

(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2017-98648

(P2017-98648A)

(43) 公開日 平成29年6月1日(2017.6.1)

(51) Int.Cl.
H01Q 7/08 (2006.01)

F I
H01Q 7/08

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2015-226322 (P2015-226322)
(22) 出願日 平成27年11月19日 (2015.11.19)

(71) 出願人 000006747
株式会社リコー
東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(74) 代理人 100089118
弁理士 酒井 宏明
(72) 発明者 伊藤 直広
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

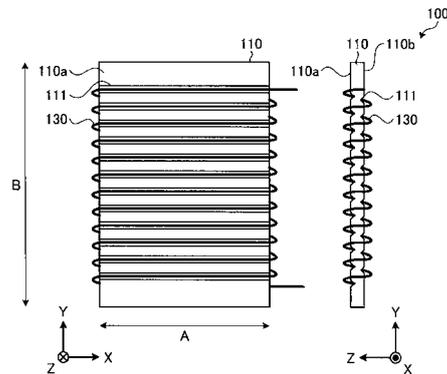
(54) 【発明の名称】 アンテナ装置、通信装置、及びアンテナ装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 周囲に存在する金属の影響を受けにくく、かつ導線の位置ずれを回避してアンテナ特性のばらつきを抑える。

【解決手段】 板状の直方体形状の磁性体 110 と、導線を磁性体 110 の短手方向に沿って巻きつけたコイル 130 と、を備え、磁性体 110 は、表面 110 a と、表面 110 a に対向する裏面 110 b のうち、少なくとも一方の面に導線が入る溝部 111 が設けられ、コイル 130 は、導線が溝部 111 に入ることで位置が固定される。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

板状の磁性体と、
導線を前記磁性体に巻きつけたコイルと、を備え、
前記磁性体は、第 1 の面と、前記第 1 の面に対向する第 2 の面のうち、少なくとも一方の面に前記導線が入る溝部が設けられ、
前記コイルは、前記導線が前記溝部に入ることによって位置が固定される、アンテナ装置。

【請求項 2】

前記磁性体は、前記第 1 の面と隣り合う第 3 の面と、前記第 3 の面に対向する第 4 の面のうち、少なくとも一方の面に前記溝部が設けられている、請求項 1 に記載のアンテナ装置。

10

【請求項 3】

板状の磁性体と、
前記磁性体の第 1 の面と、前記第 1 の面に対向する第 2 の面のうち、少なくとも一方の面に設けられ、粘着性を有する粘着層と、
導線を前記粘着層が設けられた前記磁性体に巻きつけたコイルと、を備え、
前記コイルは、前記粘着層の粘着力によって前記導線の位置が固定される、アンテナ装置。

【請求項 4】

板状の磁性体と、
導線を前記磁性体に巻きつけたコイルと、
前記導線を巻きつけた後に、前記磁性体の表面に貼り付けられ、熱圧着により前記導線の位置を固定する圧着部材と、
を備えるアンテナ装置。

20

【請求項 5】

板状の磁性体と、
接着剤が表面に塗布された導線を、前記磁性体に巻きつけたコイルと、を備え、
前記コイルは、前記接着剤の接着力によって前記導線の位置が固定される、アンテナ装置。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか一つに記載のアンテナ装置と、
前記アンテナ装置に接続され、外部と通信を行う通信部と、
を備える、通信装置。

30

【請求項 7】

アンテナ装置の製造方法であって、
板状の磁性体の第 1 の面と、前記第 1 の面に対向する第 2 の面のうち、少なくとも一方の面に溝部を形成するステップと、
前記溝部に導線を入れて、前記導線を前記磁性体に巻きつけて前記導線の位置を固定するステップと、
を含むアンテナ装置の製造方法。

40

【請求項 8】

アンテナ装置の製造方法であって、
板状の磁性体の第 1 の面と、前記第 1 の面に対向する第 2 の面のうち、少なくとも一方の面に粘着性を有する粘着層を設けるステップと、
導線を前記粘着層が設けられた前記磁性体に巻きつけて、前記粘着層の粘着力によって前記導線の位置を固定するステップと、
を含むアンテナ装置の製造方法。

【請求項 9】

アンテナ装置の製造方法であって、
導線を板状の磁性体に巻きつけるステップと、

50

前記導線を巻きつけた後に、前記磁性体の表面に圧着部材を貼り付けるステップと、
前記圧着部材を熱圧着して、前記導線の位置を固定するステップと、
を含むアンテナ装置の製造方法。

