

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-8486
(P2020-8486A)

(43) 公開日 令和2年1月16日(2020.1.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO1S 15/93 (2020.01)	GO1S 15/93	3D241
B6OW 30/06 (2006.01)	B6OW 30/06	5H181
B6OR 99/00 (2009.01)	B6OR 99/00 322	5J083
GO1S 3/808 (2006.01)	B6OR 99/00 330	5J084
GO8G 1/16 (2006.01)	GO1S 3/808	
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 25 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2018-131493 (P2018-131493)
(22) 出願日 平成30年7月11日 (2018.7.11)

(71) 出願人 000001487
クラリオン株式会社
埼玉県さいたま市中央区新都心7番地2
(74) 代理人 240000327
弁護士 弁護士法人クレオ国際法律特許事務所
(72) 発明者 藤原 亮
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 BA11 BA21 BA50 BA60 CC02
CC08 CC17 CD07 CD08 CD11
CE04 CE05 CE07 DA23Z DB01Z
DB12Z DB32Z DC26Z DC33B DD12Z

最終頁に続く

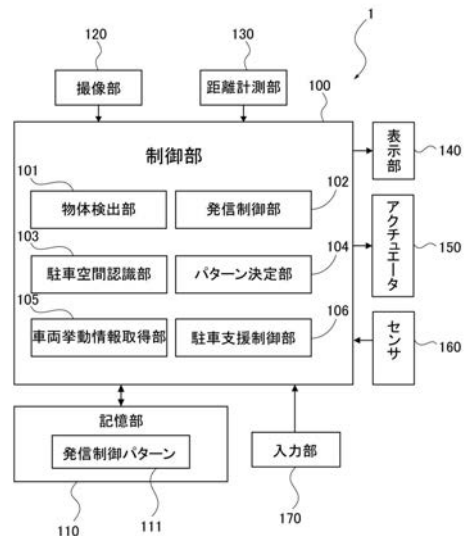
(54) 【発明の名称】 駐車支援装置及び駐車支援方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 車両の周囲に超音波発信源を有する他車があった場合、この他車における物体検出動作に与える影響を低減することが可能な駐車支援装置及び駐車支援方法を提供する。

【解決手段】 受信した超音波の受信情報を用いて、車両の周囲に超音波を発信する物体の有無及び車両に対する物体の方向を検出する物体検出部101と、この物体検出部101による検出結果に基づいて、超音波の発信に関する制御をする発信制御部102とを有する

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

受信した超音波の受信情報を用いて、車両の周囲に超音波を発信する物体の有無及び前記車両に対する前記物体の方向を検出する物体検出部と、

前記物体検出部による検出結果に基づいて、超音波の発信に関する制御をする発信制御部と

を有することを特徴とする駐車支援装置。

【請求項 2】

前記受信情報に基づいて前記車両の周囲における前記車両が駐車可能な駐車空間と前記車両との位置関係を認識する駐車空間認識部を有し、

前記発信制御部は、前記駐車空間認識部による前記駐車空間と前記車両との位置関係の認識結果にも基づいて、超音波の発信に関する制御をする

ことを特徴とする請求項 1 に記載の駐車支援装置。

【請求項 3】

前記駐車空間認識部による前記駐車空間と前記車両との位置関係の認識結果に基づいて、超音波の発信の有無及び超音波の発信強度のパターンを決定するパターン決定部を有し、

前記発信制御部は、前記パターン決定部により決定された前記パターンに基づいて、複数箇所における超音波の発信に関する制御をする

ことを特徴とする請求項 2 に記載の駐車支援装置。

【請求項 4】

前記駐車空間認識部は、前記車両の周囲の撮像結果にも基づいて前記駐車空間と前記車両との位置関係を認識する

ことを特徴とする請求項 3 に記載の駐車支援装置。

【請求項 5】

前記駐車空間認識部は、少なくとも一箇所から超音波の発信がされない制御がされ、または超音波の発信強度を弱める制御がされたとき、超音波の発信がされない、または発信強度を弱める制御がされた超音波の発信方向については、前記撮像結果に基づいて前記駐車空間を認識することを特徴とする請求項 4 に記載の駐車支援装置。

【請求項 6】

前記受信情報に基づいて、前記駐車空間認識部が認識した前記駐車空間に前記車両を駐車させるようにこの車両を制御する駐車支援制御部を有することを特徴とする請求項 2 ~ 5 のいずれかに記載の駐車支援装置。

【請求項 7】

前記駐車支援制御部は、少なくとも一箇所から超音波の発信がされない制御がされ、または超音波の発信強度を弱める制御がされたとき、超音波の発信がされない、または発信強度を弱める制御がされた超音波の発信方向については、発信されている超音波に基づいて前記駐車空間認識部が前記駐車空間を認識できるように、前記車両を制御することを特徴とする請求項 6 に記載の駐車支援装置。

【請求項 8】

前記駐車支援制御部は、超音波の発信がされない制御がされ、または超音波の発信強度を弱める制御がされた超音波の発信方向について、発信されている超音波に基づいて前記駐車空間認識部が前記駐車空間を認識できるように前記車両を制御する際の前記車両の速度を、前記駐車空間認識部が認識した前記駐車空間に前記車両を駐車させるようにこの車両を制御する際の前記車両の速度よりも遅く制御することを特徴とする請求項 7 に記載の駐車支援装置。

【請求項 9】

受信した超音波の受信情報を用いて、車両の周囲に超音波を発信する物体の有無及び前記車両に対する前記物体の方向を検出し、

検出された前記物体の有無及び前記車両に対する前記物体の方向に基づいて、超音波の

10

20

30

40

50

発信に関する制御をする
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、車両の周囲に超音波を発信する物体の有無及びこの車両に対する物体の方向を検出する駐車支援装置及び駐車支援方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

車両に複数の超音波送受信部を搭載し、これら超音波送受信部により検出された測距値に基づいて車両の駐車スペースを特定する駐車支援装置は公知である（例えば特許文献1参照）。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2009-286355号公報

【特許文献2】特開平11-328585号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

20

しかしながら、特許文献1に開示された技術は、同様に超音波送受信部を搭載した別の車両など、車両以外の超音波発信源から到来する超音波の影響について考慮されていなかった。超音波発信源からの超音波を超音波送受信部が受信すると、この超音波送受信部による測距結果に誤差が生じうる。

【0005】

なお、気候条件に応じて測距動作に用いる超音波の周波数を変更する技術が開示されている（特許文献2参照）。しかしながら、超音波送受信部は共振周波数及びその近傍の周波数において最も効率の良い（高強度の）周波数の送受信ができるように設計されている。従って、送受信を行う超音波の周波数が共振周波数から外れるに従って超音波の受信強度も下がり、結果として測距精度の低下を招く可能性があった。

30

【0006】

そこで、本発明は、車両の周囲に超音波発信源を有する他車があった場合、この他車における物体検出動作に与える影響を低減することが可能な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している。

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記目的を達成するために、本発明の駐車支援装置は、受信した超音波の受信情報を用いて、車両の周囲に超音波を発信する物体の有無及びこの車両に対する前記物体の方向を検出する物体検出部と、物体検出部による検出結果に基づいて、超音波の発信に関する制御をする発信制御部とを有することを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0008】

このように構成された本発明の駐車支援装置では、物体検出部による検出結果に基づいて、発信制御部が超音波の発信に関する制御をする。

【0009】

このようにすることで、車両の周囲に超音波発信源を有する他車があった場合、この他車における物体検出動作に与える影響を低減することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施の形態である駐車支援装置の概略構成を示すブロック図である。

50

【図 2】実施の形態である駐車支援装置の撮像部及び距離計測部の配置位置の一例を示す図である。

【図 3】実施の形態である駐車支援装置の概略構成を示す機能ブロック図である。

【図 4】実施の形態である駐車支援装置の動作の一例を説明するためのフローチャートである。

【図 5】実施の形態である駐車支援装置の動作の一例を説明するための図である。

【図 6】実施の形態である駐車支援装置の動作の一例を説明するための図である。

【図 7】実施の形態である駐車支援装置の動作の一例を説明するための図である。

【図 8】実施の形態である駐車支援装置の動作の一例を説明するための図である。

【図 9】実施の形態である駐車支援装置の動作の一例を説明するための図である。

10

【図 10】実施の形態である駐車支援装置の動作の一例を説明するための図である。

【図 11】実施の形態である駐車支援装置の動作の一例を説明するための図である。

【図 12】実施の形態である駐車支援装置の動作の一例を説明するための図である。

【図 13】実施の形態である駐車支援装置の動作の一例を説明するための図である。

【図 14】実施の形態である駐車支援装置の動作の一例を説明するための図である。

【図 15】実施の形態である駐車支援装置の動作の一例を説明するための図である。

【図 16】実施の形態である駐車支援装置の動作の一例を説明するための図である。

【図 17】実施の形態である駐車支援装置の動作の一例を説明するための図である。

【図 18】実施の形態である駐車支援装置の動作の一例を説明するための図である。

【図 19】実施の形態である駐車支援装置の動作の一例を説明するための図である。

20

【図 20】実施の形態である駐車支援装置の動作の一例を説明するための図である。

【図 21】実施の形態である駐車支援装置の動作の一例を説明するための図である。

【図 22】実施の形態である駐車支援装置の動作の一例を説明するための図である。

【図 23】実施の形態である駐車支援装置の動作の一例を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

(駐車支援装置の概略構成)

以下、この発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図 1 は、本発明の実施の形態である駐車支援装置の概略構成を示すブロック図、図 2 は実施の形態である駐車支援装置の撮像部及び距離計測部の配置位置の一例を示す図である。

30

【0012】

図 1 に示すように、駐車支援装置 1 は、車両 V (図 2 参照) に搭載され、駐車支援動作を行う。具体的には、駐車支援装置 1 は、この車両 V が駐車可能な駐車空間を認識する。そして、駐車支援装置 1 は、認識した駐車空間に車両 V を駐車させるようにこの車両 V を制御する。

