

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5594246号  
(P5594246)

(45) 発行日 平成26年9月24日 (2014. 9. 24)

(24) 登録日 平成26年8月15日 (2014. 8. 15)

(51) Int. Cl.		F I			
<b>GO8G</b>	<b>1/16</b>	<b>(2006.01)</b>	GO8G	1/16	C
<b>GO6T</b>	<b>7/60</b>	<b>(2006.01)</b>	GO6T	7/60	200J
<b>B6OR</b>	<b>21/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B6OR	21/00	624F

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2011-159101 (P2011-159101)	(73) 特許権者	000004260 株式会社デンソー
(22) 出願日	平成23年7月20日 (2011. 7. 20)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(65) 公開番号	特開2013-25535 (P2013-25535A)	(74) 代理人	110000578 名古屋国際特許業務法人
(43) 公開日	平成25年2月4日 (2013. 2. 4)	(72) 発明者	鈴木 俊輔 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
審査請求日	平成25年8月21日 (2013. 8. 21)	審査官	白石 剛史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車線認識装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

自車両の前方の道路を含む領域の画像を撮影する撮影手段と、  
前記画像における輝度を検出する輝度検出手段と、  
前記輝度検出手段で検出した輝度に基づき、前記画像における道路の車線を認識する車線認識手段と、  
前記車線認識手段で認識した車線の位置を記憶する記憶手段と、  
自車両がトンネル内にあることを検出するトンネル検出手段と、  
前記車線認識手段で前記車線が認識できず、且つ前記トンネル検出手段により自車両がトンネル内にあることが検出されたとき、前記記憶手段に記憶された車線の位置に基づき  
、仮想車線を設定する仮想車線設定手段と、  
を備えることを特徴とする車線認識装置。

【請求項2】

前記車線認識手段が、道路における一方の車線は認識している場合、前記仮想車線設定手段は、前記一方の車線から、前記記憶手段に記憶された一対の車線の間隔Iだけ離れた位置に、仮想車線を設定することを特徴とする請求項1に記載の車線認識装置。

【請求項3】

前記車線認識手段が、道路における両側の車線を認識していない場合、前記仮想車線設定手段は、前記記憶手段に記憶された一対の車線の間隔Iだけ間隔を空けて、一対の仮想車線を設定することを特徴とする請求項1又は2に記載の車線認識装置。

## 【請求項 4】

前記記憶手段に車線の位置を記憶した時点からの自車両の左右方向における移動量を検出する移動量検出手段を備え、

前記仮想車線設定手段は、前記記憶手段に記憶された一对の車線の位置から、前記移動量の分だけ、自車両の左右方向における移動方向とは反対方向に移動した位置に、前記一对の仮想車線を設定することを特徴とする請求項 3 に記載の車線認識装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は車線認識装置に関する。

10

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、自車両の前方の道路を含む領域の画像を撮影し、その画像における輝度の変化に基づき、道路の車線（例えば白線）を認識する車線認識装置が知られている（特許文献 1 参照）。この車線認識装置は、例えば、自車両が車線を逸脱することを警告する車載システムに利用できる。すなわち、車線認識装置で認識した車線と、ヨーセンサや車速センサに基づいて予測した自車両の走行軌跡とを照合し、車線逸脱の危険性を判断することができる。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

20

## 【0003】

【特許文献 1】特許第 3 6 0 6 2 7 6 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

トンネル内等において、車線が低コントラストであるため、撮影した画像から車線を認識できないことがある。また、トンネルの出入りに伴う明るさの急変により、カメラで撮影した画像において、車線とそれ以外の領域との間における輝度の差が小さくなり、車線を認識できない場合がある。

## 【0005】

30

本発明は以上の点に鑑みなされたものであり、車線が認識できない場合でも、仮想車線を設定することができる車線認識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】

## 【0006】

本発明の車線認識装置は、自車両の前方の道路を含む領域の画像を撮影し、その画像における輝度を検出する。そして、検出した輝度に基づき、画像における道路の車線を認識する。

## 【0007】

また、本発明の車線認識装置は、認識した車線の位置を記憶する記憶手段を備えており、車線が認識できず、且つトンネル検出手段により自車両がトンネル内にあることが検出されたとき、記憶手段に記憶された車線の位置に基づき、仮想車線を設定する。

40

## 【0008】

本発明の車線認識装置は、撮影した画像から車線を認識できない場合でも、過去に記憶しておいた車線に基づき、仮想車線を設定することができる。よって、車線を認識できない場合でも、仮想車線を用いて、所定の処理（例えば車線逸脱の危険を判定する処理）を実行することができる。