【請求項 10】

アンテナ装置の製造方法であって、
接着剤を導線の表面に塗布するステップと、
前記導線を板状の磁性体に巻きつけて、前記接着剤の接着力によって前記導線の位置を
固定するステップと、
を含むアンテナ装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、アンテナ装置、通信装置、及びアンテナ装置の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

NFC (Near Field Communication) に代表される磁気結合型の通信方式がスマートフォンやウェアラブル端末などの携帯情報端末にも採用され、その機能を実現するためのアンテナが搭載されている。このような携帯情報端末の軽薄短小化及び多機能化に伴い、搭載されるアンテナに対する小型化、薄型化の要求も高まっている。

【0003】

20

アンテナの小型化にあたり、従来から使用されているループアンテナでは周辺の金属影響を受けやすいため通信距離が短くなってしまふ。これに対し、磁性体に導線を巻きつけたコイルを用いたアンテナでは金属の影響を受けにくいため通信距離が伸びることが知られている。

【0004】

しかし、上述のようなアンテナでは、コイルの導線の位置が固定できないため、等価LCRや通信エリアなどのアンテナ特性がばらついてしまふ。すなわち、磁性体に導線を巻きつけたアンテナでは、輸送時や使用中に導線が滑ったりして位置がずれてしまふことがある。また、磁性体が板状で薄く可撓性がある場合には、当該磁性体が曲げられるため巻きつけた導線の位置がずれやすくなる。さらに、上述のようなアンテナでは、導線間の間隔をある程度開けると通信特性が良くなるため、導線の位置がずれることによる通信・給電特性への影響は大きい。

30

【0005】

そこで、アンテナのLCRを調整する端末装置用アンテナモジュール及びその製造方法が開示されている（例えば、特許文献1参照）。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1の端末装置用アンテナモジュールでは、余分なパターンを予め作製しておき検査工程でカットする製造方法であり、製造工程が増加しコストが増加してしまふ。また、特許文献1の端末装置用アンテナモジュールでは、周辺の金属の影響を受けて通信距離が短くなってしまふ。

40

【0007】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、周囲に存在する金属の影響を受けにくく、かつ導線の位置ずれを回避してアンテナ特性のばらつきを抑えるアンテナ装置、通信装置、及びアンテナ装置の製造方法を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明のアンテナ装置は、板状の磁性体と、導線を前記磁性体に巻きつけたコイルと、を備え、前記磁性体は、第1の面と、前

50

記第 1 の面に対向する第 2 の面のうち、少なくとも一方の面に前記導線が入る溝部が設けられ、前記コイルは、前記導線が前記溝部に入ることによって位置が固定される。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、周囲に存在する金属の影響を受けにくく、かつ導線の位置ずれを回避してアンテナ特性のばらつきを抑えることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図 1】図 1 は、第 1 の実施形態のアンテナ装置を示す図である。

【図 2】図 2 は、第 2 の実施形態のアンテナ装置を示す図である。

【図 3】図 3 は、第 3 の実施形態のアンテナ装置を示す断面図である。

【図 4】図 4 は、第 4 の実施形態のアンテナ装置を示す断面図である。

【図 5】図 5 は、第 5 の実施形態のアンテナ装置を示す断面図である。

【図 6】図 6 は、第 6 の実施形態のコイルに使用される導線の断面図である。

【図 7】図 7 は、導線に接着剤を塗布している図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下に添付図面を参照して、アンテナ装置、通信装置、及びアンテナ装置の製造方法の実施形態を詳細に説明する。

【0012】

(第 1 の実施形態)

図 1 は、第 1 の実施形態のアンテナ装置を示す図である。以下では、図 1 ~ 図 5 において、アンテナ装置に対して、直交座標系である X Y Z 座標系を定義している。アンテナ装置 100 は、磁気結合型のアンテナ装置であって、図 1 に示すように、磁性体 110 と、コイル 130 とを備えている。

【0013】

磁気結合型のアンテナ装置とは、特定の周波数の電波と共振を起こすことによって電波の送信又は受信を行う共振型のアンテナ装置とは異なり、通信相手となるアンテナ装置が発生する磁束と磁氣的に結合することによって通信を行うものである。このため、共振型のアンテナ装置の通信距離が数メートルから数キロメートル以上であるのに対して、磁気結合型のアンテナ装置の通信距離は、例えば、1メートル以下程度である。

