

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4174036号
(P4174036)

(45) 発行日 平成20年10月29日(2008.10.29)

(24) 登録日 平成20年8月22日(2008.8.22)

(51) Int. Cl.		F I	
GO1C	21/00 (2006.01)	GO1C	21/00 E
GO8G	1/0969 (2006.01)	GO8G	1/0969
GO9B	29/00 (2006.01)	GO9B	29/00 A
GO9B	29/10 (2006.01)	GO9B	29/10 A

請求項の数 8 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2004-91576 (P2004-91576)	(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
(22) 出願日	平成16年3月26日(2004.3.26)	(74) 代理人	110000198 特許業務法人湘洋内外特許事務所
(65) 公開番号	特開2005-274506 (P2005-274506A)	(72) 発明者	中原 崇 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所 日立研究所内
(43) 公開日	平成17年10月6日(2005.10.6)	(72) 発明者	松尾 茂 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所 日立研究所内
審査請求日	平成18年2月13日(2006.2.13)	(72) 発明者	奥出 真理子 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所 日立研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ナビゲーション装置および現在位置推定方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ナビゲーション装置であって、

G P Sを測位することにより得られるG P Sデータを、所定間隔で出力するG P S出力手段と、

前記G P S出力手段からG P Sデータが出力される毎に、当該G P Sデータに含まれている現在位置を経路上にマッチングし出力する位置検出手段と、

前記経路の経路情報を記憶する経路情報記憶手段と、

前記G P S出力手段から出力されたG P Sデータに含まれている移動速度、あるいは、前記位置検出手段より出力された複数の現在位置およびG P Sデータの出力間隔に基づいて算出された移動速度を出力する速度検出手段と、

前記位置検出手段から出力された最新の現在位置の近傍に位置する前記経路の経路情報に基づいて、前記速度検出手段から出力された移動速度を補正して出力する速度補正手段と、

前記位置検出手段から出力された現在位置、前記速度補正手段から出力された移動速度、および、当該現在位置が出力されてからの経過時間に基づいて、前記経路上に新たな現在位置を推定して出力する位置推定手段と、を有すること

を特徴とするナビゲーション装置。

【請求項2】

請求項1に記載のナビゲーション装置であって、

10

20

前記速度補正手段は、前記近傍に位置する前記経路の経路情報が示す道路形状の直線度合いが低くなる程、移動速度が小さくなるように、前記速度検出手段から出力された移動速度を補正すること

を特徴とするナビゲーション装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のナビゲーション装置であって、

前記速度補正手段は、前記近傍に位置する前記経路の経路情報が経路誘導の誘導点の情報を含んでいる場合、前記速度検出手段から出力された移動速度を小さくする補正をすること

を特徴とするナビゲーション装置。

10

【請求項 4】

請求項 1 に記載のナビゲーション装置であって、

交通情報を受信する交通情報受信手段をさらに有し、

前記速度補正手段は、前記交通情報受信手段で受信した、前記位置検出手段から出力された最新の現在位置の近傍の交通情報が示す渋滞度が大きい程、移動速度が小さくなるように、前記速度検出手段から出力された移動速度を補正すること

を特徴とするナビゲーション装置。

【請求項 5】

請求項 1 に記載のナビゲーション装置であって、

前記位置推定手段は、前記近傍に位置する前記経路の経路情報が示す道路形状に基づいて現在位置の推定間隔を変更すること

を特徴とするナビゲーション装置。

20

【請求項 6】

請求項 1 に記載のナビゲーション装置であって、

前記位置推定手段は、前記近傍に位置する前記経路の経路情報が示す道路種別に基づいて現在位置の推定間隔を変更すること

を特徴とするナビゲーション装置。

【請求項 7】

請求項 1 に記載のナビゲーション装置であって、

交通情報を受信する交通情報受信手段をさらに有し、

前記位置推定手段は、前記交通情報受信手段で受信した、前記位置検出手段から出力された最新の現在位置の近傍の交通情報に基づいて、現在位置の推定間隔を変更すること

を特徴とするナビゲーション装置。

30

【請求項 8】

ナビゲーション装置の現在位置推定方法であって、

G P S を測位することにより得られる G P S データを所定間隔で生成し、

G P S データが生成される毎に、当該 G P S データに含まれている現在位置を、経路情報により特定される経路上にマッチングし、

前記 G P S データに含まれている移動速度を取得、あるいは、現在位置のマッチング間隔および G P S データの生成間隔に基づいて移動速度を算出し、

マッチングされた最新の現在位置の近傍に位置する経路の経路情報に基づいて、取得あるいは算出された移動速度を補正し、

マッチングされた現在位置、補正された移動速度、および、当該現在位置がマッチングされてからの経過時間に基づいて、経路上に現在位置を推定すること

を特徴とする現在位置推定方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ナビゲーション装置の現在位置推定技術に関する。

【背景技術】

50

【 0 0 0 2 】

特許文献 1 には、GPS (Global Positioning System) 受信機によって得られた現在位置、走行速度および進行方位と地図データとを用いて、新たな現在位置を推定するナビゲーション装置が開示されている。このナビゲーション装置によれば、GPS 測位できない現在位置 (例えば GPS 受信間隔の中間時点における現在位置) を、それまでの GPS 受信機からの情報 (GPS データ) を用いて推定することができる。

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】特開平 8 - 0 1 4 9 2 7 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【 0 0 0 4 】

ところで、上記特許文献 1 に記載のナビゲーション装置では、現在位置の推定にそれまでに入手した GPS データの走行速度を用いている。このため、車両が交差点に近づいた場合など、車両の走行速度が急激に変化する場合に、現在位置の推定精度が悪くなる。その結果、例えば、経路誘導中において、左折あるいは右折すべき交差点を通過してから、当該交差点を現在位置として推定してしまうといった事態が発生する可能性がある。

【 0 0 0 5 】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、現在位置の推定精度を向上させることにある。

【課題を解決するための手段】

20

【 0 0 0 6 】

上記課題を解決するために、本発明では、GPS データの移動速度あるいは複数の GPS データの現在位置から求めた移動速度を、最新の GPS データの現在位置近傍に位置する移動中の経路情報に基づいて補正する。そして、この補正された移動速度、最新の GPS データの現在位置および移動中の経路情報を用いて現在位置を推定する。

