

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4165407号
(P4165407)

(45) 発行日 平成20年10月15日(2008.10.15)

(24) 登録日 平成20年8月8日(2008.8.8)

(51) Int. Cl.		F I	
GO9B 29/10	(2006.01)	GO9B	29/10 A
GO1C 21/00	(2006.01)	GO1C	21/00 D
GO8G 1/0969	(2006.01)	GO8G	1/0969
GO1S 5/14	(2006.01)	GO1S	5/14

請求項の数 7 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2004-23068 (P2004-23068)	(73) 特許権者	000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(22) 出願日	平成16年1月30日(2004.1.30)	(74) 代理人	100095728 弁理士 上柳 雅誉
(65) 公開番号	特開2005-215414 (P2005-215414A)	(74) 代理人	100127661 弁理士 宮坂 一彦
(43) 公開日	平成17年8月11日(2005.8.11)	(72) 発明者	村上 誠 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
審査請求日	平成17年12月13日(2005.12.13)	審査官	中澤 言一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 位置推定装置、位置推定方法、位置推定プログラム及び位置推定プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

位置関連情報を取得する位置関連情報取得手段と、
前記位置関連情報に基づいて生成された測位位置情報を格納する測位位置生成情報格納手段と、

前記測位位置情報と対比するために生成された予測位置情報を格納する予測位置情報格納手段と、

前記測位位置情報及び前記予測位置情報を修正するための位置修正情報を格納する位置修正情報格納手段と、

前記測位位置情報、前記予測位置情報及び前記位置修正情報に基づき生成された推定位置情報を格納する推定位置情報格納手段と、

前記位置修正情報を変更するための位置修正変更情報を格納する位置修正変更情報格納手段と、

前記推定位置情報を表示する表示手段と、を有し、

前記位置修正情報には、

前記測位位置情報側に重み付けされる測位側重み付け情報と、

前記予測位置情報側に重み付けされる予測側重み付け情報と、を含み、

前記推定位置情報には、

前記測位側重み付け情報に基づき生成された測位側推定位置情報と、

前記予測側重み付け情報に基づき生成された予測側推定位置情報と、を含む位置推定装

置であって、

前記測位側推定位置情報の生成と前記予測側推定位置情報の生成を並列処理するための並列処理情報を格納する並列処理情報格納手段と、

前記並列処理されて生成された前記測位側推定位置情報と前記予測側推定位置情報の何れかを選択するための選択情報を格納する選択情報格納手段と、を有することを特徴とする位置推定装置。

【請求項 2】

前記位置関連情報に基づいて生成された速度情報を格納する速度情報格納手段を有し、前記予測側推定位置情報は、前記速度情報が停止又は低速の際に適用されるスタティックモード情報であり、前記測位側推定位置情報は、前記速度情報が非停止又は非低速の際に適用されるダイナミックモード情報であり、

前記選択情報が速度情報を基準とする速度基準情報を有することを特徴とする請求項 1 に記載の位置推定装置。

【請求項 3】

前記選択情報は、前記測位側推定位置情報及び前記予測側推定位置情報のうちの一方の推定位置情報から他方の推定位置情報に選択を変更する場合に、前記測位側推定位置情報で示される位置と前記予測側推定位置情報で示される位置との中間位置を示す中間位置情報を選択して後、当該他方の推定位置情報を選択するための情報を含むことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の位置推定装置。

【請求項 4】

前記位置関連情報が、人工衛星からの衛星情報であり、前記位置関連情報取得手段が、複数の前記人工衛星からの前記衛星情報を取得する構成となっており、

前記選択情報が、複数の前記人工衛星の配置情報である DOP (Dilution of Precision) 値に基づいて生成されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の位置推定装置。

【請求項 5】

位置関連情報取得手段が位置関連情報を取得する位置関連情報取得工程と、前記位置関連情報に基づいて測位位置情報を生成する測位位置生成工程と、前記測位位置情報と対比するための予測位置情報を生成する予測位置情報生成工程と、位置修正情報に基づいて前記測位位置情報及び前記予測位置情報を修正する位置修正工程と、

前記測位位置情報、前記予測位置情報及び前記位置修正情報に基づき推定位置情報を生成する推定位置情報生成工程と、

位置修正変更情報に基づいて前記位置修正情報を変更する位置修正情報変更工程と、

表示手段が前記推定位置情報を表示する表示工程と、を有し、

前記位置修正情報には、

前記測位位置情報側に重み付けされる測位側重み付け情報と、

前記予測位置情報側に重み付けされる予測側重み付け情報と、を含み、

前記推定位置情報には、

前記測位側重み付け情報に基づき生成された測位側推定位置情報と、

前記予測側重み付け情報に基づき生成された予測側推定位置情報と、を含む位置推定方法であって、

並列処理情報に基づいて、前記測位側推定位置情報の生成と前記予測側推定位置情報の生成を並列処理する並列処理工程と、

選択情報に基づいて、前記並列処理されて生成された前記測位側推定位置情報と前記予測側推定位置情報の何れかを選択する選択工程と、を有することを特徴とする位置推定方法。

【請求項 6】

コンピュータに、位置関連情報取得手段が位置関連情報を取得する位置関連情報取得工

10

20

30

40

50

程と、

前記位置関連情報に基づいて測位位置情報を生成する測位位置生成工程と、
前記測位位置情報と対比するための予測位置情報を生成する予測位置情報生成工程と、
位置修正情報に基づいて前記測位位置情報及び前記予測位置情報を修正する位置修正工程と、

前記測位位置情報、前記予測位置情報及び前記位置修正情報に基づき推定位置情報を生成する推定位置情報生成工程と、

位置修正変更情報に基づいて前記位置修正情報を変更する位置修正情報変更工程と、
表示手段が前記推定位置情報を表示する表示工程と、を実行させ、

前記位置修正情報には、

前記測位位置情報側に重み付けされる測位側重み付け情報と、

前記予測位置情報側に重み付けされる予測側重み付け情報と、を含み、

前記推定位置情報には、

前記測位側重み付け情報に基づき生成された測位側推定位置情報と、

前記予測側重み付け情報に基づき生成された予測側推定位置情報と、を含む位置推定プログラムであって、

並列処理情報に基づいて、前記測位側推定位置情報の生成と前記予測側推定位置情報の生成を並列処理する並列処理工程と、

選択情報に基づいて、前記並列処理されて生成された前記測位側推定位置情報と前記予測側推定位置情報の何れかを選択する選択工程と、を実行させるための位置推定プログラム。

【請求項 7】

コンピュータに、位置関連情報取得手段が位置関連情報を取得する位置関連情報取得工程と、

前記位置関連情報に基づいて測位位置情報を生成する測位位置生成工程と、

前記測位位置情報と対比するための予測位置情報を生成する予測位置情報生成工程と、

位置修正情報に基づいて前記測位位置情報及び前記予測位置情報を修正する位置修正工程と、

前記測位位置情報、前記予測位置情報及び前記位置修正情報に基づき推定位置情報を生成する推定位置情報生成工程と、

位置修正変更情報に基づいて前記位置修正情報を変更する位置修正情報変更工程と、
表示手段が前記推定位置情報を表示する表示工程と、を実行させ、

前記位置修正情報には、

前記測位位置情報側に重み付けされる測位側重み付け情報と、

前記予測位置情報側に重み付けされる予測側重み付け情報と、を含み、

前記推定位置情報には、

前記測位側重み付け情報に基づき生成された測位側推定位置情報と、

前記予測側重み付け情報に基づき生成された予測側推定位置情報と、を含む位置推定プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、

並列処理情報に基づいて、前記測位側推定位置情報の生成と前記予測側推定位置情報の生成を並列処理する並列処理工程と、

選択情報に基づいて、前記並列処理されて生成された前記測位側推定位置情報と前記予測側推定位置情報の何れかを選択する選択工程と、を実行させるための位置推定プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば、移動体の位置を推定するための位置推定装置、位置推定方法及び位置推定プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、端末装置である例えば、携帯電話等には、自己の位置を測位するためのGPS (Global Positioning System) 装置を有している。

このGPS装置はGPS衛星からの信号を受信することで、自己の位置である緯度、経度及び高度等を算出し、測位する構成となっている。そして、この測位結果は携帯電話に備わっているディスプレイ等に地図情報と共に表示される構成となっている。具体的には、測位位置を示す矢印が地図上に表示される。

このため、携帯電話の利用者は、ディスプレイ上の矢印を地図と共に視認することで容易に自己位置を把握できる構成となっている。

【0003】

また、このGPS装置による測位は毎秒ごとに行われるため、毎秒ごとの測位結果をディスプレイ上に表示することも可能である。そして、例えば携帯電話が移動せず特定の位置に止まっていれば、毎秒ごとの測位結果も同一となるはずである。

しかしながら、GPS装置がGPS衛星から受信する電波にはノイズ等が乗っているので、毎秒ごとの測位結果は僅かに相違する。このため、ディスプレイ上の矢印は毎秒ごとに僅かに移動し、利用者が自己位置を把握し難いという問題があった。

【0004】

そこで、ノイズ等の影響を受けている測位結果をそのまま表示するのではなく、当該測位結果と前回迄の測位結果等に基づいて自己位置を推定するフィルタが携帯電話に備えられている(例えば、特許文献1参照)。

