

(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 2018/198536 A1

(51) 国際特許分類:

B60R 99/00 (2009.01) B62D 101/00 (2006.01)
B60W 30/06 (2006.01) B62D 113/00 (2006.01)
B62D 6/00 (2006.01) B62D 119/00 (2006.01)
G08G 1/16 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/008491

(22) 国際出願日: 2018年3月6日(06.03.2018)

(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 2017-088829 2017年4月27日(27.04.2017) JP

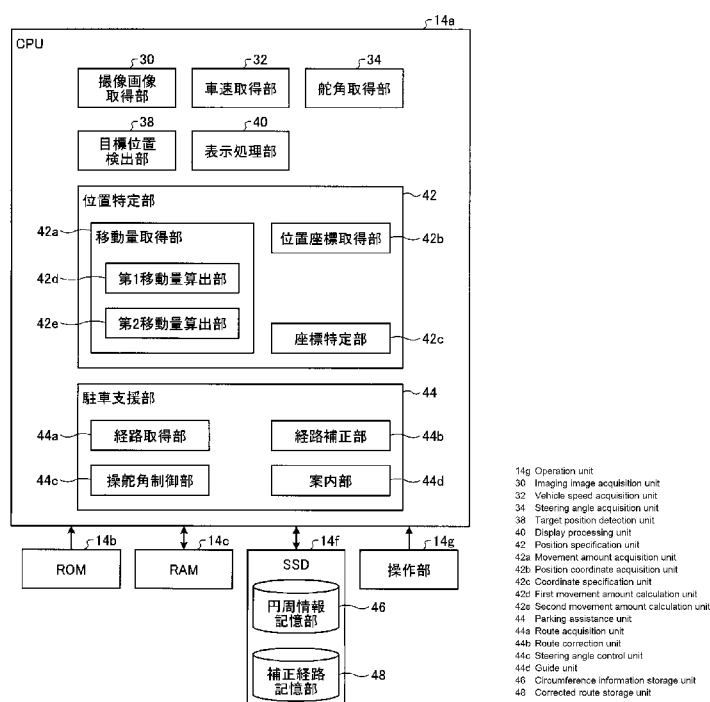
(71) 出願人: アイシン精機株式会社(AISIN SEIKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 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).
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).

(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).

(54) Title: PARKING ASSISTANCE DEVICE

(54) 発明の名称: 駐車支援装置



(57) Abstract: A parking assistance device according to an embodiment of the present invention comprises: a route acquisition unit that acquires a movement route from the initial position of a vehicle to a target position when the vehicle is at a prescribed steering angle; a corrected route storage unit that stores, for each of a plurality of steering angles other than the prescribed steering angle, information indicating the route of possible movement from the initial position of the vehicle to a position included in the movement route by performing a steering angle control based on the steering angle;



(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, 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))

an acquisition unit that acquires the steering angle of the vehicle; and a route correction unit that corrects, in accordance with the steering angle acquired by the acquisition unit, the movement route using a route of possible movement to the position included in the movement route at the steering angle, according to information indicating the route stored in the storage unit, and calculates the corrected movement route from the initial position of the vehicle to the target position.

(57) 要約: 実施形態の駐車支援装置は、車両が所定の舵角の場合に、車両の初期位置から目標位置までの移動経路を取得する経路取得部と、所定の舵角以外の複数の舵角の各々について、当該舵角から舵角制御を行うことで車両の初期位置から移動経路に含まれる位置まで移動可能な経路を示す情報を記憶する補正経路記憶部と、車両の舵角を取得する取得部と、取得部が取得した舵角に応じて、記憶部に記憶された経路を示す情報に従った、当該舵角で移動経路に含まれる位置まで移動可能な経路で、移動経路を補正して、車両の、初期位置から目標位置までの補正移動経路を算出する経路補正部と、を備える。

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] 従来から、車両を駐車領域に駐車するために、現在の車両の位置から、駐車領域に含まれる駐車位置までの移動経路を算出し、当該移動経路に従って移動するように車両を制御する技術が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2010-269707号公報

特許文献2：特開2004-203315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、従来技術では、一度車両が停車した後、舵角が所定の角度以内であることを基準として駐車支援を開始していた。このように駐車支援の開始時には舵角の制限が存在していた。

[0005] そこで、本発明の課題の一つは、駐車支援を開始する際の車両の舵角の制限を軽減し、より柔軟な駐車支援を実現する駐車支援装置を提供する。

課題を解決するための手段

[0006] 実施形態の駐車支援装置は、一例として、車両が所定の舵角の場合に、車両の初期位置から目標位置までの移動経路を取得する経路取得部と、所定の舵角以外の複数の舵角の各々について、当該舵角から舵角制御を行うことで車両の初期位置から移動経路に含まれる位置まで移動可能な経路を示す情報を記憶する補正経路記憶部と、車両の舵角を取得する取得部と、取得部が取得した舵角に応じて、記憶部に記憶された経路を示す情報に従った、当該舵角で移動経路に含まれる位置まで移動可能な経路で、移動経路を補正して、

車両の、初期位置から目標位置までの補正移動経路を取得する経路補正部と、を備える。この構成によれば、例えば、車両を目標位置まで移動させる制御を開始する際の車両の舵角の制限を軽減できる。

[0007] 実施形態の駐車支援装置は、一例として、車両の移動経路の一部として機能する、複数の円周を示す情報を記憶する円周情報記憶部を、さらに備え、経路取得部は、初期位置を通り、かつ車両の進行方向に沿って延びる直線に接する円周として、複数の円周からいずれか1つを選択し、選択された円周が移動経路の一部として機能する、移動経路を取得し、補正経路記憶部は、複数の舵角の各々における、当該舵角から舵角制御を行うことで車両の初期位置から移動経路に含まれる位置まで移動可能な経路を示す情報を、円周毎に対応付けて記憶し、経路補正部は、経路取得部による移動経路の取得に用いた円周と対応付けられた、記憶部に記憶された経路を示す情報に従った、当該舵角で移動経路に含まれる位置まで移動可能な経路で、移動経路を補正する。この構成によれば、例えば、車両の移動経路の取得に用いた円周に応じた移動経路の補正を行うことで、車両の移動先及び舵角に応じた移動経路の補正を実現できる。

[0008] 実施形態の駐車支援装置は、一例として、経路補正部は、取得部により取得された舵角が、補正経路記憶部に記憶された第1の舵角と第2の舵角の場合に、第1の舵角と第2の舵角のうち絶対値が大きい舵角に応じた、記憶部に記憶された経路を示す情報に従った、当該舵角で移動経路に含まれる位置まで移動可能な経路で、移動経路を補正する。この構成によれば、例えば、車両を舵角に応じた移動経路に従って目標位置まで案内できる。

[0009] 実施形態の駐車支援装置は、一例として、経路補正部は、車両の速度が第2の速度以下の場合に、移動経路の補正を行わず、車両の速度が第2の速度以下の場合に、車両の舵角を所定の舵角にする制御を行った後、経路取得部が取得した移動経路に基づいた舵角制御を行う操舵角制御部を、さらに備える。この構成によれば、例えば、車両の速度が第2の速度以下の場合に、移動経路を補正が不要となるため、処理負担を軽減できる。

[0010] 実施形態の駐車支援装置は、一例として、経路補正部は、車両の速度が予め定められた速度の範囲内の場合に限り、取得部が取得した舵角に応じて、記憶部に記憶された経路を示す情報に従った、当該舵角で移動経路に含まれる位置まで移動可能な経路で、移動経路を補正する。この構成によれば、例えば、車両が移動しているにもかかわらず、車両が目標位置まで移動させるための制御を開始できるため、利便性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図1は、本実施形態にかかる駐車支援装置を搭載する車両の車室の一部が透視された状態が示された斜視図である。

[図2]図2は、本実施形態にかかる駐車支援装置を搭載する車両の一例が示された平面図（俯瞰図）である。

[図3]図3は、本実施形態にかかる駐車支援装置を含む制御システムの構成を示すブロック図である。

[図4]図4は、本実施形態にかかる駐車支援装置のCPU内に実現される制御ユニットの構成を示すブロック図である。

[図5]図5は、本実施形態の補正経路記憶部のテーブル構造を例示した図である。

[図6]図6は、低速移動中の車両における撮像画像取得部のキャプチャタイミングと車両の移動距離、およびキャプチャされた撮像画像の利用期間の関係を示す図である。

[図7]図7は、本実施形態の白線、駐車目標位置、駐車枠および車両との関係を俯瞰視点で例示した図である。

[図8]図8は、本実施形態の駐車目標位置の補正演算の一例を説明する模式図である。

[図9]図9は、本実施形態の経路取得部による移動経路の生成手法を例示した図である。

[図10]図10は、本実施形態の経路取得部により取得された移動経路を例示した図である。

[図11]図 1 1 は、本実施形態の補正経路記憶部に記憶された、円周の旋回半径 R_4 と対応付けられた、舵角毎の補正経路情報を例示した図である。

[図12]図 1 2 は、本実施形態の駐車目標位置の認識処理（座標修正処理）の手順を示すフローチャートである。

[図13]図 1 3 は、本実施形態の駐車支援の制御処理の手順を示すフローチャートである。

[図14]図 1 4 は、本実施形態にかかる駐車支援装置を用いた場合に駐車支援が実行できる期間が従来のシステムより広くなることを示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の例示的な実施形態が開示される。以下に示される実施形態の構成、ならびに当該構成によってもたらされる作用、結果、および効果は、一例である。本発明は、以下の実施形態が開示される構成以外によっても実現可能であるとともに、基本的な構成に基づく種々の効果や、派生的な効果のうち、少なくとも一つを得ることが可能である。

[0013] 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。本実施形態では、車両 1 は、例えば、内燃機関（エンジン、図示されず）を駆動源とする自動車（内燃機関自動車）であってもよいし、電動機（モータ、図示されず）を駆動源とする自動車（電気自動車、燃料電池自動車等）であってもよいし、それらの双方を駆動源とする自動車（ハイブリッド自動車）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（システム、部品等）を搭載することができる。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。

[0014] 図 1 に示されるように、車体 2 は、乗員（図示されず）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。本実施形態では、一例として、操舵部 4 は、ダッシュボード（インストルメントパネル）から突出したステアリングホイールである。加速

操作部 5 は、運転者の足下に位置されたアクセルペダルである。制動操作部 6 は、運転者の足下に位置されたブレーキペダルである。変速操作部 7 は、センターコンソールから突出したシフトレバーである。しかし、操舵部 4、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ない。

[0015] また、車室 2 a 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、OLED (organic electroluminescent display) 等である。音声出力装置 9 は、一例として、スピーカである。また、本実施形態では、一例として、表示装置 8 は、透明な操作入力部 10 (例えば、タッチパネル等) で覆われている。乗員等は、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映像 (画像) を視認することができる。また、乗員等は、表示装置 8 の表示画面に表示される映像 (画像) に対応した位置で手指等により操作入力部 10 を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 (指示入力) を実行することができる。また、本実施形態では、一例として、表示装置 8 や、音声出力装置 9、操作入力部 10 等は、ダッシュボードの車幅方向 (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、押しボタン等の操作入力部 (図示されず) を有することができる。また、モニタ装置 11 とは異なる車室 2 a 内の他の位置に音声出力装置 (図示されず) を設けることができる。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、音声を出力することができる。また、本実施形態では、一例として、モニタ装置 11 は、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ている。しかし、駐車支援装置用のモニタ装置を、それらのシステムとは別に設けてもよい。

[0016] また、図 1、図 2 に示されるように、本実施形態では、一例として、車両 1 は、四輪車 (四輪自動車) であり、左右二つの前輪 3 F と、左右二つの後輪 3 R とを有する。なお、本実施形態では、これら四つの車輪 3 は、いずれも操舵されうるように (転舵可能に) 構成されてもよい。本実施形態の場合

