

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5003724号
(P5003724)

(45) 発行日 平成24年8月15日(2012.8.15)

(24) 登録日 平成24年6月1日(2012.6.1)

(51) Int.Cl.

F 1

H01Q 7/08 (2006.01)

H01Q 7/08

H01Q 1/24 (2006.01)

H01Q 1/24

G04G 21/04 (2010.01)

G04G 1/00 307

請求項の数 7 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2009-133579 (P2009-133579)
 (22) 出願日 平成21年6月3日 (2009.6.3)
 (62) 分割の表示 特願2006-268049 (P2006-268049)
 の分割
 原出願日 平成18年9月29日 (2006.9.29)
 (65) 公開番号 特開2009-201147 (P2009-201147A)
 (43) 公開日 平成21年9月3日 (2009.9.3)
 審査請求日 平成21年9月18日 (2009.9.18)
 (31) 優先権主張番号 特願2005-354239 (P2005-354239)
 (32) 優先日 平成17年12月8日 (2005.12.8)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(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
 (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
 審査官 高野 洋
 (56) 参考文献 特開2004-235701 (JP, A
)
 特開2005-065151 (JP, A
)
 国際公開第2004/099884 (WO, A1)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】アンテナ装置及び電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数枚の磁性薄板を積層して構成されたコアと、このコアに巻回されたコイルとを備え、電子機器の機器ケース内に設置されるアンテナ装置において、前記コアの上方位置に固定された薄膜状磁性体と、この薄膜状磁性体と前記コアとを磁気的に連結するために、両者の間に介在して配置された磁性スペーサと、を備えていることを特徴とするアンテナ装置。

【請求項 2】

磁性材料からなるコアと、このコアの中央部に巻回されたコイルと、前記コアの両端部の上方位置に固定された外部磁性体と、この外部磁性体と前記コアとの間の隙間に介在して配置され、両者を磁気的に連結するための磁性スペーサと、を備えていることを特徴とするアンテナ装置。

【請求項 3】

前記薄膜状磁性体は、前記コアの上方位置に設けられた固定部材により固定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 4】

10

20

前記外部磁性体は、前記コアの上方位置に設けられた固定部材により固定されていることを特徴とする請求項2に記載のアンテナ装置。

【請求項5】

前記固定部材は、文字板であることを特徴とする請求項3または4に記載のアンテナ装置。

【請求項6】

請求項1に記載のアンテナ装置と、
このアンテナ装置を収納した機器ケースと、
を備えたことを特徴とする電子機器。

【請求項7】

請求項2に記載のアンテナ装置と、
このアンテナ装置を収納した機器ケースと、
を備えた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、アンテナ装置、及びアンテナ装置を備える電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

電子機器の一種として、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標準電波を受信するアンテナとしては、磁性材料であるアモルファス金属やフェライト等でなるコアにコイルが巻回されてなるバーアンテナが多く用いられている。

【0003】

電波時計は、腕時計型と置き時計型とに大別されるが、腕時計型の場合、限られた小さな内容積に各種部品を収納する必要があるため、アンテナの寸法制約が厳しい。また、近年では、高級感を演出するために時計ケースをステンレスやチタン等で金属形成する場合があるが、この場合、金属の影響によりアンテナの受信感度が著しく劣化するという問題があり、アンテナの受信感度の更なる改善が求められている。

20

【0004】

そこで、近年、コイルと、このコイルの軸に沿って設けられた、磁性材料からなる磁心を備え、磁心の少なくとも一端付近が他の部分より大きい断面積を有するアンテナ装置が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2004-274609号公報の図1、図2及び図4

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上述した特許文献1のアンテナ装置では、磁心の一端付近が他の部分より大きい断面積を有するものとなっているため、女性用の腕時計のように機器ケース自体が小さい電波時計には適用が難しいという問題がある。

また、時計ケースがステンレスやチタン等で金属形成された腕時計にあっては、磁心の一端付近が他の部分より大きい断面積を有していても、該部分がステンレスやチタン等で金属形成された時計ケースで被覆されるため、受信感度の向上が困難である。

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、小型の機器ケースに簡単に設置することができ、かつ、受信感度を向上させることができるアンテナ装置及びこのアンテナ装

50

置を備える電子機器の実現を目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

請求項1に記載の発明に係るアンテナ装置(図14の第5実施形態を参照)は、複数枚の磁性薄板を積層して構成されたコア(31)と、このコアに巻回されたコイル(30)とを備え、電子機器の機器ケース内に設置されるアンテナ装置(30E)において、

前記コアの上方位置に固定された薄膜状磁性体(38E-2)と、

この薄膜状磁性体と前記コアとを磁気的に連結するために、両者の間に介在して配置された磁性スペーサ(38E-1)と、

を備えていることを特徴とする。

【0008】

請求項2に記載の発明に係るアンテナ装置(図14の第5実施形態を参照)は、磁性材料からなるコア(31)と、このコアの中央部に巻回されたコイル(30)と、前記コアの両端部の上方位置に固定された外部磁性体(38E)と、この外部磁性体と前記コアとの間の隙間に介在して配置され、両者を磁気的に連結するための磁性スペーサ(38E-1)と、

を備えていることを特徴とする。

また、請求項3に記載の発明に係るアンテナ装置は、請求項1に記載のアンテナ装置において、前記薄膜状磁性体(38E-2)は、前記コアの上方位置に設けられた固定部材(21)により固定されていることを特徴とする。

【0009】

請求項4に記載の発明に係るアンテナ装置は、請求項2に記載のアンテナ装置において、前記外部磁性体(38E-2)は、前記コアの上方位置に設けられた固定部材(21)により固定されていることを特徴とする。

【0010】

請求項5に記載の発明に係るアンテナ装置は、請求項3または4に記載のアンテナ装置において、前記固定部材は、文字板(21)であることを特徴とする。

【0012】

請求項6に記載の発明に係る電子機器(例えば、図1の腕時計1)は、請求項1に記載のアンテナ装置(例えば、図14の30E)と、このアンテナ装置を収納した機器ケース(例えば、図1の10)と、を備えたことを特徴とする。

【0013】

請求項7に記載の発明に係る電子機器(例えば、図1の腕時計1)は、請求項2に記載のアンテナ装置(図14の30E)と、このアンテナ装置を収納した機器ケース(例えば、図1の10)と、を備えたことを特徴とする。

【0022】

請求項1に記載の発明において、「薄膜状磁性体」とは、例えば、コアを構成する薄板と同様のものであっても良いし、箔体や、磁性粉を塗着したものであっても良い。

【0023】

請求項1に記載の発明において、前記コアと前記薄膜状磁性体との間に、前記コアと前記薄膜状磁性体とを磁気的に連結する磁性スペーサが介在して配置されているが、「磁気的に連結」とは、両者が接触している場合の他、両者が小さな隙間で対峙する場合も含む。要は、両者によってコイルの磁束が増大することである。

