

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6086901号  
(P6086901)

(45) 発行日 平成29年3月1日 (2017.3.1)

(24) 登録日 平成29年2月10日 (2017.2.10)

(51) Int. Cl.

G O 1 S 19/43 (2010.01)

F I

G O 1 S 19/43

請求項の数 30 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2014-503963 (P2014-503963)  
(86) (22) 出願日 平成24年4月4日 (2012.4.4)  
(65) 公表番号 特表2014-516408 (P2014-516408A)  
(43) 公表日 平成26年7月10日 (2014.7.10)  
(86) 国際出願番号 PCT/US2012/032205  
(87) 国際公開番号 W02013/002861  
(87) 国際公開日 平成25年1月3日 (2013.1.3)  
審査請求日 平成27年3月13日 (2015.3.13)  
(31) 優先権主張番号 61/472,571  
(32) 優先日 平成23年4月6日 (2011.4.6)  
(33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 510001320  
ジャバド ジーエヌエスエス、 インコー  
ポレイテッド  
アメリカ合衆国 カリフォルニア 951  
31, サン ノゼ, ロック アベニュー  
900  
(74) 代理人 100107456  
弁理士 池田 成人  
(74) 代理人 100123995  
弁理士 野田 雅一  
(74) 代理人 100148596  
弁理士 山口 和弘  
(72) 発明者 アシジェ, ジャバド  
アメリカ合衆国, カリフォルニア州,  
サラトガ, ソベイ ロード 14403  
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複数のRTKエンジンを有するGNSS測量受信機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のRTKエンジンに基づき全地球的航法衛星システム (GNSS) 測量受信機の位置を判定するためのコンピュータ実装された方法であって、

第1のセットのパラメータを使用して、前記複数のRTKエンジンのうちの第1のRTKエンジンを実装するステップと、

前記第1のセットのパラメータとは異なる第2のセットのパラメータを使用して、前記複数のRTKエンジンのうちの第2のRTKエンジンを実装するステップと、

複数の衛星から複数のGNSS信号を受信するステップと、

少なくとも1つの基地受信機から少なくとも1つの訂正信号を受信するステップと、  
前記複数のGNSS信号及び前記少なくとも1つの訂正信号に基づき、前記第1のRTKエンジンから前記GNSS測量受信機の第1の位置を判定するステップと、

前記複数のGNSS信号及び前記少なくとも1つの訂正信号に基づき、前記第2のRTKエンジンから前記GNSS測量受信機の第2の位置を判定するステップと、

前記第1の位置及び前記第2の位置の両方の組合せに基づき、前記GNSS測量受信機の最終位置を判定するステップと

を含む、方法。

【請求項2】

前記最終位置が、前記第1の位置及び第2の位置の加重平均である、請求項1に記載の方法。

## 【請求項 3】

前記最終位置が、それぞれ、前記第 1 の位置の測定の精度を示す第 1 のエラー指示及び前記第 2 の位置の測定の精度を示す第 2 のエラー指示にも基づく、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 4】

前記第 1 の R T K エンジン及び第 2 の R T K エンジンが、同じアルゴリズムを実装する、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 5】

前記第 1 の R T K エンジン及び第 2 の R T K エンジンが、異なるアルゴリズムを実装する、請求項 1 に記載の方法。

10

## 【請求項 6】

前記第 1 のセットのパラメータが、位置を判定するために使用するための衛星の最大数を指定するパラメータを含む、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 7】

前記第 1 のセットのパラメータが、フェーディング要因を含む、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 8】

前記第 1 のセットのパラメータが、残余電離層遅延推定量を含む、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 9】

20

前記第 1 のセットのパラメータが、測定値を異常な測定値として処理するかどうかを判定するために使用されるパラメータを含む、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 10】

前記第 1 の R T K エンジンによって使用される整数不定性確認手順が、前記第 1 のセットのパラメータの中のパラメータに基づく、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 11】

複数の R T K エンジンに基づき全地球的航法衛星システム ( G N S S ) 測量受信機の位置を判定するためのコンピュータ可読命令を記憶する持続性コンピュータ可読記憶メディアであって、前記命令が、

第 1 のセットのパラメータを使用して、前記複数の R T K エンジンのうちの第 1 の R T K エンジンを実装することと、

30

前記第 1 のセットのパラメータとは異なる第 2 のセットのパラメータを使用して、前記複数の R T K エンジンのうちの第 2 の R T K エンジンを実装することと、

複数の衛星から複数の G N S S 信号を受信することと、

少なくとも 1 つの基地受信機から少なくとも 1 つの訂正信号を受信することと、

前記複数の G N S S 信号及び前記少なくとも 1 つの訂正信号に基づき、前記第 1 の R T K エンジンから前記 G N S S 測量受信機の第 1 の位置を判定することと、

前記複数の G N S S 信号及び前記少なくとも 1 つの訂正信号に基づき、前記第 2 の R T K エンジンから前記 G N S S 測量受信機の第 2 の位置を判定することと、

