

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6500497号  
(P6500497)

(45) 発行日 平成31年4月17日(2019.4.17)

(24) 登録日 平成31年3月29日(2019.3.29)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>GO4R</b>	<b>20/02</b>	<b>(2013.01)</b>	GO4R	20/02	
<b>GO4G</b>	<b>5/00</b>	<b>(2013.01)</b>	GO4G	5/00	J
<b>GO4C</b>	<b>9/00</b>	<b>(2006.01)</b>	GO4C	9/00	301A

請求項の数 12 (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2015-36970 (P2015-36970)  
 (22) 出願日 平成27年2月26日 (2015.2.26)  
 (65) 公開番号 特開2016-161283 (P2016-161283A)  
 (43) 公開日 平成28年9月5日 (2016.9.5)  
 審査請求日 平成30年1月24日 (2018.1.24)

(73) 特許権者 000002369  
 セイコーエプソン株式会社  
 東京都新宿区新宿四丁目1番6号  
 (74) 代理人 110000637  
 特許業務法人樹之下知的財産事務所  
 (72) 発明者 本田 克行  
 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  
 審査官 藤田 憲二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子時計および電子時計の制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

衛星信号を受信する受信手段と、  
 操作手段と、

受信開始を指示する前記操作手段の受信開始操作、又は、受信結果の表示を指示する前記操作手段の受信結果表示操作を検出し、前記受信開始操作を検出すると受信開始信号を出力し、前記受信結果表示操作を検出すると受信結果表示信号を出力する検出手段と、

前記検出手段から出力された前記受信開始信号が入力されると、前記受信手段を作動して受信処理を実行する手動受信制御部と、

前記衛星信号の自動受信条件に該当するか否かを判定し、前記自動受信条件に該当すると、前記受信手段を作動して受信処理を実行する自動受信制御部と、

前記自動受信制御部の動作を有効とするか無効とするかを設定する受信設定部と、を備え、

前記受信設定部は、前記自動受信制御部の動作が無効とされている場合、前記検出手段から出力された前記受信開始信号が入力されると、又は、前記検出手段から出力された前記受信結果表示信号が入力されると、前記自動受信制御部の動作を有効とする

ことを特徴とする電子時計。

【請求項2】

請求項1に記載の電子時計において、  
 前記操作手段は、操作ボタンを備え、

前記検出手段は、前記操作ボタンが予め設定された第1時間押されると、前記受信結果表示操作を検出し、前記操作ボタンが前記第1時間よりも長い第2時間押されると、前記受信開始操作を検出する

ことを特徴とする電子時計。

【請求項3】

衛星信号を受信する受信手段と、

操作手段と、

受信開始を指示する前記操作手段の受信開始操作を検出し、前記受信開始操作を検出すると受信開始信号を出力する検出手段と、

前記検出手段から出力された前記受信開始信号が入力されると、前記受信手段を作動して受信処理を実行する手動受信制御部と、

前記衛星信号の自動受信条件に該当するか否かを判定し、前記自動受信条件に該当すると、前記受信手段を作動して受信処理を実行する自動受信制御部と、

前記自動受信制御部の動作を有効とするか無効とするかを設定する受信設定部と、を備え、

前記受信設定部は、

前記自動受信制御部の動作が無効とされ、かつ、前記手動受信制御部が前記受信開始信号によって実行した受信処理に成功した場合は、前記自動受信制御部の動作を有効とし、

前記自動受信制御部の動作が無効とされ、かつ、前記手動受信制御部が前記受信処理に失敗した場合は、前記自動受信制御部の動作を無効に維持する

ことを特徴とする電子時計。

【請求項4】

衛星信号を受信する受信手段と、

操作手段と、

受信開始を指示する前記操作手段の受信開始操作を検出し、前記受信開始操作を検出すると受信開始信号を出力する検出手段と、

前記検出手段から出力された前記受信開始信号が入力されると、前記受信手段を作動して受信処理を実行する手動受信制御部と、

前記衛星信号の自動受信条件に該当するか否かを判定し、前記自動受信条件に該当すると、前記受信手段を作動して受信処理を実行する自動受信制御部と、

前記自動受信制御部の動作を有効とするか無効とするかを設定する受信設定部と、電池と、

前記電池の電池残量を検出する電池残量検出手段と、

前記電池残量検出手段の検出値が予め設定された残量閾値未満の場合に、前記自動受信制御部の動作を禁止し、前記検出値が前記残量閾値以上の場合に、前記自動受信制御部の動作の禁止を解除する受信禁止制御部と、を備え、

前記自動受信制御部は、前記受信設定部によって動作が有効とされ、かつ、前記受信禁止制御部によって動作が禁止されている場合は、前記自動受信条件に該当しても、受信処理を実行せず、

前記受信設定部は、前記自動受信制御部の動作が無効とされている場合に、前記検出手段から出力された受信開始信号が入力されると、前記受信禁止制御部によって前記自動受信制御部の動作が禁止されているか否かにかかわらず、前記自動受信制御部の動作を有効とする

ことを特徴とする電子時計。

【請求項5】

衛星信号を受信する受信手段と、

操作手段と、

受信開始を指示する前記操作手段の受信開始操作を検出し、前記受信開始操作を検出すると受信開始信号を出力する検出手段と、

前記検出手段から出力された前記受信開始信号が入力されると、前記受信手段を作動し

て受信処理を実行する手動受信制御部と、

前記衛星信号の自動受信条件に該当するか否かを判定し、前記自動受信条件に該当すると、前記受信手段を作動して受信処理を実行する自動受信制御部と、

前記自動受信制御部の動作を有効とするか無効とするかを設定する受信設定部と、  
電池と、

前記電池の電池残量を検出する電池残量検出手段と、

前記電池残量検出手段の検出値が予め設定された残量閾値未満の場合に、前記自動受信制御部の動作を禁止し、前記検出値が前記残量閾値以上の場合に、前記自動受信制御部の動作の禁止を解除する受信禁止制御部と、を備え、

前記自動受信制御部は、前記受信設定部によって動作が有効とされ、かつ、前記受信禁止制御部によって動作が禁止されている場合は、前記自動受信条件に該当しても、受信処理を実行せず、

10

前記受信設定部は、

前記自動受信制御部の動作が無効とされ、かつ、前記受信禁止制御部によって前記自動受信制御部の動作が禁止されていない場合に、前記検出手段から出力された受信開始信号が入力されたときは、前記自動受信制御部の動作を有効とし、

前記自動受信制御部の動作が無効とされ、かつ、前記受信禁止制御部によって前記自動受信制御部の動作が禁止されている場合に、前記検出手段から出力された受信開始信号が入力されたときは、前記自動受信制御部の動作を無効に維持する

ことを特徴とする電子時計。

20

#### 【請求項6】

衛星信号を受信する受信手段と、  
操作手段と、

受信結果の表示を指示する前記操作手段の受信結果表示操作を検出し、前記受信結果表示操作を検出すると受信結果表示信号を出力する検出手段と、

前記衛星信号の自動受信条件に該当するか否かを判定し、前記自動受信条件に該当すると、前記受信手段を作動して受信処理を実行する自動受信制御部と、

前記自動受信制御部の動作を有効とするか無効とするかを設定する受信設定部と、を備え、

前記受信設定部は、前記自動受信制御部の動作が無効とされている場合、前記検出手段から出力された前記受信結果表示信号が入力されると、前記自動受信制御部の動作を有効とする

30

ことを特徴とする電子時計。

#### 【請求項7】

請求項6に記載の電子時計において、  
電池と、

前記電池の電池残量を検出する電池残量検出手段と、

前記電池残量検出手段の検出値が予め設定された残量閾値未満の場合に、前記自動受信制御部の動作を禁止し、前記検出値が前記残量閾値以上の場合に、前記自動受信制御部の動作の禁止を解除する受信禁止制御部と、を備え、

40

前記自動受信制御部は、前記受信設定部によって動作が有効とされ、かつ、前記受信禁止制御部によって動作が禁止されている場合は、前記自動受信条件に該当しても、受信処理を実行せず、

前記受信設定部は、前記自動受信制御部の動作が無効とされている場合に、前記検出手段から出力された受信結果表示信号が入力されると、前記受信禁止制御部によって前記自動受信制御部の動作が禁止されているか否かにかかわらず、前記自動受信制御部の動作を有効とする

ことを特徴とする電子時計。

#### 【請求項8】

請求項6に記載の電子時計において、

50

電池と、

前記電池の電池残量を検出する電池残量検出手段と、

前記電池残量検出手段の検出値が予め設定された残量閾値未満の場合に、前記自動受信制御部の動作を禁止し、前記検出値が前記残量閾値以上の場合に、前記自動受信制御部の動作の禁止を解除する受信禁止制御部と、を備え、

前記自動受信制御部は、前記受信設定部によって動作が有効とされ、かつ、前記受信禁止制御部によって動作が禁止されている場合は、前記自動受信条件に該当しても、受信処理を実行せず、

前記受信設定部は、

前記自動受信制御部の動作が無効とされ、かつ、前記受信禁止制御部によって前記自動受信制御部の動作が禁止されていない場合に、前記検出手段から出力された受信結果表示信号が入力されたときは、前記自動受信制御部の動作を有効とし、

前記自動受信制御部の動作が無効とされ、かつ、前記受信禁止制御部によって前記自動受信制御部の動作が禁止されている場合に、前記検出手段から出力された受信結果表示信号が入力されたときは、前記自動受信制御部の動作を無効に維持する

ことを特徴とする電子時計。

【請求項 9】

請求項 1 から請求項 8 のいずれか一項に記載の電子時計において、

表示手段と、

前記自動受信制御部の動作が無効とされている場合に、前記自動受信制御部の動作が無効とされていることを前記表示手段に表示させる表示制御部と、を備える

ことを特徴とする電子時計。

【請求項 10】

請求項 1 から請求項 9 のいずれか一項に記載の電子時計において、

前記電子時計に照射される光の照度を検出する照度検出手段を備え、

前記自動受信制御部は、前記照度検出手段で検出された照度が、予め設定された照度閾値以上の場合に、前記受信処理を実行する

ことを特徴とする電子時計。

【請求項 11】

請求項 1 から請求項 10 のいずれか一項に記載の電子時計において、

時刻を計時する計時手段を備え、

前記自動受信制御部は、前記計時手段の計時時刻が、予め設定された定時時刻に該当した場合に、前記受信処理を実行する

ことを特徴とする電子時計。

【請求項 12】

衛星信号を受信する受信手段と、操作手段と、受信結果の表示を指示する前記操作手段の受信結果表示操作を検出し、前記受信結果表示操作を検出すると受信結果表示信号を出力する検出手段と、前記衛星信号の自動受信条件に該当するか否かを判定し、前記自動受信条件に該当すると、前記受信手段を作動して受信処理を実行する自動受信制御部と、を備える電子時計の制御方法であって、

前記自動受信制御部の動作が無効とし、

前記自動受信制御部の動作が無効とされている場合、前記検出手段から前記受信結果表示信号が出力されると、前記自動受信制御部の動作を有効とする

ことを特徴とする電子時計の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、衛星信号を受信する電子時計および電子時計の制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

従来、GPS (Global Positioning System) 衛星から送信される衛星信号を受信して時刻情報を取得し、取得した時刻情報で内部時刻を更新する電子時計において、自動受信条件に該当すると自動的に衛星信号を受信する自動受信機能を備えるものがある(例えば、特許文献1参照)