このフィルタは、例えば2種類のモードを有しており、具体的には、スタティックモードとダイナミックモードを有している。スタティックモードは、携帯電話が停止又は低速で移動している場合のモードである。すなわち、スタティックモードでは、携帯電話が停止しているか、または低速で移動しているため、当該測位結果の緯度、経度及び高度が前回測位位置よりも大きく異なっている場合、ノイズ等による誤りと判断し、当該測位結果を修正して前回測位位置に近づけ、推定位置を求め、ディスプレイ上に表示する。

一方、ダイナミックモードは、携帯電話が比較的高速で移動している場合のモードである。すなわち、ダイナミックモードでは、携帯電話が比較的高速で移動しているため、当該測位結果の緯度、経度及び高度が前回測位位置よりも大きく異なっている場合でも、それは移動によるものと判断し、当該測位結果に近づける方向に修正して、推定位置を求め、ディスプレイ上に表示する。

【0005】

このように、フィルタは、スタティックモードとダイナミックモードとを有しているため、それぞれのモードを切り替えることで、携帯電話の推定位置の精度を向上させている。具体的には、携帯電話が停止又は低速の場合はスタティックモードで推定位置を求め、携帯電話が高速の場合は、モードを切り替えて、ダイナミックモードで推定位置を求める構成となっている。

そして、スタティックモードやダイナミックモードでの上述の推定位置の算出は、前回迄の推定位置の信頼度に関する修正データに基づいて行っているため、それぞれのモードで測位を重ねる程、推定位置の精度が向上する構成となっている。

【特許文献1】特表平8-512130号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、例えば、停止中の携帯電話が突然、高速で移動すると、フィルタは、上述のように、スタティックモードからダイナミックモードへモードの切り替えを行うが、今まで、スタティックモードに設定されていたため、ダイナミックモードでの前記信頼度に関する修正データ等を有していない。このため、直ちにダイナミックモードでの当該推定位置の算出ができず、ダイナミックモードでの前記信頼度に関する修正データ等を算出してから当該推定位置を算出していた。

10

20

30

40

50

また、例えば、高速移動中の携帯電話が突然、停止すると、フィルタは、ダイナミックモードからスタティックモードへモードの切り替えを行うが、今までスタティックモードの前記信頼度に関する修正データ等を有していないため、直ちにスタティックモードでの当該推定位置の算出ができず、スタティックモードでの前記信頼度に関する修正データ等を算出してから当該推定位置を算出していた。

したがって、ディスプレイ上の前記矢印は、前記ダイナミックモードでの修正データ等の算出中や前記スタティックモードでの修正データ等の算出中は、精度良い推定位置を表示できず、実際の携帯電話の移動位置に対して追従性が悪くなるという問題があった。

【0007】

そこで、本発明は、移動体の位置を精度良く推定することができ、追従性が良好な位置推定装置、位置推定方法、位置推定プログラム及び位置推定プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体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】

【0008】

前記課題は、第1の発明によれば、位置関連情報を取得する位置関連情報取得手段と、前記位置関連情報に基づいて生成された測位位置情報を格納する測位位置生成情報格納手段と、前記測位位置情報と対比するために生成された予測位置情報を格納する予測位置情報格納手段と、前記測位位置情報及び前記予測位置情報を修正するための位置修正情報を格納する位置修正情報格納手段と、前記測位位置情報、前記予測位置情報及び前記位置修正情報に基づき生成された推定位置情報を格納する推定位置情報格納手段と、前記位置修正情報を変更するための位置修正変更情報を格納する位置修正変更情報格納手段と、前記推定位置情報を表示する表示手段と、を有し、前記位置修正情報には、前記測位位置情報側に重み付けされる測位側重み付け情報と、前記予測位置情報側に重み付けされる予測側重み付け情報と、を含み、前記推定位置情報には、前記測位側重み付け情報に基づき生成された測位側推定位置情報と、前記予測側重み付け情報に基づき生成された予測側推定位置情報と、を含む位置推定装置であって、前記測位側推定位置情報の生成と前記予測側推定位置情報の生成を並列処理するための並列処理情報を格納する並列処理情報格納手段と、前記並列処理されて前記推定位置情報格納手段に格納されている前記測位推定位置情報と前記予測推定位置情報を選択するための選択情報を格納する選択情報格納手段と、を有することを特徴とする位置推定装置により達成される。

【0009】

第1の発明の構成によれば、前記位置関連情報を取得する位置関連情報取得手段と、前記位置関連情報に基づいて生成された測位位置情報を格納する測位位置生成情報格納手段と、を有する。前記位置関連情報は、例えば、GPS (Global Positioning System) 衛星からの情報であり、ノイズ等を含んでいる。また、前記測位位置情報は、例えば緯度、経度及び高度等に位置情報である。

このため、前記測位位置情報をそのまま位置情報として前記表示装置に表示すると、ノイズ等の影響で測位ごと(例えば1秒ごと)に異なった位置が表示される。したがって、例えば、位置推定装置が停止していても、毎秒ごとに異なった位置が表示され、利用者が自己の位置を把握し難い状態となる。

【0010】

そこで、本発明の構成によれば、前記測位位置情報、前記予測位置情報及び前記位置修正情報に基づき生成された推定位置情報を格納する推定位置情報格納手段を有している。このため、ノイズ等の影響を排除し得る前記推定位置情報を前記表示手段に表示でき、利用者が自己の位置を把握し易い構成となっている。

前記推定位置情報は、前記測位位置情報、前記予測位置情報及び前記位置修正情報に基づいて生成されるので、本発明の構成では、前記測位位置情報と対比するために生成された予測位置情報を格納する予測位置情報格納手段と、前記測位位置情報及び前記予測位置情報を修正するための位置修正情報を格納する位置修正情報格納手段を有している。

すなわち、前記推定位置情報は、前記予測位置情報と対比される。前記予測位置情報は

10

20

30

40

50

、例えば、前回のGPS衛星を使用した測位結果に基づき算出された推定位置から今回の移動位置を予測した情報である。このとき、実際の位置は前記測位位置情報と前記予測位置情報を含む、両者の中間である可能性が高い。

そのため、前記位置修正情報を用いて、前記中間のうち特定位置を前記推定位置情報とする。

【0011】

前記位置修正情報について、本発明は、前記位置修正情報を変更するための位置修正変更情報を格納する位置修正変更情報格納手段を有している。すなわち、前記位置修正情報は、前記位置修正変更情報によって、例えば、毎回修正されることになる。

この位置修正情報には、本発明では、前記測位位置情報側に重み付けされる測位側重み付け情報と、前記予測位置情報側に重み付けされる予測側重み付け情報と、を含んでいる。

10

前記予測側重み付け情報は、例えば、停止又は低速移動等の場合に、前記推定位置情報を前記予測位置情報に近づけ、その精度を向上させる情報である。すなわち、前記予測位置情報は、上述のように例えば、前回の位置結果に基づき算出された推定位置から今回の移動位置を予測した情報であるので、対象が停止又は低速の場合は、前記予測位置情報に近づけた方がより実際の位置に近い可能性が高い。

【0012】

一方、前記測位側重み付け情報は、例えば、高速移動等の場合に、前記推定位置情報を前記測位位置情報に近づけ、その精度を向上させる情報である。すなわち、前記測位位置情報は、例えば今回のGPS衛星を使用した測位結果であるので、対象が高速移動等する場合は、前記測位位置情報に近づけた方が、より実際の位置に近い可能性が高い。

20

このように前記推定位置情報は、前記測位側重み付け情報又は前記予測側重み付け情報により処理されるので、本発明の構成のように、前記測位側重み付け情報に基づき生成された測位側推定位置情報と、前記予測側重み付け情報に基づき生成された予測側推定位置情報を含むものである。

【0013】

また、本発明は、前記測位側推定位置情報の生成と前記予測側推定位置情報の生成を並列処理するための並列処理情報を格納する並列処理情報格納手段を有している。このため、例えば、同一の前記位置関連情報に基づいて、並列して前記測位側推定位置情報と前記

30

予測側推定位置情報を生成し、生成されたそれぞれの情報を前記推定位置情報格納手段に格納する。

また、例えば、測位毎に毎回、前記測位側推定位置情報と前記予測側推定位置情報を生成するので、それぞれの推定位置情報を修正する前記位置修正情報の信頼度も同時に向上し、その信頼度が向上した前記測位側推定位置情報と前記予測側推定位置情報を前記前記推定位置情報格納手段に格納している。

【0014】

また、本発明は、前記並列処理されて前記推定位置情報格納手段に格納されている前記測位推定位置情報と前記予測推定位置情報を選択する選択情報を格納する選択情報格納手段を有している。

40

例えば、対象が低速移動から高速移動へ変化等した場合は、前記選択情報に従い、例えば、前記予測推定位置情報から前記測位推定位置情報へ切り替える必要があるが、従来はこの切り替えの際、前記測位推定位置情報を算出するための前記位置修正情報を計算し、この位置修正情報に基づき前記測位推定位置情報を算出するため、時間がかかり、前記表示手段に表示された推定位置の精度が悪くなり、追従性が悪くなっていた。

しかし、本発明の構成では、前記並列処理され、前記位置修正情報が計算等された状態で、前記測位推定位置情報と前記予測推定位置情報が、前記推定位置情報格納手段に格納されている。このため、前記選択情報に従い格納されている前記測位推定位置情報又は前記予測推定位置情報のいずれかを抽出すれば、改めて計算等を行うことなく直ちに、当該推定位置情報を前記表示手段に表示することができる。

