

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4193783号
(P4193783)

(45) 発行日 平成20年12月10日(2008.12.10)

(24) 登録日 平成20年10月3日(2008.10.3)

(51) Int.Cl.		F I	
HO1Q	7/08 (2006.01)	HO1Q	7/08
GO4C	9/02 (2006.01)	GO4C	9/02 A
GO4G	1/06 (2006.01)	GO4G	1/00 307
GO4G	5/00 (2006.01)	GO4G	5/00 J
HO1Q	1/24 (2006.01)	HO1Q	1/24 B

請求項の数 3 (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-288157 (P2004-288157)
 (22) 出願日 平成16年9月30日(2004.9.30)
 (65) 公開番号 特開2006-101454 (P2006-101454A)
 (43) 公開日 平成18年4月13日(2006.4.13)
 審査請求日 平成19年8月6日(2007.8.6)

(73) 特許権者 000001443
 カシオ計算機株式会社
 東京都渋谷区本町1丁目6番2号
 (74) 代理人 100090033
 弁理士 荒船 博司
 (74) 代理人 100093045
 弁理士 荒船 良男
 (72) 発明者 南 成敏
 東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ
 計算機株式会社 羽村技術センター内
 審査官 佐藤 当秀

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アンテナ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

コアと、このコアに巻きつけられたコイルとを有する主アンテナが設けられた電子機器が所定の状態で設置される設置部と、

コアと、このコアに巻きつけられたコイルとを夫々有する複数の副アンテナと、を備え

、
 前記複数の副アンテナは、それぞれ異なる周波数に同調し、且つ、前記設置部に前記電子機器が所定の状態で設置された際に、前記副アンテナのコアの軸線方向と前記主アンテナのコアの軸線方向とが平行となるように配置された第1の副アンテナと、前記副アンテナのコアの軸線方向と前記主アンテナのコアの軸線方向とが一致するように配置された第2の副アンテナとから構成されていることを特徴とするアンテナ装置。

10

【請求項2】

コアと、このコアに巻きつけられたコイルとを有する主アンテナが設けられた電子機器が所定の状態で設置される設置部と、

コアと、このコアに巻きつけられたコイルとを夫々有する複数の副アンテナと、を備え

、
 前記複数の副アンテナは、それぞれ異なる周波数に同調し、且つ、前記設置部に前記電子機器が所定の状態で設置された際に、前記副アンテナのコアの軸線方向と前記主アンテナのコアの軸線方向とが一致するとともに、前記主アンテナを挟むように配置されている一対の副アンテナから構成されていることを特徴とするアンテナ装置。

20

【請求項 3】

前記副アンテナは、電界ノイズを遮断するシールド部材により覆わ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。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アンテナ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

現在、各国（例えばドイツ、イギリス、スイス、日本等）において、時刻データ即ちタイムコード入りの長波標準電波が送出されている。我が国（日本）では、2つの送信所（福島県及び佐賀県）より、40kHz及び60kHzの長波標準電波が送出されている。

10

【0003】

近年では、そのような標準電波を受信して現在時刻データを修正する、いわゆる電波時計が実用化されている。電波時計は、所定時間毎に、内蔵しているアンテナを介して標準電波を受信し、その標準電波を増幅変調してタイムコードを解読することにより現在時刻を修正している。

このような電波時計が、寸法上の大型化或いは重量の増加を招くことなく確実に時刻修正を行うために、電波時計の外部に配設する補助アンテナ装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。

20

電波時計の外部に配設された補助アンテナ装置は、電波時計の内蔵アンテナと磁気的に結合することにより、標準電波の受信感度を向上させるようになっている。

【特許文献 1】特許第 3506625 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記特許文献 1 の場合、補助アンテナ装置は 1 つの周波数に対応する電波しか受信することができないので、例えば、40kHz と 60kHz の標準電波のうち、一方の標準電波を受信することはできるが、他方の標準電波は受信できないという問題があった。

30

【0005】

本発明の課題は、複数の周波数に対応する複数の電波を感度よく受信することができるアンテナ装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、上記の課題を解決するため、以下のような構成要素を備えている。なお、以下に示す構成要素には、括弧書きにより実施形態に対応する構成及び図面参照符号を記す。

【0007】

請求項 1 に記載の発明に係るアンテナ装置（例えば、図 1 ~ 3、図 6 のアンテナ装置 1001）は、

40

コア（例えば、図 1 ~ 3、図 5 ~ 9 のコア 110）とこのコアに巻きつけられたコイル（例えば、図 1 ~ 3、図 5 ~ 9 のコイル 120）とを有する主アンテナ（例えば、図 1 ~ 3、図 5 ~ 9 の主アンテナ 100）が設けられた電子機器（例えば、図 1 ~ 4、図 6 の腕時計 1）が所定の状態で設置される設置部（例えば、図 1 ~ 3、図 6 の載置台 301）と

コア（例えば、図 1 ~ 3、図 5、6 のコア 210a、210b）とこのコアに巻きつけられたコイル（例えば、図 1 ~ 3、図 5 ~ 7 のコイル 220a、220b）とを夫々有する複数の副アンテナ（例えば、図 1 ~ 3、図 5 ~ 7 の副アンテナ 200a、200b）とを備え、

50

前記複数の副アンテナは、それぞれ異なる周波数（例えば、40kHz、60kHz）に同調し、且つ、前記設置部（例えば、図6の載置台301）に前記電子機器（例えば、図6の腕時計1）が所定の状態で設置された際に、前記副アンテナのコアの軸線方向と前記主アンテナのコアの軸線方向とが平行となるように配置された第1の副アンテナ（例えば、図6、図7の副アンテナ200a）と、前記副アンテナのコアの軸線方向と前記主アンテナのコアの軸線方向とが一致するように配置された第2の副アンテナ（例えば、図6、図7の副アンテナ200b）とから構成されていることを特徴とする。

【0008】

請求項2記載の発明に係るアンテナ装置（例えば、図1～3、図8のアンテナ装置1002）は、

コア（例えば、図1～3、図8、9のコア110）とこのコアに巻きつけられたコイル（例えば、図1～3、図8、9のコイル120）とを有する主アンテナ（例えば、図1～3、図5～9の主アンテナ100）が設けられた電子機器（例えば、図1～4、図8の腕時計1）が所定の状態で設置される設置部（例えば、図1～3、図8の載置台302）と

コア（例えば、図1～3、図8、9のコア210a、210b）とこのコアに巻きつけられたコイル（例えば、図1～3、図8、9のコイル220a、220b）とを夫々有する複数の副アンテナ（例えば、図1～3、図5～9の副アンテナ200a、200b）とを備え、

前記複数の副アンテナは、それぞれ異なる周波数（例えば、40kHz、60kHz）に同調し、且つ、前記設置部（例えば、図8の載置台302）に前記電子機器（例えば、図8の腕時計1）が所定の状態で設置された際に、前記副アンテナのコアの軸線方向と前記主アンテナのコアの軸線方向とが一致するとともに、前記主アンテナ（例えば、図8、図9の主アンテナ100）を挟むように配置されている一対の副アンテナ（例えば、図8、図9の副アンテナ200a、200b）から構成されていることを特徴とする。

【0011】

請求項3記載の発明は、請求項1または請求項2に記載のアンテナ装置において、

前記副アンテナ（例えば、図17の副アンテナ600）は、電界ノイズを遮断するシールド部材（例えば、図17のシールド部材700）により覆われていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

請求項1記載の発明によれば、主アンテナが設けられた電子機器を、設置部に所定の状態で設置することにより、それぞれ異なる周波数に同調することができる複数の副アンテナが電子機器の主アンテナに位置合わせされることができる。

【0013】

そして、主アンテナのみでも電波の受信は可能であるが、副アンテナが主アンテナと磁氣的に結合する配置にあれば、副アンテナは主アンテナの電波の受信感度を向上させることができる。

つまり、副アンテナを標準電波などの信号磁界中に置くと、信号磁束が副アンテナのコアに集中して副アンテナのコイルと鎖交し、コイルには、コイル内部を通過する信号磁束の変化を妨げる向きに発生磁束が発生する。そして、副アンテナのコイルに生じた発生磁束が、磁氣的に結合している主アンテナのコイルに生じる誘導起電力をより増大させることにより、主アンテナが単独で電波を受信する場合に比べて、受信感度が向上する。

【0014】

そして、アンテナ装置は複数の副アンテナを備えているので、アンテナ装置はそれぞれの副アンテナに応じて異なる周波数の電波に同調することができ、異なる周波数を有する複数の電波を受信することができる。

よって、アンテナ装置は、複数の周波数に対応する複数の電波を感度よく受信することができ、主アンテナが設けられた電子機器における複数の電波の受信感度を向上させるこ

10

20

30

40

50

とができる。

【 0 0 1 5 】

また、単独でも電波を受信することができる主アンテナを備える電子機器は電波受信機能を有するとともに、副アンテナを備える設置部に設置されることによって、主アンテナと副アンテナとを磁氣的に結合させて、電波の受信感度を向上させることができる。

