

(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2011-85583

(P2011-85583A)

(43) 公開日 平成23年4月28日(2011.4.28)

(51) Int. Cl.		F I			テーマコード (参考)	
G O 1 S	19/14	(2010.01)	G O 1 S	5/14	5 3 1	2 F O O 2
G O 1 S	19/34	(2010.01)	G O 1 S	5/14	5 5 2	5 J O 6 2
G O 4 G	5/00	(2006.01)	G O 4 G	5/00	J	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2010-198589 (P2010-198589)	(71) 出願人	000002369
(22) 出願日	平成22年9月6日 (2010.9.6)		セイコーエプソン株式会社
(62) 分割の表示	特願2009-235998 (P2009-235998) の分割	(74) 代理人	100095728
原出願日	平成21年10月13日 (2009.10.13)		弁理士 上柳 雅誉
		(74) 代理人	100107261
			弁理士 須澤 修
		(74) 代理人	100127661
			弁理士 宮坂 一彦
		(72) 発明者	秋山 利一
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		(72) 発明者	前澤 秀和
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

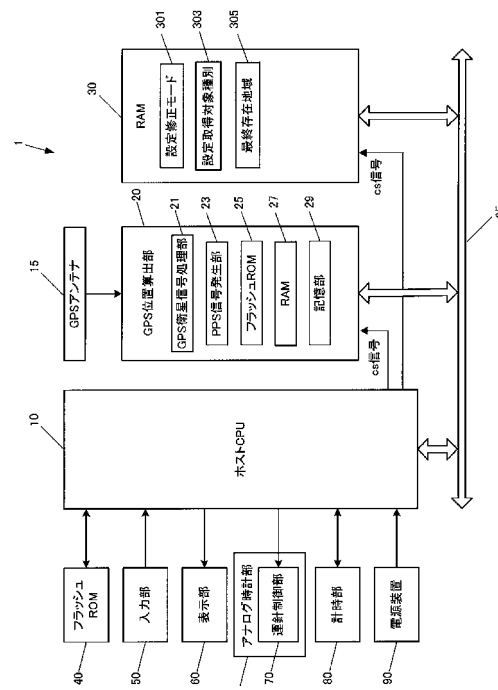
(54) 【発明の名称】 位置算出回路が実行する実行方法、位置算出回路、位置算出回路の動作制御方法、ホスト装置及び電子機器

(57) 【要約】

【課題】位置算出回路からの情報取得の利便性を向上し得る手法を提案すること。また、位置算出回路からの情報取得に係る消費電力を削減すること。

【解決手段】腕時計1において、ホストCPU10は、取得対象データの種別を設定し、当該取得対象種別を含む種別選択信号をGPS位置算出部20に出力した後、スリープモードに移行する。GPS位置算出部20は、ホストCPU10から種別選択信号を入力すると、当該種別選択信号に含まれる取得対象種別を通知対象データの種別として設定し、GPS衛星信号に基づいて通知対象データの取得を開始する。そして、通知対象データの取得が完了すると、当該通知対象データを外部読み取り可能な記憶部29に記憶させ、更新通知信号をホストCPU10に出力する。ホストCPU10は、更新通知信号を入力するとスリープモードから復帰し、記憶部29から取得対象データを読み出して取得する。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

測位衛星から発信される衛星信号を受信して位置を算出する位置算出回路が実行する実行方法であって、

前記位置算出回路は外部から読み取り可能な記憶部を有し、

前記衛星信号から得られる情報の中から取得する情報である取得情報を選択する選択信号を外部から入力することと、

前記選択信号に基づいて前記取得情報を選択することと、

受信中の前記衛星信号から前記選択された前記取得情報が得られると、当該取得情報を前記記憶部に記憶し且つ、当該取得情報が得られた旨の通知信号を出力することと、

を含む実行方法。

10

【請求項 2】

前記衛星信号から得られる情報には、時刻情報があり、

前記取得情報が前記時刻情報の場合で且つ、受信中の前記衛星信号から前記時刻情報が得られた場合に、当該時刻情報に同期した所定時間間隔で周期信号を外部に出力すること、

を更に含む請求項 1 に記載の実行方法。

【請求項 3】

前記衛星信号から得られる情報には、時刻情報と位置情報とがあり、

前記取得情報が前記位置情報の場合に、前記衛星信号から前記時刻情報を求めて擬似距離を算出することで位置を算出する位置算出処理を実行することと、

前記位置算出処理により算出された位置を示す位置情報と前記位置算出処理の実行過程で求められた時刻情報とを前記記憶部に記憶することと、

を含む請求項 1 又は 2 に記載の実行方法。

20

【請求項 4】

測位衛星から発信される衛星信号を受信して位置を算出する位置算出回路であって、

外部から読み取り可能な記憶部と、

前記衛星信号から得られる情報の中から取得する情報である取得情報を選択する選択信号を外部から入力して、前記取得情報を選択する選択部と、

受信中の前記衛星信号から前記選択された前記取得情報が得られると、当該取得情報を前記記憶部に記憶させる記憶制御部と、

を備えた位置算出回路。

30

【請求項 5】

請求項 4 に記載の位置算出回路の動作を制御する動作制御方法であって、

前記選択信号を前記位置算出回路に出力することと、

前記取得情報が前記記憶部に記憶されているか否かを判定することと、

前記取得情報が前記記憶部に記憶されている場合に、前記取得情報を前記記憶部から読み出すことと、

を含む動作制御方法。

40

【請求項 6】

請求項 4 に記載の位置算出回路の動作を制御するホスト装置であって、

ユーザーの選択操作に基づいて前記選択信号を生成して前記位置算出回路に出力する選択信号出力部と、

前記取得情報が前記記憶部に記憶されているか否かを判定する判定部と、

前記判定部により記憶されていると判定された場合に、前記取得情報を前記記憶部から読み出す読出部と、

を備えたホスト装置。

【請求項 7】

請求項 6 に記載のホスト装置と、

前記ホスト装置とデータバスを介してデータ入出力可能な請求項 4 に記載の位置算出回

50

路と、

を具備し、

前記ホスト装置が、データ入出力を行う回路を選択する回路選択信号を前記位置算出回路に出力して、前記ホスト装置が前記位置算出回路の前記記憶部から前記取得情報を読み出す、

電子機器。

【請求項 8】

請求項 4 に記載の位置算出回路と、

請求項 6 に記載のホスト装置と、

時刻を計時する計時部と、

を具備する電子機器であって、

前記衛星信号から得られる情報には、時刻情報と位置情報とがあり、

前記ホスト装置の前記選択信号出力部は、前記時刻情報と前記位置情報とを前記取得情報として選択する選択信号を出力し、

前記ホスト装置は、前記読出部により読み出された前記取得情報である前記位置情報と前記時刻情報とを用いて、前記計時部によって計時されている時刻の時差を含む時刻誤差を修正する時刻修正部を更に備えた、

電子機器。

【請求項 9】

請求項 4 に記載の位置算出回路と、

請求項 6 に記載のホスト装置と、

を具備し、

前記位置算出回路は、

前記衛星信号から前記取得情報が得られた場合に、当該取得情報が得られた旨の通知信号を前記ホスト装置に通知する取得通知部を更に備え、

前記ホスト装置は、

前記通知信号の入力を検知する通知検知部と、

前記選択信号を前記位置算出回路に出力した後にスリープモードに移行し、前記通知検知部の検知に応じて起動モードに復帰するモード移行制御部と、

を更に備えた、

電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、測位衛星から発信される衛星信号を受信して位置を算出する位置算出回路が実行する実行方法等に関する。

【背景技術】

【0002】

測位用信号を利用した測位システムとしては、GPS (Global Positioning System) が広く知られており、携帯型電話機やカーナビゲーション装置等に内蔵された位置算出回路に利用されている。位置算出回路は、複数の GPS 衛星の位置や各 GPS 衛星から位置算出回路までの擬似距離等の情報に基づいて位置算出回路の位置を示す 3 次元の座標値と時計誤差とを求める位置算出処理を行う。

【0003】

このような位置算出回路の普及が進展している中、位置算出回路の利用態様が広がってきており、ユーザーに位置を示すことを主目的とする製品（電子機器）以外の製品（電子機器）へ搭載されるケースが増えてきている。例えば、デジタルカメラに位置算出回路を搭載し、撮影画像に対応付けて撮影地点を記録するものが知られている。位置算出回路を搭載した電子機器には、当該電子機器全体を制御するプロセッサがあるのが通常である。そして、位置算出回路から電子機器のプロセッサへの位置データの受け渡しは、位置

