(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8月6日(06.08.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/157531 A1

(51) 国際特許分類:
G06T 7/20 (2017.01)　　*G06T 7/00* (2017.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/IB2019/000103

(22) 国際出願日：　2019年1月29日(29.01.2019)

(25) 国際出願の言語：　日本語

(26) 国際公開の言語：　日本語

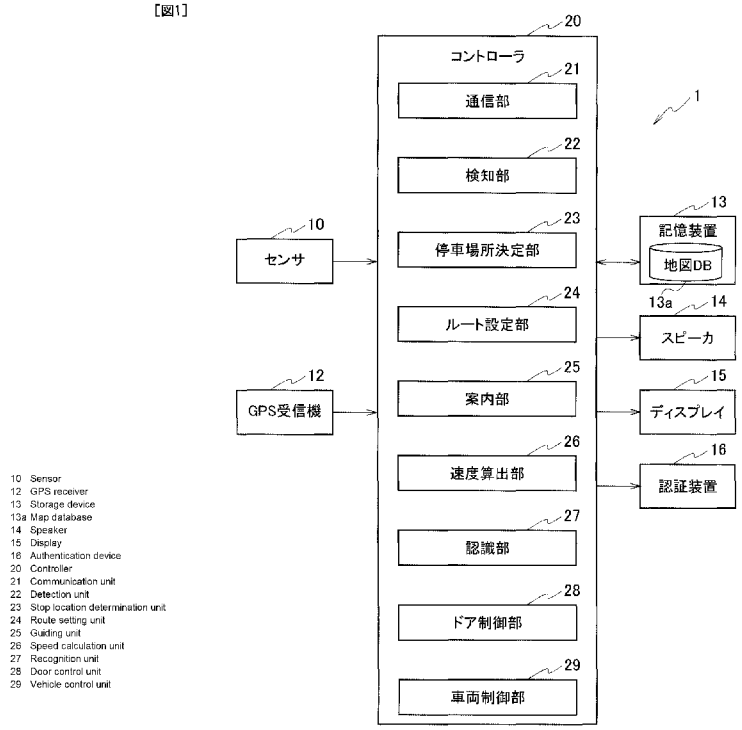
(71) 出願人: 日産自動車株式会社(**NISSAN MOTOR CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒221-0023 神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地 Kanagawa (JP). ルノー エス. ア. エス.(**RENAULT S.A.S.**) [FR/FR]; 〒92100 ブローニュービヤンクール ケルガロ13-15 Boulogne-Billancourt (FR).

(72) 発明者: 西山 乗 (**NISHIYAMA, Jo**); 〒243-0123 神奈川県厚木市森の里青山1－1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 井上裕史 (**INOUE, Hirofumi**); 〒243-0123 神奈川県厚木市森の里青山1－1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 寺口剛仁(**TERAGUCHI, Takehito**); 〒243-0123 神奈川県厚木市森の里青山1－1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 志小田雄宇(**SHIKODA, Yu**); 〒243-0123 神奈川県厚木市森の里青山1－1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 大久保翔太(**OKUBO, Shota**); 〒243-0123 神奈川県厚木市森の里青山1－1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP).

(54) **Title:** BOARDING PERMISSION DETERMINATION DEVICE AND BOARDING PERMISSION DETERMINATION METHOD

(54) 発明の名称： 乗車許可判断装置及び乗車許可判断方法

[図1]



(57) **Abstract:** A boarding permission determination device (1) is provided with a controller (20) which uses a sensor (10) mounted in a vehicle to detect a prescribed motion performed by a person present in the vicinity of the vehicle, at least during travel of the vehicle. Upon detecting the prescribed motion performed by a person during travel of the vehicle, the controller (20) determines a stop location for the vehicle and controls the vehicle to stop at the determined stop location, wherein, after causing the vehicle to stop at the stop location, if the controller (20) recognizes the person detected during

WO 2020/157531 A1

[続葉有]

(74) 代理人：三好秀和，外 (**MIYOSHI, Hidekazu** et al.)；〒105-0001 東京都港区虎ノ門一丁目2番8号 虎ノ門琴平タワー Tokyo (JP).

(81) 指定国（表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能）：AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類：

— 国際調査報告（条約第21条(3)）

the travel of the vehicle, then the controller (20) controls a prescribed device mounted in the vehicle, so as to allow the person to board the vehicle.

(57) 要約：乗車許可判断装置（１）は、車両に搭載されたセンサ（１０）を用いて少なくと手 車両が走行中に車両の周囲に居る人物の所定の動きを検知するコントローラ（２０） を備える。コントローラ（２０）は、車両が走行中に人物の所定の動きを検知した場 合、車両の停車場所を決定し、決定した停車場所で車両が停止するように車両を制御 し、車両を停車場所で停止させた後に、車両が走行中に検知された人物を認識した場 合、この人物が車両に乗車できるように、車両に搭載された所定機器を制御する。

明　細　書

発明の名称 ： 乗車許可判断装置及び乗車許可判断方法

技術分野

[0001]　本発明は、乗車許可判断装置及び乗車許可判断方法に関する。

背景技術

[0002]　従来より、車両の周囲に居る人物の顔の向き、またはその人物の動作（手を挙げているなど）を画像から判別し、タクシードライバーに乗車希望者の有無を通知する技術が知られている（特許文献１）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１２－１４４８２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　近年、ドライバーが存在しない自動運転車両の開発が活発化している。更に、自動運転車両をタクシーサービスとして活用する、いわゆるロボットタクシーに関する実証実験も進められている。これらロボットタクシーは、ユーザの携帯端末等から事前の予約を受け付け、予約に含まれる乗車地から降車地までユーザを移送するサービスが前提である。しかしながら、走行するロボットタクシーに対して、その場にいる歩行者が即時に利用したい場合も想定されるが、ロボットタクシーをその場で呼び止める手段が無い。また、仮にロボットタクシーを呼び止めたとしても、停車したロボットタクシーが不用意にドアのロックを解除した場合、合図を送った人物以外の人物が誤って車両に乗り込んでしまう可能性がある。

[0005]　本発明は、上記問題に鑑みて成されたものであり、その目的は、乗車希望の合図を送った人物が乗り込むことを可能にする乗車許可判断装置及び乗車許可判断方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一態様に係る乗車許可判断装置は、車両に搭載されたセンサを用いて少なくとも車両が走行中に車両の周囲に居る人物の所定の動きを検知するコントローラを備える。コントローラは、車両が走行中に人物の所定の動きを検知した場合、車両の停車場所を決定し、決定した停車場所で車両が停止するように車両を制御し、車両を停車場所で停止させた後に、車両が走行中に検知された人物を認識した場合、この人物が車両に乗車できるように、車両に搭載された所定機器を制御する。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、乗車希望の合図を送った人物が乗り込むことを可能にする。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図１は、本発明の第１実施形態に係る乗車許可判断装置の概略構成図である。

[図2]図２は、利用者の所定の動きの一例を説明する図である。

[図3]図３は、停車場所の一例を説明する図である。

[図4]図４は、利用者の携帯端末に表示されるメッセージの一例を説明する図である。

[図5]図５は、本発明の第１実施形態に係る乗車許可判断装置の一動作例を説明するフローチャートである。

[図6]図６は、本発明の第１実施形態に係る乗車許可判断装置の利用シーンの一例を説明する図である。

[図7]図７は、本発明の第２実施形態に係る乗車許可判断装置の概略構成図である。

[図8]図８は、本発明の第２実施形態に係る乗車許可判断装置の一動作例を説明するフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の実施形態について、図面を参照して説明する。図面の記載において同一部分には同一符号を付して説明を省略する。

[0010] （第１実施形態）

（乗車許可判断装置の構成例）

図１を参照して、本実施形態に係る乗車許可判断装置１の構成例について説明する。乗車許可判断装置１は、一例として運転者が存在しない自動運転車両に搭載される。本実施形態では、自動運転車両をタクシーとして説明する。したがって、運転者が存在しない自動運転車両は、ロボットタクシーまたは無人タクシーと表現されてもよい。ただし、乗車許可判断装置１が搭載されるのは、自動運転車両に限定されない。乗車許可判断装置１は、運転者が存在する車両に搭載されてもよい。運転者が存在する車両は、自動運転機能を有する車両でもよく、自動運転機能を有しない車両でもよい。また、運転者が存在する車両は、自動運転と手動運転とを切り替えることが可能な車両でもよい。運転者が存在しない自動運転車両によって制御される自動運転レベルは、レベル４以上である。運転者が存在する車両によって制御される自動運転レベルは、レベル１以上である。

[0011] 図１に示すように、乗車許可判断装置１は、センサ１０と、ＧＰＳ受信機１２と、コントローラ２０と、記憶装置１３と、スピーカ１４と、ディスプレイ１５と、認証装置１６と、を備える。

[0012] センサ１０は、自動運転車両に搭載され、自動運転車両の周囲の物体を検出する装置である。センサ１０は、カメラ、ライダ、レーダ、ミリ波レーダ、レーザレンジファインダ、ソナーなどを含む。センサ１０は、自動運転車両の周囲の物体として、自動運転車両と異なる他車両、バイク、自転車、歩行者を含む移動物体、及び、障害物、落下物、駐車車両を含む静止物体を検出する。また、センサ１０は、移動物体及び静止物体の自動運転車両に対する位置、姿勢（ヨー角）、大きさ、速度、加速度、減速度、ヨーレートを検出する。また、センサ１０は、車輪速センサ、操舵角センサ、及びジャイロセンサなどを含んでもよい。センサ１０は、検出した情報をコントローラ２０に出力する。なお、本実施形態では、センサ１０をカメラと読み替えてもよい。

[0013] ＧＰＳ受信機１２は、人工衛星からの電波を受信することにより、地上における自動運転車両の位置情報を検出する。ＧＰＳ受信機１２が検出する自動運転車両の位置情報には、緯度情報、及び経度情報が含まれる。ＧＰＳ受信機１２は、検出した自動運転車両の位置情報をコントローラ２０に出力する。

[0014] コントローラ２０は、ＣＰＵ（中央処理装置）、メモリ、及び入出力部を備える汎用のマイクロコンピュータである。マイクロコンピュータには、乗車許可判断装置１として機能させるためのコンピュータプログラムがインストールされている。コンピュータプログラムを実行することにより、マイクロコンピュータは、乗車許可判断装置１が備える複数の情報処理回路として機能する。なお、ここでは、ソフトウェアによって乗車許可判断装置１が備える複数の情報処理回路を実現する例を示すが、もちろん、以下に示す各情報処理を実行するための専用のハードウェアを用意して、情報処理回路を構成することも可能である。また、複数の情報処理回路を個別のハードウェアにより構成してもよい。コントローラ２０は、複数の情報処理回路の一例として、通信部２１と、検知部２２と、停車場所決定部２３と、ルート設定部２４と、案内部２５と、速度算出部２６と、認識部２７と、ドア制御部２８と、車両制御部２９と、を備える。

[0015] スピーカ１４は、自動運転車両の車室内（内側）または車外（外側）に設置され、音声を出力する。ディスプレイ１５は、自動運転車両の車室内（内側）または車外（外側）に設置され、画像を出力する。画像は、静止画及び動画を含む。ディスプレイ１５が車外に設置される場合、乗車希望者にとって見やすい位置に設置されればよい。このような位置は、一例としてドア１８の下側（下半分）である。なお、ディスプレイ１５はタッチパネル機能を有する。

[0016] 通信部２１は、通信ネットワークに接続してデータセンタ（不図示）とデータを送受信するインターフェースである。通信ネットワークは、無線通信方式によって構成されており、例えばインターネットである。データセンタ

