

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6982430号  
(P6982430)

(45) 発行日 令和3年12月17日 (2021. 12. 17)

(24) 登録日 令和3年11月24日 (2021. 11. 24)

(51) Int. Cl.

G O 1 C 21/28 (2006.01)

F I

G O 1 C 21/28

請求項の数 2 (全 12 頁)

|           |                              |           |                                          |
|-----------|------------------------------|-----------|------------------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2017-150863 (P2017-150863) | (73) 特許権者 | 000005348                                |
| (22) 出願日  | 平成29年8月3日 (2017. 8. 3)       |           | 株式会社 S U B A R U                         |
| (65) 公開番号 | 特開2019-28028 (P2019-28028A)  |           | 東京都渋谷区恵比寿一丁目20番8号                        |
| (43) 公開日  | 平成31年2月21日 (2019. 2. 21)     | (74) 代理人  | 110002907                                |
| 審査請求日     | 令和2年7月15日 (2020. 7. 15)      |           | 特許業務法人イトーシン国際特許事務所                       |
|           |                              | (74) 代理人  | 100076233                                |
|           |                              |           | 弁理士 伊藤 進                                 |
|           |                              | (74) 代理人  | 100101661                                |
|           |                              |           | 弁理士 長谷川 靖                                |
|           |                              | (74) 代理人  | 100135932                                |
|           |                              |           | 弁理士 篠浦 治                                 |
|           |                              | (72) 発明者  | 小山 哉                                     |
|           |                              |           | 東京都渋谷区恵比寿一丁目20番8号 株<br>式会社 S U B A R U 内 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両の走行車線特定装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

測位衛星から測位信号を受信して自車両の自車位置を取得する自車位置取得手段と、  
道路地図情報を格納する記憶手段と、  
前記自車位置取得手段で取得した前記自車位置に基づき前記記憶手段に格納されている  
道路地図情報を参照して走行車線を推定する走行車線推定手段と、  
前記自車両の走行状態を検出する走行状態検出手段と、  
前記自車位置取得手段で取得した前記自車位置と前記走行状態検出手段で検出した走行  
状態をフィルタ処理して前記自車位置取得手段で取得した前記自車両の位置情報の誤差範  
囲を設定する誤差範囲演算手段と、  
前記誤差範囲演算手段で演算した前記誤差範囲が前記走行車線推定手段で推定した前記  
走行車線内に収まっている場合、前記自車位置の情報は信頼度が高いと判定する信頼度判  
定手段と  
を備える車両の走行車線特定装置において、  
前記信頼度判定手段で前記自車位置の情報は信頼度が高いと判定した場合、前記自車両  
が走行する車線の左右を区画する区画線の区画線種を認識する区画線種認識手段と、  
前記区画線種認識手段で認識した前記区画線種と前記走行車線の道路地図情報上に記憶  
されている区画線種とを比較する区画線種比較手段と、  
前記自車位置の時間変化から該自車位置の進行方位を求める進行方位演算手段と、  
前記進行方位演算手段で求めた前記進行方位と前記自車位置の道路地図情報上に記憶さ

10

20

れている車線方位とを比較する方位比較手段と、

前記区画線種比較手段で、前記区画線種認識手段で認識した前記区画線種と前記走行車線の道路地図情報上に記憶されている区画線種とが一致していると判定され、且つ前記方位比較手段で前記進行方位と前記車線方位とが一致していると判定された場合、前記自車位置に基づいて設定した前記走行車線は前記自車両の走行車線であると特定する走行車線特定手段と

を更に有することを特徴とする車両の走行車線特定装置。

【請求項 2】

前記走行状態検出手段で検出した走行状態に基づき算出した前記自車両の走行軌跡から道路形状を取得する道路形状取得手段と、

10

前記道路形状取得手段で取得した前記道路形状を前記自車位置周辺の道路地図情報にマッチングさせて一致する道路形状があるか否かを調べる道路形状比較手段とを更に有し、

前記走行車線特定手段は、前記区画線種比較手段で前記区画線種認識手段で認識した前記区画線種と前記走行車線の道路地図情報上に記憶されている区画線種とが一致していないと判定され、且つ、前記道路形状比較手段で一致する道路形状が検出された場合、当該道路形状を有する車線を前記自車両の走行車線と特定する

