

(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2014-207366

(P2014-207366A)

(43) 公開日 平成26年10月30日(2014. 10. 30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 F 41/04 (2006.01)	H O 1 F 41/04 C	5 E 0 4 3
H O 1 F 27/28 (2006.01)	H O 1 F 27/28 K	5 E 0 5 8
H O 1 F 27/36 (2006.01)	H O 1 F 27/36 E	5 E 0 6 2
H O 1 Q 7/06 (2006.01)	H O 1 Q 7/06	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2013-84874 (P2013-84874)
 (22) 出願日 平成25年4月15日 (2013. 4. 15)

(71) 出願人 000108410
 デクセリアルズ株式会社
 東京都品川区大崎一丁目11番2号 ゲートシティ大崎イーストタワー8階
 (74) 代理人 100067736
 弁理士 小池 晃
 (74) 代理人 100096677
 弁理士 伊賀 誠司
 (74) 代理人 100106781
 弁理士 藤井 稔也
 (74) 代理人 100150898
 弁理士 祐成 篤哉

最終頁に続く

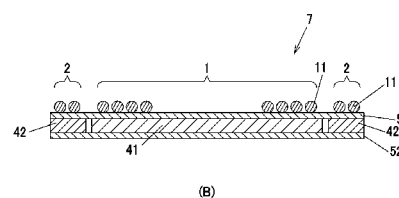
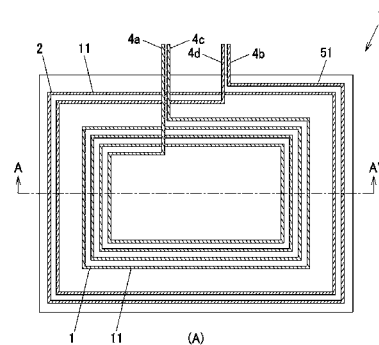
(54) 【発明の名称】 コイルユニットの製造方法、コイルユニット、及び電子機器

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 アンテナ設置のスペースを削減するとともに、実装工数を減らし、アンテナ同士の位置合わせを容易にするコイルユニットの製造方法を提供する。

【解決手段】 両面に接着剤が塗布された基材を準備し、基材の1つの面上に最初に1本の導線11を渦巻状に巻回して形成されるスパイラルコイルが形成される。磁気シールド層41、42は、両面に接着剤が塗布された別の基材の一面の接着層52に、第1及び第2のスパイラルコイル1、2に対応する位置に接着、固定される。最初のスパイラルコイルの導線11の途中を切断することによって2つのスパイラルコイル1、2が形成される。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

平板状の基材を準備し、
上記基材の 1 つの面上に単一の線材によって 1 つのスパイラルコイルを形成し、
上記単一の線材の途中を切断することによって同心状の 2 つ以上のスパイラルコイルを形成するコイルユニットの製造方法。

【請求項 2】

上記基材の他方の面に磁性材料を含む磁気シールド層を更に配設することを特徴とする請求項 1 記載のコイルユニットの製造方法。

【請求項 3】

上記単一の線材は、2 本以上の導線を束ねた複合線材であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のコイルユニットの製造方法。

【請求項 4】

上記 2 本以上の導線の異なる位置を切断することによって、同心状の 3 つ以上のスパイラルコイルを形成することを特徴とする請求項 3 記載のコイルユニットの製造方法。

【請求項 5】

切断されて形成された上記スパイラルコイルを互いに接続して 2 つ以上のコイルを形成することを特徴とする請求項 4 記載のコイルユニットの製造方法。

【請求項 6】

平板状の基材と、
上記基材の 1 つの面に接着された同心状の 2 つ以上のスパイラルコイルとを備え、
上記 2 つ以上のスパイラルコイルのそれぞれは、単一の線材によって 1 つのスパイラルコイルの内径に配置されるようにして形成され、該単一の線材を切断することによって形成されることを特徴とするコイルユニット。