## 【0009】

本発明の車線認識装置は、自車両がトンネル内にあることを検出するトンネル検出手段を備え、トンネル検出手段により、自車両がトンネル内にあることが検出されたことを条件として、仮想車線を設定する。

50

## 【0010】

トンネル内の車線はコントラストが低く、また、トンネルの出入りに伴う明るさの急変により、カメラ等で撮影した画像からは車線を認識できない場合が多いが、本発明の車線認識装置によれば、トンネル内でも、仮想車線を設定し、その仮想車線を用いて、種々の処理（例えば車線逸脱の危険の判定等）を行うことができる。

## 【0011】

また、トンネル内では、道路が分岐/合流したり、車線幅が変化したりすることが少ないので、過去に記憶しておいた車線に基づき、仮想車線を設定しても、仮想車線が実在の車線と大きく離れてしまうようなことがない。

## 【0012】

本発明の車線認識装置は、自車両がトンネル内にはない場合や、トンネル内にあるか不明の場合は、仮想車線を設定しないようにすることができる。

本発明の車線認識装置は、例えば、道路における一方の車線は認識している場合、その一方の車線から、記憶手段に記憶された一对の車線（道路の左右両側の車線）の間隔Iだけ離れた位置に、仮想車線を設定することができる。また、本発明の車線認識装置は、例えば、道路における両側の車線を認識していない場合、記憶手段に記憶された一对の車線の間隔Iだけ間隔を空けて、一对の仮想車線を設定することができる。

## 【0013】

こうすることで、本発明の車線認識装置は、道路における左右いずれか一方の側の車線は認識している場合と、道路における両側の車線を認識していない場合とのいずれにおいても、仮想車線を適切に設定することができる。

## 【0014】

道路における両側の車線を認識できず、一对の仮想車線を設定する場合、その一对の仮想車線の位置は、例えば、記憶手段に記憶された一对の車線の位置と同じとすることができる。

## 【0015】

また、本発明の車線認識装置は、例えば、自車両の左右方向における移動量を検出する移動量検出手段を備えるものとするることができる。そして、道路における両側の車線を認識できず、一对の仮想車線を設定する場合、移動量検出手段で検出した、自車両の左右方向における移動量に応じて、一对の仮想車線の設定位置を調整することができる。

## 【0016】

この場合、自車両の左右方向における移動量に応じて、一对の仮想車線の設定位置を調整するので、移動後の自車両の位置に応じて、仮想車線を一層正確に（実際の車線に近く）設定できる。

## 【0017】

前記車線としては、例えば、実線や破線からなる白線や有色線等のペイント、または車両の走行方向に沿って間欠的に配置される道路紙などによって構成される線が挙げられる。

## 【0018】

本発明における記憶手段は、例えば、認識した車線の画像を記憶するものであってもよいし、認識した画像の特性（位置、形状等）を数値として記憶するものであってもよい。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0019】

【図1】車線認識装置1の構成を表すブロック図である。

【図2】車線認識装置1が所定時間ごとに繰り返し実行する処理を表すフローチャートである。

【図3】エッジ抽出の処理を表す説明図である。

【図4】仮想車線設定処理を表す説明図である。

【図5】仮想車線設定処理を表す説明図である。

【図6】車線認識装置1が所定時間ごとに繰り返し実行する処理を表すフローチャートで

10

20

30

40

50

る。

【図7】認識範囲及び閾値を設定する処理を表す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

#### 1. 車線認識装置1の構成

車線認識装置1の構成を図1のブロック図に基づき説明する。車線認識装置1は、車両に搭載される。なお、以下では、車線認識装置1が搭載される車両を自車両とする。車線認識装置1は、画像センサ3、ヨーセンサ(移動量検出手段)5、車速センサ(移動量検出手段)7、及びナビゲーションシステム(トンネル検出手段)9を備えている。

10

【0021】

上記画像センサ3は、カメラ(撮影手段)11と、画像処理ECU(輝度検出手段、車線認識手段、記憶手段、仮想車線設定手段、トンネル検出手段)13とを備える。カメラ11は、CCDカメラであり、自車両の前方の画像を撮影できる位置に設けられる。カメラ11で撮影する画像の範囲は、自車両の前方の道路を含む範囲である。カメラ11は、撮影した画像の画像データを画像処理ECU13へ出力する。また、カメラ11は、車外の明るさに応じて、自動的に露出を最適に調整する機能を有している。カメラ11は、露出設定値(すなわち、車外の明るさを反映したデータ)を、画像処理ECU13へ出力する。

