

(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2005-291785

(P2005-291785A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int.Cl.⁷

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

F I

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

テーマコード (参考)

2C032
 2F029
 5H180

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2004-104094 (P2004-104094)
 (22) 出願日 平成16年3月31日 (2004.3.31)

(71) 出願人 500168811
 株式会社ナビタイムジャパン
 東京都千代田区神田神保町二丁目4番地
 110000187
 特許業務法人ウィンテック
 (74) 代理人 松永 高幸
 東京都千代田区神田錦町一丁目16番地1
 株式会社ナビタイムジャパン内
 Fターム(参考) 2C032 HB03 HB12 HB22 HC08 HD03
 2F029 AA02 AB07 AC02 AC14 AC16
 5H180 AA01 BB13 EE02 FF05 FF07
 FF22 FF32

(54) 【発明の名称】 ナビゲーション装置及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】 GPSからの測位が一定間隔で行えなかったとしても、現在の位置及び進行方向を高精度で推測でき、ユーザが折曲した移動ルートをとっても、誤った現在の位置及び進行方向を推測することのないナビゲーション装置及びプログラムを提供すること。

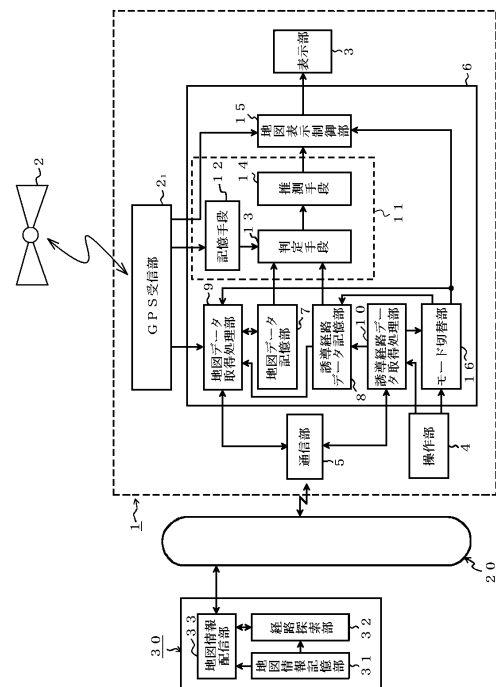
【解決手段】 衛星航法により現在位置を測位する測位手段と、

前記測位手段で検出した測位地点の座標及び測位時刻を記憶する記憶手段12と、

前記記憶手段に記憶されたデータに基づいて現在位置を推測する推測手段14と、

前記現在位置周辺の地図を描画する表示手段3と、を備え、前記推測手段14は、前記記憶手段12に記憶された過去の測位地点間のデータから進行ベクトルを求め、最新の測位時刻からの経過時間をもとに、前記進行ベクトルの延長線上に現在位置を推測し表示することを特徴とするナビゲーション装置及びプログラム。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

衛星航法により現在位置を測位する測位手段と、
前記測位手段で検出した測位地点の座標及び測位時刻を記憶する記憶手段と、
前記記憶手段に記憶されたデータに基づいて現在位置を推測する推測手段と、
前記現在位置周辺の地図を描画する表示手段と、
を備え、前記推測手段は、前記記憶手段に記憶された過去の測位地点間のデータから進行ベクトルを求め、最新の測位時刻からの経過時間をもとに、前記進行ベクトルの延長線上に現在位置を推測し表示することを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項 2】

前記記憶手段に記憶された過去の測位地点のデータに基づいて次回の測位地点の出現範囲を定め、その測位地点が所定の出現範囲に含まれるか否かを判定する判定手段を備え、前記判定手段は、次回の測位地点が所定の出現範囲に含まれる否かを判断し、含まれると判断されたときは、前記推定手段により、前記記憶手段に記憶された測位地点間のデータから進行ベクトルを求め、最新の測位時刻からの経過時間をもとに、その進行ベクトルの延長線上に現在位置を推測・表示し、含まれないと判断されたときは、次回の測位データ取得まで前記推測手段による推測を中止すること特徴とする請求項 1 に記載のナビゲーション装置。

10

【請求項 3】

前記判定手段の出現範囲は、最新の測位点を基準にして、この基準点における所定の角度又は / 及び距離によって決められることを特徴とする請求項 2 に記載のナビゲーション装置。

20

【請求項 4】

前記距離は、前記記憶手段に記憶された過去の測位データに基づいて算出されることを特徴とする請求項 3 に記載のナビゲーション装置。

【請求項 5】

衛星航法により現在位置を測位する測位手段と、
前記測位手段で検出した測位地点の座標及び測位時刻を記憶する記憶手段と、
前記記憶手段に記憶されたデータに基づいて現在位置を推測する推測手段と、
前記現在位置周辺の地図を描画する表示手段と、
を備えるナビゲーション装置を構成するコンピュータに、前記推測手段において、前記記憶手段に記憶された過去の測位地点間のデータから進行ベクトルを求める処理と、最新の測位時刻からの経過時間をもとに、前記進行ベクトルの延長線上に現在位置を推測し表示する処理を実行させることを特徴とするプログラム。