【0014】

つまり、磁気結合型のアンテナ装置は、近距離通信あるいは近接通信用のアンテナ装置である。図 1 に示すアンテナ装置 100 は、例えば、周波数が 13.56 MHz の信号の送信又は受信を行う。

【0015】

磁性体 110 は、直方体状の焼結フェライトであり、例えば、短手方向 (X 軸方向) の長さ A が 5.3 mm、長手方向 (Y 軸方向) の長さ B が 8.7 mm である。なお、このような磁性体 110 のサイズは一例であって、例えば、短手方向 (X 軸方向) の長さ A、長手方向 (Y 軸方向) の長さ B、厚さが均等な立方体であってもよい。

【0016】

磁性体 110 は、板状であるが、アンテナ装置 100 を実装する空間のサイズや形状等に応じ、かつアンテナ装置 100 の特性上必要な通信範囲に応じた形状として任意に定めることができる。また、磁性体 110 は、焼結フェライトに限られるものではなく、いわゆる強磁性体であれば、鉄、ニッケル、マンガン、亜鉛、又は、これらの合金を用いてもよい。

【0017】

また、磁性体 110 は、可撓性を有するフレキシブルなシート状の部材であってもよく、装着する筐体の形状に合わせて形を自由に変えることができるのもであってもよい。

【0018】

10

20

30

40

50

コイル 130 は、磁性体 110 の短手方向（X 軸方向）に沿って導線を巻きつけたものである。コイル 130 の導線は、複数回巻き付けられており、本実施形態での導線の巻き数は 12 回（12 ターン）となっている。また、本実施形態では、コイル 130 の隣接する導線同士の間隔は、0.56 mm である。コイル 130 の導線としては、例えば、銅線を用いることができる。なお、コイル 130 の導線の巻き数や導線の間隔は一例であり、アンテナ装置のサイズ、すなわち磁性体のサイズが変更されることで、導線の巻き数や間隔は適宜設定することができる。

【0019】

コイル 130 の両側の端部は、アンテナ装置 100 を用いて通信を行う装置の通信部に接続される。そして、その通信部が外部装置と通信を行う。

10

【0020】

また、磁性体 110 は、表面 110 a（第 1 の面）と、表面 110 a に対向する裏面 110 b（第 2 の面）に、導線が入る深さの溝部 111 が設けられている。これにより、コイル 130 の導線を溝部 111 に入れて、磁性体 110 に導線を巻きつけることにより、磁性体 110 に対する導線の位置が固定される。すなわち、導線の間隔が定まり、磁性体 110 の長手方向に対して導線がずれないように固定される。

【0021】

本実施形態では、溝部 111 は、磁性体 110 の両面（表面 110 a 及び裏面 110 b）に設けられていたが、いずれか一方の面（片面）だけに設けた構成としてもよい。片面に溝部 111 を設けた場合でも、導線の位置を固定できる。

20

【0022】

また、本実施形態では、巻き付けられる導線が入る位置に溝部 111 が設けられていたが、導線が入らない位置にも溝部 111 を設けることで、磁性体 110 を作り直すことなく導線の間隔を変更することができる。

【0023】

アンテナ装置 100 は、以下のように製造される。まず、板状の磁性体 110 の表面 110 a 及び裏面 110 b に溝部 111 を形成する。そして、溝部 111 に導線を入れて、導線を磁性体 110 に巻きつけて導線の位置を固定する。

【0024】

ここで、アンテナ特性について説明する。コイル型のアンテナは、導線のエリアのばらつきが等価 LCR のばらつきに直結する。そして、LCR のばらつきは、共振周波数や Q 値のばらつきになるので、アンテナ装置の通信・給電特性の劣化につながる。

30

【0025】

従来のアンテナ装置は特に導線の固定を考慮していなかったため、アンテナ装置の輸送時や使用時の曲げや振動によるコイルの導線の位置ずれがあった。

【0026】

導線を巻きつけたコイルの L 値（インダクタンス）は、式（1）で表される。

$$L = (K \times \mu \times S \times N^2) / l \quad \dots \text{式 (1)}$$

40

K：長岡係数

μ ：透磁率

S：開口面積

N：導線の巻き数（ターン数）

l：コイル長さ

【0027】

式（1）における μ （透磁率）は、磁性体の製造時に調整されるものである。式（1）に示すように、コイルの導線の位置を固定することにより、l（コイルの長さ）と S（開口面積）のばらつきを同時に抑えられるため、アンテナ特性のばらつきを抑えることができる。

