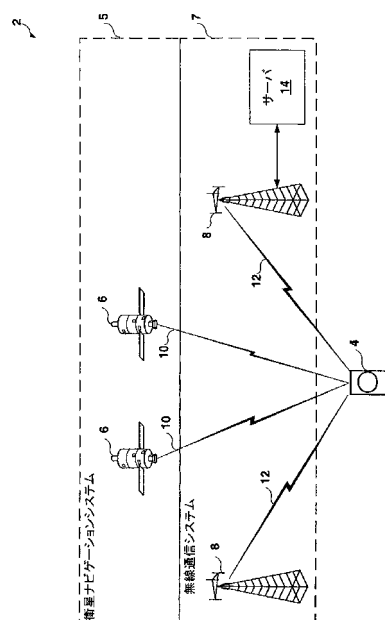




【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

衛星ナビゲーションシステムからの信号と無線通信システムからの信号とを受信することと、

移動体の位置の解を、衛星ナビゲーションシステムのシステム時間と無線通信システムのシステム時間との間の差を定める同期バイアスを使用して、受信信号の関数として判断することを含む方法。

【請求項 2】

位置の解を判断することが、

衛星ナビゲーションシステムのシステム時間を計算することと、

無線通信システムのシステム時間を、衛星ナビゲーションシステムの計算されたシステム時間と同期バイアスとの関数として計算することと、

位置の解を、受信信号と計算されたシステム時間との関数として計算することを含む請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

同期バイアスが、無線通信システムのシステム時間を、衛星ナビゲーションシステムのシステム時間からの時間の範囲内に制約する請求項 1 記載の方法。

【請求項 4】

同期バイアスが、衛星ナビゲーションシステムのシステム時間と無線通信システムのシステム時間との間の予測時間ずれを定める請求項 1 記載の方法。

【請求項 5】

位置の解を計算することが、移動体の緯度、経度、および高度を計算することを含む請求項 1 記載の方法。

【請求項 6】

衛星ナビゲーションシステムが、全地球測位システム (Global Positioning System, GPS) を含む請求項 1 記載の方法。

【請求項 7】

位置の解を計算することが、ハイブリッド位置計算技術を利用して、位置の解を、衛星ナビゲーションシステムから受信した信号と無線通信システムから受信した信号との関数として計算することを含む請求項 1 記載の方法。

【請求項 8】

位置の解を計算することが、非同期技術を適用して、同期バイアスにしたがってシステム時間を計算することを含む請求項 1 記載の方法。

【請求項 9】

無線通信システムの構成要素から、同期バイアスを定めるデータを受信することをさらに含む請求項 1 記載の方法。

【請求項 10】

高度支援技術を適用して、位置の解を判断するのに使用される別の測定値を判断することをさらに含む請求項 1 記載の方法。

【請求項 11】

無線通信システムおよび衛星ナビゲーションネットワークから全部で M 個の信号を受信することと、

信号から M 個の距離の測定値を生成することと、

M 個の距離の測定値と同期バイアスとに基づいて、信号の 1 つ以上から、1 つ以上の誤った距離の測定値の存在を検出することとをさらに含む請求項 1 記載の方法。

【請求項 12】

$M \geq 4$ である請求項 11 記載の方法。

【請求項 13】

位置の解が、 M 個の変数を含む請求項 11 記載の方法。

【請求項 14】

高度支援技術を適用して、別の測定値を判断することと、
別の測定値に少なくとも部分的に基づいて、誤った距離の測定値の存在を検出することとをさらに含む請求項 11 記載の方法。

【請求項 15】

衛星ナビゲーションシステムと無線通信システムとをもつ環境内で動作している移動体からの要求を受信することと、

要求に応答して、衛星ナビゲーションシステムのシステム時間を、無線通信システムのシステム時間の関数として制約する同期バイアスデータを移動体へ通信することとを含む方法。

【請求項 16】

データベースから同期バイアスデータを検索することをさらに含む請求項 15 記載の方法。

【請求項 17】

データベースから検索することが、データベースから、要求移動体に特定の同期バイアスを検索することを含む請求項 16 記載の方法。

【請求項 18】

データベースから検索することが、

要求移動体について無線通信システムの現在の領域を識別することと、

識別された領域に基づいてデータベースからデータを検索することとを含む請求項 16 記載の方法。

【請求項 19】

移動体から、計算された同期バイアスを記述しているデータを受信することと、

受信データに基づいてデータベースを更新することとをさらに含む請求項 15 記載の方法。

【請求項 20】

計算された同期バイアスと閾値バイアスとを比較することと、

比較に基づいて、無線通信システム内の構成要素の機能状態を判断することとをさらに含む請求項 15 記載の方法。

【請求項 21】

計算された同期バイアスが、閾値バイアスを越えるとき、サービスメッセージを発行することをさらに含む請求項 20 記載の方法。

【請求項 22】

構成要素が、無線通信システム内の基地局を含む請求項 20 記載の方法。

【請求項 23】

構成要素が、無線通信システム内の移動体を含む請求項 20 記載の方法。

【請求項 24】

衛星ナビゲーションシステムおよび無線通信システムから信号を受信する 1 本以上のアンテナと、

移動体の位置の解を、衛星ナビゲーションシステムのシステム時間と無線通信システムのシステム時間との間の差を定める同期バイアスを使用して、受信信号の関数として判断するプロセッサとを含む装置。

【請求項 25】

衛星ナビゲーションシステムが、全地球測位システム (GPS) を含み、無線通信システムが、符号分割多元接続 (Code Division Multiple Access, CDMA) 無線通信システムを含む請求項 24 記載の装置。

【請求項 26】

装置が、移動 GPS 受信機を含む請求項 25 記載の装置。

【請求項 27】

同期バイアスが、無線通信システムのシステム時間を、衛星ナビゲーションシステムのシステム時間からの時間の範囲内に制約する請求項 24 記載の装置。

10

20

30

40

50

【請求項 28】

同期バイアスが、衛星ナビゲーションシステムのシステム時間と無線通信システムのシステム時間との間の予測時間ずれを定める請求項 24 記載の装置。

【請求項 29】

プロセッサが、受信機の緯度、経度、および高度を計算することを含む請求項 24 記載の装置。

【請求項 30】

プロセッサが、ハイブリッド位置計算技術を適用して、衛星ナビゲーションシステムから受信した信号と無線通信システムから受信した信号との関数として、位置の解を計算する請求項 24 記載の装置。

10

【請求項 31】

プロセッサが、非同期技術を適用して、同期バイアスにしたがってシステム時間を計算する請求項 24 記載の装置。

【請求項 32】

プロセッサが、信号から M 個の距離の測定値を生成し、受信機自立保全監視 (Receiver Autonomous Integrity Monitoring, RAIM) を適用して、M 個の距離の測定値と同期バイアスとに基づいて、信号の 1 つ以上から、1 つ以上の誤った距離の測定値の存在を検出する請求項 24 記載の装置。

【請求項 33】

N を位置の解の変数の数として、 $M > N$ である請求項 32 記載の装置。

20

【請求項 34】

$N = 4$ である請求項 32 記載の装置。

【請求項 35】

プロセッサが、無線通信システムの構成要素から、同期バイアスを定めるデータを受信する請求項 24 記載の装置。

【請求項 36】

プロセッサが、位置の解を判断するときに、無線通信システムおよび衛星ナビゲーションシステムの新しい同期バイアスを計算し、計算された同期バイアスを構成要素へ通信する請求項 35 記載の装置。

【請求項 37】

プロセッサが、ディジタル信号プロセッサである請求項 24 記載の装置。

30

【請求項 38】

衛星ナビゲーションシステムのシステム時間と無線通信システムのシステム時間との間の差を定める同期バイアスデータを記憶するサーバと、

サーバから同期バイアスデータを受信し、かつ同期バイアスデータと、衛星ナビゲーションシステムおよび無線通信システムから受信した信号との関数として、位置の解を判断するデバイスとを含むシステム。

【請求項 39】

サーバが、デバイスの識別子に基づいて、データベースから同期バイアスデータを選択的に検索する請求項 38 記載のシステム。

40

【請求項 40】

サーバが、無線通信システムの各領域ごとに識別子にしたがって配列された同期バイアスの組を定めるデータを記憶するデータベースを維持する請求項 38 記載のシステム。

【請求項 41】

衛星ナビゲーションシステムが、全地球測位システム (GPS) を含み、無線通信システムが、符号分割多元接続 (CDMA) 無線通信システムを含む請求項 38 記載のシステム。

