

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年11月1日(01.11.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/198531 A1

(51) 国際特許分類:
B60W 30/06 (2006.01) B60W 40/076 (2012.01)
B60W 30/095 (2012.01)

知県名古屋市中村区名駅四丁目4番10号
名古屋クロスコートタワー3階 アイシン・
コムグループ株式会社内 Aichi (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/007790

(22) 国際出願日: 2018年3月1日(01.03.2018)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2017-085351 2017年4月24日(24.04.2017) JP

(71) 出願人: アイシン精機株式会社(AISIN SEIKI
KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4488650 愛知
県刈谷市朝日町2丁目1番地 Aichi (JP).

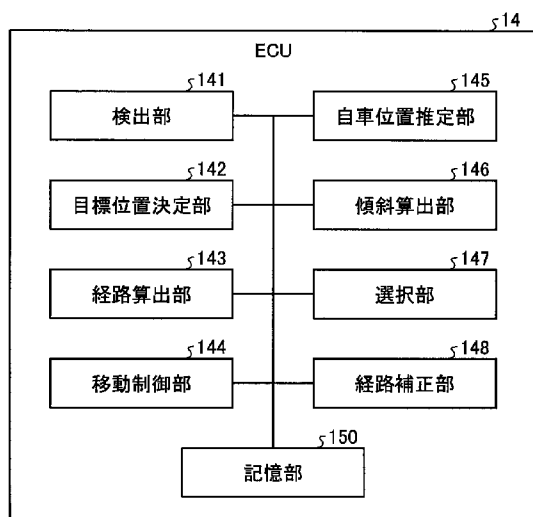
(72) 発明者: 前田 望(MAEDA, Nozomu); 〒4488650
愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精
機株式会社内 Aichi (JP). 平田 宏徳(HIRATA,
Hironori); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町2丁
目1番地 アイシン精機株式会社内 Aichi (JP).
石原 昌弘(ISHIHARA, Masahiro); 〒4500002 愛

(74) 代理人: 特許業務法人酒井国際特許
事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT
OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が
関3丁目8番1号 虎の門三井ビル
ディング Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: PARKING ASSISTANCE DEVICE

(54) 発明の名称: 駐車支援装置



141 Detection unit
142 Target position determination unit
143 Path calculation unit
144 Movement control unit
145 Vehicle position estimation unit
146 Incline calculation unit
147 Selection unit
148 Path correction unit
150 Storage unit

(57) Abstract: A parking assistance device according to an embodiment comprises: a storage unit which stores in advance a plurality of paths of travel having different turning radii for a vehicle; a selection unit which selects one path of travel from among the plurality of paths of travel on the basis of the magnitude of difference between the orientation of the vehicle, relative to the target position, at a turnabout position where the vehicle will turn and the orientation of the vehicle, relative to the target position, if the vehicle were located on the selected path of travel; and a movement control unit which effects movement of the vehicle on the basis of the selected path of travel.

(57) 要約: 実施形態にかかる駐車支援装置は、車両の旋回半径の異なる複数の移動経路を予め記憶する記憶部と、前記車両が切り返しを行う切り返し位置における前記車両の目標位置に対する向きと前記車両が前記移動経路上に位置される場合における前記車両の前記目標位置に対する向きとの差の大きさに基づいて、前記複数の移動経路から一の移動経路を選択する選択部と、選択された前記移動経路に基づいて前記車両を移動させる移動制御部と、を備える。



SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称： 駐車支援装置

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、駐車支援装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、自動操舵による駐車支援を行う駐車支援装置が知られている。このような駐車支援装置においては、駐車領域と車両との位置関係に基づいて設定された移動経路に沿って、車両を誘導する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2010-269707号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、運転者の操作や、駐車環境、車両ごとの動作の差異等の要因により、設定された移動経路を車両が辿らない場合がある。このような場合に、従来の駐車支援装置では、駐車精度が低下したり、駐車位置修正のための繰り返し動作が増加したりすることがあった。このため、より高精度に目標位置へ車両を誘導することができる駐車支援装置が望まれていた。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の実施形態にかかる駐車支援装置は、一例として、車両の旋回半径の異なる複数の移動経路を予め記憶する記憶部と、車両が繰り返しを行う繰り返し位置における車両の目標位置に対する向きと、車両が移動経路上に位置される場合における車両の目標位置に対する向きとの差の大きさに基づいて、複数の移動経路から一の移動経路を選択する選択部と、選択された移動経路に基づいて車両を移動させる移動制御部と、を備える。よって、実施形態にかかる駐車支援装置によれば、一例としては、より高精度に目標位置へ車両を誘導することができる。

- [0006] 上記駐車支援装置では、一例として、切り返し位置における車両の長手方向と目標駐車領域の入り口に沿った方向である第一の方向との交差角度である車両傾斜角度と、第一の方向と垂直な方向である第二の方向と平行であり、かつ、切り返し位置を通る線である後退開始基準線と移動経路との交点における車両の長手方向と第一の方向との交差角度である移動経路傾斜角度と、を算出する傾斜算出部をさらに備える。また、目標駐車領域は、目標位置を含む領域である。また、選択部は、車両傾斜角度と、移動経路傾斜角度との差の絶対値が閾値以下の移動経路を選択する。よって、実施形態にかかる駐車支援装置によれば、一例としては、一定以上の駐車精度を確保した上で、記憶部が記憶する移動経路の数を低減することができる。
- [0007] 上記駐車支援装置では、一例として、複数の移動経路のうち、目標駐車領域に近い位置で旋回する移動経路ほど、旋回半径が小さい。また、選択部は、切り返し位置よりも、目標駐車領域に近い移動経路を選択する。よって、実施形態にかかる駐車支援装置によれば、一例としては、目標駐車領域を囲む枠線等上を車両が通ることを抑制し、より高精度に目標駐車領域へ車両を誘導することができる。
- [0008] 上記駐車支援装置では、一例として、選択部は、選択可能な移動経路が複数ある場合、車両傾斜角度と移動経路傾斜角度との差の絶対値がより小さい移動経路を選択する。よって、実施形態にかかる駐車支援装置によれば、一例としては、車両の現在位置および向きにより近い移動経路を選択することができ、選択された移動経路への車両の乗り換えをより円滑に行うことができる。
- [0009] 上記駐車支援装置では、一例として、選択部が選択した移動経路を、第二の方向に沿って、切り返し位置まで平行移動する経路補正部をさらに備える。よって、実施形態にかかる駐車支援装置によれば、一例としては、選択した移動経路に乗り換えるために車両を移動することなく、車両の現在位置を起点として選択した移動経路に沿った駐車支援を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図 1 は、実施形態にかかる車両の車室の一部が透視された状態が示された例示的な斜視図である。

[図2]図 2 は、実施形態にかかる ECU を含む車両制御システムのハードウェア構成の一例を示す図である。

[図3]図 3 は、実施形態にかかる ECU の機能的構成の一例を示すブロック図である。

[図4]図 4 は、実施形態にかかる再設定用経路の一例を示す図である。

[図5]図 5 は、実施形態にかかる再設定用経路のオフセットの一例を示す図である。

[図6]図 6 は、実施形態にかかる再設定用経路の選択処理の手順の一例を示すフローチャートである。

[図7]図 7 は、従来技術の一例を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本実施形態の駐車支援装置を車両 1 に搭載した例をあげて説明する。

[0012] 図 1 は、本実施形態にかかる車両 1 の車室 2 a の一部が透視された状態が示された例示的な斜視図である。本実施形態において、車両制御装置を搭載する車両 1 は、例えば、不図示の内燃機関を駆動源とする自動車、すなわち内燃機関自動車であってもよいし、不図示の電動機を駆動源とする自動車、すなわち電気自動車や燃料電池自動車等であってもよい。あるいは、車両 1 は、内燃機関と電動機の双方を駆動源とするハイブリッド自動車であってもよいし、他の駆動源を備えた自動車であってもよい。また、車両 1 は、種々の変速装置を搭載することができるし、内燃機関や電動機を駆動するのに必要な種々の装置、例えばシステムや部品等を搭載することができる。

[0013] 図 1 に例示されるように、車体 2 は、不図示の乗員が乗車する車室 2 a を構成している。車室 2 a 内には、乗員としての運転者の座席 2 b に臨む状態で、操舵部 4 や、加速操作部 5、制動操作部 6、変速操作部 7 等が設けられている。

[0014] 操舵部４は、例えば、ダッシュボード２４から突出したステアリングホイール（ハンドル）である。また、加速操作部５は、例えば、ドライバの足下に位置されたアクセルペダルである。また、制動操作部６は、例えば、ドライバの足下に位置されたブレーキペダルである。また、変速操作部７は、例えば、センターコンソールから突出したシフトレバーである。なお、操舵部４や、加速操作部５、制動操作部６、変速操作部７は、これらに限定されるものではない。

[0015] また、車室２a内には、表示出力部としての表示装置８や、音声出力部としての音声出力装置９が設けられている。表示装置８は、例えば、ＬＣＤ（liquid crystal display）や、ＯＥＬＤ（organic electroluminescent display）等である。音声出力装置９は、例えば、スピーカである。また、表示装置８は、例えば、タッチパネル等、透明な操作入力部１０で覆われている。乗員は、操作入力部１０を介して表示装置８の表示画面に表示される画像を視認することができる。また、乗員は、表示装置８の表示画面に表示される画像に対応した位置で手指等で操作入力部１０に触れたり押したり動かしたりして操作することで、操作入力を実行することができる。これらの表示装置８、音声出力装置９、操作入力部１０等は、例えば、ダッシュボード２４の車幅方向すなわち左右方向の中央部に位置されたモニタ装置１１に設けられている。モニタ装置１１は、スイッチや、ダイヤル、ジョイスティック、押しボタン等の不図示の操作入力部を有していてもよい。また、モニタ装置１１とは異なる車室２a内の他の位置に不図示の音声出力装置を設けてもよいし、また、モニタ装置１１の音声出力装置９と他の音声出力装置から、音声を出力するようにしてもよい。なお、モニタ装置１１は、例えば、ナビゲーションシステムやオーディオシステムと兼用されうる。また、車室２a内には、表示装置８とは別の表示装置が設けられてもよい。

