



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2015 115 252.5**

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

(22) Anmeldetag: **10.09.2015**

(43) Offenlegungstag: **17.03.2016**

(30) Unionspriorität:
2014-186797 12.09.2014 JP

(72) Erfinder:
**Kato, Masaya, Kariya-shi, Aichi-ken, JP;
Tachibana, Hiroyuki, Kariya-shi, Aichi-ken, JP;
Kuwayama, Takashi, Kariya-shi, Aichi-ken, JP;
Ishijima, Hironobu, Toyota-shi, Aichi-ken, JP;
Oyama, Keisuke, Toyota-shi, Aichi-ken, JP;
Yamashita, Tomohisa, Nagoya-shi, Aichi-ken, JP**

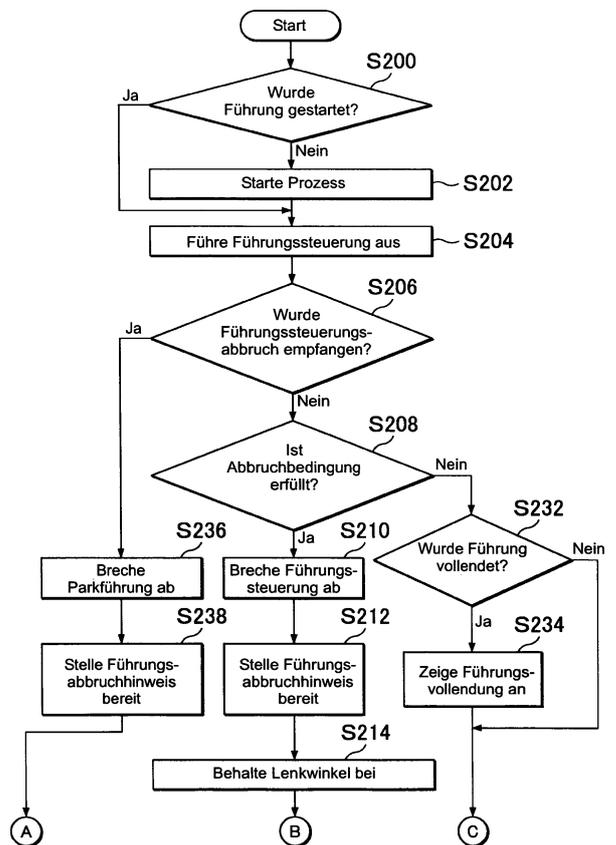
(71) Anmelder:
**AISIN SEIKI KABUSHIKI KAISHA, Kariya-shi,
Aichi-ken, JP; TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI
KAISHA, Toyota-shi, Aichi-ken, JP**

(74) Vertreter:
**Winter, Brandl, Fürniss, Hübner, Röss, Kaiser,
Polte Partnerschaft mbB, 80336 München, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Parkunterstützungssystem**

(57) Zusammenfassung: Ein Parkunterstützungssystem umfasst ein elektronisches Steuergerät. Das elektronische Steuergerät ist konfiguriert, einen verfügbaren Parkbereich in einem Bereich rund um ein Fahrzeug (1) zu erfassen, einen Parkführungspfad (L) zu berechnen zum Führen des Fahrzeugs (1) von einer aktuellen Position des Fahrzeugs (1) zu einer Parkzielposition (78), die in dem verfügbaren Parkbereich enthalten ist, eine Führungssteuerung auszuführen zum durch Ausführen zumindest einer Lenksteuerung entlang des Parkführungspfades (L) Führen des Fahrzeugs (1) zu der Parkzielposition (78), und, wenn eine Endbedingung zum Beenden einer Führung mitten in einer Ausführung der Führungssteuerung erfüllt ist, die Führungssteuerung zu beenden und zumindest eines auszuführen von einem Lenken zum für einen vorbestimmten Zeitraum Beibehalten eines Lenkwinkels zu einem Ende der Lenksteuerung oder einem Lenken zum allmählichen Reduzieren des Lenkwinkels von dem Lenkwinkel zum Ende der Lenksteuerung in Richtung zu einer Neutralposition hin.



Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Parkunterstützungssystem.

2. Beschreibung des zugehörigen Standes der Technik

[0002] Allgemein wird vorgeschlagen ein Parkunterstützungssystem, das nach einem Parkraum sucht, in welchem es einem Hostfahrzeug ermöglicht ist, geparkt zu werden, unter der Verwendung diverser an dem Fahrzeug montierter Sensoren, das eine optimale Fahrzeugbahn zu einer in dem Parkraum gesetzten Parkzielposition berechnet und das durch automatisches Ausführen einer Lenksteuerung das Hostfahrzeug in Übereinstimmung mit der Fahrzeugbahn zu dem Parkraum führt. Unter solchen Parkunterstützungssystemen gibt es ein Parkunterstützungssystem, das, wenn während der Führung eine Fahrzeuggeschwindigkeit einen vorbestimmten Wert überschreitet, eine Parkunterstützung wie eine Lenksteuerung abbricht und eine Bedienung einem Fahrer überlässt (zum Beispiel die japanische Patentanmeldungs-Offenlegungsschrift Nr. 2005-14776 (JP 2005-14776 A)).

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0003] Wenn jedoch eine Parkunterstützung abgebrochen wird, wird ein Unterstützungsdrehmoment zum Lenken null, sodass ein Lenkwinkel zu einer Neutralposition zurückzukehren versucht. Beispielsweise kann ein Nutzer, wenn eine Parkunterstützung zu der Zeit abgebrochen wird, zu der ein Fahrzeug eine Kurve fährt, um in einen Parkraum einzufahren, wegen einer abrupten Änderung in einem Kurvenfahrzustand oder Verhalten des Fahrzeugs ein Seltensamkeitsgefühl erfahren. Darüber hinaus ist es erforderlich, schnell einer Rückstellung aus diesem Zustand entgegenzuwirken, sodass der Nutzer Unbehaglichkeit erfahren kann.

[0004] Eine erste Ausprägung der Erfindung stellt ein Parkunterstützungssystem bereit. Das Parkunterstützungssystem weist ein elektronisches Steuergerät auf. Das elektronische Steuergerät ist konfiguriert, einen verfügbaren Parkbereich in einem Bereich rund um ein Fahrzeug zu erfassen, einen Parkführungspfad zu berechnen zum Führen des Fahrzeugs von einer aktuellen Position des Fahrzeugs zu einer in dem verfügbaren Parkbereich enthaltenen Parkzielposition, eine Führungssteuerung auszuführen zum mittels Ausführens zumindest einer Lenksteuerung entlang des Parkführungspfades Führen des Fahrzeugs zu der Parkzielposition, und, wenn ei-

ne Endbedingung zum Beenden der Führung mitten in der Ausführung der Führungssteuerung erfüllt ist, die Führungssteuerung zu beenden und zumindest eines auszuführen von einem Lenken zum Beibehalten eines Lenkwinkels zu einem Ende der Lenksteuerung für einen vorbestimmten Zeitraum oder einem Lenken zum allmählichen Reduzieren des Lenkwinkels von dem Lenkwinkel zum Ende der Lenksteuerung in Richtung zu einer Neutralposition hin. Gemäß dieser Ausprägung wird zum Beispiel, sogar wenn die Führungssteuerung beendet ist, zumindest eines von einem Lenken zum Beibehalten des Lenkwinkels zum Ende der Lenksteuerung für den vorbestimmten Zeitraum oder einem Lenken zum allmählichen Reduzieren des Lenkwinkels von dem Lenkwinkel zum Ende der Lenksteuerung in Richtung zur Neutralposition hin ausgeführt, sodass eine abrupte Änderung im Verhalten des Fahrzeugs unterdrückt wird. Eine abrupte Änderung im Verhalten des Fahrzeugs wird nach dem Ende der Führungssteuerung unterdrückt, sodass eine Korrektur des Lenkwinkels einfach wird und, wenn der Lenkwinkel in den Zustand während der Führung zurückgestellt wird, eine Belastung wegen dieser Betätigung reduziert werden kann.

[0005] In dem Parkunterstützungssystem gemäß der obigen Ausprägung kann das elektronische Steuergerät konfiguriert sein, wenn eine Bedieneingabe einer Lenkeinheit empfangen wird, während der Lenkwinkel beibehalten oder allmählich reduziert wird, der Bedieneingabe Priorität zu geben. Gemäß dieser Ausprägung wird zum Beispiel, wenn ein Nutzer wünscht, das Fahrzeug zu lenken, sogar während der Lenkwinkel beibehalten oder allmählich reduziert wird, das Lenken dem Nutzer überlassen. Im Ergebnis ist es möglich, den von dem Nutzer geforderten Lenkwinkel schnell zu erreichen.

[0006] In dem Parkunterstützungssystem gemäß der obigen Ausprägung kann das elektronische Steuergerät konfiguriert sein, in Reaktion auf eine Situation rund um das Fahrzeug auszuwählen, ob es den Lenkwinkel beibehält oder allmählich reduziert. Gemäß dieser Ausprägung ist es zum Beispiel, wenn es ein Hindernis oder dergleichen um das Fahrzeug herum gibt, möglich, zu dem Lenkwinkel zu wechseln, bei welchem das Hindernis leichter umgangen wird.

[0007] In dem Parkunterstützungssystem gemäß der obigen Ausprägung kann das elektronische Steuergerät konfiguriert sein, wenn die Endbedingung erfüllt ist und die Führungssteuerung beendet ist, einen Hinweis auszugeben, der eine Fahrbedienung des Fahrzeugs anfordert. Gemäß dieser Ausprägung ist es zum Beispiel möglich, nachdem eine Parkunterstützung abgebrochen wurde, sanft zu einer Nutzerfahrbedienung zu wechseln.

[0008] In dem Parkunterstützungssystem gemäß der obigen Ausprägung kann das elektronische Steu-

ergerät konfiguriert sein, wenn mitten in der Ausführung der Führungssteuerung die Endbedingung erfüllt ist, die Führungssteuerung zu beenden, ein Lenken zum Beibehalten des Lenkwinkels zum Ende der Lenksteuerung für den vorbestimmten Zeitraum auszuführen und dann ein Lenken zum allmählichen Reduzieren des Lenkwinkels von dem Lenkwinkel zum Ende der Lenksteuerung in Richtung zur Neutralposition hin auszuführen.

FIGURENKURZBESCHREIBUNG

[0009] Merkmale, Vorteile und eine technische und industrielle Bedeutung der exemplarischen Ausführungsformen der Erfindung werden nachstehend beschrieben werden unter Bezugnahme auf die begleitenden Figuren, in welchen gleiche Ziffern gleiche Elemente bezeichnen und wobei:

[0010] Fig. 1 ist eine exemplarische perspektivische Ansicht eines Fahrzeugs gemäß einer Ausführungsform in einem Zustand, in dem ein Teil einer Fahrgastzelle durchsichtig ist,

[0011] Fig. 2 ist eine exemplarische Draufsicht des Fahrzeugs gemäß der Ausführungsform,

[0012] Fig. 3 ist eine Ansicht eines Beispiels für ein Armaturenbrett des Fahrzeugs gemäß der Ausführungsform, wenn von der Rückseite des Fahrzeugs aus gesehen,

[0013] Fig. 4 ist ein exemplarisches Blockschaltbild der Konfiguration eines Parkunterstützungssystems gemäß der Ausführungsform,

[0014] Fig. 5 ist ein exemplarisches Blockschaltbild der Konfiguration eines ESG des Parkunterstützungssystems gemäß der Ausführungsform,

[0015] Fig. 6 ist ein Ablaufdiagramm, das einen Parkunterstützungsprozess des Parkunterstützungssystems gemäß der Ausführungsform erläutert,

[0016] Fig. 7 ist eine Ansicht, die ein Verhalten eines Fahrzeugs in einem Parkplatz und einen Zustand des Erfassens eines verfügbaren Parkbereichs veranschaulicht zum Zwecke des Erläuterns des Parkunterstützungsprozesses des Parkunterstützungssystems gemäß der Ausführungsform,

[0017] Fig. 8 ist eine Ansicht, die das Verhalten des Fahrzeugs in dem Fall veranschaulicht, in dem eine Parkunterstützung des Parkunterstützungssystems gemäß der Ausführungsform abgebrochen wird,

[0018] Fig. 9 ist ein Ablaufdiagramm, das die Details eines in Fig. 6 gezeigten Führungssteuerungsprozesses erläutert,

[0019] Fig. 10 ist eine Ansicht, die ein Beispiel für einen Bildschirm einer Anzeigevorrichtung zeigt, welche Information über eine Führung anzeigt, und die ein Beispiel für eine Anzeige während einer Parkunterstützung in dem Parkunterstützungssystem gemäß der Ausführungsform zeigt,

[0020] Fig. 11 ist eine Ansicht, die ein Beispiel für eine Anzeige des Bildschirms der Anzeigevorrichtung in dem Fall zeigt, in dem die Parkunterstützung in dem Parkunterstützungssystem gemäß der Ausführungsform wegen einer Übergeschwindigkeit abgebrochen wird,

[0021] Fig. 12 ist eine Ansicht, die ein anderes Beispiel für eine Anzeige des Bildschirms der Anzeigevorrichtung in dem Fall zeigt, in dem eine Parkunterstützung in dem Parkunterstützungssystem gemäß der Ausführungsform wegen einer Übergeschwindigkeit abgebrochen wird, und

[0022] Fig. 13 ist eine Ansicht, die ein anderes Beispiel für eine Anzeige des Bildschirms der Anzeigevorrichtung in dem Fall zeigt, in dem eine Parkunterstützung in dem Parkunterstützungssystem gemäß der Ausführungsform abgebrochen wird.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0023] Nachstehend wird eine exemplarische Ausführungsform der Erfindung beschrieben werden. Die Konfiguration der nachstehend beschriebenen Ausführungsform und der Betrieb, Ergebnisse und vorteilhafte Wirkungen, die aus der Konfiguration erlangt werden, sind veranschaulichend. Die Erfindung kann durch eine Konfiguration anders als die Konfiguration, welche in der folgenden Ausführungsform beschrieben werden wird, realisiert werden und kann zumindest eine von diversen vorteilhaften Wirkungen, die auf einer Basiskonfiguration basieren, oder sekundären vorteilhaften Wirkungen erzielen.

[0024] Ein Fahrzeug **1**, an welchem ein Parkunterstützungssystem gemäß der vorliegenden Ausführungsform montiert ist, kann beispielsweise ein Kraftfahrzeug sein, das eine Brennkraftmaschine (nicht gezeigt) als eine Antriebsquelle nutzt, das heißt ein Brennkraftmaschinen-Kraftfahrzeug, kann ein Kraftfahrzeug sein, das einen Elektromotor (nicht gezeigt) als eine Antriebsquelle nutzt, das heißt ein Elektro-Kraftfahrzeug, ein Brennstoffzellen-Kraftfahrzeug oder dergleichen, kann ein Hybridkraftfahrzeug sein, das sowohl die Brennkraftmaschine als auch den Elektromotor als Antriebsquellen nutzt, oder kann ein eine andere Antriebsquelle aufweisendes Kraftfahrzeug sein. Diverse Getriebe können in dem Fahrzeug **1** montiert sein. Diverse Vorrichtungen, wie beispielsweise ein System und Komponenten, die erforderlich sind, um eine Brennkraftmaschine oder einen Elek-

tromotor zu betreiben, können an dem Fahrzeug **1** montiert sein. Das System, eine Anzahl, ein Aufbau und dergleichen einer mit dem Antrieb von Rädern **3** in dem Fahrzeug **1** zusammenhängenden Vorrichtung können auf diverse Weise festgelegt sein.

[0025] Wie in **Fig. 1** gezeigt, bildet eine Fahrzeugkarosserie **2** eine Fahrgastzelle **2a**, in welcher ein Insasse (nicht gezeigt) zum Sitzen gebracht wird. Eine Lenkeinheit **4**, eine Beschleunigerbetätigungseinheit **5**, eine Bremsbetätigungseinheit **6**, eine Schaltbetätigungseinheit **7** und dergleichen sind in der Nähe eines Sitzes **2b** eines Fahrers als einem Insassen innerhalb der Fahrgastzelle **2a** vorgesehen. Die Lenkeinheit **4** ist zum Beispiel ein Lenkrad, das von einem Armaturenbrett **24** vorsteht. Die Beschleunigerbetätigungseinheit **5** ist zum Beispiel ein Gaspedal, das sich in der Nähe eines Fahrerfußes befindet. Die Bremsbetätigungseinheit **6** ist zum Beispiel ein Bremspedal, das sich in der Nähe eines Fahrerfußes befindet. Die Schaltbetätigungseinheit **7** ist zum Beispiel ein Schalthebel, der von einer Mittelkonsole vorsteht. Die Lenkeinheit **4**, die Beschleunigerbetätigungseinheit **5**, die Bremsbetätigungseinheit **6**, die Schaltbetätigungseinheit **7** und dergleichen sind nicht auf diese Komponenten beschränkt.

