



(10) **DE 11 2017 001 799 B4 2024.01.04**

(12) **Patentschrift**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2017 001 799.8**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2017/013310**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2017/170892**
(86) PCT-Anmeldetag: **30.03.2017**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **05.10.2017**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **17.01.2019**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **04.01.2024**

(51) Int Cl.: **B60W 30/12 (2020.01)**
B60Q 1/34 (2006.01)
B60W 10/18 (2012.01)
B60W 10/20 (2006.01)
B60W 50/02 (2012.01)
B62D 6/00 (2006.01)
G08G 1/16 (2006.01)
B60W 30/10 (2006.01)
B60W 10/04 (2006.01)
B60W 50/14 (2020.01)
B60Q 1/40 (2006.01)
B62D 15/02 (2006.01)

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

(30) Unionspriorität:
2016-068987 30.03.2016 JP

(73) Patentinhaber:
DENSO CORPORATION, Kariya-city, Aichi-pref., JP

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

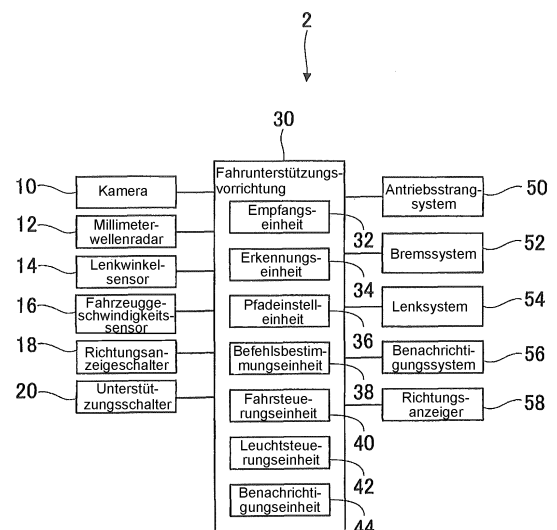
(72) Erfinder:
**Oishi, Masayoshi, Kariya-city, Aichi-pref., JP;
Fujiki, Koji, Kariya-city, Aichi-pref., JP**

(56) Ermittelter Stand der Technik:
JP 2008- 94 111 A

(54) Bezeichnung: **FAHRUNTERSTÜTZUNGSVORRICHTUNG**

(57) Hauptanspruch: Fahrunterstützungsvorrichtung, die aufweist:
eine Empfangseinheit (32, S406, S410), die einen Befehl, der entweder ein Befehl einer Fahrspuränderung nach links oder ein Befehl einer Fahrspuränderung nach rechts ist, von einer Eingabevorrichtung (18) empfängt, wobei der Befehl von einem Insassen eines Fahrzeugs (100, 102, 104) eingegeben wird;
eine Fahrsteuerungseinheit (40, S404, S412, S418, S420, S424, S426), die die Fahrspuränderung auf der Grundlage des Fahrspuränderungsbefehls steuert, der durch die Empfangseinheit von der Eingabevorrichtung empfangen wird;
eine Leuchtsteuerungseinheit (42, S404, S412, S418, S420, S424, S426), die einen fahrspuränderungsseitigen Richtungsanzeiger (58) auf der Grundlage des Fahrspuränderungsbefehls einschaltet; und
eine Befehlsbestimmungseinheit (38, S400 bis S406, S410 bis S432), die die Steuerung der Fahrspuränderungen nach links und rechts, die von der Fahrsteuerungseinheit durchgeführt werden, aufhebt und bewirkt, dass die Leuchtsteuerungseinheit den Richtungsanzeiger trotz dessen ausschaltet, dass die Empfangseinheit einen Befehl

einer ersten Fahrspuränderung in eine Richtung entweder nach links oder rechts als eine Fahrspuränderung empfangen hat ...



Beschreibung

Querverweis auf betreffende Anmeldung

[0001] Die vorliegende Anmeldung beansprucht die Priorität der früheren japanischen Patentanmeldung Nr. 2016-68987, die beim Japanischen Patentamt am 30. März 2016 eingereicht wurde und deren Inhalt hiermit durch Bezugnahme darauf enthalten ist.

Technisches Gebiet

[0002] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Technik zum Steuern einer Fahrspuränderung von Fahrzeugen.

Stand der Technik

[0003] Es sind Techniken zum Steuern einer Fahrspuränderung von Fahrzeugen bekannt. Bei einer derartigen Technik wird eine Fahrspuränderung auf einen Empfang eines Befehls von einem Fahrzeuginsassen über einen Richtungsanzeigeschalter oder Ähnlichem hin gesteuert. Die Patentliteratur 1 (PTL 1) offenbart eine Fahrunterstützungsvorrichtung, bei der auf einen Empfang eines Fahrspuränderungsbefehls von einem Fahrzeuginsassen hin die Vorrichtung einen Fahrpfad zum Ändern einer Fahrspur in eine Fahrspur, die benachbart zu der Fahrspur ist, auf der das Fahrzeug fährt, bestimmt.

Zitierungsliste

Patentliteratur

[0004] PTL 1: JP 2008 – 94 111 A

Zusammenfassung der Erfindung

[0005] Der Insasse kann den Fahrspuränderungsbefehl trotz seines vorherigen Fahrspuränderungsbefehls löschen bzw. aufheben, um die Fahrspuränderung zu stoppen, wenn beispielsweise der Insasse ein anderes Fahrzeug bemerkt, das auf einer benachbarten Fahrspur fährt, in die das Fahrzeug die Fahrspur ändern soll, und sich von hinter dem Fahrzeug annähert, in dem sich der Insasse befindet. Wenn in diesem Fall der Insasse den Richtungsanzeigeschalter zum Aufheben des vorherigen Fahrspuränderungsbefehls betätigt, kann die Vorrichtung irrtümlicherweise eine Fahrspuränderung in die entgegengesetzte Richtung befehlen bzw. anweisen.

[0006] Bei einer derartigen herkömmlichen Fahrunterstützungsvorrichtung, wie sie in der PTL 1 beschrieben ist, steuert die Vorrichtung eine Fahrspuränderung und ein Leuchten von Richtungsanzeigern auf der Grundlage des Befehls der Fahrspuränderung, der von dem Insassen des Fahrzeugs

empfangen wird. Als Ergebnis spezieller Studien haben die Erfinder herausgefunden, dass, wenn der Insasse irrtümlicherweise eine Fahrspuränderung in entgegengesetzter Richtung befiehlt, um den Befehl der ersten Fahrspuränderung aufzuheben, eine Fahrspuränderung und ein Leuchten von Richtungsanzeigern auf der Grundlage des irrtümlichen Befehls gesteuert werden können.

[0007] Ein Aspekt der vorliegenden Erfindung schafft eine Technik zum geeigneten Steuern einer Fahrspuränderung des Fahrzeugs, ohne bedingungslos auf den Fahrspuränderungsbefehl zu reagieren, der von einer Eingabevorrichtung empfangen wird.

[0008] Ein Aspekt der vorliegenden Erfindung enthält eine Empfangseinheit, eine Fahrsteuerungseinheit, eine Leuchtsteuerungseinheit und eine Befehlsbestimmungseinheit.

[0009] Die Empfangseinheit empfängt einen Befehl, der entweder ein Befehl einer Fahrspuränderung nach links oder ein Befehl einer Fahrspuränderung nach rechts ist, von einer Eingabevorrichtung, wobei der Befehl von einem Insassen eines Fahrzeugs eingegeben wird. Die Fahrsteuerungseinheit steuert die Fahrspuränderung auf der Grundlage des Fahrspuränderungsbefehls, der von der Empfangseinheit empfangen wird. Die Leuchtsteuerungseinheit schaltet einen fahrspuränderungsseitigen Richtungsanzeiger auf der Grundlage des Fahrspuränderungsbefehls ein.

[0010] Die Befehlsbestimmungseinheit hebt die Steuerung der Fahrspuränderungen nach links und rechts, die von der Fahrsteuerungseinheit durchgeführt werden, auf und bewirkt, dass die Leuchtsteuerungseinheit den Richtungsanzeiger trotz dessen ausschaltet, dass die Empfangseinheit einen Befehl einer ersten Fahrspuränderung in entweder eine Richtung nach links oder nach rechts als eine Fahrspuränderung empfangen hat und die Fahrsteuerungseinheit eine Steuerung der ersten Fahrspuränderung startet bzw. gestartet hat, wenn ein zweiter Fahrspuränderungsbefehl, der eine zu der ersten Fahrspuränderung entgegengesetzte Richtung aufweist, empfangen wird, bevor ein Teil des Fahrzeugs auf eine benachbarte Fahrspur einfährt, die benachbart zu einer befahrenen Fahrspur ist, auf der das Fahrzeug fährt.

[0011] Mit dieser Konfiguration reagiert die Fahrunterstützungsvorrichtung nicht bedingungslos auf den Fahrspuränderungsbefehl, der von der Eingabevorrichtung empfangen wird. Wenn die Vorrichtung einen zweiten Fahrspuränderungsbefehl in einer Richtung entgegengesetzt zu der Richtung der ersten Fahrspuränderung empfängt, während die erste Fahrspuränderung gesteuert wird, führt die Vorrich-

tung stattdessen eine weder Steuerung einer Fahrspuränderung nach links noch nach rechts aus, solange wie mindestens ein Teil des Fahrzeugs noch nicht auf die benachbarte Fahrspur eingefahren ist. Außerdem werden die Richtungsanzeiger ausgeschaltet.