30

【請求項 6】

衛星航法により現在位置を測位する測位手段と、
前記測位手段で検出した測位地点の座標及び測位時刻を記憶する記憶手段と、
前記記憶手段に記憶されたデータに基づいて現在位置を推測する推測手段と、
前記現在位置周辺の地図を描画する表示手段と、
前記記憶手段に記憶された過去の測位地点のデータに基づいて次回の測位地点の出現範囲を定め、その測位地点が所定の出現範囲に含まれるか否かを判定する判定手段と、
を備えるナビゲーション装置を構成するコンピュータに、前記判定手段において、次回の測位地点が所定の出現範囲に含まれる否かを判断し、含まれると判断されたときは、前記推定手段により、前記記憶手段に記憶された測位地点間のデータから進行ベクトルを求める処理と、最新の測位時刻からの経過時間をもとに、その進行ベクトルの延長線上に現在位置を推測・表示し、含まれないと判断されたときは、次回の測位データ取得まで前記推測手段による推測を中止する処理とを実行させること特徴とするプログラム。

40

【請求項 7】

前記判定手段の出現範囲は、最新の測位点を基準にして、この基準点における所定の角度又は / 及び距離によって決められるように設定されたことを特徴とする請求項 6 に記載

50

のプログラム。

【請求項 8】

前記距離は、前記記憶手段に記憶された過去の測位データに基づいて算出されるように設定されたことを特徴とする請求項 7 に記載のプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、ナビゲーション装置及びプログラムに係り、詳しくは、GPS (Global Positioning System) との通信が不良になり測位データを受信できなくなったとき、あるいは GPS の測位周期が遅いシステムにおいて、過去の測位データをもとに、現在位置及び現在の進行方向を高精度に推定できるようにしたナビゲーション装置及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

GPS との通信が不良になり GPS から測位データを受信できなくなったとき、代替りの情報を基に現在位置及び現在の進行方向を推定できるナビゲーションシステムは、既に車のナビゲーション装置（以下、カーナビゲーション装置という）に採用されている。（例えば、特許文献 1 参照。）。

【0003】

下記特許文献 1 に記載のカーナビゲーション装置は、GPS との通信が不良になったときに、自車の車速情報や回転角度情報から現在位置を求めるものであって、このナビゲーション装置は、車の回転角度情報を検出する角速度センサと、車の移動量に応じたパルス信号を出力する距離センサと、各センサからの情報に基づいて自車の現在位置及び進行方向を求める処理を実行するマイクロコンピュータと、地図情報などが格納された CD-ROM とを備えている。

【0004】

そして、カーナビゲーション装置は、GPS との通信が正常であるときは、GPS から受信したデータに基づいて自車の現在位置を測位し、測位した現在位置を CD-ROM に格納された地図情報と共にディスプレイ画面に表示させ、また、GPS との通信が正常でないときは、代わりに角速度センサ及び距離センサから出力される自車の回転角度情報及び車速情報に基づいて自車の現在位置を求めディスプレイ画面に表示させるものである。

【0005】

【特許文献 1】特開平 7 - 55480 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、近年、携帯型端末機、例えば携帯電話機に搭載できるナビゲーションシステムが開発され、製品化されて発売されている。

このナビゲーションシステムを搭載した携帯電話機は、表示画面に地図を描画しながら経路案内、いわゆるナビゲーションを行うものであるが、この装置は上記のカーナビゲーション装置のように、角速度及び距離センサを搭載することができないので、GPS からのデータが受信できないと、代替の情報が得られず現在位置を測位することができない。また、この携帯電話機では、機器のプラットフォーム上に公開された資源を用いて種々のアプリケーションを起動させているので、処理能力に限界があり、カーナビゲーション装置のように短い間隔、例えば 1 秒間隔で GPS データを受信して、現在位置を測位し表示画面に表示させることができない。また、設計上、GPS の受信部及び携帯電話機の通信部のハードウェアを一部共用させざるを得なくなっているため、例えば 5 秒間隔で GPS データ要求しても、その受信結果が等間隔で得られる保証がない。そのため、ときには 10 秒程度現在位置が更新されずに、実体が動いているにも拘わらず、しばらく止まって見えてしまう不都合が発生する。

【 0 0 0 7 】

本発明は、この従来技術が抱える課題を解決するためになされたものであり、本発明の目的は、GPSからの測位が一定間隔で行えなかったとしても、現在位置及び現在の進行方向を高精度で推測できるナビゲーション装置及びプログラムを提供することにある。

【 0 0 0 8 】

また、本発明の他の目的は、GPSからの測位が行えない状態で、ユーザが折曲した移動ルートをとっても、誤った現在位置及び現在の進行方向を推測することのないナビゲーション装置及びプログラムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

上記目的は以下に示す手段により達成できる。すなわち、本願の請求項1に記載のナビゲーション装置の発明は、衛星航法により現在位置を測位する測位手段と、

前記測位手段で検出した測位地点の座標及び測位時刻を記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶されたデータに基づいて現在位置を推測する推測手段と、

