

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 6 部門第 1 区分

【発行日】平成27年1月15日 (2015.1.15)

【公開番号】特開2014-16315(P2014-16315A)

【公開日】平成26年1月30日 (2014.1.30)

【年通号数】公開・登録公報2014-005

【出願番号】特願2012-155716(P2012-155716)

【国際特許分類】

G 0 1 S 19/07 (2010.01)

G 0 1 S 19/45 (2010.01)

【F I】

G 0 1 S 19/07

G 0 1 S 19/45

【手続補正書】

【提出日】平成26年11月25日 (2014.11.25)

【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】

衛星測位に用いられる誤差のうち衛星クロック誤差以外の誤差である他要因誤差の値を送信した後に、所定の周期で到来する衛星クロック誤差送信タイミングにおいて衛星クロック誤差の値を送信する送信装置であって、

他要因誤差の値の時間変化を監視し、衛星クロック誤差送信タイミングの到来時に、送信済みの他要因誤差の値と、衛星クロック誤差送信タイミングの到来時の他要因誤差の値との差を他要因誤差変動量として算出し、送信対象の衛星クロック誤差の値に、算出した他要因誤差変動量を含める他要因誤差変動量算出部と、

前記他要因誤差変動量算出部により他要因誤差変動量が含まれた衛星クロック誤差の値を送信する送信部と

を備えることを特徴とする送信装置。

【請求項 2】

前記送信部は、

他要因誤差の値を送信した後に複数回の衛星クロック誤差送信タイミングにおいて複数の衛星クロック誤差の値を送信し、前記複数の衛星クロック誤差の送信後に、新たな他要因誤差の値を送信する動作を繰り返し、

前記他要因誤差変動量算出部は、

衛星クロック誤差送信タイミングの到来時に、前記送信部により最後に送信された他要因誤差の値と、衛星クロック誤差送信タイミングの到来時の他要因誤差の値との差を他要因誤差変動量として算出することを特徴とする請求項 1 記載の送信装置。

【請求項 3】

前記送信部は、

複数種類の他要因誤差の値を送信した後に、衛星クロック誤差送信タイミングにおいて衛星クロック誤差を送信し、

前記他要因誤差変動量算出部は、

他要因誤差の種類ごとに、他要因誤差の値の時間変化を監視し、

衛星クロック誤差送信タイミングの到来時に、他要因誤差の種類ごとに、送信済みの他

要因誤差の値と、衛星クロック誤差送信タイミングの到来時の他要因誤差の値との差を他要因誤差変動量として算出し、送信対象の衛星クロック誤差の値に他要因誤差の種類ごとの他要因誤差変動量を含めることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の送信装置。

【請求項 4】

前記送信部は、

複数の地域に対する複数の他要因誤差の値を所定の送信順序に従って送信するとともに、他要因誤差の値の送信の合間に到来する衛星クロック誤差送信タイミングにおいて衛星クロック誤差の値を送信し、

前記他要因誤差変動量算出部は、

地域ごとに、他要因誤差の値の時間変化を監視し、

衛星クロック誤差送信タイミングの到来時に、地域ごとに、送信済みの他要因誤差の値と、衛星クロック誤差送信タイミングの到来時の他要因誤差の値との差を他要因誤差変動量として算出し、送信対象の衛星クロック誤差の値に地域ごとの他要因誤差変動量を含めて、地域ごとの衛星クロック誤差の値を生成し、

前記送信部は、

前記他要因誤差変動量算出部により生成された、全地域分の衛星クロック誤差の値を、衛星クロック誤差送信タイミングごとに送信することを特徴とする請求項 1 ～ 3 いずれか記載の送信装置。

【請求項 5】

前記送信部は、

複数の地域に対する複数の他要因誤差の値を所定の送信順序に従って送信するとともに、他要因誤差の値の送信の合間に到来する衛星クロック誤差送信タイミングにおいて衛星クロック誤差の値を送信し、

