

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6673181号
(P6673181)

(45) 発行日 令和2年3月25日(2020.3.25)

(24) 登録日 令和2年3月9日(2020.3.9)

(51) Int.Cl. F 1
B 6 O R 99/00 (2009.01) B 6 O R 99/00 3 3 0

請求項の数 4 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2016-245728 (P2016-245728)	(73) 特許権者	000004695 株式会社 S O K E N
(22) 出願日	平成28年12月19日 (2016.12.19)		愛知県日進市米野木町南山500番地20
(65) 公開番号	特開2018-99935 (P2018-99935A)	(73) 特許権者	000004260
(43) 公開日	平成30年6月28日 (2018.6.28)		株式会社デンソー
審査請求日	平成31年1月18日 (2019.1.18)	(74) 代理人	110001128 特許業務法人ゆうあい特許事務所
		(72) 発明者	前田 優 愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式 会社日本自動車部品総合研究所内
		(72) 発明者	松浦 充保 愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式 会社日本自動車部品総合研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 駐車支援装置およびその制御部

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両(10)に搭載されることで当該車両の駐車スペース(PS)への駐車を支援するように構成された、駐車支援装置(20)であって、

前記車両の周囲の画像に対応する画像情報を取得するように設けられた、撮像部(22)と、

前記撮像部により取得された前記画像情報を処理することで、前記画像中の特徴形状を認識するように設けられた、画像処理部(S46、S47)と、

前記駐車スペースの周囲に存在する障害物と前記車両との位置関係に対応する位置関係情報を取得するように設けられた、障害物検知部(S42、S43)と、

前記画像処理部により認識された前記特徴形状と、前記障害物検知部により取得された前記位置関係情報とに基づいて、前記駐車スペースへの前記車両の駐車態様を、並列駐車及び縦列駐車を含む複数の態様候補のうちから選択するように設けられた、駐車態様選択部(S575、S580、S585)と、

を備え、

前記駐車態様選択部は、前記障害物検知部により取得された前記位置関係情報に基づく前記態様候補の尤度と、前記特徴形状としての、白線、駐車車両のタイヤ、前記駐車車両のナンバープレートのうちの少なくともいずれか一つの認識結果に基づく前記態様候補の尤度とを統合することで、複数の前記態様候補の各々における最終的な尤度を算出し、算出した複数の前記態様候補の各々における前記最終的な尤度を比較することで、前記駐車

10

20

態様を複数の前記態様候補のうちから選択するように構成された、駐車支援装置。

【請求項 2】

探査波を前記車両の外側に向けて発信するとともに、前記障害物による前記探査波の反射波を含み前記車両と前記障害物との距離に応じた強度を有する受信波を受信するように設けられた、測距センサ(21)をさらに備え、

前記障害物検知部は、前記測距センサによる前記受信波の受信結果に基づいて、前記位置関係情報を取得するように設けられた、

請求項 1 に記載の駐車支援装置。

【請求項 3】

車両(10)に搭載されることで当該車両の駐車スペース(PS)への駐車を支援するように構成された駐車支援装置(20)の制御部(26)であって、

前記車両の周囲の画像に対応する画像情報を取得するように設けられた撮像部(22)により取得された前記画像情報を処理することで、前記画像中の特徴形状を認識するように設けられた、画像処理部(S46、S47)と、

前記駐車スペースの周囲に存在する障害物と前記車両との位置関係に対応する位置関係情報を取得するように設けられた、障害物検知部(S42、S43)と、

前記画像処理部により認識された前記特徴形状と、前記障害物検知部により取得された前記位置関係情報とに基づいて、前記駐車スペースへの前記車両の駐車態様を、並列駐車及び縦列駐車を含む複数の態様候補のうちから選択するように設けられた、駐車態様選択部(S575、S580、S585)と、

を備え、

前記駐車態様選択部は、前記障害物検知部により取得された前記位置関係情報に基づく前記態様候補の尤度と、前記特徴形状としての、白線、駐車車両のタイヤ、前記駐車車両のナンバープレートのうちの少なくともいずれか一つの認識結果に基づく前記態様候補の尤度とを統合することで、複数の前記態様候補の各々における最終的な尤度を算出し、算出した複数の前記態様候補の各々における前記最終的な尤度を比較することで、前記駐車態様を複数の前記態様候補のうちから選択するように構成された、駐車支援装置の制御部。

【請求項 4】

前記障害物検知部は、探査波を前記車両の外側に向けて発信するとともに前記障害物による前記探査波の反射波を含み前記車両と前記障害物との距離に応じた強度を有する受信波を受信するように設けられた測距センサ(21)による前記受信波の受信結果に基づいて、前記位置関係情報を取得するように設けられた、

請求項 3 に記載の駐車支援装置の制御部。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、駐車支援装置およびその制御部に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 に記載の装置は、車両に取り付けたカメラで車両の周囲の画像を撮像し、撮像した画像に基づいて白線を検出し、検出した白線により駐車枠のサイズを算出し、この駐車枠が並列駐車することができる駐車枠であるか又は縦列駐車することができる駐車枠であるかを判定する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2012 - 1081 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

駐車枠を規定するための、白線等の仕切線が、良好には検出できない場合がある（例えば、白線が摩耗等により薄くなった場合、薄くなった古い白線の上に新たな白線が形成されていて且つ両者の駐車態様が異なる場合、白線ではなくロープが地面に敷設してある場合、そもそも白線等が設けられていない場合、等）。あるいは、予め明確に設けられた仕切線に基づく駐車態様とは異なる駐車態様が、臨時に設定される場合があり得る。これらのような場合、特許文献 1 に記載の装置においては、駐車態様の良好な判定ができない。本発明は、上記に例示した課題に鑑みてなされたものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 5 】

駐車支援装置（20）は、車両（10）に搭載されることで、当該車両の駐車スペース（PS）への駐車を支援するように構成されている。

請求項 1 に記載の駐車支援装置は、

前記車両の周囲の画像に対応する画像情報を取得するように設けられた、撮像部（22）と、

前記撮像部により取得された前記画像情報を処理することで、前記画像中の特徴形状を認識するように設けられた、画像処理部（S46、S47）と、

前記駐車スペースの周囲に存在する障害物と前記車両との位置関係に対応する位置関係情報を取得するように設けられた、障害物検知部（S42、S43）と、

前記画像処理部により認識された前記特徴形状と、前記障害物検知部により取得された前記位置関係情報とに基づいて、前記駐車スペースへの前記車両の駐車態様を、並列駐車及び縦列駐車を含む複数の態様候補のうちから選択するように設けられた、駐車態様選択部（S575、S580、S585）と、

を備え、

前記駐車態様選択部は、前記障害物検知部により取得された前記位置関係情報に基づく前記態様候補の尤度と、前記特徴形状としての、白線、駐車車両のタイヤ、前記駐車車両のナンバープレートのうちの少なくともいずれか一つの認識結果に基づく前記態様候補の尤度とを統合することで、複数の前記態様候補の各々における最終的な尤度を算出し、算出した複数の前記態様候補の各々における前記最終的な尤度を比較することで、前記駐車態様を複数の前記態様候補のうちから選択するように構成されている。

請求項 3 に記載の、駐車支援装置の制御部（26）は、

前記車両の周囲の画像に対応する画像情報を取得するように設けられた撮像部（22）により取得された前記画像情報を処理することで、前記画像中の特徴形状を認識するように設けられた、画像処理部（S46、S47）と、

前記駐車スペースの周囲に存在する障害物と前記車両との位置関係に対応する位置関係情報を取得するように設けられた、障害物検知部（S42、S43）と、

前記画像処理部により認識された前記特徴形状と、前記障害物検知部により取得された前記位置関係情報とに基づいて、前記駐車スペースへの前記車両の駐車態様を、並列駐車及び縦列駐車を含む複数の態様候補のうちから選択するように設けられた、駐車態様選択部（S575、S580、S585）と、