【請求項 42】

デバイスが、移動 GPS 受信機を含む請求項 41 記載のシステム。

【請求項 43】

50

同期バイアスデータが、無線通信システムのシステム時間を、衛星ナビゲーションシステムのシステム時間からの時間の範囲内に制約する請求項 38 記載のシステム。

【請求項 44】

同期バイアスデータが、衛星ナビゲーションシステムのシステム時間と無線通信システムのシステム時間との間の予測時間ずれを定める請求項 38 記載のシステム。

【請求項 45】

デバイスが、緯度、経度、および高度を計算する請求項 38 記載のシステム。

【請求項 46】

デバイスが、移動体、位置特定サーバ、位置判断エンティティ (Position Determination Entity, PDE)、位置特定測定ユニット (Location Measuring Unit, LMU)、実行中の移動位置特定局 (Serving Mobile Location Center, SMLC)、無線位置特定ゲートウェイ (Wireless Location Gateway, WLG)、移動位置特定局 (Mobile Location Center, MLC) の中の 1 つを含む請求項 38 記載のシステム。

10

【請求項 47】

同期するシステム時間をもつ複数のシステムから、デバイスにおいて信号を受信することと、

デバイスの位置の解を、信号と、システム時間の差を定める同期バイアスとの関数として判断することを含む方法。

【請求項 48】

位置の解を判断することが、

20

システムの中の第 1 のシステムの時間を計算することと、

システムの中の第 2 のシステムの時間を、第 1 のシステムの計算された時間と同期バイアスとの関数として計算することと、

位置の解を、信号と、第 1 および第 2 のシステムの計算された時間との関数として計算することを含む請求項 47 記載の方法。

【請求項 49】

同期バイアスが、システムの中の第 1 のシステムのシステム時間を、システムの中の第 2 のシステムのシステム時間からの定められた範囲内に制約する請求項 47 記載の方法。

【請求項 50】

衛星ナビゲーションシステムから受信した信号と、無線通信システムから受信した信号と、衛星ナビゲーションシステムのシステム時間と無線通信システムのシステム時間との間の差を定める同期バイアスとの関数として、移動体の位置の解をプロセッサに判断させる命令を含むコンピュータ読み出し可能媒体。

30

【請求項 51】

同期バイアスが、無線通信システムのシステム時間を、衛星ナビゲーションシステムのシステム時間からの時間の範囲内として定める請求項 50 記載のコンピュータ読み出し可能媒体。

【請求項 52】

同期バイアスが、衛星ナビゲーションシステムのシステム時間と無線通信システムのシステム時間との間の時間ずれを定める請求項 50 記載のコンピュータ読み出し可能媒体。

40

【請求項 53】

プロセッサに位置の解を計算させる命令が、受信機の緯度、経度、および高度を計算することを含む請求項 50 記載のコンピュータ読み出し可能媒体。

【請求項 54】

衛星ナビゲーションシステムが、全地球測位システム (GPS) を含む請求項 50 記載のコンピュータ読み出し可能媒体。

【請求項 55】

命令により、プロセッサが、ハイブリッド位置計算技術を適用して、位置の解を、衛星ナビゲーションシステムから受信した信号と無線通信システムから受信した信号との関数として計算する請求項 50 記載のコンピュータ読み出し可能媒体。

50

【請求項 56】

命令により、プロセッサが、非同期技術を適用して、同期バイアスにしたがってシステム時間を計算する請求項 50 記載のコンピュータ読み出し可能媒体。

【請求項 57】

命令により、プロセッサが、無線通信システムの構成要素から、同期バイアスを定めるデータを受信する請求項 50 記載のコンピュータ読み出し可能媒体。

【請求項 58】

1 つ以上の移動体の位置の解を計算するための 1 つ以上同期バイアスを記憶するデータ構造を含むコンピュータ読み出し可能媒体であって、各同期バイアスが、衛星ナビゲーションシステムのシステム時間と無線通信システムのシステム時間との間の差を定めるコンピュータ読み出し可能媒体。

10

【請求項 59】

データ構造が、移動体の識別子にしたがって同期バイアスを配列している請求項 58 記載のコンピュータ読み出し可能媒体。

【請求項 60】

データ構造が、無線通信システム内の各領域の識別子にしたがって同期バイアスを配列している請求項 58 記載のコンピュータ読み出し可能媒体。

【請求項 61】

デバイスの位置に関係する測定値の組を受信し、各組の測定値が、他の組の測定値に対して共通のバイアスをもつことと、

20

デバイスの位置の解を、測定値と共通のバイアスとの関数として判断することを含む方法。

【請求項 62】

位置に関係する測定値の組を受信することが、衛星ナビゲーションシステムからの位置に関係する測定値の第 1 の組と、無線通信システムからの位置に関係する測定値の第 2 の組とを受信することを含む請求項 61 記載の方法。

【請求項 63】

共通のバイアスが、衛星ナビゲーションシステムのシステム時間と無線通信システムのシステム時間との間の差を表わす請求項 62 記載の方法。

【請求項 64】

30

複数のシステムから、デバイスの位置に関係する測定値の組を受信することと、各システムごとに異なるシステム時間を判断することと、デバイスの位置の解を、測定値とシステム時間との関数として判断することを含む方法。

【請求項 65】

各組の測定値が、他の組の測定値に対して共通のバイアスをもつ請求項 64 記載の方法。

【請求項 66】

位置に関係する測定値の組を受信することが、衛星ナビゲーションシステムからの位置に関係する測定値の第 1 の組と、無線通信システムからの位置に関係する測定値の第 2 の組とを受信することを含む請求項 64 記載の方法。

40

【請求項 67】

位置に関係する測定値の組を受信することが、第 1 の地上ベースの無線通信システムからの位置に関係する測定値の第 1 の組と、第 2 の地上ベースの無線通信システムからの位置に関係する測定値の第 2 の組とを受信することを含む請求項 64 記載の方法。

【請求項 68】

各組の測定値が、他の組の測定値に対して共通のバイアスをもち、位置の解を判断することが、共通のバイアスにしたがって、システム時間に対する制約を使用して、位置の解を判断することを含む請求項 64 記載の方法。

【請求項 69】

50

共通のバイアスが、システムのシステム時間の差を表わす請求項 6 8 記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【関連出願】

【0001】

本出願は、2002年9月5日に出願された米国仮出願第60/408,614号に対して優先権を主張している。

【技術分野】

【0002】

この開示は、測位システム、とくに、移動受信機の位置の解の計算に関する。

【背景技術】

【0003】

全地球測位システム (Global Positioning System, GPS) は、ほぼ世界中のどこでも、位置、速度、および時間の情報を与えるように設計された衛星ナビゲーションシステムである。GPS は、米国国防総省によって開発され、現在、24 個の動作衛星の一群を含む。他のタイプの衛星ナビゲーションシステムは、広域オーグメンテーションシステム (Wide Area Augmentation System, WAAS)、ロシア連邦によって開発されたグローバルナビゲーション衛星システム (Global Navigation Satellite System, GLONASS)、および欧州連合によって設計されたガリレオシステム (Galileo system) を含む。

【0004】

種々の受信機が、位置、速度、または時間を判断するために、衛星から伝送された信号を復号するように設計されてきた。概して、信号を解読して、最後の位置を計算するために、受信機は、視界内の衛星から信号を捕捉し、受信信号を測定し、追跡し、信号からナビゲーションデータを回復しなければならない。受信機は、3つの異なる衛星からの距離を正確に測定することによって、その位置を三角測量する。すなわち、緯度、経度、および高度を解く。とくに、受信機は、各信号が各衛星から受信機へ伝わるのに必要な時間を測定することによって、距離を測定する。これは、精密な時間情報を必要とする。この理由から、時間測定値の誤差 (例えば、受信機内のタイミング回路が不正確であることにより発生する誤差) を解くのを助けるのに、一般に、4つの衛星からの測定値が必要とされる。

