

(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2019-7790

(P2019-7790A)

(43) 公開日 平成31年1月17日(2019.1.17)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)	
<b>G01C</b>	<b>21/28</b>	(2006.01)	G01C 21/28	2F129
<b>G08G</b>	<b>1/16</b>	(2006.01)	G08G 1/16	C 5H181
<b>G08G</b>	<b>1/0969</b>	(2006.01)	G08G 1/0969	

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2017-122249 (P2017-122249)  
 (22) 出願日 平成29年6月22日 (2017. 6. 22)

(71) 出願人 000005326  
 本田技研工業株式会社  
 東京都港区南青山二丁目1番1号  
 (72) 代理人 100165179  
 弁理士 田▲崎▼ 聡  
 (74) 代理人 100126664  
 弁理士 鈴木 慎吾  
 (74) 代理人 100154852  
 弁理士 酒井 太一  
 (74) 代理人 100194087  
 弁理士 渡辺 伸一  
 (72) 発明者 小西 仁  
 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
 社本田技術研究所内

最終頁に続く

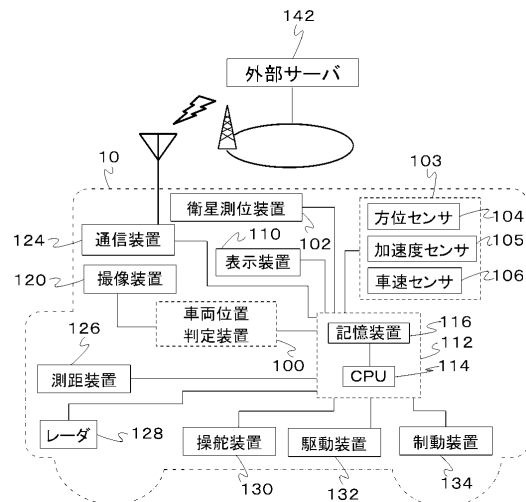
(54) 【発明の名称】 車両位置判定装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 道路上に描画された破線状の白線を構成する単位線の順番を正しく認識して、自車両位置の判定精度を確実に向上できる車両位置判定装置を提供する。

【解決手段】 道路上に描画されたマークの始点位置及び又は終点位置を検出し、当該検出した始点位置及び又は終点位置を、地図記憶手段(記憶装置116)が記憶するマークの始点位置及び又は終点位置と比較することにより、車両の位置を判定する車両位置判定装置100において、前記マークが破線状である場合は、他の物標の位置を検出し、前記物標の位置と前記地図記憶手段に記憶される物標の位置とを周期的に比較して自車位置を判定する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

道路上に描画されたマークの始点位置及び又は終点位置を検出し、当該検出した始点位置及び又は終点位置を、地図記憶手段が記憶するマークの始点位置及び又は終点位置と比較することにより、車両の位置を判定する車両位置判定装置において、

前記マークが破線状である場合は、他の物標の位置を検出し、前記物標の位置と前記地図記憶手段に記憶される物標の位置とを周期的に比較して自車位置を判定することを特徴とする車両位置判定装置。

**【請求項 2】**

前記他の物標は、破線状の前記マークの一部に近接する物標であって、  
前記自車位置は、当該物標と関連付けられて前記地図記憶手段に記憶される前記一部の位置を参照して修整された当該一部の位置に基づいて判定される、

請求項 1 に記載の車両位置判定装置。

**【請求項 3】**

前記他の物標は、道路標識及び道路標示の少なくとも何れか一方である、

請求項 1 または 2 に記載の車両位置判定装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、位置判定装置に関するものであり、特に、車両において使用される車両位置判定装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

近年、車両の出力、操舵、制動を自動で制御する自動走行制御システムの開発が進められている。このような自動走行制御システムは、例えば、高精度地図情報と、走行環境や自車両位置を検知する複数のセンサから出力される検知情報とに基づいて、車両の自動走行を制御する。

**【0003】**

一般に、車両位置の判定には、複数の衛星から送信される測位信号を受信して位置を判定する衛星航法が広く用いられている。しかし、衛星航法では、トンネル、高架下またはビル群の間などの走行環境によっては、測位信号が安定して受信できないため、車両位置を精度よく判定できない場合がある。

**【0004】**

このような衛星航法による位置判定精度の低下を補償するため、例えば、走行道路に描画された道路標示を撮像し、当該道路標示が存在する高精度地図上の位置を特定することにより、自車両の位置を判定する手法（特許文献 1）を併用する場合がある。

**【0005】**

特許文献 1 の手法は、例えば、走行道路上に描画された破線状の白線を構成する複数の長形状の単位線の撮像画像から取得される情報と、高精度地図に示される当該単位線の情報とを比較して、撮像された単位線が、高精度地図に示されるどの認識番号の単位線に相当するのかを特定し、当該特定結果から自車位置を判定する。このような手法によれば、衛星航法による測位信号の精度が低下したような場合でも、撮像画像によって自車位置を精度よく判定することができる。

