(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4417583号
(P4417583)

(45)発行日　平成22年2月17日(2010.2.17)　(24)登録日　平成21年12月4日(2009.12.4)

(51)Int.Cl.		F I		
G01C 21/00	(2006.01)	G01C	21/00	D
G08G 1/0969	(2006.01)	G08G	1/0969	
G09B 29/00	(2006.01)	G09B	29/00	A
G09B 29/10	(2006.01)	G09B	29/10	A
G01S 5/14	(2006.01)	G01S	5/14	

請求項の数 2　(全 11 頁)

(21)出願番号　特願2001-137208(P2001-137208)
(22)出願日　平成13年5月8日(2001.5.8)
(65)公開番号　特開2002-333331(P2002-333331A)
(43)公開日　平成14年11月22日(2002.11.22)
審査請求日　平成18年11月1日(2006.11.1)

(73)特許権者　000005016
パイオニア株式会社
東京都目黒区目黒１丁目４番１号
(74)代理人　100079119
弁理士　藤村　元彦
(72)発明者　橋田　雅也
埼玉県川越市山田字西町２５番地１　パイオニア株式会社　川越工場内

審査官　東　勝之

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ナビゲーション装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
ＧＰＳ装置及び自立センサを備え、前記ＧＰＳ装置により車両の現在位置の検出が出来ない場合に、前記自立センサにより前記車両の進行方位及び前記現在位置を測定する測定手段と、
前記測定手段の測定内容に応じて前記車両がカーブを走行中か否かを判断する判断手段と、
第１のカーブを走行して前記車両の進行方位が反転した際に、前記車両の走行データに基づいた前記第１のカーブに関する情報を記憶する記憶手段と、
前記第１のカーブを走行後、前記第１のカーブと対称関係にある第２のカーブを走行して前記車両の進行方位が反転した際に、前記車両が立体駐車場を走行していると判別する駐車場判別手段と、
前記第２のカーブを走行後、第３のカーブを走行して前記車両の進行方位が反転した際に、前記車両の走行データに基づいた前記第３のカーブに関する情報と前記第１のカーブに関する情報とに基づいて前記第３のカーブの走行状態と前記第１のカーブの走行状態が同じか否かを判別するカーブ判別手段と、
前記カーブ判別手段により前記第３のカーブと前記第１のカーブの走行状態が同じと判断されたとき、前記第３のカーブの走行後の進行方位を前記第１のカーブの走行後の進行方位に補正する補正手段と、を備えたことを特徴とするナビゲーション装置。
【請求項２】

前記記憶手段は、前記第２のカーブを走行して前記車両の進行方位が反転した際に、前記車両の走行データに基づいた前記第２のカーブに関する情報を記憶し、
前記カーブ判別手段は、前記第３のカーブを走行後、第４のカーブを走行して前記車両の進行方位が反転した際に、前記車両の走行軌跡に基づいた前記第４のカーブに関する情報と前記第２のカーブに関する情報とに基づいて前記第４のカーブの走行状態と前記第２のカーブの走行状態が同じか否かを判別し、
前記補正手段は、前記カーブ判別手段により前記第２のカーブと前記第４のカーブの走行状態が同じと判断されたとき、前記第４のカーブの走行後の進行方位を前記第２のカーブの走行後の進行方位に補正することを特徴とする請求項１記載のナビゲーション装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明が属する技術分野】
本発明は、車両の現在位置を検出するナビゲーション装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
地図の道路上の各点を数値化して得られる道路データを含む地図データをＣＤ－ＲＯＭ等の記憶媒体に記憶しておき、車両の現在位置及び進行方位を各種センサを用いて検出しつつその現在位置を含む一定範囲の地域の地図データ群を記憶媒体から読み出して車両の現在位置周辺の地図としてディスプレイ上に映し出すとともに、その地図上に車両の現在位置及び進行方位を示す自車位置を自動表示させるナビゲーション装置は既に知られている。
【０００３】
かかる従来のナビゲーション装置では、車両の加速度や角速度等の航行パラメータを測定するために装置本体に設けられた加速度センサや角速度センサ等の外部からの情報上の支援を受けない自立センサを用いる自立航法と、複数の人工衛星から送信された測位用のデータを受信するＧＰＳ(Global Positioning System)装置を用いるＧＰＳ航法とがあり、自立航法及びＧＰＳ航法は共に長所及び短所を有するのでそれら航法による各測定データを比較して用いるハイブリッド航法が一般的に採用されている。
【０００４】
また、自立航法又はＧＰＳ航法で得られた車両の現在位置の精度を向上させるために、車両が走行中においては地図データにおける道路から外れた車両の現在位置が検出された場合には道路上に車両の現在位置を移動させるというマップマッチング技術も採用されている（例えば、特開平１０－３０７０３７号公報）。
【０００５】
【発明が解決しようとする課題】
ところで、マップマッチングの処理では、ＧＰＳ航法で測定された車両の現在位置が道路上から大きく離れている場合には、ＧＰＳ航法で測定された車両の現在位置を優先的に現在位置として決定し、それが表示のために用いられることが一般的である。しかしながら、車両が立体駐車場のような屋内施設内を走行すると、ＧＰＳ航法で測定された現在位置はマルチパスの影響や各人工衛星から送信された測位用のデータが十分に受信できないことにより測定精度が低下してしまうので、適切な現在位置を決定することができないという問題点があった。また、構内道路のデータがない室内施設の場合には、自立航法で測定された車両の現在位置に対してマップマッチング処理することもできないという問題点もあった。
【０００６】
そこで、本発明の目的は、車両が構内道路のデータがない屋内施設内を移動した場合においても車両の適切な現在位置を決定することができるナビゲーション装置を提供することである。
【０００７】
【課題を解決するための手段】

