

(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2012-154872
(P2012-154872A)

(43) 公開日 平成24年8月16日(2012.8.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO1S 19/34 (2010.01)	GO1S 19/34	5C122
HO4N 5/225 (2006.01)	HO4N 5/225	F 5J062
HO4N 101/00 (2006.01)	HO4N 101:00	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2011-16126 (P2011-16126)
(22) 出願日 平成23年1月28日 (2011.1.28)

(71) 出願人 000001889
三洋電機株式会社
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(74) 代理人 100085501
弁理士 佐野 静夫
(74) 代理人 100128842
弁理士 井上 温
(74) 代理人 100129562
弁理士 山本 昌則
(72) 発明者 沈 浩明
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
(72) 発明者 大谷 嘉之
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

最終頁に続く

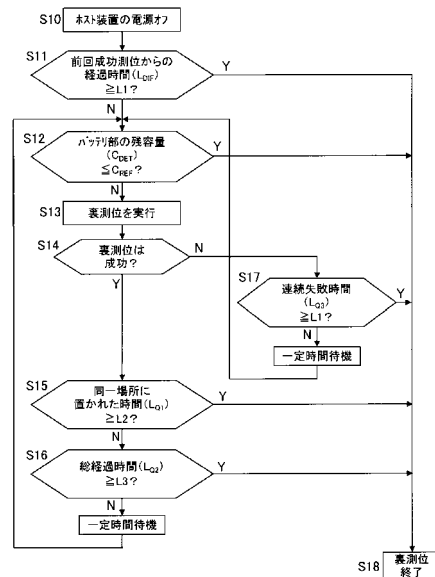
(54) 【発明の名称】 電子機器

(57) 【要約】

【課題】 必要以上のバッテリー消費を抑制しつつ、ホスト装置の次回起動時における測位高速化（ホットスタート）を実現する。

【解決手段】 バッテリー駆動のホスト装置の電源がオフとされている期間中にGPS受信部による測位を裏測位として定期的に行うことによりホスト装置の次回起動時における測位高速化（ホットスタート）を実現する電子機器において、裏測位の実行に制限を加える。例えば、ホスト装置の電源オフ時点と測位が前回成功した時点との時間差（ L_{DIF} ）が所定の基準時間（ $L1$ ）以上であるときや、基準時間（ $L1$ ）以上に亘って裏測位が連続失敗したとき、次回測位は必ずコールドスタートになるため、新たな裏測位の実行を禁止する。

【選択図】 図9



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ホスト装置を有する電子機器において、
 衛星からの信号に基づき前記ホスト装置の測位を行う測位処理部と、
 前記ホスト装置の電源がオフとされているオフ期間を含む特定期間中に前記測位を裏測位として間欠的に実行させる裏測位制御動作を成す測位制御部と、を備え、
 前記測位制御部は、前記特定期間の開始時点から見て前回に測位が成功した時点と前記特定期間の開始時点との時間差を所定の第 1 基準時間と比較し、前記時間差が前記第 1 基準時間以上であるとき、前記裏測位制御動作の開始を禁止することを特徴とする電子機器。

10

【請求項 2】

前記ホスト装置は、1 又は複数の電池から成るバッテリー部の出力電圧に基づいて駆動し、
 前記測位制御部は、前記特定期間の開始時点における前記バッテリー部の残容量が所定の基準容量以下であるときにおいても、前記裏測位制御動作の開始を禁止することを特徴とする請求項 1 に記載の電子機器。

【請求項 3】

前記ホスト装置は、1 又は複数の電池から成るバッテリー部の出力電圧に基づいて駆動し、
 前記測位制御部は、前記裏測位制御動作の開始後、前記バッテリー部の残容量が所定の基準容量以下になったとき、前記裏測位制御動作の実行を終了することを特徴とする請求項 1 に記載の電子機器。

20

【請求項 4】

ホスト装置を有する電子機器において、
 衛星からの信号に基づき前記ホスト装置の測位を行う測位処理部と、
 前記ホスト装置の電源がオフとされているオフ期間を含む特定期間中に前記測位を裏測位として間欠的に実行させる裏測位制御動作を成す測位制御部と、を備え、
 前記測位制御部は、
 所定の第 1 基準時間以上に亘り前記裏測位が連続して失敗したとき、又は、
 前記特定期間前に成された 1 又は複数の測位及び前記特定期間中に成された 1 又は複数の裏測位を含む全ての測位が、前記第 1 基準時間以上に亘り連続して失敗したとき、
 前記裏測位制御動作の実行を終了することを特徴とする電子機器。

30

【請求項 5】

ホスト装置を有する電子機器において、
 衛星からの信号に基づき前記ホスト装置の測位を行う測位処理部と、
 前記ホスト装置の電源がオフとされているオフ期間を含む特定期間中に前記測位を裏測位として間欠的に実行させる裏測位制御動作を成す測位制御部と、を備え、
 前記測位制御部は、複数の裏測位の結果に基づき所定の第 2 基準時間以上に亘って当該ホスト装置の位置に変化がないと判断したとき、前記裏測位制御動作の実行を終了することを特徴とする電子機器。

40

【請求項 6】

ホスト装置を有する電子機器において、
 衛星からの信号に基づき前記ホスト装置の測位を行う測位処理部と、
 前記ホスト装置の電源がオフとされているオフ期間を含む特定期間中に前記測位を裏測位として間欠的に実行させる裏測位制御動作を成す測位制御部と、を備え、
 前記測位制御部は、前記特定期間の開始時点からの経過時間が所定の第 3 基準時間以上になったとき、前記裏測位制御動作の実行を終了することを特徴とする電子機器。

【請求項 7】

50

前記ホスト装置は、1又は複数の電池から成るバッテリー部の出力電圧に基づいて駆動し

、
前記測位制御部は、前記バッテリー部の残容量が前記基準容量以下になったときにおいても、前記裏測位制御動作の実行を終了することを特徴とする請求項4～請求項6の何れかに記載の電子機器。

【請求項8】

前記特定期間は前記オフ期間と一致することを特徴とする請求項1～請求項7の何れかに記載の電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、デジタルカメラ等のホスト装置を備えた電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

デジタルカメラ等のホスト装置には、GPS受信機が取り付けられることがある。GPS受信機は、グローバルポジショニングシステムを形成する3個以上の衛星からの信号を受信し、受信信号からエフェメリスデータを得ることでホスト装置の測位を行うことができる。

【0003】

測位の方法には、測位の完了に約36秒以上必要なコールドスタートと、過去に得たエフェメリスデータを用いることで約5秒で測位を完了させることのできるホットスタートと、がある。ホットスタートの利用によって測位の高速化を図ることができる。但し、ホットスタートの実行には時間的制限があり、前回にエフェメリスデータを得た時点から規定時間（約2時間）以内においてのみホットスタートは実行可能である。前回にエフェメリスデータを得た時点から規定時間が経過した後は、コールドスタートしか実行できない。従って、ホスト装置の電源オフと連動してGPS受信機の電源がオフとされる電子機器において、ホスト装置の電源が上記規定時間以上オフとされていると、ホスト装置の次回起動時にはコールドスタートしか実行できず、ユーザは、測位結果が得られるまでに比較的長い時間待たなければならない。

