

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3736346号
(P3736346)

(45) 発行日 平成18年1月18日(2006.1.18)

(24) 登録日 平成17年11月4日(2005.11.4)

(51) Int. Cl.

F I

G06T	7/60	(2006.01)	G06T	7/60	200J
B6OR	16/02	(2006.01)	B6OR	16/02	650A
G01B	11/00	(2006.01)	G01B	11/00	H
G06T	1/00	(2006.01)	G06T	1/00	330A
G06T	7/00	(2006.01)	G06T	7/00	200Z

請求項の数 3 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-395096 (P2000-395096)
 (22) 出願日 平成12年12月26日(2000.12.26)
 (65) 公開番号 特開2002-197469 (P2002-197469A)
 (43) 公開日 平成14年7月12日(2002.7.12)
 審査請求日 平成14年10月30日(2002.10.30)

(73) 特許権者 000003997
 日産自動車株式会社
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
 (74) 代理人 100099900
 弁理士 西出 眞吾
 (74) 代理人 100097180
 弁理士 前田 均
 (74) 代理人 100111419
 弁理士 大倉 宏一郎
 (72) 発明者 辻 正文
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
 自動車株式会社内

審査官 松尾 俊介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車線検出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両に搭載され、自車両の所定領域を撮像する撮像手段と、
 道路の形状を道路モデルとして記憶する道路形状記憶手段と、
 前記所定領域の座標系を画像上の座標系に変換して座標値を求める座標変換手段と、
 前記撮像手段により撮像した画像上に、自車両の走行路の車線を検出するための複数の
 検出領域を設定する車線検出領域設定手段と、

前記車線検出領域設定手段により設定された検出領域内で直線成分を検出することで車
 線を検出し、その検出結果として少なくとも一つの車線候補点の画像座標値を出力する車
 線候補点検出手段と、

前記車線候補点検出手段で抽出した車線候補点の座標値と、前記道路形状記憶手段に記
 憶されている道路モデルの、前記座標変換手段により変換した画像座標値とを比較して、
 道路形状を表すパラメータと前記撮像手段の姿勢を表すパラメータのうち、少なくとも基
 準位置からの偏位と曲率の変化成分を算出する変化量算出手段と、

前記変化量算出手段で算出された変化量から、前記道路形状記憶手段に記憶されている
 道路モデルや前記座標変換手段その他の各パラメータを更新するパラメータ更新手段と、

少なくとも基準位置からの偏位を車両制御側に出力する出力信号選択手段と、を有する
 車線検出装置において、

前記車線検出領域設定手段は、前記検出領域の一部が上下に隣接した検出領域の一部
 分と重なるように設定し、

前記車線候補点検出手段は、前記検出領域の上辺または下辺の何れか一方に相当する位置に設定した第一の点の座標値と少なくとも前記第一の点とは異なる位置に設定した第二の点の座標値とに基づいて、直線成分を検出し、検出領域の上辺または下辺の何れか一方に相当する点を車線候補点として出力し、当該車線候補点検出手段は、各検出領域内で車線候補点検出処理を行った結果、出力する座標値に対応する位置に車線候補点を検出できなかった場合には、一つ前の検出領域と重なっている部分の画像座標値における検出結果に基づいて、その検出領域の検出結果を出力する車線検出装置。

【請求項 2】

車両に搭載され自車両の所定領域を撮像する撮像手段と、
道路の形状を道路モデルとして記憶する道路形状記憶手段と、
前記所定領域の座標系を画像上の座標系に変換して座標値を求める座標変換手段と、
前記撮像手段により撮像した画像上に、自車両の走行路の車線を検出するための複数の検出領域を設定する車線検出領域設定手段と、

前記車線検出領域設定手段により設定された検出領域内で直線成分を検出することで車線を検出し、その検出結果として少なくとも一つの車線候補点の画像座標値を出力する車線候補点検出手段と、