は一例としてインターネットを用いて遠隔から自動運転車両を制御する。

[0017] 検知部２２は、センサ１０を用いて自動運転車両が走行中に自動運転車両の周囲に居る歩行者を検知する。具体的にはまず、検知部２２は、センサ１０によって取得された画像（動画も含む）から、複数のオブジェクトを抽出する。オブジェクトとは複数のピクセルの集合体である。複数のオブジェクトには、歩行者の手、肘、肩、頭部、胸、腰、ひざ、足首、つま先、各指先、目、鼻、口、耳などが含まれる。なお、検知部２２は、歩行者の目、鼻、口、耳などをまとめたオブジェクトを、歩行者の顔として抽出してもよい。検知部２２は、オブジェクトを抽出しやすくするために、画像のノイズ、歪みなどを取り除いてもよい。さらに、検知部２２は、オブジェクトの輪郭を強調したり、画像の明るさ、色合いを調整してもよい。これにより、検知部２２は、オブジェクトを抽出しやすくなる。検知部２２は、抽出したオブジェクトに対してパターンマッチングを行う。パターンマッチングとは、一例として抽出したオブジェクトＡと学習データを対比し、抽出したオブジェクトＡは、歩行者の顔である、と認識することである。なお、パターンマッチングのための学習データは、記憶装置１３に格納されている。パターンマッチングにより検知部２２は、自動運転車両の周囲に居るオブジェクトを歩行者として検知できる。なお、記憶装置１３は、コントローラ２０のメモリとは異なる記憶装置であり、例えばハードディスク、ソリッドステートドライブなどである。

[0018] 検知部２２は、歩行者を検知した際に、歩行者の動きも検知する。上述の通り、オブジェクトには歩行者の手、肘などが含まれるため、これらのオブジェクトの時系列データは、歩行者の手、肘などの動きを示すデータとなる。つまり、センサ１０によって取得された動画には、歩行者の器官部位（上述した手、肘など）の動きの時系列情報が含まれる。このような器官部位の時系列情報は、２次元情報でもよく３次元情報でもよい。

[0019] さらに、検知部２２は、歩行者の動きを検知した際に、その動きが所定の動きが否かを判定する。所定の動きとは、一例として歩行者の挙手である。

歩行者の挙手とは、より詳しくは、図２に示すように自動運転車両４０に向かって歩行者５０が手を挙げている動きである。判定手法には、パターンマッチングが用いられる。自動運転車両４０に向かって手を挙げている動きは、予め学習データとして記憶装置１３に登録されている。学習データには、様々な歩行者に対応できるように、性別、年齢、身長、体重などに分類された多くの挙手データが含まれる。検知部２２は、歩行者５０の動きと学習データとを対比して、歩行者５０の動きが学習データと一致するかまたは類似するか判定する。歩行者５０の動きが学習データと一致するまたは類似する場合、検知部２２は歩行者５０が自動運転車両４０に向かって手を挙げていると判定する。なお、検知部２２は、歩行者５０の動きとして歩行者５０の挙手の他に、歩行者５０の顔の向き、体の向き、手のひらの向きなどを考慮して、歩行者５０が自動運転車両４０に向かって手を挙げているか否かを判定してもよい。この場合、歩行者５０が自動運転車両４０に向かって顔を向けている、体を向けている、手のひらを向けている、といった動きが予め学習データとして記憶装置１３に登録されていればよい。歩行者５０の動き（歩行者５０が自動運転車両４０に向かって顔を向けている、体を向けている、手のひらを向けている、手を挙げている）が学習データと一致するまたは類似する場合、検知部２２は歩行者５０が自動運転車両４０に向かって手を挙げていると判定してもよい。

[0020] 歩行者５０が自動運転車両４０に向かって手を挙げていると判定された場合、検知部２２は歩行者５０を自動運転車両４０への乗車を希望する乗車希望者５０として検知する。なお、所定の動きは歩行者５０の挙手であると説明したが、これに限定されない。所定の動きは、歩行者５０の乗車希望、乗車合図を判定できるものであればよい。例えば、所定の動きは、歩行者５０が自動運転車両４０に向かって指を指している動きでもよい。本実施形態に係る乗車許可判断装置１は、検知部２２によって歩行者５０が乗車希望者５０であると検知されたときに、この乗車希望者５０を自動運転車両４０に乗せるために用いられる。

[0021] また、検知部２２は、乗車希望者５０を検知した場合、乗車希望者５０の特徴を示す情報を記憶装置１３に登録する。乗車希望者５０の特徴を示す情報とは、上述した乗車希望者５０の特徴を示すオブジェクトの時系列データである。代表的には、乗車希望者５０の顔画像の時系列データである。ただし、乗車希望者５０の特徴を示す情報は、これに限定されない。乗車希望者５０の特徴を示す情報は、服装、身長、同伴者の有無などを含んでもよい。乗車希望者５０の服装及び身長については、画像に対しエッジ検出処理を行うことにより取得される。同伴者の有無については、画像に対しパターンマッチング処理を行うことにより乗車希望者５０の近くに人物が検知された場合は、その人物が同伴者として取得される。さらに、乗車希望者５０の特徴を示す情報は、乗車希望者５０の位置情報を含んでもよい。乗車希望者５０の位置情報は、次のように求められる。センサ１０によって取得された画像には、センサ１０の位置情報（緯度情報、経度情報、方角情報）が含まれる。センサ１０から乗車希望者５０までの距離は、例えば２枚の画像の視差を利用した画像処理により求めることができる。よって、センサ１０の位置情報と、センサ１０から乗車希望者５０までの距離とに基づいて、乗車希望者５０の位置情報は算出される。なお、センサ１０から乗車希望者５０までの距離は、ライダなどのデータから取得されてもよい。

[0022] 自動運転車両４０が走行中に、検知部２２が自動運転車両４０の周囲に居る乗車希望者５０を検知したとき、停車場所決定部２３は、自動運転車両４０が安全に停車できる場所（以下単に停車場所という場合がある）を決定する。一例として、停車場所決定部２３は記憶装置１３に格納されている地図データベース１３ａを参照して、停車場所を決定する。この地図データベース１３ａには自動運転車両４０が安全に停車できる場所が格納されている。停車場所には、路側帯、所定の停車スペースなどが含まれる。図３に示すように、乗車希望者５０の近くに停車専用スペース６０があれば、自動運転車両４０は停車専用スペース６０で停止する。地図データベース１３ａには自動運転車両４０が停車できない場所が格納されていてもよい。この場合、乗

車許可判断装置１は、停車できない場所を除く場所を、自動運転車両４０が安全に停車できる場所と認識する。停車できない場所には、交差点、横断歩道、踏切の周辺など、法律で停車が禁止されている場所が含まれる。

[0023] また、地図データベース１３ａには、道路情報、施設情報など自動運転走行に必要となる各種データが格納されている。道路情報には、道路の車線数、道路境界線などの情報が含まれる。地図データベース１３ａは、コントローラ２０の要求に応じて地図情報をコントローラ２０に出力する。なお、道路情報などの各種データは必ずしも地図データベース１３ａから取得されるものに限定されず、センサ１０により取得されてもよく、また車車間通信、路車間通信を用いて取得されてもよい。また、道路情報などの各種データが外部に設置されたサーバに記憶されている場合、コントローラ２０は、通信により随時これらのデータをサーバから取得してもよい。また、コントローラ２０は、外部に設置されたサーバから定期的に最新の地図情報を入手して、保有する地図情報を更新してもよい。

[0024] なお、停車場所決定部２３は、上述した乗車希望者５０の位置情報に基づいて、停車場所を決定してもよい。自動運転車両４０が乗車希望者５０の近くで停車できれば、乗車希望者５０の利便性は向上する。

[0025] ルート設定部２４は、自動運転車両４０が巡回する際のルートを設定する。また、ルート設定部２４は、停車場所決定部２３によって停車場所が決定された場合、巡回する際のルートを変更し、停車場所までの新しいルートを設定する。例えば、ルート設定部２４は、地図データベース１３ａを参照し、現在地から停車場所まで最短距離で到達可能な新しいルートを設定する。なお、ルート設定部２４は、道路の混雑状況などを考慮して、現在地から停車場所まで最短時間で到達可能な新しいルートを設定してもよい。

[0026] 案内部２５は、乗車希望者５０に停車場所を案内する。例えば、案内部２５はディスプレイ１５に「３０ｍ先のコンビニ前に停まります」というメッセージを表示する。ディスプレイ１５のメッセージを見た乗車希望者５０は、自動運転車両４０の停車場所を一目で確認することができる。また、案内

部２５は乗車希望者５０が所持する携帯端末（例えばスマートフォン）に停車場所を通知してもよい。図４に示すように、携帯端末７０に「３０ｍ先のコンビニ前に停まります」というメッセージが表示されることにより、乗車希望者５０は、自動運転車両４０の停車場所を一目で確認することができる。なお、携帯端末７０へのメッセージの通知方法は、予め会員登録された乗車希望者５０のメールアドレスを用いる方法が挙げられる。会員登録に係る情報に顔画像情報が含まれる場合、案内部２５は、会員登録に係るデータベースから、検知部２２によって検知された乗車希望者５０の顔画像情報と一致するまたは類似する顔画像情報を抽出する。そして案内部２５は、抽出した顔画像情報と紐付けられたメールアドレス宛てにメッセージを送信する。これにより、携帯端末７０へのメッセージの通知が実現する。

[0027] 速度算出部２６は、乗車希望者５０の挙手が検知された場所から、乗車希望者５０が歩いて停車場所に到着するまでに要する時間を算出する。このような時間を、以下では単に到着予想時間という場合がある。到着予想時間は、乗車希望者５０の挙手が検知された場所から停車場所までの距離を、乗車希望者５０の歩行速度で除算することによって算出される。乗車希望者５０の挙手が検知された場所から停車場所までの距離は、乗車希望者５０の挙手が検知された場所の位置情報と、停車場所の位置情報とに基づいて算出される。乗車希望者５０の挙手が検知された場所の位置情報は、上述した方法により取得される。停車場所の位置情報は、地図データベース１３ａに格納されている。乗車希望者５０の歩行速度は、画像間における乗車希望者５０の位置情報の変化を時間で除算することにより求められる。このようにして算出された到着予想時間は、乗車希望者５０の乗車のキャンセルに用いられる。速度算出部２６は、自動運転車両４０が停車場所で停止してから乗車希望者５０を認識できない状態で経過した時間（以下、単に経過時間という場合がある）と、算出した到着予想時間＋αとを比較する。乗車希望者５０を認識できない状態で経過した時間が到着予想時間＋αを超える場合、速度算出部２６は乗車はキャンセルされたと判定する。乗車がキャンセルされた場合

、自動運転車両４０を停止させておくのは時間の無駄であるため、車両制御部２９は自動運転車両４０の走行を開始させる。これにより、自動運転車両４０の無駄な待機時間は削減される。なお、到着予想時間に加算されるαの値については、乗車希望者５０の属性（例えば身長）などに応じて適宜変更可能である。また、αの値はゼロでもよい。