本発明のナビゲーション装置は、ＧＰＳ装置及び自立センサを備え、ＧＰＳ装置により車両の現在位置の検出が出来ない場合に、自立センサにより車両の進行方位及び現在位置を測定する測定手段と、測定手段の測定内容に応じて車両がカーブを走行中か否かを判断する判断手段と、第１のカーブを走行して車両の進行方位が反転した際に、車両の走行データに基づいた第１のカーブに関する情報を記憶する記憶手段と、第１のカーブを走行後、第１のカーブと対称関係にある第２のカーブを走行して車両の進行方位が反転した際に、車両が立体駐車場を走行していると判別する駐車場判別手段と、第２のカーブを走行後、第３のカーブを走行して車両の進行方位が反転した際に、車両の走行データに基づいた第３のカーブに関する情報と第１のカーブに関する情報とに基づいて第３のカーブの走行状態と第１のカーブの走行状態が同じか否かを判別するカーブ判別手段と、カーブ判別手段により第３のカーブと第１のカーブの走行状態が同じと判断されたとき、第３のカーブの走行後の進行方位を第１のカーブの走行後の進行方位に補正する補正手段と、を備えたことを特徴としている。

【０００８】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。

図１は本発明による車載ナビゲーション装置の概略構成を示している。この車載ナビゲーション装置は、図１に示すようにＧＰＳ(Global Positioning System)装置１、速度センサ２、角速度センサ３、加速度センサ４、地図データ記憶装置５、操作部６、表示部７及び制御回路８から構成される。ＧＰＳ装置１はＧＰＳ用のアンテナ１ａに接続され、アンテナ１ａにて人工衛星から送信された電波を受信し、その受信信号に基づいて現在の自車位置及び進行方位を含むＧＰＳ自車位置データを演算して検出する。速度センサ２、角速度センサ３及び加速度センサ４は自車位置及び進行方位を外部から情報を得ることなく検出するための自立センサである。速度センサ２は車両の車速を検出する。角速度センサ３は車両の角速度を検出する。加速度センサ４は車両の加速度を検出する。

【０００９】

地図データ記憶装置５はＤＶＤ等の記録媒体のドライブ装置からなり、記録媒体に予め記録された地図データ等の情報データを読み出す。地図データには駐車場の範囲、その駐車場内の走行道路（コース）及び各車両が駐車すべきスペースのデータが含まれる。操作部６はユーザの操作入力を受け入れる部分である。表示部７は地図等の航行情報を表示する。

【００１０】

制御回路８は例えば、マイクロコンピュータからなり、ＧＰＳ装置１、速度センサ２、角速度センサ３、加速度センサ４、地図データ記憶装置５、操作部６及び表示部７に接続され、ナビゲーション装置全体を制御する。

制御回路８は、所定期間毎に、ＧＰＳ装置１、速度センサ２、角速度センサ３及び加速度センサ４の各センサ出力に応じて車両の現在位置及び進行方位を得て、表示部７に車両の現在位置の周辺地図を表示させると共にその地図上の現在位置に進行方位を示す自車マークを表示させる自車位置表示動作を実行する。次に、その自車位置表示動作についてフローチャートに従って説明する。