前記車線候補点検出手段で抽出した車線候補点の座標値と、前記道路形状記憶手段に記憶されている道路モデルの、前記座標変換手段により変換した画像座標値とを比較して、道路形状を表すパラメータと前記撮像手段の姿勢を表すパラメータのうち、少なくとも基準位置からの偏位と曲率の変化成分を算出する変化量算出手段と、

前記変化量算出手段で算出された変化量から、前記道路形状記憶手段に記憶されている道路モデルや前記座標変換手段その他の各パラメータを更新するパラメータ更新手段と、
少なくとも基準位置からの偏位を車両制御側に出力する出力信号選択手段と、を有する車線検出装置において、

前記車線検出領域設定手段は、前記検出領域の一部が上下に隣接した検出領域の一部と重なるように設定し、

前記車線候補点検出手段は、前記検出領域の上辺または下辺の何れか一方に相当する位置に設定した第一の点の座標値と少なくとも前記第一の点とは異なる位置に設定した第二の点の座標値とに基づいて、直線成分を検出し、検出領域の上辺または下辺の何れか一方に相当する点を車線候補点として出力し、当該前記車線候補点検出手段は、前記第二の点の x 座標値を隣接した前記検出領域に設定された第一の点の x 座標値と一致させる車線検出装置。

【請求項 3】

前記車線検出領域設定手段は、左右の各検出領域を設定する際にそれぞれ 1 ライン分だけ重ねる請求項 1 または 2 記載の車線検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車載カメラなどを用いて路面に描かれた車線（白線や黄線）を検出し、その形状や位置などの情報を出力する車線検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

車両の走行中において、走行車線内における自車位置を検出することは、自動走行技術などには不可欠であるが、画像処理を用いた自律走行車両の白線検出装置として、例えば特開平 5 - 314396 号に開示されたものが知られている。これは、ノイズの影響をなるべく抑制しつつ、白線の検出精度の向上を図り、さらに、可能な限り処理時間を短縮できる白線検出装置の提供を目的としたものであり、その特徴とするところは、走行中に路面に描かれた白線を撮像し、撮像された画像を複数の検索領域（以下、ウィンドともいう。）で分割処理し、総合的に白線を認識することにある。ここで撮像される画像は、図 5 のような、遠方で交差する 2 本の直線 L, R であり、その画像が出現すると予想される場

10

20

30

40

50

所に、複数のウィンドウ $r_1, l_1, r_2, l_2, \dots$ が設定される。なお、 l, r は左右を意味し、そのウィンドの設定方法は左右同じであるので、以下では右のウィンド r_1, r_2, \dots の設定方法についてのみ説明する。

【0003】

まず、ウィンド r_1 が、右下に初期ウィンドとして所定の大きさと設定される。この初期ウィンドは、大きく設定されるので確実に白線を捉えることができる。そして、この領域内において、平滑化演算、2値化演算、ソーベル演算等の画像処理が行われて微分画像が求められる。

【0004】

この微分画像は、強度の変化点を強調するので、白線が左右のエッジペアとして得られる。これらのエッジペアの座標は、微分画像上を水平方向に急峻な強度変化を探查することによって得られ、さらにこの複数のエッジペアの中心点を取ることにより、白線の代表点が求められる。そして、この延長線上に次のウィンド（例えば r_2 ）の中心が来るように設定し、同じ操作を数回繰り返す。この繰り返しにより、最終的にエッジペアの中心点からなる点列を白線と認識する。

10

【0005】

この白線検出装置では、2回目（ r_2 ）以降に行われるウィンドの設定操作においては、前回設定したウィンドの上辺に、次に設定されるウィンドの下辺が接するように操作される。そして、次に設定されるウィンドの位置は、基本的には前回設定したウィンド内に位置する白線の延長線上の、白線が存在する部分を含むエリアを設定するようにしている。