請求項2に記載の発明の場合も、同様である。

【発明の効果】

【0024】

10

20

30

40

50

請求項 1 に記載の発明によれば、薄膜状磁性体とコアとを磁気的に連結するために、両者の間に介在して配置された磁性スペーサを備えているので、外部からの電波の磁束を薄膜状磁性体により効率よく集磁し、この集磁された磁束を薄膜状磁性体から磁性スペーサを介してコアに導き、このコアに導かれた磁束をコイル内に導くことができ、したがって、磁束密度が増大することから、アンテナの受信感度の向上を図ることができる。

【0040】

請求項 1 に記載の発明によれば、そればかりでなく、コアと薄膜状磁性体との間に隙間がある場合にも、磁性スペーサによってコアと薄膜状磁性体とを磁気的に連結することができる。

請求項 2 に記載の発明によれば、コアの両端部の上方位置に固定された外部磁性体とコアとの間の隙間に両者を磁気的に連結するための磁性スペーサを介在して配置しているので、外部からの電波の磁束を外部磁性体により効率よく集磁し、この集磁された磁束を薄膜状磁性体から磁性スペーサを介してコアに導き、このコアに導かれた磁束をコイル内に導くことができ、したがって、磁束密度が増大することから、アンテナの受信感度の向上を図ることができる。10

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図 1】本発明の第 1 実施形態における腕時計の平面図。

【図 2】本発明の第 1 実施形態における腕時計の I-I - I-I 矢視断面図。

【図 3】(a) は、本発明の第 1 実施形態におけるアンテナ装置の平面図。(b) は、(a) の I-I - I-I 矢視断面図。20

【図 4】本発明の第 1 実施形態において、時計ケース内部に配置されるアンテナ装置を示す図。

【図 5】本発明の第 1 実施形態における腕時計の内部構成を示すブロック図。

【図 6】(a) は、本発明の第 1 実施形態の変形例におけるアンテナ装置の平面図。(b) は、(a) の V-V - V-V 矢視断面図。

【図 7】(a) は、本発明の第 1 実施形態の変形例におけるアンテナ装置の平面図。(b) は、(a) の V-V - V-V 矢視断面図。

【図 8】(a) は、本発明の第 1 実施形態の変形例におけるアンテナ装置の平面図。(b) は、(a) の V-V - V-V 矢視断面図。30

【図 9】本発明の第 1 実施形態においてアモルファス薄膜を貼り付ける位置及び枚数を変えた場合のアンテナ装置の受信感度の測定結果を示す図。

【図 10】(a) は、本発明の第 2 実施形態におけるアンテナ装置の平面図。(b) は、(a) の X-X 矢視断面図。

【図 11】(a) は、本発明の第 2 実施形態の変形例において、アモルファス薄膜がコアの長尺片の両端部下面に貼られたアンテナ装置の断面図。(b) は、本発明の第 2 実施形態の変形例において、アモルファス薄膜がコアの短尺片の両端部上面に貼られたアンテナ装置の断面図。

【図 12】(a) は、第 3 実施形態において、時計ケース内に設置されたアンテナ装置の平面図、(b) はそのアンテナ装置の左側面図、同図(c) はアンテナ装置の正面図。40

【図 13】第 4 実施形態において、時計ケース内に設置されたアンテナ装置の平面図。

【図 14】第 5 実施形態において、時計ケース内に設置されたアンテナ装置の左側面図。

【発明を実施するための形態】

【0042】

以下、図面を参照して、本発明に好適な実施形態を説明する。

【0043】

【第 1 実施形態】

先ず、この発明の第 1 実施形態を説明する。

図 1 は、この発明の第 1 実施形態における腕時計 1 の平面図であり、図 2 は、腕時計 1 の I-I - I-I 矢視断面図(12 時 - 6 時断面図)である。

同図において、腕時計 1 は、時計モジュール 20 等を内部に収納する時計ケース 10 を備えている。時計ケース 10 の外周部分であって 6 時及び 12 時それぞれの位置には、腕時計をユーザの手首に装着するための時計バンド 60 が取り付けられているとともに、時計ケース 10 の外周側面には、腕時計 1 の各種機能の実行を指示するためのスイッチ 11 が設けられている。

【 0 0 4 4 】

時計ケース 10 は、ステンレスやチタン等の金属により環状の短柱形状に形成されている。従って、時計ケース 10 は上下端（図 2 中、上下）が開口した形状となっている。また、時計ケース 10 の 6 時及び 12 時それぞれの位置の側方部分には、時計バンド 60 を取り付けるための延出部 10a、10a が形成されており、この延出部 10a、10a には、時計バンド 60 を取り付けるピンを通すための孔部 10a、10a が形成されている。10

【 0 0 4 5 】

時計ケース 10 の上端部（図 2 中、上側）には、この上端部を塞ぐように時計ガラス 12 がパッキン 13 を介して嵌められている。一方、時計ケース 10 の下端部（図 2 中、下側）には、この下端部を塞ぐように裏蓋 14 が O リング 15 を介して取り付けられている。裏蓋 14 は、ステンレスやチタン等の強度が強い金属により、厚みが薄いほぼ平板状に形成されている。

【 0 0 4 6 】

時計ケース 10 の内部には時計モジュール 20 が収納されている。この時計モジュール 20 の上面に装飾板である文字板（時刻表示板）21 が配置されている。時計モジュール 20 は、標準電波を受信するアンテナ 30A やアナログ指針機構、このアナログ指針機構等を接続してこれらを制御する回路基板（図示省略）を含んでいる。このうち、アンテナ 30A は、時計ケース 10 内において、文字板 21 を挟んで時計ガラス 12 側の開口部とは反対側の位置、すなわち、裏蓋 14 側の位置に配置されている。20

【 0 0 4 7 】

アナログ指針機構は、文字板 21 の中央部に形成された軸孔からその上方に伸びる指針軸 22a と、この指針軸 22a に取り付けられた時針や分針等の指針 22 とを有し、指針 22 を文字板 21 の上方で運針させる。また、回路基板は、CPU 等の制御 IC と、発振回路を有して現在時刻を計時する計時回路と、アンテナ 30A による受信信号を増幅・検波して標準電波に含まれるタイムコードを取り出す受信回路とを回路要素としている。制御 IC は、受信回路で取り出されたタイムコードに基づいて計時回路による現在時刻を修正し、修正した現在時刻を示すようにアナログ指針機構を制御して指針 22 を運針させる処理等を行う。30

【 0 0 4 8 】

図 3 (a) (b) は、アンテナ装置 30A の構成を示す図である。同図 (a) は、文字板 21 側から見たアンテナ装置 30A の平面図であり、同図 (b) は、同図 (a) の I-I' - II-II' 矢視断面図である。