ことを特徴とする請求項 1 記載の車両の走行車線特定装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、測位衛星からの位置情報に基づき取得した自車位置の走行車線が、実際に自車両が走行している走行車線か否かを特定する車両の走行車線特定装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、自車両に搭載されているカーナビゲーションシステムでは、測位衛星（GPS 衛星を含む GNSS (Global Navigation Satellite System) 衛星）から受信した位置情報に基づき、自車両の位置（自車位置）及び進行方位を取得し、道路地図情報とのマッチングにより、進行方向直近の車線中央の位置情報と道路方位角を取得する。そして、自車両を車線の中央に沿って走行するように自動運転の操舵制御を行う電波航法が知られている。

30

【0003】

しかし、上述した電波航法では、道路周辺の建物や気象条件等が原因で測位衛星からの受信精度が低下した場合に、車両位置情報に含まれる誤差が拡大し、安定した自動運転による操舵制御を継続させることが困難になる場合がある。これに対処するに、例えば特許文献 1（特開 2011-2324 号公報）には、車両の位置情報に含まれる誤差分散を、カルマンフィルタを用いて推定する技術が開示されている。

【0004】

すなわち、同文献には測位受信機、角速度センサ及び車速センサ等からの情報に基づいて求めた自車位置、誤差分散、及び地図データを用いて、自車位置周辺の各道路データにマップマッチングを行い、その候補点のうち、最も尤度の高い候補点を地図上の自車位置として選定し、この地点を中心として誤差共分散行列から信頼性を判定する誤差楕円を、存在確率（95 [%]、99.7 [%] 等）に応じて設定する。そして、この誤差楕円が走行車線内に収まっている場合、自車両は走行車線に上述した存在確率で存在していると判定する。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】 特開 2011-2324 号公報

【発明の概要】

50

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

ところで、カルマンフィルタにて生成する誤差楕円は、正規分布（ガウス分布）に従い、推定誤差が最小になる自車位置の範囲を推定するものであり、最も尤度の高い候補点を自車位置の中心値として推定する。従って、誤差楕円の半径が小さければ高い確率で自車位置を推定することができる。

## 【0007】

しかし、測位衛星からの位置情報には誤差が含まれているため、最も尤度の高い候補点を実際の自車位置に対してオフセットしている場合も考えられる。従って、最も尤度の高い候補点を中心として生成した誤差楕円の半径が小さく、それが走行車線内に収まっているとしても、果たして、その走行車線は自車両が目標進行路として設定した走行車線であるかどうかを確定することはできない。

10

## 【0008】

そのため、自動運転において常に安定した操舵制御を継続させようとした場合には、誤差楕円が収まっている走行車線は、果たして、自車両の目標進行路として設定した走行車線であるか否かを常に検証し、特定する必要がある。

## 【0009】

本発明は、上記事情に鑑み、測位衛星からの位置情報に基づいて設定した自車位置の誤差範囲が走行車線内に収まっている場合であっても、当該走行車線が自車両の目標進行路として設定した走行車線であることを確実に特定することができ、自動運転を安定した状態で継続させることのできる車両の走行車線特定装置を提供することを目的とする。

20

## 【課題を解決するための手段】

## 【0010】

本発明は、測位衛星から測位信号を受信して自車両の自車位置を取得する自車位置取得手段と、道路地図情報を格納する記憶手段と、前記自車位置取得手段で取得した前記自車位置に基づき前記記憶手段に格納されている道路地図情報を参照して走行車線を推定する走行車線推定手段と、前記自車両の走行状態を検出する走行状態検出手段と、前記自車位置取得手段で取得した前記自車位置と前記走行状態検出手段で検出した走行状態をフィルタ処理して前記自車位置取得手段で取得した前記自車両の位置情報の誤差範囲を設定する誤差範囲演算手段と、前記誤差範囲演算手段で演算した前記誤差範囲が前記走行車線推定手段で推定した前記走行車線内に収まっている場合、前記自車位置の情報は信頼度が高いと判定する信頼度判定手段とを備える車両の走行車線特定装置において、前記信頼度判定手段で前記自車位置の情報は信頼度が高いと判定した場合、前記自車両が走行する車線の左右を区画する区画線の区画線種を認識する区画線種認識手段と、前記区画線種認識手段で認識した前記区画線種と前記走行車線の道路地図情報上に記憶されている区画線種とを比較する区画線種比較手段と、前記自車位置の時間変化から該自車位置の進行方位を求める進行方位演算手段と、前記進行方位演算手段で求めた前記進行方位と前記自車位置の道路地図情報上に記憶されている車線方位とを比較する方位比較手段と、前記区画線種比較手段で、前記区画線種認識手段で認識した前記区画線種と前記走行車線の道路地図情報上に記憶されている区画線種とが一致していると判定され、且つ前記方位比較手段で前記進行方位と前記車線方位とが一致していると判定された場合、前記自車位置に基づいて設定した前記走行車線は前記自車両の走行車線であると特定する走行車線特定手段とを更に有する。

