

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-243760

(P2007-243760A)

(43) 公開日 平成19年9月20日(2007.9.20)

(51) Int. Cl.			F I			テーマコード (参考)		
HO 1 Q	7/08	(2006.01)	HO 1 Q	7/08				2 F 0 0 2
HO 1 Q	1/22	(2006.01)	HO 1 Q	1/22		Z		5 J 0 4 6
HO 1 Q	1/44	(2006.01)	HO 1 Q	1/44				5 J 0 4 7
GO 4 G	1/06	(2006.01)	GO 4 G	1/00		3 0 7		

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2006-65296 (P2006-65296)	(71) 出願人	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
(22) 出願日	平成18年3月10日(2006.3.10)	(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	阿部 和明 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
		Fターム(参考)	2F002 AA01 AA12 AC01 AC04 FA16 5J046 AA03 AB12 SA06 5J047 AA03 AB12 EF02

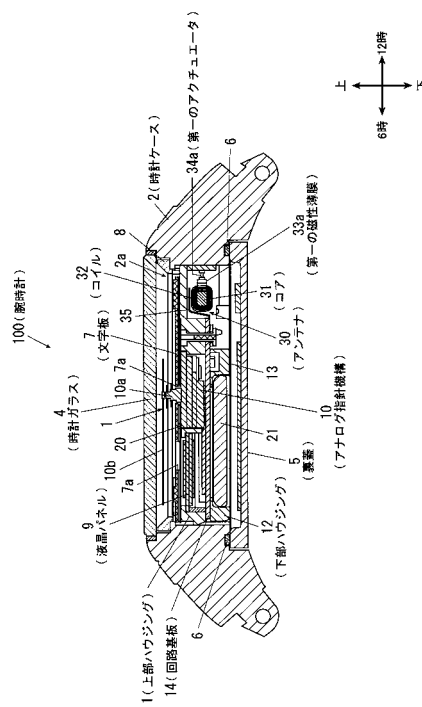
(54) 【発明の名称】 アンテナ及び電子機器

(57) 【要約】

【課題】 アンテナの受信感度を向上させ、結果として、良好な電波受信を得る。

【解決手段】 電波腕時計100であって、時計ケース2の開口部2aの下側に配置された文字板7と、開口部に対向するように時計ケース2に設けられた裏蓋5と、文字板7と裏蓋5の間に配置され、磁性材料から形成された棒状のコア31と、このコア31に巻回されたコイル32とを有するアンテナ30と、文字板7と裏蓋5の間で、且つ、コア31の両端部近傍に配置され、可撓性を有する磁性薄膜33aと、磁性薄膜33aがコア31の端部に接触するように当該磁性薄膜33aを可動制御するアクチュエータ34aとを備える。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

磁性材料から形成されたコアと、
このコアに巻回されたコイルと、
前記コアの端部近傍に配置され、磁性材料からなる受信補強部材と、
この受信補強部材が前記コアの端部に接触するように当該受信補強部材を可動制御する可動制御部材と、
を備えることを特徴とするアンテナ。

【請求項 2】

前記受信補強部材は、透磁率が前記コアの透磁率以下である磁性材料からなることを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナ。 10

【請求項 3】

前記受信補強部材は、アモルファス金属からなることを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナ。

【請求項 4】

前記受信補強部材は、アモルファス金属薄膜が積層されてなることを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナ。

【請求項 5】

前記受信補強部材は、前記コアの両端部の各々の近傍に配置されていることを特徴とする請求項 1～4 の何れか一項に記載のアンテナ。 20

【請求項 6】

前記コアの両端部は、このコアのコイル巻回部の軸線に略直交する方向の線分に対して略対称となる向きに屈曲されてなることを特徴とする請求項 5 に記載のアンテナ。

【請求項 7】

開口部を有する機器ケースと、
前記開口部の下側に配置された装飾板と、
前記開口部に対向するように前記機器ケースに設けられた裏蓋と、
前記装飾板と前記裏蓋の間に配置され、磁性材料から形成されたコアと、このコアに巻回されたコイルとを有するアンテナと、
前記装飾板と前記裏蓋の間で、且つ、前記コアの端部近傍に配置され、磁性材料からなる受信補強部材と、
この受信補強部材が前記コアの端部に接触するように当該受信補強部材を可動制御する可動制御部材と、
を備えることを特徴とする電子機器。 30

【請求項 8】

前記受信補強部材は、透磁率が前記コアの透磁率以下である磁性材料からなることを特徴とする請求項 7 に記載の電子機器。

【請求項 9】

前記受信補強部材は、アモルファス金属からなることを特徴とする請求項 7 に記載の電子機器。 40

【請求項 10】

前記受信補強部材は、アモルファス金属薄膜が積層されてなることを特徴とする請求項 7 に記載の電子機器。

【請求項 11】

前記受信補強部材は、前記コアの両端部の各々の近傍に配置されていることを特徴とする請求項 7～10 の何れか一項に記載の電子機器。

【請求項 12】

前記コアの両端部は、このコアのコイル巻回部の軸線に略直交する方向の線分に対して略対称となる向きに屈曲されてなることを特徴とする請求項 11 に記載の電子機器。

【請求項 13】

磁性材料から形成されたコアと、このコアに巻回されたコイルとを有するアンテナにより時刻情報を含む電波を受信する受信手段と、

前記コアの端部近傍に配置され、磁性材料からなる受信補強部材と、

この受信補強部材が前記コアの端部に接触するように当該受信補強部材を可動制御する可動制御部材と、

前記受信手段により受信された電波の受信強度を検出する受信強度検出手段と、

予め定められた電波の受信強度値を記憶する記憶手段と、

前記受信強度検出手段により検出された受信強度と前記記憶手段に記憶された前記受信強度値を比較する比較手段と、を備え、

前記可動制御部材は、前記比較手段による比較の結果に基づいて、前記受信強度検出手段により検出される受信強度が前記記憶手段に記憶された前記受信強度値よりも大きくなるように前記受信補強部材を可動制御することを特徴とする電子機器。 10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アンテナ及びこれを備えた電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、時刻情報を含む標準電波を受信して自動的に現在時刻を修正する電波時計が知られている。このような電波時計においては、予め定められた位置に小型のアンテナが配設されており、このアンテナとしては、磁性材料であるアモルファス金属やフェライト等からなる棒状のコアにコイルが巻回された小型のアンテナが知られている。 20

【0003】

ところで、電波は、電波法により「電波とは、周波数300万メガヘルツ以下の周波数の電磁波を言う。」と定義されている。つまり、電波は電磁波であり、電磁波は電界と磁界とからなる波である。そして、電界と磁界とが振動することで電波が伝搬される。

また、電波には、垂直偏波、水平偏波、円偏波などがあり、それぞれ偏波面の違いにより分類されている。

【0004】

従って、アンテナによる電波の受信にあつては、送信局から放射された電波が空間を伝搬し、この電波到来方向に対してコアの軸線方向が略垂直となった状態で、アンテナに磁束が通過（コイルの内側を鎖交）した場合に受信感度が最も高くなる。即ち、受信地点から送信局へ引いた直線がコアの軸線方向と略垂直となるようにアンテナが配置された場合に受信感度が最も高くなる。 30

【0005】

しかし、電子機器内部に固定配置されたアンテナは、電子機器が設置された向きによっては、送信局の方角に対して必ずしも受信感度の良好な配置とはならない場合がある。

そこで、アンテナの両端部を太い形状として受信面積を大きくすることにより、少しでも多くの電磁波を捕らえることで受信感度を向上させたものがある（例えば、特許文献1参照）。 40

【0006】

また、コアの端部にアモルファス金属等の磁性材料からなる受信補強部材を接着することで、コイルの内側に磁束をより多く集めるように構成されたアンテナがある。例えば、図14等に示すように、アンテナ430は、コイル432が巻回されたコア431と、その両端部にコア431のコイル巻回部の軸線に略直交する方向の線分に対して略対称に延在するように配設された磁性薄膜（受信補強部材）433、433とを備えている。

【特許文献1】特開昭55-91237号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、特許文献 1 等の場合、腕時計等のようにアンテナと送信局との位置関係が固定されていない使用環境では、位置関係によっては必ずしも良好な電波受信が得られないといった問題がある。

また、受信補強部材を備えるアンテナにあっても、電波到来方向がコアの軸心方向に対して大きく傾いた場合には、受信補強部材によってコイルの内側を通過する信号磁束とは向きの異なる磁束が発生してしまい、受信感度が低下してしまうといった問題がある（図 14 参照）。

【0008】

そこで、本発明の課題は、アンテナの受信感度を向上させることができ、結果として、良好な電波受信を得ることができるアンテナ及びこれを備えた電子機器を提供することである。 10

【課題を解決するための手段】

【0009】

請求項 1 に記載の発明のアンテナ（例えば、図 3 のアンテナ 30 等）は、磁性材料から形成されたコア（例えば、図 3 のコア 31 等）と、このコアに巻回されたコイル（例えば、図 3 のコイル 32 等）と、前記コアの端部近傍に配置され、磁性材料からなる受信補強部材（例えば、図 3 の第一及び第二の磁性薄膜 33a、33b 等）と、この受信補強部材が前記コアの端部に接触するように当該受信補強部材を可動制御する可動制御部材（例えば、図 3 の第一及び第二のアクチュエータ 34a、34b 等）と、 20 を備えることを特徴としている。

