

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5118921号
(P5118921)

(45) 発行日 平成25年1月16日 (2013. 1. 16)

(24) 登録日 平成24年10月26日 (2012. 10. 26)

(51) Int. Cl.

F 1

G O 1 C 21/28 (2006. 01)

G O 1 C 21/00

D

G O 8 G 1/0969 (2006. 01)

G O 8 G 1/0969

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2007-222424 (P2007-222424)
 (22) 出願日 平成19年8月29日 (2007. 8. 29)
 (65) 公開番号 特開2009-53153 (P2009-53153A)
 (43) 公開日 平成21年3月12日 (2009. 3. 12)
 審査請求日 平成22年8月12日 (2010. 8. 12)

(73) 特許権者 000005108
 株式会社日立製作所
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
 (73) 特許権者 000001487
 クラリオン株式会社
 埼玉県さいたま市中央区新都心7番地2
 (74) 代理人 100084412
 弁理士 永井 冬紀
 (72) 発明者 榎本 良明
 東京都品川区東品川4丁目12番地6号
 株式会社エイチ・シー・エックス内

審査官 東 勝之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 現在位置算出装置および車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両の走行距離に関する信号を受信する受信手段と、

前記車両の前後方向の傾斜角度を検出する傾斜角度検出手段と、

前記受信手段で受信した前記車両の走行距離に関する信号と、前記傾斜角度検出手段で
 検出した前記車両の前後方向の傾斜角度とに基づいて、前記車両の現在位置を算出する現
 在位置算出手段と、

前記車両の車輪近傍に設けられた加速度センサから得られる信号に基づいて、前記傾斜
 角度検出手段で検出される前記車両の前後方向の傾斜角度を補正する傾斜角度補正手段と
 を備え、

前記傾斜角度補正手段は、前記車両の各車輪の近傍にそれぞれ設けられた前記加速度セ
 ンサから得られる信号の平均値により、前記傾斜角度検出手段で検出される前記車両の前
 後方向の傾斜角度を補正することを特徴とする現在位置算出装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の現在位置算出装置において、

前記傾斜角度補正手段が前記車両の前後方向の傾斜角度を補正するために利用する加速
 度センサは、車輪のスリップ状態に応じて車輪のロックを抑制するように車輪の制動力を
 制御するアンチロックブレーキシステム (A B S) で用いられる加速度センサであることを
 特徴とする現在位置算出装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の現在位置算出装置において、
前記車両の左右方向の旋回角度を検出する旋回角度検出手段をさらに備え、
前記現在位置算出手段は、前記受信手段で受信した前記車両の走行距離に関する信号と
、前記旋回角度検出手段で検出した前記車両の左右方向の旋回角度と、前記傾斜角度検出
手段で検出した前記車両の前後方向の傾斜角度とに基づいて、前記車両の現在位置を算出
することを特徴とする現在位置算出装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の現在位置算出装置において、
GPS 衛星からの GPS 信号を受信する GPS 信号受信手段をさらに備え、
前記現在位置算出手段は、前記受信手段で受信した前記車両の走行距離に関する信号と
、前記旋回角度検出手段で検出した前記車両の左右方向の旋回角度と、前記傾斜角度検出
手段で検出した前記車両の前後方向の傾斜角度とに基づいて自律航法によって前記車両の
現在位置を算出し、および / または、前記 GPS 信号受信手段で受信した前記 GPS 信号
に基づいて前記車両の現在位置を算出し、

10

前記傾斜角度補正手段は、前記現在位置算出手段が前記 GPS 信号に基づいて前記車両
の現在位置を算出できない場合に前記車両の車輪近傍に設けられた加速度センサから得ら
れる信号に基づいて、前記傾斜角度検出手段で検出される前記車両の前後方向の傾斜角度
を補正することを特徴とする現在位置算出装置。

【請求項 5】

。
請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の現在位置算出装置を備えることを特徴とする車
両。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、現在位置を算出する現在位置算出装置およびこの現在位置算出装置を搭載す
る車両に関する。

【背景技術】

【0002】

車両に搭載されて車両の現在位置を算出する現在位置算出装置としてカーナビゲーショ
ン装置が知られている。このカーナビゲーション装置では、検出した車両の前後方向の傾
斜角度から道路の傾斜角度を算出して車両の現在位置を算出している（特許文献 1 参照）

