriebskraft gemäß einer Kombination aus Detektieren oder Nichtdetektieren eines Objekts durch den Detektor, durch die Hindernisermittlungseinheit ermitteltes Vorhandensein oder Fehlen des davor befindlichen Hindernisses und des Ergebnisses der Ermittlung, die von der Hindernisermittlungseinheit vorgenommen wird, wobei das Ergebnis in dem Ermittlungsspeicher gespeichert wird.

[0013] Gemäß einer solchen Konfiguration der vorliegenden Erfindung ändert das Antriebskraftsteuergerät den oberen Grenzwert der Antriebskraft gemäß einer Kombination aus Detektieren oder Nichtdetektieren eines Objekts durch den Detektor, Vorhandensein oder Fehlen eines davor befindlichen Hindernisses, ermittelt beruhend auf dem von der monokularen Kamera aufgenommenen Bild, und Vorhandensein oder Fehlen eines davor befindlichen Hindernisses, ermittelt beruhend auf dem mit der monokularen Kamera aufgenommenen Bild bei Abschalten des Zündschalters bei dem vorherigen Zeitpunkt. Somit kann der obere Grenzwert der Antriebskraft gemäß der Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins eines davor befindlichen Objekts festgelegt werden, die unter Berücksichtigung nicht nur der Kombination aus Vorhandensein oder Fehlen eines davor befindlichen Hindernisses, ermittelt beruhend auf dem mit der monokularen Kamera aufgenommenen Bild, und Detektieren oder Nichtdetektieren eines Objekts durch den Detektor, sondern auch Detektieren oder Nichtdetektieren eines davor befindlichen Hindernisses bei Abschalten des Zündschalters beim vorherigen Zeitpunkt geschätzt wird. Dies kann zuverlässiger verhindern, dass das Fahrzeug mit einem davor befindlichen Hindernis kollidiert, selbst wenn beruhend allein auf dem mit der monokularen Kamera aufgenommenen Bild ein davor befindliches Hindernis kaum detektiert wird.

[0014] Wenn in einer noch anderen bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung die Hindernisermittlungseinheit ermittelt, dass kein davor befindliches Hindernis vorhanden ist, ändert das Antriebskraftsteuergerät den oberen Grenzwert der durch die Leistungsquelle erzeugten Antriebskraft gemäß einer Kombination aus Detektieren oder Nichtdetektieren eines Objekts durch den Detektor und dem Ergebnis der Ermittlung, die von der Hindernisermittlungseinheit vorgenommen wird, wobei das Ergebnis in dem Ermittlungsspeicher gespeichert wird, und wenn die Hindernisermittlungseinheit ermittelt, dass ein davor befindliches Hindernis vorhanden ist, ändert das Antriebskraftsteuergerät die von der Leistungsquelle erzeugte Antriebskraft gemäß der Detektion des Detektors, unabhängig vom Ergebnis der Ermittlung, die von der Hindernisermittlungseinheit vorgenommen wird, wobei das Ergebnis in dem Ermittlungsspeicher gespeichert wird.

[0015] Wenn gemäß einer solchen Konfiguration der vorliegenden Erfindung beruhend auf dem mit der monokularen Kamera aufgenommenen Bild eine Ermittlung erfolgt, dass kein davor befindliches Hindernis vorhanden ist, ändert das Antriebskraftsteuerggerät den oberen Grenzwert der Antriebskraft gemäß einer Kombination aus Detektieren oder Nichtdetektieren eines Objekts durch den Detektor, Vorhandensein oder Fehlen eines davor befindlichen Hindernisses, ermittelt beruhend auf dem von der monokularen Kamera aufgenommenen Bild, und Vorhandensein oder Fehlen eines davor befindlichen Hindernisses, ermittelt beruhend auf dem mit der monokularen Kamera aufgenommenen Bild bei Abschalten des Zündschalters bei dem vorherigen Zeitpunkt. Wenn somit beruhend auf dem mit der monokularen Kamera aufgenommenen Bild kein davor befindliches Hindernis detektiert wird, kann der obere Grenzwert der Antriebskraft gemäß der Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins eines davor befindlichen Hindernisses festgelegt werden, die unter Berücksichtigung auch des Vorhandenseins oder Fehlens eines davor befindlichen Hindernisses geschätzt wird, was beruhend auf dem mit der monokularen Kamera aufgenommenen Bild bei Abschalten des Zündschalters bei dem vorherigen Zeitpunkt ermittelt wird. Dies kann zuverlässiger ein Kollidieren des Fahrzeugs mit einem davor befindlichen Hindernis verhindern.

[0016] In einer noch anderen bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfasst die Fahrzeugsteuervorrichtung weiterhin einen Fahrthistoriespeicher, der ausgelegt ist, um das Vorhandensein oder Fehlen einer Fahrthistorie des Fahrzeugs bei Geschwindigkeiten größer oder gleich einer vorbestimmten Geschwindigkeit zu speichern. Das Antriebskraftsteuerggerät ändert den oberen Grenzwert der von der Leistungsquelle erzeugten Antriebskraft gemäß einer Kombination aus Detektieren oder Nichtdetektieren eines Objekts durch den Detektor, Vorhandensein oder Fehlen des davor befindlichen Hindernisses, ermittelt durch die Hindernisermittlungseinheit, und Vorhandensein oder Fehlen der Historie der Fahrt des Fahrzeugs bei Geschwindigkeiten größer oder gleich der vorbestimmten Geschwindigkeit, wobei die Historie in dem Fahrthistoriespeicher gespeichert wird.

[0017] Gemäß einer solchen Konfiguration der vorliegenden Erfindung ändert das Antriebskraftsteuerggerät den oberen Grenzwert der Antriebskraft gemäß einer Kombination aus Detektieren oder Nichtdetektieren eines Objekts durch den Detektor, Vorhandensein oder Fehlen eines davor befindlichen Hindernisses, ermittelt beruhend auf dem mit der monokularen Kamera aufgenommenen Bild, und Vorhandensein oder Fehlen der Historie der Fahrt des Fahrzeugs bei Geschwindigkeiten größer oder gleich der vorbestimmten Fahrzeuggeschwindigkeit nach dem letzten Abschalten des Zündschalters. Die Wahr-

rscheinlichkeit des Vorhandenseins eines davor befindlichen Hindernisses kann somit beruhend auf dem Vorhandensein oder Fehlen der Historie der Fahrt des Fahrzeugs bei den Geschwindigkeiten größer oder gleich der vorbestimmten Fahrzeuggeschwindigkeit nach dem letzten Einschalten des Zündschalters geschätzt werden, wobei berücksichtigt wird, ob ein davor befindliches Hindernis beruhend allein auf dem mit der monokularen Kamera aufgenommenen Bild kaum detektiert wird oder nicht, und der obere Grenzwert der Antriebskraft kann gemäß der geschätzten Wahrscheinlichkeit festgelegt werden. Dies kann zuverlässiger ein Kollidieren des Fahrzeugs mit einem davor befindlichen Hindernis verhindern.

[0018] Wenn in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung die Hindernisermittlungseinheit ermittelt, dass kein davor befindliches Hindernis vorhanden ist, ändert das Antriebskraftsteuerggerät den oberen Grenzwert der von der Leistungsquelle erzeugten Antriebskraft gemäß einer Kombination aus Detektieren oder Nichtdetektieren eines Objekts durch den Detektor und Vorhandensein oder Fehlen der Historie der Fahrt des Fahrzeugs bei den Geschwindigkeiten größer oder gleich der vorbestimmten Geschwindigkeit, wobei die Historie in dem Fahrthistoriespeicher gespeichert wird, und wenn die Hindernisermittlungseinheit ermittelt, dass ein davor befindliches Hindernis vorhanden ist, ändert das Antriebskraftsteuerggerät die von der Leistungsquelle erzeugte Antriebskraft gemäß einem Detektieren oder Nichtdetektieren eines Objekts durch den Detektor, unabhängig vom Vorhandensein oder Fehlen der Historie der Fahrt des Fahrzeugs bei Geschwindigkeiten größer oder gleich der vorbestimmten Geschwindigkeit, wobei die Historie in dem Fahrthistoriespeicher gespeichert wird.