同図によれば、アンテナ装置 30A は、コア 31 と、コアケース 34 と、コイル 37 と、アモルファス薄膜 38 とを備えて構成され、時計ケース 10 の内周形状に沿うように、アンテナ両端部が同一方向に弧状に湾曲した形状をなしている。40

【 0 0 4 9 】

コア 31 は、アモルファス金属からなる磁性材料の薄板を複数枚積層してなる積層コアとなっている。このコア 31 は、長さの短い短尺片 32 と、この短尺片 32 の長さよりも長い長尺片 33 との 2 種類の薄板からなる。そして、複数枚の短尺片 32 が積層され、その上に複数枚の長尺片 33 が積層されてコア 31 が構成されている。

【 0 0 5 0 】

コアケース 34 は、合成樹脂で形成されており、ケース本体 35 と、このケース本体 35 に組み合う段違いのケース蓋 36 とからなる。また、コアケース 34 は、その内形状がコア 31 の外形状にほぼ一致するように形成されており、コア 31 を安定的に収納する。そして、このコアケース 34 の中央部に、銅等の導線が巻回されてコイル 37 が形成され50

ている。

【0051】

アモルファス薄膜38は、アモルファス金属からなる長尺の箔状に形成された箔体であり、その厚さは、例えば16μm程度である。アモルファス薄膜38は、コイル非巻回部分となるコアケース34の両端部34a、34aにそれぞれに、コア31を延伸する方向(コアの軸方向外側)に向けて、接着剤等で貼り付けられている。同図では、アモルファス薄膜38は、コアケース34の両端部上面、即ちケース本体35の両端部外面それぞれに貼り付けられている。尚、このアモルファス薄膜38は、アモルファス金属ではなく、その透磁率がコア31を形成する磁性材料の透磁率以下である他の磁性材料により形成されることとしても良い。

10

【0052】

そして、このアンテナ装置30Aを標準電波による磁界(以下、「信号磁界」と称する。)中に置くと、当該信号磁界はアンテナ装置30Aに対して次のように作用する。尚、標準電波は波長が数kmに及ぶ長波を使用しているため、その磁界成分の大きさはアンテナサイズの範囲において位置によって変わらない平行磁界とみなして良い。

【0053】

信号磁界中に、コイル37の軸線が磁界方向と平行となるようにコア31を置くと、信号磁界による磁束(以下、「信号磁束」と称する。)は、周囲空間よりも比透磁率が高いコア31に集中する。その結果、信号磁束とコイル37が鎖交し、コイル37には、レンツの法則(Lenz's law)に従い、コイル37の内部での信号磁束の変化を妨げる向きに磁束を発生させるような誘導起電力Vが生じる。尚、信号磁界は交流磁界であり、信号磁束の大きさや向きは周期的に変化するので、誘導起電力Vは交流電力となり、発生磁束は、信号磁束の時間的な変化に追従してその大きさや向きが周期的に変化する交流磁界となる。

20

【0054】

そして、コイル37に生じた誘導起電力は、コイル37に接続された受信回路(図示省略)によって検出される。受信回路には、受信したい標準電波の周波数(たとえば、40kHz又は、60kHz)に同調させるための同調コンデンサや損失抵抗が含まれている。この受信回路は、時計モジュール20に含まれる回路基板上に実装されている。

【0055】

一般的に、磁束は、磁気抵抗ができる限り小さい経路を取るように分布する。従って、信号磁束は、空気中より透磁率が高いアモルファス薄膜38を通過し、或いはアモルファス薄膜38に引き寄せられて、コア31を通過する。つまり、アモルファス薄膜38を設けた場合には、アモルファス薄膜38を設けない場合に比較して、より多くの信号磁束がコア31を通過することになる。その結果、コイル37に生じる誘導起電力が高くなり、アンテナ装置30Aの受信感度が向上する。

30

また、アモルファス薄膜38を設けると信号磁束がより流れやすくなるので実効透磁率が上昇し、共振周波数が低くなる。これは、実効透磁率が上昇することによりインダクタンスLが増加することによる。

$$f = 1 / 2 \times (L/C)^{1/2} \quad (\text{式1})$$

(式1)に示すように共振周波数fは、インダクタンスLが増加すると小さくなる。

40

【0056】

このように構成されるアンテナ装置30Aは、時計ケース10内において、図4に示すように配置される。同図は、時計ケース10内部におけるアンテナ装置30Aの配置を示す図であり、文字板21側から見た腕時計1の概略横断面図である。但し、説明の簡明のため、時計ケース10内の時計モジュール20や文字板21等を除いて示している。

【0057】

同図によれば、アンテナ装置30Aは、時計ケース10の内部において12時寄りの位置に、時計ケース10の内壁に沿って配置されている。詳細には、アンテナ装置30Aは、コアケース34を構成するケース本体35が文字板21と対向し、ケース蓋36が裏蓋14と対向するように配置されている。つまり、アモルファス薄膜38は、文字板21と

50

対向、即ち時計ケース 10 の上端開口部寄りの位置に配置されている。また、アモルファス薄膜 38 は厚みが非常に薄い箔体であり、アンテナ装置 30A と文字板 21 との間に這わすように配置される。つまり、時計ケース 10 内に、アモルファス薄膜 38 のために充分な配置空間を設ける必要はなく、他の部品の収納を妨げない。

【0058】

図 5 は、腕時計 1 の内部構成を示すブロック図である。同図によれば、腕時計 1 は、CPU 100 と、入力部 200 と、表示部 300 と、ROM 400 と、RAM 500 と、受信制御回路部 600 と、計時回路部 700 と、発振回路部 720 を備えて構成される。

【0059】

CPU 100 は、所定のタイミング或いは入力部 200 から入力された操作信号に応じて ROM 400 に格納されたプログラムを読み出して RAM 500 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回路部 600 を制御して標準電波の受信を行わせ、受信信号を基に計時回路部 700 で計時される現在時刻データを修正する処理や、計時回路部 700 によって計時された現在時刻を表示部 300 に表示させる処理等を行う。10

【0060】

入力部 200 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 11 を含み、このスイッチ 11 が操作されると、対応する操作信号を CPU 100 に出力する。表示部 300 は、文字板 21 や、CPU 100 によって制御されるアナログ指針機構等を含み、計時回路部 700 によって計時された現在時刻を表示する。20

【0061】

ROM 400 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。RAM 500 は、CPU 100 の作業領域として用いられ、ROM 400 から読み出されたプログラムやデータ、CPU 100 で処理されたデータ等を一時的に記憶する。

【0062】

受信制御回路部 600 は、アンテナ装置 30A での受信信号から不要な周波数成分をカットして所定の周波数信号を取り出し、この周波数信号を対応する電気信号に変換して CPU 100 に出力する。計時回路部 700 は、発振回路部 720 から入力される信号を計数して現在時刻を計時し、現在時刻データを CPU 100 に出力する。発振回路部 720 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。30