【００１１】

制御回路８は、図２に示すように、先ず、フラグＦが“１”に等しいか否かを判別する（ステップＳ１）。このフラグＦは、車両の現在位置が屋内駐車場内である場合に“１”に後述のステップＳ８において設定され、一方、車両の現在位置が屋内駐車場以外でＧＰＳ装置１によって車両の現在位置が正確に検出される場合に後述のステップＳ１４において“０”に設定される。なお、フラグＦの初期値は“０”である。

【００１２】

ステップＳ１の判別結果がＦ＝０であるならば、マップマッチング処理が禁止であるか否かを判別する（ステップＳ２）。このマップマッチング処理の禁止は、後述のステップＳ３９で決定される。地図データ記憶装置５から駐車場内の道路データを得られない立体駐

車場を走行中であると判別されたときにマップマッチング処理が禁止される。

【００１３】

ステップＳ２の判別結果がマップマッチング処理の禁止ではないならば、ＧＰＳ装置１からＧＰＳ自車位置データを取得する（ステップＳ３）。また、自立センサによる自立自車位置データを取得する（ステップＳ４）。制御回路８はこの自車位置表示動作とは別に所定の周期で速度センサ２、角速度センサ３及び加速度センサ４から得られる車両の速度、方位変化及び加速度に応じて車両の現在位置及び進行方位からなる自立自車位置データを算出し、それを内部メモリ（図示せず）保持するので、その保持された自立自車位置データをステップＳ４では読み出す。

【００１４】

制御回路８は、ステップＳ４の実行後、ＧＰＳ自車位置データと自立自車位置データとから修正自車位置データを決定し（ステップＳ５）、更に、修正自車位置データの現在位置については道路上にマップマッチング処理を行う（ステップＳ６）。ステップＳ５ではＧＰＳ自車位置データと自立自車位置データとを混合して修正自車位置データとして車両の現在位置及び進行方位を定めることが行われる。この混合方法については、特開平９－２９７０３０号公報や特開平１０－３０７０３６号公報に開示されているので、ここでの詳細な説明は省略する。ステップＳ６では、地図データ記憶装置５から現在位置周辺の地図データを読み出し、現在位置がその地図データから得られる道路上に位置していない場合には修正自車位置データの現在位置が強制的に地図上の位置に変更される。道路上に位置している場合には修正自車位置データの現在位置がそのまま維持される。

【００１５】

制御回路８は、ステップＳ６で定めた車両の現在位置が屋内駐車場の範囲内に位置するか否かを地図データ記憶装置５の地図データから判別する（ステップＳ７）。車両の現在位置が屋内駐車場の範囲内に位置する場合には、フラグＦを“１”に等しくさせる（ステップＳ８）。そして、ステップＳ１０に進む。なお、ステップＳ７で屋内駐車場の範囲内と判別する屋内駐車場は、駐車場内の構内道路のデータが地図データに含まれている駐車場に限る。

【００１６】

ステップＳ７の判別結果が車両の現在位置が屋内駐車場の範囲外である場合には、表示部７に現在位置（ステップＳ６で決定された現在位置）を含む地図を表示させ、また、その地図に現在位置を矢印形の自車マークを進行方位に向けて表示させる（ステップＳ９）。一方、ステップＳ１の判別結果がＦ＝１であるならば、車両の現在位置が屋内駐車場内か或いは車両は屋内駐車場外に出たけれどもＧＰＳ装置１によって車両の現在位置が正確に検出される状態ではない場合である。よって、このＦ＝１の場合には、制御回路８は自立センサによる自立自車位置データを取得する（ステップＳ１０）。このステップＳ１０は上記のステップＳ４と同一である。

【００１７】

制御回路８は、ステップＳ１０の実行後、自立自車位置データの現在位置については道路上にマップマッチング処理を行う（ステップＳ１１）。ステップＳ１１では、地図データ記憶装置５から現在位置周辺の地図データを読み出し、現在位置がその地図データから得られる道路上に位置していない場合には自立自車位置データの現在位置が強制的に地図上の位置に変更される。道路上に位置している場合には自立自車位置データの現在位置がそのまま維持される。

