

(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
2020年9月24日(24.09.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/189061 A1

(51) 国際特許分類:
B60W 30/06 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/004242

(22) 国際出願日: 2020年2月5日(05.02.2020)

(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 2019-048026 2019年3月15日(15.03.2019) JP

(71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社(HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 田代直之 (TASHIRO Naoyuki); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番

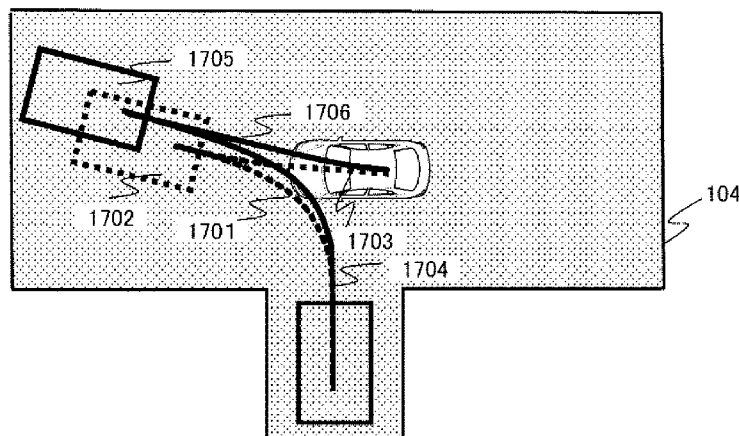
6 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 清宮大司(SEIMIYA Masashi); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 松田聡(MATSUDA Satoshi); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 今井正人(IMAI Masato); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 戸田裕二(TODA Yuji); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 1 号 株式会社日立製作所内 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,

(54) Title: VEHICLE CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 車両制御装置



(57) **Abstract:** Regarding various autonomous parking starting positions, a driver is allowed to perceive predetermined control content carried out by a vehicle control device, and smooth autonomous parking is provided. The vehicle control device has a processor and memory, the device is installed in a vehicle, and the device controls the vehicle to a target parking position. The vehicle control device has an obstacle detection unit that detects the position of an obstacle in the surroundings of the vehicle, a travelable area setting unit that sets an area in which the vehicle can travel as a travelable area and sets the target parking position within the travelable area on the basis of the position of the obstacle, a route generation unit that calculates a travel route to the target parking position within the travelable area, and a parking execution unit that causes the vehicle to travel toward the target parking position on the basis of the travel route. The route generation unit generates a route from the set parking start position to the target parking position in at least one section, and corrects the distance of the section to a prescribed distance or greater when the distance of the section is less than the prescribed distance.

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,
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))

(57) 要約: 様々な自動駐車開始位置に対して、車両制御装置が実施する予定の制御内容をドライバに知覚させ、滑らかな自動駐車を提供する。プロセッサとメモリを有して車両に搭載され、前記車両を目標駐車位置へ制御する車両制御装置であって、前記車両の周囲の障害物の位置を検出する障害物検出部と、前記障害物の位置に基づいて、前記車両が走行可能な領域を走行可能領域として設定し、前記走行可能領域内で前記目標駐車位置を設定する走行可能領域設定部と、前記走行可能領域内で前記目標駐車位置への走行経路を算出する経路生成部と、前記走行経路に基づいて前記車両を前記目標駐車位置へ向けて走行させる駐車実行部と、を有し、前記経路生成部は、設定された駐車開始位置から目標駐車位置までの経路を1以上の区間で生成し、前記区間の距離が所定の距離未満の場合には、前記区間の距離を所定の距離以上に補正する。

明 細 書

発明の名称：車両制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、車両の駐車を支援する車両制御装置に関する。

背景技術

[0002] 交通事故の防止や渋滞時などドライバの運転負荷を軽減するための先進運転支援システムが開発されている。先進運転支援システムの一つとして自動駐車システムがある。自動駐車システムは、ドライバが目標の駐車位置を指定すれば、アクセル、ブレーキ、ステアリング操作の一部あるいはすべてを車両の制御装置が自動で行い、車両を駐車させるシステムである。

[0003] 自動駐車を提供する車両は、まず、自車の周辺環境を把握するカメラや超音波センサなどのセンシングデバイスが取り付けられており、制御装置はセンシングデバイスから取得した障害物（駐車車両など）の位置情報（センサ情報）を基に、走行可能な領域を計算する。

[0004] 次に、制御装置は計算された走行可能な領域を基に、繰り返し位置等を算出し、目標の駐車位置までの移動予定経路を計算し、経路の探索が成功した場合、その経路に従い車両を制御する。自動制御の開始と停止をドライバ判断に委ねているため、自動駐車システムの予定動作（移動先の位置、移動経路など）をドライバに分かりやすく提示する必要がある。

[0005] この課題に対して、特許文献1では、自車両を旋回させながら後退させる駐車時に、操舵量を容易に把握できるように移動予定の軌跡を所定間隔でナビゲーションなどに表示する技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2015-214224号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 自動駐車システムにおいては、駐車完了までの時間が短くなるように、駐車経路長が短くなるような経路を探索している。図1Aに示すように、自動駐車開始時の車両300の位置から、目標とする駐車位置（駐車枠120）までの経路を探索した際に、自動駐車開始時の車両300が駐車枠120よりも手前にある場合には、移動予定経路107が長い。

[0008] 一方、自動駐車開始位置が駐車枠120よりも奥にある場合（図1B）には、移動予定経路107が短くなる場合もある。特許文献1では、所定距離間隔で提示しているため、各区間の移動量によってはドライバが知覚しにくい表示になる場合がある。

[0009] 図1Aの場合、車両300は、駐車位置（駐車枠120）を超えてから若干右側に操舵して前進し、切り返し位置108で一旦停止した後、左側へ操舵して後退を行うことになる。車両300は、切り返し位置108まである程度車速を上げてから減速をして停車する。

[0010] 一方、図1Bの場合、車両300は、若干右側に操舵して少しだけ前進すると切り返し位置109に到達する。その後、車両300は、左側へ操舵して後退を行うことになる。

この場合、車両300は、タイヤが数回転した位置で停止することになり、移動予定の軌跡がナビゲーションに表示されていても、ドライバにとって意図しないブレーキ操作となって違和感を与える場合があった。

[0011] また、図1Bの場合、自動駐車開始位置から切り返し位置109までの距離が極めて短いため、車速は殆ど上昇しない。このため、車輪速センサのパルス間隔が長くなり制御精度を確保するのが難しい、という問題があった。

課題を解決するための手段

[0012] 本発明は、プロセッサとメモリを有して車両に搭載され、前記車両を目標駐車位置へ制御する車両制御装置であって、前記車両の周囲の障害物の位置を検出する障害物検出部と、前記障害物の位置に基づいて、前記車両が走行可能な領域を走行可能領域として設定し、前記走行可能領域内で前記目標駐車位置を設定する走行可能領域設定部と、前記走行可能領域内で前記目標駐

車位置への走行経路を算出する経路生成部と、前記走行経路に基づいて前記車両を前記目標駐車位置へ向けて走行させる駐車実行部と、を有し、前記経路生成部は、設定された駐車開始位置から目標駐車位置までの経路を1以上の区間で生成し、前記区間の距離が所定の距離未満の場合には、前記区間の距離を所定の距離以上に補正する。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、様々な駐車開始位置に対しても、車両制御装置が実施する予定の制御内容をドライバに知覚させることができ、滑らかな自動駐車を実現することが可能となる。

[0014] 本明細書において開示される主題の、少なくとも一つの実施の詳細は、添付されている図面と以下の記述の中で述べられる。開示される主題のその他の特徴、態様、効果は、以下の開示、図面、請求項により明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1A]本発明が解決する課題を示す図である。

[図1B]本発明が解決する課題を示す図である。

[図2]本発明の実施例1を示し、車両制御装置を含む車両の構成を示すブロック図である。

[図3A]本発明の実施例1を示し、車両制御装置の機能の一例を示すブロック図である。

[図3B]本発明の実施例1を示し、車両制御装置の構成の一例を示すブロック図である。

[図4]本発明の実施例1を示し、車両制御装置で行われる処理の一例を示すフローチャートである。

[図5A]本発明の実施例1を示し、障害物の位置に基づいた走行可能領域の設定の一例を示す平面図である。

[図5B]本発明の実施例1を示し、障害物の位置に基づいた走行可能領域の設定の一例を示す平面図である。

[図5C]本発明の実施例1を示し、障害物の位置に基づいた走行可能領域の設

定の一例を示す平面図である。

[図6]本発明の実施例1を示し、走行経路生成処理の一例を示すフローチャートである。

[図7]本発明の実施例1を示し、出庫経路演算処理の一例を示すフローチャートである。

[図8A]本発明の実施例1を示し、出庫経路演算の結果の一例を示す平面図である。

[図8B]本発明の実施例1を示し、出庫経路演算の結果の一例を示す平面図である。

[図9]本発明の実施例1を示し、最小移動距離演算処理の一例を示すフローチャートである。

[図10]本発明の実施例1を示し、第1の移動距離の一例を示す図である。

[図11]本発明の実施例1を示し、第2の移動距離の一例を示す平面図である。

[図12]本発明の実施例1を示し、接続判定処理の一例を示すフローチャートである。

[図13]本発明の実施例1を示し、片側転舵による接続経路を示す平面図である。

[図14]本発明の実施例1を示し、S字転舵による接続経路を示す平面図である。

[図15]本発明の実施例1を示し、後退開始処理の一例を示す平面図である。

[図16]本発明の実施例2を示し、接続判定処理の一例を示すフローチャートである。

[図17A]本発明の実施例2を示し、出庫経路補正処理の一例を示す平面図である。

[図17B]本発明の実施例2を示し、出庫経路補正処理の一例を示す平面図である。

[図18]本発明の実施例3を示し、最小移動距離演算処理の一例を示すフロー

チャートである。

[図19]本発明の実施例3を示し、第2の移動距離制限実施の一例を示す平面図である。

[図20A]本発明の実施例3を示し、第2の移動距離制限実施の一例を示す平面図である。

[図20B]本発明の実施例3を示し、第2の移動距離制限実施の一例を示す平面図である。

[図20C]本発明の実施例3を示し、第2の移動距離制限実施の一例を示す平面図である。

[図21A]本発明の実施例4を示し、第2の移動距離の設定方法の一例を示す平面図である。

[図21B]本発明の実施例4を示し、第2の移動距離の設定方法の一例を示す平面図である。

[図21C]本発明の実施例4を示し、第2の移動距離の設定方法の一例を示すグラフである。

[図22A]本発明の実施例4を示し、第2の移動距離の設定方法の一例を示す平面図である。

[図22B]本発明の実施例4を示し、第2の移動距離の設定方法の一例を示すグラフである。

[図23]本発明の実施例5を示し、車両制御装置の機能の一例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明の実施形態を添付図面に基づいて説明する。

実施例 1

[0017] 図2は、本発明の実施例1における車両制御装置324を含む車両の構成を示すブロック図である。

[0018] 車両300は動力源である駆動力発生機構310と、車両を制動するブレーキ311と、駆動力発生機構310により発生させた駆動力を適切な方向

へ切り替え、車両を前進又は後退させる変速機構を有する変速機 312 を有する。変速機 312 の出力が左右の車輪 314 を回転させることで、車両 300 を走行させ、ブレーキ 311 を制御することで、制動力が発生し、車両 300 を減速させる。

[0019] 駆動力発生機構 310 は、エンジンあるいは、エンジンとモータのハイブリッド機構、さらには、モータ単体でもよい。車両 300 は、ステアリング 313 を有し、ステアリング 313 を操作することで車輪 314 の舵角が変化し、車両 300 が旋回する。

[0020] ブレーキ 311 は、制動力を制御するアクチュエータを含む。変速機 312 は、変速を行うアクチュエータを含む。ステアリング 313 は操舵を行うアクチュエータを含む。各アクチュエータには、それぞれに制御装置が接続される。

[0021] 駆動力制御装置 320 は駆動力発生機構 310 で発生させる駆動力を制御する。変速機制御装置 323 は車両の前進又は後退の切り替えと、変速比の制御を実施する。ブレーキ制御装置 321 は、ブレーキ 311 で所定の制動力（ブレーキトルク）が発生するように制御する。

[0022] ステアリング制御装置 322 は、運転者からのステアリング 313 の操作がない場合でも、所定の舵角になるようにステアリング 313 を制御する。

[0023] 車両 300 には、車両の周辺状況を認識する複数の周辺状況認識センサ 325 や、車両の速度情報を取得する車速センサ 326 や、ステアリング 313 の操舵角を検出する操舵角センサ 315 が設けられている。また、車両 300 には、GPS (Global Positioning System) を利用して自車位置を検出するナビゲーション装置 328 が搭載される。なお、自車位置の推定は、車輪速センサ（車速センサ 326）と操舵角センサ 315 の検出値から算出してもよい。

[0024] 図示の例では、車両 300 の前方、後方及び側方に周辺状況認識センサ 325 をそれぞれ設置した例を示す。

[0025] 周辺状況認識センサ（障害物検出部） 325 には、カメラやソナーなどが

用いられ、車両３００の周囲の障害物や白線を検出する。また、周辺状況認識センサ３２５は、光学的な距離測定装置や電磁波による距離測定装置を含んでもよい。また、周辺状況認識センサ３２５は、障害物位置検出部として機能する。

[0026] また、車両３００の速度情報を取得する車速センサ３２６としては、車輪速センサのパルス情報に限定されず、モータのレゾルバ回転数センサや、変速機３１２の回転数センサなどが検出した値を用いて各制御装置が間接的に算出してもよい。

[0027] 車両制御装置３２４は、周辺状況認識センサ３２５や車速センサ３２６や操舵角センサ３１５の情報を受け付けて、駆動力制御装置３２０と、ブレーキ制御装置３２１と、ステアリング制御装置３２２と、変速機制御装置３２３へ指令値を送信する。

[0028] さらに、自動駐車に関わる情報について、運転者から入力又は指令を受け付け、及び運転者へ情報を提示する入出力装置３２７が設けられる。具体的な入力情報としては、駐車位置の決定、自動駐車を開始などがあり、出力情報としては、目標駐車位置となる駐車枠や、走行経路情報、繰り返し位置、自動駐車中の自車周辺の映像を合成した俯瞰図などが含まれる。なお、入出力装置３２７は、ナビゲーション装置３２８に含まれていてもよい。また、入出力装置３２７は、タッチパネルやマイク及びスピーカを含むことができる。

[0029] 本発明の実施例１における車両制御装置３２４の機能の一例を図３Ａのブロック図に示す。

[0030] 駐車目標候補提示部４０１は、周辺状況認識センサ３２５から得られた障害物の位置や白線の位置などを基に駐車可能な空間（目標駐車位置）を算出し、目標駐車位置の候補を入出力装置３２７に出力してドライバに提示する。

[0031] 具体的には入出力装置３２７などの画面に目標駐車位置の候補が駐車枠などで表示され、ドライバが目標駐車位置の候補の中から駐車したい位置を入

出力装置 327 の画面でタッチ入力等によって選択する。

- [0032] 駐車目標候補提示部（走行可能領域設定部）401 は、目標駐車位置の候補を計算する際に、周辺状況認識センサ 325 から取得した障害物の位置や白線の位置などから車両 300 が走行可能な領域としての走行可能領域を演算する。なお、目標駐車位置や走行可能領域 104 の計算手法は、周知又は公知の技術を適用すればよい。
- [0033] 自車位置推定部 402 は、自動駐車が開始されると、車速センサ 326 から取得した車速情報及び操舵角センサ 315 が取得した操舵角と、駐車目標候補提示部 401 が算出した走行可能領域を基に車両 300 の自車位置、具体的には座標や走行距離などを算出する。なお、車速センサ 326 に代わって、車輪速センサ（図示省略）の値から距離を算出するようにしてもよい。
- [0034] 経路生成部 403 は、目標駐車位置と、走行可能領域及び障害物の位置を基に、自動駐車開始位置から目標駐車位置まで、障害物（走行可能領域の外周）に接触せずに移動可能な走行経路（走行予定経路）を算出する。
- [0035] 経路生成部 403 は、走行経路を生成すると、走行距離に対する曲率情報や繰り返し位置などを出力する。経路生成部 403 が生成する走行経路は、前進から後退（又は後退から前進）へ進行方向を切り替える繰り返し位置を含む。
- [0036] また、経路生成部 403 は、走行経路上に段差を検出した際には、段差の高さが乗り越えられるか否を判定する。経路生成部 403 は、段差を走破可能と判定した際には、段差を障害物とせず、乗り越えられない段差と判定した際には、段差を障害物とする。
- [0037] 目標操舵角演算部 404 は、経路生成部 403 の出力結果である走行経路と、自車位置推定部 402 の出力である自車位置に基づいて、走行距離に対する曲率情報を基に目標操舵角を算出し、ステアリング制御装置 322 に送信する。ここで、目標操舵角は、経路生成部 403 の出力結果に限定されず、自動駐車中に駐車枠や障害物との相対関係がずれた場合に操舵量の補正値を加えたものを目標操舵角としてもよい。