20

【0004】

これを考慮し、ホスト装置の電源がオフとなっている期間中に、GPS受信機による測位動作を定期的に繰り返してGPS受信機の保持するエフェメリスデータを更新していく方法が提案されている（特許文献1参照）。ホスト装置の電源がオフとなっている期間中の測位を裏測位とも言う。尚、この方法では、電子機器のバッテリー残容量が所定値になると、裏測位が中止される（特許文献1参照）。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2009-270929号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

裏測位を定期的に行うようにすれば、ホスト装置の電源オフ期間の長さが上記規定時間より長い場合においても、次回にホスト装置の電源がオンとされたとき、直ちにホットスタートを行うことが可能となる。しかしながら、裏測位の実行は当然電力消費を伴うため、無制限に裏測位を実行することは望ましくない。例えば、ホスト装置の電源オフ期間が相応に長いときにおいて無制限に裏測位を繰り返し実行すると、ユーザの知らぬ間に電子機器のバッテリー残容量が枯渇し、次回にホスト装置の電源をオンしようとしたときにホスト装置を起動できないといったことが生じ得る。このような事態は、当然、回避されるべきである。従って、無駄な裏測位或いは必要性の低い裏測位の実行などは極力省いて

50

、電力消費を抑制する技術が要求される。尚、ホスト装置の動作モードが省電力モード等であるときにおいて裏測位を行う場合においても、上述と同様のことが言える。

【0007】

そこで本発明は、裏測位による電力消費の抑制に寄与する電子機器を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係る第1の電子機器は、ホスト装置を有する電子機器であって、衛星からの信号に基づき前記ホスト装置の測位を行う測位処理部と、前記ホスト装置の電源がオフとされているオフ期間を含む特定期間中に前記測位を裏測位として間欠的に実行させる裏測位制御動作を成す測位制御部と、を備え、前記測位制御部は、前記特定期間の開始時点から見て前回に測位が成功した時点と前記特定期間の開始時点との時間差を所定の第1基準時間と比較し、前記時間差が前記第1基準時間以上であるとき、前記裏測位制御動作の開始を禁止することを特徴とする。

10

【0009】

第1の電子機器によれば、特定期間中における無駄な又は過度の電力消費を抑制することができる。

【0010】

また例えば、第1の電子機器において、前記ホスト装置は、1又は複数の電池から成るバッテリー部の出力電圧に基づいて駆動し、前記測位制御部は、前記特定期間の開始時点における前記バッテリー部の残容量が所定の基準容量以下であるときにおいても、前記裏測位制御動作の開始を禁止するようにしてもよい。

20

【0011】

また例えば、第1の電子機器において、前記ホスト装置は、1又は複数の電池から成るバッテリー部の出力電圧に基づいて駆動し、前記測位制御部は、前記裏測位制御動作の開始後、前記バッテリー部の残容量が所定の基準容量以下になったとき、前記裏測位制御動作の実行を終了するようにしてもよい。

【0012】

本発明に係る第2の電子機器は、ホスト装置を有する電子機器であって、衛星からの信号に基づき前記ホスト装置の測位を行う測位処理部と、前記ホスト装置の電源がオフとされているオフ期間を含む特定期間中に前記測位を裏測位として間欠的に実行させる裏測位制御動作を成す測位制御部と、を備え、前記測位制御部は、所定の第1基準時間以上に亘り前記裏測位が連続して失敗したとき、又は、前記特定期間前に成された1又は複数の測位及び前記特定期間中に成された1又は複数の裏測位を含む全ての測位が、前記第1基準時間以上に亘り連続して失敗したとき、前記裏測位制御動作の実行を終了することを特徴とする。

30

【0013】

第2の電子機器によっても、特定期間中における無駄な又は過度の電力消費を抑制することができる。

【0014】

本発明に係る第3の電子機器は、ホスト装置を有する電子機器であって、衛星からの信号に基づき前記ホスト装置の測位を行う測位処理部と、前記ホスト装置の電源がオフとされているオフ期間を含む特定期間中に前記測位を裏測位として間欠的に実行させる裏測位制御動作を成す測位制御部と、を備え、前記測位制御部は、複数の裏測位の結果に基づき所定の第2基準時間以上に亘って当該ホスト装置の位置に変化がないと判断したとき、前記裏測位制御動作の実行を終了することを特徴とする。

40

【0015】

ホスト装置が長期間に亘って同じ場所に配置されている状態は、ホスト装置が長期間使用されることなく放置されている状態に相当すると推測される。このような状態において裏測位を継続しつづける必要性は低い。従って、比較的長い時間に亘ってホスト装置の位

50

置変化がないと判断された場合に（裏測位の継続必要性が低いと判断され場合に）、裏測位制御動作の実行を終了させるようにすれば、必要性の低い裏測位による電力消費を抑制することができる。

【0016】

本発明に係る第4の電子機器は、ホスト装置を有する電子機器であって、衛星からの信号に基づき前記ホスト装置の測位を行う測位処理部と、前記ホスト装置の電源がオフとされているオフ期間を含む特定期間中に前記測位を裏測位として間欠的に実行させる裏測位制御動作を成す測位制御部と、を備え、前記測位制御部は、前記特定期間の開始時点からの経過時間が所定の第3基準時間以上になったとき、前記裏測位制御動作の実行を終了することを特徴とする。

10

【0017】

ホスト装置の電源が長期間に亘ってオフとされている状態など、特定期間が長時間に亘って続く状態は、ホスト装置が長期間使用されることなく放置されている状態に相当すると推測される。このような状態において裏測位を継続しつづける必要性は低い。従って、特定期間が比較的長く続く場合に（裏測位の継続必要性が低いと判断される場合に）、裏測位制御動作の実行を終了させるようにすれば、必要性の低い裏測位による電力消費を抑制することができる。

【0018】

また例えば、第2、第3又は第4の電子機器において、前記ホスト装置は、1又は複数の電池から成るバッテリー部の出力電圧に基づいて駆動し、前記測位制御部は、前記バッテリー部の残容量が前記基準容量以下になったときにおいても、前記裏測位制御動作の実行を終了するようにしてもよい。

20

【0019】

また具体的には例えば、第1、第2、第3又は第4の電子機器において、前記特定期間は前記オフ期間と一致する。

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、裏測位による電力消費の抑制に寄与する電子機器を提供することが可能である。

【図面の簡単な説明】

30

【0021】

【図1】本発明の実施形態に係る電子機器の概略ブロック図である。

【図2】図1に示されるGPS受信部の内部ブロック図である。

【図3】エフェメリスデータの保存動作を説明するための図である。

【図4】複数の裏測位の実行タイミングを表す図である。

【図5】オン期間、オフ期間及び裏測位の実行時点等のタイミング関係を示す図である。

【図6】本発明の実施形態に係る第1制限方法を説明するための図である。

【図7】本発明の実施形態に係る第2制限方法を説明するための図である。

【図8】本発明の実施形態に係る第3制限方法を説明するための図である。

【図9】図2の測位制御部による裏測位制御動作のフローチャートである。

40

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、本発明の実施形態の例を、図面を参照して具体的に説明する。参照される各図において、同一の部分には同一の符号を付し、同一の部分に関する重複する説明を原則として省略する。

【0023】

図1に、本発明の実施形態に係る電子機器1の概略ブロック図を示す。電子機器1は、バッテリー部2、電源回路3、ホスト装置4、GPS受信機とも言うべきGPS受信部5、タイマ6及び残容量検出部7を備える。特に、携帯可能な電子機器、又は、車両、船舶等の移動体に搭載されて移動しうる電子機器が電子機器1として想定される。

