

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2022-87977
(P2022-87977A)

(43)公開日 令和4年6月14日(2022.6.14)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
B 6 0 W 30/06 (2006.01)	B 6 0 W 30/06	3 D 2 4 1
B 6 0 W 40/02 (2006.01)	B 6 0 W 40/02	5 H 1 8 1
G 0 8 G 1/16 (2006.01)	G 0 8 G 1/16	C

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全21頁)

(21)出願番号	特願2020-200152(P2020-200152)	(71)出願人	000001487 フォルシアクラリオン・エレクトロニクス株式会社 埼玉県さいたま市中央区新都心7番地2
(22)出願日	令和2年12月2日(2020.12.2)	(74)代理人	110001081 特許業務法人クシブチ国際特許事務所
		(72)発明者	石野田 真 埼玉県さいたま市中央区新都心7番地2 クラリオン株式会社内
		(72)発明者	山崎 光貴 埼玉県さいたま市中央区新都心7番地2 クラリオン株式会社内
		Fターム(参考)	3D241 BA21 BA22 BA42 BB02 CD07 CD24 CE02 CE04 CE05 DB01Z DC25Z DC 最終頁に続く

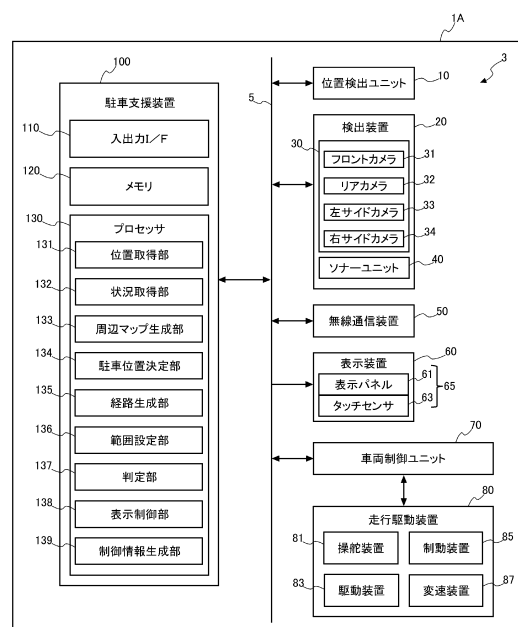
(54)【発明の名称】 駐車支援装置及び駐車支援方法

(57)【要約】

【課題】 障害物判定の処理負荷を軽減させた駐車支援装置及び駐車支援方法を提供する。

【解決手段】 駐車支援装置100は、駐車経路R1を生成する経路生成部135と、自車両1Aを駐車経路R1に沿って移動させた場合の自車両1Aの移動範囲を、X軸及びY軸の2方向でそれぞれ算出し、算出したX軸及びY軸の移動範囲に基づき、障害物を探索する探索範囲Wを設定する範囲設定部136と、自車両1Aの周囲状況に基づいて自車両1Aの移動の障害となり得る物体を検出し、検出した物体が探索範囲W内に位置する場合、検出した物体が駐車経路R1に沿った自車両1Aの移動の障害となる障害物であるか否かを判定し、検出した物体が探索範囲Wの外側に位置する場合、検出した物体が障害物であるか否かの判定を行わない判定部137と、を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

外部の装置に接続された入出力インターフェイスと、
検出装置により検出された車両の周囲状況を、前記入出力インターフェイスを介して取得
する状況取得部と、

取得した前記車両の周囲状況に基づいて前記車両を駐車させる駐車位置を決定する駐車位置決定部と、

前記車両を前記駐車位置まで移動させる駐車経路を生成する経路生成部と、

前記車両を前記駐車経路に沿って移動させた場合の前記車両の移動範囲を、第 1 方向、及び前記第 1 方向に直交する第 2 方向でそれぞれ算出し、算出した前記第 1 方向及び前記第 2 方向の移動範囲に基づき、障害物を探索する探索範囲を設定する範囲設定部と、

取得した前記車両の周囲状況に基づいて前記車両の移動の障害となり得る物体を検出し、
検出した前記物体が前記探索範囲内に位置する場合、検出した前記物体が前記駐車経路に沿った前記車両の移動の障害となる障害物であるか否かを判定し、検出した前記物体が前記探索範囲外に位置する場合、検出した前記物体が前記障害物であるか否かの判定を行わない判定部と、

を備えることを特徴とする駐車支援装置。

【請求項 2】

前記範囲設定部は、前記車両が駐車位置に位置したときの前記車両の車幅方向を前記第 1 方向とし、前記車両の車長方向を前記第 2 方向とし、

前記第 1 方向における前記車両の移動範囲と、前記第 2 方向における前記車両の移動範囲とにより規定される範囲を前記探索範囲に設定する、ことを特徴とする請求項 1 記載の駐車支援装置。

【請求項 3】

前記範囲設定部は、前記駐車経路の所定距離ごとに分割点を複数設定し、

前記車両の位置、複数設定した前記分割点の位置、及び前記駐車位置の各位置に前記車両が位置すると仮定して前記車両の範囲を示す座標値を前記第 1 方向及び前記第 2 方向でそれぞれ算出し、

各位置で算出した座標値のうち、前記第 1 方向の座標の最大値及び最小値と、前記第 2 方向の座標の最大値及び最小値とにより規定される矩形の範囲を前記探索範囲に設定する、ことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の駐車支援装置。

【請求項 4】

前記経路生成部は、前記物体が前記駐車経路に沿った前記車両の移動の障害となる障害物であると前記判定部により判定された場合、前記障害物との接触を回避して前記車両を前記駐車位置に移動させる駐車経路を再度生成する、ことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の駐車支援装置。

【請求項 5】

前記入出力インターフェイスを介して接続された表示装置に画像を表示させる表示制御部を備え、

前記範囲設定部は、前記探索範囲の外側に通知範囲を設定し、

前記表示制御部は、検出した前記物体が前記探索範囲外であって、前記通知範囲内に位置する場合、前記表示装置に、検出した前記物体が前記車両の移動の障害とならないことを案内する案内表示を前記表示装置に表示させる、ことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の駐車支援装置。

【請求項 6】

検出された車両の周囲状況を取得する取得ステップと、

取得した前記車両の周囲状況に基づいて前記車両を駐車させる駐車位置を決定する決定ステップと、

前記車両を前記駐車位置まで移動させる駐車経路を生成する生成ステップと、

前記車両を前記駐車経路に沿って移動させた場合の前記車両の移動範囲を、第 1 方向、及

10

20

30

40

50

び前記第 1 方向に直交する第 2 方向でそれぞれ算出し、算出した前記第 1 方向及び前記第 2 方向の移動範囲に基づき、障害物を探索する探索範囲を設定する設定ステップと、取得した前記車両の周囲状況に基づいて前記車両の移動の障害となり得る物体を検出する検出ステップと、
検出した前記物体が前記探索範囲内に位置する場合、検出した前記物体が前記駐車経路に沿った前記車両の移動の障害となる障害物であるか否かを判定し、検出した前記物体が前記探索範囲外に位置する場合、検出した前記物体が前記障害物であるか否かの判定を行わない判定ステップと、
を有することを特徴とする駐車支援方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、駐車支援装置及び駐車支援方法に関する。

【背景技術】

【0002】

車両を自動で走行させる場合に、走行経路に存在する障害物を検知して報知する装置が知られている。

例えば、特許文献 1 は、所定の監視領域内における移動障害物を検出する移動障害物検出部と、移動障害物の移動予測経路を算出する第 1 算出部と、自車両の移動予測経路を算出する第 2 算出部と、自車両の移動予測経路に基づいて監視領域内であって、警報を実行する警報実行領域を設定する設定部と、移動障害物の移動予測経路及び自車両の移動予測経路に基づいて、警報実行領域に至る可能性が低い移動障害物を警報対象移動障害物から除外する除外部と、警報対象移動障害物に対し、警報の報知を行う警報部とを備える。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2018 - 180909 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、監視領域を好適に設定しないと、車両の走行の障害とはならない障害物までが検出され、検出された障害物について車両との接触予測、又は衝突予測を行わなければならない、処理負荷が増大するという課題がある。

【0005】

本発明は、障害物判定の処理負荷を軽減させた駐車支援装置及び駐車支援方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために本発明の駐車支援装置は、外部の装置に接続された入出力インターフェイスと、検出装置により検出された車両の周囲状況を、前記入出力インターフェイスを介して取得する状況取得部と、取得した前記車両の周囲状況に基づいて前記車両を駐車させる駐車位置を決定する駐車位置決定部と、前記車両を前記駐車位置まで移動させる駐車経路を生成する経路生成部と、前記車両を前記駐車経路に沿って移動させた場合の前記車両の移動範囲を、第 1 方向、及び前記第 1 方向に直交する第 2 方向でそれぞれ算出し、算出した前記第 1 方向及び前記第 2 方向の移動範囲に基づき、障害物を探索する探索範囲を設定する範囲設定部と、取得した前記車両の周囲状況に基づいて前記車両の移動の障害となり得る物体を検出し、検出した前記物体が前記探索範囲内に位置する場合、検出した前記物体が前記駐車経路に沿った前記車両の移動の障害となる障害物であるか否かを判定し、検出した前記物体が前記探索範囲外に位置する場合、検出した前記物体が前記障害物であるか否かの判定を行わない判定部と、を備えることを特徴とする。

