

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6354659号  
(P6354659)

(45) 発行日 平成30年7月11日(2018.7.11)

(24) 登録日 平成30年6月22日(2018.6.22)

(51) Int. Cl.		F I			
<b>G08G</b>	<b>1/16</b>	<b>(2006.01)</b>	G08G	1/16	C
<b>B6OR</b>	<b>21/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B6OR	21/00	991
<b>G06T</b>	<b>7/60</b>	<b>(2017.01)</b>	G06T	7/60	200J
<b>G06T</b>	<b>1/00</b>	<b>(2006.01)</b>	G06T	1/00	330A

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2015-101569 (P2015-101569)  
 (22) 出願日 平成27年5月19日 (2015.5.19)  
 (65) 公開番号 特開2016-218649 (P2016-218649A)  
 (43) 公開日 平成28年12月22日 (2016.12.22)  
 審査請求日 平成29年8月3日 (2017.8.3)

(73) 特許権者 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 100121821  
 弁理士 山田 強  
 (74) 代理人 100139480  
 弁理士 日野 京子  
 (74) 代理人 100125575  
 弁理士 松田 洋  
 (74) 代理人 100175134  
 弁理士 北 裕介  
 (72) 発明者 守屋 暁彦  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社  
 デンソー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 走行支援装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車載カメラ(10)により撮影された自車両(50)の前方画像に基づいて、前記自車両が走行する車線を区画する区画線の候補である区画線候補を検出する検出手段と、

前記検出手段により検出された前記区画線候補の前記区画線らしさを判定する判定手段と、

前記判定手段により判定された前記区画線らしさに基づいて、前記検出手段により検出された前記区画線候補から選択した前記区画線候補を前記区画線として認識する認識手段と、

前記検出手段により検出された前記区画線候補であって、前記判定手段により判定された前記区画線らしさが第1閾値よりも高い前記区画線候補が、前記自車両の左右両側のうちの同じ側に複数存在する場合に、前記認識手段による認識結果の信頼度を第2閾値よりも低くする低減手段と、を備え、

前記信頼度が前記第2閾値よりも高い場合には、前記認識結果を用いて、前記自車両の支援度合が比較的高い第1走行支援を実施し、

前記信頼度が前記第2閾値よりも低い場合には、前記認識結果を用いて、前記自車両の支援度合が比較的低い第2走行支援を実施する、又は、前記認識手段による認識結果を用いない第3走行支援を実施することを特徴とする走行支援装置。

【請求項2】

前記第1走行支援は、前記認識手段により前記区画線として認識した前記区画線候補と

10

20

本来の前記区画線との前記車線の幅方向における誤差が許容値未満であれば、前記自車両を前記車線内で走行させるものであり、

前記低減手段は、前記区画線らしさが前記第1閾値よりも高い前記区画線候補が、前記自車両の左右両側のうちの同じ側に複数存在し、且つ、前記車線の幅方向において、前記区画線らしさが前記第1閾値よりも高い前記区画線候補同士の間隔が前記許容値よりも大きい場合に、前記信頼度を前記第2閾値よりも低くする請求項1に記載の走行支援装置。

【請求項3】

前記自車両の走行に関する環境状況を取得する状況取得手段を備え、

前記状況取得手段により取得された前記環境状況に応じて、前記第1閾値を変化させる請求項1又は2に記載の走行支援装置。

10

【請求項4】

前記自車両が走行する車線の前方を走行する先行車両の走行軌跡を生成する生成手段を備え、

前記第3走行支援は、前記自車両を、前記生成手段により生成された前記走行軌跡に追従させる制御である請求項1～3のいずれか1項に記載の走行支援装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両の走行を支援する走行支援装置に関する。