【0013】

車両 V の前後左右には、図 2 に示すように複数の小型カメラが備えられている。

【0014】

具体的には、車両 V のフロントバンパまたはフロントグリルには、車両 V の前方に向けて前方カメラ 20 a が装着されている。車両 V のリアバンパまたはリアガーニッシュには、車両 V の後方に向けて後方カメラ 20 b が装着されている。車両 V の左ドアミラーには、車両 V の左側方に向けて左側方カメラ 20 c が装着されている。車両 V の右ドアミラーには、車両 V の右側方に向けて右側方カメラ 20 d が装着されている。

40

【0015】

前方カメラ 20 a、後方カメラ 20 b、左側方カメラ 20 c、右側方カメラ 20 d には、それぞれ、広範囲を観測可能な広角レンズや魚眼レンズが装着されており、4 台のカメラ 20 a ~ 20 d で車両 V の周囲の路面を含む領域を漏れなく観測することができるようになっている。

【0016】

さらに、図 2 に示すように、車両 V の前後左右には、発信部及び受信部を構成するソナ

50

ー 30 a ~ 30 f が装着されている。これらソナー 30 a ~ 30 f は、ソナー ECU (Electronic Control Unit) 32 (図 1) からの指示に基づいて、車両 V の周囲に所定周波数 (例えば 20 kHz 以上) の超音波を逐次発信する。また、ソナー 30 a ~ 30 f は、その超音波の照射範囲内の物体に当たって反射した反射波を逐次受信する。

【0017】

すなわち、ソナー 30 a ~ 30 f は、超音波の発信タイミングと、反射波の受信タイミングとに基づいて、物体までの距離を測定するセンサである。また、ソナー 30 a ~ 30 f が物体までの距離を測距可能な距離 (ソナーとその照射範囲の外端間の距離) は、例えば 30 cm ~ 8 m 程度となっている。

【0018】

車両 V のフロントバンパやフロントグリルには、車両 V の前方に向けて測定波を照射可能な 4 つのソナー 30 a が搭載されている。互いに隣り合うソナー 30 a は、その照射範囲 (不図示) が重複するように設置されている。

【0019】

車両 V のリアバンパやリアガーニッシュには、車両 V の後方に向けて測定波を照射可能な 4 つのソナー 30 d が搭載されている。互いに隣り合うソナー 30 d は、その照射範囲 (不図示) が重複するように設置されている。

【0020】

車両 V の進行方向に対して左方向 (左側方) 前側には、車両 V の左側方に向けて測定波を照射可能なソナー 30 b が搭載されている。同様に、車両 V の左側方後側には、車両 V の左側方に向けて測定波を照射可能なソナー 30 c が搭載されている。2 つのソナー 30 b , 30 c は、それぞれの照射範囲 (不図示) が重複しない。

【0021】

車両 V の進行方向に対して右方向 (右側方) 前側には、車両 V の右側方に向けてソナー 30 f が搭載されている。同様に、車両 V の右側方後側には、ソナー 30 e が搭載されている。2 つのソナー 30 f , 30 e は、前述したソナー 30 b , 30 c 同様、それぞれの照射範囲 (不図示) が重複しない。

【0022】

なお、ソナー 30 a ~ 30 f の代わりに、ミリ波レーダ等のレーダ装置を設置しても構わない。一般に、レーダはソナーに対して遠方の測距性能に優れるため、自動駐車を行う際に必要となる車両 V の周囲の距離範囲の大きさに基づいて、使用するセンサを適宜選択すればよい。

【0023】

図 1 に戻って、駐車支援装置 1 は、前方カメラ 20 a、後方カメラ 20 b、左側方カメラ 20 c、右側方カメラ 20 d と、これらのカメラを制御するとともに、俯瞰画像の生成、駐車空間の認識等の処理を行うカメラ ECU 22 と、ソナー 30 a ~ 30 f と、これらのソナー 30 a ~ 30 f を制御するとともに車両 V の周囲の物体の検出を行うソナー ECU 32 とを有する。これらソナー 30 a ~ 30 f 及びソナー ECU 32 により、車両 V の周辺の物体までの距離を計測する距離計測部が構成されている。

【0024】

また、駐車支援装置 1 はナビゲーション装置 40 を有し、ナビゲーション装置 40 は画像表示機能を有するモニター 41 を有する。ナビゲーション装置 40 は、経路案内用の地図データ等が格納された記憶部を有する。ナビゲーション装置 40 は、この地図データ等及び図略の GPS 装置等により検出された車両 V の現在位置に基づいて、ナビゲーション装置 40 の操作者が設定した目標地点までの経路案内を行う。経路案内動作中の各種画像はモニター 41 に表示される。

【0025】

さらに、駐車支援装置 1 は、カメラ ECU 22、ソナー ECU 32 及びナビゲーション装置 40 から出力される情報に基づいて、認識した駐車空間に車両 V を駐車させるようにこの車両 V を制御する等の駐車支援動作制御を行う車両制御 ECU 50 を有する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 6 】

そして、駐車支援装置 1 は、車両制御 E C U 5 0 で決定した駐車支援動作制御情報に基づいて、車両 V の各部位の制御を行うアクチュエータ 6 0 を有する。なお、ここにいうアクチュエータ 6 0 は、これらアクチュエータ 6 0 を制御する制御ユニットを含む。

【 0 0 2 7 】

アクチュエータ 6 0 の一例としては、車両 V の操舵角を制御するステアリング制御ユニット及びこのステアリング制御ユニットにより駆動制御されるパワステアクチュエータ、車両 V のスロットルを制御するスロットル制御ユニット及びこのスロットル制御ユニットにより駆動制御されるスロットルアクチュエータ、車両 V のブレーキを制御するブレーキ制御ユニット及びこのブレーキ制御ユニットにより駆動制御されるブレーキアクチュエータを含む。

10

【 0 0 2 8 】

また、駐車支援装置 1 は、駐車支援動作制御を行う際に必要な情報を取得するためのセンサ 7 0 を有する。センサ 7 0 の一例としては、車両 V の現在位置を特定するために必要な情報および自動駐車を行う際に車両 V の車速と操舵角を制御するために必要な情報を取得する車輪速センサ、舵角センサ、ヨーレートセンサ、シフト位置センサを含む。

【 0 0 2 9 】

なお、カメラ E C U 2 2 及びソナー E C U 3 2 と、車両制御 E C U 5 0 との間は、車両 V の車内に敷設されたネットワークである、例えば C A N (登録商標) (Controller Area Network) で構成されたセンサ情報系ネットワーク 8 0 に接続されている。また、ナビゲーション装置 4 0、アクチュエータ 6 0 及びセンサ 7 0 と、車両制御 E C U 5 0 との間は、車両 V の車内に敷設されたネットワークである、例えば C A N (登録商標) で構成された車両情報系ネットワーク 9 0 に接続されている。

20

【 0 0 3 0 】

ここで、図 2 において、ソナー 3 0 a ~ 3 0 f の代わりに、図 2 に非図示のレーダを設置しても構わない。なお、レーダを設置したときは、レーダを制御するとともに、車両 V の周囲の障害物の検出を行う、図 2 に非図示のレーダ E C U が設置される。

【 0 0 3 1 】

ソナー 3 0 a ~ 3 0 f とレーダは、それぞれ測距範囲が異なるため、もちろん、両者を混在させても構わない。また、測距機能を実現するために、前方カメラ 2 0 a、後方カメラ 2 0 b、左側方カメラ 2 0 c、右側方カメラ 2 0 d で、異なる時間に撮像された画像同士をそれぞれ比較することによって障害物を検出する、いわゆるモーションステレオ機能を実装しても構わない。以後、説明を簡単にするため、駐車支援装置 1 には、測距手段としてソナー 3 0 a ~ 3 0 f とソナー E C U 3 2 のみを実装されているものとする。

30

【 0 0 3 2 】

(駐車支援装置の機能構成)

図 3 は、本実施の形態である駐車支援装置 1 の概略構成を示す機能ブロック図である。

【 0 0 3 3 】

本実施の形態である駐車支援装置 1 は、制御部 1 0 0、記憶部 1 1 0、撮像部 1 2 0、距離計測部 1 3 0、表示部 1 4 0、アクチュエータ 1 5 0、センサ 1 6 0 及び入力部 1 7 0 を有する。

40

【 0 0 3 4 】

主にソナー 3 0 a ~ 3 0 f 及びソナー E C U 3 2 から構成される距離計測部 1 3 0 は、複数の発信部により車両 V の周囲に超音波を発信し、受信部により車両 V の周囲の物体に反射された超音波を受信することで車両 V から物体までの距離を計測する。

【 0 0 3 5 】

詳細は後述するが、各々のソナー 3 0 a ~ 3 0 f は超音波の発信及び受信を行う機能を有する。しかしながら、距離計測部 1 3 0 全体としての距離計測 (測距) 動作において、幾つかのソナー 3 0 a ~ 3 0 f は超音波の発信及び受信を行い、それ以外のソナー 3 0 a ~ 3 0 f は超音波の受信のみを行う。そして、超音波の発信及び受信を行うソナー 3 0 a

50

～30fと超音波の受信のみ行うソナー30a～30fとは周期的に変更される。従って、ある周期において、特定のソナー30a～30fは発信部及び受信部を構成し、別のソナー30a～30fは受信部を構成する。

【0036】

主に車両制御ECU50から構成される制御部100は、駐車支援装置1全体の制御を行う。制御部100はCPU、FPGAなどのプログラマブルロジックデバイス、ASIC等の集積回路に代表される演算素子を有する。

【0037】

駐車支援装置1の記憶部110には図略の制御用プログラムが格納されており、この制御用プログラムが駐車支援装置1の起動時に制御部100により実行されて、駐車支援装置1は図3に示すような機能構成を備えたものとなる。特に、本実施形態の駐車支援装置1は、後述するように高速の画像処理を行うので、高速演算可能な演算素子、例えばFPGAなどを有することが好ましい。

10

【0038】

制御部100は、物体検出部101、発信制御部102、駐車空間認識部103、パターン決定部104、車両挙動情報取得部105及び駐車支援制御部106を有する。

【0039】

物体検出部101は、受信した超音波の受信情報、すなわち、距離計測部130の受信部が受信した超音波の受診情報を用いて、車両Vの周囲に超音波を発信する物体の有無及び車両Vに対する物体の方向を検出する。