[0012] Während die Fahrunterstützungsvorrichtung die erste Fahrspuränderung steuert, wird dementsprechend, wenn beispielsweise die Vorrichtung einen irrtümlichen Befehl einer zweiten Fahrspuränderung in eine entgegengesetzte Richtung empfängt, eine Steuerung der zweiten Fahrspuränderung nicht ausgeführt, und dementsprechend wird der zweite fahrspuränderungsseitige Richtungsanzeiger nicht eingeschaltet. Dieses ermöglicht eine richtige Steuerung einer Fahrspuränderung.

[0013] Die Bezugszeichen in den Klammern in den Ansprüchen gegeben eine Entsprechung zu speziellen Einrichtungen an, die in den folgenden Ausführungsformen als ein Modus beschrieben werden, und begrenzen den technischen Bereich der vorliegenden Erfindung nicht.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Fig. 1 ist ein Blockdiagramm, das eine Fahrunterstützungsvorrichtung der vorliegenden Ausführungsform darstellt.

Fig. 2 ist ein schematisches Diagramm, das eine Fahrspuränderung des Fahrzeugs darstellt.

Fig. 3A ist ein Flussdiagramm, das einen Fahrunterstützungsprozess darstellt.

Fig. 3B ist ein Flussdiagramm, das einen Fahrunterstützungsprozess darstellt.

Fig. 4 ist ein Zeitdiagramm, das eine Änderung eines Befehls für eine Fahrspuränderung darstellt.

Beschreibung der Ausführungsformen

[0014] Im Folgenden werden Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung mit Bezug auf die Zeichnungen beschrieben.

1. Konfiguration

[0015] Wie es in **Fig. 1** gezeigt ist, enthält ein fahrzeugeigenes Fahrunterstützungssystem 2 eine Kamera 10, ein Millimeterwellenradar 12, einen Lenkwinkelsensor 14, einen Lenkwinkelsensor 16, einen Richtungsanzeigeschalter 18, einen Unterstützungsschalter 20, eine Fahrunterstützungsvorrichtung 30, ein Antriebsstrangsystem 50, ein Bremssystem 52, ein Lenksystem 54, ein

Benachrichtigungssystem 56 und mindestens einen Richtungsanzeiger 58.

[0016] Die Kamera 10 ist beispielsweise jeweils an dem Vorderteil und dem Hinterteil des Fahrzeugs montiert, und die Kamera 10 gibt Bilddaten der Umgebung des Fahrzeugs 100 an die Fahrunterstützungsvorrichtung 30 als Erfassungsinformationen aus.

[0017] Das Millimeterwellenradar 12 ist beispielsweise jeweils an dem Vorderteil und dem Hinterteil des Fahrzeugs montiert. Insbesondere sendet das Millimeterwellenradar 12 Millimeterwellen an ein Objekt wie beispielsweise an ein anderes Fahrzeug oder einen Fußgänger in der Umgebung des Fahrzeugs aus, empfängt Wellen, die von dem Objekt reflektiert werden, und berechnet den Abstand zu dem Objekt auf der Grundlage der Zeit bis zu einem Empfangen der reflektierten Wellen. Außerdem hängt der Azimut, d.h. der Winkel des Objekts in Bezug auf das Fahrzeug, von der Richtung des Empfangs der reflektierten Welle ab. Das Millimeterwellenradar 12 gibt den berechneten Abstand und den Winkel an die Fahrunterstützungsvorrichtung 30 als Erfassungsinformationen aus.

[0018] Anstelle des Radars, das Radiowellen abstrahlt, beispielsweise das Millimeterwellenradar 12, kann ein LIDAR, das Laserlicht abstrahlt, verwendet werden. LIDAR ist eine Abkürzung für Abstandserfassung mit Licht.

[0019] Der Lenkwinkelsensor 14 erfasst einen Lenkwinkel des Fahrzeugs. Der Fahrzeuggeschwindigkeitssensor 16 erfasst eine Geschwindigkeit des Fahrzeugs 100.

[0020] Der Richtungsanzeigeschalter 18 ist eine Eingabevorrichtung, mit der der Fahrer, der ein Insasse des Fahrzeugs ist, eine Änderung der Fahrtrichtung des Fahrzeugs entweder nach links oder nach rechts anweist. Der Richtungsanzeigeschalter 18 kann ein Hebelschalter oder ein Druckschalter sein. Der Richtungsanzeigeschalter 18 ist nicht auf einen mechanischen Schalter beschränkt, sondern kann ein Schalter sein, der auf einer Anzeige angezeigt wird. Außerdem kann die Fahrzeugfahrtrichtung nicht nur mittels Schalter, sondern auch mittels Sprache eingegeben werden.

[0021] Der Unterstützungsschalter 20 ist ein Schalter, der von dem Fahrzeuginsassen betätigt wird. Wenn der Unterstützungsschalter 20 eingeschaltet ist, ist es der Fahrunterstützungsvorrichtung 30 erlaubt, eine Steuerung einer Fahrspuränderung auszuführen, und wenn der Unterstützungsschalter 20 ausgeschaltet ist, wird die Fahrunterstützungsvorrichtung 30 daran gehindert, die Steuerung der Fahrspuränderung auszuführen.

[0022] Die Fahrunterstützungsvorrichtung 30 enthält einen Mikrocomputer, der eine CPU und einen Halbleiterspeicher wie beispielsweise einen RAM, einen ROM und einen Flash-Speicher aufweist. Die Anzahl der Mikrocomputer, die die Fahrunterstützungsvorrichtung 30 ausbilden, kann eins oder mehr betragen.

[0023] Verschiedene Funktionen der Fahrunterstützungsvorrichtung 30 werden dadurch erzielt, dass die CPU ein Programm ausführt, das in einem nicht-flüchtigen dinglichen computerlesbaren Medium wie beispielsweise einem ROM oder einem Flash-Speicher gespeichert ist. Durch Ausführen des Programms werden Prozesse entsprechend dem Programm ausgeführt.

[0024] Als funktionale Konfigurationen, die von der CPU erzielt werden, die das Programm ausführt, enthält die Fahrunterstützungsvorrichtung 30 eine Empfangseinheit 32, eine Erkennungseinheit 34, eine Pfadeinstelleinheit 36, eine Befehlsbestimmungseinheit 38, eine Fahrsteuerungseinheit 40, eine Leuchtsteuerungseinheit 42 und eine Benachrichtigungseinheit 44. Die Techniken zum Erzielen dieser Elemente, die die Fahrunterstützungsvorrichtung 30 ausbilden, sind nicht auf die Verwendung von Software beschränkt, sondern es können ein Teil oder sämtliche der Elemente unter Verwendung von Hardware erzielt werden, die eine Kombination aus beispielsweise einem Logikschaltkreis und einem analogen Schaltkreis bildet.

[0025] Die Empfangseinheit 32 empfängt einen Befehl hinsichtlich der Fahrzeugfahrtrichtung, der von dem Fahrzeuginsassen eingegeben wird, der den Richtungsanzeigeschalter 18 betätigt.

[0026] Die Erkennungseinheit 34 erhält Erfassungsinformationen von der Kamera 10 und dem Millimeterwellenradar 12, die ein Objekt um das Fahrzeug und eine Fahrspur einer Straße, auf der das Fahrzeug fährt, erfassen. Die Erkennungseinheit 34 erkennt das Objekt um (in der Umgebung von) das Fahrzeug und die Fahrspur der Straße, auf der das Fahrzeug fährt, auf der Grundlage der Erfassungsinformationen, die die Erkennungseinheit 34 erhält.

[0027] Wie es in **Fig. 2** gezeigt ist, berechnet die Erkennungseinheit 34 beispielsweise Positionen von weißen Linien 202, 204, 206 und 208 auf einer Straße 200, auf der das Fahrzeug 100 fährt, eine Fahrspurbreite, die sich auf den Abstand zwischen den weißen Linien bezieht, die Krümmung der weißen Linien und Ähnliches auf der Grundlage der Bilddaten von vor und hinter dem Fahrzeug 100, die von der Kamera 10 aufgenommen werden.

[0028] Die Erkennungseinheit 34 erkennt die weißen Linien 202, 204, 206 und 208, um Fahrspuren

210, 212 und 214 der Straße 200 zu erkennen, auf der das Fahrzeug 100 fährt. **Fig. 2** zeigt das Fahrzeug 100, das in Abhängigkeit von der Position vor der Durchführung einer Fahrspuränderung als Fahrzeug 102 oder Fahrzeug 104 bezeichnet wird.

[0029] Außerdem erkennt die Erkennungseinheit 34 aus den Fahrspuren 210, 212 und 214 die befahrene Fahrspur 212, auf der das Fahrzeug fährt, und die benachbarten Fahrspuren 210 und 214, die benachbart zu der befahrenen Fahrspur 212 sind, auf der Grundlage der Positionen der weißen Linien 202, 204, 206 und 208 und der Position des Fahrzeugs 100. Die Erkennungseinheit 34 erhält Positionsinformationen des Fahrzeugs 100 von einer nicht gezeigten GPS-Vorrichtung.