特許文献1の時計は、時計が備えるモード切替用のボタンが押されることで、自動受信有効モード(測時モード、測位モード)および自動受信無効モードを設定可能に構成されている。そして、自動受信有効モードに設定されている場合、定期的に衛星信号を自動受信する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2013-205363号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、航空機では、離着陸時などにGPS受信機の使用が制限されており、通常、ユーザーは、搭乗時に自動受信を無効に設定し、到着後に自動受信を有効に設定するが、この自動受信を有効にする設定を、簡単な操作で実現できることが求められている。

【0005】

本発明の目的は、簡単な操作で自動受信を有効にできる電子時計および電子時計の制御方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の電子時計は、衛星信号を受信する受信手段と、操作手段と、受信開始を指示する前記操作手段の受信開始操作を検出し、前記受信開始操作を検出すると受信開始信号を出力する検出手段と、前記検出手段から出力された前記受信開始信号が入力されると、前記受信手段を作動して受信処理を実行する自動受信制御部と、前記衛星信号の自動受信条件に該当するか否かを判定し、前記自動受信条件に該当すると、前記受信手段を作動して受信処理を実行する自動受信制御部と、前記自動受信制御部の動作を有効とするか無効とするかを設定する受信設定部と、を備え、前記受信設定部は、前記自動受信制御部の動作が無効とされている場合、前記検出手段から出力された前記受信開始信号が入力されると、前記自動受信制御部の動作を有効とすることを特徴とする。

【0007】

本発明によれば、自動受信制御部の動作が無効とされている場合、操作手段に対して受信開始操作が行われると、この操作を検出手段が検出し、受信開始信号を出力する。そして、受信設定部は、受信開始信号が入力されると、自動受信制御部の動作を有効とする。

このため、ユーザーが航空機で移動して目的地に到着した際に、電子時計の時刻を現地時刻に合わせたいと考えて受信開始操作を行うと、これに連動して自動受信制御部の動作が有効となるため、自動受信制御部の動作を有効とするための操作を別途行う必要がなく、操作を簡単にできる。

【0008】

本発明の電子時計において、前記検出手段は、受信結果の表示を指示する前記操作手段の受信結果表示操作を検出し、前記受信結果表示操作を検出すると受信結果表示信号を出力し、前記受信設定部は、前記自動受信制御部の動作が無効とされている場合、前記検出手段から出力された前記受信結果表示信号が入力されると、前記自動受信制御部の動作を有効とすることが好ましい。

【0009】

本発明によれば、自動受信制御部の動作が無効とされている場合、操作手段に対して受信結果表示操作が行われると、この操作を検出手段が検出し、受信結果表示信号を出力する。そして、受信設定部は、受信結果表示信号が入力されると、自動受信制御部の動作を

10

20

30

40

50

有効とする。

このため、ユーザーが航空機で移動して目的地に到着した際に、電子時計の時刻を現地時刻に合せる際などに、受信結果を確認したいと考えて受信結果表示操作を行うと、これに連動して自動受信制御部の動作が有効となるため、自動受信制御部の動作を有効とするための操作を別途行う必要がなく、操作を簡単にできる。

また、受信処理を実行させることなく自動受信制御部の動作を有効にできるため、受信開始操作が行われた際に自動受信制御部の動作を有効とする場合と比べて、消費電力を低減できる。

#### 【0010】

本発明の電子時計において、前記操作手段は、操作ボタンを備え、前記検出手段は、前記操作ボタンが予め設定された第1時間押されると、前記受信結果表示操作を検出し、前記操作ボタンが前記第1時間よりも長い第2時間押されると、前記受信開始操作を検出することが好ましい。

10

#### 【0011】

検出手段は、例えば、操作ボタンが1秒以上3秒未満押されると、受信結果表示操作を検出し、操作ボタンが3秒以上押されると、受信開始操作を検出する。

本発明によれば、自動受信制御部の動作を有効とするための受信開始操作および受信結果表示操作は、同じ操作ボタンに対して行われるため、別々のボタンに対して行われる場合と比べて、ユーザーが自動受信制御部の動作を有効とするための操作を覚え易くできる。

20

#### 【0012】

本発明の電子時計において、前記受信設定部は、前記自動受信制御部の動作が無効とされ、かつ、前記手動受信制御部が前記受信開始信号によって実行した受信処理に成功した場合は、前記自動受信制御部の動作を有効とし、前記自動受信制御部の動作が無効とされ、かつ、前記手動受信制御部が前記受信処理に失敗した場合は、前記自動受信制御部の動作を無効に維持することが好ましい。

#### 【0013】

手動受信制御部が受信処理に成功した場合、その後も電子時計が配置される環境が変化しない場合は、自動受信条件に該当して自動受信制御部が受信処理を実行したときも、受信処理に成功することが予測される。このため、手動受信制御部が受信処理に成功した場合は、自動受信制御部の動作を有効とすることで、自動受信制御部が受信処理に成功する可能性を向上できる。

30

また、手動受信制御部が受信処理に失敗した場合、その後も電子時計が配置される環境が変化しない場合は、自動受信条件に該当して自動受信制御部が受信処理を実行しても、受信処理に失敗することが予測される。このため、手動受信制御部が受信処理に失敗した場合は、自動受信制御部の動作を無効のままにすることで、受信に適さない環境で自動受信制御部が受信処理を実行することを回避でき、消費電力を低減できる。

#### 【0014】

本発明の電子時計は、衛星信号を受信する受信手段と、操作手段と、受信結果の表示を指示する前記操作手段の受信結果表示操作を検出し、前記受信結果表示操作を検出すると受信結果表示信号を出力する検出手段と、前記衛星信号の自動受信条件に該当するか否かを判定し、前記自動受信条件に該当すると、前記受信手段を作動して受信処理を実行する自動受信制御部と、前記自動受信制御部の動作を有効とするか無効とするかを設定する受信設定部と、を備え、前記受信設定部は、前記自動受信制御部の動作が無効とされている場合、前記検出手段から出力された前記受信結果表示信号が入力されると、前記自動受信制御部の動作を有効とすることを特徴とする。

40

#### 【0015】

本発明によれば、ユーザーが航空機で移動して目的地に到着した際に、受信結果表示操作を行うと、これに連動して自動受信制御部の動作が有効となるため、自動受信制御部の動作を有効とするための操作を別途行う必要がなく、操作を簡単にできる。

50

また、受信処理を実行させることなく自動受信制御部の動作を有効にできるため、受信開始操作が行われた際に自動受信制御部の動作を有効とする場合と比べて、消費電力を低減できる。

【0016】

本発明の電子時計において、電池と、前記電池の電池残量を検出する電池残量検出手段と、前記電池残量検出手段の検出値が予め設定された残量閾値未満の場合に、前記自動受信制御部の動作を禁止し、前記検出値が前記残量閾値以上の場合に、前記自動受信制御部の動作の禁止を解除する受信禁止制御部と、を備え、前記自動受信制御部は、前記受信設定部によって動作が有効とされ、かつ、前記受信禁止制御部によって動作が禁止されている場合は、前記自動受信条件に該当しても、受信処理を実行せず、前記受信設定部は、前記自動受信制御部の動作が無効とされている場合に、前記検出手段から出力された受信開始信号または受信結果表示信号が入力されると、前記受信禁止制御部によって前記自動受信制御部の動作が禁止されているか否かにかかわらず、前記自動受信制御部の動作を有効とすることが好ましい。

10

【0017】

本発明では、自動受信制御部は、受信設定部によって動作が有効とされていても、電池残量検出手段の検出値が残量閾値未満となり、受信禁止制御部によって動作が禁止されている場合は、自動受信条件に該当しても、受信処理を実行しないため、電池残量が少ない状態で受信処理が実行されてシステムダウンが起こることを回避できる。

また、本発明では、受信設定部は、自動受信制御部の動作が無効とされている場合に、受信開始信号または受信結果表示信号が入力されると、受信禁止制御部によって自動受信制御部の動作が禁止されていても、自動受信制御部の動作を有効とする。このため、電池が充電式の場合、ユーザーは、電池を充電した後に、改めて自動受信制御部の動作を有効とするための操作を行う必要がない。また、電池が充電されて電池残量検出手段の検出値が残量閾値以上になると、自動受信制御部は受信処理を実行できる状態に直ちに移行できる。

20

【0018】

本発明の電子時計において、電池と、前記電池の電池残量を検出する電池残量検出手段と、前記電池残量検出手段の検出値が予め設定された残量閾値未満の場合に、前記自動受信制御部の動作を禁止し、前記検出値が前記残量閾値以上の場合に、前記自動受信制御部の動作の禁止を解除する受信禁止制御部と、を備え、前記自動受信制御部は、前記受信設定部によって動作が有効とされ、かつ、前記受信禁止制御部によって動作が禁止されている場合は、前記自動受信条件に該当しても、受信処理を実行せず、前記受信設定部は、前記自動受信制御部の動作が無効とされ、かつ、前記受信禁止制御部によって前記自動受信制御部の動作が禁止されていない場合に、前記検出手段から出力された受信開始信号または受信結果表示信号が入力されたときは、前記自動受信制御部の動作を有効とし、前記自動受信制御部の動作が無効とされ、かつ、前記受信禁止制御部によって前記自動受信制御部の動作が禁止されている場合に、前記検出手段から出力された受信開始信号または受信結果表示信号が入力されたときは、前記自動受信制御部の動作を無効に維持することが好ましい。

30

40

【0019】

本発明では、自動受信制御部は、受信設定部によって動作が有効とされていても、電池残量検出手段の検出値が残量閾値未満となり、受信禁止制御部によって動作が禁止されている場合は、自動受信条件に該当しても、受信処理を実行しないため、電池の残量が少ない状態で受信処理が実行されてシステムダウンが起こることを回避できる。

また、受信設定部は、自動受信制御部の動作が無効とされ、かつ、受信禁止制御部によって自動受信制御部の動作が禁止されている場合に、受信開始信号または受信結果表示信号が入力されたときは、自動受信制御部の動作を無効に維持する。

なお、自動受信制御部の動作の有効、無効は、例えば電子時計が備える表示手段に表示される。

50

ここで、受信禁止制御部によって自動受信制御部の動作が禁止されている場合に、仮に、自動受信制御部の動作を有効にしたとすると、これを確認したユーザーは、自動受信制御部の動作が禁止されているにもかかわらず、自動受信制御部が受信処理を実行できる状態にあると誤って認識する可能性がある。これに対して、本発明によれば、自動受信制御部の動作が禁止されている場合には、自動受信制御部の動作が有効とならないため、ユーザーが、自動受信制御部が受信処理を実行できる状態にあると誤って認識することを回避できる。

**【 0 0 2 0 】**

本発明の電子時計において、表示手段と、前記自動受信制御部の動作が無効とされている場合に、前記自動受信制御部の動作が無効とされていることを前記表示手段に表示させる表示制御部と、を備えることが好ましい。

10

**【 0 0 2 1 】**

本発明によれば、ユーザーは自動受信制御部の動作が無効とされていることを確認できるので、自動受信制御部の動作を有効とすることを忘れていた場合には、それに気付くことができ、受信開始操作や受信結果表示操作を行うなどして自動受信制御部の動作を有効に設定できる。

**【 0 0 2 2 】**

本発明の電子時計において、前記電子時計に照射される光の照度を検出する照度検出手段を備え、前記自動受信制御部は、前記照度検出手段で検出された照度が、予め設定された照度閾値以上の場合に、前記受信処理を実行することが好ましい。