**【0006】**

しかし、例えば、一部の単位線が汚れや破損によって明瞭に認識できない場合や、単位線を認識する環境（例えば、夜間、雨天、直射日光または対向車のヘッドライト光などの照射下）によっては、一部の単位線が未認識または誤認識されるような場合があり、このため、特許文献 1 に開示された構成のみでは、必ずしも破線状の白線を構成する単位線を正しく認識することはできず、車両位置を正確に判定できないような場合があった。

**【先行技術文献】**

10

20

30

40

50

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2015-114126号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

このような背景から、道路上に描画された破線状の白線を構成する単位線の順番を正しく認識して、自車両位置の精度良く判定する車両位置判定装置の実現が望まれている。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の一の態様は、道路上に描画されたマークの始点位置及び又は終点位置を検出し、当該検出した始点位置及び又は終点位置を、地図記憶手段が記憶するマークの始点位置及び又は終点位置と比較することにより、車両の位置を判定する車両位置判定装置である。前記マークが破線状である場合は、他の物標の位置を検出し、前記物標の位置と前記地図記憶手段に記憶される物標の位置とを周期的に比較して自車位置を判定する。

本発明の他の態様によると、前記他の物標は、破線状の前記マークの一部に近接する物標であって、前記自車位置は、当該物標と関連付けられて前記地図記憶手段に記憶される前記一部の位置を参照して修整された当該一部の位置に基づいて判定される。

本発明の他の態様によると、前記他の物標は、道路標識及び道路標示の少なくとも何れか一方である。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施形態に係る車両位置判定装置を備えた車両の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施形態に係る車両位置判定装置を備えた車両の撮像装置による走行環境の撮像画像の一例である。

【図3】本発明の実施形態に係る車両位置判定装置が実行する車両位置を判定する処理の手順を示すフロー図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。なお、本実施形態では、本発明に従う車両位置判定装置の一例として、車両に搭載される車両位置判定装置を示すが、本発明に係る車両位置判定装置の構成は、これに限らず、広くの一般の移動体に搭載される場合にも適用することができる。

【0012】

まず、本実施形態に係る車両位置判定装置を備えた車両の構成について説明する。図1は、本実施形態に係る車両位置判定装置100を備えた車両10の構成を示すブロック図である。

【0013】

車両10は、撮像装置120と接続された車両位置判定装置100と、車両位置判定装置100からの出力信号、及び、車両の周辺環境を検知する検知機器（例えば、衛星測位装置102、走行パラメータ検出装置103、通信装置124、測距装置126、レーダ128など）からの検知信号に基づいて操舵装置130、駆動装置132及び制動装置134を制御する自動走行制御装置112と、を備えている。

【0014】

衛星測位装置102は、GNSS（Global Navigation Satellite System）受信機などで構成され、複数の測位衛星から送信される各衛星の軌道情報及び時間情報など含む測位信号を受信する。受信した測位信号は、自動走行制御装置112へと出力され、自動走行制御装置112内のCPU114において、該測位信号に含まれる各衛星の軌道情報と測位信号の受信時刻などに基づいて車両10の車両位置が検出される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 5 】

走行パラメータ検出装置 1 0 3 は、車両 1 0 の走行パラメータを検出する複数センサから構成されており、例えば車両 1 0 の進行方位を検出する方位センサ 1 0 4、車両 1 0 の加速度を検出する加速度センサ 1 0 5、車両 1 0 の速度を検出する車速センサ 1 0 6 等で構成されている。

## 【 0 0 1 6 】

方位センサ 1 0 4 は、例えば、MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) ジャイロ、光ファイバジャイロ (FOG : Fiber Optic Gyroscope) などのジャイロセンサで構成され、車両 1 0 の直交 3 軸方向の角速度を検出する。検出された該角速度データは自動走行制御装置 1 1 2 へと出力され、自動走行制御装置 1 1 2 内の CPU 1 1 4 において、  
10 入力された角速度データを積分演算して、車両 1 0 の方位の変化量を算出し、車両 1 0 の進行方向を推定する。

## 【 0 0 1 7 】

加速度センサ 1 0 5 は、例えば、検出素子部が静電容量検出方式、 piezo 抵抗方式または熱検知方式の MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) 加速度センサなどを使用することができ、車両 1 0 の直交 3 軸方向の加速度を検出する。検出されたデータは、自動走行制御装置 1 1 2 へと出力され、自動走行制御装置 1 1 2 内の CPU 1 1 4 において、  
20 車両 1 0 の加速度、速度、方位及び移動距離などが推定される。車速センサ 1 0 6 は、例えば車速パルスカウンタ等で構成され、車両 1 0 の速度や移動距離などを推定する。なお、車両の速度や位置を推定する手段としては、例えば加速度センサ 1 0 5 及び車速センサ 1 0 6 の少なくとも何れか一方が設けられていればよい。