【0010】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載のアンテナにおいて、前記受信補強部材は、透磁率が前記コアの透磁率以下である磁性材料からなることを特徴としている。

【0011】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 に記載のアンテナにおいて、前記受信補強部材は、アモルファス金属からなることを特徴としている。

【0012】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 に記載のアンテナにおいて、前記受信補強部材は、アモルファス金属薄膜が積層されてなることを特徴としている。 30

【0013】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 ~ 4 の何れか一項に記載のアンテナにおいて、前記受信補強部材は、前記コアの両端部の各々の近傍に配置されていることを特徴としている。

【0014】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 5 に記載のアンテナにおいて、前記コアの両端部は、このコアのコイル巻回部の軸線に略直交する方向の線分に対して略対称となる向きに屈曲されてなることを特徴としている。

【0015】

請求項 7 に記載の発明の電子機器（例えば、図 1 の電波腕時計 100 等）は、開口部（例えば、図 2 の開口部 2a）を有する機器ケース（例えば、図 1 の時計ケース 2 等）と、前記開口部の下側に配置された装飾板（例えば、図 1 の文字板 7 等）と、前記開口部に対向するように前記機器ケースに設けられた裏蓋（例えば、図 2 の裏蓋 5 等）と、前記装飾板と前記裏蓋の間に配置され、磁性材料から形成されたコア（例えば、図 3 のコア 31 等）と、このコアに巻回されたコイル（例えば、図 3 のコイル 32 等）とを有するアンテナ（例えば、図 3 のアンテナ 30 等）と、前記装飾板と前記裏蓋の間で、且つ、前記コアの端部近傍に配置され、磁性材料からな 40 50

る受信補強部材（例えば、図3の第一及び第二の磁性薄膜33a、33b等）と、この受信補強部材が前記コアの端部に接触するように当該受信補強部材を可動制御する可動制御部材（例えば、図3の第一及び第二のアクチュエータ34a、34b等）と、を備えることを特徴としている。

【0016】

請求項8に記載の発明は、請求項7に記載の電子機器において、前記受信補強部材は、透磁率が前記コアの透磁率以下である磁性材料からなることを特徴としている。

【0017】

請求項9に記載の発明は、請求項7に記載の電子機器において、前記受信補強部材は、アモルファス金属からなることを特徴としている。

10

【0018】

請求項10に記載の発明は、請求項7に記載の電子機器において、前記受信補強部材は、アモルファス金属薄膜が積層されてなることを特徴としている。

【0019】

請求項11に記載の発明は、請求項7～10の何れか一項に記載の電子機器において、前記受信補強部材は、前記コアの両端部の各々の近傍に配置されていることを特徴としている。

【0020】

請求項12に記載の発明は、請求項11に記載の電子機器において、前記コアの両端部は、このコアのコイル巻回部の軸線に略直交する方向の線分に対して略対称となる向きに屈曲されてなることを特徴としている。

20

【0021】

請求項13に記載の発明の電子機器は、磁性材料から形成されたコア（例えば、図3のコア31等）と、このコアに巻回されたコイル（例えば、図3のコイル32等）とを有するアンテナ（例えば、図3のアンテナ30等）により時刻情報を含む電波を受信する受信手段（例えば、図4の受信制御回路部44等）と、

前記コアの端部近傍に配置され、磁性材料からなる受信補強部材（例えば、図3の第一及び第二の磁性薄膜33a、33b等）と、

30

この受信補強部材が前記コアの端部に接触するように当該受信補強部材を可動制御する可動制御部材（例えば、図3の第一及び第二のアクチュエータ34a、34b等）と、

前記受信手段により受信された電波の受信強度を検出する受信強度検出手段（例えば、図5の受信レベル検出回路44h等）と、

予め定められた電波の受信強度値を記憶する記憶手段（例えば、図4のROM43等）と、

前記受信強度検出手段により検出された受信強度と前記記憶手段に記憶された前記受信強度値を比較する比較手段（例えば、図4のCPU41等）と、を備え、

前記可動制御部材は、前記比較手段による比較の結果に基づいて、前記受信強度検出手段により検出される受信強度が前記記憶手段に記憶された前記受信強度値よりも大きくなるように前記受信補強部材を可動制御することを特徴としている。

40

【発明の効果】

【0022】

請求項1に記載の発明によれば、アンテナと電波の送信局との位置関係が電波の受信に不利な場合であっても、受信補強部材を可動させてコアの端部に接触させることにより、当該アンテナの受信感度を向上させることができ、結果として、良好な電波受信を得ることができる。

【0023】

請求項2に記載の発明によれば、請求項1に記載の発明と同様の効果が得られるのは無論のこと、特に、受信補強部材により磁束を集束することができ、これによって、当該受

50

信補強部材を介してコアに磁束を通過させ易くなり、アンテナの受信感度をより向上させることができる。

【0024】

請求項3に記載の発明によれば、請求項1に記載の発明と同様の効果が得られるのは無論のこと、特に、透磁率が高く、より性能の良い受信補強部材を用いることができる。従って、この受信補強部材によって磁束をより好適に集束することができ、当該受信補強部材を介してコアに磁束を通過させ易くなり、アンテナの受信感度をより向上させることができる。

【0025】

請求項4に記載の発明によれば、請求項1に記載の発明と同様の効果が得られるのは無論のこと、特に、透磁率が高く、より性能の良い受信補強部材を用いることができ、この受信補強部材によってより多くの磁束をコアに好適に集めることができる。また、渦電流の発生を抑制することができ、当該渦電流による損失を抑制することができる。このように、受信補強部材によって磁束をより好適に集束することができ、当該受信補強部材を介してコアに磁束を通過させ易くなり、アンテナの受信感度をより向上させることができる。

10

【0026】

請求項5に記載の発明によれば、請求項1～4の何れかに記載の発明と同様の効果が得られるのは無論のこと、特に、コアの両端部に対する受信補強部材の接触を制御することにより、当該アンテナの受信感度をより適正に向上させることができ、良好な電波受信を得ることができる。

20

【0027】

請求項6に記載の発明によれば、請求項5に記載の発明と同様の効果が得られるのは無論のこと、特に、両端部が屈曲されてなるコアを有するアンテナであっても、当該アンテナの受信感度を向上させることができ、良好な電波受信を得ることができる。

【0028】

請求項7に記載の発明によれば、アンテナと電波の送信局との位置関係が電波の受信に不利な場合であっても、受信補強部材を可動させてコアの端部に接触させることにより、アンテナの受信感度を向上させることができ、結果として、良好な電波受信を得ることができる。

30

【0029】

請求項8に記載の発明によれば、請求項7に記載の発明と同様の効果が得られるのは無論のこと、特に、受信補強部材により磁束を集束することができ、これによって、当該受信補強部材を介してコアに磁束を通過させ易くなり、アンテナの受信感度をより向上させることができる。

【0030】

請求項9に記載の発明によれば、請求項7に記載の発明と同様の効果が得られるのは無論のこと、特に、透磁率が高く、より性能の良い受信補強部材を用いることができる。従って、この受信補強部材によって磁束をより好適に集束することができ、当該受信補強部材を介してコアに磁束を通過させ易くなり、アンテナの受信感度をより向上させることができる。

40

【0031】

請求項10に記載の発明によれば、請求項7に記載の発明と同様の効果が得られるのは無論のこと、特に、透磁率が高く、より性能の良い受信補強部材を用いることができ、この受信補強部材によってより多くの磁束をコアに好適に集めることができる。また、渦電流の発生を抑制することができ、当該渦電流による損失を抑制することができる。このように、受信補強部材によって磁束をより好適に集束することができ、当該受信補強部材を介してコアに磁束を通過させ易くなり、アンテナの受信感度をより向上させることができる。

【0032】

50

請求項 1 1 に記載の発明によれば、請求項 7 ~ 1 0 の何れかに記載の発明と同様の効果が得られるのは無論のこと、特に、コアの両端部に対する受信補強部材の接触を制御することにより、アンテナの受信感度をより適正に向上させることができ、良好な電波受信を得ることができる。

【 0 0 3 3 】

請求項 1 2 に記載の発明によれば、請求項 1 1 に記載の発明と同様の効果が得られるのは無論のこと、特に、両端部が屈曲されてなるコアを有するアンテナであっても、当該アンテナの受信感度を向上させることができ、良好な電波受信を得ることができる。

【 0 0 3 4 】

請求項 1 3 に記載の発明によれば、アンテナと電波の送信局との位置関係が電波の受信に不利な場合であっても、検出される受信強度が予め記憶されている受信強度値よりも大きくなるように受信補強部材を可動させてコアの端部に接触させることにより、アンテナの受信感度を向上させることができ、結果として、良好な電波受信を得ることができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 3 5 】

以下に、本発明について、図面を用いて具体的な態様を説明する。ただし、発明の範囲は、図示例に限定されない。

【 0 0 3 6 】

[実施形態 1]

図 1 は、本発明を適用した実施形態 1 の電子機器の好適な一例として例示する電波腕時計 1 0 0 を示す正面図であり、図 2 は、図 1 の II - II 線における要部の拡大断面図である。また、図 3 は、電波腕時計 1 0 0 を示す背面図である。