20

**【 0 0 2 3 】**

本発明によれば、電子時計に照射される光の照度が照度閾値以上となり、電子時計に日光が照射されていると判断できる場合、すなわち、電子時計が屋外に配置されていると判断できる場合に、受信処理が実行される。これによれば、受信が屋外で行われる可能性が高く、比較的高い確率で時刻情報を取得できる。

**【 0 0 2 4 】**

本発明の電子時計において、時刻を計時する計時手段を備え、前記自動受信制御部は、前記計時手段の計時時刻が、予め設定された定時時刻に該当した場合に、前記受信処理を実行することが好ましい。

**【 0 0 2 5 】**

本発明によれば、電子時計が屋外に配置されているにもかかわらず、電子時計が袖に隠れるなどして光の照度を基準とした受信処理が実行できない場合でも、定時時刻になれば受信処理を実行できる。

30

**【 0 0 2 6 】**

本発明は、衛星信号を受信する受信手段と、操作手段と、受信開始を指示する前記操作手段の受信開始操作を検出し、前記受信開始操作を検出すると受信開始信号を出力する検出手段と、前記検出手段から出力された前記受信開始信号が入力されると、前記受信手段を作動して受信処理を実行する手動受信制御部と、前記衛星信号の自動受信条件に該当するか否かを判定し、前記自動受信条件に該当すると、前記受信手段を作動して受信処理を実行する自動受信制御部と、を備える電子時計の制御方法であって、前記自動受信制御部の動作が無効とし、前記自動受信制御部の動作が無効とされている場合、前記検出手段から前記受信開始信号が出力されると、前記自動受信制御部の動作を有効とすることを特徴とする。

40

本発明の電子時計の制御方法によれば、上記電子時計の発明と同様の作用効果を得ることができる。

**【 0 0 2 7 】**

本発明は、衛星信号を受信する受信手段と、操作手段と、受信結果の表示を指示する前記操作手段の受信結果表示操作を検出し、前記受信結果表示操作を検出すると受信結果表示信号を出力する検出手段と、前記衛星信号の自動受信条件に該当するか否かを判定し、前記自動受信条件に該当すると、前記受信手段を作動して受信処理を実行する自動受信制

50

御部と、を備える電子時計の制御方法であって、前記自動受信制御部の動作を無効とし、前記自動受信制御部の動作が無効とされている場合、前記検出手段から前記受信結果表示信号が出力されると、前記自動受信制御部の動作を有効とすることを特徴とする。

本発明の電子時計の制御方法によれば、上記電子時計の発明と同様の作用効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】本発明の第1実施形態に係る電子時計を示す概略図である。

【図2】第1実施形態における電子時計の平面図である。

【図3】第1実施形態における電子時計の断面図である。

10

【図4】第1実施形態における電気制御ブロック図である。

【図5】第1実施形態における記憶装置のデータ構造図である。

【図6】第1実施形態における自動受信制御処理を示すフローチャートである。

【図7】第1実施形態における手動受信制御処理を示すフローチャートである。

【図8】第1実施形態における受信結果表示制御処理を示すフローチャートである。

【図9】本発明の第2実施形態に係る電気制御ブロック図である。

【図10】第2実施形態における手動受信制御処理を示すフローチャートである。

【図11】本発明の第3実施形態に係る手動受信制御処理を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0029】

20

以下、本発明の具体的な実施形態を図面に基づいて説明する。

[第1実施形態]

[電子時計を含むGPSの概略構成]

図1は、第1実施形態の電子時計10を示す概略図である。まず、電子時計10が、衛星信号によって、現在地の位置情報と、時刻情報とを求めるGPSの概要を説明する。

【0030】

電子時計10は、GPS衛星100からの衛星信号(電波)を受信して内部時刻を修正する腕時計であり、腕と接触する側の面(以下、裏面という)の反対側の面(以下、表面という)に時刻を表示する。GPS衛星100は、地球の上空において、所定の軌道上を周回する航法衛星であり、1.57542GHzの電波(L1波)に航法メッセージを重畳させて地上に送信している。以降の説明では、航法メッセージが重畳された1.57542GHzの電波を衛星信号という。衛星信号は、右旋偏波の円偏波である。

30

【0031】

現在、約30個のGPS衛星100(図1においては、4個のみを図示)が存在しており、衛星信号がどのGPS衛星100から送信されたかを識別するために、各GPS衛星100はC/Aコード(Coarse/Acquisition Code)と呼ばれる1023chip(1ms周期)の固有のパターンを衛星信号に重畳する。C/Aコードは、各chipが+1、または-1のいずれかであり、ランダムパターンのように見える。したがって、衛星信号と各C/Aコードのパターンの相関をとることにより、衛星信号に重畳されているC/Aコードを検出することができる。

40

【0032】

GPS衛星100は原子時計を搭載しており、衛星信号には原子時計で計時された極めて正確なGPS時刻情報が含まれている。また、地上のコントロールセグメントにより各GPS衛星100に搭載されている原子時計のわずかな時刻誤差が測定されており、衛星信号にはその時刻誤差を補正するための時刻補正パラメータも含まれている。電子時計10は、1つのGPS衛星100から送信された衛星信号を受信し、その中に含まれるGPS時刻情報と時刻補正パラメータとを使用して得られた正確な時刻(時刻情報)を内部時刻とする。

【0033】

衛星信号にはGPS衛星100の軌道上の位置を示す軌道情報も含まれている。電子時

50

計10は、GPS時刻情報と軌道情報とを使用して測位計算を行うことができる。測位計算は、電子時計10の内部時刻にある程度の誤差が含まれていることを前提として行われる。

すなわち、電子時計10の三次元の位置を特定するためのx, y, zパラメータに加えて時刻誤差も未知数になる。そのため、電子時計10は、一般的には4つ以上のGPS衛星100からそれぞれ送信された衛星信号を受信し、その中に含まれるGPS時刻情報と軌道情報を使用して測位計算を行い、現在地の位置情報を求める。

#### 【0034】

##### [電子時計の概略構成]

図2は、電子時計10を表面側から見た平面図であり、図3は、電子時計10の概略を示す断面図である。

電子時計10は、図2および図3に示すように、外装ケース30と、カバーガラス33と、裏蓋34とを備えている。外装ケース30は、金属で形成された円筒状のケース31に、セラミックで形成されたベゼル32が嵌合されて構成されている。このベゼル32の内周側に、プラスチックで形成されたリング状のダイヤルリング40を介して、円盤状の文字板11が時刻表示部分として配置されている。

#### 【0035】

文字板11には、指針21, 22, 23が備えられている。また、文字板11には、中心より、2時方向に円形の第1小窓70と指針71とが、10時方向に円形の第2小窓80と指針81とが、6時方向に円形の第3小窓90と指針91とが、4時方向に矩形のカレンダー小窓15とが、設けられている。文字板11、指針21, 22, 23、第1小窓70、第2小窓80、第3小窓90およびカレンダー小窓15などは、カバーガラス33を透して、視認可能となっている。

また、文字板11の裏面側にはカレンダー車(日車)16が配置され、このカレンダー車16はカレンダー小窓15から視認可能となっている。

#### 【0036】

外装ケース30の側面には、文字板11の中心より、8時方向の位置にAボタン61と、10時方向の位置にBボタン62と、2時方向の位置にCボタン63と、4時方向の位置にDボタン64と、3時方向の位置にリュース50とが、設けられている。これらのAボタン61、Bボタン62、Cボタン63、Dボタン64およびリュース50が操作されることにより、操作に応じた操作信号が出力される。

#### 【0037】

電子時計10は、図3に示すように、金属製の外装ケース30の二つの開口のうち、表面側の開口は、ベゼル32を介してカバーガラス33で塞がれており、裏面側の開口は金属で形成された裏蓋34で塞がれている。

外装ケース30の内側には、ベゼル32の内周に取り付けられているダイヤルリング40と、光透過性の文字板11と、文字板11を貫通した指針軸25と、指針軸25を中心に周回する指針21, 22, 23と、各指針21, 22, 23、図3では図示しない指針71, 81, 91およびカレンダー車16を駆動する駆動機構140などが備えられている。

指針軸25は、外装ケース30の平面視中心を通り、表裏方向に延在する中心軸に沿って設けられている。

#### 【0038】

ダイヤルリング40は、外周端が、ベゼル32の内周面に接触しているとともに、一面がカバーガラス33と並行している平板部分と、内周端が文字板11に接触するように、文字板11側へ傾斜した傾斜部分を備えている。ダイヤルリング40は、平面視においてはリング形状となっており、断面視においてはすり鉢形状となっている。ダイヤルリング40の平板部分と、傾斜部分と、ベゼル32の内周面と、によりドーナツ形状の収納空間が形成されており、この収納空間内には、リング状のアンテナ体110が収納されている。

## 【 0 0 3 9 】

このアンテナ体 1 1 0 は、リング形状の誘電体を基材として、これに金属のアンテナパターンをメッキや銀ペースト印刷などにより形成したものである。このアンテナ体 1 1 0 は、文字板 1 1 の外周に配置されており、ベゼル 3 2 の内周面側に配置され、さらにプラスチックで形成されたダイヤルリング 4 0、およびカバーガラス 3 3 で覆われているため、良好な受信を確保することが可能となっている。誘電体としては、酸化チタンなどの高周波で使える誘電材料を樹脂に混ぜて成形することができ、これにより誘電体の波長短縮と相俟ってアンテナをより小型化できる。

## 【 0 0 4 0 】

文字板 1 1 は、外装ケース 3 0 の内側で時刻を表示する円形の板材であり、プラスチックなどの光透過性の材料で形成され、カバーガラス 3 3 との間に指針 2 1, 2 2, 2 3 などを備え、ダイヤルリング 4 0 の内側に配置されている。

文字板 1 1 と、駆動機構 1 4 0 が取り付けられている地板 1 2 5 との間には、光発電を行うソーラーパネル 1 3 5 が備えられている。ソーラーパネル 1 3 5 は、光エネルギーを電気エネルギー（電力）に変換する複数のソーラーセル（光発電素子）を直列接続した円形の平板である。文字板 1 1、ソーラーパネル 1 3 5 および地板 1 2 5 には、指針軸 2 5 と、第 1 小窓 7 0 の指針 7 1、第 2 小窓 8 0 の指針 8 1 および第 3 小窓 9 0 の指針 9 1 の指針軸（図示せず）とが貫通する穴が形成されているとともに、カレンダー小窓 1 5 の開口部が形成されている。

## 【 0 0 4 1 】

駆動機構 1 4 0 は、地板 1 2 5 に取り付けられ、回路基板 1 2 0 で裏面側から覆われている。駆動機構 1 4 0 は、ステップモーターと歯車などの輪列とを有し、当該ステップモーターが当該輪列を介して指針軸 2 5 等を回転させることにより各指針を駆動する。

駆動機構 1 4 0 は、具体的には、第 1 ~ 第 6 駆動機構を備える。第 1 駆動機構は、内部時計（現在時刻）の「分」および「時」を示す指針 2 2（分針）および指針 2 3（時針）を駆動する。また、図 2 に示す指針 2 1、第 1 小窓 7 0 の指針 7 1、第 2 小窓 8 0 の指針 8 1 および第 3 小窓 9 0 の指針 9 1 も同様の駆動機構（図示略）で駆動される。すなわち、第 2 駆動機構はクロノグラフ機能の「秒」を示す指針 2 1（クロノグラフ秒針）を駆動し、第 3 駆動機構はクロノグラフ機能の「分」を示す指針 7 1（クロノグラフ分針）を駆動し、第 4 駆動機構は、内部時計の「秒」を示す指針 8 1（小秒針）を駆動し、第 5 駆動機構はクロノグラフ機能の「時」を示す指針 9 1（クロノグラフ時針）を駆動し、第 6 駆動機構は、カレンダー小窓 1 5 から視認されるカレンダー車 1 6 を駆動する。