[0019] Wenn gemäß einer solchen Konfiguration der vorliegenden Erfindung beruhend auf dem mit der monokularen Kamera aufgenommenen Bild eine Ermittlung erfolgt, dass kein davor befindliches Hindernis vorhanden ist, ändert das Antriebskraftsteuerggerät den oberen Grenzwert der Antriebskraft gemäß einer Kombination aus Detektieren oder Nichtdetektieren eines Objekts durch den Detektor, Vorhandensein oder Fehlen eines davor befindlichen Hindernisses, ermittelt beruhend auf dem mit der monokularen Kamera aufgenommenen Bild, und Vorhandensein oder Fehlen der Historie der Fahrt des Fahrzeugs bei Geschwindigkeiten größer oder gleich der vorbestimmten Fahrzeuggeschwindigkeit nach dem letzten Einschalten des Zündschalters. Wenn somit beruhend auf dem mit der monokularen Kamera aufgenommenen Bild kein davor befindliches Hindernis detektiert wird, kann die Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins eines davor befindlichen Hindernisses unter Berücksichtigung des Vorhandenseins oder Fehlens der Historie der Fahrt des Fahrzeugs bei Geschwindigkeiten größer oder gleich der vorbestimm-

ten Fahrzeuggeschwindigkeit geschätzt werden, wobei die Historie der Genauigkeit zugeordnet ist, mit der beruhend auf dem mit der monokularen Kamera aufgenommenen Bild ein davor befindliches Hindernis detektiert wird, und der obere Grenzwert der Antriebskraft kann gemäß der geschätzten Wahrscheinlichkeit festgelegt werden. Dies kann zuverlässiger ein Kollidieren des Fahrzeugs mit einem davor befindlichen Hindernis verhindern.

VORTEILE DER ERFINDUNG

[0020] Eine erfindungsgemäße Fahrzeugsteuervorrichtung kann im Wesentlichen ein übermäßiges Ansteigen der Kosten verhindern und kann zuverlässig ein Kollidieren eines Fahrzeugs mit einem davor befindlichen Hindernis verhindern, selbst wenn beruhend allein auf einem mit einer monokularen Kamera aufgenommenen Bild ein davor befindliches Hindernis kaum detektiert wird.

Figurenliste

Fig. 1 ist ein konzeptuelles Diagramm, das von verschiedenen Sensoren eines Fahrzeugs, einschließlich einer Steuervorrichtung nach einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, detektierbare Bereiche zeigt.

Fig. 2 ist ein Blockbild, das eine Systemkonfiguration für die Fahrzeugsteuervorrichtung nach der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 3 ist ein Flussdiagramm eines Prozesses zur Steuerung einer ungewollten Beschleunigung, der von der Fahrzeugsteuervorrichtung gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ausgeführt wird.

Fig. 4 ist eine Steuerungstabelle, auf die von der Fahrzeugsteuervorrichtung gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung bei dem Prozess zur Steuerung des ungewollten Beschleunigungs zurückgegriffen wird.

BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0021] Nun wird unter Verweis auf die beigefügten Zeichnungen eine Fahrzeugsteuervorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben.

[0022] Zunächst wird unter Verweis auf **Fig. 1** und **Fig. 2** ein Fahrzeug mit einer Fahrzeugsteuervorrichtung gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben. **Fig. 1** ist ein konzeptuelles Diagramm, das von verschiedenen Sensoren eines Fahrzeugs, einschließlich der Fahrzeugsteuervorrichtung nach der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, detektierbare Bereiche zeigt. **Fig. 2** ist ein Blockbild, das eine Systemkonfiguration

für die Fahrzeugsteuervorrichtung nach der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0023] Zunächst führt die Fahrzeugsteuervorrichtung gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung eine so genannte Pre-Crash-Sicherheits (PCS)-Steuerung aus, welche eine Steuerung von ungewollter Beschleunigung umfasst. Die Steuerung der ungewollten Beschleunigung wird ausgeführt, um die Leistung einer Brennkraftmaschine zu reduzieren, um einen Schnellstart eines betreffenden Fahrzeugs zu verhindern, wenn vor einem betreffenden stehenden Fahrzeug, dessen Gaspedal bei größer oder gleich einem festgelegten Grad getreten wird, ein Hindernis vorhanden ist. Die Steuerung ungewollter Beschleunigung wird gestartet, wenn ein Zündschalter des Fahrzeugs eingeschaltet wird. Sofern ein Fahrer nicht die Steuerung stoppt, wird diese Steuerung fortgeführt.

[0024] Das Fahrzeug mit der Fahrzeugsteuervorrichtung gemäß dieser Ausführungsform umfasst einen Ultraschallsensor, der den Abstand zwischen dem Fahrzeug und einem davor befindlichen Hindernis vor dem Fahrzeug detektiert.

[0025] Der Ultraschallsensor wird hauptsächlich für die Steuerung ungewollter Beschleunigung, Kollisionsabwendungssteuerung und andere Steuerungsmodi verwendet, emittiert eine Ultraschallwelle hin zu einem Winkelbereich A vor dem Fahrzeug, wie in **Fig. 1** gezeigt ist, und detektiert den Abstand zwischen dem Fahrzeug und einem davor befindlichen Hindernis, etwa einem vorausfahenden Fahrzeug oder einem Fußgänger, beruhend auf der Zeitdifferenz zwischen der Emission der Ultraschallwelle und dem Empfang einer von einem Zielobjekt reflektierten Welle. Der Ultraschallsensor ist beispielsweise in der Lage, ein davor befindliches Hindernis innerhalb etwa 5 m vor dem Fahrzeug zu detektieren.

[0026] Das Fahrzeug umfasst ferner eine monokulare Kamera, die ein Bild vor dem Fahrzeug erhält. Die monokulare Kamera wird hauptsächlich für die Steuerung ungewollter Beschleunigung, Warnung bei Verlassen der Fahrspur und anderen Systemen genutzt und nimmt ein Bild eines Winkelbereichs B vor dem Fahrzeug auf, wie in **Fig. 1** gezeigt ist. Der Abstand zwischen dem Fahrzeug und einem davor befindlichen Hindernis, etwa einem vorausfahenden Fahrzeug oder einem Fußgänger, wird beruhend auf dem während der Fahrt des Fahrzeugs mit der monokularen Kamera aufgenommenen Bild geschätzt.

[0027] Als Nächstes bezeichnet, wie in **Fig. 2** gezeigt, das Bezugszeichen **1** die Fahrzeugsteuervorrichtung gemäß dieser Ausführungsform. Diese Fahrzeugsteuervorrichtung **1** umfasst den Ultraschallsensor **2** und die monokulare Kamera **4**, die beide vorstehend beschrieben wurden, einen Gaspedal-

stellungssensor **6**, einen Fahrzeuggeschwindigkeitssensor **8**, einen Beschleunigungssensor **10** und einen Speicherabschnitt **12**. Der Gaspedalstellungssensor **6** detektiert die Gaspedalstellung. Der Fahrzeuggeschwindigkeitssensor **8** detektiert die Fahrzeuggeschwindigkeit. Der Gaspedalstellungssensor **10** detektiert Beschleunigungen, die in verschiedenen Richtungen auf das Fahrzeug wirken. Der Speicherabschnitt **12** speichert Informationen zur Verwendung zum Steuern des Fahrzeugs.

[0028] Die Fahrzeugsteuervorrichtung **1** umfasst ferner eine elektronische Steuereinheit (ECU) **20**, die eine Brennkraftmaschine **16** und eine Bremse **18**, beide für das Fahrzeug, beruhend auf von den verschiedenen Sensoren, dem Speicherabschnitt **12** und einem Zündschalter **14** des Fahrzeugs empfangenen Signalen steuert. Die verschiedenen Sensoren umfassen den Ultraschallsensor **2**, die monokulare Kamera **4**, den Gaspedalstellungssensor **6**, den Fahrzeuggeschwindigkeitssensor **8** und den Beschleunigungssensor **10**.

[0029] Das ECU **20** ist als Rechner ausgelegt, der einen Zentralrechner (CPU), verschiedene von der CPU ausgelegte und ausgeführte Programme (einschließlich eines grundlegenden Steuerprogramms, etwa eines Betriebssystems (OS), und einer von dem OS gestarteten Anwendung zum Erreichen einer spezifischen Funktion) und einen internen Speicher umfasst, etwa einen Festwertspeicher (ROM) oder einen Arbeitsspeicher (RAM) zum Speichern von Programmen und verschiedenen Daten.