20

なお、図 3 にあっては、電波腕時計 1 0 0 に備わる裏蓋 5 (後述) とハウジング固定部材 1 3 (後述) の一部分を透視した状態を表している。

【 0 0 3 7 】

実施形態 1 の電波腕時計 1 0 0 は、例えば、図 1 及び図 2 に示すように、時計計時部 1 を内部に収納するステンレスやチタン等の金属製の時計ケース (機器ケース) 2 を備えている。

時計ケース 2 の時計計時部 1 を挟んだ両端部、即ち、時計ケース 2 の当該電波腕時計 1 0 0 における 1 2 時方向側及び 6 時方向側には、ユーザの手首に装着するための時計バンド 3、3 が取り付けられている。また、時計ケース 2 の外周部には、入力部 4 7 (図 4 参照) を構成する当該電波腕時計 1 0 0 の各種機能の実行を指示するスイッチ 4 7 1、... が設けられている。

30

さらに、時計ケース 2 の上部中央には、例えば、上側の開口部 2 a を閉塞するように時計ガラス 4 が装着されている。また、時計ケース 2 の下面には、裏蓋 5 が防水リング 6 を介して取り付けられており、これによって、時計ケース 2 の下側の開口が閉塞されている。

【 0 0 3 8 】

時計計時部 1 は、例えば、図 2 に示すように、視認側 (図 2 における上側) に設けられた上部ハウジング 1 1 と、視認側と反対側 (図 2 における下側) に設けられた下部ハウジング 1 2 とを備えて構成されている。

40

【 0 0 3 9 】

上部ハウジング 1 1 の上面には、例えば、太陽電池 2 0 が配置され、さらにその上方には文字板 7 が配置されている。

文字板 7 の上面には、例えば、上面を時計ガラス 4 の下面にほぼ当接させるようにして棒状部材 8 が配設されている。また、文字板 7 の 6 時寄りの位置には、例えば、開口部 7 a が形成されており、その下方には、時刻等を表示する液晶パネル 9 が上部ハウジング 1 1 に支持されて配置されている。これにより、電波腕時計 1 0 0 を正面から見た場合に、文字板 7 の開口部 7 a を介して液晶パネル 9 に表示された時刻等が視認されるようになっている。

50

また、上部ハウジング 11 の略中央部には、例えば、アナログ指針機構 10 が配設されている。

アナログ指針機構 10 は、例えば、文字板 7 の略中央部に形成された軸孔 7a からその上方に延びる指針軸 10a と、この指針軸 10a に取り付けられた時計や分針等の指針 10b とを有し、指針 10b を文字板 7 の上方で運針させるようになっている。

【0040】

下部ハウジング 12 には、例えば、太陽電池 20 により発電された電力を蓄積するための二次電池 21 が組み込まれている。また、下部ハウジング 12 には、例えば、当該下部ハウジング 12 を固定するためのハウジング固定部材 13 が下側（視認側と反対側）から被覆するように設けられている。

下部ハウジング 12 と上部ハウジング 11 との間には、回路基板 14 が配置されており、この回路基板 14 に、送信局（図示略）から送信される標準電波を受信するアンテナ 30 が接続されている。

【0041】

アンテナ 30 は、例えば、40kHz の J J Y 標準電波及び 60kHz の J J Y 標準電波を受信可能に構成されたものである。具体的には、アンテナ 30 は、例えば、図 2 及び図 3 等に示すように、時計ケース 2 内の 12 時寄りの位置に設けられ、コア 31 と、このコア 31 の略中央部分に巻回された銅線等のコイル 32 と、コア 31 の左右両端部の各々の近傍に配置された第一及び第二の磁性薄膜 33a、33b と、これら第一及び第二の磁性薄膜 33a、33b をコア 31 の両端部の所定位置に接触自在とする第一及び第二のアクチュエータ 34a、34b と、回路基板 14 と電気的に接続するためのフレキシブル基板 35 等を備えている。

【0042】

コア 31 は、例えば、フェライトやアモルファス等の磁性材料で形成されている。

コア 31 のコイル巻回部（略中央部分）311 は、例えば、3時 - 9時方向（左右方向）と略平行に延在するように棒状に形成されている（図 6（a）参照）。このコイル巻回部 311 には、例えば、左右方向にわたって略均一な厚さとなるようにコイル 32 が巻回されている。

また、コア 31 の左右方向側の両端部には、例えば、先端側が上部ハウジング 11 の内面に沿って 6 時方向側に屈曲するように、コイル巻回部 311 の外端から延出された屈曲延出部 312 が設けられている（図 6（a）参照）。具体的には、屈曲延出部 312 は、例えば、3時 - 9時方向と略平行に所定長延出された延出部と、延出部の外端から 12時 - 6時方向（コイル巻回部 311 の軸線に略直交する方向）の線分に対して略対称となる向きに屈曲するように延出された屈曲部を備えている。

【0043】

第一及び第二の磁性薄膜（受信補強部材）33a、33b は、例えば、アンテナ 30 による電波の受信を補強するものである。具体的には、各磁性薄膜 33a、33b は、例えば、アモルファス金属からなるものである。より具体的には、各磁性薄膜 33a、33b は、例えば、厚さが 16μm 程度のアモルファス金属薄膜が複数積層されてなり、可撓性を有する長尺な部材である。また、各磁性薄膜 33a、33b は、例えば、上部ハウジング 11 の 12 時方向側の内側面付近から内側に屈曲するような形状をなし、具体的には、当該磁性薄膜 33a、33b の一端部が上部ハウジング 11 の所定位置に固定され、他端部がアクチュエータ 34a、34b によりコア 31 の屈曲延出部 312 側に押圧されることで、屈曲形状をなしている。

【0044】

また、各磁性薄膜 33a、33b は、その透磁率がコア 31 の透磁率以下の磁性材料から形成された部材であることが好ましい。これによって、磁性薄膜 33a、33b により磁束の集束をより適正に行うことができ、当該磁性薄膜 33a、33b を介してコア 31 に磁束を通過させ易くなって、アンテナ 30 の受信感度をより向上させることができる。

【0045】

10

20

30

40

50

第一及び第二のアクチュエータ 3 4 a、3 4 b の各々は、例えば、各磁性薄膜 3 3 a、3 3 b の所定位置を押圧する押圧部 3 4 1 と、この押圧部 3 4 1 に連続されてなる圧電素子 3 4 2 と、この圧電素子 3 4 2 に連続されてなり、圧電素子 3 4 2 に電圧を印加する電圧印加部 3 4 3 等を備えている（図 6（a）参照）。

圧電素子 3 4 2 は、例えば、 piezo 素子等の圧電材料により円柱状に形成されたものであり、受信補強部材制御機構 4 9（後述）の制御下にて、電圧印加部 3 4 3 により印加される電圧に応じて 1 2 時 - 6 時方向に伸縮変形するようになっている。これにより、押圧部 3 4 1 を介して磁性薄膜 3 3 a、3 3 b の他端部側をコア 3 1 の端部側に押圧して、このコア 3 1 の端部の所定位置に接触させるようになっている。

【0046】

このような構成のアンテナ 3 0 は、標準電波による磁界（信号磁界）中に置かれると、この信号磁界による磁束（信号磁束）が、周囲空間よりも透磁率の高いコア 3 1 に集中することとなってコイル 3 2 に鎖交する（コイル 3 2 の内側を通過する）。そして、コイル 3 2 には、鎖交した信号磁束の変化を妨げる向きに磁束（発生磁束）を発生させるような誘導起電力 [V] を生じる。なお、標準電波は大きさや向きが周期的に変化する交流信号であるので、コイル 3 2 に生じる誘導起電力は交流電力となり、発生磁束は、信号磁束の時間変化に追従して大きさや向きが変化する交流磁界となる。

そして、コイル 3 2 に生じた誘導起電力は、コイル 3 2 に接続された受信制御回路部 4 4（後述）によって検出される。

【0047】

次に、電波腕時計 1 0 0 の機能構成について、図 4 を参照して説明する。ここで、図 4 は、電波腕時計 1 0 0 の機能構成を示すブロック図である。

図 4 に示すように、電波腕時計 1 0 0 は、CPU 4 1 と、RAM 4 2 と、ROM 4 3 と、受信制御回路部 4 4 と、計時回路部 4 5 と、発振回路部 4 6 と、入力部 4 7 と、表示部 4 8 と、受信補強部材制御機構 4 9 等を備えて構成されている。なお、これらのうち、CPU 4 1、RAM 4 2、ROM 4 3、受信制御回路部 4 4、計時回路部 4 5 と、発振回路部 4 6 は、例えば、回路基板 1 4 に実装されている。

【0048】

計時回路部 4 5 には、例えば、常時一定周波数のクロック信号を出力する発振回路部 4 6 が接続されている。そして、計時回路部 4 5 は、発振回路部 4 6 から入力されるクロック信号を計数して現在時刻を計時し、現在時刻データを CPU 4 1 に出力するようになっている。

【0049】

入力部 4 7 は、例えば、ユーザによる各スイッチ 4 7 1 の操作に基づいて、対応するスイッチ 4 7 1 の操作信号を CPU 4 1 に出力するものである。

