

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4559357号  
(P4559357)

(45) 発行日 平成22年10月6日 (2010. 10. 6)

(24) 登録日 平成22年7月30日 (2010. 7. 30)

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| (51) Int. Cl.           | F I               |
| GO 1 S 19/09 (2010. 01) | GO 1 S 5/14 5 2 6 |
| GO 1 S 19/46 (2010. 01) | GO 1 S 5/14 5 7 8 |

請求項の数 4 (全 18 頁)

|               |                               |           |                       |
|---------------|-------------------------------|-----------|-----------------------|
| (21) 出願番号     | 特願2005-501672 (P2005-501672)  | (73) 特許権者 | 595020643             |
| (86) (22) 出願日 | 平成15年10月22日 (2003. 10. 22)    |           | クァアルコム・インコーポレイテッド     |
| (65) 公表番号     | 特表2006-509218 (P2006-509218A) |           | QUALCOMM INCORPORATED |
| (43) 公表日      | 平成18年3月16日 (2006. 3. 16)      |           | アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92   |
| (86) 国際出願番号   | PCT/US2003/033662             |           | 121-1714、サン・ディエゴ、モア   |
| (87) 国際公開番号   | W02004/038447                 |           | ハウス・ドライブ 5775         |
| (87) 国際公開日    | 平成16年5月6日 (2004. 5. 6)        | (74) 代理人  | 100091351             |
| 審査請求日         | 平成18年10月23日 (2006. 10. 23)    |           | 弁理士 河野 哲              |
| (31) 優先権主張番号  | 60/420, 583                   | (74) 代理人  | 100088683             |
| (32) 優先日      | 平成14年10月22日 (2002. 10. 22)    |           | 弁理士 中村 誠              |
| (33) 優先権主張国   | 米国 (US)                       | (74) 代理人  | 100108855             |
| (31) 優先権主張番号  | 60/440, 960                   |           | 弁理士 蔵田 昌俊             |
| (32) 優先日      | 平成15年1月16日 (2003. 1. 16)      | (74) 代理人  | 100075672             |
| (33) 優先権主張国   | 米国 (US)                       |           | 弁理士 峰 隆司              |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 時間変化する周波数誤差が存在する場合に位置標定を最適化するための方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

測定時間において取得された、進歩したフォワードリンク三辺測量 (A F L T) によるパイロット信号の位相測定値を用いて基準時間に前記 A F L T によるパイロット信号の位相を決定する方法において、

前記測定時間と前記基準時間との間で使用された C D M A チャンネル毎に、前記 C D M A チャンネルに関する、意図的に導入された C D M A 周波数に依存したオフセットに基いて、C D M A チャンネルに依存する C D M A コードドップラーバイアスを決定することと、

前記 A F L T によるパイロット信号の位相測定値を位置決定エンティティ (P D E) に報告する前に、または前記 A F L T によるパイロット信号の位相測定値を無線装置内の位置標定エンジンにおいて使用する前に、前記基準時間と前記測定時間との間で使用された前記 C D M A チャンネル毎に、前記 C D M A チャンネルに依存した C D M A コードドップラーバイアスを用いて、前記測定時間と前記基準時間との間の期間に、前記 C D M A コードドップラーバイアスを補正することと、  
を備えた方法。

【請求項 2】

前記 C D M A チャンネルに依存した C D M A コードドップラーバイアスは、前記 C D M A チャンネル周波数に正規化される、ここにおいて、前記基準時間と前記測定時間との間で唯一つの C D M A チャンネルが使用され、前記基準時間における A F L T によるパイロット信号の位相測定値は、

10

20

$\text{Prop\_code\_phase\_AFLT}(\text{TIME\_REF}) = \text{meas\_code\_phase\_AFLT}(\text{TIME\_MEAS\_AFLT}) + f_{\text{CDMA}}(t \times \text{DMSS\_NV\_ITEM})$

により決定され、 $\text{meas\_code\_phase\_AFLT}(\text{TIME\_MEAS\_AFLT})$ は前記測定時間に取得された前記AFLTによるパイロット信号の位相測定値であり、 $f_{\text{CDMA}}$ は、CDMAコードの周波数であり、 $t$ は、前記測定時間と基準時間との間の差異であり、DMSS\_NV\_ITEMは、前記CDMAチャンネル周波数に正規化された前記CDMAチャンネルに依存したCDMAコードドップラーバイアスである、請求項1の方法。

#### 【請求項3】

CDMAチャンネルに依存しないバイアスおよびCDMAチャンネルに依存したバイアスの存在下でGPSに基づいた位置標定を最適化する方法において、

CDMAチャンネルに依存しないドップラーバイアス部分およびCDMAチャンネルに依存したドップラーバイアス部分を含むGPSドップラーバイアス値を決定することと、

前記GPSドップラーバイアス値に基づいてGPSドップラーサーチウィンドウをセンタリングすることと、

GPSコード位相測定時間にGPSコード位相を測定することと、

前記GPSドップラーバイアス値を補正するために調節することにより、基準時間に前記GPSコード位相を決定することと、

を備えた方法。

#### 【請求項4】

GPSコード位相測定時間に前記GPSコード位相を測定することは、前記GPSの測定されたドップラー値を位置決定エンティティ(PDE)に報告する前に、または前記GPSの測定されたドップラー値を無線装置の位置標定および/または速度エンジンに使用する前に、遂行される、請求項3の方法。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

#### 【0001】

この出願は、2002年10月22日に出願された米国仮出願番号60/420,583および2003年1月16日に出願された米国仮出願番号60/440,960からの優先権を主張する。

#### 【0002】

この開示は通信システムに関し、特にこの開示は符号分割多元接続システムにおいて無線通信装置の位置を標定するためのシステムおよび技術に関する。

#### 【背景技術】

#### 【0003】

モバイル通信ネットワークは、ネットワークのモバイル端末の位置を標定するための増大する高度な能力を提供する過程にある。移動端末が、米国において警察への緊急電話のような救急サービスに電話をするとき、司法権の法的な要求事項は、ネットワークオペレータにモバイル端末の位置を報告することを要求するかもしれない。符号分割多元アクセス(CDMA)デジタルセルラーネットワークにおいて、位置標定能力は、進歩したフォワードリンク三辺測量(AFLT)により供給することができる。AFLTは基地局(BS)からの無線信号の移動局の測定された到着時刻から移動局(MS)の位置を計算する技術である。より高度な技術はハイブリッド位置標定である。この場合、移動局は全地球測位システム(GPS)受信器を採用し、位置は、AFLTとGPS測定の両方に基づいて計算される。ハイブリッド技術のさらなるアプリケーションは、GPS同期セルラーネットワークから得た時間が、GPS測定結果を得るのにおよび移動局の位置を計算するのにいつ使用されるかである。

#### 【0004】

現在、GPS受信器は、モバイル端末の位置決定の精度を増大させるためにモバイル端末に組み込まれつつある。GPS受信器は自律することができ、すべてのGPSの取得機能および位置計算を実行することができる(スタンドアロンとしても知られる)。または

10

20

30

40

50

、GPS受信器は非自律であり得(無線支援されるものとしても知られる)、GPS取得データを供給するためにおよびおそらく位置計算を実行するためにセルラーネットワークに依存する。ネットワークからGPS支援データを受信することにより、GPS能力を有するモバイル端末は、一般的な通話の期間に、約10秒以下で、GPS衛星から時間データおよび位置データを得ることができる。ほとんどではないにせよ、GPS能力を有する多くのCDMA無線電話は、無線電話からの呼を処理するサービスしている基地局の要求に応じてGPS位置情報およびAFLT位置情報の両方を供給するハイブリッド能力を有する無線支援されたGPS受信器であると予想される。位置標定セッションは、位置計算がどこで起こるかに応じてMS支援することができるかまたはMSに基づくことができる。MSに支援された場合において、移動局は生のまたはあらかじめ処理したデータを基地局に返送する。次に、ネットワークエンティティは位置を計算する。MSに基づく場合、位置計算は移動局で実行される。