を備え、

前記駐車態様選択部は、前記障害物検知部により取得された前記位置関係情報に基づく前記態様候補の尤度と、前記特徴形状としての、白線、駐車車両のタイヤ、前記駐車車両のナンバープレートのうちの少なくともいずれか一つの認識結果に基づく前記態様候補の尤度とを統合することで、複数の前記態様候補の各々における最終的な尤度を算出し、算出した複数の前記態様候補の各々における前記最終的な尤度を比較することで、前記駐車態様を複数の前記態様候補のうちから選択するように構成されている。

【 0 0 0 6 】

なお、上記及び特許請求の範囲欄における各手段に付された括弧付きの参照符号は、同手段と後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係の一例を示すものである。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】実施形態に係る駐車支援装置を搭載した車両の概略構成図である。

【図2】並列駐車が選択される状況の例を示す概略図である。

【図3】縦列駐車が選択される状況の例を示す概略図である。

【図4】図1に示された駐車支援装置の一動作例を示すフローチャートである。

【図5A】図1に示された駐車支援装置の一動作例を示すフローチャートである。

【図5B】図1に示された駐車支援装置の一動作例を示すフローチャートである。

【図5C】図1に示された駐車支援装置の一動作例を示すフローチャートである。

【図6】斜め並列駐車が選択される状況の例を示す概略図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、本発明の実施形態を、図面に基づいて説明する。なお、実施形態に対して適用可能な各種の変更については、変形例として、一連の実施形態の説明の後に、まとめて説明する。

【0009】

(構成)

図1を参照すると、車両10は、いわゆる四輪自動車であって、平面視にて略矩形状の車体11を備えている。以下、車両中心線Lと直交し、車両10の車幅を規定する方向を、「車幅方向」と称する。車幅方向は、図1における左右方向となる。また、車両中心線Lと平行な方向における一方(図1における上方向)を「前方向」と称し、他方(図1における下方向)を「後方向」と称する。車両10及び車体11における前方向側を「前側」と称し、反対側を「後側」と称する。また、車両10及び車体11の、図1における右側を単に「右側」と称し、図1における左側を単に「左側」と称する。

20

【0010】

車体11における前側の端部である前面部12には、フロントバンパー13が装着されている。車体11における後側の端部である後面部14には、リアバンパー15が装着されている。車体11における側面部16には、ドアパネル17が設けられている。図1に示す具体例においては、左右にそれぞれ2枚ずつ、合計4枚のドアパネル17が設けられている。前側のドアパネル17には、ドアミラー18が装着されている。

30

【0011】

車両10には、駐車支援装置20が搭載されている。駐車支援装置20は、車両10の駐車スペースPS(図2等参照)への駐車を支援するように構成されている。具体的には、駐車支援装置20は、測距センサ21と、撮像部22と、車速センサ23と、シフトポジションセンサ24と、舵角センサ25と、制御部26と、ディスプレイ27とを備えている。以下、駐車支援装置20を構成する各部の詳細について説明する。なお、図示の簡略化のため、駐車支援装置20を構成する各部の間の電気接続関係は、図1においては省略されている。

【0012】

測距センサ21は、探査波WSを車両10の外側に向けて発信するとともに、検知障害物DOによる探査波WSの反射波を含み車両10と検知障害物DOとの距離に応じた強度を有する受信波WRを受信するように設けられている。具体的には、本実施形態においては、測距センサ21は、いわゆる超音波センサであって、超音波である探査波WSを発信するとともに、超音波を含む受信波WRを受信可能に構成されている。測距センサ21は、制御部26に電気接続されている。即ち、測距センサ21は、制御部26の制御下で探査波WSを発信するとともに、受信波WRの受信結果に対応する信号(以下「受信情報」と称する)を発生して制御部26に送信するようになっている。

40

【0013】

本実施形態においては、複数の測距センサ21が、車体11に装着されている。即ち、フロントバンパー13には、測距センサ21としての、第一フロントソナーSF1、第二

50

フロントソナー S F 2、第三フロントソナー S F 3、及び第四フロントソナー S F 4 が装着されている。同様に、リアバンパー 1 5 には、測距センサ 2 1 としての、第一リアソナー S R 1、第二リアソナー S R 2、第三リアソナー S R 3、及び第四リアソナー S R 4 が装着されている。また、車体 1 1 の側面部 1 6 には、測距センサ 2 1 としての、第一サイドソナー S S 1、第二サイドソナー S S 2、第三サイドソナー S S 3、及び第四サイドソナー S S 4 が装着されている。

【 0 0 1 4 】

第一フロントソナー S F 1 は、車体 1 1 の左前角部に配置されている。第二フロントソナー S F 2 は、車体 1 1 の右前角部に配置されている。第一フロントソナー S F 1 と第二フロントソナー S F 2 とは、車両中心線 L を挟んで対称に設けられている。第三フロントソナー S F 3 は、第一フロントソナー S F 1 と車両中心線 L との間に配置されている。第四フロントソナー S F 4 は、第二フロントソナー S F 2 と車両中心線 L との間に配置されている。第三フロントソナー S F 3 と第四フロントソナー S F 4 とは、車両中心線 L を挟んで対称に設けられている。

【 0 0 1 5 】

第一リアソナー S R 1 は、車体 1 1 の左後角部に配置されている。第二リアソナー S R 2 は、車体 1 1 の右後角部に配置されている。第一リアソナー S R 1 と第二リアソナー S R 2 とは、車両中心線 L を挟んで対称に設けられている。第三リアソナー S R 3 は、第一リアソナー S R 1 と車両中心線 L との間に配置されている。第四リアソナー S R 4 は、第二リアソナー S R 2 と車両中心線 L との間に配置されている。第三リアソナー S R 3 と第四リアソナー S R 4 とは、車両中心線 L を挟んで対称に設けられている。

【 0 0 1 6 】

第一サイドソナー S S 1 は、車両 1 0 の前後方向について、左側のドアミラー 1 8 と第一フロントソナー S F 1 との間に配置されている。第二サイドソナー S S 2 は、車両 1 0 の前後方向について、右側のドアミラー 1 8 と第二フロントソナー S F 2 との間に配置されている。第一サイドソナー S S 1 と第二サイドソナー S S 2 とは、車両中心線 L を挟んで対称に設けられている。第三サイドソナー S S 3 は、車両 1 0 の前後方向について、左前側のドアパネル 1 7 と第一リアソナー S R 1 との間に配置されている。第四サイドソナー S S 4 は、車両 1 0 の前後方向について、右前側のドアパネル 1 7 と第二リアソナー S R 2 との間に配置されている。第三サイドソナー S S 3 と第四サイドソナー S S 4 とは、車両中心線 L を挟んで対称に設けられている。

【 0 0 1 7 】

本実施形態においては、撮像部 2 2 は、電荷結合素子 (C C D) 等のイメージセンサを備えたカメラであって、車両 1 0 の周囲の画像に対応する画像情報を取得するように設けられている。撮像部 2 2 は、制御部 2 6 に電気接続されている。即ち、撮像部 2 2 は、制御部 2 6 の制御下で画像情報を取得するとともに、取得した画像情報を制御部 2 6 に送信するようになっている。

【 0 0 1 8 】

本実施形態においては、車両 1 0 には、複数の撮像部 2 2、即ちフロントカメラ C F、リアカメラ C B、左側カメラ C L、及び右側カメラ C R が搭載されている。フロントカメラ C F は、車両 1 0 の前方の画像に対応する画像情報を取得するように、車体 1 1 の前面部 1 2 に装着されている。リアカメラ C B は、車両 1 0 の後方の画像に対応する画像情報を取得するように、車体 1 1 の後面部 1 4 に装着されている。左側カメラ C L は、車両 1 0 の左側方の画像に対応する画像情報を取得するように、左側のドアミラー 1 8 に装着されている。右側カメラ C R は、車両 1 0 の右側方の画像に対応する画像情報を取得するように、右側のドアミラー 1 8 に装着されている。