【0005】

ある特定の場所 (例えば、高層ビルのある都市環境) では、受信機は、3つ以下の衛星からの信号のみを捕捉することができる。これらの状況では、受信機は、位置の解の4つの変数の全て (すなわち、緯度、経度、高度、および時間) を解くことができない。受信機は、3つの衛星からの信号を捕捉できるとき、例えば、高度の計算を先に行って、緯度、経度、および時間を解いてもよい。使用可能な信号が2つ以下であるときは、受信機は、その位置を計算することができない。

【0006】

この限界に対処するために、多くの受信機は、無線通信システムの基地局からの信号を使用するハイブリッド位置特定技術を採用している。ハイブリッド受信機は、衛星信号に関して、無線信号の時間遅延を測定して、ネットワークの基地局からの距離を測定する。ハイブリッド受信機は、基地局からの信号と、任意のGPS衛星からの捕捉信号とを使用して、位置および時間の変数を解く。ハイブリッド位置特定技術は、受信機が、従来の位置特定技術では失敗したであろう様々な場所における位置の解を計算することを多くの場合に可能にする。符号分割多元接続 (code division multiple access, CDMA) システムでは、例えば、このハイブリッド技術のこの基地局の測定部は、高度順方向リンク三辺測量 (Advanced Forward Link Trilateration, AFLT) と呼ばれる。

【0007】

受信機によって判断される位置の解の正確さは、システム内の時間精度の程度によって影響される。既存のCDMAシステムのような同期システムでは、セルラ基地局によって伝えられるタイミング情報と、GPS衛星からのタイミング情報とを同期させて、精密な

10

20

30

40

50

時間をシステム全体で使用可能にする。移動通信用グローバルシステム(Global System for Mobile Communications, GSM(登録商標))のような、いくつかのシステムでは、基地局のタイミング情報とGPS衛星のタイミング情報とは同期しない。これらのシステムでは、位置特定測定ユニット(Location Measurement Unit, LMS)を既存のインフラストラクチャに加えて、無線ネットワークの精密なタイミング情報を与える。

【発明の概要】

【0008】

概して、この開示は、移動体の位置決めの解を計算する技術に関する。とくに、この技術は、衛星ナビゲーションシステムのシステム時間と無線通信システムのシステム時間との間の差を定める同期バイアスを見越して、解く。この技術は、ここで“同期バイアス”と呼ばれる時間バイアスを使用して、移動体によって与えられる位置の解の正確さおよび信頼性を向上する。

10

【0009】

例えば、1つの実施形態では、方法は、衛星ナビゲーションシステムからの信号と無線通信システムからの信号とを受信することと、移動体の位置の解を、衛星ナビゲーションシステムのシステム時間と無線通信システムのシステム時間との間の差を定める同期バイアスを使用して、信号の関数として判断することを含む。

【0010】

別の実施形態では、方法は、デバイスの位置に関係する測定値の組を受信することを含み、各組の測定値は、他の組の測定値に対して共通のバイアスをもつ。方法は、デバイスの位置の解を、測定値と共通のバイアスとの関数として判断することを含む。

20

【0011】

別の実施形態では、方法は、衛星ナビゲーションシステムと無線通信システムとをもつ環境内で動作している移動体からの要求を受信することと、要求に応答して、衛星ナビゲーションシステムのシステム時間を、無線通信システムのシステム時間の関数として制約する同期バイアスデータを移動体へ通信することを含む。

【0012】

別の実施形態では、システムは、衛星ナビゲーションシステムのシステム時間と無線通信システムのシステム時間との間の差を定める同期バイアスデータを記憶するサーバを含む。システムは、サーバから同期バイアスデータを受信し、かつ位置の解を、同期バイアスデータと、衛星ナビゲーションシステムおよび無線通信システムから受信した信号との関数として判断する移動体をさらに含む。

30

【0013】

別の実施形態では、装置は、衛星ナビゲーションシステムおよび無線通信システムからの信号を受信する1本以上のアンテナを含む。装置は、移動体の位置の解を、衛星ナビゲーションシステムのシステム時間と無線通信システムのシステム時間との間の差を定める同期バイアスを使用して、信号の関数として判断するプロセッサをさらに含む。

【0014】

別の実施形態では、コンピュータ読み出し可能媒体は、衛星ナビゲーションシステムから受信した信号と、無線通信システムから受信した信号と、衛星ナビゲーションシステムのシステム時間と無線通信システムのシステム時間との間の差を定める同期バイアスとの関数として、移動体の位置の解をプログラマブルプロセッサに判断させる命令を含む。

40

【0015】

別の実施形態では、コンピュータ読み出し可能媒体は、1つ以上の移動体の位置の解を計算するための1つ以上の同期バイアスを記憶するデータ構造を含み、各同期バイアスは、衛星ナビゲーションシステムのシステム時間と無線通信システムのシステム時間との間の差を定める。

【0016】

本発明の1つ以上の実施形態の詳細は、添付の図面および以下の記述に示される。本発明の他の特徴、目的、および長所は、記述、図面、および特許請求項から明らかになるで

50

あろう。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】図1は、移動体が、無線通信システムのシステム時間を衛星ナビゲーションシステムのシステム時間に対して制約する同期バイアスを使用して、位置の解を計算する例示的システムを示すブロック図。

【図2】図2は、移動体の例示的な実施形態を示すブロック図。

【図3】図3は、移動体の例示的な動作モードを示すフローチャート。

【図4】図4は、ここに記載されている技術にしたがって所与の衛星の疑似範囲を計算する例示的な処理をさらに示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0018】

[詳細な説明]

図1は、移動体4が“同期バイアス”を使用して、所在位置を計算する例示的な同期環境2を示すブロック図である。環境2は、同期環境と呼ばれ、衛星ナビゲーションシステム5および通信ネットワーク7が同期するシステム時間をもつように設計されている。言い換えると、衛星6および基地局8は、精密に同期したタイミング情報を生成するように設計されている。それに関らず、移動体4は、衛星ナビゲーションシステム5のシステム時間と無線通信システム7のシステム時間との間の差を定める同期バイアスを見越して、解く。衛星ナビゲーションシステム5の例は、米国国防総省によって開発された全地球測位システム（GPS）である。他のタイプの衛星ナビゲーションシステムは、広域オーグメンテーションシステム（WAAS）、ロシア連邦によって開発されたグローバルナビゲーション衛星システム（GLONASS）、欧州連合によって設計されたガリレオシステムを含む。

【0019】

移動体4は、それぞれ衛星6および基地局8から受信した信号10、12に基づいて位置決め解を計算する技術を採用している。移動体4は、視界内の衛星6からの信号10を捕捉し、各信号が各衛星から移動体4へ伝わるのに必要な時間を測定することによって、各衛星からの距離を測定する。同様に、移動体4は、無線通信システム7の基地局8からの信号12を受信し、各無線信号が基地局から移動体へ伝わるのに必要な時間に基づいて、基地局8からの距離を測定する。移動体4は、測定値に基づいて位置および時間の変数を解く。

【0020】

移動体4が採用する技術は、同期環境2においてでさえ、同期誤差、すなわち、同期バイアスが、衛星ナビゲーションシステム5のシステム時間と無線通信システム7のシステム時間との間に存在することがあるという認識に基づいている。この時間差は、多数の要因から生じ、例えば、移動体4が採用しているタイミング回路において、異なるタイプの信号10、12を処理するのに、伝搬遅延が異なるといったことである。同期バイアスの他の原因には、基地局8の送信機内の通常の伝搬遅延、および基地局8からの信号12が、衛星6からの信号10よりも相当に低い仰角で移動体4に到達する傾向があるという事実が含まれる。このより低い仰角が原因で、基地局8からの信号12は、衛星6からの信号10よりも、環境2内のより多くの物体（図示されていない）にはね返り、移動局4が基地局8について計算したタイミング情報における信号経路長の測定値を越えることにつながる。

【0021】

したがって、同期バイアスは、2つのシステム間、すなわち、それぞれ衛星6および基地局8が属している衛星ナビゲーションシステム5と無線通信システム7との間の共通のバイアスと捉えることができる。言い換えると、移動体4の観点からは、システム5、7が時間上で同期して動作するように設計されていたとしても、2つのシステム5、7間には共通の同期バイアスが存在する。