30

。

【0003】

【特許文献 1】特開 2002 - 277266 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、従来のカーナビゲーション装置では、車両自体が道路に対して傾斜している場
合には、道路の傾斜角度を正しく算出できない。

40

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明に係る現在位置算出装置は、車両の走行距離に関する信号を受信する受信手段と
、前記車両の前後方向の傾斜角度を検出する傾斜角度検出手段と、前記受信手段で受信し
た前記車両の走行距離に関する信号と、前記傾斜角度検出手段で検出した前記車両の前後
方向の傾斜角度とに基づいて、前記車両の現在位置を算出する現在位置算出手段と、前記
車両の車輪近傍に設けられた加速度センサから得られる信号に基づいて、前記傾斜角度検
出手段で検出される前記車両の前後方向の傾斜角度を補正する傾斜角度補正手段とを備え
、前記傾斜角度補正手段は、前記車両の各車輪の近傍にそれぞれ設けられた前記加速度セ

50

ンサから得られる信号の平均値により、前記傾斜角度検出手段で検出される前記車両の前後方向の傾斜角度を補正することを特徴とする。

本発明に係る車両は、上記の現在位置算出装置を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、現在位置算出装置の現在位置精度を向上できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

図1～4を参照して、本発明による現在位置算出装置をカーナビゲーション装置に適用した一実施の形態を説明する。図1は、本実施の形態のカーナビゲーション装置の全体構成を示す図であり、図2は、本実施の形態のカーナビゲーション装置が搭載された車両（車両10）の構成を示す図である。なお、図2では、車両10の構成について、本発明に係る部分のみを示している。カーナビゲーション装置1は、車両位置周辺の道路地図を表示する機能、出発地から目的地までの推奨経路を演算する機能、演算された推奨経路に基づいて経路誘導を行う機能など、車両10の走行に関する情報を提示する機能を兼ね備えている。カーナビゲーション装置1は、いわゆるナビゲーションあるいは道路案内などを行う装置である。

【0008】

図1において、11は車両の現在地を検出する現在地検出装置であり、たとえば車両10の進行方位の変化量を検出するためのジャイロセンサ11a、車両10の前後方向の加速度を検出するための加速度センサ11b、GPS（Global Positioning System）衛星からのGPS信号を検出するGPSセンサ11c、車速を検出する車速センサ11d等から成る。なお、車速センサ11dは、車両10に設けられたセンサである。

【0009】

ABS用加速度センサ12a～12dは、車両10のサスペンションのスプリングよりも車輪側となるサスペンションの構成部材など、車両10の各車輪の近傍に設けられて、車両10のアンチロックブレーキシステムの制御のために用いられる加速度センサである（図1，2）。すなわち、ABS用加速度センサ12a～12dは、いわゆるパネ下と呼ばれる部位（部材）に取り付けられている。ABS用加速度センサ12a～12dは、少なくとも車両10の前後方向の加速度を検出する。なお、アンチロックブレーキシステムは、車輪のスリップ状態に応じて車輪のロックを抑制するように車輪の制動力を制御するシステムである。

【0010】

100は制御装置であり、CPU101およびその周辺回路から成る。CPU101およびその周辺回路は互いにバスで接続されている。周辺回路は、メモリ102、パラレルI/O103、A/D変換器104a，104b、シリアルI/O105、カウンタ106、グラフィックコントローラ107、画像メモリ108、地図記憶装置109、I/F112等から成る。14は車室内の乗員が視認可能な位置に配設されて、地図や各種情報を表示する表示モニタである。15は乗員が車両の目的地等の入力など、各種操作入力を行うためのスイッチである。スイッチ15は、表示モニタ14の画面上に設けられたタッチパネルスイッチや、カーソルの移動や画面のスクロールを指示するジョイスティックなどを含む。スイッチ15は、リモコンスイッチであってもよく、表示画面周辺に設けられたスイッチであってもよい。

【0011】

制御装置100のメモリ102は、制御プログラムを格納するROMおよび作業エリアのRAM、および、各種設定値などを記憶する不揮発メモリを含むメモリである。CPU101は、メモリ102にアクセスして制御プログラムを実行し、各種の制御を行う。パラレルI/O103は、スイッチ15を構成する個別のスイッチ等が接続されるパラレルI/Oポートである。A/D変換器104a，104bは、それぞれジャイロセンサ11aおよび加速度センサ11bのアナログ信号をA/D変換する変換器である。シリアルI