## 【 0 0 1 8 】

通信装置 1 2 4 は、無線通信を行い、インターネットなどを介して外部サーバ 1 4 2 に接続して、外部サーバ 1 4 2 から最新の道路構造マップを受信して道路構造マップを最新の状態に更新したり、最新の交通情報等を受信したりする。また、通信装置 1 2 4 は、無線 LAN (Local Area Network) 用の通信機能を備え、周辺の公衆無線 LAN のアクセスポイントなどを介してインターネットなどにアクセスし、例えば駐車場やショッピングセンタなどの車両近隣の施設情報などを入手することもできる。

## 【 0 0 1 9 】

測距装置 1 2 6 は、例えば車両 1 0 の前方の障害物や車両などの対象物に対してパルス状のレーザ光を照射し、該レーザ光の散乱光が戻るまでの時間を計測することにより該対象物までの距離を計測する L I D A R (Laser Imaging Detection and Ranging) などで構成される。測距装置 1 2 6 は、例えば車体の前面や側面などの複数箇所に取り付けられている。  
30

## 【 0 0 2 0 】

レーダ 1 2 8 は、例えば、ミリ波の周波数を周波数変調連続波 (F M C W : Frequency Modulated Continuous Wave) 方式を用いて時間的に変化させて送受信することにより、先行車との距離を測定する。レーダ 1 2 8 は、例えば車体の前面などに取り付けられている。  
40

## 【 0 0 2 1 】

操舵装置 1 3 0 は、車両 1 0 の進行方向を制御し、例えばステアリング軸の一端に設けられたピニオンとステアリングギヤボックスに設けられたラックとにより構成されるラックアンドピニオン式のステアリングギヤ機構を備えると共に、該ピニオンに接続されたモータを備えている。該モータは、自動走行制御装置 1 1 2 により設定された操舵角となるように駆動されて、車両 1 0 の操舵が制御されることとなる。  
40

## 【 0 0 2 2 】

駆動装置 1 3 2 は、例えば、エンジンまたはモータの何れかまたは両方で構成されると共に、該エンジン及び / またはモータを制御するための E C U (Electronic Control Unit) を備えている。該 E C U は、自動走行制御装置 1 1 2 が出力する設定値に基づいて該エンジン及び / またはモータの出力を制御することにより、車両 1 0 の駆動が制御される  
50

。

【 0 0 2 3 】

制動装置 1 3 4 は、車両 1 0 の各車輪の制動力を調節する、例えばブレーキアクチュエータなどから構成されており、自動走行制御装置 1 1 2 が出力する設定値に基づいて、各車輪のブレーキアクチュエータが作動し、車両 1 0 の制動が制御される。

【 0 0 2 4 】

自動走行制御装置 1 1 2 は、信号処理装置である CPU (Central Processing Unit) 1 1 4 と、プログラムが書き込まれた ROM (Read Only Memory)、高精度地図情報、経路情報などのデータの一時記憶のための RAM (Random Access Memory) 等からなる記憶装置 1 1 6 などを有するコンピュータで構成されており、衛星測位装置 1 0 2、走行パラメータ検出装置 1 0 3、及び、後述する車両位置判定装置 1 0 0 の少なくとも何れかにより判定された車両 1 0 の位置情報や、通信装置 1 2 4、測距装置 1 2 6、及びレーダ 1 2 8 などの検知機器から出力される検知情報などに基づいて、操舵装置 1 3 0、駆動装置 1 3 2 及び制動装置 1 3 4 等からなる走行操作機器への出力信号を決定する。

10

【 0 0 2 5 】

また、自動走行制御装置 1 1 2 の CPU 1 1 4 は、車両 1 0 のユーザが選択した制御モード（例えば、自動運転モードまたは手動運転モード）に応じて、車両 1 0 を制御する。例えば、自動運転モードが選択された場合には、自動走行制御装置 1 1 2 の CPU 1 1 4 は、走行時に各検出装置から出力される検出結果及び記憶装置 1 1 6 に記憶されている高精度地図情報である道路構造マップに基づいて、例えば所定区間の該車両 1 0 の将来状態を予測して該車両 1 0 の走行軌道を最適化すると共に、当該最適化された走行軌道が該所定区間で実行できるように複数の操作処理（例えば、車両の減速 / 加速、車線の変更 / 維持）で構成される行動計画を生成し、該行動計画に応じた操作処理を順次実行することにより、車両 1 0 を自動走行させる。

