



(10) **DE 11 2019 006 043 T5 2021.10.28**

(12) **Veröffentlichung**

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2020/116119**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2019 006 043.0**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2019/044717**
(86) PCT-Anmeldetag: **14.11.2019**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **11.06.2020**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **28.10.2021**

(51) Int Cl.: **B60W 30/06 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:
2018-227570 04.12.2018 JP

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

(71) Anmelder:
**DENSO CORPORATION, Kariya-city, Aichi-pref.,
JP; TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA,
Toyota-shi, Aichi-ken, JP**

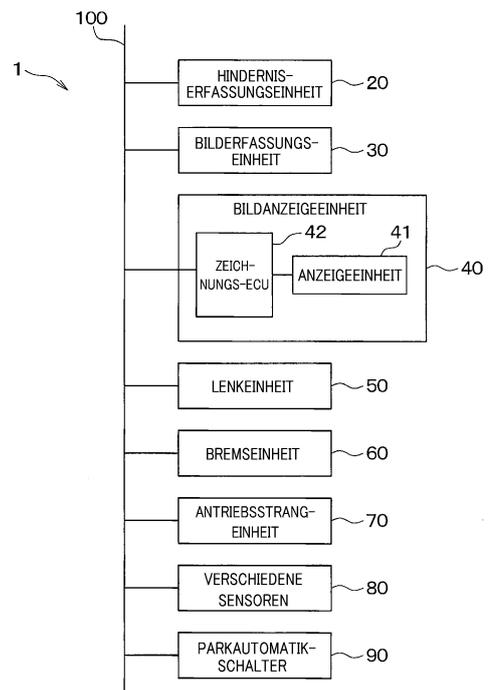
(72) Erfinder:
**Hayakawa, Yoshiki, Kariya-city, Aichi-pref.,
JP; Minase, Yuki, Toyota-shi, Aichi-ken, JP;
Ohbayashi, Motonari, Toyota-shi, Aichi-ken, JP;
Fukuman, Masumi, Kariya-city, Aichi-pref., JP**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Parkassistenzvorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Vorgesehen ist eine Hinderniserfassungseinheit (20), die ein Erfassungssignal auf der Grundlage eines Abstands zwischen einem Fahrzeug und einem Hindernis um das Fahrzeug herum erfasst; eine Bilderfassungseinheit, die ein Bildsignal entsprechend einem Bild um das Fahrzeug (30) herum erfasst; und eine Steuereinheit, die auf der Grundlage des Erfassungssignals und des Bildsignals einen automatischen Parkprozess ausführt, der die Parklücke erfasst und das Fahrzeug in die Parklücke einparkt. Die Steuereinheit ist konfiguriert, um beim Ausführen des automatischen Parkprozesses einen Fehlerbehandlungsprozess in Abhängigkeit eines Zustands des automatischen Parkprozesses auszuführen, wenn ein Fehler entweder in der Hinderniserfassungseinheit oder in der Bilderfassungseinheit auftritt.



Beschreibung

[Querverweis auf in Beziehung stehende Anmeldung]

[0001] Die vorliegende Anmeldung beansprucht die Priorität der am 4. Dezember 2018 eingereichten japanischen Patentanmeldung Nr. 2018-227570, auf deren Offenbarung hiermit vollinhaltlich Bezug genommen ist.

[Technisches Gebiet]

[0002] Die vorliegende Offenbarung bezieht sich auf Parkassistenten Vorrichtungen bzw. Einparkhilfen.

[Stand der Technik]

[0003] Bekannt ist eine Parkassistenten Vorrichtung, bei der ein automatischer Parkprozess erfolgt, um ein Eigenfahrzeug automatisch in eine Parklücke einparken zu lassen, basierend auf Information von mehreren Sensoren, die an einem Fahrzeug angebracht sind (siehe beispielsweise Patentdokument 1). Insbesondere werden gemäß dieser Parkassistenten Vorrichtung Fehler in jeweiligen Sensoren erfasst, und wenn bestimmt wird, dass ein Fehler aufgetreten ist, wird das Auftreten des Fehlers auf einer Anzeigevorrichtung oder dergleichen angezeigt, die an einem Fahrzeug angebracht ist, wodurch ein Insasse benachrichtigt wird.

[Literaturverzeichnis]

[Patentdokument]

[0004] [Patentdokument 1] JP 2017- 178 267 A

[Zusammenfassung der Erfindung]

[0005] Bei der oben beschriebenen Parkassistenten Vorrichtung wird ein Fehlerzustand der jeweiligen Sensoren auf einer am Fahrzeug montierten Anzeigevorrichtung oder dergleichen angezeigt. Die Fähigkeit, einen automatischen Parkprozess durchzuführen, wenn ein Fehler an einem Sensor aufgetreten ist, wird jedoch nicht bestimmt. Folglich wird z. B. bei einer Konfiguration, bei der der automatische Parkprozess zwangsläufig beendet wird, wenn ein Fehler an einem Sensor aufgetreten ist, auch dann der automatische Parkprozess beendet, wenn ein Fehler an einem Sensor aufgetreten ist, der nicht im automatischen Parkprozess verwendet wird. Dementsprechend können Insassen bei der oben beschriebenen Parkassistenten Vorrichtung den automatischen Parkprozess mitunter nicht effektiv nutzen. Es ist Aufgabe der vorliegenden Offenbarung, eine Parkassistenten Vorrichtung bereitzustellen, bei der der automatische Parkprozess leicht und effektiv nutzbar ist.

[0006] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Offenbarung weist eine Parkassistenten Vorrichtung, die an einem Fahrzeug angebracht und konfiguriert ist, um bei einem Einparken des Fahrzeugs in eine Parklücke zu assistieren, auf: eine Hinderniserfassungseinheit, die ein Erfassungssignal auf der Grundlage eines Abstands zwischen dem Fahrzeug und einem Hindernis um das Fahrzeug herum erfasst; eine Bilderfassungseinheit, die ein Bildsignal entsprechend einem Bild um das Fahrzeug herum erfasst; und eine Steuereinheit, die auf der Grundlage des Erfassungssignals und des Bildsignals einen automatischen Parkprozess ausführt, der die Parklücke erfasst und das Fahrzeug in die Parklücke einparkt. Die Steuereinheit ist konfiguriert, um beim Ausführen des automatischen Parkprozesses einen Fehlerbehandlungsprozess in Abhängigkeit eines Zustands des automatischen Parkprozesses auszuführen, wenn ein Fehler entweder in der Hinderniserfassungseinheit oder in der Bilderfassungseinheit auftritt.

[0007] Gemäß dieser Konfiguration führt die Steuereinheit einen Fehlerbehandlungsprozess in Abhängigkeit von Zuständen der Hinderniserfassungseinheit, der Bilderfassungseinheit und des automatischen Parkprozesses durch. So kann der Insasse die automatische Parkfunktion leicht und effektiv nutzen.

[0008] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Offenbarung weist die Hinderniserfassungseinheit mehrere Erfassungseinheiten auf, die an voneinander verschiedenen Positionen angeordnet sind; weist die Bilderfassungseinheit mehrere Abbildungseinheiten auf, die an voneinander verschiedenen Positionen angeordnet sind; und ist die Steuereinheit konfiguriert, um beim Ausführen des automatischen Parkprozesses den Fehlerbehandlungsprozess auszuführen, wenn ein Fehler entweder in der Hinderniserfassungseinheit oder in der Bilderfassungseinheit auftritt, und zwar in Abhängigkeit von einer Position der Hinderniserfassungseinheit oder der Bilderfassungseinheit, bei der der Fehler auftritt, und einem Zustand des automatischen Parkprozesses.

[0009] Gemäß dieser Konfiguration führt die Steuereinheit den Fehlerbehandlungsprozess in Abhängigkeit von einer Position der Hinderniserfassungseinheit oder der Bilderfassungseinheit, an der der Fehler auftritt, und einem Zustand des automatischen Parkprozesses aus. Dadurch ist die Steuereinheit in der Lage, den automatischen Parkprozess auch dann aufrechtzuerhalten, wie er ist, wenn ein Fehler an der Hinderniserfassungseinheit oder der Bilderfassungseinheit aufgetreten ist, die nicht für den automatischen Parkprozess verwendet werden. Daher kann der Insasse die automatische Parkfunktion besser nutzen.

[0010] Es ist zu beachten, dass Bezugszeichen in Klammern, die den jeweiligen Elementen zugeord-

net sind, ein Beispiel für ein Korrespondenzverhältnis zwischen den Elementen und spezifischen Komponenten in Ausführungsformen darstellen, die nachfolgend noch beschrieben sind.

Figurenliste

Fig. 1 zeigt eine Abbildung zur Veranschaulichung einer Umrisskonfiguration eines Fahrzeugs mit einer daran montierten Parkassistenzvorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform.

Fig. 2 zeigt ein Blockdiagramm zur Veranschaulichung einer Konfiguration der Parkassistenzvorrichtung.

Fig. 3 zeigt ein Blockdiagramm zur Veranschaulichung einer Konfiguration einer Hinderniserfassungseinheit.

Fig. 4 zeigt ein Blockdiagramm zur Veranschaulichung einer Konfiguration einer Bilderfassungseinheit.

Fig. 5A zeigt eine schematische Abbildung zur Veranschaulichung eines Zustands eines Fahrzeugs, wenn ein Parklückenerfassungsprozess ausgeführt wird.

Fig. 5B zeigt eine schematische Abbildung zur Veranschaulichung eines Zustands eines Fahrzeugs, wenn ein Winkeleinstellprozess ausgeführt wird.

Fig. 5C zeigt eine schematische Abbildung zur Veranschaulichung eines Zustands eines Fahrzeugs, wenn ein Parkprozess ausgeführt wird.

Fig. 6A zeigt eine Tabelle zur Veranschaulichung eines Verhältnisses zwischen einem Zustand eines Sonars und einer Kamera, die verwendet werden, wenn ein Parklückenerfassungsprozess ausgeführt wird, und einem Verarbeitungszustand einer Hauptsteuereinheit.

Fig. 6B zeigt eine Tabelle zur Veranschaulichung eines Verhältnisses zwischen einem Zustand eines Sonars und einer Kamera, die verwendet werden, wenn ein Winkeleinstellprozess ausgeführt wird, und einem Verarbeitungszustand der Hauptsteuereinheit.

Fig. 6C zeigt eine Tabelle zur Veranschaulichung eines Verhältnisses zwischen einem Zustand eines Sonars und einer Kamera, die verwendet werden, wenn ein Parkprozess ausgeführt wird, und einem Verarbeitungszustand einer Hauptsteuereinheit.

Fig. 7 zeigt ein Ablaufdiagramm zur Veranschaulichung eines automatischen Parkprozesses, der von einer Hauptsteuereinheit ausgeführt wird.

Fig. 8 zeigt ein Ablaufdiagramm zur Veranschaulichung eines Parklückenerfassungsprozesses, der von einer Hauptsteuereinheit ausgeführt wird.

Fig. 9 zeigt ein Ablaufdiagramm zur Veranschaulichung eines Winkeleinstellprozesses, der von einer Hauptsteuereinheit ausgeführt wird.

Fig. 10 zeigt ein Ablaufdiagramm zur Veranschaulichung eines Parkprozesses, der von einer Hauptsteuereinheit ausgeführt wird.

Fig. 11 zeigt ein Ablaufdiagramm zur Veranschaulichung eines Parklückenerfassungsprozesses durch eine Hauptsteuereinheit gemäß einer zweiten Ausführungsform.

Fig. 12 zeigt ein Ablaufdiagramm zur Veranschaulichung eines Winkeleinstellprozesses durch eine Hauptsteuereinheit gemäß der zweiten Ausführungsform.

Fig. 13 zeigt ein Blockdiagramm zur Veranschaulichung einer Konfiguration einer Parkassistenzvorrichtung gemäß weiterer Ausführungsformen.

[Beschreibung von Ausführungsformen]

[0011] Nachstehend sind Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. Es ist zu beachten, dass in den nachfolgenden Ausführungsformen gleiche oder äquivalente Abschnitte mit den gleichen Bezugszeichen versehen sind.

(Erste Ausführungsform)

[0012] Nachstehend ist eine erste Ausführungsform unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. Die Parkassistenzvorrichtung **1** der vorliegenden Ausführungsform ist an einem Fahrzeug **10** montiert und konfiguriert, um bei einem Einparken eines Fahrzeugs **100** zum Einparken in eine Parklücke **PS** zu assistieren. Nachstehend ist als ein Fahrzeug **10**, wie in **Fig. 1** gezeigt, ein allgemeines vierrädriges Fahrzeug mit einer Fahrzeugkarosserie **11** mit einer im Wesentlichen rechteckigen Form in der Draufsicht beispielhaft dargestellt. Es ist zu beachten, dass eine Richtung, die eine Fahrzeugbreite des Fahrzeugs **10** definiert, als Fahrzeugquerrichtung bezeichnet ist. In **Fig. 1** ist die Fahrzeugquerrichtung eine Links-Rechts-Richtung auf der Papieroberfläche. Nachstehend ist eine Richtung orthogonal zu der Fahrzeugquerrichtung des Fahrzeugs **10** und einer Höhenrichtung des Fahrzeugs **10** als Vorwärts-Rückwärts-Richtung bezeichnet. Ferner ist im Folgenden eine virtuelle Linie, die durch die Mitte des Fahrzeugs **10** verläuft und sich in Vorwärts-Rückwärts-Richtung erstreckt, als Fahrzeugmittellinie **L** bezeichnet. Im Folgenden ist eine Vorderseite als eine Seite (obere Sei-

te in **Fig. 1**) einer Richtung parallel zur Fahrzeugmittellinie L definiert, und eine Rückseite als die andere Seite (untere Seite in **Fig. 1**) der Richtung parallel zur Fahrzeugmittellinie L. Eine rechte Seite ist als eine rechte Seite der Fahrzeugquerrichtung des Fahrzeugs **10** definiert, und eine linke Seite als eine linke Seite der Fahrzeugquerrichtung.

[0013] Wie in **Fig. 2** gezeigt, ist die Parkassistenzvorrichtung **1** konfiguriert, um eine Hinderniserfassungseinheit **20**, eine Bilderfassungseinheit **30**, eine Bildanzeigeeinheit **40**, eine Lenkeinheit **50**, eine Bremseinheit **60**, eine Antriebsstrangeinheit **70**, Sensoren **80**, einen Parkautomatik-Schalter **90** und dergleichen aufzuweisen. Die Hinderniserfassungseinheit **20**, die Bilderfassungseinheit **30**, die Bildanzeigeeinheit **40**, die Lenkeinheit **50**, die Bremseinheit **60**, die Antriebsstrangeinheit **70**, die Sensoren **80** und der Parkautomatik-Schalter **90** sind über einen fahrzeuginternen Kommunikationsbus **100** miteinander verbunden.

[0014] Wie in **Fig. 3** gezeigt, ist die Hinderniserfassungseinheit **20** mit einer Sonareinheit **200** und einer Sonar-ECU **210** und dergleichen ausgerüstet. Insbesondere umfasst die Sonareinheit **200** ein vorderes (im Folgenden als F bezeichnet) Sonar **201**, ein hinteres (im Folgenden als R bezeichnet) Sonar **202**, ein linksseitiges (im Folgenden als LS bezeichnet) Sonar **203** und ein rechtsseitiges (im Folgenden als RS bezeichnet) Sonar **204**. Das F-Sonar **201**, das R-Sonar **202**, das LS-Sonar **203** und das RS-Sonar **204** sind jeweils konfiguriert, um Mess- bzw. Prüfwellen in Richtung außerhalb des Fahrzeugs **10** auszusenden und Empfangswellen einschließlich Reflexionswellen der am Hindernis reflektierten Prüfwellen, deren Intensität vom Abstand zwischen dem Fahrzeug **10** und dem Hindernis abhängt, zu empfangen. Das F-Sonar **201**, das R-Sonar **202**, das LS-Sonar **203** und das RS-Sonar **204** geben jeweils ein Erfassungssignal in Abhängigkeit von den empfangenen Wellen aus. Gemäß der vorliegenden Ausführungsform entsprechen die jeweiligen Sonare **201 bis 204** einer Erfassungseinheit.

[0015] Im Folgenden sind die Anordnungspositionen der Sonare **201 bis 204** unter Bezugnahme auf **Fig. 1** beschrieben. In **Fig. 1** sind die Erfassungsbereiche **R1 bis R4** schraffiert dargestellt, um die Erfassungsbereiche **R1 bis R4** der Sonare **201 bis 204** leicht nachvollziehen zu können. Auch in den **Fig. 5A bis Fig. 5C**, die nachstehend noch beschrieben sind, sind die Erfassungsbereiche **R1 bis R4** zweckmäßigerweise schraffiert, um die Erfassungsbereiche **R1 bis R4** der Sonare **201 bis 204** leicht zu verstehen.

[0016] Gemäß der vorliegenden Ausführungsform, wie in **Fig. 1** gezeigt, umfasst das F-Sonar **201** ein erstes bis viertes F-Sonar **201a bis 201d**, die bei-

spielsweise an einem vorderen Stoßfänger **12** der Fahrzeugkarosserie angebracht sind, um Hindernisse zu erfassen, die sich im Bereich vor dem Fahrzeug **10** befinden. Insbesondere ist das erste F-Sonar **201a** an einem linken vorderen Eckteil der Fahrzeugkarosserie **11** angeordnet. Das zweite F-Sonar **201b** ist an einem rechten vorderen Eckteil der Fahrzeugkarosserie **11** angeordnet. Das erste F-Sonar **201a** und das zweite F-Sonar **201b** sind symmetrisch in Bezug auf die Fahrzeugmittellinie L angeordnet. Das dritte F-Sonar **201c** ist zwischen dem ersten F-Sonar **201a** und der Fahrzeugmittellinie L angeordnet. Das vierte F-Sonar **201d** ist zwischen dem zweiten F-Sonar **201b** und der Fahrzeugmittellinie L angeordnet. Ferner sind das dritte F-Sonar **201c** und das vierte F-Sonar **201d** symmetrisch zur Fahrzeugmittellinie L angeordnet.

[0017] Das R-Sonar **202** umfasst ein erstes bis viertes Sonar **202a bis 202d**, die z. B. an einem hinteren Stoßfänger **13** des Fahrzeugs **11** montiert sind, um ein Hindernis zu erfassen, das sich im Bereich hinter dem Fahrzeug **10** befindet. Das erste R-Sonar **202a** ist an einem linken hinteren Eckteil der Fahrzeugkarosserie **11** angeordnet. Das zweite R-Sonar **202b** ist an einem rechten hinteren Eckteil der Fahrzeugkarosserie **11** angeordnet. Das erste R-Sonar **202a** und das zweite R-Sonar **202b** sind symmetrisch in Bezug auf die Fahrzeugmittellinie L angeordnet. Das dritte R-Sonar **202c** ist zwischen dem ersten R-Sonar **202a** und der Fahrzeugmittellinie L angeordnet. Das vierte R-Sonar **202d** ist zwischen dem zweiten R-Sonar **202b** und der Fahrzeugmittellinie L angeordnet. Ferner sind das dritte R-Sonar **202c** und das vierte R-Sonar **202d** symmetrisch zur Fahrzeugmittellinie L angeordnet.

[0018] Gemäß der vorliegenden Ausführungsform sind das erste bis vierte F-Sonar **201a bis 201d** so angeordnet, dass sich die Erfassungsbereiche benachbarter Sonare überlappen.

[0019] Das erste bis vierte F-Sonar **201a bis 201d** sind integral verbunden und konfiguriert, um ein Gesamterfassungssignal auszugeben. D. h., gemäß der vorliegenden Ausführungsform weisen das erste bis vierte F-Sonar **201a bis 201d** einen Erfassungsbereich **R1** als Ganzes im Bereich vor dem Fahrzeug **10** auf. Das F-Sonar **201** der vorliegenden Ausführungsform nimmt einen Fehlerzustand als Ganzes an, auch wenn ein Fehler an einem des ersten bis vierten F-Sonars **201a bis 201d** aufgetreten ist.

[0020] In ähnlicher Weise sind gemäß der vorliegenden Ausführungsform das erste bis vierte R-Sonar **202a bis 202d** so angeordnet, dass sich die Erfassungsbereiche benachbarter Sonare überlappen. Das erste bis vierte R-Sonar **202a bis 202d** sind integral verbunden und konfiguriert, um ein Erfassungssignal als Ganzes auszugeben. D. h., gemäß der

vorliegenden Ausführungsform bilden das erste bis vierte R-Sonar **202a bis 202d** einen Erfassungsbereich **R2** als Ganzes im Bereich hinter dem Fahrzeug **10**. Das R-Sonar **202** der vorliegenden Ausführungsform nimmt einen Fehlerzustand als Ganzes an, auch wenn ein Fehler an einem des ersten bis vierten R-Sonars **202a bis 202d** aufgetreten ist.

[0021] Das LS-Sonar **203** umfasst ein erstes und ein zweites LS-Sonar **203a** und **203b** und ist auf einer linken Seite in Fahrzeugquerrichtung in der Fahrzeugkarosserie **11** angeordnet, um ein Hindernis auf der linken Seite des Fahrzeugs **10** zu erfassen. Insbesondere ist das erste LS-Sonar **203a** zwischen einem linksseitigen Außenspiegel **14** und dem ersten F-Sonar **201a** in Bezug auf die Vorwärts-Rückwärts-Richtung der Fahrzeugkarosserie **11** angeordnet. Das zweite LS-Sonar **203b** ist zwischen einer linksseitigen Türverkleidung **15** und dem ersten R-Sonar **202a** in Bezug auf die Vorwärts-Rückwärts-Richtung der Fahrzeugkarosserie **11** angeordnet.

