

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6819500号
(P6819500)

(45) 発行日 令和3年1月27日(2021.1.27)

(24) 登録日 令和3年1月6日(2021.1.6)

(51) Int. Cl.		F I			
G08G	1/14	(2006.01)	G08G	1/14	A
G08G	1/09	(2006.01)	G08G	1/09	F
G08G	1/00	(2006.01)	G08G	1/00	X

請求項の数 6 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2017-144330 (P2017-144330)	(73) 特許権者	000004260 株式会社デンソー
(22) 出願日	平成29年7月26日 (2017.7.26)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(65) 公開番号	特開2019-28530 (P2019-28530A)	(74) 代理人	110000028 特許業務法人明成国際特許事務所
(43) 公開日	平成31年2月21日 (2019.2.21)	(72) 発明者	大林 弘典 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
審査請求日	令和1年5月28日 (2019.5.28)	(72) 発明者	仙石 和香 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
		審査官	田中 将一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 駐車支援システムおよび駐車支援方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数台分の駐車スペース (Pe) を備える駐車場 (P) における駐車支援システム (10) であって、

前記駐車スペース (Pe) への入庫または前記駐車スペース (Pe) からの出庫を図る支援対象車両が、運転手の車両操作により走行する一般車両 (MM) であるか、外部からの走行信号に従った自動走行が可能な自動運転車両 (AM) であるかを検知する車両検知部 (200) と、

前記支援対象車両が前記一般車両 (MM) であると検知されると、駐車済みの前記自動運転車両 (AM) のうちの特定の自動運転車両 (AM) に、前記支援対象車両の前記入庫または前記出庫を可能とする利用可能位置まで走行する走行信号を送信する走行信号送信部 (204) と、

を備える駐車支援システム (10)。

【請求項2】

請求項1に記載の駐車支援システム (10) であって、

前記支援対象車両として検知された前記一般車両 (MM) の前記駐車スペース (Pe) の利用が前記駐車スペース (Pe) への入庫か前記駐車スペース (Pe) からの出庫かを検知する入出庫検知部 (200) を備え、

前記走行信号送信部 (204) は、前記入出庫検知部 (200) による、前記支援対象車両として検知された前記一般車両 (MM) の前記駐車スペース (Pe) の利用が前記駐

車スペース（P e）への入庫または出庫のいずれかであるかの検知の結果に従い、前記入庫または前記出庫を阻害する利用阻害位置に駐車している前記自動運転車両（A M）が前記特定の自動運転車両（A M）であるとして、前記利用阻害位置から、前記支援対象車両の前記入庫または前記出庫に支障を及ぼさない前記利用可能位置まで走行する走行信号を送信する、駐車支援システム（1 0）。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の駐車支援システム（1 0）であって、
前記走行信号送信部（2 0 4）は、

前記支援対象車両として検知された前記一般車両（M M）の前記駐車スペース（P e）の利用が前記入庫であると、前記一般車両（M M）から予め規定された距離を隔てた規定距離範囲内の前記駐車スペース（P e）に駐車済みのいずれかの前記自動運転車両（A M）が前記特定の自動運転車両であるとして、前記走行信号を送信する、駐車支援システム（1 0）。

10

【請求項 4】

請求項 1 に記載の駐車支援システム（1 0）であって、
前記車両検知部（2 0 0）は、

前記駐車場（P）に入場する入場車両および前記駐車スペース（P e）に駐車済みの車両を観察する移動体（1 0 0）を備え、該移動体（1 0 0）が得た観察結果に基づいて、前記支援対象車両が前記一般車両（M M）であるか前記自動運転車両（A M）であるかを検知する、駐車支援システム（1 0）。

20

【請求項 5】

請求項 4 に記載の駐車支援システム（1 0）であって、

前記移動体（1 0 0）は、前記入場する車両および前記駐車済みの車両を撮像し、
前記車両検知部（2 0 0）は、前記移動体（1 0 0）の撮像画像に基づいて、前記支援対象車両が前記一般車両（M M）であるか前記自動運転車両（A M）であるかを検知する、駐車支援システム（1 0）。

【請求項 6】

複数台分の駐車スペース（P e）を備える駐車場（P）における駐車支援方法であって、

前記駐車スペース（P e）への入庫または前記駐車スペース（P e）からの出庫を図る支援対象車両が、運転手の車両操作により走行する一般車両（M M）であるか、外部からの走行信号に従った自動走行が可能な自動運転車両（A M）であるかを検知する工程と、
前記支援対象車両が前記一般車両（M M）であると検知されると、駐車済みの前記自動運転車両（A M）のうちの前記特定の自動運転車両（A M）に、前記支援対象車両の前記入庫または前記出庫を可能とする利用可能位置まで走行する走行信号を送信する工程と、
を備える、駐車支援方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本開示は、車両の駐車支援に関する。

40

【背景技術】

【0 0 0 2】

従来、駐車場における駐車スペースの使用状態を検知して、駐車場に入り込んだ車両を空きスペースに誘導する駐車支援手法が提案されている（例えば、特許文献 1 参照。）

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 3】

【特許文献 1】特開 2 0 0 9 - 3 7 5 5 3 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 0 4 】

近年になり、運転手の車両操作によらず車両を自動走行させる自動運転車両の普及が進みつつあることから、駐車場においては、自動運転車両と、運転手の車両操作によって走行する既存の一般車両とが混在して駐車することが想定されるに至った。しかしながら、上記した特許文献で提案された駐車支援手法では、自動運転車両と一般車両の混在駐車を想定していないのが実情である。こうしたことから、自動運転車両と一般車両とが混在して駐車する状況下における新たな駐車支援手法が要請されるに至った。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 5 】

本開示は、上述の課題を解決するためになされたものであり、以下の形態として実現することが可能である。

10

【 0 0 0 6 】

本開示の一形態によれば、駐車支援システム（10）が提供される。この駐車支援システムは、複数台分の駐車スペース（Pe）を備える駐車場（P）における駐車支援システム（10）であって、前記駐車スペース（Pe）への入庫または前記駐車スペース（Pe）からの出庫を図る支援対象車両が、運転手の車両操作により走行する一般車両（MM）であるか、外部からの走行信号に従った自動走行が可能な自動運転車両（AM）であるかを検知する車両検知部（200）と、前記支援対象車両が前記一般車両（MM）であると検知されると、駐車済みの前記自動運転車両（AM）のうちの特定の前記自動運転車両（AM）に、前記支援対象車両の前記入庫または前記出庫を可能とする利用可能位置まで走行する走行信号を送信する走行信号送信部（204）と、を備える。

20

【 0 0 0 7 】

この形態の駐車支援システムによれば、支援対象車両が一般車両であれば、その一般車両の駐車スペースの利用を阻害している自動運転車両を移動させるので、支援対象車両たる一般車両に対して、駐車スペースへの入出庫を支援できる。

【 0 0 0 8 】

本開示は、駐車支援システム以外の種々の形態で実現することも可能である。例えば、本開示は、駐車支援方法、及びかかる方法を実現するためのコンピュータプログラムや、かかるコンピュータプログラムを記録した記憶媒体等の形態で実現することができる。

【図面の簡単な説明】

30

【 0 0 0 9 】

【図1】本開示の実施形態としての駐車支援システムを模式的に示す模式図である。

【図2】駐車支援システムの概略構成を示すブロック図である。

【図3】駐車支援システムにおける自動運転車両の入出庫制御を示すフローチャートである。

【図4】自動運転車両の入庫制御によって起きる自動運転車両の駐車状況の一例を示す説明図である。

【図5】駐車支援システムにおける一般車両の入出庫支援制御を示すフローチャートである。

【図6】一般車両の入出庫制御における入庫支援の手順を示すフローチャートである。

40

【図7】一般車両の入庫支援に伴う自動運転車両の出庫走行の初期状況を示す説明図である。

【図8】一般車両の入庫支援に伴う自動運転車両の出庫走行と一般車両の入庫状況を示す説明図である。

【図9】一般車両の入出庫制御における出庫支援の手順を示すフローチャートである。

【図10】一般車両の出庫支援に伴う自動運転車両の自動走行の初期状況を示す説明図である。

【図11】一般車両の出庫支援に伴う自動運転車両の自動走行と一般車両の出庫の状況を示す説明図である。

【図12】一般車両の出庫支援に伴い自動走行した自動運転車両の出庫支援後の走行状況

50

を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

図1に示す駐車支援システム10は、駐車場Pにおける車両自体の挙動や車両周辺の人体等を検知する移動体100と、駐車場Pにおける一般車両MMと自動運転車両AMの駐車スペースPeへの入出庫を支援する管理部200と、を備える。駐車場Pは、ショッピングモールSMに併設され、複数台分の駐車スペースPeを備える。本実施形態では、駐車スペースPeは、A列、B列の2列用意され、それぞれの列に複数並べて区画されている。以下の説明において駐車スペースPeを区別する場合には、例えばA列3の駐車スペースPe、B列9の駐車スペースPeなどと称する。