20

【 0 0 2 6 】

なお、CPU 1 1 4 は、自動運転モードが選択されている場合であっても、撮像装置 1 2 0 などの検知機器や操舵装置 1 3 0 などの操作装置に異常または問題を検出したような場合には、自動運転の機能の一部または全部の停止を指示する信号を出力する。該信号を受信した車両 1 0 の各機器、例えば車載のカーナビゲーションシステムの場合は、その画面に表示またはスピーカを通じて車両 1 0 のドライバに全部または一部の運転操作を移譲する旨報知し、ドライバによる手動運転を促したり、ドライバによる手動運転に移行できない場合は、速やかに車両 1 0 を近隣の安全な場所に自動で移動して停止、または、一部の自動運転（例えば、操舵装置 1 3 0 による操舵機能のみ）の自動運転機能を強制的に停止したりする。

30

【 0 0 2 7 】

さらに、自動走行制御装置 1 1 2 の CPU 1 1 4 は、衛星測位装置 1 0 2、走行パラメータ検出装置 1 0 3、及び、後述する車両位置判定装置 1 0 0 の少なくとも何れかにより判定された車両 1 0 の位置情報により、自車両位置を特定するマップマッチング機能を備えており、当該位置情報と、記憶装置 1 1 6 に格納されている上記道路構造マップの高精度地図における、例えば車線リンク（または道路リンク）との位置関係を比較し、両者の整合性を判断して前記検出結果を適切な位置に修正し、車両 1 0 の現在位置を最終的に判定する。

40

【 0 0 2 8 】

なお、CPU 1 1 4 により最終的に判定された車両 1 0 の現在位置は、車両 1 0 の走行制御に利用されると共に、液晶パネルなどを用いたディスプレイで構成される表示装置 1 1 0 へと出力されて、当該ディスプレイ画面上に表示される地図と共に、車両 1 0 の現在位置、方位、現在位置から目的地に至るまでの経路などが表示される。なお、表示装置 1 1 0 としては、例えば車両 1 0 に搭載されるナビゲーション装置やユーザの保有するスマートフォンなどの携帯端末装置の表示画面なども使用することができる。

【 0 0 2 9 】

50

記憶装置 116 としては、例えば、NAND 型フラッシュメモリなどの半導体メモリ、MRAM (Magnetoresistive Random Access Memory) などの磁気抵抗メモリからなるソリッドステートドライブ (SSD : Solid State Drive) や、ハードディスクドライブ (HDD : Hard Disk Drive) などの任意の記憶手段を使用することができる。また、用途に応じて複数の記憶手段を併用 (例えば、フラッシュメモリと HDD とを併用) することもでき、記憶装置 116 を構成する筐体内部に複数の該記憶手段を配置して、必要に応じて各記憶手段を使い分けることができる。

【0030】

また、記憶装置 116 には、CPU 114 が実行するプログラムや経路情報などの一時記憶用データのほか、車両の自動運転において使用される道路構造マップが保存されている。道路構造マップは、高精度地図であって、道路を構成する各部の位置、サイズ、形状に関するデータが含まれており、例えば道路の縁石、道路に設けられた物標 (例えば、標識、信号、電柱、ポールなど) などの道路を構成する道路各部の位置や形状が数 cm 程度の誤差で表された数値データと共に、該道路の路面上にペイントされた描画パターン (車線、停止線、横断歩道など) の情報 (形状、車線種類、車線の幅員) に関するデータを含んでいる。

10

【0031】

また、道路構造マップでは、例えば道路の中心線を示す道路リンクまたは車線の中心線を示す車線リンクなどによって道路形状が表現され、例えば、道路リンクまたは車線リンクの延在方向によって実際の道路または車線の延在する方向が示されている。

20

【0032】

次に、本実施形態に係る車両位置判定装置 100 の構成について説明する。車両位置判定装置 100 は、撮像装置 120 から出力される撮像画像を解析し、当該解析結果と記憶装置 116 に記憶された前記道路構造マップとの情報とを対比することにより、車両 10 の位置を判定する。

【0033】

撮像装置 120 は、例えば、レンズ等の光学素子及び CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) センサ等の固体撮像素子などから構成されるカメラであって、例えばルームミラーの裏側やフロントガラスの上端近傍などに取り付けられて、常時、車両 10 の周囲の他の車両、歩行者、障害物、標識、路面などを撮像する。本実施形態の撮像装置 120 は、例えば、ルームミラーの裏側などに走行方向前方を向くように取り付けられた左右 2 つのカメラで構成されるステレオカメラであって、前記 2 つのカメラは、同じタイミングで車両 10 の前方の共通する領域を撮影して、ステレオ画像を取得する。