## 【 0 0 4 2 】

回路基板 1 2 0 は、受信装置（GPS モジュール）1 2 1、制御装置 3 0 0、記憶装置 2 0 0 を備えている。また、この回路基板 1 2 0 とアンテナ体 1 1 0 とは、アンテナ接続ピン 1 1 5 を用い接続されている。受信装置 1 2 1、制御装置 3 0 0、記憶装置 2 0 0 が設けられた回路基板 1 2 0 の裏蓋 3 4 側（裏面側）には、これらの回路部品を覆うための回路押さえ 1 2 2 が設けられている。また、リチウムイオン電池などの二次電池 1 3 0 が、地板 1 2 5 と裏蓋 3 4 との間に設けられている。二次電池 1 3 0 は、ソーラーパネル 1 3 5 が発電した電力で充電される。

## 【 0 0 4 3 】

## [ 電子時計の表示機構 ]

文字板 1 1 の最外周には、図 2 に示すように、外周を 6 0 分割にする目盛と、さらに、その目盛を 5 分割にする 1 / 5 目盛とが、表記されている。この目盛を用いて、指針 2 1 はクロノグラフ機能の「秒」を表示し、指針 2 2 は内部時計の「分」を表示し、指針 2 3 は内部時計の「時」を表示する。

## 【 0 0 4 4 】

文字板 1 1 に設けられている、円形の第 1 小窓 7 0 の外周には、外周を 6 0 分割にする目盛と、「1 0」から「6 0」までの 1 0 刻みの数字が表記されている。指針 7 1 は、この目盛を用いてクロノグラフ機能の「分」を表示する。

## 【 0 0 4 5 】

文字板 1 1 に設けられている円形の第 2 小窓 8 0 の外周には、外周を 6 0 分割にする目盛と、「 0 」から「 1 1 」までの数字が表記されている。指針 8 1 は、この目盛を用いて内部時計の「秒」を表示する。

第 2 小窓 8 0 の 5 2 秒の位置にアルファベットの「 Y 」と、 3 8 秒の位置にアルファベットの「 N 」の英字が表記されている。この英字は、衛星から受信した衛星信号に基づく各種情報の受信（取得）結果（ Y : 受信（取得）成功、 N : 受信（取得）失敗）を表す。ユーザーが B ボタン 6 2 を 1 秒以上 3 秒未満押すと、指針 8 1 は「 Y 」または「 N 」のいずれか一方を指示し、衛星信号の受信結果を表示する。

## 【 0 0 4 6 】

文字板 1 1 に設けられている円形の第 3 小窓 9 0 の外周について説明する。以下の外周の範囲の説明において、「 n 時方向」（ n は任意の自然数）とあるが、これは第 3 小窓 9 0 の中央から円形の外周をみたときの方向である。

第 3 小窓 9 0 の 1 2 時方向から 6 時方向までの範囲の外周には、この範囲を 6 分割する目盛と「 0 」から「 5 」までの数字が表記されている。指針 9 1 は、この目盛を用いて、クロノグラフ機能の「時」を表示する。

## 【 0 0 4 7 】

第 3 小窓 9 0 の 6 時方向から 7 時方向の範囲の外周には、「 D S T 」の英字と「 」の記号が表記されている。 D S T ( daylight saving time ) は夏時間を意味する。これらの英字と記号とは、夏時間（ D S T : 夏時間 O N、 : 夏時間 O F F ）の設定を表す。

## 【 0 0 4 8 】

第 3 小窓 9 0 の 7 時方向から 9 時方向までの範囲の外周には、円周に沿って、 9 時方向の基端が太く、 7 時方向の先端が細い三日月鎌状の記号 9 2 が表記されている。この記号 9 2 は二次電池 1 3 0（図 3 参照）のパワーインジケータであり、電池残量に応じて、指針 9 1 が基端、先端、中間のいずれかを指し示す。なお、指針 9 1 は、通常時、記号 9 2 を指示している。

## 【 0 0 4 9 】

第 3 小窓 9 0 の 9 時方向から 1 0 時方向までの範囲の外周には、飛行機形状の記号 9 3 が表記されている。この記号は、機内モードを表す。航空機の離着陸時は、航空法によって衛星信号の受信が禁止されている。

ユーザーは、 A ボタン 6 1 を 3 秒以上押して、指針 9 1 で記号 9 3（機内モード）を選択することで、電子時計 1 0 が衛星信号の受信を自動的に行なう機能（自動受信機能）を無効にできる。そして、再度 A ボタン 6 1 を 3 秒以上押すことで、自動受信機能を有効にできる。

また、自動受信機能を有効にする設定は、 B ボタン 6 2 を 1 秒以上押すことでも設定できる。なお、自動受信機能の有効、無効の設定方法の詳細については後述する。

## 【 0 0 5 0 】

第 3 小窓 9 0 の 1 0 時方向から 1 2 時方向までの範囲の外周には、「 1 」の数字と「 4 + 」の記号が表記されている。これらの数字と記号は、衛星信号の受信モードを表す。「 1 」は G P S 時刻情報を受信し内部時刻が修正されること（測時モード）を、「 4 + 」は G P S 時刻情報と軌道情報とを受信し、内部時刻と後述するタイムゾーンとが修正されること（測位モード）を意味する。

また、ユーザーは A ボタン 6 1 を操作して受信モードを設定できる。すなわち、指針 9 1 で「 1 」を選択すると時刻情報の受信モード（測時モード）が設定される。また、指針 9 1 で「 4 + 」を選択すると位置情報の受信モード（測位モード）が設定される。

## 【 0 0 5 1 】

カレンダー小窓 1 5 は、文字板 1 1 を矩形状に開口した開口部に設けられており、開口部からカレンダー車 1 6 に印刷された数字が視認可能となっている。この数字は、年月日の「日」を表す。

## 【 0 0 5 2 】

10

20

30

40

50

文字板 11 の外周部を囲むダイヤルリング 40 には、文字板 11 の分および秒を表示する目盛に沿って、協定世界時 (UTC) との時差を表す時差情報 45 が数字と、数字以外の記号とで表記されている。数字の時差情報 45 は整数の時差であり、記号の時差情報 45 は整数以外の時差であることを表している。指針 22, 23, 81 で表示された内部時刻と、UTC との時差は、リユーズ 50 の操作により指針 21 の指し示す時差情報 45 で確認することができる。

また、ダイヤルリング 40 の周囲に設けられているベゼル 32 には、ダイヤルリング 40 に表記されている時差情報 45 の時差に対応した標準時を使用しているタイムゾーンの代表都市名を表す都市情報 35 が、時差情報 45 に併記されている。

#### 【0053】

##### [電子時計の電気的機構]

図 4 は、電子時計 10 の電気制御ブロック図である。

電子時計 10 は、図 4 に示すように、CPU (中央処理装置) で構成される制御装置 300、RAM (Random Access Memory) や ROM (Read Only Memory) で構成される記憶装置 200、受信装置 (GPS モジュール) 121、計時装置 150、入力装置 160、検出装置 170、駆動機構 140、表示装置 141 を備えている。これらの各装置は、データバスを介してデータを送受信する。

入力装置 160 は、図 2 に示すリユーズ 50、A ボタン 61、B ボタン 62、C ボタン 63、D ボタン 64 を備えて構成される。ここで、入力装置 160 は、本発明の操作手段を構成し、B ボタン 62 は、本発明の操作ボタンを構成する。検出装置 170 は、各ボタン 61 ~ 64 の押込みに基づいて、各種処理の実行を指示する操作を検出し、検出した操作に応じた操作信号を制御装置 300 に出力する。ここで、検出装置 170 は、本発明の検出手段を構成する。

表示装置 141 は、図 2 に示す文字板 11、ダイヤルリング 40、ベゼル 32、指針 21, 22, 23, 71, 81, 91 を備えて構成される。表示装置 141 は、本発明の表示手段を構成する。

なお、電子時計 10 は、電源となる充電可能な二次電池 130 (図 3 参照) を内蔵している。二次電池 130 は、ソーラーパネル 135 から充電回路 131 を介して供給される電力で充電される。

また、電子時計 10 は、二次電池 130 の電池残量を検出する電池残量検出装置 132 を備える。電池残量検出装置 132 は、予め設定された時間間隔で二次電池 130 の電池残量を検出する。なお、電池残量検出装置 132 は、二次電池 130 の電池電圧や、充電電流および放電電流等を検出することで、電池残量を検出する。ここで、電池残量検出装置 132 は、本発明の電池残量検出手段を構成する。

#### 【0054】

##### [受信装置]

受信装置 121 は、アンテナ体 110 に接続され、アンテナ体 110 を介して受信した衛星信号を処理して GPS 時刻情報や位置情報を取得する。アンテナ体 110 は、地球の上空を所定の軌道で周回している複数の GPS 衛星 100 (図 1 参照) から送信され、図 3 に示すカバーガラス 33 とダイヤルリング 40 とを通過した衛星信号の電波を受信する。ここで、受信装置 121 は、本発明の受信手段を構成する。

#### 【0055】

そして、受信装置 121 は、図示を略すが、通常の GPS 装置と同様に、GPS 衛星 100 (図 1 参照) から送信される衛星信号を受信してデジタル信号に変換する RF (Radio Frequency) 部と、受信信号の相関判定を実行して航法メッセージを復調する BB 部 (ベースバンド部) と、BB 部で復調された航法メッセージ (衛星信号) から GPS 時刻情報や位置情報 (測位情報) を取得して出力する情報取得手段と、を備えている。

#### 【0056】

RF 部は、バンドパスフィルター、PLL 回路、IF フィルター、VCO (Voltage Controlled Oscillator)、ADC (A/D 変換器)、ミキサー、LNA (Low Noise Ampli

10

20

30

40

50

fier)、I Fアンプ等を備えている。バンドパスフィルターで抜き出された衛星信号は、L N Aで増幅された後、ミキサーでV C Oの信号とミキシングされ、I F (Intermediate Frequency: 中間周波数) にダウンコンバートされる。ミキサーでミキシングされたI Fは、I Fアンプ、I Fフィルターを通り、A D Cでデジタル信号に変換される。

#### 【0057】

B B部は、G P S衛星100で送信時に使用されたものと同じのC/Aコードからなるローカルコードを生成するローカルコード生成部と、ローカルコードとR F部から出力される受信信号との相関値を算出する相関部とを備える。そして、相関部で算出された相関値が所定の閾値以上であれば、受信した衛星信号に用いられたC/Aコードと、生成したローカルコードとが一致していることになり、衛星信号を捕捉(同期)することができる。このため、受信した衛星信号を、ローカルコードを用いて相関処理することで、航法メッセージを復調することができる。

10

#### 【0058】

情報取得手段は、B B部で復調した航法メッセージからG P S時刻情報や位置情報を取得する。航法メッセージには、プリアンプルデータおよびH O WワードのT O W (Time of Week、「Zカウント」ともいう)、各サブフレームデータが含まれている。サブフレームデータは、サブフレーム1からサブフレーム5まであり、各サブフレームには、例えば、週番号データや衛星健康状態データを含む衛星補正データ等や、エフェメリス(G P S衛星100毎の詳細な軌道情報)や、アルマナック(全G P S衛星100の概略軌道情報)などのデータが含まれている。したがって、情報取得手段は、受信した航法メッセージから所定のデータ部分を抽出することにより、G P S時刻情報や位置情報を取得することができる。

