

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-173164
(P2017-173164A)

(43) 公開日 平成29年9月28日(2017.9.28)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
GO 1 S 19/41 (2010.01) GO 1 S 19/41 5 J 0 6 2
GO 1 S 19/34 (2010.01) GO 1 S 19/34

審査請求 有 請求項の数 12 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2016-60474 (P2016-60474)
 (22) 出願日 平成28年3月24日 (2016. 3. 24)

(71) 出願人 000001443
 カシオ計算機株式会社
 東京都渋谷区本町1丁目6番2号
 (74) 代理人 100106002
 弁理士 正林 真之
 (74) 代理人 100120891
 弁理士 林 一好
 (74) 代理人 100126000
 弁理士 岩池 満
 (72) 発明者 真行寺 竜二
 東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ
 計算機株式会社 羽村技術センター内
 Fターム(参考) 5J062 AA09 BB05 CC07 DD24 EE04

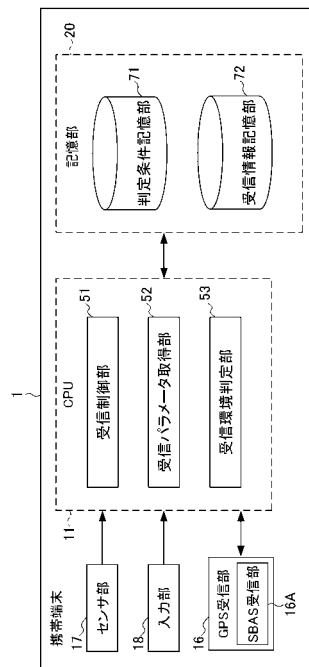
(54) 【発明の名称】 受信制御装置、受信制御方法及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】測位位置の補正をより効率的に行うこと。

【解決手段】携帯端末1は、GPS受信部16と、SBAS受信部16Aと、CPU11とを備える。CPU11は、測位のための信号を送信する測位用衛星から、測位のための信号を受信するGPS受信部16による受信結果に基づいて、測位のための信号の受信に関する受信パラメータを取得する受信パラメータ取得処理を実行する。CPU11は、取得された受信パラメータに基づいて、受信環境を判定する受信環境判定処理を実行する。CPU11は、受信環境判定処理による判定結果に基づいて、測位のための信号による測位結果の誤差を補正するための誤差補正信号を送信する誤差補正用衛星から、誤差補正信号を受信するSBAS受信部16Aにおける受信状態を制御する受信制御処理を実行する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

測位のための信号を送信する測位用衛星から、前記測位のための信号を受信する測位信号受信部による受信結果に基づいて、前記測位のための信号の受信に関する受信パラメータを取得する受信パラメータ取得処理と、

前記取得された前記受信パラメータに基づいて、受信環境を判定する受信環境判定処理と、

前記受信環境判定処理による判定結果に基づいて、前記測位のための信号による測位結果の誤差を補正するための誤差補正信号を送信する誤差補正用衛星から、前記誤差補正信号を受信する誤差補正信号受信部における受信状態を制御する受信制御処理と、

を実行する処理部を備える受信制御装置。

10

【請求項 2】

前記処理部は、

前記受信環境判定処理において、複数の前記受信パラメータについて設定された判定条件をそれぞれ判定する処理を実行し、

前記受信制御処理において、前記判定条件の充足状況に応じて、前記誤差補正信号の受信を制御する処理を実行する、請求項 1 に記載の受信制御装置。

【請求項 3】

前記処理部は、

前記受信制御処理において、前記判定条件が全て充足されている場合、前記誤差補正信号の受信する処理を実行し、前記判定条件の一部が充足されていない場合、予め設定された条件に応じて、前記誤差補正信号の受信の実行または停止を切り替える処理を実行する、請求項 2 に記載の受信制御装置。

20

【請求項 4】

前記処理部は、

前記受信制御処理において、複数の前記判定条件のうち、予め選択された前記判定条件の少なくともいずれかが充足されていない場合、前記誤差補正信号の受信を停止する処理を実行する請求項 2 または 3 に記載の受信制御装置。

【請求項 5】

前記処理部は、

前記受信制御処理において、前記判定条件の一部が充足されていない場合、前記誤差補正信号の受信によって、充足されていない前記判定条件を補足して充足可能となるか否かをさらに判定し、前記誤差補正信号の受信によって、充足されていない前記判定条件を補足して充足可能となると判定した場合、前記誤差補正信号を受信する処理を実行する請求項 2 から 4 のいずれか 1 項に記載の受信制御装置。

30

【請求項 6】

前記処理部はさらに、前記受信制御処理によって、充足されていない前記判定条件を補足して充足可能となると判定された場合に、前記誤差補正信号受信部によって受信された前記誤差補正信号に基づいて測位を行うと共に、前記測位結果の誤差を補正する測位処理を実行する請求項 5 に記載の受信制御装置。

40

【請求項 7】

前記複数の判定条件は、

- (1) 受信可能な前記測位用衛星の数が予め定められた数より大きい。
- (2) 前記各測位用衛星の受信レベルの平均が予め定められた値より大きい。
- (3) 前記測位用衛星の衛星配置を表わす値が予め定められた値より小さい。
- (4) 前記測位のための信号の受信状態から導き出される位置誤差情報が示す誤差が予め定められた値より小さい。
- (5) アンテナの向きが天頂からの角度が予め定められた範囲内である。
- (6) 前記判定条件(1)乃至(5)を充足する状態の継続時間が予め定められた時間より長い。

50

である、請求項 2 乃至 6 のいずれかに記載の受信制御装置。

【請求項 8】

前記処理部は、複数の前記判定条件のうち、前記判定条件(1)乃至(3)の少なくともいずれかが充足されていない場合、前記誤差補正信号の受信を停止する処理を実行する請求項 7 に記載の受信制御装置。

【請求項 9】

受信制御装置に用いられる測位制御方法であって、

測位のための信号を送信する測位用衛星から、前記測位のための信号を受信する測位信号受信部による受信結果に基づいて、前記測位のための信号の受信に関する受信パラメータを取得し、

10

前記取得された前記受信パラメータに基づいて、受信環境を判定し、

前記受信環境の判定結果に基づいて、前記測位のための信号による測位結果の誤差を補正するための誤差補正信号を送信する誤差補正用衛星から、前記誤差補正信号を受信する誤差補正信号受信部における受信状態を制御する、受信制御方法。

