

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7096183号
(P7096183)

(45)発行日 令和4年7月5日(2022.7.5)

(24)登録日 令和4年6月27日(2022.6.27)

(51)国際特許分類 F I
G 0 8 G 1/14 (2006.01) G 0 8 G 1/14 A

請求項の数 10 (全25頁)

(21)出願番号	特願2019-36333(P2019-36333)	(73)特許権者	000005326 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山二丁目1番1号
(22)出願日	平成31年2月28日(2019.2.28)	(74)代理人	100165179 弁理士 田崎 聡
(65)公開番号	特開2020-140516(P2020-140516 A)	(74)代理人	100126664 弁理士 鈴木 慎吾
(43)公開日	令和2年9月3日(2020.9.3)	(74)代理人	100154852 弁理士 酒井 太一
審査請求日	令和3年3月29日(2021.3.29)	(74)代理人	100194087 弁理士 渡辺 伸一
		(72)発明者	照田 八州志 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式 会社本田技術研究所内
		(72)発明者	野口 順平

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車両制御システム、車両制御方法、およびプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両の周辺環境を認識する認識部と、
前記認識部の認識結果に基づいて、前記車両の速度制御および操舵制御による運転制御を行う運転制御部と、
端末装置のエネルギー残量を取得する取得部と、
前記運転制御による走行によって車両が駐車可能な駐車エリアに前記車両を入库させる指示または前記駐車エリアから前記車両を出库させる指示が前記端末装置によりなされる場合において、前記取得部により取得された前記エネルギー残量が第1閾値未満である場合に、前記エネルギー残量の増加を促す通知を行う通知部と、を備え、
前記通知部は、乗車時に前記エネルギー残量の増加がなされずに前記車両が前記駐車エリアに到着した場合に、乗員が降車する前に、前記端末装置からの指示による前記運転制御が実行できないことを通知する、
車両制御システム。

【請求項2】

前記通知部は、前記車両または前記端末装置のうち一方または双方に前記通知を行う、請求項1に記載の車両制御システム。

【請求項3】

前記取得部は、乗員が前記車両から降車した後の端末装置のエネルギー残量を取得し、前記通知部は、前記エネルギー残量が前記第1閾値未満である場合に、前記端末装置に前

記車両の出庫指示ができないことを通知する、
請求項 1 または 2 に記載の車両制御システム。

【請求項 4】

前記通知部は、前記エネルギー残量が前記第 1 閾値よりも大きい第 2 閾値未満である場合に、前記端末装置に、前記車両の出庫指示が不可能になることを警告する通知を行う、
請求項 3 に記載の車両制御システム。

【請求項 5】

前記通知部は、前記端末装置に、前記車両の出庫指示が可能となるエネルギー残量に関する情報を通知する、
請求項 3 または 4 に記載の車両制御システム。

10

【請求項 6】

前記通知部は、前記端末装置に前記車両の駐車位置に関する情報を通知する、
請求項 3 から 5 のうち何れか 1 項に記載の車両制御システム。

【請求項 7】

前記通知部は、前記端末装置に前記車両の出庫指示ができないことを通知した後、前記取得部により取得された前記エネルギー残量が前記第 1 閾値以上となった場合に、前記端末装置に、前記車両の出庫指示が可能となったことを通知する、
請求項 3 から 6 のうち何れか 1 項に記載の車両制御システム。

【請求項 8】

前記運転制御部は、前記取得部により取得された前記エネルギー残量が前記第 1 閾値以上である場合において、前記端末装置からの出庫指示を受け付けた場合に、前記運転制御により前記車両を前記駐車エリアから出庫させる、
請求項 1 から 7 のうち何れか 1 項に記載の車両制御システム。

20

【請求項 9】

コンピュータが、
車両の周辺環境を認識し、
認識結果に基づいて、前記車両の速度制御および操舵制御による運転制御を行い、
端末装置のエネルギー残量を取得し、
前記運転制御による走行によって車両が駐車可能な駐車エリアに前記車両を入库させる指示または前記駐車エリアから前記車両を出庫させる指示が前記端末装置によりなされる場合において、取得した前記エネルギー残量が第 1 閾値未満である場合に、前記エネルギー残量の増加を促す通知を行い、

30

更に乗車時に前記エネルギー残量の増加がなされずに前記車両が前記駐車エリアに到着した場合に、乗員が降車する前に、前記端末装置からの指示による前記運転制御が実行できないことを通知する、

車両制御方法。

【請求項 10】

コンピュータに、
車両の周辺環境を認識させ、
認識結果に基づいて、前記車両の速度制御および操舵制御による運転制御を行わせ、
端末装置のエネルギー残量を取得させ、
前記運転制御による走行によって車両が駐車可能な駐車エリアに前記車両を入库させる指示または前記駐車エリアから前記車両を出庫させる指示が前記端末装置によりなされる場合において、取得された前記エネルギー残量が第 1 閾値未満である場合に、前記エネルギー残量の増加を促す通知を行わせ、

40

更に乗車時に前記エネルギー残量の増加がなされずに前記車両が前記駐車エリアに到着した場合に、乗員が降車する前に、前記端末装置からの指示による前記運転制御が実行できないことを通知させる、

プログラム。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両制御システム、車両制御方法、およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、車両を自動的に制御することについて研究が進められている。これに関連して、駐車スペースごとの満空情報を検出し、駐車スペースまでの経路探索を行い、探索された駐車位置までの経路情報に基づいて、駐車スペースに車両を自動駐車させる第1の手段と、駐車場利用者に対して駐車位置に関する情報を、携帯端末を通してお知らせする第2の手段と、駐車場利用者の施設回遊情報をもとに、条件にできる限り近い空きスペースを検索し、第1の手段に反映させる第3の手段とを備える技術が知られている（例えば、特許文献1参照）。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2017-182263号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、従来の技術では、乗員の端末装置の電池残量が不足した場合には、端末装置から車両に駐車に関する指示を行ったり、車両からの情報を端末装置が取得することができなくなる可能性があった。

20

【0005】

本発明は、このような事情を考慮してなされたものであり、駐車に関する指示を行う端末装置との通信ができない状況になることを抑制することができる車両制御システム、車両制御方法、およびプログラムを提供することを目的の一つとする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明に係る車両制御システム、車両制御方法、およびプログラムは、以下の構成を採用した。

30

(1)：この発明の一態様に係る車両制御システムは、車両の周辺環境を認識する認識部と、前記認識部の認識結果に基づいて、前記車両の速度制御および操舵制御による運転制御を行う運転制御部と、端末装置のエネルギー残量を取得する取得部と、前記運転制御部による走行によって車両が駐車可能な駐車エリアに前記車両を入库させる指示または前記駐車エリアから前記車両を出库させる指示が前記端末装置によりなされる場合において、前記乗員の乗車時に前記取得部により取得された前記エネルギー残量が第1閾値未満である場合に、前記エネルギー残量の増加を促す通知を行う通知部と、を備える車両制御システムである。

【0007】

(2)：上記(1)の態様において、前記通知部は、乗車時に前記エネルギー残量の増加がなされずに前記車両が前記駐車エリアに到着した場合に、乗員が降車する前に、前記端末装置からの指示による前記運転制御が実行できないことを通知するものである。

40

【0008】

(3)：上記(1)または(2)の態様において、前記通知部は、前記車両または前記端末装置のうち一方または双方に前記通知を行うものである。

【0009】

(4)：上記(1)～(3)のうち何れか1つの態様において、前記取得部は、乗員が前記車両から降車した後の端末装置のエネルギー残量を取得し、前記通知部は、前記エネルギー残量が前記第1閾値未満である場合に、前記端末装置に前記車両の出库指示ができないことを通知するものである。

50

【 0 0 1 0 】

(5) : 上記 (4) の態様において、前記通知部は、前記エネルギー残量が前記第 1 閾値よりも大きい第 2 閾値未満である場合に、前記端末装置に、前記車両の出庫指示が不可能になることを警告する通知を行うものである。

【 0 0 1 1 】

(6) : 上記 (4) または (5) の態様において、前記通知部は、前記端末装置に、前記車両の出庫指示が可能となるエネルギー残量に関する情報を通知するものである。

【 0 0 1 2 】

(7) : 上記 (4) ~ (6) のうち何れか一つの態様において、前記通知部は、前記端末装置に前記車両の駐車位置に関する情報を通知するものである。

10

【 0 0 1 3 】

(8) : 上記 (4) ~ (7) のうち何れか一つの態様において、前記通知部は、前記端末装置に前記車両の出庫指示ができないことを通知した後、前記取得部により取得された前記エネルギー残量が前記第 1 閾値以上となった場合に、前記端末装置に、前記車両の出庫指示が可能となったことを通知するものである。

【 0 0 1 4 】

(9) : 上記 (1) ~ (8) のうち何れか一つの態様において、前記運転制御部は、前記取得部により取得された前記エネルギー残量が前記第 1 閾値以上である場合において、前記端末装置からの出庫指示を受け付けた場合に、前記運転制御部により前記車両を前記駐車エリアから出庫させるものである。

20

【 0 0 1 5 】

(1 0) : この発明の一態様に係る車両制御方法は、コンピュータが、車両の周辺環境を認識し、認識結果に基づいて、前記車両の速度制御および操舵制御による運転制御を行い、端末装置のエネルギー残量を取得し、前記運転制御による走行によって車両が駐車可能な駐車エリアに前記車両を入庫させる指示または前記駐車エリアから前記車両を出庫させる指示が前記端末装置によりなされる場合において、取得した前記エネルギー残量が第 1 閾値未満である場合に、前記エネルギー残量の増加を促す通知を行う、車両制御方法である。

【 0 0 1 6 】

(1 1) : この発明の一態様に係るプログラムは、コンピュータに、車両の周辺環境を認識させ、認識結果に基づいて、前記車両の速度制御および操舵制御による運転制御を行わせ、端末装置のエネルギー残量を取得させ、前記運転制御による走行によって車両が駐車可能な駐車エリアに前記車両を入庫させる指示または前記駐車エリアから前記車両を出庫させる指示が前記端末装置によりなされる場合において、取得された前記エネルギー残量が第 1 閾値未満である場合に、前記エネルギー残量の増加を促す通知を行わせる、プログラムである。

30

【発明の効果】

【 0 0 1 7 】

(1) ~ (1 1) の態様によれば、駐車に関する指示を行う端末装置との通信ができない状況になることを抑制することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 8 】

【図 1】実施形態に係る車両制御システムを利用した車両システム 1 の構成図である。

【図 2】第 1 制御部 1 2 0 および第 2 制御部 1 6 0 の機能構成図である。

【図 3】端末装置 3 0 0 の機能構成の一例を示す図である。

【図 4】実施形態における自走駐車イベントが実行される場面を模式的に示す図である。

【図 5】駐車場管理装置 5 0 0 の構成の一例を示す図である。

【図 6】乗車時の乗員に通知される画像 I M 1 の一例を示す図である。

【図 7】駐車エリア P A に到着した後、降車前の乗員に通知される画像 I M 2 の一例を示す図である。

50

【図 8】降車後の乗員に通知される画像 I M 3 の一例を示す図である。

【図 9】警告通知に関する画像 I M 4 の一例を示す図である。

【図 10】駐車位置に関する情報を含む画像 I M 5 の一例を示す図である。

【図 11】出庫指示が可能になったことを示す画像 I M 6 の一例を示す図である。

【図 12】実施形態の自動運転制御装置 100 により実行される処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図 13】ステップ S 120 の降車時通知処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図 14】実施形態の自動運転制御装置 100 のハードウェア構成の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、図面を参照し、本発明の車両制御システム、車両制御方法、およびプログラムの実施形態について説明する。以下では、一例として、車両制御システムが自動運転車両に適用された実施形態について説明する。自動運転とは、例えば、自動的に車両の操舵または加減速のうち一方または双方を制御して運転制御を実行することである。また、自動運転車両は、乗員の手動操作により運転制御が実行されてもよい。

