

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4938351号
(P4938351)

(45) 発行日 平成24年5月23日(2012.5.23)

(24) 登録日 平成24年3月2日(2012.3.2)

(51) Int. Cl.		F I			
GO1C	21/26	(2006.01)	GO1C	21/00	A
GO8G	1/0969	(2006.01)	GO8G	1/0969	
B6OR	21/00	(2006.01)	B6OR	21/00	621C
B6OR	16/02	(2006.01)	B6OR	16/02	640J
GO8G	1/16	(2006.01)	GO8G	1/16	C

請求項の数 7 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2006-136934 (P2006-136934)
 (22) 出願日 平成18年5月16日(2006.5.16)
 (65) 公開番号 特開2007-309699 (P2007-309699A)
 (43) 公開日 平成19年11月29日(2007.11.29)
 審査請求日 平成21年4月17日(2009.4.17)

(73) 特許権者 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (73) 特許権者 000100768
 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社
 愛知県安城市藤井町高根10番地
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (72) 発明者 中村 元裕
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 (72) 発明者 岡田 清和
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用測位情報更新装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

自車両位置に応じた支援制御を実行する支援制御装置を搭載する自車両の測位に関する測位情報を更新する車両用測位情報更新装置であって、

前記支援制御と前記測位情報を更新する更新条件との関係を規定したマップを参照して、前記支援制御装置による前記支援制御の特徴又はレベルに基づいて、自車両における前記更新条件を、自車両に実際に搭載されかつ実行が許可されている前記支援制御に対応したものに設定する更新条件設定手段と、

前記更新条件設定手段により設定された前記更新条件に従って前記測位情報の更新を行う更新実行手段と、

を備えることを特徴とする車両用測位情報更新装置。

【請求項2】

前記更新条件設定手段は、自車両に実際に搭載されかつ実行が許可されている前記支援制御が複数あるときは、自車両における前記更新条件を、該複数の前記支援制御のうち要求される測位精度が最も高い前記支援制御に対応したものに設定することを特徴とする請求項1記載の車両用測位情報更新装置。

【請求項3】

前記支援制御装置は、自支援制御装置に要求される前記測位情報の更新条件を表す更新条件情報を出力する出力手段を有し、

前記更新条件設定手段は、前記出力手段により出力される前記更新条件情報を受信して

、前記測位情報の更新条件を設定することを特徴とする請求項 1 記載の車両用測位情報更新装置。

【請求項 4】

前記測位情報が、自車両の地図データベースに格納するデータであることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか一項記載の車両用測位情報更新装置。

【請求項 5】

前記測位情報が、マップマッチングにより得られる自車両位置であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか一項記載の車両用測位情報更新装置。

【請求項 6】

前記測位情報の更新条件が、該更新の実行頻度であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか一項記載の車両用測位情報更新装置。

10

【請求項 7】

前記測位情報の更新条件が、自車両に搭載されている前記支援制御装置に対応して規定される地図データベースの更新領域であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか一項記載の車両用測位情報更新装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両用測位情報更新装置に係り、特に、自車両位置に応じた支援制御を実行する支援制御装置を搭載する自車両の測位に関する測位情報を更新する車両用測位情報更新装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

従来から、経路案内等を行うナビゲーション装置に用いられる道路地図データを格納した CD や DVD などの地図データベースや車両の制御データをアップデートする装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。かかる装置によれば、地図データの経時的な変化に対応することができるので、経路案内等が元の古い地図データに従って行われるのを極力排除することが可能となり、また、各車両固有の位置に応じた支援制御を適切に実行することができるので、車両ごとの最適な支援制御が実行されないのを回避させることが可能となる。

30

【特許文献 1】特開平 10 - 181482 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、上記従来の装置において、地図データベース等の更新は、定期的に或いは不定期に行われるが、必ずしも道路等の改修に合わせて行われるとは限らない。このため、例えば、地図データベースの更新が行われても、その更新された最新の道路地図データが既に改修が行われた道路の状況に合致しないことがあり、従って、車両における経路案内や各種支援制御が適切に行われぬおそれがある。更に、地図データベースに格納される道路地図データや検出される自車両の位置は、更新後の時間が経過するに従って或いは車両の移動距離が長くなるに従ってその精度が低下するものであるため、次の更新が行われなければ、その精度低下に起因して、道路地図データや自車両位置を用いた車両の支援制御などが適切に行われぬこととなる。

40

【0004】

本発明は、上述の点に鑑みてなされたものであり、実行する支援制御の特徴やレベルに合わせて道路地図データや自車両位置などの測位情報を適切に更新することで、その支援制御を適切に実行させ得る車両用測位情報更新装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記の目的は、自車両位置に応じた支援制御を実行する支援制御装置を搭載する自車両

50

の測位に関する測位情報を更新する車両用測位情報更新装置であって、前記支援制御と前記測位情報を更新する更新条件との関係を規定したマップを参照して、前記支援制御装置による前記支援制御の特徴又はレベルに基づいて、自車両における前記更新条件を、自車両に実際に搭載されかつ実行が許可されている前記支援制御に対応したものに設定する更新条件設定手段と、前記更新条件設定手段により設定された前記更新条件に従って前記測位情報の更新を行う更新実行手段と、を備える車両用測位情報更新装置により達成される。

【 0 0 0 6 】

この態様の発明においては、自車両位置に応じて実行される支援制御の特徴又はレベルに基づいて、自車両の測位に関する測位情報の更新条件が設定される。そして、その更新条件に従って測位情報の更新が行われる。かかる構成によれば、自車両の測位情報が適切なタイミングでの更新により支援制御の特徴やレベルに合わせた精度を有することとなるため、自車両位置に応じた支援制御を適切に実行させることが可能となる。