前記第 1 の位置及び前記第 2 の位置の両方の組合せに基づき、前記 G N S S 測量受信機の最終位置を判定することと

40

を目的とする、コンピュータ可読記憶メディア。

## 【請求項 12】

前記最終位置が、前記第 1 の位置及び第 2 の位置の加重平均である、請求項 11 に記載のコンピュータ可読記憶メディア。

## 【請求項 13】

前記最終位置が、それぞれ、前記第 1 の位置の測定の精度を示す第 1 のエラー指示及び前記第 2 の位置の測定の精度を示す第 2 のエラー指示にも基づく、請求項 11 に記載のコンピュータ可読記憶メディア。

## 【請求項 14】

50

前記第 1 の R T K エンジン及び第 2 の R T K エンジンが、同じアルゴリズムを実装する、請求項 1 1 に記載のコンピュータ可読記憶メディア。

【請求項 1 5】

前記第 1 の R T K エンジン及び第 2 の R T K エンジンが、異なるアルゴリズムを実装する、請求項 1 1 に記載のコンピュータ可読記憶メディア。

【請求項 1 6】

前記第 1 のセットのパラメータが、位置を判定するために使用するための衛星の最大数を指定するパラメータを含む、請求項 1 1 に記載のコンピュータ可読記憶メディア。

【請求項 1 7】

前記第 1 のセットのパラメータが、フェーディング要因を含む、請求項 1 1 に記載のコンピュータ可読記憶メディア。

10

【請求項 1 8】

前記第 1 のセットのパラメータが、残余電離層遅延推定量を含む、請求項 1 1 に記載のコンピュータ可読記憶メディア。

【請求項 1 9】

前記第 1 のセットのパラメータが、測定値を異常な測定値として処理するかどうかを判定するために使用されるパラメータを含む、請求項 1 1 に記載のコンピュータ可読記憶メディア。

【請求項 2 0】

前記第 1 の R T K エンジンによって使用される整数不定性確認手順が、前記第 1 のセットのパラメータの中のパラメータに基づく、請求項 1 1 に記載のコンピュータ可読記憶メディア。

20

【請求項 2 1】

複数の R T K エンジンを利用する全地球的航法衛星システム ( G N S S ) 測量受信機であって、

第 1 のセットのパラメータを使用して、前記複数の R T K エンジンのうちの第 1 の R T K エンジンを実装することと、

前記第 1 のセットのパラメータとは異なる第 2 のセットのパラメータを使用して、前記複数の R T K エンジンのうちの第 2 の R T K エンジンを実装することと、

複数の衛星から複数の G N S S 信号を受信することと、

30

少なくとも 1 つの基地受信機から少なくとも 1 つの訂正信号を受信することと、

前記複数の G N S S 信号及び前記少なくとも 1 つの訂正信号に基づき、前記第 1 の R T K エンジンから前記 G N S S 測量受信機の第 1 の位置を判定することと、

前記複数の G N S S 信号及び前記少なくとも 1 つの訂正信号に基づき、前記第 2 の R T K エンジンから前記 G N S S 測量受信機の第 2 の位置を判定することと、

前記第 1 の位置及び前記第 2 の位置の両方の組合せに基づき、前記 G N S S 測量受信機の最終位置を判定することと

を目的とするコンピュータ可読命令を備えるメモリと、

前記命令を実行するためのプロセッサと

を備える、 G N S S 測量受信機。

40

【請求項 2 2】

前記最終位置が、前記第 1 の位置及び第 2 の位置の加重平均である、請求項 2 1 に記載の G N S S 測量受信機。

【請求項 2 3】

前記最終位置が、それぞれ、前記第 1 の位置の測定の精度を示す第 1 のエラー指示及び前記第 2 の位置の測定の精度を示す第 2 のエラー指示にも基づく、請求項 2 1 に記載の G N S S 測量受信機。

【請求項 2 4】

前記第 1 の R T K エンジン及び第 2 の R T K エンジンが、同じアルゴリズムを実装する、請求項 2 1 に記載の G N S S 測量受信機。

50

## 【請求項 25】

前記第1のRTKエンジン及び第2のRTKエンジンが、異なるアルゴリズムを実装する、請求項21に記載のGNSS測量受信機。

## 【請求項 26】

前記第1のセットのパラメータが、位置を判定する際に使用するための衛星の最大数を指定するパラメータを含む、請求項21に記載のGNSS測量受信機。

## 【請求項 27】

前記第1のセットのパラメータが、フェーディング要因を含む、請求項21に記載のGNSS測量受信機。

## 【請求項 28】

前記第1のセットのパラメータが、残余電離層遅延推定量を含む、請求項21に記載のGNSS測量受信機。

## 【請求項 29】

前記第1のセットのパラメータが、測定値を異常な測定値として処理するかどうかを判定するために使用されるパラメータを含む、請求項21に記載のGNSS測量受信機。

## 【請求項 30】

前記第1のRTKエンジンによって使用される整数不定性確認手順が、前記第1のセットのパラメータの中のパラメータに基づく、請求項21に記載のGNSS測量受信機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

## 1. 分野

[0001]本開示は、概して、全地球的航法衛星システム（GNSS）に関し、より詳細には、複数の動的干渉測位（RTK）エンジンを使用するGNSS測量受信機に関する。

## 【0002】

本願は、内容全体を本願明細書に組み込む、同時係属の同一出願人による米国特許仮出願第61/472571号、Javad Ashjaeeによる、表題「GNSS SURVEYING RECEIVER WITH MULTIPLE RTK ENGINES」、2011年4月6日出願、の利益を主張するものである。