【0022】

20

画像処理ECU13は、マイクロコンピュータ等によって構成されるものであり、例えば、CPU、ROM、RAM、I/O、及びこれらを接続するバス(いずれも図示略)等を備えている。画像処理ECU13は、カメラ11から入力する画像データ、露出設定値や、ヨーセンサ5、車速センサ7、ナビゲーションシステム9等から入力するデータに基づき、後述する処理を実行する。また、画像処理ECU13は、後述する処理で認識する車線の位置に基づき、自車両が車線を逸脱する危険があると判断した場合は、自車両のハンドル15に、逸脱警報信号を出力する。ハンドル15は、逸脱警報信号が入力したとき、図示しない振動機構により振動し、自車両のドライバに車線逸脱の危険を報知する。

【0023】

上記ヨーセンサ5は、自車両の旋回方向への角速度(即ち、ヨーレート)を検出し、その検出値を画像処理ECU13に出力する。上記車速センサ7は、自車両の車速を検出し、その検出値を画像処理ECU13に出力する。

30

【0024】

上記ナビゲーションシステム9は、GPS機能により、自車両の位置を取得する。また、ナビゲーションシステム9は地図データ(トンネルの位置を特定できるもの)を保持している。ナビゲーションシステム9は、GPS機能で取得した自車両の位置と、地図データとを照合することにより、自車両がトンネル内にあるか否かを判断できる。ナビゲーションシステム9は、自車両がトンネル内にあると判断した場合は、その旨の信号を画像処理ECU13に出力する。

【0025】

40

#### 2. 車線認識装置1が実行する処理

車線認識装置1が実行する処理を、図2~図5に基づいて説明する。図2は、車線認識装置1が所定時間ごとに繰り返し実行する処理を表すフローチャートであり、図3は、後述するエッジ抽出を表す説明図であり、図4及び図5は後述する仮想車線設定処理を表す説明図である。

【0026】

図2のステップ10では、カメラ11により、自車両の前方の画像を撮影し、その画像データを画像処理ECU13に取り込む。撮影する画像の範囲は、自車両の前方の道路を含む範囲である。

【0027】

50

ステップ20では、道路上にある車線のエッジを抽出する。具体的には、以下のように行う。画像データのうち、道路が存在する領域（以下、道路対応領域）において、水平方向（自車両の進行方向に直交する方向）の走査線を設定する。その走査線上に位置する画素の輝度の微分曲線を算出する。例えば、走査線上に位置する画素の輝度が図3（a）に示すものであった場合、図3（b）に示す輝度の微分曲線が得られる。そしてさらに、図3（c）に示すように、微分値の絶対値をとる。なお、図3（a）において輝度が高くなっている部分は1つの車線であり、それ以外の部分は、道路（車線の部分を除く）である。図3（c）に示すように、微分値の絶対値を表す曲線に、所定の閾値をあてはめ、それらの交点を定める。走査線上におけるこの交点の位置を車線のエッジとして抽出する。

【0028】

上記の処理を、画像データの道路対応領域において複数設定する走査線のそれぞれについて行う。その結果、自車両の進行方向に沿って、複数のエッジが抽出される。

ステップ30では、前記ステップ20で抽出した複数のエッジを通る直線をフィッティングにより算出する。この直線は、1つの車線における両側の境界線に該当する。そして、この直線の一对で挟まれた領域を、1つの車線として認識する。なお、車線は、通常、道路の左右両側にあるので、本ステップ30では、通常、道路の左右両側にある一对の車線が認識される。

【0029】

ステップ40では、前記ステップ30で認識した車線の形状（直線、又は曲線）、及び位置を、画像処理ECU13のRAMに記憶する。なお、ここでいう車線の位置とは、カメラ11で撮像した画像内における位置（すなわち、自車両を基準とした位置）である。

【0030】

ステップ50では、前記ステップ30において、道路の左右両側のうち、少なくとも一方の側で車線を認識できない事態（以下、ロストとする）があったか否かを判断する。ロストがあった場合はステップ60に進み、ロストがなかった場合は本処理を終了する。

【0031】

ステップ60では、自車両がトンネル内にあるか否かを判断する。具体的には、以下の（A）～（C）の条件のうち、1つでも成立すれば、自車両がトンネル内にあると判断し、1つも成立しなければ、トンネル外であると判断する。

（A）カメラ11から送られる露出設定値（すなわち、車外の明るさを反映したデータ）が、明るい状態に対応する値から、暗い状態に対応する値に急変し、その後、暗い状態に対応する値が継続していること。

