

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5948970号
(P5948970)

(45) 発行日 平成28年7月6日 (2016.7.6)

(24) 登録日 平成28年6月17日 (2016.6.17)

(51) Int.Cl.

F I

GO 4 G 21/04 (2013.01)

GO 4 R 60/10 (2013.01)

GO 4 G 21/04

GO 4 R 60/10

請求項の数 7 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2012-47262 (P2012-47262)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成24年3月2日 (2012.3.2)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2013-181919 (P2013-181919A)		東京都新宿区新宿四丁目1番6号
(43) 公開日	平成25年9月12日 (2013.9.12)	(74) 代理人	100125689
審査請求日	平成27年2月4日 (2015.2.4)		弁理士 大林 章
		(74) 代理人	100121108
			弁理士 高橋 太朗
		(72) 発明者	長濱 利岳
			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	榮永 雅夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アンテナ内蔵式電子時計

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

筒状の外装ケースと、
前記外装ケース内に収納される地板と、
前記外装ケース内に収納されたリング状のアンテナ体とを備え、
前記地板には、前記地板の周方向の複数個所に、第一案内係合部が形成されており、
前記アンテナ体には、前記第一案内係合部と係合する第二案内係合部が形成されてあり、

前記第一案内係合部は、前記地板に対する半径方向に突出して形成されたアンテナ体の案内突出部であり、前記第二案内係合部は、前記アンテナ体の案内突出部と係合する窪み部であり、

前記地板には、前記アンテナ体を収容する収容部が前記地板の周方向に形成されており、

前記アンテナ体の案内突出部は、前記アンテナ体の内周面に対向する前記収容部の壁面部分に、前記内周面方向に突出して形成されており、

前記アンテナ体の窪み部は、前記内周面に、前記案内突出部と係合するように形成されている、

ことを特徴とするアンテナ内蔵式電子時計。

【請求項2】

筒状の外装ケースと、

前記外装ケース内に収納される地板と、
前記外装ケース内に収納されたリング状のアンテナ体とを備え、
前記地板には、前記地板の周方向の複数個所に、第一案内係合部が形成されており、
前記アンテナ体には、前記第一案内係合部と係合する第二案内係合部が形成されており

、
前記第一案内係合部は、前記地板に対する半径方向に突出して形成されたアンテナ体の案内突出部であり、前記第二案内係合部は、前記アンテナ体の案内突出部と係合する窪み部であり、

前記地板には、前記アンテナ体を収容する収容部が前記地板の周方向に形成されており

、
前記アンテナ体の案内突出部は、前記アンテナ体の外周面に対向する前記収容部の壁面部分に、前記外周面方向に突出して形成されており、

前記アンテナ体の窪み部は、前記外周面に、前記案内突出部と係合するように形成されている、

ことを特徴とするアンテナ内蔵式電子時計。

【請求項 3】

前記アンテナ体の案内突出部は、前記内周面方向に突出して形成された前記案内突出部に加えて、前記アンテナ体の外周面に対向する前記収容部の壁面部分に、前記外周面方向に突出して形成されており、

前記アンテナ体の窪み部は、前記内周面に形成された前記窪み部に加えて、前記外周面に、前記外周面方向に突出して形成された前記案内突出部と係合するように形成されている、

ことを特徴とする請求項 1 記載のアンテナ内蔵式電子時計。

【請求項 4】

前記アンテナ体の案内突出部は、前記外周面に突出して形成された前記案内突出部に加えて、前記アンテナ体の内周面に対向する前記収容部の壁面部分に、前記内周面方向に突出して形成されており、

前記アンテナ体の窪み部は、前記外周面に形成された前記窪み部に加えて、前記内周面に、前記案内突出部と係合するように形成されている、

ことを特徴とする請求項 2 記載のアンテナ内蔵式電子時計。

【請求項 5】

前記アンテナ体の案内突出部は、前記半径方向に突出して形成された前記案内突出部に加えて、前記地板に対して垂直方向に突出して形成されており、

前記アンテナ体の窪み部は、前記半径方向に突出して形成された前記案内突出部と係合する窪み部に加えて、前記アンテナ体の下面部に、前記垂直方向に突出して形成された前記案内突出部と係合するように形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか一記載のアンテナ内蔵式電子時計。

【請求項 6】

前記アンテナ体は、衛星信号を受信するアンテナ体である、

ことを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか一記載のアンテナ内蔵式電子時計。

【請求項 7】

前記アンテナ体は、誘電体の基材と、金属製のアンテナパターンとを備える、

ことを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか一記載のアンテナ内蔵式電子時計。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アンテナを内蔵したアンテナ内蔵式電子時計に関する。

【背景技術】

【0002】

G P S (Global Positioning System) 衛星からの電波情報を取得し、正確な時刻を表

10

20

30

40

50

示するGPS時計においては、電波を受信するためのアンテナが必要となる。

従来のGPS受信アンテナは、特許文献1に示すように、基材に実装された形態であり、誘電体の上面に電極が形成され、アンテナ下面に配置された基板にグラウンド板が形成されている。そのアンテナと基材とは接着層を介して密着して固定されている。

【0003】

時計においてはアンテナ周囲に外装ケース、内装部品などの金属部材が配置されており、アンテナの位置変化があった場合には共振周波数ずれが発生し、受信感度の低下につながるため、アンテナを固定することは重要である。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0004】

【特許文献1】特開平10-197662号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、従来のようなアンテナでは、アンテナ収容部が時計本体部分から突出した形状となってしまう、時計自体が大型化してしまう。また、デザイン上もこのアンテナ収容部のために制約があった。つまり、時計に使用するアンテナは、時計の基本的なデザイン形状である丸形を実現するため、小型、省スペースが要求される。

【0006】

20

このような要求に応じるためには、アンテナをリング状に形成することが考えられる。しかし、アンテナをリング状に形成した場合には、アンテナの下面に基材を設けずに、外装ケースやムーブメントによりグラウンドを形成する必要がある。したがって、従来のアンテナのようにアンテナを基材に接着する方式でアンテナを固定することができない。

【0007】

特に、アンテナの材料は、誘電体とプラスチックの複合材料であり、材料強度としては脆いものになる。時計では、使用形態から、アンテナの位置変化を防止する必要がある。また、アンテナの位置変化の防止は、共振周波数ずれを発生させないためにも重要となる。

【0008】

30

本発明は、時計内部に設置するGPSアンテナをリング状に形成した場合でも、位置を正確に決め、確実な保持を行うアンテナ内蔵式電子時計を提供することを解決課題としている。