50

【0024】

バッテリー部2は1又は複数の電池から成り、バッテリー部2の電池の出力電圧を、バッテリー部2の出力電圧として電源回路3に供給する。バッテリー部2における電池は、アルカリ電池等の一次電池でも良いし、ニッケル水素電池又はリチウムイオン電池等の二次電池でも良い。

【0025】

電源回路3は、バッテリー部2の出力電圧からホスト電源電圧及びGPS電源電圧を生成する。バッテリー部2の出力電圧の電圧値とホスト電源電圧及びGPS電源電圧の電圧値が異なる場合には、電源回路3に電力変換回路(不図示)を組み込み、電力変換回路を用いてバッテリー部2の出力電圧をホスト電源電圧及びGPS電源電圧に変換することができる。

10

【0026】

ホスト装置4は、任意の情報の取得、再生又は加工等を行うことのできる任意の情報機器であり、該情報機器は、例えば、デジタルカメラ、ゲーム機器、パーソナルコンピュータ、携帯電話機、電子書籍リーダー、電子辞書、ナビゲーション装置である。電子機器1そのものが上記情報機器であると捉えても良い。情報機器としてのデジタルカメラは、静止画像のみを撮影及び記録可能なデジタルスチルカメラ、又は、静止画像及び動画像を撮影及び記録可能なデジタルビデオカメラである。

【0027】

図2に、GPS受信部5の内部ブロック図を示す。GPS受信部5は、測位処理部11、測位制御部12及びメモリ13を備える。GPS受信部5は、グローバルポジショニングシステム(以下、GPSという)を形成する3個以上の衛星(以下、GPS衛星という)から送信される信号を受信し、受信信号に基づきホスト装置4の測位を行う。本実施形態において、受信信号とは、特に断りなき限り、GPS衛星から送信された信号を受信したものを指す。

20

【0028】

ホスト装置4の測位は、測位制御部12による制御の下、測位処理部11によって行われる。ホスト装置4の測位とは、“3個以上のGPS衛星の送信信号を受信し、受信信号から3個以上のGPS衛星についてのエフェメリスデータを取得し、取得したエフェメリスデータに基づきホスト装置4の位置を求める処理”を指す。求められるホスト装置4の位置は、ホスト装置4の緯度、経度及び高度を含む。但し、ホスト装置4の高度は、求められるホスト装置4の位置に含まれないこともある。周知の如く、或るGPS衛星のエフェメリスデータは、当該GPS衛星の軌道情報と、正確な時刻を表す時刻情報と、を含む。メモリ13は、ホスト装置4の測位によって取得されたエフェメリスデータを更新しながら保存する。

30

【0029】

ホスト装置4の測位の結果、即ち、求められたホスト装置4の緯度、経度及び高度は、測位結果データとしてホスト装置4に出力される。ホスト装置4は、測位結果データを利用して任意の処理を成すことができる。例えば、ホスト装置4がデジタルカメラである場合、測位結果データに基づく撮影地点情報を、撮影画像の画像データと共に記録媒体(不図示)に保存することができる。或いは例えば、ホスト装置4がナビゲーション装置である場合、測位結果データを用いて必要なナビゲーション動作を成すことができる。尚、ホスト装置4の位置と電子機器1の位置は同じであるため、ホスト装置4の測位は電子機器1の測位と等価である。以下では、ホスト装置4又は電子機器1の測位を単に測位とも表記する。また、測位を実現するための処理を測位処理と言う。

40

【0030】

タイマ6は、クロック発生器及びカウンタ(何れも不図示)等から成り、任意の時点からの経過時間を計測する。

【0031】

残容量検出部7は、バッテリー部2の残容量を検出する。バッテリー部2が1つの電池から

50

成る場合、当該電池の残容量がバッテリー部 2 の残容量に相当する。バッテリー部 2 が複数の電池から成る場合、当該複数の電池の残容量を合成したものがバッテリー部 2 の残容量に相当する。バッテリー部 2 又は電池の残容量は、バッテリー部 2 又は電池を充電することなく、バッテリー部 2 又は電池が出力することのできる電力量に比例する量である。バッテリー部 2 の残容量を検出する方法として、公知の方法を含む任意の方法を利用可能である。例えば、バッテリー部 2 の出力電圧及び出力電流を検出する電圧センサ及び電流センサ（何れも不図示）を設けておき、電圧センサ及び電流センサによる出力電圧及び出力電流の検出値からバッテリー部 2 の残容量を検出することができる。

【0032】

10
20
ホスト装置 4 は、ホスト電源電圧を駆動電圧として用いて動作する。ホスト電源電圧は、ホスト装置 4 の動作が必要な場合にのみ電源回路 3 からホスト装置 4 に供給される。ホスト電源電圧がホスト装置 4 に供給されている期間は、ホスト装置 4 の電源がオンとされている期間（以下、オン期間とも言う）であり、ホスト電源電圧がホスト装置 4 に供給されていない期間は、ホスト装置 4 の電源がオフとされている期間（以下、オフ期間とも言う）である。ユーザは、電子機器 1 に対して所定の操作を成すことで、ホスト装置 4 の電源をオフからオンへ又はオンからオフへ切り換えることができる。また、オン期間において所定条件が満たされたとき（例えば、電子機器 1 に対して一定時間何の操作も成されなかったとき）、ユーザの操作に拠らず、ホスト装置 4 の電源がオンからオフへと切り換えられても良い。例えば、ホスト装置 4 がデジタルカメラである場合、オン期間においてのみ、バッテリー部 2 からの電力が電源回路 3 を介してホスト装置 4 に供給され、ホスト装置 4 はデジタルカメラの機能（静止画像又は動画の撮影動作など）を実現する。

【0033】

GPS 受信部 5 は、GPS 電源電圧を駆動電圧として用いて動作する。GPS 電源電圧は、オン期間及びオフ期間の何れにおいても GPS 受信部 5 に供給されうる。タイマ 6 は、タイマ電源電圧を駆動電圧として用いて動作する。例えば、電子機器 1 に設けられたタイマ用二次電池（不図示）の出力電圧が、タイマ電源電圧としてタイマ 6 に供給される。タイマ電源電圧はバッテリー部 2 から供給されても良い。GPS 電源電圧をタイマ電源電圧としてタイマ 6 に供給するようにしても良い。

【0034】

30
以下の説明では、タイマ 6 に対して常にタイマ電源電圧が供給されているものとする。GPS 電源電圧は、測位処理の実行中においてのみ GPS 受信部 5 に供給される。但し、GPS 電源電圧を、常に GPS 受信部 5 に供給するようにしても良い。GPS 電源電圧を常に GPS 受信部 5 に供給していたとしても、測位処理が行われていない期間においては GPS 受信部 5 の電力消費は軽微である。

【0035】

オン期間において、GPS 受信部 5 は、測位を定期的に繰り返し実行する。測位の実行タイミングの決定に、タイマ 6 を用いるようにしても良い。例えば、オン期間においては、数十秒間隔又は数分間隔で測位を周期的に実行する。但し、オン期間において測位が不定期に実行されても良い。