[0026] Eine Anzeigevorrichtung **8** und eine Audioausgabevorrichtung **9** sind innerhalb der Fahrgastzelle **2a** vorgesehen. Die Anzeigevorrichtung **8** dient als eine Anzeigeausgabeeinheit. Die Audioausgabevorrichtung **9** dient als eine Audioausgabeeinheit. Die Anzeigevorrichtung **8** ist zum Beispiel eine Flüssigkristallanzeige (LCD – Liquid Crystal Display), eine organische Elektrolumineszenz-Anzeige (OLED – Organic Electroluminescent Display) oder dergleichen. Die Audioausgabevorrichtung **9** ist zum Beispiel ein Lautsprecher. Die Anzeigevorrichtung **8** ist zum Beispiel mit einer transluzenten Bedieneingabeeinheit **10** wie einem Bildschirm-Tastfeld überzogen. Einem Insassen ist es ermöglicht, visuell ein Bild zu erkennen, welches auf dem Anzeigebildschirm der Anzeigevorrichtung **8** über die Bedieneingabeeinheit **10** angezeigt wird. Einem Insassen ist es ermöglicht, eine Bedieneingabe durchzuführen durch Bedienen der Bedieneingabeeinheit **10** durch Berühren, Drücken oder Bewegen der Bedieneingabeeinheit **10** mit einem Finger oder dergleichen an einer Position, die zu einem Bild korrespondiert, das auf dem Anzeigebildschirm der Anzeigevorrichtung **8** angezeigt wird. Diese Anzeigevorrichtung **8**, Audioausgabevorrichtung **9**, Bedieneingabeeinheit **10** und dergleichen sind zum Beispiel in einer Überwachungsvorrichtung **11** vorgesehen, die sich in der Mitte in der Fahrzeugbreitenrichtung befindet, das heißt einer Querrichtung des Armaturenbretts **24**. Die Überwachungsvorrichtung **11** kann eine Bedieneingabeeinheit (nicht gezeigt) wie einen Schalter, ein Tastenfeld, einen Joystick und eine Drucktaste aufweisen. Eine Audioausgabevorrichtung (nicht gezeigt) kann an ei-

ner sich von der Überwachungsvorrichtung **11** unterscheidenden anderen Position innerhalb der Fahrgastzelle **2a** vorgesehen sein. Ton kann von der Audioausgabevorrichtung **9** der Überwachungsvorrichtung **11** und einer anderen Audioausgabevorrichtung ausgegeben werden. Die Überwachungsvorrichtung **11** wird zum Beispiel gemeinsam mit einem Navigationssystem oder einem Audiosystem genutzt.

[0027] Eine Anzeigevorrichtung **12**, die sich von der Anzeigevorrichtung **8** unterscheidet, ist in der Fahrgastzelle **2a** vorgesehen. Wie in **Fig. 3** gezeigt, ist die Anzeigevorrichtung **12** zum Beispiel in einer Instrumentenpaneeleinheit **25** in dem Armaturenbrett **24** vorgesehen und befindet sich im Wesentlichen in der Mitte der Instrumentenpaneeleinheit **25** zwischen einer Geschwindigkeitsanzeigeeinheit **25a** und einer Drehzahlanzeigeeinheit **25b**. Die Größe des Bildschirms **12a** der Anzeigevorrichtung **12** ist kleiner als die Größe des Bildschirms **8a** (**Fig. 3**) der Anzeigevorrichtung **8**. Ein Bild, welches Information zum Unterstützen beim Parken des Fahrzeugs **1** zeigt, kann hauptsächlich auf der Anzeigevorrichtung **12** angezeigt werden. Die Menge an Information, die auf der Anzeigevorrichtung **12** angezeigt wird, kann kleiner als die Menge an Information sein, die auf der Anzeigevorrichtung **8** angezeigt wird. Die Anzeigevorrichtung **12** ist zum Beispiel eine LCD, eine OLED oder dergleichen. Information, die auf der Anzeigevorrichtung **12** angezeigt wird, kann auf der Anzeigevorrichtung **8** angezeigt werden.

[0028] Wie in **Fig. 1** und **Fig. 2** gezeigt, ist das Fahrzeug **1** zum Beispiel ein vierrädriges Fahrzeug und weist zwei rechte und linke Vorderräder **3F** und zwei rechte und linke Hinterräder **3R** auf. Jedes dieser vier Räder **3** kann so konfiguriert sein, dass es lenkbar ist. Wie in **Fig. 4** gezeigt, weist das Fahrzeug **1** ein Lenksystem **13** auf, das zumindest zwei der Räder **3** lenkt. Das Lenksystem **13** weist ein Stellglied **13a** und einen Drehmomentsensor **13b** auf. Das Lenksystem **13** wird elektrisch durch ein elektronisches Steuergerät (ESG) **14** oder dergleichen gesteuert, um das Stellglied **13a** zu betätigen. Das Lenksystem **13** ist zum Beispiel ein Elektroantrieb-Lenksystem, ein drahtgebundenes Lenksystem (SBW – Steer by Wire) oder dergleichen. Das Lenksystem **13** fügt unter Verwendung des Stellgliedes **13a** Drehmoment, das heißt Unterstützungs-drehmoment, der Lenkeinheit **4** hinzu, um eine Lenkkraft zu kompensieren, oder lenkt die Räder **3** unter Verwendung des Stellgliedes **13a**. In diesem Fall kann das Stellglied **13a** eines der Räder **3** lenken oder kann eine Mehrzahl der Räder **3** lenken. Der Drehmomentsensor **13b** erfasst zum Beispiel ein Drehmoment, welches der Lenkeinheit **4** von einem Fahrer beaufschlagt wird.

[0029] Wie in **Fig. 2** gezeigt, sind zum Beispiel vier Bildgebungseinheiten **15a** bis **15d** an der Fahrzeugkarosserie **2** als eine Mehrzahl von Bildgebungsein-

heiten **15** vorgesehen. Jede der Bildgebungseinheiten **15** ist zum Beispiel eine Digitalkamera, die eine Bildgebungsvorrichtung wie ein ladungsgekoppeltes Bauelement (CCD – Charge Coupled Device) und einen CMOS-Bildsensor (CIS) enthält. Jede der Bildgebungseinheiten **15** kann Bewegungsbilddaten mit einer vorbestimmten Bildfrequenz ausgeben. Jede der Bildgebungseinheiten **15** hat ein Weitwinkelobjektiv oder ein Fischaugenobjektiv und kann ein Bild in zum Beispiel dem Bereich von 140° bis zu dem Bereich von 190° in der Horizontalrichtung erfassen. Die optische Achse von jeder der Bildgebungseinheiten **15** ist so gesetzt, dass sie schräg nach unten orientiert ist. Somit erfasst jede der Bildgebungseinheiten **15** sequenziell eine Straßenoberfläche, auf welcher das Fahrzeug **1** sich bewegen kann, und eine Außenumgebung um die Fahrzeugkarosserie **2** herum, einschließlich eines Bereichs, in welchem es dem Fahrzeug **1** ermöglicht ist, geparkt zu werden, und gibt das erfasste Bild als Erfassungsbilddaten aus.

[0030] Die Bildgebungseinheit **15a** befindet sich zum Beispiel an einem hinteren Ende **2e** der Fahrzeugkarosserie **2** und ist an einem unteren Wandabschnitt einer Klappe **2h** eines Heckladeraums vorgesehen. Die Bildgebungseinheit **15b** befindet sich zum Beispiel an einem rechtsseitigen Ende **2f** der Fahrzeugkarosserie **2** und ist an einem rechtsseitigen Außenspiegel **2g** vorgesehen. Die Bildgebungseinheit **15c** befindet sich zum Beispiel an der Front der Fahrzeugkarosserie **2**, das heißt einem vorderen Ende **2c** in der Fahrzeuginnenrichtung, und ist an einem vorderen Stoßfänger oder dergleichen vorgesehen. Die Bildgebungseinheit **15d** befindet sich zum Beispiel an der linken Seite der Fahrzeugkarosserie **2**, das heißt einem linksseitigen Ende **2d** in der Fahrzeugbreitenrichtung, und ist an einem Außenspiegel **2g** vorgesehen, welcher als ein linksseitiger Projektionsabschnitt fungiert. Das ESG **14** ist in der Lage, ein Bild mit einem weiteren Betrachtungswinkel zu generieren oder ein imaginäres Vogelsichtbild des Fahrzeugs **1** von oben zu generieren mittels Ausführens einer Betriebsverarbeitung und einer Bildverarbeitung auf der Basis der von den Bildgebungseinheiten **15** erlangten Bilddaten. Ein Vogelsichtbild kann als ein Draufsichtbild bezeichnet werden.

[0031] Das ESG **14** identifiziert Trennlinien oder dergleichen auf einer Straßenoberfläche rund um das Fahrzeug **1** aus den Bildern der Bildgebungseinheiten **15** und erfasst (extrahiert) durch die Trennlinien oder dergleichen gekennzeichnete Parkräume.

[0032] Wie in **Fig. 1** und **Fig. 2** gezeigt, sind zum Beispiel vier Entfernungsmesseinheiten **16a** bis **16d** und acht Entfernungsmesseinheiten **17a** bis **17h** an der Fahrzeugkarosserie **2** als eine Mehrzahl von Entfernungsmesseinheiten **16, 17** vorgesehen. Jede der Entfernungsmesseinheiten **16, 17** ist zum Beispiel ein Sonar, welches eine Ultraschallwelle emittiert und

die reflektierte Welle erfasst. Das Sonar kann auch als ein Sonarsensor oder ein Ultraschalldetektor bezeichnet werden. Das ESG **14** ist in der Lage zu erfassen, ob es ein Objekt wie beispielsweise ein Hindernis rund um das Fahrzeug **1** befindlich gibt, oder eine Entfernung zu dem Objekt zu messen auf der Basis der Erfassungsergebnisse der Entfernungsmesseinheiten **16, 17**. Das heißt, jede der Entfernungsmesseinheiten **16, 17** ist ein Beispiel für eine Erfassungseinheit, die ein Objekt erfasst. Jede der Entfernungsmesseinheiten **17** kann zum Beispiel verwendet werden, um ein Objekt in einer relativ engen Distanz zu erfassen. Jede der Entfernungsmesseinheiten **16** kann zum Beispiel verwendet werden, um ein Objekt in einer relativ langen Distanz zu erfassen, welches entfernt ist von einem Objekt, das jede der Entfernungsmesseinheiten **17** erfasst. Die Entfernungsmesseinheiten **17** können zum Beispiel verwendet werden, um ein Objekt vor oder hinter dem Fahrzeug **1** zu erfassen. Die Entfernungsmesseinheiten **16** können zum Beispiel verwendet werden, um ein Objekt an der Seite des Fahrzeugs **1** zu erfassen.

[0033] Wie in **Fig. 4** gezeigt, sind in einem Parkunterstützungssystem **100** zusätzlich zu dem ESG **14** die Überwachungsvorrichtung **11**, das Lenksystem **13**, die Entfernungsmesseinheiten **16, 17** und dergleichen, ein Bremssystem **18**, ein Lenkwinkelsensor **19**, ein Beschleunigersensor **20**, ein Schaltsensor **21**, ein Radgeschwindigkeitssensor **22** und dergleichen elektrisch miteinander über ein fahrzeuginernes Netzwerk **23** verbunden, welches als eine elektrische Kommunikationsleitung dient. Das fahrzeuginerne Netzwerk **23** ist zum Beispiel als ein Gesteuerter-Feldbus-Netzwerk (CAN – Controller Area Network) vorgesehen. Das ESG **14** ist in der Lage, das Lenksystem **13**, das Bremssystem **18** und dergleichen zu steuern, indem es durch das fahrzeuginerne Netzwerk **23** Steuersignale überträgt. Das ESG **14** ist in der Lage, über das fahrzeuginerne Netzwerk **23** Erfassungsergebnisse des Drehmomentsensors **13b**, eines Bremssensors **18b**, des Lenkwinkelsensors **19**, der Entfernungsmesseinheiten **16**, der Entfernungsmesseinheiten **17**, des Beschleunigersensors **20**, des Schaltsensors **21**, der Radgeschwindigkeitssensors **22** und dergleichen und Bediensignale der Bedieneingabeeinheit **10** und dergleichen zu empfangen.

[0034] Das ESG **14** umfasst zum Beispiel eine zentrale Verarbeitungseinheit (CPU – Central Processing Unit) **14a**, einen Nur-Lese-Speicher (ROM – Read Only Memory) **14b**, einen Direktzugriffsspeicher (RAM – Random Access Memory) **14c**, eine Anzeigesteuereinheit **14d**, eine Audiosteuerereinheit **14e**, ein Festkörperlaufwerk oder einen Flash-Speicher (SSD – Solid State Drive) **14f** und dergleichen. Die CPU **14a** kann zum Beispiel diverse Betriebsverarbeitungen und Steuerungen ausführen, wie beispielsweise eine Bildverarbeitung, die auf Bilder bezogen ist, wel-

che auf den Anzeigevorrichtungen **8**, **12** angezeigt werden, eine Bestimmung einer Bewegungszielposition (einer Parkzielposition) des Fahrzeugs **1**, eine Berechnung eines Bewegungspfades (Parkführungspfades) des Fahrzeugs **1**, eine Bestimmung darüber, ob es eine Überschneidung mit einem Objekt gibt, eine automatische Steuerung über das Fahrzeug **1** und einen Abbruch der automatischen Steuerung. Die CPU **14a** kann ein in einer nichtflüchtigen Speichervorrichtung, wie beispielsweise dem ROM **14b**, installiertes und gespeichertes Programm lesen und eine Betriebsverarbeitung in Übereinstimmung mit dem Programm ausführen. Das RAM **14c** speichert temporär diverse Datenteile, die zur Berechnung in der CPU **14a** verwendet werden. Die Anzeigesteuereinheit **14d** führt hauptsächlich eine Bildverarbeitung unter Verwendung der durch die Bildgebungseinheiten **15** erlangten Bilddaten, eine Synthese von Bilddaten, die auf der Anzeigevorrichtung **8** angezeigt werden, und dergleichen innerhalb der Betriebsverarbeitung in dem ESG **14** aus. Die Audiosteuerereinheit **14e** verarbeitet hauptsächlich Audiodaten, die von der Audioausgabevorrichtung **9** ausgegeben werden, innerhalb der Betriebsverarbeitung in dem ESG **14**. Das SSD **14f** ist eine überschreibbare nichtflüchtige Speichereinheit und kann Daten speichern, sogar wenn der Strom für das ESG **14** ausgeschaltet wird. Die CPU **14a**, das ROM **14b**, das RAM **14c** und dergleichen können in das gleiche Gehäuse integriert sein. Das ESG **14** kann statt von der CPU **14a** durch einen anderen logischen Betriebsprozessor gebildet sein, wie beispielsweise einen digitalen Signalprozessor (DSP), einen Logikschaltkreis oder dergleichen. Anstatt des SSD **14f** kann ein Festplattenlaufwerk (HDD – Hard Disk Drive) vorgesehen sein. Das SSD **14f** oder das HDD kann separat von dem ESG **14** vorgesehen sein.

[0035] Das Bremssystem **18** ist zum Beispiel ein Antiblockierbremssystem (ABS), welches verhindert, dass die Bremse die Räder blockiert, eine Seitenrutschverhinderungsvorrichtung (elektronische Stabilitätssteuerung (ESC – Electronic Stability Control)), die ein seitliches Rutschen des Fahrzeugs **1** während des Kurvenfahrens verhindert, ein elektrisches Bremssystem, das eine Bremskraft erhöht (eine Bremsunterstützung durchführt), ein kabelgesteuertes Bremssystem (BBW – Brake-By-Wire) oder dergleichen. Das Bremssystem **18** überträgt über das Stellglied **18a** Bremskraft an die Räder **3** und in Verlängerung das Fahrzeug **1**. Das Bremssystem **18** kann diverse Steuerungen ausführen durch Erfassen eines Blockierens der Räder durch die Bremse, eines Durchdrehens der Räder **3**, eines Anzeichens für ein seitliches Rutschen und dergleichen aus zum Beispiel einer Rotationsdifferenz zwischen den rechten und linken Rädern **3**. Der Bremssensor **18b** ist zum Beispiel ein Sensor, welcher die Position einer bewegbaren Einheit der Bremsbetätigungseinheit **6** erfasst. Der Bremssensor **18b** kann die Position des

Bremspedals erfassen, welches als die bewegbare Einheit fungiert. Der Bremssensor **18b** umfasst einen Verlagerungssensor.