## 【背景技術】

## 【0003】

## 2. 関連技術の説明

[0002]GPS又はGLONASS（以下、総称して「GNSS」と呼ぶ）などの全地球的航法衛星システムを使用する航法受信機は、受信機の位置の高度に正確な判定を可能にする。衛星信号は、疑似乱数の2進コードによって変調された、そして、受信側では、現地の基準クロックに対する遅延を測定するために使用される、搬送波調和信号を含む。これらの遅延測定値は、受信機と衛星の間のいわゆる疑似範囲を判定するために使用される。受信機の現地のクロックは衛星に搭載されたクロックとは異なるので、疑似範囲は、真の幾何学的範囲とは異なる。視界にある衛星の数が4以上の場合、そのとき、測定された疑似範囲が処理されて、ベクトル $X = (X, y, Z)^T$ によって表されるものとしてのユーザの単一点の場所を判定すること、及び受信機クロックオフセットを相殺することができる。

## 【0004】

[0003]GNSSは、高度に正確な測定値を必要とする測量の分野に具体的に応用される。位置決め精度を向上させる必要性は、最終的に、差分航法/位置決めの開発につながる。このモードでは、ユーザ位置は、基地受信機（複数可）の位置座標が高い精度で知られると仮定して、基地受信機又は基地受信機のネットワークに接続されたアンテナに関して判定される。基地受信機又は受信機ネットワークは、その測定値（又は全測定値への訂正）をモバイル航法受信機（又は移動局）に送信する。移動局受信機は、これらの訂正を使用して、データ処理の過程でそれ自体の測定値を精緻化する。本手法の論拠は、基地側と

10

20

30

40

50

移動局側での疑似範囲測定エラーは強い相関をもつので、差分測定値の使用は位置決めの精度を大幅に改善することになるというものである。

【 0 0 0 5 】

[0004]通常、基地は、静的であり、知られている位置にある。しかし、相対的航法モードでは、基地と移動局の両方が移動している。このモードでは、ユーザは、基地と移動局の間のベクトルの判定に関心がある。言い換えれば、ユーザは、基地の連続的に変化する位置に対する連続的に変化する移動局位置の判定に関心がある。たとえば、1つの航空機又は宇宙船が、空中給油又はドッキングのために別の航空機又は宇宙船に近づいているとき、相対的位置の高度に正確な判定は重要であるが、各機の絶対位置は一般に重要ではない。

10

【 0 0 0 6 】

[0005]移動局の位置は、時間とともに継続的に変化し、したがって、時間的尺度が参照されるべきである。実時間での基地受信機に関するモバイル移動局の位置の判定は、移動局のメモリに記憶される「動的干渉測位」又はR T K アルゴリズムを使用して実行され得る。「動的干渉測位」の名称が暗示するように、移動局受信機は、未加工データ測定値及び差分訂正が移動局で入手可能になるとすぐに（すなわち、実際には瞬時に）、移動局受信機の正確な位置を計算／出力する能力を有する。R T K モードは、すべての必要な情報が基地から移動局に送信されるデータ通信リンク（通常は、無線通信リンク又はG S M 2進データ通信リンクのいずれか）を使用する。

【 0 0 0 7 】

20

[0006]差分航法／位置決め応用分野における精度のさらなる改善が、受信機がロックされた衛星から搬送波位相及び疑似範囲測定値の両方を使用することによって、達成され得る。基地受信機内の衛星から受信された信号の搬送波位相を測定し、それを移動局受信機内で測定された同衛星の搬送波位相と比較する場合、ほんのわずかな搬送波の波長までの測定精度を得ることができる。

【 0 0 0 8 】

[0007]差分位置決めの精度はまた、R T K アルゴリズムに依存し得る。たとえば、R T K アルゴリズムは、数ある要因の中でも、G N S S 衛星をいくつ使用するか、又はいかにして異常値の測定に対処するかに関して、仮定を立てることができる。これらの仮定が正しい場合、R T K アルゴリズムは、正確な位置を速く生み出すことができる。これらの仮定が誤っている場合、R T K アルゴリズムは、精度の低い位置を生み出すことがあり、又は、正確な位置を生み出すのに長い時間を要することがある。

30

【発明の概要】

【 0 0 0 9 】

[0008]1つの例示的プロセスは、複数のR T K エンジンに基づき全地球的航法衛星システム（G N S S）測量受信機の位置を判定することを目的とする。第1のR T K エンジン、第1のセットのパラメータを使用して実装する。第2のR T K エンジン、第1のセットとは異なる第2のセットのパラメータを使用して実装される。複数のG N S S 信号が、複数の衛星から受信される。少なくとも1つの訂正信号が、少なくとも1つの基地受信機から受信される。第1の位置が、G N S S 信号及び少なくとも1つの訂正信号に基づき第1のR T K エンジンから判定される。第2の位置が、G N S S 信号及び少なくとも1つの訂正信号に基づき第1のR T K エンジンから判定される。そのG N S S 測量受信機の最終位置が、第1の位置若しくは第2の位置又は両方の位置の組合せに基づき判定される。