[0022] Ein RS-Sonar **204** umfasst ein erstes RS-Sonar **204a** und ein zweites RS-Sonar **204b** und ist auf der rechten Seite in Fahrzeugquerrichtung der Fahrzeugkarosserie bzw. des Fahrzeugaufbaus **11** angeordnet, um ein Hindernis zu erfassen, das sich auf der rechten Seite des Fahrzeugs **10** befindet. Insbesondere ist das erste RS-Sonar **204a** zwischen dem rechten Außenspiegel **16** und dem zweiten F-Sonar **201b** in Vorwärts-Rückwärts-Richtung der Fahrzeugkarosserie **11** angeordnet. Das erste LS-Sonar **203a** und das erste RS-Sonar **204a** sind symmetrisch zur Fahrzeugmittellinie L angeordnet. Das zweite RS-Sonar **204b** ist zwischen der rechten Türverkleidung **17** und dem zweiten R-Sonar **202b** in Vorwärts-Rückwärts-Richtung der Fahrzeugkarosserie **11** angeordnet. Das zweite LS-Sonar **203b** und das zweite RS-Sonar **204b** sind symmetrisch zur Fahrzeugmittellinie L angeordnet.

[0023] Gemäß der vorliegenden Ausführungsform sind das erste und das zweite LS-Sonar **203a** und **203b** getrennt voneinander angeordnet und konfiguriert, um jeweils ein Erfassungssignal auszugeben. Mit anderen Worten, das erste LS-Sonar **203a** und das zweite LS-Sonar **203b** bilden jeweils einen Erfassungsbereich **R3** auf der linken Seite des Fahrzeugs **10**. Daher befinden sich gemäß der vorliegenden Ausführungsform das erste LS-Sonar **203a** und das zweite LS-Sonar **203b** nicht in einem Fehlerzustand, selbst wenn ein Fehler an einem der Sonare aufgetreten ist.

[0024] In ähnlicher Weise sind das erste und das zweite RS-Sonar **204a** und **204b** getrennt voneinander angeordnet und konfiguriert, um jeweils ein Erfassungssignal auszugeben. Mit anderen Worten, das erste RS-Sonar **204a** und das zweite RS-Sonar **204b** weisen jeweils einen Erfassungsbereich **R4** auf der

rechten Seite des Fahrzeugs **10** auf. Daher befinden sich gemäß der vorliegenden Ausführungsform das erste RS-Sonar **204a** und das zweite RS-Sonar **204b** nicht in einem Fehlerzustand, selbst wenn ein Fehler an einem der Sonare aufgetreten ist.

[0025] Wie in **Fig. 3** gezeigt, ist die Sonar-ECU **210** konfiguriert, um eine Sonar-Schnittstelle **211**, eine Kommunikationsschnittstelle **212**, eine Sonar-Steuereinheit **213** und eine Hauptsteuereinheit **214** zu enthalten. Die Sonar-Schnittstelle **211** ist eine Schnittstelle für eine Kommunikation zwischen den jeweiligen Sonaren **201 bis 204** und der Sonar-Steuereinheit **213**. Die Kommunikationsschnittstelle **212** ist eine Schnittstelle für eine Kommunikation zwischen der Hauptsteuereinheit **214** und einem fahrzeuginternen Kommunikationsbus **100**. Es ist zu beachten, dass ECU für Electronic Control Unit bzw. elektronische Steuereinheit steht. Selbiges gilt für andere ECUs, die nachstehend noch beschrieben sind.

[0026] Die Sonar-Steuereinheit **213** und die Hauptsteuereinheit **214** sind jeweils als fahrzeugseitiger Mikrocomputer mit einer CPU, einem ROM, einem RAM, einem nichtflüchtigen RAM und dergleichen (nicht dargestellt) konfiguriert. CPU ist eine Abkürzung für Central Processing Unit (zentrale Recheneinheit), ROM ist eine Abkürzung für Read Only Memory (Nur-Lese-Speicher), und RAM ist eine Abkürzung für Random Access Memory (Schreib-Lese-Speicher). Die Sonar-Steuereinheit **213** und die Hauptsteuereinheit **214** lesen Programme (d. h. entsprechende Routinen, die nachstehend noch beschrieben sind) aus dem ROM oder dem nichtflüchtigen RAM und führen sie aus, um verschiedene Steuerungsbetriebe bzw. -operationen durchzuführen. Es ist zu beachten, dass verschiedene Daten (z. B. Anfangswert, eine Nachschlagetabelle, ein Kennfeld und dergleichen), die zur Ausführung der Programme verwendet werden, vorab im ROM oder im nichtflüchtigen RAM gespeichert werden. Das Aufzeichnungsmedium, z. B. das ROM, ist als nichtflüchtiges materielles Aufzeichnungs- bzw. Speichermedium konfiguriert.

[0027] Die Sonar-Steuereinheit **213** ist über die Sonar-Schnittstelle **211** mit dem F-Sonar **201**, dem R-Sonar **202**, dem LS-Sonar **203** und dem RS-Sonar **204** verbunden und ist ebenso mit der Hauptsteuereinheit **214** verbunden. Dann bestimmt die Sonar-Steuereinheit **213** anhand der Erfassungssignale der jeweiligen Sonare **201 bis 204**, ob an den jeweiligen Sonaren **201 bis 204** ein Fehler aufgetreten ist. Beispielsweise bestimmt die Sonar-Steuereinheit **213**, wenn kein Erfassungssignal von einem Sonar gesendet wird, dass ein Fehler an dem Sonar aufgetreten ist, bei dem kein Erfassungssignal erfasst wird. Ferner bestimmt die Sonar-Steuereinheit **213**, wenn ein Erfassungssignal, das einen vorbestimmten Schwellenwert überschreitet, von einem Sonar

gesendet wird, dass ein Fehler an dem Sonar aufgetreten ist, das das den vorbestimmten Schwellenwert überschreitende Erfassungssignal sendet. Dann gibt die Sonar-Steuereinheit **213** die Erfassungssignale der jeweiligen Sonare **201 bis 204** und Fehlerzustände der jeweiligen Sonare **201 bis 204** an die Hauptsteuereinheit **214** aus.

[0028] Wie beschrieben, ist das F-Sonar **201** der vorliegenden Ausführungsform so konfiguriert, dass das erste bis vierte F-Sonar **201a bis 201d** integral verbunden sind. Folglich bestimmt das F-Sonar **201**, wenn mindestens eines des ersten bis vierten Sonars **201a bis 201d** einen Fehler aufweist, dass insgesamt ein Fehler aufgetreten ist. In ähnlicher Weise umfasst das R-Sonar **202** das erste bis vierte R-Sonar **202a bis 202d**. Wenn mindestens eines des ersten bis vierten R-Sonars **202a bis 202d** einen Fehler aufweist, bestimmt das R-Sonar **202**, dass insgesamt ein Fehler aufgetreten ist. Andererseits ist das LS-Sonar **203** konfiguriert, um das erste LS-Sonar **203a** und das zweite LS-Sonar **203b** zu umfassen, die voneinander getrennt sind. Dementsprechend wird das LS-Sonar **203** nicht insgesamt als einen Fehler aufweisend bestimmt, auch wenn entweder das erste LS-Sonar **203a** oder das zweite LS-Sonar **203b** einen Fehler aufweist, sondern bestimmt, dass ein Teil des Sonars einen Fehler aufweist. In ähnlicher Weise wird nicht bestimmt, dass das RS-Sonar **204** insgesamt bzw. als Ganzes einen Fehler aufweist, selbst wenn entweder das erste RS-Sonar **204a** oder das zweite RS-Sonar **204b** einen Fehler aufweist, sondern bestimmt, dass ein Teil des Sonars einen Fehler aufweist.

[0029] Die Hauptsteuereinheit **214** weist eine Funktion zum Ausführen eines vorbestimmten Prozesses basierend auf einem Erfassungssignal der Sonareinheit **200**, einem Bildsignal der Kameraeinheit **300**, die nachstehend noch beschrieben ist, Erfassungssignalen von verschiedenen Sensoren **80** und dergleichen auf. Insbesondere weist die Hauptsteuereinheit **214** eine Funktion, bei der die Lenkeinheit **50**, die Bremseneinheit **60**, die Antriebsstrangeinheit **70** in geeigneter Weise gesteuert werden, wodurch ein unterstützendes Fahren des Fahrzeugs **10** ausgeführt wird, und eine Funktion, bei der ein automatischer Parkprozess des Fahrzeugs **10** ausgeführt wird, auf. Die Hauptsteuereinheit **214** führt einen automatischen Parkprozess auf der Grundlage des Erfassungssignals und Fehlerinformation von der Sonar-Steuereinheit **213** sowie eines Bildsignals und Fehlerinformation von der Kamerasteuereinheit **313** aus. Ebenso führt die Hauptsteuereinheit **214**, wenn der automatische Parkprozess ausgeführt wird, einen Prozess zum Anzeigen eines Bildes entsprechend einer Anzeige **41**, die nachstehend noch beschrieben ist, in der Bildanzeigeeinheit **40** aus.

[0030] Wie in **Fig. 4** gezeigt, ist die Bilderfassungseinheit **30** mit einer Kamera **300**, einer Kamera-ECU **310** und dergleichen ausgestattet. Insbesondere umfasst die Kamera **300** eine F-Kamera **301**, eine R-Kamera **302**, eine LS-Kamera **303** und eine RS-Kamera **304**. Die F-Kamera **301**, die LS-Kamera **303** und die RS-Kamera **304** sind jeweils als Bildsensor, wie beispielsweise als ein ladungsgekoppeltes Element (d. h. CCD), konfiguriert. Die F-Kamera **301**, die R-Kamera **302**, die LS-Kamera **303** und die RS-Kamera **304** geben jeweils ein Bildsignal in Abhängigkeit von einer Situation rund um das Fahrzeug **10** aus. Gemäß der vorliegenden Ausführungsform entsprechen die Kameras **301 bis 304** einer Abbildungseinheit.

[0031] Nachstehend sind die Positionen der jeweiligen Kameras **301 bis 304** unter Bezugnahme auf **Fig. 1** beschrieben. Es ist zu beachten, dass Erfassungsbereiche der jeweiligen Kameras **301 bis 304** mit **R11 bis R14** gekennzeichnet sind.

[0032] Gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist die F-Kamera **301** an einem Frontseitenabschnitt der Fahrzeugkarosserie **11** angebracht, um ein Bildsignal entsprechend dem Erfassungsbereich **R11** vor dem Fahrzeug **10** zu erfassen. Die R-Kamera **302** ist an einem Heckseitenabschnitt des Fahrzeugs **11** angebracht, um ein Bildsignal entsprechend dem Erfassungsbereich **R12** hinter dem Fahrzeug **10** zu erfassen. Die LS-Kamera **303** ist z. B. am linken Außenspiegel **14** montiert, um ein Bildsignal entsprechend dem Erfassungsbereich **R13** auf der linken Seite des Fahrzeugs **10** zu erfassen. Die RS-Kamera **304** ist am rechten Außenspiegel **16** montiert, um ein Bildsignal entsprechend dem Erfassungsbereich **R14** auf der rechten Seite des Fahrzeugs **10** zu erfassen.

[0033] Die Kamera-ECU **310** ist konfiguriert, um eine Kameraschnittstelle **311**, eine Kommunikationsschnittstelle **312**, eine Kamerasteuereinheit **313** und dergleichen zu enthalten. Die Kameraschnittstelle **311** dient als Schnittstelle für eine Kommunikation zwischen den jeweiligen Kameras **301 bis 304** und der Kamerasteuereinheit **313**. Die Kommunikationsschnittstelle **312** dient als Schnittstelle für eine Kommunikation zwischen der Kamerasteuereinheit **313** und dem fahrzeuginternen Kommunikationsbus **100**.

[0034] Die Kamerasteuereinheit **313** ist, ähnlich der Sonar-Steuereinheit **213** oder dergleichen, als fahrzeugseitiger Mikrocomputer konfiguriert, der mit einer CPU, einem ROM, einem RAM, einem nichtflüchtigen RAM und dergleichen ausgestattet ist. Die Kamerasteuereinheit **313** liest Programme (d. h. entsprechende Routinen, die nachstehend noch beschrieben sind) aus dem ROM oder dem nichtflüchtigen RAM und führt sie aus, um verschiedene Steuerungsbetriebe bzw. -operationen durchzuführen. Es ist zu beachten, dass verschiedene Daten (z. B. Anfangswert, eine Nachschlagetabelle, ein Kennfeld und derglei-

chen), die zur Ausführung der Programme verwendet werden, vorab im ROM oder im nichtflüchtigen RAM gespeichert werden. Das Aufzeichnungsmedium, z. B. das ROM, ist als nichtflüchtiges materielles Aufzeichnungs- bzw. Speichermedium konfiguriert.

[0035] Die Kamerasteuereinheit **313** ist über die Kameraschnittstelle **311** mit der F-Kamera **301**, der R-Kamera **302**, der LS-Kamera **303** und der RS-Kamera **304** verbunden. Die Kamerasteuereinheit **313** bestimmt anhand von Bildsignalen von von den Kameras **301 bis 304** aufgenommenen Bildern, ob ein Fehler an den jeweiligen Kameras **301 bis 304** aufgetreten ist. Wenn z. B. kein Signal von einer Kamera gesendet wird, bestimmt die Kamerasteuereinheit **313**, dass ein Fehler an der Kamera aufgetreten ist, an der kein Signal erfasst wird. Ebenso bestimmt die Kamerasteuereinheit **313** für den Fall, dass ein Bild in einem spezifischen Bereich (die Pixel) nicht verändert wird, auch wenn das Bildsignal gesendet wird, dass ein Fehler an der Kamera aufgetreten ist, die das entsprechende Bildsignal sendet. Anschließend gibt die Kamerasteuereinheit **313** Fehlerzustände der jeweiligen Kameras **301 bis 304** zusammen mit den Bildsignalen an die Hauptsteuereinheit **214** aus.

[0036] Wenn z. B. nur ein bestimmter Bereich nicht verändert wird, kann dies an Wassertropfen oder Schnee liegen, die an der Kamera haften. In diesem Fall wird die Zuverlässigkeit des Bildsignals herabgesetzt. Daher kann gemäß der vorliegenden Ausführungsform auch in diesem Fall ein Fehler der Kamera erfasst werden.

[0037] Wie in **Fig. 2** gezeigt, ist die Bildanzeigeeinheit **40** mit einer Anzeigeeinheit **41** und einer Zeichnungs-ECU **42** oder dergleichen ausgestattet. Die Anzeigeeinheit **41** ist z. B. in der Nähe der Mitte eines Armaturenbretts oder in einem Kombizähler vor dem Fahrersitz angeordnet. Die Anzeigeeinheit **41** ist aus einer Vorrichtung aufgebaut, die in der Lage ist, Bilder mit Vollfarbe darzustellen, wie z. B. eine Flüssigkristallanzeigeeinheit oder eine organische EL-Anzeigeeinheit oder dergleichen. Die Anzeigeeinheit **41** kann als Head-up-Display-Vorrichtung oder als Touchpanel (berührungsempfindliches Bedienfeld), das vom Insassen bedient werden kann, ausgeführt sein.

[0038] Die Zeichnungs-ECU **42** ist mit einer Zeichnungssteuereinheit oder dergleichen ausgestattet (jetzt gezeigt), die eine Karte der Umgebung des Fahrzeugs **10** zeichnet oder ein Bild auf der Anzeigevorrichtung **41** basierend auf einer Bedienung durch den Insassen zeichnet. Ferner ist die Zeichnungs-ECU **42** für den Fall, dass ein automatischer Parkprozess erfolgt, konfiguriert, um ein Bild entsprechend einem automatischen Parkprozess zu zeichnen. In diesem Fall zeichnet die Zeichnungs-ECU **42**, wenn ein Fehler an den jeweiligen Sonaren **201 bis 204** und

den jeweiligen Kameras **301 bis 304** aufgetreten ist, das entsprechende Bild auf der Anzeigeeinheit **41**.

[0039] Die Lenkeinheit **50** ist mit einem Lenksensor und einer Lenk-ECU (nicht gezeigt) oder dergleichen ausgestattet. Dann steuert die Lenkeinheit **50** für den Fall, dass ein unterstütztes Fahren des Fahrzeugs **10** erfolgt, die Fahrtrichtung des Fahrzeugs **10** in Übereinstimmung mit einem von der Hauptsteuereinheit **214** gesendeten Steuersignal.

[0040] Die Bremseinheit **60** ist mit einem Bremsensor, einer Brems-ECU oder dergleichen (nicht gezeigt) ausgestattet. Die Bremseinheit **60** erzeugt eine Bremskraft basierend auf dem Steuersignal, das von der Hauptsteuereinheit **214** gesendet wird, wenn ein unterstütztes Fahren des Fahrzeugs **10** erfolgt, und stoppt das Fahrzeug **10** automatisch. Wenn eine hydraulische Bremse vorgesehen ist, steuert die Bremseinheit **60** einen Aktuator, der in einem Hydraulikkreis der hydraulischen Bremse vorgesehen ist, und regelt dadurch die Bremskraft. Auch für den Fall, dass ein Motor als Antriebskraft vorgesehen ist, regelt die Bremseinheit **60** die Bremskraft durch regeneratives Bremsen, indem sie die Versorgungsenergie des Motors steuert.

[0041] Die Antriebsstrangeinheit **70** ist mit einer am Fahrzeug **10** montierten Antriebsquelle, einem Übertragungs- bzw. Getriebemechanismus, der eine Antriebskraft der Antriebsquelle auf die Antriebsräder überträgt, und einer Antriebsstrang-ECU oder dergleichen ausgestattet. Die Antriebsstrangeinheit **70** stimmt während des unterstützten Fahrens des Fahrzeugs **10** die Antriebskraft in Übereinstimmung mit einem von der Hauptsteuereinheit **214** gesendeten Steuersignal ab. Für den Fall, dass die Antriebskraft ein Verbrennungsmotor ist, steuert die Antriebsstrangeinheit **70** die Öffnung einer Drosselklappe oder eine Kraftstoffeinspritzmenge und stimmt so die Antriebskraft ab. Wenn es sich bei der Antriebskraft um einen Motor handelt, steuert die Antriebsstrangeinheit **70** außerdem die Energieversorgung des Motors und stimmt so die Antriebskraft ab.

[0042] Zu den Sensoren **80** gehören ein Fahrzeuggeschwindigkeitssensor, ein Gyrosensor, ein Schalterpositionssensor und dergleichen. Die Sensoren **80** geben jeweils ein Erfassungssignal, das von einem jeweiligen Sensor **80** erfasst wird, an die Hauptsteuereinheit **214** aus.

[0043] Der Parkautomatik-Schalter **90** wird von einem Insassen zum automatischen Einparken des Fahrzeugs **10** verwendet. Der Parkautomatik-Schalter **90** ist zum Beispiel in der Nähe der Mitte des Armaturenbretts angeordnet. Die Hauptsteuereinheit **214** führt bei Betätigung des Parkautomatik-Schalters **90** einen automatischen Parkprozess des Fahrzeugs **10** durch. Der Parkautomatik-Schalter **90** kann

auf der Anzeigeeinheit **41** angezeigt werden, wenn die Anzeigeeinheit **41** aus einem Touchpanel aufgebaut ist.

[0044] Vorstehend ist die Konfiguration der Parkassistenzvorrichtung **1** der vorliegenden Ausführungsform beschrieben. Nachstehend ist von der Hauptsteuereinheit **214** ausgeführter automatischer Parkprozess beschrieben. Nachstehend ist das oben beschriebene Fahrzeug **10** als Eigenfahrzeug **10** bezeichnet. Nachstehend ist ein Beispiel beschrieben, bei dem das Eigenfahrzeug **10** quergeparkt (double-parked) wird. Für den Fall, dass das Eigenfahrzeug **10** längsgeparkt (parallel-parked) wird, sind die Inhalte der Verarbeitung durch die Hauptsteuereinheit **214** jedoch ähnlich wie beim Quereinparken. Das Quereinparken bezieht sich auf einen Parkmodus, bei dem das Eigenfahrzeug **10** so geparkt wird, dass ein geparktes Fahrzeug und das Eigenfahrzeug **10** in einer Fahrzeugquerrichtung des Eigenfahrzeugs **10** angeordnet sind. Das Längseinparken bezieht sich auf einen Parkmodus, bei dem das Eigenfahrzeug so geparkt wird, dass ein geparktes Fahrzeug und das Eigenfahrzeug **10** in Vorwärts-Rückwärts-Richtung des Eigenfahrzeugs angeordnet sind.

[0045] Zunächst eine Bewegung des Eigenfahrzeugs **10**, wenn der automatische Parkprozess erfolgt. Es ist zu beachten, dass der automatische Parkprozess ausgeführt wird, wenn der Parkautomatik-Schalter **90** wie oben beschrieben betätigt wird. Ferner ist im Folgenden, wie in den **Fig. 5A** bis **Fig. 5C** gezeigt, ein Beispiel beschrieben, bei dem eine Parklücke **PS** auf der linken Seite des Eigenfahrzeugs **10** vorhanden ist und auf beiden Seiten der Parklücke **PS** geparkte Fahrzeuge **110** geparkt sind.

[0046] Wenn das Eigenfahrzeug **10** durch den automatischen Parkprozess geparkt wird, erfolgt, wie in **Fig. 5A** gezeigt, ein Parklückenerfassungsprozess zum Erfassen der Parklücke **PS**. Anschließend erfolgt für den Fall, dass das Eigenfahrzeug **10** durch den automatischen Parkprozess geparkt wird, wie in **Fig. 5B** gezeigt, ein Prozess zum Einstellen des Winkels des Eigenfahrzeugs **10** (im Folgenden einfach als Winkeleinstellprozess bezeichnet), um das Eigenfahrzeug **10** in die Parklücke einzuparken. Anschließend, wenn das Eigenfahrzeug **10** durch das automatische Einparken geparkt wird, erfolgt, wie in **Fig. 5C** gezeigt, ein Parkprozess zum Einparken des Eigenfahrzeugs **10** in die Parklücke **10**.