30

40

## 【発明の効果】

## 【0011】

本発明によれば、区画線種認識手段で認識した走行車線の左右を区画する区画線の線種と、走行車線の道路地図情報上に記憶されている区画線種とが一致し、且つ測位衛星から測位信号に基づき設定した自車両の自車位置の時間変化から求めた自車位置の進行方位と自車位置の道路地図情報上に記憶されている車線方位とが一致している場合、自車位置に基づいて設定した走行車線は自車両の走行車線であると特定するようにしたので、自車位

50

置の誤差範囲が走行車線内に収まっている場合であっても、当該走行車線が自車両の目標進行路として設定した走行車線であることをより確実に確定させることができ、自動運転を安定した状態で継続させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】ナビゲーション装置の概略構成図

【図2】自車位置誤差算出ルーチンを示すフローチャート

【図3】カルマンフィルタ演算サブルーチンを示すフローチャート

【図4】自車走行車線特定ルーチンを示すフローチャート（その1）

【図5】自車走行車線特定ルーチンを示すフローチャート（その2）

【図6】（a）は測位した自車位置の誤差楕円を示す説明図、（b）は誤差楕円の長径が走行車線からはみ出している状態を示す説明図、（c）は誤差楕円が走行車線内にある状態を示す説明図

【図7】自車両の走行している車線に対して誤差楕円の中心が隣接する車線に検出された状態を示す説明図

【図8】自車両の走行している車線に対して誤差楕円の中心が対向車線に検出された状態を示す説明図

【図9】自車両の走行時のカーブ曲率から誤差楕円の中心が走行車線上にあるか否かを判定する状態を示す説明図

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、図面に基づいて本発明の一実施形態を説明する。図1の符号1は車両（自車両、図6参照）Mに搭載されているナビゲーション装置であり、ナビゲーション制御ユニット（ナビ\_\_ECU）11を有している。このナビ\_\_ECU11はマイクロコンピュータを主体に構成され、周知のCPU、ROM、RAM、及び不揮発性メモリ等を有しており、ROMにはCPUが実行する各種プログラムや固定データ等が記憶されている。

【0014】

又、このナビ\_\_ECU11はロケータ機能として、誤差範囲演算手段としてのカルマンフィルタ演算部11a、自車走行車線特定演算部11bを備えている。尚、ナビ\_\_ECU11にはロケータ機能以外に、目的地まで自車両Mを誘導する誘導機能を有しているが、この誘導機能は周知であるため、ここでの説明は省略する。

【0015】

このナビ\_\_ECU11の入力側に、自車両Mが実際に走行している走行車線を特定するために必要とするパラメータを取得するセンサ類として、前方認識手段としてのカメラユニット12、自車両Mに作用する加速度Gを検出する加速度センサ13、各車輪の回転数から車輪速を検出する車輪速センサ14、自車両Mに作用する角速度を検出するジャイロセンサ15、GPS衛星を代表とするGNSS(Global Navigation Satellite System)衛星からの測位信号を受信して自車両Mの位置情報を取得する自車位置取得手段としてのGNSS受信機16等が接続されている。尚、各センサ13～15が、本発明の走行状態検出手段に対応している。

【0016】

又、カメラユニット12は、メインカメラ12aとサブカメラ12bからなるステレオカメラと、画像処理ユニット（IPU）12cとを有し、両カメラ12a、12bで撮像した自車両M前方の走行環境情報をIPU12cにて所定に画像処理してナビ\_\_ECU11へ出力する。

【0017】

又、このナビ\_\_ECU11に高精度道路地図データベース17が接続されている。この高精度道路地図データベース17はHDD等の大容量記憶手段に設けられており、高精度な道路地図情報（ダイナミックマップ）が記憶されている。高精度道路地図情報としては、車線幅データを格納する車線幅データベース、車線中央位置座標データを格納する車線

10

20

30

40

50

中央データベース、及び車線の進行方位角データを格納する車線方位角データベース等がある。

#### 【0018】

更に、ナビ\_\_E C U 1 1の出力側に操舵制御部21が接続されている。この操舵制御部21は、自動運転の操舵制御において、ナビ\_\_E C U 1 1からの自車位置情報に基づき、自車両Mを、目的地まで誘導させるために設定する目標進行路に沿って走行させるために、電動パワーステアリング(E P S)モータに対する操舵トルクを制御するものである。