10

20

30

40

50

／Ｏ１０５は、ＧＰＳセンサ１１ｃからのシリアル信号を受信するシリアルＩ／Ｏポートである。カウンタ１０６は、たとえば車軸の回転に伴って車速センサ１１ｄから出力されるパルス信号、すなわち、車両１０の走行距離に関する信号を受信してカウントするカウンタである。

【００１２】

グラフィックコントローラ１０７は、ＣＰＵ１０１から出力される表示データを、画像データとして画像メモリ（ビデオＲＡＭ）であるメモリ１０８に格納し、メモリ１０８に格納された画像データを表示モニタ１４に表示するための制御を行う。ＣＰＵ１０１から出力される表示データは、各種の文字データや道路地図などの各種の図形データなどから成る。制御装置１００は、表示モニタ１４の表示制御装置として機能する。

10

【００１３】

地図記憶装置１０９は、ナビゲーション処理に使用する道路地図データやＰＯＩ情報（Point of Interest 観光地や各種施設の情報）など各種の情報を格納する地図記憶装置であり、ハードディスク装置が用いられている。なお、地図記憶装置１０９は、ハードディスク装置以外にも、道路地図データが格納されたＣＤ－ＲＯＭやＤＶＤ、その他の記録媒体、および、その読み出し装置であってもよい。

【００１４】

Ｉ／Ｆ１１２は、車両１０に設けられているＡＢＳ用加速度センサ１２ａ～１２ｄを接続するためのインターフェースである。Ｉ／Ｆ１１２とＡＢＳ用加速度センサ１２ａ～１２ｄとは、たとえばＩＤＢ－１３９４高速車載ネットワークによって接続されている。

20

【００１５】

- - - データ構成 - - -

道路地図データは、地図に関する情報であり、地図表示用データ、経路探索用データ、誘導データ（交差点名称・道路名称・方面名称・方向ガイド・施設情報など）などから成る。地図表示用データは道路や道路地図の背景を表示するためのデータである。経路探索用データは、道路形状とは直接関係しない分岐情報などから成るデータであり、主に推奨経路を演算（経路探索）する際に用いられる。誘導データは、交差点の名称などから成るデータであり、演算された推奨経路に基づき運転者等に推奨経路を誘導する際に用いられる。

【００１６】

30

このように構成されるカーナビゲーション装置１は、現在地検出装置１１により取得した情報および地図記憶装置１０９に格納されている道路地図データに基づき各種のナビゲーションを行う。たとえば、制御装置１００のＣＰＵ１０１は現在地検出装置１１により取得した情報に基づいて、車両１０の現在位置を算出し、現在位置周辺の道路地図および車両１０の現在位置を表示モニタ１４に表示する。また、ＣＰＵ１０１は、経路探索によって得られた経路（推奨経路）に沿ってドライバーを誘導するように各部を制御する。

【００１７】

本実施の形態のカーナビゲーション装置１では、制御装置１００のＣＰＵ１０１は、ＧＰＳセンサ１１ｃから出力される測位情報に基づいて、いわゆる衛星航法によって車両１０の現在位置を算出する。また、ＣＰＵ１０１は、ＧＰＳセンサ１１ｃでＧＰＳ信号を受信できない場合など、衛星航法によって車両１０の現在位置を算出できない場合には、いわゆる自律航法によって車両１０の現在位置を推定し、公知のマップマッチングの手法によって車両１０の現在位置を推定する。

40

【００１８】

なお、ＣＰＵ１０１は、自律航法によって車両１０の現在位置を算出する場合、ジャイロセンサ１１ａからの出力に基づいて車両１０の左右方向の旋回角度を算出し、加速度センサ１１ｂからの出力に基づいて車両１０の前後方向の傾斜角度を算出し、車速センサ１１ｄからの出力に基づいて車両１０の走行距離を算出する。そして、ＣＰＵ１０１は、算出した車両１０の旋回角度、前後方向の傾斜角度および走行距離に基づいて車両１０の現在位置を算出する。

50

【 0 0 1 9 】

車両 1 0 の現在位置を算出する場合、たとえば車両 1 0 が高架上の道路を走行しているのか、高架上の道路に近接した高架下の道路を走行しているのかを、CPU 1 0 1 は、車両 1 0 の高さ位置のデータを用いて判断する。衛星航法によって車両 1 0 の現在位置を算出する場合には、CPU 1 0 1 は、GPS センサ 1 1 c から出力される測位情報に含まれる高度に関する情報に基づいて車両 1 0 の高さ位置を算出する。自律航法によって車両 1 0 の現在位置を算出する場合、CPU 1 0 1 は、次のようにして車両 1 0 の上下方向への移動量を算出することで車両 1 0 の高さ位置を算出する。

