

(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2005-309513
(P2005-309513A)

(43) 公開日 平成17年11月4日(2005.11.4)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G08B 25/04	G08B 25/04	5C087
G01S 5/14	G01S 5/14	5H180
G08B 25/08	G08B 25/08	5J062
G08B 25/10	G08B 25/10	5K067
G08G 1/13	G08G 1/13	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2004-121855 (P2004-121855)	(71) 出願人	000005832 松下電工株式会社
(22) 出願日	平成16年4月16日 (2004. 4. 16)	(74) 代理人	100067828 弁理士 小谷 悦司
		(74) 代理人	100075409 弁理士 植木 久一
		(74) 代理人	100096150 弁理士 伊藤 孝夫
		(72) 発明者	小山 正樹 大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内
		(72) 発明者	本田 和博 大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内

最終頁に続く

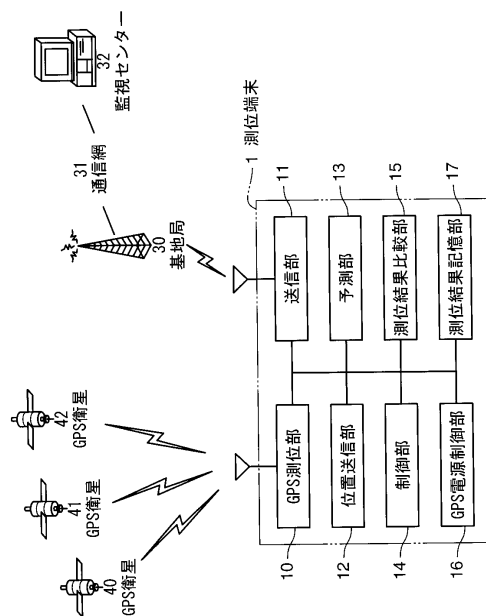
(54) 【発明の名称】 位置通報装置および位置検出システム

(57) 【要約】

【課題】 利用者が携帯し、または車両などに搭載され、携帯電話網などを通じて、GPS測位部での測位結果を監視センターへ通知することで、子供や老人の行方を確認したり、盗難車両の追跡を行ったりするためなどに使用される位置通報装置において、現在位置の検出精度を低下させることなく、消費電力や通信費用を一層削減する

【解決手段】 予め定める周期毎にGPS測位部10によって現在位置を測位し、その測位結果を送信部11から送信するにあたって、前記GPS測位部10による過去の測位結果の履歴を測位結果記憶部17に記憶しておき、予測部13が今回と前回の測位結果から次回の測位タイミングでの位置を予測し、測位結果比較部15でその予測結果を検証し、予測が当たっている場合には、制御部14は、GPS電源制御部16を介して前記GPS測位部10による測位を間引き、位置送信部12を介して送信部11からの送信も間引く。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

予め定める周期毎に測位手段によって現在位置を測位し、その測位結果を通信手段を介して外部へ通知するようにした位置通報装置において、

前記測位手段による過去の測位結果の履歴に基づいて次回の測位タイミングでの位置を予測する予測手段と、

実際の測位タイミングでの前記測位手段の測位結果と、前記予測手段での予測結果とを比較し、その比較結果に基づいて、少なくとも通知タイミングを制御する制御手段とを含むことを特徴とする位置通報装置。

【請求項 2】

前記予測手段による予測位置は、現在位置に、過去の測位結果による移動向きおよび移動速度を加えて求められる位置を中心として、予め定める予想移動範囲を求めたものであることを特徴とする請求項 1 記載の位置通報装置。

【請求項 3】

前記測位手段による予め定める周期毎の測位は複数回で行われ、前記測位結果は、その複数回の測位による位置および進行方向のベクトルを表すことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の位置通報装置。

【請求項 4】

前記制御手段は、前記周期毎の複数回の測位結果から求められる複数のベクトル群から、前回の測位結果と今回の測位結果との間で、相互に対応するベクトルの類似度を求め、類似度が小さくなっていると、前記周期を短縮することを特徴とする請求項 3 記載の位置通報装置。

【請求項 5】

前記制御手段は、前記周期毎の複数回の測位結果から求められる複数のベクトル群から、非直線的な動きが検出される場合には、前記周期を短縮することを特徴とする請求項 3 記載の位置通報装置。

【請求項 6】

予め定められる移動経路を記憶している記憶手段をさらに備え、

前記制御手段は、前記測位結果が前記移動経路から逸脱すると、前記周期を短縮することを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の位置通報装置。

【請求項 7】

前記記憶手段には、移動の向きも合わせて記憶されており、

前記制御手段は、前記移動の向きの判定も行い、かつ前記移動の向きは時間帯によって正逆切換え使用されることを特徴とする請求項 6 記載の位置通報装置。

【請求項 8】

端末装置が測位を行い、通信回線を通じて通知される測位結果から、ホスト装置が前記端末装置の現在位置を検出するようにした位置検出システムにおいて、

前記ホスト装置は、前記測位手段による過去の測位結果の履歴に基づいて次回の測位タイミングでの位置を予測する予測手段と、実際の測位タイミングでの前記測位手段の測位結果と、前記予測手段での予測結果とを比較し、その比較結果に基づいて、少なくとも通知タイミングを指示する指示信号を前記端末装置へ送信する送信手段とを備え、

前記端末装置は、前記指示信号を受信し、指示された通知タイミングで前記測位結果をホスト装置へ送信する送信制御手段を備えることを特徴とする位置検出システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、携帯電話網などの移動体通信網を通じて、測位手段での測位結果を通知するようにした位置通報装置および位置検出システムに関する。

【背景技術】**【0002】**

10

20

30

40

50

従来から、GPS（グローバルポジショニングシステム）受信機等の測位手段およびそれによる測位結果を定期的に通信する通信手段を搭載した位置通報装置を、子供、婦人、老人および疾病患者等に保持させて利用者の現在位置を監視したり、また犯罪に遭遇したり、気分が悪くなったりしたときなどに、釦操作などを行うことで自動的にその利用者（位置通報装置）の位置情報を発報（発呼）し、前記移動体通信網を介して、近親者や病院などの予め登録されている通報先へ通報を行うようにした位置通報装置や位置検出システムが用いられている。このような装置やシステムを用いることで、利用者の現在位置の目処を付け、徘徊老人や子供の捜索などに役立てられている。

【0003】

このような位置通報装置や位置検出システムにおいて、測位や測位結果の通信には電力を消費するので、前記端末装置には、それらの回数を少なくし、緊急時に確実に通報できるように、電池の寿命を延ばすことが望まれる。また、前記携帯電話網などの移動体通信網を通じて測位結果を送信するにあたって、パケット通信費用が発生するので、通信回数をできるだけ少なくすることが望まれる。しかしながら、単に測位や通信の回数を間引いたり、間隔を開けたりすると、現在位置の検出精度が低下し、救助や救出が間に合わなくなったりするという問題が生じる。

10

【0004】

そこで、このような問題を解決するために、本件出願人は、先に未公開である特許文献1を提案した。この未公開の技術によれば、前回測位位置からの移動量等、測位状況に応じて、測位結果を送信するか否かを判断することで、前記通信回数を削減している。

20

【特許文献1】特願2002-305087号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上述の未公開の技術は、前記移動量、時間帯、利用者の位置する地域などに応じて測位結果の送信頻度を変化するので、必要な現在位置のデータを送信しつつ、前記通信回数を削減することができる優れた技術である。しかしながら、本件出願人の検討の結果、基準移動量より大きくなる毎に、決まって送信するので、たとえば直線道路を一定のペースで歩いているような変化のない状況でも送信を行ってしまう等、前記通信回数の削減には、改善の余地が残されていることが判明した。また、測位を行った結果でしか、送信を行うか否かが判断できないので、測位周期については一定で、測位に係る消費電力についても、改善の余地が残されていることが判明した。

30

【0006】

本発明の目的は、現在位置の検出精度を低下させることなく、消費電力や通信費用を一層削減することができる位置通報装置および位置検出システムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の位置通報装置は、予め定める周期毎に測位手段によって現在位置を測位し、その測位結果を通信手段を介して外部へ通知するようにした位置通報装置において、前記測位手段による過去の測位結果の履歴に基づいて次回の測位タイミングでの位置を予測する予測手段と、実際の測位タイミングでの前記測位手段の測位結果と、前記予測手段での予測結果とを比較し、その比較結果に基づいて、少なくとも通知タイミングを制御する制御手段とを含むことを特徴とする。