10

【 0 0 0 7 】

この場合、上記した車両用測位情報更新装置において、前記更新条件設定手段は、自車両に実際に搭載されかつ実行が許可されている前記支援制御が複数あるときは、自車両における前記更新条件を、該複数の前記支援制御のうち要求される測位精度が最も高い前記支援制御に対応したものに設定することとすればよい。

【 0 0 0 8 】

また、上記した車両用測位情報更新装置において、前記支援制御装置は、自支援制御装置に要求される前記測位情報の更新条件を表す更新条件情報を出力する出力手段を有し、前記更新条件設定手段は、前記出力手段により出力される前記更新条件情報を受信して、前記測位情報の更新条件を設定することとしてもよい。

20

【 0 0 0 9 】

また、上記した車両用測位情報更新装置において、前記測位情報が、自車両の地図データベースに格納するデータであることとしてもよいし、また、マップマッチングにより得られる自車両位置であることとしてもよい。

【 0 0 1 0 】

更に、上記した車両用測位情報更新装置において、前記測位情報の更新条件が、該更新の実行頻度であることとしてもよいし、また、自車両に搭載されている前記支援制御装置に対応して規定される地図データベースの更新領域であることとしてもよい。

30

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、実行する支援制御の特徴やレベルに合わせて道路地図データや自車両位置などの測位情報を適切に更新することで、その支援制御を適切に実行させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 2 】

図1は、本発明の一実施例である車両に搭載されるシステムの構成図を示す。図1に示す如く、本実施例のシステムは、自車両の位置を測位するための測位部12と、自車両の走行等を制御するための支援制御部14と、を備えており、測位部12で測位される精度誤差の変動し得る自車両の位置に応じて、支援制御部14による自車両を走行させるうえでの所定の支援制御を実行するシステムである。

40

【 0 0 1 3 】

測位部12は、GPS (Global Positioning System) 受信機16と、方位センサ18と、Gセンサ20と、車速センサ22と、を有している。GPS受信機16は、GPS衛星から送信されるGPS信号を受信して自車両の存在する位置の緯度及び経度を検知する。方位センサ18は、地磁気センサやジャイロセンサであって、自車両のヨー角(方位)を検知する。Gセンサ20は、自車両の加減速度を検知する。また、車速センサ22は、自車両の車速を検知する。

50

【 0 0 1 4 】

これら各受信機やセンサ 1 6 ~ 2 2 の出力は、主にマイクロコンピュータにより構成された推測航法部 2 4 に接続されている。各受信機やセンサ 1 6 ~ 2 2 の出力信号はそれぞれ、推測航法部 2 4 に供給される。推測航法部 2 4 は、GPS 受信機 1 6 からの情報に基づいて自車両の現在位置の緯度及び経度（初期座標）を検出すると共に、センサ 1 8 ~ 2 2 からの情報に基づいて自車両の進行方位などの走行状態を検出して、自車両位置の初期座標からの車両の走行軌跡（推測軌跡）を作成する。

【 0 0 1 5 】

測位部 1 2 は、また、推測航法部 2 4 に接続する主にマイクロコンピュータにより構成されたマップマッチング部 2 6 を有していると共に、マップマッチング部 2 6 に接続する地図データベース 3 0 を有している。地図データベース 3 0 は、車両に搭載され或いはセンタに設けられたハードディスク（HDD）やDVD、CDなどにより構成されており、道路自体のリンク情報や道路に描かれ或いは設置される地物や車線レーンの情報などの各種地図データを格納している。

10

【 0 0 1 6 】

尚、この地図データベース 3 0 に格納される地図データは、道路を表す緯度・経度や曲率、勾配、車線数、車線幅、コーナ有無などのレーン形状や道路種別のデータや、その道路の表面に描かれる横断歩道や一時停止線、進行方向矢印、「横断歩道あり」の菱形標示、最高速度標示、転回禁止標示などの各地物ごとの形状データやペイントデータ、位置データ、各地物間の距離データなどである。また、この地図データベース 3 0 は、ディスクの交換や更新条件の成立により格納する地図データを最新のものに更新可能である。

20

【 0 0 1 7 】

マップマッチング部 2 6 には、推測航法部 2 4 においてマップマッチングのために作成された自車両位置の初期座標からの推測軌跡の情報が供給される。マップマッチング部 2 6 は、推測航法部 2 4 から推測軌跡の情報が供給されるごとに、自車両の現在位置を地図データベース 3 0 に格納されている道路自体のリンク情報を利用してその道路リンク上に補正するマップマッチングを行う。

【 0 0 1 8 】

マップマッチング部 2 6 は、マップマッチングの結果得られた自車両の現在位置から自車両が今後所定時間内又は所定距離内に走行すると推測される道路範囲の地図データを地図データベース 3 0 から読み出す。そして、その現在位置からの所定道路範囲において認識すべき地物が描かれ或いは設置されているか否かを判別することにより、後述のバックカメラによる撮像画像を認識すべきか否かを判別する。同時にその地物の形状データや位置データ及び走行レーンの形状データなどの特徴データを提供する。

30

【 0 0 1 9 】

測位部 1 2 は、また、マップマッチング部 2 6 に接続するバックカメラ 3 2 を有している。バックカメラ 3 2 は、車両後部バンパなどに配設されており、その配設位置から車両後方の道路表面を含む所定領域の外界を撮影することができる。バックカメラ 3 2 の撮像画像は、マップマッチング部 2 6 に供給される。

【 0 0 2 0 】

マップマッチング部 2 6 は、バックカメラ 3 2 による撮像画像の認識を行うべきと判別する場合において、バックカメラ 3 2 から撮像画像が供給されたとき、その撮像画像についてエッジ抽出などの画像処理を行うことにより、道路表面に描かれる上記の地物や走行レーンなどを検出すると共に、それら地物等と自車両との相対位置関係を把握する。尚、この地物や走行レーンの検出に際しては、その効率化を図る観点から、地図データベース 3 0 から提供される地物や走行レーン等の形状データや位置データなどの特徴データに基づいて、事前にその地物等が存在するエリアを把握して、バックカメラ 3 2 による全撮像画像のうちその処理領域を重点的に絞って画像処理を行うこととしてもよい。