10

20

30

40

50

算出回路が位置を算出する都度、或いは、所定の時間間隔（例えば１秒間隔）で行うのが一般的である。

【０００４】

しかし、位置データの出力の時間間隔が短いと、プロセッサ側にとっては頻繁に割り込み処理を行わなければならない、処理負荷が増大するという問題が生じていた。この問題を解決するための技術として、特許文献１には、位置算出回路からの位置データの出力の時間間隔を長く設定する技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

10

【特許文献１】特開２００７－１５６８５６号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

従来の位置算出回路は、上述したように、電子機器のプロセッサに対して能動的に位置データの提供を行うように構成されているのが一般的である。これは、逆の言い方をすると、電子機器のプロセッサは、位置算出回路から受動的に位置データを取得していたことを意味する。従って、例えば、電子機器のプロセッサは、位置データが必要なタイミングであっても、そのタイミングで位置算出回路から位置データが入力されるとは限らず、位置算出回路からの最新の位置データの入力を待たなければならない、といったデータの取得に関する制約があった。同様に、位置算出回路は、位置を算出するのみならず、時刻や移動速度等の各種の情報を算出することが可能であるが、電子機器のプロセッサ側にとっては、これらのデータの取得に関しても同様の問題があった。

20

【０００７】

また、位置算出回路は、位置算出計算を行うことにより、位置データばかりでなく、例えば時刻データといった位置データ以外のデータも取得可能に構成されている場合がある。この場合、特許文献１の技術では、位置算出回路が複数種類のデータを取得する都度、電子機器のプロセッサに対して通信割り込みを行ってデータを提供する必要がある。従って、位置算出回路からのデータ出力の時間間隔を長く設定したとしても、１回の位置算出当たりの通信負荷が減ることにはならないため、消費電力の削減の面では不十分であった。

30

【０００８】

本発明は、上述した課題に鑑みて為されたものであり、その第１の目的は、位置算出回路からの情報取得の利便性を向上し得る手法を提案することにある。また、第２の目的は、位置算出回路からの情報取得に係る消費電力を削減することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

以上の課題を解決するための第１の形態は、測位衛星から発信される衛星信号を受信して位置を算出する位置算出回路が実行する実行方法であって、前記位置算出回路は外部から読み取り可能な記憶部を有し、前記衛星信号から得られる情報の中から取得する情報である取得情報を選択する選択信号を外部から入力することと、前記選択信号に基づいて前記取得情報を選択することと、受信中の前記衛星信号から前記選択された前記取得情報が得られると、当該取得情報を前記記憶部に記憶し、且つ、当該取得情報が得られた旨の通知信号を出力することと、を含む実行方法である。

40

【００１０】

この第１の形態によれば、衛星信号から得られる情報の中から取得情報を選択する選択信号を外部から入力する。そして、入力した選択信号に基づいて取得情報を選択し、受信中の衛星信号から選択された取得情報が得られると、当該取得情報を、位置算出回路が具備する外部から読み取り可能な記憶部に記憶し、且つ、当該取得情報が得られた旨の通知信号を出力する。取得情報が記憶される記憶部は外部から読み取り可能であるため、通知

50

信号が出力された後は、外部から任意のタイミングで取得情報を読み出すことができる。また、外部入力した選択信号に基づいて取得情報を選択し、取得情報が得られた旨の通信信号を出力するようにしたことで、取得情報が得られるまでの間の無駄な通信を省略することが可能となり、位置算出回路からの情報取得に係る消費電力を削減することができる。

【 0 0 1 1 】

また、第 2 の形態として、第 1 の形態の実行方法であって、前記衛星信号から得られる情報には、時刻情報があり、前記取得情報が前記時刻情報の場合で且つ、受信中の前記衛星信号から前記時刻情報が得られた場合に、当該時刻情報に同期した所定時間間隔で周期信号を外部に出力すること、を更に含む実行方法を構成してもよい。

10

【 0 0 1 2 】

この第 2 の形態によれば、取得情報が時刻情報の場合で且つ、受信中の衛星信号から時刻情報が得られた場合に、当該時刻情報に同期した所定時間間隔で周期信号が外部に出力される。このため、例えば、位置算出回路と計時部とを有する電子機器においては、位置算出回路が出力する当該周期信号に従って、計時部が計時している時刻を正確に修正することが可能となる。

【 0 0 1 3 】

また、第 3 の形態として、第 1 又は第 2 の形態の実行方法であって、前記衛星信号から得られる情報には、時刻情報と位置情報とがあり、前記取得情報が前記位置情報の場合に、前記衛星信号から前記時刻情報を求めて擬似距離を算出することで位置を算出する位置算出処理を実行することと、前記位置算出処理により算出された位置を示す位置情報と前記位置算出処理の実行過程で求められた時刻情報とを前記記憶部に記憶することと、を含む実行方法を構成してもよい。

20

【 0 0 1 4 】

この第 3 の形態によれば、取得情報が位置情報の場合に、衛星信号から時刻情報を求めて擬似距離を算出することで位置を算出する位置算出処理を実行する。そして、位置算出処理により算出された位置を示す位置情報と位置算出処理の実行過程で求められた時刻情報とを記憶部に記憶する。これにより、外部から位置情報に加えて時刻情報を取得することが可能となる。

【 0 0 1 5 】

30

また、第 4 の形態として、測位衛星から発信される衛星信号を受信して位置を算出する位置算出回路であって、外部から読み取り可能な記憶部と、前記衛星信号から得られる情報の中から取得する情報である取得情報を選択する選択信号を外部から入力して、前記取得情報を選択する選択部と、受信中の前記衛星信号から前記取得情報が得られると、当該取得情報を前記記憶部に記憶させる記憶制御部と、を備えた位置算出回路を構成してもよい。

【 0 0 1 6 】

この第 4 の形態によれば、位置算出回路の選択部は、衛星信号から得られる情報の中から取得情報を選択する選択信号を外部から入力して、取得情報を選択する。そして、記憶制御部は、受信中の衛星信号から選択された取得情報が得られると、当該取得情報を外部から読み取り可能な記憶部に記憶させる。取得情報が得られると、当該取得情報が外部から読み取り可能な記憶部に記憶されるため、外部からの取得情報の読み出しが何時でも可能となる。

40

【 0 0 1 7 】

第 5 の形態は、第 4 の形態の位置算出回路の動作を制御する動作制御方法であって、前記選択信号を前記位置算出回路に出力することと、前記取得情報が前記記憶部に記憶されているか否かを判定することと、前記取得情報が前記記憶部に記憶されている場合に、前記取得情報を前記記憶部から読み出すことと、を含む動作制御方法である。

【 0 0 1 8 】

また、第 6 の形態として、第 4 の形態の位置算出回路の動作を制御するホスト装置であ

50

って、ユーザーの選択操作に基づいて前記選択信号を生成して前記位置算出回路に出力する選択信号出力部と、前記取得情報が前記記憶部に記憶されているか否かを判定する判定部と、前記判定部により記憶されていると判定された場合に、前記取得情報を前記記憶部から読み出す読出部と、を備えたホスト装置を構成してもよい。

【0019】

この第5又は第6の形態によれば、選択信号を位置算出回路に出力する。そして、取得情報が記憶部に記憶されているか否かを判定し、取得情報が記憶部に記憶されている場合に、取得情報を記憶部から読み出す。これにより、第1の形態と同様の効果が発揮される。特に、第6の形態では、時間の制約を受けずに、ユーザーが必要とする情報を、ホスト装置が任意のタイミングで位置算出回路から取得することが可能となる。

10

【0020】

また、第7の形態として、第6の形態のホスト装置と、前記ホスト装置とデータバスを介してデータ入出力可能な第4の形態の位置算出回路と、を具備し、前記ホスト装置が、データ入出力を行う回路を選択する回路選択信号を前記位置算出回路に出力して、前記ホスト装置が前記位置算出回路の前記記憶部から前記取得情報を読み出す電子機器を構成してもよい。

【0021】

この第7の形態によれば、ホスト装置により、データ入出力を行う回路を選択する回路選択信号が位置算出回路に出力される。そして、ホスト装置により、位置算出回路の記憶部から取得情報が読み出される。