- [0038] 目標車速演算部405は、経路生成部403の出力結果である走行経路と、自車位置推定部402の出力である自車位置に基づいて、曲率の大きさや障害物の位置などを基に、基準の目標車速を決定する。
- [0039] 目標車速演算部405は、基準の目標車速が変化する際は加速度、さらには加加速度を考慮して、目標車速を補正することで滑らかな加減速を実現する。なお、目標車速演算部405は、自動駐車で用いる基準の目標車速として、後述するように、複数の目標車速が予め設定される。
- [0040] 目標車速演算部405は、自動駐車が開始された後に、周辺状況認識センサ325によって、走行経路上に段差や輪留などを検出した際には、目標車速を低減する。これにより、段差の通過や輪留への接触時に、ドライバに不快なショックを与えずに駐車を行うことができる。
- [0041] 目標駆動力演算部406は、目標車速と車速情報（実車速）との差を基に必要な駆動力（又は制動力）を演算する。目標駆動力演算部406は、制動力を発生させる場合には、ブレーキトルクをブレーキ制御装置321に送信し、駆動力を発生させる場合には、駆動トルクを駆動力制御装置に320に送信する。なお、駆動力発生機構310にモータが含まれる場合は、ブレーキトルクを駆動力制御装置に320に送信することができる。
- [0042] 目標駆動力演算部406は、周辺状況認識センサ325によって、勾配や段差などが検出された場合には、駆動力を補正する。具体的には、上り勾配であれば駆動力が大きくなるように目標駆動力演算部406が駆動力を補正し、下り勾配であれば、駆動力が小さく（又は負）なるように目標駆動力演算部406が駆動力を補正する。
- [0043] また、周辺状況認識センサ325が段差等を検出した際には、目標駆動力演算部406は段差が高いほど、駆動力が大きくなるように補正する。これにより、目標駆動力演算部406は、目標車速への追従性を向上させることができる。
- [0044] 前進・後退切り替え判断部407では、経路生成部403の出力結果である走行経路上の繰り返し位置と、目標車速演算部405の出力である自車位

置を基に、前進又は後退の切り替えを変速機制御装置 3 2 3 に指令する。なお、駆動力発生機構 3 1 0 がモータの場合は、駆動力発生機構 3 1 0 に回転方向を切り替える指令を送信すればよい。

[0045] 上記目標操舵角演算部 4 0 4 と、目標車速演算部 4 0 5 と、目標駆動力演算部 4 0 6 と、前進・後退切り替え判断部 4 0 7 は、算出された走行経路に沿って車両 3 0 0 を目標駐車位置に向けて制御する自動駐車実行部 4 7 0 を構成する。

[0046] 図 3 B は、車両制御装置 3 2 4 の構成の一例を示すブロック図である。車両制御装置 3 2 4 は、プロセッサ 1 と、メモリ 2 と、不揮発性メモリ 3 と、I/O インタフェース 4 を含む。

[0047] メモリ 2 には、車両制御プログラム 1 0 がロードされて、プロセッサ 1 によって実行される。不揮発性メモリ 3 には、プログラムやデータが格納される。I/O インタフェース 4 は、各種センサやネットワークに接続される。他の制御装置との通信は I/O インタフェース 4 を介して行われる。

[0048] 車両制御プログラム 1 0 には、図 3 A に示した駐車目標候補提示部 4 0 1 と、自車位置推定部 4 0 2 と、経路生成部 4 0 3 と、目標操舵角演算部 4 0 4 と、目標車速演算部 4 0 5 と、目標駆動力演算部 4 0 6 と、前進・後退切り替え判断部 4 0 7 の各機能部が含まれる。

[0049] プロセッサ 1 は、各機能部のプログラムに従って処理を実行することによって、所定の部を提供する機能部として稼働する。例えば、プロセッサ 1 は、経路生成プログラムに従って処理を実行することで経路生成部 4 0 3 として機能する。他のプログラムについても同様である。さらに、プロセッサ 1 は、各プログラムが実行する複数の処理のそれぞれの部を提供する機能部としても稼働する。

[0050] 本発明の実施例 1 における車両制御装置 3 2 4 の制御の内容について、図 4 のフローチャートを用いて説明する。この処理は、入出力装置 3 2 7 から自動駐車の手続きを受け付けた場合に実行される。

[0051] ステップ S 5 0 1 では、駐車目標候補提示部 4 0 1 が、周辺状況認識セン

サ 3 2 5 が検出した駐車枠の情報や、障害物がない空き空間情報を基に、駐車可能な空間を算出する。

駐車目標候補提示部 4 0 1 は、駐車可能な空間が算出された場合は、目標駐車位置の候補として入出力装置 3 2 7 に表示する。なお、駐車可能な空間が算出されない場合、駐車目標候補提示部 4 0 1 は当該処理を終了する。

[0052] ステップ S 5 0 2 では、駐車目標候補提示部 4 0 1 が、目標駐車位置の候補の中から、入出力装置 3 2 7 を介してドライバが選択した目標駐車位置を受け付けていればステップ S 5 0 3 に移行し、受け付けていなければ待機する。

[0053] ステップ S 5 0 3 では、経路生成部 4 0 3 が上記選択された目標駐車位置と、周辺状況認識センサ 3 2 5 によって取得した障害物 1 0 2（図 5 A 参照）の位置情報 1 0 3 を基に、走行可能領域 1 0 4 を設定する。図 5 A は、走行可能領域 1 0 4 の一例を示す平面図である。

[0054] 具体的には、図 5 A のように目標駐車位置としての駐車枠 1 2 0 を含む T 字の平面形状で近似するように、車両 3 0 0 に対して、最も近い障害物 1 0 2 の位置情報を端点として、経路生成部 4 0 3 は、T 字形状を変形させた領域を走行可能領域 1 0 4 として設定する。なお、駐車枠 1 2 0 は、車両 3 0 0 を囲むことが可能な枠として設定される。車両制御装置 3 2 4 は、目標駐車位置としての駐車枠 1 2 0 を入出力装置 3 2 7 又はナビゲーション装置 3 2 8 へ表示することができる。

[0055] 例えば、経路生成部 4 0 3 は、障害物 1 0 2 がないか、あるいは検出できていない車両 3 0 0 の前方及び後方のうち、後方については、自動駐車開始時の車両 3 0 0 の位置から所定値 $T h 1$ だけ離れた位置に走行可能領域 1 0 4 の後端を設定し、前方については、駐車枠 1 2 0 の図中左端から所定値 $T h 2$ だけ離れた位置に走行可能領域 1 0 4 の前端を設定する。

[0056] ここで、所定値 $T h 1$ については、0 より大きな値を設定することが望ましい。ただし、経路生成部 4 0 3 は、車両 3 0 0 の後続に待機車両がいる場合には $T h 1$ に 0 を設定することで、後続の待機車両への接近を抑制し、ド

ライバに違和感を与えない。

[0057] また、所定値 T_h2 については、0より大きな値を設定することが望ましく、経路生成部403は、通路幅 W によって変更してもよい。具体的には、通路幅 W が大きいほど、所定値 T_h2 の距離を小さくする。これにより、経路生成部403は、走行経路が前方方向へ長くならず、より自然な走行経路を生成することが可能となる。

[0058] 図5Cは、走行可能領域104の一例を示す平面図である。図5Cに示すように、障害物102がなく、目標駐車枠601のみが決まっている場合は、車両300の位置から側方へ所定値 T_h3 だけ離れた位置までを走行可能領域104とする。

[0059] ここで、所定値 T_h3 は周辺状況認識センサ325の検出距離に基づいて設定する。また、目標とする目標駐車枠601側の線分(104c、104d、104e)は、目標駐車枠601から所定値 T_h4 だけ離れた位置に設定する。ここで、各線分104c～104dからの所定値 T_h4 はすべて同じ値に限定されず、異なる値を設定してもよい。

[0060] 上述したように、走行可能領域104をT字形状にする理由としては、経路演算などの演算負荷を低減するためである。しかし、車両制御装置324の計算機の性能が高く、演算負荷が高くても問題ない場合は、T字形状に限定されず、図5Bに示すように、各障害物102の位置情報103を基に、多角形近似したものを走行可能領域104として設定してもよい。以下では、走行可能領域104としてT字形状の領域を用いて説明する。

[0061] ステップS504では、経路生成部403が目標駐車位置及び走行可能領域104に基づいて、自車の現在位置から目標駐車位置までの走行予定の走行経路を算出する。走行経路の具体的な算出方法について、図6～図15を用いて説明する。

[0062] 図6は、走行経路生成処理の一例を示すフローチャートである。この処理は、図4のステップS504で行われる。

[0063] ステップS601では、経路生成部403が、車両300が走行経路上を

走行する際の基準車速パターン V_{base} を算出する。具体的には、走行可能領域 104 に対して上限の車速 V_{max} を基準とし、車速を所定間隔 V_d で減少させて刻み、最小の車速 V_{min} としたとき、以下の式 (1) に示すように基準車速パターン V_{base} を生成する。

[数1]

$$V_{base} = [V_{max}, V_{max} - V_d, \dots, V_{min}] \quad (1)$$

[0064] なお、上限の車速 V_{max} と、下限の車速 V_{min} は、予め設定した値である。ここで、経路生成部 403 は、通路幅 W が狭く、障害物と自車位置の距離が近くなるほど、上限の車速 V_{max} を小さく設定する。これにより、通路が狭い状況や障害物との距離が近いときに車速を低くすることができ、ドライバの違和感を緩和することができる。

[0065] また、経路生成部 403 は、上限の車速 V_{max} について、前進よりも後退の値を小さく設定することで、ドライバが周辺状況を確認しづらい後退時の車速を低くすることができ、ドライバの違和感を緩和することができる。さらに、経路生成部 403 は、同一の曲率でも、車速が高いほど横加速度が大きくなるため、曲率が大きいほど基準車速を小さく設定する。これにより、ドライバに過剰な横加速度を与えず、運転性が向上する。

[0066] また、経路生成部 403 は、ドライバが車両の周辺状況を視認しづらい環境下では、車速を低下させる。具体的には、経路生成部 403 が、照度センサ (図示省略) や周辺状況認識センサ 325 から取得したセンサ情報を基に、周辺環境の照度が暗い状況を検出したときや、ワイパー信号や周辺状況認識センサ 325 により雨滴を検出したときには車速を低く設定する。ドライバが周辺状況を認識しづらい状況下で車速を下げることで、ドライバの違和感を抑制することができる。

[0067] ステップ S602 では、経路生成部 403 が、上記算出された複数の基準車速パターンのうち、経路生成処理が完了していない基準車速を一つ選択し、選択した基準車速について、以下の経路生成処理を実行する。

[0068] ステップ S603 の出庫経路演算について、図 7 ~ 図 11 を用いて説明す

る。図7は出庫経路演算のフローチャートを示している。

- [0069] ステップS701では、経路生成部403が目標駐車位置を初期位置として、車両300を仮想的に配置する。
- [0070] ステップS702では、経路生成部403が車両位置に対する最小移動距離 $Dist_min$ を算出する。なお、最小移動距離 $Dist_min$ の算出については、図9で詳述する。
- [0071] ステップS703では、経路生成部403が車両300を目標駐車位置から所定距離移動させる。具体的には、図8Aに示すように、車両300が目標駐車位置に配置されている状態から、走行可能領域104の障害物102と接触せずに旋回して、出庫可能な走行経路1001を算出する。なお、図8Aでは、走行経路1001上における車両の位置1002-1~1002-4を示した。
- [0072] ここで、走行経路1001の全長を短くするため、経路生成部403では旋回時には最小旋回半径を基準として出庫経路を逐次演算したほうが望ましいが、旋回時の半径を大きくして出庫経路を演算してもよい。
- [0073] さらに、通路幅が広いほど、経路生成部403が、旋回時の半径を大きくしてもよい。これにより、駐車空間が広いときには、緩やかな旋回になり、運転性が向上する。また、本ステップでは、車両300を目標駐車位置から所定距離ずつ加算していき、移動距離の総和を区間移動距離 $Dist_move$ として記録する。
- [0074] なお、自動駐車における区間は、発進（自動駐車開始位置）から停止（繰り返し位置又は目標駐車位置）までの走行経路を示し、自動駐車開始位置から目標駐車位置までの走行経路は1以上の区間で構成される。また、複数の繰り返し位置を含む場合には、区間の始点と終点を、それぞれ繰り返し位置とすることができる。また、自動駐車開始位置から目標駐車位置までの距離が長い場合には、走行経路を所定の時間単位で分割したものを区間とすることができる。
- [0075] ステップS704では、経路生成部403が所定距離移動した車両位置で

障害物と衝突しているか否かを判定する。衝突している場合は、ステップS 706に進み、衝突していない場合は、ステップS 705に進む。

[0076] ステップS 705では、経路生成部403が出庫経路演算を終了するか否かを判定する。

出庫経路演算の終了条件を満たしていれば、出庫経路演算を終了し、条件を満たしていなければ、ステップS 703に戻って、出庫経路演算終了の条件を満たすまで、さらに車両位置を所定距離移動させて、処理を繰り返す。

[0077] ここで、出庫経路演算の終了条件としては、例えば、図8Aで示すように、駐車方位に対して車両300の車体中心線が直角となり、かつ、通路の方位と平行となる条件や、目標駐車位置から所定距離 $W_t h$ 離れた地点に到達する条件など複数の条件が含まれる。経路生成部403は、複数の終了条件のうち少なくとも一つを満たすまで、出庫経路演算を行う。

[0078] ステップS 706では、経路生成部403が区間移動距離 $D i s t_m o v e$ と最小移動距離 $D i s t_m i n$ を比較し、区間移動距離 $D i s t_m o v e$ が最小移動距離 $D i s t_m i n$ 以上の場合は、その区間の経路長が最小移動距離を満たすので、その区間を走行経路として採用し、ステップS 707に進む。

[0079] 一方、区間移動距離 $D i s t_m o v e$ が最小移動距離 $D i s t_m i n$ 未満の場合は、その区間の経路長が最小移動距離を満たさないので、経路生成部403はその区間を走行経路として採用せず、経路生成失敗（S 709）として、出庫経路演算を終了する。

[0080] ステップS 707では、車両位置で障害物に衝突したので、進行方向を切り替えて出庫経路演算を継続する。具体的には、図8Bに示すように、走行可能領域104が狭い場合は、出庫経路演算中に障害物に衝突した位置1002-2で切り返す必要がある。経路生成部403は、その位置から逆に転舵し、車両300の進行方向を切り替える。

[0081] ステップS 708では、経路生成部403が処理対象の区間の移動は終了したため、区間移動距離 $D i s t_m o v e$ を初期化しておく。

- [0082] 経路生成部403は上記処理を繰り返し、図8Bに示すように、再度障害物に衝突した場合は、その位置1002-3で再度切り返しを実施し、障害物に衝突せずに、出庫経路演算の終了条件を満たした位置1002-4で出庫経路演算を終了する。
- [0083] その結果、経路生成部403は図8Bに示すように、切り返しを考慮した走行経路（出庫経路）1001を生成する。
- [0084] 図7のステップS702で行われる最小移動距離算出について、図9～図11を用いて説明する。図9は、最小移動距離の算出処理のフローチャートを示す。
- [0085] ステップS901では、経路生成部403が第1の移動距離D1を設定する。第1の移動距離D1は車両制御に関する要求値であり、所定の車両諸元によって設定するものである。一例として、車両制御装置324が検出可能な自車両の位置精度に基づいて決定する。
- [0086] 車両300の位置の推定は、車輪速度センサを用いたものや、モータの角度センサを用いたもの、高精度GPSなどの少なくとも1つ以上を用いて実施される。センサの位置精度は例えば、0.01～0.1[m]程度とされるため、それらの値を基に、経路生成部403が移動距離の最小値Dsを算出する。なお、最小値Dsは、制御可能な最小移動距離となる。
- [0087] また、車両300の速度を制御する際に、アクチュエータの制御性や道路状態などにより、低い車速以下で制御することは困難であるため、車両速度が所定値以上で制御する必要がある。しかし、乗り心地を考慮した際には加加速度が所定値以下とするため、車両の速度軌跡は、図10に示したように、なだらかに上昇させる必要がある。なお、図10は、車速と移動距離と時刻の関係を示すグラフである。
- [0088] これらを考慮し、車両速度（車速）が所定値Vth以上にするためには、図10において移動距離をDc以上に設定する必要がある。なお、移動距離Dcは、上記ステップS602で選択された基準車速で、実車速が所定値Vth以上となる車速基準の最小移動距離を示す。

[0089] また、道路状態、具体的には走行可能領域 104 内に勾配がある場合には、車両 300 の制御性がさらに困難になるため、車速の所定値 V_{th} は勾配の大きさが大きいほど、大きく設定してもよい。以上を踏まえて、経路生成部 403 は、第 1 の移動距離 D_1 を最小値 D_s と移動距離 D_c のうち大きい方を選択し、設定する。

[0090] 上記により、第 1 の移動距離 D_1 には、制御精度に基づく最小値 D_s と、車速の所定値 V_{th} に基づく移動距離 D_c のいずれか大きい方が設定される。

[0091] ステップ S902 では、経路生成部 403 が第 2 の移動距離 D_2 を設定する。第 2 の移動距離 D_2 は、ドライバが、自動駐車の際の動作（移動）を知覚できるようにするための要求値であり、経路の表示方法などに基づいて予め設定された値（距離）である。具体的には、図 11 に示すように、表示装置には、次回の繰り返し位置 1100 や、その位置に到達するまでの車両軌跡 1101 を表示される。

[0092] ここで、前輪の動き、すなわちステアリング 313 の動きをドライバに知覚させるために、車両軌跡 1101 には前輪の移動軌跡（予定）を表示する。これらを基に、第 2 の移動距離 D_2 は、ドライバが前輪の軌跡を知覚できるように、少なくとも前輪位置から進行方向に対する車両端点までの距離に設定する。このとき、走行経路の形状に応じて、第 2 の移動距離 D_2 の値を変更してもよい。具体的には、直進軌道よりも旋回軌道の方が前輪の移動軌跡が視認しやすいため、直進軌道の場合は旋回軌道よりも長い距離に設定してもよい。

[0093] ステップ S903 では、第 1 の移動距離 D_1 と第 2 の移動距離 D_2 の内、大きい方を最小移動距離 D_{ist_min} として設定し、本処理を終了する。

[0094] 図 6 に戻って、ステップ S604 は、経路生成部 403 が片側転舵による接続経路を生成する。経路生成部 403 は、現在の車両位置から上記出庫経路で算出した位置 1002（図 8A、図 8B 参照）に、片側転舵で接続可能

かを判定し、接続可能な場合にはその経路情報を格納する。

[0095] ここで経路生成部403は、出庫経路で算出した図8A、図8Bの位置1002-1～1002-4のすべてに関して、接続可能か否かを判定せず、自動駐車開始位置の車両300の角度（車体中心線）よりも、車両300の角度（車体中心線）の変化が大きくなる位置1002-3に関して、接続候補位置として接続可否判定を実施する。これにより、経路生成部403は、ドライバに違和感を与えない経路を生成することが可能となる。具体的な処理内容について図12を用いて説明する。図12は、図6のステップS604とS605で行われる接続判定処理の一例を示すフローチャートである。