前記他要因誤差変動量算出部は、

地域ごとに、他要因誤差の値の時間変化を監視し、

衛星クロック誤差送信タイミングの到来時に、地域ごとに、送信済みの他要因誤差の値と、衛星クロック誤差送信タイミングの到来時の他要因誤差の値との差を地域ごとの他要因誤差変動量として算出し、さらに、算出した地域ごとの他要因誤差変動量を用いて前記複数の地域全体に共通して用いられる他要因誤差変動量を算出して送信対象の衛星クロック誤差の値に含め、

前記送信部は、

前記他要因誤差変動量算出部により前記複数の地域全体に共通して用いられる他要因誤差変動量が含まれた衛星クロック誤差の値を、衛星クロック誤差送信タイミングごとに送信することを特徴とする請求項 1 ～ 3 いずれか記載の送信装置。

【請求項 6】

前記送信部は、

前記複数の地域に対する複数の他要因誤差の値の送信が完了すると、各地域の新たな他要因誤差の値を前記送信順序に従って送信する動作を繰り返し、

前記他要因誤差変動量算出部は、

衛星クロック誤差送信タイミングの到来時に、地域ごとに、前記送信部により最後に送信された他要因誤差の値と、衛星クロック誤差送信タイミングの到来時の他要因誤差の値との差を算出することを特徴とする請求項 4 または 5 記載の送信装置。

【請求項 7】

複数の地域に対して、対流圏遅延誤差の値及び電離層遅延誤差の値の少なくともいずれかが含まれる測位補強情報を地域ごとに生成し、前記複数の地域に対する複数の測位補強情報とともに送信する衛星軌道誤差の値を、前記複数の測位補強情報のうちのいずれかの測位補強情報に付加する測位補強情報生成部と、

前記衛星軌道誤差の値が付加された測位補強情報が含まれる、前記複数の測位補強情報を送信する送信部と
を備えることを特徴とする送信装置。

【請求項 8】

前記測位補強情報生成部は、

前記複数の測位補強情報のうちの 1 つに衛星軌道誤差の値を付加することを特徴とする請求項 7 記載の送信装置。

【請求項 9】

前記測位補強情報生成部は、

前記複数の測位補強情報のうち、前記送信部により最初に送信される測位補強情報に衛星軌道誤差の値を付加することを特徴とする請求項 7 又は 8 記載の送信装置。

【請求項 10】

前記測位補強情報生成部は、

前記複数の測位補強情報のうちのいずれかの測位補強情報に周波数間バイアスの値を付加し、

前記送信部は、

前記周波数間バイアスの値が付加された測位補強情報が含まれる、前記複数の測位補強情報を送信することを特徴とする請求項 7 ~ 9 いずれか記載の送信装置。

【請求項 11】

前記測位補強情報生成部は、

前記複数の測位補強情報のうちのいずれかの測位補強情報に衛星軌道誤差の値と周波数間バイアスの値とを付加することを特徴とする請求項 7 ~ 10 いずれか記載の送信装置。

【請求項 12】

前記送信部は、

前記複数の測位補強情報のうちの互いに地域が異なる 2 つ以上の測位補強情報をまとめて送信することを特徴とする請求項 7 ~ 11 いずれか記載の送信装置。

【請求項 13】

前記送信装置は、更に、

それぞれの地域内の特定の位置である特定位置の対流圏遅延誤差の値及び電離層遅延誤差の値の少なくともいずれかを地域ごとに計測する遅延誤差計測部と、

前記遅延誤差計測部により対流圏遅延誤差の値が計測された場合に、任意の座標値における対流圏遅延誤差の近似値が求められる近似式により、地域ごとに、特定位置の対流圏遅延誤差の近似値を算出し、算出した近似値と前記遅延誤差計測部により計測された当該特定位置の対流圏遅延誤差の値との差を近似差として算出し、

前記遅延誤差計測部により電離層遅延誤差の値が計測された場合に、任意の座標値における電離層遅延誤差の近似値が求められる近似式により、地域ごとに、特定位置の電離層遅延誤差の近似値を算出し、算出した近似値と前記遅延誤差計測部により計測された当該特定位置の電離層遅延誤差の値との差を近似差として算出する近似差算出部とを備え、