10

#### 【0005】

MSに基づく場合およびMSに支援される場合の両方に適用可能なAFLT、GPSおよびハイブリッド受信器を採用するCDMA位置標定のためのメッセージプロトコルおよびフォーマットは、デュアルモードスペクトル拡散システムのための位置決定サービス規格である、TIA/EIA規格IS-801-1 2001で発行された。

#### 【0006】

他の位置標定技術は、移動局よりもむしろネットワークエンティティにより測定がどこで行われたかである。これらのネットワークに基づいた方法の一例は、サービスしている基地局により実行されるRTD測定である。移動局により行われた測定は、計算された位置の利用可能性と精度を高めるために、ネットワークに基づいた測定と結合してもよい。

20

#### 【発明の概要】

#### 【0007】

移動局または無線通信装置の位置決定精度は、大きなGPSドップラーバイアスにより否定的に影響される。次には、この大きなGPSドップラーバイアスは、無線通信装置により行われるGPSドップラー推定およびGPSドップラー測定に影響を及ぼすかもしれない。GPSドップラー測定の品質は、位置標定のために非常に重要である。なぜならば、質の悪い測定は、無線通信装置が狭い周波数レンジを備えた最も感度がいいモードで衛星を獲得することができないかもしれないからである。これは、結果としてGPS擬似レンジ測定の歩留まりを低減させる。GPS測定における大きな不明のドップラーバイアスは、さらに、共通時間に対するGPSコード位相の測定時間の伝播への悪影響のために位置精度に悪影響を及ぼす。この影響は、大きなサーチウィンドウの場合に最大の関心事である。さらに、質の悪いドップラー測定品質も無線通信装置の速度推定に直接影響を与えるであろう。

30

#### 【0008】

さらに、ハンドセットの設計者達は、周波数出力に静的誤差を有するように意図的に設計されたPLLを使用することを選択するかもしれない。さらに、これらの静止周波数オフセットは、PLL出力周波数に応じて変わるかもしれない。これらのCDMAチャネル周波数に依存したオフセットは、CDMA性能に影響を及ぼさないかもしれないけれども、それらは、上述したGPSドップラーバイアスと同じ影響をGPS性能に及ぼすであろう。

40

#### 【0009】

さらに、これらのCDMAチャネル周波数に依存したオフセットは、位置標定エンジンにおいてそれらを使用する前に共通時間に対するAFLTコード位相の測定値の伝播への悪影響のために位置標定精度をさらに劣化させるであろう。

#### 【0010】

これらの問題を考慮して、現在の開示の基礎的な観点は、GPS衛星を探索するためのサーチウィンドウセンターを決定する方法を提供する。この方法は、GPSドップラーバイアスを連続的に測定しおよび/または計算するステップと、GPSドップラーバイアス

50

値に基づいてGPSドップラーサーチウィンドウをセンタリング(centering)または再センタリング(re-centering)することにより位置標定決定に関してGPSドップラーバイアスの悪影響を最小にするステップを含む。

【0011】

この開示の他の観点に従って、コード位相測定を、位置決定エンティティ(PDE)に、擬似レンジ測定(PRM)メッセージで、報告する前に、または無線装置において、位置標定計算にGPS測定結果を使用する前に、共通時間に対するGPSコード位相の測定値の時間伝播期間中にGPSドップラーバイアス値を補正する方法を開示する。

【0012】

この開示の他の観点に従って、コード位相測定値を位置決定エンティティ(PDE)にパイロット位相測定(PPM)メッセージで報告する前に、および/または無線装置の固有の位置標定エンジンにおいて、AFLT測定を使用する前に、共通時間に対するAFLTコード位相の測定値の時間伝播期間中に残りのCDMAコードドップラーを補正する方法が開示される。

【0013】

狭い周波数レンジを備えた最も感度の高いモードでの衛星の取得は、GPSドップラーバイアス値に基づいてGPSドップラーサーチウィンドウを再センタリングすることにより達成される。位置標定精度の改良は、共通時間に対するGPSおよびAFLTコード位相の測定値の時間伝播期間に適切なドップラーバイアス値を補正することにより達成される。

【0014】

これらの改良は、ここに開示するように、無線通信位置追跡および標定システムにおいて、増大したGPS擬似レンジ測定歩留まりと位置精度を提供する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

この発明は、類似したエレメントが類似した参照数字を有する、添付図面に図解される好適実施形態を参照してより詳細に記載されるであろう。

【0016】

無線通信システムにおいて位置標定を実行するための新規で改良された方法および装置が記載される。例示実施形態は、セル方式の携帯無線電話システムとの関連で記載される。

【0017】

この関連内での使用は有利であるけれども、この発明の異なる実施形態は、異なる環境または構成に組み込んでよい。

【0018】

一般に、GPSの星座は24の衛星から構成される：  
すなわち航法のために使用される21の宇宙船(SVs)と3つのスペアである。

【0019】

各SVは、地上局を監視することによりGPS時間に同期されるクロックを含む。

【0020】

時間的に位置を決定するためにGPS受信器はいくつかの衛星から受信した信号を処理する。4つの未知数、すなわち、X、Y、Zおよび時間を解くために少なくとも4つの衛星を使用しなければならない。しかしながら、この発明は、位置標定を支援するための任意の特定の種類のグローバルな衛星システムの使用に限定されないことが理解されるべきである。

【0021】

一般に、TDMAセル方式携帯無線電話ネットワークのような、任意の種類の無線通信ネットワークでこの開示を実施するために、互換性のある標定サービスに関する仕様のための適用可能な業界標準を参考にすることは、望ましい。例えば、以下の詳細な記載は、特にAFLTおよびGPSを使用してCDMAネットワークに適合される、デュアルモー

10

20

30

40

50

ドスペクトル拡散システムのための位置決定サービス規格である、T I A / E I A 規格 I S - 8 0 1 - 1 2 0 0 1 に言及する。T I A / E I A 規格 A N S I - 1 3 6 ( 衛星を介したシステム支援されたモバイル位置決め)は、米国においてT D M A デジタルP C S システムに適合される。第三世代パートナーシッププロジェクト規格3 G P P T S 0 4 . 3 1 およびT S 2 5 . 3 3 1 ロケーションサービス( L C S ) ( O T D O A を用いたU E 位置)はヨーロッパG S M 無線電気通信ネットワークに適合している。

#### 【 0 0 2 2 】

C D M A チャンネルに無関係なG P S ドップラー測定バイアスを生じる可能性がある2つの理由が識別される。1つの理由は、C D M A からG P S への切り替えの期間に電力増幅器(P A)がオフになることにより、電圧制御され、温度制御された発振器(V C T C X O)の出力周波数における、温度により誘発されたドリフトである。他の理由は、たぶん負荷電流の変化によりもたらされる定常状態V C T C X O 制御電圧(T R K L O A D J) V d d シフトを含む。