（B）ナビゲーションシステム9から、自車両がトンネル内にある旨の信号を受信したこと。

（C）カメラ11で撮像した画像内に、トンネル内の天井灯の形状が認識できること。なお、画像処理ECU13は、予め、トンネル内の天井灯の形状パターンを保持しており、カメラ11で撮像した画像内に、その形状パターンが存在するか否かを、画像認識により判断する。

【0032】

上記（A）～（C）の条件のうち、1つでも成立し、自車両がトンネル内にあると判断した場合はステップ70に進み、トンネル内ないと判断した場合は本処理を終了する。

ステップ70では、前記ステップ40で記憶された認識結果として、信頼度の高いものが有るか否かを判断する。具体的には、前記ステップ40で記憶された時点から、本ステップ70の時点までの経過時間が所定時間以内であり、且つ記憶された車線がロストのないものである場合は、信頼度の高い認識結果（車線の記憶）があると判断する。一方、所定時間以内に記憶された認識結果が存在しない場合や、所定時間以内に記憶された認識結果が存在しても、それがロストを含むものである場合は、信頼度の高い認識結果がないと判断する。

【0033】

信頼度の高い認識結果がある場合はステップ80に進み、信頼度の高い認識結果がない

10

20

30

40

50

場合は本処理を終了する。

ステップ 80 では、道路の左右両側の車線を認識できないのか、左右両側のうちの一方の車線は認識できているのかを判断する。左右両側の車線を認識できない場合はステップ 90 に進み、左右両側のうちの一方の車線は認識できている場合はステップ 100 に進む。

【 0034 】

ステップ 90 では、仮想車線設定処理 A を実行する。この仮想車線設定処理 A を図 4 に基づいて説明する。まず、前記ステップ 40 で記憶した車線のうち、ロストがなく、最も新しく記憶された車線を読み出す。図 4 に、この読み出した車線 17 L、17 R を示す。車線 17 L は道路の左側の車線であり、17 R は道路の右側の車線である。

10

【 0035 】

次に、車線 17 L、17 R を記憶した時点から、本ステップ 90 の時点までの、自車両の左右方向（自車両の進行方向に直交する方向）における移動量 D を算出する。この移動量 D は、ヨーセンサ 5 で検出するヨーレートと、車速センサ 7 で検出する車速とから算出できる。図 4 に、車線 17 L、17 R を記憶した時点での自車両の左右方向における位置  $P_1$  と、本ステップ 90 を実行する時点での自車両の左右方向における位置  $P_2$  を示す。 $P_1$  と  $P_2$  との距離が、移動量 D となる。

【 0036 】

次に、車線 17 L、17 R を、移動量 D の分だけ、自車両の移動方向（ $P_1$  から  $P_2$  へ向う方向）とは反対方向に移動する。車線 17 L を移動させた車線を、仮想車線 19 L とし、車線 17 R を移動させた車線を、仮想車線 19 R とする。

20

【 0037 】

仮想車線 19 L、19 R の間隔 I は、車線 17 L、17 R の間隔 I と同じである。また、仮想車線 19 L の形状（直線、又は曲線）は、車線 17 L の形状と同じであり、仮想車線 19 R の形状（直線、又は曲線）は、車線 17 R の形状と同じである。

【 0038 】

ステップ 100 では、仮想車線設定処理 B を実行する。この仮想車線設定処理 B を図 5 に基づいて説明する。ここでは、前記ステップ 30 において、図 5 に示すように、道路の左側の車線 21 L は認識できたが、道路の右側の車線は認識できなかった事例について説明する。まず、前記ステップ 40 で記憶した車線のうち、最も新しく記憶され、ロストがない車線を読み出す。そして、この読み出した車線において、道路の左側の車線と右側の車線との間隔 I を算出する。

30

【 0039 】

次に、図 5 に示すように、車線 21 L から、間隔 I だけ離れた右側の位置に、仮想車線 23 R を設定する。車線 21 L と仮想車線 23 R とは平行であり、両者の間隔はどこでも I である。また、仮想車線 23 R の形状は、車線 21 L の形状と同じである。例えば、車線 21 L が直線であれば、仮想車線 23 R も直線となる。また、車線 21 L が曲線であれば、仮想車線 23 R も、同じ曲率で、同じ方向に曲がる曲線となる。

【 0040 】

また、図 5 の事例とは反対に、道路の右側の車線は認識できたが、道路の左側の車線は認識できなかった場合は、上と同様にして、認識できた車線の左側に、間隔 I だけ離して、仮想車線（道路の左側の車線）を設定する。