[0096] ステップS1200では、経路生成部403が自動駐車開始位置から接続候補位置への転舵方法を、片側転舵か、S字転舵かを選択する。ここで、片側転舵とは、車両300のステアリングを左右のいずれか一方の片側のみに切る操作を示している。図13は、片側転舵による接続の一例を示す平面図である。

[0097] ステップS1201では、経路生成部403が選択した転舵方法によって接続候補へ接続可能か否かを判定し、接続可能な場合はS1202に進み、接続できない場合は、次の接続候補に対して判定を行う。

[0098] 具体的には、現在位置A（図13）から到達目標位置Tまでの片側転舵による走行経路を生成するためには、経路生成部403が、図13に示すように、軸線L1と軸線L2との交点Cと自動駐車開始位置Aとの間の距離 L_s と、交点Cと到達目標位置Tとの間の距離 L_e をそれぞれ算出する。

[0099] 経路生成部403は、短い方の距離を選択する（図13に示す例では、距離 L_e を選択）。そして、経路生成部403は、2本の軸線L1、L2を共通接線に持ち、交点Cから短い方の距離だけ離れた位置を通る円弧を描く。その際の円の半径Rは以下の式（2）により算出する。

[数2]

$$R = \frac{L_e}{\tan \frac{\theta}{2}} \quad (2)$$

[0100] 以上により、経路生成部403は、直線と円弧を組み合わせて、自動駐車開始位置Aから到達目標位置Tへの経路を生成することができる。ここで、片側転舵による接続は直線と円弧に限定されず、クロソイドなどの緩和曲線を用いて経路を生成してもよい。

[0101] ステップS1202では、自動駐車開始位置Aから到達目標位置Tまでの片側転舵接続経路長 $Dist_connect$ が最小移動距離 $Dist_min$ 以上であれば、経路生成の成功として、出庫経路の演算で算出した走行経路(S603)と、片側転舵による接続経路の生成(S604)で算出した経路を走行経路として経路情報へ格納する。一方、片側転舵接続経路長 $Dist_connect$ が最小移動距離 $Dist_min$ 未満の場合は、その接続候補への接続は禁止し、次の接続候補への探索を開始する。

[0102] 図6のステップS605は、経路生成部403がS字転舵による接続経路を生成する。

経路生成部403は、自動駐車開始位置Aから上記出庫経路で算出した位置1002(図8A、図8B)に、S字転舵で接続可能か否かを判定し、接続可能な場合にはその経路情報を走行経路として経路情報へ格納する。

[0103] ここで、上記片側転舵による接続の判定と同様に、経路生成部403は、出庫経路で算出した位置1002-1~1002-4(図8A、図8B)のすべてに関して、接続可能か否かを判定せず、上述したように、自動駐車開始位置Aの車両300の角度よりも、車両300の角度が大きくなる位置1002-1~1002-3に関してのみ実施する。これにより、経路生成部403は、ドライバに違和感を与えない走行経路を生成することが可能となる。

[0104] 経路生成部403は、自動駐車開始位置Aから到達目標位置Tまで、S字転舵による経路を生成するためには、図14に示すように、経路生成部403はS字を描くための半径Rを算出する。図14は、S字転舵による接続経路を示す平面図である。

[0105] ここで、経路生成部403は、S字転舵の旋回半径を同一の半径Rとする

ことで演算を容易にすることが可能だが、異なる半径を用いてS字転舵による接続経路を生成してもよい。経路生成部403は、異なる半径にすることでよりS字転舵による接続経路の自由度が増し、到達目標位置Tへ到達しやすくなる。以下では、同一の半径Rを用いたS字転舵の例について説明する。図14において、共通円の半径はそれぞれの円の中心座標C1、C2が算出されるので、中心座標間の距離から以下の式(3)、式(4)で算出される。

[数3]

$$2R = \sqrt{(X_e - R\sin\theta)^2 + (Y_e + R\cos\theta + R)^2} \quad (3)$$

$$R = \frac{X_e \sin\theta - Y_e(1 + \cos\theta) - \sqrt{\{X_e \sin\theta - Y_e(1 + \cos\theta)\}^2 - 2(\cos\theta - 1)(X_e^2 + Y_e^2)}}{2(\cos\theta - 1)} \quad (4)$$

[0106] 経路生成部403は、算出された旋回半径Rを使用して、S字転舵による接続経路を生成する。ここで、経路生成部403は、S字による接続は円弧に限定されず、クロソイドなどの緩和曲線を用いて接続経路を生成してもよい。このように、片側転舵だけでなく、S字転舵も用いて接続経路を生成することで、走行経路の自由度が増し、接続経路を生成しやすくなる。

[0107] 図6のステップS606では、経路生成部403が、後退開始による経路生成処理の終了判定を実施する。経路生成部403は、既に後退開始による経路生成処理を実施していなければ、ステップS607に移行し、既に後退開始による生成処理を完了していれば、ステップS608に移行する。

[0108] ステップS607の後退開始処理について、図15を用いて説明する。図15は、後退開始処理の一例を示す平面図である。自動駐車開始位置701が目標駐車枠601を通り過ぎている場合、片側転舵及びS字転舵で出庫可能な経路1001と接続することは難しい。

[0109] そこで、図15の後退経路1301に示すように、経路生成部403は、所定量Dist_{back}だけ後退した自転車位置1302から出庫可能な経路1001への接続経路を探索する。これにより、走行経路がコンパクトになり、ドライバへの違和感を低減することができる。

- [0110] ここで、経路生成部403は、所定量 $Dist_back$ は最小移動距離 $Dist_min$ 以上になるように設定する。さらに、経路生成部403が、自動駐車開始位置701が通路に対して平行になっていない場合は、平行になるように、後退時に車両の角度を調整する。
- [0111] これにより、経路生成部403が、次の前進時に、出庫可能な経路上の車両位置1002への接続経路の探索に成功しやすくなる。経路生成部403は、後退開始処理(S607)によって自車位置1302へ移動させた後に、片側転舵による接続経路の生成(S604)と、S字転舵による接続経路の生成(S605)を実行して、走行経路の生成に成功した場合は、経路情報に格納する。
- [0112] ステップS608では、経路生成部403が、全ての基準車速パターンによる走行経路の生成が終了したか否かを判定する。経路生成部403は、各基準車速パターンに対して、前進及び後退開始による走行経路の生成を行った後、走行経路の候補生成を終了する。
- [0113] 次に、図4のフローチャートに戻って、以下の処理を実行する。
- [0114] ステップS505では、ステップS504で走行経路が生成できた場合はステップS506に移行し、経路生成部403が、自動駐車車の走行経路が生成できなかった場合は、本処理を終了する。
- [0115] ステップS506では、車両制御装置324が、ドライバによる入出力装置327の操作で、自動駐車車の開始要求を受け付けたか否かを判定する。車両制御装置324が、自動駐車車の開始要求を受け付けた場合には、ステップS507に移行する。ここで、自動駐車車の開始要求は、ドライバの入力に限定されず、管制など車両300の外部から通信を経由したものも含まれる。
- [0116] ステップS507では、車両制御装置324が、走行経路に追従して走行して、車両300が目標駐車位置Tまで到達できたか否かを判定する。車両制御装置324は、自車位置が目標駐車位置Tに到達していれば本処理を終了し、自車位置が目標駐車位置Tに到達できていない場合には、ステップS508の走行経路追従走行を実行する。

- [0117] ステップS508では、車両制御装置324が走行経路へ追従するように、車両を制御する。具体的には、自動駐車開始位置701からの移動距離に対する曲率情報を基に操舵を制御し、自動駐車開始位置701からの移動距離に対する速度情報を基に駆動力を制御する。
- [0118] また、車両制御装置324は切り返し位置において、シフトの切り替え、据え切り（車両が停車した状態で操舵する）が必要な場合は、操舵と進行方向の切り替えを制御する。
- [0119] ステップS509では、車両制御装置324が、自動駐車中に走行経路を再計算する状況が発生したか否かを判定する。車両制御装置324は、走行経路の再計算を実施する場合、ステップS503に移行し、走行可能領域104の設定及び走行経路の再計算を実施する。
- [0120] ここで、走行経路を再計算する状況は、自動駐車開始時に検出した障害物102の位置が大きく変化したときや、ドライバのシフト切り替えやブレーキ操作などの介入によって、切り返し位置を変更する必要がある場合などが挙げられる。
- [0121] 前者は、自動駐車開始時に検出した障害物102の位置が遠い場合、距離の精度が悪いまま自動駐車を開始し、その障害物102に接近したときに、自動駐車開始時に検出した位置よりも距離が近い場合である。その際、自動駐車開始時の走行経路では目標駐車位置に到達できないため、走行経路を再計算する必要がある。後者に関しても同様で、切り返し位置が変更されると、自動駐車開始時の経路では目標駐車位置に到達できないため、経路を再計算する必要がある。
- [0122] 以上のように、実施例1によれば、経路生成部403は、基準车速パターンVbase毎に自動駐車開始位置から目標駐車位置までの走行経路を、区間単位で片側転舵やS字転舵又は後退を組み合わせ生成することができる。これにより、様々な自動駐車開始位置に対しても、自動駐車の手順動作をドライバが知覚しやすく、車両300の移動も滑らかな自動駐車を実現することができる。

[0123] さらに、実施例 1 では、経路生成部 403 が生成する走行経路（区間）は、実車速が所定値 V_{th} 以上となる車速基準の最小移動距離（ D_c ）又は制御精度を保持可能な最小移動距離（ D_s ）以上又は第 2 の移動距離 D_2 以上に設定される。これにより、図 1 B で示したように、自動駐車開始位置から繰り返し位置 109 までの距離がタイヤの数回転未満に設定されるのを防いで、発進直後に停止するような走行経路の生成を禁止して、ドライバや同乗者に対して違和感のない自動駐車を提供することができる。

[0124] また、実施例 1 では、実車速が所定値 V_{th} 以上まで加速するため、前記従来例のように極低速での走行を回避して、自動駐車制御の制御精度を確保することができる。

[0125] なお、上記実施例 1 では、入出力装置 327 から自動駐車指令を受け付けた場合に車両制御装置 324 による走行が開始される例を示したが、これに限定されるものではない。例えば、車両制御装置 324 が無線通信を介して携帯端末に接続され、携帯端末から自動駐車開始や運転操作の介入指令を送信することができる。

実施例 2

[0126] 実施例 2 は、前記実施例 1 に示した図 6 のステップ S604、S605 の接続経路生成の処理の一例を示す。図 16 は、実施例 2 における接続経路生成の処理のフローチャートを示している。

[0127] ステップ S1200 では、経路生成部 403 が自動駐車開始位置から接続候補位置への転舵方法を、片側転舵か、S 字転舵かを選択する。

[0128] ステップ S1201 では、経路生成部 403 が上記選択した転舵方法によって接続候補へ接続可能か否かを判定し、接続可能な場合は S1202 に進み、接続できない場合は、次の接続候補に対して判定を行う。

[0129] ステップ S1202 では、経路生成部 403 が自動駐車開始位置 A（図 13、図 14）から到達目標位置 T までの片側転舵接続経路長 $Dist_connect$ が最小移動距離 $Dist_min$ 以上であれば、経路生成成功として、出庫経路の演算で算出した走行経路（S603）と、片側転舵による

接続経路の生成（S 6 0 4）で算出した経路を走行経路として経路情報へ格納する。

[0130] 一方、片側転舵接続経路長 $Dist_connect$ が最小移動距離 $Dist_min$ 未満の場合、経路生成部 4 0 3 は、出庫経路補正処理（S 1 6 0 1）に移行する。

[0131] ステップ S 1 6 0 1 では、図 1 7 A、図 1 7 B に示すように、旋回半径を拡大するかあるいは、直線を付与（又は延長）する方法が挙げられる。図 1 7 A は、出庫経路演算により算出した出庫経路 1 7 0 1（点線）と、自動駐車開始位置から接続可能と判定された接続位置 1 7 0 2（点線矩形）を表している。

[0132] 自動駐車開始位置と接続位置 1 7 0 2 を結ぶ接続経路 1 7 0 3 の距離 $Dist_connect$ が最小移動距離 $Dist_min$ 未満の場合、出庫経路の旋回半径を大きく補正することで、出庫経路 1 7 0 4 となり、出庫位置 1 7 0 5（実線矩形）も遠方に生成される。

[0133] その結果、自動駐車開始位置と接続位置（出庫位置 1 7 0 5）を結ぶ接続経路 1 7 0 6 の距離 $Dist_connect$ も長くなり、最小移動距離 $Dist_min$ 以上となった場合は、経路生成部 4 0 3 が接続経路を経路情報として登録する。また、出庫経路の補正の方法は、旋回半径の拡大に限定されず、直進の経路を追加する方法を用いてもよい。

[0134] 具体的には、図 1 7 B に示すように、出庫経路演算により算出した出庫経路 1 7 0 1（点線）と、自動駐車開始位置から接続可能と判定された接続位置 1 7 0 2（点線矩形）を表している。

[0135] 自動駐車開始位置と接続位置 1 7 0 2 を結ぶ接続経路 1 7 0 3 の距離 $Dist_connect$ が最小移動距離 $Dist_min$ 未満の場合、出庫経路に直進を付与（又は延長）することで、出庫位置 1 7 0 7（実線矩形）が遠方に生成される。

[0136] その結果、自動駐車開始位置と接続位置（出庫位置 1 7 0 7）を結ぶ接続経路 1 7 0 8 の距離 $Dist_connect$ も長くなり、最小移動距離 D

$dist_min$ 以上となった場合は、接続経路として登録する。

[0137] ここで、出庫経路補正処理としては、旋回半径の拡大あるいは直進距離の追加の少なくとも1つ以上を用いて実施する。その際、旋回半径の拡大による補正を優先して実施し、旋回半径の拡大による補正ができない場合は、直進距離の追加による補正を実施する。これは、直進を追加した場合比べ、旋回半径の拡大による補正の方がドライバへ違和感を与えない経路になるためである。

[0138] ステップS1602では、経路生成部403が旋回半径の拡大による出庫経路補正あるいは直進を追加した出庫経路補正のいずれかが可能であったか判定を行い、可能であった場合は、経路生成は成功となり、不可能であった場合は、次の接続候補の探索を実施する。

[0139] 以上のように、実施例2によれば、様々な自動駐車開始位置に対しても、自動駐車の手動動作をドライバが知覚しやすく、車両の移動も滑らかな経路を生成可能な駐車条件を拡大することができる。

[0140] また、実施例2では、前記実施例1と同様に経路生成部403が生成する走行経路は、最小移動距離 $Dist_min$ 以上の距離で所定値 V_{th} 以上まで加速するため、発進直後に停止するような走行経路の生成を禁止して、ドライバや同乗者に対して違和感のない自動駐車を提供することができる。また、車両制御装置324は、自動駐車で設定された所定の加速度で車速の所定値 V_{th} 以上に加速することで、自動駐車による車両の移動をドライバに知覚させることができる。

実施例 3

[0141] 実施例3は、前記実施例1に示した図7のステップS702の最小移動距離の算出処理の一例を示す。図18は、実施例3における最小移動距離の算出処理のフローチャートを示している。

[0142] ステップS901では、経路生成部403が、第1の移動距離 D_1 を設定する。第1の移動距離 D_1 は、前記実施例1と同様であり、車両制御に関する要求値であり、車両諸元によって設定するものである。

- [0143] ステップS 1 8 0 1では、経路生成部4 0 3が、第2の移動距離D 2による距離制限の実施判定を行い、第2の移動距離D 2による距離制限を実施する場合には、ステップS 9 0 2に移行し、第2の移動距離D 2による距離制限を実施しない場合には、ステップS 1 8 0 2に移行する。
- [0144] ここで、ステップS 1 8 0 1の具体的な条件について説明する。一例としては、目標とする駐車位置に対して、車両3 0 0の位置や角度を合わせるために、駐車枠内で切り返しを行う場合は、第2の移動距離D 2による距離制限を禁止する。
- [0145] これは特に、図1 9に示すように、縦列駐車などのときに、車両の一部が駐車枠内1 9 0 1に入った後に、位置や角度を合わせるために、駐車枠内で切り返しを実施する経路1 9 0 2となる。
- [0146] この場合は、障害物までの距離が近いため、移動距離が短くても、ドライバに違和感を与えないため、経路生成部4 0 3は第2の移動距離D 2による距離制限を実施しない。これにより、よりコンパクトな経路生成が可能となる。
- [0147] その他に、前記実施例1のステップS 5 0 9で示したように、自動駐車中に走行経路を再計算する状況が発生した場合には、経路生成部4 0 3は第2の移動距離D 2による距離制限を禁止する。
- [0148] 走行経路を再計算する状況は、自動駐車開始時に検出した障害物1 0 2の位置が大きく変化したときや、ドライバのシフト切り替えやブレーキ操作などによって、切り返し位置を変更する必要がある場合などが挙げられる。
- [0149] 一例として、図2 0 Aに示すように、自動駐車開始位置2 0 0 1から目標とする駐車位置2 0 0 2に駐車経路2 0 0 3で自動駐車を開始し、図2 0 Bに示すように、動的な障害物2 0 0 4などを検知し、駐車経路2 0 0 3での駐車ができないと判断した場合、経路生成部4 0 3は走行経路を再計算する。経路生成部4 0 3が前進の走行経路を再計算する際に、走行可能領域1 0 4が小さい場合は、図2 0 Cに示すような切り返し位置2 0 0 6となる短い前進経路2 0 0 5しか生成できない場合がある。

