

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6459593号  
(P6459593)

(45) 発行日 平成31年1月30日 (2019. 1. 30)

(24) 登録日 平成31年1月11日 (2019. 1. 11)

(51) Int. Cl.

F I

G O 4 R 60/12 (2013. 01)

G O 4 R 60/12

G O 4 G 21/04 (2013. 01)

G O 4 G 21/04

H O 1 Q 1/22 (2006. 01)

H O 1 Q 1/22

Z

H O 4 B 1/08 (2006. 01)

H O 4 B 1/08

Z

請求項の数 9 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2015-26181 (P2015-26181)  
 (22) 出願日 平成27年2月13日 (2015. 2. 13)  
 (65) 公開番号 特開2016-148611 (P2016-148611A)  
 (43) 公開日 平成28年8月18日 (2016. 8. 18)  
 審査請求日 平成29年10月17日 (2017. 10. 17)

(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 100116665  
 弁理士 渡辺 和昭  
 (74) 代理人 100194102  
 弁理士 磯部 光宏  
 (74) 代理人 100179475  
 弁理士 仲井 智至  
 (74) 代理人 100216253  
 弁理士 松岡 宏紀  
 (72) 発明者 小山 俊介  
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アンテナ装置及び電子時計

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電子時計の金属製ケース内に収納されるアンテナ装置であって、  
 前記金属製ケース内に配置される前記電子時計のムーブメントと、前記金属製ケースの裏蓋との間に配置され、グラウンドパターン及び給電回路が設けられた第1基板と、  
 前記ムーブメントに取り付けられ、前記第1基板と前記電子時計のムーブメントを挟む位置に配置され、前記ムーブメントが向かい合う面と反対の面にアンテナエレメントが設けられた第2基板と、  
 前記第1基板と前記ムーブメントと前記第2基板とを貫通して配置され、一端が前記給電回路に接続され、他端が前記アンテナエレメントに接続される導通電極と、を備える、  
 ことを特徴とするアンテナ装置。

【請求項 2】

前記第2基板には、前記アンテナエレメントと所定の距離を保ってグラウンドパターンが設けられており、前記第2基板の前記グラウンドパターンは、前記第1基板の前記グラウンドパターンと電気的に導通されている、ことを特徴とする請求項1に記載のアンテナ装置。

【請求項 3】

前記第1基板は複数の層を有し、前記第1基板のグラウンドパターンは前記第1基板の少なくとも一つの層に設けられ、かつ、前記給電回路及び前記給電回路と前記導通電極との接続箇所を除く基板の全域に設けられている、ことを特徴とする請求項1または請求項2に記載のアンテナ装置。

10

20

**【請求項 4】**

前記グラウンドパターンは前記電子時計の電池のプラス電位またはマイナス電位と同電位であることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載のアンテナ装置。

**【請求項 5】**

前記ムーブメントは中枠を介して前記金属製ケースに取り付けられ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 1 項に記載のアンテナ装置。

**【請求項 6】**

前記中枠はダイヤルリングにより位置決めがなされることを特徴とする請求項 5 に記載のアンテナ装置。

**【請求項 7】**

前記アンテナエレメントはチップアンテナであることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか 1 項に記載のアンテナ装置。

**【請求項 8】**

前記アンテナエレメントはプリントパターンであることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか 1 項に記載のアンテナ装置。

**【請求項 9】**

請求項 1 ないし請求項 8 のいずれか 1 項に記載のアンテナ装置を備えたことを特徴とする電子時計。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、アンテナ装置及び電子時計に関する。

**【背景技術】****【0002】**

電子機器間の近距離無線通信技術としては、Bluetooth（登録商標）が知られている。例えば、電子機器と時計との間でBluetooth（登録商標）の規格に従った無線通信を行う電子時計が開示されている（特許文献 1）。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2003 - 152582 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかしながら、特許文献 1 の技術では、チップアンテナを回路基板とは異なる位置に配置しているため、小型化することが困難であり、構造が複雑なものとなる。また、特許文献 1 の技術では、ケーシングを非導電部材で形成しており、金属製のケースを使用することが想定されていない。このように、アンテナが金属製のケース内に配置され、周囲を金属で囲まれることによるアンテナ特性の劣化、アンテナと電池との近接、アンテナとケースとの接触・近接等による特性劣化に対して十分な対策がとれるかどうかという点において、いまだ構成上の課題が解決しているとは言い難い。

**【0005】**

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであり、金属ケース及び指針を有する電子時計において、内蔵可能なアンテナ装置、特に 2.4GHz 帯（Bluetooth（登録商標）、WiFi（登録商標）などの利用領域において良好な特性を有するアンテナ装置、及びそれを備えた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】****【0006】**

以上の課題を解決するため、本発明に係るアンテナ装置は、電子時計の金属製ケース内に収納されるアンテナ装置であって、前記電子時計のムーブメントに対して前記金属製ケ

10

20

30

40

50

ースの裏蓋側に設けられ、グランドパターン及び給電回路が形成された第1基板と、前記ムーブメントに取り付けられ、前記第1基板と前記電子時計のムーブメントを挟む位置に配置され、アンテナエレメントが形成された第2基板と、前記ムーブメント内に配置され、一端が前記給電回路に接続され、他端が前記アンテナエレメントに接続される導通電極と、を備えることを特徴とする。

【0007】

本発明のアンテナ装置は、第2基板のアンテナエレメントと、導通電極と、第1基板のグランドパターンにより、アンテナが立体的に構成されるので、周囲を金属製ケースで囲まれていても、アンテナ特性の劣化、ゲインの劣化が低減される。また、アンテナエレメントが形成された第2基板は、第1基板及びムーブメントの厚さの分だけ金属製ケースの裏蓋から遠ざかる配置となり、比較的面積の大きな金属製ケースの裏蓋からの影響を低減でき、アンテナゲインの劣化が低減される。さらに、アンテナエレメントが形成される第2基板は、ムーブメントに取り付けられるので、アンテナ位置のばらつきが低減され、その結果、ゲインのばらつきを低減される。

【0008】

上述したアンテナ装置において、前記第2基板には、前記アンテナエレメントと所定の距離を保ってグランドパターンが形成されており、前記第2基板の前記グランドパターンは、前記第1基板の前記グランドパターンと電気的に導通されていてもよい。この場合には、第2基板にもグランドパターンが形成されているので、アンテナの良好な指向性の特性が得られる。

【0009】

上述したアンテナ装置において、前記第1基板は複数の層を有し、前記第1基板のグランドパターンは前記第1基板の少なくとも一つの層に形成され、前記少なくとも一つの層に形成された前記グランドパターンは、前記給電回路及び前記給電回路と前記導通電極との接続箇所を除く基板の全域に形成されていてもよい。この場合には、各層にグランドパターンが形成されているので、アンテナの良好な指向性の特性が得られる。

【0010】

上述したアンテナ装置において、前記グランドパターンは前記電子時計の電池のプラス電位またはマイナス電位と同電位であってもよい。この場合には、一般的な電子時計の構成を利用することにより、アンテナ特性の劣化が低減される。