50

【0028】

このように、本実施形態のアンテナ装置100は、磁性体110の表面110a及び裏面110bの短手方向(X軸方向)に、導線が入る溝部111を設けることで、コイル130の導線の位置を固定することができる。これにより、周囲に存在する金属の影響を受けにくく、かつ導線の位置ずれを回避して、アンテナ特定のばらつきを抑えることができる。

【0029】

(第2の実施形態)

第1の実施形態のアンテナ装置では、磁性体の表面及び裏面に溝部を設けて、コイルの導線の位置を固定するものであった。これに対し、本実施形態では、磁性体の側面に溝を設けるものである。

10

【0030】

図2は、第2の実施形態のアンテナ装置を示す図である。アンテナ装置200は、磁気結合型のアンテナ装置であって、図2に示すように、磁性体210と、コイル130とを備えている。コイル130は、第1の実施形態と同様であるため説明を省略する。

【0031】

磁性体210は、直方体状の焼結フェライトであり、例えば、短手方向(X軸方向)の長さAが5.3mm、長手方向(Y軸方向)の長さBが8.7mmである。磁性体210は、板状であるが、アンテナ装置200を実装する空間のサイズや形状等に応じ、かつアンテナ装置200の特性上必要な通信範囲に応じた形状として任意に定めることができる。また、磁性体210は、焼結フェライトに限られるものではなく、いわゆる強磁性体であれば、鉄、ニッケル、マンガン、亜鉛、又は、これらの合金を用いてもよい。また、磁性体210は、可撓性を有するフレキシブルなシート状の部材であってもよく、装着する筐体の形状に合わせて形を自由に変えることができるものであってもよい。

20

【0032】

また、磁性体210は、表面(図1参照)と隣り合う側面210a(第3の面)と、側面210aに対向する側面210b(第4の面)に、導線が入る深さの溝部211が設けられている。これにより、コイル130の導線を溝部211に入れて、磁性体210に導線を巻きつけることにより、磁性体210に対する導線の位置が固定される。すなわち、導線の間隔が定まり、磁性体210の長手方向に対して導線がずれないように固定される。

30

【0033】

本実施形態では、溝部211は、磁性体210の両側面(側面210a及び側面210b)に設けられていたが、いずれか一方の側面(片面)だけに設けた構成としてもよい。片面に溝部211を設けた場合でも、導線の位置を固定できる。

【0034】

また、本実施形態では、溝部211は、磁性体210の側面(側面210a及び側面210b)のみに設けられていたが、側面だけでなく、第1の実施形態のように、磁性体210の表面及び裏面にも設けられてもよい。4面に溝部が設けられた場合、導線の位置をより正確に固定することができる。

40

【0035】

また、本実施形態では、巻き付けられる導線が入る位置に溝部211が設けられていたが、導線が入らない位置にも溝部211を設けることで、磁性体210を作り直すことなく導線の間隔を変更することができる。

【0036】

アンテナ装置200は、以下のように製造される。まず、板状の磁性体210の側面210a及び側面210bに溝部211を形成する。そして、溝部211に導線を入れて、導線を磁性体210に巻きつけて導線の位置を固定する。

【0037】

このように、本実施形態のアンテナ装置200は、磁性体210の側面210a及び側

50

面 2 1 0 b の厚み方向 (Z 軸方向) に、導線が入る溝部 2 1 1 を設けることで、コイル 1 3 0 の導線の位置を固定することができる。これにより、周囲に存在する金属の影響を受けにくく、かつ導線の位置ずれを回避して、アンテナ特定のばらつきを抑えることができる。

【 0 0 3 8 】

(第 3 の実施形態)

第 1 の実施形態のアンテナ装置では、磁性体の表面及び裏面に溝部を設けて、コイルの導線の位置を固定するものであった。これに対し、本実施形態では、磁性体の表面及び裏面に粘着層を設けるものである。