【請求項 10】

受信制御装置として用いられるコンピュータに、

測位のための信号を送信する測位用衛星から、前記測位のための信号を受信する測位信号受信部による受信結果に基づいて、前記測位のための信号の受信に関する受信パラメータを取得するステップと、

20

前記取得された前記受信パラメータに基づいて、受信環境を判定するステップと、

前記受信環境の判定結果に基づいて、前記測位のための信号による測位結果の誤差を補正するための誤差補正信号を送信する誤差補正用衛星から、前記誤差補正信号を受信する誤差補正信号受信部における受信状態を制御するステップと、

を実行させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、受信制御装置、受信制御方法及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

30

従来、GPS(Global Positioning System)の位置精度向上技術の1つとして、静止衛星(SBAS(静止衛星型衛星航法補強システム)における静止衛星等)や準天頂衛星(QZSS(準天頂衛星システム)における衛星「みちびき」等)からの誤差補正情報(電離層補正や衛星クロック誤差補正の情報等)を受信し、位置精度を向上する技術が知られている。このような技術によれば、良好環境においては、約10[m]の位置誤差が2[m]程度に改善される。

なお、GPSを用いて測位を行う技術は、例えば、特許文献1に記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

40

【特許文献1】特開2009-075035号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、GPSの衛星信号に比べてSBAS等の衛星信号は高速であることから、SBAS等による位置補正を行うためには、より高い受信利得を必要とする。そのため、軽度の受信環境の悪化によっても、SBAS等の衛星信号は利用できない状態となる。また、SBAS等においては、SBASデータを受信してから位置が補正されるまでに数分程度を要するため、安定して良好な受信環境が継続しない場合には位置補正を行うことができない。さらに、GPS衛星の配置が偏っているとDOP(Dilution Of

50

P r e c i s i o n (精度低下率)) が高くなることから、GPSによって測位される位置の誤差がそもそも大きくなり、SBAS等による補正の効果が希薄化してしまう。

このような場合に、SBAS等による誤差補正情報の受信機能をオンにしても、実質的にGPSによる測位位置の補正を行うことができず、処理効率の低下や無用な電力の消費が発生することとなる。

このように、従来の技術においては、測位位置の補正を効率的に行うことが困難であった。

【0005】

本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、測位位置の補正をより効率的に行うことを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、本発明の一態様の受信制御装置は、

測位のための信号を送信する測位用衛星から、前記測位のための信号を受信する測位信号受信部による受信結果に基づいて、前記測位のための信号の受信に関する受信パラメータを取得する受信パラメータ取得処理と、

前記取得された前記受信パラメータに基づいて、受信環境を判定する受信環境判定処理と、

前記受信環境判定処理による判定結果に基づいて、前記測位のための信号による測位結果の誤差を補正するための誤差補正信号を送信する誤差補正用衛星から、前記誤差補正信号を受信する誤差補正信号受信部における受信状態を制御する受信制御処理と、

を実行する処理部を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、測位位置の補正をより効率的に行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の一実施形態に係る携帯端末のハードウェアの構成を示すブロック図である。

【図2】図1の携帯端末の機能的構成のうち、信号受信処理を実行するための機能的構成を示す機能ブロック図である。

【図3】図2の機能的構成を有する図1の携帯端末が実行する信号受信処理の流れを説明するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施形態について、図面を用いて説明する。

【0010】

[ハードウェア構成]

図1は、本発明の一実施形態に係る携帯端末1のハードウェアの構成を示すブロック図である。

携帯端末1は、現在位置のロギング機能を備えた情報処理装置であり、例えば、スマートフォンとして構成される。

【0011】

携帯端末1は、図1に示すように、CPU (Central Processing Unit) 11と、ROM (Read Only Memory) 12と、RAM (Random Access Memory) 13と、バス14と、入出力インターフェース15と、GPS受信部16と、センサ部17と、入力部18と、出力部19と、記憶部20と、通信部21と、ドライブ22と、を備えている。

【0012】

CPU 11は、ROM 12に記録されているプログラム、または、記憶部20からRA

10

20

30

40

50

M 1 3 にロードされたプログラムに従って各種の処理を実行する。

R A M 1 3 には、C P U 1 1 が各種の処理を実行する上において必要なデータ等も適宜記憶される。

【 0 0 1 3 】

C P U 1 1、R O M 1 2 及び R A M 1 3 は、バス 1 4 を介して相互に接続されている。このバス 1 4 にはまた、入出力インターフェース 1 5 も接続されている。入出力インターフェース 1 5 には、G P S 受信部 1 6、センサ部 1 7、入力部 1 8、出力部 1 9、記憶部 2 0、通信部 2 1 及びドライブ 2 2 が接続されている。

【 0 0 1 4 】

G P S 受信部 1 6 は、アンテナを介して G P S 衛星から受信した G P S 信号に基づいて、携帯端末 1 の位置（緯度、経度、高度）及び G P S によって示される現在時刻を検出する。

また、G P S 受信部 1 6 は、S B A S 受信部 1 6 A を備えている。S B A S 受信部 1 6 A は、アンテナを介して S B A S における静止衛星から衛星信号を受信し、G P S によって測位された携帯端末 1 の位置を補正するための誤差補正情報を取得する。S B A S 受信部 1 6 A によって取得された誤差補正情報を用いて、C P U 1 1 または G P S 受信部 1 6 において位置補正のための処理を実行することにより、G P S 受信部 1 6 によって検出された現在位置がより正確な位置に補正される。なお、本実施形態において、S B A S 受信部 1 6 A は、C P U 1 1 によって、その動作の起動及び停止が制御される。

【 0 0 1 5 】

センサ部 1 7 は、ジャイロセンサ、加速度センサ及び地磁気センサ等の各種センサを備え、携帯端末 1 の姿勢、携帯端末 1 の移動あるいは方位等を検出する。

入力部 1 8 は、各種釦やタッチパネル等で構成され、ユーザの指示操作に応じて各種情報を入力する。

出力部 1 9 は、ディスプレイやスピーカ等で構成され、画像や音声を出力する。

記憶部 2 0 は、ハードディスクあるいは D R A M (D y n a m i c R a n d o m A c c e s s M e m o r y) 等で構成され、各種画像のデータを記憶する。

