

(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2009-255666

(P2009-255666A)

(43) 公開日 平成21年11月5日(2009.11.5)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 6 O R 21/00 (2006.01)	B 6 O R 21/00 6 2 4 F	
	B 6 O R 21/00 6 2 4 C	
	B 6 O R 21/00 6 2 6 C	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2008-105481 (P2008-105481)	(71) 出願人	000003137
(22) 出願日	平成20年4月15日 (2008. 4. 15)		マツダ株式会社
			広島県安芸郡府中町新地3番1号
		(74) 代理人	100077931
			弁理士 前田 弘
		(74) 代理人	100110939
			弁理士 竹内 宏
		(74) 代理人	100110940
			弁理士 嶋田 高久
		(74) 代理人	100113262
			弁理士 竹内 祐二
		(74) 代理人	100115059
			弁理士 今江 克実
		(74) 代理人	100115691
			弁理士 藤田 篤史

最終頁に続く

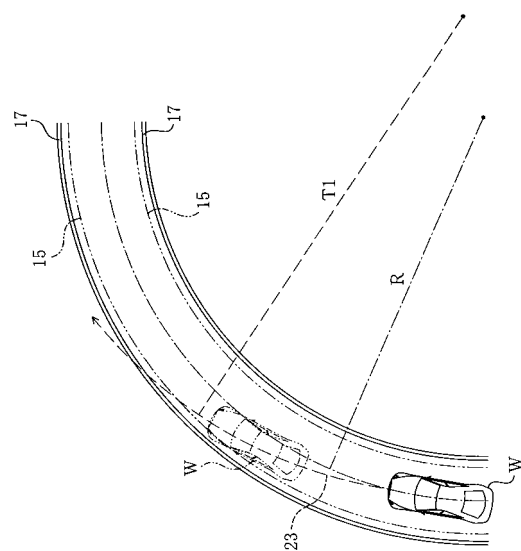
(54) 【発明の名称】 車両の車線逸脱警報装置

(57) 【要約】

【課題】 逸脱判定時に警報を行う車両の車線逸脱警報装置において、逸脱する可能性の高いときに、乗員に対し早期に軌道修正することを促して走行車線からの逸脱を抑制する。

【解決手段】 走行車線 19 を認識する走行車線認識部と、進路を推定する進路推定部と、走行車線 19 からの逸脱を判定する車線逸脱判定部と、逸脱判定時に警報を行うスピーカとを備えている車両 W の車線逸脱警報装置である。車線逸脱判定部は、判定ライン 15, 15 と進路とに基づいて、車両 W が判定ラインから逸脱したこと又は逸脱しそうなことをもって逸脱を判定する。走行車線 19 の形状を認識する走行車線形状認識部と、走行車線 19 の曲率半径 R を検出する曲率半径検出部と、車両 W の旋回半径 T 1 を検出する旋回半径検出部と、走行車線 19 の形状と、曲率半径 R と旋回半径 T 1 との差に応じて判定ライン 15, 15 を設定する判定ライン設定部とをさらに備えている。

【選択図】 図 4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

自車両が現在走行している走行車線を認識する走行車線認識手段と、該自車両の今後予想される進路を推定する進路推定手段と、上記走行車線認識手段により認識された走行車線に略平行に延びるように設定された判定ラインと該進路推定手段により推定された進路とに基づいて、上記自車両が該判定ラインから逸脱したこと又は逸脱しそうなことをもって該自車両の該走行車線からの逸脱を判定する車線逸脱判定手段と、該車線逸脱判定手段により逸脱と判定されたときに、警報を行う警報手段とを備えている車両の車線逸脱警報装置であって、

上記走行車線の形状を認識する走行車線形状認識手段と、

上記走行車線の曲率半径を検出する曲率半径検出手段と、

上記自車両の旋回半径を検出する旋回半径検出手段と、

上記走行車線形状認識手段により認識された走行車線の形状と、上記曲率半径検出手段により検出された走行車線の曲率半径と上記旋回半径検出手段により検出された自車両の旋回半径との差とに応じて、上記判定ラインを設定する判定ライン設定手段とをさらに備えていることを特徴とする車両の車線逸脱警報装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の車両の車線逸脱警報装置において、

上記判定ライン設定手段は、上記走行車線形状認識手段により認識された走行車線の形状が直線形状であるときには、上記判定ラインとして第 1 判定ラインを設定する一方、上記走行車線形状認識手段により認識された走行車線の形状が曲線形状である場合であって、上記差が所定値以上のときには、上記判定ラインとして、該第 1 判定ラインよりも上記走行車線の幅方向内側の第 2 判定ラインを設定するように構成されていることを特徴とする車両の車線逸脱警報装置。

20

【請求項 3】

請求項 2 記載の車両の車線逸脱警報装置において、

上記第 1 判定ラインは、走行区分線であることを特徴とする車両の車線逸脱警報装置。

【請求項 4】

請求項 1 記載の車両の車線逸脱警報装置において、

上記判定ライン設定手段は、上記走行車線形状認識手段により認識された走行車線の形状が曲線形状であるときには、上記差が大きいほど、上記判定ラインを上記走行車線の幅方向内側寄りに設定するように構成されていることを特徴とする車両の車線逸脱警報装置。

30

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 つに記載の車両の車線逸脱警報装置において、

上記自車両前方を撮像する撮像手段と、

上記撮像手段により撮像された画像に基づいて、道路上における上記自車両前方の走行区分線を検知する区分線検知手段とをさらに備えており、

上記走行車線認識手段は、上記区分線検知手段により検知された走行区分線に基づいて上記走行車線を認識するように構成されていることを特徴とする車両の車線逸脱警報装置

40

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 つに記載の車両の車線逸脱警報装置において、

上記進路推定手段は、上記自車両のヨーレートと車速とに基づいて上記進路を推定するように構成されていることを特徴とする車両の車線逸脱警報装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、自車両の走行車線からの逸脱判定時に警報を行う車両の車線逸脱警報装置に関するものである。

