

【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21年1月29日(2009.1.29)

【公開番号】特開2007-218857(P2007-218857A)
 【公開日】平成19年8月30日(2007.8.30)
 【年通号数】公開・登録公報2007-033
 【出願番号】特願2006-42633(P2006-42633)
 【国際特許分類】

G 0 1 S 5/10 (2006.01)

H 0 4 J 13/00 (2006.01)

【F I】

G 0 1 S 5/10 Z

H 0 4 J 13/00 Z

【手続補正書】

【提出日】平成20年12月8日(2008.12.8)

【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】

少なくとも3つの基地局から測位信号パルスを送信して、移動端末の位置座標を決定する無線測位システムであって、

前記基地局は、1つの主基地局と複数の従基地局を含み、

前記主基地局は、

同期信号パルスを前記従基地局に送信するとともに、前記移動端末に測位信号パルスを前記同期信号パルスの送信終了後の所定の時刻に送信する手段を備え、

前記従基地局は、

同期信号パルスの受信時刻の決定を、前記従基地局が備えた基準クロックを基準として、前記基準クロックで動作する粗タイマーと、前記基準クロックよりも細かい刻みで動作する精密タイマーを用いて行い、

前記主基地局から送信された同期信号パルスと前記従基地局のクロックとのクロックのずれ時間を測定する手段と、

前記主基地局の同期信号パルス受信時刻から、前記クロックのずれ時間を含む時間差を加えた時刻に、測位信号パルスを前記移動端末に送信する手段と、

前記時間差のデータを前記移動端末に送信する手段とを備え、

前記移動端末は、

前記測位信号パルスを受信した時刻を、前記主基地局と前記従基地局から送信された、クロックのずれ時間を含む所定の時間差のデータを用いて、所定の周期で補正する手段と、前記測位信号パルスを受信した時刻と、前記移動端末に保存した前記主基地局と前記従基地局の位置座標とを用いて、前記移動端末の位置座標を決定する手段と、

を備えたことを特徴とする無線測位システム。

【請求項2】

請求項1記載の基地局は、所定の擬似ランダムデジタル信号を、任意のデジタル信号によりパルス位置変調する手段と、

前記パルス位置変調された擬似ランダムデジタル信号のチップ幅の特定位置でインパルス化した超広帯域無線信号を生成する手段と、

前記インパルス化した超広帯域無線信号により、同期信号パルスと測位信号パルスを送信する手段とを備えたことを特徴とする基地局。

【請求項 3】

請求項 1 記載の移動端末は、前記従基地局から受信した時間差のデータを用いて、測位信号パルスを受信した時刻を、所定の周期で補正する手段を備えたことを特徴とする移動端末。

【請求項 4】

少なくとも 3 つの基地局から測位信号パルスを送信して、移動端末の位置座標を決定する無線測位方法であって、

前記基地局は、1 つの主基地局と複数の従基地局を含み、

前記主基地局が、前記従基地局に同期信号パルスを送信するステップと、

前記移動端末に測位信号パルスを前記同期信号パルスの送信終了後の所定の時刻に送信するステップと、

前記従基地局が、

同期信号パルスの受信時刻の決定を、前記従基地局が備えた基準クロックを基準として、前記基準クロックで動作する粗タイマーと、前記基準クロックよりも細かい刻みで動作する精密タイマーを用いて行うステップと、

前記主基地局から送信された同期信号パルスと前記従基地局のクロックとのクロックのずれ時間を測定するステップと、

前記主基地局の同期信号パルス受信時刻から、前記クロックのずれ時間を含む時間差を加えた時刻に、測位信号パルスを前記移動端末に送信するステップと、

前記時間差のデータを前記移動端末に送信するステップと、

前記移動端末が、少なくとも 3 つの前記測位信号パルスの受信時刻を、前記基地局から受信した前記時間差のデータを用いて、所定の周期で補正するステップと、

前記主基地局と前記従基地局から前記移動端末までの、各々の前記測位信号パルスの伝播遅延時間の差を決定するステップと、

前記各々の伝播遅延時間の差と、前記主基地局と前記従基地局の位置座標を用いて、前記移動端末の位置座標を決定するステップと、

を含む無線測位方法。

【請求項 5】

1 つの主基地局から複数の従基地局に同期信号パルスを送信して、前記従基地局が、移動端末に送信する測位信号パルスの送信時刻を決定する、無線測位のためのプログラムであって、