【0036】

40
GPS 受信部 5 は、GPS 衛星からの信号を良好に受信できるとは限らず、受信環境によっては受信信号からエフェメリスデータを取得することができない。ホスト装置 4 の位置計算に必要な GPS 衛星のエフェメリスデータを受信信号から取得できた測位を成功測位と呼び、ホスト装置 4 の位置計算に必要な GPS 衛星のエフェメリスデータを受信信号から取得できなかった状態を測位の成功と表現する。ホスト装置 4 の位置計算に必要な GPS 衛星のエフェメリスデータを受信信号から取得できなかった状態を測位の失敗と呼び、ホスト装置 4 の位置計算に必要な GPS 衛星のエフェメリスデータを受信信号から取得できなかった状態を測位の失敗と表現する。

【0037】

メモリ 13 に保存されるエフェメリスデータはホスト装置 4 の位置計算に必要な GPS

10

20

30

40

50

衛星のエフェメリスデータであり、メモリ 13 に保存されるエフェメリスデータは最新のものへと順次更新保存される。即ち、図 3 に示す如く、第 1 時刻において測位が成功してエフェメリスデータ 3 1 1 が得られた場合、エフェメリスデータ 3 1 1 がメモリ 13 に保存されるが、この際、第 1 時刻よりも前に取得されたエフェメリスデータがメモリ 13 に保存されている場合には、メモリ 13 に保存されるエフェメリスデータを、第 1 時刻よりも前に取得されたエフェメリスデータからエフェメリスデータ 3 1 1 へと更新する。第 1 時刻よりも後の第 2 時刻において、再度測位が成功してエフェメリスデータ 3 1 2 が得られた場合、メモリ 13 に保存されるエフェメリスデータがエフェメリスデータ 3 1 1 からエフェメリスデータ 3 1 2 へと更新される。第 1 及び第 2 時刻間には、1 以上の失敗測位が存在しうる。

10

【0038】

周知の如く、測位処理には、測位の完了に約 36 秒以上必要なコールドスタートと約 5 秒で測位が完了するホットスタートとがある。但し、ホットスタートの実行には時間的制限がある。即ち、前回にエフェメリスデータを得た時点から規定時間 L_0 (例えば、約 2 時間) 以内においてのみホットスタートを実行可能であり、前回にエフェメリスデータを得た時点から規定時間 L_0 が経過した後は、コールドスタートしか実行できない。ホットスタートは、メモリ 13 に有効なエフェメリスデータが保存されている場合に実行できる測位処理であり、メモリ 13 に保存された有効なエフェメリスデータを用いて成される。メモリ 13 に有効なエフェメリスデータが保存されていない場合には、ホットスタートを行うことができず、コールドスタートによる測位が成される。規定時間 L_0 は、GPS において規定されたエフェメリスデータの寿命の長さに応じた時間である。寿命の満了したエフェメリスデータは有効ではない。

20

【0039】

オフ期間の長さが規定時間 L_0 よりも長い場合において、仮にオフ期間中に測位を一度も行わなかったならば、次回、ホスト装置 4 の電源をオンとした際、コールドスタートしか実行できなくなる。これを回避すべく、GPS 受信部 5 は、オフ期間においても測位を間欠的に実行する。以下の説明では、オン期間に成される測位とオフ期間に成される測位とを区別すべく、オン期間に成される測位を特に正測位とも呼び、オフ期間に成される測位を特に裏測位とも呼ぶ。図 3 を参照して述べた第 1 及び第 2 時刻における測位は、正測位又は裏測位であり、第 1 及び第 2 時刻における測位の内の一方が正測位であって且つ

30

【0040】

オフ期間において裏測位を間欠的に実行させる動作を裏測位制御動作と呼ぶ。オフ期間において、測位制御部 12 は、タイマ 6 の出力を用いて裏測位制御動作を成す。ここでは、時間的に隣接する 2 つの裏測位の実行間隔は一定であるとする。即ち、オフ期間において、図 4 (a) に示す如く、裏測位は一定周期にて定期的に行われる。上記一定周期は、例えば数分から数 10 分の長さを持つ。但し、図 4 (b) に示す如く、時間的に隣接する 2 つの裏測位の実行間隔は一定でなくても良い。即ち例えば、1 回目及び 2 回目の裏測位の実行間隔 3 2 1 と 2 回目及び 3 回目の裏測位の実行間隔 3 2 2 は互いに異なっても良い。

40

【0041】

図 5 に、本実施形態で想定されるオン期間、オフ期間及び裏測位の実行時点等のタイミング関係を示す。時刻 t_{OFF} は、ホスト装置 4 の電源がオンからオフへ切り換えられた時刻である。時刻 t_{OFF} より前の所定時刻から時刻 t_{OFF} まで続くオン期間をオン期間 3 5 1 と呼ぶと共に、時刻 t_{OFF} から時刻 t_{OFF} よりも後の所定時刻まで続くオフ期間をオフ期間 3 5 2 と呼ぶ。従って、時刻 t_{OFF} は、オン期間 3 5 1 の終了時刻及びオフ期間 3 5 2 の開始時刻と一致する。オン期間 3 5 1 の直前のオフ期間をオフ期間 3 5 0 と呼び、オフ期間 3 5 2 の直後のオン期間をオン期間 3 5 3 と呼ぶ。

【0042】

以下の説明において、 i 回目の裏測位とは、特に断りなき限りオフ期間 3 5 2 中に成さ

50

れた i 回目の裏測位を指す（変数 i は整数）。時刻 t_{OFF} においてホスト装置 4 の電源がオフとされると、GPS 受信部 5 の電源もオフとされ、その後、1 回目の裏測位を成すべく時刻 t_1 において GPS 受信部 5 の電源はオンとされる。1 回目の裏測位のための測位処理が終了すると GPS 受信部 5 の電源はオフとされ、その後、時刻 t_2 に至ると、2 回目の裏測位を成すべく GPS 受信部 5 の電源が再びオンとされる。そして、2 回目の裏測位のための測位処理が終了すると GPS 受信部 5 の電源は再びオフとされる。このような裏測位の繰り返し実行がオフ期間 352 において成される。オフ期間 352 において GPS 受信部 5 の電源がオンのとき、GPS 受信部 5 は GPS 電源電圧の供給を得て裏測位を成す。オフ期間 352 において GPS 受信部 5 の電源がオフのとき、当然、裏測位は成されない。尚、時刻 t_{OFF} においてホスト装置 4 の電源がオフとされたとき及び i 回目の裏測位のための測位処理が終了したとき、GPS 受信部 5 の電源をオフとするのではなく、GPS 受信部 5 の動作モードを省電力の休眠モードに移行させても良い。GPS 受信部 5 の電源がオフのときと同様、GPS 受信部 5 の動作モードが休眠モードであるときにおいても、裏測位は成されない。GPS 受信部 5 の電源がオフであるときにおいても、GPS 受信部 5 の動作モードが休眠モードであるときにおいても、エフェメリスデータはメモリ 13 又はホスト装置 4 にて保持される。

10

【0043】

時刻 t_1 は時刻 t_{OFF} よりも後の時刻であり、時刻 t_{i+1} は時刻 t_i よりも後の時刻である。裏測位を定期的に行う場合、変数 i の値に関わらず、時刻 t_i 及び t_{i+1} 間の間隔は一定（例えば、数分～数10分）である。ホスト装置 4 の電源がオフとされた後、遅滞なく時刻 t_1 が訪れても良い。即ち、時刻 t_{OFF} においてホスト装置 4 の電源がオフとされた場合、即時、1 回目の裏測位を実行しても良い。そして例えば、時刻 t_1 を起点として一定時間が経過する毎に、タイマ 6 に起動信号（トリガ信号）を発生させて該起動信号を GPS 受信部 5 に与えるようにすると良い。GPS 受信部 5 は、起動信号を受けるたびに 1 回分の裏測位を実行する。測位処理の実行時にのみ GPS 電源電圧が GPS 受信部 5 に供給されるように電子機器 1 が構成されている場合には、起動信号を電源回路 3 にも与えて、GPS 電源電圧の供給と測位処理の実行を同期させると良い。