#### 【0019】

ところで、G N S S受信機16で受信する自車位置情報は所定誤差を含んでおり、ナビ\_\_E C U 1 1は、この誤差範囲が走行車線内に収まっているか否かを調べ、走行車線内に収まっている場合、自車両Mは走行車線内をはみ出すことなく走行していると推定する。そのため、自動運転の操舵制御時において、ナビ\_\_E C U 1 1のカルマンフィルタ演算部11aは、加速度センサ13で検出した加速度、車輪速センサ14で検出した車輪速、ジャイロセンサ15で検出した角速度や方位角、及び、G N S S受信機16で取得した自車位置情報の候補点を取り込む。

10

#### 【0020】

そして、これらに含まれている誤差情報をフィルタ処理であるカルマンフィルタを用いて統合し、G N S S受信機16で受信した位置情報に基づき、最も尤度の高い候補点を推定自車位置P(図6参照)として設定し、この推定自車位置Pを中心として、正規分布(ガウス分布)に従い、自車位置情報の候補点の平均と分散共分散行列で表される誤差範囲としての所定存在確率(例えば、95[%])を示す誤差楕円Rを生成する。

20

#### 【0021】

又、自車走行車線特定演算部11bは、推定自車位置Pを中心とする誤差楕円Rが走行車線に収まっているか否か、及び、この走行車線は果たして自車両Mが目標進行路として設定した走行車線であるか否かを判定する。

#### 【0022】

カルマンフィルタ演算部11aで算出する推定自車位置Pを中心とする誤差楕円Rは、具体的には、図2に示す自車位置誤差算出ルーチンにおいて生成される。このルーチンでは、先ず、ステップS1で、加速度センサ13で検出した自車両Mの加速度を読み込み、ステップS2へ進み車輪速センサ14で検出した各車輪の回転数である車輪速を読み込み、更に、ステップS3で、ジャイロセンサ15で検出した自車両Mの角速度を読み込む。

30

#### 【0023】

そして、ステップS4へ進み、G N S S受信機16で取得した自車位置を示す複数の候補点を読み込み、ステップS5で、これらのパラメータに基づきカルマンフィルタ演算を実行してルーチンを抜ける。

#### 【0024】

このカルマンフィルタ演算は、図3に示すカルマンフィルタ演算サブルーチンに従って実行される。このサブルーチンでは、先ず、ステップS11で、周知のカルマンフィルタを用いて、G N S S受信機16で受信した離散的な誤差を有する測位値を示す候補点から最も尤度の高い候補点と誤差分散を計算する。

40

#### 【0025】

そして、ステップS12へ進み、ステップS11で算出した最も尤度の高い候補点を推定自車位置(緯度、経度)Pとして設定し、ステップS13へ進み、推定自車位置Pを中心とする誤差分布の楕円(誤差楕円)Rを設定して、ルーチンを抜ける。この誤差楕円Rは、自車位置が所定確率(例えば95[%])で存在する範囲を示すもので、図6(a)に示すように、経度方向誤差距離(誤差径)Aと緯度方向の誤差距離(誤差径)Bとで表され、楕円の長径方向においては測位の誤差が大きく、楕円の短径方向においては誤差が小さいことが示される。尚、図においては自車両Mが南から北方向、或いは北から南方向(以下、「南北方向」と称する)へ走行している状態が示されている。

#### 【0026】

50

この推定自車位置、及び誤差楕円Rは、自車走行車線特定演算部11bで読込まれる。この自車走行車線特定演算部11bでは、上述したカルマンフィルタ演算部11aで求めた誤差楕円Rが走行車線内に収まっているか否か、及び、当該走行車線が果たして自車両Mの目標進行路が設定した走行車線であるか否かを特定する処理を行う。

【0027】

自車走行車線の特定は、具体的には図4～図5に示す自車走行車線特定ルーチンに従って実行される。このサブルーチンでは、先ず、ステップS21で高精度道路地図データベース17に格納されている各データベースから、推定自車位置P付近の道路情報の属性（車線数、車線幅、左右区画線の種類（区画線種）、車線方位角、カーブ曲率等）を読込む。次いで、ステップS22へ進み、読込んだ道路地図に推定自車位置Pをマッチングさせて走行車線を推定する。尚、このステップS21、S22での処理が、本発明の走行車線推定手段に対応している。