なお、この態様において、「全域」とは、ほぼ全域を含む概念である。

【0011】

上述したアンテナ装置においては、前記ムーブメントは中枠を介して前記金属製ケースに取り付けられていてもよい。この場合には、ムーブメントが中枠によって金属製ケースに対して一定のクリアランスを設けて取り付けられるので、ムーブメントに取り付けられたアンテナエレメントについても金属製ケースに対して一定のクリアランスを設けて配置されることになる。その結果、アンテナゲインばらつきが抑制され、組み立て性もまた向上する。

【0012】

上述したアンテナ装置において、前記中枠はダイヤルリングにより位置決めがなされるようにしてもよい。この場合には、ダイヤルリングによって、中枠が金属製ケースの厚さ方向に対して一定のクリアランスを設けて取り付けられるので、ムーブメントに取り付けられたアンテナエレメントについても金属製ケースの厚さ方向に対して一定のクリアランスを設けて配置されることになる。その結果、アンテナゲインばらつきが抑制され、組み立て性もまた向上する。

【0013】

上述したアンテナ装置において、前記アンテナエレメントはチップアンテナであってもよい。この場合には、構成が容易な基本的なアンテナエレメントを用いることができる。

【0014】

上述したアンテナ装置において、前記アンテナエレメントはプリントパターンであって

10

20

30

40

50

もよい。この場合には、構成が容易な基本的なアンテナエレメントを用いることができる。

【 0 0 1 5 】

本発明は、上述したアンテナ装置を備えた電子時計としても把握することができる。この電子時計は、金属製ケースを用いたとしても、アンテナ特性の劣化、ゲインの劣化が少ない電子時計として提供される。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 6 】

【図 1】本発明の第 1 実施形態に係る電子時計の外観を示す平面図である。

【図 2】電子時計の物理的構造を示す断面図である。

10

【図 3】電子時計の電氣的構成を示すブロック図である。

【図 4 A】電子時計のアンテナ装置の平面図である。

【図 4 B】図 4 A の A - A ' 線断面図である。

【図 5 A】アンテナ装置の第 1 基板の表面側を示す平面図である。

【図 5 B】アンテナ装置の第 1 基板の裏面側を示す平面図である。

【図 5 C】アンテナ装置の第 2 基板の表面側を示す平面図である。

【図 5 D】アンテナ装置の第 2 基板の裏面側を示す平面図である。

【図 6】アンテナ装置の特性例を示す図である。

【図 7 A】第 2 実施形態におけるアンテナ装置の第 1 基板の表面側を示す平面図である。

【図 7 B】第 2 実施形態におけるアンテナ装置の第 1 基板の裏面側を示す平面図である。

20

【図 7 C】第 2 実施形態におけるアンテナ装置の第 2 基板の表面側を示す平面図である。

【図 7 D】第 2 実施形態におけるアンテナ装置の第 2 基板の裏面側を示す平面図である。

【図 8 A】第 3 実施形態におけるアンテナ装置の第 1 基板の表面側を示す平面図である。

【図 8 B】第 3 実施形態におけるアンテナ装置の第 1 基板の裏面側を示す平面図である。

【図 8 C】第 3 実施形態におけるアンテナ装置の第 2 基板の表面側を示す平面図である。

【図 8 D】第 3 実施形態におけるアンテナ装置の第 2 基板の裏面側を示す平面図である。

【図 9 A】第 3 実施形態におけるアンテナ装置の第 1 基板の表面側を示す平面図である。

【図 9 B】第 3 実施形態におけるアンテナ装置の第 1 基板の裏面側を示す平面図である。

【図 9 C】第 3 実施形態におけるアンテナ装置の第 2 基板の表面側を示す平面図である。

【図 9 D】第 3 実施形態におけるアンテナ装置の第 2 基板の裏面側を示す平面図である。

30

【図 1 0】第 3 実施形態におけるアンテナ装置の特性例を示す図である。

【図 1 1 A】比較例における電子時計のアンテナ装置の平面図である。

【図 1 1 B】図 1 1 A 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 7 】

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。

40

【 0 0 1 8 】

< 第 1 実施形態 >

本発明の第 1 実施形態について図 1 及び図 2 を参照しつつ説明する。図 1 は、本実施形態の電子時計の外観を示す平面図である。図 2 は電子時計の概略を示す部分断面図である。

< A : 電子時計の概要 >

図 1 に示す電子時計 1 0 0 は、2 . 4 G H z 帯 ( I S M 帯 ) を用いた近距離無線 ( B l u e t o o t h ( 登録商標 ) など ) による通信が可能な電子時計である。

図 1 及び図 2 に示すように、電子時計 1 0 0 は、外装ケース 8 0 を備えている。外装ケース 8 0 は、金属で形成された円筒状のケース胴 8 1 に、セラミックまたは金属で形成さ

50

れたベゼル 8 2 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。

【0019】

ベゼル 8 2 の内周側に、リング状のダイヤルリング 8 3 を介して、円盤状の文字板 1 1 が配置され、この文字板 1 1 上には、時刻を表示する指針 1 3 やカレンダー等が配置されている。指針 1 3 は、時計針 1 3 a と、分針 1 3 b と、秒針 1 3 c とから構成される。

外装ケース 8 0 の表面側の開口は、ベゼル 8 2 を介してカバーガラス 8 4 で塞がれており、カバーガラス 8 4 を通じて、内部の文字板 1 1、指針 1 3 (時計針 1 3 a、分針 1 3 b、秒針 1 3 c) が視認可能となっている。

【0020】

電子時計 1 0 0 は、リュウズ 1 6 を手動操作することにより、手動の時刻修正が可能であり、また、操作ボタン 1 7 を手動操作することにより、通常の時刻表示モードと通信モードとを切り替えることが可能に構成されている。

【0021】

図 2 に示すように、電子時計 1 0 0 は、金属製の外装ケース 8 0 の 2 つの開口のうち、表面側の開口は、ベゼル 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。

【0022】

ダイヤルリング 8 3 は、外周端が、ベゼル 8 2 の内周面に接触しているとともに、一面がカバーガラス 8 4 と平行な平板部分と、内周端が文字板 1 1 に接触するように、文字板 1 1 側へ傾斜した傾斜部分を備えている。ダイヤルリング 8 3 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。

【0023】

文字板 1 1 と、駆動機構 1 4 0 が取り付けられているムーブメント 1 2 5 との間には、第 2 基板 1 3 5 が備えられている。第 2 基板 1 3 5 には、アンテナエレメントとしてのチップアンテナ 9 1、給電パターン 9 4、及び接続点 9 5 が備えられている (図 5 C、図 5 D 参照)。第 2 基板 1 3 5 はネジ (図示せず) 等によりムーブメント 1 2 5 に取り付けられている。

【0024】

ムーブメント 1 2 5 は、プラスチック部品で構成されており、内部には駆動機構 1 4 0 が設けられている。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 1 4 を回転させることにより、指針 1 3 が駆動する。

