

(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2014-146182

(P2014-146182A)

(43) 公開日 平成26年8月14日(2014.8.14)

(51) Int.Cl.			F I	テーマコード (参考)		
G06T	1/00	(2006.01)	G06T 1/00	330A	5B057	
B60R	21/00	(2006.01)	B60R 21/00	628D	5C054	
B60R	1/00	(2006.01)	B60R 1/00	A		
H04N	7/18	(2006.01)	H04N 7/18	J		

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2013-14527 (P2013-14527)
 (22) 出願日 平成25年1月29日 (2013.1.29)

(71) 出願人 000004695
 株式会社日本自動車部品総合研究所
 愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地
 (71) 出願人 000004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
 (74) 代理人 110001128
 特許業務法人ゆうあい特許事務所
 (72) 発明者 下村 修
 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 川崎 直輝
 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

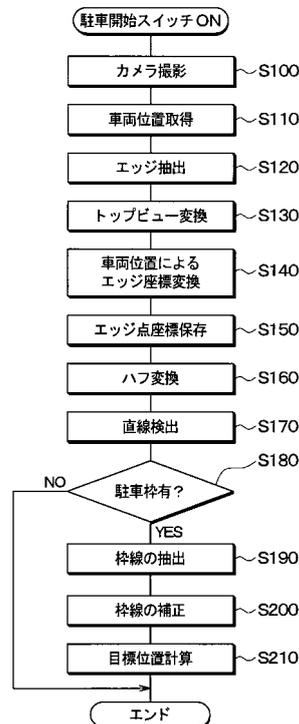
(54) 【発明の名称】 車載画像処理装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 高い位置精度の駐車目標位置を取得する。

【解決手段】 マイクロコンピュータは、ハフ空間への投票履歴に存在すると判定される駐車枠を構成する直線に基づいて、駐車路面の傾斜情報として、傾斜開始位置の座標と路面の傾斜角度とを求め、この駐車路面の傾斜情報に基づいて、変換誤差を無くした鳥瞰座標上の各エッジ点の座標を計算し、この再計算される鳥瞰座標上の各エッジ点をハフ空間に投票してこの投票した結果から駐車枠を構成する直線を抽出し(ステップS200)、この抽出される駐車枠を構成する直線と再計算される鳥瞰座標上の各エッジ点の座標とに基づいて自車の駐車目標位置を決める(ステップS210)。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

路面上の駐車枠の付近を自車が走行する際に前記駐車枠側の景色を繰り返し撮影するためのカメラ(10)が撮影する毎に前記自車の位置情報を取得する取得手段(S110)と、

前記撮影毎の前記位置情報に基づいて前記カメラの撮影画像中のエッジ点の座標を前記自車の上側から見た共通の鳥瞰座標上のエッジ点に前記撮影毎に鳥瞰変換し、この変換された共通の鳥瞰座標上のエッジ点を前記撮影毎にハフ空間に投票する投票手段(S160)と、

前記ハフ空間に投票された投票履歴に前記駐車枠を構成する直線が存在するか否かを判定する駐車枠判定手段(S180)と、

前記駐車枠を形成する駐車路面が傾斜しているか否かを判定する傾斜判定手段(S201)と、

前記駐車枠を形成する駐車路面が傾斜していると前記傾斜判定手段が判定した場合に、前記投票履歴に存在すると前記駐車枠判定手段によって判定される前記駐車枠を構成する直線に基づいて、前記駐車路面の傾斜情報を求める傾斜情報算出手段(S203)と、

前記傾斜情報算出手段によって求められる駐車路面の傾斜情報に基づいて、前記駐車路面の傾斜に起因する前記鳥瞰変換の変換誤差を無くした前記鳥瞰座標上の各エッジ点の座標を再計算する再計算手段(S204)と、

前記再計算手段によって再計算される前記鳥瞰座標上の各エッジ点をハフ空間に投票して、この投票した結果から前記駐車枠を構成する直線を抽出する直線抽出手段(S205)と、

前記直線抽出手段によって抽出される前記駐車枠を構成する直線と前記再計算される前記鳥瞰座標上の各エッジ点の座標とに基づいて前記自車の駐車目標位置を決める決定手段(S210)と、を備えることを特徴とする車載画像処理装置。

【請求項 2】

前記自車側から前記駐車枠に対して前記自車と反対側に向けて路面の高さが徐々に大きくなるように前記駐車路面が形成されている場合に、前記駐車路面の傾斜情報は、前記駐車路面の傾斜が開始される位置(G)の座標と前記路面の傾斜角度()とを備えていることを特徴とする請求項1に記載の車載画像処理装置。

【請求項 3】

路面上の駐車枠の付近を自車が走行する際に前記駐車枠側の景色を繰り返し撮影するためのカメラ(10)が撮影する毎に前記自車の位置情報を取得する取得手段(S110)と、

前記撮影毎の前記位置情報に基づいて前記カメラの撮影画像中のエッジ点の座標を前記自車の上側から見た共通の鳥瞰座標上のエッジ点に前記撮影毎に変換し、この変換された共通の鳥瞰座標上のエッジ点を前記撮影毎にハフ空間に投票する投票手段(S160)と、

前記ハフ空間に投票された投票履歴に前記駐車枠を構成する直線が存在するか否かを前記撮影毎に判定する駐車枠判定手段(S180)と、

前記投票履歴に前記駐車枠を構成する直線が存在すると前記駐車枠判定手段が判定する毎に、前記投票履歴に存在すると前記駐車枠判定手段によって判定される前記駐車枠を構成する直線と、前記共通の鳥瞰座標上のエッジ点とに基づいて前記自車の駐車目標位置の瞬時値を算出する算出手段(S250)と、

前記算出手段によって前記駐車目標位置の瞬時値を算出する毎に、前記算出手段によって今回算出された前記瞬時値に第1の重みに掛けた値と、前記算出手段によって前回算出された前記瞬時値に第2の重みに掛けた値とを加算した加算値を前記駐車目標位置として求める加重平均手段(S280)と、

前記駐車枠を形成する路面の段差を前記駐車枠が跨いでいるか否かを段差判定手段(S220)と、を備え、

10

20

30

40

50

前記段差を前記駐車枠が跨いでいると前記段差判定手段が判定した場合には、前記段差を前記駐車枠が跨いでいないと前記段差判定手段が判定した場合に比べて、前記第1の重みが大きく、かつ前記第2の重みが小さくなっていることを特徴とする車載画像処理装置。

【請求項4】

前記投票手段は、

前記カメラの撮影画像中のエッジ点の座標を前記自車の上側から前記撮影毎に視た鳥瞰座標上のエッジ点に変換する鳥瞰座標変換手段(S130)と、

前記鳥瞰座標変換手段によって変換される前記撮影毎の鳥瞰座標上のエッジ点を前記撮影毎の位置情報に対応付けるように前記撮影毎の鳥瞰座標上のエッジ点を変換して、前記共通の鳥瞰座標上のエッジ点を取得する座標変換手段(S140)と、を備えることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1つに記載の車載画像処理装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車載画像処理装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、駐車支援装置において、右側方カメラ、左側方カメラ、前方カメラ、および後方カメラによって目標駐車場を含む車両の周囲を撮像するとともに、この撮影した車両の周囲を鳥瞰変換して鳥瞰画像を表示するものがある(特許文献1参照)。

20

【0003】

このものにおいては、カメラの死角による映像欠落部分の少ない車両周囲の映像を表示することにより、駐車範囲を区分する駐車枠の白線などが明確に映し出すことができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2012-118656号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0005】

本発明者等は、上述の鳥瞰変換した画像内の駐車枠によって駐車目標位置を決定することを検討したところ、次のような問題点が生じることが分かった。

【0006】

すなわち、駐車場において駐車枠を形成する路面が傾斜している場合には、鳥瞰画像では、平行な2本の白線52a、52bから構成される駐車枠52として、八の字状に配置される白線52a、52bが表示される(図13(a)参照)。