[0036] Der Lenkwinkelsensor **19** ist zum Beispiel ein Sensor, der ein Lenkausmaß der Lenkeinheit **4**, wie beispielsweise des Lenkrades, erfasst. Der Lenkwinkelsensor **19** ist zum Beispiel unter Verwendung eines Hall-Elementes oder dergleichen vorgesehen. Das ESG **14** erlangt ein Fahrerlenkausmaß der Lenkeinheit **4**, ein Lenkausmaß jedes Rades **3** während eines automatischen Lenkens oder dergleichen von dem Lenkwinkelsensor **19** und führt diverse Steuerungen aus. Der Lenkwinkelsensor **19** erfasst einen Rotationswinkel eines in der Lenkeinheit **4** enthaltenen Rotationsabschnitts. Der Lenkwinkelsensor **19** ist ein Beispiel für einen Winkelsensor.

[0037] Der Beschleunigersensor **20** ist zum Beispiel ein Sensor, welcher die Position einer bewegbaren Einheit der Beschleunigerbetätigungseinheit **5** erfasst. Der Beschleunigersensor **20** kann die Position des Gaspedals erfassen, welches als die bewegbare Einheit fungiert. Der Beschleunigersensor **20** umfasst ein Verlagerungssensor.

[0038] Der Schaltsensor **21** ist zum Beispiel ein Sensor, welcher die Position einer bewegbaren Einheit der Schaltbetätigungseinheit **7** erfasst. Der Schaltsensor **21** kann die Position eines Hebels, eines Arms, einer Drucktaste oder dergleichen erfassen, welche(r) als die bewegbare Einheit fungiert. Der Schaltsensor **21** kann einen Verlagerungssensor umfassen oder kann als ein Schalter vorgesehen sein.

[0039] Der Radgeschwindigkeitssensor **22** ist ein Sensor, welcher ein Rotationsausmaß oder eine Rotationsgeschwindigkeit jedes Rades **3** pro Zeiteinheit erfasst. Der Radgeschwindigkeitssensor **22** gibt eine Radgeschwindigkeitspulswahl, welche die erfasste Rotationsgeschwindigkeit angibt, als einen Sensorwert aus. Der Radgeschwindigkeitssensor **22** kann zum Beispiel unter Verwendung eines Hall-Elementes oder dergleichen vorgesehen sein. Das ESG **14** berechnet ein Bewegungsausmaß und dergleichen des Fahrzeugs **1** auf der Basis des von dem Radgeschwindigkeitssensor **22** erlangten Sensorwertes und führt diverse Steuerungen aus. Es gibt einen Fall, in dem der Radgeschwindigkeitssensor **22** in dem Bremssystem **18** vorgesehen ist. In diesem Fall erlangt das ESG **14** das Erfassungsergebnis des Radgeschwindigkeitssensors **22** über das Bremssystem **18**.

[0040] Die Konfigurationen, die Anordnung, die elektrischen Verbindungsmodi und dergleichen der oben beschriebenen diversen Sensoren und Stellglieder sind veranschaulichend und können in unterschiedlicher Weise festgelegt (verändert) werden.

[0041] Wie in **Fig. 5** gezeigt, weist das **ESG 14** die **CPU 14a** und eine Speichereinheit **30** auf, die Daten, welche bei einer Berechnung in der **CPU 14a** verwendet werden, oder Daten speichert, welche bei einer Berechnung in der **CPU 14a** berechnet wurden. Die **CPU 14a** umfasst diverse Module, die implementiert werden durch Lesen von in einer Speichervorrichtung wie dem **ROM 14b** installierten und gespeicherten Programmen und Ausführen der Programme. Zum Beispiel umfasst die **CPU 14a** eine Erfassungseinheit **32**, eine Bedienungsempfangseinheit **34**, eine Zielpositionbestimmungseinheit **36**, eine Pfadberechnungseinheit **38**, eine Führungssteuerungseinheit **40**, eine Ausgabeinformation-Bestimmungseinheit **42**, eine Bremssensor-Empfangseinheit **44**, eine Beschleunigersensor-Empfangseinheit **46**, eine Schaltsensor-Empfangseinheit **48**, eine Lenkwinkelsensor-Empfangseinheit **50**, eine Radgeschwindigkeitssensor-Empfangseinheit **52**, eine Lenkeinstelleinheit **54** und dergleichen.

[0042] Die Erfassungseinheit **32** erfasst ein Hindernis rund um das Fahrzeug **1**, eine Rahmenlinie oder Trennlinie auf einer Straßenoberfläche oder dergleichen auf der Basis von Information, welche von den Bildgebungseinheiten **15** und den Entfernungsmessungseinheiten **16**, **17** bereitgestellt wird. Die Erfassungseinheit **32** kann als eine Erfassungseinheit fungieren, die einen verfügbaren Parkbereich in einem Bereich rund um das Fahrzeug **1** auf der Basis des Hindernisses, der Rahmenlinie, der Trennlinie oder dergleichen, die erfasst wurden, erfasst. Die Bedienungsempfangseinheit **34** erlangt ein Signal, das durch eine Bedienung der Bedieneinheit **14g** eingegeben wurde. Die Bedieneinheit **14g** ist zum Beispiel eine Drucktaste, ein Schalter oder dergleichen. Durch die Nutzung der Bedieneinheit **14g** wird es ermöglicht, eine Anforderung für eine Parkunterstützung oder einen Abbruch einer Parkunterstützung durchzuführen. Die Zielpositionbestimmungseinheit **36** bestimmt eine Bewegungszielposition, das heißt eine Parkzielposition, des Fahrzeugs **1**. Die Pfadberechnungseinheit **38** berechnet einen Bewegungspfad oder Parkführungspfad zum Führen des Fahrzeugs **1** von der aktuellen Position des Fahrzeugs **1** zu der in dem verfügbaren Parkbereich enthaltenen Parkzielposition. Die Führungssteuerungseinheit **40** steuert die Abschnitte des Fahrzeugs **1**, sodass sich das Fahrzeug **1** entlang des Bewegungspfades oder Parkführungspfades zu der Bewegungszielposition oder Parkzielposition hin bewegt. Die Ausgabeinformation-Bestimmungseinheit **42** bestimmt Information, die durch die Anzeigevorrichtung **12**, die Anzeigevorrichtung **8**, die Audioausgabevorrichtung **9** oder dergleichen ausgegeben wird, einen Ausgabemodus der Information und dergleichen.

[0043] Die Bremssensor-Empfangseinheit **44** erlangt ein Signal, das von dem Bremssensor **18b** ausgegeben wird, das heißt ein Signal, das auf einer

Bedieneingabe der Bremsbetätigungseinheit **6**, zum Beispiel des Bremspedals, basiert. Die Bremssensor-Empfangseinheit **44** fungiert als eine Absichtbestätigungseinheit, die ein Absichtbestätigungssignal erlangt, das eine Absicht eines Fahrers (Nutzers) zum Verlangsamen, Parken oder Stoppen des Fahrzeugs angibt. Die Bremssensor-Empfangseinheit **44** kann eine Bedieneingabe einer Parkbremse (nicht gezeigt) erlangen oder kann wirken, um auf der Basis der Bedieneingabe ein Absichtbestätigungssignal zu erlangen, das eine Absicht eines Fahrers zum Parken oder Stoppen des Fahrzeugs angibt. Die Beschleunigersensor-Empfangseinheit **46** erlangt ein Signal, das von dem Beschleunigersensor **20** ausgegeben wird, das heißt ein Signal, das auf einer Bedieneingabe der Beschleunigerbetätigungseinheit **5**, zum Beispiel des Gaspedals, basiert. Die Beschleunigersensor-Empfangseinheit **46** fungiert als eine Absichtbestätigungseinheit, die ein Absichtbestätigungssignal erlangt, das eine Absicht eines Fahrers zum Fahren oder Beschleunigen angibt. Die Schaltsensor-Empfangseinheit **48** erlangt ein Signal, das von dem Schaltsensor **21** ausgegeben wird, das heißt ein Signal, das auf einer Bedieneingabe der Schaltbetätigungseinheit **7**, zum Beispiel des Schalthebels, basiert. Die Schaltsensor-Empfangseinheit **48** fungiert als eine Absichtbestätigungseinheit, die ein Absichtbestätigungssignal erlangt, das bei Empfang einer Signalkennzeichnungs-D-Position eine Absicht eines Fahrers angibt, das Fahrzeug vorwärts zu fahren, und die ein Absichtbestätigungssignal erlangt, das bei Empfang einer Signalkennzeichnungs-R-Position eine Absicht eines Fahrers angibt, das Fahrzeug rückwärts zu fahren. In gleicher Weise fungiert die Schaltsensor-Empfangseinheit **48** als eine Absichtbestätigungseinheit, die ein Absichtbestätigungssignal erlangt, das bei Empfang einer Signalkennzeichnungs-P-Position eine Absicht eines Fahrers angibt, das Fahrzeug zu parken oder zu stoppen. Die Lenkwinkelsensor-Empfangseinheit **50** erlangt ein Signal, das von dem Lenkwinkelsensor **19** ausgegeben wird, das heißt ein Signal, das auf einer Bedieneingabe der Lenkeinheit **4**, zum Beispiel des Lenkrades, basiert. Die Lenkwinkelsensor-Empfangseinheit **50** fungiert als eine Absichtbestätigungseinheit, die einen Lenkzustand des Fahrzeugs **1** erlangt, welches automatisch von der Führungssteuerungseinheit **40** gesteuert wird, und die ein Absichtbestätigungssignal erlangt, das eine Absicht eines Fahrers angibt, das Lenkrad zu lenken. Die Radgeschwindigkeitssensor-Empfangseinheit **52** fungiert als eine Erlangungseinheit, die ein Signal erlangt, das von dem Radgeschwindigkeitssensor **22** ausgegeben wird, die auf der Basis der Fahrzeuggeschwindigkeit Information über eine Bestimmung darüber erlangt, ob das Fahrzeug **1** fährt oder gestoppt ist, und die Information über eine Bestimmung darüber erlangt, ob ein Führungszustand im Fall eines automatischen Führens des Fahrzeugs zum Beparken des verfügbaren Parkbereichs geeignet ist. Wenn eine Lenksteuerung durch

die Führungssteuereinheit **40** als Ergebnis eines Abbruchs einer Parkunterstützung beendet wurde, stellt die Lenkeinstelleinheit **54** den Lenkwinkel ein, sodass der Lenkwinkel zum Ende der Lenksteuerung für einen vorbestimmten Zeitraum beibehalten wird oder der Lenkwinkel allmählich von dem Lenkwinkel zu dieser Zeit in Richtung zur Neutralposition hin reduziert wird. Ein Beispiel, in welchem die oben beschriebenen Module separat mittels Funktionen konfiguriert sind, wurde beschrieben. Stattdessen können zwei oder mehr Funktionen in integrierter Weise konfiguriert sein. Beispielsweise können die Bremssensor-Empfangseinheit **44**, die Beschleunigersensor-Empfangseinheit **46**, die Schaltsensor-Empfangseinheit **48**, die Lenkwinkelsensor-Empfangseinheit **50** und die Radgeschwindigkeitssensor-Empfangseinheit **52** als eine Sensorempfangseinheit zusammengefasst sein. Die Führungssteuereinheit **40** und die Lenkeinstelleinheit **54** können zusammengefasst sein, um als eine Steuereinheit zu fungieren.

[0044] Fig. 6 ist ein Ablaufdiagramm, das schematisch einen Parkunterstützungsprozess des Parkunterstützungssystems **100** gemäß der vorliegenden Ausführungsform zeigt. Anfangs erfasst die Erfassungseinheit **32** der CPU **14a** ein Hindernis rund um das Fahrzeug **1**, eine Rahmenlinie oder Trennlinie auf einer Straßenoberfläche oder dergleichen auf der Basis von Information, die von den Bildgebungseinheiten **15** und den Entfernungsmesseinheiten **16**, **17** bereitgestellt wird (S100). Die Bildgebungseinheiten **15** und die Entfernungsmesseinheiten **16**, **17** können so konfiguriert sein, dass sie alle konstant in Betrieb sind oder partiell selektiv in Betrieb sind, wenn der Netzschalter des Fahrzeugs **1** eingeschaltet ist. Beispielsweise können die Bildgebungseinheiten **15** und die Entfernungsmesseinheiten **16**, **17** separat verwendet werden unter einem normalen Fahrmodus, dem Parkunterstützungsmodus und dergleichen. Zum Beispiel kann ein Erfassungszeitraum, ein Erfassungsbereich oder eine Erfassungsgenauigkeit zwischen dem normalen Fahrmodus, dem Parkunterstützungsmodus und dergleichen gewechselt werden. Die CPU **14a** wartet auf den Empfang einer Bedieneingabe zum Anfordern des Starts einer Parkunterstützung über die Bedienungsempfangseinheit **34**. Wenn kein Empfang der Bedieneingabe festgestellt wird (Nein in S102), kehrt der Prozess zu S100 zurück und erzeugt mittels Erfassens einer Situation rund um das Fahrzeug **1** Information. Andererseits wird, wenn ein Empfang der Bedieneingabe in S102 festgestellt wird (Ja in S102), das heißt, wenn ein Nutzer eine Absicht zum Parken zeigt und wünscht, nach einem Parkplatz zu suchen, der Prozess des Bestimmens einer Zielposition von der Zielpositionbestimmungseinheit **36** gestartet (S104). Obwohl Details später beschrieben werden, sucht die Zielpositionbestimmungseinheit **36** nach einem Raum, in welchem das Fahrzeug geparkt werden kann, das heißt einem verfügbaren Parkbereich, unter Berücksichti-

gung der Größe des Fahrzeugs **1** auf der Basis von Information, die von den Bildgebungseinheiten **15**, den Entfernungsmesseinheiten **16**, **17** und dergleichen eingegeben wird, und bestimmt eine Parkzielposition, die ein Ziel zum zu diesem Raum Führen des Fahrzeugs **1** ist. Wenn die Parkzielposition bestimmt ist, bestimmt die Pfadberechnungseinheit **38** einen Parkführungspfad zum Führen des Fahrzeugs **1** von der aktuellen Position des Fahrzeugs **1** zu der in dem verfügbaren Parkbereich enthaltenen Parkzielposition (S106). Diverse bekannte Pfadberechnungsverfahren sind verwendbar, um den Parkführungspfad zu berechnen, und die detaillierte Beschreibung wird weggelassen. Wenn der Parkführungspfad bestimmt ist, führt die Führungssteuereinheit **40** der CPU **14a** einen Führungssteuerungsprozess durch mittels automatischen Lenkens unter Verwendung des Lenksystems **13** und Fahrens unter Verwendung von Kriechen (S108). Die Details des Führungssteuerungsprozesses werden später beschrieben werden. Wenn das Fahrzeug **1** ein Elektrofahrzeug, ein Hybridkraftfahrzeug oder dergleichen ist, kann das Fahrzeug **1** geführt werden, indem bewirkt wird, dass das Fahrzeug **1** mittels Motorsteuerung mit einer niedrigen Geschwindigkeit fährt. Vor dem Start der oben beschriebenen Führungssteuerung stellt die Ausgabeinformation-Bestimmungseinheit **42** der CPU **14a** eine Anzeige bereit, die auf eine Bedienungsanforderung an dem Nutzer beim Start einer Parkunterstützung oder während einer Parkunterstützung bezogen ist, wie beispielsweise ein Schalten zwischen Vorwärtsfahren und Rückwärtsfahren und eine Regulierung der Geschwindigkeit mittels Schalthebelbetätigung.