[0030] Als Nächstes wird unter Verweis auf **Fig. 3** und **Fig. 4** beschrieben, was und wie die Fahrzeugsteuervorrichtung **1** gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung steuert. **Fig. 3** ist ein Flussdiagramm eines Prozesses zur Detektion eines davor befindlichen Hindernisses, der von der Fahrzeugsteuervorrichtung **1** gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ausgeführt wird. **Fig. 4** ist eine Steuerungstabelle, auf die von der Fahrzeugsteuervorrichtung **1** gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung bei einem Prozess zur Steuerung eines ungewollten Beschleunigens zurückgegriffen wird.

[0031] Wenn der Zündschalter **14** des Fahrzeugs eingeschaltet wird und die Stromversorgung des ECU **20** eingeschaltet wird, wird der in **Fig. 3** gezeigte Prozess zur Steuerung ungewollter Beschleunigung gestartet und wiederholt ausgeführt.

[0032] Wie in **Fig. 3** gezeigt ist, erhält das ECU **20** in Schritt S1 nach Starten des Prozesses zur Steuerung ungewollter Beschleunigung Informationen, die von den verschiedenen Sensoren ausgegeben werden, und Informationen, die in dem Speicherabschnitt **12** gespeichert sind. Beispiele für die von dem ECU

20 in diesem Schritt erhaltenen Informationen umfassen die Ausgaben des Ultraschallsensors **2**, mit der monokularen Kamera **4** aufgenommene Bilder, die von dem Fahrzeuggeschwindigkeitssensor **8** ausgegebenen Fahrzeuggeschwindigkeiten und Werte eines Fahrtflags und eines Kameradetektionsflags, die in dem Speicher **12** gespeichert sind und nachstehend beschrieben werden.

[0033] Als Nächstes ermittelt das ECU **20** in Schritt S2, ob die vorliegende Fahrzeuggeschwindigkeit größer oder gleich einer vorbestimmten Fahrzeuggeschwindigkeit ist oder nicht (z.B. 10 km/h).

[0034] Wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit größer oder gleich der vorbestimmten Fahrzeuggeschwindigkeit ist, rückt der Prozess zu Schritt S3 vor. In Schritt S3 setzt das ECU **20** den Wert des Fahrtflags auf EIN. Das Fahrtflag gibt das Vorhandensein oder Fehlen einer Historie der Fahrt des Fahrzeugs bei Geschwindigkeiten größer oder gleich der vorbestimmten Fahrzeuggeschwindigkeit nach letztem Einschalten des Zündschalters **14** an. Wenn der Zündschalter **14** eingeschaltet wird, wird der Anfangswert des Fahrtflags auf AUS geschaltet. Wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit größer oder gleich der vorbestimmten Fahrzeuggeschwindigkeit wird und der Wert des Fahrtflags auf EIN gesetzt ist, dann wird der Wert bei EIN gehalten, bis der Zündschalter **14** ausgeschaltet wird.

[0035] Nach Schritt S3 oder wenn in Schritt S2 die vorliegende Fahrzeuggeschwindigkeit nicht größer oder gleich der vorbestimmten Fahrzeuggeschwindigkeit (niedriger als die vorbestimmte Fahrzeuggeschwindigkeit) ist, rückt der Prozess zu Schritt S4 vor. In Schritt S4 ermittelt das ECU **20** beruhend auf dem mit der monokularen Kamera **4** aufgenommenen Bild den Abstand zwischen dem Fahrzeug und einem Hindernis vor dem Fahrzeug und die Art des Hindernisses. Beispielsweise berechnet das ECU **20** die Entfernungen von Hindernissen, die in den innerhalb eines vorbestimmten Zeitraums mit der monokularen Kamera **4** aufgenommenen Bildern enthalten sind, beruhend auf diesen Bildern und der Strecke, die das Fahrzeug während des Aufnehmens dieser Bilder zurücklegt, und ermittelt die Arten der Hindernisse beruhend auf den Umrissen von Zielobjekten und anderen Faktoren. Wenn die Entfernung von einem Zielobjekt, das in einem der aufgenommenen Bilder enthalten ist, 4 m oder weniger beträgt, ermittelt das ECU **20**, dass das Zielobjekt ein Hindernis vor dem Fahrzeug ist. Wenn sich innerhalb von 4 m vor dem Fahrzeug kein Zielobjekt befindet, ermittelt das ECU **20**, dass sich kein Hindernis vor dem Fahrzeug befindet.

[0036] Als Nächstes ermittelt das ECU **20** in Schritt S5 das Vorhandensein oder Fehlen eines Hindernisses vor dem Fahrzeug beruhend auf einem Wert, der

von dem Ultraschallsensor **2** ausgegeben wird. Beispielsweise ermittelt das ECU **20** den Abstand zwischen dem Fahrzeug und einem davor befindlichen Hindernis beruhend auf der Differenz zwischen der Zeit, da der Ultraschallsensor **2** eine Ultraschallwelle ausgibt, und der Zeit, da eine reflektierte Welle von dem Zielobjekt empfangen wird. Wenn der ermittelte Abstand **4** m oder weniger beträgt, ermittelt das ECU **20**, dass ein davor befindliches Hindernis vorliegt.

[0037] Als Nächstens führt das ECU **20** in Schritt S6 einen Antriebskraftsteuerungsprozess beruhend auf den verschiedenen in Schritt S1 erhaltenen Informationen, der Entfernung zwischen dem Fahrzeug und dem davor befindlichen Hindernis und der Art des Hindernisses, die beide beruhend auf Bildern ermittelt werden, die mit der monokularen Kamera **4** in Schritt S4 aufgenommen werden, und dem Vorhandensein oder Fehlen eines Hindernisses, das beruhend auf dem von dem Ultraschallsensor **2** in Schritt S5 ausgegebenen Wert ermittelt wird, aus.

[0038] Bei diesem Antriebskraftsteuerungsprozess setzt das ECU **20** einen Wert eines Grenzdrehmoments TL beruhend auf den verschiedenen in Schritt S1 erhaltenen Informationen, der Entfernung zwischen dem Fahrzeug und dem Hindernis vor dem Fahrzeug und der Art des Hindernisses, die beide beruhend auf Bildern ermittelt werden, die mit der monokularen Kamera **4** in Schritt S4 aufgenommen werden, und dem Vorhandensein oder Fehlen eines Hindernisses, das beruhend auf dem von dem Ultraschallsensor **2** in Schritt S5 ausgegebenen Wert ermittelt wird. Wenn ein erforderliches Drehmoment, das gemäß der von dem Gaspedalstellungssensor **6** ausgegebenen Gaspedalstellung ermittelt wird, von der Brennkraftmaschine **16** ausgegeben wird, wird das tatsächliche ausgegebene Drehmoment auf das festgelegte Grenzdrehmoment TL oder darunter reduziert. Der obere Grenzwert des von der Brennkraftmaschine **16** ausgegebenen Drehmoments ist mit anderen Worten das Grenzdrehmoment TL. Nachstehend wird das detaillierte Festlegen des Grenzdrehmoments TL beschrieben.

[0039] Wird dann aufgrund der Rückwärtsbewegung des Fahrzeugs oder eines anderen Grunds kein davor befindliches Hindernis detektiert oder ist die Gaspedalstellung einen festgelegten Zeitraum lang größer oder gleich einem vorbestimmten Wert (d.h. wenn ein Fahrer das Gaspedal eventuell absichtlich tritt), beendet das ECU **20** den Antriebskraftsteuerungsprozess.

[0040] Nach Schritt S6 ermittelt das ECU **20** in Schritt S7, ob der Zündschalter **14** des Fahrzeugs ausgeschaltet wurde oder nicht. Wenn der Zündschalter **14** ausgeschaltet wurde, rückt der Prozess zu Schritt S8 vor. In Schritt S8 ermittelt das ECU **20** das Vorhandensein oder Fehlen eines Hindernisses

vor dem Fahrzeug beruhend auf den Bildern, die mit der monokularen Kamera **4** unmittelbar vor Ausschalten des Zündschalters **14** aufgenommen wurden.

[0041] Befindet sich vor dem Fahrzeug ein Hindernis, rückt der Prozess zu Schritt S9 vor. In Schritt S9 setzt das ECU **20** einen Wert eines Kameradetektionsflags auf EIN. Das Kameradetektionsflag gibt das letzte Ergebnis der Ermittlung des Vorhandenseins oder Fehlens eines Hindernisses vor dem Fahrzeug beruhend auf den mit der Kamera aufgenommenen Bildern an.