50

【背景技術】

【0002】

従来より、自車両が走行している走行車線からの自車両の逸脱を抑制するために、自車両の予想される進路を推定することにより、自車両の走行車線からの逸脱が予測されたときに警報を行う車両の車線逸脱警報装置が知られている。この種の車線逸脱警報装置では、道路上における自車両前方の白線等の走行区分線を基準として自車両の走行車線からの逸脱を認識するものが多い。

【0003】

例えば、特許文献1に示す車線逸脱警報装置では、ヨー角（自車両の予想進路と白線とのなす角度）及び自車両の白線に対する横位置のいずれか一方又は両方が所定の閾値以下である場合には、逸脱警報を行わないようにすることにより、ヨー角が誤差を含んでいても、自車両の走行車線からの逸脱の可能性が低いときに逸脱警報が頻繁に発せられるのを抑えている。

10

【特許文献1】特開2005-346395号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、車両がカーブを走行しているときは、乗員の運転技術の程度による精度差はあるものの走行車線の曲率半径と車両の旋回半径とが略一致することになる。逆に言うと、カーブ走行中の脇見運転等により走行車線の曲率半径と自車両の旋回半径とが大きく異なるときには、走行車線に沿ってカーブを曲がるのが困難となり、車両が走行車線から逸脱する可能性が高くなる。

20

【0005】

しかしながら、上記特許文献1の車線逸脱警報装置では、白線等の走行区分線を基準として自車両の走行車線からの逸脱を認識することから、カーブ走行中に走行車線の曲率半径と自車両の旋回半径とが大きく異なって逸脱の兆候があるにも拘わらず、自車両が白線に近づくまで警報が発せられないため、乗員による軌道修正が間に合わないおそれがある。

【0006】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、自車両の走行車線からの逸脱判定時に、警報を行う車両の車線逸脱警報装置において、自車両の走行車線からの逸脱の可能性の高いときに、乗員に対し早期に軌道修正することを促して自車両の走行車線からの逸脱を抑制する技術を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

第1の発明は、自車両が現在走行している走行車線を認識する走行車線認識手段と、該自車両の今後予想される進路を推定する進路推定手段と、上記走行車線認識手段により認識された走行車線に略平行に延びるように設定された判定ラインと該進路推定手段により推定された進路とに基づいて、上記自車両が該判定ラインから逸脱したこと又は逸脱しそうなことをもって該自車両の該走行車線からの逸脱を判定する車線逸脱判定手段と、該車線逸脱判定手段により逸脱と判定されたときに、警報を行う警報手段とを備えている車両の車線逸脱警報装置であって、上記走行車線の形状を認識する走行車線形状認識手段と、上記走行車線の曲率半径を検出する曲率半径検出手段と、上記自車両の旋回半径を検出する旋回半径検出手段と、上記走行車線形状認識手段により認識された走行車線の形状と、上記曲率半径検出手段により検出された走行車線の曲率半径と上記旋回半径検出手段により検出された自車両の旋回半径との差とに応じて、上記判定ラインを設定する判定ライン設定手段とをさらに備えていることを特徴とするものである。

40

【0008】

このように、自車両が判定ラインから逸脱したこと又は逸脱しそうなことをもって自車両の走行車線からの逸脱を判定するとともに、走行車線の形状と、走行車線の曲率半径と

50

自車両の旋回半径との差に応じて判定ラインを設定するので、自車両が走行車線から逸脱する可能性の高低に応じて判定ラインを設定することが可能になる。したがって、自車両の走行車線からの逸脱の可能性の高いときに、乗員に対し早期に軌道修正することを促して自車両の走行車線からの逸脱を抑制することが可能になる。

【0009】

第2の発明は、上記第1の発明において、上記判定ライン設定手段は、上記走行車線形状認識手段により認識された走行車線の形状が直線形状であるときには、上記判定ラインとして第1判定ラインを設定する一方、上記走行車線形状認識手段により認識された走行車線の形状が曲線形状である場合であって、上記差が所定値以上のときには、上記判定ラインとして、該第1判定ラインよりも上記走行車線の幅方向内側の第2判定ラインを設定するように構成されていることを特徴とするものである。

10

【0010】

このように、判定ライン設定手段は、走行車線の形状が、自車両の逸脱の可能性が低い直線形状の場合には、判定ラインとして第1判定ラインを設定するように構成されているので、逸脱警報が頻繁に発せられるのを抑えることができる。

【0011】

また、判定ライン設定手段は、走行車線の形状が曲線形状の場合であって、曲率半径検出手段により検出された走行車線の曲率半径と旋回半径検出手段により検出された自車両の旋回半径との差が所定値以上のときには、判定ラインとして、第1判定ラインよりも走行車線の幅方向内側の第2判定ラインを設定するように構成されているので、自車両の逸脱の兆候が検出されたときには、逸脱警報を早期に行うことができる。

20

【0012】

よって、乗員に違和感を与えることなく、自車両の走行車線からの逸脱の可能性の高いときに、乗員に対し早期に軌道修正することを促して自車両の走行車線からの逸脱を確実に抑制することができる。

【0013】

第3の発明は、上記第2の発明において、上記第1判定ラインは、走行区分線であることを特徴とするものである。

【0014】

このように、走行区分線を第1判定ラインとして設定することにより、乗員は第1判定ラインを目安にしながら自車両を走行させるので、逸脱警報が発せられるか否かを予見することができる。

30

【0015】

第4の発明は、上記第1の発明において、上記判定ライン設定手段は、上記走行車線形状認識手段により認識された走行車線の形状が曲線形状であるときには、上記差が大きいほど、上記判定ラインを上記走行車線の幅方向内側寄りに設定するように構成されていることを特徴とするものである。