[0045] Vor einer Beschreibung des Führungssteuerungsprozesses in S108 von Fig. 6 werden ein Verhalten des Fahrzeugs, an welchem das Parkunterstützungssystem **100** montiert ist, in einem Parkplatz und ein Zustand eines Erfassens eines verfügbaren Parkbereichs unter Bezugnahme auf Fig. 7 beschrieben werden. In dem in Fig. 7 gezeigten Beispiel ist der Parkplatz **60** durch eine Mehrzahl von auf eine ebene Straße gezeichneten Trennlinien **62** in einzelne verfügbare Parkbereiche (Parkräume) unterteilt. Fig. 7 zeigt zum Beispiel drei Parkräume. An den hinteren Endseiten der Trennlinien **62** sind in jedem Parkraum Rückrollsicherungen **66** angeordnet. Ein Hostfahrzeug **68** ist äquivalent zu dem unter Bezugnahme auf Fig. 1 bis Fig. 3 beschriebenen Fahrzeug **1**. Das unter Bezugnahme auf Fig. 4 beschriebene Parkunterstützungssystem **100** ist an dem Hostfahrzeug **68** montiert. Im Fall der vorliegenden Ausführungsform wird das Hostfahrzeug **68** zum Beispiel zum Einfahren in den als verfügbar erfassten verfügbaren Parkbereich geführt durch Rückwärtsfahren zwischen die Parkräume und Parken in dem verfügbaren Parkbereich. Das Hostfahrzeug **68** hat zum Beispiel einen Führungsreferenzpunkt **72** in im Wesentlichen der Mitte einer Achse, die rechte und lin-

ke Hinterräder **70** verbindet. Die Position des Führungsreferenzpunktes **72** ist nicht auf die Position in der Achse beschränkt und kann auf irgendeine Position in dem Hostfahrzeug **68** festgelegt sein. Das Hostfahrzeug **68** wird so geführt, dass der Führungsreferenzpunkt **72** in im Wesentlichen Koinzidenz mit einer Parkzielposition gebracht wird, die in dem verfügbaren Parkbereich festgelegt ist und die vor dem Start der Führung bestimmt wird, womit sie beim Parken des Hostfahrzeugs **68** in dem verfügbaren Parkbereich unterstützt.

[0046] Genauer erfasst, wenn das Hostfahrzeug **68** in den Parkplatz **60** einfährt, das Hostfahrzeug **68**, während es mit einer niedrigen Geschwindigkeit fährt, unter Verwendung der Erfassungseinheit **32**, ob es einen Parkraum oder einen Raum gibt, der ein verfügbarer Parkbereich in einem Bereich rund um das Hostfahrzeug **68** sein kann. In diesem Fall sucht die Erfassungseinheit **32** unter Verwendung der Bildgebungseinheiten **15** und der Entfernungsmesseinheiten **16**, **17**, wie oben beschrieben, nach einem verfügbaren Parkbereich. Zum Beispiel erfasst das Hostfahrzeug **68**, während das Hostfahrzeug **68** in dem Parkplatz **60** mit einer niedrigen Geschwindigkeit in Richtung des Pfeils R entlang der Richtung fährt, in welcher die Trennlinien **62** angeordnet sind, ein Objekt, das ein Hindernis ist, zu der Zeit einer Führung zum Parken des Hostfahrzeugs **68**, zum Beispiel die Position und Größe eines anderen Fahrzeugs oder dergleichen, unter Verwendung der Entfernungsmesseinheiten **16**, **17**. In diesem Fall wird die Erfassungsarbeit durch die fahrzeuglinksflächenseitigen Entfernungsmesseinheiten **16a**, **16d** und dergleichen in **Fig. 2** durchgeführt. Die Positionen und ein Intervall der Trennlinien **62** und dergleichen, welche schwierig durch die Entfernungsmesseinheiten **16**, **17** zu erfassen sind, und die Tiefe und dergleichen jeder Trennlinie **62** werden erfasst hauptsächlich unter Verwendung der fahrzeuglinksflächenseitigen Bildgebungseinheit **15d** in **Fig. 2**. Die Erfassungseinheit **32** kann in dem Fall, in dem kein Hindernis von den Entfernungsmesseinheiten **16**, **17** erfasst wird, bestimmen, dass es vakante Parkräume gibt, das heißt es Kandidaten für einen verfügbaren Parkbereich gibt. Zum Beispiel wird in dem Fall, in dem andere Fahrzeuge bereits in Parkräumen geparkt wurden, wenn bestimmt wird, dass eine Abstandsdistanz in der Fahrzeugbreitenrichtung zwischen zwei anderen Fahrzeugen länger als ein Wert ist, der erlangt wird, indem eine vorbestimmte Toleranzdistanz, welche auf jeder Seite eines Fahrzeugs gewährleistet sein sollte, zu der Fahrzeugbreite des Hostfahrzeugs **68** hinzuaddiert wird, dieser Raum als ein Kandidat für einen verfügbaren Parkbereich erfasst. Wenn kein Hindernis wie ein anderes Fahrzeug von den Entfernungsmesseinheiten **16**, **17** festgestellt wird und wenn außerdem die Trennlinien **62** von den Bildgebungseinheiten **15** erfasst werden und eine Distanz zwischen den benachbarten Trennlinien **62** ausrei-

chend zum Parken des Hostfahrzeugs **68** ist, wird der Parkraum als ein Kandidat für einen verfügbaren Parkbereich erfasst. Eine Mehrzahl solcher Kandidaten für einen verfügbaren Parkbereich kann erfasst werden, wobei es dem Nutzer zum Beispiel ermöglicht werden kann, einen Kandidaten aus der Mehrzahl von erfassten Kandidaten auszuwählen, oder das Parkunterstützungssystem **100** kann konfiguriert sein, einen verfügbaren Parkbereich mit der günstigsten Bedingung aus den erfassten Kandidaten auszuwählen. Eine Erfassung eines verfügbaren Parkbereich kann zu einer Zeit beendet werden, zu der ein verfügbarer Parkbereich zum ersten Mal erfasst wurde, und der erfasste verfügbare Parkbereich kann als ein verfügbarer Parkbereich bestimmt werden, zu welchem das Fahrzeug geführt wird.

[0047] Wenn der verfügbare Parkbereich bestimmt ist, bestimmt die Zielpositionbestimmungseinheit **36** eine Parkzielposition zum Führen des Hostfahrzeugs **68**. Im Fall der vorliegenden Ausführungsform kann die Zielpositionbestimmungseinheit **36** eine Referenzlinie **74** setzen, welche die distalen Enden der Trennlinien **62** verbindet, und kann einen Parkrahmen **76** bestimmen unter Berücksichtigung der Länge des Hostfahrzeugs **68** in der Längsrichtung auf Basis der Referenzlinie **74** und einer Versatzdistanz in der Rückwärtsrichtung von den distalen Enden der Trennlinien **62** in dem Fall, in dem das Hostfahrzeug **68** tatsächlich geparkt wird. Eine Distanz vom vorderen Ende des Hostfahrzeugs **68** zum Führungsreferenzpunkt **72** ist in dem Hostfahrzeug **68** strukturell einzigartig bestimmt, sodass, wenn der Parkrahmen **76** bestimmt ist, die entsprechende Parkzielposition **78** bestimmt ist. Wenn andere Fahrzeuge bereits auf beiden Seiten des bestimmten verfügbaren Parkbereichs geparkt wurden, kann die Zielpositionbestimmungseinheit **36** eine Referenzlinie **74** setzen durch Verbinden von verkehrsstraßenseitigen distalen Enden der rechten und linken benachbarten geparkten Fahrzeuge. In diesem Fall wird ein Parkrahmen **76** so bestimmt, dass das verkehrsstraßenseitige distale Ende des Hostfahrzeugs **68** im Wesentlichen mit der Referenzlinie **74** übereinstimmt. Eine Distanz von dem vorderen Ende des Hostfahrzeugs **68** bis zu dem Führungsreferenzpunkt **72** ist in dem Hostfahrzeug **68** strukturell einzigartig bestimmt, sodass, wenn der Parkrahmen **76** bestimmt ist, die entsprechende Parkzielposition **78** bestimmt ist. Auf diese Weise ist es, wenn der Parkrahmen **76** auf Basis der verkehrsstraßenseitigen distalen Enden von benachbarten geparkten Fahrzeugen gesetzt ist, möglich, die verkehrsstraßenseitigen distalen Enden zwischen dem Hostfahrzeug **68** und anderen Fahrzeugen in eine Linie zu bringen, sodass es möglich ist, zum Beispiel die Parkzielposition unter Berücksichtigung einer Parksymmetrie mit den benachbarten geparkten Fahrzeugen zu bestimmen. Zum Beispiel wird das Hostfahrzeug **68** unter aufeinander Abstimmen des Ausmaßes eines verkehrsstraßenseitigen

Vorstehens des Hostfahrzeugs **68** mit jenem benachbarter Fahrzeuge geparkt.

[0048] Wie in **Fig. 7** gezeigt, kann eine bessere Parkunterstützung wie folgt erzielt werden. Die Pfadberechnungseinheit **38** berechnet mittels einer bekannten Technik den Parkführungspfad **L**, entlang welchem das Hostfahrzeug **68** geführt wird, sodass der Führungsreferenzpunkt **72** in im Wesentlichen Koinzidenz mit der Parkzielposition **78** gebracht wird, und die Führungssteuereinheit **40** führt bei Bewirken, dass das Hostfahrzeug **68** unter der Nutzung von Kriechen fährt, eine automatische Lenksteuerung aus. In dem Fall einer solchen Parkunterstützung braucht der Nutzer grundsätzlich keine Fahrbedienleistung durchführen und wartet auf eine Fertigstellung der Führung als Ergebnis der Tatsache, dass der Führungsreferenzpunkt **72** des Hostfahrzeugs **68** die Parkzielposition **78** erreicht.

[0049] Auf diese Weise wird, wenn das Hostfahrzeug **68** entlang des berechneten Parkführungspfades **L** geführt wird, das Hostfahrzeug **68** zum Beispiel so bewegt, dass es durch die Nutzung von Kriechen wie oben beschrieben fährt. In diesem Fall hängt, sogar wenn eine durch das Kriechen verursachte Antriebskraft konstant ist, ein Widerstand von einem Zustand einer Straßenoberfläche ab, sodass die Fahrzeuggeschwindigkeit variieren kann. Beispielsweise kann, wenn die Straßenoberfläche des Parkplatzes **60** einen niedrigen Widerstand hat, eine Geschwindigkeit während der Führung eine Geschwindigkeit überschreiten, die zum entlang des Parkführungspfades **L** Führen des Hostfahrzeuges **68** geeignet ist. In solch einem Fall kann das Hostfahrzeug **68** von dem Parkführungspfad **L** abweichen, wie durch eine in **Fig. 8** gezeigte Bewegungsbahn **L1** angegeben. In solch einem Fall ist die Führungssteuereinheit **40** konfiguriert, eine Parkunterstützungssteuerung abzubrechen, um zu verhindern, dass die Position des Hostfahrzeugs **68** signifikant von der Parkzielposition **78** abweicht. Das heißt, die Fahrbedienleistung des Hostfahrzeugs **68** wird dem Nutzer überlassen. Zu dieser Zeit bricht die Führungssteuereinheit **40** ferner eine Steuerung über das Lenksystem **13** ab, das bis dahin gesteuert wurde, und setzt ein Steuerungsausmaß (Unterstützungsdrehmoment) auf null. Im Ergebnis kehrt die Lenklage zu der Neutralposition zurück. Somit ändert sich die Bewegungsbahn **L1** von einem Zustand, in dem ein Kurvenradius größer als jener des Parkführungspfades **L** ist, zu einem geraden Zustand und schreitet eine Abweichung des Hostfahrzeugs **68** von dem Parkführungspfad **L** weiter fort. Im Ergebnis kann der Nutzer ein Seltsamkeitsgefühl erfahren, dass das Fahrzeug **68** sich als Ergebnis eines Abbruchs der Parkunterstützung von dem Parkraum entfernt, zu welchem das Hostfahrzeug **68** anfangs zuzusteuern beabsichtigt war.

[0050] In dem Parkunterstützungssystem **100** gemäß der vorliegenden Ausführungsform wird, wenn eine Parkunterstützung abgebrochen wird, das oben beschriebene Seltsamkeitsgefühl beseitigt, indem der Lenkwinkel unter Verwendung der Lenkeinstelleinheit **54** eingestellt wird.

[0051] **Fig. 9** ist ein Ablaufdiagramm, welches die Details des Führungssteuerungsprozesses von **S108** in dem in **Fig. 6** gezeigten Ablaufdiagramm zeigt. Anfangs bestimmt die Führungssteuereinheit **40** der CPU **14a**, ob eine Führungssteuerung bereits gestartet wurde. Wenn eine Führungssteuerung noch nicht gestartet wurde (Nein in **S200**), stellt die Führungssteuereinheit **40** zum Beispiel eine Nachricht oder dergleichen über den Start der Führung mittels der Audioausgabevorrichtung **9** oder dergleichen über die Ausgabeinformation-Bestimmungseinheit **42**, die Audiosteuerereinheit **14e** und dergleichen als einen Startprozess bereit (**S202**). Die Führungssteuereinheit **40** führt ein automatisches Lenken unter Verwendung des Lenksystems **13** durch und führt eine Führungssteuerung mittels Fahrens unter Verwendung von Kriechen aus (**S204**). Wenn in **S200** eine Führungssteuerung bereits gestartet wurde (Ja in **S200**), wird der Prozess von **S202** übersprungen.

[0052] **Fig. 10** zeigt ein Beispiel für den Bildschirm **12a**, der auf der Anzeigevorrichtung **12** angezeigt wird zu der Zeit, zu der eine Führungssteuerung gestartet wird, oder während eine Führungssteuerung ausgeführt wird. Der Bildschirm **12a** umfasst einen ersten Anzeigebereich **80** und einen zweiten Anzeigebereich **82**, die einen Steuerungszustand während einer Parkunterstützungssteuerung und einen Bedienbefehl an den Nutzer anzeigen. Während einer Parkunterstützungssteuerung wird zum Beispiel „WÄHREND PARKUNTERSTÜTZUNG“ in dem ersten Anzeigebereich **80** angezeigt. Diese Anzeige kann mit Blinken oder einer hervorgehobenen Farbe, wie beispielsweise roter Farbe, gezeigt werden, um die Aufmerksamkeit eines Nutzers heranzuziehen. Zum Beispiel wird in dem zweiten Anzeigebereich **82** „SCHALTE ZU R“ angezeigt, was angibt, dass eine Führung im Rückwärtsgang gestartet wird, und was den Nutzer auffordert, den Schalthebel zu betätigen. Auch in diesem Fall kann die Mitteilung mit Blinken oder einer hervorgehobenen Farbe angezeigt werden, um die Aufmerksamkeit eines Nutzers heranzuziehen. Anders als das Obige sind ein Lenksymbol **84**, das angibt, dass eine automatische Lenksteuerung ausgeführt wird, ein Umgebungserfassungssymbol **86**, das angibt, ob es um das Hostfahrzeug **64** herum ein Hindernis gibt, welches beachtet werden sollte, und ein Fertigstellungsanzeiger **88**, der einen ungefähren Zeitraum bis zur Fertigstellung der Parkunterstützung angibt. Wenn von der Führungssteuereinheit **40** eine Lenksteuerung ausgeführt wird, leuchtet das Lenksymbol **84** auf, um anzuzeigen, dass ein automatisches Lenken durchge-

führt wird. Das Lenksymbol **84** kann mit einem Rotationswinkel angezeigt werden, der einem aktuellen Lenkwinkel entspricht. Das Umgebungserfassungssymbol **86** ist so konfiguriert, dass einzelne Symbole rund um ein Fahrzeugsymbol angeordnet sind. Wenn sich basierend auf dem Erfassungsergebnis der Erfassungseinheit **32** ein Hindernis innerhalb einer vorgegebenen Warndistanz befindet, kann das individuelle Symbol, welches die Richtung angibt, in der es ein Hindernis gibt, zum Aufleuchten konfiguriert werden. Jedes einzelne Symbol kann während Dauerzeit mit zum Beispiel „blauer Farbe“ angezeigt werden und kann, wenn ein Hindernis erfasst wurde, vor dem zu warnen ist, von „blauer Farbe“ zu „roter Farbe“ wechseln. Der Fertigstellungsanzeiger **88** umfasst einen Anzeiger **88a** und ein Zielsymbol **88b**. Der Anzeiger **88a** zeigt einen Zeitraum bis zur Fertigstellung der Führung an mittels einer Vergrößerung oder Reduzierung in der Anzahl von jeweils eine Zeiteinheit angehenden einzelnen Blöcken. Das Zielsymbol **88b** gibt eine Fertigstellung der Führung an. Die Anzeigedetails auf dem Bildschirm **12a** sind veranschaulichend, und gegebenenfalls kann ein Anzeigeelement verändert werden oder kann ein Anzeigemodus verändert werden.