【 0 0 1 9 】

車速センサ 2 3、シフトポジションセンサ 2 4、及び舵角センサ 2 5 は、制御部 2 6 に電気接続されている。車速センサ 2 3 は、車両 1 0 の走行速度 (以下単に「車速」と称する) に対応する信号を発生して、制御部 2 6 に送信するように設けられている。シフトボ

10

20

30

40

50

ジションセンサ 24 は、シフトポジションに対応する信号を発生して、制御部 26 に送信するように設けられている。舵角センサ 25 は、操舵角に対応する信号を発生して、制御部 26 に送信するように設けられている。

【0020】

制御部 26 は、車体 11 の内部に設けられている。制御部 26 は、図示しない CPU、ROM、RAM、不揮発性 RAM（例えばフラッシュ ROM）、等を備えた、いわゆる車載マイクロコンピュータであって、CPU が ROM 又は不揮発性 RAM からプログラム（即ち後述の各ルーチン）を読み出して実行することで各種の制御動作を実現可能に構成されている。即ち、制御部 26 は、測距センサ 21、撮像部 22、車速センサ 23、シフトポジションセンサ 24、及び舵角センサ 25 から受信した信号及び情報に基づいて、駐車支援動作を実行するように構成されている。また、ROM 又は不揮発性 RAM には、プログラムの実行の際に用いられる各種のデータ（初期値、ルックアップテーブル、マップ等）が予め格納されている。

10

【0021】

図 2 は、車両 10 を駐車スペース PS に並列駐車、具体的にはいわゆる「車庫入れ駐車」する状況の例を示す。「車庫入れ駐車」とは、並列駐車の一態様であって、並列する複数の駐車スペース PS 又は並列する複数の駐車車両 PV の配列方向と、各駐車スペース PS 又は各駐車車両 PV の前後方向（即ち長手方向）とが、略直交するような駐車態様をいう。図 3 は、車両 10 を駐車スペース PS に縦列駐車する状況の例を示す。以下、図 1 ~ 図 3 を用いて、制御部 26 の詳細について説明する。なお、図 2 及び図 3 においては、図示の都合上、測距センサ 21 及び撮像部 22 の図示が簡略化されている。

20

【0022】

画像処理部としての制御部 26 は、撮像部 22 により取得された画像情報を処理することで、画像中の特徴点及び特徴形状を認識するようになっている。本実施形態においては、制御部 26 は、SFM (Structure from Motion) 処理により、画像中の各物体の三次元形状を認識可能に構成されている。

【0023】

障害物検知部としての制御部 26 は、駐車スペース PS の周囲に存在する障害物等の物体と車両 10 との位置関係に対応する位置関係情報を、測距センサ 21 からの受信情報に基づいて取得するようになっている。本実施形態においては、測距センサ 21 は、複数設けられている。故に、制御部 26 は、複数の測距センサ 21（例えば車両 10 の左前方に位置する障害物の場合は第一フロントソナー SF1 及び第二フロントソナー SF2）における受信情報に基づき、物体と車両 10 との位置関係情報として、物体と車両 10 との距離、及び物体の車両 10 からの方位角に対応する情報を取得可能に構成されている。換言すれば、制御部 26 は、物体の車両 10 との相対位置を取得可能に構成されている。

30

【0024】

駐車態様選択部としての制御部 26 は、測距センサ 21 を用いて取得した位置関係情報と、撮像部 22 を用いて認識した特徴形状とに基づいて、駐車スペース PS への車両 10 の駐車態様を、並列駐車及び縦列駐車を含む複数の態様候補のうちから選択するようになっている。具体的には、制御部 26 は、取得された壁状立体物 WA を含む検知障害物 DO 及び車止め CS の位置関係情報に基づく態様候補の尤度と、特徴形状としての、白線 WL、駐車車両 PV のヘッドライト HL、駐車車両 PV のナンバープレート NP、及び駐車車両 PV のタイヤ TY のうちの少なくともいずれか一つの認識結果に基づく態様候補の尤度とを統合することで、駐車態様を複数の態様候補のうちから選択するように構成されている。

40

【0025】

ディスプレイ 27 は、車両 10 における車室内に配置されている。ディスプレイ 27 は、制御部 26 の制御下で駐車支援動作に伴う表示を行うように、制御部 26 に電気接続されている。

【0026】

50

(動作概要)

以下、図2及び図3を用いて、駐車支援装置20における動作の概要について説明する。各図中、(i)は、駐車場PLに白線WL及び車止めCSが設けられている場合を示す。また、(ii)は、駐車場PL内の駐車スペースPSの周囲に、壁状立体物WAを含む検知障害物DOが存在する場合を示す。さらに、(iii)は、駐車スペースPSの周囲の駐車車両PVにて、ナンバープレートNP等の特徴形状が認識可能な場合を示す。

【0027】

図2及び図3における(i)に示すように、隣接する複数の駐車スペースPSを区画する白線WLが駐車場PLに設けられている場合がある。この場合、制御部26は、撮像部22により取得した画像情報を処理して白線WLを認識することで、車両10の駐車態様を選択することが可能である。

10

【0028】

また、白線WLに代えて、あるいは白線WLとともに、車止めCSが設けられている場合がある。この場合、制御部26は、測距センサ21を用いて取得した車止めCSの位置関係情報に基づいて、車両10の駐車態様を選択することが可能である。具体的には、複数の車止めCSの位置、又は車止めCSの長手方向を形成する外形形状が、車両10の進行方向に沿って略一直線状に並んでいる場合、車両10の駐車態様の選択結果が車庫入れ駐車となり得る(図2における(i)参照)。これに対し、車止めCSの長手方向を形成する外形形状が、車両10の進行方向と略直交している場合、車両10の駐車態様の選択結果が縦列駐車となり得る(図3における(i)参照)。

20

【0029】

図2及び図3における(ii)に示すように、隣接する複数の駐車スペースPSの間に壁状立体物WA(例えば屋内駐車場における壁又は柱等)が存在する場合がある。また、現在使用中の駐車スペースPSに隣接して、車両10を駐車可能な空きの駐車スペースPSが存在する場合がある。この場合、制御部26は、測距センサ21を用いて取得した検知障害物DOの位置関係情報に基づいて、車両10の駐車態様を選択することが可能である。この場合の、検知障害物DOの位置関係情報には、壁状立体物WA及び/又はこれに隣接する駐車車両PVの位置関係情報が含まれ得る。具体的には、複数の検知障害物DO同士的位置関係等に基づいて、車両10の駐車態様を選択することが可能である。

【0030】

30

図2及び図3における(iii)に示すように、現在使用中の駐車スペースPSに隣接して、車両10を駐車可能な空きの駐車スペースPSが存在する場合がある。この場合、現在使用中の駐車スペースPSに駐車された駐車車両PVにおける、ナンバープレートNP等の特徴形状が認識され得る。制御部26は、撮像部22により取得した画像情報を処理して、駐車車両PVにおける特徴形状を認識することで、車両10の駐車態様を選択することが可能である。

【0031】

具体的には、例えば、ナンバープレートNPの長手方向と車両10の進行方向とのなす角が小さい(例えば0~15度)場合、車両10の駐車態様の選択結果が車庫入れ駐車となり得る(図2における(iii)参照)。これに対し、ナンバープレートNPの長手方向と車両10の進行方向とのなす角が大きい(例えば75~90度)場合、車両10の駐車態様の選択結果が縦列駐車となり得る(図3における(iii)参照)。

40

【0032】

また、複数のタイヤTYが車両10の進行方向に沿って略一直線状に並んでいる場合、車両10の駐車態様の選択結果が車庫入れ駐車となり得る(図2における(iii)参照)。これに対し、一对のタイヤTYが車両10の進行方向と略直交するように並んでいる場合、車両10の駐車態様の選択結果が縦列駐車となり得る(図3における(iii)参照)。