前記現在位置周辺の地図を描画する表示手段と、

を備え、前記推測手段は、前記記憶手段に記憶された過去の測位地点間のデータから進行ベクトルを求め、最新の測位時刻からの経過時間をもとに、前記進行ベクトルの延長線上に現在位置を推測し表示することを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のナビゲーション装置に係り、前記記憶手段に記憶された過去の測位地点のデータに基づいて次回の測位地点の出現範囲を定め、その測位地点が所定の出現範囲に含まれるか否かを判定する判定手段を備え、前記判定手段は、次回の測位地点が所定の出現範囲に含まれる否かを判断し、含まれると判断されたときは、前記推定手段により、前記記憶手段に記憶された測位地点間のデータから進行ベクトルを求め、最新の測位時刻からの経過時間をもとに、その進行ベクトルの延長線上に現在位置を推測・表示し、含まれないと判断されたときは、次回の測位データ取得まで前記推測手段による推測を中止すること特徴とする。

【 0 0 1 1 】

また、請求項3に記載の発明は、請求項2に記載のナビゲーション装置に係り、前記判定手段の出現範囲は、最新の測位点を基準にして、この基準点における所定の角度又はノ及び距離によって決められることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

また、請求項4に記載の発明は、請求項3に記載のナビゲーション装置に係り、前記距離は、前記記憶手段に記憶された過去の測位データに基づいて算出されることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

請求項5に記載のプログラムの発明は、衛星航法により現在位置を測位する測位手段と、

前記測位手段で検出した測位地点の座標及び測位時刻を記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶されたデータに基づいて現在位置を推測する推測手段と、

前記現在位置周辺の地図を描画する表示手段と、

を備えるナビゲーション装置を構成するコンピュータに、前記推測手段において、前記記憶手段に記憶された過去の測位地点間のデータから進行ベクトルを求める処理と、最新の測位時刻からの経過時間をもとに、前記進行ベクトルの延長線上に現在位置を推測し表示する処理を実行させることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

請求項6に記載のプログラムの発明は、衛星航法により現在位置を測位する測位手段と、

前記測位手段で検出した測位地点の座標及び測位時刻を記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶されたデータに基づいて現在位置を推測する推測手段と、

10

20

30

40

50

前記現在位置周辺の地図を描画する表示手段と、

前記記憶手段に記憶された過去の測位地点のデータに基づいて次回の測位地点の出現範囲を定め、その測位地点が所定の出現範囲に含まれるか否かを判定する判定手段と、を備えるナビゲーション装置を構成するコンピュータに、前記判定手段において、次回の測位地点が所定の出現範囲に含まれる否かを判断し、含まれると判断されたときは、前記推定手段により、前記記憶手段に記憶された測位地点間のデータから進行ベクトルを求める処理と、最新の測位時刻からの経過時間をもとに、その進行ベクトルの延長線上に現在位置を推測・表示し、含まれないと判断されたときは、次回の測位データ取得まで前記推測手段による推測を中止する処理とを実行させること特徴とする。

【0015】

10

また、請求項7に記載の発明は、請求項6に記載のプログラムの発明に係り、前記判定手段の出現範囲は、最新の測位点を基準にして、この基準点における所定の角度又はノ及び距離によって決められるように設定されたことを特徴とする。

【0016】

また、請求項8に記載の発明は、請求項7に記載のプログラムの発明に係り、前記距離は、前記記憶手段に記憶された過去の測位データに基づいて算出されるように設定されたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0017】

請求項1の発明によれば、衛星航法(GPS)による測位を良好に行うことができない場合であってもユーザの現在位置を推測することができるようになり、衛星航法の受信が難しい場所であっても現在位置表示の更新を行えることから、ユーザに対して、より良好なナビゲーション装置を提供することができる。

20

【0018】

請求項2の発明によれば、測位手段により測位される現在位置が、予想される出現範囲内であるか否かを判断することにより、例えば折曲した移動ルートを取った場合など、進行ベクトルが大きく変化した場合に生じる誤った現在位置の推測を未然に防ぐことができるようになり、ユーザが誤った現在位置により混乱するようなことが無くなる。

【0019】

請求項3の発明によれば、現在位置の出現範囲と予想される範囲を、直前に測位手段により測位された位置からの角度又はノ及び距離によって決定することにより、進行ベクトルや進行速度の著しい変化を検知することができるようになり、それらが変化した場合に生じやすい現在位置の推測の誤りを防止することができるようになる。

30

【0020】

請求項4の発明によれば、次回の測位位置と予想される位置を、過去の測位点データのうちの2点間の進行ベクトルに基づき算出されるようにすることにより、速度センサ等を用いずに次回の測位範囲の推測を行うことができるようになる。

【0021】

請求項5の発明によれば、衛星航法(GPS)による測位を良好に行うことができない場合であってもユーザの現在位置を推測することができるようになり、衛星航法の受信が難しい場所であっても現在位置表示の更新を行えることから、ユーザに対して、より良好なナビゲーション装置を実現可能なプログラムを提供することができる。

40

【0022】

請求項6の発明によれば、測位手段により測位される現在位置が、予想される出現範囲内であるか否かを判断することにより、例えば折曲した移動ルートを取った場合など、進行ベクトルが大きく変化した場合に生じる誤った現在位置の推測を未然に防ぐことができるナビゲーション装置を実現可能なプログラムを提供することができる。

【0023】

請求項7の発明によれば、現在位置の出現範囲と予想される範囲を、直前に測位手段により測位された位置からの角度又はノ及び距離によって決定することにより、進行ベクトル

50

ルや進行速度の著しい変化を検知することができるようになり、それらが変化した場合に生じやすい現在位置の推測の誤りを防止することができるナビゲーション装置を実現可能なプログラムを提供することができる。