、図3に示されるように、車両1は、前輪3Fを操舵する操舵システム13を有している。操舵システム13は、ECU14 (electronic control unit) 等によって電氣的に制御されて、アクチュエータ13a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13aによって操舵部4にトルク (アシストトルク) を付加して操舵力を補ったり、車輪3を操舵 (自動操舵) したりする。アクチュエータ13aは、一つの車輪3を操舵してもよいし、複数の車輪3を操舵してもよい。また、トルクセンサ13bは、例えば、運転者が操舵部4に与えるトルクを検出する。

[0017] また、図2に例示されるように、車両1 (車体2) には、複数の撮像部15として、例えば四つの撮像部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 (撮像画像データ) を出力することができる。撮像部15は、それぞれ、広角レンズまたは魚眼レンズを有し、水平方向には例えば140°~220°の範囲を撮影することができる。また、撮像部15の光軸は斜め下方に向けて設定されている場合もある。よって、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、その周辺の物体 (障害物、人間、自転車、自動車等) を含む車両1の周辺の環境を逐次撮影し、撮像画像データとして出力する。

[0018] 撮像部15aは、例えば、車体2の後側の端部2eに位置され、リヤトランクのドア2hの下方の壁部に設けられている。撮像部15bは、例えば、車体2の右側の端部2fに位置され、右側のドアミラー2gに設けられている。撮像部15cは、例えば、車体2の前側、すなわち車両前後方向の前方向の端部2cに位置され、フロントバンパ等に設けられている。撮像部15dは、例えば、車体2の左側の端部2dに位置され、左側のドアミラー2gに設けられている。ECU14は、複数の撮像部15で得られた撮像画像デ

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（平面画像）を生成したりすることができる。

[0019] また、ECU 14 は、撮像部 15 の撮像画像から、車両 1 の周辺の路面に示された区画線（例えば白線）等を識別し、区画線等により規定された駐車区画を検出（抽出）する。

[0020] また、本実施形態では、一例として、図 1、図 2 に示されるように、車両 1（車体 2）には、複数の測距部 16、17 として、例えば四つの測距部 16a～16d と、八つの測距部 17a～17h とが設けられている。測距部 16（長距離用）および測距部 17（短距離用）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。ECU 14 は、測距部 17 の検出結果により、例えば車両 1（車体 2）の後方に位置された物体（障害物）の有無や距離を測定することができる。同様に車両 1 の前方に配置された測距部 17 によって車両 1 の前方に位置された物体（障害物）の有無や距離を測定することができる。さらには、ECU 14 は、測距部 16 の検出結果により、車両 1（車体 2）の側面の方向に位置された物体（障害物）の有無や距離を測定することができる。

[0021] また、本実施形態では、一例として、図 3 に示されるように、駐車支援システム 100 では、ECU 14 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、車内ネットワーク 23（電気通信回線）を介して電氣的に接続されている。車内ネットワーク 23 は、一例としては、CAN（controller area network）として構成されている。ECU 14 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、ECU 14 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（前輪 3F 用）、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 2 2 等の検出結果、ならびに、操作入力部 1 0 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。

[0022] ECU 1 4 は、一例として、CPU 1 4 a (central processing unit) や、ROM 1 4 b (read only memory)、RAM 1 4 c (random access memory)、表示制御部 1 4 d、音声制御部 1 4 e、SSD 1 4 f (solid state drive、フラッシュメモリ)等を有している。CPU 1 4 a は、例えば、表示装置 8 で表示される画像に関連した画像処理や、車両 1 の移動経路の演算、物体との干渉の有無の判断等の各種の演算処理を実行することができる。CPU 1 4 a は、ROM 1 4 b 等の不揮発性の記憶装置に記憶された（インストールされた）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。RAM 1 4 c は、CPU 1 4 a 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。また、表示制御部 1 4 d は、ECU 1 4 での演算処理のうち、主として、撮像部 1 5 で得られた画像データを用いた画像処理や、表示装置 8 で表示される画像データの画像処理（一例としては合成等）等を実行する。また、音声制御部 1 4 e は、ECU 1 4 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。また、SSD 1 4 f は、書き換え可能な不揮発性の記憶部であって、ECU 1 4 の電源がオフされた場合にあってはデータも記憶することができる。なお、CPU 1 4 a や、ROM 1 4 b、RAM 1 4 c 等は、同一パッケージ内に集積されることができる。また、ECU 1 4 は、CPU 1 4 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 1 4 f に替えて HDD (hard disk drive) が設けられてもよいし、SSD 1 4 f や HDD は、ECU 1 4 とは別に設けられてもよい。

[0023] ブレーキシステム 1 8 は、ブレーキのロックを抑制する ABS (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 (ESC : 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、BBW (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 (車両 1) に制動力を与える。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。

[0024] 舵角センサ 19 は、操舵部 4 (本実施形態では、一例としてステアリングホイール) 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。ECU 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、ECU 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。なお、トルクセンサ 13 b は、運転者が操舵部 4 に与えるトルクを検出する。

[0025] 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。

[0026] 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し、スイッチとして構成されてもよい。例えば、ECU 14 は、可動部がリバースにセットされた場合に支援制御を開始したり、リバースから前進に変更された場合に支援制御を終了させたりすることができる。

[0027] 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出力する。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 の速度や移動量などを演算し、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 に設けられている場合

もある。その場合、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。ブレーキシステム18は、車輪速センサ22の検出結果に基づき左右の車輪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。

[0028] 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、あくまで一例であって、種々に設定（変更）することができる。

[0029] ECU 14は、種々の制御装置の一つとして駐車支援装置を実現する。一例として、ECU 14は、車両1の低速移動中に当該車両1の周辺領域を撮像部15を用いて撮像する。そして、撮像部15より得られる撮像画像から、車両1が駐車可能な領域となる駐車目標位置を検出する。このとき、駐車目標位置と車両1の位置との関係は相対座標を用いて示される。

[0030] 従来、車両が移動している場合、車両の移動に伴い駐車目標位置を示す座標も移動して、当初の駐車目標位置が認識された座標の位置からずれる。その結果、車両が移動した位置（現在の位置）から駐車支援を実行する場合、ずれた座標（車両の移動に伴いずれた駐車目標位置）に車両を誘導してしまう。つまり、最終的な駐車完了位置が撮像画像がキャプチャされた位置（運転者が誘導されると認識した駐車位置）と異なっていた。

[0031] さらに、従来、駐車目標位置までの移動経路の生成には、車両の舵角に制約が存在していたため、車両の舵角が許容範囲内でなければ、車両の駐車支援を開始することができなかった。換言すれば、車両が停止状態であれば、据え切り制御が可能なため、車両の現在の舵角に関わらず、駐車支援が開始できた。

[0032] そこで、本実施形態の駐車支援システム100では、車両1の現在の舵角にかかわらず、駐車目標位置までの駐車支援の開始を実現する。さらには、駐車支援システム100において、車両1が移動中である場合であっても、駐車支援の開始を可能とする制御を提案する。

- [0033] 本実施形態の駐車支援システム 100 では、舵角 ‘0’ の場合における駐車目標位置までの移動経路を生成した後、車両 1 の現在の舵角で移動経路に含まれる位置まで移動可能な補正経路を用いて、移動経路を補正する。
- [0034] そこで、本実施形態の駐車支援システム 100 では、移動経路に含まれる位置まで移動可能な補正経路を示す情報を、舵角毎に予め記憶しておく。そして、現在の舵角に応じて補正経路を示す情報を読み出し、読み出した補正経路で移動経路を補正する。その結果、現在の車両 1 の舵角にかかわらず、補正経路で補正した補正移動経路に従って、車両 1 を駐車目標位置まで誘導することができる。
- [0035] さらに、本実施形態の駐車支援システム 100 では、車両 1 が例えば低速で走行している場合、表示装置 8 に撮像画像（例えば駐車枠画像が重畳された画像）が表示された後、次に撮像画像が表示される（キャプチャされる）前の期間中、現在の車両 1 の位置に対する撮像画像が表示されたときの駐車目標位置（相対座標の位置）を特定する。例えば、車両 1 が移動した移動量と撮像画像が撮像されたときの車両 1 と駐車目標位置との位置関係（相対位置）とに基づいて、現在の車両 1 の位置に対する撮像画像が表示されたときの駐車目標位置（相対座標の位置）を特定する。そして、入力装置として設けられた操作部 14 g 等を介して駐車支援開始の要求がなされた場合に、現在の車両 1 の位置で特定された駐車目標位置に基づいて、車両 1 の誘導（駐車支援）を実行する。その結果、低速移動中に駐車支援が開始された場合でも、当初の認識位置からのずれが少ない駐車目標位置に車両 1 を誘導することができる。
- [0036] ECU 14 に含まれる SSD 14 f は、円周情報記憶部 46 と、補正経路記憶部 48 と、を備えている。
- [0037] 本実施形態においては、複数の円周の一部と直線とを組み合わせる移動経路を生成する。そこで、本実施形態の円周情報記憶部 46 は、車両 1 の移動経路の一部として機能する円周情報を記憶する。
- [0038] 補正経路記憶部 48 は、舵角 ‘0’ 以外の複数の舵角の各々について、当

該舵角から舵角制御を行うことで車両の現在の位置（初期位置）から移動経路に含まれる位置まで移動可能な補正経路を示す情報を記憶する。なお、本実施形態においては、所定の舵角として舵角「0」の場合に移動経路を生成する例について説明する。しかし、移動経路を生成するときの舵角を舵角「0」に制限するものではない。

[0039] 図5は、本実施形態の補正経路記憶部48のテーブル構造を例示した図である。図5に示される例では、円周の旋回半径と、舵角と、補正経路情報と、を対応付けて記憶している。円周の旋回半径とは、移動経路の生成に用いた円周情報の旋回半径を示している。舵角は、駐車支援開始時の車両1の舵角を示している。補正経路情報は、当該舵角のときに、現在の車両の位置から移動経路に含まれる位置まで移動可能な経路の情報とする。このように、本実施形態においては、円周の旋回半径及び舵角毎に、補正経路を備えることとした。当該補正経路を用いた処理については後述する。なお、補正経路情報は、車両の形状、車両の運動性等に応じて適切な経路が設定されるものとして説明を省略する。

[0040] 図4に戻り、ECU14に含まれるCPU14aは、上述したような駐車目標位置の修正（特定）処理や、補正経路による移動経路の補正を実行するために、ROM14b等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、それを実行することで実現する複数のモジュールを含む。CPU14aは、例えば、図4に示すように、撮像画像取得部30、車速取得部32、舵角取得部34、目標位置検出部38（検出部）、表示処理部40（表示部）、位置特定部42、駐車支援部44等を含む。

[0041] 撮像画像取得部30は、車両1に設けられて当該車両1の周辺を撮像する撮像部15から出力された撮像画像データを表示制御部14dを介して所定の時間間隔で取得（キャプチャ）する。そして、キャプチャした画像に対して演算処理が実行される。図6は、低速移動中の車両1における撮像画像取得部30のキャプチャタイミングと車両1の移動距離、およびキャプチャされた撮像画像の利用期間の関係を示す図である。例えば、撮像画像取得部3

0は、所定の時間間隔（例えば100ms間隔）で撮像画像を順次キャプチャする。したがって、時刻 t_0 で、車両位置aにおける車両1の周辺の撮像画像が取得され、時刻 t_1 で車両位置bにおける車両1の周辺の撮像画像が取得される。つまり、時刻 t_0 から時刻 t_1 の間は、時刻 t_0 で撮像された撮像画像データが座標の演算処理や表示処理等に利用される。そして、時刻 t_1 以降で当該時刻 t_1 で取得された撮像画像データが利用可能になる。したがって、例えば、時刻 $t_0 \sim t_1$ の間は、車両位置aにおける周辺画像が静止画として表示される。この場合、所定の時間間隔で間欠的に画像処理を実行すればよく、その間に後述する駐車目標位置のずれを補正するので、演算処理の負荷を軽減しつつ、駐車支援（車両の誘導）精度の向上ができる。時刻 $t_1 \sim t_2$ 、時刻 $t_2 \sim t_3$ 等も同様である。