従って、このようなアンテナ装置であれば、より小型の電子機器には、より小型の主アンテナを備えることにより、電波受信機能を有する電子機器の小型化を図ることができる。

【 0 0 1 6 】

請求項 1 記載の発明によれば、そればかりでなく、アンテナ装置の副アンテナは、副アンテナのコアの軸線方向と主アンテナのコアの軸線方向とが平行となるように配置された第 1 の副アンテナと、副アンテナのコアの軸線方向と主アンテナのコアの軸線方向とが一致するように配置された第 2 の副アンテナとから構成されているので、副アンテナの配置に自由度が増すと共に、副アンテナのコイルに発生する様々な発生磁束に応じて、副アンテナは主アンテナのコイルに生じる誘導起電力をより増大させることができる。そして、主アンテナが単独で電波を受信する場合に比べて、受信感度が向上する。

【 0 0 1 7 】

請求項 2 記載の発明によれば、アンテナ装置の副アンテナは、副アンテナのコアの軸線方向と主アンテナのコアの軸線方向とが一致するとともに、主アンテナを挟むように配置されている一対の副アンテナから構成されているので、副アンテナの配置に自由度が増すと共に、副アンテナのコイルに発生する様々な発生磁束に応じて、副アンテナは主アンテナのコイルに生じる誘導起電力をより増大させることができる。そして、主アンテナが単独で電波を受信する場合に比べて、受信感度が向上する。

【 0 0 2 6 】

請求項 3 記載の発明によれば、請求項 1 または請求項 2 に記載の発明と同様の効果が得られることは無論のこと、副アンテナは、電界ノイズを遮断するシールド部材により覆われているので、副アンテナに静電気などのノイズが入り込んでも、ノイズは副アンテナのコアやコイルに作用し難い。

よって、ノイズの影響を低減することにより、標準電波に基づく時刻修正を正確に行うことができるとともに、主アンテナや主アンテナと接続されている回路基板の IC などがそのノイズにより破壊されることを防ぐことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 7 】

以下、図面を参照して、本発明に係るアンテナ装置の最良の実施形態について詳細に説明する。

なお、本実施形態においては、電子機器として腕時計を例に挙げて説明する。また、説明の簡明のため、各図面においては、コイルの径を太くし、巻回数を少なく図示している。

【 0 0 2 8 】

(実施形態 1)

図 1 は、腕時計 1 が設置部である載置台 3 0 0 に所定の状態で設置されている状態を示す斜視図である。

図 1 に示すように、腕時計 1 は、主アンテナ 1 0 0 を内蔵し、標準電波を受信して現在時刻データを修正する電波時計である。

また、アンテナ装置 1 0 0 0 は、載置台 3 0 0 と副アンテナ 2 0 0 a、2 0 0 b を備えている。

この腕時計 1 をアンテナ装置 1 0 0 0 の載置台 3 0 0 に載置して係着させた際に、主アンテナ 1 0 0 と副アンテナ 2 0 0 a、2 0 0 b とが位置合わせされることにより、標準電波の受信感度が向上するようになっている。

【 0 0 2 9 】

10

20

30

40

50

〔腕時計及びアンテナの構成〕

図2は、載置台300に係着される腕時計1の拡大正面図であり、図3は、図2のIII-III線における要部の拡大断面図である。図4は、腕時計1の内部構成を示すブロック図である。

【0030】

図1から図3に示すように、腕時計1には主アンテナ100が内蔵されており、載置台300には副アンテナ200a、200bが内蔵されている。

載置台300は、腕時計1を使用しない際に載置して保管するための台であり、載置台300には、腕時計1の外形に沿った載置溝300aが形成されている。

そして、腕時計1を、その載置溝300aに合わせて載置して設置することにより、腕時計1が載置台300に係着するとともに、主アンテナ100と副アンテナ200a、200bとが位置合わせされて、主アンテナ100と副アンテナ200a、200bとが、磁氣的に結合するようになっている。

この実施形態においては、図1から図3に示すように、載置台300に載置された腕時計1に内蔵される主アンテナ100に対し、副アンテナ200a、200bがそれぞれ平行に配置されるように、副アンテナ200a、200bは載置台300に備えられている。特に、この副アンテナ200a、200bは、主アンテナ100のコア110の軸線方向と、副アンテナ200a、200bのコア210a、210bの軸線方向とが平行となるように載置台300に配設されている。

【0031】

〔腕時計〕

腕時計1は、図1から図4に示すように、時計計時部4を内部に収納する樹脂成形された時計ケース2を備え、時計ケース2には、これをユーザの手首に装着するためのバンド部材8が取り付けられている。

【0032】

時計ケース2の上面中央には、文字板5を視認可能なように時計ガラス2aがパッキン2bを介して嵌められ、時計ケース2の周囲には、腕時計1の各種機能の実行を指示するためのスイッチ3が設けられている。また、時計ケース2の上部外周には外装部材としてのベゼル2fが設けられ、時計ケース2の底面には、金属成形された裏蓋2cが防水リング2dを介して取り付けられている。

【0033】

時計計時部4は、上部ハウジング部4aや下部ハウジング部4b、時針や分針等の指針7bを文字板5上で運針させるアナログ指針機構7、標準電波を受信する主アンテナ100、アナログ指針機構7や主アンテナ100を接続してこれらを制御する回路基板6を備えている。また、時計計時部4と裏蓋2cの間には、緩衝部材2eが備えられている。

上部ハウジング部4a、下部ハウジング部4b、文字板5は、それぞれの周縁部が時計ケース2の内側周面に設けられている中枠2gに取り付けられた構造となっている。そして、下部ハウジング部4bと上部ハウジング部4aとの間に回路基板6が配置されている。また、上部ハウジング部4aの上面に文字板5が配置され、この文字板5の上面周縁部には、枠状部材5bが、時計ガラス2aの下面周縁部に当接した状態で配置されている。

【0034】

アナログ指針機構7は、文字板5に形成された軸孔5aからその上方に延びる指針軸7aと、指針軸7aに取り付けられた時針、分針等の指針7bとを有し、指針7bを文字板5の上方で運針させる。アナログ指針機構7(腕時計1)を動作させるための電池(図示省略)は、例えば下部ハウジング部4bに組み込まれている。

【0035】

主アンテナ100は、図3に示されるように、回路基板6と文字板5との間のアンテナ収容部100aにおいて、主アンテナ100(コア110)の長手方向の軸線が裏蓋2c(或いは文字板5)と平行になるよう、上部ハウジング部4aに支持されて配置されている。

10

20

30

40

50

また、主アンテナ100のコイル120の端部120aは、回路基板6に接続されている。そして、主アンテナ100のコイル120に生じる誘導起電力を検出する受信回路(図示省略)は、回路基板6上に実装されている。

【0036】

また、腕時計1は、図4に示すように、CPU10と、入力部20と、表示部30と、ROM40と、RAM50と、受信制御部60と、タイムコード変換部70と、計時回路部80と、発振回路部82と、検出部90と、を備えて構成されている。また、発振回路部82を除く各部はバスBによって接続され、発振回路部82は計時回路部80に接続されている。

【0037】

CPU10は、所定のタイミング或いは入力部20から入力された操作信号に応じてROM40に格納されたプログラムを読み出してRAM50に展開し、該プログラムに基づいて腕時計1を構成する各部への指示やデータの転送等を行う。具体的には、例えば所定時間毎に受信制御部60を制御して標準電波の受信処理を実行し、タイムコード変換部70から入力された標準タイムコードに基づいて計時回路部80で計数される現在時刻データを修正する。

また、CPU10は、標準電波の受信処理を実行した際、標準電波を受信できたか否かを判断する制御を行う。

【0038】

入力部20は、腕時計1の各種機能の実行を指示するためのスイッチ3等であり、これらのスイッチ3が操作されると、対応する操作信号をCPU10に出力する。

表示部30は、文字板5やCPU10によって制御されるアナログ指針機構7を含み、計時回路部80によって計時された現在時刻を表示する。

また、表示部30は、液晶表示機構や、LED点灯機構を備えてもよく、それらに標準電波の受信状態(例えば、受信良好表示や受信不能表示)を表示するようになっている。

【0039】

ROM40は、腕時計1にかかるシステムプログラムやアプリケーションプログラム、本実施の形態を実現するためのプログラムやデータ等を記憶する。

例えば、ROM40には、所定時間毎に標準電波の受信処理を実行するための受信プログラム40aが記憶されている。

また、ROM40には、標準電波の受信に伴い、現在時刻データを修正するための時刻修正プログラム40bが記憶されている。

【0040】

RAM50は、CPU10の作業領域として用いられ、ROM40から読み出されたプログラムやCPU10で処理されたデータ等を一時的に記憶する。

例えば、RAM50には、CPU10の作業領域として用いたり、プログラムやデータ等を一時的に記憶したりするためのデータ格納領域50aが形成されている。

【0041】

受信制御部60は、電波受信装置62を備える。電波受信装置62は主アンテナ100を有しており、主アンテナ100で受信した標準電波の不要な周波数成分をカットして該当する周波数信号を取り出し、この周波数信号を対応した電気信号に変換した信号をタイムコード変換部70へ出力する。

【0042】

タイムコード変換部70は、電波受信装置62から入力された電気信号をデジタル信号に変換し、標準時刻コードや積算コード、曜日コード等の時計機能に必要なデータを含む標準タイムコードを生成してCPU10に出力する。

【0043】

計時回路部80は、発振回路部82から入力される信号を計数して現在時刻を計時し、計時した現在時刻データをCPU10に出力する。発振回路部82は、常時一定周波数のクロック信号を出力する回路である。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 4 】