30

【0034】

車両位置判定装置 100 は、撮像装置 120 で取得された前記ステレオ画像を解析し、例えば、道路上に描画された白線などの道路標示や案内表示板などの道路標識の位置、大きさ及び種別などを判別する。具体的には、前記ステレオ画像において、画像認識処理を行う処理範囲が決定された後、該処理範囲において、パターンマッチングなどの画像認識が実行されて、対象物が存在する部分が抽出される。さらに、車両位置判定装置 100 は、該ステレオ画像の座標値と視差データなどから、車両 10 の幅方向、長さ方向及び高さ方向の各々を軸とする 3 次元空間の座標値に変換することにより、実空間における距離情報を算出し、例えば、抽出された対象物と車両 10 との実空間における相対位置を推定する。ただし、撮像装置 120 は一つのカメラで構成しても良い。なお、車両位置判定装置 100 は、信号処理装置である CPU (不図示) 及び記憶装置である ROM 及び RAM (不図示) で構成することができる。

40

【0035】

また、車両位置判定装置 100 は、撮像装置 120 で撮像された対象物が道路標識や道路標示などの物標である場合には、当該物標の、例えば始点位置及びまたは終点位置を検出し、検出された当該始点位置及びまたは終点位置と、記憶装置 116 に記憶された上記道路構造マップが有する当該物標の始点位置及びまたは終点位置などの情報とをマッチン

50

グさせることにより、該道路構造マップ中における車両 10 の位置を高精度に検出することができる。

【0036】

画像認識の対象となる物標としては、例えば、路面上の描画された破線状の白線を構成する複数の長方形の単位線を利用することができ、例えば当該単位線の個数をカウントして道路上の走行位置を特定することにより、当該道路構造マップにおける車両 10 の位置を精度良く判定することができる。しかしながら、例えば、当該単位線を認識する環境（例えば、夜間、雨天など）によっては、破線状の白線を構成する複数の単位線の一部が未認識または誤認識されて、車両 10 の位置の判定に誤差が生じる場合がある。

【0037】

例えば、図 2 は、車両 10 の前方を撮像装置 120 により撮像した撮像画像を例示するものであって、車両 10 に先行する車両 230 の後部が捉えられている。さらに、車両 10 の前方の路面には、車線を区画する破線状の白線からなるマークが描画されており、複数の単位線として、走行車線の両側に描画された各々 3 つの単位線 LD5 ~ LD7、RD5 ~ RD7 が示されている。単位線 LD5 ~ LD7、RD5 ~ RD7 において、各番号は、当該破線状白線の開始位置の最初の単位線を 1 として配列された単位線の順番を示すものであって、LD5 ~ LD7、RD5 ~ RD7 の各々は、最初の単位線から 5 ~ 7 番目に配列された単位線を示している。

【0038】

そして、車両位置判定装置 100 は、各単位線 LD5 ~ LD7、RD5 ~ RD7 の各々を画像認識し、各単位線の始点位置（LD6S、RD6S、LD7S、RD7S など）及びまたは終点位置（LD5E、RD5E、LD5E、LD6E など）を検出して各単位線の位置を特定する処理を実行する。

【0039】

ここで、仮に、各単位線 LD5 ~ LD7、RD5 ~ RD7 のうち、LD5 及び RD5 が何らかの理由に認識されず、この結果、LD6、RD6 を 5 番目の単位線、LD7、RD7 を 6 番目の単位線と各々誤認識したような場合には、当該破線状の白線の 1 周期分（LD6 の始点位置 LD6S から LD7 の始点位置 LD7S までの距離に相当）の誤差が生じることとなる。そして、車両 10 の走行中に、このような誤認識が繰り返して行われると、破線状白線の 1 周期の倍数に相当する誤差が累積し、車両 10 の位置精度が更に劣化することとなる。

【0040】

このような問題を解決すべく、本実施形態の車両位置判定装置 100 は、破線状の白線を構成する単位線の数をカウントして車両位置を判定するのみならず、当該単位線に最近接する物標を検知すると共に、記憶装置 116 に記憶されている道路構造マップから、当該物標に最近接して配置される単位線の順番を取得し、当該取得した順番とカウントにより求めた単位線の順番とを対比して両者の相違を検証し、両者が相違する場合には、カウントにより求めた誤った順番を道路構造マップから取得した当該順番で修整する処理を周期的または定期的に行う機能を備えている。

【0041】

以下、本実施形態に係る車両位置判定装置 100 が実行する具体的な車両位置判定処理について、図 3 に示す処理フロー図に従って説明する。なお、図 3 に示す処理は、信号処理装置である CPU（不図示）、記憶装置である ROM 及び RAM（不図示）からなるコンピュータで構成された車両位置判定装置 100 が、当該記憶装置に保存されているプログラムを実行することにより制御される。また、本処理は、例えば、車両 10 のユーザが該車両のエンジンを始動することにより開始され、エンジンが停止されたと同時に終了する。