40

【 0041 】

車線認識装置 1 は、上記のように認識した車線、又は設定した仮想車線を用いて、次の処理を実行する。

まず、自車両から、認識した車線、又は設定した仮想車線までの距離 X を算出する。この距離 X は、車線を認識できた場合は、自車両から、その認識した車線までの距離であり、車線を認識できなかった場合は、自車両から、認識できなかった車線に対応する、仮想車線までの距離である。

【 0042 】

50

次に、ヨーセンサ 5 から取得したヨーレートおよび車速センサ 7 から取得した車両速度に基づいて、自車両の走行軌跡を予測する。さらに、上記の距離  $X$ 、及び予測した自車両の走行軌跡に基づいて、自車両が車線（認識した車線、又は設定した仮想車線）を逸脱するまでに要する時間を算出する。そして、算出した時間が所定の閾値未満であれば、逸脱の危険ありと判定し、ハンドル 15 に対し、逸脱警報信号を出力する。

#### 【 0 0 4 3 】

##### 3 . 車線認識装置 1 が奏する効果

( 1 ) 車線認識装置 1 は、カメラ 1 1 で撮影した画像から車線を認識できない場合でも、過去に記憶しておいた車線に基づき、仮想車線を設定することができる。よって、車線を認識できない場合でも、仮想車線を用いて、車線逸脱の危険を判定することができる。

10

( 2 ) 車線認識装置 1 は、自車両がトンネル内にあることを条件として、仮想車線を設定する。トンネル内の車線はコントラストが低く、また、トンネルの出入りに伴う明るさの急変により、カメラ 1 1 で撮影した画像からは車線を認識できない場合が多いが、車線認識装置 1 によれば、トンネル内でも、仮想車線を設定し、その仮想車線を用いて、車線逸脱の危険を判定することができる。

#### 【 0 0 4 4 】

また、トンネル内では、道路が分岐 / 合流したり、車線幅が変化したりすることが少ないので、過去に記憶しておいた車線に基づき、仮想車線を設定しても、仮想車線が実在の車線と大きく離れてしまうようなことがない。

( 3 ) 車線認識装置 1 は、道路における左右いずれか一方の側の車線は認識している場合と、道路における両側の車線を認識していない場合とのいずれにおいても、仮想車線を適切に設定することができる。

20

#### 【 0 0 4 5 】

また、道路における両側に一对の仮想車線を設定する場合、自車両の左右方向における移動量に応じて、一对の仮想車線の設定位置を調整するので、移動後の自車両の位置に応じて、仮想車線を一層正確に設定できる。

#### 【 0 0 4 6 】

##### 4 . 参考例

##### ( 1 ) 車線認識装置 1 が実行する処理

車線認識装置 1 は、図 6 のフローチャートに示す処理を所定時間ごとに繰り返し実行するものであってもよい。図 6 のステップ 1 1 0 では、カメラ 1 1 により、自車両の前方の画像を撮影し、その画像データを画像処理 ECU 1 3 に取り込む。撮影する画像の範囲は、自車両の前方の道路を含む範囲である。

30

#### 【 0 0 4 7 】

ステップ 1 2 0 では、前記ステップ 2 0 と同様にして、画像データにおいて、道路上の車線のエッジを抽出する。ただし、後述するステップ 1 8 0 において、認識範囲  $L_1$ 、 $L_2$  が設定されている場合は、その範囲内でエッジを抽出する。また、後述するステップ 1 9 0 において、通常よりも低い閾値  $S_1$  が設定されている場合は、その閾値  $S_1$  を用いてエッジを抽出する。

#### 【 0 0 4 8 】

ステップ 1 3 0 では、前記ステップ 1 2 0 で抽出した複数のエッジを通る直線をフィッティングにより算出する。この直線は、車線の両側の境界線に該当する。そして、この直線の一对で挟まれた領域を、1つの車線として認識する。

40

#### 【 0 0 4 9 】

ステップ 1 4 0 では、前記ステップ 1 3 0 で認識した車線の形状（直線、又は曲線）、及び位置を、画像処理 ECU 1 3 の RAM に記憶する。

ステップ 1 5 0 では、前記ステップ 1 3 0 において、道路の左右両側のうち、少なくとも一方の側で車線を認識できない事態（ロスト）があったか否かを判断する。ロストがあった場合はステップ 1 6 0 に進み、ロストがなかった場合はステップ 2 0 0 に進む。

#### 【 0 0 5 0 】

50

ステップ160では、前記ステップ60と同様にして、自車両がトンネル内にあるか否かを判断する。自車両がトンネル内にあると判断した場合はステップ170に進み、トンネル内ないと判断した場合はステップ200に進む。