40

【0008】

上記の構成によれば、利用者が携帯し、または車両などに搭載され、携帯電話網などを通じて、測位手段での測位結果を通知することで、子供や老人の行方を確認したり、盗難車両の追跡を行ったりするためなどに使用される位置通報装置において、GPS測位装置などの測位手段によって予め定める周期毎に現在位置を測位し、その測位結果を通信手段を介して外部へ通知するにあたって、予測手段で前記測位手段による過去の測位結果の履歴に基づいて次回の測位タイミングでの位置を予測しておき、実際の測位タイミングとな

50

って測位結果が得られると、制御手段が前記予測手段での予測結果がその測位結果にどれだけ一致しているかを比較し、その比較結果に基づいて、少なくとも前記通信手段を使用する通知タイミングを制御する。

【0009】

具体的には、一致度が高い場合には、前記利用者や車両は予想のコースを予想の速度で移動していたり、子供が学校へ入るなどして動きがなくなったことになり、この間での測位の回数や通信の回数を間引いたり、間隔を延ばしても、監視センターなどでその現在位置情報を利用したサービスなどを行うにあたって、同様の予測処理を行うことで、問題は生じない。

【0010】

したがって、現在位置の検出精度を低下させることなく、特に通信回数を間引くことで、消費電力や通信費用を削減することができる。また、合わせて測位の回数も間引くことで、消費電力を一層削減することができる。

【0011】

また、本発明の位置通報装置では、前記予測手段による予測位置は、現在位置に、過去の測位結果による移動向きおよび移動速度を加えて求められる位置を中心として、予め定める予想移動範囲を求めたものであることを特徴とする。

【0012】

上記の構成によれば、予測手段において次の測位タイミングでの位置を具体的に予測するにあたって、現在位置に、過去の測位結果による移動向きおよび移動速度、すなわちベクトルを加えて求められる位置を中心として、円などで示す想定される誤差範囲の予想移動範囲を含めたものとする。

【0013】

したがって、次の測位タイミングでの位置を、単に前回の測位位置を中心として、大きな予想移動範囲の円で示すというような発想ではなく、過去の測位結果による移動向きおよび移動速度を加味した上で、前記誤差範囲として予想移動範囲を加えるので、同じ予想移動範囲の円でも、範囲（向きや大きさ）をより限定することができる。これによって、前記通信回数を間引くにあたって、その基準となる予測位置の位置精度を高め、間引き制御を、より適切に行うことができる。

【0014】

さらにまた、本発明の位置通報装置では、前記測位手段による予め定める周期毎の測位は複数回で行われ、前記測位結果は、その複数回の測位による位置および進行方向のベクトルを表すことを特徴とする。

【0015】

上記の構成によれば、次の測位タイミングでの位置を予測するにあたって、速度を、ドップラー効果を用いて算出するのではなく、周期毎の測位を複数回行うことで得られる微小なベクトルから求めるので、歩行時などの低速度時の移動速度を高精度に求めることができる。

【0016】

したがって、次回位置の予測を、さらに高精度に行うことができる。

【0017】

また、本発明の位置通報装置では、前記制御手段は、前記周期毎の複数回の測位結果から求められる複数のベクトル群から、前回の測位結果と今回の測位結果との間で、相互に対応するベクトルの類似度を求め、類似度が小さくなっていると、前記周期を短縮することを特徴とする。

【0018】

上記の構成によれば、上述のように、周期毎に複数回の測位を行うことで、複数のベクトル群が得られる。そこで、前回の測位結果と今回の測位結果との間で、相互に対応するベクトルの類似度を求める。具体的には、対応するベクトル同士の内積を取ると、1で完全に一致、すなわち前回の測位結果と今回の測位結果との間で移動向きおよび移動速度が

10

20

30

40

50

完全に一致していることを表し、0で直交していることを表す。そして各ベクトル毎の比較結果の平均値を求めるなどして類似度を求め、類似度が小さくなっていると、前記周期を短縮する。

【0019】

したがって、前記利用者や車両の進行方向や速度が変化し、予測手段で次回の測位タイミングでの位置を予測するにあたって、予測に生じる誤差が大きくなる程、前記制御手段は、測位の周期を短縮するので、前記利用者や車両の動きを正確に検知することができる。

【0020】

さらにまた、本発明の位置通報装置では、前記制御手段は、前記周期毎の複数回の測位結果から求められる複数のベクトル群から、非直線的な動きが検出される場合には、前記周期を短縮することを特徴とする。

10

【0021】

上記の構成によれば、利用者や車両が曲がり角に差し掛かり、予測手段で次回の測位タイミングでの位置を予測するにあたって、予測に大きな誤差が生じる可能性がある場合は、前記制御手段は、測位の周期を短縮する。

【0022】

したがって、前記利用者や車両の動きを正確に検知することができる。

【0023】

また、本発明の位置通報装置では、予め定められる移動経路を記憶している記憶手段をさらに備え、前記制御手段は、前記測位結果が前記移動経路から逸脱すると、前記周期を短縮することを特徴とする。

20

【0024】

上記の構成によれば、前記利用者や車両の移動経路が予め定められていると、それを記憶手段で記憶しておき、前記測位結果が前記移動経路から逸脱すると、前記制御手段は前記測位手段による測位の周期を短縮する。

【0025】

したがって、児童の登下校や、集金中の車両が、予定される移動経路から外れるなどして、事件や事故の可能性がある場合は、測位の周期を短縮するので、セキュリティを向上することができる。

30

【0026】

さらにまた、本発明の位置通報装置では、前記記憶手段には、移動の向きも合わせて記憶されており、前記制御手段は、前記移動の向きの判定も行い、かつ前記移動の向きは時間帯によって正逆切換え使用されることを特徴とする。

【0027】

上記の構成によれば、前記利用者や車両が前記移動経路から外れていないかどうかだけでなく、移動の向きも判定するようになっており、その移動の向きは時間帯によって正逆切換え使用される。

【0028】

したがって、前記児童の登下校や、集金車両などで、往復でそれぞれ適切な方向に進行しているかなども判定することができ、前記経路の逸脱を、より正確に判定することができる。

40

【0029】

また、本発明の位置検出システムは、端末装置が測位を行い、通信回線を通じて通知される測位結果から、ホスト装置が前記端末装置の現在位置を検出するようにした位置検出システムにおいて、前記ホスト装置は、前記測位手段による過去の測位結果の履歴に基づいて次回の測位タイミングでの位置を予測する予測手段と、実際の測位タイミングでの前記測位手段の測位結果と、前記予測手段での予測結果とを比較し、その比較結果に基づいて、少なくとも通知タイミングを指示する指示信号を前記端末装置へ送信する送信手段とを備え、前記端末装置は、前記指示信号を受信し、指示された通知タイミングで前記測位

50

結果をホスト装置へ送信する送信制御手段を備えることを特徴とする。

【0030】

上記の構成によれば、利用者が携帯し、または車両などに搭載され、携帯電話網などの移動体通信網を通じて、測位手段での測位結果をホスト装置へ通知することで、該ホスト装置側で子供や老人の行方を確認したり、盗難車両の追跡を行ったりするためなどに使用される位置検出システムにおいて、端末装置では、GPS測位装置などの測位手段によって規定の測位タイミング毎に現在位置を測位し、その測位結果を通信手段を介して前記ホスト装置へ通知するにあたって、少なくとも通知タイミング(周期)が、前記ホスト装置からの指示信号に応答して、前記送信制御手段によって制御される。前記測位タイミング(周期)もそれに連動して制御されてもよい。

10

【0031】

このため、ホスト装置では、予測手段が前記測位手段による過去の測位結果の履歴に基づいて次回の測位タイミングでの位置を予測し、送信手段が実際の測位タイミングでの前記測位手段の測位結果と、前記予測手段での予測結果とを比較し、その比較結果に基づいて、少なくとも通知タイミングを指示する指示信号を前記端末装置へ送信する。具体的には、一致度が高い場合には、前記利用者や車両は予想のコースを予想の速度で移動していたり、子供が学校へ入るなどして動きがなくなったことになり、この間での測位の回数や通信の回数を間引いたり、間隔を延ばしても、監視センターなどのホスト装置側でその現在位置情報を利用したサービスなどを行うにあたって、問題は生じない。

【0032】

したがって、現在位置の検出精度を低下させることなく、特に通信回数を間引くことで、端末装置の消費電力や通信費用を削減することができる。

20

【発明の効果】

【0033】

本発明の位置通報装置は、以上のように、利用者が携帯し、または車両などに搭載され、携帯電話網などを通じて、測位手段での測位結果を通知することで、子供や老人の行方を確認したり、盗難車両の追跡を行ったりするためなどに使用される位置通報装置において、GPS測位装置などの測位手段によって予め定める周期毎に現在位置を測位し、その測位結果を通信手段を介して外部へ通知するにあたって、予測手段で前記測位手段による過去の測位結果の履歴に基づいて次回の測位タイミングでの位置を予測しておき、実際の測位タイミングとなって測位結果が得られると、制御手段が前記予測手段での予測結果がその測位結果にどれだけ一致しているかを比較し、その比較結果に基づいて、少なくとも前記通信手段を使用する通知タイミングを制御する。

