

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4191669号  
(P4191669)

(45) 発行日 平成20年12月3日(2008.12.3)

(24) 登録日 平成20年9月26日(2008.9.26)

(51) Int.Cl.		F I	
HO1Q 7/08	(2006.01)	HO1Q 7/08	
GO4G 1/06	(2006.01)	GO4G 1/00	307
HO1Q 1/24	(2006.01)	HO1Q 1/24	B
HO1F 17/04	(2006.01)	HO1F 17/04	F
HO1F 41/02	(2006.01)	HO1F 41/02	B

請求項の数 7 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2004-342916 (P2004-342916)	(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
(22) 出願日	平成16年11月26日(2004.11.26)	(73) 特許権者	000005083 日立金属株式会社 東京都港区芝浦一丁目2番1号
(65) 公開番号	特開2006-157295 (P2006-157295A)	(73) 特許権者	000110240 日立フェライト電子株式会社 鳥取県鳥取市南栄町33番地12
(43) 公開日	平成18年6月15日(2006.6.15)	(74) 代理人	100090033 弁理士 荒船 博司
審査請求日	平成19年4月23日(2007.4.23)	(74) 代理人	100093045 弁理士 荒船 良男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アンテナ、腕時計およびアンテナの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

非晶質軟磁性合金製の薄片を複数枚積層してなるコアと、  
このコアを収納する樹脂ケースと、  
前記コアを巻回軸とするコイルとを備え、  
前記複数の薄片夫々は、中央のコイル巻回部と、このコイル巻回部の両端に夫々形成されたフランジ部とを備えており、  
この各フランジ部の積層部は、前記樹脂ケース内に前記コアを収納した際に、前記樹脂ケースに形成されている一对の突部が前記各フランジ部から夫々延びた延伸部に当接して、この各延伸部に対する押し込み作用により、当該各延伸部が積層方向に変形して形成された隙間を備えていることを特徴とするアンテナ。

【請求項2】

前記コアは、第1の薄片が積層された第1積層部と、前記フランジ部に前記延伸部が形成された第2の薄片が積層された第2積層部とを有し、前記隙間は、前記第1積層部のフランジ部と前記第2積層部のフランジ部との間に形成されていることを特徴とする請求項1記載のアンテナ。

【請求項3】

前記樹脂ケースは、上方が開口されたケース本体と、前記開口に取り付けられたケース蓋とを備え、前記ケース蓋の両端は、前記開口に取り付けられた際に前記フランジ部に当接する下方突部を備えており、前記隙間は、この下方突部により前記フランジ部の積層部

を分割することにより形成されていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載のアンテナ。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 記載のいずれかのアンテナと、このアンテナを内蔵した腕時計本体とを備えていることを特徴とする腕時計。

【請求項 5】

前記フランジ部の外形の一部は、時計本体の部品収納壁部の形状にほぼ一致するように円弧状または屈折状の形状を成していることを特徴とする請求項 4 記載の腕時計。

【請求項 6】

コイル巻回部と該コイル巻回部の両端に形成されたフランジ部とを有する非晶質軟磁性合金製の第 1 の薄片を、複数枚積層して第 1 のコア積層部を作製する第 1 のコア積層部作製工程と、

コイル巻回部と該コイル巻回部の両端に夫々形成されたフランジ部とを有し、かつ、該各フランジ部に夫々延伸部が形成された非晶質軟磁性合金製の第 2 の薄片を、複数枚積層して第 2 のコア積層部を作製する第 2 のコア積層部作製工程と、

前記第 1、第 2 の各コア積層部を上面が開口された第 1 のケース本体に、前記第 1 のコア積層部が開口側になるように収納する収納工程と、

前記第 1 のケース本体の開口に第 2 のケース本体を取り付けた際に、当該第 2 のケース本体に形成された一对の突部を前記第 2 積層部における前記各延伸部に当接させ、かつ、前記第 1 のケース本体の中央部に形成された突部を前記第 2 のコア積層部の中央部に当接させ、これら各当接作用により前記第 2 積層部における各延伸部を外方向に変形させる変形工程と、

を備えることを特徴とするアンテナの製造方法。

【請求項 7】

コイル巻回部と該コイル巻回部の両端に形成されたフランジ部とを有する非晶質軟磁性合金製の第 1 の薄片を、複数枚積層して形成された第 1 のコア積層部と、

コイル巻回部と該コイル巻回部の両端に夫々形成されたフランジ部とを有し、かつ、該各フランジ部に夫々延伸部が形成された非晶質軟磁性合金製の第 2 の薄片を、複数枚積層して形成された第 2 のコア積層部と、