本実施形態においては、ムーブメント 1 2 5 の外周に固定リング状の中枠 8 6 を取り付け、中枠 8 6 とケース胴 8 1 により半径方向の位置決めを行い、中枠 8 6 とダイヤルリング 8 3 により上下方向の位置決めを行っている。

【0025】

ムーブメント 1 2 5 の裏面には、第 1 基板 1 4 5 がネジ (図示せず) 等によりムーブメント 1 2 5 に取り付けられている。第 1 基板 1 4 5 は、通信部 1 2 2、制御部 1 5 0、及び電池 1 3 0 を備えている。また、第 1 基板 1 4 5 は、接続点 9 5、給電パターン 9 6、マッチング素子 9 8、及び給電点 9 7 を備えている (図 5 D 参照)。

【0026】

上述した第 2 基板 1 3 5 と、ムーブメント 1 2 5 と、第 1 基板の一部には、貫通孔が形成されており、この貫通孔には、導通電極 9 2 が配置されている。導通電極 9 2 は、第 2 基板 1 3 5 上の接続点 9 3 及び給電パターン 9 4 を介してチップアンテナ 9 1 に接続されると共に、第 1 基板上の接続点 9 5 及び給電パターン 9 6 を介して給電点 9 7 に接続されている。詳しくは後述する。

【0027】

< B : 電子時計の電氣的構成 >

本実施形態の電子時計 1 0 0 は、図 2 に示すように、Bluetooth (登録商標)

10

20

30

40

50

の規格に従った無線通信を行う通信部 122 と、指針の駆動を制御する制御部 150 と、指針を駆動する駆動機構 140 と、電池 130 と、リュウズ 16 や操作ボタン 17 などの外部入力装置 8 とを備えて構成されている。

#### 【0028】

通信部 122 は、アンテナ装置 90 と、時刻情報管理部 22 と、無線通信部 23 と、時刻データ記憶回路部 24 とを備えて構成されている。本実施形態では、通信部 122 は、Bluetooth (登録商標) の規格に従った無線通信を行うので、周波数としては 2.4GHz 帯を用いる。

アンテナ装置 90 は、アンテナエレメントとしてのチップアンテナ 91、導通電極 92、及び給電点 97 等により構成される。詳しくは後述する。

時刻情報管理部 22 は、CPU 等により実現され、外部の電子機器との無線通信により取得した時刻情報に基づいて、現在の時刻を時刻情報に基づく時刻に修正する処理を行う。また、時刻情報管理部 22 は、電子機器との無線通信により電子時計 100 の現在の時刻を携帯機器に送信するための処理を行う。詳しくは後述する。

無線通信部 23 は、Bluetooth (登録商標) の規格に従った無線通信を行う専用の IC (集積回路装置) により実現される。無線通信部 23 は、コンデンサ等で構成された同調部及びパワーアンプ等で構成された送受信部を含む送受信回路部 23a と、リンク層部及び制御処理部を含む通信処理部 23b とを備える。送受信回路部 23a は、電子機器との無線による情報の送受信を行う。通信処理部 23b のリンク層部は、リンク層の処理、すなわち、機器同士の論理的な接続に関する処理を行う。通信処理部 23b の制御処理部の機能は、CPU 等の各種プロセッサや ASIC 等のハードウェア回路や、このハードウェア回路上で動作するプログラムなどにより実現できる。

時刻データ記憶回路部 24 は、メモリ等で構成され、無線通信部 23 で処理された時刻データを記憶する。

#### 【0029】

制御部 150 を構成する運針制御部 3 は、図 3 に示すように、パルス合成回路 31 からのパルス信号が入力される。パルス合成回路 31 は、水晶振動子などの基準振動子 311 からの基準パルスを分周してクロックパルスを生成し、また、基準パルスからパルス幅やタイミングの異なるパルス信号を発生させる。運針制御部 3 は、通常モード時においては、時刻情報管理部 22 から出力される時刻情報並びに前記クロックパルス及びパルス信号に基づいて、通常の時刻表示のために指針の駆動を制御する。

#### 【0030】

運針制御部 3 は、通常モード時においては、一秒に一回出力され秒針を駆動させる秒駆動パルス信号と、一分間に一回出力され時分針を駆動させる時分駆動パルス信号とを、秒駆動回路 41、時分駆動回路 42 に出力して、指針の駆動を制御する。すなわち、各駆動回路 41、42 は、各駆動回路 41、42 からのパルス信号によって駆動されるステッピングモータからなる秒モータ 411、時分モータ 421 を駆動し、これにより各モータ 411、421 に接続された秒針 13c と、分針 13b 及び時針 13a とを駆動する。そして、各指針、モータ 411、421、駆動回路 41、42 によって時刻を表示する時刻表示部が構成されている。なお、時刻表示部としては、1つのモータで、時針、分針、秒針を駆動するものでもよい。

#### 【0031】

制御部 150 を構成するカウンタ部 6 は、秒をカウントする秒カウンタ回路部 61 と、時分をカウントする時分カウンタ回路部 62 とを備えて構成されている。

秒カウンタ回路部 61 は、秒位置カウンタ 611 と、秒時刻カウンタ 612 と、一致検出回路 613 とを備えて構成されている。秒位置カウンタ 611 及び秒時刻カウンタ 612 はともに 60 カウント、つまり 1Hz の信号が入力された場合には 60 秒でループするカウンタである。秒位置カウンタ 611 は、運針制御部 3 から秒駆動回路 41 に供給される駆動パルス信号 (秒駆動パルス信号 PS1) をカウントしている。つまり、秒針を駆動させる駆動パルス信号をカウントすることによって、秒針が示している秒針の位置をカウ

10

20

30

40

50

ントしている。

秒時刻カウンタ 6 1 2 は、通常は、運針制御部 3 から出力される 1 H z の基準パルス信号（クロックパルス）をカウントする。また、時刻情報管理部 2 2 から時刻修正指示が出力された場合には、運針制御部 3 は、時刻データ記憶回路部 2 4 から時刻データを読み取り、この時刻データのうちの秒データに合わせてカウンタ値が修正される。

#### 【 0 0 3 2 】

同様に、時分カウンタ回路部 6 2 は、時分位置カウンタ 6 2 1 と、時分時刻カウンタ 6 2 2 と、一致検出回路 6 2 3 とを備えて構成されている。時分位置カウンタ 6 2 1 および時分時刻カウンタ 6 2 2 はともに 2 4 時間分の信号が入力されるとループするカウンタである。時分位置カウンタ 6 2 1 は、運針制御部 3 から時分駆動回路 4 2 に供給される駆動パルス信号（時分駆動パルス信号 P S 2 ）をカウントし、時針、分針が示している時分針の位置をカウントしている。