20

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した白線検出装置では、図6に示す2つ目のウィンド L_B を設定するに際し、2つ目のウィンド L_B と1つ目のウィンド L_A の領域が接するように設定するが、2つ目のウィンド L_B 内に白線が検出されなかった場合にあっては、3つ目のウィンド L_C を設定するための基準となる (x, y) 座標を、その前に検出された白線を延長し、その延長線と検出できなかったウィンドの上辺との交点座標に基づいてウィンドを設定する。このため、こうした非検出点が存在した場合には、内挿または外挿する補間計算が必要となり、しかも同図に示すような曲線路では、基準となる座標にズレが生じるため、曲線路における検出精度の低下の要因となっていた。

30

【0007】

本発明は、このような従来の問題点に鑑み、検出領域の設定時に一部の情報を共有化して、非検出領域については、検出された検出領域の情報を活用することにより、検出精度の低下抑制と処理時間の短縮を両立した車線検出装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

(1) 上記課題を解決するため、本発明によれば、車両に搭載され自車両の所定領域を撮像手段と、道路の形状を道路モデルとして記憶する道路形状記憶手段と、前記所定領域の座標系を画像上の座標系に変換して座標値を求める座標変換手段と、前記撮像手段により撮像した画像上に、自車両の走行路の車線を検出するための領域を設定する車線検出領域設定手段と、前記車線検出領域設定手段により設定された検出領域内で直線成分を検出することで車線を検出し、その検出結果として少なくとも一つの車線候補点の画像座標値を出力する車線候補点検出手段と、前記車線候補点検出手段で抽出した車線候補点の座標値と、前記道路形状記憶手段に記憶されている道路モデルの、前記座標変換手段により変換した画像座標値とを比較して、道路形状を表すパラメータ（曲率、勾配など）と前記撮像手段の姿勢を表すパラメータ（基準位置からの偏位、高さ、ヨー角、ピッチ角、ロール角など）のうち、少なくとも基準位置からの偏位と曲率の変化成分を算出する変化量算出手段と、前記変化量算出手段で算出された変化量から、前記道路形状記憶手段に記憶されている道路モデルや座標変換手段その他の各パラメータを更新するパラメータ更新手段と、

40

50

少なくとも基準位置からの偏位を車両制御側に出力する出力信号選択手段とを備え、さらに、前記車線検出領域設定手段は、前記検出領域の上辺または下辺の何れか一方に相当する位置に設定した第一の点の座標値 (x , y) と少なくとも前記第一の点とは異なる位置に設定した第二の点の座標値 (x , y) とに基づいて、直線成分を検出し、検出領域の上辺または下辺の何れか一方に相当する点を車線候補点として出力する車線検出装置が提供される。

特に限定されないが、車線候補点検出手段は、各検出領域内で車線候補点検出処理を行った結果、出力する座標値に対する位置に車線候補点が検出できなかった場合には、一つ前の検出領域で重なっている部分の画像座標値での結果に基づいてその検出領域の検出結果として出力することがより好ましい。

10

【 0 0 0 9 】

この車線検出装置では、車線検出領域の一部を重ねて設定するので、車線情報を共用化することができ、その結果、連続した検出領域で車線候補点を容易に検出することができる。

【 0 0 1 0 】

(2) 上記発明においては特に限定されないが、車線候補点検出手段は、前記第二の点の x 座標値 を隣接した前記検出領域に設定された第一の点の x 座標値 と一致させることがより好ましい。

【 0 0 1 1 】

削除

20

【 0 0 1 2 】

(3) 上記発明においては特に限定されないが、車線検出領域設定手段は、左右の各検出領域の設定時に各々 1 ライン分重ねるようにすることがより好ましい。

【 0 0 1 3 】

この車線検出装置では、検出領域の重ねる領域を最小限にすることで、同じ走査量で広い範囲を検出領域とすることができる。

【 0 0 1 4 】

削除

【 0 0 1 5 】

この車線検出装置では、検出領域内で車線候補点が検出できなかった場合には、重なっている他の検出領域の座標値を、そのままこの検出領域の検出結果として用いることができるので、情報欠落時の補間計算が不要となり、かつ曲線路では一般的な内挿または外挿よりも精度の高い車線検出が可能となる。

