

(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
2022年7月28日(28.07.2022)



(10) 国際公開番号

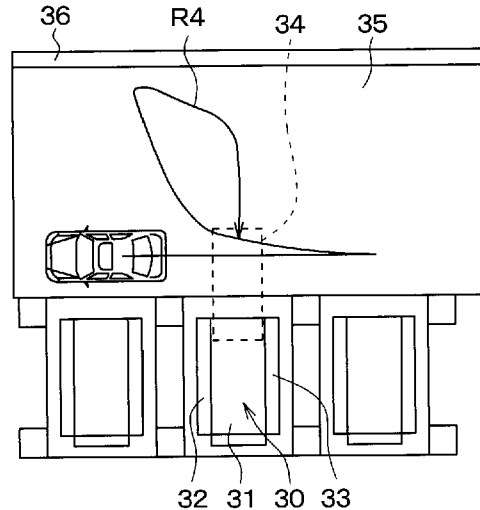
WO 2022/158449 A1

- (51) 国際特許分類:
E04H 6/02 (2006.01) *E04H 6/42* (2006.01)
E04H 6/06 (2006.01) *B60R 99/00* (2009.01)
E04H 6/10 (2006.01) *B60W 30/06* (2006.01)
E04H 6/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/001605
- (22) 国際出願日: 2022年1月18日(18.01.2022)
- (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 2021-009008 2021年1月22日(22.01.2021) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 服部 陽介 (HATTORI Yousuke); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人ゆうあい特許事務所 (YOU-I PATENT FIRM); 〒4600008 愛知県名古屋市中区栄二丁目11番7号 伏見大島ビル8階 Aichi (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,

(54) Title: VEHICLE PARKING DEVICE AND PROGRAM USED FOR VEHICLE PARKING DEVICE

(54) 発明の名称: 車両駐車装置および車両駐車装置に用いるプログラム

[図10]



(57) Abstract: This vehicle parking device comprises: a detection unit (205) that detects a stopping region (31); a setting unit (215) that sets a virtual parking frame (34) and a planned route (R4, R5, R6, R7) to the virtual parking frame; a first movement control unit (405, 410) that performs correct arrival control; and a second movement control unit (415, 420, 425) that causes a vehicle to move so as to be housed in the stopping region. On the planned route, the longitudinal direction of the vehicle and the longitudinal direction of the stopping region match, and the positional deviation amount of the virtual parking frame with respect to the stopping region is shorter than the length in the longitudinal direction of the

EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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))

stopping region. This program used for a vehicle parking device (20) comprises: a detection part that detects a stopping region; a setting part that sets a virtual parking frame and a planned route to the virtual parking frame; a first movement control part that causes a vehicle to move to the virtual parking frame; and a second movement control part that causes the vehicle to move to the stopping region. On the planned route, the longitudinal direction of the vehicle and the longitudinal direction of the stopping region match, and the positional deviation amount of the virtual parking frame with respect to the stopping region is shorter than the length in the longitudinal direction of the stopping region.

(57) 要約: 車両駐車装置は、停止領域(31)を検出する検出部(205)と、仮想駐車枠(34)と仮想駐車枠までの予定経路(R4、R5、R6、R7)を設定する設定部(215)と、正着制御を行う第1移動制御部(405、410)と、停止領域に収めるよう移動させる第2移動制御部(415、420、425)と、を備える。予定経路においては、車両の縦方向と停止領域の長手方向が一致し、停止領域に対する仮想駐車枠の位置ずれ量は、停止領域の長手方向の長さよりも短い。車両駐車装置(20)に用いるプログラムは、停止領域を検出する検出部と、仮想駐車枠と仮想駐車枠までの予定経路を設定する設定部と、仮想駐車枠まで移動させる第1移動制御部と、停止領域まで移動させる第2移動制御部と、を備える。予定経路においては、車両の縦方向と停止領域の長手方向が一致し、停止領域に対する仮想駐車枠の位置ずれ量は、停止領域の長手方向の長さよりも短い。

明 細 書

発明の名称：

車両駐車装置および車両駐車装置に用いるプログラム

関連出願への相互参照

[0001] 本出願は、2021年1月22日に出願された日本特許出願番号2021-009008号に基づくもので、ここにその記載内容が参照により組み入れられる。

技術分野

[0002] 本発明は、車両駐車装置および車両駐車装置に用いるプログラムに関するものである。

背景技術

[0003] 従来、機械式駐車設備のパレットに車両を収めるために車両を制御する装置が知られている。例えば、特許文献1に記載の機械式駐車設備においては、パレットの前方に車両の中途の目標位置となる目印を設定する技術が記載されている。具体的には、パレットの前方かつパレットの動作に影響しない位置に目印としての白線枠が予め描かれている。そして、車両はまずその白線枠の位置に移動するよう制御され、その後単純な直進などの制御でパレットに移動するよう制御される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2020-051116号公報

発明の概要

[0005] 本願の発明者の検討によれば、特許文献1に記載の技術では、白線枠がパレットの動作に影響しない位置に描かれているために、白線枠の前方側（すなわち、白線枠に対してパレット側とは反対側）の領域が狭くなってしまう。白線枠の前方側の領域は、白線枠を目標として車両を移動させる際に車両の移動経路として利用される可能性が高い領域であるから、その領域が狭く

なると白線枠へ車両を移動させることができなくなる可能性がある。

本開示は上記点に鑑み、機械式駐車設備のパレットに車両を収めるため、パレットの前方に車両の目標位置を設定する技術において、目標位置を基準としてパレットの反対側に、車両が走行できる空間をより広く確保することを目的とする。

[0006] 上記目的を達成するための本開示の1つの観点によれば、

機械式駐車設備のパレットに車両を駐車させるよう前記車両を制御する車両駐車装置であって、

前記パレット内における前記車両の停止領域を検出する検出部と、

前記車両が前記停止領域に収まる前に前記車両が通るべき仮想駐車枠を、前記停止領域から、前記停止領域への進入方向とは逆の向きに移動させた位置に、設定すると共に、前記仮想駐車枠までの予定経路を設定する設定部と、

前記予定経路に従って前記仮想駐車枠に到達するまで前記車両を移動させる正着制御を行う第1移動制御部と、

前記第1移動制御部による移動の後に、前記車両を前記停止領域に収めるよう前記車両を移動させる第2移動制御部と、を備え、

前記予定経路においては、前記車両が前記停止領域から離れている段階で、前記車両の縦方向と前記停止領域の長手方向が一致し、

前記停止領域の長手方向に沿った、前記停止領域に対する前記仮想駐車枠の位置ずれ量は、前記停止領域の長手方向の長さよりも短い、車両駐車装置である。

[0007] また、別の観点によれば、

機械式駐車設備のパレットに車両を駐車させるよう前記車両を制御する車両駐車装置に用いるプログラムであって、

前記パレット内における前記車両の停止領域を検出する検出部と、

前記車両が前記停止領域に収まる前に前記車両が通るべき仮想駐車枠を、前記停止領域から、前記停止領域への進入方向とは逆の方向に移動させた位

置に、設定すると共に、前記仮想駐車枠までの予定経路を設定する設定部と、

前記予定経路に従って前記仮想駐車枠に到達するまで前記車両を移動させる第1移動制御部と、

前記第1移動制御部による移動の後に、前記車両を前記停止領域に収めるよう前記車両を移動させる第2移動制御部と、を備え、

前記予定経路においては、前記車両が前記停止領域から離れている段階で、前記車両の縦方向と前記停止領域の長手方向が一致し、

前記停止領域の長手方向に沿った、前記停止領域に対する前記仮想駐車枠の位置ずれ量は、前記停止領域の長手方向の長さよりも短い、プログラムである。

[0008] これらのように、停止領域の長手方向に沿った、停止領域に対する仮想駐車枠の位置ずれ量が、停止領域の長手方向の長さよりも短いので、仮想駐車枠を基準としてパレットの反対側に、車両が走行できる空間をより広く確保することができる。ひいては、仮想駐車枠へ車両を移動させることができなくなる可能性が低減される。

[0009] なお、位置ずれ量が停止領域の長手方向の長さよりも短いと、車両が仮想駐車枠に到達したときに車両の一部が既に停止領域の中に入っていることが多い。しかし、仮想駐車枠までの予定経路においては、車両が停止領域から離れている段階で、車両の縦方向と停止領域の長手方向が一致する。したがって、予定経路において、予定経路に従って仮想駐車枠に到達するまで車両を移動させる制御において、車両が停止領域に接触したときまたはそれより後に、車両の縦方向と停止領域の長手方向が一致する場合に比べて、停止領域内への進入が容易である。

[0010] なお、各構成要素等に付された括弧付きの参照符号は、その構成要素等と後述する実施形態に記載の具体的な構成要素等との対応関係の一例を示すものである。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]車載システムの構成図である。

[図2]駐車モード管理処理のフローチャートである。

[図3]パレットの斜視図である。

[図4]特別駐車処理のフローチャートである。

[図5]仮想駐車枠設定処理のフローチャートである。

[図6]車両の位置に応じた仮想駐車枠の平行移動距離を例示する図である。

[図7]車両の位置に応じた仮想駐車枠の平行移動距離を例示する図である。

[図8]仮想駐車枠が走行可能空間内に収まらない例を示す図である。

[図9]仮想駐車枠が走行可能空間内に収まるが通常経路が走行可能空間内に収まらない例を示す図である。

[図10]仮想駐車枠が走行可能空間内に収まり、かつ通常経路が走行可能空間内に収まる例を示す図である。

[図11]姿勢確定位置と仮想駐車枠との位置関係を例示する図である。

[図12]姿勢確定位置と仮想駐車枠との位置関係を例示する図である。

[図13]姿勢確定位置とパレットの正規の停止領域との位置関係を例示する図である。

[図14]姿勢確定位置とパレットの正規の停止領域との位置関係を例示する図である。

[図15]通常経路の繰り返し回数が4回の例を示す図である。

[図16]駐車制御のフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、一実施形態について説明する。図1に示すように、本実施形態に係る自動駐車システム1は、車両に搭載され、車両を駐車場に自動で駐車させる機能を有している。特に、自動駐車システム1は、車両を自動で機械式駐車設備のパレットに駐車させる機能を有している。「自動で」とは、人による車両の運転操作を受けずに、という意味である。

[0013] 自動駐車システム1は、報知装置10、周辺カメラ11、音波センサ12、ミリ波センサ13、レーザーセンサ14、操作スイッチ15を有している

。更に自動駐車システム１は、スロットルアクチュエータ１６、ステアリングアクチュエータ１７、ブレーキアクチュエータ１８、トランスミッションアクチュエータ１９、駐車ＥＣＵ２０を有している。

[0014] 報知装置１０は、駐車ＥＣＵ２０の制御に従って、車両の車室内の乗員および車両の外部のユーザに情報を報知するための装置である。報知の方法としては、音声による報知および映像による報知のうちいずれか一方であってもよいし両方であってもよい。音声による報知を行う場合、報知装置１０はスピーカーを備える。映像による報知を行う場合、報知装置１０はディスプレイを備える。

[0015] 周辺カメラ１１は、車両の周囲を撮影し、撮影結果の画像を駐車ＥＣＵ２０に出力する装置である。

[0016] 音波センサ１２は、車両の周囲に超音波を送出し、その超音波が車両の周囲にある障害物で反射したものである反射波を受ける装置である。音波センサ１２は、送出した超音波の送出タイミングとその反射波の受波タイミングとの時間差等に基づいて、車両に対する障害物の相対位置を示す情報を生成し、その情報を駐車ＥＣＵ２０に出力する。

[0017] ミリ波センサ１３は、車両の周囲にミリ波を送出し、そのミリ波が車両の周囲にある障害物で反射したものである反射波を受ける装置である。ミリ波センサ１３は、送出したミリ波とその反射波とに基づいて、ＦＭＣＷ方式等の方法で、車両に対する障害物の相対位置および相対速度を示す情報を生成し、その情報を駐車ＥＣＵ２０に出力する。ＦＭＣＷは、*F r e q u e n c y M o d u l a t e d C o n t i n u o u s W a v e*の略である。

[0018] レーザーセンサ１４は、車両の周囲にレーザー光を送出し、そのレーザー光が車両の周囲にある障害物で散乱したものである反射光を受ける装置である。レーザーセンサ１４は、送出したレーザー光とその反射光とに基づいて、ＴｏＦ方式等の方法で、車両に対する障害物の相対位置および相対速度を示す情報を生成し、その情報を駐車ＥＣＵ２０に出力する。Ｔｏｆは、*T i m e o f F l i g h t*の略である。すなわち、レーザーセンサ１４は、

L i d a rに用いられるセンサである。L i d a rは、L i g h t d e t e c t i o n a n d r a n g i n gの略である。

[0019] これら周辺カメラ11、音波センサ12、ミリ波センサ13、レーザーセンサ14は、いずれも、車両の周辺を監視するための周辺センサである。

[0020] 操作スイッチ15は、車両の乗員または車両の周囲にいる者が操作可能な装置であり、その操作内容は操作スイッチ15から駐車ECU20に出力される。操作スイッチ15から駐車ECU20への操作内容の伝達は、有線方式でも無線方式でもよい。

[0021] スロットルアクチュエータ16は、車両の走行用の駆動力を出力する駆動装置（例えば、内燃機関、電動モータ）の出力量を調整する装置であり、駐車ECU20によって制御される。スロットルアクチュエータ16は、例えば、内燃機関に供給する空気の流量を調整する電動モータである。

[0022] ステアリングアクチュエータ17は、車両の操舵装置を制御するアクチュエータであり、例えば、電動モータである。ブレーキアクチュエータ18は、車両の制動力を発生する装置を駆動するアクチュエータであり、例えば電動モータである。トランスミッションアクチュエータ19は、車両のトランスミッションを駆動することで、車両のシフト位置（例えば、前進、後退、ニュートラル）を切り替えるアクチュエータであり、例えば電動モータである。