【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、本発明に係るアンテナ内蔵式電子時計は、筒状の外装ケースと、前記外装ケース内に収納される地板と、前記外装ケース内に収納されたリング状のアンテナ体とを備え、前記地板には、前記地板の周方向の複数個所に、第一案内係合部が形成されており、前記アンテナ体には、前記第一案内係合部と係合する第二案内係合部が形成されていることを特徴とする。

40

【0010】

このアンテナ内蔵式電子時計では、地板の周方向の複数位置に形成された第一案内係合部が、アンテナ体に形成された第二案内係合部と係合する。その結果、アンテナ体は、地板に対する平面方向および周方向に位置決めされことになる。

【0011】

従って、本発明によれば、時計内部に設置するアンテナ体をリング状にして外装ケース内に収納した場合でも、基準面に対して平行な方向における位置決め、および、周方向における位置決めを正確に行うことができ、外装ケース内でアンテナ体を確実に保持することができる。

その結果、アンテナ体の損傷を防ぐことができ、また、アンテナ体の位置変化がないの

50

で、共振周波数ずれの発生を防止することができる。

【 0 0 1 2 】

前記第一案内係合部として、前記地板に対する垂直方向または半径方向に突出するようにアンテナ体の案内突出部を形成し、前記第二案内係合部として、前記アンテナ体の案内突出部と係合する窪み部を形成するようにしてもよい。このようにすれば、アンテナ体の前記地板に対する平面方向および周方向の位置決めを容易に行うことができる。このアンテナ内蔵式電子時計において、前記アンテナ体の案内突出部を、前記地板に対して垂直方向に突出するように形成し、前記アンテナ体の窪み部を、前記アンテナ体の下面部に、前記案内突出部と係合するように形成してもよい。このようにすれば、アンテナ体を地板の平面方向および周方向に対して確実に位置決めすることができる。

10

【 0 0 1 3 】

このアンテナ内蔵式電子時計において、前記地板に、前記アンテナ体を収容する収容部を前記地板の周方向に形成し、前記アンテナ体の案内突出部は、前記アンテナ体の内周面に対向する前記収容部の壁面部分に、前記内周面方向に突出するように形成し、前記アンテナ体の窪み部は、前記内周面に、前記案内突出部と係合するように形成するようにしてもよい。このようにすれば、アンテナ体を地板の平面方向および周方向に対して確実に位置決めすることができる。

【 0 0 1 4 】

このアンテナ内蔵式電子時計において、前記地板に、前記アンテナ体を収容する収容部を前記地板の周方向に形成し、前記アンテナ体の案内突出部は、前記アンテナ体の外周面

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 5 】

【図 1】本発明の一実施形態に係るアンテナ内蔵式電子時計 1 0 0（電子時計 1 0 0）を含む G P S システムの全体図である。

【図 2】電子時計 1 0 0 の平面図である。

【図 3】電子時計 1 0 0 の一部断面図である。

30

【図 4】電子時計 1 0 0 の一部の分解斜視図である。

【図 5】電子時計 1 0 0 の回路構成を示すブロック図である。

【図 6】電子時計 1 0 0 のリングアンテナと地板に形成された突出部との係合状態を示す一部破断断面図である。

【図 7】電子時計 1 0 0 におけるリングアンテナの垂直方向の位置決め部を示す一部破断断面図である。

【図 8】電子時計 1 0 0 におけるリングアンテナの垂直方向の位置決め部を示す一部破断断面図である。

【図 9】電子時計 1 0 0 におけるリングアンテナの収容部を示す一部破断断面図である。

【図 1 0】電子時計 1 0 0 のアンテナ案内突出部の変形例を示す一部破断平面図である。

40

【図 1 1】電子時計 1 0 0 のアンテナ案内突出部の変形例を示す一部破断平面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 6 】

以下、この発明の好適な実施の形態を、添付図面等を参照しながら詳細に説明する。ただし、各図において、各部の寸法及び縮尺は、実際のもものと適宜に異ならせてある。また、以下に述べる実施の形態は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、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 7 】

< A : アンテナ内蔵式電子時計の機構的な構成 >

50

図1は、本発明の第一実施形態に係るアンテナ内蔵式電子時計100（以下「電子時計100」という）を含むGPSシステムの全体図である。電子時計100は、GPS衛星20からの電波（無線信号）を受信して内部時刻を修正する腕時計であり、腕に接触する面（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。

【0018】

GPS衛星20は、地球上空における所定の軌道上を周回する位置情報衛星であり、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。

【0019】

現在、約31個のGPS衛星20（図1においては、約31個のうち4個のみを図示）が存在しており、衛星信号がどのGPS衛星20から送信されたかを識別するために、各GPS衛星20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又は-1のいずれかで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。

【0020】

GPS衛星20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時刻情報（以下、「GPS時刻情報」という）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20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100は、1つのGPS衛星20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を使用して内部時刻を正確な時刻に修正する。

【0021】

衛星信号にはGPS衛星20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100は、GPS時刻情報と軌道情報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100の内部時刻には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100の3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100は、一般的には4つ以上のGPS衛星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う。

【0022】

図2は、電子時計100の平面図である。図2に示すように、電子時計100は、外装ケース80を備えている。外装ケース80は、金属で形成された円筒状のケース81に、セラミックで形成されたガラス縁82が嵌合されて構成されている。なお、本実施形態では、外装ケースを2部品で構成したが、1部品で構成するようにしてもよい。このガラス縁82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83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、この文字板11上には、時刻や日付等を表示する指針13（13a～c）が配置されている。また、文字板11の下部には液晶パネル40が配置されており、文字板11に形成された開口部から液晶パネル40が視認できるようになっている。

そして、外装ケース80の表面側の開口は、ガラス縁82を介してカバーガラス84で塞がれており、カバーガラス84を通じて、内部の文字板11、指針13（13a～c）及び液晶表示パネル14が視認可能となっている。

なお、図2中において、液晶表示パネル14に表示された"TYO"の文字は、「東京」の意味であり、ワールドタイム機能の日本の時刻を表示している。

【0023】

ダイヤルリング83は、外周側が、ガラス縁82の内周面に接触する水平なリング状部

10

20

30

40

50

分となっているとともに、さらにその内周側が内方へ傾斜したすり鉢状部分となっており、このリング状部分及びすり鉢状部分と、ガラス縁 8 2 の内周面とによりドーナツ状の収納空間が画成されている。この収納空間内には、リング状のアンテナ体 4 0 が収納されている。