【0050】

表示部 4 8 は、例えば、文字板 7、アナログ指針機構 1 0、液晶パネル 9 等を備え、計時回路部 4 5 により計時される現在時刻を表示するものである。

【0051】

受信制御回路部 4 4 は、アンテナ 3 0 とともに受信手段を構成しており、例えば、アンテナ 3 0 にて受信され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、この周波数信号に基づいて、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 CPU 4 1 に出力するものである。

以下に、受信制御回路部 4 4 について、図 5 を参照してより詳細に説明する。

【0052】

図 5 は、受信制御回路部 4 4 の要部構成を示すブロック図である。

図 5 に示すように、受信制御回路部 4 4 は、例えば、同調切替回路 4 4 a と、AGC アンプ 4 4 b と、フィルタ回路 4 4 c と、ポストアンプ 4 4 d と、検波整流回路 4 4 e と、波形整形回路 4 4 f と、AGC 電圧制御回路 4 4 g と、受信レベル検出回路 4 4 h 等を備

10

20

30

40

50

えている。

【0053】

同調切替回路44aは、例えば、JJY標準電波を受信する場合に、CPU41から出力されて入力される同調制御信号に従って、アンテナ30の受信周波数を40kHz又は60kHzに切り替えるものである。

【0054】

AGCアンプ44bは、例えば、同調切替回路44aから出力されて入力される電波信号(受信信号)を、AGC電圧制御回路44gから入力される制御信号に応じて増幅或いは減衰して出力するものである。

フィルタ回路44cは、例えば、通過帯域が極めて狭いBPFであり、例えば水晶フィルタにより構成されている。このフィルタ回路44cは、例えば、AGCアンプ44bから出力されて入力される信号に対して所定の周波数範囲の信号を通過させ、範囲外の周波数成分を遮断して出力するものである。

ポストアンプ44dは、例えば、フィルタ回路44cから出力されて入力される信号を所定の信号レベルまで増幅して出力するものである。

検波整流回路44eは、例えば、ポストアンプ44dから出力されて入力される信号を検波して出力する。

AGC電圧制御回路44gは、例えば、検波整流回路44eから出力されて入力される検波信号の信号レベルに応じて、AGCアンプ44bの増幅度を調整する制御信号を出力するものである。

【0055】

波形整形回路44fは、例えば、検波整流回路44eから出力されて入力される検波信号を波形整形して出力するものである。この波形整形回路44fにより波形整形されて出力されたタイムコード信号(TCO)は、CPU41に入力される。

【0056】

受信レベル検出回路(受信強度検出手段)44hは、例えば、検波整流回路44eから出力されて入力される検波信号の信号レベルの大きさに基づいてアンテナ30により受信された標準電波の受信レベルを検出し、検出した受信強度を受信レベルとして出力するものである。この受信レベル検出回路44hから出力された受信レベルは、CPU41に入力される。

【0057】

受信補強部材制御機構49は、例えば、CPU41の制御下にて、第一及び第二のアクチュエータ34a、34bの各々の電圧印加部343に印加される電圧を制御するものである。即ち、受信補強部材制御機構49は、例えば、時刻修正処理(後述)にて、CPU41の制御下にて、第一及び第二のアクチュエータ34a、34bの電圧印加部343に印加される電圧を制御して、コア31の両端部に対する第一及び第二の磁性薄膜33a、33bの接触状態を制御するようになっている。

【0058】

CPU41は、例えば、所定のタイミングや入力部47から入力される操作信号等に応じて、ROM43に格納された所定のプログラムを読み出してRAM42内に展開し、当該プログラムに基づいた処理を実行して各機能部への指示やデータの転送等を行う。

具体的には、CPU41は、例えば、受信制御回路部44から出力されて入力されるタイムコード信号から時刻情報を抽出し、この時刻情報に基づいて時刻修正する時刻修正処理を行うようになっている。より具体的には、時刻修正処理において、CPU41は、例えば、時刻情報に基づいて計時回路部45により計時される計時時刻を修正し、修正した現在時刻を液晶パネル9に表示させたり、修正した時刻を示すようにアナログ指針機構10を制御して指針10bを運針させる処理を行うようになっている。

【0059】

RAM42は、例えば、揮発性の半導体メモリであり、CPU41により実行される各種プログラムや、これらのプログラムの実行に係るデータ等を一時的に保持するためのメ

10

20

30

40

50

メモリ領域を備え、CPU 41の作業領域として用いられるものである。

具体的には、RAM 42は、標準電波の受信時刻を格納する受信時刻格納領域42aを備えている。この受信時刻格納領域42aには、例えば、初期値として予め定められた受信時刻（例えば午前0時等）が設定されている。

【0060】

ROM 43は、各種初期設定値や初期化プログラムの他、電波腕時計100の備える種々の機能を実現するためのプログラムやデータ等を記憶するものである。具体的には、ROM 43には、可動制御プログラムa1及び比較プログラムa2を含む制御プログラム43a43aや受信規定レベル43b等が記憶されている。

【0061】

可動制御プログラムa1は、例えば、第一及び第二のアクチュエータ34a、34bの各々の電圧印加部343に対して受信補強部材制御機構49により印加される電圧を制御する処理に係る機能をCPU 41に実現させるためのプログラムである。具体的には、可動制御プログラムa1は、時刻修正処理にて、CPU 41によって、第一及び第二のアクチュエータ34a、34bにより第一及び第二の磁性薄膜33a、33bを可動させるために受信補強部材制御機構49を制御するためのものである。より具体的には、可動制御プログラムa1は、CPU 41によって、時刻修正処理の比較処理（後述）による比較の結果に基づいて、受信レベル検出回路44hにより検出される受信レベルが予めROM 43に記憶されている受信規定レベル43bよりも大きくなるように第一及び第二のアクチュエータ34a、34bにより第一及び第二の磁性薄膜33a、33bを可動させるため

10

20

【0062】

即ち、CPU 41による可動制御プログラムa1の実行に基づいて、受信補強部材制御機構49に、第一及び第二のアクチュエータ34a、34bの電圧印加部343に印加される電圧を制御して、当該第一及び第二のアクチュエータ34a、34bを伸縮させて、第一及び第二の磁性薄膜33a、33bのコア31の両端部に対する接触状態を制御させるようになっている。

例えば、受信補強部材制御機構49は、第一及び第二のアクチュエータ34a、34bの両方を伸張させて、押圧部341を介して第一及び第二の磁性薄膜33a、33bをコア31の両端部側に押圧して当該端部の所定位置に接触させるように各電圧印加部343

30

に印加される電圧を制御する（図6（a）参照）。
また、受信補強部材制御機構49は、例えば、第一のアクチュエータ34aを伸張させて、押圧部341を介して第一の磁性薄膜33aをコア31の9時側の端部（右端部）側に押圧して当該端部の所定位置に接触させるとともに、第二のアクチュエータ34bを収縮させて、第二の磁性薄膜33bをコア31の3時側の端部（左端部）から離間させるように各電圧印加部343に印加される電圧を制御する（図6（b）参照）。

また、受信補強部材制御機構49は、例えば、第二のアクチュエータ34bを伸張させて、押圧部341を介して第二の磁性薄膜33bをコア31の左端部側に押圧して当該端部の所定位置に接触させるとともに、第一のアクチュエータ34aを収縮させて、第一の磁性薄膜33aをコア31の右端部から離間させるように各電圧印加部343に印加される電圧を制御する（図6（c）参照）。

40

【0063】

比較プログラムa2は、CPU 41を比較手段として機能させるためのものである。即ち、比較プログラムa2は、受信レベル検出回路44hにより検出された受信レベルとROM 43に記憶されている受信規定レベル（受信強度値）43bを比較する比較処理に係る機能をCPU 41に実現させるためのプログラムである。具体的には、比較プログラムa2は、時刻修正処理にて、CPU 41によって、第一及び第二の磁性薄膜33a、33bのコア31の両端部に対する接触状態を変動させる毎に、受信レベル検出回路44hにより検出された受信レベルと受信規定レベル43bを比較するためのものである。

【0064】

50

受信規定レベル43bは、例えば、受信した標準電波を復調して時刻情報を抽出するための処理を開始するか否かを決定する際の基準となる受信レベル（受信強度値）であり、予め設定されている。

【0065】

次に、時刻修正処理について、図7及び図8を参照して説明する。

ここで、図7及び図8は、時刻修正処理に係る動作の一例を示すフローチャートである。

【0066】

時刻修正処理にあつては、先ず、CPU41は、受信時刻格納領域42aを参照して受信時刻が否かを判定する（ステップS1）。ここで、現在時刻が受信時刻格納領域42aに予め設定されている受信時刻となった場合には（ステップS1；YES）、CPU41は、ROM43から可動制御プログラムa1を読み出してRAM42に展開し、この可動制御プログラムa1の実行に基づいて、受信補強部材制御機構49に第一及び第二のアクチュエータ34a、34bの電圧印加部343に印加される電圧を制御させて、当該第一及び第二のアクチュエータ34a、34bを伸張させることにより第一及び第二の磁性薄膜33a、33bをコア31の両端部に対して接触させる（ステップS2；図6（a）参照）。

10

【0067】

次に、CPU41は、ユーザによる所定のスイッチ471の操作に基づいて標準電波の送信局を選択した後（ステップS3）、選択した送信局に応じて受信制御回路部44を制御して、標準電波の受信を開始する（ステップS4）。