[0023] スロットルアクチュエータ16、ステアリングアクチュエータ17、ブレーキアクチュエータ18、トランスミッションアクチュエータ19は、いずれも、車両の走行のための装置を駆動する走行用アクチュエータである。

[0024] 駐車ECU20は、演算回路、揮発性メモリ、不揮発性メモリ等を備えたマイクロコンピュータである。演算回路が、不揮発性メモリに記録されたプログラムを実行し、その実行の際に揮発性メモリを作業領域として使用することで、種々の処理を実現する。これら実現される処理は、障害物認識処理21、駐車モード管理処理22、通常駐車処理23、特別駐車処理24等である。揮発性メモリも、不揮発性メモリも、非遷移的実体的記憶媒体である。

。駐車ECU20は、車両駐車装置に対応する。

[0025] これら処理において駐車ECU20は、報知装置10、周辺カメラ11、音波センサ12、ミリ波センサ13、レーザーセンサ14、操作スイッチ15から必要に応じて信号を取得する。またそれら処理において駐車ECU20は、スロットルアクチュエータ16、ステアリングアクチュエータ17、ブレーキアクチュエータ18を制御することで車両を移動させる。

[0026] なお、駐車ECU20は、上記処理を実行するための専用の回路構成を有した回路として構成されていてもよい。或いは、駐車ECU20は、上記処理を実行するための回路構成がプログラムされたPLDを有した回路として構成されていてもよい。PLDは、Programable Logic Deviceの略である。

[0027] 以下、上記のような構成の作動について説明する。自動駐車システム1は、車両のメインスイッチがオンになっている場合に作動する。メインスイッチは、オンになると、車両の走行のために必要な電力が車両に供給可能な状態になり、オフになると、車両の走行のために必要な電力が車両に供給不可能な状態になる。メインスイッチは、上述の駆動装置として内燃機関のみを有している車両の場合は、イグニッションスイッチに相当する。

[0028] 障害物認識処理21は、車両の周囲において車両の走行の障害となる障害物の車両に対する相対位置および相対移動速度を繰り返し検出する処理である。駐車ECU20は、障害物認識処理21において、上述のように周辺カメラ11、音波センサ12、ミリ波センサ13、レーザーセンサ14から駐車ECU20に出力された情報に基づいて、障害物の車両に対する相対位置および相対移動速度を検出する。例えば、周辺カメラ11から繰り返し取得した車両の周囲の画像から、画像認識処理を用いて、障害物の車両に対する相対位置および相対移動速度を検出する。

[0029] 駐車モード管理処理22は、車両の駐車モードとして通常駐車モードと特別駐車モードのうち一方を状況に応じて選択する処理である。図2に、駐車モード管理処理22のフローチャートを示す。

[0030] 特別駐車モードは、機械式駐車設備のパレットに車両を駐車させるモードである。機械式駐車設備は、複数のパレットと、それら複数のパレットを移動させる移動機構と、を備えている。複数のパレットの各々は、1台の車両が載置されるための部材である。車両が機械式駐車設備に入庫する場合は、車両が車両の外部から力を受けるのではなく車両自体が走行して（すなわち自律的に）移動することで、上記複数のパレットのうち入庫口に配置されたパレット内に収まる。移動機構は、入庫口に配置されたパレットに車両が収まると、当該パレットを車両と共に車両保管空間内に移動させる。

[0031] 通常駐車モードは、機械式駐車設備でない通常の駐車場、すなわち、移動しない固定された1つまたは複数の駐車スペースが設けられた駐車場において、複数の駐車スペースのいずれかに車両を駐車させるモードである。通常の駐車場としては、例えば平坦地に複数の駐車スペースが平面的に縦横に並べられた駐車場がある。なお、駐車スペースとは、駐車場内において1台のみの車両を駐車させるために区画線等で区画された領域をいう。

[0032] 通常の駐車場の駐車スペースに駐車するシーンにおいては、目標の駐車スペースに隣接する駐車スペースに他車両が駐車されていない等、目標の駐車スペースの周囲に障害物が無い場合が多い。また、目標の駐車スペースに隣接する駐車スペースに他車両が駐車されている、目標の駐車スペースの近傍に柱がある等、目標の駐車スペースの周囲に障害物があっても、目標の駐車スペースの幅が車両の幅に比べて十分大きく設定されていることが多い。

[0033] これに対し、機械式駐車設備においては、図3に示すように、パレット30内の長方形の正規の停止領域31に車両を収めるため、多くの場合、ガイド部材が設けられている。図3の例では、パレット30の幅方向の両端に、当該幅方向に直交する方向（すなわち縦方向）に延びながら鉛直上方に立設された立設物32、33が設けられている。これら立設物32、33はガイド部材に相当する。立設物32、33の間に長方形の停止領域31が配置される。

- [0034] ガイド部材は車両の移動の障害物となるので、車両はガイド部材に当たらないようにしながらパレット30の正規の停止領域31内に移動しなければならない。このように、ガイド部材は、パレット30内に車両を停止させるために車両をガイドする。また、ガイド部材は、車両がパレット30内に進入しているときおよび車両がパレット30内で停止しているときに、車両がパレット30から逸脱しないよう、車両を保護する。多くの場合、車両がパレット30内に進入する際にガイド部材によって車両の通行が許可される範囲の幅、すなわち、停止領域31の幅は、通常の駐車場の駐車スペースの幅よりも狭くなっている。したがって、人の運転操作によらず自動で車両をパレット30内に収めるには、自動で車両を通常の駐車場の駐車スペース内に収めるよりも、より高い位置精度で車両を制御する必要がある。
- [0035] 駐車ECU20は、操作スイッチ15に対してユーザが所定の駐車開始操作を行ったことに基づいて、駐車モード管理処理22を開始してもよい。あるいは、駐車ECU20は、車両が停止し、かつシフト位置がリバースになったことに基づいて、駐車モード管理処理22を開始してもよい。なお、操作スイッチ15を操作するユーザは、車両内にいてもよいし、車両外にいてもよい。
- [0036] 駐車モード管理処理22において駐車ECU20は、図2に示すように、まずステップ110で、駐車モードの選択に必要な情報を取得する。続いてステップ120では、自車両の周囲に機械式駐車設備があるか通常の駐車場があるかを判定する。
- [0037] 例えば、駐車ECU20は、ステップ110で周辺カメラ11から車両の周囲の画像を取得し、続いてステップ120で当該画像に基づいて車両の周囲に機械式駐車設備があるか通常の駐車場があるかを判定してもよい。この場合、ステップ120では、取得した画像に対して画像認識処理を行うことで、当該判定を行う。
- [0038] この画像認識処理においては、駐車ECU20は、車両周辺の画像を入力とし、機械式駐車設備か通常の駐車場かを示す値を出力とする学習済みの二

ューラルネットを用いてもよい。あるいはこの画像認識処理において駐車ECU20は、車両周辺の画像から駐車予定空間の幅を算出し、その空間が車両の幅に基づいて予め設定されている所定範囲内であれば機械式駐車設備であると判定し、そうでなければ通常の駐車場であると判定してもよい。あるいはこの画像認識処理において駐車ECU20は、車両周辺の画像中に、機械式駐車設備であることを示す専用の図柄が含まれていれば、機械式駐車設備であると判定し、そうでなければ通常の駐車場であると判定してもよい。専用の図柄としては、例えば機械式駐車設備を示す図形マーク、駐車を示す図形マーク、駐車シーンや駐車を示す向きなどを示す二次元バーコードのうちいずれかであってもよいし、それ以外でもよい。

[0039] あるいは、駐車ECU20は、ステップ110で、車両の周囲に機械式駐車設備があることを示す操作あるいは車両の周囲に通常の駐車場があることを示す操作が行われるまで待機してもよい。この場合、これらの操作のうちの1つが行われたときにステップ120に進み、ステップ120で、行われた操作に基づいて、車両の周囲に機械式駐車設備があるか通常の駐車場があるかを判定する。

[0040] 駐車ECU20は、ステップ120で自車両の周囲に機械式駐車設備があると判定した場合、ステップ130に進み、特別駐車処理24を起動した後、駐車モード管理処理22を終了する。これにより、駐車ECU20は特別駐車モードに移行する。この場合、駐車モード管理処理22が終了した後も、特別駐車処理24の実行が継続される。

[0041] また駐車ECU20は、ステップ120で自車両の周囲に通常の駐車場があると判定した場合、ステップ140に進み、通常駐車処理23を起動した後、駐車モード管理処理22を終了する。これにより、駐車ECU20は通常駐車モードに移行する。この場合、駐車モード管理処理22が終了した後も、通常駐車処理23の実行が継続される。

[0042] ここで、ステップ140で起動される通常駐車処理23について説明する。通常駐車処理23は、通常駐車モードにおいて通常の駐車場の駐車スパー

スに車両を収めて停止させるための処理である。

[0043] 通常駐車処理 23 において駐車 ECU 20 は、駐車対象の駐車スペースを路面上の矩形の領域として特定する。駐車対象の駐車スペースの特定は、例えば、以下のような方法で行われてもよい。まず、周辺カメラ 11 から取得した車両周辺の画像に対して、駐車スペースを区画するために地面に描かれた区画線の位置を認識する処理を行い、その結果に基づいて、車両の後方にある駐車スペースの位置を特定する。そして、更に、それら駐車スペースのうち空いている駐車スペースを、障害物認識処理 21 の認識結果に基づいて特定する。そして、空いている駐車スペースのうち、最も車両に近いものを駐車対象の駐車スペースとする。あるいは、駐車対象の駐車スペースの特定は、他の方法で行われてもよい。

[0044] 更に通常駐車処理 23 において駐車 ECU 20 は、当該駐車スペース内を目標位置とする車両の移動経路を算出する。ここで算出される移動経路は通常経路である。

[0045] 更に通常駐車処理 23 において駐車 ECU 20 は、算出した通常経路に沿って車両を移動させ、当該駐車スペース内に車両が収まった状態で車両を停止させる。このような車両の走行制御においては、スロットルアクチュエータ 16、ステアリングアクチュエータ 17、ブレーキアクチュエータ 18、トランスミッションアクチュエータ 19 を必要に応じて制御する。

[0046] 次に、ステップ 130 で起動される特別駐車処理 24 について説明する。特別駐車処理 24 は、特別駐車モードにおいて機械式駐車設備のパレット 30 に車両を収めて停止させるための処理である。

[0047] 特別駐車処理 24 において駐車 ECU 20 は、図 4 に示すステップ 205、210、215、220 の処理を行う。まずステップ 205 では、周辺センサから取得した情報に基づいて、パレット 30 内の長方形の停止領域 31 を検出する。すなわち、パレット 30 の幅方向の両端にある立設物 32、33 の車両に対する相対的な位置を検出することにより、それらの間の停止領域 31 の車両に対する相対的な位置および相対的な向きを検出する。

- [0048] 例えば、周辺カメラ 11 から取得した車両の周囲の画像に基づいて、立設物 32、33、停止領域 31 を抽出し、抽出した領域の位置および形状に基づいて、停止領域 31 の相対的な位置および相対的な向きを特定してもよい。あるいは、周辺カメラ 11 以外の周辺センサから得た情報に基づいて、立設物 32、33、停止領域 31 の相対的な位置および相対的な向きを特定してもよい。あるいは、操作スイッチ 15 に対するユーザの操作に基づいて、停止領域 31 の相対的な位置および相対的な向きを特定してもよい。
- [0049] このとき検出される停止領域 31 の幅方向の長さは、立設物 32 と立設物 33 の間の幅方向に沿った間隔に相当する。また、このとき検出される停止領域 31 の縦方向の長さは、立設物 32、33 の縦方向の一方側の端部から他方側の端部までの縦方向に沿った距離に相当する。したがって、検出される停止領域 31 の幅方向の一方の端は立設物 32 の停止領域 31 側端であり、他方の端は立設物 33 の停止領域 31 側端である。また、停止領域 31 の縦方向における、停止領域 31 の一方側の端の位置と、当該立設物 32、33 の当該一方側の端の位置とは、一致する。また、停止領域 31 の縦方向における、停止領域 31 の他方側の端の位置と、当該立設物 32、33 の当該他方側の端の位置とは、一致する。
- [0050] 続いてステップ 210 では、走行可能空間を特定する。具体的には、障害物認識処理 21 によって認識された車両の周囲の障害物に接触することのない空間の範囲を特定し、それを、車両が走行可能な走行可能空間として特定する。走行可能空間は、停止領域 31 の縦方向前方側（すなわち、車両がいる空間側）のうち障害物に接触することのない空間と、パレット 30 の停止領域 31 とを含む。
- [0051] 続いてステップ 215 では、仮想駐車枠設定処理を実行する。仮想駐車枠設定処理では、図 5 に示す処理を実行する。すなわち、仮想駐車枠設定処理では、まずステップ 305 で、パレット 30 の停止領域 31 に対する車両の位置および姿勢に基づいて、図 3 に例示するように仮想駐車枠 34 を設定する。停止領域 31 としては、直前のステップ 205 で特定されたものが用い

られる。仮想駐車枠 34 は、停止領域 31 に車両が収まる前の暫定的な目標位置を示す仮想的な枠である。

[0052] 仮想駐車枠 34 は、駐車 ECU 20 内の処理において仮想的に設定されるだけであり、実際に路面に描かれることはない。しかし、車両に車載ディスプレイが搭載されている場合は、その車載ディスプレイにおいて、周辺カメラ 11 によって撮影された車両の周囲の画像に仮想駐車枠 34 が重畳された状態で、仮想駐車枠 34 が表示されてもよい。