[0028] 認識部２７は、自動運転車両４０が停車場所で停止した後に、自動運転車両４０が走行中に検知された乗車希望者５０を認識する。具体的にはまず、認識部２７は、センサ１０を用いて停車場所の周辺の歩行者を検出する。そして、認識部２７は、歩行者の顔、服装、身長、同伴者の有無などの歩行者の情報を検出する。停車場所の周辺の歩行者を検出する理由は、停車場所の周辺の歩行者には、乗車希望者５０が含まれると想定されるからである。停車場所の周辺とは、一例として、停車場所を中心とした半径５ｍである。停車場所の周辺において歩行者が検出された場合、認識部２７は、検出された歩行者の情報と、記憶装置１３に登録された乗車希望者５０の情報とを対比して、歩行者と乗車希望者５０の情報が一致するかまたは類似するかを判定する。例えば、認識部２７は歩行者の顔画像と乗車希望者５０の顔画像とが一致するかまたは類似するかを判定する。歩行者の顔画像と乗車希望者５０の顔画像とが一致するまたは類似する場合、認識部２７はその歩行者を乗車希望者５０として認識する。もちろん、認識部２７は乗車希望者５０の顔画像の他に、記憶装置１３に登録された乗車希望者５０及び歩行者の双方の服装、身長、同伴者の有無などを対比して、上記判定を行ってもよい。

[0029] ドア制御部２８は、自動運転車両４０のドア１８のロック（施錠）及びロックの解除と、ドア１８の開閉とを制御する。認識部２７によって乗車希望者５０が認識されたとき、ドア制御部２８は、ドア１８の施錠装置であるドアロックを解除する。これにより、乗車希望者５０はドア１８を開けたり締めたりすることができるようになるため、乗車希望者５０はドア１８を開けて自動運転車両４０に乗車できる。また、ドア制御部２８はドアロックを解除した後に、ドア１８が自動的に開くようにドア１８の開閉装置を制御して

もよい。これにより、乗車希望者５０はドア１８に触れることなく、自動運転車両４０に乗車できる。なお、ドア１８の自動的な開閉は、乗車希望者５０に危険が及ばないように実施される。例えば、ドア制御部２８はドア１８の自動的な開閉を行う際に、スピーカ１４を用いて「ドアが開きます。ドアから離れてください。」と乗車希望者５０に通知する。

[0030] また、ドア制御部２８は、自動運転車両４０の車外（外側）に設置された認証装置１６を非アクティブ状態からアクティブ状態に変更してもよい。認証装置１６は、一例としてタッチパネル型の装置であり、非接触型ＩＣカードなどを用いた認証または決済が可能な装置である。非接触型ＩＣカードなどを用いた認証または決済について説明する。ドア制御部２８が認証装置１６を非アクティブ状態からアクティブ状態に変更するとき、認識部２７による乗車希望者５０の認識は完了しているため、非接触型ＩＣカードなどを用いた認証とは、乗車意思の最終的な確認を意味する。非接触型ＩＣカードなどを用いた決済とは、事前の決済を意味する。非アクティブ状態とは、非接触型ＩＣカードなどが反応しない状態という。一方、アクティブ状態とは、非接触型ＩＣカードなどが反応する状態という。認識部２７による乗車希望者５０の認識が完了した後、ドア制御部２８は認証装置１６を非アクティブ状態からアクティブ状態に変更する。これにより、乗車希望者５０は非接触型ＩＣカードなどを用いて認証または決済をスムーズに行うことができる。認証装置１６による認証または決済が完了した後、ドア制御部２８はドアロックを解除する。これにより、乗車希望者５０は自動運転車両４０に乗車できる。

[0031] 車両制御部２９は、ルート設定部２４によって設定されたルートに沿って自動運転車両４０が走行するように、センサ１０によって取得された情報に基づいて、ブレーキアクチュエータ、アクセルペダルアクチュエータ、ステアリングアクチュエータなどを制御する。これにより、自動運転が実現する。

[0032] 次に、図５のフローチャートを参照して、乗車許可判断装置１の一動作例

を説明する。

[0033] ステップＳ１０１において、自動運転車両４０は、予め設定されたルートにしたがって巡回する。予め設定されたルートは、ルート設定部２４によって設定されたルートでもよく、データセンタによって設定されるルートでもよい。

[0034] 自動運転車両４０が予め設定されたルートに沿って巡回しているとき、検知部２２はセンサ１０を用いて歩行者を検知する（ステップＳ１０３）。検知部２２は検知した歩行者の動きが所定の動きが否かを判定する。具体的には、検知部２２は歩行者が自動運転車両４０に向かって手を挙げているか否かを判定する。歩行者５０の動きが、記憶装置１３に登録されている学習データと一致するまたは類似する場合、検知部２２は歩行者５０が自動運転車両４０に向かって手を挙げていると判定する（ステップＳ１０５でＹｅｓ）。このとき検知部２２は歩行者５０を自動運転車両４０への乗車を希望する乗車希望者５０として検知する。一方、歩行者の動きが所定の動きでない場合（ステップＳ１０５でＮｏ）、処理はステップＳ１０１に戻る。

[0035] 処理はステップＳ１０７に進み、案内部２５は、乗車希望者５０が乗車可能か否かを判定する。自動運転車両４０が、乗車希望者５０と異なる他の利用者によって予約されている場合、乗車希望者５０は乗車できない。この場合（ステップＳ１０７でＮｏ）、処理はステップＳ１２７に進み、案内部２５は他の車両の配車を行う。具体的には、案内部２５は自動運転車両４０の現在地の位置情報を他の車両に送信し、他の車両が自動運転車両４０の現在地に来るように指示する。このように案内部２５は乗車希望者５０に対して配車サービスを行う機能を有する。これにより、乗車希望者５０は他の車両を探すことなく、他の車両に乗車することができる。なお、自動運転車両４０と他の車両との通信は、直接実行されてもよく、データセンタを介して実行されてもよい。また、他の車両は、自動運転車両４０と同様にロボットタクシーでもよく、通常のタクシーでもよい。自動運転車両４０と他の車両との通信にはインターネットを用いることができる。なお、自動運転車両４０

は予約されていないにも関わらず、乗車希望者５０を乗車させることができない場合がある。例えば、乗車希望者５０の挙手のタイミングが、自動運転車両４０が乗車希望者５０を通り過ぎる直前の場合、自動運転車両４０はスムーズに停車できないため、乗車希望者５０を乗車させることができない。この場合も、案内部２５は他の車両の配車を行うことができる。これにより、乗車希望者５０は他の車両を探すことなく、他の車両に乗車することができる。

[0036] 乗車希望者５０が乗車可能である場合（ステップＳ１０７でＹｅｓ）、検知部２２は、乗車希望者５０の特徴を示す情報を記憶装置１３に登録する。乗車希望者５０の特徴を示す情報には、上述したようにセンサ１０によって検知された乗車希望者５０の顔画像、服装、身長、同伴者の有無、乗車希望者５０の位置情報などが含まれる。

[0037] 処理はステップＳ１１１に進み、停車場所決定部２３は、地図データベース１３ａを参照して、自動運転車両４０が安全に停車できる停車場所を決定する。処理はステップＳ１１３に進み、ルート設定部２４は、巡回する際のルートを変更し、停車場所決定部２３によって決定された停車場所までの新しいルートを設定する。

[0038] 処理はステップＳ１１５に進み、案内部２５は乗車希望者５０に対して停車場所を伝えるためのメッセージを表示する。例えば、案内部２５はディスプレイ１５に「３０ｍ先のコンビニ前に停まります」というメッセージを表示する。また、案内部２５は乗車希望者５０が所持する携帯端末７０に停車場所を通知してもよい（図４参照）。ディスプレイ１５または携帯端末７０のメッセージを見た乗車希望者５０は、自動運転車両４０の停車場所を一目で確認することができる。

[0039] 処理はステップＳ１１７に進み、車両制御部２９はステップＳ１１３で新たに設定されたルートに沿って自動運転車両４０を走行させ、自動運転車両４０を停車場所で停止させる。その後、処理はステップＳ１１９に進み、速度算出部２６は、乗車希望者５０の挙手が検知された場所から、乗車希望者

５０が歩いて停車場所に到着するまでに要する到着予想時間を算出する。

[0040] 処理はステップＳ１２１に進み、認識部２７はセンサ１０を用いて停車場所の周辺の歩行者を検出する。停車場所の周辺の歩行者を検出する理由は、停車場所の周辺の歩行者には、乗車希望者５０が含まれると想定されるからである。停車場所の周辺で歩行者が検出された場合（ステップＳ１２１でＹｅｓ）、認識部２７は、検出された歩行者の情報と、記憶装置１３に登録された乗車希望者５０の情報とを対比して、歩行者と乗車希望者５０の情報が一致するかまたは類似するかを判定する。例えば、認識部２７は歩行者の顔画像と乗車希望者５０の顔画像とが一致するかまたは類似するかを判定する。歩行者の顔画像と乗車希望者５０の顔画像とが一致するまたは類似する場合、認識部２７はその歩行者を乗車希望者５０として認識する。もちろん、認識部２７は乗車希望者５０の顔画像の他に、記憶装置１３に登録された乗車希望者５０及び歩行者の双方の服装、身長、同伴者の有無などを対比して、上記判定を行ってもよい。

[0041] 認識部２７が停車場所の周辺の歩行者を乗車希望者５０として認識した場合（ステップＳ１２３でＹｅｓ）、処理はステップＳ１３３に進み、ドア制御部２８は自動運転車両４０に搭載された所定機器を乗車希望者５０が利用可能となるように制御する。換言すれば、ドア制御部２８は乗車希望者５０が自動運転車両４０に乗車できるように、自動運転車両４０に搭載された所定機器を制御する。所定機器は、例えば、ドア１８の開閉装置又は施錠装置である。ドア１８の開閉装置は、ドア１８の開閉を制御するドア開閉制御装置と表現されてもよい。また、ドア１８の施錠装置は、ドア１８の施錠及び解錠を制御するドアロック制御装置と表現されてもよい。ステップＳ１３３において、ドア制御部２８は、ドア１８の施錠装置であるドアロックを解除する。これにより、乗車希望者５０はドア１８を開けたり締めたりすることができるようになるため、乗車希望者５０はドア１８を開けて自動運転車両４０に乗車できる。また、ドア制御部２８はドアロックを解除した後に、ドア１８が自動的に開くようにドア１８の開閉装置を制御してもよい。これに

より、乗車希望者５０はドア１８に触れることなく、自動運転車両４０に乗車できる。また、所定機器には認証装置１６も含まれる。ドア制御部２８は、自動運転車両４０の車外（外側）に設置された認証装置１６を非アクティブ状態からアクティブ状態に変更してもよい。これにより、乗車希望者５０は非接触型ＩＣカードなどを用いて認証または決済をスムーズに行うことができる。認証装置１６による認証または決済が完了した後、ドア制御部２８はドアロックを解除する。これにより、乗車希望者５０は自動運転車両４０に乗車できる。

[0042] ステップＳ１２１において、自動運転車両４０が停車場所で停止した後、停車場所の周辺で歩行者が検出されない場合（ステップＳ１２１でＮｏ）、処理はステップＳ１２９に進み、認識部２７は乗車希望者５０が離脱したか否かを判定する。乗車希望者５０の離脱とは、乗車希望者５０が自動運転車両４０から離れていくことを意味する。乗車希望者５０が自動運転車両４０から離れるということは、乗車希望者５０は乗車の意思がないと想定される。よって、本実施形態において乗車希望者５０の離脱は、乗車キャンセルを意味する。認識部２７は、自動運転車両４０が停車場所で停止した後、乗車希望者５０と自動運転車両４０との距離が時間の経過にしたがって長くなる場合、乗車希望者５０は離脱したと判定する。ステップＳ１２９の処理は、ステップＳ１０５で検知された乗車希望者５０が、センサ１０によって継続して検知され、かつ停車場所の周辺に居ない場合に発生する。乗車希望者５０と自動運転車両４０との距離とは、センサ１０から乗車希望者５０までの距離であり、このような距離は、２枚の画像の視差を利用した画像処理により求めることができる。なお、乗車希望者５０と自動運転車両４０との距離が時間の経過にしたがって長くなるとは、乗車希望者５０が所定時間自動運転車両４０から遠ざかり続けた、或いは、乗車希望者５０が所定距離以上自動運転車両４０から遠ざかったことを意味する。乗車希望者５０は離脱したと判定された場合（ステップＳ１２９でＹｅｓ）、つまり、乗車がキャンセルされた場合、自動運転車両４０を停止させておくのは時間の無駄である。

