

(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2010-78387
(P2010-78387A)

(43) 公開日 平成22年4月8日(2010.4.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO1C 21/00 (2006.01)	GO1C 21/00 A	2F129
GO8G 1/0969 (2006.01)	GO8G 1/0969	5H180
B6OR 21/00 (2006.01)	B6OR 21/00 624F	5H181
	B6OR 21/00 624C	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2008-245111 (P2008-245111)
(22) 出願日 平成20年9月25日 (2008.9.25)

(71) 出願人 000001487
クラリオン株式会社
東京都文京区白山5丁目35番2号
(74) 代理人 100091096
弁理士 平木 祐輔
(74) 代理人 100100310
弁理士 井上 学
(74) 代理人 100098660
弁理士 戸田 裕二
(72) 発明者 今井 正人
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号
株式会社日立製作所
日立研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車線判定装置

(57) 【要約】

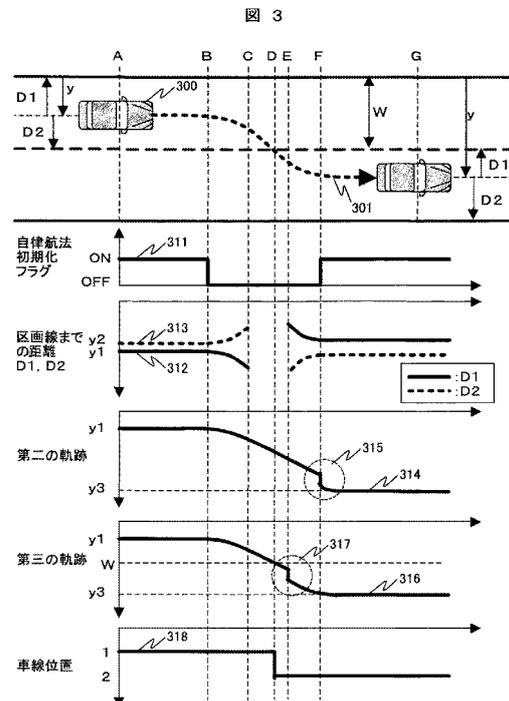
【課題】

自車が走行している車線を短時間で判定することは困難である。

【解決手段】

片側複数車線道路を走行している自車の走行車線を判定する車線判定装置は、道路を撮像する撮像手段と、撮像手段により撮像された画像から区画線を認識する区画線認識手段と、区画線認識手段により認識された区画線から撮像手段までの距離を繰り返し算出して自車の軌跡を算出する第一の軌跡算出手段と、自律航法に基づいて自車の軌跡を算出する第二の軌跡算出手段と、第一の軌跡算出手段により算出された第一の軌跡及び第二の軌跡算出手段により算出された第二の軌跡に基づいて自車の軌跡を算出する第三の軌跡算出手段と、第三の軌跡算出手段により算出された第三の軌跡に基づいて自車の走行している車線を判定する走行車線判定手段と、を備える。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

片側複数車線道路を走行している自車の走行車線を判定する車線判定装置において、前記片側複数車線道路に設置された区画線を検出し、該区画線と自車との相対関係及び自車の走行軌跡に基づいて前記走行車線を判定する、車線判定装置。

【請求項 2】

片側複数車線道路を走行している自車の走行車線を判定する車線判定装置において、道路を撮像する撮像手段と、前記撮像手段により撮像された画像から区画線を認識する区画線認識手段と、前記区画線認識手段により認識された区画線から前記撮像手段までの距離を繰り返し算出して自車の軌跡を算出する第一の軌跡算出手段と、自律航法に基づいて自車の軌跡を算出する第二の軌跡算出手段と、前記第一の軌跡算出手段により算出された第一の軌跡及び前記第二の軌跡算出手段により算出された第二の軌跡に基づいて自車の軌跡を算出する第三の軌跡算出手段と、前記第三の軌跡算出手段により算出された第三の軌跡に基づいて自車の走行している車線を判定する走行車線判定手段と、を備え、

