

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6911337号  
(P6911337)

(45) 発行日 令和3年7月28日(2021.7.28)

(24) 登録日 令和3年7月12日(2021.7.12)

(51) Int.Cl. F I  
**GO4R 60/10 (2013.01)** GO4R 60/10  
**GO4G 21/04 (2013.01)** GO4G 21/04

請求項の数 10 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2016-231518 (P2016-231518)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成28年11月29日(2016.11.29)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2018-87766 (P2018-87766A)		東京都新宿区新宿四丁目1番6号
(43) 公開日	平成30年6月7日(2018.6.7)	(74) 代理人	110003177
審査請求日	令和1年9月18日(2019.9.18)		特許業務法人旺知国際特許事務所
前置審査		(72) 発明者	杉本 亮
			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	宮原 史明
			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	菅藤 政明
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子時計

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

アンテナ体と、  
 前記アンテナ体を覆う誘電体の部材と、  
 前記アンテナ体を前記部材に向けて付勢して前記アンテナ体を前記部材に接触させる付勢部と、  
 地板と、  
 外装ケースと、  
 前記地板の外周に配置され、前記地板を前記外装ケースに固定する地板受けリングと、  
 を含み、  
 前記アンテナ体は、前記地板受けリングと前記部材との間に設けられ、  
 前記アンテナ体は、第1フック部を有し、  
 前記地板受けリングは、前記第1フック部に対応する位置に配置された第2フック部を有し、  
 前記アンテナ体と前記部材とが接触した状態において、前記第1フック部と前記第2フック部とは係合しない  
 ことを特徴とする電子時計。

【請求項2】

アンテナ体と、  
 前記アンテナ体を覆う誘電体の部材と、

前記アンテナ体を前記部材に向けて付勢して前記アンテナ体を前記部材に接触させる付勢部と、

前記付勢部の付勢方向と交差する方向において前記アンテナ体を位置決めする位置決め部と、

地板と、

外装ケースと、

前記地板の外周に且つ前記アンテナ体に対して前記部材とは反対側に配置され、前記地板を前記外装ケースに固定する地板受けリングと、を含み、

前記アンテナ体は、凹部を有し、

前記位置決め部は、前記地板受けリングの前記凹部に対応する位置に設けられた突起部であり、

前記アンテナ体は、第1フック部を有し、

前記地板受けリングは、前記第1フック部に対応する位置に配置された第2フック部を有し、

前記アンテナ体と前記部材とが接触した状態において、前記第1フック部と前記第2フック部とは係合しない

ことを特徴とする電子時計。

【請求項3】

前記部材は、ダイヤルリングであることを特徴とする請求項1または2に記載の電子時計。

【請求項4】

前記部材の前記アンテナ体と接触する面の裏面と当接するカバーガラスを含むことを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の電子時計。

【請求項5】

誘電体のベゼルをさらに含み、

前記部材は、前記ベゼルと一体に形成されていることを特徴とする請求項1から4のいずれか1項に記載の電子時計。

【請求項6】

前記地板受けリングと前記アンテナ体との間に配置された位置調整部を有し、

前記付勢部は前記位置調整部に設けられる

請求項1または2に記載の電子時計。

【請求項7】

前記地板受けリングと前記位置調整部とが、一体に形成されている

請求項6に記載の電子時計。

【請求項8】

前記地板と前記地板受けリングと前記位置調整部とが、一体に形成されている

請求項7に記載の電子時計。

【請求項9】

前記付勢部が前記アンテナ体を前記部材に向けて付勢して前記アンテナ体を前記部材に接触させた状態において、

前記突起部と前記凹部の底部とは接触しない

請求項2に記載の電子時計。

【請求項10】

前記地板と前記地板受けリングとが、一体に形成されている

請求項1、2、6、7、8または9に記載の電子時計。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アンテナを備えた電子時計に関する。

10

20

30

40

50

## 【背景技術】

## 【0002】

特許文献1には、GPS (Global Positioning System) 衛星等の位置情報衛星からの電波をリング状のアンテナで受信して時刻表示を行う電子時計が記載されている。この電子時計では、リング状のアンテナが、文字板の周囲に配置されるように地板に固定されている。リング状のアンテナは、非導電性材料であるプラスチックで形成されたダイヤルリングで覆われている。ダイヤルリングは、文字板とベゼルとに当接して位置決めされている。そして、リング状のアンテナとダイヤルリングの間には、空間が設けられている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

10

## 【0003】

【特許文献1】特開2013-181918号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

特許文献1に記載の電子時計では、ダイヤルリングとアンテナとの距離は、ダイヤルリングと当接してダイヤルリングを位置決めする部材(文字板とベゼル)の製造上のばらつきと、アンテナが固定される地板の製造上のばらつきとによって変動してしまう。このため、ダイヤルリングがプラスチックやセラミック等の誘電体で形成される場合、ダイヤルリングとアンテナとの距離の変動に応じて、アンテナの共振周波数が変動し、アンテナの受信感度が低下してしまう。

20

## 【0005】

本発明は上述した事情に鑑みてなされたものであり、アンテナを備えた電子時計において、アンテナの受信性能の低下を抑制することを解決課題とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

本発明に係る電子時計の一態様は、アンテナ体と、前記アンテナ体を覆う誘電体の部材と、前記アンテナ体を前記部材に向けて付勢して前記アンテナ体を前記部材に接触させる付勢部と、を含むことを特徴とする。

この態様によれば、付勢部が、誘電体である部材に向けてアンテナ体を付勢してアンテナ体を部材に接触させるので、アンテナ体と部材(誘電体)との距離の変動を抑制できる。よって、アンテナ体と部材との距離の変動に応じてアンテナの共振周波数が変動してアンテナ体の受信感度が低下することを抑制可能となる。

30

## 【0007】

上述した電子時計の一態様において、前記部材は、ダイヤルリングであることが望ましい。この態様によれば、アンテナ体とダイヤルリングとの距離の変動を抑制でき、この変動に応じたアンテナ体の受信感度の低下を抑制できる。