【0063】

このように、第 1 実施形態によれば、電波時計である腕時計 1 に内蔵されて標準電波を受信するアンテナ装置 30A は、コア 31 を収納するコアケース 34 の両端部にアモルファス薄膜 38 が貼り付けられて構成されている。そして、標準電波による磁束がこのアモルファス薄膜 38 に引き付けられることで、コア 31 を通過する磁束が増加し、アンテナ装置 30A の受信感度の向上が実現される。また、このアンテナ装置 30A では、コアケース 34 の両端部 34a、34a にアモルファス薄膜 38 を貼り付けるといった簡易な構成により、受信感度の向上が実現される。尚、コアケース 34 は合成樹脂製であるので、電波の受信を妨げない。また、アモルファス薄膜 38 は、厚みが薄い箔状部材であるので、時計ケース 10 内のきわめて小さな空間内にアモルファス薄膜 38 を配置することができ、かつ、時計ケース 10 内にアモルファス薄膜 38 を配置した場合でも他部品の収納を妨げない。40

【0064】

尚、アモルファス薄膜 38 は、コアケース 34 の両端部 34a、34a 下面ではなく、コアケース 34 の両端部上面や、両端部側面に貼り付けられることとしても良い。

【0065】

[第 1 実施形態の変形例 1]

図 6 (a) (b) は、アモルファス薄膜 38 がコアケース 34 の両端部 34a、34a 下面に貼り付けられた場合を示す図である。同図 (a) は、文字板 21 側から見たアンテナ50

装置 30A の平面図であり、同図 (b) は、同図 (a) の V I - V I 矢視断面図である。

同図によれば、アモルファス薄膜 38 は、ケース蓋 36 の両端部の下面 36a、36a にそれぞれに貼り付けられている。そして、このアンテナ装置 30A は、時計ケース 10 内において 12 時寄りの位置に、ケース本体 35 が文字板 21 と対向し、ケース蓋 36 が裏蓋 14 と対向するように配置される。従って、アモルファス薄膜 38 は、裏蓋 14 と対向して配置されることになる。

【0066】

[第 1 実施形態の変形例 2]

また、図 7 (a) (b) は、アモルファス薄膜 38 がコアケース 34 の両端部 34a、34a に貼り付けられた他の例を示す図である。同図 (a) は、文字板 21 側から見たアンテナ装置 30A の平面図であり、同図 (b) は、同図 (a) の V I I - V I I 矢視断面図である。10

同図によれば、アモルファス薄膜 38 は、ケース蓋 36 の両端部の段違い部分 36b、36b にそれぞれに貼り付けられている。そして、このアンテナ装置 30A は、時計ケース 10 内において 12 時寄りの位置に、ケース本体 35 が文字板 21 と対向し、ケース蓋 36 が裏蓋 14 と対向するように配置される。従って、アモルファス薄膜 38 は、裏蓋 14 と対向して配置されることになる。

【0067】

[第 1 実施形態の変形例 3]

また、図 8 (a) (b) は、アモルファス薄膜 38 がコアケース 34 の両端部 34a、34a 側面に貼り付けられた場合を示す図である。同図 (a) は、文字板 21 側から見たアンテナ装置 30A の平面図であり、同図 (b) は、同図 (a) の V I I I - V I I I 矢視断面図である。20

同図によれば、アモルファス薄膜 38 は、コアケース 34 の両端部 34a、34a 側面 36c、36c それぞれに貼り付けられている。そして、このアンテナ装置 30A は、時計ケース 10 内において 12 時寄りの位置に、ケース本体 35 が文字板 21 と対向し、ケース蓋 36 が裏蓋 14 と対向するように配置される。従って、アモルファス薄膜 38 は、時計ケース 10 の内周面と対向して配置されることになる。

【0068】

このように構成されるアンテナ装置 30A において、コアケース 34 の両端部 34a、34a に貼り付けるアモルファス薄膜 38 の位置及び枚数が異なるそれぞれの場合についての受信感度を測定した。その測定結果を図 9 に示す。かかる測定では、コアケース 34 の両端部 34a、34a それぞれにアモルファス薄膜 38 を貼り付けたアンテナ装置 30A を腕時計 1 に内蔵した。そして、所定距離だけ離れた位置に置いた送信機から標準電波に相当する電波を送信した場合のアンテナ装置 30A の受信電圧を測定した。30

【0069】

具体的には、

(A) 図 7 に示したように、ケース蓋 36 の段違い部分 (「中間」という) に 1 枚のアモルファス薄膜 38 を貼り付けた場合

(B) 中間に積層した 3 枚のアモルファス薄膜 38 を貼り付けた場合、40

(C) 図 6 に示したように、ケース蓋 36 の下面、即ち裏蓋 14 との対向側 (「裏蓋側」という) に 1 枚、中間に積層した 3 枚、図 3 に示したように、ケース本体 35 の両端部上面、即ち文字板 21 との対向側 (「文字板側」という) に積層した 3 枚のアモルファス薄膜 38 を貼り付けた場合、

(D) (C) に加えて、図 8 に示したように、コアケース 34 の側面に積層した 2 枚のアモルファス薄膜 38 を貼り付けた場合

の 4 つのパターンそれぞれについて受信電圧を測定した。また、比較のため、アモルファス薄膜 38 を貼り付けない場合のアンテナ装置 30A の受信電圧を測定し、この場合の測定電圧に対するパターン (A) ~ (D) それぞれの上昇電圧を算出した。

【0070】

同図によれば、4つのパターン(A)～(D)何れの場合も、アモルファス薄膜38を貼り付けない場合と比較して受信電圧が上昇している。つまり、コアケース34の両端部34a、34aにアモルファス薄膜38を貼り付けることで、受信感度が向上するといえる。

【0071】

パターン(A)とパターン(B)とを比較すると、パターン(A)よりパターン(B)のほうが受信電圧の上昇が大きい。つまり、貼り付けるアモルファス薄膜38の枚数を増やすことで、受信感度が向上するといえる。

【0072】

パターン(B)とパターン(C)とを比較すると、パターン(B)よりパターン(C)のほうが受信電圧の上昇が大きい。また、パターン(C)とパターン(D)とを比較すると、パターン(C)よりパターン(D)のほうが受信電圧の上昇が大きい。つまり、アモルファス薄膜38を複数の位置に貼り付けることで、受信感度が向上するといえる。10

このような実施形態のアンテナ装置によれば、コイル巻回部分は機器ケースの隅部に配置され、コイル非巻回部分は機器ケースの内周に沿って湾曲している。このアンテナ装置を備える電子機器にあっては、一般に、機器ケース内の中央部に電子機器の部品(例えば、腕時計の場合、モータ、電池、駆動部等)が集中する一方、機器ケース内の周辺部は比較的にデッドスペースが多い。従って、このような実施形態のアンテナ装置によれば、デッドスペースが効果的に利用でき、小型の機器ケースに簡単に設置することができる。また、磁性体のコイル非巻回部分に磁束が引き付けられ、磁性体のコイル巻回部分を通過する磁束が増大することから、アンテナの受信感度が向上する。また、機器ケース内の中央部に集中する多くの部品の組立てに支障が生ずることが少ない。20