30

【 0 0 1 6 】

なお、曲線路における補間精度については、たとえば水平画角が約 28 度、垂直画角が約 20 度のカメラを用いて、画像サイズが 256 画素 × 220 画素で、消失点の座標 (x , y) が約 (128 , 73) になるように設定して処理した場合、曲率半径が 220 m の曲線路では、たとえば左側の車線については、図 6 に示すように、約 30 m 遠方では領域 L B の検出点である L b 点の座標を求める際に、L a 点と L c 点を用いた内挿 (図において 点) で約 50 mm、L a 点と領域 L A での傾きを用いた外挿 (図において 点) で約 160 mm の誤差が生じる。右側の車線についてもほとんど同じである。こうした誤差は曲率半径が小さくなるほど大きくなる。

40

【 0 0 1 7 】

【 発明の効果 】

本発明によれば、車線検出領域の一部を重ねて設定するので、車線情報を共用化することができ、その結果、連続した検出領域で車線候補点を容易に検出することができる。

【 0 0 1 8 】

また、検出領域内で車線候補点が検出できなかった場合には、重なっている他の検出領域の座標値を、そのままこの検出領域の検出結果として用いることができるので、情報欠落時の補間計算が不要となり、かつ曲線路では一般的な内挿または外挿よりも精度の高い

50

車線検出が可能となる。

【 0 0 1 9 】

(削除)

【 0 0 2 0 】

(削除)

【 0 0 2 1 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

図 1 (A) (B) は本発明の車線検出装置の実施形態を示すブロック図、図 2 は本発明に係る撮像手段の取付位置を示す平面図及び側面図、図 3 は本発明の実施形態の動作を説明するためのフローチャート、図 4 は本発明に係る消失点、車線モデル及び車線候補点検出領域を示す図である。

10

【 0 0 2 2 】

本例の車線検出装置は、図 1 (A) に示すようにカメラ 1、画像処理装置 2、マイクロコンピュータ 3、メモリ 4 及びセンサ 5 から構成され、外部装置として、車両制御装置 6、警報装置 7 及びディスプレイ 8 が接続される。

【 0 0 2 3 】

図 2 に示すように、カメラ 1 は車幅方向中央の、車室内のフロントウィンド上部に、レンズの光軸と車両中心線とのパン角 が 0、チルト角 が となるように取り付けられ、車両前方の道路風景を撮像する。

20

【 0 0 2 4 】

画像処理装置 2 は、カメラ 1 により撮像された画像を処理して道路上の白線を検出する。

【 0 0 2 5 】

マイクロコンピュータ 3 は、道路形状と車両挙動を示す複数のパラメータを用いて道路白線の形状を数式化モデルで表し、道路白線の検出結果と道路モデルとが一致するようにパラメータを更新することにより、道路白線を検出して道路形状を認識する。さらに、左右の白線を結んで得られる消失点の位置を、道路に対する車両のヨー角とピッチ角とに基づいて補正する。

【 0 0 2 6 】

メモリ 4 は、道路モデルのパラメータなどを記憶する記憶装置であり、センサ 5 は、車両の挙動を表す車速や操舵角などを検出する装置である。また、車両制御装置 6 は、出力結果に基づいてステアリング、アクセル、ブレーキなどの制御を実行するものである。さらに、警報装置 7 は、出力信号に基づいて車線逸脱などの警報を発する装置である。ディスプレイ 8 は、検出結果の道路形状などを表示するための表示装置である。