【0042】

まず、本実施形態では、撮像装置 120 により、車両 10 の前方の路面及び周辺環境が撮像され、車両位置判定装置 100 において、当該撮像した画像を認識する処理が継続し

10

20

30

40

50

て実行 ( S 3 0 2、S 3 0 4 : N o ) される。そして、路面表示が検出された場合 ( S 3 0 4 : Y e s ) には、当該検出された路面表示が破線状の白線か否かが判定される ( S 3 0 6 )。

【 0 0 4 3 】

ここで、破線状の白線以外のマークが検出されたような場合 ( S 3 0 6 : N o ) には、車両位置判定装置 1 0 0 は、当該マークの始点位置及びまたは終点位置を検出 ( S 3 0 8 ) し、検出した始点位置及び終点位置と、当該記憶装置 1 1 6 に保存されている道路構造マップの当該マークの始点位置及び終点位置の情報とを対比することにより、当該道路構造マップにおける車両 1 0 の位置を特定する。そして、特定された当該車両位置は、車両 1 0 の走行制御に利用されると共に、表示装置 1 1 0 の表示画面上に地図と共に表示される ( S 3 1 0 )。

10

【 0 0 4 4 】

一方、S 3 0 4 において検出された路面表示が、破線状の白線からなるマークである場合 ( S 3 0 6 : Y e s ) には、車両 1 0 が走行する走行環境において、当該白線以外の他の物標、例えば路面の他の道路標示や道路脇に設置される道路標識などの物標を検出する処理 ( S 3 1 2 ) が実行される。

【 0 0 4 5 】

S 3 1 2 において、他の物標が検出 ( S 3 1 2 : Y e s ) された場合には、位置判定装置 1 0 0 において、当該他の物標に最近接する破線状白線を構成する単位線 ( 以下、「物標位置単位線」という。 ) を検出 ( S 3 1 6 ) する処理が実行され、さらに、記憶装置 1 1 6 に保存された道路構造マップが参照される。

20

【 0 0 4 6 】

ここで、本実施形態における道路構造マップは、例えば、物標と、当該物標に最近接する物標位置単位線とが関連付けられているため、道路構造マップにおいて物標が探索されると、当該物標に近接する物標位置単位線の配列の順番 N ( 当該破線状白線の開始位置における最初の単位線を 1 番として順に配列された単位線の番号 ) が出力されることとなる。これにより、当該物標位置単位線を通過中の車両位置が道路構造マップ上に特定されて車両 1 0 の走行制御に利用され、また、表示装置 1 1 0 の表示画面上に地図と共に表示されることとなる ( S 3 1 8 )。

【 0 0 4 7 】

30

なお、物標が検出されない場合 ( S 3 1 2 : N o ) において、検出した当該破線状の白線が最終端に至っていない間は、繰り返して物標を検出する処理 ( S 3 1 4 : N o ) が実行される。一方、破線状の白線が最終端に至った場合 ( S 3 1 4 : Y e s ) には、S 3 0 2 に戻って、路面及び周辺環境を撮像し、撮像画像を認識する処理が継続される。

【 0 0 4 8 】

次に、車両位置判定装置 1 0 0 は、特定された上記物標位置単位線の順番 N を基準として、この後に連続して撮像される単位線を順にカウントすることにより、道路構造マップ上に各単位線の位置に対応した車両位置を連続して判定する処理を実行する。具体的には、当該物標位置単位線に続く次の単位線が撮像された場合 ( S 3 2 0 : Y e s )、当該物標位置単位線の番号 N に 1 を加算して、撮像された当該次の単位線の順番を N + 1 と算出する処理 ( S 3 2 2 ) が実行され、また、当該次の単位線に近接する物標が存在しているか否かを判断する処理 ( S 3 2 4 ) が実行される。そして、当該次の単位線の位置に車両位置が更新されて車両位置が表示される処理 ( S 3 2 2 ) が実行されることとなる。なお、S 3 2 0 において、次の単位線が検出されないような場合には、処理が S 3 0 2 へと戻されて、路面及び周辺環境を撮像・認識する処理が継続される。

40

【 0 0 4 9 】

ここで、本実施形態における車両位置判定装置 1 0 0 は、特に、連続して出現する単位線のカウント結果が、正確なものか否かを周期的に判定する処理 ( S 3 2 4、S 3 2 8、S 3 3 0、S 3 3 2 ) を実行する機能を備えている。具体的には、S 3 2 4 において、連続して出現する単位線に物標が近接して配置されているか否かが判断され、当該単位線に