【００１８】

制御回路８は、ステップＳ１１で定めた車両の現在位置が屋内駐車場の範囲外に位置するか否かを地図データ記憶装置５の地図データから判別する（ステップＳ１２）。車両の現在位置が屋内駐車場の範囲外に位置する場合には、車両の現在位置が屋内駐車場の範囲外にある状態で所定時間又は所定距離だけ走行したか否かを判別する（ステップＳ１３）。すなわち、車両が屋内駐車場を出てから所定時間又は所定距離だけ走行したことが判別される。車両の現在位置が屋内駐車場の範囲外にある状態で所定時間又は所定距離に亘って

走行した場合には、フラグＦを“０”に等しくさせ（ステップＳ１４）、ステップＳ２に進む。

【００１９】

制御回路８は、ステップＳ１２で車両の現在位置が屋内駐車場の範囲外ではないと判別した場合、又はステップＳ１３で車両の現在位置が屋内駐車場の範囲外にある状態で所定時間又は所定距離だけ走行していないと判別した場合には、ステップＳ９に進んで表示部７に現在位置（ステップＳ１１で決定された現在位置）を含む地図を表示させ、また、その地図に現在位置を矢印形の自車マークを進行方位に向けて表示させる。

【００２０】

一方、ステップＳ２の判別結果がマップマッチング処理の禁止であるならば、後述の駐車場内道路推測ルーチンの処理において立体駐車場モードでかつ車両が立体駐車場内を走行中と判別された場合である。よって、マップマッチング処理の禁止の場合には、制御回路８は自立センサによる自立自車位置データを取得する（ステップＳ１５）。このステップＳ１５は上記のステップＳ４と同一である。

【００２１】

制御回路８は、ステップＳ１５の実行後、自立自車位置データの現在位置を後述の駐車場内道路推測ルーチンで保存されたカーブ走行データによって定まる道路のパターン上に補正し（ステップＳ１６）、その補正後の現在位置を含む地図を表示させ、また、その地図に現在位置を矢印形の自車マークを進行方位に向けて表示させる（ステップＳ１７）。

【００２２】

次に、ステップＳ４、Ｓ１０又はＳ１５で取得される車両の進行方位の算出について説明する。角速度センサ３は、上記したように方位変化に伴う角速度を検出して出力するので、単位出力当たりの変化算出角度値（以下「ジャイロゲイン」という）があらかじめ求められている。角速度センサ３より出力されたジャイロデータからそのジャイロゲインを用いて方位変化を算出するようにされている。ジャイロゲインは、旋回補正時に車が３６０°回転する間のジャイロデータを積算し、次に示す計算式(1)によって求められている。ここで、Ｇはジャイロゲイン、J_iはジャイロデータ、J_{ofs}はジャイロオフセット値であるとすると、

【００２３】

【式１】

$$G = \frac{360^\circ}{\left| \sum_{0^\circ}^{360^\circ} (J_i - J_{ofs}) \right|} \qquad \cdots\cdots(1)$$

【００２４】

このジャイロゲインＧを使って算出される進行方位（ジャイロ方位）は、次式により求められる。ここで、$\Delta\theta a_n$は相対ジャイロ方位、θa_nはジャイロ方位、θo_{n-1}は前回絶対方位、ｇｋはジャイロゲイン補正係数（１に固定）であるとすると、進行方位θa_nは、

【００２５】

【式２】

$$\theta a_n = \theta o_{n-1} + \Delta\theta a_n = \theta o_{n-1} + (J_i \cdot J_{ofs}) \times G \times gk \quad \cdots(2)$$

によって算出される。なお、上記式(2)において、ジャイロオフセットJ_{ofs}値は、車両停止時など方位変化がないときに検出したジャイロデータをオフセット値として適時リセットされるものである。また、前回絶対方位θo_{n-1}は、前回に求められたジャイロ方位であり、相対ジャイロ方位$\Delta\theta a_n$は、今回新しく求められた方位変化角度である。この式(2)による進行方位θa_nの算出は制御回路８において実行される。

【００２６】

制御回路８は、上記の自車位置表示動作とは別に駐車場内道路推測ルーチンを繰り返し実

行する。ここで説明する駐車場内道路推測ルーチンでは各階層の構内道路が図３に示すように平行な２つの直線部とその両端のカーブ部とからなる駐車場に対応したものとする。両カーブ部は対称関係にある。

