(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2012 211 495 B4** 2016.08.25

(12) # Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 211 495.5**
(22) Anmeldetag: **03.07.2012**
(43) Offenlegungstag: **08.08.2013**
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **25.08.2016**

(51) Int Cl.: ***G08G 1/16*** (2006.01)
B60W 30/08 (2012.01)
G06K 9/62 (2006.01)
G01S 13/86 (2006.01)
G01S 13/93 (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:
2012-024645 **08.02.2012** **JP**

(73) Patentinhaber:
Mitsubishi Electric Corp., Tokyo, JP

(74) Vertreter:
HOFFMANN - EITLE Patent- und Rechtsanwälte PartmbB, 81925 München, DE

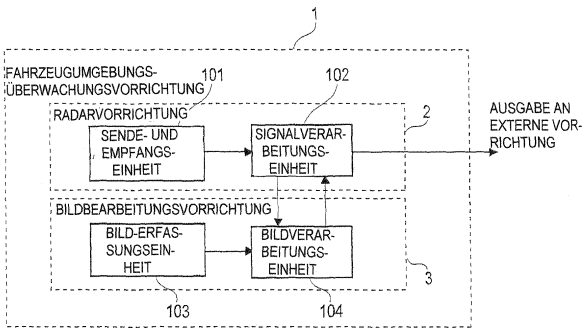
(72) Erfinder:
Yamashina, Noriyoshi, Tokyo, JP

(56) Ermittelter Stand der Technik:

JP	**2008- 54 171**	**A**
JP	**H09- 264 954**	**A**
JP	**2007- 11 994**	**A**
JP	**2007- 66 047**	**A**

(54) Bezeichnung: **Fahrzeugumgebungs-Überwachungsvorrichtung**

(57) Hauptanspruch: Fahrzeugumgebungs-Überwachungsvorrichtung, an einem Fahrzeug montierbar und umfassend:
ein Straßenform-Bestimmungsmittel, das dafür konfiguriert ist, eine Straßenform um das Subjektfahrzeug herum zu ermitteln und die ermittelte Straßenform festzulegen;
eine Bilderfassungseinheit (103), die dafür konfiguriert ist, ein Bild um das Subjektfahrzeug herum zu erfassen, und
eine Bildverarbeitungseinheit (104), die dafür konfiguriert ist, das erfasste Bild zu bearbeiten und eine Spur und ein Hindernis auf der Straße zu erkennen, wobei:
ein Bildverarbeitungserkennungsziel in der Bildverarbeitungseinheit (104) von einem zum anderen umgeschaltet wird, anhand der durch das Straßenform-Bestimmungsmittel festgestellten Straßenform;
wobei, falls das Straßenform-Bestimmungsmittel eine Straßenform als eine gerade Straße feststellt, die Bildverarbeitungseinheit (104) das Hindernis als das Erkennungsziel einstellt; und
wobei, falls das Straßenform-Bestimmungsmittel eine Straßenform als eine gekrümmte Straße feststellt, die Bildverarbeitungseinheit (104) die Spur als das Erkennungsziel einstellt.



Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

1. GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Diese Erfindung bezieht sich auf eine Fahrzeugumgebungs-Überwachungsvorrichtung zum Erkennen von Fahrspuren und Hindernissen um ein Fahrzeug herum.

2. BESCHREIBUNG VERWANDTEN STANDS DER TECHNIK

[0002] Gemäß der ITARDA-Information Nr. 90, 2011 ”Fatal accidents are caused more frequently in the mid-speed range” (fatale Unfälle werden häufiger im mittleren Geschwindigkeitsbereich verursacht), tragen in Japan die aus einer Kollision eines Vierrad-Fahrzeugs, das auf einer geraden Straße fährt, mit einem, die Straße querenden Fußgänger herrührenden fatalen Verkehrsunfälle zu einem großen Anteil der Unfälle zwischen Vierrad-Fahrzeugen und Fußgängern bei den fatalen Verkehrsunfällen bei. Bezüglich der Unfälle von Vierrad-Fahrzeugen miteinander tragen die fatalen Unfälle, die aus einer Frontalkollision eines betroffenen Fahrzeugs, das von einer Spur in einer kurvigen Straße abweicht, mit einem entgegenkommenden Fahrzeug resultieren, einen großen Anteil bei.

[0003] Als Vorrichtung zum Verringern solcher Unfälle ist beispielsweise eine Fahrzeugumgebungs-Überwachungsvorrichtung, wie in Patentdokument 1 gezeigt, bekannt. Die Fahrzeugumgebungs-Überwachungsvorrichtung weist eine an einem Fahrzeug montierte Radarvorrichtung zum Detektieren von Distanz, Position und Relativgeschwindigkeit eines Hindernisses vor dem Subjektfahrzeug auf, und eine Kamera zum Aufnehmen von Bildern vor dem Subjektfahrzeug. Die Fahrzeugumgebungs-Überwachungsvorrichtung bestimmt einen Verarbeitungsbereich eines Bildes, das aus der Kamera eingegeben wird, basierend auf Distanz und Position des durch die Radarvorrichtung detektierten Hindernisses, und unterwirft den Bereich einer Bildverarbeitung, um Hindernisse zu erkennen, und die (Fahr-)Spuren vor dem Subjektfahrzeug zu erkennen

Patentdokument 1: JP H09-264954 A

.