【0051】

ステップ170では、前記ステップ140で記憶された認識結果として、信頼度の高いものが有るか否かを判断する。具体的には、前記ステップ140で記憶された時点から、本ステップ170の時点までの経過時間が所定時間以内であり、且つ記憶された車線がロストのないものである場合は、信頼度の高い認識結果があると判断する。一方、所定時間以内に記憶された認識結果が存在しない場合や、所定時間以内に記憶された認識結果が存在しても、それがロストを含むものである場合は、信頼度の高い認識結果がないと判断する。信頼度の高い認識結果がある場合はステップ180に進み、信頼度の高い認識結果がない場合はステップ200に進む。

10

【0052】

ステップ180では、前記ステップ120において、エッジ抽出を行う範囲（以下、認識範囲）を限定する処理を行う。この処理を図7に基づいて説明する。図7における横軸は、エッジ抽出で用いる走査線上の位置であり、縦軸は、画素の輝度における微分値の絶対値である（前記ステップ20、120参照）。

【0053】

例えば、前記ステップ120、130において、道路の左右両側の車線を認識できなかった場合を例に挙げる。まず、前記ステップ140で記憶した車線のうち、ロストがなく、最も新しく記憶された車線を読み出す。図7に示すように、その読み出した車線において、左側車線の中心位置を $P_3$ とし、右側車線の中心位置を $P_4$ とする。なお、中心位置 $P_3$ 、 $P_4$ は、読み出した車線の記憶時点から、本ステップ180の時点までに、自車両の左右方向（自車両の進行方向に直交する方向）における移動量 $D$ を考慮して決めてもよい。例えば、自車両が、左に移動量 $D$ だけ移動している場合、中心位置 $P_3$ 、 $P_4$ を、移動量 $D$ の分だけ右側に移動させることができる。

20

【0054】

走査線上において、中心位置 $P_3$ を中心とする所定範囲を、認識範囲 $L_1$ とし、中心位置 $P_4$ を中心とする所定範囲を、認識範囲 $L_2$ とする。認識範囲 $L_1$ 、 $L_2$ を設定している状態において、前記ステップ120のエッジ抽出を行う場合、認識範囲 $L_1$ 、 $L_2$ 内のみでエッジ抽出を行う。なお、認識範囲 $L_1$ 、 $L_2$ が設定されていない状態では、認識範囲 $L_1$ 、 $L_2$ よりも広い、通常の認識範囲 $L_0$ 内でエッジ抽出を行う。

30

【0055】

また、前記ステップ120、130において、道路の左右両側の車線のうち、左側の車線のみが認識できなかった場合は、中心位置 $P_3$ を設定し、その中心位置 $P_3$ を中心とする所定範囲を認識範囲 $L_1$ とする。中心位置 $P_3$ は、読み出した左側車線の中心位置であってもよいし、認識できた右側車線から、間隔 $I$ （読み出した左側車線と右側車線との間隔）の分だけ、左に移動した位置であってもよい。一方、認識範囲 $L_2$ は設定しない。この状態で前記ステップ120のエッジ抽出を行う場合、道路の左半分の領域においては、認識範囲 $L_1$ 内のみでエッジ抽出を行う。また、道路の右半分の領域においては、通常の認識範囲 $L_0$ 内でエッジ抽出を行う。

40

【0056】

また、前記ステップ120、130において、道路の左右両側の車線のうち、右側の車線のみが認識できなかった場合は、中心位置 $P_4$ を設定し、その中心位置 $P_4$ を中心とする所定範囲を認識範囲 $L_2$ とする。中心位置 $P_4$ は、読み出した右側車線の中心位置であってもよいし、認識できた左側車線から、間隔 $I$ （読み出した左側車線と右側車線との間隔）の分だけ、右に移動した位置であってもよい。一方、認識範囲 $L_1$ は設定しない。この状態で前記ステップ120のエッジ抽出を行う場合、道路の右半分の領域においては、認識範囲 $L_2$ 内のみでエッジ抽出を行う。また、道路の左半分の領域においては、通常の認識範囲 $L_0$ 内でエッジ抽出を行う。

50



## 【 0 0 5 7 】

以上のように、本ステップ 1 8 0 では、車線を認識できない場合、車線のエッジ抽出（車線認識）を行う範囲を、過去に認識して記憶しておいた車線の位置に基づき、通常範囲よりも狭く限定する。

## 【 0 0 5 8 】

ステップ 1 9 0 では、エッジ抽出に用いる閾値を低下させる。すなわち、認識範囲  $L_1$ 、又は  $L_2$  を設定し、その範囲内のみでエッジ抽出を行う場合は、閾値を、通常閾値  $S_0$  から、それよりも低い閾値  $S_1$  に低下させる。なお、認識範囲  $L_1$ 、 $L_2$  が設定されていない車線については、通常閾値  $S_0$  が用いられる。