10

【0028】

そして、ステップS23へ進み、推定自車位置Pを中心に生成した存在確率を示す誤差楕円Rが走行車線内に収まっているか否かで、推定自車位置Pの信頼度を調べる。尚、このステップでの処理が、本発明の信頼度判定手段に対応している。

【0029】

例えば、図6（b）に示すように、南北方向へ走行している自車両Mに設定された誤差楕円Rの緯度方向の誤差距離Bが短径であっても、経度方向の誤差距離Aが長径であって走行車線の幅方向からはみ出している場合、自車両Mの走行車線に存在する確率は、予め設定した存在確率（例えば95 [%]）以下であり、走行車線から外れていると判定する。

20

【0030】

逆に、例えば、図6（c）に示すように、誤差楕円Rの緯度方向の誤差距離Bが長径であっても、経度方向の誤差距離が短径であって走行車線内の場合、自車両Mは走行車線内に存在確率（例えば95 [%]）以上で存在していると判定する。従って、誤差楕円Rに基づいて自車両Mが走行車線内に収まっているか否かの判定は、誤差楕円Rが車線幅Lwからはみ出しているか否かで判定する。

【0031】

そして、誤差楕円Rが車線幅Lwからはみ出している場合は（図6（b）の状態）、推定自車位置Pの情報は信頼度が低いため、ステップS29へ分岐する。一方、誤差楕円Rが車線幅Lw内に収まっている場合は（図6（c）の状態）、自車両Mの走行車線に存在する確率が所定存在確率より高く、確かに存在していると判定し、ステップS24へ進む。

30

【0032】

ステップS24では、カメラユニット12で撮像した自車両M前方の、前方道路情報としての画像情報を読み込み、走行車線の左右を区画する区画線の種類（区画線種）を認識する。従って、このカメラユニット12は、本発明の区画線種認識手段としての機能を備えている。

【0033】

そして、ステップS25へ進み、推定自車位置Pの存在する走行車線の左右区画線種と、カメラユニット12で認識した左右区画線種とを比較する。尚、このステップでの処理が、本発明の区画線種比較手段に対応している。

40

【0034】

例えば、図7に示すように道路が片側3車線であって、自車両Mが左側車線を走行している場合、左区画線は実線で右区画線は破線となる。又、中央車線を走行している場合、左右区画線は共に破線となる。更に、右側車線を走行している場合、左区画線が破線で右区画線が実線となる。尚、誤差楕円R中の矢印は推定自車位置Pの進行方位を示す。

【0035】

従って、カメラユニット12で認識した左右区画線種と、道路地図情報から得られた推定自車位置Pの存在する走行車線の左右区画線種とが不一致の場合、例えば、図7に示す

50

ように、自車両Mが実際に走行している車線が左側車線であるのに対し、推定自車位置Pが隣の中央車線に存在している場合、左側車線は左区画線種が実線、右区画線種が破線であり、中央車線は左右区画線が共に破線である。そのため、片側2車線、及び片側3車線の道路では、左右の区画線種を調べることで、走行車線が一致しているか否かを判定することができる。

#### 【0036】

そして、左右区画車線が一致している場合は、ステップS26へ進み、不一致の場合はステップS30へ分岐する。ステップS26では、推定自車位置Pの時間的変化から、この推定自車位置Pの進行方位を求める。尚、このステップでの処理が、本発明の進行方位演算手段に対応している。

10

#### 【0037】

次いで、ステップS27へ進み、推定自車位置Pがマッチングされている道路地図情報に記憶されている走行車線の車線方位と比較し、両方位が一致しているか否かを調べる。この両方位は完全に一致している必要はなく、進行方向において許容される範囲内であれば一致と判定する。尚、このステップS27での処理が、本発明の方位比較手段に対応している。

#### 【0038】

その結果、例えば、図8に示すように、片側一車線の対面通行道路では、自車両Mの走行車線と対向車線とでは左右区画線がどちらも実線で描画されているため、上述したステップS25では推定自車位置Pが対向車線側にマッチングされているにもかかわらず、左右区画線種が一致しているため、走行車線が同一と誤判定される。しかし、ステップS27において、推定自車位置Pの進行方位（図の紙面上方向）と道路地図上の車線方位（図の紙面下方向）とを比較することで、誤判定を防止することができる。

20

#### 【0039】

そして、ステップS27で、推定自車位置Pの進行方位と道路地図上の車線方位とが一致している場合、推定自車位置Pは自車両Mの走行車線上に存在していると判定して、ステップS28へ進む。又、進行方向が不一致の場合、推定自車位置Pは対向車線側にマッチングされていると判定し、ステップS29へ分岐する。