[0004] In dieser Konfiguration solch konventioneller Technologie, um mehrere Zielsubjekte, wie etwa Spuren und Hindernisse vor dem Subjektfahrzeug, aus einem aus der Kamera erhaltenen Bild zu erfassen, ermittelt die Fahrzeugumgebungs-Überwachungsvorrichtung einen Prozess für jedes Erkennungssubjekt, wie etwa einen Hinderniserkennungsprozess und einen Spurerkennungsprozess. Folglich wird die Bildverarbeitungsbelastung hoch. Entsprechend ist es ein Problem gewesen, dass umfangreiche Hardware notwendig ist und folglich die Kosten hoch werden. Diese Erfindung ist gemacht worden, um die oben beschriebenen Probleme zu lösen und es ist eine Aufgabe der Erfindung, eine preisgünstige Fahrzeugumgebungs-Überwachungsvorrichtung zu erhalten, mit kleiner („Small-scale”) Hardware.

[0005] Aus JP 2007-011994 A ist es bekannt, mit Hilfe eines Navigationsgeräts und einer Kamera unterschiedliche Straßenformen zu bestimmen. Je nach Straßenform schaltet das Bildverarbeitungssystem auf ein anderes Straßenformmodell um.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0006] Die Erfindung ist in Anspruch 1 angegeben. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0007] Die Fahrzeugumgebungs-Überwachungsvorrichtung dieser Erfindung ermöglicht es, die Belastung der Bildverarbeitung durch Bestimmen der Straßenform vor dem Subjektfahrzeug und Umschalten des Bildverarbeitungsobjektes von einem zum anderen anhand der Straßenform zu reduzieren, so dass eine preisgünstige Fahrzeugumgebungs-Überwachungsvorrichtung mit kleiner Hardware erhalten werden kann.

[0008] Die vorstehenden und anderen Aufgaben, Merkmale, Aspekte und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der nachfolgenden detaillierten Beschreibung der vorliegenden Erfindung bei Zusammenschau mit den beigefügten Zeichnungen ersichtlicher werden.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0009] **Fig.** 1 ist ein Blockdiagramm, das die Konfiguration der Fahrzeugumgebungs-Überwachungsvorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform dieser Erfindung zeigt;

[0010] **Fig.** 2 ist ein Flussdiagramm, das einen Betrieb der Fahrzeugumgebungs-Überwachungsvorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform zeigt;

[0011] **Fig.** 3 ist ein Diagramm, das die Konfiguration einer Fahrzeugumgebungs-Überwachungsvorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform zeigt; und

[0012] **Fig.** 4 ist ein Flussdiagramm, das den Betrieb der Fahrzeugumgebungs-Überwachungsvorrichtung gemäß der zweiten Ausführungsform zeigt.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

Erste Ausführungsform

[0013] Eine erste Ausführungsform dieser Erfindung wird beschrieben. **Fig.** 1 ist ein Blockdiagramm, das die Konfiguration einer Fahrzeugumgebungs-Überwachungsvorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform dieser Erfindung zeigt. Die Fahrzeugumgebungs-Überwachungsvorrichtung **1** beinhaltet eine Radarvorrichtung **2** und eine Bildverarbeitungsvorrichtung **3**, die an einem Fahrzeug montiert sind. Die Radarvorrichtung **2** hat eine Sende- und Empfangseinheit **101** und eine Signalverarbeitungseinheit **102**. Die Radarvorrichtung **2** emittiert ein Sendesignal als eine elektromagnetische Welle aus der Sende- und Empfangseinheit **101** und empfängt die durch ein Hindernis und ein stationäres Objekt (wie etwa eine Leitplanke), die vor dem Subjektfahrzeug vorhanden sind, reflektierte elektrische Welle als ein Empfangssignal. Basierend auf dem Empfangssignal berechnet die Radarvorrichtung **2** in der Signalverarbeitungseinheit **102** den Abstand zum Hindernis, wie auch Relativgeschwindigkeit und Position des Hindernisses. In der Signalverarbeitungseinheit **102** wird die Straßenform vor dem Subjektfahrzeug aus dem stationären Objekt abgeschätzt und es wird festgestellt, ob die Straßenform eine gerade Straße ist oder nicht. In der Signalverarbeitungseinheit **102** werden die berechnete Distanz zu dem und die Positionsinformation des Hindernisses und das Bestimmungsergebnis der Straßenform an eine Bildverarbeitungseinheit **104** der Bildverarbeitungsvorrichtung **3** gesendet. Es sollte angemerkt sein, dass die Sende- und Empfangseinheit **101** und die Signalverarbeitungseinheit **102** gemeinsam ein Straßenform-Bestimmungsmittel zum Bestimmen der Straßenform um das Subjektfahrzeug herum und zum Bestimmen der ermittelten Straßenform bilden.

[0014] Die Bildverarbeitungsvorrichtung **3** weist eine Bilderfassungseinheit **103** und die Bildverarbeitungseinheit **104** auf. Die Bildverarbeitungsvorrichtung **3** ermittelt ein Bild vor dem Subjektfahrzeug durch die Bilderfassungseinheit **103** und gibt das erfasste Bild aus der Bilderfassungseinheit **103** an die Bildverarbeitungseinheit **104** aus, so dass die Bildverarbeitungseinheit **104** Bildverarbeitung durchführt. Dadurch ermittelt die Bildverarbeitungsvorrichtung **3** ein Hindernis vor dem Subjektfahrzeug oder eine Spur, die die Fahrzeugreisespur anzeigt. Die Information zum Hindernis vor dem Subjektfahrzeug oder die Spurinformation, die die Fahrzeugreisespur anzeigt, die in der Bildverarbeitungseinheit **104** ermittelt worden sind, wird an die Signalverarbeitungseinheit **102** gesendet.

[0015] Falls die Straßenform vor dem Subjektfahrzeug eine gerade Straße ist, kombiniert die Signalverarbeitungseinheit **102** die Distanz zum Hindernis, die Relativgeschwindigkeit und Position des Hindernisses und das Ergebnis der Erkennung und gibt sie als Hindernisinformationen an eine externe Vorrichtung aus.