10

【0011】

本実施形態では、移動体100として、無人航空機、いわゆるドローンを用いている。移動体100は、駐車場Pに設置済みのランドマークなどを利用した現在位置の特定が可能である。そして、この移動体100は、車両周辺の人体等を検知する検知装置、例えばカメラ148を備えており、空中を飛行してカメラ148によって撮像された撮像画像を、常時、管理部200に送信する。具体的には、移動体100は、駐車スペースPeの空き状態の他、進入口Piからの車両進入の様子、駐車スペースPeに駐車(入庫)済みの車両への歩行者(一般車両運転手)の接近・乗り込みの様子などを撮像し、その撮像画像を管理部200に送信する。この他、移動体100は、駐車場Pへの自動入庫や駐車場Pからの自動出庫の対象となる自動運転車両AMからの入出庫要求を受信し、その受信した入出庫要求を、撮像画像と共に、或いは個別に管理部200に送信する。移動体100の台数は、駐車場規模によって規定でき、図1に示す駐車場Pよりも多数台の車両駐車が可能な駐車場についての駐車支援システム10であれば、複数台の移動体100を用いるようにしてもよい。なお、車両入出庫に関連した移動体100の機能については後述する。

20

【0012】

管理部200は、移動体100から受信した撮像画像や自動運転車両AMからの入出庫要求等に基づいて、支援対象車両が一般車両MMであるか自動運転車両AMであるかの検知や、自動運転車両AMおよび一般車両MMの入庫対象となる駐車スペースPeの特定、特定した駐車スペースPeまでの自動運転車両AMについての入庫経路の作成、駐車スペースPeに駐車済み自動運転車両AMの出庫経路の作成、作成した入出庫経路の走行信号の送信等を行う。こうしたことから、管理部200は、本発明における走行信号送信部を構成すると共に、移動体100と協働して、本発明における車両検知部や入出庫検知部を構成する。なお、支援対象車両の検知等については、後述する。

30

【0013】

自動運転車両AMは、運転手の車両操作に基づいた走行と、外部からの走行信号に従った自動走行とが可能な車両である。そして、自動走行を図るため、自動運転車両AMは、入庫要求および出庫要求を送信する機能と、管理部200が作成した入庫経路や出庫経路の走行信号を取得して、取得した経路に従って自動走行する機能と、を備える。自動運転車両AMは、管理部200から取得した入庫経路・出庫経路に従って、駐車場内を自動走行する。本実施形態において、自動走行は、自動運転車両AMに運転者が搭乗している場合(有人自動走行とも呼ぶ)と、自動運転車両AMに運転者が搭乗していない場合(無人自動走行とも呼ぶ)の両方を含む。駐車場内の自動走行に当たり、自動運転車両AMは、外部道路S1から内部道路S2に進入し、内部道路S2の乗員昇降エリアAMwpで自動車両運転手AMhとその他の搭乗者を降ろした後、後述するように自動走行にて駐車場Pの駐車スペースPeに入庫する。また、自動運転車両AMは、自動走行にて駐車スペースPeから退出口Poを経て出庫した後に乗員昇降エリアAMwpに到着し、自動車両運転手AMhの運転席への乗り込み後、自動車両運転手AMhの車両操作により施設外に走行する。こうした自動走行に際し、自動運転車両AMは、入庫要求や出庫要求を出力する。

40

【0014】

一般車両MMは、運転手の車両操作により走行する車両であり、一般車両運転手MMh

50

の車両操作により進入口 P i から駐車場 P に進入し、車両未駐車 of 駐車スペース P e (空き駐車スペース P e) に入庫する。出庫の際、一般車両 M M は、一般車両運転手 M M h の運転席への乗り込みとその後の車両操作により、退出口 P o から施設外に走行する。なお、車両運転手を区別する場合には、自動車両運転手 A M h、一般車両運転手 M M h と称する。

【 0 0 1 5 】

図 2 に示すように、移動体 1 0 0 は、自身の動作を制御する制御部 1 4 2 と、カメラ 1 4 8 と、GPS 受信機 1 4 9 と、入出庫車両に関する情報を取得する車両情報取得部 1 0 2 と、未入庫の空き駐車スペース P e を特定する空車スペース特定部 1 0 4 と、自動運転車両 A M からの入庫要求を受信する入庫要求受信部 1 0 6 と、第 1 無線通信 I / F 部 1 4 6 と、を備える。移動体 1 0 0 は、コンピュータを備え、図示しない CPU、ROM および RAM を有する。かかる CPU が ROM に予め記憶されている制御プログラムを RAM に展開して実行することにより、上記各部の機能を実現する。

10

【 0 0 1 6 】

車両情報取得部 1 0 2 は、駐車スペース P e への入庫または駐車スペース P e からの出庫の駐車スペース利用を図る支援対象車両についての各種情報を取得する。例えば、駐車スペース P e への入庫利用であれば、移動体 1 0 0 が飛行している間に図 1 の内部道路 S 2 から進入口 P i に移動する車両 (支援対象車両) についてカメラ 1 4 8 が撮像した撮像画像に基づいて、その車両が一般車両 M M であるか自動運転車両 A M であるかの検知に必要な車両情報を取得する。具体的には、撮像している車両の運転席に運転手が乗車済みであり、且つ、その運転手の車両操作 (ハンドル操作) に伴い車両が走行していれば、その撮像画像は、支援対象車両は駐車スペース P e への入庫利用を図る一般車両 M M であるとの検知に有益な情報となる。

20

【 0 0 1 7 】

また、駐車スペース P e からの出庫利用であれば、移動体 1 0 0 が飛行している間に A 列および B 列のいずれかの駐車スペース P e に駐車済みの車両に近づく歩行者についてカメラ 1 4 8 が撮像した撮像画像に基づいて、その歩行者が乗り込む車両が一般車両 M M であるか自動運転車両 A M であるかの検知に必要な車両情報を取得する。具体的には、車両情報取得部 1 0 2 は、カメラ 1 4 8 の撮像画像に、駐車スペース P e に駐車済みの車両に近づく歩行者が含まれていると、移動体 1 0 0 をその歩行者に追従して飛行させ、駐車スペース P e に駐車済み車両の運転席に歩行者が乗車した事象や、乗車した歩行者がハンドル操作 (ハンドル把持) を行う事象、当該車両が僅かでも発進した事象等をカメラ 1 4 8 にて撮像する。こうした事象の撮像画像は、支援対象車両は駐車スペース P e からの出庫利用を図る一般車両 M M であるとの検知に有益な情報となる。こうしたことから、車両情報取得部 1 0 2 は、カメラ 1 4 8 の撮像画像を解析して、支援対象車両が一般車両 M M であるか否かを検知するために必要な車両情報を取得する。取得された車両情報は、移動体 1 0 0 の第 1 無線通信 I / F 部 1 4 6 を介して管理部 2 0 0 に送信される。