時分時刻カウンタ 6 2 2 は、通常は、運針制御部 3 から出力される 1 H z のパルス（クロックパルス）をカウントする（正確には 1 H z を 6 0 回計数したところで 1 カウントとする）。また、時刻情報管理部 2 2 から時刻修正指示が出力された場合には、運針制御部 3 は、時刻データ記憶回路部 2 4 から時刻データを読み取り、この時刻データのうちの時分データに合わせてカウンタ値が修正される。

#### 【 0 0 3 3 】

各一致検出回路 6 1 3 , 6 2 3 は、各位置カウンタ 6 1 1 , 6 2 1 と各時刻カウンタ 6 1 2 , 6 2 2 とのカウント値の一致を検出し、一致しているか否かを示す検出信号を運針制御部 3 に出力する。

運針制御部 3 は、各一致検出回路 6 1 3 , 6 2 3 から不一致信号が入力されると、一致信号が入力されるまで各駆動パルス信号を出力し続ける。このため、通常運針時は、運針制御部 3 から 1 H z の基準信号によって各時刻カウンタ 6 1 2 , 6 2 2 のカウンタ値が変化して位置カウンタ 6 1 1 , 6 2 1 と不一致となると、各駆動パルス信号が出力されて各指針が動くとともに、各位置カウンタ 6 1 1 , 6 2 1 が時刻カウンタ 6 1 2 , 6 2 2 と一致することになり、この動作を繰り返すことで、通常の運針制御が行われる。

また、時刻データ記憶回路部 2 4 から読み取った時刻データで各時刻カウンタ 6 1 2 , 6 2 2 が修正されると、そのカウンタ値に各位置カウンタ 6 1 1 , 6 2 1 のカウンタ値が一致するまで、各駆動パルス信号が出力され続け、指針が早送りされて正しい時刻に修正される。

#### 【 0 0 3 4 】

電池 1 3 0 は、通信部 1 2 2 及び制御部 1 5 0 に電力を供給する。電池 1 3 0 は、銀電池等の一次電池を用いてもよいし、リチウムイオン電池のような二次電池を用いてもよい。

外部入力装置 8 は、リュウズ 1 6 、操作ボタン 1 7 を備え、受信動作や時刻合わせなどを行うために利用される。また、通常モードと通信モードの切り替えは、操作ボタン 1 7 を押下することにより行う。

#### 【 0 0 3 5 】

< C : 電子時計におけるアンテナ装置の構成 >

次に、電子時計 1 0 0 におけるアンテナ装置 9 0 の構成について図 4 A ないし図 6 を参照しつつ説明する。

図 4 A は、カバーガラス 8 4 側からアンテナ装置 9 0 を見た場合の平面図であり、図 4 B は、図 4 A の A - A ' 線断面図である。図 5 A は第 2 基板 1 3 5 の表面側を示す平面図であり、図 5 B は裏面側を示す平面図である。図 5 C は第 1 基板 1 4 5 の表面側を示す平面図であり、図 5 D は裏面側を示す平面図である。図 6 はアンテナ装置 9 0 の特性例を示す図である。なお、本実施形態においては、第 2 基板 1 3 5 、ムーブメント 1 2 5 、及び第 1 基板 1 4 5 を図 4 B のようにケース胴 8 1 に収納した際に、第 2 基板 1 3 5 、ムーブメント 1 2 5 、及び第 1 基板 1 4 5 の面のうち、カバーガラス 8 4 側の面を表面、裏蓋 8 5 側の面を裏面とする。

## 【0036】

本実施形態のアンテナ装置90は、金属製のケース胴81に取り付けられる金属製の裏蓋85側に設けられた第1基板145と、第1基板145に対してムーブメント125を挟んで配置された第2基板135とを備えている。

第1基板145は、図5以下の説明においては、アンテナ装置にかかわる部分のみ両面基板(2層基板)として説明しており、ムーブメント125の裏面側に接する第1基板145の表面145aには、図5Cに示すように、グランドパターン200を構成する表面側グランドパターン200aと、導通電極92が取り付けられる接続点95が形成されている。接続点95は、導電性材料から形成されるパターンであり、導通電極92が貫通する貫通孔の内面側に導通パターンを形成してもよいし、導通電極92の端面が接触する平面の導通パターンとしてもよい。

10

## 【0037】

裏蓋85と対向する第1基板145の裏面145bには、図5Dに示すように、接続点95と、給電パターン96と、給電点97と、グランドパターン200を構成する裏面側グランドパターン200bとが形成されている。接続点95は、導電性の材料から形成されるパターンであり、第1基板145の表面145aの接続点95と電気的に導通している。第1基板145の裏面145bの接続点95についても、導通電極92が貫通する貫通孔の内面側に導通パターンを形成してもよいし、平面の導通パターンとしてもよい。給電パターン96は導電性材料から形成されるパターンであり、接続点95と給電点97にそれぞれ接続される。給電パターン96には、図4Aに示すように、型3素子構成のマ

20

## 【0038】

カバーガラス84と対向する第2基板135の表面135aには、図5Aに示すように、チップアンテナ取り付けパターン91a、91bと、給電パターン94と、接続点93とが形成されている。チップアンテナ取り付けパターン91a、91bは導電性材料から形成され、チップアンテナ取り付けパターン91a、91bには図4Aに示すように、チップアンテナ91が接続される。接続点93は、導電性材料から形成されるパターンであり、導通電極92が貫通する貫通孔の内面側に導通パターンを形成してもよいし、導通電極92の端面が接触する平面の導通パターンとしてもよい。給電パターン94は導電性材料から形成されるパターンであり、チップアンテナ取り付けパターン91bと接続点93にそれぞれ接続される。

30

## 【0039】

ムーブメント125の表面側に接する第2基板135の裏面135bには接続点93が形成されている。接続点93は、第2基板135の表面135aの接続点93と電気的に導通している。第2基板135の裏面135bの接続点93についても、導通電極92が貫通する貫通孔の内面側に導通パターンを形成してもよいし、平面の導通パターンとしてもよい。

40

## 【0040】

上述した第1基板145及び第2基板135をムーブメント125にネジ(図示せず)等により取り付け、第1基板145及び第2基板135によりムーブメント125を挟むように構成する。そして、図4Bに示すように、第1基板145及び第2基板135並びにムーブメント125を貫通する導通電極92を配置し、導通電極92の一端部を第2基板135の接続点93に接続し、導通電極92の他端部を第1基板145の接続点95に接続する。

## 【0041】

したがって、チップアンテナ91、給電パターン94、接続点93、導通電極92、接続点95、給電パターン96、マッチング素子98、及び給電点97は電気的に導通する

50

ことになる。また、給電パターン 96、マッチング素子 98、及び給電点 97 の周囲は、グランドパターン 200 (表面側グランドパターン 200a, 裏面側グランドパターン 200b) により囲まれており、これらにより、本発明のアンテナ装置 90 が構成される。