[0047] Wenn der automatische Parkprozess erfolgt, gibt die Hauptsteuereinheit **214** bekanntermaßen verschiedene Steuersignale an die Lenksteuereinheit **50**, die Antriebsstrangeinheit **70** und die Bremseneinheit **60** aus, um so die Fahrtrichtung des Eigenfahrzeugs **10** und die Fahrgeschwindigkeit des Eigenfahrzeugs **10** zu steuern. Dann extrahiert die Hauptsteuereinheit **214** eine Route zur Parklücke **PS**, wenn die Parklücke

PS erfasst wird, und steuert das Fahren des Eigenfahrzeugs **10**. Die Hauptsteuereinheit **214** steuert die Anzeigeeinheit **41**, um ein entsprechendes Bild anzuzeigen, wenn der Parklückenerfassungsprozess ausgeführt wird.

[0048] Nachstehend sind die Sonare **201 bis 204**, die die Erfassungssignale für den automatischen Parkprozess erfassen, die Kameras **301 bis 303**, die Bildsignale erfassen, und die Prozesse der Hauptsteuereinheit **214** beschrieben.

[0049] Bei dem Parklückenerfassungsprozess erfasst die Hauptsteuereinheit **214**, wie in **Fig. 5A** gezeigt, die Parklücke **PS** auf der linken Seite des Fahrzeugs **10**, während sie das Fahrzeug **10** vorwärts fahren lässt. In diesem Fall erkennt die Hauptsteuereinheit **214** anhand des Erfassungssignals des F-Sonars **201** und des Bildsignals der F-Kamera **301** einen Zustand vor dem Fahrzeug **10** und lässt das Fahrzeug **10** vorwärts fahren. Ferner erkennt die Hauptsteuereinheit **214** einen Zustand der linken Seite des Fahrzeugs **10** basierend auf dem Erfassungssignal des LS-Sonars **203** und dem Bildsignal der LS-Kamera **303**, um die Parklücke **PS** zu erfassen.

[0050] In diesem Moment führt die Hauptsteuereinheit **214**, wie in **Fig. 6A** gezeigt, für den Fall, dass sich das F-Sonar **201**, die F-Kamera **301**, das LS-Sonar **203** und die LS-Kamera **303** in einem normalen Zustand befinden, einen ersten Parklückenerfassungsprozess als einen regulären Parklückenerfassungsprozess aus.

[0051] Ferner für die Hauptsteuereinheit **214** für den Fall, dass sowohl bei der F-Kamera **201** als auch bei der F-Kamera **301** ein Fehler aufgetreten ist, den Parklückenerfassungsprozess nicht aus, da ein Zustand vor dem Fahrzeug **10** nicht erkannt werden kann. In gleicher Weise führt die Hauptsteuereinheit **214** für den Fall, dass ein Fehler sowohl im LS-Sonar **203** als auch in der LS-Kamera **303** aufgetreten ist, den Parklückenerfassungsprozess nicht aus, da ein Zustand auf der linken Seite des Fahrzeugs **10** nicht erkannt werden kann. Es ist zu beachten, dass ein Fehler, der an dem LS-Sonar **203** auftritt, sich auf einen Zustand bezieht, in dem ein Fehler an dem ersten LS-Sonar **203a** und dem zweiten LS-Sonar **203b** auftritt.

[0052] Demgegenüber führt die Hauptsteuereinheit **214** für den Fall, dass entweder das F-Sonar **201** oder die F-Kamera **301** einen Fehler aufweist und wenigstens entweder das LS-Sonar **203** oder die LS-Kamera **303** einen normalen Zustand aufweist, einen zweiten Parklückenerfassungsprozess aus, der sich von dem ersten Parklückenerfassungsprozess unterscheidet. Ferner führt die Hauptsteuereinheit **214** für den Fall, dass wenigstens entweder das LS-Sonar **203** oder die LS-Kamera **303** einen Fehler aufweist

und wenigstens entweder das F-Sonar **201** oder die F-Kamera **301** einen normalen Zustand aufweist, den zweiten Parklückenerfassungsprozess aus.

[0053] In diesem Fall, wenn ein Fehler an der LS-Kamera **303** aufgetreten ist, erfasst die Hauptsteuereinheit **214** die Parklücke **PS** nur unter Verwendung des Erfassungssignals des LS-Sonars **203**. Wenn die Hauptsteuereinheit **214** die Parklücke **PS** jedoch nur unter Verwendung des Erfassungssignals des LS-Sonars **203** erfasst, erkennt die Hauptsteuereinheit **214** das geparkte Fahrzeug **110** mit dem Erfassungssignal des LS-Sonars **203**, um die Parklücke **PS** zu erfassen. Dementsprechend kann die Hauptsteuereinheit **214** den Parklückenerfassungsprozess nicht abschließen, wenn das geparkte Fahrzeug **110** nicht vorhanden ist. Daher veranlasst die Hauptsteuereinheit **214** die Anzeigeeinheit **41**, ein Bild anzuzeigen, das darauf hinweist, dass der Parklückenerfassungsprozess nicht abgeschlossen werden kann, wenn das geparkte Fahrzeug **110** nicht geparkt ist.

[0054] Die Hauptsteuereinheit **214** erfasst die Parklücke **PS** nur unter Verwendung des Bildsignals der LS-Kamera, wenn ein Fehler an dem LS-Sonar **203** aufgetreten ist. Wenn die Parklücke **PS** jedoch nur unter Verwendung des Bildsignals der LS-Kamera **303** erfasst wird, erkennt die Hauptsteuereinheit **214** die weiße Linie **WL** basierend auf dem Bildsignal der LS-Kamera **303**, um die Parklücke **PS** zu erfassen. Wenn die weiße Linie **WL** nicht vorhanden ist, kann die Hauptsteuereinheit **214** den Parklückenerfassungsprozess folglich nicht abschließen. Daher veranlasst die Hauptsteuereinheit **214** die Anzeigeeinheit **41**, ein Bild anzuzeigen, das darauf hinweist, dass der Parklückenerfassungsprozess nicht abgeschlossen werden kann, wenn die weiße Linie **WL** nicht vorhanden ist.

[0055] Gemäß der vorliegenden Ausführungsform umfasst das LS-Sonar **203** das erste LS-Sonar **203a** und das zweite Sonar **203b**, wobei das erste LS-Sonar **203a** und das zweite LS-Sonar **203b** voneinander getrennt sind. Daher bestimmt die Hauptsteuereinheit **214**, dass ein Fehler an einem Teil des LS-Sonars **203** aufgetreten ist, wenn ein Fehler entweder an dem ersten LS-Sonar **203a** oder an dem zweiten Sonar **203b** aufgetreten ist, und führt einen zweiten Parklückenerfassungsprozess aus. In diesem Fall führt die Hauptsteuereinheit **214**, wenn sich die LS-Kamera **303** in dem normalen Zustand befindet, den zweiten Parklückenerfassungsprozess aus, indem sie das Erfassungssignal des LS-Sonars oder das Bildsignal der LS-Kamera **303** verwendet, je nachdem, welcher von beiden den normalen Zustand aufweist. Ferner führt die Hauptsteuereinheit **214** in dem Fall, dass ein Fehler an der LS-Kamera **303** aufgetreten ist, den zweiten Parklückenerfassungsprozess aus, indem sie nur das Erfassungssignal des LS-Sonars verwendet, das sich in dem normalen Zu-

stand befindet. D. h., wenn ein Fehler an der LS-Kamera **303** aufgetreten ist, führt die Hauptsteuereinheit **214** einen Parklückenerfassungsprozess aus, der nicht abgeschlossen werden kann, wenn das geparkte Fahrzeug **110** nicht geparkt ist.

[0056] Gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist das F-Sonar **201** aus dem ersten bis vierten F-Sonar **201a** bis **201d** aufgebaut, die integriert sind. Daher bestimmt die Hauptsteuereinheit **214**, dass das F-Sonar **201** insgesamt einen Fehler aufweist, auch wenn mindestens eines des ersten bis vierten F-Sonars **201a** bis **201d** einen Fehler aufweist. Es ist zu beachten, dass der zweite Parklückenerfassungsprozess eingeschränkter ist als der erste Parklückenerfassungsprozess, so wie sie vorstehend beschrieben sind.

[0057] Bei dem nächsten Winkelanpassungs- bzw. Winkeleinstellprozess, wie in **Fig. 5B** gezeigt, passt die Hauptsteuereinheit **214** den Winkel des Eigenfahrzeugs **10** in Bezug auf die Parklücke **PS** an, damit das Eigenfahrzeug **10** in die erfasste Parklücke **PS** einfährt. In diesem Fall wird gemäß einem in **Fig. 5B** gezeigten Beispiel das Eigenfahrzeug **10** gesteuert, um nach vorne rechts zu fahren, um so den Winkel des Eigenfahrzeugs **10** anzupassen. Folglich erkennt die Hauptsteuereinheit **214** anhand des Erfassungssignals des F-Sonars **201** und des Bildsignals der F-Kamera **301** einen Zustand vor dem Fahrzeug **10**. Außerdem erkennt die Hauptsteuereinheit **214** anhand des Erfassungssignals des RS-Sonars **204** und des Bildsignals der RS-Kamera **304** einen Zustand auf der rechten Seite des Eigenfahrzeugs **10**. Anschließend führt die Hauptsteuereinheit **214** den Winkeleinstellprozess basierend auf diesen Erkennungsergebnissen aus.

[0058] In diesem Moment, wie in **Fig. 6B** gezeigt, führt die Hauptsteuereinheit **214** einen ersten Winkeleinstellprozess als regulären Winkeleinstellprozess aus.

[0059] Die Hauptsteuereinheit **214** führt den Winkeleinstellprozess nicht aus, wenn sich sowohl das F-Sonar **201** als auch die F-Kamera **301** in einem Fehlerzustand befinden, da der Zustand vor dem Fahrzeug **10** nicht erkannt werden kann. In ähnlicher Weise führt die Hauptsteuereinheit **214** für den Fall, dass sowohl das RS-Sonar **204** als auch die RS-Kamera **304** in einem Fehlerzustand sind, den Winkeleinstellprozess nicht aus, da der Zustand auf der rechten Seite des Fahrzeugs **10** nicht erkannt werden kann. Es ist zu beachten, dass sich ein Fehler des RS-Sonars **204** auf einen Zustand bezieht, in dem sich das erste RS-Sonar **204a** und das zweite RS-Sonar **204b** in einem Fehlerzustand befinden.

[0060] Andererseits führt die Hauptsteuereinheit **214** für den Fall, dass ein Fehler entweder im F-Sonar

201 oder in der F-Kamera **301** aufgetreten ist und wenigstens entweder das RS-Sonar **204** und die RS-Kamera **304** in dem normalen Zustand ist, den zweiten Winkeleinstellprozess aus, der sich von dem ersten Winkeleinstellprozess unterscheidet. In ähnlicher Weise führt die Hauptsteuereinheit **214** den zweiten Winkeleinstellprozess aus, wenn entweder im RS-Sonar **204** oder in der RS-Kamera **304** ein Fehler aufgetreten ist und wenigstens entweder das F-Sonar **201** oder die F-Kamera **301** den normalen Zustand aufweist. Mit anderen Worten, die Hauptsteuereinheit **214** führt den zweiten Winkeleinstellprozess auch dann aus, wenn ein Fehler an wenigstens entweder der F-Kamera **301** oder dem RS-Sonar **204** oder der RS-Kamera **304** aufgetreten ist, solange ein Zustand vor dem Fahrzeug **10** und ein Zustand auf der rechten Seite des Fahrzeugs **10** erkannt werden können. Dann steuert die Hauptsteuereinheit **214** bei der Ausführung des zweiten Winkeleinstellprozesses die Anzeigeeinheit **41**, um ein Bild anzuzeigen, das den zweiten Winkeleinstellprozess anzeigt, der ausgeführt wird.

[0061] Ferner umfasst das RS-Sonar **204** gemäß der vorliegenden Ausführungsform das erste RS-Sonar **204a** und das zweite RS-Sonar **204b**, wobei das erste RS-Sonar **204a** und das zweite RS-Sonar **204b** voneinander getrennt sind. Wenn also entweder das erste RS-Sonar **204a** oder das zweite RS-Sonar **204b** einen Fehler aufweist, bestimmt die Hauptsteuereinheit **214**, dass ein Teil des RS-Sonars **204** einen Fehler aufweist, und führt den zweiten Winkeleinstellprozess aus. In diesem Fall, wenn sich die RS-Kamera **304** in dem normalen Zustand befindet, führt die Hauptsteuereinheit **214** den zweiten Winkeleinstellprozess unter Verwendung des Erfassungssignals des RS-Sonars in dem normalen Zustand und des Bildsignals der RS-Kamera **304** aus. Außerdem führt die Hauptsteuereinheit **214**, wenn die RS-Kamera **304** einen Fehler aufweist, den zweiten Winkeleinstellprozess nur unter Verwendung des Erfassungssignals des RS-Sonars in dem normalen Zustand aus. Es ist zu beachten, dass der zweite Winkeleinstellprozess stärker eingeschränkt ist als erste Winkeleinstellprozess, wie oben beschrieben.

[0062] Beim anschließenden Parkprozess, wie in **Fig. 5C** gezeigt, veranlasst die Hauptsteuereinheit **214** das Eigenfahrzeug **10** zum Einparken in die Parklücke **PS**. In diesem Fall wird gemäß einem in **Fig. 5C** gezeigten Beispiel das Eigenfahrzeug **10** gesteuert, um nach hinten links (in Richtung links-hinten) zu fahren, wodurch das Eigenfahrzeug **10** in die Parklücke **PS** einparkt. Die Hauptsteuereinheit **214** erkennt folglich anhand des Erfassungssignals des R-Sonars **202** und des Bildsignals der R-Kamera **302** einen Zustand hinter dem Fahrzeug **10**. Ferner erkennt die Hauptsteuereinheit **214** anhand des Erfassungssignals des RS-Sonars **204** und des Bildsignals der RS-Kamera **304** einen Zustand auf der rechten

Seite des Fahrzeugs **10**. Anschließend veranlasst die Hauptsteuereinheit **214** das Eigenfahrzeug **10** auf der Grundlage dieser Erkennungsergebnisse zum Einparken in die Parklücke **PS**.

[0063] In diesem Moment, wie in **Fig. 6C** gezeigt, führt die Hauptsteuereinheit **214** für den Fall, dass das R-Sonar **202**, die R-Kamera **302**, das RS-Sonar **204** und die RS-Kamera **304** in einem normalen Zustand sind, den ersten Parkprozess als regulären Parkprozess aus.

[0064] Für den Fall, dass sich sowohl das R-Sonar **202** als auch die R-Kamera **302** in einem Fehlerzustand befinden, führt die Hauptsteuereinheit **214** den Parkprozess nicht aus, da der Zustand hinter dem Fahrzeug **10** nicht erkannt werden kann. In gleicher Weise führt die Hauptsteuereinheit **214** für den Fall, dass sowohl das RS-Sonar **204** als auch die RS-Kamera **304** in einem Fehlerzustand sind, den Parkprozess nicht aus, da der Zustand auf der rechten Seite des Fahrzeugs **10** nicht erkannt werden kann. Es ist zu beachten, dass sich der Fehler des RS-Sonars **204** auf einen Zustand bezieht, in dem ein Fehler an dem ersten RS-Sonar **204a** und dem zweiten RS-Sonar **204b** auftritt.

[0065] Andererseits führt die Hauptsteuereinheit **214** für den Fall, dass entweder das R-Sonar **202** oder die R-Kamera **302** einen Fehler aufweist und wenigstens entweder das RS-Sonar **204** oder die RS-Kamera **304** in einem normalen Zustand ist, einen zweiten Parkprozess aus, der sich von dem ersten Parkprozess unterscheidet. In ähnlicher Weise führt die Hauptsteuereinheit **214** den zweiten Parkprozess aus, wenn entweder das RS-Sonar **204** oder die RS-Kamera **304** einen Fehler aufweist und wenigstens entweder das F-Sonar **201** oder die F-Kamera **301** in einem normalen Zustand ist. Mit anderen Worten, die Hauptsteuereinheit **214** führt den zweiten Parkprozess auch dann aus, wenn ein Fehler an wenigstens entweder dem R-Sonar **202** oder der R-Kamera **302** oder dem RS-Sonar **204** oder der RS-Kamera **304** (d. h. an wenigstens einem dieser Geräte) aufgetreten ist, solange ein Zustand hinter dem Fahrzeug **10** und ein Zustand auf der rechten Seite des Fahrzeugs **10** erkannt werden können. Dann steuert die Hauptsteuereinheit **214** beim Ausführen des zweiten Parkprozesses die Anzeigeeinheit **41**, um ein Bild anzuzeigen, das angibt, dass der zweite Parkprozess ausgeführt wird.

[0066] Ferner bestimmt die Hauptsteuereinheit **214**, ähnlich wie im oben beschriebenen Winkeleinstellprozess, für den Fall, dass entweder das erste RS-Sonar **204a** oder das zweite RS-Sonar **204b** im normalen Zustand ist, dass ein Teil des RS-Sonars **204** im Fehlerzustand ist, und führt den zweiten Parkprozess aus. In diesem Fall, wenn sich die RS-Kamera **304** im normalen Zustand befindet, führt die

Hauptsteuereinheit **214** den zweiten Parkprozess unter Verwendung des Erfassungssignals des RS-Sonars im normalen Zustand und des Bildsignals der RS-Kamera **304** aus. Außerdem führt die Hauptsteuereinheit **214**, wenn die RS-Kamera **304** einen Fehler aufweist, den zweiten Parkprozess nur unter Verwendung des Erfassungssignals des RS-Sonars im normalen Zustand aus.

[0067] Gemäß der vorliegenden Ausführungsform umfasst das R-Sonar **202** jedoch das erste bis vierte Sonar **202a bis 202d**, die integriert sind. Daher bestimmt die Hauptsteuereinheit **214**, dass das R-Sonar **202** insgesamt einen Fehler aufweist, auch wenn mindestens eines des ersten bis vierten R-Sonars **202a bis 202d** einen Fehler aufweist. Es ist zu beachten, dass der zweite Parkprozess stärker eingeschränkt ist als der erste Parkprozess, wie oben beschrieben.

[0068] Ferner führt die Hauptsteuereinheit **214** gemäß der vorliegenden Ausführungsform einen Notbremssteuerungsprozess (d. h. einen automatischen Bremssteuerungsprozess) aus, um das Fahrzeug **10** automatisch anzuhalten, wenn ein Hindernis beim automatischen Parkprozess erfasst wird. D. h., die Hauptsteuereinheit **214** ist konfiguriert, um eine Ausführung der Notbremsung zu ermöglichen. Zum Beispiel führt die Hauptsteuereinheit **214** den Notbremssteuerungsprozess aus, wenn ein Hindernis im Winkeleinstellprozess erfasst wird, und bestimmt, dass das Fahrzeug **10** das Hindernis berühren könnte. Anschließend meldet die Hauptsteuereinheit **214** der Anzeige **41**, dass das Fahrzeug **10** durch Ausführen der Notbremssteuerung angehalten wird. In diesem Fall startet die Hauptsteuereinheit **214** gemäß der vorliegenden Ausführungsform die gestoppten Prozesse erneut, wenn der Insasse nach der Ausführung des Notbremssteuerungsbetriebs den automatischen Parkschalter **90** erneut betätigt.

[0069] Nachfolgend sind detaillierte Inhalte des von der Hauptsteuereinheit **214** ausgeführten automatischen Parkprozesses unter Bezugnahme auf die **Fig. 7 bis Fig. 10** beschrieben. Die Hauptsteuereinheit **214** führt bei Betätigung des automatischen Parkschalters **90** den folgenden Prozess aus. Weiterhin gibt die Hauptsteuereinheit, wie oben beschrieben, verschiedene Steuersignale an die Lenkeinheit **50**, die Antriebsstrangeinheit **70** und die Bremseinheit **60** oder dergleichen aus, um diese zu steuern und so den automatischen Parkprozess auszuführen. Außerdem führt die Hauptsteuereinheit **214** den Notbremssteuerungsprozess aus, um den automatischen Parkprozess zu stoppen, wenn während eines Betriebs des automatischen Parkprozesses ein Hindernis erfasst wird. In diesem Fall wird z. B. der Parkautomatik-Schalter **90** erneut betätigt, wodurch die Hauptsteuereinheit **214** die Prozesse, die gestoppt worden sind, wieder startet. Gemäß der vorliegenden

Ausführungsform wird ein Betrieb bzw. eine Betätigung (wie beispielsweise eine Gaspedalbetätigung) der Antriebsstrangsteuereinheit **70** durch den Insassen außer Kraft gesetzt, ein Betrieb bzw. eine Betätigung der Bremseinheit **60** (wie beispielsweise eine Bremspedalbetätigung) ist jedoch gültig.

[0070] Zunächst erkennt die Hauptsteuereinheit **214**, wie in **Fig. 7** gezeigt, in Schritt **S101** von den jeweiligen Sonaren **201 bis 204** erfasste Erfassungssignale und Fehlerinformation der jeweiligen Sonare **201 bis 204**. Es ist zu beachten, dass die Fehlerinformation der jeweiligen Sonare **201 bis 204** von der Sonar-Steuereinheit **213** beim Ausführen der Fehlerbestimmung der jeweiligen Sonare **201 bis 204** gesendet wird, wie oben beschrieben.