20

#### 【0059】

また、サブフレーム4および5は、全衛星の軌道情報(アルマナック)や電離層補正情報が含まれ、これらはデータ数が多いためにページ単位に分割されてサブフレームに収容される。すなわち、サブフレーム4および5により送信されるデータは、それぞれページ1~25に分割されており、フレームごとに異なるページの内容が順番に送られている。すべてのページの内容を送信するには25フレームを必要とするため、航法メッセージの全情報を受信するには12分30秒の時間を要する。なお、閏秒情報(閏秒更新情報)は、サブフレーム4のページ18に格納されており、当該サブフレーム4のページ18を受信すれば、閏秒情報を取得できる。

30

#### 【0060】

##### [計時装置]

計時装置150は、二次電池130に蓄積された電力で駆動される水晶振動子等を備え、水晶振動子の発振信号に基づく基準信号を用いて時刻データを更新する。ここで、計時装置150は、本発明の計時手段を構成する。

#### 【0061】

##### [記憶装置]

記憶装置200は、図5に示すように、時刻データ記憶部210と、タイムゾーンデータ記憶部220と、定時受信時刻記憶部230とを備えている。

40

時刻データ記憶部210には、受信時刻データ211と、閏秒更新データ212と、内部時刻データ213と、時計表示用時刻データ214と、タイムゾーンデータ215とが記憶される。

受信時刻データ211には、衛星信号から取得した時刻情報(G P S時刻)が記憶される。この受信時刻データ211は、通常は計時装置150によって1秒毎に更新され、衛星信号を受信した際には、取得した時刻情報(G P S時刻)が記憶される。

閏秒更新データ212には、少なくとも現在の閏秒のデータが記憶される。すなわち、衛星信号のサブフレーム4、ページ18には、閏秒に関するデータとして、「現在の閏秒」、「閏秒の更新週」、「閏秒の更新日」、「更新後の閏秒」の各データが含まれる。このうち、本実施形態では、少なくとも「現在の閏秒」のデータを、閏秒更新データ212

50

に記憶している。

【 0 0 6 2 】

内部時刻データ 2 1 3 には、内部時刻情報が記憶される。この内部時刻情報は、受信時刻データ 2 1 1 に記憶された GPS 時刻と、閏秒更新データ 2 1 2 に記憶している「現在の閏秒」とによって更新される。すなわち、内部時刻データ 2 1 3 には、UTC（協定世界時）が記憶されることになる。受信時刻データ 2 1 1 が前記計時装置 1 5 0 で更新される際に、この内部時刻情報も更新される。

【 0 0 6 3 】

時計表示用時刻データ 2 1 4 には、前記内部時刻データ 2 1 3 の内部時刻情報に、タイムゾーンデータ 2 1 5 のタイムゾーンデータ（時差情報）を加味した時刻データが記憶される。タイムゾーンデータ 2 1 5 は、ユーザーが手動で選択した場合や測位モードで受信した場合に得られる位置情報で設定される。この時刻データは、本発明の計時時刻に相当する。

10

【 0 0 6 4 】

タイムゾーンデータ記憶部 2 2 0 は、位置情報（緯度、経度）とタイムゾーン（時差情報）とを関連付けて記憶している。このため、測位モードで位置情報を取得した場合、制御装置 3 0 0 は、その位置情報（緯度、経度）に基づいてタイムゾーンデータを取得できるようにされている。

【 0 0 6 5 】

なお、タイムゾーンデータ記憶部 2 2 0 には、さらに、都市名とタイムゾーンデータとを関連付けて記憶されている。したがって、前述のとおり、リューズ 5 0 等の入力装置 1 6 0 の操作によって、ユーザーが現地時刻を知りたい都市名を選択すると、制御装置 3 0 0 は、タイムゾーンデータ記憶部 2 2 0 に対してユーザーが設定した都市名を検索し、その都市名に対応するタイムゾーンデータを取得してタイムゾーンデータ 2 1 5 に設定する。

20

【 0 0 6 6 】

定時受信時刻記憶部 2 3 0 には、後述する定時受信処理を実行する定時受信時刻が記憶される。この定時受信時刻は、前回、B ボタン 6 2 を操作して実行した強制受信が成功した時刻である。

【 0 0 6 7 】

なお、記憶装置 2 0 0 には、位置情報衛星の軌道情報（アルマナック、エフェメリス）は記憶されていない。電子時計 1 0 は、腕時計であり、記憶装置 2 0 0 の容量にも制約があり、また、二次電池 1 3 0 の容量にも制約があって軌道情報を取得するための長時間の受信を行うことが難しいためである。したがって、電子時計 1 0 の受信処理は、軌道情報を有していないコールドスタート状態で行われる。

30

【 0 0 6 8 】

[ 制御装置 ]

制御装置 3 0 0 は、電子時計 1 0 を制御する CPU で構成されている。制御装置 3 0 0 は、自動受信制御部 3 1 1 と、手動受信制御部 3 1 2 と、表示制御部 3 1 3 と、受信設定部 3 1 4 と、タイムゾーン設定部 3 1 5 と、タイムゾーン修正部 3 1 6 と、時刻修正部 3 1 7 とを備える。

40

【 0 0 6 9 】

[ 受信設定部 ]

受信設定部 3 1 4 は、後述する自動受信制御部 3 1 1 の動作を有効とするか無効とするかを設定する。

具体的には、受信設定部 3 1 4 は、ユーザーが A ボタン 6 1 を 3 秒以上押した場合に、自動受信制御部 3 1 1 の動作を無効とする。そして、受信設定部 3 1 4 は、再度ユーザーが A ボタン 6 1 を 3 秒以上押した場合に、自動受信制御部 3 1 1 の動作を有効とする。

また、受信設定部 3 1 4 は、自動受信制御部 3 1 1 の動作が無効とされている場合に、ユーザーが B ボタン 6 2 を 1 秒以上 3 秒未満押して、受信結果の表示を指示する受信結果

50

表示操作を行った場合、または、ユーザーがBボタン62を3秒以上押して、受信開始を指示する強制受信操作（受信開始操作）を行った場合、自動受信制御部311の動作を有効とする。なお、受信設定部314は、ユーザーがBボタン62を1秒以上押した時点で、受信結果表示操作または強制受信操作が行われると判定できるため、当該時点で自動受信制御部311の動作を有効としてもよい。

#### 【0070】

##### [自動受信制御部]

自動受信制御部311は、衛星信号の自動受信条件に該当するか否かを判定し、自動受信条件に該当すると、受信設定部314によって動作が有効とされている場合に、受信装置121を作動して測時モードでの自動受信処理を行う。

10

自動受信処理は、定時自動受信処理と、光自動受信処理の2種類がある。

自動受信制御部311は、所定間隔で設定された自動受信タイミングに該当すると、受信装置121を作動して測時モードでの定時自動受信処理を行う。例えば、自動受信制御部311は、3日に1回の間隔で、計時している時計表示用時刻データ214が、定時受信時刻記憶部230に記憶された定時受信時刻になった場合に、受信装置121を作動して測時モードでの定時自動受信処理を行う。

また、自動受信制御部311は、電子時計10に照射される光の照度を検出する照度検出装置136で検出された照度が、予め設定された照度閾値以上となり、屋外において電子時計10に日光が照射していると判断できる場合に、受信装置121を作動して測時モードでの光自動受信処理を行う。本実施形態では、照度検出装置136は、ソーラーパネル135の発電電圧または発電電流を検出して、電子時計10に照射される光の照度を検出する。なお、ソーラーパネル135の発電状態で受信装置121を作動する処理の回数は、1日に1回などに制約してもよい。ここで、照度検出装置136は、本発明の照度検出手段を構成する。

20

自動受信処理が行われると、受信装置121は、少なくとも1つのGPS衛星100を捕捉し、そのGPS衛星100から送信される衛星信号を受信して時刻情報を取得する。

#### 【0071】

##### [手動受信制御部]

手動受信制御部312は、入力装置160に対する入力操作に基づいて、受信装置121を作動して測時モードまたは測位モードでの手動受信処理を行う。

30

具体的には、手動受信制御部312は、ユーザーが入力装置160のBボタン62を、3秒以上6秒未満押して測時モードの強制受信操作（受信開始操作）を行い、検出装置170から出力された測時モードの受信開始信号が入力された場合、受信装置121を作動して測時モードでの手動受信処理を行う。

測時モードでの手動受信処理が行われると、受信装置121は、少なくとも1つのGPS衛星100を捕捉し、そのGPS衛星100から送信される衛星信号を受信して時刻情報を取得する。

また、手動受信制御部312は、ユーザーがBボタン62を6秒以上押して測位モードの強制受信操作（受信開始操作）を行い、検出装置170から出力された測位モードの受信開始信号が入力された場合に、受信装置121を作動して測位モードでの手動受信処理を行う。

40

測位モードでの手動受信処理が行われると、受信装置121は、少なくとも3個、好ましくは4個以上のGPS衛星100を捕捉し、各GPS衛星100から送信される衛星信号を受信して位置情報を算出して取得する。また、受信装置121は、衛星信号を受信した際に時刻情報も同時に取得できる。

#### 【0072】

##### [表示制御部]

表示制御部313は、自動受信制御部311、手動受信制御部312において、衛星信号の受信に成功して時刻情報または測位情報を取得できた場合、および、衛星信号の受信に成功しないまま予め設定された受信時間が経過した場合（受信に失敗した場合）、衛星

50

信号の受信結果を、指針 8 1 によって表示させる。

また、表示制御部 3 1 3 は、ユーザーが B ボタン 6 2 を 1 秒以上 3 秒未満押しして受信結果表示操作を行い、検出装置 1 7 0 から出力された受信結果表示信号が入力されると、衛星信号の受信結果を、指針 8 1 によって表示させる。

また、表示制御部 3 1 3 は、自動受信制御部 3 1 1 の動作が後述する受信設定部 3 1 4 によって無効とされている場合に、指針 9 1 の動作を制御して、飛行機形状の記号 9 3 を指示させ、自動受信制御部 3 1 1 の動作が無効とされていることを表示装置 1 4 1 に表示させる。

なお、受信結果表示操作における B ボタン 6 2 が押される時間、すなわち、1 秒以上 3 秒未満の時間が、本発明の第 1 時間に相当し、強制受信操作における B ボタンが押される時間、すなわち、3 秒以上の時間が、本発明の第 2 時間に相当する。

10

#### 【 0 0 7 3 】

##### [ タイムゾーン設定部 ]

タイムゾーン設定部 3 1 5 は、手動受信制御部 3 1 2 による測位モードでの受信処理で位置情報の取得に成功した場合、取得した位置情報（緯度、経度）に基づいてタイムゾーンデータを設定する。具体的には、タイムゾーンデータ記憶部 2 2 0 から位置情報に対応するタイムゾーンデータ（タイムゾーン情報つまり時差情報）を選択して取得し、タイムゾーンデータ 2 1 5 に記憶する。

例えば、日本標準時（JST）は、UTC に対して 9 時間進めた時刻（UTC + 9）であるため、取得した位置情報が日本である場合には、タイムゾーン設定部 3 1 5 は、タイムゾーンデータ記憶部 2 2 0 から日本標準時の時差情報（+ 9 時間）を読み出してタイムゾーンデータ 2 1 5 に記憶する。