50

したがって、例えば、前記予測推定位置情報から前記測位推定位置情報に切り替えた直後であっても精度良く推定位置を表示でき、追従性が向上するので、利用者が自己位置を把握し易い位置推定装置となる。

【0015】

好ましくは、第2の発明によれば、第1の発明の構成において、前記位置関連情報に基づいて生成された速度情報を格納する速度情報格納手段を有し、前記予測側推定位置情報は、前記速度情報が停止又は低速の際に適用されるスタティックモード情報であり、前記測位側推定位置情報は、前記速度情報が非停止又は非低速の際に適用されるダイナミックモード情報であり、前記選択情報が速度情報を基準とする速度基準情報を有することを特徴とする位置推定装置である。

10

【0016】

第2の発明の構成によれば、前記位置関連情報に基づいて生成された速度情報を格納する速度情報格納手段を有している。このため、位置推定装置は、自己の移動速度情報を取得できる構成となっている。

また、本発明の構成によれば、前記予測側推定位置情報は、前記速度情報が停止又は低速の際に適用されるスタティックモード情報であり、前記測位側推定位置情報は、前記速度情報が非停止又は非低速の際に適用されるダイナミックモード情報である。そして、前記選択情報が速度情報を基準とする速度基準情報を有する構成となっている。

このため、位置推定装置の移動速度情報に合わせて前記スタティックモード情報又は前記ダイナミックモード情報に従い前記推定位置情報を前記表示手段に表示することができる。すなわち、位置推定装置が停止又は低速移動の場合は、その推定位置精度が高い前記スタティックモード情報に基づき前記予測側推定位置情報を前記表示手段に表示する。

20

一方、位置推定装置が非停止又は非低速である例えば、高速移動の場合は、その推定位置精度が高い前記ダイナミックモード情報に基づき前記測位側推定位置情報を前記表示手段に表示する。したがって、位置推定装置の速度に応じて最も精度の高いモード情報に基づき前記推定位置情報を表示するので、利用者に対してより精度の高い前記推定位置情報を提供することができる。

【0017】

また、例えば、位置推定装置の速度が低速から高速に変化した場合で、前記選択情報が前記推定位置情報のモード情報の切り替えを指示し、この指示に従いスタティックモード情報からダイナミックモード情報に切り替える場合でも、ダイナミックモード情報に基づく前記測位側推定位置情報は、前記並列処理情報により前記予測側推定位置情報と並列処理され、前記推定位置情報格納手段に格納されている。

30

このため、前記測位側推定位置情報を前記推定位置情報格納手段から抽出して、前記表示手段に直ちに表示できるので、従来と異なり、前記推定位置を精度良く表示でき、追従性が向上することとなり、位置推定装置の利用者が自己位置を把握し易くなる。

【0018】

好ましくは、第3の発明によれば、第1又は第2の発明の構成において、前記選択情報は、前記測位側推定位置情報と前記予測側推定位置情報の間に仮想される仮想中間位置情報を含むことを特徴とする位置推定装置である。

40

【0019】

第3の発明の構成によれば、前記選択情報は、前記測位側推定位置情報と前記予測側推定位置情報の間に仮想される仮想中間位置情報を含んでいる。このため、前記選択情報に従い、例えば前記予測側推定位置情報から前記測位側推定位置情報へ前記表示手段の表示を切り替える場合でも、直接、前記測位側推定位置情報は表示されない。すなわち、両者の間に仮想される仮想中間位置情報の表示を経た後、前記測位側推定位置情報が表示されるので、表示を視認している利用者にとってより滑らかな動きとなり、自己位置をより把握し易くなる。

【0020】

好ましくは、第4の発明によれば、第1乃至第3のいずれかの発明の構成において、前

50

記位置関連情報が、人工衛星からの衛星情報であり、前記位置関連情報取得手段が、複数の前記人工衛星からの前記衛星情報を取得する構成となっており、前記選択情報が、複数の前記人工衛星の配置情報であるDOP(Dilution of Precision)値に基づいて生成されていることを特徴とする位置推定装置である。

【0021】

第4の発明の構成によれば、前記位置関連情報が、人工衛星からの衛星情報であり、前記位置関連情報取得手段が、複数の前記人工衛星からの前記衛星情報を取得する構成となっており、前記選択情報が、複数の前記人工衛星の配置情報であるDOP(Dilution of Precision)値に基づいて生成されている。

ここで、DOP値が小さければ小さい程、複数の前記人工衛星が上空で偏らずに配置されていることになり、偏らずに配置されている複数の前記人工衛星から信号等を受信できれば、前記測位位置情報はより精度の高い測位が可能となる。

一方、DOP値が大きければ大きいほど、複数の前記人工衛星が上空で偏って配置されていることになり、偏って配置されている複数の前記人工衛星から信号等を受信しても、前記測位位置情報の測位精度が低くなる。

このため、前記選択情報にDOP値を含ませることで、以下のようにすることができる。すなわち、DOP値が大きい場合は、前記測位位置情報の測位精度が下がるので、前記測位側推定位置情報の精度も下がることになる。そこで、前記選択情報は、前記測位側推定位置情報より前記予測側推定位置情報を優先する情報とすることができる。

一方、DOP値が小さい場合は、前記測位位置情報の測位精度が上がるので、前記選択情報は、前記測位側推定位置情報を優先する情報とすることができる。

このように、より精度の高い前記推定位置情報を選択して前記表示手段に表示することが可能となる。

【0022】

前記課題は、第5の発明によれば、位置関連情報取得手段が位置関連情報を取得する位置関連情報取得工程と、前記位置関連情報に基づいて測位位置情報を生成する測位位置生成工程と、前記測位位置情報と対比するための予測位置情報を生成する予測位置情報生成工程と、位置修正情報に基づいて前記測位位置情報及び前記予測位置情報を修正する位置修正工程と、前記測位位置情報、前記予測位置情報及び前記位置修正情報に基づき推定位置情報を生成する推定位置情報生成工程と、位置修正変更情報に基づいて前記位置修正情報を変更する位置修正情報変更工程と、表示手段が前記推定位置情報を表示する表示工程と、を有し、前記位置修正情報には、前記測位位置情報側に重み付けされる測位側重み付け情報と、前記予測位置情報側に重み付けされる予測側重み付け情報と、を含み、前記推定位置情報には、前記測位側重み付け情報に基づき生成された測位側推定位置情報と、前記予測側重み付け情報に基づき生成された予測側推定位置情報と、を含む位置推定方法であって、並列処理情報に基づいて、前記測位側推定位置情報の生成と前記予測側推定位置情報の生成を並列処理する並列処理工程と、選択情報に基づいて、前記並列処理されて前記推定位置情報格納手段に格納されている前記測位推定位置情報と前記予測推定位置情報を選択する選択工程と、を有することを特徴とする位置推定方法により達成される。

【0023】

第5の発明の構成によれば、第1の発明と同様に、例えば、前記予測推定位置情報から前記測位推定位置情報に切り替えた直後であっても精度良く推定位置を表示でき、追従性が向上するので、利用者が自己位置を把握し易い位置推定方法となる。

【0024】

前記課題は、第6の発明の構成によれば、コンピュータに、位置関連情報取得手段が位置関連情報を取得する位置関連情報取得工程と、前記位置関連情報に基づいて測位位置情報を生成する測位位置生成工程と、前記測位位置情報と対比するための予測位置情報を生成する予測位置情報生成工程と、位置修正情報に基づいて前記測位位置情報及び前記予測位置情報を修正する位置修正工程と、前記測位位置情報、前記予測位置情報及び前記位置修正情報に基づき推定位置情報を生成する推定位置情報生成工程と、位置修正変更情報に

10

20

30

40

50

基づいて前記位置修正情報を変更する位置修正情報変更工程と、表示手段が前記推定位置情報を表示する表示工程と、を実行させ、前記位置修正情報には、前記測位位置情報側に重み付けされる測位側重み付け情報と、前記予測位置情報側に重み付けされる予測側重み付け情報と、を含み、前記推定位置情報には、前記測位側重み付け情報に基づき生成された測位側推定位置情報と、前記予測側重み付け情報に基づき生成された予測側推定位置情報と、を含む位置推定プログラムであって、並列処理情報に基づいて、前記測位側推定位置情報の生成と前記予測側推定位置情報の生成を並列処理する並列処理工程と、選択情報に基づいて、前記並列処理されて前記推定位置情報格納手段に格納されている前記測位推定位置情報と前記予測推定位置情報を選択する選択工程と、を実行させるための位置推定プログラムにより達成される。

10

【0025】

第6の発明の構成によれば、第1の発明と同様に、例えば、前記予測推定位置情報から前記測位推定位置情報に切り替えた直後であっても精度良く推定位置を表示でき、追従性が向上するので、利用者が自己位置を把握し易い位置推定プログラムとなる。