【0020】

[全体構成]

図 1 は、実施形態に係る車両制御システムを利用した車両システム 1 の構成図である。車両システム 1 が搭載される車両は、例えば、二輪や三輪、四輪等の車両であり、その駆動源は、ディーゼルエンジンやガソリンエンジン、水素エンジン等の内燃機関、電動機、或いはこれらの組み合わせである。電動機は、内燃機関に連結された発電機による発電電力、或いは二次電池や燃料電池等のバッテリー（蓄電池）の放電電力を使用して動作する。

【0021】

車両システム 1 は、例えば、カメラ 10 と、レーダ装置 12 と、ファインダ 14 と、物体認識装置 16 と、通信装置 20 と、HMI（Human Machine Interface）30 と、車両センサ 40 と、車室内カメラ 45 と、ナビゲーション装置 50 と、MPU（Map Positioning Unit）60 と、運転操作子 80 と、自動運転制御装置 100 と、走行駆動力出力装置 200 と、ブレーキ装置 210 と、ステアリング装置 220 とを備える。これらの装置や機器は、CAN（Controller Area Network）通信線等の多重通信線やシリアル通信線、無線通信網等によって互いに接続される。なお、図 1 に示す構成はあくまで一例であり、構成の一部が省略されてもよいし、更に別の構成が追加されてもよい。例えば、通信装置 20 と、HMI 30 と、車室内カメラ 45 と、自動運転制御装置 100 とを組み合わせたものが「車両制御システム」の一例である。自動運転制御装置 100 は、「運転制御部」の一例である。残量管理部 180 は、「取得部」の一例である。HMI 30 と、HMI 制御部 185 とを組み合わせたものが「通知部」の一例である。

【0022】

カメラ 10 は、例えば、CCD（Charge Coupled Device）や CMOS（Complementary Metal Oxide Semiconductor）等の固体撮像素子を利用したデジタルカメラである。カメラ 10 は、車両システム 1 が搭載される車両（以下、車両 M）の任意の箇所に取り付けられる。前方を撮像する場合、カメラ 10 は、フロントウインドシールド上部やルームミラー裏面等に取り付けられる。カメラ 10 は、例えば、周期的に繰り返し車両 M の周辺を撮像する。カメラ 10 は、ステレオカメラであってもよい。

【0023】

レーダ装置 12 は、車両 M の周辺にミリ波等の電波を放射すると共に、物体によって反射された電波（反射波）を検出して少なくとも物体の位置（距離および方位）を検出する。レーダ装置 12 は、車両 M の任意の箇所に取り付けられる。レーダ装置 12 は、FM-CW（Frequency Modulated Continuous Wave）方式によって物体の位置および速度を検出してよい。

【0024】

ファインダ 14 は、LIDAR（Light Detection and Ranging）である。ファインダ

10

20

30

40

50

14は、車両Mの周辺に光を照射し、散乱光を測定する。ファインダ14は、発光から受光までの時間に基づいて、対象までの距離を検出する。照射される光は、例えば、パルス状のレーザー光である。ファインダ14は、車両Mの任意の箇所に取り付けられる。

【0025】

物体認識装置16は、カメラ10、レーダ装置12、およびファインダ14のうち一部または全部による検出結果に対してセンサフュージョン処理を行って、物体の位置、種類、速度等を認識する。物体認識装置16は、認識結果を自動運転制御装置100に出力する。物体認識装置16は、カメラ10、レーダ装置12、およびファインダ14の検出結果をそのまま自動運転制御装置100に出力してよい。車両システム1から物体認識装置16が省略されてもよい。

10

【0026】

通信装置20は、例えば、セルラー網やWi-Fi網、Bluetooth（登録商標）、DSRC（Dedicated Short Range Communication）等を利用して、例えば、車両Mの乗員Uが利用する端末装置300、車両Mの周辺に存在する他車両、駐車場管理装置（後述）、或いは各種サーバ装置と通信する。端末装置300は、例えば、乗員Uが所持するスマートフォンやタブレット端末等の携帯端末であるが、これに限定されるものではなく、予め設定された管理者等が使用する管理端末やサーバ装置等でもよい。以下では、端末装置300は、乗員が所持する端末であるものとして説明する。

【0027】

HMI30は、車両Mの乗員に対して各種情報を提示すると共に、乗員による入力操作を受け付ける。HMI30は、表示装置、スピーカ、ブザー、タッチパネル、スイッチ、キー等を含む。表示装置には、例えば、インストルメントパネルのうち運転者に対面する部分に設けられるメーターディスプレイや、インストルメントパネルの中央に設けられるセンターディスプレイ、HUD（Head Up Display）等が含まれる。HUDは、例えば、風景に重畳させて画像を視認させる装置であり、一例として、車両Mのフロントウィンドシールドやコンパイナに画像を含む光を投光することで、乗員に虚像を視認させる。

20

【0028】

車両センサ40は、車両Mの速度を検出する車速センサ、加速度を検出する加速度センサ、鉛直軸回りの角速度を検出するヨーレートセンサ、車両Mの向きを検出する方位センサ等を含む。また、車両センサ40は、車室内の各シートにかかる荷重を検知する荷重センサを含んでもよい。車両センサ40により検出された結果は、自動運転制御装置100に出力される。

30

【0029】

車室内カメラ45は、例えば、CCDやCMOS等の固体撮像素子を利用したデジタルカメラである。車室内カメラ45は、車室内の各シート付近の領域を撮像する。車室内カメラ45は、例えば、所定のタイミングまたは所定周期で撮像する。車室内カメラ45の撮像画像は、自動運転制御装置100に出力される。

【0030】

ナビゲーション装置50は、例えば、GNSS（Global Navigation Satellite System）受信機51と、ナビHMI52と、経路決定部53とを備える。ナビゲーション装置50は、HDD（Hard Disk Drive）やフラッシュメモリ等の記憶装置に第1地図情報54を保持している。GNSS受信機51は、GNSS衛星から受信した信号に基づいて、車両Mの位置を特定する。車両Mの位置は、車両センサ40の出力を利用したINS（Inertial Navigation System）によって特定または補完されてもよい。ナビHMI52は、表示装置、スピーカ、タッチパネル、キー等を含む。ナビHMI52は、前述したHMI30と一部または全部が共通化されてもよい。経路決定部53は、例えば、GNSS受信機51により特定された車両Mの位置（或いは入力された任意の位置）から、ナビHMI52を用いて乗員により入力された目的地までの経路（以下、地図上経路）を、第1地図情報54を参照して決定する。第1地図情報54は、例えば、道路を示すリンクと、リンクによって接続されたノードとによって道路形状が表現された情報である。第1地図情報5

40

50

4 は、道路の曲率や P O I (Point Of Interest) 情報等を含んでもよい。地図上経路は、M P U 6 0 に出力される。ナビゲーション装置 5 0 は、地図上経路に基づいて、ナビ H M I 5 2 を用いた経路案内を行ってもよい。ナビゲーション装置 5 0 は、例えば、乗員 U の端末装置 3 0 0 の機能によって実現されてもよい。ナビゲーション装置 5 0 は、通信装置 2 0 を介してナビゲーションサーバに現在位置と目的地を送信し、ナビゲーションサーバから地図上経路と同等の経路を取得してもよい。ナビゲーション装置 5 0 は、決定した地図上経路を、M P U 6 0 に出力する。

【 0 0 3 1 】

M P U 6 0 は、例えば、推奨車線決定部 6 1 を含み、H D D やフラッシュメモリ等の記憶装置に第 2 地図情報 6 2 を保持している。推奨車線決定部 6 1 は、ナビゲーション装置 5 0 から提供された地図上経路を複数のブロックに分割し(例えば、車両進行方向に関して 1 0 0 [m] 毎に分割し)、第 2 地図情報 6 2 を参照してブロックごとに推奨車線を決定する。推奨車線決定部 6 1 は、左から何番目の車線を走行するといった決定を行う。推奨車線決定部 6 1 は、地図上経路に分岐箇所が存在する場合、車両 M が、分岐先に進行するための合理的な経路を走行できるように、推奨車線を決定する。

10

【 0 0 3 2 】

第 2 地図情報 6 2 は、第 1 地図情報 5 4 よりも高精度な地図情報である。第 2 地図情報 6 2 は、例えば、車線の中央の情報あるいは車線の境界の情報等を含んでいる。また、第 2 地図情報 6 2 には、道路情報、交通規制情報、住所情報(住所・郵便番号)、施設情報、駐車場情報、電話番号情報等が含まれてよい。駐車場情報とは、例えば、車両を駐車させる駐車スペースの位置や形状、駐車可能台数、有人走行の可否、無人走行の可否等である。第 2 地図情報 6 2 は、通信装置 2 0 が他装置と通信することにより、随時、アップデートされてよい。

20

【 0 0 3 3 】

運転操作子 8 0 は、例えば、アクセルペダル、ブレーキペダル、シフトレバー、ステアリングホイール、異形ステア、ジョイスティックその他の操作子を含む。運転操作子 8 0 には、操作量あるいは操作の有無を検出するセンサが取り付けられており、その検出結果は、自動運転制御装置 1 0 0、もしくは、走行駆動力出力装置 2 0 0、ブレーキ装置 2 1 0、およびステアリング装置 2 2 0 のうち一部または全部に出力される。

【 0 0 3 4 】

自動運転制御装置 1 0 0 は、例えば、第 1 制御部 1 2 0 と、第 2 制御部 1 6 0 と、自走駐車予測部 1 7 0 と、乗車状態推定部 1 7 5 と、残量管理部 1 8 0 と、H M I 制御部 1 8 5 と、記憶部 1 9 0 とを備える。第 1 制御部 1 2 0 と、第 2 制御部 1 6 0 と、自走駐車予測部 1 7 0 と、乗車状態推定部 1 7 5 と、残量管理部 1 8 0 と、H M I 制御部 1 8 5 とは、それぞれ、例えば、C P U (Central Processing Unit) 等のハードウェアプロセッサがプログラム(ソフトウェア)を実行することにより実現される。また、これらの構成要素のうち一部または全部は、L S I (Large Scale Integration) や A S I C (Application Specific Integrated Circuit)、F P G A (Field-Programmable Gate Array)、G P U (Graphics Processing Unit) 等のハードウェア(回路部; circuitryを含む)によって実現されてもよいし、ソフトウェアとハードウェアの協働によって実現されてもよい。プログラムは、予め自動運転制御装置 1 0 0 の H D D やフラッシュメモリ等の記憶装置(非一過性の記憶媒体を備える記憶装置)に格納されていてもよいし、D V D や C D - R O M 等の着脱可能な記憶媒体に格納されており、記憶媒体(非一過性の記憶媒体)がドライブ装置に装着されることで自動運転制御装置 1 0 0 の H D D やフラッシュメモリにインストールされてもよい。