【背景技術】

20

【0002】

従来、車線を区画する白線を認識し、認識結果を用いて車両の走行支援を行う装置がある。このような装置には、認識結果の信頼度を考慮するものがある。例えば、特許文献1に記載の道路パラメータ検出装置は、車両前方の画像データから白線に対応する道路パラメータ候補を複数取得し、取得した道路パラメータ候補の確率分布状態に基づいて道路パラメータを求め、求めた道路パラメータを走行支援装置等に出力している。そして、上記検出装置は、道路パラメータ候補の確率分布の分散値が大きいほど、道路パラメータの信頼度を低く判定するとともに、分散値が閾値を超えた場合には、白線がロストしたと判定している。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2007-11490号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記検出装置では、分散値が閾値未満となる場合において、確率の高い道路パラメータ候補が複数ある場合には、誤った道路パラメータ候補を道路パラメータとして選択するおそれがあるにも関わらず、信頼度が高く判定される。誤った道路パラメータ候補を選択したにも関わらず信頼度が高い場合、誤った道路パラメータに基づいて車両制御が行われ、車両が車線を逸脱するおそれがある。

40

【0005】

本発明は、上記実情に鑑み、白線認識の信頼度を適切に判定して、車線の逸脱を防止する走行支援装置を提供することを主たる目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、上記課題を解決するため、走行支援装置であって、車載カメラにより撮影された自車両の前方画像に基づいて、前記自車両が走行する車線を区画する区画線の候補である区画線候補を検出する検出手段と、前記検出手段により検出された前記区画線候補の前記区画線らしさを判定する判定手段と、前記判定手段により判定された前記区画線らし

50

さに基づいて、前記検出手段により検出された前記区画線候補から選択した前記区画線候補を前記区画線として認識する認識手段と、前記検出手段により検出された前記区画線候補であって、前記判定手段により判定された前記区画線らしさが第1閾値よりも高い前記区画線候補が、前記自車両の左右両側のうちの同じ側に複数存在する場合に、前記認識手段による認識結果の信頼度を第2閾値よりも低くする低減手段と、を備え、前記信頼度が前記第2閾値よりも高い場合には、前記認識結果を用いて、前記自車両の支援度合が比較的高い第1走行支援を実施し、前記信頼度が前記第2閾値よりも低い場合には、前記認識結果を用いて、前記自車両の支援度合が比較的低い第2走行支援を実施する、又は、前記認識手段による認識結果を用いない第3走行支援を実施する。

#### 【0007】

本発明によれば、自車両の前方画像に基づいて、自車両が走行する車線を区画する区画線の候補である区画線候補が検出され、検出された区画線候補の区画線らしさが算出される。そして、区画線らしさに基づいて、検出された区画線候補から選択された区画線候補が区画線として認識される。ただし、区画線らしさが第1閾値よりも高い区画線候補が、自車両の左右両側のうちの同じ側に複数存在する場合には、誤った区画線候補を選択して認識しているおそれがある。よって、この場合には、認識結果の信頼度が第2閾値よりも低減させられる。これにより、区画線の認識結果について、適切な信頼度を判定できる。

#### 【0008】

ここで、ドライバの運転負担を減らすためには、高い制御力で自車両を制御することが望ましい。しかしながら、高い制御力で自車両を制御する場合、認識結果が誤っていると、直ぐに自車両が車線を逸脱してしまう。そこで、信頼度が第2閾値よりも高い場合には、認識結果を用いて、自車両の支援度合が比較的高い第1走行支援が実施される。これにより、信頼度が第2閾値よりも高い場合には、信頼度が第2閾値よりも低い場合よりも、ドライバの運転負担を低減することができる。一方、信頼度が第2閾値よりも低い場合には、認識結果を用いて、自車両の支援度合が比較的低い第2走行支援が実施される。これにより、認識結果が誤っていても、すぐに自車両が車線を逸脱することがないので、ドライバが進行方向を修正することができる。あるいは、信頼度が第2閾値よりも低い場合には、認識結果を用いない第3走行支援が実施されるため、認識結果が誤っていても、車線の逸脱を防止できる。したがって、走行区画線の認識結果の信頼度を適切に判定して、信頼度に応じた走行支援を行うことにより、車線の逸脱を防止することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0009】