【 0 0 3 9 】

図 3 は、第 3 の実施形態のアンテナ装置を示す断面図である。アンテナ装置 3 0 0 は、磁気結合型のアンテナ装置であって、図 3 に示すように、磁性体 3 1 0 と、粘着層 3 5 0 と、コイル 1 3 0 とを備えている。

【 0 0 4 0 】

磁性体 3 1 0 は、直方体状の焼結フェライトであり、例えば、短手方向 (X 軸方向) の長さ A が 5 . 3 mm、長手方向 (Y 軸方向) の長さ B が 8 . 7 mm である。磁性体 3 1 0 は、板状であるが、アンテナ装置 3 0 0 を実装する空間のサイズや形状等に応じ、かつアンテナ装置 3 0 0 の特性上必要な通信範囲に応じた形状として任意に定めることができる。また、磁性体 3 1 0 は、焼結フェライトに限られるものではなく、いわゆる強磁性体であれば、鉄、ニッケル、マンガン、亜鉛、又は、これらの合金を用いてもよい。また、磁性体 3 1 0 は、可撓性を有するフレキシブルなシート状の部材であってもよく、装着する筐体の形状に合わせて形を自由に変えることができるものであってもよい。

【 0 0 4 1 】

粘着層 3 5 0 は、粘着性を有する板状の部材である。粘着層 3 5 0 は、磁性体 3 1 0 の表面 3 1 0 a (第 1 の面) に粘着層 3 5 0 a が設けられ、表面 3 1 0 a に対向する裏面 3 1 0 b (第 2 の面) に粘着層 3 5 0 b が設けられている。

【 0 0 4 2 】

コイル 1 3 0 は、導線の太さ、導線の巻き数、導線の間隔、及び材質について第 1 の実施形態と同様である。また、コイル 1 3 0 は、導線を粘着層 3 5 0 が設けられた磁性体 3 1 0 に巻きつけられている。これにより、コイル 1 3 0 は、粘着層 3 5 0 の粘着力によって導線の位置が固定される。

【 0 0 4 3 】

本実施形態では、粘着層 3 5 0 は、磁性体 3 1 0 の両面 (表面 3 1 0 a 及び裏面 3 1 0 b) に設けられていたが、いずれか一方の面 (片面) だけに設けた構成としてもよい。片面に粘着層 3 5 0 を設けた場合でも、導線の位置を固定できる。

【 0 0 4 4 】

また、本実施形態では、磁性体 3 1 0 に粘着層 3 5 0 を設けていたが、粘着層だけでなく、第 1 の実施形態や第 2 の実施形態の構成と組み合わせてもよい。すなわち、磁性体 3 1 0 に粘着層 3 5 0 を設け、さらに、表面、裏面、側面などに溝部を設けて、導線を巻き付けてもよい。磁性体 3 1 0 に粘着層及び溝部が設けられた場合、導線の位置をより正確に固定することができる。

【 0 0 4 5 】

アンテナ装置 3 0 0 は、以下のように製造される。まず、板状の磁性体 3 1 0 の表面 3 1 0 a 及び裏面 3 1 0 b に粘着性を有する粘着層 3 5 0 a、3 5 0 b をそれぞれ設ける (貼り付ける)。そして、導線を粘着層 3 5 0 が設けられた磁性体 3 1 0 に巻きつけて、粘着層 3 5 0 の粘着力によって導線の位置を固定する。

【 0 0 4 6 】

このように、本実施形態のアンテナ装置 3 0 0 は、磁性体 3 1 0 の表面 3 1 0 a 及び裏面 3 1 0 b に、粘着層 3 5 0 a、3 5 0 b を設けることで、コイル 1 3 0 の導線の位置を固定することができる。これにより、周囲に存在する金属の影響を受けにくく、かつ導線

10

20

30

40

50

の位置ずれを回避して、アンテナ特定のばらつきを抑えることができる。また、磁性体 310 を加工しなくとも、粘着層を設けるだけで導線の位置を固定することができる。

【0047】

(第4の実施形態)

第3の実施形態のアンテナ装置では、磁性体の表面及び裏面に粘着層を設けて、コイルの導線の位置を固定するものであった。これに対し、本実施形態では、磁性体の側面に粘着層を設けるものである。

【0048】

図4は、第4の実施形態のアンテナ装置を示す断面図である。アンテナ装置400は、磁気結合型のアンテナ装置であって、図4に示すように、磁性体310と、粘着層450と、コイル130とを備えている。