制御回路８は、駐車場内道路推測ルーチンでは図４に示すように、先ず、角速度センサ３の出力信号から進行方位を監視する（ステップＳ２１）。カーブフラグＦ１は１に等しいか否かを判別する（ステップＳ２２）。カーブフラグＦ１は車両がカーブ走行中にはステップＳ２４で１に等しく設定される。Ｆ１＝０ならば、進行方位が変化し始めたか否かを判別する（ステップＳ２３）。進行方位が変化中ならば、車両はカーブ走行中であるとしてカーブフラグＦ１を１に等しくさせる（ステップＳ２４）。

【００２７】

ステップＳ２２でＦ１＝１であると判別した場合には、前回の動作ではカーブ中であったので、進行方位の変化が終了したか否かを判別する（ステップＳ２５）。すなわち、車両のカーブ走行が終了したか否かを判別するのである。進行方位の変化が終了した場合には、車両のカーブ走行が終了したとしてカーブフラグＦ１を０に等しくさせ（ステップＳ２６）、そのカーブ走行による進行方位の変化がほぼ１８０度であるか否かを判別する（ステップＳ２７）。すなわち、図３に示した構内道路のカーブ部を走行すると、進行方位は反転するので、ステップＳ２７では進行方位の変化がほぼ１８０度であるか否かを判別する。進行方位の変化がほぼ１８０度である場合には、既に立体駐車場モードに設定されているか否かを判別する（ステップＳ２８）。立体駐車場モードは後述のステップＳ３６でモードフラグＦ３によって設定される。

【００２８】

立体駐車場モードではない場合には、立体駐車場チェック中であるか否かを判別する（ステップＳ２９）。立体駐車場チェック中でない場合には、立体駐車場チェック中フラグＦ２を１に等しくさせる（ステップＳ３０）。そして、カーブの方向、カーブ開始直前及び終了直後各々の進行方位及び車両位置を今回のカーブ走行データD_nとして保存する（ステップＳ３１）。カーブ方向は右カーブ及び左カーブのいずれかであり、進行方位の変化方向から検出される。カーブ開始直前の進行方位及び車両位置とはステップＳ２３で進行方位の変化開始が判別された回より１つ前の本ルーチン実行の際の進行方位及び車両位置である。前回の本ルーチン実行の際の進行方位及び車両位置は今回のルーチンの実行時までステップＳ２９の実行とは無関係に保存される。また、カーブ終了直後とはステップＳ２５で進行方位の変化終了が判別された際の進行方位及び車両位置である。保存先は例えば、制御回路８の内部メモリ（図示せず）である。

【００２９】

ステップＳ２９の判別結果が立体駐車場チェック中である場合には、今回の車両のカーブ走行状態がカーブ走行データD_nとして保存された前回のカーブ走行状態と対称関係にあるか否かを判別する（ステップＳ３２）。すなわち、前回のカーブ走行時のカーブ方向と今回のカーブ方向が同一で、前回のカーブ走行距離と今回のカーブ走行距離がほぼ等しく、更に、今回のカーブ走行開始までの直線部の方向とこれから走行する方向とがほぼ平行関係であることが判別される。今回の車両のカーブ走行と前回のカーブ走行とが対称関係ではない場合には、保存されているカーブ走行データD_nを削除して今回のカーブの方向、カーブ開始直前及び終了直後の進行方位及び車両位置を今回のカーブ走行データD_nとして保存する（ステップＳ３３）。

【００３０】

一方、今回の車両のカーブ走行と前回のカーブ走行とが対称関係にある場合には、カーブ走行データD_nを前回のカーブ走行データD_{n-1}とし（ステップＳ３４）、カーブの方向、カーブ開始直前及び終了直後各々の進行方位及び車両位置を今回のカーブ走行データD_nとして保存する（ステップＳ３５）。そして、駐車場の構内道路のパターンを判断したので、立体駐車場チェック中フラグＦ２を０に等しくさせ、同時に立体駐車場モードであることを示すモードフラグＦ３を１に等しくさせる（ステップＳ３６）。

【００３１】

制御回路８は、ステップＳ２８で立体駐車場モードであると判別した場合には、車両が低速度であるか否かを判別する（ステップＳ３７）。低速である場合には直線走行が長いか否かを判別する（ステップＳ３８）。長い直線走行ではない場合には、上記の自車位置表示動作におけるマップマッチング処理を禁止させる（ステップＳ３９）。

【００３２】

制御回路８は、ステップＳ３９の実行後、前回のカーブ走行データD_{n-1}を前々回のカーブ走行データD_{n-2}とし、今回のカーブ走行データD_nを前回のカーブ走行データD_{n-1}とし（ステップＳ４０）、今回のカーブ走行時のカーブの方向、カーブ開始直前及び終了直後各々の進行方位及び車両位置を今回のカーブ走行データD_nとして保存する（ステップＳ４１）。