【0016】

ところで、走行車線の形状が曲線形状であるときには、走行車線の曲率半径と自車両の旋回半径との差が大きいほど、自車両の逸脱の可能性が高い。

40

【0017】

ここで本発明によれば、判定ライン設定手段は、曲率半径検出手段により検出された走行車線の曲率半径と旋回半径検出手段により検出された自車両の旋回半径との差が大きいほど、判定ラインを走行車線の幅方向内側寄りに設定するように構成されているので、自車両の逸脱の可能性が高いときほど、逸脱警報を早期に行うことができる。

【0018】

第5の発明は、上記第1～4のいずれか1つの発明において、上記自車両前方を撮像する撮像手段と、上記撮像手段により撮像された画像に基づいて、道路上における上記自車両前方の走行区分線を検知する区分線検知手段とをさらに備えており、上記走行車線認識手段は、上記区分線検知手段により検知された走行区分線に基づいて上記走行車線を認識

50

するように構成されていることを特徴とするものである。

【0019】

このように、走行車線認識手段は、区分線検知手段により検知された走行区分線に基づいて走行車線を認識するので、自車両が走行している走行車線を正確に認識することができる。特に、上記第3の発明では、車線逸脱判定手段による自車両の走行車線からの逸脱をより正確に判定することができる。

【0020】

第6の発明は、上記第1～5のいずれか1つの発明において、上記進路推定手段は、上記自車両のヨーレートと車速とに基づいて上記進路を推定するように構成されていることを特徴とするものである。

10

【0021】

これにより、自車両の今後予想される進路の推定を容易に具現化できる。

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、走行車線の形状と、走行車線の曲率半径と自車両の旋回半径との差に応じて、自車両の走行車線からの逸脱の判定基準となる判定ラインを設定することにより、逸脱可能性の高低に応じて判定ラインを設定するので、自車両の走行車線からの逸脱の可能性の高いときに、乗員に対し早期に軌道修正することを促して自車両の走行車線からの逸脱を抑制することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0024】

(実施形態1)

図1は、本発明に係る車線逸脱警報装置を搭載した車両W(自車両に相当し、本実施形態では自動車である)を示す。同図において、符号1は車両Wに設けられた各種機器の制御を行うECUであり、符号3はスピーカ(警報手段)であり、符号5は車両Wの前方を撮像するCCDカメラ(撮像手段)である。

【0025】

上記スピーカ3, 3は、車両Wの乗員に対して各種の情報を音声によって報知するものであり、ECU1によって、その作動が制御されるようになっている。

30

【0026】

上記CCDカメラ5は、車両Wのフロントガラス(図示せず)の中央上端部に取り付けられていて、車両W前方の走行車線を区画する線や中央線や車道と歩道との境界線等の走行区分線を撮像するようになっている。図1の例では、CCDカメラ5により車両W前方の左右両側の白線17, 17が撮像される。

【0027】

また、上記車両Wには、ナビゲーション装置11が設けられており、このナビゲーション装置11は、図2に示すように、車両Wの現在位置を検出するGPSセンサ11aと道路形状情報を含む道路地図情報を記憶するDVD-ROM11bとを有している。これらGPSセンサ11a及びDVD-ROM11bは、ECU1に接続されていて、それぞれの情報をECU1に入力するようになっている。そして、ナビゲーション装置11は、GPSセンサ11aにより検出された車両Wの現在位置情報と、DVD-ROM11bに記憶された道路地図情報とに基づいて、ナビゲーションを行うようになっている。

40

【0028】

さらに、上記車両Wには、車両Wに生じるヨーレートを検出するヨーレートセンサ7と、車両Wの車速を検出する車速センサ9とが設けられており、これら各センサ7, 9からの検出情報が上記ECU1に入力されるようになっている。

【0029】

次に、図2を参照しながら、車線逸脱警報装置による制御について説明する。上記CC

50

Dカメラ5により撮像された画像データは、ECU1内の区分線検知部1aに入力される。この区分線検知部(区分線検知手段)1aは、該画像データに基づいて画像処理を行い、道路上における車両W前方に設けられた走行区分線を検知するように構成されている。図1の例では、車両Wの左右両側に設けられた白線17, 17が検知されることになる。

【0030】

上記区分線検知部1aにおける区分線検知結果は、ECU1内の走行車線認識部1bに入力される。この走行車線認識部(走行車線認識手段)1bは、区分線検知部1aにより検知された走行区分線に基づいて、具体的には、検知された車両W左右両側の2本の走行区分線内(これらの走行区分線によって区画された範囲)を車両Wが現在走行している走行車線として認識するように構成されている。図1の例では、走行車線認識部1bは、区分線検知部1aにより車両W前方に白線17, 17が検知されると、該検知された左右両側の白線17, 17内を車両Wの走行車線19として認識する。

10

【0031】

上記走行車線認識部1bにより認識された走行車線19の情報は、ECU1内の走行車線形状認識部1cに入力される。この走行車線形状認識部(走行車線形状認識手段)1cは、走行車線19の情報と上記ナビゲーション装置11のDVD-ROM11bに記憶された道路形状情報とに基づいて、車両Wの現在走行している(現在地及び現在地付近の)走行車線の形状を認識するように構成されている。走行車線形状認識部1cは、図3の例では、走行車線19の形状を直線形状であると認識し、図4~図6の例では、走行車線19の形状をカーブ形状であると認識する。

20

【0032】

上記走行車線形状認識部1cにより認識された走行車線19の形状が直線形状であるときには、該形状情報は後述するECU1内の判定ライン設定部1gに入力される一方、走行車線形状認識部1cにより認識された走行車線19の形状がカーブ形状である(直線形状でない)ときには、該形状情報は判定ライン設定部1gのみならずECU1内の曲率半径検出部1dにも入力される。この曲率半径検出部(曲率半径検出手段)1dは、上記ナビゲーション装置11のDVD-ROM11bに記憶された道路形状情報に基づいて、カーブ形状であると認識された、現在地及び現在地付近の走行車線19の曲率半径R(図4~図6参照)を検出するように構成されている。そして、曲率半径検出部1dにより検出された走行車線19の曲率半径RはECU1内の判定ライン設定部1gに入力される。なお、走行車線19の曲率半径とは、走行車線19の幅方向の中心の曲率半径を意味する。