【0033】

また、一对のヘッドライトHLが、車両10の進行方向に沿って略一直線状に並んでい

50

る場合、車両10の駐車態様の選択結果が車庫入れ駐車となり得る(図2における(iii)参照)。これに対し、一对のヘッドライトHLが、車両10の前方にて進行方向と略直交する方向に並んでいる場合、あるいは、ヘッドライトHLが前方に全く認識されない場合、車両10の駐車態様の選択結果が縦列駐車となり得る(図3における(iii)参照)。

【0034】

本実施形態においては、上記のように、白線WL、車止めCS、検知障害物DO、ヘッドライトHL、タイヤTY、及びナンバープレートNPの認識結果に基づいて、車両10の駐車態様を選択することが可能である。但し、これらの特徴形状の認識結果がすべて同一の駐車態様に対応するとは限らない。即ち、例えば、一部の特徴形状の認識が困難であったり、一部の特徴形状の認識結果に基づく駐車態様と他の特徴形状の認識結果に基づく駐車態様とが矛盾したりする場合があります。

10

【0035】

具体的には、駐車スペースPSを規定するための白線WLが、摩耗等により薄くなる場合があります。また、縦列駐車用の古い白線WLの上に、車庫入れ駐車用の新しい白線WLが形成される場合があります。あるいは、明確な白線WLが設けられていても、何らかの事情(例えば臨時イベント開催により通常時の最大収容数を超える台数の駐車が一時的に見込まれる場合等)により、当該白線WLによる通常の駐車態様とは異なる駐車態様が設定される場合があります。これらの場合、白線WLの認識結果によっては、適確な態様候補の選択が困難となる。

20

【0036】

白線WLではなくロープが地面に敷設された駐車場PLが多数存在する。このような駐車場PLにおいては、ロープの画像認識は困難であり、車止めCSが設けられない場合も多い。また、駐車場PLにそもそも白線WLが設けられない場合があります。具体的には、例えば、大規模な屋外イベント開催時に、イベント会場に近接する空き地(例えば、工場又はショッピング施設の建設予定地、工事中の自動車専用道路、等。)が、臨時駐車場として使用される場合があります。これらの場合、白線WL及び車止めCSの認識結果によっては、適確な態様候補の選択が困難となる。

【0037】

駐車時の車体11の外傷発生を抑制するために、壁状立体物WAにスポンジ等の弾性物が貼付される場合がある。また、壁状立体物WAに近接して駐車された駐車車両PVが、探査波の反射率が低い物体(例えば、雪、カバー、等)によって覆われている場合があります。これらの場合、測距センサ21による検知障害物DOの検知が良好には行われないことがあります。

30

【0038】

駐車車両PVにおける、ナンバープレートNPの形状及び位置は、自動車に関する法令により、ほぼ一定となる。これに対し、タイヤTYの位置は、駐車車両PVのサイズ、駐車スペースPS内の駐車車両PVの位置、駐車時の操舵状態、等により変動し得る。また、ヘッドライトHLは、車種によって形状及び位置が様々であり、駐車時に車体内部に格納されたり車体部品等で遮蔽されたりする場合もあり得る。このため、駐車車両PVにおける各種の特徴形状のうち、ナンバープレートNPの認識結果に基づく駐車態様の選択が、最も確からしいということが一応可能である。

40

【0039】

例えば、図2における(iii)を参照すると、普通自動車PV1においては、ナンバープレートNPは、通常、車幅方向における中央部に設けられている。これに対し、軽自動車PV2においては、前側のナンバープレートNPは、車幅方向における中央部から右側(当該軽自動車PV2を正面視した場合は向かって左側)に若干ずれた位置に設けられていることが多い。故に、駐車車両PV及びこれに対応するナンバープレートNPが車両10の側方に認識され、且つ、ナンバープレートNPが画像中にて当該駐車車両PVの車幅方向における中央部から若干左側にずれた位置に存在すると認識された場合、ヘッドライ

50

ト H L の認識がなくても、当該駐車車両 P V はバックで車庫入れ駐車した軽自動車 P V 2 である可能性が高くなる。

【 0 0 4 0 】

しかしながら、駐車車両 P V におけるフロント側のナンバープレート N P の位置が特殊である場合があり得る。さらに、駐車場 P L の照明状態等によっては、駐車車両 P V における各種の特徴形状の認識がそもそも困難である場合もあり得る。これらの場合、駐車車両 P V における各種の特徴形状の認識結果によっては、適確な態様候補の選択が困難となる。

【 0 0 4 1 】

以上の事情を考慮し、本実施形態においては、制御部 2 6 は、測距センサ 2 1 を用いた車止め C S 及び検知障害物 D O の認識結果に基づく駐車態様の尤度と、撮像部 2 2 を用いたその他の認識結果に基づく駐車態様の尤度とを統合する。また、制御部 2 6 は、統合した尤度に基づいて、最も確からしい駐車態様の候補を選択する。

【 0 0 4 2 】

駐車態様の選択が終了した後は、制御部 2 6 は、認識した駐車目標の駐車スペース P S への駐車支援動作（ディスプレイ 2 7 による誘導動作、又は自動操縦動作）を実行する。このとき、制御部 2 6 は、測距センサ 2 1 及び撮像部 2 2 を用いた認識結果に基づいて、良好な駐車支援動作を行うことが可能である。具体的には、例えば、制御部 2 6 は、ナンバープレート N P の認識結果に基づいて、認識した駐車目標の駐車スペース P S が軽自動車専用であることについての警告を、ディスプレイ 2 7 に表示させることが可能である。あるいは、例えば、制御部 2 6 は、タイヤ T Y の認識結果に基づいて、駐車スペース P S における、車両 1 0 が進行可能な領域を推定することが可能である。

【 0 0 4 3 】

（動作の具体例）

以下、本実施形態の構成による動作の具体例について、フローチャートを用いて説明する。明細書中の以下の説明、及び図示したフローチャートにおいて、「ステップ」を単に「S」と略記する。また、明細書中の以下の説明において、制御部 2 6 の C P U を、単に「C P U」と略称する。制御部 2 6 の不揮発性 R A M 等についても同様である。

【 0 0 4 4 】

C P U は、所定の起動条件が成立した場合に、図 4 に示した周囲構造認識ルーチンを起動する。この周囲構造認識ルーチンの起動条件は、例えば、車両 1 0 のシステム起動スイッチが「オン」されてから所定時間経過後であり、且つ本ルーチンの所定の起動タイミグが到来したこと等を含む。図 4 に示した周囲構造認識ルーチンにおいて、C P U は、S 4 1 ~ S 4 9 の処理を順に実行した後、本ルーチンを一旦終了する。

【 0 0 4 5 】

S 4 1 にて、C P U は、測距センサ 2 1 から受信情報を取得する。この受信情報に基づいて、C P U は、S 4 2 にて、距離点を抽出する。距離点は、今回の受信情報に対応する、所定の空間座標中の点である。各距離点は、対応する位置関係情報を有している。上記の通り、本実施形態においては、位置関係情報は、複数の測距センサ 2 1 による受信情報に基づいて取得される。故に、本具体例においては、距離点は、車両 1 0 の周囲の空間に対応する三次元マップ中の点とすることができる。続いて、C P U は、S 4 3 にて、車両 1 0 の周囲に存在する物体の外形形状を、距離点を繋ぎ合わせることによって認識する。さらに、C P U は、S 4 3 における認識結果を、不揮発性 R A M に格納する（S 4 4）。

【 0 0 4 6 】

S 4 5 にて、C P U は、撮像部 2 2 から画像情報を取得する。この画像情報に基づいて、C P U は、S 4 6 にて、特徴点を抽出する。上記の通り、本実施形態においては、複数の撮像部 2 2 が設けられている。また、制御部 2 6 は、S F M (Structure from Motion) 処理により、画像中の各物体の三次元形状を認識可能である。故に、特徴点は、上記の三次元マップ中の点とすることができる。このようにして抽出した特徴点に基づいて、C P U は、S 4 7 にて、特徴形状を認識する。続いて、C P U は、S 4 7 における認識結