【 0 0 0 7 】

例えば、本発明のナビゲーション装置は、

GPS を測位することにより得られる GPS データを、所定間隔で出力する GPS 出力手段と、

前記 GPS 出力手段から GPS データが出力される毎に、当該 GPS データに含まれている現在位置を経路上にマッチングし出力する位置検出手段と、

30

前記経路の経路情報を記憶する経路情報記憶手段と、

前記 GPS 出力手段から出力された GPS データに含まれている移動速度、あるいは、前記位置検出手段より出力された複数の現在位置および GPS データの出力間隔に基づいて算出された移動速度を出力する速度検出手段と、

前記位置検出手段から出力された最新の現在位置の近傍に位置する前記経路の経路情報に基づいて、前記速度検出手段から出力された移動速度を補正して出力する速度補正手段と、

前記位置検出手段から出力された現在位置、前記速度補正手段から出力された移動速度、および、当該現在位置が出力されてからの経過時間に基づいて、前記経路上に新たな現在位置を推定して出力する位置推定手段と、を有する。

40

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

本発明によれば、GPS データの移動速度あるいは複数の GPS データの現在位置から求めた移動速度を、最新の GPS データの現在位置近傍に位置する移動中の経路情報に基づいて補正する。例えば、現在位置近傍に位置する移動中の経路の道路形状の直線度合いが低くなる程、移動速度が小さくなるように補正する。あるいは、現在位置近傍に位置する移動中の経路に経路誘導の誘導点が存在する場合、移動速度が小さくなるように補正する。このようにすることで、道路形状の複雑さや誘導点での右左折のために、移動速度が急激に変化する場合に、現在位置の推定精度が悪くなるのを防止することができる。その

50

結果、例えば、経路誘導中において、左折あるいは右折すべき交差点を通過してから、当該交差点を現在位置として推定してしまうといった事態が発生する可能性を低減できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、本発明の実施の形態を説明する。

【0010】

図1は、本発明の一実施形態のナビゲーション端末1が用いられたナビゲーションシステムの概略図である。

【0011】

図示するように、ナビゲーションシステムは、ナビゲーション端末1、ナビゲーションサーバ2および交通情報センタ3が、通信ネットワーク5を介して互いに接続されて構成されている。ナビゲーション端末1は、無線基地局4を介して通信ネットワーク5に接続されている。ここで、ナビゲーションサーバ2は、ナビゲーション端末1からの指示に従い誘導経路を探索する処理を行なう。具体的には、ナビゲーション端末1から出発地（現在位置）および目的地の指定を伴う経路探索要求を受信すると、図示していない道路地図データベースを用いてダイクストラ法等により、出発地および目的地間の最適コストの経路を探索する。そして、検索した経路を誘導経路に設定し、当該誘導経路の経路誘導情報を、ナビゲーション端末1に送信する。また、交通情報センタ3は、ナビゲーション端末1からの指示に従い交通情報を検索する処理を行う。具体的には、ナビゲーション端末1から経路（移動中の経路）の指定を伴う交通情報検索要求を受信すると、図示していない交通情報データベースを用いて指定された経路の交通情報を検索し、検索した交通情報をナビゲーション端末1に送信する。なお、ナビゲーションサーバ2および交通情報センタ3は既存の技術であるので、ここではその詳細な説明を省略する。

【0012】

ナビゲーション端末1は、ユーザからの指示に従い、ナビゲーションサーバ2に、出発地（現在位置）および目的地の指定を含む経路探索要求を送信する。そして、ナビゲーションサーバ2から入手した経路誘導情報に従い経路誘導処理を行う。なお、本実施形態のナビゲーション端末1は、車載電源を利用して動作する車載モードと、ナビゲーション端末1の内蔵バッテリーを利用して動作する歩行モードとを有する。つまり、本実施形態のナビゲーション端末1は、車載用および携帯用の両方で使用できるように構成されている。

【0013】

図2は、ナビゲーション端末1の機能構成図である。

【0014】

図示するように、ナビゲーション端末1は、経路探索要求部110と、経路情報記憶部111と、GPS出力部112と、速度検出部113と、速度補正部114と、電源検知部115と、交通情報入手部116と、位置検出部117と、位置推定部118と、経路誘導部119と、を有する。

【0015】

経路探索要求部110は、ユーザよりの指示に従い、後述する位置検出部117により検出された現在位置を出発地とし、ユーザより受け付けた地点を目的地とする経路探索要求を生成する。そして、この経路探索要求をナビゲーションサーバ2に送信し、ナビゲーションサーバ2から経路誘導情報を入手する。

【0016】

経路情報記憶部111は、経路探索要求部110がナビゲーションサーバ2から入手した経路誘導情報を記憶する。ここで、経路誘導情報は、経路情報および誘導情報を含む。経路情報は、出発地から目的地までの誘導経路を表す情報であり、出発地から目的地までを順番に並べた道路のリンク列あるいは座標点列の情報から構成される。また、誘導情報は、経路情報を構成する各座標点が誘導点（例えば交差点）であるか否かを識別する情報を含む。誘導点である座標点には、誘導点の名称（交差点名称）、道路名称、レーン情報、右左折指示、走行方向、信号機情報、および、誘導点近辺の地図データを含む案内情報

10

20

30

40

50

が与えられている。

【 0 0 1 7 】

電源検知部 1 1 5 は、ナビゲーション端末 1 の駆動電源の種類（内蔵バッテリーおよび外部（車載）電源のいずれか）を検知する。

【 0 0 1 8 】

交通情報入手部 1 1 6 は、例えば定期的に、経路情報記憶部 1 1 1 に記憶されている経路情報により特定される誘導経路の交通情報検索要求を生成し、これを交通情報センタ 3 に送信し、交通情報センタ 3 から誘導経路の交通情報を入手する。

【 0 0 1 9 】

G P S 出力部 1 1 2 は、複数の G P S 衛星からの信号を所定間隔（例えば 2 秒）で測位し、G P S データを生成して出力する。ここで、G P S データには、現在位置および移動速度の情報を含む。

【 0 0 2 0 】

速度検出部 1 1 3 は、G P S 出力部 1 1 2 から G P S データが出力される毎に、当該 G P S データに含まれている移動速度を抽出して出力する。

【 0 0 2 1 】

位置検出部 1 1 7 は、G P S 出力部 1 1 2 から G P S データが出力される毎に、当該 G P S データに含まれている現在位置を抽出し、これを経路情報記憶部 1 1 1 に記憶されている経路情報により特定される誘導経路上にマッチングして出力する。

