

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6275006号  
(P6275006)

(45) 発行日 平成30年2月7日(2018.2.7)

(24) 登録日 平成30年1月19日(2018.1.19)

(51) Int.Cl. F 1  
**B 6 O W 30/06 (2006.01)** B 6 O W 30/06  
**B 6 O R 21/00 (2006.01)** B 6 O R 21/00 6 2 8 D

請求項の数 3 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2014-186825 (P2014-186825)	(73) 特許権者	000000011
(22) 出願日	平成26年9月12日 (2014. 9. 12)		アイシン精機株式会社
(65) 公開番号	特開2016-60241 (P2016-60241A)		愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地
(43) 公開日	平成28年4月25日 (2016. 4. 25)	(74) 代理人	100089118
審査請求日	平成27年9月16日 (2015. 9. 16)		弁理士 酒井 宏明
		(72) 発明者	清川 裕介
			愛知県刈谷市相生町一丁目1番地1 アイシン・エンジニアリング株式会社内
		(72) 発明者	加藤 雅也
			愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内
		(72) 発明者	山下 智久
			愛知県名古屋市中村区名駅四丁目4番10号 名古屋クロスコートタワー3階 アイシン・コムクルーズ株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 駐車支援装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

標示または物としての駐車境界を検出する駐車境界検出部と、  
車両周辺の障害物を検出する障害物検出部と、  
前記駐車境界および前記障害物の検出結果に基づいて、二つの前記駐車境界の間に当該駐車境界に沿って車両が前後移動可能に存在し、かつ車両の側縁が第一の障害物から前記駐車境界との略直交方向に第一の所定距離以上離間した状態で車両が前後移動可能に存在しうる範囲において、車両の位置を特定するのに用いられる車両上の特定点である参照点が車両の後進により到達すべき終点位置を決定する、終点位置決定部と、  
 を備え、  
 前記終点位置決定部は、  
前記範囲において、前記駐車境界または前記第一の障害物の前端から第二の所定距離以上後方に、第一の閾値よりも低い第二の障害物が検出された第一の場合にあっては、後輪が前記第二の障害物の前に位置する状態となるよう当該第二の障害物から車両前後方向に第三の所定距離離れた第一の位置に、前記終点位置を設定し、  
前記第一の場合にあっては、前記第一の位置に位置した車両の後端と当該車両の後端よりも後方に位置して前記第一の閾値よりも高い第三の障害物との距離が第四の所定距離よりも短い第二の場合にあっては、前記終点位置を前記第一の位置とする設定を解除する、  
 駐車支援装置。

## 【請求項 2】

車両の現在位置と前記終点位置とに基づいて車両の移動経路を算出する経路算出部と、前記算出された移動経路に沿って車両を移動させる誘導制御部と、を備え、

前記終点位置決定部は、前記誘導制御部の制御によって車両が前記移動経路を移動している途中で、前記終点位置を更新可能である、請求項 1 に記載の駐車支援装置。

## 【請求項 3】

前記第二の障害物が長尺状である場合に、当該第二の障害物の長手方向と略直交する姿勢となるよう前記終点位置での車両の姿勢を決定する姿勢決定部を備えた、請求項 1 または 2 に記載の駐車支援装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明の実施形態は、駐車支援装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、超音波センサの検出結果に基づいて駐車目標位置を決定する駐車支援装置が知られている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献 1】特開 2000 - 177512 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

駐車区画内に輪留め等の障害物が設けられているような場合にあっては、目標位置をより不都合の少ない位置に決定できる駐車支援装置が得られれば、好ましい。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0005】

実施形態の駐車支援装置は、例えば、標示または物としての駐車境界を検出する駐車境界検出部と、車両周辺の障害物を検出する障害物検出部と、上記駐車境界および上記障害物の検出結果に基づいて、二つの上記駐車境界の間に当該駐車境界に沿って車両が前後移動可能に存在し、かつ車両の側縁が第一の障害物から上記駐車境界との略直交方向に第一の所定距離以上離間した状態で車両が前後移動可能に存在しうる範囲において、車両の位置を特定するのに用いられる車両上の特定点である参照点が車両の後進により到達すべき終点位置を決定する、終点位置決定部と、を備え、上記終点位置決定部は、上記範囲において、上記駐車境界または上記第一の障害物の前端から第二の所定距離以上後方に、第一の閾値よりも低い第二の障害物が検出された第一の場合にあっては、後輪が上記第二の障害物の前に位置する状態となるよう当該第二の障害物から車両前後方向に第三の所定距離離れた第一の位置に、上記終点位置を設定し、上記第一の場合にあっては、上記第一の位置に位置した車両の後端と当該車両の後端よりも後方に位置して上記第一の閾値よりも高い第三の障害物との距離が第四の所定距離よりも短い第二の場合にあっては、上記終点位置を上記第一の位置とする設定を解除する。よって、実施形態の駐車支援装置によれば、例えば、駐車境界および障害物の検出結果に基づいて、終点位置がより不都合の少ない位置に決定される。

## 【0007】

また、上記駐車支援装置は、例えば、車両の現在位置と上記終点位置とに基づいて車両の移動経路を算出する経路算出部と、上記算出された移動経路に沿って車両を移動させる誘導制御部と、を備え、上記終点位置決定部は、上記誘導制御部の制御によって車両が上記移動経路を移動している途中で、上記終点位置を更新可能である。よって、例えば、移

10

20

30

40

50

動経路の途中での検出結果に基づいて、終点位置がより不都合の少ない位置に決定される。

【0008】

また、上記駐車支援装置は、例えば、上記第二の障害物が長尺状である場合に、当該第二の障害物の長手方向と略直交する姿勢となるよう上記終点位置での車両の姿勢を決定する姿勢決定部を備える。よって、例えば、障害物の姿勢に基づいて、終点位置がより不都合の少ない位置に決定される。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、実施形態の車両の車室の一部が透視された状態が示された例示的な斜視図である。