40

【 0 0 2 1 】

マップマッチング部 2 6 は、バックカメラ 3 2 の撮像画像からの走行レーンの検出結果

50

に基づいて、自車両が現に走行する道路上における自車両に対する自レーンの位置を算出する。また、地物の抽出結果に基づいて、自車両と自車両の道路後方に存在する認識した地物との相対関係（具体的には、自車両から認識地物までの距離）を測定し、そして、その測定結果と、地図データベース30に格納されているその認識地物の位置データとに基づいて、自車両の位置を検出する。

【0022】

マップマッチング部26は、上記の如く推測航法部24から推測軌跡の情報が供給されるごとに、自車両の現在位置を地図データベース30に格納されている道路リンク上に補正するマップマッチングを行うと共に、更に、バックカメラ32の撮像画像から認識すべき地物が認識された際にも、その認識結果による認識地物に基づく位置へ自車両の位置を補正するマップマッチングを行う。マップマッチング部26は、後に詳述する如く、マップマッチングの結果として測位される自車両の現在位置の精度を示す正確性（すなわち自信度）を算出する。

10

【0023】

マップマッチング部26は、また、マップマッチングにより自車両の位置を測位した結果として、地図データベース30に格納されている地図データと照合すると、自車両の進行方向前方に支援制御を実行するのに必要な制御対象である目標の地物（例えば、停止線や交差点、カーブ進入口等）が存在することとなるときは、以後、測位ごとに、測位した自車両の位置と地図データベース30に格納されているその目標地物の位置との関係に基づいて、自車両からその目標地物までの走行レーンの中心線に沿った距離（以下、道なり残距離と称す）を算出する。

20

【0024】

測位部12は、また、マップマッチング部26に接続する現在地管理部36を有している。現在地管理部36には、マップマッチング部26で算出されたマップマッチングの結果得られた自車両の現在位置のリンクIDやリンク座標、その位置精度を示す自信度の情報、自車両が現に走行する道路における走行レーンの情報、及び、自車両から目標地物までの道なり残距離の情報がその得られた時刻の情報と共に供給される。また、現在地管理部36には、地図データベース30における地図データの更新後の経過時間や更新条件などの更新履歴情報が供給される。

【0025】

現在地管理部36は、マップマッチング部26から供給される情報に基づいて、測位された自車両の現在位置や目標地物までの道なり残距離を検知すると共に、測位された自車両の現在位置の自信度を示す精度の誤差を検知する。現在地管理部36で検知された自車両の現在位置や道なり残距離の情報は、例えば自車両の有するナビゲーション装置に供給されて、その表示ディスプレイに表示されている地図上に模式的に表示される。

30

【0026】

現在地管理部36による測位した自車両の現在位置座標や自車両と目標地物との相対関係の情報は、上記した支援制御部14に供給される。支援制御部14は、マイクロコンピュータを主体に構成された電子制御ユニット（ECU）40を備えており、ECU40により自車両を道路上で走行させる際の運転者への支援制御を実行する。

40

【0027】

この支援制御は、自車両の位置に応じて実行される例えば、特に運転者によるブレーキ操作が行われないうちや遅れているときなどに自車両を道路上の地物である一時停止線や踏み切りなどで停車させるための運転支援制御である一時停止制御、自車両を道路上の地物である交差点で交差すると予測される他車両と交錯させないための運転支援制御である交差点制御、自車両を地物であるカーブ（コーナー）に対して適切な速度で進入走行させるための速度制御、目標地物までの相対距離に対する音声による経路案内を行うための案内制御などである。

【0028】

ECU40には、自車両に適当な制動力を発生させるためのブレーキアクチュエータ4

50

2、自車両に適当な駆動力を付与するためのスロットルアクチュエータ44、自車両の自動変速機の変速段を切り替えるためのシフトアクチュエータ46、自車両に適当な操舵角を付与するためのステアアクチュエータ48、及び車室内に向けてブザー吹鳴や警報出力、スピーカ出力を行うためのブザー警報器50が接続されている。ECU40は、後に詳述する如く、現在地管理部36で管理されている測位された自車両の現在位置や自車両と目標地物との相対関係に基づいて、各アクチュエータ42～50に対して適当な駆動指令を行う。各アクチュエータ42～50は、ECU40から供給される駆動指令に従って駆動される。

【0029】

次に、上記システムにおける具体的な動作について説明する。本実施例において、測位部12の推測航法部24は、所定時間ごとに、各受信機やセンサ16～22の出力信号に基づいて、自車両位置の初期座標からの走行軌跡を作成して、マップマッチング部26に供給する。マップマッチング部26は、推測航法部24からの推測軌跡情報を受信するとともに、推測航法部24により作成された自車両位置の初期座標からの走行軌跡を、地図データベース30に地図データとして格納されている道路のリンク情報と照らし合わせることで、自車両の現在位置をその道路リンク上に補正するマップマッチングを行う。

【0030】

マップマッチング部26は、マップマッチングの結果に基づいて、そのマップマッチングの結果である現在位置から自車両が今後所定時間内又は所定距離内に走行すると推測される道路範囲（複数レーンのときはすべてのレーン）の地図データを地図データベース30から読み出す処理を行う。そして、その所定道路範囲においてバックカメラ32により認識すべき地物が存在するか否かを判別して、バックカメラ32による車両後方画像の認識を行うべきか否かを判別する。尚、現在位置から所定道路範囲において認識すべき地物が存在するか否かにより、認識すべき地物の存在位置よりも手前からバックカメラ32による画像認識を要求すべきか否かを判別するのは、マップマッチングの結果として検出された自車両の現在位置が正確でない可能性があるからである。