よってこの場合、処理はステップＳ１０１に戻り、車両制御部２９は自動運転車両４０の走行を開始させる。これにより、自動運転車両４０の無駄な待機時間は削減される。

[0043] 乗車希望者５０の離脱が検出されない場合（ステップＳ１２９でＮｏ）、処理はステップＳ１３１に進む。ステップＳ１３１では、速度算出部２６は、自動運転車両４０が停車場所で停止してから乗車希望者５０を認識できない状態で経過した時間と、ステップＳ１１９で算出した到着予想時間とを比較する。より詳しくは、速度算出部２６は経過時間と、到着予想時間＋αとを比較する。乗車希望者５０を認識できない状態で経過した時間が到着予想時間＋αを超える場合（ステップＳ１３１でＹｅｓ）、速度算出部２６は乗車はキャンセルされたと判定する。乗車希望者５０は乗車の意思がないと想定されるからである。乗車がキャンセルされた場合、自動運転車両４０を停止させておくのは時間の無駄である。よってこの場合、処理はステップＳ１０１に戻り、車両制御部２９は自動運転車両４０の走行を開始させる。これにより、自動運転車両４０の無駄な待機時間は削減される。

[0044] ステップＳ１２３において、歩行者と乗車希望者５０の情報が一致しないまたは類似しない場合（ステップＳ１２３でＮｏ）、乗車希望者５０と異なる人物が自動運転車両４０に乗り込む可能性がある。ただし、乗車希望者５０と異なる人物が自動運転車両４０に乗り込もうとしてドアロックは解除されていないため、乗車希望者５０と異なる人物は自動運転車両４０に乗り込むことはできない。そこで、停車場所の周辺において、乗車希望者５０と異なる人物が検知され、かつ、乗車希望者５０と異なる人物が自動運転車両４０に乗り込むためにドア１８を操作したことが検知された場合、案内部２５は、音声または画像を用いて自動運転車両４０が既に予約されていることを、乗車希望者５０と異なる人物に通知する。これにより、乗車希望者５０と異なる人物は、自動運転車両４０には乗車できないことを知ることができ、乗車希望者５０と異なる人物の利便性は向上する。

[0045] なお、ステップＳ１２３において、案内部２５は、乗車希望者５０と異な

る人物のために、別の車両の配車を提案してもよい。例えば、コントローラ２０はディスプレイ１５に「現在地に配車を希望しますか？」と表示して、乗車希望者５０と異なる人物に配車を求めてもよい。乗車希望者５０と異なる人物がディスプレイ１５を操作して配車を希望した場合、コントローラ２０は自動運転車両４０の現在地に係る情報を他の車両に送信し、他の車両が自動運転車両４０の現在地に来るように指示する。これにより、乗車希望者５０と異なる人物は他の車両に乗車することができるため、乗車希望者５０と異なる人物の利便性は向上する。

[0046]（作用・効果）

以上説明したように、第１実施形態に係る乗車許可判断装置１によれば、以下の作用効果が得られる。

[0047] 乗車許可判断装置１は、車両（自動運転車両４０）に搭載されたセンサ１０を用いて少なくとも自動運転車両４０が走行中に自動運転車両４０の周囲に居る人物の所定の動きを検知するコントローラ２０を備える。所定の動きの一例は、上述したように人物の挙手である。コントローラ２０は、自動運転車両４０が走行中に人物の所定の動きを検知した場合、その人物を自動運転車両４０への乗車を希望する乗車希望者５０として検知する。コントローラ２０は、乗車希望者５０を検知した後、自動運転車両４０の停車場所を決定する。コントローラ２０は決定した停車場所で自動運転車両４０が停止するように、各種のアクチュエータを用いて自動運転車両４０を制御する。コントローラ２０は自動運転車両４０を停車場所で停止させた後に、自動運転車両４０が走行中に検知された乗車希望者５０を認識した場合、乗車希望者５０が自動運転車両４０に乗車できるように、自動運転車両４０に搭載された所定機器を制御する。所定機器は、例えば、ドア１８の開閉装置又は施錠装置である。ドア１８の開閉装置は、ドア１８の開閉を制御するドア開閉制御装置と表現されてもよい。また、ドア１８の施錠装置は、ドア１８の施錠及び解錠を制御するドアロック制御装置と表現されてもよい。コントローラ２０は乗車希望者５０を認識したとき、ドア１８の施錠装置であるドアロッ

クを解除する。これにより、乗車希望者５０はドア１８を開けたり締めたりすることができるようになるため、乗車希望者５０はドア１８を開けて自動運転車両４０に乗車できる。また、コントローラ２０はドアロックを解除した後に、ドア１８が自動的に開くようにドア１８の開閉装置を制御してもよい。これにより、乗車希望者５０はドア１８に触れることなく、自動運転車両４０に乗車できる。また、所定機器には、自動運転車両４０の車外（外側）に設置された認証装置１６も含まれる。コントローラ２０は乗車希望者５０を認識したとき、認証装置１６を非アクティブ状態からアクティブ状態に変更してもよい。これにより、乗車希望者５０は非接触型ＩＣカードなどを用いて認証または決済をスムーズに行うことができる。認証装置１６による認証または決済が完了した後、コントローラ２０はドアロックを解除する。これにより、乗車希望者５０は自動運転車両４０に乗車できる。このように乗車許可判断装置１によれば、乗車希望の合図を送った乗車希望者５０が自動運転車両４０に乗り込むことが可能になる。換言すれば、乗車希望の合図を送った乗車希望者５０以外の人物が誤って自動運転車両４０に乗り込むことが防止される。

[0048] また、コントローラ２０は、自動運転車両４０が走行中に乗車希望者５０の所定の動きを検知した場合、乗車希望者５０の特徴を示す情報を記憶装置１３に登録する。乗車希望者５０の特徴を示す情報とは、上述したように、乗車希望者５０の顔画像、服装、身長、同伴者の有無、乗車希望者５０の位置情報などである。コントローラ２０は自動運転車両４０を停車場所で停止させた後に、自動運転車両４０が走行中に検知された乗車希望者５０を記憶装置１３に登録された情報を用いて認識する。具体的にはコントローラ２０は自動運転車両４０を停車場所で停止させた後、センサ１０を用いて停車場所の周辺の歩行者を検出する。歩行者が検出された場合、コントローラ２０は、検出された歩行者の情報（例えば顔画像）と、記憶装置１３に登録されている乗車希望者５０の情報（例えば顔画像）とを対比して、歩行者と乗車希望者５０の情報が一致するかまたは類似するかを判定する。歩行者の顔画

像と乗車希望者５０の顔画像とが一致するまたは類似する場合、コントローラ２０はその歩行者を乗車希望者５０として認識する。このように、自動運転車両４０が走行中に検知された乗車希望者５０の特徴を示す情報と、自動運転車両４０が停車場所で停止中に検出された歩行者の情報との対比により、コントローラ２０は自動運転車両４０が走行中に検知された乗車希望者５０を、停車場所において精度よく認識することができる。

[0049] また、コントローラ２０は、自動運転車両４０を停車場所で停止させた後に、自動運転車両４０が走行中に検知された乗車希望者５０を所定時間認識できない場合、乗車希望者５０を乗車させずに自動運転車両４０の走行を開始させる。具体的には、コントローラ２０は、自動運転車両４０が停車場所で停止してから乗車希望者５０を認識できない状態で経過した時間と、到着予想時間＋αとを比較する。乗車希望者５０を認識できない状態で経過した時間が到着予想時間＋αを超える場合、コントローラ２０は乗車はキャンセルされたと判定する。乗車がキャンセルされた場合、自動運転車両４０を停止させておくのは時間の無駄である。したがって、コントローラ２０は自動運転車両４０の走行を開始させる。これにより、自動運転車両４０の無駄な待機時間は削減される。なお、所定時間は、到着予想時間＋αに相当する。

[0050] また、コントローラ２０は、自動運転車両４０を停車場所で停止させた後に、自動運転車両４０が走行中に検知された乗車希望者５０と自動運転車両４０との距離が時間の経過にしたがって長くなる場合、乗車希望者５０を乗車させずに自動運転車両４０の走行を開始させる。乗車希望者５０と自動運転車両４０との距離が時間の経過にしたがって長くなることは、上述したように乗車希望者５０は乗車をキャンセルしたことを意味する。乗車がキャンセルされた場合、自動運転車両４０を停止させておくのは時間の無駄である。したがって、コントローラ２０は自動運転車両４０の走行を開始させる。これにより、自動運転車両４０の無駄な待機時間は削減される。

[0051] また、コントローラ２０は、自動運転車両４０を停車場所で停止させた後に、自動運転車両４０が走行中に検知された乗車希望者５０と異なる人物（

第２人物）による、所定機器の操作を検知した場合、音声または画像を用いて自動運転車両４０が予約されていることを、乗車希望者５０と異なる人物に通知する。自動運転車両４０はタクシーであるため、乗車希望者５０と異なる人物が自動運転車両４０に乗り込む可能性がある。ただし、自動運転車両４０は乗車希望者５０によって予約されているため、乗車希望者５０以外の人物が乗車することはできない。そこで、停車場所の周辺において、乗車希望者５０と異なる人物が検知され、かつ、乗車希望者５０と異なる人物が自動運転車両４０に乗り込むためにドア１８を操作したことが検知された場合、コントローラ２０は、音声または画像を用いて自動運転車両４０が既に予約されていることを、乗車希望者５０と異なる人物に通知する。これにより、乗車希望者５０と異なる人物は、自動運転車両４０には乗車できないことを知ることができ、乗車希望者５０と異なる人物の利便性は向上する。

[0052] また、コントローラ２０は、乗車希望者５０と異なる人物による配車の要求を検知した場合、自動運転車両４０の現在地に係る情報を他の車両に送信し、他の車両が自動運転車両４０の現在地に来るように指示する。乗車希望者５０と異なる人物は自動運転車両４０には乗車できないが、乗車希望者５０と異なる人物はタクシーを利用したい者である。そこでコントローラ２０は乗車希望者５０と異なる人物の要求を確認するため、ディスプレイ１５に「現在地に配車を希望しますか？」と表示してもよい。乗車希望者５０と異なる人物がディスプレイ１５を操作して配車を希望した場合、コントローラ２０は自動運転車両４０の現在地に係る情報を他の車両に送信し、他の車両が自動運転車両４０の現在地に来るように指示する。このように自動運転車両４０は、乗車希望者５０と異なる人物に対し配車サービスを提供できる。これにより、乗車希望者５０と異なる人物は他の車両を探すことなく、他の車両に乗車することができる。

[0053] また、コントローラ２０は、自動運転車両４０が走行中に乗車希望者５０の所定の動きを検知した場合、予め設定されたルートを変更し、停車場所で自動運転車両４０が停止するように自動運転車両４０を制御する。具体的に

はコントローラ２０は予め設定されたルートを変更し、新しいルートして停車場所までのルートを設定する。コントローラ２０は新しいルートに沿って自動運転車両４０を走行させる。そしてコントローラ２０は停車場所で自動運転車両４０が停止するように自動運転車両４０を制御する。これにより、自動運転車両４０はスムーズに停車場所に向かうことができる。