#### 【 0 0 2 3 】

無線電気通信ネットワークにおいて、キャリア周波数の任意のシフトを追跡するために、周波数トラッキンググループが無線装置、または移動局において使用される。これは、任意のV C T C X O ドリフトまたはV C T C X 制御電圧(T R K L O A D J) V d d シフトについての懸案事項を除去する。これは、無線装置がC D M A モードで動作しているときは真実であるけれども、無線装置がG P S モードで動作しているときは必ずしも真実ではない。無線支援動作の場合、無線装置は、常に獲得モードにあるため、G P S 処理の期間、周波数トラッキンググループは無効になる。これは、受信器がC D M A 帯域から離れて調整されている間および受信器がG P S 信号を処理している間V C T C X O が自励発振していることを意味する。それゆえ、L O s に示された結果として生じるドリフトまたは任意のT R K L O A D J V d d シフトは、G P S ドップラー推定に直接影響するであろう。スタンドアロン動作の場合、装置はG P S 信号を復調し、従って、周波数トラッキングが可能になったとしても、装置はすべての動作条件に対して保証されない。周波数トラッキングが無い場合、V C T C X O は再び自励発振し、結果として生じる温度ドリフトおよびT R K \_ \_ L O \_ \_ A D J シフトは再びG P S ドップラー推定に影響を及ぼすだろう。

#### 【 0 0 2 4 】

温度に誘発されたV C T C X O の系統的ドリフトを低減するために、V C T C X O の製造業者は、最大V C T C X O 温度安定性を改良する必要があるであろう。そして、無線装置の製造供給元は、V C T C X O における温度勾配を低減するために無線装置の設計レベルの考慮すべき事項に対処する必要があるであろう。設計上の考慮すべき事項の例は、P A をV C T C X O からできるだけ離して配置し、無線装置のエンクロージャ設計に絶縁特徴を組み込み、V C T C X O 上にまたはその周囲に絶縁材料を付加することを含む。しかしながら、V C T C X O を小型化する業界動向に伴ってV C T C X O s の最高温度安定性勾配はより大きくなり、それゆえ、デジタル温度補償を備えたデジタルV C T C X O s の使用が必要となる。さらなる業界動向は、V C T C X O における温度勾配を低減する際に、上述した無線装置設計レベルの考慮すべき事項を無効にさせるより小型の波形率の無線装置を設計することである。

#### 【 0 0 2 5 】

さらに、任意の市販のレギュレータは、負荷電流の変化によるV C T C X O 制御電圧V d d シフトを低減することができるかどうか不明瞭である。それゆえ、ここに開示したC D M A チャンネルに依存しないG P S ドップラーバイアス訂正スキームは、C D M A チャンネルに依存しないG P S ドップラーバイアスを連続的に測定し、それに対応してG P S ドップラーサーチウィンドウをセンタリングまたは再センタリングすることによりその悪影響を最小化し、並びに共通時間に対するG P S 測定値の伝播期間にG P S ドップラーバイアスを補正する有効で効率的な手段を提供する。

#### 【 0 0 2 6 】

一部の無線装置設計者は、周波数出力に静的誤差を有するように意図的に設計されたP

10

20

30

40

50

L L sを使用することを選択するかもしれない。これらのC D M Aチャンネル周波数に依存したオフセットは、C D M A性能に影響を及ぼさないかもしれないけれども、それらは、C D M Aチャンネルに依存したG P Sドップラーバイアスになり、上述したC D M Aチャンネルに依存しないドップラーバイアスと同じG P S性能上の効果を有する。それゆえ無視できない。さらに、これらのC D M Aチャンネル周波数に依存したオフセット、位置標定エンジンにおいてC D M Aチャンネル周波数に依存したオフセットを使用する前に共通時間に対するA F L Tコード位相の測定値の伝播への悪影響を介して位置標定精度をさらに劣化させるであろう。

#### 【 0 0 2 7 】

すなわち、C D M Aモードの間、これらの周波数エラーは、適切な訂正をT R K \_ L O \_ A D Jに適用し、C D M A復調のための結果として生じるC D M Aコードドップラーを追跡するために時間トラッキンググループを使用することにより、周波数トラッキンググループにより排除されるであろう。しかしながら、A F L T探索は、現在時間トラッキングを含んでおらず、これらの意図的に導入されたC D M A周波数に依存するオフセットが存在する場合に、A F L T測定においてC D M Aコードドップラーエラーを生じる。更に、G P Sモードにおいて、周波数トラッキンググループはオープンであり、T R K \_ L O \_ A D Jは、そのC D M A値に凍結されており、これは、意図的に導入されたC D M A周波数エラーの反対である。それゆえ、このエラーもG P S擬似レンジ測定においてC D M Aチャンネルに依存したG P Sドップラーバイアスになる。したがって、G P S擬似レンジおよびA F L Tパイロット位相測定の両方は、現在の無線装置構成、またはC D M Aチャンネルに依存しないドップラーバイアス訂正スキームを用いて訂正することができないC D M Aチャンネルに依存するドップラーバイアスのそれぞれの明示を示すであろう。

#### 【 0 0 2 8 】

それゆえ、この特別のドップラーバイアスは、C D M Aチャンネルに依存するドップラーバイアスと呼ばれ、このバイアスは、U H F \_ L O \_ P L L周波数およびそのC D M Aチャンネルのための分割器比に基づいていてもよいソフトウェアによって計算することができる。従ってソフトウェア計算されたC D M Aに依存するドップラーバイアスは、上述したC D M Aチャンネルに依存しないドップラーバイアスと一緒に使用して、G P Sドップラーサーチウィンドウを再センタリングすることができ、ここでのべるようにG P SとA F L Tの両方のコード位相測定を伝播することができる。

#### 【 0 0 2 9 】

したがって、現在の開示によれば、G P Sドップラー測定バイアス訂正スキームは、C D M Aチャンネルに依存しないおよび/または依存するドップラーバイアスを連続的に測定および/または計算するステップ、次に対応してG P Sドップラーサーチウィンドウを再センタリングするステップ、G P Sの期間、およびC D M Aチャンネルに依存するドップラーバイアスの場合、共通時間に対するA F L T位相の測定値の時間伝播の期間、このバイアスを適切に補正するステップから構成される。また、合計G P Sドップラーバイアスは、M S支援モードの場合に、I S - 8 0 1 . 1 P R MメッセージでP D Eに報告される前、またはM Sベースモードまたはスタンドアロンモードの場合、無線装置内の位置標定および/または速度エンジンにおいて使用される前に、測定されたG P Sドップラーから減算される。

#### 【 0 0 3 0 】

測定されたC D M Aチャンネルに依存しないG P Sドップラーバイアスは、N V D O P P L E R B I A Sと呼ばれるN Vとして無線装置の不揮発性(N V)メモリに記憶される。計算されたC D M Aチャンネルに依存するドップラーバイアスは、C D M Aチャンネル周波数により正規化されD M S S \_ D O P P L E R \_ B I A Sと呼ばれる変数として無線装置の揮発性メモリに記憶される。これは、すべてのG P Sサーチモードに対してG P Sドップラーサーチウィンドウを再センタリングするために、並びに、位置標定計算において、G P SおよびA F L Tコード位相測定の使用の前に、共通時間に対するG P SおよびA F L Tコード位相の測定値を正確に伝播するためにN VアイテムN V \_ D O P P L E R \_ B I

10

20

30

40

50

A Sと一緒に使用されるであろう。このGPSドップラーサーチウインドウを再センタリングすることおよびDMS<sub>S</sub>\_DOPPLER\_BIASによる共通時間に対するコード位相の測定値の伝播は、GPSドップラーバイアスCDMAチャンネルに依存した部分に対処し、従ってNVアイテムが、GPSドップラーバイアスのCDMAチャンネルに依存しない部分のままであることを可能にする。