[0030] Außerdem bestimmt die Erkennungseinheit 34 auf der Grundlage der Erfassungsinformationen in der Vorwärtsrichtung des Fahrzeugs 100, die von der Kamera 10 erhalten werden, ob es eine Kreuzung in der Fahrtrichtung des Fahrzeugs 100 vor diesem gibt. Das Bestimmungsergebnis wird an die Befehlsbestimmungseinheit 38 ausgegeben.

[0031] Die Erkennungseinheit 34 erkennt ein Fahrzeug 110, das in der Nähe des Fahrzeugs 100 fährt, auf der Grundlage der Erfassungsinformationen in den Vorwärts- und Rückwärtsrichtungen des Fahrzeugs 100, die von der Kamera 10 und dem Millimeterwellenradar 12 erhalten werden.

[0032] Die Erkennungseinheit 34 berechnet die Position des Fahrzeugs 100 und die Geschwindigkeit des Fahrzeugs 110 auf der Grundlage der Bilddaten in den Vorwärts- und Rückwärtsrichtungen des Fahrzeugs, die von der Kamera 10 aufgenommen werden. Die Geschwindigkeit des Fahrzeugs wird in diesem Fall auf der Grundlage einer Änderung einer Position des Fahrzeugs 110 berechnet. Die Erkennungseinheit 34 berechnet außerdem die Position des Fahrzeugs 110 und die Geschwindigkeit des Fahrzeugs 110 in Bezug auf das Fahrzeug 100 auf der Grundlage der Erfassungsinformationen in den Vorwärts- und Rückwärtsrichtungen des Fahrzeugs 100, die von dem Millimeterwellenradar 12 erhalten werden.

[0033] Die Pfadeinstelleinheit 36 bestimmt einen Fahrpfad des Fahrzeugs zum Vermeiden einer Kollision mit einem anderen Fahrzeug, wenn die Fahrsteuerungseinheit 40 die Fahrspuränderung steuert, auf der Grundlage des Erkennungsergebnisses der Erkennungseinheit 34 und dem Ausgang des Fahrzeuggeschwindigkeitssensors 16. Die Pfadeinstelleinheit 36 kann einen Fahrpfad neu bestimmen, wenn ein anderes Fahrzeug, das auf der benachbarten Fahrspur fährt, seine Geschwindigkeit während einer Fahrspuränderung des Fahrzeugs, in dem die Vorrichtung angeordnet ist, ändert. Der Fahrpfad

wird derart bestimmt, dass der Wert der Querschleunigung einen Wert aufweist, der für die Insassen des Fahrzeugs komfortabel ist.

[0034] Wenn der Unterstützungsschalter 20 eingeschaltet ist und die Fahrunterstützungsvorrichtung 30 die Steuerung der Fahrspuränderung ausführen darf, befiehlt die Befehlsbestimmungseinheit 38 der Fahrsteuerungseinheit 40, die Fahrspuränderung auf der Grundlage des Befehls der Fahrspuränderung zu steuern, den die Empfangseinheit 32 von dem Richtungsanzeigeschalter 18 empfängt. Außerdem befiehlt die Fahrsteuerungseinheit 38 der Leuchtsteuerungseinheit 42, ein Einschalten und Ausschalten eines Richtungsanzeigers 58 zu steuern.

[0035] Die Befehlsbestimmungseinheit 38 bestimmt auf der Grundlage des oben genannten Bestimmungsergebnisses der Erkennungseinheit 34, das angibt, ob es eine Kreuzung vor dem Fahrzeug gibt, ob der Befehl der Fahrtrichtungsänderung, den die Empfangseinheit 32 von dem Richtungsanzeigeschalter 18 empfängt, zum Drehen nach rechts oder links oder zur Fahrspuränderung nach links oder rechts dient. Wenn es keine Kreuzung vor dem Fahrzeug 100 gibt und die Empfangseinheit 32 den Befehl der Fahrtrichtungsänderung von dem Richtungsanzeigeschalter 18 empfängt, bestimmt die Befehlsbestimmungseinheit 38, dass der Befehl zur Fahrspuränderung dient.

[0036] Die Befehlsbestimmungseinheit 38 bestimmt auf der Grundlage des Fahrspuränderungsbefehls, den die Empfangseinheit 32 von dem Richtungsanzeigeschalter 18 empfängt, ob die Fahrsteuerungseinheit 40 eine Steuerung der Fahrspuränderung durchführen sollte und ob die Leuchtsteuerungseinheit 42 den Richtungsanzeiger 58 einschalten sollte.

[0037] Als Reaktion auf den Befehl zum Steuern einer Fahrspuränderung von der Befehlsbestimmungseinheit 38 steuert die Fahrsteuerungseinheit 40 das Antriebsstrangsystem 50, das Bremssystem 52 und das Lenksystem 54, so dass das Fahrzeug entlang des Fahrpfades fährt, der von der Pfadeinstelleinheit 36 bestimmt wird, während das Fahrzeug die Fahrspur ändert. Mit anderen Worten, die Fahrsteuerungseinheit 40 steuert die Geschwindigkeit des Fahrzeugs und den Lenkwinkel des Fahrzeugs, während das Fahrzeug die Fahrspuränderung durchführt.

[0038] Wenn der Unterstützungsschalter 20 eingeschaltet ist und die Fahrunterstützungsvorrichtung 30 die Fahrspuränderung steuern darf, schaltet die Leuchtsteuerungseinheit 42 den Richtungsanzeiger 58 auf der Grundlage des Befehls der Befehlsbestimmungseinheit 38 ein oder aus. Wenn der Unterstützungsschalter 20 ausgeschaltet ist und die Fahrunterstützungsvorrichtung 30 die Fahrspuränderung

nicht steuern darf, schaltet die Leuchtsteuerungseinheit 42 den Richtungsanzeiger 58 entsprechend dem Ausgang des Richtungsanzeigeschalters ein oder aus.

[0039] Die Benachrichtigungseinheit 44 befiehlt, dass das Benachrichtigungssystem 56 einen Lautsprecher, eine Anzeige, eine Leuchte, einen Vibrator oder Ähnliches aktiviert, um eine vorbestimmte Nachricht mittels Sprache, Bild, Leuchten einer Leuchte, Vibration oder Ähnlichem auszugeben.

[0040] Wenn eine Brennkraftmaschine in dem Fahrzeug als Antriebsquelle installiert ist, steuert das Antriebsstrangsystem 50 die Position der Drosselvorrichtung und die Kraftstoffeinspritzmenge, und wenn ein Elektromotor in dem Fahrzeug als Antriebsquelle installiert ist, steuert das Antriebsstrangsystem 50 die Leistung, die einem Elektromotor zugeführt wird. Diese beiden Arten von Steuerungen werden auf der Grundlage des Antriebsausgangsbefehls von der Fahrsteuerungseinheit 40 durchgeführt.

[0041] Entsprechend der Bremskraft, die von der Fahrsteuerungseinheit 40 befohlen wird, steuert das Bremssystem 52 einen Aktuator bzw. ein Stellglied, der bzw. das in einem Hydraulikkreis einer Hydraulikbremse angeordnet ist. Wenn ein Elektromotor in dem Fahrzeug als Antriebsquelle installiert ist, kann das Bremssystem 52 eine Leistung, die dem Elektromotor zugeführt wird, entsprechend der Bremsleistung, die von der Fahrsteuerungseinheit 40 befohlen wird, steuern, um eine Bremsleistung, die von der regenerativen Bremse erzeugt wird, zu erzeugen.

[0042] Das Lenksystem 54 aktiviert bzw. betätigt das Lenkrad entsprechend dem Drehmomentbefehl von der Fahrsteuerungseinheit 40, um das Fahrzeug zu lenken.

[0043] Das Benachrichtigungssystem 56 aktiviert bzw. betätigt einen Lautsprecher, eine Anzeige, eine Leuchte, einen Vibrator oder Ähnliches entsprechend dem Befehl von der Benachrichtigungseinheit 44.

2. Verarbeitung

[0044] Mit Bezug auf das Flussdiagramm in den **Fig. 3A** und **Fig. 3B** wird der Fahrunterstützungsprozess beschrieben, der von der Fahrunterstützungsvorrichtung 30 ausgeführt wird. Das in den **Fig. 3A** und **Fig. 3B** gezeigte Flussdiagramm wird zyklisch ausgeführt.

[0045] In Schritt S400 der **Fig. 3A** bestimmt die Befehlsbestimmungseinheit 38, ob sich Unterstützungsschalter 20 in einem eingeschalteten Zustand befindet. Wenn das Ergebnis der Bestimmung in

Schritt S400 Nein ist, d.h., wenn der Unterstützungsschalter 20 ausgeschaltet ist, wird die Fahrunterstützungsvorrichtung 30 an einer Steuerung der Fahrspuränderung gehindert.