[0053] Zurück Bezug nehmend auf **Fig. 9** überwacht, wenn eine Führungssteuerung ausgeführt wird, die Führungssteuereinheit **40** konstant, ob durch den Nutzer eine Abbruchbedingung zum Abbrechen einer Parkunterstützung eingegeben wird (S206). Beispielsweise überwacht die Führungssteuereinheit **40**, ob ein Bedienschalter zur Anforderung einer Parkunterstützung von einem Ein-Zustand auf einen Aus-Zustand geschaltet wird. Wie oben beschrieben, bedient während einer Führungssteuerung der Nutzer nicht das Lenkrad oder das Bremspedal. Daher kann umgekehrt die Führungssteuereinheit **40** überwachen, ob das Lenkrad oder das Bremspedal während einer Führungssteuerung betätigt wird, und kann annehmen, dass solch eine Betätigung eine Abbruchbedingung ist. Wenn keine Abbruchbedingung empfangen wird (Nein in S206), überwacht die Führungssteuereinheit **40**, ob inmitten einer Führungssteuerung eine Abbruchbedingung oder eine Endbedingung zum Abbrechen einer Parkunterstützung erfüllt ist (S208). Beispielsweise nimmt, wenn eine Fahrzeuggeschwindigkeit eine vorbestimmte Fahrzeuggeschwindigkeit überschreitet, die für eine Parkunterstützung geeignet ist, die Führungssteuereinheit **40** an, dass die Abbruchbedingung erfüllt ist (Ja in S208), und bricht eine Führungssteuerung zur Parkunterstützung ab (S210). Die Ausgabeinformation-Bestimmungseinheit **42** gibt ein Signal an die Anzeigesteuereinheit **14d** aus, sodass der in **Fig. 11** gezeigte Bildschirm **12a** in Reaktion auf den Abbruch der Führungssteuerung angezeigt wird. In diesem Fall wird eine Mitteilung, die angibt, dass die Unterstützung abgebrochen ist, der Grund für den Abbruch und dergleichen, wie bei-

spielsweise „UNTERSTÜTZUNG ABGEBROCHEN/ÜBERGESCHWINDIGKEIT“, in dem ersten Anzeigebereich **80** angezeigt, und wird ein Hinweis (eine Hinweismitteilung), der ein zukünftiges Verhalten des Hostfahrzeugs **68** angibt, wie beispielsweise „LENKRAD KEHRT NACH A SEKUNDEN ZU NEUTRAL ZURÜCK“, in dem zweiten Anzeigebereich **82** angezeigt (S212). Darüber hinaus behält die Lenkeinstelleinheit **54** den Lenkwinkel zu der Zeit, zu der die Unterstützung abgebrochen wird, bei (S214). Der Lenkwinkel kann unter Verwendung des Stellgliedes **13a** mittels einer sich von der Parkunterstützungssteuerung unterscheidenden Steuerung beibehalten werden oder kann mittels eines separat bereitgestellten Verriegelungsmechanismus mechanisch beibehalten werden. Auf diese Weise wird, indem nicht zugelassen wird, dass der Lenkwinkel direkt nach Abbruch der Unterstützung zur Neutralposition zurückkehrt, sondern der Lenkwinkel für einen vorbestimmten Zeitraum beibehalten wird, eine Änderung im Verhalten des Hostfahrzeugs **68** direkt nach Abbruch der Parkunterstützung verhindert, sodass es möglich ist, nicht zu bewirken, dass der Nutzer ein Seltsamkeitsgefühl erfährt. Ein Beibehalten des Lenkwinkels wird für zum Beispiel $A = 5$ Sekunden fortgesetzt (Nein in S218). Wenn es innerhalb des Zeitraums, während dem die Lenkeinstelleinheit **54** den Lenkwinkel beibehält, keinen Nutzereingriff gibt (Nein in S216) und der Lenkwinkelbeibehaltungszeitraum (A Sekunden) abgelaufen ist (Ja in S218), reduziert die Lenkeinstelleinheit **54** allmählich den Lenkwinkel von dem beibehaltenen Lenkwinkel in Richtung zur Neutralposition hin (S220). Ein Nutzereingriff ist zum Beispiel eine Bedienung zum Starten eines Lenkens mittels einer Lenkradbetätigung seitens des Nutzers, eine Bedienung zum Stoppen des Hostfahrzeugs **68** an dieser Stelle mittels Bremspedalbetätigung oder dergleichen. Eine allmähliche Reduzierung im Lenkwinkel kann ausgeführt werden mittels allmählichen Reduzierens des Drehmoments des Lenksystems **13** oder kann ausgeführt werden mittels allmählichen Reduzierens des Verriegelungsdrehmoments des Verriegelungsmechanismus. Eine allmähliche Reduzierung bis zur Neutralposition kann gleichmäßig ausgeführt werden oder kann schrittweise (periodisch) ausgeführt werden. Durch gleichmäßiges Ausführen einer allmählichen Reduzierung ist es ferner möglich, das Verhalten des Hostfahrzeugs **68** gleichmäßig zu ändern. Durch schrittweises Ausführen einer allmählichen Reduzierung ist es möglich, zu bewirken, dass der Nutzer leicht erkennt, dass der Lenkwinkel zu Neutral zurückgekehrt ist, sodass es möglich ist, die Aufmerksamkeit eines Nutzers heranzuziehen. Der Lenkwinkelbeibehaltungszeitraum A oder die Rate einer allmählichen Reduzierung können konstant sein oder können variabel sein. Wenn der Lenkwinkelbeibehaltungszeitraum A oder die Rate einer allmählichen Reduzierung variabel ist, kann diese(r) durch eine Nutzereinstellung geändert werden und kann diese zum Beispiel in Reaktion auf den Lenkwinkel zu

der Zeit, zu der die Parkunterstützung abgebrochen wird, geändert werden. Beispielsweise kann, wenn der Lenkwinkel zu der Zeit, zu der eine Parkunterstützung abgebrochen wird, kleiner als ein vorbestimmter Wert ist, zum Beispiel wenn der Lenkwinkel nahe an der Neutralposition ist, der Lenkwinkelbeibehaltungszeitraum A oder die Rate einer allmählichen Reduzierung zum Beispiel reduziert werden. Andererseits kann, wenn der Lenkwinkel zu der Zeit, zu der eine Parkunterstützung abgebrochen wird, größer als der vorbestimmte Wert ist, zum Beispiel wenn der Lenkwinkel entfernt von der Neutralposition ist, der Lenkwinkelbeibehaltungszeitraum A oder die Rate einer allmählichen Reduzierung zum Beispiel vergrößert werden. Mit dieser Konfiguration ist es möglich, den Lenkwinkel in Reaktion auf eine Situation des Hostfahrzeugs **68** zu der Zeit, zu der eine Parkunterstützung abgebrochen wird, anzupassen.

[0054] Wenn es innerhalb eines Zeitraums, während dem die Lenkeinstelleinheit **54** allmählich den Lenkwinkel reduziert, keinen Nutzereingriff gibt (Nein in S222), bestimmt die Ausgabeinformation-Bestimmungseinheit **42**, ob der Lenkwinkel zur Neutralposition zurückgekehrt ist (S224). Wenn bestimmt wird, dass der Lenkwinkel zur Neutralposition zurückgekehrt ist (Ja in S224), gibt die Ausgabeinformation-Bestimmungseinheit **42** ein Signal an die Anzeigesteuereinheit **14d** aus, sodass der in **Fig. 12** gezeigte Bildschirm **12a** angezeigt wird, um den Nutzer über die folgende Fahrbedienung zu informieren (S226). In diesem Fall wird die Mitteilung, welche angibt, dass die Unterstützung abgebrochen ist, der Grund des Abbruchs und dergleichen, wie beispielsweise „UNTERSTÜTZUNG ABGEBROCHEN/ÜBERGESCHWINDIGKEIT“, in dem ersten Anzeigebereich **80** angezeigt. Eine Mitteilung, wie beispielsweise „STOPPE UND VERSUCHE ERNEUT ZU PARKEN“, wird in dem zweiten Anzeigebereich **82** angezeigt. Genauer können die Lenkrichtung, ein Lenkausmaß oder dergleichen zur Fertigstellung eines Parkens mittels Nutzerbedienung in dem zweiten Anzeigebereich **82** angezeigt werden. Eine Mitteilung, welche zum erneuten Ausführen einer Parkunterstützungssteuerung auffordert, kann angezeigt werden.

[0055] Auf diese Weise fährt durch letztendliches Zurückkehren des Lenkwinkels zu der Neutralposition nach Ablauf einer vorbestimmten Zeit von Abbruch einer Parkunterstützung an das Fahrzeug geradeaus, sogar wenn das Fahrzeug sich bewegt, sodass das Verhalten des Hostfahrzeugs **68** von dem Nutzer leicht verstanden wird und eine Nutzerbedienung einfach wird, da die folgende Bedienung von einem Geradeauszustand beginnt. In gleicher Weise stoppt das Hostfahrzeug **68** in einer Geradeausposition, sogar wenn es gestoppt wird, sodass eine nachfolgend auszuführende Bedienung leicht verstanden wird, sodass es möglich ist, eine Belastung wegen

einer Nutzerbedienung nach Abbruch der Parkunterstützung zu reduzieren.

[0056] Wenn in S222 bestimmt wird, dass es innerhalb eines Zeitraums, während dem die Lenkeinstelleinheit **54** den Lenkwinkel allmählich reduziert, einen Nutzereingriff gibt (Ja in S222), zum Beispiel wenn das Lenkrad betätigt wird, bricht die Lenkeinstelleinheit **54** eine allmähliche Reduzierung im Lenkwinkel wegen der Annahme ab, dass eine Nutzerbedienung des Hostfahrzeugs **68** gefordert wird (S228). Das heißt, einer Nutzerbedieneingabe wird Priorität gegeben, und dem Nutzer wird erlaubt, unter freiem Betätigen des Lenkrades zu lenken. In S226 informiert die Ausgabeinformation-Bestimmungseinheit **42** den Nutzer über die folgende Fahrbedienung mittels Ausgebens eines Signals an die Anzeigesteuereinheit **14d**, sodass der in **Fig. 12** gezeigte Bildschirm **12a** angezeigt wird (S226).

[0057] Wenn es innerhalb eines Zeitraums, während dem die Lenkeinstelleinheit **54** den Lenkwinkel beibehält, einen Nutzereingriff gibt (Ja in S216), zum Beispiel wenn das Lenkrad betätigt wird, bricht die Lenkeinstelleinheit **54** das Beibehalten des Lenkwinkels ab wegen der Annahme, dass eine Nutzerbedienung des Hostfahrzeugs **68** gefordert wird (S230). Das heißt, einer Nutzerbedieneingabe wird Priorität gegeben, und dem Nutzer wird erlaubt, unter freiem Betätigen des Lenkrades zu lenken. In S226 informiert die Ausgabeinformation-Bestimmungseinheit **42** den Nutzer über die folgende Fahrbedienung durch Ausgeben eines Signals an die Anzeigesteuereinheit **14d**, sodass der in **Fig. 12** gezeigte Bildschirm **12a** angezeigt wird (S226).

[0058] Wenn die Abbruchbedingung zum Abbrechen einer Parkunterstützung in S208 nicht erfüllt ist (Nein in S208), überwacht die Führungssteuereinheit **40**, ob eine Führung zur Parkunterstützung vollendet wurde. Wenn die Führung vollendet wurde (Ja in S232), vollendet die Führungssteuereinheit **40** die Führungssteuerung. Die Ausgabeinformation-Bestimmungseinheit **42** bewirkt, dass der Bildschirm **12a** der Anzeigevorrichtung **12** eine Mitteilung anzeigt, dass die Führung zur Parkunterstützung vollendet wurde (S234). In diesem Fall wird zum Beispiel „PARKUNTERSTÜTZUNG VOLLENDET“ in dem ersten Anzeigebereich **80** des Bildschirms **12a** angezeigt und kann „BETÄTIGTE PARKBREMSE“ oder dergleichen in dem zweiten Anzeigebereich **82** angezeigt werden. Wenn die Führung in S232 nicht vollendet war (Nein in S232), wird der Prozess von S234 übersprungen und wird der Ablauf erst einmal beendet.

[0059] Wenn eine Parkunterstützung in S206 durch den Nutzer abgebrochen wird (Ja in S206), zum Beispiel wenn eine Bedienung zum Ausschalten des Bedienschalters zur Anforderung einer Führungsunter-

stützung, eine Lenkradbetätigung, eine Bremspedalbetätigung oder dergleichen ausgeführt wird, bricht die Führungssteuereinheit **40** die Führung zum Parken wegen der Annahme ab, dass die Abbruchbedingung ausgeführt wird (S236). Die Ausgabeinformation-Bestimmungseinheit **42** zeigt unter Verwendung des ersten Anzeigebereichs **80** oder des zweiten Anzeigebereichs **82** des Bildschirms **12a** einen Führungsabbruchhinweis an, der angibt, dass die Führung auf halbem Wege abgebrochen wird (S238). Zum Beispiel wird „PARKUNTERSTÜTZUNG ABGEBROCHEN. FAHRE VORSICHTIG“ oder dergleichen angezeigt und wird der Ablauf erst einmal beendet, und der Prozess bereitet sich für die nächste Parkunterstützungsstartanforderung vor.

[0060] In dem Beispiel der oben beschriebenen Ausführungsform wird, wenn eine Parkunterstützung abgebrochen wird, der Lenkwinkel zur Zeit des Abbruchs anfänglich beibehalten und wird nach Ablauf eines vorbestimmten Zeitraums der Lenkwinkel allmählich reduziert, um die Neutralposition zu bekommen. In einer anderen Ausführungsform kann die Lenkeinstelleinheit **54** auswählen, ob sie den Lenkwinkel in Reaktion auf eine über die Erfassungseinheit **32** erlangte Situation rund um das Hostfahrzeug **68** beibehält oder allmählich reduziert. Zum Beispiel kann es einen Fußgänger, ein anderes Fahrzeug oder dergleichen rund um das Hostfahrzeug **68** geben. In solch einem Fall kann die Lenkeinstelleinheit **54** bestimmen, ob solch ein Hindernis unter Beibehaltung des Lenkwinkels mittels Kurvenfahrt des Hostfahrzeugs **68** umgangen wird oder solch ein Hindernis mittels durch eine allmähliche Reduzierung im Lenkwinkel Ausrichtens des Hostfahrzeugs **68** in die Geradausrichtung umgangen wird. Die Ausgabeinformation-Bestimmungseinheit **42** kann bewirken, dass der Bildschirm **12a** der Anzeigevorrichtung **12** eine Mitteilung anzeigt, dass es ein Hindernis gibt. In diesem Fall wird zum Beispiel wie in Fig. 13 gezeigt „ES GIBT EIN HINDERNIS, PASSE LENKWINKEL AN“ in dem ersten Anzeigebereich **80** des Bildschirms **12a** angezeigt und kann „STOPPE UND PRÜFE UMGEBUNG“ oder dergleichen in dem zweiten Anzeigebereich **82** angezeigt werden.

[0061] In dem Beispiel der oben beschriebenen Ausführungsform wird, wenn eine Parkunterstützung abgebrochen wird, der Lenkwinkel zu dieser Zeit für einen vorbestimmten Zeitraum beibehalten oder allmählich auf die Neutralposition reduziert. In einer anderen Ausführungsform kann der Lenkwinkel zu der Zeit, zu der eine Parkunterstützung abgebrochen wird, überprüft werden und kann bestimmt werden, ob eine Einstellsteuerung seitens der oben beschriebenen Lenkeinstelleinheit **54** ausgeführt wird. Zum Beispiel gibt es, wenn der Lenkwinkel zu der Zeit, zu der eine Parkunterstützung abgebrochen wird, bereits die Neutralposition ist oder wenn eine Lenksteuerung in der Führungsunterstützung sich in Aus-

führung eines Rücklenkens zu der Neutralposition befindet, sogar wenn eine Parkunterstützung abgebrochen wird, eine geringe Wahrscheinlichkeit, dass sich das Verhalten des Hostfahrzeugs **68** wegen des Abbruchs der Parkunterstützung abrupt ändert. Daher kann in solch einem Fall der oben beschriebene Prozess des Beibehaltens des Lenkwinkels für einen vorbestimmten Zeitraum oder allmählichen Reduzierens des Lenkwinkels auf die Neutralposition übersprungen werden. Durch Ausführen solch eines Prozesses ist es möglich, eine Einstellsteuerung zu der Zeit, zu der eine Parkunterstützung abgebrochen wird, zu vereinfachen.