30

40

【 0 0 3 5 】

図 2 は、第 1 制御部 1 2 0 および第 2 制御部 1 6 0 の機能構成図である。第 1 制御部 1 2 0 は、例えば、認識部 1 3 0 と、行動計画生成部 1 4 0 とを備える。第 1 制御部 1 2 0 は、例えば、A I (Artificial Intelligence ; 人工知能) による機能と、予め与えられたモデルによる機能とを並行して実現する。例えば、「交差点を認識する」機能は、ディーブ

50

ラーニング等による交差点の認識と、予め与えられた条件（パターンマッチング可能な信号、道路標示等がある）に基づく認識とが並行して実行され、双方に対してスコア付けして総合的に評価することで実現されてよい。これによって、自動運転の信頼性が担保される。

【 0 0 3 6 】

認識部 1 3 0 は、カメラ 1 0、レーダ装置 1 2、およびファインダ 1 4 から物体認識装置 1 6 を介して入力された情報に基づいて、車両 M の周辺にある物体の位置、および速度、加速度等の状態を認識する。物体の位置は、例えば、車両 M の代表点（重心や駆動軸中心等）を原点とした絶対座標上の位置として認識され、制御に使用される。物体の位置は、その物体の重心やコーナー等の代表点で表されてもよいし、表現された領域で表されてもよい。物体の「状態」とは、物体の加速度やジャーク、あるいは「行動状態」（例えば車線変更をしている、またはしようとしているか否か）を含んでもよい。

10

【 0 0 3 7 】

また、認識部 1 3 0 は、例えば、車両 M が走行している車線（走行車線）を認識する。例えば、認識部 1 3 0 は、第 2 地図情報 6 2 から得られる道路区画線のパターン（例えば実線と破線の配列）と、カメラ 1 0 によって撮像された画像から認識される車両 M の周辺の道路区画線のパターンとを比較することで、走行車線を認識する。なお、認識部 1 3 0 は、道路区画線に限らず、道路区画線や路肩、縁石、中央分離帯、ガードレール等を含む走路境界（道路境界）を認識することで、走行車線を認識してもよい。この認識において、ナビゲーション装置 5 0 から取得される車両 M の位置や I N S による処理結果が加味されてもよい。また、認識部 1 3 0 は、一時停止線、障害物、赤信号、料金所、駐車場の出入口ゲート、その他の道路事象を認識する。

20

【 0 0 3 8 】

認識部 1 3 0 は、走行車線を認識する際に、走行車線に対する車両 M の位置や姿勢を認識する。認識部 1 3 0 は、例えば、車両 M の基準点の車線中央からの乖離、および車両 M の進行方向の車線中央を連ねた線に対してなす角度を、走行車線に対する車両 M の相対位置および姿勢として認識してもよい。これに代えて、認識部 1 3 0 は、走行車線のいずれかの側端部（道路区画線または道路境界）に対する車両 M の基準点の位置等を、走行車線に対する車両 M の相対位置として認識してもよい。

【 0 0 3 9 】

認識部 1 3 0 は、後述する自走駐車イベントにおいて起動する駐車スペース認識部 1 3 2 を備える。駐車スペース認識部 1 3 2 の機能の詳細については後述する。

30

【 0 0 4 0 】

行動計画生成部 1 4 0 は、原則的には推奨車線決定部 6 1 により決定された推奨車線を走行し、更に、車両 M の周辺状況に対応できるように、車両 M が自動的に（運転者の操作に依らずに）将来走行する目標軌道を生成する。目標軌道は、例えば、速度要素を含んでいる。例えば、目標軌道は、車両 M の到達すべき地点（軌道点）を順に並べたものとして表現される。軌道点は、道なり距離で所定の走行距離（例えば数 [m] 程度）ごとの車両 M の到達すべき地点であり、それとは別に、所定のサンプリング時間（例えば 0 コンマ数 [s e c] 程度）ごとの目標速度および目標加速度が、目標軌道の一部として生成される。また、軌道点は、所定のサンプリング時間ごとの、そのサンプリング時刻における車両 M の到達すべき位置であってもよい。この場合、目標速度や目標加速度の情報は軌道点の間隔で表現される。

40

【 0 0 4 1 】

行動計画生成部 1 4 0 は、目標軌道を生成するにあたり、自動運転のイベントを設定してよい。自動運転のイベントには、定速走行イベント、低速追従走行イベント、車線変更イベント、分岐イベント、合流イベント、テイクオーバーイベント、バレーパーキング等の駐車場において自動走行して駐車する自走駐車イベント等がある。自動走行は、例えば、自動運転によって走行することである。また、自動走行には、例えば、無人走行が含まれる。行動計画生成部 1 4 0 は、起動させたイベントに応じた目標軌道を生成する。行動計

50

画生成部 140 は、自走駐車イベントを実行する場合に起動する自走駐車制御部 142 を備える。自走駐車制御部 142 の機能の詳細については後述する。

【0042】

第2制御部 160 は、行動計画生成部 140 によって生成された目標軌道を、予定の時刻通りに車両 M が通過するように、走行駆動力出力装置 200、ブレーキ装置 210、およびステアリング装置 220 を制御する。第2制御部 160 は、例えば、取得部 162 と、速度制御部 164 と、操舵制御部 166 とを備える。取得部 162 は、行動計画生成部 140 により生成された目標軌道（軌道点）の情報を取得し、メモリ（不図示）に記憶させる。速度制御部 164 は、メモリに記憶された目標軌道に付随する速度要素に基づいて、走行駆動力出力装置 200 またはブレーキ装置 210 を制御する。操舵制御部 166 は、メモリに記憶された目標軌道の曲がり具合に応じて、ステアリング装置 220 を制御する。速度制御部 164 および操舵制御部 166 の処理は、例えば、フィードフォワード制御とフィードバック制御との組み合わせにより実現される。一例として、操舵制御部 166 は、車両 M の前方の道路の曲率に応じたフィードフォワード制御と、目標軌道からの乖離に基づくフィードバック制御とを組み合わせる。

10

【0043】

図 1 に戻り、自走駐車予測部 170 は、端末装置 300 により自走駐車イベントの実行指示がなされるか否かの予測を行う。自走駐車予測部 170 の機能の詳細については後述する。

【0044】

乗車状態推定部 175 は、乗員 U の乗車状態を推定する。例えば、乗車状態推定部 175 は、車両センサ 40 や車室内カメラ 45 からの情報に基づいて乗員 U が乗車しているか否かを推定する。例えば、シートに設けられた荷重センサから検出された荷重値が所定値以上である場合、乗車状態推定部 175 は、乗員 U が乗車していると推定する。また荷重センサから検出された荷重値が所定値未満である場合、乗車状態推定部 175 は、乗員 U が乗車していないと推定する。また、乗車状態推定部 175 は、車室内カメラ 45 により撮像された画像を解析し、撮像画像に顔の特徴情報（例えば目、鼻、口、顔の輪郭）や身体（上半身）の輪郭情報等が抽出された場合に乗員 U が乗車していると推定し、顔の特徴情報や輪郭情報等が抽出されなかった場合に乗員 U が乗車していないと推定してもよい。

20

【0045】

また、乗車状態推定部 175 は、乗員 U が手動運転を行っているか否かを推定してもよい。例えば、乗車状態推定部 175 は、運転操作子 80 の操作による運転制御を行っている場合や、第1制御部 120 および第2制御部 160 による自動運転が実行されていない場合に、乗員 U が手動運転を行っているかと推定する。また、乗車状態推定部 175 は、車両センサ 40 により乗員 U が運転席に着座していることが検出され、且つ車室内カメラ 45 の撮像画像の解析結果により乗員 U が運転操作子を操作していると推定された場合に、乗員 U が手動運転を行っているかと推定してもよい。

30

【0046】

残量管理部 180 は、端末装置 300 のエネルギー残量を管理する。エネルギー残量とは、例えば、端末装置 300 に電力を供給する蓄電池（バッテリー）の残量（電池残量）である。蓄電池は、端末装置 300 に内蔵されていてもよく、外付けされていてもよい。以下、端末装置 300 のエネルギー残量の一例として電池残量を用いて説明する。電池残量とは、例えば、電池の充電率（SOC ; State Of Charge）である。残量管理部 180 は、記憶部 190 に記憶された端末情報 192 から車両 M に対応付けられた端末装置 300 に関する情報を取得する。端末情報 192 には、例えば、端末装置 300 を識別する識別情報である端末 ID や端末装置 300 と通信を行うアドレス情報等が含まれる。また、端末情報 192 には、車両 M に乗車する複数の乗員のそれぞれが利用する端末装置のアドレス情報が含まれていてもよい。残量管理部 180 は、端末情報 192 から取得したアドレス情報のうち、乗車する、または将来乗車すると予測される乗員の端末装置のアドレス情報を取得し、取得したアドレス情報に基づいて、通信装置 20 を介して端末装置 300 に電

40

50

池残量の問い合わせを行い、端末装置 300 から電池残量を取得する。また、残量管理部 180 は、端末装置 300 から所定周期またはタイミングで送信される電池残量を取得してもよい。

【0047】

また、残量管理部 180 は、取得した電池残量に基づいて HMI 制御部 185 に所定の通知を実行させたり、第 1 制御部 120 および第 2 制御部 160 に、端末装置 300 からの指示に基づく自動運転を実行させる。残量管理部 180 の機能の詳細については後述する。

【0048】

HMI 制御部 185 は、HMI 30 により、乗員に所定の情報を通知させる。所定の情報とは、例えば、端末装置 300 の電池残量に関する情報である。また、所定の情報には、車両 M の状態に関する情報や運転制御に関する情報等の車両 M の走行に関連のある情報が含まれてもよい。車両 M の状態に関する情報には、例えば、車両 M の速度、エンジン回転数、シフト位置等が含まれる。また、運転制御に関する情報には、例えば、自動運転の実行の有無や、自動運転による運転支援の度合に関する情報等が含まれる。また、所定の情報には、テレビ番組、DVD 等の記憶媒体に記憶されたコンテンツ（例えば、映画）等の車両 M の走行に関連しない情報が含まれてもよい。また、HMI 制御部 185 は、HMI 30 により受け付けられた情報を通信装置 20、ナビゲーション装置 50、第 1 制御部 120 等に出力してもよい。

10

【0049】

また、HMI 制御部 185 は、通信装置 20 を介して端末装置 300 と通信を行い、端末装置 300 から取得した情報を HMI 30 に出力させてもよい。また、HMI 制御部 185 は、残量管理部 180 により得られる情報に基づいて生成した情報を、通信装置 20 を介して端末装置 300 や他の外部装置に送信させてもよい。