[0046] In diesem Fall bestimmt die Befehlsbestimmungseinheit 38 in Schritt S402, ob sich die Fahrsteuerungseinheit 40 in dem Prozess zum Steuern der Fahrspuränderung befindet. Wenn das Ergebnis der Bestimmung in Schritt S402 Ja ist, d.h., wenn sich die Fahrsteuerungseinheit 40 in dem Prozess der Steuerung der Fahrspuränderung befindet, schreitet die Steuerung zum Schritt S404, bei dem die Befehlsbestimmungseinheit 38 bewirkt, dass die Fahrsteuerungseinheit 40 die Fahrspuränderung stoppt. Wenn ein Richtungsanzeiger 58 eingeschaltet ist, bewirkt die Befehlsbestimmungseinheit 38 außerdem, dass die Leuchtsteuerungseinheit 42 den Richtungsanzeiger 58 ausschaltet.

[0047] Wenn das Ergebnis der Bestimmung in Schritt S400 Ja ist, d.h., wenn der Unterstützungsschalter 20 eingeschaltet ist, ist es der Fahrunterstützungsvorrichtung 30 erlaubt, die Fahrspuränderung zu steuern. In diesem Fall bestimmt die Befehlsbestimmungseinheit 38 in Schritt S406, ob die Empfangseinheit 32 einen Befehl einer ersten Fahrspuränderung entweder nach links oder nach rechts von dem Richtungsanzeigeschalter 18 empfangen hat, wenn das Fahrzeug auf der befahrenen Fahrspur fährt.

[0048] Wenn das Ergebnis der Bestimmung in Schritt S406 Nein ist, d.h., wenn die erste Fahrspuränderung nicht befohlen wird, beendet die Befehlsbestimmungseinheit 38 den derzeitigen Prozess. Wenn das Ergebnis der Bestimmung in Schritt S406 Ja ist, d.h., wenn die erste Fahrspuränderung befohlen wird, erkennt die Erkennungseinheit 34 in Schritt S408 ein Objekt in der Umgebung des Fahrzeugs und eine Fahrspur einer Straße, auf der das Fahrzeug fährt, auf der Grundlage der Erfassungsinformationen, die von der Kamera 10 und dem Millimeterwellenradar 12 erhalten werden.

[0049] Nach dem Empfang der ersten Fahrspuränderung bestimmt die Befehlsbestimmungseinheit 38 in Schritt S410, ob die Empfangseinheit 32 einen Befehl einer zweiten Fahrspuränderung von dem Richtungsanzeigeschalter 18 empfangen hat, die in einer Richtung entgegengesetzt zu der ersten Fahrspuränderung ist.

[0050] Wenn das Ergebnis der Bestimmung in Schritt S410 Nein ist, d.h., wenn der Befehl der zweiten Fahrspuränderung nicht empfangen wurde, befiehlt die Befehlsbestimmungseinheit 38 in Schritt S412 der Fahrsteuerungseinheit 40, die Fahrspuränderung entsprechend dem Befehl der ersten Fahrspuränderung zu steuern. In diesem Fall steuert die

Fahrsteuerungseinheit 40 die Fahrt des Fahrzeugs derart, dass das Fahrzeug entlang des Fahrpfades fährt, der von der Pfadeinstelleinheit 36 bestimmt wird. Außerdem bewirkt die Befehlsbestimmungseinheit 38, dass die Leuchtsteuerungseinheit 42 einen Richtungsanzeiger 58 einschaltet, der der Fahrtrichtung entspricht, die durch die erste Fahrspuränderung angegeben wird.

[0051] Wie es beispielsweise in **Fig. 2** gezeigt ist, betätigt der Insasse des Fahrzeugs 100 den Richtungsanzeigeschalter 18, wenn das Fahrzeug 100 die erste Fahrspuränderung durchführt, die eine Fahrspuränderung nach rechts von der befahrenen Fahrspur 212 auf die benachbarte Fahrspur 214 ist, um die Fahrspuränderung nach rechts zu befehlen. Wie es durch die durchgezogene Linie 300 in **Fig. 4** angegeben ist, gibt in diesem Fall der Richtungsanzeigeschalter 18 ein Signal aus, das die Änderung der Fahrtrichtung nach rechts befiehlt. Der Richtungsanzeigeschalter 18 weist wie in **Fig. 4** gezeigt Ausgänge von drei Zuständen auf, die eine rechte Position, eine linke Position und eine neutrale Position sind.

[0052] Wie es durch die durchgezogenen Linien 310 und 320 in **Fig. 4** gezeigt ist, schaltet dann die Befehlsbestimmungseinheit 38 ein Fahrspuränderungs-Flag ein, das eine Steuerung einer Fahrspuränderung angibt, die von der Fahrsteuerungseinheit 40 durchgeführt wird, und schaltet dann ein Rechts-Flag ein, das die Fahrspuränderung nach rechts angibt. Wie es durch die durchgezogene Linie 330 angegeben ist, wird ein Links-Flag, das die Fahrspuränderung nach links angibt, ausgeschaltet gehalten.

[0053] Die Befehlsbestimmungseinheit 38 befiehlt dann der Fahrsteuerungseinheit 40, die erste Fahrspuränderung nach rechts zu steuern, und befiehlt der Leuchtsteuerungseinheit 42, den Richtungsanzeiger 58 einzuschalten, der die Fahrspuränderung nach rechts angibt.

[0054] Wenn das Ergebnis der Bestimmung in Schritt 410 Ja ist, d.h., wenn die Empfangseinheit 32 den Befehl der zweiten Fahrspuränderung empfangen hat, bestimmt die Befehlsbestimmungseinheit 38 in Schritt S414 der **Fig. 3B**, ob eine Befehlsperiode, während der die Empfangseinheit 32 den Befehl der zweiten Fahrspuränderung empfängt, nicht kleiner als eine vorbestimmte Periode ist.

[0055] Wenn der Befehl der zweiten Fahrspuränderung durch einen Schalter wie beispielsweise den Richtungsanzeigeschalter 18 durchgeführt wird, bezieht sich die Befehlsperiode auf eine Zeitdauer, während der die zweite Fahrspuränderung nach rechts oder links befohlen wird. Wenn der Befehl der zweiten Fahrspuränderung mittels Sprache durchgeführt wird, bezieht sich die Befehlsperiode

auf eine Zeitdauer von dem Zeitpunkt, zu dem die zweite Fahrspuränderung nach rechts oder links mittels Sprache befohlen wird, bis zu dem Zeitpunkt, zu dem die zweite Fahrspuränderung beendet ist, oder bis zu dem Zeitpunkt, zu dem der Stopp der zweiten Fahrspuränderung mittels Sprache während der Fahrspuränderung befohlen wird.

[0056] Die vorbestimmte Periode wird auf eine Länge eingestellt, bei der die Befehlsbestimmungseinheit 38 bestimmen kann, dass der Insasse des Fahrzeugs den Richtungsanzeigeschalter 18 betätigt hat, um die zweite Fahrspuränderung absichtlich zu befehlen. Die vorbestimmte Periode wird beispielsweise auf etwa zwei bis drei Sekunden eingestellt. Wenn der Insasse des Fahrzeugs irrtümlicherweise den Richtungsanzeigeschalter 18 betätigt hat, um die zweite Fahrspuränderung zu befehlen, kann der Insasse den Richtungsanzeigeschalter 18 unmittelbar zu der neutralen Position zurückbringen.

[0057] Dementsprechend kann trotz der zweiten Fahrspuränderung nach links, die während der ersten Fahrspuränderung nach rechts befohlen wird, bestimmt werden, dass der Richtungsanzeigeschalter 18 zu der neutralen Position zurückzukehren ist, wenn die Befehlsperiode kleiner als eine vorbestimmte Periode T_k ist, wie es durch die durchgezogene Linie 300 in **Fig. 4** angegeben ist, da der Insasse des Fahrzeugs den Richtungsanzeigeschalter 18 irrtümlicherweise betätigt hat.

[0058] Wie es durch die gestrichelte Linie 302 in **Fig. 4** angegeben ist, kann bestimmt werden, dass der Insasse des Fahrzeugs den Richtungsanzeigeschalter 18 absichtlich betätigt hat, wenn die Befehlsperiode der zweiten Fahrspuränderung nicht kleiner als die vorbestimmte Periode T_k ist.

[0059] Wenn das Ergebnis der Bestimmung in Schritt S414 Nein ist, d.h., wenn die Befehlsperiode kleiner als die vorbestimmte Periode ist, bestimmt die Befehlsbestimmungseinheit 38, dass der Insasse irrtümlich den Richtungsanzeigeschalter 18 in dem Versuch betätigt hat, den Befehl der ersten Fahrspuränderung aufzuheben, während die Fahrsteuerungseinheit 40 die Fahrspuränderung steuert, und die zweite Fahrspuränderung befohlen haben kann. In diesem Fall bestimmt die Befehlsbestimmungseinheit 38 in Schritt S416 auf der Grundlage der Position des Fahrzeugs und der Position der weißen Linie, ob mindestens ein Teil des Fahrzeugs auf die erste fahrspuränderungsseitige benachbarte Fahrspur eingefahren ist.