10

前記第三の軌跡算出手段は、前記区画線認識手段が区画線を認識できた場合は前記第一の軌跡に基づいて前記第三の軌跡を算出し、前記区画線認識手段が区画線を認識できなかった場合は前記第二の軌跡に基づいて前記第三の軌跡を算出する、車線判定装置。

【請求項 3】

自車の速度を検出する車速検出手段と、自車の方位を検出する方位検出手段と、を備え、

20

前記自律航法は、前記車速検出手段により検出された車速と、前記方位検出手段により検出された方位に基づいて自車の軌跡を算出する、請求項 2 記載の車線判定装置。

【請求項 4】

前記第一の軌跡算出手段により算出された第一の軌跡に基づいて自車の進行方向を推定する進行方向推定手段と、前記進行方向推定手段により推定された自車の進行方向と前記第一の軌跡とに基づいて自律航法の方位と位置の少なくともいずれか一方を初期化する初期化手段と、を備え、

前記初期化手段は、前記進行方向推定手段により推定された自車の進行方向と前記区画線認識手段により認識された区画線の方向との差が所定の角度以内の場合、あるいは前記方向の差の変化が所定の期間または走行距離にわたって所定値より少ない場合、前記第一の軌跡算出手段により算出された第一の軌跡を自律航法の軌跡の初期値とする、請求項 3 記載の車線判定装置。

30

【請求項 5】

前記走行車線判定手段は、前記区画線認識手段により認識された区画線の種別に基づいて自車の走行している車線を判定し、前記第三の軌跡算出手段により算出された第三の軌跡を補正する、請求項 4 記載の車線判定装置。

【請求項 6】

画面や音声を用いて乗員に情報を報知する情報報知手段を備え、

前記情報報知手段は、前記走行車線判定手段により判定された自車が走行している車線に基づいて乗員に報知する情報の内容を切り替える、請求項 5 記載の車線判定装置。

40

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 に記載の車線判定装置を有するナビゲーションシステム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、自車が走行する車線を判定する車線判定装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

自動車に搭載されるナビゲーションシステムは、GPS (Global Positioning System : 全地球測位システム) やジャイロシステム等の自律的な手法により検出される自車位置

50

を、その付近の地図情報とともに表示する機能を有する。

【0003】

そして、ナビゲーションシステムに表示される自車位置が実際の自車位置と近いほど、位置精度は高くなり、高精度な自車位置を出力することで、乗員は実際の自車位置における適切な道路情報を把握でき、乗員に対する快適性を向上させることができる。

【0004】

従来のナビゲーションシステムは、自車位置の推定精度が低く、片側複数車線の道路において自車の走行する車線を判定することは困難であった。従って、高速道路における分岐の案内や交差点における進行方向の案内を行う場合、車線毎に異なる経路誘導を行うことができず、乗員に対しての快適性を向上することが困難であった。即ち、高度な経路誘導を実現するためには、自車の走行する車線を正確に判定する必要がある。

10

【0005】

ここで、ウィンカ操作信号と区画線検知部からの信号（区画線またぎ）により車線変更を判定し、自車両が走行中の車線位置を判定し、また、前方の分岐を検出し、判定された車線に基づき、所定の距離手前位置で、運転者に分岐案内を行う車載用ナビゲーション装置がある（特許文献1参照）。また、区画線の種類（実線か破線か）から走行している車線を判定する車両制御装置がある（特許文献2参照）。

【0006】

【特許文献1】特開2006-23278号公報

【特許文献2】特開2000-105898号公報

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

特許文献1では、ウィンカ操作と区画線またぎの両方を検出して車線変更を判定するので、ウィンカの出し忘れや区画線またぎの未検知により自車両が走行中の車線位置を見失うおそれがある。実際に片側複数車線の道路の場合、区画線は破線の場合が多く、車線変更中に区画線を見失うことが多い。そのため、区画線またぎの未検知が発生する。

【0008】

また、特許文献2では、区画線の種別（実線、破線、点線など）を認識するには、何本かのペイントを検出する必要があり、車線を判定するまでに時間がかかるという問題がある。また、ペイントがかすれていたりすると、未検知や誤検知の原因にもなる。更に、国や地域によって区画線の規格が異なるため、この方法では仕向け地ごとの対応が必要で必ずしも実用的ではない。