10

【図2】図2は、実施形態の車両の例示的な平面図（俯瞰図）である。

【図3】図3は、実施形態の車両のダッシュボードの一例の車両後方からの視野での図である。

【図4】図4は、実施形態の駐車支援システムの構成の例示的なブロック図である。

【図5】図5は、実施形態の駐車支援システムのECUの一部の構成の例示的なブロック図である。

【図6】図6は、実施形態の駐車支援装置による処理の手順の一例が示されたフローチャートである。

【図7】図7は、実施形態の駐車支援装置が適用される駐車場の一例が示された模式的かつ例示的な平面図である。

20

【図8】図8は、実施形態の駐車支援装置によって検出された障害物と車両とを示す例示的な側面図である。

【図9】図9は、実施形態の駐車支援装置によって検出された別の障害物と車両とを示す例示的な側面図である。

【図10】図10は、実施形態の駐車支援装置によって検出された障害物および駐車境界ならびに設定された目標位置の候補位置の一例の模式的な平面図である。

【図11】図11は、実施形態の駐車支援装置によって検出された障害物および駐車境界ならびに設定された目標位置の候補位置の一例の模式的な平面図である。

【発明を実施するための形態】

30

【0011】

以下、本発明の例示的な実施形態が開示される。以下に示される実施形態の構成、ならびに当該構成によってもたらされる作用、結果、および効果は、一例である。本発明は、以下の実施形態に開示される構成以外によっても実現可能であるとともに、基本的な構成に基づく種々の効果や、派生的な効果のうち、少なくとも一つを得ることが可能である。

【0012】

本実施形態の車両1は、例えば、不図示の内燃機関を駆動源とする自動車、すなわち内燃機関自動車であってもよいし、不図示の電動機を駆動源とする自動車、すなわち電気自動車や燃料電池自動車等であってもよいし、それらの双方を駆動源とするハイブリッド自動車であってもよいし、他の駆動源を備えた自動車であってもよい。また、車両1は、種々の変速装置を搭載することができるし、内燃機関や電動機を駆動するのに必要な種々の装置、例えばシステムや部品等を搭載することができる。また、車両1における車輪3の駆動に関わる装置の方式や、数、レイアウト等は、種々に設定することができる。

40

【0013】

図1に例示されるように、車体2は、不図示の乗員が乗車する車室2aを構成している。車室2a内には、乗員としての運転者の座席2bに臨む状態で、操舵部4や、加速操作部5、制動操作部6、変速操作部7等が設けられている。操舵部4は、例えば、ダッシュボード24から突出したステアリングホイールであり、加速操作部5は、例えば、運転者の足下に位置されたアクセルペダルであり、制動操作部6は、例えば、運転者の足下に位置されたブレーキペダルであり、変速操作部7は、例えば、センターコンソールから突出

50

したシフトレバーである。なお、操舵部 4 や、加速操作部 5、制動操作部 6、変速操作部 7 等は、これらには限定されない。

【 0 0 1 4 】

また、車室 2 a 内には、表示出力部としての表示装置 8 や、音声出力部としての音声出力装置 9 が設けられている。表示装置 8 は、例えば、LCD (liquid crystal display) や、OLED (organic electroluminescent display) 等である。音声出力装置 9 は、例えば、スピーカである。また、表示装置 8 は、例えば、タッチパネル等、透明な操作入力部 10 で覆われている。乗員は、操作入力部 10 を介して表示装置 8 の表示画面に表示される画像を視認することができる。また、乗員は、表示装置 8 の表示画面に表示される画像に対応した位置で手指等で操作入力部 10 を触れたり押ししたり動かしたりして操作  
10  
することで、操作入力を実行することができる。これら表示装置 8 や、音声出力装置 9、操作入力部 10 等は、例えば、ダッシュボード 24 の車幅方向すなわち左右方向の中央部に位置されたモニタ装置 11 に設けられている。モニタ装置 11 は、スイッチや、ダイヤル、ジョイスティック、押しボタン等の不図示の操作入力部を有することができる。また、モニタ装置 11 とは異なる車室 2 a 内の他の位置に不図示の音声出力装置を設けることができるし、モニタ装置 11 の音声出力装置 9 と他の音声出力装置から、音声を出力することができる。なお、モニタ装置 11 は、例えば、ナビゲーションシステムやオーディオシステムと兼用されうる。

【 0 0 1 5 】

また、車室 2 a 内には、表示装置 8 とは別の表示装置 12 が設けられている。図 3 に例示されるように、表示装置 12 は、例えば、ダッシュボード 24 の計器盤部 25 に設けられ、計器盤部 25 の略中央で、速度表示部 25 a と回転数表示部 25 b との間に位置されている。表示装置 12 の画面 12 a の大きさは、表示装置 8 の画面 8 a の大きさよりも小さい。この表示装置 12 には、主として車両 1 の駐車支援に関する情報を示す画像が表示されうる。表示装置 12 で表示される情報量は、表示装置 8 で表示される情報量より少なくてもよい。表示装置 12 は、例えば、LCD や、OLED 等である。なお、表示装置 8  
20  
に、表示装置 12 で表示される情報が表示されてもよい。

【 0 0 1 6 】

また、図 1, 2 に例示されるように、車両 1 は、例えば、四輪自動車であり、左右二つの前輪 3 F と、左右二つの後輪 3 R とを有する。これら四つの車輪 3 は、いずれも転舵可能に構成されうる。図 4 に例示されるように、車両 1 は、少なくとも二つの車輪 3 を操舵する操舵システム 13 を有している。操舵システム 13 は、アクチュエータ 13 a と、トルクセンサ 13 b とを有する。操舵システム 13 は、ECU 14 (electronic control unit) 等によって電氣的に制御されて、アクチュエータ 13 a を動作させる。操舵システム 13 は、例えば、電動パワーステアリングシステムや、S B W (steer by wire) システム等である。操舵システム 13 は、アクチュエータ 13 a によって操舵部 4 にトルク、すなわちアシストトルクを付加して操舵力を補ったり、アクチュエータ 13 a によって車輪 3 を転舵したりする。この場合、アクチュエータ 13 a は、一つの車輪 3 を転舵してもよいし、複数の車輪 3 を転舵してもよい。また、トルクセンサ 13 b は、例えば、運  
30  
40  
転者が操舵部 4 に与えるトルクを検出する。