20

【0050】

また、HMI 制御部 185 は、車両 M と通信する端末装置 300 を登録する登録画面を HMI 30 の表示装置に表示させ、登録画面から登録された端末装置に関する情報（例えば、アドレス情報）を端末情報 192 に記憶させる制御を行ってもよい。車両 M と通信を行う端末装置 300 とは、例えば、自走駐車イベントによって、自動運転により車両 M を駐車エリアに入庫または出庫させる場合（自走駐車させる場合）に、車両 M に入庫指示や出庫指示等を行う端末装置である。上述の端末装置 300 の登録は、例えば、乗員の乗車時または自走駐車が開始される手前の所定のタイミングで実行される。また、上述した端末装置 300 の登録は、端末装置 300 にインストールされたアプリケーションプログラム（後述の車両連携アプリ）によって行われてもよい。

30

【0051】

記憶部 190 は、例えば、HDD、フラッシュメモリ、EEPROM、ROM (Read Only Memory)、または RAM (Random Access Memory) 等により実現される。記憶部 190 には、例えば、端末情報 192 およびその他の情報が記憶される。

【0052】

走行駆動力出力装置 200 は、例えば、自車両 M が内燃機関を動力源とした自動車である場合、エンジンおよびエンジンを制御するエンジン ECU (Electronic Control Unit) を備える。エンジン ECU は、第 2 制御部 160 から入力される情報、或いは運転操作子 80 から入力される情報に従ってエンジンのスロットル開度やシフト段等を調整し、車両 M が走行するための走行駆動力（トルク）を出力する。

40

【0053】

ブレーキ装置 210 は、例えば、ブレーキキャリパーと、ブレーキキャリパーに油圧を伝達するシリンダと、シリンダに油圧を発生させる電動モータと、ブレーキ ECU とを備える。ブレーキ ECU は、第 2 制御部 160 から入力される情報、或いは運転操作子 80 から入力される情報に従って電動モータを制御し、制動操作に応じたブレーキトルクが各車輪に出力されるようにする。ブレーキ装置 210 は、運転操作子 80 に含まれるブレーキペダルの操作によって発生させた油圧を、マスターシリンダを介してシリンダに伝達する

50

機構をバックアップとして備えてよい。なお、ブレーキ装置 210 は、上記説明した構成に限らず、第 2 制御部 160 から入力される情報に従ってアクチュエータを制御して、マスターシリンダの油圧をシリンダに伝達する電子制御式油圧ブレーキ装置であってもよい。

【0054】

ステアリング装置 220 は、例えば、ステアリング ECU と、電動モータとを備える。電動モータは、例えば、ラックアンドピニオン機構に力を作用させて転舵輪の向きを変更する。ステアリング ECU は、第 2 制御部 160 から入力される情報、或いは運転操作子 80 から入力される情報に従って、電動モータを駆動し、転舵輪の向きを変更させる。

【0055】

[端末装置 300]

図 3 は、端末装置 300 の機能構成の一例を示す図である。端末装置 300 は、例えば、通信部 310 と、入力部 320 と、表示部 330 と、アプリ実行部 340 と、表示制御部 350 と、バッテリー（蓄電池の一例）360 と、バッテリー管理部 370 と、記憶部 380 とを備える。通信部 310 と、入力部 320 と、表示部 330 と、アプリ実行部 340 と、表示制御部 350 と、バッテリー管理部 370 とは、例えば、CPU 等のハードウェアプロセッサがプログラム（ソフトウェア）を実行することにより実現される。また、これらの構成要素のうち一部または全部は、LSI や ASIC、FPGA、GPU 等のハードウェア（回路部；circuitry を含む）によって実現されてもよいし、ソフトウェアとハードウェアの協働によって実現されてもよい。上述のプログラムは、例えば、予め端末装置 300 が備える HDD やフラッシュメモリ等の記憶装置（非一過性の記憶媒体を備える記憶装置）に格納されていてもよいし、DVD や CD-ROM 等の着脱可能な記憶媒体に格納されており、記憶媒体（非一過性の記憶媒体）がドライブ装置に装着されることで記憶部 380 にインストールされてもよい。

【0056】

通信部 310 は、例えば、LAN（Local Area Network）、WAN（Wide Area Network）、インターネットのネットワークを介して車両 M や他の外部装置と通信を行う。

【0057】

入力部 320 は、例えば、各種キーやボタン等の操作によるユーザ（例えば、乗員 U）の入力を受け付ける。表示部 330 は、例えば、LCD（Liquid Crystal Display）等である。入力部 320 は、タッチパネルとして表示部 330 と一体に構成されていてもよい。

【0058】

アプリ実行部 340 は、記憶部 380 に記憶された車両連携アプリ 382 が実行されることで実現される。車両連携アプリ 382 は、例えば、ネットワークを介して車両 M と通信を行い、自走駐車における入庫および出庫指示や、端末装置 300 の電池残量（より具体的には、バッテリー 360 の電池残量）に関する情報を車両 M に送信するアプリケーションプログラムである。電池残量の送信は、バッテリー管理部 370 により管理され、所定周期や車両 M からの電池残量の問い合わせを受け付けたタイミングで行われる。また、車両連携アプリ 382 は、車両 M により送信された情報を取得して、表示部 330 に表示させる制御を行ってもよい。また、車両連携アプリ 382 は、入力部 320 により受け付けられた情報に基づいて表示部 330 に画像を表示したり、表示部 330 に表示された画像の表示を終了する制御を行ってもよい。また、車両連携アプリ 382 は、車両 M に対して端末装置 300 や乗員 U の登録を行ったり、その他の車両連携に関する処理を行ってもよい。

【0059】

表示制御部 350 は、表示部 330 に表示する内容や表示するタイミングを制御する。例えば、表示制御部 350 は、アプリ実行部 340 により実行された情報を表示部 330 に表示するための画像を生成し、生成した画像を表示部 330 に表示させる。また、表示制御部 350 は、表示部 330 に表示させる内容の一部または全部に対応付けられた音声を生成し、生成した音声を端末装置のスピーカ（不図示）から出力させてもよい。また、表示制御部 350 は、車両 M から受信した画像を表示部 330 に表示させてもよく、車両 M から受信した音声をスピーカに出力させてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 0 】

バッテリー 3 6 0 は、端末装置 3 0 0 の各構成に電力を供給する。バッテリー 3 6 0 は、例えば、リチウムイオン電池等の二次電池である。バッテリー 3 6 0 は、充放電ができるものであればどのようなものを用いてもよい。バッテリー 3 6 0 は、バッテリー管理部 3 7 0 の制御により充放電が行われる。また、バッテリー 3 6 0 は、端末装置本体と着脱自在に構成されているため、他のバッテリーとの交換が可能である。

【 0 0 6 1 】

バッテリー管理部 3 7 0 は、バッテリー 3 6 0 の電池残量や充放電を管理する。例えば、バッテリー管理部 3 7 0 は、バッテリー 3 6 0 の端子電圧を測定し、測定した端子電圧の大きさに基づいて電池残量を取得する。また、バッテリー管理部 3 7 0 は、例えば、電流検出抵抗を使って充電時に蓄えられた電流量を積算しておき、放電時に出力された電流量を求めることで電池残量を取得してもよい。また、バッテリー管理部 3 7 0 は、例えば、バッテリー 3 6 0 の放電特性や温度特性等のデータベースを予め記憶部 3 8 0 等に記憶しておき、計測した電圧値や電流値と、データベースとに基づいて残量を取得してもよい。また、バッテリー管理部 3 7 0 は、上述した取得手法のうち一部または全部を組み合わせてもよい。

10

【 0 0 6 2 】

また、バッテリー管理部 3 7 0 は、所定のタイミングまたは所定周期で電池残量を更新する。所定のタイミングとは、例えば、車両 M からのバッテリー 3 6 0 の電池残量の問い合わせがあったタイミングや、端末装置 3 0 0 や車両 M の位置が所定の地点に到達したことを検出したタイミング、乗員が乗車したタイミング等である。所定の地点とは、訪問先施設の駐車エリア、または前回更新した時点からの車両 M の走行距離が所定距離に到達した地点である。

20

【 0 0 6 3 】

記憶部 3 8 0 は、例えば、HDD、フラッシュメモリ、EEPROM、ROM、またはRAM等により実現される。記憶部 3 8 0 には、例えば、車両連携アプリ 3 8 2 およびその他の情報が記憶される。

【 0 0 6 4 】

次に、実施形態における車両 M の運転制御について具体的に説明する。以下では、車両 M の運転制御を実行する場面の一例として、訪問先施設のパーレーパーキングに無人走行で自走駐車する場面について説明する。

30

【 0 0 6 5 】

図 4 は、実施形態における自走駐車イベントが実行される場面を模式的に示す図である。図 4 の例では、訪問先施設の駐車エリア（例えば、パーレーパーキングエリア）PA が示されている。駐車エリア PA は、例えば、自動運転によって車両を走行させたり、駐車させることが可能なエリアである。また、駐車エリア PA は、例えば、無人走行および有人走行によって走行可能な領域であり、車両の乗員の通行が許可された領域であるものとする。有人走行には、例えば、手動運転による走行や、乗員が乗車している状態での自動運転による走行が含まれる。

【 0 0 6 6 】

駐車エリア PA には、例えば、道路 Rd から訪問先施設に至るまでの経路にゲート 4 0 0 - i n および 4 0 0 - o u t と、停止エリア 4 1 0 と、乗降エリア 4 2 0 とが設けられている。また、図 4 の例には、駐車エリア PA の駐車状況を管理し、空き状況等を車両に送信する駐車場管理装置 5 0 0 が設けられているものとする。

40

【 0 0 6 7 】

ここで、自走駐車イベントによる車両 M の入庫時および出庫時の処理について説明する。なお、入庫時および出庫時の処理は、例えば、バッテリー 3 6 0 の電池残量が不足していない端末装置 3 0 0 からの入庫指示および出庫指示が受け付けられたり、その他の実行条件が満たされることによって実行される。

【 0 0 6 8 】

[自走駐車イベント - 入庫時]

50

自走駐車制御部 142 は、例えば、通信装置 20 によって駐車場管理装置 500 から取得された情報に基づいて、車両 M を駐車エリア PA の駐車スペース内に駐車させる。この場合、車両 M は、手動運転または自動運転によって、ゲート 400 - in を通過して停止エリア 410 まで進行する。停止エリア 410 は、訪問先施設に接続されている乗降エリア 420 に面している。乗降エリア 420 には、雨や雪を避けるための庇が設けられていてもよい。

【0069】

車両 M は、停止エリア 410 で乗員 U が降車した後、自動運転を行い、駐車エリア PA 内の駐車スペース PS まで移動する自走駐車イベントを開始する。自走駐車イベントの開始トリガは、例えば、乗員 U による何らかの操作（例えば、端末装置 300 からの入庫指示）であってもよいし、駐車場管理装置 500 から無線により所定の信号を受信したことであってもよい。自走駐車制御部 142 は、自走駐車イベントを開始する場合、通信装置 20 を制御して駐車リクエストを駐車場管理装置 500 に向けて発信する。そして、車両 M は、停止エリア 410 から駐車エリア PA まで、駐車場管理装置 500 の誘導に従って、或いは自力でセンシングしながら移動する。

【0070】

図 5 は、駐車場管理装置 500 の構成の一例を示す図である。駐車場管理装置 500 は、例えば、通信部 510 と、制御部 520 と、記憶部 530 とを備える。記憶部 530 には、駐車場地図情報 532、駐車スペース状態テーブル 534 等の情報が格納されている。