#### 【0040】

一方、ステップS25からステップS30へ分岐すると、このステップS30～S32において、推定自車位置Pは自車両Mが走行している車線からオフセットしてはいるが、自車両M自体は、目標進行路として設定した走行車線を正しく走行しているか否かを検証する。

30

#### 【0041】

すなわち、先ず、ステップS30で、ジャイロセンサ15で検出した角速度と車輪速センサ14で検出した走行距離とに基づき生成した走行軌跡から道路形状を算出し、ステップS31へ進み、算出した道路形状と上述したステップS21で読込んだ推定自車位置P付近の道路情報とをマップマッチング（比較）する。尚、上述したステップS30での処理が、本発明の道路形状取得手段に対応している。

#### 【0042】

40

例えば、図9に示すように、自車両Mがカーブ路を走行している場合、走行軌跡に基づいて道路形状であるカーブ曲率 $\chi$ を算出する。一方、道路地図情報からは走行車線の車線幅と車線中央のカーブ曲率とを読み込み、走行車線内のカーブ曲率を算出し、走行軌跡に基づいて算出したカーブ曲率 $\chi$ と比較する。尚、図においては、車線維持（レーンキープ）制御により自車両Mを車線中央に沿って走行させている状態が示されている。

#### 【0043】

次いで、ステップS32で、一致する道路形状（例えば、カーブ曲率）があるか否かを調べ、一致する道路形状がある場合、ステップS33へ進み、走行軌跡に基づき現在の自車位置を道路地図情報とマッチングさせて、道路地図上の自車位置情報を取得してステップS28へ戻る。又、一致する道路形状がない場合、ステップS29へ戻る。尚、このス

50

テップ S 3 2 での処理が、本発明の道路形状比較手段に対応している。

【0044】

そして、ステップ S 2 7 からステップ S 2 8 へ進むと、推定自車位置 P の道路地図上の走行車線を自車両 M が走行している走行車線として特定し、ルーチンを抜ける。又、ステップ S 3 3 からステップ S 2 8 へ戻ると、ステップ S 3 3 で取得した自車位置情報がマッピングされている車線を自車両 M の走行車線と特定して、ルーチンを抜ける。尚、このステップ S 2 8 での処理が、本発明の走行車線特定手段に対応している。

【0045】

一方、ステップ S 2 3, S 2 7, 或いは S 3 2 からステップ S 2 9 へ分岐すると、推定自車位置 P の位置情報、或いは上述したステップ S 3 1 で取得した自車位置情報は信頼度が低いと判定し、その情報をクリアして、ルーチンを抜ける。

10

【0046】

上述したステップ S 2 8 で自車両 M の走行車線が特定されると、操舵制御部 2 1 では、自車両 M が存在する道路地図上の位置情報（緯度、経度、車線方位角等）と目標進行路とに基づいて、自動運転による操舵制御が継続される。一方、ステップ S 2 9 で自車位置情報がクリアされた場合は、自動運転による操舵制御を中断し、運転者によるハンドル操作に切り換えられる。

【0047】

このように、本実施形態では、GNSS 受信機 1 6 で受信した測位衛星からの位置情報に基づいて取得した自車位置の候補点から最も尤度の高い候補点を推定自車位置 P として設定すると共に、この推定自車位置 P を中心として設定した誤差楕円 R が走行車線に収まっている場合であっても、当該走行車線と自車両 M の目標進行路として設定されている走行車線とが一致しているか否かを調べるようにしたので、道路地図情報にマッチングした推定自車位置 P 上の走行車線が、自車両 M の目標進行路として設定した走行車線であることを確実に特定することができる。その結果、走行車線が一致している場合は自動運転を安定した状態で継続させることができる。

20

【0048】

又、推定自車位置 P が存在する走行車線と自車両 M の目標進行路として設定されている走行車線とが不一致の場合であっても、カメラユニット 1 2 で撮像した前方画像に基づいてカーブ曲率等の道路形状を認識し、道路地図情報とのマッチングにより走行車線を特定するようにしたので、推定自車位置 P が対向車線側にオフセットしているような場合であっても、自動運転を安定した状態で継続させることが可能になる。

30

【0049】

尚、本発明は、上述した実施形態に限るものではなく、例えば前方認識手段は走行車線の左右を区画する区画線種を認識することができるものであれば、カメラユニット 1 2 に限定されず、レーザレーダ等を用いた他の前方認識手段であっても良い。