通信部 2 1 は、インターネットを含むネットワークを介して他の装置（図示せず）との間で行う通信を制御する。

【 0 0 1 6 】

ドライブ 2 2 には、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、あるいは半導体メモリ等よりなる、リムーバブルメディア 3 1 が適宜装着される。ドライブ 2 2 によってリムーバブルメディア 3 1 から読み出されたプログラムは、必要に応じて記憶部 2 0 にインストールされる。また、リムーバブルメディア 3 1 は、記憶部 2 0 に記憶されている画像のデータ等の各種データも、記憶部 2 0 と同様に記憶することができる。

【 0 0 1 7 】

[機能的構成]

図 2 は、図 1 の携帯端末 1 の機能的構成のうち、信号受信処理を実行するための機能的構成を示す機能ブロック図である。

信号受信処理とは、G P S 衛星の衛星信号を測位のために受信すると共に、受信環境に応じて S B A S における衛星信号の受信動作を制御し、誤差補正情報を取得する一連の処理をいう。

【 0 0 1 8 】

信号受信処理が実行される場合、図 2 に示すように、C P U 1 1 において、受信制御部 5 1 と、受信パラメータ取得部 5 2 と、受信環境判定部 5 3 とが機能する。

また、記憶部 2 0 の一領域には、判定条件記憶部 7 1 と、受信情報記憶部 7 2 とが設定される。

判定条件記憶部 7 1 には、G P S 衛星からの衛星信号の受信環境が良好であるか否かを判定するための各種パラメータに関する条件（以下、適宜「良好受信環境条件」と呼ぶ。）のデータが記憶される。本実施形態においては、良好受信環境条件として、判定条件記

10

20

30

40

50

憶部 7 1 に以下の各条件が記憶されている。

【 0 0 1 9 】

(判定条件 1) 受信可能な G P S 衛星の数が 7 より大きい。

(判定条件 2) 各 G P S 衛星の受信信号レベル (C / N) の平均が 3 5 [d B - H z] より大きい。

(判定条件 3) 衛星配置が良好な状態である (D O P < 3) 。

(判定条件 4) G P S 信号の受信状態から導き出される位置誤差情報が示す誤差が小さい (N M E A フォーマットにおける経度・緯度誤差標準偏差 (G S T < 4 [m]) 。

(判定条件 5) アンテナ姿勢が良好な状態である (アンテナの向きが天頂 ± 3 0 度未満)

。

(判定条件 6) 判定条件 1 ~ 5 を充足する状態の継続時間が一定時間より長い (5 分より長い) 。

【 0 0 2 0 】

なお、判定条件 1 ~ 6 における数値は、一例として示したものであり、利用する測位システムや携帯端末 1 の仕様等に応じて、適宜変更することができる。

受信情報記憶部 7 2 には、G P S 衛星から受信した衛星信号が示す情報 (アルマナックデータ及びエフェメリスデータ) 及び S B A S における静止衛星から受信した衛星信号が示す情報 (誤差補正情報) が記憶される。

【 0 0 2 1 】

受信制御部 5 1 は、G P S 受信部 1 6 及び S B A S 受信部 1 6 A それぞれの起動及び停止を制御する。具体的には、受信制御部 5 1 は、信号受信処理の開始に伴い、G P S 受信部 1 6 を起動させ、信号受信処理の終了と共に、G P S 受信部 1 6 を停止させる。

また、受信制御部 5 1 は、受信環境判定部 5 3 の判定結果に応じて、S B A S 受信部 1 6 A を起動または停止させる。具体的には、受信制御部 5 1 は、受信環境判定部 5 3 によって受信環境が良好であると判定された場合、S B A S 受信部 1 6 A を起動させる。

一方、受信制御部 5 1 は、受信環境判定部 5 3 によって受信環境が不良であると判定された場合、S B A S 受信部 1 6 A を停止させる。

【 0 0 2 2 】

さらに、受信制御部 5 1 は、受信環境判定部 5 3 によって受信環境が準良好状態 (後述) であると判定された場合、携帯端末 1 における設定に応じて、S B A S 受信部 1 6 A の起動または停止を切り替える。

本実施形態においては、携帯端末 1 の消費電力低下を優先する消費電力優先モードと、測位精度の向上を優先する測位精度優先モードとを設定することが可能となっており、ユーザによって、これらのいずれかが設定される。そして、消費電力優先モードに設定されているときには、受信環境が準良好状態であると判定された場合、S B A S 受信部 1 6 A を停止させる。一方、測位精度優先モードに設定されているときには、受信環境が準良好状態であると判定された場合、S B A S 受信部 1 6 A を起動させる。

このように、受信環境が準良好状態である場合に、モードに応じて S B A S 受信部 1 6 A の起動または停止を切り替えることで、ユーザの目的に合致した携帯端末 1 の動作を実現することができる。

【 0 0 2 3 】

受信パラメータ取得部 5 2 は、G P S 受信部 1 6 による衛星信号の受信結果に基づいて、信号の受信に関する各種パラメータ (受信パラメータ) を取得する。具体的には、受信パラメータ取得部 5 2 は、受信可能な G P S 衛星の数、各 G P S 衛星の受信信号レベル、衛星配置、G P S 信号の受信状態から導き出される位置誤差情報、及び、センサ部 1 7 の検出結果から把握されるアンテナ姿勢を取得する。

【 0 0 2 4 】

受信環境判定部 5 3 は、受信パラメータ取得部 5 2 によって取得された受信パラメータが、判定条件記憶部 7 1 に記憶された良好受信環境条件を充足するか否かの判定を行う。具体的には、受信環境判定部 5 3 は、(判定条件 1) 受信可能な G P S 衛星の数が 7 より

10

20

30

40

50

大きい、(判定条件2)各GPS衛星の受信信号レベル(C/N)の平均が35[dB-Hz]より大きい、(判定条件3)衛星配置が良好な状態である(DOP<3)、(判定条件4)GPS信号の受信状態から導き出される位置誤差情報が示す誤差が小さい状態(NMEAフォーマットにおける経度・緯度誤差標準偏差(GST<4[m]))、(判定条件5)アンテナ姿勢が良好な状態である(アンテナの向きが天頂±30度未満)、及び、(判定条件6)判定条件1~5を充足する状態の継続時間が一定時間より長い(5分より長い)、の各判定条件について判定を行う。

【0025】

本実施形態において、受信環境判定部53によって判定される判定条件には、受信環境の状態を示す重要度に応じたレベルが設定されている。具体的には、判定条件1~3には受信環境の状態を示す重要度が高いことを示す「レベル1」が設定され、判定条件4,5には受信環境の状態を示す重要度が相対的に低いことを示すレベル2が設定されている。