30

【 0 0 1 8 】

空車スペース特定部 1 0 4 は、移動体 1 0 0 が飛行している間にカメラ 1 4 8 により撮像した A 列、B 列のそれぞれの駐車スペース P e の撮像画像と、GPS 受信機 1 4 9 による測位データとを用いて、未入庫の空き駐車スペース P e を特定する。具体的には、未入庫であれば、撮像画像には車両外観が含まれないので、車両外観を含まない駐車スペース P e を空き駐車スペース P e とした上で、測位データを用いてその空き駐車スペース P e の位置を検出する。空車スペース特定部 1 0 4 は、カメラ 1 4 8 に代えて、またはカメラ 1 4 8 と共に、例えば、ミリ波レーダー等のセンサーを用いて空き駐車スペース P e の位置を検出してもよい。検出された空き駐車スペース P e についての位置情報は、移動体 1 0 0 の第 1 無線通信 I / F 部 1 4 6 を介して管理部 2 0 0 に送信される。

40

【 0 0 1 9 】

入庫要求受信部 1 0 6 は、自動運転車両 A M が出力する入庫要求の受信を待機し、入庫要求を受信すると、入庫要求を第 1 無線通信 I / F 部 1 4 6 を介して管理部 2 0 0 に出力

50

する。

【 0 0 2 0 】

第1無線通信I/F部146は、アンテナを介して受信した電波の復調とデータの生成、および、アンテナを介して送信する電波の生成と変調を行う。無線通信としては、例えば、IEEE (The Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11に規定されている各種無線LAN (Local Area Network) や、Z-Wave (登録商標) や、Zigbee (登録商標) や、Bluetooth (登録商標) などの標準化された通信方式の他、標準化されていない任意の通信方式の無線通信を採用することができる。

【 0 0 2 1 】

管理部200は、乗員昇降エリアAMwpおよび駐車場Pの場内とのデータ通信が可能な位置に設置され、入庫情報作成部201と、入庫情報格納部202と、経路作成部204と、第2無線通信I/F部208と、出庫要求受信部206と、を備える。管理部200は、コンピュータにより構成されており、図示しないCPU、ROMおよびRAMを有する。かかるCPUがROMに予め記憶されている制御プログラムをRAMに展開して実行することにより、上記各部の機能を実現する。

【 0 0 2 2 】

入庫情報作成部201は、移動体100から受信した空き駐車スペースPeに関する情報を用いて、駐車スペースPeの入庫状況を示す入庫情報を作成し、その作成した入庫情報を入庫情報格納部202に格納する。また、入庫情報作成部201は、入庫情報格納部202に格納された入庫情報を、随時、更新する。

【 0 0 2 3 】

経路作成部204は、自動運転車両AMの入庫経路を作成する。具体的には、図1の乗員昇降エリアAMwpで自動車両運転手AMhが降車済みの自動運転車両AMを乗員昇降エリアAMwpから入庫対象の駐車スペースPeまで自動走行させる入庫経路情報と、駐車スペースPeに駐車(入庫)済みの自動運転車両AMをその駐車スペースPeから乗員昇降エリアAMwpまで自動走行させる出庫経路情報を、作成し、自動運転車両AMに送信する。経路作成部204は、移動体100から入庫要求を受信すると入庫経路情報を作成し、自動運転車両AMから出庫要求を受信すると出庫経路情報を作成する。本実施形態では、自動運転車両AMを自動走行により駐車スペースPeに入庫させる際には、図1に示すように後進駐車としたが、前進駐車としてもよい。なお、管理部200が自動運転車両AMから入庫要求を直接受信し、その要求受信を契機に、経路作成部204で自動運転車両AMの入庫経路を作成してもよい。

【 0 0 2 4 】

出庫要求受信部206は、自動運転車両AMが出力する出庫要求の受信を待機している。出庫要求受信部206が出庫要求を受信すると、経路作成部204が、その出庫要求に対応した自動運転車両AMを駐車済みの駐車スペースPeから乗員昇降エリアAMwpまで自動走行させる出庫経路を作成する。

【 0 0 2 5 】

第2無線通信I/F部208は、第1無線通信I/F部146と同様の構成を有する。管理部200は、第2無線通信I/F部208を介して移動体100および自動運転車両AMと通信する。

【 0 0 2 6 】

自動運転車両AMは、自動運転制御部302と、第3無線通信I/F部304と、を備える。自動運転車両AMは、図示しないCPU、ROMおよびRAMを有するECU (Electronic Control Unit) を備える。かかるCPUがROMに予め記憶されている制御プログラムをRAMに展開して実行することにより、各部の機能を実現する。

【 0 0 2 7 】

自動運転制御部302は、第3無線通信I/F部304を介して入庫要求や出庫要求を

10

20

30

40

50

送信する。例えば、自動運転車両 A M の自動車両運転手 A M h が搭乗者が、自動運転車両 A M の車室内に設けられた自動入庫指示ボタンを介して自動入庫を指示した場合に、自動運転制御部 3 0 2 は入庫要求を出力する。また、例えば、自動運転車両 A M の利用者が携帯電話端末から送信した出庫指示を第 3 無線通信 I / F 部 3 0 4 を介して受信した場合に、自動運転制御部 3 0 2 は、出庫要求を出力する。こうして出力される入庫要求と出庫要求には、車両を識別する識別データが含まれるので、入庫要求と出庫要求を受信する移動体 1 0 0 と管理部 2 0 0 では、要求出力を行った自動運転車両 A M の識別・特定が可能となる。また、自動運転制御部 3 0 2 は、第 3 無線通信 I / F 部 3 0 4 を介して管理部 2 0 0 から受信した入庫経路情報や出庫経路情報を用いて、自車両の自動走行を制御して自動入出庫を行う。

10

【 0 0 2 8 】

第 3 無線通信 I / F 部 3 0 4 は、第 1 無線通信 I / F 部 1 4 6 と同様に、アンテナを介して受信した電波の復調とデータの生成、および、アンテナを介して送信する電波の生成と変調を行う。第 3 無線通信 I / F 部 3 0 4 は、上記した通信方式の他、広域ネットワークを介した通信も可能に構成されている。広域ネットワークとしては、例えば、携帯電話通信網などの各種電気通信事業者の有する通信ネットワーク、これらの通信ネットワークに接続する L A N (Local Area Network)、インターネットなどが該当する。

【 0 0 2 9 】

本実施形態の駐車支援システム 1 0 を用いた自動運転車両 A M の入出庫支援について説明する。この入出庫支援は、図 3 に示す手順に沿って管理部 2 0 0 にて実行され、まず、管理部 2 0 0 は、自動運転車両 A M からの入出庫要求の入力を待機する (ステップ S 1 0 2)。この入力待機の間、およびその後の処理の間、移動体 1 0 0 は、駐車場 P をカメラ 1 4 8 にて撮像しつつ駐車場 P の上空を飛行して、車両情報取得部 1 0 2 の取得した車両情報や、入庫要求受信部 1 0 6 が受信した入庫要求を管理部 2 0 0 に送信している。なお、カメラ 1 4 8 の撮像画像を管理部 2 0 0 に送信するようにして、管理部 2 0 0 において、移動体 1 0 0 の車両情報取得部 1 0 2 と同様に車両情報を取得してもよい。

20

【 0 0 3 0 】

ステップ S 1 0 2 において自動運転車両 A M からの入出庫要求があると、管理部 2 0 0 は、その入出庫要求に含まれる識別データに基づいて自動運転車両 A M を特定し (ステップ S 1 0 4)、入力要求が入庫要求であるか否かを判別する (ステップ S 1 0 6)。ここで、入力要求が入庫要求であれば、管理部 2 0 0 は、自動運転車両 A M の入庫支援を行う (ステップ S 1 0 7)。この入庫支援では、入庫情報格納部 2 0 2 に格納済みの駐車スペース P e の入庫情報に基づいて現時点での駐車状況を判別すると共に、入力要求を出力した自動運転車両 A M の入庫経路を経路作成部 2 0 4 で作成し、その作成した入庫経路を入庫要求を出力した自動運転車両 A M に走行信号として送信する。例えば、図 1 に示す駐車状況であれば、A 列 4 , 8 と B 列 3 , 4 , 8 の駐車スペース P e が空き駐車スペース P e であることが、入庫情報格納部 2 0 2 に格納済みの駐車スペース P e の入庫情報に基づいて判別される。そして、このいずれかの空き駐車スペース P e の内で進入口 P i に最も近い A 列 8 の駐車スペース P e を、駐車対象の駐車スペース P e と規定し、この A 列 8 の駐車スペース P e まで乗員昇降エリア A M w p から自動運転車両 A M を自動走行させる入庫経路の作成・送信がなされる。上記した入庫経路の送信を受けた自動運転車両 A M は、送信を受けた入庫経路に沿って自動運転制御部 3 0 2 により A 列 8 の駐車スペース P e まで自動走行し、この駐車スペース P e に入庫する。