[0042] Wenn sich dagegen vor dem Fahrzeug kein Hindernis befindet, rückt der Prozess zu Schritt S10 vor. In Schritt S10 setzt das ECU **20** den Wert des Kameradetektionsflags auf AUS.

[0043] Nach Schritt S9 oder S10 rückt der Prozess zu Schritt S11 vor. In Schritt S11 setzt das ECU **20** den Wert des Fahrtflags zurück auf AUS.

[0044] Wenn nach Schritt S11 oder in Schritt S7 der Zündschalter **14** des Fahrzeugs nicht ausgeschaltet worden ist, beendet das ECU **20** den Prozess der Steuerung ungewollter Beschleunigung.

[0045] Nun wird das detaillierte Festlegen des Grenzdrehmoments TL in dem Antriebskraftsteuerungsprozess von Schritt S6 anhand von **Fig. 4** beschrieben.

[0046] Wie in **Fig. 4** gezeigt ist, setzt das ECU **20** in dem Antriebskraftsteuerungsprozess von Schritt S6 einen „Detektionswert“ gemäß einer Kombination des Abstands zwischen dem Fahrzeug und dem Hindernis vor dem Fahrzeug sowie der Art des Hindernisses, die beide beruhend auf den mit der monokularen Kamera **4** aufgenommenen Bildern ermittelt werden, des Fahrtflags, des Kameradetektionsflags und des Vorhandenseins oder Fehlens eines Hindernisses, das beruhend auf dem von dem Ultraschallsensor **2** ausgegebenen Wert ermittelt wird. Der „Detektionswert“ gibt die Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins eines davor befindlichen Hindernisses, das einer Steuerung von ungewollter Beschleunigung zu unterworfen ist, an. Das ECU **20** legt weiterhin den Wert des Grenzdrehmoments TL gemäß dem festgelegten Detektionswert fest.

[0047] In dem in **Fig. 4** gezeigten Beispiel ist der Detektionswert von einem der fünf integralen Werte 0 bis 4 definiert. Je größer der Wert ist, desto wahrscheinlicher ist ein davor befindliches Hindernis vorhanden. Wenn im Einzelnen der Detektionswert null ist, ist kein davor befindliches Hindernis vorhanden, das der Steuerung ungewollter Beschleunigung zu unterworfen ist. Je höher der Detektionswert ist, desto wahrscheinlicher ist ein davor befindliches Hindernis vorhanden, das der Steuerung ungewollter Beschleunigung

gung zu unterwerfen ist. Eine Situation, in der der Detektionswert bei vier liegt, zeigt, dass bestimmt ein davor befindliches Hindernis vorhanden ist, das der Steuerung ungewollter Beschleunigung zu unterwerfen ist.

[0048] Zunächst erfolgt eine Beschreibung einer Situation, in der in Schritt S4, der in **Fig. 3** gezeigt ist und in dem der Prozess der Steuerung ungewollter Beschleunigung ausgeführt wird, eine Ermittlung beruhend auf den mit der monokularen Kamera **4** aufgenommenen Bildern erfolgt, dass sich vor dem Fahrzeug ein Hindernis befindet, und das Fahrtrflag ist AUS. In dieser Situation kann es schwierig sein, das Vorhandensein oder Fehlen eines davor befindlichen Hindernisses beruhend allein auf den mit der monokularen Kamera **4** aufgenommenen Bildern zu ermitteln, da es keine Historie zur Fahrt des Fahrzeugs bei Geschwindigkeiten größer oder gleich der vorbestimmten Fahrzeuggeschwindigkeit nach letztem Einschalten des Zündschalters **14** gibt.

[0049] Wenn in dieser Situation das Kameradetektionsflag EIN ist und in Schritt S5, in dem der Prozess zur Steuerung ungewollter Beschleunigung ausgeführt wird, beruhend auf dem von dem Ultraschallsensor **2** ausgegebenen Wert eine Ermittlung erfolgt, dass ein davor befindliches Hindernis vorhanden ist, obwohl beruhend auf den mit der monokularen Kamera **4** aufgenommenen Bildern eine Ermittlung erfolgt ist, dass kein davor befindliches Hindernis vorhanden ist, kann es sehr wahrscheinlich sein, dass ein davor befindliches Hindernis vorhanden ist, und das ECU **20** setzt den Detektionswert somit auf drei. Dies liegt daran, dass beim Abschalten des Zündschalters **14** beim vorherigen Zeitpunkt ein davor befindliches Hindernis detektiert wurde und der Ultraschallsensor **2** ein davor befindliches Hindernis detektiert hat.

[0050] Wenn das Kameradetektionsflag AUS ist und in Schritt S5, in dem der Prozess zur Steuerung ungewollter Beschleunigung ausgeführt wird, beruhend auf dem von dem Ultraschallsensor **2** ausgegebenen Wert eine Ermittlung erfolgt, dass ein davor befindliches Hindernis vorhanden ist, kann ein davor befindliches Hindernis vorhanden sein und das ECU **20** setzt somit den Detektionswert auf zwei. Dies liegt daran, dass beim Abschalten des Zündschalters **14** beim vorherigen Zeitpunkt zwar kein davor befindliches Hindernis detektiert wurde, der Ultraschallsensor **2** aber ein davor befindliches Hindernis detektiert hat.

[0051] Wenn in Schritt S5, in dem der Prozess zur Steuerung ungewollter Beschleunigung ausgeführt wird, dagegen beruhend auf dem von dem Ultraschallsensor **2** ausgegebenen Wert eine Ermittlung erfolgt, dass kein davor befindliches Hindernis vorhanden ist, kann kein davor befindliches Hindernis

vorhanden sein. Dies liegt daran, dass weder beruhend auf den mit der monokularen Kamera **4** aufgenommenen Bildern noch von dem Ultraschallsensor **2** ein davor befindliches Hindernis detektiert wurde. In diesem Fall setzt das ECU **20** unabhängig vom Wert des Kameradetektionsflags den Detektionswert auf null.

[0052] Als Nächstes erfolgt eine Beschreibung einer Situation, in der in Schritt S4, der in **Fig. 3** gezeigt ist und in dem der Prozess der Steuerung ungewollter Beschleunigung ausgeführt wird, eine Ermittlung beruhend auf den mit der monokularen Kamera **4** aufgenommenen Bildern erfolgt, dass sich vor dem Fahrzeug ein Hindernis befindet, und das Fahrtrflag ist EIN. In dieser Situation kann kein davor befindliches Hindernis vorhanden sein. Denn in einer Situation, in der eine Historie der Fahrt des Fahrzeugs bei Geschwindigkeiten größer oder gleich der vorbestimmten Fahrzeuggeschwindigkeit nach letztem Einschalten des Zündschalters **14** vorliegt und das Vorhandensein oder Fehlen eines davor befindlichen Hindernisses beruhend auf den mit der monokularen Kamera **4** aufgenommenen Bildern genau ermittelt werden kann, erfolgt beruhend auf den mit der monokularen Kamera **4** aufgenommenen Bildern eine Ermittlung, dass kein davor befindliches Hindernis vorhanden ist. In diesem Fall setzt das ECU **20** den Detektionswert unabhängig von dem Wert des Kameradetektionsflags und von Detektieren oder Nichtdetektieren eines davor befindlichen Hindernisses durch den Ultraschallsensor **2** auf null.

[0053] Als Nächstes erfolgt eine Beschreibung einer Situation, in der in Schritt S4, der in **Fig. 3** gezeigt ist und in dem der Prozess der Steuerung ungewollter Beschleunigung ausgeführt wird, eine Ermittlung beruhend auf den mit der monokularen Kamera **4** aufgenommenen Bildern erfolgt, dass ein davor befindliches Hindernis vorhanden ist, und das Hindernis wird als ein anderes Fahrzeug eingestuft. In dieser Situation wird beruhend auf den mit der monokularen Kamera **4** aufgenommenen Bildern ein davor befindliches Hindernis detektiert. Eine Historie der Fahrt des Fahrzeugs bei Geschwindigkeiten größer oder gleich der vorbestimmten Fahrzeuggeschwindigkeiten nach dem letzten Einschalten des Zündschalters **14** und ein Detektieren oder Nichtdetektieren eines davor befindlichen Hindernisses beim Abschalten des Zündschalters **14** bei dem vorherigen Zeitpunkt müssen somit nicht berücksichtigt werden. Wenn aber ein in einem der Bilder, die mit der monokularen Kamera **4** aufgenommen werden, enthaltenes Zielobjekt ein anderes sich bewegendes Fahrzeug ist, nimmt die Genauigkeit ab, mit der der Abstand von dem anderen Fahrzeug detektiert wird. Selbst wenn der Abstand zu dem anderen Fahrzeug länger als 4 m ist, könnte somit das andere Fahrzeug versehentlich als davor befindliches Hindernis ermittelt werden.