【0026】

前記課題は、第7の発明によれば、コンピュータに、位置関連情報取得手段が位置関連情報を取得する位置関連情報取得工程と、前記位置関連情報に基づいて測位位置情報を生成する測位位置生成工程と、前記測位位置情報と対比するための予測位置情報を生成する予測位置情報生成工程と、位置修正情報に基づいて前記測位位置情報及び前記予測位置情報を修正する位置修正工程と、前記測位位置情報、前記予測位置情報及び前記位置修正情報に基づき推定位置情報を生成する推定位置情報生成工程と、位置修正変更情報に基づいて前記位置修正情報を変更する位置修正情報変更工程と、表示手段が前記推定位置情報を表示する表示工程と、を実行させ、前記位置修正情報には、前記測位位置情報側に重み付けされる測位側重み付け情報と、前記予測位置情報側に重み付けされる予測側重み付け情報と、を含み、前記推定位置情報には、前記測位側重み付け情報に基づき生成された測位側推定位置情報と、前記予測側重み付け情報に基づき生成された予測側推定位置情報と、を含む位置推定プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、並列処理情報に基づいて、前記測位側推定位置情報の生成と前記予測側推定位置情報の生成を並列処理する並列処理工程と、選択情報に基づいて、前記並列処理されて前記推定位置情報格納手段に格納されている前記測位推定位置情報と前記予測推定位置情報を選択する選択工程と、を実行させるための位置推定プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体により達成される。

20

30

【0027】

第7の発明の構成によれば、第1の発明と同様に、例えば、前記予測推定位置情報から前記測位推定位置情報に切り替えた直後であっても精度良く推定位置を表示でき、追従性が向上するので、利用者が自己位置を把握し易い位置推定プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

以下、この発明の好適な実施の形態を添付図面等を参照しながら、詳細に説明する。

40

尚、以下に述べる実施の形態は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの態様に限られるものではない。

【0029】

図1は、本発明に係る位置推定装置の実施の形態を搭載した例えば携帯端末装置100を示す概略図である。

携帯端末装置100は、図1に示すように、後述する推定位置情報を、利用者に対して表示する表示手段である例えば、ディスプレイ101や、利用者が操作可能な入力装置102を有している。また、携帯端末装置100は、アンテナ103を有し、図1に示すGPS(Global Positioning System)衛星10a乃至10dが

50

らの信号を受信する構成となっている。GPS衛星10a等からの信号が位置関連情報の一例となる。

【0030】

図2は、図1の携帯端末装置100の主なハードウェア構成等を示す概略図である。図2に示すように、携帯端末装置100は、例えばコンピュータ等を有しており、コンピュータは、バス104によりCPU(Central Processing Unit)105、RAM(Random Access Memory)106やROM(Read Only Memory)107等からなる記憶手段が配置されている。

また、バス104には、上述した図1に示すディスプレイ101や入力装置102が接続されると共に、図1のGPS衛星10a等からの信号に基づいて自己位置である例えば、緯度、経度及び高度等を算出し、測位するGPS装置110も接続されている。GPS装置110が位置関連情報取得手段の一例となる。

10

【0031】

図3は、図1のGPS装置110の主なソフトウェア構成等を示す概略図である。図3に示すようにGPS制御部111を有している。また、位置関連情報取得手段として機能する例えば、GPS信号受信部112を有している。すなわち、GPS信号受信部112は図1のGPS衛星10a乃至10dからの信号を取得する。

【0032】

また、GPS装置110は、GPS信号受信部112が取得したGPS衛星10a等からの信号に基づき、GPS衛星との擬似距離情報及び自己の速度情報生成用データを生成する擬似距離情報及び速度情報生成用データファイル114を有している。

20

また、GPS装置110は、擬似距離情報及び速度情報生成用データファイル114に基づき生成された擬似距離情報及び速度情報生成用データを登録するための擬似距離情報及び速度情報生成用データ登録用ファイル115を有している。

これら擬似距離情報及び速度情報生成用データファイル114及び擬似距離情報及び速度情報生成用データ登録用ファイル115は、例えば擬似距離等データベース116に格納されている。

そして、GPS装置110は、上述の擬似距離情報及び速度情報生成用データ等に基づいて、緯度、経度及び高度等の自己位置を測位し、この測位結果に基づき推定位置情報を生成するフィルタ用データベース117を有している。

30

【0033】

図4はフィルタ用データベース117の主な構成を示す概略図である。図4でフィルタ用データベース117の構成を説明する前に、推定位置情報を生成する方法について説明する。

図5は、推定位置情報を取得する方法の概略説明図である。説明の便宜のため図5の記号Pbは、前々回の推定位置Pbを示し、記号Paは、前回の推定位置Paを示す。そして、この推定位置が例えば、1秒毎に求められているとする。そして、前回の1秒後に今回の推定位置(PN)を求めるとする。

このような前提で、今回、GPS衛星10a等から受信した信号に基づき、図3に示す擬似距離情報及び速度情報生成用データを算出し、かかる擬似距離情報及び速度情報生成用データに基づき緯度、経度及び高度等の位置情報を算出し、測位された位置が図5の測位位置(P2)である。

40

この測位位置(P2)は、GPS衛星10a等からの信号に含まれているノイズ等の影響を受けるため、実際の位置とは異なっている可能性がある。

そして、このようにノイズ等を含んでいる測位位置(P2)を図1のディスプレイ101等にそのまま表示すると停止している場合でも、絶えず表示が変化し、利用者が見難くなる。そこで、この測位位置(P2)を修正する必要があるが、この修正がフィルタの主な機能となっている。

【0034】

具体的には、先ず、図5の前々回の推定位置(Pb)と前回の推定位置(Pa)等とか

50

ら、今回の予測位置 (P 1) を求める。このように求められた予測位置 (P 1)、測位位置 (P 2) 若しくはこれらの中に実際の位置が存在する可能性が高いので、その実際の位置に近づけるための信頼度情報に基づいて推定位置 (P N) を求める。

この信頼度情報は推定位置 (P N) をより予測位置 (P 1) に近づけるか、若しくはより測位位置 (P 2) に近づけるかの基準となる情報である。

【 0 0 3 5 】

例えば、推定位置 (P N) を予測位置 (P 1) に近づける場合について説明する。測位対象となっている端末装置が停止または低速で移動している場合は、図 5 の前々回推定位置 (P b) と前回推定位置 (P a) とが同一地点や近接している地点となっていることがある。このような場合に測位位置 (P 2) が予測位置 (P 1) と大きく異なっている場合は、それは GPS 衛星 10 a 等に含まれたノイズ等の影響が大きく、測位位置 (P 2) は、実際の位置から離れている可能性が高い。

10

このため、このように端末装置が停止又は低速で移動している場合は、推定位置 (P N) が予測位置 (P 1) に近づくように、前記信頼度情報の閾値等を設定する。すなわち、この場合は予測位置 (P 1) に近づけることで推定位置 (P N) の信頼度が上昇することになる。このようなフィルタのモードをスタティックモードと称する。

【 0 0 3 6 】

次に、例えば、推定位置 (P N) を測位位置 (P 2) に近づける場合について説明する。測位対象となっている端末装置が高速で移動している場合は、実際の位置が図 5 の前回推定位置 (P a) 等と大きく離れていたり、進行方向が大きく変化することがある。このような場合に測位位置 (P 2) が予測位置 (P 1) と大きく異なっている場合は、実際の位置は予測位置 (P 1) から離れている可能性が高い。

20

このため、このように高速で移動している場合は、推定位置 (P N) が測位位置 (P 1) に近づくように、前記信頼度情報の閾値等を設定する。すなわち、この場合は測位位置 (P 2) に近づけることで推定位置 (P N) に信頼度が上昇することとなる。このようなフィルタのモードをダイナミックモードと称する。

【 0 0 3 7 】

以上のようにスタティックモードとダイナミックモードではフィルタは全く逆の方向に修正する構成となっており、端末装置が停止又は低速移動の場合は、スタティックモードで推定位置 (P N) を求めた方がより実際の位置に近い位置を算出できる構成となっている。また、端末装置が高速移動の場合は、ダイナミックモードで推定位置 (P N) を求めた方が、より実際の位置に近い位置を算出できる構成となっている。

30

また、これらのモードに用いられる前記信頼度情報は、スタティックモードでは、前回の推定位置がより予測位置 (P 1) に近づいた場合は、予測位置 (P 1) 精度が上昇したとして、その後の推定位置 (P N) の推定に際しては、予測位置 (P 1) をより信頼するように機能する。

逆に前回の推定位置が予測位置 (P 1) から遠ざかる場合は、予測位置 (P 1) の精度が悪化したとして、その後の推定位置 (P N) では、予測位置 (P 1) より測位位置 (P 2) をより信頼するように機能する。

【 0 0 3 8 】

40

一方、ダイナミックモードの場合は、精度が上がると、推定位置 (P N) の推定に際し、測位位置 (P 2) をより信頼するように機能することになる。このため、各モードにおける信頼度情報は、過去において推定位置情報 (例えば、図 5 の前回位置 (P a) や前々回位置 (P b) 等) を算出していればいるほど、その精度が上昇し、当該モードから推定される推定位置 (P N) の精度も向上する構成となっている。

【 0 0 3 9 】

以上のようなスタティックモード及びダイナミックモード等によるフィルタの働きを前提に、図 4 のフィルタ用データベース 1 1 7 の構成を説明する。

フィルタ用データベース 1 1 7 には、図 3 の擬似距離情報及び速度情報生成用データ登録用ファイル 1 1 5 に基づいた測位位置情報である例えば、図 5 の測位位置 (P 2) の緯