30

40

【 0 0 3 1 】

上記した自動運転車両 A M の入庫支援 (ステップ S 1 0 7) に続き、管理部 2 0 0 は、入庫情報格納部 2 0 2 に格納済みの入庫情報を、A 列 8 の駐車スペース P e は入庫済みであるよう更新・記憶し (ステップ S 1 0 8)、一旦、制御を終了する。なお、入庫情報は、A 列 8 の駐車スペース P e に入庫した自動運転車両 A M の識別情報を含んで更新・記憶される。

【 0 0 3 2 】

50

上記した自動運転車両 A M の入庫支援 (ステップ S 1 0 7) における駐車状況判別に際し、入庫要求を出力した自動運転車両 A M の駐車スペース P e を規定するに当たっては、進入口 P i に最も近い駐車スペース P e から順次規定するようにできるほか、進入口 P i から最も離れた空き駐車スペース P e から順次、駐車対象の駐車スペース P e を規定したり、ランダムに駐車対象の空き駐車スペース P e を規定してもよい。また、自動運転車両 A M が既に入庫済みの駐車スペース P e に隣接した空き駐車スペース P e から規定するようにしてもよい。こうすれば、自動運転車両 A M が並んで入庫するようにできる。この他、駐車場 P が図 1 に示すものよりも広大で、数十台から百台以上の駐車が可能の場合には、進入口 P i に到達した自動運転車両 A M を中心に 5 0 m とか 1 0 0 m とした規定の距離範囲において、空き駐車スペース P e が存在するか否かを、まず判別する。次いで、規定範囲に空き駐車スペース P e が有れば、その駐車スペース P e までの入庫経路の作成・送信を行い、規定範囲に空き駐車スペース P e がなければ範囲をより広げて空き駐車スペース P e の有無判別を行うようにしてもよい。

10

【 0 0 3 3 】

上記した自動運転車両 A M の入庫支援 (ステップ S 1 0 7) が繰り返されると、やがて、駐車スペース P e は総て駐車済みとなるが、駐車スペース P e 以外に自動運転車両 A M を駐車 (入庫) できるとする駐車状況判別により、自動運転車両 A M を更に駐車 (入庫) できる。この様子は、図 4 に示されており、A 列および B 列の総ての駐車スペース P e に車両が入庫済みであっても、駐車スペース P e の手前の走行スペースに自動運転車両 A M を駐車するようにできる。この図 4 のように自動運転車両 A M を駐車支援 (入庫支援) するには、総ての駐車スペース P e が入庫済みであれば、新たに入庫要求を送信した自動運転車両 A M の駐車位置を、図 4 のように A 列 4 , 5 の手前の走行スペース、B 列 4 , 5 の手前の走行スペース、B 列 7 , 8 の手前の走行スペース、B 列 9 , 1 0 の手前の走行スペースのように決定する。そして、この決定した駐車位置まで乗員昇降エリア A M w p から自動運転車両 A M を自動走行させる入庫経路を作成し、その作成した入庫経路を自動運転車両 A M に送信する。これにより、駐車スペース P e の手前の走行スペースへの自動運転車両 A M の自動走行がなされる。駐車スペース P e の手前の走行スペースへの自動走行・駐車に当たっては、まず、自動運転車両 A M が並んで入庫済みの駐車スペース P e の手前の走行スペースを優先的な駐車位置とするようにすれば、一般車両 M M が入庫済みの駐車スペース P e の手前の走行スペースには、なるべく自動運転車両 A M を駐車しないようにできる。こうして自動運転車両 A M が駐車した走行スペース駐車位置は、A 列 4 , 5 等の駐車スペース P e から出庫を阻害する利用阻害位置となる。なお、この出庫阻害の解消については、後述する。

20

30

【 0 0 3 4 】

一方、図 3 の入出庫制御におけるステップ S 1 0 6 にて入力要求が出庫要求であるとした場合、管理部 2 0 0 は、自動運転車両 A M の出庫支援を行う (ステップ S 1 0 9) 。この出庫支援では、出庫要求を送信した自動運転車両 A M が入庫済みの駐車スペース P e を、入庫情報格納部 2 0 2 に格納済みの駐車スペース P e の入庫情報、詳しくは出庫要求を送信した自動運転車両 A M の識別記号とこの識別記号の自動運転車両 A M に対応付けた駐車スペース P e についての情報に基づいて、まず判別する。次いで、出庫要求を送信した自動運転車両 A M の出庫経路を経路作成部 2 0 4 で作成し、その作成した出庫経路を出力要求を出力した自動運転車両 A M に走行信号として送信する。この様子を場合分けして説明する。

40

【 0 0 3 5 】

定常の出庫支援では、出庫要求を送信した自動運転車両 A M だけを自動走行させる。つまり、出庫要求を送信した自動運転車両 A M が図 4 に示す B 列 6 の駐車スペース P e に入庫 (駐車) している車両であれば、その駐車スペース P e の手前には車両駐車がない。よって、出庫要求を送信した自動運転車両 A M だけを自動走行させればよいので、この B 列 6 の駐車スペース P e から乗員昇降エリア A M w p まで自動運転車両 A M を自動走行させる出庫経路の走行信号の作成・送信がなされる。この出庫経路の送信を受けた自動運転車

50

両 A M は、送信を受けた出庫経路に沿って自動運転制御部 3 0 2 により B 列 6 の駐車スペース P e から出庫した後に、乗員昇降エリア A M w p まで自動走行する。

【 0 0 3 6 】

定常の出庫支援の他の形態は、出庫要求を送信した自動運転車両 A M が図 4 に示す A 列 4 , 5 の駐車スペース P e の手前の走行スペースに駐車している車両の場合である。このように走行スペースに駐車している自動運転車両 A M であっても、その自動運転車両 A M だけを自動走行させればよいので、駐車位置から乗員昇降エリア A M w p まで自動運転車両 A M を自動走行させる出庫経路の作成・送信がなされる。上記した出庫経路の送信を受けた自動運転車両 A M は、送信を受けた出庫経路に沿って自動運転制御部 3 0 2 により走行スペースの駐車位置から乗員昇降エリア A M w p まで自動走行する。B 列の駐車スペース P e の手前の走行スペースに駐車している自動運転車両 A M についても同様である。

10

【 0 0 3 7 】

これに対し、出庫要求を送信した自動運転車両 A M が図 4 に示す B 列 1 や A 列 5 の駐車スペース P e に入庫（駐車）している車両であれば、その駐車スペース P e の手前の走行スペースには自動運転車両 A M が駐車しているので、駐車スペース P e に入庫（駐車）している自動運転車両 A M と走行スペースに駐車している自動運転車両 A M とを、次のようにして、順次、自動走行させる。走行スペースに駐車している自動運転車両 A M は、A 列 5 の駐車スペース P e からの自動運転車両 A M の出庫を阻害する利用阻害位置に駐車しているので、まず、この自動運転車両 A M を、A 列 5 の駐車スペース P e に入庫（駐車）している自動運転車両 A M の出庫利用を可能とする利用可能位置、例えば、A 列 8 の駐車スペース P e の手前の走行スペースまで自動走行（後退自動走行）させる走行経路の作成・送信がなされる。上記した走行経路の送信を受けた自動運転車両 A M は、A 列 8 の駐車スペース P e の手前の走行スペースまで後退自動走行し、その位置に駐車する。これにより、A 列 5 の駐車スペース P e からの自動運転車両 A M の出庫に支障が無くなるので、この A 列 5 の駐車スペース P e から乗員昇降エリア A M w p まで自動運転車両 A M を自動走行させる出庫経路の作成・送信がなされる。この出庫経路の送信を受けた自動運転車両 A M は、送信を受けた出庫経路に沿って自動運転制御部 3 0 2 により A 列 5 の駐車スペース P e から出庫した後に、乗員昇降エリア A M w p まで自動走行する。B 列 1 , 2 、 B 列 8 、 B 列 1 0 の駐車スペース P e に入庫済みの自動運転車両 A M が出庫要求を送信した場合も同様である。