[0071] Anschließend erkennt die Hauptsteuereinheit **214** in Schritt **S102** Bildsignale, die von den jeweiligen Kameras **301 bis 304** aufgenommen wurden, sowie Fehlerinformation der Kameras **301 bis 304**. Es ist zu beachten, dass die Fehlerinformation für die jeweiligen Kameras **301 bis 304** von der Kamerassteuereinheit **313** beim Ausführen der Fehlerbestimmung für die jeweiligen Kameras **301 bis 304** gesendet wird.

[0072] Anschließend erkennt die Hauptsteuereinheit **214** in Schritt **S103** den Zustand des automatischen Parkprozesses. Mit anderen Worten, die Hauptsteuereinheit **214** bestimmt, welcher Prozess von dem Parklückenerfassungsprozess, dem Winkeleinstellprozess und dem Parkprozess auszuführen ist. Diese Bestimmung erfolgt z. B. dadurch, dass bei der Ausführung jedes Prozesses entsprechende Inhalte von Prozessen im RAM oder dergleichen gespeichert und die gespeicherte Information ausgelesen wird. Für die Bestimmung in diesem Schritt wird zusätzlich zu einem Fall, in dem die jeweiligen Prozesse ausgeführt werden, eine ähnliche Bestimmung beim Starten der jeweiligen Prozesse angewandt. Wenn z. B. bestimmt wird, dass die Hauptsteuereinheit **214** eine Parklückenerfassung durchführt, umfasst die Bestimmung einen Fall, in dem der Parklückenerfassungsprozess gestartet ist, zusätzlich zu einem Fall, in dem der Parklückenerfassungsprozess ausgeführt wird.

[0073] Die Hauptsteuereinheit **214** bestimmt in Schritt **S104**, ob der Parklückenerfassungsprozess ausgeführt wird. Anschließend führt die Hauptsteuereinheit **214**, wenn bestimmt wird, dass eine Parklückenerfassung ausgeführt wird (d. h. Schritt **S104**: JA), den Parklückenerfassungsprozess in Schritt **S105** aus. Andererseits bestimmt die Hauptsteuereinheit **214**, wenn bestimmt wird, dass die Parklückenerfassung nicht ausgeführt wird, in Schritt **S106**, ob der Winkeleinstellprozess ausgeführt wird.

[0074] Die Hauptsteuereinheit **214** führt, wenn bestimmt wird, dass die Winkeleinstellung durchgeführt

wird (d. h. Schritt **S106**: JA), den Winkeleinstellprozess in Schritt **S107** aus. Andererseits führt die Hauptsteuereinheit **214**, wenn bestimmt wird, dass der Winkeleinstellprozess nicht durchgeführt wird (d. h. Schritt **S106**: NEIN), den Parkprozess in Schritt **S108** aus.

[0075] Nachstehend sind, unter Bezugnahme auf die **Fig. 8** bis **Fig. 10**, der Parklückenerfassungsprozess von Schritt **S105**, der Winkeleinstellprozess von Schritt **S107** und der Parkprozess von Schritt **S108** in dieser Reihenfolge beschrieben. Es ist zu beachten, dass eine in den **Fig. 8** und **Fig. 9** gezeigte Erfassungsvorrichtung auf der F-Seite das F-Sonar **201** und die F-Kamera **301** umfassend dargestellt ist. In ähnlicher Weise umfasst eine in **Fig. 10** gezeigte Erfassungsvorrichtung auf der R-Seite das R-Sonar **202** und die R-Kamera **302**. Eine in **Fig. 8** gezeigte Erfassungsvorrichtung auf der LS-Seite umfasst das LS-Sonar **203** und die LS-Kamera **303**. Eine in **Fig. 10** gezeigte Erfassungsvorrichtung auf der RS-Seite ist das RS-Sonar **204** und die RS-Kamera **304** aufweisend dargestellt.

[0076] Zunächst ist der Parklückenerfassungsprozess unter Bezugnahme auf **Fig. 8** beschrieben. Bei dem Parklückenerfassungsprozess wird, wie oben beschrieben, Information über das F-Sonar **201**, das LS-Sonar **203**, die F-Kamera **301** und die LS-Kamera **303** verwendet, um die Parklücke **PS** zu erfassen.

[0077] Die Hauptsteuereinheit **214** bestimmt somit, ob ein Fehler an der Erfassungsvorrichtung auf der F-Seite aufgetreten ist. Mit anderen Worten, die Hauptsteuereinheit **214** bestimmt, ob ein Fehler an wenigstens entweder dem F-Sonar **201** oder der F-Kamera **301** aufgetreten ist. Anschließend bestimmt die Hauptsteuereinheit **214** in Schritt **S202**, wenn bestimmt wird, dass kein Fehler in der Erfassungsvorrichtung auf der F-Seite aufgetreten ist (d. h. Schritt **S201**: NEIN), ob ein Fehler an der Erfassungsvorrichtung auf der LS-Seite aufgetreten ist. D. h., die Hauptsteuereinheit **214** bestimmt, ob ein Fehler entweder an dem LS-Sonar **203** oder an der LS-Kamera **303** aufgetreten ist.

[0078] Die Hauptsteuereinheit **214** führt, wenn bestimmt wird, dass kein Fehler an der Erfassungsvorrichtung auf der LS-Seite aufgetreten ist (d. h. Schritt **S202**: NEIN), den ersten Parklückenerfassungsprozess in Schritt **S203** aus. D. h., die Hauptsteuereinheit **214** führt, wenn bestimmt wird, dass sich das F-Sonar **201**, das LS-Sonar **203**, die F-Kamera **301** und die LS-Kamera **303** allesamt in dem normalen Zustand befinden, den ersten Parklückenerfassungsprozess aus.

[0079] Bei der Bestimmung für das LS-Sonar **203** in Schritt **S202** bestimmt die Hauptsteuereinheit **214**, dass kein Fehler aufgetreten ist, wenn sowohl das

erste LS-Sonar **203a** als auch das zweite LS-Sonar **203b** in einem normalen Zustand sind. Mit anderen Worten, bei der Bestimmung für das LS-Sonar **203** in Schritt **S202** bestimmt die Hauptsteuereinheit **214**, dass ein Fehler an dem LS-Sonar **203** aufgetreten ist, wenn entweder das erste LS-Sonar **203a** oder das zweite LS-Sonar **203b** in einem Fehlerzustand ist.

[0080] Die Hauptsteuereinheit **214** bestimmt, wenn in Schritt **S201** bestimmt wird, dass ein Fehler an der F-seitigen Erfassungsvorrichtung aufgetreten ist (d. h. Schritt **S201**: JA), in Schritt **S204**, ob an beiden Erfassungsvorrichtungen auf der F-Seite Fehler aufgetreten sind. D. h., die Hauptsteuereinheit **214** bestimmt, ob sowohl am F-Sonar **201** als auch an der F-Kamera **301** Fehler aufgetreten sind. Wenn bestimmt wird, dass an beiden F-seitigen Erfassungsvorrichtungen keine Fehler aufgetreten sind (d. h. Schritt **S204**: NEIN), bestimmt die Hauptsteuereinheit **214** in Schritt **S205**, ob sowohl am ersten LS-Sonar **203a** als auch am zweiten LS-Sonar **203b** Fehler aufgetreten sind.

[0081] Die Hauptsteuereinheit **214** führt, wenn bestimmt wird, dass keine Fehler an dem ersten LS-Sonar **203a** und dem zweiten LS-Sonar **203b** aufgetreten sind (d. h. **S205**: NEIN), den zweiten Parklückenerfassungsprozess in Schritt **S206** aus. Mit anderen Worten, die Hauptsteuereinheit **214** führt, wenn bestimmt wird, dass entweder das erste LS-Sonar **203a** oder das zweite LS-Sonar **203b** in dem normalen Zustand ist, den zweiten Parklückenerfassungsprozess aus.

[0082] Wenn bestimmt wird, dass sowohl am ersten LS-Sonar **203a** als auch am zweiten LS-Sonar **203b** Fehler aufgetreten sind (d. h. **S205**: JA), bestimmt die Hauptsteuereinheit **214** in Schritt **S207**, ob ein Fehler an der LS-Kamera **303** aufgetreten ist. Die Hauptsteuereinheit **214** führt, wenn in Schritt **S207** bestimmt wird, dass kein Fehler an der LS-Kamera **303** aufgetreten ist (d. h. Schritt **S207**: NEIN), den zweiten Parklückenerfassungsprozess in Schritt **S206** aus. Ferner führt die Hauptsteuereinheit **214** Prozesse im Anschluss an den Schritt **S205** aus, wenn in Schritt **S202** bestimmt wird, dass ein Fehler an der LS-seitigen Erfassungsvorrichtung aufgetreten ist (d. h. **S202**: JA).

[0083] Gemäß dem zweiten Parklückenerfassungsprozess in Schritt **S206** werden Fehlerzustände des F-Sonars **201**, des LS-Sonars **203**, der F-Kamera **301** und der LS-Kamera **303** identifiziert und Prozesse in Übereinstimmung mit dem Fehlerzustand ausgeführt. Insbesondere wird der Prozess in Schritt **S206** für den Fall ausgeführt, dass ein Fehler an mindestens einem der Geräte F-Sonar **201**, LS-Sonar **203**, F-Kamera **301** und LS-Kamera **303** aufgetreten ist und der Bereich vor und links neben dem Fahrzeug **10** erkannt werden kann. Daher führt die Hauptsteuer-

einheit **214** einen Parklückenerfassungsprozess unter Verwendung von Information der Erfassungsvorrichtung aus, die keine Fehler aufweist.

[0084] Im zweiten Parklückenerfassungsprozess, wie unter Bezugnahme auf **Fig. 6A** beschrieben, kann, wenn das erste und das zweite LS-Sonar **203a** und **203b** im Fehlerzustand sind und die LS-Kamera **303** in dem normalen Zustand ist, die Parklücke **PS** nicht erfasst werden, wenn keine weiße Linie **WL** vorhanden ist. Außerdem kann für den Fall, dass sich die LS-Kamera **303** in einem Fehlerzustand befindet und das erste und das zweite LS-Sonar **203a** und **203b** in den normalen Zuständen sind, die Parklücke **PS** nicht erfasst werden, wenn kein geparktes Fahrzeug **110** vorhanden ist. Für den Fall, dass entweder das erste LS-Sonar **203a** oder das zweite LS-Sonar **203b** im Fehlerzustand ist und die LS-Kamera **303** im normalen Zustand ist, wird der Parklückenerfassungsprozess unter Verwendung des Sonars, das im normalen Zustand ist, und der LS-Kamera **303** ausgeführt.

[0085] Dann extrahiert die Hauptsteuereinheit **214** eine Route zu der Parklücke **PS**, wenn die Parklücke **PS** durch Ausführen des ersten Parklückenerfassungsprozesses oder des zweiten Parklückenerfassungsprozesses erfasst wird, wie oben beschrieben. Anschließend lässt die Hauptsteuereinheit **214** das Fahrzeug **10** bei dem Winkeleinstellprozess und dem Parkprozess, die nachstehend noch beschrieben sind, auf der extrahierten Route fahren.

[0086] Ferner ist, wenn in Schritt **S204** bestimmt wird, dass sich beide der Erfassungsvorrichtungen auf der F-Seite in Fehlerzuständen befinden (d. h. Schritt **S204**: JA), die Hauptsteuereinheit **214** nicht in der Lage, den Zustand vor dem Eigenfahrzeug **10** zu erkennen. Wenn in Schritt **S207** bestimmt wird, dass sich die LS-Kamera **303** in einem Fehlerzustand befindet (d. h. Schritt **S207**: JA), kann die linke Seite des Eigenfahrzeugs **10** nicht erkannt werden. Daher stoppt die Hauptsteuereinheit **214** in diesen Fällen den Parklückenerfassungsprozess in Schritt **S208**.

[0087] Anschließend steuert die Hauptsteuereinheit **214** in Schritt **S209** die Anzeigeeinheit **41**, um einen Prozess zum Anzeigen eines entsprechenden Bildes auszuführen, nachdem die Prozesse der Schritte **S203**, **S206** und **S208** ausgeführt wurden. Zum Beispiel steuert die Hauptsteuereinheit **214** für den Fall, dass der erste Parklückenerfassungsprozess in Schritt **S203** durchgeführt wird, die Anzeigeeinheit **41**, um ein Bild anzuzeigen, das darüber informiert, dass der Parklückenerfassungsprozess normal ausgeführt wird.

[0088] Ferner steuert die Hauptsteuereinheit **214** für den Fall, dass der zweite Parklückenerfassungsprozess in Schritt **S206** ausgeführt werden soll, die Anzeigeeinheit **41**, um ein Bild anzuzeigen, das den

Insassen über eine Erfassungsvorrichtung in einem Fehlerzustand und eine Ausführung des zweiten Parklückenerfassungsprozesses informiert. In diesem Fall, wenn sich das LS-Sonar **203** in einem Fehlerzustand befindet, meldet die Hauptsteuereinheit **214** dem Insassen, dass der Parklückenerfassungsprozess nicht abgeschlossen wird, wenn keine weiße Linie **WL** vorhanden ist. Ferner, wenn sich die LS-Kamera **303** in einem Fehlerzustand befindet, informiert die Hauptsteuereinheit **214** den Insassen darüber, dass der Parklückenerfassungsprozess nicht abgeschlossen wird, wenn kein geparktes Fahrzeug **110** vorhanden ist. Ferner steuert die Hauptsteuereinheit **214** für den Fall, dass entweder das erste LS-Sonar **203a** oder das zweite LS-Sonar **203b** in einem Fehlerzustand ist, die Anzeigeeinheit **41**, um ein Bild anzuzeigen, das den Insassen darüber informiert, dass die Erfassungsvorrichtung in einem Fehlerzustand ist. Für den Fall, dass der Parklückenerfassungsprozess in Schritt **S208** beendet wird, steuert die Hauptsteuereinheit **214** die Anzeigeeinheit **41**, um ein Bild anzuzeigen, das den Insassen darüber informiert, dass sich die Erfassungsvorrichtung in einem Fehlerzustand befindet und der Parklückenerfassungsprozess nicht ausgeführt werden kann. So kann der Insasse den Zustand des Parklückenerfassungsprozesses erkennen.

[0089] Vorstehend ist der Parklückenerfassungsprozess der vorliegenden Ausführungsform beschrieben. Im Parklückenerfassungsprozess entsprechen Schritt **S203**, Schritt **S206** und Schritt **S208** jeweils einem Fehlerbehandlungsprozess. Für Schritt **S203**, da der erste Parklückenerfassungsprozess auch dann ausgeführt wird, wenn sich das R-Sonar **202** oder dergleichen in einem Fehlerzustand befindet, ist der Prozess in Schritt **S203** in dem Fehlerbehandlungsprozess entsprechend einer Vorrichtung in einem Fehlerzustand enthalten.

[0090] Nachstehend ist ein Winkeleinstellprozess unter Bezugnahme auf **Fig. 9** beschrieben. Bei dem Winkeleinstellprozess wird, wie oben beschrieben, Information des F-Sonars **201**, des RS-Sonars **204**, der F-Kamera **301** und der RS-Kamera **304** verwendet, um den Winkel des Fahrzeugs **10** in Bezug auf die Parklücke **PS** einzustellen bzw. anzupassen.

[0091] Daher bestimmt die Hauptsteuereinheit **214** in Schritt **S301**, ähnlich dem Prozess in Schritt **S201**, ob ein Fehler an der F-seitigen Erfassungsvorrichtung aufgetreten ist. Wenn dann bestimmt wird, dass kein Fehler an der F-seitigen Erfassungsvorrichtung aufgetreten ist (d. h. Schritt **S301**: NEIN), bestimmt die Hauptsteuereinheit **214** in Schritt **S302**, ob ein Fehler an der RS-seitigen Erfassungsvorrichtung aufgetreten ist. Mit anderen Worten, die Hauptsteuereinheit **214** bestimmt, ob ein Fehler an wenigstens entweder dem RS-Sonar **204** oder der RS-Kamera **304** aufgetreten ist.

[0092] Dann führt die Hauptsteuereinheit **214**, wenn bestimmt wird, dass kein Fehler an der RS-seitigen Erfassungsvorrichtung aufgetreten ist (d. h. Schritt **S302**: NEIN), den ersten Winkeleinstellprozess in Schritt **S303** aus. D. h., die Hauptsteuereinheit **214** führt den Winkeleinstellprozess basierend auf den Erfassungssignalen des F-Sonars **201** und des RS-Sonars **204** und den Bildsignalen der F-Kamera **301** und der RS-Kamera **304** aus.

[0093] Bei der Bestimmung für das RS-Sonar **204** in Schritt **S302**, wenn sowohl das erste RS-Sonar **204a** als auch das zweite RS-Sonar **204b** in dem normalen Zustand sind, bestimmt die Hauptsteuereinheit **214**, dass keine Fehler am RS-Sonar **204** aufgetreten sind. Mit anderen Worten, die Hauptsteuereinheit **214** bestimmt, dass sich das RS-Sonar in einem Fehlerzustand befindet, wenn entweder am ersten RS-Sonar **204a** oder am zweiten RS-Sonar **204b** ein Fehler aufgetreten ist.

[0094] Die Hauptsteuereinheit **214** bestimmt, wenn in Schritt **S301** bestimmt wird, dass ein Fehler an der F-seitigen Erfassungsvorrichtung aufgetreten ist (d. h. Schritt **S301**: JA), in Schritt **S304**, ähnlich Schritt **S204**, ob ein Fehler an beiden F-seitigen Erfassungsvorrichtungen aufgetreten ist. Dann bestimmt die Hauptsteuereinheit **214**, wenn bestimmt wird, dass kein Fehler an beiden F-seitigen Erfassungsvorrichtungen aufgetreten ist (d. h. Schritt **S304**: NEIN), in Schritt **S305**, ob Fehler sowohl an dem ersten RS-Sonar **204a** als auch an dem zweiten RS-Sonar **204b** aufgetreten sind.

[0095] Die Hauptsteuereinheit **214** führt, wenn bestimmt wird, dass an sowohl dem ersten RS-Sonar **204a** als auch dem zweiten RS-Sonar **204b** keine Fehler aufgetreten sind (d. h. Schritt **S305**: NEIN), den zweiten Winkeleinstellprozess in Schritt **S306** aus. Mit anderen Worten, die Hauptsteuereinheit **214** führt, wenn bestimmt wird, dass sich entweder das erste RS-Sonar **204a** oder das zweite RS-Sonar **204b** in einem normalen Zustand befindet, den zweiten Winkeleinstellprozess aus.

[0096] Wenn bestimmt wird, dass sowohl am ersten RS-Sonar **204a** als auch am zweiten RS-Sonar **204b** Fehler aufgetreten sind (d. h. Schritt **S305**: JA), bestimmt die Hauptsteuereinheit **214** in Schritt **S307**, ob ein Fehler an der RS-Kamera **304** aufgetreten ist. Die Hauptsteuereinheit **214** führt, wenn in Schritt **S307** bestimmt wird, dass kein Fehler an der RS-Kamera **304** aufgetreten ist (d. h. Schritt **S307**: NEIN), den zweiten Winkeleinstellprozess in Schritt **S306** aus. Ferner führt die Hauptsteuereinheit **214** Prozesse im Anschluss an den Schritt **S305** aus, wenn in Schritt **S302** bestimmt wird, dass ein Fehler an der RS-seitigen Erfassungsvorrichtung aufgetreten ist (d. h. Schritt **S302**: JA).

[0097] Gemäß dem zweiten Winkeleinstellprozess in Schritt **S306** werden Fehlerzustände des F-Sonars **201**, des RS-Sonars **204**, der F-Kamera **301** und der RS-Kamera **304** identifiziert und Prozesse in Übereinstimmung mit dem Fehlerzustand ausgeführt. Insbesondere wird der Prozess in Schritt **S306** für den Fall ausgeführt, dass ein Fehler an mindestens einem der Geräte F-Sonar **201**, RS-Sonar **204**, F-Kamera **301** und RS-Kamera **304** aufgetreten ist und der Bereich vor und rechts neben dem Fahrzeug **10** erkannt werden kann. Daher führt die Hauptsteuereinheit **214** den Winkeleinstellprozess unter Verwendung von Information von der keinen Fehler aufweisenden Erfassungsvorrichtung aus.

[0098] Ferner ist die Hauptsteuereinheit **214** nicht in der Lage, den Zustand vor dem Eigenfahrzeug **10** zu erkennen, wenn in Schritt **S304** bestimmt wird, dass an beiden F-seitigen Erfassungsvorrichtungen Fehler aufgetreten sind (d. h. Schritt **S304**: JA). In gleicher Weise kann die Hauptsteuereinheit **214** den Zustand auf der rechten Seite des Eigenfahrzeugs **10** nicht erkennen, wenn bestimmt wird, dass ein Fehler an der RS-Kamera **304** aufgetreten ist (d. h. Schritt **S307**: JA). Daher stoppt die Hauptsteuereinheit **214** in diesen Fällen den Winkeleinstellprozess in Schritt **S308**.

[0099] Anschließend steuert die Hauptsteuereinheit **214** in Schritt **S309** die Anzeigeeinheit **41**, um einen Prozess zum Anzeigen des entsprechenden Bildes auszuführen, nachdem die Prozesse der Schritte **S303**, **S306** und **S308** ausgeführt wurden. Zum Beispiel steuert die Hauptsteuereinheit **214** für den Fall, dass der erste Winkeleinstellprozess in Schritt **S303** durchgeführt wird, die Anzeigeeinheit **41**, um ein Bild anzuzeigen, das darüber informiert, dass der Winkeleinstellprozess normal ausgeführt wird.

[0100] Ferner steuert die Hauptsteuereinheit **214** für den Fall, dass der zweite Winkeleinstellprozess in Schritt **S306** ausgeführt werden soll, die Anzeigeeinheit **41**, um ein Bild anzuzeigen, das den Insassen darüber informiert, dass sich eine Erfassungsvorrichtung in einem Fehlerzustand befindet und dass der zweite Winkeleinstellprozess ausgeführt wird.