【 0 0 2 0 】

勾配のついた道路を車両 1 0 が走行すると、車両 1 0 は水平方向および垂直方向に移動する。たとえば図 3 (a) に示すように、車両 1 0 が傾斜角度 θ で傾斜している道路を距離 L だけ走行すると、車両 1 0 は水平方向に $L \cos \theta$ だけ移動し、垂直方向（高さ方向）に $L \sin \theta$ だけ移動する。したがって、道路の傾斜角度 θ と車両 1 0 の走行距離 L とが分かれば、車両 1 0 の高さ方向への移動量が算出できる。なお、傾斜角度 θ は図 3 (b) に示すように加速度センサ 1 1 b の出力 $g \cdot \sin \theta$ から、走行距離 L は車速センサ 1 1 d の出力から求められる。

【 0 0 2 1 】

このようにして算出した車両 1 0 の高さ方向への移動量をもとの車両 1 0 の高さ位置に加算することで新たな車両 1 0 の高さ位置（高度）を算出できる。算出された新たな車両 1 0 の高さ位置の情報は、次の車両の高さ位置算出の際に用いられるため、メモリ 1 0 2 に記憶される。すなわち、メモリ 1 0 2 に記憶された前回算出の車両 1 0 の高さ位置に対して、上述したように算出した車両 1 0 の高さ方向への移動量を加算することで、新たな車両 1 0 の高さ位置を算出できる。なお、公知のマップマッチングの手法により車両 1 0 が走行していると判断された道路について、地図記憶装置 1 0 9 に格納されている道路地図データから道路の高度の情報を読み込み、読み込んだ高度の情報に基づいて、上述のように算出した車両 1 0 の高さ位置を適宜補正するようにしてもよい。

【 0 0 2 2 】

車両 1 0 が道路に対して平行である場合には、加速度センサ 1 1 b で検出される加速度に基づいて算出される車両 1 0 の傾斜角度 θ_s は、道路の傾斜角度 θ と一致する。車両 1 0 が停車しているか一定速度で走行していれば、図 3 (b) に示すように、加速度センサ 1 1 b で検出される車両 1 0 の前後方向の加速度は、 g を重力加速度とすると $g \sin \theta$ となる。なお、車両 1 0 が加速または減速している場合には、車両 1 0 の加速または減速による車両の前後方向の加速度も加速センサ 1 1 b で検出されることになる。しかし、車両 1 0 の加速または減速による車両の前後方向の加速度については、車速センサ 1 1 d で検出される車速の時間微分値と等しいため、加速度センサ 1 1 b で検出される車両 1 0 の前後方向の加速度と、車速センサ 1 1 d で検出される車速の時間微分値とによって、車両 1 0 の傾斜によって検出される加速度のみを算出できる。このように、車両 1 0 が道路に対して平行である場合には、車両 1 0 の加減速の有無にかかわらず、加速度センサ 1 1 b で検出される加速度に基づいて車両 1 0 の水平面に対する傾斜角度 θ_s 、すなわち、道路の傾斜角度 θ を算出できる。

【 0 0 2 3 】

しかし、乗車人員や荷物の配置、車両 1 0 の加減速によって車両 1 0 のサスペンションストロークが変化すると、図 3 (c) に示すように、車両 1 0 が道路に対して平行でなくなってしまう。このように、車両 1 0 が道路に対して平行でなくなってしまうと、加速度センサ 1 1 b で検出される加速度に基づいて算出される車両 1 0 の水平面に対する傾斜角度 θ_s は、道路の傾斜角度 θ と、道路に対する車両 1 0 の傾斜角度 α の和となってしまう。そのため、従来のカーナビゲーション装置のように、道路に対する車両 1 0 の傾斜角度 α を考慮しない場合には、道路の傾斜角度 θ が正しく算出されず、車両 1 0 の高さ方向への移動量が正しく算出できない。したがって、従来のカーナビゲーション装置では、車両 1 0 の高さ位置が誤って算出されてしまうため、実際に車両 1 0 が走行している道路とは

