

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5724313号  
(P5724313)

(45) 発行日 平成27年5月27日 (2015. 5. 27)

(24) 登録日 平成27年4月10日 (2015. 4. 10)

(51) Int. Cl.		F I	
<b>H O 4 B</b>	<b>1/38</b>	<b>(2015. 01)</b>	H O 4 B 1/38
<b>H O 1 Q</b>	<b>1/44</b>	<b>(2006. 01)</b>	H O 1 Q 1/44

請求項の数 12 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2010-255596 (P2010-255596)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成22年11月16日 (2010. 11. 16)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2012-109704 (P2012-109704A)		東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号
(43) 公開日	平成24年6月7日 (2012. 6. 7)	(74) 代理人	100095728
審査請求日	平成25年9月13日 (2013. 9. 13)		弁理士 上柳 雅誉
		(74) 代理人	100107261
			弁理士 須澤 修
		(72) 発明者	入江 三千夫
			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	石田 昌敏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の第 1 端子部が設置される第 1 回路基板と、  
 前記複数の第 1 端子部と対向する複数の第 2 端子部が設置される第 2 回路基板と、  
 前記複数の第 1 端子部と前記複数の第 2 端子部とを導通する導通手段と、  
 前記第 1 回路基板上に設置され、前記複数の第 1 端子部のうち少なくとも 1 つに接続される I C 部と、

を含み、

前記複数の第 1 端子部の前記 I C 部に接続される端子を含む少なくとも 2 つの隣接する端子間は、コンデンサーを介して接続され、アンテナとして機能することを特徴とする無線通信装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の無線通信装置において、

前記 I C 部は、高周波信号を送受信する高周波アナログ I C であることを特徴とする無線通信装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の無線通信装置において、

前記高周波信号は 2 . 4 G H z であることを特徴とする無線通信装置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の無線通信装置において、

前記導通手段の少なくとも一部は、前記アンテナとして機能することを特徴とする無線通信装置。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の無線通信装置において、

前記複数の第 1 端子部は、前記第 1 回路基板の上下又は左右に設置されていることを特徴とする無線通信装置。

【請求項 6】

請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の無線通信装置において、

前記第 2 回路基板上に配置され、前記複数の第 2 端子部のうち少なくとも 1 つに接続される第 1 内部回路を含むことを特徴とする無線通信装置。

10

【請求項 7】

請求項 6 に記載の無線通信装置において、

前記第 1 内部回路は表示部であり、前記第 2 回路基板は表示パネル基板であることを特徴とする無線通信装置。

【請求項 8】

請求項 5 に記載の無線通信装置において、

前記アンテナとして機能する構成は、ダイポールアンテナであることを特徴とする無線通信装置。

【請求項 9】

請求項 5 に記載の無線通信装置において、

前記アンテナとして機能する構成は、ダイバーシティーアンテナであることを特徴とする無線通信装置。

20

【請求項 10】

請求項 6 又は 7 に記載の無線通信装置において、

前記第 1 回路基板上に設置され、前記複数の第 1 端子部のうち少なくとも 1 つに接続され、直流信号又は低周波信号が出力される第 2 内部回路を含み、

一端が前記第 2 端子部に接続され、他端が前記第 1 内部回路に接続される第 1 高周波遮断素子と、

一端が前記第 1 端子部に接続され、他端が前記第 2 内部回路に接続される第 2 高周波遮断素子と、の少なくとも一方をさらに含むことを特徴とする無線通信装置。

30

【請求項 11】

請求項 10 に記載の無線通信装置において、

前記第 1 及び第 2 高周波遮断素子は、インダクタンス素子または抵抗素子であることを特徴とする無線通信装置。

【請求項 12】

請求項 10 に記載の無線通信装置において、

前記第 2 内部回路は、信号処理用のデジタル IC であることを特徴とする無線通信装置。

。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、無線通信装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、無線通信装置の小型化が進み腕時計タイプのものも出現している。小型・軽量化のための高密度実装が必須であるとともに、厳しい受信環境の下、受信感度の向上のためアンテナ構造が重要である。例えば、小型無線通信装置のアンテナを設置する構造が示されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 7 - 2 7 4 6 0 9 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

しかしながら、特許文献 1 の構造では、チップアンテナ等のアンテナ素子が必要な上、高周波回路とアンテナとの接続手段が必要となり、小型・軽量化、及び低コスト化が困難になる虞がある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 5 】

本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態又は適用例として実現することが可能である。

【 0 0 0 6 】

[ 適用例 1 ] 複数の第 1 端子部が設置される第 1 回路基板と、前記第 1 回路基板上に設置され、前記複数の第 1 端子部のうち少なくとも 1 つに接続される高周波回路と、前記複数の第 1 端子部と対向する複数の第 2 端子部が設置される第 2 回路基板と、前記第 2 回路基板上に設置され、前記複数の第 2 端子部のうち少なくとも 1 つに接続される第 1 内部回路と、前記複数の第 1 端子部と前記複数の第 2 端子部とを導通する導通手段と、を含み、前記複数の第 1 端子部及び前記複数の第 2 端子部のうち少なくとも一方の前記高周波回路に接続される端子を含む少なくとも 2 つの連続する端子間は、コンデンサーを介して接続され、前記複数の第 1 端子部及び前記複数の第 2 端子部のうち少なくとも一方の少なくとも 1 つの連続する端子間は、無線通信用のアンテナとして機能することを特徴とする無線通信装置。