[0016] 図１に例示されるように、車体２には、複数の撮像部１５として、例えば４つの撮像部１５a～１５dが設けられている。撮像部１５は、例えば、ＣＣＤ（charge coupled device）やＣＩＳ（CMOS image sensor）等の撮

像素子を内蔵するデジタルカメラである。撮像部 15 は、所定のフレームレートで動画データを出力することができる。撮像部 15 は、車両 1 が移動可能な路面や車両 1 が駐車可能な領域を含む車体 2 の周辺の外部の環境を逐次撮影し、撮像画像データとして出力する。

[0017] 撮像部 15 a は、例えば、車体 2 の後側の端部 2 e に位置され、リヤトランクのドア 2 h の下方の壁部に設けられている。撮像部 15 b は、例えば、車体 2 の右側の端部に位置される。撮像部 15 b は、例えば、右側のドアミラー 2 g に設けられる。撮像部 15 c は、例えば、車体 2 の前側、すなわち車両前後方向の前方側の端部に位置される。撮像部 15 c は、例えば、フロントバンパー等に設けられる。撮像部 15 d は、例えば、車体 2 の左側、すなわち車幅方向の左側の端部に位置される。撮像部 15 d は、例えば、左側の突出部としてのドアミラー 2 g に設けられている。撮像部 15 の数は、4 つに限定されるものではなく、5 つ以上であっても良いし、1 つでも良い。

[0018] また、図 1 に例示されるように、車両 1 は、例えば、四輪自動車であり、左右 2 つの前輪 3 F と、左右 2 つの後輪 3 R とを有する。これら 4 つの車輪 3 は、いずれも転舵可能に構成されうる。また、車両 1 における車輪 3 の駆動に関わる装置の方式や、数、レイアウト等は、種々に設定することができる。

[0019] また、図 1 に例示されるように、車体 2 には、複数の測距部 16, 17 が設けられている。測距部 16, 17 は、例えば、超音波を発射してその反射波を捉えるソナー（ソナーセンサ、超音波探知器）である。なお、測距部 17 は、例えば、比較的近距离の物体の検出に用いられる。また、測距部 16 は、例えば、測距部 17 よりも遠い比較的長距離の物体の検出に用いられる。また、測距部 17 は、例えば、車両 1 の前方及び後方の物体の検出に用いられる。また、測距部 16 は、車両 1 の側方の物体の検出に用いられる。車体 2 に設けられる測距部 16, 17 の数および位置は、図 1 に示される例に限定されるものではない。

[0020] 図 2 は、本実施形態にかかる ECU (electronic control unit) 14 を

含む車両制御システム１００のハードウェア構成の一例を示す図である。図２に示すように、車両制御システム１００では、ＥＣＵ１４や、モニタ装置１１、操舵システム１３、測距部１６，１７等の他、ブレーキシステム１８、舵角センサ１９（角度センサ）、アクセルセンサ２０、シフトセンサ２１、車輪速センサ２２等が、電気通信回線としての車内ネットワーク２３を介して電氣的に接続されている。

[0021] 車内ネットワーク２３は、例えば、ＣＡＮ（controller area network）として構成される。

[0022] ＥＣＵ１４は、車内ネットワーク２３を通じて制御信号を送ることで、操舵システム１３、ブレーキシステム１８等を制御することができる。また、ＥＣＵ１４は、車内ネットワーク２３を介して、トルクセンサ１３ｂ、ブレーキセンサ１８ｂ、舵角センサ１９、測距部１６，１７、アクセルセンサ２０、シフトセンサ２１、車輪速センサ２２等の検出結果、ならびに、操作入力部１０等の指示信号（制御信号、操作信号、入力信号、データ）を受け取ることができる。ＥＣＵ１４は、本実施形態における駐車支援装置の一例である。

[0023] ＥＣＵ１４は、例えば、ＣＰＵ１４ａ（central processing unit）や、ＲＯＭ１４ｂ（read only memory）、ＲＡＭ１４ｃ（random access memory）、表示制御部１４ｄ、音声制御部１４ｅ、ＳＳＤ１４ｆ（solid state drive、フラッシュメモリ）等を有している。

[0024] ＣＰＵ１４ａは、ＲＯＭ１４ｂ等の不揮発性の記憶装置にインストールされ記憶されたプログラムを読み出し、当該プログラムにしたがって演算処理を実行することができる。ＲＡＭ１４ｃは、ＣＰＵ１４ａでの演算で用いられる各種のデータを一時的に記憶する。

[0025] また、表示制御部１４ｄは、ＥＣＵ１４での演算処理のうち、主として、撮像部１５で得られた画像データを用いた画像処理や、表示装置８等に表示される画像データの合成等を実行する。例えば、表示制御部１４ｄは、複数の撮像部１５で得られた画像データに基づいて演算処理や画像処理を実行し

、より広い視野角の画像を生成したり、車両 1 を上方から見た仮想的な俯瞰画像を生成したりすることができる。なお、俯瞰画像は、平面画像とも称されうる。

[0026] また、音声制御部 14 e は、ECU 14 での演算処理のうち、主として、音声出力装置 9 で出力される音声データの処理を実行する。

[0027] また、CPU 14 a は、操作部 14 g の操作入力による操作信号を取得する。操作部 14 g は、例えば、押しボタンやスイッチ等で構成され、操作信号を出力する。

[0028] また、SSD 14 f は、書き換え可能な不揮発性の記憶部であって、ECU 14 の電源がオフされた場合にあってデータも記憶することができる。なお、CPU 14 a や、ROM 14 b、RAM 14 c 等は、同一パッケージ内に集積されうる。また、ECU 14 は、CPU 14 a に替えて、DSP (digital signal processor) 等の他の論理演算プロセッサや論理回路等が用いられる構成であってもよい。また、SSD 14 f に替えて HDD (hard disk drive) が設けられてもよいし、SSD 14 f や HDD は、ECU 14 とは別に設けられてもよい。

[0029] また、操舵システム 13 は、少なくとも 2 つの車輪 3 を操舵する。例えば、本実施形態における操舵システム 13 は、車両 1 の前輪 3 F を操舵するものとする。操舵システム 13 は、アクチュエータ 13 a と、トルクセンサ 13 b とを有する。操舵システム 13 は、ECU 14 等によって電氣的に制御されて、アクチュエータ 13 a を動作させる。操舵システム 13 は、例えば、電動パワーステアリングシステムや、SBW (steer by wire) システム等である。操舵システム 13 は、アクチュエータ 13 a によって操舵部 4 にトルク、すなわちアシストトルクを付加して操舵力を補ったり、アクチュエータ 13 a によって車輪 3 を転舵したりする。この場合、アクチュエータ 13 a は、1 つの車輪 3 を転舵しても良いし、複数の車輪 3 を転舵しても良い。また、トルクセンサ 13 b は、例えば、運転者が操舵部 4 に与えるトルクを検出する。

[0030] また、ブレーキシステム 18 は、例えば、ブレーキのロックを抑制する A B S (anti-lock brake system) や、コーナリング時の車両 1 の横滑りを抑制する横滑り防止装置 (E S C : electronic stability control) 、ブレーキ力を増強させる (ブレーキアシストを実行する) 電動ブレーキシステム、B B W (brake by wire) 等である。ブレーキシステム 18 は、アクチュエータ 18 a を介して、車輪 3 ひいては車両 1 に制動力を与える。また、ブレーキシステム 18 は、左右の車輪 3 の回転差などからブレーキのロックや、車輪 3 の空回り、横滑りの兆候等を検出して、各種制御を実行することができる。ブレーキセンサ 18 b は、例えば、制動操作部 6 の可動部の位置を検出するセンサである。ブレーキセンサ 18 b は、可動部としてのブレーキペダルの位置を検出することができる。ブレーキセンサ 18 b は、変位センサを含む。ブレーキセンサ 18 b は、制動操作部 6、例えばブレーキペダルの操作入力に基づく検知信号を、ブレーキシステム 18 を介して E C U 14 に送信する。または、ブレーキセンサ 18 b は、ブレーキペダルの操作入力に基づく検知信号を、ブレーキシステム 18 を介さずに E C U 14 に送信する構成を採用してもよい。

[0031] 舵角センサ 19 は、操舵部 4 の操舵量 (回動角度) を検出するセンサであり、一例としては、ホール素子などを用いて構成される。E C U 14 は、運転者による操舵部 4 の操舵量や、自動操舵が実行される駐車支援時の各車輪 3 の操舵量等を、舵角センサ 19 から取得して各種制御を実行する。また、E C U 14 は、例えば、自動操舵中に制動操作部 6 が操作されたような場合に、自動操舵には適さない状況にあるとして自動操舵を中断したり中止したりすることができる。

[0032] アクセルセンサ 20 は、例えば、加速操作部 5 の可動部の位置を検出するセンサである。アクセルセンサ 20 は、可動部としてのアクセルペダルの位置を検出することができる。アクセルセンサ 20 は、変位センサを含む。