## 【 0 0 5 9 】

一方、前記ステップ 1 5 0、1 6 0、1 7 0 において NO と判断された場合はステップ 2 0 0 に進む。ステップ 2 0 0 では、認識範囲  $L_1$ 、 $L_2$  が設定されていれば、それを解除して、通常認識範囲  $L_0$  を設定する。また、閾値  $S_1$  が設定されていれば、それを解除して、通常閾値  $S_0$  を設定する。また、認識範囲  $L_1$ 、 $L_2$ 、閾値  $S_1$  が設定されていない場合は特に処理を行わない。ステップ 2 0 0 の実行後、本処理を終了する。

## ( 2 ) 参考例の車線認識装置 1 が奏する効果

車線認識装置 1 は、車線を認識できない場合、その車線を認識するために用いられる閾値を低下させる。そのため、トンネル内において、車線のコントラストが低く、また、トンネルの出入りに伴う明るさの急変により、車線を認識しにくい場合でも、車線を認識することができる。

## 【 0 0 6 0 】

また、車線認識装置 1 は、閾値を低下させる場合、エッジの認識範囲を、車線が存在する可能性が高い範囲に限定するので、閾値が低くても、ノイズを拾い難い。

また、車線認識装置 1 は、認識範囲  $L_1$ 、 $L_2$  を、過去に認識して記憶しておいた車線の位置に基づき設定するので、認識範囲  $L_1$ 、 $L_2$  を、実際の車線が存在する可能性が高い範囲をカバーするように、適切に設定できる。

## 【 0 0 6 1 】

また、車線認識装置 1 は、自車両がトンネル内にあることを条件として、認識範囲  $L_1$ 、 $L_2$  を設定する。トンネル内では、道路が分岐 / 合流したり、車線幅が変化したりすることが少ないので、過去に記憶しておいた車線に基づき、認識範囲  $L_1$ 、 $L_2$  を設定しても、実在の車線が認識範囲  $L_1$ 、 $L_2$  から外れてしまうようなことがない。

## 【 0 0 6 2 】

尚、本発明は前記実施の形態になんら限定されるものではなく、本発明を逸脱しない範囲において種々の態様で実施しうることはいうまでもない。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 6 3 】

1・・・車線認識装置、3・・・画像センサ、5・・・ヨーセンサ、  
7・・・車速センサ、9・・・ナビゲーションシステム、11・・・カメラ、  
13・・・画像処理 ECU、15・・・ハンドル、  
17 L、17 R、21 L、・・・車線、  
19 L、19 R、23 R・・・仮想車線、 $L_0$ ・・・通常認識範囲、  
 $L_1$ 、 $L_2$ ・・・認識範囲、 $P_1$ 、 $P_2$ ・・・位置、 $P_3$ 、 $P_4$ ・・・中心位置、  
 $S_0$ ・・・通常閾値、 $S_1$ ・・・閾値