【 0 0 2 2 】

速度補正部 1 1 4 は、速度検出部 1 1 3 から移動速度が出力される毎に、位置検出部 1 1 7 から出力された最新の現在位置および経路情報記憶部 1 1 1 に記憶されている誘導経路の経路情報を用いて当該移動速度を補正する。

【 0 0 2 3 】

位置推定部 1 1 8 は、位置検出部 1 1 7 が現在位置を出力する間隔（例えば 2 秒）よりも少なくとも短い間隔で、位置検出部 1 1 7 から出力された最新の現在位置、速度補正部 1 1 4 から出力された最新の移動速度、および、経路情報記憶部 1 1 1 に記憶されている誘導経路の経路情報を用いて、現在位置を推定し出力する。また、現在位置を推定し出力する間隔（推定間隔と呼ぶ）を変更する。

【 0 0 2 4 】

そして、経路誘導部 1 1 9 は、位置検出部 1 1 7 および位置推定部 1 1 8 の何れかから出力された最新の現在位置と、経路情報記憶部 1 1 1 に記憶されている経路誘導情報とを用いて、経路誘導を行う。

【 0 0 2 5 】

図 3 は、ナビゲーション端末 1 のハードウェア構成図である。

【 0 0 2 6 】

図示するように、ナビゲーション端末 1 は、プロセッサ 1 2 1 と、メモリ 1 2 2 と、無線基地局 4 を介して通信ネットワーク 5 に接続するための無線通信装置 1 2 3 と、操作パネルやタッチパネルなどの入力装置 1 2 4 と、L C D などの表示装置 1 2 5 と、G P S 受信機 1 2 6 と、内蔵バッテリー 1 2 7 と、外部（車載）電源を接続するための外部電源接続端子 1 2 8 と、電源供給ユニット 1 2 9 と、ナビゲーション端末 1 の各構成要素を接続する内部バス 1 3 0 と、を有する。

【 0 0 2 7 】

電源供給ユニット 1 2 9 は、外部電源接続端子 1 2 8 に外部電源が接続されている場合は外部電源を駆動電源とし、一方、外部電源接続端子 1 2 8 に外部電源が接続されていない場合は内蔵バッテリーを駆動電源として、ナビゲーション端末 1 の各部に電力を供給する。また、電力供給源の情報（外部電源および内蔵バッテリーのいずれか）をプロセッサ 1 2 1 に出力する。

【 0 0 2 8 】

メモリ 1 2 2 には、ナビゲーションプログラム（P G ） 1 2 3 が記憶されている。プロ

10

20

30

40

50

セッサ 1 2 1 は、このナビゲーションプログラム 1 2 3 を実行することにより、図 2 に示すナビゲーション端末 1 の機能構成を実現する。この際、経路情報記憶部 1 1 1 にはメモリ 1 2 2 が、GPS 出力部 1 1 2 には GPS 受信機 1 2 6 が、そして、電源検知部 1 1 5 には電源供給ユニット 1 2 8 が用いられる。また、経路探索要求部 1 1 0 および交通情報入手部 1 1 6 における通信ネットワーク 5 との通信には無線通信装置 1 2 3 が、経路探索要求部 1 1 0 におけるユーザからの指示入力には入力装置 1 2 4 が、そして、経路誘導部 1 1 9 における情報表示には表示装置 1 2 5 が用いられる。

【 0 0 2 9 】

次に、ナビゲーション端末 1 の動作を説明する。

【 0 0 3 0 】

図 4 は、ナビゲーション端末 2 の動作を説明するためのフロー図である。このフローは、経路情報記憶部 1 1 1 に経路誘導情報が記憶された状態で、経路探索要求部 1 1 0 がユーザより経路誘導の開始指示を受付けると開始される。

【 0 0 3 1 】

位置検出部 1 1 7 は、GPS 出力部 1 1 2 から GPS データが出力されると (S 1 0 1 で Y E S)、当該 GPS データに含まれている現在位置を抽出し、これを経路情報記憶部 1 1 1 に記憶されている経路情報により特定される誘導経路上にマッチングする。つまり、抽出した現在位置の座標情報を誘導経路上の最寄りの地点の座標情報に変更する。それから、誘導経路上にマッチングされた現在位置を出力する (S 1 0 2)。但し、GPS データに含まれている現在位置が誘導経路から所定距離以上離れている場合は、当該現在位置を誘導経路上にマッチングすることなく出力する。また、速度検出部 1 1 3 は当該 GPS データに含まれている移動速度を抽出して出力する (S 1 0 3)。

【 0 0 3 2 】

さて、位置検出部 1 1 7 は、S 1 0 2 で現在位置を誘導経路上にマッチングした場合 (S 1 5 0 で N O)、その旨を速度補正部 1 1 4 に通知する。これを受けて、速度補正部 1 1 4 は、速度検出部 1 1 3 から出力された移動速度を、位置検出部 1 1 7 から出力された最新の現在位置および経路情報記憶部 1 1 1 に記憶されている誘導経路の経路情報を用いて補正し出力する (S 1 0 4)。移動速度の補正処理の詳細は後述する。

【 0 0 3 3 】

一方、位置検出部 1 1 7 は、S 1 0 2 で現在位置を誘導経路上にマッチングしなかった場合 (S 1 5 0 で Y E S)、その旨を経路誘導部 1 1 9 に通知する。これを受けて、経路誘導部 1 1 9 は、位置検出部 1 1 7 から出力された最新の現在位置近傍に位置する部分の誘導経路を特定する (S 1 5 1)。具体的には、経路情報記憶部 1 1 1 に記憶されている誘導経路の経路情報が示す点列から、現在位置との距離が所定距離以内にある点列を抽出する。なお、現在位置から所定距離以内に誘導経路を構成する点列が存在しない場合は、当該所定距離を長くし、誘導経路を構成する点列が必ず抽出されるようにする。次に、経路誘導部 1 1 9 は、抽出した点列、および、経路情報記憶部 1 1 1 に記憶されている当該点列部分に対応する誘導経路の道路種別情報に基づいて、誘導経路の画像を生成する (S 1 5 2)。また、最新の現在位置を示す画像 (現在位置マークと呼ぶ) を生成する (S 1 5 3)。そして、経路誘導部 1 1 9 は、誘導経路の画像および現在位置マークに基づいて、誘導画面を生成し表示する。 (S 1 5 4)。図 8 (B) は、誘導経路逸脱時における誘導画面の一例を示している。この例に示すように、誘導経路逸脱時には、現在位置マーク 8 0 4 が誘導経路 8 0 5 から離れた位置に表示されている。なお、誘導経路から逸脱したことを知らせるメッセージ 8 0 6 を表示するようにしてもよい。