10

20

30

40

50

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、障害物判定の処理負荷を軽減させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】車載装置の構成を示すブロック図である。

【図2】駐車経路の一例を示す図である。

【図3】駐車経路に設定された複数の分割点を示す図である。

【図4】自車両が初期位置に位置するときの自車両の範囲を示す図である。

【図5】自車両が分割点に位置するときの自車両の範囲を示す図である。

10

【図6】自車両が分割点に位置するときの自車両の範囲を示す図である。

【図7】自車両が分割点に位置するときの自車両の範囲を示す図である。

【図8】自車両が駐車位置に位置するときの自車両の範囲を示す図である。

【図9】初期位置、分割点及び駐車位置における自車両の範囲を示す座標を示す図である。

【図10】駐車支援装置の動作を示すフローチャートである。

【図11】駐車形態が縦列駐車である場合の探索範囲を示す図である。

【図12】駐車形態が斜め駐車である場合の探索範囲を示す図である。

【図13】通知範囲を示す図である。

【図14】表示装置に表示される案内表示の一例を示す図である。

20

【図15】X軸及びY軸を45度右回転させた場合の探索範囲を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、添付図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

【0010】

[第1実施形態]

図1は、車両に搭載された車載装置3の構成を示す図である。以下では、車載装置3を搭載した車両を自車両1Aと表記する。

車載装置3は、位置検出ユニット10、検出装置20、無線通信装置50、表示装置60、車両制御ユニット70、走行駆動装置80及び駐車支援装置100を備える。

30

【0011】

位置検出ユニット10は、自車両1Aの位置を検出する。位置検出ユニット10は、GNSS(Global Navigation Satellite System)受信器と、プロセッサとを備える(いずれも不図示)。GNSS受信器は、衛星から送信される信号を受信する。プロセッサは、GNSS受信器が受信した信号に基づいて自車両1Aの位置情報である緯度及び経度や、算出した位置情報の差分により自車両1Aの方位を演算する。位置検出ユニット10は、演算して求めた自車両1Aの位置情報及び方位情報を駐車支援装置100に出力する。

【0012】

検出装置20は、複数のセンサを備える。本実施形態の検出装置20は、複数のカメラを有する撮影部30と、ソナーユニット40とをセンサとして備える。

40

本実施形態では、検出装置20がカメラ及びソナーを備える場合について説明するが、検出装置20のセンサは、カメラ及びソナーに限定されない。例えば、電波や光等を利用して物体との間の距離を測定可能なレーダーやライダー(LiDAR: Laser Imaging Detection and Ranging)を検出装置20に搭載してもよい。検出装置20は、撮影部30の撮影画像やソナーユニット40のセンサデータを、周囲状況を示す周囲情報として駐車支援装置100に出力する。

【0013】

撮影部30は、自車両1Aの前方を撮影するフロントカメラ31、自車両1Aの後方を撮影するリアカメラ32、自車両1Aの左側方を撮影する左サイドカメラ33、及び自車両

50

1 A の右側方を撮影する右サイドカメラ 3 4 を備える。これらのカメラは、それぞれ C C D (Charge-Coupled Device) や C M O S (Complementary Metal-Oxide-Semiconductor) 等のイメージセンサと、イメージセンサの受光状態から画像を生成するデータ処理回路とを備える。撮影部 3 0 は、4 台のカメラにより自車両 1 A を中心に 3 6 0 ° の範囲を撮影可能となるように画角が調整されている。フロントカメラ 3 1、リアカメラ 3 2、左サイドカメラ 3 3 及び右サイドカメラ 3 4 は、各々の撮影範囲を所定のフレームレートで撮影して撮影画像を生成する。フロントカメラ 3 1、リアカメラ 3 2、左サイドカメラ 3 3 及び右サイドカメラ 3 4 は、生成した撮影画像を駐車支援装置 1 0 0 に出力する。

【 0 0 1 4 】

ソナーユニット 4 0 は、自車両 1 A の前方、後方、左側方及び右側方等の複数箇所に搭載され、超音波を用いて自車両 1 A の周囲に存在する物体を検出する。具体的には、ソナーユニット 4 0 は、物体の位置や、物体までの距離を検出する。

【 0 0 1 5 】

無線通信装置 5 0 は、駐車支援装置 1 0 0 の制御に従い、W i - F i (登録商標) 等の無線通信規格に従って無線通信を行う。

【 0 0 1 6 】

表示装置 6 0 は、タッチパネル 6 5 を備える。タッチパネル 6 5 は、表示パネル 6 1 及びタッチセンサ 6 3 を備える。表示パネル 6 1 には、例えば、液晶ディスプレイや有機 E L ディスプレイ等が用いられる。タッチセンサ 6 3 は、抵抗膜方式や静電容量方式等の一般的に知られた方式のセンサが用いられる。タッチセンサ 6 3 は、表示パネル 6 1 に対して行われるタッチ操作を検出し、検出したタッチ操作の操作位置を示す位置信号を生成する。タッチセンサ 6 3 は、生成した位置信号を含む操作情報を駐車支援装置 1 0 0 に出力する。

【 0 0 1 7 】

車両制御ユニット 7 0 は、例えば、E C U (Electronic Control Unit) 等のコンピュータ装置であり、自車両 1 A に搭載された走行駆動装置 8 0 を制御するユニットである。走行駆動装置 8 0 には、操舵装置 8 1、駆動装置 8 3、制動装置 8 5 及び変速装置 8 7 が含まれる。車両制御ユニット 7 0 は、イーサネット(登録商標)や、C A N (Controller Area Network)、L I N (Local Interconnect Network) 等の規格に従う通信バス 5 を介して操舵装置 8 1、駆動装置 8 3、制動装置 8 5 及び変速装置 8 7 及び駐車支援装置 1 0 0 に接続される。車両制御ユニット 7 0 は、駐車支援装置 1 0 0 から入力される制御情報に従って操舵装置 8 1、駆動装置 8 3、制動装置 8 5 及び変速装置 8 7 を制御する。

【 0 0 1 8 】

操舵装置 8 1 は、自車両 1 A の操舵輪を操舵するアクチュエータを含む装置である。駆動装置 8 3 は、自車両 1 A の駆動輪の駆動力を調整するアクチュエータを含む装置である。このアクチュエータには、自車両 1 A の動力源がエンジンである場合はスロットルアクチュエータが該当し、動力源がモータである場合には当該モータが該当する。

制動装置 8 5 は、駐車支援装置 1 0 0 からの情報に基づいて、自車両 1 A に設けられたブレーキシステムを制御し、自車両 1 A の車輪に付与する制動力を制御するアクチュエータを含む装置である。

変速装置 8 7 は、変速機及びアクチュエータを含む装置である。変速装置 8 7 は、アクチュエータを駆動させて変速機のシフト位置を制御し、変速機の変速比や、自車両 1 A の前進及び後進を切り替える。

【 0 0 1 9 】

駐車支援装置 1 0 0 は、入出力インターフェイス 1 1 0、メモリ 1 2 0 及びプロセッサ 1 3 0 を備えるコンピュータ装置である。駐車支援装置 1 0 0 は、これらの装置の他に、H D D (Hard Disk Drive) や S S D (Solid State Drive) 等のストレージ装置等を備える構成であってもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 0 】

入出力インターフェイス 1 1 0 は、通信バス 5 に接続され、通信バス 5 に接続された外部の装置と相互にデータ通信を行う。外部の装置には、位置検出ユニット 1 0、検出装置 2 0、無線通信装置 5 0、表示装置 6 0 及び車両制御ユニット 7 0 が含まれる。

【 0 0 2 1 】

メモリ 1 2 0 は、ROM (Read Only Memory) や RAM (Random Access Memory) 等により構成される。また、メモリ 1 2 0 を、フラッシュメモリ等の不揮発性の半導体メモリにより構成してもよい。メモリ 1 2 0 は、プロセッサ 1 3 0 が実行するコンピュータプログラムや、プロセッサ 1 3 0 がコンピュータプログラムの実行時に処理されるデータや処理結果のデータを記憶する。また、メモリ 1 2 0 は、撮影部 3 0 が撮影した撮影画像や、ソナーユニット 4 0 から出力されたセンサデータを記憶する。