検出部 9 0 は、腕時計 1 が載置台 3 0 0 に載置され、腕時計 1 と載置台 3 0 0 とが係着しているか否かを検出し、検出した検出信号を CPU 1 0 に出力する。

検出部 9 0 は、例えば、接触センサであり、腕時計 1 を、載置台 3 0 0 の載置溝 3 0 0 a に合わせて載置した際に、載置台 3 0 0 に設けられている突起部（図示省略）が腕時計 1 のセンサ穴（図示省略）に係合し、そのセンサ穴内の接触センサ（図示省略）を押下することにより、腕時計 1 と載置台 3 0 0 とが係着しているという検出信号を出力する。なお、この接触センサが押下されず、検出信号が出力されていない状態は、腕時計 1 が載置台 3 0 0 に載置されていない状態として処理する。

【 0 0 4 5 】

〔アンテナの構成〕

図 5 は、アンテナ装置 1 0 0 0 の載置台 3 0 0 に腕時計 1 が載置された際のアンテナの状態を示す説明図であり、本実施の形態の主アンテナ 1 0 0 と副アンテナ 2 0 0 a、2 0 0 b の配置を示す正面図である。なお、同図において、主アンテナ 1 0 0 のコイル 1 1 0 と受信回路とを接続する導線の図示は省略している。

【 0 0 4 6 】

図 5 に示すように、主アンテナ 1 0 0 は、コア 1 1 0 と、このコア 1 1 0 の中央部分に銅線等を巻きつけて形成したコイル 1 2 0 と、により構成されており、腕時計 1 の内部に設けられている。

【 0 0 4 7 】

コア 1 1 0 は、略円柱形状の棒状体であり、その中央部分は両端側より径が細く形成された凹部を有し、その凹部に銅線等がコア 1 1 0 の両端側の表面とほぼ同じ高さになるように、ほぼ均等な厚みで巻き付けられて、コイル 1 2 0 が形成されている。

コア 1 1 0 は、電波の受信感度が高い材料、例えばフェライト等、比透磁率が高く且つ電気抵抗が大きい磁性材料により形成される。具体的には、コア 1 1 0 は、約 1000 ~ 1000 00 程度の比透磁率を有する磁性材料を用いて形成される。このため、コア 1 1 0 内部の磁気抵抗は、主アンテナ 1 0 0 の周辺空間のその約 1/1000 ~ 1/100000 程度と、極めて小さくなっている。

【 0 0 4 8 】

図 5 に示すように、副アンテナ 2 0 0 a、2 0 0 b はそれぞれ、コア 2 1 0 a、2 1 0 b と、そのコア 2 1 0 a、2 1 0 b の中央部分に銅線等を巻きつけて形成したコイル 2 2 0 a、2 2 0 b と、コイル 2 2 0 a、2 2 0 b にそれぞれ接続された同調コンデンサ C a、C b と、により構成されており、載置台 3 0 0 の内部に設けられている。

この副アンテナ 2 0 0 a、2 0 0 b は、主アンテナ 1 0 0 のコア 1 1 0 の軸線方向と、副アンテナ 2 0 0 a、2 0 0 b のコア 2 1 0 a、2 1 0 b の軸線方向とが平行となるように載置台 3 0 0 に配設されている。

【 0 0 4 9 】

副アンテナ 2 0 0 a、2 0 0 b のコア 2 1 0 a、2 1 0 b は、略円柱形状の棒状体であり、その中央部分は両端側より径が細く形成された凹部を有し、その凹部に銅線等がコア 2 1 0 a、2 1 0 b の両端側の表面とほぼ同じ高さになるように、ほぼ均等な厚みで巻き付けられて、それぞれコイル 2 2 0 a、2 2 0 b が形成されている。なお、副アンテナ 2 0 0 a、2 0 0 b のコア 2 1 0 a、2 1 0 b の軸線方向の長さは、主アンテナ 1 0 0 のコア 1 1 0 の軸線方向の長さよりも長く、また、コア 2 1 0 a、2 1 0 b の径は、コア 1 1 0 の径よりも太い径を有することが、電波の受信感度を向上させる上で好ましい。

また、副アンテナ 2 0 0 a、2 0 0 b のコア 2 1 0 a、2 1 0 b は、電波の受信感度が高い材料、例えばフェライト等の磁性材料により形成されており、特に、主アンテナ 1 0 0 のコア 1 1 0 と同じ磁性材料であることが好ましい。

【 0 0 5 0 】

同調コンデンサ C a、C b は、副アンテナ 2 0 0 a、2 0 0 b をそれぞれ異なる周波数の電波に同調させるためのコンデンサであり、例えば、副アンテナ 2 0 0 a は 4 0 k H z

10

20

30

40

50

の標準電波、副アンテナ200bは60kHzの標準電波に同調するようになっている。

そして、副アンテナ200aは40kHzの標準電波を受信することができ、副アンテナ200bは60kHzの標準電波を受信することができるようになっている。

【0051】

そして、図5に示すように、主アンテナ100のコア110と、副アンテナ200のコア210a、210bとが、平行に配置されることにより、主アンテナ100(コア110)と副アンテナ200(コア210a、210b)とは、磁氣的に結合した状態となる。

【0052】

この主アンテナ100を標準電波による信号磁界中に置くと、信号磁束がコア110に集中してコイル120と鎖交し、コイル120には、コイル120内部を通過する信号磁束の変化を妨げる向きに発生磁束が発生する。主アンテナ100は、この発生磁束に基づきコイル120に生じる誘導起電力を検出することにより、標準電波を受信するようになっている。

【0053】

この誘導起電力の検出は、主アンテナ100のみでも可能であるが、副アンテナ200a、200bが主アンテナ100と磁氣的に結合する配置にあれば、標準電波の受信感度を向上させることができる。

つまり、副アンテナ200a(副アンテナ200b)を標準電波による信号磁界中に置くと、信号磁束がコア210a(コア210b)に集中してコイル220a(コイル220b)と鎖交し、コイル220a(220b)には、コイル220a(220b)内部を通過する信号磁束の変化を妨げる向きに発生磁束が発生する。そして、副アンテナ200a(200b)のコイル220a(220b)に生じた発生磁束が、磁氣的に結合している主アンテナ100のコイル120に生じる誘導起電力をより増大させることにより、主アンテナ100単独で電波を受信する場合に比べて、受信感度が向上するようになっている。

そして、副アンテナ200aは40kHzの標準電波の受信感度を向上させ、副アンテナ200bは60kHzの標準電波の受信感度を向上させるようになっている。

【0054】

このように、腕時計1は、単独でも標準電波の受信、誘導起電力の検出を行うことができる主アンテナ100を有するとともに、その主アンテナ100と磁氣的に結合することができる副アンテナ200a、200bを備えるアンテナ装置1000により標準電波の受信感度を向上させることができる。

よって、腕時計などの電子機器には主アンテナ100のみを備えることにより、標準電波の受信が可能な電子機器の小型化を図るとともに、アンテナ装置1000の副アンテナ200a、200bを小型電子機器における主アンテナ100に対して所定の位置に配設することにより、主アンテナ100の受信機能を補うように、標準電波の受信感度を向上させることができる。

【0055】

そして、本発明にかかるアンテナ装置1000の副アンテナ200a、200bは、載置台300に載置される腕時計1に内蔵されている主アンテナ100と磁氣的に結合することができるように、その主アンテナ100のコア110の軸線方向と、副アンテナ200a、200bのコア210a、210bの軸線方向とが平行となるように載置台300に配設されているので、副アンテナ200a、200bは、主アンテナ100が標準電波を受信する受信感度を向上させることができる。

つまり、アンテナ装置1000は、腕時計1が標準電波を受信する受信感度を向上させることができる。

特に、アンテナ装置1000は、40kHzの標準電波を受信することができる副アンテナ200aと、60kHzの標準電波を受信することができる副アンテナ200bを備えているので、腕時計1(主アンテナ100)が受信する40kHzの標準電波と、60

10

20

30

40

50

k H z の標準電波の、2種類の電波の受信感度を向上させることができる。

【0056】

〔変形例〕

なお、本発明の適用は上述した実施形態に限定されることなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

【0057】

〔アンテナ装置の変形例1〕

アンテナ装置における副アンテナ200a、200bの配置を、以下に示す配置にしてもよい。

図6は、載置台301に係着される腕時計1の拡大正面図である。図7は、アンテナ装置1001の載置台301に腕時計1が載置された際のアンテナの状態を示す説明図であり、主アンテナ100と副アンテナ200a、200bの配置を示す正面図である。

【0058】

図6に示すように、腕時計1には主アンテナ100が内蔵されており、載置台301には副アンテナ200a、200bが内蔵されている。

載置台301は、腕時計1を使用しない際に載置して保管するための台であり、載置台301には、腕時計1の外形に沿った係着部としての載置溝300aが形成されている。

そして、腕時計1を、その載置溝300aに合わせて載置して設置することにより、腕時計1と載置台301とが係着するとともに、主アンテナ100と副アンテナ200a、200bとが位置合わせされて、主アンテナ100と副アンテナ200a、200bとが、磁氣的に結合するようになっている。