【 0 0 3 4 】

また、位置推定部 1 1 8 は、位置検出部 1 1 7 から現在位置が出力されるとリセットされるタイマ (出力経過タイマと呼ぶ) を有しており、この出力経過タイマにより位置検出部 1 1 7 から最新の現在位置が出力されてからの経過時間 t を計測している。さて、位置推定部 1 1 8 は、GPS 出力部 1 1 2 からの GPS データ出力間隔よりも短い間隔 (推定間隔) に設定された現在位置の推定タイミングになったならば (S 1 0 5)、位置検出

10

20

30

40

50

部 1 1 7 から出力された最新の現在位置、速度補正部 1 1 4 から出力された最新の移動速度、および、経路情報記憶部 1 1 1 に記憶されている誘導経路の経路情報を用いて、現在位置を推定し出力する (S 1 0 6)。現在位置の推定処理の詳細は後述する。

【 0 0 3 5 】

また、経路誘導部 1 1 9 は、位置検出部 1 1 7 および位置推定部 1 1 8 の何れかから現在位置が出力されたならば (S 1 0 7 で Y E S)、この出力された最新の現在位置と、経路情報記憶部 1 1 1 に記憶されている経路誘導情報とを用いて、経路誘導を行う (S 1 0 8)。経路誘導処理の詳細は後述する。

【 0 0 3 6 】

また、位置推定部 1 1 8 は、推定間隔よりも長い間隔に設定された推定間隔更新タイミングになったならば (S 1 0 9 で Y E S)、速度検出部 1 1 3 から出力される移動速度と、位置検出部 1 1 7 から出力された現在位置近傍の誘導経路の道路形状および道路種別と、電源検知部 1 1 5 で検知されたナビゲーション端末 1 の駆動電源の種類と、交通情報入手部 1 1 6 で入手した誘導経路の交通情報とに基づいて、推定間隔を更新する (S 1 1 0)。推定間隔の更新処理の詳細は後述する。

【 0 0 3 7 】

なお、このフローは現在位置が目的地に到達した場合に終了する。

【 0 0 3 8 】

図 5 は、移動速度の補正処理 (図 4 の S 1 0 4) を説明するためのフロー図である。

【 0 0 3 9 】

まず、速度補正部 1 1 4 は、位置検出部 1 1 7 から出力された最新の現在位置近傍に未通過 (現在位置より目的地側) の誘導点が存在するか否かを調べる (S 1 0 4 1)。具体的には、経路情報記憶部 1 1 1 に記憶されている誘導経路の経路情報が示す点列から、現在位置との距離が所定距離以内の点を抽出する。そして、経路情報記憶部 1 1 1 に記憶されている誘導点の案内情報に、前記抽出した点の座標値を持つ誘導点の案内情報が含まれているか否かを調べる。

【 0 0 4 0 】

S 1 0 4 1 において、最新の現在位置近傍に誘導点が存在しない場合は、速度補正係数 1 を補正なしを示すデフォルト値 (例えば 1) に設定する (S 1 0 4 2)。一方、最新の現在位置近傍に誘導点が存在する場合は、速度補正係数 1 を、移動速度を小さくする補正を行うための値 (例えば 1 未満) に、誘導点までの到達距離に基づいて設定する (S 1 0 4 3)。

【 0 0 4 1 】

次に、速度補正部 1 1 4 は、位置検出部 1 1 7 から出力された最新の現在位置近傍に位置する未通過部分の誘導経路の直線度合い を求める (S 1 0 4 4)。直線度合い は、例えば次のようにして求める。まず、経路情報記憶部 1 1 1 に記憶されている誘導経路の経路情報が示す点列から、現在位置との距離が所定距離以内の点列を抽出する。次に、抽出した点列の始点および終点を結ぶ直線 D を設定する。次に、特定した点列の始点および終点を除く各点から直線 D へ下ろした垂線の距離 L を算出する。そして、算出した距離 L の総和 L と直線 D との比率 (L/D) を求め、これを直線度合い とする。この場合、 の値が小さい程、直線度合いが高いことを意味する。

【 0 0 4 2 】

次に、速度補正部 1 1 4 は、直線度合いが低いほど (の値が大きい程)、移動速度を小さくする補正を行うための速度補正係数 2 (= $f ()$) を設定する (S 1 0 4 5)。但し、直線度合いが直線であることを示している場合 (= 0) に、補正なしを示すデフォルト値 (例えば 1) を採るようにする。

【 0 0 4 3 】

次に、速度補正部 1 1 4 は、交通情報入手部 1 1 6 で入手した交通情報から、位置検出部 1 1 7 から出力された最新の現在位置近傍の交通情報を特定し、特定した交通情報が示す誘導経路の渋滞度に基づいて、速度補正係数 3 を設定する (S 1 0 4 6)。ここで、

10

20

30

40

50

速度補正係数 3 は、渋滞なしの場合に補正なしを示すデフォルト値（例えば 1）とし、渋滞度合いが高くなるにつれて、移動速度を小さくする補正を行える値とする。

【 0 0 4 4 】

それから、速度補正部 1 1 4 は、以上のようにして設定した速度補正係数 1 ~ 3 を用いて、速度検出部 1 1 3 から出力された最新の移動速度 H を補正する（S 1 0 4 7）。例えば、最新の移動速度 H に速度補正係数 1 ~ 3 を乗算し、 $H' = H \times 1 \times 2 \times 3$ とする。

【 0 0 4 5 】

図 6 は、現在位置の推定処理（図 4 の S 1 0 6）を説明するためのフロー図である。

【 0 0 4 6 】

まず、位置推定部 1 1 8 は、速度補正部 1 1 4 より出力された最新の移動速度（補正された移動速度） H' と、出力経過タイマで計測した経過時間 t とを用いて、位置検出部 1 1 7 が最新の現在位置 P を出力してからの移動距離 $d (= H' \times t)$ を算出する（S 1 0 6 1）。

【 0 0 4 7 】

次に、位置推定部 1 1 8 は、経路情報記憶部 1 1 1 に記憶されている誘導経路の経路情報が示す点列を繋ぐことで形成される線分上において、位置検出部 1 1 7 が出力した最新の現在位置 P から S 1 0 6 1 で算出した移動距離 d だけ目的地側に離れた位置を求め、これを新たな現在位置 P に推定する（S 1 0 6 2）。