20

#### 【 0 0 7 4 】

##### [ タイムゾーン修正部 ]

タイムゾーン修正部 3 1 6 は、タイムゾーン設定部 3 1 5 がタイムゾーンデータを設定すると、時計表示用時刻データ 2 1 4 を、前記タイムゾーンデータを用いて修正する。このため、時計表示用時刻データ 2 1 4 は、UTC である内部時刻データ 2 1 3 にタイムゾーンデータを加算した時刻となる。

#### 【 0 0 7 5 】

##### [ 時刻修正部 ]

時刻修正部 3 1 7 は、自動受信制御部 3 1 1 や手動受信制御部 3 1 2 の受信処理で時刻情報の取得に成功した場合、取得した時刻情報を受信時刻データ 2 1 1 に記憶する。これにより、内部時刻データ 2 1 3 および時計表示用時刻データ 2 1 4 が修正される。

30

#### 【 0 0 7 6 】

##### [ 自動受信制御処理 ]

次に、電子時計 1 0 の自動受信制御処理について、図 6 のフローチャートに基づいて説明する。

自動受信制御処理は、自動受信条件に該当した場合に開始される。自動受信制御処理が開始されると、自動受信制御部 3 1 1 は、受信設定部 3 1 4 によって動作が無効とされているか否かを判定する（S 1 1）。

40

S 1 1 で YES と判定された場合、受信処理が開始されることなく、制御装置 3 0 0 は自動受信制御処理を終了する。

#### 【 0 0 7 7 】

一方、S 1 1 で NO と判定された場合、自動受信制御部 3 1 1 は、受信装置 1 2 1 を作動して、衛星信号の受信処理を開始する（S 1 2）。

そして、表示制御部 3 1 3 は、指針 9 1 の動作を制御して、測時モードを示す「1」を指示させる（S 1 3）。

次に、表示制御部 3 1 3 は、自動受信制御部 3 1 1 が受信処理により衛星信号の受信に成功して時刻情報を取得できたか否かを判定する（S 1 4）。

なお、自動受信制御部 3 1 1 は、衛星信号の受信に成功した場合、または、受信処理を

50

開始してから予め設定された受信時間が経過した場合、受信処理を終了する。

【 0 0 7 8 】

S 1 4 で Y E S と判定された場合、表示制御部 3 1 3 は、指針 8 1 の動作を制御して、「 Y 」を指示させることで、受信に成功したことを表示させる ( S 1 5 )。

次に、時刻修正部 3 1 7 は、取得された時刻情報を受信時刻データ 2 1 1 に記憶する。これにより、内部時刻データ 2 1 3 および時計表示用時刻データ 2 1 4 が修正される ( S 1 6 )。

一方、S 1 4 で N O と判定された場合、表示制御部 3 1 3 は、指針 8 1 の動作を制御して、「 N 」を指示させることで、受信に失敗したことを表示させる ( S 1 7 )。

S 1 6 , S 1 7 の処理の後、表示制御部 3 1 3 は、指針 9 1 の動作を制御し、記号 9 2 を指示させ、電池残量検出装置 1 3 2 で検出された電池残量を表示させる。すなわち、指針 9 1 は通常時の表示を行う。そして、制御装置 3 0 0 は、自動受信制御処理を終了する。

10

【 0 0 7 9 】

[ 手動受信制御処理 ]

次に、電子時計 1 0 の手動受信制御処理について、図 7 のフローチャートに基づいて説明する。

手動受信制御処理は、ユーザーが B ボタン 6 2 を 3 秒以上押しして強制受信操作を行った場合に開始される。手動受信制御処理が開始されると、受信設定部 3 1 4 は、自動受信制御部 3 1 1 の動作が無効か否かを判定する ( S 3 1 )。

20

S 3 1 で Y E S と判定された場合、すなわち、自動受信制御部 3 1 1 の動作が無効とされている場合、受信設定部 3 1 4 は、自動受信制御部 3 1 1 の動作を有効とする ( S 3 2 )。なお、この場合、自動受信制御部 3 1 1 による自動受信タイミングは、動作を有効としたタイミングを起点として、二次電池 1 3 0 の電池残量に応じて設定される。

動作を有効としたタイミングを起点として、例えば、1 日間隔、または、2 日間隔等で自動受信タイミングを設定すれば、手動受信制御処理が実行された時刻に、自動受信タイミングが設定される。手動受信制御処理が実行されるのは、通常、受信に適した環境で行われることが多いため、ユーザーの行動パターンが決まっていれば、同時刻に自動受信制御部 3 1 1 が受信処理を実行することで、受信処理に成功する可能性を向上できる。

また、例えば、二次電池 1 3 0 の電池残量が多い場合は、少ない場合と比べて、自動受信タイミングは短い間隔で設定される。これによれば、電池残量が多い場合には、受信頻度を多くして (例えば、1 日に 1 回)、時刻の精度を高くでき、電池残量が少ない場合には、受信頻度を少なくして (例えば、2 日に 1 回)、消費電力を低減できる。

30

【 0 0 8 0 】

S 3 2 の処理の後、または、S 3 1 で N O と判定された場合、手動受信制御部 3 1 2 は、受信装置 1 2 1 を作動して、衛星信号の受信処理を開始する ( S 3 3 )。

そして、表示制御部 3 1 3 は、指針 9 1 の動作を制御して、受信処理が測時モードの場合は、「 1 」を指示させ、測位モードの場合は、「 4 + 」を指示させる ( S 3 4 )。

次に、表示制御部 3 1 3 は、手動受信制御部 3 1 2 が受信処理により衛星信号の受信に成功して時刻情報を取得できたか否かを判定する ( S 3 5 )。

40

なお、手動受信制御部 3 1 2 は、衛星信号の受信に成功した場合、または、受信処理を開始してから予め設定された受信時間が経過した場合、受信処理を終了する。

【 0 0 8 1 】

S 3 5 で Y E S と判定された場合、表示制御部 3 1 3 は、指針 8 1 の動作を制御して、「 Y 」を指示させることで、受信に成功したことを表示させる ( S 3 6 )。

次に、時刻修正部 3 1 7 は、取得された時刻情報を受信時刻データ 2 1 1 に記憶する。これにより、内部時刻データ 2 1 3 および時計表示用時刻データ 2 1 4 が修正される ( S 3 7 )。

一方、S 3 5 で N O と判定された場合、表示制御部 3 1 3 は、指針 8 1 の動作を制御して、「 N 」を指示させることで、受信に失敗したことを表示させる ( S 3 8 )。

50

S 3 7 , S 3 8 の処理の後、表示制御部 3 1 3 は、指針 9 1 の動作を制御し、記号 9 2 を指示させ、電池残量検出装置 1 3 2 で検出された電池残量を表示させる。すなわち、指針 9 1 は通常時の表示を行う。そして、制御装置 3 0 0 は、手動受信制御処理を終了する。

#### 【 0 0 8 2 】

##### [ 受信結果表示制御処理 ]

次に、電子時計 1 0 の受信結果表示制御処理について、図 8 のフローチャートに基づいて説明する。

受信結果表示制御処理は、ユーザーが B ボタン 6 2 を 1 秒以上 3 秒未満押しして受信結果表示操作を行った場合に開始される。受信結果表示制御処理が開始されると、受信設定部 3 1 4 は、自動受信制御部 3 1 1 の動作が無効か否かを判定する ( S 5 1 )。

S 5 1 で Y E S と判定された場合、すなわち、自動受信制御部 3 1 1 の動作が無効とされている場合、受信設定部 3 1 4 は、自動受信制御部 3 1 1 の動作を有効とする ( S 5 2 )。

#### 【 0 0 8 3 】

S 5 2 の処理の後、または、S 5 1 で N O と判定された場合、表示制御部 3 1 3 は、前回の受信処理により、衛星信号の受信に成功して時刻情報を取得できたか否かを判定する ( S 5 3 )。

S 5 3 で Y E S と判定された場合、表示制御部 3 1 3 は、指針 8 1 の動作を制御して、「 Y 」を指示させることで、受信に成功したことを表示させる ( S 5 4 )。このとき、表示制御部 3 1 3 は、指針 9 1 に「 1 」または「 4 + 」を指示させ、前回の受信処理の受信モードを表示させる。

一方、S 5 3 で N O と判定された場合、表示制御部 3 1 3 は、指針 8 1 の動作を制御して、「 N 」を指示させることで、受信に失敗したことを表示させる ( S 5 5 )。このとき、表示制御部 3 1 3 は、指針 9 1 に前回の受信処理の受信モードを表示させる。

S 5 4 , S 5 5 の処理の後、表示制御部 3 1 3 は、指針 9 1 に記号 9 2 を指示させ、電池残量検出装置 1 3 2 で検出された電池残量を表示させる ( S 5 6 )。すなわち、指針 9 1 は通常時の表示を行う。そして、制御装置 3 0 0 は受信結果表示制御処理を終了する。

#### 【 0 0 8 4 】

##### [ 第 1 実施形態の作用効果 ]

ユーザーが航空機で移動して目的地に到着した際に、電子時計 1 0 の時刻を現地時刻に合わせたいと考えて受信開始操作を行ったり、受信結果を確認したいと考えて受信結果表示操作を行うと、これに連動して自動受信制御部 3 1 1 の動作が有効となるため、自動受信制御部 3 1 1 の動作を有効とするための操作を別途行う必要がなく、操作を簡単にできる。

また、自動受信制御部 3 1 1 の動作を有効に設定することを忘れていても、受信開始操作または受信結果表示操作を行うことで、自動受信制御部 3 1 1 の動作を有効にできる。

なお、受信開始操作および受信結果表示操作は、ユーザーが受信処理を実行してもよいと考えている場合に行われる操作であるため、受信開始操作または受信結果表示操作が行われた場合に、自動受信制御部 3 1 1 の動作を有効とすることで、ユーザーの意図に即した制御を行うことができる。

また、受信結果表示操作が行われた場合は、受信処理を実行させることなく自動受信制御部 3 1 1 の動作を有効にできるため、受信開始操作が行われた際に自動受信制御部の動作を有効とする場合と比べて、消費電力を低減できる。

ここで、受信開始操作や、受信モードを設定する操作等は、ユーザーが誤ってこれらの操作を行わないように、通常、ボタンが比較的長い時間 ( 例えば 3 秒 ) 押されることで実現される。これに対して、受信結果表示操作は、通常、ボタンが比較的短い時間 ( 1 秒 ) 押されることで実現されるため、受信結果表示操作によって自動受信制御部 3 1 1 の動作を有効にする場合、受信開始操作や受信モードの設定操作によって自動受信制御部 3 1 1 の動作を有効にする場合と比べて、短時間の操作で自動受信制御部 3 1 1 の動作を有効に

10

20

30

40

50

できる。

【 0 0 8 5 】

また、一般的に、受信開始操作および受信結果表示操作は、自動受信制御部 3 1 1 の動作を有効にする専用の操作（ A ボタン 6 1 を 3 秒以上押す操作）よりも、高い頻度で行われるため、操作方法をユーザーが覚え易い。このため、受信開始操作または受信結果表示操作によって、自動受信制御部 3 1 1 の動作を有効にできることで、前記専用の操作によってのみ自動受信制御部 3 1 1 の動作を有効にできる場合と比べて、ユーザーが自動受信制御部 3 1 1 の動作を有効にする操作方法を覚え易くできる。

また、自動受信制御部 3 1 1 の動作を有効とするための受信開始操作および受信結果表示操作は、同じ B ボタン 6 2 に対して行われるため、別々のボタンに対して行われる場合と比べて、ユーザーが自動受信制御部 3 1 1 の動作を有効とするための操作を覚え易くできる。