[0054] Wenn in Schritt S5, in dem der Prozess zur Steuerung ungewollter Beschleunigung ausgeführt wird, in dieser Situation beruhend auf dem von dem Ultraschallsensor **2** ausgegebenen Wert eine Ermittlung erfolgt, dass ein davor befindliches Hindernis vorhanden ist, kann ein davor befindliches Hindernis vorhanden sein. Dies liegt daran, dass entweder beruhend auf den mit der monokularen Kamera **4** aufgenommenen Bildern oder von dem Ultraschallsensor **2** ein davor befindliches Hindernis detektiert wurde. In diesem Fall setzt das ECU **20** den Detektionswert auf vier.

[0055] Wenn in Schritt S5, in dem der Prozess zur Steuerung ungewollter Beschleunigung ausgeführt wird, dagegen beruhend auf dem von dem Ultraschallsensor **2** ausgegebenen Wert eine Ermittlung erfolgt, dass kein davor befindliches Hindernis vorhanden ist, kann ein anderes Fahrzeug, das weiter weg als der Ort ist, der 4 m vor dem Fahrzeug liegt, wie vorstehend beschrieben versehentlich als davor befindliches Hindernis ermittelt werden und das Vorhandensein eines davor befindlichen Hindernisses könnte weniger wahrscheinlich sein. Das ECU **20** setzt den Detektionswert somit auf eins.

[0056] Als Nächstes erfolgt eine Beschreibung einer Situation, in der in Schritt S4, der in **Fig. 3** gezeigt ist und in dem der Prozess der Steuerung ungewollter Beschleunigung ausgeführt wird, eine Ermittlung beruhend auf den mit der monokularen Kamera **4** aufgenommenen Bildern erfolgt, dass ein davor befindliches Hindernis vorhanden ist, und das Hindernis wird als ein anderes Objekt eingestuft (d.h. weder als anderes Fahrzeug noch als Fußgänger). In dieser Situation wird beruhend auf den mit der monokularen Kamera **4** aufgenommenen Bildern ein davor befindliches Hindernis detektiert. Eine Historie der Fahrt des Fahrzeugs bei Geschwindigkeiten größer oder gleich der vorbestimmten Fahrzeuggeschwindigkeiten nach dem letzten Einschalten des Zündschalters **14** und ein Detektieren oder Nichtdetektieren eines davor befindlichen Hindernisses beim Abschalten des Zündschalters **14** bei dem vorherigen Zeitpunkt müssen somit nicht berücksichtigt werden.

[0057] Wenn in Schritt S5, in dem der Prozess zur Steuerung ungewollter Beschleunigung ausgeführt wird, in dieser Situation beruhend auf dem von dem Ultraschallsensor **2** ausgegebenen Wert eine Ermittlung erfolgt, dass ein davor befindliches Hindernis vorhanden ist, kann ein davor befindliches Hindernis vorhanden sein. Dies liegt daran, dass entweder beruhend auf den mit der monokularen Kamera **4** aufgenommenen Bildern oder von dem Ultraschallsensor **2** ein davor befindliches Hindernis detektiert wurde. In diesem Fall setzt das ECU **20** unabhängig von den Werten des Fahrtflags und des Kameradetektionsflags den Detektionswert auf vier.

[0058] Wenn in Schritt S5, in dem der Prozess der Steuerung ungewollter Beschleunigung ausgeführt wird, dagegen beruhend auf dem von dem Ultraschallsensor **2** ausgegebenen Wert eine Ermittlung erfolgt, dass kein davor befindliches Hindernis vorhanden ist, wird beruhend auf den mit der monokularen Kamera **4** aufgenommenen Bildern ein davor befindliches Hindernis detektiert und es ist somit unbestreitbar, dass ein davor befindliches Hindernis vorhanden sein kann. Das ECU **20** setzt den Detektionswert somit auf zwei.

[0059] Als Nächstes erfolgt eine Beschreibung einer Situation, in der in Schritt S4, der in **Fig. 3** gezeigt ist und in dem der Prozess der Steuerung ungewollter Beschleunigung ausgeführt wird, eine Ermittlung beruhend auf den mit der monokularen Kamera **4** aufgenommenen Bildern erfolgt, dass ein davor befindliches Hindernis vorhanden ist, und das Hindernis wird als Fußgänger eingestuft.

[0060] In dieser Situation muss ein Kollidieren des Fahrzeugs mit einem Fußgänger zuverlässig verhindert werden. Das ECU **20** setzt somit unabhängig vom Wert des Fahrtflags, dem Wert des Kameradetektionsflags und vom Detektieren oder Nichtdetektieren eines davor befindlichen Hindernisses durch den Ultraschallsensor **2** den Detektionswert auf vier.

[0061] Das ECU **20** legt den Wert des Grenzdrehmoments TL so fest, dass dieser Wert niedriger wird, wenn der Detektionswert höher wird. Wenn beispielsweise der Detektionswert vier beträgt, setzt das ECU **20** das Grenzdrehmoment TL auf einen Wert, der dem Drehmoment entspricht, das bei einer Gaspedalstellung von 20% erforderlich ist. Selbst wenn also während Vorhandensein eines davor befindlichen Hindernisses die Gaspedalstellung 20% überschreitet, begrenzt das ECU **20** das von der Brennkraftmaschine **16** erzeugte Drehmoment auf das Drehmoment, das erforderlich ist, wenn die Gaspedalstellung 20% beträgt.

[0062] Wenn analog der Detektionswert drei beträgt, setzt das ECU **20** das Grenzdrehmoment TL auf einen Wert, der dem Drehmoment entspricht, das bei einer Gaspedalstellung von 40% erforderlich ist. Wenn der Detektionswert zwei beträgt, setzt das ECU **20** das Grenzdrehmoment TL auf einen Wert, der dem Drehmoment entspricht, das bei einer Gaspedalstellung von 60% erforderlich ist. Wenn der Detektionswert eins beträgt, setzt das ECU **20** das Grenzdrehmoment TL auf einen Wert, der dem Drehmoment entspricht, das bei einer Gaspedalstellung von 80% erforderlich ist. Wenn dagegen der Detektionswert null ist, setzt das ECU **20** das Grenzdrehmoment TL nicht. D.h. das ECU **20** steuert die Brennkraftmaschine **16** so, dass die Brennkraftmaschine **16** das erforderliche Drehmoment ausgibt, das gemäß der vorhandenen Gaspedalstellung ermittelt wird.

[0063] Als Nächstes wird eine weitere Variante der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben.

[0064] In der vorstehenden Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wurde beispielhaft eine Situation beschrieben, bei der der Ultraschallsensor **2** als Detektor genutzt wird, der den Abstand zwischen dem Fahrzeug und dem Hindernis vor dem Fahrzeug detektiert. Es kann jedoch ein Detektor, etwa ein Infrarotsensor oder ein Lasersensor, genutzt werden, und das ECU **20** kann den Wert des Grenzdrehmoments TL gemäß einer Kombination aus Detektieren oder Nichtdetektieren eines Objekts durch den Detektor und Vorhandensein oder Fehlen eines davor befindlichen Hindernisses, ermittelt beruhend auf den mit der monokularen Kamera **4** aufgenommenen Bildern, festlegen.

[0065] In der vorstehenden Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wurde beispielhaft eine Situation beschrieben, bei der die Leistungsquelle des Fahrzeugs die Brennkraftmaschine **16** ist. Die Leistungsquelle des Fahrzeugs kann aber ein Motor sein.

[0066] Als Nächstes werden Funktionsvorteile der Fahrzeugsteuervorrichtung **1** gemäß sowohl der vorstehenden Ausführungsform der vorliegenden Erfindung als auch der Variante der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben.