[0101] Für den Fall, dass der Winkeleinstellprozess in Schritt **S308** beendet wird, steuert die Hauptsteuereinheit **214** die Anzeigeeinheit **41**, um ein Bild anzuzeigen, das den Benutzer über die Erfassungsvorrichtung in einem Fehlerzustand informiert und darüber informiert, dass der Winkeleinstellprozess nicht ausgeführt werden kann.

[0102] Vorstehend ist der Winkeleinstellprozess der vorliegenden Ausführungsform beschrieben. Bei dem Winkeleinstellprozess entsprechen Schritt **S303**, Schritt **S306** und Schritt **S308** jeweils einem Fehlerbehandlungsprozess. Für Schritt **S303**, da der erste Winkeleinstellprozess auch dann ausgeführt wird,

wenn sich das R-Sonar **202** oder dergleichen in einem Fehlerzustand befindet, ist der Prozess in Schritt **S303** in dem Fehlerbehandlungsprozess entsprechend einer Vorrichtung in einem Fehlerzustand enthalten.

[0103] Nachstehend ist ein Parkprozess unter Bezugnahme auf **Fig. 10** beschrieben. Beim Parkprozess wird, wie oben beschrieben, das Fahrzeug **10** unter Verwendung von Information des R-Sonars **202**, des RS-Sonars **204**, der R-Kamera **302** und der RS-Kamera **304** in die Parklücke **PS** eingeparkt.

[0104] Daher bestimmt die Hauptsteuereinheit **214** in Schritt **S401**, ob ein Fehler an der R-seitigen Erfassungsvorrichtung aufgetreten ist. Mit anderen Worten, die Hauptsteuereinheit **214** bestimmt, ob ein Fehler entweder am R-Sonar **202** oder an der R-Kamera **303** aufgetreten ist. Dann bestimmt die Hauptsteuereinheit **214**, wenn bestimmt wird, dass kein Fehler an der R-seitigen Erfassungsvorrichtung aufgetreten ist (d. h. Schritt **S401**: NEIN), in Schritt **S402**, ähnlich Schritt **S302**, ob ein Fehler an der RS-seitigen Erfassungsvorrichtung aufgetreten ist. Die Hauptsteuereinheit **214** führt, wenn bestimmt wird, dass kein Fehler an der RS-seitigen Erfassungsvorrichtung aufgetreten ist (d. h. Schritt **S402**: NEIN), den ersten Parkprozess in Schritt **S403** aus. Insbesondere führt die Hauptsteuereinheit **214** den Parkprozess auf der Grundlage der Erfassungssignale des R-Sonars **202**, des RS-Sonars **204** und der Bildsignale der R-Kamera **302** und der RS-Kamera **304** aus.

[0105] Bei der Bestimmung für das RS-Sonar **204** in Schritt **S402**, wenn sowohl das erste RS-Sonar **204a** als auch das zweite RS-Sonar **204b** in einem normalen Zustand sind, ähnlich der von Schritt **S302**, bestimmt die Hauptsteuereinheit **214**, dass keine Fehler am RS-Sonar **204** aufgetreten sind.

[0106] Die Hauptsteuereinheit **214** bestimmt, wenn in Schritt **S401** bestimmt wird, dass ein Fehler an der R-seitigen Erfassungsvorrichtung aufgetreten ist (d. h. Schritt **S401**: JA), in Schritt **S404**, ob an beiden Erfassungsvorrichtungen auf der R-Seite Fehler aufgetreten sind. Wenn bestimmt wird, dass an beiden R-seitigen Erfassungsvorrichtungen keine Fehler aufgetreten sind (d. h. Schritt **S404**: NEIN), bestimmt die Hauptsteuereinheit **214** in Schritt **S405**, ob sowohl am ersten RS-Sonar **204a** als auch am zweiten RS-Sonar **204b** Fehler aufgetreten sind.

[0107] Die Hauptsteuereinheit **214** führt, wenn bestimmt wird, dass keine Fehler an beiden, dem ersten RS-Sonar **204a** und dem zweiten RS-Sonar **204b**, aufgetreten sind (d. h. Schritt **S405**: NEIN), den zweiten Parkprozess in Schritt **S406** aus. Mit anderen Worten, die Hauptsteuereinheit **214** führt den zweiten Parkprozess aus, wenn bestimmt wird, dass entwe-

der das erste RS-Sonar **204a** oder das zweite RS-Sonar **204b** in dem normalen Zustand ist.

[0108] Wenn bestimmt wird, dass am ersten RS-Sonar **204a** und am zweiten RS-Sonar **204b** Fehler aufgetreten sind (d. h. S405: JA), bestimmt die Hauptsteuereinheit **214** in Schritt **S407**, ob ein Fehler an der RS-Kamera **304** aufgetreten ist. Die Hauptsteuereinheit **214** führt, wenn in Schritt **S407** bestimmt wird, dass kein Fehler an der RS-Kamera **304** aufgetreten ist (d. h. Schritt **S407**: NEIN), den zweiten Parkprozess in Schritt **S406** aus. Außerdem führt die Hauptsteuereinheit **214** Prozesse im Anschluss an den Schritt **S405** aus, wenn bestimmt wird, dass ein Fehler an der RS-seitigen Erfassungsvorrichtung aufgetreten ist (d. h. S402: JA).

[0109] Gemäß dem zweiten Parklückenerfassungsprozess in Schritt **S406** werden Fehlerzustände des R-Sonars **202**, des RS-Sonars **204**, der R-Kamera **302** und der RS-Kamera **304** identifiziert und Prozesse in Übereinstimmung mit den Fehlerzuständen ausgeführt. Insbesondere wird der Prozess in Schritt **S406** für den Fall ausgeführt, dass ein Fehler an mindestens einem der Geräte R-Sonar **202**, RS-Sonar **204**, R-Kamera **302** und RS-Kamera **304** aufgetreten ist und der Bereich vor und links neben dem Fahrzeug **10** erkannt werden kann. Daher führt die Hauptsteuereinheit **214** einen Parklückenerfassungsprozess unter Verwendung von Information der Erfassungsvorrichtung aus, die keine Fehler aufweist.

[0110] Ferner ist die Hauptsteuereinheit **214** nicht in der Lage, den Zustand hinter dem Eigenfahrzeug **10** zu erkennen, wenn in Schritt **S407** bestimmt wird, dass an beiden R-seitigen Erfassungsvorrichtungen Fehler aufgetreten sind (d. h. Schritt **S407**: JA). In gleicher Weise kann die Hauptsteuereinheit **214** den Zustand auf der rechten Seite des Eigenfahrzeugs **10** nicht erkennen, wenn bestimmt wird, dass ein Fehler an der RS-Kamera **304** aufgetreten ist (d. h. Schritt **S407**: JA). Daher stoppt die Hauptsteuereinheit **214** in diesen Fällen den Parkprozess in Schritt **S408**.

[0111] Anschließend steuert die Hauptsteuereinheit **214** in Schritt **S409** die Anzeigeeinheit **41**, um einen Prozess zum Anzeigen des entsprechenden Bildes auszuführen, nachdem die Prozesse der Schritte **S403**, **S406** und **S408** ausgeführt wurden. Zum Beispiel steuert die Hauptsteuereinheit **214** für den Fall, dass der erste Parkprozess in Schritt **S403** ausgeführt wird, die Anzeigeeinheit **41**, um ein Bild anzuzeigen, das darüber informiert, dass der Parkprozess normal ausgeführt wird.

[0112] Ferner steuert die Hauptsteuereinheit **214** für den Fall, dass der zweite Parkprozess in Schritt **S406** ausgeführt werden soll, die Anzeigeeinheit **41**, um ein Bild anzuzeigen, das den Insassen darüber informiert, dass sich eine Erfassungsvorrichtung in einem

Fehlerzustand befindet und dass der zweite Parkprozess ausgeführt wird.

[0113] Für den Fall, dass der Parkprozess in Schritt **S408** beendet wird, steuert die Hauptsteuereinheit **214** die Anzeigeeinheit **41**, um ein Bild anzuzeigen, das den Insassen darüber informiert, dass sich die Erfassungsvorrichtung in einem Fehlerzustand befindet und dass der Parkprozess nicht ausgeführt werden kann.

[0114] Vorstehend ist der Parkprozess der vorliegenden Ausführungsform beschrieben. Im Parkprozess entsprechen Schritt **S403**, Schritt **S406** und Schritt **S408** jeweils einem Fehlerbehandlungsprozess. Für Schritt **S403**, da der erste Parkprozess auch dann ausgeführt wird, wenn sich das F-Sonar **201** oder dergleichen in einem Fehlerzustand befindet, ist der Prozess in Schritt **S403** in dem Fehlerbehandlungsprozess entsprechend einer Vorrichtung in einem Fehlerzustand enthalten.

[0115] Zur Erläuterung des automatischen Parkprozesses zurückkehrend, wie in **Fig. 7** gezeigt, führt die Hauptsteuereinheit **214** einen Bestimmungsprozess von Schritt **S109** aus, nachdem der Parkprozess von Schritt **S108** ausgeführt wurde. Die Hauptsteuereinheit **214** bestimmt in Schritt **S109**, ob ein Stoppprozess oder ein automatischer Parkprozess ausgeführt wird. Anschließend führt die Hauptsteuereinheit **214** wiederholt Prozesse im Anschluss an Schritt **S101** aus, wenn bestimmt wird, dass der Prozess nicht gestoppt und der automatische Parkprozess nicht abgeschlossen ist (d. h. Schritt **S109**: NEIN). Andererseits, wenn bestimmt wird, dass der Prozess gestoppt oder der automatische Parkprozess abgeschlossen ist (d. h. Schritt **S109**: JA), beendet die Hauptsteuereinheit **214** den automatischen Parkprozess.

[0116] Wie beschrieben, werden gemäß der vorliegenden Ausführungsform bei der Durchführung des automatischen Parkprozesses Prozesse in Übereinstimmung mit den Fehlerzuständen der Sonare **201 bis 204** und der Kameras **301 bis 304** ausgeführt, die für die jeweiligen Prozesse verwendet werden. Mit anderen Worten, bei einem in **Fig. 5A** gezeigten Beispiel, bei dem der Parklückenerfassungsprozess ausgeführt wird, führt die Hauptsteuereinheit **214** den Parklückenerfassungsprozess basierend auf den Fehlerzuständen des F-Sonars **201** und der F-Kamera **301** und den Fehlerzuständen des LS-Sonars **203** und der LS-Kamera **303** aus. Auch im Beispiel von **Fig. 5B**, bei dem der Winkeleinstellprozess ausgeführt wird, führt die Hauptsteuereinheit **214** den Winkeleinstellprozess basierend auf den Fehlerzuständen des F-Sonars **201** und der F-Kamera **301** und den Fehlerzuständen des RS-Sonars **204** und der RS-Kamera **304** aus. Im Beispiel von **Fig. 5C**, bei dem der Parkprozess ausgeführt wird, führt die Hauptsteuereinheit **214** den Parklückenerfassungs-

prozess basierend auf den Fehlerzuständen des R-Sonars **202** und der R-Kamera **302** und den Fehlerzuständen des RS-Sonars **204** und der RS-Kamera **304** aus.

[0117] Dann führt die Hauptsteuereinheit **214** die jeweiligen zweiten Prozesse oder den Stoppprozess aus, wenn sich eine Erfassungsvorrichtung, die erforderliche Information für die jeweiligen Prozesse erfasst, in einem Fehlerzustand befindet. Mit anderen Worten, die Hauptsteuereinheit **214** führt die jeweiligen Prozesse auch dann weiter aus, wenn eine Erfassungsvorrichtung, die Information erfasst, für die jeweiligen Prozesse nicht erforderlich ist. So hält die Hauptsteuereinheit **214** die Ausführung des Parkprozesses aufrecht, obwohl sich beispielsweise das F-Sonar **201** bei der Ausführung des Parkprozesses in einem Fehlerzustand befindet. Dadurch kann der Insasse den automatischen Parkprozess effektiv nutzen.

[0118] Ferner ist die Hauptsteuereinheit **214** konfiguriert, um eine Ausführung der jeweiligen Prozesse auch dann aufrechtzuerhalten, wenn bei einigen der Erfassungsvorrichtungen, die die für die jeweiligen Prozesse erforderliche Information erfassen, ein Fehler aufgetreten ist. Zum Beispiel führt die Hauptsteuereinheit **214** bei der Durchführung des Parklückenerfassungsprozesses, wenn sich entweder das F-Sonar **201** oder die F-Kamera **301** in einem Fehlerzustand befindet, den zweiten Parklückenerfassungsprozess auch dann aus, wenn wenigstens entweder das LS-Sonar **203** oder die LS-Kamera **303** in einem normalen Zustand ist. So kann der Insasse den automatischen Parkprozess effektiv nutzen.

[0119] Ferner ist das LS-Sonar gemäß der vorliegenden Ausführungsform aus dem ersten LS-Sonar **203a** und dem zweiten LS-Sonar **203b** aufgebaut, die getrennt voneinander angeordnet sind. Die Hauptsteuereinheit **214** führt, auch wenn sich entweder das erste LS-Sonar **203a** oder das zweite LS-Sonar **203b** in einem Fehlerzustand befindet, die jeweiligen zweiten Prozesse unter Verwendung der Erfassungssignale des anderen Sonars aus. In ähnlicher Weise führt die Hauptsteuereinheit **214**, auch wenn sich entweder das erste RS-Sonar **204a** oder das zweite RS-Sonar **204b** in einem Fehlerzustand befindet, die jeweiligen zweiten Prozesse unter Verwendung der Erfassungssignale des anderen Sonars aus. So kann der Insasse den automatischen Parkprozess effektiv nutzen.

(Zweite Ausführungsform)

[0120] Nachstehend ist die zweite Ausführungsform beschrieben. Gemäß der vorliegenden Ausführungsform sind der Parklückenerfassungsprozess und der Winkeleinstellprozess gegenüber denjenigen der ersten Ausführungsform modifiziert. Da andere Konfigu-

rationen mit denen der ersten Ausführungsform übereinstimmen, entfällt deren Erläuterung.

[0121] Zunächst ist ein Parklückenerfassungsprozess der vorliegenden Ausführungsform unter Bezugnahme auf **Fig. 11** beschrieben.

[0122] Bei dem Parklückenerfassungsprozess bestimmt die Hauptsteuereinheit **214** in Schritt **S214**, ob an beiden der R-seitigen Erfassungsvorrichtungen, die für den Parkprozess verwendet werden, Fehler aufgetreten sind. Mit anderen Worten, die Hauptsteuereinheit **214** bestimmt, ob sowohl am R-Sonar **202** als auch an der R-Kamera **302** Fehler aufgetreten sind. Anschließend führt die Hauptsteuereinheit **214** den Prozess in Schritt **S211** aus, wenn bestimmt wird, dass keine Fehler an beiden R-seitigen Erfassungsvorrichtungen aufgetreten sind (d. h. Schritt **S210**: NEIN). In Schritt **S211** bestimmt die Hauptsteuereinheit **214**, ob an den beiden RS-seitigen Erfassungsvorrichtungen, die für den Parkprozess und den Winkeleinstellprozess verwendet werden, Fehler aufgetreten sind. Mit anderen Worten, die Hauptsteuereinheit **214** bestimmt, ob sowohl am RS-Sonar **204** als auch an der RS-Kamera **304** Fehler aufgetreten sind. Die Hauptsteuereinheit **214** führt sequentiell Prozesse im Anschluss an Schritt **S201** aus, wenn bestimmt wird, dass keine Fehler an beiden RS-seitigen Erfassungsvorrichtungen aufgetreten sind (d. h. Schritt **S211**: NEIN).

[0123] Es ist zu beachten, dass sich die Bestimmung in Schritt **S210**, dass an beiden RS-seitigen Erfassungsvorrichtungen Fehler aufgetreten sind, auf einen Fall bezieht, in dem das RS-Sonar **204** und die RS-Kamera **304** in Fehlerzuständen sind und die Hauptsteuereinheit **214** nicht in der Lage ist, den Zustand auf der rechten Seite zu erkennen. Insbesondere bezieht sich der Fehler des RS-Sonars **204** auf einen Fall, in dem sowohl das erste RS-Sonar **204a** als auch das zweite RS-Sonar **204b** Fehlerzustände aufweisen.

[0124] Die Hauptsteuereinheit **214** stoppt den Parklückenerfassungsprozess in Schritt **S208**, wenn bestimmt wird, dass an beiden R-seitigen Erfassungsvorrichtungen Fehler aufgetreten sind (d. h. Schritt **S210**: JA). Außerdem stoppt die Hauptsteuereinheit **214** den Parklückenerfassungsprozess in Schritt **S208**, wenn bestimmt wird, dass an beiden RS-seitigen Erfassungsvorrichtungen Fehler aufgetreten sind (d. h. Schritt **S211**: JA)

[0125] Mit anderen Worten, gemäß der vorliegenden Ausführungsform wird für den Fall, dass der Parklückenerfassungsprozess ausgeführt wird und der Stoppprozess im nachfolgenden Winkeleinstellprozess und dem Parkprozess ausgeführt wird, der Parklückenerfassungsprozess gestoppt, wodurch der automatische Parkprozess in Schritt **S109** beendet wird.

[0126] Nachstehend ist ein Winkeleinstellprozess der vorliegenden Offenbarung unter Bezugnahme auf **Fig. 12** beschrieben.

[0127] Bei dem Winkeleinstellprozess bestimmt die Hauptsteuereinheit **214** ähnlich wie in Schritt **S210** in Schritt **S310**, ob an beiden R-seitigen Erfassungsvorrichtungen, die für den Parkprozess verwendet werden, Fehler aufgetreten sind. Anschließend führt die Hauptsteuereinheit **214** sequentiell Prozesse im Anschluss an Schritt **301** aus, wenn bestimmt wird, dass keine Fehler an den beiden R-seitigen Erfassungsvorrichtungen aufgetreten sind (d. h. Schritt **S310**: NEIN).

[0128] Andererseits stoppt die Hauptsteuereinheit **214** den Winkeleinstellprozess in Schritt **S308**, wenn in Schritt **S310** bestimmt wird, dass ein Fehler an der R-seitigen Erfassungsvorrichtung aufgetreten ist (d. h. Schritt **S310**: JA).

[0129] Mit anderen Worten, ähnlich wie im oben beschriebenen Parklückenerfassungsprozess wird gemäß dem Winkeleinstellprozess für den Fall, dass der Stopp-Prozess im nachfolgenden Parkprozess ausgeführt wird, der Winkeleinstellprozess gestoppt, wodurch der automatische Parkprozess in Schritt **S109** beendet wird.

[0130] Wie beschrieben, wird gemäß der vorliegenden Ausführungsform bei der Durchführung des automatischen Parkprozesses für den Fall, dass die Erfassungsvorrichtung für nachfolgende Prozesse verwendet wird, der automatische Parkprozess gestoppt, bevor die nachfolgenden Prozesse ausgeführt werden. Dementsprechend wird verhindert, dass der automatische Parkprozess mitten in der Verarbeitung abgebrochen wird, und es wird verhindert, dass er die Insassen belästigt und ihnen Unannehmlichkeiten bereitet.

(Weitere Ausführungsformen)

[0131] Die vorliegende Offenbarung ist vorstehend anhand der Ausführungsformen beschrieben. Die vorliegende Offenbarung ist jedoch nicht auf die Ausführungsformen und deren Struktur beschränkt. Die vorliegende Offenbarung umfasst verschiedene Modifikationsbeispiele und Modifikationen im Bereich äquivalenter Konfigurationen. Darüber hinaus liegen verschiedene Kombinationen und Modi sowie andere Kombinationen und Modi, die ein Element oder mehr oder weniger Elemente dieser verschiedenen Kombinationen enthalten, innerhalb des Bereichs und des technischen Umfangs der vorliegenden Offenbarung.

[0132] In den oben beschriebenen Ausführungsformen kann die Hinderniserfassungseinheit **20** beispielsweise konfiguriert sein, um einen Entfernungssensor zum Erfassen eines Hindernisses mit Hil-

fe von Lichts zu enthalten, anstatt die Sonare **201 bis 204** zu verwenden. Außerdem kann die Bilderfassungseinheit **30** konfiguriert sein, um anstelle der jeweiligen Kameras **301 bis 304** einen Bildererkennungssensor oder dergleichen zu enthalten.

[0133] In den oben beschriebenen Ausführungsformen kann die Hauptsteuereinheit **214** auch in die Sonar-Steuereinheit **213** integriert sein. Die Hauptsteuereinheit **214** kann in der Kamera-ECU **310** und nicht in der Sonar-ECU **210** vorgesehen sein. Ferner kann, wie in **Fig. 13** gezeigt, die Hauptsteuereinheit **214** getrennt von der Sonar-ECU **210** oder der Kamera-ECU **310** vorgesehen sein und in einer integrierten ECU **120** angeordnet sein, die eine Gesamtsteuerung in Bezug auf eine Fahrt des Eigenfahrzeugs **10** ausführt.

[0134] Dann kann in den oben beschriebenen Ausführungsformen die Fehlerbestimmung der Sonare **201 bis 204** und der Kameras **301 bis 304** von der Hauptsteuereinheit **214** durchgeführt werden.

[0135] Darüber hinaus kann in den oben beschriebenen Ausführungsformen der Winkeleinstellprozess beim automatischen Parkprozess in Abhängigkeit von der Position des Eigenfahrzeugs **10** zu einer Zeit, zu der die Parklücke **PS** erfasst wird, entfallen. Mit anderen Worten, für den Fall, dass der Parkprozess nach Abschluss des Parklückenerfassungsprozesses ausgeführt werden kann, kann der Winkeleinstellprozess entfallen.