【0007】

また、駐車場の路面に段差が形成されて路面上の駐車枠が段差を跨いでいる場合には、鳥瞰画像では、2本の白線52a、52bがずれて表示される(図13(b)参照)。

40

【0008】

このように駐車場の路面が傾斜していたり、或いは駐車枠が段差を跨いでいる場合には、鳥瞰変換の変換誤差が起因して、鳥瞰画像では駐車枠が正確に表示されない。このため、鳥瞰画像内の駐車枠を用いて駐車目標位置を決定すると、駐車目標位置の位置誤差が大きくなる。

【0009】

本発明は上記点に鑑みて、高い精度の駐車目標位置を取得することができる車載画像処理装置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】

【0010】

50

上記目的を達成するため、請求項 1 に記載の発明では、路面上の駐車枠の付近を自車が走行する際に前記駐車枠側の景色を繰り返し撮影するためのカメラ (1 0) が撮影する毎に前記自車の位置情報を取得する取得手段 (S 1 1 0) と、

前記撮影毎の前記位置情報に基づいて前記カメラの撮影画像中のエッジ点の座標を前記自車の上側から見た共通の鳥瞰座標上のエッジ点に前記撮影毎に鳥瞰変換し、この変換された共通の鳥瞰座標上のエッジ点を前記撮影毎にハフ空間に投票する投票手段 (S 1 6 0) と、

前記ハフ空間に投票された投票履歴に前記駐車枠を構成する直線が存在するか否かを判定する駐車枠判定手段 (S 1 8 0) と、

前記駐車枠を形成する駐車路面が傾斜しているか否かを判定する傾斜判定手段 (S 2 0 1) と、

前記駐車枠を形成する駐車路面が傾斜していると前記傾斜判定手段が判定した場合に、前記投票履歴に存在すると前記駐車枠判定手段によって判定される前記駐車枠を構成する直線に基づいて、前記駐車路面の傾斜情報を求める傾斜情報算出手段 (S 2 0 3) と、

前記傾斜情報算出手段によって求められる駐車路面の傾斜情報に基づいて、前記駐車路面の傾斜に起因する前記鳥瞰変換の変換誤差を無くした前記鳥瞰座標上の各エッジ点の座標を再計算する再計算手段 (S 2 0 4) と、

前記再計算手段によって再計算される前記鳥瞰座標上の各エッジ点をハフ空間に投票して、この投票した結果から前記駐車枠を構成する直線を抽出する直線抽出手段 (S 2 0 5) と、

前記直線抽出手段によって抽出される前記駐車枠を構成する直線と前記再計算される前記鳥瞰座標上の各エッジ点の座標とに基づいて前記自車の駐車目標位置を決める決定手段 (S 2 1 0) と、を備えることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

請求項 1 に記載の発明によれば、駐車路面の傾斜情報に基づいて再計算される各エッジ点の座標をハフ空間に投票して、この投票した結果から駐車枠を構成する直線を抽出する。このため、駐車枠を構成する直線を精度良く求めることができる。これに加えて、このように求められる駐車枠を構成する直線と再計算される鳥瞰座標上の各エッジ点の座標とに基づいて駐車目標位置を決めるので、高い位置精度の駐車目標位置を取得することができる。

【 0 0 1 2 】

また、請求項 3 に記載の発明では、路面上の駐車枠の付近を自車が走行する際に前記駐車枠側の景色を繰り返し撮影するためのカメラ (1 0) が撮影する毎に前記自車の位置情報を取得する取得手段 (S 1 1 0) と、

前記撮影毎の前記位置情報に基づいて前記カメラの撮影画像中のエッジ点の座標を前記自車の上側から見た共通の鳥瞰座標上のエッジ点に前記撮影毎に変換し、この変換された共通の鳥瞰座標上のエッジ点を前記撮影毎にハフ空間に投票する投票手段 (S 1 6 0) と、

前記ハフ空間に投票された投票履歴に前記駐車枠を構成する直線が存在するか否かを前記撮影毎に判定する駐車枠判定手段 (S 1 8 0) と、

前記投票履歴に前記駐車枠を構成する直線が存在すると前記駐車枠判定手段が判定する毎に、前記投票履歴に存在すると前記駐車枠判定手段によって判定される前記駐車枠を構成する直線と、前記共通の鳥瞰座標上のエッジ点とに基づいて前記自車の駐車目標位置の瞬時値を算出する算出手段 (S 2 5 0) と、

前記算出手段によって前記駐車目標位置の瞬時値を算出する毎に、前記算出手段によって今回算出された前記瞬時値に第 1 の重みに掛けた値と、前記算出手段によって前回算出された前記瞬時値に第 2 の重みに掛けた値とを加算した加算値を前記駐車目標位置として求める加重平均手段 (S 2 8 0) と、

前記駐車枠を形成する路面の段差を前記駐車枠が跨いでいるか否かを段差判定手段 (S 2 2 0) と、を備え、

10

20

30

40

50

前記段差を前記駐車枠が跨いでいると前記段差判定手段が判定した場合には、前記段差を前記駐車枠が跨いでいないと前記段差判定手段が判定した場合に比べて、前記第1の重みが大きく、かつ前記第2の重みが小さくなっていることを特徴とする。

【0013】

請求項3に記載の発明によれば、加算値を駐車目標位置として求める際に、駐車枠が段差を跨いでいると判定する前に算出される瞬時駐車目標位置の使用比率を、駐車枠が段差を跨いでいる判定する後に算出される瞬時駐車目標位置に比べて小さくすることができる。このため、加算値を駐車目標位置として求める際に、変換誤差を含む駐車目標位置の使用を少なくすることができる。したがって、加算値としての駐車目標位置を精度良く求めることができる。

10

【0014】

なお、この欄および特許請求の範囲に記載した各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の第1実施形態における駐車支援装置の構成を示す図である。

【図2】図1の駐車支援装置の作動を説明するための図である。

【図3】駐車場の路面の傾斜を示す図である。

【図4】図1のマイクロコンピュータが実行する駐車目標位置決定処理を示すフローチャートである。

20

【図5】図1のマイクロコンピュータが実行する駐車目標位置決定処理の一部の詳細を示すフローチャートである。

【図6】図1のマイクロコンピュータが実行する駐車目標位置決定処理の一部の詳細を示すフローチャートである。

【図7】駐車枠を示す4本の直線を示す図である。

【図8】駐車枠を示す4本の直線を示す図である。

【図9】上記駐車目標位置決定処理を説明するための図である。

【図10】図9中X-X断面図である

【図11】本発明の第2実施形態における駐車目標位置決定処理の一部を示すフローチャートである。

30

【図12】第2実施形態における駐車目標位置決定処理の一部を示すフローチャートである。

【図13】鳥瞰変換による白線の変換誤差を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明の実施形態について図に基づいて説明する。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、説明の簡略化を図るべく、図中、同一符号を付してある。

【0017】

(第1実施形態)

40

図1に本発明の車載画像処理装置が適用される駐車支援装置1の概略構成を示す。

【0018】

駐車支援装置1は、図1に示すように、CCDカメラ10、メモリ20、およびマイクロコンピュータ30から構成されている。

【0019】

CCDカメラ10は、自車の後方に配置されて、自車の後方の景色を撮影するリアカメラである。自車とは、駐車支援装置1が搭載されている自動車のことである。メモリ20は、マイクロコンピュータ30のコンピュータプログラムを記憶するとともに、マイクロコンピュータ30がコンピュータプログラムを実行する際に生じるデータを保存するバッファとして機能する。