[0042] 車速取得部32は、車輪速センサ22の検出値に基づき、車両1の車速を算出し、各種制御を実行する。車速取得部32は、例えば各車輪3に対応して設けられた四つの車輪速センサ22の検出値のうち最も小さな検出値に基づき車両1の現在の車速を決定する。

[0043] 舵角取得部34は、車両1の舵角センサ19から出力されるタイヤ（前輪3F）の状態に関する舵角を取得する。運転者が操舵部4を操作した場合、舵角取得部34は、運転者の操舵部4の操作に応じて操舵システム13により制御されたタイヤ（前輪3F）の舵角を示す情報を取得する。

[0044] 目標位置検出部38は、車両1の移動先となる駐車目標位置を検出する。本実施形態の目標位置検出部38は、撮像画像取得部30がキャプチャした車両1の周囲を示す撮像画像に含まれる、駐車区画を示す線（例えば、白線、又は他の色で示される線やロープ等）を検出し、検出した線のうち一對の線で囲まれる領域のうちいずれか一つを、駐車目標位置として設定する。

[0045] 表示処理部40は、表示装置8に情報を表示する処理を行う。例えば、表示処理部40は、目標位置検出部38が設定した駐車枠画像を、撮像画像取得部30が取得した車両1の周辺を示す例えば俯瞰画像上に重畳表示する。なお、俯瞰画像は、撮像部15a～15dが撮像した撮像画像データに周知

の視点変換処理や合成処理を行うことで作成可能とする。また、表示処理部 40 は、撮像画像取得部 30 が新たな撮像画像をキャプチャするごとに撮像画像に基づく俯瞰画像を更新するとともに、目標位置検出部 38 により設定される駐車枠画像の重畳状態を更新する。

[0046] 図 7 は、白線 50、駐車目標位置 52、駐車枠 54 a および車両 1 との関係を俯瞰視点で例示した図である。駐車枠 54 a は、表示装置 8 に俯瞰画像として表示される駐車枠と対応する領域とする。図 7 の場合、説明のため駐車目標位置 52 は、駐車枠 54 a と同様に枠形状で示しているが、ECU 14 では、駐車目標位置 52 を例えば座標で定義する。したがって、車両 1 を駐車目標位置 52 に誘導する場合、車両 1 の基準点（例えば、前輪車軸の中央位置で定義される点）を駐車目標位置 52 として定義される座標に誘導する。図 7 の左図は、低速移動中の車両 1 の位置で撮像画像取得部 30 が撮像画像のキャプチャを行い、駐車目標位置 52 が算出されたときの状態が示されている。この場合、駐車目標位置 52 と駐車枠 54 a とが略同一の位置となる。なお、駐車目標位置 52 の位置（座標）と車両 1 の位置とは相対座標で示される。したがって、車両 1 が図 7 の右図に示す位置（実線で示される車両 1 の位置）に移動した場合、駐車目標位置 52（相対座標）は車両 1 の移動に伴い移動してしまう。その結果、駐車目標位置 52 の位置は、白線 50 に重畳された駐車枠 54 a の位置に対してずれ（座標ずれ）が生じる。位置特定部 42 はこの駐車目標位置 52 の座標のずれを修正する処理を行う。

[0047] 位置特定部 42 は、移動量取得部 42 a、位置座標取得部 42 b、座標特定部 42 c 等を含む。前述したように、撮像画像取得部 30 は、所定の時間間隔で撮像部 15 が撮像した撮像画像をキャプチャして、表示処理部 40 はそのキャプチャ間隔に対応して、表示装置 8 に表示する俯瞰画像（駐車枠 54 a が重畳された画像）を更新している。つまり、次のキャプチャが実行されるまでの間、表示装置 8 には前回のキャプチャ時に表示された俯瞰画像（白線 50 と駐車枠 54 a）が表示される。一方、俯瞰画像として白線 50 と駐車枠 54 a との表示が継続されている間に車両 1 が移動する場合、その移

動に伴い車両 1 を基準とする相対座標で示される駐車目標位置 5 2 が移動する。そこで、位置特定部 4 2 は、俯瞰画像（白線 5 0、駐車枠 5 4 a）が更新されるまでの間に車両 1 が移動する場合、その移動量を検出して、その移動量を用いて相対座標系上で移動した駐車目標位置 5 2 を駐車枠 5 4 a（キャプチャ時に駐車目標位置 5 2 を認識した位置）の座標に戻す修正を行う。

[0048] 移動量取得部 4 2 a は、第 1 移動量算出部 4 2 d と第 2 移動量算出部 4 2 e 等を含む。第 1 移動量算出部 4 2 d は、表示装置 8 に駐車枠 5 4 a が重畳された俯瞰画像が表示されてから次に撮像画像がキャプチャされて表示される前の期間中、所定の処理周期で車両 1 が移動した第 1 移動量を算出する。この場合、E C U 1 4 は、表示装置 8 の表示が俯瞰画像に切り替わったとき、つまり、表示装置 8 の表示が、駐車枠画像を表示するための画面に切り替わったときに絶対座標系の基準（原点）を決定し、当該原点から現在の車両 1 の座標（絶対座標）を取得することで、第 1 移動量を算出する。

[0049] ところで、実際には、撮像画像取得部 3 0 が撮像画像をキャプチャしてから目標位置検出部 3 8 が駐車目標位置 5 2 を検出して、表示処理部 4 0 により駐車枠 5 4 a が重畳されるまで所定の処理時間が必要になる。この処理時間の間も車両 1 が移動していれば、相対座標で示される駐車目標位置 5 2 はずれる。例えば、表示装置 8 の画面が切り替わり、駐車枠 5 4 a が未表示の俯瞰画像が表示されて、ユーザが駐車できそうなスペース（領域）を認識（目視）した場合、駐車枠 5 4 a が表示されるまでの車両 1 の移動量に基づき駐車目標位置 5 2 がずれる。そこで、移動量取得部 4 2 a の第 2 移動量算出部 4 2 e は、撮像画像のキャプチャから駐車目標位置 5 2 を検出するための処理期間中に車両 1 が移動した距離を第 2 移動量として算出する。このように、車両 1 の移動量として、第 1 移動量に加え第 2 移動量を考慮することにより、駐車支援を行う場合の駐車目標位置 5 2 をより正確に算出することができる。このときの処理時間は C P U 1 4 a の能力に応じたほぼ一定の時間となるが、車両 1 の移動速度が速い場合、第 2 移動量も大きくなる。なお、実施形態では、第 1 移動量および第 2 移動量を用いて座標のずれを補正する

例とするが、第1移動量および第2移動量のうちいずれか一方を用いて座標のずれを補正してもよく、座標のずれの低減を行うことができる。

[0050] 図8は、駐車目標位置52の補正演算の一例を説明する模式図であり、低速で移動する車両1の移動軌跡60を示す絶対座標系701と、車両1の位置と駐車目標位置52の位置とを示す相対座標系702とを、並べて示す図である。絶対座標系701では、移動中の車両1の任意の位置を基準として、当該位置からの移動量および舵角により移動中の車両1の座標を求めることができる。位置座標取得部42bは、車両1が周辺の撮像画像をキャプチャしたときの車両1の座標A（絶対座標）と、現在の車両1の位置として、例えば操作部14g等を介して駐車支援開始の要求（駐車目標位置52に車両1を誘導する旨の要求）がなされたときの車両1の座標B（絶対座標）を取得する。相対座標系702は、車両1と駐車目標位置52との間の関係（位置関係）を表した座標系とする。本実施形態の位置座標取得部42bは、撮像画像に映っている駐車枠54a（駐車目標位置52に対応する位置）から位置関係を取得する。位置座標取得部42bは、撮像画像をキャプチャしたときの車両1の位置を基準とする駐車目標位置52の座標（相対座標）を取得する。これにより、駐車目標位置52を基準とした車両1の位置（座標C）を特定できる。また、座標特定部42cは、座標A、座標B、座標Cおよび座標Cが取得されたときの車両1と駐車目標位置52との位置関係とに基づき、車両1の現在の位置と撮像画像がキャプチャされたときの駐車目標位置52との相対関係を示す座標D（相対座標）を算出する。この場合、座標特定部42cは、周知の演算方法、例えば座標の回転処理や移動処理を行い、座標Dを算出する。模式的には、図8に示すように、座標Aおよび座標Bで規定される部分移動軌跡60aの部分を切り取り、回転処理および移動処理を行い、部分移動軌跡60aを座標Cに接続することにより駐車目標位置52を基準とした車両1の位置（座標D）を算出（特定）できる。

[0051] 駐車支援部44は、経路取得部44a、経路補正部44b、操舵角制御部44c、案内部44d等を備え、車両1を駐車目標位置52まで案内するた

めの制御を行う。

[0052] 経路取得部44aは、駐車目標位置52に車両1を誘導する旨の要求が操作部14g等を介して行われた場合、車両1の現在の位置（初期位置）から座標特定部42cによって特定された駐車目標位置52に誘導するための移動経路を取得する。本実施形態の経路取得部44aは、車両1が舵角‘0’（換言すれば、ステアリングホイールの回転角度‘0’）の場合における、車両1の現在の位置（初期位置）951から駐車目標位置52までの移動経路を取得する。

[0053] 本実施形態は、経路取得部44aが、移動経路に適した円周を選択し、当該円周と直線経路との組み合わせを移動経路として取得する例について説明するが、移動経路の取得手法を制限するものではない。例えば、経路取得部44aが、所定の条件に基づいて経路を算出（生成）し、算出した経路を、移動経路として取得しても良い。

[0054] 図9は、本実施形態の経路取得部44aによる移動経路の生成手法を例示した図である。図9に示される車両側の、第1の円周901（旋回半径R1）、第2の円周902（旋回半径R2）、第3の円周903（旋回半径R3）、第4の円周904（旋回半径R4）と、駐車領域側の、第1の円周911、第2の円周912、第3の円周913と、は、円周情報記憶部46に記憶されているものとする。

[0055] 経路取得部44aは、初期位置951を通り、かつ、車両1の進行方向に沿って延びる第1の直線952に接する円周を、円周901～904から選択する。図9で示される例では、第4の円周904が選択されたものとする。

[0056] なお、本実施形態では、車両1の前輪軸の中心位置を車両1の位置として扱うが、車両1の位置を、これに限定するものではない。例えば、車両1の重心位置を車両1の位置として扱ってもよい。

[0057] 続いて、経路取得部44aは、駐車目標位置52から出庫方向に延びる第2の直線953に接し、かつ、駐車目標位置52を通る円周を、円周911

～ 9 1 3 から選択する。図 9 に示される例では、第 3 の円周 9 1 3 が選択されたものとする。

[0058] 図 9 の例では、駐車目標位置 5 2 を通るとは、駐車目標位置 5 2 内の車両 1 の駐車目標位置 9 5 4、即ち車両 1 が駐車した場合の車両 1 の前輪軸の中心位置、を通ることである。

[0059] 以降、図 9 に例示されるように、第 2 の直線 9 5 3 を y 軸とし、駐車目標位置 5 2 を通りかつ y 軸と直交する直線を x 軸とする座標系を用いて説明する。車両 1 の出庫方向を y 軸の正の方向とする。

[0060] 続いて、経路取得部 4 4 a は、円周 9 1 3 を、円周 9 0 4 に接するまで y 軸の正の方向に移動させることによって得られる円周 9 2 1 を設定する。図 9 に例示されるように、円周 9 0 4 と円周 9 2 1 とは、位置 9 6 1 において接している。