30

【0034】

それゆえ、現在位置の検出精度を低下させることなく、特に通信回数を間引くことで、消費電力や通信費用を削減することができる。

【0035】

また、本発明の位置検出システムは、以上のように、利用者が携帯し、または車両などに搭載され、携帯電話網などの移動体通信網を通じて、測位手段での測位結果をホスト装置へ通知することで、該ホスト装置側で子供や老人の行方を確認したり、盗難車両の追跡を行ったりするためなどに使用される位置検出システムにおいて、端末装置では、GPS測位装置などの測位手段によって規定の測位タイミング毎に現在位置を測位し、その測位結果を通信手段を介して前記ホスト装置へ通知するにあたって、少なくとも通知タイミング(周期)が、前記ホスト装置からの指示信号に応答して制御されるようにし、ホスト装置では、予測手段が前記測位手段による過去の測位結果の履歴に基づいて次回の測位タイミングでの位置を予測し、送信手段が実際の測位タイミングでの前記測位手段の測位結果と、前記予測手段での予測結果とを比較し、その比較結果に基づいて、少なくとも前記通知タイミングを指示する。

40

【0036】

それゆえ、現在位置の検出精度を低下させることなく、特に通信回数を間引くことで、

50

端末装置の消費電力や通信費用を削減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0037】

[実施の形態1]

図1は、本発明の実施の一形態に係る位置通知装置である測位端末1を備えて成る位置検出システムの電氣的構成を示すブロック図である。この位置検出システムでは、大略的に、利用者が携帯し、または車両などに搭載される測位端末1が、予め定める周期、たとえば4分毎に、3つ以上のGPS衛星41, 42, 43からの信号を受信し、航法メッセージをデコードすることで測位を行っており、その測位結果を、携帯電話の基地局30から固定の通信網31を介して監視センター32へ送信することで、前記測位端末1の現在位置が前記監視センター32で把握されている。これによって、家族からの問い合わせに 10
応えて、監視センター32が現在位置を通知することで、子供や徘徊老人の捜索に役立ったり、あるいは測位端末1からの緊急通報に応じて前記監視センター32が医療機関や警察などに現在位置を通知することで、急病時の利用者の搬送や、盗難車両の捜索に役立ったりするようになっている。

【0038】

前記測位端末1は、GPS測位部10と、前記携帯電話の基地局30へ向けて測位結果をパケット通信する送信部11と、後述するようにして検出された現在位置情報を前記送信部11を通じて送信する位置送信部12と、後述するようにして次回の測位タイミングでの位置を予測する予測部13と、当該測位端末1の全体の動作を制御する制御部14と 20
、後述するように前記GPS測位部10での現在位置の測位結果と前記予測部13での予測結果とを相互に比較する測位結果比較部15と、前記GPS測位部10の電源を制御して測位を行うか否かを制御するGPS電源制御部16と、測位結果の過去の履歴を記憶している測位結果記憶部17とを備えて構成される。

【0039】

そして、前記予測部13は、図2で示すように、前記測位結果記憶部17に記憶されている前回の測位位置 P_{i-1} と、前記GPS測位部10での今回の測位位置 P_i とに基づいて、次回の測位タイミングにおいて当該測位端末1が移動しているであろうと思われる範囲の位置 P_{i+1} を予測する。具体的には、次回の予想位置 P_{i+1} は、一般的に考えられるように、図2において仮想線で示すように、単に前回の測位位置 P_{i-1} と今回の 30
測位位置 P_i との間の移動距離に所定の誤差分を加算した距離を半径として、今回の測位位置 P_i を中心とする大きな予想移動範囲の円で示すというような発想ではなく、前回の測位位置 P_{i-1} と今回の測位位置 P_i との間の移動向きおよび移動速度、すなわちベクトル B を加えて求められる位置 P_{i+1}' を中心として、それに予想移動範囲を含めた図2において実線で示すようなものとする。なお、図2では図面の簡略化のために、過去の履歴として前回の測位位置 P_{i-1} のデータのみを使用しているけれども、複数のデータを使用し、平均値などによって前記ベクトル B を求めるようにしてもよいことは言うまでもない。

【0040】

図3は、図2による次回の予想位置 P_{i+1} の予測処理動作を説明するためのフローチャートである。この図5および前述の図3で示す処理は、前述の制御部14内の処理ソフトで並列処理が行われる。ステップS1では、GPS測位部10での測位結果が今回の測位位置 P_i に代入される。ステップS2では、今回の測位位置 P_i と前回の測位位置 P_{i-1} との差から、今回の移動向きおよび移動速度が求められる。ステップS3では、今回の測位位置 P_i を基点として、これらの移動向きおよび移動速度によるベクトル B を加えて求められる位置 P_{i+1}' を中心として、予想移動範囲を含めて次回の予想位置 P_{i+1} が予測される。これらステップS1~S3の処理を終了すると、次回の測位および送信タイミングとなるまで待機し、処理を繰返す。 40

【0041】

図4は、前記測位結果比較部15による予測結果の検証およびその検証結果による制御 50

部 1 4 の送信制御動作を説明するための図である。上述のようにして、前回の測位位置 P_{i-1} および図示しない前々回の測位位置 P_{i-2} などから、今回の予想位置 P_i が予測されており、それに対してこの図 4 で示すように実際の測位結果が $P_{i'}$ であるとする。測位結果比較部 1 5 は、前回の予測が正しかったものと判断する。これに応答して、制御部 1 4 は、前記予測部 1 3 を制御して、次回の予想位置 P_{i+1} の予測を行わず、代わりに今回の測位位置 $P_{i'}$ から 2 周期目の測位タイミングにおける中心位置 P_{i+2} およびそれに予想移動範囲 2 を含めた次々回の予想位置 P_{i+2} を予測する。また、制御部 1 4 は、前記 GPS 電源制御部 1 6 および位置送信部 1 2 を制御して、次回の測位位置 P_{i+1} での実際の測位および送信を間引く。

【 0 0 4 2 】

一方、今回の測位位置 $P_{i'}$ が予想位置 P_i 外であると、測位結果比較部 1 5 は、前回の予測が正しくなかったものと判断し、これに応答して制御部 1 4 は、前記予測部 1 3 を制御して次回の予想位置の予測を行い、また前記 GPS 電源制御部 1 6 および位置送信部 1 2 を制御して、その次回の測位位置 P_{i+1} での実際の測位および送信を行う。また、次回の測位位置 P_{i+1} での実際の測位および送信を間引いた後、測位位置 P_{i+2} における実際の測位結果が前記予想位置 P_{i+2} の範囲内であるか否かから、上述と同様にして、測位結果比較部 1 5 および制御部 1 4 は、図示しないさらに次の予想位置 P_{i+3} での測位および送信を行うか否かを判断する。

【 0 0 4 3 】

図 5 は、図 4 による予測結果の検証およびその検証結果に基づく送信制御動作を説明するためのフローチャートである。ステップ S 1 1 では、GPS 測位部 1 0 での測位結果が今回の測位位置 $P_{i'}$ に代入される。ステップ S 1 2 では、今回の測位位置 $P_{i'}$ が前回予測した予測位置 P_i 内に入っているか否かが判断され、入っていると前回の予測が正しかったものと判断して、ステップ S 1 3 で測位および送信の間隔を間引き、入っていないときには前回の予測が正しくなかったものと判断して、ステップ S 1 4 で測位および送信の間隔を元に戻すまたは縮める。これらステップ S 1 1 ~ S 1 4 の処理を終了すると、次回の測位および送信タイミングとなるまで待機し、処理を繰返す。

【 0 0 4 4 】

このように、本実施の形態では、前回の予測部 1 3 での予測結果 P_i が実際の測位結果 $P_{i'}$ にどれだけ一致しているかを測位結果比較部 1 5 で比較し、その比較結果に基づいて、制御部 1 4 は、少なくとも位置送信部 1 2 を制御して、測位結果の送信を間引いたり送信間隔を伸ばしたりする。一方、予測結果 P_i と実際の測位結果 $P_{i'}$ との一致度が高い場合には、当該測位端末 1 を保持する利用者や当該測位端末 1 を搭載する車両は、予想のコースを予想の速度で移動していたり、子供が学校へ入るなどして動きがなくなったと判断することができ、この間での測位の回数や通信の回数を間引いたり、間隔を伸ばしても、監視センター 3 2 でその現在位置情報を利用したサービスなどを行うにあたって、同様の予測処理を行うことで、問題は生じない。