50

【 0 0 2 0 】

マイクロコンピュータ 30 は、操舵角センサ 40、車速センサ 41、および駐車開始スイッチ 42 のそれぞれの出力信号を用いて、CCDカメラ 10 の撮影画像からハフ変換を用いて駐車枠を示す 4 本の直線を抽出するとともに、この抽出される 4 本の直線に基づいて自車の駐車目標位置を決定する駐車目標位置決定処理を実行する。

【 0 0 2 1 】

操舵角センサ 40 は、自車の前輪の操舵角を検出するセンサである。車速センサ 41 は、自車の速度を検出するセンサである。駐車開始スイッチ 42 は、駐車目標位置決定処理の実行開始を指示する際に乗員によって操作されるスイッチである。Gセンサ 43 は、天地方向（すなわち、重力方向）の加速度を検出する。

10

【 0 0 2 2 】

次に、本実施形態の作動の具体例として、図 2 において自車 50 が駐車場 60 の路面 61 上の駐車枠 52 の付近を F1 点 F2 点 F3 F4 点の順で走行する際に CCDカメラ 10 の撮影画像内の駐車枠 52 を用いて駐車枠 52 内の駐車目標位置を決める例について説明する。

【 0 0 2 3 】

本実施形態の駐車場 60 の路面 61 は、自車 50 側の部位 G から駐車枠 52 の奥側に向けて徐々に高くなる傾斜が形成されている駐車路面である。駐車枠 52 の奥側とは、駐車枠 52 に対して自車 50 の反対側のことである。本実施形態では、路面 61 と水平方向との成す角度は、角度（図 3 参照）に設定されている。角度は、路面 61 の傾斜角度を表すものである。駐車枠 52 は、路面 61 上において平行に配置される 2 本の白線 52 a、52 b からなるものであって、車両の駐車領域を示すものである。駐車枠 52 は、駐車場 60 内の駐車車両 53、54 の間に位置する。

20

【 0 0 2 4 】

まず、本実施形態の駐車目標位置決定処理の詳細の説明に先立って、本実施形態の駐車目標位置決定処理で用いるハフ空間について説明する。

【 0 0 2 5 】

まず、ハフ空間とは、直線を表すための 3 次元座標のことである。具体的には、X 軸をとし、Y 軸をとし、Z 軸をエッジ点の投票数とする空間である。

【 0 0 2 6 】

ここで、エッジ点とは、CCDカメラ 10 の撮影画像から抽出されるエッジ点のことである。およびは、二次元の XY 座標上の点 (x_i, y_i) を通る直線 F1 を極座標表現にて $= x_i \cdot \cos + y_i \cdot \sin$ と表すために用いられるパラメータである。

30

【 0 0 2 7 】

は、直線 F1 へ原点から下ろした垂線の長さを示す第 1 パラメータである。は、X 軸と垂線とがなす角度を示す第 2 パラメータである。本実施形態のハフ空間は、駐車枠 52 を含む撮影領域が対象となっている。撮影領域とは CCDカメラ 10 によって撮影される領域のことである。

【 0 0 2 8 】

次に、本実施形態の駐車目標位置決定処理の詳細について説明する。

40

【 0 0 2 9 】

マイクロコンピュータ 30 は、図 4、図 5、図 6 のフローチャートにしたがって、駐車目標位置決定処理を実行する。駐車目標位置決定処理の実行は、駐車開始スイッチ 42 をオンしたときに開始される。図 5 は、図 4 中のステップ S200 の詳細を示すフローチャートであり、図 6 は図 4 中のステップ S210 の詳細を示すフローチャートである。

【 0 0 3 0 】

まず、図 4 のステップ S100 において、CCDカメラ 10 を制御して後方の景色を撮影させる。このとき、CCDカメラ 10 が、自車 50 の真後ろの景色、右後方の景色、および左後方の景色を含む後方画像を撮影することになる。

【 0 0 3 1 】

50

次に、ステップ S 1 1 0 において、操舵角センサ 4 0 の出力信号および車速センサ 4 1 の出力信号に基づいて、自車 5 0 の位置情報（すなわち、C C D カメラ 1 0 の撮影位置）を算出する。

【 0 0 3 2 】

次に、ステップ S 1 2 0 において、C C D カメラ 1 0 の撮影画像からエッジ点を抽出する。本実施形態のエッジ点とは、C C D カメラ 1 0 の撮影画像のうち輝度の変化を示す点である。このように撮影画像から抽出された複数のエッジ点に対してトプビュー変換を施す（ステップ S 1 3 0）。つまり、複数のエッジ点を自車 5 0 の上側から見た鳥瞰座標上の複数のエッジ点に座標変換する。すなわち、撮影画像毎に複数のエッジ点を鳥瞰座標上の複数のエッジ点に座標変換することになる。

10

【 0 0 3 3 】

ここで、後述するように、駐車枠 5 2 の検出には複数の撮影画像が用いられる。複数の撮影画像は、撮影画像毎にその撮影位置が異なる。これに加えて、撮影毎の鳥瞰座標はそれぞれ独立して設定されている。このため、撮影画像毎の鳥瞰座標の位置関係が定まっていない。

【 0 0 3 4 】

そこで、次のステップ S 1 4 0 において、自車 5 1 の位置情報を用いて上記鳥瞰座標を C C D カメラ 1 0 の撮影位置に対応付けるように鳥瞰座標を撮影毎に座標変換する。つまり、上記鳥瞰座標上の複数のエッジ点を撮影画像毎に共通の鳥瞰座標上に写像することになる。このことにより、撮影画像毎の鳥瞰座標の位置関係を撮影画像毎の位置情報を用いて設定することができる。

20

【 0 0 3 5 】

次に、このようにステップ S 1 4 0 において座標変換された鳥瞰座標上の複数のエッジ点の座標をメモリ 2 0 に保存する（ステップ S 1 5 0）。

【 0 0 3 6 】

次に、ステップ S 1 6 0 において、上記ステップ S 1 4 0 で座標変換された鳥瞰座標上の複数のエッジ点を共通のハフ空間に写像することになる。つまり、上記ステップ S 1 4 0 で座標変換された鳥瞰座標上の複数のエッジ点を共通のハフ空間に投票する。つまり、このように共通のハフ空間に投票された投票履歴をメモリ 2 0 に記憶させる。

30

【 0 0 3 7 】

その後、ステップ S 1 7 0 ~ ステップ S 1 9 0 において、上記共通のハフ空間に写像された投票履歴（以下、単に、共通ハフ空間の投票履歴という）から駐車枠の直線を抽出する直線抽出処理を実行する。

【 0 0 3 8 】

具体的には、ステップ S 1 7 0 において、共通ハフ空間の投票履歴から複数の直線を抽出する。なお、共通ハフ空間の投票履歴から直線を抽出する処理は周知であるため、その説明を省略する。

【 0 0 3 9 】

ここで、駐車枠 5 2 は、駐車場の路上に平行に配置されている 2 本の白線 5 2 a、5 2 b（図 2 参照）から構成されている。白線 5 2 a、5 2 b 間の間隔 W 1 は、F 1 寸法から F 2 寸法までの所定寸法範囲内に入るように設定されている。そして、白線 5 2 a（或いは、5 2 b）のうち幅方向（すなわち、白線が延びる方向に対する直交する方向）の寸法 W 2 は、C 寸法から D 寸法までの所定寸法範囲内に入るように設定されている。以下、本実施形態では、便宜上、白線 5 2 a、5 2 b 間の間隔 W 1 を定める所定寸法範囲を第 1 の寸法範囲とし、白線 5 2 a（或いは、5 2 b）のうち幅方向寸法 W 2 を定める所定寸法範囲を第 2 の寸法範囲とする。

40

【 0 0 4 0 】

そして、共通ハフ空間の投票履歴では、白線 5 2 a（或いは、5 2 b）は、ほぼ平行に配置されている二本の直線によって表される。二本の直線は、アップエッジによる直線とダウンエッジによる直線とから構成されるものである。アップエッジによる直線とは、輝