【００３３】

そして、今回のカーブ走行データD_nが示す今回の車両のカーブ走行状態がカーブ走行データD_{n-2}として保存された前々回のカーブ走行状態とほぼ同一であるか否かを判別する（ステップＳ４２）。すなわち、今回のカーブ走行のカーブ方向と前々回のカーブ方向が同一で、今回のカーブ走行距離と前々回のカーブ走行距離がほぼ等しく、更に、今回のカーブ走行開始までの直線部の方向とこれから走行する方向とが前々回とほぼ同一であることが判別される。カーブ走行距離は自立センサの出力データに基づいて算出される。

【００３４】

今回の車両のカーブ走行状態が前々回のカーブ走行状態とほぼ同一である場合には、今回のカーブ走行データD_nが示すカーブ終了直後の進行方位と前々回のカーブ走行データD_{n-2}が示すカーブ終了直後の進行方位との差が許容範囲内であるか否かを判別する（ステップＳ４３）。各進行方位との差が許容範囲内である場合には、構内道路の直線部を走行中において角速度センサ３による現在の進行方位θa_nを補正する（ステップＳ４４）。すなわち、角速度センサ３による測定値に応じて式(2)から算出された進行方位θa_nを強制的に既に測定された直線部の道路方位に修正することが行われる。よって、車両の現在位置も直線部の道路上に位置することになる。

【００３５】

ステップＳ３７で車両が低速度ではないと判別した場合、ステップＳ３８で長い直線走行と判別した場合、ステップＳ４２で今回の車両のカーブ走行状態が前々回のカーブ走行状態とほぼ同一ではないと判別した場合、或いはステップＳ４３で各進行方位との差が許容範囲内ではないと判別した場合には、立体駐車場モードであることを示すモードフラグＦ３を０に等しくさせ（ステップＳ４５）、同時にマップマッチング処理の禁止を解除する（ステップＳ４６）。

【００３６】

かかる車載ナビゲーション装置においては、通常の走行中には、ＧＰＳ装置１によるＧＰＳ自車位置データ、自立センサ（速度センサ２、角速度センサ３及び加速度センサ４）による自立自車位置データ及びマップマッチング処理により現在位置が決定される。一方、車両が道路データを有する駐車場に入って駐車場内を走行中には、ＧＰＳ装置１によるＧＰＳ自車位置データは無視され、自立センサによる自立自車位置データ及びマップマッチング処理により現在位置が決定される。その駐車場内を走行中には、自立センサによる自立自車位置データに対してマップマッチング処理を施した方が正確な現在位置を検出することができる。更に、車両が駐車場から出ても所定時間又は所定距離だけ走行するまではＧＰＳ装置１によるＧＰＳ自車位置データは正確ではないので、自立センサによる自立自車位置データ及びマップマッチング処理により現在位置が決定される。

【００３７】

一方、地図データに立体駐車場であることが駐車場内の構内道路のデータと共に記憶されていない場合であっても、各階層の構内道路が図３に示したように簡単なパターンで同一でかつカーブ部（曲部）が対称であれば、立体駐車場モードとなってカーブ走行を検出して各階層の構内道路を推測することができる。また、推測した構内道路の直線部を利用して進行方位を補正するので、自立センサによる自立自車位置データを用いるだけでも現在

位置を正確に決定することができる。よって、ステップＳ１７で表示される現在位置は推測されたパターン上に位置される。

【００３８】

なお、上記した実施例において、ステップＳ４２及びＳ４３の動作が測定手段の測定内容に応じた実移動経路とその推定された経路パターンとが一致することを検出する比較手段に対応する。ここで言う一致とは実移動経路と推定経路パターンとの各座標点における偏倚量の積分が所定の許容範囲内にある場合を含む。進行方位の許容範囲とは、道路幅方向の走行位置が変わることにより生じるような誤差であり、例えば、±１０度である。

【００３９】

また、上記した実施例においては、自立センサとして速度センサ２、角速度センサ３及び加速度センサ４を示しているが、これに限定されない。地磁気センサ等の他のセンサを自立センサとしても良い。

【００４１】

【発明の効果】

以上の如く、本発明によれば、立体駐車場内を移動中にＧＰＳ航法による正確な測位ができない場合或いは構内道路のデータがない場合であっても車両の正確な現在位置を決定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】車載ナビゲーション装置の構成を示すブロック図である。