[0033] シフトセンサ 21 は、例えば、変速操作部 7 の可動部の位置を検出するセンサである。シフトセンサ 21 は、可動部としての、レバーや、アーム、ボ

タン等の位置を検出することができる。シフトセンサ 21 は、変位センサを含んでもよい。また、シフトセンサ 21 は、スイッチとして構成されてもよい。

[0034] 車輪速センサ 22 は、車輪 3 の回転量や単位時間当たりの回転数を検出するセンサである。車輪速センサ 22 は、検出した回転数を示す車輪速パルス数をセンサ値として ECU 14 に送信する。車輪速センサ 22 は、例えば、ホール素子などを用いて構成されうる。ECU 14 は、車輪速センサ 22 から取得したセンサ値に基づいて車両 1 の移動量や車速等を演算し、各種制御を実行する。なお、車輪速センサ 22 は、ブレーキシステム 18 に設けられる場合もある。この場合、ECU 14 は、車輪速センサ 22 の検出結果を、ブレーキシステム 18 を介して取得する。

[0035] なお、上述した各種センサやアクチュエータの構成や、配置、電気的な接続形態等は、一例であって、種々に設定（変更）することができる。

[0036] 図 3 は、本実施形態にかかる ECU 14 の機能的構成の一例を示すブロック図である。図 3 に示すように、ECU 14 は、検出部 141 と、目標位置決定部 142 と、経路算出部 143 と、移動制御部 144 と、自車位置推定部 145 と、傾斜算出部 146 と、選択部 147 と、経路補正部 148 と、記憶部 150 と、を備える。

[0037] 図 3 に示される検出部 141、目標位置決定部 142、経路算出部 143、移動制御部 144、自車位置推定部 145、傾斜算出部 146、選択部 147、経路補正部 148、の各構成は、CPU 14a が、ROM 14b 内に格納されたプログラムを実行することで実現される。なお、これらの構成をハードウェア回路で実現するように構成しても良い。

[0038] 記憶部 150 は、例えば SSD 14f 等の記憶装置によって構成される。また、記憶部 150 は、駐車支援における複数の再設定用経路を示す情報を記憶する。

[0039] 再設定用経路は、車両 1 が目標駐車領域へ後進して進入する場合の、車両 1 が切り返しを行う位置から、目標駐車領域内の目標位置までの車両 1 の移

動経路である。再設定用経路は、本実施形態における移動経路の一例である。

[0040] 車両 1 の切り返し位置は、車両 1 が停車し、かつ、変速操作部 7 の可動部がリバースにセットされた時点における車両 1 の位置である。また、本実施形態における駐車支援においては、車両 1 が目標駐車領域の近傍から所定の位置まで前進してから、切り返しをして後進で入庫することを前提としている。このため、車両 1 の切り返し位置は、後退開始位置とも称されうる。

[0041] 図 4 は、実施形態にかかる再設定用経路 R の一例を示す図である。図 4 に示す再設定用経路 R 1 ～ R 5 は、車両 1 が目標駐車領域 F 内に駐車することができる経路である。例えば、本実施形態における再設定用経路 R は、車両 1 が目標駐車領域 F 内の目標位置 P まで移動することができる経路である。以下、個々の経路を特定しない場合は、再設定用経路 R と称する。

[0042] 目標駐車領域 F は、例えば白線 50 等に囲まれた矩形の領域である。また、目標位置 P は、駐車支援完了時の車両 1 が停車すると想定される位置である。目標位置 P は、例えば目標駐車領域 F の長手方向の中心線上に設定される。

[0043] また、本実施形態において、車両 1 の位置は、車両 1 の左右 2 つの後輪 3 R を結ぶ後輪軸の中心の位置によって示される。あるいは、車両 1 の後輪軸の中心の代わりに、車両 1 の重心点の位置が用いられてもよい。

[0044] また、図 4 に示すように、再設定用経路 R 1 ～ R 5 は、それぞれ旋回部分と直進部分とを含む。再設定用経路 R 1 ～ R 5 は、それぞれ旋回部分における旋回半径の異なる経路である。

[0045] 図 4 に示すように、記憶部 150 に記憶された複数の再設定用経路 R 1 ～ R 5 は、目標駐車領域 F に近い位置で旋回する経路ほど、旋回半径が小さくなるように設定されている。旋回半径が小さいほど、車両 1 の旋回角度は急になる。一般に、目標駐車領域 F に近い位置で車両 1 が旋回するほど、車両 1 が白線 50 等に近接する。このため、車両 1 が白線 50 上を通過することや、目標駐車領域 F の範囲を越えることを抑制するために、目標駐車領域 F

に近い再設定用経路Rほど旋回半径が小さくなるように設定される。本実施形態では目標駐車領域Fは白線50に囲まれているが、駐車場所によっては目標駐車領域Fが他の車両や、柱等の障害物に囲まれている場合がある。上述のように再設定用経路Rを設定することで、車両1が目標駐車領域Fを囲む物体等に接触することを抑制することができる。

[0046] また、図4では、各再設定用経路Rの旋回部分は途中で省略されているが、各再設定用経路Rの旋回部分は、図4に示すX方向側にさらに継続して設けられる。図4において旋回部分は円弧として表示されているが、例えば、記憶部150は、各再設定用経路Rの旋回部分を円形状の経路として記憶してもよい。

[0047] また、各再設定用経路Rの直進部分は、目標駐車領域Fの長手方向と平行となる。また、各再設定用経路Rの直進部分は、図4に示すY方向とも平行となる。図4に示すX方向およびY方向の設定基準については後述する。

[0048] 本実施形態の再設定用経路Rの直進部分は、少なくとも、車両1が目標駐車領域Fに進入する地点においては車両1が直進状態となるように設定されている。再設定用経路Rの直進部分の開始位置はこれに限定されるものではなく、車両1が白線50上を通過せずに目標駐車領域Fに駐車可能な経路であれば良い。また、各再設定用経路Rにおける旋回部分から直進部分への移行位置は、各再設定用経路Rの旋回半径や、車両1の車種等に応じて定められてもよい。

[0049] 本実施形態では、記憶部150は5種類の再設定用経路Rを記憶するが、記憶部150が記憶する再設定用経路Rの数はこれに限定されるものではない。

[0050] 図3に戻り、検出部141は、撮像部15が撮像した車体2の周辺画像から、他の車両、柱等の障害物や、駐車区画線等の枠線等を検出する。また、検出部141は、検出した障害物や枠線、区画線等に基づき、車両1の周辺領域に駐車可能領域を検出する。

[0051] 目標位置決定部142は、検出部141の検出結果等に基づいて、車両1

の目標駐車領域Fおよび目標位置Pを決定する。目標位置決定部142は、検出部141が複数の駐車可能領域を検出した場合に、いずれの駐車可能領域を目標駐車領域Fとするかについて運転者の選択操作を受け付けても良い。例えば、目標位置決定部142は、操作部14gから取得した操作信号により、運転者の選択操作を受け付ける。図4に示す例では、目標位置決定部142は、白線50に囲まれた領域を、目標駐車領域Fとする。また、目標位置決定部142は、目標駐車領域F内に車体2が入るように、目標駐車領域F内に目標位置Pを定める。

[0052] 図3に戻り、経路算出部143は、駐車支援が開始された場合に、車両1を現在の位置から目標位置Pまで移動させるための移動経路を算出する。例えば、経路算出部143は、操作部14gから取得した操作信号によって駐車支援を開始する指示を受け付けた場合に、誘導経路を算出する。ここで、本実施形態においては、経路算出部143が算出する車両1の移動経路を、初期経路と称する。

[0053] また、目標位置決定部142および経路算出部143は、操作部14gから取得した操作信号により運転者の操作を受け付けるとしたが、運転者の操作入力はこれに限定されるものではない。例えば、操作入力部10から入力された運転者の操作を受け付けて上述の処理を実行してもよい。

[0054] 移動制御部144は、経路算出部143が算出した初期経路に基づいて、操舵制御を実行して車両1を移動させる。具体的には、経路算出部143は、初期経路に沿って車両1が移動するように、車両1の位置に応じて操舵システム13のアクチュエータ13aを制御する。この際、例えば、車両1は、運転者の加速操作部5あるいは制動操作部6の操作に応じて、加速あるいは減速（制動）される。また、移動制御部144は、モニタ装置11等に案内を表示して、運転者に対して加速操作部5あるいは制動操作部6の操作を指示してもよい。

[0055] また、本実施形態においては、車両が切り返しをする場合に、後述する選択部147によって移動経路の見直しが行われる。選択部147によってい

いずれかの再設定用経路 R が選択された場合、初期経路は当該再設定用経路 R に置き換えられる。このため、移動制御部 144 は、選択部 147 によっていずれかの再設定用経路 R が選択された場合は、選択された再設定用経路 R に基づいて車両 1 を移動させる。具体的には、移動制御部 144 は、選択部 147 に選択された再設定用経路 R が経路補正部 148 によりオフセット（補正）された結果を取得する。そして、移動制御部 144 は、オフセット後の再設定用経路 R に基づいて車両 1 を移動させる。再設定用経路 R の選択およびオフセットについての詳細は後述する。

[0056] 本実施形態における駐車支援は、一例として、移動制御部 144 により自動操舵が実行され、他の操作は運転者自身が実行する例を示すが、これに限定されるものではない。例えば、操舵に加え、加速操作部 5 の操作を移動制御部 144 が自動制御する構成を採用しても良い。また、変速操作部 7 の操作も移動制御部 144 が自動制御する構成を採用しても良い。

[0057] 自車位置推定部 145 は、車輪速センサ 22 から取得した車輪速情報に基づいて、車両 1 の位置および車両 1 の向きを推定する。具体的には、自車位置推定部 145 は、車輪速センサ 22 が検出した車輪 3 の回転数を示す車輪速パルス数をセンサ値として取得する。そして、自車位置推定部 145 は、車体 2 の左右に設けられた左右 2 つの前輪 3 F と、左右 2 つの後輪 3 R のそれぞれの回転数から、車両 1 の移動量および移動方向を算出する。