10

【 0 0 8 6 】

表示制御部 3 1 3 は、自動受信制御部 3 1 1 の動作が無効とされている場合に、自動受信制御部 3 1 1 の動作が無効とされていることを指針 9 1 に記号 9 3 を指示させることで表示させる。このため、ユーザーは、自動受信制御部 3 1 1 の動作を有効とすることを忘れていた場合には、それに気付くことができ、受信開始操作や受信結果表示操作を行うなどして自動受信制御部 3 1 1 の動作を有効に設定できる。

【 0 0 8 7 】

照度検出装置 1 3 6 の検出値が照度閾値以上となり、電子時計 1 0 が屋外に配置されていると判断できる場合に、自動受信制御部 3 1 1 によって光自動受信処理が実行されるため、受信が屋外で行われる可能性が高く、比較的高い確率で時刻情報を取得できる。

20

また、電子時計 1 0 が屋外に配置されているにもかかわらず、電子時計 1 0 が袖に隠れるなどして光自動受信処理が実行できない場合でも、定時時刻になれば定時自動受信処理を実行できる。

また、例えばユーザーが航空機で移動して外国に到着した際に、受信開始操作を行って電子時計 1 0 の時刻を現地時刻に合わせることで自動受信制御部 3 1 1 の動作が有効になると、その日以降は、光自動受信処理や定時自動受信処理によって、定期的に時刻が修正される。このため、現地時刻を精度よく表示できる。

【 0 0 8 8 】

[ 第 2 実施形態 ]

第 2 実施形態の電子時計 1 0 A の制御装置 3 0 0 A は、図 9 に示すように、自動受信制御部 3 1 1 および手動受信制御部 3 1 2 の動作を禁止する受信禁止制御部 3 1 8 を備える。

30

具体的に、受信禁止制御部 3 1 8 は、一定時間間隔（例えば 1 秒間隔）で、電池残量検出装置 1 3 2 の検出値が、予め設定された残量閾値未満か否かを判定する。そして、受信禁止制御部 3 1 8 は、検出値が残量閾値未満の場合に、自動受信制御部 3 1 1 および手動受信制御部 3 1 2 の動作を禁止し、検出値が残量閾値以上の場合に、自動受信制御部 3 1 1 および手動受信制御部 3 1 2 の動作の禁止を解除する。

なお、自動受信制御部 3 1 1 は、受信設定部 3 1 4 によって動作が有効とされていても、受信禁止制御部 3 1 8 によって動作が禁止されている場合は、自動受信条件に該当しても、受信処理を実行しない。

40

【 0 0 8 9 】

[ 手動受信制御処理 ]

次に、電子時計 1 0 A の手動受信制御処理について、図 1 0 のフローチャートに基づいて説明する。

手動受信制御処理が開始されると、受信設定部 3 1 4 は、自動受信制御部 3 1 1 の動作が無効か否かを判定する（ S 6 1 ）。

S 6 1 で Y E S と判定された場合、受信設定部 3 1 4 は、受信禁止制御部 3 1 8 によって自動受信制御部 3 1 1 および手動受信制御部 3 1 2 の動作が禁止されているか否かを判

50

定する（S62）。

【0090】

S62でNOと判定された場合、受信設定部314は、自動受信制御部311の動作を有効とする（S63）。

次に、手動受信制御部312は、受信装置121を作動して、衛星信号の受信処理を開始する（S64）。そして、表示制御部313は、受信処理が測時モードか測位モードかに応じて指針91に「1」または「4+」を指示させる（S65）。

次に、表示制御部313は、手動受信制御部312が受信処理により衛星信号の受信に成功して時刻情報を取得できたか否かを判定する（S66）。S66でYESと判定された場合、表示制御部313は指針81に「Y」を指示させることで、受信に成功したことを表示させる（S67）。その後、時刻修正部317は、取得された時刻情報を受信時刻データ211に記憶する。これにより、内部時刻データ213および時計表示用時刻データ214が修正される（S68）。一方、S66でNOと判定された場合、表示制御部313は指針81に「N」を指示させることで、受信に失敗したことを表示させる（S69）。

10

S68, S69の処理の後、表示制御部313は、指針91に記号92を指示させ、通常時の表示を行わせる（S70）。そして、制御装置300は手動受信制御処理を終了する。

【0091】

S62でYESと判定された場合、受信設定部314は、自動受信制御部311の動作を有効とする（S71）。そして、S69で表示制御部313が受信に失敗したことを表示させ、S70で表示制御部313が指針91に通常時の表示を行わせた後、制御装置300は手動受信制御処理を終了する。

20

【0092】

一方、S61でNOと判定された場合、手動受信制御部312は、受信禁止制御部318によって自動受信制御部311および手動受信制御部312の動作が禁止されているか否かを判定する（S72）。

S72でYESと判定された場合、表示制御部313は指針81に「N」を指示させることで、受信に失敗したことを表示させる（S73）。そして、制御装置300は手動受信制御処理を終了する。

30

一方、S72でNOと判定された場合、手動受信制御部312は、受信装置121を作動して、衛星信号の受信処理を開始する（S74）。そして、表示制御部313は、受信処理が測時モードか測位モードかに応じて指針91に「1」または「4+」を指示させる（S75）。

次に、表示制御部313は、手動受信制御部312が受信処理により衛星信号の受信に成功して時刻情報を取得できたか否かを判定する（S76）。S76でYESと判定された場合、表示制御部313は指針81に「Y」を指示させることで、受信に成功したことを表示させる（S77）。その後、時刻修正部317は、取得された時刻情報を受信時刻データ211に記憶する。これにより、内部時刻データ213および時計表示用時刻データ214が修正される（S78）。一方、S76でNOと判定された場合、表示制御部313は指針81に「N」を指示させることで、受信に失敗したことを表示させる（S79）。

40

S78, S79の処理の後、表示制御部313は、指針91に記号92を指示させ、通常時の表示を行わせる（S80）。そして、制御装置300は手動受信制御処理を終了する。

【0093】

以上のように、受信設定部314は、自動受信制御部311の動作が無効とされている場合に、受信開始信号が入力されると、受信禁止制御部318によって自動受信制御部311の動作が禁止されているか否かにかかわらず、自動受信制御部311の動作を有効とする（S63, S71）。

50

なお、同様に、本実施形態では、受信設定部 3 1 4 は、自動受信制御部 3 1 1 の動作が無効とされている場合に、受信結果表示信号が入力されると、受信禁止制御部 3 1 8 によって自動受信制御部 3 1 1 の動作が禁止されているか否かにかかわらず、自動受信制御部 3 1 1 の動作を有効とする。

なお、電子時計 1 0 A のその他構成は、第 1 実施形態の電子時計 1 0 の構成と同じである。

#### 【 0 0 9 4 】

##### [ 第 2 実施形態の作用効果 ]

第 2 実施形態においても、第 1 実施形態と同様の作用効果を得ることができ、さらに、次の作用効果を得ることができる。

自動受信制御部 3 1 1 は、受信設定部 3 1 4 によって動作が有効とされていても、電池残量検出装置 1 3 2 の検出値が残量閾値未満となり、受信禁止制御部 3 1 8 によって動作が禁止されている場合は、自動受信条件に該当しても、受信処理を実行しない。また、手動受信制御部 3 1 2 も、受信禁止制御部 3 1 8 によって動作が禁止されている場合は、強制受信操作が行われても受信処理を実行しない。このため、電池残量が少ない状態で受信処理が実行されてシステムダウンが起こることを回避できる。

#### 【 0 0 9 5 】

また、受信設定部 3 1 4 は、自動受信制御部 3 1 1 の動作が無効とされている場合に、受信開始信号または受信結果表示信号が入力されると、受信禁止制御部 3 1 8 によって自動受信制御部 3 1 1 の動作が禁止されていても、自動受信制御部 3 1 1 の動作を有効とする。このため、ユーザーは、二次電池 1 3 0 を充電した後に、改めて自動受信制御部 3 1 1 の動作を有効とするための操作を行う必要がない。また、二次電池 1 3 0 が充電されて電池残量検出装置 1 3 2 の検出値が残量閾値以上になると、自動受信制御部 3 1 1 は受信処理を実行できる状態に直ちに移行できる。

#### 【 0 0 9 6 】

##### [ 第 3 実施形態 ]

第 3 実施形態の電子時計は、第 2 実施形態の電子時計 1 0 A に対して、手動受信制御処理における、自動受信制御部 3 1 1 の動作を有効に設定するための条件が異なる。その他の構成は電子時計 1 0 A と同じである。

図 1 1 は、第 3 実施形態の手動受信制御処理を示すフローチャートである。ここで、S 6 1 ~ S 7 0 , S 7 2 ~ S 8 0 は、第 2 実施形態と同じ処理であるため、説明は省略する。

第 3 実施形態の手動受信制御処理では、S 6 2 で Y E S と判定された場合、受信設定部 3 1 4 は、自動受信制御部 3 1 1 の動作を有効とせず、無効のままとする ( S 9 1 )。その後、表示制御部 3 1 3 は、指針 8 1 に「 N 」を指示させることで、受信に失敗したことを表示させる ( S 9 2 )。そして、制御装置 3 0 0 は手動受信制御処理を終了する。

また、S 6 6 で N O と判定され、S 6 9 で表示制御部 3 1 3 が指針 8 1 によって受信に失敗したことを表示させた後、受信設定部 3 1 4 は、自動受信制御部 3 1 1 の動作を無効とする ( S 9 3 )。そして、表示制御部 3 1 3 は、指針 9 1 に飛行機形状の記号 9 3 を指示させ、自動受信制御部 3 1 1 の動作が無効であることを表示させる ( S 9 4 )。その後、制御装置 3 0 0 は手動受信制御処理を終了する。

#### 【 0 0 9 7 】

以上のように、受信設定部 3 1 4 は、自動受信制御部 3 1 1 の動作が無効とされ、かつ、受信禁止制御部 3 1 8 によって自動受信制御部 3 1 1 の動作が禁止されていない場合に、受信開始信号が入力されたときは、自動受信制御部 3 1 1 の動作を有効とする ( S 6 3 )。また、自動受信制御部 3 1 1 の動作が無効とされ、かつ、受信禁止制御部 3 1 8 によって自動受信制御部 3 1 1 の動作が禁止されている場合に、受信開始信号が入力されたときは、自動受信制御部 3 1 1 の動作を無効に維持する ( S 9 1 )。

なお、同様に、本実施形態では、受信設定部 3 1 4 は、自動受信制御部 3 1 1 の動作が無効とされ、かつ、受信禁止制御部 3 1 8 によって自動受信制御部 3 1 1 の動作が禁止さ

10

20

30

40

50

れていない場合に、受信結果表示信号が入力されたときは、自動受信制御部311の動作を有効とする。また、自動受信制御部311の動作が無効とされ、かつ、受信禁止制御部318によって自動受信制御部311の動作が禁止されている場合に、受信結果表示信号が入力されたときは、自動受信制御部311の動作を有効としない。

また、受信設定部314は、自動受信制御部311の動作が無効とされ、かつ、手動受信制御部312が受信開始信号によって実行した受信処理に成功した場合（S66のYES）は、自動受信制御部311の動作を有効とする（S63）。また、自動受信制御部311の動作が無効とされ、かつ、手動受信制御部312が受信処理に失敗した場合（S66のNO）は、自動受信制御部311の動作を無効に維持する（S93）。

【0098】

[第3実施形態の作用効果]