20

【0068】

続けて、CPU41は、ROM43から比較プログラムa2を読み出してRAM42に展開し、この比較プログラムa2に基づいて、受信レベル検出回路44hにより検出された受信レベルと受信規定レベル43bを比較判定する（ステップS5）。

ここで、受信レベルが受信規定レベル43b未満であると判定されると（ステップS5；NO）、CPU41は、可動制御プログラムa1の実行に基づいて、受信補強部材制御機構49に第一及び第二のアクチュエータ34a、34bの電圧印加部343に印加される電圧を制御させて、第一のアクチュエータ34aを伸張させることにより第一の磁性薄膜33aをコア31の右端部の所定位置に接触させるとともに、第二のアクチュエータ34bを収縮させることにより第二の磁性薄膜33bをコア31の左端部から離間させる（ステップS6；図6（b）参照）。

30

【0069】

その後、CPU41は、アンテナ30のインダクタンスの変動による同調周波数（共振周波数）のずれを補正した同調容量に切り替えた後（ステップS7）、比較プログラムa2の実行に基づいて、受信レベル検出回路44hにより検出された受信レベルと受信規定レベル43bを比較判定する（ステップS8）。

ここで、受信レベルが受信規定レベル43b未満であると判定されると（ステップS8；NO）、CPU41は、可動制御プログラムa1の実行に基づいて、受信補強部材制御機構49に第一及び第二のアクチュエータ34a、34bの電圧印加部343に印加される電圧を制御させて、第二のアクチュエータ34bを伸張させることにより第二の磁性薄膜33bをコア31の左端部の所定位置に接触させるとともに、第一のアクチュエータ34aを収縮させることにより第一の磁性薄膜33aをコア31の右端部から離間させる（ステップS9；図6（c）参照）。

40

【0070】

その後、CPU41は、アンテナ30のインダクタンスの変動による同調周波数のずれを補正した同調容量に切り替えた後（ステップS10）、比較プログラムa2の実行に基づいて、受信レベル検出回路44hにより検出された受信レベルと受信規定レベル43bを比較判定する（ステップS11）。

ここで、受信レベルが受信規定レベル43b未満であると判定されると（ステップS11

50

1 ; NO)、CPU 41は、可動制御プログラム a 1の実行に基づいて、当該第一及び第二のアクチュエータ 34 a、34 bを伸張させることにより第一及び第二の磁性薄膜 33 a、33 bをコア 31の両端部に対して接触させる(ステップ S 12; 図 6(a)参照)。

【0071】

その後、CPU 41は、アンテナ 30のインダクタンスの変動による同調周波数のずれを補正した同調容量に切り替えた後(ステップ S 13)、アンテナ 30により受信された標準電波を復調して時刻情報を抽出する処理を開始する(ステップ S 14)。

そして、CPU 41は、時刻情報の抽出処理結果をもとに標準電波の受信の成否を判定する(ステップ S 15)。

ここで、標準電波の受信が成功したならば(ステップ S 15; YES)、CPU 41は、アンテナ 30による標準電波の受信を停止させた後(ステップ S 16)、抽出した時刻情報に従って現在時刻を修正する(ステップ S 17)。その後、CPU 41は、標準電波の受信時刻を現在時刻の 24時間後の時刻に変更して受信時刻格納領域 42 aを更新し(ステップ S 18)、ステップ S 1に移行して待機状態となる。

【0072】

一方、ステップ S 15にて、標準電波の受信が成功しなかった場合(ステップ S 15; NO)、CPU 41は、アンテナ 30による標準電波の受信を停止させた後(ステップ 19)、標準電波の受信時刻を現在時刻の 1時間後の時刻に変更して受信時刻格納領域 42 aを更新し(ステップ S 20)、ステップ S 1に移行して待機状態となる。

【0073】

また、ステップ S 5、ステップ S 8及びステップ S 11にて、受信レベルが受信規定レベル 43 b以上であると判定されると(ステップ S 5、S 8、S 11; YES)、CPU 41は、ステップ S 14に移行して、それ以降の処理を実行させるようになっている。

【0074】

次に、本発明を実施例により具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0075】

測定例 1 においては、第一及び第二の磁性薄膜をコアの両端部に接触自在に構成されたアンテナを用いて、電波到来方向に対するコアの軸心方向の角度(回転角度 [°])を変更した場合のアンテナ端の出力電圧を測定した。

【0076】

[アンテナの構成]

アンテナは、コアのコイル巻回部の軸心方向の長さが 20 [mm] のものを用いた。

第一及び第二の磁性薄膜は、外形が 15 [mm] × 2 [mm] で厚さ 16 μm のアモルファス金属薄膜が 3 枚積層されたものを用いた。

回転角度 は、電波到来方向に対してコアの軸心方向が直角となる方向を 0 [°] とし、アンテナを右回りに回転させた場合をプラス(正)の角度とし、左回りに回転させた場合をマイナス(-)の角度とした(図 9 参照)。

第一及び第二の磁性薄膜の接触状態の調整は、回転角度 0 [°] の状態で第一及び第二の磁性薄膜の両方を接触させる。そして、回転角度 [°] の増減に伴って電波到来方向に対する各磁性薄膜の角度が変動することによって発生する、主としてコイルの内側を通過する信号磁束とは向きの異なる磁束(逆向き磁界)の影響を受ける側の磁性薄膜(例えば、図 14 においては右側の磁性薄膜)を非接触状態とする。

【0077】

測定例 2 は、コアの両端部に第一及び第二の磁性薄膜が接触固定されたアンテナを用いた。

測定例 3 は、コアに第一及び第二の磁性薄膜の何れの磁性薄膜も取り付けられていないアンテナを用いた。

【0078】

10

20

30

40

50

[測定条件]

直径 60 [cm] のループアンテナから周波数 40 [kHz]、出力電圧 20 [mV] の送信電波を送信した。

電波腕時計は、ループアンテナから 3 [m] 離れた場所に配置して、電波を受信した。

なお、第一及び第二の磁性薄膜のコアに対する接触状態によって、アンテナのインダクタンスが変動して同調周波数（共振周波数）がずれるため、周波数 40 [kHz] で共振状態となるように同調容量を適宜調整した。

【 0079 】

[測定結果]

測定例 1 ~ 測定例 3 におけるアンテナ端の出力電圧の測定結果を図 10 に示す。

10

なお、図 10 にあっては、アンテナ端からの出力電圧 [μ V] は、所定のアンプを用いて増幅した値を表している。

【 0080 】

図 10 に示すように、コアの両端部に第一及び第二の磁性薄膜を接触させることにより（回転角度 0 [$^{\circ}$] の状態）、測定例 1 及び測定例 2 のアンテナの出力電圧は、磁性薄膜を取り付けていない測定例 3 のものに比べて約 16% 向上した。しかしながら、回転角度の変動が大きくなるにつれて、第一及び第二の磁性薄膜が接触固定された測定例 2 のアンテナの出力電圧は、測定例 3 と同様に低下していった。

これに対して、測定例 1 のアンテナは、測定例 2 及び測定例 3 のものに比べて出力電圧の低下の割合を減少することができた。例えば、回転角度 - 90 [$^{\circ}$] にあっては、測定例 1 のアンテナは、測定例 3 のアンテナに対して出力電圧を約 2.4 倍向上させることができた。

20

【 0081 】

以上のように、実施形態 1 の電波腕時計 100 によれば、アンテナ 30 と電波の送信局との位置関係が電波の受信に不利な場合であっても、検出される受信強度が予め記憶されている受信強度値よりも大きくなるように磁性薄膜 33a、33b を可動させてコア 31 の端部に接触させることにより、アンテナ 30 の受信感度を向上させることができる。より具体的には、磁性薄膜 33a、33b は、コア 31 の両端部の各々の近傍に配置されているので、コア 31 の両端部に対する磁性薄膜 33a、33b の接触を制御することにより、両端部が屈曲されてなるコア 31 を有するアンテナ 30 であっても、当該アンテナ 30 の受信感度を向上させることができる。

30

従って、電波腕時計 100 に小型のアンテナ 30 を搭載したり、高級感を向上させるために金属製の時計ケース 2 を備えても、良好な電波受信を得ることができる。

【 0082 】

また、磁性薄膜 33a、33b は、アモルファス金属薄膜が積層されてなるので、透磁率が高く、より性能の良い磁性薄膜 33a、33b を用いることができ、この磁性薄膜 33a、33b によってより多くの磁束をコア 31 に好適に集めることができる。また、渦電流の発生を抑制することができ、当該渦電流による損失を抑制することができる。このように、磁性薄膜 33a、33b によって磁束をより好適に集束することができ、当該磁性薄膜 33a、33b を介してコア 31 に磁束を通過させ易くなり、アンテナ 30 の受信感度をより向上させることができる。

40

【 0083 】

[実施形態 2]

以下に、実施形態 2 の電波腕時計 200 について図 11 及び図 12 を参照して説明する。

ここで、図 11 は、本発明を適用した実施形態 2 の電子機器の好適な一例として例示する電波腕時計 200 を示す背面図であり、図 12 は、電波腕時計 200 に備わるアンテナ 230 の磁性薄膜 233a、233b の可動状態を模式的に示した図である。なお、図 12 にあっては、電波腕時計 200 に備わる裏蓋 5 とハウジング固定部材 13 の一部分を透視した状態を表し、コア 31 の両端部と上下方向に重なる第一及び第二のアクチュエータ