前記第 1、第 2 の各コア積層部を収納するために上面が開口された第 1 のケース本体と、

この第 1 のケース本体内に前記第 1、第 2 の各コア積層部が収納された後に、前記第 1 のケース本体の開口に取り付けられた第 2 のケース本体とを備えており、

前記第 2 積層部のフランジ部は、前記第 1 のケース本体内に前記第 1、第 2 の各コア積層部が収納された後、前記第 1 のケース本体の開口に前記第 2 のケース本体を取り付けた際に、当該第 2 のケース本体に形成された一对の突部を前記第 2 積層部における前記各延伸部に当接させ、かつ、前記第 1 のケース本体の中央部に形成された突部を前記第 2 のコア積層部の中央部に当接させ、これら各当接作用により変形された外方向変形部を備えていることを特徴とするアンテナ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アンテナ、アンテナを内蔵する腕時計およびアンテナの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

時計は時刻の正確さが要求されるものであり、幾ら性能が優れた時計であっても、時刻に必ず誤差が生ずることから誤差が生じた場合、その時刻の修正が必要となる。そこで、近年、時刻修正の手間を省く時計として、標準時刻情報の電波（以下、「標準電波」と略す）を使用して、時計を常にまたは定期的に正確な現在時刻とすることのできる標準時刻情報電波受信時計（以下、「電波時計」と略す）が実施されるに至っている。この電波時

10

20

30

40

50

計は、日本国内について述べれば、独立行政法人通信総合研究所が運営する「おおたかど山送信所」と「はがね山送信所」との各送信所から、日本標準時時刻情報が40kHzと60kHzとの長波をそれぞれ使用して発信されているので、それを受信するようにしている。

【0003】

標準電波を受信する電波時計には、上記40kHzおよび/または60kHzの長波を受信するアンテナを内蔵し、該アンテナによって受信した標準電波から日本標準時時刻情報を取り出して、時計の時刻を修正する。

【0004】

電波時計は、置き時計、壁掛け時計のクロックタイプと、腕時計、懐中時計のウォッチタイプとに分類できる。クロックタイプの場合は内容積が大きく、内蔵部品に対するサイズ制限が緩慢なため、標準電波を受信するアンテナも安価で比較的大きな棒状フェライトコアが使用されている。一方、ウォッチタイプは限られた小さな内容積に各種部品を収納するため、部品のひとつであるアンテナも、寸法制約が大変厳しく、更に、標準電波の受信性能はクロックタイプと同等またはそれ以上とする必要がある。そのため、限られた容積に対する収納性、電波の受信性能が求められることから、アンテナのコア形状を、円弧状あるいはドラム状の形状としたり、コアの材質にフェライト或いは金属材料の非晶質軟磁性合金などを使用したりして、標準電波の受信が可能な小型アンテナが実施されている。

10

【0005】

しかし、ウォッチタイプの電波時計の外装ケースとして、高級感を演出するステンレス、チタンなどの金属ケースを使用した場合、ウォッチに内蔵する上述のアンテナは、標準電波の受信性能が著しく低下していた。そこで、それを解決するものとして、図11および図12に示すアンテナが提案されている。

20

【0006】

図11は非晶質軟磁性合金の積層コアを使用した従来のアンテナの断面図であり、非晶質軟磁性合金製薄片の積層コア52の両端に、該積層を分割するスペーサ53を挿入することにより、コイル54を備えているアンテナ51の受信性能を表すQ特性を向上させるものである(特許文献1)。

30

【0007】

また図12は、非晶質軟磁性合金の積層コアを使用した別な従来のアンテナの略平面図を示したもので、アンテナ61に近接する金属64へ漏れる磁束を低減するために、コイル65を備えているコア62の磁路を閉鎖状ループとしたものである(特許文献2)。

【特許文献1】特開2004-179803号公報(図1)

【特許文献2】特開2004-104551号公報(図1、図6)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、ウォッチは限られた内容積であるため、該ウォッチに内蔵する標準電波を受信するアンテナについても小型化が必要であるところ、特許文献2に示されたアンテナ61は、コア磁路を閉鎖状ループとするため、副磁路63あるいはバイパスコアを必要とし、そのためにアンテナの小型化を阻害していた。また、特許文献1では、積層コアの積層間に小さなスペーサ53を挿入することは、大変細かな作業であり、工数と熟練度を必要とするものであった。

40

【0009】

本発明の課題は、電波の受信性能に優れ、かつ、製作性の優れるアンテナ、該アンテナを内蔵した腕時計およびアンテナの製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