## 【0008】

上述した電子時計の一態様において、前記付勢部の付勢方向と交差する方向において前記アンテナ体を位置決めする位置決め部をさらに含むことが望ましい。この態様によれば、アンテナ体と部材との距離の変動を抑制しつつ、付勢部の付勢方向と交差する方向においてアンテナ体を位置決めできる。

40

## 【0009】

上述した電子時計の一態様において、前記部材の前記アンテナ体と接触する面の裏面と当接するカバーガラスを含むことが望ましい。この態様によれば、アンテナ体を介して部材が付勢部から付勢力を受けてカバーガラス側へ移動することを抑制できる。

## 【0010】

上述した電子時計の一態様において、誘電体のベゼルをさらに含み、前記部材は、前記ベゼルと一体に形成されていることが望ましい。この態様によれば、部材とベゼルとが別体で形成される場合に比べて、ベゼルに対する部材の位置ずれを抑制することができる。

50

## 【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】第 1 実施形態に係る電子時計 10 を含む G P S の全体図である。

【図 2】電子時計 10 を示す平面図である。

【図 3】電子時計 10 の断面図である。

【図 4】位置調整部 115 を示す図である。

【図 5】電子時計 10 の一部の断面図である。

【図 6】電子時計 10 の回路構成を示すブロック図である。

【図 7】第 2 実施形態に係る電子時計 10 A を示した図である。

【図 8】第 3 実施形態に係る電子時計 10 B を示した図である。

【図 9】付勢部 115 a の変形例を示した図である。

【図 10】図 9 の付勢部 115 a が設けられた電子時計 10 の一部の断面図である。

【図 11】図 10 の A - A 線断面図である。

## 【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

以下、図面を参照しながら本発明に係る実施の形態を説明する。なお、図面において各部の寸法および縮尺は実際のものと適宜異なる。また、以下に記載する実施の形態は、本発明の好適な具体例である。このため、本実施形態には、技術的に好ましい種々の限定が付されている。しかしながら、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの形態に限られるものではない。

【 0 0 1 3 】

## &lt; 第 1 実施形態 &gt;

図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係るアンテナ内蔵式電子時計（以下、単に「電子時計」と称する）10 を含む G P S の全体図である。

電子時計 10 は、G P S 衛星 8 から無線送信された電波を受信して内部時計（後述する R T C 152）の計時時刻を修正する腕時計である。電子時計 10 は、腕と接触する側の面（以下「裏面」と称する）の反対側の面（以下「表面」と称する）に時刻等を表示する。G P S 衛星 8 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る。G P S 衛星 8 は、航法メッセージが重畳された 1 . 5 7 5 4 2 G H z の電波（L1 波）を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 . 5 7 5 4 2 G H z の電波を「衛星信号」と称する。衛星信号は、右旋偏波の円偏波である。

【 0 0 1 4 】

現在、約 31 個の G P S 衛星 8（図 1 においては、4 個のみを図示）が存在している。衛星信号がどの G P S 衛星 8 から送信されたかを識別するために、各 G P S 衛星 8 は C / A コード（Coarse / Acquisition Code）と呼ばれる 1023 chip（1ms 周期）の固有のパターンを衛星信号に重畳する。各 chip は「+1」または「-1」のいずれかである。このため、C / A コードは、ランダムパターンのように見える。

【 0 0 1 5 】

G P S 衛星 8 は原子時計を搭載している。衛星信号（航法メッセージ）には、原子時計で計時された極めて正確な G P S 時刻情報が含まれている。地上のコントロールセグメントにより、各 G P S 衛星 8 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いる。衛星信号（航法メッセージ）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 G P S 衛星 8 から送信された衛星信号を受信し、その衛星信号に含まれる G P S 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）に、内部時計の計時時刻を合わせる。

【 0 0 1 6 】

衛星信号には、G P S 衛星 8 の軌道上の位置を示す軌道情報も含まれている。電子時計 10 は、G P S 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 の内部時計の計時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

10

20

30

40

50

、 $z$  パラメーター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 8 からそれぞれ送信された衛星信号を受信し、その衛星信号に含まれる 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。

#### 【0017】

図 2 は、電子時計 10 を示す平面図である。図 3 は、電子時計 10 の断面図である。

電子時計 10 は、筒状の外装ケース 31 と、ベゼル 32 と、光透過性を有するカバーガラス 33 と、裏蓋 34 とを含む。外装ケース 31 の 2 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、裏蓋 34 で塞がれている。外装ケース 31 と裏蓋 34 は、ステンレス、チタン、アルミまたは真鍮などの金属で作られている。ベゼル 32 は、誘電体であるセラミックで作られている。

10

#### 【0018】

ベゼル 32 の内周側には、誘電体である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 が配置されている。図 2 に示したように、ダイヤルリング 40 には、協定世界時（以下「UTC」と称する）との時差を表す時差表示部 45 が、数字と、数字以外の記号と、で表記されている。

#### 【0019】

ここで、UTC と、時差と、標準時と、タイムゾーン（Time zone）について説明する。

タイムゾーンとは、共通の標準時を使用する地域のことである。現在、40 種類のタイムゾーンが存在している。各タイムゾーンは、標準時と UTC との時差で区別される。例えば、日本は、UTC より 9 時間進んだ標準時を使用する「+ 9 時間のタイムゾーン」に属している。

20

数字の時差表示部 45 は、整数の時差を表している。一方、記号の時差表示部 45 は、整数以外の時差を表している。時差の基準である世界協定時が「UTC」記号の時差表示部 45 で表されている。整数以外の時差が「・」記号の時差表示部 45 で表されている。なお、世界協定時および整数以外の時差は、他の記号を用いて表されてもよい。