【 0 0 1 7 】

また、図 2 に例示されるように、車体 2 には、複数の撮像部 15 として、例えば四つの撮像部 15 a ~ 15 d が設けられている。撮像部 15 は、例えば、CCD (charge coupled device) や CIS (CMOS image sensor) 等の撮像素子を内蔵するデジタルカメラである。撮像部 15 は、所定のフレームレートで動画データを出力することができる。撮像部 15 は、それぞれ、広角レンズまたは魚眼レンズを有し、水平方向には例えば 140° ~ 190° の範囲を撮影することができる。また、撮像部 15 の光軸は斜め下方に向けて設定されている。よって、撮像部 15 は、車両 1 が移動可能な路面や車両 1 が駐車可能な領域を含む車体 2 の周辺の外部の環境を逐次撮影し、撮像画像データとして出力する。

【 0 0 1 8 】

10

20

30

40

50

撮像部 15 a は、例えば、車体 2 の後側の端部 2 e に位置され、リヤトランクのドア 2 h の下方の壁部に設けられている。撮像部 15 b は、例えば、車体 2 の右側の端部 2 f に位置され、右側のドアミラー 2 g に設けられている。撮像部 15 c は、例えば、車体 2 の前側、すなわち車両前後方向の前方側の端部 2 c に位置され、フロントバンパー等に設けられている。撮像部 15 d は、例えば、車体 2 の左側、すなわち車幅方向の左側の端部 2 d に位置され、左側の突出部としてのドアミラー 2 g に設けられている。ECU 14 は、複数の撮像部 15 で得られた画像データに基づいて演算処理や画像処理を実行し、より広い視野角の画像を生成したり、車両 1 を上方から見た仮想的な俯瞰画像を生成したりすることができる。なお、俯瞰画像は、平面画像とも称されうる。

【0019】

また、ECU 14 は、撮像部 15 の画像から、車両 1 の周辺の路面に示された区画線等を識別し、区画線等に示された駐車区画を検出（抽出）する。

【0020】

また、図 1, 2 に例示されるように、車体 2 には、複数の測距部 16, 17 として、例えば四つの測距部 16 a ~ 16 d と、八つの測距部 17 a ~ 17 h とが設けられている。測距部 16, 17 は、例えば、超音波を発射してその反射波を捉えるソナーである。ソナーは、ソナーセンサ、あるいは超音波探知器とも称されうる。ECU 14 は、測距部 16, 17 の検出結果により、車両 1 の周囲に位置された障害物等の物体の有無や当該物体までの距離を測定することができる。すなわち、測距部 16, 17 は、物体を検出する検出部の一例である。なお、測距部 17 は、例えば、比較的近距离の物体の検出に用いられ、測距部 16 は、例えば、測距部 17 よりも遠い比較的長距離の物体の検出に用いられうる。また、測距部 17 は、例えば、車両 1 の前方および後方の物体の検出に用いられ、測距部 16 は、車両 1 の側方の物体の検出に用いられうる。

【0021】

また、図 4 に例示されるように、駐車支援システム 100 では、ECU 14 や、モニタ装置 11、操舵システム 13、測距部 16, 17 等の他、ブレーキシステム 18、舵角センサ 19、アクセルセンサ 20、シフトセンサ 21、車輪速センサ 22 等が、電気通信回線としての車内ネットワーク 23 を介して電氣的に接続されている。車内ネットワーク 23 は、例えば、CAN (controller area network) として構成されている。ECU 14 は、車内ネットワーク 23 を通じて制御信号を送ることで、操舵システム 13、ブレーキシステム 18 等を制御することができる。また、ECU 14 は、車内ネットワーク 23 を介して、トルクセンサ 13 b、ブレーキセンサ 18 b、舵角センサ 19、測距部 16、測距部 17、アクセルセンサ 20、シフトセンサ 21、車輪速センサ 22 等の検出結果や、操作入力部 10 等の操作信号等を、受け取ることができる。

【0022】

ECU 14 は、例えば、CPU 14 a (central processing unit) や、ROM 14 b (read only memory)、RAM 14 c (random access memory)、表示制御部 14 d、音声制御部 14 e、SSD 14 f (solid state drive、フラッシュメモリ) 等を有している。CPU 14 a は、例えば、表示装置 8, 12 で表示される画像に関連した画像処理や、車両 1 の目標位置の決定、車両 1 の移動経路の演算、物体との干渉の有無の判断、車両 1 の自動制御、自動制御の解除等の、各種の演算処理および制御を実行することができる。CPU 14 a は、ROM 14 b 等の不揮発性の記憶装置にインストールされ記憶されたプログラムを読み出し、当該プログラムにしたがって演算処理を実行することができる。RAM 14 c は、CPU 14 a での演算で用いられる各種のデータを一時的に記憶する。また、表示制御部 14 d は、ECU 14 での演算処理のうち、主として、撮像部 15 で得られた画像データを用いた画像処理や、表示装置 8 で表示される画像データの合成等を実行する。また、音声制御部 14 e は、ECU 14 での演算処理のうち、主として、音声出力装置 9 で出力される音声データの処理を実行する。また、SSD 14 f は、書き換え可能な不揮発性の記憶部であって、ECU 14 の電源がオフされた場合にあってもデータを記憶することができる。なお、CPU 14 a や、ROM 14 b、RAM 14 c 等

10

20

30

40

50

は、同一パッケージ内に集積されうる。また、ECU 14 は、CPU 14 a に替えて、DSP (digital signal processor) 等の他の論理演算プロセッサや論理回路等が用いられる構成であってもよい。また、SSD 14 f に替えて HDD (hard disk drive) が設けられてもよいし、SSD 14 f や HDD は、ECU 14 とは別に設けられてもよい。ECU 14 は、駐車支援装置の一例である。

#### 【0023】

ブレーキシステム 18 は、例えば、ブレーキのロックを抑制する ABS (anti-lock brake system) や、コーナリング時の車両 1 の横滑りを抑制する横滑り防止装置 (ESC : electronic stability control)、ブレーキ力を増強させる (ブレーキアシストを実行する) 電動ブレーキシステム、BBW (brake by wire) 等である。ブレーキシステム 18 は、アクチュエータ 18 a を介して、車輪 3 ひいては車両 1 に制動力を与える。また、ブレーキシステム 18 は、左右の車輪 3 の回転差などからブレーキのロックや、車輪 3 の空回り、横滑りの兆候等を検出して、各種制御を実行することができる。ブレーキセンサ 18 b は、例えば、制動操作部 6 の可動部の位置を検出するセンサである。ブレーキセンサ 18 b は、可動部としてのブレーキペダルの位置を検出することができる。ブレーキセンサ 18 b は、変位センサを含む。