#### 【0042】

つまり、本発明のアンテナ装置 90 は、電子時計 100 の金属製のケース胴 81 内に収納されるアンテナ装置であって、金属製のケース胴 81 の裏蓋 85 側に設けられ、グランドパターン 200 及び給電回路としての通電部 122 が形成された第 1 基板 145 と、電子時計 100 のムーブメント 125 を挟んで配置され、アンテナエレメントとしてのチップアンテナ 91 が形成された第 2 基板 135 と、ムーブメント 125 内に配置され、一端が給電点 97 を介して給電回路としての通電部 122 に接続されると共に、他端がアンテナエレメントとしてのチップアンテナ 91 に接続される導通電極 92 とを備え、グランドパターン 200 に対して、91~96 がモノポールを形成することを特徴とするアンテナ装置である。

10

#### 【0043】

以上のような構成により、本発明のアンテナ装置 90 は、グランドパターン 200 と給電回路としての通電部 122 を含む第 1 基板 145 を裏蓋 85 側に配置し、アンテナエレメントとしてのチップアンテナ 91 を第 2 基板 135 に配置し、両方の基板を貫通する導通電極 92 によって通電部 122 とチップアンテナ 91 を導通させるので、電子時計 100 のケース胴 81 という限られた空間内において、アンテナ装置を立体的に構成することができる。

20

#### 【0044】

この立体構成は電子時計 100 に用いられている機械部品や、金属製のケース胴 81 に大きな構造上の変更を加えることなく実現することができ、本発明は、小型の金属製のケース胴 81 内に配置可能な新しいアンテナ装置 90 を提供する。まず、アンテナエレメントとしてのチップアンテナ 91 がカバーガラス 84 側に配置されることになり、面積の大きな金属製の裏蓋 85 から遠ざかることとなり、また、ムーブメント 125 内の機械部品の上面にアンテナエレメントとしてチップアンテナ 91 が配置されることになり、金属製の部材の影響を低減することができ、アンテナゲインの劣化が低減される。

#### 【0045】

また、導通電極 92 が、第 1 基板 145、第 2 基板 135、及びグランドパターン 200 に対して直立した立体構造となっているので、良好なアンテナ特性が得られ、ムーブメント 125 と金属製の裏蓋 85 が近接する構造においても、ゲインの劣化の少ない構造を提供することができる。さらに、給電回路としての通電部 122 を電池 130 側に設けることができるので、回路構成が容易となる。また、アンテナエレメントとしてのチップアンテナ 91 は第 2 基板 135 上に形成され、第 2 基板 135 はムーブメント 125 に固定されることにより、さらには、導通電極 92 についてもムーブメント 125 に内包されることにより、アンテナ位置のばらつきを低減できる。その結果、アンテナゲインのばらつきを低減することができる。

30

さらに、金属製のケース胴 81 内にアンテナ装置 90 を構成するにあたっては、アンテナエレメントとしてのチップアンテナ 91 またはプリントアンテナ 99 と金属製のケース胴 81 との位置関係によって、アンテナゲインが敏感に変化するため、両者間には一定のクリアランスを安定的に設けることが望ましい。本実施形態においては、ムーブメント 125 と金属製のケース胴 81 との間に固定リング状の中枠 86 を配置し、中枠 86 にムーブメントを 125 固定する。つまり、ムーブメント 125 は中枠 86 を介して金属製のケース胴 81 に取り付けられる。これにより、第 2 基板 135 に形成されたアンテナエレメントとしてのチップアンテナ 91 またはプリントアンテナ 99 はケース外周に対して、一定のクリアランスを設けて固定されることになる。したがって、アンテナゲインばらつきが抑制され、組み立て性を向上させることができる。

40

#### 【0046】

図 6 に本発明のアンテナ装置 90 の特性例を示す。図 6 において、レーダーチャート軸

50

の標記はアンテナゲインの相対値のデシベル表示であり、値が大きいほどアンテナゲインが大きいことを示す。

図 6 には、金属製の裏蓋 8 5 を装着した本発明のアンテナ装置 9 0 の特性例、金属製の裏蓋 8 5 を装着しない本発明のアンテナ装置 9 0 の特性例、及び、図 1 1 A、図 1 1 B に示すプラスチックケースを用いた比較例の電子時計におけるアンテナ装置の特性例を示している。

【 0 0 4 7 】

図 1 1 A、図 1 1 B に示す比較例は、ケースとしてプラスチック製のケース 5 0 0 を用いており、単一の回路基板 5 0 1 上に、チップアンテナ 9 1、マッチング素子 9 8、給電パターン 9 6、給電点 9 7 が形成されている。

【 0 0 4 8 】

図 6 に示すように、本発明のアンテナ装置 9 0 は金属製の裏蓋 8 5 を装着しない場合には、比較例のプラスチック製のケース 5 0 0 内の回路基板 5 0 1 上のアンテナ装置に対して、特性を示すレーダーチャート図の面積が大きくなり、良好な特性を有していることがわかる。

また、金属製の裏蓋 8 5 を装着すると、裏蓋 8 5 を装着しない場合に比較して特性は劣化するものの、比較例のアンテナ装置の特性に対し、ほぼ同等の面積を有しているといえる。つまり、本発明のアンテナ装置 9 0 は、金属製の裏蓋 8 5 を用いているにも拘わらず、金属製の裏蓋 8 5 を用いない比較例のアンテナ装置と同等の特性が得られることがわかる。

【 0 0 4 9 】

また、本発明のアンテナ装置 9 0 には、次のような利点がある。つまり、本発明においては、グラウンドパターン 2 0 0 と、給電回路としての通電部 1 2 2 を第 1 基板 1 4 5 上に形成し、第 2 基板 1 3 5 にはアンテナエレメントとしてのチップアンテナ 9 1 を配置することにより、立体的なアンテナ装置が構成できるため、第 2 基板 1 3 5 に構成されるアンテナエレメントとして、チップアンテナ 9 1 という基本的なアンテナエレメントを用いることができる。

【 0 0 5 0 】

また、金属製のケース胴 8 1 内にアンテナ装置 9 0 を構成するにあたって、アンテナエレメントとしてのチップアンテナ 9 1 と金属製のケース胴 8 1 及び裏蓋 8 5 との位置関係によって、アンテナゲインが敏感に変化するが、両者間には一定のクリアランスを安定的に設けることが望ましい。本発明においては、ムーブメント 1 2 5 を挟むように第 1 基板 1 4 5 と第 2 基板 1 3 5 を取り付け、ムーブメント 1 2 5 をケース胴 8 1 に中枠 8 6 を介して位置決めするようにしたので、第 2 基板 1 3 5 に配置されたアンテナエレメントとしてのチップアンテナ 9 1 はケース胴 8 1 に対して、一定のクリアランスを設けて固定されることになる。これにより、アンテナゲインのばらつきが抑制され、組み立て性もまた向上する。

【 0 0 5 1 】

なお、本実施形態においては、第 2 基板 1 3 5 上にグラウンドパターンを設けていないため、第 2 基板 1 3 5 上のレイアウトの自由度を向上させることができる。すなわち第 2 基板 1 3 5 上にアンテナエレメントとしてチップアンテナ 9 1、給電パターン 9 4、及び接続点 9 3 のみを配置してもよいし、また、第 2 基板 1 3 5 のチップアンテナ 9 1 等以外の部分に他の回路パターンを形成してもよい。あるいは第 2 基板 1 3 5 のチップアンテナ 9 1 等以外の部分に金属板等の他の部品を配置しても、アンテナ特性に大きな劣化をもたらさず、良好なアンテナ装置を提供できる。