10

【0026】

そして、受信環境判定部53は、判定条件1~6の全てが充足されている場合、受信環境が良好な状態であるものと判定する。

一方、受信環境判定部53は、レベル1の判定条件1~3が充足されている一方、レベル2の判定条件4,5のいずれかが充足されていない場合、受信環境が良好に準ずる状態(以下、「準良好状態」と呼ぶ。)であるものと判定する。

なお、判定条件6は、受信環境の状態を直接的に示す判定条件ではないものの、受信環境の良否を判定する上では重要な要素であることから、本実施形態では、受信環境が良好な状態及び受信環境が準良好状態のいずれと判定される場合にも、レベル1の判定条件に準じて、常に充足することが条件とされている。

20

また、受信環境判定部53は、レベル1の判定条件1~3のいずれかが充足されていない場合、受信環境が不良な状態であるものと判定する。

【0027】

[動作]

図3は、図2の機能的構成を有する図1の携帯端末1が実行する信号受信処理の流れを説明するフローチャートである。

信号受信処理は、ユーザによる入力部18への信号受信処理開始の操作により開始され、ユーザによる入力部18への信号受信処理終了の操作により終了される。

30

【0028】

ステップS11において、受信制御部51(CPU11)は、GPS受信部16を起動する。このとき、SBAS受信部16Aは停止された状態である。

ステップS12において、受信パラメータ取得部52(CPU11)は、GPS受信部16及びセンサ部17から受信環境を判断するための受信パラメータを取得する。具体的には、受信パラメータ取得部52(CPU11)は、受信可能なGPS衛星の数、各GPS衛星の受信信号レベル、衛星配置、GPS信号の受信状態から導き出される位置誤差情報、及び、センサ部17の検出結果から把握されるアンテナ姿勢を取得する。

【0029】

ステップS13において、受信環境判定部53(CPU11)は、受信環境が良好であるか否かの判定を行う。具体的には、受信環境判定部53(CPU11)は、良好受信環境条件における判定条件1~6の全てが充足されているか否かの判定を行う。

40

受信環境が良好である場合、ステップS13においてYESと判定されて、処理はステップS17に移行する。

受信環境が良好でない場合、ステップS13においてNOと判定されて、処理はステップS14に移行する。

【0030】

ステップS14において、受信環境判定部53(CPU11)は、受信環境が準良好状態であるか否かの判定を行う。具体的には、受信環境判定部53(CPU11)は、判定条件1~3が充足され、判定条件4,5のいずれかが充足されていない状態が5分より長

50

く継続しているか否かの判定を行う。

受信環境が準良好状態である場合、ステップ S 1 4 において Y E S と判定されて、処理はステップ S 1 7 に移行する。

ここにおいて、携帯端末 1 が消費電力低下を優先する消費電力優先モードあるいは測位精度の向上を優先する測位精度優先モードのいずれかに設定可能であれば、携帯端末 1 が消費電力優先モードに設定されているときには、処理はステップ S 1 6 に移行させ、測位精度優先モードに設定されているときには、ステップ S 1 7 に移行するようにしてもよい。

受信環境が準良好状態でない場合、ステップ S 1 4 において N O と判定されて、処理はステップ S 1 5 に移行する。

10

【 0 0 3 1 】

ステップ S 1 5 において、受信環境判定部 5 3 (C P U 1 1) は、受信環境が不良な状態が一定時間 (本実施形態においては、30 秒) 継続したか否かの判定を行う。

受信環境が不良な状態が一定時間継続していない場合、ステップ S 1 5 において N O と判定されて、処理はステップ S 1 7 に移行する。

受信環境が不良な状態が一定時間継続した場合、ステップ S 1 5 において Y E S と判定されて、処理はステップ S 1 6 に移行する。

【 0 0 3 2 】

ステップ S 1 6 において、受信制御部 5 1 (C P U 1 1) は、S B A S 受信部 1 6 A を停止させる。なお、S B A S 受信部 1 6 A が既に停止されている場合、停止された状態が継続される。

20

ステップ S 1 6 の後、処理はステップ S 1 3 に移行する。

【 0 0 3 3 】

ステップ S 1 7 において、受信制御部 5 1 (C P U 1 1) は、S B A S 受信部 1 6 A を起動させる。なお、S B A S 受信部 1 6 A が既に起動されている場合、起動された状態が継続される。

ステップ S 1 7 の後、処理はステップ S 1 3 に移行する。

【 0 0 3 4 】

このような処理により、G P S 信号の受信環境が良好な状態である場合には、S B A S 受信部 1 6 A が起動され、G P S 信号の受信環境が準良好状態である場合には、携帯端末 1 の設定に応じて、S B A S 受信部 1 6 A の起動または停止が切り替えられる。また、G P S 信号の受信環境が不良である場合には、S B A S 受信部 1 6 A が停止される。

30

そのため、処理効率の低下や無用な電力の消費を抑制することができ、測位位置の補正をより効率的に行うことが可能となる。

【 0 0 3 5 】

即ち、従来の測位装置において、S B A S の受信機能を備えていたとしても、使用用途により、ファームウェアソフトのコンフィギュレーションの段階で、S B A S の受信機能を O N するか O F F するかが設定されている場合が多い。例えば、スマートフォン等の装置においては、アンテナが上向きとなる使用用途 (カーナビゲーションシステムとしての使用等) の場合には、S B A S の受信機能を O N し、アンテナの状態を含め、受信環境が変動する使用用途 (通常のモバイル端末としての使用等) の場合には、S B A S の受信機能を O F F するといった設定となっている。

40

【 0 0 3 6 】

これに対し、本実施形態の携帯端末 1 では、受信環境を受信パラメータによりリアルタイムに判定し、受信環境が良好な状態では S B A S の受信機能を起動 (O N) させ、受信環境が不良な状態では S B A S の受信機能を停止 (O F F) させるようにした。また、受信環境が準良好状態の場合には、携帯端末 1 の設定に応じて S B A S の受信機能の起動または停止を切り替えるようにした。

その結果、携帯端末 1 では、S B A S の受信に要する動作電流及び S B A S のサーチャージエンジンの動作の無駄が生じるという状況を抑制し、モバイル機器としての携帯端末 1 での

50

測位精度の高精度化及びバッテリー持続時間の長寿命化の両立を図ることが可能となっている。

【0037】

[変形例1]

上述の実施形態において、レベル1の判定条件1～3のいずれかが充足されていない場合には、受信環境判定部53によって受信環境が不良な状態であるものと判定する場合を例に挙げて説明した。