#### 【0031】

この開示によれば、CDMAチャンネルに依存しないドップラーバイアス訂正スキーム内のループは開ループ訂正および閉ループ訂正を含む。開ループ訂正は、無線装置のGPSドップラーバイアス値を較正することから成り、それをNV-DOPPLER-BIASと呼ばれるNVアイテムとして無線装置の不揮発性メモリに記憶する。閉ループ訂正は、利用可能なら、フィルタリングされたバージョンのCLOCK\_DRIFTから成り、無線装置が静止しているなら(すなわち、一実施形態において、時速10キロメートルを超えない速度として定義される)、このNVアイテムを更新するために位置不確実性により重み付けされる。CLOCK\_DRIFT、位置不確実性および速度情報は、MSに支援された呼び出しフロー中のPDEによって位置標定応答を介して無線装置に供給されるか、あるいはMSベースの場合およびスタンドアロンの場合にワイヤレスデバイス自体で同様に計算する場合もあり得る。CLOCK\_DRIFTは少なくとも4つのGPSの測定に基づいて計算される。閉ループ訂正の別のバージョンは、報告されたすべての有効な測定の平均ドップラーバイアスのフィルターされたバージョンである。これは、測定されたC/N<sub>0</sub>sにより重みづけされる場合もある。CLOCK\_DRIFTが利用不可能な場合、および有効な衛星のある数を越えるものが見つかり、無線装置が静止している場合、例えば推定された速度が時速10キロメートルを超えない場合、NVアイテムを更新するために閉ループ訂正の別のバージョンが使用される場合もあり得る。この開示によれば、GPS擬似レンジ測定のドップラーバイアスは測定されたドップラーと、MS支援された呼び出しフロー(獲得支援メッセージを介して無線装置に通信された)におけるPDE、またはMSベースの場合またはスタンドアロンの場合無線装置自身により特別の衛星に対して推定された伝播されたドップラーとの間の差分である。次に、すべての有効な測定にわたって平均が取られる。有効な測定は、貧弱な測定をフィルターするためにフォールスアラーム、雑音、妨害器、相互相関あるいは他のある関連するテストをパスした最良の測定である。

#### 【0032】

フィルタリングは、以下の形態 $y(n) = (1 - b) * y(n - 1) + a * x(n)$ のIIRフィルタを介して行われる。この場合、aはプログラマブルであり、y(n)は新しい値である。一方y(n - 1)はドップラーバイアスNVアイテムの古い値であり、x(n)重み付けされたCLOCK\_DRIFTであり、この場合b = 0である、または上述した報告されたすべての測定の平均ドップラーバイアスであり、この場合b = aである。

#### 【0033】

x(n)内の瞬時の変化に対して実施されるチェックがある、すなわち、x(n)がある所定の値X<sub>0</sub>より大きくなるならNVアイテムはX<sub>0</sub>で更新されるであろうことに留意する必要がある。この場合X<sub>0</sub>の値は最適化され獲得モードおよびトラッキングモードに対して異なる。

#### 【0034】

この開示によれば、CDMAチャンネルに依存しないGPSドップラーバイアス訂正方法は、獲得とトラッキングを含む2つの異なったモードを有する。獲得モードは、無線装置の初期のGPS使用の期間に、CDMAチャンネルに依存しないGPSドップラーバイアスNVアイテムを個々の無線装置の値に一致させることを促進することを手助けするために使用される。この獲得モードにおいて、IIRのためのより短い獲得時間定数が使用される。ドップラーサーチウインドウは最も感度が高いモードの場合、再度中心に置かれる。

#### 【0035】

このモードは、より広い周波数サーチスペースを備えたより狭いモードで見つけられた有

10

20

30

40

50

効な衛星の平均の測定されたドップラーバイアスに基づいて狭い周波数サーチスペースを備えている。Xを超える有効な衛星が見つかり、無線装置が静止状態ならば、測定されたC/N<sub>0</sub>sにより重み付けされる。有効な衛星は、フォールスアラーム、雑音、妨害器、相互相関あるいは他のテストをパスした、測定されたピークを含んでいる。

【0036】

トラッキングモードは、平均の測定されたCDMAチャンネルに依存しないGPSドップラーバイアスにおいてどんな逸脱をも排除するために通常の動作において使用される。このモードは、IIRのためにより長いトラッキング時定数を使用する。

【0037】

無線装置のNVメモリ内のカウンタは何回獲得モードが実行されるかを管理する。カウンタがあらかじめ設定した値に到達した後で獲得モードがトラッキングモードに切り替わる。あらかじめ設定した値は、一実施形態において、4IIR獲得時定数である。この開示によれば、CDMAチャンネルに依存しないGPSドップラーバイアスのためのドップラーバイアス訂正スキームは、工場試験モードで異なる。工場試験モードは、開ループ機構のみに限定される。なぜならば、NVアイテム更新および獲得モードとトラッキングモードの交換は工場モードで実行されないからである。さらに、NVアイテム値で初期化される揮発性メモリ変数を閉ループ使用状況に使用する場合もあり得る。この場合、この揮発性メモリ変数は、報告されたすべての有効な測定の平均ドップラーに基づいて、IIR状態で更新されるであろう。そしてこの揮発性メモリ変数は、より広い周波数サーチ空間を備えたより狭いモードのためにサーチウィンドウを再センタリングするために使用されるであろう。狭い周波数サーチスペースを備えた最も感度の高いモードの場合、ドップラーウィンドウ再センタリングは、獲得モードで利用されるドップラーサーチウィンドウの再センタリングに類似した、より広い周波数サーチスペースを備えたより狭いモードで見つけられた有効な衛星の平均の測定されたドップラーバイアスにもとづく場合がある。

【0038】

工場試験モードIIR時定数はノーマルモードとは異なってもよく、Xはゼロに設定してもよいことに留意する必要がある。

【0039】

一実施形態において、測定が異なる時間に行われても単一の測定基準時間のみが使用されるであろう。この要求はIS-801.1によって後押しされる。各測定に対して、デジタルシグナルプロセサ(DSP)によって供給されるTIME\_MEASが存在する。それは、測定が行われた時間に相当する。サーチを完了するために1つ以上のチェック(visit)が必要となきであっても、GPSおよびAFLTコード位相測定の両方は、それぞれIS-801.1メッセージ内の擬似レンジ測定およびパイロット位相測定で報告される前に、または位置標定エンジンで使用される前に、共通時間に対して伝播されなければならない。この特定の実施形態において、選択された共通時間は、すべてのGPSの測定された時間のC/N<sub>0</sub>の重み付けされた平均である。それは最も近いGPSチェック開始時間に量子化される。

【0040】

共通時間TIME\_REFに対するGPSおよびAFLTコード位相の測定値の伝播におけるエラーは、直接無線装置の位置計算のエラーに寄与する。時間伝播で使用されるドップラーは、予測されるドップラーよりもむしろ測定されたドップラーであり、それゆえ、測定されたドップラー内の任意のエラーは、位置精度に直接影響を及ぼすであろう。この結果は、特に大きなウィンドウシナリオで明言される。この場合、30秒の最大のセッション期間は、例えば10Hzの不明のCDMAチャンネルに依存しないGPSドップラーエラーの場合、(2のDOPを仮定すると)潜在的57メートルの位置エラーを生じる場合があり得る。

【0041】

時刻TIME\_MEASにおいて、特定の衛星のために測定されたGPSコード位相および測定されたGPSドップラーは、それぞれmeas\_code\_phaseGPSチ

10

20

30

40

50

ップおよびHzでdopp\_measにより与えられる。このコード位相を他のある時刻において推定するために、時刻TIME\_MEASにおいてHzで測定された無線装置の測定されたドップラー周波数、dopp\_meas、および(MS支援の場合)PDEからの獲得支援メッセージにおいて供給される、または(MSベースまたはスタンドアロンの場合)無線装置により予測される、一次予測されるドップラー(毎秒Hzで測定されたDOPPLER1)が使用されなければならない。