50

度、経度及び高度等を生成する測位位置生成情報格納手段を有している。この測位位置生成情報格納手段は、例えば、測位位置（P2）生成用データファイル118である。

また、ファイル用データベース117は、測位位置（P2）生成用データファイル118に基づいて生成された測位位置（P2）を登録する測位位置（P2）登録用ファイル119を有している。

また、ファイル用データベース117は、測位位置（P2）登録用ファイル119内の測位位置（P2）と対比するための予測位置情報である例えば、図5の予測位置（P1）を生成する予測位置（P1）生成用データファイル120を有している。また、ファイル用データベース117は、予測位置（P1）を格納する予測位置情報格納手段である例えば、予測位置（P1）登録用ファイル121を有している。

10

【0040】

また、ファイル用データベース117は、図5の測位位置（P2）と予測位置（P1）を修正するための位置修正情報である例えば、スタティックモード及びダイナミックモード信頼度データを格納する位置修正情報格納手段を有している。この位置修正情報格納手段は、例えば、スタティックモード及びダイナミックモード信頼度ファイル122である。

すなわち、スタティックモード及びダイナミックモード信頼度ファイル122のスタティックモード信頼度データは、図5の予測位置（P1）データ側に重み付けされる測位側重み付け情報の一例となっている。また、スタティックモード及びダイナミックモード信頼度ファイル122のダイナミックモード信頼度データは、図5の測位位置（P2）データ側に重み付けされる測位側重み付け情報の一例となっている。

20

【0041】

そして、ファイル用データベース117は、測位位置（P2）登録用ファイル119内の測位位置（P2）、予測位置（P1）登録用ファイル121内の予測位置（P1）及びスタティックモード及びダイナミックモード信頼度ファイル122内のスタティックモード及びダイナミックモード信頼度データに基づき、推定位置情報である例えば、図5の推定位置（PN）を生成するための推定位置情報生成手段を有している。

具体的には、図4に示すように、スタティックモードの場合は、スタティックモード推定位置（SN）生成用データファイル123であり、ダイナミックモードの場合は、ダイナミックモード推定位置（DN）生成用データファイル124である。

30

【0042】

すなわち、スタティックモードの場合は、例えば、図5の予測位置（P1）と測位位置（P2）をスタティックモード信頼度データで処理することでスタティックモード推定位置（SN）を算出する。そして、スタティックモード推定位置（SN）は、スタティックモード信頼度データに基づき生成された予測側推定位置情報の一例となる。

一方、ダイナミックモードの場合は、例えば、図5の予測位置（P1）と測位位置（P2）をダイナミックモード信頼度データで処理することでダイナミックモード推定位置（DN）を算出する。そして、ダイナミックモード推定位置（DN）は、ダイナミックモード信頼度データに基づき生成された測位側推定位置情報の一例となる。

このため、図5に示す推定位置（PN）は、スタティックモード又はダイナミックモードによって異なる位置となる可能性が高い。

40

このようにスタティックモード推定位置（SN）とダイナミックモード推定位置（DN）として算出されたデータを格納するための推定位置情報格納手段として、フィルタ用データ117は、例えば、スタティックモード推定位置（SN）登録用ファイル125及びダイナミックモード推定位置（DN）登録用ファイル126を有している。

【0043】

また、フィルタ用データベース117は、スタティックモード推定位置（SN）生成用ファイル123及びダイナミックモード推定位置（DN）生成用ファイル124に基づいてスタティックモード推定位置（SN）及びダイナミックモード推定位置（DN）の生成を並列処理するための並列処理情報を格納する並列処理情報格納手段である例えば、並列

50

処理用データファイル127を有している。

このため、同一の予測位置(P1)及び同一の測位位置(P2)に基づき、スタティックモード推定位置(SN)とダイナミックモード推定位置(DN)が同時に算出され、算出されたスタティックモード推定位置(SN)とダイナミックモード推定位置(DN)は、それぞれスタティックモード推定位置(SN)登録用ファイル125及びダイナミックモード推定位置(DN)登録用ファイル126に登録される構成となっている。

【0044】

また、ファイル用データベース117は、スタティックモード及びダイナミックモード信頼度ファイル122内のスタティックモード信頼度データ及びダイナミックモード信頼度データを変更するための位置修正変更情報である例えば、スタティックモード及びダイナミックモード信頼度閾値データを格納するスタティックモード及びダイナミックモード信頼度閾値データ登録用ファイル128を有している。

そして、これらスタティックモード及びダイナミックモード信頼度閾値データは、スタティックモード推定位置(SN)及びダイナミックモード推定位置(DN)と比較することで、スタティックモード信頼度及びダイナミックモード信頼度を变化させる機能を有する。

すなわち、スタティックモード信頼度が変化し、上昇すると、スタティックモード推定位置(SN)が、より図5の予測位置(P1)側に近づくように設定される。逆に、ダイナミックモード信頼度が変化し、上昇すると、ダイナミックモード推定位置(DN)が、より図5の測位位置(P2)側に近づくように設定される。

具体的には、例えば、携帯端末装置100が停止しており、スタティックモードで推定位置を算出する場合は、徐々にスタティックモード信頼度が上昇し、推定位置が予測位置(P1)に近づくこととなる。逆に、携帯端末装置100が高速移動しており、ダイナミックモードで推定位置を算出する場合は、徐々にダイナミックモード信頼度が上昇し、推定位置が測位位置(P2)に近づくことになる。

【0045】

このようなスタティックモード及びダイナミックモード信頼度データの更新は、スタティックモード及びダイナミックモード信頼度ファイル122内のスタティックモード及びダイナミックモード信頼度データを更新することで行われる。

具体的には、図4に示すように、スタティックモード信頼度データ更新データ生成用ファイル129及びダイナミックモード信頼度データ更新データ生成用ファイル130内のデータに従い行われる。

【0046】

また、ファイル用データベース117には、図4の並列処理用データファイル127に従い処理され、格納されたスタティックモード推定位置(SN)登録用ファイル125及びダイナミックモード推定位置(DN)登録用ファイル126内のスタティックモード推定位置(SN)データとダイナミックモード推定位置(DN)データのいずれかを図2のディスプレイ101に表示するかを選択するための選択情報を格納する選択情報格納手段を有している。

この選択情報格納手段は、例えば図4に示すように、スタティックモード及びダイナミックモード選択用速度データファイル131である。この選択情報は本実施の形態では、例えば特定の速度データ(例えば5km/h等)となっている

この特定の速度データは、図3の擬似距離情報及び速度情報生成用データ登録用ファイル115内に格納されている携帯端末装置100の実際の速度情報と比較され、後述するようにモード選択が行われる。

すなわち、図2のディスプレイ101に表示に、スタティックモード推定位置(SN)とダイナミックモード推定位置(DN)のいずれかを表示するかは、スタティックモード及びダイナミックモード選択用速度データファイル131内の速度データを基準として行われることになる。

【0047】

具体的には、実際の速度情報が停止又は低速の場合は、前記特定の速度データ（例えば 5 km/h）以下となり、スタティックモードがディスプレイ 101 に表示される。また、実際の速度情報が非停止又は非低速、例えば 5 km/h 以上の場合はダイナミックモードが表示される。

また、このようにモード選択の基準となる速度データは、例えば以下のように設定される。すなわち、まず、推定位置のデータから 1 分毎の最低速度、最高速度、加速回数、進行方向に対して横方向の最大加速度（以下、「横加速度」とする）等を集計し、過去 10 分間の変化を調べることで、携帯端末装置 100 を所持している利用者の移動手段を推定する。

具体的には、最低速度が 50 km/h 超、最高速度が 80 km/h 超、横加速度が 1 m/s/s 未満の場合は、高速で直線的移動と判断し、閾値である速度データ（LV）を 20 km/h と高めに設定する。この場合は、高速移動において推定位置精度の高い、ダイナミックモード推定位置（DN）がディスプレイ 101 に表示され易くなるので、推定位置の精度が向上する。

【0048】

また、最低速度が 4 km/h 未満、最高速度が 30 km/h 超、加速回数が 2 回超の場合は、乗用車での市街地走行と判断し、例えば閾値である速度データ（LV）を 4 km/h とする。これにより、乗用車が信号等で停止した場合は、スタティックモード推定位置（SN）がディスプレイ 101 に表示されるので、携帯端末装置 100 が停止したことを利用者は明確に視認することができる。

【0049】

また、最低速度が 1 km/h 未満、最高速度が 8 km/h 超の場合は、携帯端末装置 100 は徒歩等で移動しているので、携帯端末装置 100 の図 2 の GPS 装置 110 の受信機誤差の 2 倍を基準等として閾値である速度データ（LV）を定めることで、ダイナミックモード推定位置（DN）とスタティックモード推定位置（SN）を効果的に選択してディスプレイ 101 に表示することができる。

また、このように移動手段を推定して閾値である速度データ（LV）を変更することで携帯端末装置 100 の移動状況に合わせて、ダイナミックモード推定位置（DN）とスタティックモード推定位置（SN）を効果的にディスプレイ 101 に表示することができる。

【0050】

また、選択情報として、上述の速度データのみを閾値とせず、速度データと測位結果精度情報に基づいた DOP 等速度データとしてもよい。すなわち、図 1 の GPS 衛星 10a 等の配置情報である DOP (Dilution of Precision) 値は、複数の GPS 衛星 10a 等が上空で偏って配置されているか否かを判定する値である。