20

【0040】

発信制御部102は、物体検出部101による検出結果に基づいて、超音波の発信に関する制御を行う。具体的には、発信制御部102は、距離計測部130のそれぞれの発信部からの超音波の発信の有無及び超音波の発信強度を制御する。発信制御部102による超音波の発信制御は、例えばソナー30a～30fの駆動電圧を変化させることにより行ってもよく、あるいは、駆動電圧は一定にしつつ駆動パルスの幅を変化させることにより行ってもよい。

【0041】

駐車空間認識部103は、距離計測部130により計測された物体までの距離に基づいて、車両Vの周囲における車両Vが駐車可能な駐車空間を認識する。駐車空間認識部103による駐車空間の認識処理自体は公知であるので、ここではこれ以上の説明を省略する。

30

【0042】

好ましくは、駐車空間認識部103は、自身が認識した駐車空間と車両Vとの位置関係を認識する。そして、発信制御部102は、駐車空間認識部103による駐車空間と車両Vとの位置関係の認識結果にも基づいて、距離計測部130のそれぞれの発信部からの超音波の発信の有無及び超音波の発信強度を制御する。

【0043】

また、駐車空間認識部103は、撮像部120の撮像結果にも基づいて、車両Vの周囲における車両Vが駐車可能な駐車空間を認識する。

40

【0044】

さらに、駐車空間認識部103は、発信制御部102により、距離計測部130の少なくとも一部の発信部から超音波の発信がされない制御がされ、または超音波の発信制御を弱める制御がされたとき、超音波の発信がされない、または発信強度を弱める制御がされた発信部の超音波発信方向については、撮像部120の撮像結果に基づいて、車両Vの周囲における車両Vが駐車可能な駐車空間を認識する。

【0045】

パターン決定部104は、駐車空間認識部103による駐車空間と車両Vとの位置関係の認識結果に基づいて、距離計測部130のそれぞれの発信部からの超音波の発信の有無及び超音波の発信強度のパターンを決定する。

50

【 0 0 4 6 】

好ましくは、パターン決定部 1 0 4 は、駐車空間認識部 1 0 3 による駐車空間と車両 V との位置関係の認識結果に基づいて、記憶部 1 1 0 に格納されている複数の発信制御パターン 1 1 1 のうちいずれか一つの発信制御パターン 1 1 1 を選択する。選択した発信制御パターン 1 1 1 が、パターン決定部 1 0 4 が決定した、距離計測部 1 3 0 のそれぞれの発信部からの超音波の発信の有無及び超音波の発信強度のパターンとなる。

【 0 0 4 7 】

車両挙動情報取得部 1 0 5 は、センサ 1 6 0 が検出した検出情報に基づいて、駐車空間認識部 1 0 3 が認識した駐車空間に車両 V が駐車するまでの車両 V の挙動に関する車両挙動情報を取得する。

【 0 0 4 8 】

駐車支援制御部 1 0 6 は、距離計測部 1 3 0 により計測された物体までの距離に基づいて、駐車空間認識部 1 0 3 が認識した駐車空間に車両 V を駐車させるようにこの車両 V を制御する。より詳しくは、駐車支援制御部 1 0 6 は、距離計測部 1 3 0 により計測された物体までの距離に基づいて、駐車空間認識部 1 0 3 が認識した駐車空間に車両 V を駐車させるようにアクチュエータ 1 5 0 を制御する。

【 0 0 4 9 】

好ましくは、駐車支援制御部 1 0 6 は、発信制御部 1 0 2 により少なくとも距離計測部 1 3 0 の一部の発信部から超音波の発信がされない制御がされ、または超音波の発信制御を弱める制御がされたとき、超音波の発信がされない、または発信強度を弱める制御がされた発信部の超音波発信方向については、超音波が発信されている発信部から発信されている超音波に基づいて駐車空間認識部 1 0 3 が駐車空間を認識できるように車両 V を制御する。

【 0 0 5 0 】

さらに好ましくは、駐車支援制御部 1 0 6 は、超音波の発信がされない制御がされ、または超音波の発信制御を弱める制御がされた距離計測部 1 3 0 の発信部の超音波発信方向について、超音波が発信されている発信部から発信されている超音波に基づいて駐車空間認識部 1 0 3 が駐車空間を認識できるように車両 V を制御する際の車両 V の速度を、駐車空間認識部 1 0 3 が認識した駐車空間に車両 V を駐車させるようにこの車両 V を制御する際の車両 V の速度よりも遅く制御する。

【 0 0 5 1 】

なお、駐車支援制御部 1 0 6 による具体的制御手順については公知であるので、本明細書ではこれ以上の詳細な説明を省略する。

【 0 0 5 2 】

主に車両制御 E C U 5 0 から構成される記憶部 1 1 0 は、ハードディスクドライブ等の大容量記憶媒体や R O M 、 R A M 等の半導体記憶媒体などの記憶媒体を有する。記憶部 1 1 0 には、制御部 1 0 0 における各種動作の際に用いられる各種データが一時的または非一時的に格納される。

【 0 0 5 3 】

また、記憶部 1 1 0 には発信制御パターン 1 1 1 が格納されている。発信制御パターン 1 1 1 は、駐車空間認識部 1 0 3 による駐車空間と車両 V との位置関係の認識結果を複数の状況に分けた際に、それぞれの状況における、距離計測部 1 3 0 のそれぞれの発信部からの超音波の発信の有無及び超音波の発信強度のパターンである。本実施の形態の駐車支援装置 1 では、(1) 駐車位置を探す、(2) 並列駐車開始、(3) 並列駐車空間進入後、(4) 縦列駐車開始、(5) 縦列駐車再度後退、(6) 縦列駐車空間内の 6 つの状況毎に発信制御パターン 1 1 1 が設けられている。なお、図 3 においては図示の関係で単一の発信制御パターン 1 1 1 のみ図示されているが、実際には複数(例えば 6 つ)の発信制御パターン 1 1 1 が記憶部 1 1 0 に格納されている。発信制御パターン 1 1 1 の具体的な内容については後に詳述する。

【 0 0 5 4 】

主にカメラ 20 a ~ 20 d 及びカメラ ECU 22 から構成される撮像部 120 は、車両 V 周辺の画像を撮像して得られた画像信号を出力する。

【0055】

主にモニター 41 から構成される表示部 140 は、制御部 100 から送出された表示制御信号に基づいて所定の画面を表示する。アクチュエータ 150 及びセンサ 160 は図 1 におけるアクチュエータ 60 及びセンサ 70 と略同一の構成であるため、ここでの説明は簡略化する。

【0056】

主にナビゲーション装置 40 が有する図略のタッチパネル等から構成される入力部 170 は、運転者などの操作者からの操作入力を受け入れる。入力部 170 は受け入れた操作入力に基づいて操作入力信号を生成し、この操作入力信号を制御部 100 に送出する。

10

【0057】

図 3 に示す、駐車支援装置 1 を構成する各部の具体的動作については後に詳述する。

【0058】

(駐車支援装置の動作)

次に、本実施の形態である駐車支援装置 1 の動作の一例を図 4 のフローチャート及び図 5 ~ 図 23 を参照して説明する。

【0059】

図 4 は駐車支援装置 1 の動作を説明するためのフローチャートである。図 4 のフローチャートに示す動作は、運転者が図略の自動駐車開始スイッチを操作して自動駐車開始の指示入力を行うことにより開始する。

20

【0060】

ステップ S1 では、物体検出部 101 による車両 V の周囲の物体検出動作に先んじて、距離計測部 130 の受信部を用いて、車両 V の周囲から到来する超音波を受信する。つまり、距離計測部 130 の送信部から超音波を送信することなく、受信部のみを用いて超音波を受信する。この動作は、車両 V の周囲に位置し、超音波を用いて測距動作を行う他の車両等の検出動作である。

【0061】

そして、この検出動作の結果、距離計測部 130 の受信部により超音波を受信した場合 (ステップ S1 において YES)、プログラムはステップ S2 に移行し、距離計測部 130 の受信部により超音波を受信しない場合 (ステップ S1 において NO)、プログラムはステップ S3 に移行する。

30

【0062】

ステップ S3 では、一般的な駐車支援動作が行われる。つまり、発信制御部 102 による超音波の発信制御を行うことなく、物体検出部 101 により車両 V の周囲の物体を検出し、駐車空間認識部 103 により車両 V が駐車可能な駐車空間を認識し、駐車支援制御部 106 により駐車支援制御を行う。ステップ S3 の動作自体は周知であるので、ここではこれ以上の説明を省略する。

【0063】

ステップ S2 では、物体検出部 101 が、ステップ S1 で受信した超音波を発信する他の車両の位置を推定する。

40

【0064】

ステップ S2 で物体検出部 101 が行う他車の位置推定動作の詳細について、図 5 ~ 図 7 を参照して説明する。

【0065】

図 5 に示すように、自車 b (車両 V) の図中右前方に他車 a が存在する場合を考える。ここで、他車 a、自車 b とともに車体の周囲にソナーを設置しているものとする。

【0066】

自車 b (車両 V) には、既に説明したように 12 個のソナー 30 a ~ 30 f が設けられている (図 2 参照)。図 5 以降では、自車 b のソナー 30 a ~ 30 f を丸文字 1 ~ 12 で

50

表す。つまり、丸文字 1 はソナー 30 b、丸文字 2 ~ 5 はソナー 30 a、丸文字 6 はソナー 30 f、丸文字 7 はソナー 30 e、丸文字 8 ~ 11 はソナー 30 d、丸文字 12 はソナー 30 c である。また、他車 a のソナーについては、特にその設置個数及び設置位置を区別しないことから、全て符号 S で示す。

【0067】

他車 a から超音波が発せられた場合、他車 a に最も近い箇所のソナー 30 a ~ 30 f に最も早く超音波が到達するため、最も早く超音波を受信したソナー 30 a ~ 30 f の方向に発信源（他車 a）があるものと推測する。その際、他車 a も自車 b と同様に複数箇所のソナー S の発信を切り替えて行うと考えられる。従って、距離計測部 130 により一定時間超音波の測定を行い、この一定時間内において最も信号強度が強い方向に他車 a があるものと推定する。