10

20

30

40

50

別の道路上を車両 10 が走行しているものと判断されてしまい、車両 10 の現在位置が正しく算出されない恐れがある。

【0024】

同様に、従来のカーナビゲーション装置のように、道路に対する車両 10 の傾斜角度 α を考慮しない場合には、道路の傾斜角度 θ が正しく算出されず、車両 10 の水平方向への移動量が正しく算出できない。したがって、従来のカーナビゲーション装置では、たとえば自律航法で立体駐車場のスロープのようなところを走行する場合、車両 10 の水平方向の位置が誤って算出されてしまうため、車両 10 の実際の現在位置とは異なる位置が車両 10 の現在位置として算出されてしまうことになる。また、算出される車両 10 の現在位置と実際の車両 10 の現在位置との差は、車両 10 の走行距離が長くなるほど大きくなってしまう。

10

【0025】

そこで、本実施の形態のカーナビゲーション装置 1 では、車両 10 のアンチロックブレーキシステムの制御のために用いられる ABS 用加速度センサ 12 a ~ 12 d を利用して、道路の傾斜角度 θ を正しく算出する。具体的には、CPU 101 は、衛星航法による車両 10 の現在位置の算出から、自律航法による車両の現在位置の算出に切り替わると、衛星航法から自律航法に切り替わる前後における、4 つの ABS 用加速度センサ 12 a ~ 12 d それぞれの出力電圧値を読み込む。そして CPU 101 は、読み込んだ出力電圧値の変化から、それぞれの ABS 用加速度センサ 12 a ~ 12 d 自体の傾斜角度 $\theta_a \sim \theta_d$ を算出する。ABS 用加速度センサ 12 a ~ 12 d は、上述したように車両 10 のサスペンションのスプリングよりも車輪側に設けられており、サスペンションストロークの影響を受けないため、ABS 用加速度センサ 12 a ~ 12 d 自体の傾斜角度 $\theta_a \sim \theta_d$ (すなわち水平面に対する傾斜角度) は、道路の傾斜角度 θ と略等しい。

20

【0026】

たとえば CPU 101 は、それぞれの ABS 用加速度センサ 12 a ~ 12 d について、ABS 用加速度センサ 12 a ~ 12 d から出力される信号の電圧値 $V_a \sim V_d$ を 10 ms 毎に読み込む。そして CPU 101 は、電圧値 V_a を 10 回分読み込んだら読み込んだ 10 回分の電圧値 V_a の平均値 $V_{a\text{ave}}$ を算出する。同様に、CPU 101 は、電圧値 $V_b \sim V_d$ についても、それぞれの電圧値 $V_b \sim V_d$ を 10 回分読み込んだら読み込んだ 10 回分の電圧値 $V_b \sim V_d$ の平均値 $V_{b\text{ave}} \sim V_{d\text{ave}}$ を算出する。このようにして算出した平均値 $V_{a\text{ave}} \sim V_{d\text{ave}}$ を ABS 用加速度センサ 12 a ~ 12 d 自体の傾斜角度 $\theta_a \sim \theta_d$ の算出に利用する。

30

【0027】

CPU 101 は、算出したそれぞれの ABS 用加速度センサ 12 a ~ 12 d 自体の傾斜角度 $\theta_a \sim \theta_d$ から、その平均値 (平均傾斜角度) θ_{ave} を算出する。この平均傾斜角度 θ_{ave} と、加速度センサ 11 b の出力値から算出される車両 10 の傾斜角度 θ_s とが一致するように加速度センサ 11 b のオフセット電圧を補正する。このように加速度センサ 11 b のオフセット電圧を補正することで、加速度センサ 11 b で検出される加速度に基づいて算出される傾斜角度 θ_s が道路の傾斜角度 θ と略等しくなるので、正しい傾斜角度 θ を算出できるようになる。

40

【0028】

- - - フローチャート - - -

図 4 は、車両 10 の現在位置を算出して表示モニタ 14 に表示する処理の動作を示したフローチャートである。車両の不図示のイグニッションキーによりアクセサリスイッチがオン (ACC ON) されると、図 4 に示す処理を行うプログラムが起動されて CPU 101 で適宜繰り返して実行される。ステップ S1 において、現在地検出装置 11 や ABS 用加速度センサ 12 a ~ 12 d 等から出力される各種データを読み込んでステップ S3 へ進む。ステップ S3 において、ABS 用加速度センサ 12 a ~ 12 d から出力される信号の電圧値 $V_a \sim V_d$ を所定のサンプリング時間 (たとえば 10 ms) 毎に読み込んで記憶する処理を開始する。なお、電圧値 $V_a \sim V_d$ は直近の所定時間分のデータがメモリ 10