10

#### 【0024】

舵角センサ 19 は、例えば、ステアリングホイール等の操舵部 4 の操舵量を検出するセンサである。舵角センサ 19 は、例えば、ホール素子などを用いて構成される。ECU 14 は、運転者による操舵部 4 の操舵量や、自動操舵時の各車輪 3 の操舵量等を、舵角センサ 19 から取得して各種制御を実行する。なお、舵角センサ 19 は、操舵部 4 に含まれる回転部分の回転角度を検出する。舵角センサ 19 は、角度センサの一例である。

20

#### 【0025】

アクセルセンサ 20 は、例えば、加速操作部 5 の可動部の位置を検出するセンサである。アクセルセンサ 20 は、可動部としてのアクセルペダルの位置を検出することができる。アクセルセンサ 20 は、変位センサを含む。

#### 【0026】

シフトセンサ 21 は、例えば、変速操作部 7 の可動部の位置を検出するセンサである。シフトセンサ 21 は、可動部としての、レバーや、アーム、ボタン等の位置を検出することができる。シフトセンサ 21 は、変位センサを含んでもよいし、スイッチとして構成されてもよい。

30

#### 【0027】

車輪速センサ 22 は、車輪 3 の回転量や単位時間当たりの回転数を検出するセンサである。車輪速センサ 22 は、検出した回転数を示す車輪速パルス数をセンサ値として出力する。車輪速センサ 22 は、例えば、ホール素子などを用いて構成されうる。ECU 14 は、車輪速センサ 22 から取得したセンサ値に基づいて車両 1 の移動量などを演算し、各種制御を実行する。なお、車輪速センサ 22 は、ブレーキシステム 18 に設けられている場合もある。その場合、ECU 14 は、車輪速センサ 22 の検出結果をブレーキシステム 18 を介して取得する。

#### 【0028】

なお、上述した各種センサやアクチュエータの構成や、配置、電気的な接続形態等は、一例であって、種々に設定 (変更) することができる。

40

#### 【0029】

また、図 5 に示されるように、ECU 14 は、取得部 141 や、障害物検出部 142、駐車区画検出部 143、候補位置設定部 144、目標位置決定部 145、出力情報制御部 146、経路算出部 147、誘導制御部 148、方向設定部 150、記憶部 149 等を備える。CPU 14 a は、プログラムにしたがって処理を実行することにより、取得部 141 や、障害物検出部 142、駐車区画検出部 143、候補位置設定部 144、目標位置決定部 145、出力情報制御部 146、経路算出部 147、誘導制御部 148、方向設定部 150 等として機能する。また、記憶部 149 には、各部の演算処理で用いられるデータ

50

や、演算処理の結果のデータ等が記憶される。なお、上記各部の機能の少なくとも一部は、ハードウェアによって実現されてもよい。

【0030】

取得部141は、種々のデータや信号等を取得する。取得部141は、例えば、各センサの検出結果や、操作入力、指示入力、画像データ等の、データや信号等を取得する。取得部141は、操作部14gの操作入力による信号を取得することができる。操作部14gは、例えば、押しボタンやスイッチ等である。

【0031】

障害物検出部142は、車両1の走行に支障を来す障害物を検出する。障害物は、例えば、他の車両や、壁、フェンス、柱、突起、段差、輪留め、物体等である。障害物検出部142は、種々の手法により、障害物の有無や高さ、大きさ等を検出することができる。障害物検出部142は、例えば、測距部16, 17の検出結果に基づいて、障害物を検出することができる。また、測距部16, 17は、そのビームの高さに対応した物体を検出でき、当該ビームの高さより低い物体を検出できない。よって、測距部16, 17の検出結果と、それぞれのビームの高さとによって、障害物検出部142は、障害物の高さを検出することができる。また、障害物検出部142は、車輪速センサ22や不図示の加速度センサの検出結果と、測距部16, 17の検出結果とに基づいて、障害物の有無あるいは高さを検出してよい。また、障害物検出部142は、例えば、撮像部15が撮像した画像に基づく画像処理によって、障害物の高さを検出してよい。

【0032】

駐車区画検出部143は、標示または物として設けられている駐車区画を検出する。駐車区画とは、車両1をその場所に駐車するよう設定された目安あるいは基準となる区画である。また、駐車境界は、駐車区画の境界あるいは外縁であって、例えば、区画線や、枠線、直線、帯、段差、それらのエッジ等である。すなわち、駐車境界は、標示や物体等である。駐車区画検出部143は、例えば、撮像部15が撮像した画像に基づく画像処理によって、駐車区画および駐車境界を検出することができる。駐車区画検出部143は、駐車境界検出部の一例である。

【0033】

候補位置設定部144は、車両1の移動経路の目標位置すなわち終点位置の候補となる少なくとも一つの候補位置を設定する。候補位置設定部144は、例えば、障害物検出部142による検出結果、および駐車区画検出部143の検出結果のうち少なくとも一方に基づいて、候補位置を設定する。

【0034】

目標位置決定部145は、少なくとも一つの候補位置の中から、目標位置を決定する。目標位置決定部145は、例えば、所定の条件に基づいてランク付けされた少なくとも一つの候補位置の中から、ランクの高い候補位置、すなわち上位の候補位置を、目標位置と決定することができる。また、目標位置決定部145は、例えば、少なくとも一つの候補位置の中から、乗員の操作入力に対応した、すなわち、乗員によって選択された候補位置を、目標位置と決定することができる。

【0035】

出力情報制御部146は、例えば、駐車支援の開始や、終了、目標位置の決定、経路算出、誘導制御等の各段階で、表示装置8, 12や音声出力装置9が、所期の情報を所期の態様で出力するよう、表示制御部14dや音声制御部14e、ひいては表示装置8, 12や音声出力装置9を制御する。

【0036】

経路算出部147は、例えば、車両1すなわち自車の現在の位置や、決定された目標位置、障害物の検出結果等に基づいて、車両1の現在の位置から目標位置までの移動経路を算出する。