【請求項 7】

上記同心状に配置された 2 つ以上のスパイラルコイルの内周と外周との距離は、上記単一の線材の太さの整数倍であることを特徴とする請求項 6 記載のコイルユニット。

【請求項 8】

磁性材料を含む磁気シールド層を更に備え、
上記磁気シールド層は、上記基材の他方の面に接着されることを特徴とする請求項 6 又は 7 記載のコイルユニット。

【請求項 9】

上記単一の線材は、2 本以上の導線を束ねた複合線材であることを特徴とする請求項 6 ～ 8 いずれか 1 項記載のコイルユニット。

【請求項 10】

上記 2 本以上の導線の異なる位置を切断することによって、3 つ以上のスパイラルコイルを備えることを特徴とする請求項 9 記載のコイルユニット。

【請求項 11】

切断されて形成された上記スパイラルコイルを互いに接続することによって形成されるスパイラルコイルを含むことを特徴とする請求項 6 ～ 10 いずれか 1 項記載のコイルユニット。

【請求項 12】

平板状の基材と、該基材の 1 つの面に接着された同心状の 2 つ以上のスパイラルコイルとを有するコイルユニットを備え、

上記コイルユニットは、上記 2 つ以上のスパイラルコイルのそれぞれが、単一の線材によって 1 つのスパイラルコイルの内径に配置されるようにして形成され、該単一の線材を切断することによって形成されることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、2つ以上スパイラルコイルと磁気シールド材からなる磁気シールド層とを備えるコイルユニットの製造方法、コイルユニット及びコイルユニットを用いた電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

近年の無線通信機器においては、電話通信用アンテナ、GPS用アンテナ、無線LAN／BLUETOOTH（登録商標）用アンテナ、さらにはRFID（Radio Frequency Identification）といった複数のRFアンテナが搭載されている。これらに加えて、非接触充電の導入に伴って、電力伝送用のアンテナコイルも搭載されるようになってきた。非接触充電方式で用いられる電力伝送方式には、電磁誘導方式、電波受信方式、磁気共鳴方式等が挙げられる。これらは、いずれも1次側コイルと2次側コイル間の電磁誘導や磁気共鳴を利用したものであり、上述したRFIDも電磁誘導を利用している。

【0003】

これらのアンテナは、アンテナ単体で目的の周波数において最大の特性が得られるように設計されていても、実際に電子機器に実装されると、目的の特性を得ることは困難である。これは、アンテナ周辺の磁界成分が周辺に位置する金属等と干渉（結合）し、アンテナコイルのインダクタンスが実質的に減少するために、共振周波数がシフトしてしまうことによる。また、インダクタンスの実質的減少によって、受信感度が低下してしまう。これらの対策として、アンテナコイルとその周辺に存在する金属との間に磁気シールド材を挿入することによって、アンテナコイルから発生した磁束を磁気シールド材に集めることによって、金属による干渉を低減させることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2008-210861号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

携帯情報端末に上述のようなアンテナを複数搭載する場合には、アンテナのために割り当てられるスペースが極めて小さいため、これらのアンテナを狭い領域に効率的に配置する必要がある。特に、図8（A）及び図8（B）に示すように、特許文献1に記載された個別のアンテナを複数個設置する場合には、アンテナごとに機器内に順次並べて搭載しなければならない、実装工程が増加し、アンテナの占有面積が増大することが問題となる。

【0006】

そこで、本発明では、アンテナ設置のスペースを削減するとともに、実装工数を減らし、アンテナ同士の位置合わせを容易にするコイルユニットの製造方法、コイルユニット及びこのコイルユニットを用いた電子機器を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述した課題を解決するための手段として、本発明の一実施の形態に係るコイルユニットの製造方法は、平板状の基材を準備し、基材の1つの面上に単一の線材によって1つのコイルを形成し、単一の線材の途中を切断することによって2つ以上のコイルを形成する。

【0008】

また、本発明の他の実施の形態に係るコイルユニットは、平板状の基材と、基材の1つの面に接着された2つ以上のコイルとを備える。そして、2つ以上のコイルのそれぞれは、単一の線材によって1つのコイルの内径に配置されるようにして形成され、単一の線材を切断することによって形成される。