20

30

【 0 0 3 8 】

上記した自動運転車両 A M の出庫支援（ステップ S 1 0 9 ）に続き、管理部 2 0 0 は、入庫情報格納部 2 0 2 に格納済みの入庫情報を、B 列 6 の駐車スペース P e は空き駐車スペース P e であるよう更新・記憶し（ステップ S 1 0 8 ）、一旦、制御を終了する。A 列 5 の駐車スペース P e に入庫（駐車）していた自動運転車両 A M について上記したように出庫支援した場合は、管理部 2 0 0 は、入庫情報格納部 2 0 2 に格納済みの入庫情報を、A 列 5 の駐車スペース P e は空き駐車スペース P e であるよう更新・記憶する。

【 0 0 3 9 】

次に、本実施形態の駐車支援システム 1 0 を用いた一般車両 M M の入出庫支援について説明する。この入出庫支援は、図 5 に示す手順に沿って管理部 2 0 0 にて実行され、まず、駐車スペース P e への入庫または駐車スペース P e からの出庫の駐車スペース利用を図る支援対象車両が自動運転車両 A M であるか一般車両 M M であるかの判別検知に必要な各種情報を入手する（ステップ S 2 0 0 ）。つまり、既述したように、移動体 1 0 0 の車両情報取得部 1 0 2 は、支援対象車両についての各種情報を、図 1 の内部道路 S 2 から進入口 P i に移動する車両（支援対象車両）についてカメラ 1 4 8 が撮像した撮像画像等から取得しているので、管理部 2 0 0 は、この車両情報取得部 1 0 2 からこうした情報の送信を受ける。なお、移動体 1 0 0 の撮像画像の代わりに、或いは移動体 1 0 0 の撮像画像と共に、駐車場 P の各部位に設置済みの監視カメラの撮像画像の送信を受け、これら撮像画像の解析により、管理部 2 0 0 において、支援対象車両についての各種情報を作成してもよい。

40

50

【 0 0 4 0 】

次いで、支援対象車両が自動運転車両 A M であるか一般車両 M M であるかを、ステップ S 2 0 0 で入手した情報、具体的には移動体 1 0 0 がカメラ 1 4 8 で撮像した撮像画像（観察結果）に基づいて判別する（ステップ S 2 0 2）。ここで、支援対象車両が自動運転車両 A M であると判別すれば、図 3 に示した自動運転車両 A M についての支援制御がなされるので、一般車両 M M についての入出庫支援制御を終了する。なお、図 5 の一般車両の入出庫支援制御におけるステップ S 2 0 0 の情報入手とステップ S 2 0 2 の車両判別は、車両検知部の機能を果たしている。

【 0 0 4 1 】

ステップ S 2 0 2 で支援対象車両が一般車両 M M であると判別すると、管理部 2 0 0 は、移動車両たる一般車両 M M（支援対象一般車両 S T M）についての各種挙動を観察する（ステップ S 2 0 4）。具体的には、既述したような運転手の車両操作（ハンドル操作）に伴った車両走行挙動や、進入口 P i から入場した入場車両の走行挙動、駐車スペース P e に駐車済みの車両に近づく歩行者の運転席への乗り込み挙動、乗車した歩行者のハンドル操作（ハンドル把持）挙動、その後の僅かな発進挙動等を、移動体 1 0 0 のカメラ 1 4 8 からの撮像画像により観察する。こうした挙動観察の際、移動体 1 0 0 の撮像画像の代わりに、或いは移動体 1 0 0 の撮像画像と共に、駐車場 P の各部位に設置済みの監視カメラの撮像画像の送信を受け、これら撮像画像の解析により、挙動観察を行ってもよい。

【 0 0 4 2 】

次いで、観察した挙動が駐車スペース P e への入庫に関する挙動か否かを判別し（ステップ S 2 0 6）、観察結果である観察挙動が入庫挙動であれば、一般車両の入庫支援を行い（ステップ S 2 1 0）、出庫挙動であれば、一般車両の出庫支援を行う（ステップ S 2 5 0）。なお、図 5 の一般車両の入出庫支援制御におけるステップ S 2 0 4 の挙動観察とステップ S 2 0 6 の入庫判別は、入出庫検知部の機能を果たしている。

【 0 0 4 3 】

ステップ S 2 1 0 の入庫支援は、図 6 に示す手順に沿って管理部 2 0 0 にて実行され、まず、入庫情報格納部 2 0 2 に格納済みの駐車スペース P e の入庫情報に基づいて現時点での駐車状況を判別する（ステップ S 2 1 2）。次いで、現時点での空き駐車スペース P e の有無を判別し（ステップ S 2 1 4）、空き駐車スペース P e があれば、その空き駐車スペース P e への一般車両 M M の入庫支援を図るべく、図 1 の進入口 P i の近くに設置した図示しないスピーカや文字列表示機器と言った報知機器を用いて、一般車両 M M の一般車両運転手 M M h に入庫可能な駐車スペース P e を報知する（ステップ S 2 1 6）。例えば、図 1 のような車両駐車状況であれば、A 列 4、A 列 8、B 列 3、B 列 4、B 列 8 の駐車スペース P e が入庫可能である旨を一般車両運転手 M M h に報知する。なお、一般車両 M M が、外部からの音声信号等を受信可能なカーナビゲーションを備えていれば、そのカーナビゲーションに、入庫可能な駐車スペース P e の音声信号を送信して、入庫可能な駐車スペース P e を報知してもよい。

【 0 0 4 4 】

その後、管理部 2 0 0 は、移動体 1 0 0 の撮像画像の解析により、いずれの駐車スペース P e に一般車両 M M（支援対象車両）が入庫したかを確認する（ステップ S 2 1 8）。そして、管理部 2 0 0 は、その確認結果、例えば B 列 8 の駐車スペース P e に一般車両 M M が入庫すれば、入庫情報格納部 2 0 2 に格納済みの入庫情報を、B 列 8 の駐車スペース P e は一般車両 M M が入庫済みであるよう更新・記憶し（ステップ S 2 2 0）、一旦、制御を終了する。

【 0 0 4 5 】

その一方、上記のステップ S 2 1 4 で空き駐車スペース P e がないと判別すると、図 4 に示すように、駐車スペース P e は総て入庫済みの満車状態である。こうした場合でも一般車両 M M の入庫支援を図るべく、管理部 2 0 0 は、ステップ S 2 1 4 での否定判別（満車判別）に続き、駐車スペース P e に自動車両運転手 A M h が駐車しているか否かを、入庫情報格納部 2 0 2 に格納済みの入庫情報に基づき判別する（ステップ S 2 2 2）。図 4

10

20

30

40

50

に示す満車状態を例に挙げて説明すると、ステップS 2 2 2では、A列1, A列3, A列5, A列7, A列8, B列1, B列2, B列4, B列6, B列8, B列10の駐車スペースP e (駐車済みスペース)に自動運転車両A Mが駐車しているとされる。そして、この駐車済みスペースに駐車している自動運転車両A Mは、入庫支援の対象となる一般車両M M (支援対象一般車両S T M)の入庫を阻害する利用阻害位置に駐車していることになる。

【0046】

よって、管理部200は、支援対象一般車両S T Mの入庫を支援すべく、上記した駐車済みスペースに駐車済みの自動運転車両A Mのうち、例えば、駐車場Pへの入場のために進入口P iに到達した支援対象一般車両S T M (一般車両M M)に最も近いA列8の駐車スペースP eに駐車している自動運転車両A M (支援補助車両S H M)に走行信号を送信する。つまり、A列8の駐車スペースP eへの支援対象一般車両S T Mの入庫に支障を及ぼさない利用可能位置までA列8の駐車スペースP eから走行する走行経路の走行信号を経路作成部204で作成し、その作成した走行経路を、A列8の駐車スペースP eに駐車済みの自動運転車両A Mに走行信号として送信する(ステップS 2 2 4)。