#### 【0020】

ベゼル 32 には、都市情報 35 が表記されている。都市情報 35 は、時差表示部 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における代表都市名を表す。本実施形態では、都市名を三文字のアルファベットで略したスリーレターコードを使用して、都市情報 35 が表記されている。例えば、「TYO」のコードは東京を表す。そして、「TYO」のコードに対応してダイヤルリング 40 に併記されている時差表示部 45 の数字「9」に基づいて、使用者は、東京は UTC + 9 時間の標準時を使用していることを容易に判断できる。

30

#### 【0021】

ダイヤルリング 40 の内周側には、円盤状で光透過性を有する文字板 11 が配置されている。文字板 11 は、ポリカーボネートなどのプラスチックにて形成されている。文字板 11 には、指針 21、22 および 23 が備えられている。指針 21、22 および 23 の各々は、指針軸 25 を回転軸として回転する。指針軸 25 は、文字板 11 の表示面 11a 側からみた平面視（以下、単に「平面視」と称する）において、外装ケース 31 の中心を通り、表裏方向に延在する中心軸に沿って設けられている。

40

文字板 11 と指針 23 によって時刻の時の値が表示され、文字板 11 と指針 22 によって時刻の分の値が表示される。指針 23 は時針とも称され、指針 22 は分針とも称される。文字板 11 と指針 22 と指針 23 とによって、時刻表示部が構成される。また、文字板 11 では、クロノグラフ（ストップウォッチ機能）における秒の桁の計測値が、指針 21 にて表示される。

#### 【0022】

文字板 11 には、2 時方向に円形の第 1 表示部 70 と指針 71 とが、10 時方向に円形の第 2 表示部 80 と指針 81 とが、6 時方向に円形の第 3 表示部 90 と指針 91 とが、4

50

時方向に矩形のカレンダー表示部 1 5 が設けられている。

【 0 0 2 3 】

第 1 表示部 7 0 は、クロノグラフにおいて、指針 7 1 によって 6 0 分までの計測値を表示する。第 2 表示部 8 0 は、指針 8 1 によって時刻の秒の値を表示する。指針 8 1 は秒針とも称される。

第 3 表示部 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記号 9 2 が表記されている。記号 9 2 は二次電池 1 3 0 のパワーインジケータである。二次電池 1 3 0 の残量に応じて、指針 9 1 が記号 9 2 の基端、先端および中間のいずれかを指し示す。二次電池 1 3 0 としては、例えば、充電可能なりチウムイオン電池が用いられる。

10

第 3 表示部 9 0 の 9 時方向から 1 0 時方向までの範囲の外周には、飛行機の形状の記号 9 3 が表記されている。記号 9 3 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。使用者はボタン 6 1 を操作し、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 が衛星信号を受信することを停止できる。

【 0 0 2 4 】

外装ケース 3 1 の側面には、文字板 1 1 において、8 時方向の位置にボタン 6 1、1 0 時方向の位置にボタン 6 2、2 時方向の位置にボタン 6 3、4 時方向の位置にボタン 6 4、および、3 時方向の位置にリュウズ 5 0 が設けられている。ボタン 6 1、6 2、6 3 および 6 4 とリュウズ 5 0 との各々が操作されると、操作に応じた操作信号が出力される。外装ケース 3 1 の内側には、指針 2 2 および 2 3 等を駆動する駆動機構 1 4 0 も備えられている。

20

【 0 0 2 5 】

駆動機構 1 4 0 は、地板 1 2 5 に取り付けられている。地板 1 2 5 は、外装ケース 3 1 の内側で、文字板 1 1 よりも裏蓋 3 4 側に配置されている。地板 1 2 5 の外周には、地板受けリング 1 2 6 が配置され、地板 1 2 5 は地板受けリング 1 2 6 を介して外装ケース 3 1 に固定されている。地板 1 2 5 と文字板 1 1 との間には、光発電を行うソーラー発電装置であるソーラーパネル 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。また、ソーラーパネル 1 3 5 は、太陽光の検出機能も有している。二次電池 1 3 0 には、ソーラーパネル 1 3 5 の発電した電力が充電される。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 が貫通する穴と、カレンダー表示部 1 5 の開口部とが形成されている。

30

【 0 0 2 6 】

駆動機構 1 4 0 は、回路基板 1 2 0 の文字板 1 1 側の面 1 2 0 a と対向した状態で回路基板 1 2 0 によって裏蓋 3 4 側から覆われている。駆動機構 1 4 0 は、指針 2 1 を駆動するステップモーターと、指針 2 2 および指針 2 3 を駆動するステップモーターと、指針 7 1 を駆動するステップモーターと、指針 8 1 を駆動するステップモーターと、指針 9 1 を駆動するステップモーターと、カレンダー表示部 1 5 で日付を表示する日車を駆動するためのステップモーターとを備えている。

40

【 0 0 2 7 】

回路基板 1 2 0 は、文字板 1 1 と裏蓋 3 4 との間に配置されている。回路基板 1 2 0 の裏蓋 3 4 側の面 1 2 0 b には、GPS 受信部(受信モジュール) 1 2 2 と制御部 1 5 0 とが搭載されている。また、回路基板 1 2 0 と裏蓋 3 4 との間には、GPS 受信部 1 2 2 および制御部 1 5 0 を覆う回路押え 1 2 3 が設けられている。回路基板 1 2 0 と回路押え 1 2 3 との間には、耐磁板 1 6 0 が設けられている。

【 0 0 2 8 】

ダイヤルリング 4 0 は、アンテナ体 1 1 0 を覆う誘電体の部材の一例である。ダイヤルリング 4 0 は、カバーガラス 3 3 に平行に設けられた平板部分 4 0 a と、平板部分 4 0 a の内周から文字板 1 1 側に傾斜した傾斜部分 4 0 b とを備える。平板部分 4 0 a の外周端