請求項1記載の発明は、

50

非晶質軟磁性合金製の薄片を複数枚積層してなるコアと、  
このコアを収納する樹脂ケースと、  
前記コアを巻回軸とするコイルとを備え、  
前記複数の薄片夫々は、中央のコイル巻回部と、このコイル巻回部の両端に夫々形成されたフランジ部とを備えており、

この各フランジ部の積層部は、前記樹脂ケース内に前記コアを収納した際に、前記樹脂ケースに形成されている一对の突部が前記各フランジ部から夫々延びた延伸部に当接して、この各延伸部に対する押し込み作用により、当該各延伸部が積層方向に変形して形成された隙間を備えていることを特徴とするアンテナである。

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 記載のアンテナにおいて、

前記コアは、第 1 の薄片が積層された第 1 積層部と、前記フランジ部に前記延伸部が形成された第 2 の薄片が積層された第 2 積層部とを有し、前記隙間は、前記第 1 積層部のフランジ部と前記第 2 積層部のフランジ部との間に形成されていることを特徴とする。

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 または請求項 2 記載のアンテナにおいて、

前記樹脂ケースは、上方が開口されたケース本体と、前記開口に取り付けられたケース蓋とを備え、前記ケース蓋の両端は、前記開口に取り付けられた際に前記フランジ部に当接する下方突部を備えており、前記隙間は、この下方突部により前記フランジ部の積層部を分割することにより形成されていることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

請求項 4 に記載の発明は、

請求項 1 から請求項 3 記載のいずれかのアンテナと、このアンテナを内蔵した腕時計本体とを備えていることを特徴とする腕時計である。

請求項 5 に記載の発明は、請求項 4 記載の腕時計において、

前記フランジ部の外形の一部は、時計本体の部品収納壁部の形状にほぼ一致するように円弧状または屈折状の形状を成していることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

請求項 6 に記載の発明は、

コイル巻回部と該コイル巻回部の両端に形成されたフランジ部とを有する非晶質軟磁性合金製の第 1 の薄片を、複数枚積層して第 1 のコア積層部を作製する第 1 のコア積層部作製工程と、

コイル巻回部と該コイル巻回部の両端に夫々形成されたフランジ部とを有し、かつ、該各フランジ部に夫々延伸部が形成された非晶質軟磁性合金製の第 2 の薄片を、複数枚積層して第 2 のコア積層部を作製する第 2 のコア積層部作製工程と、

前記第 1、第 2 の各コア積層部を上面が開口された第 1 のケース本体に、前記第 1 のコア積層部が開口側になるように収納する収納工程と、

前記第 1 のケース本体の開口に第 2 のケース本体を取り付けた際に、当該第 2 のケース本体に形成された一对の突部を前記第 2 積層部における前記各延伸部に当接させ、かつ、前記第 1 のケース本体の中央部に形成された突部を前記第 2 のコア積層部の中央部に当接させ、これら各当接作用により前記第 2 積層部における各延伸部を外方向に変形させる変形工程と、

を備えることを特徴とするアンテナの製造方法である。

【 0 0 1 3 】

請求項 7 に記載の発明は、

コイル巻回部と該コイル巻回部の両端に形成されたフランジ部とを有する非晶質軟磁性合金製の第 1 の薄片を、複数枚積層して形成された第 1 のコア積層部と、

コイル巻回部と該コイル巻回部の両端に夫々形成されたフランジ部とを有し、かつ、該各フランジ部に夫々延伸部が形成された非晶質軟磁性合金製の第 2 の薄片を、複数枚積層して形成された第 2 のコア積層部と、

前記第 1、第 2 の各コア積層部を収納するために上面が開口された第 1 のケース本体と

、

10

20

30

40

50

この第1のケース本体内に前記第1、第2の各コア積層部が収納された後に、前記第1のケース本体の開口に取り付けられた第2のケース本体とを備えており、

前記第2積層部のフランジ部は、前記第1のケース本体内に前記第1、第2の各コア積層部が収納された後、前記第1のケース本体の開口に前記第2のケース本体を取り付けた際に、当該第2のケース本体に形成された一对の突部を前記第2積層部における前記各延伸部に当接させ、かつ、前記第1のケース本体の中央部に形成された突部を前記第2のコア積層部の中央部に当接させ、これら各当接作用により変形された外方向変形部を備えていることを特徴とするアンテナである。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、アンテナの電波収束性が向上し、電波の受信性能と製作性とを飛躍的に向上させることができる。この結果、例えば、ウォッチタイプの時計に本発明のアンテナを内蔵した場合には、その時計の外装ケースとして金属製ケースの使用が可能となり、さらにアンテナが小型であるため、ウォッチのデザイン性、高級感に優れる電波ウォッチの提供が可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