【0071】

通信部 510 は、車両 M、その他の車両と無線により通信する。制御部 520 は、通信部 510 により取得された情報と、記憶部 530 に格納された情報とに基づいて、車両を駐車スペース PS に誘導する。駐車場地図情報 532 は、駐車エリア PA の構造を幾何的に表した情報である。また、駐車場地図情報 532 は、駐車スペース PS ごとの座標を含む。駐車スペース状態テーブル 534 は、例えば、駐車スペース PS の識別情報である駐車スペース ID に対して、空き状態であるか、満（駐車中）状態であるかを示す状態と、満状態である場合の駐車中の車両の識別情報である車両 ID とが対応付けられたものである。

【0072】

制御部 520 は、通信部 510 が車両から駐車リクエストを受信すると、駐車スペース状態テーブル 534 を参照して、状態が空き状態である駐車スペース（空きスペース）PS を抽出し、抽出した駐車スペース PS の位置を駐車場地図情報 532 から取得し、取得した駐車スペース PS の位置までの好適な経路を、通信部 510 を用いて車両に送信する。また、制御部 520 は、複数の車両の位置関係に基づいて、同時に同じ位置に車両が進行しないように、必要に応じて特定の車両に停止・徐行等を指示する。

【0073】

経路を受信した車両（以下、車両 M であるものとする）では、自走駐車制御部 142 が、経路に基づく目標軌道を生成する。また、目標となる駐車スペース PS が近づくと、駐車スペース認識部 132 が、駐車スペース PS を区画する駐車枠線等を認識し、駐車スペース PS の詳細な位置を認識して自走駐車制御部 142 に提供する。自走駐車制御部 142 は、これを受けて目標軌道を補正し、車両 M を駐車スペース PS に駐車させる。

【0074】

なお、上記の説明に限らず、自走駐車制御部 142 は、通信に依らず、カメラ 10、レーダ装置 12、ファインダ 14、または物体認識装置 16 による検出結果に基づいて空き状態の駐車スペースを自ら発見し、発見した駐車スペース内に車両 M を駐車させてもよい。

【0075】

[自走駐車イベント - 出庫時]

自走駐車制御部 142 および通信装置 20 は、車両 M が駐車中も動作状態を維持している。自走駐車制御部 142 は、例えば、通信装置 20 が乗員 U の端末装置 300 から出庫指示の一例である迎車リクエスト（呼び出しリクエスト）を受信した場合、車両 M のシステムを起動させ、車両 M を停止エリア 410 まで移動させる。この際に、自走駐車制御部 1

10

20

30

40

50

42は、通信装置20を制御して駐車場管理装置500に発進リクエストを送信する。駐車場管理装置500の制御部520は、入庫時と同様に、複数の車両の位置関係に基づいて、同時に同じ位置に車両が進行しないように、必要に応じて特定の車両に停止・徐行等を指示する。停止エリア410まで車両Mを移動させて乗員Uを乗せると自走駐車制御部142は動作を停止し、以降は手動運転、或いは別の機能部による自動運転が開始される。

【0076】

また、HMI制御部185は、自走駐車イベントが実行中である場合に、自走駐車（自動走行による駐車制御）による車両状況に関する情報を生成し、生成した情報を端末装置300に送信することで、降車した乗員Uに通知を行ってもよい。自走駐車による車両状況に関する情報には、例えば、車両Mの走行状態（入庫中、出庫中）、走行位置、停止エリア410までの予想到着時刻、駐車位置から停止エリア410までの走行予定経路、車室内の温度等が含まれる。

10

【0077】

なお、上述した自走駐車イベントは、入庫指示または出庫指示を行った端末装置300の電池残量が不足している場合には実行されない。例えば、残量管理部180は、端末装置300の電池残量が取得し、電池残量が後述する第1閾値以上である場合には、第1制御部120および第2制御部160によって自走駐車イベントを実行させ、第1閾値未満である場合には、自走駐車指示を受け付けず、HMI制御部185により乗員Uに所定の通知を行わせる。

【0078】

20

[HMI制御部による通知制御]

次に、HMI制御部185による通知制御の具体例について説明する。以下では、場面ごとの通知制御パターンについて説明するものとする。

【0079】

<第1の通知制御パターン>

第1の通知制御パターンは、乗員Uの乗車時の場面における通知制御パターンである。乗車時とは、例えば、乗車状態推定部175により乗員Uが車両Mに乗車していると推定される状態である。第1の通知制御パターンにおいて、まず、自走駐車予測部170は、車両Mに乗車した乗員Uが所持する端末装置300が、車両Uの自走駐車イベントを実行させることが可能な端末であるか否かを判定し、自走駐車イベントを実行させることが可能な端末であると判定された場合に、乗員Uの降車後に、端末装置300により自走駐車イベントの実行指示がなされる可能性があるかと判定する。この場合、自走駐車予測部170は、例えば、記憶部190に記憶された端末情報192に含まれるアドレス情報に基づいて端末装置300にアクセスする処理を実行し、端末装置300にアクセスできた場合に、自走駐車イベントを実行させることが可能な端末であると判定する。

30

【0080】

また、自走駐車予測部170は、例えば、ナビゲーション装置50により目的地（例えば、訪問先施設）が設定されている場合に、第2地図情報62を参照して目的地に対応付けられた駐車場情報を取得する。そして、取得した駐車場情報に自動運転による走行が可能な駐車エリアが含まれる場合、自走駐車予測部170は、端末装置300により自走駐車イベントの実行指示がなされる可能性があるかと判定してもよい。また、自走駐車予測部170は、ナビゲーション装置50から目的地を取得するのに代えて、車両Mの進行方向または記憶部190に記憶された走行履歴（不図示）等を参照して目的地を予測し、予測した目的地に対応付けられた駐車場情報に基づいて端末装置300により自走駐車イベントの実行指示がなされる可能性があるか否かを判定してもよい。

40

【0081】

また、自走駐車予測部170は、乗員Uの操作によりHMI30または端末装置300から自走駐車イベントを行う予定に関する情報を受け付けた場合に、端末装置300により自走駐車イベントの実行指示がなされる可能性があるかと判定してもよい。また、自走駐車予測部170は、上述した複数の判定条件を組み合わせ、最終的に自走駐車イベントを

50

行う可能性があるか否かを判定してもよい。また、上述した予測条件を満たさない場合、自走駐車予測部 170 は、端末装置 300 により自走駐車イベントの実行指示がなされる可能性がないと判定する。

【0082】

次に、HMI 制御部 185 は、自走駐車予測部 170 により自走駐車イベントを行う可能性があるとして予測され、且つ残量管理部 180 により取得されたバッテリー 360 の電池残量が第 1 閾値未満である場合に、HMI 30 または端末装置 300 のうち一方または双方を用いて乗員 U に通知を行う。第 1 閾値とは、例えば、自走駐車イベントによる入庫や出庫の指示、および当該イベント実行時において、車両 M と端末装置 300 との通信に必要と推定される値である。また、第 1 閾値は、例えば、車両 M と端末装置 300 との間で簡易な通信（例えば、数回程度の通知情報の送受信）はできると推定される値である。第 1 閾値は、例えば、端末装置 300 の性能やバッテリー 360 の劣化度合、駐車エリア P A の大きさ等に基づいて可変に設定される。また、第 1 閾値は、上述した通信に必要と推定される値に所定値（マージン）を加えた値にしてもよい。

10

【0083】

HMI 制御部 185 は、乗員 U に、端末装置 300 のエネルギー残量の増加を促す情報を生成する。そして、HMI 制御部 185 は、生成した情報を HMI 30 に出力したり、通信装置 20 から端末装置 300 に送信させることで乗員 U に通知を行う。エネルギー残量の増加を促す情報とは、例えば、バッテリー 360 の充電またはバッテリー 360 の交換（電池交換）を促す情報であるが、端末装置 300 の他のエネルギー残量の増加を促す情報であってもよい。以下では、主に充電または電池交換を促す情報を通知する例を中心として説明する。

20

【0084】

例えば、乗車状態推定部 175 により乗員 U が手動運転を行っているとして推定された場合、乗員 U が端末装置 300 を見るできない。そのため、HMI 制御部 185 は、HMI 30 の表示装置に端末装置 300 の充電または電池交換を促す画像を表示させることで、乗員 U に通知を行う。また、乗車状態推定部 175 により乗員 U が手動運転を行っていない（例えば、自動運転を行っている）として推定された場合、充電または電池交換を促す画像を HMI 30 の表示装置に表示させることに加えて、端末装置 300 に送信し、端末装置 300 の表示部 330 に上記画像を表示させることで、より確実に乗員に通知を行うことができる。

30

【0085】

なお、HMI 制御部 185 は、充電または電池交換を促す画像を端末装置 300 に送信するのに代えて、充電または電池交換を促す通知を行うための画像を端末装置 300 に生成させるための情報を端末装置 300 に送信し、表示制御部 350 に画像を生成させてもよい。後述する他の画像の表示制御についても同様とする。

【0086】

図 6 は、乗車時の乗員に通知される画像 IM1 の一例を示す図である。図 6 に示す画像は、端末装置 300 の表示部 330 に表示される画像の一例を示している。後述する他の画像の例についても同様とする。画像 IM1 には、例えば、通知情報表示領域 A11 と、G U I（Graphical User Interface）スイッチ表示領域 A12 とが含まれる。通知情報表示領域 A11 には、例えば、車両バッテリー 250 のエネルギー残量が第 1 閾値未満であること、および端末装置 300 の充電または電池（バッテリー 360）の交換を促す情報が表示される。また、通知情報表示領域 A11 には、残量管理部 180 により取得されたバッテリー 360 の現在の電池残量が表示されてもよい。図 6 の例において、通知情報表示領域 A11 には、「端末装置の電池残量が 15% 未満となっています。」、および「自走駐車を指示する場合には端末装置の充電または電池交換を行ってください。」の通知情報が表示されている。上記の「15%」は、第 1 閾値の一例である。

40

【0087】

G U I スイッチ表示領域 A12 には、例えば、画像 IM1 の表示を終了させる指示を受け

50

付けるアイコン I C 1 1 が表示される。アイコン I C 1 1 には、「OK」の文字が描画されている。表示制御部 3 5 0 は、入力部 3 2 0 によりアイコン I C 1 1 の選択が受け付けられた場合に、画像 I M 1 の表示を終了させる。

【 0 0 8 8 】

このように、画像 I M 1 を表示させることで、乗員 U に、訪問先施設に到着後に車両 M の自動運転による入庫および出庫指示が端末装置 3 0 0 から実行できないことを早期に把握させることができる。これにより、乗員 U は、訪問先施設に到着する前に端末装置 3 0 0 の充電やバッテリー 3 6 0 の交換を行うことができる。これにより、自走駐車に関する指示を行う端末装置との通信ができない状況になることを抑制することができる。

【 0 0 8 9 】

< 第 2 の通知制御パターン >

第 2 の通知制御パターンは、車両 M が訪問先施設に対応付けられた駐車エリア P A に到着した状態であって、未だ乗員 U が車両 M に乗車している（降車する前）と推定される場面における通知制御パターンである。以下では、上述した他の通知制御パターンと同様の内容についての具体的な説明は省略するものとする。以降の通知制御パターンの説明についても同様とする。