【0073】

[第2実施形態]

次に、第2実施形態を説明する。尚、以下において、上述の第1実施形態と同一の構成要素については同一符号を付し、詳細な説明を省略する。上述した第1実施形態では、コアケース34の両端部34a、34aそれぞれにアモルファス薄膜38を貼り付けて設けることとしたが、第2実施形態では、コアケースに切り込みを設け、この切り込みにアモルファス薄膜を挿入して取り付ける構成とする。

【0074】

図10(a)(b)は、第2実施形態におけるアンテナ装置30Bを示す図である。同図(a)は、アンテナ装置30Bの正面図であり、同図(b)は、同図(a)のX-X矢視断面図である。30

同図によれば、アンテナ装置30Bは、磁性材料からなるコア31と、コアケース41と、コイル37と、アモルファス薄膜38a、38b、38cとを備えて構成される。

【0075】

コアケース41は、合成樹脂で形成されており、ケース本体42と、このケース本体42に組み合うケース蓋43とからなる。

【0076】

ケース本体42及びケース蓋43は、互いに組み合った際に、内部に収納したコア31とコアケース41の両端部41a、41a内面との間に隙間45a、45b、45cができるよう形成されている。即ち、ケース本体42は、その両端部内面とコア31の長尺片33の両端部上面との間に隙間45aができるように形成され、ケース蓋43は、その両端部内面とコア31の長尺片33及び短尺片32それぞれの両端部下面との間に隙間45b、45cができるように形成されている。40

【0077】

また、ケース本体42の両端部側面には、コア31の長尺片33の両端部の当接部分の上方及び下方の位置それぞれに、幅方向に平行な2つの切り込み44a、44bが形成されている。この切り込み44a、44bの長さは、例えば0.1～0.3mm程度であり、積層された複数枚のアモルファス薄膜38が挿入できるようになっている。50

【0078】

そして、1枚或いは積層された複数枚のアモルファス薄膜38aが切り込み44aに挿入され、ケース本体42の内面とコア31の長尺片33の端部上面との間の隙間45aにコア31に接触して配置される。また、1枚或いは積層された複数枚のアモルファス薄膜38bが切り込み44bに挿入され、ケース蓋43の内面とコア31の長尺片33の端部下面との間の隙間45bにコア31に接触して配置される。

【0079】

ケース蓋43の端部側面には、コア31の短尺片32の両端部との当接部分の下方の位置に、幅方向に平行な切り込み44cが形成されている。この切り込み44cの長さは、例えば0.1~0.3mm程度であり、積層された複数枚のアモルファス薄膜38が挿入できるようになっている。そして、1枚或いは積層された複数枚のアモルファス薄膜38cが、切り込み44cに挿入され、ケース蓋43とコア31の短尺片32の端部下面との間の隙間45cにコア31に接触して配置される。

10

【0080】

このように、第2実施形態によれば、腕時計1に内蔵されて標準電波を受信するアンテナ装置30Bは、コア31を収納するコアケース41の両端部41a、41a側面に切り込み44a、44b、44cが形成されており、この切り込み44a、44b、44cにアモルファス薄膜38が挿入されて取り付けられる。そして、標準電波による磁束がこのアモルファス薄膜38に引き付けられることで、コア31を通過する磁束が増加し、アンテナ装置30Bの受信感度の向上が実現される。また、このアンテナ装置30Bでは、コアケース41の両端部41a、41a側面に形成された切り込み44a、44b、44cにアモルファス薄膜38を挿入するといった簡易な構成により、受信感度の向上が実現される。尚、コアケース41は合成樹脂製であるので、電波の受信を妨げない。また、アモルファス薄膜38は、厚みが薄い箔状部材であるので、時計ケース10内における他部品の収納を妨げない。

20

【0081】

[第2実施形態の変形例]

尚、本発明を適用可能な実施形態は、上述の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なのは勿論である。

【0082】

30

(A) コアケースを備えない

上述した実施形態では、アンテナ装置は、コアを収納するコアケースを備えることとしたが、このコアケースを備えないこととしても良い。

【0083】

図11(a)(b)は、コアケースを備えないアンテナ装置30Cの断面図である。

同図によれば、アンテナ装置30Cは、表面に絶縁処理を施したコア31と、コイル37と、アモルファス薄膜38とを備えて構成される。コイル37は、コア31の中央部に銅等の導線が巻回されてなる。アモルファス薄膜38は、コア31の両端部31a、31aそれぞれに、コア31を延伸する方向(コア31の軸方向外側)に向けて、接着等により貼り付けられている。同図(a)は、アモルファス薄膜38が、コア31の長尺片33の両端部31a、31a下面に貼り付けられている場合を示し、同図(b)は、アモルファス薄膜38が、コア31の短尺片32の両端部31a、31a上面に貼り付けられている場合を示している。そして、このアンテナ装置30Cは、時計ケース10内において12時寄りの位置に、長尺片33が文字板21と対向し、短尺片32が裏蓋14と対向するように配置される。

40

【0084】

(B) バルク状のコア

また、上述した実施形態では、コア31は、アモルファス金属の薄板が複数枚積層されてなる積層コアであることとしたが、アモルファス金属を材料として形成されたバルク状であることとしても良い。ここで、バルク状とは、鋳型や金型を利用して作る固体の形状

50

を意味している。

【0085】

[第3実施形態]

図12(a)は時計ケース内に設置されたアンテナ装置の平面図、同図(b)はそのアンテナ装置の左側面図、同図(c)はアンテナ装置の正面図である。尚、以下において、上述の第1実施形態と同一の構成要素については同一符号を付し、その同一の構成要素についての詳細な説明は適宜に省略する。

【0086】

この第3実施形態が第1実施形態と異なる点について説明すれば、第1実施形態のアンテナ装置30Aではコアケース34を備えるのに対して、第3実施形態のアンテナ装置30Cではコアケース34を備えていない点と、第1実施形態ではコア31の両端部31a、31aの各々にアモルファス薄膜38が貼り付けられているのに対して、第3実施形態では、アモルファス薄膜38を設けずに、コア31を構成するアモルファス金属の薄板を延設させた構成となっている点である。