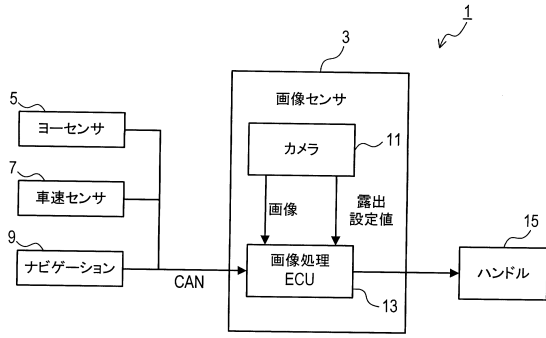
10

20

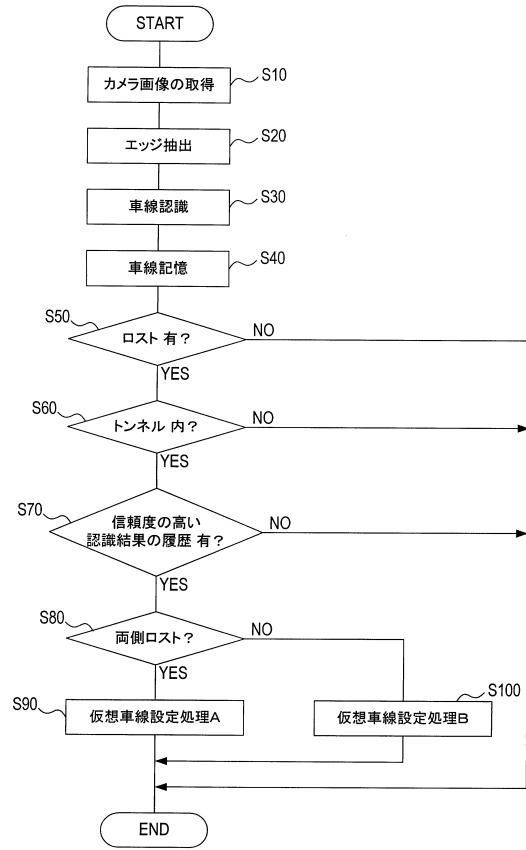
30

40

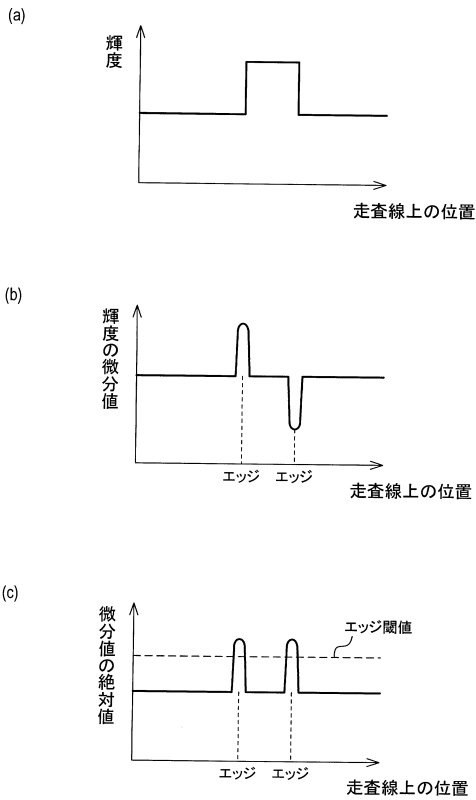
【図1】



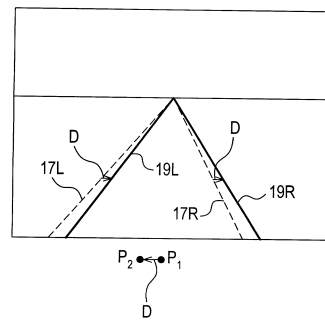
【図2】



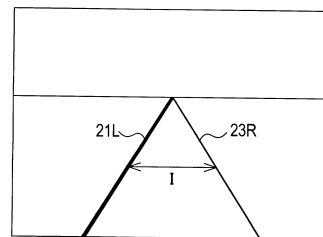
【図3】



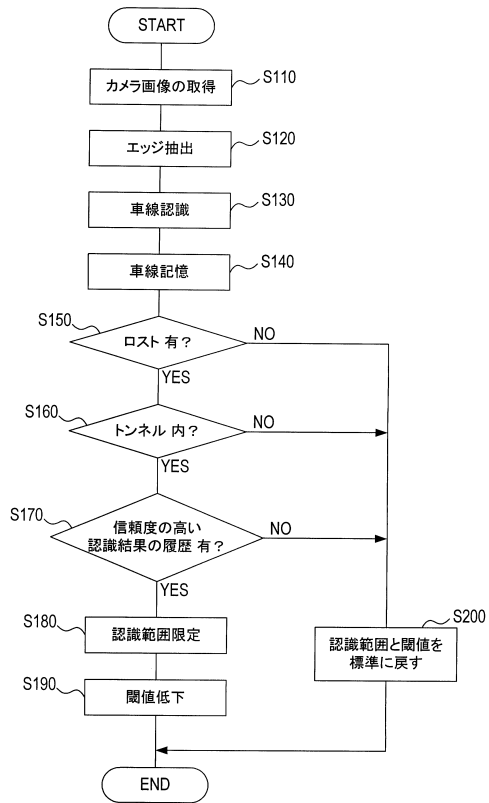
【図4】



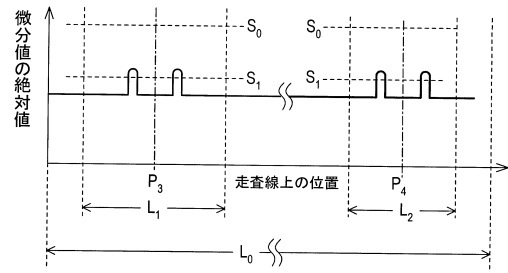
【図5】



【図6】



【図7】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平10-049672(JP,A)  
特開2010-218528(JP,A)  
特開2006-011656(JP,A)  
特開2003-205805(JP,A)  
特開2006-331389(JP,A)  
特開2009-122744(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G08G	1/16
G06T	7/60
B60R	21/00