第3実施形態においても、第2実施形態と同様の作用効果を得ることができ、さらに、次の作用効果を得ることができる。

受信設定部314は、自動受信制御部311の動作が無効とされ、かつ、受信禁止制御部318によって自動受信制御部311の動作が禁止されている場合に、受信開始信号または受信結果表示信号が入力されたときは、自動受信制御部311の動作を無効に維持する。

すなわち、自動受信制御部311の動作が禁止されている場合には、自動受信制御部311の動作が有効とならないため、ユーザーが、自動受信制御部311が受信処理を実行できる状態にあると誤って認識することを回避できる。

【0099】

受信設定部314は、手動受信制御部312が受信処理に成功した場合は、自動受信制御部311の動作を有効とする。

手動受信制御部312が受信処理に成功した場合、その後も電子時計10が配置される環境が変化しない場合は、自動受信条件に該当して自動受信制御部311が受信処理を実行したときも、受信処理に成功することが予測される。このため、手動受信制御部312が受信処理に成功した場合には、自動受信制御部311の動作を有効とすることで、自動受信制御部311が受信処理に成功する可能性を向上できる。

また、受信設定部314は、手動受信制御部312が受信処理に失敗した場合は、自動受信制御部311の動作を無効とする。

手動受信制御部312が受信処理に失敗した場合、その後も電子時計10が配置される環境が変化しない場合は、自動受信条件に該当して自動受信制御部311が受信処理を実行しても、受信処理に失敗することが予測される。このため、手動受信制御部312が受信処理に失敗した場合には、自動受信制御部311の動作を無効のままにすることで、受信に適さない環境で自動受信制御部311が受信処理を実行することを回避でき、消費電力を低減できる。

【0100】

[他の実施形態]

なお、本発明は前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。

前記各実施形態では、受信設定部314は、自動受信制御部311の動作が無効とされている場合に、受信開始操作または受信結果表示操作が行われた場合、自動受信制御部311の動作を有効とするが、本発明はこれに限定されない。例えば、受信開始操作および受信結果表示操作のうち、一方の操作が行われた場合にのみ、自動受信制御部311の動作を有効にできる構成としてもよい。

【0101】

前記各実施形態では、受信開始操作および受信結果表示操作に加えて、Aボタン61を3秒以上押すことで、自動受信制御部311の動作を有効にできるが、本発明はこれに限定されない。例えば、受信開始操作および受信結果表示操作のみによって、自動受信制御部311の動作を有効にできる構成としてもよい。

10

20

30

40

50

## 【0102】

前記各実施形態では、受信開始操作および受信結果表示操作は、同じBボタン62が押されることで行われるが、本発明はこれに限定されない。すなわち、受信開始操作および受信結果表示操作は、Bボタン62以外の同じボタンが押されることで行われるようにしてもよい。また、受信開始操作と受信結果表示操作とは、互いに異なるボタンが押されることで行われるようにしてもよい。

## 【0103】

前記各実施形態では、表示制御部313は、自動受信制御部311の動作が無効とされている場合、自動受信制御部311の動作が無効とされていることを指針91によって表示させているが、本発明はこれに限定されず、表示させなくてもよい。

10

また、前記各実施形態では、自動受信制御部311の動作が有効とされている場合、表示制御部313は、通常時の表示として指針91に電池残量を指示させているが、本発明はこれに限定されない。例えば、第3小窓90の外周に、自動受信制御部311の動作が有効であることを示す専用の記号を表記し、この記号を指針91に指示させるようにしてもよい。

## 【0104】

前記各実施形態では、自動受信制御部311は、定時自動受信処理と光自動受信処理を実行するが、本発明はこれに限定されない。すなわち、自動受信制御部311は、定時自動受信処理および光自動受信処理の一方のみを実行可能に構成されていてもよいし、定時自動受信処理および光自動受信処理とは異なる条件で受信処理を開始する構成であってもよい。また、複数の自動受信条件を設定可能な構成とし、ユーザーの操作によって設定する自動受信条件を選択できる構成としてもよい。

20

## 【0105】

前記各実施形態では、位置情報衛星の例として、GPS衛星100について説明したが、本発明はこれに限らない。例えば、位置情報衛星としては、ガリレオ(EU)、GLONASS(ロシア)、BeiDou(中国)などの他の全地球的公航法衛星システム(GNSS)で利用される衛星が適用できる。また、静止衛星型衛星航法補強システム(SBAS)などの静止衛星や、準天頂衛星等の特定の地域のみで検索できる地域的衛星測位システム(RNSS)などの衛星も適用できる。

## 【符号の説明】

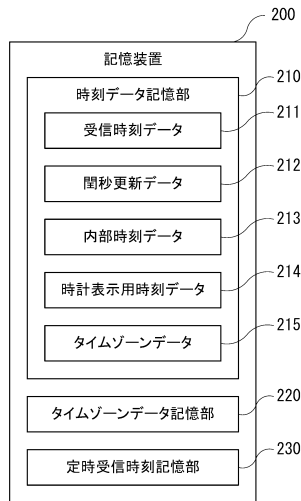
30

## 【0106】

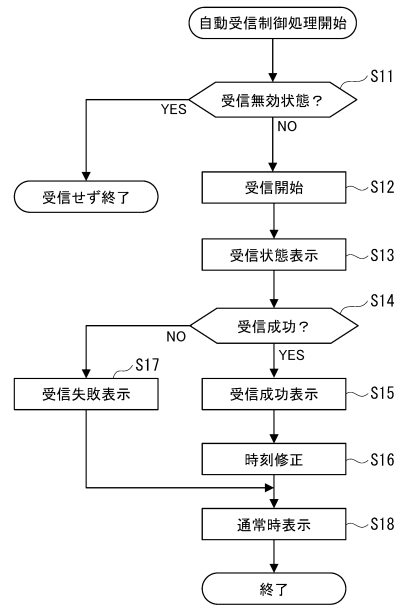
10, 10A...電子時計、121...受信装置、130...二次電池、132...電池残量検出装置、135...ソーラーパネル、136...照度検出装置、141...表示装置、150...計時装置、160...入力装置、170...検出装置、311...自動受信制御部、312...手動受信制御部、313...表示制御部、314...受信設定部、318...受信禁止制御部、62...Bボタン、91...指針、93...記号。



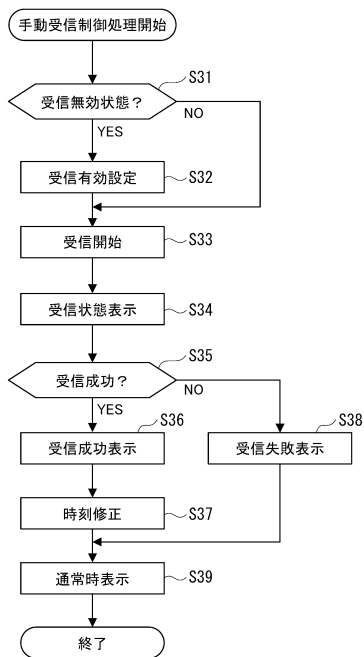
【図5】



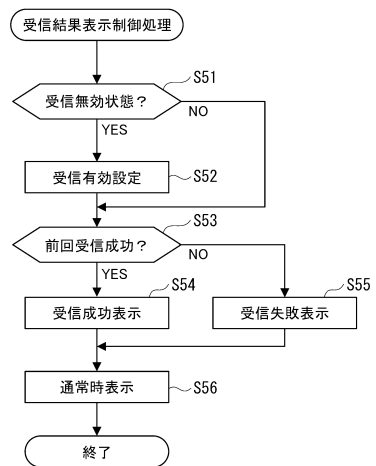
【図6】



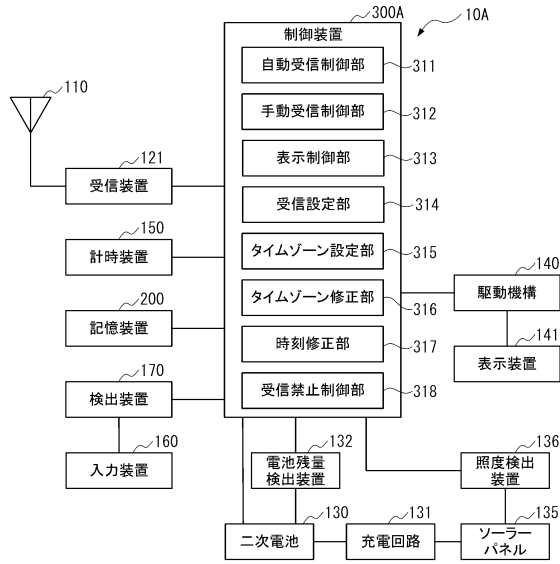
【図7】



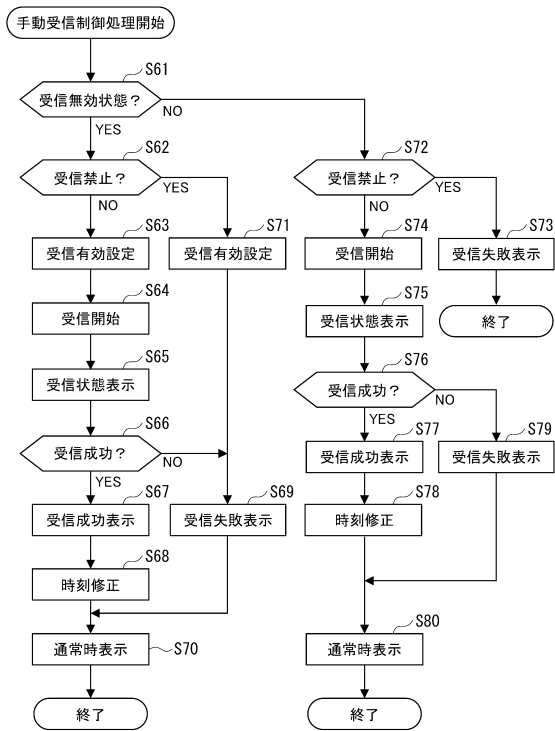
【図8】



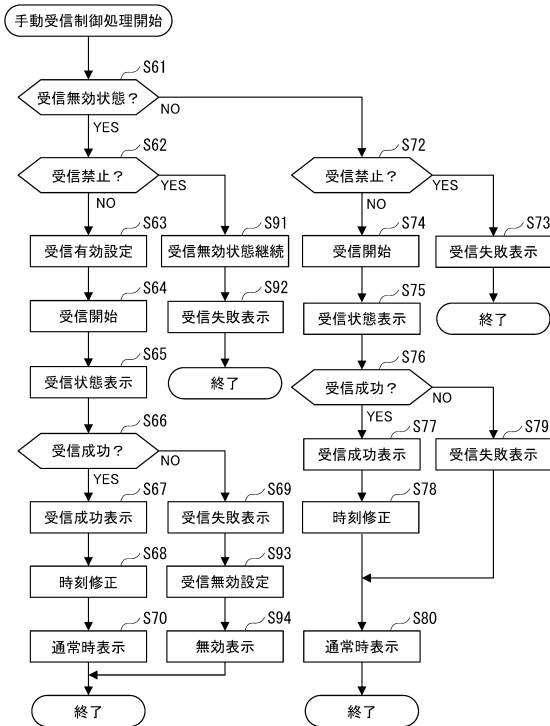
【図9】



【図10】



【図11】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2013-205363(JP,A)  
特開2013-050357(JP,A)  
特開2005-351674(JP,A)  
特開2009-145289(JP,A)  
米国特許出願公開第2009/0219205(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G04R 20/00  
G04G 5/00  
G04C 9/00