[0062] Ein Parkunterstützungsprogramm, welches in der Führungssteuereinheit **40** oder der Ausgabeinformation-Bestimmungseinheit **42** gemäß der vorliegenden Ausführungsform ausgeführt wird, kann konfiguriert sein, um in einem computerlesbaren Speichermedium in einer installierbaren Datei oder einer ausführbaren Datei festgehalten und bereitgestellt zu sein. Das computerlesbare Speichermedium umfasst eine CD-ROM, eine Folienspeicherplatte (FD – Flexible Disk), eine CD-R, eine digitale, vielseitig verwendbare Speicherplatte (DVD – Digital Versatile Disk) und dergleichen.

[0063] Das Parkunterstützungsprogramm, welches in der Führungssteuereinheit **40** oder der Ausgabeinformation-Bestimmungseinheit **42** gemäß der vorliegenden Ausführungsform ausgeführt wird, kann konfiguriert sein, um in einem Computer gespeichert zu sein, der mit einem Netzwerk wie beispielsweise dem Internet verbunden ist, und mittels über das Netzwerk Herunterladens bereitgestellt zu werden. Das Parkunterstützungsprogramm, welches in der Führungssteuereinheit **40** oder der Ausgabeinformation-Bestimmungseinheit **42** gemäß der vorliegenden Ausführungsform ausgeführt wird, kann konfiguriert sein, um über ein Netzwerk wie beispielsweise das Internet bereitgestellt oder verteilt zu werden.

[0064] In der vorliegenden Ausführungsform ist das Beispiel beschrieben, in welchem ein Hinweis zur Parkunterstützung mittels des Bildschirms **12a**, welcher auf der Anzeigevorrichtung **12** angezeigt wird, realisiert wird. In einer anderen Ausführungsform kann Information über gleiche Details mittels Sprache unter Verwendung der Audioausgabevorrichtung **9** realisiert werden. Es ist möglich, eine Parkunterstützung bereitzustellen, welche durch den Nutzer leicht verstehbar ist, indem sowohl Information durch den Bildschirm **12a** als auch Information durch Sprache bereitgestellt wird.

[0065] Die Ausführungsform und alternative Ausführungsformen der Erfindung sind oben beschrieben, jedoch sind die Ausführungsform und alternative Ausführungsformen lediglich veranschaulichend und nicht dafür vorgesehen, den Umfang der Erfindung zu

beschränken. Diese neuen Ausführungsformen können in anderen diversen Ausgestaltungen realisiert sein und können auf diverse Weise ausgespart, ausgetauscht oder verändert werden, ohne vom Sinn der Erfindung abzuweichen. Der Umfang und der Sinn der Erfindung umfassen diese Ausführungsformen und ihre Modifikationen, und die in den anhängenden Ansprüchen beschriebene Erfindung und Äquivalente dieser umfassen diese Ausführungsformen und ihre Modifikationen.

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 2005-14776 [0002]
- JP 2005-14776 A [0002]

Patentansprüche

1. Parkunterstützungssystem gekennzeichnet durch:

ein elektronisches Steuergerät, das konfiguriert ist:
einen verfügbaren Parkbereich in einem Bereich rund um ein Fahrzeug (1) zu erfassen,
einen Parkführungspfad (L) zu berechnen zum Führen des Fahrzeugs (1) von einer aktuellen Position des Fahrzeugs (1) zu einer in dem verfügbaren Parkbereich enthaltenen Parkzielposition (78),
eine Führungssteuerung auszuführen zum durch Ausführen zumindest einer Lenksteuerung entlang des Parkführungspfades (L) Führen des Fahrzeugs (1) zu der Parkzielposition (78), und
wenn eine Endbedingung zum Beenden einer Führung mitten in einer Ausführung der Führungssteuerung erfüllt ist, die Führungssteuerung zu beenden und zumindest eines der nachfolgenden Manöver/Prozeduren auszuführen, nämlich einem Lenken, um für einen vorbestimmten Zeitraum einen Lenkwinkel an einem Ende der Lenksteuerung beizubehalten oder einem Lenken, um allmählich den Lenkwinkel von dem Lenkwinkel an dem Ende der Lenksteuerung in Richtung zu einer Neutralposition hin zu reduzieren.

2. Parkunterstützungssystem gemäß Anspruch 1, wobei das elektronische Steuergerät konfiguriert ist, wenn eine Bedieneingabe einer Lenkeinheit (4) empfangen wird, während der Lenkwinkel beibehalten oder allmählich reduziert wird, der Bedieneingabe Priorität zu geben.

3. Parkunterstützungssystem gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei das elektronische Steuergerät konfiguriert ist, in Reaktion auf eine Situation rund um das Fahrzeug (1) auszuwählen, ob es den Lenkwinkel beibehält oder allmählich reduziert.

4. Parkunterstützungssystem gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das elektronische Steuergerät konfiguriert ist, wenn die Endbedingung erfüllt ist und die Führungssteuerung beendet ist, einen Hinweis auszugeben, der eine Fahrbedienung des Fahrzeugs (1) anfordert.

5. Parkunterstützungssystem gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das elektronische Steuergerät konfiguriert ist, wenn die Endbedingung mitten in einer Ausführung der Führungssteuerung erfüllt ist, die Führungssteuerung zu beenden, ein Lenken auszuführen zum für den vorbestimmten Zeitraum Beibehalten des Lenkwinkels zum Ende der Lenksteuerung und dann ein Lenken auszuführen zum allmählichen Reduzieren des Lenkwinkels von dem Lenkwinkel zum Ende der Lenksteuerung in Richtung zur Neutralposition hin.

Es folgen 14 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

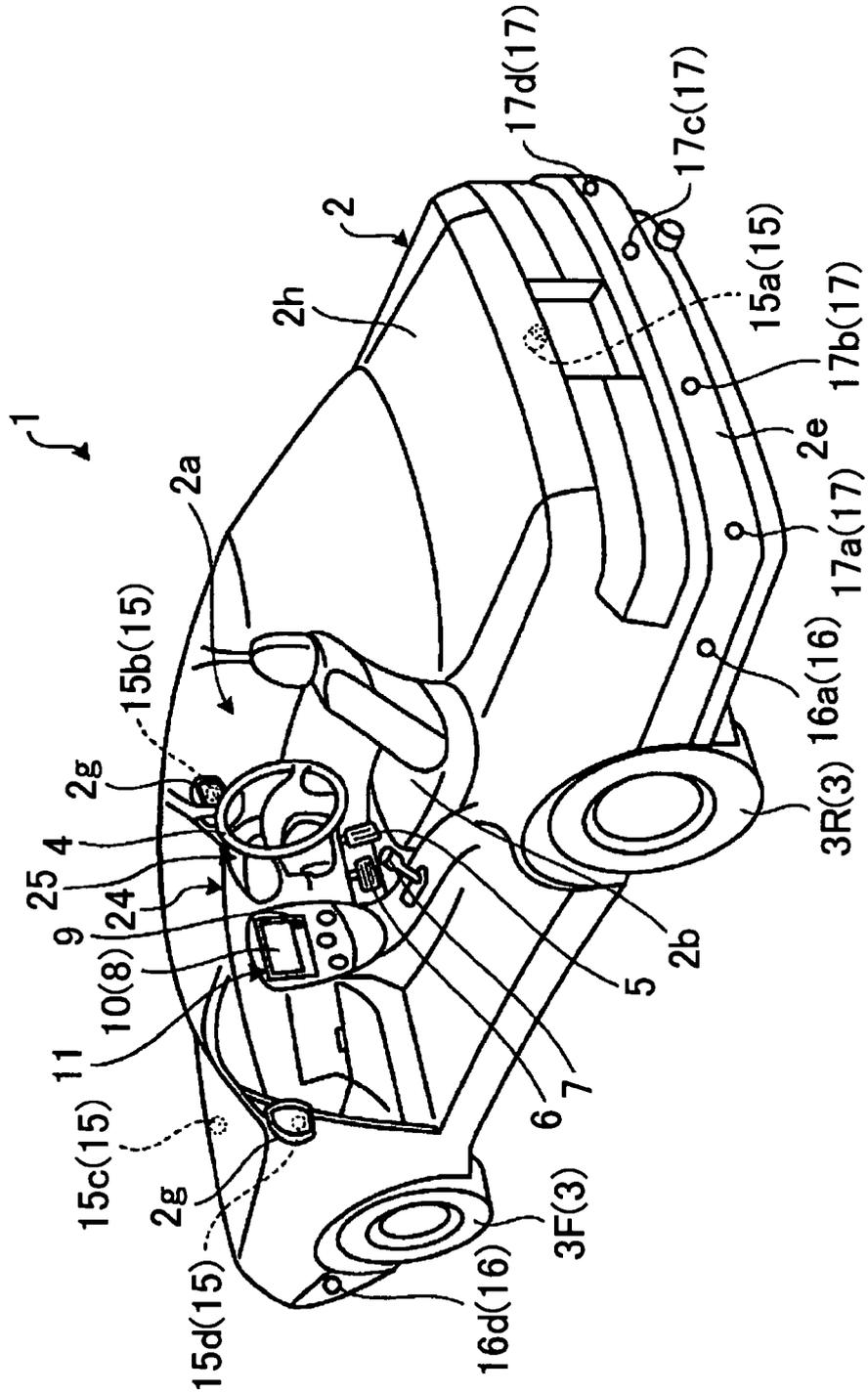
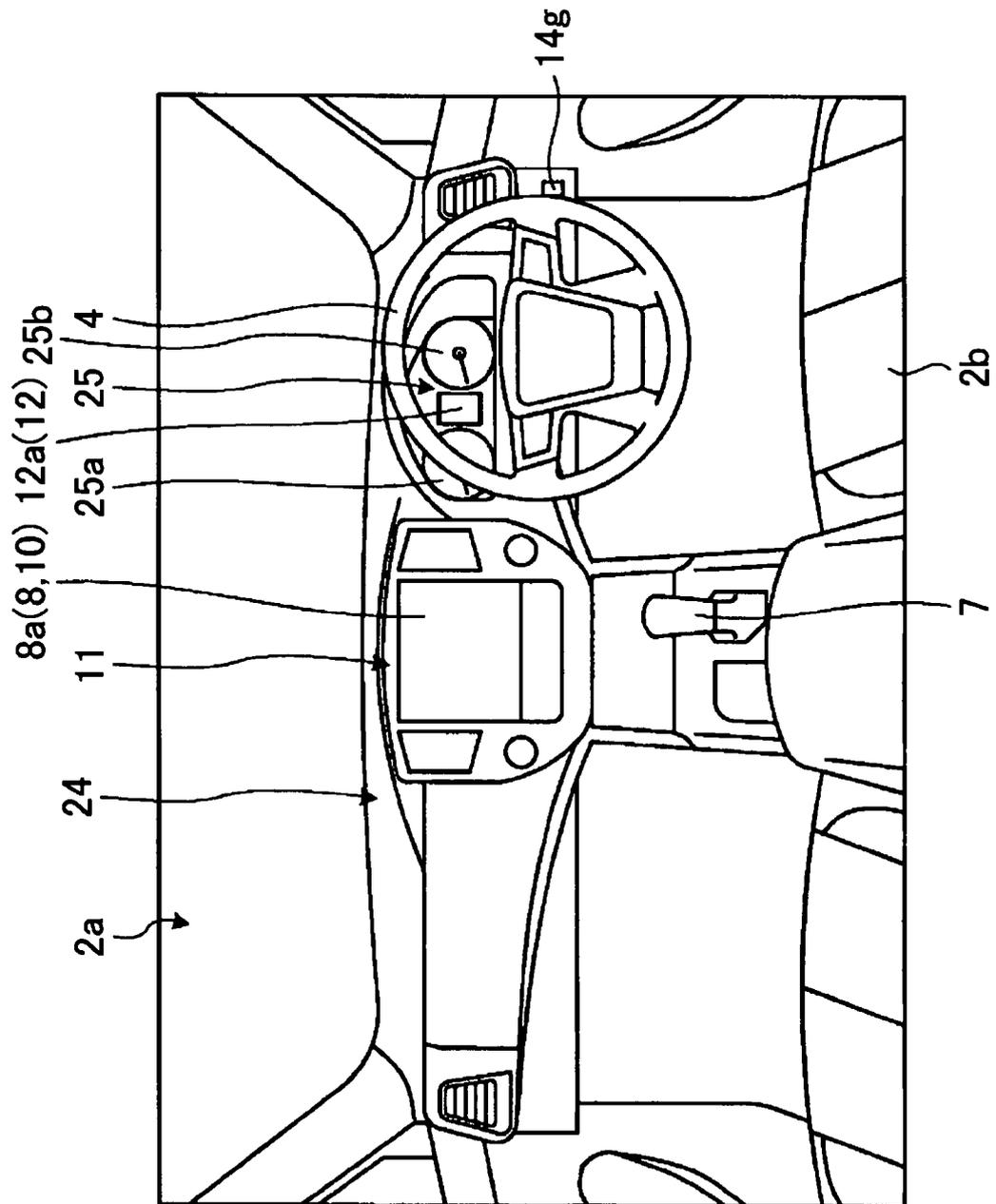