10

プロセッサ 1 3 0 は、CPU (Central Processing Unit) や MPU (Microprocessor Unit) 等により構成される。

【 0 0 2 2 】

駐車支援装置 1 0 0 は、機能的構成として、位置取得部 1 3 1、状況取得部 1 3 2、周辺マップ生成部 1 3 3、駐車位置決定部 1 3 4、経路生成部 1 3 5、範囲設定部 1 3 6、判定部 1 3 7、表示制御部 1 3 8 及び制御情報生成部 1 3 9 を備える。これらの機能的構成は、プロセッサ 1 3 0 が、コンピュータプログラムを実行して演算を行うことで実現される機能である。

【 0 0 2 3 】

位置取得部 1 3 1 には、位置検出ユニット 1 0 により算出された自車両 1 A の位置情報及び方位情報が入力される。位置取得部 1 3 1 は、位置検出ユニット 1 0 から入力された位置情報や方位情報を、周知のデッドレコニングの手法を用いて補正する。位置取得部 1 3 1 は、補正した位置情報及び方位情報を周辺マップ生成部 1 3 3 及び経路生成部 1 3 5 に出力する。

20

【 0 0 2 4 】

状況取得部 1 3 2 は、撮影部 3 0 に撮影を実行させ、撮影部 3 0 が生成した撮影画像を周囲情報として取得する。状況取得部 1 3 2 は、取得した撮影画像をメモリ 1 2 0 に一時的に記憶させる。

また、状況取得部 1 3 2 は、ソナーユニット 4 0 にセンシングを実行させ、ソナーユニット 4 0 の検出結果であるセンサデータを周囲情報として取得する。状況取得部 1 3 2 は、取得したセンサデータをメモリ 1 2 0 に一時的に記憶させる。

30

【 0 0 2 5 】

周辺マップ生成部 1 3 3 は、位置取得部 1 3 1 から入力される位置情報及び方位情報や、メモリ 1 2 0 に記憶させた撮影画像及びセンサデータに基づき、自車両 1 A の周囲の状況を示す周辺マップを生成する。周辺マップには、自車両 1 A の周囲に存在する物体の位置や物体までの距離、駐車場の路面にペイントされた白線等の駐車枠の位置等が記録される。周辺マップに記録される物体には、例えば、駐車枠に駐車した他車両や、駐車場の柱等の構造物等が含まれる。以下、これらの物体を対象物という。駐車枠は、所定の太さで路面にペイントされているため、白線の太さに相当する間隔が周期的な特徴として検出される。

40

【 0 0 2 6 】

駐車位置決定部 1 3 4 は、周辺マップ生成部 1 3 3 が生成した周辺マップを参照して、自車両 1 A を駐車させる駐車枠を決定する。例えば、駐車位置決定部 1 3 4 は、周辺マップに記録された駐車枠の中から、対象物が検出されず、自車両 1 A からの距離が予め設定された設定距離以下の駐車枠を選択する。駐車位置決定部 1 3 4 は、選択した駐車枠内に自車両 1 A を駐車させる位置や角度を設定して駐車位置 P を決定する。

【 0 0 2 7 】

経路生成部 1 3 5 は、駐車位置決定部 1 3 4 が決定した駐車位置 P に合わせて、自車両 1 A を駐車させるための駐車経路 R 1 を複数生成する。駐車経路 R 1 は、自車両 1 A を、自

50

車両 1 A の位置から駐車位置 P まで移動させる経路である。自車両 1 A の位置は、位置取得部 1 3 1 が取得した位置情報が示す位置である。駐車経路 R 1 の生成処理には、公知の手段が用いられる。

【 0 0 2 8 】

範囲設定部 1 3 6 は、自車両 1 A を駐車経路 R 1 に沿って移動させた場合の自車両 1 A の移動範囲を算出する。範囲設定部 1 3 6 は、自車両 1 A の移動範囲として、X 軸方向及び Y 軸方向の 2 方向における移動範囲を算出する。範囲設定部 1 3 6 は、X 軸方向及び Y 軸方向の 2 方向の最大値及び最小値を移動範囲として算出する。範囲設定部 1 3 6 は、算出した 2 方向の最大値及び最小値に基づいて探索範囲 W を設定する。X 軸は、第 1 方向に相当し、自車両 1 A が駐車位置 P に位置するときの自車両 1 A の車幅方向に平行な方向である。Y 軸は、第 2 方向に相当し、自車両 1 A が駐車位置 P に位置するときの自車両 1 A の車長方向に平行な方向である。なお、自車両 1 A は、実際に駐車位置 P に駐車しているわけではなく、駐車支援装置 1 0 0 が生成した駐車経路に従って自車両 1 A を駐車位置 P まで移動させ、自車両 1 A が駐車位置 P に駐車したと仮定した場合の自車両 1 A の車幅方向や車長方向である。

10

【 0 0 2 9 】

ここで、範囲設定部 1 3 6 が探索範囲 W を設定する手順を図 2 ~ 図 9 を参照しながら説明する。

図 2 は、駐車経路 R 1 の一例を示す図である。図 2 に破線で示す経路が駐車経路 R 1 である。図 2 に示す駐車経路 R 1 は、経路生成部 1 3 5 により生成された経路であり、自車両 1 A を、自車両 1 A の位置から駐車位置 P まで移動させる経路である。自車両 1 A の位置を、以下では初期位置 S と表記する。

20

【 0 0 3 0 】

図 3 は、駐車経路 R 1 に設定された複数の分割点 D を示す図である。

範囲設定部 1 3 6 は、経路生成部 1 3 5 により駐車経路 R 1 が生成されると、この駐車経路 R 1 上に複数の分割点 D を設定する。駐車経路 R 1 上に設定する分割点 D の数は、任意である。例えば、範囲設定部 1 3 6 は、予め設定された距離ごとに分割点 D を設定する。図 3 には、D 1 , D 2 及び分割点 D 3 の 3 つの分割点 D を駐車経路 R 1 上に設定した例を示す。

【 0 0 3 1 】

範囲設定部 1 3 6 は、複数の分割点 D を設定すると、自車両 1 A が、初期位置 S 、駐車位置 P 及び分割点 D 1 , D 2 及び D 3 の各位置に位置すると仮定して、自車両 1 A が各位置に位置するときの自車両 1 A の範囲をそれぞれ算出する。

30

【 0 0 3 2 】

範囲設定部 1 3 6 は、まず、座標系を設定する。範囲設定部 1 3 6 は、自車両 1 A を駐車位置 P に位置させたときに、自車両 1 A の予め設定した基準位置が位置する点を原点、自車両 1 A の車幅方向を X 軸、車長方向を Y 軸とする座標系を設定する。設定した座標系を、以下では駐車座標系という。また、自車両 1 A の予め設定した基準位置は、自車両 1 A の予め設定された位置であり、例えば、車長方向及び車幅方向の中心位置であってもよし、自車両 1 A の重心位置であってもよい。

40

【 0 0 3 3 】

図 4 は、自車両 1 A が初期位置 S に位置するときの自車両 1 A の範囲を示す図である。次に、範囲設定部 1 3 6 は、位置取得部 1 3 1 が取得した自車両 1 A の位置情報や方位情報に基づき、自車両 1 A が初期位置 S に位置するときの自車両 1 A の範囲を、駐車座標系の座標値により算出する。

図 4 に破線で示す矩形図形 Q 1 は、自車両 1 A が初期位置 S に位置するときの自車両 1 A の範囲を示す図形である。矩形図形 Q 1 の長さは、自車両 1 A の車長方向の長さに対応し、矩形図形 Q 1 の幅は、サイドミラーを含む自車両 1 A の車幅方向の長さに対応する。範囲設定部 1 3 6 は、矩形図形 Q 1 の 4 つの頂点の座標を、自車両 1 A の範囲として算出する。

50

【 0 0 3 4 】

範囲設定部 1 3 6 は、まず、位置取得部 1 3 1 が取得した位置情報である緯度及び経度を、駐車座標系の座標値に変換する。位置取得部 1 3 1 は、緯度及び経度を、駐車座標系の座標値に変換すると、変換した初期位置 S の座標値、自車両 1 A の方位情報、及び予め設定された設定値に基づいて、矩形図形 Q 1 の 4 頂点の位置を示す座標値を算出する。予め設定された設定値は、自車両 1 A の方位角が 0 度、すなわち、自車両 1 A の方位が北を向いている場合に、自車両 1 A の基準位置を矩形図形 Q 1 の 4 頂点に変換する値であり、矩形図形 Q 1 の 4 つの頂点に対応して 4 つの値がある。このため、範囲設定部 1 3 6 は、位置取得部 1 3 1 が取得した自車両 1 A の方位情報に基づいて、予め設定された 4 つの設定値を補正する。