10

【0049】

磁性体310は、第3の実施形態と同様であるため、説明を省略する。

【0050】

粘着層450は、粘着性を有する板状の部材である。粘着層450は、磁性体310の表面(図3参照)に隣り合う側面310cに粘着層450cが設けられ、側面310cに対向する側面310dに粘着層450dが設けられている。

【0051】

コイル130は、導線の太さ、導線の巻き数、導線の間隔、及び材質について第1の実施形態と同様である。また、コイル130は、導線を粘着層450が設けられた磁性体310に巻きつけられている。これにより、コイル130は、粘着層450の粘着力によって導線の位置が固定される。

20

【0052】

本実施形態では、粘着層450は、磁性体310の両側面(側面310c及び側面310d)に設けられていたが、いずれか一方の面(片面)だけに設けた構成としてもよい。片面に粘着層450を設けた場合でも、導線の位置を固定できる。

【0053】

また、本実施形態では、磁性体310に粘着層450を設けていたが、粘着層だけでなく、第1の実施形態や第2の実施形態の構成と組み合わせてもよい。すなわち、磁性体310に粘着層450を設け、さらに、表面、裏面、側面などに溝部を設けて、導線を巻き付けてもよい。磁性体310に粘着層及び溝部が設けられた場合、導線の位置をより正確に固定することができる。

30

【0054】

アンテナ装置400は、以下のように製造される。まず、板状の磁性体310の側面310c及び側面310dに粘着性を有する粘着層450c、450dをそれぞれ設ける(貼り付ける)。そして、導線を粘着層450が設けられた磁性体310に巻きつけて、粘着層450の粘着力によって導線の位置を固定する。

【0055】

このように、本実施形態のアンテナ装置400は、磁性体310の側面310c及び側面310dに、粘着層450c、450dを設けることで、コイル130の導線の位置を固定することができる。これにより、周囲に存在する金属の影響を受けにくく、かつ導線の位置ずれを回避して、アンテナ特定のばらつきを抑えることができる。また、磁性体310を加工しなくとも、粘着層を設けるだけで導線の位置を固定することができる。

40

【0056】

(第5の実施形態)

第1の実施形態のアンテナ装置では、磁性体の表面及び裏面に溝部を設けて、コイルの導線の位置を固定するものであった。これに対し、本実施形態では、導線を磁性体に巻きつけた後に圧着部材を熱圧着するものである。

【0057】

図5は、第5の実施形態のアンテナ装置を示す断面図である。アンテナ装置500は、

50

磁気結合型のアンテナ装置であって、図5に示すように、磁性体310と、コイル130と、ラミネートフィルム550と、を備えている。なお、図5(a)は、ラミネートフィルム550の熱圧着前であり、図5(b)は、ラミネートフィルム550の熱圧着後である。

【0058】

磁性体310は、第3の実施形態と同様であるため、説明を省略する。

【0059】

コイル130は、導線の太さ、導線の巻き数、導線の間隔、及び材質について第1の実施形態と同様である。

【0060】

ラミネートフィルム550は、磁性体310に導線を巻きつけてコイル130を形成した後に、磁性体310及びコイル130の表面に貼り付けられる圧着部材である。本実施形態では、磁性体310の表面310aにラミネートフィルム550aが貼られ、裏面310bにラミネートフィルム550bが貼られる(図5(a)参照)。そして、ラミネートフィルム550は、熱圧着により磁性体310に巻き付けられた導線の位置を固定する(図5(b)参照)。ラミネートフィルム550は、例えば、PET(Polyethylene Terephthalate)やPP(Polypropylene)などが挙げられる。

10

【0061】

本実施形態では、ラミネートフィルム550は、磁性体310の両面(表面310a及び裏面310b)に貼り付けられていたが、いずれか一方の面(片面)だけに設けた構成としてもよい。片面にラミネートフィルム550を設けた場合でも、導線の位置を固定できる。

20

【0062】

また、本実施形態では、磁性体310にラミネートフィルム550が貼り付けられていたが、ラミネートフィルムだけでなく、第1の実施形態や第2の実施形態の構成と組み合わせてもよい。すなわち、磁性体310にラミネートフィルムを貼り付け、さらに、表面、裏面、側面などに溝部を設けて、導線を巻き付けてもよい。磁性体310にラミネートフィルム及び溝部が設けられた場合、導線の位置をより正確に固定することができる。