[0058] また、自車位置推定部 145 は、駐車支援中に車両 1 が切り返したことを検出する。例えば、自車位置推定部 145 は、駐車支援中に車両 1 が停車したこと、および、変速操作部 7 の可動部がリバースにセットされたことを検出する。このような場合に、自車位置推定部 145 は、駐車支援の開始時点における車両 1 の位置に対して、駐車支援開始後の車両 1 の移動量および移動方向を加えることにより、車両 1 の切り返し位置および車両 1 の向きを推定する。

[0059] 傾斜算出部 146 は、切り返し位置における車両 1 の傾斜角度と、車両 1 が再設定用経路 R 上に位置されたと仮定した場合における車両 1 の傾斜角度

とを算出する。具体的には、図4を用いて説明する。

[0060] 図4に示すX方向は、目標駐車領域Fの入り口に沿った方向である。X方向は、目標駐車領域Fの幅方向または短手方向とも称されうる。また、X方向は、車両1の目標駐車領域Fに対する進入方向および進出方向に垂直な方向とも称されうる。本実施形態におけるX方向は、第一の方向の一例である。

[0061] また、図4に示すY方向は、X方向と垂直な方向である。また、Y方向は、目標駐車領域Fの長手方向に沿った方向である。また、Y方向は、目標駐車領域Fの縦方向とも称されうる。また、Y方向は、車両1の目標駐車領域Fに対する進入方向または進出方向とも称されうる。本実施形態におけるY方向は、第二の方向の一例である。

[0062] 図4に示す例では、一例としてX方向とY方向との交点を目標駐車領域Fの短手方向の長さの midpoint とする。また、本実施形態においては、一例として、自転車位置推定部145および傾斜算出部146は、当該交点を原点として車両1および再設定用経路R等のX座標およびY座標を求めるものとする。例えば、X方向に沿って図4の右方向に位置される点ほど、X座標の値が大きくなるものとする。また、Y方向に沿って図4の上方向に位置される点ほど、Y座標の値が大きくなるものとする。車両1および再設定用経路R等の位置の算出基準は、これに限定されるものではない。

[0063] 図4に示す点Aは、車両1の切り返し位置である。例えば、運転者が、モニタ装置11等に表示された案内に従って、制動操作部6の可動部を操作して車両1を停車させ、変速操作部7の可動部をリバースにセットした位置を、点Aの位置とする。以下、点Aが示す位置を、切り返し位置Aと称する。

[0064] 本実施形態における車両1の切り返し位置Aは、実際に車両1が切り返しをした位置である。このため、切り返し位置Aは、経路算出部143が算出した初期経路における切り返し予定の位置を過ぎている場合も、切り返し予定の位置に達していない場合もある。また、本実施形態における切り返し位置Aは、運転者の操作や、駐車環境、車両ごとの動作の差異等の要因により

、初期経路における繰り返し予定の位置からずれた位置である場合もある。
上述のように、繰り返し位置Aは、自車位置推定部145により推定される。
。

[0065] 図4に示す直線900は、繰り返し位置Aにおける車両1の長手方向を示す線である。直線900とX方向との交差角度を、車両1の車両傾斜角度 θA と称する。また、繰り返し位置Aにおける車両1の長手方向は、車両1の目標位置Pに対する向きの一例である。

[0066] 傾斜算出部146は、自車位置推定部145により推定された繰り返し位置Aと、目標位置決定部142により設定された目標駐車領域Fの位置とに基づいて、直線900を推定する。そして、傾斜算出部146は、直線900とX方向との交差角度である車両傾斜角度 θA を算出する。

[0067] また、図4に示す直線Lは、車両1の後退開始基準線Lである。後退開始基準線Lは、Y方向と平行であり、かつ、繰り返し位置Aを通る線である。

[0068] 図4に示す点Bは、再設定用経路R2と後退開始基準線Lとの交点Bである。言い換えれば、交点Bは、再設定用経路R2のX座標が、繰り返し位置AのX座標と等しくなる位置を示す。

[0069] 図4に示す直線800は、車両1が再設定用経路R2上の交点Bに位置される場合における、車両1の長手方向を示す線である。直線800と、X方向との交差角度を、再設定用経路R2の傾斜角度 θB と称する。また、交点Bにおける車両1の長手方向は、車両1が再設定用経路R上に位置される場合における車両1の目標位置Pに対する向きの一例である。

[0070] 傾斜算出部146は、自車位置推定部145により推定された繰り返し位置Aと、記憶部150に記憶された再設定用経路R2の軌跡から、交点Bの位置を求める。また、傾斜算出部146は、交点Bの位置と、目標駐車領域Fの位置とに基づいて、直線800を推定する。そして、傾斜算出部146は、直線800とX方向との交差角度である再設定用経路R2の傾斜角度 θB を算出する。

[0071] 図4においては代表して再設定用経路R2の交点Bを示すが、傾斜算出部

146は、再設定用経路R1, R3～R5においてもそれぞれ後退開始基準線Lとの交点Bの位置を求める。また、傾斜算出部146は、車両1が再設定用経路R1, R3～R5上に位置される場合における、車両1の長手方向と、X方向との交差角度を算出する。言い換えれば、傾斜算出部146は、複数の再設定用経路R1～R5のそれぞれの傾斜角度 θB を算出する。再設定用経路Rの傾斜角度 θB は、本実施形態における移動経路傾斜角度の一例である。

[0072] また、傾斜算出部146は、車両傾斜角度 θA と、各再設定用経路Rの傾斜角度 θB との差を算出する。

[0073] 図3に戻り、選択部147は、車両1が切り返した場合に、複数の再設定用経路R1～R5から、条件を満たすものを選択する。言い換えれば、選択部147は、車両1が切り返した場合に、車両1が目標駐車領域Fに駐車するための移動経路の見直しをする。

[0074] 具体的には、第一の条件として、選択部147は、傾斜算出部146が算出した車両傾斜角度 θA と各再設定用経路Rの傾斜角度 θB との差の絶対値と、予め定められた閾値とを比較する。そして、選択部147は、車両傾斜角度 θA と各再設定用経路Rの傾斜角度 θB との差の絶対値が閾値以下の再設定用経路Rを抽出する。本実施形態においては、例えば、図4に示す再設定用経路R1～R5のうち、再設定用経路R1～R4が第一の条件を満たすものとする。

[0075] 閾値は、車両傾斜角度 θA と各再設定用経路Rの傾斜角度 θB との傾きの差異の許容範囲を示す値である。車両傾斜角度 θA と傾斜角度 θB とが完全に一致していなくとも、2つの角度の差の絶対値が閾値以下であれば、当該傾斜角度 θB に対応する再設定用経路Rに沿って目標駐車領域Fに向けて移動制御部144が車両1を移動することができる。このため、閾値が設けられることにより、一定以上の駐車精度を確保した上で、記憶部150に予め記憶する再設定用経路Rの数を削減することができる。閾値の値は、車両1の車種等に応じて定められても良い。また、閾値は、記憶部150に予め記

憶されても良い。

[0076] さらに、第二の条件として、選択部 147 は、繰り返し位置 A と交点 B との位置を比較する。そして、選択部 147 は、交点 B の Y 座標が繰り返し位置 A の Y 座標よりも小さくなる再設定用経路 R を抽出する。

[0077] 交点 B の Y 座標が繰り返し位置 A の Y 座標よりも小さい場合、繰り返し位置 A と目標駐車領域 F との距離よりも、交点 B と目標駐車領域 F との距離の方が短くなる。言い換えれば、選択部 147 は、繰り返し位置 A よりも目標駐車領域 F に近い再設定用経路 R を抽出する。図 4 に示す例では、再設定用経路 R 1, R 2 は、繰り返し位置 A よりも目標駐車領域 F の近くに位置するため、第二の条件を満たす。また、再設定用経路 R 3 は、繰り返し位置 A の中心よりも Y 方向寄りの位置を通るため、繰り返し位置 A よりも目標駐車領域 F に遠くに位置するため、第二の条件を満たさない。

[0078] ここで、図 4 に示す例では、再設定用経路 R 1, R 2 が、上述の第一の条件および第二の条件の両方を満たす。条件を満たす再設定用経路 R が複数存在する場合、選択部 147 は、車両傾斜角度 θA と傾斜角度 θB との差の絶対値がより小さい再設定用経路 R を選択する。図 4 に示す例では、再設定用経路 R 2 の傾斜角度 θB の方が、再設定用経路 R 1 の傾斜角度 θB よりも、車両傾斜角度 θA との差の絶対値が小さくなる。この場合、選択部 147 は、再設定用経路 R 2 を再設定の対象として選択する。

[0079] また、上述の第一の条件および第二の条件の両方を満たす再設定用経路 R が 1 つである場合は、選択部 147 は、当該条件を満たす再設定用経路 R を、再設定の対象として選択する。

[0080] また、上述の第一の条件および第二の条件の両方を満たす再設定用経路 R が存在しない場合は、選択部 147 は、いずれの再設定用経路 R も選択しない。この場合、移動制御部 144 は、初期経路に基づいて車両 1 の駐車支援を再開する。移動制御部 144 が初期経路に基づいて車両 1 を移動させた後、車両 1 が再度繰り返し行う場合は、新たな繰り返し位置 A に基づいて再設定用経路 R の選択が行われる。例えば、初期経路が複数回の繰り返しを含む

経路であった場合、各切り返しの時点で、再設定用経路 R の選択が行われる。初期経路に含まれるいずれかの切り返しが行われた時点で、条件を満たす再設定用経路 R が選択された場合、当初予定されていたよりも少ない切り返し回数で、車両 1 が目標駐車領域 F に駐車することができる場合がある。