30

【 0 0 2 7 】

なお、図 1 (B) は本例の車線検出装置を機能的に表現したものであり、これと同図 (A) に示すハードウェアとして表現したものとを対比させると、カメラ 1 及び画像処理装置 2 が撮像手段 2 1、メモリ 4 が道路形状記憶手段 2 7、マイクロコンピュータ 3 が座標変換手段 2 2、車線検出領域設定手段 2 3、車線候補点検出手段 2 4、変化量算出手段 2 5、パラメータ更新手段 2 6 及び出力信号選択手段 2 8 に相当する。

40

【 0 0 2 8 】

次に処理手順を説明する。

まずステップ 1 において、道路形状や車両挙動を表すパラメータ (以下、単に道路パラメータとも言う。) を初期設定する。ここで、図 4 に示すような画面座標系 x - y 上において、白線モデル 1 2 を道路パラメータを用いて次のように数式で表す。

【 0 0 2 9 】

【数 1】

$$x = (a + i e) (y - d) + b / (y - d) + c \quad \dots (1)$$

上記 (1) 式において、 a 乃至 e は道路パラメータであり、路面からのカメラの高さを

50

一定とすると、それぞれの道路パラメータを次のような道路および白線の形状または車両挙動を表す。

【0030】

すなわち、 a は走行車線内の自車両の横偏位、 b は道路の曲率、 c は自車両（カメラ1の光軸）の道路に対するヨー角、 d は自車両（カメラ1の光軸）の道路に対するピッチ角、 e は道路の車線幅をそれぞれ表す。また、 c は自車両とカメラ1との取付角度のうちパン角 を含んだものであり、 d は自車両とカメラ1との取付角度のうちチルト角 を含んだものである。

【0031】

ちなみに、初期状態においては道路および白線の形状や車両挙動が不明であるから、各道路パラメータには、たとえば中央値に相当する値を初期値として設定する。すなわち、車線内の横偏位（位置） a には車線中央を設定し、車線に対するヨー角 c にはパン角 を設定する。また、車線に対するピッチ角 d には停止状態のピッチ角 を設定し、車線幅 e には道路構造令に示される高速道路の車線幅を設定する。

10

【0032】

なお、センサ5で検出される車両の挙動を示す値に基づいて道路パラメータを初期設定しても良い。たとえば、初期状態においてステアリングが右または左に転舵されているような場合には、操舵角に応じた曲率の道路を走行していると判断してパラメータ b に操舵角に応じた値を設定しても良い。

【0033】

20

ステップ2では、図4に示すように白線候補点を検出するための検出領域11の初期設定を行う。初期状態においては、道路パラメータに初期値を設定した白線モデルと、実際の画面上の道路白線との間には大きな開きがあると予想されるので、できる限り大きな領域を設定することが望ましい。図4に示す例では、左右の白線9に6個ずつ、計12個の白線候補点検出領域を設定している。

【0034】

なお、前回の処理までに道路白線が既に検出されている場合には、実際の道路白線と白線モデルとの差は小さいと考えられるので、なるべく小さな領域を設定する方が白線以外のものを誤検出する可能性が低くなり、しかも処理速度も短縮できるので好ましい。

【0035】

30

次のステップ3では、カメラ1により撮像され、画像処理装置2で処理された画像を入力する。そして、ステップ4において、入力した道路画像上に白線候補点の検出領域を設定する。このとき、ステップ2で設定した白線候補点検出領域と、ステップ1または後述するステップ12およびステップ14並びにステップ15で算出した道路パラメータによる白線モデルとに基づいて、前回の処理で求めた白線モデルが領域の中心になるように、白線候補点検出領域を設定する。

【0036】

なお、過去の白線モデルの変化の様子から、白線モデルの変化方向にオフセットした位置に白線候補点検出領域を設定するようにしても良い。

【0037】

40

特に本例では、各白線候補点検出領域の始点の y 座標を、一つ前の検出領域の終点の y 座標と一致させるために、各白線候補点検出領域の y 座標を1ライン重ねて設定する。