20

【0022】

また、第8の形態として、第4の形態の位置算出回路と、第6の形態のホスト装置と、時刻を計時する計時部と、を具備する電子機器であって、前記衛星信号から得られる情報には、時刻情報と位置情報とがあり、前記ホスト装置の前記選択信号出力部は、前記時刻情報と前記位置情報とを前記取得情報として選択する選択信号を出力し、前記ホスト装置は、前記読出部により読み出された前記取得情報である前記位置情報と前記時刻情報とを用いて、前記計時部によって計時されている時刻の時差を含む時刻誤差を修正する時刻修正部を更に備えた電子機器を構成してもよい。

【0023】

この第8の形態によれば、ホスト装置の選択信号出力部により、時刻情報と位置情報とを取得情報として選択する選択信号が出力される。そして、読出部により読み出された取得情報である位置情報と時刻情報とを用いて、計時部によって計時されている時刻の時差を含む時刻誤差が修正される。ここで、時差とは、ある地域の標準時と、他の地域の標準時との差を意味する。位置情報を取得し、当該位置情報で表される位置における時差を参照することで、時差修正も含めた時刻修正を行うことができる。

30

【0024】

また、第9の形態として、第4の形態の位置算出回路と、第6の形態のホスト装置と、を具備し、前記位置算出回路は、前記衛星信号から前記取得情報が得られた場合に、当該取得情報が得られた旨の通知信号を前記ホスト装置に通知する取得通知部を更に備え、前記ホスト装置は、前記通知信号の入力を検知する通知検知部と、前記選択信号を前記位置算出回路に出力した後にスリープモードに移行し、前記通知検知部の検知に応じて起動モードに復帰するモード移行制御部と、を更に備えた、電子機器を構成してもよい。

40

【0025】

この第9の形態によれば、衛星信号から取得情報が得られた場合に、当該取得情報が得られた旨の通知信号がホスト装置に通知される。一方、ホスト装置は、選択信号を位置算出回路に出力した後にスリープモードに移行し、通知信号の入力検知に応じて起動モードに復帰する。選択信号を位置算出回路に出力した後は、位置算出回路から通知信号を受け取るまでスリープモードに移行することで、消費電力を一層削減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

50

【図 1】腕時計の概略構成図。

【図 2】腕時計の機能構成を示すブロック図。

【図 3】GPS 位置算出部のフラッシュ ROM のデータ構成の一例を示す図。

【図 4】記憶部のデータ構成の一例を示す図。

【図 5】更新フラグデータのデータ構成の一例を示す図。

【図 6】腕時計のフラッシュ ROM のデータ構成の一例を示す図。

【図 7】時差データのデータ構成の一例を示す図。

【図 8】メイン処理の流れを示すフローチャート。

【図 9】時刻修正モード処理及び時刻修正用 GPS 処理の流れを示すフローチャート。

【図 10】時刻修正モード処理及び時刻修正用 GPS 処理の流れを示すフローチャート。

【図 11】時差修正モード処理及び時差修正用 GPS 処理の流れを示すフローチャート。

【図 12】時刻修正モード処理及び時刻修正用 GPS 処理の変形例を示すフローチャート。

10

【発明を実施するための形態】

【0027】

以下、図面を参照して、本発明の好適な実施形態について説明する。以下では、本発明を電子機器の一種である腕時計に適用した場合について説明する。尚、本発明を適用可能な実施形態が以下説明する実施形態に限定されるわけではないことは勿論である。

【0028】

1. 外観構成

20

図 1 は、本実施形態における腕時計 1 の外観構成を示す図である。腕時計 1 は、ユーザーが腕に装着して使用する電子機器であり、時刻を計時する時計としての本来的な機能を発揮する他、GPS (Global Positioning System) 衛星から受信した GPS 衛星信号に基づいて位置算出を行う GPS 位置算出回路 2 を内蔵しており、腕時計 1 の位置を算出・出力する機能を有している。腕時計 1 は、時刻を針で示すアナログ形式の針時計部を有しているが、ディスプレイ 6 にデジタル形式で表示することも可能である。また、ディスプレイ 6 に、腕時計 1 の位置を表示する。

【0029】

詳細には、腕時計 1 には、GPS 衛星から GPS 衛星信号を受信する GPS アンテナ 15 と、GPS 位置算出部 20 としての GPS 位置算出回路 2 とが内蔵されている。また、腕時計 1 は、ケース 3 の内部に配置されたアナログ時計部 4 と、表示部 60 としてのディスプレイ 6 と、入力部 50 としてのボタンスイッチ 5 と、ユーザーが腕に巻き付けて装着するためのバンド 7 とを備えて構成される。

30

【0030】

2. 機能構成

図 2 は、腕時計 1 の機能構成を示す図である。腕時計 1 は、ホスト CPU (Central Processing Unit) 10 と、GPS アンテナ 15 と、GPS 位置算出部 20 と、RAM (Random Access Memory) 30 と、フラッシュ ROM (Read Only Memory) 40 と、入力部 50 と、表示部 60 と、アナログ時計部 4 に含まれる運針制御部 70 と、計時部 80 と、電源装置 90 とを備えて構成される。

40

【0031】

ホスト CPU 10 は、フラッシュ ROM 40 に記憶されているシステムプログラム等の各種プログラムに従って腕時計 1 の各部を統括的に制御するプロセッサであり、ホスト装置として機能する。本実施形態において、ホスト CPU 10 は、GPS 位置算出部 20 が GPS 衛星信号に基づいて取得或いは算出した時刻データや位置データ等を用いて、ユーザーの指示操作に従って、時刻修正処理及び時差修正処理を行う。

【0032】

ホスト CPU 10 は、データバス 95 を介して GPS 位置算出部 20 及び RAM 30 と接続されており、GPS 位置算出部 20 及び RAM 30 は、ホスト CPU 10 がデータバス 95 を介してデータの入出力を行うための周辺回路を構成している。ホスト CPU 10

50

は、回路選択信号の一種であるチップセレクト (c s (chip select)) 信号を出力することで、データバス 9 5 を介してデータの入出力を行う周辺回路を、 G P S 位置算出部 2 0 及び R A M 3 0 の何れかに選択的に切り替える。

【 0 0 3 3 】

G P S アンテナ 1 5 は、 G P S 衛星から送信されている G P S 衛星信号を含む R F (Radio Frequency) 信号を受信するアンテナである。尚、 G P S 衛星信号は、 P R N コードである C / A コードによってスペクトラム変調された信号であり、 1 . 5 7 5 4 2 [G H z] を搬送波周波数とする L 1 帯の搬送波に重畳されている。

【 0 0 3 4 】

G P S 位置算出部 2 0 は、衛星位置算出システム的一种である G P S を利用して、位置データや時刻データ等の各種データの取得・算出を行う周辺回路の 1 つであり、 G P S 受信機に相当する機能ブロックである。 G P S 位置算出部 2 0 は、 G P S 衛星信号処理部 2 1 と、 P P S (Pulse Per Second) 信号発生部 2 3 と、フラッシュ R O M 2 5 と、 R A M 2 7 と、記憶部 2 9 とを備えて構成される。 G P S 位置算出部 2 0 は、図 1 の G P S 位置算出回路 2 に相当する。

【 0 0 3 5 】

G P S 衛星信号処理部 2 1 は、 G P S アンテナ 1 5 により受信された G P S 衛星信号を処理して位置算出を行う回路部であり、 R F 受信回路部やベースバンド処理回路部等の信号処理回路の他、これらの回路を制御するためのプロセッサ等を備えて構成される。

【 0 0 3 6 】

P P S 信号発生部 2 3 は、ホスト C P U 1 0 が、計時部 8 0 の時刻を補正するための周期信号を発信する発信回路である。 P P S 信号は、 G P S 位置算出部 2 0 が G P S 衛星信号に基づいて取得・算出した時刻データに同期したパルス信号であり、所定時間間隔で周期的に発信される周期信号である。具体的には、秒が更新されるタイミングでパルスが発生する。ホスト C P U 1 0 は、 P P S 信号発生部 2 3 により発信される P P S 信号と、記憶部 2 9 から読み出した時刻データ 2 9 1 とに基づいて、 P P S 信号のパルスのタイミングに計時部 8 0 の秒更新のタイミングを合わせる。これにより、正確な秒のタイミングで時刻を修正することができる。