[0053] 仮想駐車枠 34 は、パレット 30 の正規の停止領域 31 から、当該停止領域 31 への進入方向とは逆の向きに移動させた位置に設定される。停止領域 31 への進入方向とは、車両が停止領域 31 の外から内に入る際に車両が移動できる方向である。より具体的には、仮想駐車枠 34 は、パレット 30 の正規の停止領域 31 を路面に沿ってパレット 30 の前方に停止領域 31 から平行移動した位置に設定される。なお、パレット 30 の前方とは、パレット 30 の縦方向（すなわち長手方向）に沿った、パレット 30 の奥側から入口側（すなわち、車両がある空間側）に向かう向きをいう。駐車 ECU 20 は、仮想駐車枠 34 の形状を、停止領域 31 の形状と同じに設定する。停止領域 31 の縦方向（すなわち長手方向）と仮想駐車枠 34 の縦方向は一致する。すなわち、駐車 ECU 20 においては、停止領域 31 への進入方向とは逆の向きとして、停止領域 31 の縦方向のうち、その時点に車両がある側の向きが、採用される。

[0054] 駐車 ECU 20 は、仮想駐車枠 34 の停止領域 31 からの平行移動距離を、パレット 30 の停止領域 31 に対する車両の位置および姿勢に基づいて、所定の不図示のテーブルに基づいて決定する。この平行移動距離は、停止領域 31 の縦方向に沿った、停止領域 31 に対する仮想駐車枠 34 の位置ずれ量に相当する。

[0055] このテーブルは、駐車 ECU 20 の不揮発性記憶媒体に記録されている。また、このテーブルは、停止領域 31 に対する車両の相対的な横位置、停止領域 31 に対する車両の相対的な縦位置、および停止領域 31 に対する車両

の相対的な向きを入力とした場合に、出力として上述の平行移動距離が定まるように、構成されている。

[0056] 以下、このテーブルの特性について、図6、図7を用いて説明する。図6に示すように、停止領域31に対する車両の相対的な横位置 X は、停止領域31の幅方向における、停止領域31の中心位置に対する車両の中心位置の、ずれ量である。また、停止領域31に対する車両の相対的な縦位置 Y は、停止領域31の縦方向（すなわち長手方向）における、停止領域31の中心位置に対する車両の中心位置の、ずれ量である。また、停止領域31に対する車両の相対的な向き θ は、停止領域31の縦方向（すなわち長手方向）に沿った停止領域31の前方に対して、車両の縦方向に沿った車両の前方が、成す角である。

[0057] 図6の例では、車両が現在位置から一定の旋回半径で旋回するのみの仮想的な経路 $R1$ で後退すると停止領域31内に収まるような、横位置 X 、縦位置 Y 、向き θ の組み合わせになっている。また、図7の例では、車両が現在位置から一定の旋回半径で旋回するのみの仮想的な経路 $R2$ で後退すると停止領域31内に収まるような、横位置 X 、縦位置 Y 、向き θ の組み合わせになっている。

[0058] そして、仮想的な経路 $R1$ の旋回半径は、仮想的な経路 $R2$ の旋回半径よりも大きくなっている。この場合、図6の横位置 X 、縦位置 Y 、向き θ の組み合わせを入力とした場合に出力となる平行移動距離 $P1$ は、図7の横位置 X 、縦位置 Y 、向き θ の組み合わせを入力とした場合に出力となる平行移動距離 $P2$ よりも、短くなる。つまり、旋回半径が小さいほど平行移動距離が長くなるように、テーブルにおいて設定される。

[0059] 旋回半径が小さいほど走行制御による車両の位置の精度が低下することが多い。したがって、旋回半径が小さいほど平行移動距離を長くして駐車時に求められる位置精度を低くすることで、平行移動距離の適切な設定が可能になる。

[0060] また、横位置 X 、縦位置 Y 、向き θ の組み合わせによっては、現在位置か

ら一定の旋回半径のみの経路で後退しても停止領域 31 内に収まらない場合もある。その場合は、或る一定の旋回半径で後退のみする 1 つの部分経路と、その後に異なる一定の旋回半径で後退のみする 1 つの部分経路との組み合わせによって、現在位置から出発してパレット 30 に収まる複合的な仮想経路を想定してもよい。そして、この複合的な仮想経路における代表的な旋回半径が小さいほど平行移動距離が長くなるように、テーブルにおいて設定される。

[0061] なお、想定される複合的な仮想経路は、2 つではなく、それぞれ異なる一定の旋回半径で後退のみする 3 つ以上の部分経路を含んでいてもよいし、真っ直ぐ後退のみする部分経路を含んでいてもよい。

[0062] ここで、代表的な旋回半径は、一定の旋回半径で旋回して後退するすべての部分経路における複数の旋回半径に基づく値である。例えば、代表的な旋回半径は、車両がパレット 30 の外からパレット 30 の中に入り始める際の旋回半径であってもよい。あるいは、代表的な旋回半径は、車両が一定の旋回半径で旋回して後退する最初の部分経路の旋回半径でもよい。あるいは、代表的な旋回半径は、車両が一定の旋回半径で旋回して後退する最後の部分経路の旋回半径でもよい。

[0063] あるいは、代表的な旋回半径は、一定の旋回半径で旋回して後退するすべての部分経路における、複数の旋回半径の平均値であってもよい。あるいは、代表的な旋回半径は、一定の旋回半径で旋回して後退するすべての部分経路における、各部分経路の走行距離を重みとする複数の旋回半径の重み付き平均値であってもよい。

[0064] このように、駐車 ECU 20 は、上述の X 、 Y 、 θ に基づいて、車両が現在位置から停止領域 31 に収まる仮想経路における旋回半径が小さいほど、平行移動距離を長く設定する。なお、この仮想経路は、当然ながら、車両の周囲の障害物の位置とは無関係に決まる仮想的な経路である。

[0065] このようにステップ 305 で用いられるテーブルは、上記のような特性を有するよう、予め設定される。例えば、設計者は、予め自動駐車システム 1

の開発時に、駐車制御時の経路の位置精度を実際に測定し、測定された精度に鑑みて、テーブルの具体的な値を決定する。そして、その決定された値を有するテーブルが、駐車ECU20の出荷前（例えば製造時）に、駐車ECU20の不揮発性メモリに記録される。したがってテーブルの値は、車両の走行能力、移動制御能に応じて予め決められる。例えば、通常経路における切替し回数を多くして最後の旋回する部分経路の旋回半径を大きく設定したり、緻密な车速制御を行い、位置精度を高くしたりできる車両においては、平行移動距離を短く設定できる。

[0066] なお、テーブルにおいては、平行移動距離はゼロより長くかつ車両の縦方向の長さよりも短い値に制限されている。パレット30は、その停止領域31に車両の全体が収まるように作られているので、停止領域31の縦方向の長さは、車両の縦方向の長さと同じかそれよりも長い。したがって、平行移動距離は停止領域31の縦方向の長さよりも短い。それ故、ステップ305では、仮想駐車枠34は、その後方側の一部が停止領域31と重なり、残りの前方側部分が停止領域31と重ならない。

[0067] ステップ305に続きステップ310では、駐車ECU20は、ステップ305で設定された仮想駐車枠34が、ステップ210で特定した走行可能空間内に収まっているか否かを判定する。

[0068] 仮想駐車枠34が走行可能空間内に収まっていないということは、仮想駐車枠34に車両を収めることができないということである。そのような例としては、図8に示すように、算出された仮想駐車枠34が走行可能空間35に入らずに、障害物である壁36まで含んでしまう場合がある。

[0069] 仮想駐車枠34が走行可能空間内に収まっていないまま、その仮想駐車枠34を目標に駐車ECU20が駐車制御を行ってしまうと、実際の駐車のための走行時に駐車不能という結果になってしまい、車両のユーザに不便をかける。そのような不便を回避するため、駐車ECU20は、仮想駐車枠34が走行可能空間内に収まっていないと判定した場合、ステップ315に進み、駐車不可であることを、報知装置10に報知させ、更に特別駐車処理24

を終了する。これにより、駐車が不可であることを、実際に駐車制御を行う前に、ユーザが知ることができる。

[0070] 駐車ECU20は、仮想駐車枠34が走行可能空間内に収まっている判定した場合、ステップ320に進む。ステップ320では、車両の現在の位置および姿勢から仮想駐車枠34に収まるまでの通常経路を算出する。具体的には、車両の現在の位置および姿勢から走行し始め、最終的に車両が仮想駐車枠34に収まり、かつ終始走行可能空間内に収まるような経路を、通常経路として算出する。このステップ320で算出される通常経路は、後述する駐車制御において車両の走行が予定される予定経路に対応する。

[0071] ここで通常経路を算出するためのアルゴリズムは、通常駐車処理23における通常経路の算出のためのアルゴリズムと同じである。つまり、同じ条件の入力なら通常駐車処理23とステップ320とでは、同じ通常経路が算出される。すなわち、以下の通りである。通常の駐車場の或る形状の走行可能空間において、或る形状の駐車スペースに対して或る相対的位置および相対的向きに車両があるときに、通常駐車処理23が実行されて、通常経路が算出されたとする。これを第1通常経路とする。また、機械式駐車設備の上と同じ形状の走行可能空間において、上の駐車スペースと同じ形状の停止領域31に対して上と同じ相対位置および上と同じ相対向きに車両があるときに、ステップ320が実行されたとする。これを第2通常経路とする。この場合、第1通常経路と第2通常経路は一致する。

[0072] なお、走行可能空間の形状、停止領域31に対する車両の相対的な位置、および停止領域31に対する車両の相対的な向きによっては、走行可能空間に収まる通常経路が算出できない場合がある。このような場合は、通常経路が算出できたことを示す成功フラグをオフにセットする。この成功フラグは、駐車ECU20の揮発性メモリに設定されると共に、ステップ310からステップ320に処理が移行する度に、駐車ECU20によってオンにセットされる。

[0073] 続いてステップ325では、ステップ320で、走行可能空間に収まる通

常経路を算出できたか否かを判定する。具体的には、上述の成功フラグがオフかオンかを判定する。走行可能空間に収まる通常経路を算出できないということは、図 9 に示すように、仮想駐車枠 3 4 に車両を収めることができる経路 R 3 は、例えば壁 3 6 を突き抜けてしまい、走行可能空間 3 5 に収まらないということである。

[0074] 走行可能空間内に収まらない経路に従って駐車 E C U 2 0 が駐車制御を行ってしまうと、実際の駐車のための走行時に駐車不能という結果になってしまい、車両のユーザに不便をかける。そのような不便を回避するため、駐車 E C U 2 0 は、成功フラグがオフの場合、ステップ 3 1 5 に進み、駐車不可であることを、報知装置 1 0 に報知させ、更に特別駐車処理 2 4 を終了する。これにより、駐車が不可であることを、実際に駐車制御を行う前に、ユーザが知ることができる。

[0075] 成功フラグがオンであった場合、すなわち、走行可能空間に収まる通常経路を算出できた場合は、ステップ 3 3 0 に進む。このように処理がステップ 3 3 0 に進むのは、図 1 0 に例示するように、仮想駐車枠 3 4 が走行可能空間 3 5 に収まり、かつ、通常経路 R 4 が走行可能空間 3 5 内に収まる場合である。

[0076] ステップ 3 3 0 では、通常経路のうち姿勢確定位置がパレット 3 0 における停止領域 3 1 よりも前方にあるか否かを判定する。前方とは、パレット 3 0 の縦方向における前方をいう。

[0077] ここで、姿勢確定位置について説明する。駐車 E C U 2 0 によって通常駐車処理 2 3 およびステップ 3 2 0 で算出される通常経路において、あるタイミングで、車両の後端が停止領域 3 1 および仮想駐車枠 3 4 に対して正対し始め、その後、車両は真っ直ぐ後退して仮想駐車枠 3 4 に収まる。車両の後端が停止領域 3 1 および仮想駐車枠 3 4 に対して正対するとは、車両の縦方向（すなわち長手方向）と停止領域 3 1 の縦方向と仮想駐車枠 3 4 の縦方向が一致することをいう。この正対のタイミングにおける車両の後端の位置が、姿勢確定位置である。通常経路は、車両の中心位置の経路であるので、駐

車E C U 2 0は、あらかじめ駐車E C U 2 0の不揮発性メモリに記録された車両の全長の情報を読み出すことにより、通常経路に基づいて、姿勢確定位置を一意に決めることができる。なお、停止領域31の縦方向と仮想駐車枠34の縦方向とが一致している状態は、厳密に一致している状態のみならず、その後車両が停止領域31に容易に進入できる程度のずれがある状態も含む。

[0078] 図11に示すように、姿勢確定位置Zは、仮想駐車枠34の前端にあってもよい。この場合は、通常経路R5は、車両が仮想駐車枠34の前端から仮想駐車枠34の縦方向に対して平行に入る経路となっている。あるいは、図12に示すように、姿勢確定位置Zは、仮想駐車枠34の縦方向の前端と後端の間（すなわち、前端よりも後端側かつ後端よりも前端側）にあってもよい。この場合は、通常経路R6は、車両が仮想駐車枠34の前端から仮想駐車枠34の縦方向に対して斜めに入る経路となっている。姿勢確定位置Zと仮想駐車枠34との位置関係は、通常経路の算出アルゴリズム等によって異なる。

[0079] 図11のように、姿勢確定位置Zが仮想駐車枠34の前端と一致する場合は、姿勢確定位置Zが必ず停止領域31よりも前方にある。仮想駐車枠34が停止領域31に対して前方に平行移動されているからである。

[0080] しかし、図12のように、姿勢確定位置Zが仮想駐車枠34の前端と後端の間にある例では、図13のように姿勢確定位置Zが仮想駐車枠34よりも前方にある場合も考えられ、図14のように姿勢確定位置Zが仮想駐車枠34内にある場合も考えられる。

[0081] 姿勢確定位置Zが仮想駐車枠34よりも前方にあるような経路では、車両がパレット30の停止領域31の外から中に入り始める前に車両が真っ直ぐ後退し始める。したがってこの場合、停止領域31内に車両を収めるための走行制御が容易である。