【0063】

アンテナ装置500は、以下のように製造される。まず、板状の磁性体310に導線を巻きつける。導線を巻きつけた後に、磁性体310の表面310aに、圧着部材であるラミネートフィルム550aを貼り付け、裏面310bにラミネートフィルム550bを貼り付ける。そして、ラミネートフィルム550a、550bを熱圧着しすることで、磁性体310に対する導線の位置を固定する。

30

【0064】

このように、本実施形態のアンテナ装置500は、磁性体310に導線が巻かれた後に、磁性体310の表面310a及び裏面310bにラミネートフィルム550a、550bを貼り付け熱圧着することで、コイル130の導線の位置を固定することができる。これにより、周囲に存在する金属の影響を受けにくく、かつ導線の位置ずれを回避して、アンテナ特定のばらつきを抑えることができる。また、ラミネートフィルム550により磁性体310及びコイル130を覆うことにより、導線の保護及び磁性体310の折れ曲がりを回避して、アンテナ装置500を強化することができる。

40

【0065】

(第6の実施形態)

第1の実施形態のアンテナ装置では、磁性体の表面及び裏面に溝部を設けて、コイルの導線の位置を固定するものであった。これに対し、本実施形態では、導線の表面に接着剤を塗布して、磁性体に巻きつけるものである。

【0066】

図6は、第6の実施形態のコイルに使用される導線の断面図である。本実施形態のアンテナ装置は、磁気結合型のアンテナ装置であって、第5の実施形態と同様の磁性体310

50

と、コイル 130 とを備えている。

【0067】

また、本実施形態では、図 6 に示すように、コイル 130 の導線は、接着剤 650 が表面に塗布され、磁性体 310 に巻きつけられる。接着剤 650 としては、熱で溶ける材料や粘着剤などである。このように接着剤 650 を表面にコーティングした導線を磁性体 310 に巻きつけることによって、接着剤 650 の接着力によって磁性体 310 に導線の位置が固定される。

【0068】

また、本実施形態では、導線の表面に接着剤 650 が塗布され、磁性体 310 に巻き付けられていたが、接着剤 650 だけでなく、第 1 の実施形態や第 2 の実施形態の構成と組み合わせてもよい。すなわち、磁性体 310 の表面、裏面、側面などに溝部を設けて、接着剤 650 を表面に塗布した導線を巻き付けてもよい。磁性体 310 に溝部が設けられ、接着剤 650 が塗布された導線が巻き付けられた場合、導線の位置をより正確に固定することができる。

10

【0069】

アンテナ装置は、以下のように製造される。図 7 は、導線に接着剤を塗布している図である。まず、接着剤 650 が入った容器 65 に導線を入れて接着剤 650 を導線の表面に塗布する。そして、接着剤 650 が塗布された導線を巻きつけて、接着剤 650 の接着力によって磁性体 310 に対する導線の位置を固定する。

【0070】

このように、本実施形態のアンテナ装置は、接着剤 650 を表面に塗布した導線を、磁性体 310 に巻き付けることで、コイル 130 の導線の位置を固定することができる。これにより、周囲に存在する金属の影響を受けにくく、かつ導線の位置ずれを回避して、アンテナ特定のばらつきを抑えることができる。また、導線に接着剤 650 を塗布するため、磁性体 310 がどのような形状であっても対応することができる。さらに、導線に接着剤 650 を塗布することにより、導線を保護して断線を防止することができる。

20

【符号の説明】

【0071】

- 100、200、300、400、500 アンテナ装置
- 110、210、310 磁性体
- 110a、310a 表面
- 110b、310b 裏面
- 111、211 溝部
- 130 コイル
- 210a、210b、310c、310d 側面
- 350(350a、350b)、450(450c、450d) 粘着層
- 550(550a、550b) ラミネートフィルム
- 650 接着剤
- 65 容器