図を用いて本発明のアンテナの実施形態を説明する。図1は本発明のアンテナを示し、図1(a)はアンテナの平面図、図1(b)は図1(a)に示すアンテナにおけるI-I断面図、図2は図1(a)におけるII-II線断面図、図3は図1(a)におけるIII-III線断面図である。図4は本発明のアンテナに使用するコアの斜視図、図5は本発明のアンテナに使用するケースの斜視図である。

【0016】

本発明のアンテナは、図1(a)に示すように、点線で示すコア10と、樹脂ケース15と、コイル20とから構成されているものである。コア10は非晶質軟磁性合金からなる薄片を積層してなる積層コアであって、その構造は図4に示す通りである。

すなわち、コア10は、長さの短い短尺片11およびこの短尺片11の長さよりも長い長尺片12の2種類の薄片からなる。短尺片11は、コイル巻回部である幅狭の直状部11aと、その両端の幅広のフランジ部11bとを有する。長尺片12は、コイル巻回部である幅狭の直状部12aと、その両端の幅広のフランジ部12bとを有する。フランジ部12bには延伸部12cが形成されており、長尺片12上に短尺片11を積層したときに、延伸部12cが短尺片11のフランジ部11bの端部から外方向に突出し、外方向変形部となる。このコア10は、短尺片11が必要枚数積層された、第1のコア積層部である第1積層部13および長尺片12が必要枚数積層された、第2のコア積層部である第2積層部14により形成されている。なお、非晶質軟磁性合金は必要に応じて、薄帯、薄片、積層のいずれかの状態において良好な軟磁気特性が得られる熱処理を実施している。

【0017】

また、図1(b)に示すように、長尺片12からなる第2積層部14のフランジ12bの延伸部12cは、ケース蓋17に形成されたフランジ蓋17cにより、ケース本体16側に押し込まれている。

このような構造を備えているコア10を収納する樹脂ケース15の構造は図5の通りである。

すなわち、樹脂ケース15は、ケース本体16とこのケース本体16に組み合うケース蓋17とからなる。前者のケース本体16は、コイルを巻回する幅狭で低底の直状部16aを中央に有し、その両端には該直状部16aより幅広で深底のフランジ収納部16bを備えている。直状部16aとフランジ収納部16bとの間に形成されている境壁には、コア破断防止用のスロープ部16cが配設されている。ケース本体16に組み合う後者のケース蓋17は、コイルを巻回する幅狭の直状部17aと、その両端に形成されている巻枠壁部17dと、ケース本体16に組み合った際にケース16のフランジ収納部16bの蓋になる段違いのフランジ蓋17b、17cとを有する。

10

20

30

40

50

## 【0018】

図1(b)に示すように、コア10の第2積層部14のうち、図4に示すコア10のフランジ12bの延伸部12cは、図5のケース蓋17の下方に突出したフランジ蓋17cが当接し、コア10の第2積層部14におけるフランジ部12bを下方に変形させ、第1積層部13のフランジ部11bと第2積層部14のフランジ部12bとの間における積層を分割するようになっている。

この積層分割により隙間Sが第1積層部13のフランジ部11bと第2積層部14のフランジ部12bとの間に形成されるが、この隙間Sの働きに、電波の収束性を高めることができ、アンテナの電波受信性能を向上させることができる。また、特許文献1のように、スペーサなどの余分な部品を必要とせず、またそのような部品の取付作業もないため生産性が向上するものであり、さらに特許文献2に示した副磁路63を設ける必要がなく、小型化を達成できるアンテナとなり、ウォッチの小型化を可能とする。

なお、コア10の延伸部12cに当接して下方に変形させるケース蓋17のフランジ蓋17cの形状は特に平面状である必要はなく、湾曲形状、波形形状などの他の形状であっても良い。

## 【実施例1】

## 【0019】

実施形態に使用した図1から図8に示したアンテナを作製した。

図4の短尺片11及び長尺片12は、18 $\mu$ m厚のCo基非晶質軟磁性合金製薄片を、プレス打ち抜きにより得る。また、短尺片11における各寸法は、直状部11aの横幅が0.5mm幅、長さが9.5mm、両端のフランジ部の最大幅が3.3mm、長さが4.2mmとし、他方、短尺片11の全体長さは18.5mmとした。また、長尺片12における各寸法は、直状部12aの横幅が0.5mm幅、長さが9.5mm、両端のフランジ部12bの最大幅が3.3mmとし、円弧状の延伸部12cの幅が1.2mm幅として、一方の長さが1.5mm、他方の長さが3.0mmで、長尺片12の全体長さは23mmとした。