【図1】車載カメラの車両の搭載位置を示す図。

【図2】第1実施形態に係る走行支援装置の概略構成を示すブロック図。

【図3】認識誤差の許容値を示す図。

【図4】白線の誤候補と正候補を示す図。

【図5】白線の誤候補と正候補を示す図。

【図6】認識結果の信頼度を低下させる白線らしさの閾値を示す図。

【図7】走行支援を行う処理手順を示すフローチャート。

【図8】第2実施形態に係る走行支援装置の概略構成を示すブロック図。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0010】

以下、走行支援装置を具現化した各実施形態について、図面を参照しつつ説明する。各実施形態に係る走行支援装置は、車両に搭載された車載装置であり、車両の走行を支援する装置である。なお、以下の各実施形態において、互いに同一もしくは均等である部分には、図中、同一符号を付しており、同一符号の部分についてはその説明を援用する。

#### 【0011】

##### (第1実施形態)

まず、本実施形態に係る走行支援装置の概略構成について、図1及び2を参照して説明する。本実施形態に係る走行支援装置は、白線認識装置20、車両制御装置30及び警報

10

20

30

40

50

装置40から構成される。本実施形態に係る走行支援装置は、車載カメラ10により撮影された自車両50の前方画像から白線を認識し、認識結果を用いて自車両50の走行を支援する。

#### 【0012】

車載カメラ10は、CCDイメージセンサやCMOSイメージセンサ、近赤外線センサ等で構成された単眼カメラ、又はステレオカメラである。車載カメラ10は、自車両50の周辺環境を撮影し、撮影した画像の画像情報を白線認識装置20へ逐次送信する。車載カメラ10は、図1に示すように、自車両50の例えばフロントガラス上端付近に設置されており、撮像軸を中心に自車両50の前方に向かって所定角度の範囲で広がる領域を撮影する。

10

#### 【0013】

車両制御装置30は、操舵制御装置、ブレーキ制御装置、及びエンジン制御装置等である。操舵制御装置は、白線認識装置20から受信した目標操舵角に基づいて、自車両50の操舵制御を実施する。ブレーキ制御装置は、白線認識装置20から受信した目標ブレーキ力に基づいて、自車両50のブレーキ制御を実施する。エンジン制御装置は、白線認識装置20から受信したエンジンの目標出力に基づいて、自車両50のエンジン制御を実施する。警報装置40は、ディスプレイやスピーカ等のHMI（ヒューマンマシンインターフェース）であり、白線認識装置20から逸脱信号を受信すると、逸脱警報を出力する。

#### 【0014】

白線認識装置20は、CPU、ROM、RAM及びI/O等を備えたコンピュータであり、自車両50が走行する車線を区画する白線（区画線）を認識する装置である。白線認識装置20は、CPUがROMに記憶されているプログラムを実行することにより、白線候補検出部21、白線らしさ判定部22、認識部23、信頼度判定部24、第1走行支援部25、及び第2走行支援部26の各機能を実現する。なお、本実施形態では、白色の区画線に限らず黄色の区画線等も含めた全ての区画線を白線と称する。

20

#### 【0015】

白線候補検出部21（検出手段）は、車載カメラ10から受信した画像情報から、自車両50が走行する車線を区画する白線の候補である白線候補を検出する。詳しくは、白線候補検出部21は、画像情報にsobelフィルタ等を適用して、輝度が大きく変化する点であるエッジ点を抽出する。そして、白線候補検出部21は、抽出したエッジ点にハフ変換等を適用して、白線候補を検出する。

30

#### 【0016】

白線らしさ判定部22（判定手段）は、白線候補検出部21により検出された白線候補の白線らしさを判定する。詳しくは、白線らしさ判定部22は、白線候補が白線の要素を備える度合に応じて、白線候補の白線である確率を表す尤度を算出する。白線の要素としては、幅一貫性等が挙げられる。

#### 【0017】

幅一貫性は、車線の幅方向における自車両50の中心から白線までの距離の一貫性である。白線らしさ判定部22は、幅一貫性が高いほど、白線候補が白線である可能性が高いとして、尤度を高く算出する。