[0136] In den oben beschriebenen Ausführungsformen kann der Parklückenerfassungsprozess auf der Grundlage der Information in dem vorbestimmten Zeitraum vor dem Start des Parklückenerfassungsprozesses ausgeführt werden. Wenn dann die Parklücke **PS** auf der Grundlage der Information vor dem Start des Prozesses erfasst wird, kann die Hauptsteuereinheit **214** anschließend den Winkeleinstellprozess durchführen.

[0137] Weiterhin kann in den oben beschriebenen Ausführungsformen das F-Sonar **201** so konfiguriert sein, dass das erste bis vierte F-Sonar **201a bis 201d** nicht integriert, sondern separat vorgesehen sind. In diesem Fall kann ein Teilfehler im F-Sonar **201** auftreten. Ebenso kann das R-Sonar **202** so konfiguriert sein, dass das erste bis vierte R-Sonar **202a bis 202d** nicht integriert, sondern separat vorgesehen sind.

[0138] In den oben beschriebenen Ausführungsformen kann das LS-Sonar **203** so konfiguriert sein, dass das erste LS-Sonar **203a** und das zweite LS-Sonar **203b** integriert sind. In diesem Fall wird bestimmt, dass sich das LS-Sonar **203** insgesamt in einem Fehlerzustand befindet, auch wenn entweder am ersten LS-Sonar **203a** oder am zweiten LS-Sonar **203b** ein Fehler aufgetreten ist. In ähnlicher Weise kann das

RS-Sonar **204** so konfiguriert sein, dass das erste RS-Sonar **204a** und das zweite RS-Sonar **204b** integriert sind.

[0139] Ferner ist in den oben beschriebenen Ausführungsformen die Anzahl der Sonare, die das F-Sonar **201** und das R-Sonar **202** bilden, nicht auf vier beschränkt, sondern kann entsprechend geändert werden. Ebenso ist die Anzahl der Sonare, die das LS-Sonar **203** und das RS-Sonar **204** bilden, nicht auf zwei beschränkt, sondern kann entsprechend geändert werden.

[0140] Darüber hinaus können gemäß den oben beschriebenen Ausführungsformen bestimmte Inhalte der jeweiligen zweiten Prozesse in geeigneter Weise geändert werden, so dass die Inhalte in Abhängigkeit vom Fahrzeugtyp, in dem die Parkassistentzvorrichtung **1** montiert ist, geändert werden oder die Inhalte vom Insassen ausgewählt werden.

[0141] Zum Beispiel kann die Hauptsteuereinheit **214** für den Fall, dass der zweite Parklückenerfassungsprozess in Schritt **S206** ausgeführt wird, bestimmen, dass ein nachfolgender Parklückenerfassungsprozess nach Abschluss des zweiten Parklückenerfassungsprozesses nicht ausgeführt werden soll. In ähnlicher Weise kann die Hauptsteuereinheit **214** für den Fall, dass der zweite Winkeleinstellprozess in Schritt **S306** ausgeführt wird, bestimmen, dass ein nachfolgender Winkeleinstellprozess nach Abschluss des zweiten Winkeleinstellprozesses nicht ausgeführt werden soll. Außerdem kann die Hauptsteuereinheit **214** bei der Ausführung des zweiten Parkprozesses in Schritt **S406** bestimmen, dass der nachfolgende Parkprozess nach Abschluss des zweiten Parkprozesses nicht ausgeführt werden soll. In diesem Fall darf der nachfolgende Parkprozess insgesamt nicht ausgeführt werden. Mit anderen Worten, wenn z. B. der nachfolgende Parkprozess nicht in dem Parkprozess ausgeführt wird, können der nachfolgende Parklückenerfassungsprozess und der Winkeleinstellprozess nicht ausgeführt werden.

[0142] Ferner kann die Hauptsteuereinheit **214** so konfiguriert sein, dass der Notbremssteuerungsprozess deaktiviert ist, wenn die jeweiligen zweiten Prozesse ausgeführt werden. Wenn beispielsweise bei der Ausführung des zweiten Parklückenerfassungsprozesses ein Fehler entweder am F-Sonar **201** oder an der F-Kamera **301** aufgetreten ist, wird die Genauigkeit bei der Erkennung eines Zustands vor dem Fahrzeug **10** im Vergleich zu einem Fall, in dem sich das F-Sonar **201** oder die F-Kamera **301** in dem normalen Zustand befinden, verringert. Daher kann in einem solchen Fall der Zustand vor dem Fahrzeug **10** möglicherweise falsch erkannt werden. In diesem Fall wird die Notbremssteuerung häufig in einem falsch erkannten Zustand betrieben, was zu Unbehagen bei den Insassen führt. Daher darf die Haupt-

steuereinheit **213** bei der Ausführung der jeweiligen zweiten Prozesse den Notbremssteuerungsprozess nicht ausführen. Die Hauptsteuereinheit **214** kann jedoch vorzugsweise die Anzeigeeinheit **41** so ansteuern, dass sie anzeigt, dass die Notbremssteuerung nicht durchgeführt werden sollte, um so die Aufmerksamkeit der Insassen zu erhöhen.

[0143] Ferner können in den oben beschriebenen Ausführungsformen für den Fall, dass ein Genauigkeitsunterschied zwischen der Sonareinheit **200** und der Kameraeinheit **300** vorliegt, die jeweiligen ersten Prozesse auch dann durchgeführt werden, wenn ein Fehler entweder an der Sonareinheit **200** oder an der Kameraeinheit **300** aufgetreten ist. Wenn zum Beispiel die Genauigkeit des F-Sonars **201** höher ist als die der F-Kamera **301** und das LS-Sonar **203** und die LS-Kamera **303** sich in dem normalen Zustand befinden, kann der Parklückenerfassungsprozess wie folgt konfiguriert sein. D. h., die Hauptsteuereinheit **214** führt den ersten Parklückenerfassungsprozess auch dann aus, wenn die F-Kamera **301** in einem Fehlerzustand ist, aber das F-Sonar **201** in dem normalen Zustand ist, und führt den zweiten Parklückenerfassungsprozess in dem Fall aus, in dem das F-Sonar **201** in einem Fehlerzustand ist und die F-Kamera **301** in dem normalen Zustand ist.

[0144] Ferner ist gemäß den oben beschriebenen Ausführungsformen ein Fall beschrieben, in dem zwei geparkte Fahrzeuge **110** auf beiden Seiten der Parklücke **PS** geparkt sind. Für den Fall, dass das LS-Sonar **203** die Parklücke **PS** erfasst, kann die Hauptsteuereinheit **214** jedoch konfiguriert sein, um, solange eine Parkposition eines der beiden geparkten Fahrzeuge **110** identifiziert wird, die Parklücke **PS** in Bezug auf das identifizierte geparkte Fahrzeug zu erfassen. Mit anderen Worten, die Hauptsteuereinheit **214** kann bestimmen, dass die Parklücke **PS** vorhanden ist, wenn kein Hindernis innerhalb eines vorbestimmten Breitenbereichs erfasst wird, der die Breite des Eigenfahrzeugs **10** in Bezug auf das identifizierte geparkte Fahrzeug **110** überschreitet.

[0145] Die Steuereinheit und das zugehörige Verfahren, die in der vorliegenden Offenbarung offenbart sind, können von einem dedizierten Computer ausgeführt werden, der aus einem Prozessor und einem Speicher besteht, die programmiert sind, um eine oder mehrere durch Computerprogramme verkörperte Funktionen auszuführen. Alternativ können die Steuereinheit und das zugehörige Verfahren, die in der vorliegenden Offenbarung offenbart sind, von einem dedizierten Computer ausgeführt werden, der durch einen Prozessor bereitgestellt wird, der aus einer oder mehreren dedizierten Hardware-Logikschaltungen besteht. Des Weiteren können die Steuereinheit und das zugehörige Verfahren, die in der vorliegenden Offenbarung offenbart sind, durch einen oder mehrere dedizierte Computer realisiert wer-

den, in denen ein Prozessor und ein Speicher, die zur Ausführung einer oder mehrerer Funktionen programmiert sind, sowie ein aus einer oder mehreren Hardware-Logikschaltungen konfigurierter Prozessor kombiniert sind. Darüber hinaus können die Computerprogramme als Befehlscodes, die vom Computer ausgeführt werden, auf einem computerlesbaren, nichtflüchtigen, materiellen Aufzeichnungsmedium gespeichert sein.

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 2018227570 [0001]
- JP 2017178267 A [0004]

Patentansprüche

1. Parkassistenzeinrichtung, die an einem Fahrzeug (10) angebracht und konfiguriert ist, um ein Einparken des Fahrzeugs in einer Parklücke (PS) zu unterstützen, wobei die Parkassistenzeinrichtung aufweist:

- eine Hinderniserfassungseinheit (20), die ein Erfassungssignal basierend auf einem Abstand zwischen dem Fahrzeug und einem Hindernis um das Fahrzeug herum erfasst;
- eine Bilderfassungseinheit (30), die ein Bildsignal entsprechend einem Bild um das Fahrzeug herum erfasst; und
- eine Steuereinheit (214), die basierend auf dem Erfassungssignal und dem Bildsignal einen automatischen Parkprozess ausführt, der die Parklücke erfasst und das Fahrzeug in die Parklücke einparkt, wobei
- die Steuereinheit konfiguriert ist, um beim Ausführen des automatischen Parkprozesses einen Fehlerbehandlungsprozess in Abhängigkeit eines Zustands des automatischen Parkprozesses für den Fall auszuführen, dass ein Fehler entweder in der Hinderniserfassungseinheit oder in der Bilderfassungseinheit auftritt.

2. Parkassistenzeinrichtung nach Anspruch 1, wobei

- die Hinderniserfassungseinheit mehrere Erfassungseinheiten (201-204) enthält, die jeweils an verschiedenen Positionen angeordnet sind;
- die Bilderfassungseinheit mehrere Abbildungseinheiten (301-304) enthält, die jeweils an verschiedenen Positionen angeordnet sind; und
- die Steuereinheit konfiguriert ist, um beim Ausführen des automatischen Parkprozesses den Fehlerbehandlungsprozess für den Fall, dass ein Fehler entweder in der Hinderniserfassungseinheit oder in der Bilderfassungseinheit auftritt, in Abhängigkeit einer Position der Hinderniserfassungseinheit oder der Bilderfassungseinheit, bei der der Fehler auftritt, und eines Zustands des automatischen Parkprozesses auszuführen.

3. Parkassistenzeinrichtung nach Anspruch 2, wobei

- die Steuereinheit konfiguriert ist, um den automatischen Parkprozess, der einen Parklückenerfassungsprozess enthält, der die Parklücke erfasst, unter Verwendung eines Erfassungssignals der Hinderniserfassungseinheit, die auf einer Frontseite in Bezug auf eine Vorwärts-Rückwärts-Richtung des Fahrzeugs angeordnet ist, und eines Bildsignals von der Bilderfassungseinheit, die auf der Frontseite angeordnet ist, und eines Erfassungssignals der Hinderniserfassungseinheit, die auf einer Seite in Bezug auf eine Fahrzeugquerrichtung des Fahrzeugs angeordnet ist, und eines Bildsignals der Bilderfassungsein-

heit, die auf der einen Seite angeordnet ist, auszuführen; und

- dann, wenn der Parklückenerfassungsprozess, der ausgeführt wird, wenn die Hinderniserfassungseinheit und die Bilderfassungseinheit, die für den Parklückenerfassungsprozess verwendet werden, in einem normalen Zustand sind, als ein erster Parklückenerfassungsprozess definiert wird,
- die Steuereinheit konfiguriert ist, um, in dem Parklückenerfassungsprozess, einen zweiten Parklückenerfassungsprozess auszuführen, der sich von dem ersten Parklückenerfassungsprozess unterscheidet, oder einen Stoppprozess, der den ersten Parklückenerfassungsprozess stoppt, als den Fehlerbehandlungsprozess auszuführen, für den Fall, dass ein Fehler entweder in der Hinderniserfassungseinheit oder in der Bilderfassungseinheit auftritt, die für den Parklückenerfassungsprozess verwendet werden.

4. Parkassistenzeinrichtung nach Anspruch 2 oder 3, wobei

- die Steuereinheit konfiguriert ist, um den automatischen Parkprozess einschließlich eines Winkeleinstellprozesses, der einen Winkel des Fahrzeugs in Bezug auf die Parklücke ändert, unter Verwendung eines Erfassungssignals von der Hinderniserfassungseinheit, die auf einer Frontseite in Bezug auf eine Vorwärts-Rückwärts-Richtung des Fahrzeugs angeordnet ist, und eines Bildsignals der Bilderfassungseinheit, die auf der Frontseite angeordnet ist, und eines Erfassungssignals der Hinderniserfassungseinheit, die auf einer Seite in Bezug auf eine Fahrzeugquerrichtung des Fahrzeugs angeordnet ist, und eines Bildsignals von der Bilderfassungseinheit, die auf der einen Seite angeordnet ist, auszuführen; und
- dann, wenn der Winkeleinstellprozess, der ausgeführt wird, wenn die Hinderniserfassungseinheit und die Bilderfassungseinheit, die für den Winkeleinstellprozess verwendet werden, in dem normalen Zustand sind, als ein erster Winkeleinstellprozess definiert wird,
- die Steuereinheit konfiguriert ist, um, in dem Winkeleinstellprozess, einen zweiten Winkeleinstellprozess auszuführen, der sich von dem ersten Winkeleinstellprozess unterscheidet, oder einen Stoppprozess, der den ersten Winkeleinstellprozess stoppt, als den Fehlerbehandlungsprozess auszuführen, für den Fall, dass ein Fehler entweder in der Hinderniserfassungseinheit oder in der Bilderfassungseinheit auftritt, die für den Winkeleinstellprozess verwendet werden.

5. Parkassistenzeinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei

- die Steuereinheit konfiguriert ist, um den automatischen Parkprozess, der einen Parkprozess zum Einparken des Fahrzeugs in die Parklücke enthält, unter Verwendung eines Erfassungssignals der Hinderniserfassungseinheit, die auf einer Heckseite in Be-

zug auf eine Vorwärts-Rückwärts-Richtung des Fahrzeugs angeordnet ist, und eines Bildsignals von der Bilderfassungseinheit, die auf der Heckseite angeordnet ist, und eines Erfassungssignals von der Hinderniserfassungseinheit, die auf einer Seite in Bezug auf eine Fahrzeugquerrichtung des Fahrzeugs angeordnet ist, und eines Bildsignals der Bilderfassungseinheit, die auf der einen Seite angeordnet ist, auszuführen; und

- dann, wenn der Parkprozess, der ausgeführt wird, wenn die Hinderniserfassungseinheit und die Bilderfassungseinheit, die für den Parkprozess verwendet werden, in dem normalen Zustand sind, als ein erster Parkprozess definiert wird,

- die Steuereinheit konfiguriert ist, um, in dem Parkprozess, einen zweiten Parkprozess auszuführen, der sich von dem ersten Parkprozess unterscheidet, oder einen Stoppprozess, der den ersten Parkprozess stoppt, als den Fehlerbehandlungsprozess auszuführen, für den Fall, dass ein Fehler entweder in der Hinderniserfassungseinheit oder in der Bilderfassungseinheit auftritt, die für den Parkprozess verwendet werden.

6. Parkassistenzeinrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, wobei

- die Parkassistenzeinrichtung ferner eine Bremseinheit (60) enthält, die eine Bremskraft auf das Fahrzeug erzeugt; und

- die Steuereinheit konfiguriert ist, um beim Ausführen des automatischen Parkprozesses eine Notbremssteuerung für den Fall zu ermöglichen, dass die Hinderniserfassungseinheit und die Bilderfassungseinheit, die für den automatischen Parkprozess verwendet werden, in dem normalen Zustand sind, und um beim Ausführen des automatischen Parkprozesses eine Notbremssteuerung für den Fall zu unterbinden, dass ein Fehler entweder in der Hinderniserfassungseinheit oder in der Bilderfassungseinheit, die für den automatischen Parkprozess verwendet werden, auftritt.

7. Parkassistenzeinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, wobei

- die Hinderniserfassungseinheit an jeder von beiden Seiten in einer Fahrzeugquerrichtung des Fahrzeugs angeordnet ist und mehrere Erfassungseinheiten (203a, 203b, 204a, 204b) enthält, die in einer Vorwärts-Rückwärts-Richtung des Fahrzeugs angeordnet sind; und

- die Steuereinheit konfiguriert ist, um beim Ausführen des automatischen Parkprozesses den automatischen Parkprozess auch dann aufrechtzuerhalten, wenn ein Fehler an einigen der mehreren Erfassungseinheiten auftritt, die in der Vorwärts-Rückwärts-Richtung angeordnet sind.