## 【0020】

短尺片11および長尺片12の積層枚数は、それぞれ各20枚とし、積層厚0.8mmの積層コア10とした。なお、前記積層前に短尺片および長尺片は、磁場中熱処理をおこない良好な軟磁気特性を得ている。

## 【0021】

上述の積層作業は、実際には図5に示すケースを使用しておこなっている。図5に示す樹脂ケース15は、耐熱性、絶縁性、強度も良好なLCP(液晶ポリマー)を材料として作製し、ケース本体16の直状部16aの底面とフランジ収納部16bの底面との間には、1.2mmの段差を設けた。この段差がスロープ部16cの上部に形成されている傾斜面の勾配となっている。

このような構造を備えているケース本体15を用意する一方、図4に示すように、コイル巻回部である幅狭の直状部11aと該直状部11aの両端に形成されたフランジ部11bとを有する非晶質軟磁性合金製の第1の薄片を、複数枚積層して第1のコア積層部13である短尺片11を作製する。また、コイル巻回部である幅狭の直状部12aと該直状部12aの両端に形成されたフランジ部12bとを有し、かつ、該フランジ部12bに延伸部12cが形成された非晶質軟磁性合金製の第2の薄片を、複数枚積層して第2のコア積層部14である長尺片12を作製する。

これら短尺片11および長尺片12は、例えば、積層治具100に形成されたスリット101内に必要枚数の薄片を積層して作製する。

その後、第1、第2の各コア積層部である短尺片11と長尺片12を上面が開口された第1のケース本体であるケース本体16に、前記第1のコア積層部である短尺片11が開口側になるように収納する。

その後、図7に示すように、第1のケース本体であるケース本体16の開口に第2のケース本体であるケース蓋17を上部からかぶせる。更に、第2のケース本体であるケース

10

20

30

40

50

蓋 1 7 に形成された突部であるフランジ蓋 1 7 c の下端部を前記第 2 積層部である長尺片 1 2 における前記延伸部 1 2 c に当接させ、かつ、前記第 1 のケース本体であるケース本体 1 6 の中央部に形成された突部となるスロープ部 1 6 c を前記第 2 のコア積層部である長尺片 1 2 の中央部に当接させ、これら各当接作用により前記第 2 積層部のフランジ部である長尺片 1 2 を外方向に変形させる。すると、図 8 および図 1 ( b ) に示すように、この外方向に変形された外方向変形部 1 2 d が、第 1 積層部 1 3 のフランジ部 1 1 b に形成されることとなる。この結果、第 1 積層部 1 3 のフランジ部 1 1 b と第 2 積層部 1 4 のフランジ部 1 2 b との間における積層を分割することとなり、この間に隙間 S が設けられることとなる。

このようにして、ケース本体 1 6 に長尺片 1 2 及び短尺片 1 1 を積層した後、ケース蓋 1 7 でケース本体 1 6 の開口を閉じると、ケース蓋 1 7 のフランジ蓋 1 7 c の押し込み作用により、ケース本体 1 6 に収まる積層コアの内、長尺片 1 2 からなる第 2 積層 1 4 の両端が下方に押さえ込まれる。この時、短尺片からなる第 1 積層部 1 3 と第 2 積層 1 4 との間に隙間 S が発生し、最大箇所では 1 . 0 mm を発生させることができた。

【 0 0 2 2 】

コア 1 0 が収まった樹脂ケース 1 5 に、0 . 0 9 mm の U E W を 1 2 0 0 ターン巻回しコイルを形成して、アンテナを完成させた。このアンテナの電気的特性は、表 1 の通りである。また、比較例としてケース蓋 1 7 のフランジ蓋 1 7 c を除去し、コアの第 1 積層部 1 3 と第 2 積層部 1 4 とに隙間を設けないアンテナも作製し、本発明の効果を確認した。

【 0 0 2 3 】

【表 1】

	インダクタンス (mH)		Q	
	40kHz	60kHz	40kHz	60kHz
本発明 (実施例 1)	2 3 . 1	2 3 . 7	8 8 . 5	7 9 . 2
比較例 (隙間なし)	2 1 . 3	2 1 . 8	7 6 . 3	6 8 . 8

【 0 0 2 4 】

表 1 の結果より、本発明はアンテナとしての性能を示す Q 特性において、比較例より 1 割以上高い Q 値を得ることができており、電波の受信性能が顕著に向上したものであることを確認した。