【 0 0 2 4 】

このアンテナ体 4 0 は、リング状のアンテナを、時刻表示部分である文字板 1 1 の外縁に沿って配置している。本実施形態では、このアンテナ体 4 0 と回路基板との接続は、アンテナ接続ピン 4 4 A (4 4 B) を用いて行っている。

【 0 0 2 5 】

また、電子時計 1 0 0 は、図 1 及び図 2 に示す竜頭 1 6 や操作ボタン 1 7 及び 1 8 を手動操作することにより、少なくとも 1 つの G P S 衛星 2 0 からの衛星信号を受信して内部時刻情報の修正を行うモード (時刻情報取得モード) と複数の G P S 衛星 2 0 からの衛星信号を受信して測位計算を行い内部時刻情報の時差を修正するモード (位置情報取得モード) に設定できるように構成されている。また、電子時計 1 0 0 は、時刻情報取得モードや位置情報取得モードを定期的に (自動的に) 実行することもできる。

【 0 0 2 6 】

図 3 は電子時計 1 0 0 の内部構造を示す一部断面図であり、図 4 は電子時計 1 0 0 の一部の分解斜視図である。図 3 に示すように、電子時計 1 0 0 は、金属で形成された円筒状のケース 8 1 に、セラミックで形成されたガラス縁 8 2 が嵌合されて外装ケース 8 0 が構成されているとともに、ガラス縁 8 2 の内周に沿って、プラスチックで形成されたリング状のダイヤルリング 8 3 が取り付けられている。外装ケース 8 0 の二つの開口のうち、表面側の開口は、ガラス縁 8 2 を介してカバーガラス 8 4 で塞がれており、裏面側の開口は金属で形成された裏蓋 8 5 で塞がれている。金属製の裏蓋 8 5 と金属製の外装ケース 8 0 とは、スクリュー溝で固定されている。

【 0 0 2 7 】

また電子時計 1 0 0 は、外装ケース 8 0 の内側に、リチウムイオン電池などの二次電池 2 7 を備える。二次電池 2 7 は、ソーラーパネル 8 7 が発電した電力で充電される。すなわち、ソーラー充電が行われる。電子時計 1 0 0 は、外装ケース 8 0 の内側に、光透過性の文字板 1 1 と、文字板 1 1 を貫通した指針軸 1 2 と、指針軸 1 2 を中心に周回して現在時刻を指し示す複数の指針 1 3 (秒針 1 3 a、分針 1 3 b 及び時計針 1 3 c) と、指針軸 1 2 を回転させて複数の指針 1 3 を駆動する駆動機構 3 0 とを備える。指針軸 1 2 は、外装ケース 8 0 の中心軸に沿って表裏方向に延在している。

【 0 0 2 8 】

文字板 1 1 は、外装ケース 8 0 の内側で時刻を表示する時刻表示部分を構成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 8 4 との間に指針 1 3 (1 3 a ~ c) を挟み、ダイヤルリング 8 3 の内側に配置されている。文字板 1 1 の中央部には、指針軸 1 2 が貫通する穴が形成されているとともに、液晶表示パネル 1 4 を視認させるための開口部が形成されている。

【 0 0 2 9 】

駆動機構 3 0 は、地板 3 8 に取り付けられ、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 1 3 を回転させることにより、複数の指針 1 3 を駆動する。具体的には、時計針 1 3 c は 1 2 時間、分針 1 3 b は 6 0 分、秒針 1 3 a は 6 0 秒で一周する。また、駆動機構 3 0 が取り付けられた地板 3 8 は、指針 1 3 との間に文字板 1 1 を挟むように配置されている。

【 0 0 3 0 】

また電子時計 1 0 0 は、外装ケース 8 0 の内側に、光発電を行うソーラーパネル 8 7 を備える。ソーラーパネル 8 7 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り、文字板 1 1 と駆動機構 3 0 との間に配置され、指針軸 1 2 の横断面に沿って延在している。またソーラーパネル 8 7 は、その延在方向において、ダイヤルリング 8 3 の内側に配置されている。またソー

10

20

30

40

50

ラーパネル 87 の中央部には、指針軸 12 が貫通する穴が形成されているとともに、液晶表示パネル 14 を視認させるための開口部が形成されている。

【0031】

また電子時計 100 は、外装ケース 80 の内側に、アンテナ接続ピン 44A 及び 44B と、回路基板 25 と、回路基板 25 に実装されたバラン 10、GPS 受信部（無線受信部）26 及び制御部 70 とを備える。バラン 10 は、平衡 - 不平衡の変換素子であり、平衡給電で作動するアンテナ体 40 からの平衡信号を、GPS 受信部 26 で扱うことができる不平衡信号に変換する。

なお、アンテナ接続ピン 44A と 44B は、アンテナ体 40 の周方向において隣り合うように配置されており、図 3 においては、アンテナ接続ピン 44A のみを示している。

10

【0032】

そして、電子時計 100 は、リング状のアンテナ体 40 を備える。このアンテナ体 40 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 40 は、本実施形態では、文字板 11 の周囲に配置されており、ガラス縁 82 の内周面側に収容され、その上方をダイヤルリング 83 及びカバーガラス 84 で覆われている。この誘電体としては、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。

例えば、GPS 受信の場合 1.57542GHz なので一波長は 19cm となり、通常のアンテナを腕時計のガラス縁部分に埋め込むにはそのままでは収まらず、波長短縮が必要となる。本実施形態では、誘電体による波長短縮が $(\epsilon_r)^{1/2}$ となることから、本実施形態では、誘電体としては、 $\epsilon_r = 5 \sim 10$ 程度を用いている。これにより、GPS 受信用のアンテナであっても、腕時計に 1 波長ループアンテナを収めることができ、アンテナの小型化を図ることができる。

20

【0033】

また、アンテナ体 40 は、給電点を通じて給電され、この給電点には、アンテナ下面に配置されたアンテナ接続ピン 44A（44B）が接続されている。アンテナ接続ピン 44A（44B）は金属で形成されたピン状のコネクタであり、回路基板 25 上に突設されて、地板 38 に開口された挿通孔を貫通されて収納空間内へ挿通され、回路基板 25 と、収納空間内部のアンテナ体 40 とを接続する。

30

【0034】

アンテナ体 40 の位置は、カバーガラス 84 の下面に設定されているため、良好な受信を確保することが可能となっている。しかも、アンテナ体 40 の上部は、ダイヤルリング 83 により覆われているため、アンテナ体 40 が露出することがなく、かつ、ダイヤルリング 83 上にデザインを施すことが可能なため、デザインの自由度を低下させることがない。そして、アンテナ体 40 の位置は、文字板 11 よりも外側に設定されているため、文字板 11 のデザインの自由度を低下させることがない。