【 0 0 0 7 】

これによれば、小型無線通信装置において、導通手段と接続される複数の第 1 端子部及び複数の第 2 端子部のうち少なくとも一方の少なくとも 1 つの連続する端子間をアンテナとして使用するので、チップアンテナ等のアンテナ素子が不要となる上、アンテナ接続手段も不要となるため、機器の小型・軽量化・低コストが可能となる。

【 0 0 0 8 】

[ 適用例 2 ] 上記無線通信装置であって、前記導通手段の少なくとも一部は、無線通信用のアンテナとして機能することを特徴とする無線通信装置。

【 0 0 0 9 】

これによれば、一般に導通手段は第 1 回路基板外周部に設置されている。この位置は自由空間に近く、またノイズ源となる CPU 等の IC から離れる。したがって、これをアンテナとして機能するように使用した場合、アンテナ性能がさらに向上する。

【 0 0 1 0 】

[ 適用例 3 ] 上記無線通信装置であって、前記複数の第 1 端子部は、前記第 1 回路基板の上下又は左右に設置されていることを特徴とする無線通信装置。

【 0 0 1 1 】

これによれば、高性能なアンテナ構成を選択することにより、高周波回路の送信効率及び受信感度が向上する。

【 0 0 1 2 】

[ 適用例 4 ] 上記無線通信装置であって、前記無線通信用のアンテナとして機能する構成は、ダイポールアンテナであることを特徴とする無線通信装置。

【 0 0 1 3 】

これによれば、高性能なアンテナ素子となるので高周波回路の送信効率、受信感度が向上する。モノポールアンテナでは、その性能を発揮させるためには大面積の GND が必要であるが、腕時計タイプのような小型無線通信装置では十分に確保することが困難である。一方、ダイポールアンテナは原理的に GND を必要としないため腕時計タイプのような小型無線通信装置においては好適である。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 4 】

〔適用例 5〕上記無線通信装置であって、前記無線通信用のアンテナとして機能する構成は、ダイバーシティーアンテナであることを特徴とする無線通信装置。

## 【 0 0 1 5 】

これによれば、受信状態の良い方のアンテナ素子を選択できるため、高性能なアンテナ素子となり高周波回路の送信効率、受信感度が向上する。

## 【 0 0 1 6 】

〔適用例 6〕上記無線通信装置であって、前記第 1 回路基板上に設置され、前記複数の第 1 端子部のうち少なくとも 1 つに接続され、直流信号又は低周波信号が出力される第 2 内部回路を含み、一端が前記第 2 端子部に接続され、他端が前記第 1 内部回路に接続される第 1 高周波遮断素子と、一端が前記第 1 端子部に接続され、他端が前記第 2 内部回路に接続される第 2 高周波遮断素子と、の少なくとも一方をさらに含むことを特徴とする無線通信装置。

10

## 【 0 0 1 7 】

これによれば、高周波回路とアンテナ機能とは、第 1 高周波遮断素子を介して第 1 内部回路と接続された第 2 回路基板の面にある第 2 端子部を介して接続されるため、第 1 内部回路に入力される信号の直流信号又は低周波信号と、高周波回路に使用される高周波信号とは周波数で分離される。また、高周波回路とアンテナ機能とは、第 2 高周波遮断素子を介して第 2 内部回路と接続された第 1 回路基板の面にある第 1 端子部を介して接続されるため、第 2 内部回路に入力される信号の直流信号又は低周波信号と、高周波回路に使用される高周波信号とは周波数で分離される。

20

## 【 0 0 1 8 】

〔適用例 7〕上記無線通信装置であって、前記第 1 及び第 2 高周波遮断素子は、インダクタンス素子であることを特徴とする無線通信装置。

## 【 0 0 1 9 】

これによれば、インダクタンス素子がいわゆるローパスフィルターの働きをする。すなわち、高周波信号の周波数成分に対しては高インピーダンスとなり、直流信号又は低周波信号の周波数成分に対しては低インピーダンスとなるので、第 1 及び第 2 内部回路への高周波信号の漏洩を防止することができるとともに、第 1 及び第 2 端子部に印加された直流信号又は低周波信号を第 1 及び第 2 内部回路へ流すことができる。

30

## 【 0 0 2 0 】

〔適用例 8〕上記無線通信装置であって、前記第 1 及び第 2 高周波遮断素子は、抵抗素子であることを特徴とする無線通信装置。

## 【 0 0 2 1 】

これによれば、抵抗素子は、高周波信号（電流量大）を遮断する機能を有している。また、第 1 及び第 2 内部回路に流れる電流は微小であるから、ある程度の抵抗値は許容できるため、第 1 及び第 2 端子部に印加された直流信号又は低周波信号を第 1 及び第 2 内部回路へ流すことができる。