10

20

30

40

50

果を、不揮発性RAMに格納する(S48)。

【0047】

上記のように、CPUは、S41～S44にて、測距センサ21を用いた物体認識及び特徴形状認識を行う。次に、CPUは、S45～48にて、撮像部22を用いた物体認識及び特徴形状認識を行う。その後、CPUは、S49にて、測距センサ21を用いた認識結果と、撮像部22を用いた認識結果とを統合することで、車両10の周囲の空間における物体及び特徴形状を、三次元的に認識する。この三次元的認識を「構造化」と称する。構造化された、物体及び特徴形状の認識結果は、不揮発性RAMに格納される。なお、上記のように、複数種類の認識結果を統合することを、「フュージョン」と称することがある。

10

【0048】

CPUは、車両10の走行中に所定の時間間隔で周囲構造認識ルーチンを起動する。これにより、構造化した特徴形状の三次元情報が、時系列的に不揮発性RAMに格納される。

【0049】

CPUは、所定の起動条件が成立した場合に、図5A～図5Cに示した駐車態様選択ルーチンを起動する。この駐車態様選択ルーチンの起動条件は、例えば、不揮発性RAMにおける上記の認識結果の格納量が所定量に達し、且つ車速が所定速度未満に達したことを含む。

【0050】

駐車態様選択ルーチンが起動されると、まず、S500にて、CPUは、縦列駐車尤度LPP及び並列駐車尤度LDPを初期化する。具体的には、S500にて、CPUは、縦列駐車尤度LPP及び並列駐車尤度LDPを、それぞれ、初期値LPP0及びLDP0に設定する。本具体例においては、初期値LPP0及びLDP0は、ともに0.5である。

20

【0051】

次に、S511にて、CPUは、ナンバープレートNPが認識されているか否か、即ち、ナンバープレートNPの認識結果が不揮発性RAMに格納されているか否かを判定する。ナンバープレートNPが認識されている場合(即ちS511=YES)、CPUは、処理をS512に進行させ、S512における判定結果に応じてS513又はS514の処理を実行する。一方、ナンバープレートNPが認識されていない場合(即ちS511=NO)、CPUは、S512～S514の処理をスキップする。

30

【0052】

S512にて、CPUは、今回のナンバープレートNPの認識結果に基づいて駐車態様を選択した場合に、その選択結果が縦列駐車となるか否かを判定する。縦列駐車の場合(即ちS512=YES)、CPUは、処理をS513に進行させる。一方、並列駐車の場合(即ちS512=NO)、CPUは、処理をS514に進行させる。

【0053】

S513及びS514にて、CPUは、ナンバープレートNPの認識結果に基づく縦列駐車尤度LPP(NP)及び並列駐車尤度LDP(NP)を、ルックアップテーブル又はマップに基づいて設定する。S513及びS514にて用いられるルックアップテーブル又はマップは、ナンバープレートNPの認識結果に対応するパラメータ(例えば、ナンバープレートNPの認識数、ナンバープレートNPの長手方向と車両10の進行方向とのなす角、複数のナンバープレートNPの配列方向、各ナンバープレートNPの長方形からの歪度合、等。)の少なくとも1個と、当該パラメータに対応する値(0より大きく1以下の数)との対応関係を規定する。S513の場合、 $LPP(NP) > LDP(NP)$ となるように、LPP(NP)及びLDP(NP)が設定される。一方、S514の場合、 $LPP(NP) < LDP(NP)$ となるように、LPP(NP)及びLDP(NP)が設定される。

40

【0054】

S511=NOの場合、あるいはS513又はS514の処理の後、CPUは、S52

50

1の処理を実行する。S521にて、CPUは、タイヤTYが認識されているか否かを判定する。タイヤTYが認識されている場合(即ちS521=YES)、CPUは、処理をS522に進行させ、S522における判定結果に応じてS523又はS524の処理を実行する。一方、タイヤTYが認識されていない場合(即ちS521=NO)、CPUは、S522~S524の処理をスキップする。

【0055】

S522にて、CPUは、今回のタイヤTYの認識結果に基づいて駐車態様を選択した場合に、その選択結果が縦列駐車となるか否かを判定する。縦列駐車の場合(即ちS522=YES)、CPUは、処理をS523に進行させる。一方、並列駐車の場合(即ちS522=NO)、CPUは、処理をS524に進行させる。

10

【0056】

S523及びS524にて、CPUは、タイヤTYの認識結果に基づく縦列駐車尤度LPP(TY)及び並列駐車尤度LDP(TY)を、ルックアップテーブル又はマップに基づいて設定する。S523及びS524にて用いられるルックアップテーブル又はマップは、タイヤTYの認識結果に対応するパラメータ(例えば、タイヤTYの認識数、複数のタイヤTYの配列方向と車両10の進行方向とのなす角、各タイヤTYの認識結果である楕円形状における扁平率、各タイヤTYの認識結果である楕円形状における長径と車両10の進行方向とのなす角、等。)の少なくとも1個と、当該パラメータに対応する値(0より大きく1以下の数)との対応関係を規定する。S523の場合、LPP(TY)>LDP(TY)となるように、LPP(TY)及びLDP(TY)が設定される。一方、S524の場合、LPP(TY)<LDP(TY)となるように、LPP(TY)及びLDP(TY)が設定される。

20

【0057】

S521=NOの場合、あるいはS523又はS524の処理の後、CPUは、S531の処理を実行する。S531にて、CPUは、ヘッドライトHLが認識されているか否かを判定する。ヘッドライトHLが認識されている場合(即ちS531=YES)、CPUは、処理をS532に進行させ、S532における判定結果に応じてS533又はS534の処理を実行する。一方、ヘッドライトHLが認識されていない場合(即ちS531=NO)、CPUは、S532~S534の処理をスキップする。

【0058】

S532にて、CPUは、今回のヘッドライトHLの認識結果に基づいて駐車態様を選択した場合に、その選択結果が縦列駐車となるか否かを判定する。縦列駐車の場合(即ちS532=YES)、CPUは、処理をS533に進行させる。一方、並列駐車の場合(即ちS532=NO)、CPUは、処理をS534に進行させる。

30

【0059】

S533及びS534にて、CPUは、ヘッドライトHLの認識結果に基づく縦列駐車尤度LPP(HL)及び並列駐車尤度LDP(HL)を、ルックアップテーブル又はマップに基づいて設定する。S533及びS534にて用いられるルックアップテーブル又はマップは、ヘッドライトHLの認識結果に対応するパラメータ(例えば、ヘッドライトHLの認識数、複数のヘッドライトHLの配列方向と車両10の進行方向とのなす角、等。)の少なくとも1個と、当該パラメータに対応する値(0より大きく1以下の数)との対応関係を規定する。S533の場合、LPP(HL)>LDP(HL)となるように、LPP(HL)及びLDP(HL)が設定される。一方、S534の場合、LPP(HL)<LDP(HL)となるように、LPP(HL)及びLDP(HL)が設定される。

40

【0060】

S531=NOの場合、あるいはS533又はS534の処理の後、CPUは、S541の処理を実行する。S541にて、CPUは、車止めCSが認識されているか否かを判定する。車止めCSが認識されている場合(即ちS541=YES)、CPUは、処理をS542に進行させ、S542における判定結果に応じてS543又はS544の処理を実行する。一方、車止めCSが認識されていない場合(即ちS541=NO)、CPUは

50

、S 5 4 2 ~ S 5 4 4 の処理をスキップする。

【 0 0 6 1 】

S 5 4 2 にて、C P U は、今回の車止め C S の認識結果に基づいて駐車態様を選択した場合に、その選択結果が縦列駐車となるか否かを判定する。縦列駐車の場合（即ち S 5 4 2 = Y E S ）、C P U は、処理を S 5 4 3 に進行させる。一方、並列駐車の場合（即ち S 5 4 2 = N O ）、C P U は、処理を S 5 4 4 に進行させる。