【 0 0 3 7 】

後述する Z - C O U N T を用いる時刻修正処理では、例えば、 2 0 m s e c 以下の精度での時刻の修正が可能である。一方、後述する時差修正処理では、位置算出計算により算出された時計誤差を用いることで、例えば、 1 n s e c 以下の精度での時刻の修正が可能である。

【 0 0 3 8 】

フラッシュ R O M 2 5 は、読み取り及び消去 / 書き込みが可能な不揮発性の記憶装置であり、 G P S 衛星信号処理部 2 1 が G P S 位置算出部 2 0 の各部を制御するためのシステムプログラム等の各種プログラムや各種データ等を記憶している。

【 0 0 3 9 】

R A M 2 7 は、読み書き可能な揮発性の記憶装置であり、 G P S 衛星信号処理部 2 1 により実行されるシステムプログラム、各種処理プログラム、各種処理の処理中データ、処理結果などを一時的に記憶するワークエリアを形成している。

【 0 0 4 0 】

記憶部 2 9 は、 G P S 衛星信号処理部 2 1 による演算や実行状態を保持する外部読み取り可能な記憶装置であり、例えばレジスタ等のメモリ回路によって実現される。記憶部 2 9 には、 G P S 衛星信号処理部 2 1 が G P S 衛星信号を復調することで取得したデータや、位置算出計算や移動速度・移動方向計算等を行うことで取得した各種データが記憶される。

【 0 0 4 1 】

周辺回路の 1 つである R A M 3 0 は、ホスト C P U 1 0 により実行されるシステムプログラム、各種処理プログラム、各種処理の処理中データ、処理結果などを一時的に記憶す

10

20

30

40

50

るワークエリアを形成している。

【0042】

フラッシュROM 40は、ホストCPU 10が腕時計1を制御するためのシステムプログラムや、各種機能を実現するための各種プログラムやデータ等を記憶した記憶装置である。

【0043】

入力部50は、例えばボタンスイッチ等により構成される入力装置であり、押下されたボタンの信号をホストCPU 10に出力する。この入力部50からの操作入力により、モードの選択や、位置算出要求等の各種指示入力となされる。入力部50は、図1のボタンスイッチ5に相当する。

【0044】

表示部60は、LCD (Liquid Crystal Display) 等により構成され、ホストCPU 10から入力される表示信号に基づいた各種表示を行う表示装置である。表示部60には、計時部80で計時されている現在時刻や位置情報等が表示される。表示部60は、図1のディスプレイ6に相当する。

【0045】

運針制御部70は、アナログ時計部4の時計針を駆動制御する制御装置である。運針制御部70は、ホストCPU 10からの制御信号に基づいて、時計針、分針及び秒針の動きを制御する。本実施形態では、ホストCPU 10が時刻修正処理及び時差修正処理を行うことで修正された時刻を時計針が指し示すように運針修正制御を行う。

【0046】

計時部80は、ホストCPU 10の制御に従って時刻を計時する計時回路であり、時刻をホストCPU 10に出力する。

【0047】

電源装置90は、腕時計1を構成する各機能部に駆動用の電力を供給する電力供給装置である。

【0048】

3. データ構成

図3は、GPS位置算出部20のフラッシュROM 25に格納されたデータの一例を示す図である。フラッシュROM 25には、GPS衛星信号処理部21により読み出され、時刻修正用GPS処理(図9及び図10参照)として実行される時刻修正用GPS処理プログラム251と、時差修正用GPS処理(図11参照)として実行される時差修正用GPS処理プログラム253とが記憶されている。

【0049】

図4は、GPS位置算出部20の記憶部29に格納されるデータの一例を示す図である。記憶部29には、時刻データ291と、位置データ292と、移動速度データ293と、移動方向データ294と、衛星データ295と、更新フラグデータ296と、更新通知設定データ297とが格納される。

【0050】

時刻データ291は、GPS衛星信号に基づいてホストCPU 10が取得する時刻のデータである。この時刻データ291は、時刻修正処理では、GPS衛星信号を復調することで得られる。GPS衛星は、時刻情報を航法メッセージ中のZ-COUNTに含めて6秒毎に送信している。そのため、GPS衛星信号を復調して航法メッセージを取得することで、時刻情報を取得することができる。

【0051】

また、時差修正処理では、GPS衛星信号を復調することで得られる航法メッセージを用いて算出された衛星データ295と時刻データ291とを用いて、GPS衛星と腕時計1間の擬似距離が算出され、この擬似距離を用いた位置算出計算が行われる。位置算出計算では、腕時計1の位置を示す3次元の座標値と時計誤差とを未知数とする計算が行われ、算出された位置情報(座標値)が位置データ292として記憶される。また、算出され

10

20

30

40

50

た時計誤差を用いて正確な時刻情報が取得され、時刻データ291として記憶される。

【0052】

移動速度データ293及び移動方向データ294は、GPS衛星信号のドップラー周波数の時間変化等を利用した公知の手法に基づく計算を行うことで得られる腕時計1の移動速度及び移動方向のデータが記憶される。尚、これらの計算は従来公知であるため、詳細な説明を省略する。

【0053】

衛星データ295は、各GPS衛星の位置や移動速度、移動方向といったGPS衛星に関するデータであり、GPS衛星信号を復調することで得られる航法メッセージ等に基づいて算出される。

【0054】

更新フラグデータ296は、記憶部29に記憶された各種のデータが更新されたか否かを示すデータであり、そのデータ構成例を図5に示す。更新フラグデータ296には、時刻データ291の更新フラグ2961と、位置データ292の更新フラグ2962と、移動速度データ293の更新フラグ2963と、移動方向データ294の更新フラグ2964と、衛星データ295の更新フラグ2965とがある。それぞれの更新フラグは、対応するデータが更新（新たに記憶）された場合に「ON」に設定され、対応するデータがホストCPU10により記憶部29から読み出された場合に「OFF」に設定される。

【0055】

更新通知設定データ297は、時刻データ291～衛星データ295のうち、ホストCPU10への通知対象とするデータ（以下、「通知対象データ」と称す。）の種別を示している。通知対象データの種別は、ホストCPU10からGPS位置算出部20に対して出力される種別選択信号に基づいて設定・更新される。種別選択信号には、ホストCPU10が取得対象とするデータ（以下、「取得対象データ」と称す。）の種別が含まれる。

【0056】

図6は、フラッシュROM40に格納されたデータの一例を示す図である。フラッシュROM40には、ホストCPU10により読み出され、メイン処理（図8参照）として実行されるメインプログラム401と、時差データ405とが記憶されている。また、メインプログラム401には、時刻修正モード処理（図9及び図10参照）として実行される時刻修正モード処理プログラム402と、時差修正モード処理（図11参照）として実行される時差修正モード処理プログラム403とがサブルーチンとして含まれている。これらの処理については、フローチャートを用いて詳細に後述する。

【0057】

図7は、時差データ405のデータ構成の一例を示す図である。時差データ405には、複数の地域4051と、当該地域の範囲を座標値で表した座標範囲4053と、当該地域の世界標準時からの時差4055とが対応付けて記憶されている。ホストCPU10は、時差修正処理において、記憶部29から読み出した位置データ292が示す座標値が含まれる座標範囲4053を判定することで、腕時計1が現在位置している地域4051を特定する。そして、特定した地域4051に対応する時差4055を読み出して、読み出した時差4055に基づいて時刻データ291を進める又は遅らせることで腕時計1の時差を修正する。

【0058】

RAM30には、図2に示すように、設定している修正モードを示す設定修正モード301と、ホストCPU10が取得対象として設定しているデータの種別を示す設定取得対象種別303と、腕時計1が最後に位置の算出を行ったときに、腕時計1が存在していた地域を示す最終存在地域305とが記憶される。

【0059】

4. 処理の流れ

図8は、フラッシュROM40に記憶されているメインプログラム401がホストCPU10により読み出されて実行されることで、腕時計1において実行されるメイン処理の

10

20

30

40

50

流れを示すフローチャートである。メイン処理は、電源装置 90 により電力の供給がなされている間、継続して実行される処理である。

【0060】

先ず、ホスト CPU 10 は、入力部 50 を介してユーザーにより時刻又は時差の修正指示操作がなされたか否かを判定し（ステップ A1）、なされなかったと判定した場合は（ステップ A1；No）、そのまま待機する。また、修正指示操作がなされたと判定した場合は（ステップ A1；Yes）、ホスト CPU 10 は、ユーザーの選択操作に従って修正モードを設定し、RAM 30 の設定修正モード 301 を更新する（ステップ A3）。