50

は、ベゼル 3 2 の内周面に接触し、傾斜部分 4 0 b の内周端は、文字板 1 1 に接触している。ダイヤルリング 4 0 は、平面視ではリング形状となっている。また、ダイヤルリング 4 0 は、文字板 1 1 ( 表示面 1 1 a ) の面内方向と平行な方向からみた断面視 ( 以下、単に「断面視」と称する ) ではすり鉢形状となっている。

【 0 0 2 9 】

平板部分 4 0 a と傾斜部分 4 0 b とベゼル 3 2 の内周面と地板受けリング 1 2 6 等により、筒状の収納空間が形成されている。この収納空間には、筒状のアンテナ体 ( リングアンテナ ) 1 1 0 と、位置調整部 1 1 5 とが設けられている。

【 0 0 3 0 】

アンテナ体 1 1 0 は、文字板 1 1 の外周を囲う環状の誘電体で形成された基体 1 1 0 a と、基体 1 1 0 a に設置されたリング状のアンテナ電極 1 1 0 b と、を含む。誘電体は、酸化チタンなどの誘電材料を樹脂に混ぜて形成することができる。アンテナ電極 1 1 0 b は、基体 1 1 0 a に金属のアンテナパターンをメッキや銀ペースト印刷を行うことにより形成することができる。

【 0 0 3 1 】

図 4 は、位置調整部 1 1 5 を示した図である。位置調整部 1 1 5 は、平面視においてリング状の形状を有し、地板受けリング 1 2 6 のアンテナ体 1 1 0 側の面に固定されている。位置調整部 1 1 5 には、アンテナ体 1 1 0 をダイヤルリング 4 0 に向けて付勢してアンテナ体 1 1 0 をダイヤルリング 4 0 に接触させる付勢部 1 1 5 a が設けられている。位置調整部 1 1 5 は、例えば金属で形成され、付勢部 1 1 5 a は、ダイヤルリング 4 0 側に曲げられ、バネ部として機能する。このため、付勢部 1 1 5 a と当接するアンテナ体 1 1 0 は、付勢部 1 1 5 a の弾性力によってダイヤルリング 4 0 側に押されてダイヤルリング 4 0 と接触する。よって、アンテナ体 1 1 0 と誘電体であるダイヤルリング 4 0 との距離を一定にでき、アンテナ電極 1 1 0 b とダイヤルリング 4 0 との距離も一定になる。したがって、アンテナ体 1 1 0 の共振周波数の変動を抑制でき、アンテナ体 1 1 0 の受信感度の低下を抑制できる。

ここで、アンテナ電極 1 1 0 b は、例えば基体 1 1 0 a の内側の面や外側の面などに配置してもよい。ただし、基体 1 1 0 a のダイヤルリング 4 0 と接触する側の面にアンテナ電極 1 1 0 b を配置すると、基体 1 1 0 a の製造上のばらつきによるアンテナ電極 1 1 0 b とダイヤルリング 4 0 との距離の変動も抑制することができるため、より好ましい。

付勢部 1 1 5 a は、平面視において 1 2 時の位置と 3 時の位置と 6 時の位置と 9 時の位置との 4 つの位置に設けられている。なお、付勢部 1 1 5 a の数および設置位置は適宜変更可能である。

【 0 0 3 2 】

位置調整部 1 1 5 には、図 4 に示すように、貫通穴 1 1 5 b も設けられている。アンテナ体 1 1 0 の貫通穴 1 1 5 b と対向する箇所には、図 5 に示すように、凹部 1 1 0 c が設けられている。地板受けリング 1 2 6 には、貫通穴 1 1 5 b および凹部 1 1 0 c と対向する箇所に、突起部 1 2 6 a が設けられている。突起部 1 2 6 a は、位置決め部の一例である。突起部 1 2 6 a は、貫通穴 1 1 5 b を通り凹部 1 1 0 c に嵌め込まれている。このため、突起部 1 2 6 a は、付勢部 1 1 5 a の付勢方向 ( 裏面から表面に向かう Y 軸方向 ) と交差する方向 ( 例えば、文字板 1 1 の面内方向と水平で Y 軸に直交する X 軸方向 ) においてアンテナ体 1 1 0 を位置決めする。なお、突起部 1 2 6 a のカバーガラス 3 3 へ向かう方向の長さは、アンテナ体 1 1 0 が付勢部 1 1 5 a により付勢されてアンテナ体 1 1 0 がダイヤルリング 4 0 と接触している状態で、突起部 1 2 6 a が凹部 1 1 0 c の底部 1 1 0 c 1 と接触しないように設定されている。

【 0 0 3 3 】

また、基体 1 1 0 a にはフック部 1 1 0 d が設けられており、地板受けリング 1 2 6 には、フック部 1 2 6 b を支持する支持部 1 2 6 c が設けられている。フック部 1 2 6 b は、フック部 1 1 0 d よりもカバーガラス 3 3 側に位置するように支持部 1 2 6 c によって支持されている。フック部 1 1 0 d とフック部 1 2 6 b とは、アンテナ体 1 1 0 がダイヤ

10

20

30

40

50

リング４０と接触している状況では係合しない位置関係で配置されている。フック部１１０ｄとフック部１２６ｂとが離間している距離（裏面から表面に向かうＹ軸方向の距離）は、電子時計１０の落下等により突起部１２６ａが凹部１１０ｃから抜けてしまうことを防止するために、突起部１２６ａが凹部１１０ｃに入り込んでいる距離（つまり、突起部１２６ａのアンテナ体１１０側の面からアンテナ体１１０の裏側の面までのＹ軸方向の距離）よりも短い。

フック部１１０ｄとフック部１２６ｂとは、製造時に、ダイヤルリング４０が無い状態、つまり外装ケース３１にムーブメントが固定されていない状態のときに、アンテナ体１１０が地板受けリング１２６から外れないように一時的に固定するために設けられている。

10

#### 【００３４】

次に、電子時計１０の電氣的構成について説明する。

図６は、電子時計１０の回路構成を示すブロック図である。図６に示すように、電子時計１０は、ＧＰＳ受信部１２２、制御表示部１５５、充電制御回路２９およびソーラーパネル１３５を含む。また、電子時計１０には、二次電池１３０が内蔵される。