10

範囲設定部 1 3 6 は、4 つの設定値を補正すると、初期位置 S の座標値に、補正した設定値を加算又は減算して、自車両 1 A が初期位置 S に位置するときの矩形図形 Q 1 の 4 つの頂点の座標をそれぞれ求める。矩形図形の 4 つの頂点を T 1 , T 2 , T 3 及び T 4 と表記し、範囲設定部 1 3 6 が算出した 4 つの頂点の座標をそれぞれ T 1 (X 1 , Y 1) , T 2 (X 2 , Y 2) , T 3 (X 3 , Y 3) , T 4 (X 4 , Y 4) と仮定する。

【 0 0 3 5 】

図 5 は、自車両 1 A が分割点 D 1 に位置するときの自車両 1 A の範囲を示す図であり、図 6 は、自車両 1 A が分割点 D 2 に位置するときの自車両 1 A の範囲を示す図である。

また、図 7 は、自車両 1 A が分割点 D 3 に位置するときの自車両 1 A の範囲を示す図であり、図 8 は、自車両 1 A が駐車位置 P に位置するときの自車両 1 A の範囲を示す図である

20

。範囲設定部 1 3 6 は、自車両 1 A が初期位置 S に位置するときの自車両 1 A の範囲を算出した場合と同様に、自車両 1 A が分割点 D 1 , D 2 , D 3 及び駐車位置 P に位置するときの自車両 1 A の範囲をそれぞれ算出する。

【 0 0 3 6 】

範囲設定部 1 3 6 は、初期位置 S での自車両 1 A の方位角を、自車両 1 A が分割点 D 1 に位置するときの自車両 1 A の方位角に変換する。その後、範囲設定部 1 3 6 は、変換した自車両 1 A の方位角に基づいて、予め設定された 4 つの設定値を補正し、自車両 1 A が分割点 D 1 に位置するときの自車両 1 A の範囲を示す矩形図形 Q 2 の 4 頂点の座標をそれぞれ算出する。矩形図形 Q 2 の 4 つの頂点を T 1 1 , T 1 2 , T 1 3 及び T 1 4 と表記し、範囲設定部 1 3 6 が算出した 4 つの頂点の座標をそれぞれ T 1 1 (X 1 1 , Y 1 1) , T 1 2 (X 1 2 , Y 1 2) , T 1 3 (X 1 3 , Y 1 3) , T 1 4 (X 1 4 , Y 1 4) と表記する。

30

【 0 0 3 7 】

以下、同様にして、範囲設定部 1 3 6 は、自車両 1 A が分割点 D 2 に位置するときの自車両 1 A の範囲を示す矩形図形 Q 3、自車両 1 A が分割点 D 3 に位置するときの自車両 1 A の範囲を示す矩形図形 Q 4、及び自車両 1 A が駐車位置 P に位置するときの自車両 1 A の範囲を示す矩形図形 Q 5 の 4 頂点の座標をそれぞれ算出する。

矩形図形 Q 3 の 4 つの頂点を T 2 1 , T 2 2 , T 2 3 及び T 2 4 と表記し、範囲設定部 1 3 6 が算出した 4 つの頂点の座標をそれぞれ T 2 1 (X 2 1 , Y 2 1) , T 2 2 (X 2 2 , Y 2 2) , T 2 3 (X 2 3 , Y 2 3) , T 2 4 (X 2 4 , Y 2 4) と表記する。

40

矩形図形 Q 4 の 4 つの頂点を T 3 1 , T 3 2 , T 3 3 及び T 3 4 と表記し、範囲設定部 1 3 6 が算出した 4 つの頂点の座標をそれぞれ T 3 1 (X 3 1 , Y 3 1) , T 3 2 (X 3 2 , Y 3 2) , T 3 3 (X 3 3 , Y 3 3) , T 3 4 (X 3 4 , Y 3 4) と表記する。

矩形図形 Q 5 の 4 つの頂点を T 4 1 , T 4 2 , T 4 3 及び T 4 4 と表記し、範囲設定部 1 3 6 が算出した 4 つの頂点の座標をそれぞれ T 4 1 (X 4 1 , Y 4 1) , T 4 2 (X 4 2 , Y 4 2) , T 4 3 (X 4 3 , Y 4 3) , T 4 4 (X 4 4 , Y 4 4) と表記する。

【 0 0 3 8 】

図 9 は、初期位置 S、分割点 D 1 , D 2 , D 3 及び駐車位置 P の各位置における自車両 1 A の範囲を示す座標を示す図である。

50

次に、範囲設定部 136 は、初期位置 S、分割点 D1、分割点 D2、分割点 D3 及び駐車位置 P における自車両 1A の範囲を示す座標のうち、X 座標値の最大値及び最小値と、Y 座標値の最大値及び最小値とを選択する。

図 9 に示す例では、X 座標値の最大値は、T34 の座標値 X34 であり、X 座標値の最小値は、T1 及び T2 の座標値 X1 及び X2 である。また、Y 座標値の最大値は、T12 の座標値 Y12 であり、Y 座標値の最小値は、T43 及び T44 の座標値 Y43 及び Y44 である。以下では、X 座標値の最大値を Xmax と表記し、最小値を Xmin と表記する。また、Y 座標値の最大値を Ymax と表記し、最小値を Ymin と表記する。

【0039】

範囲設定部 136 は、選択した X 座標値の最大値 Xmax 及び最小値 Xmin と、Y 座標値の最大値 Ymax 及び最小値 Ymin とにより規定される範囲を探索範囲 W に設定する。範囲設定部 136 は、X 軸に平行な第 1 辺 E1 及び第 2 辺 E2 と、Y 軸に平行な第 3 辺 E3 及び第 4 辺 E4 とにより構成される矩形の範囲を探索範囲 W に設定する。

第 1 辺 E1 は、Y 座標値が Ymax であって、X 軸に平行な辺である。第 2 辺 E2 は、Y 座標値が Ymin であって、X 軸に平行な辺である。第 3 辺 E3 は、X 座標値が Xmax であって、Y 軸に平行な辺である。第 4 辺 E4 は、X 座標値が Xmin であって、Y 軸に平行な辺である。

【0040】

判定部 137 には、範囲設定部 136 が算出した探索範囲 W を示す情報が入力される。また、判定部 137 は、メモリ 120 から状況取得部 132 が取得した周囲情報を読み出す。

判定部 137 は、自車両 1A が駐車経路に沿った移動を開始すると、自車両 1A の周囲に存在する対象物を、読み出した周囲情報に基づいて検出する。すなわち、判定部 137 は、撮影部 30 の撮影画像や、ソナーユニット 40 の検出結果により障害物となり得る対象物を検出する。ここで判定部 137 が検出する対象物には、例えば、駐車場の壁や柱等の構造物の他、他車両や、人、ショッピングカート等が含まれる。

【0041】

判定部 137 は、周囲情報から対象物を検出すると、検出した対象物が探索範囲 W 内に位置するか否かを判定する。

判定部 137 は、対象物が探索範囲 W の外側に位置する場合には、対象物が自車両 1A の走行の障害物となるか否かの判定を行わない。すなわち、探索範囲 W の外側に位置する対象物は、自車両 1A と衝突する恐れがないため、判定部 137 は、対象物が障害物となるか否かの判定を行わない。

また、判定部 137 は、対象物が探索範囲 W の内側に位置する場合、自車両 1A が駐車経路 R1 に沿って走行するときに、対象物が自車両 1A に接触又は衝突する障害物となり得るか否かを判定する。判定部 137 は、自車両 1A が駐車経路 R1 に沿った走行を行っている間、この判定を繰り返す。

判定部 137 は、対象物が自車両 1A に接触又は衝突すると判定した場合、この対象物を障害物と判定し、障害物との接触又は衝突を回避し、自車両 1A を駐車位置 P に駐車させる回避ルートを算出する。この回避ルートは、経路生成部 135 が最初に生成した駐車経路 R1 の一部を使用する経路であってもよいし、駐車経路 R1 とは経路が全く異なる経路であってもよい。

【0042】

表示制御部 138 は、表示装置 60 に表示させる表示データを生成し、生成した表示データを表示装置 60 に出力する。表示装置 60 は、入力された表示データに基づく表示画像をタッチパネル 65 に表示させる。

【0043】

制御情報生成部 139 には、経路生成部 135 が生成した駐車経路 R1、又は駐車経路 R1 の一部及び回避経路の情報が入力される。制御情報生成部 139 は、入力された駐車経路 R1、又は駐車経路 R1 の一部及び回避経路の情報に基づき、車両制御ユニット 70 に