[0016] Falls die Straßenform vor dem Subjektfahrzeug nicht eine gerade Straße ist, gibt die Signalverarbeitungseinheit **102** das Ergebnis der Erkennung der Spur, welche die Spur anzeigt, in der das Subjektfahrzeug fährt, an eine externe Vorrichtung aus.

[0017] Hier wird der Betrieb in der Fahrzeugumgebungs-Überwachungsvorrichtung der ersten Ausführungsform unter Bezugnahme auf das Flussdiagramm von **Fig.** 2 beschrieben. Zuerst emittiert in Schritt S101 (das Wort "Schritt" wird nachfolgend weggelassen) die Sende- und Empfangseinheit **101** ein Sendesignal als eine elektromagnetische Welle, empfängt die von einem Hindernis und einem stationären Objekt (wie etwa einer Leitplanke), die vor dem Subjektfahrzeug vorliegen, reflektierte elektromagnetische Welle als ein Empfangssignal und erfasst das Empfangssignal als Radarinformationen. Gleichzeitig erfasst die Bilderfassungseinheit **103** ein Bild vor dem Subjektfahrzeug als Bildinformationen.

[0018] In S102 berechnet die Signalverarbeitungseinheit **102** die Distanz, Relativgeschwindigkeit und Position des Fahrzeugs vor dem Subjektfahrzeug des Hindernisses, basierend auf der in S101 erfassten Radarinformation. Weiterhin schätzt in S103 die Signalverarbeitungseinheit **102** die Straßenform aus den Informationen des stationären Objektes ab. Hier wird bekannte Straßenform-Abschätz-Technologie auf die Abschätzung der Straßenform angewendet. Ein bekanntes Beispiel der Straßenform-Abschätz-Technologie beinhaltet die in der nachfolgenden Patent-Publikation beschriebene Technologie.

Japanisches Patent Nr. 4637690, Titel: Straßenform-Erkennungsvorrichtung, Anmelder: Mitsubishi Electric Corp..

[0019] Als Nächstes wird, falls in S104 festgestellt wird, dass die in S103 abgeschätzte Straßenform eine gerade Straße ist, der Prozess zu S105 fortschreiten. Es sollte angemerkt werden, dass, falls der Krümmungsradius, der vorab bestimmt worden ist, gleich oder größer einem vorgegebenen Wert ist (beispielsweise R 1000 m), die Straße als eine gerade Straße festgestellt wird, während, falls der Krümmungsradius kleiner als ein vorgegebener Wert ist, die Straße als eine kurvige Straße bestimmt wird. In S105 bestimmt unter Verwendung der Distanz und Positionsinformation des Hindernisses voraus, das aus der Signalverarbeitungseinheit **102** an der Bildverarbeitungseinheit **104** eingegeben worden ist, die Bildverarbeitungseinheit **104** einen Prozessbereich (Bildverarbeitungserkennungsziel) für das in S101 erfasste Bild und erkennt die Hindernisse vor dem Sub-

jektfahrzeug durch Erkennen eines Bildes innerhalb des Prozessbereichs, durch Einsetzen einer Musterabpasstechnik oder dergleichen. Danach sendet die Bildverarbeitungseinheit **104** das Erkennungsergebnis an die Signalverarbeitungseinheit **102**.

[0020] In S106 werden die Distanz, Relativgeschwindigkeit und Positionsinformation des Fahrzeugs voraus, die durch die Signalverarbeitungseinheit **102** in S102 berechnet sind, und das Erkennungsergebnis des in der Bildverarbeitungseinheit **104** in S105 erkannten Hindernisses miteinander kombiniert und das Ergebnis wird als Hindernisinformation aus der Signalverarbeitungseinheit **102** an eine externe Vorrichtung ausgegeben.

[0021] Als Nächstes schreitet, falls in S104 die Signalverarbeitungseinheit **102** feststellt, dass die in S103 abgeschätzte Straßenform nicht eine gerade Straße ist, der Prozess zu S107 fort. In S107 wird die Spur durch Unterwerfen des in S101 erfassten Bildes einer Bildverarbeitung in der Bildverarbeitungseinheit **104** unter Verwendung einer Musterpasstechnik oder dergleichen erkannt. Man beachte, dass in diesem Fall das Bildverarbeitungserkennungsziel die Spur ist. Das Erkennungsergebnis wird an eine externe Vorrichtung über die Signalverarbeitungseinheit **102** ausgegeben. In S108 werden Distanz, Relativgeschwindigkeit und Position des Fahrzeugs voraus, die in S102 berechnet werden, an eine externe Vorrichtung ausgegeben.

[0022] Wie oben beschrieben, minimiert die Fahrzeugumgebungs-Überwachungsvorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform dieser Erfindung die Belastung der Bildverarbeitung durch Bestimmen einer Straßenform, basierend auf den aus der Radarvorrichtung ermittelten stationären Objektinformation und Umschalten des Bildverarbeitungserkennungszieles von einem zum anderen anhand der Straßenform. Als Ergebnis ist es möglich, eine preisgünstige Fahrzeugumgebungs-Überwachungsvorrichtung durch einfache Hardware bereitzustellen.