## 【 0 0 2 2 】

〔適用例 9〕上記無線通信装置であって、前記第 1 内部回路は、表示部であり、前記第 2 内部回路は、信号処理用のデジタル IC であることを特徴とする無線通信装置。

40

## 【 0 0 2 3 】

これによれば、無線通信装置内の情報を目視確認及びデジタル信号処理することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 2 4 】

【図 1】第 1 の実施形態に係る腕装着型無線通信装置の全体構成を示す説明図。

【図 2】第 1 の実施形態に係る腕装着型無線通信装置に搭載された回路組立体を示す平面図及び底面図。

【図 3】第 1 の実施形態に係る腕装着型無線通信装置の上面図。

50

【図４】第１の実施形態に係る腕装着型無線通信装置の上面図。

【図５】第１の実施形態に係る腕装着型無線通信装置の上面図。

【図６】第２の実施形態に係る腕装着型無線通信装置の上面図及び断面図。

【図７】第３の実施形態に係る腕装着型無線通信装置の断面図。

【図８】第３の実施形態に係る腕装着型無線通信装置の上面図。

【図９】第４の実施形態に係る腕装着型無線通信装置の上面図。

【図１０】第５の実施形態に係る腕装着型無線通信装置の断面図。

【図１１】第６の実施形態に係る腕装着型無線通信装置の上面図。

【図１２】第７の実施形態に係るアンテナの構成を示す図。

【図１３】第８の実施形態に係るアンテナの構成を示す図。

10

【発明を実施するための形態】

【００２５】

図面に基づいて、本実施形態に係る無線通信装置としての腕装着型無線通信装置を説明する。

【００２６】

（第１の実施形態）

図１は、本実施形態に係る腕装着型無線通信装置の全体構成を示す説明図である。図２は、本実施形態に係る腕装着型無線通信装置に搭載された回路組立体を示す平面図及び底面図である。

【００２７】

20

本実施形態に係る腕装着型無線通信装置２は、液晶表示パネル（表示部）（第１内部回路）１０が配置されている側が表面側とされる装置本体１２と、一対の腕バンド１４Ｒ，１４Ｌとから構成されている。それぞれの腕バンド１４Ｒ，１４Ｌは、各バンド基端が装置本体１２の両端に取り付けられており、これらのバンドは、各末端部で尾錠１６によって相互に結合することが可能になっている。

【００２８】

装置本体１２は、表面側のケーシング１８と、装置本体１２の裏側でケーシング１８の裏側に固定される裏カバー２０とで構成されている。ケーシング１８と裏カバー２０とによって構成された装置本体１２には、回路組立体２２が内蔵されている。回路組立体２２は、その主要構成部品が、装置本体１２の内部においてその厚さ方向に積層配置された構造になっている。すなわち、回路組立体２２では、図２に示すように、液晶表示パネル１０と、回路基板（第１回路基板）２４と、回路駆動用電池２６とが厚さ方向に配置されている。

30

【００２９】

図３は、本実施形態に係る腕装着型無線通信装置２の上面図である。腕装着型無線通信装置２は、回路基板２４と、表示パネル基板（第２回路基板）３２と、を備えている。回路基板２４上には、後述する種々の集積回路（ＩＣ：Integrated Circuit）と、回路基板側端子と、が配置されている。回路基板２４には、多層基板が用いられ、ガラス－エポキシ基板やフェノール樹脂基板やセラミック基板からなる基板に表層パターン（配線パターン）が形成されている。

40

【００３０】

表示パネル基板３２上には、液晶表示パネル１０と、後述する表示パネル側端子と、が配置されている。

【００３１】

一般に、回路基板２４上の回路基板側端子と表示パネル基板３２上の表示パネル側端子とは、「導体に金属粒子を使用した導電シリコンゴムと電気絶縁性シリコンゴムをゼブラ状に交互に積層したゴムコネクタ」（通称ゼブラ、以下ゼブラコネクタ（導電手段）と称す）により接続されている。ここで、液晶表示パネル１０に供給される信号は直流信号又は低周波数（１ＭＨｚ以下）の信号であるから、現在通常無線通信に使用される例えば周波数２．４ＧＨｚの高周波信号と分離させることができる。

50

## 【 0 0 3 2 】

図 4 は、本実施形態に係る腕装着型無線通信装置 2 の上面図である。尚、図 4 は、回路基板 2 4 から表示パネル基板 3 2 を外した状態である。回路基板 2 4 には、送信及び受信の機能を備える高周波アナログ IC 3 6 と、回路基板側端子 2 8 と、高周波アナログ IC 3 6 と回路基板側端子 2 8 とを接続する配線 5 2 とが配置されている。高周波アナログ IC 3 6 は、例えば 2 . 4 G H z といいた高周波信号 ( R F 信号 ) を送受信する。