10

【0068】

図 6 は、ソナー 30 a ~ 30 f を用いた一般的な車両 V 周辺の物体検出動作を説明するための図である。本実施の形態の駐車支援装置 1 では、自車 b 及び他車 a のいずれも図 6 に示す物体検出動作を行っているものとする。

【0069】

自車 b 及び他車 a のいずれも、超音波を発信した後に受信を行うソナーと、受信のみを行うソナーを用いて物体の位置検出を行っている。図示例では、丸文字 2 のソナーで超音波の発信と受信を行い、丸文字 1 のソナーで受信のみを行っている。丸文字 2 のソナーでは、自身が発信した超音波の反射波を受信する。丸文字 1 のソナーでは、丸文字 2 が発信して物体に反射した超音波を受信する。

20

【0070】

ソナー 30 a ~ 30 f は、超音波を発信し、検知対象から反射され、受信されるまでに要した時間と、それぞれのソナー 30 a ~ 30 f の位置から物体の座標の検出を行う。その後、十分に時間が経過して発信した超音波が減衰するタイミングで、他のソナー 30 a ~ 30 f が超音波を発信して物体検出を行う。

【0071】

ここで、複数のソナー 30 a ~ 30 f を用いて物体検出を行う場合、複数のソナー 30 a ~ 30 f を一つずつ発信したのでは時間が掛かかるため、互いに問題にならない位置のソナー 30 a ~ 30 f を発信して検出を行う。

30

【0072】

図 6 に示す例では、互いに離れた丸文字 2、丸文字 6、丸文字 8 及び丸文字 12 のソナーが同時に超音波を発信している。丸文字 2 のソナーが発信した超音波は丸文字 1 ~ 丸文字 4 のソナーで受信されるが、丸文字 6 のソナーが発信した超音波は丸文字 1 ~ 丸文字 4 のソナーでは受信されないため、物体検出動作を行う上では問題にならない。

【0073】

このように、丸文字 2、6、8、12 の組み合わせ、丸文字 3、9 の組み合わせ、丸文字 1、5、7、11 の組み合わせ、及び、丸文字 4、10 の組み合わせを設定している。そして、いずれかの組み合わせに含まれるソナー 30 a ~ 30 f を用いて同一時刻に超音波の発信及び受信を行い、この作業を、順次組み合わせを変えて行う。

40

【0074】

このような超音波の発信及び受信が行われると、他の車両で超音波を受信した場合には、一定の周期で超音波が異なる方向から異なるタイミングで到達するようになる。

【0075】

図 7 は、図 5 に示すような自車 b と他車 a との位置関係において、自車 b のソナー 30 a ~ 30 f が受信した超音波を時間と超音波の強度との関係で示した図である。

【0076】

超音波発信源である他車 a に近い丸文字 5 のソナーに超音波が到達し、その後、丸文字 4、6 のソナーに超音波が到達する。超音波はソナーの受信面が向いている方向で最も強く受信できるので、最も強く超音波を受信したソナーの面が向いている方向に発信源が存

50

在すると推測できる。

【0077】

また、超音波発信源が遠い場合には受信する超音波の強度が小さく（弱く）なるため、受信できるソナーが少なくなる。一方、超音波発信源が近い場合には受信する超音波の強度が大きく（強く）なるため、受信面が超音波発信源に向いていないソナーでも超音波を受信できるので、より多くのソナーで超音波を受信することができる。これを踏まえて、受信するソナーが近い場合には遠距離に、多い場合には近距離に他車 a が存在すると推測する。

【0078】

実際には、図6で説明したように、他車 a は発信するソナーの場所を切り替えているため、例えば図7のような波形が観測できる。他車 a の位置推定のために自車 b のソナー 30 a ~ 30 f により超音波を受信する時間は、例えば、他車 a が上述したソナーの4つの組み合わせ毎にソナーを駆動する場合、一例として60ms周期で4回、全体で240msの時間、超音波の受信を行う。

10

【0079】

また、自車 b と他車 a との間の距離については、推測した方向にある他車 a の画像を撮像部 120 で撮像し、他車 a の大きさと位置を求めて距離を求める。

【0080】

他車 a からの超音波は、他車 a のソナー S の中で自車 b に向いているソナー S からの超音波が最も強い受信波になると考えられる。そこで、図7に示すように一定時間（例えば240ms）超音波を受信して、上述した60msの周期内を一つの受信超音波のまとまりとして考える。そして、このまとまりの中で最も受信超音波の強度が強いまとまり（図7に示す例では最初の60ms周期のまとまり）を抽出し、このまとまりの中で最も早い時間に超音波を受信したソナー（図7では丸文字5のソナー）の方向に他車 a が存在すると推測する。

20

【0081】

図5のフローチャートに戻って、ステップ S4 では、パターン決定部 104 が記憶部 110 に格納されている発信制御パターン 111 を読み出し、特定の発信制御パターン 111 を、後述するステップ S5 において発信制御部 102 がソナー 30 a ~ 30 f の発信制御を行う際の基準となる発信制御パターン 111 として選択、決定する。ステップ S4 において選択される発信制御パターン 111 は、（1）駐車位置を探す際の発信制御パターン 111 である。

30

【0082】

次いで、ステップ S5 では、ステップ S4 で選択、決定された発信制御パターン 111 に基づいて、他車 a におけるソナー S を用いた物体検出動作にできるだけ影響を与えないように、発信制御部 102 が個々のソナー 30 a ~ 30 f からの超音波発信の有無及び超音波発信の強度を制御する。個々のソナー 30 a ~ 30 f からの超音波発信の有無は、すなわち、超音波を発信するソナー 30 a ~ 30 f の位置の選択でもある。

【0083】

ステップ S6 では、ステップ S5 により選択されたソナー 30 a ~ 30 f から発信された超音波の受信結果、及び必要に応じて撮像部 120 の撮像結果も用いて、駐車空間認識部 103 が車両 V の周囲における車両 V が駐車可能な駐車空間の認識を行う。

40

【0084】

ステップ S7 では、ステップ S5 の制御結果として超音波が発信されないソナー 30 a ~ 30 f があることから、駐車支援制御部 106 は、超音波が発信されないソナー 30 a ~ 30 f から超音波が発信されていれば受信できたであろう超音波を補うべく、車両 V を移動させる。つまり、車両 V を移動させることにより、超音波が発信されているソナー 30 a ~ 30 f も移動させ、これにより、測距範囲を移動させて車両 V の周囲全体の物体検出動作を行う。

【0085】

50

この際、車両挙動情報取得部 105 により車両 V の挙動情報を取得し、さらには撮像部 120 により他車 a を撮像し、これら情報等に基づいて自車 b と他車 a との相対位置を把握することが好ましい。

【0086】

ステップ S8 では、ステップ S6、7 における物体検出作業の結果、駐車空間認識部 103 が駐車空間の認識を終えたか否かが判定される。そして、駐車空間認識部 103 が駐車空間を認識したら（ステップ S8 において YES）、プログラムはステップ S9 に移行する。一方、まだ駐車空間認識部 103 による駐車空間の認識が終了していなかったら（ステップ S8 において NO）、プログラムはステップ S5 に戻ってステップ S5～ステップ S7 までの動作を継続する。

10

【0087】

ステップ S2、ステップ S4～ステップ S7 までの動作の詳細について、図 8～図 12 を参照して説明する。

【0088】

図 8 は、図 3 に示すような位置に他車 a が位置する場合におけるステップ S2、ステップ S4～ステップ S7 までの動作を説明するための図である。

【0089】

ステップ S1 において他車 a からの超音波を検知したら、ステップ S2 においてソナー S を使用する他車 a の位置を推定する。

20

【0090】

次いで、ステップ S4 ではパターン決定部 104 が発信制御パターン 111 を選択、決定する。ステップ S4 で選択、決定された発信制御パターン 111 は、既に説明したように、(1) 駐車位置を探す際の発信制御パターン 111 である。

【0091】

駐車位置を探す際の発信制御パターン 111 を図 9～図 12 を用いて説明する。図 9 に示すように、駐車位置を探す際の発信制御パターン 111 では、車両 V を中心に、車両 V を上から見た状態で 30 度きざみに 12 個の領域 A～L を設定している。そして、これら領域 A～L に駐車空間検知用領域、衝突防止用領域及び接近検知用領域を設定する。駐車空間検知用領域は車両 V の右側方に設けられ、この領域が駐車空間を検知、認識するための領域である。衝突防止用領域は車両 V の前方に設けられ、駐車支援動作中において既に位置を検出している他車 a に接近しすぎて衝突してしまうことを防止するための領域である。接近検知用領域は車両 V の後方に設けられ、駐車支援作業中においてまだ位置検出が完了していない他車 a の接近を検知するための領域である。

30

【0092】

詳細は後述するが、この領域 A～L 及び領域～毎に、ソナー 30a～30f から発信する超音波の有無及び強度が発信制御パターン 111 により定められている。

【0093】

図 8 に示すような位置に他車 a が存在する場合の発信制御パターン 111 による制御基準について、図 10 を参照して説明する。

【0094】

図 8 及び図 10 に示すように、自車 b からみて領域 E に他車 a が存在し、この他車 a から超音波が発信されている。このとき、駐車空間検知用領域に位置するソナー 30a～30f のうち、丸文字 1 のソナーについては他車 a における超音波受信にやや影響を与える可能性があるため、発信する超音波の強度を通常より弱めて受信動作を行う。一方、丸文字 12 のソナーについては他車 a における超音波受信に影響を与えるおそれが非常に低いので、発信する超音波の強度を弱めることなく受信動作を行う。

40

【0095】

また、衝突防止用領域にあるソナーは、他車 a を含む近距離の物体に対する検出を行うため、超音波の出力を弱め検出動作を行う。さらに、接近検知用領域にあるソナーは、物体の接近を遠方からでも検出する必要があるため、発信する超音波の強度を弱めるこ

50

となく受信動作を行う。そして、他車 a に近い位置にあるソナーは、他車 a における超音波受信に影響を与える可能性があるため、超音波の送信及び受信動作を中止する。