50

2に一時的に記憶される。

【0029】

ステップS3が実行されるとステップS5に進み、ステップS1で各種データを読み込んだ際に、GPSセンサ11cから出力される測位情報を取得できたか否かを判断する。ステップS5が肯定判断されるとステップS7へ進み、衛星航法による車両10の現在位置算出処理を行う。なお、衛星航法による車両10の現在位置算出処理は公知であるため詳細な説明を省略する。ステップS7では、公知のマップマッチングによる処理も行う。ステップS7が実行されるとステップS9へ進み、算出された車両10の現在位置を記憶する。なお、ステップS9で記憶された車両10の現在位置の情報は、車両10の現在位置の次の演算の際に利用される。

10

【0030】

ステップS9が実行されるとステップS11へ進み、算出された車両10の現在位置に基づいて、表示モニタ14に表示された地図上に車両10の現在位置を示すカーマークを重畳表示するよう各部を制御してリターンする。

【0031】

ステップS5が否定判断されるとステップS31へ進み、ステップS3で記憶処理が開始されてメモリ102に記憶されている電圧値 $V_a \sim V_d$ のデータを読み込んでステップS33へ進む。ステップS33において、ABS用加速度センサ12a～12dから出力される信号の電圧値 $V_a \sim V_d$ を所定のサンプリング時間毎に読み込んで加算してステップS35へ進む。ステップS35において、平均値 $V_{bave} \sim V_{dave}$ を算出するために電圧値 $V_a \sim V_d$ を所定回数(たとえば10回)だけ読み込むのに要する所定の時間が経過したか否かを判断する。ステップS35が否定判断されるとステップS33へ戻り、ステップS35が肯定判断されるとステップS37へ進む。

20

【0032】

ステップS37において、ステップS33で累積加算した電圧値 $V_a \sim V_d$ の値から平均値 $V_{bave} \sim V_{dave}$ を算出してステップS39へ進む。ステップS39において、ステップS31で読み込んだ電圧値 $V_a \sim V_d$ のデータおよびステップS37で算出した平均値 $V_{bave} \sim V_{dave}$ に基づいて、ABS用加速度センサ12a～12d自体の傾斜角度 $\theta_a \sim \theta_d$ を算出してステップS41へ進む。ステップS41において、ステップS39で算出した傾斜角度 $\theta_a \sim \theta_d$ から、その平均値である平均傾斜角度 θ_{ave} を算出してステップS43へ進む。

30

【0033】

ステップS43において、ステップS41で算出した平均傾斜角度 θ_{ave} と、ステップS1で読み込んだ加速度センサ11bの電圧値とに基づいて、加速度センサ11bのオフセット電圧を補正してステップS45へ進む。ステップS45において、ステップS1で読み込んだ加速度センサ11bの電圧値とステップS43で補正されたオフセット電圧とに基づいて傾斜角度 θ_s を算出してステップS47へ進む。ステップS47において、ステップS1で読み込んだ車速のデータに基づいて車両10の走行距離 L を算出し、ステップS45で算出した補正後の傾斜角度 θ_s に基づいて車両10の上下方向への移動量 $L \sin \theta (= L \sin \theta_s)$ および水平方向への移動量 $L \cos \theta (= L \cos \theta_s)$ を算出してステップS49へ進む。

40

【0034】

ステップS49において、前回の処理で算出されてメモリ102に記憶されている車両10の高さ位置および水平方向位置にステップS47で算出した車両10の移動量 $L \sin \theta$ 、 $L \cos \theta$ をそれぞれ加算することで新たな車両10の位置を算出してステップS51へ進む。ステップS51において、ステップS49で算出した車両の位置を現在の車両10の位置として、自律航法による車両10の現在位置算出処理を行う。なお、自律航法による車両10の現在位置算出処理は公知であるため詳細な説明を省略する。ステップS51では、公知のマップマッチングによる処理も行う。ステップS51が実行されるとステップS9へ進む。