30

【0009】

そこで、本発明の目的は、片側複数車線の道路を走行している自車の走行車線を迅速且つ正確に判定することができる車線判定装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決するため、本発明の望ましい態様の一つは次の通りである。

【0011】

40

片側複数車線道路を走行している自車の走行車線を判定する車線判定装置は、道路を撮像する撮像手段と、撮像手段により撮像された画像から区画線を認識する区画線認識手段と、区画線認識手段により認識された区画線から撮像手段までの距離を繰り返し算出して自車の軌跡を算出する第一の軌跡算出手段と、自律航法に基づいて自車の軌跡を算出する第二の軌跡算出手段と、第一の軌跡算出手段により算出された第一の軌跡及び第二の軌跡算出手段により算出された第二の軌跡に基づいて自車の軌跡を算出する第三の軌跡算出手段と、第三の軌跡算出手段により算出された第三の軌跡に基づいて自車の走行している車線を判定する走行車線判定手段と、を備え、第三の軌跡算出手段は、区画線認識手段が区画線を認識できた場合は第一の軌跡に基づいて第三の軌跡を算出し、区画線認識手段が区画線を認識できなかった場合は第二の軌跡に基づいて第三の軌跡を算出する。

50

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、片側複数車線の道路を走行している自車の走行車線を迅速且つ正確に判定することができる車線判定装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、実施形態について図面を用いて詳細に説明する。

【0014】

図1は、車線判定装置の機能を示すブロック図である。

【0015】

まず、車線判定装置100の構成と処理内容について説明する。

【0016】

車線判定装置100は、撮像手段1，区画線認識手段2，第一の軌跡算出手段3，車速検出手段4，方位検出手段5，第二の軌跡算出手段6，進行方向推定手段7，初期化手段8，第三の軌跡算出手段9，走行車線判定手段10，情報報知手段11によって構成され、車線判定装置100の図示しないコンピュータにプログラミングされ、予め定められた周期で繰り返し実行される。

【0017】

撮像手段1は、CCD(Charge Coupled Device)イメージセンサなどの撮像素子によって自車外の画像を取得するものであり、例えばカメラを用いることができ、その撮像方向は、車両前方(フロントビューカメラ)，車両側方(サイドビューカメラ)，車両後方(リアビューカメラ)もしくは斜め方向のいずれでもよく、また、全方位を撮像する全方位カメラでもよい。また、カメラの種類に関しては、1つのカメラで撮像する単眼カメラ，2つのカメラで撮像するステレオカメラであってもよく、搭載数に関しても、車両の前後左右方向のそれぞれに配置してもよい。

【0018】

区画線認識手段2は、撮像手段1により取得された画像情報を処理して画像内の区画線を認識する。ここで、区画線とは、道路管理者が設置する、道路の路面に描かれた道路鋸，ペイント，石等による線であり、道路標示の一種である。具体的には、車道中央線や車線境界線がある。また、認識した区画線から撮像手段までの距離を繰り返し演算し、更に、区画線の種別(実線，破線，点線など)を判別する機能(以下、線種判別という)を有する。

【0019】

第一の軌跡算出手段3は、区画線認識手段2により演算された区画線から撮像手段までの距離に基づいて自車の走行軌跡を算出する。第一の軌跡算出手段の性能は区画線の有無やかすれなど区画線の状態の他、自車の運動にも左右される。直進時は車線内の自車の走行軌跡を精度良く描くことができるが、車線変更などで自車が旋回して自車と区画線との角度やその変化が大きくなると区画線の認識ができず軌跡が途切れてしまうため、車線変更の直後には自車がどの車線を走行しているかは認識できない。

【0020】

車速検出手段4は、自車の車速を検出するものであり、例えば車両の前後左右各輪に装着された車輪速センサにより得られる値を平均して車速を検出する方法や、自車に搭載する加速度センサにより得られる自車の加速度の値を積分して車速を算出する方法などが採用可能である。