【 0 0 6 2 】

S 5 4 3 及び S 5 4 4 にて、C P U は、車止め C S の認識結果に基づく縦列駐車尤度 L P P (C S) 及び並列駐車尤度 L D P (C S) を、ルックアップテーブル又はマップに基づいて設定する。S 5 4 3 及び S 5 4 4 にて用いられるルックアップテーブル又はマップは、車止め C S の認識結果に対応するパラメータ（例えば、車止め C S の認識数、複数の車止め C S の配列方向と車両 1 0 の進行方向とのなす角、各車止め C S の車両 1 0 からの距離、等。）の少なくとも 1 個と、当該パラメータに対応する値（0 より大きく 1 以下の数）との対応関係を規定する。S 5 4 3 の場合、L P P (C S) > L D P (C S) となるように、L P P (C S) 及び L D P (C S) が設定される。一方、S 5 4 4 の場合、L P P (C S) < L D P (C S) となるように、L P P (C S) 及び L D P (C S) が設定される。

【 0 0 6 3 】

S 5 4 1 = N O の場合、あるいは S 5 4 3 又は S 5 4 4 の処理の後、C P U は、S 5 5 1 の処理を実行する。S 5 5 1 にて、C P U は、検知障害物 D O 、即ち車止め C S 以外の立体障害物が認識されているか否かを判定する。検知障害物 D O が認識されている場合（即ち S 5 5 1 = Y E S ）、C P U は、処理を S 5 5 2 に進行させ、S 5 5 2 における判定結果に応じて S 5 5 3 又は S 5 5 4 の処理を実行する。一方、車止め C S 以外の立体障害物が検知障害物 D O として認識されていない場合（即ち S 5 5 1 = N O ）、C P U は、S 5 5 2 ~ S 5 5 4 の処理をスキップする。

【 0 0 6 4 】

S 5 5 2 にて、C P U は、今回の検知障害物 D O の認識結果に基づいて駐車態様を選択した場合に、その選択結果が縦列駐車となるか否かを判定する。縦列駐車の場合（即ち S 5 5 2 = Y E S ）、C P U は、処理を S 5 5 3 に進行させる。一方、並列駐車の場合（即ち S 5 5 2 = N O ）、C P U は、処理を S 5 5 4 に進行させる。

【 0 0 6 5 】

S 5 5 3 及び S 5 4 4 にて、C P U は、検知障害物 D O の認識結果に基づく縦列駐車尤度 L P P (D O) 及び並列駐車尤度 L D P (D O) を、ルックアップテーブル又はマップに基づいて設定する。S 5 5 3 及び S 5 5 4 にて用いられるルックアップテーブル又はマップは、検知障害物 D O の認識結果に対応するパラメータ（例えば、検知障害物 D O の周囲の空間のサイズ及び形状、検知障害物 D O の車両 1 0 からの距離、等。）の少なくとも 1 個と、当該パラメータに対応する値（0 より大きく 1 以下の数）との対応関係を規定する。S 5 5 3 の場合、L P P (D O) > L D P (D O) となるように、L P P (D O) 及び L D P (D O) が設定される。一方、S 5 5 4 の場合、L P P (D O) < L D P (D O) となるように、L P P (D O) 及び L D P (D O) が設定される。

【 0 0 6 6 】

S 5 5 1 = N O の場合、あるいは S 5 5 3 又は S 5 5 4 の処理の後、C P U は、S 5 6 1 の処理を実行する。S 5 6 1 にて、C P U は、白線 W L が認識されているか否かを判定する。白線 W L が認識されている場合（即ち S 5 6 1 = Y E S ）、C P U は、処理を S 5 6 2 に進行させ、S 5 6 2 における判定結果に応じて S 5 6 3 又は S 5 6 4 の処理を実行する。一方、白線 W L が認識されていない場合（即ち S 5 6 1 = N O ）、C P U は、S 5 6 2 ~ S 5 6 4 の処理をスキップする。

【 0 0 6 7 】

S 5 6 2 にて、C P U は、今回の白線 W L の認識結果に基づいて駐車態様を選択した場合に、その選択結果が縦列駐車となるか否かを判定する。縦列駐車の場合（即ち S 5 6 2

10

20

30

40

50

= YES)、CPUは、処理をS563に進行させる。一方、並列駐車の場合(即ちS562=NO)、CPUは、処理をS564に進行させる。

【0068】

S563及びS564にて、CPUは、白線WLの認識結果に基づく縦列駐車尤度LPP(WL)及び並列駐車尤度LDP(WL)を、ルックアップテーブル又はマップに基づいて設定する。S563及びS654にて用いられるルックアップテーブル又はマップは、白線WLの認識結果に対応するパラメータ(例えば、白線WLの本数、コントラスト、方向、長さ、等。)の少なくとも1個と、当該パラメータに対応する値(0より大きく1以下の数)との対応関係を規定する。S563の場合、 $LPP(WL) > LDP(WL)$ となるように、LPP(WL)及びLDP(WL)が設定される。一方、S564の場合、 $LPP(WL) < LDP(WL)$ となるように、LPP(WL)及びLDP(WL)が設定される。

10

【0069】

S561=NOの場合、あるいはS563又はS564の処理の後、CPUは、S570の処理を実行する。S570にて、CPUは、縦列駐車尤度LPPの初期値LPP0と、各認識結果に基づく縦列駐車尤度LPP(NP)等とに基づいて、最終的な縦列駐車尤度LPPを算出する。また、CPUは、並列駐車尤度LDPの初期値LDP0と、各認識結果に基づく並列駐車尤度LDP(NP)等とに基づいて、最終的な並列駐車尤度LDPを算出する。

【0070】

20

具体的には、本具体例においては、最終的な縦列駐車尤度LPPは、以下のようにして算出される。

【数1】

$$LPP1 = \frac{LPP0 \cdot LPP(NP)}{LPP0 \cdot LPP(NP) + (1 - LPP0) \cdot (1 - LPP(NP))}$$

【数2】

$$LPP2 = \frac{LPP1 \cdot LPP(TY)}{LPP1 \cdot LPP(TY) + (1 - LPP1) \cdot (1 - LPP(TY))}$$

30

【数3】

$$LPP3 = \frac{LPP2 \cdot LPP(HL)}{LPP2 \cdot LPP(HL) + (1 - LPP2) \cdot (1 - LPP(HL))}$$

【数4】

$$LPP4 = \frac{LPP3 \cdot LPP(CS)}{LPP3 \cdot LPP(CS) + (1 - LPP3) \cdot (1 - LPP(CS))}$$

【数5】

$$LPP5 = \frac{LPP4 \cdot LPP(DO)}{LPP4 \cdot LPP(DO) + (1 - LPP4) \cdot (1 - LPP(DO))}$$

40

【数6】

$$LPP = \frac{LPP5 \cdot LPP(WL)}{LPP5 \cdot LPP(WL) + (1 - LPP5) \cdot (1 - LPP(WL))}$$

【0071】

最終的な並列駐車尤度LDPも、上記と同様にして算出される。

【0072】

次に、CPUは、S575にて、縦列駐車尤度LPPと並列駐車尤度LDPとを比較す

50

る。LPP > LDPの場合(即ちS575 = YES)、CPUは、今回の駐車態様の選択結果を縦列駐車とする(S580)。一方、LPP < LDPの場合(即ちS575 = NO)、CPUは、今回の駐車態様の選択結果を並列駐車(即ち車庫入れ駐車)とする(S585)。

【0073】

(変形例)

本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、上記実施形態に対しては適宜変更が可能である。以下、代表的な変形例について説明する。以下の変形例の説明においては、上記実施形態と異なる部分についてのみ説明する。また、上記実施形態と変形例とにおいて、互いに同一又は均等である部分には、同一符号が付されている。したがって、以下の
10 変形例の説明において、上記実施形態と同一の符号を有する構成要素に関しては、技術的矛盾又は特段の追加説明なき限り、上記実施形態における説明が適宜援用され得る。