ＧＰＳ受信部１２２は、衛星信号の受信、ＧＰＳ衛星８の捕捉、および位置情報の生成等の処理を行う。制御表示部１５５は、内部時刻情報の保持および内部時刻情報の修正等の処理を行う。ソーラーパネル１３５は、充電制御回路２９を通じて二次電池１３０を充電する。

#### 【００３５】

20

電子時計１０は、レギュレータ１６２および１６３と電圧検出回路１６４も含む。

二次電池１３０は、レギュレータ１６２を介して制御表示部１５５に駆動電力を供給し、レギュレータ１６３を介してＧＰＳ受信部１２２に駆動電力を供給する。なお、レギュレータ１６３に代えて、例えば、後述するＲＦ部１７０に駆動電力を供給するレギュレータ１６３－１と、後述するベースバンド部１８０に駆動電力を供給するレギュレータ１６３－２（ともに図示せず）とが設けられてもよい。レギュレータ１６３－１は、ＲＦ部１７０の内部に設けられてもよい。電圧検出回路１６４は、二次電池１３０の電圧を検出する。

#### 【００３６】

電子時計１０は、アンテナ体１１０およびＳＡＷ（Surface Acoustic Wave：表面弾性波）フィルタ１９０も含む。

30

アンテナ体１１０は、上述したように、複数のＧＰＳ衛星８から無線送信された衛星信号を受信する。なお、アンテナ体１１０は、衛星信号以外の不要な電波も受信してしまう。このため、ＳＡＷフィルタ１９０は、アンテナ体１１０が受信した信号から衛星信号を抽出する。すなわち、ＳＡＷフィルタ１９０は、１．５ＧＨｚ帯の信号を通過させるバンドパスフィルタとして機能する。なお、ＳＡＷフィルタ１９０は、ＧＰＳ受信部１２２に組み込まれてもよい。

#### 【００３７】

ＧＰＳ受信部１２２は、ＲＦ（Radio Frequency：無線周波数）部１７０とベースバンド部１８０とを含む。ＧＰＳ受信部１２２は、ＳＡＷフィルタ１９０が抽出した１．５ＧＨｚ帯の衛星信号から航法メッセージに含まれる軌道情報およびＧＰＳ時刻情報等の衛星情報を取得する。

40

#### 【００３８】

ＲＦ部１７０は、ＬＮＡ（Low Noise Amplifier）１７１、ミキサ１７２、ＶＣＯ（Voltage Controlled Oscillator）１７３、ＰＬＬ（Phase Locked Loop）回路１７４、ＩＦアンプ１７５、ＩＦ（Intermediate Frequency：中間周波数）フィルタ１７６およびＡＤＣ（Ａ／Ｄ変換器）１７７等を含む。

#### 【００３９】

ＳＡＷフィルタ１９０が抽出した衛星信号は、ＬＮＡ１７１で増幅される。ＬＮＡ１７１で増幅された衛星信号は、ミキサ１７２でＶＣＯ１７３が出力するクロック信号とミキ

50

シングされて中間周波数帯の信号にダウンコンバートされる。

PLL回路174は、VCO173の出力クロック信号を分周したクロック信号と基準クロック信号とを位相比較して、VCO173の出力クロック信号を基準クロック信号に同期させる。その結果、VCO173は基準クロック信号の周波数精度の安定したクロック信号を出力することができる。なお、中間周波数として、例えば、数MHzを選択することができる。

【0040】

ミキサ172でミキシングされた信号は、IFアンプ175で増幅される。ここで、ミキサ172でのミキシングにより、中間周波数帯の信号とともに数GHzの高周波信号も生成される。そのため、IFアンプ175は、中間周波数帯の信号とともに数GHzの高周波信号も増幅することになる。IFフィルタ176は、中間周波数帯の信号を通過させるとともに、数GHzの高周波信号を除去する（正確には、所定のレベル以下に減衰させる）。IFフィルタ176を通過した中間周波数帯の信号はADC177でデジタル信号に変換される。

【0041】

ベースバンド部180は、DSP (Digital Signal Processor) 181と、CPU182と、RAM (Random Access Memory) 183を含む。また、ベースバンド部180には、温度補償回路付き水晶発振回路 (TCXO : Temperature Compensated Crystal Oscillator) 185およびフラッシュメモリ186等が接続されている。

【0042】

温度補償回路付き水晶発振回路 (TCXO) 185は、温度に関係なくほぼ一定の周波数の基準クロック信号を生成する。

フラッシュメモリ186には、例えば、測位情報（緯度および経度）に関連づけられた時差情報（UTCに対する時差情報）が記憶されている。また、フラッシュメモリ186には、ベースバンド部180の動作を規定するプログラムが記憶されている。

CPU182は、フラッシュメモリ186に記憶されているプログラムを読み出して実行することにより、ベースバンド部180、さらに言えば、GPS受信部122を制御する。なお、フラッシュメモリ186の代わりに、EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory) が用いられてもよい。

【0043】

ベースバンド部180は、RF部170のADC177が変換したデジタル信号（中間周波数帯の信号）からベースバンド信号を復調する。

【0044】

ベースバンド部180は、後述する衛星サーチにおいて、各C/Aコードと同一のパターンのローカルコードを発生し、ベースバンド信号に含まれる各C/Aコードとローカルコードの相関をとる。そして、ベースバンド部180は、各ローカルコードに対する相関値がピークになるようにローカルコードの発生タイミングを調整し、相関値が閾値以上となる場合にはそのローカルコードのGPS衛星8に同期（すなわち、GPS衛星8を捕捉）したものと判断する。ここで、GPSシステムでは、すべてのGPS衛星8が異なるC/Aコードを用いて同一周波数の衛星信号を送信するCDMA (Code Division Multiple Access) 方式を採用している。したがって、受信した衛星信号に含まれるC/Aコードを判別することで、捕捉可能なGPS衛星8を検索することができる。