[0081] また、車両 1 の切り返し位置 A が、初期経路から大きくずれている場合等、初期経路に基づく駐車支援の継続が困難な場合がある。このような場合、移動制御部 144 は、モニタ装置 11 等に案内を表示して、運転者に対して駐車支援の終了の通知や、手動による操作の開始の指示をしてもよい。また、このような場合、運転者が操作部 14g 等进行操作して駐車支援を新たに開始させることもできる。駐車支援が新たに開始された場合は、上述の経路算出部 143 により、新たな初期経路が算出される。

[0082] また、本実施形態においては、第一の条件および第二の条件の両方を必須条件としているが、いずれか一方の条件のみを必須とする構成を採用してもよい。

[0083] 図 4 に示すように、本実施形態における目標位置 P は目標駐車領域 F に含まれる。言い換えれば、選択部 147 は、切り返し位置 A における車両 1 の目標位置 P に対する向きと、車両 1 が再設定用経路 R 上に位置される場合における車両 1 の目標位置 P に対する向きとの差の大きさに基づいて、複数の再設定用経路 R から 1 つの経路を選択する。

[0084] 選択部 147 が切り返し位置 A で再設定用経路 R の選択をすることにより、車両 1 が設定された初期経路から逸脱した位置で切り返しをしたとしても、車両 1 を目標位置 P に駐車させることができるため、駐車精度の低下を抑制することができる。また、選択部 147 が切り返し位置 A で再設定用経路 R の選択をすることにより、駐車支援の開始時点から誤差が積み重なっている場合でも、当該誤差をリセットすることができる。言い換えれば、選択部 147 が切り返し位置 A で再設定用経路 R の選択をすることにより、本実施形態の ECU 14 は、より高精度に目標位置 P へ車両 1 を誘導することができる。

[0085] また、従来、車両が目標駐車領域の範囲内に駐車した場合であっても、車両の駐車位置が目標位置からずれている場合等に、駐車位置修正のための切り返し動作が増加する場合があった。本実施形態では、選択部 147 が切り返し位置 A で再設定用経路 R の選択をすることにより、車両 1 を目標位置 P に駐車させることができるため、切り返し動作が増加することを抑制することができる。

[0086] また、選択部 147 は、車両 1 の切り返し位置 A が初期経路からずれているか否かに関わらず、再設定用経路 R の選択をする。初期経路が算出された時点における車両 1 の位置よりも、切り返し位置 A の方が、目標駐車領域 F との距離がより近い。このため、選択部 147 は、切り返し位置 A で再設定用経路 R の選択をすることにより、車両 1 が目標駐車領域 F に駐車するためにより適した経路を選択することができる。言い換えれば、選択部 147 が切り返し位置 A で移動経路の見直しをすることにより、駐車精度をより向上させることができる。

[0087] 図 3 に戻り、経路補正部 148 は、選択部 147 が選択した再設定用経路 R を、オフセットする。具体的には、経路補正部 148 は、選択部 147 が選択した再設定用経路 R を、Y 方向に沿って、切り返し位置 A まで平行移動する。

[0088] 図 5 は、本実施形態にかかる再設定用経路 R のオフセットの一例を示す図である。図 5 に示されるように、経路補正部 148 は、選択部 147 が選択した再設定用経路 R 2 を、Y 方向に沿って、切り返し位置 A まで平行移動する。切り返し位置 A と交点 B の X 座標は等しいため、経路補正部 148 が Y 方向に沿って平行移動することにより、交点 B が切り返し位置 A の位置に移動する。再設定用経路 R 2 のオフセット後の経路を再設定用経路 R 2' とする。

[0089] さらに具体的には、図 5 に示されるように、経路補正部 148 は、再設定用経路 R 2 の旋回部分を平行移動する。また、経路補正部 148 が再設定用経路 R 2 の旋回部分を平行移動することで、再設定用経路 R 2 の直進部分が

Y方向と平行に伸長される。

[0090] 再設定用経路Rの選択が行われる際、車両1は繰り返し位置Aに停車している。このため、経路補正部148が再設定用経路R2をオフセットすることにより、車両1は、現在の停車位置である繰り返し位置Aを起点として目標駐車領域Fに向けて移動することができる。

[0091] 次に、以上のように構成された本実施形態の再設定用経路Rの選択処理について説明する。図6は、本実施形態にかかる再設定用経路Rの選択処理の手順の一例を示すフローチャートである。このフローチャートの処理は、ECU14による駐車支援が実行されている場合に開始する。例えば、移動制御部144が、経路算出部143が算出した初期経路に沿って車両1の移動を開始した場合に、このフローチャートの処理が開始するものとする。

[0092] 自車位置推定部145は、駐車支援中に車両1が停車し、かつ、変速操作部7の可動部がリバースにセットされたか否かを判断する(S1)。駐車支援中に車両1が停車しない場合、または、車両1が停車しても変速操作部7の可動部がリバースにセットされない場合は(S1“N o”)、自車位置推定部145は、S1の処理を繰り返す。

[0093] 自車位置推定部145は、駐車支援中に車両1が停車し、かつ、変速操作部7の可動部がリバースにセットされたことを検出した場合(S1“Y e s”)、車両1の位置と、車両1の向きとを推定する(S2)。当該時点における車両1の位置は、車両1の繰り返し位置Aである。

[0094] そして、傾斜算出部146は、車両傾斜角度 θA を算出する(S3)。具体的には、傾斜算出部146は、自車位置推定部145により推定された繰り返し位置Aと、目標位置決定部142により設定された目標駐車領域Fの位置とに基づいて、繰り返し位置Aにおける車両1の長手方向を示す直線900を推定する。そして、傾斜算出部146は、直線900と目標駐車領域Fの入り口に沿った方向であるX方向との交差角度である車両傾斜角度 θA を算出する。

[0095] また、傾斜算出部146は、各再設定用経路Rの傾斜角度 θB を算出する

(S4)。具体的には、傾斜算出部146は、自車位置推定部145により推定された切り返し位置Aと、記憶部150に記憶された再設定用経路R2の軌跡から、交点Bの位置を求める。また、傾斜算出部146は、交点Bの位置と、目標駐車領域Fの位置とに基づいて、車両1が再設定用経路R2上の交点Bに位置される場合における車両1の長手方向を示す直線800を推定する。そして、傾斜算出部146は、直線800と目標駐車領域Fの入り口に沿った方向であるX方向との交差角度である再設定用経路Rの傾斜角度 θB を、各再設定用経路Rごとに算出する。

[0096] そして、傾斜算出部146は、車両傾斜角度 θA と再設定用経路Rの傾斜角度 θB との差を算出する。

[0097] 選択部147は、第一の条件と第二の条件の両方を満たす再設定用経路Rがあるか否かを判断する。具体的には、選択部147は、車両傾斜角度 θA と各再設定用経路Rの傾斜角度 θB との差の絶対値が閾値以下となり、かつ、交点BのY座標が切り返し位置A（点A）のY座標よりも小さくなる再設定用経路Rがあるか否かを判断する（S5）。

[0098] 第一の条件と第二の条件の両方を満たす再設定用経路Rが無い場合（S5 “No”）、選択部147は、いずれの再設定用経路Rも選択しない。この場合、移動制御部144は、初期経路に基づいて車両1の駐車支援を継続する（S6）。また、初期経路による駐車支援の継続が困難な場合、移動制御部144は、モニタ装置11等に案内を表示して、運転者に対して駐車支援の終了の通知や、手動による操作の開始の指示をしてもよい。

[0099] 第一の条件と第二の条件の両方を満たす再設定用経路Rがある場合（S5 “Yes”）、選択部147は、これらの条件を満たす再設定用経路Rの数が2以上あるか否かを判断する（S7）。

[0100] 条件を満たす再設定用経路Rの数が2以上ない場合（S7 “No”）、すなわち、条件を満たす再設定用経路Rが1つである場合は、選択部147は、当該条件を満たす再設定用経路Rを、再設定の対象として選択する（S8）。

- [0101] また、条件を満たす再設定用経路Rの数が2以上ある場合（S7 “Yes”）、すなわち、条件を満たす再設定用経路Rが複数存在する場合は、選択部147は、車両傾斜角度 θA と傾斜角度 θB との差の絶対値がより小さい再設定用経路Rを、再設定の対象として選択する（S9）。
- [0102] 経路補正部148は、S8またはS9の処理により選択された再設定用経路RをY方向に沿って、繰り返し位置Aまでオフセットする（S10）。経路補正部148がオフセットすることにより、再設定用経路R上の交点Bが繰り返し位置Aの位置に移動する。
- [0103] そして、移動制御部144は、オフセット後の再設定用経路Rに基づいて車両1に対する駐車支援を再開する（S11）。
- [0104] ここで、当該フローチャートの処理は終了する。また、S6またはS11の処理により駐車支援が再開された場合、当該フローチャートの処理は再度実行される。
- [0105] 従来の駐車支援装置では、駐車支援の開始の際に設定された初期経路から車両の位置が外れると、目標とする駐車領域に車両を誘導することが困難になる場合や、駐車精度が低下したり、駐車位置修正のための繰り返し動作が増加したりする場合があった。
- [0106] 図7は、従来技術の一例を説明する図である。例えば、図7（a）に示すように前進した後に繰り返しをし、その後に後進して駐車領域へ駐車する初期経路が設定されているとする。車両が初期経路のとおり移動する場合、運転者が図7（b）に示す位置で車両を停車させ、変速操作部7の可動部をリバースにセットするとする。
- [0107] しかしながら、運転者が初期経路で設定された繰り返し位置（図7（b）に示す車両の位置）を通過し、図7（c）に示す位置で車両を停車させ、変速操作部7の可動部をリバースにセットしたとする。従来技術では、初期経路で設定された繰り返し位置と異なる位置で車両が繰り返した場合であっても、初期経路を修正することが困難な場合があった。この場合、車両は、初期経路と旋回半径が同じ経路を辿るが、繰り返し位置が異なるため、当初の