【0061】

ホスト CPU 10 は、設定した修正モードが「時刻修正モード」とであると判定した場合は（ステップ A5；時刻修正モード）、時刻修正モードで GPS 位置算出部 20 を起動させる（ステップ A7）。すなわち、GPS 位置算出部 20 を起動させ、GPS 衛星信号処理部 21 にフラッシュ ROM 25 に記憶されている時刻修正用 GPS 処理プログラム 251 を実行させる。

10

【0062】

そして、ホスト CPU 10 は、フラッシュ ROM 40 に記憶されている時刻修正モード処理プログラム 402 を読み出して実行することで、時刻修正モード処理を行う（ステップ A9）。

【0063】

図 9 及び図 10 は、ホスト CPU 10 が行う時刻修正モード処理及び GPS 衛星信号処理部 21 が行う時刻修正用 GPS 処理の流れを示すフローチャートであり、2 つの処理を並べて示している。

20

【0064】

先ず、ホスト CPU 10 は、ホスト CPU 10 が取得対象とするデータ（取得対象データ）の種別を「時刻」に設定し、RAM 30 の設定取得対象種別 303 を更新する（ステップ B1）。そして、ホスト CPU 10 は、設定した取得対象種別を含む種別選択信号を GPS 位置算出部 20 に出力する（ステップ B3）。そして、ホスト CPU 10 は、スリープモードへと移行する（ステップ B5）。

【0065】

スリープモードとは、ホスト CPU 10 の回路の少なくとも一部に電源装置 90 からの電源の供給を行わずに、当該回路の一部の動作をストップするモードである。本実施形態では、後述する更新通知信号の監視を行う回路のみに電源の供給を行なっている。スリープモードに移行するのは、取得対象データが取得されるまでの間の電力消費を抑えるためである。

30

【0066】

GPS 衛星信号処理部 21 は、ホスト CPU 10 から入力した種別選択信号に含まれる取得対象種別に基づいて、記憶部 29 の更新通知設定データ 297 を更新する（ステップ C1）。すなわち、ホスト CPU 10 から入力した取得対象種別（ここでは「時刻」）を、ホスト CPU 10 への更新通知を行うデータ（通知対象データ）の種別として更新通知設定データ 297 に設定・記憶させる。

40

【0067】

次いで、GPS 衛星信号処理部 21 は、GPS 衛星から GPS 衛星信号の受信を開始し（ステップ C3）、受信した GPS 衛星信号の復調処理を行う（ステップ C5）。そして、GPS 衛星信号処理部 21 は、取得データがあるか否かを判定し（ステップ C7）、取得データがないと判定した場合は（ステップ C7；No）、ステップ C5 に戻る。

【0068】

また、取得データがあると判定した場合は（ステップ C7；Yes）、GPS 衛星信号処理部 21 は、各取得データについてループ A の処理を実行する（ステップ C9～C17）。ループ A の処理では、GPS 衛星信号処理部 21 は、当該取得データは通知対象データであるか否かを判定し（ステップ C10）、通知対象データであると判定した場合は（

50

ステップC10; Yes)、更新フラグデータ296のうち当該取得データの更新フラグがOFFであるか否かを判定する(ステップC11)。

【0069】

そして、当該取得データの更新フラグがOFFであると判定した場合は(ステップC11; Yes)、通知対象データの更新通知信号をホストCPU10に出力する(ステップC12)。そして、更新フラグデータ296のうち通知対象データの更新フラグをONに設定する(ステップC13)。通知対象データの更新フラグがOFFの場合は、未だ通知対象データを取得していない場合、或いは、通知対象データが読み出された場合(ステップC19; Yes ステップC21)である。従って、このステップC12, C13の処理が実行されるのは、通知対象データを初めて取得したとき、或いは、通知対象データが読み出された後に最初に通知対象データを取得したときである。

10

【0070】

その後、GPS衛星信号処理部21は、PPS信号発生部23にPPS信号の発信をリセット・スタートさせる(ステップC14)。そして、GPS衛星信号処理部21は、次の取得データへと処理を移行する。他方、ステップC11において当該取得データの更新フラグがONであると判定した場合は(ステップC11; No)、GPS衛星信号処理部21は、ステップC12及びC13の処理を行わずに、ステップC14へと処理を移行する。

【0071】

一方、ステップC10において当該取得データが通知対象データではないと判定した場合は(ステップC10; No)、GPS衛星信号処理部21は、当該取得データの更新フラグがOFFであるか否かを判定する(ステップC15)。そして、更新フラグがOFFであると判定した場合は(ステップC15; Yes)、取得データの更新フラグをONに設定して(ステップC16)、次の取得データへと処理を移行する。また、更新フラグデータがONであると判定した場合は(ステップC15; No)、ステップC16の処理を行わずに、次の取得データへと処理を移行する。

20

【0072】

全ての取得データについてループAの処理を終了すると(ステップC17)、GPS衛星信号処理部21は、PPS信号の発信タイミングに合わせた時刻に時刻データ291を更新する(ステップC18)。具体的には、記憶部29に記憶された時刻データ291が次のPPS信号の発信タイミングの時刻となるように時刻データ291を更新する。

30

【0073】

その後、GPS衛星信号処理部21は、ホストCPU10によって記憶部29から通知対象データが読み出されたか否かを判定し(ステップC19)、まだ読み出されていないと判定した場合は(ステップC19; No)、ステップC5に戻り、通知対象データの取得及び更新を継続する。

【0074】

GPS衛星信号処理部21が、ホストCPU10によって記憶部29から通知対象データが読み出されたか否かを判定する処理は、例えば以下のようにして行う。まず、ホストCPU10が記憶部29からデータを読み出す際、ホストCPU10は当該データの記憶部29における位置(アドレス)及び当該データのデータサイズを指定する。そして、GPS衛星信号処理部21は、指定されたデータをデータバス95に出力することで、ホストCPU10へのデータの送信を行う。GPS衛星信号処理部21は、データバス95に指定されたデータを出力する際に、指定されたアドレス及びデータサイズが、通知対象データのアドレス及びデータサイズと一致しているか否かの判定を行う。この判定の結果、指定されたアドレス及びデータサイズが、通知対象データのアドレス及びデータサイズと一致していた場合に、ホストCPU10によって記憶部29から通知対象データが読み出されたと判定する。

40

【0075】

また、通知対象データが読み出された場合は(ステップC19; Yes)、GPS衛星

50

信号処理部 21 は、通知対象データの更新フラグを OFF に設定する（ステップ C21）。尚、この更新フラグを OFF に設定する処理は、ホスト CPU10 が行うこととしてもよい。そして、GPS 衛星信号処理部 21 は GPS 位置算出部 20 の電源を切断して（ステップ C23）、時刻修正用 GPS 処理を終了する。

【0076】

一方、ホスト CPU10 は、スリープモードにおいて、GPS 衛星信号処理部 21 からの更新通知信号の入力有無を監視し（ステップ B7）、更新通知信号の入力が無い場合には、そのまま監視を続ける（ステップ B7：No）。更新通知信号を入力したことを検出すると（ステップ B7；Yes）、スリープモードから復帰する（ステップ B9）。そして、ホスト CPU10 は、記憶部 29 から取得対象データである時刻データ 291 を読み出し（ステップ B11）、読み出した時刻データ 291 に基づいて、PPS 信号発生部 23 により発信されている PPS 信号に同期したタイミングで時刻を修正する（ステップ B13）。

10

【0077】

次いで、ホスト CPU10 は、修正した時刻を時計針が指し示すように、運針制御部 70 に運針を修正させる運針修正制御を行わせる（ステップ B15）。そして、ホスト CPU10 は、時刻修正モード処理を終了する。

【0078】

図 8 のメイン処理に戻って、時刻修正処理を行った後、ホスト CPU10 は、ステップ A1 に戻る。一方、ステップ A5 において、設定した修正モードが「時差修正モード」であると判定した場合は（ステップ A5；時差修正モード）、ホスト CPU10 は、時差修正モードで GPS 位置算出部 20 を起動させる（ステップ A11）。すなわち、GPS 位置算出部 20 を起動させ、GPS 衛星信号処理部 21 にフラッシュ ROM 25 に記憶されている時差修正用 GPS 処理プログラム 253 を実行させる。