20

【0044】

裏測位を実行するようにすれば、オフ期間 352 の長さが規定時間 L_0 よりも長い場合においても、次回にホスト装置 4 の電源がオンとされたとき、直ちにホットスタートを行うことが可能となる。しかしながら、裏測位の実行は当然電力消費を伴うため、無制限に裏測位を実行することは望ましくない。例えば、オフ期間が相応に長いときにおいて無制限に裏測位を繰り返し実行すると、ユーザの知らぬ間にバッテリー部 2 の残容量が枯渇し、次回にホスト装置 4 の電源をオンしようとしたときにホスト装置 4 を起動できないからである。

30

【0045】

これを考慮し、GPS 受信部 5 は、裏測位制御動作の開始又は実行に所定の制限を課す。以下に、この制限を定める第 1～第 5 制限方法を例示する。GPS 受信部 5 は、第 1～第 5 制限方法の内、1 以上の制限方法を用いて裏測位制御動作の開始又は実行に制限を課すことができる。

40

【0046】

[第 1 制限方法]

第 1 制限方法を説明する。一般的に、ホットスタートは 1 秒～10 秒程度の処理時間を必要とする一方で、コールドスタートは 36 秒～90 秒程度の処理時間を必要とする。従って、裏測位がホットスタートであることを想定した場合には、裏測位の成功/失敗を判定するために $(10 + 10 \times k_1)$ 秒待てば済むのに対し、裏測位がコールドスタートであることをも想定した場合には、裏測位の成功/失敗を判定するために $(90 + 90 \times k_2)$ 秒待つ必要がある (k_1 及び k_2 は、例えば、0.1～1.0)。即ち、裏測位がホットスタートのみに限定したならば、1 回分の裏測位を $(10 + 10 \times k_1)$ 秒で完了できるのに対し、裏測位がコールドスタートであることをも許容したならば、1 回分の裏測

50

位に $(90 + 90 \times k_2)$ 秒の処理時間が必要となる。処理時間の増大は当然電力消費の増大を招く。

【0047】

このように、コールドスタートによる電力消費はホットスタートによる電力消費よりも随分と大きいため、第1制限方法及び後述の第2制限方法では、ホットスタートの適用期間（オン期間の初回測位に対するホットスタートの適用期間）を延ばすに当たり、裏測位をホットスタートのみに限定する（換言すれば、コールドスタートの裏測位を禁止する）。オフ期間352に注目した場合、裏測位をホットスタートのみに限定するとは、例えば、時刻 t_i にて i 回目の裏測位を開始してから $(10 + 10 \times k_1)$ 秒待っても測位の成功が検知されない場合、その時点で i 回目の裏測位が失敗したと判断して i 回目の裏測位を終了することを意味する。

10

【0048】

そうすると、オフ期間352に至る前に成された最新の成功測位の時刻 t_A から時刻 t_{OFF} までに規定時間 L_0 以上が経過している場合、オフ期間352中における裏測位の実行は無駄である（図6参照）。この場合、裏測位を実行してもエフェメリスデータを得ることはできず、オン期間353における初回の正測位は必ずコールドスタートになるからである。

【0049】

そこで、第1制限方法に係る測位制御部12は、時刻 t_A から時刻 t_{OFF} までの経過時間、即ち、時刻 t_A 及び時刻 t_{OFF} 間の時間差 L_{DIFF} を求め（図6参照）、時間差 L_{DIFF} を所定の基準時間 L_1 と比較する。そして、時間差 L_{DIFF} が基準時間 L_1 以上であるとき、測位制御部12は、オフ期間352における裏測位制御動作の開始を禁止する。即ち、時間差 L_{DIFF} が基準時間 L_1 以上であるとき、オフ期間352において裏測位は一回も成されない。時間差 L_{DIFF} が基準時間 L_1 未満であるならば、このような禁止は成されず、オフ期間352において1回以上の裏測位が成される。

20

【0050】

時刻 t_{OFF} は、オフ期間352の開始時点（ホスト装置4の電源のオンからオフへの切り換え時点）に相当し、時刻 t_A は、オフ期間352の開始時点から見て前回に測位が成功した時点に相当する。時刻 t_A における成功測位は、時刻 t_{OFF} 以前に成された成功測位の内、最も時刻 t_{OFF} に近い時刻において成された成功測位である。時刻 t_A は、オフ期間350又はオン期間351に属する時刻でありうるし（図5参照）、オフ期間350より前のオフ期間に属する時刻又はオン期間351より前のオン期間に属する時刻でもありうる。

30

【0051】

基準時間 L_1 は、ホットスタートを可能とするための上記規定時間 L_0 に応じた時間である。典型的には例えば、基準時間 L_1 は規定時間 L_0 と同じとされる。但し、規定時間 L_0 よりも所定時間 L だけ短い又は長い時間を基準時間 L_1 に設定しても構わない。尚、本実施形態において、上述の記号 L_0 、 L_1 、 L_{DIFF} 及び L 並びに後述の記号 L_2 、 L_3 、 L_{Q1} 、 L_{Q2} 及び L_{Q3} を含むアルファベット記号“L”を用いて表現される時間又は時間差は、アルファベット記号“t”を用いて表現される時刻と異なり、時間の長さを表す用語である。

40

【0052】

第1制限方法によれば、ホスト装置4の次回起動時におけるホットスタートの実現に寄与しない、無駄な裏測位の実行が禁止される。或いは、コールドスタートの裏測位を実行することによる大きな電力消費を抑制することができる。つまり、ホスト装置4の次回起動時における測位高速化（ホットスタート）を実現可能な電子機器1において、第1制限方法を適用すれば、オフ期間中における無駄な又は過度の電力消費を抑制することができる。

【0053】

[第2制限方法]

50

図7(a)及び図7(b)を参照して、第2制限方法を説明する。オフ期間352における裏測位をホットスタートのみに限定するという想定の下で、規定時間L0以上に亘って連続的に裏測位が失敗した場合、オン期間353における初回の正測位は必ずコールドスタートになるため、それ以上、裏測位を行っても無駄である。

【0054】

そこで、第2制限方法に係る測位制御部12は、オフ期間352において、裏測位制御動作の実行開始後、基準時間L1以上に亘って裏測位が連続して失敗したとき、その時点で裏測位制御動作の実行を終了する(図7(a)参照)。オフ期間352において裏測位制御動作の実行が終了すると、その終了以後、オフ期間352において新たな裏測位は成されない。

10

【0055】

例えば、図7(a)に示す如く、時刻 t_1 において成した1回目の裏測位が成功測位であって、且つ、時刻 $t_2 \sim t_n$ において成した2回目～n回目の裏測位が全て失敗測位であって、且つ、時刻 t_1 から基準時間L1だけ経過した時刻 t_B が時刻 t_n 及び t_{n+1} 間の時刻である場合、時刻 t_n においてn回目の裏測位を成した後、時刻 t_{n+1} において(n+1)回目の裏測位を成すことなく裏測位制御動作を終了する。裏測位制御動作の終了と、裏測位制御動作の実行の終了は同義である。変数nは整数であり、図7(a)の例における変数nは3以上の整数である。時刻 t_B は時刻 t_n 又は時刻 t_{n+1} でありうる。尚、図7(a)の例において、仮にn回目の裏測位が成功測位であるならば時刻 t_n 以後も裏測位制御動作が継続され、時刻 t_n 以後において基準時間L1以上に亘り連続的に裏測位が失敗したならば、その時点で裏測位制御動作が終了せしめられる。