【0021】

方位検出手段5は、自車の方位を検出するものであり、ジャイロセンサやヨーレートセンサにより得られる値から自車の方位を算出する方法などが採用可能である。

【0022】

第二の軌跡算出手段6は、車速検出手段4により検出した車速と方位検出手段5により検出した自車の方位を用いて自律航法により自車の走行軌跡を算出する。第二の軌跡算出

10

20

30

40

50

手段は自律航法を用いて自車の運動に基づいた軌跡を描くので、軌跡が途切れることはないが、車速や方位の誤差が時間の経過とともに蓄積するので補正しないで使用できるのは短時間である。また、方位と位置は相対的なものであるので初期化が重要である。

【0023】

進行方向推定手段7は、第一の軌跡算出手段3により算出された自車の走行軌跡に基づいて自車の進行方向を推定する。

【0024】

初期化手段8は、進行方向推定手段7により推定された自車の進行方向、車速検出手段4により検出された車速、方位検出手段5により検出された自車の方位に基づいて自律航法を初期化するか否かを判断し、進行方向推定手段7により推定された自車の進行方向の精度が高い場合は初期化する。

10

【0025】

第三の軌跡算出手段9は、第一の軌跡算出手段3により算出された第一の軌跡と第二の軌跡算出手段6により算出された第二の軌跡に基づいて最終的な自車の走行軌跡を算出する。具体的には、上記の第一および第二の軌跡算出手段の特性に基づいて、第一の軌跡が有効（区画線認識手段2において区画線を認識している場合）の場合は第一の軌跡を最終的な自車の走行軌跡とし、第一の軌跡が無効（区画線認識手段2において区画線を認識していない場合）の場合は第二の軌跡で外挿して最終的な自車の走行軌跡とする。これにより、自車の走行状態に関わらず連続した走行軌跡が得られる。

【0026】

20

走行車線判定手段10は、第三の軌跡算出手段9により算出された最終的な自車の走行軌跡に基づいて複数車線道路の中で自車が走行している車線を判定する。

【0027】

情報報知部11は、走行車線判定手段10から得られる情報を乗員に分かり易く音声やモニター画面で報知する処理を行う。また、走行車線判定手段10から得られる、自車が走行している車線に基づいて乗員に報知する内容を切り替えることで、より分かり易く親切な案内を実施することが可能である。

【0028】

次に、車線判定装置全体の処理内容について説明する。

【0029】

30

図2は、本実施の形態における車線判定装置の処理内容を示すフローチャートである。

【0030】

まず、処理201において、区画線認識手段2により認識した区画線から撮像手段までの距離を繰り返し演算し、更に、区画線の種別（実線、破線、点線など）を判別する。

【0031】

次に、処理202において、自律航法が初期化済みか否かを判定し、自律航法が初期化済みの場合には処理203に進み、自律航法が初期化済みではない場合には処理210に進む。

【0032】

処理203において、処理201にて演算された区画線から撮像手段までの距離に基づいて自車の走行軌跡（第一の軌跡）を算出する。

40

【0033】

次に、処理204において、自律航法により自車の走行軌跡（第二の軌跡）を算出する。

【0034】

次に、処理205において、自車が直進中か否かを判定し、自車が直進中の場合には処理206に進み、自車が直進中でない場合は処理207に進む。ここで、自車が直進中か否かの判定は、進行方向推定手段7により推定された自車の進行方向と区画線認識手段2により認識された区画線の方向との角度差が所定の角度以内（例えば2度以内）あるいは角度差の変化が所定値（例えば1度/秒）以内でかつ、車速検出手段4により検出された

50

車速が所定の速度以上（例えば 10 km/h 以上）でかつ、方位検出手段 5 により検出された自車の方位の変化率（角速度）が所定の範囲内（例えば 0.2 deg/s 以内）の条件の下で実施する。

【0035】

処理 206 において、自車は直進中で方位と位置の推定精度が高いと考えられるため自律航法を初期化する。この初期化の方法は、道路上の横位置（後述する図 3 の y）に関しては第一の軌跡の値を代入し、方位は進行方向推定手段 7 により推定された自車の進行方向を代入する。具体的には、自車の走行軌跡を所定時間遡り、最小二乗法に基づく回帰直線の傾きを進行方向とする。