【0022】

10

20

30

40

50

システム 5、7 が非常によく同期していると考えられる場合は、1 つの受信機の時間を、緯度、経度、および高度に加えて、解くために、ハイブリッド位置決め技術を使用することができる。2 つのシステムの時間が十分に同期していない場合（ここでは、非同期環境と呼ばれる）は、非同期技術を使用して、独立のシステム時間を解くが、移動体 4 は、正確な結果を出すために、追加の測定値を必要とする。例えば、非同期技術は、5 つの独立変数を解くための少なくとも 5 つの測定値（すなわち、緯度、経度、高度、衛星の精密な時間、および無線ネットワークの精密な時間）を必要とする。位置の解を計算するのに使用される別の測定値を与えるために、高度支援技術を使用し、必要な測定値の数を低減してもよい。高度支援を使用する同期技術では、必要な測定値は 3 つであるが、一方で、非同期技術は、正確な位置の解を計算するのに、追加の 4 つ目の測定値を必要とする。

10

【0023】

それにもかかわらず、これらの状況において、移動体 4 は、システム時間に関係する定められた制約を利用し、それによって追加の独立の測定値を必要とすることなく、非同期技術を使用して、位置の解を解くことができるようにすることによって、正確な位置の解を計算する。とくに、システム 5、7 間のこの同期誤差を補償するために、移動体 4 は、同期バイアスが、同期環境 2 のシステム 5、7 の一方の時間を、他方のシステムの時間の関数として表わすのを可能にする位置特定技術を採用する。1 つの例として、同期バイアスは、システム 5、7 の一方のシステム時間を、他方のシステムのシステム時間からの定められた範囲内であると定める。例えば、移動体 4 は、ネットワーク通信システム 7 のシステム時間を、衛星ナビゲーションシステム 5 のシステム時間から時間デルタ（例えば、 ± 1 マイクロ秒）内にあると定めるように構成される。別の例として、同期バイアスは、システム 5、7 の一方のシステム時間を、他方のシステムのシステム時間からの時間ずれとして定める。このようにして、この技術は、同期バイアスを制約すること、および追加の測定値の代わりに使用される 1 つの式にしたがって、システムの時間に関係付けて、正確な位置の解を計算できるようにする。

20

【0024】

別途詳しく記載するように、移動体 4 は、この追加の制約を使用して、位置の解を計算してもよい。とくに、移動体 4 は、環境 2 が非同期環境である、すなわち、衛星ナビゲーションシステム 5 の時間と無線通信ネットワーク 7 の時間とが異なる環境であるかのよう、位置の解を計算してもよいが、定められた同期バイアスにしたがって、システム時間を制約する。したがって、ここでは、移動体 4 は、同期環境 2 において位置の解を計算するために、“半同期”モードで動作できるとされる。この技術は、移動体 4 が、従来の位置計算技術では失敗またはより低い正確さの結果を出していたであろう様々な場所における位置の解を、より高い正確さで計算することを可能にする。

30

【0025】

さらに加えて、移動体 4 は、受信機自立保全監視（Receiver Autonomous Integrity Monitoring, RAIM）機能を取入れて、移動体 4 が、各受信信号 10、12 から求めた位置および時間の解を確認できるようにしてもよい。既に記載したように、移動体 4 が完全な位置の解を計算するには、通常、少なくとも 4 つの源からの信号 10、12 の捕捉に成功することが必要とされる。5 つ以上の信号 10、12 を捕捉すると、冗長の測定値を与え、多くの場合に、移動体 4 が、捕捉信号の合計数に依存して、1 つ以上の信号から、誤った測定値の存在を検出するのを可能にする。移動体 4 は、冗長の測定値を利用して、GPS システムまたは無線通信システムの何れかからの 1 つ以上の信号から、誤った測定値を検出し、その測定値を位置の解の計算から切り離す。

40

【0026】

ここに記載されている技術にしたがって、移動体 4 は、定められた同期バイアスを使用して、RAIM または同様の技術（このような技術は、不定であろう）を環境に適用することができる。例えば、捕捉信号が 4 つのみであるとき、同期バイアスによって定められる追加の制約により、移動体 4 は RAIM を適用することができる。この環境において、追加の制約を使用して、5 番目の衛星信号によって与えられたであろう冗長を与えること

50

ができる。移動体 4 は、6 つ以上の信号を捕捉するとき、従来の R A I M 技術を適用し、制約する同期バイアスを確認処理に取り入れてもよい。

【0027】

移動体 4 は、基地局 8 の 1 つのような、無線通信システム 7 の構成要素から、同期バイアスデータを受信する。とくに、無線通信システム 7 は、同期バイアスデータを維持し、記憶するために、1 つ以上のサーバ 14 を含む。サーバ 14 は、システム全体の同期バイアスを定めるデータを記憶する。さらに加えて、サーバ 14 は、同期バイアスの組を定めるデータを記憶し、同期バイアスを複数の移動体 4 の識別子と関係付ける。言い換えると、サーバ 14 は、個々の移動体 4 に特定の同期バイアスデータを維持する。このようにして、同期バイアスデータは、移動体 4 間のタイミング回路、タイミング較正、および他の変数における細かい差を補償する。さらに加えて、サーバ 14 は、無線ネットワーク 7 内の異なる領域（例えば、セルのグループ）の同期バイアスデータを記憶する。したがって、サーバ 14 は、無線通信システムの各領域の識別子にしたがって、同期バイアスデータを配列する。

【0028】

サーバ 14 は、データ記憶ファイル、または 1 つ以上のデータベースサーバ上で実行される 1 つ以上のデータベース管理システム (database management system, DBMS) を含む種々の形で、同期バイアスデータを記憶する。データベース管理システムは、関係データベース管理システム (relational database management system, RDBMS)、階層型データベース管理システム (hierarchical database management system, HDBMS)、多次元データベース管理システム (multidimensional database management system, MDBMS)、オブジェクト指向データベース管理システム (object oriented database management system, ODBMS または OODBMS)、あるいはオブジェクト関係データベース管理システム (object relational database management system, ORDBMS) である。データは、例えば、Microsoft 社からの SQL Server (商標) のような、1 つの関係データベース内に記憶することができる。

【0029】

移動体 4 は、位置の解を計算するために、衛星ナビゲーション信号 10 および無線通信信号 12 を受信することができる種々の移動受信機の 1 つの形態をとる。例えば、使用可能な携帯電話；ハンドヘルド受信機；および飛行機、自動車、トラック、戦車、船舶、等のような乗り物内に搭載された受信機を含む。基地局 8 は、同期環境において、多数の無線通信プロトコルの 1 つにしたがって、移動体 4 と通信する。1 つの一般的な無線通信プロトコルは、符号分割多元接続 (C D M A) であり、C D M A では、多数の通信が無線周波数 (radio-frequency, RF) スペクトラム上で同時に行われる。C D M A 環境において、この技術は、向上した高度順方向リンク三辺測量 (A F L T) のための機構として捉えられる。他の例は、データ通信に狭帯域の時分割多元接続を使用する移動通信用グローバルシステム (G S M)、および汎用パケット無線サービス (General Packet Radio Service, GPRS) を含む。いくつかの実施形態において、移動体 4 は、音声またはデータ通信のために、G P S 受信機と無線通信デバイスとの両者を統合する。

【0030】

図 2 は、例示的な移動体 4 をさらに詳しく示すブロック図である。概ね、移動体 4 は、それぞれ衛星 6 および基地局 8 から信号 10、12 を受信し、捕捉するために、衛星測位システム (satellite positioning system, SPS) アンテナ 20、R F アンテナ 34、ダウンコンバータ 22、32、アナログ対デジタルコンバータ (analog-to-digital converter, ADC) 26、メモリ 28、およびデジタル信号プロセッサ (digital signal processor, DSP) 30 を含む。

【0031】

ダウンコンバータ 22 は、衛星 8 から S P S アンテナ 20 を介して信号 10 を受信し、処理のために信号を S P S 搬送周波数からベースバンド周波数へ変換する。ダウンコンバータ 22 は、最初に、調整のために信号 10 を中間周波数へ変換し、次に、調整された信号をベースバンド周波数へ変換する。その代わりに、ダウンコンバータ 22 は、ベースバンドに直接変換

するためのゼロ中間周波数 (zero intermediate frequency, ZIF) アーキテクチャを構成してもよい。同様に、ダウンコンバータ32は、R Fアンテナ34から受信した信号12をベースバンド周波数へ変換する。衛星およびセルラ通信に共通のアンテナを使用してもよいが、セルラ信号12と衛星信号10とは、通常、異なるR F帯域を使用するので、別々のアンテナが好ましい。