【0037】

誘導制御部148は、算出された移動経路に沿った車両1の移動が実現されるよう、各

10

20

30

40

50

部を制御する。誘導制御部 148 は、例えば、アクセルペダルを操作しなくてもクリーブ等によって移動する車両 1 では、車両 1 の位置に応じて操舵システム 13 を制御することにより、車両 1 を移動経路に沿って移動させることができる。また、誘導制御部 148 は、操舵システム 13 のみならず、エンジンやモータ等の駆動機構や、制動機構としてのブレーキシステム 18 等を制御してもよい。また、誘導制御部 148 は、例えば、出力情報制御部 146 や、表示制御部 14d、音声制御部 14e、ひいては表示装置 8、12 や音声出力装置 9 を制御して、車両 1 の位置に応じた表示出力や音声出力によって、運転者に、移動経路に沿った車両 1 の移動を案内してもよい。

#### 【0038】

記憶部 149 は、ECU 14 での演算で用いられるあるいは ECU 14 での演算で算出されたデータを記憶する。

#### 【0039】

また、駐車支援システム 100 では、図 6 に例示される手順で処理が実行される。まず、障害物検出部 142 は、障害物を検出し (S1)、駐車区画検出部 143 は、駐車区画および駐車境界を検出する (S2)。次に、候補位置設定部 144 は、S1 や S2 の検出結果に基づいて、車両 1 の移動経路の目標位置すなわち終点位置の候補となる少なくとも一つの候補位置を設定する (S3)。次に、取得部 141 は、駐車支援の開始を指示する操作入力を取得する (S4)。すなわち、本実施形態では、例えば、操作指示が入力される前に、S1 ~ S3 は実行されている。次に、目標位置決定部 145 は、少なくとも一つの候補位置の中から目標位置を決定する (S5)。S5 では、目標位置決定部 145 は、少なくとも一つの候補位置のそれぞれにランクを付け、ランクの最も高い候補位置を目標位置に決定することができる。あるいは、目標位置決定部 145 は、乗員の操作入力に基づいて選択された候補位置を、目標位置に決定してもよい。次に、経路算出部 147 は、車両 1 の現在の位置から決定された目標位置までの移動経路を算出する (S6)。次に、誘導制御部 148 は、算出された移動経路に沿った車両 1 の移動が実現されるよう、各部を制御する (S7)。なお、目標位置や、移動経路等は、車両 1 が移動経路を移動している途中で、適宜に修正あるいは更新されうる。

#### 【0040】

図 7 に例示されるように、車両 1 が通路 PS を通過している際に、ECU 14 は、撮像部 15 で撮像された画像データや、測距部 16、17 による検出結果に基づいて、車両 1 の側方や後方に位置する障害物 B や、駐車境界 D 等を検出することができる。なお、図 7 には、撮像部 15 による撮像範囲および測距部 16、17 による検出範囲が二点鎖線で例示されているが、これらは一例であって、撮像部 15、その撮像範囲、測距部 16、17、およびその検出範囲は、図 7 の例には限定されない。また、図 7 以降の各図では、車両 1 には、車両前後方向の前方を示す矢印が付されているが、当該矢印は進行方向とは限らない。また、測距部 17 は、車両 1 が旋回したり、後退したりする際に、検出結果を得ることができる。また、車両 1 は自車とも称されうる。

#### 【0041】

次に、図 8 ~ 11 が参照されながら、本実施形態の候補位置設定部 144 による候補位置 C の設定例が説明される。目標位置決定部 145 は、候補位置設定部 144 によって設定された少なくとも一つの候補位置 C の中から、目標位置を決定する。すなわち、目標位置決定部 145 は、候補位置 C に設定された位置を目標位置に決定することはできるが、候補位置 C に設定されなかった位置を目標位置に決定することはできない。よって、以下の候補位置 C の設定条件は、目標位置の設定条件でもある。

#### 【0042】

図 8 に例示されるように、候補位置設定部 144 は、路面 Rs からの高さ h1 が閾値 h0 より高い障害物 B1 とは車両 1 が少なくとも所定距離 Lb 離間するよう、候補位置 C を設定する。障害物 B1 は、例えば、壁や、フェンス、柱、他の車両等である。これにより、車両 1 が高い障害物 B1 と干渉するのが抑制される。閾値 h0 は、第一の閾値の一例である。閾値 h0 は、例えば、車輪 3 を除く車体の下部と干渉しない高さに設定される。

10

20

30

40

50



## 【 0 0 4 3 】

また、図 9 に例示されるように、候補位置設定部 1 4 4 は、高さ  $h_2 \sim h_5$  が閾値  $h_0$  より低い障害物  $B_2 \sim B_5$  とは、車両 1 とが重なる状態になる位置に候補位置 C を設定できる。障害物  $B_2$  は、例えば、輪留めであり、障害物  $B_3$  は、例えば、突起であり、障害物  $B_4$  は、例えば、車両止め用の昇降板であり、障害物  $B_5$  は、例えば、突起である。これにより、候補位置 C が低い障害物  $B_2 \sim B_5$  を避けて設定されて本来は駐車可能な区画や位置に候補位置を設定できなくなる事態が、抑制される。

## 【 0 0 4 4 】

図 1 0 には、進行方向 V に走行する車両 1 の駐車支援システム 1 0 0 による検出結果の平面図が例示されている。ここでは、互いに離間した二つの障害物 B , B と、互いに離間した二つの駐車境界 D , D とが検出されている。駐車区画の入口側は、図 1 0 の上側である。図 1 0 は、車両 1 が当該図 1 0 の上部を左方向（進行方向 V ）に通過した際の検出結果であるため、障害物 B は、例えば、各図の下方に開放された逆 U 字状に検出される。障害物 B は、閾値  $h_0$  よりも高い障害物である。また、駐車境界 D は、撮像部 1 5 による画像データから検出される。駐車境界 D の画像は、線状あるいは帯状の領域として検出される。なお、検出結果は、測距部 1 6 , 1 7 や、撮像部 1 5 の設定に応じて異なる。

10

## 【 0 0 4 5 】

候補位置設定部 1 4 4 は、障害物 B の外縁部から所定距離  $d$  離間した位置に、障害物 B の外縁に略沿って、障害物 B の限界線 L を設定する。そして、候補位置設定部 1 4 4 は、限界線 L の障害物 B とは反対側の領域内に、候補位置 C を設定する。これにより、候補位置 C に位置した車両 1 と障害物 B との間に少なくとも一定の距離  $d$  すなわち隙間が確保される。