50

234 a、234 b並びに第一及び第二の磁性薄膜233 a、233 bの一部を波線で表すものとする。

また、実施形態2の電波腕時計200は、アンテナ230の構成以外の点では上記実施形態1と略同様であるので、同様の構成には同一の符号を付してその説明を省略する。

【0084】

実施形態2の電波腕時計200は、例えば、図11及び図12に示すように、文字板7の下側に、第一及び第二のアクチュエータ234 a、234 bを備え、これらのアクチュエータ234 a、234 bにより第一及び第二の磁性薄膜233 a、233 bの他端部側を上下動させてコア31の端部の所定位置に接触させるようになっている。

【0085】

即ち、第一及び第二のアクチュエータ234 a、234 bは、例えば、上下方向に沿って配設されており、電圧印加部343により印加される電圧に応じて圧電素子342を上下方向に伸縮自在となっている。

第一及び第二の磁性薄膜233 a、233 bは、例えば、図11に示すように、外側ほど12時方向側に延在するように逆「八」の字状に配置されている。また、第一及び第二の磁性薄膜233 a、233 bは、それぞれの一端部が文字板7下側に設けられた薄膜固定部材に取付固定され、他端部側が上下方向に可動する第一及び第二のアクチュエータ234 a、234 bにより上下動自在となっている。

具体的には、例えば、受信補強部材制御機構49は、第一及び第二のアクチュエータ234 a、234 bの両方を伸張させて、押圧部341を介して第一及び第二の磁性薄膜233 a、233 bを下側に押圧してコア31の両端部の所定位置に接触させるように各電圧印加部343に印加される電圧を制御する(図12(a)参照)。

また、受信補強部材制御機構49は、例えば、第一のアクチュエータ234 aを伸張させて、押圧部341を介して第一の磁性薄膜233 aを下側に押圧してコア31の右端部の所定位置に接触させるとともに、第二のアクチュエータ234 bを収縮させて、第二の磁性薄膜233 bを上側に移動させるように各電圧印加部343に印加される電圧を制御する(図12(b)参照)。

また、受信補強部材制御機構49は、例えば、第二のアクチュエータ234 bを伸張させて、押圧部341を介して第二の磁性薄膜233 bを下側に押圧してコア31の左端部の所定位置に接触させるとともに、第一のアクチュエータ234 aを収縮させて、第一の磁性薄膜233 aを上側に移動させるように各電圧印加部343に印加される電圧を制御する(図12(c)参照)。

【0086】

以上のように、実施形態2の電波腕時計200によれば、第一及び第二の磁性薄膜233 a、233 bの他端部側を上下動させてコア31の両端部に接触させるような構成のアンテナ230であっても、上記実施形態1と同様の効果を得ることができる。

即ち、アンテナ230と電波の送信局との位置関係が電波の受信に不利な場合であっても、検出される受信強度が予め記憶されている受信強度値よりも大きくなるように磁性薄膜233 a、233 bを可動させてコア31の端部に接触させることにより、アンテナ230の受信感度を向上させることができる。より具体的には、磁性薄膜233 a、233 bは、コア31の両端部の各々の近傍に配置されているので、コア31の両端部に対する磁性薄膜233 a、233 bの接触を制御することにより、両端部が屈曲されてなるコア31を有するアンテナ230であっても、当該アンテナ230の受信感度を向上させることができる。

この結果、電波腕時計100は、良好な電波受信を得ることができる。

【0087】

なお、本発明は、上記実施形態1及び2に限定されることなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において、種々の改良並びに設計の変更を行っても良い。

例えば、上記実施形態1及び実施形態2にあつては、磁性薄膜33 a、33 b、233 a、233 bとして、アモルファス金属からなるものを例示したが、これに限られるもの

10

20

30

40

50

ではなく、アンテナ 30、230 による電波の受信を補強することができる材料から形成されたものであれば如何なるものであっても良い。

【0088】

<変形例 1>

また、上記実施形態 1 及び 2 にあっては、例えば、第一及び第二の磁性薄膜 33a、33b (233a、233b) として、可撓性を有するものを例示したが、磁性薄膜 33a、33b の構成はこれに限られるものではない。

以下に、変形例 1 の電波腕時計 300 について図 13 を参照して説明する。

なお、変形例 1 の電波腕時計 300 は、アンテナ 330 の構成以外の点では上記実施形態 1 及び実施形態 2 と略同様であるので、同様の構成には同一の符号を付してその説明を省略する。

10

【0089】

図 13 に示すように、変形例 1 の電波腕時計 300 のアンテナ 330 には、例えば、略「へ」の字状に屈曲されてなる第一及び第二の磁性薄膜 333a、333b が配設されている。

第一及び第二の磁性薄膜 333a、333b は、例えば、アモルファス金属から形成されてなり、屈曲延出部 312 に設けられた回転軸 33c の上下方向の軸心周りに回動自在となっている。なお、第一及び第二の磁性薄膜 333a、333b は、通常時において、12 時方向側に回動するように所定の付勢部材 (図示略) により付勢されている。

そして、受信補強部材制御機構 49 によって、第一及び第二のアクチュエータ 34a、34b の各々を付勢部材の付勢力に抗して伸張させることにより、押圧部 341 を介して第一及び第二の磁性薄膜 333a、333b の被押圧部を 6 時方向側に回動させるように押圧してコア 31 の各端部に接触させたり、第一及び第二のアクチュエータ 34a、34b を収縮させて、付勢部材の付勢力に従って第一及び第二の磁性薄膜 333a、333b の被押圧部を 12 時方向側に回動させてコア 31 の端部から離間させるようになっている。

20

【0090】

このような構成の変形例 1 の電波腕時計 300 によれば、アンテナ 330 と電波の送信局との位置関係が電波の受信に不利な場合であっても、検出される受信強度が予め記憶されている受信強度値よりも大きくなるように磁性薄膜 333a、333b を可動させてコア 31 の端部に接触させることにより、アンテナ 330 の受信感度を向上させることができる。この結果、電波腕時計 100 は、良好な電波受信を得ることができる。

30

【0091】

また、上記実施形態では、電子機器として、電波腕時計 100、200、300 を例示したが、これに限られるものではなく、アンテナ 30 により電波を受信する構成のものであれば如何なるものであっても良い。例えば、固定式の電波時計であっても良いし、小型ラジオ等であっても良い。