【 0 0 9 0 】

第 2 の制御パターンにおいて、H M I 制御部 1 8 5 は、例えば、G N S S 受信機 5 1 等から得られる車両 M の位置情報が、第 2 地図情報から得られる駐車エリア P A の領域内に含まれる場合に、車両 M が駐車エリア P A に到着したと判定する。また、H M I 制御部 1 8 5 は、車両 M が停止エリア 4 1 0 で停止した場合、または駐車エリア P A の駐車スペース P S に駐車した場合に、車両 M が駐車エリア P A に到着したと判定してもよい。

【 0 0 9 1 】

そして、H M I 制御部 1 8 5 は、車両 M が駐車エリア P A に到着したと判定され、自走駐車予測部 1 7 0 により自走駐車イベントを行う可能性があるとして予測され、乗車状態推定部 1 7 5 により乗員 U が車両 M に乗車している（降車する前）と推定され、且つ、端末装置 3 0 0 の充電または電池交換がなされていない（端末装置 3 0 0 の電池残量が第 1 閾値未満である）場合に、H M I 3 0 または端末装置 3 0 0 のうち一方または双方を用いて乗員 U に通知を行う。この場合、H M I 制御部 1 8 5 は、端末装置 3 0 0 からの指示による自走駐車が受け付けられない（または、実行できない）ことを示す画像を生成し、生成した画像を H M I 3 0 または端末装置 3 0 0 のうち一方または双方から表示させることで乗員 U に通知を行う。

【 0 0 9 2 】

図 7 は、駐車エリア P A に到着した後、降車前の乗員に通知される画像 I M 2 の一例を示す図である。画像 I M 2 には、例えば、通知情報表示領域 A 2 1 と、G U I スイッチ表示領域 A 2 2 とが含まれる。通知情報表示領域 A 2 1 には、例えば、端末装置 3 0 0 の電池残量が不足しているため、端末装置 3 0 0 からの車両 M への自走駐車指示（入庫または出庫指示）が受け付けられないことを示す情報が表示される。また、通知情報表示領域 A 2 1 には、端末装置 3 0 0 の充電または電池交換を促す情報が表示されてもよい。図 6 の例において、通知情報表示領域 A 2 1 には、「端末装置の電池残量が不足しているため端末装置からの出庫指示は受け付けられません。」の通知情報が表示されている。

【 0 0 9 3 】

G U I スイッチ表示領域 A 2 2 には、例えば、画像 I M 2 の表示を終了させる指示を受け付けるアイコン I C 2 1 が表示される。アイコン I C 2 1 には、「OK」の文字が描画されている。表示制御部 3 5 0 は、入力部 3 2 0 によりアイコン I C 2 1 の選択が受け付けられた場合に、画像 I M 2 の表示を終了させる。

【 0 0 9 4 】

このように、画像 I M 2 を表示させることで、乗員 U が降車する前に、車両 M の自動運転による自走駐車指示が端末装置 3 0 0 から実行できないことを乗員 U に把握させることができる。これにより、例えば、車両 M が停止エリア 4 1 0 に停車している場合に、乗員 U

10

20

30

40

50

が乗降エリア 4 2 0 で降車してから入庫指示ができないことに気付いて再び乗車して車両 M を移動させることなく、乗車したまま駐車エリア P A の駐車スペース P S に車両 M を移動させることができる。

【 0 0 9 5 】

< 第 3 の通知制御パターン >

第 3 の通知制御パターンは、車両 M を駐車エリア P A に駐車し、乗員 U が車両 M から降車した後の通知制御パターンである。「降車した後」とは、例えば、乗車した時点や降車してから所定時間が経過した時点が含まれる。なお、第 3 の通知制御パターンにおいて、乗員 U は、降車後も端末装置 3 0 0 を所持しているものとする。H M I 制御部 1 8 5 は、残量管理部 1 8 0 により取得された端末装置 3 0 0 の電池残量が第 1 閾値未満である場合に、端末装置 3 0 0 に車両 M の出庫（呼び出し）指示ができないことを示す情報を生成し、生成した情報を端末装置 3 0 0 に送信することで乗員に通知を行う。なお、H M I 制御部 1 8 5 は、降車後の端末装置 3 0 0 の使用等により電池残量が第 1 閾値未満となったタイミングで上述の通知を行う。また、H M I 制御部 1 8 5 は、車両連携アプリ 3 8 2 を起動されたタイミングや、出庫指示が入力されたタイミングで電池残量を取得し、取得した電池残量が第 1 閾値未満である場合に上述の通知を行ってもよい。

10

【 0 0 9 6 】

図 8 は、降車後において自走駐車が実行できないことを示す画像 I M 3 の一例を示す図である。画像 I M 3 には、例えば、通知情報表示領域 A 3 1 と、G U I スイッチ表示領域 A 3 2 とが含まれる。通知情報表示領域 A 3 1 には、例えば、端末装置 3 0 0 からの出庫指示ができないこと、および出庫指示を行うための電池残量を示す情報が表示される。図 8 の例において、通知情報表示領域 A 3 1 には、「端末装置からの出庫指示は受け付けられません。」、および「出庫指示を行うには、1 5 % 以上の電池残量が必要です。」の通知情報が表示されている。

20

【 0 0 9 7 】

G U I スイッチ表示領域 A 3 2 には、例えば、画像 I M 3 の表示を終了させる指示を受け付けるアイコン I C 3 1 が表示される。アイコン I C 3 1 には、「OK」の文字が描画されている。表示制御部 3 5 0 は、入力部 3 2 0 によりアイコン I C 3 1 の選択が受け付けられた場合に、画像 I M 3 の表示を終了させる。

【 0 0 9 8 】

このように、画像 I M 3 を表示させることで、乗員 U に、端末装置 3 0 0 から出庫指示が実行できないことを確実に把握させることができると共に、出庫指示を行うために必要な電池残量を通知することで、端末装置 3 0 0 の充電または電池交換を促すことができる。

30

【 0 0 9 9 】

また、第 3 の通知制御パターンにおいて、H M I 制御部 1 8 5 は、上述した処理に加えて、端末装置 3 0 0 の電池残量が第 2 閾値未満であるか否かを判定し、第 2 閾値未満である場合に、車両 M の出庫指示が不可能になることを事前に乗員に警告する通知を行ってもよい。第 2 閾値とは、例えば、第 1 閾値よりも大きい値である。また、第 2 閾値は、第 1 閾値に固定値（例えば、+ 5 [%]）を加算した値でもよく、端末装置 3 0 0 の使用状況（例えば、所定時間あたりの電池残量の減少量）に基づき導出された値を第 1 閾値に加算した値でもよい。

40

【 0 1 0 0 】

図 9 は、警告通知に関する画像 I M 4 の一例を示す図である。画像 I M 4 には、例えば、通知情報表示領域 A 4 1 と、G U I スイッチ表示領域 A 4 2 とが含まれる。通知情報表示領域 A 4 1 には、例えば、端末装置 3 0 0 の現在の電池残量、および出庫指示を行うための電池残量を示す情報が表示される。図 9 の例において、通知情報表示領域 A 4 1 には、「現在の端末装置の電池残量は 2 0 % です。」、および「電池残量が 1 5 % 未満になると端末装置からの出庫指示ができません。」の通知情報が表示されている。上記の「2 0 %」は、第 2 閾値の一例である。

【 0 1 0 1 】

50

GUIスイッチ表示領域A42には、例えば、画像IM4の表示を終了させる指示を受け付けるアイコンIC41が表示される。アイコンIC41には、「OK」の文字が描画されている。表示制御部350は、入力部320によりアイコンIC41の選択が受け付けられた場合に、画像IM4の表示を終了させる。

【0102】

このように、画像IM4を表示させることで、乗員Uに、端末装置300からの出庫指示が実行できなくなる前に電池残量に関する情報を把握させることができる。これにより、乗員Uに、端末装置300の使用を抑制させたり、端末装置300の充電または電池交換を促すことができる。これにより、車両Mと端末装置300とが通信できる状態を維持させることができる。

10

【0103】

また、第3の通知制御パターンにおいて、車両Mを自走駐車により駐車エリアPAに入庫させている場合には、駐車位置を乗員が把握できていない可能性がある。そこで、HMI制御部185は、端末装置300の電池残量が第1閾値未満である場合に、出庫指示ができないことに加えて、駐車位置に関する情報を乗員Uに通知してもよい。

【0104】

図10は、駐車位置に関する情報を含む画像IM5の一例を示す図である。画像IM5には、例えば、通知情報表示領域A51と、GUIスイッチ表示領域A52とが含まれる。図10の例において、通知情報表示領域A51には、「電池残量不足のため出庫指示ができません。」および「駐車位置は駐車スペースID:202です」の通知情報が表示されている。なお、HMI制御部185は、入庫中や入庫が完了したタイミングで端末装置300に駐車位置に関する情報を端末装置300に送信して乗員Uに通知してもよい。

20

【0105】

GUIスイッチ表示領域A52には、例えば、画像IM5の表示を終了させる指示を受け付けるアイコンIC51が表示される。アイコンIC51には、「OK」の文字が描画されている。表示制御部350は、入力部320によりアイコンIC51の選択が受け付けられた場合に、画像IM5の表示を終了させる。

【0106】

このように、画像IM5を表示させることで、乗員Uに、車両Mの駐車位置を把握させることができる。そのため、乗員Uは、端末装置300からの出庫指示が行えない状況であっても、車両Mの駐車位置に移動することができ、乗車後、手動運転で駐車エリアPAからの退出を行うことができる。

30

【0107】

なお、第3の通知制御パターンにおいて、HMI制御部185は、車両Mの駐車エリアに関する情報を取得し、駐車エリアが自宅等の特定駐車エリア（すなわち、乗員が車両Mの駐車位置を容易に特定できる駐車エリア）であるか否かを判定し、特定駐車エリアである場合に、図10の通知情報表示領域A51に表示させる画像の内容（すなわち、通知態様）を異ならせてもよい。この場合、例えば、駐車エリアが自宅の駐車エリアである場合には、通知情報表示領域A51には、単に「電池残量不足のため出庫指示ができません。」の通知情報のみを表示させる。これにより、HMI制御部185は、余計な情報の通知を抑制し、乗員に必要な情報のみを通知することができる。

40

【0108】

また、第3の通知制御パターンにおいて、HMI制御部185は、上述した図8または図10に示す通知を行った後に、端末装置300の電池残量が第1閾値以上となった場合に、端末装置300による出庫指示が可能になったこと（出庫指示が可能状態に復帰したこと）を示す情報を生成し、生成した情報を端末装置300に送信して、乗員Uに通知を行ってもよい。

【0109】

図11は、出庫指示が可能になったことを示す画像IM6の一例を示す図である。画像IM6には、例えば、通知情報表示領域A61と、GUIスイッチ表示領域A62とが含ま

50

れる。通知情報表示領域 A 6 1 には、例えば、電池残量が第 1 閾値以上となったため、出庫指示が可能になったことを示す情報が表示される。図 1 1 の例において、通知情報表示領域 A 6 1 には、「端末装置の電池残量が 1 5 % 以上になりましたので、端末装置による出庫指示が可能です。」の通知情報が表示されている。