【0031】

マップマッチング部26は、上記の判別の結果、所定道路範囲に認識すべき地物が存在しないときは、何ら処理を行わない。一方、所定道路範囲に認識すべき地物が存在するときは、バックカメラ32からの撮像画像についてエッジ抽出などの画像処理を行って、その画像処理の結果に基づいてカメラ撮像画像から認識すべき地物を抽出すると共に、その地物の自車両に対する相対位置関係を検出する。そして、かかる検出を行った場合には、地図データベース30にアクセスしてその認識地物の位置データを読み出すと共に、その位置データと検出された自車両と認識地物との相対位置関係とに基づいて、自車両の位置を検出する。この場合、自車両の位置は、カメラ撮像画像から認識された認識地物に従った位置へマップマッチングされる。

【0032】

マップマッチング部26は、所定道路範囲に認識すべき地物が存在することを認識したときは、また、バックカメラ32による画像処理の結果に基づいてカメラ撮像画像から自車両の走行する自レーンを抽出すると共に、その自レーンの自車両に対する相対位置関係を検出する。この際には、更に、地図データベース30にアクセスして自車位置近傍における走行レーンのレーン幅やレーン数、形状等を取得して、そして、自車両が現時点で走行する道路上の自レーンの位置を算出する。

【0033】

マップマッチング部26は、上記の如く自車両の位置を測位すると共に道路上の自レーン位置を算出すると、自車両の進行方向前方の自レーン上に支援制御を実行するのに必要な目標地物が存在するか否かを判別する。その判別の結果、目標地物が存在するときは、まず、地図データベース30からその目標地物の位置データを読み出し、その後は、検出自車位置とその目標地物の位置との関係に基づいて自車両からその目標地物までの道なり残距離を算出する。そして、その道なり残距離の情報を時刻の情報を付して現在地管理部

10

20

30

40

50

36へ供給出力する。また、マップマッチング部26は、自車両の位置を測位すると共に、その時点での測位される自車両の現在位置の精度誤差を算出する。そして、測位した自車両の現在位置の情報をその精度誤差の情報と共に、時刻の情報を付して現在地管理部36へ供給出力する。

【0034】

現在地管理部36は、マップマッチング部26で算出された自車両の現在位置や道なり残距離を検知して、その現在地座標や目標地物までの距離や時間等の情報を支援制御部14のECU40へ送信する。

【0035】

ECU40は、測位部12から供給される自車両の現在位置及び一時停止線や交差点などの支援制御の制御対象である目標地物までの距離や時間に基づいて、支援制御ごとに、その制御に定められている制御開始条件が成立するか否かをそれぞれ判別する。そして、制御開始条件が成立する場合にはその支援制御を開始する。

【0036】

例えば一時停止制御においては、測位される自車両から目標地物としての一時停止線までの距離が自車速に応じて例えば30メートルになった時点でブレーキアクチュエータ42による自動ブレーキを開始して、自車両をその一時停止線を通り越さずその一時停止線で停車させる。尚、この際、ブレーキアクチュエータ42による自動的な制動ブレーキを開始する前に、運転者に対してその自動的な制動ブレーキが行われることを知らせる音声案内などを行うこととしてもよい。また、音声による経路案内制御においては、測位される自車両から交差点などの目標地物までの距離が例えば100メートルになった時点でブザー警報器50によるスピーカ出力を介して、運転者に前方に目標地物が存在することを知らせる案内を行う。

【0037】

ところで、上記の如く車両の現在位置を測位し或いは道なり残距離を算出するうえでは、GPS受信機16や方位センサ18、Gセンサ20、車速センサ22、バックカメラ32を用いる。この場合には、受信機や各種センサ16～22、カメラ32における検出パラメータの誤差や測位時の各種計算に含まれる誤差（例えばタイミングの丸め込み誤差）などが発生するため、車両位置の測位結果に誤差が生ずる。この測位誤差は、車両の移動に伴って積算される。一方、本実施例において、測位部12は、バックカメラ32の撮像画像から認識すべき地物を認識して自車両の位置を補正するマップマッチングを行うが、このマップマッチングが行われると、その測位される自車両の現在位置の位置精度は最も良くなり、その誤差は最も小さなものとなる。従って、測位誤差は、カメラ撮像画像からの地物認識に基づくマップマッチング後の車両の移動距離が長くなるほど大きくなる（図2参照）。

【0038】

また、本実施例においては、地図データベース30に格納される更新可能な地図データを用いて自車位置が測位されるが、地図データベース30の更新からの経過時間が長くなると、道路の改修や新設などによりその地図データベース30に格納される地図データが現実のものと異なることがあるため、その地図データベース30の更新条件・更新頻度或いは前回更新からの経過時間・移動距離に応じて自車位置の測位誤差が変動する可能性がある。具体的には、地図データベース30の更新後の経過時間や移動距離が長いほど、また、その更新条件等が更新され難いものであるほど測位誤差が大きくなる。

【0039】

一方、上記した一時停止制御や交差点制御、速度制御、案内制御などの支援制御は、その支援制御ごとに、要求される自車位置を測位するうえでの精度を異にする。例えば、一時停止制御や交差点制御においては、一時停止線での制動による停止や交差点内での操舵や制動による回避を実施する必要があるため、高精度（例えば1～2メートルの誤差）の測位が要求されるが、経路案内制御においては、前方に目標地物（例えば右折のための交差点）が存在することを運転者に提供するだけで十分であるため、あまり高精度の測位は

10

20

30

40

50

要求されず、測位に要求される精度は低精度（例えば40～50メートルの誤差）で十分である。

【0040】

図3は、本実施例のシステムにおいて実行される制御ルーチンの一例のフローチャートを示す。図4は、本実施例のシステムにおいて用いられる支援制御の要求測位精度とマップマッチングの実行頻度との関係を規定したマップを示す。また、図5は、本実施例のシステムにおける効果を説明するための図を示す。