【 0 0 4 8 】

図 7 は、経路誘導処理（図 4 の S 1 0 8）を説明するためのフロー図である。

【 0 0 4 9 】

まず、経路誘導部 1 1 9 は、位置検出部 1 1 7 および位置推定部 1 1 8 の何れかから出力された最新の現在位置に最寄りの誘導点であって且つ未通過の誘導点を検出する（S 1 0 8 1）。具体的には、経路情報記憶部 1 1 1 に記憶されている経路の経路情報が示す点列から未通過（現在位置より目的地側）の点列を抽出する。そして、抽出した点列から誘導点の案内情報を持つ点をさらに抽出し、抽出した点の中から現在位置との距離が最も短い点を特定し、これを最寄りの誘導点とする。

【 0 0 5 0 】

次に、経路誘導部 1 1 9 は、最新の現在位置から当該誘導点までの距離が所定距離以内であるか否かを調べる（S 1 0 8 2）。そして、所定距離以内であるならば、最新の現在位置から当該誘導点までの距離、および、経路情報記憶部 1 1 1 に記憶されている当該誘導点の案内情報に従い、誘導画面を生成し表示する（S 1 0 8 3）。図 8（A）は、誘導点の案内情報に従って生成される誘導画面の一例を示している。この例では、誘導点での進行方向が示された誘導点近傍の地図 8 0 1 が、誘導点の名称 8 0 2 および誘導点までの距離 8 0 3 と共に表示されている。なお、経路誘導部 1 1 9 が現在位置から目的地までの距離を算出し、この距離を、誘導点までの距離 8 0 3 に代えて、あるいは、誘導点までの距離 8 0 3 と共に表示するようにしてもよい。

【 0 0 5 1 】

一方、S 1 0 8 2 において、最新の現在位置から当該誘導点までの距離が所定距離以内でない場合、経路誘導部 1 1 9 は、当該誘導点の誘導情報および現在位置から当該誘導点までの距離を用いて、図 1 1 に示すような T B T（Turn By Turn）式の誘導画面を表示する（S 1 0 8 4）。図 1 1 に示す例では、次に通過すべき誘導点での進行方向 1 1 0 3 が、当該誘導点の名称 1 1 0 1、現在位置から当該誘導点までの距離 1 1 0 2、現在位置から目的地までの距離 1 1 0 4、および、残距離バー 1 1 0 5 と共に表示されている。ここで、残距離バー 1 1 0 5 は、最後に通過した誘導点から次に通過すべき誘導点までの距離（バーの全長）に対する、最後に通過した誘導点から現在位置までの距離（ハッチ部分のバー長）を示す。この残距離バー 1 1 0 5 は、経路誘導部 1 1 9 が、最後に通過した誘導点から次に通過すべき誘導点までの距離、および、最後に通過した誘導点から現在位置までの距離を計算して生成する。なお、残距離バーにおいても、予測箇所は線の色を変える

10

20

30

40

50

とよい。

【 0 0 5 2 】

図 9 は、推定間隔更新処理（図 4 の S 1 1 0）を説明するためのフロー図である。

【 0 0 5 3 】

位置推定部 1 1 8 は、速度検出部 1 1 3 から出力された最新の移動速度に基づいて、間隔補正係数 1 を設定する（S 1 1 0 1）。ここで、間隔補正係数 1 は、移動速度 H が所定の基準値 H d のときに補正なしを示すデフォルト値（例えば 1）とし、移動速度 H が基準値 H d より速くなるにつれて、推定間隔をより小さくする補正を行える値とする（例えば $1 = H d / H$ ）。

【 0 0 5 4 】

また、位置推定部 1 1 8 は、位置検出部 1 1 7 から出力された最新の現在位置近傍に位置する未通過部分の誘導経路の直線度合いに基づいて、間隔補正係数 2 を設定する（S 1 1 0 2）。ここで、間隔補正係数 2 は、直線度合いが低くなるほど（の値が大きくなるほど）、推定間隔をより大きくする補正を行える値とする（例えば $2 = A * + 1$ 、但し A は係数）。なお、直線度合いの求め方は、図 5 の S 1 0 4 4 と同様である。

【 0 0 5 5 】

また、位置推定部 1 1 8 は、位置検出部 1 1 7 から出力された最新の現在位置近傍に未通過（現在位置より目的地側）の誘導点が存在するか否かに応じて、間隔補正係数 3 を設定する（S 1 1 0 3）。ここで、間隔補正係数 3 は、誘導点が存在しない場合に補正なしを示すデフォルト値（例えば 1）とし、存在する場合に推定間隔を短くする補正を行える値（例えば 1 未満）とする。なお、誘導点の有無の判断方法は、図 5 の S 1 0 4 1 と同様である。

【 0 0 5 6 】

また、位置推定部 1 1 8 は、交通情報入手部 1 1 6 で入手した交通情報から、位置検出部 1 1 7 から出力された最新の現在位置近傍の交通情報を特定し、特定した交通情報が示す誘導経路の渋滞度に基づいて、間隔補正係数 4 を決定する（S 1 1 0 4）。ここで、間隔補正係数 4 は、渋滞なしの場合に補正なしを示すデフォルト値（例えば 1）とし、渋滞度合いが高くなるにつれて、推定間隔をより短くする補正を行える値とする。

【 0 0 5 7 】

また、位置推定部 1 1 8 は、電源検知部 1 1 5 が検知した駆動電源の種類に応じて、間隔補正係数 5 を決定する（S 1 1 0 5）。ここで、間隔補正係数 5 は、駆動電源が内蔵バッテリーの場合に補正なしを示すデフォルト値（例えば 1）とし、駆動電源が外部電源の場合に、駆動電源が内蔵バッテリーのときよりも推定間隔を短くする補正を行える値（例えば 1 未満）とする。

【 0 0 5 8 】

また、位置推定部 1 1 8 は、経路情報記憶部 1 1 1 に記憶されている、位置検出部 1 1 7 から出力された最新の現在位置近傍に位置する未通過部分の誘導経路の道路種別に基づいて、間隔補正係数 6 を設定する（S 1 1 0 7）。ここで、間隔補正係数 6 は、道路種別が一般道路の場合に補正なしを示すデフォルト値（例えば 1）とし、高速道路の場合に推定間隔を短くする補正を行える値（例えば 1 未満）とする。