【 0 0 5 2 】

< 第 2 実施形態 >

次に、本発明の第 2 実施形態について図 7 A ないし図 7 D を参照しつつ説明する。本実施形態においては、図 7 A 及び図 7 B に示すように、第 2 基板 1 3 5 にグラウンドパターン 2 0 1 ( 表面側グラウンドパターン 2 0 1 a , 裏面側グラウンドパターン 2 0 1 a ) を形成し

10

20

30

40

50

ている。

表面側グランドパターン 201a は、アンテナエレメントとしてのチップアンテナ 91 と所定の距離を保って形成されている。

また、第 1 基板 145 においては、グランドパターン 200 (表面側グランドパターン 200a, 裏面側グランドパターン 200a) の面積を第 1 実施形態よりも大きくしている。なお、第 2 基板 135 にグランドパターン 201 と第 1 基板 145 のグランドパターン 200 は電氣的に導通している。

つまり、多層基板としての第 1 基板 145 において、グランドパターン 200 は第 1 基板 145 の各層に形成され、各層に形成されたグランドパターン 200 は、給電回路としての通電部 122 及び給電回路としての通電部 122 と導通電極 92 との接続箇所である給電点 97 を除く基板のほぼ全域にわたって形成されている。

10

#### 【0053】

本実施形態によれば、第 2 基板 135 のアンテナエレメントとしてチップアンテナ 91 及び導通電極 92 が、立体的に構成された第 1 基板 145 のグランドパターン 200 と第 2 基板 135 のグランドパターン 201 上に、立体的に構成される配置となり、立体的なモノポールアンテナとして動作することになる。したがって、金属製の裏蓋 85 の影響がより一層低減されることになる。

また、グランドパターンの面積が第 1 実施形態よりも大きくなるため、アンテナの指向性を理想的な指向性に近づけることができる。

#### 【0054】

20

#### < 第 3 実施形態 >

次に、本発明の第 3 実施形態について図 8A ないし図 10 を参照しつつ説明する。本実施形態においては、図 8A ないし図 8D、及び図 9A ないし図 9D に示すように、アンテナエレメントとして、4 分の 1 波長のプリントアンテナ 99 を用いている。プリントアンテナ 99 は、導電性の材料により形成したパターンであり、容易に製造することができる。

プリントアンテナ 99 を用いる場合でも、図 8A 及び図 8B に示すように、第 2 基板 135 にグランドパターンを設けない構成としてもよいし、図 9A 及び図 9B に示すように、第 2 基板 135 にグランドパターン 201 を設ける構成としてもよい。

#### 【0055】

30

図 10 に、図 9A 及び図 9B に示すように第 2 基板 135 にグランドパターン 201 を設けた場合のアンテナ装置 90 の特性例を示す。図 10 に示すように、プリントアンテナ 99 を用いた場合であっても、金属製の裏蓋 85 の有無に関して、第 1 実施形態と同様の变化があるものの、比較例におけるプラスチック製のケース 500 内のアンテナ装置に対し、ほぼ同等の特性を有していることがわかる。

#### 【0056】

つまり、本発明のアンテナ装置を用いることで、電子時計 100 において、金属製のケース 81、金属製の裏蓋 85、歯車などを構成する金属製の機械部品などが存在する場合においても、プラスチック製のケース 500 を有する比較例と同様に、アンテナゲインの劣化の少ない良好なアンテナ特性を得ることができる。

40

#### 【0057】

#### < 変形例 >

本発明は、上述した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は、任意に選択された一または複数を、適宜に組み合わせることもできる。

#### 【0058】

#### (変形例 1)

上述した各実施形態におけるグランドパターン 200, 201 は電子時計 100 の電池 130 のプラス電位またはマイナス電位と同電位とすればよい。このようにすれば、簡単な構成で、電子時計 100 の回路内のグランド電位を安定させることができる。

50

## 【 0 0 5 9 】

## ( 変形例 2 )

上述した実施形態及び変形例においては、本発明をアナログ式の電子時計に適用したが、本発明は、置き時計型、もしくは、掛け時計型等の電子時計に適用可能である。

## 【 0 0 6 0 】

上述した本発明の各機能は、例えば、ＣＰＵ（中央処理装置）、メモリ（記憶装置）等を備えたコンピュータにプログラムを組み込んで実現させてもよい。なお、このプログラムは、インターネット等の通信手段や、ＣＤ－ＲＯＭ、メモリカード等の記録媒体を介してインストールされてもよい。

## 【 0 0 6 1 】

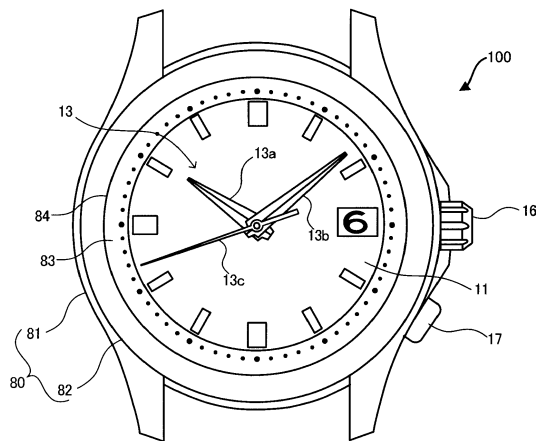
上述した実施形態及び各変形例においては、近距離無線通信の例として、Ｂｌｏｏｔｈ（登録商標）の規格に従った無線通信を用いたが、本発明はこのような構成に限定されるものではなく、Ｗｉ Ｆｉ（登録商標）他の近距離無線通信を用いた場合にも適用可能である。

## 【 符号の説明 】

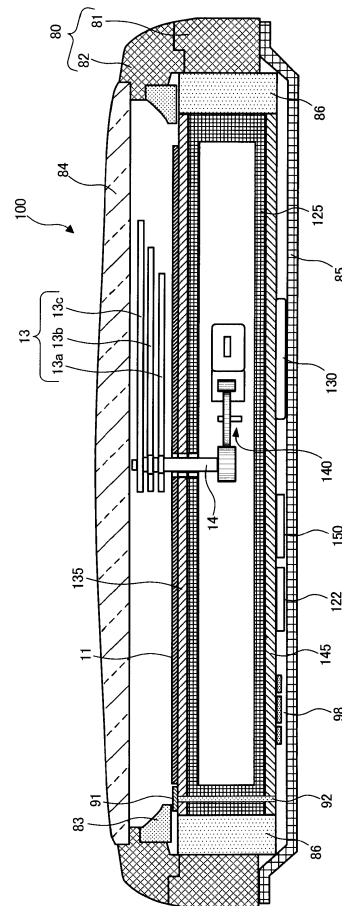
## 【 0 0 6 2 】

１３…指針、１３ａ…時針、１３ｂ…分針、１３ｃ…秒針、１６…リュウズ、１７…操作ボタン、８０…外装ケース、８１…ケース胴、８２…ベゼル、８３…ダイヤルリング、８４…カバーガラス、８５…裏蓋、８６…中枠、９０…アンテナ装置、９１…チップアンテナ、９２…導通電極、９３…接続点、９４…給電パターン、９５…接続点、９６…給電パターン、９７…給電点、９８…マッチング素子、１００…電子時計、１２２…通信部、１２５…ムーブメント、２００…グランドパターン、２０１…グランドパターン。