【0035】

次に、このアンテナ体 40 の取り付け方について説明する。本実施形態では、図 4 に示すように、地板 38 には、内周側壁 38a と、外周側壁 38b に囲まれたアンテナ体の収容部 38c が形成されている。この収容部 38c に、金属で形成された付勢部材としてのリング状の固定板 90 を取り付け、固定板 90 とアンテナ体 40 とを係合させることによってアンテナ体 40 を地板 38 に固定している。

40

【0036】

地板 38 には、4 か所に、垂直方向に延びた第一案内係合部としてのアンテナ案内突出部 112 が形成されており、固定板 90 には、このアンテナ案内突出部 112 が挿通される複数の挿通孔 93 が形成されている。これらの挿通孔 93 にアンテナ案内突出部 112 が挿通されることにより、固定板 90 は、地板 38 の平面方向および周方向の位置が決めることになる。

また、図 4 に示すように、固定板 90 には、外周部の 4 か所に導通部 91 が形成されて

50

おり、これらの導通部 9 1 は、外装ケース 8 0 の内側に接触するように構成される。

【 0 0 3 7 】

次に、固定板 9 0 に形成された複数の挿通孔 9 2 を介して、地板 3 8 の複数個所に形成されたネジ孔 1 1 0 に、複数のネジ 1 1 1 を係合させ、固定板 9 0 を地板 3 8 にしっかりと固定させる。

【 0 0 3 8 】

アンテナ体 4 0 の下部には、上述したアンテナ案内突出部 1 1 2 と係合する第二案内係合部としての窪み部が形成されており、この地板 3 8 のアンテナ案内突出部 1 1 2 がアンテナ体 4 0 の窪み部に嵌め合わされることによって、アンテナ体 4 0 は、地板 3 8 の平面方向および周方向の位置が決められることになる。詳しくは後述する。

10

なお、地板に形成する第一係合部を窪み部とし、アンテナ体に形成する第二係合部を突出部としてよい。

【 0 0 3 9 】

さらに、固定板 9 0 には、フック 9 4 が 4 か所に形成されており、アンテナ体 4 0 には、このフック 9 4 と係合する係合部としての庇状の突出部 4 1 が形成されている。また、地板 3 8 には、複数個所に、アンテナ体 4 0 の垂直方向の位置を決めるための基準面としての台座部 1 1 3 が形成されている。

したがって、固定板 9 0 を地板 3 8 に取り付けた後、地板 3 8 のアンテナ案内突出部 1 1 2 とアンテナ体 4 0 の窪み部とが係合するようにアンテナ体 4 0 を取り付けると、アンテナ体 4 0 は複数個所で台座部 1 1 3 に接触する。さらに、アンテナ体 4 0 に形成された庇状の突出部 4 1 に、固定板 9 0 のフック 9 4 を係合させると、アンテナ体 4 0 は、固定板 9 0 の弾性力によって、地板 3 8 の方向に付勢され、台座部 1 1 3 に押し付けられる。このようにして、アンテナ体 4 0 は、地板 3 8 の面に垂直な方向に確実に位置決めされることになる。詳しくは後述する。

20

【 0 0 4 0 】

< B : アンテナ内蔵式電子時計の回路構成 >

図 5 は、電子時計 1 0 0 の回路構成を示すブロック図である。図 5 に示すように、電子時計 1 0 0 は、GPS 受信部 2 6 及び制御表示部 3 6 を含んで構成されている。GPS 受信部 2 6 は、衛星信号の受信、GPS 衛星 2 0 の捕捉、位置情報の生成、時刻修正情報の生成等の処理を行う。制御表示部 3 6 は、内部時刻情報の保持及び内部時刻情報の修正等の処理を行う。

30

【 0 0 4 1 】

ソーラーパネル 8 7 は、充電制御回路 2 9 を通じて二次電池 2 7 を充電する。電子時計 1 0 0 はレギュレータ 3 4 及び 3 5 を備え、二次電池 2 7 は、レギュレータ 3 4 を介して制御表示部 3 6 に、レギュレータ 3 5 を介して GPS 受信部 2 6 に駆動電力を供給する。また電子時計 1 0 0 は、二次電池 2 7 の電圧を検出する電圧検出回路 3 7 を備える。なお、レギュレータ 3 5 に代えて、例えば、RF 部 5 0 (詳細は後述) に駆動電力を供給するレギュレータ 3 5 - 1 と、ベースバンド部 6 0 (詳細は後述) に駆動電力を供給するレギュレータ 3 5 - 2 (とともに図示せず) とに分けて設けてもよい。レギュレータ 3 5 - 1 は、RF 部 5 0 の内部に設けてもよい。

40

【 0 0 4 2 】

また電子時計 1 0 0 は、アンテナ体 4 0 、バラン 1 0 、及び SAW (Surface Acoustic Wave : 表面弾性波) フィルタ 3 2 を含む。アンテナ体 4 0 は、図 1 で説明したように、複数の GPS 衛星 2 0 からの衛星信号を受信する。ただし、アンテナ体 4 0 は衛星信号以外の不要な電波も若干受信してしまうため、SAW フィルタ 3 2 は、アンテナ体 4 0 が受信した信号から衛星信号を抽出する処理を行う。すなわち、SAW フィルタ 3 2 は、1 . 5 GHz 帯の信号を通過させるバンドパスフィルタとして構成される。

【 0 0 4 3 】

また、GPS 受信部 2 6 は、RF (Radio Frequency : 無線周波数) 部 5 0 とベースバンド部 6 0 を含んで構成されている。以下に説明するように、GPS 受信部 2 6 は、SA

50

Wフィルタ32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やGPS時刻情報等の衛星情報を取得する処理を行う。

【0044】

RF部50は、LNA (Low Noise Amplifier) 51、ミキサ52、VCO (Voltage Controlled Oscillator) 53、PLL (Phase Locked Loop) 回路54、IFアンプ55、IF (Intermediate Frequency: 中間周波数) フィルタ56、ADC (A/D変換器) 57等を含んで構成されている。

【0045】

SAWフィルタ32が抽出した衛星信号は、LNA 51で増幅される。LNA 51で増幅された衛星信号は、ミキサ52でVCO 53が出力するクロック信号とミキ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54は、VCO 53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を位相比較してVCO 53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、VCO 53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。