【 0 0 5 9 】

さて、位置推定部 1 1 8 は、以上のようにして算出した間隔補正係数 1 ~ 6 を用いて、所定の基準間隔を補正し、これを位置推定部 1 1 8 が現在位置を推定し出力する間隔に設定する（S 1 1 0 6）。例えば、基準間隔 T に間隔補正係数 1 ~ 6 を乗算し、新たな基準間隔 $T' = T \times 1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6$ とする。

【 0 0 6 0 】

次に、本実施形態のナビゲーション端末 1 による現在位置の更新内容について説明する。図 1 0 は、ナビゲーション端末 1 によって現在位置が更新される様子を示す図である。なお、図 1 0 において、符号 1 0 0 1 は誘導経路を、符号 1 0 0 2 は誘導経路を構成する点（ノード）を示している。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 1 】

先ず、位置検出部 1 1 7 は、時刻 t_1 のときに GPS 出力部 1 1 2 から GPS データを受け取ると、当該 GPS データに含まれている現在位置 1 0 0 3 を誘導経路 1 0 0 2 上にマッチングし、これを時刻 t_1 での現在位置 1 0 0 4 とする。

【 0 0 6 2 】

次に、位置推定部 1 1 8 は、位置検出部 1 1 7 が時刻 t_1 での現在位置 1 0 0 4 を出力した後、次の現在位置を出力する前に、推定タイミングを検出する。そして、速度補正部 1 1 4 によって補正された、時刻 t_1 のときの GPS データに含まれている移動速度 H' と、時刻 t_1 からの経過時間 t とを用いて、現在位置 1 0 0 4 からの移動距離 $d = H' \times t$ を算出する。そして、時刻 t_1 の現在位置 1 0 0 4 から d だけ離れた誘導経路 1 0 0 2 上の位置を、時刻 $t_1 + t$ での現在位置 1 0 0 5 に推定する。

10

【 0 0 6 3 】

次に、位置検出部 1 1 7 は、時刻 t_2 のときに GPS 出力部 1 1 2 から GPS データを受け取ると、当該 GPS データに含まれている現在位置 1 0 0 6 を誘導経路 1 0 0 2 上にマッチングし、これを時刻 t_2 での現在位置 1 0 0 7 とする。このように、本実施形態によれば GPS データの受信間隔よりも短い間隔で現在位置を更新することが可能となる。

【 0 0 6 4 】

以上、本発明の一実施形態について説明した。

【 0 0 6 5 】

本実施形態では、GPS データの移動速度を、GPS データの現在位置近傍に位置する誘導経路の経路情報に基づいて補正する。具体的には、現在位置近傍に位置する誘導経路の直線度合いが低くなる程、移動速度が小さくなるように補正する。また、現在位置近傍に位置する誘導経路に誘導点が存在する場合、移動速度が小さくなるように補正する。このようにすることで、道路形状の複雑さや誘導点での右左折のために、移動速度が急激に変化する場合であっても、現在位置の推定精度が悪くなるのを防止することができる。また、本実施形態では、GPS データの現在位置近傍に位置する誘導経路の交通情報をも考慮して、GPS データの移動速度を補正するので、交通渋滞のために移動速度が急激に変化する場合であっても、現在位置の推定精度が悪くなるのを防止することができる。したがって、本実施形態によれば、例えば、経路誘導中において、左折あるいは右折すべき交差点を通過してから、当該交差点を現在位置として推定してしまうといった事態が発生する可能性を低減できる。

20

30

【 0 0 6 6 】

また、本実施形態では、現在位置の推定間隔を調整している。具体的には、移動速度が速い場合に推定間隔を短くしている。このようにすることで、移動速度に関わらず、略一定の距離毎に現在位置を推定することが可能となる。また、誘導経路の直線度合いが低い場合や現在位置近傍に誘導点が存在する場合に、推定間隔を短くしている。このようにすることで、ユーザがより多くの注意を払うと考えられる誘導経路上の部分では、より多くの現在位置を推定することが可能となる。また、誘導経路の道路種別が高速道路の場合に一般道路の場合に比べて推定間隔を短くしている。このようにすることで、道路種別に関わらず、略一定の距離毎に現在位置を推定することが可能となる。また、誘導経路の渋滞度合いが大きい場合に、推定間隔をより短くしている。このようにすることで、誘導経路の渋滞度合いに関わらず、略一定の距離毎に現在位置を推定することが可能となる。また、ナビゲーション端末 1 の駆動電源が外部電源か内蔵バッテリーかに応じて、推定間隔を変更している。このようにすることで、車載モード（外部電源駆動）および歩行モード（内蔵バッテリー駆動）のそれぞれに適した推定間隔を設定することが可能となる。

40

【 0 0 6 7 】

また、本実施形態では、経路誘導部 1 1 9 が表示する現在位置マークの表示態様を、位置検出部 1 1 7 から出力された現在位置の場合と位置推定部 1 1 8 から出力された現在位置の場合とで異ならせるようにしている。このようにすることで、ユーザは現在位置の確からしさを確認することができる。

50

【 0 0 6 8 】

なお、本発明は上記の実施形態に限定されるものではなく、その要旨の範囲内で数々の変形が可能である。

【 0 0 6 9 】

例えば、上記の実施形態において、速度検出部 1 1 3 は、GPS データに含まれている移動速度を抽出し出力している。しかし、GPS データに速度がない場合などがあるため、位置検出部 1 1 7 から出力される現在位置の履歴を用いて移動速度を算出し出力してもよい。例えば、位置検出部 1 1 7 から出力された最新の現在位置とその一つ前あるいはそれ以前に出力された現在位置との距離を、この 2 つの現在位置の出力間隔で割ることで、移動速度を算出ししてもよい。

10

【 0 0 7 0 】

また、上記の実施形態において、速度補正部 1 1 4 は、速度検出部 1 1 3 が出力した最新の移動速度を速度補正係数で補正して出力している。しかし、本発明はこれに限定されない。速度検出部 1 1 3 が出力した複数の移動速度および当該複数の移動速度の出力間隔に基づいて、位置検出部 1 1 7 が最新の現在位置を出力してから位置推定部 1 1 8 での推定タイミングとなるまでの移動速度の平均の推定値を算出し、この推定値を、速度補正係数で補正し出力するようにしてもよい。