40

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図1】[0009]G N S S デバイス上で複数のR T K エンジンを使用するための例示的プロセスの流れ図である。

【図2A】[0010]G N S S デバイスの眺めを示す図である。

【図2B】[0011]G N S S デバイスの別の眺めを示す図である。

【図3A】[0012]G N S S デバイスのユーザインターフェース画面のスクリーンショット

50

を示す図である。

【図3B】[0013]GNSSデバイスのユーザインターフェース画面の別のスクリーンショットを示す図である。

【図4】[0014]通常のコンピュータシステムを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

[0015]以下の説明は、当業者が様々な実施形態を行う及び使用することを可能にするために提示される。特定のデバイス、技法及び適用例の説明は、例としてのみ提供される。本明細書に記載された例の様々な修正が、当業者には容易に明らかになることになり、本明細書で定義される一般的原理は、様々な実施形態の趣旨及び範囲を逸脱することなしに、他の例及び適用例に適用され得る。したがって、様々な実施形態は、本明細書に記載され、示された例に限定されるものではなく、本特許請求の範囲と一致する範囲を与えられるものである。

10

【0012】

[0016]図1は、GNSS受信機で並行して稼働する複数のRTKエンジンからの位置情報に基づきGNSS移動局受信機の位置を判定するための例示的プロセスの流れ図100を示す。本例示的プロセスは、GNSSデバイスに含まれるプロセッサで実行され得るコンピュータ実行可能命令の形でGNSSデバイスでの実装に適する。

【0013】

[0017]図2Aは、例示的プロセスを実装するために使用され得る例示的GNSSデバイス200を示す。GNSSデバイス200は、カバー下GNSSアンテナ202、正面を向いたカメラ204、及び1つ又は複数のカバー下通信アンテナ206を含む。図2Bは、ユーザインターフェース画面208を示すGNSSデバイス200の別の眺めである。GNSSデバイス200はまた、1つ又は複数のプロセッサと、1つ又は複数のプロセッサで実行されるデータ及び命令を記憶するためのメモリとを含む。

20

【0014】

[0018]RTKエンジンで使用されるとき、「エンジン」は、位置を計算するためのプロセッサ上で実行するアルゴリズムとして定義され得る。複数のエンジンが、単一のプロセッサチップに存在し得る。たとえば、エンジンは、マルチコアプロセッサの1つのコアで実行することができ、又は、単一のコアで複数のアルゴリズムを実行する複数のスレッドがエンジンを各々構成し得る。

30

【0015】

[0019]図1の流れ図100を再び参照すると、動作102で、GNSSデバイスは、第1のセットのパラメータを使用して第1のRTKエンジンを実装する。GNSSデバイスは、入力として第1のセットのパラメータを有する第1のRTKエンジンを実装するソフトウェアアルゴリズムを実行することによって第1のRTKエンジンを実装することができる。

【0016】

[0020]第1のセットのパラメータは、どのようにRTKエンジンが動作すべきかを指定する。一例では、第1のセットのパラメータは、GNSSデバイスの一部であるメモリからロードされる。もう1つの例で、第1のセットのパラメータは、GNSSデバイスのユーザインターフェースの使用を介してユーザから取得される。第1のセットのパラメータに含まれ得る例示的パラメータは、以下を指定するパラメータを含む：GNSSデバイスの位置の判定において考慮すべき衛星の数、フェーディング要因、残余電離層推定量パラメータ、どのように異常値検出が処理されるべきか、及び、整数不定性確認手順の許容差。

40

【0017】

[0021]考慮する衛星の数を指定するパラメータは、たとえば、最も強い信号を有する5つのGPS衛星及び3つのGLONASS衛星からの信号の使用にRTKエンジンを限定するために使用され得る。他の例では、他のGNSS群からの衛星が使用され得る。もう

50

1つの例では、このパラメータは、すべての使用可能な衛星が使用されるべきであると指定することができる。さらに別の例で、このパラメータは、マルチパスエラーのない衛星のみが使用されるべきであると指定することができる。この例では、衛星のマルチパスエラーの可能性が、マルチパスエラーと水平線に対する衛星の高度の相関関係に基づき判定され得る。衛星の数を限定することによって、R T Kエンジンは、すべての使用可能な衛星を使用するR T Kエンジンよりも速く位置を提供することができる。

【0018】

[0022]本R T Kエンジンは、位置を判定するための再帰的アルゴリズムを使用することができる。一事例で、本R T Kエンジンは、位置判定を更新するときにR T Kエンジンによって収集された以前のデータに適用されることになる重みを判定する、フェーディング要因を指定するパラメータを使用することができる。より長いフェーディング要因は、より高い安定性をR T Kエンジンに提供することができる。しかし、より短いフェーディング要因は、GNSSデバイスでの信号受信に影響を及ぼし得る変化する環境条件の下でより速いより正確な結果を提供することができる。

10

【0019】

[0023]残余電離層遅延推定量は、信号が電離層を通過することによって生じる信号の遅延を説明するために使用される。いくつかのパラメータが、残余電離層遅延推定量の動作を制御する（たとえば、予期される残余電離層遅延及び自己相関関係の予期される時間）。