10

【0046】

ミキサ52でミキシングされた信号は、IFアンプ55で増幅される。ここで、ミキサ52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55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。IFフィルタ56は、中間周波数帯の信号を通過させるとともに、この数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56を通過した中間周波数帯の信号はADC (A/D変換器) 57でデジタル信号に変換される。

20

【0047】

ベースバンド部60は、DSP (Digital Signal Processor) 61、CPU (Central Processing Unit) 62、SRAM (Static Random Access Memory) 63、RTC (リアルタイムクロック) 64を含んで構成されている。また、ベースバンド部60には、温度補償回路付き水晶発振回路(TCXO: Temperature Compensated Crystal Oscillator) 65やフラッシュメモリ66等が接続されている。

【0048】

30

温度補償回路付き水晶発振回路(TCXO) 65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66には、例えば時差情報が記憶されている。時差情報は、時差データ(座標値(例えば、緯度及び経度))に関連づけられたUTCに対する補正量等)が定義された情報である。

【0049】

ベースバンド部60は、時刻情報取得モード又は位置情報取得モードに設定されると、RF部50のADC 57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処理を行う。

【0050】

また、ベースバンド部60は、時刻情報取得モード又は位置情報取得モードに設定されると、後述する衛星検索工程において、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処理を行う。そして、ベースバンド部60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20に同期(すなわち、GPS衛星20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20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20を検索することができる。

40

【0051】

50

また、ベースバンド部 60 は、時刻情報取得モード又は位置情報取得モードにおいて、捕捉した GPS 衛星 20 の衛星情報を取得するために、当該 GPS 衛星 20 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処理を行う。ミキシングされた信号には、捕捉した GPS 衛星 20 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 60 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や GPS 時刻情報等の衛星情報を取得する（例えば SRAM 63 に記憶する）処理を行う。ここで、GPS 時刻情報は、週番号データ（WN）及び 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であってもよい。

そして、ベースバンド部 60 は、衛星情報に基づいて、内部時刻情報を修正するために必要な時刻修正情報を生成する。

10

【0052】

時刻情報取得モードの場合、より具体的には、ベースバンド部 60 は、GPS 時刻情報に基づいて測時計算を行い、時刻修正情報を生成する。時刻情報取得モードにおける時刻修正情報は、例えば、GPS 時刻情報そのものであってもよいし、GPS 時刻情報と内部時刻情報との時間差の情報であってもよい。

【0053】

一方、位置情報取得モードの場合、より具体的には、ベースバンド部 60 は、GPS 時刻情報や軌道情報に基づいて測位計算を行い、位置情報（より具体的には、受信時に電子時計 100 が位置する場所の緯度及び経度）を取得する。さらに、ベースバンド部 60 は、フラッシュメモリ 66 に記憶されている時差情報を参照し、位置情報により特定される電子時計 100 の座標値（例えば、緯度及び経度）に関連づけられた時差データを取得する。このようにして、ベースバンド部 60 は、時刻修正情報として衛星時刻データ（GPS 時刻情報）及び時差データを生成する。位置情報取得モードにおける時刻修正情報は、上記の通り、GPS 時刻情報と時差データそのものであってもよいが、例えば、GPS 時刻情報の代わりに内部時刻情報と GPS 時刻情報の時間差のデータであってもよい。

20

なお、ベースバンド部 60 は、1 つの GPS 衛星 20 の衛星情報から時刻修正情報を生成してもよいし、複数の GPS 衛星 20 の衛星情報から時刻修正情報を生成してもよい。

【0054】

また、ベースバンド部 60 の動作は、温度補償回路付き水晶発振回路（TCXO）65 が出力する基準クロック信号に同期する。RTC 64 は、衛星信号を処理するためのタイミングを生成するものである。この RTC 64 は、TCXO 65 から出力される基準クロック信号でカウントアップされる。

30

【0055】

制御表示部 36 は、制御部 70、駆動回路 74 及び水晶振動子 73 を含んで構成されている。

制御部 70 は、記憶部 71、RTC（Real Time Clock）72 を備え、各種制御を行う。制御部 70 は、例えば CPU で構成することが可能である。

制御部 70 は、制御信号を GPS 受信部 26 に送り、GPS 受信部 26 の受信動作を制御する。また制御部 70 は、電圧検出回路 37 の検出結果に基づいて、レギュレータ 34 及びレギュレータ 35 の動作を制御する。また制御部 70 は、駆動回路 74 を介してすべての指針の駆動を制御する。

40

【0056】

記憶部 71 には内部時刻情報が記憶されている。内部時刻情報は、電子時計 100 の内部で計時される時刻の情報であり、水晶振動子 73 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 26 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の運針を継続することができるようになっている。

【0057】

制御部 70 は、時刻情報取得モードに設定されると、GPS 受信部 26 の動作を制御し、GPS 時刻情報に基づいて内部時刻情報を修正して記憶部 71 に記憶する。より具体的

50

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UTC（協定世界時）に修正される。また、制御部70は、位置情報取得モードに設定されると、GPS受信部26の動作を制御し、衛星時刻データ（GPS時刻情報）及び時差データに基づいて、内部時刻情報を修正して記憶部71に記憶する。

【0058】

< C：アンテナ内蔵式電子時計のアンテナ体の位置決め機構 >

次に、本実施形態の電子時計100のアンテナ体40の位置決め機構について詳しく説明する。

本実施形態の電子時計100は、図4に示すように、地板38と、金属で形成されたりング状の固定板90と、アンテナ体40とを備えている。固定板90には、外周部の4か所に、固定板90の下方に延びた導通部91が形成されている。

10

地板38には、内周側壁38aと、外周側壁38bに囲まれたアンテナ体の収容部38cが形成されている。

固定板90を地板38に取り付ける際には、まず、固定板90の挿通孔93に、地板38に形成されたアンテナ案内突出部112を挿通させ、固定板90を収容部38cに載置する。挿通孔93にアンテナ案内突出部112が挿通されることにより、固定板90は、地板38の平面方向および周方向の位置が決められることになる。導通部91は、外装ケース80の内側に接触し、金属製の外装ケース80との導通が図られることになる。

【0059】

地板38には、5か所にネジ孔110が形成されており、固定板90には、これらのネジ孔110に対応する位置に挿通孔92が形成されている。固定板90を地板38に仮止めする際には、固定板90の挿通孔92と、地板38のネジ孔110の位置が一致するように、仮止めを行う。そして、複数のネジ111をネジ孔110に係合させ、固定板90を地板38にしっかりと固定させる。