[0082] 一方、姿勢確定位置Zが仮想駐車枠34の内部にあったり仮想駐車枠34の前端と一致したりする場合、車両がパレット30の停止領域31の外から

中に入り始めるときは、車両は依然として停止領域 31 の縦方向に対して斜めになっている。すなわち、車両がパレット 30 の停止領域 31 の外から中に入り始めるときは、車両は旋回しながら後退する必要がある。したがってこの場合、停止領域 31 内に車両を収めるための走行制御に求められる位置精度が高くなってしまう。

[0083] これに対処するため、駐車 ECU 20 は、姿勢確定位置 Z が停止領域 31 よりも前方にないと判定した場合、すなわち、姿勢確定位置 Z が停止領域 31 内または停止領域 31 の前端にあると判定した場合、ステップ 335 に進む。

[0084] ステップ 335 では、仮想駐車枠 34 を前方に移動させる。すなわち、平行移動距離を所定量だけ増加させる。所定量は、予め定められた固定量（例えば 1 cm、10 cm）でもよいし、検出した停止領域 31 の縦方向の長さが長くなるほど長く設定されていてもよい。例えば、停止領域 31 の縦方向の長さの $1/20$ でもよいし、 $1/10$ でもよい。ステップ 335 に続いては、ステップ 310 に戻る。

[0085] このように、駐車 ECU 20 は、姿勢確定位置がパレット 30 よりも前方にあるように仮想駐車枠 34 および通常経路が設定されるまで、仮想駐車枠 34 を前方に移動させるステップ 335 の処理を繰り返す。そして、その繰り返しのにおいても、前方に移動させた後の仮想駐車枠 34 が走行可能空間内に収まっていないとステップ 310 で判定した場合は、ステップ 315 で上述の通り駐車不可であることを報知し、特別駐車処理 24 を終了する。また、その繰り返しのにおいて、前方に移動させた後の仮想駐車枠 34 に基づいて走行可能空間内に収まる通常経路を算出できないとステップ 325 で判定した場合は、ステップ 315 で上述の通り駐車不可であることを報知し、特別駐車処理 24 を終了する。

[0086] ステップ 330 で姿勢確定位置が停止領域 31 よりも前方にあると判定した場合、駐車 ECU 20 は、ステップ 340 に進む。

[0087] このようなステップ 330、335 の処理により、図 13 に示すように、

姿勢確定位置 Z が停止領域 31 の前端よりも前側に位置するよう、仮想駐車枠 34 および通常経路が設定される。すなわち、車両が停止領域 31 から離れている段階で、車両の縦方向と前記停止領域 31 の縦方向が一致するよう、仮想駐車枠 34 および通常経路が設定される。

[0088] 駐車 ECU20 は、ステップ 340 では、走行可能空間のうち、パレット 30 の縦方向に通常経路の余裕が基準量以上あるか否かを判定する。具体的には、駐車 ECU20 は、通常経路のパレット 30 の縦方向の余裕に相当する量として余裕距離を算出し、算出した余裕距離が基準量以上であるか否かを算出する。例えば、通常経路が走行可能空間の境界に接触するまで通常経路をパレット 30 の前方に平行移動したときの平行移動距離を、通常経路の余裕距離としてもよい。

[0089] あるいは、通常経路が走行可能空間の境界に接触するまで仮想駐車枠 34 を前方に平行移動したときの平行移動距離を、通常経路の余裕距離としてもよい。この場合、駐車 ECU20 は、仮想駐車枠 34 を少しだけ前方に平行移動させ、その度にその仮想駐車枠 34 を目標とする通常経路を算出する、という処理を、通常経路が走行可能空間の境界に接触するまで続ける。そして、通常経路が走行可能空間の境界に接触した時点またはその直前の時点における、仮想駐車枠 34 を余裕距離算出のために平行移動させた総距離を、余裕距離とする。この場合の通常経路の算出アルゴリズムは、ステップ 320 と同様である。

[0090] なお、余裕距離算出のための仮想駐車枠 34 の平行移動は、一時的なものであって、駐車 ECU20 は、余裕距離の算出が終われば、仮想駐車枠 34 の位置をステップ 340 の直前における位置に戻す。すなわち、ステップ 340 における仮想駐車枠 34 の移動は、実質的な移動ではない。

[0091] ここで、余裕距離と比較される基準量は、固定値（例えば 30 cm、50 cm）でもよいし、検出した停止領域 31 の縦方向の長さが長くなるほど長く設定されていてもよい。例えば、停止領域 31 の縦方向の長さの $1/5$ でもよいし、 $1/10$ でもよい。

- [0092] 余裕距離が基準量以上である場合、ステップ 345 に進む。基準量未満である場合、仮想枠設定処理を終えて特別駐車処理 24 のステップ 220 に進む。後者の場合は、仮想駐車枠 34 の位置が、ステップ 340 の直前の位置に確定する。
- [0093] ステップ 345 では、仮想駐車枠 34 を現在の位置から追加的に前方に平行移動させる。この追加の平行移動距離は、ゼロより長く、ステップ 340 で算出された余裕距離以下の範囲で定められる。ただし、追加の平行移動距離とステップ 305 で算出した平行移動距離の和が、停止領域 31 の縦方向の長さ未満になるよう、追加の平行移動距離の上限が定められる。すなわち、停止領域 31 と仮想駐車枠 34 とが一部重なる状態は維持するよう、追加の平行移動距離の上限が定められる。
- [0094] ステップ 305 で算出した平行移動距離は、駐車制御時の車両の経路の位置精度に鑑みて、その位置精度でなら立設物 32、33 等の障害物に当たらずに停止領域 31 に停止できる範囲で、できるだけ平行移動距離を短くするよう、設定されている。しかし、上述のように走行可能空間に余裕があるなら、より高い安全性を確保するために平行移動距離を増やすことができる。ステップ 345 は、この考え方を実現する処理である。
- [0095] ここで、追加の平行移動距離の算出方法について説明する。例えば、駐車 ECU 20 は、余裕距離が長くなるほど追加の平行移動距離が増大するよう、より具体的には余裕距離に比例して、追加の平行移動距離を算出してもよい。例えば、追加の平行移動距離は余裕距離の 0.5 倍であってもよいし、0.8 倍であってもよいし、余裕距離と同じであってもよい。
- [0096] あるいは例えば、駐車 ECU 20 は、通常経路の状態に応じて追加の平行移動距離を決めてもよい。すなわち、通常経路における車両の切り返し回数および現在位置から停止領域 31 までの移動にかかると予想される時間（すなわち、駐車完了までにかかる予想時間）に基づいて、仮想駐車枠 34 の追加の平行移動距離を調整してもよい。
- [0097] この場合、駐車 ECU 20 は、仮想駐車枠 34 を少しだけ前方に平行移動

させ、その度にその仮想駐車枠 34 を目標とする通常経路を算出する、という処理を、経路コストが所定の上限値を超えるまで続ける。そして、経路コストが上限値を超える直前の時点における、追加の平行移動距離を、確定値とする。この場合の通常経路の算出アルゴリズムは、ステップ 320 と同様である。もちろんこのときも、停止領域 31 と仮想駐車枠 34 とが一部重なる状態は維持するよう、追加の平行移動距離の上限が定められる。

[0098] ここで、経路コストは、通常経路における車両の切り返し回数が多くなるほど大きくなり、上記予想時間が長くなるほど大きくなる正の値である。走行可能空間はあまり広く取れない場合が多いので、多くの場合、仮想駐車枠 34 の停止領域 31 からの平行移動距離が増大するほど、上記切り返し回数も上記予想時間も長くなる。

[0099] なお、切り返しとは、車両が向きまたは幅方向の位置を変えるために、前進と後退を交互に行うと共に、連続する前進と後退で操舵の左右を逆にするような走行をいう。なお、前進と後退はどちらが先でもよい。また、切り返し回数は、前進と後退の切り替わりの回数として算出される。例えば、図 15 に示すような通常経路 R7 は、切り返し回数が 4 回である。切り返し回数が 3 回を超えた場合に経路コストが上限値を超える場合は、この図 15 における平行移動距離は禁止される。切り返し回数が 4 回でも経路コストが上限値未満である場合は、この図 15 における平行移動距離は許容される。

[0100] また、上記予想時間は、通常経路の距離と仮想駐車枠 34 の中央から停止領域 31 の中央までの直線距離の総和に基づいて、当該総和が大きくなるほど大きい値としてもよい。あるいは、通常駐車処理 23 およびステップ 320 で算出される通常経路が、通常経路中の各地点の走行速度も含んでいる場合は、当該走行速度も用いて上記予想時間が算出されてもよい。

[0101] なお、この例では、経路コストは、上記切り返し回数および上記予想時間の両方に依存しているが、上記切り返し回数および上記予想時間のうち前者のみに依存してもよいし、後者のみに依存してもよい。

[0102] このステップ 340、345 の処理により、駐車 ECU 20 は、パレット

30の前方側（すなわち車両側）において車両が走行可能な空間が広いほど、平行移動距離が長く設定される。より具体的には、当該前方側において、停止領域31の縦方向における走行可能空間の長さが長いほど、平行移動距離が長く設定される。このようにすることで、車両が走行可能な空間のサイズに応じて、適切な平行移動距離を算出することができる。

[0103] なお、駐車ECU20は、この経路コストが上限値を超えた場合に、報知装置10を用いて、映像または音声で、通常経路の形状、および、上記予想時間をユーザに報知し、さらに、ユーザに追加の平行移動距離を許可する可否かを問い合わせてもよい。その場合、駐車ECU20は、ユーザが操作スイッチ15を用いて問い合わせに回答した際、許可する旨の回答の場合、経路コストの上限値を所定量だけ増大させてもよい。そして、許可しない旨の回答の場合、経路コストが現在の上限値を超える直前の時点における、追加の平行移動距離を、確定値としてもよい。このように、駐車ECU20は、通常経路の形状および上記予想時間をユーザに通知し、ユーザに通常経路に沿った移動の開始判断を問い合わせてもよい。

[0104] 駐車ECU20は、ステップ345に続いてステップ350では、ステップ345にて前方に移動した仮想駐車枠34までの通常経路を、ステップ320と同じアルゴリズムで算出する。なおこのとき、走行可能空間に通常経路が収まらない等、何らかの理由によって通常経路が算出できない場合は、ステップ345で行われた仮想駐車枠34の移動をキャンセルし、ステップ340の直前における仮想駐車枠34および通常経路を確定値としてもよい。ステップ350の後は、仮想駐車枠設定処理が終了し、特別駐車処理24のステップ220に進む。このステップ350で算出される通常経路も、ステップ320で算出される通常経路と同様、予定経路に対応する。

[0105] 特別駐車処理24のステップ220では、駐車制御を行う。すなわち、ユーザの運転操作なしで実際に車両を移動させて最終的に停止領域31内に車両を停止させる。この駐車制御において駐車ECU20は、図16に示すように、まずステップ405で、ステップ215の仮想駐車枠設定処理で最後

に算出された通常経路に沿った移動制御を所定距離分または所定時間分だけ行う。具体的には、走行用アクチュエータを制御することで、通常経路のうち現在位置から所定距離分または所定時間分だけ車両を移動させる。この通常経路は、ステップ215の仮想駐車枠設定処理で最終的に設定された仮想駐車枠34に車両を移動させる経路である。なお、このステップ405の処理において、障害物認識処理21によって認識された最新の障害物の位置に基づいて、通常経路を走行すると車両が障害物に当たってしまう場合は、当たらないように通常経路を修正してもよい。

[0106] 続いてステップ410では、周辺センサが出力した情報に基づいて、車両が仮想駐車枠34に到達したか否かを判定する。例えば、車両の全体が仮想駐車枠34内に入ったことに基づいて車両が仮想駐車枠34に到達したと判定してもよい。あるいは、車両全体の所定割合（例えば車両全体の80%、50%）のみが仮想駐車枠34内に入ったことに基づいて車両が仮想駐車枠34に到達したと判定してもよい。あるいは、車両の少なくとも一部が仮想駐車枠34内に入り、かつ車両の縦方向が仮想駐車枠34の縦方向と一致したに基づいて、車両が仮想駐車枠34に到達したと判定してもよい。

[0107] 車両が仮想駐車枠34に到達していないと判定した場合、ステップ405に戻る。これにより、駐車ECU20は、車両が仮想駐車枠34に到達したとステップ410で判定するまで、ステップ405で車両を通常経路に従って移動させ続ける。そして、ステップ410で車両が仮想駐車枠34に到達したと判定した場合、通常経路に沿った移動制御を終了し、パレット30への正着制御を行うためにステップ415に進む。

[0108] このようなステップ405、410の処理により、車両は、通常経路に沿って移動し、仮想駐車枠34に到達することができる。ただし、車両の実際の移動軌跡は、必ずしも通常経路と一致するわけではなく、通常経路に対してずれる場合がある。このずれの量は、車両の位置制御の精度が低いほど多くなる。

[0109] なお、ステップ405、410における通常経路に沿った移動制御におい

ては、上述の通り、多くの場合、車両の一部が停止領域 31 内に入った状態で終了する。そして、車両のうち停止領域 31 内にある部分の割合は、平行移動距離が短いほど多い。したがって、平行移動距離が短いほど、通常経路に沿った移動制御に求められる位置精度が高くなり、ひいては、通常経路に沿った移動制御の容易性が低下する。

[0110] また、駐車 ECU 20 は、車両が仮想駐車枠 34 に到達したと判定した場合に、走行用アクチュエータを制御して仮想駐車枠 34 において車両を停止させた後でステップ 415 に進んでもよい。この場合、通常経路での移動の動作とパレット 30 への正着制御による動作とを制御的に分離できるので、連続的に移動させる制御を実現させるためのハードウェア資源ないしソフトウェア資源を節約することができる。