これに対し、レベル1の判定条件1～3のいずれかが充足されていない場合であっても、受信環境を解析し、SBA S受信部16Aを起動することが有用である（例えば、充足されていない判定条件を補足して充足可能となる等）か否かをさらに判定して、SBA S受信部16Aの起動を制御することができる。

10

【0038】

具体的には、判定条件1が充足されていない場合に、受信可能な衛星の数がどの程度不足しているかを判定し、不足している衛星の数に応じて、SBA S受信部16Aを起動することができる。

即ち、判定条件1が充足されていない場合に、受信可能な衛星の数が7であったとすると、受信可能な衛星が1つ加わることで、判定条件1が充足されることとなる。

そこで、受信環境判定部53が、受信可能な衛星の数が判定条件1を充足するために1つ不足していると判定した場合、GPS衛星の1つをSBA Sの静止衛星で代替することとし、受信制御部51がSBA S受信部16Aを起動する。

20

【0039】

これにより、受信可能な衛星の数が判定条件1を充足することとなり、GPSによる測位精度が向上する。加えて、SBA Sによる誤差補正情報でGPSの測位結果を補正することで、さらに測位精度を高めることができる。

同様に、判定条件3が充足されていない場合にも、SBA Sの静止衛星を加えた場合のDOPが判定条件3を充足することとなるときには、SBA S受信部16Aを起動することができる。

このように、レベル1の判定条件がGPS衛星によって充足されない場合であっても、SBA S衛星をGPS衛星の1つとして利用すると共に、誤差補正情報も加えて利用することで、GPS衛星のみによって測位を行う場合に比べ、測位精度を大きく向上させることができる。

30

【0040】

以上のように構成される携帯端末1は、GPS受信部16と、SBA S受信部16Aと、CPU11（受信制御部51、受信パラメータ取得部52及び受信環境判定部53）とを備える。

CPU11は、受信パラメータ取得部52によって、測位のための信号を送信する測位用衛星から、測位のための信号を受信するGPS受信部16による受信結果に基づいて、測位のための信号の受信に関する受信パラメータを取得する受信パラメータ取得処理を実行する。

CPU11は、受信環境判定部53によって、取得された受信パラメータに基づいて、受信環境を判定する受信環境判定処理を実行する。

40

CPU11は、受信制御部51によって、受信環境判定処理による判定結果に基づいて、測位のための信号による測位結果の誤差を補正するための誤差補正信号を送信する誤差補正用衛星から、誤差補正信号を受信するSBA S受信部16Aにおける受信状態を制御する受信制御処理を実行する。

これにより、測位のための信号の受信環境に応じて、誤差補正信号の受信を制御することができる。

したがって、処理効率の低下や無用な電力の消費を抑制することができ、測位位置の補正をより効率的に行うことが可能となる。

【0041】

50

C P U 1 1 は、受信環境判定処理において、複数の前記受信パラメータについて設定された判定条件をそれぞれ判定する処理を実行する。

C P U 1 1 は、受信制御処理において、判定条件の充足状況に応じて、誤差補正信号の受信を制御する処理を実行する。

これにより、測位のための信号の受信環境により適切に対応して、誤差補正信号の受信を制御することができる。

【 0 0 4 2 】

C P U 1 1 は、受信制御処理において、判定条件が全て充足されている場合、誤差補正信号の受信する処理を実行し、判定条件の一部が充足されていない場合、予め設定された条件に応じて、誤差補正信号の受信の実行または停止を切り替える処理を実行する。

これにより、判定条件の一部が充足されていない場合に、誤差補正信号の受信を停止させるのみならず、予め設定された条件を充足する場合には、誤差補正信号の受信を実行させることが可能となる。

したがって、ユーザの目的等に合致した携帯端末 1 の動作を実現することができる。

【 0 0 4 3 】

C P U 1 1 は、受信制御処理において、複数の判定条件のうち、予め選択された判定条件の少なくともいずれかが充足されていない場合、誤差補正信号の受信を停止する処理を実行する。

これにより、複数の判定条件において、重要度の高い判定条件の充足を条件として、誤差補正信号の受信を実行することができる。

【 0 0 4 4 】

C P U 1 1 は、受信制御処理において、判定条件の一部が充足されていない場合、誤差補正信号の受信によって、充足されていない判定条件を補足して充足可能となるか否かをさらに判定し、誤差補正信号の受信によって、充足されていない判定条件を補足して充足可能となると判定した場合、誤差補正信号を受信する処理を実行する。

これにより、測位のための信号を送信する測位用衛星からの信号のみでは、精度の高い測位を行えない状況であっても、誤差補正信号を受信することで受信環境を補足することができ、測位用衛星の信号を代替して、測位精度を高めることが可能となる。

【 0 0 4 5 】

C P U 1 1 はさらに、受信制御処理によって、充足されていない判定条件を補足して充足可能となると判定された場合に、S B A S 受信部 1 6 A によって受信された誤差補正信号に基づいて測位を行うと共に、測位結果の誤差を補正する測位処理を実行する。

これにより、測位用衛星の信号を代替して、測位精度を高めることができることに加え、誤差補正信号による誤差の補正を行うことができるため、さらに測位精度を高めることができる。

【 0 0 4 6 】

複数の判定条件は、

(1) 受信可能な前記測位用衛星の数が予め定められた数より大きい。

(2) 各測位用衛星の受信レベルの平均が予め定められた値より大きい。

(3) 測位用衛星の衛星配置を表わす値が予め定められた値より小さい。

(4) 前測位のための信号の受信状態から導き出される位置誤差情報が示す誤差が予め定められた値より小さい。

(5) アンテナの向きが天頂からの角度が予め定められた範囲内である。

(6) 判定条件 (1) 乃至 (5) を充足する状態の継続時間が予め定められた時間より長い。

である。

これにより、受信環境を適切に反映させて、誤差補正信号の受信を制御することができる。

【 0 0 4 7 】

C P U 1 1 は、複数の判定条件のうち、判定条件 (1) 乃至 (3) の少なくともいずれ

10

20

30

40

50

かが充足されていない場合、誤差補正信号の受信を停止する処理を実行する。

これにより、複数の判定条件において、重要度の高い判定条件(1)乃至(3)の充足を条件として、誤差補正信号の受信を実行することができる。

【0048】

なお、本発明は、上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良等は本発明に含まれるものである。

例えば、測位に用いるシステムとしては、GPS以外の同種のシステム(ロシアのGLONASS、EUのGALILEO、中国の北斗(COMPASS)、インドのIRNSS等)を用いることが可能である。また、誤差補正情報を取得するためのシステムについては、SBASとして、アメリカのWAAS、欧州のEGNOS、ロシアのSDCM、日本のMSASあるいはひまわり、インドのGAGAN等を用いることができる他、準天頂衛星システム(QZSS等)を用いることが可能である。