20

【0060】

固定板90を地板38に取り付けた状態では、図6に示すように、アンテナ案内突出部112が挿通孔93を介して地板38の表面に垂直な方向に突出している。

【0061】

アンテナ体40の下部には、図6に示すように、アンテナ案内突出部112と係合する窪み部42が形成されている。アンテナ体40を取り付ける際には、地板38に形成されたアンテナ案内突出部112とアンテナ体40の窪み部42が係合するように取り付ける。

30

【0062】

アンテナ案内突出部112は、図4に示すように、円柱形状に形成されており、これに対応するアンテナ体40の窪み部42も、円筒形状に形成されている。したがって、地板38のアンテナ案内突出部112が、アンテナ体40の窪み部42に嵌め合わされることによって、アンテナ体40は、地板38の平面方向における位置が決められることになり、地板38の中心と、アンテナ体40の仮想的な中心とが一致することになる。

【0063】

また、アンテナ体40は、窪み部42とアンテナ案内突出部112が嵌め合わされることにより、地板38の周方向の位置も決められることになる。このように、アンテナ体40は、地板38に対して平面方向および周方向に位置決めされる。

40

【0064】

固定板90には、固定板90の上方向に延びたフック94が4か所に形成されている。フック94には、図7(B)に示すように、貫通孔95が形成されている。また、アンテナ体40には、このフック94に対応する位置に、図7(A)に示すように、庇状の突出部41が形成されている。

【0065】

また、地板38には、図4に示すように、地板38に対するアンテナ体40の垂直方向の位置の基準面となる台座部113が複数個所に形成されている。台座部113は、円柱

50

形状で、その上面は地板 38 の表面に対して平行に形成されている。また、各台座部 113 の高さは、地板 38 の表面に対して同じ高さになるように形成されている。

【0066】

したがって、固定板 90 を地板 38 に取り付けた後、地板 38 のアンテナ案内突出部 112 とアンテナ体 40 の窪み部 42 とが係合するようにアンテナ体 40 を取り付けると、図 7 (A) に示すように、アンテナ体 40 の下面は、複数個所で台座部 113 の上面に接触する。

【0067】

図 7 (A) は、アンテナ体 40、固定板 90 のフック 94、および地板 38 の断面を示しており、図 7 (B) は図 7 (A) に示す矢印 A 方向から見た図である。図 7 (A) および図 7 (B) に示すように、アンテナ体 40 を台座部 113 に載置した状態では、フック 94 の貫通孔 95 と、アンテナ体 40 の庇状の突出部 41 は係合していない。

10

【0068】

この状態から、図 8 (A) に示すように、フック 94 を上方向、つまり、図 8 (A) に示す矢印 B 方向に引き上げ、フック 94 の貫通孔 95 の上部と、アンテナ体 40 の庇状の突出部 41 とを係合させる。その結果、図 8 (B) に示すように、庇状の突出部 41 は、フック 94 の貫通孔 95 から突出した状態となる。

【0069】

固定板 90 は、上述したようにネジ 111 によって地板 38 に固定されており、弾性力を有する金属で形成されているため、フック 94 を図 8 (A) に示す矢印 B 方向に引き上げるにより、このフック 94 と係合したアンテナ体 40 は、地板 38 の方向、つまり、図 8 (A) に矢印 C 方向に付勢され、台座部 113 に押し付けられる。

20

【0070】

このようにして、アンテナ体 40 は、地板 38 の面に垂直な方向に確実に位置決めされることになる。

【0071】

以上のように、本実施形態においては、基板に取り付けることのできないリング状のアンテナ体 40 を、図 9 に示すような、ダイヤルリング 83 とガラス縁 82 に囲まれた収納空間に配置した場合でも、地板 38 に対する垂直方向、平面方向、および、周方向の全てにおいて確実に位置決めされるので、収納空間内でのアンテナ体 40 の位置変化を確実に防ぐことができ、共振周波数ずれを発生させることがない。また、誘電体とプラスチックの複合材料で形成された材料強度が脆いアンテナ体 40 を確実に保護することができる。

30

【0072】

なお、本実施形態におけるネジ孔 110、アンテナ案内突出部 112、台座部 113 の個数は一例であり、上述した個数に限定されることなく、適宜増減させて構わない。

【0073】

また、固定板 90 は、弾性力を有する部材であればよく、金属に限定されるものではない。

【0074】

< D : 変形例 >

40

上述した実施形態では、地板 38 の表面に対して垂直な方向に突出して形成されたアンテナ案内突出部 112 と、アンテナ体 40 の表面に対して垂直な方向に形成された窪み部 42 とを係合させる例について説明したが、本発明はこのような例に限定されるものではない。

【0075】

例えば、図 10 に示すように、地板 38 の内周側壁 38a に、地板 38 の半径方向であって、外周側壁 38b に向かって、つまり、アンテナ体 40 の内周面側に突出したアンテナ案内突出部 114 を形成し、アンテナ体 40 の内周面には、このアンテナ案内突出部 114 に対応する窪み部 43 を形成してもよい。このようなアンテナ案内突出部 114 と窪み部 43 とを係合させることにより、アンテナ体 40 の地板 38 に対する平面方向および

50

周方向の位置決めを行うことができる。

突出部を、アンテナ体 40 の内周部に形成し、この突出部に対応する窪み部を地板の内周側壁 38 a に形成して、突出部と窪み部とを係合させてアンテナ体 40 の地板 38 に対する平面方向および周方向の位置決めを行うようにしてもよい。

【0076】

また、図 11 に示すように、地板 38 の外周側壁 38 b に、地板 38 の半径方向であって、内周側壁 38 a に向かって、つまり、アンテナ体 40 の外周面側に突出したアンテナ案内突出部 115 を形成し、アンテナ体 40 の外周面には、このアンテナ案内突出部 115 に対応する窪み部 45 を形成してもよい。このようなアンテナ案内突出部 115 と窪み部 45 とを係合させることにより、アンテナ体 40 の地板 38 に対する平面方向および周方向の位置決めを行うことができる。

10

突出部を、アンテナ体の外周部に形成し、この突出部に対応する窪み部を地板の外周側壁 38 b に形成して、突出部と窪み部とを係合させてアンテナ体 40 の地板 38 に対する平面方向および周方向の位置決めを行うようにしてもよい。

【0077】

図 10 に示す例と図 11 に示す例とを組み合わせ、地板 38 には、アンテナ案内突出部 114 とアンテナ案内突出部 115 の両方を形成し、アンテナ体 40 には、窪み部 43 と窪み部 44、45 の両方を形成するようにしてもよい。また、図 4 に示すような地板 38 に対して垂直な方向に突出した案内突出部と、図 10 に示す案内突出部または図 11 に示す案内突出部のいずれか、あるいは両方を組み合わせ、アンテナ体 40 にもいずれの案内突出部とも係合する窪み部を形成するようにしてもよい。