【0096】

次に、他車 a が領域 F に移動した場合の発信制御パターン 111 による制御基準について、図 11 を参照して説明する。

【0097】

他車 a の位置が移動したことに伴い、他車 a から到来する超音波の方向も代わる。そこで、発信制御部 102 は、発信制御パターン 111 を参照して、個々のソナー 30a ~ 30f からの超音波発信の有無及び超音波発信の強度を変更する。

【0098】

すなわち、駐車空間検知用領域 1 にある丸文字 1、丸文字 12 のソナーは、超音波を発信しても他車 a へ影響を与えないので、超音波の発信を行う。また、衝突防止用領域 2 にあるソナーは、近距離の検知を行うために継続して超音波の出力を弱めて物体検出動作を行う。さらに、接近検知用領域 3 にあるソナーのうち丸文字 9、10 のソナーについては、他車 a における物体検出動作に影響を与える可能性があるために超音波の発信を停止する。

【0099】

駐車位置を探す際の発信制御パターン 111 の詳細を図 12 に示す。図 124 に示すように、発信制御パターン 111 には、他車 a が領域 D ~ I に位置する場合におけるそれぞれのソナー 30a ~ 30f の超音波の発信の有無及び発信強度のパターンが記されている。当然、それ以外の領域についても同様のパターンが記されていることが好ましい。

【0100】

図 8 に戻って、ステップ S5 では、ステップ S4 で選択した発信制御パターン 111 に基づいて、発信制御部 102 が距離計測部 130 による超音波の発信及び受信を制御し、距離計測部 130 に車両 V の周囲に存在する物体の検出動作を行わせる。ステップ S5 における動作により、車両 V の周囲に存在する物体の座標位置 P が（複数）取得される。

【0101】

ステップ S6 では、ステップ S5 において取得された座標位置 P に基づいて、駐車空間認識部 103 が車両 V の周囲においてこの車両 V が駐車可能な駐車空間を認識する。

【0102】

ここで、ステップ S5 において一部のソナー 30a ~ 30f からの超音波の送信が停止されていることから、全てのソナー 30a ~ 30f を使用して物体検出動作を行っている場合と比較すると、取得できる座標位置 P の数が少ない。そこで、ステップ S7 では、駐車空間認識に必要でありながら取得できていない座標位置 P_n を取得するために、駐車支援制御部 106 が、車両 V を図 8 において距離 f だけ移動させる制御を行う。

【0103】

より具体的には、図 8 に示す例では、車両 V の側方に存在する物体との距離を取得するための丸文字 1 のソナーの出力を弱めているため、丸文字 12 のソナーを使って車両 V 側方に存在する物体との距離を取得する。このため、駐車支援制御部 106 は、丸文字 1 のソナーと丸文字 12 のソナーとの間の距離の分だけ車両 V を前進させ、座標位置 P_n の座標を取得する。

【0104】

また、車両 V の進行方向を検出するソナーが超音波を発信しない場合、あるいは発信強度が弱められた場合、進行方向（図 8 の例だと前方向）の測定精度が低下する可能性がある。そこで、駐車支援制御部 106 は、物体に車両 V が近接しすぎた際にドライバーが対応できるように、前進開始時から駐車空間の認識が完了するまでの間（つまりステップ S7 からステップ S8 の YES 判定の間）、車両 V の移動速度を通常の自動駐車時より遅くする制御を行う。この差異の車両 V の移動速度は、物体を検知した後に接触することなく車両を停止できる程度の速度に設定することが好ましい。

【0105】

10

20

30

40

50

なお、車両Vの進行方向を検出するソナーが超音波を発信しない場合、あるいは発信強度が弱められた場合、駐車支援制御部106による駐車支援動作を終了してドライバーに手動操作による駐車動作を指示してもよい。

ソナーの出力を弱めた場合の進行速度は、物体を検知後に接触することなく車両を停止できる程度の速度に設定する。

【0106】

図13は、自車bの後方に他車aが位置する場合におけるステップS2、ステップS4～ステップS7までの動作を説明するための図である。

【0107】

他車aが自車bの後方から超音波を発信している場合、後方向きのソナーは発信せず、左方向（左側方）前側に位置する丸文字1のソナーのみから超音波を発信して駐車空間の認識を行う。

10

【0108】

図4のフローチャートに戻って、ステップS9では、ステップS6において駐車空間認識部103が認識した駐車空間に車両Vを駐車させるべく、駐車支援制御部106が車両Vを駐車支援動作開始位置まで移動させる。

【0109】

次いで、ステップS10では、物体検出部101による物体検出結果、及び撮像部120による撮像結果に基づいて、パターン決定部104が駐車スペースの種類（例えば並列駐車か縦列駐車か）を判定する。そして、この判定結果に基づいて、パターン決定部104が記憶部110に格納されている発信制御パターン111を読み出し、特定の発信制御パターン111を、後述するステップS11において発信制御部102がソナー30a～30fの発信制御を行う際の基準となる発信制御パターン111として選択、決定する。ステップS0において選択される発信制御パターン111は、（2）並列駐車開始または（4）縦列駐車開始の発信制御パターン111である。

20

【0110】

ステップS11では、発信制御部102がソナー30a～30fの発信制御を行いつつ、駐車空間認識部103が認識した駐車空間に車両Vを駐車させるべく、駐車支援制御部106が駐車支援動作を開始する。

【0111】

ステップS9～ステップS11までの動作の詳細について、図14及び図16を参照して説明する。

30

【0112】

図14は、並列駐車開始時におけるステップS9～ステップS11までの動作を説明するための図である。

【0113】

図14に示すように、車両Vの後方において外部からの超音波を検出した状態で駐車空間hに侵入する際は、発信制御部102は駐車車両や障害物に最も接近する箇所のソナーからの発信を止めず、発信する超音波の強度を弱くして駐車空間認識部103による駐車空間hの認識動作を行わせる。ソナーから発信される超音波の強度を弱くすることにより、他車aへの影響を防ぐことができる。

40

【0114】

図15を参照して、（2）並列駐車開始時の発信制御パターン111を説明する。

【0115】

図15に示すように、（2）並列駐車開始時の発信制御パターン111では、車両Vを中心として左後側方に駐車空間検知用領域を設け、車両Vの右側方に衝突防止用領域を設け、左前側方に接近検知用領域を設けている。

【0116】

駐車空間検知用領域にあるソナーは、後退時に他の車両に最も接近し衝突しやすいため、この駐車空間検知用領域にあるソナーによる物体検出には相当の精度が必要である

50

。そこで、発信制御部 102 は、駐車空間検知用領域 にあるソナーの出力を弱めて発信を行う。

【0117】

衝突防止用領域 にあるソナーについては、近距離の衝突を回避するため、発信制御部 102 がソナーの出力を弱めて検出を行う。しかしながら、衝突防止用領域 にあるソナーが他の車両からの超音波を受信したときは、発信制御部 102 は衝突防止用領域 にあるソナーからの超音波の発信を止める。この場合、物体検出部 101 は、撮像部 120 による撮像結果のみに基づいて物体検出動作を行う。

【0118】

接近検知用領域 にあるソナーについては、物体検出の優先度が低いため、接近検知用領域 にあるソナーが他の車両からの超音波を受信したときは、発信制御部 102 は接近検知用領域 にあるソナーからの超音波の発信を止める。

10

【0119】

なお、図 15 に示す発信制御パターン 111 は、車両 V を図中左後方にある駐車空間 h に向けて移動させている場合のものであり、車両 V を一旦前方に移動させた場合は、車両 V の右前方にある衝突防止用領域 と接近検知用領域 との位置を入れ替える。

【0120】

次に、図 16 は、縦列駐車開始時におけるステップ S9 ~ ステップ S11 までのまでの動作を説明するための図である。

【0121】

20

縦列駐車の場合には駐車空間認識部 103 による駐車空間 h の座標化が必要であるため、発信制御部 102 は左後方に位置するソナーから通常の強度で超音波を発信し、右後方に位置するソナーからは弱い強度の超音波を発信して自車 b との接触を監視する。

【0122】

なお、縦列駐車 of 駐車支援動作において、外部からの超音波を車両 V の前方または後方で受信した場合でも、自車 b 及び他車 a に与える影響は少ない。

【0123】

ここで、縦列駐車 of 駐車支援動作を開始させる際には、駐車支援制御部 106 が車両 V を一度後退させ、物体検出部 101 が左後側部のソナーを用いて、車両 V の左側方に位置する他の車両のコーナー部の座標位置 P を取得する。その後、駐車支援制御部 106 が車両 V を前進させ、車両 V が駐車開始位置に移動した後に車両 V を後退させて縦列駐車 of 駐車支援動作を始める際には、左後側部のソナーから発信される超音波の強度を弱めて検出を行う。

30

【0124】

図 17 を参照して、(4) 縦列駐車開始時の発信制御パターン 111 を説明する。

【0125】

図 17 に示すように、(4) 縦列駐車開始時の発信制御パターン 111 では、車両 V を中心として左後側方に駐車空間検知用領域 を設け、車両 V の右後側方及び左前側方にそれぞれ衝突防止用領域 を設け、右前側方に接近検知用領域 を設けている。

【0126】

40

発信制御部 102 は、駐車空間検知用領域 にあるソナーから通常の強度で超音波を発信させる。

【0127】

衝突防止用領域 にあるソナーについては、近距離の衝突を回避するため、発信制御部 102 がソナーの出力を弱めて検出を行う。しかしながら、衝突防止用領域 にあるソナーが他の車両からの超音波を受信したときは、発信制御部 102 は衝突防止用領域 にあるソナーからの超音波の発信を止める。この場合、物体検出部 101 は、撮像部 120 による撮像結果のみに基づいて物体検出動作を行う。

【0128】

接近検知用領域 にあるソナーが他の車両からの超音波を受信したときは、発信制御部

50

102は接近検知用領域 にあるソナーからの超音波の発信を止める。

【0129】

なお、既に説明したように、縦列駐車 of 駐車支援動作において、駐車支援制御部106は一旦車両Vを後退させて座標位置Pを取得し、その後、駐車支援制御部106が車両Vを前進させる。この際、発信制御部102は、接近検知用領域 にあるソナーにおいても、衝突防止用領域 にあるソナーと同様に、発信する超音波の出力を弱めて検知を行う。