具体的には、DOP 値が小さければ小さいほど、GPS 衛星 10a 等は上空で偏らずに配置されていることを意味し、この場合は複数の GPS 衛星 10a 等から信号を受信する図 2 の GPS 装置 110 が精度良く測位を行うことができる。すなわち、図 5 の測位位置（P2）の測位精度が向上することになる。

【0051】

一方、DOP 値が大きければ大きいほど、GPS 衛星 10a 等は上空で偏って配置されていることになり、この場合は、図 2 の GPS 装置 110 の測位精度が低下する。すなわち、図 5 の測位位置（P2）の測位精度が低下する。

このように、GPS 装置 10a 等の上空における配置状態により、図 5 の測位位置（P2）の精度が変化することから、図 2 の GPS 装置 110 の受信性能を示す擬似距離測定精度の値と DOP 値に基づき測位結果精度情報を生成する。

【0052】

このような測位結果精度情報で上述の閾値である速度データ（LV）を修正して DOP 値速度データを求め、選択情報とすることで、以下のような作用等が生じる。

すなわち、速度データが同一の場合でも、DOP 値が小さい場合は、GPS 装置 110

10

20

30

40

50

の測位精度が向上するので、図5の測位位置(P2)の精度が向上する。このとき、この測位精度の向上であるDOP値の変化によって、DOP値速度データは変化し、閾値を修正し、速度データに比べ、ダイナミックモードをディスプレイ101に表示され易くする機能を発揮する。

これにより、ディスプレイ101に表示される推定位置は、精度が高まっている測位位置(P2)を重視して表示されるので、精度が向上した測位位置をより有効に利用することができることになる。

【0053】

一方、DOP値が大きい場合は、GPS装置110の測位精度が低下するので、DOP値速度データは変化し、速度データに比べ、図5の予測位置(P1)をより重視して推定位置を判断するスタティックモードをディスプレイ101に表示し易くする機能を発揮する。

以上のように同一の速度データを、DOP値を加味した測位結果精度情報で修正し、DOP等速度データとすることで、GPS衛星10a等からの信号に含まれているノイズ等の影響を排除でき、より精度の高い推定位置をディスプレイ101に表示することができる。このDOP値速度データは、図4に示すように、DOP等速度データ生成ファイル132によって生成される。

【0054】

さらに、フィルタ用データベース117には、図4のスタティックモード及びダイナミックモード選択用速度ファイル131内の速度データに基づいて、スタティックモード推定位置(SN)とダイナミックモード推定位置(DN)を切り替えてディスプレイ101に表示する際、その中間の位置を設定し、表示する中間位置設定ファイル133を有している。すなわち、中間位置情報は仮想中間位置情報の一例である。

ところで、ディスプレイ101に表示されている例えば、スタティックモード推定位置(SN)をダイナミックモード推定位置(DN)に切り替える際、ダイナミックモード推定位置(DN)とスタティックモード推定位置(SN)が離間していると、利用者には突然位置が変化したように認識し、自己位置を認識し難くなる。

【0055】

このため、このようにスタティックモード推定位置(SN)から直接、ダイナミックモード推定位置(DN)に表示を変えず、中間位置設定ファイル133によって設定された中間位置を表示した後、ダイナミックモード推定位置(DN)を表示することで、ディスプレイ101を見ている利用者にとって滑らかな変化とし、自己位置をより把握し易くしている。

中間位置は、具体的には例えば、スタティックモード推定位置(SN)とダイナミックモード推定位置(DN)の間を4分割した境界である3カ所に設定される。

【0056】

以上が図1に示す位置推定装置を搭載した携帯端末装置100の主な構成であるが、以下にその動作例等を説明する。図6は位置推定装置を搭載している携帯端末装置100の移動状態を示す概略図である。図6の記号Rで示すのが実際の携帯端末装置100の移動の軌跡である。

図6に示すように、携帯端末装置100は記号R0から記号R1までの間、約11秒の間は変位せず、すなわち停止状態であり、その後、移動を開始した状態を示すものである。

そして、図4のスタティックモード及びダイナミックモード選択用速度データファイル131内の速度データ(モード変更の閾値)を、図6のグラフの変位5(例えば、5km/h)とする。すなわち、停止状態ではスタティックモードで推定位置を算出し、図1のディスプレイ101に表示する。

その後、携帯端末装置100が動き出し、速度が5km/hとなったときにスタティックモードからダイナミックモードへ切り替え、ダイナミックモードの推定位置をディスプレイ101に表示する例を示すものである。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 7 】

また、図7はスタティックモード及びダイナミックモードの選択工程を示す概略フローチャートである。そして、図8(a)は、スタティックモード推定位置(SN)算出の概略フローチャートであり、図8(b)は、ダイナミックモード推定位置(DN)算出の概略フローチャートである。

まず、携帯端末装置100が図2のGPS装置110を介して、緯度、経度及び高度等の測位を例えば、1秒毎に行う。具体的には、図8(a)及び図8(b)のST1及びST11に示すように、GPS衛星10a等との擬似距離情報を取得する(位置関連情報取得工程の一例)。

すなわち、図3の擬似距離情報及び速度情報生成用データファイル114等を用いて擬似距離情報を取得し、図3の擬似距離情報及び速度情報生成用データ登録用ファイル115に登録する。

10

【 0 0 5 8 】

次に、図8(a)及び(b)のST2及びST12に示すように、初めての測位か否かを判断し、初めての測位の場合は、図4のスタティックモード及びダイナミックモード信頼度ファイル122内のデータをクリアにする。

そして、ST4に示すように、スタティックモード推定位置(SN)登録用ファイル125の直近の推定位置の座標及び速度から1秒後の位置を予測する。具体的には、図4の予測位置(P1)生成用ファイル120等を用いて予測位置(例えば、図5の予測位置(P1)に相当する位置)を予測する。

20

また、同様に、ST14に示すように、ダイナミックモード推定位置(DN)登録用ファイル126の直近の推定位置ファイルから直近の推定位置の座標及び速度から1秒後の位置を予測する。具体的には、図4の予測位置(P1)生成用ファイル120等を用いて予測位置(例えば、図5の予測位置(P1)に相当する位置)を予測する(予想位置情報生成工程の一例)。

【 0 0 5 9 】

次に、ST5及びST15に示すように、擬似距離から推定位置(P2)を計算する。具体的には、図3の擬似距離情報及び速度情報生成用データ登録用ファイル115内の擬似距離情報等と図4の測位位置(P2)生成用データファイル118に基づいて、携帯端末装置100の緯度、経度及び高度等の情報を取得し、測位する(測位位置生成工程の一例)。この測位位置(P2)は図5の測位位置(P2)に相当するものであり、ST5及びST15の測位位置(P2)は同一の結果となる。

30

【 0 0 6 0 】

次に、ST6に示すようにスタティックモード信頼度ファイル内の信頼度のデータに基づき、当該スタティックモード推定位置(SN)を計算する。また、同時にST16に示すように、ダイナミックモード信頼度ファイル内の信頼度データに基づき、当該ダイナミックモード推定位置(DN)を計算する。

具体的には、図4のスタティックモード及びダイナミックモード信頼度ファイル122の信頼度データ、スタティックモード推定位置(SN)生成用データファイル123及びダイナミックモード推定位置(DN)生成用データファイル124等によりスタティックモード推定位置(SN)及びダイナミックモード推定位置(DN)が生成される(位置修正工程及び推定位置情報生成工程の一例)。

40

スタティックモード推定位置(SN)は、上述のように図5の予測位置(P1)側に近づくように推定され、ダイナミックモード推定位置(DN)は、図5の測位位置(P2)に近づくように推定される。

【 0 0 6 1 】

次に、ST7及びST17に示すように、推定されたスタティックモード推定位置(SN)及びダイナミックモード推定位置(DN)は、スタティックモード推定位置(SN)ファイル及びダイナミックモード推定位置(DN)ファイルにそれぞれ格納される。

具体的には、図4のスタティックモード推定位置(SN)登録用ファイル125及びダ

50

イナミックモード推定位置 (DN) 登録用ファイル 126 に、それぞれ登録される。

次に、ST8 に示すように、スタティックモード信頼度閾値ファイル内のデータと当該スタティックモード推定位置 (SN) とを比較してスタティックモード信頼性ファイル内のデータを更新する。また、ST18 に示すように、ダイナミックモード信頼度閾値ファイル内のデータと当該ダイナミックモード推定位置 (DN) とを比較してダイナミックモード信頼度ファイル内のデータを更新する (位置修正情報変更工程の一例)。

【0062】

具体的には、図4のスタティックモード及びダイナミックモード信頼度閾値データ登録用ファイル128内の各モードの信頼度閾値データ、スタティックモード信頼度データ更新データ生成用ファイル129及びダイナミックモード信頼度データ更新データ生成ファイル130等に基づいて行われる。

10

そして、上述のようにスタティックモード信頼度閾値データは、スタティックモード推定位置 (SN) が予測位置 (図5のP1) 側に近づくると信頼度が向上するように設定されている。一方、ダイナミックモード信頼度閾値データは、ダイナミックモード推定位置 (DN) が測位位置 (図5のP2) 側に近づくると信頼度が向上するように設定されている。

【0063】

このようにして、スタティックモード推定位置 (SN) とダイナミックモード推定位置 (DN) とは並列処理され、同一のGPS衛星10a等の信号から、それぞれ異なった推定位置を同時に計算するようになっている (並列処理工程の一例)。