50

【 0 0 3 5 】

上述したカーナビゲーション装置 1 では次の作用効果を奏する。

(1) A B S 用加速度センサ 1 2 a ~ 1 2 d 自体の傾斜角度 $\theta a \sim \theta d$ に基づいて道路に対する車両 1 0 の傾斜角度 α の影響を排除することで、加速度センサ 1 1 b のオフセット電圧の補正を行い、加速度センサ 1 1 b で検出される加速度に基づいて算出される傾斜角度 θs が補正されるように構成した。したがって、車両 1 0 が走行する道路の傾斜角度 θ が正しく算出されて、車両 1 0 の高さ位置および水平方向の位置が正しく算出されるようになる。これにより、車両の現在位置が正しく算出されるようになり、カーナビゲーション装置 1 の現在位置算出精度を向上できる。

【 0 0 3 6 】

10

(2) 上述した加速度センサ 1 1 b のオフセット電圧の補正を行うために A B S 用加速度センサ 1 2 a ~ 1 2 d を用いるように構成したので、新たなセンサ類を追加する必要がなく、コスト増を抑制できる。

【 0 0 3 7 】

(3) 車両 1 0 に設けられた A B S 用加速度センサ 1 2 a ~ 1 2 d の全てを用いるように構成した。これにより、たとえば自走式立体駐車場の螺旋状のスロープなどのように、車両 1 0 が左右方向にも傾斜するような通路を走行する場合であっても、道路の傾斜角度 θ の算出誤差を小さくできる。

【 0 0 3 8 】

(4) 自律航法によって車両 1 0 の現在位置を算出するときに上述した加速度センサ 1 1 b のオフセット電圧の補正を行い、衛星航法によって車両 1 0 の現在位置を算出するときは上述した加速度センサ 1 1 b のオフセット電圧の補正を行わないように構成した。上述した加速度センサ 1 1 b のオフセット電圧の補正の処理を必要なときにのみ行うことで、C P U 1 0 1 の負荷を抑制できる。なお、衛星航法によって車両 1 0 の現在位置を算出する際には、G P S センサ 1 1 c から出力される測位情報に含まれる高度に関する情報に基づいて車両 1 0 の高さ位置を算出できる。

20

【 0 0 3 9 】

- - - 変形例 - - -

(1) 上述の説明では、加速度センサ 1 1 b のオフセット電圧の補正のために A B S 用加速度センサ 1 2 a ~ 1 2 d を用いたが、本発明はこれに限定されない。加速度センサ 1 1 b のオフセット電圧の補正のために用いる加速度センサは、車両 1 0 のサスペンションストロークの影響を受けない位置に設けられた加速度センサであれば、アンチロックブレーキシステムの制御用途に限らず、たとえば車両の横滑り防止機構の制御用途のものであってもよい。なお、A B S 用加速度センサ 1 2 a ~ 1 2 d は、タイヤ内に組み込む加速度センサであってもよい。この場合には、車両 1 0 のサスペンション側に設けられた受信装置によって、回転するタイヤに設けられた加速度センサから、たとえば無線によって信号を受信するようにしてもよい。

30

【 0 0 4 0 】

(2) 上述の説明では、衛星航法によって車両 1 0 の現在位置を算出するときは上述した加速度センサ 1 1 b のオフセット電圧の補正を行わないように構成したが、本発明はこれに限定されず、衛星航法によって車両 1 0 の現在位置を算出するときにも上述した加速度センサ 1 1 b のオフセット電圧の補正を行うように構成してもよい。

40

(3) 上述した各実施の形態および変形例は、それぞれ組み合わせてもよい。

【 0 0 4 1 】

上述の実施の形態およびその変形例において、たとえば、受信手段はカウンタ 1 0 6 に、旋回角度検出手段はジャイロセンサ 1 1 a に、傾斜角度検出手段は加速度センサ 1 1 b に、G P S 信号受信手段は G P S センサ 1 1 c に、加速度センサは A B S 用加速度センサ 1 2 a ~ 1 2 d にそれぞれ対応する。現在位置算出手段および傾斜角度補正手段は、C P U 1 0 1 および C P U 1 0 1 で実行されるメモリ 1 0 2 に格納された制御プログラムによって実現される。なお、以上の説明はあくまで一例であり、発明を解釈する際、上記の実

50

施形態の記載事項と特許請求の範囲の記載事項の対応関係になんら限定も拘束もされない。

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図1】本実施の形態のカーナビゲーション装置の全体構成を示す図である。