10

【0047】

この走行信号を受けたA列8の駐車スペースP eに駐車済みの自動運転車両A Mである支援補助車両S H Mは、図7に示すように、A列8の駐車スペースP eから出庫し、A列6とA列7の駐車スペースP e手前の走行スペースや、A列1とA列2の駐車スペースP e手前の走行スペース、B列1とB列2の駐車スペースP e手前の走行スペースといった利用可能位置まで自動走行して、停車する。これにより、図8に示すように、A列8の駐車スペースP eが空くので、既述したステップS 2 1 6に移行して、支援対象一般車両S T Mの一般車両運転手M M hへの入庫可能な駐車スペースP eの報知を行い、その後、一般車両M Mの入庫確認(ステップS 2 1 8)、入庫情報の更新・記憶(ステップS 2 2 0)を行い、一旦、制御を終了する。なお、この場合の入庫情報は、A列8の駐車スペースP eに一般車両M Mが入庫した旨の情報を含んで更新・記憶される。

20

【0048】

図7において、A列8の駐車スペースP eに一般車両M Mが駐車済みであれば、ステップS 2 2 4では、A列7やA列3, B列2等の駐車スペースP eに駐車している自動運転車両A Mを支援補助車両S H Mとし、この支援補助車両S H Mに利用可能位置までの走行信号を送信する。

30

【0049】

駐車場Pが図1に示すものよりも広大で、数十台から百台以上の駐車が可能の場合には、ステップS 2 2 4の走行信号送信を次のようにしてもよい。まず、進入口P iに到達した支援対象一般車両S T Mを中心に50mとか100mと言った予め規定した距離を隔てた規定距離範囲内の駐車スペースP eに駐車済みのいずれかの自動運転車両A Mを支援補助車両S H Mとする。そして、この支援補助車両S H Mに、当該支援補助車両が駐車している駐車スペースP eから、当該駐車スペースへの入庫を阻害しない利用可能位置まで走行する走行経路を作成し、その作成した走行経路を走行信号として送信する。

40

【0050】

その一方、既述したステップS 2 1 4で満車とされてステップS 2 2 2で駐車スペースP eには自動運転車両A Mが駐車していないとされた場合は、駐車スペースP eに全く自動運転車両A Mが駐車していないことになる。この場合は、駐車スペースP eに駐車済みの自動運転車両A Mによる一般車両M Mの入庫支援ができないので、管理部200は、現在は入庫が不可な旨を一般車両M Mの一般車両運転手M M hに報知して(ステップS 2 2 6)、一旦、制御を終了する。

【0051】

これに対し、図5のステップS 2 5 0における一般車両M Mの出庫支援は、図9に示す手順に沿って管理部200にて実行され、まず、図5のステップS 2 0 4において観察した挙動、具体的には、駐車スペースP eに駐車済みの車両に近づく歩行者の運転席への乗

50

り込み挙動、乗車した歩行者のハンドル操作（ハンドル把持）挙動、その後の僅かな発進挙動等により、出庫を所望する一般車両MMを、当該車両が駐車している駐車スペースPeと共に特定する（ステップS252）。次いで、特定した一般車両MMの出庫を阻害する利用阻害位置に自動運転車両AMが駐車しているか否かを判別する（ステップS254）。このステップS254での利用阻害判別とその後の対処について、図10を用いて説明する。

【0052】

駐車済み一般車両MMの運転席への一般車両運転手MMhの乗り込み挙動等から、出庫を所望する一般車両MMはB列5の駐車スペースPeに駐車済みの一般車両MMであるとステップS252で特定した場合には、この一般車両MMの出庫を阻害する自動運転車両AMはない。よって、この場合には、B列5の駐車スペースPeに駐車済みの一般車両MMは、支援対象一般車両STMに該当しないので、ステップS254では、出庫阻害の自動運転車両AMはないと判別されて、何の処理を行うことなく制御を終了する。なお、B列5の駐車スペースPeが一般車両MMの出庫により空き駐車スペースPeとなったことは、移動体100のカメラ148による撮像、およびその撮像画像解析を経て、空車スペース特定部104により、更新される。

【0053】

その一方、駐車済み一般車両MMの運転席への一般車両運転手MMhの乗り込み挙動等から、出庫を所望する一般車両MMはB列7の駐車スペースPeに駐車済みの一般車両MMであるとステップS252で特定した場合には、B列7とB列8の駐車スペースPeの手前の走行スペースには、自動運転車両AMが駐車済みであることから、この自動運転車両AMは、B列7の駐車スペースPeからの一般車両MMの出庫を阻害する利用阻害位置に駐車していることになる。よって、この場合には、B列7の駐車スペースPeに駐車済みの一般車両MMの出庫は自動運転車両AMに阻害されるので、B列7の駐車スペースPeに駐車済みの一般車両MMは支援対象一般車両STMに該当し、ステップS254では、出庫阻害の自動運転車両AMが有ると判別されて、出庫支援のためステップS256に移行する。

【0054】

ステップS256では、管理部200は、支援対象一般車両STMの出庫を支援すべく、B列7とB列8の駐車スペースPeの手前の走行スペースに駐車済みの自動運転車両AMを支援補助車両SHMとして、この支援補助車両SHMに走行信号を送信する。つまり、B列7の駐車スペースPeに駐車している支援対象一般車両STMの出庫に支障を及ぼさない利用可能位置まで走行する走行経路を経路作成部204で作成し、その作成した走行経路を、B列7とB列8の駐車スペースPeの手前の走行スペースに駐車済みの支援補助車両SHMに走行信号として送信する。この走行信号を受けた支援補助車両SHMは、図10に示すように、B列7とB列8の駐車スペースPeの手前の走行スペースから走行し、A列4とA列5の駐車スペースPe手前の走行スペースといった利用可能位置まで自動走行して、停車する。これにより、図11に示すように、B列7の駐車スペースPeに駐車している支援対象一般車両STMは、支障なくこの駐車スペースPeから出庫できる。

【0055】

ステップS256に続くステップS258では、支援対象一般車両STMの出庫を移動体100から送信される画像の解析により確認する。次いで、管理部200は、支援対象一般車両STMの出庫支援のために、A列4とA列5の駐車スペースPe手前の走行スペースまで自動走行させた支援補助車両SHMに走行信号を送信する（ステップS260）。つまり、A列4とA列5の駐車スペースPe手前の走行スペースからB列7の駐車スペースPeまで走行する走行経路を経路作成部204で作成し、その作成した走行経路を、支援補助車両SHMに走行信号として送信する。この走行信号を受けた支援補助車両SHMは、図12に示すように、A列4とA列5の駐車スペースPeの手前の走行スペースから自動走行し、支援対象一般車両STMが出庫したB列7の駐車スペースPeに入庫する

10

20

30

40

50

。管理部 200 は、支援補助車両 S H M たる自動運転車両 A M の入庫を移動体 100 の撮像画像の解析により確認する（ステップ S 262）。そして、管理部 200 は、入庫情報格納部 202 に格納済みの入庫情報を、B 列 7 の駐車スペース P e には自動運転車両 A M が入庫済みであるよう更新・記憶し（ステップ S 264）、一旦、制御を終了する。

【0056】

以上説明したように、本実施形態の駐車支援システム 10 は、一般車両 M M である支援対象一般車両 S T M の駐車スペース P e への入出庫を阻害している自動運転車両 A M を支援補助車両 S H M とし、この支援補助車両 S H M を、支援対象一般車両 S T M の駐車スペース P e への入出庫に支障を及ぼさない利用可能位置まで自動走行させる（ステップ S 222 ~ 224, ステップ S 254 ~ 256）。よって、本実施形態の駐車支援システム 10 によれば、支援対象一般車両 S T M に対して、好適に駐車スペース P e への入出庫を支援できる。