[0111] あるいは、駐車 ECU 20 は、車両が仮想駐車枠 34 に到達したと判定した場合に、走行用アクチュエータを制御して車両を移動させ続けながらステップ 415 および続くステップ 420 に進んで正着制御を開始してもよい。この場合、車両を仮想駐車枠 34 で停止させず移動させたまま正着制御が開始されるので、駐車のための車両の挙動がスムーズになり、駐車時間が短縮できる。

[0112] 仮想駐車枠 34 への到達から正着制御の開始まで車両を移動させ続ける場合、駐車 ECU 20 は、仮想駐車枠 34 の通過時に、車両を一時的に減速させ、その後加速させて正着制御を開始してもよい。さらに、仮想駐車枠 34 への到達時に、報知装置 10 の車載ディスプレイにて仮想駐車枠 34 に到達したことを示す情報を表示してもよい。仮想駐車枠 34 に到達したことを示す情報の表示は、文字による表示であってもよい。通常経路に沿った移動制御時から車載ディスプレイに仮想駐車枠 34 が表示されていた場合、仮想駐車枠 34 に車両が到達したことを示す情報の表示は、仮想駐車枠 34 の表示形態の変更（例えば表示色の変更、枠の太さの変更、点滅表示への変更）であってもよい。通常経路に沿った移動制御時から車載ディスプレイに仮想駐車枠 34 が表示されていた場合、駐車 ECU 20 は、仮想駐車枠 34 に車両

が到達した時に仮想駐車枠 34 の表示を消去することで、仮想駐車枠 34 に到達したことを示してもよい。さらに、駐車 ECU 20 は、仮想駐車枠 34 への到達時に、報知装置 10 のスピーカーを用いて、効果音などの音声により、仮想駐車枠 34 に到達したことを報知してもよい。

[0113] ステップ 415 では、周辺センサから取得した情報に基づいて、停止領域 31 を検出する。すなわち、パレット 30 の幅方向の両端にある立設物 32、33 の車両に対する相対的な位置を検出することにより、それらの間の停止領域 31 の車両に対する相対的な位置および相対的な向きを検出する。ステップ 415 で検出する対象は、特別駐車処理 24 のステップ 205 で既に検出しているので、ここでの検出は再検出ということになる。

[0114] ただし、ステップ 415 での検出は、ステップ 205 での検出に比べて、高精度かつ処理負荷が大きいものになっていてもよい。これは、ステップ 205 での検出結果は仮想駐車枠 34 までの移動のために用いられるのに対し、ステップ 415 での検出結果は仮想駐車枠 34 から停止領域 31 までの移動制御すなわち正着制御に用いられるからである。なお、ここでいう高精度は、具体的には、検出する対象の位置精度が高いことである。

[0115] 例えば、駐車 ECU 20 は、ステップ 205 では車両の周囲の画像を或る学習済みのニューラルネット（例えば CNN）に入力することで立設物 32、33、停止領域 31 の位置を検出したとする。そして、ステップ 415 では車両の周囲の画像を別の学習済みのニューラルネット（例えば CNN）に入力することで立設物 32、33、停止領域 31 の位置を検出したとする。この場合、前者のニューラルネットを第 1 のニューラルネットとし、後者のニューラルネットを第 2 のニューラルネットとすると、第 2 のニューラルネットの方が第 1 のニューラルネットよりも出力する立設物 32、33、停止領域 31 の位置の精度が高い。第 1 のニューラルネットに比べて第 2 のニューラルネットの精度が高いことは、例えば、第 1 のニューラルネットに比べて第 2 のニューラルネットの方が隠れ層の数が多いことにより、実現されてもよい。なお、CNN は、Convolutional Neural N

e t w o r k の略である。

- [0116] また例えば、駐車ECU20は、ステップ205では車両の周囲の画像を用いて立設物32、33の画像をテンプレートマッチングによって検出し、検出した画像に基づいて、立設物32、33、停止領域31の位置を検出してもよい。そして、ステップ415では車両の周囲の画像を学習済みのニューラルネットに入力することで立設物32、33、停止領域31の位置を検出してもよい。テンプレートマッチングによる位置検出の精度よりもニューラルネットを用いた位置検出の精度が高いことが多いので、その場合は、これにより、ステップ415の処理のステップ205の処理に対する検出精度の高さが実現される。
- [0117] また例えば、駐車ECU20は、ステップ205では周辺センサのうち周辺カメラ11のみを使用して車両の周囲の画像に基づいて、立設物32、33、停止領域31の位置を検出してもよい。そして、ステップ415では車両の周囲の画像に加えて、音波センサ12から取得した情報を用いて、立設物32、33、停止領域31の位置を検出してもよい。これにより、ステップ415の処理のステップ205の処理に対する検出精度の高さが実現される。
- [0118] また例えば、駐車ECU20は、ステップ205とステップ415で同じアルゴリズムで立設物32、33、停止領域31の位置を検出してもよい。その場合であっても、ステップ205の場面よりもステップ415の場面の方が、車両がパレット30に近いので、必然的に立設物32、33、停止領域31の位置の検出精度は高くなる。
- [0119] 続いて駐車ECU20は、ステップ420で、車両を停止領域31内に収めるために車両を移動させる制御を、所定距離分または所定時間分だけ行う。すなわち、車両の目標位置を、停止領域31内とする車両移動制御を行う。この制御が、正着制御である。
- [0120] 具体的には、走行用アクチュエータを制御することで、車両の左前輪、右前輪、左後輪、右後輪の各タイヤが立設物32、33に接触しないようにし

ながら、車両が停止領域 31 内に収まるように、車両の移動制御を行う。このとき、車両の左前輪、右前輪、左後輪、右後輪の位置の情報は、あらかじめ駐車 ECU 20 の不揮発性メモリに記録されているものが用いられる。またこのとき、停止領域 31、立設物 32、33 の位置は、ステップ 415 で得た最新の検出結果を用いて特定する。

[0121] この際、車両の幅方向の位置をずらす必要が発生した場合は、ステアリングアクチュエータ 17 を制御して直進位置から僅かにずらした可変の操舵角で、車両を前進させた後に後方に移動させることで、実現する。僅かな操舵角とは、例えば、最小旋回半径の 5 倍以上の旋回半径が実現する操舵角であってもよいし、最小旋回半径の 10 倍以上の回転半径が実現する操舵角であってもよい。またこの際、必要に応じて、スロットルアクチュエータ 16 およびブレーキアクチュエータ 18 を制御して、車速の調整を行ってもよい。

[0122] 続いてステップ 425 では、周辺センサが出力した情報に基づいて、車両の全体が停止領域 31 内に収まったか否かを判定する。収まっていないと判定した場合、ステップ 415 に戻る。これにより、駐車 ECU 20 は、車両が停止領域 31 に収まるまで、ステップ 415 で立設物 32、33 および停止領域 31 の位置を検出してステップ 420 で車両を移動させることを繰り返す。そして、ステップ 420 で車両が停止領域 31 に収まったと判定した場合、走行用アクチュエータを制御して車両を停止させると共に、駐車制御を終了する。それと共に特別駐車処理 24 も終了する。

[0123] 以上のように、駐車 ECU 20 がステップ 205 で停止領域 31 を検出する段階では車とパレット 30 との距離が遠いため、停止領域 31 の正確な認識が困難でも、車両により近い仮想駐車枠 34 を設定することができる。したがって、ステップ 405、410 で、その仮想駐車枠 34 に通常駐車処理 23 と同様の制御で比較的高い正確性で車両を移動させることができる。そして更に、車両が仮想駐車枠 34 に到達した結果車両が停止領域 31 に近づいた後で、ステップ 415 で停止領域 31 を再検出することができる。これにより、停止領域 31 のより正確かつ高精度の位置検出が可能となる。

- [0124] また、ステップ420の制御は、車両の幅方向の位置の修正なので、走行用アクチュエータを制御するためのアルゴリズムが比較的簡易に作成可能であり、かつ、車両制御の位置精度も高い。このように、通常の駐車場用の自動駐車支援システムに、簡便なアルゴリズムを追加することで、高い位置精度の制御が求められる機械式駐車設備に対応可能となる。また、特許文献1のように駐車場設備側と通信する必要はなくなる。ただし、他の例として、駐車ECU20が駐車場設備側と通信するようになっていてもよい。
- [0125] 以上説明した通り、通常経路においては、車両がパレット30の停止領域31から離れている段階で、車両の縦方向と停止領域31の縦方向が一致する。また、仮想駐車枠34の停止領域31に対する平行移動距離は、停止領域31の縦方向の長さよりも短い。
- [0126] したがって、仮想駐車枠34を基準としてパレット30の反対側に、車両が走行できる空間をより広く確保することができる。ひいては、仮想駐車枠34へ車両を移動させることができなくなる可能性が低減される。
- [0127] なお、平行移動距離が停止領域31の縦方向の長さよりも短いと、車両が仮想駐車枠34に到達したときに車両の一部が既に停止領域31の中に入っていることが多い。しかし、仮想駐車枠34までの通常経路においては、車両が停止領域31から離れている段階で、車両の縦方向とパレット30の縦方向が一致する。よって、通常経路において車両が停止領域31に接触したときまたはそれより後に車両の縦方向と停止領域31の縦方向が一致する場合に比べて、通常経路に従って仮想駐車枠34に到達するまでの車両移動制御において、停止領域31内への進入が容易である。
- [0128] また、本実施形態によれば、以下のような効果を得ることができる。
- [0129] (1) 駐車ECU20は、停止領域31に対する車両の相対的な位置および停止領域31に対する車両の相対的な向きに基づいて、車両が現在位置から停止領域31に収まる仮想的な経路における旋回半径が小さいほど、平行移動距離を長く設定する。
- [0130] 平行移動距離が短いほど、仮想駐車枠34を基準としてパレット30の反

対側に確保できる車両走行可能な空間を広くすることができる反面、車両を停止領域 31 に入れる際に車両に求められる位置の精度が高くなる。そこで、発明者は、上記仮想的な経路の旋回半径が大きいほど、走行制御による車両の位置の精度が高くなることに着目し、停止領域 31 に収まる仮想的な経路 R1、R2 における旋回半径が小さいほど、平行移動距離を長く設定することを着想した。これにより、停止領域 31 に対する車両の相対的な位置および停止領域 31 に対する車両の相対的な向きに応じて、適切な平行移動距離を設定することができる。

[0131] (2) 駐車 ECU20 は、ステップ 330、335 の処理のように、パレット 30 の車両側において車両が走行可能な空間が広いほど、平行移動距離を長く設定する。このようにすることで、車両が走行可能な空間のサイズに応じて、適切な平行移動距離を算出することができる。

[0132] (3) 駐車 ECU20 は、通常経路の経路コストが上限値を超えないよう、平行移動距離を設定する。そして、経路コストは、通常経路における繰り返し回数が増加すると増加し、あるいは、車両の停止領域 31 までの移動にかかると予想される時間が増加すると増加する。

[0133] このように、車両の経路が過度に複雑になったり駐車のための時間が過度に長くなったりする可能性を低減することができる。これにより、駐車のための車両の移動に対してユーザが違和感を覚える可能性を低減することができる。

[0134] (4) 駐車 ECU20 は、ステップ 205 における検出よりも高い位置精度で、ステップ 415 にて停止領域 31 を検出する。そして、検出した結果に基づいて、車両を停止領域 31 に収めるよう車両を移動させる。

[0135] このようにすることで、駐車 ECU20 が停止領域 31 を検出するタイミングでは車とパレット 30 との距離が遠いため、停止領域 31 の正確な認識が困難でも、仮想駐車枠 34 に到達した後で停止領域 31 を高い位置精度で再検出することができる。そして、仮想駐車枠 34 から停止領域 31 への移動制御をこの高精度な検出結果に基づいて行うことができる。

[0136] なお、本実施形態において、駐車ECU20は、ステップ205を実行することで検出部として機能し、ステップ215を実行することで設定部として機能し、ステップ405、410を実行することで第1移動制御部として機能する。また駐車ECU20は、ステップ415、420、425を実行することで第2移動制御部として機能する。

[0137] (他の実施形態)

なお、本開示は上記した実施形態に限定されるものではなく、適宜変更が可能である。また、上記実施形態において、実施形態を構成する要素は、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに必須であると考えられる場合等を除き、必ずしも必須のものではない。また、上記実施形態において、実施形態の構成要素の個数、数値、量、範囲等の数値が言及されている場合、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに特定の数に限定される場合等を除き、その特定の数に限定されるものではない。特に、ある量について複数個の値が例示されている場合、特に別記した場合および原理的に明らかに不可能な場合を除き、それら複数個の値の間の値を採用することも可能である。また、上記実施形態において、構成要素等の形状、位置関係等に言及するときは、特に明示した場合および原理的に特定の形状、位置関係等に限定される場合等を除き、その形状、位置関係等に限定されるものではない。また、上記実施形態において、センサから車両の外部環境情報（例えば車外の湿度）を取得することが記載されている場合、そのセンサを廃し、車両の外部のサーバまたはクラウドからその外部環境情報を受信することも可能である。あるいは、そのセンサを廃し、車両の外部のサーバまたはクラウドからその外部環境情報に関連する関連情報を取得し、取得した関連情報からその外部環境情報を推定することも可能である。また、本開示は、上記実施形態に対する以下のような変形例および均等範囲の変形例も許容される。なお、以下の変形例は、それぞれ独立に、上記実施形態に適用および不適用を選択できる。すなわち、以下の変形例のうち明らかに矛盾する組み合わせを除く任意の組み合わせを、上記実施形態に適用することができる。

。

[0138] また、本開示に記載の制御部及びその手法は、コンピュータプログラムにより具体化された一つ乃至は複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサ及びメモリを構成することによって提供された専用コンピュータにより、実現されてもよい。あるいは、本開示に記載の制御部及びその手法は、一つ以上の専用ハードウェア論理回路によってプロセッサを構成することによって提供された専用コンピュータにより、実現されてもよい。もしくは、本開示に記載の制御部及びその手法は、一つ乃至は複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサ及びメモリと一つ以上のハードウェア論理回路によって構成されたプロセッサとの組み合わせにより構成された一つ以上の専用コンピュータにより、実現されてもよい。また、コンピュータプログラムは、コンピュータにより実行されるインストラクションとして、コンピュータ読み取り可能な非遷移有形記録媒体に記憶されていてもよい。