40

#### 【0018】

認識部23（認識手段）は、白線らしさ判定部22により判定された白線らしさに基づいて、白線候補検出部21により検出された白線候補から選択した白線候補を、白線として認識する。詳しくは、認識部23は、自車両50の左右両側のそれぞれにおいて、白線らしさ判定部22により算出された尤度が50%以上で、且つ、尤度が最大の白線候補を選択し、選択した白線候補を白線として認識する。すなわち、認識部23は、選択した白線候補から、道路パラメータを算出する。道路パラメータは、例えば、車線位置である。

#### 【0019】

ただし、自車両50の同じ側において、白線らしさが比較的高い白線候補が複数存在する場合、本来の認識すべき白線に対応する正白線候補だけでなく、認識すべき白線とは異

50

なるものに対応する誤白線候補の白線らしさも比較的高くなっている。このような場合には、誤白線候補の尤度の方が正白線候補の尤度よりも高くなり、誤白線候補の尤度が50%以上で且つ最大となるおそれがある。すなわち、自車両50の片側において、白線らしさが比較的高い白線候補が複数存在する場合、白線らしさが比較的高い白線候補が1つしか存在しない場合よりも、誤白線候補を選択して、誤白線候補を白線と認識するおそれが高い。

#### 【0020】

よって、信頼度判定部24（低減手段）は、白線らしさ判定部22により判定された白線らしさが閾値P1（第1閾値）よりも高い区画線候補が、自車両50の左右両側のうちの同じ側に複数存在する場合には、認識部23による認識結果の信頼度を閾値P2（第2閾値）よりも低くする。なお、誤白線候補として検出されるものは、複合線の外側の白線、路側帯、路面のひび割れを修復したコールタール、タイヤ痕、ポール、路面の影等である。

10

#### 【0021】

第1走行支援部25は、認識部23により算出された道路パラメータに基づいて、自車両50の支援度合が比較的高い第1走行支援を実施するための目標操舵角、目標ブレーキ力、及び目標出力を算出し、これらの目標値を車両制御装置30へ送信する。第1走行支援は、比較的高いトルクすなわち比較的高い操舵力により、車線の中央を走行するように自車両50を制御する車両制御である。第1走行支援としては、例えばLTC（レーンレースコントロール）が挙げられる。

20

#### 【0022】

第2走行支援部26は、認識部23により算出された道路パラメータに基づいて、自車両50の支援度合が比較的低い第2走行支援を実施するための目標操舵角を算出し、算出した目標操舵角を車両制御装置30へ送信する。また、第2走行支援部26は、車線の逸脱が予想される時に、逸脱信号を警報装置40へ送信する。第2走行支援は、比較的低いトルクすなわち比較的低い操舵力により、車線を維持するように、ドライバのステアリング操作をアシストする車両制御である。第2走行支援としては、例えばLKA（レーンキープアシスト）が挙げられる。

#### 【0023】

第1走行支援を実施する場合、第2走行支援を実施する場合よりも高いトルクで自車両50を制御するため、第2走行支援を実施する場合よりもドライバの運転負担を軽減できる。その一方で、第1走行支援を実施する場合、比較的高いトルクで自車両50を制御するため、認識部23による認識結果が誤っていると、直ぐに自車両50が車線を逸脱してしまうおそれが高い。これに対して、第2走行支援を実施する場合は、比較的低いトルクで自車両50を制御するため、認識部23による認識結果が誤っていても、直ぐに自車両50が車線を逸脱してしまうおそれが低く、逸脱前にドライバが自車両50の進行方向を修正することができる。

30

#### 【0024】

よって、信頼度判定部24により判定された認識結果の信頼度が、閾値P2以上の場合は、第1走行支援部25による第1走行支援を実施し、認識結果の信頼度が閾値P2よりも低い場合は、第2走行支援部26による第2走行支援を実施する。

40

#### 【0025】

ただし、第1走行支援は、白線として認識した白線候補と本来の白線との車線の幅方向における誤差がわずかであっても、直ちに自車両50を車線から逸脱させるものではない。図3に示すように、第1走行支援は、白線として認識した白線候補と本来の白線との車線の幅方向における誤差が、許容値Ma未満であれば、自車両50を車線から逸脱させずに、車線内で走行させることができる。許容値Maは、数十cm程度である。