前記測位補強情報生成部は、

前記遅延誤差計測部により対流圏遅延誤差の値が計測された場合に、対流圏遅延誤差の近似値が求められる近似式を示す情報と、前記近似差算出部により算出された近似差の値とが、対流圏遅延誤差の値として含まれる測位補強情報を地域ごとに生成し、

前記遅延誤差計測部により電離層遅延誤差の値が計測された場合に、電離層遅延誤差の近似値が求められる近似式を示す情報と、前記近似差算出部により算出された近似差の値とが、電離層遅延誤差の値として含まれる測位補強情報を地域ごとに生成することを特徴とする請求項 7 ~ 12 いずれか記載の送信装置。

【請求項 14】

前記送信装置は、更に、

それぞれの地域内の特定の位置である特定位置の対流圏遅延誤差の値及び電離層遅延誤差の値の少なくともいずれかを地域ごとに計測する遅延誤差計測部と、

前記遅延誤差計測部により電離層遅延誤差の値が計測された場合に、任意の座標値における電離層遅延誤差の近似値が求められる近似式により、地域ごとに、特定位置の電離層

遅延誤差の近似値を算出し、算出した近似値と前記遅延誤差計測部により計測された当該特定位置の電離層遅延誤差の値との差を近似差として算出する近似差算出部とを備え、

前記測位補強情報生成部は、

前記遅延誤差計測部により対流圏遅延誤差の値が計測された場合に、前記遅延誤差計測部により計測された当該特定位置の対流圏遅延誤差の値が含まれる測位補強情報を地域ごとに生成し、

前記遅延誤差計測部により電離層遅延誤差の値が計測された場合に、電離層遅延誤差の近似値が求められる近似式を示す情報と、前記近似差算出部により算出された近似差の値とが、電離層遅延誤差の値として含まれる測位補強情報を地域ごとに生成することを特徴とする請求項 7 ～ 12 いずれか記載の送信装置。

【請求項 15】

前記送信装置は、更に、

複数の電子基準点により構成される複数の電子基準点セットのうちのいずれかの電子基準点セットを選択し、選択した電子基準点セットから、対流圏遅延誤差の値及び電離層遅延誤差の値の少なくともいずれかの算出に用いられる算出用情報を収集する収集部を備えることを特徴とする請求項 7 ～ 14 いずれか記載の送信装置。

【請求項 16】

前記送信装置は、更に、

対流圏遅延誤差の値及び電離層遅延誤差の値の少なくともいずれかの算出に用いられる算出用情報であって、同一の電子基準点から、冗長化されたネットワークを経由して送信される複製された複数の算出用情報のうち、最初に到着する算出用情報を収集する収集部を備えることを特徴とする請求項 7 ～ 15 いずれか記載の送信装置。

【請求項 17】

前記送信装置は、更に、

電子基準点の座標値の算出に用いられる座標値情報を収集する収集部と、

予め計測された前記電子基準点の座標値を記憶する座標値記憶部と、

前記収集部により収集された座標値情報を用いて前記電子基準点の座標値を算出し、算出した座標値と前記座標値記憶部により記憶されている座標値との差を算出する座標値差算出部と、

前記座標値差算出部により算出された座標値の差が予め設定された閾値よりも大きい場合に、前記電子基準点の近傍で地殻変動が発生したと判定する地殻変動判定部とを備えることを特徴とする請求項 7 ～ 16 いずれか記載の送信装置。

【請求項 18】

前記送信装置は、更に、

電子基準点の座標値の算出に用いられる座標値情報と、対流圏遅延誤差の値及び電離層遅延誤差の値の少なくともいずれかの算出に用いられる算出用情報とを収集する収集部と、

予め計測された前記電子基準点の座標値を記憶する座標値記憶部と、

前記収集部により収集された座標値情報を用いて前記電子基準点の座標値を算出し、算出した座標値と前記座標値記憶部により記憶されている座標値との差を算出する座標値差算出部と