[0054] 本実施形態に係る停車場所の決定方法は、複数挙げられる。一例としてコントローラ２０は、自動運転車両４０が走行中に乗車希望者５０の所定の動きを検知した場合、乗車希望者５０の位置情報、または自動運転車両４０の位置情報を取得する。そして、コントローラ２０は乗車希望者５０の位置情報、または自動運転車両４０の位置情報に基づいて停車場所を決定する。乗車希望者５０の位置情報を用いることにより、自動運転車両４０は乗車希望者５０の近くで停車することができる。これにより、乗車希望者５０の利便性は向上する。また、自動運転車両４０の位置情報を用いて地図データベース１３ａを参照すれば、素早く停車場所を決定できる。

[0055] また、コントローラ２０は、自動運転車両４０が走行中に乗車希望者５０の所定の動きを検知した場合、乗車希望者５０が所持する携帯端末７０（例えばスマートフォン）に停車場所を通知する、または自動運転車両４０に搭載されたディスプレイ１５に停車場所を表示する。例えばコントローラ２０は携帯端末７０に「３０ｍ先のコンビニ前に停まります」というメッセージを通知する。これにより、乗車希望者５０は、自動運転車両４０の停車場所を一目で確認することができる。

[0056] コントローラ２０は、乗車希望者５０の位置情報と、停車場所の位置情報とに基づいて、乗車希望者５０が停車場所に到着するまでに要する時間（到着予想時間）を算出する。コントローラ２０は自動運転車両４０を停車場所で停止させた後に、自動運転車両４０が走行中に検知された乗車希望者５０を認識できない時間が到着予想時間を超えた場合、自動運転車両４０の走行を開始させる。自動運転車両４０が走行中に検知された乗車希望者５０を認識できない時間とは、上述の経過時間である。自動運転車両４０が走行中に

検知された乗車希望者５０を認識できない時間が到着予想時間を超えるとは、乗車のキャンセルを意味する。乗車がキャンセルされた場合、自動運転車両４０を停止させておくのは時間の無駄である。したがって、コントローラ２０は自動運転車両４０の走行を開始させる。これにより、自動運転車両４０の無駄な待機時間は削減される。

[0057] なお、本実施形態に係る乗車許可判断装置１は、図６に示すように、自動運転車両４０が走行する車線とは反対側の車線に乗車希望者５０がいる場合でも、乗車希望者５０を乗車させることができる。

[0058] （第２実施形態）

次に、図７を参照して、本発明の第２実施形態に係る乗車許可判断装置２について説明する。第２実施形態に係る乗車許可判断装置２が第１実施形態に係る乗車許可判断装置１と相違する点は、乗車許可判断装置２が座席予約部３０と座席制御部３１とを備える点である。第１実施形態と重複する構成については符号を引用してその説明は省略する。以下、相違点を中心に説明する。

[0059] 第１実施形態では、運転者が存在しない自動運転車両４０をタクシーとして説明したが、運転者が存在しない自動運転車両４０はタクシーだけでなくバスも含む。第２実施形態では、自動運転車両４０を運転者が存在しないバスとして説明する。

[0060] 自動運転車両４０はバスであるため、タクシーと比較して利用者が座る席の数は多い。ただし、一般的なバスにおいて、利用者が多い場合、座席が埋まってしまい、座れない利用者もいる。第２実施形態に係る乗車許可判断装置２は、利用者の着座を目的として用いられる。

[0061] 座席予約部３０は、検知部２２によって自動運転車両４０への乗車を希望する乗車希望者５０が検知された場合、乗車希望者５０が乗車可能か否かを判定する。ここでいう乗車可能とは、単に自動運転車両４０に乗車可能であることを意味しない。乗車可能とは、自動運転車両４０に空いている座席があり、かつ、その座席が予約されていないことを意味する。空いている座席

があったとしても、その座席が予約されていれば乗車希望者５０は座ることはできない。したがって、空いている座席がない場合、または空いている座席があってもその座席が予約されている場合、乗車希望者５０は乗車できない。この場合は、乗車不可と判定される。

[0062] 乗車希望者５０が自動運転車両４０に乗車可能である場合、座席予約部３０は、空いている座席を乗車希望者５０が座るための座席として予約する。予約された座席に関する情報は、乗車希望者５０が所持する携帯端末７０に送信されてもよい。携帯端末７０への送信方法は、第１実施形態と同様の方法が用いられる。なお、予約された座席に関する情報には、例えば座席番号が含まれる。

[0063] 第２実施形態において、自動運転車両４０はバスであるため、第１実施形態と異なり乗車希望者５０が乗車する際に、乗車希望者５０の認識は行われない。ただし、乗車希望者５０が自動運転車両４０に乗り込み、予約された座席に座る際に、乗車希望者５０の認識が行われる。第２実施形態において、予約された座席の座る部分は、座席制御部３１によって折り畳まれている。第２実施形態において座席には昇降装置が設けられており、座席制御部３１は昇降装置を制御して、座席の座る部分を折り畳んだり、折り畳まれた座る部分を降ろしたりする。予約された座席の座る部分が座席制御部３１によって折り畳まれている理由は、乗車希望者５０と異なる人物が予約された座席に座ることを防止するためである。第２実施形態も第１実施形態と同様に、挙手が検知された乗車希望者５０の特徴を示す情報が記憶装置１３に登録される。認識部２７は、自動運転車両４０に乗り込んだ乗車希望者５０の情報と、記憶装置１３に登録された乗車希望者５０の情報とを対比して、自動運転車両４０に乗り込んだ乗車希望者５０と記憶装置１３に登録された乗車希望者５０の情報が一致するかまたは類似するかを判定する。自動運転車両４０に乗り込んだ乗車希望者５０と記憶装置１３に登録された乗車希望者５０の情報が一致するまたは類似する場合、座席制御部３１は、折り畳まれた座る部分を降ろす。これにより、乗車希望者５０は予約された座席に座るこ

とができる。また、自動運転車両４０に乗り込んだ乗車希望者５０と記憶装置１３に登録された乗車希望者５０の情報が一致するまたは類似する場合、座席制御部３１は、予約された座席の近くに設置されている認証装置１６を非アクティブ状態からアクティブ状態に変更してもよい。乗車希望者５０が非接触型ＩＣカードなどを用いて、認証装置１６による認証または決済が完了した後、座席制御部３１は、折り畳まれた座る部分を降ろしてもよい。

[0064] 次に、図８のフローチャートを参照して、乗車許可判断装置２の一動作例を説明する。ただし、図８に示すステップＳ２０１～２０５は、図５に示すステップＳ１０１～１０５と同様であるため、説明を省略する。また、図８に示すステップＳ２１１～２１９は、図５に示すステップＳ１０９～１１７と同様であるため、説明を省略する。

[0065] ステップＳ２０７において、座席予約部３０は、検知部２２によって自動運転車両４０への乗車を希望する乗車希望者５０が検知された場合、乗車希望者５０が乗車可能か否かを判定する。乗車不可と判定された場合（ステップＳ２０７でＮｏ）、処理はステップＳ２２７に進み、案内部２５はディスプレイ１５などを用いて乗車希望者５０に乗車できない旨を通知する。

[0066] ステップＳ２０７において、乗車可能と判定された場合（ステップＳ２０７でＹｅｓ）、処理はステップＳ２０９に進み、座席予約部３０は、空いている座席を乗車希望者５０が座るための座席として予約する。予約された座席に係る情報は、乗車希望者５０が所持する携帯端末７０に送信されてもよい。携帯端末７０に送信方法は、第１実施形態と同様の方法が用いられる。なお、座席情報には、例えば座席番号が含まれる。座席制御部３１は昇降装置を制御して予約された座席の座る部分を折り畳む。乗車希望者５０と異なる人物が予約された座席に座ることを防止するためである。

[0067] その後、ステップＳ２２１において、ドア制御部２８はドア１８を開けて乗車希望者５０を乗車させる。第２実施形態において、自動運転車両４０はバスであるため、第１実施形態と異なり乗車希望者５０が乗車する際に、乗車希望者５０の認識は行われない。

[0068] 自動運転車両４０に乗り込んだ乗車希望者５０は、ステップＳ２０９で取得した座席番号に基づいて、予約された座席に移動する。乗車希望者５０が予約された座席に移動した時点では、予約された座席は折り畳まれており、乗車希望者５０は予約された座席に座ることはできない。

[0069] 乗車希望者５０が予約された座席に移動したとき、認識部２７はセンサ１０を用いて乗車希望者５０の情報を取得する。なお、認識部２７は乗車希望者５０が自動運転車両４０の乗り込んだ時点でセンサ１０を用いて乗車希望者５０の情報を取得してもよい。第２実施形態においてセンサ１０は座席ごとに設置されてもよく、車室内を見渡せる位置に設置されてもよい。認識部２７は、取得された乗車希望者５０の情報（例えば顔画像）と、記憶装置１３に登録された乗車希望者５０の情報（例えば顔画像）とを対比して、予約された座席に移動した乗車希望者５０と、記憶装置１３に登録された乗車希望者５０が一致するかまたは類似するかを判定する。予約された座席に移動した乗車希望者５０と、記憶装置１３に登録された乗車希望者５０が一致するまたは類似する場合（ステップＳ２２３でＹｅｓ）、座席制御部３１は、折り畳まれた座る部分を降ろす（ステップＳ２２５）。これにより、乗車希望者５０は、予約された座席に座ることができる。

[0070]（作用・効果）

以上説明したように、第２実施形態に係る乗車許可判断装置２によれば、以下の作用効果が得られる。

[0071] 乗車許可判断装置２は、自動運転車両４０に搭載されたセンサ１０を用いて少なくとも自動運転車両４０が走行中に自動運転車両４０の周囲に居る人物の所定の動きを検知するコントローラ２０を備える。所定の動きの一例は、上述したように人物の挙手である。コントローラ２０は、自動運転車両４０が走行中に人物の所定の動きを検知した場合、その人物を自動運転車両４０への乗車を希望する乗車希望者５０として検知する。コントローラ２０は、乗車希望者５０を検知した後、自動運転車両４０の停車場所を決定する。コントローラ２０は決定した停車場所で自動運転車両４０が停止するように

、各種のアクチュエータを用いて自動運転車両４０を制御する。コントローラ２０は自動運転車両４０を停車場所で停止させた後に、ドア１８を開けて乗車希望者５０を乗車させる。その後、自動運転車両４０が走行中に検知された乗車希望者５０を自動運転車両４０内で認識した場合、乗車希望者５０が自動運転車両４０に設置された座席に座れるように、自動運転車両４０に搭載された所定機器を制御する。所定機器は、例えば、座席の昇降装置である。自動運転車両４０に乗り込んだ乗車希望者５０と記憶装置１３に登録された乗車希望者５０の情報が一致するまたは類似する場合、コントローラ２０は、昇降装置を制御して折り畳まれた座る部分を降ろす。これにより、乗車希望者５０は予約された座席に座ることができる。なお、所定機器には、予約された座席の近くに設置されている認証装置１６も含まれる。

[0072] 上述の実施形態に記載される各機能は、１または複数の処理回路により実装され得る。処理回路は、電気回路を含む処理装置等のプログラムされた処理装置を含む。処理回路は、また、記載された機能を実行するようにアレンジされた特定用途向け集積回路（ＡＳＩＣ）や回路部品等の装置を含む。また、乗車許可判断装置１及び乗車許可判断装置２は、コンピュータの機能を改善しうる。

[0073] 上記のように、本発明の実施形態を記載したが、この開示の一部をなす論述及び図面はこの発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施の形態、実施例及び運用技術が明らかとなろう。