【 0 1 1 0 】

G U I スイッチ表示領域 A 6 2 には、例えば、画像 I M 6 の表示を終了させる指示を受け付けるアイコン I C 6 1 が表示される。アイコン I C 6 1 には、「 O K 」の文字が描画されている。表示制御部 3 5 0 は、入力部 3 2 0 によりアイコン I C 6 1 の選択が受け付けられた場合に、画像 I M 6 の表示を終了させる。

【 0 1 1 1 】

このように、画像 I M 6 を表示させることで、乗員 U に、端末装置 3 0 0 からの出庫指示が可能になったことを容易に把握させることができる。

【 0 1 1 2 】

なお、端末装置 3 0 0 の電池残量が第 1 閾値以上に復帰した後に、端末装置 3 0 0 から出庫指示がなされた場合、残量管理部 1 8 0 は、端末装置 3 0 0 からの出庫指示を受け付けて、出庫時における自走駐車イベントを第 1 制御部 1 2 0 および第 2 制御部 1 6 0 に実行させる。

【 0 1 1 3 】

なお、 H M I 制御部 1 8 5 は、上述した画像 I M 1 ~ I M 6 のそれぞれを、他の画像の一部または全部と組み合わせるとして通知してもよい。また、 H M I 制御部 1 8 5 は、上述した画像 I M 1 ~ I M 6 を端末装置 3 0 0 や H M I 3 0 に表示させる制御に代えて（または加えて）、情報表示領域 A 1 1 ~ A 6 1 に表示される内容に対応する音声情報を生成し、生成した音声情報を端末装置 3 0 0 や H M I 3 0 のスピーカ等から出力させる制御を行ってもよい。また、画像 I M 1 ~ I M 6 による通知は、それぞれの通知条件を満たす状況下において、所定のタイミングで繰り返し行われてもよく、所定回数以下の通知が繰り返し行われてもよい。

【 0 1 1 4 】

[処理フロー]

図 1 2 は、実施形態の自動運転制御装置 1 0 0 により実行される処理の流れの一例を示すフローチャートである。図 1 2 の処理は、主に自動運転制御装置 1 0 0 により実行される通知制御に関する処理の流れを示している。本フローチャートの処理は、例えば、所定周期或いは所定のタイミングで繰り返し実行されてよい。

【 0 1 1 5 】

まず、自走駐車予測部 1 7 0 は、端末装置 3 0 0 により自走駐車イベントの実行指示がなされる否かを判定する（ステップ S 1 0 0 ）。端末装置 3 0 0 により自走駐車イベントの実行指示がなされると判定された場合、残量管理部 1 8 0 は、端末装置 3 0 0 の電池残量を取得する（ステップ S 1 0 2 ）。次に、 H M I 制御部 1 8 5 は、取得した端末装置 3 0 0 の電池残量が閾値未満であるか否かを判定する（ステップ S 1 0 4 ）。

【 0 1 1 6 】

電池残量が閾値未満である場合、 H M I 制御部 1 8 5 は、乗車状態推定部 1 7 5 により推定された内容に基づいて、乗員 U が車両 M に乗車しているか否かを判定する（ステップ S 1 0 6 ）。乗員 U が車両 M に乗車していると判定された場合、 H M I 制御部 1 8 5 は、乗車状態推定部 1 7 5 により推定された内容に基づいて、乗員 U が手動運転中か否かを判定する（ステップ S 1 0 8 ）。乗員 U が手動運転中であると判定された場合、 H M I 制御部 1 8 5 は、端末装置 3 0 0 の充電または電池交換を促す画像を H M I 3 0 の表示装置に表示させる（ステップ S 1 1 0 ）。また、ステップ S 1 0 8 の処理において、手動運転中ではないと判定された場合、 H M I 制御部 1 8 5 は、端末装置 3 0 0 の充電または電池交換を促す画像を端末装置 3 0 0 の表示部 3 3 0 および H M I 3 0 の表示装置に表示させる（ステップ S 1 1 2 ）。また、ステップ S 1 0 6 の処理において、乗員 U が乗車していないと判定された場合、 H M I 制御部 1 8 5 は、端末装置 3 0 0 の充電または電池交換を促す画

10

20

30

40

50

像を端末装置 300 に表示する（ステップ S 114）。

【0117】

また、ステップ S 110 またはステップ S 112 の処理後、HMI 制御部 185 は、降車時通知処理を実行する（ステップ S 120）。これにより、本フローチャートの処理は、終了する。また、ステップ S 100 の処理において、端末装置 300 により自走駐車イベントの実行指示がなされないと判定された場合、または、ステップ S 104 の処理において、電池残量が閾値未満でないと判定された場合、本フローチャートの処理を終了する。

【0118】

図 13 は、ステップ S 120 の降車時通知処理の流れの一例を示すフローチャートである。図 13 の例において、HMI 制御部 185 は、車両 M が目的地の駐車エリアに到着したか否かを判定する（ステップ S 122）。駐車エリアに到着した場合、残量管理部 180 は、端末装置 300 の電池残量を取得する（ステップ S 124）。次に、HMI 制御部 185 は、電池残量が閾値未満であるか否かを判定する（ステップ S 126）。電池残量が閾値未満であると判定された場合、HMI 制御部 185 は、端末装置 300 からの出庫指示ができないことを示す画像を端末装置 300 に表示させる（ステップ S 128）。これにより、本フローチャートの処理は、終了する。また、ステップ S 122 の処理において、車両 M が駐車エリアに到着していないと判定された場合、または、ステップ S 126 の処理において、電池残量が閾値未満でないと判定された場合、本フローチャートの処理を終了する。

【0119】

上述した実施形態の車両制御システムによれば、車両 M の周辺環境を認識する認識部 130 と、認識部 130 の認識結果に基づいて、車両 M の速度制御および操舵制御による運転制御を行う運転制御部（第 1 制御部 120、第 2 制御部 160）と、端末装置 300 の電池残量を取得する残量管理部（取得部の一例）180 と、運転制御による走行によって車両が駐車可能な駐車エリアに車両 M を入庫させる指示または駐車エリアから車両 M を出庫させる指示が端末装置 300 によりなされる場合において、残量管理部 180 により取得された電池残量が第 1 閾値未満である場合に、端末装置 300 の充電または電池交換を促す通知を行う通知部（通信装置 20、HMI 制御部 185）と、を備えることにより、駐車に関する指示を行う端末装置 300 との通信ができない状況になることを抑制することができる。したがって、例えば、乗員は、端末装置 300 から車両 M に自走駐車に関する指示を送信することができるとともに、表示部 330 に表示される車両 M からの通知内容を確認することができる。これにより、自走駐車における車両の状態を端末装置 300 から取得することができる。

【0120】

[変形例]

なお、上述した実施形態において、複数の端末装置が車両 M に対して自走駐車に関する指示を行える場合、残量管理部 180 は、複数の端末装置の電池残量を取得してもよい。この場合、HMI 制御部 185 は、全ての端末装置の電池残量が第 1 の閾値未満である場合に、上述した複数の端末装置のうち、予め特定された一つまたは複数の端末装置に、充電または電池交換を促す通知を行う。また、複数の端末装置のうち一以上の端末装置の電池残量が第 1 閾値以上である場合、残量管理部 180 は、その端末装置からの自走駐車に関する指示に基づいて、自走駐車を実行してもよい。

【0121】

また、上述の実施形態の自動運転制御装置 100 における自走駐車予測部 170、残量管理部 180、HMI 制御部 185 の機能のうち、一部または全部は端末装置 300 に設けられていてもよい。

【0122】

また、上述の実施形態において、残量管理部 180 は、車両 M のエネルギー残量を取得してもよい。車両 M のエネルギー残量とは、例えば、車両に搭載された車両バッテリーの電池残量またはガソリン等の燃料残量である。HMI 制御部 185 は、残量管理部 180 によ

10

20

30

40

50

り取得された車両Mのエネルギー残量が所定の閾値未満である場合に、HMI30または端末装置300のうち一方または双方に、車両バッテリーの充電または燃料の補充を促す情報を出力させることで、乗員Uに通知を行う。これにより、車両Mのエネルギー不足により、自走駐車イベントの実行中（入庫中または出庫中）に車両が停車したり、端末装置300と通信ができなくなることを抑制することができる。

【0123】

[ハードウェア構成]

図14は、実施形態の自動運転制御装置100のハードウェア構成の一例を示す図である。図示するように、自動運転制御装置100は、通信コントローラ100-1、CPU100-2、ワーキングメモリとして使用されるRAM100-3、ブートプログラム等を格納するROM100-4、フラッシュメモリやHDD等の記憶装置100-5、ドライブ装置100-6等が、内部バスあるいは専用通信線によって相互に接続された構成となっている。通信コントローラ100-1は、自動運転制御装置100以外の構成要素との通信を行う。ドライブ装置100-6には、光ディスク等の可搬型記憶媒体（例えば、コンピュータ読み込み可能な非一時的記憶媒体）が装着される。記憶装置100-5には、CPU100-2が実行するプログラム100-5aが格納されている。このプログラムは、DMA（Direct Memory Access）コントローラ（不図示）等によってRAM100-3に展開されて、CPU100-2によって実行される。また、CPU100-2が参照するプログラム100-5aは、ドライブ装置100-6に装着された可搬型記憶媒体に格納されていてもよいし、ネットワークを介して他の装置からダウンロードされてもよい。これによって、自動運転制御装置100の機能のうち一部または全部が実現される。

【0124】

上記説明した実施形態は、以下のように表現することができる。

プログラムを記憶した記憶装置と、

ハードウェアプロセッサと、を備え、

前記ハードウェアプロセッサが前記記憶装置に記憶されたプログラムを実行することにより、

車両の周辺環境を認識し、

認識結果に基づいて、前記車両の速度制御および操舵制御による運転制御を行い、

端末装置のエネルギー残量を取得し、

前記運転制御による走行によって車両が駐車可能な駐車エリアに前記車両を入庫させる指示または前記駐車エリアから前記車両を出庫させる指示が前記端末装置によりなされる場合において、取得した前記エネルギー残量が第1閾値未満である場合に、前記エネルギー残量の増加を促す通知を行う、

ように構成されている、車両制御システム。

【0125】

以上、本発明を実施するための形態について実施形態を用いて説明したが、本発明はこうした実施形態に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々の変形及び置換を加えることができる。

【符号の説明】

【0126】

1...車両システム、10...カメラ、12...レーダ装置、14...ファインダ、16...物体認識装置、20...通信装置、30...HMI、40...車両センサ、45...車室内カメラ、50...ナビゲーション装置、60...MPU、80...運転操作子、100...自動運転制御装置、120...第1制御部、130...認識部、132...駐車スペース認識部、140...行動計画生成部、142...自走駐車制御部、160...第2制御部、162...取得部、164...速度制御部、166...操舵制御部、170...自走駐車予測部、175...乗車状態推定部、180...残量管理部、185...HMI制御部、190、380、530...記憶部、200...走行駆動力出力装置、210...ブレーキ装置、220...ステアリング装置、300...端末装置、310、510...通信部、320...入力部、330...表示部、340...アプリ実行部