【実施例 2】

【 0 0 2 5 】

別の実施例として、図 9 のアンテナを作製した。図 9 の短尺片 2 1 及び長尺片 2 2 は、1 8  $\mu$ m 厚の C o 基非晶質軟磁性合金製薄片を、プレス打ち抜きにより得る。短尺片 2 1 の各寸法は、直状部 2 1 a の横幅が 0 . 6 mm 幅、長さが 1 1 . 5 mm、両端のフランジ 2 1 b の最大幅が 3 . 3 mm、長さが 3 . 2 mm をとし、短尺片 2 1 の全体長さが 1 7 . 9 mm とした。また、長尺片 2 2 の各寸法は、直状部 2 2 a の横幅が 0 . 6 mm 幅、長さが 1 1 . 5 mm、両端のフランジ 2 2 b の最大幅を 3 . 3 mm とし、円弧状の延伸部 2 2 c の幅が 1 . 4 mm 幅として、一方の長さが 3 . 4 mm、他方の長さが 2 . 5 mm で、長尺片 2 2 の全体長さを 2 0 mm とした。

【 0 0 2 6 】

コア 4 0 は、短尺片 2 1 が必要枚数積層された第 1 積層部 2 3 および長尺片 2 2 が必要枚数積層された第 2 積層部 2 4 により形成されている。

一方、ケース 35 は、第 1 のケース本体であるケース本体 2 6 の開口に第 2 のケース本体であるケース蓋 2 7 とからなる。前者のケース本体 2 6 は、コイルを巻回する幅狭で低底の直状部 2 6 a を中央に有し、その両端には該直状部 2 6 a より幅広で深底のフランジ収納部 2 6 b を備えている。直状部 2 6 a とフランジ収納部 2 6 b との間に形成されている

10

20

30

40

50

境壁部には、コア破断防止用のスロープ部 26c が配設されている。ケース本体 26 に組み合う後者のケース蓋 27 は、コイルを巻回する幅狭の直状部 27a と、その両端に形成されている巻枠壁部 27d と、ケース本体 26 に組み合った際にケース 26 のフランジ収納部 26b の蓋になる段違いのフランジ蓋 27b、27c とを有する。

なお、短尺片 21、長尺片 22 は、良好な軟磁気特性を得るための磁場中熱処理をおこなった後、ケース本体 26、ケース蓋 27 に積層収納した。長尺片 22 は 20 枚、短尺片 21 は 20 枚積層させ、積層コア高さ 0.8 mm として、ケースに収納している。

【0027】

この時、ケース蓋 27 のフランジ蓋 27c により、コアの長尺片 22 の両端が下方へと押し込まれ、短尺片 21 からなる積層部と長尺片 22 からなる積層部との間に最大 0.8 mm の隙間 S を発生させることができた。

10

【0028】

図 9 で作製したコア 40 が収まったケース 26、27 に、0.08 mm の U E W を 1600 ターン巻回しコイル 41 を形成して、小型アンテナ 31 を完成させた。この小型アンテナ 31 の電気的特性は、インダクタンスが、40 kHz : 40.1 mH、60 kHz : 41.8 mH、Q が 40 kHz : 85、60 kHz : 78 と、Q 値が高いものを得ることができた。

【0029】

図 10 は、図 9 で得られたアンテナ 31 を腕時計であるウォッチ 32 に組み込んだ状態を示し、ウォッチ 32 の金属ケース 33 内側の曲線に沿った小型アンテナ 31 のフランジ部 21b、22b の外形の一部は、時計本体であるウォッチ 32 の部品収納壁部 32a の形状にほぼ一致するように円弧状または屈折状の形状を成しているため、小型アンテナ 31 をウォッチ 32 内にコンパクトに収納することができた。また、ウォッチ 33 の金属ケース 33 はチタン合金より形成し、その金属ケース内に小型アンテナ 31 を収納した場合でも十分に標準電波を受信することができ、正確な時刻を得ることができた。

20

【産業上の利用可能性】

【0030】

本発明は、ウォッチなどの電子機器全体の小型化、薄型化を可能とする。これにより、例えば、本件発明のアンテナを電波時計に適用した場合には電波時計の意匠性を向上させることができる。また金属ケースを使用しても標準電波が問題なく受信できる。

30

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図 1】本発明のアンテナに係る第 1 の実施形態を示し、(a) はアンテナの平面図、(b) はそのアンテナにおける I - I 断面図である。