50



物標が近接して配置されているような場合、すなわち、当該単位線が物標位置単位線である場合（S324：Yes）には、記憶装置116に保存された道路構造マップが参照され、検出された当該物標に対応付けられた物標位置単位線の順番nを読み出す処理（S328）が実行される。そして、単位線のカウンタにより求めた上記物標位置単位線の順番Nと、道路構造マップから読み出された上記順番nとを対比する処理（S330）が実行され、Nとnとが一致している場合（S330：Yes）には、正しくカウンタされているものと判断されて、S326へと処理が進められる。一方、Nとnとが一致していない場合には、単位線のカウンタが誤ったものであると判断されて、当該カウンタ結果Nが、当該順番nに修正されて、S326へと処理が進められることとなる。

#### 【0050】

例えば、図2において示した実施例のように、LD5及びRD5が環境要因によって認識されず、この結果、LD7、RD7を6番目の単位線と誤ってカウンタしたような場合には、本実施形態における車両位置判定装置100では、次に示す処理が実行されることとなる。

#### 【0051】

S324において、単位線LD7に近接する道路標識210及びまたは単位線RD7に近接する道路標識柱220などの物標が検出されると共に、S328において、当該道路標識210及びまたは道路標識柱220に対応する物標位置単位線LD7、RD7の順番nを読み出される。さらに、S330において、当該読み出された順番nと、誤ったカウンタ値Nとが比較されると共に、S332において、誤ったカウンタ値Nが、順番nで修整（すなわち、カウンタ値6が7に修正）される。そして、S326において、修正された単位線の位置に車両10の位置に更新されて、表示装置110の表示画面上に地図と共に修正された車両位置が表示されることとなる。

#### 【0052】

このように、本実施形態における車両位置判定装置100は、路面に描画された破線状の白線を構成する複数の単位線の番号を順にカウンタして車両10の位置を道路構造マップ上に特定する処理を実行するに際して、道路環境に設置されている物標を周期的に検出し、当該物標に近接する物標位置単位線の当該カウンタした順番と、道路構造マップの該物標位置単位線の順番とを対比して、当該カウンタした順番を修整する機能を有している。このため、単位線が未認識または誤認識された場合であっても、車両位置が周期的に正確な位置に修正されるため、破線状白線の周期の倍数に相当する位置特定誤差の累積が防止される。

#### 【0053】

なお、本実施形態では、車両10が物標及び物標位置単位線を通過した時点で、単位線のカウンタ番号を修整する処理が実行されるものとしたが、本発明はこのような実施形態に限らず、例えば、車両10の現在位置から遠方に物標が検出された時点であっても、当該物標に対応する物標位置単位線の順番を道路構造マップから特定し、撮像装置120により撮像されたステレオ画像の解析結果などから、前記物標位置単位線までの距離や、当該物標位置単位線までに配列されている単位線の個数を算出し、当該物標及び物標位置単位線を通過するよりも以前に現在位置における単位線の順番を予め修正するように構成することもできる。このような手法によれば、車両10が物標及び物標位置単位線を通過した際に修整する手法に比べ、早期に車両位置を修整することができるため、位置精度の低下を未然に防止できる。

#### 【0054】

また、本実施形態では、車両位置判定装置100が利用する道路構造マップにおいて、物標と当該物標に隣接する破線状白線の物標位置単位線とが関連付けられており、物標が特定されるだけで物標位置単位線の順番が出力される構成としたが、必ずしも物標と当該物標に最近接する物標位置単位線とを関連付ける必要はない。例えば、物標が特定された時点で、道路構造マップにおいて、当該物標との距離などから最近接する単位線をその都度特定するように構成することもできる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 5 】

さらに、本実施形態では、カウントした順番を修整するタイミングを物標が出現する周期に併せて修正するものとしたが、このような実施形態に限らず、例えば、所定の数の単位線が出現した時点、または、所定の数の物標が出現した時点、所定の距離走行した時点など、任意の頻度で定期的に当該修正を実行するように構成することもできる。修整するタイミングを定期的に行うような構成とすれば、車両位置判定装置 1 0 0 の CPU などへの負担も低減でき、画像処理速度の低下を未然に防止できる。また、本実施形態では、撮像装置 1 2 0 が撮影した画像を処理して物標を検出したが、測距装置 1 2 6 やレーダ 1 2 8 を用いて物標を検出して良い。

## 【 0 0 5 6 】

以上、説明したように、本発明の車両位置判定装置は、道路上に描画されたマークの始点位置及び又は終点位置を検出し、当該検出した始点位置及び又は終点位置を、地図記憶手段が記憶するマークの始点位置及び又は終点位置と比較することにより、車両の位置を判定する車両位置判定装置において、前記マークが破線状である場合は、他の物標の位置を検出し、前記物標の位置と前記地図記憶手段に記憶される物標の位置とを周期的に比較して自車位置を判定する。これにより、当該カウントした順番を修整する機能を有しているため、当該単位線が未認識または誤認識された場合であっても、車両位置が定期的に正確な位置に修正されるため、破線状白線の周期の倍数に相当する位置特定誤差の累積が防止でき、位置判定精度の低下が未然に防止される。