- [0150] しかし、一度自動駐車を開始した場合は、可能な限り自動駐車を継続して、目標とする駐車位置に駐車できることが商品性の向上につながる。ゆえに、走行経路の再計算時には、第2の移動距離 D_2 による距離制限を禁止する。
- [0151] これにより、走行経路の再計算時の経路生成の可能性が高くなり、自動駐車システムの商品性が向上する。さらには、ドライバが介在しない自動駐車システム、例えば、インフラや管制から車両に制御指令値を送信して自動駐車をを行うシステムにおいては、第2の移動距離 D_2 による距離制限を実施しない。これにより、よりコンパクトな走行経路の生成が可能となる。
- [0152] ここで、実施例3では、第2の移動距離 D_2 による距離制限の実施可否を記載したが、上記距離制限の実施条件が成立したときには、上記距離制限の実施条件が成立しないときと比較して、第2の移動距離 D_2 を小さい値に設定してもよい。経路生成部403は、第2の移動距離 D_2 と第1の移動距離 D_1 とを比較して、大きい方を最小移動距離 $Dist_min$ に設定してもよい。
- [0153] ステップS902では、経路生成部403が第2の移動距離 D_2 を設定する。第2の移動距離 D_2 は、ドライバが、自動駐車の次回動作を知覚できるようにするための要求値であり、走行経路の表示方法などによって予め設定された値である。
- [0154] ステップS903では、経路生成部403が第1の移動距離 D_1 と第2の移動距離 D_2 の内、大きい方を最小移動距離 $Dist_min$ として設定し、本処理を終了する。
- [0155] ステップS1802では、経路生成部403が第1の移動距離 D_1 を最小移動距離 $Dist_min$ として設定し、本処理を終了する。
- [0156] 以上のように、実施例3によれば、様々な自動駐車開始位置に対しても、車両制御装置324による自動駐車の予定動作をドライバが知覚しやすく、車両の移動も滑らかな経路を生成可能な駐車条件を拡大することができる。

実施例 4

- [0157] 実施例4は、前記実施例1に示したステップS902の第2の移動距離D2に設定方法の一例を示す。第2の移動距離D2は、自動駐車開始位置と目標駐車位置の関係に基づいて変更される。
- [0158] 具体的には、図21Aに示すように、前進で駐車を開始する場合（図中矢印）、自動駐車開始位置2101、具体的にはドライバの着座位置2102が目標駐車位置2103の中心を延長した線2104よりも図中右側にある場合は、ドライバはより前方の空間を使うことを意識するため、第2の移動距離D2を長く設定する。
- [0159] 換言すると、自動記駐車開始位置からの走行経路が目標駐車位置へ近接する場合には、経路生成部403は、第2の移動距離D2を増大させる。
- [0160] 一方、図21Bに示すように、前進で駐車を開始する場合（矢印）、自動駐車開始位置2001、具体的にはドライバの着座位置2102が目標駐車位置2103の中心を延長した線2104よりも図中左側にある場合は、ドライバは駐車位置から可能な限り離れないように意識するため、第2の移動距離D2を短く設定する。
- [0161] 換言すると、自動記駐車開始位置からの走行経路が目標駐車位置から離れる場合には、経路生成部403は、第2の移動距離D2を減少させる。
- [0162] ゆえに、図21Cに示すように、自動駐車開始位置2001、あるいは、ドライバの着座位置2102が、目標駐車位置2103より図中左側にある場合よりも、図中右側にある場合の方が、第2の移動距離D2を長く設定してもよい。
- [0163] 換言すれば、自動駐車開始位置2101が目標駐車位置2103の中心の延長線2104に近付く場合は、延長線2104までの距離が離れるほど第2の移動距離D2を長く設定する。一方、自動駐車開始位置2101が目標駐車位置2103の中心の延長線2104を通過（離れる）した場合は、第2の移動距離D2を短い所定値に設定する。
- [0164] また、第2の移動距離D2は、自動駐車開始位置と障害物あるいは走行可能領域の境界と接するまでの距離に基づいて変更してもよい。具体的には、

図 2 2 A に示すように、前進で駐車を開始する場合（矢印）、経路生成部 4 0 3 が自動駐車開始位置 2 2 0 1 と走行可能領域 1 0 4 の境界と接するまでの距離 2 2 0 2 を算出し、自動駐車開始位置と障害物（境界）の位置までの距離 2 2 0 2 に基づいて第 2 の移動距離 D_2 を変更する。

[0165] これは、ドライバは障害物（境界）までの距離が近いほど、進むべき距離が短くても違和感にならないためである。ゆえに、一例としては、図 2 2 B に示すように、自動駐車開始位置と走行可能領域との直線距離が大きくなるほど、第 2 の移動距離 D_2 を短く設定してもよい。

[0166] 以上のように、実施例 4 によれば、様々な自動駐車開始位置に対しても、ドライバの運転感覚に適合した走行経路が生成可能となる。

実施例 5

[0167] 実施例 5 は、前記実施例 1 に示した車両制御装置 3 2 4 の機能の内、操舵角の制御は自動で実施し、ドライバがアクセル及びブレーキを操作し、速度を調整する駐車支援に適用した場合の最小移動距離 D_{ist_min} （図 7 のステップ S 7 0 2）の設定の一例を示す。

[0168] 実施例 5 では、ドライバがアクセル及びブレーキを操作して速度を制御するため、短い距離を走行するためには、ブレーキをリリース後、すぐにブレーキを踏む必要があるため、操作が煩わしくなる。ゆえに、第 1 の移動距離 D_1 を自動で速度制御するときと比べ、大きな値に設定することで、ドライバはゆとりを持った操作ができる。

<結び>

[0169] 以上のように、上記実施例 1 ～ 5 の車両制御装置 3 2 4 は、以下のような構成とすることができる。

[0170] （１）、プロセッサ 1 とメモリ 2 を有して車両 3 0 0 に搭載され、前記車両 3 0 0 を目標駐車位置へ制御する車両制御装置 3 2 4 であって、前記車両 3 0 0 の周囲の障害物の位置を検出する障害物検出部（周辺状況認識センサ 3 2 5）と、前記障害物の位置に基づいて、前記車両が走行可能な領域を走行可能領域 1 0 4 として設定し、前記走行可能領域 1 0 4 内で前記目標駐車

位置を設定する走行可能領域設定部（駐車目標候補提示部401）と、前記走行可能領域104内で前記目標駐車位置への走行経路を算出する経路生成部403と、前記走行経路に基づいて前記車両300を前記目標駐車位置へ向けて走行させる駐車実行部（自動駐車実行部470）と、を有し、前記経路生成部403は、設定された駐車開始位置から目標駐車位置までの経路を1以上の区間で生成し、前記区間の距離が所定の距離未満（最小移動距離 $Dist_min$ ）の場合には、前記区間の距離を所定の距離（最小移動距離 $Dist_min$ ）以上に補正する。

[0171] 上記構成により、様々な自動駐車開始位置に対しても、自動駐車の前記動作をドライバに知覚させることが可能となり、自動駐車中の車両300の移動を滑らかにすることができる。

[0172] さらに、ひとつの区間を所定の距離（最小移動距離 $Dist_min$ ）以上に補正することで、自動駐車中の車速を大きく設定することが可能となり、自動駐車中の制御精度を確保することが可能となる。

[0173] また、実施例1では、実車速が所定値 V_{th} 以上まで加速するため、前記従来例のように極低速での走行を回避して、自動駐車の前記制御精度を確保することができる。

[0174] （2）. 上記（1）に記載の車両制御装置324であって、前記経路生成部403は、前記区間に進行方向を切り替える繰り返し位置1100を含み、前記区間の距離が前記所定の距離未満（最小移動距離 $Dist_min$ ）の場合には、前記区間内の旋回半径を拡大し、又は、前記区間内の走行経路に直線経路を追加して前記区間の距離（最小移動距離 $Dist_min$ ）を前記所定の距離以上に補正する。

[0175] 上記構成により、旋回半径を拡大又は直線の経路を追加することで区間の距離を所定の距離（最小移動距離 $Dist_min$ ）以上に補正し、車速を増大させて制御精度を確保し、自動駐車による車両の移動をドライバに近くさせることができる。

[0176] （3）. 上記（2）に記載の車両制御装置324であって、前記経路生成

部403は、前記区間の距離が前記所定の距離（最小移動距離 $D_{\min}$ ）未満で、かつ、前記区間内の旋回半径を拡大できない場合には、前記区間に直線の経路を追加して前記区間の距離を前記所定の距離（最小移動距離 $D_{\min}$ ）以上に補正する。

[0177] 上記構成により、直線の経路を追加することで区間の距離を所定の距離（最小移動距離 $D_{\min}$ ）以上に補正し、車速を増大させて制御精度を確保し、自動駐車による車両の移動をドライバに近くさせることができる。

[0178] （４）．上記（１）に記載の車両制御装置324であって、前記経路生成部403は、車速に基づく最小移動距離として設定された第1の移動距離 D_1 と、ドライバへ自動駐車による移動を知覚させるための所定の移動距離として設定された第2の移動距離 D_2 のうち、いずれか大きい方を前記所定の距離（最小移動距離 $D_{\min}$ ）として選択する。

[0179] 上記構成により、自動駐車の際の所定の距離を車速に基づく最小移動距離と、ドライバへ自動駐車による移動を知覚させる距離を満足させることができる。

[0180] （５）．上記（４）に記載の車両制御装置324であって、前記目標駐車位置は、車両300を囲む範囲（駐車枠120）を有し、前記経路生成部は、前記車両の端点の一部が前記範囲（駐車枠120）にある場合には、前記第2の移動距離 D_2 の使用を禁止する。

[0181] 上記構成により、目標駐車位置に対して、車両300の位置や角度を合わせるために、駐車枠120内で切り返しを行う場合は、第2の移動距離 D_2 による距離制限を実施しない。これは特に、縦列駐車などの場合に、車両300の一部が図19のように駐車枠内1901に入った後に、位置や角度を合わせるために、駐車枠内で切り返しを実施する経路1902となる。この場合は、障害物までの距離が近いため、移動距離が短くても、ドライバに違和感を与えないため、経路生成部403は第2の移動距離 D_2 による距離制限を実施しない。これにより、よりコンパクトな経路生成が可能となる。

- [0182] (6) . 上記(4)に記載の車両制御装置324であって、前記経路生成部403は、前記走行経路の算出において、再計算が発生した場合には、前記第2の移動距離D2の使用を禁止する。
- [0183] 上記構成により、自動駐車を開始した場合は、可能な限り自動駐車を継続して、目標とする駐車位置に駐車できることが商品性の向上につながる。ゆえに、走行経路の再計算時には、第2の移動距離D2による距離制限を実施しない。これにより、走行経路の再計算時の経路生成の可能性が高くなり、自動駐車システムの商品性が向上する。さらには、ドライバが介在しない自動駐車システム、例えば、インフラや管制から車両に制御指令値を送信して自動駐車を行うシステムにおいては、第2の移動距離D2による距離制限を実施しない。これにより、よりコンパクトな走行経路の生成が可能となる。
- [0184] (7) . 上記(4)に記載の車両制御装置324であって、前記経路生成部403は、前記駐車開始位置からの走行経路が前記目標駐車位置から離れる方向へ向かう場合には、前記駐車開始位置からの走行経路が前記目標駐車位置へ近接する場合に比して、前記第2の移動距離D2を短く設定する。
- [0185] 上記構成により、様々な自動駐車開始位置に対しても、ドライバの運転感覚に適合した走行経路が生成可能となる。
- [0186] (8) . 上記(4)に記載の車両制御装置324であって、前記経路生成部403は、前記障害物検出部が障害物を検出した場合、前記駐車開始位置と障害物との距離が近いほど、前記第2の移動距離D2を短く設定する。
- [0187] 上記構成により、ドライバは障害物(境界)までの距離が近いほど、進むべき距離が短くても違和感にならないため第2の移動距離D2を短く設定することで、自動駐車を迅速に行うことができる。
- [0188] (9) . 上記(4)に記載の車両制御装置324であって、前記第1の移動距離D1は、前記車速が所定値 V_{th} に達する距離である。
- [0189] 上記構成により、自動駐車中の車速を大きく設定することが可能となり、前記従来例のように極低速での走行を回避して、自動駐車 of 制御精度を確保することができる。

[0190] (10). 上記(4)に記載の車両制御装置324であって、前記車両制御装置は、走行経路を表示する表示部(入出力装置327)に接続され、前記第2の移動距離D2は、前記経路生成部403が走行予定の前記走行経路を前記表示部(327)に出力する際の長さに関連する。

[0191] 上記構成により、自動駐車中で予定される走行経路をドライバに知覚させて、違和感のない自動駐車を実現することができる。

[0192] (11). 上記(9)に記載の車両制御装置324であって、前記経路生成部403は、前記車両300の自己位置を推定する車輪速センサの分解能あるいは精度が高いほど、前記車速の所定値 V_{th} に大きい値に設定する。

[0193] 上記構成により、自動駐車中の車速を大きく設定することが可能となり、前記従来例のように極低速での走行を回避して、自動駐車制御の制御精度を確保することができる。

[0194] (12). 上記(9)に記載の車両制御装置324であって、前記経路生成部403は、前記走行可能領域104の勾配が大きいほど、前記車速の所定値 V_{th} に大きい値に設定する。

[0195] 上記構成により、自動駐車中の車速を大きく設定することが可能となり、前記従来例のように極低速での走行を回避して、自動駐車制御の制御精度を確保することができる。

[0196] なお、本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。

例えば、上記した実施例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に記載したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることも可能である。また、各実施例の構成の一部について、他の構成の追加、削除、又は置換のいずれもが、単独で、又は組み合わせでも適用可能である。

[0197] また、上記の各構成、機能、処理部、及び処理手段等は、それらの一部又

は全部を、例えば集積回路で設計する等によりハードウェアで実現してもよい。また、上記の各構成、及び機能等は、プロセッサがそれぞれの機能を実現するプログラムを解釈し、実行することによりソフトウェアで実現してもよい。各機能を実現するプログラム、テーブル、ファイル等の情報は、メモリや、ハードディスク、SSD (Solid State Drive) 等の記録装置、又は、ICカード、SDカード、DVD等の記録媒体に置くことができる。

[0198] また、制御線や情報線は説明上必要と考えられるものを示しており、製品上必ずしも全ての制御線や情報線を示しているとは限らない。実際には殆ど全ての構成が相互に接続されていると考えてもよい。

符号の説明

- [0199] 102 障害物
103 障害物位置情報
104 走行可能領域
105 切り返し位置
106 目標駐車位置
107 移動予定経路
300 車両
310 動力発生機構
311 ブレーキ
312 変速機
313 ステアリング
314 車輪
320 駆動力制御装置
321 ブレーキ制御装置
322 ステアリング制御装置
323 変速機制御装置
324 車両制御装置

- 3 2 5 周辺状況認識センサ
- 3 2 6 車速センサ
- 4 0 1 駐車目標候補提示部
- 4 0 2 自己位置推定部
- 4 0 3 経路生成部
- 4 0 4 目標操舵角演算部
- 4 0 5 目標車速演算部
- 4 0 6 目標駆動力演算部
- 4 0 7 前進・後退切り替え判断部
- 6 0 1 目標駐車枠
- 7 0 1 自動駐車開始位置

請求の範囲

- [請求項1] プロセッサとメモリを有して車両に搭載され、前記車両を目標駐車位置へ制御する車両制御装置であって、
- 前記車両の周囲の障害物の位置を検出する障害物検出部と、
- 前記障害物の位置に基づいて、前記車両が走行可能な領域を走行可能領域として設定し、前記走行可能領域内で前記目標駐車位置を設定する走行可能領域設定部と、
- 前記走行可能領域内で前記目標駐車位置への走行経路を算出する経路生成部と、
- 前記走行経路に基づいて前記車両を前記目標駐車位置へ向けて走行させる駐車実行部と、を有し、
- 前記経路生成部は、
- 設定された駐車開始位置から前記目標駐車位置までの経路を1以上の区間で生成し、前記区間の距離が所定の距離未満の場合には、前記区間の距離を所定の距離以上に補正することを特徴とする車両制御装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の車両制御装置であって、
- 前記経路生成部は、
- 前記区間に進行方向を切り替える繰り返し位置を含み、前記区間の距離が前記所定の距離未満の場合には、前記区間内の旋回半径を拡大し、又は、前記区間内の走行経路に直線経路を追加して前記区間の距離を前記所定の距離以上に補正することを特徴とする車両制御装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の車両制御装置であって、
- 前記経路生成部は、
- 前記区間の距離が前記所定の距離未満で、かつ、前記区間内の旋回半径を拡大できない場合には、前記区間に直線の経路を追加して前記区間の距離を前記所定の距離以上に補正することを特徴とする車両制御装置。

- [請求項4] 請求項1に記載の車両制御装置であって、
前記経路生成部は、
車速に基づく最小移動距離として設定された第1の移動距離と、ドライバへ自動駐車による移動を知覚させるための所定の移動距離として設定された第2の移動距離のうち、いずれか大きい方を前記所定の距離として選択することを特徴とする車両制御装置。
- [請求項5] 請求項4に記載の車両制御装置であって、
前記目標駐車位置は、車両を囲む範囲を有し、
前記経路生成部は、
前記車両の端点の一部が前記範囲内にある場合には、前記第2の移動距離の使用を禁止することを特徴とする車両制御装置。
- [請求項6] 請求項4に記載の車両制御装置であって、
前記経路生成部は、
前記走行経路の算出において、再計算が発生した場合には、前記第2の移動距離の使用を禁止することを特徴とする車両制御装置。
- [請求項7] 請求項4に記載の車両制御装置であって、
前記経路生成部は、
前記駐車開始位置からの走行経路が前記目標駐車位置から離れる方向へ向かう場合には、前記駐車開始位置からの走行経路が前記目標駐車位置へ近接する場合に比して、前記第2の距離を短く設定することを特徴とする車両制御装置。
- [請求項8] 請求項4に記載の車両制御装置であって、
前記経路生成部は、
前記障害物検出部が障害物を検出した場合、前記駐車開始位置と障害物との距離が近いほど、前記第2の移動距離を短く設定することを特徴とする車両制御装置。
- [請求項9] 請求項4に記載の車両制御装置であって、
前記第1の移動距離は、前記車速が所定値 V_{th} に達する距離であ