【0074】

本発明は、上記実施形態にて示された具体的な装置構成に限定されない。即ち、例えば、車両10は、四輪自動車に限定されない。具体的には、車両10は、三輪自動車であってもよいし、貨物トラック等の六輪又は八輪自動車でもよい。また、車両10の種類は、内燃機関のみを備えた自動車であってもよいし、内燃機関を備えない電気自動車又は燃料電池車であってもよいし、ハイブリッド自動車であってもよい。ドアパネル17の数も、
20 特段の限定はない。

【0075】

測距センサ21が超音波センサである場合の、測距センサ21の配置及び個数は、上記の具体例に限定されない。即ち、例えば、第三フロントソナーSF3が車幅方向における中央位置に配置される場合、第四フロントソナーSF4は省略される。同様に、第三リアソナーSR3が車幅方向における中央位置に配置される場合、第四リアソナーSR4は省略される。第三サイドソナーSS3及び第四サイドソナーSS4は、省略され得る。

【0076】

測距センサ21は、超音波センサに限定されない。即ち、例えば、測距センサ21は、レーザレーダセンサ、又はミリ波レーダセンサであってもよい。

【0077】

撮像部22の配置及び個数は、上記の例に限定されない。即ち、例えば、左側カメラCL及び右側カメラCRは、ドアミラー18とは異なる位置に配置されてもよい。あるいは、左側カメラCL及び右側カメラCRは、省略され得る。駐車支援装置20により可能な複数の駐車支援動作のうち、駐車態様選択動作については、フロントカメラCFのみによっても可能であるし、左側カメラCL及び右側カメラCRのみによっても可能である。
30

【0078】

上記実施形態においては、制御部26は、CPUがROM等からプログラムを読み出して起動する構成であった。しかしながら、本発明は、かかる構成に限定されない。即ち、例えば、制御部26は、上記のような動作を可能に構成されたデジタル回路、例えばゲートアレイ等のASICであってもよい。ASICはAPPLICATION SPECIFIC INTEGRATED CIRCUITの略である。
40

【0079】

本発明は、上記実施形態にて示された具体的な動作例及び処理態様に限定されない。例えば、認識結果の格納場所は、不揮発性RAM以外の記憶媒体(例えばRAM及び/又は磁気記憶媒体)であってもよい。

【0080】

駐車スペースPSが設けられる場所は、駐車場PLに限定されない。即ち、例えば、駐車スペースPSは、道路における駐車可能地帯、公園等に設定される仮設駐車地帯、等に設けられ得る。

【0081】

物体及び特徴形状の認識対象及び認識方法も、上記の具体例に限定されない。例えば、
50

車止めCSは、画像情報に基づいて、画像中の特徴形状として認識されてもよい。白線WL、車止めCS、検知障害物DO、ヘッドライトHL、タイヤTY、及びナンバープレートNPの認識のうちの少なくとも1つは、省略され得る。白線WL、車止めCS、検知障害物DO、ヘッドライトHL、タイヤTY、及びナンバープレートNPとは異なる他の特徴形状の認識も用いられ得る。

【0082】

上記具体例においては、駐車態様の候補は、縦列駐車と並列駐車との2種類であった。しかしながら、本発明は、かかる態様に限定されない。即ち、例えば、並列駐車は、図2に示されているような「車庫入れ駐車」と、図6に示されているような「斜め駐車」とに、さらに細分化され得る。

10

【0083】

図6における(i)は、斜め駐車場の駐車場PLに駐車スペースPSに白線WL及び車止めCSが設けられている場合を示す。また、(ii)は、斜め駐車場の駐車場PL内の、駐車スペースPSの周囲に、壁状立体物WAを含む検知障害物DOが存在する場合を示す。さらに、(iii)は、斜め駐車場の駐車場PLにおいて、駐車スペースPSの周囲の駐車車両PVにてナンバープレートNP等の特徴形状が認識可能な場合を示す。

【0084】

本変形例における処理は、例えば、図5A～図5Cのルーチンの一部改変することによって、良好に行われ得る。具体的には、例えば、S500において、縦列駐車尤度LPP及び並列駐車尤度LDPの初期値LPP0及びLDP0を、それぞれ、0.33に設定する。また、CPUは、S512=NOの場合に、「車庫入れ駐車か否か」の判定処理を実行し、車庫入れ駐車の場合にCPUは処理をS514に進行させ、斜め駐車の場合にCPUはS514の処理をスキップする。S522、S532、S542、S552、及びS562についても同様である。

20

【0085】

その後、CPUは、S575の処理に代えて、LPP及びLDPのいずれかが0.33より大きいかが否かを判定する。LPP>0.33の場合、CPUは、今回の駐車態様の選択結果を縦列駐車とする。一方、LDP>0.33の場合、CPUは、今回の駐車態様の選択結果を車庫入れ駐車とする。また、LPP及びLDPのいずれもが0.33以下である場合、CPUは、今回の駐車態様の選択結果を斜め駐車とする。

30

【0086】

最終的な縦列駐車尤度LPP及び並列駐車尤度LDPの算出方法、即ち、各認識結果に基づく縦列駐車尤度LPP(NP)等の統合方法も、上記具体例に限定されない。

【0087】

変形例も、上記の例示に限定されない。また、複数の変形例が、互いに組み合わせられ得る。さらに、上記実施形態の全部又は一部と、変形例の全部又は一部とが、互いに組み合わせられ得る。

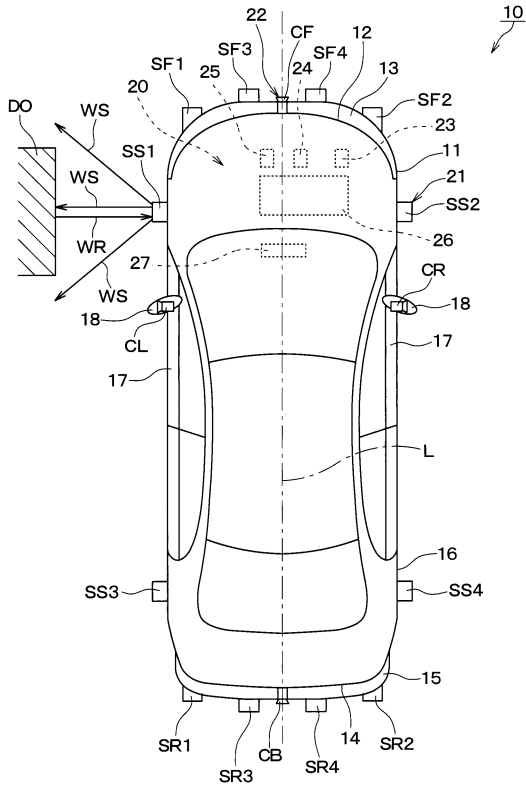
【符号の説明】

【0088】

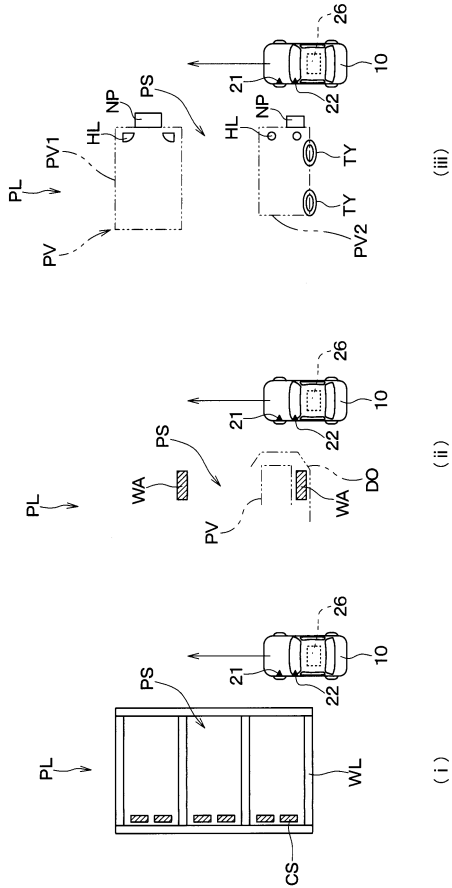
10	車両
11	車体
20	駐車支援装置
21	測距センサ
22	撮像部
26	制御部
DO	検知障害物
PS	駐車スペース
WS	探査波
WR	受信波