【図 2】図 1 (a) における I I I I 線断面図である。

【図 3】図 1 (a) における I I I I I I I 線断面図である。

【図 4】図 1 のアンテナに用いるコアの構造を示す斜視図である。

【図 5】図 1 のアンテナに用いる樹脂製ケースの構造を示す斜視図である。

【図 6】(a) および (b) は本発明のアンテナを製造する準備段階を示す分解斜視図である。

40

【図 7】本発明のアンテナを製造する途中の段階を示す図である。

【図 8】本発明のアンテナを製造する後段階を示す図である。

【図 9】本発明のアンテナに係る第 2 の実施形態を示す分解斜視図である。

【図 10】本発明のアンテナを腕時計に取り付いた状態を示す平面図である。

【図 11】従来 of アンテナの構造を示す断面図である。

【図 12】別の従来 of アンテナの構造を示す略平面図ある。

【符号の説明】

【0032】

10、40 : コア

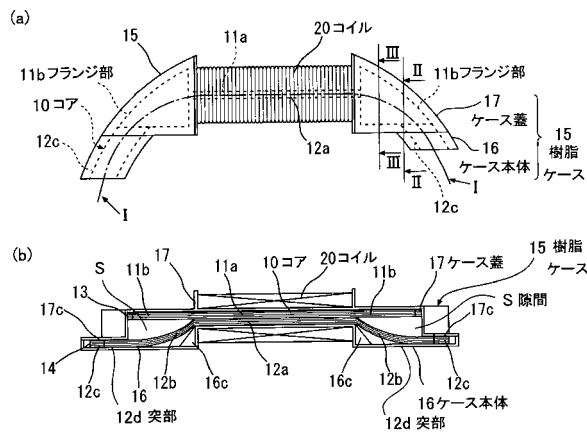
11、21 : 短尺片

50

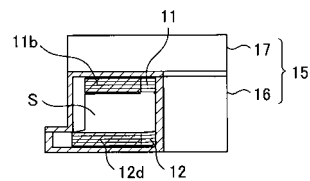


- 1 1 a、2 1 a : 短尺片の直状部
- 1 1 b、2 1 b : 短尺片のフランジ部
- 1 2、2 2 : 長尺片
- 1 2 a、2 1 a : 長尺片の直状部
- 1 2 b、2 2 b : 長尺片のフランジ部
- 1 2 c、2 2 c : 長尺片の延伸部
- 1 3、2 3 : コアの第 1 積層部
- 1 4、2 4 : コアの第 2 積層部
- 1 5、3 5 : 樹脂ケース
- 1 6、2 6 : ケース本体
- 1 6 c、2 6 c : スロープ部
- 1 7、2 7 : ケース蓋
- 1 7 c、2 7 c : フランジ蓋
- 2 0、4 1 : コイル
- 3 2 : ウオッチ (腕時計)
- S : 隙間