20

## 【 0 0 4 6 】

また、候補位置設定部 1 4 4 は、駐車境界 D と重ならないように候補位置 C を設定する。すなわち、候補位置 C は、処理対象領域（設定可能領域）のうち駐車境界 D とは重ならない領域、すなわち駐車境界 D とは外れた領域に設定される。

## 【 0 0 4 7 】

また、候補位置設定部 1 4 4 は、車両 1 の前後方向での候補位置 C を、障害物 B や駐車境界 D の検出結果に基づいて決定する。なお、以下では、説明の便宜上、駐車境界 D の延びた方向を単に長手方向（図 1 0 の上下方向）とし、駐車境界 D の延びた方向と直交する方向を単に短手方向（図 1 0 の左右方向）とする。また、駐車境界 D が十分に検出されなかった場合、候補位置設定部 1 4 4 は、障害物 B , B 2 , B 4 等の検出結果に基づいて、車両 1 の前後方向に対応する長手方向および車両 1 の幅方向に対応する短手方向を設定し、以下の処理と同様の処理を実行する。

30

## 【 0 0 4 8 】

候補位置設定部 1 4 4 は、例えば、駐車境界 D の前端  $D_f$ 、すなわち入口側の端部が検出された場合、車両 1 の参照点  $P_r$  が当該前端  $D_f$  から長手方向に距離  $L_1$  の位置となるよう、候補位置 C を設定する。なお、駐車境界 D が検出されず、障害物 B が検出された場合には、障害物 B を基準として、同様に候補位置 C を設定することができる。なお、参照点  $P_r$  は、例えば、車両 1 の後輪  $3R$  の中心位置に設定される。

40

## 【 0 0 4 9 】

また、候補位置設定部 1 4 4 は、例えば、駐車境界 D の後端  $D_r$ 、すなわち奥側の端部が検出された場合、車両 1 の参照点  $P_r$  が当該後端  $D_r$  から長手方向に距離  $L_2$  の位置となるよう、あるいは、車両 1 の後端  $C_r$  が当該後端  $D_r$  から長手方向に距離  $L_3$  の位置となるよう、候補位置 C を設定することができる。

## 【 0 0 5 0 】

また、障害物  $B_2$  ,  $B_4$  の高さ  $h_2$  ,  $h_4$  は、閾値  $h_0$  より低いことが検出されている。この場合、候補位置設定部 1 4 4 は、車両 1 がこれら障害物  $B_2$  ,  $B_4$  と重なった状態となる位置に、候補位置 C を設定することができる。

## 【 0 0 5 1 】

50

候補位置設定部 144 は、障害物 B2, B4 を乗り越えるか否かを、駐車区画または駐車可能空間を定める駐車境界 D または障害物 B の位置に対する、相対的な障害物 B2, B4 の位置によって判断することができる。図 10 の例では、駐車境界 D の前端 Df から障害物 B4 までの長手方向の距離 Lb4 は、車両 1 の全長よりも短く、例えば当該全長の半分程度である。このような位置にある障害物 B4 は、輪留めである可能性は低い。よって、候補位置設定部 144 は、例えば、駐車境界 D の前端 Df からの長手方向の距離が、車両 1 の長さの 2/3 程度以下の範囲にある閾値 h0 より低い障害物 B4 については、当該障害物 B4 の入口側とは反対側、すなわち奥側に、候補位置 C を設定することができる。

【0052】

また、図 10 の例では、駐車境界 D の前端 Df から障害物 B2 までの距離 Lb2 は、車両 1 の全長に近い長さである。このような位置にある障害物 B2 は、輪留めである可能性が高い。よって、候補位置設定部 144 は、駐車境界 Df からの長手方向の距離が、車両 1 の長さの 3/4 程度以上の範囲にある閾値 h0 より低い障害物 B2 については、当該障害物 B2 を基準として候補位置 C を設定することができる。具体的には、障害物 B2 から長手方向の距離 Lr2 だけ前方に車両 1 の参照点 Pr が位置するように、候補位置 C を設定することができる。距離 Lr2 は、車両 1 の後輪 3R が輪留めの前端に当たっている状態での値に基づいて設定される。

【0053】

また、候補位置設定部 144 は、乗り越える障害物 B4 との車幅方向の位置を設定することができる。車両 1 の後輪 3R が端部 Be 上を通過するのは好ましくない。そこで、候補位置設定部 144 は、例えば、障害物 B4 の車幅方向の端部 Be が検出された場合、当該端部 Be と車両 1 の車幅方向の端部 Ce との短手方向の距離 Wbe が、後輪 3R と端部 Be とが重ならない所定の範囲となるように、または端部 Be と車両 1 の中心線 CL または参照点 Pr との短手方向の距離 Wb4 が、後輪 3R と端部 Be とが重ならない所定の範囲となるように、候補位置 C を設定する。

【0054】

また、候補位置設定部 144 は、候補位置 C での車両 1 の姿勢すなわち方向 Cv を設定することができる。候補位置設定部 144 は、例えば、駐車境界 D の検出結果および障害物 B の検出結果のうち少なくとも一方に基づいて、候補位置 C の方向を検出することができる。方向 Cv は、例えば、駐車境界 D の延びる方向や、限界線 L に沿う方向等に基づいて、設定されうる。

【0055】

また、候補位置設定部 144 は、候補位置 C で車両 1 が重なる状態となる障害物 B2, B4 に対する姿勢すなわち方向を設定することができる。障害物 B2, B4 は、駐車区画に対応した姿勢で設置されている場合が多い。例えば、障害物 B2, B4 の前縁部分は、駐車区画の奥行き方向と直交して設定されている場合が多い。よって、候補位置設定部 144 は、障害物 B2, B4 について検出された方向に基づいて、方向 Cv を設定することができる。図 10 の例では、候補位置設定部 144 は、例えば、障害物 B2, B4 の前縁部の所定範囲の検出結果に対する最小二乗法等の回帰分析等によって得られる直線 B1, B1 と交叉するよう、例えば直交するよう、方向 Cv を設定することができる。障害物 B2, B4 の検出結果に基づく方向 Cv の設定により、例えば、駐車境界 D が十分に検出されなかった場合等にあっても、方向 Cv を設定できるという効果が得られる。また、例えば、障害物 B2, B4 と方向 Cv とが交叉（直交）することにより、車輪 3 が障害物 B4 を乗り越える場合や車輪 3 が障害物 B2 と当接する場合の不都合が少なくなるという効果もある。