【 0 0 7 1 】

例えば、速度補正部 1 1 4 は、速度検出部 1 1 3 が出力した最新の移動速度 H_n と、速度検出部 1 1 3 がこの移動速度 H_n の一つ前に出力した移動速度 H_{n-1} と、この 2 つの移動速度の出力間隔 T とを用いて、速度関数 $V_p = ((H_n - H_{n-1}) / T) t + H_n$ を算出する。ここで、 t は移動速度 H_n が出力されてからの経過時間である。そして、速度補正部 1 1 4 は、位置推定部 1 1 8 が推定タイミングになったときに、そのときの経過時間 x を検出し、経過時間 t が $t = 0$ から $t = x$ となるまでの移動速度 V_p の平均を算出し、これを速度補正係数で補正し出力する。

20

【 0 0 7 2 】

あるいは、速度検出部 1 1 3 が出力した移動速度の履歴を用いて速度関数を算出し、速度関数の傾きを速度補正係数で補正し、それから、この補正された速度関数を用いて、位置検出部 1 1 7 が最新の現在位置を出力してから位置推定部 1 1 8 での推定タイミングとなるまでの移動速度の平均の推定値を算出し出力するようにしてもよい。

30

【 0 0 7 3 】

例えば、上記の速度関数の傾き $((H_n - H_{n-1}) / T)$ を速度補正係数で補正し、この傾きが補正された速度関数を用いて、経過時間 t が $t = 0$ から $t = x$ となるまでの移動速度 V_p の平均を算出し出力する。この場合、速度補正係数は、速度関数の傾きに応じて値を変更するようにする。つまり、傾きが正の場合は、上記の速度補正係数をそのまま用いる。一方、傾きが負の場合は、上記の速度補正係数に反比例する値（例えば逆数）を用いる。

【 0 0 7 4 】

また、上記の実施形態では、速度補正係数として、現在位置近傍に誘導点が存在するかどうかに応じて設定された係数 1、現在位置近傍の誘導経路の直線度合いに応じて設定された係数 2、および、現在位置近傍の誘導経路の渋滞度合いに応じて設定された係数 3 を用いている。しかし、これらの速度補正係数はこれらに限られない。本発明は、移動速度の変化に影響を与える因子となり得る、現在位置近傍の誘導経路の状況に応じた、様々な速度補正係数を用いることができる。例えば、誘導経路のレーン数と、誘導経路の進行方向（左折か右折か）とに応じて、速度補正係数を設定するようにしてもよい。例えば、レーン数が多いと右折の困難度が高くなり、その結果、移動速度が遅くなることが多い。そこで、このような場合は、他の場合に比べてより移動速度を小さくする補正を行えるように速度補正係数を設定するようにしてもよい。

40

【 0 0 7 5 】

また、上記の実施形態において、位置検出部 1 1 7 は、GPS データに含まれている現

50

在位置を、経路情報記憶部 111 に記憶されている経路情報により特定される誘導経路上にマッチングしている。しかし、本発明はこれに限定されない。例えば、経路情報記憶部 111 に、道路地図データを記憶しておき、位置検出部 117 に、この道路地図データを用いて、GPS データに含まれている現在位置をマッチングさせるようにしてもよい。そして、位置推定部 118 に、当該現在位置がマッチングされた経路上に新たな現在位置を推定させるようにしてもよい。

【0076】

また、上記の実施形態において、GPS 出力部 112 の GPS 出力間隔を変えられるようにしてもよい。例えば、歩行モード（内蔵バッテリー駆動）の場合の GPS 出力間隔を、車載モード（外部電源駆動）の場合のそれよりも長くするようにしてもよい。

10

【図面の簡単な説明】

【0077】

【図1】図1は本発明の一実施形態のナビゲーションシステムの概略図である。

【図2】図2はナビゲーション端末1の機能構成図である。

【図3】図3はナビゲーション端末1のハードウェア構成例を示す図である。

【図4】図4はナビゲーション端末1の動作フローを示す図である。

【図5】図5は速度補正処理（図4のS104）の動作フローを示す図である。

【図6】図6は位置推定処理（図4のS106）の動作フローを示す図である。

【図7】図7は経路誘導処理（図4のS108）の動作フローを示す図である。

【図8】図8は誘導画面例を説明するための図である。

20

【図9】図9は推定間隔更新処理（図4のS110）の動作フローを説明するための図である。

【図10】図10は現在位置が更新される様子を説明するための図である。

【図11】図11は誘導画面例を説明するための図である。

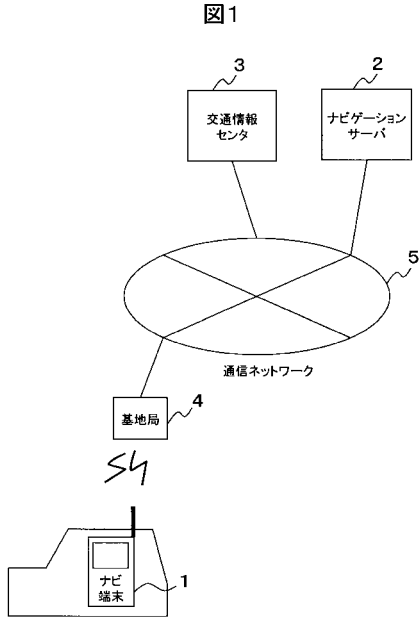
【符号の説明】

【0078】

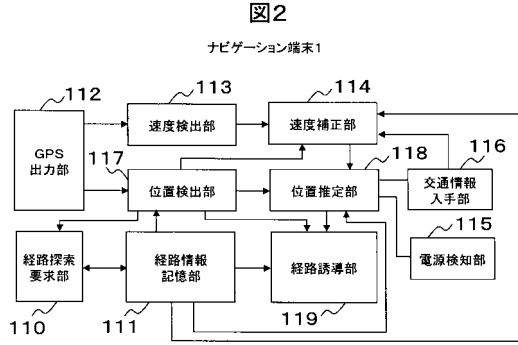
1・・・ナビゲーション端末、2・・・ナビゲーションサーバ、3・・・交通情報センタ、4・・・無線基地局、5・・・通信ネットワーク、110・・・経路誘導部、112・・・GPS出力部、113・・・速度検出部、114・・・速度補正部、115・・・電源検知部、116・・・交通情報入手部、117・・・位置検出部、118・・・位置推定部、119・・・経路誘導部