10

20

30

40

50

実行させる制御情報を生成する。制御情報は、車両制御ユニット 70 に、操舵装置 81、駆動装置 83、制動装置 85 及び変速装置 87 を制御させて、自車両 1A を駐車位置 P まで自動で走行させる情報である。制御情報生成部 139 は、生成した制御情報を、入出力インターフェイス 110 を介して車両制御ユニット 70 に出力する。

【0044】

図 10 は、駐車支援装置 100 の動作を示すフローチャートである。

図 10 に示すフローチャートを参照しながら駐車支援装置 100 の動作について説明する。

まず、駐車支援装置 100 は、駐車支援の開始操作を受け付けたか否かを判定する（ステップ S1）。例えば、駐車支援装置 100 は、タッチパネル 65 に表示された駐車支援の開始ボタンがタッチ押下されることで、開始操作を受け付けたと判定する。駐車支援装置 100 は、駐車支援の開始操作を受け付けていない場合（ステップ S1 / NO）、開始操作を受け付けるまで次の処理の開始を待機する。

10

【0045】

駐車支援装置 100 は、駐車支援の開始操作を受け付けた場合（ステップ S1 / YES）、検出装置 20 から自車両 1A の周囲の情報である周囲情報を取得する（ステップ S2）。ステップ S2 は、取得ステップに相当する。駐車支援装置 100 は、取得した周囲情報に基づき、自車両 1A を駐車可能な駐車枠を検出する（ステップ S3）。

【0046】

駐車支援装置 100 は、検出した駐車枠内に自車両 1A を駐車させるときの角度や位置を設定し、自車両 1A を駐車させる駐車位置 P を決定する（ステップ S4）。ステップ S4 は、決定ステップに相当する。駐車支援装置 100 は、自車両 1A が位置する初期位置 S から設定した駐車位置 P まで自車両 1A を移動させる駐車経路 R1 を生成する（ステップ S5）。ステップ S5 は、生成ステップに相当する。

20

【0047】

次に、駐車支援装置 100 は、生成した駐車経路 R1 上に複数の分割点 D を設定する（ステップ S6）。駐車支援装置 100 は、駐車経路 R1 の予め設定された距離ごとに分割点 D を設定する。駐車支援装置 100 は、複数の分割点 D を設定すると、初期位置 S、複数の分割点 D 及び駐車位置 P の各位置に自車両 1A が位置すると仮定し、自車両 1A が各位置に位置するときの自車両 1A の範囲を示す矩形図形 Q1 ~ Q4 の 4 頂点の座標値をそれぞれ求める（ステップ S7）。

30

【0048】

次に、駐車支援装置 100 は、初期位置 S、複数の分割点 D 及び駐車位置 P の各位置における矩形図形 Q1 ~ Q4 の 4 頂点の座標のうち、X 座標値の最大値 X_{max} 及び最小値 X_{min} と、Y 座標値の最大値 Y_{max} 及び最小値 Y_{min} とを選択する（ステップ S8）。

次に、駐車支援装置 100 は、選択した X 座標値の最大値 X_{max} 及び最小値 X_{min} と、Y 座標値の最大値 Y_{max} 及び最小値 Y_{min} に基づき、障害物を探索する探索範囲 W を設定する（ステップ S9）。ステップ S6 ~ S9 の各ステップは、設定ステップに相当する。

40

【0049】

次に、駐車支援装置 100 は、自車両 1A を、ステップ S5 で生成した駐車経路 R1 に沿って走行させる制御情報を生成する（ステップ S10）。駐車支援装置 100 は、生成した制御情報を車両制御ユニット 70 に出力する（ステップ S11）。車両制御ユニット 70 は、入力された制御情報に従って操舵装置 81、駆動装置 83、制動装置 85 及び変速装置 87 を制御し、自車両 1A を駐車位置 P まで走行させる。

【0050】

次に、駐車支援装置 100 は、自車両 1A が走行を開始したか否かを判定する（ステップ S10）。駐車支援装置 100 は、車両制御ユニット 70 に自車両 1A の走行を開始させたか否かを問い合わせる。駐車支援装置 100 は、車両制御ユニット 70 から自車両 1A

50

の走行を開始させたとの応答が得られない場合（ステップ S 1 2 / N O ）処理の開始を待機する。また、駐車支援装置 1 0 0 は、自車両 1 A が走行を開始した場合（ステップ S 1 2 / Y E S ）、周囲情報を取得し（ステップ S 1 3 ）、取得した周囲情報から対象物を検出する（ステップ S 1 4 ）。ステップ S 1 4 は、検出ステップに相当する。

【 0 0 5 1 】

駐車支援装置 1 0 0 は、周囲情報から対象物を検出できなかった場合（ステップ S 1 4 / N O ）、位置検出ユニット 1 0 から入力される位置情報に基づいて自車両 1 A の位置判定し、自車両 1 A が駐車位置 P に到着したか否かを判定する（ステップ S 1 5 ）。駐車支援装置 1 0 0 は、自車両 1 A が駐車位置 P に到着した場合（ステップ S 1 5 / Y E S ）、この処理フローを終了させる。また、駐車支援装置 1 0 0 は、自車両 1 A が駐車位置 P に到着していない場合（ステップ S 1 5 / N O ）、ステップ S 1 3 の処理に戻り、周囲情報を再度、取得する。

10

【 0 0 5 2 】

また、駐車支援装置 1 0 0 は、周囲情報から対象物を検出できた場合（ステップ S 1 4 / Y E S ）、検出した対象物が探索範囲 W の内側に位置しているか否かを判定する（ステップ S 1 6 ）。駐車支援装置 1 0 0 は、探索範囲 W の内側に位置する対象物を検出できなかった場合（ステップ S 1 6 / N O ）、ステップ S 1 5 の判定に移行し、自車両 1 A が駐車位置 P に到着したか否かを判定する。

【 0 0 5 3 】

また、駐車支援装置 1 0 0 は、探索範囲 W の内側に位置する対象物を検出できた場合（ステップ S 1 6 / Y E S ）、自車両 1 A を駐車経路 R 1 に沿って走行させた場合、この対象物が、自車両 1 A に衝突又は接触する障害物となるか否かを判定する（ステップ S 1 7 ）。ステップ S 1 6 及び S 1 7 は、判定ステップに相当する。駐車支援装置 1 0 0 は、対象物が、自車両 1 A に衝突又は接触する障害物ではないと判定した場合（ステップ S 1 7 / N O ）、ステップ S 1 5 の判定に移行し、自車両 1 A が駐車位置 P に到着したか否かを判定する。

20

【 0 0 5 4 】

また、駐車支援装置 1 0 0 は、検出した対象物が自車両 1 A に衝突又は接触する障害物であると判定した場合（ステップ S 1 7 / Y E S ）、車両制御ユニット 7 0 に自車両 1 A の走行を停止させる（ステップ S 1 8 ）。その後、駐車支援装置 1 0 0 は、検出した障害物との接触又は衝突を回避可能な回避ルートを生成する（ステップ S 1 9 ）。

30

【 0 0 5 5 】

駐車支援装置 1 0 0 は、回避ルートを生成すると、生成した回避ルートに従って自車両 1 A を走行させる制御情報を生成する（ステップ S 2 0 ）。駐車支援装置 1 0 0 は、制御情報を生成すると、生成した制御情報を車両制御ユニット 7 0 に出力する（ステップ S 2 1 ）。

【 0 0 5 6 】

以上説明したように本実施形態の駐車支援装置 1 0 0 は、自車両 1 A を生成した駐車経路 R 1 に沿って移動させた場合の自車両 1 A の移動範囲を、直交する X 軸及び Y 軸の 2 方向でそれぞれ算出し、算出した X 軸及び Y 軸の移動範囲に基づき、障害物を探索する探索範囲 W を設定する。

40

そして、駐車支援装置 1 0 0 は、自車両 1 A の移動の障害となり得る物体を検出し、検出した物体が探索範囲 W 内に位置する場合、検出した物体が駐車経路 R 1 に沿った自車両 1 A の移動の障害となる障害物であるか否かを判定する。また、判定部 1 3 7 は、検出した物体が探索範囲 W 外に位置する場合、検出した物体が障害物であるか否かの判定を行わない。

従って、探索範囲 W の外側に位置する物体を、自車両 1 A の移動の障害となる障害物とは判定しないため、検出された物体が車両の障害物となるか否かを判定する処理負荷を軽減することができる。

また、X 軸方向及び Y 軸方向における自車両 1 A の移動範囲に基づいて探索範囲 W を設定

50

するため、探索範囲Wを簡易に設定することができ、駐車経路R1に沿った移動のときに障害となる物体の探索範囲Wを最適に設定することができる。

【0057】

範囲設定部136は、自車両1Aが駐車位置Pに位置するときの自車両1Aの車幅方向にX軸、自車両1Aの車長方向にY軸を設定する。範囲設定部136は、自車両1AのX軸方向の移動範囲と、自車両1AのY軸方向の移動範囲とによって規定される矩形の範囲を探索範囲Wに設定する。