目的とする位置とは異なる位置へ移動する。例えば、図 7 (c) に示すように、車両は目標駐車領域の中心からずれた位置に駐車することとなる。言い換えれば、図 7 (c) に示す例では、目標とされた駐車位置と、実際の駐車位置とに差異が生じ、駐車精度が低下する。また、このような状態から、車両を目標駐車領域の中心に駐車させるために駐車支援装置または運転者が整列動作を行うと、切り返しが増加する。

[0108] また、従来の駐車支援装置では、運転者が初期経路で設定された切り返し位置を通過してから車両を停車させた場合だけではなく、切り返し位置の手前で車両を停車させた場合も、駐車精度の低下等が発生する場合がある。また、運転者の操作に限らず、駐車環境、車両ごとの動作の差異等の要因により、車両が初期経路を辿らない場合も、駐車精度の低下等が発生する場合がある。また、従来の駐車支援装置では、車両が初期経路から外れることにより、駐車支援を継続することが困難となり、手動による運転に切り替わる場合もあった。

[0109] これに対して、本実施形態の ECU 14 では、選択部 147 が切り返し位置 A において再設定用経路 R を選択する。このため、本実施形態の ECU 14 では、車両 1 が初期経路を辿らない場合であっても、より高精度に車両 1 を目標位置 P に駐車させることができ、切り返しの増加を抑制することができる。

[0110] このように、本実施形態の ECU 14 では、記憶部 150 が車両 1 の旋回半径の異なる複数の再設定用経路 R を予め記憶している。また、切り返し位置 A において、選択部 147 が、複数の再設定用経路 R から 1 つの再設定用経路 R を選択する。この際、選択部 147 は、切り返し位置 A における車両 1 の目標位置 P に対する向きと、車両 1 が移動経路上に位置される場合における車両 1 の目標位置 P に対する向きとの差の大きさに基づいて、1 つの再設定用経路 R を選択する。このため、本実施形態の ECU 14 によれば、初期経路で設定された位置と異なる切り返し位置 A で車両 1 が切り返した場合であっても、目標位置 P へ移動するための再設定用経路 R に車両 1 を乗り換

えることができる。このため、本実施形態のECU14によれば、より高精度に目標位置Pへ車両を誘導することができる。また、本実施形態のECU14によれば、再設定用経路Rに目標位置Pへ車両を誘導することができるため、整列動作や切り返しが増加することを抑制することができる。また、本実施形態のECU14によれば、複数の再設定用経路Rが記憶部150に予め記憶されているため、新規に移動経路を算出する場合と比較して、処理の負荷を低減することができる。

[0111] また、本実施形態のECU14の傾斜算出部146は、車両傾斜角度 θA と、再設定用経路Rの傾斜角度 θB とを算出する。また、選択部147は、車両傾斜角度 θA と、再設定用経路Rの傾斜角度 θB との差の絶対値が閾値以下の移動経路を選択する。このため、本実施形態のECU14によれば、一定以上の駐車精度を確保した上で、記憶部150が記憶する再設定用経路Rの数を低減することができる。

[0112] また、本実施形態のECU14の記憶部150が記憶する再設定用経路Rは、目標駐車領域Fに近い位置で旋回する再設定用経路Rほど、旋回半径が小さい。また、選択部147は、切り返し位置Aよりも、目標駐車領域Fに近い移動経路を選択する。このため、本実施形態のECU14によれば、目標駐車領域Fを囲む枠線等上を車両1が通ることを抑制し、より高精度に目標駐車領域Fへ車両1を誘導することができる。

[0113] また、本実施形態のECU14の選択部147は、選択可能な再設定用経路Rが複数ある場合、車両傾斜角度 θA と再設定用経路Rの傾斜角度 θB との差の絶対値がより小さい再設定用経路Rを選択する。このため、本実施形態のECU14によれば、車両1の現在位置および向きにより近い再設定用経路Rを選択することができ、選択された再設定用経路Rへの車両1の乗り換えをより円滑に行うことができる。

[0114] また、本実施形態のECU14の経路補正部148は、選択部147が選択した再設定用経路Rを、Y方向に沿って、切り返し位置Aまで平行移動する。このため、本実施形態のECU14によれば、選択した再設定用経路R

に乗り換えるための車両 1 の移動をすることなく、車両 1 の現在位置を起点として駐車支援を行うことができる。

[0115] (変形例)

なお、上述の実施形態においては、車両 1 は目標駐車領域 F に対して後進して入庫するものとして説明したが、車両 1 は目標駐車領域 F に対して前進して入庫してもよい。

[0116] また、上述の実施形態においては、ECU 14 が実行する駐車支援は、車両 1 の入庫を支援するものとして説明したが、駐車支援はこれに限定されるものではない。例えば、ECU 14 が実行する駐車支援は、車両 1 の駐車領域からの出庫を支援する場合を含むものとしてもよい。当該構成を採用する場合、目標位置 P は、駐車領域の外の路上等に設定されるものとしてもよい。このような出庫の支援において、車両 1 が切り返しをする場合、再設定用経路 R の選択の処理が行われてもよい。

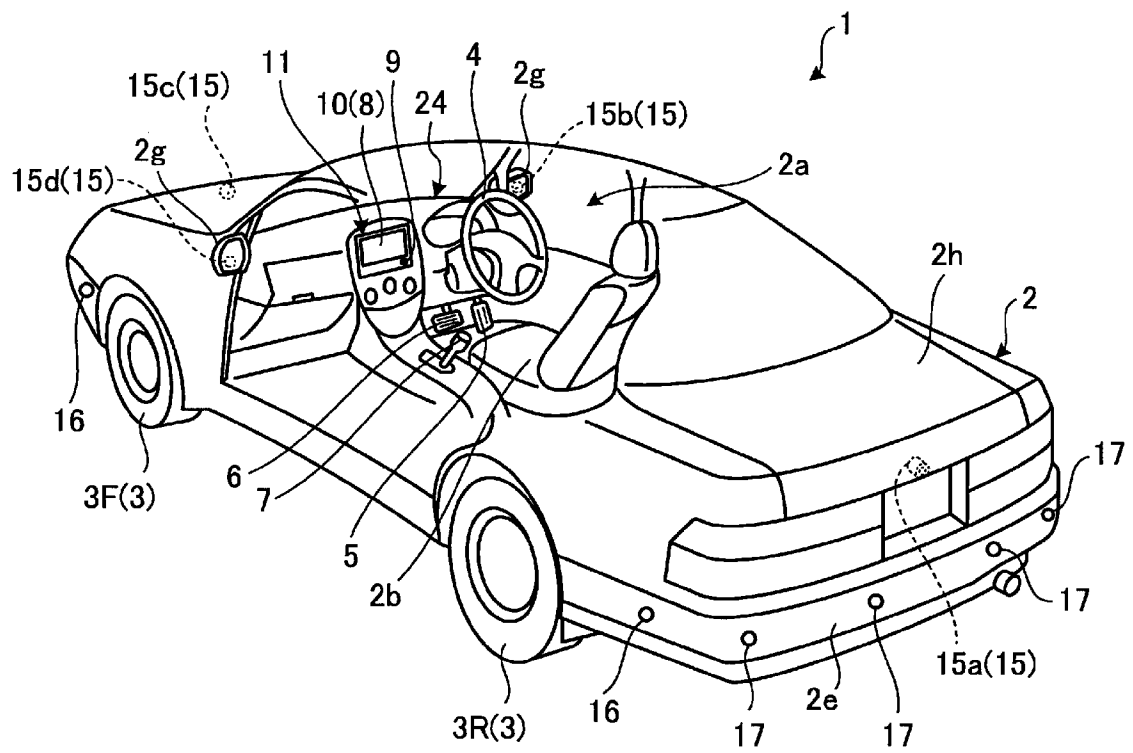
[0117] 以上、本発明の実施形態を例示したが、上記実施形態および変形例はあくまで一例であって、発明の範囲を限定することは意図していない。上記実施形態や変形例は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、組み合わせ、変更を行うことができる。また、各実施形態や各変形例の構成や形状は、部分的に入れ替えて実施することも可能である。