そして、図8に示すように、この各モードの推定位置の計算は繰り返し行われ、例えば1秒毎に行われる。

20

図6は、かかるスタティックモード推定位置 (SN) とダイナミックモード推定 (DN) の推移を示した図である。図6の記号Rは実際の携帯端末装置100の移動状況である。記号RのR0からR1までは、携帯端末装置100が停止状態となっており、このときのスタティックモード推定位置 (SN) は、ダイナミックモード推定位置 (DN) より、実際の位置に近い位置を示している。

一方、記号R1から図において右側では、携帯端末装置100が移動を開始しているため、ダイナミックモード推定位置 (DN) の方が、スタティックモード推定位置 (SN) より実際の位置に近い位置を示している。特に、記号R1で示す、携帯端末装置100の移動開始時では、スタティックモードでは実際の位置に対して追従性が悪い結果となっている。

30

【0064】

このため、本実施の形態では、スタティックモードとダイナミックモードを選択してディスプレイ101に表示する。まず、ST21に示すように、携帯端末装置100の位置の推定はスタティックモードで行う。例えば図6のR1以前である。

このとき、図1の携帯端末装置100のディスプレイ101には、図6のスタティックモード推定位置 (SN) が表示される。このように、携帯端末装置100が停止している場合は、スタティックモード推定位置 (SN) が表示されると、図6に示すように実際の位置に近く、自己位置が表示され、利用者が自己の位置を精度良く知ることができる。

【0065】

40

また、図7のST22に示すように、携帯端末装置100は実際の速度情報 (V) を取得する。具体的には、図3の擬似距離情報及び速度情報生成用データ登録用ファイル115から抽出する。そして、当該実際の速度情報 (V) が加速判定値以上か否か判断される。

具体的には、図4のスタティックモード及びダイナミックモード選択用速度データファイル131内の速度データが加速判定値となる。本例では例えば、5km/hであるので、当該速度情報 (V) が5km/h以上でなければ、モードを変更せず、スタティックモード推定位置 (SN) をディスプレイ101に表示する。

なお、この加速判定値は上述のように速度データだけでなく、DOP等速度データ生成ファイル132で生成されるDOP等速度データ等でもよい。DOP等速度データを用い

50

ると、上述のようにDOP値によって閾値である加速判定値を変化させることができるので、例えば電車における駅等の陰に隠れてGPS装置110の測位結果がばらつくなど、測定誤差あるような環境でも特に精度良く、推定位置を表示させることができる。

【0066】

一方、ST23で、実際の速度情報が、加速判定値以上の場合（例えば、5km/h以上のとき）、すなわち、図6の記号R2の場合は、図7のST24に示すようにダイナミックモードに設定が変更される（選択工程の一例）。

そして、図1のディスプレイ101に表示されていたスタティックモード推定位置（SN）から、ダイナミックモード推定位置（DN）が表示される。具体的には、図6の記号DNで示すダイナミックモード推定位置（DN）が表示される。

また、このとき従来は、モードの処理がスタティックモード若しくはダイナミックモードのいずれか一方のみであったため、モード変更に際し、図6のR0の時点まで遡り、各データをダイナミックモードで計算し直す必要があったため、直ちに、ディスプレイ101にダイナミックモード推定位置（DN）を表示することができず、暫くしてから表示されるので利用者にとって、精度が悪く、追従性が悪かった。

【0067】

しかし、本実施の形態では図8に示すように、スタティックモードとダイナミックモードを並列に処理し、スタティックモード推定位置（SN）とダイナミックモード推定位置（DN）データを図4のスタティックモード推定位置（SN）登録用ファイル125及びダイナミックモード推定位置（DN）登録用ファイル126に登録する構成となっている。

したがって、図6のR2の時点で、スタティックモードから直ちにダイナミックモードへモード変更でき、ダイナミックモード推定位置（DN）登録用ファイル126に登録されているダイナミックモード推定位置（DN）をディスプレイ101に表示させることができる。

このため、ディスプレイ101を見ている利用者にとって自己位置を精度良く把握させることができ、且つ追従性に優れたものとなる。

【0068】

具体的には、図7に示すようにST25を介してST26でダイナミックモード推定位置（DN）をディスプレイ101に表示する。

一方、ST27で携帯端末装置100が停止していると判断された場合は、スタティックモードに設定され（ST28）、ST29でスタティックモード推定位置（SN）をディスプレイ101に表示する。

また、ダイナミックモードからスタティックモードへ変更する場合も、スタティックモード推定位置（SN）を既に計算され、図4のスタティックモード推定位置（SN）登録用ファイル125内に格納されているので、直ちに、スタティックモード推定位置（SN）をディスプレイ101に表示することができる。

このため、従来のように、スタティックモードへの切り替え時の、表示位置のふらつき等を防止することができ、利用者にとって視認し易くなっている。

【0069】

また、スタティックモードからダイナミックモードへの変更の際、図4の中間位置設定ファイル133を用い中間位置を設定すれば、図6の矢印Iで示すように急激な表示の変化を回避することができる。

すなわち、図6の矢印C1乃至C4は中間位置の例である。このように、スタティックモード推定位置（SN）とダイナミックモード推定位置（DN）との間を4分割して、4段階で変化するようにディスプレイ101に表示すれば、利用者にとって円滑な変化となり、より視認し易い表示となる。

【0070】

なお、図7でスタティックモードとダイナミックモードの変更を行った後、例えば、10秒間程度はモード変更を禁止することにより、モード変更の誤動作を未然に防止するこ

10

20

30

40

50

とができる。

以上のように、本実施の形態によれば、GPS衛星10a等からの信号に含まれているノイズ等の影響を排除しつつ、停止時はディスプレイ101上の表示が安定して止まっているように表示され、移動中は実際の位置から遅れることなく、ディスプレイ101に実際の位置に近接した位置を表示することができる。このため、携帯端末装置100利用者が自己位置を精度良く容易に把握することができる。

【0071】

(プログラム及びコンピュータ読み取り可能な記録媒体等について)

コンピュータに上述の動作例の位置関連情報取得工程、測位位置生成工程、予測位置情報生成工程、推定位置情報生成工程、位置修正情報変更工程、並列処理工程及び選択工程等を実行させるための位置推定プログラム等とすることができる。

また、このような位置推定プログラム等を記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体等とすることもできる。

これら位置推定プログラム等をコンピュータにインストールし、コンピュータによって実行可能な状態にするために用いられるプログラム格納媒体は、例えばフロッピー(登録商標)のようなフレキシブルディスク、CD-ROM(Compact Disc Read Only Memory)、CD-R(Compact Disc-Recordable)、CD-RW(Compact Disc-Rewriterable)、DVD(Digital Versatile Disc)などのパッケージメディアのみならず、プログラムが一時的若しくは永続的に格納される半導体メモリ、磁気ディスクあるいは光磁気ディスクなどで実現することができる。

【0072】

本発明は、上述の実施の形態に限定されない。さらに、上述の各実施の形態は、相互に組み合わせ構成するようにしてもよい。また、本実施の形態では位置推定装置を携帯端末装置100に搭載した例を挙げたが、これに限らず、自動車などの搭載されるカーナビゲーション装置等に搭載することも勿論可能である。

【図面の簡単な説明】

【0073】

【図1】本発明に係る位置推定装置の実施の形態を搭載した例えば携帯端末装置を示す概略図である。

【図2】図1の携帯端末装置の主なハードウェア構成等を示す概略図である。

【図3】図1のGPS装置の主なソフトウェア構成等を示す概略図である。

【図4】フィルタ用データベースの主な構成を示す概略図である。

【図5】推定位置情報を取得する方法の概略説明図である。

【図6】位置推定装置を搭載している携帯端末装置の移動状態を示す概略図である。

【図7】図7はスタティックモード及びダイナミックモードの選択工程を示す概略フローチャートである。

【図8】(a)は、スタティックモード推定位置(SN)算出の概略フローチャートであり、(b)は、ダイナミックモード推定位置(DN)算出の概略フローチャートである。

【符号の説明】

【0074】

10a乃至10d・・・GPS衛星、100・・・携帯端末装置、101・・・ディスプレイ、102・・・入力装置、103・・・アンテナ、104・・・バス、105・・・CPU、106・・・RAM、107・・・ROM、110・・・GPS装置、111・・・GPS制御部、112・・・GPS信号受信部、114・・・擬似距離情報及び速度情報生成用データファイル、115・・・擬似距離情報及び速度情報生成用データ登録用ファイル、116・・・擬似距離等データベース、117・・・フィルタ用データベース、118・・・測位位置(P2)生成用データファイル、119・・・測位位置(P2)登録用ファイル、120・・・予測位置(P1)生成用データファイル、121・・・予測位置(P1)登録用ファイル、122・・・スタティックモード及びダイナミックモー