従って、探索範囲Wを簡易に設定することができ、駐車経路R1に沿った移動のときに障害となる物体の探索範囲Wをより最適に設定することができる。

【0058】

また、範囲設定部136は、駐車経路R1の所定距離ごとに分割点Dを複数設定する。範囲設定部136は、自車両1Aの位置、複数設定した分割点Dの位置、及び駐車位置の各位置に車両が位置すると仮定して車両の範囲を示す座標値をX軸方向及びY軸方向でそれぞれ算出する。範囲設定部136は各位置で算出した座標値のうち、X軸方向の座標の最大値及び最小値と、Y軸方向の座標の最大値及び最小値とに基づいて探索範囲Wを設定する。

従って、自車両1Aの位置を算出する位置を自車両1Aの位置、分割点Dの位置及び駐車位置に制限することで、X軸方向及びY軸方向における自車両1Aの移動範囲を算出するための処理負荷を軽減することができる。

【0059】

経路生成部135は、物体が駐車経路R1に沿った自車両1Aの移動の障害となる障害物であると判定部137により判定された場合、障害物との接触を回避して自車両1Aを駐車位置Pに移動させる駐車経路R1を再度、生成する。

従って、検出された障害物との接触を回避可能な駐車経路に沿って自車両1Aを走行させ、自車両1Aを駐車位置Pに駐車させることができる。

【0060】

[変形例]

上述した実施形態では、駐車支援装置100が選択した駐車位置Pの駐車形態が並列駐車である場合について説明した。自車両1Aを駐車させる駐車場の駐車形態は、並列駐車に限定されず、縦列駐車や斜め駐車であってもよい。

縦列駐車とは、自車両1Aと他車両とが、自車両1Aにおける車長方向に沿って配列するように、自車両1Aを駐車する駐車態様である。また、斜め駐車とは、斜め駐車とは、駐車区画の前又は後の通路に対して斜めに設けられた駐車区画へ駐車する駐車態様である。

【0061】

図11は、駐車形態が縦列駐車である場合の探索範囲Wを示す図である。

図11に実線で示す曲線R2は、縦列駐車の場合に駐車支援装置100が生成した駐車経路R2を示す。また、図11には、自車両1Aの位置である初期位置S、3つの分割点D1、D2、D3及び駐車位置Pの各位置における自車両1Aの範囲を示す矩形図形の4頂点の座標を示す。

図4～図8を参照して説明した場合と同様に、自車両1Aが初期位置Sに位置するときの矩形図形の4頂点をT1(X1, Y1)、T2(X2, Y2)、T3(X3, Y3)及びT4(X4, Y4)とし、自車両1Aが分割点D1に位置するときの矩形図形の4頂点をT11(X11, Y11)、T12(X12, Y12)、T13(X13, Y13)、T14(X14, Y14)とする。自車両1Aが分割点D2に位置するときの矩形図形の4頂点をT21(X21, Y21)、T22(X22, Y22)、T23(X23, Y23)、T24(X24, Y24)とし、自車両1Aが分割点D3に位置するときの矩形図形の4頂点をT31(X31, Y31)、T32(X32, Y32)、T33(X33, Y33)、T34(X34, Y34)とする。また、自車両1Aが駐車位置Pに位置するときの矩形図形の4頂点をT41(X41, Y41)、T42(X42, Y42)、T43(X43, Y43)、T44(X44, Y44)とする。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 2 】

駐車支援装置 1 0 0 は、並列駐車の場合と同様に、X 座標値の最大値 X_{max} 及び最小値 X_{min} と、Y 座標値の最大値 Y_{max} 及び最小値 Y_{min} とをそれぞれ選択する。

図 1 1 に示す例では、X 座標値の最大値は、T 1 2 の座標値 X_{12} であり、X 座標値の最小値は、T 4 1 及び T 4 3 の座標値 X_{41} 及び X_{43} である。また、Y 座標値の最大値は、T 1 の座標値 Y_1 であり、Y 座標値の最小値は、T 4 3 及び T 4 4 の座標値 Y_{43} 及び Y_{44} である。

駐車支援装置 1 0 0 は、X 座標値の最大値 X_{max} 及び最小値 X_{min} と、Y 座標値の最大値 Y_{max} 及び最小値 Y_{min} とを選択すると、選択した 4 つの座標値に基づいて探索範囲 W を設定する。探索範囲 W は、図 1 1 に示すように、E 1 , E 2 , E 3 及び E 4 の 4 10
辺から構成される矩形の範囲である。

E 1 は、X 軸に平行であって、Y 軸との交点の Y 座標値が Y_{11} の線分である。

E 2 は、X 軸に平行であって、Y 軸との交点の Y 座標値が Y_{43} 又は Y_{44} の線分である。

E 3 は、Y 軸に平行であって、X 軸との交点の X 座標値が X_{12} の線分である。

E 4 は、Y 軸に平行であって、X 軸との交点の X 座標値が X_{41} 又は X_{43} の線分である。

【 0 0 6 3 】

図 1 2 は、駐車形態が斜め駐車である場合の探索範囲 W を示す図である。

図 1 2 に実線で示す曲線 R 3 は、斜め駐車の場合に駐車支援装置 1 0 0 が生成した駐車経路 R 3 を示す。また、図 1 1 には、自車両 1 A の位置である初期位置 S、3 つの分割点 D 1 , D 2 , D 3 及び駐車位置 P の各位置における自車両 1 A の範囲を示す矩形図形の 4 頂点の座標を示す。 20

各位置における矩形図形の 4 頂点の座標値は、図 1 1 で説明した場合と同様である。

【 0 0 6 4 】

駐車支援装置 1 0 0 は、縦列駐車の場合と同様に、X 座標値の最大値 X_{max} 及び最小値 X_{min} と、Y 座標値の最大値 Y_{max} 及び最小値 Y_{min} とをそれぞれ選択する。

図 1 2 に示す例では、X 座標値の最大値は、T 4 の座標値 X_4 であり、X 座標値の最小値は、T 2 1 , T 3 1 , T 2 3 , T 3 3 , T 4 1 及び T 4 3 の座標値 X_{21} , X_{31} , X_{23} , X_{33} , X_{41} 及び X_{43} である。また、Y 座標値の最大値は、T 2 1 及び T 2 2 の座標値 Y_{21} 及び Y_{22} であり、Y 座標値の最小値は、T 4 3 及び T 4 4 の座標値 Y_{43} 及び Y_{44} である。 30

駐車支援装置 1 0 0 は、X 座標値の最大値 X_{max} 及び最小値 X_{min} と、Y 座標値の最大値 Y_{max} 及び最小値 Y_{min} とを選択すると、選択した 4 つの座標値に基づいて探索範囲 W を設定する。探索範囲 W は、図 1 2 に示すように、E 1 , E 2 , E 3 及び E 4 の 4 40
辺から構成される矩形の範囲である。

E 1 は、X 軸に平行であって、Y 軸との交点の Y 座標値が Y_{21} 又は Y_{22} の線分である。

E 2 は、X 軸に平行であって、Y 軸との交点の Y 座標値が Y_{43} 又は Y_{44} の線分である。

E 3 は、Y 軸に平行であって、X 軸との交点の X 座標値が X_4 の線分である。

E 4 は、Y 軸に平行であって、X 軸との交点の X 座標値が X_{21} , T 3 1 , T 2 3 , T 3 3 , T 4 1 又は T 4 3 の線分である。

【 0 0 6 5 】

[第 2 実施形態]

図 1 3 及び図 1 4 を参照しながら本発明の第 2 実施形態について説明する。

第 2 実施形態の駐車支援装置 1 0 0 の構成は、第 1 実施形態と同一であるため、駐車支援装置 1 0 0 の構成についての詳細な説明は省略する。

第 2 実施形態の駐車支援装置 1 0 0 は、探索範囲 W の外側に通知範囲 H を設定した。図 1 3 は、通知範囲 H を示す図である。図 1 3 に網掛けにより示す範囲が通知範囲 H である。 50

駐車支援装置 100 は、探索範囲 W を設定すると、その外側に通知範囲 H を設定する。通知範囲 H は、探索範囲 W の設定のときに選択した X 座標値の最大値 X_{max} 及び最小値 X_{min} 、Y 座標値の最大値 Y_{max} 及び最小値 Y_{min} に、予め設定された設定値を加算して、通知範囲 H を設定する。この設定値を () は任意に自然数) として説明する。

【0066】

通知範囲 H の内側を規定する範囲は、探索範囲 W の 4 辺 E1、E2、E3 及び E4 により規定され、通知範囲 H の外側は、第 1 辺 F1、第 2 辺 F2、第 3 辺 F3 及び第 4 辺 F4 の 4 辺により規定される。