20

【0078】

なお、上述した実施形態においては、固定板をリング状に形成した例について説明したが、固定板は適宜分割して、地板に取り付けるようにしてもよい。また、上述の実施形態においては、貫通孔を形成したフックを用いた例について説明したが、フックは必ずしもこのような形状でなくてもよく、アンテナ体の突出部と係合可能なものであればよい。

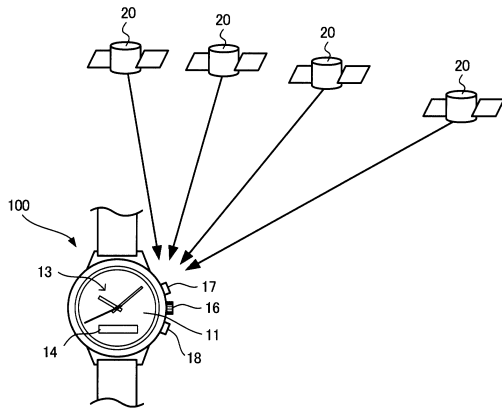
【符号の説明】

【0079】

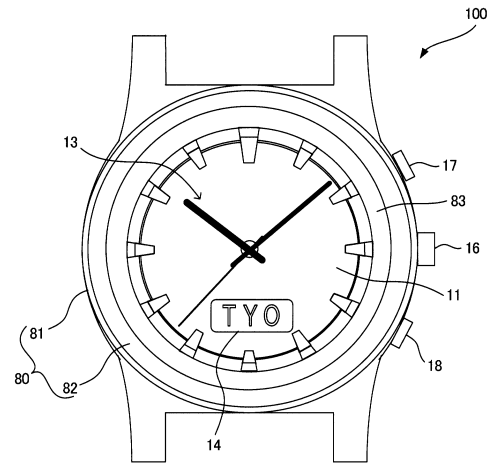
100 ... アンテナ内蔵式電子時計、11 ... 文字板、12 ... 指針軸、13 (13 a, 13 b, 13 c) ... 指針、26 ... GPS 受信部、30 ... 駆動機構、38 ... 地板、38 a ... 内周側壁、38 b ... 外周側壁、38 c ... 収容部、40 ... アンテナ体、41 ... 突出部、42 ... 窪み部、43 ... 窪み部、45 ... 窪み部、アンテナ体、80 ... 外装ケース、81 ... ケース、82 ... ガラス縁、83 ... ダイアルリング、84 ... カバーガラス、85 ... 裏蓋、87 ... ソーラーパネル、90 ... 固定板、94 ... フック、95 ... 貫通孔、110 ... ネジ孔、111 ... ネジ、112 ... アンテナ案内突出部、113 ... 台座部、114 ... アンテナ案内突出部、115 ... アンテナ案内突出部。