10

【0049】

また、上述の実施形態では、受信環境の状態を判定するために、受信環境判定部53が判定条件1~6を判定するものとして説明したが、これに限られない。即ち、コストや処理負荷を低減するためにアンテナ姿勢の検出(判定条件5)を削除する等、適宜、パラメータの追加または削除、あるいは、各判定条件の論理和及び論理積の組み合わせ等、条件の変更を行い、最適化することとしてもよい。

【0050】

また、上述の実施形態では、本発明が適用される携帯端末1は、スマートフォンを例として説明したが、特にこれに限定されない。

20

例えば、本発明は、受信動作処理機能を有する電子機器一般に適用することができる。具体的には、例えば、本発明は、デジタルカメラ、ノート型のパーソナルコンピュータ、テレビジョン受像機、ビデオカメラ、携帯型ナビゲーション装置、携帯電話機、ポータブルゲーム機等に適用可能である。

【0051】

上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行させることもできるし、ソフトウェアにより実行させることもできる。

換言すると、図2の機能的構成は例示に過ぎず、特に限定されない。即ち、上述した一連の処理を全体として実行できる機能が携帯端末1に備えられていれば足り、この機能を実現するためにどのような機能ブロックを用いるのかは特に図2の例に限定されない。

30

また、1つの機能ブロックは、ハードウェア単体で構成してもよいし、ソフトウェア単体で構成してもよいし、それらの組み合わせで構成してもよい。

本実施形態における機能的構成は、演算処理を実行するプロセッサによって実現され、本実施形態に用いることが可能なプロセッサには、シングルプロセッサ、マルチプロセッサ及びマルチコアプロセッサ等の各種処理装置単体によって構成されるものの他、これら各種処理装置と、ASIC(Application Specific Integrated Circuit)やFPGA(Field Programmable Gate Array)等の処理回路とが組み合わせられたものを含む。

【0052】

40

一連の処理をソフトウェアにより実行させる場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、コンピュータ等にネットワークや記録媒体からインストールされる。

コンピュータは、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータであってもよい。また、コンピュータは、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが可能なコンピュータ、例えば汎用のパーソナルコンピュータであってもよい。

【0053】

このようなプログラムを含む記録媒体は、ユーザにプログラムを提供するために装置本体とは別に配布される図1のリムーバブルメディア31により構成されるだけでなく、装置本体に予め組み込まれた状態でユーザに提供される記録媒体等で構成される。リムーバ

50

ブルメディア 31 は、例えば、磁気ディスク（フロッピディスクを含む）、光ディスク、または光磁気ディスク等により構成される。光ディスクは、例えば、CD-ROM（Compact Disk-Read Only Memory）、DVD（Digital Versatile Disk）、Blu-ray（登録商標）Disc（ブルーレイディスク）等により構成される。光磁気ディスクは、MD（Mini-Disk）等により構成される。また、装置本体に予め組み込まれた状態でユーザに提供される記録媒体は、例えば、プログラムが記録されている図 1 の ROM 12 や、図 1 の記憶部 20 に含まれるハードディスク等で構成される。

【0054】

なお、本明細書において、記録媒体に記録されるプログラムを記述するステップは、その順序に沿って時系列的に行われる処理はもちろん、必ずしも時系列的に処理されなくとも、並列的あるいは個別に実行される処理をも含むものである。

10

【0055】

以上、本発明のいくつかの実施形態について説明したが、これらの実施形態は、例示に過ぎず、本発明の技術的範囲を限定するものではない。本発明はその他の様々な実施形態を取ることが可能であり、さらに、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、省略や置換等種々の変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、本明細書等に記載された発明の範囲や要旨に含まれると共に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

【0056】

20

以下に、本願の出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[付記 1]

測位のための信号を送信する測位用衛星から、前記測位のための信号を受信する測位信号受信部による受信結果に基づいて、前記測位のための信号の受信に関する受信パラメータを取得する受信パラメータ取得処理と、

前記取得された前記受信パラメータに基づいて、受信環境を判定する受信環境判定処理と、

前記受信環境判定処理による判定結果に基づいて、前記測位のための信号による測位結果の誤差を補正するための誤差補正信号を送信する誤差補正用衛星から、前記誤差補正信号を受信する誤差補正信号受信部における受信状態を制御する受信制御処理と、

30

を実行する処理部を備える受信制御装置。

[付記 2]

前記処理部は、

前記受信環境判定処理において、複数の前記受信パラメータについて設定された判定条件をそれぞれ判定する処理を実行し、

前記受信制御処理において、前記判定条件の充足状況に応じて、前記誤差補正信号の受信を制御する処理を実行する、付記 1 に記載の受信制御装置。

[付記 3]

前記処理部は、

前記受信制御処理において、前記判定条件が全て充足されている場合、前記誤差補正信号の受信する処理を実行し、前記判定条件の一部が充足されていない場合、予め設定された条件に応じて、前記誤差補正信号の受信の実行または停止を切り替える処理を実行する、付記 2 に記載の受信制御装置。

40

[付記 4]

前記処理部は、

前記受信制御処理において、複数の前記判定条件のうち、予め選択された前記判定条件の少なくともいずれかが充足されていない場合、前記誤差補正信号の受信を停止する処理を実行する付記 2 または 3 に記載の受信制御装置。

[付記 5]

前記処理部は、

50

前記受信制御処理において、前記判定条件の一部が充足されていない場合、前記誤差補正信号の受信によって、充足されていない前記判定条件を補足して充足可能となるか否かをさらに判定し、前記誤差補正信号の受信によって、充足されていない前記判定条件を補足して充足可能となると判定した場合、前記誤差補正信号を受信する処理を実行する付記 2 から 4 のいずれか 1 つに記載の受信制御装置。

[付記 6]

前記処理部はさらに、前記受信制御処理によって、充足されていない前記判定条件を補足して充足可能となると判定された場合に、前記誤差補正信号受信部によって受信された前記誤差補正信号に基づいて測位を行うと共に、前記測位結果の誤差を補正する測位処理を実行する付記 5 に記載の受信制御装置。