第 1 辺 F1 は、Y 座標値が $Y_{max} +$ であって、X 軸に平行な辺である。

第 2 辺 F2 は、Y 座標値が $Y_{min} -$ であって、X 軸に平行な辺である。

第 3 辺 F3 は、X 座標値が $X_{max} +$ であって、Y 軸に平行な辺である。

第 4 辺 F4 は、X 座標値が $X_{min} -$ であって、Y 軸に平行な辺である。

また、通知範囲 H のうち、+ X 軸の範囲 X1 は、 $X_{max} < X1 < X_{max} +$ であり、- X 軸の範囲 X2 は、 $X_{min} - X2 < X_{min}$ である。また、通知範囲 H のうち、+ Y 軸の範囲 Y1 は、 $Y_{max} < Y1 < Y_{max} +$ であり、- Y 軸の範囲 Y2 は、 $Y_{min} - Y2 < Y_{min}$ である。

【0067】

図 14 は、表示装置 60 に表示される案内表示の一例を示す図である。

駐車支援装置 100 は、通知範囲 H に障害物が検出されると、この障害物が自車両 1A に接触又は衝突するか否かの判定は行わないが、表示装置 60 に案内情報 67 を表示させる。この案内情報 67 には、自車両 1A の運転席に着座した運転者から見て、検出された障害物が存在する方向や、自車両 1A がこの検出された障害物に接触又は衝突することがないこと等の案内 67a が含まれる。また、案内情報 67 として、撮影部 30 により撮影された撮影画像であって、通知範囲 H に検出された障害物の画像 67b を含めてもよい。

【0068】

第 2 実施形態の駐車支援装置 100 は、入出力インターフェイス 110 を介して接続された表示装置 60 に画像を表示させる表示制御部 138 を備える。

範囲設定部 136 は、探索範囲 W の外側に通知範囲 H を設定する。

表示制御部 138 は、検出した物体が探索範囲 W の外側であって、通知範囲 H の内側に位置する場合、表示装置 60 に、検出した物体が自車両 1A の移動の障害とならないことを案内する案内情報 67 を表示装置 60 に表示させる。

従って、物体を検出済みであり、駐車位置 P への移動のときに自車両 1A の障害とはならないことを乗員に通知し、乗員に安心感を提供することができる。

【0069】

上述した実施形態は、あくまでも本発明の一態様を例示したものであって、本発明の主旨を逸脱しない範囲で任意に変形、及び応用が可能である。

例えば、上述した第 1 及び第 2 実施形態では、自車両 1A を駐車位置 P に駐車させたときの車幅方向を X 軸、車長方向を Y 軸と設定して、これら 2 方向における自車両 1A の移動範囲を算出した。

図 15 には、図 9 に示す車幅方向に設定した X 軸、及び車長方向に設定した Y 軸を右回りに 45 度回転させた軸を、X 軸及び Y 軸として設定した場合を示す。このように、自車両 1A の移動範囲を算出する 2 方向は、自車両 1A を駐車位置 P に駐車させたときの車幅方向及び車長方向に限定されるものではなく、任意の方向に設定可能である。

【0070】

また、図 9 や図 11、図 12、図 15 に示す探索範囲 W は、駐車位置 P を原点とする X 座標及び Y 座標を設定した場合を示すが、原点の位置は、駐車位置 P に限定されるものではなく、例えば、初期位置 S に原点を設定してもよいし、分割点 D の位置に原点を設定してもよい。

また、図 9 や図 11、図 12、図 15 には、直交する 2 軸である X 軸及び Y 軸により構成される座標系を設定して、探索範囲 W を設定したが、座標系は直交座標系でなくてもよい

10

20

30

40

50

。

【 0 0 7 1 】

また、図 1 に示す駐車支援装置 1 0 0 の構成を示すブロック図は、本願発明を理解容易にするために、構成要素を主な処理内容に応じて分類して示した概略図であり、構成要素は、処理内容に応じて、さらに多くの構成要素に分類することもできる。また、1 つの構成要素がさらに多くの処理を実行するように分類することもできる。

【 0 0 7 2 】

また、図 1 において、駐車支援装置 1 0 0 が、位置検出ユニット 1 0 及び検出装置 2 0 の少なくとも一方を一体として備える構成であってもよい。

【 0 0 7 3 】

また、本発明の駐車支援方法を、コンピュータを用いて実現する場合、このコンピュータに実行させるプログラムを記録媒体、又はこのプログラムを伝送する伝送媒体の態様で構成することも可能である。記録媒体には、磁氣的、光学的記録媒体又は半導体メモリーデバイスを用いることができる。具体的には、フレキシブルディスク、HDD (Hard Disk Drive)、CD-ROM (Compact Disk Read Only Memory)、DVD、Blu-ray (登録商標) Disc、光磁気ディスク、フラッシュメモリ、カード型記録媒体等の可搬型、或いは固定式の記録媒体が挙げられる。また、上記記録媒体は、駐車支援装置 1 0 0 が備える ROM、HDD 等の不揮発性記憶装置であってもよい。

【 0 0 7 4 】

また、図 10 に示すフローチャートの処理単位は、駐車支援装置 1 0 0 の処理を理解容易にするために、主な処理内容に応じて分割したものであり、処理単位の分割の仕方や名称によって、本発明が限定されることはない。駐車支援装置 1 0 0 の処理は、処理内容に応じて、さらに多くの処理単位に分割してもよい。また、駐車支援装置 1 0 0 の処理は、1 つの処理単位がさらに多くの処理を含むように分割してもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 5 】

1 A	車両	
3	車載装置	
5	通信バス	
1 0	位置検出ユニット	30
2 0	検出装置	
3 0	撮影部	
3 1	フロントカメラ	
3 2	リアカメラ	
3 3	左サイドカメラ	
3 4	右サイドカメラ	
4 0	ソナーユニット	
5 0	無線通信装置	
6 0	表示装置	
6 3	タッチセンサ	40
6 5	タッチパネル	
6 7	案内情報	
7 0	車両制御ユニット	
8 0	走行駆動装置	
8 1	操舵装置	
8 3	駆動装置	
8 5	制動装置	
8 7	変速装置	
1 0 0	駐車支援装置	
1 1 0	入出力インターフェイス	50

- 1 2 0 メモリ
- 1 3 0 プロセッサ
- 1 3 1 位置取得部
- 1 3 2 状況取得部
- 1 3 3 周辺マップ生成部
- 1 3 4 駐車位置決定部
- 1 3 5 経路生成部
- 1 3 6 範囲設定部
- 1 3 7 判定部
- 1 3 9 制御情報生成部
- H 通知範囲
- P 駐車位置
- Q 1 ~ Q 5 矩形図形
- R 1 , R 2 , R 3 駐車経路
- S 初期位置
- W 探索範囲

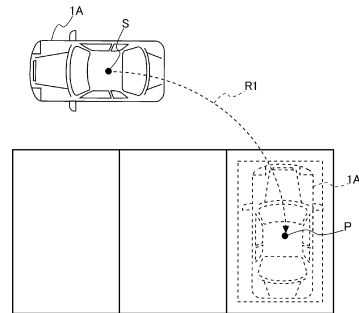
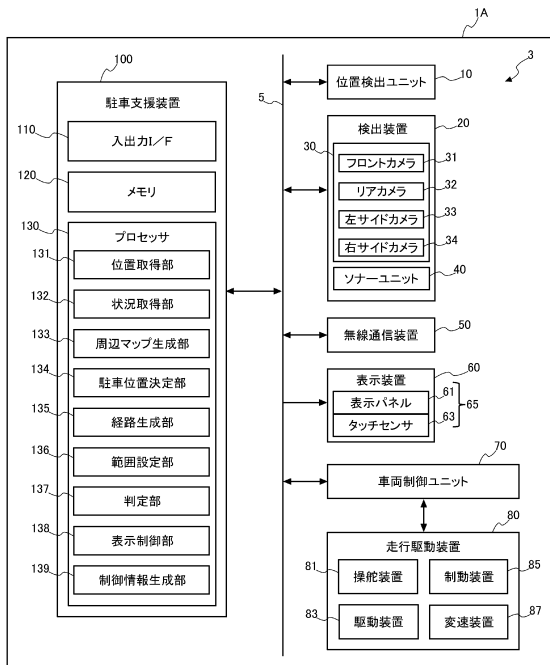
10