【0130】

図4のフローチャートに戻って、ステップS12では、駐車支援装置1の制御部100が、運転者が入力部170を用いて入力した操作入力の有無に基づいて、駐車支援制御部106による駐車支援動作の継続または終了の指示が運転者によりされたか否かが判定される。そして、駐車支援動作の継続が指示されたと判定されたら（ステップS12においてYES）、プログラムはステップS13に移行する。一方、駐車支援動作の終了が指示されたら（ステップS12においてNO）、プログラムはステップS16に移行する。

10

【0131】

ステップS13では、物体検出部101が、距離計測部130及び撮像部120による測定結果に基づいて、車両Vの周囲に存在する物体を検出する。そして、ステップS14では、パターン決定部104が、車両Vの周囲から到来する超音波の強度及び方向の変化、車両Vの進行方向の変化に基づいて、既に選択した発信制御パターン111を変更すべきか否かを判定する。そして、発信制御パターン111を変更すべきと判定したら（ステップS14においてYES）、プログラムはステップS15に進む。一方、発信制御パターン111の変更は不要と判定したら（ステップS14においてNO）、プログラムはステップS12に戻る。

20

【0132】

図18を参照して、(3)並列駐車空間進入後の発信制御パターン111を説明する。

【0133】

図18に示すように、(3)並列駐車空間進入後の発信制御パターン111では、車両Vを中心として後方に駐車空間検知用領域 を設け、車両Vの右前方に衝突防止用領域 を設け、左前方に接近検知用領域 を設けている。

30

【0134】

図18に示す発信制御パターン111は、並列駐車時において左右後側方のソナーが駐車空間hに侵入した後に用いられる。左右後側方のソナーが駐車空間hに入った場合、車両Vの左右に壁や車などの構造物があった場合は、左右後側方のソナーは他の車両の超音波の影響を受けることがなくなる。また、左右後側方のソナーを用いた物体検出動作では、近距離の検出ができればよい。従って、発信制御部102は、駐車空間検知用領域 にあるソナーから発信される超音波の強度を弱め、このソナーにより他の駐車車両や障害物の検出を行う。

【0135】

衝突防止用領域 にあるソナーについては、近距離の衝突を回避するため、発信制御部102がソナーの出力を弱めて検出を行う。しかしながら、衝突防止用領域 にあるソナーが他の車両からの超音波を受信したときは、発信制御部102は衝突防止用領域 にあるソナーからの超音波の発信を止める。この場合、物体検出部101は、撮像部120による撮像結果のみに基づいて物体検出動作を行う。

40

【0136】

接近検知用領域 にあるソナーが他の車両からの超音波を受信したときは、発信制御部102は接近検知用領域 にあるソナーからの超音波の発信を止める。

【0137】

なお、図18に示す発信制御パターン111は、車両Vを図中左後方にある駐車空間hに向けて移動させている場合のものであり、車両Vを一旦前方に移動させた場合は、車両Vの右前方にある衝突防止用領域 と接近検知用領域 との位置を入れ替える。

50

【 0 1 3 8 】

次に、図 1 9 は、縦列駐車時において車両 V を再度後退させる際の動作を説明するための図である。

【 0 1 3 9 】

駐車支援制御部 1 0 6 により車両 V を再度後退させる場合には、発信制御部 1 0 2 は、前方にある他の車両との接触を防ぐために、左側前方のソナーから発信される超音波の強度を弱める。同様に、後方にある他の車両、及び後方から接近する他の車両との接触を防ぐために、左側前方のソナーから発信される超音波の強度を弱める。一方、駐車空間 h の物体検出動作を確実にを行うために、発信制御部 1 0 2 は左後側方のソナーから発信される超音波の強度は弱めない。そして、車両 V が駐車空間 h に入った後は、発信制御部 1 0 2 は前方のソナーから発信される超音波の強度を通常強度に戻す。

10

【 0 1 4 0 】

図 2 0 及び図 2 1 を参照して、(5) 縦列駐車再度後退時の発信制御パターン 1 1 1 を説明する。図 2 0 に示す発信制御パターン 1 1 1 は、縦列駐車において車両 V を再度後退させ始める際に用いられる。

【 0 1 4 1 】

図 2 0 及び図 2 1 に示すように、(5) 縦列駐車再度後退時の発信制御パターン 1 1 1 では、車両 V を中心として左後方に駐車空間検知用領域 を設け、車両 V の右側方及び左前方にそれぞれ衝突防止用領域 を設け、前方に接近検知用領域 を設けている。

20

【 0 1 4 2 】

車両 V を再度後退させ始める際には、左後方の駐車空間 h の検知と衝突防止のため、発信制御部 1 0 2 は駐車空間検知用領域 にあるソナーから発信される超音波の強度を弱める。

【 0 1 4 3 】

一方、図 2 1 に示す発信制御パターン 1 1 1 は、縦列駐車時において後方のソナーが駐車空間 h に侵入した後用いられる。

【 0 1 4 4 】

後方のソナーが駐車空間 h に侵入した後は、駐車空間 h の座標を取得するために、発信制御部 1 0 2 は駐車空間検知用領域 にあるソナーから発信される超音波の強度を通常強度に戻す。

30

【 0 1 4 5 】

衝突防止用領域 にあるソナーについては、発信制御部 1 0 2 がソナーの出力を弱めて検出を行う。

【 0 1 4 6 】

接近検知用領域 にあるソナーが他の車両からの超音波を受信したときは、発信制御部 1 0 2 は接近検知用領域 にあるソナーからの超音波の発信を止める。

【 0 1 4 7 】

なお、図 2 1 に示す発信制御パターン 1 1 1 は、車両 V を図中左後方にある駐車空間 h に向けて移動させている場合のものであり、車両 V を一旦前方に移動させた場合は、車両 V の右前方にある衝突防止用領域 と接近検知用領域 との位置を入れ替える。

40

【 0 1 4 8 】

図 2 2 及び図 2 3 を参照して、(6) 縦列駐車空間内における発信制御パターン 1 1 1 を説明する。図 2 2 に示す発信制御パターン 1 1 1 は、縦列駐車時において左前後側方のソナーがいずれも駐車空間 h に進入した際に用いられる。

【 0 1 4 9 】

図 2 2 に示す発信制御パターン 1 1 1 では、車両 V を中心として左側方及び後方に駐車空間検知用領域 を設け、車両 V の前方にそれぞれ衝突防止用領域 を設け、右側方及び右前側方に接近検知用領域 を設けている。

【 0 1 5 0 】

左前後側方のソナーがいずれも駐車空間 h に進入したら、発信制御部 1 0 2 は駐車空間

50

検知用領域 にあるソナーのうち左側方にあるソナーから発信される超音波の強度を通常の強度に戻す。一方、発信制御部 102 は、駐車空間検知用領域 にあるソナーのうち車道側に位置するソナー（右後方のソナー）から発信される超音波の強度を弱める。

【0151】

衝突防止用領域 にあるソナーについては、発信制御部 102 がソナーの出力を弱めて検出を行う。

【0152】

接近検知用領域 にあるソナーが他の車両からの超音波を受信したときは、発信制御部 102 は接近検知用領域 にあるソナーからの超音波の発信を止める。

【0153】

一方、図 23 に示す発信制御パターン 111 は、縦列駐車時に車両 V が駐車空間 h 内に入った後に用いられる。

【0154】

図 23 に示す発信制御パターン 111 では、車両 V を中心として左側方、前方及び後方に駐車空間検知用領域 を設け、車両 V の右前方及び右後方にそれぞれ衝突防止用領域 を設け、右側方に接近検知用領域 を設けている。

【0155】

発信制御部 102 は、駐車空間検知用領域 にあるソナーのうち左側方にあるソナーから発信される超音波の強度を通常の強度に維持する。左側方にあるソナーは、フェンスや縁石の検出を行うために用いられる。特に、左側方にあるソナーから発信される超音波の強度を通常の強度に維持することで、反射の少ない金網や生け垣、段差などの検出を確実にすることができる。

【0156】

駐車空間検知用領域 にあるソナーのうち前方にあるソナー、及び衝突防止用領域 にあるソナーについては、発信制御部 102 がソナーの出力を弱めて駐車空間 h の検出に使用する。

【0157】

接近検知用領域 にあるソナーについては、車両 V のタイヤの向きによっては発信される超音波の強度を弱めて使用するが、接近検知用領域 にあるソナーが他の車両からの超音波を受信したときは、発信制御部 102 は接近検知用領域 にあるソナーからの超音波の発信を止める。

【0158】

図 4 のフローチャートに戻って、ステップ S16 では駐車支援制御部 106 による駐車支援動作を終了し、ステップ S17 では駐車空間認識部 103 による駐車空間認識動作を終了する。

【0159】

（駐車支援装置の効果）

以上のように構成された本実施の形態である駐車支援装置 1 では、物体検出部 101 による検出結果に基づいて、発信制御部 102 が、距離計測部 130 のそれぞれの発信部からの超音波の発信の有無及び超音波の発信強度を制御する。

【0160】

このようにすることで、車両 V の周囲に超音波発信源を有する他車があった場合、この他車における物体検出動作に与える影響を低減することが可能となる。

【0161】

また、駐車空間認識部 103 は駐車空間 h と車両 V との位置関係を認識し、発信制御部 102 は、駐車空間認識部 103 による駐車空間 h と車両 V との位置関係の認識結果にも基づいて、距離計測部 130 のそれぞれの発信部からの超音波の発信の有無及び超音波の発信強度を制御しているので、発信制御部 102 による距離計測部 130 の制御をより正確にかつ確実にすることができる。

【0162】

10

20

30

40

50

また、パターン決定部 104 が、駐車空間認識部 103 による駐車空間 h と車両 V との位置関係の認識結果に基づいて、距離計測部 130 のそれぞれの発信部からの超音波の発信の有無及び超音波の発信強度のパターンを決定し、発信制御部 102 は、パターン決定部 104 により決定されたパターンに基づいて、距離計測部 130 のそれぞれの発信部からの超音波の発信の有無及び超音波の発信強度を制御しているので、発信制御部 102 による距離計測部 130 の制御をより迅速にかつより確実に行うことができる。