10

【0057】

本実施形態の駐車支援システム 10 は、駐車場 P が満車であると、進入口 P i に到達した支援対象一般車両 S T M に最も近い A 列 8 の駐車スペース P e に駐車している自動運転車両 A M を支援補助車両 S H M とし、この支援補助車両 S H M を、A 列 8 の駐車スペース P e への支援対象一般車両 S T M の入庫に支障を及ぼさない利用可能位置まで自動走行させる（ステップ S 222 ~ 224）。よって、本実施形態の駐車支援システム 10 によれば、進入口 P i に到達した支援対象一般車両 S T M を、最も近い A 列 8 の駐車スペース P e に入庫するよう、速やかに支援できる。

20

【0058】

本実施形態の駐車支援システム 10 は、進入口 P i から駐車場 P に進入した支援対象一般車両 S T M を中心に 50 m とか 100 m とした予め規定した距離を隔てた規定距離範囲内の駐車スペース P e に駐車済みのいずれかの自動運転車両 A M を支援補助車両 S H M とし、この支援補助車両 S H M に利用可能位置までの走行信号を送信する。よって、本実施形態の駐車支援システム 10 によれば、進入口 P i に到達した支援対象一般車両 S T M を、予め規定した離間範囲内の駐車スペース P e に入庫するよう、速やかに支援できる。上記した離間範囲を駐車場規模に応じて規定すれば、より適切に支援対象一般車両 S T M を入庫支援できる。

【0059】

本実施形態の駐車支援システム 10 は、駐車場 P の上空を飛行する無人航空機（ドローン）を移動体 100 として用い、この移動体 100 により、一般車両運転手 M M h の一般車両 M M の運転席への乗り込み等の各種の車両挙動を撮像し（ステップ S 200）、その撮像画像に基づいて、支援対象一般車両 S T M の検知や（ステップ S 202）、入出庫の検知（ステップ S 206）を行う。よって、本実施形態の駐車支援システム 10 によれば、一般車両運転手 M M h や一般車両 M M を移動体 100 により追尾して撮像できることから、検知精度を高めることができると共に、挙動撮像に要する機器、例えば固定設置のセンサーやカメラの数を低減できる。

30

【0060】

本実施形態の駐車支援システム 10 は、一般車両 M M である支援対象一般車両 S T M の出庫を阻害している自動運転車両 A M を、支援補助車両 S H M として出庫に支障を及ぼさない利用可能位置まで自動走行させ（ステップ S 254 ~ 256）、支援対象一般車両 S T M が出庫した駐車スペース P e に、利用可能位置に移動していた支援補助車両 S H M たる自動運転車両 A M を自動走行にて入庫させる（ステップ S 260 ~ 262）。よって、本実施形態の駐車支援システム 10 によれば、駐車スペース P e を効率よく利用できる。

40

【0061】

他の実施形態：

（1）実施形態では、車両検知や入出庫検知のための撮像画像を、駐車場 P の上空を飛行する無人航空機（ドローン）である移動体 100 から取得したが、自動走行が可能な無人の小型自動走行車両にカメラ 148 を搭載し、この小型自動走行車両から撮像画像を取得

50

してもよい。また、移動体 100 に代わり、駐車場 P の各部位に設置済みの複数の監視カメラの撮像画像を用いてもよい。

【0062】

(2) 上記実施形態では、支援対象一般車両 STM の検知や入出庫検知のために移動体 100 に搭載したカメラ 148 の撮像画像を用いたが、一般車両 MM から一般車両である旨の情報を含むデータ送信により、支援対象一般車両 STM を検知したり、一般車両 MM から自動運転車両 AM の入出庫要求に類似した入出庫情報を含むデータ送信により、入出庫を検知してもよい。

【0063】

(3) 上記実施形態では、1機の移動体 100 によって特定する例を示したが、2機以上の移動体 100 を用いて、支援対象一般車両 STM の検知や入出庫検知を図る構成にしてもよい。このように複数の移動体 100 を用いる場合には、駐車場 P を複数に分割し、分割した区域を移動体 100 の飛行走査・撮像領域とすればよい。こうすれば、1機の移動体 100 で駐車スペース P e を特定するよりも短時間で、且つ、確実に支援対象一般車両 STM の検知や入出庫検知を図ることができる。

【0064】

(4) 上記各実施形態において、ハードウェアによって実現されていた構成の一部をソフトウェアに置き換えるようにしてもよく、逆に、ソフトウェアによって実現されていた構成の一部をハードウェアに置き換えるようにしてもよい。また、本開示の機能の一部または全部がソフトウェアで実現される場合には、そのソフトウェア(コンピュータプログラム)は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に格納された形で提供することができる。「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスクや CD-ROM のような携帯型の記録媒体に限らず、各種の RAM や ROM 等のコンピュータ内の内部記憶装置や、ハードディスク等のコンピュータに固定されている外部記憶装置も含んでいる。すなわち、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、データパケットを一時的ではなく固定可能な任意の記録媒体を含む広い意味を有している。

【0065】

本開示は、上述の実施形態に限られるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲において種々の構成で実現することができる。例えば、発明の概要の欄に記載した各形態中の技術的特徴に対応する実施形態中の技術的特徴は、上述の課題の一部又は全部を解決するために、あるいは、上述の効果の一部又は全部を達成するために、適宜、差し替えや、組み合わせを行うことが可能である。また、その技術的特徴が本明細書中に必須なものとして説明されていなければ、適宜、削除することが可能である。

【符号の説明】

【0066】

10 ... 駐車支援システム、 100 ... 移動体、 102 ... 車両情報取得部、 104 ... 空車スペース特定部、 106 ... 入庫要求受信部、 142 ... 制御部、 146 ... 第1無線通信 I/F 部、 148 ... カメラ、 149 ... GPS 受信機、 200 ... 管理部、 201 ... 入庫情報作成部、 202 ... 入庫情報格納部、 204 ... 経路作成部、 206 ... 出庫要求受信部、 208 ... 第2無線通信 I/F 部、 302 ... 自動運転制御部、 304 ... 第3無線通信 I/F 部、 AM ... 自動運転車両、 AMh ... 自動車両運転手、 AMwp ... 乗員昇降エリア、 MM ... 一般車両、 MMh ... 一般車両運転手、 P ... 駐車場、 Pe ... 駐車スペース、 Pi ... 進入口、 Po ... 退出口、 S1 ... 外部道路、 S2 ... 内部道路、 SHM ... 支援補助車両、 SM ... ショッピングモール、 STM ... 支援対象一般車両