## 【 0 0 3 3 】

回路基板側端子 2 8 は、回路基板 2 4 と表示パネル基板 3 2 との接続用端子として機能する他に、腕装着型無線通信装置 2 のアンテナとして機能する。複数の回路基板側端子 2 8 は、それぞれ違った信号を伝送するため、当然分離されている。したがって、そのままではアンテナとして機能しない。そこで、複数の回路基板側端子 2 8 に小容量の結合コンデンサ 6 8 を接続する。つまり、高周波的に接続する。一方、回路基板側端子 2 8 にかかる信号は、直流信号又は低周波数の信号であるから小容量の結合コンデンサ 6 8 で結合しても機能的に問題の発生する虞はない。また、複数の回路基板側端子 2 8 に接続する結合コンデンサ 6 8 の個数でアンテナ長、つまり周波数を調整できる。

## 【 0 0 3 4 】

一般に回路基板側端子 2 8 は回路基板 2 4 外周部に設置されている。この位置は自由空間に近く、またノイズ源となる CPU 等の IC から離れている。したがって、これをアンテナとして使用した場合、アンテナ性能が向上する。

## 【 0 0 3 5 】

図 5 は、本実施形態に係る腕装着型無線通信装置 2 の上面図である。図 5 は、回路基板 2 4 から表示パネル基板 3 2 を外した状態である。回路基板 2 4 には、信号処理用デジタル IC ( 第 2 内部回路 ) 3 8 が配置されている。信号処理用デジタル IC 3 8 は、アナログ / デジタル変換前に受信信号をサンプリングするデジタル回路やフェイズ・ロック・ループ回路などが組み込まれている。

## 【 0 0 3 6 】

信号処理用デジタル IC 3 8 への高周波信号の漏洩を確実に防止するため、高周波アナログ IC 3 6 から見て、回路基板 2 4 上の信号処理用デジタル IC 3 8 のインピーダンスが低い場合やラインが長い場合には、信号処理用デジタル IC 3 8 と回路基板側端子 2 8 との間に第 2 高周波遮断素子としてのインダクタンス素子 4 6 あるいは抵抗素子 4 8 を挿入してもよい。信号処理用デジタル IC 3 8 に供給される信号は、直流信号又は低周波数の信号であり、また電流も微小であるからインダクタンス素子 4 6 や抵抗素子 4 8 を挿入してもほとんど問題の発生する虞はない。

## 【 0 0 3 7 】

また、本実施形態は、ゼブラコネクタを介して高周波信号が表示パネル基板 3 2 へ漏洩する虞があるため、ゼブラコネクタを高抵抗にするかインダクタンス特性を持たせることが望ましい。この場合も、液晶表示パネル 1 0 に供給される信号は、直流信号又は低周波数の信号であり、また電流も微小であるからほとんど問題の発生する虞はない。

## 【 0 0 3 8 】

本実施形態によれば、腕装着型無線通信装置 2 において、複数の回路基板側端子 2 8 のうち少なくとも 1 つの連続する端子間をアンテナとして使用するので、チップアンテナ等のアンテナ素子が不要となる上、アンテナ接続手段も不要となるため、機器の小型・軽量化・低コストが可能となる。

## 【 0 0 3 9 】

( 第 2 の実施形態 )

図 6 は、本実施形態に係る腕装着型無線通信装置の上面図及び断面図である。図 6 ( A ) は上面図であり、図 6 ( B ) は断面図であり、図 6 ( C ) は容量結合を示す図である。尚、図 6 は、回路基板 2 4 から表示パネル基板 3 2 を外した状態である。また本実施形態の説明において、前述の実施形態と同一の構成については同一の符号を付し、その説明を省略する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 0 】

本実施形態に係る腕装着型無線通信装置 4 は、図 6 ( A ) に示すように、前述の腕装着型無線通信装置 2 の結合コンデンサー 6 8 に換えて、回路基板側端子 2 8 の対向する部分の回路基板 2 4 の外層（あるいは内層）にパターン（導体）6 4 を設けている。これにより、図 6 ( C ) に示すように、回路基板側端子 2 8 間を容量結合させることにより、回路基板側端子 2 8 をアンテナとして機能させる。

## 【 0 0 4 1 】

ここで、結合容量について説明する。平板コンデンサーの容量は、 $C = \epsilon \times \epsilon_0 \times S / d$  である。ここで、 $\epsilon$  は比誘電率、 $\epsilon_0$  は真空中の誘電率、 $S$  は回路基板側端子 2 8 の面積、 $d$  は回路基板側端子 2 8 とパターン 6 4 との距離である。回路基板 2 4 に高誘電率基板を使用して、 $\epsilon$  が 3 0、 $S$  が  $0.4 \text{ mm}^2$ （長さ 2 mm、幅 0.2 mm）、 $d$  が 0.01 mm とすると、容量は約 10.6 pF となる。この場合、2.4 GHz のインピーダンスは  $Z = 1 / j \omega C$  である。ここで、 $\omega$  は角周波数で、コンデンサー 1 個当たり約 6 オームで回路基板側端子 2 8 間は約 12 オームとなり十分な低インピーダンスで接続できる。この容量により複数の回路基板側端子 2 8 を高周波的に接続する。