【 0 0 2 4 】

請求項 8 の発明によれば、現在位置の出現範囲と予想される範囲を、直前に測位手段により測位された位置からの角度又はノ及び距離によって決定するように設定されることにより、進行ベクトルや進行速度の著しい変化を検知することができるようになり、それらが変化した場合に生じやすい現在位置の推測の誤りを防止することができるナビゲーション装置を実現可能なプログラムを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【 0 0 2 5 】

以下、本発明の好適な実施の形態を図面を参照しながら説明する。但し、以下に説明する実施形態は、本発明の技術思想を具体化するためのナビゲーション装置及びプログラムを例示するものであって、本発明をこれらに限定することを意図するものではなく、特許請求の範囲に含まれるその他の実施形態のものも等しく適用し得るものである。

【実施例】

【 0 0 2 6 】

図 1 は本発明の実施例に係るナビゲーション装置とこの装置が接続されたネットワークシステムを示すブロック図であり、図 2 は本発明のナビゲーション装置による現在位置表示の方法を説明するための説明図であり、図 3 は本発明のナビゲーション装置による屈曲したルートを取った場合の現在位置表示の方法を説明するための説明図であり、図 3 (a) はルート判定を行わなかった場合の説明図、図 3 (b) はルート判別を行った場合の説明図である。

20

【 0 0 2 7 】

ナビゲーション装置 1 は、GPS 2 との通信をする GPS 受信部 2₁ と、電源のオン・オフ操作及び経路誘導モードのオン・オフ操作並びに出発地と目的地の経緯度座標の入力を含む経路探索要求操作等を行う操作部 4 と、所要時にネットワーク 20 と接続しネットワーク上に存在する地図配信サーバ 30 に対して地図データ又は経路探索の要求信号を送信したり、この地図配信サーバ 30 からネットワーク 20 経由で送信された地図データ又は最適経路データの受信等を行う通信部 5 と、各部に接続され所定のデータ処理を行う制御部 6 と、地図を表示する液晶表示パネル等からなる表示部 3 等から構成される。

30

【 0 0 2 8 】

そして、ナビゲーション装置 1 の制御部 6 は、地図データを記憶する地図データ記憶部 7 と、誘導経路のデータを記憶する誘導経路データ記憶部 8 と、地図データ記憶部 7 に記憶させる地図データ取得処理部 9 と、誘導経路データ取得処理部 10 と、現在位置を推測する推測部 11 と、現在位置を表示部 3 に表示させる地図表示制御部 15 とを備えている。

このうち、地図データ取得処理部 9 は、通信部 5 を制御しネットワーク 20 と接続し、ネットワーク 20 の上に存在する地図配信サーバ 30 に対して GPS 受信部 2₁ で検出された現在位置近くの地図データを要求し、所望の地図データを通信部 5 で受信すると、その地図データを入力し、地図データ記憶部 7 に記憶させる機能を有する。

40

【 0 0 2 9 】

また、誘導経路データ取得処理部 10 は、操作部 4 で出発地と目的地の経緯度座標の入力操作を含む経路探索要求操作がされたとき通信部 5 を制御し、ネットワーク 20 と接続し、ネットワーク 20 の上に存在する地図配信サーバ 30 に対して、所望の出発地から目的地までの最適経路の探索を要求し、最適経路データを通信部 5 で受信すると、その最適経路データを入力し、誘導経路データ記憶部 8 に誘導経路データとして記憶させる機能を有する。

【 0 0 3 0 】

更に、推測部 11 は、GPS 2 から受信した測位データのうち測位地点の座標及び測位時刻を逐次記憶する記憶手段 12 と、記憶された測位地点データに基づいて次回の測位地

50

点の出現範囲を定め、測位地点が出現範囲に含まれるか否かを判定する判定手段 13 と、現在位置を推測する推測手段 14 とを備えている。この推測手段 14 は、GPS との通信間隔が比較的長い場合に GPS の通信間隔の間の現在位置を推測することができるものであり、GPS 2 との通信が取れない場合でも、現在位置を推測し、地図データのスクロールを行うようにしたものである。その詳細な説明については後に述べる。

【0031】

地図配信サーバ 30 は、メッシュ単位の地図画像描画用の地図データと経路探索用の道路データを合わせた地図情報を蓄積した地図情報記憶部 31 と、出発地と目的地が与えられた際に道路データを参照して最適な経路を探索する経路探索部 32 と、地図情報を配信する地図情報配信部 33 とを備え、ネットワーク 20 を介してナビゲーション装置 1 から 1 つ又は複数のメッシュを指定した地図データの要求があると、地図情報記憶部 31 から該当するメッシュの地図データを読み出し、ネットワーク 20 を介して要求元のナビゲーション装置 1 に送信したり、またナビゲーション装置 1 から出発地と目的地を指定して経路探索の要求があると、経路探索部 32 に出発地と目的地を与えて経路探索を実行させる。

10

【0032】

このナビゲーションシステムは、ナビゲーション装置 1 をネットワーク 20 を経由して、ネットワーク 20 に存在する地図配信サーバ 30 に無線通信で接続すると共に、GPS 2 との通信を行い、種々のサービス、例えば経路探索、それに基づく誘導等を衛星航法で現在位置を検出し、地図描画用の地図データを用いて現在位置周辺の地図画像を現在位置マークと共に描画し、表示部 3 に表示させて案内することができる。