50

度の増大を示すエッジ点からなる直線のことである。ダウンエッジによる直線とは、輝度の低下を示すエッジ点からなる直線のことである。つまり、アップエッジによる直線とダウンエッジによる直線との間の寸法W2が第2の寸法範囲に入っている場合には、アップエッジによる直線とダウンエッジによる直線とが白線を示していることになる。なお、以下、このように間隔が第2の寸法範囲内に入っているアップエッジによる直線とダウンエッジによる直線とからなる直線の対を単に平行直線という。

【0041】

そこで、ステップS180において、上記ステップS170で抽出される複数の直線に、駐車枠52を構成する4本の直線が含まれているか否かを判定する。このことにより、上記ステップS170で抽出される複数の直線に、駐車枠52を構成する2対の平行線が含まれているか否かを判定することになる。

10

【0042】

ここで、駐車枠52を構成する2対の平行線は、4本の直線のうち内側の2本の直線の間の寸法(すなわち、図7中の直線61、62の間の寸法)が第1の寸法範囲内に入っているものである。図7は、駐車枠52を示す直線60、61、62、63を示している。

【0043】

このように2対の平行直線の間の寸法が第1の寸法範囲内に入っている2対の平行直線が上記ステップS170で抽出される複数の直線に含まれていない場合には、駐車枠を示す4本の直線が共通ハフ空間の投票履歴に存在しないとして、上記ステップS180でNOと判定する。これに伴って、ステップS100に戻る。

20

【0044】

その後、上記ステップS180でNOと判定される限り、ステップS100、S110、S120、S130、S140、S150、S160、S170、およびステップS180のNO判定を繰り返す。このため、ハフ空間への写像(ステップS160)、直線抽出(ステップS170)、駐車枠の直線の有無判定(ステップS180)を繰り返すことになる。

【0045】

その後、上記ステップS170で抽出される複数の直線に、駐車枠52を構成する4本の直線が含まれている場合には、ステップS180においてYESと判定する。これに伴い、上記ステップS170で抽出される複数の直線から、駐車枠52を構成する4本の直線を抽出する(ステップS190)。

30

【0046】

駐車場60の路面61に、自車50側の部位G(つまり、傾斜開始部位)から駐車枠52の奥側に向けて徐々に高くなる傾斜が形成されている場合において、白線52a、52bが伸びる方向に鳥瞰座標の視点が位置する場合には、鳥瞰図では、駐車枠52を構成する白線52a、52bは、平行にならず、八の字状に表示される。

【0047】

この場合、白線52aを示す直線60と白線52bを示す直線62が所定角度以上の角度で交差し、かつ白線52aを示す直線61と白線52bを示す直線63が所定角度以上で交差することになる(図8参照)。

40

【0048】

なお、実際には、鳥瞰変換によって白線52aを示す直線60、61も平行にならず、八の字状に表示される。白線52bを示す直線62、63も平行にならず、八の字状に表示されるが、図8では、このような八の字状の表示を省略して、直線60、61を平行に表示し、かつ直線62、63を平行に表示している。

【0049】

このように、駐車場60の路面61の傾斜が起因する鳥瞰変換による変換誤差によって、駐車枠52を示す直線60、61、62、63が正確に表示されなくなる。このため、このような変換誤差を含んだ直線60、61、62、63を用いると、自車の駐車目標位置を精度良く決定することができない。

50

【 0 0 5 0 】

そこで、駐車場 6 0 の路面 6 1 が傾斜している場合には、図 5 のステップ S 2 0 1 ~ S 2 0 7 において、鳥瞰座標上において駐車枠 5 2 を示す 4 本の直線を補正する。

【 0 0 5 1 】

まず、ステップ S 2 0 1 において、駐車枠 5 2 を構成する 4 本の直線を用いて駐車場 6 0 の路面 6 1 に傾斜が形成されているか否かを判定する。本実施形態では、駐車枠 5 2 を構成する 4 本の直線のうち内側の 2 本の直線（図 8 中の直線 6 2、6 1）がなす角度 θ が所定値以上であるか否かを判定する。すなわち、白線 5 2 a、5 2 b がなす角度 θ が所定値以上であるか否かを判定することになる。

【 0 0 5 2 】

このとき、駐車枠 5 2 を構成する 4 本の直線のうち内側の 2 本の直線がなす角度 θ が所定値未満であるときには、駐車場 6 0 の路面 6 1 が傾斜していないとして、ステップ S 2 0 1 において N O と判定する。

【 0 0 5 3 】

また、駐車枠 5 2 を構成する 4 本の直線のうち内側の 2 本の直線がなす角度 θ が所定値以上であるときには、駐車場 6 0 の路面 6 1 が傾斜しているとして、ステップ S 2 0 1 において Y E S と判定する。

【 0 0 5 4 】

例えば、駐車場 6 0 の路面 6 1 が傾斜しているとして、ステップ S 2 0 1 において Y E S と判定した場合には、次のステップ S 2 0 2 では、自車 5 0 の走行軌跡から路面 6 1 が傾斜する方向を推定する。具体的には、駐車開始スイッチ 4 2 がオンされてからステップ S 1 8 0 で Y E S と判定されるまでに繰り返しステップ S 1 1 0 で取得される位置情報に基づいて、自車 5 0 の走行軌跡を推定する。本実施形態では、この推定される走行軌跡としては、図 2 中の F 1 点から F 2 点までの軌跡を想定する。そして、このように推定される走行軌跡（F 1 点 ~ F 2 点）に対して直交する方向に路面 6 1 が傾斜していると推定する。つまり、F 1 点と F 2 点とを結ぶ線分に対して直交する方向に、路面 6 1 が傾斜していると推定することになる。

【 0 0 5 5 】

次のステップ S 2 0 3 では、駐車枠 5 2 を構成する 4 本の直線に基づいて路面 6 1 の傾斜情報を算出する。以下、図 9、図 1 0 を用いて路面 6 1 の傾斜情報の算出について説明する。

【 0 0 5 6 】

図 9 の鳥瞰座標上において、符号 5 2 a'、5 2 b' は、傾斜が形成されている路面 6 1 上の駐車枠の 2 本の白線を示す。符号 5 2 a、5 2 b は、路面 6 1 の傾斜が起因する変換誤差によって八の字状に配置されている 2 本の白線を示す。図 9 中の符号 5 2 a、5 2 b は、鳥瞰座標上にて本来表示されるべき白線 5 2 a、5 2 b の座標を示している。図 1 0 は図 9 中 X - X 断面図である。図 1 0 において、路面 6 1 が傾斜角 θ で傾斜している。

【 0 0 5 7 】

まず、カメラ 1 0 の位置を原点 O とし、鳥瞰座標上で白線 5 2 a' を構成する任意のエッジ点 a'、b' の座標を求める。カメラ 1 0 の位置を原点 O とし、鳥瞰座標上で白線 5 2 a を構成する任意のエッジ点 c'、d' の座標をそれぞれ求める。エッジ点 a'、b' は直線 6 2 上に位置するエッジ点である。エッジ点 c'、d' は直線 6 1 上に位置するエッジ点である。

【 0 0 5 8 】

図 9、図 1 0 中のエッジ点 a、b、c、d は、本来表示されるべき白線 5 2 a、5 2 b を構成するエッジ点である。エッジ点 a はエッジ点 a' に対応し、エッジ点 b はエッジ点 b' に対応し、エッジ点 c はエッジ点 c' に対応し、エッジ点 d はエッジ点 d' に対応する。

【 0 0 5 9 】

10

20

30

40

50

次に、図10において、エッジ点a'を含んで路面61に平行な平行面63に対して原点oを通る垂線64を形成した場合に、垂線64が平行面63に交わる点v'の座標を求める。さらに、垂線64が路面61に交わる点vの座標を求める。