20

【0056】

或いは、測位制御部12は、オフ期間352前に成された1又は複数の測位及びオフ期間352中に成された1又は複数の裏測位を含む全ての測位が、基準時間L1以上に亘って連続して失敗したとき、その時点で裏測位制御動作の実行を終了する。即ち例えば、図7(b)に示す如く、上述の時刻 t_A において成した測位(正測位又は裏測位)が成功測位であって、且つ、時刻 t_A より後で時刻 t_n より前に成した1以上の測位(正測位又は裏測位)及び時刻 t_n に成したオフ期間352中のn回目の裏測位が全て失敗測位であって、且つ、時刻 t_A から基準時間L1だけ経過した時刻 t_B が時刻 t_n 及び t_{n+1} 間の時刻である場合、時刻 t_n においてn回目の裏測位を成した後、時刻 t_{n+1} において(n+1)回目の裏測位を成すことなく裏測位制御動作を終了する。上述したように、時刻 t_B は時刻 t_n 又は時刻 t_{n+1} でありうる。図7(b)の例における変数nは1以上の整数である。

30

【0057】

第1制限方法と同様、第2制限方法によっても、ホスト装置4の次回起動時におけるホットスタートの実現に寄与しない無駄な裏測位の実行が禁止される。或いは、コールドスタートの裏測位を実行することによる大きな電力消費を抑制することができる。このため、オフ期間中における無駄な又は過度の電力消費を抑制することができる。

【0058】

[第3制限方法]

40

図8を参照して第3制限方法を説明する。ホスト装置4が長期間に亘って同じ場所に配置されている状態は、ホスト装置4が長期間使用されることなく放置されている状態に相当すると推測される。このような状態において裏測位を継続しつづける必要性は低い。

【0059】

そこで、第3制限方法に係る測位制御部12は、裏測位制御動作の実行開始後、オフ期間352において成された複数の裏測位の測位結果データに基づき、オフ期間352中においてホスト装置4の位置(換言すれば電子機器1の位置)に変化があるか否かを判別する。そして、その判別結果に基づき、オフ期間352において所定の基準時間L2以上に亘りホスト装置4の位置が変化していないと判断した場合、測位制御部12は、その判断を成した時点で裏測位制御動作の実行を終了する。オフ期間352において基準時間L2

50

以上に亘りホスト装置 4 の位置が変化していないと判断することを、便宜上、位置静止判断と呼ぶ。規定時間 L_0 及び基準時間 L_1 よりも長い時間を基準時間 L_2 に設定することが望ましい。

【0060】

例えば、図 8 に示す如く、時刻 t_1 から基準時間 L_2 だけ経過した時刻が時刻 t_n である又は時刻 t_{n-1} 及び時刻 t_n 間の時刻である場合であって、且つ、時刻 $t_1 \sim$ 時刻 t_n において成した n 回分の裏測位の中に複数の成功測位が含まれている場合、測位制御部 12 は、その複数の成功測位にて得られた複数の測位結果データに基づき、時刻 $t_1 \sim$ 時刻 t_n においてホスト装置 4 の位置に変化があったか否かを判別する。測位結果データにて示されるホスト装置 4 の位置が上記複数の測位結果データ間で同じである場合、位置静止判断が成され、そうでない場合、位置静止判断は成されない。そして、時刻 t_n において位置静止判断が成された場合には、時刻 t_{n+1} において $(n+1)$ 回目の裏測位を成すことなく裏測位制御動作を終了する。図 8 の例における変数 n は 2 以上の整数である。

10

【0061】

第 3 制限方法によれば、裏測位継続の必要性が低いと推測される状態において、新たな裏測位の実行が禁止される。このため、必要性の低い裏測位実行による電力消費を抑制することができる。

【0062】

[第 4 制限方法]

第 4 制限方法を説明する。ホスト装置 4 の電源が長期間に亘ってオフとされている状態は、ホスト装置 4 が長期間使用されることなく放置されている状態に相当すると推測される。このような状態において裏測位を継続しつづける必要性は低い。

20

【0063】

そこで、第 4 制限方法に係る測位制御部 12 は、裏測位制御動作の実行開始後、タイマ 13 を用いてオフ期間 352 の開始時点（即ち時刻 t_{OFF} ）からの経過時間を監視し、その経過時間が所定の基準時間 L_3 以上となったとき、裏測位制御動作の実行を終了する。即ち、その経過時間が基準時間 L_3 以上になった後、オフ期間 352 において新たな裏測位の実行を禁止する。規定時間 L_0 及び基準時間 L_1 よりも長い時間を基準時間 L_3 に設定することが望ましい。

【0064】

第 3 制限方法と同様、第 4 制限方法によっても、裏測位継続の必要性が低いと推測される状態において新たな裏測位の実行が禁止される。このため、必要性の低い裏測位実行による電力消費を抑制することができる。

30

【0065】

[第 5 制限方法]

第 5 制限方法を説明する。裏測位の実行によってバッテリー部 2 の残容量が少なくなりすぎることが好ましくない。

【0066】

そこで、第 5 制限方法に係る測位制御部 12 は、オフ期間 352 においてバッテリー部 2 の残容量 C_{DET} を監視し、残容量 C_{DET} が所定の基準容量 C_{REF} 以下になったときには、新たな裏測位の実行を禁止する。これを実現するべく、オフ期間 352 においても、残容量検出部 7 に、バッテリー部 2 の残容量の検出を定期的に行うと良い。残容量 C_{DET} は、残容量検出部 7 によるバッテリー部 2 の残容量の検出値を表す。

40

【0067】

オフ期間 352 において時刻 t_1 以前に、バッテリー部 2 の残容量 C_{DET} が基準容量 C_{REF} 以下になっていることが検出された場合、測位制御部 12 は、オフ期間 352 における裏測位制御動作の開始を禁止することができる（即ち、1 回も裏測位を行うことなくオフ期間 352 における裏測位制御動作を終了させることができる）。オフ期間 352 における裏測位制御動作の開始後（即ち、オフ期間 352 において裏測位を 1 回以上行った後）、バッテリー部 2 の残容量 C_{DET} が基準容量 C_{REF} 以下になっていることが検出さ

50

れた場合、その検出時点で、測位制御部 12 は、オフ期間 352 における裏測位制御動作の実行を終了することができる（即ち、バッテリー部 2 の残容量が基準容量 C_{REF} 以下になっていることが検出された後、新たな裏測位の実行を禁止することができる）。

【0068】

第 5 制限方法によれば、裏測位の実行によってバッテリー部 2 の残容量が少なくなりすぎることを防止することができる。

【0069】

[動作フローチャート]

図 9 は、裏測位制御動作の手順を表すフローチャートである。図 9 を参照して、裏測位制御動作の手順を説明する。尚、図 9 の裏測位制御動作では、上述の第 1 ~ 第 5 制限方法の全てが実現されているが、第 1 ~ 第 5 制限方法の内、4 以下の制限方法のみが実現されてもよい。ステップ S11、S17、S15、S16、S12 の処理によって、夫々、第 1、第 2、第 3、第 4、第 5 制限方法が実現されている。