【0032】

A D C 26は、ベースバンド信号をサンプリングして、信号のデジタル表現を生成し、デジタル表現をメモリ28に記憶する。例えば、メモリ28は、捕捉処理中にD S P 30が使用するベースバンド信号のデジタルデータの一連の組（一般に、約100ミリ秒ないし1秒の期間、またはそれ以上に相当する）を記憶する。

10

【0033】

D S P 30は、信号のデジタル表現、および追加の制約としての同期バイアスを使用して、位置の解を計算する。とくに、D S P 30は、非同期の位置の解の技術を適用して、衛星ナビゲーションシステム5および無線通信ネットワーク7のシステム時間を計算してもよいが、定められた同期バイアスにしたがってシステム時間を制約する。したがって、D S P 30は、半同期モードで動作して、同期環境2における位置の解を計算する。

【0034】

D S P 30は、同期バイアスを定めるデータを、メモリ28、内部オンチップメモリ、または他の適切なコンピュータ読み出し可能媒体内に記憶する。言い換えると、同期バイアスは、移動体4内でハードコード化される。その代わりに、D S P 30は、基地局制御装置（図示されていない）のような無線通信システム7の構成要素から、R Fアンテナ34を介して、同期バイアスデータを受信してもよい。

20

【0035】

D S P 30は、通常、コンピュータ読み出し可能媒体からフェッチされた実行可能命令にしたがって動作する。このような媒体の例は、ランダムアクセスメモリ (random access memory, RAM)、読み出し専用メモリ (read-only memory, ROM)、不揮発性ランダムアクセスメモリ (non-volatile random access memory, NVRAM)、電氣的に消去可能なプログラマブル読み出し専用メモリ (electrically erasable programmable read-only memory, EEPROM)、フラッシュメモリ、等を含む。デジタル信号プロセッサに関して記載したが、移動体4内では、他の形の埋め込み型プロセッサまたは制御装置を使用することができる。

30

【0036】

図3は、移動体4の例示的な動作をさらに示すフローチャートである。移動体4は、位置の解を計算するために、衛星ナビゲーションシステム5からS P Sアンテナ20を介して衛星信号10を受信し(42)、無線通信システム7から無線モデム32およびR Fアンテナ34を介してR F信号12を受信する(44)。

【0037】

さらに加えて、移動体4は、衛星通信システム5のシステム時間と無線通信システム7のシステム時間との間の差を定める同期バイアスデータを受信する(46)。既に記載したように、同期バイアスは、システム5、7の一方のシステム時間を、他方のシステムのシステム時間からの定められた範囲内であると定める。別の例として、同期バイアスは、システム5、7の一方のシステム時間を、他方のシステムのシステム時間からの時間ずれとして定める。移動体4は、基地局8の1つのような、無線通信システム7の構成要素からデータを受信し、中央データベースから同期バイアスデータを検索する。その代わりに、移動体4は、図2を参照して既に記載したように、内部メモリから、同期バイアスデータを検索してもよい。

40

【0038】

移動体4は、受信信号と定められた同期バイアスとに基づいて、システム5、7のシステム時間と位置の解とを計算する(48)。例えば、移動体4は、システム時間、移動体4の緯度、経度、および高度を、捕捉信号と、同期バイアスデータによって定められた制約

50

との関数として判断してもよい。移動体 4 は、非同期技術を適用して、同期バイアスに基づく、衛星ナビゲーションシステム 5 のシステム時間と無線通信システム 7 のシステム時間との間の定められた制約関係を使用して、位置を計算してもよい。

【0039】

図 4 は、サーバ 14 の例示的な動作モードをさらに示すフローチャートである。最初に、サーバ 14 は、移動体 4 からの同期データの要求を、通常は 1 つ以上の基地局 8 を介して受信する (60)。応答して、サーバ 14 は、要求移動体 4 と、移動体が現在動作している無線通信ネットワーク 7 の領域とを識別する (62)。次に、サーバ 14 は、同期バイアスデータを、例えば、データベースから検索し、データを移動体 4 へ通信する (64,66)。既に記載したように、サーバ 14 は、システム全体の同期バイアス、要求移動体に特定の同期バイアス、現在の領域に特定の同期バイアス、またはその組み合わせを検索し、通信する。

10

【0040】

さらに加えて、移動体 4 が位置の解を計算すると、サーバ 14 は、計算された同期バイアスを記述したデータを受信する (68)。言い換えると、移動体 4 は、同期バイアス (例えば、システム時間の差の範囲) を使用して、システム 5、7 の実際のシステム時間を解く。サーバ 14 は、計算された同期バイアスを定めたデータを受信し、受信したデータに基づいてデータベースを更新する (70)。サーバ 14 は、計算された同期バイアスを所定の閾値 (例えば、同期環境 2 におけるシステム時間の閾値の差) と比較し (72)、比較に基づいて、サービスメッセージを、製造者または無線通信システム 7 のサービスプロバイダへ発行する (74)。サービスメッセージは、無線通信システム 7 内の 1 つ以上の構成要素の所定の機能状態を記述する。

20

【0041】

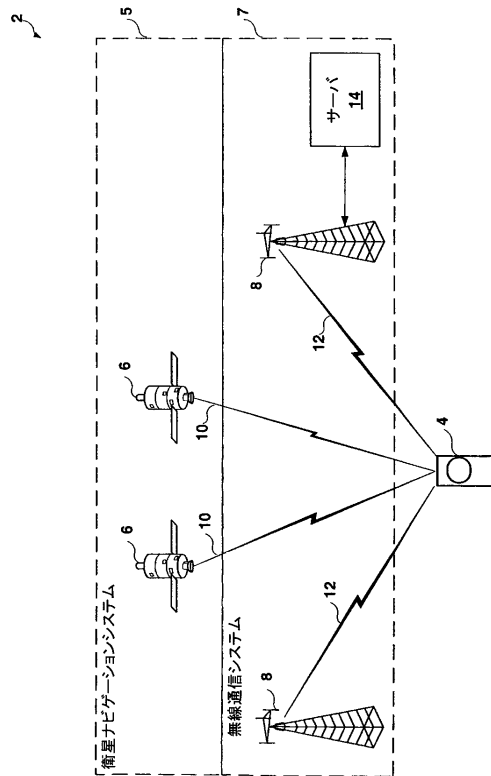
全体的に、移動体 (例えば、図 1 の移動体 4) による位置の解の計算に関して、技術を記載したが、この技術は他のデバイスの位置決めエンジンによって容易に適用される。例えば、他のデバイスがこの技術を適用して、移動体が位置の解を計算するのを支援してもよい。他のデバイスは、例えば、分散形位置特定サーバ、位置判断エンティティ (Position Determination Entity, PDE)、位置特定測定ユニット (Location Measuring Unit, L MU)、実行中の移動位置特定局 (Serving Mobile Location Center, SMLC)、無線位置特定ゲートウェイ (Wireless Location Gateway, WLG)、移動位置特定局 (Mobile Location Center, MLC)、等である。