Zweite Ausführungsform

[0023] Eine zweite Ausführungsform dieser Erfindung wird beschrieben. **Fig.** 3 ist ein Blockdiagramm, das die Konfiguration einer Fahrzeugumgebungs-Überwachungsvorrichtung gemäß der zweiten Ausführungsform zeigt. In **Fig.** 3 beziehen sich dieselben Bezugszeichen wie jene in **Fig.** 1 auf dieselben oder entsprechende Teile. Die Fahrzeugumgebungs-Überwachungsvorrichtung **1** beinhaltet eine Radarvorrichtung **2**, eine Bildverarbeitungsvorrichtung **3**, und eine Navigationsvorrichtung, die im Fahrzeug montiert sind. Die Radarvorrichtung **2** weist eine Sende- und Empfangseinheit **101** und eine Signalverarbeitungseinheit **102** auf. Die Radarvorrichtung **2** emittiert ein Sendesignal als eine elektromagnetische Welle aus der Sende- und Empfangseinheit **101** und empfängt die durch ein Hindernis oder ein stationäres Objekt (wie etwa eine Leitplanke), die vor dem Subjektfahrzeug vorliegen, reflektierte elektromagnetische Welle als ein Empfangssignal. Basierend auf dem Empfangssignal berechnet die Radarvorrichtung **2** in der Signalverarbeitungseinheit **102** die Distanz zum Hindernis wie auch die Relativgeschwindigkeit und Position des Hindernisses. In der Signalverarbeitungseinheit **102** werden die berechnete Distanz zu und Positionsinformation des Hindernisses an eine Bildverarbeitungseinheit **104** der Bildverarbeitungsvorrichtung **3** gesendet.

[0024] Die Bildverarbeitungsvorrichtung **3** weist eine Bilderfassungseinheit **103** und die Bildverarbeitungseinheit **104** auf. Die Bildverarbeitungsvorrichtung **3** erfasst ein Bild vor dem Subjektfahrzeug durch die Bilderfassungseinheit **103**, gibt das Bild an der Bildverarbeitungseinheit **104** ein und führt eine Bildverarbeitung durch die Bildverarbeitungseinheit **104** durch. Dadurch erkennt die Bildverarbeitungsvorrichtung **3** ein Hindernis vor dem Subjektfahrzeug oder eine Spur, die die Fahrzeugreisespur anzeigt. Die Information zum Hindernis vor dem Subjektfahrzeug oder die Spurinformation, welche die Subjektfahrzeugfahrspur anzeigt, die in der Bildverarbeitungseinheit **104** erkannt worden sind, wird an die Signalverarbeitungseinheit **102** gesendet.

[0025] Eine Navigationsvorrichtung **4** weist eine GPS-Antenneneinheit **105**, eine Straßenkarteneinheit **106** und eine Orientierungsdetektionseinheit **107** auf. Die Navigationsvorrichtung **4** empfängt eine Funkwelle von einem bekannten künstlichen Satelliten durch die GPS-Antenneneinheit **105** und detektiert die Position des Subjektfahrzeugs in der Straßenkarteneinheit **106**, basierend auf dem Empfangssignal. Die Orientierungsdetektionseinheit **107** detektiert die Orientierung des Subjektfahrzeugs. Aus der Position und Orientierung des Subjektfahrzeuges wird in der Straßenkarteneinheit **106** festgestellt, ob die Straßenform vor dem Subjektfahrzeug eine gerade Straße ist oder nicht. Das Bestimmungsergebnis der Straßenform wird an der Bildverarbeitungseinheit **104** eingegeben. Es sollte angemerkt werden, dass in der zweiten Ausführungsform die GPS-Antenneneinheit **105**, die Straßenkarteneinheit **106** und die Orientierungsdetektionseinheit **107**, welche die Navigationsvorrichtung **4** bilden, zusammen ein Straßenform-Bestimmungsmittel zum Erfassen der Straßenform um das Subjektfahrzeug herum und Bestimmen der erfassten Straßenform bilden.

[0026] Falls die Straßenform vor dem Subjektfahrzeug eine gerade Straße ist, kombiniert die Signalverarbeitungseinheit **102** die Distanz zum Hindernis, Relativgeschwindigkeit und Position des Hindernisses und das erkannte Ergebnis und gibt sie als Hindernisinformation an eine externe Vorrichtung aus. Falls

die Straßenform vor dem Subjektfahrzeug nicht eine gerade Straße ist, gibt die Signalverarbeitungseinheit **102** das erkannte Ergebnis der Spur, das die Spur anzeigt, in der das Subjektfahrzeug fährt, an eine externe Vorrichtung aus.

[0027] Hier wird der Betrieb in der Fahrzeugumgebungs-Überwachungsvorrichtung gemäß der zweiten Ausführungsform unter Bezugnahme auf das Flussdiagramm von **Fig.** 4 beschrieben. Zuerst emittiert in Schritt S101 die Sende- und Empfangseinheit **101** ein Sendesignal als eine elektromagnetische Welle, empfängt die von einem Hindernis und einem stationären Objekt (wie etwa einer Leitplanke), die vor dem Subjektfahrzeug vorkommen, reflektierte elektromagnetische Welle als ein Empfangssignal und erfasst das Empfangssignal als Radarinformation. Gleichzeitig erfasst die Bilderfassungseinheit **103** ein Bild vor dem Subjektfahrzeug als Bildinformation.

[0028] In S102 berechnet die Signalverarbeitungseinheit **102** die Distanz, Relativgeschwindigkeit und Position des Hindernisses vor dem Subjektfahrzeug, basierend auf der in S101 erfassten Radarinformation. Als Nächstes wird in S109 die Positionsinformation des Subjektfahrzeugs aus der GPS-Antenneneinheit **105** detektiert und wird die Orientierungsinformation des Subjektfahrzeugs durch die Orientierungsdetektionseinheit **107** detektiert. Die Information zur Straßenform vor dem Subjektfahrzeug wird aus der Straßenkarteneinheit **106** erfasst, basierend auf der Orientierungs- und Positionsinformation.