[0074] 例えば、第２実施形態において、乗車希望者５０は携帯端末７０を用いて空いている座席を予約してもよい。

符号の説明

[0075] １ 乗車許可判断装置

１０ センサ

１２ ＧＰＳ受信機

１３ 記憶装置

１３ａ　地図データベース

１４　スピーカ

１５　ディスプレイ

１６　認証装置

１７　ドアロック

１８　ドア

２０　コントローラ

２１　通信部

２２　検知部

２３　停車場所決定部

２４　ルート設定部

２５　案内部

２６　速度算出部

２７　認識部

２８　ドア制御部

２９　車両制御部

３０　座席予約部

３１　座席制御部

４０　自動運転車両

６０　停車専用スペース

７０　携帯端末

請求の範囲

［請求項1］ 車両に搭載されたセンサを用いて少なくとも前記車両が走行中に前記車両の周囲に居る人物の所定の動きを検知するコントローラを備える乗車許可判断装置であって、

前記コントローラは、

前記車両が走行中に前記人物の所定の動きを検知した場合、前記車両の停車場所を決定し、

決定した前記停車場所で前記車両が停止するように前記車両を制御し、

前記車両を前記停車場所で停止させた後に、前記車両が走行中に検知された前記人物を認識した場合、前記人物が前記車両に乗車できるように、前記車両に搭載された所定機器を制御する

ことを特徴とする乗車許可判断装置。

［請求項2］ 前記コントローラは、

前記車両が走行中に前記人物の所定の動きを検知した場合、前記人物の特徴を示す情報を記憶装置に登録し、

前記車両を前記停車場所で停止させた後に、前記車両が走行中に検知された前記人物を前記情報を用いて認識する

ことを特徴とする請求項１に記載の乗車許可判断装置。

［請求項3］ 前記コントローラは、

前記車両を前記停車場所で停止させた後に、前記車両が走行中に検知された前記人物を所定時間認識できない場合、前記人物を乗車させずに前記車両の走行を開始させる

ことを特徴とする請求項１または２に記載の乗車許可判断装置。

［請求項4］ 前記コントローラは、

前記車両を前記停車場所で停止させた後に、前記車両が走行中に検知された前記人物と前記車両との距離が時間の経過にしたがって長くなる場合、前記人物を乗車させずに前記車両の走行を開始させる

ことを特徴とする請求項１～３のいずれか１項に記載の乗車許可判断装置。

［請求項5］　前記コントローラは、

前記車両を前記停車場所で停止させた後に、前記車両が走行中に検知された前記人物と異なる第２人物による、前記所定機器の操作を検知した場合、音声または画像を用いて前記車両が予約されていることを前記第２人物に通知する

ことを特徴とする請求項１～４のいずれか１項に記載の乗車許可判断装置。

［請求項6］　前記コントローラは、

前記第２人物による配車の要求を検知した場合、前記車両の現在地に係る情報を他の車両に送信し、前記他の車両が前記車両の現在地に来るように指示する

ことを特徴とする請求項５に記載の乗車許可判断装置。

［請求項7］　前記コントローラは、

前記車両が走行中に前記人物の所定の動きを検知した場合、予め設定されたルートを変更し、前記停車場所で前記車両が停止するように前記車両を制御する

ことを特徴とする請求項１～６のいずれか１項に記載の乗車許可判断装置。

［請求項8］　前記コントローラは、

前記車両が走行中に前記人物の所定の動きを検知した場合、前記人物の位置情報、または前記車両の位置情報を取得し、

前記人物の位置情報、または前記車両の位置情報に基づいて前記停車場所を決定する

ことを特徴とする請求項１～７のいずれか１項に記載の乗車許可判断装置。

［請求項9］　前記コントローラは、

前記車両が走行中に前記人物の所定の動きを検知した場合、前記人物が所持する携帯端末に前記停車場所を通知する、または前記車両に搭載されたディスプレイに前記停車場所を表示する
ことを特徴とする請求項１～８のいずれか１項に記載の乗車許可判断装置。

[請求項10] 前記コントローラは、
前記人物の位置情報と、前記停車場所の位置情報とに基づいて、前記人物が前記停車場所に到着するまでに要する到着予想時間を算出し、
前記車両を前記停車場所で停止させた後に、前記車両が走行中に検知された前記人物を認識できない時間が前記到着予想時間を超えた場合、前記車両の走行を開始させる
ことを特徴とする請求項３に記載の乗車許可判断装置。

[請求項11] 前記所定機器は、前記車両のドアの施錠及び解錠を制御するドアロック制御装置、または、前記車両のドアの開閉を制御するドア開閉制御装置であることを特徴とする請求項１に記載の乗車許可判断装置。

[請求項12] 車両に搭載されたセンサを用いて少なくとも前記車両が走行中に前記車両の周囲に居る人物の所定の動きを検知する乗車許可判断方法であって、
前記車両が走行中に前記人物の所定の動きを検知した場合、前記車両の停車場所を決定し、
決定した前記停車場所で前記車両が停止するように前記車両を制御し、
前記車両を前記停車場所で停止させた後に、前記車両が走行中に検知された前記人物を認識した場合、前記人物が前記車両に乗車できるように、前記車両に搭載された所定機器を利用可能となるように制御する
ことを特徴とする乗車許可判断方法。

［請求項13］ 車両に搭載されたセンサを用いて少なくとも前記車両が走行中に前記車両の周囲に居る人物の所定の動きを検知するコントローラを備える乗車許可判断装置であって、

前記コントローラは、

前記車両が走行中に前記人物の所定の動きを検知した場合、前記車両の停車場所を決定し、

決定した前記停車場所で前記車両が停止するように前記車両を制御し、

前記車両を前記停車場所で停止させた後に、前記車両が走行中に検知された前記人物を前記車両内で認識した場合、前記人物が前記車両に設置された座席に座れるように、前記車両に搭載された所定機器を制御する

ことを特徴とする乗車許可判断装置。

［請求項14］ 車両に搭載されたセンサを用いて少なくとも前記車両が走行中に前記車両の周囲に居る人物の所定の動きを検知する乗車許可判断方法であって、

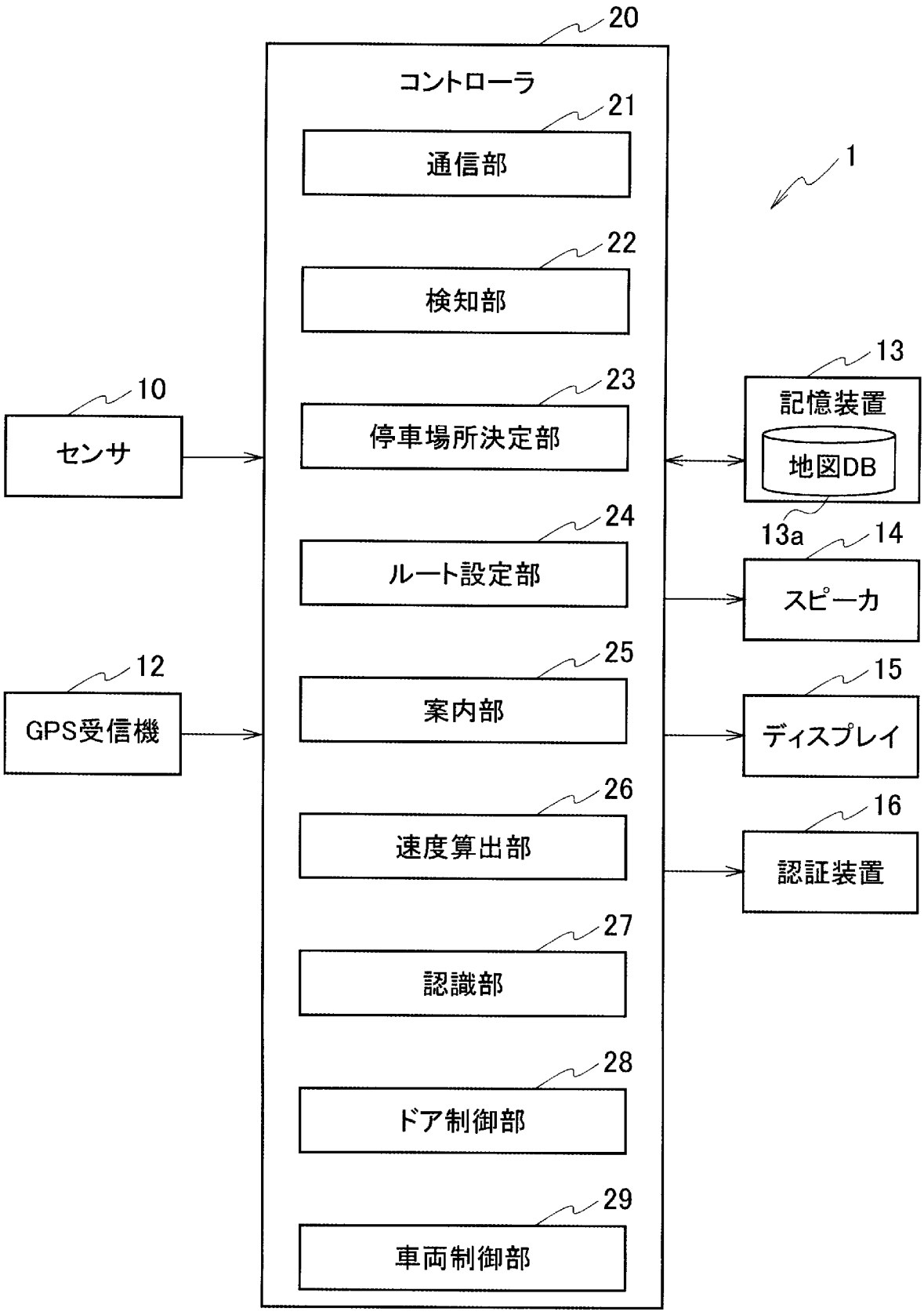
前記車両が走行中に前記人物の所定の動きを検知した場合、前記車両の停車場所を決定し、

決定した前記停車場所で前記車両が停止するように前記車両を制御し、

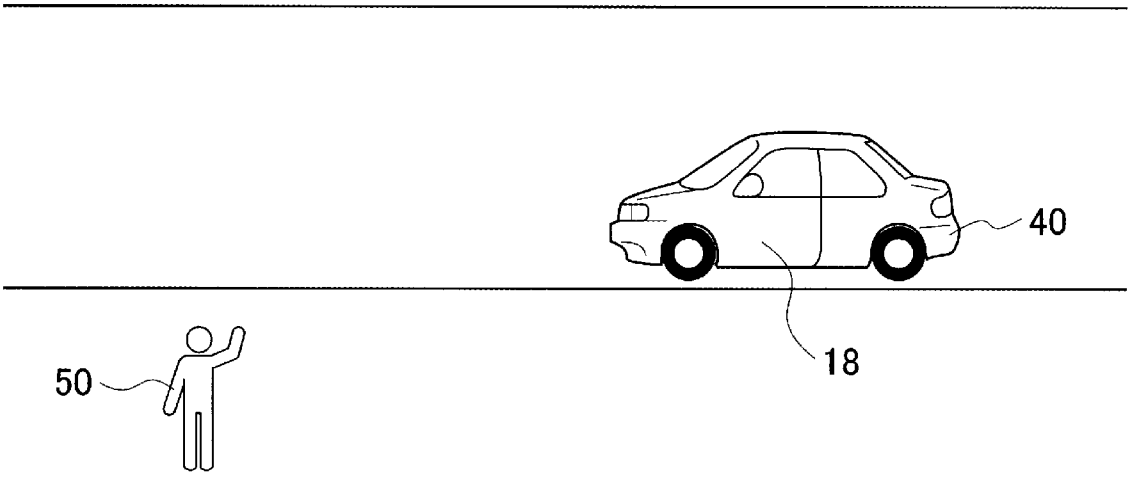
前記車両を前記停車場所で停止させた後に、前記車両が走行中に検知された前記人物を前記車両内で認識した場合、前記人物が前記車両に設置された座席に座れるように、前記車両に搭載された所定機器を制御する