【0087】

即ち、この第3実施形態のコア31は、第1実施形態のコア31と同様に、アモルファス金属からなる磁性材料の薄板を複数枚積層してなる積層コアとなっている。このコア31は、図12(a)に示すように、時計ケース10の表面側から見てコイル突出部が時計ケース10の内周に沿って延在するように根元側から先端側に向けて弧状に湾曲している。また、コア31は、図12(b)に示すように、コイル突出部の先端部31b、31bが文字板21の裏面に向けて接近するように曲げられている。ここで、コア31の両端部31b、31bは、先端側に向けて薄板の積層枚数が徐々に少なくなるように階段状に積層されて構成されている。図12(b)には、先端側に向けて薄板の積層枚数を1枚ずつ単位で低減させている例が示されている。しかし、コア31が多数の薄板から構成されている場合や、コア31の強度が問題となる場合には、複数枚ずつ単位で薄板の積層枚数を低減させても良いことは勿論である。

なお、この第3実施形態のコア31のコイル突出部の先端部31b、31bは文字板21の裏面に接着させていても良い。

【0088】

この第3実施形態によれば、コア突出部が時計ケース10の内周に沿うように湾曲して形成されているので、時計ケース10内において、比較的にデッドスペースがある時計ケース10の周辺部にコア31の先端部を延設することができる。従って、限られた実装スペースの中で、磁性体の長さと表面積を増やすことができ、コイル31内の磁束を増大させることができることから、アンテナ装置の受信感度が向上する。一方で、モータ等の時計部品が時計ケース10の中央に集中して設けられる時計部品の組立ての支障となることが少ない。

また、この第3実施形態によれば、コイル突出部の先端部が文字板21の裏面に向けて接近するように曲げられ、かつ、コイル非巻回部分の先端部の厚さが根元部の厚さよりも小さくなっているとともに、文字板21側から見て先端部が先細りとなっているので、時計部品の組み込みに支障を生じることが少ない。

なお、標準電波送信所から送信された電波の磁束部分の大部分は、文字板21側から時計ケース10や裏蓋14を回り込むようにアンテナ磁性体へと入ることが予想される。従って、この点でも、コイル突出部の先端部が文字板21の裏面に向けて接近するように曲げられている第3実施形態によれば、受信感度の向上が望めることとなる。

【0089】

[第4実施形態]

図13は時計ケース内に設置されたアンテナ装置の平面図である。尚、以下において、上述の第1実施形態と同一の構成要素については同一符号を付し、その同一構成要素についての詳細な説明は適宜に省略する。

【0090】

10

20

30

40

50

この第4実施形態が第3実施形態と異なる点は、第3実施形態ではアンテナ装置30Cの磁性体が一体型に構成されているのに対して、第4実施形態ではアンテナ装置30Dの磁性体の両側先端部が外部磁性体38Cで形成されている点である。

【0091】

即ち、この第4実施形態では、アンテナ装置を構成する磁性体は、コイル30を巻回し両端が弧状に湾曲するコア31と、コア31の両端部31a、31aの各々に磁気的に連結される外部磁性体38Cとから構成されている。このうちコア31は、第3実施形態と同様に、アモルファス金属からなる磁性材料の薄板を複数枚積層してなる積層コアとなっている。そして、外部磁性体38Cは薄膜状磁性体から構成されている。ここで、「薄膜状磁性体」は、コア31を構成する薄板、箔体、又は、磁性粉を文字板21の裏面に塗着したものであっても良い。このうち、箔体としては、例えば第1実施形態と同様のアモルファス薄膜が挙げられる。10

この薄膜状磁性体は、薄板又は箔体である場合には、時計部品を時計ケース10に組み込んだ後に、磁性接着剤、又は磁性粉末を有機溶剤に混ぜた接着剤によってコア31の両端部31a、31aにそれぞれ接着される。或いは、薄膜状磁性体は、文字板21の裏面に予め付着させておいても良い。

この第4実施形態はその他の点では第3実施形態と同様に構成されている。

【0092】

この第4実施形態によれば、磁性体がコイル30を巻回し両端が弧状に湾曲するコア31と、コア31の両端部の各々に磁気的に連結される外部磁性体38Dとから構成されているので、限られた実装スペースの中で、磁性体の長さと表面積を増やすことができ、コイル31内の磁束を増大させることができることから、アンテナ装置30Dの受信感度が向上する。20

また、第4実施形態によれば、磁性体がコア31と外部磁性体38Dから構成され、コア31と外部磁性体38Dが接着されるので、時計部品を時計ケース10に組み込んだ後に、外部磁性体38Dをコア31の両端部に接着できることから、部品組み立て工程上、磁性体の両端部が邪魔となることもない。

【0093】

[第5実施形態]

図14は時計ケース内に設置されたアンテナ装置の左側面図である。尚、以下において、上述の第1実施形態と同一の構成要素については同一符号を付し、詳細な説明を省略する。30

【0094】

この第5実施形態が第4実施形態と異なる点は、第4実施形態ではアンテナ装置30Dの磁性体がコア31と、コア31の両端部の各々に磁気的に連結される各1つの外部磁性体38Cとで構成されているのに対して、第5実施形態ではアンテナ装置30Eのコア31の両端部の各々に磁気的に連結される各外部磁性体38Eが2つの磁性体で構成されている点である。

【0095】

即ち、この第5実施形態では、アンテナ装置を構成する磁性体は、コイル30を巻回し両端が弧状に湾曲するコア31と、磁性スペーサ38E-1と、文字板21の裏面に接着された薄膜状磁性体38E-2とで構成されている。40

このうちコア31は、第3実施形態と同様に、アモルファス金属からなる磁性材料の薄板を複数枚積層してなる積層コアとなっている。また、磁性スペーサ38E-1は積層アモルファス金属等の厚みを持った磁性体から構成されている。勿論、フェライトやパーマロイ等の磁性体で形成されていても良い。また、薄膜状磁性体38E-2は、コア31を構成する薄板、箔体、又は、磁性粉を文字板21の裏面に塗着したもので構成されている。ここで、箔体としては、例えば第1実施形態と同様のアモルファス薄膜が挙げられる。

なお、磁性スペーサ38E-1は、コア31又は薄膜状磁性体38E-2の少なくとも一方に接着されている。そして、磁性スペーサ38E-1がコア31又は薄膜状磁性体3

10

20

30

40

50

8 E - 2 の一方にのみ接着される場合には、コア 3 1 と文字板 2 1との間で機械的に圧力をかけてコア 3 1 又は薄膜状磁性体 3 8 E - 2 の他方に接触させる。

この第 5 実施形態はその他の点では第 4 実施形態と同様に構成されている。

【 0 0 9 6 】

この第 5 実施形態は、コア 3 1 と薄膜状磁性体 3 8 E - 2 との間に大きな隙間がある場合に、有効である。また、文字板 2 1 の裏面に薄膜状磁性体 3 8 E - 2 を接着しているので、その分、コア 3 1 の長さを短くでき、そのため、部品組み立て工程上、磁性体の両端部が邪魔となることもない。