【図面の簡単な説明】

【0092】

【図 1】本発明を適用した実施形態 1 の電子機器の好適な一例として例示する電波腕時計を示す正面図である。

40

【図 2】図 1 の II-II 線における要部の拡大断面図である。

【図 3】図 1 の電波腕時計を示す背面図である。

【図 4】図 1 の電波腕時計の機能構成を示すブロック図である。

【図 5】図 1 の電波腕時計に備わる受信制御回路部の要部構成を示すブロック図である。

【図 6】図 1 の電波腕時計に備わるアンテナの磁性薄膜の可動状態を模式的に示した図である。

【図 7】図 1 の電波腕時計による時刻修正処理に係る動作の一例を示すフローチャートである。

【図 8】図 7 の時刻修正処理の続きを示すフローチャートである。

50

【図9】図1の電波腕時計に備わるアンテナを模式的に示した平面図である。

【図10】図9のアンテナの電波到来方向に対する角度とアンテナ端出力との対応関係を示した図である。

【図11】本発明を適用した実施形態2の電子機器の好適な一例として例示する電波腕時計を示す背面図である。

【図12】図11の電波腕時計に備わるアンテナの磁性薄膜の可動状態を模式的に示した図である。

【図13】変形例1の電波腕時計を示す背面図である。

【図14】従来の電波腕時計に備わる磁性薄膜を有するアンテナを模式的に示した図である。

10

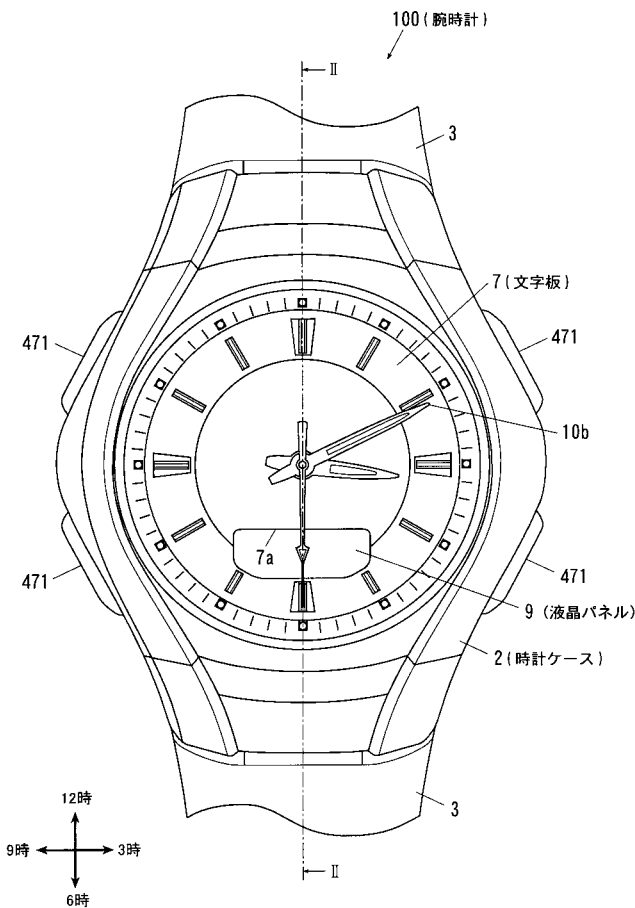
【符号の説明】

【0093】

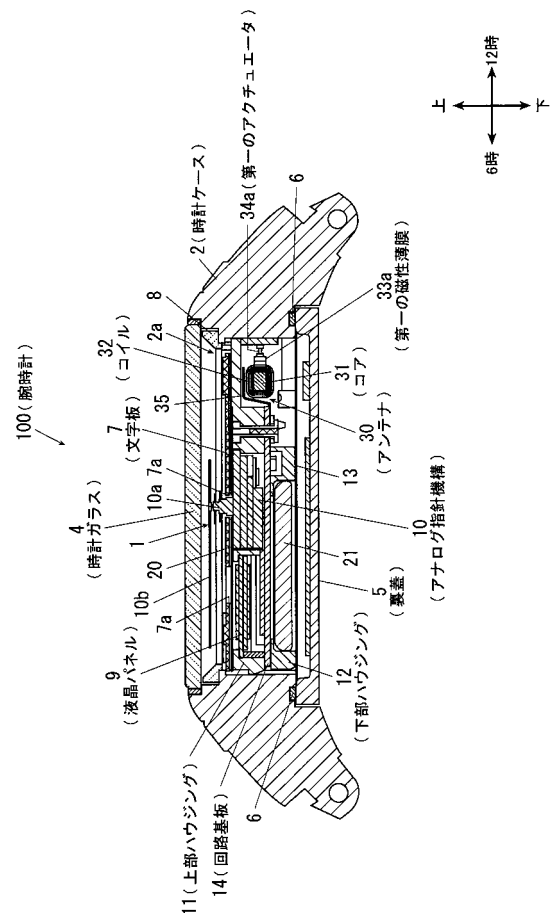
- 100 電波腕時計（電子機器）
- 2 時計ケース（機器ケース）
- 7 文字板（装飾板）
- 30 アンテナ
- 31 コア
- 32 コイル
- 33a、33b、233a、233b、333a、333b 磁性薄膜（受信補強部材）
- 34a、34b、234a、234b アクチュエータ（可動制御部材）
- 41 CPU（比較手段）
- 43 ROM（記憶手段）
- 44 受信制御回路部（受信手段）
- 44h 受信レベル検出回路（受信強度検出手段）