10

[付記 7]

前記複数の判定条件は、

- (1) 受信可能な前記測位用衛星の数が予め定められた数より大きい。
- (2) 前記各測位用衛星の受信レベルの平均が予め定められた値より大きい。
- (3) 前記測位用衛星の衛星配置を表わす値が予め定められた値より小さい。
- (4) 前記測位のための信号の受信状態から導き出される位置誤差情報が示す誤差が予め定められた値より小さい。
- (5) アンテナの向きが天頂からの角度が予め定められた範囲内である。
- (6) 前記判定条件 (1) 乃至 (5) を充足する状態の継続時間が予め定められた時間より長い。

20

である、付記 2 乃至 6 のいずれかに記載の受信制御装置。

[付記 8]

前記処理部は、複数の前記判定条件のうち、前記判定条件 (1) 乃至 (3) の少なくともいずれかが充足されていない場合、前記誤差補正信号の受信を停止する処理を実行する付記 7 に記載の受信制御装置。

[付記 9]

受信制御装置に用いられる測位制御方法であって、

測位のための信号を送信する測位用衛星から、前記測位のための信号を受信する測位信号受信部による受信結果に基づいて、前記測位のための信号の受信に関する受信パラメータを取得し、

30

前記取得された前記受信パラメータに基づいて、受信環境を判定し、

前記受信環境の判定結果に基づいて、前記測位のための信号による測位結果の誤差を補正するための誤差補正信号を送信する誤差補正用衛星から、前記誤差補正信号を受信する誤差補正信号受信部における受信状態を制御する、受信制御方法。

[付記 10]

受信制御装置として用いられるコンピュータに、

測位のための信号を送信する測位用衛星から、前記測位のための信号を受信する測位信号受信部による受信結果に基づいて、前記測位のための信号の受信に関する受信パラメータを取得するステップと、

40

前記取得された前記受信パラメータに基づいて、受信環境を判定するステップと、

前記受信環境の判定結果に基づいて、前記測位のための信号による測位結果の誤差を補正するための誤差補正信号を送信する誤差補正用衛星から、前記誤差補正信号を受信する誤差補正信号受信部における受信状態を制御するステップと、

を実行させるプログラム。

【符号の説明】

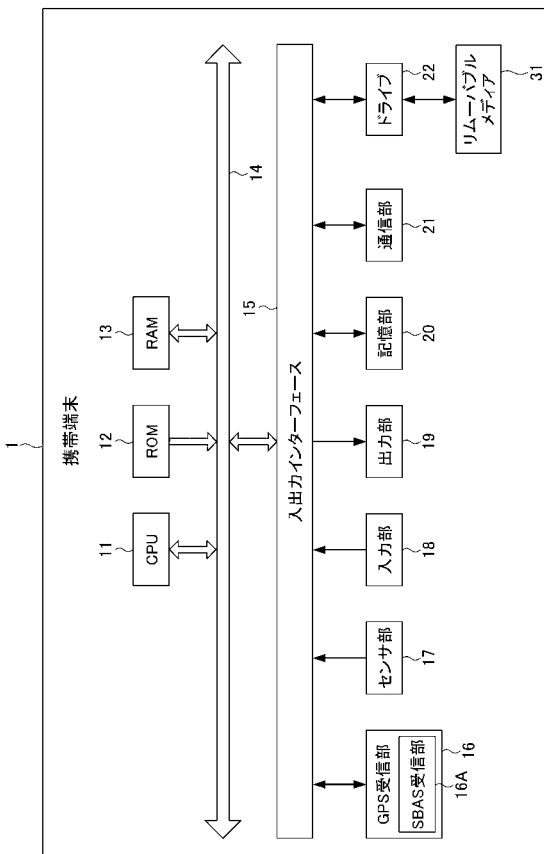
【 0 0 5 7 】

1・・・携帯端末，11・・・CPU，12・・・ROM，13・・・RAM，14・・・バス，15・・・入出力インターフェース，16・・・GPS受信部，16A・・・SBA S受信部，17・・・センサ部，18・・・入力部，19・・・出力部，20・・・記憶部，21・・・通信部，22・・・ドライブ，31・・・リムーバブルメディア，

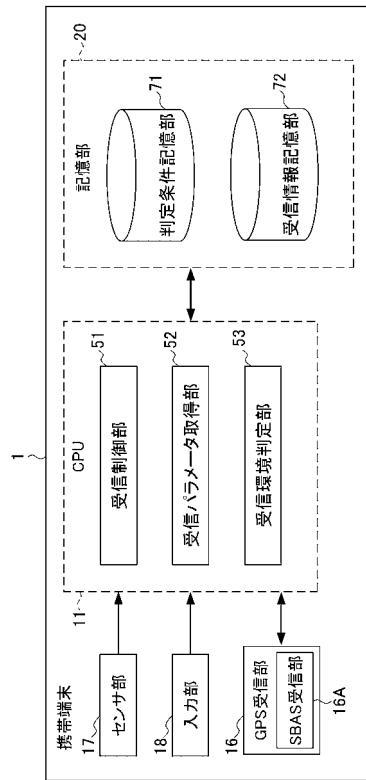
50

5 1 . . . 受信パラメータ取得部, 5 2 . . . 受信環境判定部, 5 3 . . . 受信制御部,
7 1 . . . 判定条件記憶部, 7 2 . . . 受信情報記憶部

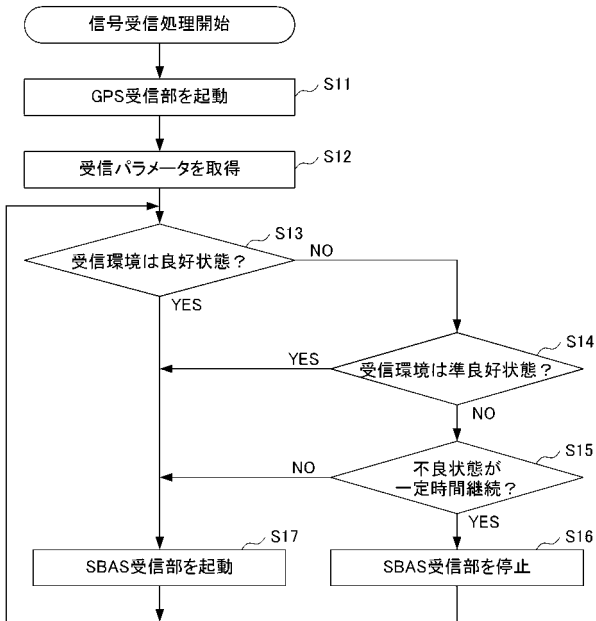
【 図 1 】



【 図 2 】



【図 3】



【手続補正書】

【提出日】平成29年6月1日(2017.6.1)