【0163】

さらに、撮像部 120 が車両 V の周囲を撮像し、駐車空間認識部 103 は、撮像部 120 の撮像結果にも基づいて駐車空間 h を認識しているので、駐車空間認識部 103 による駐車空間認識動作をより確実に行うことができる。

10

【0164】

さらに、駐車空間認識部 103 は、発信制御部 102 により距離計測部 130 のうち少なくとも一部の発信部から超音波の発信がされない制御がされ、または超音波の発信強度を弱める制御がされたとき、超音波の発信がされない、または発信強度を弱める制御がされた発信部の超音波発信方向については、撮像部 120 の撮像結果に基づいて駐車空間 h を認識しているので、駐車空間認識部 103 による駐車空間認識動作をより確実に行うことができる。

【0165】

さらに、駐車支援制御部 106 は、発信制御部 102 により距離計測部 130 のうち少なくとも一部の発信部から超音波の発信がされない制御がされ、または超音波の発信強度を弱める制御がされたとき、超音波の発信がされない、または発信強度を弱める制御がされた発信部の超音波発信方向については、超音波が発信されている発信部から発信されている超音波に基づいて駐車空間認識部 103 が駐車空間 h を認識できるように車両を制御しているので、駐車空間認識部 103 による駐車空間認識動作をより確実に行うことができる。

20

【0166】

そして、駐車支援制御部 106 は、超音波の発信がされない制御がされ、または超音波の発信強度を弱める制御がされた発信部の超音波発信方向について、超音波が発信されている発信部から発信されている超音波に基づいて駐車空間認識部 103 が駐車空間 h を認識できるように車両 V を制御する際の速度を、駐車空間認識部 103 が認識した駐車空間 h に車両を駐車させるようにこの車両 V を制御する際の速度よりも遅く制御しているので、駐車空間認識部 103 が駐車空間 h を認識できるように車両 V を移動させる際の安全性をより確保することができる。

30

【0167】

以上、図面を参照して、本発明の実施の形態を詳述してきたが、具体的な構成は、この実施の形態及び実施例に限らず、本発明の要旨を逸脱しない程度の設計の変更は、本発明に含まれる。

【符号の説明】

【0168】

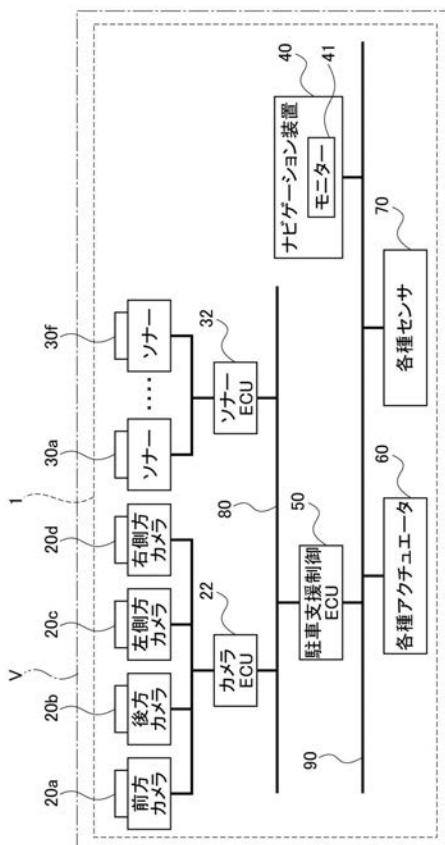
V 車両
h 駐車空間
1 駐車支援装置
100 制御部
101 物体検出部
102 発信制御部
103 駐車空間認識部
104 パターン決定部
105 車両挙動情報取得部
106 駐車支援制御部
110 記憶部