#### 【0026】

そこで、図4及び図5に示すように、信頼度判定部24は、白線らしさが閾値P1よりも高い白線候補が、自車両50の同じ側に複数存在し、且つ、車線の幅方向において、白

50

線らしさが閾値 P 1 よりも高い白線候補同士の間隔 D a が、許容値 M a よりも大きい場合に、認識結果の信頼度を閾値 P 2 よりも低くする。

【 0 0 2 7 】

例えば、自車両 5 0 の同じ側に、白線らしさが閾値 P 1 よりも高い白線候補が 3 つ存在する場合には、信頼度判定部 2 4 は次のようにする。信頼度判定部 2 4 は、少なくとも 1 つの白線候補同士の間隔 D a が許容値 M a よりも大きい場合に、認識結果の信頼度を閾値 P 2 よりも低くし、最も大きい白線候補同士の間隔 D a が許容値 M a 以下の場合に、認識結果の信頼度を閾値 P 2 以上にする。すなわち、信頼度判定部 2 4 は、白線らしさが閾値 P 1 よりも高い白線候補であれば、誤白線候補を白線として認識したとしても、第 1 走行支援により自車両 5 0 を車線内で走行させることができる場合には、認識結果の信頼度を

10

【 0 0 2 8 】

次に、閾値 P 1 の設定について図 6 を参照して説明する。正白線が途中からかすれているような場合には、正白線に対応する正白線候補の尤度は、時間の経過とともに低下して、5 0 % 未満になることがある。また、誤白線 1 が複合線の外側の白線や路側帯等の連続して出現するものである場合、誤白線 1 に対応する誤白線候補の尤度は、時間の経過とともに上昇して、5 0 % 以上になることがある。これは、時間の経過とともに、白線の曲率変化や車線幅の変化によって、自車両 5 0 と誤白線候補との位置関係が変化し、幅一貫性に関する尤度が大きくなること等に起因する。また、誤白線 2 が突発的なノイズ線である

20

【 0 0 2 9 】

ここで、閾値 P 1 を、ノイズ線に対応する誤白線候補の尤度よりも低い値 A にしてしまうと、尤度が 5 0 % 以上となる可能性がない誤白線候補まで、白線らしさが閾値 P 1 よりも高い白線候補の数に含まれてしまう。そのため、第 1 走行支援を実施する機会を不必要に減らしてしまうことになる。

【 0 0 3 0 】

一方、閾値 P 1 を 5 0 % 弱の高い値 B とすると、正白線に対応する正白線候補の尤度と、誤白線 1 に対応する誤白線候補の尤度とが、同時に閾値 P 1 よりも高くなることなく

30

【 0 0 3 1 】

よって、閾値 P 1 は、尤度が 5 0 % 以上となる可能性がない誤白線候補の尤度よりも高い値で、且つ、尤度が 5 0 % 以上となる可能性がある誤白線候補及び正白線候補の尤度が、同時に超えるタイミングがあるような適切な値に設定する。図 6 に示す閾値 P 1 は、適切に設定した値であり、誤白線 1 に対応する誤白線候補の尤度が 5 0 % を超えたときに、誤白線 1 に対応する誤白線候補及び正白線に対応する正白線候補の尤度が閾値 P 1 よりも

40

【 0 0 3 2 】

次に、走行支援を行う処理手順について、図 7 のフローチャートを参照して説明する。本処理手順は、白線認識装置 2 0 が、車載カメラ 1 0 から画像情報を取得する都度実施する。

【 0 0 3 3 】

まず、取得した画像情報からエッジ点を抽出し、抽出したエッジ点から白線候補を検出する ( S 1 0 ) 。続いて、S 1 0 で検出した白線候補の白線らしさを判定する ( S 1 1 ) 。詳しくは、白線候補が白線の要素を備える度合に応じて、白線らしさを表す尤度を算出

50

する。

【 0 0 3 4 】

続いて、自車両 5 0 の左右両側のそれぞれにおいて、S 1 1 で判定した白線らしさが 5 0 % 以上で、且つ最も白線らしさが高い白線候補を、白線として認識する。

