

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 6 部門第 3 区分

【発行日】平成21年5月21日(2009.5.21)

【公開番号】特開2008-59324(P2008-59324A)

【公開日】平成20年3月13日(2008.3.13)

【年通号数】公開・登録公報2008-010

【出願番号】特願2006-236017(P2006-236017)

【国際特許分類】

G 0 8 G 1/16 (2006.01)

B 6 0 R 21/00 (2006.01)

B 6 2 D 6/00 (2006.01)

B 6 2 D 101/00 (2006.01)

B 6 2 D 113/00 (2006.01)

B 6 2 D 137/00 (2006.01)

【F I】

G 0 8 G 1/16 C

B 6 0 R 21/00 6 2 4 C

B 6 0 R 21/00 6 2 4 F

B 6 2 D 6/00

B 6 2 D 101:00

B 6 2 D 113:00

B 6 2 D 137:00

【手続補正書】

【提出日】平成21年4月7日(2009.4.7)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

道路上に標示された車線を検出する車線検出手段と、
自車両の挙動に基づいて自車両の走行軌跡を推定する走行軌跡推定手段と、
前記走行軌跡と前記車線との間隔を自車両前方の所定距離上で検出する間隔検出手段と

、
前記間隔の過去の所定時間内のデータの時間的变化に基づいて、現在の時刻から一定時間後の前記間隔の推定値を算出する間隔推定手段と、

前記間隔の推定値と間隔に関する閾値とを比較して自車両の車線逸脱の可能性を判定する判定手段と

を備え、

前記間隔推定手段は、前記間隔の過去の所定時間内のデータの時間的变化を近似した関数に基づいて現在の時刻から一定時間後の前記間隔の推定値を算出し、

前記判定手段は、前記近似した関数に対する前記間隔の過去のデータの分散が予め設定された分散に関する閾値以上である場合には、前記自車両の車線逸脱の可能性の判定を行わないことを特徴とする車線逸脱判定装置。

【請求項 2】

前記近似は、一次関数または二次関数で行うことを特徴とする請求項 1 に記載の車線逸脱判定装置。

【請求項 3】

前記判定手段は、前記間隔の過去のデータが予め設定された量以上に記録されていない場合には、前記自車両の車線逸脱の可能性の判定を行わないことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の車線逸脱判定装置。

【請求項 4】

前記間隔推定手段は、前記車線検出手段により検出された前記車線の位置が前回の検出で検出された車線の位置に対して所定量以上変化した場合には、前記間隔の過去のデータをクリアし、前記現在の時刻から一定時間後の間隔の推定を行わないことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の車線逸脱判定装置。

【請求項 5】

前記間隔に関する閾値は、自車両の車速が高い場合には大きく車速が低い場合には小さくなるように自車両の車速に応じて可変とされていることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の車線逸脱判定装置。

【請求項 6】

前記間隔検出手段は、前記走行軌跡と前記車線との間隔を自車両前方の互いに異なる複数の所定距離上でそれぞれ検出し、

前記間隔推定手段は、前記複数の所定距離上での前記各間隔の過去の所定時間内のデータの時間的变化に基づいて、現在の時刻から一定時間後の前記間隔の推定値をそれぞれ算出し、

前記判定手段は、前記間隔の各推定値がすべて前記間隔に関する閾値以下となった場合に自車両が車線を逸脱する可能性があるとして判定することを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の車線逸脱判定装置。

【請求項 7】

前記所定距離は、自車両の車速に関わらず一定であることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれか一項に記載の車線逸脱判定装置。

【請求項 8】

前記複数の所定距離は、予め設定された自車両の車速の範囲に対応して、高速の範囲では前記所定距離同士の間隔が広くなり低速の範囲では前記所定距離同士の間隔が狭くなるように切り替えられ、前記車速の範囲内では一定であることを特徴とする請求項 6 に記載の車線逸脱判定装置。

【請求項 9】

請求項 1 から請求項 8 のいずれか一項に記載の車線逸脱判定装置と、

前記車線逸脱判定装置からの出力に応じて目標舵角を設定して自車両のステアリングホイールの自動操舵を行う自動操舵装置と、

前記自動操舵装置に接続されたステアリングホイールの舵角を測定する舵角検出手段とを備え、

前記自動操舵装置は、前記車線逸脱判定装置からの判定結果の受信後に実際にステアリングホイールの自動操舵が開始されるまでの時間と、前記舵角検出手段により測定された過去の舵角の変化率とに基づいて算出される前記舵角が、前記目標舵角よりも車線逸脱の回避方向に転舵されている場合には、前記自車両のステアリングホイールの自動操舵を中止することを特徴とする車線逸脱回避システム。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