[0029] In S104, falls festgestellt wird, dass die Straßenform eine gerade Straße ist, in S109, schreitet der Prozess zu S105 fort. In S105 bestimmt unter Verwendung von Distanz und Positionsinformationen des Fahrzeugs voraus, die aus der Signalverarbeitungseinheit **102** an der Bildverarbeitungseinheit **104** eingegeben worden sind, die Bildverarbeitungseinheit **104** einen Prozessbereich (Bildverarbeitungserkennungsziel) für das in S101 erfasste Bild und erkennt das Hindernis vor dem Subjektfahrzeug durch Erkennen eines Bildes innerhalb des Prozessbereiches unter Verwendung einer Musterabpasstechnik oder dergleichen. Danach sendet die Bildverarbeitungseinheit **104** das erkannte Ergebnis an die Signalverarbeitungseinheit **102**. In S106 werden die Distanz, Relativgeschwindigkeit und Positionsinformation des Fahrzeugs voraus, die durch die Signalverarbeitungseinheit **102** in S102 berechnet worden sind, und das erkannte Ergebnis des Hindernisses, das durch die Bildverarbeitungseinheit **104** in S105 ermittelt worden ist, miteinander kombiniert und das Ergebnis wird als Hindernisinformation aus der Signalverarbeitungseinheit **102** an eine externe Vorrichtung ausgegeben.

[0030] In S104, falls in S109 festgestellt wird, dass die Straßenform nicht eine gerade Straße ist, schreitet der Prozess zu S107 fort. In S107 wird die Spur durch Unterwerfen des in S101 erfassten Bildes einer Bildverarbeitung in der Bildverarbeitungseinheit **104** unter Verwendung einer Musterabpasstechnik oder dergleichen unterworfen. Man beachte, dass in diesem Fall das Bildverarbeitungserkennungsziel die Spur ist. Das Erkennungsergebnis wird an eine externe Vorrichtung über die Signalverarbeitungseinheit **102** ausgegeben. In S108 werden Distanz, Relativgeschwindigkeit und Position des Hindernisses voraus, die in S102 berechnet worden sind, an eine externe Vorrichtung ausgegeben.

[0031] Wie oben beschrieben, minimiert die Fahrzeugumgebungs-Überwachungsvorrichtung gemäß der zweiten Ausführungsform dieser Erfindung die Belastung der Bildverarbeitung durch Bestimmen einer Straßenform, basierend auf den aus der Navigationsvorrichtung erfassten Informationen und Umschalten des Bildverarbeitungserkennungsziels von einem zum anderen anhand der Straßenform. Als Ergebnis ist es möglich, eine preisgünstige Fahrzeugumgebungs-Überwachungsvorrichtung durch kleine Hardware bereitzustellen.

[0032] Verschiedene Modifikationen und Änderungen dieser Erfindung werden Fachleuten auf dem Gebiet ersichtlich werden, ohne vom Schutzumfang und Geist dieser Erfindung abzuweichen, und es versteht sich, dass diese Erfindung nicht auf die hier dargestellten illustrativen Ausführungsformen beschränkt ist.

Patentansprüche

1. Fahrzeugumgebungs-Überwachungsvorrichtung, an einem Fahrzeug montierbar und umfassend:
ein Straßenform-Bestimmungsmittel, das dafür konfiguriert ist, eine Straßenform um das Subjektfahrzeug herum zu ermitteln und die ermittelte Straßenform festzulegen;
eine Bilderfassungseinheit (**103**), die dafür konfiguriert ist, ein Bild um das Subjektfahrzeug herum zu erfassen, und
eine Bildverarbeitungseinheit (**104**), die dafür konfiguriert ist, das erfasste Bild zu bearbeiten und eine Spur und ein Hindernis auf der Straße zu erkennen, wobei:
ein Bildverarbeitungserkennungsziel in der Bildverarbeitungseinheit (**104**) von einem zum anderen umgeschaltet wird, anhand der durch das Straßenform-Bestimmungsmittel festgestellten Straßenform;
wobei, falls das Straßenform-Bestimmungsmittel eine Straßenform als eine gerade Straße feststellt, die Bildverarbeitungseinheit (**104**) das Hindernis als das Erkennungsziel einstellt; und
wobei, falls das Straßenform-Bestimmungsmittel eine Straßenform als eine gekrümmte Straße feststellt, die Bildverarbeitungseinheit (**104**) die Spur als das Erkennungsziel einstellt.

2. Fahrzeugumgebungs-Überwachungsvorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei das Straßenform-Bestimmungsmittel eine Radarvorrichtung (**2**) mit einer Sende- und Empfangseinheit (**101**) und einer Signalverarbeitungseinheit (**102**) umfasst, die konfiguriert sind, ein durch die Sende- und Empfangseinheit (**101**) erfasstes Empfangssignal zu verarbeiten, und die Signalverarbeitungseinheit (**102**) konfiguriert ist, die Straßenform aus Informationen eines stationären Objektes zu bestimmen, das durch die Sende- und Empfangseinheit (**101**) erfasst ist.