【 0 0 3 5 】

続いて、自車両 5 0 の左右両側のそれぞれにおいて、S 1 1 で判定した白線らしさが閾値 P 1 よりも高い白線候補が 1 つか否か判定する ( S 1 3 ) 。白線らしさが閾値 P 1 よりも高い白線候補が複数存在する場合は ( S 1 3 : N O ) 、 S 1 2 における白線認識の信頼度を閾値 P 2 よりも低くする。一方、白線らしさが閾値 P 1 よりも高い白線候補が 1 つの場合は ( S 1 3 : Y E S ) 、 S 1 2 における白線認識の信頼度を閾値 P 2 以上にする。 10

【 0 0 3 6 】

続いて、白線認識の信頼度に応じた走行支援を選択する ( S 1 6 ) 。すなわち、信頼度が P 2 以上の場合には、第 1 走行支援を選択し、信頼度が P 2 よりも低い場合には、第 2 走行支援を選択する。そして、選択した走行支援に応じた目標操舵角等の目標値を算出し、算出した目標値を車両制御装置 3 0 、又は車両制御装置 3 0 及び警報装置 4 0 へ送信する。以上で本処理を終了する。

【 0 0 3 7 】

以上説明した本実施形態によれば、以下の効果を奏する。

【 0 0 3 8 】

・白線らしさが閾値 P 1 よりも高い白線候補が、自車両 5 0 の左右両側のうちの同じ側に複数存在する場合には、誤った区画線候補を選択して認識するおそれがある。よって、この場合には、認識結果の信頼度が閾値 P 2 よりも低くされる。これにより、白線の認識結果について、適切な信頼度を判定できる。 20

【 0 0 3 9 】

・白線の認識結果の信頼度が閾値 P 2 以上の場合には、認識結果を用いて、比較的高いトルクによる第 1 走行支援が実施される。よって、認識結果の信頼度が閾値 P 2 以上の場合には、認識結果の信頼度が閾値 P 2 よりも低い場合よりも、ドライバの運転負担を低減することができる。一方、認識結果の信頼度が閾値 P 2 よりも低い場合には、認識結果を用いて、比較的低いトルクによる第 2 走行支援が実施される。これにより、認識結果が誤っていても、直ちに自車両 5 0 が車線を逸脱することがないので、ドライバが進行方向を修正することができる。したがって、白線の認識結果の信頼度を適切に判定して、認識結果の信頼度に応じた走行支援を行うことにより、車線の逸脱を防止することができる。 30

【 0 0 4 0 】

・第 1 走行支援は、車線の幅方向における認識誤差が、許容値 M a 未満であれば、自車両 5 0 を車線内で走行させることができる。そのため、白線らしさが閾値 P 1 よりも高い白線候補のどれを白線として認識しても、第 1 走行支援により自車両 5 0 を車線内で走行させることができる場合には、認識結果の信頼度が閾値 P 2 よりも低くされない。これにより、第 1 走行支援を実施する機会を不必要に減らして、ドライバの負担を増加させることがない。

【 0 0 4 1 】

( 第 2 実施形態 )

次に、第 2 実施形態に係る走行支援装置について、第 1 実施形態と異なる点を、図 8 を参照して説明する。第 2 実施形態に係る走行支援装置は、白線認識装置 2 0 及び車両制御装置 3 0 から構成される。第 2 実施形態に係る白線認識装置 2 0 は、第 2 走行支援部 2 6 の代わりに、軌跡生成部 2 7 及び第 3 走行支援部 2 8 の機能を備える。

【 0 0 4 2 】

軌跡生成部 2 7 ( 生成手段 ) は、車載カメラ 1 0 から受信した画像情報から検出した先行車両の情報、及びミリ波レーダ 1 1 から受信した先行車両の測距データ ( 方位及び距離 ) に基づいて、先行車両の位置を所定周期で算出し、算出した他車両の位置を時系列で記憶する。先行車両の位置は、進行方向の縦位置及び車線の幅方向の横位置からなる。軌跡 50