前記従基地局が備えたコンピュータを、

前記主基地局における前記同期信号パルスの送信終了時刻から、前記測位信号パルスの送信開始時刻までの時間 T_a と、前記主基地局から前記従基地局までの前記測位信号パルスの伝播遅延時間 T_{p_i} と、前記主基地局のクロックに対する前記従基地局のクロックのずれ時間 T_{o_i} と、前記主基地局におけるクロック周期 T_k とを入力する手段、

加減算、除算の整数部分の計算、および乗算により、

$T_i = [(T_a - T_{p_i} + T_{o_i}) \text{div } T_k] \times T_k$
の演算を行う手段、および

前記演算結果 T_i を、前記従基地局が、前記主基地局の前記同期信号パルスを受信した時刻から、前記測位信号パルスを送信する時刻までの時間差として出力する手段、として機能させるための無線測位のためのプログラム。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】無線測位システム、無線測位方法および無線測位のためのプログラム

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

(1) 本発明では、

少なくとも3つの基地局から測位信号パルスを送信して、移動端末の位置座標を決定する無線測位システムであって、前記基地局は、1つの主基地局と複数の従基地局を含み、

前記主基地局は、

同期信号パルスを前記従基地局に送信するとともに、前記移動端末に測位信号パルスを前記同期信号パルスの送信終了後の所定の時刻に送信する手段を備え、

前記従基地局は、

同期信号パルスの受信時刻の決定を、前記従基地局が備えた基準クロックを基準として、前記基準クロックで動作する粗タイマーと、前記基準クロックよりも細かい刻みで動作する精密タイマーを用いて行い、

前記主基地局から送信された同期信号パルスと前記従基地局のクロックとのクロックのずれ時間を測定する手段と、

前記主基地局の同期信号パルス受信時刻から、前記クロックのずれ時間を含む時間差を加えた時刻に、測位信号パルスを前記移動端末に送信する手段と、

前記時間差のデータを前記移動端末に送信する手段とを備え、

前記移動端末は、

前記測位信号パルスを受信した時刻を、前記主基地局と前記従基地局から送信された、クロックのずれ時間を含む所定の時間差のデータを用いて、所定の周期で補正する手段と、前記測位信号パルスを受信した時刻と、前記移動端末に保存した前記主基地局と前記従基地局の位置座標とを用いて、前記移動端末の位置座標を決定する手段と、を備えたことを特徴とする無線測位システムを用いる。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0036】

好ましくは、請求項1記載の移動端末は、前記基地局から受信した同期信号パルスの機能を備えた測位信号パルスの受信時刻の決定を、該移動端末が受信し検出した信号と、該移動端末に備えた前記基地局に共通の擬似ランダムデジタル信号との相関による時間比較により行うことを特徴とする移動端末を用いる。

(4) 本発明では、少なくとも3つの基地局から測位信号パルスを送信して、移動端末の位置座標を決定する無線測位方法であって、前記基地局は、1つの主基地局と複数の従基地局を含み、前記主基地局が、前記従基地局に同期信号パルスを送信するステップと、前記移動端末に測位信号パルスを前記同期信号パルスの送信終了後の所定の時刻に送信するステップと、前記従基地局が、前記主基地局から送信された同期信号パルスと、前記従基地局のクロックとのクロックのずれ時間を決定するステップと、前記移動端末に対し、前記主基地局の同期信号パルス受信時刻から時間差をつけた時刻に、測位信号パルスを送信するステップと、前記時間差のデータを送信するステップと、前記移動端末が、少なくとも3つの前記測位信号パルスの受信時刻を、前記従基地局から受信した前記時間差のデータを用いて、所定の周期で補正するステップと、前記主基地局と前記従基地局から前記移動端末までの、各々の前記測位信号パルスの伝播遅延時間の差を決定するステップと、前記各々の伝播遅延時間の差と、前記主基地局と前記従基地局の位置座標を用いて、前記移動端末の位置座標を決定するステップと、を含む無線測位方法を用いる。