30

【0033】

一方、上記ヨーレートセンサ7及び上記車速センサ9からの検出情報(車両Wのヨーレート及び走行速度)がECU1に入力されると、ECU1内の進路推定部(進路推定手段)1eにより車両Wの今後予想される進路(予想進路)が推定される。この進路推定部1eは、車両Wのヨーレート及び走行速度に基づいて、車両Wの進行方向及び進行速度(速度ベクトル)を算出して車両Wの予想進路を推定するように構成されている。

【0034】

具体的には、進路推定部1eは、図3の例で車両Wにヨーレートが発生していないときには、車両Wが直進すると推定し、図4の例で車両Wの走行速度が速く且つヨーレートが小さいときには、車両Wが図4中の矢印23の方向に緩やかに曲がりながら進行すると推定し、また、図5の例で車両Wの走行速度が遅く且つヨーレートが大きいときには、車両Wが図5中の矢印25の方向に大きく曲がりながら進行すると推定する。このように、進路推定部1eにより推定された車両Wの予想進路の情報は、ECU1内の車線逸脱判定部1hに入力される。

40

【0035】

同様に、ヨーレートセンサ7及び車速センサ9からの検出情報がECU1に入力されると、ECU1内の旋回半径検出部(旋回半径検出手段)1fが車両Wのヨーレート及び走行速度に基づいて、車両Wの旋回半径を検出するように構成されている。この旋回半径検出部1fにより検出された車両Wの旋回半径は、上記走行車線19の形状情報及び曲率半

50

径Rとともに、ECU1内の判定ライン設定部1gに入力される。

【0036】

判定ライン設定部(判定ライン設定手段)1gは、走行車線形状認識部1cにより認識された走行車線19の形状と、曲率半径検出部1dにより検出された走行車線19の曲率半径Rと旋回半径検出部1fにより検出された車両Wの旋回半径との差に応じて、該走行車線19と平行に延びて車両Wの該走行車線19からの逸脱を判定する際の基準となる判定ラインを設定するように構成されている。

【0037】

より詳しくは、判定ライン設定部1gは、走行車線形状認識部1cにより認識された走行車線19の形状が直線形状であるときには、判定ラインとして第1判定ラインを設定する一方、走行車線形状認識部1cにより認識された走行車線19の形状が曲線(カーブ)形状の場合であって、曲率半径検出部1dにより検出された走行車線19の曲率半径Rと旋回半径検出部1fにより検出された車両Wの旋回半径との差が所定値(この所定値は、実験等を行うことにより予め設定されている。)以上のときには、車両Wの走行車線19からの逸脱の可能性が高いことから、判定ラインとして、該第1判定ラインよりも走行車線19の幅方向内側の第2判定ラインを設定するように構成されている。

10

【0038】

具体的には、図3の例では、走行車線形状認識部1cにより走行車線19の形状が直線形状であると認識されると、車両Wの走行車線19からの逸脱の可能性が低いことから、判定ライン設定部1gは、車両Wの走行車線19からの逸脱を判定する際の基準となる判定ラインとして第1判定ライン13、13を車両W左右両側の白線17、17の幅方向外側縁に設定するようになっている。

20

【0039】

一方、図4及び図5の例では、走行車線形状認識部1cにより走行車線19の形状がカーブ形状であると認識された場合であって、曲率半径検出部1dにより検出された走行車線19の曲率半径Rと旋回半径検出部1fにより検出された車両Wの旋回半径T1又はT2との差が所定値以上であるときには、車両Wの走行車線19からの逸脱の可能性が高いことから、判定ライン設定部1gは、判定ラインとして、車両W左右両側の白線17、17の幅方向外側縁(第1判定ライン)よりも走行車線19の幅方向内側の第2判定ライン15、15を車両W左右両側に設定するようになっている。

30

【0040】

なお、図6に示すように、走行車線形状認識部1cにより走行車線19の形状がカーブ形状であると認識されているが、曲率半径検出部1dにより検出された走行車線19の曲率半径Rと旋回半径検出部1fにより検出された車両Wの旋回半径T3とが略一致している(これら曲率半径Rと旋回半径との差が所定値以下である)場合には、車両Wの走行車線19からの逸脱の可能性が低いことから、判定ライン設定部1gは、判定ラインとして第1判定ライン13、13を車両W左右両側の白線17、17の幅方向外側縁に設定するようになっている。

【0041】

以上のように、判定ライン設定部1gにより走行車線19の形状に応じて設定された判定ラインの情報は、ECU1内の車線逸脱判定部1hに入力される。

40

【0042】

上記車線逸脱判定部(車線逸脱判定手段)1hは、車両Wが判定ラインから逸脱したこと又は逸脱しそうなことをもって車両Wの走行車線19からの逸脱を判定するように構成されている。具体的には、車線逸脱判定部1hは、進路推定部1eにより推定された車両Wの予想進路と、判定ライン設定部1gにより設定された第1判定ライン13又は第2判定ライン15とが交わったこと又は交わりそうなことをもって車両Wの走行車線19からの逸脱を予測判定するようになっている。なお、本実施形態では、「判定ラインから逸脱した」とは、車両Wの前輪21、21が第1判定ライン13、13又は第2判定ライン15、15を実際に踏んだことを、「判定ラインから逸脱しそう」とは、車両Wの前輪21

50

、21が第1判定ライン13、13又は第2判定ライン15、15を踏むおそれがある（第1判定ライン13、13又は第2判定ライン15、15に過度に近接する）ことを意味する。

【0043】

具体的には、図3及び図6の例では、車両Wの予想進路と第1判定ライン13、13とが交わる（又は交わりそうになる）と、車線逸脱判定部1hは車両Wが走行車線19から逸脱したものとみなすのに対し、図4及び図5の例では、車両Wの予想進路と第2判定ライン15、15とが交わる（又は交わりそうになる）と、車線逸脱判定部1hは車両Wが走行車線19から逸脱したものとみなす。