【0060】

次に、点vと原点oとの間の距離をvoとし、エッジ点aと原点oとの間の距離をaoとし、点v'と原点oとの間の距離をv'oとし、エッジ点a'と原点oとの間の距離をa'oとする。距離vo、v'o、a'oを、点vの座標、点v'の座標、およびエッジ点a'の座標から求めることができる。

【0061】

ここで、距離vo、ao、v'o、a'oの間には、vo : ao = v'o : a'oの比例関係が成立し、この比例関係からエッジ点aの座標を求めることができる。これに加えて、エッジ点aの場合と同様に、エッジ点b、c、dの座標を求める。

10

【0062】

そして、エッジ点a、b、c、dの座標は、傾斜角度、および部位G(すなわち、路面61の傾斜が始まる部位)の座標をそれぞれ変数とする以下の関数Fa(、G)、Fb(、G)、Fc(、G)、Fd(、G)で表されるものとする。

【0063】

- a = Fa(、G)・・・数式1
- b = Fb(、G)・・・数式2
- c = Fc(、G)・・・数式3
- d = Fd(、G)・・・数式4

20

まず、車両進行方向(図2中点F1とF2とを結ぶ方向)をY方向とし、以降すべて、z = 0として、xy平面で考える。

【0064】

エッジ点aからエッジ点cに向かうベクトルをACとし、エッジ点bからエッジ点dに向かうベクトルをBDとし、Y方向の単位ベクトル(0、1)をYeとすると、ACがYeと直交することから、数式5、数式6が成立する。

【0065】

- AC · Ye = 0・・・数式5
- AC = c - a = Fc(、G) - Fa(、G)・・・数式6

30

同様に、BDがYeと直交することから、数式7、数式8が成立する。

【0066】

- BD · Ye = 0・・・数式7
- BD = d - b = Fd(、G) - Fb(、G)・・・数式8

以上により、数式5、数式7は、角度、Gの座標で表されるので、数式5、数式7を連立方程式として傾斜角、およびGの座標を路面61の傾斜情報として求めることができる。なお、上記数式5および数式7の「・」は内積を表している。

【0067】

次に、ステップS204において、傾斜角およびGの座標と上記ステップS130で求められる鳥瞰座標上の複数のエッジ点の座標とに基づいて、本来、ステップS130のトップビュー変換(鳥瞰変換)で取得されるべき鳥瞰座標上の各エッジ点の座標を再計算する。これにより、路面61の傾斜を起因とする鳥瞰変換の変換誤差(表示誤差)を無くした鳥瞰座標上の各エッジ点の座標を取得することができる。

40

【0068】

その後、ステップS204で求められた変換誤差を含まない鳥瞰座標上の各エッジ点をハフ空間に投票する(ステップS205)。このハフ空間に投票された投票履歴から複数の直線を抽出する(ステップS206)。この抽出される複数の直線から駐車枠を示す直線60、61、62、63(図7参照)を抽出する(ステップS207)。これに伴い、図4のステップS210において、ステップS206で抽出される駐車枠52を示す直線60、61、62、63を用いて自転車50の駐車目標位置を決める。

50

【 0 0 6 9 】

一方、上記ステップ S 2 0 1 において、駐車場 6 0 の路面 6 1 が傾斜していないとして N O と判定した場合、図 4 のステップ S 2 1 0 において、上記ステップ S 1 9 0 で抽出される駐車枠 5 2 を示す直線 6 0、6 1、6 2、6 3 を用いて自車 5 0 の駐車目標位置を決める。

【 0 0 7 0 】

このように路面 6 1 の傾斜の有無に応じて、ステップ S 1 9 0、S 2 0 6 のうち一方のステップで抽出される直線 6 0、6 1、6 2、6 3 を用いて自車 5 0 の駐車目標位置を決める。

【 0 0 7 1 】

例えば、上記ステップ S 2 0 1 で Y E S と判定したときには、上記ステップ S 2 0 4 において再計算される鳥瞰座標上の各エッジ点のうち、駐車枠 5 2 を示す直線 6 0、6 1、6 2、6 3 の上に位置する複数のエッジ点を直線毎に抽出してこの抽出した複数のエッジ点を直線毎にメモリ 2 0 に保存する。

【 0 0 7 2 】

また、上記ステップ S 2 0 1 で N O と判定したときには、図 4 のステップ S 1 5 0 において取得される鳥瞰座標上の各エッジ点のうち、駐車枠 5 2 を示す直線 6 0、6 1、6 2、6 3 の上に位置する複数のエッジ点を直線毎に抽出してこの抽出した複数のエッジ点を直線毎にメモリ 2 0 に保存する。

【 0 0 7 3 】

次のステップ 2 1 2 において、このようにメモリ 2 0 に保存される直線毎の複数のエッジ点を自車 5 0 の位置を含む鳥瞰座標上にソートする。これに伴い、鳥瞰座標上の複数のエッジ点を直線毎に自車 5 0 に近い側から走査し、鳥瞰座標上の複数のエッジ点において、駐車枠 5 2 のうち自車 5 0 側の端点（すなわち、手前側端点）となるエッジ点があるかを直線毎に判定する（ステップ S 2 1 2、S 2 1 3、S 2 1 4）。

【 0 0 7 4 】

具体的には、鳥瞰座標上の複数のエッジ点において、自車 5 0 側（すなわち、手前側）の第 1 所定距離内に位置するエッジ点の個数が第 1 の閾値未満で、かつ自車と反対側（すなわち、奥側）の第 2 所定距離内に位置するエッジ点の個数が第 2 の閾値以上であるエッジ点があるかを直線毎に判定する。

【 0 0 7 5 】

本実施形態では、第 1 所定距離としては 1 メートルとし、第 2 所定距離を 1 メートルとし、第 1 の閾値を 1 個とし、第 2 の閾値を 5 個とする。

【 0 0 7 6 】

このため、4 本の直線のうち一本の直線上に位置する複数のエッジ点を走査して、直線上の複数のエッジ点のうち、自車 5 0 側の 1 メートル内に位置するエッジ点が零個で、かつ自車 5 0 と反対側の 1 メートル内に位置するエッジ点の個数が 5 個以上であるエッジ点が存在するときには、この存在するエッジ点が駐車枠 5 2 のうち自車 5 0 側の端点であるとする。

【 0 0 7 7 】

これに加えて、4 本の直線のうち一本の直線以外の 3 本の直線についても、同様に、直線上の複数のエッジ点に対して走査判定処理（ステップ S 2 1 2、S 2 1 3、S 2 1 4）を実施して、直線上の複数のエッジ点のうち、駐車枠 5 2 のうち自車 5 0 側の端点となるエッジ点が存在するか否かを判定する。

【 0 0 7 8 】

その結果、4 本の直線について、直線上の複数のエッジ点のうち、自車 5 0 側の 1 メートル内に位置するエッジ点が零個で、かつ自車 5 0 と反対側の 1 メートル内に位置するエッジ点の個数が 5 個以上であるエッジ点が存在すると判定したときには、この存在すると判定される直線毎のエッジ点を駐車枠 5 2 のうち自車 5 0 側の端点 6 0 a、6 1 a、6 2 a、6 3 a として決める（ステップ S 2 1 5）。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 9 】

次に、ステップ S 2 1 6 において、駐車枠 5 2 のうち自車 5 0 側の端点 6 0 a、6 1 a、6 2 a、6 3 a と駐車枠 5 2 を示す 4 本の直線とに基づいて、目標駐車位置を決定する。

【 0 0 8 0 】

具体的には、駐車枠 5 2 を示す 4 本の直線のうち、自車 5 0 側の端点に対して自車 5 0 と反対側で、かつ自車 5 0 側の端点との間の距離が所定距離 L となる位置を直線毎に決める。この直線毎に決められる 4 つの位置から定める位置を目標駐車位置として決定する。目標駐車位置は、操舵角等を制御して自車 5 0 の駐車を支援する際に、自車 5 0 を駐車させるための目標位置として用いられる。