を備え、

前記測位補強情報生成部は、

前記座標値差算出部により算出された座標値の差が予め設定された閾値よりも大きい場合に、前記収集部により収集された算出用情報と、前記座標値差算出部により算出された前記電子基準点の座標値とに基づき対流圏遅延誤差の値及び電離層遅延誤差の値の少なくともいずれかの値を算出し、算出した値が含まれる測位補強情報を生成し、

前記座標値差算出部により算出された座標値の差が予め設定された閾値以下の場合に、前記収集部により収集された算出用情報と、前記座標値記憶部により記憶されている前記

電子基準点の座標値とに基づき対流圏遅延誤差の値及び電離層遅延誤差の値の少なくともいずれかを算出し、算出した値が含まれる測位補強情報を生成することを特徴とする請求項 7 ～ 17 いずれか記載の送信装置。

【請求項 19】

衛星測位に用いられる誤差のうち衛星クロック誤差以外の誤差である他要因誤差の値を送信した後に衛星クロック誤差を送信する送信装置から送信された、他要因誤差の値と衛星クロック誤差の値とを受信する受信部と、

前記受信部により受信された他要因誤差の値と衛星クロック誤差の値とを用いて、衛星測位を行う測位部とを備え、

前記受信部は、

前記送信装置が前記衛星クロック誤差の値を送信するタイミングにおいて前記送信装置により計測された他要因誤差の値と、前記送信装置により送信済みの他要因誤差の値との差が含まれている衛星クロック誤差の値を受信することを特徴とする測位装置。

【請求項 20】

前記受信部は、

地域ごとの他要因誤差の値と、前記地域ごとの衛星クロック誤差の値とを受信し、

前記測位部は、

前記測位装置の所在地域の他要因誤差の値と、前記測位装置の所在地域の衛星クロック誤差の値とを用いて衛星測位を行うことを特徴とする請求項 19 記載の測位装置。

【請求項 21】

前記受信部は、

地域ごとの他要因誤差の値と、地域間で共通の衛星クロック誤差の値とを受信し、

前記測位部は、

前記測位装置の所在地域の他要因誤差の値と、前記地域間で共通の衛星クロック誤差の値とを用いて衛星測位を行うことを特徴とする請求項 19 記載の測位装置。

【請求項 22】

前記受信部は、

対流圏遅延誤差と、衛星軌道誤差と、周波数間バイアスとの少なくともいずれかの種類の誤差が他要因誤差とされ、

他要因誤差の種類ごとに、前記衛星クロック誤差の値を送信するタイミングにおいて前記送信装置により計測された他要因誤差の値と、前記送信装置により送信済みの他要因誤差の値との差が算出され、算出された他要因誤差の種類ごとの差が含まれている衛星クロック誤差の値を受信することを特徴とする請求項 19 ～ 21 いずれか記載の測位装置。

【請求項 23】

衛星測位に用いられる誤差のうち衛星クロック誤差以外の誤差である他要因誤差の値と、複数の衛星クロック誤差の値とが含まれるデータフレームを繰り返し受信する受信部と、

データフレームごとに、前記受信部により受信された他要因誤差の値を記憶する記憶部と、

前記受信部が衛星クロック誤差の値を受信する度に、前記受信部が受信した衛星クロック誤差の値と同じデータフレームに含まれる他要因誤差の値及び前記記憶部で記憶されている過去のデータフレームの他要因誤差の値のうちのいずれかを選択し、前記受信部が受信した衛星クロック誤差の値と、選択した他要因誤差の値とを用いて、衛星測位を行う測位部とを備えることを特徴とする測位装置。

【請求項 24】

前記測位部は、

他要因誤差の値の受信後に受信された衛星クロック誤差の値に対しては、衛星クロック誤差の値に先行して受信された、同じデータフレームに含まれる他要因誤差の値を選択し、

他要因誤差の値の受信前に受信された衛星クロック誤差の値に対しては、衛星クロック誤差の値の後に受信される他要因誤差の値の受信を待つことなく、前記記憶部で記憶されている過去のデータフレームの他要因誤差の値を選択することを特徴とする請求項 2 3 記載の測位装置。