この変形例1におけるアンテナ装置1001においては、図6、図7に示すように、載置台301に載置された腕時計1に内蔵される主アンテナ100に対し、第1の副アンテナである副アンテナ200aは、その主アンテナ100のコア110の軸線方向と、副アンテナ200aのコア210aの軸線方向とが平行となるように載置台301に配設されており、第2の副アンテナである副アンテナ200bは、その主アンテナ100のコア110の軸線方向と、副アンテナ200bのコア210bの軸線方向とが一致するように載置台301に配設されている。

【0059】

このアンテナ装置1001のように、主アンテナ100の軸線方向と平行なコア210aを有する副アンテナ200aと、主アンテナ100のコア110の軸線方向と一致するコア210bを有する副アンテナ200bが、それぞれ同調する標準電波による信号磁束中に置かれると、信号磁束がそれぞれのコア(210a、210b)に集中して、それぞれのコイル(220a、220b)と鎖交する。そして、そのコイルにはコイルの内部を通過する信号磁束の変化を妨げる向きに発生磁束が発生する。このように、副アンテナ(200a、200b)のコイル(220a、220b)に生じた発生磁束が、磁氣的に結合している主アンテナ100のコイル120に生じる誘導起電力をより増大させることにより、主アンテナ100単独で電波を受信する場合に比べて、受信感度が向上するようになっている。

そして、副アンテナ200aは40kHzの標準電波の受信感度を向上させ、副アンテナ200bは60kHzの標準電波の受信感度を向上させるようになっている。

【0060】

このようなアンテナ装置1001であっても、40kHzの標準電波と60kHzの標準電波を受信し、腕時計1(主アンテナ100)が受信する40kHzの標準電波と、60kHzの標準電波の、2種類の電波の受信感度を向上させることができる。

【0061】

〔アンテナ装置の変形例2〕

アンテナ装置における副アンテナ200a、200bの配置を、以下に示す配置にしてもよい。

図8は、載置台302に係着される腕時計1の拡大正面図である。図9は、アンテナ装

10

20

30

40

50

置 1 0 0 2 の載置台 3 0 2 に腕時計 1 が載置された際のアンテナの状態を示す説明図であり、主アンテナ 1 0 0 と副アンテナ 2 0 0 a、2 0 0 b の配置を示す正面図である。

【 0 0 6 2 】

図 8 に示すように、腕時計 1 には主アンテナ 1 0 0 が内蔵されており、載置台 3 0 2 には副アンテナ 2 0 0 a、2 0 0 b が内蔵されている。

載置台 3 0 2 は、腕時計 1 を使用しない際に載置して保管するための台であり、載置台 3 0 2 には、腕時計 1 の外形に沿った係着部としての載置溝 3 0 0 a が形成されている。

そして、腕時計 1 を、その載置溝 3 0 0 a に合わせて載置して設置することにより、腕時計 1 と載置台 3 0 2 とが係着するとともに、主アンテナ 1 0 0 と副アンテナ 2 0 0 a、2 0 0 b とが位置合わせされて、主アンテナ 1 0 0 と副アンテナ 2 0 0 a、2 0 0 b とが、磁氣的に結合するようになっている。

10

この変形例 2 におけるアンテナ装置 1 0 0 2 においては、図 8、図 9 に示すように、載置台 3 0 2 に載置された腕時計 1 に内蔵される主アンテナ 1 0 0 に対し、副アンテナ 2 0 0 a と副アンテナ 2 0 0 b は、その主アンテナ 1 0 0 のコア 1 1 0 の軸線方向と、それぞれの副アンテナのコア 2 1 0 a、コア 2 1 0 b の軸線方向とが一致するように載置台 3 0 2 に配設されている。特に、副アンテナ 2 0 0 a と副アンテナ 2 0 0 b とが、主アンテナ 1 0 0 を挟むように配置されている。

【 0 0 6 3 】

このアンテナ装置 1 0 0 2 のように、主アンテナ 1 0 0 の軸線方向と一致するコア 2 2 0 a、2 1 0 b を有する副アンテナ 2 0 0 a、2 0 0 b が、それぞれ同調する標準電波による信号磁界中に置かれると、信号磁束がそれぞれのコア (2 1 0 a、2 1 0 b) に集中して、それぞれのコイル (2 2 0 a、2 2 0 b) と鎖交する。そして、そのコイルにはコイルの内部を通過する信号磁束の変化を妨げる向きに発生磁束が発生する。このように、副アンテナ (2 0 0 a、2 0 0 b) のコイル (2 2 0 a、2 2 0 b) に生じた発生磁束が、磁氣的に結合している主アンテナ 1 0 0 のコイル 1 2 0 に生じる誘導起電力をより増大させることにより、主アンテナ 1 0 0 単独で電波を受信する場合に比べて、受信感度が向上するようになっている。

20

そして、副アンテナ 2 0 0 a は 4 0 k H z の標準電波の受信感度を向上させ、副アンテナ 2 0 0 b は 6 0 k H z の標準電波の受信感度を向上させるようになっている。

【 0 0 6 4 】

このようなアンテナ装置 1 0 0 2 であっても、4 0 k H z の標準電波と 6 0 k H z の標準電波を受信し、腕時計 1 (主アンテナ 1 0 0) が受信する 4 0 k H z の標準電波と、6 0 k H z の標準電波の、2 種類の電波の受信感度を向上させることができる。

30

【 0 0 6 5 】

(実施形態 2)

次に、本発明に係るアンテナ装置の実施形態 2 について図 1 0 ~ 図 1 3 を用いて説明する。なお、実施形態 1 と同一の構成要素には同一符号を付して説明を省略する。

【 0 0 6 6 】

アンテナ装置における副アンテナを、以下に示す構成にしてもよい。

図 1 0 は、載置台 3 0 3 に係着される腕時計 1 の拡大正面図である。図 1 1 は、アンテナ装置 1 0 0 3 の載置台 3 0 3 に腕時計 1 が載置された際のアンテナの状態を示す説明図であり、主アンテナ 1 0 0 と副アンテナ 4 0 0 の配置を示す正面図である。

40

【 0 0 6 7 】

図 1 0 に示すように、腕時計 1 には主アンテナ 1 0 0 が内蔵されており、載置台 3 0 3 には副アンテナ 4 0 0 が内蔵されている。

載置台 3 0 3 は、腕時計 1 を使用しない際に載置して保管するための台であり、載置台 3 0 3 には、腕時計 1 の外形に沿った係着部としての載置溝 3 0 0 a が形成されている。

そして、腕時計 1 を、その載置溝 3 0 0 a に合わせて載置して設置することにより、腕時計 1 と載置台 3 0 3 とが係着するとともに、主アンテナ 1 0 0 と副アンテナ 4 0 0 とが位置合わせされて、主アンテナ 1 0 0 と副アンテナ 4 0 0 とが、磁氣的に結合するよう

50

なっている。

【 0 0 6 8 】

副アンテナ 4 0 0 は、コア 4 1 0 と、そのコア 4 1 0 の長手方向の中央部分を挟んだ 2 箇所に銅線等を巻きつけて形成したコイル 4 2 0 a、4 2 0 b と、コイル 4 2 0 a、4 2 0 b にそれぞれ接続された同調コンデンサ C a、C b と、により構成されており、載置台 3 0 3 の内部に設けられている。

同調コンデンサ C a、C b は、コイル 4 2 0 a、4 2 0 b をそれぞれ異なる周波数の電波に同調させるためのコンデンサであり、例えば、コイル 4 2 0 a は 4 0 k H z の標準電波、コイル 4 2 0 b は 6 0 k H z の標準電波に同調するようになっている。

そして、副アンテナ 4 0 0 は、コア 4 1 0 とコイル 4 2 0 a の作用により 4 0 k H z の標準電波を受信することができ、また、副アンテナ 4 0 0 は、コア 4 1 0 とコイル 4 2 0 b の作用により 6 0 k H z の標準電波を受信することができるようになっている。

10

【 0 0 6 9 】

この実施形態 2 におけるアンテナ装置 1 0 0 3 においては、図 1 0、図 1 1 に示すように、載置台 3 0 3 に載置された腕時計 1 に内蔵される主アンテナ 1 0 0 に対し、副アンテナ 4 0 0 は、主アンテナ 1 0 0 のコア 1 1 0 の軸線方向と、副アンテナ 4 0 0 のコア 4 1 0 の軸線方向とが平行となるように載置台 3 0 3 に配設されている。

【 0 0 7 0 】

このアンテナ装置 1 0 0 3 のように、主アンテナ 1 0 0 の軸線方向と平行なコア 4 1 0 にコイル 4 2 0 a、4 2 0 b が形成されている副アンテナ 4 0 0 が、それぞれ同調する標準電波による信号磁界中に置かれると、信号磁束がコア 4 1 0 に集中して、それぞれのコイル (4 2 0 a、4 2 0 b) と鎖交する。そして、そのコイルにはコイルの内部を通過する信号磁束の変化を妨げる向きに発生磁束が発生する。このように、副アンテナ 4 0 0 のコイル (4 2 0 a、4 2 0 b) に生じた発生磁束が、磁氣的に結合している主アンテナ 1 0 0 のコイル 1 2 0 に生じる誘導起電力をより増大させることにより、主アンテナ 1 0 0 単独で電波を受信する場合に比べて、受信感度が向上するようになっている。