20

【0079】

そして、ホスト CPU10 は、フラッシュ ROM 40 に記憶されている時差修正モード処理プログラム 403 を読み出して実行することで、時差修正モード処理を行う（ステップ A13）。

【0080】

図 11 は、ホスト CPU10 が行う時差修正モード処理及び GPS 衛星信号処理部 21 が行う時差修正用 GPS 処理の流れを示すフローチャートであり、2 つの処理を並べて示している。尚、図 9 及び図 10 の処理と同一のステップについては同一の符号を付して、詳細な説明を省略する。

30

【0081】

先ず、ホスト CPU10 は、取得対象データの種別を「位置」に設定し、RAM 30 の設定取得対象種別 303 を更新する（ステップ D1）。そして、ホスト CPU10 は、設定した取得対象種別を含む種別選択信号を GPS 位置算出部 20 に出力した後（ステップ D3）、スリープモードに移行する（ステップ D5）。

【0082】

GPS 衛星信号処理部 21 は、ホスト CPU10 から入力した種別選択信号に含まれる取得対象種別に基づいて、記憶部 29 の更新通知設定データ 297 を更新する（ステップ E1）。すなわち、ホスト CPU10 から入力した取得対象種別（位置）を、更新通知を行うデータの種別として更新通知設定データ 297 に更新記憶させる。

40

【0083】

次いで、GPS 衛星信号処理部 21 は、GPS 衛星信号の受信を開始し（ステップ E3）、受信した GPS 衛星信号を復調する GPS 衛星信号復調処理を行う（ステップ E5）。そして、GPS 衛星信号処理部 21 は、GPS 位置算出処理を行う（ステップ E7）。

【0084】

具体的には、GPS 衛星信号を復調することで得られた航法メッセージに基づいて衛星情報を算出し、衛星データ 295 として記憶部 29 に記憶させる。そして、航法メッセー

50

ジから取得した時刻データ291と、算出した衛星データ295とを用いて、GPS衛星と腕時計1間の擬似距離を算出し、算出した擬似距離を利用した位置算出計算を行って腕時計1の位置及び時計誤差を算出する。また、GPS衛星信号のドップラー周波数を計測し、計測したドップラー周波数の前回計測時からの時間変化に基づいて移動速度・移動方向算出計算を行って、腕時計1の移動速度及び移動方向を算出する。

【0085】

次いで、GPS衛星信号処理部21は、ステップC7～C17の処理を行う。すなわち、GPS位置算出処理によって通知対象データである位置データ292を取得した場合、位置データ292の更新フラグ2962がOFFであれば、位置データ292の更新通知信号をホストCPU10に出力して更新フラグ2962をONにする（ステップC12，C13）。そして、PPS信号の発信をリセット・スタートさせる（ステップC14）。 10

【0086】

ホストCPU10は、スリープモードにおいて、GPS衛星信号処理部21からの更新通知信号の入力有無を監視し（ステップD7）、更新通知信号の入力が無い場合には、そのまま監視を続ける（ステップD7：No）。更新通知信号を入力したことを検出すると（ステップD7：Yes）、スリープモードから復帰する（ステップD9）。そして、ホストCPU10は、入力した更新通知信号の種別を判定し（ステップD11）、更新通知信号の種別が「位置」と判定した場合は（ステップD11；位置）、記憶部29から取得対象データである位置データ292を読み出す（ステップD13）。 20

【0087】

次いで、ホストCPU10は、記憶部29から読み出した位置データ292で表される位置を表示部60に表示させる制御を行う（ステップD15）。そして、ホストCPU10は、取得対象種別を「時刻」に設定し、RAM30の設定取得対象種別303を更新した後（ステップD17）、ステップD3に戻る。

【0088】

この場合、GPS衛星信号処理部21は、ホストCPU10から入力した取得対象種別である「時刻」を、更新通知を行うデータの種別として更新通知設定データ297に更新記憶させる（ステップE1）。そして、GPS位置算出処理によって時刻データ291を取得し（ステップE7）、取得が完了して時刻データ291の更新フラグ2961をOFFからONに立ち上げる場合に、時刻データ291の更新通知信号をホストCPU10に出力する（ステップC12，C13）。そして、PPS信号の発信をリセット・スタートさせる（ステップC14）。 30

【0089】

ホストCPU10は、ステップD11において入力した更新通知信号の種別が「時刻」と判定した場合は（ステップD11；時刻）、記憶部29から取得対象データである時刻データ291を読み出す（ステップD19）。そして、ホストCPU10は、PPS信号発生部23により発信されているPPS信号に同期したタイミングで時刻を修正する（ステップD21）。

【0090】

次いで、ホストCPU10は、時差を修正する時差修正処理を行う（ステップD23）。 40
。具体的には、フラッシュROM40の時差データ405を参照し、記憶部29から読み出した位置データ292が示す座標値が何れの座標範囲4053に含まれるかを判断することによって、腕時計1が現在位置している地域4051を特定する。そして、特定した地域4051に対応付けられている時差4055を読み出して時差を修正する。

【0091】

その後、ホストCPU10は、修正した時刻及び時差に基づいて、修正後の時刻を時計針が指し示すように運針制御部70に運針を修正させる運針修正制御を行う（ステップD25）。そして、ホストCPU10は、時差修正モード処理を終了する。

【0092】

GPS衛星信号処理部21は、ホストCPU10によって記憶部20から時刻データ2 50

9 1 が読み出されたか否かを判定し（ステップ E 2 2）、また読み出されていないと判定した場合は（ステップ E 2 2；N o）、ステップ E 5 に戻る。また、時刻データ 2 9 1 が読み出されたと判定した場合は（ステップ E 2 2；Y e s）、GPS 衛星信号処理部 2 1 は GPS 位置算出部 2 0 の電源を切断して（ステップ C 2 3）、時刻修正用 GPS 処理を終了する。

【0093】

5．作用効果

腕時計 1 において、ホスト CPU 1 0 は、取得対象データの種別を設定し、当該取得対象種別を含む種別選択信号を GPS 位置算出部 2 0 に出力する。そして、ホスト CPU 1 0 は、スリープモードに移行する。GPS 位置算出部 2 0 は、ホスト CPU 1 0 から種別選択信号を入力すると、当該種別選択信号に含まれる取得対象種別を通知対象データの種別として設定し、GPS 衛星信号に基づいて通知対象データの取得を開始する。そして、通知対象データの取得が完了すると、当該通知対象データを外部から読み取り可能な記憶部 2 9 に記憶させ、通知対象データの更新通知信号をホスト CPU 1 0 に出力する。

【0094】

ホスト CPU 1 0 は、更新通知信号を入力すると、スリープモードから復帰して、記憶部 2 9 から取得対象データを読み出して取得する。このように、GPS 位置算出部 2 0 が外部から読み取り可能な記憶部 2 9 を備えており、GPS 位置算出部 2 0 が取得対象データの取得を完了する毎に記憶部 2 9 に記憶させて、ホスト CPU 1 0 に通知対象データの更新通知信号を出力する構成とした。これにより、ホスト CPU 1 0 は、更新通知信号を入力した後、任意のタイミングで GPS 位置算出部 2 0 から取得対象データを読み出すことが可能となり、データの取得の自由度が高まる。また、GPS 位置算出部 2 0 は、通知対象データを新たに取得した際に、その旨の通知信号をホスト CPU 1 0 に出力することになっている。そのため、取得対象データが得られるまでの間、ホスト CPU 1 0 は GPS 位置算出部 2 0 と不必要な通信を行わずに済み、消費電力が削減される。

【0095】

また、ホスト CPU 1 0 は、ユーザーからの指示操作入力に従って、2 つのモードで時刻及び時差の修正処理を行う。時刻修正モードでは、取得対象データを時刻データとし、GPS 位置算出部 2 0 が GPS 衛星信号を復調することで取得した時刻データ 2 9 1 が記憶部 2 9 に記憶される。また、時刻データ 2 9 1 に同期した周期信号である PPS 信号が GPS 位置算出部 2 0 から発信される。ホスト CPU 1 0 は、記憶部 2 9 に記憶されている時刻データ 2 9 1 を読み出し、当該時刻データ 2 9 1 と、GPS 位置算出部 2 0 から発信される PPS 信号とに基づいて、時刻を修正する。時刻に同期した PPS 信号が GPS 位置算出部 2 0 から周期的に発信されるため、ホスト CPU 1 0 は、正確な分或いは正確な秒で時刻を正確に修正することができる。