【0042】

GPSドップラーバイアスが無い場合に、測定値のGPSコード位相を共通時間に対し伝播するために、以下の方程式が使用される。

【数1】

$$\begin{aligned} & \text{prop\_code\_phase}(\text{TIME\_REF}) \\ &= \text{meas\_code\_phase}(\text{TIME\_MEAS}) + \frac{f_{\text{GPS}}}{f_{\text{L1}}} \cdot \Delta t \cdot \text{dopp\_meas}(\Delta t) \quad (\text{式1}) \end{aligned}$$

但し $\Delta t = \text{TIME\_REF} - \text{TIME\_MEAS}$  (seconds および

$$\text{dopp\_meas}(x) = \text{dopp\_meas} + \frac{x \cdot \text{DOPPLER1}}{2}$$

【0043】

但し、 $f_{\text{L1}}$ は、1.57542GHzのL1GPS周波数であり、

【数2】

$$f_{\text{GPS}}$$

【0044】

は1.023MHzのGPSチップ周波数である。

【0045】

伝播時間  $t$  が大きく、上述したようにGPS測定ドップラーバイアスによるdopp\_measにおける大きなエラー成分があるなら、これらの因子は結合して伝播されたGPSコード位相に大きなエラーを生じることがわかる。GPSセッションがいくつかのGPSチェックに分割されなければならないように、およそ2秒のように、GPSセッションが、単一のGPSチェックに割り当てられた時間を越えるとき、伝播時間  $t$  は大きくなるであろう。GPSチェックの途中で、そして設計により、無線装置は、CDMAモードにチューンバック(tune back)しなければならない。ドロップコールレートおよび音声品質への影響を最小にするために決定された最小CDMAチューンバック(tune back)時間はおよそ2秒である。可能な最大の伝播時間は、許可された最大合計GPSセッション時間であり、およそ30秒に等しい。

【0046】

GPS測定ドップラーバイアスによりGPSコード位相エラーを生じるこの方法をよりよく理解するために、測定されたGPSドップラーは、真のGPSドップラーから構成されるであろうことに留意する必要がある。これは理想的には、予測されたGPSドップラーおよび望まないGPSドップラーバイアスに類似している。真のGPSドップラーは、GPSチェックおよびCDMAチューンバックの両方に対して存在するであろう。なぜならば、真のGPSドップラーは、GPSとCDMAチェックの両方を通して存在する衛星の動きを反映するからである。この結果、真のGPSドップラーは、全体の期間  $t$  にわ

10

20

30

40

50

たって伝播式において使用される。GPSドップラーバイアスは、CDMAチャンネルに依存しないおよび/または依存するGPSドップラーバイアスから構成されていてもよい。VCTCXO値は、CDMAモードおよびGPSモードの両方を通して意図的に導入された周波数エラーの量だけオフセットされるであろうから、GPSチェックおよびCDMAチェックの両方を通してCDMAチャンネルに依存したGPSドップラーバイアスも存在するであろう。他方では、CDMAチャンネルに依存しないGPSドップラーバイアスは、GPSチェックの期間にのみ存在し、CDMAチューンバックの期間には存在しない。これは、CDMAチューンバックの期間に、周波数トラッキンググループはオンであり、任意の残存するCDMAチャンネルに依存しないドップラーバイアスを0Hzに駆動する。その結果、CDMAチャンネルに依存しないドップラーバイアスは、全体の伝播期間  $t$  において使用すべきではなく、むしろGPSチェックにわたって伝播しているときにのみ使用すべきである。時刻TIME\_MEASにおいて、測定されたGPSドップラーバイアス  $dopp\_bias$  の可能な存在を管理するために、次のように書くことができる。

10

【数3】

$$dopp\_meas = dopp\_true + dopp\_bias$$

$$= dopp\_true + NV\_DOPPLER\_BIAS + f_{L1} * DMSS\_DOPPLER\_BIAS$$

【0047】

20

但し、NV\_DOPPLER\_BIASは、TIME\_MEASにおいて、HzでのGPSドップラーバイアスのCDMAチャンネルに依存しない部分である。DMSS\_DOPPLER\_BIASは、計算されるCDMAチャンネル周波数に正規化される、TIME\_MEASにおいてドップラーバイアスのCDMAチャンネルに依存する部分である。および  $dopp\_true$  はTIME\_MEASにおける真のGPSドップラーである。

【0048】

さらに、TIME\_REFとTIME\_MEASとの間のMのCDMAの連続するチューンバックを、CDMAチューンバック1, 2, . . . Mと定義する。この場合、CDMAチューンバック1は、TIME\_REFに時間的に最も近いCDMAチューンバックである。CDMAチューンバック2は、TIME\_REFに時間的に次に近い。以下同様であり、CDMAチューンバックMは、TIME\_MEASに時間的に最も近いCDMAチューンバックである。さらに、1, 2, . . . 2MはこれらのCDMAチューンバックの連続する時間境界を示すものとする。

30

【0049】

それゆえ、GPSコード位相の測定値の伝播が時間的に逆行して起こるなら、すなわち、図2Aに図解するようにTIME\_MEASから多少早いTIME\_REFに起こるなら（すなわち、TIME\_REF < TIME\_MEAS）、TIME\_REFとTIME\_MEASとの間のMの連続するCDMAチューンバックのラベリングは時間的な順番に一致する。CDMAチューンバック1が時間的に最初であり、CDMAチューンバックMが時間的に最後のCDMAチューンバックである。この場合、 $t_{1,2,\dots,2M}$  はこれらのCDMAチューンバックの開始時間と終了時間を表す。他方、時間的に順方向、すなわち、図2Bに図解するように、TIME\_MEASから多少遅れるTIME\_REF（すなわち、TIME\_REF > TIME\_MEAS）に、GPSコード位相の測定値を伝播する必要があるなら、TIME\_REFとTIME\_MEASとの間のMの連続するCDMAチューンバックのラベリングは、今度は、時間的に逆になる。すなわち、CDMAチューンバック1が今度は最後であり、CDMAチューンバックMが時間的に最初のCDMAチューンバックである。 $t_{1,2,\dots,2M}$  は今度は、終了時間と開始時間を表す。

40

【0050】

図1および2aは、以下により詳細に記載するように、より早いTIME\_REFに時間をさかのぼってGPSコード位相の測定値の伝播を図解する。図2Bは、遅いTIME

50

— R E F への時間的に順方向の伝播を図解し、使用される定義を明確にするために含まれる。簡単にするために、すべての図面は、D O P P L E R 1 は 0 に等しいと仮定する。上記の定義を使用すると、以下のように書くことができる。

【数 4】

$\Delta t_{CDMA}$  = CDMA チューンバックにおいて費やされる  $\Delta t$  の部分

$$= \begin{cases} 0 & , M = 0 \text{ の場合} \\ \sum_{i=1}^M (t_{2,i-1} - t_{2,i}) & , M > 0 \text{ の場合} \end{cases}$$

10

$\Delta t_{GPS}$  = G P S 訪問で費やされる  $\Delta t$  の部分

$$= \Delta t - \Delta t_{CDMA}$$

【 0 0 5 1 】

G P S セッションが単一の G P S チェックから成る、すなわち、 $M = 0$  の場合は下記のようになることに留意する必要がある。

【数 5】

20

$$\Delta t_{CDMA} = 0, \text{ および}$$

$$\Delta t_{GPS} = \Delta t = TIME\_REF - TIME\_MEAS$$

【 0 0 5 2 】

定義されるように、 $t$ 、 $t_{GPS}$  および  $t_{CDMA}$  はすべて、測定が時間を進めて伝播される（すなわち、 $TIME\_REF > TIME\_MEAS$ ）かまたは時間をさかのぼって（すなわち、 $TIME\_REF < TIME\_MEAS$ ）に伝播されるかに応じて、正の値または負の値をとることができる。最初に CDMA に依存しない GPS ドップラーバイアスと CDMA に依存するドップラーバイアスが存在するときはいつでも、全体の GPS セッションの期間一定であると仮定すると、GPS コード位相の測定値の伝播のための方程式は以下ようになる。