3. Fahrzeugumgebungs-Überwachungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 und 2, wobei das Straßenform-Bestimmungsmittel eine Navigationsvorrichtung (**4**) mit einer GPS-Antenneneinheit (**105**), einer Straßenkarteneinheit (**106**) und einer Orientierungsdetektionseinheit (**107**) umfasst und die Straßenform durch die Straßenkarteneinheit (**106**) aus einer Position des Subjektfahrzeugs, die aus der GPS-Antenneneinheit (**105**) und der Straßenkarteneinheit (**106**) erfasst ist, und einer Orientierung des Subjektfahrzeugs, die aus der Orientierungsdetektionseinheit (**107**) detektiert wird, bestimmt wird.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG.1

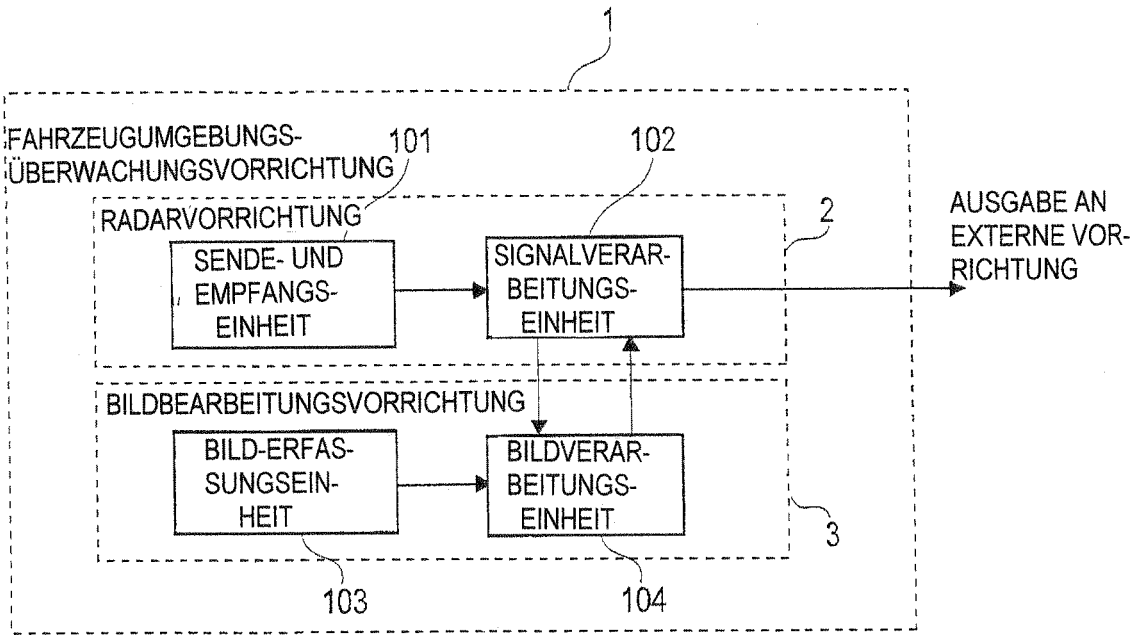


FIG.2