【0096】

時差修正モードでは、最初に取得対象データを位置データとし、GPS 位置算出部 2 0 が GPS 衛星信号を利用した位置算出計算を行うことで算出した位置データ 2 9 2 及び時刻データ 2 9 1 が記憶部 2 9 に記憶される。ホスト CPU 1 0 は、記憶部 2 9 から位置データ 2 9 2 を読み出すと、当該位置データ 2 9 2 で表される位置を表示部 6 0 に表示させる。そして、取得対象データを時刻データに変更して記憶部 2 9 から時刻データ 2 9 1 を読み出し、位置データ 2 9 2 と時刻データ 2 9 1 とに基づいて時差を修正する。

【0097】

GPS 位置算出部 2 0 は、GPS 衛星信号に復調されている時刻データ 2 9 1 を、Z - C O U N T から「6 秒」といった短い時間間隔で取得することができる。他方、GPS 起動後の初回の位置算出では、位置データ 2 9 2 の取得を完了するまでに数十秒の時間を要する場合がある。従って、GPS 位置算出部 2 0 は、位置データ 2 9 2 を 1 回取得するまでの間に時刻データ 2 9 1 を複数回取得可能である。しかし、時差修正モードでは、ホスト CPU 1 0 は、最初に取得対象データを位置データとすることで、GPS 位置算出部 2 0 によって位置算出計算が終了して位置データ 2 9 2 が算出・記憶されるまでの間、記憶

部 2 9 から時刻データ 2 9 2 の読み出しを行わないことにしている。これにより、ホスト CPU 1 0 が不必要な割り込み処理を行うことを防止し、消費電力を抑えることが可能となる。

【 0 0 9 8 】

また、時刻修正モード及び時差修正モードの何れにおいても、ホスト CPU 1 0 は、種別選択信号を GPS 位置算出部 2 0 に出力した後、GPS 位置算出部 2 0 から更新通知信号を入力するまでの間スリープモードに移行するため、これによっても無駄な電力の消費を抑えることができる。

【 0 0 9 9 】

6 . 変形例

10

6 - 1 . 電子機器

上述した実施形態では、電子機器の一種である腕時計に本発明を適用した場合について説明したが、本発明を適用可能な電子機器はこれに限られるわけではない。例えば、携帯型電話機に本発明を適用することも可能である。

【 0 1 0 0 】

6 - 2 . 衛星位置算出システム

また、上述した実施形態では、衛星位置算出システムとして GPS を例に挙げて説明したが、W A A S (Wide Area Augmentation System)、Q Z S S (Quasi Zenith Satellite System)、G L O N A S S (G L O b a l N A v i g a t i o n S a t e l l i t e S y s t e m)、G A L I L E O 等の他の衛星位置算出システムであってもよい。

20

【 0 1 0 1 】

6 - 3 . 更新通知

上述した実施形態では、GPS 位置算出部 2 0 において通知対象データが取得されて更新された際に、通知対象データの更新通知信号をホスト CPU 1 0 に出力するものとして説明した。しかし、更新通知信号を出力しないこととし、ホスト CPU 1 0 側が必要に応じたタイミング（例えば一定時間間隔）で通知対象データが更新されているか否かをチェックする構成としてもよい。

【 0 1 0 2 】

また、この場合において、取得対象データが更新済みであれば、任意のタイミング（例えば、ユーザーからの指示タイミング）で取得対象データを読み出す構成とすることも可能である。

30

【 0 1 0 3 】

図 1 2 は、この場合にホスト CPU 1 0 が行う時刻修正モード処理及び GPS 衛星信号処理部 2 1 が行う時刻修正用 GPS 処理の変形例を示すフローチャートである。尚、図 9 及び図 1 0 の時刻修正モード処理及び時刻修正用 GPS 処理と同一のステップについては同一の符号を付して説明を省略している。

【 0 1 0 4 】

GPS 衛星信号処理部 2 1 は、各取得データについて行うループ B の処理において、当該取得データ（通知対象データ）の更新フラグが OFF である場合は（ステップ C 1 1 ; Y e s）、更新通知信号をホスト CPU 1 0 に出力することなく、通知対象データの更新フラグを ON に設定する（ステップ C 1 3）。

40

【 0 1 0 5 】

一方、ホスト CPU 1 0 は、ステップ B 3 の後、記憶部 2 9 にアクセスして、取得対象データの更新フラグを判定する（ステップ F 5）。ホスト CPU 1 0 が更新フラグを確認する毎に生じる通信負荷や電力消費が問題となるのであれば、この更新フラグの判定を所定時間間隔で行うこととしてもよい。

【 0 1 0 6 】

更新フラグが ON であると判定した場合は（ステップ F 7 ; O N）、ホスト CPU 1 0 は、ユーザーに対して時刻データの取得完了を報知するユーザー報知処理を行う（ステップ F 9）。具体的には、例えば時刻データ 2 9 1 の取得が完了した旨のメッセージや所定

50

のマークを、表示部 60 であるディスプレイ 6 に表示させる。

【0107】

そして、ホスト CPU 10 は、入力部 50 であるボタンスイッチ 5 がユーザーにより押下されることで、時刻修正の実行指示操作がなされたか否かを判定し（ステップ F10）、なされなかったと判定した場合は（ステップ F10；No）、ステップ F5 に戻る。また、時刻修正の実行指示がなされたと判定した場合は（ステップ F10；Yes）、記憶部 29 から取得対象データである時刻データ 291 を読み出して（ステップ B11）、PPS 信号に同期したタイミングで時刻を修正する（ステップ B13）。

【0108】

以上説明した処理は、時刻修正モード処理及び時刻修正用 GPS 処理において更新通知を省略する場合の処理であるが、図 11 で説明した時差修正モード処理及び時差修正用 GPS 処理において更新通知信号の出力を省略する場合も同様である。

【0109】

6 - 4 . 取得対象データ

上述した実施形態では、ホスト CPU 10 が時刻データ及び位置データを取得対象データとして GPS 位置算出部 20 から取得する場合を例に挙げて説明したが、これら以外のデータを取得対象データとして取得することにしてもよいことは勿論である。

【0110】

図 4 で説明したように、GPS 位置算出部 20 の記憶部 29 には、時刻データ 291 及び位置データ 292 の他に、移動速度データ 293、移動方向データ 294 及び衛星データ 295 が記憶更新される。従って、これらのデータをホスト CPU 10 がアプリケーションに使用可能であれば、これらのデータを取得対象データとして記憶部 29 から読み出すことにしてもよい。

【0111】

例えば、移動速度データ 293 及び移動方向データ 294 を読み出して、ユーザーの移動速度や移動方向を表示部 60 に表示させたり、読み出した位置、移動速度及び移動方向を用いて慣性航法演算を行い、その結果を表示させることができる。また、衛星データ 295 を読み出して、現在捕捉している GPS 衛星の数や種類、衛星位置といった情報を表示部 60 に表示させることにしてもよい。

【0112】

6 - 5 . 時差の修正

時差の修正を次のように行ってもよい。すなわち、GPS 位置算出部 20 から取得した位置データ 292 に基づいて、腕時計 1 が現在位置している地域を特定する。そして、特定した地域と、RAM 30 に記憶されている最終存在地域 305 との時差を計算し、時刻修正を行うことで得られた時刻を当該時差分だけずらすことで、時差の修正を行う。

【0113】

6 - 6 . 更新フラグ

上述した実施形態では、取得データが通知対象データであるか否かに関わらず、新たにデータが取得された場合は、当該取得データの更新フラグを ON に設定する処理を行うものとして説明した。しかし、取得データが通知対象データではない場合は、ホスト CPU 10 に対して更新通知信号を出力することはなく、ホスト CPU 10 によって当該取得データが読み出されることもない。そのため、取得データが通知対象データではない場合は、更新フラグの処理を省略することとしてもよい。

【0114】

例えば、図 9 及び図 10 の時刻修正用 GPS 処理では、ステップ C10 において当該取得データが通知対象データではないと判定した場合は（ステップ C10；No）、GPS 衛星信号処理部 21 は、ステップ C15 及び C16 の処理を行わずに、次の取得データへと処理を移行する。説明は省略するが、図 11 の時差修正用 GPS 処理についても同様である。