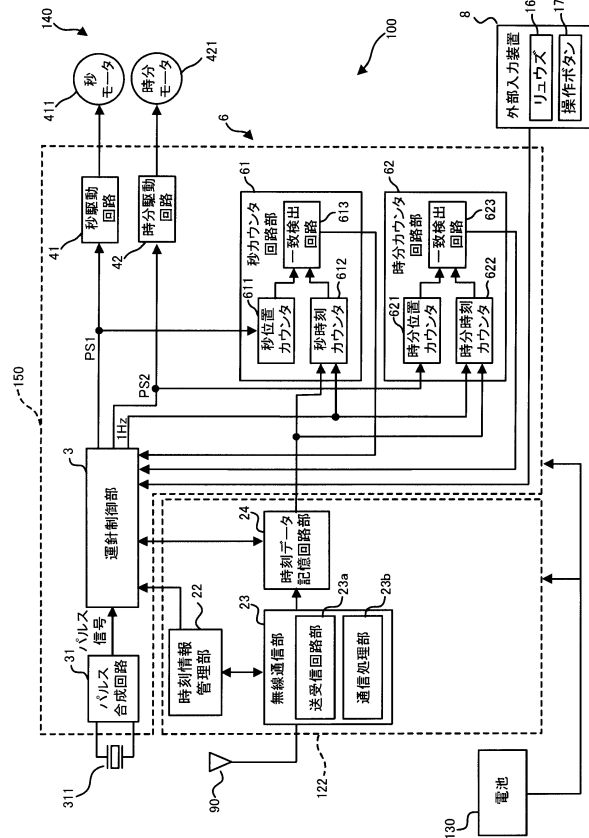
【 図 １ 】



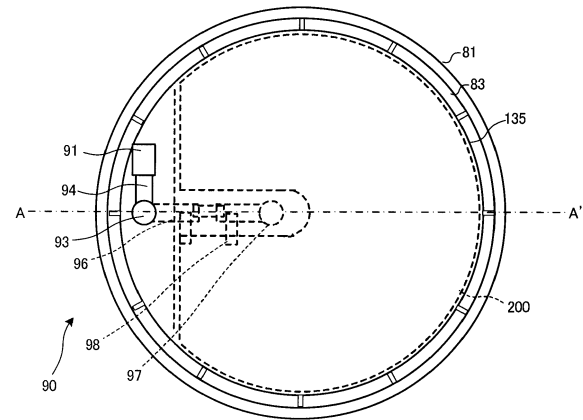
【 図 ２ 】



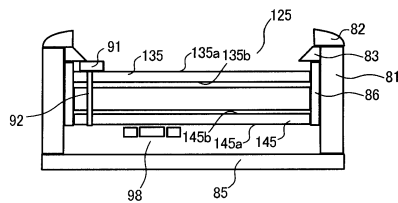
【 図 3 】



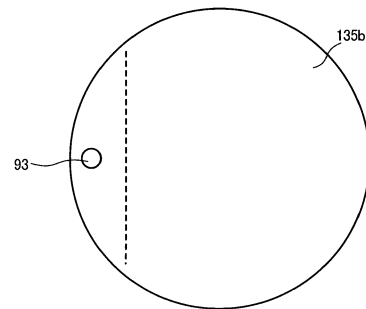
【 図 4 A 】



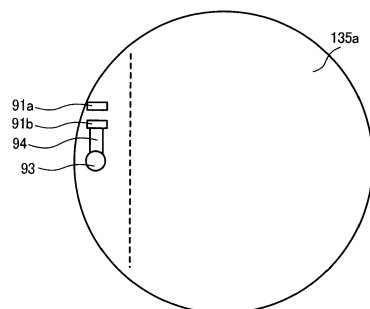
【 図 4 B 】



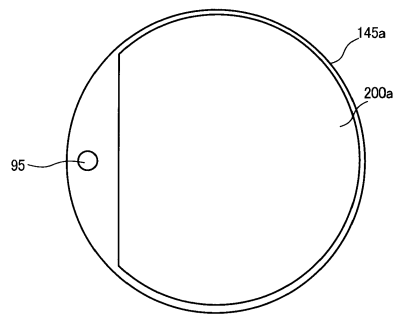
【 図 5 B 】



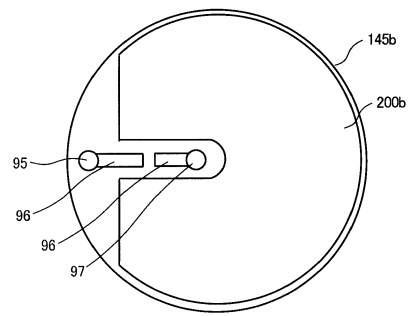
【 図 5 A 】



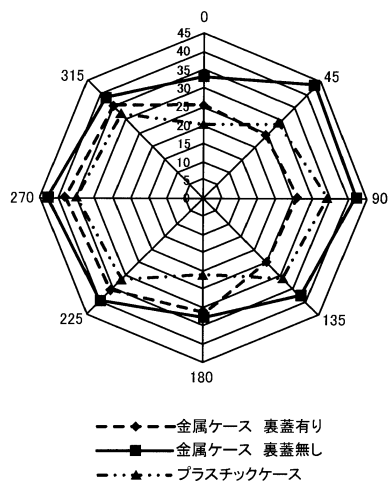
【図 5 C】



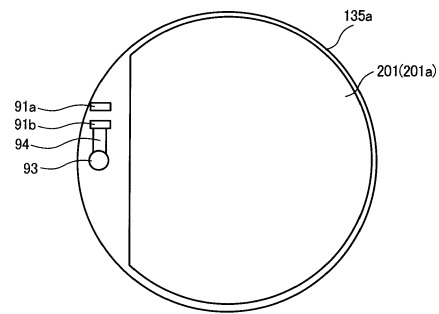
【図 5 D】



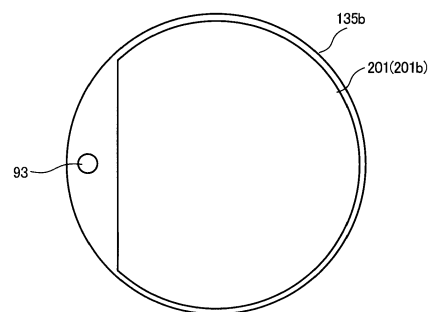
【図 6】



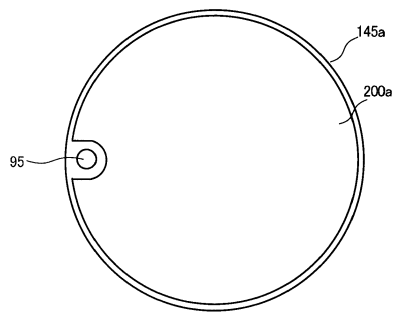
【図 7 A】



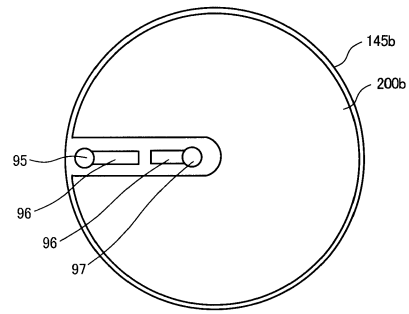
【図 7 B】



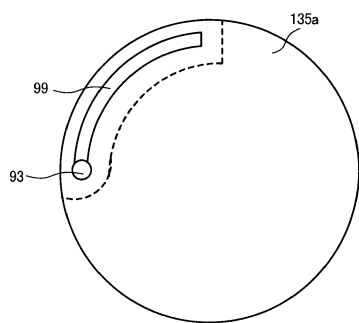
【図 7 C】



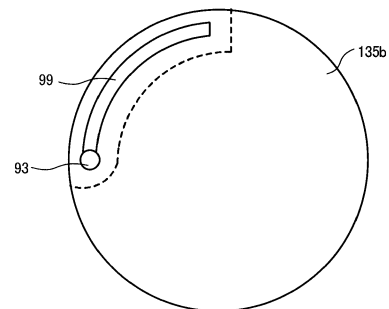
【図 7 D】



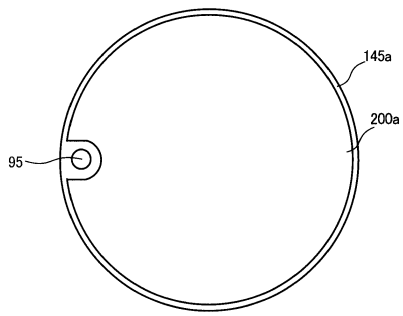