【0020】

20

[0024]1つ又は複数のパラメータが、どのように異常値検出を処理するかを指定することができる。大気チャネルが既定義分散を有する帯域制限された白色雑音であるとは見なされる場合、そのとき、どの程度積極的にR T Kエンジンがこのエラー仮定に反する異常な測定値を落とすべきかを指定するパラメータが定義され得る。たとえば、パラメータは、異常な測定値の確率の閾値を指定することができる。測定値が閾値より少ない確率を有する場合（たとえば、 $10^{-7}$ 又は $10^{-10}$ ）、R T Kエンジンは測定値を異常な測定値として処理することができ、たとえば、測定値を落とすことができる。もう1つの例で、閾値は、測定値と関連するエラーに設けることができる。

【0021】

[0025]R T Kエンジンは、R T K定位置又はR T Kフロート位置のいずれかを生み出すことができる。R T K定位置が取得されるかどうかは、部分的に、整数不定性確認手順に依存し得る。R T Kエンジンは、整数不定性確認手順の許容性に影響を及ぼす1つ又は複数のパラメータを受け付けることができる。

30

【0022】

[0026]例示的パラメータが説明されたが、他のパラメータもまた使用され得る。

【0023】

[0027]動作104で、GNSSデバイスは、第2のセットのパラメータを使用して、第2のR T Kエンジンを実装する。この動作は、動作102と同じ形で進めることができる。第2のセットのパラメータは、第1のセットのパラメータとは異なる。たとえば、第2のセットのパラメータが第1のセットのパラメータと比べて1つ又は複数のパラメータについて異なる値を有することがあり、又は、第2のセットのパラメータが第1のセットのパラメータと比べて1つ又は複数の異なるパラメータを有することがある。

40

【0024】

[0028]一例で、第1の及び第2のR T Kエンジンは、GNSSデバイスの同プロセッサ上で実装され得る。もう1つの例で、GNSSデバイスが複数のプロセッサを含む場合、第1の及び第2のR T Kエンジンは、異なるプロセッサ上で実装され得る。

【0025】

[0029]第2のR T Kエンジンは、第1のR T Kエンジンと同一でもよい。この場合、2つのR T Kエンジンによって生み出される位置の任意の差は、第1の及び第2のセットのパラメータにおける差によってもたらされ得る。

50

## 【 0 0 2 6 】

[0030]別法として、第2のRTKエンジンは、第1のRTKエンジンとは異なり得る。たとえば、第2のRTKエンジンは、第1のRTKエンジンと比較して異なるアルゴリズムで実装され得る。この場合、2つのRTKエンジンによって生み出される位置の任意の差は、第1の及び第2のセットのパラメータの差によって、又は、RTKアルゴリズムの差によって、もたらされ得る。

## 【 0 0 2 7 】

[0031]動作106で、GNSSデバイスは、複数のGNSS衛星から複数のGNSS信号を受信する。GNSS信号は、GNSSデバイス上で稼働する各RTKエンジンによって位置を判定するために使用され得るタイミング情報を含む。GNSS信号は、たとえば、GNSSデバイスに組み込まれた及びGNSS受信機に接続されたGNSSアンテナを介して受信することができる。

10

## 【 0 0 2 8 】

[0032]動作108で、本GNSSデバイスは、少なくとも1つの基地局又は基地局のネットワークから訂正信号を受信する。訂正信号は、動作106からのGNSS信号を使用することによって判定されるものとしての位置の精度を向上させるために各RTKエンジンによって使用され得る訂正情報を含む。訂正信号は、たとえば、GNSSデバイスに組み込まれた及びGNSSデバイス内の通信受信機又は送受信機に接続された通信アンテナを介して、受信され得る。

## 【 0 0 2 9 】

20

[0033]動作110で、GNSSデバイスは、複数のGNSS信号及び少なくとも1つの訂正信号に基づき第1のRTKエンジンから第1の位置を判定する。第1のRTKエンジンはまた、第1の位置の第1のエラー標識を提供し得る。たとえば、第1のRTKエンジンは、RMSエラーを提供し得る。もう1つの例として、第1のRTKエンジンはまた、それが判定した解又は位置のタイプを提供し得る。この例では、RTKフロート位置は、RTK定位置と比較して、それに関連するより高いエラーを有し得る。

## 【 0 0 3 0 】

[0034]動作112で、本GNSSデバイスは、複数のGNSS信号に基づき第2のRTKエンジンから第2の位置を判定する。第1のRTKエンジンのように、第2のRTKエンジンもまた、第2の位置の第2のエラー標識を提供し得る。

30

## 【 0 0 3 1 】

[0035]GNSS衛星及び基地局からの信号に基づく位置の判定のより詳細な説明は、2008年2月15日に出願された米国特許出願第12/070333号において入手可能であり、2009年1月27日に出願された米国特許出願公開第2008/0208454号及び第12/360808号として公開され、本発明の譲受人に譲渡された米国特許出願公開第2009/0189804号として公開され、各々はあらゆる目的でそれらのすべてが参照によって本明細書に組み込まれる。