(5) 本発明では、1つの主基地局から複数の従基地局に同期信号パルスを送信して、前記従基地局が、移動端末に送信する測位信号パルスの送信時刻を決定する、無線測位のためのプログラムであって、前記従基地局が備えたコンピュータを、前記主基地局における前記同期信号パルスの送信終了時刻から、前記測位信号パルスの送信開始時刻までの時間 T_a と、前記主基地局から前記従基地局までの前記測位信号パルスの伝播遅延時間 T_{pi} と、前記主基地局のクロックに対する前記従基地局のクロックのずれ時間 T_{oi} と、前記主基地局におけるクロック周期 T_k とを入力する手段、加減算、除算の整数部分の計算、および乗算により、 $T_i = [(T_a - T_{pi} + T_{oi}) \text{div } T_k] \times T_k$ の演算を行う手段、および前記演算結果 T_i を、前記従基地局が、前記主基地局の前記同期信号パルスを受信した時刻から、前記測位信号パルスを送信する時刻までの時間差として出力する手段、として機能させるための無線測位のためのプログラムを用いる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0167

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0167】

また、実施例3では、前記移動端末305は1台としたが、複数の移動端末とすることも出来る。この場合、各基地局が各移動端末に対し測位信号を各移動端末ごとに個別に、あるいは、同報的に信号電波を送信し、前記各移動端末は受信した時刻と、前記各基地局から送信された、前記各基地局のクロックのずれ時間を含む時間差データと、各基地局の位置座標を用いて、前記複数移動端末の位置座標を決定することが出来る。

(付記1)

少なくとも3つの基地局から測位信号パルスを送信して、移動端末の位置座標を決定する無線測位システムであって、

前記基地局は、1つの主基地局と複数の従基地局を含み、

前記主基地局は、

同期信号パルスを前記従基地局に送信するとともに、前記移動端末に測位信号パルスを前記同期信号パルスの送信終了後の所定の時刻に送信する手段を備え、

前記従基地局は、

同期信号パルスの受信時刻の決定を、前記従基地局が備えた基準クロックを基準として、前記基準クロックで動作する粗タイマーと、前記基準クロックよりも細かい刻みで動作する精密タイマーを用いて行い、

前記主基地局から送信された同期信号パルスと前記従基地局のクロックとのクロックのずれ時間を測定する手段と、

前記主基地局の同期信号パルス受信時刻から、前記クロックのずれ時間を含む時間差を加えた時刻に、測位信号パルスを前記移動端末に送信する手段と、

前記時間差のデータを前記移動端末に送信する手段とを備え、

前記移動端末は、

前記測位信号パルスを受信した時刻を、前記主基地局と前記従基地局から送信された、クロックのずれ時間を含む所定の時間差のデータを用いて、所定の周期で補正する手段と、前記測位信号パルスを受信した時刻と、前記移動端末に保存した前記主基地局と前記従基地局の位置座標とを用いて、前記移動端末の位置座標を決定する手段と、
を備えたことを特徴とする無線測位システム。

(付記2)

付記1記載の基地局は、前記移動端末への測位信号パルスの送信を、所定の周期で繰り返す手段を備えたことを特徴とする基地局。

(付記3)

付記1記載の基地局は、インパルス化された超広帯域無線信号を送信することを特徴とする基地局。

(付記 4)

付記 1 記載の基地局は、所定の擬似ランダムデジタル信号が、任意のデジタル信号によりパルス位置変調され、該パルス位置変調された擬似ランダムデジタル信号のチップ幅の特定位置でインパルス化された信号を送信することを特徴とする基地局。

(付記 5)

付記 1 記載の基地局は、生成する擬似ランダムデジタル信号として、リードソロモン符号によりパルス位置変調された信号を用いることを特徴とする基地局。

(付記 6)

付記 1 記載の基地局は、送信するインパルス化された信号を所定の帯域通過濾波器で帯域制限する手段を備えたことを特徴とする基地局。

(付記 7)

付記 1 記載の従基地局は、同期信号パルスの受信時刻の決定を、前記従基地局が受信し検出した信号と、前記従基地局が備えた前記主基地局と同じ擬似ランダムデジタル信号との相関による時間比較により行う手段を備えたことを特徴とする基地局。

(付記 8)

付記 1 記載の従基地局は、同期信号パルスの受信時刻の決定を、前記従基地局が備えた基準クロックを基準として、前記基準クロックで動作する粗タイマーと、前記基準クロックよりも細かい刻みで動作する精密タイマーを用いて行うことを特徴とする基地局。