[0060] Wenn das Ergebnis der Bestimmung in Schritt S416 Nein ist, d.h., wenn mindestens ein Teil des Fahrzeugs nicht auf die erste fahrspuränderungsseitige benachbarte Fahrspur 214 eingefahren ist, wie es durch die Fahrzeuge 100 und 102 in **Fig. 2**

angegeben ist, bewirkt die Befehlsbestimmungseinheit 38 in Schritt S418, dass die Fahrsteuerungseinheit 40 die erste Fahrspuränderung stoppt, und bewirkt, dass die Leuchtsteuerungseinheit 42 den Richtungsanzeiger 58 ausschaltet.

[0061] Wie es beispielsweise durch die durchgezogene Linie 300 in **Fig. 4** angegeben ist, schaltet die Befehlsbestimmungseinheit 38 das Fahrspuränderungs-Flag und das Rechts-Flag aus, wie es durch die durchgezogenen Linien 310 und 320 in **Fig. 4** angegeben ist, wenn der Richtungsanzeigeschalter 18 die zweite Fahrspuränderung nach rechts befiehlt, während die zweite Fahrspuränderung nach links befohlen wird. Dann bewirkt die Befehlsbestimmungseinheit 38, dass die Fahrsteuerungseinheit 40 die Steuerung der ersten Fahrspuränderung aufhebt, und bewirkt außerdem, dass die Leuchtsteuerungseinheit 42 den Richtungsanzeigeschalter 58 ausschaltet. Anschließend an Schritt S418 schreitet die Steuerung zum Schritt S428.

[0062] Wenn das Ergebnis der Bestimmung in Schritt S416 Ja ist, d.h., wenn mindestens ein Teil des Fahrzeugs bereits auf die erste fahrspuränderungsseitige benachbarte Fahrspur 214 eingefahren ist, wie es durch das Fahrzeug 104 in **Fig. 2** angegeben ist, führt die Befehlsbestimmungseinheit 38 Schritt S420 aus.

[0063] In Schritt S420 setzt die Befehlsbestimmungseinheit 38 die erste Fahrspuränderung fort und setzt außerdem das Leuchten des ersten fahrspuränderungsseitigen Richtungsanzeigers 58 fort, da die Befehlsperiode des Befehls der zweiten Fahrspuränderung kleiner als die vorbestimmte Periode ist, d.h., der Insasse des Fahrzeugs irrtümlicherweise den Richtungsanzeigeschalter 18 betätigt haben kann. Anschließend an Schritt S420 schreitet die Steuerung zum Schritt S428.

[0064] Wenn der Ergebnis der Bestimmung in Schritt S414 Ja ist, d.h., wenn die Befehlsperiode der zweiten Fahrspuränderung nicht kleiner als die vorbestimmte Periode ist, bestimmt die Befehlsbestimmungseinheit 38, dass der Insasse absichtlich die erste Fahrspuränderung durch Betätigung des Richtungsanzeigeschalters 18 aufgehoben hat, um die zweite Fahrspuränderung zu befehlen, die eine Richtung entgegengesetzt zu der ersten Fahrspuränderung ist.

[0065] Wenn das Ergebnis der Bestimmung in Schritt S414 Ja ist, bestimmt die Befehlsbestimmungseinheit 38 in Schritt S422 auf der Grundlage der Position des Fahrzeugs und der Position der weißen Linie, ob mindestens ein Teil des Fahrzeugs auf die erste fahrspuränderungsseitige benachbarte Fahrspur eingefahren ist.

[0066] Wenn das Ergebnis der Bestimmung in Schritt S422 Nein ist, d.h., wenn nicht mindestens ein Teil des Fahrzeugs auf die erste fahrspuränderungsseitige benachbarte Fahrspur 214 eingefahren ist, wie es durch die Fahrzeuge 100 und 102 in **Fig. 2** angegeben ist, d.h., wenn das Fahrzeug weiterhin auf der befahrenen Fahrspur 212 fährt, führt die Befehlsbestimmungseinheit 38 Schritt S424 aus.

[0067] In Schritt S424 bewirkt die Befehlsbestimmungseinheit 38, dass die Fahrsteuerungseinheit 40 die zweite Fahrspuränderung nach links in Richtung der benachbarten Fahrspur 210 durchführt, die eine Richtung entgegengesetzt zu der ersten Fahrspuränderung ist, und bewirkt außerdem, dass die Leuchtsteuerungseinheit 42 das Leuchten der Richtungsanzeiger 58 wechselt, d.h. den linken Richtungsanzeiger 58 einschaltet. Anschließend an Schritt S424 schreitet die Steuerung zum Schritt S428.

[0068] Wenn das Ergebnis der Bestimmung in Schritt S422 Ja ist, d.h., wenn mindestens ein Teil des Fahrzeugs auf die erste fahrspuränderungsseitige benachbarte Fahrspur eingefahren ist, wie es durch das Fahrzeug 104 in **Fig. 2** gezeigt ist, wird bestimmt, dass die zweite Fahrspuränderung eine Fahrspuränderung zum Zurückkehren zu der befahrenen Fahrspur 212 ist. In diesem Fall führt die Befehlsbestimmungseinheit 38 Schritt S426 aus.

[0069] In Schritt S426 bewirkt die Befehlsbestimmungseinheit 38, dass die Fahrsteuerungseinheit 40 die zweite Fahrspuränderung ausführt, die eine Fahrspuränderung nach links zum Zurückkehren zu der befahrenen Fahrspur 212 ist, d.h., eine Fahrspuränderung in einer Richtung entgegengesetzt zu der ersten Fahrspuränderung, und bewirkt, dass die Leuchtsteuerungseinheit 42 das Leuchten der Richtungsanzeiger 58 wechselt, d.h. den linken Richtungsanzeiger 58 einschaltet. Anschließend an Schritt S426 schreitet die Steuerung zu S428.

[0070] Wenn somit das Ergebnis der Bestimmung in Schritt S414 Ja ist, d.h., wenn die Befehlsperiode für die zweite Fahrspuränderung nach links nicht kleiner als die vorbestimmte Periode Tk ist, wie es durch die gestrichelte Linie 302 in **Fig. 4** angegeben ist, schaltet die Befehlsbestimmungseinheit 38 das Fahrspuränderungs-Flag und das Links-Flag unabhängig von dem Ergebnis der Bestimmung in S422 ein, wie es durch die gestrichelten Linien 312 und 332 angegeben ist. Dann bewirkt die Befehlsbestimmungseinheit 38, dass die Fahrsteuerungseinheit 40 eine Steuerung der zweiten Fahrspuränderung nach links befiehlt, und bewirkt außerdem, dass die Leuchtsteuerungseinheit 42 den linken Richtungsanzeiger 58 einschaltet.

[0071] Wenn das Ergebnis der Bestimmung in Schritt S428 Ja ist, d.h., wenn die Steuerung der Fahrspuränderung nach links und auch nach rechts beendet ist, bestimmt die Befehlsbestimmungseinheit 38 in S430, ob die Anzahl der zweiten Fahrspuränderungen, die während der Steuerung der ersten Fahrspuränderung durch die Fahrsteuerungseinheit 40 befohlen wurde, nicht kleiner als eine vorbestimmte Anzahl ist. Die vorbestimmte Anzahl wird auf eins eingestellt, gemäß der bestimmt wird, dass die Ursache eines Aufhebens der ersten Fahrspuränderung und eines Befehls der zweiten Fahrspuränderung während einer Steuerung der ersten Fahrspuränderung in einer Abnormität wie beispielsweise eines Fehlers des Richtungsanzeigeschalters 18 liegt.

[0072] Wenn, wie es oben beschrieben wurde, das Ergebnis der Bestimmung in Schritt S414 Ja ist, d.h., wenn die Befehlsperiode nicht kleiner als die vorbestimmte Periode ist, bestimmt die Befehlsbestimmungseinheit 38, dass der Insasse absichtlich die erste Fahrspuränderung aufgehoben und die zweite Fahrspuränderung befohlen hat, die eine Richtung entgegengesetzt zu der ersten Fahrspuränderung ist. Wenn jedoch die Anzahl der Aufhebungen der ersten Fahrspuränderung und der Befehle der zweiten Fahrspuränderung nicht kleiner als die vorbestimmte Anzahl ist, kann der Richtungsanzeigeschalter 18 defekt sein.

[0073] Wenn das Ergebnis der Bestimmung in Schritt S430 Ja ist, verhindert die Befehlsbestimmungseinheit 38 in Schritt S432 eine Durchführung der Steuerung der Fahrspuränderung nach links und rechts durch die Fahrsteuerungseinheit 40. Diese Verhinderung dient zum Vermeiden einer Steuerung einer Fahrspuränderung, die von der Fahrsteuerungseinheit 40 in einem Zustand durchgeführt wird, in dem der Richtungsanzeigeschalter 18 möglicherweise defekt ist. Außerdem verhindert die Befehlsbestimmungseinheit 38, dass die Leuchtsteuerungseinheit 42 die Richtungsanzeiger 58 leuchten lässt.