[0061] そして、経路取得部 4 4 a は、円周 9 0 4 の一部と、円周 9 2 1 の一部とを、移動経路の一部として機能させた移動経路を取得する。

[0062] 続いて、経路取得部 4 4 a は、図 9 に例示されるように、初期位置 9 5 1 から位置 9 6 1 まで円周 9 0 4 に沿って車両 1 を前進させ、位置 9 6 1 から、円周 9 2 1 と y 軸との接点である位置 9 6 2 まで円周 9 2 1 に沿って車両 1 を後退させ、位置 9 6 2 から駐車目標位置 5 2 まで y 軸に沿って車両 1 を後退させる移動経路を移動経路として生成する。

[0063] 図 1 0 は、本実施形態の経路取得部 4 4 a により取得された移動経路を例示した図である。図 1 0 に示されるように、円周 9 0 4 の一部を含んだ移動経路 1 0 0 1 と、円周 9 2 1 の一部を含んだ移動経路 1 0 0 2 を組み合わせた移動経路が生成される。なお、本実施形態は移動経路の取得手法の一例を示したものであって、円周の一部を含めた移動経路の取得手法であれば、他のどのような手法を用いても良い。

[0064] 本実施形態における経路取得部 4 4 a は、車両 1 が舵角 ‘0’ の場合の移動経路を取得している。そこで、本実施形態の経路補正部 4 4 b が、現在の舵角に応じて、取得された移動経路を補正する。これにより、現在の舵角に

かわらず、車両 1 を駐車目標位置 5 2 まで案内できる。

[0065] 経路補正部 4 4 b は、舵角取得部 3 4 が取得した舵角に応じた、補正経路記憶部 4 8 に記憶された補正経路情報に従った、当該舵角で移動経路上の位置まで移動可能な補正経路で、移動経路を補正する。これにより、経路補正部 4 4 b は、車両 1 の現在の位置から駐車目標位置までの補正移動経路を取得する。

[0066] 本実施形態の補正経路記憶部 4 8 は、円周の旋回半径毎に、補正経路情報を保持している。つまり、補正経路記憶部 4 8 は、図 9 で示した、車両 1 側の円周 9 0 1 ~ 9 0 4 の旋回半径 $R_1 \sim R_4$ の各々について、舵角毎の補正経路情報を記憶している。

[0067] 図 1 1 は、補正経路記憶部 4 8 に記憶された、円周の旋回半径 R_4 と対応付けられた、舵角毎の補正経路情報を例示した図である。図 1 1 に示されるように、補正経路記憶部 4 8 には、旋回半径 R_4 に応じた、補正経路 1 1 0 1 ~ 1 1 0 6 が記憶されている。そして、経路補正部 4 4 b は、補正経路記憶部 4 8 から、移動経路を生成するために用いた旋回半径 R_4 と現在の舵角とに対応付けられた補正経路情報を抽出する。そして、経路補正部 4 4 b は、当該補正経路情報で示された補正経路に従って、経路取得部 4 4 a により取得された移動経路上の位置まで移動させた後、当該位置から経路取得部 4 4 a により取得された移動経路に従って、駐車目標位置まで移動させる補正移動経路を取得する。

[0068] なお、補正経路記憶部 4 8 に、舵角取得部 3 4 が取得した舵角に応じた、補正経路情報を全て記憶させると記憶容量が大きくなる。そこで、本実施形態の補正経路記憶部 4 8 は、所定の舵角毎に補正経路情報を備えることとした。

[0069] その上で、本実施形態の経路補正部 4 4 b は、舵角取得部 3 4 が取得した舵角が、補正経路記憶部 4 8 に記憶された第 1 の舵角と第 2 の舵角の場合に、第 1 の舵角と第 2 の舵角のうち絶対値が大きい舵角を選択し、選択した舵角に応じた補正経路情報に従った補正経路で移動経路を補正して、新た

な補正移動経路を取得する。つまり、現在の舵角より絶対値が小さい舵角の補正経路に従うように、車両 1 を移動制御するのは難しいため、本実施形態では上述した制御を行うこととした。

[0070] また、本実施形態の経路補正部 4 4 b は、車速取得部 3 2 が取得した車両 1 の速度が予め定められた速度の範囲内の場合に限り、舵角取得部 3 4 が取得した舵角に応じて、補正経路記憶部 4 8 に記憶された補正経路情報に従った、当該舵角で移動経路に含まれる位置まで移動可能な補正経路で、移動経路を補正する。予め定められた速度の範囲としては、例えば、車速 1 ～ 2 km/h が考えられるが、駐車目標位置の修正精度や、移動経路を補正するまでの処理時間等を考慮して適切な速度の範囲が設定されていれば良い。

[0071] また、本実施形態の補正経路記憶部 4 8 は、円周の旋回半径 R 4 と対応付けられた、舵角毎の複数の補正経路として、当該補正経路毎の幅 1 1 1 1 ～ 1 1 1 6 が均等になるような、補正経路情報を記憶する。このように補正経路毎の幅 1 1 1 1 ～ 1 1 1 6 を均等にする。この幅は、舵角取得部 3 4 が取得した舵角が、補正経路記憶部 4 8 に記憶された複数の舵角の間である場合に、適切な補正経路を選択できるように、実施態様に応じて定められる。これにより、適切な移動経路の補正を実現できる。なお、本実施形態の補正経路情報の記憶手法は一例として示したものであって、例えば、所定の舵角毎に補正経路情報を記憶してもよい。

[0072] 操舵角制御部 4 4 c は、補正移動経路に沿って車両 1 を移動させるための操舵角を算出し、当該操舵角になるよう操舵システム 1 3 を制御する。これにより自動操舵を実現する。

[0073] 案内部 4 4 d は、自動操舵される車両 1 をユーザ（運転者）が補正移動経路に沿って移動できるように、変速操作部 7（シフトレバー）の操作案内（D ポジションや R ポジションの切り替え）や加速操作部 5（アクセルペダル）の操作量の案内を行う。また、案内部 4 4 d は、周囲の安全確認や周囲の状況に基づく注意喚起等の案内を音声出力装置 9 を介した音声や表示装置 8 を介した表示等により行う。

- [0074] なお、本実施形態における駐車支援は、一例として、CPU 14 aにより自動操舵が実行され、他の操作は案内部 44 dによる案内に従ってユーザ自身で実行する例を示すが、これに限定されない。例えば、操舵に加え、加速操作部 5の操作をCPU 14 aの制御により自動で行ってもよい。同様に、変速操作部 7の操作も自動で行うようにしてもよい。
- [0075] このように、本実施形態は、現在の舵角に応じた補正経路情報を補正経路記憶部 48から読み出し、当該補正経路情報に従った補正経路で、経路取得部 44 aで取得した移動経路を補正した。これにより、現在の舵角にかかわらず、車両 1を駐車目標位置まで案内できる。これにより、舵角を戻すための一時停止が不要となる。換言すれば、駐車支援を開始する際に、現在の舵角にかかわらず、車両 1を一時停車させずに、車両 1を駐車目標位置 52まで案内させることが可能となった。
- [0076] また、車両 1を一時停止させずに、移動制御を行う場合に、車両 1との相対的な距離に基づいて、目標位置検出部 38が設定した駐車目標位置 52にずれが生じる可能性がある。これに対して、本実施形態の位置特定部 42が駐車目標位置 52を車両 1の移動量に応じて補正することとした。これにより、車両 1が移動した状態であっても、現在の車両 1の位置を基準に、撮像画像取得部 30が撮像画像をキャプチャしたときの駐車目標位置 52の位置（座標 D）を正確に取得することが可能になり、ユーザが表示装置 8で認識した駐車可能な位置により正確に車両 1を誘導することができる。
- [0077] 上述のように構成される駐車支援システム 100による駐車目標位置 52の座標の認識処理（修正処理）の一例および駐車支援の制御処理の一例を図 12、図 13を用いて説明する。なお、図 12に示す駐車可能領域の検索および駐車目標位置 52の特定を行うための第 1の処理フローと、図 13に示す駐車支援を実行するための第 2の処理フローとは、それぞれ異なる処理間隔で行われる。
- [0078] まず、ECU 14は、例えばナビゲーションシステム等から提供される情報を利用して車両 1が駐車場エリア等に進入して、所定速度以下（例えば時

速10km/h以下)になった場合に、駐車可能領域の検索モードを自動または手動で起動して、撮像画像取得部30により撮像画像のキャプチャを行う(S100)。続いて、目標位置検出部38は、キャプチャした撮像画像から白線部分を抽出するとともに、検出した白線のうち一对の白線50で囲まれる領域の中から車両1を駐車することが可能な領域として駐車目標位置52を抽出して、駐車枠54aを設定する(S102)。

[0079] 続いて、位置座標取得部42bは、車両1が周辺の撮像画像をキャプチャしたときの車両1の座標A(絶対座標)を取得する(S104)。また、位置座標取得部42bは、車両1の現在の位置を示す座標B(絶対座標)を取得する(S106)。位置座標取得部42bは、車両1の現在の位置を、例えば、撮像画像がキャプチャされてからの経過時間、車速、操舵方向等に基づき取得する。

[0080] さらに、位置座標取得部42bは、車両1と駐車目標位置52との関係として、撮像画像をキャプチャしたときの車両1と駐車目標位置52との位置関係を示す座標C(相対座標)を取得する(S108)。

[0081] 続いて、座標特定部42cは、前回の駐車目標位置52の特定処理で修正した座標Dの情報の初期化(更新座標の初期化)を行う(S110)。そして、座標特定部42cは、車両1の位置を示す絶対座標と、車両1と駐車目標位置52との位置関係を示す相対座標の座標系のずれを解消するために、座標系間の回転量 θ を算出する(S112)。この場合、座標特定部42cは、回転量 θ を、周知の方法を用いて算出することができる。例えば、座標特定部42cは、図8に示す絶対座標系701の座標Aと相対座標系702の座標Cとの差分(diff_ θ)を求めることで回転量 θ を算出できる。この場合、 $\text{diff_}\theta = \text{座標C}(\theta) - \text{座標A}(\theta)$ となる。そして、座標特定部42cは、図8に示される座標Aおよび座標Bで規定される部分移動軌跡60aを回転させる(S114)。座標の回転もまた周知の方法を用いて実行することができる。この場合、x座標とy座標のそれぞれを回転させる。

$$D_tem点(x) = (B点(x) - A点(x) * \cos(\text{diff_}\theta)) - (B点(y) - A点(y) * \sin(\text{diff_}\theta))$$

θ))

$D_tem点(y) = (B点(x) - A点(x) * \sin(diff_ \theta)) + (B点(y) - A点(y) * \cos(diff_ \theta))$

$D_tem点(\theta) = B点(\theta) - A点(\theta)$

[0082] そして、座標特定部42cは、算出した $D_tem点(x)$ 、 $D_tem点(y)$ 、 $D_tem点(\theta)$ を用いて座標の移動を行い、車両1の現在の位置と撮像画像がキャプチャされたときの駐車目標位置52との相対関係を示す座標D（相対座標）を特定する（S116）。

$D点(x) = D_tem点(x) + C点(x)$

$D点(y) = D_tem点(y) + C点(y)$

$D点(\theta) = D_tem点(\theta) + C点(\theta)$

[0083] 続いて、図13を用いて、駐車支援制御の手順を説明する。駐車支援部44は、駐車可能領域の検索モードの間は、常時、駐車支援開始条件が満たされているか否かの判定処理を実行している（S1300）。駐車支援開始条件は、自動操舵による誘導を開始してよいか否かを判定するための条件であり、例えば、車速が十分に低下しているか否か（例えば、車速1～2km/h以下か否か）や、各種センサや各種アクチュエータに異常がないか否か等とする。なお、支援開始条件判定処理において、駐車支援開始条件が満たされていない場合、例えば、車速が十分に低下していない場合やセンサに異常がある等の場合、駐車支援部44は、駐車支援を要求するための操作を受け付ける操作部14gの入力を無効とし駐車支援を保留する。

[0084] 駐車支援部44は、駐車支援開始条件が満たされている場合、操作部14g等を介して支援要求がなされたか否かを判定する（S1302）。操作部14g等を介して支援要求がなされていないと判定した場合（S1302：No）、再びS1300から処理を行う。