30

【数 6】

$$prop\_code\_phase(TIME\_REF) = meas\_code\_phase(TIME\_MEAS) +$$

$$+ \frac{f_{c_{GPS}}}{f_{L1}} \cdot \left[ \Delta t \cdot (dopp\_true(\Delta t) + f_{L1} \cdot DMSS\_DOPPLER\_BIAS) + \Delta t_{GPS} \cdot NV\_DOPPLER\_BIAS \right]$$

(式 1a)

40

【 0 0 5 3 】

MS は、 $dopp\_true$  よりもむしろ  $TIME\_MEAS$  において合計の GPS ドップラーを測定するので、MS におけるすべての計算は、合計の測定された GPS ドップラーに関して  $dopp\_meas$  であろう。合計の測定された GPS ドップラーに関して上の方程式を表すと、以下が得られる。

【数 7】

$$\begin{aligned} \text{prop\_code\_phase}(\text{TIME\_REF}) = & \text{meas\_code\_phase}(\text{TIME\_MEAS}) \\ & + \frac{f_{c_{GPS}}}{f_{L1}} \cdot \left[ \Delta t \cdot \text{dopp\_meas}(\Delta t) - \Delta t_{CDMA} \cdot NV\_DOPPLER\_BIAS \right] \quad (\text{式 } 2) \end{aligned}$$

【0054】

方程式 1 および 2 は両方とも、単一の GPS チェック状況の場合に等しく機能する点に留意する必要がある。この状況において、測定値の伝播は、 $t_{CDMA} = 0$  であるように、任意の CDMA チューンバックに対して行われなためである。しかしながら、多チェックの場合、方程式 1 は、伝播されたコード位相にエラーを生じるであろう。そのエラーは、以下に等しい。

【数 8】

$$\text{エラー}[\text{GPS チップ}] = -\Delta t_{CDMA} \cdot \frac{f_{c_{GPS}}}{f_{L1}} \cdot NV\_DOPPLER\_BIAS \quad (\text{式 } 3)$$

【0055】

この点をさらに図解するために、図 1 および 2 a は、それぞれ単一の GPS チェックおよび複数の GPS チェックからなるセッションのための時間的に逆方向への GPS コード位相の伝播を図解する。簡単にするために、この例の場合、DOPPLER 1 はゼロと仮定される。

【0056】

最大の伝播時間を許容するために、それぞれ、図 1 に図解するように TIME\_REF は、単一 GPS チェックセッションの場合には、GPS チェックの開始時に選択され、TIME\_MEAS は、GPS チェックの終了時に選択され、図 2 A に図解するように、複数チェックセッションの場合には、最後の GPS チェックの最初の開始時と終わりで TIME\_REF および TIME\_MEAS がそれぞれ選択される。

【0057】

図 1 は、方程式 1 および方程式 2 の両方が単一の GPS チェックセッションの場合において、prop\_code\_phase のための正しい答えを供給することを図解する。しかしながら、複数の GPS チェックセッションの場合、図 2 A に図解するように、方程式 1 は、方程式 3 で与えられたエラー量だけ prop\_code\_phase を過小評価するであろう。このエラーの量を計るために、NV\_DOPPLER\_BIAS は、10 Hz に等しく、DMSS\_DOPPLER\_BIAS は 0 Hz に等しいと仮定する。この GPS セッションの期間に 7 つの CDMA チューンバックの場合、図 2 A に示すように、 $t_{CDMA} = 14$  秒であり 0.0909 GPS チップのコード位相の伝播エラーを生じ、GPS コード位相の伝播に対して、方程式 2 よりも方程式 1 が利用されるなら、DOP = 1 と仮定すると、26.66 メートルと同等であり、2 の DOP を仮定すると 53.23 メートルと同等である。

【0058】

さらに、方程式 2 および 3、並びにすべての図面は、GPS ドップラーバイアスが、全体の GPS セッションの期間、すなわち、CDMA に依存しない GPS ドップラーバイアスのための複数の GPS チェックにわたって、および CDMA に依存する GPS ドップラーバイアスのための CDMA チューンバックにわたって GPS ドップラーバイアスは一定であると仮定することに留意する必要がある。無線装置は CDMA チューンバックセッションのいずれの期間にも周波数ハンドオフを経験するかもしれないので、これは、GPS ドップラーバイアスの CDMA チャネルに依存する部分に対して必ずしも真実ではないかもしれないことに留意する必要がある。それゆえ、GPS セッションの期間に N の CDM

10

20

30

40

50

A周波数ハンドオフを仮定するなら、GPSドップラーバイアスのCDMAチャンネルに依存する部分はN回変わることもあり得る。一貫した命名法を使用して、もしあれば、TIME\_\_REFとTIME\_\_MEASとの間のNの連続するCDMA周波数ハンドオフを定義することができる。この場合、CDMA周波数ハンドオフ1はTIME\_\_REFに時間的に最も近いCDMA周波数ハンドオフであり、CDMA周波数ハンドオフ2は、TIME\_\_REFに時間的に次に近い。以下同様であり、CDMA周波数ハンドオフNはTIME\_\_MEASに時間的に最も近い。さらに、 $t_{H0,1,2,\dots,N}$ は、CDMA周波数ハンドオフ1, 2, . . . Nが起きる時刻を示す。最後に、連続するCDMA周波数ハンドオフiおよび(i+1)との間の合計GPSドップラーバイアスとGPSドップラーバイアスの正規化されたCDMAに依存した部分は、それぞれdopp\_\_bias<sub>i</sub>およびDMSS\_\_DOPPLER\_\_BIAS<sub>i</sub>として示される。すなわち、TIME\_\_REFと $t_{H01}$ との間の合計GPSドップラーバイアスとGPSドップラーバイアスのCDMAチャンネルに依存した部分は、それぞれ、dopp\_\_bias<sub>0</sub>およびDMSS\_\_DOPPLER\_\_BIAS<sub>0</sub>のラベルが付けられ、 $t_{H01}$ および $t_{H02}$ の間には、それぞれdopp\_\_bias<sub>1</sub>およびDMSS\_\_DOPPLER\_\_BIAS<sub>1</sub>のラベルが付けられ、等、最終的に、 $t_{H0N}$ とTIME\_\_MEASとの間で、それぞれdopp\_\_bias<sub>N</sub>およびDMSS\_\_DOPPLER\_\_BIAS<sub>N</sub>のラベルが付けられる。

#### 【0059】

利用された、選択されたラベリングは、実際のタイムシーケンスと一致しないかもしれない。GPSとAFLTのコード位相の測定値を時間的にさかのぼって伝播すると、Nの連続するCDMA周波数ハンドオフのラベリングおよびそれらの発生時間、および関連するGPSドップラーのラベリングは時間的な順番と一致し、CDMA周波数ハンドオフ1、 $t_{H01}$ およびdopp\_\_bias<sub>0</sub>が時間的に最初であり、CDMA周波数ハンドオフN、 $t_{H0N}$ およびdopp\_\_bias<sub>N</sub>が時間的に最後である。あるいは、時間的に進めるように伝播させると、TIME\_\_REFとTIME\_\_MEASとの間のNの連続するCDMA周波数ハンドオフのラベリング、それらの時間、および対応するGPSドップラーは時間的順番が逆になる。上述の定義を用いて以下のように書くことができる。