[0067] Zunächst ändert das ECU **20** das Grenzdrehmoment TL, das ein oberer Grenzwert der von der Brennkraftmaschine **16** erzeugten Antriebskraft ist, gemäß einer Kombination aus Detektieren oder Nichtdetektieren eines Objekts durch den Ultraschallsensor **2** und Vorhandensein oder Fehlen eines davor befindlichen Hindernisses, das beruhend auf den mit der monokularen Kamera **4** aufgenommenen Bildern ermittelt wird. Somit kann das Grenzdrehmoment TL gemäß der Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins eines davor befindlichen Hindernisses festgelegt werden, die beruhend auf der Kombination aus Vorhandensein oder Fehlen eines davor befindlichen Hindernisses, ermittelt beruhend auf den mit der monokularen Kamera **4** aufgenommenen Bildern, und Detektieren oder Nichtdetektieren eines Objekts durch den Ultraschallsensor **2** geschätzt wird. Dies kann ein übermäßiges Steigen der Kosten im Wesentlichen verhindern, indem eine Kombination aus Ultraschallsensor **2** und monokularer Kamera **4** verwendet wird, die relativ kostengünstig sind, und kann zuverlässig ein Kollidieren des Fahrzeugs mit einem davor befindlichen Hindernis verhindern, selbst wenn ein davor befindliches Hindernis beruhend allein auf den mit der monokularen Kamera **4** aufgenommenen Bildern kaum detektiert wird.

[0068] Das ECU **20** ändert das Grenzdrehmoment TL gemäß einer Kombination aus Detektieren oder

Nichtdetektieren eines Objekts durch den Ultraschallsensor **2** und der Art eines davor befindlichen Hindernisses, ermittelt beruhend auf den mit der monokularen Kamera **4** aufgenommenen Bildern. Somit kann das Grenzdrehmoment TL gemäß der Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins eines davor befindlichen Hindernisses festgelegt werden, die unter Berücksichtigung nicht nur der Kombination aus Vorhandensein oder Fehlen eines davor befindlichen Hindernisses, ermittelt beruhend auf den mit der monokularen Kamera **4** aufgenommenen Bildern, und Detektieren oder Nichtdetektieren eines Objekts durch den Ultraschallsensor **2**, sondern auch der Art des davor befindlichen Hindernisses geschätzt wird. Dies kann zuverlässiger verhindern, dass das Fahrzeug mit einem davor befindlichen Hindernis kollidiert, selbst wenn beruhend allein auf den mit der monokularen Kamera **4** aufgenommenen Bildern ein davor befindliches Hindernis kaum detektiert wird.

[0069] Das ECU **20** ändert das Grenzdrehmoment TL gemäß einer Kombination aus Detektieren oder Nichtdetektieren eines Objekts durch den Ultraschallsensor **2**, Vorhandensein oder Fehlen eines davor befindlichen Hindernisses, das beruhend auf den mit der monokularen Kamera **4** aufgenommenen Bildern ermittelt wird, und Vorhandensein oder Fehlen eines davor befindlichen Hindernisses, das beruhend auf den mit der monokularen Kamera **4** aufgenommenen Bildern bei Abschalten des Zündschalters **14** beim vorherigen Zeitpunkt ermittelt wird. Somit kann das Grenzdrehmoment TL gemäß der Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins eines davor befindlichen Hindernisses festgelegt werden, die unter Berücksichtigung nicht nur der Kombination aus Vorhandensein oder Fehlen eines davor befindlichen Hindernisses, ermittelt beruhend auf den mit der monokularen Kamera **4** aufgenommenen Bildern, und Detektieren oder Nichtdetektieren eines Objekts durch den Ultraschallsensor **2**, sondern auch Detektieren oder Nichtdetektieren eines davor befindlichen Hindernisses bei Abschalten des Zündschalters **14** beim vorherigen Zeitpunkt geschätzt wird. Dies kann zuverlässiger verhindern, dass das Fahrzeug mit einem davor befindlichen Hindernis kollidiert, selbst wenn beruhend allein auf den mit der monokularen Kamera **4** aufgenommenen Bildern ein davor befindliches Hindernis kaum detektiert wird.

[0070] Wenn insbesondere beruhend auf den mit der monokularen Kamera **4** aufgenommenen Bildern eine Ermittlung erfolgt, dass kein davor befindliches Hindernis vorhanden ist, ändert das ECU **20** das Grenzdrehmoment TL gemäß einer Kombination aus Detektieren oder Nichtdetektieren eines Objekts durch den Ultraschallsensor **2**, Vorhandensein oder Fehlen eines davor befindlichen Hindernisses, das beruhend auf den mit der monokularen Kamera **4** aufgenommenen Bildern ermittelt wird, und Vorhandensein oder Fehlen eines davor befindlichen Hindernis-

ses, das beruhend auf den mit der monokularen Kamera **4** aufgenommenen Bildern bei Abschalten des Zündschalters **14** beim vorherigen Zeitpunkt ermittelt wird. Wenn somit beruhend auf den mit der monokularen Kamera **4** aufgenommenen Bildern kein davor befindliches Hindernis detektiert wird, kann das Grenzdrehmoment TL gemäß der Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins eines davor befindlichen Hindernisses festgelegt werden, die unter Berücksichtigung auch des Vorhandenseins oder Fehlens eines davor befindlichen Hindernisses geschätzt wird, was beruhend auf den mit der monokularen Kamera **4** aufgenommenen Bildern bei Abschalten des Zündschalters **14** bei dem vorherigen Zeitpunkt ermittelt wird. Dies kann zuverlässiger ein Kollidieren des Fahrzeugs mit einem davor befindlichen Hindernis verhindern.

[0071] Das ECU **20** ändert das Grenzdrehmoment TL gemäß einer Kombination aus Detektieren oder Nichtdetektieren eines Objekts durch den Ultraschallsensor **2**, Vorhandensein oder Fehlen eines davor befindlichen Hindernisses, das beruhend auf den mit der monokularen Kamera **4** aufgenommenen Bildern ermittelt wird, und Vorhandensein oder Fehlen einer Historie der Fahrt des Fahrzeugs bei Geschwindigkeiten größer oder gleich der vorbestimmten Fahrzeuggeschwindigkeit nach letzten Einschalten des Zündschalters **14**. Die Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins eines davor befindlichen Hindernisses wird somit beruhend auf dem Vorhandensein oder Fehlen einer Historie der Fahrt des Fahrzeugs bei Geschwindigkeiten größer oder gleich der vorbestimmten Fahrzeuggeschwindigkeit nach letztem Einschalten des Zündschalters **14** geschätzt, wobei berücksichtigt wird, ob ein davor befindliches Hindernis beruhend allein auf den mit der monokularen Kamera **4** aufgenommenen Bildern kaum detektiert wird oder nicht, und das Grenzdrehmoment TL kann gemäß der geschätzten Wahrscheinlichkeit festgelegt werden. Dies kann zuverlässiger ein Kollidieren des Fahrzeugs mit einem davor befindlichen Hindernis verhindern.

[0072] Wenn insbesondere beruhend auf den mit der monokularen Kamera **4** aufgenommenen Bildern eine Ermittlung erfolgt, dass kein davor befindliches Hindernis vorhanden ist, ändert das ECU **20** das Grenzdrehmoment TL gemäß einer Kombination aus Detektieren oder Nichtdetektieren eines Objekts durch den Ultraschallsensor **2**, Vorhandensein oder Fehlen eines davor befindlichen Hindernisses, das beruhend auf den mit der monokularen Kamera **4** aufgenommenen Bildern ermittelt wird, und Vorhandensein oder Fehlen einer Historie der Fahrt des Fahrzeugs bei Geschwindigkeiten größer oder gleich der vorbestimmten Fahrzeuggeschwindigkeit nach Einschalten des Zündschalters **14** beim vorherigen Zeitpunkt. In einer Situation, in der beruhend auf den mit der monokularen Kamera **4** aufgenommenen Bil-

dern kein davor befindliches Hindernis detektiert wurde, kann somit die Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins eines davor befindlichen Hindernisses unter Berücksichtigung auch des Vorhandenseins oder Fehlens der Historie der Fahrt des Fahrzeugs bei Geschwindigkeiten größer oder gleich der vorbestimmten Fahrzeuggeschwindigkeit geschätzt werden, wobei die Historie der Genauigkeit zugeordnet ist, mit der beruhend auf den mit der monokularen Kamera **4** aufgenommenen Bildern ein davor befindliches Hindernis detektiert wird, und das Grenzdrehmoment TL kann gemäß der geschätzten Wahrscheinlichkeit festgelegt werden. Dies kann zuverlässiger ein Kollidieren des Fahrzeugs mit einem davor befindlichen Hindernis verhindern.