ことを特徴とする乗車許可判断方法。

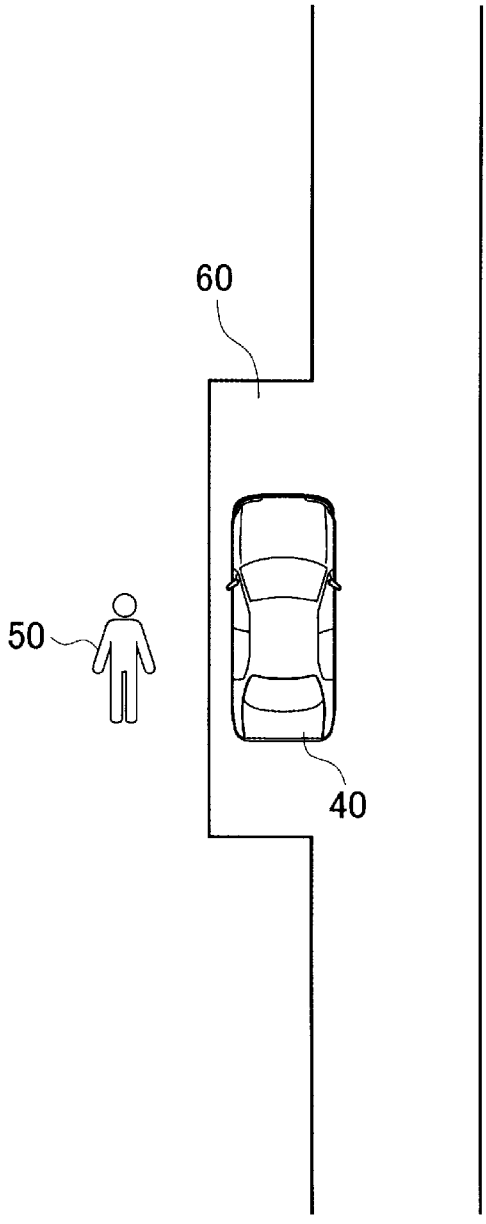
[図1]


20
コントローラ
21
通信部
1
22
検知部
13
記憶装置
地図DB
10
センサ
23
停車場所決定部
24
ルート設定部
13a
14
スピーカ
12
GPS受信機
25
案内部
15
ディスプレイ
26
速度算出部
16
認証装置
27
認識部
28
ドア制御部
29
車両制御部

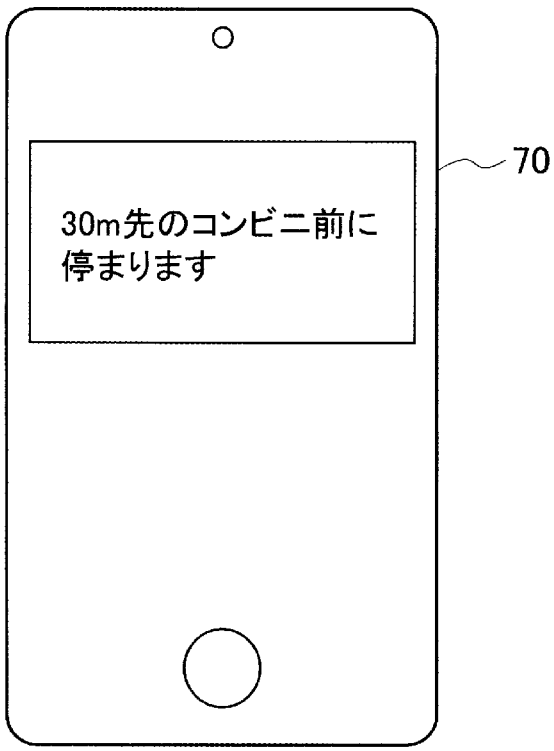
[図2]



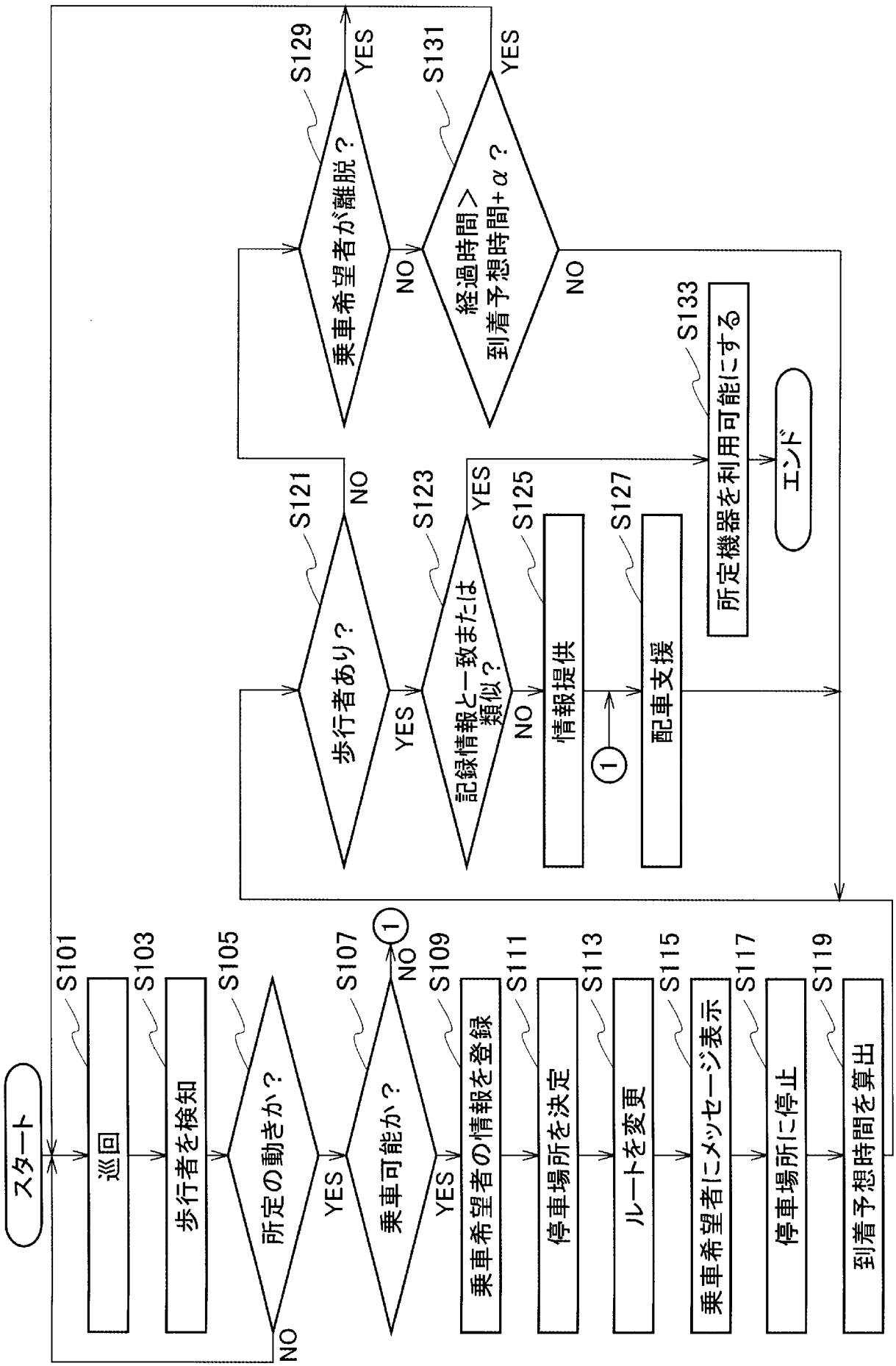
[図3]



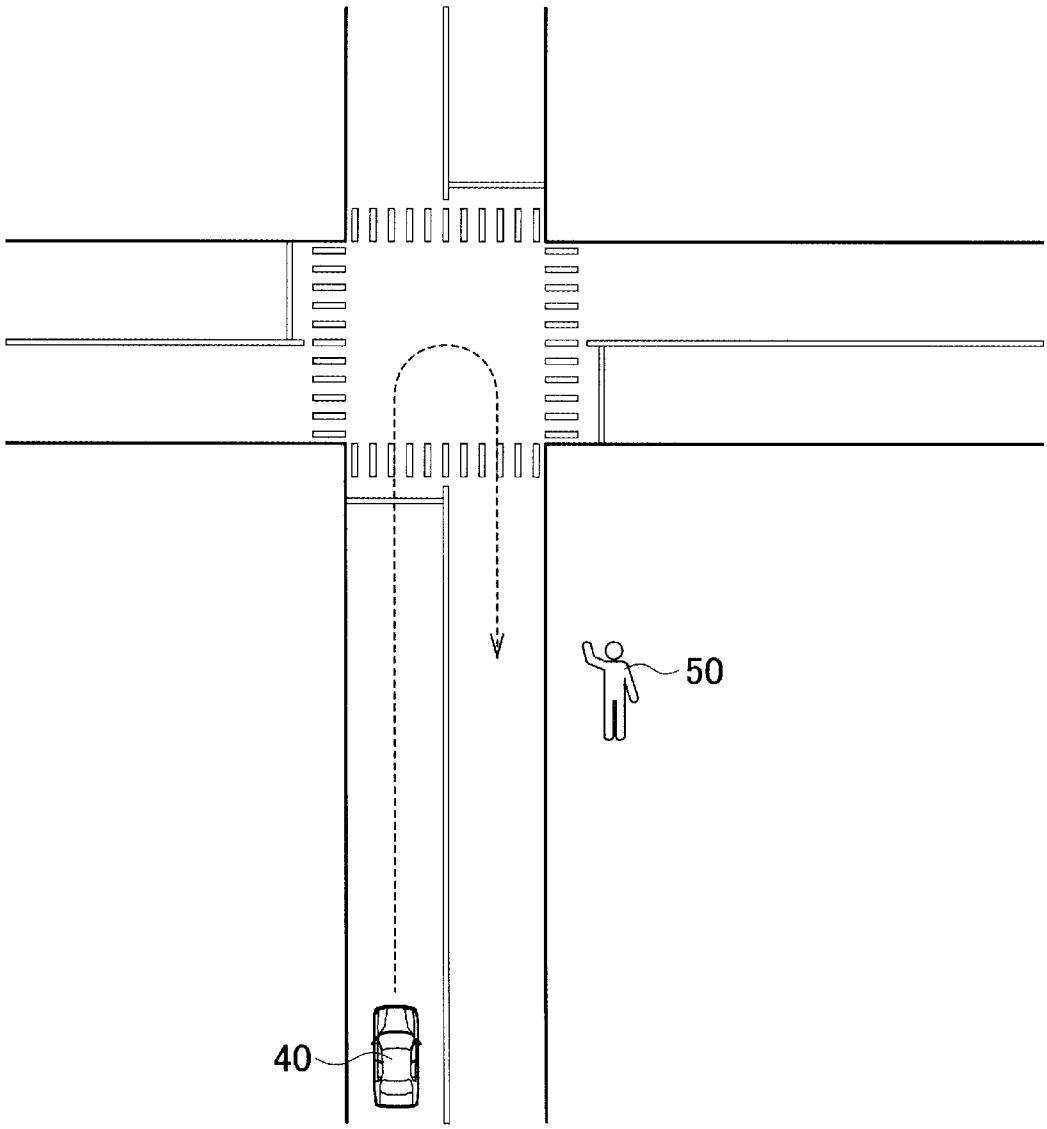
[図4]