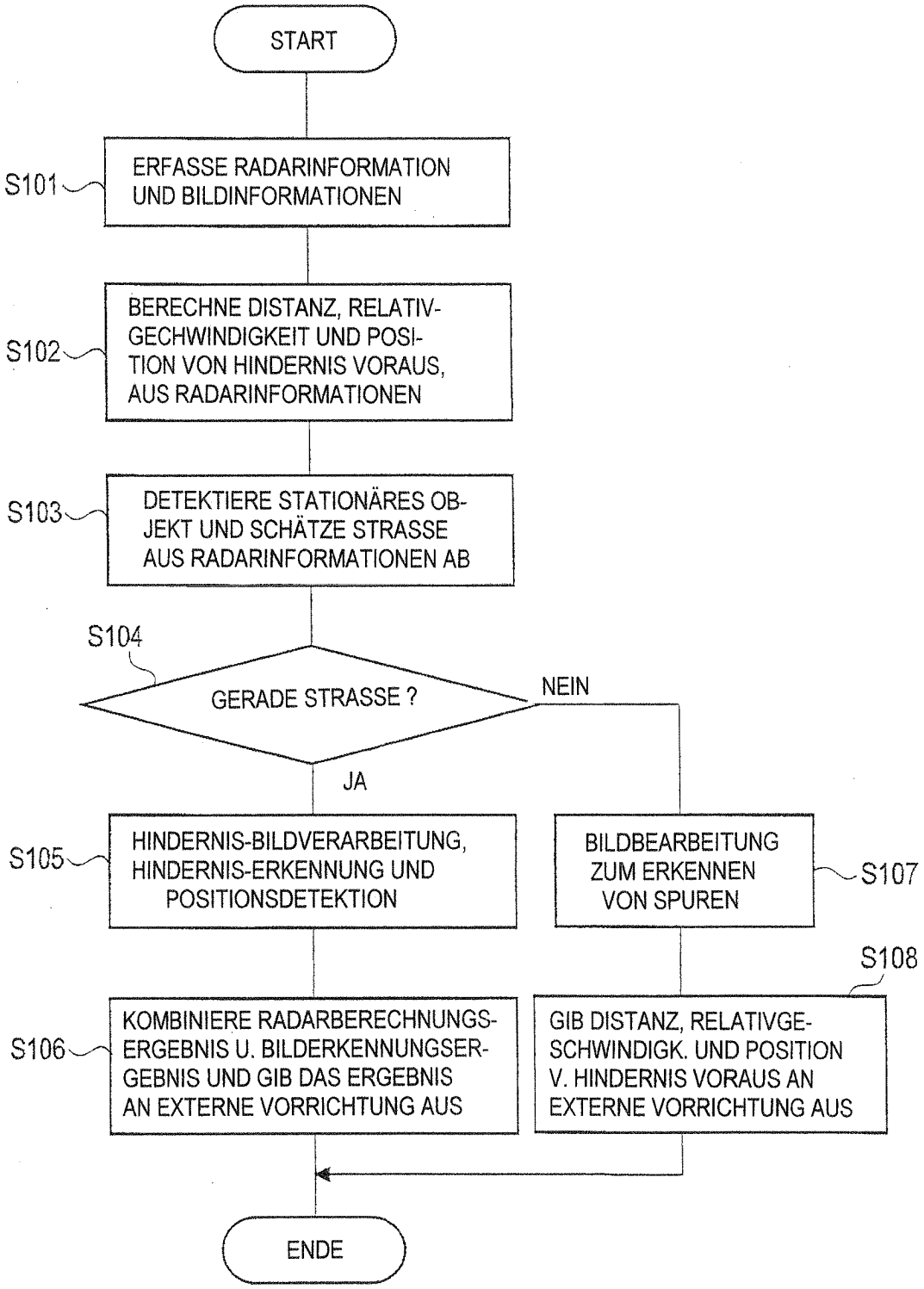

START
S101
ERFASSE RADARINFORMATION UND BILDINFORMATIONEN
S102
BERECHNE DISTANZ, RELATIV-GECHWINDIGKEIT UND POSI-TION VON HINDERNIS VORAUS, AUS RADARINFORMATIONEN
S103
DETEKTIERE STATIONÄRES OB-JEKT UND SCHÄTZE STRASSE AUS RADARINFORMATIONEN AB
S104
GERADE STRASSE ?
NEIN
JA
S105
HINDERNIS-BILDVERARBEITUNG, HINDERNIS-ERKENNUNG UND POSITIONSDETEKTION
S107
BILDBEARBEITUNG ZUM ERKENNEN VON SPUREN
S108
S106
KOMBINIERE RADARBERECHNUNGS-ERGEBNIS U. BILDERKENNUNGSER-GEBNIS UND GIB DAS ERGEBNIS AN EXTERNE VORRICHTUNG AUS
GIB DISTANZ, RELATIVGE-SCHWINDIGK. UND POSITION V. HINDERNIS VORAUS AN EXTERNE VORRICHTUNG AUS
ENDE

FIG.3

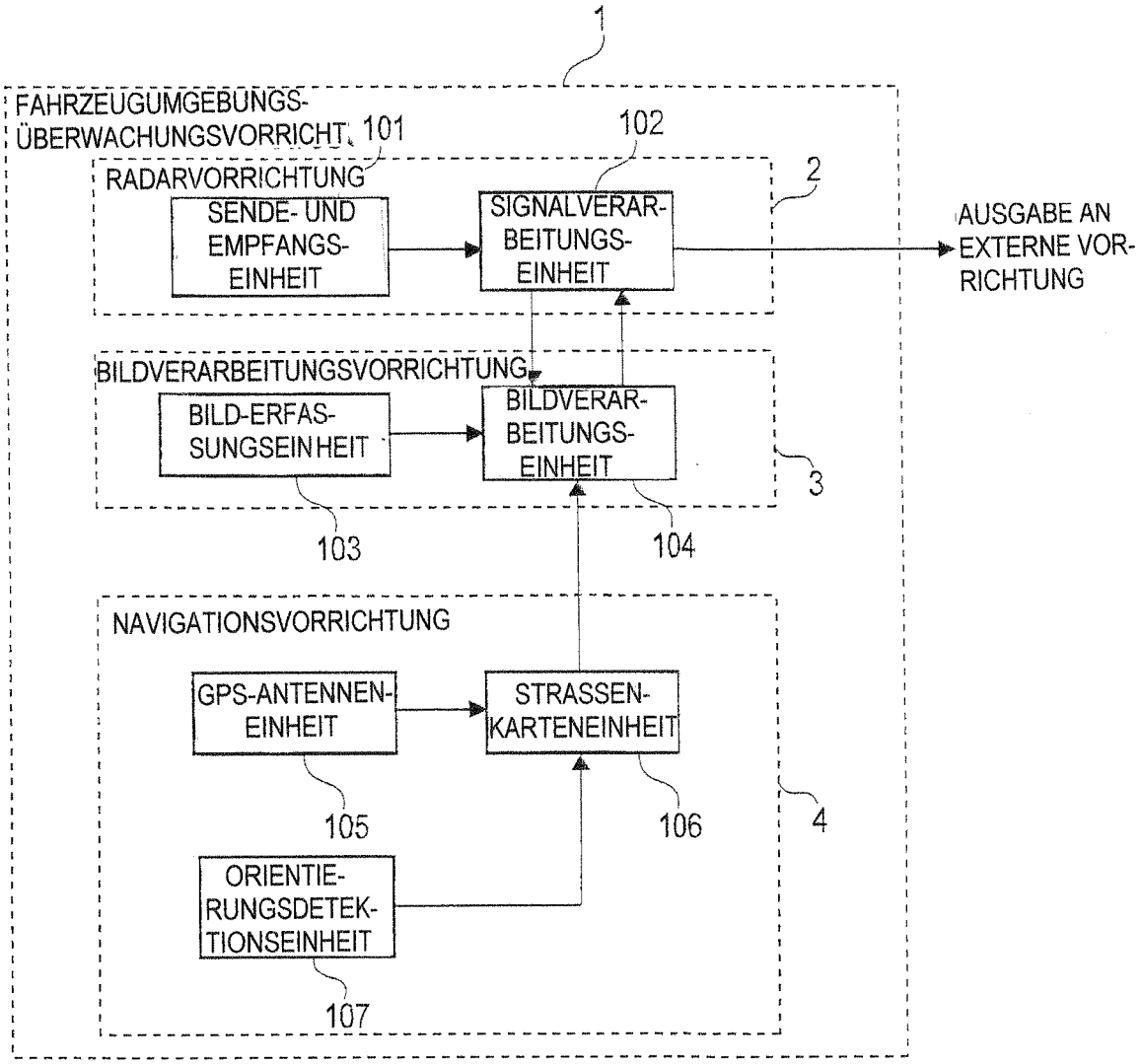
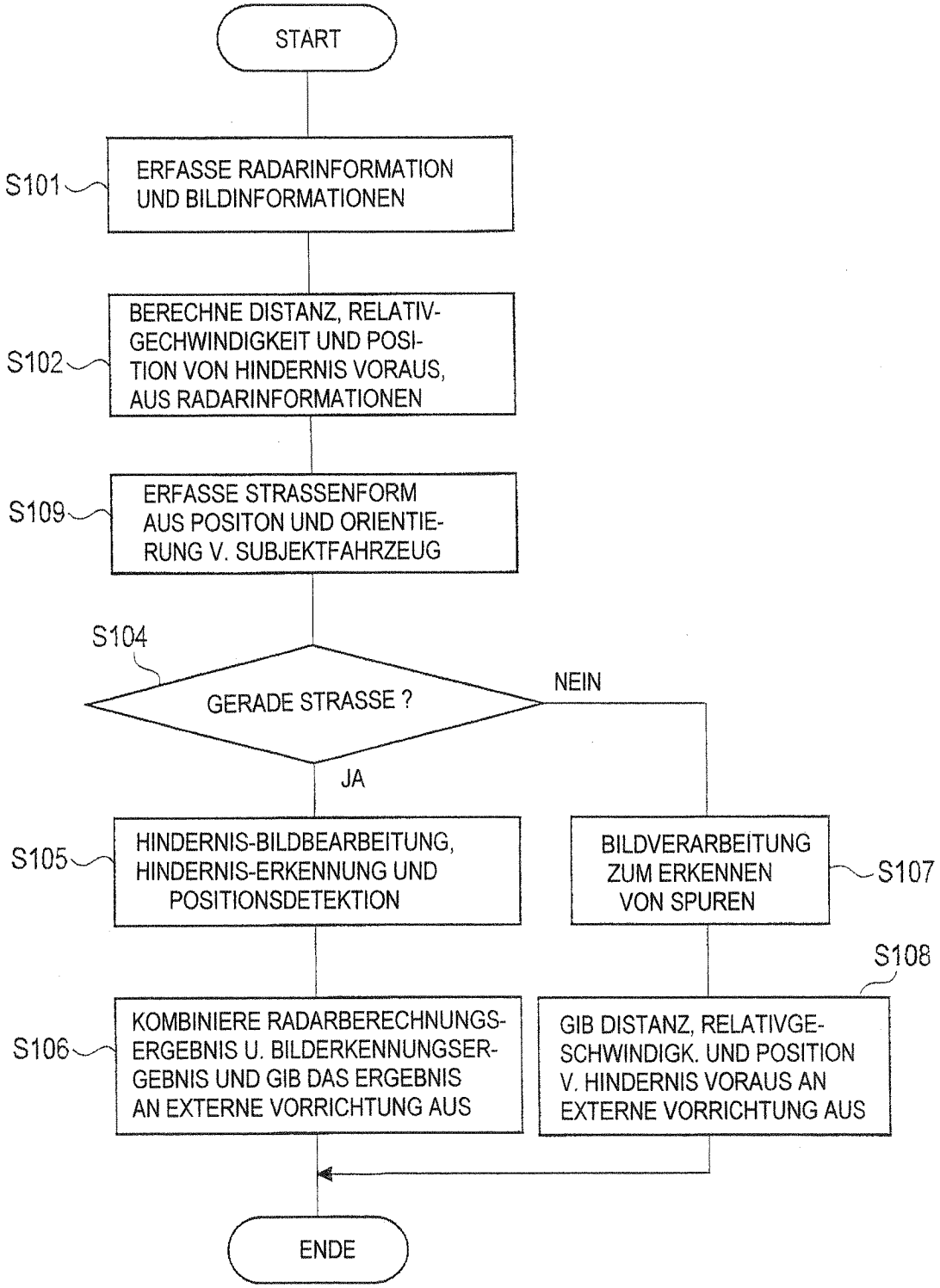