【図２】図１の装置中の制御回路による自車位置表示動作を示すフローチャートである。

【図３】構内道路の形状を示す図である。

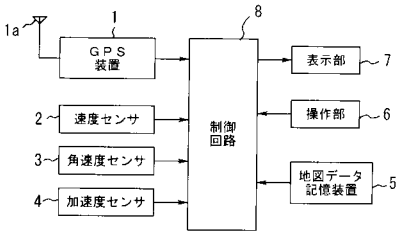
【図４】駐車場内道路推測ルーチンを示すフローチャートである。

【図５】図４の駐車場内道路推測ルーチンの続き部分を示すフローチャートである。

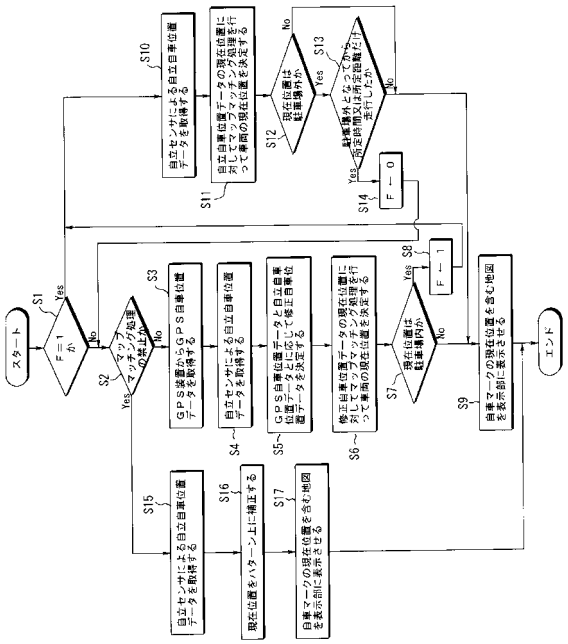
【符号の説明】

１　ＧＰＳ装置
２　速度センサ
３　角速度センサ
４　加速度センサ
５　地図データ記憶装置
８　制御回路

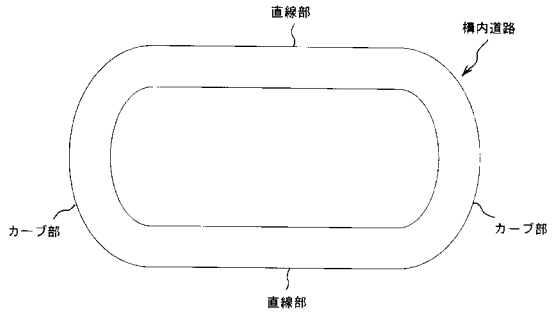
【図１】


1a
1
GPS装置
8
制御回路
表示部
7
操作部
6
地図データ記憶装置
5
2
速度センサ
3
角速度センサ
4
加速度センサ

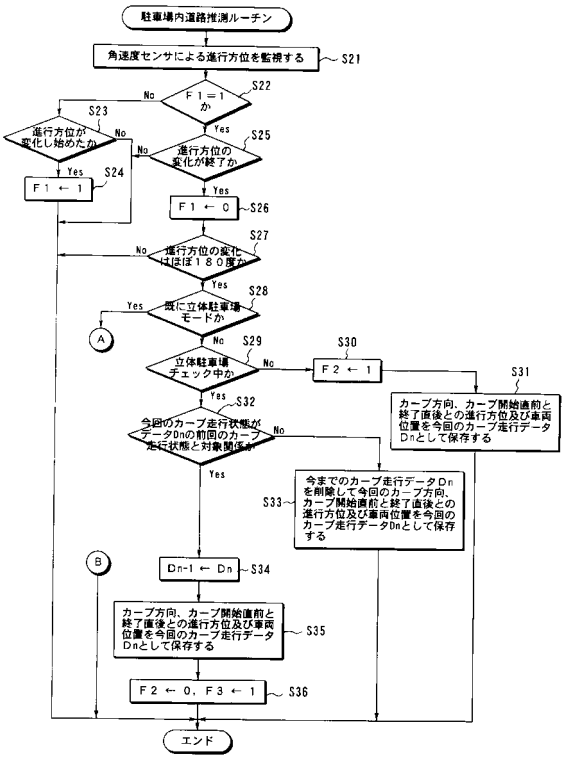
【図２】


スタート
S1
F＝1か
Yes
No
S2
マップマッチング処理の禁止か
S3
GPS装置からGPS自車位置データを取得する
S4
自立センサによる自立自車位置データを取得する
S5
GPS自車位置データと自立自車位置データとに応じて修正自車位置データを決定する
S6
修正自車位置データの現在位置に対してマップマッチング処理を行って車両の現在位置を決定する
S7
現在位置は駐車場内か
S8
F←1
S9
自車マークの現在位置を含む地図を表示部に表示させる
エンド
S10
自立センサによる自立自車位置データを取得する
S11
自立自車位置データの現在位置に対してマップマッチング処理を行って車両の現在位置を決定する
S12
現在位置は駐車場外か
S13
駐車場外となってから所定時間又は所定距離だけ走行したか
S14
F←0
S15
自立センサによる自立自車位置データを取得する
S16
現在位置をパターン上に補正する
S17
自車マークの現在位置を含む地図を表示部に表示させる

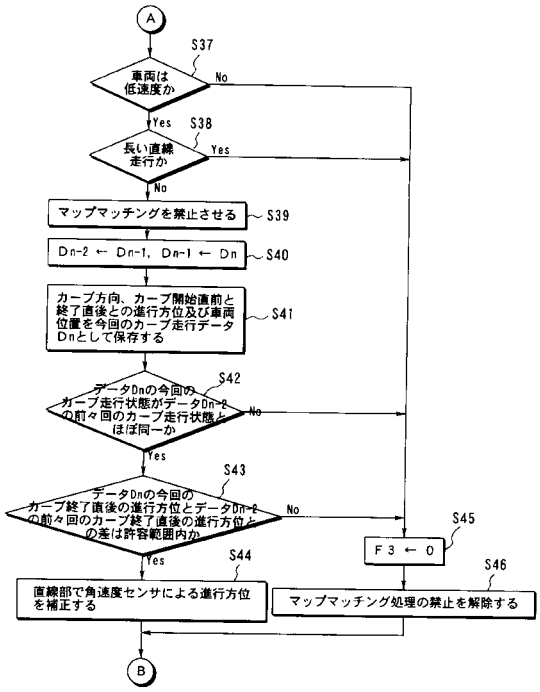
【図３】


直線部
構内道路
カーブ部
カーブ部
直線部

【図４】


駐車場内道路推測ルーチン
角速度センサによる進行方位を監視する
S21
F1＝1か
S22
No
Yes
進行方位が変化し始めたか
S23
進行方位の変化が終了か
S25
F1←1
S24