【符号の説明】

10

20

30

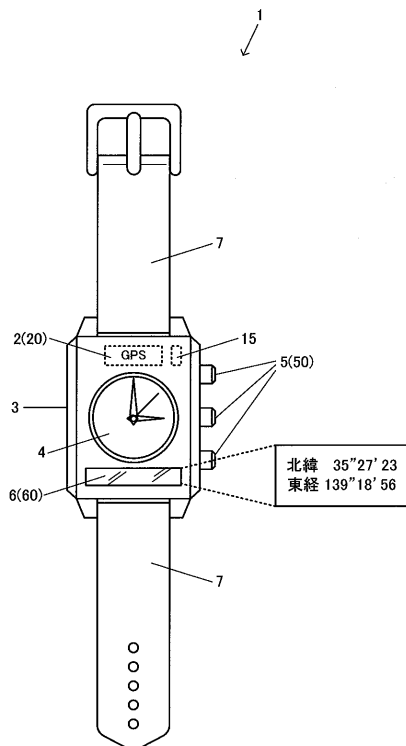
40

50

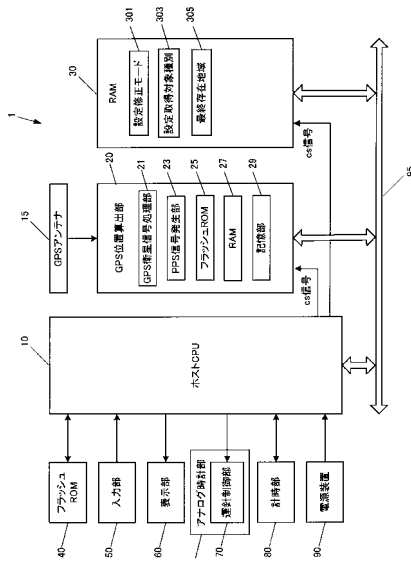
【 0 1 1 5 】

1 腕時計、 2 GPS位置算出回路、 3 ケース、 4 アナログ時計部、 5 ボタンスイッチ、 6 ディスプレイ、 7 バンド、 10 ホストCPU、 20 GPS位置算出部、 30 RAM、 40 フラッシュROM、 50 入力部、 60 表示部、 70 運針制御部、 80 計時部、 90 電源装置、 95 データバス。

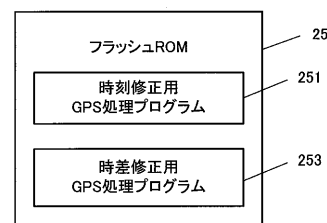
【 図 1 】



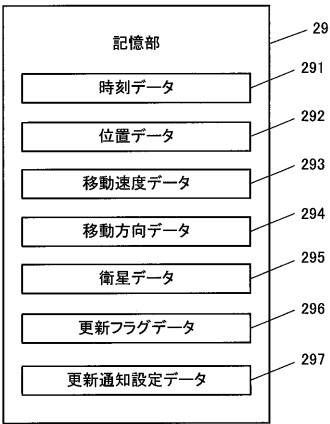
【 図 2 】



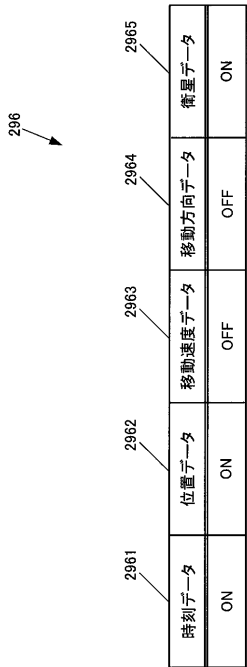
【 図 3 】



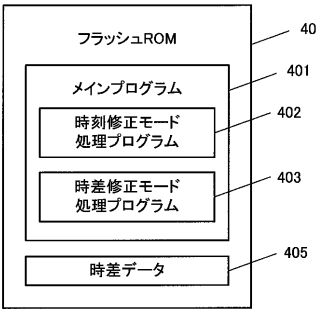
【 図 4 】



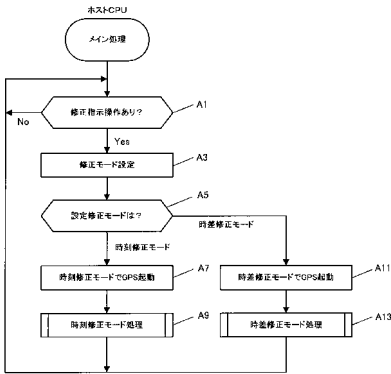
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 8 】

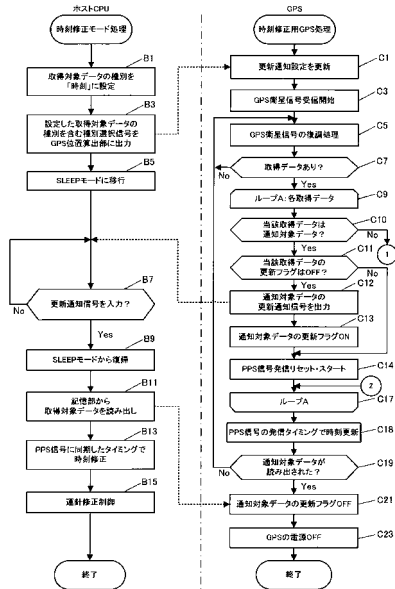


【 図 7 】

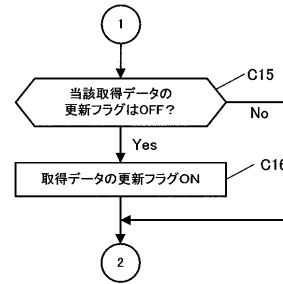
405

地域	座標範囲	世界標準時からの時差
アルゼンチン	(X ₁₁ ,Y ₁₁)~(X ₁₂ ,Y ₁₂)	-3時間
ニューヨーク	(X ₂₁ ,Y ₂₁)~(X ₂₂ ,Y ₂₂)	-5時間
サンフランシスコ	(X ₃₁ ,Y ₃₁)~(X ₃₂ ,Y ₃₂)	-8時間
ハワイ	(X ₄₁ ,Y ₄₁)~(X ₄₂ ,Y ₄₂)	-10時間
シドニー	(X ₅₁ ,Y ₅₁)~(X ₅₂ ,Y ₅₂)	+10時間
日本	(X ₆₁ ,Y ₆₁)~(X ₆₂ ,Y ₆₂)	+9時間
.	.	.
.	.	.
.	.	.

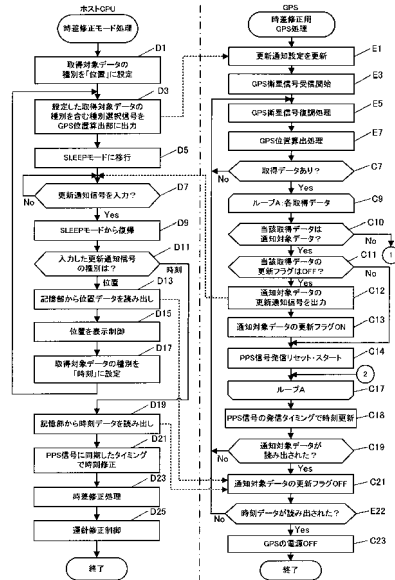
【図 9】



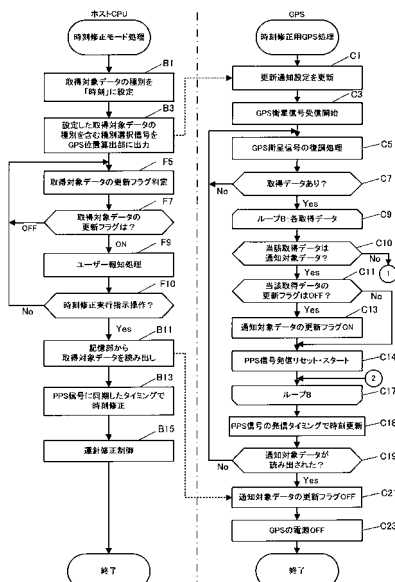
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(72)発明者 照内 則生

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72)発明者 小林 一成

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

Fターム(参考) 2F002 AA07 AC01 BA04 EA01 FA16 GA01

5J062 AA13 CC07 EE05