[0139] また、上記実施形態においては、駐車ECU20は、車両に搭載されているが、必ずしも車両に搭載されている必要はない、例えば、駐車ECU20は、車両と通信可能な車外のサーバとして実現されていてもよい。

[0140] また、上記実施形態では、平行移動距離が種々の条件に応じた可変値となっているが、平行移動距離は予め定められた固定値として設定されてもよい。

。

[0141] また、上記実施形態では、ステップ320、350にて、予定経路の一例として、通常駐車処理23と同様のアルゴリズムで算出される通常経路が例示されている。しかし、ステップ320、350で算出される予定経路は、必ずしも通常駐車処理23とは異なるアルゴリズムで算出されてもよい。

[0142] また、上記実施形態において、仮想駐車枠34が、パレット30の正規の停止領域31から、当該停止領域31への進入方向とは逆の向きに移動させた位置に設定される。そして、停止領域31への進入方向とは逆の向きとして、停止領域31の長手方向のうち、その時点に車両がある側の向きが、採用される。しかし、停止領域31への進入方向は、停止領域31の長手方向

に正確に平行である必要はなく、車両への進入が可能な範囲で、平行からずれていてもよい。この場合も、停止領域 31 の長手方向に沿った、停止領域 31 に対する仮想駐車枠 34 の位置ずれ量は、停止領域 31 の長手方向の長さよりも短く設定される。この場合の位置ずれ量は、停止領域 31 の中心位置に対する仮想駐車枠 34 の中心位置の位置ずれ量である。

[0143] また、上記実施形態において、駐車 ECU 20 は、停止領域 31 から進入方向の逆向きに平行移動した位置に駐車枠 34 を設定しているが、この移動は厳密な平行移動に限られない。

[0144] また、上記実施形態では、周辺センサとして周辺カメラ 11、音波センサ 12、ミリ波センサ 13、レーザーセンサ 14 が設けられているが、周辺センサの構成はこのような組み合わせに限られない。例えば、周辺センサとして周辺カメラ 11 が設けられ、音波センサ 12、ミリ波センサ 13、レーザーセンサ 14 が廃されてもよい。

請求の範囲

- [請求項1] 機械式駐車設備のパレット（30）に車両を駐車させるよう前記車両を制御する車両駐車装置であって、
- 前記パレット内における前記車両の停止領域（31）を検出する検出部（205）と、
- 前記車両が前記停止領域に収まる前に前記車両が通るべき仮想駐車枠（34）を、前記停止領域から、前記停止領域への進入方向とは逆の向きに移動させた位置に、設定すると共に、前記仮想駐車枠までの予定経路（R4、R5、R6、R7）を設定する設定部（215）と、
- 前記予定経路に従って前記仮想駐車枠に到達するまで前記車両を移動させる正着制御を行う第1移動制御部（405、410）と、
- 前記第1移動制御部による移動の後に、前記車両を前記停止領域に収めるよう前記車両を移動させる第2移動制御部（415、420、425）と、を備え、
- 前記予定経路においては、前記車両が前記停止領域から離れている段階で、前記車両の縦方向と前記停止領域の長手方向が一致し、
- 前記停止領域の長手方向に沿った、前記停止領域に対する前記仮想駐車枠の位置ずれ量は、前記停止領域の長手方向の長さよりも短い、車両駐車装置。
- [請求項2] 前記設定部は、前記停止領域に対する前記車両の相対的な位置および前記停止領域に対する前記車両の相対的な向きに基づいて、前記車両が現在位置から前記停止領域に収まる仮想的な経路（R1、R2）における旋回半径が小さいほど、前記位置ずれ量を長く設定する、請求項1に記載の車両駐車装置。
- [請求項3] 前記設定部は、前記パレットの前記車両側において前記車両が走行可能な空間が広いほど、前記位置ずれ量を長く設定する、請求項1または2に記載の車両駐車装置。

- [請求項4] 前記設定部は、前記予定経路の経路コストが上限値を超えないよう、前記位置ずれ量を設定し、
- 前記経路コストは、前記予定経路における繰り返し回数が増加すると増加し、あるいは、前記車両の前記停止領域までの移動にかかると予想される時間が増加すると増加する、請求項3に記載の車両駐車装置。
- [請求項5] 前記第2移動制御部は、前記検出部よりも高い位置精度で前記停止領域を検出し、検出した結果に基づいて、前記車両を前記停止領域に収めるよう前記車両を移動させる、請求項1ないし4のいずれか1つに記載の車両駐車装置。
- [請求項6] 前記第1移動制御部は、前記車両が前記仮想駐車枠に到達した後で前記車両を停止させ、
- 前記第2移動制御部は、前記第1移動制御部が前記車両を停止させた後に、前記車両を前記停止領域に収めるよう前記車両を移動させる、請求項1ないし5のいずれか1つに記載の車両駐車装置。
- [請求項7] 前記第2移動制御部は、前記第1移動制御部により前記車両が前記仮想駐車枠に到達したとき、前記車両を移動させ続けながら前記正着制御を開始する、請求項1ないし5のいずれか1つに記載の車両駐車装置。
- [請求項8] 機械式駐車設備のパレット（30）に車両を駐車させるよう前記車両を制御する車両駐車装置（20）に用いるプログラムであって、
- 前記パレット内における前記車両の停止領域（31）を検出する検出部（205）と、
- 前記車両が前記停止領域に収まる前に前記車両が通るべき仮想駐車枠（34）を、前記停止領域から、前記停止領域への進入方向とは逆の方向に移動させた位置に、設定すると共に、前記仮想駐車枠までの予定経路（R4、R5、R6、R7）を設定する設定部（215）と、

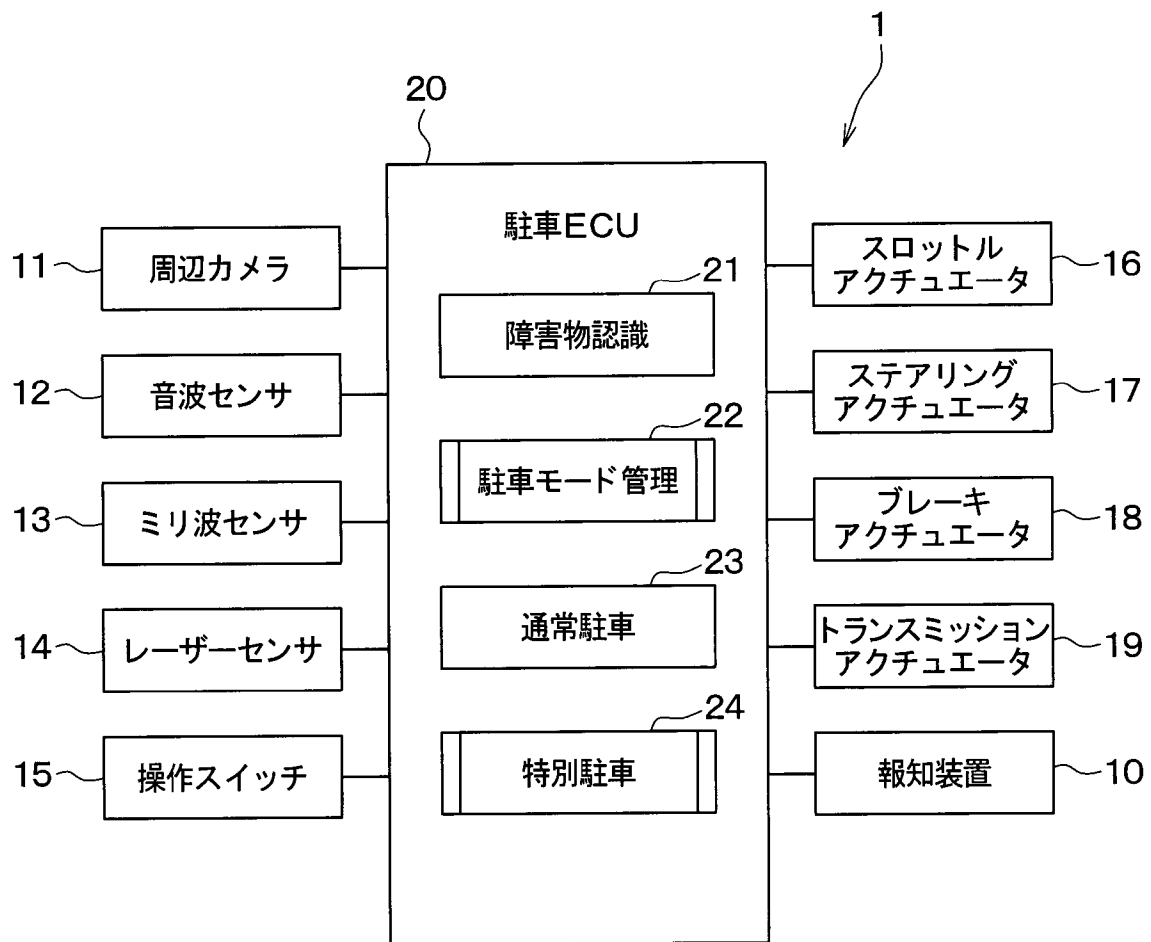
前記予定経路に従って前記仮想駐車枠に到達するまで前記車両を移動させる第1移動制御部（405、410）と、

前記第1移動制御部による移動の後に、前記車両を前記停止領域に収めるよう前記車両を移動させる第2移動制御部（415、420、425）と、を備え、

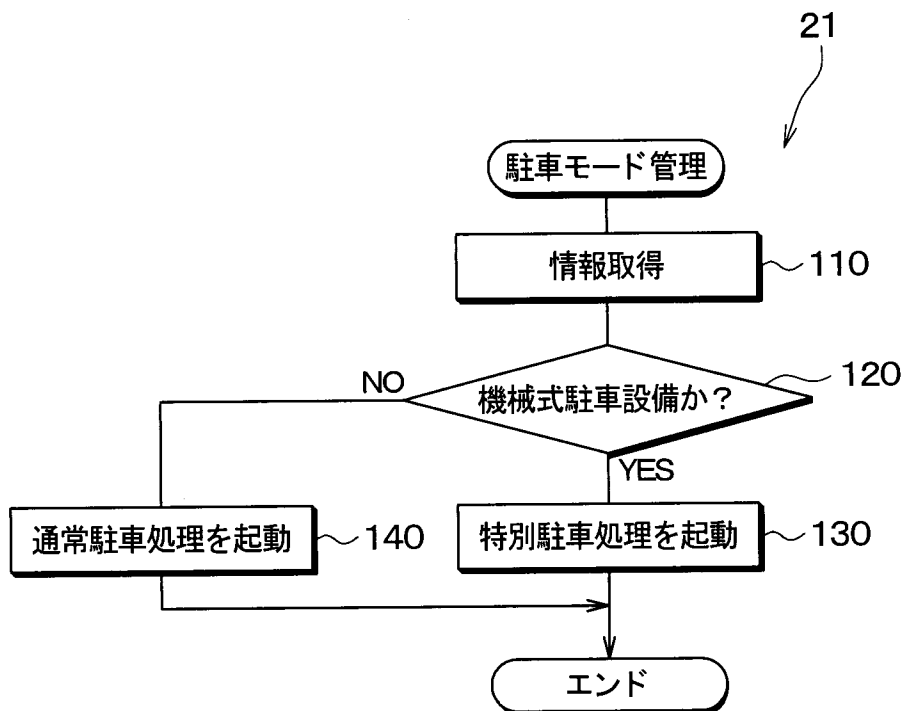
前記予定経路においては、前記車両が前記停止領域から離れている段階で、前記車両の縦方向と前記停止領域の長手方向が一致し、

前記停止領域の長手方向に沿った、前記停止領域に対する前記仮想駐車枠の位置ずれ量は、前記停止領域の長手方向の長さよりも短い、プログラム。

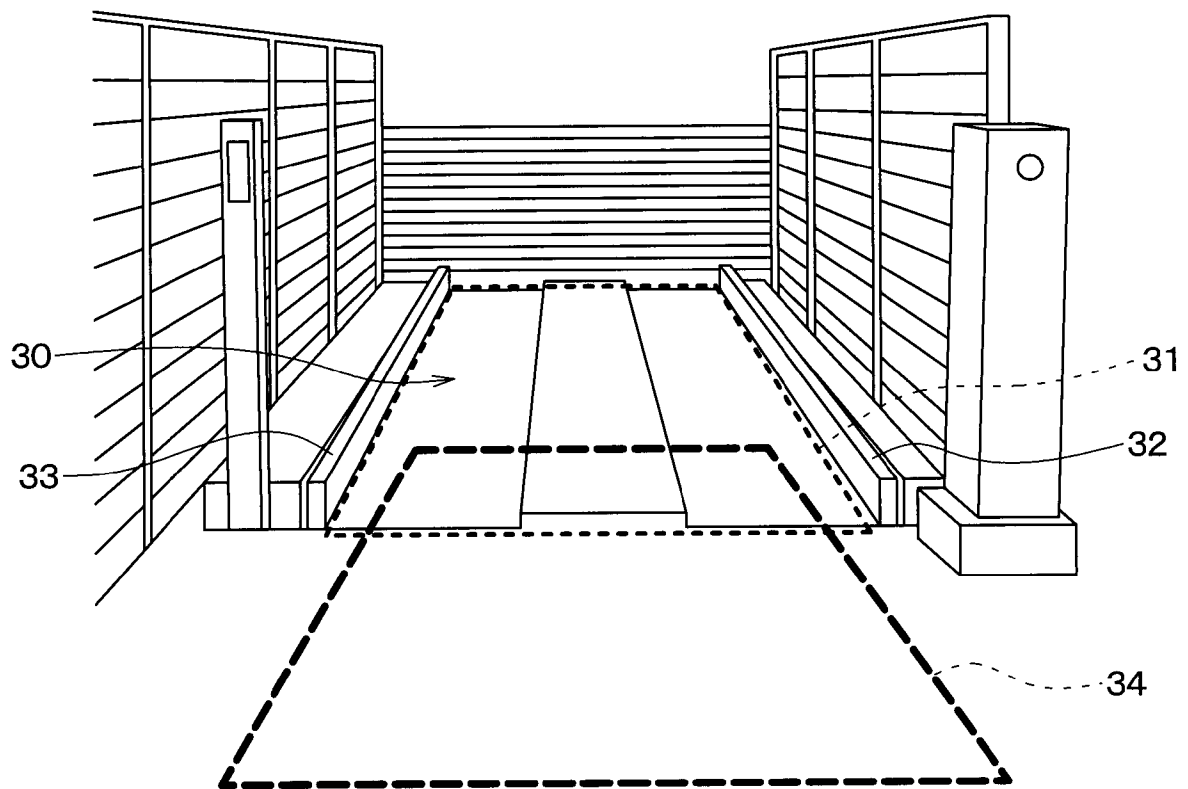
[図1]