20

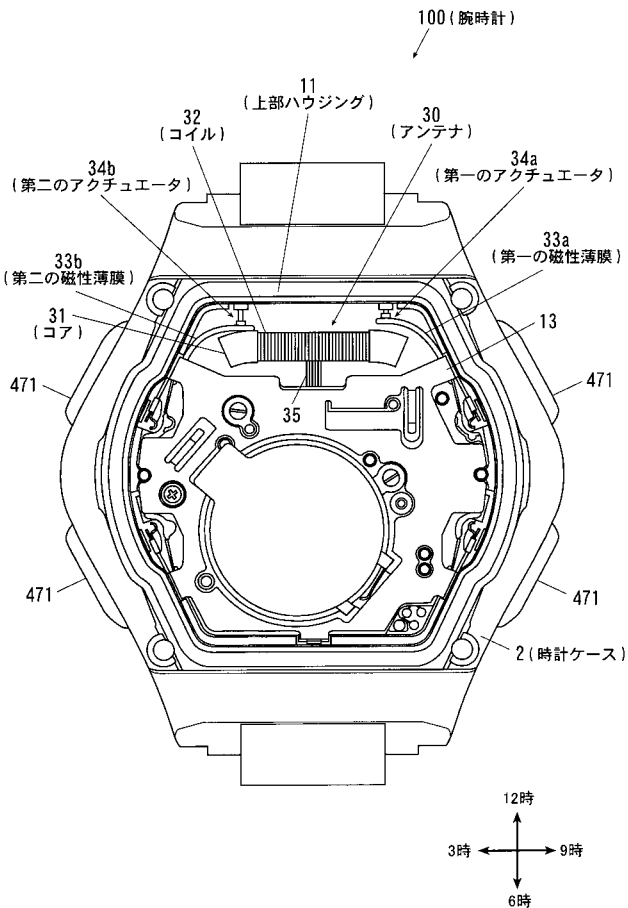
【図1】



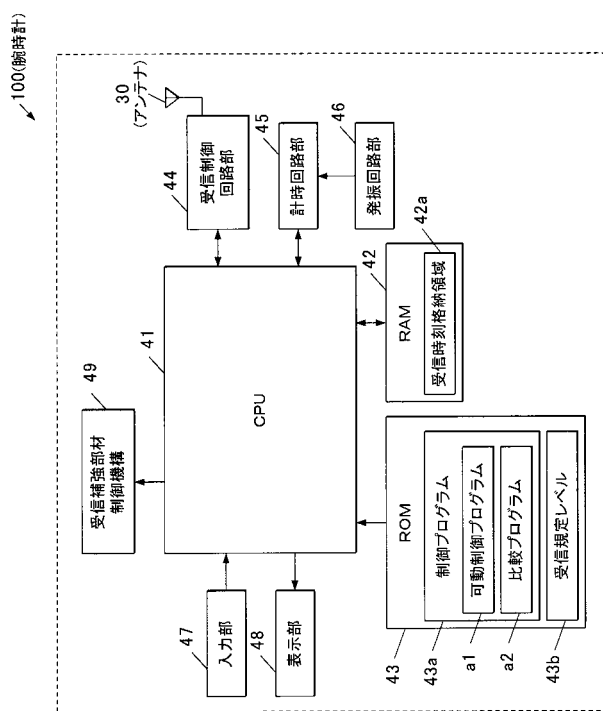
【図2】



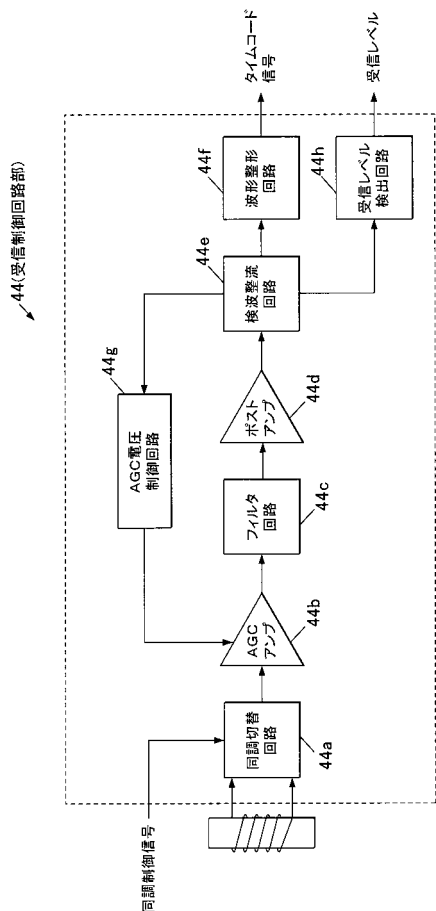
【図3】



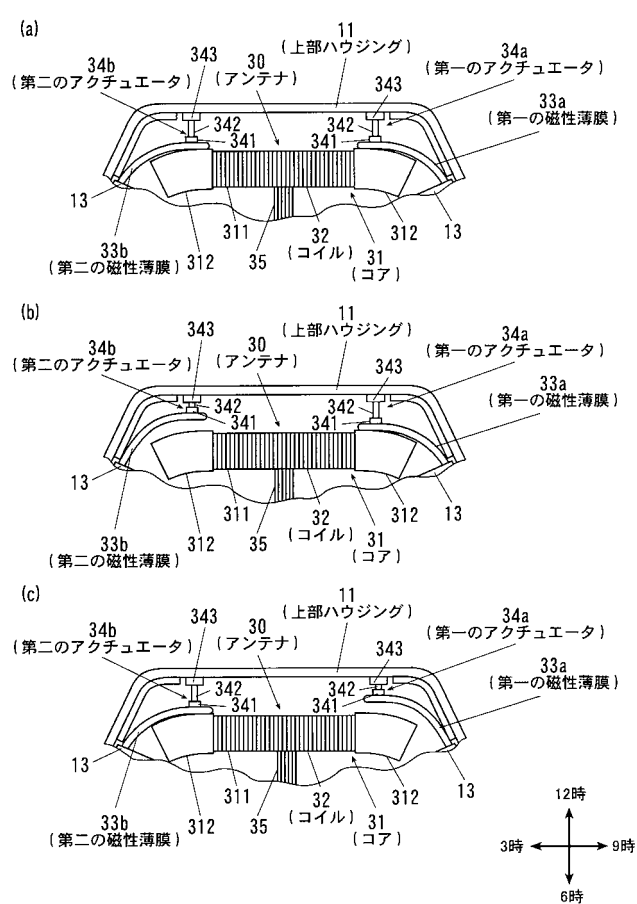
【図4】



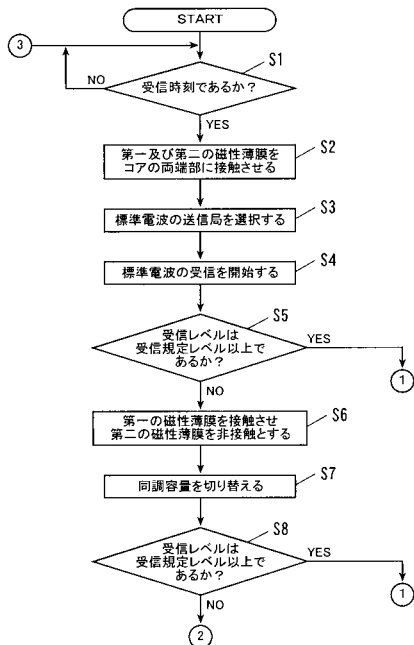
【図5】



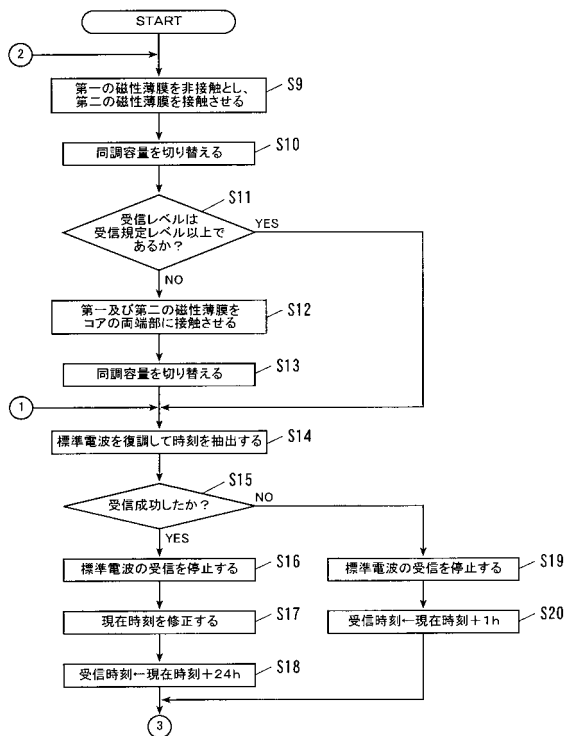
【図6】



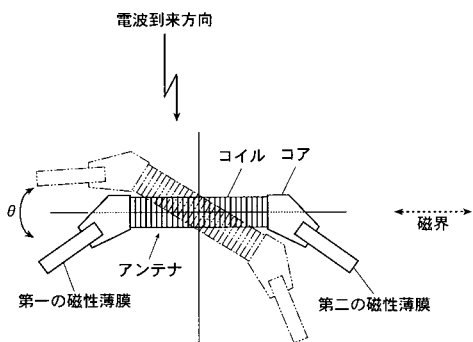
【 図 7 】



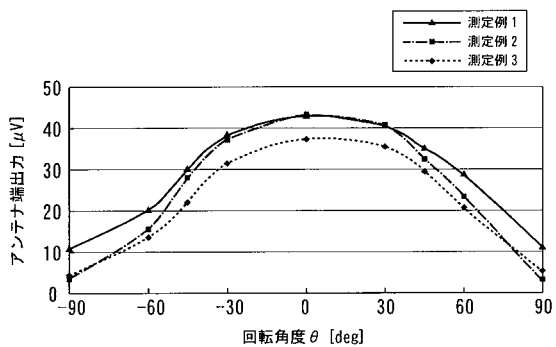
【 図 8 】



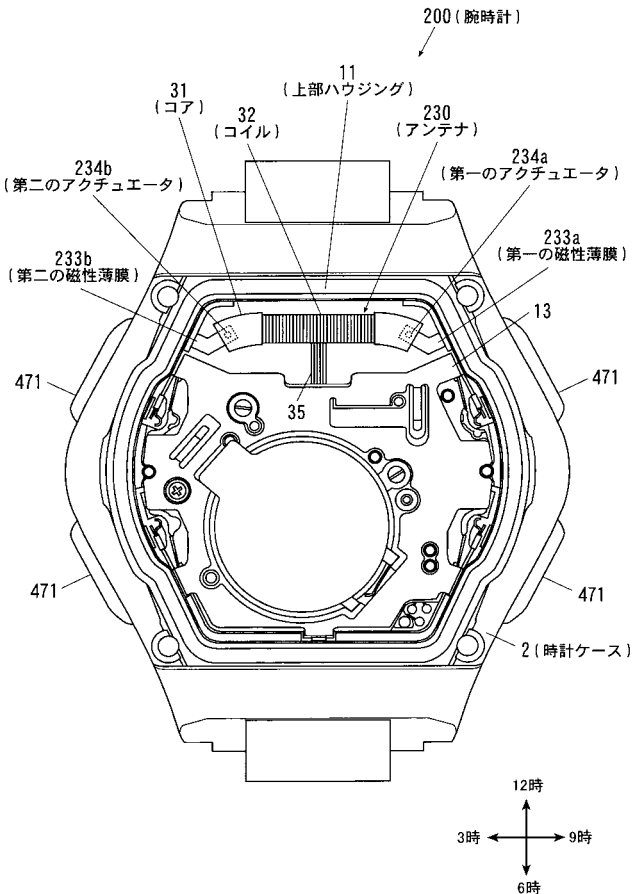
【 図 9 】



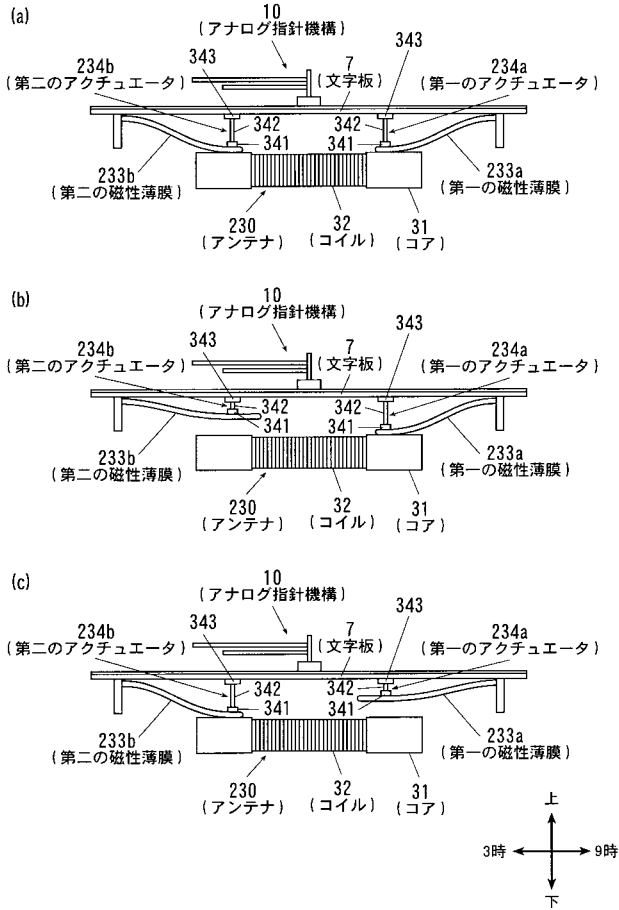
【 図 10 】



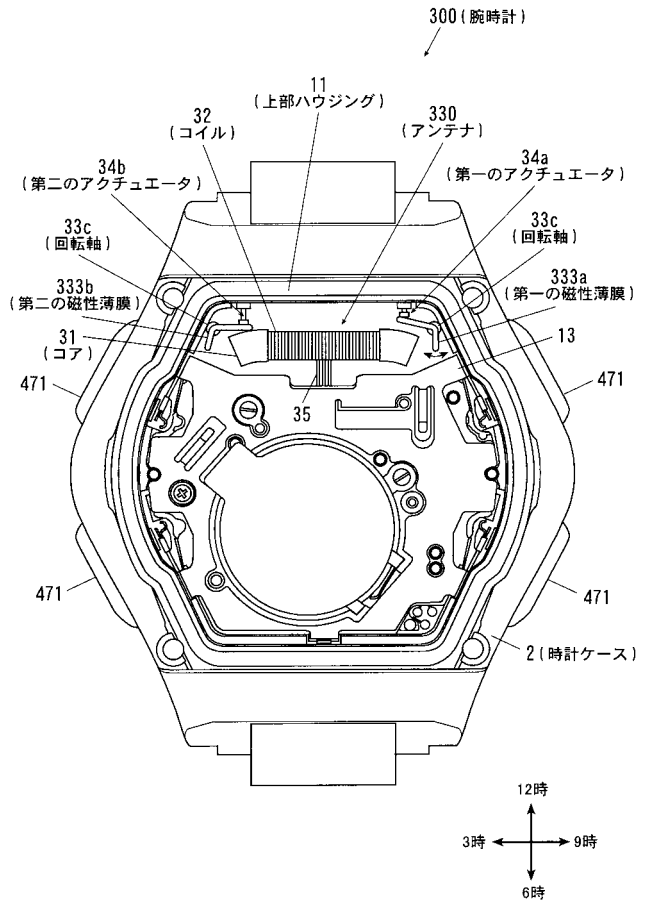
【 図 11 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】