Es folgen 16 Seiten Zeichnungen

FIG.2

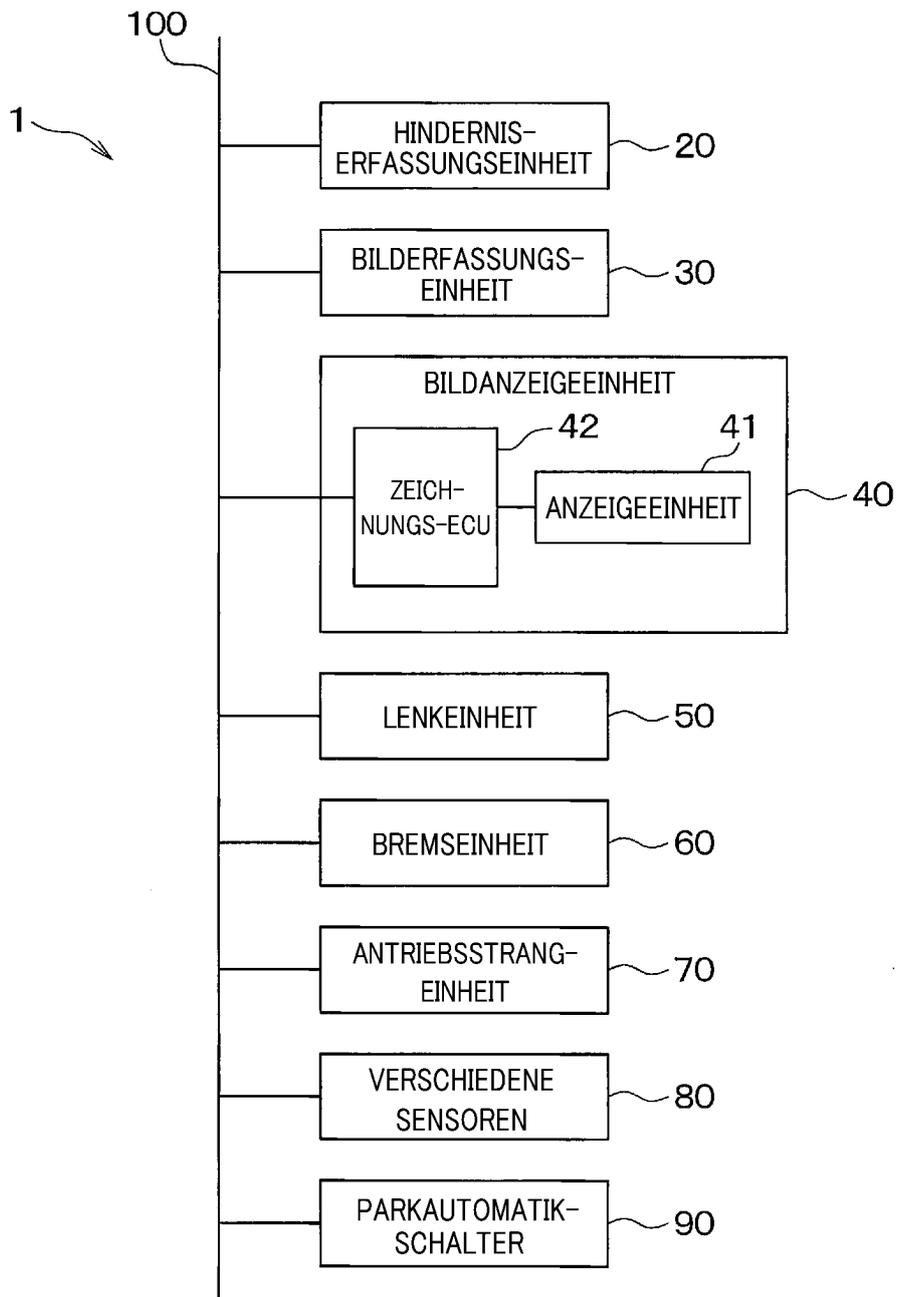


FIG.3

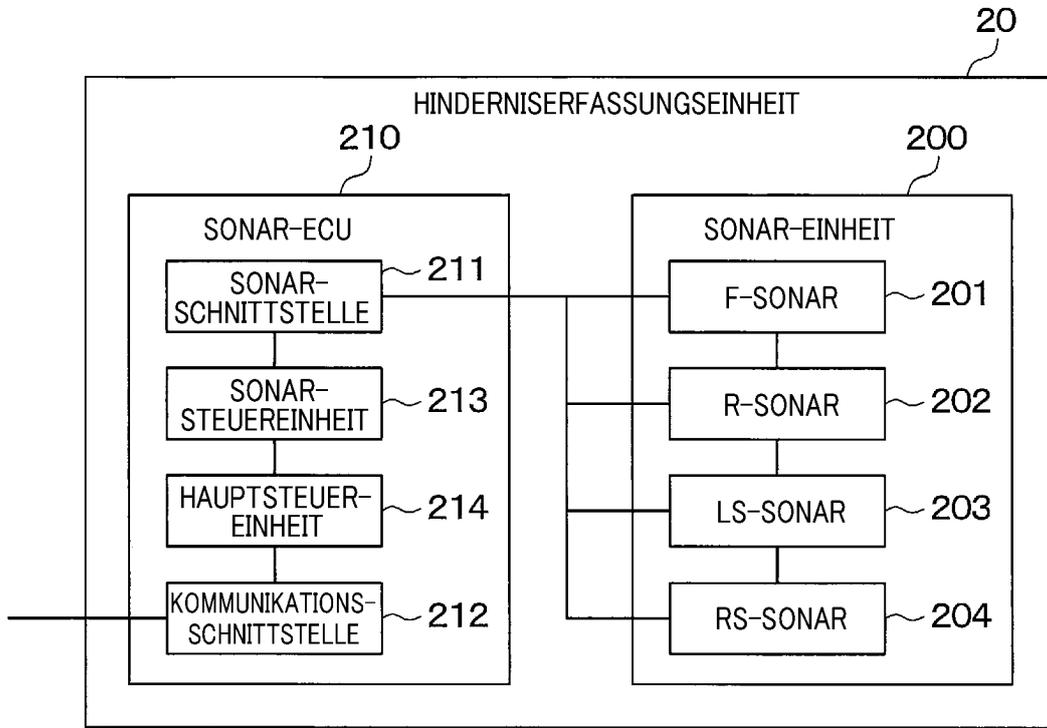


FIG.4

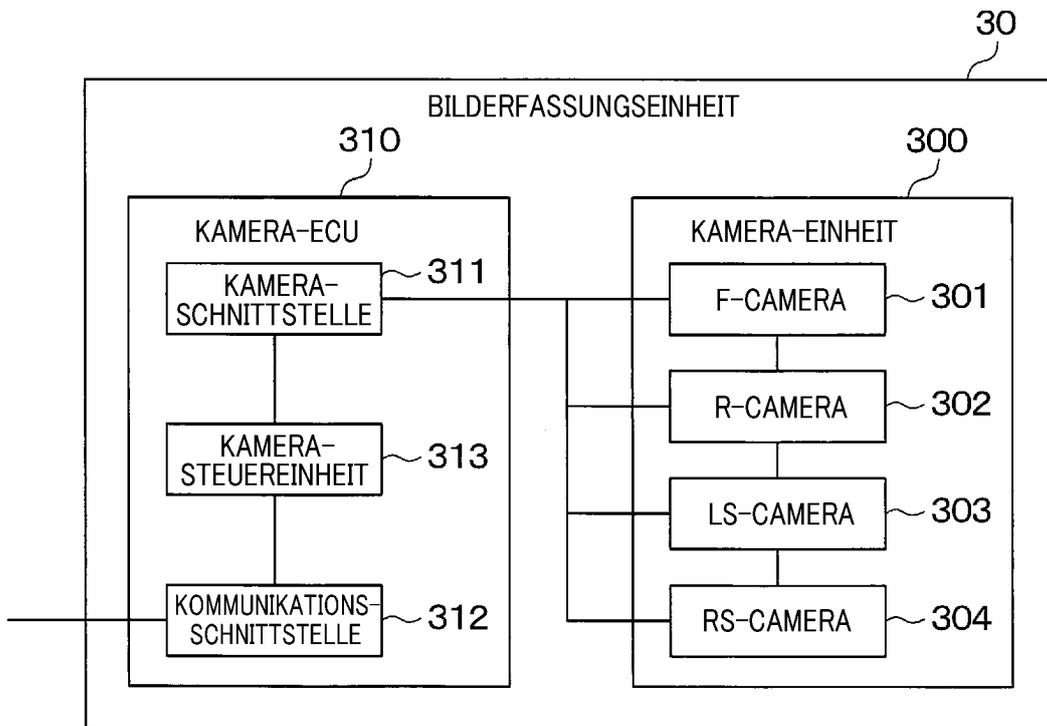


FIG. 5A

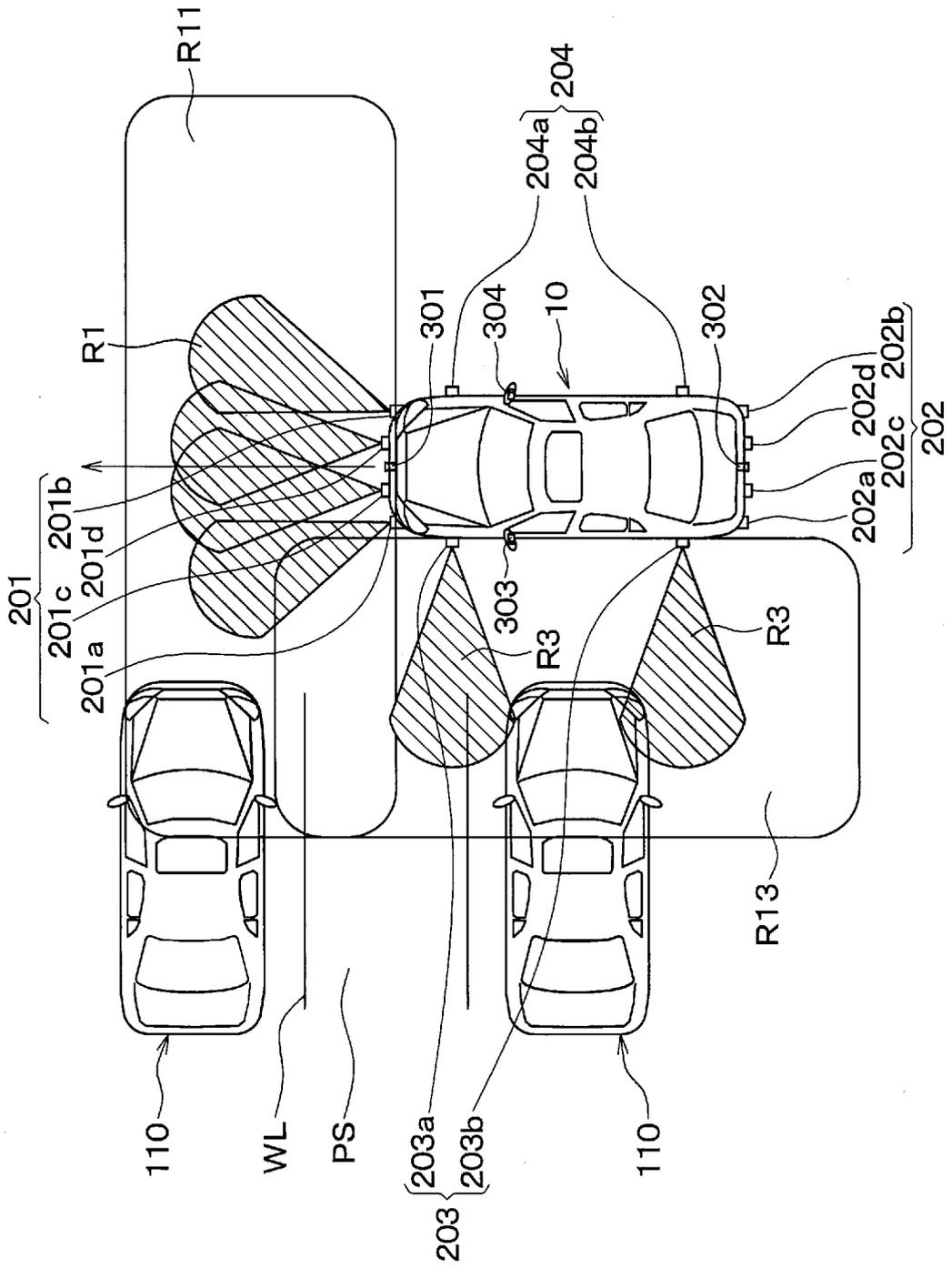


FIG. 5B

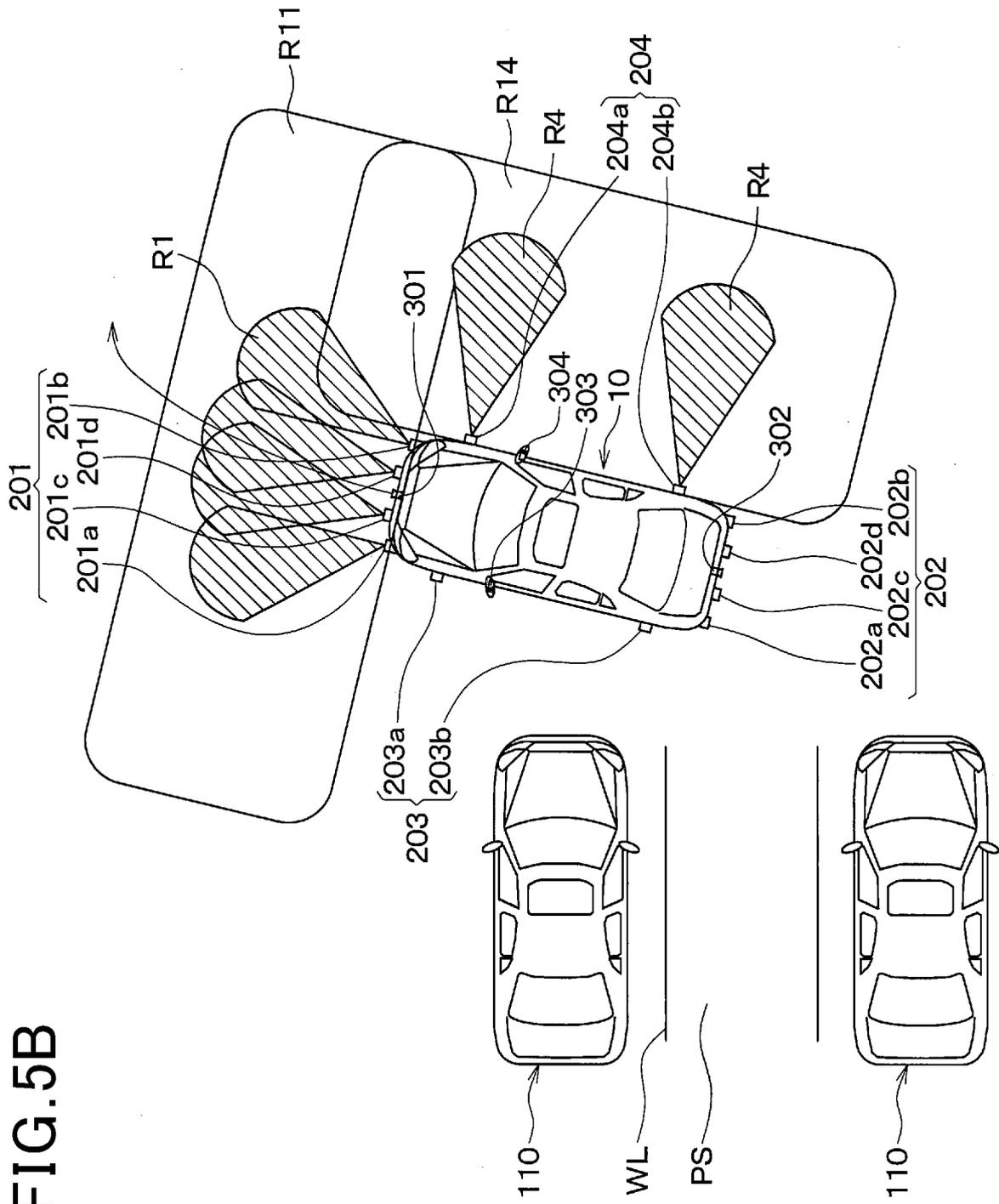


FIG. 5C

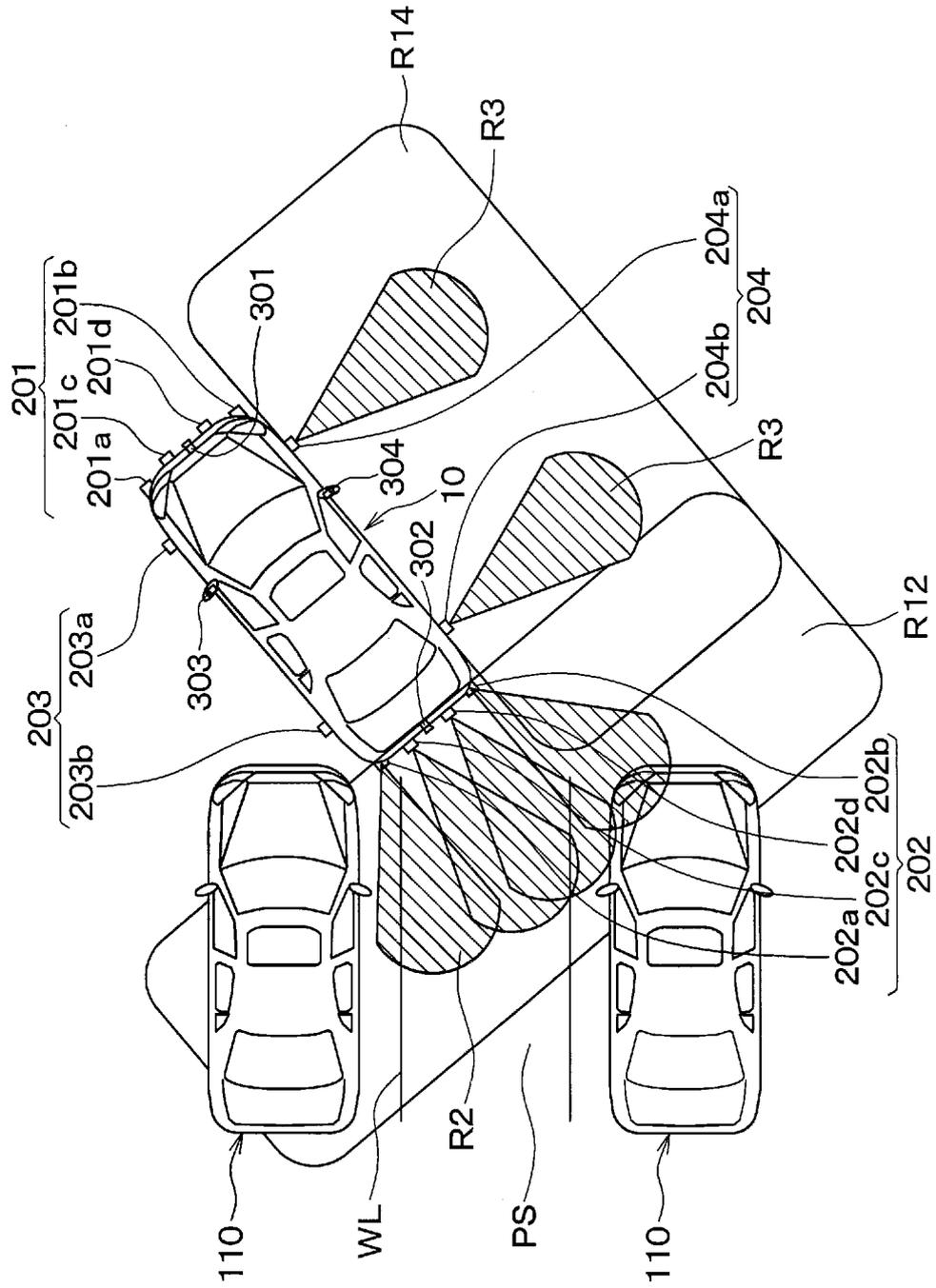


FIG.6A

○ : NORMAL	△ : PARTIELLER FEHLER	× : FEHLER
------------	--------------------------	------------

F-SONAR	F-KAMERA	LS-SONAR	LS-KAMERA	PROZESS VON HAUPTSTEUEREINHEIT
○	○	○	○	ERSTER PARKLÜCKENERFASSUNGSPROZESS
○	×	○	○	ZWEITER PARKLÜCKENERFASSUNGSPROZESS
×	○	○	○	ZWEITER PARKLÜCKENERFASSUNGSPROZESS
×	×	○	○	NICHT ANWENDBAR
○	○	○	×	ZWEITER PARKLÜCKENERFASSUNGSPROZESS (ERSTER PARKLÜCKENERFASSUNGSPROZESS BIS AUF WEIßE-LINIE-ERKENNUNG)
○	○	△	○	ZWEITER PARKLÜCKENERFASSUNGSPROZESS
○	○	△	×	ZWEITER PARKLÜCKENERFASSUNGSPROZESS (ERSTER PARKLÜCKENERFASSUNGSPROZESS BIS AUF WEIßE-LINIE-ERKENNUNG)
○	○	×	○	ZWEITER PARKLÜCKENERFASSUNGSPROZESS (NICHT ANWENDBAR, WENN KEINE WEIßE LINIE VORHANDEN)
○	○	×	×	NICHT ANWENDBAR
○	×	○	×	ZWEITER PARKLÜCKENERFASSUNGSPROZESS (ERSTER PARKLÜCKENERFASSUNGSPROZESS BIS AUF WEIßE-LINIE-ERKENNUNG)
○	×	△	×	ZWEITER PARKLÜCKENERFASSUNGSPROZESS (ERSTER PARKLÜCKENERFASSUNGSPROZESS BIS AUF WEIßE-LINIE-ERKENNUNG)
○	×	△	○	ZWEITER PARKLÜCKENERFASSUNGSPROZESS
○	×	×	○	ZWEITER PARKLÜCKENERFASSUNGSPROZESS (NICHT ANWENDBAR, WENN KEINE WEIßE LINIE VORHANDEN)
×	○	○	×	ZWEITER PARKLÜCKENERFASSUNGSPROZESS (ERSTER PARKLÜCKENERFASSUNGSPROZESS BIS AUF WEIßE-LINIE-ERKENNUNG)
×	○	△	×	ZWEITER PARKLÜCKENERFASSUNGSPROZESS (ERSTER PARKLÜCKENERFASSUNGSPROZESS BIS AUF WEIßE-LINIE-ERKENNUNG)
×	○	△	○	ZWEITER PARKLÜCKENERFASSUNGSPROZESS
×	○	×	○	ZWEITER PARKLÜCKENERFASSUNGSPROZESS (NICHT ANWENDBAR, WENN KEINE WEIßE LINIE VORHANDEN)

FIG.6B

○ : NORMAL △ : PARTIELLER
FEHLER × : FEHLER

F-SONAR	F-KAMERA	RS-SONAR	RS-KAMERA	PROZESS VON HAUPTSTEUEREINHEIT
○	○	○	○	ERSTER WINKELEINSTELLPROZESS
○	×	○	○	ZWEITER WINKELEINSTELLPROZESS
×	○	○	○	ZWEITER WINKELEINSTELLPROZESS
×	×	○	○	NICHT ANWENDBAR
○	○	○	×	ZWEITER WINKELEINSTELLPROZESS
○	○	△	○	ZWEITER WINKELEINSTELLPROZESS
○	○	△	×	ZWEITER WINKELEINSTELLPROZESS
○	○	×	○	ZWEITER WINKELEINSTELLPROZESS
○	○	×	×	NICHT ANWENDBAR
○	×	○	×	ZWEITER WINKELEINSTELLPROZESS
○	×	△	×	ZWEITER WINKELEINSTELLPROZESS
○	×	△	○	ZWEITER WINKELEINSTELLPROZESS
○	×	×	○	ZWEITER WINKELEINSTELLPROZESS
×	○	○	×	ZWEITER WINKELEINSTELLPROZESS
×	○	△	×	ZWEITER WINKELEINSTELLPROZESS
×	○	△	○	ZWEITER WINKELEINSTELLPROZESS
×	○	×	○	ZWEITER WINKELEINSTELLPROZESS

FIG.6C

○ : NORMAL	△ : PARTIELLER FEHLER	× : FEHLER
------------	--------------------------	------------

R-SONAR	R-KAMERA	RS-SONAR	RS-KAMERA	PROZESS VON HAUPTSTEUEREINEIT
○	○	○	○	ERSTER PARKPROZESS
○	×	○	○	ZWEITER PARKPROZESS
×	○	○	○	ZWEITER PARKPROZESS
×	×	○	○	NICHT ANWENDBAR
○	○	○	×	ZWEITER PARKPROZESS
○	○	△	○	ZWEITER PARKPROZESS
○	○	△	×	ZWEITER PARKPROZESS
○	○	×	○	ZWEITER PARKPROZESS
○	○	×	×	NICHT ANWENDBAR
○	×	○	×	ZWEITER PARKPROZESS
○	×	△	×	ZWEITER PARKPROZESS
○	×	△	○	ZWEITER PARKPROZESS
○	×	×	○	ZWEITER PARKPROZESS
×	○	○	×	ZWEITER PARKPROZESS
×	○	△	×	ZWEITER PARKPROZESS
×	○	△	○	ZWEITER PARKPROZESS
×	○	×	○	ZWEITER PARKPROZESS