10

【 0 0 8 1 】

以上説明した本実施形態によれば、マイクロコンピュータ 3 0 は、駐車枠の付近を自車 5 0 が走行する際に駐車枠側の景色を繰り返し撮影するための CCD カメラ 1 0 が撮影する毎に自車 5 0 の位置情報を取得する。撮影毎の位置情報に基づいて CCD カメラ 1 0 の撮影画像中のエッジ点の座標を共通の鳥瞰座標上のエッジ点に撮影毎に変換して、この変換された共通の鳥瞰座標上のエッジ点を撮影毎にハフ空間に投票する。ハフ空間に投票された投票履歴に駐車枠を構成する直線が存在するか否かを判定し、投票履歴に存在すると判定される駐車枠を構成する直線に基づいて、駐車枠を形成する駐車路面が傾斜しているか否かを判定する。投票履歴に存在すると判定される駐車枠を構成する直線に基づいて、駐車路面の傾斜情報を求め、この駐車路面の傾斜情報に基づいて、駐車場 6 0 の路面 6 1

20

【 0 0 8 2 】

このように求められる駐車枠を構成する直線と再計算される鳥瞰座標上の各エッジ点の座標とに基づいて駐車目標位置を決めるので、高い位置精度の駐車目標位置を取得することができる。

【 0 0 8 3 】

(第 2 実施形態)

上記第 1 実施形態では、路面 6 1 の傾斜が生じている場合に、高い精度の目標駐車位置を求める例について説明したが、これに代えて、本第 2 実施形態では、路面 6 1 上の駐車枠 5 2 が段差を跨いでいる場合でも、高い精度の目標駐車位置を求める例について説明する。

30

【 0 0 8 4 】

本実施形態のマイクロコンピュータ 3 0 は、図 4 ~ 図 6 に代わる図 1 1、図 1 2 のフローチャートに従って駐車目標位置決定処理を実行する。図 1 1 中のステップ S 1 0 0、S 1 1 0、・・・S 2 0 0 は、図 4 中のステップ S 1 0 0、S 1 1 0、・・・S 2 0 0 と同一である。このため、ステップ S 1 0 0、S 1 1 0、・・・S 2 0 0 の説明を簡素化する。

40

【 0 0 8 5 】

次に、本実施形態の駐車目標位置決定処理の詳細について説明する。

【 0 0 8 6 】

マイクロコンピュータ 3 0 は、図 1 1、図 1 2 のフローチャートにしたがって、駐車目標位置決定処理を実行する。駐車目標位置決定処理の実行は、駐車開始スイッチ 4 2 をオンしたときに開始される。駐車目標位置決定処理は、繰り返し実行される。

【 0 0 8 7 】

まず、図 1 1 のステップ S 1 0 0 ~ S 1 8 0 の処理を上記第 1 実施形態と同様に実行する。例えば、図 2 中 F 1 点から F 2 点側に自車 5 0 が近づくと、ステップ S 1 8 0 におい

50

て、駐車枠 5 2 を示す 4 本の直線が共通ハフ空間の投票履歴に存在するとして、YES と判定する。

【0088】

これに伴い、次のステップ S 1 9 0 において、上記ステップ S 1 7 0 で抽出される複数の直線から、駐車枠 5 2 を構成する 4 本の直線を抽出する。その後、この 4 本の直線を補正する枠線補正処理（ステップ S 2 0 0）を実施する。このため、ハフ空間に投票された投票履歴から駐車枠 5 2 を示す直線 6 0、6 1、6 2、6 3（図 7 参照）を抽出することができる。

【0089】

次に、図 1 2 のステップ S 2 2 0 において、G センサ 4 3 の出力信号に基づいて、路面 6 1 上の駐車枠 5 2 が段差を跨いでいるか否かを判定する。このとき、G センサ 4 3 によって所定値以上の天地方向の加速度を検出した場合には、駐車枠 5 2 が段差を跨いでいるとして、YES と判定する。つまり、駐車枠 5 2 に段差が生じていると判定することになる。この場合、駐車目標位置の決定に用いる重みを「ゼロ」とする。一方、G センサ 4 3 によって所定値以上の天地方向の加速度が検出しなかった場合には、駐車枠 5 2 が段差を跨いでいないとして、NO と判定する。つまり、駐車枠 5 2 に段差が生じていないと判定する。これに伴い、駐車目標位置の決定に用いる重みを「0.8」とする。

10

【0090】

次に、ステップ S 2 5 0 において、駐車目標位置の瞬時値（以下、瞬時駐車目標位置という）を求める。瞬時駐車目標位置の算出は、図 4 中のステップ S 2 1 0 と同様であるので、その説明を省略する。

20

【0091】

その後、上記ステップ S 2 5 0 において、瞬時駐車目標位置を算出する毎に、瞬時駐車目標位置の加重平均値を算出することになる（ステップ S 2 6 0 ~ S 2 9 0）。

【0092】

具体的には、ステップ S 2 6 0 において、今回に算出される瞬時駐車目標位置の座標（ $X(m)$ 、 $Y(m)$ 、 $Z(m)$ ）に対して（1 - ）を掛けた座標（ $X(m) \times (1 -)$ ）、 $Y(m) \times (1 -)$ 、 $Z(m) \times (1 -)$ ）を求める。m は、ステップ S 2 5 0 の実行回数を示す値である。

【0093】

次に、ステップ S 2 7 0 において、前回に算出される瞬時駐車目標位置の座標（ $X(m - 1)$ 、 $Y(m - 1)$ 、 $Z(m - 1)$ ）に対して を掛けた座標（ $X(m - 1) \times$ 、 $Y(m - 1) \times$ 、 $Z(m - 1) \times$ ）を求める。

30

【0094】

次に、ステップ S 2 8 0 において、上記ステップ S 2 6 0 において算出される座標（ $X(m) \times (1 -)$ 、 $Y(m) \times (1 -)$ 、 $Z(m) \times (1 -)$ ）と、上記ステップ S 2 7 0 において算出される座標（ $X(m - 1) \times$ 、 $Y(m - 1) \times$ 、 $Z(m - 1) \times$ ）とを加算する。これにより、瞬時駐車目標位置の加重平均値を求めることができる。加重平均値の x 成分は、 $\{ X(m) \times (1 -) + X(m - 1) \times \}$ であり、y 成分は、 $\{ Y(m) \times (1 -) + Y(m - 1) \times \}$ 、z 成分は、 $\{ Z(m) \times (1 -) + Z(m - 1) \times \}$ である。このよう瞬時駐車目標位置の加重平均値は、ステップ S 2 9 0 で出力される。その後、図 1 1 のステップ S 1 0 0 に戻る。このため、ステップ S 1 8 0 において、上記ステップ S 1 7 0 で抽出される複数の直線に駐車枠 5 2 を構成する 4 本の直線が含まれているとして YES と判定される毎に、ステップ S 1 9 0、S 2 0 0 の処理後、図 1 2 のステップ S 2 2 0 ~ S 2 9 0 の処理を実行する。このため、瞬時駐車目標位置を算出する毎に、瞬時駐車目標位置の加重平均値が出力される。

40

【0095】

以上説明した説明した本実施形態によれば、駐車枠 5 2 を示す 4 本の直線が共通ハフ空間の投票履歴に存在するとして、ステップ S 1 8 0 で YES と判定した後に、G センサ 4 3 によって所定値以上の天地方向の加速度を検出した場合には、駐車枠 5 2 が段差を跨い

50

でいるとしてステップ 220 で YES と判定する。

【0096】

そして、ステップ S180 で YES と判定される毎に、図 12 のステップ S220 ~ S290 において瞬時駐車目標位置が算出される。このため、瞬時駐車目標位置の算出毎に、今回の瞬時駐車目標位置の座標に対して (1 -) を掛けた座標と、前回の瞬時駐車目標位置の座標に対して を掛けた座標とを加算して瞬時駐車目標位置の加重平均値を算出する。