Bezugszeichenliste

1	Fahrzeugsteuervorrichtung
2	Ultraschallsensor (Detektor)
4	Monokulare Kamera
6	Gaspedalstellungssensor
8	Fahrzeuggeschwindigkeitssensor
10	Beschleunigungssensor
12	Speicherabschnitt (Ermittlungsspeicher, Fahrthistoriespeicher)
14	Zündschalter
16	Brennkraftmaschine
18	Bremse
20	ECU (Antriebskraftsteuergerät, Hindernisermittlungseinheit)

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- JP 2012118682 [0004]

Patentansprüche

1. Fahrzeugsteuervorrichtung, welche eine von einer Leistungsquelle eines Fahrzeugs erzeugte Antriebskraft reduziert, um ein Kollidieren des Fahrzeugs mit einem davor befindlichen Hindernis zu verhindern, wobei die Vorrichtung umfasst:

ein Antriebskraftsteuergerät, das ausgelegt ist, um die von der Leistungsquelle des Fahrzeugs erzeugte Antriebskraft zu steuern;

einen Detektor, der ausgelegt ist, um das davor befindliche Hindernis vor dem Fahrzeug zu detektieren; eine monokulare Kamera, die ausgelegt ist, um ein Bild eines Bereichs vor dem Fahrzeug aufzunehmen; und

eine Hindernisermittlungseinheit, die ausgelegt ist, um das Vorhandensein oder Fehlen des davor befindlichen Hindernisses vor dem Fahrzeug beruhend auf einem Bild zu ermitteln, das mit der monokularen Kamera während Fahrt des Fahrzeugs aufgenommen wird, wobei

das Antriebskraftsteuergerät einen oberen Grenzwert der von der Leistungsquelle erzeugten Antriebskraft gemäß einer Kombination aus Detektieren oder Nichtdetektieren eines Objekts durch den Detektor und Vorhandensein oder Fehlen des davor befindlichen Hindernisses, das durch die Hindernisermittlungseinheit ermittelt wird, ändert.

2. Fahrzeugsteuervorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Hindernisermittlungseinheit eine Art des davor befindlichen Hindernisses vor

dem Fahrzeug beruhend auf den mit der monokularen Kamera während der Fahrt des Fahrzeugs aufgenommenen Bildern ermittelt und

das Antriebskraftsteuergerät den oberen Grenzwert der von der Leistungsquelle erzeugten Antriebskraft gemäß einer Kombination aus Detektieren oder Nichtdetektieren eines Objekts durch den Detektor und der Art des davor befindlichen Hindernisses, die durch die Hindernisermittlungseinheit ermittelt wird, ändert.

3. Fahrzeugsteuervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, weiterhin umfassend:

einen Ermittlungsspeicher, der ausgelegt ist, um ein letztes Ergebnis einer Ermittlung zu speichern, die von der Hindernisermittlungseinheit bei Abschalten eines Zündschalters des Fahrzeugs vorgenommen wird, wobei das Antriebskraftsteuergerät den oberen Grenzwert der von der Leistungsquelle erzeugten Antriebskraft gemäß einer Kombination aus Detektieren oder Nichtdetektieren eines Objekts durch den Detektor, Vorhandensein oder Fehlen des davor befindlichen Hindernisses, das durch die Hindernisermittlungseinheit ermittelt wird, und des Ergebnisses der Ermittlung, die von der Hindernisermittlungseinheit vorgenommen wird, ändert, wobei das Ergebnis in dem Ermittlungsspeicher gespeichert wird.

4. Fahrzeugsteuervorrichtung nach Anspruch 3, wobei,

wenn die Hindernisermittlungseinheit ermittelt, dass kein davor befindliches Hindernis vorhanden ist, das Antriebskraftsteuergerät den oberen Grenzwert der von der Leistungsquelle erzeugten Antriebskraft gemäß einer Kombination aus Detektieren oder Nichtdetektieren eines Objekts durch den Detektor und dem Ergebnis der Ermittlung, die von der Hindernisermittlungseinheit vorgenommen wird, ändert, wobei das Ergebnis in dem Ermittlungsspeicher gespeichert wird, und,

wenn die Hindernisermittlungseinheit ermittelt, dass ein davor befindliches Hindernis vorhanden ist, das Antriebskraftsteuergerät die von der Leistungsquelle erzeugte Antriebskraft unabhängig vom Ergebnis der von der Hindernisermittlungseinheit vorgenommenen Ermittlung, wobei das Ergebnis in dem Ermittlungsspeicher gespeichert wird, gemäß einem Detektieren oder Nichtdetektieren eines Objekts durch den Detektor ändert.

5. Steuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, weiterhin umfassend

einen Fahrthistoriespeicher, der ausgelegt ist, um das Vorhandensein oder Fehlen einer Historie einer Fahrt des Fahrzeugs bei Geschwindigkeiten größer oder gleich einer vorbestimmten Geschwindigkeit zu speichern, wobei

das Antriebskraftsteuergerät den oberen Grenzwert der von der Leistungsquelle erzeugten Antriebskraft gemäß einer Kombination aus Detektieren oder Nichtdetektieren eines Objekts durch den Detektor, Vorhandensein oder Fehlen des davor befindlichen Hindernisses, das durch die Hindernisermittlungseinheit ermittelt wird, und Vorhandensein oder Fehlen der Historie der Fahrt des Fahrzeugs bei Geschwindigkeiten größer oder gleich der vorbestimmten Geschwindigkeit ändert, wobei die Historie in dem Fahrthistoriespeicher gespeichert ist.

6. Fahrzeugsteuervorrichtung nach Anspruch 5, wobei,

wenn die Hindernisermittlungseinheit ermittelt, dass kein davor befindliches Hindernis vorhanden ist, das Antriebskraftsteuergerät den oberen Grenzwert der von der Leistungsquelle erzeugten Antriebskraft gemäß einer Kombination aus Detektieren oder Nichtdetektieren eines Objekts durch den Detektor und Vorhandensein oder Fehlen der Historie der Fahrt des Fahrzeugs bei den Geschwindigkeiten größer oder gleich der vorbestimmten Geschwindigkeit ändert, wobei die Historie in dem Fahrthistoriespeicher gespeichert ist, und,

wenn die Hindernisermittlungseinheit ermittelt, dass ein davor befindliches Hindernis vorhanden ist, das Antriebskraftsteuergerät die von der Leistungsquelle erzeugte Antriebskraft gemäß einem Detektieren oder Nichtdetektieren eines Objekts durch den Detektor unabhängig vom Vorhandensein oder Fehlen

der Historie der Fahrt des Fahrzeugs bei Geschwindigkeiten größer oder gleich der vorbestimmten Geschwindigkeit ändert, wobei die Historie in dem Fahrt-historiespeicher gespeichert ist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