【0045】

また、ベースバンド部180は、捕捉したGPS衛星8の衛星情報を取得するために、当該GPS衛星8のC/Aコードと同一のパターンのローカルコードとベースバンド信号をミキシングする。ミキシングされた信号では、捕捉したGPS衛星8の衛星情報を含む航法メッセージが復調される。そして、ベースバンド部180は、航法メッセージの各サブフレームのTLMワード（プリアンブルデータ）を検出し、各サブフレームに含まれる軌道情報およびGPS時刻情報等の衛星情報を取得する。そして、ベースバンド部180は、その衛星情報をRAM183に記憶する。GPS時刻情報は、週番号データ（WN）

10

20

30

40

50

およびZカウントデータであるが、以前に週番号データが取得されている場合にはZカウントデータのみが取得されてもよい。

週番号データは、現在のGPS時刻情報が含まれる週を表す情報である。GPS時刻情報の起点は、UTCにおける1980年1月6日00:00:00であり、この日に始まる週は週番号0となっている。週番号データは、1週間単位で更新される。

Zカウントデータは、毎週日曜日の0時からの経過時間を秒で示し、翌週の日曜日の0時に0に戻るようになっている。つまり、Zカウントデータは、週の初めから一週間毎に示される秒単位の情報である。

以下では、GPS時刻情報としてZカウントデータが用いられる例を説明する。

【0046】

10

また、ベースバンド部180は、時刻情報取得モードと位置情報取得モードとを有する。

時刻情報取得モードの場合、ベースバンド部180は、GPS時刻情報（Zカウントデータ）に基づいて測時計算を行う。

位置情報取得モードの場合、ベースバンド部180は、GPS時刻情報および軌道情報に基づいて測位計算を行い、位置情報（受信時に電子時計10が位置する場所の緯度および経度）を取得する。続いて、ベースバンド部180は、フラッシュメモリ186を参照し、位置情報により特定される電子時計10の座標値（例えば、緯度および経度）に関連づけられた時差情報を取得する。

【0047】

20

ベースバンド部180の動作は、温度補償回路付き水晶発振回路（TCXO）185が出力する基準クロック信号に同期する。

【0048】

制御表示部155は、制御部150と駆動回路154と水晶振動子153とを含む。

制御部150は、記憶部151およびRTC152を備え、各種制御を行う。制御部150は、例えばCPUで構成することが可能である。制御部150は、制御信号をGPS受信部122に送り、GPS受信部122の受信動作を制御する。また、制御部150は、電圧検出回路164の検出結果に基づいて、レギュレータ162およびレギュレータ163の動作を制御する。

また、制御部150は、駆動回路154を介して、指針21、22、23、71、81および91と、日車の駆動を制御する。なお、駆動回路154は、指針21用の駆動回路と、指針22および23用の駆動回路と、指針71用の駆動回路と、指針81用の駆動回路と、指針91用の駆動回路と、日車用の駆動回路とを含む。

30

【0049】

記憶部151には、ベースバンド部180が生成した情報（Zカウントデータ、時差情報）が記憶される。制御部150は、ベースバンド部180が生成した情報に基づいて内部時刻情報を修正する。内部時刻情報は、電子時計10で計時される内部時刻の情報である。内部時刻情報は、常時駆動されているRTC152でカウントされており、水晶振動子153によって生成される基準クロック信号によって更新される。したがって、GPS受信部122への電力供給が停止されていても、内部時刻情報を更新して指針22、23および81の運針を継続することができる。

40

【0050】

制御部150は、時刻情報取得モードでは、GPS受信部122を作動させ、GPS時刻情報（Zカウントデータ）に基づいて内部時刻情報を修正して記憶部151に記憶する。より具体的には、内部時刻情報は、取得したGPS時刻情報にUTCオフセットを加算することで求められる時刻に修正される。

【0051】

また、制御部150は、位置情報取得モードでは、GPS受信部122を作動させ、衛星信号を用いて測位計算を行う。そして、制御部150は、測位計算結果に応じた時差情報に基づいて、内部時刻情報を修正して記憶部151に記憶する。

50

## 【 0 0 5 2 】

本実施形態によれば、アンテナ体 1 1 0 と誘電体であるダイヤルリング 4 0 との距離の変動が抑制されるので、アンテナ体 1 1 0 の受信感度が安定し、衛星信号に基づく測時および測位の精度の低下を抑制できる。

## 【 0 0 5 3 】

## &lt; 第 2 実施形態 &gt;

図 7 は、本発明の第 2 実施形態の電子時計 1 0 A を示した図である。図 7 において、図 3 に示したものと同一構成のものには同一符号を付してある。図 7 に示した電子時計 1 0 A は、ダイヤルリング 4 0 の平板部分 4 0 a がカバーガラス 3 3 と当接している点で、図 3 に示した電子時計 1 0 と異なる。

10

電子時計 1 0 A では、ダイヤルリング 4 0 のアンテナ体 1 1 0 と接触する面の裏面がカバーガラス 3 3 と当接しているため、ダイヤルリング 4 0 が、アンテナ体 1 1 0 を介して付勢部 1 1 5 a からカバーガラス 3 3 側への付勢力を受けてカバーガラス 3 3 側へ移動することを抑制できる。

## 【 0 0 5 4 】

## &lt; 第 3 実施形態 &gt;

図 8 は、本発明の第 3 実施形態の電子時計 1 0 B を示した図である。図 8 において、図 7 に示したものと同一構成のものには同一符号を付してある。図 8 に示した電子時計 1 0 B は、ダイヤルリング 4 0 とベゼル 3 2 が、誘電体（例えば、セラミックまたはプラスチック）によって一体に形成されている点で、図 7 に示した電子時計 1 0 A とは異なる。