【0041】

本実施例において、支援制御部14のECU40は、自車両に搭載されている支援制御（例えば、上記した一時停止制御などであって、車両や車種ごとに異なることがある。）の情報或いは自車両に搭載されていない支援制御の情報を予め記憶している。また、車両運転者は、所定のスイッチ操作により支援制御ごとにその実行を許可するか否かを設定することができる。ECU40には、実行可能な支援制御の実行が車両運転者の意思で許可されているか禁止されているかを示す情報が入力される。ECU40は、かかる入力情報が入力されると（ステップ100, 102）、その入力情報に基づいて、支援制御ごとにその実行可否を判別する（ステップ104）。

10

【0042】

ECU40の有する自車両への搭載有無を示す支援制御の情報及び支援制御の実行可否の情報は、測位部12へ送信出力される。測位部12には、支援制御ごとに、その支援制御を適切に実行するうえで要求される測位の精度の情報が予め要求精度マップとして記憶されている。尚、この記憶される要求測位精度の情報は、その誤差範囲を具体的な長さの単位（メートル）で規定したものでよいし、また、その誤差範囲を抽象的にある程度の長さの範囲を表す精度レベルで規定したものでよい。例えば、測位精度を、上記した一時停止制御については、2メートルや誤差の最も小さいことを示すレベル1とし、また、上記した経路案内制御については、50メートルや誤差の最も大きいことを示すレベルnとすることとすればよい。

20

【0043】

測位部12は、支援制御部14のECU40から供給される自車両に搭載される支援制御の情報及び支援制御の実行可否の情報に基づいて、自車両に搭載されかつその実行が許可されている支援制御を特定すると共に、その特定した支援制御ごとに上記した要求精度マップを参照して要求される測位精度を算出する（ステップ120）。そして、その自車両に搭載されかつその実行が運転者の意思で許可されている支援制御ごとに要求される測位精度に基づいて、それらの要求される測位精度が常に確保される、上記したマップマッチングを実行するための要件である実行条件すなわち自車両の位置を補正するための要件である補正条件を設定する（ステップ122）。

30

【0044】

尚、測位部12には、要求される測位精度とマップマッチングの実行条件との関係を規定する実行条件判定マップが予め記憶されており、かかるマップマッチングの実行条件の設定に際しては、かかる実行条件判定マップが参照される。上記の如く測位の精度誤差は、マップマッチングの実行頻度や前回実行からの経過時間・移動距離に応じて変動し、実行頻度が少ないほど或いは経過時間が長いすなわち移動距離が長いほど大きくなる。従って、上記の実行条件判定マップは、かかる変動を考慮して予め実験的・理論的に想定されたものとなっており、要求測位精度が高いほどマップマッチングの実行条件が実行され易い（例えば図4においてはその実行頻度が多い）ものとなりかつ要求測位精度が低いほどマップマッチングの実行条件が実行され難い（その実行頻度が少ない）ものとなるように設定されている。

40

【0045】

具体的には、測位部12は、要求される測位精度が例えば2メートル程度である支援制御が自車両に搭載されかつその実行許可されているときは、その2メートルの測位精度を選択して、マップマッチングを行うべき実行頻度をその2メートルの測位精度に合わせた

50

もの（例えば車両が1キロメートルを移動走行する毎など）に定める。また、要求される測位精度が例えば40メートル程度である支援制御が自車両に搭載されかつその実行許可されているときは、その40メートルの測位精度を選択して、マップマッチングを行うべき実行頻度をその40メートルの測位精度に合わせたもの（例えば車両が20キロメートルを移動走行する毎など）に定める。

【0046】

更に、要求する測位精度を互いに異にする複数の支援制御が自車両に搭載されかつその実行許可されているときは、それら複数の支援制御において要求される各測位精度のうち最も高いものを選択して、マップマッチングを行うべき実行頻度をその最高の測位精度に合わせたものに定める。例えば、2メートル程度の高精度の測位が要求される一時停止制御と40メートル程度の低精度の測位が要求される経路案内制御との2つの制御が、自車両に搭載されかつその実行許可を受けているときは、両制御のうち要求される測位精度の高い一時停止制御に対応した2メートルの測位精度を選択して、マップマッチングの実行頻度をその測位精度に合わせたものに定める。

10

【0047】

測位部12は、システム起動時に、上記の如く測位精度に合わせたマップマッチングの実行条件を設定すると、以後、そのマップマッチングの実行条件が不成立となることのないように、その実行条件に従って、各時点で測位される自車両の位置を補正するマップマッチングを行う（ステップ124）。

【0048】

具体的には、マップマッチング部26は、まずシステム起動直後は、マップマッチングの結果を基に、その結果である現在位置から自車両が今後所定時間内又は所定距離内に走行すると推測される道路範囲の地図データを地図データベース30から読み出し、その所定道路範囲において地図データの格納された自車両の認識すべき地物が存在するか否かを判別する。そして、認識すべき地物が存在すると判別したときは、以後、バックカメラ32から供給される車両後方の撮像画像の画像処理を行うことによりその撮像画像から認識すべき地物を認識して、自車両位置をその認識地物に従った位置へ補正するマップマッチングを行う。

20

【0049】

また、次に、一旦上記の如く自車両位置を認識地物に従った位置へ補正するマップマッチングを行った後は、その自車両位置から自車両が今後上記の如く設定されたマップマッチングの実行条件（例えば実行頻度）に対応した距離又は時間だけ走行すると推測される道路範囲内の地図データを地図データベース30から読み出し、その中から最も距離的又は時間的に遠方の地物を選び出す。そして、その選び出した地物に対して自車両が所定範囲に近づくまでは、仮に地図データが格納されている地物はその手前に存在していても、バックカメラ32による車両後方の撮像画像の画像認識を行うことはなく、認識地物に基づいた自車両位置の補正を実施しない。一方、上記の如く選び出した地物に対して自車両が所定範囲にまで近づいたときは、バックカメラ32による車両後方の撮像画像の画像認識を行って、認識地物に基づいた自車両位置の補正を実施するマップマッチングを実行する。以後、設定されたマップマッチングの実行条件に従って、同様にマップマッチングを行う。