10

20

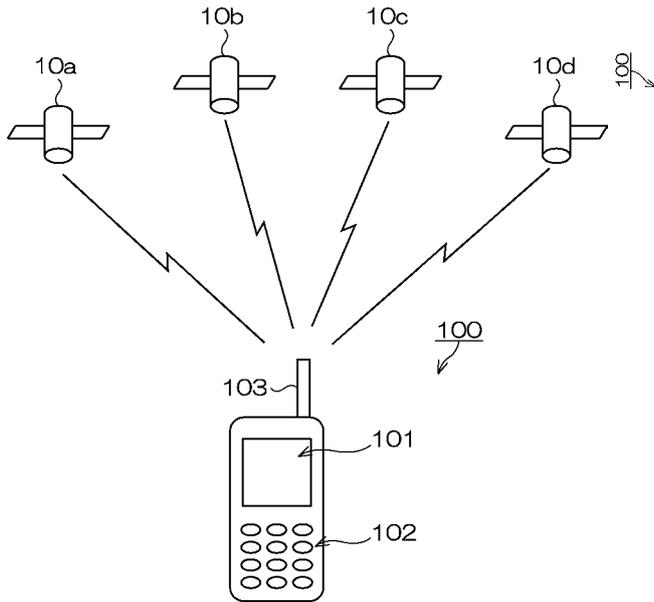
30

40

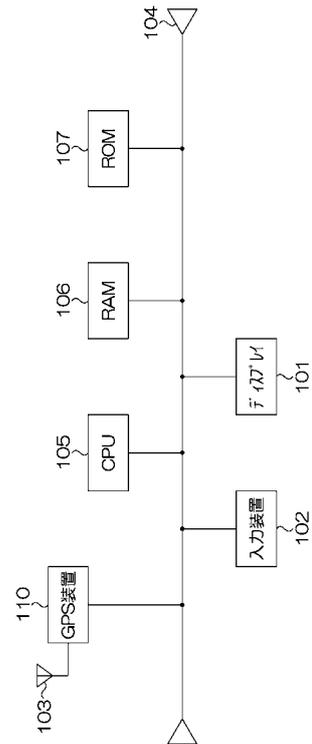
50

ド信頼度ファイル、123・・・スタティックモード推定位置(SN)生成用データファイル、124・・・ダイナミックモード推定位置(DN)生成用データファイル、125・・・スタティックモード推定位置(SN)登録用ファイル、126・・・ダイナミックモード推定位置(DN)登録用ファイル、127・・・並列処理用データファイル、128・・・スタティックモード及びダイナミックモード信頼度閾値データ登録用ファイル、129・・・スタティックモード信頼度データ更新データ生成用ファイル、130・・・ダイナミックモード信頼度データ更新データ生成用ファイル、131・・・スタティックモード及びダイナミックモード選択用速度データファイル、132・・・DOP等速度データ生成ファイル、133・・・中間位置設定ファイル。

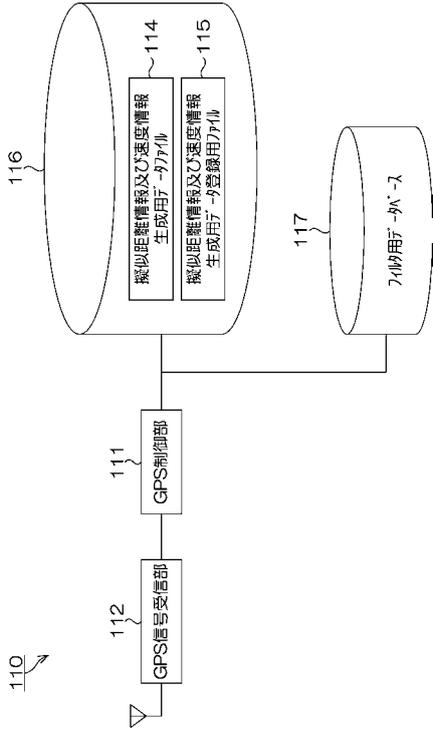
【図1】



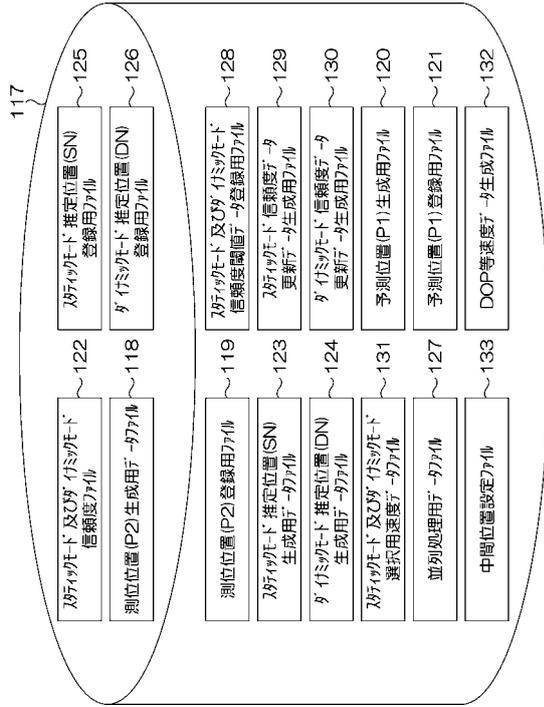
【図2】



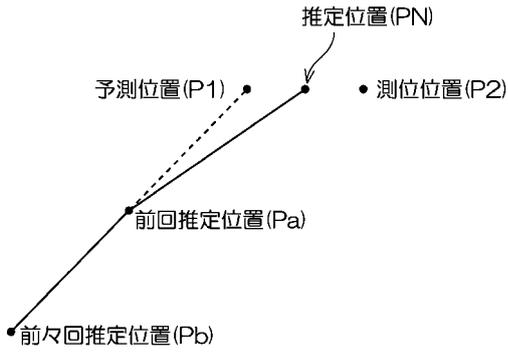
【図3】



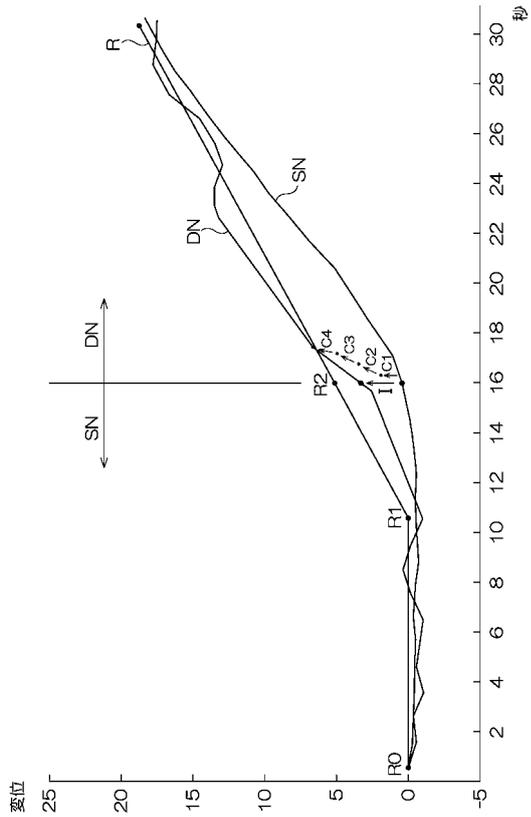
【図4】



【図5】

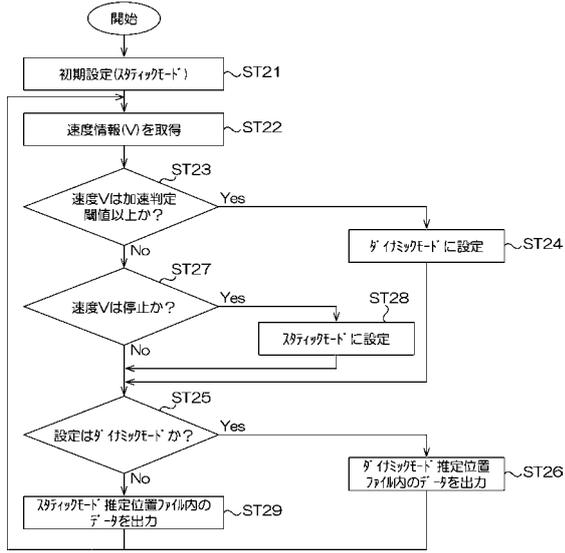


【図6】



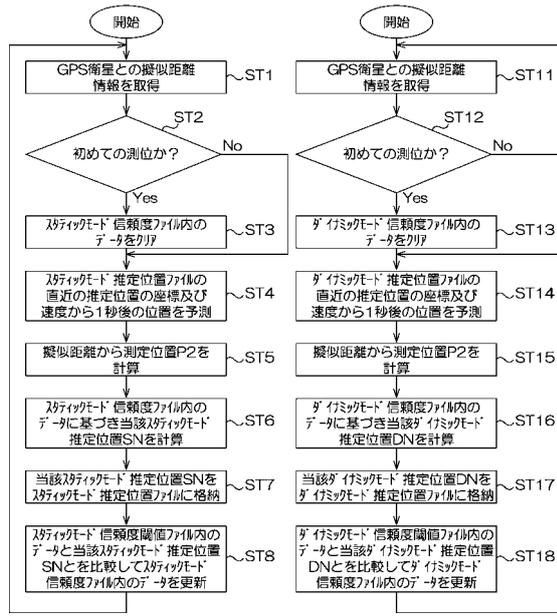
【図7】

ターゲット及びダミターゲット選択



【図8】

(a) ターゲット 推定位置(SN) (b) ダミターゲット 推定位置(DN)



フロントページの続き

- (56)参考文献 特表平08-512130(JP,A)
特開昭63-108285(JP,A)
特開昭62-298717(JP,A)
特開平07-055480(JP,A)
特開平11-257982(JP,A)
特開2004-233071(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09B 29/00 - 29/10
G01C 21/00
G01S 5/14
G08G 1/0969