[0085] 一方、駐車支援部44は、支援要求がなされたと判定した場合（S1302：Yes）、駐車支援部44の経路取得部44aは、S116による駐車目標位置52の特定結果を取得する（S1304）。

- [0086] そして、経路取得部44aは、舵角‘0’の場合における、現在の車両1の位置から、特定された（修正された）駐車目標位置52までの移動経路を取得する（S1306）。
- [0087] 舵角取得部34は、現在の車両1のタイヤ（前輪）の舵角を取得する（S1308）。
- [0088] 経路補正部44bは、S1308で取得された現在の車両1の舵角に対応する、移動経路上の位置まで移動可能な補正経路情報を補正経路記憶部48から読み出し、当該補正経路情報で示された補正経路で、移動経路を補正し、補正移動経路を取得する（S1310）。
- [0089] そして、操舵角制御部44cが、S1310で取得された補正移動経路に従うよう、操舵システム13による舵角制御を行う（S1312）。
- [0090] さらに、案内部44dが、車両1を誘導経路に沿って移動できるように、ユーザに対して、変速操作部7（シフトレバー）の操作案内や加速操作部5（アクセルペダル）の操作量の案内を行う（S1314）。
- [0091] 本実施形態においては、上述した制御を行うことで、車両1の現在の舵角にかかわらず、車両1を駐車目標位置まで移動させる駐車支援の開始を実現できる。また、現在の舵角にかかわらず、駐車目標位置まで移動させることができるため、車両1が予め定められた速度の範囲内（例えば、時速1～2km/h）であっても、車両1の駐車目標位置までの駐車支援を実現できる。
- [0092] 本実施形態においては、車両1の駐車目標位置までの移動経路を補正する場合について説明したが、本実施形態は、移動先となる目標位置を、駐車目標位置に制限するものではなく、例えば、繰り返し地点や他の位置であっても良い。
- [0093] また、本実施形態の駐車支援システム100の場合、車両1が予め定められた速度の範囲内（例えば、時速1～2km/h）で走行している場合に、車両1の移動量に基づき駐車目標位置52を逐次修正している。その上で、移動中の車両1の現在の舵角に制限することなく、車両1の駐車目標位置ま

での補正移動経路を取得できる。

[0094] そのため、図 14 に示すように、停車領域 S でしか駐車支援を開始できなかった従来のシステムに対し、停車領域 S を含む低速走行領域 M でも駐車支援を開始することができる。その結果、例えば、後続車等が存在するような場合でも迅速に駐車支援の開始を実施可能となり、よりスムーズな誘導を行うことができる。

[0095] (変形例 1)

上述した実施形態においては、円周毎に、舵角に応じた補正経路を記憶する例について説明した。しかしながら、車両 1 の現在の位置から、移動経路に含まれる位置までの前進区間は、円周毎にそれほど違いが生じるものでない場合もある。

[0096] そこで、変形例としては、補正経路記憶部 48 が、舵角のみに応じた補正経路情報を記憶してもよい。このように、変形例においては、舵角のみに応じた補正経路情報を記憶すればよいため、記憶容量を削減できる。

[0097] 上述した実施形態及び変形例においては、舵角に応じた補正経路を補正経路記憶部 48 から読み出して、移動経路を補正することとした。これにより、車両 1 の現在の舵角に関わらず、車両 1 の初期位置から目標位置までの補正移動経路を取得できるため、従来生じていた駐車支援を行う際の舵角の制限を軽減できる。

[0098] 上述した実施形態及び変形例においては、補正経路記憶部 48 から補正経路を読み出すことで、移動経路を補正できるため、補正経路の算出が不要となり、処理負担の軽減と迅速な移動経路の補正と、を実現できる。

[0099] また、上述した実施形態及び変形例においては、車両 1 の現在の舵角に応じた補正移動経路を取得することで、車両 1 が移動中であるにもかかわらず、駐車支援を開始し、車両 1 を駐車目標位置まで移動させることができる。

[0100] また、本実施形態においては、駐車目標位置を修正するために、車両 1 が予め定められた速度の範囲内（例えば、時速 1～2 km/h）で走行している場合に処理を行うこととしたが、舵角に応じた補正経路を用いているため

、速度に関するロバスト性を向上させることができる。上述した実施形態では、駐車目標位置の修正も行うために、時速 1 ～ 2 k m / h の場合に駐車支援を開始する例について説明したが、駐車目標位置が特定できているのであれば、時速 1 ～ 2 k m / h 以上の場合であっても、車両 1 を補正移動経路に従って移動するよう制御できる。

[0101] (変形例 2)

上述した実施形態及び変形例においては、車両 1 が低速移動中において、取得した移動経路を補正経路で補正することで、車両 1 を停止させずに、補正経路で補正した補正移動経路に従って駐車目標位置 5 2 まで車両 1 を移動させる例について説明した。しかしながら、上述した実施形態及び変形例のように、補正経路で補正する手法に制限するものではなく、速度に応じて補正経路で補正するか否かの制御を異ならせても良い。そこで、変形例 2 においては、車両 1 の速度が、所定の速度より大きい場合は補正経路で補正し、所定の速度（第 2 の速度の一例）以下の場合には、補正経路で補正しない場合について説明する。本実施形態においては、所定の速度が 0 k m / h の場合について説明するが、所定の速度を所定の速度が 0 k m / h の場合に制限するものではなく、例えば、所定の速度は、車両 1 が当該所定の速度で移動中であっても、移動経路に従って移動可能な所定の舵角（例えば舵角 ‘0’ ）にする制御が可能な速度であれば良い。

[0102] 本変形例の経路補正部 4 4 b は、車両 1 の速度が所定の速度（例えば 0 k m / h ）より大きい場合には、第 1 の実施形態と同様の制御を行うものとして説明を省略する。一方、本変形例の経路補正部 4 4 b は、車両 1 の速度が所定の速度（0 k m / h ）以下の場合に、移動経路の補正を行わない。

[0103] そして、本変形例の操舵角制御部 4 4 c は、車両 1 の速度が所定の速度（0 k m / h ）以下の場合に、車両 1 の舵角を、移動経路に従って移動可能な所定の舵角（舵角 ‘0’ ）にするよう操舵システム 1 3 を制御する。そして、本変形例では、所定の舵角（舵角 ‘0’ ）に制御された後、操舵角制御部 4 4 c が、経路取得部 4 4 a が取得した移動経路に基づいた舵角になるよう

操舵システム 13 を制御することで、車両 1 が移動経路に従った移動を実現する。

[0104] 本変形例においては、車両 1 の速度が所定の速度より大きい場合に、駐車支援を開始する場合に、上述した実施形態と同様の制御を行うことで、上述した実施形態と同様の効果を得られる。さらに、車両 1 の速度が所定の速度以下の場合、所定の舵角（舵角 '0' ）にする制御を行うことで、補正経路による補正が不要となる。これにより、駐車目標位置 52 まで移動するための処理負担を軽減できる。

[0105] 本発明の実施形態及び変形例を説明したが、これらの実施形態及び変形例は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、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、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

請求の範囲

[請求項1] 車両が所定の舵角の場合に、前記車両の初期位置から目標位置までの移動経路を取得する経路取得部と、

前記所定の舵角以外の複数の舵角の各々について、当該舵角から舵角制御を行うことで前記車両の初期位置から前記移動経路に含まれる位置まで移動可能な経路を示す情報を記憶する補正経路記憶部と、

前記車両における舵角を取得する取得部と、

前記取得部が取得した前記舵角に応じて、前記補正経路記憶部に記憶された前記経路を示す情報に従った、当該舵角で前記移動経路に含まれる位置まで移動可能な経路で、前記移動経路を補正して、前記車両の、前記初期位置から前記目標位置までの補正移動経路を算出する経路補正部と、

を備える駐車支援装置。

[請求項2] 前記車両の移動経路の一部として機能する、複数の円周を示す情報を記憶する円周情報記憶部を、さらに備え、

前記経路取得部は、前記初期位置を通り、かつ前記車両の進行方向に沿って延びる直線に接する円周として、前記円周情報記憶部に記憶された前記複数の円周からいずれか1つを選択し、選択された円周が前記移動経路の一部として機能する、前記移動経路を取得し、

前記補正経路記憶部は、前記複数の舵角の各々における、当該舵角から舵角制御を行うことで前記車両の初期位置から前記移動経路に含まれる位置まで移動可能な経路を示す情報を、前記円周毎に対応付けて記憶し、

前記経路補正部は、前記経路取得部による前記移動経路の算出に用いた前記円周と対応付けられた、前記補正経路記憶部に記憶された前記経路を示す情報に従った、当該舵角で前記移動経路に含まれる位置まで移動可能な経路で、前記移動経路を補正する、

請求項1に記載の駐車支援装置。

[請求項3] 前記経路補正部は、前記取得部により取得された前記舵角が、前記補正経路記憶部に記憶された第1の舵角と第2の舵角の間の場合に、前記第1の舵角と前記第2の舵角のうち絶対値が大きい舵角に応じた、前記補正経路記憶部に記憶された前記経路を示す情報に従った、当該舵角で前記移動経路に含まれる位置まで移動可能な経路で、前記移動経路を補正する、

請求項1に記載の駐車支援装置。

[請求項4] 前記経路補正部は、前記車両の速度が第1の速度の範囲内の場合に、前記取得部が取得した前記舵角に応じて、前記補正経路記憶部に記憶された前記経路を示す情報に従った、当該舵角で前記移動経路に含まれる位置まで移動可能な経路で、前記移動経路を補正する、