【 0 0 4 5 】

したがって、現在位置の検出精度を低下させることなく、特に通信回数を間引くことで、通信にあたっては大電力が必要となり、また通信費用が発生するので、消費電力や通信費用を削減することができる。

【 0 0 4 6 】

また、本実施の形態では、前記図 2 において、前記予測部 1 3 による予想位置 P_{i+1} は、現在位置 P_i に、過去の測位結果 P_{i-1} による移動向きおよび移動速度を加えて求められる位置 P_{i+1} を中心として、円などで示す想定される誤差範囲の予想移動範囲を含めたものである。前記通信回数を間引くにあたって、その基準となる予想位置 P_{i+1} の位置精度を高め、間引き制御を、より適切に行うことができる。

【 0 0 4 7 】

[実施の形態 2]

図 6 は、本発明の実施の他の形態に係る測位端末 1 a を備えて成る位置検出システムの

10

20

30

40

50

電氣的構成を示すブロック図である。この位置検出システムでは、GPS衛星41, 42, 43、携帯電話の基地局30および固定の通信網31は、前述の図1で示す構成と同様である。また監視センター32も、測位端末1aに対応した位置予測のプログラムを備えていてもよいが、図1の構成と同様でも構わない。

【0048】

注目すべきは、本実施の形態における測位端末1aでは、GPS測位部10aが、後述するように1回の測位タイミングで複数回測位を行うことである。また、この測位端末1aでは、前記複数回測位された結果から動作の特徴を抽出する特徴抽出部18と、抽出された動作の特徴を後述するように前回の測位タイミングと比較する特徴比較部19とをさらに備えていることである。

10

【0049】

図7は、GPS測位部10aによる測位動作および特徴抽出部18による特徴抽出動作を説明するための図である。GPS測位部10aは、所定周期、たとえば前記4分毎の測位タイミングとなると、参照符号 P_{i1} , P_{i2} , P_{i3} , ..., P_{in} (図7では $n=5$)で示すように、複数 n 回測位を行う。測位には、前記GPS電源制御部16によってGPS測位部10aが起動されてから、たとえば15秒程度を要し、測位間隔を、たとえば1秒とすると、前記 $n=5$ として5回測位を行っても、20秒程度である。

【0050】

前記特徴抽出部18は、たとえば $(P_{i1} + P_{i2} + P_{i3} + \dots + P_{in}) / n$ から平均を求めるとして、今回の測位位置の平均位置 P_{iave} を求める。また、前記特徴抽出部18は、たとえば $P_{i2} - P_{i1}$, $P_{i3} - P_{i2}$, ..., $P_{in} - P_{in-1}$ の平均を求めるとして、前記ベクトルBの成分(移動向きおよび移動速度)を求める。 $n=2$ として、前記ベクトルBの始末端のみを求めるようにしてもよい。こうして求められた平均位置 P_{iave} が現在位置として設定され、測位結果記憶部17に記憶される。

20

【0051】

図8は、図7のGPS測位動作を詳しく説明するためのフローチャートである。ステップS21では、GPS測位部10aは現在位置の測位を行い、その結果を前記測位結果記憶部17内の一時格納領域(バッファ)に格納する。ステップS22では、前記ステップS21での測位が n 回繰返されたか否かが判断され、 n 回に達していない場合には前記ステップS21に戻って前記予め定める測位間隔で測位を繰返し、 n 回に達するとステップS23に移る。ステップS23では、前記バッファ内のデータから、前記平均位置 P_{iave} と前記ベクトルBの成分(移動向きおよび移動速度)とを計算し、前記測位結果記憶部17に格納する。これらステップS21~S23の処理を終了すると、次回の測位および送信タイミングとなるまで待機し、処理を繰返す。

30

【0052】

得られた前記平均位置 P_{iave} を前記ステップS1における今回の測位位置 P_i として使用することで、ドップラー周波数による算出では検出できない程の僅少な移動速度(1m/sec以下)の情報を得ることができる。これによって、歩行時などの低速度時の移動速度を高精度に求めることができ、次回の測位位置 P_{i+1} の予測を、さらに高精度に行うことができる。

40

【0053】

また、前記図3で示す処理に代えて、図9で示す処理を行うことで、利用者や車両の動きをさらに正確に検知することができるようになる。この図9で示す庶路も、図8で示す処理と、制御部14a内の処理ソフトで並列処理が行われる。すなわち、図9の処理には、前記測位結果比較部15に代えて、特徴抽出部18および特徴比較部19が使用され、前記特徴抽出部18では前記複数回測位された結果から動作の特徴が抽出され、その特徴が特徴比較部19で前回の測位タイミングでの特徴と相互に比較される。したがって、前記ステップS21では、現在位置の測位を行ってその結果をバッファに格納し、ステップS22で n 回繰返されるとステップS24に移り、前記の動作の特徴が抽出され、ステップS25において、それらの特徴の相関(類似度)が判定される。特徴に違いがない、す

50

なわち相関が所定レベル以上である場合はステップ S 2 6 で測位および送信の間隔を間引き、特徴に違いがある、すなわち相関が所定レベル未満である場合はステップ S 2 7 で測位および送信の間隔を元に戻すまたは縮める。これらステップ S 2 1 ~ S 2 7 の処理を終了すると、次の測位および送信タイミングとなるまで待機し、処理を繰返す。

【0054】

ここで、前記ステップ S 2 4 における特徴の比較としては、たとえば図 1 0 で示すような今回のベクトル B_i と前回のベクトル B_{i-1} との相関を求めることが考えられる。この場合、前記ステップ S 2 4 では、具体的には、図 1 1 のステップ S 2 4 a で示すように、ベクトル B_i と B_{i-1} との内積が求められる。その結果、1 で完全に一致、すなわち前回の移動向きおよび移動速度と今回の移動向きおよび移動速度とが完全に一致していることを表し、0 で直交していることを表す。こうしてベクトル同士の相関を求め、相関が小さくなっていると、前記測位および送信周期を短縮することで、利用者や車両の動きをさらに正確に検知することができる。

10

【0055】

さらにまた、前記 n 回の測位の後、特徴抽出部 1 8 が抽出する特徴量としては、前記平均位置 P_{iave} ではなく、図 1 2 で示すように、1 回目の測位位置 $P_{i-1}(1)$ 、 $P_i(1)$ を始端として、n - 1 個のベクトル $B_{i-1}(1)$ 、 $B_{i-1}(2)$ 、 $B_{i-1}(n-1)$ ； $B_i(1)$ 、 $B_i(2)$ 、 $B_i(n-1)$ を求めるようにしてもよい。そして、前記ステップ S 2 4 a における相関演算としては、測定順が対応するベクトル $B_{i-1}(1)$ と $B_i(1)$ 、 $B_{i-1}(2)$ と $B_i(2)$ 、 $B_{i-1}(n-1)$ と $B_i(n-1)$ とのそれぞれの内積を求めることで行われる。

20

【0056】

図 1 3 は、図 1 2 の相関演算動作を具体的に示すフローチャートである。ステップ S 3 1 で、変数 j が 1 にセットされるとともに、総和 Sum が 0 にリセットされる。ステップ S 3 2 では、前回の測位位置 P_{i-1} における j 個目のベクトル $B_{i-1}(j)$ が、 $j + 1$ 個目の測位位置 $P_{i-1}(j+1)$ と、始端となる 1 個目の測位位置 $P_{i-1}(1)$ との差から求められる。すなわち、後述のように繰返し処理されるこの図 1 3 の処理において、最初にステップ S 3 2 を行ったときは、前回の測位位置 P_{i-1} における 1 個目のベクトル $B_{i-1}(1)$ が、2 個目の測位位置 $P_{i-1}(2)$ と 1 個目の測位位置 $P_{i-1}(1)$ との差から求められる。同様に、ステップ S 3 3 では、今回の測位位置 P_i における j 個目のベクトル $B_i(j)$ が、 $j + 1$ 個目の測位位置 $P_i(j+1)$ と始端となる 1 個目の測位位置 $P_i(1)$ との差から求められる。

30

【0057】

ステップ S 3 4 では、前記ステップ S 3 2 およびステップ S 3 3 で求められた相互に対応するベクトル $B_{i-1}(j)$ とベクトル $B_i(j)$ との内積が求められて、前記総和 Sum に加算されて該総和 Sum が更新される。ステップ S 3 5 では、 $j = n - 1$ となったか否か、すなわち n - 1 個の対応するベクトル同士の内積の積算が終了したか否かが判断され、終了していないときには前記ステップ S 3 6 に移って、変数 j に 1 を加算して更新した後、前記ステップ S 3 2 に戻って処理を繰返し、終了するとステップ S 3 7 に移る。ステップ S 3 7 では、ベクトル B_{i-1} 、 B_i 間の相関が、前記総和 Sum をベクトル $B_{i-1}(j)$ 、 $B_i(j)$ の個数 n - 1 で除算することで求められ、処理を終了する。