[0074] Somit führt die Fahrsteuerungseinheit 40 trotz dessen, dass der Insasse den Richtungsanzeigeschalter 18 betätigt hat, keine Fahrspuränderung durch, und die Leuchtsteuerungseinheit 42 schaltet die Richtungsanzeiger 58 nicht ein.

[0075] In Schritt S434 bewirkt die Benachrichtigungseinheit 44, dass das Benachrichtigungssystem 56 eine Nachricht hinsichtlich der Verhinderung der Fahrspuränderungssteuerung mittels Sprache, Bild, Leuchten einer Leuchte, Vibration oder Ähnlichem ausgibt.

3. Vorteilhafte Wirkungen

[0076] Gemäß der oben beschriebenen Ausführungsform können die folgenden Vorteile erzielt werden.

(1) Die Fahrunterstützungsvorrichtung folgt nicht bedingungslos dem Befehl der Fahrspuränderung nach links und rechts, der von dem Richtungsanzeigeschalter 18 empfangen wird. Insbesondere wird die Steuerung der Fahrspuränderung trotz des Empfangs des Befehls für die zweite Fahrspuränderung während der Steuerung der ersten Fahrspuränderung nicht ausgeführt, wenn nicht mindestens ein Teil des Fahrzeugs auf die benachbarte Fahrspur eingefahren ist. Außerdem wird ein Richtungsanzeiger 58 ausgeschaltet.

[0077] Wenn dementsprechend beispielsweise die Fahrunterstützungsvorrichtung einen irrtümlichen Befehl einer zweiten Fahrspuränderung, die in entgegengesetzter Richtung zu der ersten Fahrspuränderung ist, von dem Richtungsanzeigeschalter 18 empfängt, während die Vorrichtung die erste Fahrspuränderung steuert, wird die Steuerung der zweiten Fahrspuränderung nicht ausgeführt, und dadurch wird der zweite fahrspuränderungsseitige Richtungsanzeiger 58 nicht eingeschaltet. Dieses ermöglicht eine richtige Steuerung der Fahrzeugfahrspuränderung.

[0078] (2) die Fahrsteuerungseinheit 40 darf die zweite Fahrspuränderung steuern, wenn die Befehlsperiode der Aufhebung des Befehls der ersten Fahrspuränderung und des Befehls der zweiten Fahrspuränderung während der ersten Fahrspuränderungssteuerung nicht kleiner als die vorbestimmte Periode ist. Somit kann die Fahrspuränderung durch Respektieren des Befehls der Fahrspuränderung durch den Insassen gesteuert werden.

[0079] (3) Die Fahrunterstützungsvorrichtung verhindert eine weitere Steuerung der Fahrspuränderung nach links und rechts, die von der Fahrsteuerungseinheit 40 durchgeführt wird, wenn die Anzahl der Aufhebungen des Befehls der ersten Fahrspuränderung und des Befehls der zweiten Fahrspuränderung während der Steuerung der ersten Fahrspuränderung nicht kleiner als die vorbestimmte Anzahl wird. Somit kann die Ausführung einer irrtümlichen Fahrspuränderung verringert oder verhindert werden, wobei die irrtümliche Fahrspuränderung auf einem irrtümlichen Befehlssignal für eine Fahrspuränderung basiert, das von dem Richtungsanzeigeschalter 18 ausgegeben wird, der möglicherweise defekt ist.

[0080] In der oben beschriebenen Ausführungsform entspricht der Richtungsanzeigeschalter 18 der Eingabevorrichtung.

[0081] In der Ausführungsform entsprechen S400, S402, S414, S416, S422 und S428 bis S432 sowie ein Teil von S404, S406, S410, S412, S418, S420, S424 und S426 der Verarbeitung als Befehlsbestimmungseinheit 38. Ein Teil von S406 und S410 entspricht der Verarbeitung als Empfangseinheit 32. S408 entspricht der Verarbeitung als Erkennungseinheit 34. S434 entspricht der Verarbeitung als Benachrichtigungseinheit 44. Ein Teil von S404, S412, S418, S420, S424 und S426 entspricht der Verarbeitung als Fahrsteuerungseinheit 40 und Leuchtsteuerungseinheit 42.

4. Weitere Ausführungsformen

(1) Wenn mindestens ein Teil des Fahrzeugs auf die erste fahrspuränderungsseitige benachbarte Fahrspur während der Steuerung der ersten Fahrspuränderung eingefahren ist, kann die erste Fahrspuränderung unabhängig von der Länge der Befehlsperiode der zweiten Fahrspuränderung fortgesetzt werden.

(2) Wenn der Befehl der zweiten Fahrspuränderung während der Steuerung der ersten Fahrspuränderung empfangen wird, kann es dem Fahrzeug unabhängig von der Position des Fahrzeugs und der Länge der Befehlsperiode der zweiten Fahrspuränderung erlaubt sein, auf der ursprünglichen Fahrspur zu fahren, auf der das Fahrzeug gefahren ist, als der Befehl der ersten Fahrspuränderung empfangen wurde.

(3) In der obigen Ausführungsform wurde eine Steuerung der Fahrspuränderung beschrieben, wenn die Fahrspuränderung nach links als zweite Fahrspuränderung während der Steuerung der Fahrspuränderung nach rechts als erster Fahrspuränderung befohlen wurde. Alternativ kann die erste Fahrspuränderung eine Fahrspuränderung nach links sein und die zweite Fahrspuränderung kann eine Fahrspuränderung nach rechts sein.

(4) Die obige Ausführungsform stellt beispielhaft den Richtungsanzeigeschalter 18 dar, der die Betriebspositionen von links oder rechts und neutral aufweist. Alternativ kann der Richtungsanzeigeschalter ein Schalter sein, der keine neutrale Position aufweist, sondern mit einem Schaltbetrieb eine Auswahl der Fahrtrichtung nach links oder rechts ermöglicht.

[0082] In dem Fall dieses Schalters wird, wenn eine Fahrspuränderung nach rechts durch einen Schaltbetrieb befohlen wird, kein anderer Schaltbetrieb bis zu dem anschließenden Befehl der Fahrspuränderung durchgeführt. Wenn ein Schaltbetrieb einmal durchgeführt wird, nachdem die Fahrspuränderung nach rechts beendet wurde, wird eine Fahrspuränderung nach links ausgeführt. Wenn der Schaltbetrieb

aufeinanderfolgend zweimal durchgeführt wird, wird eine Fahrspuränderung nach rechts ausgeführt.

[0083] (5) In der obigen Ausführungsform werden die Kamera 10 und das Millimeterwellenradar 12 jeweils als Umgebungserfassungssensor verwendet, der ein Objekt in der Umgebung des Fahrzeugs und eine weiße Linie erfasst. Alternativ kann der Umgebungserfassungssensor beispielsweise entweder die Kamera 10 oder das Millimeterwellenradar 12 sein. Ein anderer Sensor als ein Umgebungserfassungssensor kann zu der Kamera 10 und dem Millimeterwellenradar 12 hinzugefügt werden, oder es kann ein anderer Sensor anstatt der Kamera 10 und des Millimeterwellenradars 12 verwendet werden.

[0084] (6) Mehrere Funktionen einer Komponente der obigen Ausführungsform können durch mehrere Komponenten implementiert werden, oder es kann eine Funktion einer Komponente durch mehrere Komponenten implementiert werden. Mehrere Funktionen von mehreren Komponenten können durch eine Komponente implementiert werden, oder es kann eine Funktion, die von mehreren Komponenten implementiert wird, durch eine Komponente implementiert werden. Ein Teil der Konfiguration der obigen Ausführungsform kann weggelassen werden. Mindestens ein Teil der Konfiguration der obigen Ausführungsform kann zu einer anderen Konfiguration der obigen Ausführungsform hinzugefügt werden oder diese ersetzen. Die Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beinhaltet sämtliche Modi, die innerhalb der technischen Idee, die durch den Wortlaut der Ansprüche angegeben ist, enthalten sind.

[0085] (7) Zusätzlich zu der oben beschriebenen Fahrunterstützungsvorrichtung 30 kann die vorliegende Erfindung in verschiedenen Formen ausgeführt werden, beispielsweise als ein Fahrunterstützungssystem 2, das die Fahrunterstützungsvorrichtung 30 als eine Komponente enthält, ein Fahrunterstützungsprogramm, durch das ein Computer als Fahrunterstützungsvorrichtung 30 dient, und ein Aufzeichnungsmedium, bei dem das Fahrunterstützungsprogramm aufgezeichnet ist, oder ein Fahrunterstützungsverfahren.