前記の問題を解決するために、第 1 の発明は、
車線逸脱判定装置において、
道路上に標示された車線を検出する車線検出手段と、

自車両の挙動に基づいて自車両の走行軌跡を推定する走行軌跡推定手段と、
前記走行軌跡と前記車線との間隔を自車両前方の所定距離上で検出する間隔検出手段と

、

前記間隔の過去の所定時間内のデータの時間的变化に基づいて、現在の時刻から一定時間後の前記間隔の推定値を算出する間隔推定手段と、

前記間隔の推定値と間隔に関する閾値とを比較して自車両の車線逸脱の可能性を判定する判定手段と

を備え、

前記間隔推定手段は、前記間隔の過去の所定時間内のデータの時間的变化を近似した関数に基づいて現在の時刻から一定時間後の前記間隔の推定値を算出し、

前記判定手段は、前記近似した関数に対する前記間隔の過去のデータの分散が予め設定された分散に関する閾値以上である場合には、前記自車両の車線逸脱の可能性の判定を行わないことを特徴とする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

第2の発明は、第1の発明の車線逸脱判定装置において、前記近似は、一次関数または二次関数で行うことを特徴とする。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

第3の発明は、第1または第2の発明の車線逸脱判定装置において、前記判定手段は、前記間隔の過去のデータが予め設定された量以上に記録されていない場合には、前記自車両の車線逸脱の可能性の判定を行わないことを特徴とする。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

第4の発明は、第1から第3のいずれかの発明の車線逸脱判定装置において、前記間隔推定手段は、前記車線検出手段により検出された前記車線の位置が前回の検出で検出された車線の位置に対して所定量以上変化した場合には、前記間隔の過去のデータをクリアし、前記現在の時刻から一定時間後の間隔の推定を行わないことを特徴とする。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 1 3 】

第5の発明は、第1から第4のいずれかの発明の車線逸脱判定装置において、前記間隔に関する閾値は、自車両の車速が高い場合には大きく車速が低い場合には小さくなるように自車両の車速に応じて可変とされていることを特徴とする。

【 手 続 補 正 8 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 1 4

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 1 4 】

第6の発明は、第1から第5のいずれかの発明の車線逸脱判定装置において、

前記間隔検出手段は、前記走行軌跡と前記車線との間隔を自車両前方の互いに異なる複数の所定距離上でそれぞれ検出し、

前記間隔推定手段は、前記複数の所定距離上での前記各間隔の過去の所定時間内のデータの時間的变化に基づいて、現在の時刻から一定時間後の前記間隔の推定値をそれぞれ算出し、

前記判定手段は、前記間隔の各推定値がすべて前記間隔に関する閾値以下となった場合に自車両が車線を逸脱する可能性があるかと判定することを特徴とする。

【 手 続 補 正 9 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 1 5

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 1 5 】

第7の発明は、第1から第6のいずれかの発明の車線逸脱判定装置において、前記所定距離は、自車両の車速に関わらず一定であることを特徴とする。

【 手 続 補 正 1 0 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 1 6

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 1 6 】

第8の発明は、第6の発明の車線逸脱判定装置において、前記複数の所定距離は、予め設定された自車両の車速の範囲に対応して、高速の範囲では前記所定距離同士の間隔が広くなり低速の範囲では前記所定距離同士の間隔が狭くなるように切り替えられ、前記車速の範囲内では一定であることを特徴とする。

【 手 続 補 正 1 1 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 1 7

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 1 7 】

第9の発明は、車線逸脱回避システムにおいて、第1から第8のいずれかの発明の車線逸脱判定装置と、前記車線逸脱判定装置からの出力に応じて目標舵角を設定して自車両のステアリングホイールの自動操舵を行う自動操舵装置と、前記自動操舵装置に接続されたステアリングホイールの舵角を測定する舵角検出手段とを備え、

前記自動操舵装置は、前記車線逸脱判定装置からの判定結果の受信後に実際にステアリングホイールの自動操舵が開始されるまでの時間と、前記舵角検出手段により測定された過去の舵角の変化率とに基づいて算出される前記舵角が、前記目標舵角よりも車線逸脱の回避方向に転舵されている場合には、前記自車両のステアリングホイールの自動操舵を中

止することを特徴とする。

【手続補正 1 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 0】

また、間隔の過去の所定時間内のデータの時間的变化に基づいて現在の時刻から一定時間後における間隔の推定値を算出して車線逸脱を判定するため、自車両の車速が高速であるか低速であるかに関わりなく自車両の車線逸脱の可能性が生じる前記一定時間前に警報を鳴らしたり車線逸脱回避の自動制御が取られたりする。そのため、ドライバに対して違和感を与えることなく適切に車線逸脱回避措置を取ることが可能となる。