【図2】本実施の形態のカーナビゲーション装置が搭載された車両（車両10）の構成を示す図である。

【図3】車両10と傾斜した道路との関係を示す図である。

【図4】車両10の現在位置を算出して表示モニタ14に表示する処理の動作を示したフローチャートである。

10

【符号の説明】

【0043】

1 カーナビゲーション装置

11 現在地検出装置

11b 加速度センサ

12a～12d ABS用加速度センサ

100 制御装置

106 カウンタ

112 I/F

10 車両

11a ジャイロセンサ

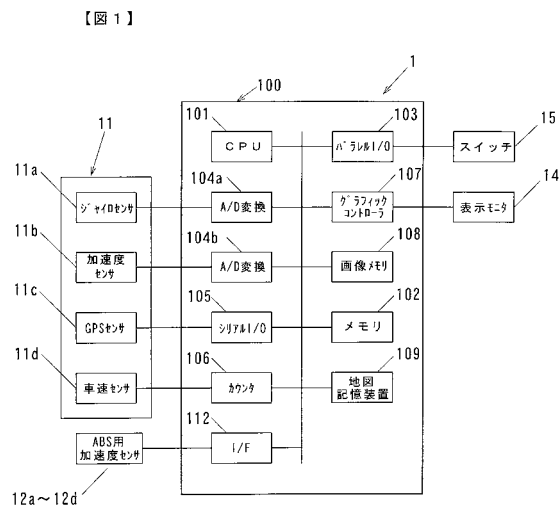
11d 車速センサ

14 表示モニタ

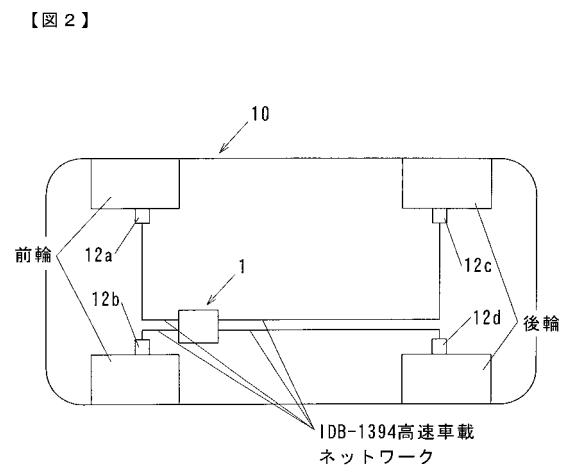
101 CPU

109 地図記憶装置

【図1】



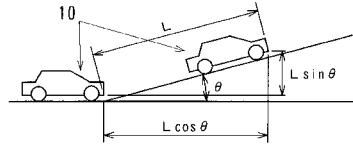
【図2】



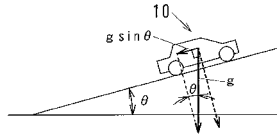
【図3】

【図3】

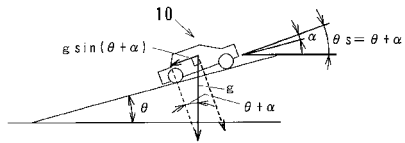
(a)



(b)

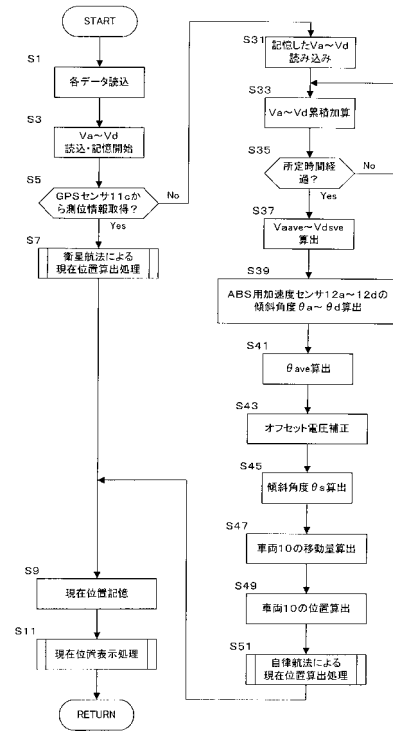


(c)



【図4】

【図4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-275969(JP,A)
特開2006-275619(JP,A)
特開2006-300588(JP,A)
特開2006-329972(JP,A)
特開平08-183439(JP,A)
特開平04-138958(JP,A)
特開2000-283996(JP,A)
特開2003-050131(JP,A)
特開2007-055422(JP,A)
特開平10-253352(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01C	21/00	-	21/24
G01C	23/00	-	25/00
G08G	1/00	-	99/00