請求の範囲

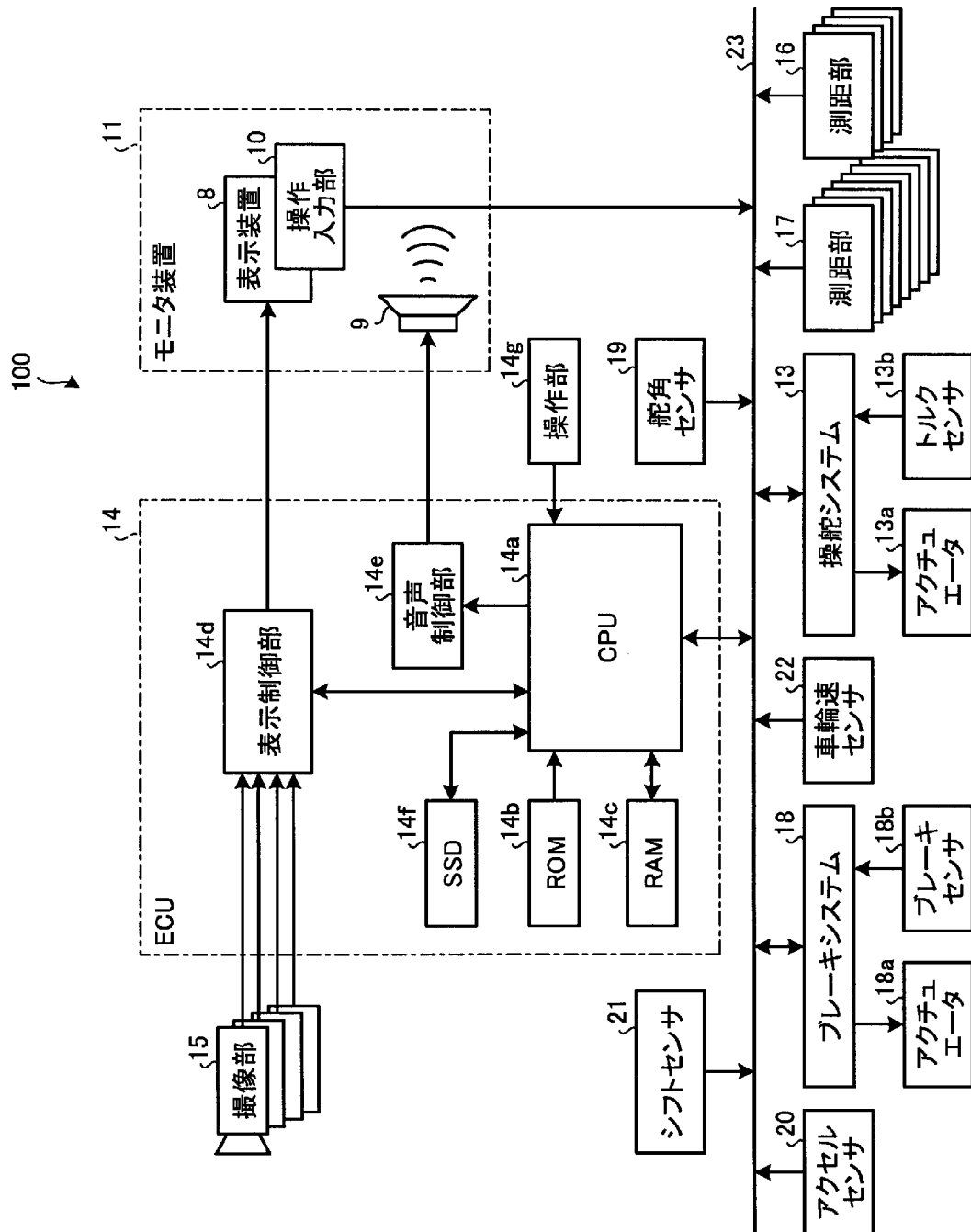
- [請求項1] 車両の旋回半径の異なる複数の移動経路を予め記憶する記憶部と、
 前記車両が切り返しを行う切り返し位置における前記車両の目標位置に対する向きと、前記車両が前記移動経路上に位置される場合における前記車両の前記目標位置に対する向きとの差の大きさに基づいて、前記複数の移動経路から一の移動経路を選択する選択部と、
 選択された前記移動経路に基づいて前記車両を移動させる移動制御部と、
 を備える、駐車支援装置。
- [請求項2] 前記切り返し位置における前記車両の長手方向と目標駐車領域の入り口に沿った方向である第一の方向との交差角度である車両傾斜角度と、前記第一の方向と垂直な方向である第二の方向と平行であり、かつ、前記切り返し位置を通る線である後退開始基準線と前記移動経路との交点における前記車両の長手方向と前記第一の方向との交差角度である移動経路傾斜角度と、を算出する傾斜算出部をさらに備え、
 前記目標駐車領域は、前記目標位置を含む領域であり、
 前記選択部は、前記車両傾斜角度と、前記移動経路傾斜角度との差の絶対値が閾値以下の前記移動経路を選択する、
 請求項 1 に記載の駐車支援装置。
- [請求項3] 前記複数の移動経路のうち、前記目標駐車領域に近い位置で旋回する前記移動経路ほど、前記旋回半径が小さく、
 前記選択部は、前記切り返し位置よりも、前記目標駐車領域に近い前記移動経路を選択する、
 請求項 2 に記載の駐車支援装置。
- [請求項4] 前記選択部は、選択可能な前記移動経路が複数ある場合、前記車両傾斜角度と前記移動経路傾斜角度との差の絶対値がより小さい前記移動経路を選択する、
 請求項 2 または 3 に記載の駐車支援装置。

[請求項5] 前記選択部が選択した前記移動経路を、前記第二の方向に沿って、前記切り返し位置まで平行移動する経路補正部をさらに備える、請求項2～4のいずれか1項に記載の駐車支援装置。

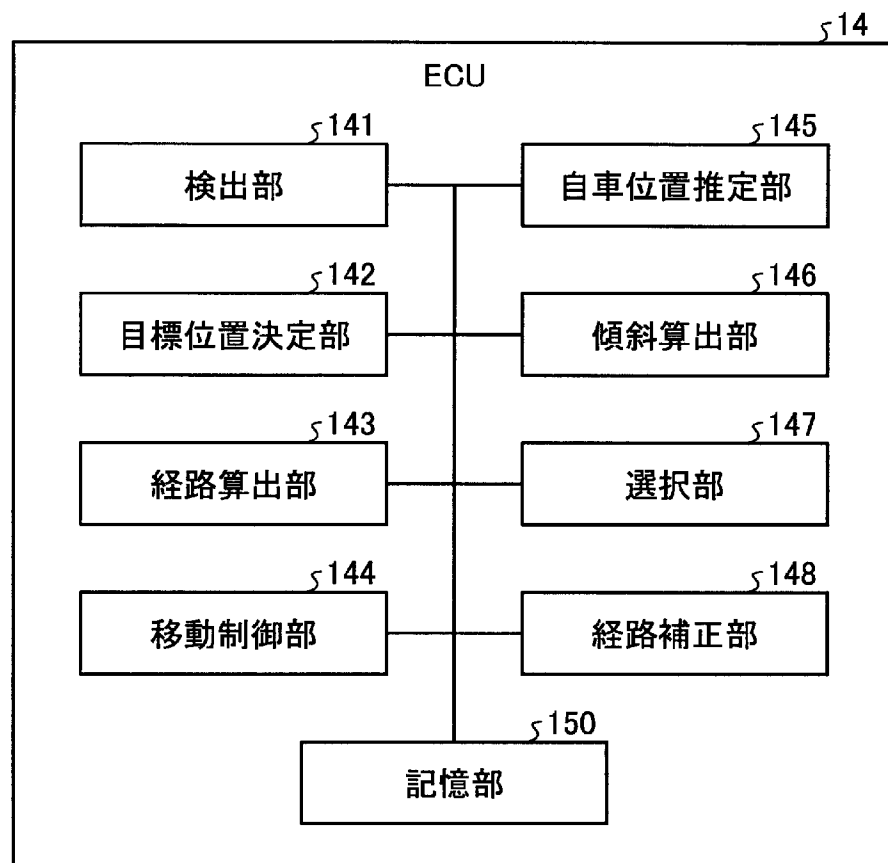
[図1]



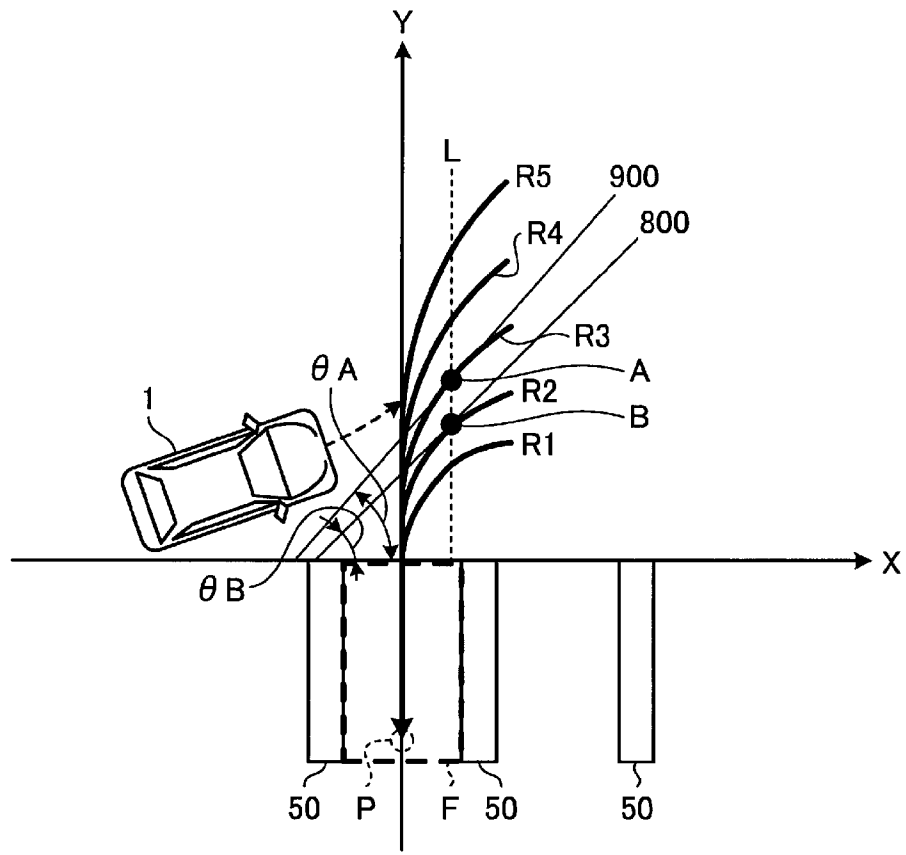
[図2]