40

【0058】

また、前記ステップ S 2 4 における相関演算としては、図 1 4 で示すように、前記始端 $P_{i-1}(1)$ 、 $P_i(1)$ からの各ベクトル $B_{i-1}(1) \sim B_{i-1}(n-1)$ ； $B_i(1) \sim B_i(n-1)$ の x 成分および y 成分の変化量を、それぞれ n - 1 次元のベクトルとし、各成分毎に L 2 空間の内積を求めることで行われてもよい。

【0059】

図 1 5 は、図 1 4 の相関演算動作を具体的に示すフローチャートである。ステップ S 4 1 では、前回の測位位置 P_{i-1} における始端となる 1 個目の測位位置 $P_{i-1}(1)$ および終端となる n 個目の測位位置 $P_{i-1}(n)$ の地点を基準として、n 個の各測位位置

50

$P_{i-1}(1) \sim P_{i-1}(n)$ のデータをローテーション(アフィン変換)する。同様にステップ S 4 2 では、今回の測位位置 P_i における n 個の各測位位置 $P_i(1) \sim P_i(n)$ のデータをローテーション(アフィン変換)する。すなわち、各ベクトル $B_{i-1}(1) \sim B_{i-1}(n-1)$; $B_i(1) \sim B_i(n-1)$ の比較としては、移動軌跡の形状の比較が行われることになる。

【0060】

ステップ S 4 3 では、前回の測位位置 P_{i-1} における $n-1$ 個の各ベクトル $B_{i-1}(1) \sim B_{i-1}(n-1)$ の x 成分の変化量を $n-1$ 次元のベクトル $B_{i-1}(x)$ として求める。また、ステップ S 4 4 では、前回の測位位置 P_{i-1} における $n-1$ 個の各ベクトル $B_{i-1}(1) \sim B_{i-1}(n-1)$ の y 成分の変化量を $n-1$ 次元のベクトル $B_{i-1}(y)$ として求める。同様に、ステップ S 4 5 では、今回の測位位置 P_i における $n-1$ 個の各ベクトル $B_i(1) \sim B_i(n-1)$ の x 成分の変化量を $n-1$ 次元のベクトル $B_i(x)$ として求める。また、ステップ S 4 6 では、今回の測位位置 P_i における $n-1$ 個の各ベクトル $B_i(1) \sim B_i(n-1)$ の y 成分の変化量を $n-1$ 次元のベクトル $B_i(y)$ として求める。

10

【0061】

こうして求められたベクトル $B_{i-1}(x)$ と $B_i(x)$ との内積およびベクトル $B_{i-1}(y)$ と $B_i(y)$ との内積の和の $1/2$ を相関として、ステップ S 4 7 で設定する。

【0062】

さらにまた、前記ステップ S 2 4 における相関演算としては、図 1 6 で示すように、直前の測位位置 $P_{i-1}(j)$, $P_i(j)$ を始端として、 $n-1$ 個のベクトル $B_{i-1}(j+1)$, $B_i(j+1)$ を求めるようにしてもよい。そして、前記ステップ S 2 4 における相関演算としては、対応するベクトル $B_{i-1}(1)$ と $B_i(1)$, $B_{i-1}(2)$ と $B_i(2)$, , $B_{i-1}(n-1)$ と $B_i(n-1)$ とのそれぞれの内積を求めることで行われる。

20

【0063】

図 1 7 は、図 1 6 の相関演算動作を具体的に示すフローチャートである。この処理は、前述の図 1 3 で示す処理に類似し、対応する処理には同一のステップ番号を付して示し、その説明を省略する。前述の図 1 2 では、各ベクトル $B_{i-1}(1) \sim B_{i-1}(n-1)$: $B_i(1) \sim B_i(n-1)$ は、1 個目の測位位置 $P_{i-1}(1)$, $P_i(1)$ との差から求められるのに対して、上述の図 1 2 では、直前の測位位置 $P_{i-1}(j)$, $P_i(j)$ を始端としているので、ステップ S 3 2 a, S 3 3 a での処理が異なるだけである。

30

【0064】

以上のように、相互に対応するベクトル $B_{i-1}(j)$, $B_i(j)$ 同士の類似度を比較することで、前記移動向きや移動速度だけでなく、利用者の歩き方などのさらに細かな特徴を抽出することができる。これによって、前記利用者や車両の進行方向や速度が変化し、予測部 1 3 で次回の測位位置 P_{i+1} を予測するにあたって、予測に大きな誤差が生じる可能性がある場合は、前記制御部 1 4 a は、測位の周期を短縮するので、前記利用者や車両の動きを正確に検知することができる。

40

【0065】

[実施の形態 3]

図 1 8 は、本発明の実施のさらに他の形態に係る測位端末における測位制御動作を説明するためのフローチャートである。この図 1 8 で示す処理は、前述の図 9 で示す処理に類似し、対応する処理には同一のステップ番号を付して示し、その説明を省略する。この図 1 8 で示す処理は、前述の図 6 で示す測位端末 1 a を用いて行うことができる。ただし、特徴比較部 1 9 が以前の測位結果との比較を行うのではなく、今回の測位結果の中で比較を行う点が異なる。その比較は、図 1 9 (a) で示すように各ベクトル $B_i(1) \sim B_i(n-1)$ が求められると、たとえば図 1 9 (b) で示すように、1 個目のベクトル B_i

50

(1) に対して、他の各ベクトル $B_i(2) \sim B_i(n-1)$ を比較し、注目すべきは、本実施の形態では、動きが直線的であるときには、制御部 14a は測位および送信間隔を間引くことである。各ベクトル $B_i(1) \sim B_i(n-1)$ の比較は、必ずしも上述のように 1 個目のベクトル $B_i(1)$ に対して、他の各ベクトル $B_i(2) \sim B_i(n-1)$ を比較することに限らず、動きが直線的であるか否かを判断できれば、任意の成分同士を比較してもよい。

【0066】

したがって、図 18 の処理では、前記ステップ S 21 からステップ S 22 で n 回の測位を繰返すとステップ S 28 に移り、前記特徴抽出部 18 によって、今回の測位結果の特徴が抽出され、ステップ S 29 で、前記特徴比較部 19 において動きが直線的であるか否かが判断され、直線的である場合には前記ステップ S 26 で測位および送信の間隔を間引き、直線的でない場合は前記ステップ S 27 で測位および送信の間隔を元に戻すまたは縮める。これらの処理を終了すると、次の測位および送信タイミングとなるまで待機し、処理を繰返す。

10

【0067】

図 20 は、前記ステップ S 28 における特徴抽出処理を具体的に示すフローチャートである。ステップ S 51 では、変数 j が 2 にセットされるとともに、総和 Sum が 0 にリセットされる。ステップ S 52 では、1 個目のベクトル $B_i(1)$ に対して、他の各ベクトル $B_i(j)$ (ただし、 $j = 2 \sim n-1$) との内積が求められて、前記総和 Sum に加算されて該総和 Sum が更新される。ステップ S 53 では、 $j = n-1$ となったか否かが判断され、そうでないときにはステップ S 54 に移って、変数 j に 1 を加算して更新した後、前記ステップ S 52 に戻って処理を繰返し、終了するとステップ S 55 に移る。ステップ S 55 では、前記総和 Sum をベクトル $B_i(j) \sim B_i(n-1)$ の個数 $n-1$ で除算することで更新され、処理を終了する。そして、前記ステップ S 29 では、この総和 Sum が所定値以上であるときには動きが直線的であると判断し、所定値未満であるときには非直線的であると判断する。

20

【0068】

このようにして、予め定める周期毎の複数 n 回の測位結果から求められる複数のベクトル群 $B_i(1) \sim B_i(n-1)$ から、非直線的な動きが検出される場合には、前記測位および送信周期を短縮することで、利用者や車両が曲がり角に差し掛かり、予測部 13 で次の測位タイミングでの位置を予測するにあたって、予測に大きな誤差が生じる可能性があっても、前記利用者や車両の動きを正確に検知することができる。

30

【0069】

[実施の形態 4]

図 21 は、本発明の実施の他の形態に係る位置通知装置である測位端末 1b を備えて成る位置検出システムの電氣的構成を示すブロック図である。この測位端末 1b は、前述の測位端末 1a に類似し、対応する部分には同一の参照符号を付して示し、その説明を省略する。注目すべきは、この測位端末 1b では、前記利用者または車両などの予め定められる移動経路を記憶している経路記憶部 20 と、実際の測位結果とその予め定められる移動経路とを比較する経路比較部 21 とをさらに備えていることである。そして、特徴抽出部 18b は、進行方向のベクトルを求め、制御部 14b は、前記測位結果から求めた進行方向が前記移動経路から逸脱すると、前記送信周期を短縮する。