30

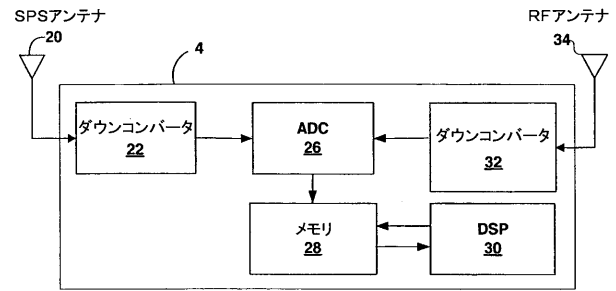
【0042】

種々の実施形態が記載されている。これらの、および他の実施形態は、特許請求項の技術的範囲内である。

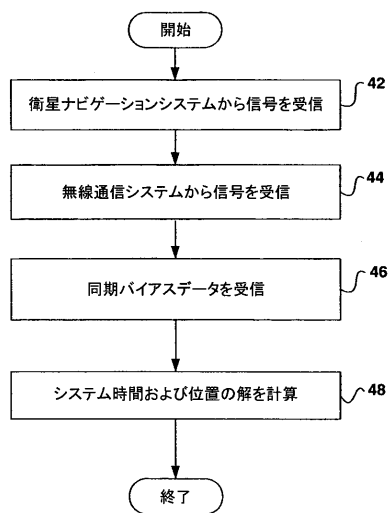
【図 1】



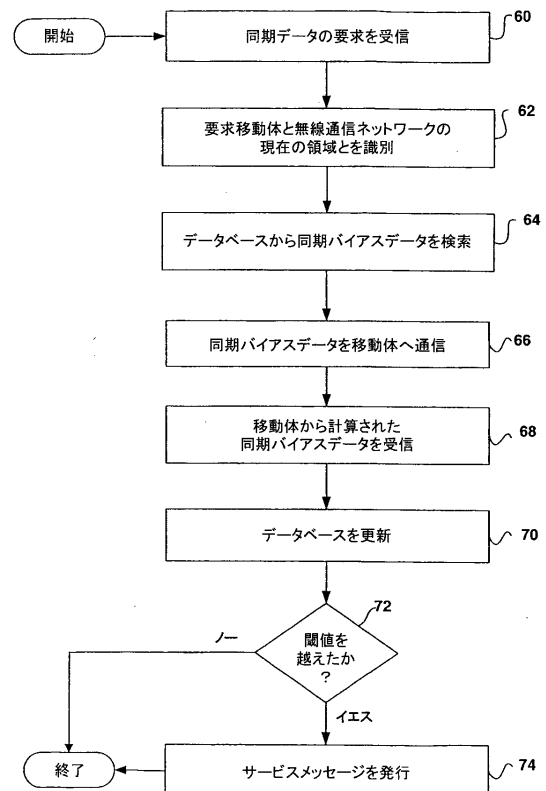
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【手続補正書】

【提出日】平成24年8月9日(2012.8.9)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

位置を判断する方法であって、

衛星ナビゲーションシステムからの信号を受信することと、

無線通信システムからの信号を受信することと、

前記衛星ナビゲーションシステムのシステム時間と前記無線通信システムのシステム時間との間の差の限界を定める同期バイアス制約を取得することと、

同期環境での位置特定技術に基づいた独立の測定値の数、前記同期バイアス制約、及び前記受信信号の関数として、非同期環境における移動体の位置の解を判断することと、
ここにおいて、前記独立の測定値の数は、非同期環境における位置特定技術での測定値の最小数より少ない、

を含む方法。

【請求項2】

前記衛星ナビゲーションシステムからの信号を受信することは、全地球測位システムからの信号を受信することを含む請求項1記載の方法。

【請求項3】

前記衛星ナビゲーションシステムからの信号を受信することは、広域オーグメンテーションシステムからの信号を受信することを含む請求項1記載の方法。

【請求項4】

前記衛星ナビゲーションシステムからの信号を受信することは、グローバルナビゲーション衛星システムからの信号を受信することを含む請求項1記載の方法。

【請求項5】

前記無線通信システムからの信号を受信することは、符号分割多元接続(CDMA)基地局からの信号を受信することを含む請求項1記載の方法。

【請求項6】

前記無線通信システムからの信号を受信することは、時分割多元接続基地局からの信号を受信することを含む請求項1記載の方法。

【請求項7】

前記同期バイアス制約を取得することは、前記移動体内のメモリから前記同期バイアス制約を検索することを含む請求項1記載の方法。

【請求項8】

前記同期バイアス制約を取得することは、前記無線通信システムの構成要素から前記同期バイアス制約を受信することを含む請求項1記載の方法。

【請求項9】

前記同期バイアス制約を取得することは、前記無線通信システム全体に関するバイアス制約を定める同期バイアス制約を受信することを含む請求項1記載の方法。

【請求項10】

前記同期バイアス制約を取得することは、前記移動体が位置を特定される領域に関する同期バイアスを定める同期バイアス制約を受信することを含む請求項1記載の方法。

【請求項11】

前記同期バイアス制約を取得することは、前記移動体に特定の同期バイアス制約を受信することを含む請求項1記載の方法。

【請求項12】

前記同期バイアス制約を取得することは、前記移動体の識別子に関連する同期バイアス制約を受信することを含む請求項1記載の方法。

【請求項13】

前記移動体の前記位置の解を判断することは、ハイブリッド位置特定技術に基づいて前記位置の解を判断することを含む請求項1記載の方法。

【請求項14】

前記移動体の前記位置の解を判断することは、高度順方向リンク三辺測量に基づいて前記位置の解を判断することを含む請求項1記載の方法。

【請求項15】

前記無線通信システム及び前記衛星ナビゲーションシステムのシステム時間を解くことと、

前記システム時間に基づいて同期バイアスを計算することと、

前記無線通信システムの構成要素へ前記同期バイアスを送信することと
をさらに含む請求項1記載の方法。

【請求項16】

前記衛星ナビゲーションシステムまたは無線通信システムのうちの1つから追加の独立の測定値を受信することと、

1つ以上の誤った測定値の存在を検出するために受信機自立保全監視（RAIM）を適用することと

をさらに含む請求項1記載の方法。

【請求項17】

前記無線通信システムから高度支援データを受信することをさらに含む、ここにおいて前記移動体の前記位置の解を判断することは前記高度支援データに基づく請求項1記載の方法。

【請求項18】

位置を判断する方法であって、

衛星ナビゲーションシステムからの信号に基づいて独立の位置決め測定値の第1の数を判断することと、

無線通信システムからの信号に基づいて独立の位置決め測定値の第2の数を判断することと、

前記衛星ナビゲーションシステムのシステム時間に関する前記無線通信システムのシステム時間を制約する同期バイアス制約を判断することと、

前記同期バイアス制約及び同期環境における位置特定技術に関する測定値の最小数に基づいて冗長の測定値の存在を識別することと、

冗長の測定値に基づいて1つ以上の誤った測定値の存在を検出するために受信機自立保全監視（RAIM）を適用することと、

誤った測定値を切り離すことと、

同期環境での位置特定技術に関する測定値の最小数に少なくとも等しい独立の測定値の数、前記同期バイアス制約、前記独立の位置決め測定値の関数として、及び非同期環境でのハイブリッド位置特定技術に基づいて、移動体の位置の解を判断することと、並びに前記切り離された誤った測定値を除外することと、ここにおいて、前記同期環境での独立の測定値の前記最小数は、非同期環境における位置特定技術での測定値の最小数より少ない、

を含む方法。

【請求項19】

位置を判断するための装置であって、

衛星測位システム（SPS）からの信号を受信するように構成されたSPS受信機、

無線通信システムからの信号を受信するように構成され、前記衛星測位システムのシステム時間と前記無線通信システムのシステム時間との間の差の限界を定める同期バイアス制約を受信するようにさらに構成された無線通信システム受信機、

同期環境での位置特定技術に基づいた独立の測定値の数、前記同期バイアス制約、及び前記受信信号の関数として、非同期環境における移動体の位置の解を判断するように構成されたプロセッサ、ここにおいて、前記独立の測定値の数は、非同期環境における位置特定技術での測定値の最小数より少ない、を含む装置。

【請求項 20】

前記同期バイアス制約は、前記無線通信システム全体に関するバイアス制約を定める請求項 19 記載の装置。

【請求項 21】

前記同期バイアス制約は、前記移動体が位置を特定される領域に関するバイアス制約を定める請求項 19 記載の装置。

【請求項 22】

前記同期バイアス制約は、前記移動体の識別子に関連する請求項 19 記載の装置。

【請求項 23】

前記プロセッサは、前記同期バイアス制約及び同期環境における位置特定技術に関する測定値の最小数に基づいて冗長の測定値の存在を判断し、冗長の測定値に基づいて 1 つ以上の誤った測定値の存在を検出するために受信機自立保全監視 (RAIM) を適用する請求項 19 記載の装置。

【請求項 24】

前記プロセッサは、前記 SPS のシステム時間及び前記無線通信システムのシステム時間を判断し、システムバイアスを計算し、前記無線通信システム中の構成要素へ前記システムバイアスを通信する請求項 19 記載の装置。

【請求項 25】

前記衛星測位システムは、全地球測位システム (GPS) を含み、前記無線通信システムは、符号分割多元接続 (CDMA) 無線通信システムを含む請求項 19 記載の装置。