Patentansprüche

1. Fahrunterstützungsvorrichtung, die aufweist: eine Empfangseinheit (32, S406, S410), die einen Befehl, der entweder ein Befehl einer Fahrspuränderung nach links oder ein Befehl einer Fahrspuränderung nach rechts ist, von einer Eingabevorrichtung (18) empfängt, wobei der Befehl von einem Insassen eines Fahrzeugs (100, 102, 104) eingegeben wird; eine Fahrsteuerungseinheit (40, S404, S412, S418, S420, S424, S426), die die Fahrspuränderung auf

der Grundlage des Fahrspuränderungsbefehls steuert, der durch die Empfangseinheit von der Eingabevorrichtung empfangen wird; eine Leuchtsteuerungseinheit (42, S404, S412, S418, S420, S424, S426), die einen fahrspuränderungsseitigen Richtungsanzeiger (58) auf der Grundlage des Fahrspuränderungsbefehls einschaltet; und eine Befehlsbestimmungseinheit (38, S400 bis S406, S410 bis S432), die die Steuerung der Fahrspuränderungen nach links und rechts, die von der Fahrsteuerungseinheit durchgeführt werden, aufhebt und bewirkt, dass die Leuchtsteuerungseinheit den Richtungsanzeiger trotz dessen ausschaltet, dass die Empfangseinheit einen Befehl einer ersten Fahrspuränderung in eine Richtung entweder nach links oder rechts als eine Fahrspuränderung empfangen hat und die Fahrsteuerungseinheit eine Steuerung der ersten Fahrspuränderung gestartet hat, wenn ein Befehl einer zweiten Fahrspuränderung, die in einer Richtung entgegengesetzt zu der ersten Fahrspuränderung ist, empfangen wird, bevor ein Teil des Fahrzeugs auf eine benachbarte Fahrspur (210, 214) einfährt, die benachbart zu einer befahrenen Fahrspur (212) ist, auf der das Fahrzeug fährt, wobei die Befehlsbestimmungseinheit (S430, S432) eine Steuerung der Fahrspuränderung nach links und rechts, die von der Fahrsteuerungseinheit durchgeführt wird, verhindert und verhindert, dass die Leuchtsteuerungseinheit die Richtungsanzeiger leuchten lässt, wenn eine Anzahl, mit der die Empfangseinheit den Befehl der zweiten Fahrspuränderung empfangen hat, während die Fahrsteuerungseinheit die erste Fahrspuränderung steuert, nicht kleiner als eine vorbestimmte Anzahl ist, bei der die Eingabevorrichtung als defekt bestimmt wird.

2. Fahrunterstützungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Befehlsbestimmungseinheit (S414, S422, S424) bewirkt, dass die Fahrsteuerungseinheit die zweite Fahrspuränderung steuert, und bewirkt, dass die Leuchtsteuerungseinheit einen zweiten fahrspuränderungsseitigen Richtungsanzeiger einschaltet, wenn eine Befehlsperiode der zweiten Fahrspuränderung, die durch die Empfangseinheit empfangen wird, nicht kleiner als eine vorbestimmte Periode ist, bei der bestimmt wird, dass ein Befehl durch den Insassen zu geben ist, und wenn nicht mindestens ein Teil des Fahrzeugs auf die benachbarte Fahrspur gefahren ist.

3. Fahrunterstützungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Befehlsbestimmungseinheit (S414, S422, S426) bewirkt, dass die Fahrsteuerungseinheit die zweite Fahrspuränderung zum Zurückkehren zu der befahrenen Fahrspur, auf der das Fahrzeug gefahren ist, als die Empfangseinheit die erste Fahrspuränderung empfangen hat, steuert und bewirkt, dass die Leuchtsteuer-

rungseinheit den zweiten fahrspuränderungsseitigen Richtungsanzeiger einschaltet, wenn die Befehlsperiode der zweiten Fahrspuränderung, die durch die Empfangseinheit empfangen wird, nicht kleiner als die vorbestimmte Periode ist, bei der bestimmt wird, dass ein Befehl durch den Insassen zu geben ist, und wenn mindestens ein Teil des Fahrzeugs auf die benachbarte Fahrspur gefahren ist.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG.1