【0009】

また、本発明の更なる実施の形態に係る電子機器は、平板状の基材と、基材の1つの面

10

20

30

40

50

に接着された2つ以上のコイルとを有するコイルユニットを備える。そして、コイルユニットは、2つ以上のコイルのそれぞれが、単一の線材によって1つのコイルの内径に配置されるようにして形成され、単一の線材を切断することによって形成される。

【発明の効果】

【0010】

本発明に係るコイルユニット及びその製造方法では、2つ以上のコイルのそれぞれが、単一の線材によって1つのコイルの内径に配置されるので、占有面積を増大させることなく、複数のコイルを配置することができる。また、単一の線材を切断することによって、それぞれ内径に配置されるコイルを形成するので、それぞれのコイルの位置合わせを精度よく行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の一実施の形態に係るコイルユニットの最初の状態を示す図である。(A)は、コイルユニットの平面図である。(B)は、(A)図のAA'線における断面図である。

【図2】本発明の一実施の形態に係るコイルユニットの完成状態を示す図である。(A)は、完成状態のコイルユニットの平面図である。(B)は、(A)図のAA'線における断面図である。

【図3】本発明の一実施の形態の変形例に係るコイルユニットの構成と各製造段階の手順を示す図である。(A)は、コイルユニットの最初の状態を示す平面図である。(B)は、コイルユニットの完成状態を示す平面図である。

【図4】本発明の一実施の形態の他の変形例に係るコイルユニットの構成と各製造段階の手順を示す図である。(A)は、コイルユニットの最初の状態を示す平面図である。(B)は、コイルユニットの完成状態を示す平面図である。

【図5】コイルユニットを用いた非接触通信システムの構成例を示すブロック図である。

【図6】共振回路の主要部を示すブロック図である。

【図7】コイルユニットを用いた非接触充電システムの構成例を示すブロック図である。

【図8】従来のコイルユニットの構成を示す図であり、2つのコイルを隣接させて配置した構成を示す。(A)は、平面図であり、(B)は、AA'線における断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明を実施するための形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、本発明は、以下の実施の形態のみに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々の変更が可能であることはもちろんである。

【0013】

〔コイルユニットの構成〕

図1及び図2に示すように、コイルユニット7は、導線11を渦巻状に巻回して形成された最初のスパイラルコイル10を、導線11の途中を切断することによって形成される、第1のスパイラルコイル1と、第2のスパイラルコイル2とを備える。第1のスパイラルコイル1は、第2のスパイラルコイル2の内径に互いの中心位置を合わせて配置される。第1及び第2のスパイラルコイル1, 2は、接着層51上に形成され、接着層51を介して第1及び第2のスパイラルコイル1, 2にそれぞれ対応した位置に配置される磁気シールド層41, 42が接続される。磁気シールド層41, 42は、いずれも接着層52上に接着されて固定される。

【0014】

図1(A)には、本発明の一実施の形態に係るコイルユニット7を形成するための最初の段階の平面図を示し、図1(B)には図1(A)のAA'線における分解断面図を示す。第2のスパイラルコイル2も1本の同一の導線11によって第1のスパイラルコイル1と同時に形成され、後に2つのコイルに分割される。導線11には、一般的な丸線、平角線やリッツ線等を用いることができ、金属シートを打ち抜いて形成されたものを用いても

10

20

30

40

50

よい。後述するように、１本の導線１１で形成された１つのスパイラルコイル１０を、導線１１の途中で切断することによって、２つのスパイラルコイル１、２に分割するが、その際に導線１１を切断しやすいように、切断箇所にあらかじめ切れ目を形成しておいてもよい。

【００１５】

接着層５１は、たとえば両面テープのように樹脂性の基材の両面に接着剤を塗布して構成される。接着層５１を形成する基材の一面に塗布された接着剤によって、スパイラルコイル１０が接着、固定される。スパイラルコイル１０は、他方の面に塗布された接着剤によって、後に形成される第１及び第２のスパイラルコイル１、２に対応した位置に他の接着層５２によって固定された第１及び第２の磁気シールド層４１、４２に接着、固定される。なお、他の接着層５２は、接着層５１と同様に樹脂性の基材の両面に接着剤が塗布された両面テープを用いることができる。