【0038】

ステップ5では、上記のように設定された白線候補点検出領域において白線候補点の検出を行う。この白線候補点の検出は、まず入力画像をソーベルフィルタなどを通して微分画像を生成する。

【0039】

次に、白線候補点検出領域の上底の一点と下底の一点とを結んでできる全ての線分に対し、その線分上の画素の濃度が所定値以上の画素の数を計測する。さらに全ての線分の中で濃度が所定値以上の画素が最も多い線分を検出直線とし、その線分の始点（画像中にお

50

いて白線候補点検出領域の上底の1点)の座標値を白線候補点の出力値とする。

【0040】

このとき、検出された直線上の所定値以上の濃度の画素数が、白線候補点検出領域の長さに対する所定の割合よりも少ない場合には白線候補点が検出されなかったものとみなす。たとえば、白線候補点検出領域の長さが15画素で、所定値以上の濃度の画素が1/2以上(すなわち8画素以上)検出されたら、白線候補点が検出されたとする白線候補点検出領域においては、所定値以上の濃度の画素数が最も多い線分上における画素数が7画素以下の場合、その白線候補点検出領域において白線候補点が検出されなかったものとみなす。一方、9画素の場合は白線候補点が検出されたものとし、その線分の始点(画像中において白線候補点検出領域の上底の1点)の座標値を検出結果とし、そのときの終点(画像中において白線候補点検出領域の下底の1点)の座標を記憶する。

10

【0041】

以上の処理を順次遠方から近場へ向けて、全ての白線候補点検出領域について実行する。このとき、白線候補点の検出の有無を判断するための、白線候補点検出領域の長さに対する上記所定の割合は、全ての白線候補点検出領域に対して同一の値としても良いし、或いは白線候補点検出領域毎に設定しても良い。また、上記濃度の所定値も、全ての白線候補点検出領域に対して同一の値としても良いし、或いは白線候補点検出領域毎に設定しても良い。

【0042】

本例では、このような処理で白線候補点が検出できなかった場合には、一つ前の白線候補点検出領域における終点の検出結果を、検出できなかったその領域の始点座標として出力する。

20

【0043】

なお、本例では、白線候補点の出力結果として白線候補点検出領域における上底の座標を用いるとともに、白線候補点検出領域の処理の順序を遠方から近場に向けて行っているが、本発明はこれに限定されることはなく、たとえば白線候補点の出力結果として検出領域の下底の座標を用いても良いし、また検出領域の処理順序は近場から遠方へ行っても良い。

【0044】

ステップ6では、全ての白線候補点検出領域で検出した白線候補点の点数が所定値以上かどうかを確認し、所定値より少なければ白線候補点検出領域内に道路白線が含まれていなかったと判断し、ステップ2へ戻って白線候補点検出領域を初期設定する。一方、白線候補点が所定値以上検出された場合にはステップ7へ進む。

30

【0045】

ステップ7では、検出した白線候補点と前回の処理で求められた白線モデル上の点とのズレ量を各点毎に算出する。

【0046】

次のステップ8では、各点のズレ量に基づいて道路パラメータの変動量 $a \sim e$ を算出する。この変動量の算出方法は、たとえば特開平8-5388号公報に開示された方法などを用いることができる。

40

【0047】

ステップ9では、算出された道路パラメータの変動量 $a \sim e$ により道路パラメータ $a \sim e$ を補正する。たとえば、上述した(1)式に示す白線モデルの場合には、次式により道路パラメータ $a \sim e$ を補正する。

【0048】

【数2】

$$a = a + \Delta a, b = b + \Delta b, c = c + \Delta c, d = d + \Delta d, e = e + \Delta e$$

次のステップ10では、道路パラメータの中で道路形状を表すパラメータが正常であるかどうかを確認し、正常でない場合にはステップ14へ進んで道路形状を表すパラメータを初期化する。既述した(1)式で表される白線モデルにあつては、パラメータ b が道路