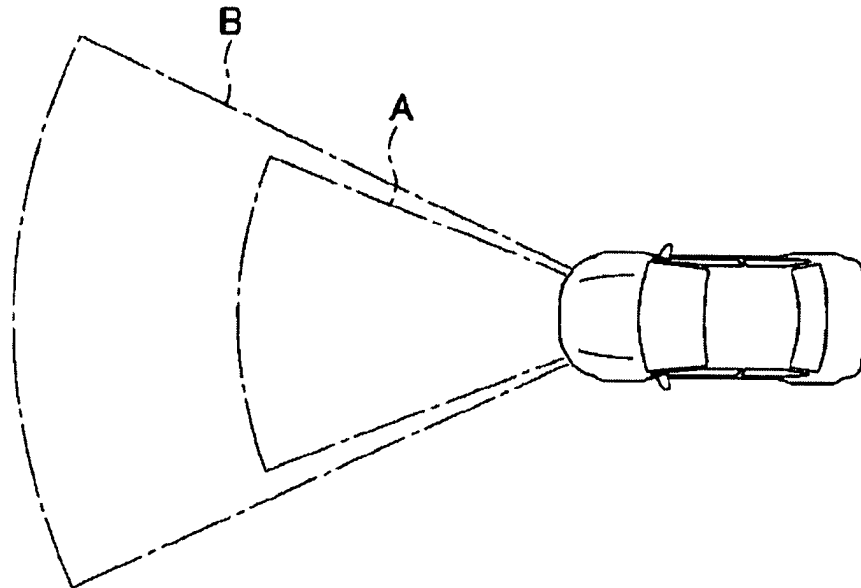


FIG. 2

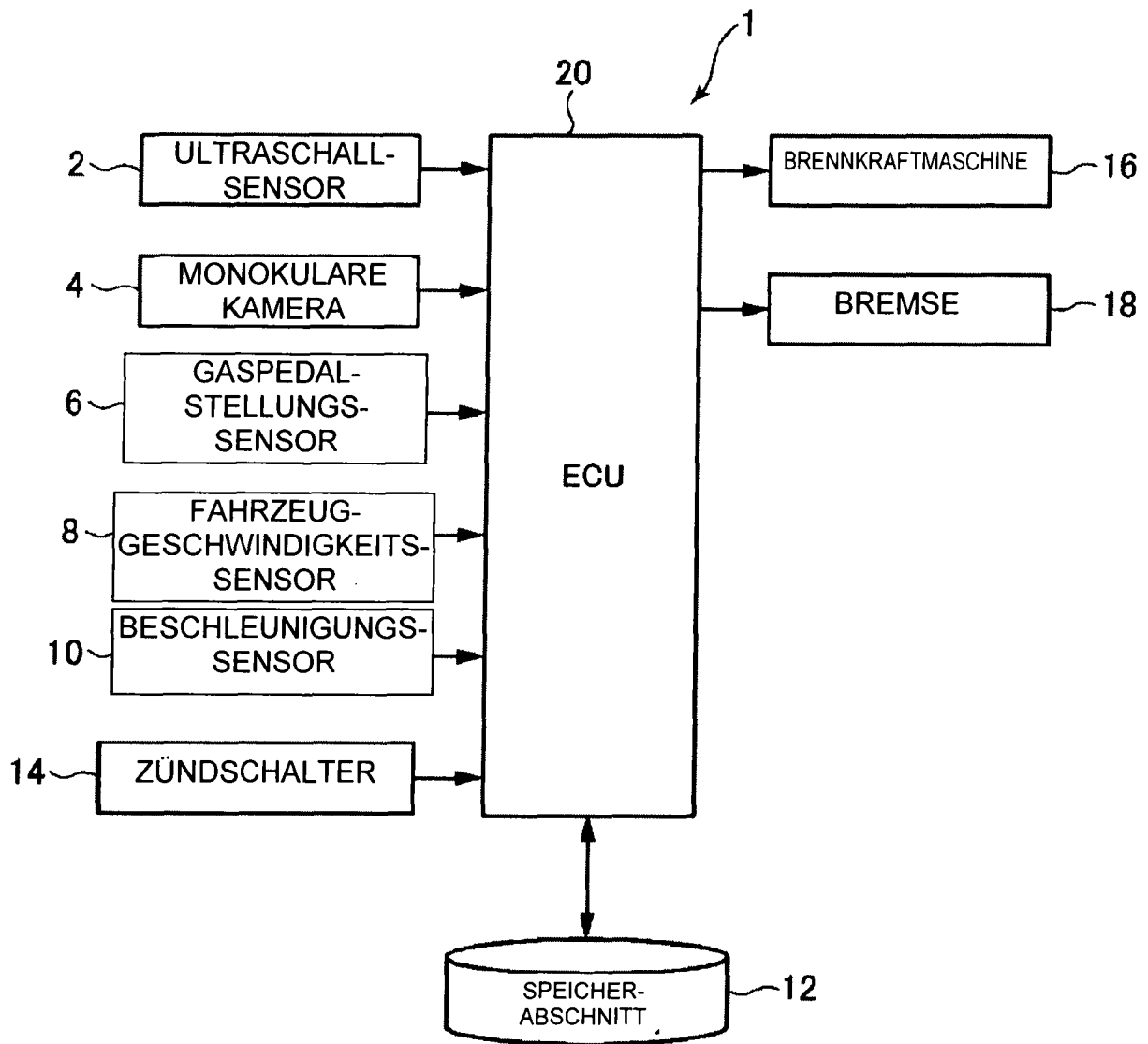


FIG. 3

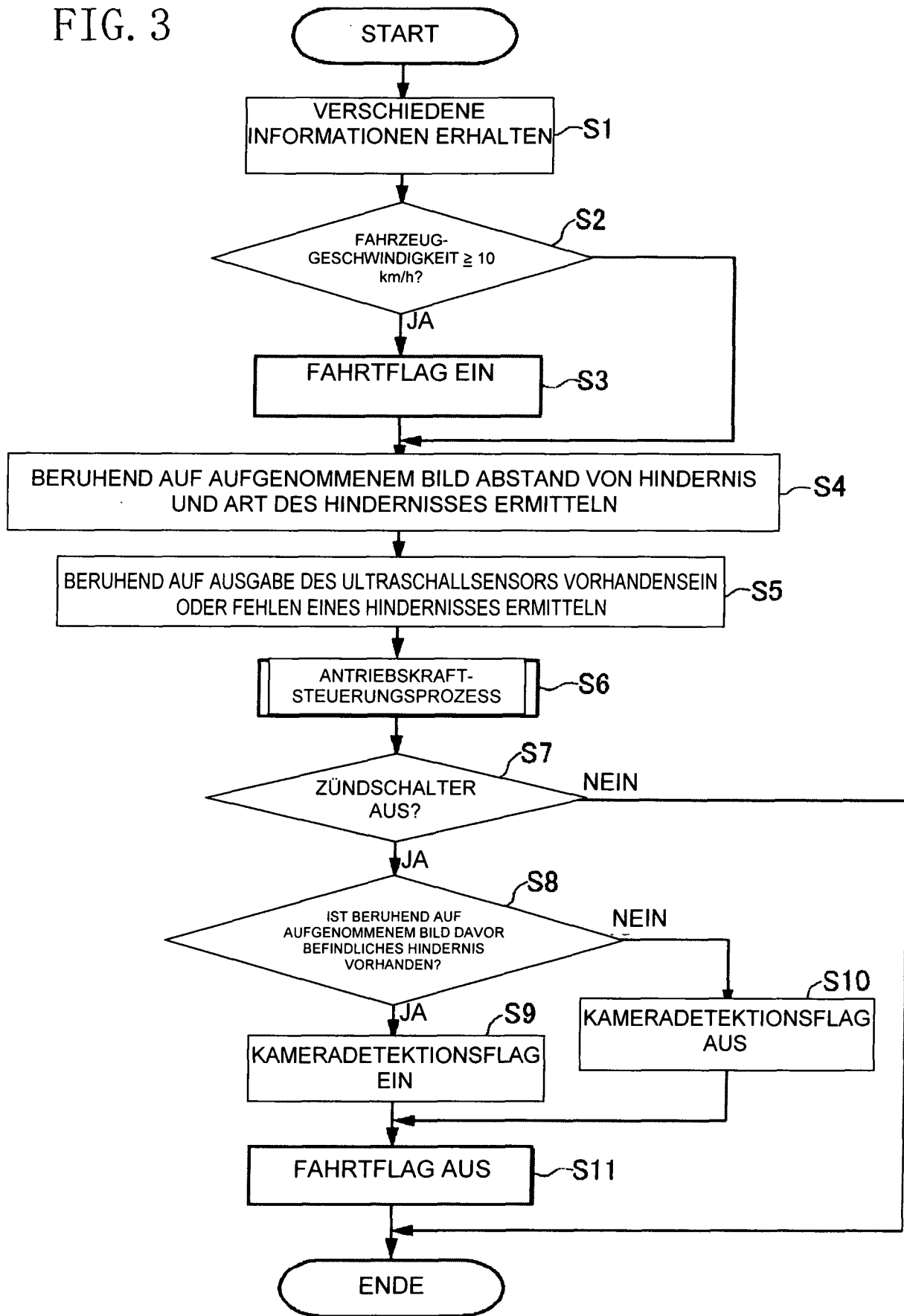


FIG. 4

VON KAMERA DETEKTIERTES DAVOR BEFINDLICHES HINDERNIS	FAHRT-FLAG	KAMERA-DETEKTIONS-FLAG	VON ULTRASCHALLSENSOR DETEKTIERTES DAVOR BEFINDLICHES HINDERNIS	DETEKTIONS-WERT
NICHT VORHANDEN	AUS	EIN	VORHANDEN	3
			NICHT VORHANDEN	0
		AUS	VORHANDEN	2
			NICHT VORHANDEN	0
	EIN	/	VORHANDEN	0
			NICHT VORHANDEN	0
ANDERES FAHRZEUG	/	/	VORHANDEN	4
			NICHT VORHANDEN	1
ANDERES OBJEKT	/	/	VORHANDEN	4
			NICHT VORHANDEN	2
FUSSGÄNGER	/	/	/	4