30

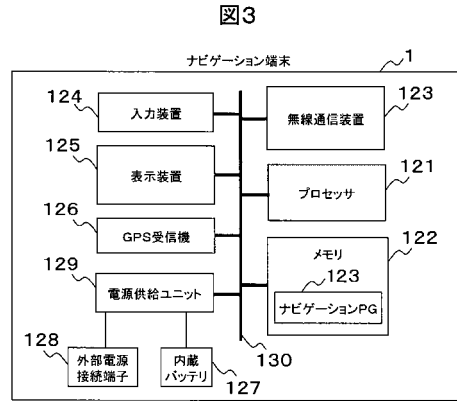
【図1】



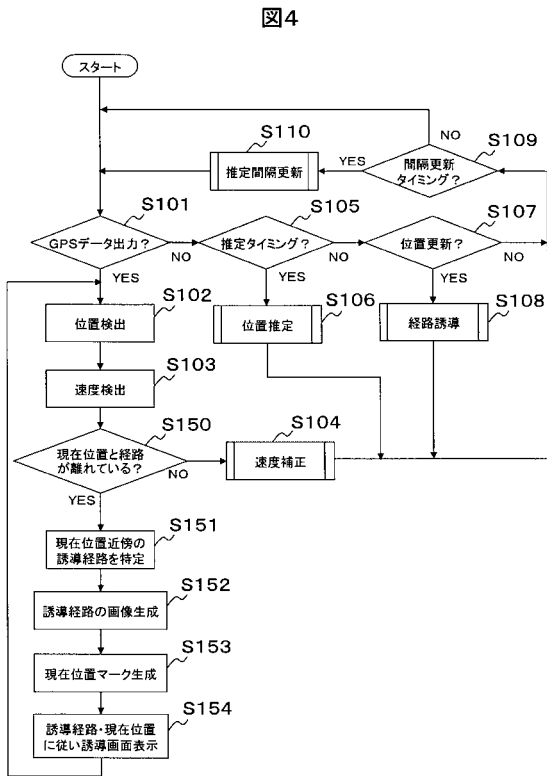
【図2】



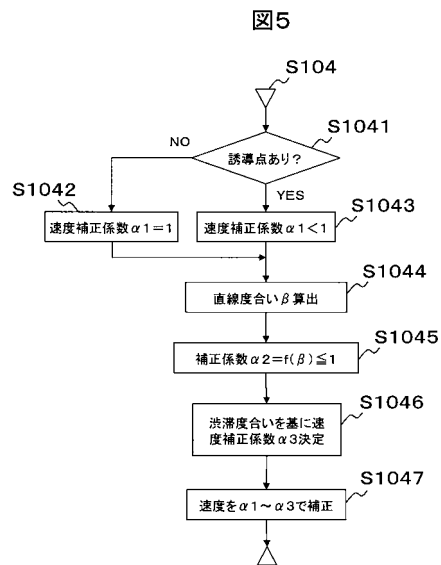
【図3】



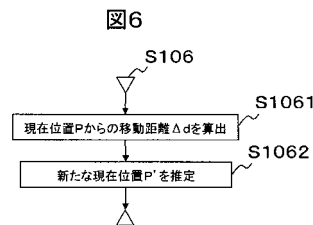
【図4】



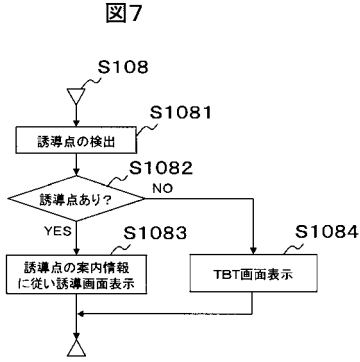
【図5】



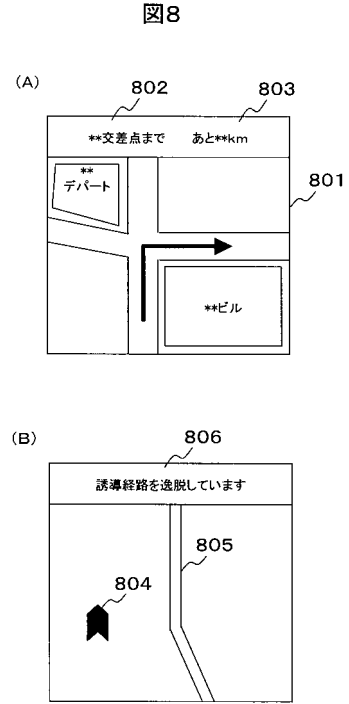
【図6】



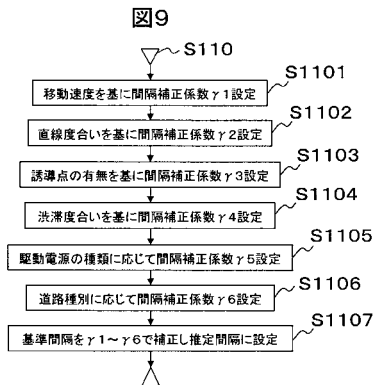
【 図 7 】



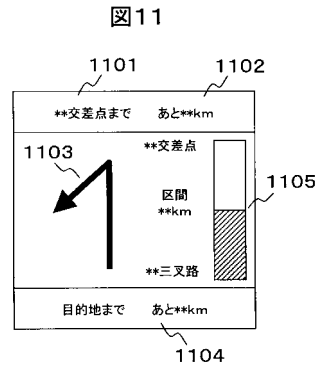
【 図 8 】



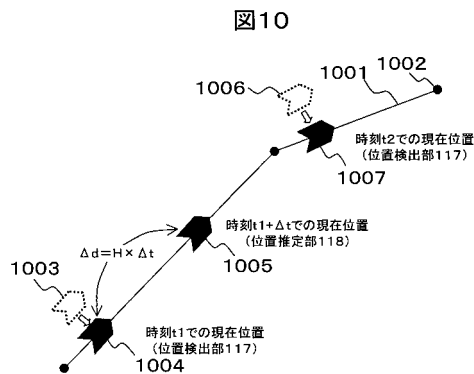
【 図 9 】



【 図 1 1 】



【 図 1 0 】



フロントページの続き

審査官 東 勝之

- (56)参考文献 特開2004-184174(JP,A)
特開平06-331375(JP,A)
特開平08-068651(JP,A)
特開2000-310538(JP,A)
特開平08-334338(JP,A)
特開平06-242211(JP,A)
特開平03-181815(JP,A)
特開2001-280985(JP,A)
特開平04-109116(JP,A)
特開平08-292044(JP,A)
特開平10-206520(JP,A)
特開2001-074494(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01C 21/00
G08G 1/0969
G09B 29/00
G09B 29/10