FIG.7

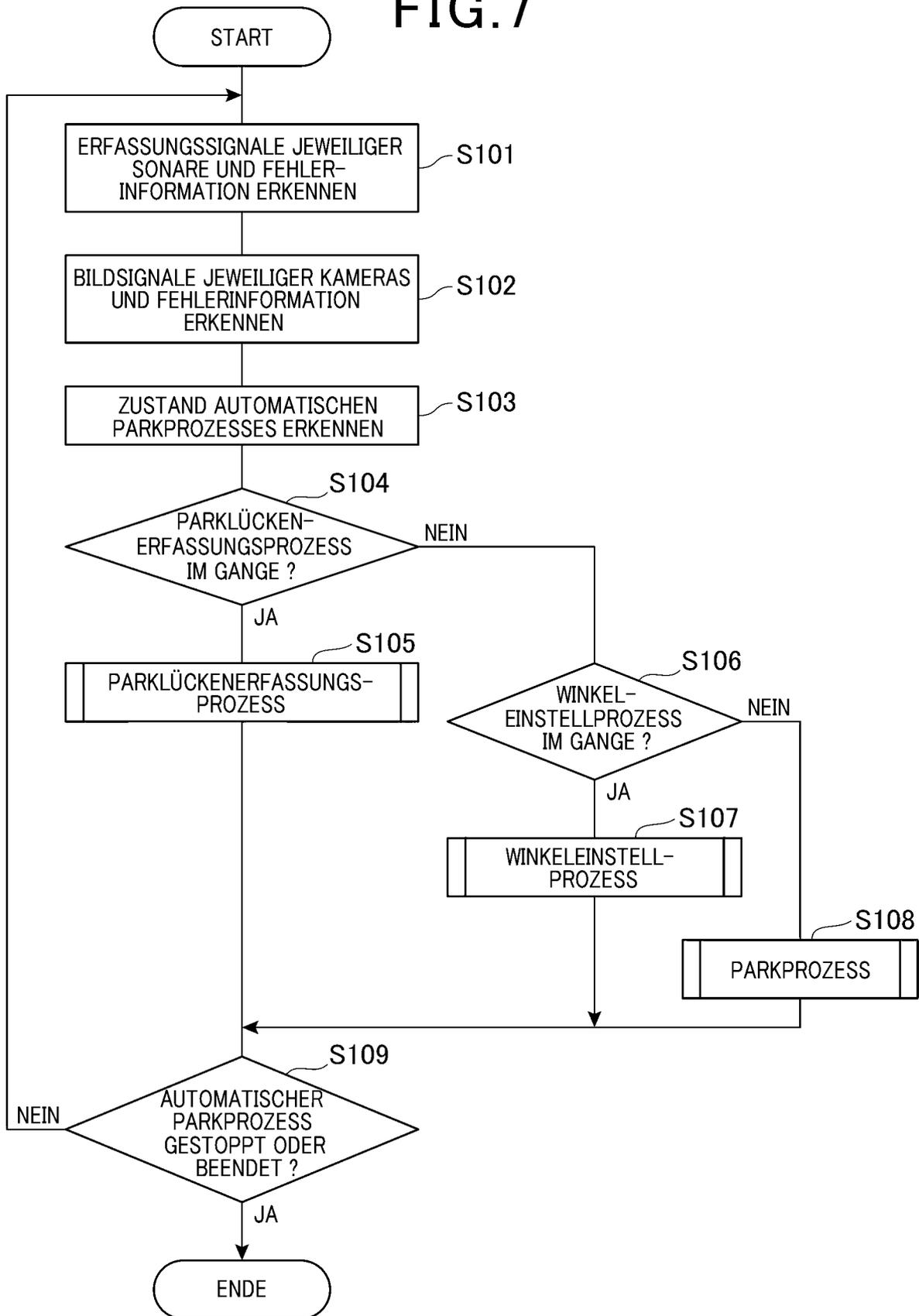


FIG.8

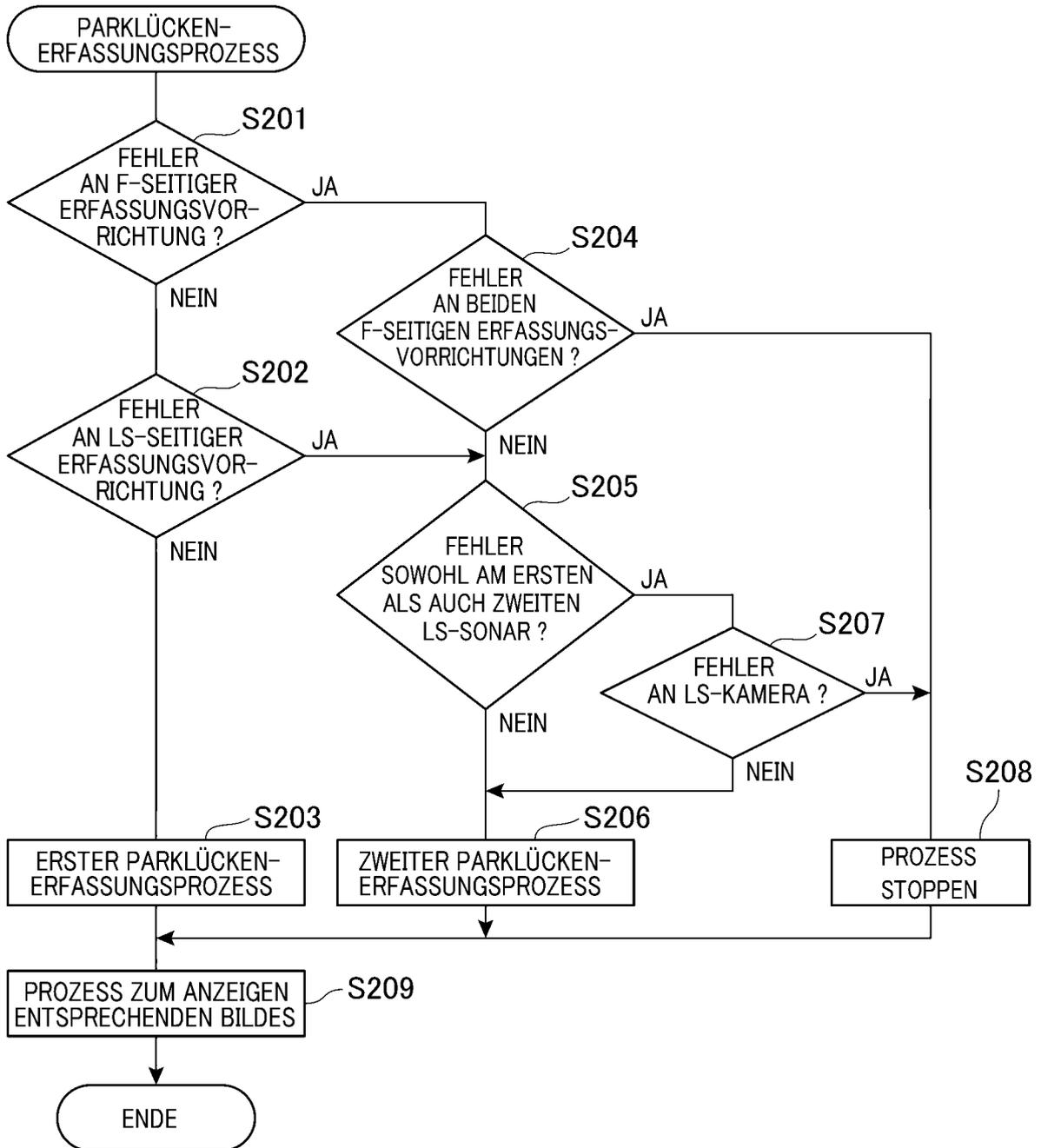


FIG.9

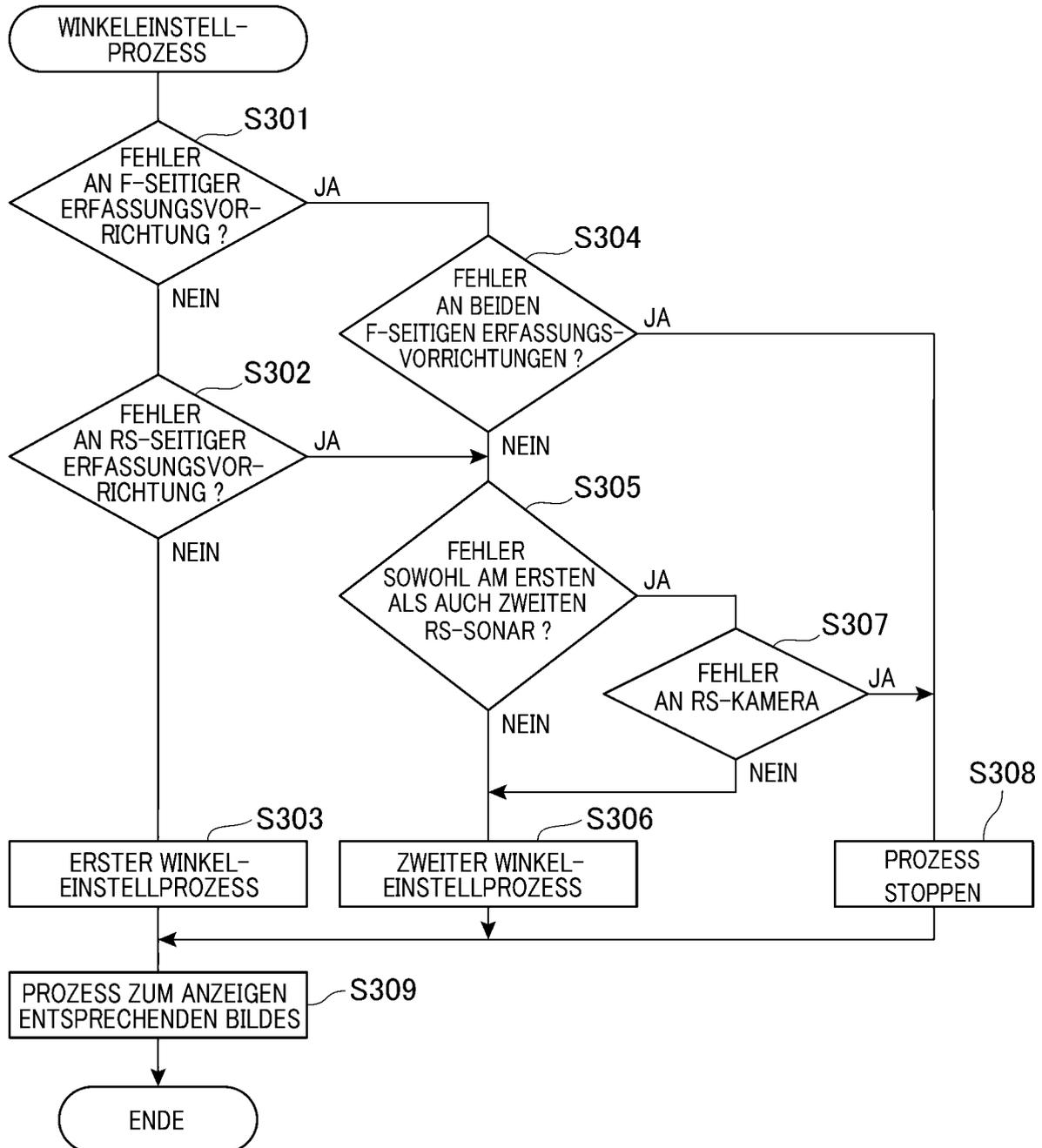


FIG.10

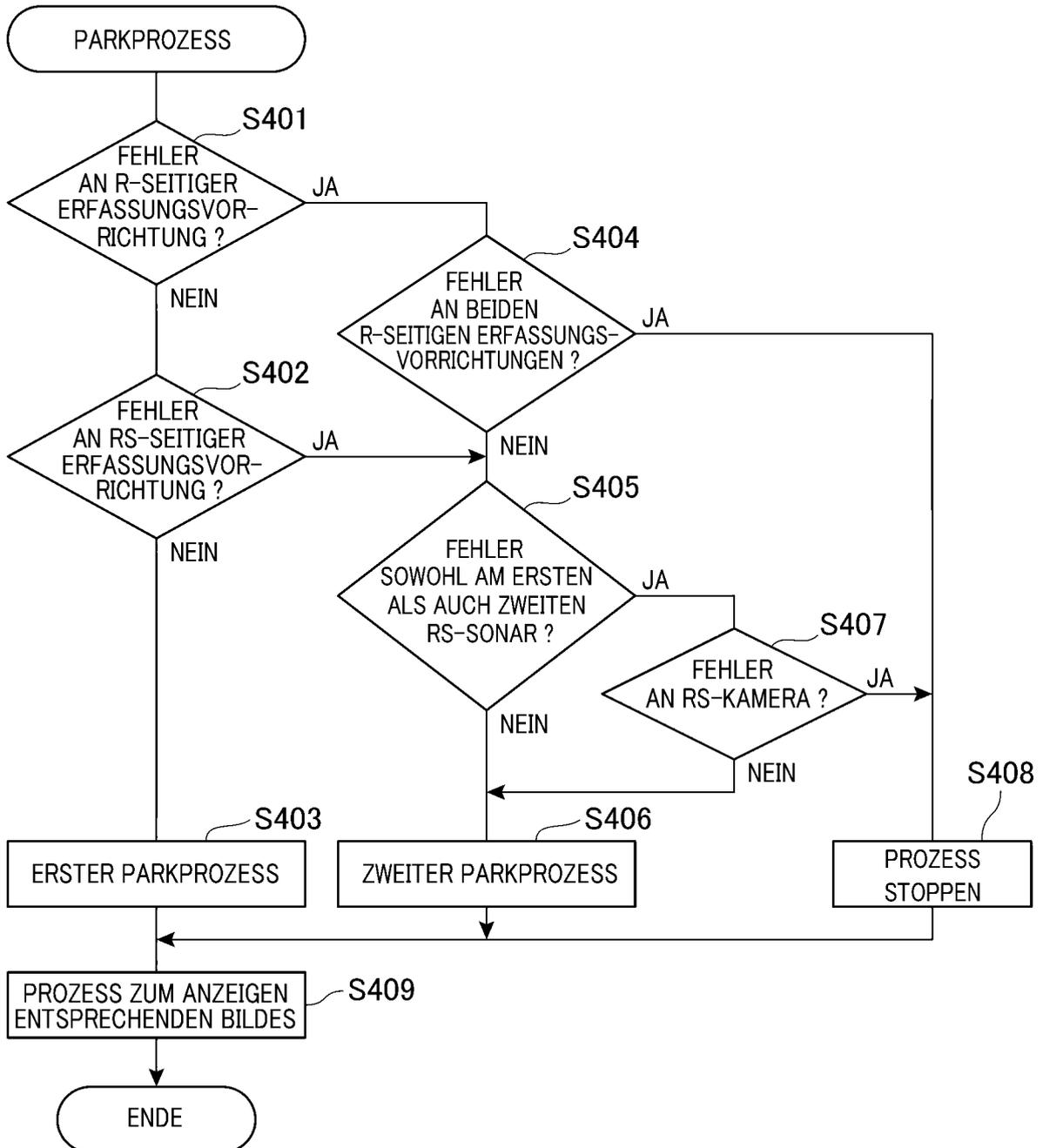


FIG.11

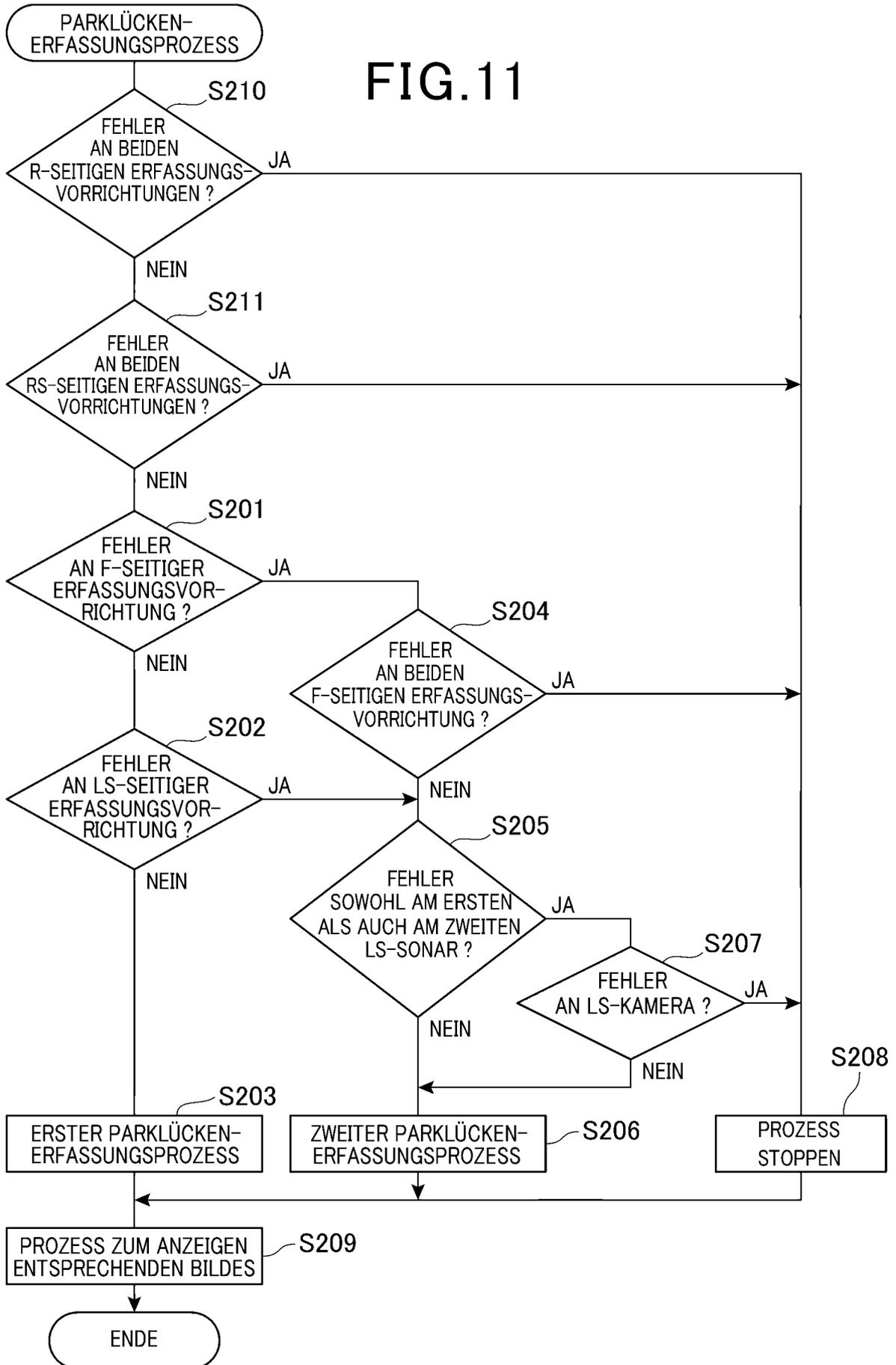


FIG.12

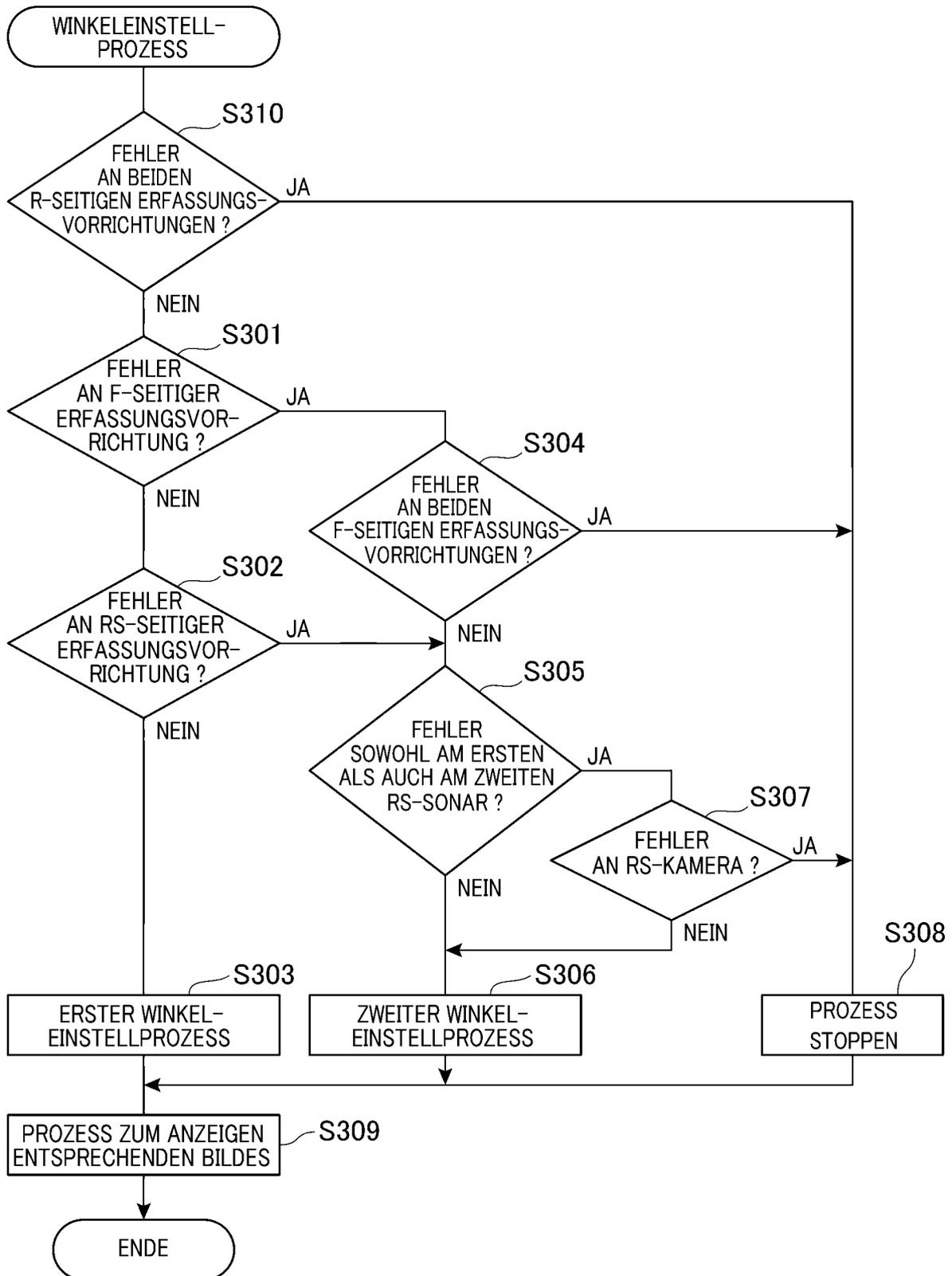


FIG.13