20

電子時計 1 0 B では、ダイヤルリング 4 0 とベゼル 3 2 が、誘電体で一体に形成されている。このため、ダイヤルリング 4 0 とベゼル 3 2 とが別体で形成される場合に比べて、ダイヤルリング 4 0 の位置ずれ（例えば、ベゼル 3 2 に対するダイヤルリング 4 0 の位置ずれ）を抑制することができる。

## 【 0 0 5 5 】

## &lt; 変形例 &gt;

本発明は、上述した各実施形態に限定されるものではなく、例えば、次に述べるような各種の変形が可能である。また、次に述べる変形の態様の中から任意に選択された一または複数の変形を適宜組み合わせることもできる。

## 【 0 0 5 6 】

## &lt; 変形例 1 &gt;

図 9 は、付勢部 1 1 5 a の変形例を示した図である。図 1 0 は、図 9 に示した付勢部 1 1 5 a が設けられた電子時計 1 0 の一部の断面図である。図 1 1 は、図 1 0 の A - A 線断面図である。

30

図 3 および図 4 に示した付勢部 1 1 5 a は、平面視で位置調整部 1 1 5 の中心から外周に延びる方向に沿って延在していたが、図 9 に示す付勢部 1 1 5 a は、位置調整部 1 1 5 の周方向に沿って延在している。また、本変形例では、位置調整部 1 1 5 と地板受けリング 1 2 6 とが、プラスチック、例えば P O M（ポリアセタール）等で一体に形成されている。

本変形例においても、付勢部 1 1 5 a は、アンテナ体 1 1 0 と誘電体であるダイヤルリング 4 0 との距離の変動を抑制するので、アンテナ体 1 1 0 の受信感度が安定し、衛星信号に基づく測時および測位の精度の低下を抑制できる。

40

## 【 0 0 5 7 】

## &lt; 変形例 2 &gt;

上記各実施形態では、基体 1 1 0 a に凹部 1 1 0 c が設けられ地板受けリング 1 2 6 に突起部 1 2 6 a が設けられたが、基体 1 1 0 a に突起部 1 2 6 a が設けられ地板受けリング 1 2 6 に凹部 1 1 0 c が設けられてもよい。

## 【 0 0 5 8 】

## &lt; 変形例 3 &gt;

第 1 実施形態と第 2 実施形態の少なくとも一方において、ダイヤルリング 4 0 は、セラ

50

ミックで形成されてもよい。

【 0 0 5 9 】

< 変形例 4 >

地板 1 2 5 と地板受けリング 1 2 6 とが一体に形成されてもよい。また、地板 1 2 5 と地板受けリング 1 2 6 と位置調整部 1 1 5 とが弾性を有する材料（例えば、プラスチック）で一体に形成されてもよい。

【 0 0 6 0 】

< 変形例 5 >

第 1 実施形態と第 2 実施形態の少なくとも一方において、ダイヤルリング 4 0 とベゼル 3 2 とが誘電体（例えば、セラミックまたはプラスチック）で一体に形成されてもよい。

10

【 0 0 6 1 】

< 変形例 6 >

第 1 表示部 7 0 と第 2 表示部 8 0 と第 3 表示部 9 0 とカレンダー表示部 1 5 の全部または一部が省略されてもよい。

【 0 0 6 2 】

< 変形例 7 >

位置情報衛星の例として、GPS 衛星について説明したが、位置情報衛星は、これに限られない。例えば、位置情報衛星としては、ガリレオ（EU）、GLONASS（ロシア）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（みちびき）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。

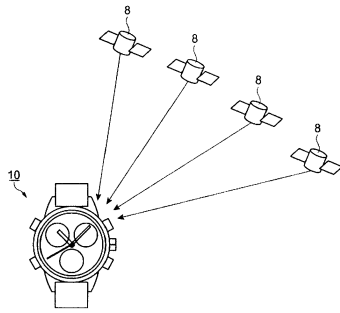
20

【 符号の説明 】

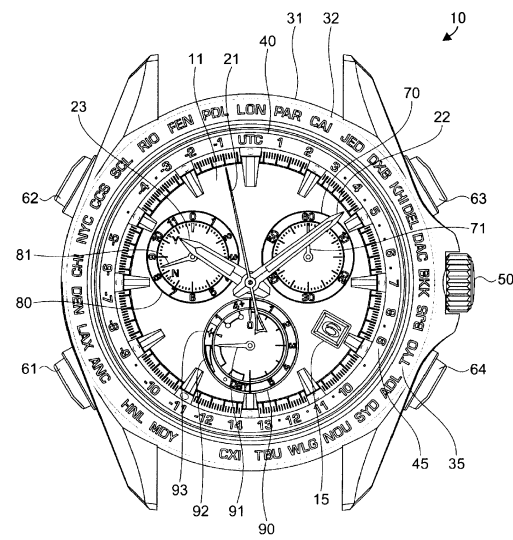
【 0 0 6 3 】

1 0 ... 電子時計、1 1 0 ... アンテナ体、4 0 ... ダイヤルリング、1 1 5 ... 位置調整部、1 1 5 a ... 付勢部、1 2 6 ... 地板受けリング。