10

20

30

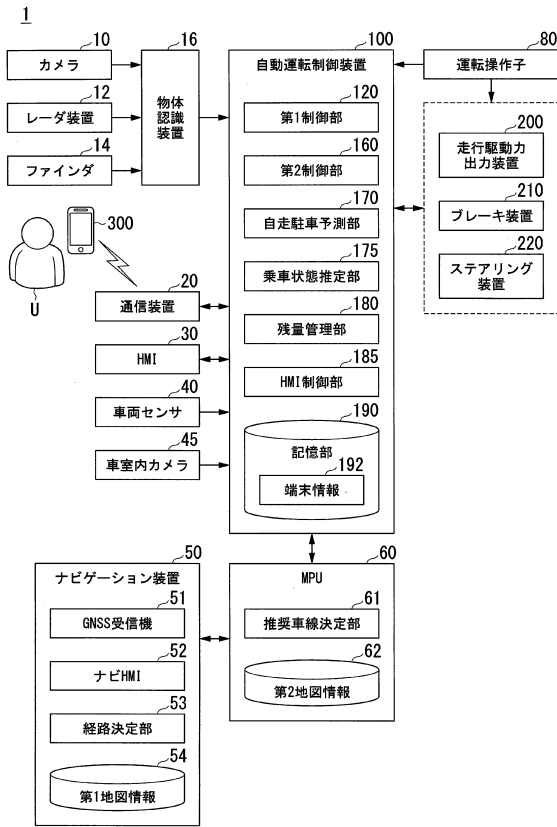
40

50

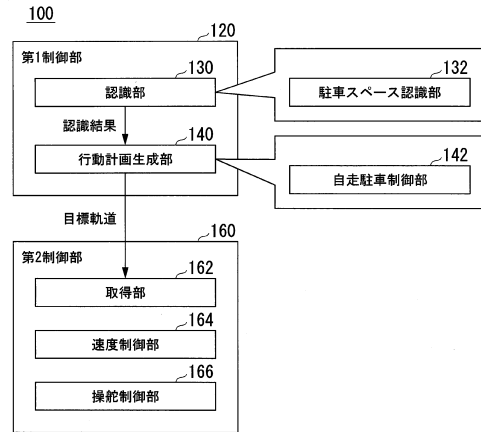
、 3 5 0 ... 表示制御部、 3 6 0 ... バッテリ、 3 7 0 ... バッテリ管理部、 5 0 0 ... 駐車場管理装置、 5 2 0 ... 制御部、 M... 車両

【 図 面 】

【 図 1 】



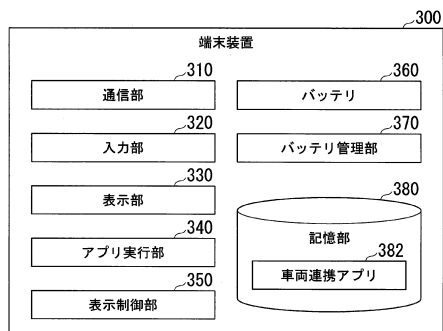
【 図 2 】



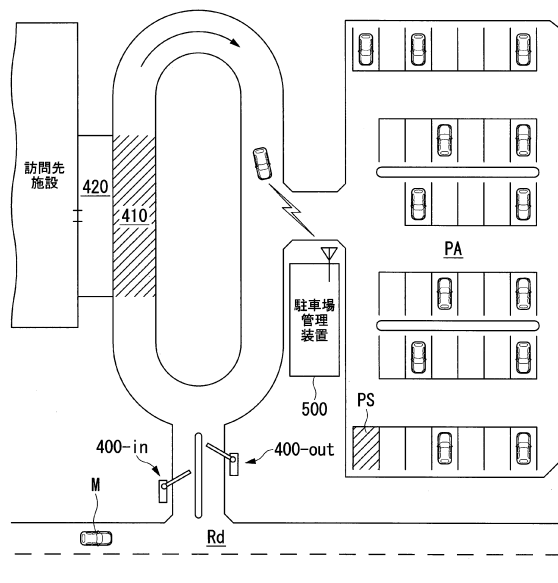
10

20

【 図 3 】



【 図 4 】

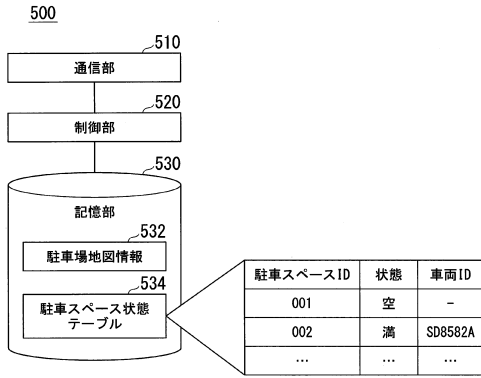


30

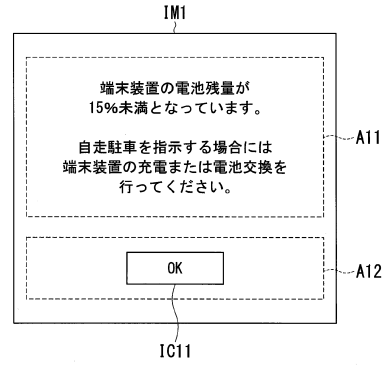
40

50

【図5】

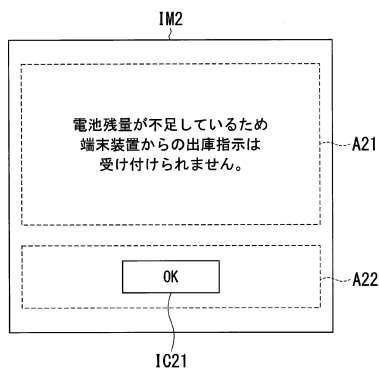


【図6】

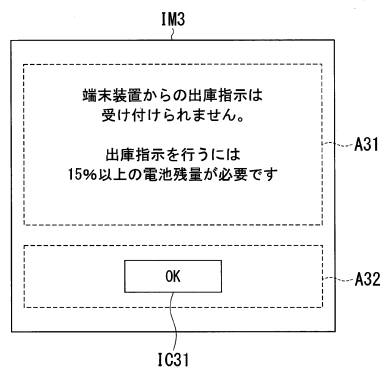


10

【図7】

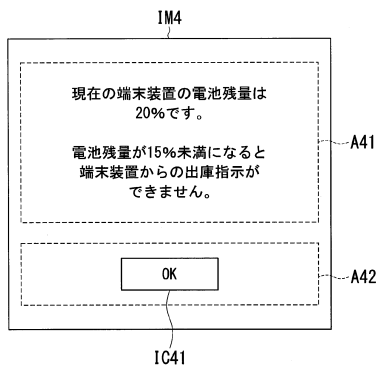


【図8】

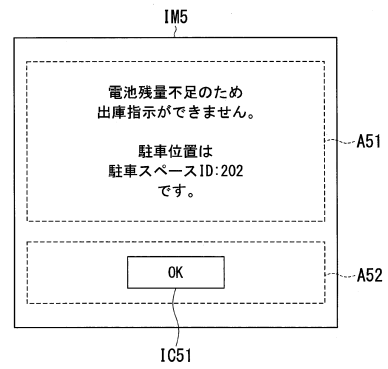


20

【図9】



【図10】

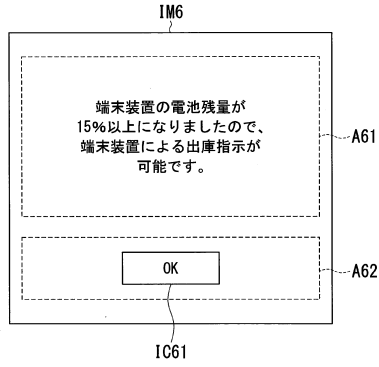


30

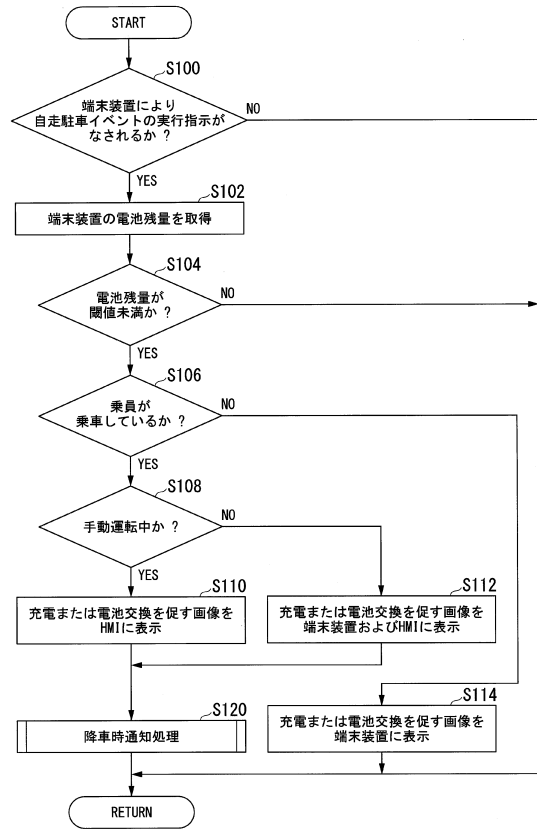
40

50

【図 1 1】



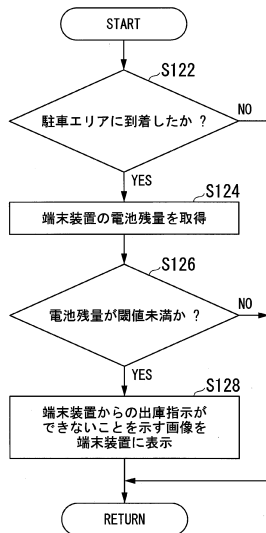
【図 1 2】



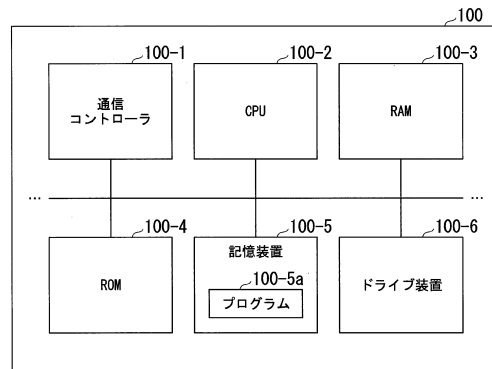
10

20

【図 1 3】



【図 1 4】



30

40

フロントページの続き

- 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
(72)発明者 原 悠記
- 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
(72)発明者 田口 龍馬
- 東京都港区南青山二丁目1番1号 本田技研工業株式会社内
(72)発明者 高田 雄太
- 東京都港区南青山二丁目1番1号 本田技研工業株式会社内
審査官 小林 勝広
- (56)参考文献 特開2018-145655(JP,A)
特開2011-169632(JP,A)
特開2011-223512(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B60W 10/00 - 10/30、30/00 - 60/00
G08G 1/00 - 99/00
H04M 1/00、1/24 - 3/00、3/16 - 3/20、
3/38 - 3/58、7/00 - 7/16、
11/00 - 11/10、99/00