生成部 27 は、時系列で記憶した先行車両の位置を繋いで、先行車両の走行軌跡を生成する。

【 0043 】

ミリ波レーダ 11 は、電磁波である送信波を送信し、送信波が物体に反射して戻ってきた反射波を受信することで、物体を検出するセンサである。ミリ波レーダ 11 は、自車両 50 の前端部に設置されており、基準軸を中心に自車両 50 の前方に向かって所定角度の範囲内を、走査するように送信波を送信する。そして、ミリ波レーダ 11 は、先行車両が存在する方位、先行車両までの距離及び自車両 50 に対する先行車両の相対速度に関する情報を含む測距データを作成し、作成した測距データを白線認識装置 20 へ送信する。なお、ミリ波レーダ 11 の代わりに、レーザーレーダや超音波センサを用いてもよいし、車載カメラ 10 の画像情報のみを用いて、先行車両の走行軌跡を生成してもよい。

10

【 0044 】

第 3 走行支援部 28 は、認識部 23 による白線の認識結果を用いない第 3 走行支援を実施する。第 3 走行支援は、先行車両と自車両 50 との車間距離を保持して、軌跡生成部 27 により生成された先行車両の走行軌跡に、比較的低いトルクで自車両 50 を追従させる車両制御である。第 3 走行支援部 28 は、先行車両の走行軌跡に自車両 50 を追従させるための目標操舵角、目標ブレーキ力、及びエンジンの目標出力を算出し、算出したこれらの目標値を車両制御装置 30 へ送信する。

【 0045 】

そして、信頼度判定部 24 により判定された認識結果の信頼度が、閾値 P2 以上の場合は、第 1 走行支援部 25 による第 1 走行支援を実施し、認識結果の信頼度が閾値 P2 よりも低い場合は、第 3 走行支援部 28 による第 3 走行支援を実施する。すなわち、本実施形態では、図 7 のフローチャートの S16 の処理において、信頼度が P2 以上の場合には、第 1 走行支援を選択し、信頼度が P2 よりも低い場合には、第 3 走行支援を選択する。

20

【 0046 】

以上説明した第 2 実施形態によれば、白線の認識結果の信頼度が閾値 P2 以上の場合には、認識結果を用いて、比較的高いトルクによる第 1 走行支援が実施され、ドライバの運転負担を低減することができる。一方、認識結果の信頼度が閾値 P2 よりも低い場合には、認識結果を用いない第 3 走行支援が実施されるため、認識結果が誤っていても、車線の逸脱を防止できる。したがって、白線の認識結果の信頼度を適切に判定して、認識結果の信頼度に応じた走行支援を行うことにより、車線の逸脱を防止することができる。

30

【 0047 】

(他の実施形態)

・各実施形態において、白線認識装置 20 は環境センサ類 12 により取得された自車両 50 の走行に関する環境状況に応じて、閾値 P1 を変化させてもよい。環境センサ類 12 (状況取得手段) は、降雨を検出するレインセンサ、現在位置と現在時間を受信する GPS 受信機、ナビゲーションシステムの地図情報等である。取得した環境状況が、降雨時、降雪時、山道等の白線を認識する際に外乱が多い状況の場合には、閾値 P1 を比較的小さな値に設定する。これにより、認識結果の信頼度が閾値 P2 よりも低く判定されやすくする。一方、取得した環境状況が高速道路等の外乱が少ない状況の場合には、閾値 P1 を比較的大きな値に設定にして、認識結果の信頼度が閾値 P2 以上に判定されやすくする。このようにすると、自車両 50 の走行に関する環境状況を加味して、認識結果の信頼度を適切に判定することができる。

40

【 0048 】

・第 1 実施形態において、第 2 走行支援部 26 は、車線の逸脱が予想される時に、逸脱信号を警報装置 40 へ出力するだけでもよい。また、第 1 実施形態において、第 2 走行支援部 26 は、白線の認識結果を用いた支援を何も実施しなくてもよい、すなわち、自車両の支援度合をゼロにしてもよい。