20

そして、副アンテナ 4 0 0 は 4 0 k H z の標準電波と、6 0 k H z の標準電波の受信感度を向上させるようになっている。

【 0 0 7 1 】

このようなアンテナ装置 1 0 0 3 であっても、4 0 k H z の標準電波と 6 0 k H z の標準電波を受信し、腕時計 1 (主アンテナ 1 0 0) が受信する 4 0 k H z の標準電波と、6 0 k H z の標準電波の、2 種類の電波の受信感度を向上させることができる。

30

【 0 0 7 2 】

〔 アンテナ装置の変形例 1 〕

アンテナ装置における副アンテナを、以下に示す構成にしてもよい。

図 1 2 は、載置台 3 0 4 に係着される腕時計 1 の拡大正面図である。図 1 3 は、アンテナ装置 1 0 0 4 の載置台 3 0 4 に腕時計 1 が載置された際のアンテナの状態を示す説明図であり、主アンテナ 1 0 0 と副アンテナ 4 0 0 の配置を示す正面図である。

【 0 0 7 3 】

図 1 2 に示すように、腕時計 1 には主アンテナ 1 0 0 が内蔵されており、載置台 3 0 4 には副アンテナ 4 0 0 が内蔵されている。

40

載置台 3 0 4 は、腕時計 1 を使用しない際に載置して保管するための台であり、載置台 3 0 4 には、腕時計 1 の外形に沿った係着部としての載置溝 3 0 0 a が形成されている。

そして、腕時計 1 を、その載置溝 3 0 0 a に合わせて載置して設置することにより、腕時計 1 と載置台 3 0 4 とが係着するとともに、主アンテナ 1 0 0 と副アンテナ 4 0 0 とが位置合わせされて、主アンテナ 1 0 0 と副アンテナ 4 0 0 とが、磁氣的に結合するようになっている。

【 0 0 7 4 】

副アンテナ 4 0 0 は、コア 4 1 0 と、そのコア 4 1 0 の長手方向の中央部分を挟んだ 2 箇所に銅線等を巻きつけて形成したコイル 4 2 0 a、4 2 0 b と、コイル 4 2 0 a、4 2

50

0 b にそれぞれ接続された同調コンデンサ C a、C b と、により構成されており、載置台 3 0 4 の内部に設けられている。

同調コンデンサ C a、C b は、コイル 4 2 0 a、4 2 0 b をそれぞれ異なる周波数の電波に同調させるためのコンデンサであり、例えば、コイル 4 2 0 a は 4 0 k H z の標準電波、コイル 4 2 0 b は 6 0 k H z の標準電波に同調するようになっている。

そして、副アンテナ 4 0 0 は、コア 4 1 0 とコイル 4 2 0 a の作用により 4 0 k H z の標準電波を受信することができ、また、副アンテナ 4 0 0 は、コア 4 1 0 とコイル 4 2 0 b の作用により 6 0 k H z の標準電波を受信することができるようになっている。

【 0 0 7 5 】

この実施形態 2 の変形例 1 におけるアンテナ装置 1 0 0 4 においては、図 1 2、図 1 3 に示すように、載置台 3 0 4 に載置された腕時計 1 に内蔵される主アンテナ 1 0 0 に対し、副アンテナ 4 0 0 は、主アンテナ 1 0 0 のコア 1 1 0 の軸線方向と、副アンテナ 4 0 0 のコア 4 1 0 の軸線方向とが一致するように載置台 3 0 4 に配設されている。

【 0 0 7 6 】

このアンテナ装置 1 0 0 4 のように、主アンテナ 1 0 0 の軸線方向と一致するコア 4 1 0 にコイル 4 2 0 a、4 2 0 b が形成されている副アンテナ 4 0 0 が、それぞれ同調する標準電波による信号磁界中に置かれると、信号磁束がコア 4 1 0 に集中して、それぞれのコイル (4 2 0 a、4 2 0 b) と鎖交する。そして、そのコイルにはコイルの内部を通過する信号磁束の変化を妨げる向きに発生磁束が発生する。このように、副アンテナ 4 0 0 のコイル (4 2 0 a、4 2 0 b) に生じた発生磁束が、磁氣的に結合している主アンテナ 1 0 0 のコイル 1 2 0 に生じる誘導起電力をより増大させることにより、主アンテナ 1 0 0 単独で電波を受信する場合に比べて、受信感度が向上するようになっている。

そして、副アンテナ 4 0 0 は 4 0 k H z の標準電波と、6 0 k H z の標準電波の受信感度を向上させるようになっている。

【 0 0 7 7 】

このようなアンテナ装置 1 0 0 4 であっても、4 0 k H z の標準電波と 6 0 k H z の標準電波を受信し、腕時計 1 (主アンテナ 1 0 0) が受信する 4 0 k H z の標準電波と、6 0 k H z の標準電波の、2 種類の電波の受信感度を向上させることができる。

【 0 0 7 8 】

(実施形態 3)

次に、本発明に係るアンテナ装置の実施形態 3 について図 1 4 ~ 図 1 6 を用いて説明する。なお、実施形態 1 と同一の構成要素には同一符号を付して説明を省略する。

【 0 0 7 9 】

アンテナ装置における副アンテナを、以下に示す構成にしてもよい。

図 1 4 は、腕時計 1 に制御されるアンテナ装置 1 0 0 5 の切替回路 9 5 に関する説明図である。図 1 5 は、腕時計 1 の内部構成を示すブロック図である。

【 0 0 8 0 】

図 1 4 に示すように、アンテナ装置 1 0 0 5 は、主アンテナ 1 0 0 のコア 1 1 0 の軸線方向と一致するか、平行となるように配設されるコア 5 1 0 にコイル 5 2 0 が形成された副アンテナ 5 0 0 を備えている。図 1 4 においては、コア 1 1 0 とコア 5 1 0 の軸線方向が一致している副アンテナ 5 0 0 を図示している。

コイル 5 2 0 には、副アンテナ 5 0 0 に 4 0 k H z の標準電波を同調させるためのコンデンサ C a と、6 0 k H z の標準電波を同調させるためのコンデンサ C b とが、並列に接続されており、同調コンデンサ C a、C b に対応する切替スイッチ 9 6 a、9 6 b がそれぞれ接続されている。

切替スイッチ 9 6 a、9 6 b は、切替回路 9 5 の動作制御に基づき、オン / オフが切り替えられて、コイル 5 2 0 に同調コンデンサ C a が接続されることと、コイル 5 2 0 に同調コンデンサ C b が接続されることとを切り替えることができるようになっている。そして、副アンテナ 5 0 0 は 4 0 k H z の標準電波を受信することと、6 0 k H z の標準電波を受信することが切り替え可能になっている。

10

20

30

40

50

切替回路 95 は、腕時計 1 が載置台 305 に所定の状態で設置された場合に CPU 10 と電氣的に接続される。

【0081】

腕時計 1 の CPU 10 は、標準電波の受信処理を実行した際、標準電波を受信できたか否かを判断する制御を行う。

また、図 15 に示すように、腕時計 1 の ROM 40 には、主アンテナ 100 が標準電波を好適に受信できない場合に、検出部 90 から入力される検出信号等に基づいて、アンテナ装置 1005 の切替回路 95 に、切替スイッチ 96a、96b を切り替えるための切替信号を出力し、アンテナ装置 1005 が標準電波を受信する最適な同調容量に切り替えるための同調容量切替プログラム 40c が記憶されている。

10

【0082】

そして、CPU 10 は、検出部 90 から入力された検出信号や、標準電波の受信を所定通りにできたか否かの判断に基づいて、アンテナ装置 1005 の切替回路 95 に、切替スイッチ 96a、96b のオン/オフを切り替えるための切替信号を出力する制御を行う。

つまり、アンテナ装置 1005 の切替スイッチ 96a、96b を切り替えて、腕時計 1 (主アンテナ 100) が、40kHz の標準電波を受信する場合と、60kHz の標準電波を受信する場合とにおける、副アンテナ 500 の同調容量を切り替えるようになっている。

【0083】

次に、図 16 に示すフローチャートに基づいて、腕時計 1 とアンテナ装置 1005 の動作について説明する。

20

【0084】

まず、腕時計 1 の CPU 10 が、検出部 90 から検出信号の入力があるか否かを判断する (ステップ S101)。CPU 10 が、検出部 90 から検出信号の入力があると判断した場合、即ち、腕時計 1 が載置台に載置されて、腕時計 1 と載置台とが係着して腕時計 1 (主アンテナ 100) に副アンテナ 500 が付加されていると判断されると (ステップ S101; Yes)、ステップ S102 に進む。

一方、CPU 10 が、検出部 90 から検出信号の入力はないと判断した場合、即ち、腕時計 1 は載置台に載置されておらず、腕時計 1 (主アンテナ 100) に副アンテナ 500 が付加されていないと判断されると (ステップ S101; No)、ステップ S101 戻る。

30

ステップ S102 において、腕時計 1 の CPU 10 は、標準電波の受信処理を実行し、時刻情報を受信する (ステップ S102)。

【0085】

次いで、CPU 10 は、標準電波を受信できたか否かを判断する (ステップ S103)。

CPU 10 が、標準電波の受信をできていないと判断すると (ステップ S103; No)、CPU 10 は、切替回路 95 に切替信号を出力するとともに、その切替信号に基づき切替回路 95 は、切替スイッチ 96a、96b を切り替えることにより、同調コンデンサ Ca、Cb の接続を切り替えて副アンテナ 500 の同調容量を切り替える (ステップ S104)。そして、ステップ S102 へ戻る。