40

【0070】

図 22 は、上述のような測位結果の比較および送信制御動作を説明するためのフローチャートである。ステップ S 61 では、GPS 測位部 10 で測位が行われ、ステップ S 62 では、前記特徴抽出部 18b によって、前回の測位結果と今回の測位結果との差から進行方向のベクトルが求められる。ステップ S 63 では、前記経路比較部 21 は、前記経路記憶部 20 から前記移動経路のベクトルを読み出し、ステップ S 64 において、前記ステップ S 62 で求められた進行方向のベクトルと比較される。比較の結果、制御部 14b は、同一方向である場合にはステップ S 65 で測位および送信の間隔を間引き、経路から逸脱し

50

ている場合には、ステップ S 6 6 において前記測位および送信の間隔を元に戻すまたは縮める。これらステップ S 6 1 ~ S 6 6 の処理を終了すると、次の測位および送信タイミングとなるまで待機し、処理を繰り返す。

【0071】

このように、本実施の形態では、前記利用者や車両の移動経路が予め定められていると、それを経路記憶部 20 に記憶しておき、児童の登下校や、集金中の車両が、予定される移動経路から外れるなどして、事件や事故の可能性がある場合は、制御部 14 b は測位および送信の間隔を元に戻すまたは縮めるので、セキュリティを向上することができる。

【0072】

また、好ましい実施の形態として、前記経路記憶部 20 には、時間帯によって正逆切換え使用される移動の向きも合わせて記憶しておき、前記経路比較部 21 は、前記移動の向きの判定も、さらに行うようにしてもよい。図 23 は、その好ましい実施の形態による測位結果の比較および送信制御動作を説明するためのフローチャートである。図 22 の処理に類似し、対応する部分には同一のステップ番号を付して示し、その説明を省略する。注目すべきは、この図 23 の処理では、前記ステップ S 6 3 と S 6 4 との間に、さらに S 6 7 ~ S 6 9 の処理が追加されていることである。

【0073】

すなわち、ステップ S 6 7 では、前記経路記憶部 20 から現在時刻に対応した移動経路の向きが読出される。ステップ S 6 8 では、その時刻で適切な向きが該経路記憶部 20 に記憶されている移動経路の向きとは逆であるか否かが判断され、逆である場合は、ステップ S 6 9 において、以降に読出す前記進行方向のベクトルが反転されて前記ステップ S 6 4 に移り、逆でない場合はステップ S 6 8 から直接ステップ S 6 4 に移る。

【0074】

このように前記利用者や車両が前記移動経路から外れていないかどうかだけでなく、移動の向きも判定することで、前記児童の登下校や、集金車両などで、往復でそれぞれ適切な方向に進行しているかなども判定することができ、前記経路の逸脱を、より正確に判定することができる。

【0075】

なお、上述の各実施の形態では、端末装置 1, 1 a, 1 b が測位を行い、その測位結果を検証し、監視センター 32 へ送信だけを行うように説明しているけれども、前記予測部 13、制御部 14, 14 a, 14 b、測位結果比較部 15、測位結果記憶部 17、特徴抽出部 18, 18 b、特徴比較部 19、経路記憶部および経路比較部 21などを該監視センター 32 側に設け、該監視センター 32 側で測位および送信の間隔を決定し、決定した結果を支持信号で端末装置 1, 1 a, 1 b へ通知し、対応した測位および送信動作を行わせることで、位置検出システムを構成してもよい。このように構成することで、端末装置は単に測位だけを行い、本発明の要旨は総て監視センター 32 側で処理することが可能になる。この場合、下りのパケット通信にも費用が発生する可能性があるけれども、マップを利用したり、精度の高い重い処理も可能になる。

【0076】

ここで、たとえば特開 2003 - 215228 号公報には、現在位置および速度や進行方向のデータから、地図上に、今後予測される位置における速度や進行方向を表示することで、ビル影や地下などの測位が難しい環境でも、利用者にリアルタイムで現在位置を表示するようにした移動端末が提案されている。しかしながら、この先行技術では、予測は行っているけれども、本発明のような予測結果の検証や、それによって通信周期を変化させることなどは、記載も示唆もされていない。

【0077】

また、特開 2002 - 27528 号公報にも、予め登録される予測行動範囲から逸脱した場合にアラームを発する位置管理システムが提案されている。しかしながら、この先行技術でも同様に、予測は行っているけれども、本発明のような予測結果の検証や、それによって通信周期を変化させることなどは、記載も示唆もされていない。

【図面の簡単な説明】

【0078】

【図1】本発明の実施の一形態に係る位置通知装置である測位端末を備えて成る位置検出システムの電氣的構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施の一形態による次の測位位置の予測処理動作を説明するための図である。

【図3】図2の予測処理動作を説明するためのフローチャートである。

【図4】予測結果の検証およびその検証結果による送信制御動作を説明するための図である。

【図5】図4による予測結果の検証およびその検証結果に基づく送信制御動作を説明するためのフローチャートである。 10

【図6】本発明の実施の他の形態に係る測位端末を備えて成る位置検出システムの電氣的構成を示すブロック図である。

【図7】本発明の実施の他の形態におけるGPS測位動作および特徴抽出動作を説明するための図である。

【図8】図7のGPS測位動作を詳しく説明するためのフローチャートである。

【図9】図8の測位結果による送信制御動作を説明するためのフローチャートである。

【図10】図9における特徴比較処理の一例を説明するための図である。

【図11】図9における特徴比較処理を説明するためのフローチャートである。

【図12】図9における特徴比較処理の他の例を説明するための図である。 20

【図13】図12の関連演算動作を具体的に示すフローチャートである。

【図14】図9における特徴比較処理のさらに他の例を説明するための図である。

【図15】図14の関連演算動作を具体的に示すフローチャートである。

【図16】図9における特徴比較処理の他の例を説明するための図である。

【図17】図16の関連演算動作を具体的に示すフローチャートである。

【図18】本発明の実施のさらに他の形態に係る測位端末における測位制御動作を説明するためのフローチャートである。

【図19】図18における特徴比較処理を説明するための図である。

【図20】図19の関連演算動作を具体的に示すフローチャートである。

【図21】本発明の実施の他の形態に係る位置通知装置である測位端末を備えて成る位置検出システムの電氣的構成を示すブロック図である。 30

【図22】図21の測位端末による測位結果の比較および送信制御動作を説明するためのフローチャートである。

【図23】図21の測位端末によるさらに好ましい形態の測位結果の比較および送信制御動作を説明するためのフローチャートである。

【符号の説明】

【0079】

1, 1a, 1b 測位端末(位置通知装置)

10, 10a GPS測位部(測位手段)

11 送信部(通信手段) 40

12 位置送信部(制御手段)

13 予測部(予測手段)

14, 14a, 14b 制御部(制御手段)

15 測位結果比較部(制御手段)

16 GPS電源制御部(制御手段)

17 測位結果記憶部(予測手段)

18, 18b 特徴抽出部

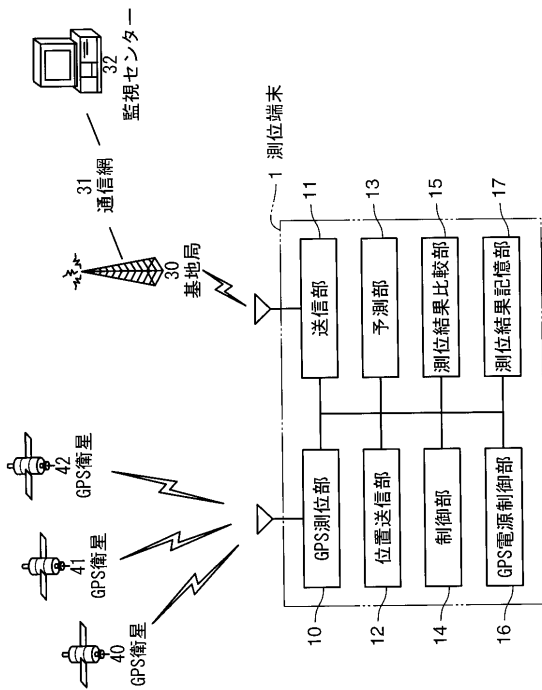
19 特徴比較部

20 経路記憶部(記憶手段)