ることを特徴とする車両制御装置。

[請求項10]

請求項4に記載の車両制御装置であって、

前記車両制御装置は、走行経路を表示する表示部に接続され、

前記第2の移動距離は、前記経路生成部が走行予定の前記走行経路を前記表示部に出力する際の長さに関連することを特徴とする車両制御装置。

[請求項11]

請求項9に記載の車両制御装置であって、

前記経路生成部は、

前記車両の自己位置を推定する車輪速センサの分解能あるいは精度が高いほど、前記車速の所定値 V_{th} に大きい値を設定することを特徴とする車両制御装置。

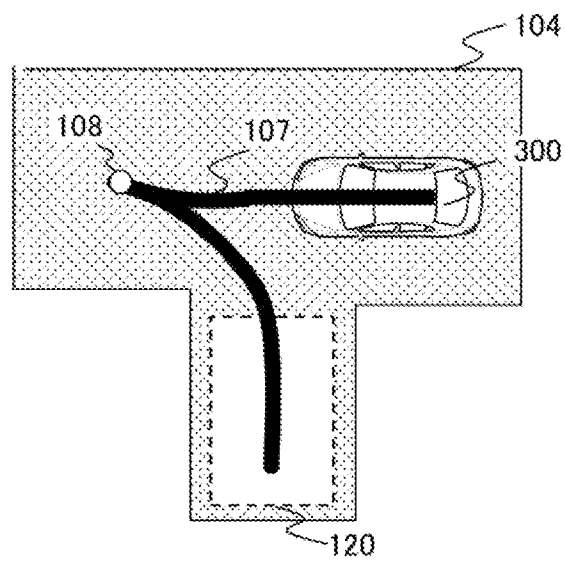
[請求項12]

請求項9に記載の車両制御装置であって、

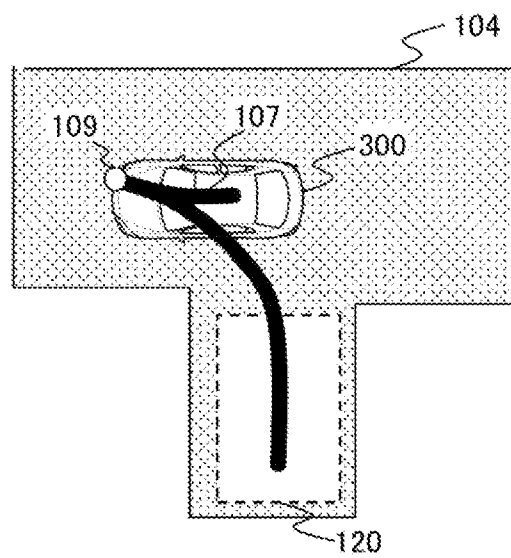
前記経路生成部は、

前記走行可能領域の勾配が大きいほど、前記車速の所定値 V_{th} に大きい値を設定することを特徴とする車両制御装置。

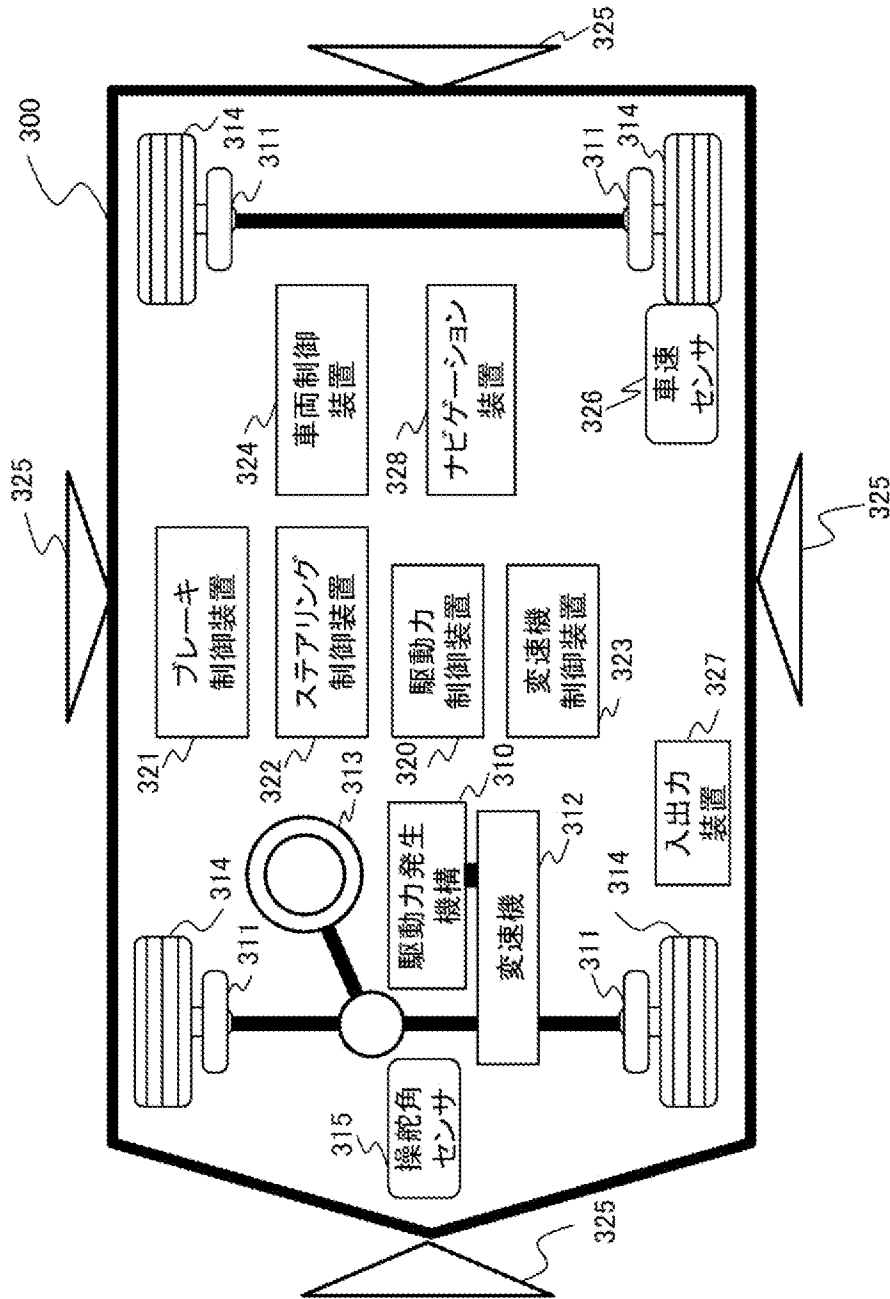
[図1A]



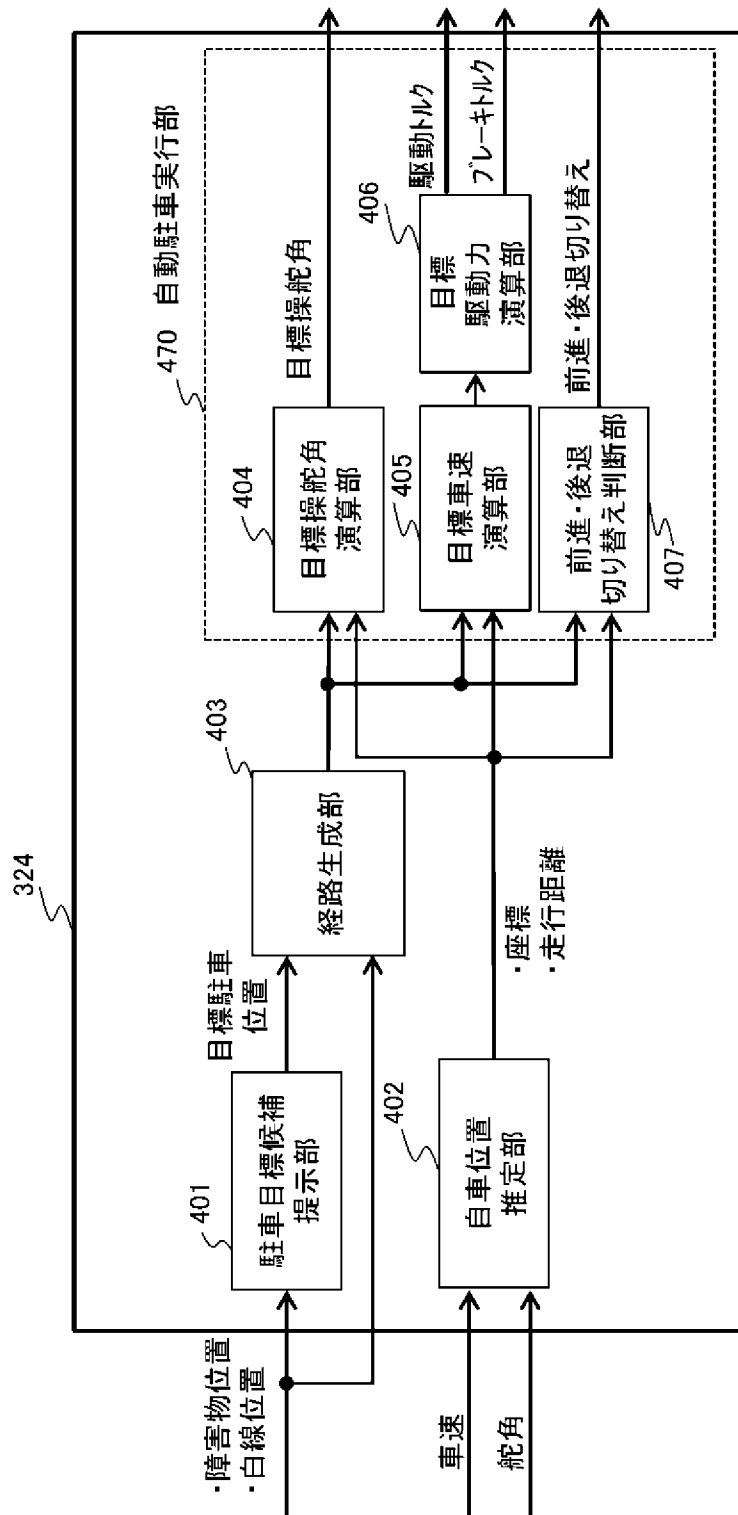
[図1B]



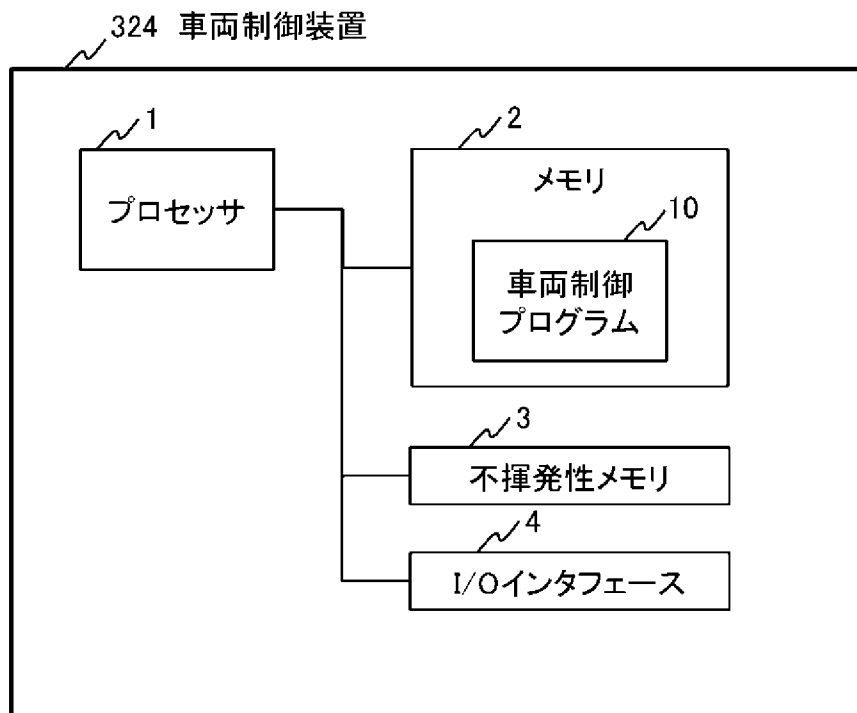
[図2]



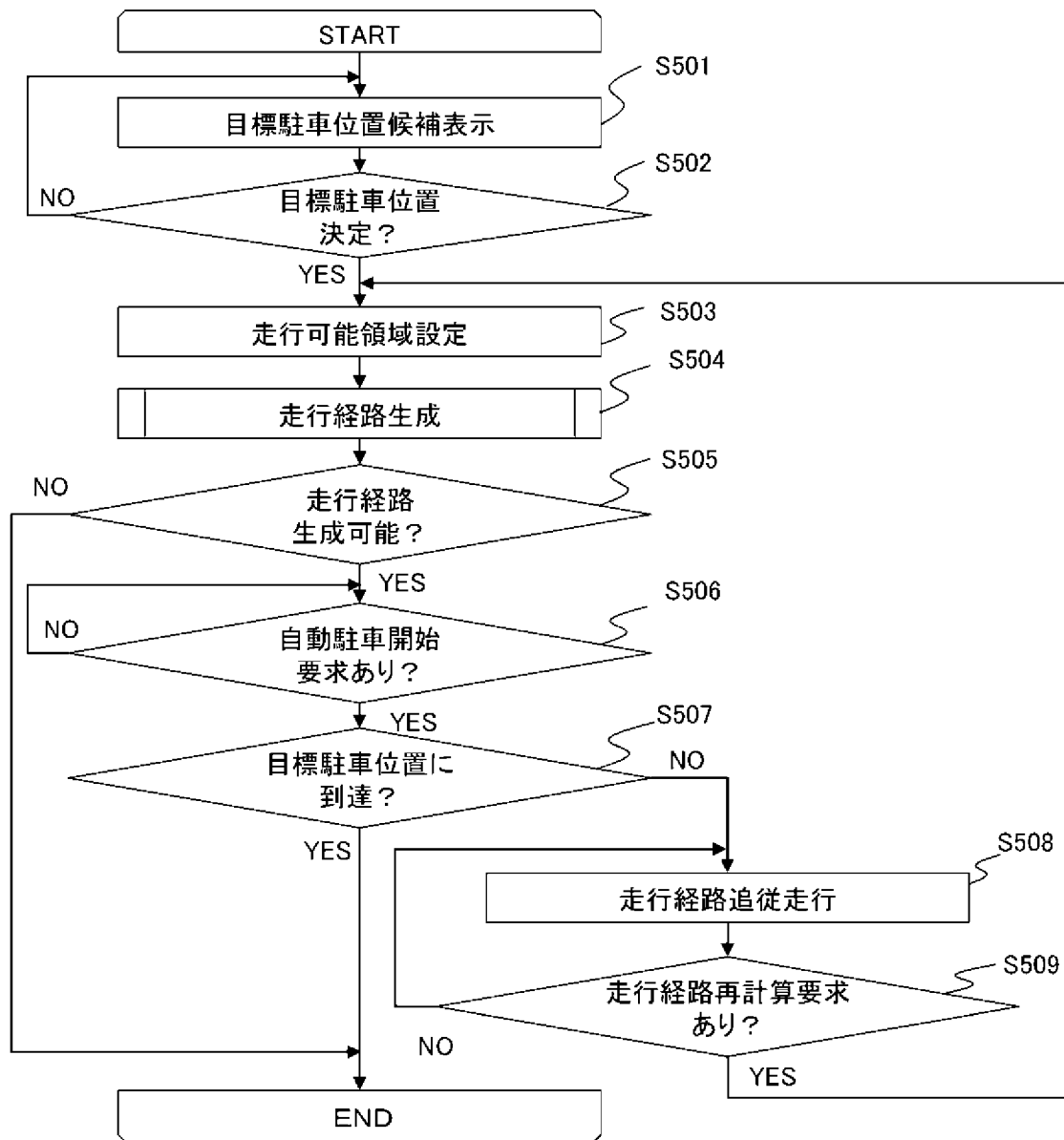
[図3A]



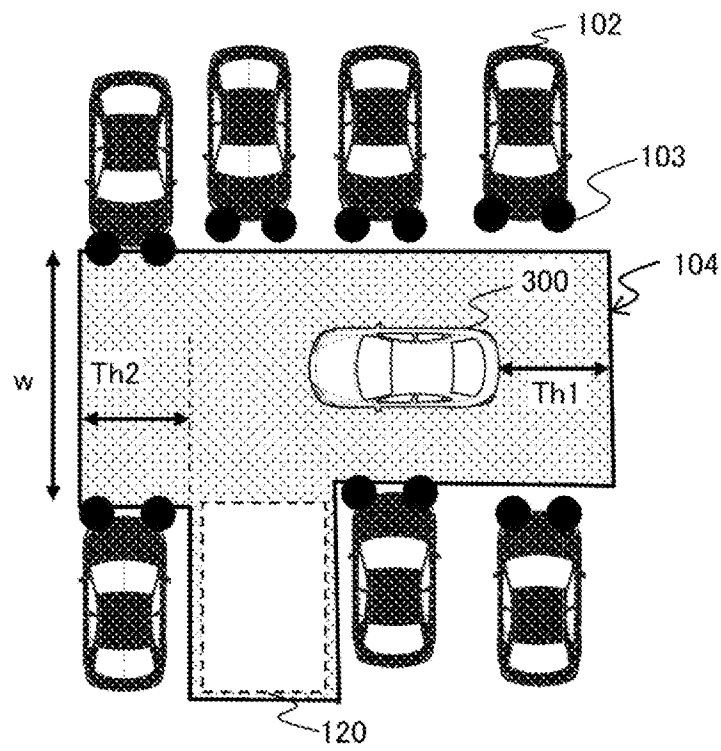
[図3B]