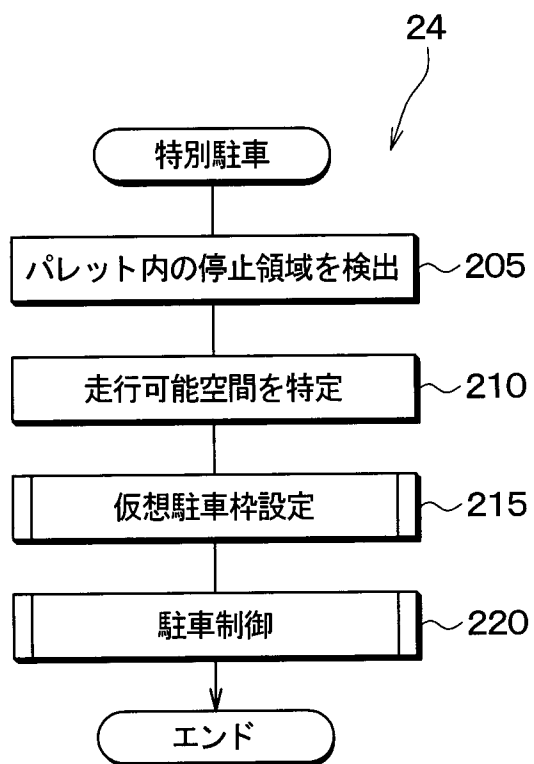
[図2]



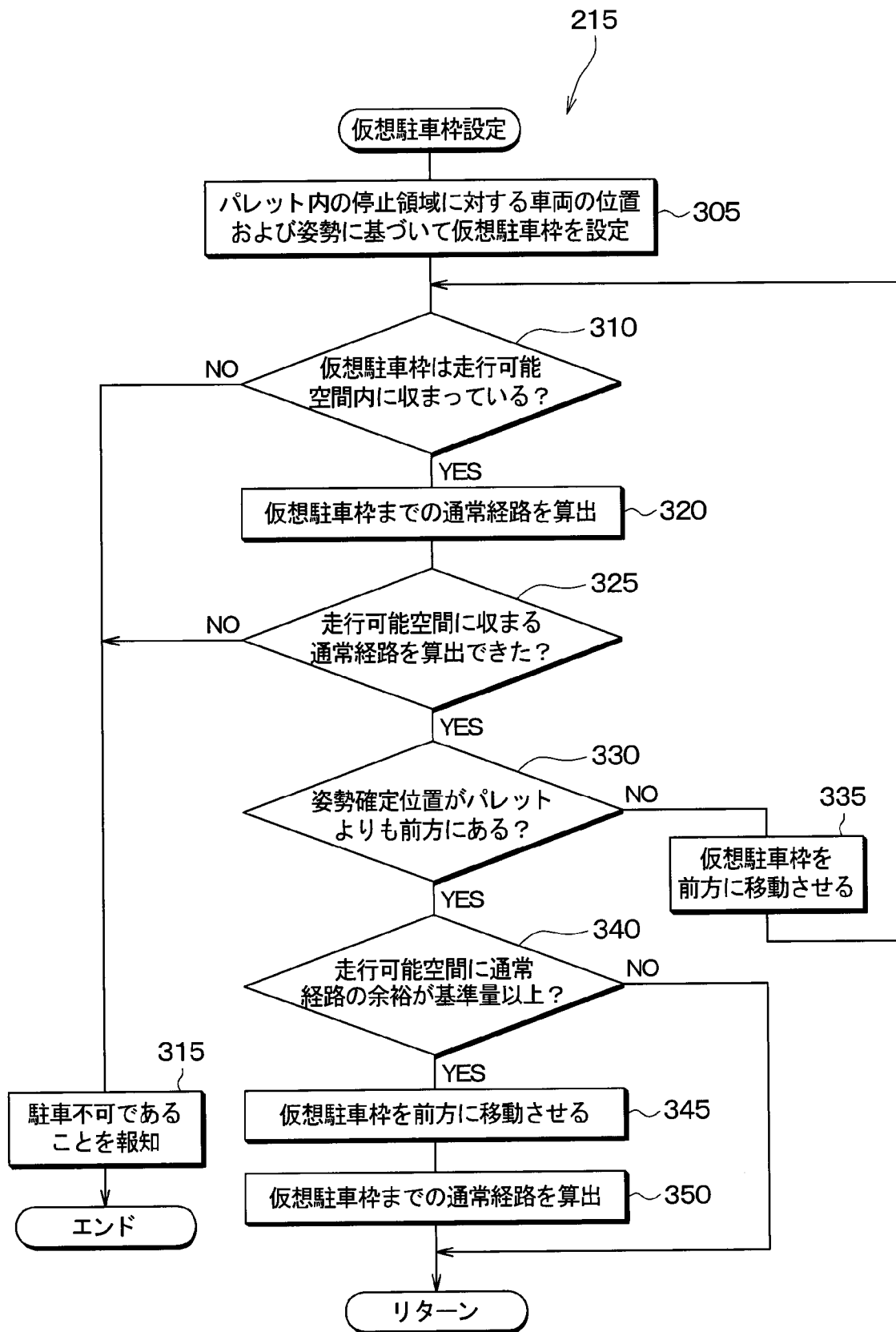
[図3]



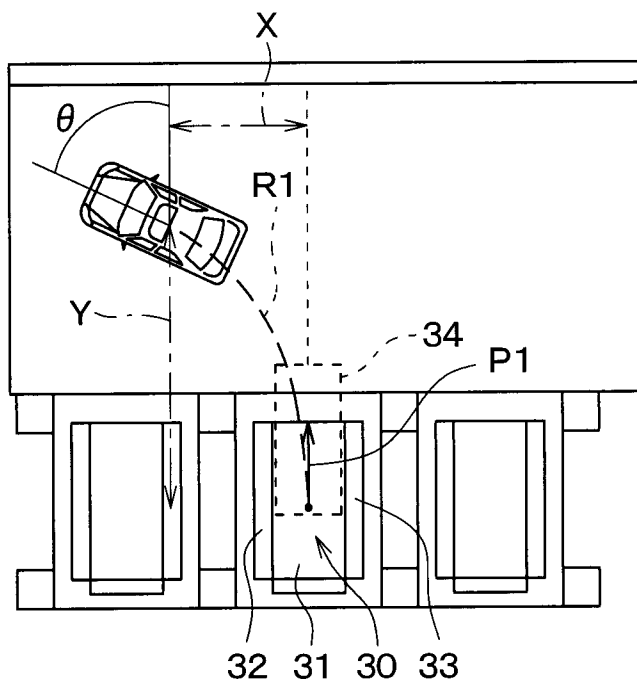
[図4]



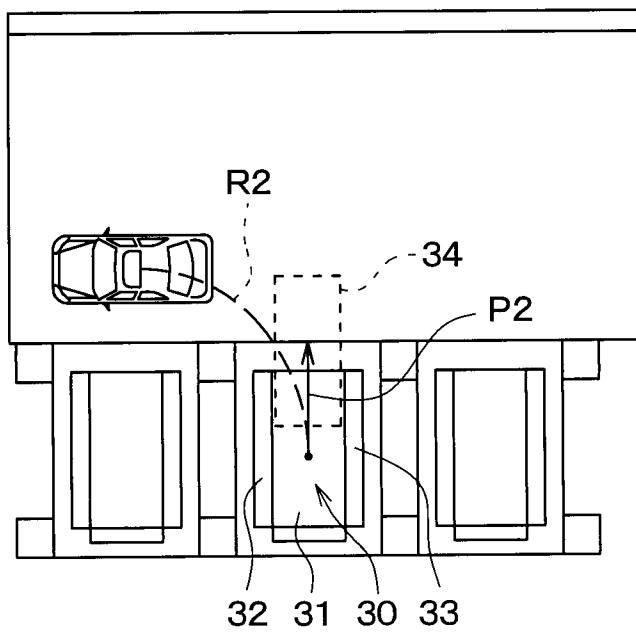
[図5]



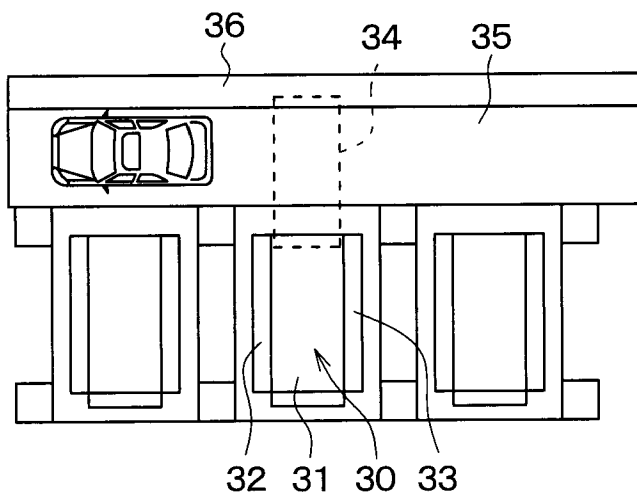
[図6]



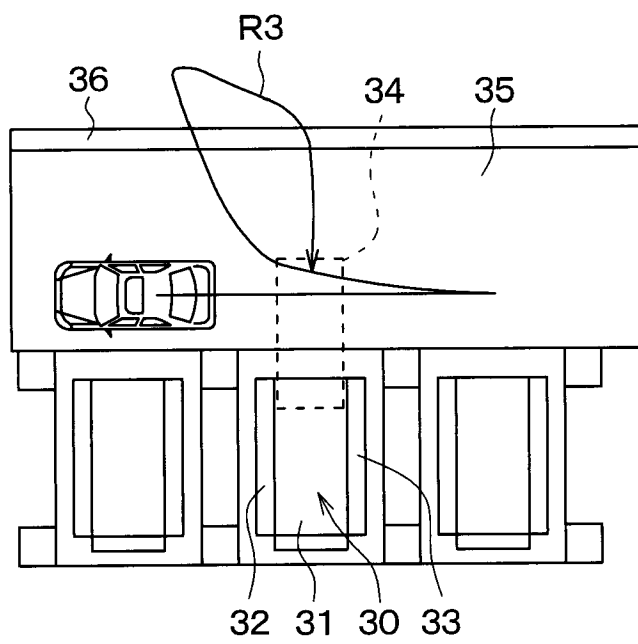
[図7]



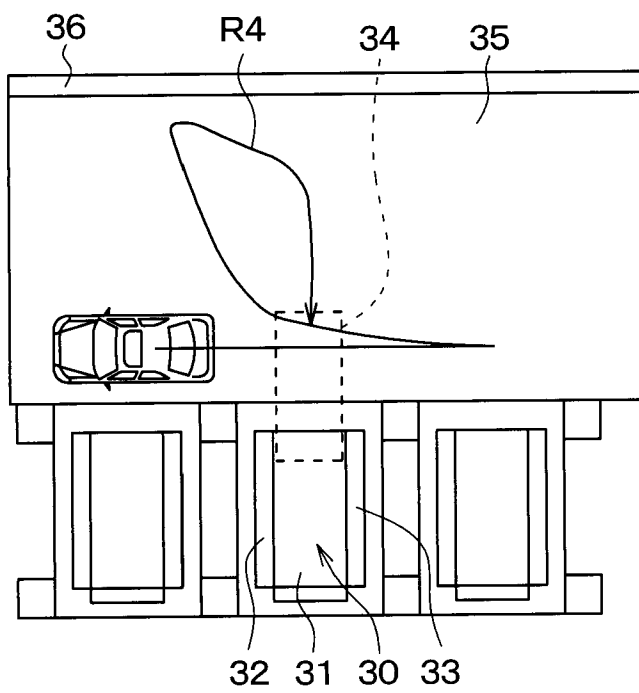
[図8]



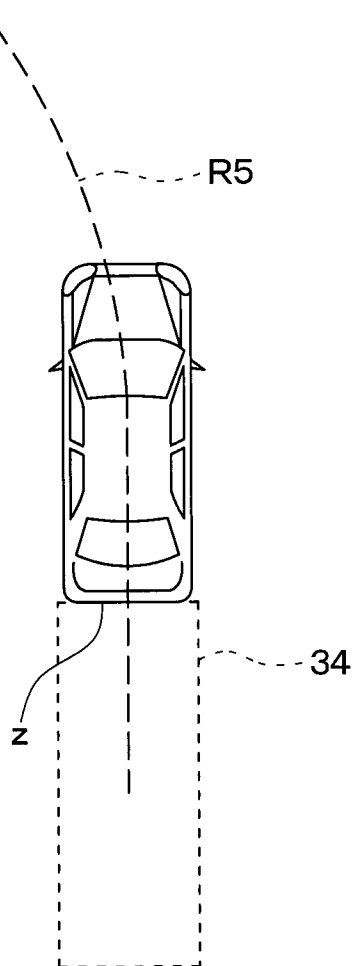
[図9]