【0056】

また、候補位置設定部 144 は、例えば、駐車境界 D の延びる方向や、障害物 B の端部の外縁の延びる方向としての限界線 L の方向、障害物 B2, B4 の延びる方向としての直線 B1 の方向等を、適宜に重み付けして平均することにより、これらの方向を加味して方向 Cv を設定することができる。また、駐車境界 D が検出されている場合には、障害物 B

10

20

30

40

50

の検出結果を用いないなど、検出状況等によって、方向Cvの算出方法を変更することができる。候補位置設定部144は、姿勢決定部の一例である。

【0057】

また、駐車境界Dに基づいて算出された候補位置Cの車両1の参照点Pr1の位置と、障害物B2に基づいて算出された参照点Pr2の位置とが、異なる場合が生じうる。図11の例では、駐車境界Dに基づいて算出される参照点Pr1の位置は、駐車境界Dの前端Dfから長手方向の奥側へ距離L1の位置として設定される。これに対し、障害物B2に基づいて算出される参照点Pr2の位置は、障害物B2から長手方向の入口側へ距離Lr2の位置として設定される。障害物B2の前端Dfからの奥側への距離がLb2であった場合、参照点Pr2の前端Dfから奥側への距離L12は、 $L12 = Lb2 - Lr2$ となり、参照点Pr1と参照点Pr2との距離の差（誤差）は、 $= L1 - L12$ となる。候補位置設定部144は、誤差が閾値thと同じかあるいはより大きい場合には、候補位置Cを設定しない。これにより、例えば、候補位置Cが駐車区画からずれた位置に設定されるのが抑制されうる。閾値thは、第二の閾値の一例である。参照点Pr1は、第一の候補位置の一例であり、参照点Pr2は、第二の候補位置の一例である。なお、参照点Pr1は、閾値h0より高い障害物B1の検出結果から算出されてもよい。

10

【0058】

また、種々の検出結果は車両1の移動に伴って変化する。例えば、車両1が駐車区画に近づくほど、検出範囲が広がったり、検出精度が高まったりする。そこで、目標位置決定部145は、車両1が候補位置Cの中から決定された目標位置への移動経路の途中で、上述した候補位置設定部144と同様の計算を行うことで、目標位置およびその方向を更新することができる。なお、車両1の走行状態や加速操作部5の操作状態に応じたセンサ等の検出結果に基づいて、車両1が障害物B4を乗り越えることが推定される場合に、障害物B4を乗り越える状態となる目標位置が決定されてもよい。

20

【0059】

以上、説明したように、本実施形態では、例えば、候補位置設定部144は、閾値h0より高い障害物B1とは車両1が少なくとも所定距離Lb離間するよう候補位置Cを設定するとともに、閾値h0より低い障害物B2～B5と車両1とが重なる状態になる位置に目標位置Cを設定可能である。よって、本実施形態によれば、例えば、駐車区画内に低い障害物B2～B5があるような状況でも、目標位置がより不都合の少ない位置に決定されうる。

30

【0060】

また、本実施形態では、例えば、候補位置設定部144は、閾値h0より低い障害物B2の位置に対応して設定された位置に、候補位置Cを設定できる。よって、例えば、輪留めなど、駐車区画に対応して大凡の位置がわかる障害物B2がある場合に、当該障害物B2の検出結果に基づいて、目標位置がより不都合の少ない位置に決定されうる。

【0061】

また、本実施形態では、例えば、候補位置設定部144は、車両1の移動経路の途中で、閾値h0より低い障害物B2、B4の位置に対応して設定された位置に、候補位置Cを設定できる。よって、例えば、移動経路の途中の検出結果に基づいて、目標位置がより不都合の少ない位置に決定されうる。

40

【0062】

また、本実施形態では、例えば、候補位置設定部144（姿勢決定部）は、候補位置Cの方向Cvを、閾値h0より低い障害物B2、B4の方向と交叉する姿勢となるように決定する。よって、例えば、障害物B2、B4の方向に基づいて、目標位置がより不都合の少ない位置に決定されうる。

【0063】

また、本実施形態では、例えば、駐車区画検出部143による検出結果および障害物検出部142による閾値h0より高い障害物B1の検出結果のうち少なくとも一方に基づく参照点Pr1（第一の候補位置）と、障害物検出部142による検出結果のうち閾値

50

h 0より低い障害物 B 2 , B 4 の位置に対応して設定された位置としての参照点 P r 2 (第二の候補位置)との距離が、閾値 t hと同じかあるいはより大きい場合は、目標位置が決定されない。よって、例えば、目標位置が駐車区画と外れた位置に決定されるのが抑制されうる。

【 0 0 6 4 】

以上、本発明の実施形態を例示したが、上記実施形態は一例であって、発明の範囲を限定することは意図していない。実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、組み合わせ、変更を行うことができる。また、各例の構成や形状は、部分的に入れ替えて実施することも可能である。また、各構成や形状等のスペック（構造や、種類、方向、形状、大きさ、長さ、幅、高さ、数、配置、位置等）は、適宜に変更して実施することができる。また、本発明は、種々の形態の駐車場や駐車スペースでの駐車支援に適用可能である。また、車両の位置および方向ならびに候補位置およびその方向の、検出の仕方や、設定の仕方、それらの基準等は、種々に設定したり変更したりすることができる。また、入力信号は、マイクへの音声入力に基づいてもよい。