#### 【数9】

dopp\_\_bias<sub>i</sub>

$$= \begin{cases} NV\_DOPPLER\_BIAS + f_{L1} \cdot DMSS\_DOPPLER\_BIAS_i & , GPS \text{ 訪問の期間} \\ f_{L1} \cdot DMSS\_DOPPLER\_BIAS_i & , CDMA \text{ チューンバックの期間} \end{cases}$$

#### 【0060】

この場合、NV\_\_DOPPLER\_\_BIASは、全体のGPSセッションの期間、すべてのGPSチェックに対して一定であると仮定される、HzでのGPSドップラーバイアスのCDMAチャンネルに依存しない部分である。また、DMSS\_\_DOPPLER\_\_BIAS<sub>i</sub>は計算されるCDMA周波数に正規化された、i番目および(i+1)番目のCDMA周波数ハンドオフとの間のGPSドップラーバイアスのCDMAチャンネルに依存した部分である。上記定義を用いて、方程式1aは以下ようになる。

【数 1 0】

$$\begin{aligned}
 prop\_code\_phase(TIME\_REF) = & meas\_code\_phase(TIME\_MEAS) + \Delta t \cdot \frac{f_{c_{GPS}}}{f_{L1}} \cdot dopp\_true(\Delta t) \\
 & + \Delta t_{GPS} \cdot \frac{f_{c_{GPS}}}{f_{L1}} \cdot NV\_DOPPLER\_BIAS \\
 & + f_{c_{GPS}} \cdot \left\{ \begin{array}{ll} \Delta t \cdot DMSS\_DOPPLER\_BIAS & \\ (TIME\_REF - t_{HO_1}) \cdot DMSS\_DOPPLER\_BIAS_0 + (t_{HO_1} - TIME\_MEAS) \cdot DMSS\_DOPPLER\_BIAS_1, N=0 \text{ の場合} & \\ (TIME\_REF - t_{HO_1}) \cdot DMSS\_DOPPLER\_BIAS_0 + (t_{HO_N} - TIME\_MEAS) \cdot DMSS\_DOPPLER\_BIAS_N +, N=1 \text{ の場合} & \\ + \sum_{i=2}^N (t_{HO_{i-1}} - t_{HO_i}) \cdot DMSS\_DOPPLER\_BIAS_{i-1} & , N > 1 \text{ の場合} \end{array} \right.
 \end{aligned} \tag{式 3a}$$

【0061】

MSはdopp\_trueよりもむしろTIME\_MEASにおいて合計のGPSドップラーを測定するので、MS内のすべての計算は、合計の測定されたGPSドップラーに関して、dopp\_measであるであろう。測定されたGPSドップラーに関して、上述の方程式3aを表すと、GPSセッションの期間にCDMA周波数ハンドオフが存在する場合に方程式2は以下になる。

【数 1 1】

$$\begin{aligned}
 prop\_code\_phase(TIME\_REF) = & meas\_code\_phase(TIME\_MEAS) + \Delta t \cdot \frac{f_{c_{GPS}}}{f_{L1}} \cdot dopp\_meas(\Delta t) \\
 & - \Delta t_{CDMA} \cdot \frac{f_{c_{GPS}}}{f_{L1}} \cdot NV\_DOPPLER\_BIAS \\
 & + f_{c_{GPS}} \cdot \left\{ \begin{array}{ll} 0 & , N=0 \text{ の場合} \\ (TIME\_REF - t_{HO_1}) \cdot (DMSS\_DOPPLER\_BIAS_0 - DMSS\_DOPPLER\_BIAS_1) & , N=1 \text{ の場合} \\ (TIME\_REF - t_{HO_1}) \cdot DMSS\_DOPPLER\_BIAS_0 + \sum_{i=2}^N (t_{HO_{i-1}} - t_{HO_i}) \cdot DMSS\_DOPPLER\_BIAS_{i-1} & , N > 1 \text{ の場合} \\ -(TIME\_REF - t_{HO_N}) \cdot DMSS\_DOPPLER\_BIAS_N & \end{array} \right.
 \end{aligned} \tag{式 4}$$

【0062】

それゆえ、ここに表示されるGPSドップラーバイアス訂正方法は、GPSコード位相の測定値をIS-801.1PRMメッセージでPDEに報告する前に、またはGPSコード位相の測定値を装置の固有の位置標定エンジンに使用する前に、共通時間に対するGPSコード位相の測定値を伝播するために方程式4を使用するであろう。最後に、無線装置の設計者が、周波数出力に静的エラーを有するように意図的に設計されたPLLを使用することを選択する場合、AFLT測定もCDMAチャネルに依存したCDMAコードドップラーを経験するであろう。AFLT測定をIS-801.1PRMメッセージを介してPDEに報告する前に、またはAFLT測定が無線装置の位置標定エンジンに使用される前に、共通時間に対するすべてのAFLT測定値の適切な伝播を保証するために、このCDMAコードドップラーは以下の方程式に従って適切に管理されなければならない。

## 【数 1 2】

$$\begin{aligned}
 & \text{prop\_code\_phase\_AFLT}(\text{TIME\_REF}) = \text{meas\_code\_phase\_AFLT}(\text{TIME\_MEAS\_AFLT}) + \\
 & + f_{\text{CDMA}} \left\{ \begin{array}{l} \Delta t \cdot \text{DMSS\_DOPLER\_BIAS} \quad , N = \text{の場合} \\ \left( \text{TIME\_REF} - t_{\text{HO}_1} \right) \cdot \text{DMSS\_DOPLER\_BIAS}_0 + \left( t_{\text{HO}_1} - \text{TIME\_MEAS} \right) \cdot \text{DMSS\_DOPLER\_BIAS}_1 \quad , N = \text{の場合} \\ \left( \text{TIME\_REF} - t_{\text{HO}_1} \right) \cdot \text{DMSS\_DOPLER\_BIAS}_0 + \left( t_{\text{HO}_N} - \text{TIME\_MEAS} \right) \cdot \text{DMSS\_DOPLER\_BIAS}_N \\ + \sum_{i=2}^N \left( t_{\text{HO}_{i-1}} - t_{\text{HO}_i} \right) \cdot \text{DMSS\_DOPLER\_BIAS}_{i-1} \quad , N > \text{の場合} \end{array} \right.
 \end{aligned}$$

10

(式 5)

## 【0063】

この場合、時刻  $\text{TIME\_MEAS\_AFLT}$  において、特定のパイロットのための測定された  $\text{AFLT}$  コード位相は、 $\text{meas\_code\_phase\_AFLT\_CDMA}$  チップにより与えられる。共通時刻  $\text{TIME\_REF}$  に伝播された  $\text{AFLT}$  コードの位相は、 $\text{prop\_code\_phase\_AFLT\_CDMA}$  チップにより与えられる。 $N$  は、 $\text{TIME\_REF}$  と  $\text{TIME\_MEAS}$  との間の  $\text{CDMA}$  周波数ハンドオフの数である。 $t_{\text{HO}_1}, t_{\text{HO}_2}, \dots, t_{\text{HO}_N}$  は、上で定義したように、これらの  $\text{CDMA}$  周波数ハンドオフ 1, 2, ...,  $N$  が起きる回数である。

20

## 【0064】

上述した方法は、例えば、無線装置が一連の機械読み出し可能な命令群を実行するように動作させて実施してもよい。これらの命令は種々のタイプの信号保有媒体に常駐してもよい。この点において、この発明の1つの観点は、無線リンクを採用する同期通信ネットワークにおいて使用されるトランシーバの位置を見つけるための方法を実行するためにデジタルシグナルプロセッサにより実行可能な機械読み出し可能な命令のプログラムを実体的に具現化する信号保有媒体を含む製品に関する。