20

【0033】

詳しくは図 2 (a) に示すように、ナビゲーションを開始すると、開始と同時に GPS 2 への通信が開始され、 $x \cdot y$ 座標データ x_0 、 y_0 、及び GPS 2 からの測位データを受信した時刻 T_0 からなる現在位置データ G_0 を取得し、この現在位置データ G_0 に基づいて地図配信サーバ 30 から現在地周辺の地図データを取得する。

【0034】

また、進行経路を図中の Y とし、経路案内を開始すると、図 2 (b) に示すように GPS 2 からの測位データを逐次受信しながら、前記地図データの現在位置を移動させる。このとき、GPS 受信部 2₁ において受信した測位データは推測部 11 内の記憶手段 12 に記憶されていくのであるが、記憶されるデータは現在位置として受信した最新のデータを、その段階で記憶されている最新のデータに更新し、更新する前に記憶手段 12 内に記憶されていたデータは過去のデータとして記憶されるようになる。すなわち図 2 で示すように、図 2 (a) で G_0 として記憶された現在位置データは、図 2 (b) において GPS 2 から最新の測位データを受信した際に過去の測位データ G_1 に書き換えられ、前記最新の測位データは、現在位置を示す測位データ G_0 に書き換えられる。このように記憶することにより現在位置データは常に G_0 として記憶され、それ以前に記憶されたデータは新しいものから G_1 、 $G_2 \cdots$ と順次記憶されることになる。

30

【0035】

経路案内が開始されてから、2 つ以上の測位データを GPS 2 から受信すると、図 3 に示すように推測部 11 による経路推測が開始される。この経路推測は、例えば GPS 2 の受信間隔が 5 秒となっている場合、通信状態が良い場合であっても 5 秒間隔の現在位置表示しか行えないことから、より滑らかな地図描画を行うためになされるものであり、図 2 (b) で現在位置として測位されたデータ G_0 (図 2 (c) では G_1) から、図 2 (c) で測位される最新の測位データ G_0 が測位されるまでの間の現在位置の推移を推測するものである。

40

【0036】

以上のような推測部 11 による推測方法を図 2 を用いて説明する。

図 2 に示すようにユーザの進行経路が図中 Y のように直進する移動ルートの場合、図 2 (b) で時刻 T_0 での測位データ G_0 (x_0, y_0) の測位ができたとすると、この時刻 T_0 以降の現在位置の推測は、以下の方法で行なわれる。すなわち、先ず図 2 (b) の 2 つ

50

の測位データ G_0 、 G_1 から求められる進行ベクトル V は、以下の式で表される。

$$V = G_0 - G_1 = (x_0 - x_1, y_0 - y_1)$$

そこで、時刻 T_{P1} まで直進するものと仮定して、時刻 T_2 における推定ポジション P_1 は、以下の式で表される。

$$\begin{aligned} P_1 &= G_0 + V \times (T_{P1} - T_0) / (T_0 - T_1) \\ &= (x_0 + (x_0 - x_1) \times (T_{P1} - T_0) / (T_0 - T_1), y_0 + (y_0 - y_1) \times (T_{P1} - T_0) / (T_0 - T_1)) \end{aligned}$$

【0037】

前記式により推定される現在位置を算出することにより、GPS 2 との通信が例えば 5 秒間隔であったとしても推定現在位置の描画間隔 T_p を 1 秒ごとに行えば、1 秒間隔での地図描画を行うことができるようになる。

【0038】

しかしながら上述のような推測方法では、折曲した移動ルートを含む場合は、前述の直進ルートの推定法を適用すると、誤差が発生することがある。

例えば、図 3 (a) に示すように、 X_1 に示すような経路でユーザが移動する場合、交差点 C の手前 P_0 地点で測位を行った後、右折後の地点 P_5 において次の測位に成功したとすると、このときのベクトル方向は、測位点 P_0 と P_5 とを結ぶ直線 Y_1 の向きになり、以降の推定位置は、この直線の延長線上に示す P_6 、 P_7 、 P_8 となってしまう。その結果、この方向は実際の進んでいる方向 X_1 の地点 P_9 、 P_{10} と大きく異なっている。また、実際は交差点 C まで進行した後、 P_5 の位置まで進行したにもかかわらず測位データ間の最短距離である Y_1 方向に進行したと認識してしまうため、この測位データ間の実際に進行した距離よりも短く認識してしまい、その為に移動速度も小さくなり、その後の推測にも誤差が生じることになる。

【0039】

そこで、このような誤差を生じるような移動ルートの場合は、図 3 (b) に示すように、予め次の測位点の出現範囲を設定しておくようにする。例えば測位点 P_5 のように最初の測位点 P_0 を基準にして定めた所定角度 θ 内、すなわち線 y_1 、 y_2 内から外れる場合には、過去の履歴を一度リセットして、その後の新たなデータに基づいて推定を再開するようにする。すなわち、過去の測位位置、時刻の履歴をクリアし、次の予測範囲指定を無しとする。その結果、進行ベクトルが仮定できないので、 P_5 のみのデータしか持っていないことから現在位置の推測も行えなくなり、以後の推測は、測位点 P_5 を基準にして、次の測位点 P_9 が測位された段階で、これらの測位点 P_5 、 P_9 を基にして、測位点 P_{10} 以降の推測を行う。ちなみに、ここでは次回測位される測位点が、その前に測位されたデータの進行ベクトルから左右に所定角度の出現範囲を想定したが、角度だけでなく、測位データは時刻も記憶していることから、過去の測位データの 2 点間の時間から、次回測位される測位点と最新の測位データとの距離が妥当かどうかで判断してもよい。