50

曲率、パラメータ e が車線幅をそれぞれ反映する。したがって、パラメータ b から推定される道路曲率が、センサ 5 による車両挙動検出値から判断して、現在走行している道路ではあり得ない曲率になった場合にはパラメータ b を初期化する。同様に、パラメータ e から推定される車線幅が、センサ 5 による車両挙動検出値から判断して、現在走行している道路ではあり得ない車線幅になった場合にはパラメータ e を初期化する。

【 0 0 4 9 】

道路形状を表すパラメータが正常である場合は、ステップ 1 1 へ進み、今度は車両挙動を表すパラメータが正常であるかどうかを確認し、正常でない場合にはステップ 1 5 へ進んで車両挙動を表すパラメータを初期化する。既述した (1) 式で表される白線モデルにあっては、パラメータ a が車線内の横偏位、パラメータ c が路面に対するヨー角、パラメータ d が路面に対するピッチ角をそれぞれ反映する。したがって、パラメータ a から推定される横偏位が、道路曲率の推定値あるいはセンサ 5 による車両挙動検出値から判断して、現在走行している道路ではあり得ない横偏位になった場合にはパラメータ a を初期化する。同様に、パラメータ c から推定されるヨー角が、道路曲率の推定値あるいはセンサ 5 による車両挙動検出値から判断して、現在走行している道路ではあり得ない角度になった場合にはパラメータ c を初期化する。また、パラメータ d から推定されるピッチ角が、センサ 5 による車両挙動検出値から判断して、現在走行している道路ではあり得ない角度になった場合にはパラメータ d を初期化する。

10

【 0 0 5 0 】

車両挙動を表すパラメータが正常である場合は、ステップ 1 2 へ進み、ステップ 9 にて補正した道路パラメータ a ~ e を新たな白線モデルの道路パラメータとしてメモリ 4 に記憶する。

20

【 0 0 5 1 】

次のステップ 1 3 では、新しい道路パラメータにより道路形状を推定し、車両制御装置 6、警報装置 7、ディスプレイ 8 に出力する。

【 0 0 5 2 】

なお、以上説明した実施形態は、本発明の理解を容易にするために記載されたものであって、本発明を限定するために記載されたものではない。したがって、上記の実施形態に開示された各要素は、本発明の技術的範囲に属する全ての設計変更や均等物をも含む趣旨である。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の車線検出装置の実施形態を示すブロック図である。