【0097】

駐車枠 52 が段差を跨いでいると判定したときには、重み を「ゼロ」とする一方、駐車枠 52 に段差が生じていないと判定した場合には重み を「0.8」とする。このため、駐車枠 52 が段差を跨いでいると判定したときには、駐車枠 52 が段差を跨いでいないと判定する場合に比べて、前回の瞬時駐車目標位置の座標に掛ける重み (第 2 の重み) を小さくし、かつ今回の瞬時駐車目標位置の座標に掛ける重み (1 -) (第 1 の重み) を大きくすることができる。

【0098】

したがって、駐車目標位置の加重平均値を求める際に、駐車枠 52 が段差を跨いでいると判定する前に算出される瞬時駐車目標位置の使用比率を、駐車枠 52 が段差を跨いでいると判定する後に算出される瞬時駐車目標位置の使用比率に比べて小さくすることができる。これにより、駐車枠 52 に生じている段差を起因とする鳥瞰変換の変換誤差を含む駐車目標位置の使用比率を減らすことができる。このため、加重平均値としての駐車目標位置を精度良く求めることができる。

【0099】

(他の実施形態)

上記第 1 実施形態では、駐車場 60 の路面 61 に傾斜が形成されているか否かを判定する際に、駐車枠 52 を構成する 4 本の直線を用いた例について説明したが、これに代えて、CCD カメラ 10 のモーションステレオにより立体写真を取得し、この取得される立体写真から路面 61 の斜面を検出してもよい。

【0100】

上記第 2 実施形態では、G センサの出力信号に基づいて、路面 61 の段差を駐車枠 52 が跨いでいるか否かを判定した例について説明したが、これに代えて、次の (1)、(2)、(3) のようにしてもよい。

(1) CCD カメラ 10 のモーションステレオにより立体写真を取得し、この取得される立体写真から路面 61 の段差、および駐車枠 52 を検出する。或いは、三次元カメラを用いて立体写真を取得し、この取得される立体写真から路面 61 の段差および駐車枠 52 を検出する。このように検出される段差および駐車枠 52 によって路面 61 の段差を駐車枠 52 が跨いでいるか否かを判定してもよい。

(2) CCD カメラ 10 により撮影される画像を鳥瞰変換した鳥瞰画像から路面の段差を跨ぐ白線のずれ (図 13 (b) 参照) を検出したとき、路面 61 の段差を駐車枠 52 が跨いでいると判定する。

(3) 超音波や電磁波を用いて障害物を検出するソナーによって障害物を探知する処理と、上記第 1 実施形態において CCD カメラ 10 の撮影画像を用いて駐車目標位置を算出する処理とを並列的に実施する場合、ソナーにより探知される障害物と自車 50 との間の距離が一定であるにも関わらず、上記第 1 実施形態における CCD カメラ 10 の撮影画像を用いて算出される駐車目標位置が大きくずれる場合には、路面 61 の段差を駐車枠 52 が跨いでいると判定する。

【0101】

上記第 1、第 2 実施形態では、操舵角センサ 40 の出力信号および車速センサ 41 の出力信号に基づいて、自車 50 の位置情報を算出した例について説明したが、これに限らず、GPS によって自車 50 の位置情報を算出してもよい。

【0102】

10

20

30

40

50

上記第2実施形態では、重み を「ゼロ」「0.8」とした例について説明したが、これに代えて、重み を「ゼロ」、「0.8」以外の値にしてもよい。

【0103】

上記第1、第2実施形態では、ステップS130において、複数のエッジ点を自車50の上側から見た鳥瞰座標上の複数のエッジ点に座標変換した後に次のステップS140において、自車51の位置情報を用いて上記鳥瞰座標をCCDカメラ10の撮影位置に対応付けるように鳥瞰座標を撮影毎に座標変換した例について説明したが、これに代えて、次のようにしてもよい。

【0104】

すなわち、CCDカメラ10の撮影画像中のエッジ点を自車51の位置情報を用いてCCDカメラ10の撮影位置に対応付けるように撮影毎に座標変換し、この座標変換されたエッジ点を自車50の上側から見た鳥瞰座標上の複数のエッジ点に座標変換してもよい。

10

【0105】

なお、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載した範囲内において適宜変更が可能である。また、上記各実施形態は、互いに無関係なものではなく、組み合わせが明らかに不可な場合を除き、適宜組み合わせが可能である。また、上記各実施形態において、実施形態を構成する要素は、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに必須であると考えられる場合等を除き、必ずしも必須のものではないことは言うまでもない。また、上記各実施形態において、実施形態の構成要素の個数、数値、量、範囲等の数値が言及されている場合、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに特定の数に限定される場合等を除き、その特定の数に限定されるものではない。また、上記各実施形態において、構成要素等の形状、位置関係等に言及するときは、特に明示した場合および原理的に特定の形状、位置関係等に限定される場合等を除き、その形状、位置関係等に限定されるものではない。

20

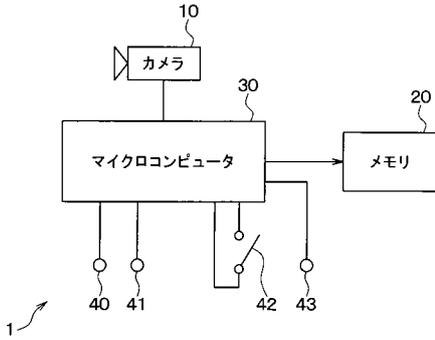
【符号の説明】

【0106】

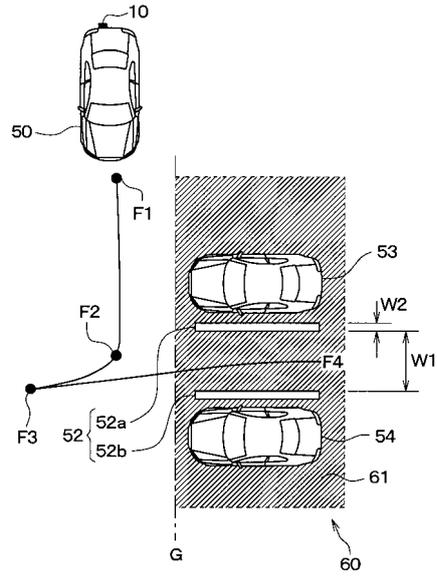
- 1 駐車支援装置
- 10 CCDカメラ
- 30 マイクロコンピュータ
- 40 操舵角センサ
- 41 車速センサ
- 42 駐車開始スイッチ
- 50 自車(自動車)
- 52 駐車枠
- 51a、51b 白線
- 60、61、62、63 直線