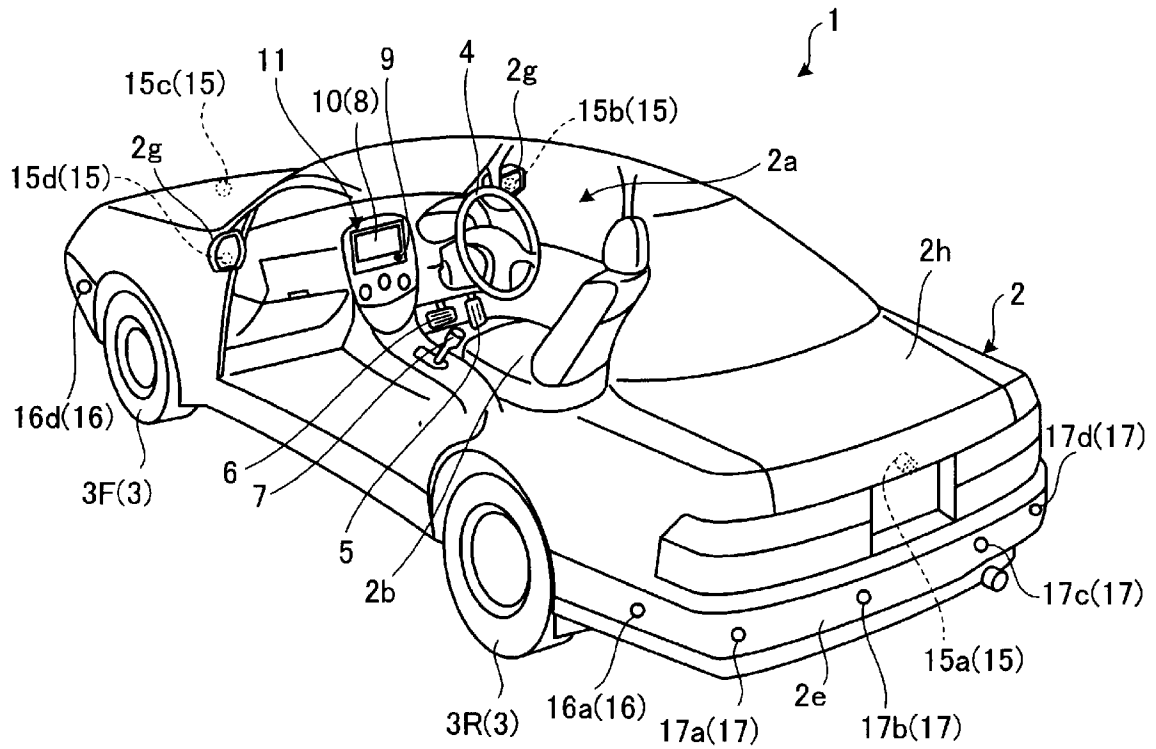
請求項1乃至3のいずれか1つに記載の駐車支援装置。

[請求項5] 前記経路補正部は、前記車両の速度が第2の速度以下の場合に、前記移動経路の補正を行わず、

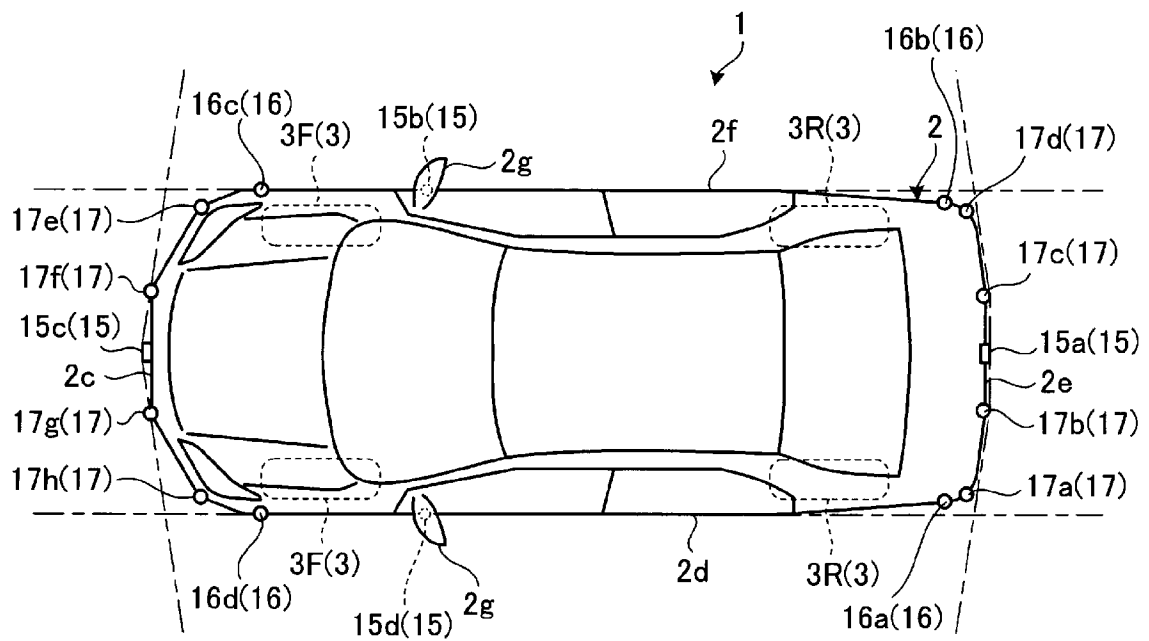
前記車両の速度が前記第2の速度以下の場合に、前記車両の舵角を前記所定の舵角にする制御を行った後、前記経路取得部が取得した移動経路に基づいた舵角制御を行う操舵角制御部を、さらに備える、

請求項1乃至4のいずれか1つに記載の駐車支援装置。

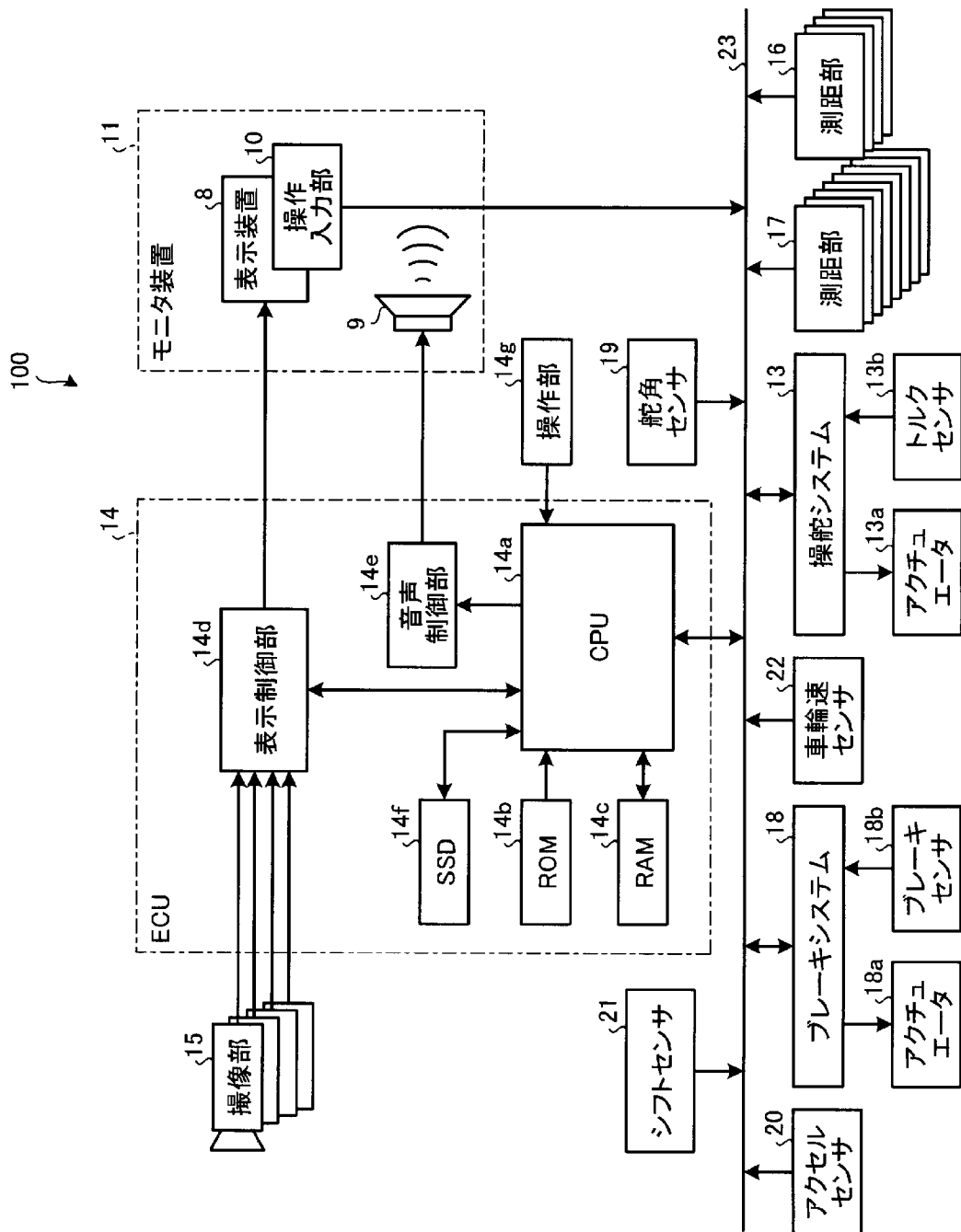
[図1]



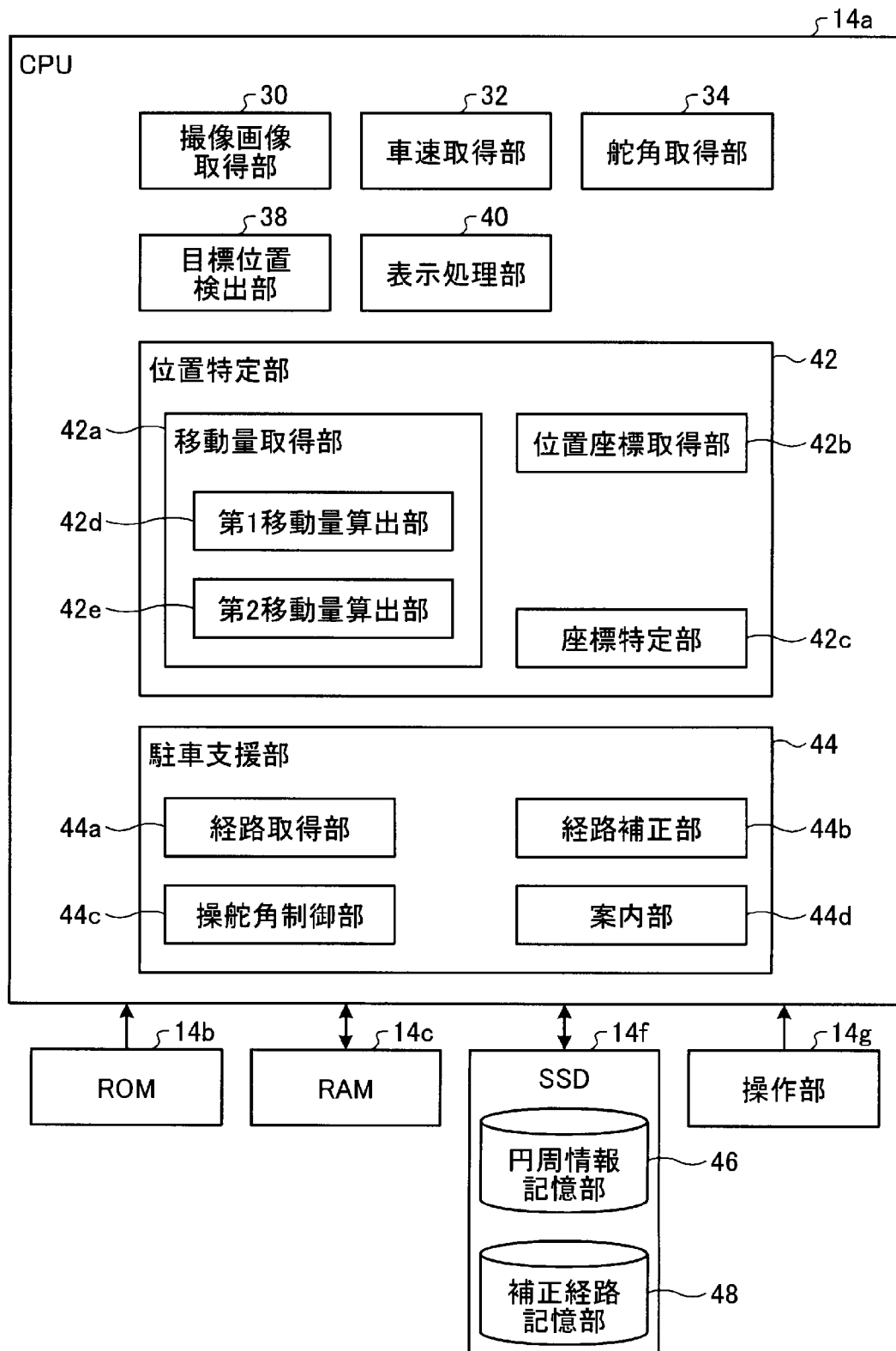
[図2]



[図3]



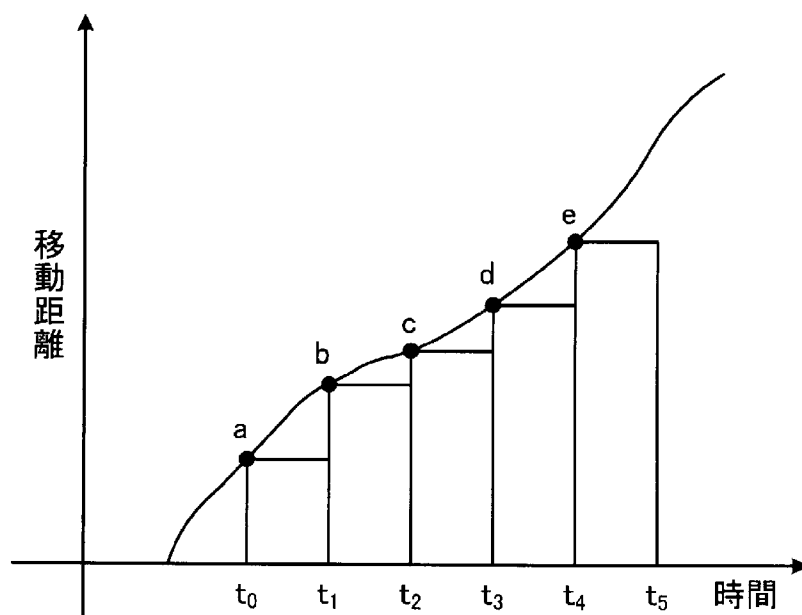
[図4]