30

40

【0050】

このように、本実施例のシステムにおいては、自車両に実際に搭載されかつその実行が許可されている支援制御を特定したうえで、その支援制御を適切に実行するうえで要求される測位精度を求め、その要求測位精度が常に確保されるマップマッチングの実行条件を設定することができる。自車両に実際に搭載されかつその実行が許可されている支援制御が複数あるときは、それら複数の支援制御において要求される各測位精度のうち最も高い要求測位精度を選択し、その選択した要求測位精度が常に確保されるマップマッチングの実行条件を設定することができる。この複数の支援制御があるときに設定されるマップマッチングの実行条件は、選択された要求測位精度以外の、それよりも低い要求測位精度を

50

持つ他の支援制御での要求測位精度をも常に確保したものとなる。

【 0 0 5 1 】

すなわち、本実施例のシステムにおいて、自車両に実際に搭載されかつその実行が許可される支援制御が異なれば、その支援制御に合わせて具体的にはその支援制御に要求される測位精度に合わせて、設定されるマップマッチングの実行条件を変更することができる。そして、自車両に実際に搭載されかつその実行が許可されている支援制御に合わせて設定されたマップマッチングの実行条件に従って、認識地物に基づいた位置へ自車両位置を補正するマップマッチングを実行することができる。

【 0 0 5 2 】

かかる構成によれば、認識地物に基づいた位置へ自車両位置を補正するマップマッチングが、図 5 (B) に示す如く自車両に搭載されかつその実行許可されている支援制御に要求される測位精度が比較的高いときは比較的頻繁に行われることとなり、また、図 5 (C) に示す如く自車両に搭載されかつその実行許可されている支援制御に要求される測位精度が比較的低いときはあまり頻繁に行われないうこととなるが、何れの場合にも、自車両位置の補正を行うマップマッチングが、実際の測位精度誤差がその要求測位精度に対応する誤差を超える前に実行されることとなる。

10

【 0 0 5 3 】

この点、本実施例のシステムによれば、自車両に搭載されかつその実行許可されている支援制御の特徴やレベルに合わせたタイミングで自車両位置の補正更新を行うことで、自車両位置の測位精度をその支援制御に適切に合わせた状態に常に確保することができ、これにより、その自車両位置に応じた支援制御を適切に実行させることが可能となっている。

20

【 0 0 5 4 】

尚、上記の実施例においては、測位部 1 2 が特許請求の範囲に記載した「車両用測位情報更新装置に、支援制御部 1 4 が特許請求の範囲に記載した「支援制御装置」に、各支援制御を適切に実行するうえで要求される測位精度が特許請求の範囲に記載した「特徴」又は「レベル」に、マップマッチングにより得られる自車両位置が特許請求の範囲に記載した「測位情報」に、上記した支援制御に要求される測位精度とマップマッチングの実行条件との関係を規定した実行条件判定マップが特許請求の範囲に記載した「マップ」に、マップマッチングの実行頻度が特許請求の範囲に記載した「更新条件」及び「更新の実行頻度」に、支援制御の搭載有無を示す情報及び支援制御の実行可否の情報が特許請求の範囲に記載した「更新条件情報」に、それぞれ相当している。

30

【 0 0 5 5 】

また、上記の実施例においては、測位部 1 2 が図 3 に示すルーチン中ステップ 1 2 2 の処理を実行することにより特許請求の範囲に記載した「更新条件設定手段」が、測位部 1 2 がステップ 1 2 4 の処理を実行することにより特許請求の範囲に記載した「更新実行手段」が、支援制御部 1 4 がステップ 1 0 4 の処理結果を測位部 1 2 に向けて送信出力することにより特許請求の範囲に記載した「出力手段」が、それぞれ実現されている。

【 0 0 5 6 】

ところで、上記の実施例のシステムは、自車両に搭載されかつその実行が許可されている支援制御に要求される測位精度を算出したうえで、その要求測位精度が常に確保されるように、自車両位置を認識地物に基づいた位置へ補正するマップマッチングの実行条件を設定するものであるが、本発明はこれに限定されるものではなく、上記の支援制御に要求される測位精度が常に確保されるように、自車両に搭載される地図データベース 3 0 に格納する地図データを更新する更新条件を設定するものであってもよい。

40

【 0 0 5 7 】

この変形例のシステムにおいては、測位部 1 2 に、要求測位精度と地図データベース 3 0 の更新条件との関係を規定するマップを予め記憶させたうえで、そのマップを参照して支援制御側の要求測位精度に基づいて地図データベース 3 0 の更新条件を設定する。尚、測位の精度誤差は地図データベース 3 0 の更新頻度や前回更新からの経過時間・移動距離

50

に応じて変動することを考慮して、上記のマップは要求測位精度が高いほど地図データベース30の更新条件が更新され易い（例えばその更新頻度が多い）ものとなりかつ要求測位精度が低いほどその更新条件が更新され難い（例えばその更新頻度が少ない）ものとなるように設定される。

【0058】

そして、地図データベース30の更新条件が設定されると、その更新条件に従って地図データベース30の更新（例えばセンタへの地図データの配信要求や運転者への地図データベース30の更新を促す警報出力など）が行われる。かかるシステムによれば、地図データベース30の更新を、自車両に搭載されかつその実行許可されている支援制御に要求される測位精度が高いときには比較的頻繁に行い、また、その要求測位精度が低いときにはあまり頻繁に行わないものとなるが、何れの場合においても実際の測位精度誤差がその要求測位精度に対応する誤差を超える前に実行させることができるので、自車両位置の測位精度を搭載する支援制御に適切に合わせた状態に常に維持することができ、これにより、その自車両位置に応じた支援制御を適切に実行させることが可能となる。