【 0 0 9 7 】

以上、本発明の実施形態及びその変形例について説明したが、本発明は、かかる実施形態及びその変形例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の変形が可能であることはいうまでもない。10

【 0 0 9 8 】

例えば、時計ケース 1 0 内には、腕時計の各種機能の実行を指示するためのスイッチ 1 1 の近くにスイッチ部品が配置されることになるが、そのスイッチ部品と干渉しないように、磁性体の一部を切り欠いてもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 9 】

1 腕時計

1 0 時計ケース

3 0 A , 3 0 B , 3 0 C , 3 0 D , 3 0 E アンテナ装置

20

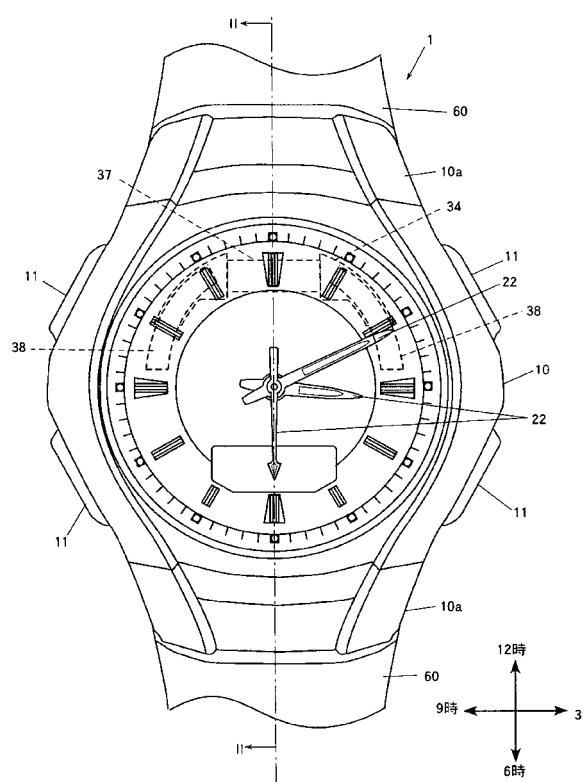
3 1 コア

3 4 , 4 1 コアケース

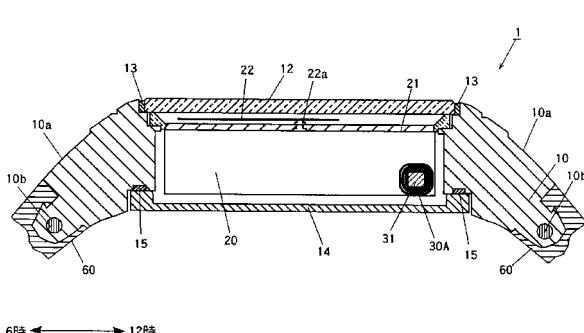
3 7 コイル

3 8 アモルファス薄膜

【 図 1 】



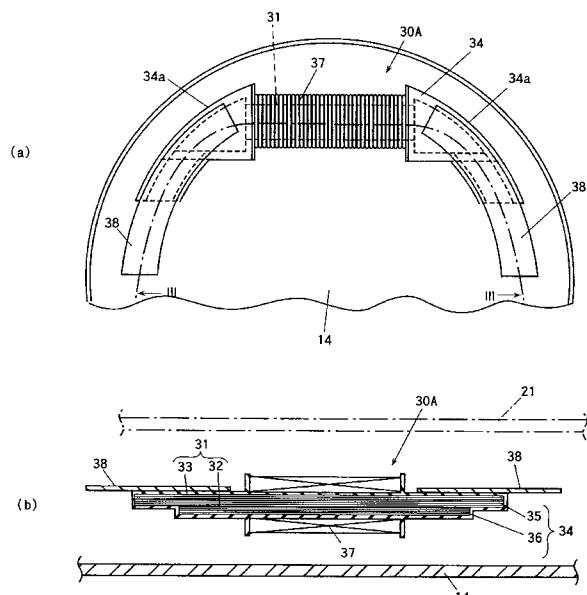
【 図 2 】



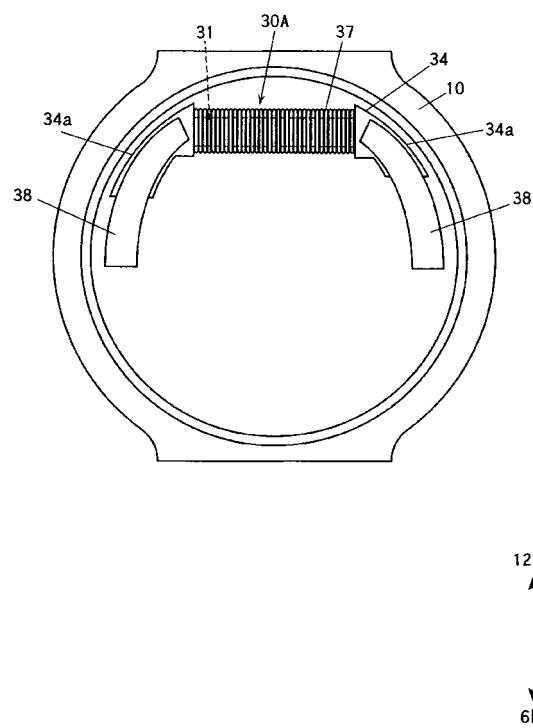
6時 ← → 12時

12時
↑
9時 ← → 3時
↓