10

【0070】

ステップ S10 においてホスト装置 4 の電源がオンからオフに切り換えられ、オフ期間 352 が開始すると、まず、測位制御部 12 は、ステップ S11 における判断を成す。ステップ S11 では、前回の成功測位の時点（即ち図 6 の時刻 t_A ）から時刻 t_{OFF} までの経過時間、即ち図 6 の時間差 L_{DIF} を求め、時間差 L_{DIF} と基準時間 L_1 を比較する。そして、第 1 不等式「 $L_{DIF} < L_1$ 」が成立する場合には、ステップ S11 からステップ S18 に移行して、以後、オフ期間 352 中における新たな裏測位を禁止する。一方、第 1 不等式が成立しない場合にはステップ S11 からステップ S12 に移行する。

20

【0071】

ステップ S12 において、測位制御部 12 は、現時点におけるバッテリー部 2 の残容量 C_{DET} を基準容量 C_{REF} と比較する。そして、第 2 不等式「 $C_{DET} < C_{REF}$ 」が成立する場合には、ステップ S12 からステップ S18 に移行して、以後、オフ期間 352 中における新たな裏測位を禁止する。一方、第 2 不等式が成立しない場合にはステップ S11 からステップ S13 に移行する。

【0072】

ステップ S13 において、測位制御部 12 は、測位処理部 11 に裏測位を一回分だけ実行させる。続くステップ S14 において、測位制御部 12 は、ステップ S13 における裏測位が成功したか否かを判断する。ステップ S13 における裏測位が成功した場合にはステップ S14 からステップ S15 に移行する一方で、ステップ S13 における裏測位が失敗した場合にはステップ S14 からステップ S17 に移行する。裏測位が成功した場合、上述したように、メモリ 13 内のエフェメリスデータが最新の裏測位による最新のエフェメリスデータに更新される。

30

【0073】

ステップ S15 において、測位制御部 12 は、最新の裏測位を含む複数の裏測位の測位結果データに基づきホスト装置 4 がオフ期間 352 において同一の場所に連続的に置かれていた時間 L_{Q1} を求め、時間 L_{Q1} を基準時間 L_2 と比較する。そして、第 3 不等式「 $L_{Q1} < L_2$ 」が成立する場合には、ステップ S15 からステップ S18 に移行して、以後、オフ期間 352 中における新たな裏測位を禁止する。一方、第 3 不等式が成立しない場合にはステップ S15 からステップ S16 に移行する。例えば、時刻 $t_1 \sim t_5$ にて成された 1 ~ 5 回目の裏測位が全て成功測位であって、1 ~ 5 回目の裏測位により 1 回目 ~ 5 回目の測位結果データが得られた場合において、測位結果データで示されるホスト装置 4 の位置が 1 回目 ~ 5 回目の測位結果データ間で互いに同じであるならば、5 回目の測位結果データが得られた時点における時間 L_{Q1} は時刻 t_1 及び t_5 間の時間差であり、測位結果データで示されるホスト装置 4 の位置が 1 回目及び 2 回目の測位結果データ間で互いに異なるが 2 回目 ~ 5 回目の測位結果データ間で互いに同じであるならば、5 回目の測位結果データが得られた時点における時間 L_{Q1} は時刻 t_2 及び t_5 間の時間差である。

40

【0074】

50

ステップ S 1 6 において、測位制御部 1 2 は、オフ期間 3 5 2 の開始時点からの経過時間である総経過時間 L_{Q_2} を基準時間 L_3 と比較し、第 4 不等式「 $L_{Q_2} < L_3$ 」が成立する場合には、ステップ S 1 6 からステップ S 1 8 に移行して、以後、オフ期間 3 5 2 における新たな裏測位を禁止する。一方、第 4 不等式が成立しない場合には、裏測位の実行周期に応じた一定時間分だけ待機してからステップ S 1 2 に戻る。待機の解除はタイマ 6 の起動信号を用いて実現される。

【 0 0 7 5 】

ステップ S 1 7 において、測位制御部 1 2 は、連続失敗時間 L_{Q_3} を基準時間 L_1 と比較し、第 5 不等式「 $L_{Q_3} < L_1$ 」が成立する場合には、ステップ S 1 7 からステップ S 1 8 に移行して、以後、オフ期間 3 5 2 中における新たな裏測位を禁止する。一方、第 5 不等式が成立しない場合には、裏測位の実行周期に応じた一定時間分だけ待機してからステップ S 1 2 に戻る。待機の解除はタイマ 6 の起動信号を用いて実現される。連続失敗時間 L_{Q_3} は、連続的な失敗測位の合計時間に相当し、現時点と最新の成功測位の時点との時間差を連続失敗時間 L_{Q_3} として用いることができる。

10

【 0 0 7 6 】

尚、上記の第 1、第 3、第 4 又は第 5 不等式における不等号“ $<$ ”を不等号“ $>$ ”に変更することも可能であるし、上記の第 2 不等式における不等号“ $<$ ”を不等号“ $>$ ”に変更することも可能である。

【 0 0 7 7 】

上述したような裏測位の実行制御により、バッテリー容量の無駄な消費等を抑制しつつ、ホスト装置 4 の次回起動時における測位の高速化（ホットスタート）を実現することができる。換言すれば、バッテリー寿命とのバランスを保ちつつ、次回起動時の測位高速化を実現することができる。

20

【 0 0 7 8 】

[変形動作例]

次に、上述してきた動作の変形例に相当する変形動作例 を説明する。上述の説明において想定していた、ホスト装置 4 の電源がオンである状態は、ホスト装置 4 の動作モードが通常モードである状態に相当する。ホスト装置 4 がとり得る状態には、ホスト装置 4 の動作モードが通常モードである状態に加えて、ホスト装置 4 の動作モードが省電力モードである状態もが含まれる。例えば、電子機器 1 に対し一定期間以上ユーザからの操作が何ら成されないときや、電子機器 1 に対して所定操作が成されたとき、ホスト装置 4 の動作モードが通常モードから省電力モードへと移行する。また例えば、ホスト装置 4 の動作モードが省電力モードであるときにおいて、電子機器 1 に対して何らかの操作が成されたとき、ホスト装置 4 の動作モードは省電力モードから通常モードへ移行する。ホスト装置 4 の動作モードが通常モードであるときと比べて、ホスト装置 4 の動作モードが省電力モードであるときには、ホスト装置 4 の消費電力は少ないが、ホスト装置 4 にて実現可能な機能が制限される或いはホスト装置 4 における各種処理の速度が遅くなる。

30

【 0 0 7 9 】

ホスト装置 4 の動作モードが通常モードである期間を通常期間と呼び、ホスト装置 4 の動作モードが省電力モードである期間を省電力期間と呼ぶ。変形動作例 においては、上述した裏測位に関する各種方法が、ホスト装置 4 の動作モードが省電力モードであるときに適用される。即ち、変形動作例 においては、上述のオン期間及びオフ期間をそれぞれ通常期間及び省電力期間に読み替えた上で上述の各種動作が実行される。従って例えば、変形動作例 においては、正測位及び裏測位はそれぞれ通常期間及び省電力期間に成される測位を指し、裏測位制御動作は省電力期間において裏測位を間欠的に実行させる動作を指し、時刻 t_{OFF} はホスト装置 4 の動作モードが通常モードから省電力モードへと切り換えられた時刻を指し、図 5 のオフ期間 3 5 0、オン期間 3 5 1、オフ期間 3 5 2 及びオン期間 3 5 3 は夫々省電力期間 3 5 0、通常期間 3 5 1、省電力期間 3 5 2 及び通常期間 3 5 3 に読み替えられる。