30

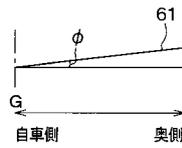
【図1】



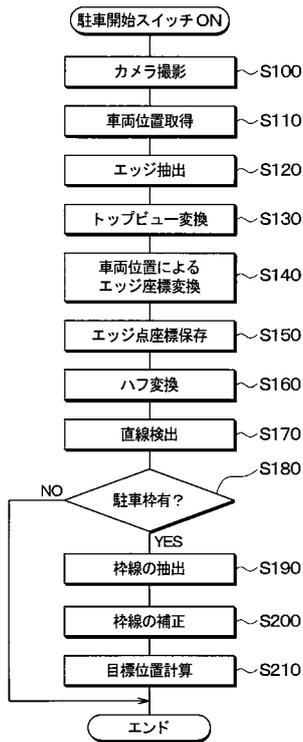
【図2】



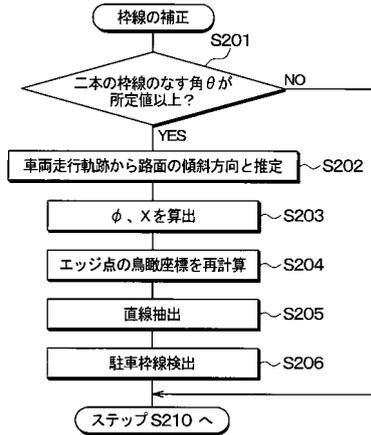
【図3】



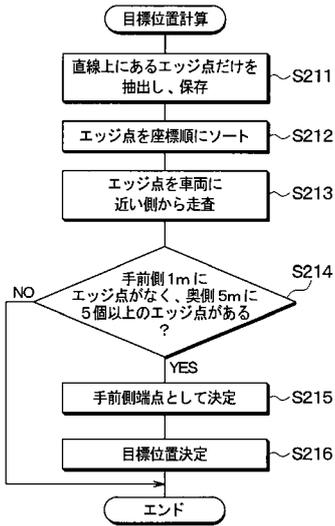
【図4】



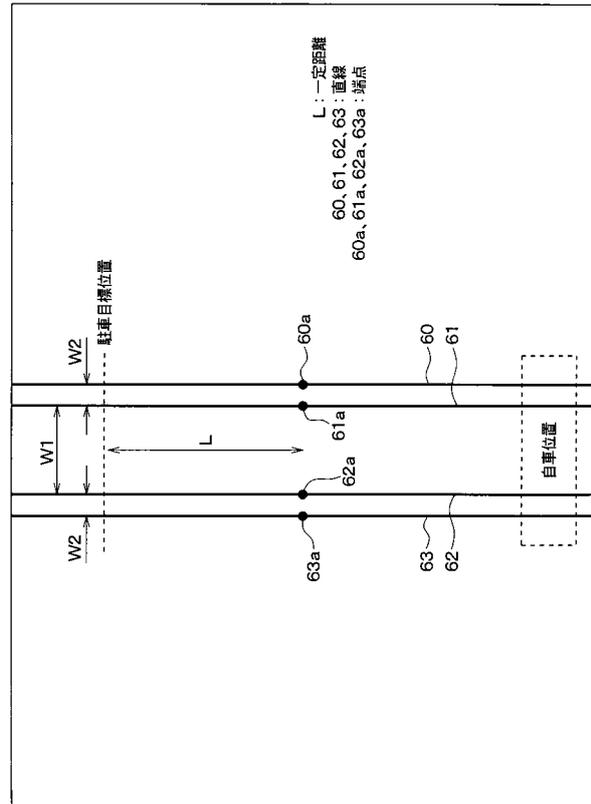
【図5】



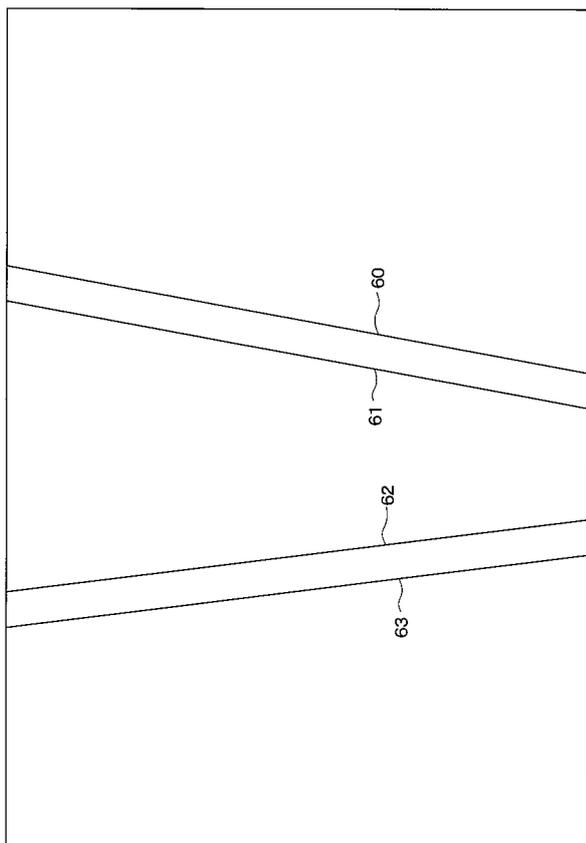
【 図 6 】



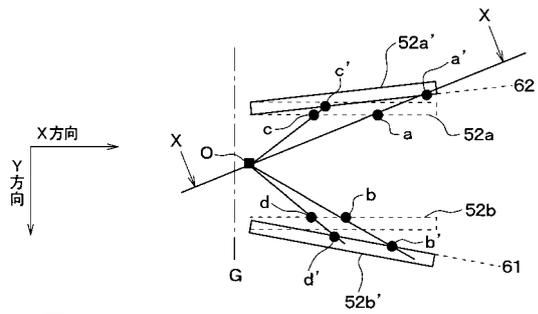
【 図 7 】



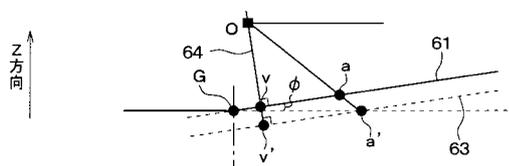
【 図 8 】



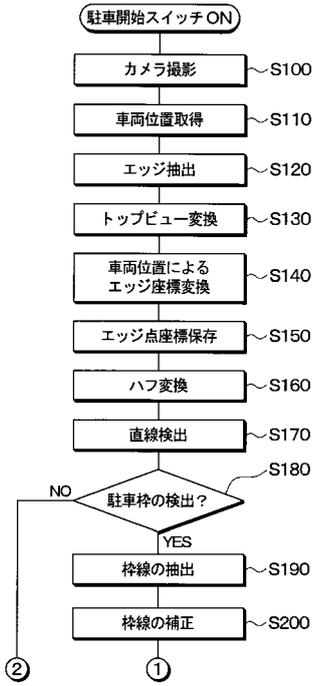
【 図 9 】



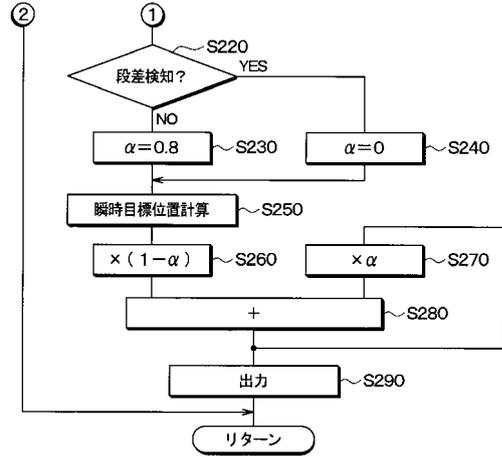
【 図 10 】



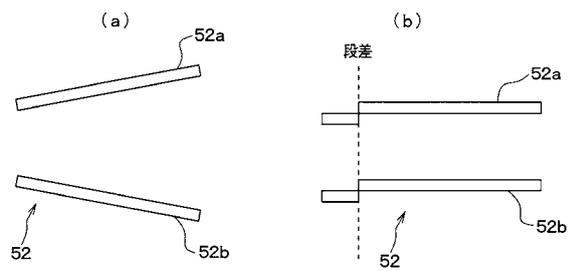
【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 松浦 充保

愛知県西尾市下羽角町岩谷 1 4 番地 株式会社日本自動車部品総合研究所内

(72)発明者 秋山 啓子

愛知県西尾市下羽角町岩谷 1 4 番地 株式会社日本自動車部品総合研究所内

(72)発明者 田中 秀典

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

Fターム(参考) 5B057 AA16 CA08 CA12 CA16 CB12 CB16 CD20 CE03 CE06 CH09

CH11 DA07 DA16 DB02 DB09 DC13 DC16

5C054 EA05 FC12 FC14 FD03 HA30