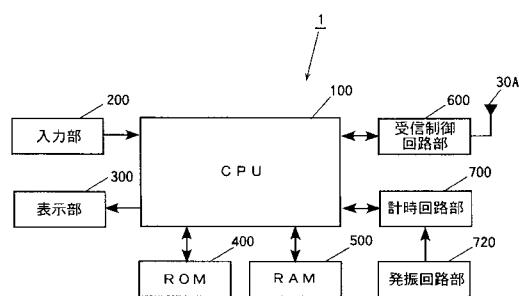
【図3】



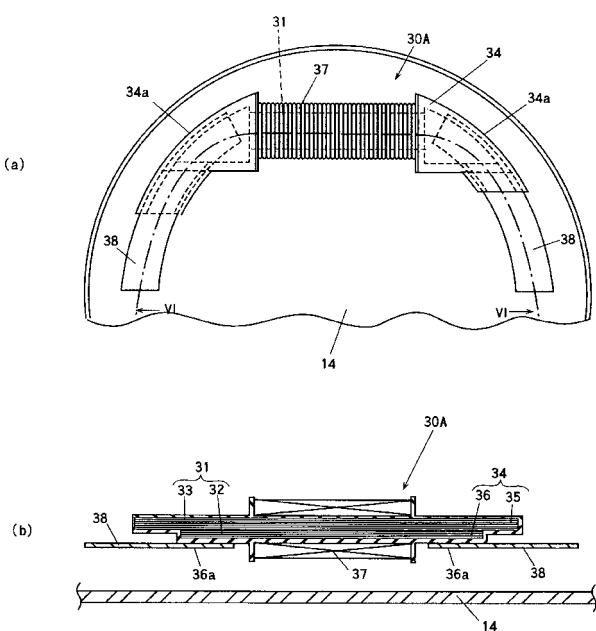
【図4】



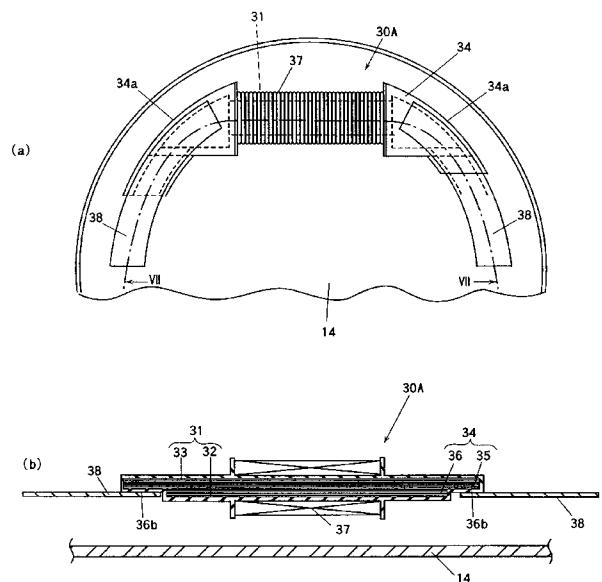
【図5】



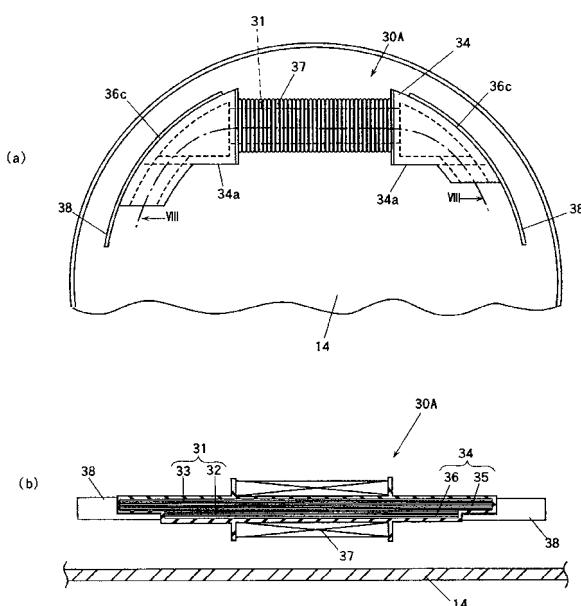
【図6】



【図7】



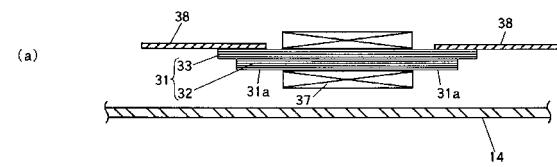
【図8】



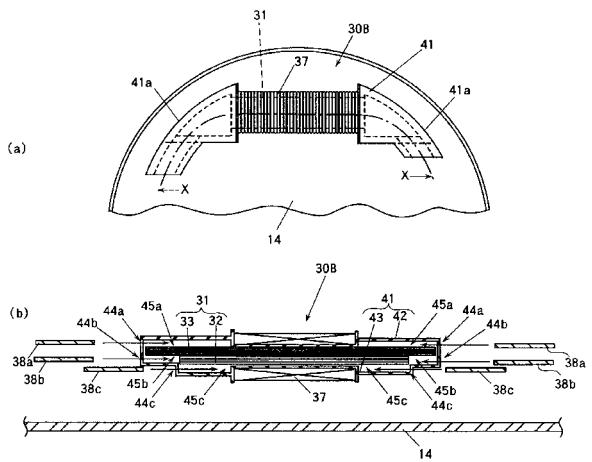
【図9】

	裏蓋側	中間	文字盤側	側面側	受信電圧の上昇割合
(A)	0枚	1枚	0枚	0枚	+1.4 dB
(B)	0枚	3枚	0枚	0枚	+1.8 dB
(C)	1枚	3枚	3枚	0枚	+2.7 dB
(D)	1枚	3枚	3枚	2枚	+2.9 dB

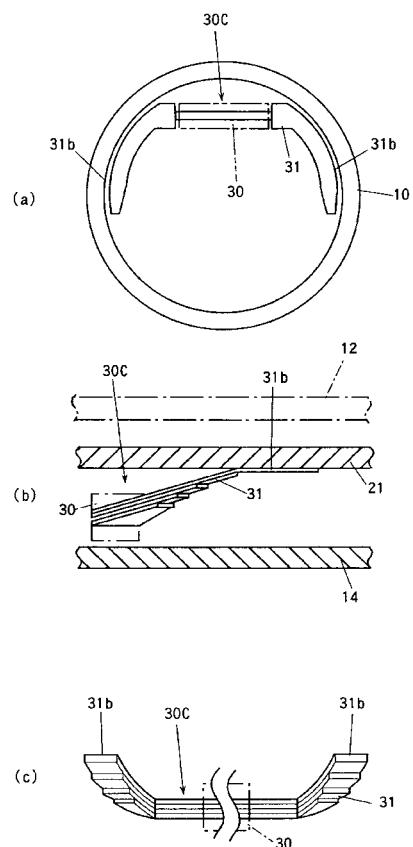
【図11】



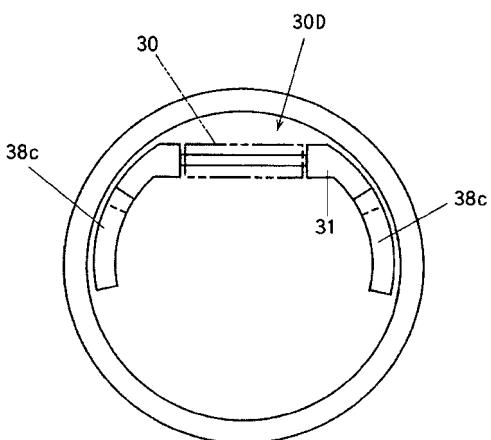
【図10】



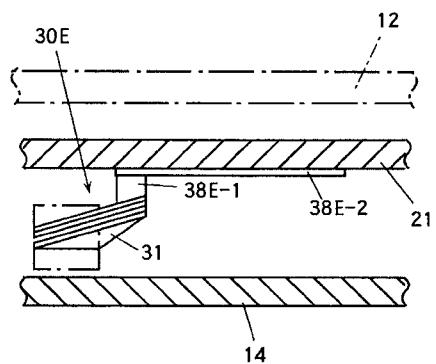
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 01Q 7 / 08
G 04G 21 / 04
H 01Q 1 / 24