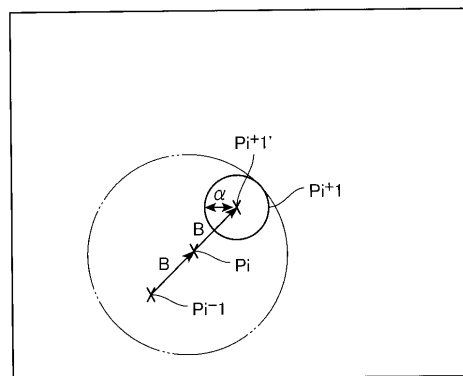
21 経路比較部 50

- 3 0 携帯電話の基地局
- 3 1 固定の通信網
- 3 2 監視センター
- 4 1 , 4 2 , 4 3 GPS衛星

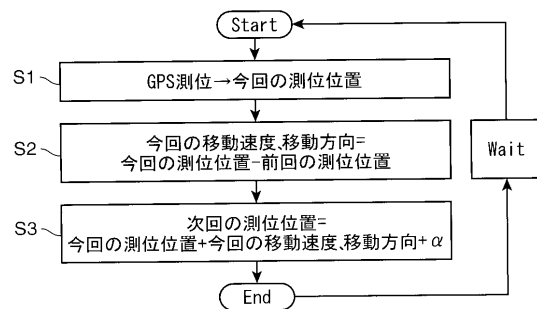
【 図 1 】



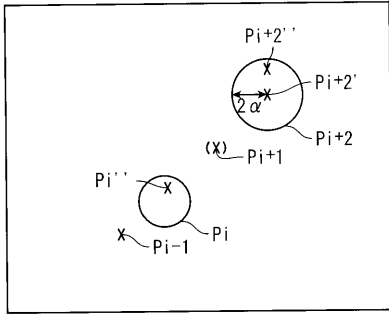
【 図 2 】



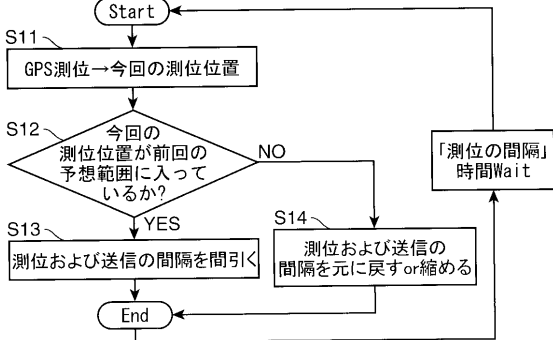
【 図 3 】



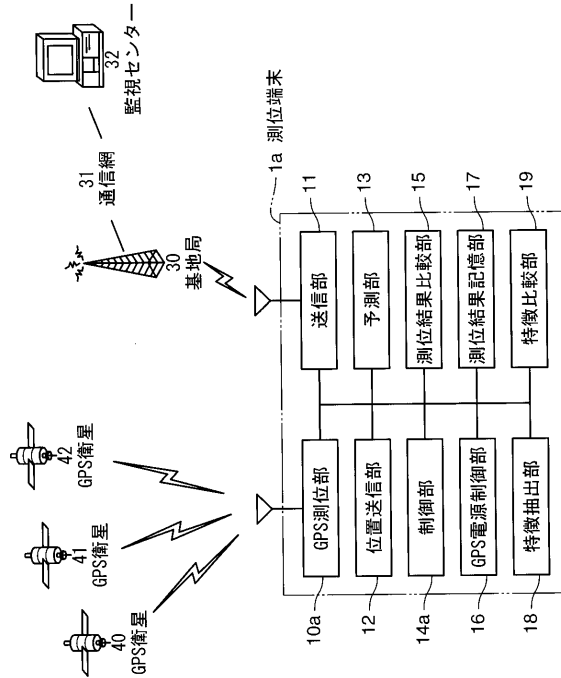
【 図 4 】



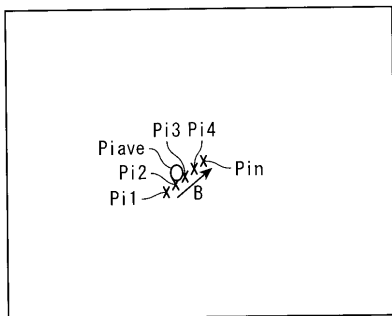
【 図 5 】



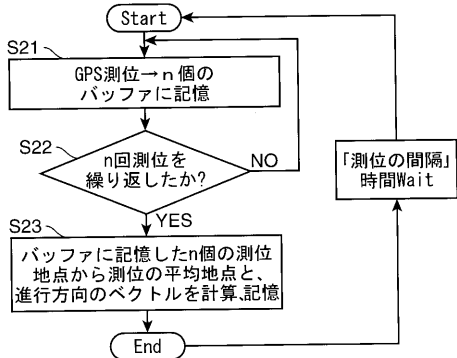
【 図 6 】



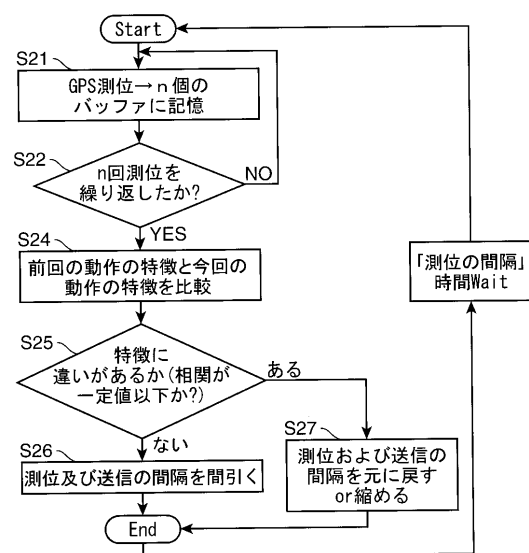
【 図 7 】



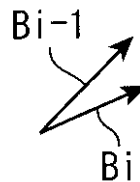
【 図 8 】



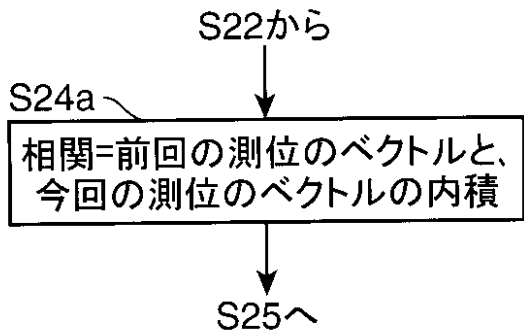
【 図 9 】



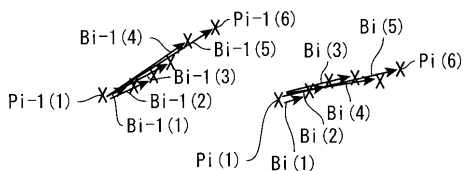
【 図 10 】



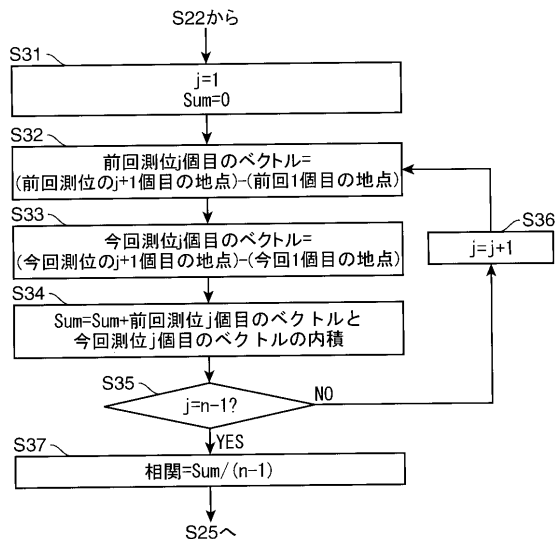
【図11】



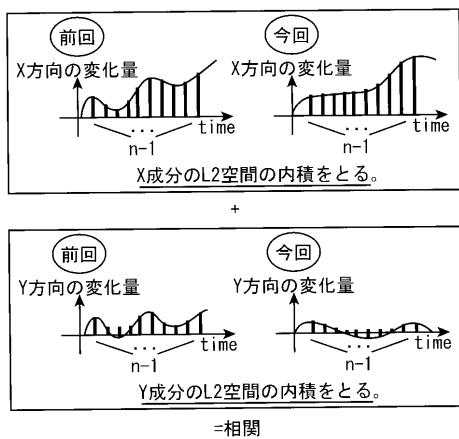
【図12】



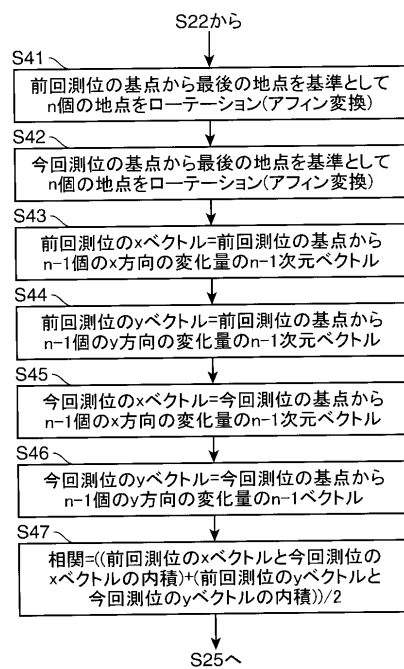
【図13】



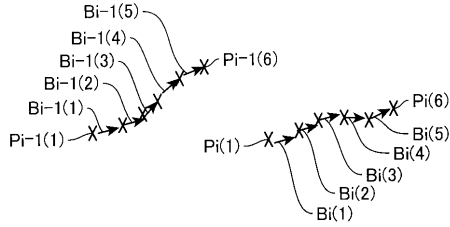
【図14】



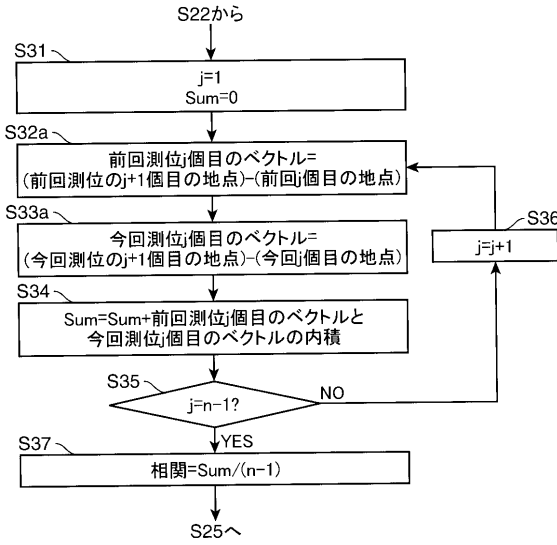
【図15】



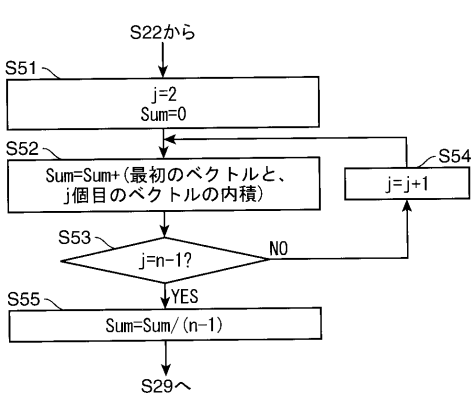
【 図 1 6 】



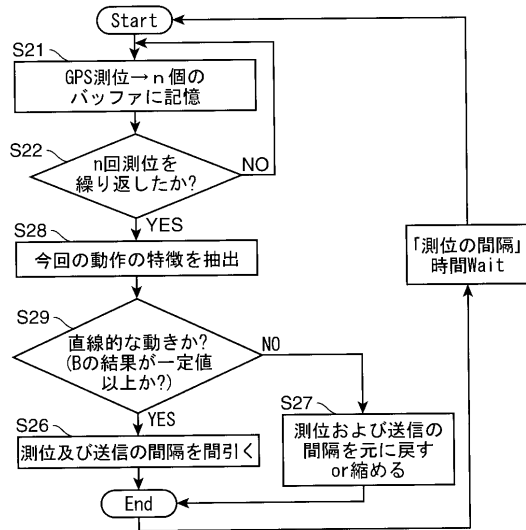
【 図 1 7 】



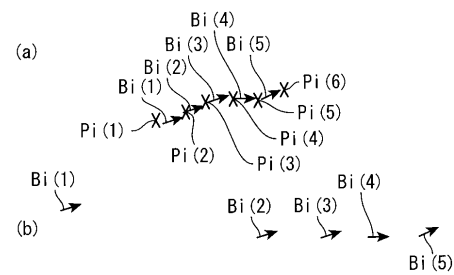