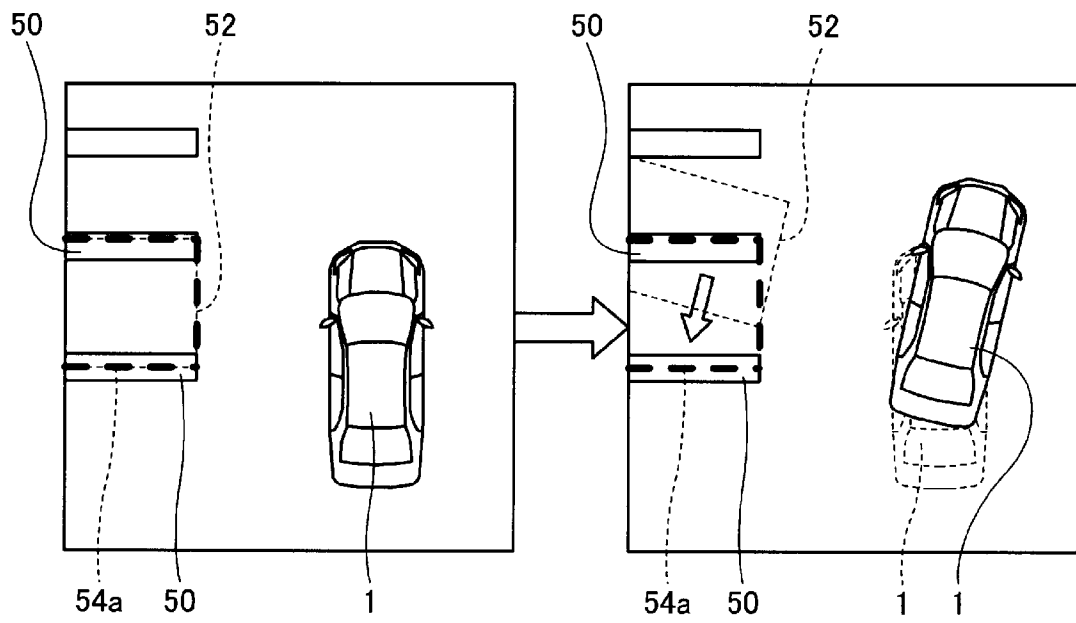
[図5]

円周の 旋回半径	舵角	補正経路
...	...	...
R1	-30	xxx1
R1	-24	xxx2
R1	-18	xxx3
...	...	...
R2	-30	xxx6
R2	-24	xxx7
R2	-18	xxx8
...	...	...

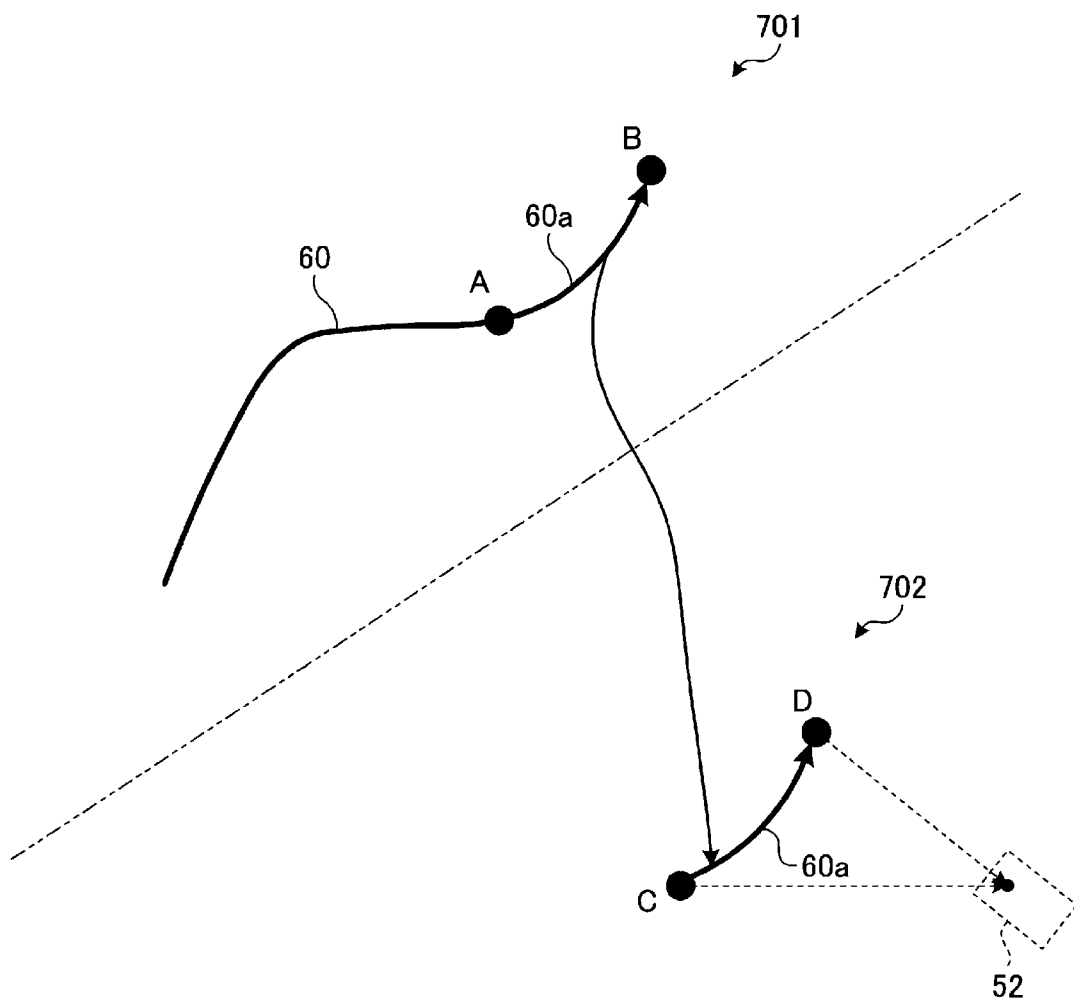
[図6]



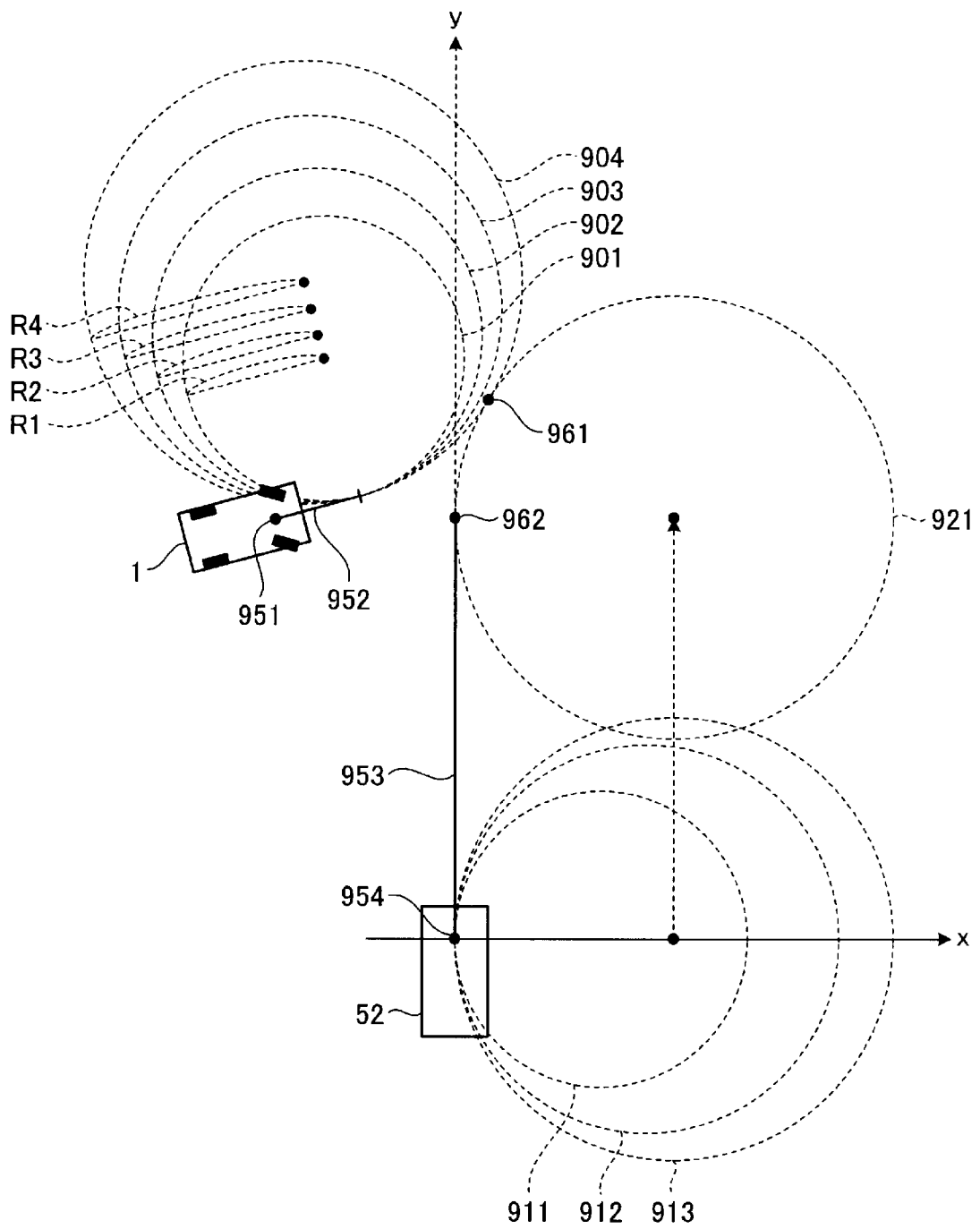
[図7]



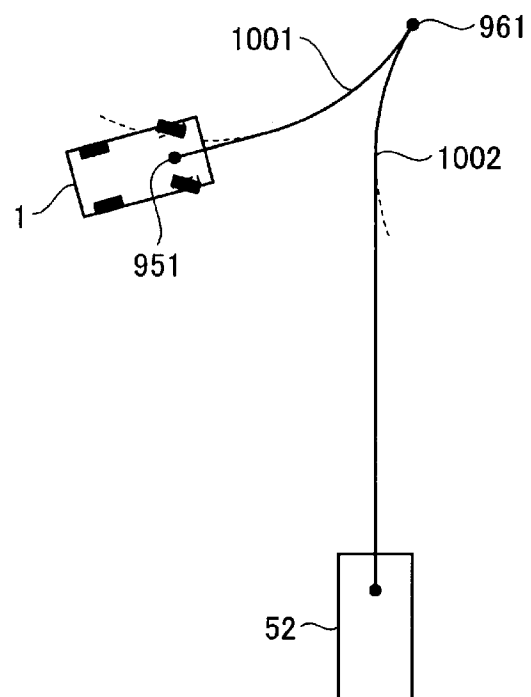
[図8]