(付記 9)

付記 1 記載の基地局は、移動端末に送信する測位信号パルスを、前記主基地局と従基地局からの測位信号パルスが前記移動端末において時間的に重ならない時間差をつけた所定の時刻に送信する手段と、

前記時間的に重ならない時間差のデータを前記移動端末に送信する手段と、を備えたことを特徴とする基地局。

(付記 10)

付記 1 記載の基地局は、前記時間的に重ならない時間差で行なう測位信号パルスの送信と、前記時間差のデータの送信を、所定の周期で繰り返す手段を備えたことを特徴とする基地局。

(付記 11)

付記 1 記載の従基地局は、前記主基地局より受信した同期信号パルスの受信時刻の決定を、前記従基地局が備えた基準クロックを基準として、前記基準クロックで動作する粗タイマーと、前記基準クロックよりも細かい刻みで動作する精密タイマーを用いて行うことを特徴とする基地局。

(付記 12)

付記 1 記載の従基地局は、前記時間的に重ならない時間差をつけて測位信号パルスを送信する時刻の決定を、前記従基地局が備えた基準クロックを基準として、前記基準クロックで動作する粗タイマーと、前記基準クロックよりも細かい刻みで動作する精密タイマーを用いて行なうことを特徴とする基地局。

(付記 13)

付記 1 記載の主基地局は、前記同期信号パルスの機能を備えた測位信号パルスを送信する手段を備えたことを特徴とする基地局。

(付記 14)

前記主基地局は、同期信号パルスの機能を備えた測位信号パルスの前記移動端末への送信を、所定の周期で繰り返す手段を備えたことを特徴とする基地局。

(付記 15)

付記 1 記載の基地局は、所定の擬似ランダムデジタル信号が、任意のデジタル信号によりパルス位置変調される手段と、

前記パルス位置変調された擬似ランダムデジタル信号のチップ幅の特定位置でインパルス化した超広帯域無線信号を生成する手段と、

前記インパルス化した超広帯域無線信号により、前記同期の機能を備えた測位信号パル

を送信する手段と、

を備えたことを特徴とする基地局。

(付記 16)

付記 1 記載の従基地局は、前記主基地局から受信した、前記同期の機能を備えた測位信号パルスの受信時刻の決定を、前記従基地局が備えた基準クロックを基準として、前記基準クロックで動作する粗タイマーと、前記基準クロックよりも細かい刻みで動作する精密タイマーを用いて行うことを特徴とする基地局。

(付記 17)

付記 1 記載の移動端末は、前記測位信号パルスを受信した時刻を、前記主基地局と前記従基地局から送信された、クロックのずれ時間を含む所定の時間差のデータを用いて、所定の周期で補正する手段と、前記測位信号パルスを受信した時刻と、前記移動端末に保存した前記主基地局と前記従基地局の位置座標とを用いて、前記移動端末の位置座標を決定する手段と、

を備えたことを特徴とする移動端末。

(付記 18)

付記 1 記載の移動端末は、

前記移動端末で決定された前記移動端末の位置座標を、識別された特定の他の移動端末のユーザに、前記基地局の少なくとも 1 つを介して伝える手段と、

識別された特定の固定端末のユーザに、前記基地局に接続されたネットワークを介して伝える手段と、

を備えたことを特徴とする移動端末。

(付記 19)

付記 1 記載の移動端末は、前記主基地局と前記従基地局からの測位信号パルスの受信時刻の決定を、該移動端末が受信し検出した信号と、該移動端末に備えた前記主基地局と前記従基地局に固有の擬似ランダムデジタル信号との相関による時間比較により行う手段を備えたことを特徴とする移動端末。

(付記 20)

付記 1 記載の移動端末は、前記時間的に重ならない時間差のデータを用いて、前記移動端末で決定された前記移動端末の位置座標を、識別された特定の他の移動端末のユーザに、前記基地局の少なくとも 1 つを介して伝える手段と、

識別された特定の固定端末のユーザに、前記基地局に接続されたネットワークを介して伝える手段と、

を備えたことを特徴とする移動端末。

(付記 21)