30

【先行技術文献】

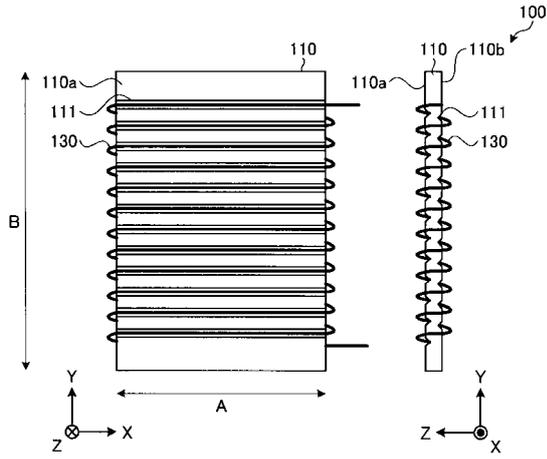
40

【特許文献】

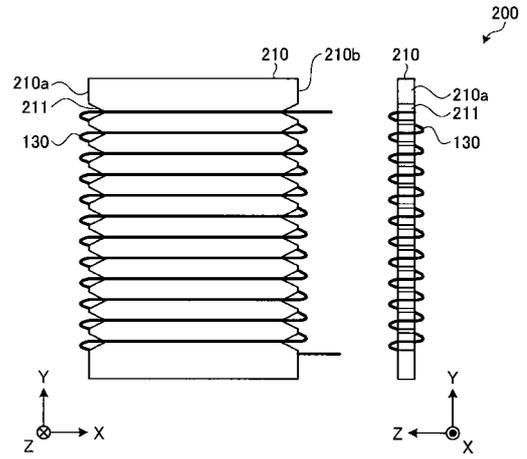
【0072】

【特許文献 1】特開 2015 - 42007 号公報

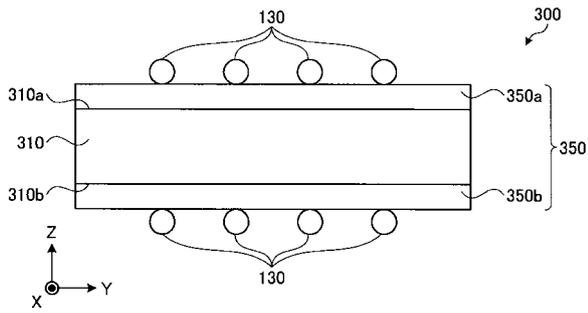
【 図 1 】



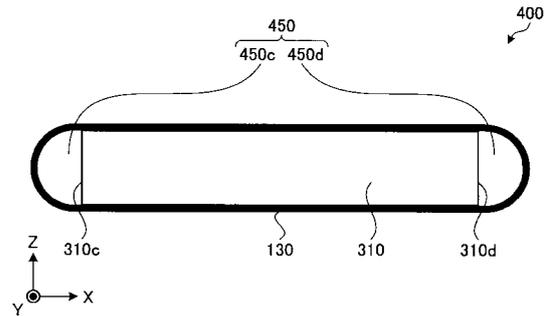
【 図 2 】



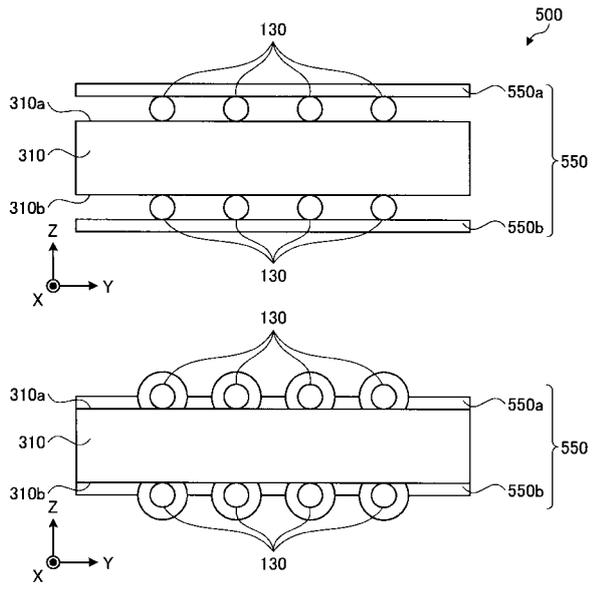
【 図 3 】



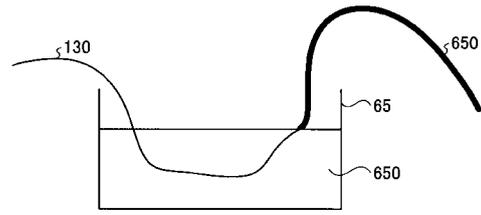
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 7 】



【 図 6 】