【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】

測位のための信号を測位用衛星から受信する測位信号受信部から、前記測位のための信号の受信に関する受信パラメータを取得する受信パラメータ取得処理と、

前記取得された前記受信パラメータに基づいて、受信環境を判定する第1の受信環境判定処理と、

前記測位のための信号による測位結果の誤差を補正するための誤差補正信号を誤差補正用衛星から受信する誤差補正信号受信部を、前記第1の受信環境判定処理による判定結果に基づいて制御する受信制御処理と、

を実行する処理部を備える受信制御装置。

【請求項 2】

前記受信パラメータ取得処理は、前記測位信号受信部から、前記測位のための信号の受信に関する複数の受信パラメータを取得し、

前記第1の受信環境判定処理は、前記複数の受信パラメータそれぞれに設定された複数の判定条件で判定した判定結果に基づいて、受信環境を判定し、

前記受信制御処理は、前記第1の受信環境判定処理による前記複数の判定条件の充足状況に応じて、前記誤差補正信号受信部を制御する、

請求項 1 に記載の受信制御装置。

【請求項 3】

前記受信制御処理は、前記複数の判定条件が全て充足されている場合、前記誤差補正信号受信部により前記誤差補正信号を受信する処理を実行し、前記複数の判定条件の一部が充足されていない場合、予め設定された条件に応じて、前記誤差補正信号受信部による前記誤差補正信号を受信する処理または停止する処理を実行する、

請求項 2 に記載の受信制御装置。

【請求項 4】

前記受信制御処理は、前記複数の判定条件のうち、予め選択された判定条件の少なくともいずれかが充足されていない場合、前記誤差補正信号受信部による前記誤差補正信号の受信を停止する処理を実行する、

請求項 2 または 3 に記載の受信制御装置。

【請求項 5】

前記処理部は、前記複数の判定条件の一部が充足されていない場合、前記誤差補正信号受信部による前記誤差補正信号の受信によって、充足されていない前記判定条件を補足して充足可能となるか否かを判定する第 2 の受信環境判定処理をさらに実行し、

前記受信制御処理は、前記第 2 の受信環境判定処理により、前記誤差補正信号受信部による前記誤差補正信号の受信によって、充足されていない前記判定条件を補足して充足可能となると判定された場合、前記誤差補正信号受信部による前記誤差補正信号を受信する処理を実行する、

請求項 2 から 4 のいずれか 1 項に記載の受信制御装置。

【請求項 6】

前記処理部は、前記第 2 の受信環境判定処理により、前記誤差補正信号受信部による前記誤差補正信号の受信によって、充足されていない前記判定条件を補足して充足可能となると判定された場合に、前記誤差補正信号受信部によって受信された前記誤差補正信号に基づいて測位を行うと共に、前記測位結果の誤差を補正する測位処理をさらに実行する、

請求項 5 に記載の受信制御装置。

【請求項 7】

前記受信パラメータは、

- (1) 受信可能な前記測位用衛星の数
 - (2) 前記各測位用衛星の受信信号レベル
 - (3) 前記測位用衛星の衛星配置を表わす値
 - (4) 前記測位のための信号の受信状態から導き出される位置誤差情報が示す誤差
 - (5) アンテナの向き
- の何れか一つを含む、

請求項 2 から 6 のいずれか 1 項に記載の受信制御装置。

【請求項 8】

前記判定条件は、

- (1) 受信可能な前記測位用衛星の数が予め定められた数より大きい。
- (2) 前記各測位用衛星の受信レベルの平均が予め定められた値より大きい。
- (3) 前記測位用衛星の衛星配置を表わす値が予め定められた値より小さい。
- (4) 前記測位のための信号の受信状態から導き出される位置誤差情報が示す誤差が予め定められた値より小さい。
- (5) アンテナの向きが天頂からの角度が予め定められた範囲内である。

の何れか一つを含む、

請求項 2 から 7 のいずれか 1 項に記載の受信制御装置。

【請求項 9】

前記判定条件は、

当該判定条件を充足する状態の継続時間が予め定められた時間より長い。

を含む、

請求項 2 から 8 のいずれか 1 項に記載の受信制御装置。

【請求項 10】

前記受信制御処理は、前記第1の受信環境判定処理により、前記複数の判定条件のうち、前記判定条件(1)乃至(3)の少なくともいずれかが充足されていないと判定された場合、前記誤差補正信号受信部による前記誤差補正信号の受信を停止する処理を実行する

請求項8に記載の受信制御装置。

【請求項 11】

受信制御装置に用いられる測位制御方法であって、

測位のための信号を測位用衛星から受信する測位信号受信部から、前記測位のための信号の受信に関する受信パラメータを取得し、

前記取得された前記受信パラメータに基づいて、受信環境を判定し、

前記測位のための信号による測位結果の誤差を補正するための誤差補正信号を誤差補正用衛星から受信する誤差補正信号受信部を、前記受信環境の判定結果に基づいて制御する、受信制御方法。

【請求項 12】

受信制御装置として用いられるコンピュータに、

測位のための信号を測位用衛星から受信する測位信号受信部から、前記測位のための信号の受信に関する受信パラメータを取得するステップと、

前記取得された前記受信パラメータに基づいて、受信環境を判定するステップと、

前記測位のための信号による測位結果の誤差を補正するための誤差補正信号を誤差補正用衛星から受信する誤差補正信号受信部を、前記受信環境を判定するステップによる判定結果に基づいて制御するステップと、

を実行させるプログラム。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

上記目的を達成するため、本発明の一態様の受信制御装置は、

測位のための信号を測位用衛星から受信する測位信号受信部から、前記測位のための信号の受信に関する受信パラメータを取得する受信パラメータ取得処理と、

前記取得された前記受信パラメータに基づいて、受信環境を判定する第1の受信環境判定処理と、

前記測位のための信号による測位結果の誤差を補正するための誤差補正信号を誤差補正用衛星から受信する誤差補正信号受信部を、前記第1の受信環境判定処理による判定結果に基づいて制御する受信制御処理と、

を実行する処理部を備えることを特徴とする。