【 図 2 0 】



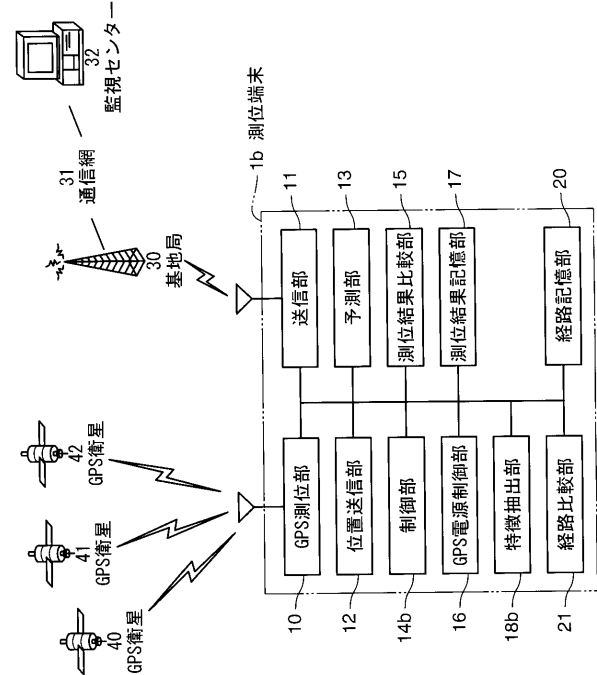
【 図 1 8 】



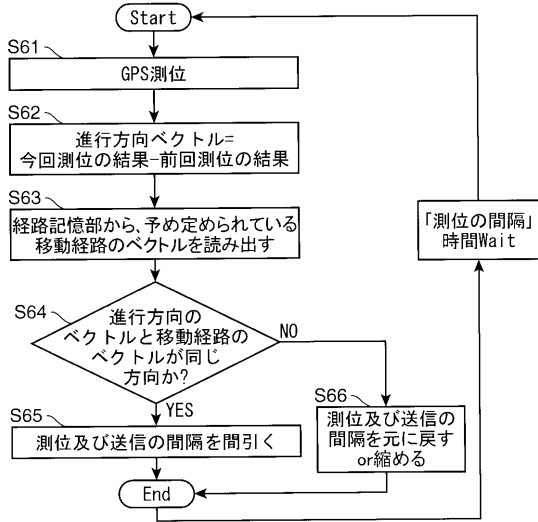
【 図 1 9 】



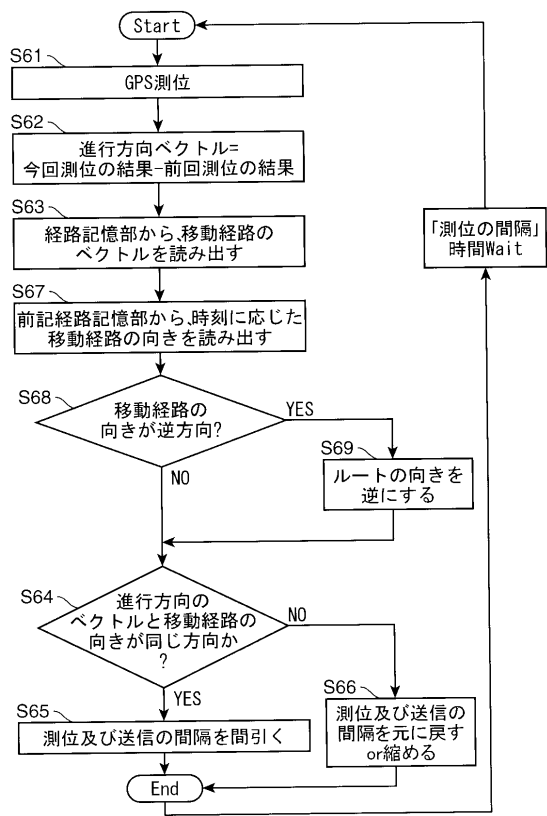
【 図 2 1 】



【 図 2 2 】



【 図 2 3 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
H 0 4 Q 7/34	H 0 4 B 7/26	1 0 6 A
// B 6 0 R 25/10	B 6 0 R 25/10	6 2 5

(72)発明者 鈴木 淳一
大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内

(72)発明者 末藤 卓也
大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内

(72)発明者 福田 正仁
大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内

(72)発明者 阪本 浩司
大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内

(72)発明者 辻本 郁夫
大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内

(72)発明者 奥野 健治
大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内

(72)発明者 川本 和宏
大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内

Fターム(参考) 5C087 AA03 BB12 BB20 DD03 DD14 EE08 EE09 FF01 FF04 FF16
FF23 GG06 GG08 GG14 GG20 GG67 GG70 GG79
5H180 AA01 AA22 BB04 BB05 EE08 FF05 FF13
5J062 AA07 AA08 AA12 BB01 BB05 CC07
5K067 DD20 FF03 JJ52 JJ56