【0044】

そして、上記車線逸脱判定部1hにより車両Wの走行車線19からの逸脱が判定されると、上記ECU1は上記スピーカ3、3を作動させて車両Wの乗員に対して車両Wの走行車線19からの逸脱を音声によって警報するように構成されている。

【0045】

- 車線逸脱警報装置の処理動作 -

ここで、車線逸脱警報装置の処理動作について、図7のフローチャートに基づいて説明する。

【0046】

先ず、最初のステップS1では、CCDカメラ5により撮像された画像に基づいて車両W前方の白線17、17を検知し、しかる後にステップS2に進む。

【0047】

次のステップS2では、ステップS1で検知された車両Wの左右両側の2本の白線17、17内を車両Wの走行車線19として認識し、しかる後にステップS3に進む。

【0048】

次のステップS3では、ナビゲーション装置11からの道路形状情報に基づいてステップS2で認識された走行車線19の形状を認識し、しかる後にステップS4に進む。

【0049】

次のステップS4では、走行車線19が直線形状か否かを判定する。このステップS4の判定がYESであるときは、ステップS8に進んで、判定ラインとして第1判定ライン13、13を設定し、しかる後にステップS10に進む。一方、ステップS4の判定がNOであるときは、ステップS5に進む。

【0050】

ステップS5では、ナビゲーション装置11からの道路形状情報に基づいて走行車線19の曲率半径Rを検出し、次のステップS6では、車両Wのヨーレート及び走行速度に基づいて、車両Wの旋回半径を算出し、しかる後にステップS7に進む。

【0051】

次のステップS7では、ステップS5で計算した曲率半径RとステップS6で算出した旋回半径との差が所定値以下か否かを判定する。このステップS7の判定がNOであるときは、ステップS9に進んで、判定ラインとして第2判定ライン15、15を設定し、しかる後にステップS10に進む。一方、ステップS7の判定がYESであるときは、ステップS8に進んで、判定ラインとして第1判定ライン13、13を設定し、しかる後にステップS10に進む。

【0052】

次のステップS10では、判定ラインとして設定された第1判定ライン13、13又は第2判定ライン15、15を基準として車両Wが走行車線19から逸脱するか否かを判定する。このステップS10の判定がNOであるときは、リターンする。

【0053】

一方、ステップS10の判定がYESであるときには、ステップS11に進んで、スピーカ3、3を作動させて警報を行い、しかる後にリターンする。

【0054】

10

20

30

40

50

- 効果 -

本実施形態によれば、車両Wが判定ラインから逸脱したこと又は逸脱しそうなことをもって車両Wの走行車線19からの逸脱を判定するとともに、走行車線19の形状と、走行車線19の曲率半径Rと車両Wの旋回半径との差に応じて判定ラインを設定するので、車両Wが走行車線19から逸脱する可能性の高低に応じて判定ラインを設定することが可能となる。したがって、車両Wの走行車線19からの逸脱の可能性の高いときに、乗員に対し早期に軌道修正することを促して車両Wの走行車線19からの逸脱を抑制することが可能となる。

【0055】

また、判定ライン設定部1gは、走行車線19の形状が、車両Wの逸脱の可能性が低い直線形状の場合には、判定ラインとして第1判定ライン13, 13を設定するように構成されているので、逸脱警報が頻繁に発せられるのを抑えることができる。

10

【0056】

さらに、判定ライン設定部1gは、走行車線19の形状が曲線形状の場合であって、曲率半径検出部1dにより検出された走行車線19の曲率半径Rと旋回半径検出部1fにより検出された車両Wの旋回半径との差が所定値以上のときには、判定ラインとして、第1判定ライン13, 13よりも走行車線19の幅方向内側の第2判定ライン15, 15を設定するように構成されているので、車両Wの逸脱の兆候が検出されたときには、逸脱警報を早期に行うことができる。

【0057】

20

よって、乗員に違和感を与えることなく、車両Wの走行車線19からの逸脱の可能性の高いときに、乗員に対し早期に軌道修正することを促して車両Wの走行車線19からの逸脱を確実に抑制することができる。

【0058】

また、白線17, 17を第1判定ライン13, 13として設定することにより、乗員は第1判定ライン13, 13を目安にしながら車両Wを走行させるので、逸脱警報が発せられるか否かを予見することができる。

【0059】

さらに、走行車線認識部1bは、区分線検知部1aにより検知された白線17, 17に基づいて走行車線19を認識するので、車両Wが走行している走行車線19を正確に認識することができる。特に、白線17, 17を第1判定ライン13, 13として設定する場合には、車線逸脱判定部1hによる車両Wの走行車線19からの逸脱をより正確に判定することができる。

30

【0060】

また、進路推定部1eは、車両Wのヨーレートと車速とに基づいて進路を推定するように構成されているので、車両Wの進路の推定を容易に具現化できる。

【0061】

(実施形態2)

本実施形態は、判定ライン設定部1gによる判定ラインの設定方法が実施形態1と異なるものである。以下、実施形態1と異なる点について説明する。

40

【0062】

判定ライン設定部1gは、走行車線形状認識部1cにより認識された走行車線19の形状が曲線形状であるときには、走行車線19の曲率半径Rと車両Wの旋回半径との差が大きいほど、車両Wの走行車線19からの逸脱の判定基準となる判定ラインを走行車線19の幅方向内側寄りに(幅方向内側に位置すべく)設定するように構成されている。

【0063】

より詳しくは、判定ライン設定部1gは、走行車線形状認識部1cにより認識された走行車線19の形状が直線形状であるときや、走行車線形状認識部1cにより認識された走行車線19の形状が曲線形状である場合であって、曲率半径検出部1dにより検出された走行車線19の曲率半径Rと旋回半径検出部1fにより検出された車両Wの旋回半径とが