付記 1 記載の移動端末は、前記基地局から受信した前記移動端末において時間的に重ならない時間差のデータを用いて、前記基地局から測位信号パルスを受信した時刻を、所定の周期で補正する手段を備えたことを特徴とする移動端末。

(付記 22)

付記 1 記載の移動端末は、前記基地局から前記時間差で送信された測位信号パルスの受信時刻の決定を、前記移動端末が受信し検出した信号と、前記移動端末に備えた前記各基地局に共通の擬似ランダムデジタル信号との相関による時間比較により行う手段と、

前記測位信号パルスの受信時刻を、前記前記基地局から受信した時間差のデータで補正する手段とを備えたことを特徴とする移動端末。

(付記 23)

付記 1 記載の移動端末は、前記同期信号パルスの機能を備えた測位信号パルスの受信時刻を用いて決定された前記移動端末の位置座標を、識別された特定の他の移動端末のユーザに、前記基地局の少なくとも 1 つを介して伝える手段と、

識別された特定の固定端末のユーザに、前記基地局に接続されたネットワークを介して伝える手段と、

を備えたことを特徴とする移動端末。

(付記 2 4)

付記 1 記載の移動端末は、前記同期信号パルスの機能を備えた前記測位信号パルスを受信した時刻を、前記基地局から受信した時間差のデータを用いて、所定の周期で補正する手段を備えたことを特徴とする移動端末。

(付記 2 5)

付記 1 記載の移動端末は、前記基地局から受信した同期信号パルスの機能を備えた測位信号パルスの受信時刻の決定を、該移動端末が受信し検出した信号と、該移動端末に備えた前記基地局に共通の擬似ランダムデジタル信号との相関による時間比較により行うことを特徴とする移動端末。

(付記 2 6)

少なくとも 3 つの基地局から測位信号パルスを送信して、移動端末の位置座標を決定する無線測位方法であって、

前記基地局は、1 つの主基地局と複数の従基地局を含み、

前記主基地局が、前記従基地局に同期信号パルスを送信するステップと、

前記移動端末に測位信号パルスを前記同期信号パルスの送信終了後の所定の時刻に送信するステップと、

前記従基地局が、

同期信号パルスの受信時刻の決定を、前記従基地局が備えた基準クロックを基準として、前記基準クロックで動作する粗タイマーと、前記基準クロックよりも細かい刻みで動作する精密タイマーを用いて行うステップと、

前記主基地局から送信された同期信号パルスと前記従基地局のクロックとのクロックのずれ時間を測定するステップと、

前記主基地局の同期信号パルス受信時刻から、前記クロックのずれ時間を含む時間差を加えた時刻に、測位信号パルスを前記移動端末に送信するステップと、

前記時間差のデータを前記移動端末に送信するステップと、

前記移動端末が、少なくとも 3 つの前記測位信号パルスの受信時刻を、前記基地局から受信した前記時間差のデータを用いて、所定の周期で補正するステップと、

前記主基地局と前記従基地局から前記移動端末までの、各々の前記測位信号パルスの伝播遅延時間の差を決定するステップと、

前記各々の伝播遅延時間の差と、前記主基地局と前記従基地局の位置座標を用いて、前記移動端末の位置座標を決定するステップと、

を含む無線測位方法。

(付記 2 7)

1 つの主基地局から複数の従基地局に同期信号パルスを送信して、前記従基地局が、移動端末に送信する測位信号パルスの送信時刻を決定する、無線測位のためのプログラムであって、

前記従基地局が備えたコンピュータを、

前記主基地局における前記同期信号パルスの送信終了時刻から、前記測位信号パルスの送信開始時刻までの時間 T_a と、前記主基地局から前記従基地局までの前記測位信号パルスの伝播遅延時間 T_{p_i} と、前記主基地局のクロックに対する前記従基地局のクロックのずれ時間 T_{o_i} と、前記主基地局におけるクロック周期 T_k とを入力する手段、

加減算、除算の整数部分の計算、および乗算により、

$T_i = [(T_a - T_{p_i} + T_{o_i}) \text{div } T_k] \times T_k$

の演算を行う手段、および

前記演算結果 T_i を、前記従基地局が、前記主基地局の前記同期信号パルスを受信した時刻から、前記測位信号パルスを送信する時刻までの時間差として出力する手段、として機能させるための無線測位のためのプログラム。