【図面】

【図 1】

【図 2】

20

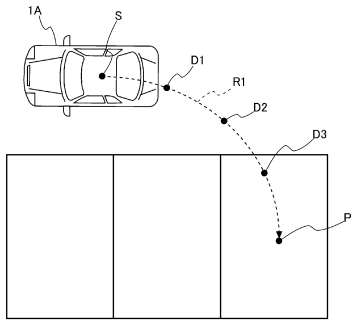


30

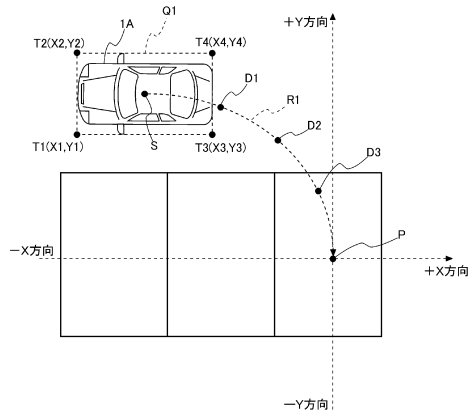
40

50

【 図 3 】



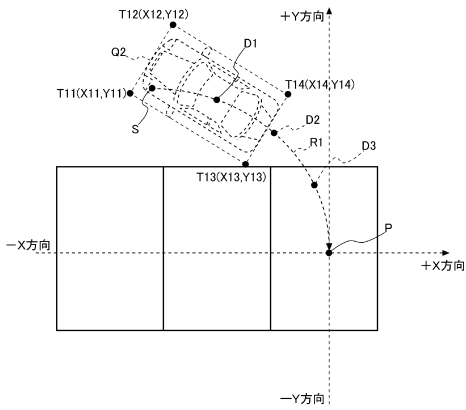
【 図 4 】



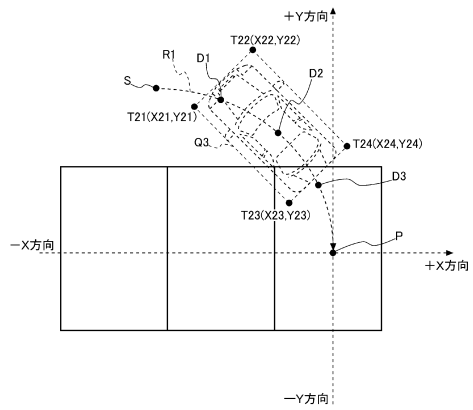
10

20

【 図 5 】



【 図 6 】

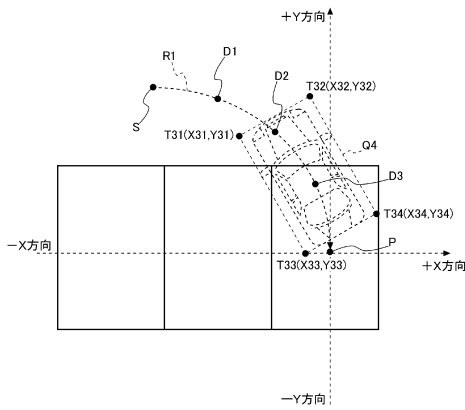


30

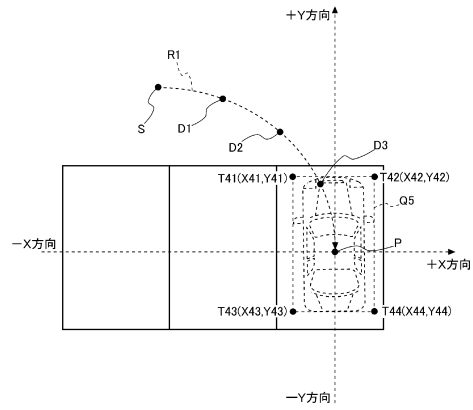
40

50

【 図 7 】



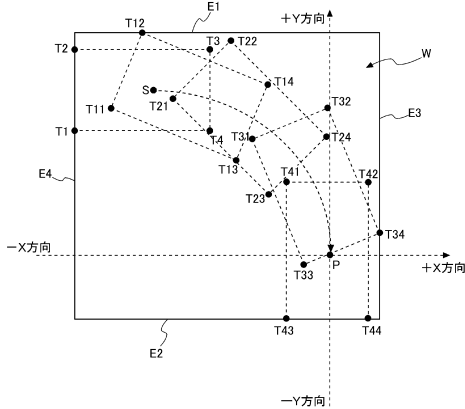
【 図 8 】



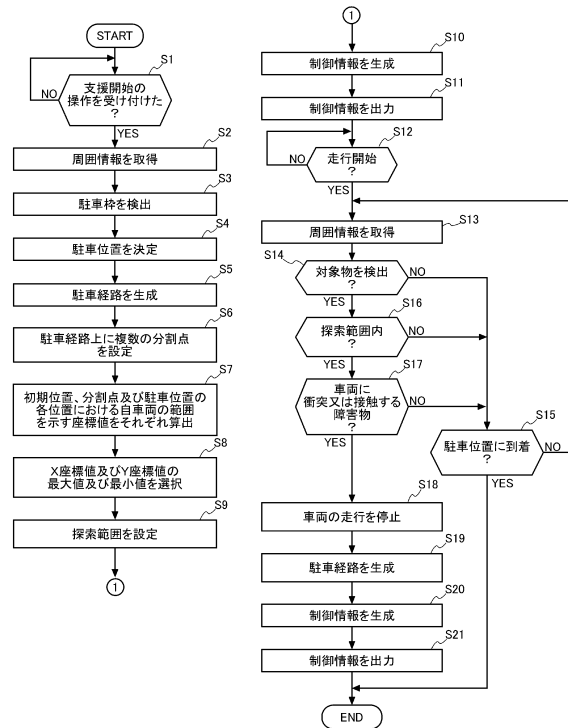
10

20

【 図 9 】



【 図 10 】

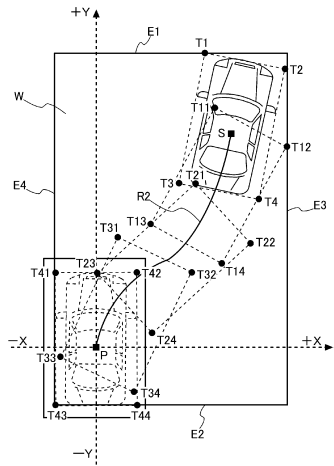


30

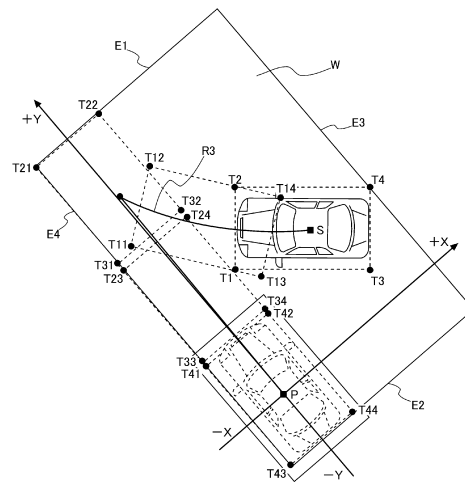
40

50

【 図 1 1 】



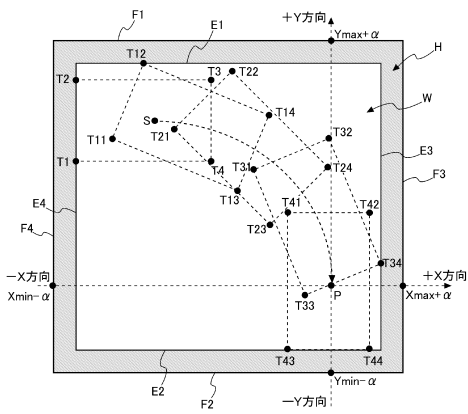
【 図 1 2 】



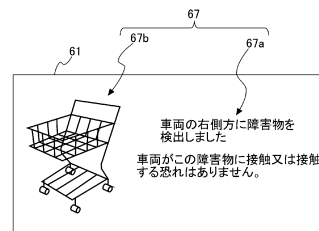
10

20

【 図 1 3 】



【 図 1 4 】

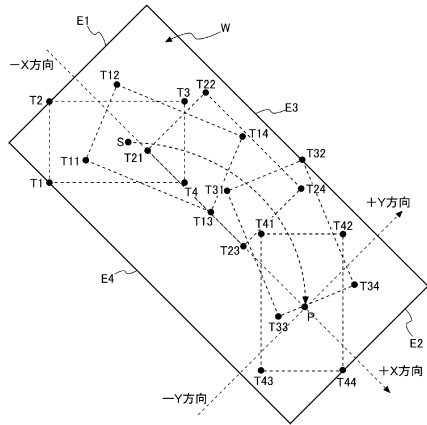


30

40

50

【 図 15 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

Fターム(参考) 26Z DC33Z
5H181 AA01 BB04 BB13 CC03 CC04 CC11 CC14 CC24 FF04 FF05
FF07 FF27 FF33 LL01 LL02 LL08 LL09 LL17