さらに、間隔の過去の所定時間内のデータの時間的变化を関数で近似することで、間隔の過去の所定時間内のデータの時間的变化に基づく間隔の推定値の算出を容易かつ的確に行うことが可能となり、前記発明の効果が的確に発揮される。

また、近似に用いた関数に対する過去の所定時間内の間隔の各データの分散が大きい場合にはそれらのデータに基づいて近似された関数や推定された間隔の推定値の信頼度は低く、それらの推定値を用いた車線逸脱の判定の信頼性も低くなる。そのため、分散が大きい場合に自車両の車線逸脱の可能性の判定を行わないようにすることで、車線逸脱の誤判定を防止し、判定の信頼性を向上させることが可能となる。

【手続補正 1 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 2

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 1 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 3】

第 3 の発明によれば、間隔のデータが予め設定された量を下回る分しか記録されていないような場合にはそれらのデータに基づいて近似された関数や推定された間隔の推定値の信頼度は低く、それらの推定値を用いた車線逸脱の判定の信頼性も低くなる。そのため、前記各発明の効果に加え、過去の間隔のデータが少ない時間分しか記録されていない場合に自車両の車線逸脱の可能性の判定を行わないようにすることで、車線逸脱の誤判定を防止し、判定の信頼性を向上させることが可能となる。

【手続補正 1 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 4】

第 4 の発明によれば、車線検出手段により検出された車線の位置が前回の検出で検出された車線の位置に対して大きく変化した場合には今回検出された車線や過去に検出された車線の信頼度は低く、それらを基準として間隔を算出してその推定値を算してもその数値が的確な値であるとは言い難い。そのため、前記各発明の効果に加え、検出された車線の位置が前回の検出で検出された車線の位置に対して所定量以上変化した場合に間隔の過去のデータをクリアし、現在の時刻から一定時間後の間隔の推定を行わないようにすることで、車線逸脱の誤判定を防止し、判定の信頼性を向上させることが可能となる。

【手続補正 16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0025】

第5の発明によれば、自車両の車速が速くなると、その分車線を逸脱して他の車両等に衝突や接触した場合などに重大な結果を招くことがある。そのため、前記各発明の効果に加え、間隔に関する閾値を、自車両の車速が高い場合には大きく車速が低い場合には小さくなるように自車両の車速に応じて可変とすることで、車線逸脱に関してより安全に配慮した判定を行うことが可能となる。

【手続補正 17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0026】

第6の発明によれば、自車両の走行レーンが例えばS字カーブのような複雑な道路形状である場合、自車両前方のある所定距離における走行軌跡と車線との間隔の推定値が間隔に関する閾値以下であっても、より遠方の所定距離では間隔の推定値が閾値より大きい場合がある。このような場合、自車両は現在の走行軌跡を保てば車線逸脱を自然に回避する可能性が高く、自車両が車線を逸脱する可能性があるとは判定する必要はない。

【手続補正 18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

第7の発明によれば、前記各発明の効果に加え、自車両前方の所定距離を自車両の車速に関わらず一定とすることで、自車両の走行軌跡と車線との間隔の検出や間隔の推定値の算出を容易に行うことが可能となるとともに、自車両前方の所定距離を自車両の比較的近傍の前方定点に設定して遠方の道路形状に影響されずに車線逸脱を判定することが可能となる。

【手続補正 19】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0029】

第8の発明によれば、例えば自車両が低速で走行しているときには、現在の時刻から一定時間後の自車両の走行距離が自車両の前方に設定した前記所定距離の半分にも満たないような場合もある。そのような場合には、自車両の所定距離前方の定点で走行軌跡と車線との間隔を検出し推定するよりも、例えば自車両の車速を0～20[km/h]、20～50[km/h]、50～80[km/h]、80[km/h]以上等の範囲に区分して設定し、同じ範囲内で車速が変化する間は前記所定距離を一定に保ち、車速が速くなるに従ってそれらの間隔が大きくなるように自車両の車速が属する範囲が変化するように前記所定距離を切り替えるように構成することが可能である。

【手続補正 20】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 3 1 】

第 9 の発明によれば、前記各発明の車線逸脱判定装置の効果に加え、自動操舵装置は、車線逸脱判定装置から自車両に車線逸脱の可能性がある旨の判定結果が送信されてくると、目標舵角を設定し、ステアリングホイールに操舵トルクを与えて自車両が逸脱しようとしている車線から逸脱しないように自動操舵を行う。