50

一致しているときには、例えば、判定ラインを車両W左右両側の白線の幅方向外側縁に設定し、走行車線19の形状が曲線形状であるときには、走行車線19の曲率半径Rと車両Wの旋回半径との差が大きくなるに従って、判定ラインを車両Wに徐々に近づけるようになっている。

【0064】

具体的には、図8(a)の例では、走行車線形状認識部1cにより認識された走行車線19の形状が曲線形状であって、曲率半径検出部1dにより検出された走行車線19の曲率半径Rと旋回半径検出部1fにより検出された車両Wの旋回半径T4との差が小さいので、乗員の自発的な軌道修正による車両Wの逸脱回避の可能性が高いことから、判定ライン設定部1gは、車両W左右両側の白線17, 17よりも僅かに内側に判定ライン35, 35を設定するようになっている。

10

【0065】

一方、図8(b)の例では、走行車線形状認識部1cにより認識された走行車線19の形状が曲線形状であって、曲率半径検出部1dにより検出された走行車線19の曲率半径Rと旋回半径検出部1fにより検出された車両Wの旋回半径T5との差が大きいため、乗員による軌道修正を早期に促さなければ車両Wの逸脱の可能性が極めて高いことから、判定ライン設定部1gは、車両W左右両側の白線17, 17よりも大きく内側に判定ライン35, 35を設定するようになっている。

【0066】

なお、判定ライン設定部1gは、例えば、走行車線19の曲率半径Rと車両Wの旋回半径との差に比例するように、判定ライン35, 35を走行車線19の幅方向内側に寄せる(位置させる)ように構成してもよいし、又、走行車線19の曲率半径Rと車両Wの旋回半径との差に応じて、判定ライン35, 35を段階的に走行車線19の幅方向内側に寄せる(位置させる)ように構成してもよい。

20

【0067】

- 効果 -

本実施形態によれば、判定ライン設定部1gは、走行車線形状認識部1cにより認識された走行車線19の形状が曲線形状であるときには、曲率半径検出部1dにより検出された走行車線19の曲率半径Rと旋回半径検出部1fにより検出された車両Wの旋回半径との差が大きいくほど、判定ライン35, 35を走行車線の幅方向内側に寄りに設定するよう

30

【0068】

(その他の実施形態)

上記実施形態では、走行車線形状認識部1cは、ナビゲーション装置11のDVD-ROM11bに記憶された道路形状情報に基づいて、車両Wが現在走行している走行車線19の形状及び曲率半径Rを認識するように構成されているが、これに限らず、例えば、CCDカメラ5により撮像された画像データに基づいて走行車線19の形状を認識するとともに曲率半径Rを算出するようにしてもよい。

【0069】

また、上記実施形態では、第1判定ライン13, 13を車両W左右両側の白線17, 17の幅方向外側縁に設定したが、これに限らず、例えば、白線17, 17の幅方向内側縁や幅方向の中心線に設定してもよいし、白線17, 17の幅方向内側縁よりもやや内側や白線17, 17の幅方向外側縁よりもやや外側に設定してもよい。

40

【0070】

さらに、上記実施形態では、車両Wのヨーレート及び走行速度に基づいて車両Wの予想進路を推定するように構成されているが、これに限らず、例えば、ステアリングホイールの舵角に基づいて車両Wの予想進路を推定するようにしてもよい。

【0071】

また、上記実施形態では、車両Wの乗員に対して音声によって逸脱警報するように構成

50

されているが、これに限らず、例えば、インストルメントパネルに設けられた警告灯を点滅させることにより車両Wの乗員に対して逸脱警報するようにしてもよい。

【0072】

さらに、上記実施形態では、走行車線の曲率半径と自車両の旋回半径との差が所定値以上のときには、判定ラインとして第2判定ラインを設定するように構成されているが、例えば乗員の視線の方向を検知する脇見検知カメラを設け、該脇見検知カメラによる画像データに基づいて乗員の脇見運転が検知されたときには、該所定値を小さくするようにしてもよい。このようにすれば、乗員に対し早期に軌道修正することを促して車両Wの走行車線19からの逸脱をより一層確実に抑制することができる。

【0073】

本発明は、実施形態に限定されず、その精神又は主要な特徴から逸脱することなく他の色々な形で実施することができる。

【0074】

このように、上述の実施形態はあらゆる点で単なる例示に過ぎず、限定的に解釈してはならない。さらに、特許請求の範囲の均等範囲に属する変形や変更は、全て本発明の範囲内のものである。

【産業上の利用可能性】

【0075】

以上説明したように、本発明は、自車両の走行車線からの逸脱判定時に、警報を行う車両の車線逸脱警報装置等について有用である。

【図面の簡単な説明】

【0076】

【図1】本発明に係る車線逸脱警報装置を搭載した車両を模式的に示す斜視図である。

【図2】車線逸脱警報装置の構成を示すブロック図である。

【図3】走行車線が直線形状である場合の判定ラインの設定状態を模式的に示す平面図である。

【図4】走行車線がカーブ形状であり、且つ曲率半径と旋回半径とが大きく異なる場合の判定ラインの設定状態を模式的に示す平面図である。

【図5】走行車線がカーブ形状であり、且つ曲率半径と旋回半径とが大きく異なる場合の判定ラインの設定状態を模式的に示す平面図である。

【図6】走行車線がカーブ形状であり、且つ曲率半径と旋回半径とが略一致している場合の判定ラインの設定状態を模式的に示す平面図である。

【図7】車線逸脱警報装置の処理動作を示すフローチャートである。

【図8】判定ラインの設定状態を模式的に示す平面図であり、同図(a)は、曲率半径と旋回半径との差が小さい場合を説明する図であり、同図(b)は、曲率半径と旋回半径との差が大きい場合を説明する図である。