## 【 0 0 4 2 】

一方、回路基板側端子 2 8 にかかる信号は、直流信号又は低周波数の信号であるからこの程度の容量で結合しても問題の発生する虞はない。例えば、周波数が 1 MHz とすると 1 個当たりのインピーダンスは約 15 M オームで回路基板側端子 2 8 間は約 30 M オームとなりほぼオープンと見なせる。

## 【 0 0 4 3 】

また、パターン 6 4 の長さでアンテナ長、つまり周波数を調整することができる。例えば、2.4 GHz の真空中の波長  $\lambda$  は、12.5 cm である。モノポールアンテナの必要長は、 $\lambda / 4$  であるため、3.125 cm である。ここで例えば、ガラスエポキシ基板を使用した場合、比誘電率  $\epsilon_r$  は 4.7 として、アンテナの必要長は  $3.125 \div 4.7^{1/2}$  で 1.44 cm となる。また例えば、高誘電率セラミック基板を使用した場合、比誘電率  $\epsilon_r$  は 30 として、アンテナの必要長は  $3.125 \div 30^{1/2}$  で 0.57 cm となる。

## 【 0 0 4 4 】

本実施形態によれば、コンデンサーを実装する必要がないため、さらに装置の小型・軽量化・低コストが可能となる。

## 【 0 0 4 5 】

（第 3 の実施形態）

図 7 は、本実施形態に係る腕装着型無線通信装置の断面図である。本実施形態の説明において、前述の実施形態と同一の構成については同一の符号を付し、その説明を省略する。

## 【 0 0 4 6 】

本実施形態に係る腕装着型無線通信装置 4 は、回路基板 2 4 上の回路基板側端子 2 8 と表示パネル基板 3 2 上の表示パネル側端子 4 0 とを接続するゼブラコネクタ 4 2 が配置されている。腕装着型無線通信装置 4 は、第 2 の実施形態に加えて、ゼブラコネクタ 4 2 そのものもアンテナとして機能するように使用する。一般にゼブラコネクタ 4 2 は回路基板 2 4 外周部に設置されている。この位置は自由空間に近く、またノイズ源となる CPU 等の IC から離れている。したがって、ゼブラコネクタ 4 2 をアンテナとして機能するように使用した場合、アンテナ性能がさらに向上する。また、ゼブラコネクタ 4 2 によりアンテナとして機能して使用する導体体積が増えるため、アンテナ性能が向上する。尚この場合、ゼブラコネクタ 4 2 の抵抗は低い方が望ましい。

## 【 0 0 4 7 】

図 8 は、本実施形態に係る腕装着型無線通信装置 4 の上面図である。液晶表示パネル 10 への高周波信号の漏洩を確実に防止するため、高周波アナログ IC 3 6（図 6 ( A ) 参照）から見て、表示パネル基板 3 2 上の液晶表示パネル 10 のインピーダンスが低い場合

やラインが長い場合には、液晶表示パネル 10 と表示パネル側端子 40 との間に第 1 高周波遮断素子としてのインダクタンス素子 46 や抵抗素子 48 を挿入してもよい。液晶表示パネル 10 に供給される信号は、直流信号又は低周波数の信号であり、また電流も微小であるからインダクタンス素子 46 や抵抗素子 48 を挿入してもほとんど問題の発生する虞はない。

#### 【0048】

(第 4 の実施形態)

図 9 は、本実施形態に係る腕装着型無線通信装置の上面図である。尚、本実施形態の説明において、前述の実施形態と同一の構成については同一の符号を付し、その説明を省略する。

10

#### 【0049】

本実施形態に係る腕装着型無線通信装置 6 は、前述の腕装着型無線通信装置 4 に加えて、表示パネル基板 32 の表示パネル側端子 40 間に結合コンデンサ 68 を実装したものである。これにより腕装着型無線通信装置 6 は、前述の腕装着型無線通信装置 4 より結合コンデンサの容量が 2 倍となる。したがって、これをアンテナとして機能するように使用した場合、アンテナ性能がさらに向上する。

#### 【0050】

(第 5 の実施形態)

図 10 は、本実施形態に係る腕装着型無線通信装置の断面図である。図 10 (B) は容量結合を示す図である。尚、本実施形態の説明において、前述の実施形態と同一の構成については同一の符号を付し、その説明を省略する。

20

#### 【0051】

本実施形態に係る腕装着型無線通信装置 8 は、図 10 (A) に示すように、前述の腕装着型無線通信装置 6 の結合コンデンサ 68 に換えて、表示パネル側端子 40 の対向する部分の表示パネル基板 32 の外層 (あるいは内層) にパターン (導体) 64 を設けている。これにより、図 10 (B) に示すように、表示パネル側端子 40 間を容量結合させることにより、表示パネル側端子 40 をアンテナとして機能させる。

#### 【0052】

本実施形態によれば、コンデンサを実装する必要がないため、さらに装置の小型・軽量化・低コストが可能となる。

30

#### 【0053】

(第 6 の実施形態)