【 0049 】

・他の方法で白線の認識結果の信頼度を判定し、他の方法で判定した信頼度と、各実施

50

形態において判定した信頼度とを統合して、認識結果の信頼度を算出してもよい。

【0050】

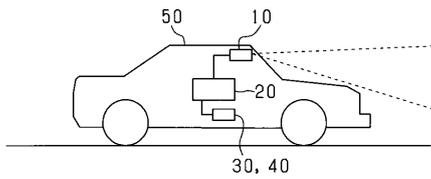
・第3走行支援は、白線の認識結果を利用しない走行支援であれば、先行車両の走行軌跡を用いた車両制御以外の車両制御を実施してもよい。

【符号の説明】

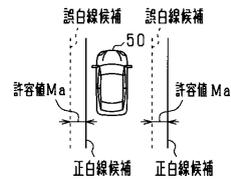
【0051】

10...車載カメラ、20...白線認識装置、30...車両制御装置、40...警報装置、50...自車両。

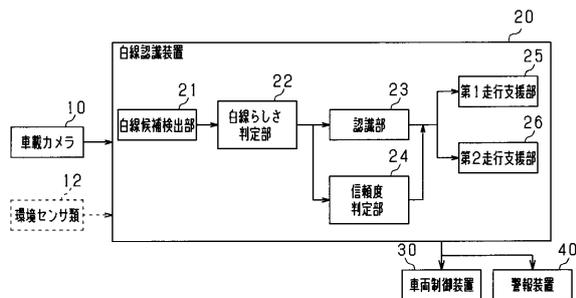
【図1】



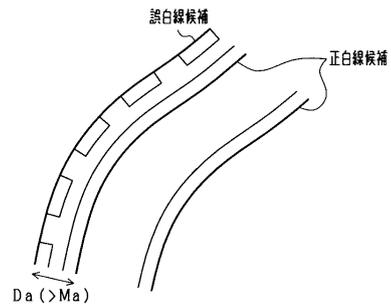
【図3】



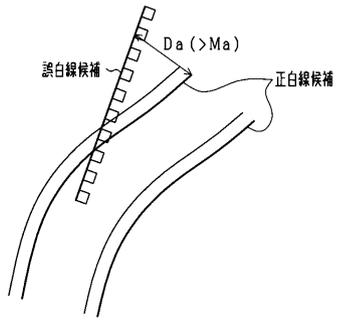
【図2】



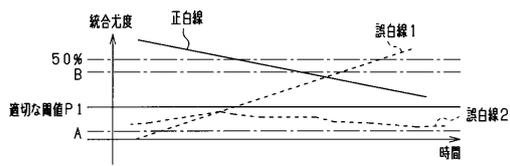
【図4】



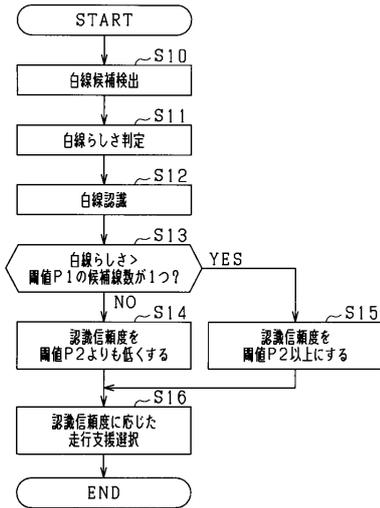
【図5】



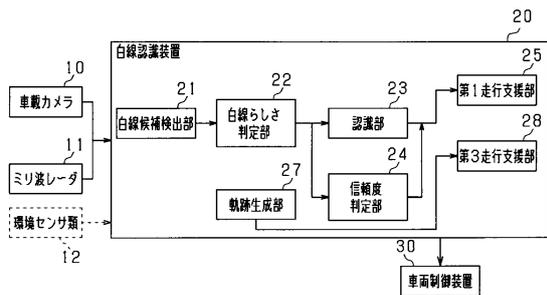
【図6】



【図7】



【図8】



---

フロントページの続き

審査官 東 勝之

- (56)参考文献 特開2014-144764(JP,A)  
特開2005-346197(JP,A)  
特開2004-206275(JP,A)  
米国特許出願公開第2014/0192195(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

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