【図 8 A】



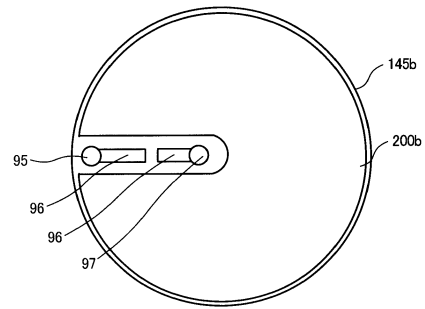
【図 8 B】



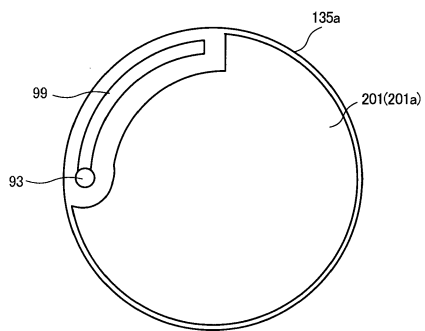
【図 8 C】



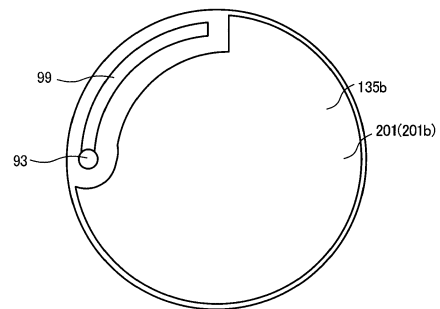
【図 8 D】



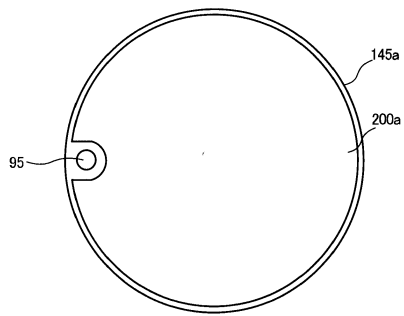
【図 9 A】



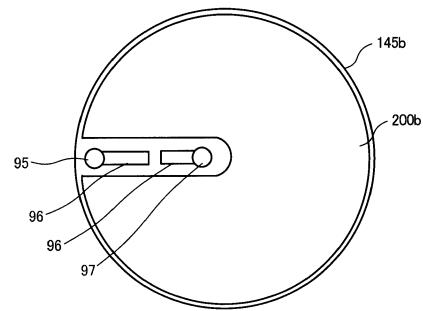
【図 9 B】



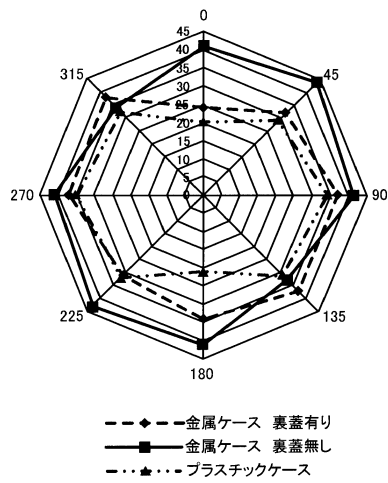
【図 9 C】



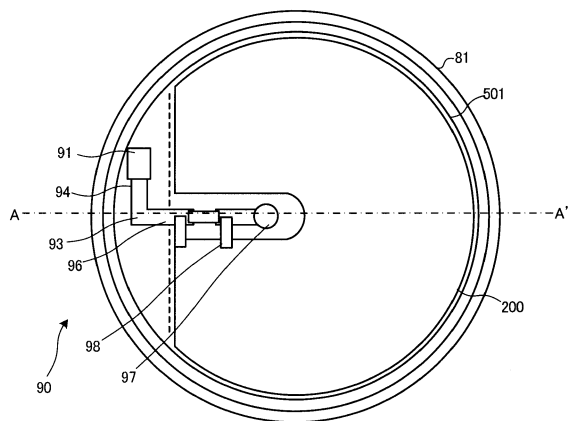
【図 9 D】



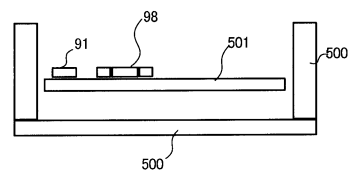
【図 10】



【図 11 A】



【図 11 B】



---

フロントページの続き

(72)発明者 松 崎 淳

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

(56)参考文献 特開2012-107955(JP,A)

特開2012-233926(JP,A)

実開昭52-150732(JP,U)

特開2010-048605(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G04C 9/00 - 08

G04G 3/00 - 99/00

G04R 60/06 - 12

H01Q 1/22