図 11 は、本実施形態に係る腕装着型無線通信装置の上面図である。尚、本実施形態の説明において、前述の実施形態と同一の構成については同一の符号を付し、その説明を省略する。

#### 【0054】

一般に、回路基板 24 と表示パネル基板 32 との接続は上下又は左右一対で行われる。そこで、本実施形態に係る腕装着型無線通信装置 9 は、それぞれの回路基板側端子 28 をアンテナとして機能するように使用する。もちろん第 1 ~ 第 5 の実施形態を適用することは可能である。

40

#### 【0055】

(第 7 の実施形態)

図 12 は、本実施形態に係るアンテナの構成を示す図である。尚、本実施形態の説明において、前述の実施形態と同一の構成については同一の符号を付し、その説明を省略する。

#### 【0056】

本実施形態に係る腕装着型無線通信装置 9 は、図 12 に示すように、2 箇所の回路基板側端子 28 がダイポールアンテナ 54 として機能するように構成する。これにより、高性能なアンテナとなるので送信効率、受信感度が向上する。モノポールアンテナでは、その性能を発揮させるためには大面積の GND が必要であるが、腕装着型無線通信装置のよう

50



な小型装置では十分に確保することが困難である。一方、ダイポールアンテナは原理的に GND を必要としないため腕装着型無線通信装置のような小型無線装置においては好適である。

【 0 0 5 7 】

( 第 8 の実施形態 )

図 1 3 は、本実施形態に係るアンテナの構成を示す図である。尚、本実施形態の説明において、前述の実施形態と同一の構成については同一の符号を付し、その説明を省略する。

【 0 0 5 8 】

本実施形態に係る腕装着型無線通信装置 9 は、図 1 3 に示すように、2箇所の回路基板側端子 2 8 がダイバーシティーアンテナ 5 6 として機能するように構成する。これにより、2つの電波受信ルートで信号を入力させるようにしたため、受信状態の良い方のアンテナの機能を選択できるため、高性能なアンテナとなり送信効率、受信感度が向上する。

【 0 0 5 9 】

尚、本実施形態を利用できる無線通信装置としては、上記に示す腕装着型無線通信装置以外にも、省スペースに高周波回路とアンテナ素子とを使用するページャー（携帯用小型無線機呼び出し機）、電話機、テレビ、GPS（Global Positioning System）等の衛星受信機、及び無線 LAN（Local Area Network）等がある。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 0 】

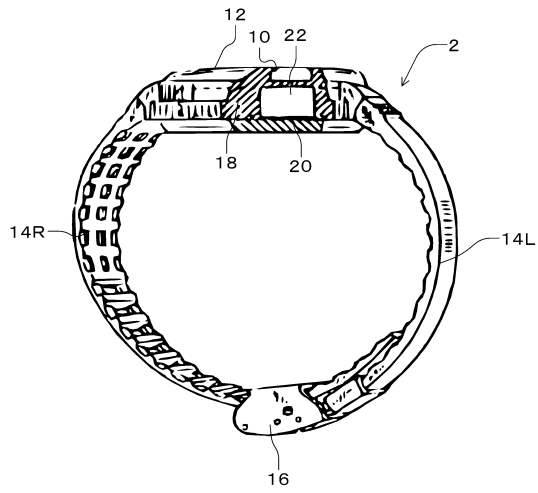
2, 4, 6, 8, 9 ... 腕装着型無線通信装置（無線通信装置） 10 ... 液晶表示パネル（表示部）（第1内部回路） 12 ... 装置本体 14 R, 14 L ... 腕バンド 16 ... 尾錠 18 ... ケーシング 20 ... 裏カバー 22 ... 回路組立体 24 ... 回路基板（第1回路基板） 26 ... 回路駆動用電池 28 ... 回路基板側端子（第1端子部） 32 ... 表示パネル基板（第2回路基板） 36 ... 高周波アナログ IC（高周波回路） 38 ... 信号処理用デジタル IC（第2内部回路） 40 ... 表示パネル側端子（第2端子部） 42 ... ゼブラコネクタ（導通手段） 46 ... インダクタンス素子（第1及び第2高周波遮断素子） 48 ... 抵抗素子（第1及び第2高周波遮断素子） 52 ... 配線 54 ... ダイポールアンテナ 56 ... ダイバーシティーアンテナ 64 ... パターン 68 ... 結合コンデンサ（コンデンサ）。