1
FAHRZEUGUMGEBUNGS-
ÜBERWACHUNGSVORRICHT
101
102
RADARVORRICHTUNG
2
SENDE- UND
EMPFANGS-
EINHEIT
SIGNALVERAR-
BEITUNGS-
EINHEIT
AUSGABE AN
EXTERNE VOR-
RICHTUNG
BILDVERARBEITUNGSVORRICHTUNG
BILD-ERFAS-
SUNGSEINHEIT
BILDVERAR-
BEITUNGS-
EINHEIT
3
103
104
NAVIGATIONSVORRICHTUNG
GPS-ANTENNEN-
EINHEIT
STRASSEN-
KARTENEINHEIT
105
106
4
ORIENTIE-
RUNGSDETEK-
TIONSEINHEIT
107

FIG.4


START
S101
ERFASSE RADARINFORMATION UND BILDINFORMATIONEN
S102
BERECHNE DISTANZ, RELATIV-GECHWINDIGKEIT UND POSI-TION VON HINDERNIS VORAUS, AUS RADARINFORMATIONEN
S109
ERFASSE STRASSENFORM AUS POSITON UND ORIENTIE-RUNG V. SUBJEKTFAHRZEUG
S104
GERADE STRASSE ?
NEIN
JA
S105
HINDERNIS-BILDBEARBEITUNG, HINDERNIS-ERKENNUNG UND POSITIONSDETEKTION
BILDVERARBEITUNG ZUM ERKENNEN VON SPUREN
S107
S108
S106
KOMBINIERE RADARBERECHNUNGS-ERGEBNIS U. BILDERKENNUNGSER-GEBNIS UND GIB DAS ERGEBNIS AN EXTERNE VORRICHTUNG AUS
GIB DISTANZ, RELATIVGE-SCHWINDIGK. UND POSITION V. HINDERNIS VORAUS AN EXTERNE VORRICHTUNG AUS
ENDE