10

【００１６】

磁気シールド層４１、４２は、電子機器内部に設置された場合に、磁束を集め、インダクタンス値を上げて磁気結合を向上させるために用いられる。磁気シールド層４１、４２には、透磁率の高いセンダスト、パーマロイ、アモルファス等の金属磁性体や、 $MnZn$ 系フェライト、 $NiZn$ 系フェライト、あるいは磁気シールド層４１、４２に用いられる磁性粒子に少量のバインダーを加えて圧縮成型して作製する圧粉成型材料を用いることができる。また、磁気シールド層４１、４２には、磁性粒子を高充填し、樹脂と混練した磁性樹脂層であってもよい。なお、磁気シールド層に用いるには、上述の材料に限られず、形状、大きさ等についても、アンテナに要求される性能や実装寸法等に応じて任意に設定することができるのは言うまでもない。また、磁気シールド層４１、４２には、必要な磁気的性能に応じてそれぞれ異なる材料を用いてもよく、同一の材料を用いてもよい。また、第１及び第２のスパイラルコイル１、２のいずれか一方に対応するように用いてもよく、あるいは磁気シールド層４１、４２をまったく用いなくてもよい。

20

【００１７】

図２（Ａ）及び図２（Ｂ）に示すように、最初のスパイラルコイル１０を形成する導線１１は、途中で切断されて、切断された導線１１の部分は、接着層５１から引きはがされて、２つのスパイラルコイル１、２が形成される。図２の場合には、外周から３ターン目の導線１１を引きはがして、内周側を第１のスパイラルコイル１、外周側を第２のスパイラルコイル２としている。

30

【００１８】

なお、最初のスパイラルコイル１０の導線１１の一部を引きはがした際に、接着層５１の表面には、導線１１が付着していた跡が付いているが、実使用上何ら支障とはならない。また、本発明の一実施の形態に係るコイルユニット７では、導線１１の途中を切断して導線１１の端部から引きはがすので、この導線１１を密着して巻回した場合には、スパイラルコイル２とこれの内径に配置されたスパイラルコイル１との距離は、導線１１の整数倍となる。

【００１９】

スパイラルコイル１０を形成する導線１１の両端には引出部４ａ、４ｂが形成されており、それぞれの引出部４ａ、４ｂは、２つのスパイラルコイル１、２を形成した後にそれぞれの引出部の一部を構成する。すなわち、第１のスパイラルコイル１は、最初のスパイラルコイル１０の一方の引出部４ａと、切断後に導線の端部に形成される引出部４ｃとを有することになる。また、同様に、第２のスパイラルコイル２は、最初のスパイラルコイル１０の他方の引出部４ｂと、切断後の外周側の導線の端部に形成される引出部４ｄとを有することになる。

40

【００２０】

ここで、第１のスパイラルコイル１の引出部４ａ、４ｃ及び第２のスパイラルコイル２の引出部４ｂ、４ｄを形成する場合に、内周側から導線１１を引き出して外周側の導線１１の上面を交差させて引き出すと、内周側の導線１１の分だけコイルユニット７全体の厚

50

さが厚くなってしまう。そこで、磁気シールド層 4 1, 4 2 に内周から外周に向かう切欠を形成して、導線 1 1 が磁気シールド層 4 1, 4 2 の側に向くようにして、この切欠に内周側の導線 1 1 を埋め込むようにして引き出すようにしてもよい。

【0021】

本発明に対して従来の技術に係るコイルユニット 3 7 では、図 8 (A) 及び図 8 (B) に示すように、第 1 のスパイラルコイル 1 と第 2 のスパイラルコイル 2 が重複することなく同一平面上に配置される。それぞれのスパイラルコイル 1, 2 は、接着層 5 1 に配置され、接着層 5 2 に接着された、それぞれのスパイラルコイル 1, 2 に対応する位置に配置された磁気シールド層 4 1, 4 2 と接続される。