10

【0059】

また、上記の実施例においては、自車両に搭載されかつその実行が許可されている支援制御ごとに要求測位精度を算出し、それらの要求測位精度が常に確保されるようにそれらの要求測位精度のうち最も高いものを選択してマップマッチングの実行条件（具体的には実行頻度）を設定することとしているが、上記した変形例の如く地図データベース30の更新条件を設定するシステムにおいては、支援制御ごとにその支援制御を実行するのに必要な地物（例えば一時停止制御においては一時停止線やその手前で認識すべき菱形標示のみ、経路案内制御においては交差点のみなど）を予めマップとして定め、自車両に搭載されかつその実行が許可されている支援制御に対応して規定される地図データベース30の更新領域を更新条件として定め、地図データベース30の更新をその更新領域のみを対象にして行うこととしてもよい。例えば、一時停止制御が実行される車両においては、地図データベース30の更新時に、その一時停止制御を実行するのに必要な地物を示す地図データのみを更新対象とする。かかる構成によれば、自車両位置に応じた一時停止制御が適切に実行されることとなる。

20

【0060】

この場合には、支援制御を実行するのに必要な地物が特許請求の範囲に記載した「特徴」又は「レベル」に、地図データベース30に格納する地図データが特許請求の範囲に記載した「測位情報」に、地図データを格納する地図データベース30を更新する更新領域が特許請求の範囲に記載した「更新条件」に、それぞれ相当する。

30

【0061】

また、上記の実施例においては、自車両に搭載されかつその実行が許可されている支援制御に対応して（具体的にはその支援制御に要求される測位精度に対応して）、自車両位置を認識地物に基づいた位置へ補正するマップマッチングの実行条件を設定したうえで、システム起動後、実際に検出される自車両位置の初期座標を基準にしてその実行条件に対応した距離又は時間だけ自車両が走行すると推測される道路範囲内でマップマッチングを実行することとしているが、自車両に搭載されかつその実行が許可されている支援制御を実施するのに基準となる目標地物（例えば一時停止線）が予め定められているときは、その目標地物の位置を基準にしてその実行条件に対応した距離又は時間だけ手前の道路範囲内でマップマッチングを実行し、その距離又は時間ごとに順に遡ってかかるマップマッチングを実行することとしてもよい。

40

【0062】

また、上記の実施例においては、自車両に搭載されかつその実行が許可されている支援制御に対応してマップマッチングの実行条件を設定した後、実際の測位精度を算出することなく、ある時点を基準にしてその実行条件に従って認識地物に基づくマップマッチングを実行することとしているが、かかる実行条件の設定後、自車両の位置を測位するうえでの測位精度を実際に算出したうえで、その算出測位精度がその実行条件の基準となつた要

50

求測位精度を上回る前にマップマッチングを実行することとしてもよい。かかる構成においても、設定された実行条件に従って実際の測位精度誤差がその要求測位精度に対応する誤差を超える前にマップマッチングを実行させることができるので、自車両位置の測位精度を搭載する支援制御に適切に合わせた状態に常に維持することができ、これにより、その自車両位置に応じた支援制御を適切に実行させることが可能となる。

【0063】

また、上記の実施例は、一の支援制御部14に複数の支援制御を実行させ、その一つの支援制御部14から測位部12に向けて支援制御の自車両への搭載有無を示す情報及び支援制御の実行可否の情報を送信出力させるシステムであるが、支援制御ごとに支援制御部を設けたうえで、各支援制御部から測位部12に向けて対応する支援制御の搭載有無を示す情報や実行可否の情報を送信出力させるシステムであってもよい。

10

【0064】

また、上記の実施例においては、一の支援制御部14に複数の支援制御を実行させるシステムにおいて支援制御ごとに搭載有無を示す情報及び支援制御の実行可否の情報を測位部12に向けて送信出力させると共に、測位部12に、自車両に搭載されかつその実行が許可されている支援制御ごとに要求測位精度を算出させたとうえで、それらの要求測位精度が常に確保されるようにそれらの各要求測位精度のうち最も高いものを選択してマップマッチングの実行条件を設定させることとしているが、測位部12に代えて支援制御部14に上記の要求精度マップを記憶させたとうえで、その支援制御部14に、自車両に搭載されかつその実行が許可されている支援制御ごとに要求測位精度を算出させ、それらの要求測位精度が常に確保されるようにそれらの各要求測位精度のうち最も高いものを選択させて、その要求最高測位精度の情報を測位部12に向けて送信出力させると共に、測位部12にその最高測位精度に基づいてマップマッチングの実行条件を設定させることとしてもよい。この場合には、支援制御部14から測位部12へ向けて送信出力される要求最高測位精度の情報が特許請求の範囲に記載した「更新条件情報」に相当する。

20

【0065】

また、上記の実施例においては、車両の後部に配設されたバックカメラ32を用いて地物の認識を行い、その認識地物に基づいた位置へ自車両位置を補正するマップマッチングを実行することとしているが、かかるマップマッチングを行ううえでの地物の認識を、車両の前面に配設されたカメラの撮像画像や外部インフラから送られてくる情報に基づいて行うこととしてもよい。

30

【0066】

また、上記の実施例においては、地図データベース30を車両に搭載するものとしたが、センタに設けるものとし、車両がその都度通信アクセスしてその地図データベースに格納するデータを読み出せるようにしてもよい。

【0067】

更に、上記の実施例においては、支援制御として一時停止制御、交差点制御、速度制御、案内制御を挙げたが、自車両の位置に応じて実行される他の制御を行うシステムに適用することも可能である。