## 【 0 0 5 7 】

なお、本発明は、上述した実施形態に限定されることなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において改変して用いることができる。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 5 8 】

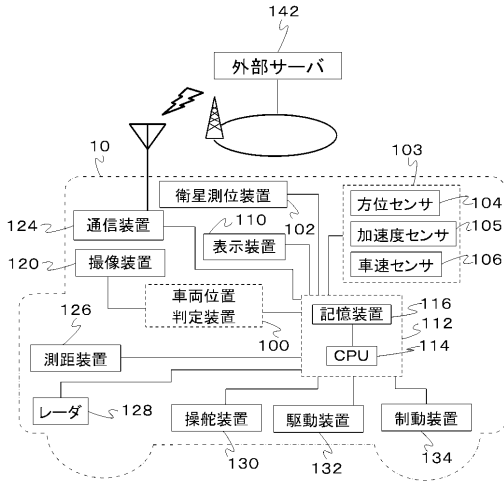
1 0 . . . 車両、 1 0 0 . . . 車両位置判定装置、 1 0 2 . . . 衛星測位装置、 1 0 3 . . . 走行パラメータ検出装置、 1 0 4 . . . 方位センサ、 1 0 5 . . . 加速度センサ、 1 0 6 . . . 車速センサ、 1 1 2 . . . 自動走行制御装置、 1 1 4 . . . CPU、 1 1 6 . . . 記憶装置、 1 0 8 . . . 更新処理用 CPU、 1 2 0 . . . 撮像装置、 1 2 4 . . . 通信装置、 1 2 6 . . . 測距装置、 1 2 8 . . . レーダ、 1 3 0 . . . 操舵装置、 1 3 2 . . . 駆動装置、 1 3 4 . . . 制動装置、 1 4 2 . . . 外部サーバ、 2 1 0 . . . 道路標識、 2 2 0 . . . 道路標識柱。

10

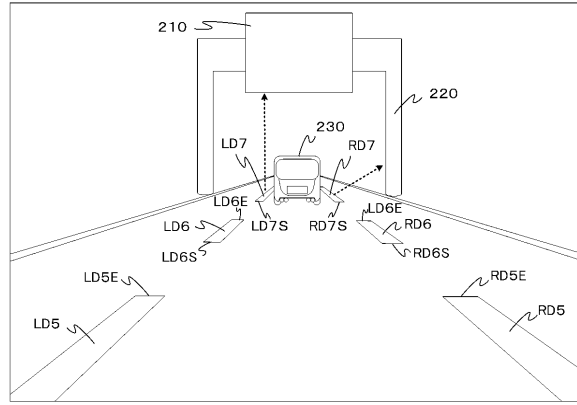
20

30

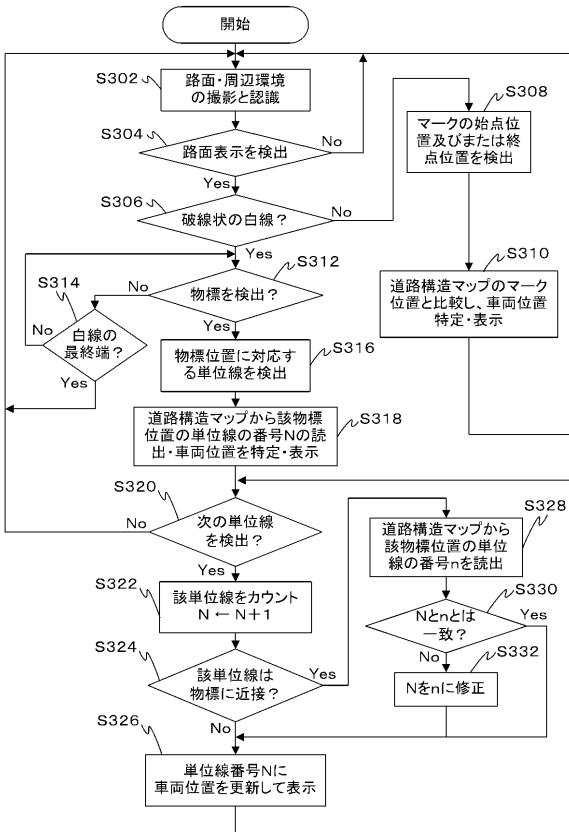
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 2F129 AA03 BB02 BB20 BB21 BB22 BB26 BB33 BB47 BB62 BB66  
CC33 EE02 EE52 FF02 FF11 FF20 FF39 FF41 FF60 GG17  
GG18 HH12  
5H181 AA01 BB04 CC03 CC04 CC07 CC12 CC14 CC24 FF04 FF22  
FF27 FF32 LL01 LL02 LL04 LL09