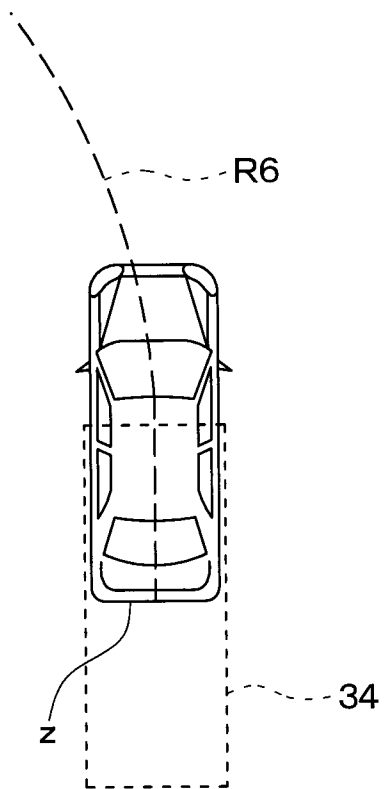
[図10]



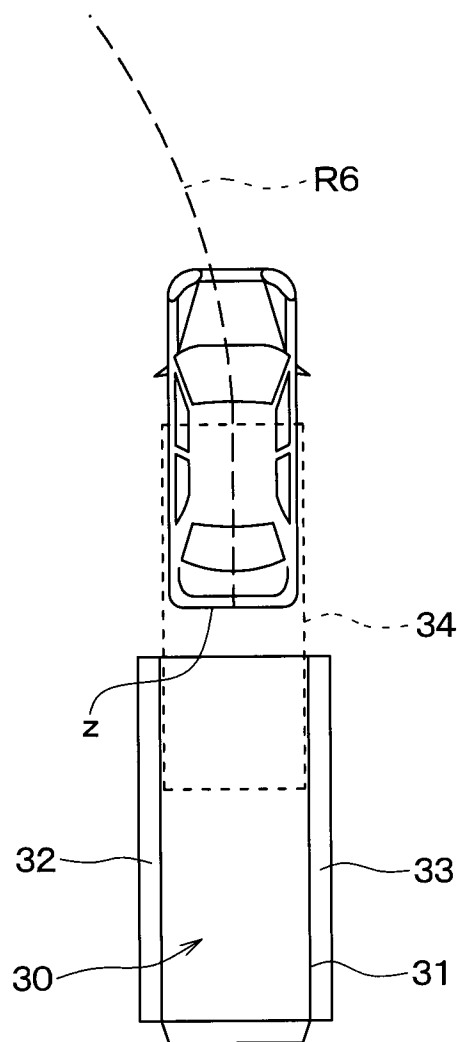
[図11]



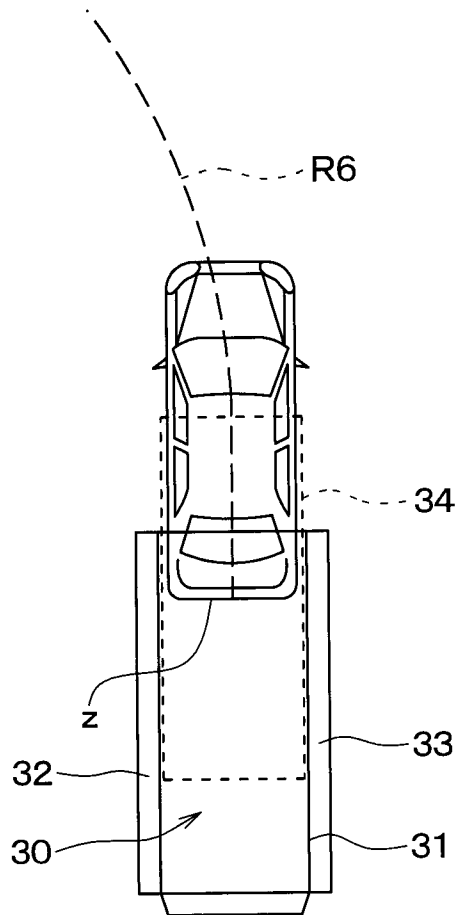
[図12]



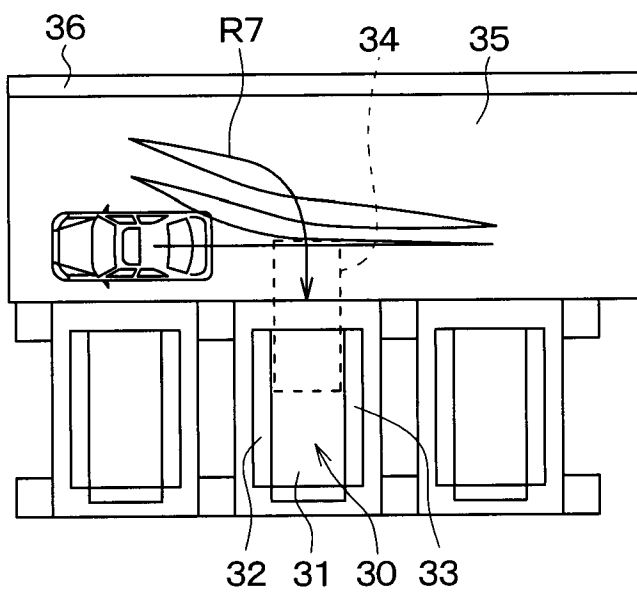
[図13]



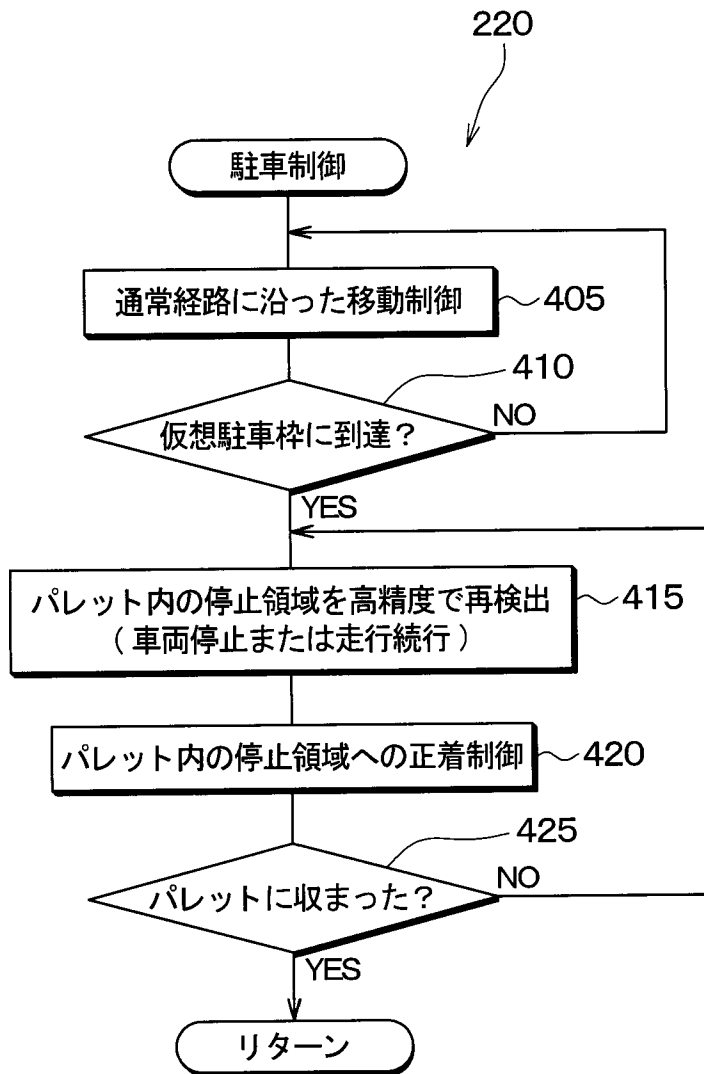
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/001605

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E04H 6/02(2006.01)i; **E04H 6/06**(2006.01)i; **E04H 6/10**(2006.01)i; **E04H 6/12**(2006.01)i; **E04H 6/42**(2006.01)i;
B60R 99/00(2009.01)i; **B60W 30/06**(2006.01)i
 FI: E04H6/42 C; E04H6/06 B; E04H6/12 A; E04H6/10 A; E04H6/02 A; B60R99/00 340; B60R99/00 321; B60W30/06

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)

E04H6/00 - E04H6/44; B60R99/00; B60W30/06

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 1971-2022
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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	JP 2020-051116 A (SHIN MEIWA IND CO LTD) 02 April 2020 (2020-04-02) entire text, all drawings	1-8
A	JP 2018-199925 A (IHI TRANSPORT MACHINERY CO LTD) 20 December 2018 (2018-12-20) entire text, all drawings	1-8
A	JP 2014-237977 A (IHI TRANSPORT MACHINERY CO LTD) 18 December 2014 (2014-12-18) entire text, all drawings	1-8
A	JP 2017-031682 A (NISSEI LTD) 09 February 2017 (2017-02-09) entire text, all drawings	1-8
A	JP 2008-007090 A (AISIN AW CO LTD) 17 January 2008 (2008-01-17) entire text, all drawings	1-8
A	JP 2004-106615 A (CALSONIC KANSEI CORP) 08 April 2004 (2004-04-08) entire text, all drawings	1-8



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

“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
 “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

31 March 2022

Date of mailing of the international search report

12 April 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/001605

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2020-051116	A	02 April 2020	(Family: none)	
JP	2018-199925	A	20 December 2018	(Family: none)	
JP	2014-237977	A	18 December 2014	(Family: none)	
JP	2017-031682	A	09 February 2017	(Family: none)	
JP	2008-007090	A	17 January 2008	US 2007/0273554 A1 entire text, all drawings EP 1862375 A2 CN 101082502 A	
JP	2004-106615	A	08 April 2004	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） E04H 6/02(2006.01)i; E04H 6/06(2006.01)i; E04H 6/10(2006.01)i; E04H 6/12(2006.01)i; E04H 6/42(2006.01)i; B60R 99/00(2009.01)i; B60W 30/06(2006.01)i FI: E04H6/42 C; E04H6/06 B; E04H6/12 A; E04H6/10 A; E04H6/02 A; B60R99/00 340; B60R99/00 321; B60W30/06																							
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）） E04H6/00 - E04H6/44; B60R99/00; B60W30/06 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2022年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2022年	日本国実用新案登録公報	1996-2022年	日本国登録実用新案公報	1994-2022年													
日本国実用新案公報	1922-1996年																						
日本国公開実用新案公報	1971-2022年																						
日本国実用新案登録公報	1996-2022年																						
日本国登録実用新案公報	1994-2022年																						
C. 関連すると認められる文献 <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>JP 2020-051116 A（新明和工業株式会社）02.04.2020（2020-04-02） 全文, 全図</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2018-199925 A（IHI運搬機械株式会社）20.12.2018（2018-12-20） 全文, 全図</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2014-237977 A（IHI運搬機械株式会社）18.12.2014（2014-12-18） 全文, 全図</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2017-031682 A（日精株式会社）09.02.2017（2017-02-09） 全文, 全図</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2008-007090 A（アイシン・エイ・ダブリュ株式会社）17.01.2008（2008-01-17） 全文, 全図</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2004-106615 A（カルソニックカンセイ株式会社）08.04.2004（2004-04-08） 全文, 全図</td> <td>1-8</td> </tr> </tbody> </table> ☐ 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抵触するものではなく、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			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 2020-051116 A（新明和工業株式会社）02.04.2020（2020-04-02） 全文, 全図	1-8	A	JP 2018-199925 A（IHI運搬機械株式会社）20.12.2018（2018-12-20） 全文, 全図	1-8	A	JP 2014-237977 A（IHI運搬機械株式会社）18.12.2014（2014-12-18） 全文, 全図	1-8	A	JP 2017-031682 A（日精株式会社）09.02.2017（2017-02-09） 全文, 全図	1-8	A	JP 2008-007090 A（アイシン・エイ・ダブリュ株式会社）17.01.2008（2008-01-17） 全文, 全図	1-8	A	JP 2004-106615 A（カルソニックカンセイ株式会社）08.04.2004（2004-04-08） 全文, 全図	1-8
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 2020-051116 A（新明和工業株式会社）02.04.2020（2020-04-02） 全文, 全図	1-8																					
A	JP 2018-199925 A（IHI運搬機械株式会社）20.12.2018（2018-12-20） 全文, 全図	1-8																					
A	JP 2014-237977 A（IHI運搬機械株式会社）18.12.2014（2014-12-18） 全文, 全図	1-8																					
A	JP 2017-031682 A（日精株式会社）09.02.2017（2017-02-09） 全文, 全図	1-8																					
A	JP 2008-007090 A（アイシン・エイ・ダブリュ株式会社）17.01.2008（2008-01-17） 全文, 全図	1-8																					
A	JP 2004-106615 A（カルソニックカンセイ株式会社）08.04.2004（2004-04-08） 全文, 全図	1-8																					
国際調査を完了した日 31.03.2022		国際調査報告の発送日 12.04.2022																					
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 須永 聡 2E 3201 電話番号 03-3581-1101 内線 3245																					

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/001605

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2020-051116	A	02.04.2020	(ファミリーなし)	
JP	2018-199925	A	20.12.2018	(ファミリーなし)	
JP	2014-237977	A	18.12.2014	(ファミリーなし)	
JP	2017-031682	A	09.02.2017	(ファミリーなし)	
JP	2008-007090	A	17.01.2008	US 2007/0273554	A1
				全文, 全図	
				EP 1862375	A2
				CN 101082502	A
JP	2004-106615	A	08.04.2004	(ファミリーなし)	