【0040】

この方法によると、測位点 P_5 から P_9 までは、地図の更新を行うことができないが、一般に交差点を曲がる以前の地図に対する注目度が高く、折曲直後はあまり情報を必要としないことから、この部分の地図の更新がなくとも不都合を来たすことがない。従って、推測部 11 による推測を短い間隔で行えるようになるため、従来は GPS による測位データ (図 3 では P_1 、 P_5 、 P_9) のみの表示であったものに比べて、特に交差点付近の情報により多くなり、分かりやすい表示を行うことができるようになる。

なお、地図描画の際にマップマッチングやルートマッチング処理が行われていれば、図 3 (a) の P_3 や P_4 のポイントは、図 3 (b) のように交差点 C にマッチングされ、より分かりやすい表示が可能になる。

【0041】

次に本発明のナビゲーション装置の処理工程を図面を参照して説明する。

図 4、5、6 は本発明のナビゲーション装置の処理工程を示すフローチャートである。

図 4 に示すようにユーザの操作部 4 の操作により経路案内が開始されると、まず通信部

5によりネット網20を介して地図配信サーバ30へアクセスし、このサーバ30から地図の配信を受け、表示部3の画面に所定時間間隔、例えば1秒間隔で地図を描画し(ステップS01)、同時にGPS2との通信を所定時間間隔、例えば5秒間隔で行い、GPS2に対して所定の測位データを要求する(ステップS02)。

【0042】

そして、ステップS03にてGPS2からの測位データの受信を認識し、測位データを受信した場合はステップS06に移行し、受信が行えなかった場合には、ステップS04に移行する。ステップS04では、測位データの受信要求をGPS2に何回行ったかを判断し、要求を所定回数、例えば10回以上行ってもGPS2との通信が行えなかった場合には、ステップS05に移行し、ナビゲーション装置1の表示部3にエラー表示を行った後、ステップS10に移行する。ちなみに通信回数が所定回数(例えば10回)未満の場合はステップS03に戻り、通信を再び行う。また、ここではエラー表示の要因として通信回数が10回以上としたが、通信回数に限らず、例えば通信時間等でも良い。

10

【0043】

ステップS03でGPS2からの測位データをGPS受信部2₁で受信すると、ステップS06において記憶手段12内に過去の測位データが記憶されているか否かを判断する。過去の測位データが記憶手段12内にない場合は、ナビゲーション装置の起動時に取得した測位データであり、経路推定等を行うことはできないため、再びステップS03にてGPS2からの測位データの受信を要求し、過去の測位データがある場合はステップS07に移行する。

20

【0044】

ステップS06にて記憶手段12内に過去の測位データがある場合、ステップS07において経路推定を行うか否かを判断する。経路推定を行うように設定されている場合はステップS20に移行し、経路推定を行わない場合は、GPS2の受信による表示のみを行うものであり、ステップS08に移行する。そしてステップS08で目的地に到着したか否かを判断し、目的地でなければステップS03でGPS2との通信を繰り返し、目的地への到着を検知した場合はステップS09において表示部3に到着した旨を表示し、ステップS10で地図描画表示及びGPS2への通信を停止し、経路案内を終了する。

【0045】

次に図5を参照して、経路推定が行われる際の処理工程を示す。まず、ステップS07で経路推定が許可されていると判断した場合、ステップS20において記憶手段12に記憶されている過去の測位データが2つ以上あるか否かを判断する。2つ以上ないと判断された場合には、過去の測位データから進行ベクトルが算出できないため、ステップS30に移行し、2つ以上あると判断された場合には、ステップS21において過去の測位データのうち、1つ前の測位データG1、及び2つ前の測位データG2から進行ベクトル(進行方向、及び進行速度)を推測手段14にて算出する。

30

【0046】

ステップS21で過去の進行ベクトルを算出すると、ステップS22において、前記ステップS03でGPS2から受信した最新の測位データG0が前記進行ベクトルから推測される出現範囲内に測位されたか否かを判定手段13にて判断する。ここで出現範囲内と判断された場合には、ステップS30に移行し、出現範囲外と判断された場合には、ステップS23において最新の測位データG0以外のデータ(G1, G2, ...)を記憶手段12から削除し、過去のデータがない状態としてステップS06に移行する。

40

【0047】

このように、過去のデータから推測される出現範囲にGPS2による測位データが表れない場合に過去のデータを削除することにより、最新の測位データG0を受信した段階では経路推測が行えないようになり、前記図3(a)のように誤った推測を行わないようにしている。