【0036】

次に、処理 207 において、第一の軌跡が有効か否かを判定し、第一の軌跡が有効の場合には処理 208 に進み、第一の軌跡を第三の軌跡として算出する。一方、第一の軌跡が有効でない場合には処理 209 に進み、第二の軌跡を第三の軌跡として算出する。ここで、第一の軌跡が有効とは、区画線認識手段 2 において区画線を認識している場合を示し、第一の軌跡が有効でないとは、区画線認識手段 2 において区画線を認識していない場合を示す。

【0037】

次に、処理 210 において、線種判別に基づく車線判定処理を実施する。ここでは、区画線認識手段 2 において認識した区画線の種別（実線、破線、点線など）を利用して自車が走行している車線を判定する。例えば日本の高速道路で片側 3 車線の場合、区画線の種別は一番左から実線、破線、破線、実線の順に並んでいるため、自車の両側の区画線の種別が認識できるとおのずと自車が走行している車線が判定可能である。

【0038】

次に、処理 211 において、処理 208 もしくは処理 209 で算出した第三の軌跡を用いて自車が走行している車線を判定する。具体的には、第三の軌跡の横位置が複数車線道路のどの位置にあるかを判定すればよく、車線幅の情報を用いて決定する。なお、処理 210 で線種判別により自車が走行している車線が判定されている場合には、第三の軌跡を用いて判定した車線を採用せずに、線種判別により判定した車線を優先して採用する。このとき、線種判別により判定した車線と第三の軌跡により判定した車線が異なる場合は、第三の軌跡の横位置を線種判別により判定した車線位置に補正する。先に述べたように、線種の判別には所定の距離を走行することが必要で応答は遅いが、信頼性は高い。一方、自車が蛇行運転を繰り返すなどして、第一の軌跡が無効になってから長時間が経過した場合は自律航法に基づく第二の軌跡に誤差が蓄積する。その後、区画線を認識しても、区画線から撮像手段までの距離からの距離に基づく方法では、どの区画線かを特定できないので走行軌跡は描けない。このため、特別な運転条件のバックアップとして上記の線種判別による補正を用いる。

【0039】

最後に、処理 212 において、処理 211 にて求めた自車の走行している車線の情報に基づいて、道路案内を切り替えて乗員に音声や画面を用いて情報を報知する。

【0040】

以上説明したように、上記の車線判定装置 100 によれば、片側複数車線道路に設置された区画線を検出して、この区画線と自車との相対関係及び自律航法により算出した自車の走行軌跡に基づいて自車が走行している車線を判定しているので、走行車線を判定するまでの走行距離を短くすることができ、走行距離に応じて累積される誤差を小さくすることができる。従って、自車の走行車線を迅速且つ正確に判定することができる。

【0041】

従って、例えばナビゲーションシステムにより、高速道路における分岐の案内や、車両前方に位置する交差点で進行方向の案内を行う場合に、車線毎に異なる経路誘導を行うことができ、乗員に対する高度な経路誘導を実現し、乗員の快適性を向上させることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 2 】

次に、図 3 を用いて、車線判定装置 1 0 0 における車線判定処理の具体例について、所定の道路状況に当てはめて説明する。

【 0 0 4 3 】

図 3 は、片側 2 車線の道路において、自車 3 0 0 が左車線から右車線に点線矢印 3 0 1 の軌跡を描いて車線変更した場合を示す図である。

【 0 0 4 4 】

図 3 において、D 1 は車両中心から左に見える区画線までの距離、D 2 は車両中心から右に見える区画線までの距離であり、自車 3 0 0 が左車線に存在する場合と右車線に存在する場合は対象となる区画線が異なる。また、一番左の区画線から自車 3 0 0 までの距離を y で表す。更に、車線幅は W とする。