40

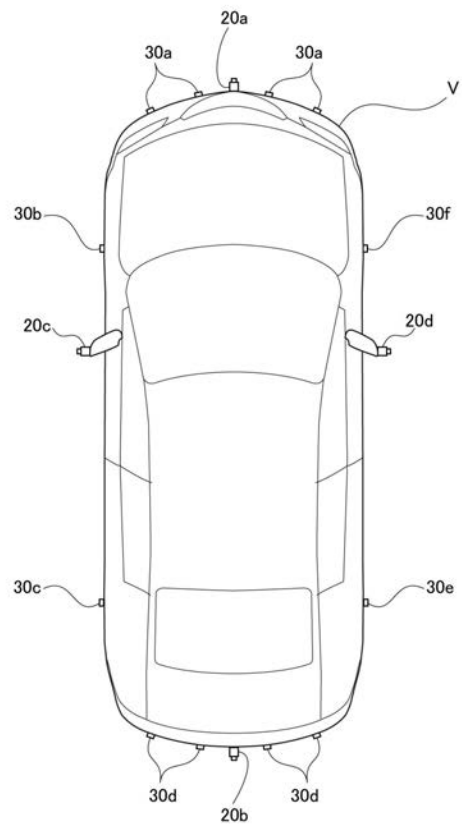
50

- 1 1 1 発信制御パターン
- 1 2 0 撮像部
- 1 3 0 距離計測部

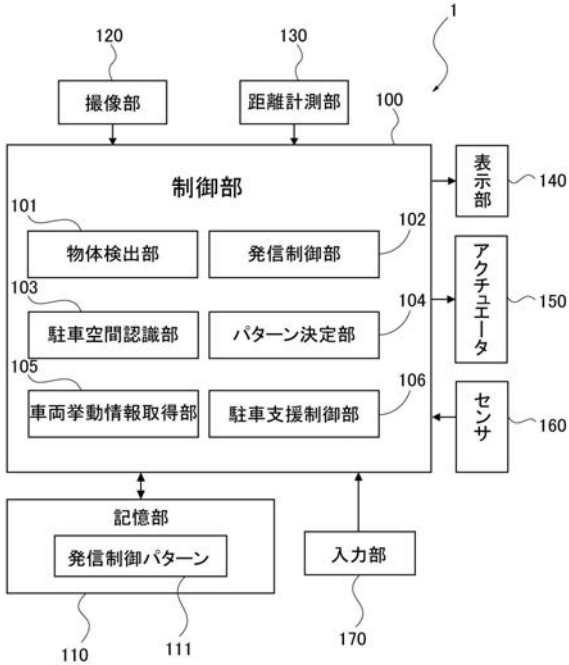
【 図 1 】



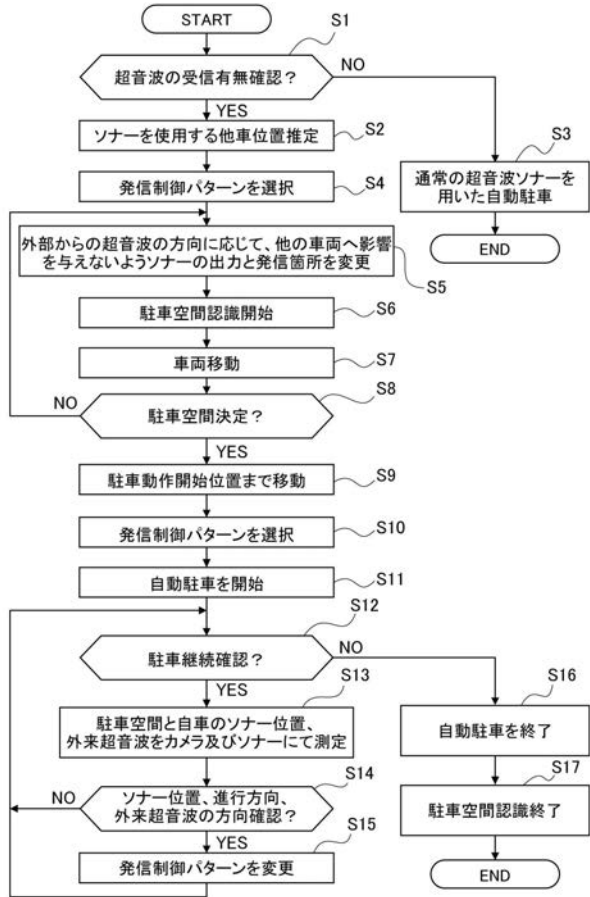
【 図 2 】



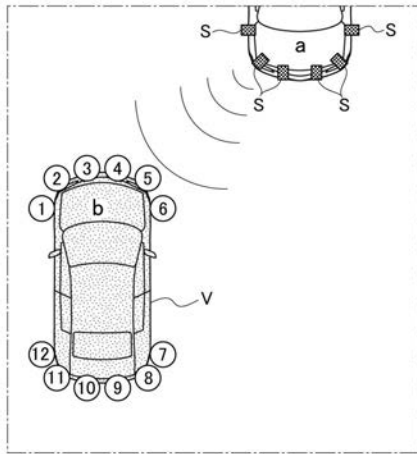
【 図 3 】



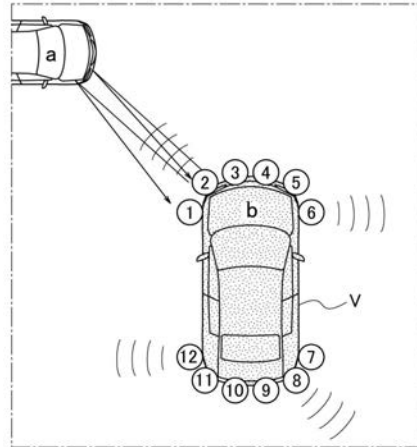
【 図 4 】



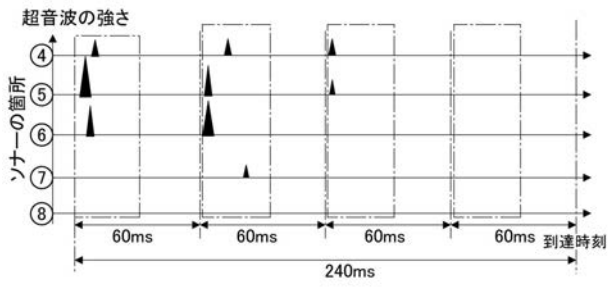
【 図 5 】



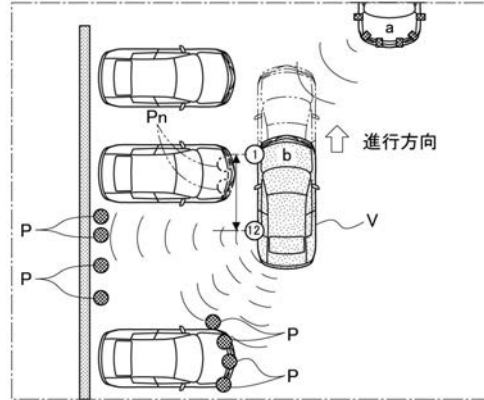
【 図 6 】



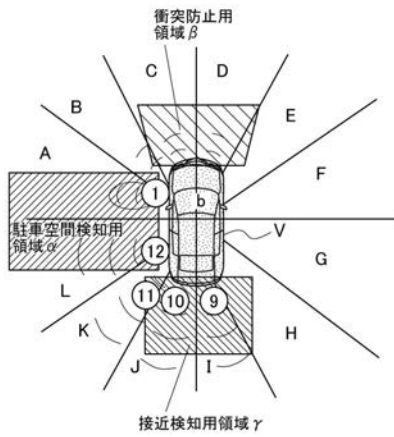
【 図 7 】



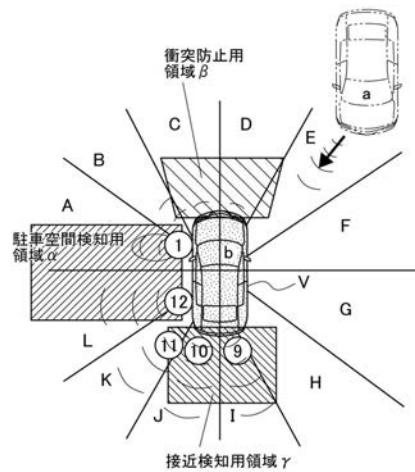
【 図 8 】



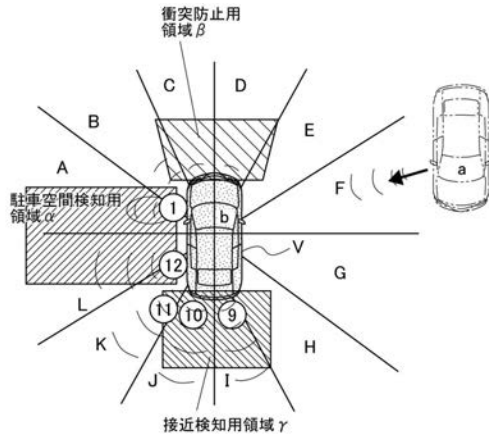
【 図 9 】



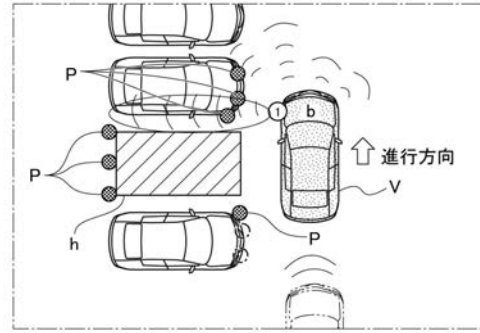
【 図 10 】



【 図 1 1 】



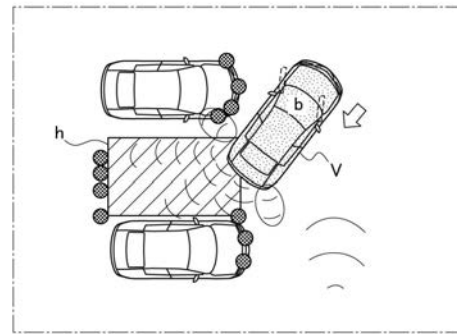
【 図 1 3 】



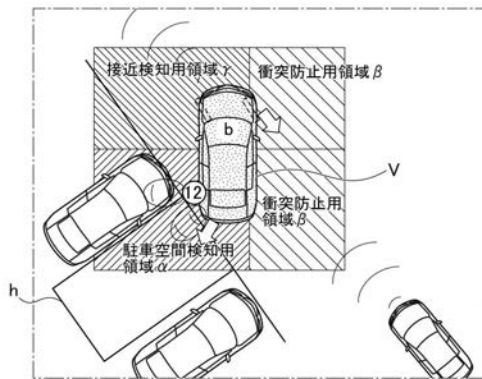
【 図 1 2 】

	D	E	F	G	H	I
1	弱	弱	○	○	○	○
2	弱	弱	弱	弱	○	○
3	弱	弱	弱	弱	○	○
4	弱	弱	弱	弱	弱	○
5	x	x	x	x	x	弱
6	x	x	x	x	x	x
7	x	x	x	x	x	x
8	x	x	x	x	x	x
9	○	○	x	x	x	x
10	○	○	x	x	x	x
11	○	○	○	x	x	x
12	○	○	○	○	弱	弱

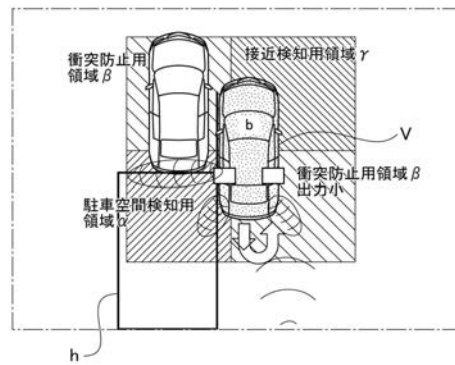
【 図 1 4 】



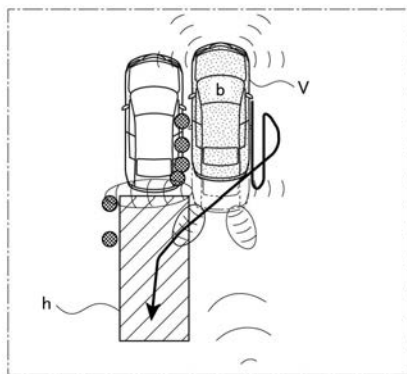
【 図 1 5 】



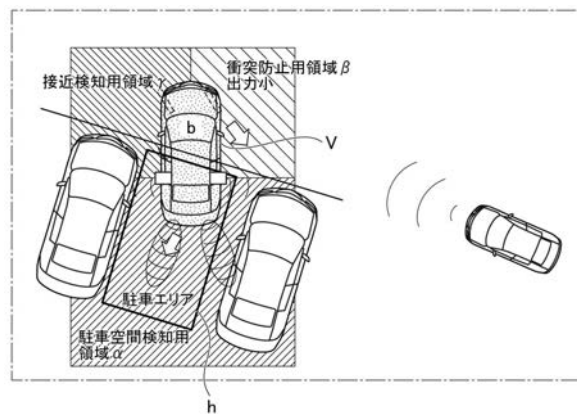
【 図 1 7 】



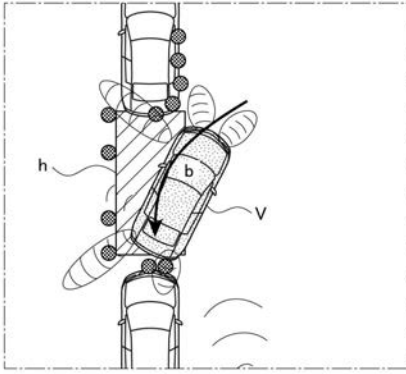
【 図 1 6 】



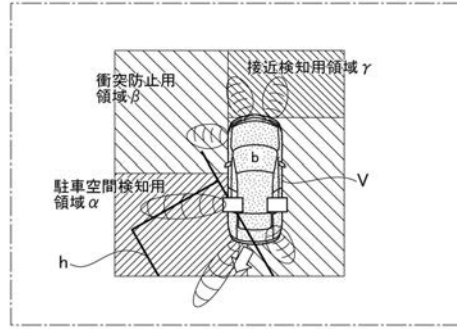
【 図 1 8 】



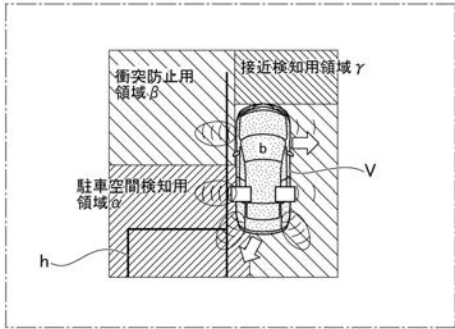
【 図 1 9 】



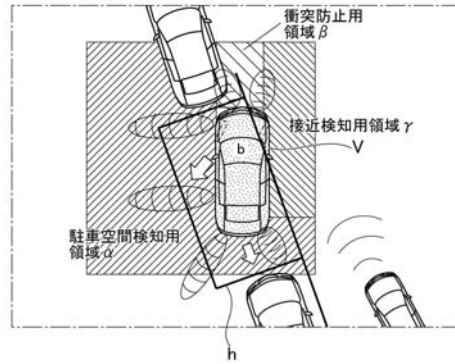
【 図 2 1 】



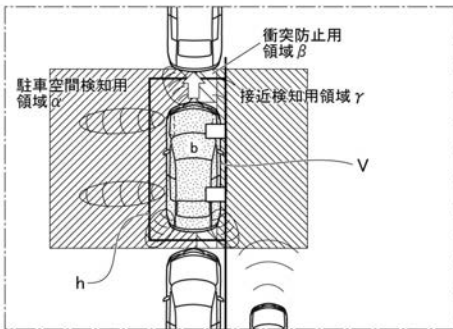
【 図 2 0 】



【 図 2 2 】



【 図 2 3 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)	
B 6 0 W	40/02	(2006.01)	G 0 8 G	1/16	C
G 0 1 S	7/495	(2006.01)	B 6 0 W	40/02	
			G 0 1 S	7/495	

Fターム(参考) 5H181 AA01 CC04 CC11 CC12 CC14 FF03 FF22 FF27 FF32 LL01
LL02 LL09 LL17
5J083 AB13 AB14 AD01 AD04 AD17 AE01 AF09
5J084 AC02 EA20