【符号の説明】

【0077】

- 1 a 区分線検知部(区分線検知手段)
- 1 b 走行車線認識部(走行車線認識手段)
- 1 c 走行車線形状認識部(走行車線形状認識手段)
- 1 d 曲率半径検出部(曲率半径検出手段)
- 1 e 進路推定部(進路推定手段)
- 1 f 旋回半径検出部(旋回半径検出手段)
- 1 g 判定ライン設定部(判定ライン設定手段)
- 1 h 車線逸脱判定部(車線逸脱判定手段)
- 3 スピーカ(警報手段)
- 5 CCDカメラ(撮像手段)
- 13 第1判定ライン(判定ライン)
- 15 第2判定ライン(判定ライン)

10

20

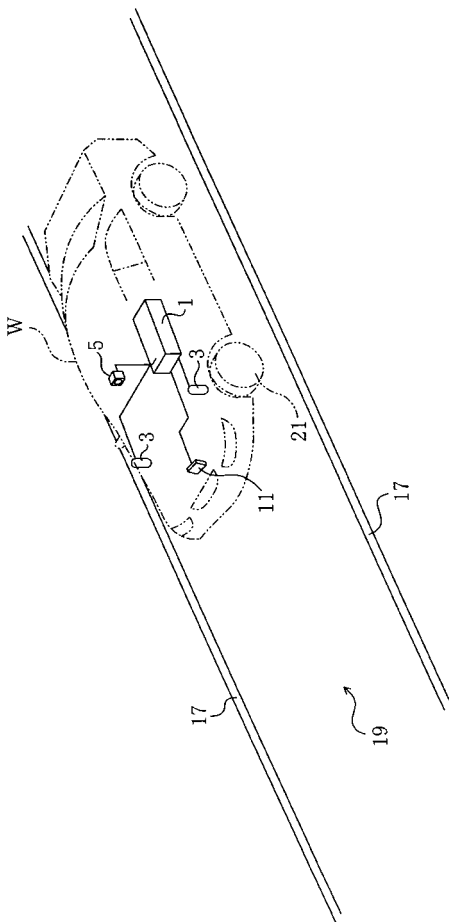
30

40

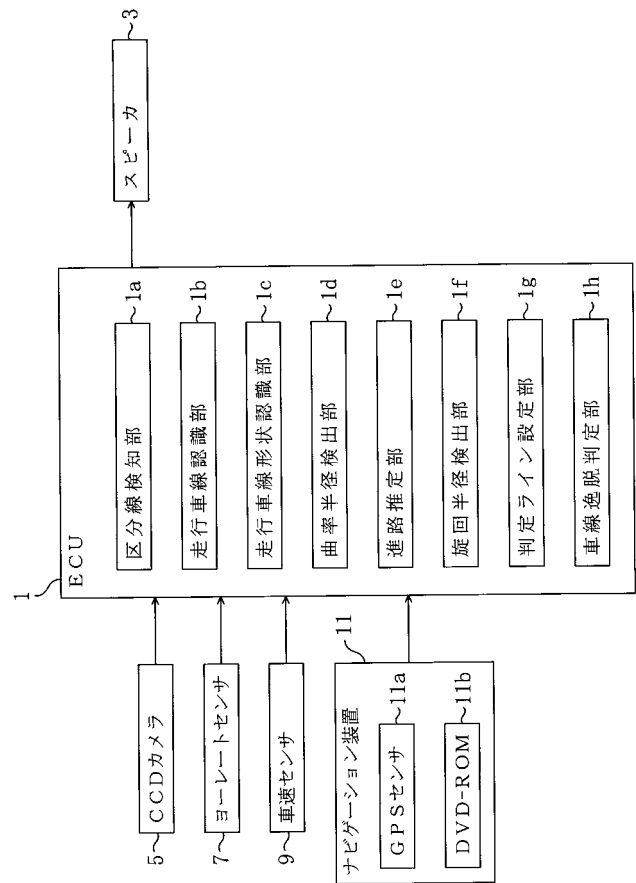
50

- 17 白線 (走行区分線)
- 19 走行車線
- 35 判定ライン
- R 曲率半径
- T1, T2, T3, T4, T5 旋回半径
- W 車両 (自車両)