10

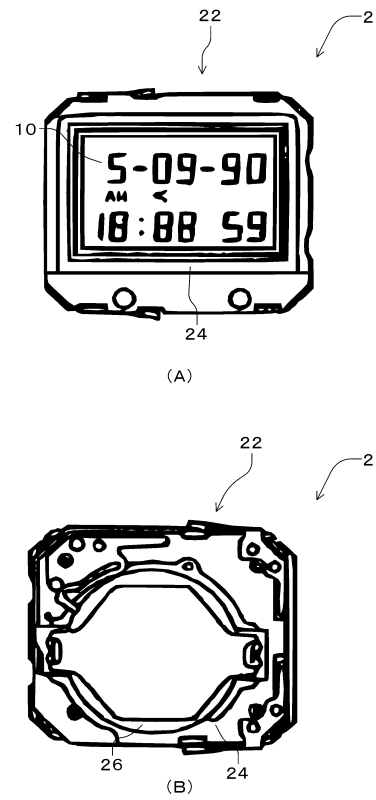
20

30

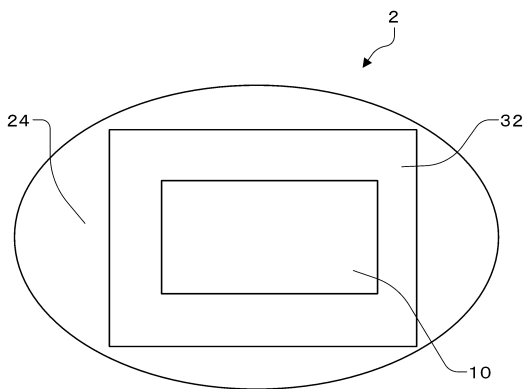
【図 1】



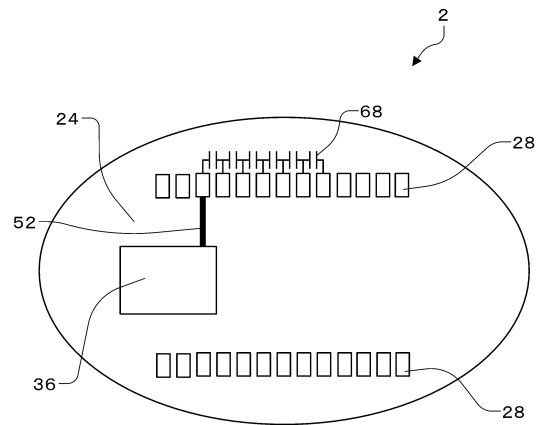
【図 2】



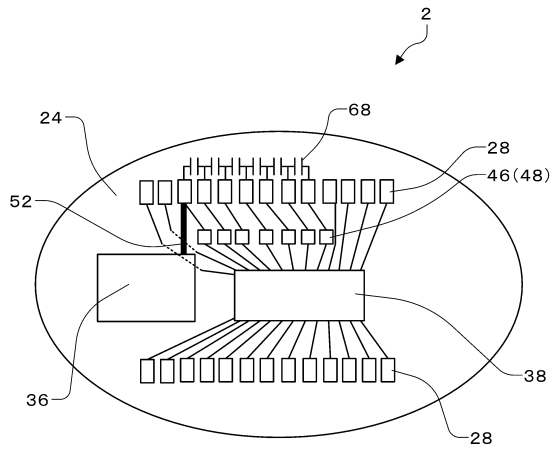
【図 3】



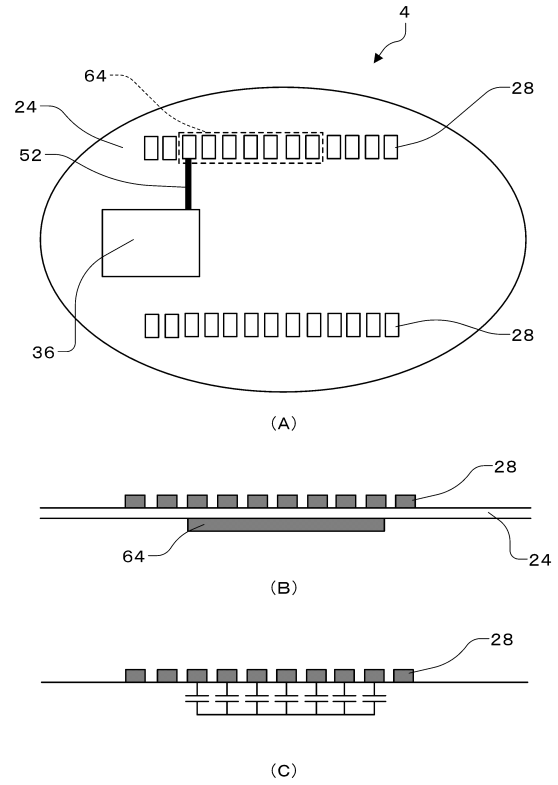
【図 4】



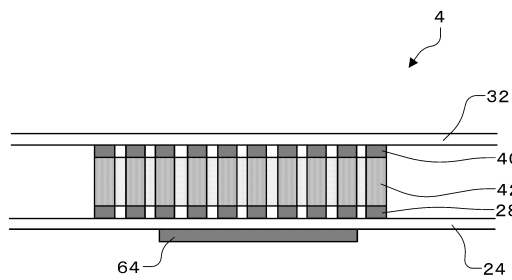
【図 5】



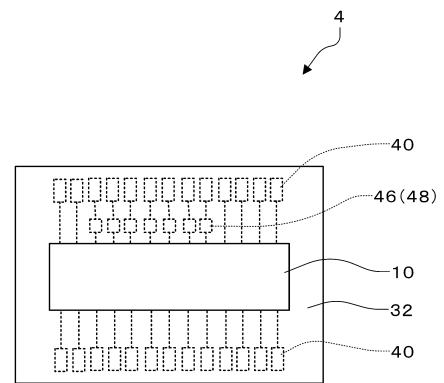
【図 6】



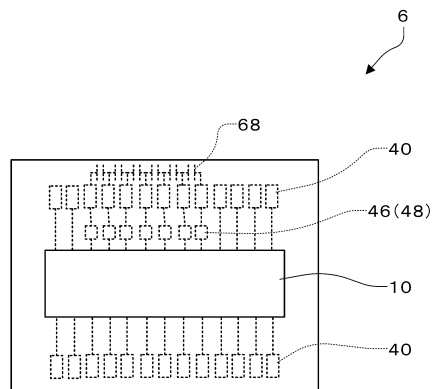
【図 7】



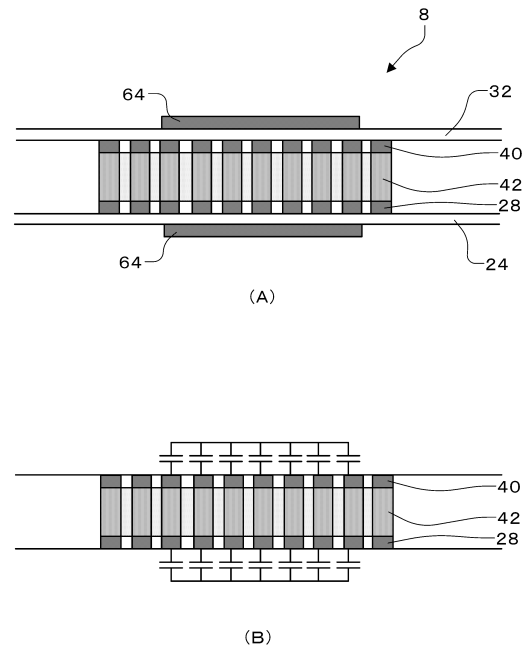
【図 8】



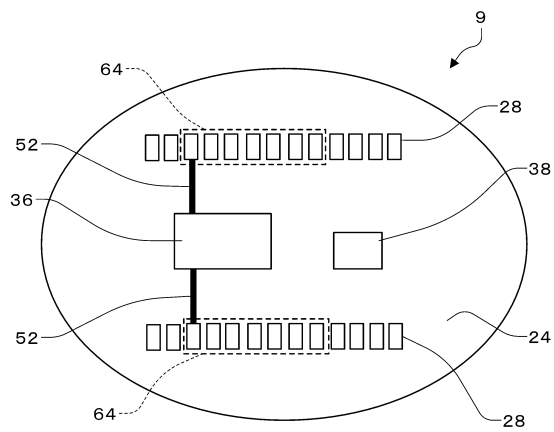
【図 9】