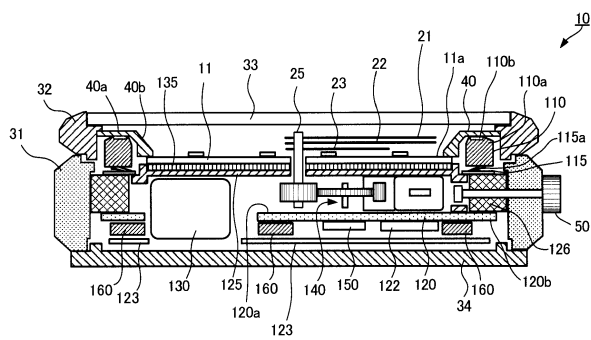
【図 1】



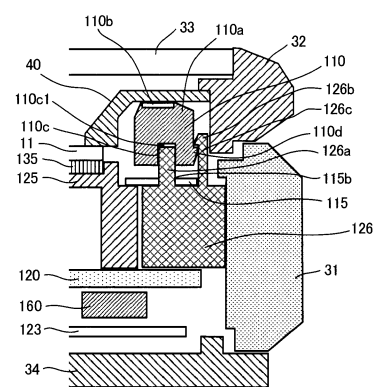
【図 2】



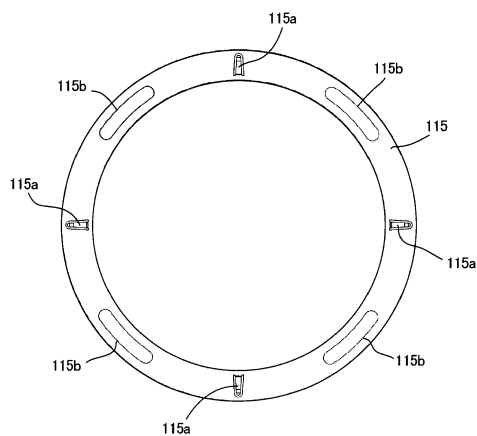
【図 3】



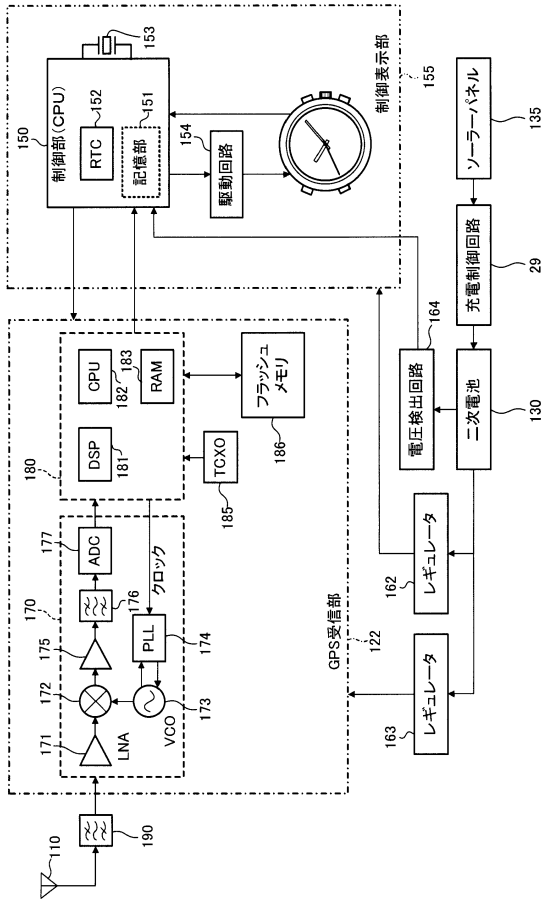
【図 5】



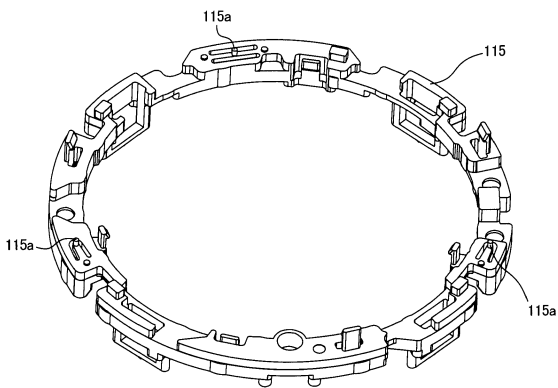
【図 4】



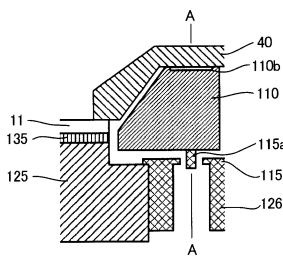
【図 6】



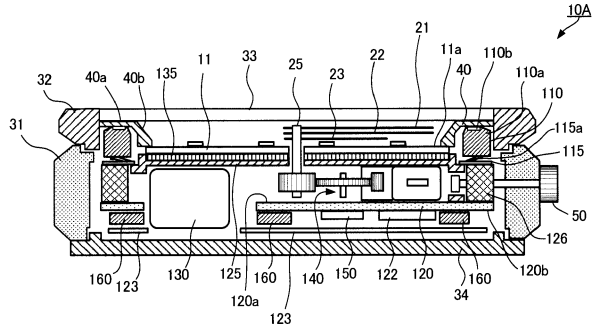
【図 9】



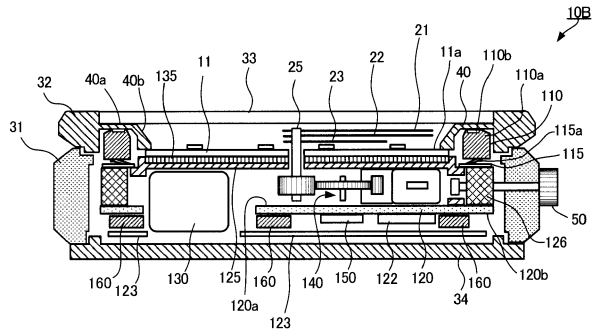
【図 10】



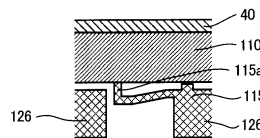
【図 7】



【図 8】



【図 11】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 1 5 - 1 7 5 6 7 3 ( J P , A )  
特開 2 0 0 5 - 1 6 4 2 7 3 ( J P , A )  
特開 2 0 1 6 - 1 6 1 5 5 4 ( J P , A )  
特開 2 0 1 5 - 2 0 7 8 5 5 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 4 R	2 0 / 0 0 - 6 0 / 1 4
G 0 4 C	1 / 0 0 - 9 9 / 0 0
G 0 4 G	3 / 0 0 - 9 9 / 0 0