【符号の説明】

【0050】

- 1 …ナビゲーション装置、
- 1 1 …ナビゲーション制御ユニット、
- 1 1 a …カルマンフィルタ演算部、
- 1 1 b …自車走行車線特定演算部、
- 1 2 …カメラユニット、
- 1 3 …加速度センサ、
- 1 4 …車輪速センサ、
- 1 5 …ジャイロセンサ、
- 1 6 …GNSS 受信機、
- 1 7 …高精度道路地図データベース、
- 2 1 …操舵制御部、
- A …緯度方向の誤差距離、

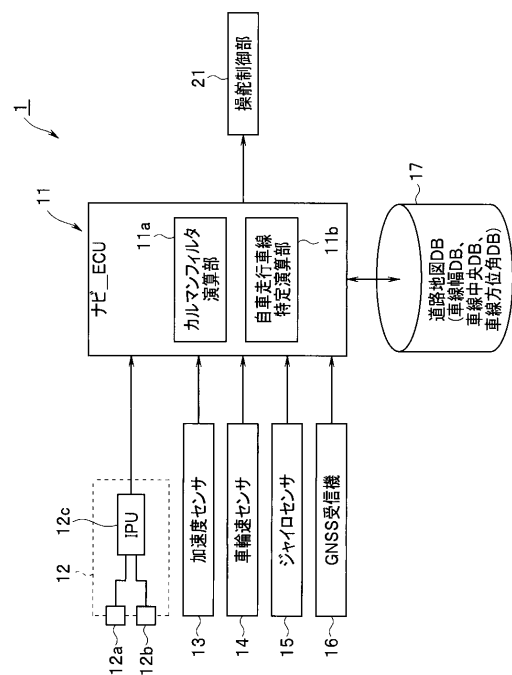
40

50

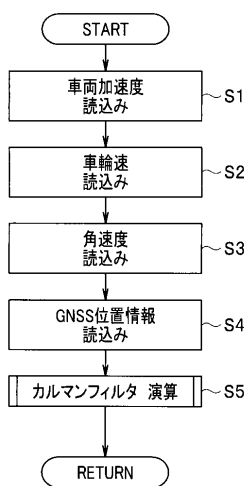


B…経度方向の誤差距離、  
G…加速度、  
Lw…車線幅、  
M…自車両、  
P…推定自車位置、  
R…誤差楕円

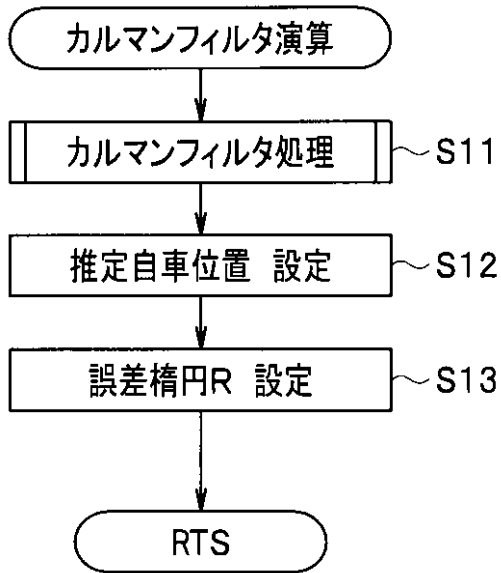
【図 1】



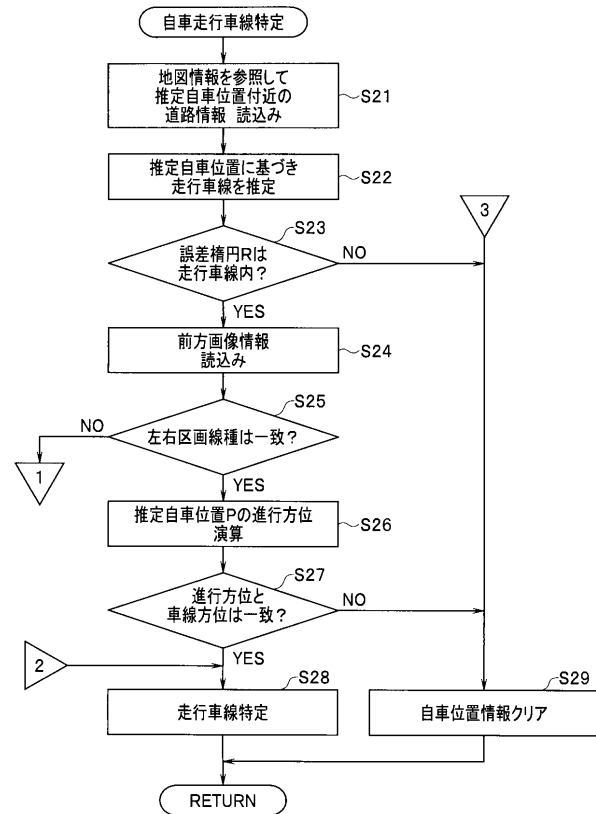
【図 2】



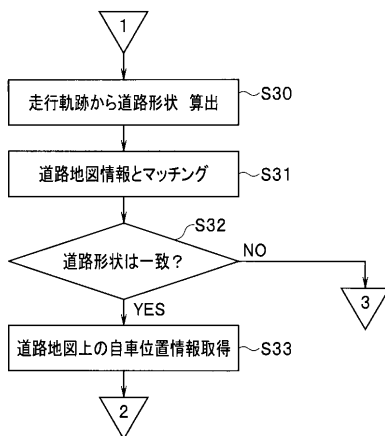