【 図 2 】 本発明に係る撮像手段の取付位置を示す平面図及び側面図である。

【 図 3 】 本発明の実施形態の動作を説明するためのフローチャートである。

【 図 4 】 本発明に係る消失点、車線モデル及び車線候補点検出領域を示す図である。

【 図 5 】 従来法の白線の確定方法を説明するための図である。

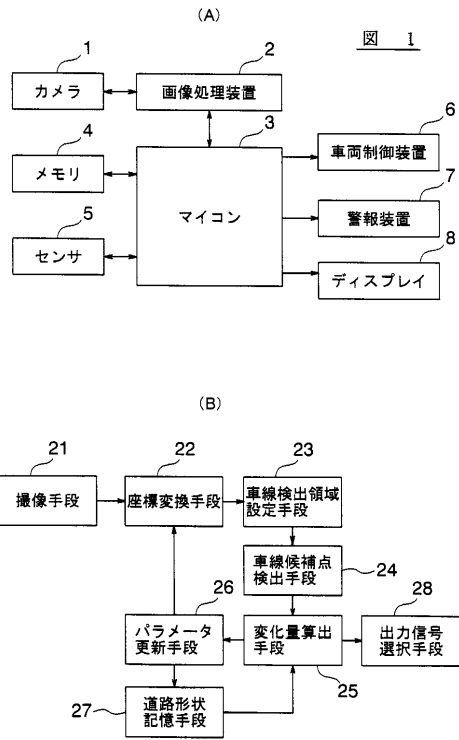
【 図 6 】 従来法による曲線路でのズレ量を説明するための図である。

【 符号の説明 】

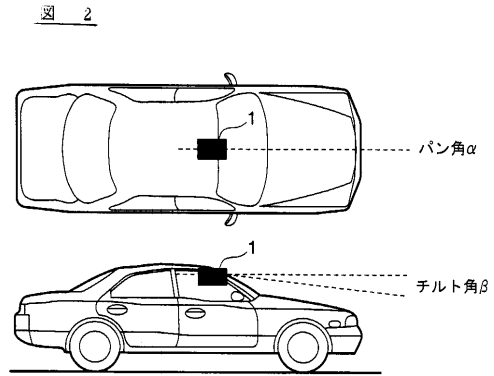
- 1 ... カメラ (撮像手段)
- 2 ... 画像処理装置 (撮像手段)
- 3 ... マイクロコンピュータ (座標変換手段、車線検出領域設定手段、車線候補点検出手段、変化量算出手段、パラメータ更新手段及び出力信号選択手段)
- 4 ... メモリ (道路形状記憶手段)
- 5 ... センサ

40

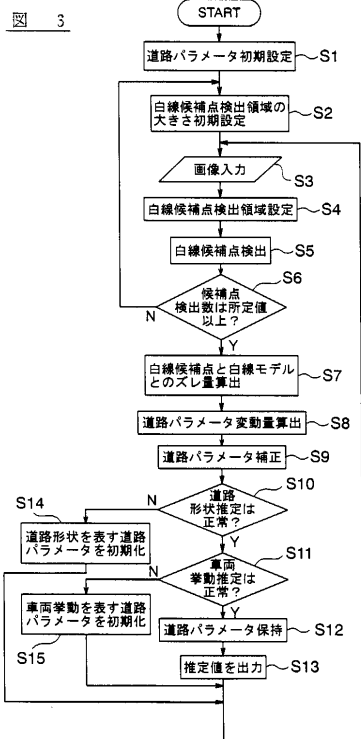
【 図 1 】



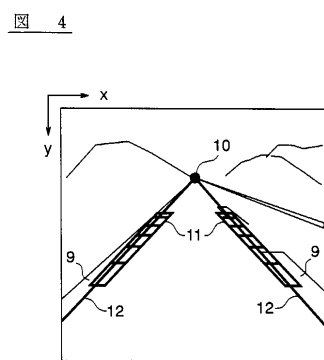
【 図 2 】



【 図 3 】

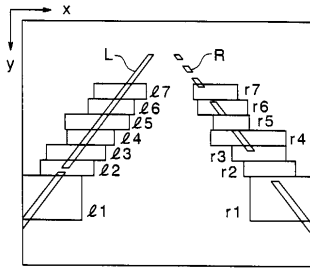


【 図 4 】



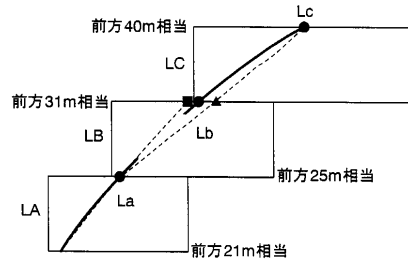
【 図 5 】

图 5



【 图 6 】

图 6



フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I
G 0 8 G 1/16 (2006.01) G 0 8 G 1/16 C
G 0 1 B 11/24 (2006.01) G 0 1 B 11/24 F

(56) 参考文献 特開平 0 8 - 0 0 5 3 8 8 (J P , A)
特開平 0 8 - 3 2 9 2 2 4 (J P , A)

(58) 調査した分野(Int.Cl. , D B名)

G06T 7/00~7/60

G06T 1/00

B60R 16/02

G01B 11/00~11/24

G08G 1/16