40

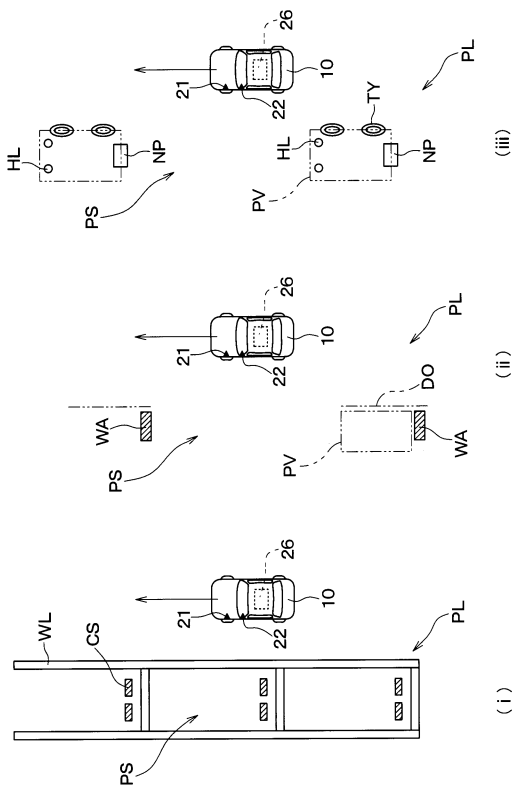
【図1】



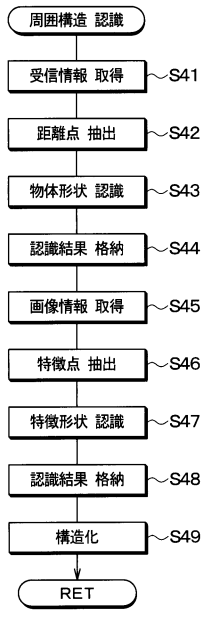
【図2】



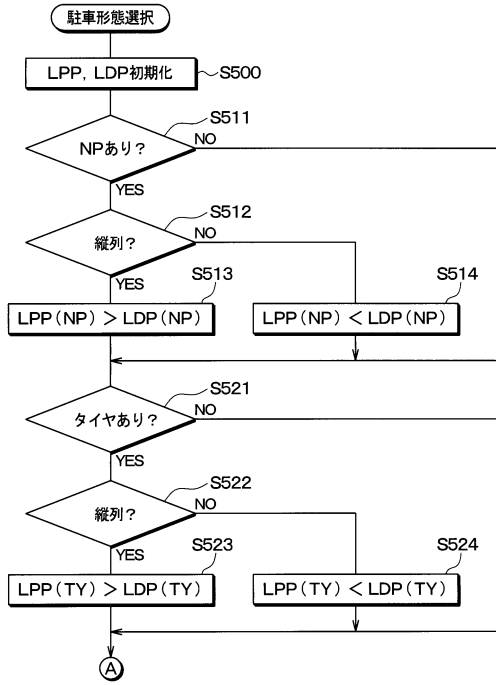
【図3】



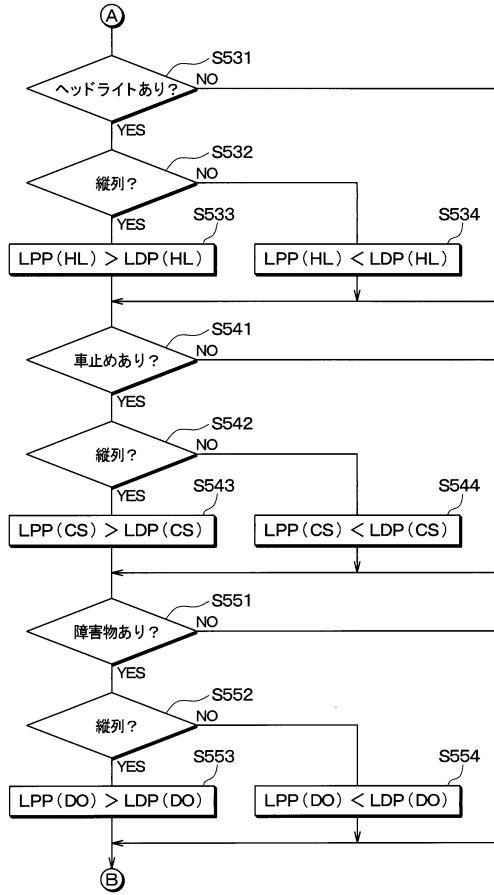
【図4】



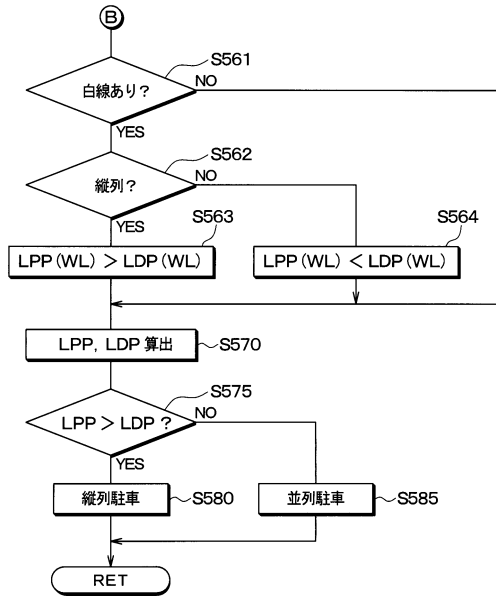
【図5A】



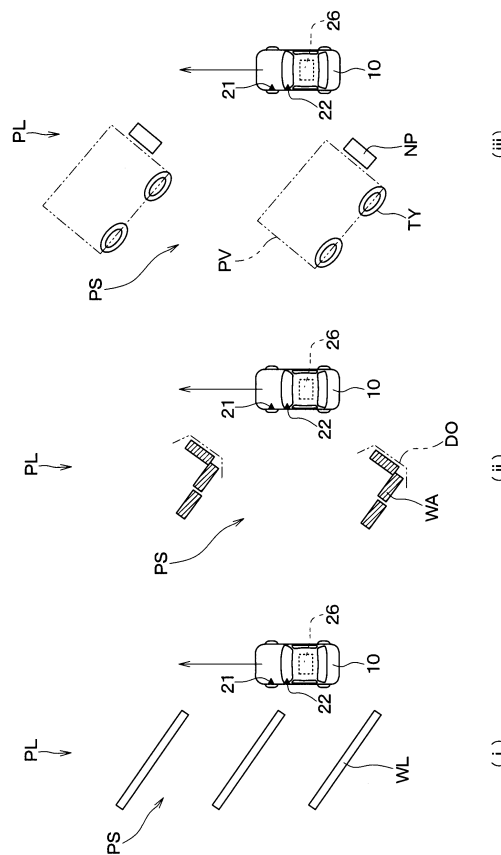
【図5B】



【図5C】



【図6】



フロントページの続き

- (72)発明者 柳川 博彦
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
- (72)発明者 大塚 秀樹
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 森本 康正

- (56)参考文献 特開2012-001081(JP,A)
特開2016-101778(JP,A)
特開昭63-191987(JP,A)
特開2006-193014(JP,A)
特開平10-269497(JP,A)
特開2002-243857(JP,A)
特開2015-182604(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| B60R | 99/00 |
| B60R | 21/00 |