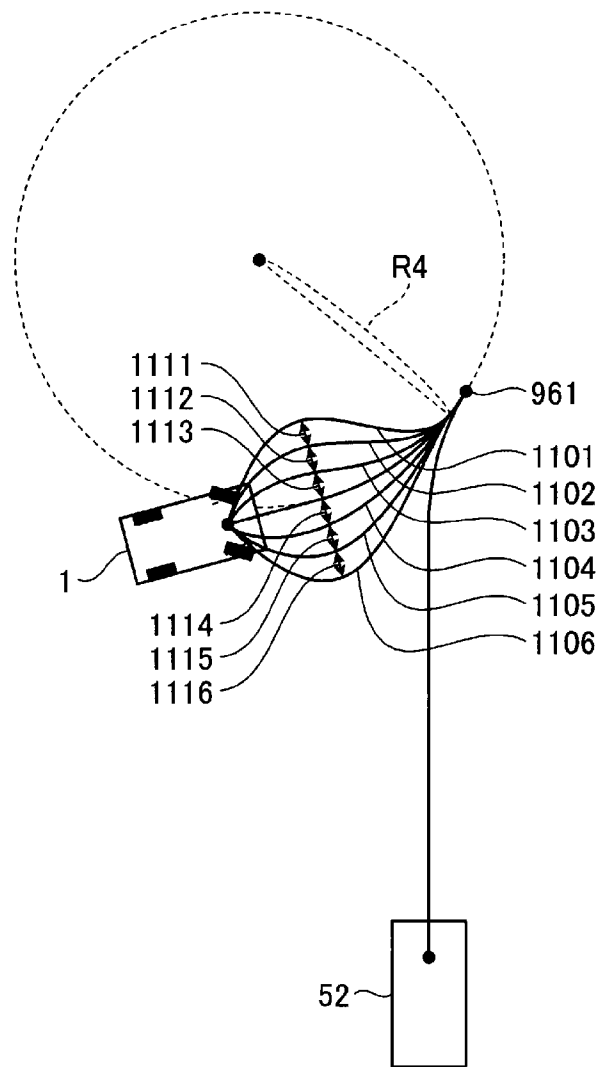
[図9]



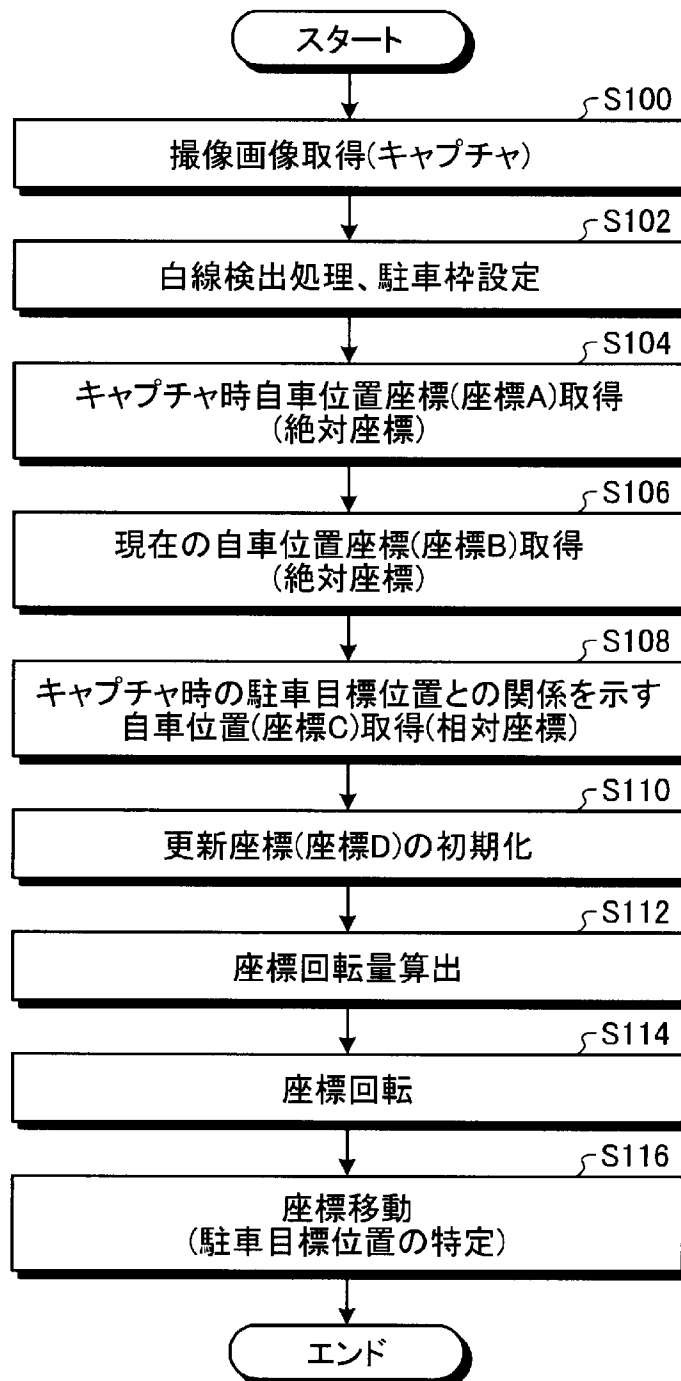
[図10]



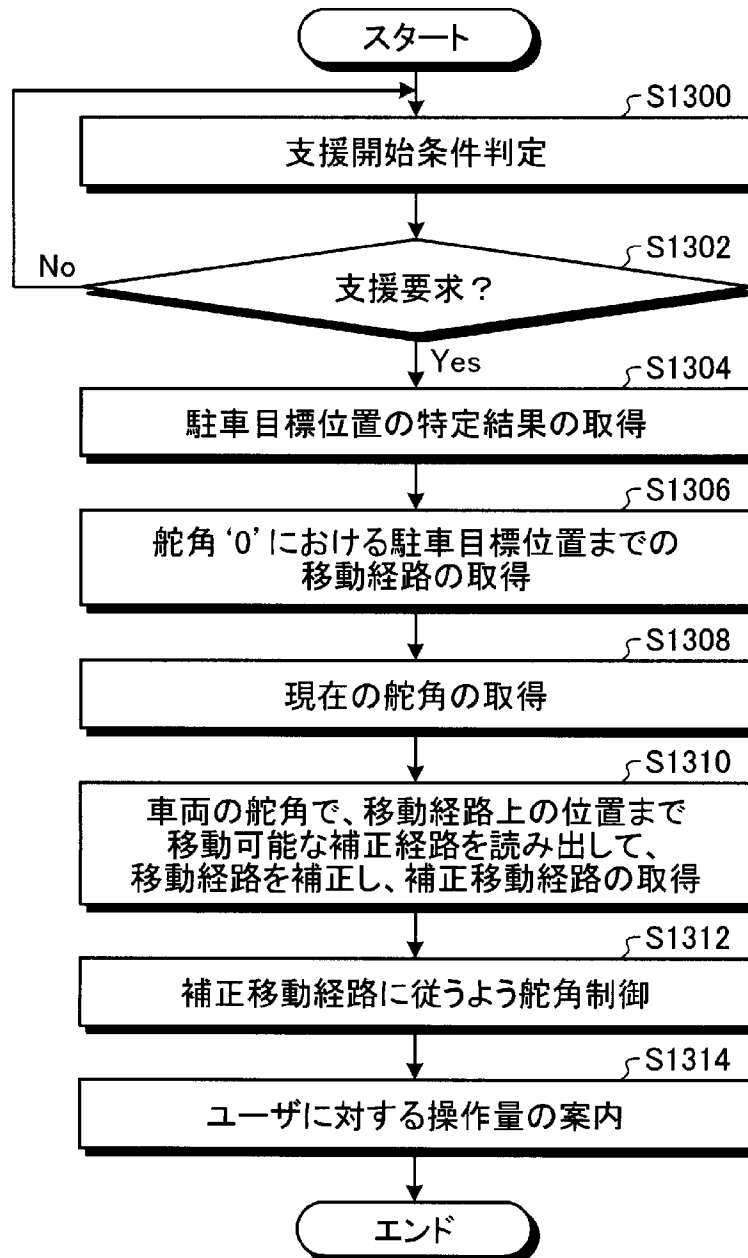
[図11]



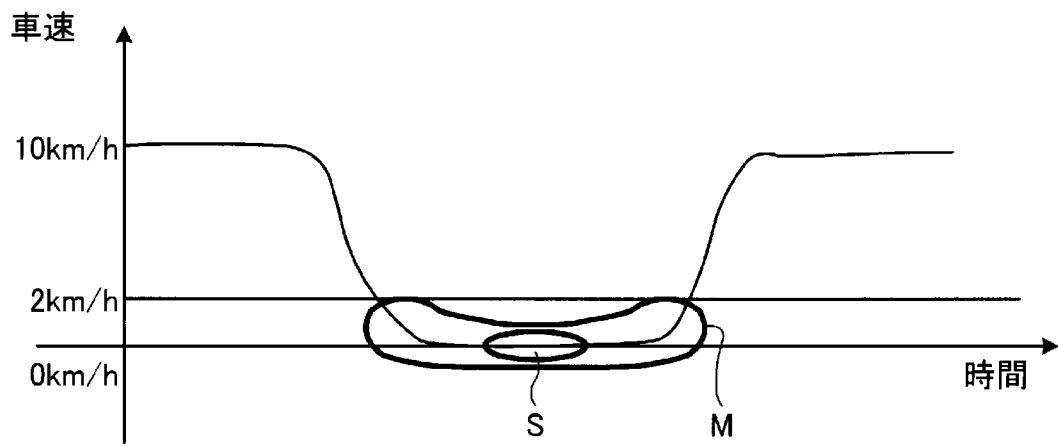
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/008491

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B60R99/00 (2009.01)i, B60W30/06 (2006.01)i, B62D6/00 (2006.01)i,
G08G1/16 (2006.01)i, B62D101/00 (2006.01)n, B62D113/00 (2006.01)n,
B62D119/00 (2006.01)n

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. B60R99/00, B60W30/06, B62D6/00, G08G1/16, B62D101/00, B62D113/00, B62D119/00

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.
X A	JP 2001-18821 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 23 January 2001, paragraphs [0017], [0019], [0039]-[0041], fig. 9-11 (Family: none)	1 2-5
A	JP 2005-14780 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 20 January 2005, entire text, all drawings & US 2004/0267423 A1, entire text, all drawings & CN 1577198 A	2-5
A	JP 2009-190662 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 27 August 2009, entire text, all drawings & US 2010/0286872 A1, entire text, all drawings & CN 101945798 A	2-5
A	JP 2017-33277 A (AISIN SEIKI CO., LTD.) 09 February 2017, entire text, all drawings & US 2017/0032679 A1, entire text, all drawings	2-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.	☐ See patent family annex.
---	---

* Special categories of cited documents:	"T" 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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 21 May 2018 (21.05.2018)	Date of mailing of the international search report 29 May 2018 (29.05.2018)
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. B60R99/00(2009.01)i, B60W30/06(2006.01)i, B62D6/00(2006.01)i, G08G1/16(2006.01)i,
B62D101/00(2006.01)n, B62D113/00(2006.01)n, B62D119/00(2006.01)n

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. B60R99/00, B60W30/06, B62D6/00, G08G1/16, B62D101/00, B62D113/00, B62D119/00

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
X A	JP 2001-18821 A (本田技研工業株式会社) 2001.01.23, 段落[0017], [0019], [0039]-[0041], [図9]-[図11] (ファミリーなし)	1 2-5
A	JP 2005-14780 A (トヨタ自動車株式会社) 2005.01.20, 全文, 全図 & US 2004/0267423 A1, 全文, 全図 & CN 1577198 A	2-5

☒ 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

21.05.2018

国際調査報告の発送日

29.05.2018

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)

野口 絢子

3Q

5563

電話番号 03-3581-1101 内線 3381

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 2009-190662 A (トヨタ自動車株式会社) 2009.08.27, 全文, 全図 & US 2010/0286872 A1, 全文, 全図 & CN 101945798 A	2-5
A	JP 2017-33277 A (アイシン精機株式会社) 2017.02.09, 全文, 全図 & US 2017/0032679 A1, 全文, 全図	2-5