【0048】

次に、ステップS20で過去の測位データが2つ以上ないと判断された場合、あるいは

50

ステップ S 2 2 で過去の測位データから推測される最新の測位データの出現範囲内に前記最新の測位データを認識した場合の各処理を以下に示す。

先ずステップ S 3 0 において、最新の測位データ G 0 と、1 つ前の測位データ G 1 とから進行ベクトル（進行方向、及び進行速度）を推測手段 1 4 にて算出する。そして、ステップ S 3 1 において現在位置推定を行う間隔 T_p （この場合、ステップ S 0 1 にて地図描画を 1 秒間隔に設定したので、同様に 1 秒間隔とすることが望ましい）を認識し、続いてステップ S 3 2 で前記推定を行う間隔 T_p が経過したか否かを判断する。このとき直前の測位データ（推測手段 1 4 により測位されたデータを含む）から間隔 T_p （例えば 1 秒）が経過したと判断されると、ステップ S 3 3 にてその時刻における現在位置の推測結果を最新の現在位置データとして表示部 3 に表示したのちにステップ S 3 4 に移行し、間隔 T_p が経過していないと判断されたときには、ステップ S 3 4 に移行する。

10

【 0 0 4 9 】

次にステップ S 3 4 において、GPS 2 から測位データを受信したか否かを判断し、測位データの受信が検知されると、ステップ S 0 6 に移行し、測位データの受信がまだ行われていないと判断された際にはステップ S 3 5 で、規定回数以上 GPS 2 との通信が不能であるか否かを判断する。ここで規定回数を超過して通信を行っているとは判断された際には、ステップ S 0 5 でエラー表示を行った後に終了し、規定回数以内であると判断された際にはステップ S 3 2 に戻り、再び推測を行う間隔 T_p を超過しているか否かを判断するようになっている。

20

【 0 0 5 0 】

以上のように本発明のナビゲーション装置は、携帯型端末機、例えば携帯電話機、PDA 等に搭載するものとして好適であるが、これらに限定されず、角速度センサ、距離センサを搭載しない車載用ナビゲーション装置に適用することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 1 】

【図 1】図 1 は、本発明の実施例に係るナビゲーション装置とこの装置が接続されたネットワークシステムを示すブロック図である。

【図 2】図 2 は、本発明のナビゲーション装置による現在位置表示の方法を説明するための説明図である。

【図 3】図 3 は、本発明のナビゲーション装置による折曲したルートを取った場合の現在位置表示の方法を説明するための説明図であり、図 3 (a) はルート判定を行わなかった場合の説明図、図 3 (b) はルート判別を行った場合の説明図である。

30

【図 4】図 4 は、本発明のナビゲーション装置の処理工程を示すフローチャートである。

【図 5】図 5 は、本発明のナビゲーション装置の処理工程を示すフローチャートである。

【図 6】図 6 は、本発明のナビゲーション装置の処理工程を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【 0 0 5 2 】

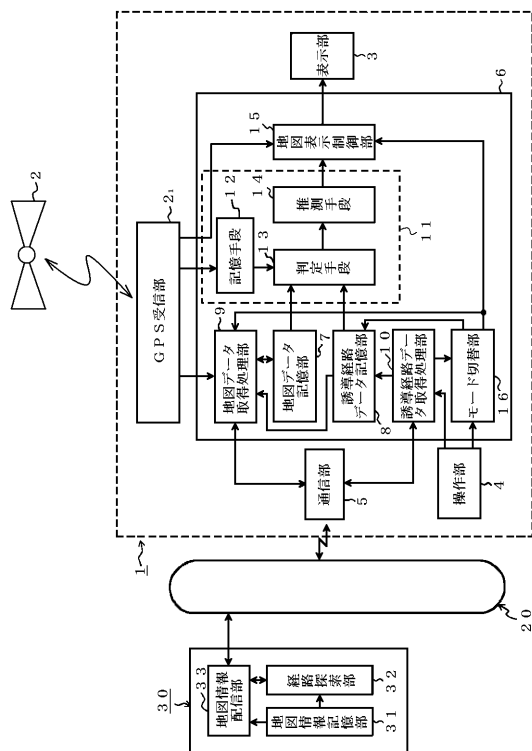
- 1 ナビゲーション装置
- 2 GPS
- 2₁ GPS 受信部
- 3 表示部
- 4 操作部
- 5 通信部
- 6 制御部
- 7 地図データ記憶部
- 8 誘導経路データ記憶部
- 9 地図データ取得処理部
- 10 誘導経路データ取得処理部
- 11 推測部
- 12 記憶手段

40

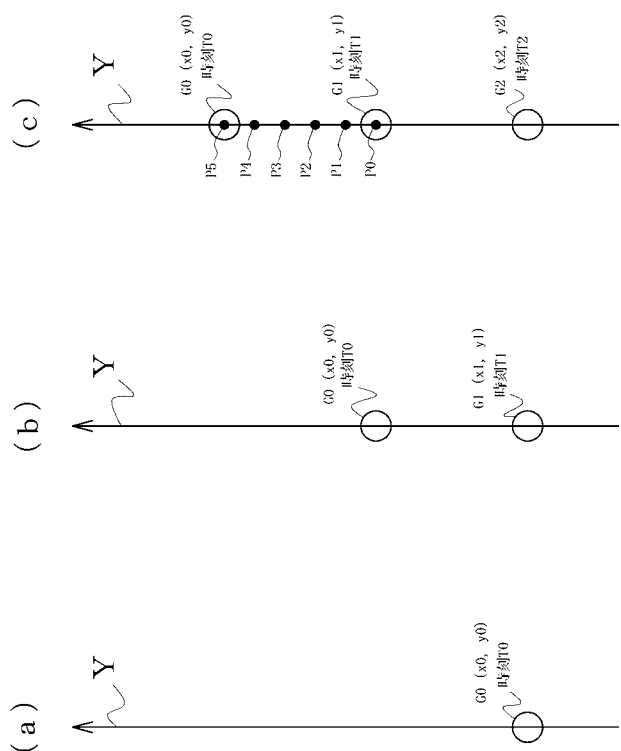
50

- 1 3 判定手段
- 1 4 推測手段
- 1 5 地図表示制御部
- 2 0 ネット
- 3 0 地図配信サーバ
- 3 1 地図情報記憶部
- 3 2 経路探索部
- 3 3 地図情報配信部