10

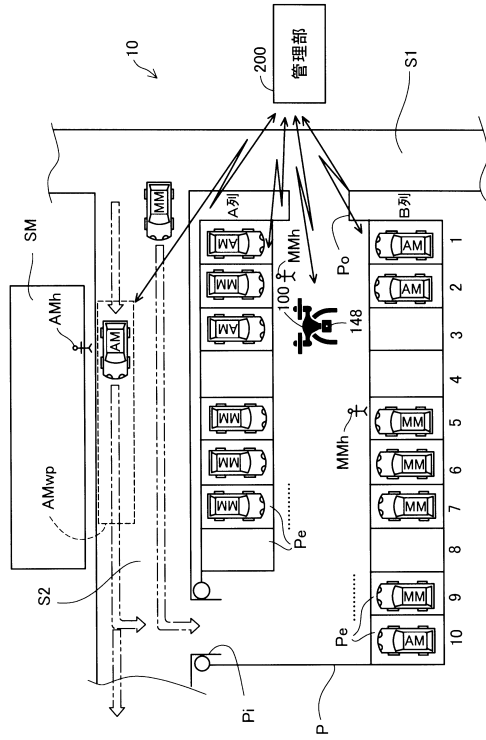
20

30

40

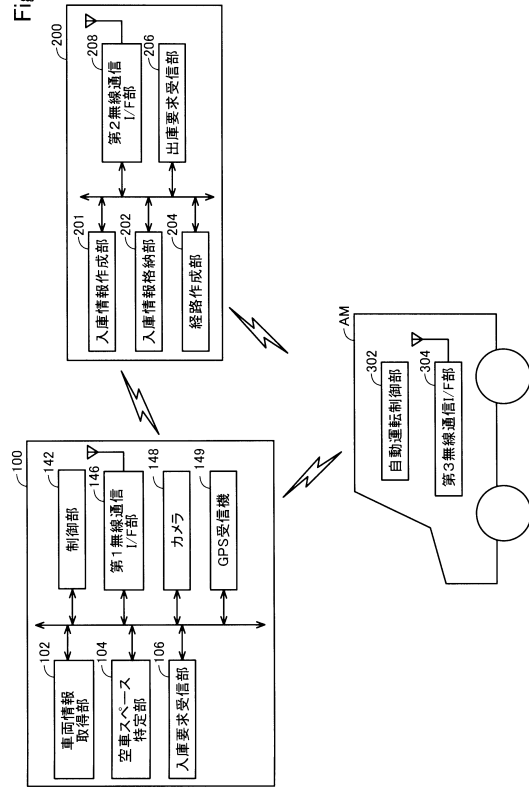
【図1】

Fig.1



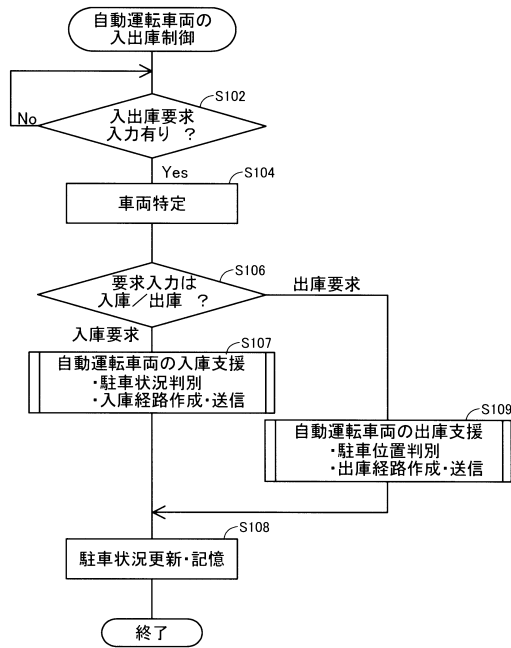
【図2】

Fig.2



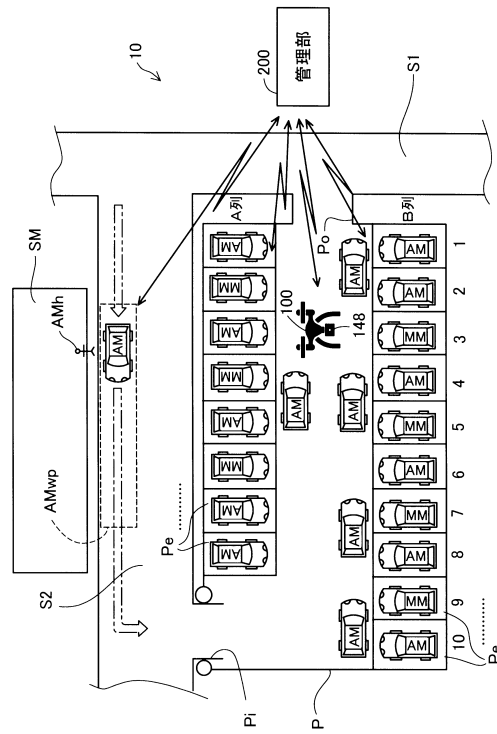
【図3】

Fig.3



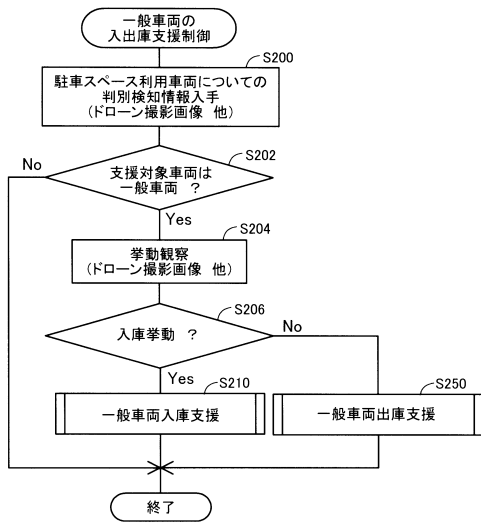
【図4】

Fig.4



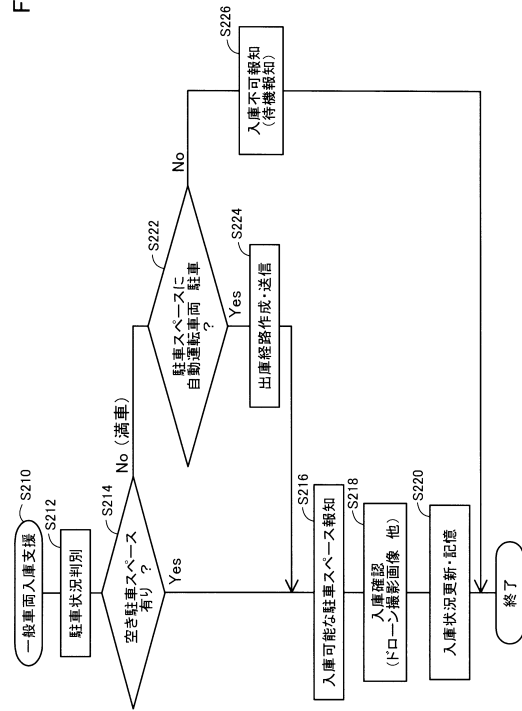
【図5】

Fig.5



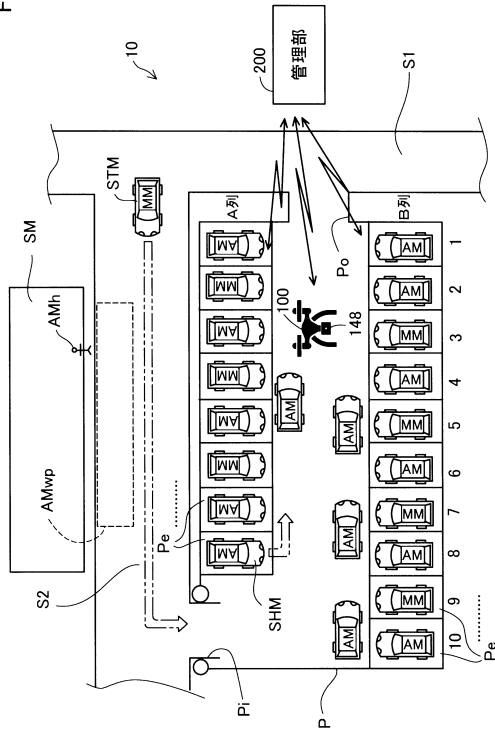
【図6】

Fig.6



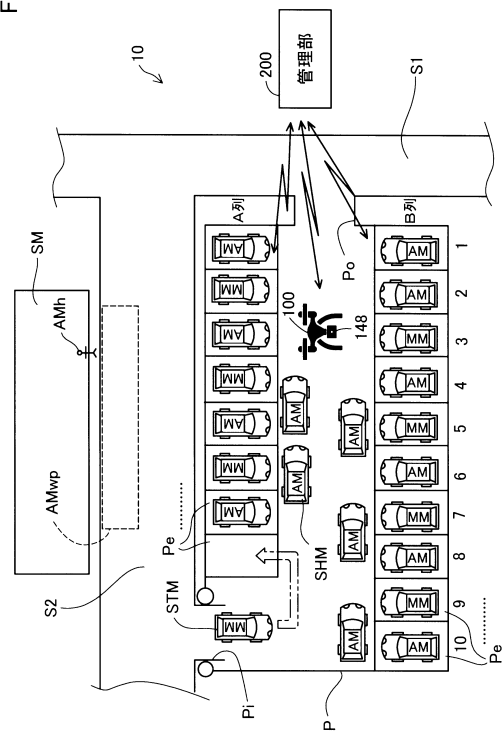
【図7】

Fig.7



【図8】

Fig.8



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2016-007920(JP,A)
特開2016-006603(JP,A)
特開2007-219738(JP,A)
特開2015-072651(JP,A)
米国特許出願公開第2016/0210590(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G08G 1/00 - 99/00