40

【 0 0 8 0 】

50

オフ期間及び省電力期間の夫々は、裏測位制御動作が成されるべき特定期間の一種である。

【 0 0 8 1 】

本発明の実施形態は、特許請求の範囲に示された技術的思想の範囲内において、適宜、種々の変更が可能である。以上の実施形態は、あくまでも、本発明の実施形態の例であって、本発明ないし各構成要件の用語の意義は、以上の実施形態に記載されたものに制限されるものではない。上述の説明文中に示した具体的な数値は、単なる例示であって、当然の如く、それらを様々な数値に変更することができる。上述の実施形態に適用可能な注釈事項として、以下に、注釈 1 及び注釈 2 を記す。各注釈に記載した内容は、矛盾なき限り、任意に組み合わせることが可能である。

10

【 0 0 8 2 】

[注釈 1]

第 1 制限方法の説明の際、裏測位をホットスタートのみに限定することについて述べた。しかしながら、この限定を本発明に係る裏測位の全てに適用する必要は必ずしもなく、本発明に係る裏測位はコールドスタートでもありうる。特に、第 3 ~ 第 5 制限方法の実現に当たっては、裏測位はコールドスタートであっても構わない。裏測位の対象にコールドスタートをも含めることで、ホスト装置 4 の次回起動時におけるホットスタートの実現可能性が高まる。

【 0 0 8 3 】

[注釈 2]

電子機器 1 を、ハードウェア、或いは、ハードウェアとソフトウェアの組み合わせによって構成することができる。ソフトウェアを用いて電子機器 1 を構成する場合、ソフトウェアにて実現される部位についてのブロック図は、その部位の機能ブロック図を表すことになる。ソフトウェアを用いて実現される機能をプログラムとして記述し、該プログラムをプログラム実行装置（例えばコンピュータ）上で実行することによって、その機能を実現するようにしてもよい。

20

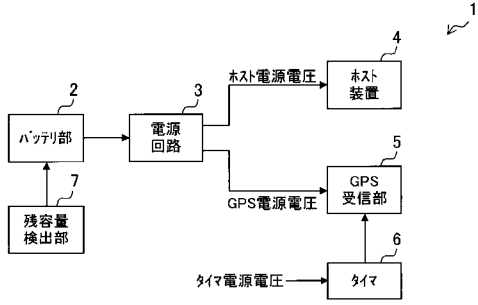
【 符号の説明 】

【 0 0 8 4 】

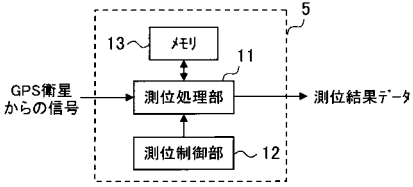
- 1 電子機器
- 2 バッテリ部
- 3 電源回路
- 4 ホスト装置
- 5 GPS 受信部
- 6 タイマ
- 7 残容量検出部
- 1 1 測位処理部
- 1 2 測位制御部
- 1 3 メモリ

30

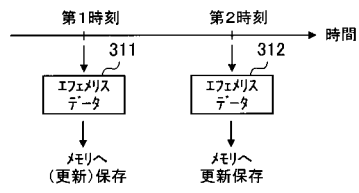
【 図 1 】



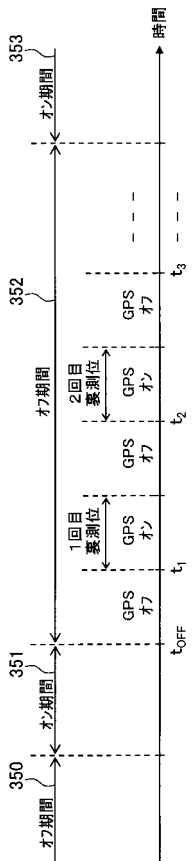
【 図 2 】



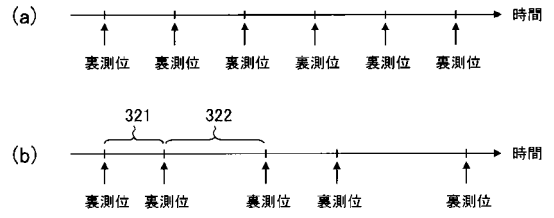
【 図 3 】



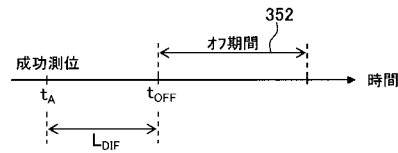
【 図 5 】



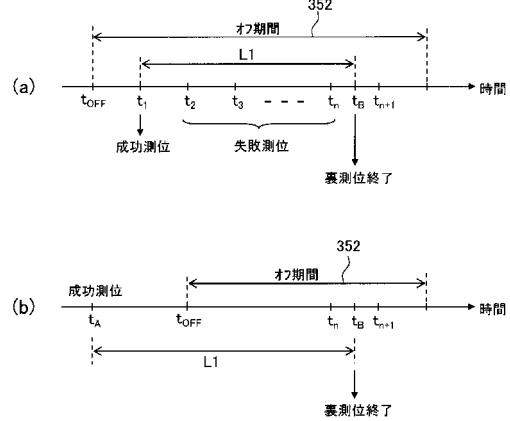
【 図 4 】



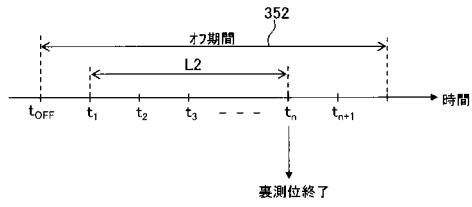
【 図 6 】



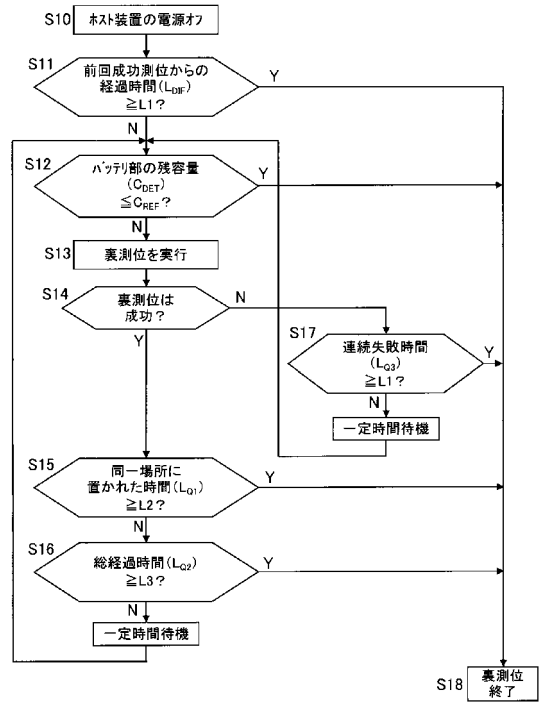
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C122 DA09 EA52 GF02 GF13 HA86 HA88 HA90 HB01 HB02
5J062 CC07 DD21