10

【 0 0 4 5 】

まず、自車 3 0 0 が地点 A に存在するとき、自車 3 0 0 は直進中であると判定され（処理 2 0 5 で YES）、自律航法の初期化処理を実施する（処理 2 0 6）。このとき、D 1 と D 2 が両方とも有効な場合には、例えば D 1 を優先して第一の軌跡 3 1 2 を算出し、自律航法の横位置を y_1 に、方位を第一の軌跡 3 1 2 で求めた方位に設定すると、自律航法で算出した軌跡は第二の軌跡 3 1 4 のようになる。更に、第一の軌跡が有効であるため（処理 2 0 7 で YES）、第三の軌跡に第一の軌跡を代入し（処理 2 0 8）、自車が走行している車線を判定する（処理 2 1 1）。この場合、 $y_1 < W$ であるため、自車が走行している車線は車線位置 3 1 8 で示すように 1（左車線）となる。また、自車 3 0 0 が地点 A から地点 B に達するまでは自車 3 0 0 は直進中であると判定（自律航法初期化フラグ 3 1 1 が ON）されるため、その後の処理は地点 A に存在する場合と同じである。

20

【 0 0 4 6 】

次に、自車 3 0 0 が地点 B に到達すると、自車 3 0 0 は車線変更動作を開始しているため、直進中ではないと判定され（処理 2 0 5 で NO）、自律航法初期化フラグが OFF になる。そして、自車 3 0 0 が地点 C に到達するまでは D 1, D 2 がそれぞれ変化するが、第一の軌跡が有効であるため（処理 2 0 7 で YES）、第三の軌跡に第一の軌跡を代入し（処理 2 0 8）、自車が走行している車線を判定する（処理 2 1 1）。従って、地点 A から C までは第一の軌跡と第三の軌跡は同一である。

【 0 0 4 7 】

次に、自車 3 0 0 が地点 C に到達して、D 1 と D 2 がロストすると（処理 2 0 7 で NO）、第二の軌跡で第三の軌跡を外挿する（処理 2 0 9）。更に、自車 3 0 0 が地点 D に到達すると、第三の軌跡の横位置が車線幅 W を超えてくるため、自車が走行している車線位置 3 1 8 は 2 に変化する（処理 2 1 1）。

30

【 0 0 4 8 】

次に、自車 3 0 0 が地点 E に到達して、D 1 と D 2 が再び有効になると（処理 2 0 7 で YES）、第三の軌跡は第一の軌跡に戻すため（処理 2 0 8）、第二の軌跡に誤差があった場合、領域 3 1 7 のように第三の軌跡がジャンプする。

【 0 0 4 9 】

次に、自車 3 0 0 が地点 F に到達すると、自律航法初期化フラグが再び ON になり、自律航法を初期化する（処理 2 0 6）。このとき第二の軌跡に誤差があった場合、領域 3 1 5 のように第二の軌跡がジャンプする。

40

【 0 0 5 0 】

その後、自車 3 0 0 が地点 G に到達するまでは自車 3 0 0 は直進中であると判定（自律航法初期化フラグ 3 1 1 が ON）される。

【 0 0 5 1 】

以上説明したように、自車から区画線までの距離と自律航法を組合せることで、正確な走行軌跡を途切れなく描くことが可能となり、自車の走行車線を迅速且つ正確に判定することができる。

【 0 0 5 2 】

50

なお、図3においては片側2車線道路における例を示したが、車線数は3車線以上でも適用できることは言うまでもない。

【0053】

以上のように、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において、種々の様態で実施することができる。

【0054】

以上によれば、片側複数車線道路に設置された区画線を検出して、この区画線と自車との相対関係及び自律航法により算出した自車の走行軌跡に基づいて自車が走行している車線を判定しているので、走行車線を判定するまでに必要な走行距離を特許文献2の方法より短くすることができ、走行距離に応じて累積される誤差を小さくすることができる。従って、自車の走行車線を迅速且つ正確に判定することができる。従って、ナビゲーションシステムによる高度な経路誘導が可能になる。