30

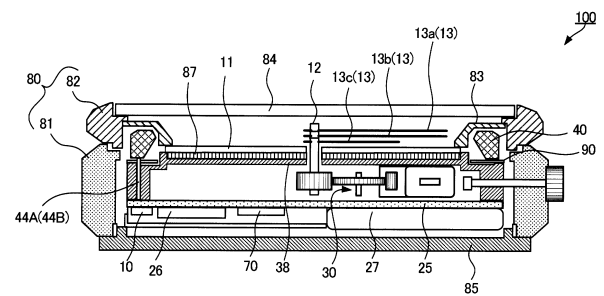
【図 1】



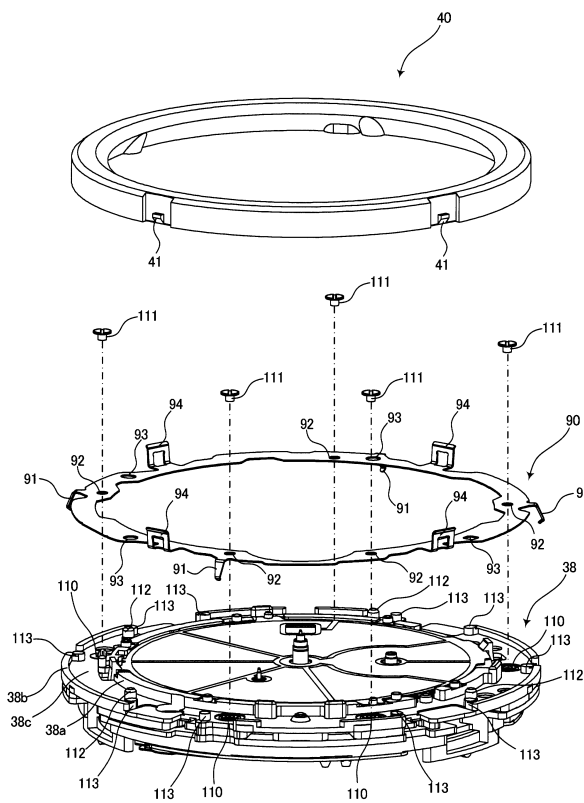
【図 2】



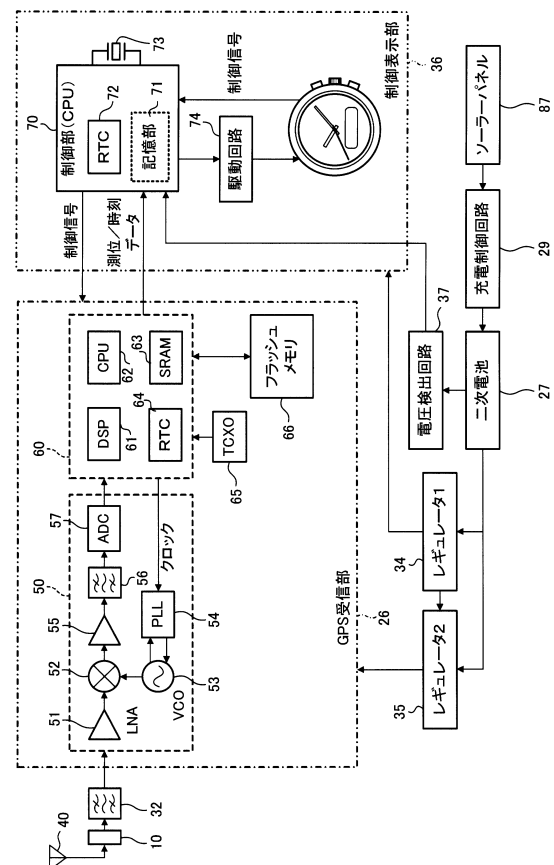
【図 3】



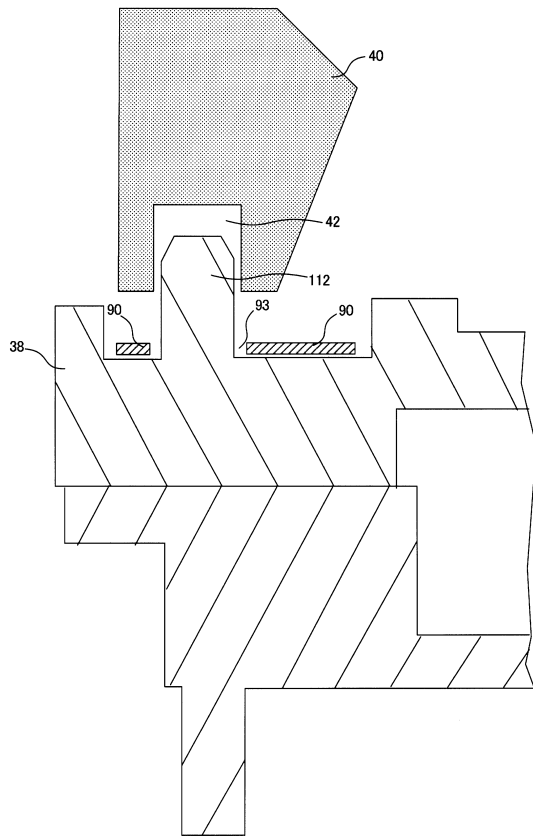
【図 4】



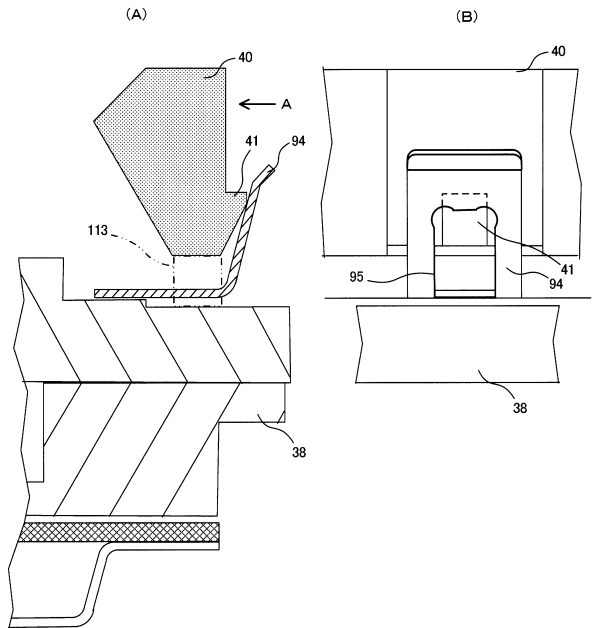
【図 5】



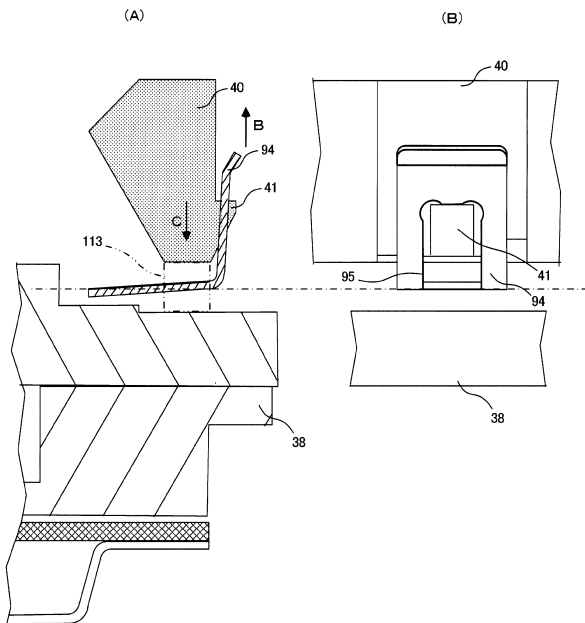
【図 6】



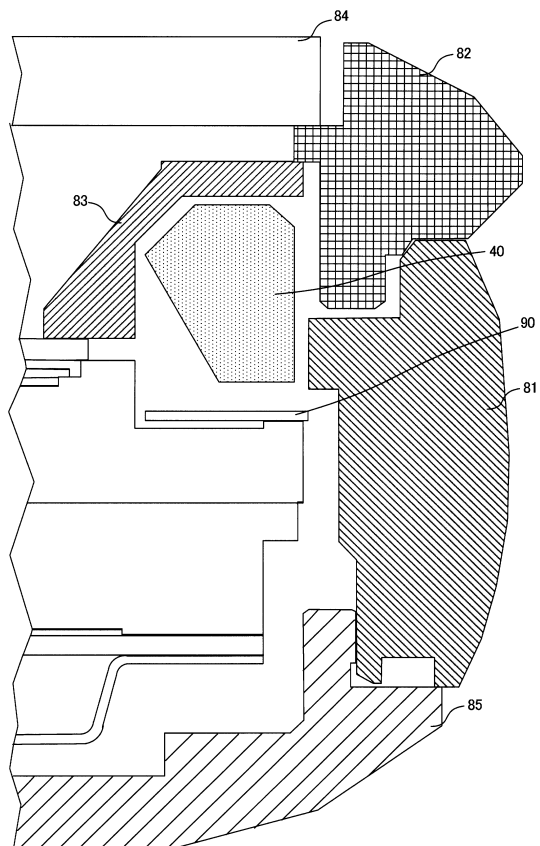
【図 7】



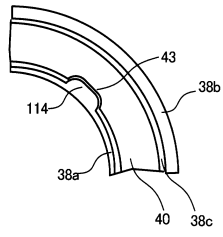
【図 8】



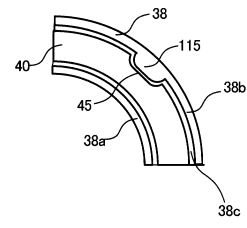
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 3 - 1 2 1 5 6 9 (J P , A)
特開平 0 7 - 2 8 0 9 6 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 4 G	5 / 0 0		
G 0 4 G	2 1 / 0 4		
G 0 4 R	6 0 / 0 0	-	1 2
H 0 1 Q	1 / 2 2	-	2 4