## 【 0 0 3 2 】

[0036]動作114で、本GNSSデバイスは、動作110及び112からの結果に基づき最終位置を判定する。たとえば、第1の位置及び第2の位置が同じである場合、そのとき、最終位置は第1の及び第2の位置でもよい。第1の及び第2の位置が同一であっても、第1の及び第2のセットのパラメータの差又は第1の及び第2のRTKエンジンの差は、他のRTKエンジンが位置を生み出す以前に第1の又は第2のRTKエンジンが結果として生じる位置を生み出す結果をもたらし得る。最終位置は、最初入手可能なRTK位置として選択され得る。

40

## 【 0 0 3 3 】

[0037]もう1つの例で、第1の及び第2の位置は、異なり得る。いずれの差も、第1の及び第2のセットのパラメータの差に起因し得る。代替の一例で、第1の及び第2のRTKエンジンが異なる場合、これはまた、位置の差を説明し得る。これらの例では、任意の数の可能な方法が、最終位置を判定するために使用され得る。第1の及び第2の位置の両

50



方がともに平均化されて、最終位置を判定することができる。第1の及び第2のエラー指示はまた、第1の及び第2の位置のうちのどちらを最終位置として使用すべきかを判定するために使用され得る（たとえば、最も小さいエラーを有する位置が最終位置として使用される）。エラー指示はまた、第1の及び第2の位置の加重平均化のための重みを判定するために使用され得る。それらの位置のいずれかがRTK定位置であり、他方の位置がRTKフロート位置である場合、多くの場合、RTK定位置がRTKフロート位置よりも常により正確であるので、RTK定位置が使用され得る。第1の又は第2の位置に基づき最終位置を判定するための可能な方法がごくわずかに存在する。例示的プロセスを逸脱しない他の方法もまた存在する。

【0034】

10

[0038]例示的プロセスが、2つのRTKエンジンに関して説明された。しかし、任意の数のエンジンが使用され得る。たとえば、図3Aは、状況ウィンドウ302、304、306、308、310、及び312によって表される6つのRTKエンジン（「6つのパック」）を有するGNSSデバイスのユーザインターフェース画面300を示す。状況ウィンドウ302は、使用されているGPS衛星の数を示す欄314と、使用されているGLONASS衛星の数を示す欄316と、解がRTK固定かRTKフロート解かを示す欄318と、RTKエンジンによって判定される位置のRMSを示す欄320と、RTKエンジンが最後にリセットされて以後の秒数を示す欄322と、最終位置を判定する際のRTKエンジンからの位置の重みを示す欄324とを含む。

【0035】

20

[0039]図3Bは、やはり、稼働している同じ6つのRTKエンジンを有するGNSSデバイスのユーザインターフェース画面300を示す。しかし、ここでは、各RTKエンジンによって判定される解は、GNSSデバイスに到達するためのGNSS信号の能力の変化、たとえば、GNSS受信機と1つ又は複数の衛星の間に入る障害物、により精度を下げた。この場合、状況ウィンドウ312によって表されるRTKエンジンは、RTKフロート解を生み出して、最終解には全く使用されていない。

【0036】

[0040]本発明は特定の例示的プロセス及び例示的図面に関して説明されるが、本発明は記載されたプロセス又は図に限定されないことが当業者には理解されよう。例示的プロセスの動作は、必要に応じて、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア又はそれらの組合せを使用して実装され得ることが、当業者には理解されよう。たとえば、いくつかのプロセスはソフトウェア、ファームウェア、又は配線ロジックの制御の下でプロセッサ又は他のデジタル回路を使用して実行することができる。（列挙された機能を実行しようとする当業者には理解されるように、本明細書で「ロジック」という用語は、固定ハードウェア、プログラマブルロジック及び/又はそれらの適切な組合せを指す。）ソフトウェア及びファームウェアは、コンピュータ可読メディアで記憶され得る。いくつかの他のプロセスは、当業者にはよく知られているように、アナログ回路を使用して実装することができる。加えて、メモリ又は他の記憶装置、並びに通信構成要素が、本発明の実施形態において使用され得る。

30

【0037】

40

[0041]図4は、本発明の例示的プロセスにおいて処理機能を実装するために使用され得る代表的なコンピューティングシステム400を示す。このタイプのコンピューティングシステムは、たとえば、移動局処理ロジック及び基地処理ロジックを実装するために使用され得る。他のコンピュータシステム又は構造を使用して本発明を実装する方法が関連業者には理解されよう。コンピューティングシステム400は、たとえば、デスクトップ、ラップトップ若しくはノートブックコンピュータ、ハンドヘルドコンピューティングデバイス（PDA、携帯電話、パームトップなど）、メインフレーム、サーバ、クライアント、又は、所与の適用例若しくは環境に好ましい若しくは適切であり得るような任意の他のタイプの専用若しくは汎用コンピューティングデバイスを表し得る。コンピューティングシステム400は、プロセッサ404などの1つ又は複数のプロセッサを含み得る。プロ

50

セッサ４０４は、たとえば、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ又は他の制御ロジックなど、汎用又は専用処理エンジンを使用して実装され得る。この例では、プロセッサ４０４は、バス４０２又は他の通信メディアに接続される。