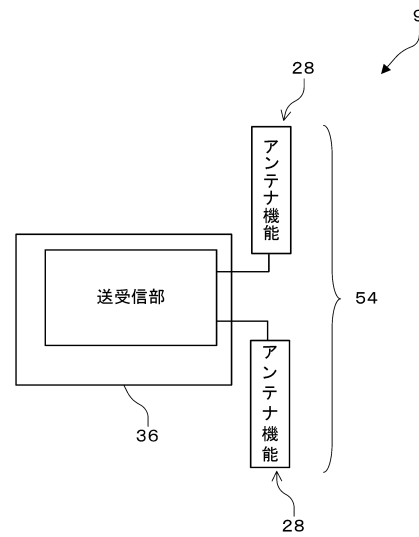
【図 10】



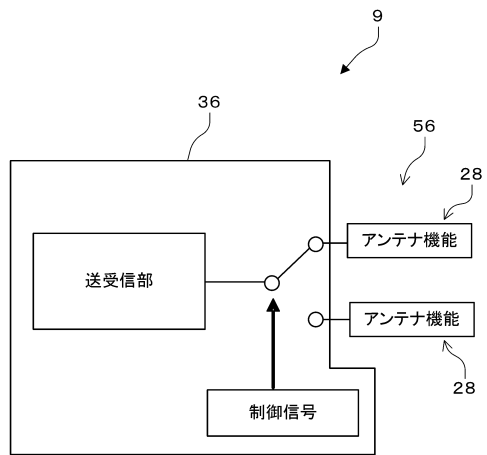
【図 11】



【図 12】



【図 13】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2009-141169(JP,A)  
特開2001-035966(JP,A)  
特開2009-224505(JP,A)  
特開2009-116647(JP,A)  
特開2004-120055(JP,A)  
特開2004-118694(JP,A)  
特表2008-503160(JP,A)  
特開2009-153166(JP,A)  
国際公開第2010/106708(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B	1/38 - 1/58
H04B	1/16
H04B	15/00 - 5/06
H01Q	1/27 - 1/52
H05K	1/18
H05K	1/00 - 1/02
H05K	1/14
H05K	7/14