【請求項 26】

前記プロセッサは、前記移動体の緯度、経度、および高度を計算する請求項 19 記載の装置。

【請求項 27】

位置を判断するための装置であって、

衛星ナビゲーションシステムからの信号を受信するための手段、

無線通信システムからの信号を受信するための手段、

前記衛星ナビゲーションシステムのシステム時間と前記無線通信システムのシステム時間との間の差の限界を定める同期バイアス制約を取得するための手段、

同期環境での位置特定技術に基づいた独立の測定値の数、前記同期バイアス制約、及び前記受信信号の関数として、非同期環境における移動体の位置の解を判断するための手段、ここにおいて、前記独立の測定値の数は、非同期環境における位置特定技術での測定値の最小数より少ない、を含む装置。

【請求項 28】

前記無線通信システム及び前記衛星ナビゲーションシステムのシステム時間を解くための手段、

前記システム時間に基づいて同期バイアスを計算するための手段、

前記無線通信システムの構成要素へ前記同期バイアスを送信するための手段

をさらに含む請求項 27 記載の装置。

【請求項 29】

前記衛星ナビゲーションシステムからの信号を受信するための前記手段あるいは前記無線通信システムからの信号を受信するための前記手段のうちの少なくとも 1 つは、追加の独立の測定値を受信する、ここにおいて、前記装置は 1 つ以上の誤った測定値の存在を検出するために受信機自立保全監視 (RAIM) を適用するための手段をさらに含む請求項

2 7 記載の装置。

【請求項 3 0】

前記無線通信システムから高度支援データを受信するための手段をさらに含む、ここにおいて、前記位置の解を判断するための前記手段は、前記高度支援データに基づいて前記移動体の前記位置の解を判断する請求項 2 7 記載の装置。

【請求項 3 1】

コンピュータにより実行されるとき 1 以上の命令を用いて符号化され、位置を判断する非一時的なコンピュータ読み出し可能媒体であって、前記命令は、
衛星ナビゲーションシステムからの信号を受信するための命令、
無線通信システムからの信号を受信するための命令、
前記衛星ナビゲーションシステムのシステム時間と前記無線通信システムのシステム時間との間の差の限界を定める同期バイアス制約を取得するための命令、
同期環境での位置特定技術に基づいた独立の測定値の数、前記同期バイアス制約、及び前記受信信号の関数として、非同期環境における移動体の位置の解を判断するための命令、ここにおいて、前記独立の測定値の数は、非同期環境における位置特定技術での測定値の最小数より少ない、
を含む非一時的なコンピュータ読み出し可能媒体。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 2】

種々の実施形態が記載されている。これらの、および他の実施形態は、特許請求項の技術的範囲内である。

以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

〔C 1〕

衛星ナビゲーションシステムからの信号と無線通信システムからの信号とを受信することと、
移動体の位置の解を、衛星ナビゲーションシステムのシステム時間と無線通信システムのシステム時間との間の差を定める同期バイアスを使用して、受信信号の関数として判断することを含む方法。

〔C 2〕

位置の解を判断することが、
衛星ナビゲーションシステムのシステム時間を計算することと、
無線通信システムのシステム時間を、衛星ナビゲーションシステムの計算されたシステム時間と同期バイアスとの関数として計算することと、
位置の解を、受信信号と計算されたシステム時間との関数として計算することを含む C 1 記載の方法。

〔C 3〕

同期バイアスが、無線通信システムのシステム時間を、衛星ナビゲーションシステムのシステム時間からの時間の範囲内に制約する C 1 記載の方法。

〔C 4〕

同期バイアスが、衛星ナビゲーションシステムのシステム時間と無線通信システムのシステム時間との間の予測時間ずれを定める C 1 記載の方法。

〔C 5〕

位置の解を計算することが、移動体の緯度、経度、および高度を計算することを含む C 1 記載の方法。

〔C 6〕

衛星ナビゲーションシステムが、全地球測位システム (Global Positioning System, G

PS)を含むC 1記載の方法。

[C 7]

位置の解を計算することが、ハイブリッド位置計算技術を利用して、位置の解を、衛星ナビゲーションシステムから受信した信号と無線通信システムから受信した信号との関数として計算することを含むC 1記載の方法。

[C 8]

位置の解を計算することが、非同期技術を適用して、同期バイアスにしたがってシステム時間を計算することを含むC 1記載の方法。

[C 9]

無線通信システムの構成要素から、同期バイアスを定めるデータを受信することをさらに含むC 1記載の方法。

[C 10]

高度支援技術を適用して、位置の解を判断するのに使用される別の測定値を判断することをさらに含むC 1記載の方法。

[C 11]

無線通信システムおよび衛星ナビゲーションネットワークから全部でM個の信号を受信することと、

信号からM個の距離の測定値を生成することと、

M個の距離の測定値と同期バイアスとに基づいて、信号の1つ以上から、1つ以上の誤った距離の測定値の存在を検出することとをさらに含むC 1記載の方法。

[C 12]

$M \geq 4$ であるC 11記載の方法。

[C 13]

位置の解が、M個の変数を含むC 11記載の方法。

[C 14]

高度支援技術を適用して、別の測定値を判断することと、

別の測定値に少なくとも部分的に基づいて、誤った距離の測定値の存在を検出することとをさらに含むC 11記載の方法。

[C 15]

衛星ナビゲーションシステムと無線通信システムとをもつ環境内で動作している移動体からの要求を受信することと、

要求に応答して、衛星ナビゲーションシステムのシステム時間を、無線通信システムのシステム時間の関数として制約する同期バイアスデータを移動体へ通信することを含む方法。

[C 16]

データベースから同期バイアスデータを検索することをさらに含むC 15記載の方法。

[C 17]

データベースから検索することが、データベースから、要求移動体に特定の同期バイアスを検索することを含むC 16記載の方法。

[C 18]

データベースから検索することが、

要求移動体について無線通信システムの現在の領域を識別することと、

識別された領域に基づいてデータベースからデータを検索することを含むC 16記載の方法。

[C 19]

移動体から、計算された同期バイアスを記述しているデータを受信することと、

受信データに基づいてデータベースを更新することとをさらに含むC 15記載の方法。

。

[C 20]

計算された同期バイアスと閾値バイアスとを比較することと、

比較に基づいて、無線通信システム内の構成要素の機能状態を判断することとをさらに含む C 1 5 記載の方法。

[C 2 1]

計算された同期バイアスが、閾値バイアスを越えるとき、サービスメッセージを発行することをさらに含む C 2 0 記載の方法。

[C 2 2]

構成要素が、無線通信システム内の基地局を含む C 2 0 記載の方法。

[C 2 3]

構成要素が、無線通信システム内の移動体を含む C 2 0 記載の方法。

[C 2 4]

衛星ナビゲーションシステムおよび無線通信システムから信号を受信する 1 本以上のアンテナと、

移動体の位置の解を、衛星ナビゲーションシステムのシステム時間と無線通信システムのシステム時間との間の差を定める同期バイアスを使用して、受信信号の関数として判断するプロセッサとを含む装置。

[C 2 5]

衛星ナビゲーションシステムが、全地球測位システム (GPS) を含み、無線通信システムが、符号分割多元接続 (Code Division Multiple Access, CDMA) 無線通信システムを含む C 2 4 記載の装置。

[C 2 6]

装置が、移動 GPS 受信機を含む C 2 5 記載の装置。

[C 2 7]

同期バイアスが、無線通信システムのシステム時間を、衛星ナビゲーションシステムのシステム時間からの時間の範囲内に制約する C 2 4 記載の装置。

[C 2 8]

同期バイアスが、衛星ナビゲーションシステムのシステム時間と無線通信システムのシステム時間との間の予測時間ずれを定める C 2 4 記載の装置。

[C 2 9]

プロセッサが、受信機の緯度、経度、および高度を計算することを含む C 2 4 記載の装置。

[C 3 0]

プロセッサが、ハイブリッド位置計算技術を適用して、衛星ナビゲーションシステムから受信した信号と無線通信システムから受信した信号との関数として、位置の解を計算する C 2 4 記載の装置。

[C 3 1]

プロセッサが、非同期技術を適用して、同期バイアスにしたがってシステム時間を計算する C 2 4 記載の装置。

[C 3 2]

プロセッサが、信号から M 個の距離の測定値を生成し、受信機自立保全監視 (Receiver Autonomous Integrity Monitoring, RAIM) を適用して、M 個の距離の測定値と同期バイアスとに基づいて、信号の 1 つ以上から、1 つ以上の誤った距離の測定値の存在を検出する C 2 4 記載の装置。