【００３８】

[0042] コンピューティングシステム４００はまた、プロセッサ４０４によって実行されることになる情報及び命令を記憶するためのランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）又は他のダイナミックメモリなどのメインメモリ４０８を含み得る。メインメモリ４０８はまた、プロセッサ４０４によって実行されることになる命令の実行中の一時的数値変数又は他の中間情報を記憶するために使用され得る。コンピューティングシステム４００は、プロセッサ４０４のための静的情報及び命令を記憶するためのバス４０２に結合された読取り専用メモリ（「ＲＯＭ」）又は他の静的記憶装置を同様に含み得る。

10

【００３９】

[0043] コンピューティングシステム４００はまた、たとえば、メディアドライブ４１２及び取外し可能記憶インターフェース４２０を含み得る、情報記憶システム４１０を含み得る。メディアドライブ４１２は、ハードディスクドライブ、フロッピディスクドライブ、磁気テープドライブ、光ディスクドライブ、ＣＤ若しくはＤＶＤドライブ（Ｒ若しくはＲＷ）、又は、他の取外し可能な若しくは固定のメディアドライブなどの固定の若しくは取外し可能な記憶メディアをサポートするためのドライブ若しくは他の機構を含み得る。記憶メディア４１８は、たとえば、ハードディスク、フロッピディスク、磁気テープ、光ディスク、ＣＤ若しくはＤＶＤ、又は、メディアドライブ４１４によって読み取られる及び書き込まれる他の固定若しくは取外し可能メディアを含み得る。これらの例が示すように、記憶メディア４１８は、特定のコンピュータソフトウェア又はデータがそこに記憶されたコンピュータ可読記憶メディアを含み得る。

20

【００４０】

[0044] 代替実施形態で、情報記憶システム４１０は、コンピュータプログラム又は他の命令若しくはデータがコンピューティングシステム４００にロードされることを可能にするための他の同様の構成要素を含み得る。そのような構成要素は、たとえば、プログラムカートリッジ及びカートリッジインターフェースと、取外し可能メモリ（たとえば、フラッシュメモリ又は他の取外し可能メモリモジュール）及びメモリスロットと、ソフトウェア及びデータが取外し可能記憶ユニット４１８からコンピューティングシステム４００に転送されることを可能にする他の取外し可能記憶ユニット４２２及びインターフェース４２０などの、取外し可能記憶ユニット４２２と、インターフェース４２０とを含み得る。

30

【００４１】

[0045] コンピューティングシステム４００はまた、通信インターフェース４２４を含み得る。通信インターフェース４２４は、ソフトウェア及びデータがコンピューティングシステム４００と外部デバイスの間で転送されることを可能にするために使用することができる。通信インターフェース４２４の例は、モデム、ネットワークインターフェース（イーサネット（登録商標）又は他のＮＩＣカードなど）、通信ポート（たとえば、ＵＳＢポートなど）、ＰＣＭＣＩＡスロット及びカードなどを含み得る。通信インターフェース４２４を介して転送されるソフトウェア及びデータは、通信インターフェース４２４によって受信可能な電子、電磁気、光又は他の信号でもよい信号の形をとる。これらの信号は、チャンネル４２８を介して通信インターフェース４２４に提供される。このチャンネル４２８は、信号を運ぶことができ、ワイヤレスメディア、ワイヤ若しくはケーブル、光ファイバ、又は他の通信メディアを使用して実装され得る。チャンネルのいくつかの例は、電話回線、携帯電話リンク、ＲＦリンク、ネットワークインターフェース、ローカル若しくはワイドエリアネットワーク、及び他の通信チャンネルを含む。

40

【００４２】

[0046] 本明細書において、「コンピュータプログラム製品」、「コンピュータ可読記憶メディア」及び同様の用語は、たとえば、メモリ４０８、記憶装置４１８、又は記憶ユニット４２２などのメディアを指すために概して使用され得る。これらの及び他の形のコン

50

コンピュータ可読メディアは、プロセッサ 404 に指定された動作を実行させるために、プロセッサ 404 による使用のための 1 つ又は複数の命令の記憶に関与することができる。概して、たとえば、(コンピュータプログラム又は他のグループ化の形でグループ化され得る)「コンピュータプログラムコード」と称される、そのような命令は、実行されるときにコンピューティングシステム 400 に本発明の実施形態の特徴又は機能を実行可能にする。コードは、直接にプロセッサに指定された動作を実行させること、それを行うためにコンパイルすること、及び/又は、他のソフトウェア、ハードウェア及び/又はファームウェア要素(たとえば、標準機能を実行するためのライブラリ)と結合することが可能であることに留意されたい。

【0043】

10

[0047]それらの要素がソフトウェアを使用して実装される一実施形態において、ソフトウェアは、コンピュータ可読メディア内に記憶され、たとえば、取外し可能記憶ドライブ 414、ドライブ 412 又は通信インターフェース 424 を使用して、コンピューティングシステム 400 にロードされ得る。制御ロジック(この例では、ソフトウェア命令又はコンピュータプログラムコード)は、プロセッサ 404 によって実行されるとき、プロセッサ 404 に本明細書に記載の本発明の機能を実行させる。