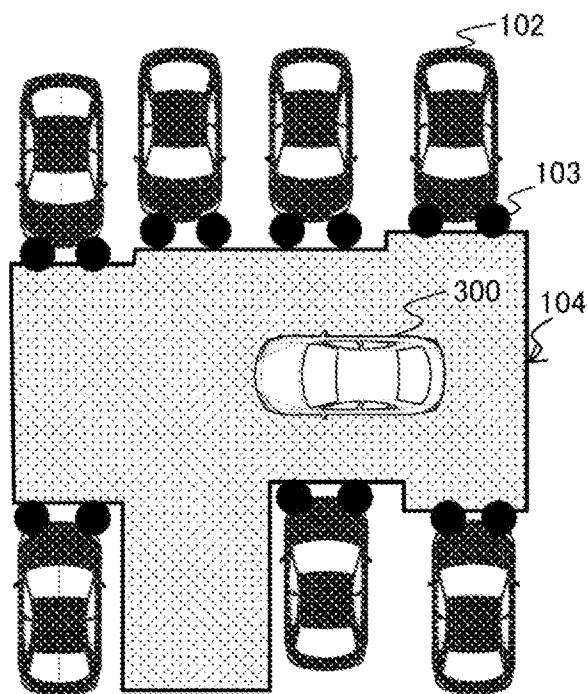
[図4]



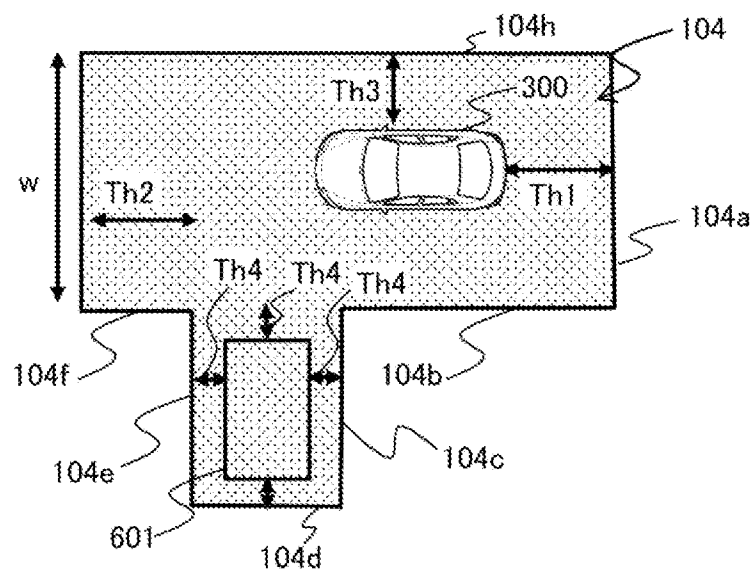
[図5A]



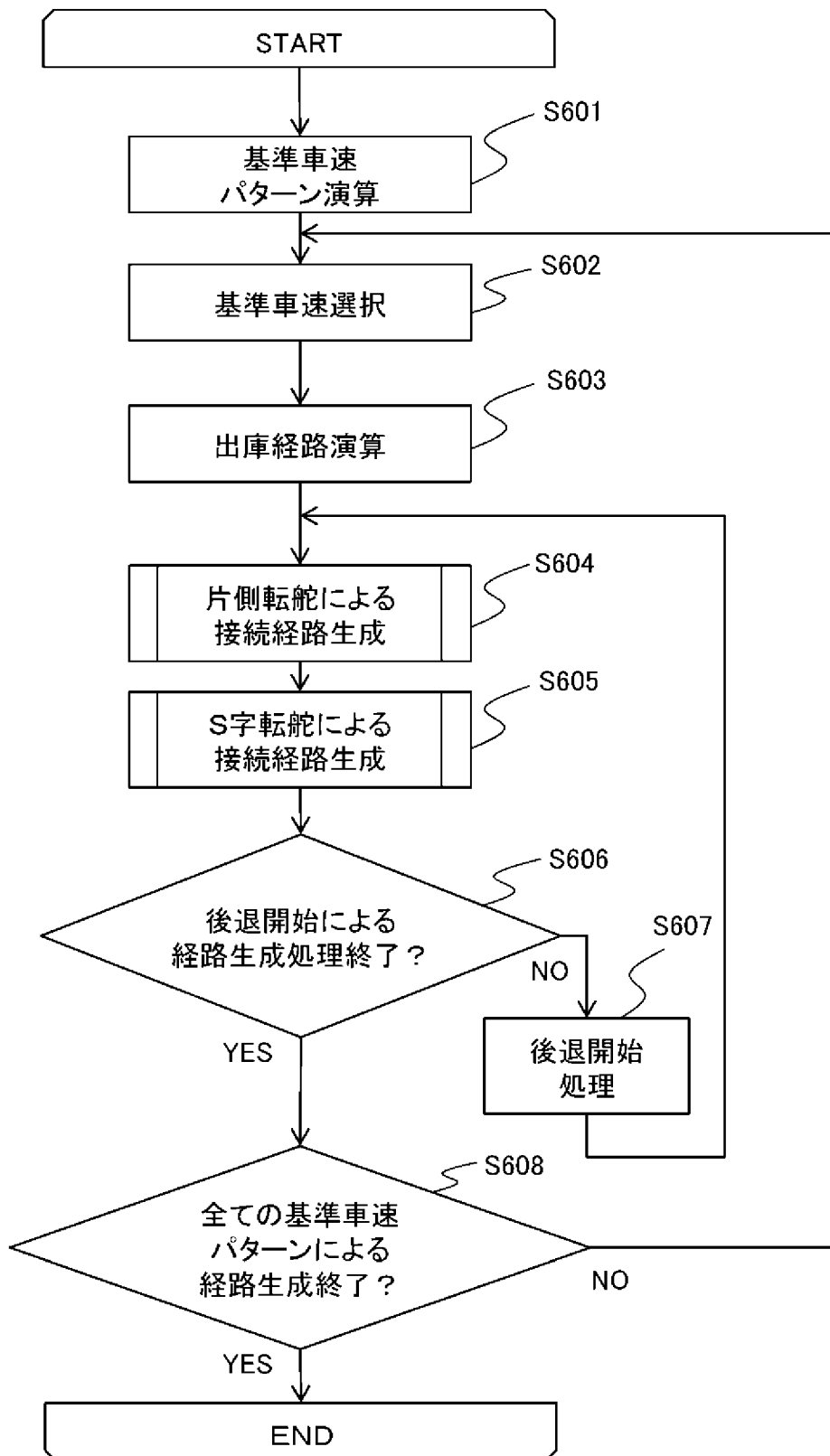
[図5B]



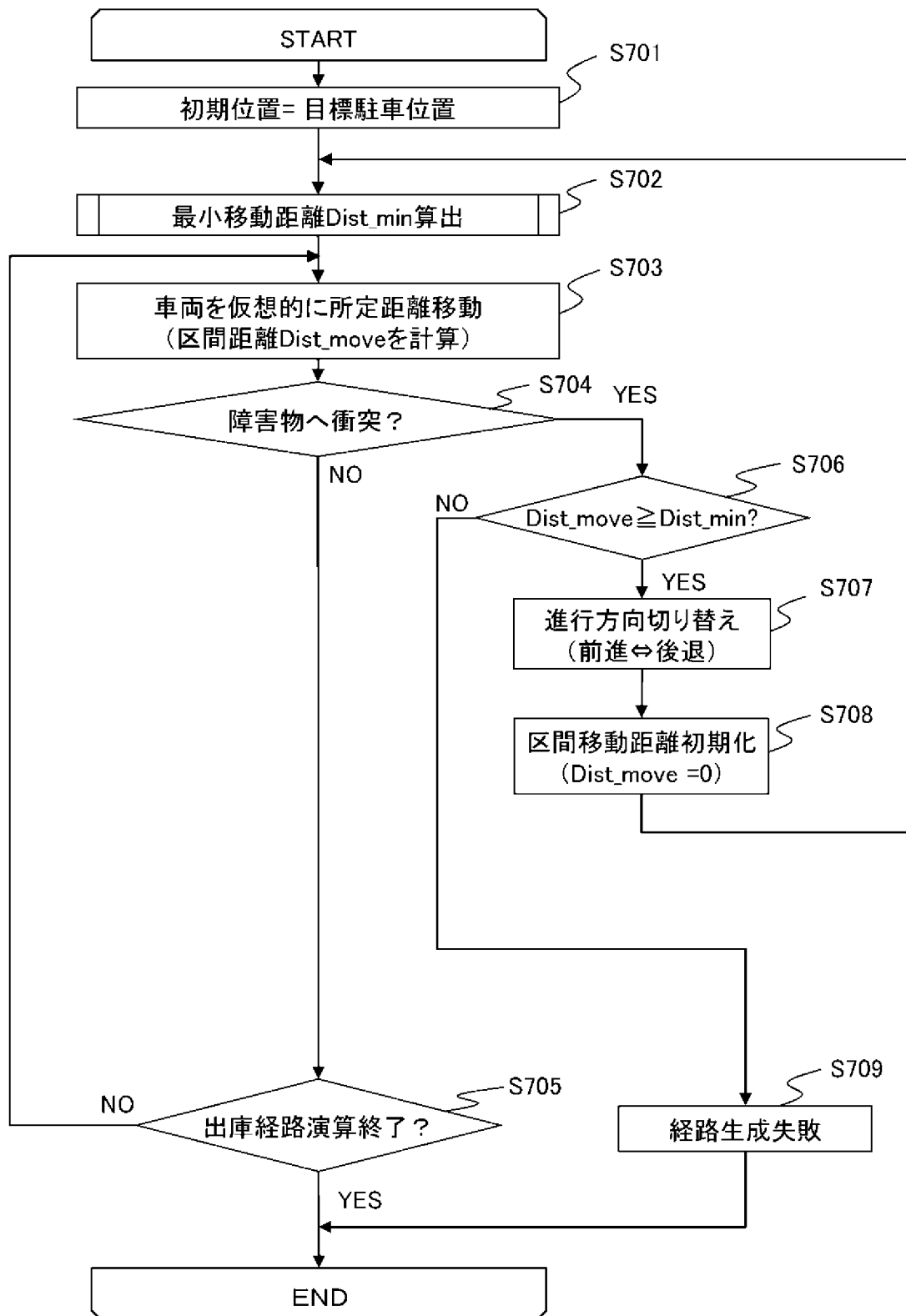
[図5C]



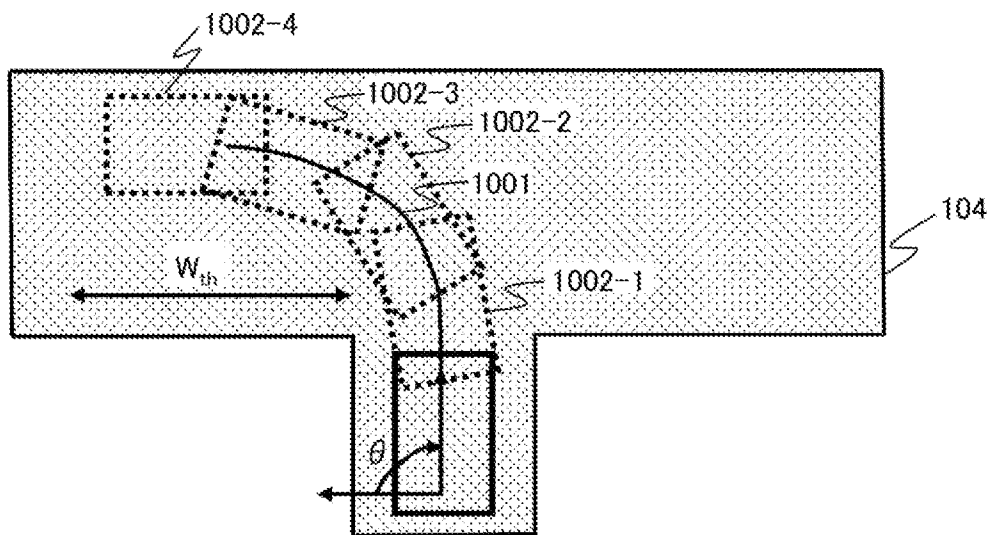
[図6]



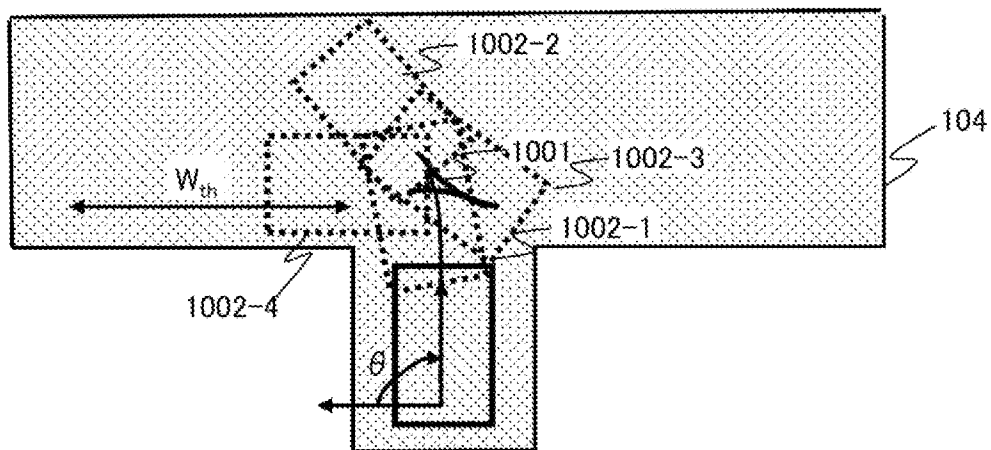
[図7]



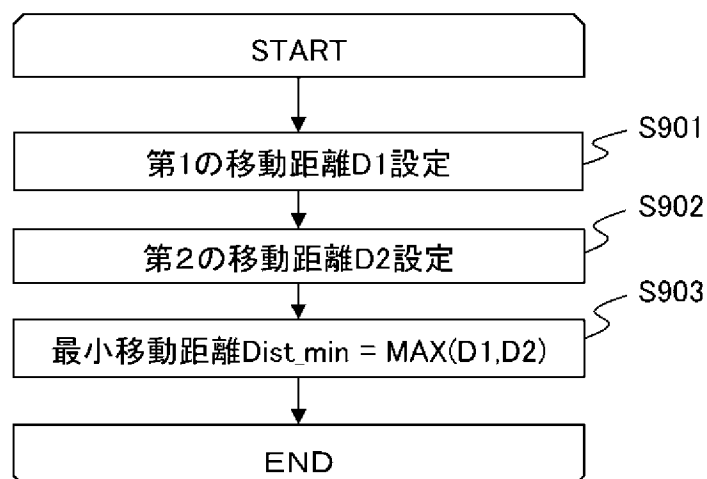
[図8A]



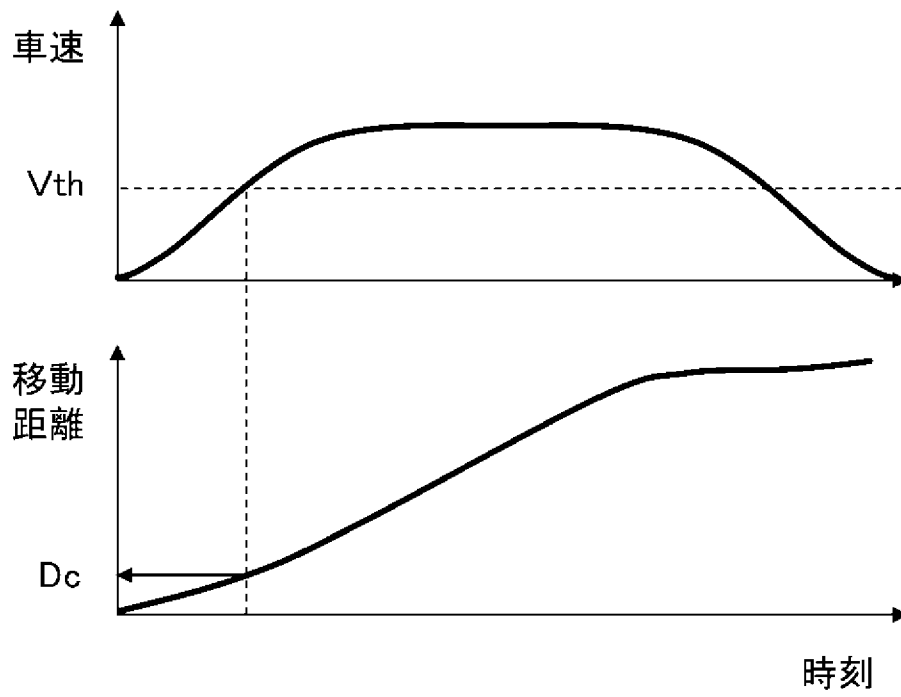
[図8B]



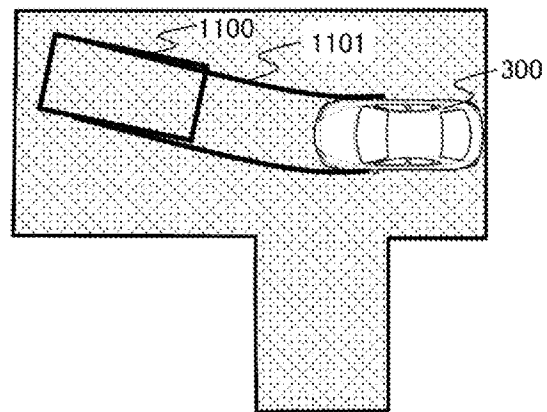
[図9]