10

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図1】車線判定装置のブロック図。

【図2】車線判定装置の処理内容を示すフローチャート。

【図3】具体例を説明する図。

【符号の説明】

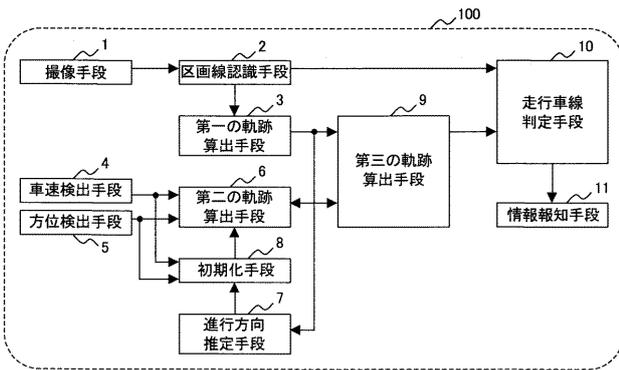
【0056】

- 100 車線判定装置
- 300 自車
- 301 走行軌跡

20

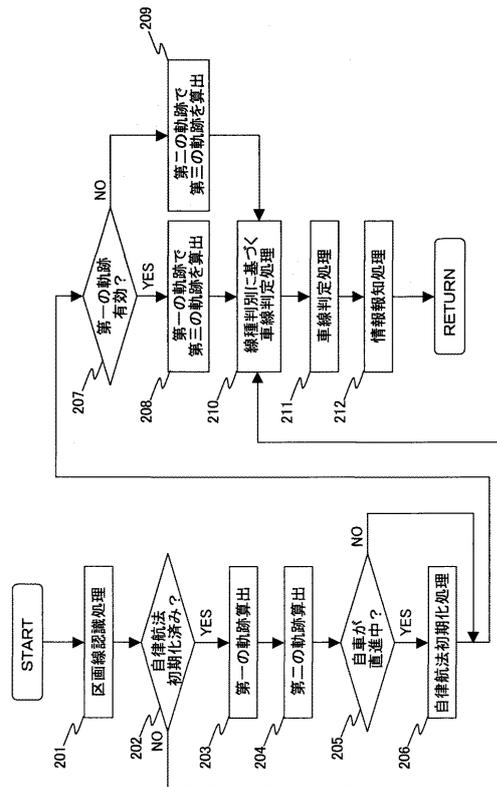
【図1】

図1



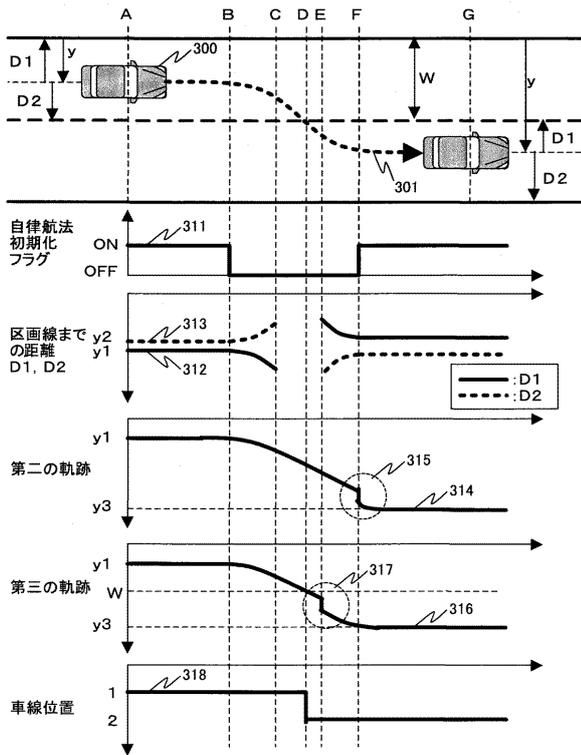
【図2】

図2



【 図 3 】

図 3



フロントページの続き

(72)発明者 星野 雅俊

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号

株式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 坂田 雅男

神奈川県座間市広野台二丁目6番35号

株式会社ザナヴィ・インフォマテ

ィクス内

Fターム(参考) 2F129 AA03 BB03 BB20 BB21 BB33 EE75 EE94 GG17 HH12

5H180 CC04 FF04 FF07

5H181 CC04 FF04 FF07