F1←0
S26
進行方位の変化はほぼ180度か
S27
既に立体駐車場モードか
S28
A
立体駐車場チェック中か
S29
F2←1
S30
カーブ方向、カーブ開始直前と終了直後との進行方位及び車両位置を今回のカーブ走行データDnとして保存する
S31
今回のカーブ走行状態がデータDnの前回のカーブ走行状態と対象関係か
S32
今までのカーブ走行データDnを削除して今回のカーブ方向、カーブ開始直前と終了直後との進行方位及び車両位置を今回のカーブ走行データDnとして保存する
S33
B
Dn-1←Dn
S34
カーブ方向、カーブ開始直前と終了直後との進行方位及び車両位置を今回のカーブ走行データDnとして保存する
S35
F2←0，F3←1
S36
エンド

【図５】


A
S37
車両は低速度か
No
Yes
S38
長い直線走行か
Yes
No
マップマッチングを禁止させる
S39
Dn-2 ← Dn-1, Dn-1 ← Dn
S40
カーブ方向、カーブ開始直前と終了直後との進行方位及び車両位置を今回のカーブ走行データDnとして保存する
S41
データDnの今回のカーブ走行状態がデータDn-2の前々回のカーブ走行状態とほぼ同一か
S42
No
Yes
データDnの今回のカーブ終了直後の進行方位とデータDn-2の前々回のカーブ終了直後の進行方位との差は許容範囲内か
S43
No
Yes
F３ ← ０
S45
直線部で角速度センサによる進行方位を補正する
S44
マップマッチング処理の禁止を解除する
S46
B

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０６－０２７８７６（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－０８９９７９（ＪＰ，Ａ）
特開平０１－２７７７１３（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－２９７８０１（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－３１０５４２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G01C 21/00 - 21/36
23/00 - 25/00
G09B 29/00 - 29/14
G08G 1/00 - 99/00
G01S 5/14