[C 3 3]

N を位置の解の変数の数として、 $M > N$ である C 3 2 記載の装置。

[C 3 4]

$N = 4$ である C 3 2 記載の装置。

[C 3 5]

プロセッサが、無線通信システムの構成要素から、同期バイアスを定めるデータを受信する C 2 4 記載の装置。

[C 3 6]

プロセッサが、位置の解を判断するときに、無線通信システムおよび衛星ナビゲーションシステムの新しい同期バイアスを計算し、計算された同期バイアスを構成要素へ通信する C 3 5 記載の装置。

[C 3 7]

プロセッサが、デジタル信号プロセッサである C 2 4 記載の装置。

[C 3 8]

衛星ナビゲーションシステムのシステム時間と無線通信システムのシステム時間との間の差を定める同期バイアスデータを記憶するサーバと、

サーバから同期バイアスデータを受信し、かつ同期バイアスデータと、衛星ナビゲーションシステムおよび無線通信システムから受信した信号との関数として、位置の解を判断するデバイスとを含むシステム。

[C 3 9]

サーバが、デバイスの識別子に基づいて、データベースから同期バイアスデータを選択的に検索する C 3 8 記載のシステム。

[C 4 0]

サーバが、無線通信システムの各領域ごとに識別子にしたがって配列された同期バイアスの組を定めるデータを記憶するデータベースを維持する C 3 8 記載のシステム。

[C 4 1]

衛星ナビゲーションシステムが、全地球測位システム (GPS) を含み、無線通信システムが、符号分割多元接続 (CDMA) 無線通信システムを含む C 3 8 記載のシステム。

[C 4 2]

デバイスが、移動 GPS 受信機を含む C 4 1 記載のシステム。

[C 4 3]

同期バイアスデータが、無線通信システムのシステム時間を、衛星ナビゲーションシステムのシステム時間からの時間の範囲内に制約する C 3 8 記載のシステム。

[C 4 4]

同期バイアスデータが、衛星ナビゲーションシステムのシステム時間と無線通信システムのシステム時間との間の予測時間ずれを定める C 3 8 記載のシステム。

[C 4 5]

デバイスが、緯度、経度、および高度を計算する C 3 8 記載のシステム。

[C 4 6]

デバイスが、移動体、位置特定サーバ、位置判断エンティティ (Position Determination Entity, PDE)、位置特定測定ユニット (Location Measuring Unit, LMU)、実行中の移動位置特定局 (Serving Mobile Location Center, SMLC)、無線位置特定ゲートウェイ (Wireless Location Gateway, WLG)、移動位置特定局 (Mobile Location Center, MLC) の中の 1 つを含む C 3 8 記載のシステム。

[C 4 7]

同期するシステム時間をもつ複数のシステムから、デバイスにおいて信号を受信することと、

デバイスの位置の解を、信号と、システム時間の差を定める同期バイアスとの関数として判断することを含む方法。

[C 4 8]

位置の解を判断することが、

システムの中の第 1 のシステムの時間を計算することと、

システムの中の第 2 のシステムの時間を、第 1 のシステムの計算された時間と同期バイアスとの関数として計算することと、

位置の解を、信号と、第 1 および第 2 のシステムの計算された時間との関数として計算することを含む C 4 7 記載の方法。

[C 4 9]

同期バイアスが、システムの中の第 1 のシステムのシステム時間を、システムの中の第

2 のシステムのシステム時間からの定められた範囲内に制約する C 4 7 記載の方法。

[C 5 0]

衛星ナビゲーションシステムから受信した信号と、無線通信システムから受信した信号と、衛星ナビゲーションシステムのシステム時間と無線通信システムのシステム時間との間の差を定める同期バイアスとの関数として、移動体の位置の解をプロセッサに判断させる命令を含むコンピュータ読み出し可能媒体。

[C 5 1]

同期バイアスが、無線通信システムのシステム時間を、衛星ナビゲーションシステムのシステム時間からの時間の範囲内として定める C 5 0 記載のコンピュータ読み出し可能媒体。

[C 5 2]

同期バイアスが、衛星ナビゲーションシステムのシステム時間と無線通信システムのシステム時間との間の時間ずれを定める C 5 0 記載のコンピュータ読み出し可能媒体。

[C 5 3]

プロセッサに位置の解を計算させる命令が、受信機の緯度、経度、および高度を計算することを含む C 5 0 記載のコンピュータ読み出し可能媒体。

[C 5 4]

衛星ナビゲーションシステムが、全地球測位システム (GPS) を含む C 5 0 記載のコンピュータ読み出し可能媒体。

[C 5 5]

命令により、プロセッサが、ハイブリッド位置計算技術を適用して、位置の解を、衛星ナビゲーションシステムから受信した信号と無線通信システムから受信した信号との関数として計算する C 5 0 記載のコンピュータ読み出し可能媒体。

[C 5 6]

命令により、プロセッサが、非同期技術を適用して、同期バイアスにしたがってシステム時間を計算する C 5 0 記載のコンピュータ読み出し可能媒体。

[C 5 7]

命令により、プロセッサが、無線通信システムの構成要素から、同期バイアスを定めるデータを受信する C 5 0 記載のコンピュータ読み出し可能媒体。

[C 5 8]

1 つ以上の移動体の位置の解を計算するための 1 つ以上同期バイアスを記憶するデータ構造を含むコンピュータ読み出し可能媒体であって、各同期バイアスが、衛星ナビゲーションシステムのシステム時間と無線通信システムのシステム時間との間の差を定めるコンピュータ読み出し可能媒体。

[C 5 9]

データ構造が、移動体の識別子にしたがって同期バイアスを配列している C 5 8 記載のコンピュータ読み出し可能媒体。

[C 6 0]

データ構造が、無線通信システム内の各領域の識別子にしたがって同期バイアスを配列している C 5 8 記載のコンピュータ読み出し可能媒体。

[C 6 1]

デバイスの位置に関する測定値の組を受信し、各組の測定値が、他の組の測定値に対して共通のバイアスをもつことと、

デバイスの位置の解を、測定値と共通のバイアスとの関数として判断することを含む方法。

[C 6 2]

位置に関する測定値の組を受信することが、衛星ナビゲーションシステムからの位置に関する測定値の第 1 の組と、無線通信システムからの位置に関する測定値の第 2 の組とを受信することを含む C 6 1 記載の方法。

[C 6 3]

共通のバイアスが、衛星ナビゲーションシステムのシステム時間と無線通信システムのシステム時間との間の差を表わす C 6 2 記載の方法。

[C 6 4]

複数のシステムから、デバイスの位置に関する測定値の組を受信することと、
各システムごとに異なるシステム時間を判断することと、
デバイスの位置の解を、測定値とシステム時間との関数として判断することを含む
方法。

[C 6 5]

各組の測定値が、他の組の測定値に対して共通のバイアスをもつ C 6 4 記載の方法。

[C 6 6]

位置に関する測定値の組を受信することが、衛星ナビゲーションシステムからの位置
に関する測定値の第 1 の組と、無線通信システムからの位置に関する測定値の第 2 の
組とを受信することを含む C 6 4 記載の方法。

[C 6 7]

位置に関する測定値の組を受信することが、第 1 の地上ベースの無線通信システムか
らの位置に関する測定値の第 1 の組と、第 2 の地上ベースの無線通信システムからの位
置に関する測定値の第 2 の組とを受信することを含む C 6 4 記載の方法。

[C 6 8]

各組の測定値が、他の組の測定値に対して共通のバイアスをもち、位置の解を判断する
ことが、共通のバイアスにしたがって、システム時間に対する制約を使用して、位置の解
を判断することを含む C 6 4 記載の方法。

[C 6 9]

共通のバイアスが、システムのシステム時間の差を表わす C 6 8 記載の方法。

フロントページの続き

- (74)代理人 100075672
弁理士 峰 隆司
- (74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100158805
弁理士 井関 守三
- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
- (72)発明者 ワイアット・リレイ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 94536、フレモント、ナンバー2005、パントン・テ
ラス 37167
- (72)発明者 グラント・マーシャル
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 95008、キャムベル、ジェフリー・アベニュー 694
- Fターム(参考) 5J062 AA01 AA05 AA09 BB05 CC07 FF01 HH04

【外国語明細書】
2012247429000001.pdf