40

一方、CPU 10 が、標準電波を受信できたと判断すると (ステップ S103; Yes)、標準電波の標準タイムコードに応じた時刻データに基づき、CPU 10 は、現在時刻の修正処理を実行し (ステップ S105)、標準電波の受信処理を終了する。

【0086】

このようなアンテナ装置 1005 であっても、腕時計 1 (主アンテナ 100) における標準電波の受信状態に応じて、選択的に同調コンデンサ Ca、Cb との接続を切り替えて、アンテナ装置 1005 の副アンテナ 500 の同調容量を切り替えることに基づき、40kHz の標準電波と 60kHz の標準電波を受信し、腕時計 1 (主アンテナ 100) が受信する 40kHz の標準電波と、60kHz の標準電波の、2 種類の電波の受信感度を向

50

上させることができる。

【0087】

〔副アンテナの変形例〕

アンテナ装置における副アンテナを、以下に示す構成にしてもよい。

図17は、副アンテナ600を示す図である。同図(a)は副アンテナ600の正面図を示し、同図(b)は(a)のb-b線における断面図を示している。なお、同図において、コイルとコンデンサとを接続する導線の図示は省略している。

【0088】

図17(a)に示すように、副アンテナ600は、副アンテナ600におけるコア6110の長手方向の両端部610a以外の周囲(つまり、副アンテナ600(コア部610)の長手方向の周面)を絶縁部材である絶縁シート700bを介して金属箔700aで覆われた形状を有している。つまり、副アンテナ600は、絶縁シート700bと金属箔700aとからなるシールド部材700に覆われている。なお、その金属箔700aを副アンテナ600以外の部位に対してGNDラインなどにより接地することが好ましい。

【0089】

このような副アンテナ600であれば、副アンテナ600に静電気などのノイズが入り込んでも、その静電気などのノイズはシールド部材700の金属箔700aやGNDラインなどを介して抜けていくので、ノイズはコア610やコイル620に作用しにくくなっている。そして、ノイズの影響を低減することにより、アンテナ装置の副アンテナ600は、好適に標準電波を受信することができ、腕時計1は、標準電波に基づく時刻修正を正確に行うことができるとともに、主アンテナや主アンテナと接続されている回路基板6のICなどがそのノイズにより破壊されることを防ぐことができる。

【0090】

なお、以上の実施の形態においては、2つの副アンテナ(200a、200b)を主アンテナ100に平行に配置する場合、副アンテナ(200a、200b)が主アンテナ100を挟むように配置される例に基づき説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、主アンテナ100の一方側に2つの副アンテナ(200a、200b)を平行に配置するようにしてもよい。

また、2つの副アンテナ(200a、200b)を主アンテナ100の軸線方向と一致するように配置する場合、副アンテナ(200a、200b)が主アンテナ100を挟むように配置される例に基づき説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、主アンテナ100の一方側に2つの副アンテナ(200a、200b)をその軸線方向を一致させるように配置するようにしてもよい。

つまり、複数の副アンテナのコアの軸線方向と、主アンテナのコアの軸線方向とが、平行若しくは一致するように配置されていれば、任意の配置であってよい。

【0091】

また、主アンテナに対する副アンテナは1つや2つであることに限らず、3つ以上の副アンテナが配置されてもよい。

同様に、副アンテナのコアにおけるコイルは1つや2つであることに限らず、3つ以上のコイルを形成するようにしてもよい。

【0092】

また、電子機器は、腕時計に限らず、携帯電話機などその他の電子機器であってもよい。

また、その他、具体的な細部構造等についても適宜に変更可能であることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【0093】

【図1】本発明に係るアンテナ装置の載置台に腕時計が係着した状態を示す斜視図である。

【図2】載置台に腕時計が係着されてなるアンテナ装置の拡大正面図である。

10

20

30

40

50

【図 3】図 2 の III - III 線における拡大断面図である。

【図 4】腕時計の要部構成を示すブロック図である。

【図 5】主アンテナと副アンテナの配置を示す説明図である。

【図 6】本発明の実施形態 1 におけるアンテナ装置の変形例 (1) を示す正面図である。

【図 7】実施形態 1 のアンテナ装置の変形例 (1) における主アンテナと副アンテナの配置を示す説明図である。

【図 8】本発明の実施形態 1 におけるアンテナ装置の変形例 (2) を示す正面図である。

【図 9】実施形態 1 のアンテナ装置の変形例 (2) における主アンテナと副アンテナの配置を示す説明図である。

【図 10】本発明の実施形態 2 におけるアンテナ装置を示す正面図である。

10

【図 11】実施形態 2 のアンテナ装置における主アンテナと副アンテナの配置を示す説明図である。

【図 12】本発明の実施形態 2 におけるアンテナ装置の変形例 (1) を示す正面図である。

【図 13】実施形態 2 のアンテナ装置の変形例 (1) における主アンテナと副アンテナの配置を示す説明図である。

【図 14】本発明の実施形態 3 におけるアンテナ装置の切替回路に関する説明図である。

【図 15】本発明の実施形態 3 における腕時計の要部構成を示すブロック図である。

【図 16】アンテナ装置の同調容量の切り替えを説明するためのフローチャートである。

【図 17】本発明における副アンテナの変形例を示す図であり、(a) は正面図、(b) は図 17 (a) の b - b 線における断面図である。

20

【符号の説明】

【 0 0 9 4 】

1 0 0 0、1 0 0 1、1 0 0 2、1 0 0 3、1 0 0 4、1 0 0 5 アンテナ装置

1 0 0 主アンテナ

1 1 0 コア

1 2 0 コイル

2 0 0 a、2 0 0 b 副アンテナ

2 1 0 a、2 1 0 b コア

2 2 0 a、2 2 0 b コイル

30

3 0 0、3 0 1、3 0 2、3 0 3、3 0 4、3 0 5 載置台 (設置部)

3 0 0 a 載置溝

4 0 0 副アンテナ

4 1 0 コア

4 2 0 a、4 2 0 b コイル

5 0 0 副アンテナ

5 1 0 コア

5 2 0 コイル

6 0 0 副アンテナ

6 1 0 コア

40

6 2 0 コイル

1 腕時計 (電子機器、時計)

2 時計ケース

1 0 C P U

2 0 入力部

3 0 表示部

4 0 R O M

5 0 R A M

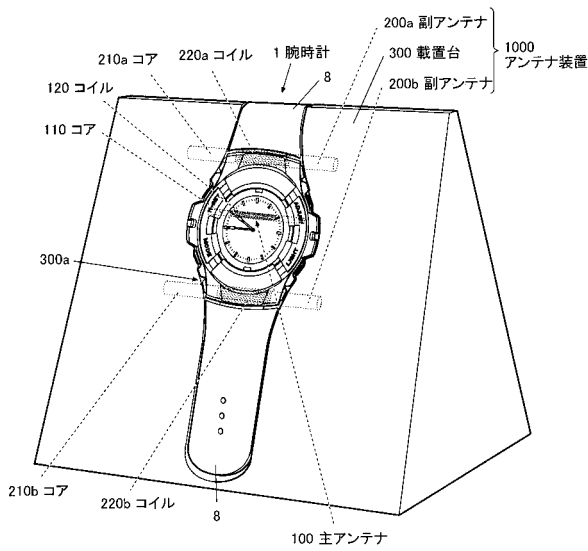
6 0 受信制御部

6 2 電波受信装置

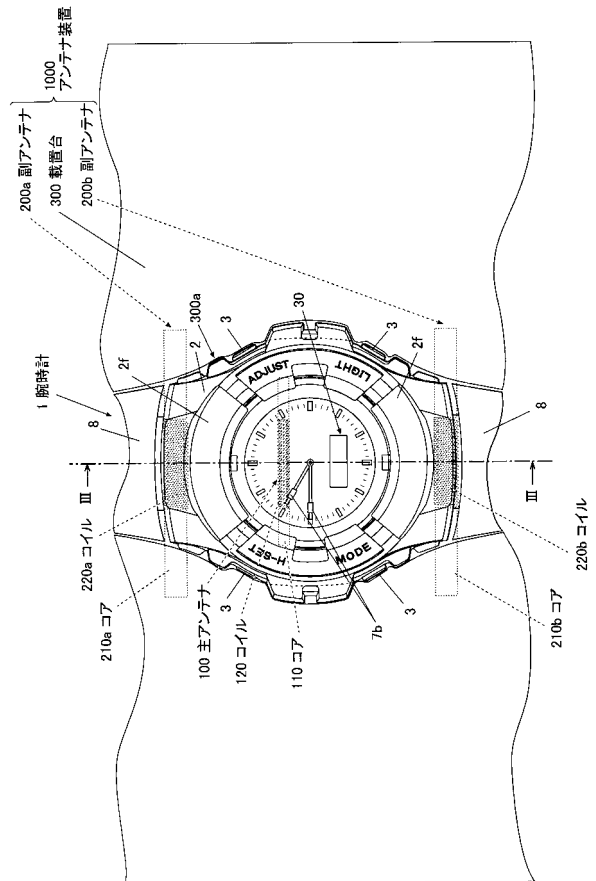
50

- 7 0 タイムコード変換部
- 8 0 計時回路部
- 8 2 発振回路部
- 9 0 検出部
- 9 5 切替回路
- 9 6 a、9 6 b 切替スイッチ
- 7 0 0 シールド部材
- 7 0 0 a 金属箔
- 7 0 0 b 絶縁シート
- C a、C b 同調コンデンサ