【図面の簡単な説明】

40

【0068】

【図1】本発明の一実施例である車両に搭載されるシステムの構成図である。

【図2】車両の移動距離やマップマッチング或いは地図データベースの前回更新からの経過時間と測位の精度誤差との関係を表した図である。

【図3】本実施例のシステムにおいて実行される制御ルーチンの一例のフローチャートである。

【図4】本実施例のシステムにおいて用いられる要求測位精度とマップマッチングの実行頻度との関係を規定したマップを示す図である。

【図5】本実施例のシステムにおける効果を説明するための図である。

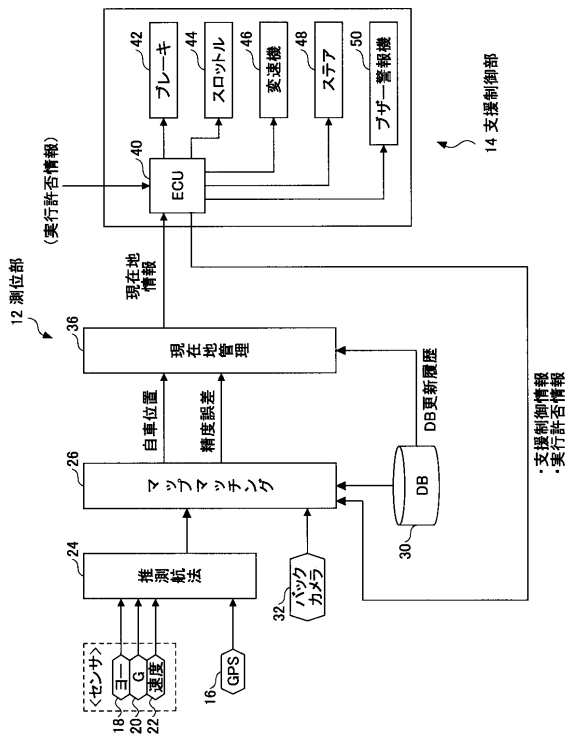
【符号の説明】

50

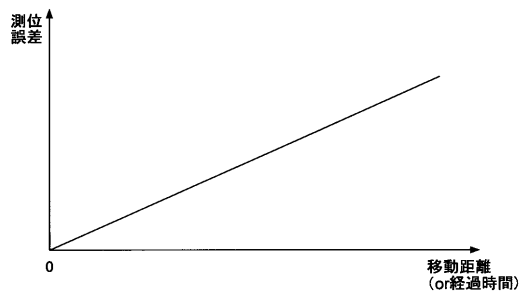
【 0 0 6 9 】

- 1 2 測位部
- 1 4 支援制御部
- 2 6 マップマッチング部
- 3 0 地図データベース
- 4 0 ECU

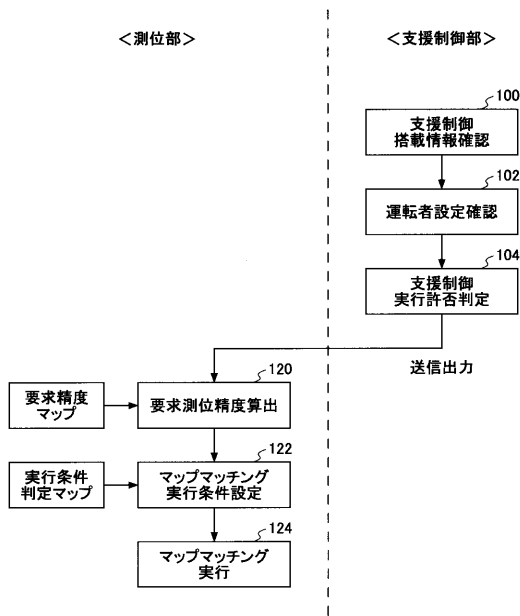
【 図 1 】



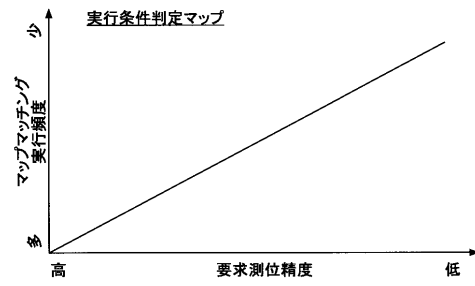
【 図 2 】



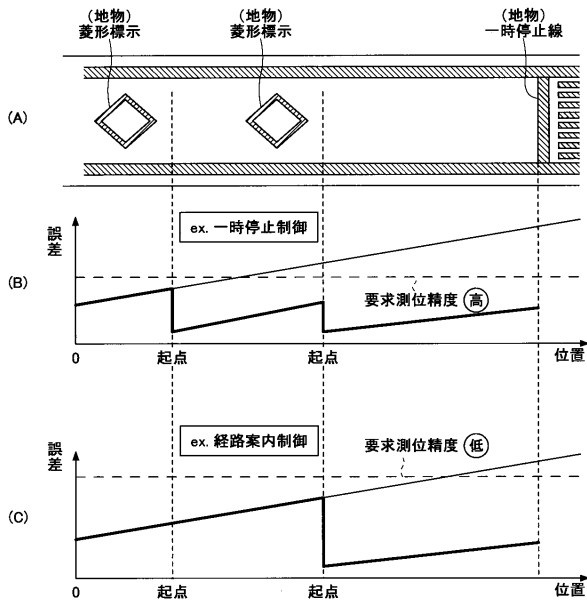
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 秀伸

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 中村 正樹

愛知県岡崎市岡町原山6番地18 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内

(72)発明者 蓮沼 信

北海道札幌市厚別区厚別中央1条6丁目3番1号 ホクノー新札幌ビル7F 株式会社エイ・ダブリュ・ソフトウェア内

審査官 村上 哲

(56)参考文献 特開2005-147713(JP,A)

特開2005-265494(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01C 21/26

B60R 16/02

B60R 21/00

G08G 1/0969

G08G 1/16