【0044】

[0048]明確にするために、前述では、異なる機能的ユニット及びプロセッサを参照して本発明の実施形態を説明したことが理解されよう。しかし、異なる機能的ユニット、プロセッサ又はドメイン間の機能の任意の適切な分配が、本発明を損なうことなしに使用され得ることが、明らかであろう。たとえば、別個のプロセッサ又はコントローラによって実行されると説明された機能は、同じプロセッサ又はコントローラによって実行され得る。したがって、特定の機能的ユニットの参照は、厳格な論理的又は物理的構造又は構成を示すのではなくて、記載された機能を提供するための適切な手段を参照するものとしてのみ捉えられるべきである。

20

【0045】

[0049]個々に記載されるが、複数の手段、要素又は動作が、たとえば、単一のユニット又はプロセッサによって、実装され得る。加えて、個々の特徴が異なる請求項に含まれることがあるが、これらは、場合により有利に結合させることができ、異なる請求項に含まれることは、特徴の組合せが実行可能及び/又は有利ではないことを暗示しない。また、請求項の 1 つの類別における特徴の包含は、この類別への限定を暗示せず、そうではなくて、特徴は、必要に応じて、他の請求項類別に同等に適用可能であり得る。

30

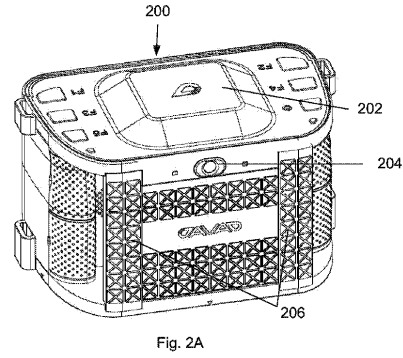
【0046】

[0050]さらに、様々な修正及び変更が本発明の趣旨及び範囲を逸脱することなしに当業者によって行われ得ることが理解されよう。本発明は、前述の例示的詳細によって限定されるものではなく、特許請求の範囲に従って定義されるものである。

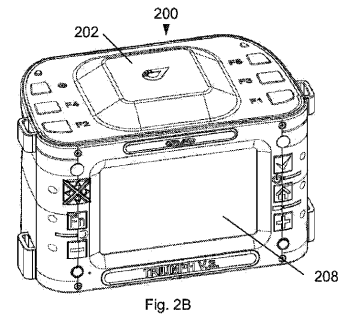
【図 1】



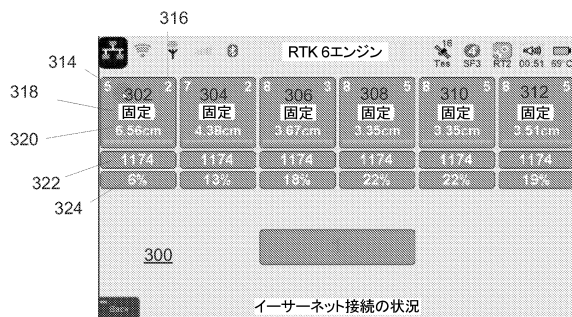
【図 2 A】



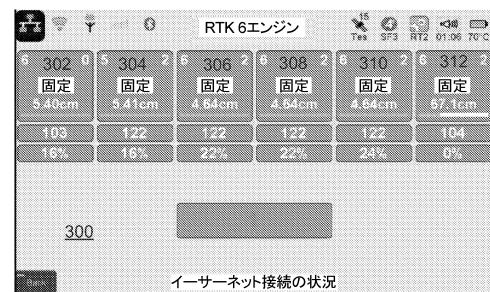
【図 2 B】



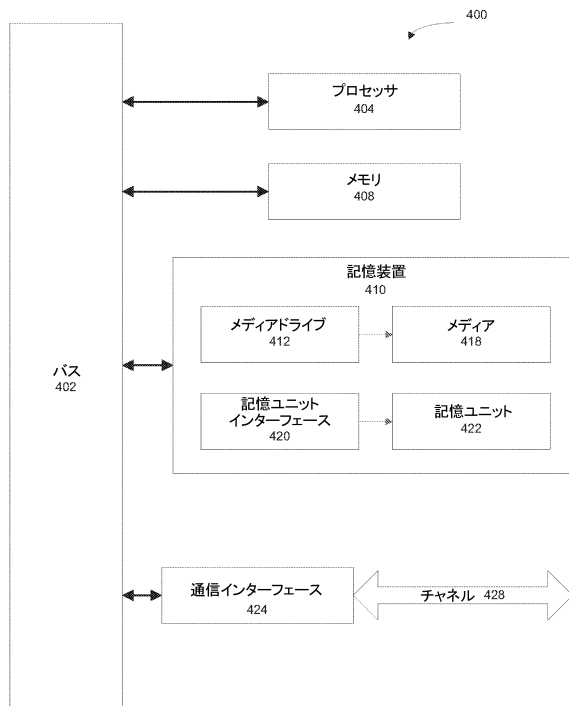
【図 3 A】



【図 3 B】



【図 4】



---

フロントページの続き

(72)発明者 ラバポート, レヴ, ビー.  
ロシア, 129515, モスクワ, アパートメント 44, アカデミカ カラリョーヴァ  
ストリート 5

審査官 三田村 陽平

(56)参考文献 特開2010-078382(JP, A)  
特開2003-270319(JP, A)  
特開2004-301725(JP, A)  
特表2007-508553(JP, A)  
特開2001-318134(JP, A)  
特開2005-189042(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G01S 19/00-19/55