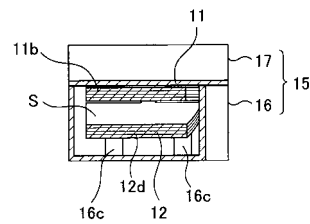
【 図 1 】



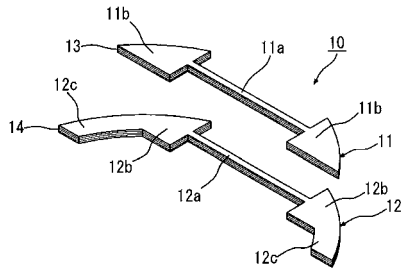
【 図 2 】



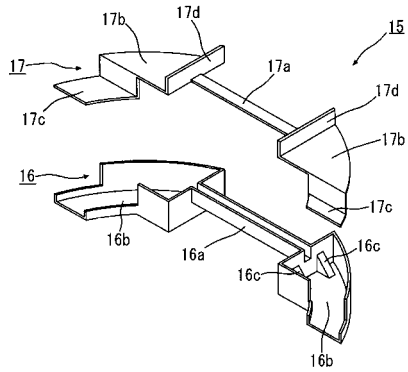
【 図 3 】



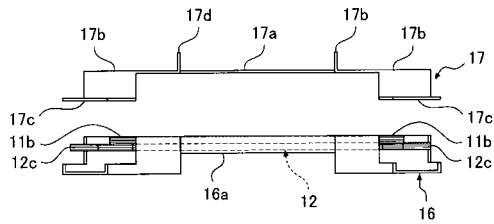
【 図 4 】



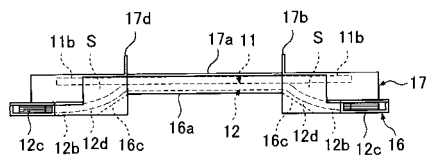
【 図 5 】



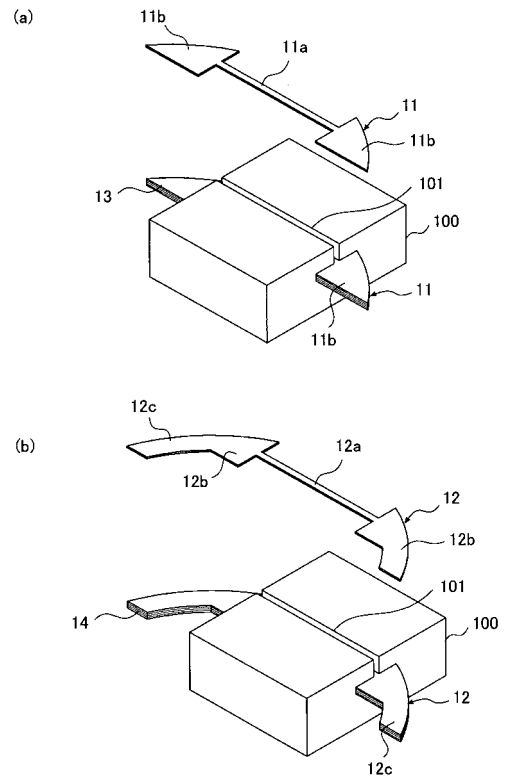
【 図 7 】



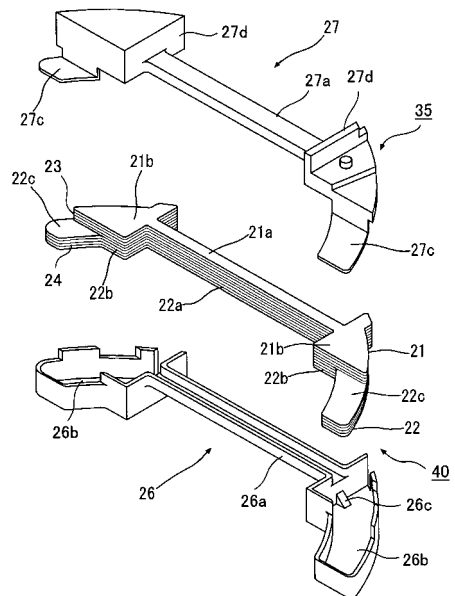
【 図 8 】



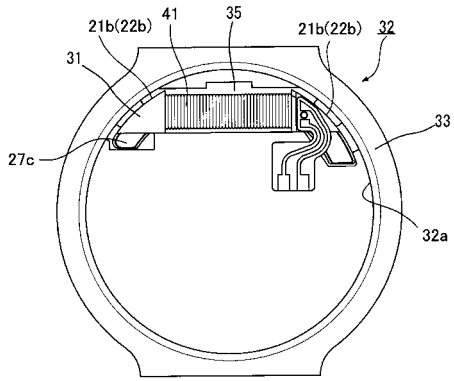
【 図 6 】



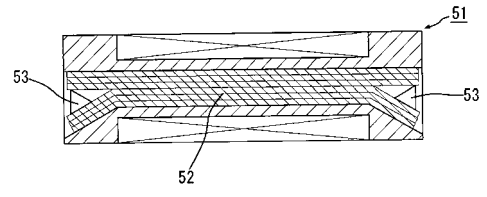
【 図 9 】



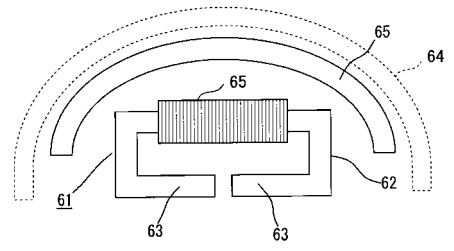
【図10】



【図11】



【図12】



## フロントページの続き

- (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
- (72)発明者 佐野 貴司  
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
- (72)発明者 木村 壮  
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
- (72)発明者 荒木 博和  
埼玉県熊谷市三ヶ尻5200番地 日立金属株式会社 先端エレクトロニクス研究所内
- (72)発明者 三田 正裕  
埼玉県熊谷市三ヶ尻5200番地 日立金属株式会社 先端エレクトロニクス研究所内
- (72)発明者 小谷 忠  
鳥取県鳥取市南栄町26番地1 日立フェライト電子株式会社内
- (72)発明者 石本 隆幸  
鳥取県鳥取市南栄町26番地1 日立フェライト電子株式会社内

審査官 佐藤 当秀

- (56)参考文献 国際公開第2004/099884(WO, A1)  
特開2004-179803(JP, A)  
特開2004-128956(JP, A)  
特開2002-204122(JP, A)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G04C	1/00	307
G04C	3/00	
G04C	7/02	
G04C	9/00	
G04C	11/02	
G04G	1/00 - 15/00	
H01F	17/04	
H01F	41/02	
H01Q	1/00 - 1/52	
H01Q	7/00	