## 【0065】

この信号保有媒体は、例えば、通信ネットワーク内に含まれる  $\text{RAM}$  (図示せず) を含んでいてもよい。あるいは、命令は、直接的または間接的に無線装置またはシステムにアクセス可能な、磁気データ記憶ディスクまたは他のデジタル媒体のような他の信号保有媒体に含まれていてもよい。通信ネットワークまたは他の場所に含まれていようとなかろうと、命令は、ダイレクトアクセス記憶装置、磁気テープ、電子リードオンリメモリ、光記憶装置、または他の適切な信号保有媒体のようなさまざまな機械読み出し可能なデータ記憶媒体上に記憶してもよい。発明の実例となる実施例において、機械読み取り可能な命令は、コンパイルされた  $\text{C}$  または  $\text{C++}$  または、プログラミング技術により熟達した人々により共通に使用される他の適切なコーディング言語を含んでいてもよい。

30

## 【0066】

以上、無線通信システムにおいて位置標定を実行するための方法および装置について述べた。好適実施形態の上述の記載は、当業者がこの開示を製作または使用可能にするために提供される。これらの実施形態への様々な変更は当業者に容易に明白であろう。ここに定義された総括的な原理は、発明力の使用無しに他の実施形態に適用してもよい。

40

## 【0067】

したがって、この開示は、ここに示された実施形態に限定することを意図したものではなく、ここに開示される原理と新規な特徴に一致する権利範囲が許容されるべきである。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0068】

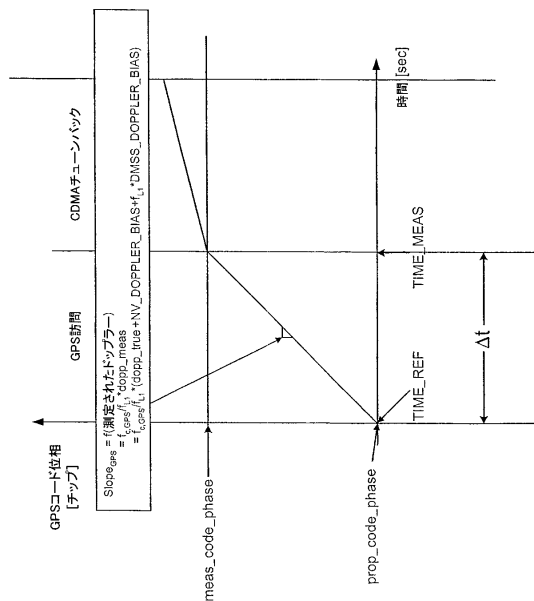
【図 1】図 1 は、単一の  $\text{GPS}$  の チェック に関する  $\text{GPS}$  コード位相の測定値の時間伝播を図解する。

50

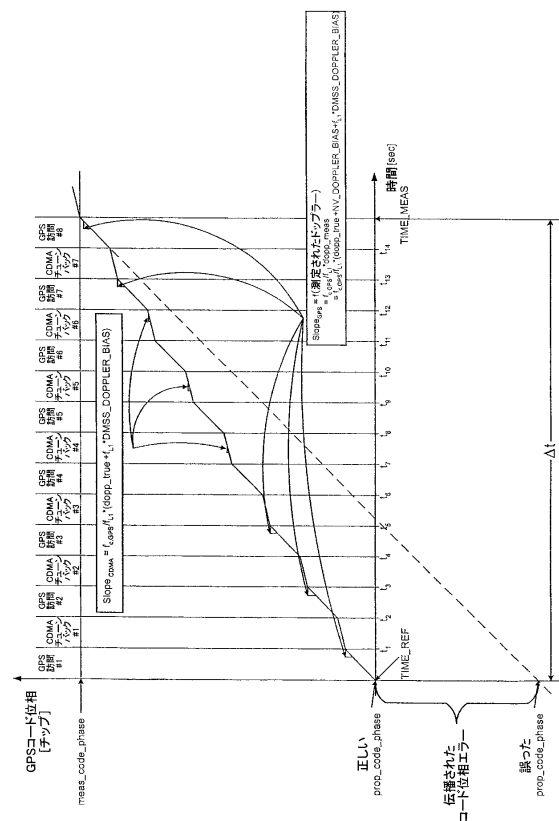
【図 2 A】図 2 A は、複数回の G P S のチェックに関して、時間的にさかのぼった G P S コード位相の測定値の時間伝播を図解する。

【図 2 B】図 2 B は、複数回の G P S のチェックに関して時間的に進めた G P S コード位相の測定値の時間伝播を図解する。

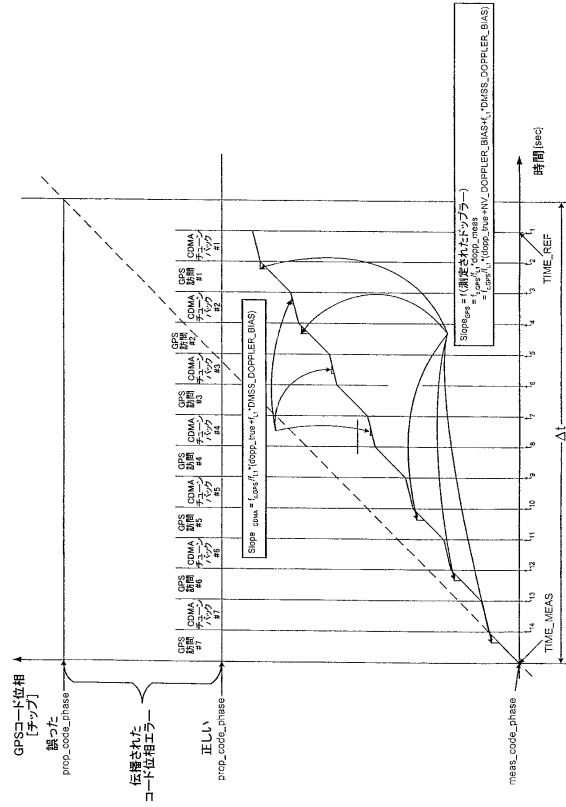
【図 1】



【図 2 A】



【図 2 B】



## フロントページの続き

(31)優先権主張番号 10/404,711

(32)優先日 平成15年3月31日(2003.3.31)

(33)優先権主張国 米国(US)

(74)代理人 100109830

弁理士 福原 淑弘

(74)代理人 100095441

弁理士 白根 俊郎

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100103034

弁理士 野河 信久

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(74)代理人 100100952

弁理士 風間 鉄也

(72)発明者 シミック、エミリジャ

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 0 3 7、ラ・ジョラ、ナンバー 8 9、ピア・マロルカ  
8 4 3 5

(72)発明者 パトリック、クリストファー

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 9、サン・ディエゴ、ダルハウズィー・ロード 1  
4 3 5 8

(72)発明者 ロウィッチ、ダグラス・ニール

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 0 1 4、デル・マー、デ・マヨ・ロード 2 0 0 9

審査官 川瀬 徹也

(56)参考文献 特表 2 0 0 3 - 5 0 5 6 6 9 ( J P , A )

特表 2 0 0 4 - 5 2 4 7 3 9 ( J P , A )

米国特許出願公開第 2 0 0 3 / 0 2 1 4 4 3 6 ( U S , A 1 )

米国特許出願公開第 2 0 0 3 / 0 2 0 1 9 3 5 ( U S , A 1 )

米国特許第 0 6 3 3 1 8 3 6 ( U S , B 1 )

米国特許第 0 5 7 3 9 7 8 6 ( U S , A )

米国特許第 0 5 7 9 8 7 3 2 ( U S , A )

米国特許第 0 6 0 6 7 5 0 3 ( U S , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G01S 19/00-19/55