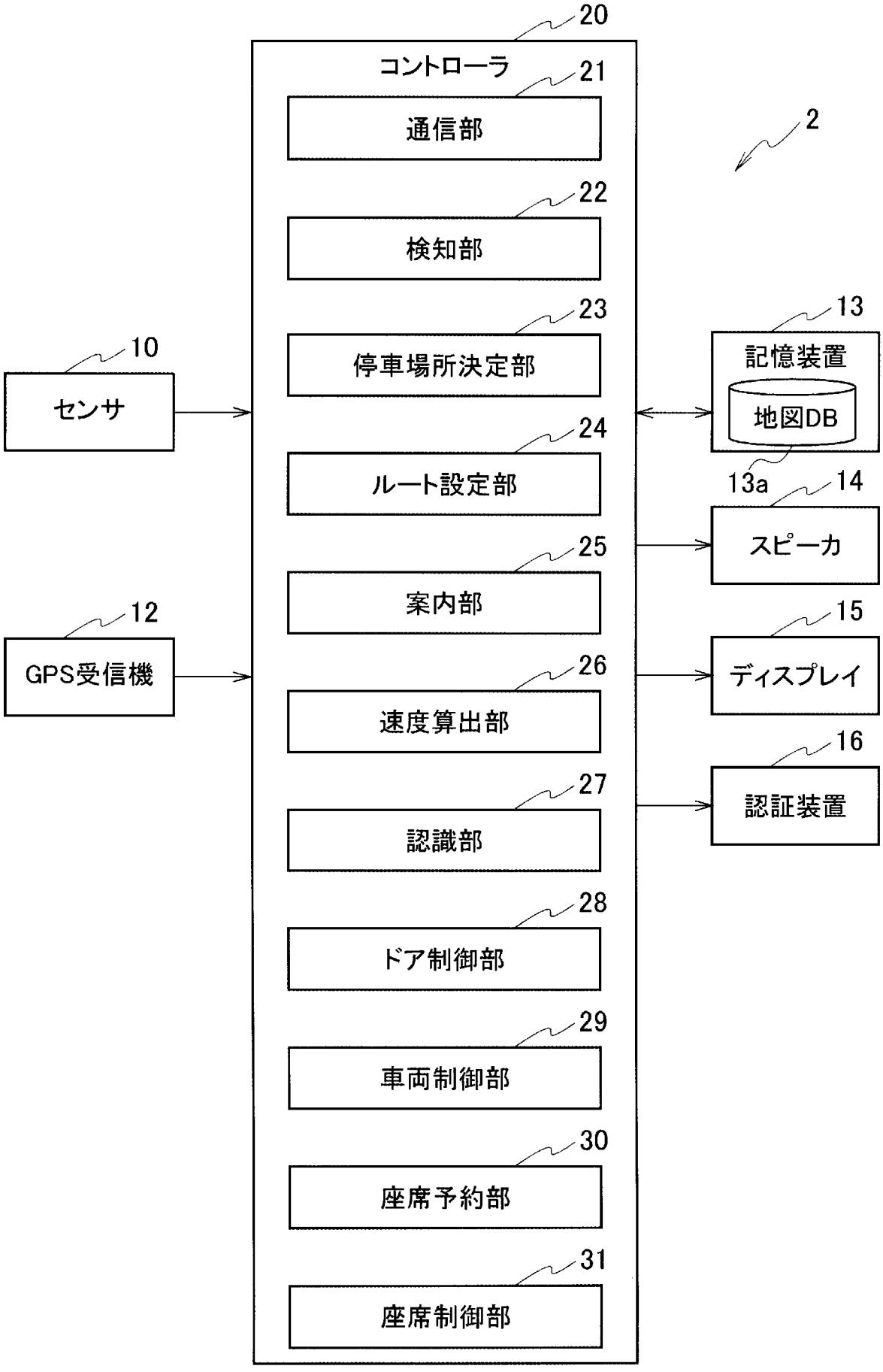
[図5]


スタート
S101
巡回
S103
歩行者を検知
S105
所定の動きか？
NO
YES
S107
乗車可能か？
NO
YES
①
S109
乗車希望者の情報を登録
S111
停車場所を決定
S113
ルートを変更
S115
乗車希望者にメッセージ表示
S117
停車場所に停止
S119
到着予想時間を算出
S121
歩行者あり？
NO
YES
S123
記録情報と一致または類似？
YES
NO
S125
情報提供
①
S127
配車支援
S129
乗車希望者が離脱？
YES
NO
S131
経過時間＞到着予想時間+α？
YES
NO
S133
所定機器を利用可能にする
エンド

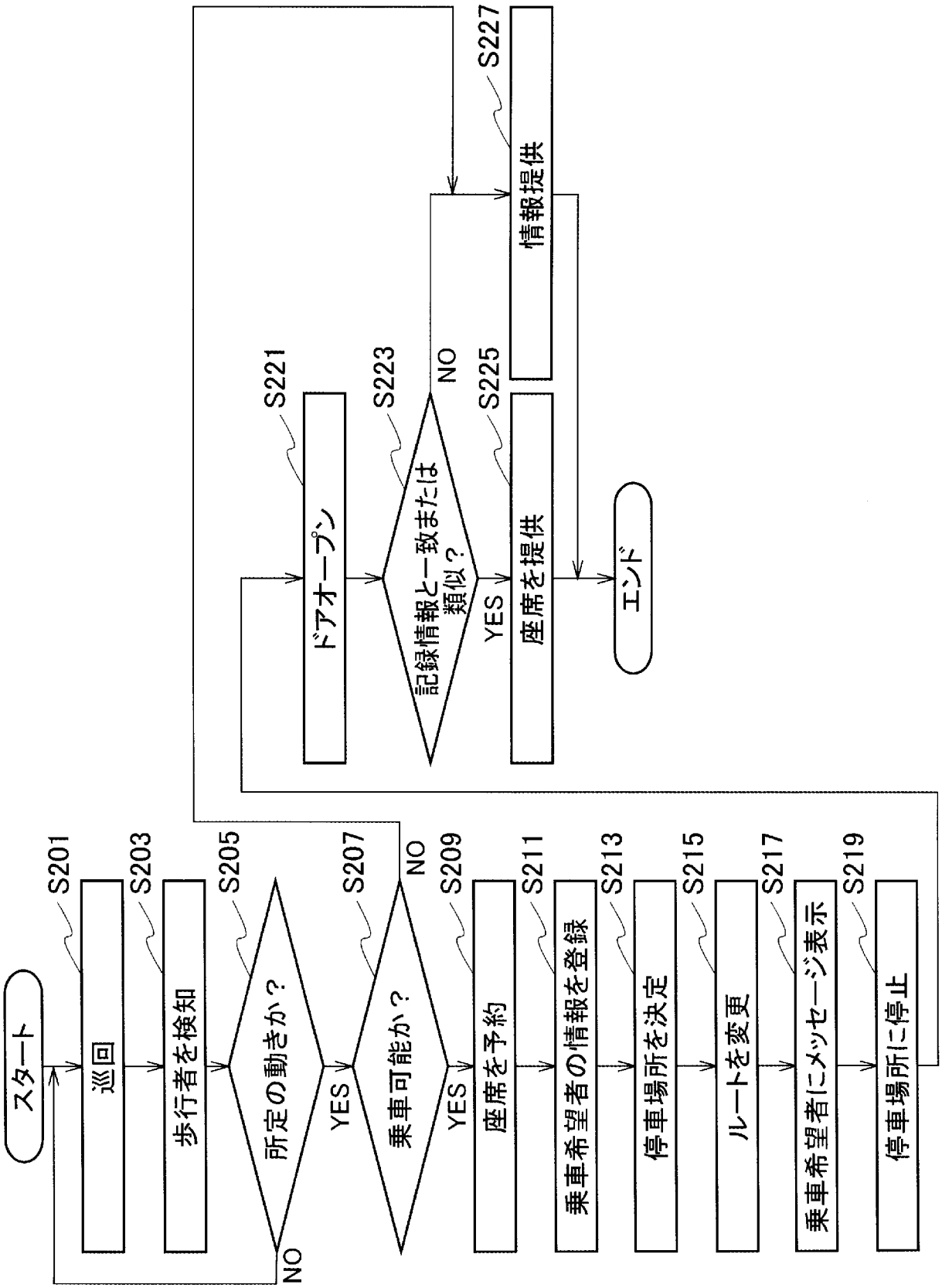
[図6]



[図7]


20
コントローラ
21
通信部
2
22
検知部
23
停車場所決定部
13
記憶装置
地図DB
10
センサ
24
ルート設定部
13a
14
スピーカ
25
案内部
12
15
GPS受信機
26
ディスプレイ
速度算出部
16
27
認証装置
認識部
28
ドア制御部
29
車両制御部
30
座席予約部
31
座席制御部

[図8]


スタート
S201
巡回
S203
歩行者を検知
S205
所定の動きか？
NO
YES
S207
乗車可能か？
NO
YES
S209
座席を予約
S211
乗車希望者の情報を登録
S213
停車場所を決定
S215
ルートを変更
S217
乗車希望者にメッセージ表示
S219
停車場所に停止
S221
ドアオープン
S223
記録情報と一致または類似？
NO
YES
S225
座席を提供
S227
情報提供
エンド

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/IB2019/000103

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. G06T7/20(2017.01)i, G06T7/00(2017.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int. Cl. G06T7/20, G06T7/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019
Registered utility model specifications of Japan 1996-2019
Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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.
Y	WO 2018/189952 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY CORPORATION OF AMERICA) 18 October 2018, abstract, paragraphs [0001]-[0125], fig. 1-8 & JP 2018-180987 A	1-14
Y	JP 2015-191264 A (NIKON CORP.) 02 December 2015, abstract, paragraphs [0001]-[0061], [0066], [0068], fig. 1-3 (Family: none)	1-14
Y	JP 2018-73351 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 10 May 2018, abstract, paragraphs [0111], [0112], fig. 1, 10 & US 2018/0129981 A1, abstract, fig. 1, 10, paragraphs [0132]-[0134] & CN 108021129 A	9-10

☒ 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	Date of mailing of the international search report
04.06.2019	11.06.2019
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

International application No.
PCT/IB2019/000103

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2018/142528 A1 (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 09 August 2018, abstract, paragraphs [0001]-[0028], fig. 1 (Family: none)	13-14
E, A	JP 2019-16150 A (YAZAKI ENERGY SYSTEM CORP.) 31 January 2019, abstract, fig. 4-6 (Family: none)	1-14

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＩＢ２０１９／０００１０３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G06T7/20(2017.01)i, G06T7/00(2017.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G06T7/20, G06T7/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１９年

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

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	WO 2018/189952 A1（パナソニック　インテレクチュアル　プロパティ　コーポレーション　オブ　アメリカ）2018.10.18, 要約、段落[0001]-[0125]、図 1-8 & JP 2018-180987 A	1-14
Y	JP 2015-191264 A（株式会社ニコン）2015.11.02, 要約、段落[0001]-[0061],[0066],[0068]、図 1-3（ファミリーなし）	1-14

☑ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
０４．０６．２０１９	１１．０６．２０１９

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　５Ｈ　９５６９
真木　健彦
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５３１

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2018-73351 A (本田技研工業株式会社) 2018.05.10, 要約、段落[0111]-[0112]、図 1,10 & US 2018/0129981 A1　Abstract, FIG.1,10, [0132]-[0134]　& CN 108021129 A	9-10
Y	WO 2018/142528 A1 (日産自動車株式会社) 2018.08.09, 要約、段落[0001]-[0028]、図 1 (ファミリーなし)	13-14
E,A	JP 2019-16150 A (矢崎エナジーシステム株式会社) 2019.01.31, 要約、図 4-6 (ファミリーなし)	1-14