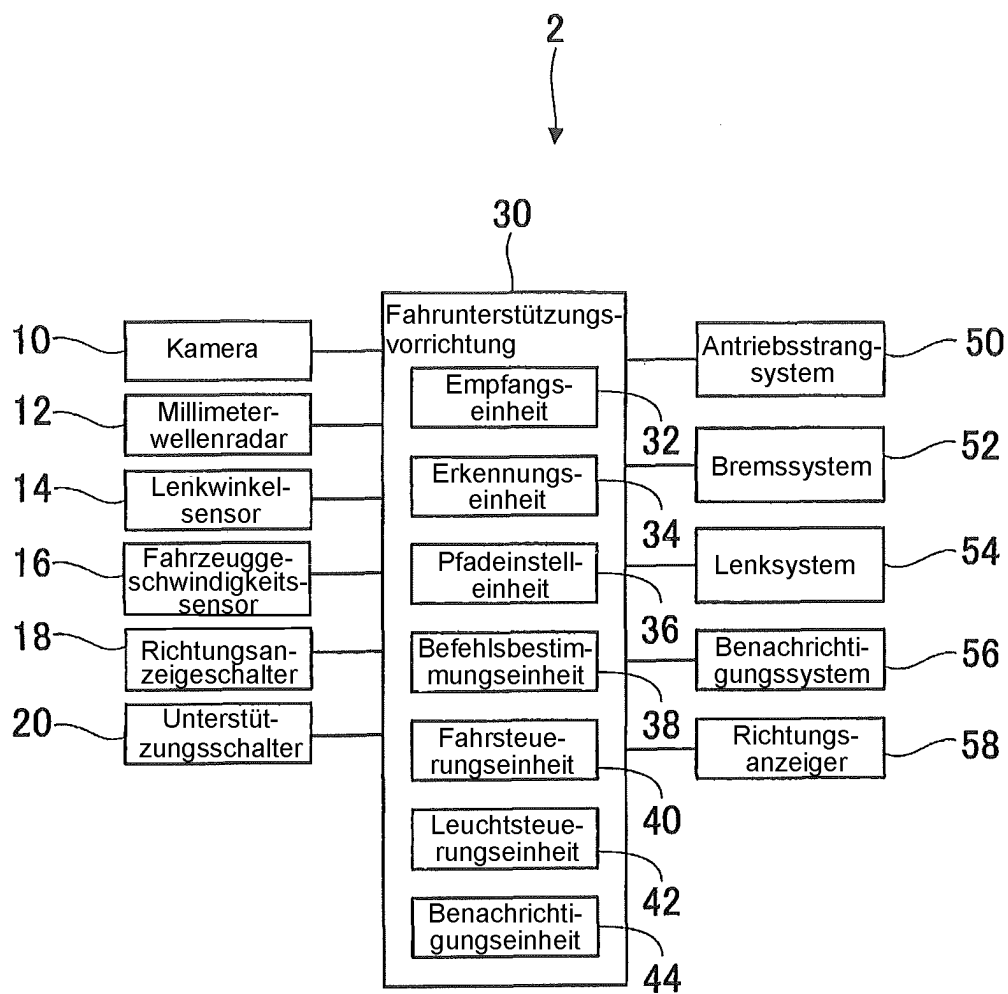


FIG. 2

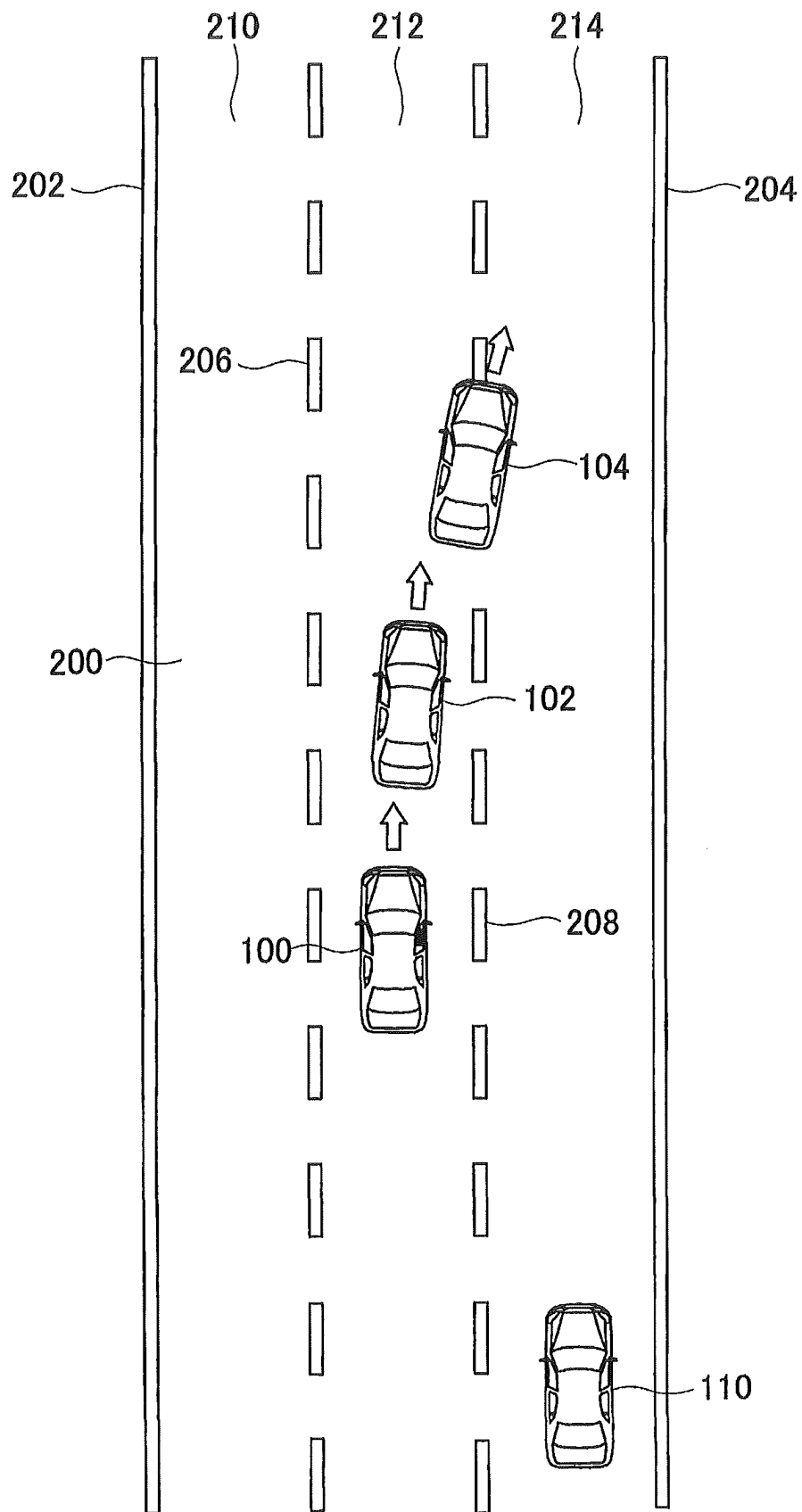


FIG.3A

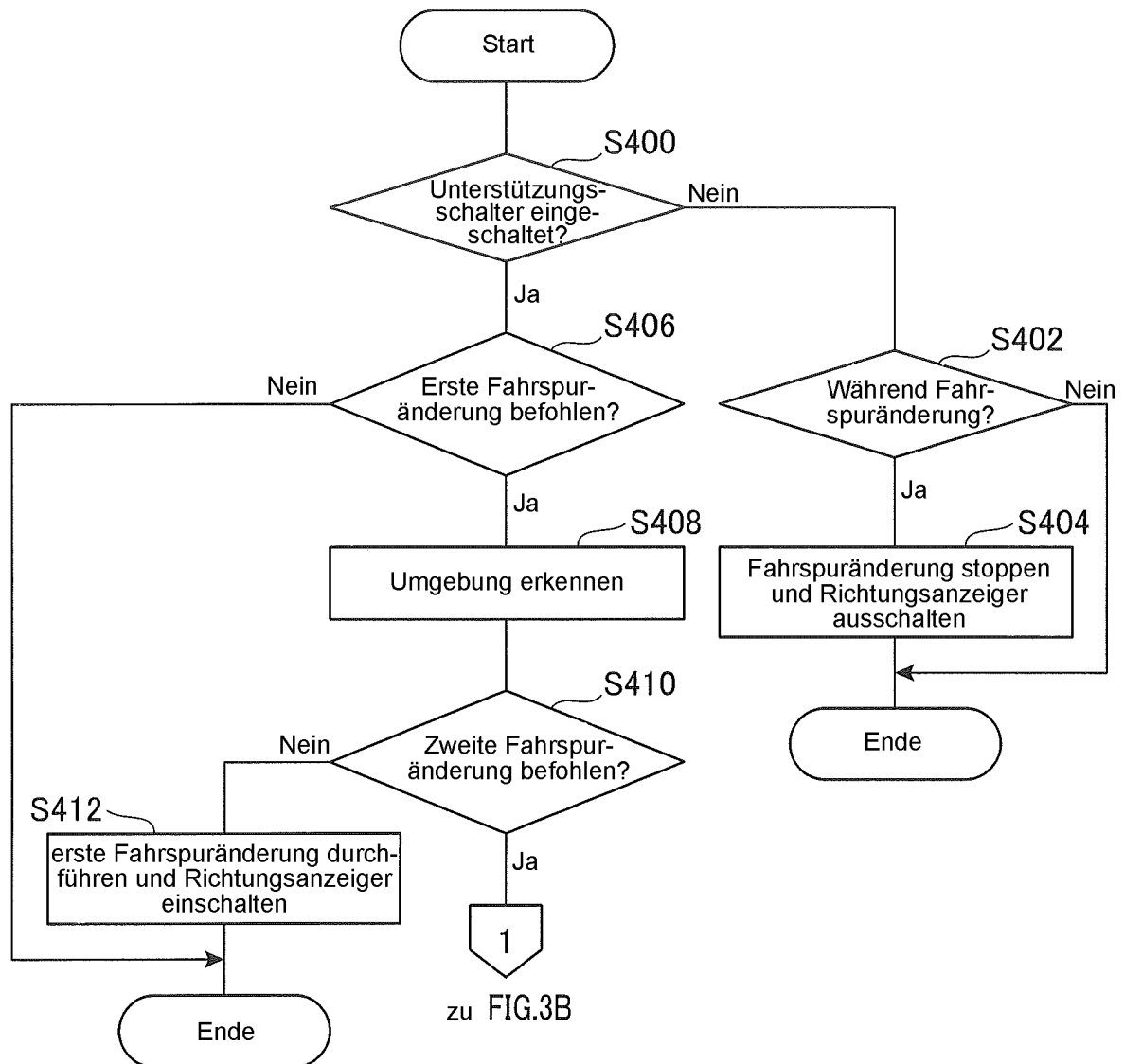


FIG.3B

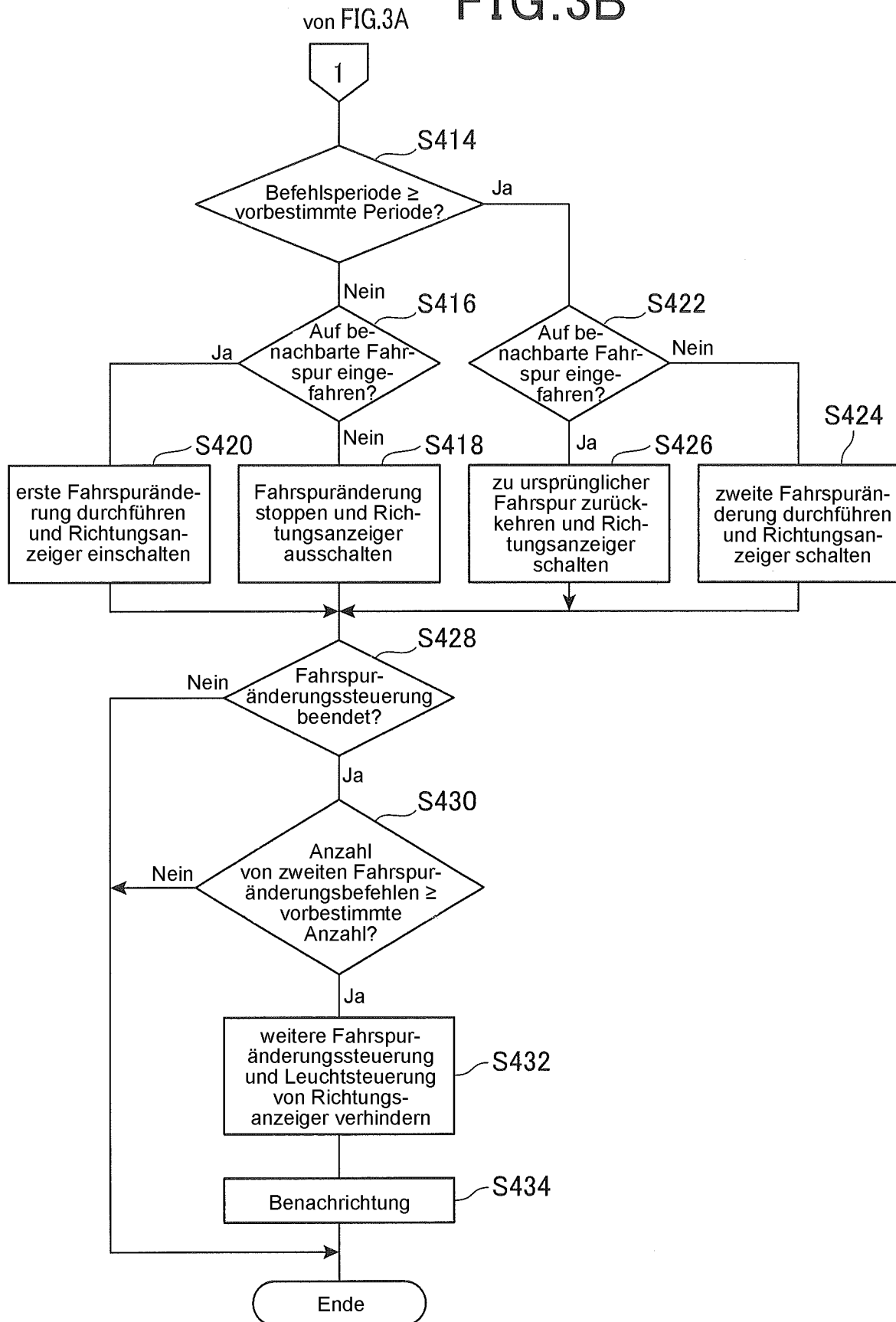


FIG.4