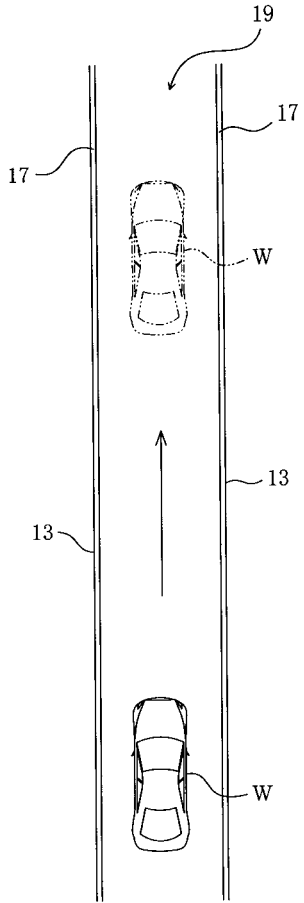
【 図 1 】



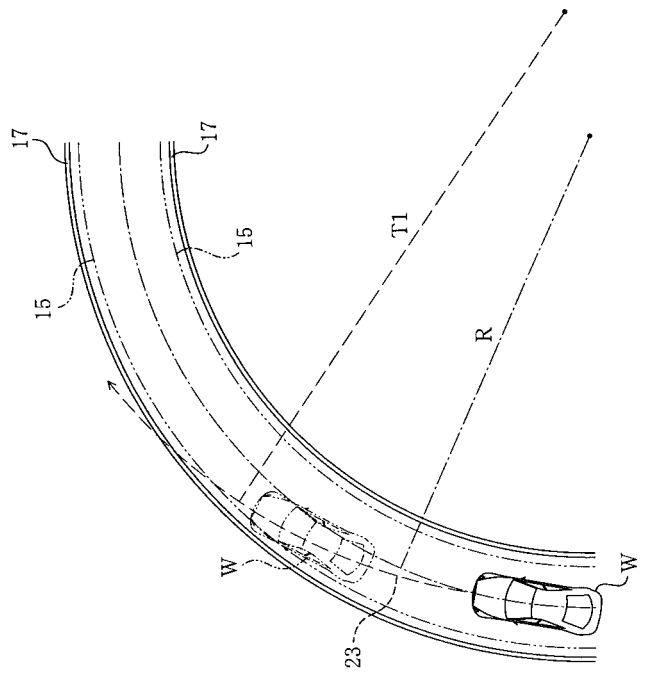
【 図 2 】



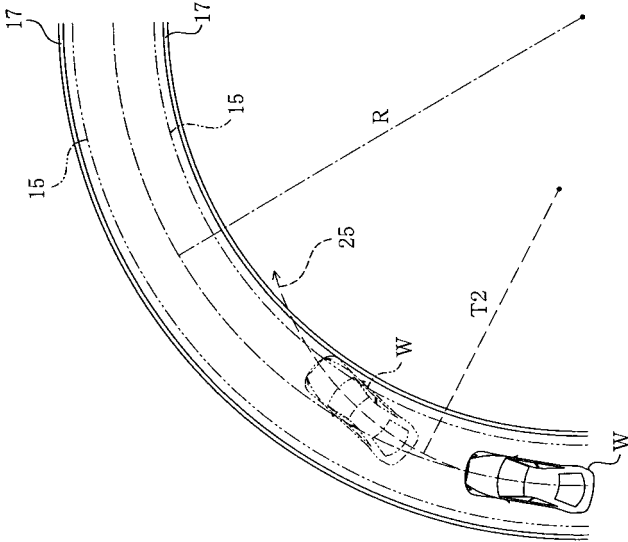
【 図 3 】



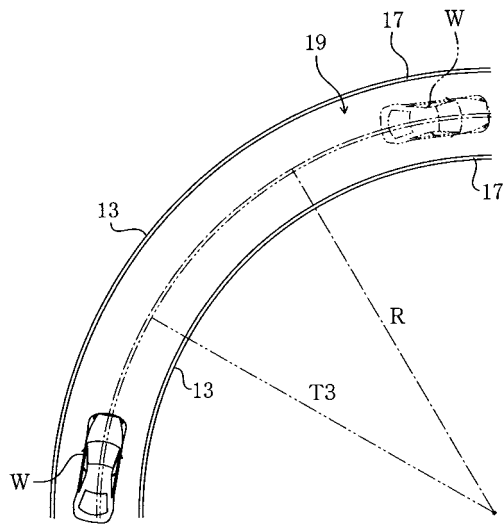
【 図 4 】



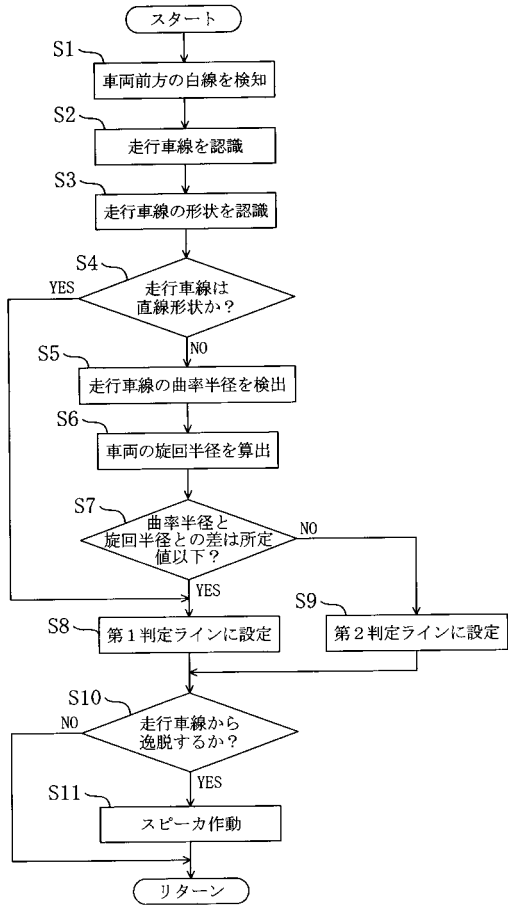
【 図 5 】



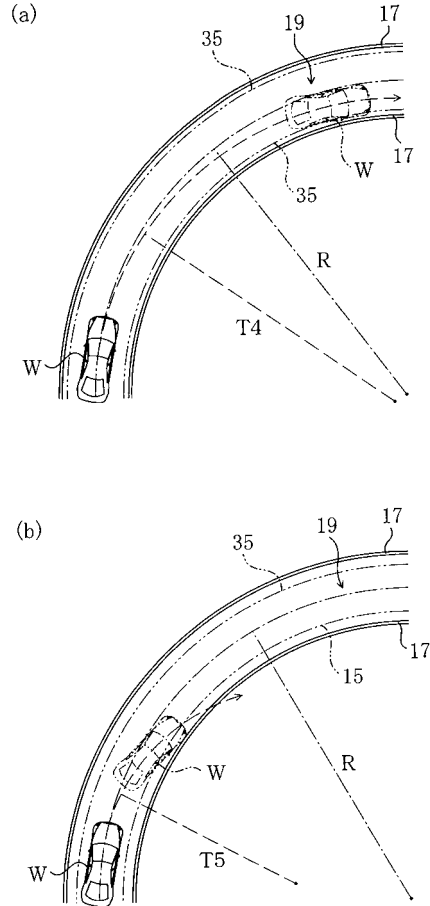
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100117581
弁理士 二宮 克也
- (74)代理人 100117710
弁理士 原田 智雄
- (74)代理人 100121728
弁理士 井関 勝守
- (74)代理人 100124671
弁理士 関 啓
- (74)代理人 100131060
弁理士 杉浦 靖也
- (72)発明者 森谷 貴行
広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
- (72)発明者 原田 司
広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内