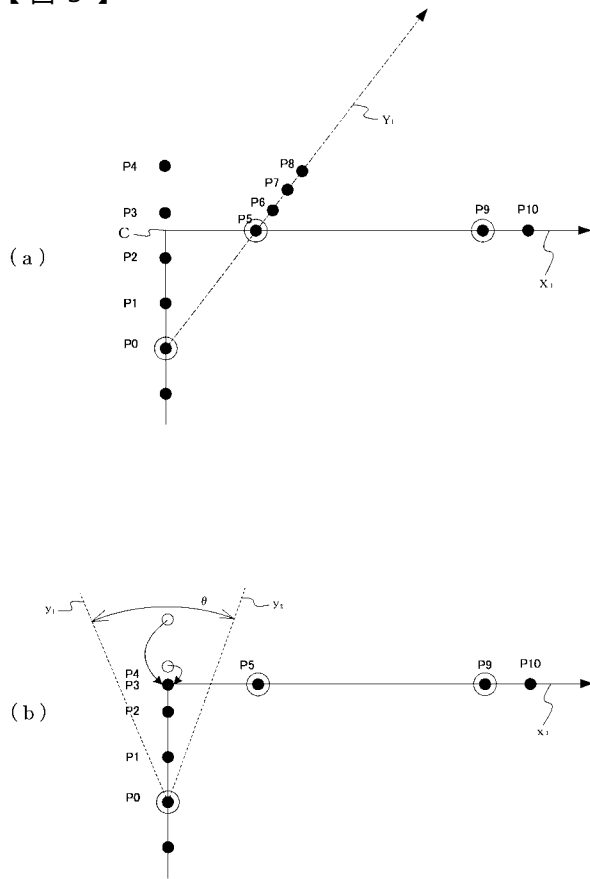
【図 1】



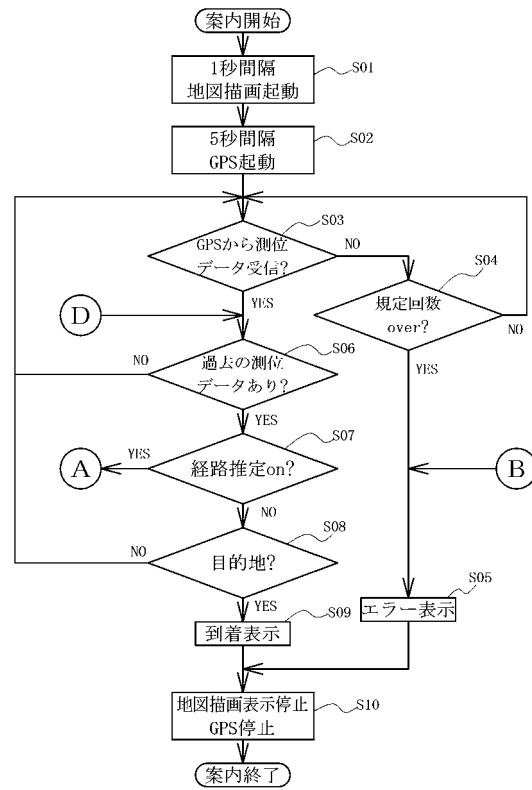
【図 2】



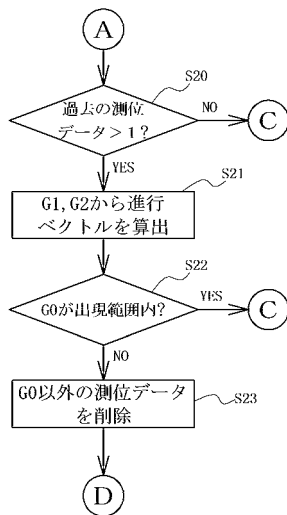
【図 3】



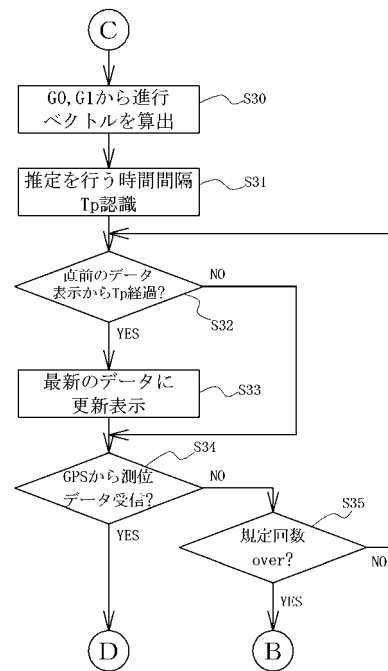
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

【要約の続き】