【図 3】



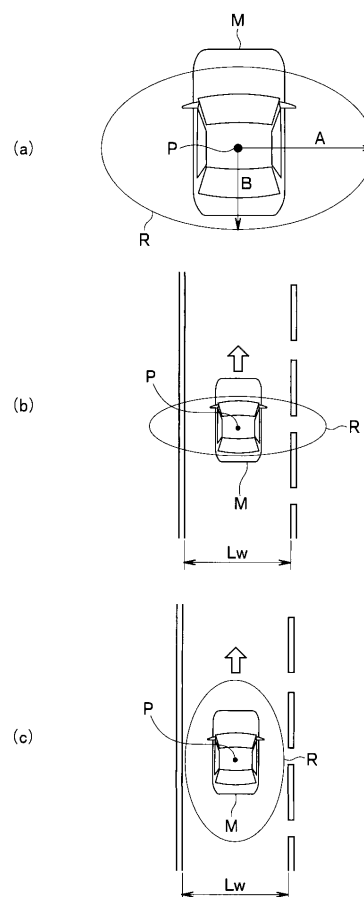
【図 4】



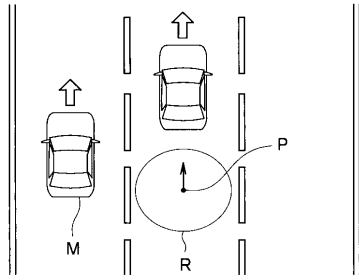
【図 5】



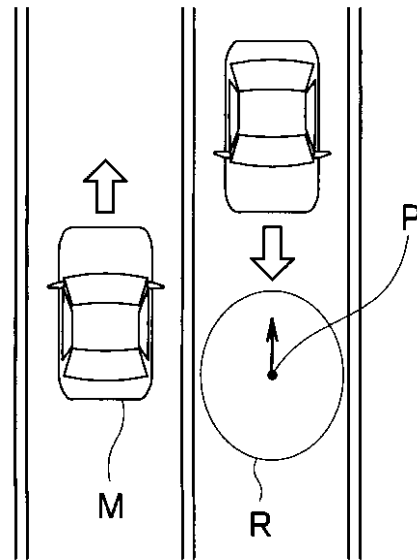
【図 6】



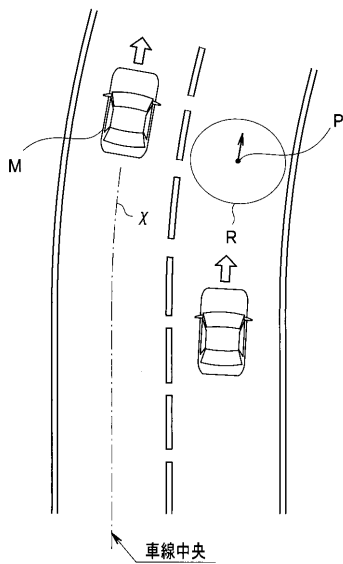
【図 7】



【図 8】



【図 9】



---

フロントページの続き

審査官 小林 勝広

- (56)参考文献 特開2011-002324 (JP, A)  
特開2016-018540 (JP, A)  
特開2008-249639 (JP, A)  
特開2011-012965 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60W 10/00-10/30、30/00-50/16  
G01C 21/00-21/36、23/00-25/00  
G06T 1/00- 1/40、 3/00- 9/40  
G08G 1/00-99/00  
G09B 23/00-29/14