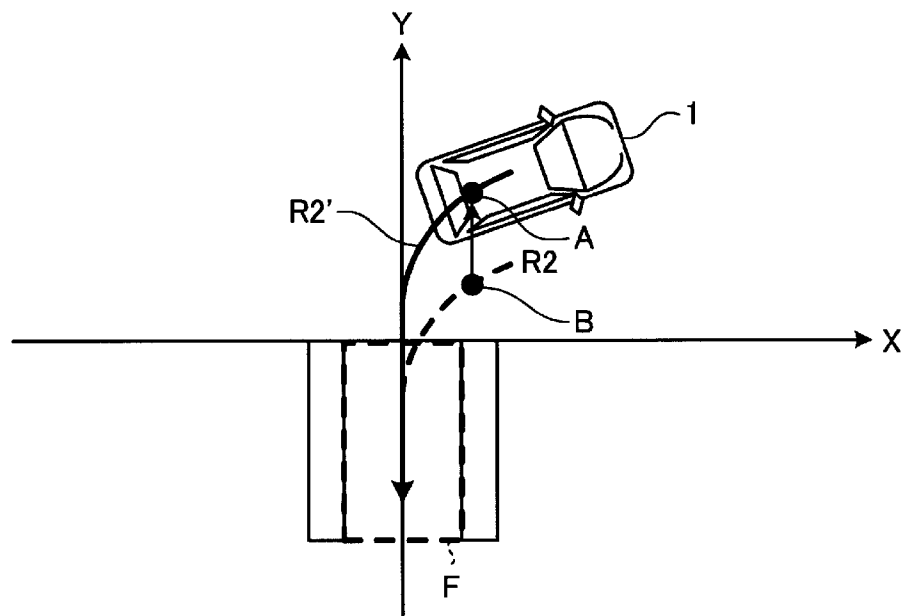
[図3]



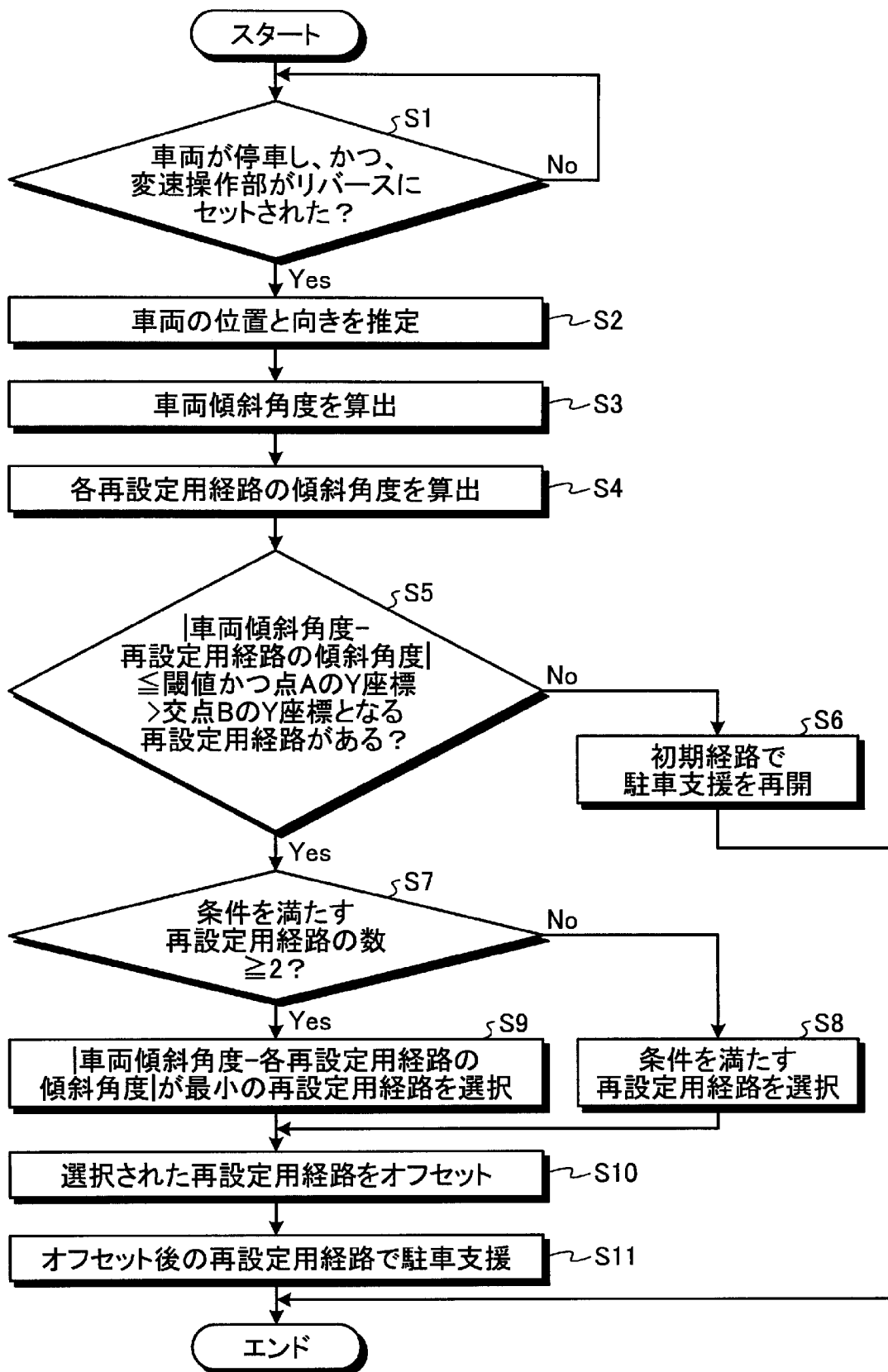
[図4]



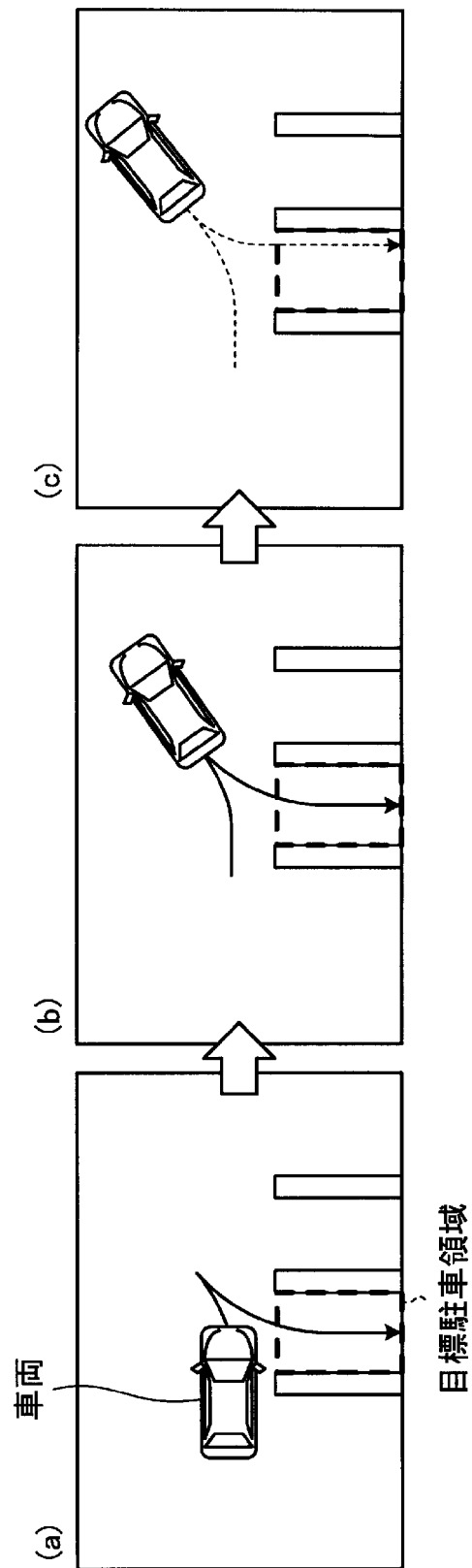
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/007790

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B60W30/06 (2006.01)i, B60W30/095 (2012.01)i, B60W40/076 (2012.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. B60W30/06, B60W30/095, B60W40/076

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2016/203643 A1 (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 22 December 2016, paragraphs [0021]-[0023], fig. 4 (Family: none)	1-5
A	JP 2004-338636 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 02 December 2004, fig. 2 (Family: none)	1-5
A	JP 2016-11080 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 21 January 2016, fig. 11 & US 2017/0129486 A1, fig. 11 & DE 112015003053 T & CN 106458212 A	1-5
A	JP 2017-30568 A (AISIN SEIKI CO., LTD.) 09 February 2017, fig. 8 & US 2017/0028914 A1, fig. 8 & EP 3124360 A1	1-5
A	JP 2012-81905 A (EQUOS RESEARCH CO., LTD.) 26 April 2012, paragraphs [0017], [0054]-[0056], [0072]-[0080], [0184], fig. 2, 5, 7 (Family: none)	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
14 May 2018 (14.05.2018)

Date of mailing of the international search report
22 May 2018 (22.05.2018)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60W30/06(2006.01)i, B60W30/095(2012.01)i, B60W40/076(2012.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60W30/06, B60W30/095, B60W40/076

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2016/203643 A1（日産自動車株式会社）2016.12.22, [0021]-[0023], 図4（ファミリーなし）	1-5
A	JP 2004-338636 A（トヨタ自動車株式会社）2004.12.02, 図2 （ファミリーなし）	1-5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

14.05.2018

国際調査報告の発送日

22.05.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

田村 佳孝

3Z

3831

電話番号 03-3581-1101 内線 3395

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2016-11080 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2016.01.21, 図 11 & US 2017/0129486 A1, Fig11 & DE 112015003053 T & CN 106458212 A	1-5
A	JP 2017-30568 A (アイシン精機株式会社) 2017.02.09, 図 8 & US 2017/0028914 A1, Fig8 & EP 3124360 A1	1-5
A	JP 2012-81905 A (株式会社エクス・リサーチ) 2012.04.26, [0017], [0054]-[0056], [0072]-[0080], [0184], 図 2, 図 5, 図 7 (ファミリーなし)	1-5