10

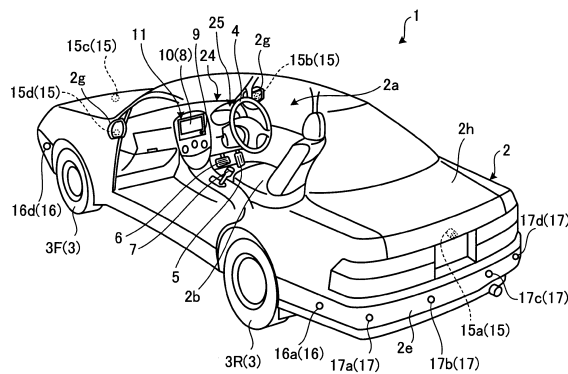
【 符号の説明 】

【 0 0 6 5 】

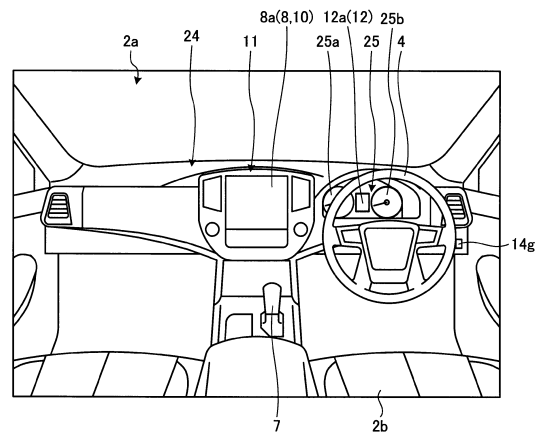
1 ... 車両、 1 4 ... E C U ( 駐車支援装置 )、 1 4 2 ... 障害物検出部、 1 4 3 ... 駐車区画検出部 ( 駐車境界検出部 )、 1 4 4 ... 候補位置設定部 ( 姿勢決定部 )、 1 4 5 ... 目標位置決定部、 h 0 ... ( 第一の ) 閾値、 t h ... ( 第二の ) 閾値、 B , B 1 ... ( 閾値 h 0 より高い ) 障害物、 B 2 ~ B 5 ... ( 閾値 h 0 より低い ) 障害物、 C ... 候補位置、 D ... 駐車境界、 P r 1 ... 参照点 ( 第一の候補位置 )、 P r 2 ... 参照点 ( 第二の候補位置 )。

20

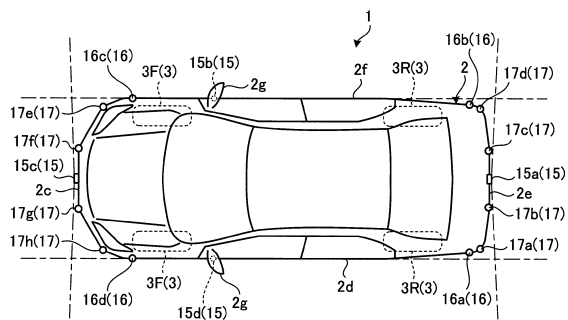
【 図 1 】



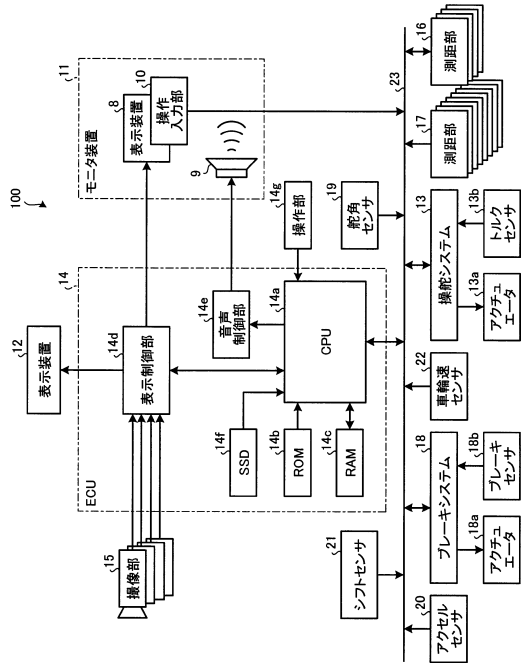
【 図 3 】



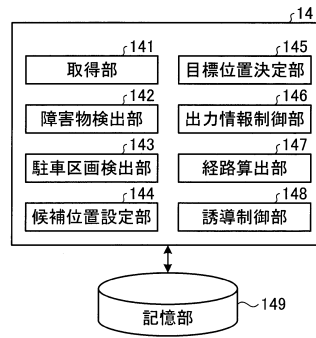
【 図 2 】



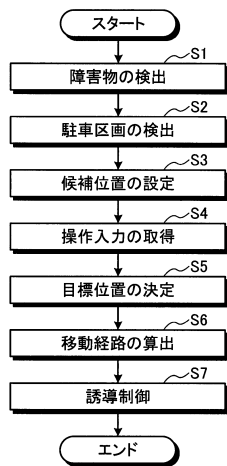
【図4】



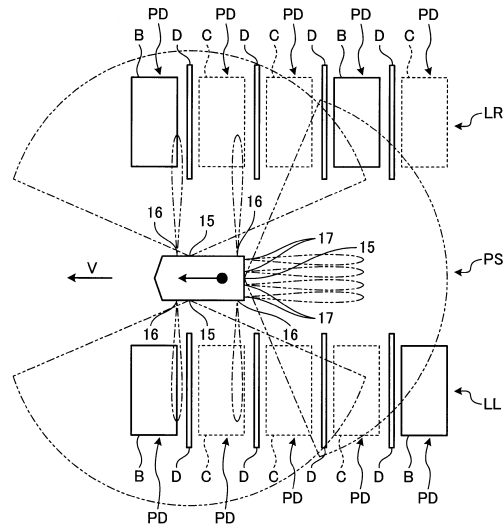
【図5】



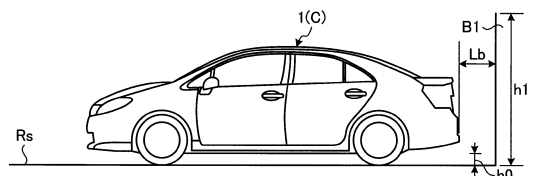
【図6】



【図7】



【図8】





## フロントページの続き

- (72)発明者 松葉 智幸  
愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内
- (72)発明者 桑山 高史  
愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内
- (72)発明者 大林 幹生  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 石嶋 宏亘  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 尾山 啓介  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 神田 泰貴

- (56)参考文献 特開2014-117989(JP,A)  
特開2014-091351(JP,A)  
特開2014-101101(JP,A)  
特開2014-076697(JP,A)  
特開2009-061795(JP,A)  
特開2013-239015(JP,A)  
特開2006-099409(JP,A)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60R	21/00	-	21/13
B60R	21/34	-	21/38
B60W	10/00	-	50/16
G08G	1/00	-	99/00