FIG. 3



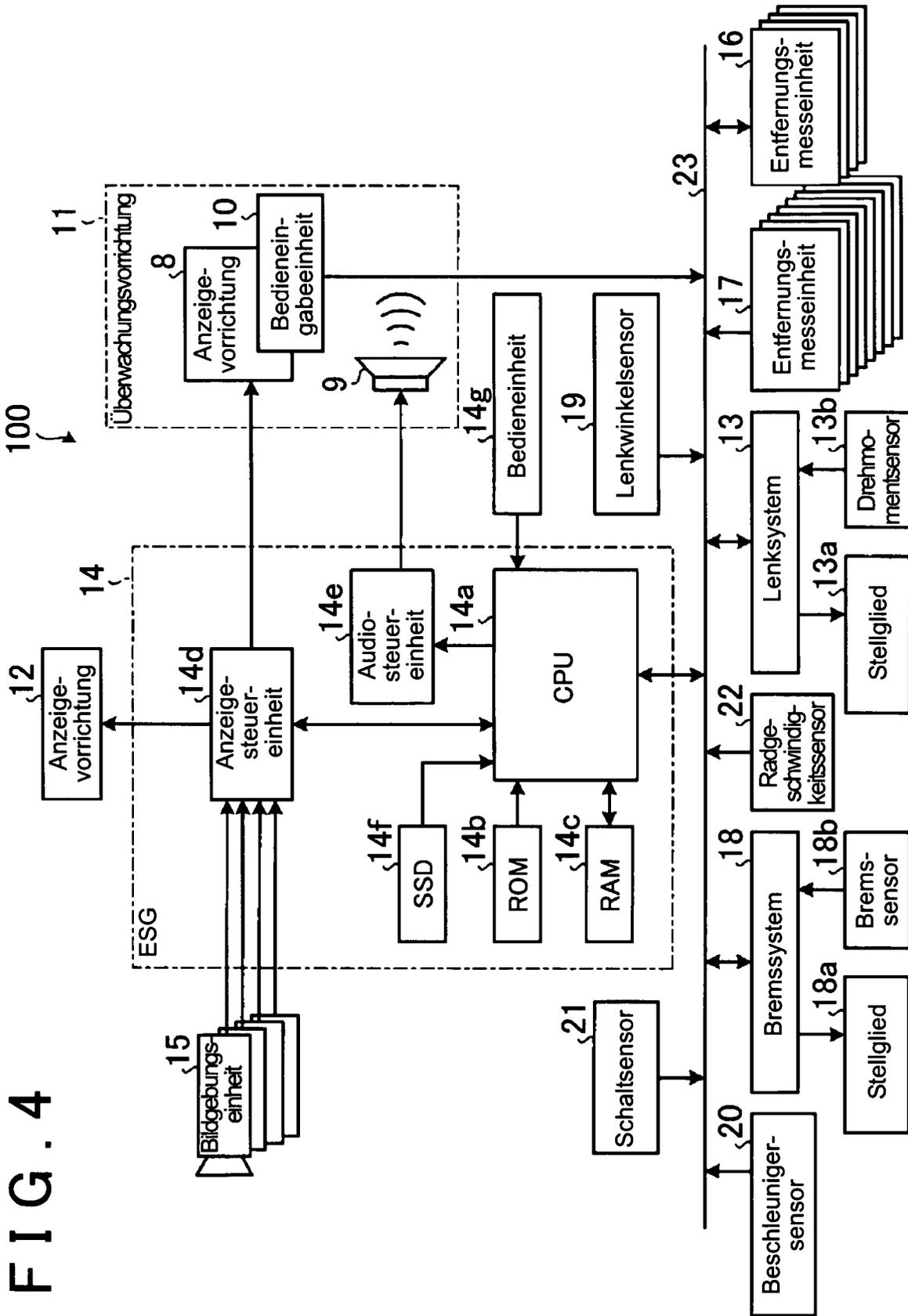


FIG. 4

FIG. 5

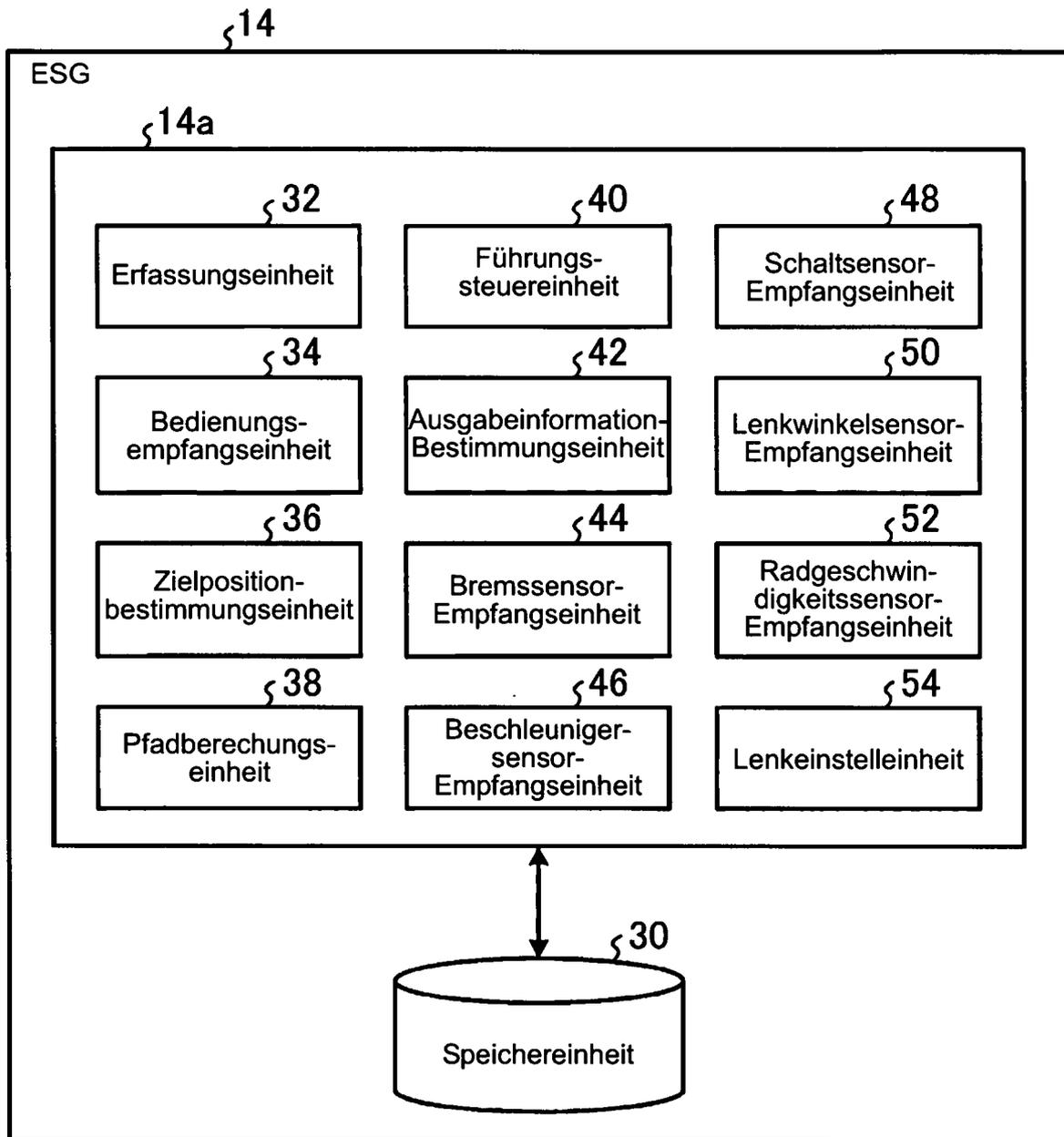


FIG. 6

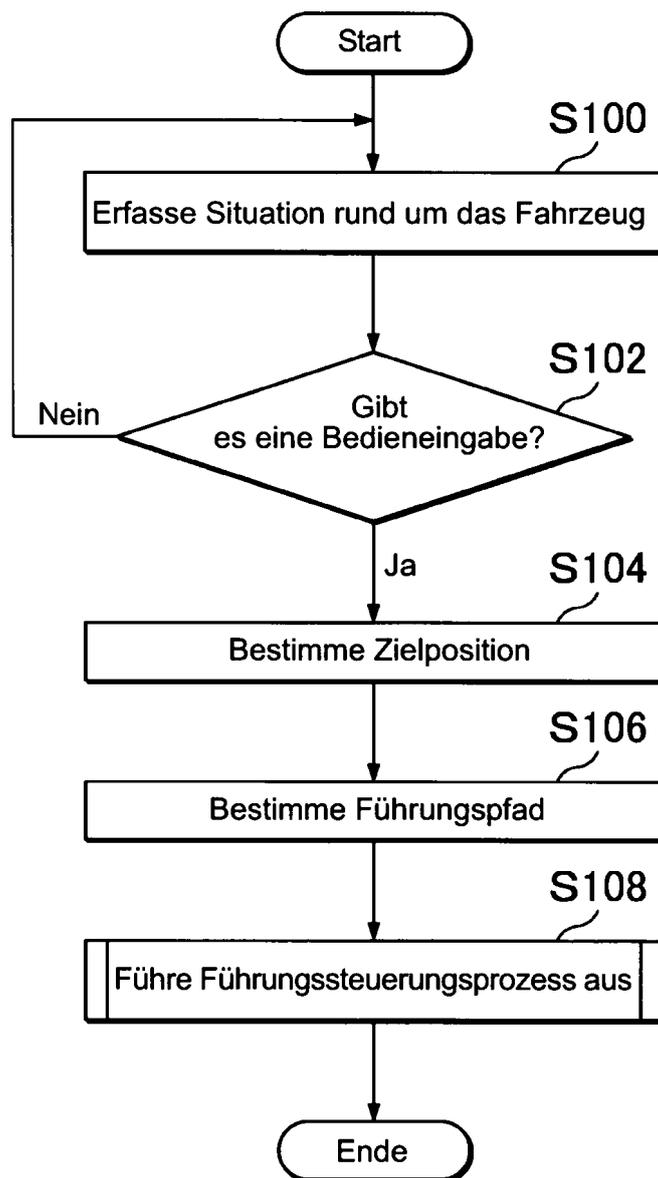


FIG. 7

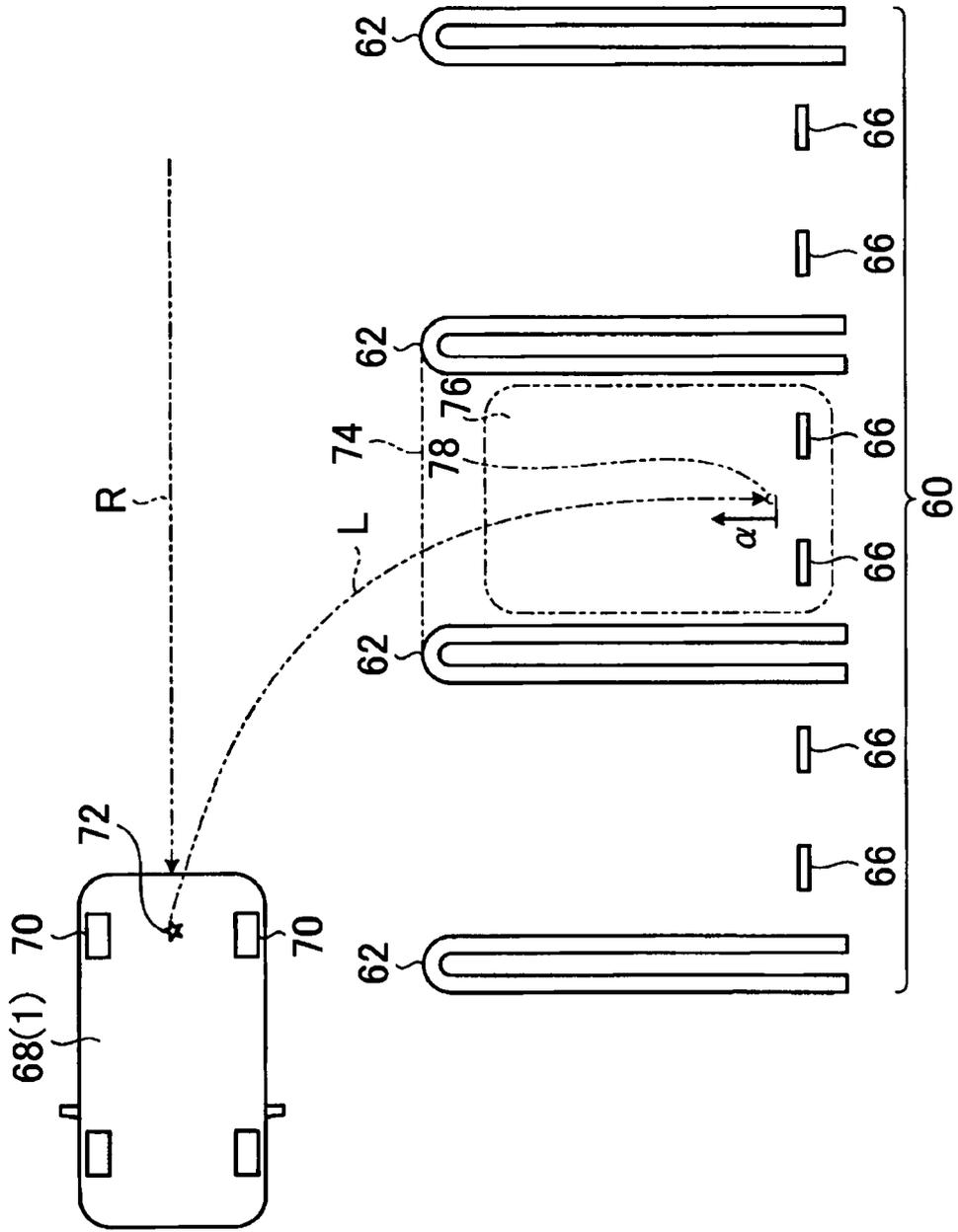


FIG. 8

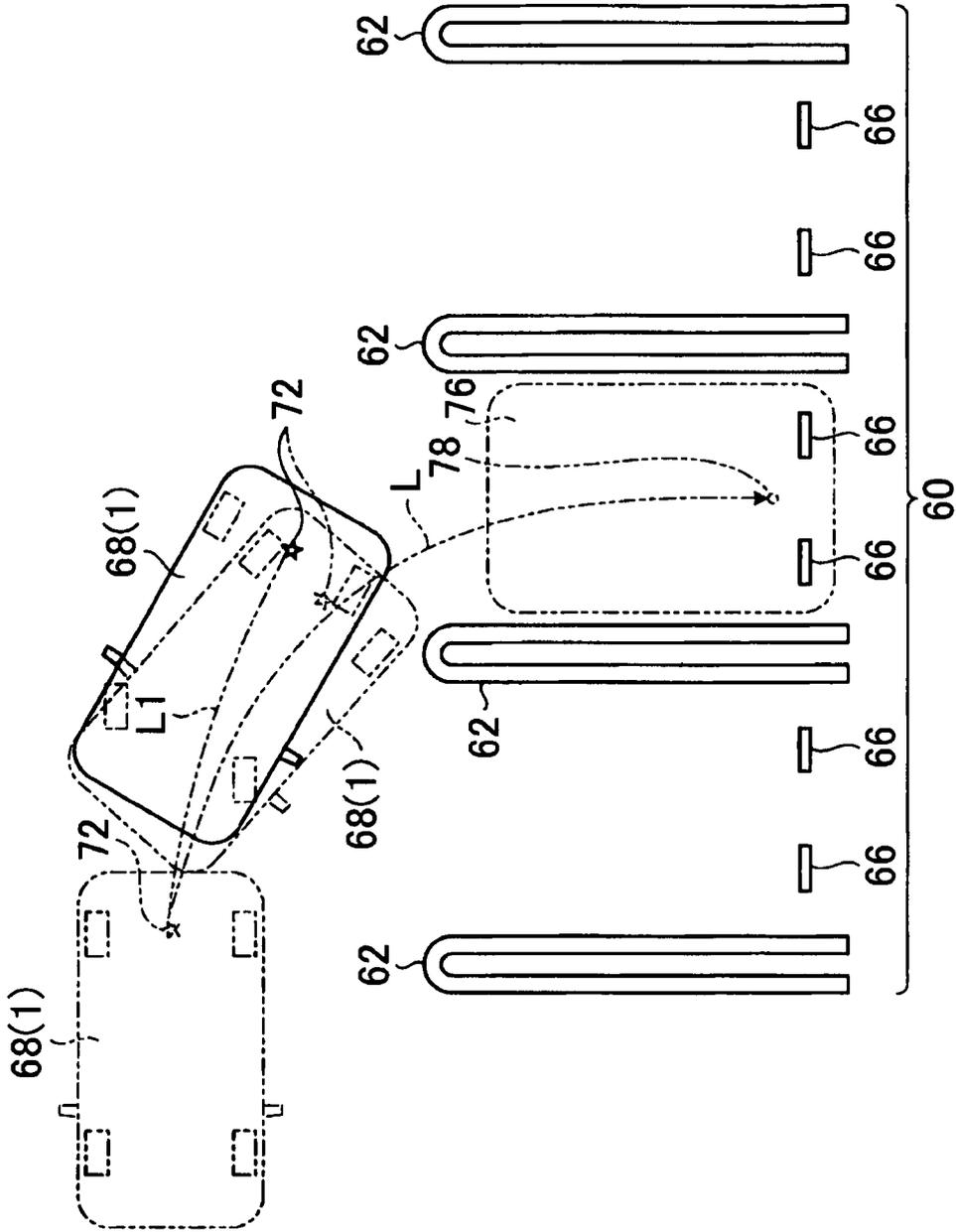