【請求項 2 5】

前記受信部は、

複数の地域に対する複数の他要因誤差の値が含まれるとともに、他要因誤差の値の合間に衛星クロック誤差の値が含まれ、前記複数の他要因誤差の値のうちの少なくとも 1 つが、前記測位装置の所在地域の他要因誤差の値であるデータフレームを受信し、

前記記憶部は、

データフレームごとに、前記測位装置の所在地域の他要因誤差の値を記憶し、

前記測位部は、

前記測位装置の所在地域の他要因誤差の値の受信後に受信された衛星クロック誤差の値に対しては、衛星クロック誤差の値に先行して受信された、同じフレームに含まれる前記測位装置の所在地域の他要因誤差の値を選択し、

前記測位装置の所在地域の他要因誤差の値の受信前に受信された衛星クロック誤差の値に対しては、衛星クロック誤差の値の後に受信される前記測位装置の所在地域の他要因誤差の値の受信を待つことなく、前記記憶部で記憶されている過去のデータフレームの前記測位装置の所在地域の他要因誤差の値を選択することを特徴とする請求項 2 3 又は 2 4 記載の測位装置。

【請求項 2 6】

前記受信部は、

任意の座標値における対流圏遅延誤差の近似値が求められる近似式を示す情報と、前記近似式により算出される特定の位置の対流圏遅延誤差の近似値と前記特定の位置における対流圏遅延誤差の計測値との差分値である近似差とのデータセットである対流圏遅延誤差データセットが含まれる他要因誤差の値、及び

任意の座標値における電離層遅延誤差の近似値が求められる近似式を示す情報と、前記近似式により算出される特定の位置の電離層遅延誤差の近似値と前記特定の位置における電離層遅延誤差の計測値との差分値である近似差とのデータセットである電離層遅延誤差データセットが含まれる他要因誤差の値の少なくともいずれかを受信し、

前記測位部は、

前記受信部により対流圏遅延誤差データセットが含まれる他要因誤差の値が受信された場合に、受信された対流圏遅延誤差データセットの近似式を示す情報と前記特定の位置の座標値とに基づき、前記特定の位置における対流圏遅延誤差の値の近似値を算出し、算出した対流圏遅延誤差の値の近似値に近似差を加え、前記特定の位置における対流圏遅延誤差の値を算出し、算出した値を用いて衛星測位を行い、

前記受信部により電離層遅延誤差データセットが含まれる他要因誤差の値が受信された場合に、受信された電離層遅延誤差データセットの近似式を示す情報と前記特定の位置の座標値とに基づき、前記特定の位置における電離層遅延誤差の値の近似値を算出し、算出した電離層遅延誤差の値の近似値に近似差を加え、前記特定の位置における電離層遅延誤差の値を算出し、算出した値を用いて衛星測位を行うことを特徴とする請求項 2 3 ~ 2 5 いずれか記載の測位装置。

【請求項 2 7】

前記受信部は、

送信装置から送信された他要因誤差の値と衛星クロック誤差の値とを転送する準天頂衛星から他要因誤差の値と衛星クロック誤差の値とを受信することを特徴とする請求項 2 3 ~ 2 6 いずれか記載の測位装置。

【請求項 2 8】

前記測位装置は、更に、

前記受信部により受信された衛星クロック誤差の値と、他要因誤差の値とを用いて所定

の記述形式のデータファイルを生成するデータファイル生成部を備えることを特徴とする請求項 23 ~ 27 いずれか記載の測位装置。

【請求項 29】

前記受信部は、

他要因誤差の値の精度を示す精度情報を他要因誤差の値と共に受信し、

前記測位部は、

前記受信部により受信された精度情報に示される精度を、当該精度情報と共に受信された他要因誤差の値に基づく測位結果に対応付けることを特徴とする請求項 23 ~ 28 いずれか記載の測位装置。

【請求項 30】

第 1 の時間間隔で、衛星測位に用いられる誤差の値を受信し、前記第 1 の時間間隔の $1/n$ (n は 2 以上の整数) の時間間隔である第 2 の時間間隔で、前記誤差の補正値を受信する受信部と、

前記第 2 の時間間隔で、前記補正値を用いて前記誤差の値を補正する誤差補正部とを有することを特徴とする測位装置。