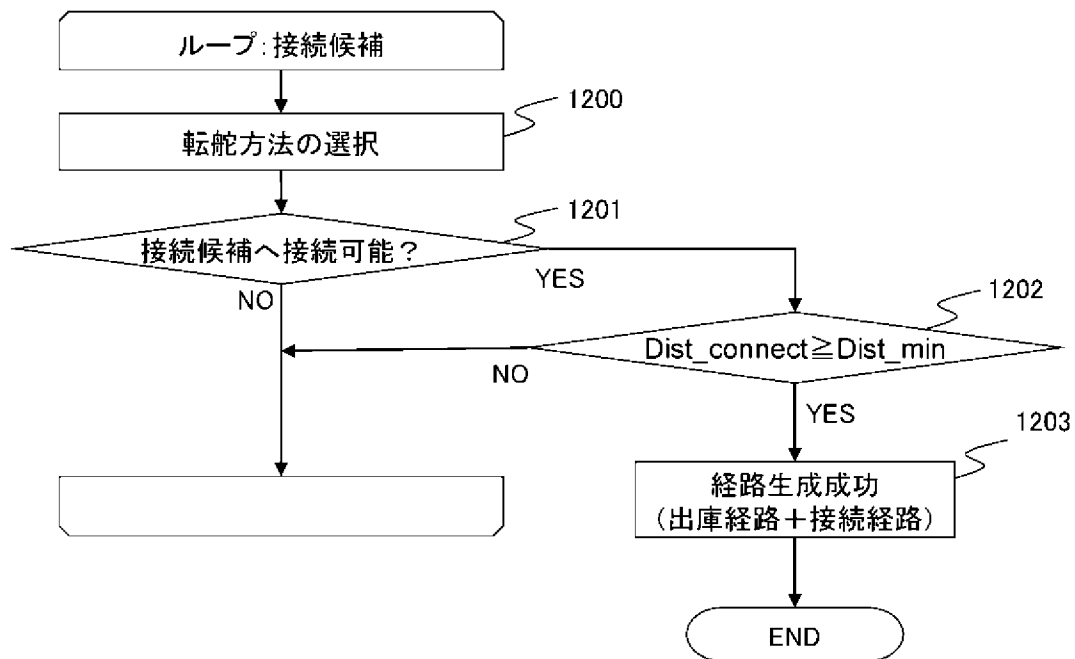
[図10]



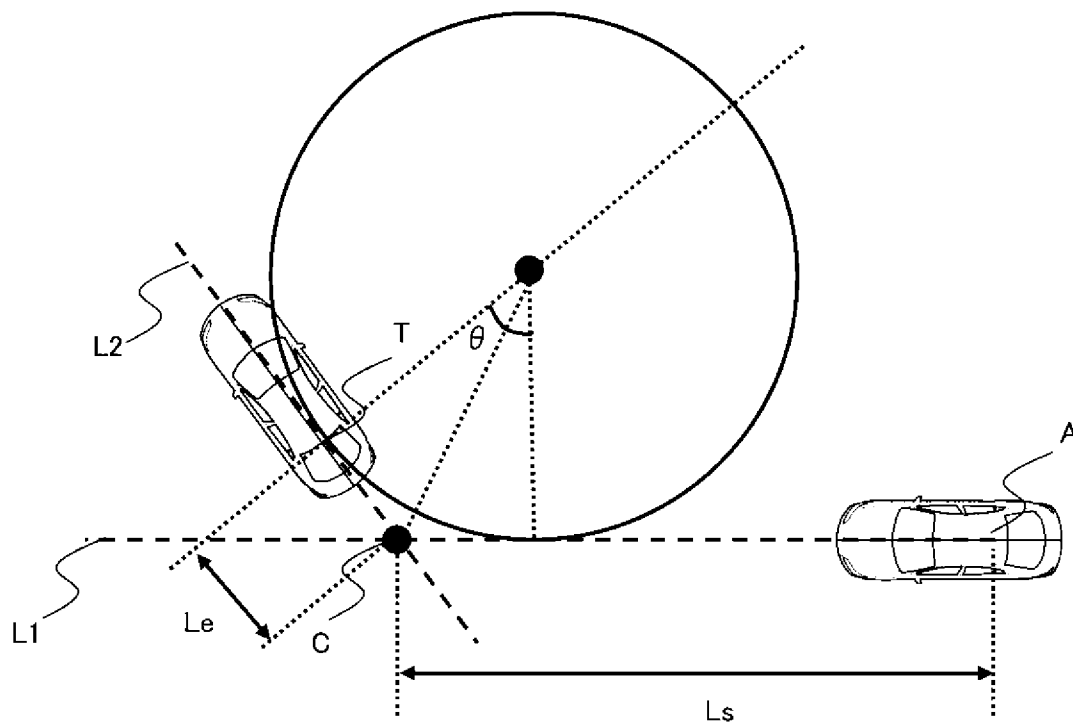
[図11]



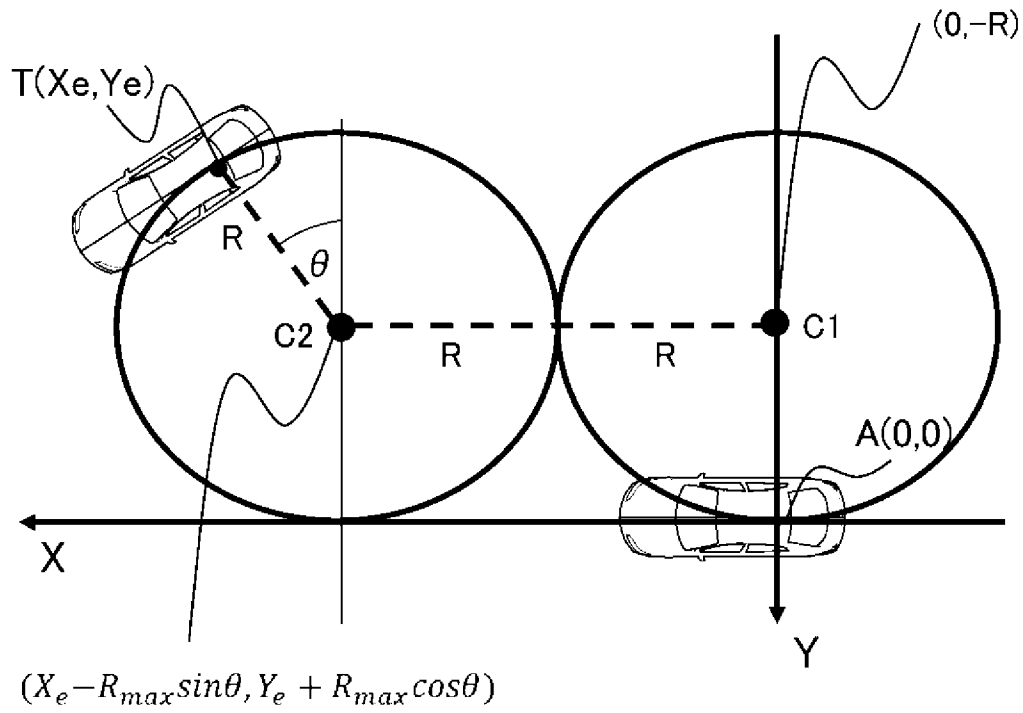
[図12]



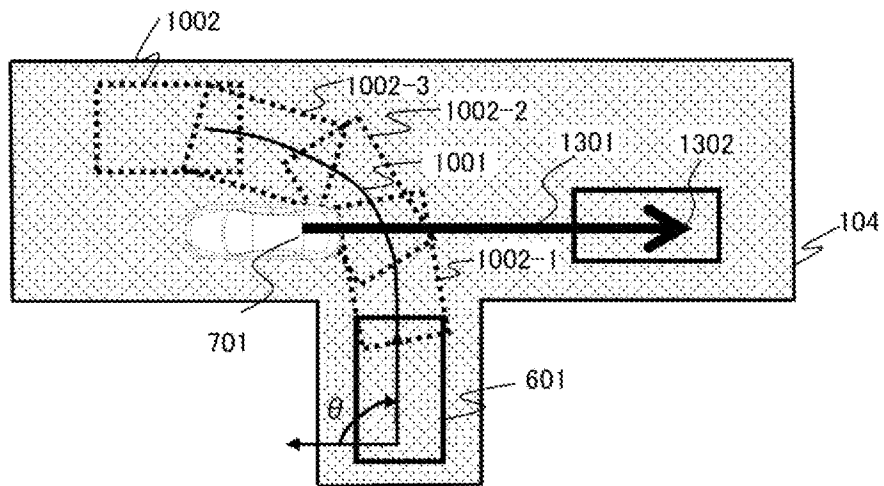
[図13]



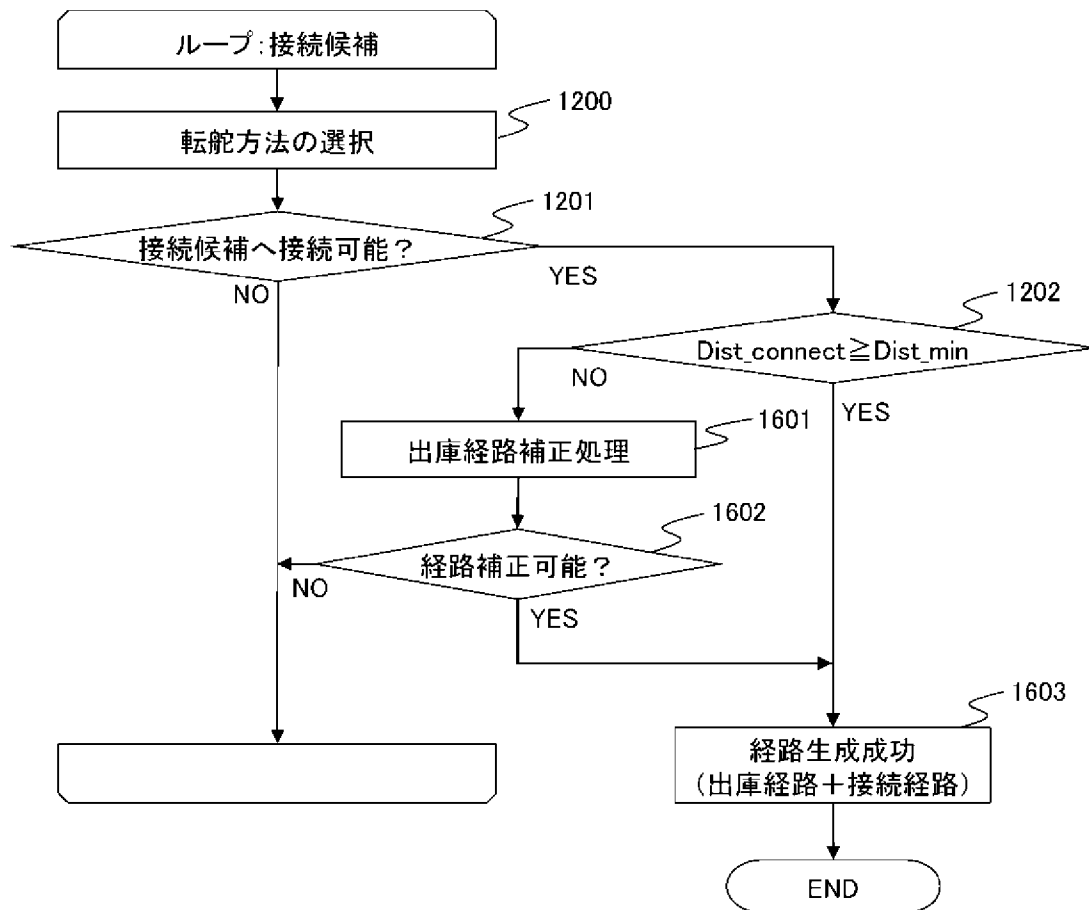
[図14]



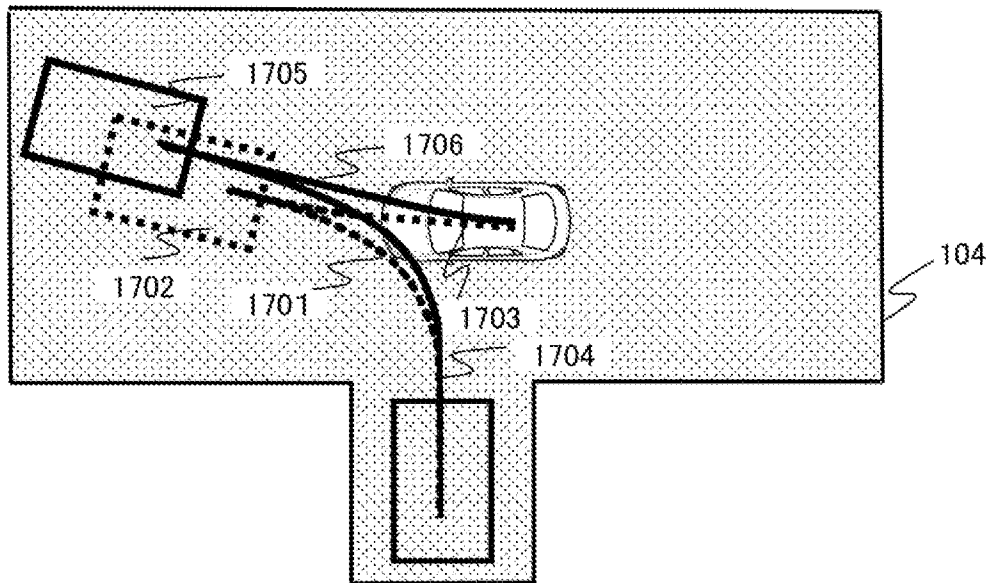
[図15]



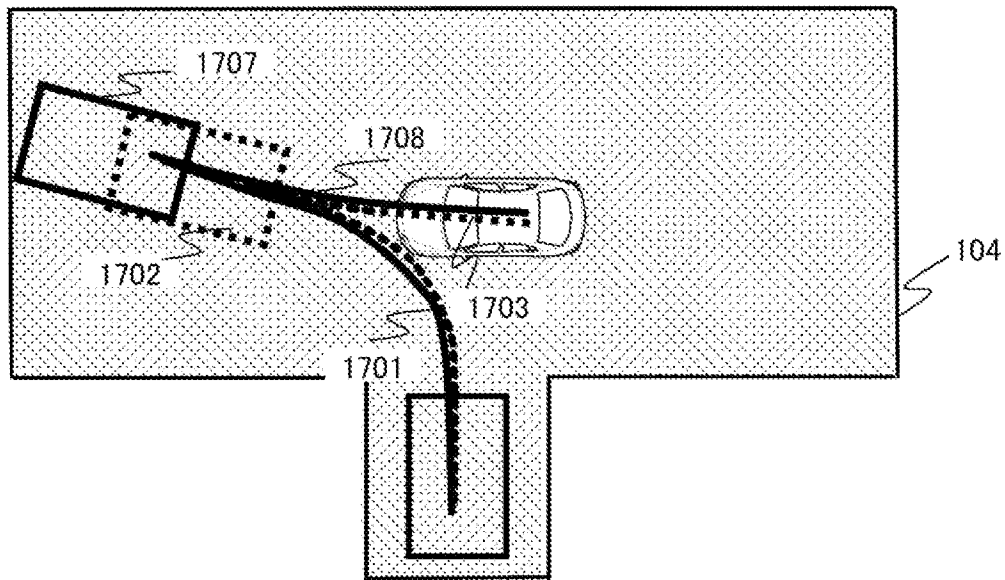
[図16]



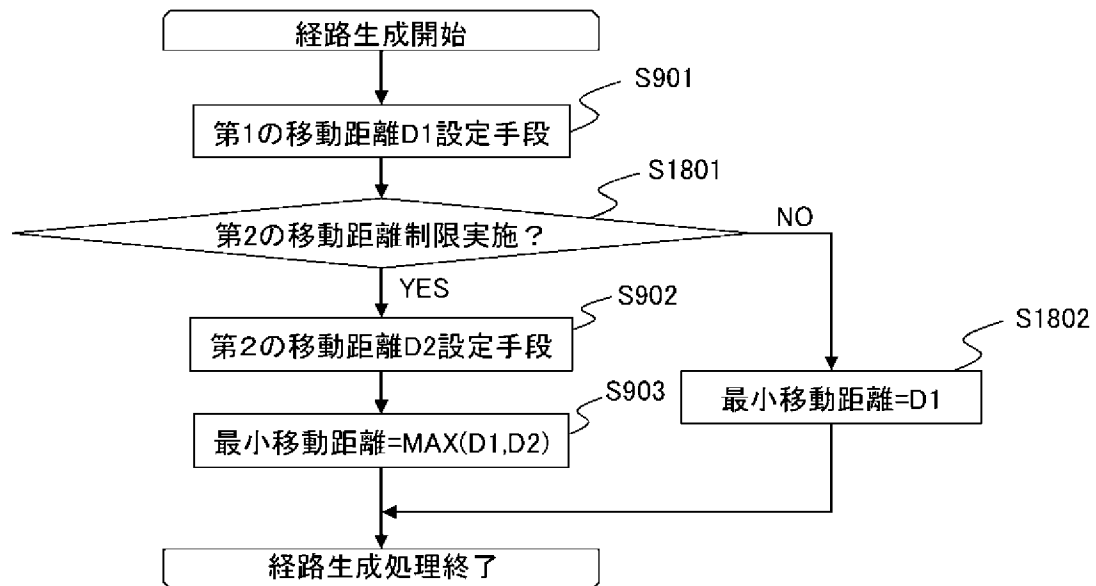
[図17A]



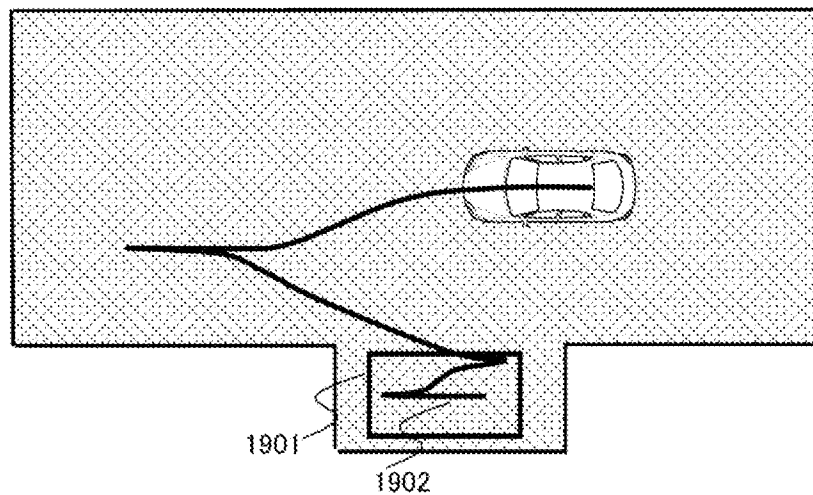
[図17B]