FIG. 9A

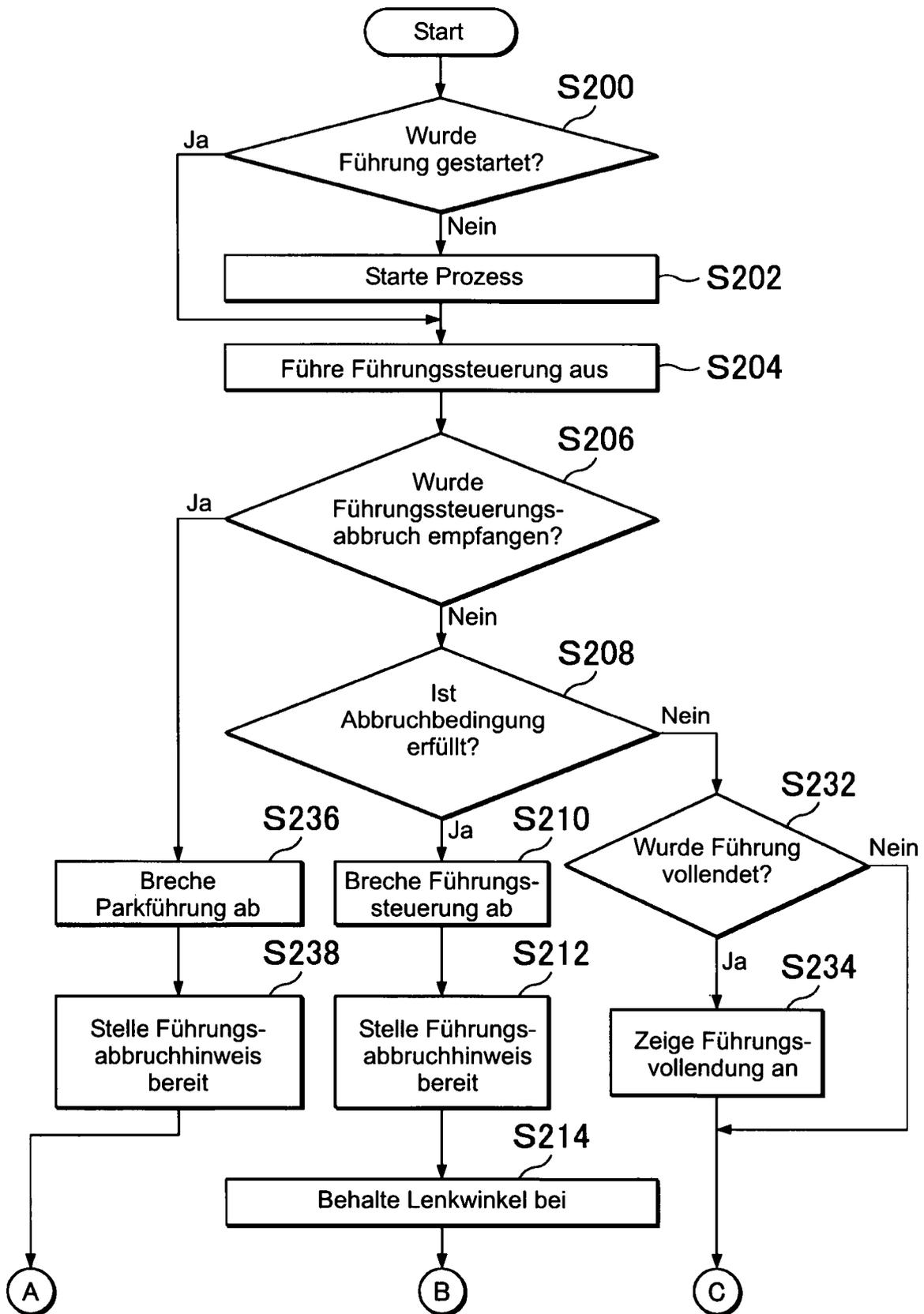


FIG. 9B

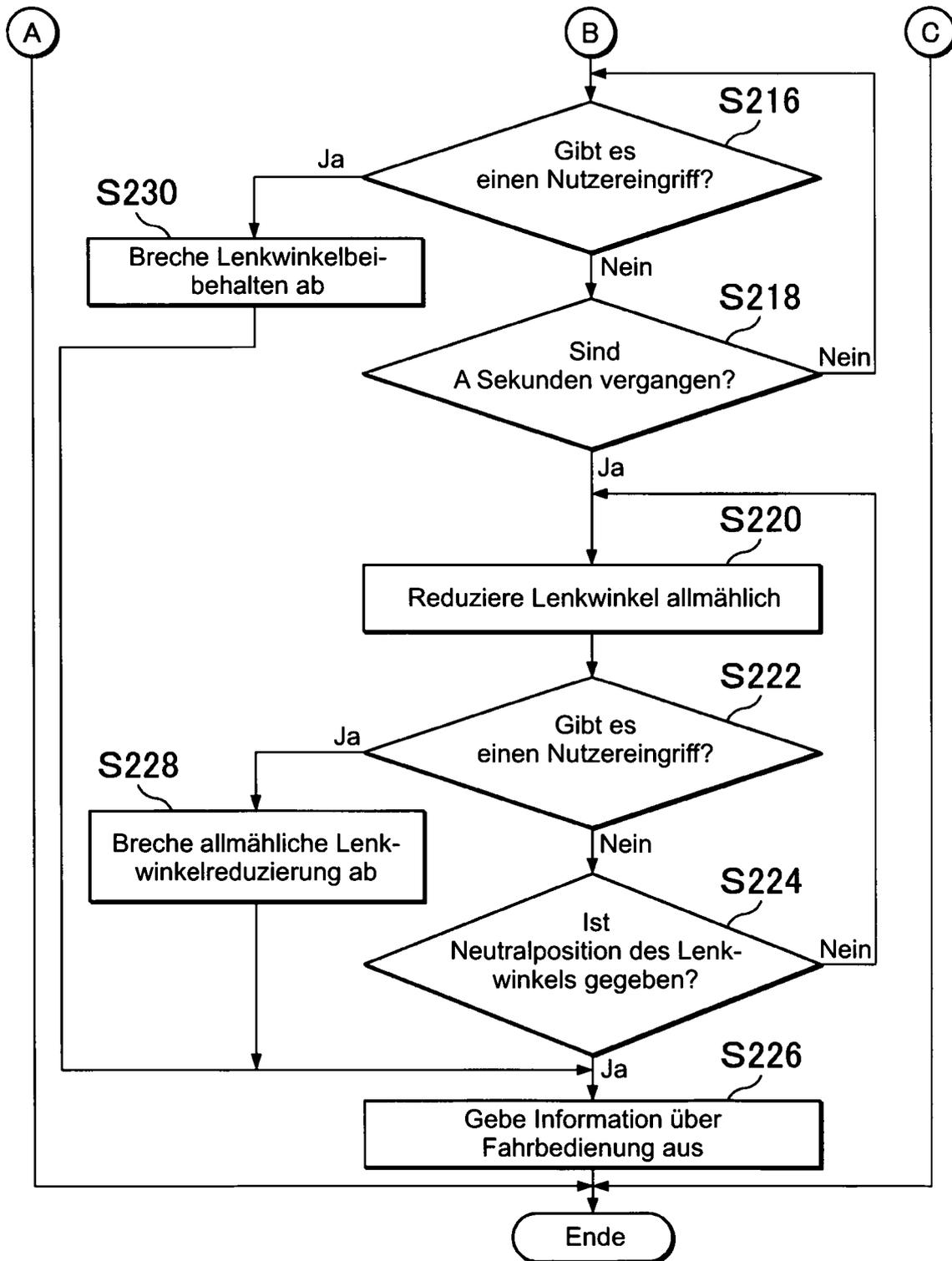


FIG. 10

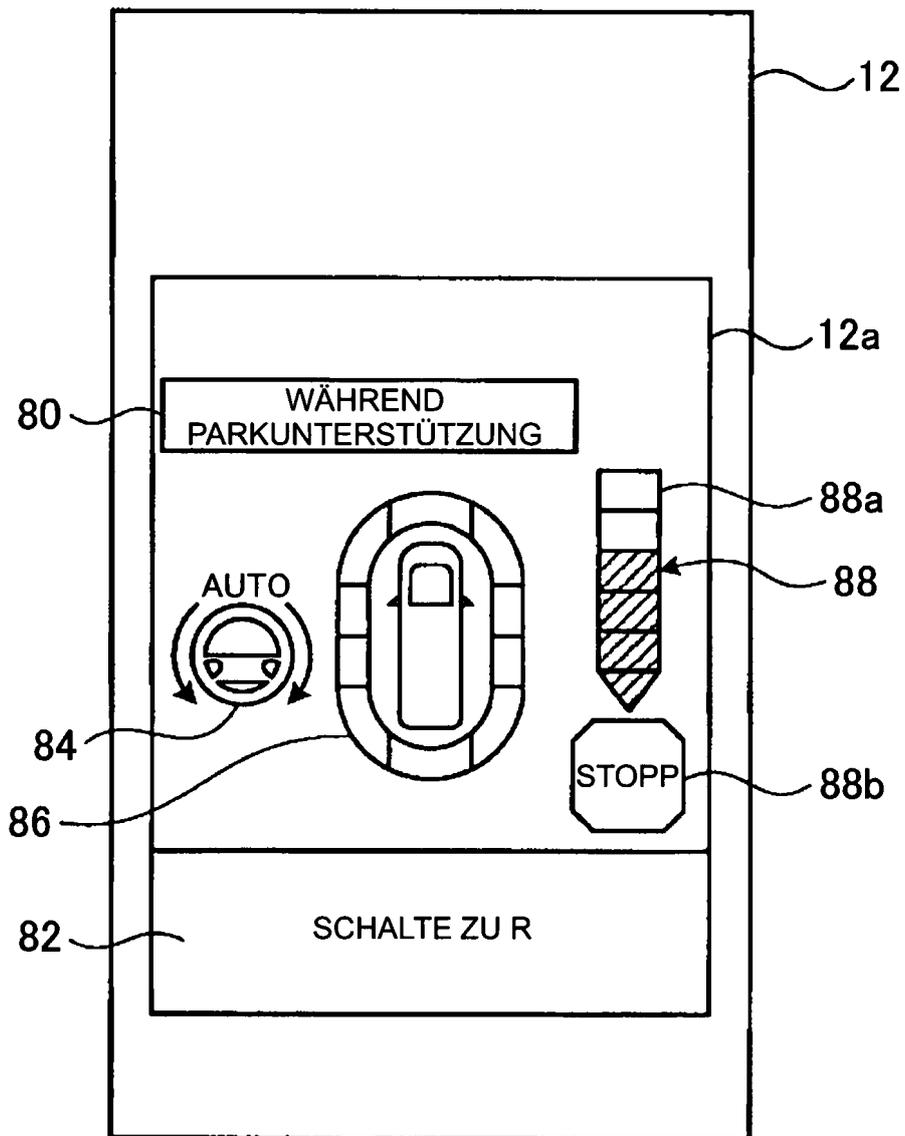


FIG. 11

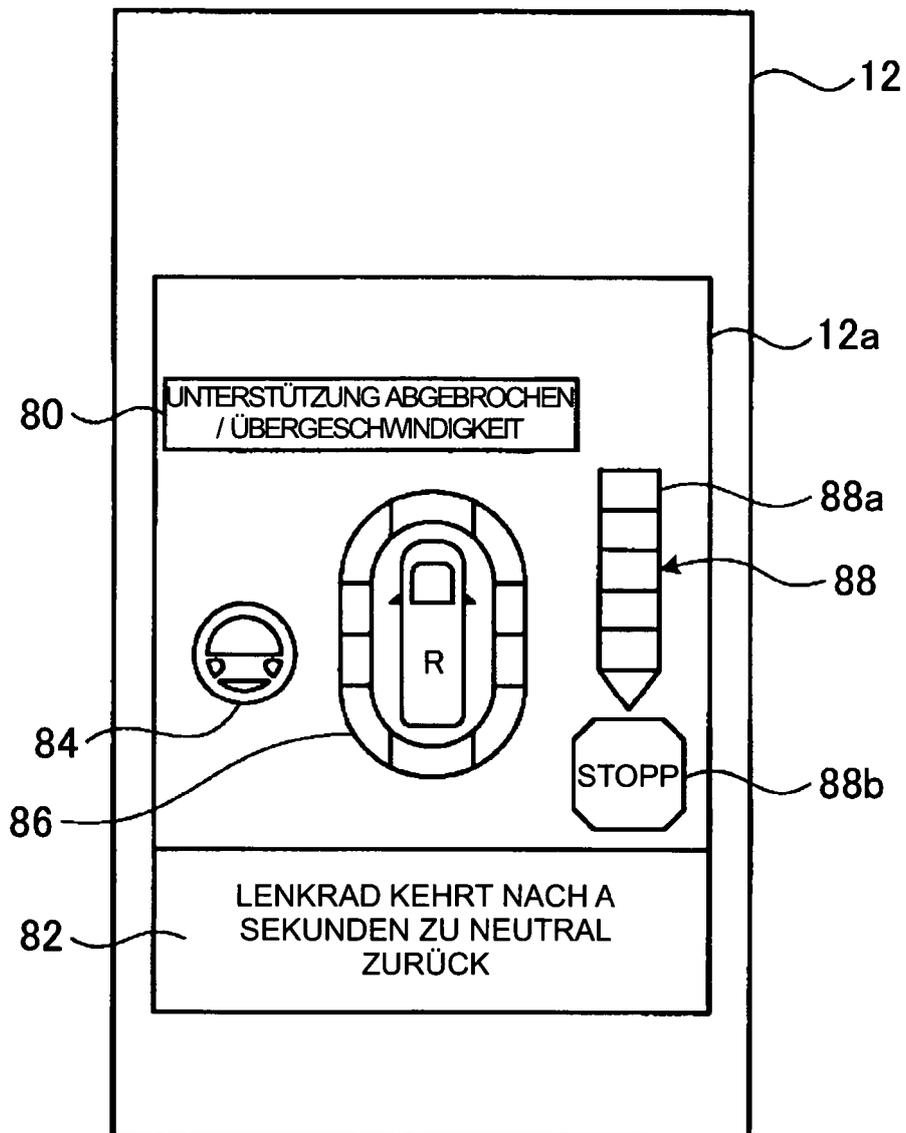


FIG. 12

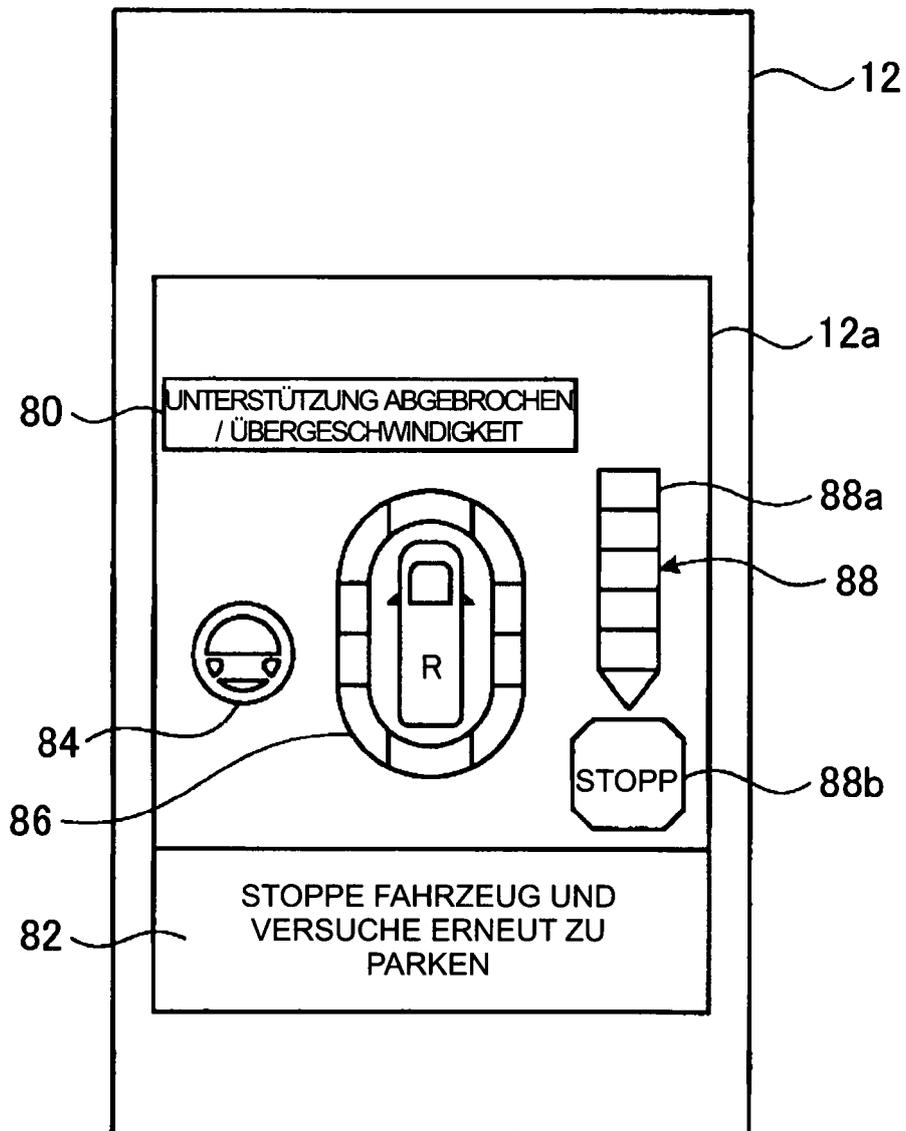


FIG. 13