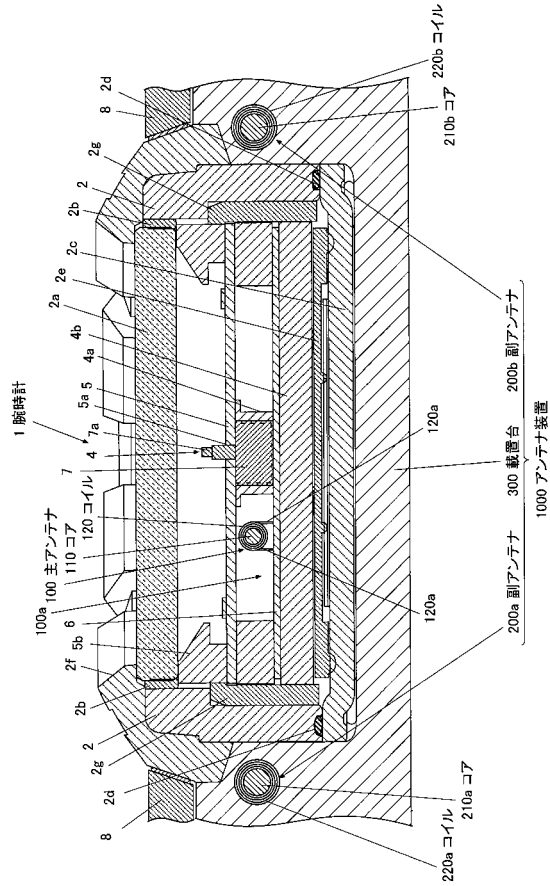
【図 1】



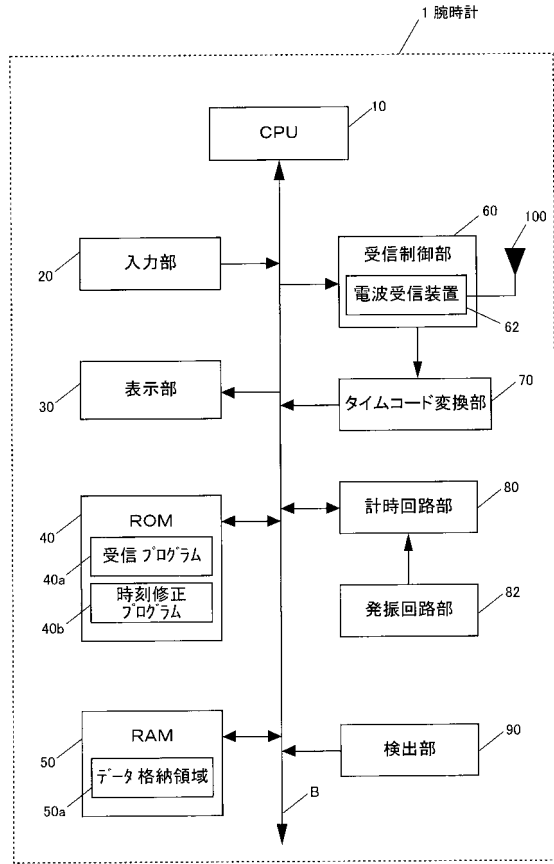
【図 2】



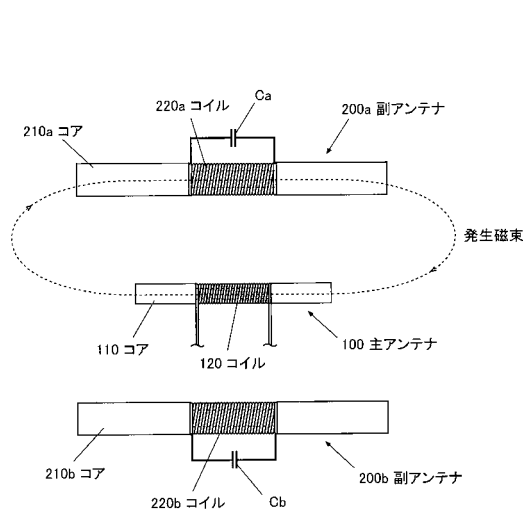
【図3】



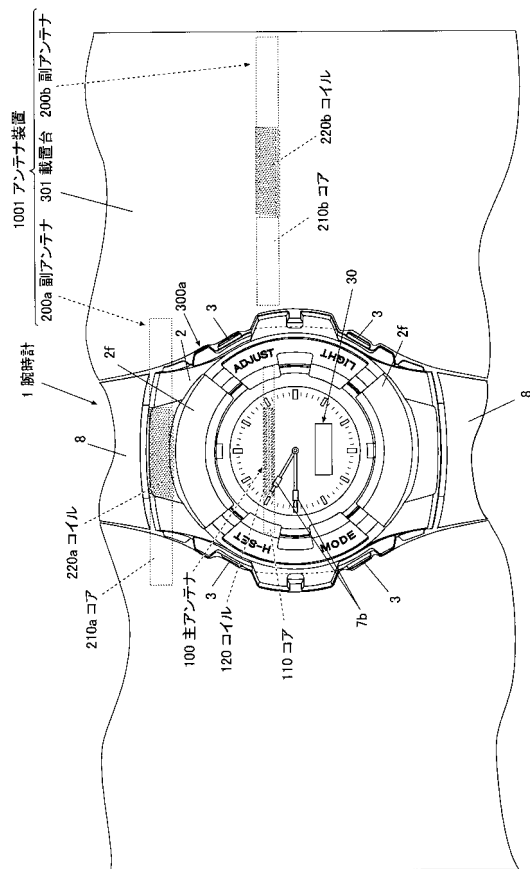
【図4】



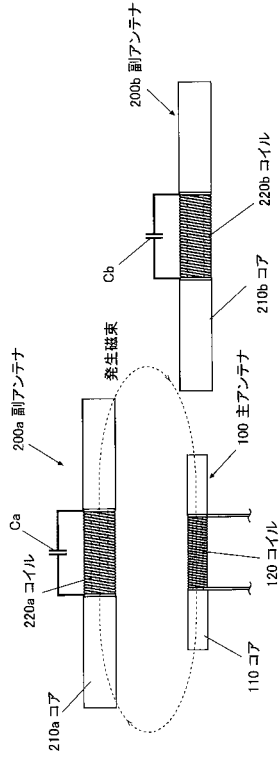
【図5】



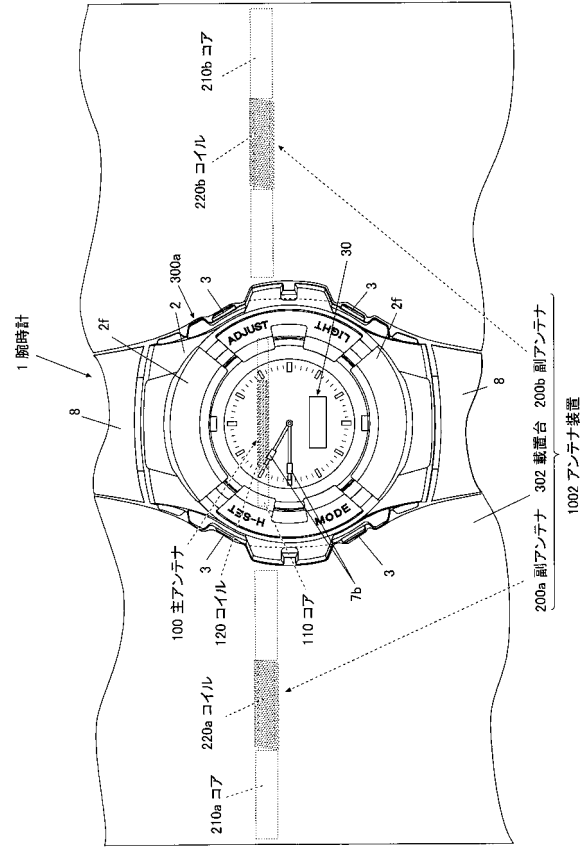
【図6】



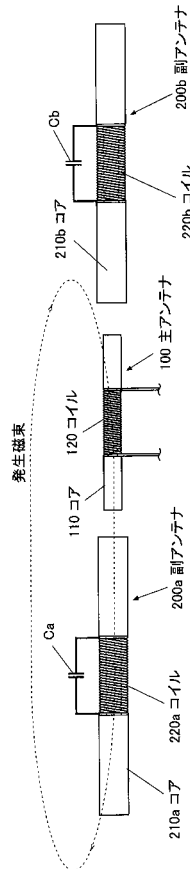
【図 7】



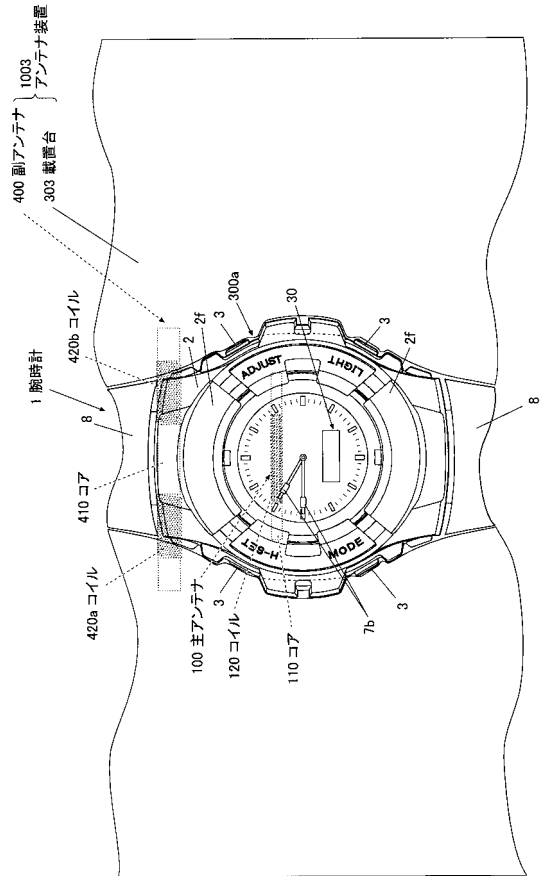
【図 8】



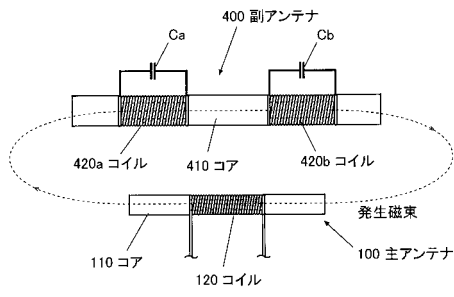
【図 9】



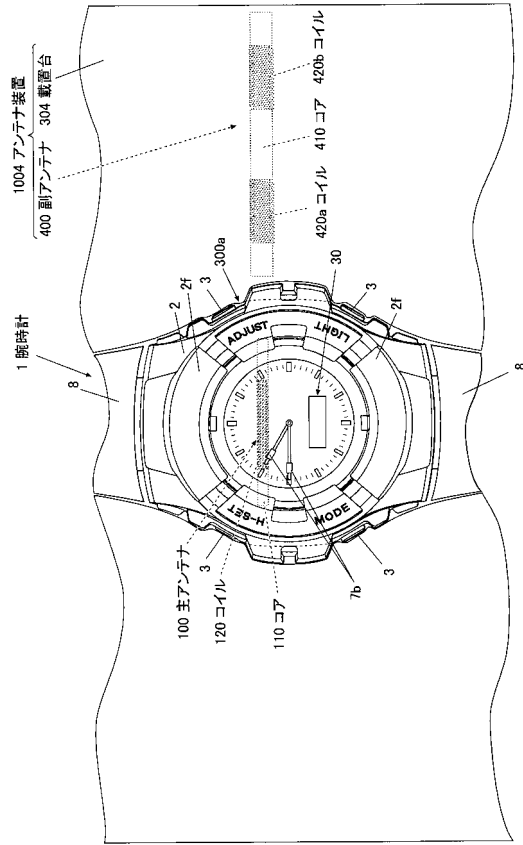
【図 10】



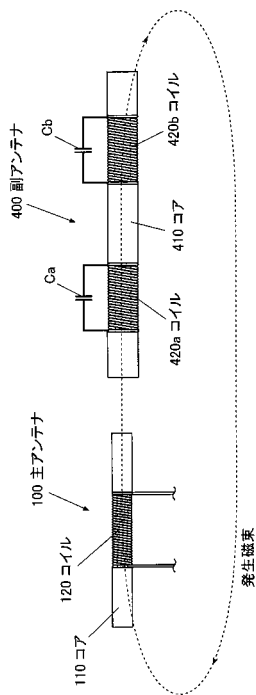
【図 1 1】



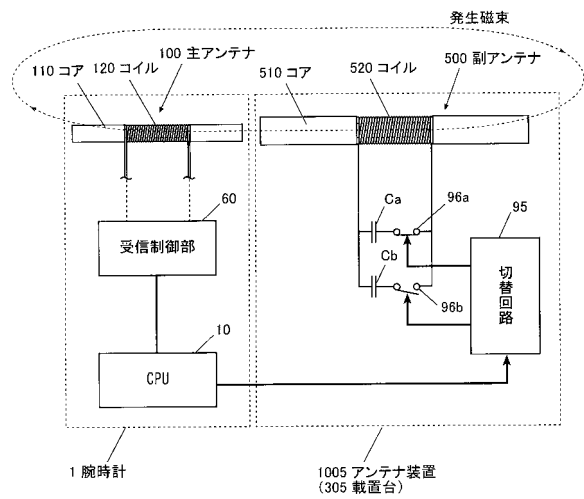