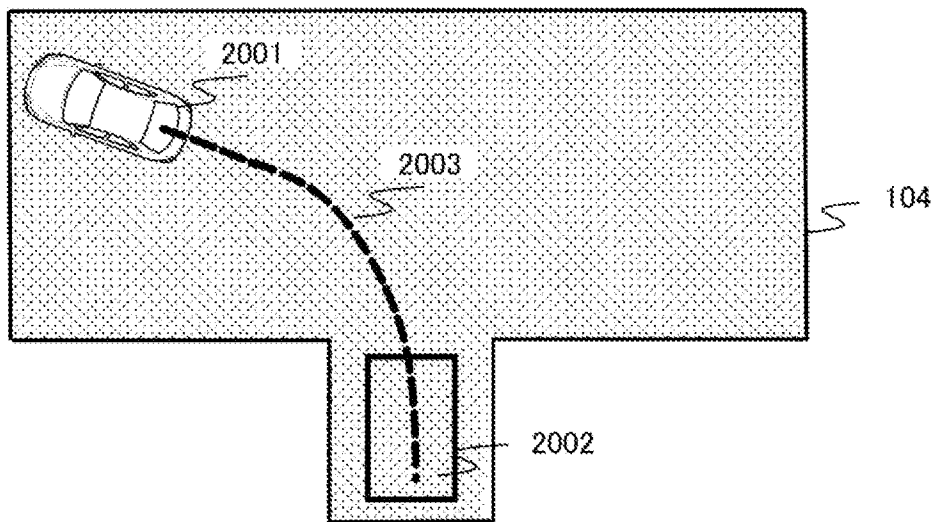
[図18]



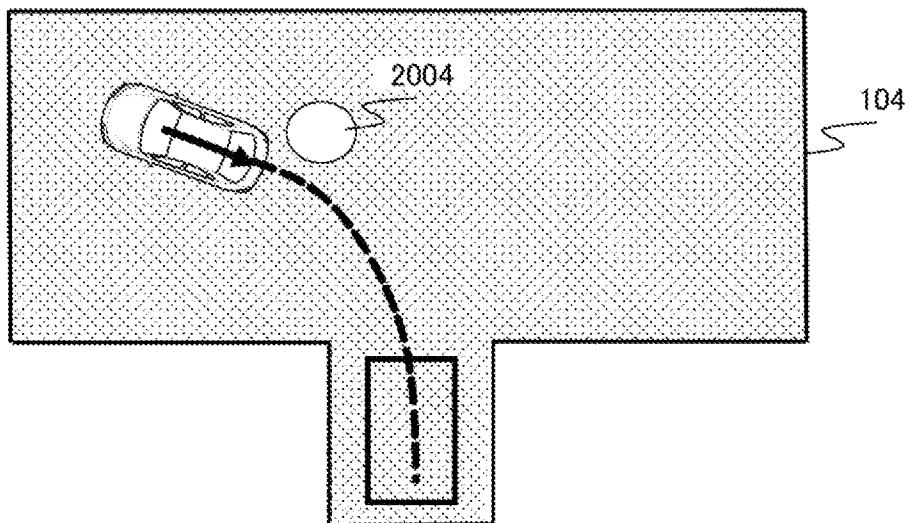
[図19]



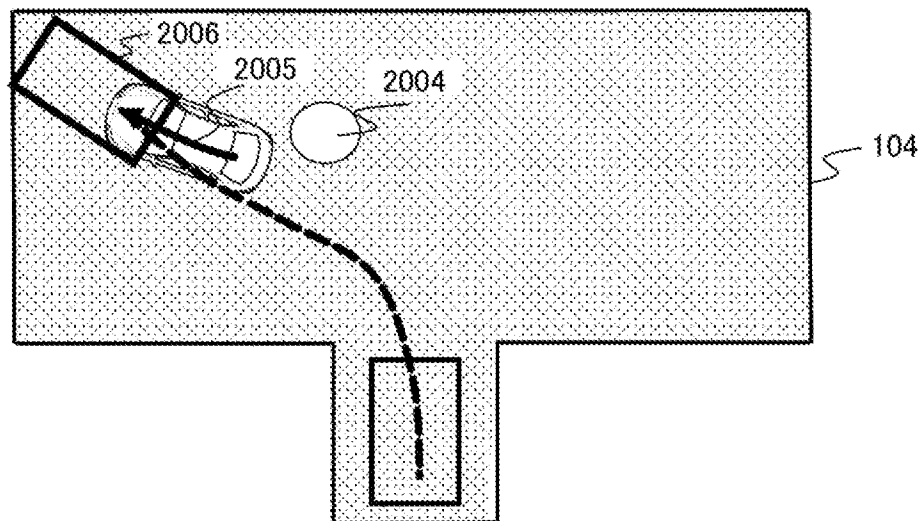
[図20A]



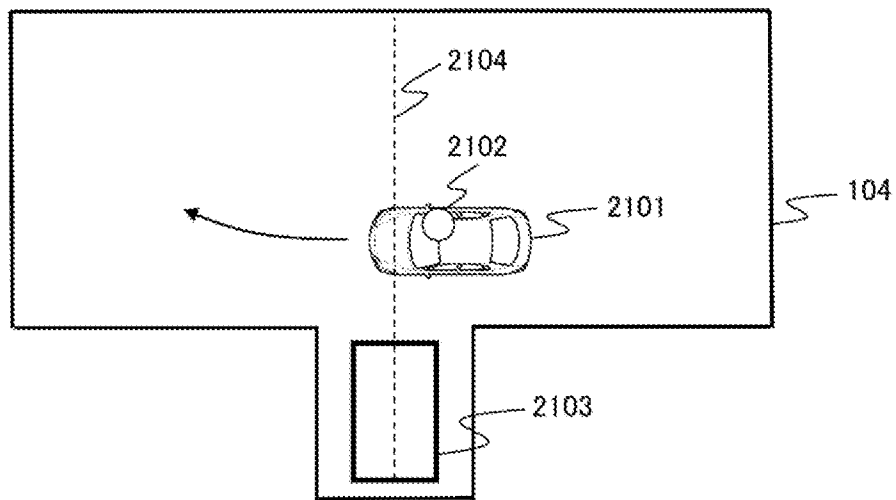
[図20B]



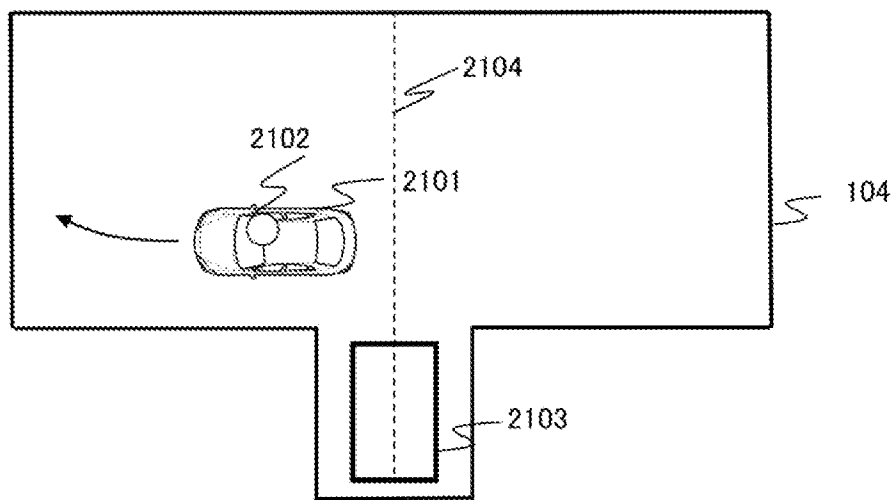
[図20C]



[図21A]

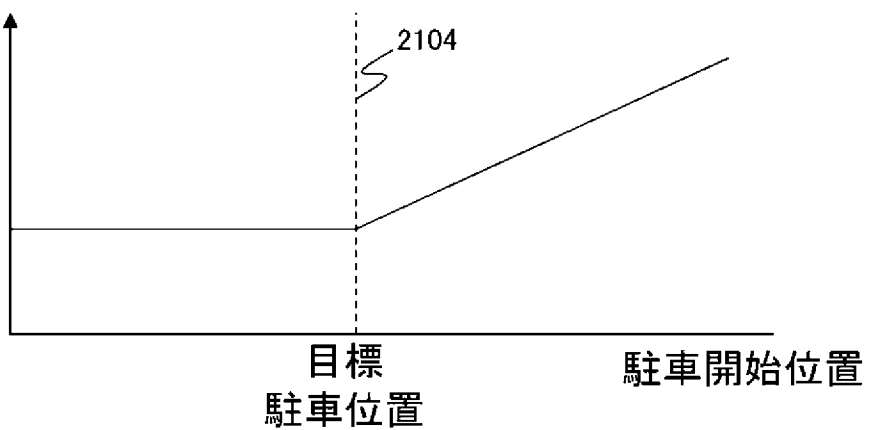


[図21B]

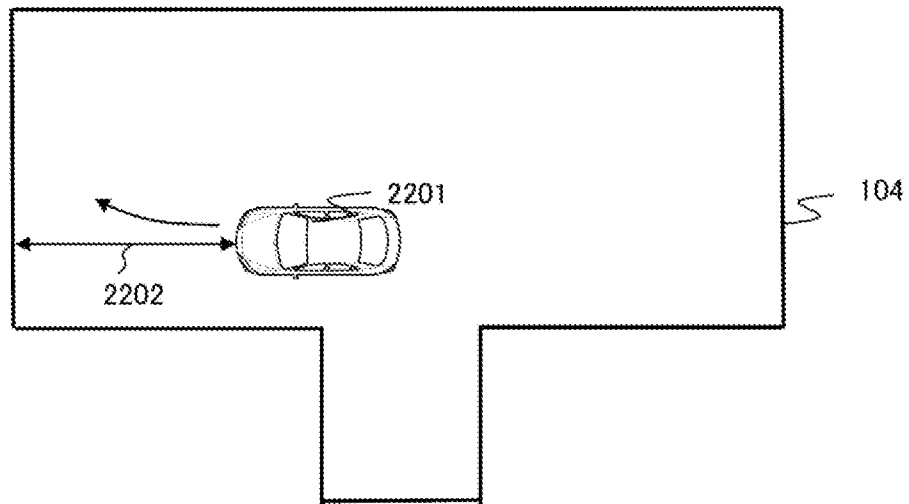


[図21C]

第2の移動距離

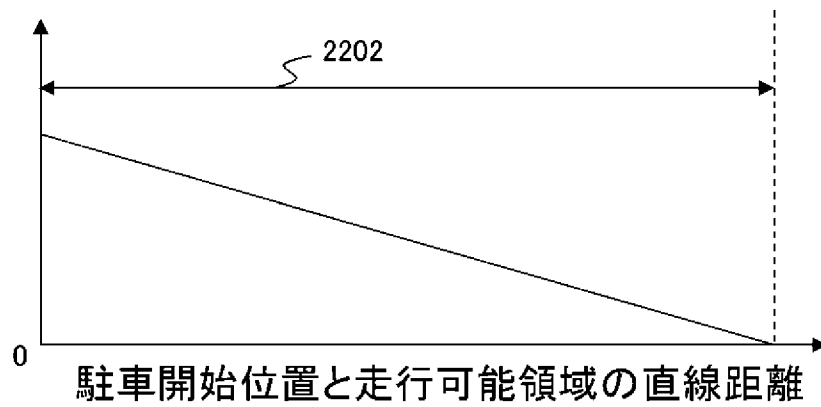


[図22A]

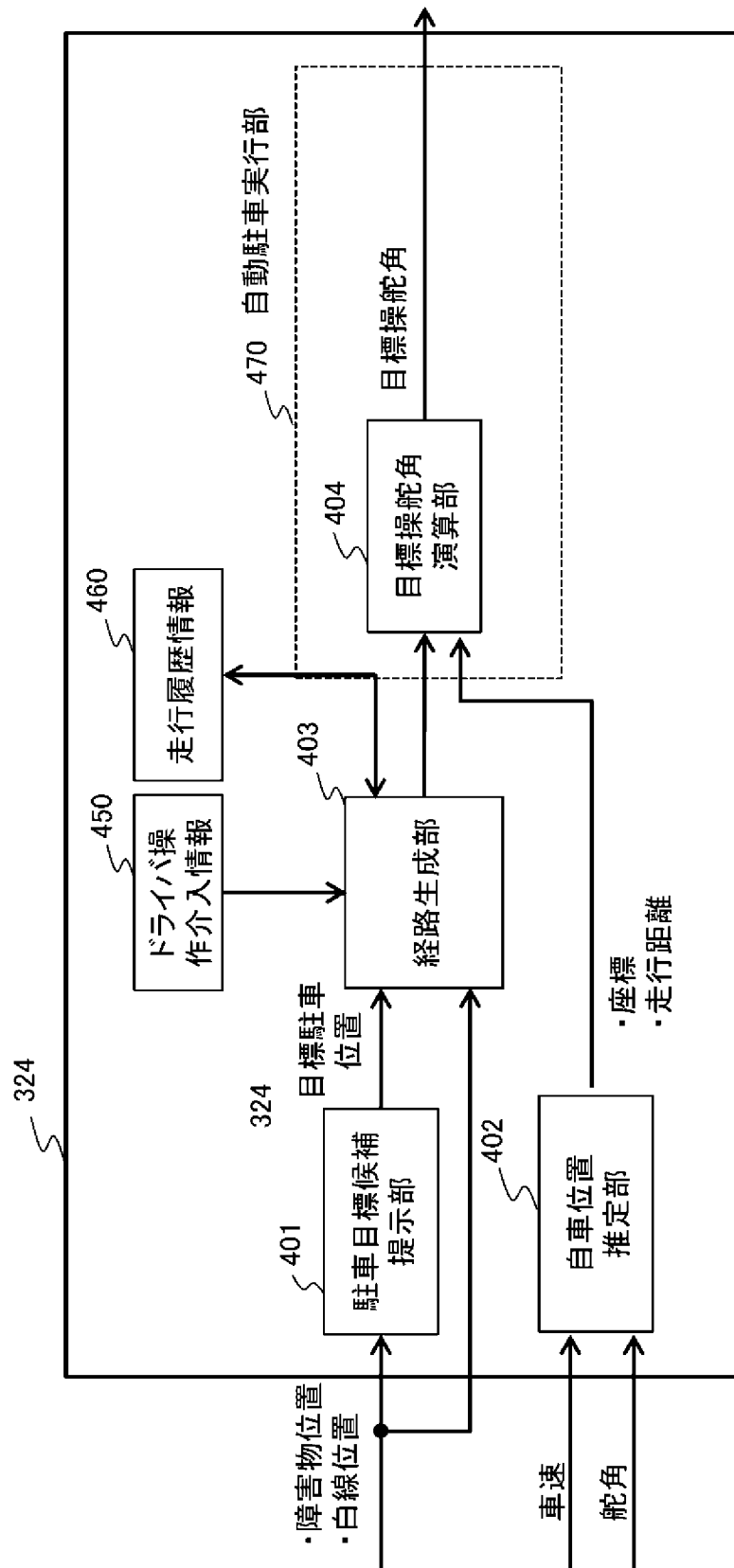


[図22B]

第2の移動距離



[図23]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/004242

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. B60W30/06 (2006.01) i

FI: 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)

Int. Cl. 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 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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 2019/003720 A1 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 03 January 2019, entire text, all drawings	1-12
A	JP 2004-352110 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 16 December 2004, entire text, all drawings	1-12
A	WO 2018/051396 A1 (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 22 March 2018, entire text, all drawings	1-12
A	US 2018/0093663 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 05 April 2018, paragraphs [0234]-[0236]	1-12

☐ 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
21.05.2020

Date of mailing of the international search report
02.06.2020

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
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/JP2020/004242

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2019/003720 A1	03.01.2019	CN 110621562 A	
JP 2004-352110 A	16.12.2004	(Family: none)	
WO 2018/051396 A1	22.03.2018	US 2019/0241177 A1 entire text, all drawings WO 2018/051396 A1 EP 3514031 A1 CA 3036762 A1 KR 10-2019-0035874 A CN 109689458 A BR 112019004631 A2 MX 2019002595 A	
US 2018/0093663 A1	05.04.2018	EP 3306591 A2 KR 10-2018-0037414 A CN 107891809 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B60W 30/06(2006.01)i FI: 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）） 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 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020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 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020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 - 2020年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年													
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 2019/003720 A1（日立オートモティブシステムズ株式会社）03.01.2019（2019 - 01 - 03） 全文, 全図	1-12												
A	JP 2004-352110 A（トヨタ自動車株式会社）16.12.2004（2004 - 12 - 16） 全文, 全図	1-12												
A	WO 2018/051396 A1（日産自動車株式会社）22.03.2018（2018 - 03 - 22） 全文, 全図	1-12												
A	US 2018/0093663 A1（LG ELECTRONICS INC.）05.04.2018（2018 - 04 - 05） 段落[0234]-[0236]	1-12												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 21.05.2020	国際調査報告の発送日 02.06.2020													
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） 神山 貴行 3Z 3428 電話番号 03-3581-1101 内線 3395													

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/JP2020/004242

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2019/003720	A1	03.01.2019	CN	110621562	A	
JP	2004-352110	A	16.12.2004	(ファミリーなし)			
WO	2018/051396	A1	22.03.2018	US	2019/0241177	A1	
				全文, 全図			
				WO	2018/051396	A1	
				EP	3514031	A1	
				CA	3036762	A1	
				KR	10-2019-0035874	A	
				CN	109689458	A	
				BR	112019004631	A2	
				MX	2019002595	A	
US	2018/0093663	A1	05.04.2018	EP	3306591	A2	
				KR	10-2018-0037414	A	
				CN	107891809	A	