【図 1 2】



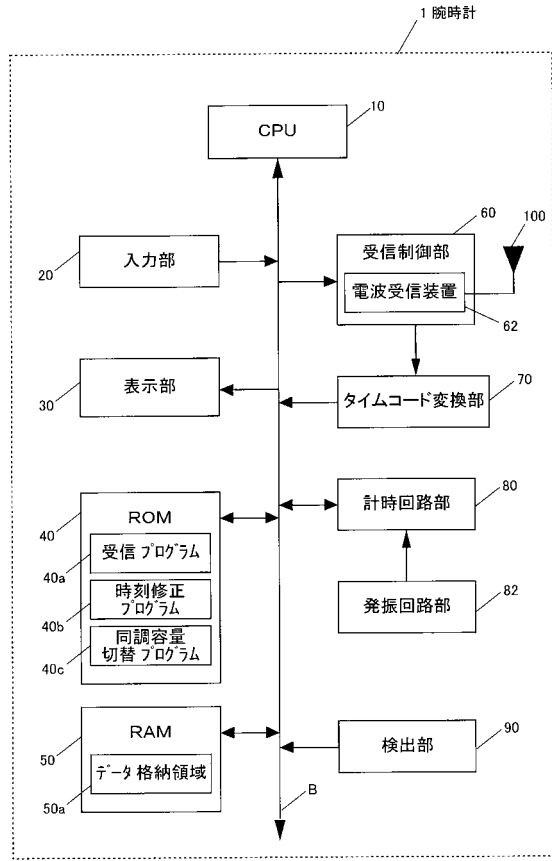
【図 1 3】



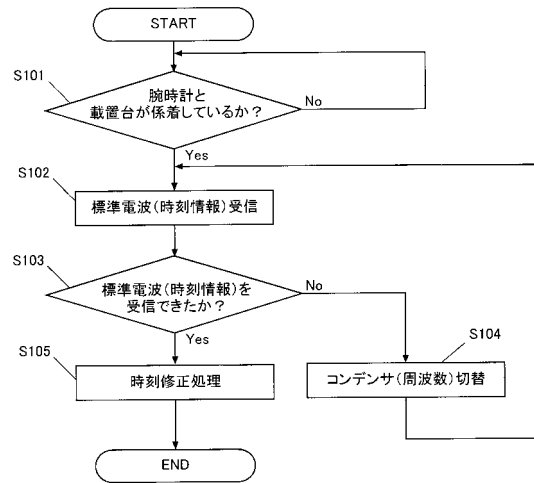
【図 1 4】



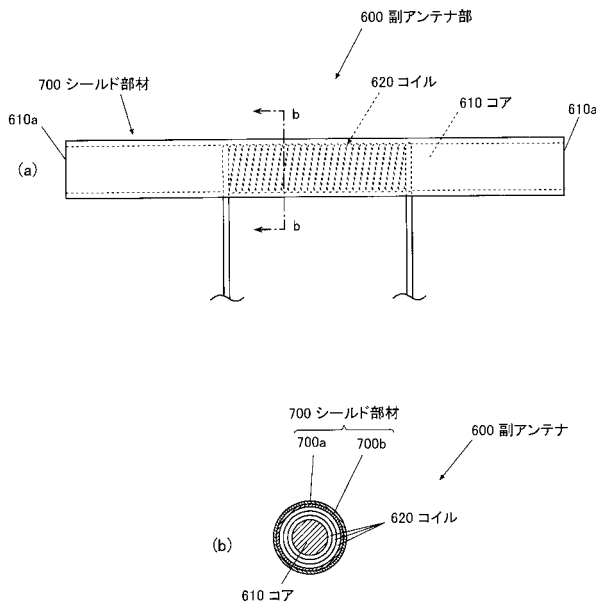
【図15】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I	
H 0 1 Q	1/44	(2006.01)	H 0 1 Q	1/44
H 0 1 Q	21/30	(2006.01)	H 0 1 Q	21/30

(56)参考文献 特開2003-167080(JP,A)
特許第3506625(JP,B2)
特開2004-020479(JP,A)
特開2003-294870(JP,A)
特開2003-060520(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 4 C	9 / 0 0
G 0 4 C	1 1 / 0 2
G 0 4 G	1 / 0 0 - 1 5 / 0 0
H 0 1 Q	1 / 0 0 - 1 / 5 2
H 0 1 Q	7 / 0 4
H 0 1 Q	7 / 0 6
H 0 1 Q	2 1 / 3 0