【0022】

2 つのスパイラルコイル 1, 2 は、重複することなく同一平面上に配置されているので、スパイラルコイル 1, 2 の 2 つ分の面積を占有してしまうことになる。また、搭載する機器の事情等により占有面積をとることができない場合には、スパイラルコイル 1, 2 の面積自体を小さくしなければならず、十分な磁気的特性を発揮できないこともある。

【0023】

[コイルユニットの製造方法]

図 1 (A) 及び図 1 (B) に示すように、コイルユニット 7 では、最初に 1 本の導線 1 1 を渦巻状に巻回して形成された 1 つのスパイラルコイル 1 0 が準備される。最初のスパイラルコイル 1 0 は、両面に接着剤が塗布された基材の一面の接着層 5 1 に接着される。

【0024】

磁気シールド層 4 1, 4 2 は、両面に接着剤が塗布された基材の一面の接着層 5 2 に、第 1 及び第 2 のスパイラルコイル 1, 2 に対応する位置に接着、固定される。

【0025】

接着層 5 1 に接着されたスパイラルコイル 1 は、接着層 5 1 の他方の面に接着剤を介して、磁気シールド層 4 1, 4 2 に接着される。

【0026】

次に、図 2 (A) 及び図 2 (B) に示すように、導線 1 1 の所定の位置を切断して、1 つのスパイラルコイル 1 0 を 2 つのスパイラルコイル 1, 2 に分割する。第 1 のスパイラルコイル 1 は、第 2 のスパイラルコイルの内径に配置されるように形成される。切断した箇所を接着層 5 1 から引きはがすようにすると、第 1 のスパイラルコイル 1 の引出部は、1 つのスパイラルコイル 1 0 の一方の引出部 4 a と、切断された導線 1 1 の端をもう 1 つの引出部 4 c として用いることができる。第 2 のスパイラルコイル 2 の引出部も、1 つのスパイラルコイル 1 0 の他方の引出部 4 b と、切断された導線 1 1 の端をもう 1 つの引出部 4 d として用いることができる。図 2 (A) 及び図 2 (B) においては、外周から 3 本目の導線 1 1 を切断して、第 1 のスパイラルコイル 1 は 4 ターン、第 2 のスパイラルコイル 2 は 2 ターンのコイルとしてそれぞれ形成されるが、コイルのターン数は、最初に形成する 1 つのスパイラルコイル 1 0 のターン数の制約の下で自由に設定できるの言うまでもない。

【0027】

内径側の引出部 4 a, 4 c を、磁気シールド層 4 1, 4 2 に設けた切欠に埋設させる場合には、最初のスパイラルコイル 1 0 を接着層 5 1 に接着する際に、スパイラルコイル 1 0 を 1 8 0 度回転させて内径からの引出部が磁気シールド層 4 1, 4 2 の側になるようにすると、巻回されている導線 1 1 に交差する引出部が切欠に埋設される。この際、接着層 5 1 においても、内径側の引出部 4 a, 4 c の部分の接着される部分を切り抜いておくと、引出部 4 a, 4 c を磁気シールド層 4 1, 4 2 に設けた切欠に完全に埋設させることができる。

【0028】

このように、1 つのスパイラルコイル 1 0 を構成する導線 1 1 の途中を切断するので、それぞれのコイルの配置の位置合わせを行うことなく、それぞれのコイルの中心が位置合わせされたコイルを容易に構成することができる。

【0029】

また、スパイラルコイルの内径に他のスパイラルコイルが配置されるので、コイルごとに面積を占有することなく、省スペースで機器内に配置することができる。

【0030】

〔変形例1〕

1つのスパイラルコイル10を、2本の導線11a, 11bを平行に配置して形成することもできる。図3(A)に示すように、2本の導線11a, 11bを並列に接続することによって、コイルの電流容量を増大させることができる。

【0031】

コイルユニット7aでは、図3(A)の構成の導線11a, 11bを、図3(B)に示すように、切断した後に、一方を単一導線のコイルとし、他方を複線の導線のコイルとすることによって、3つのスパイラルコイル1a, 2a, 3aを形成することができる。

【0032】

スパイラルコイル1aは、最初のスパイラルコイル20の端部からなる引出部24aと、3ターン目で切断された2本の導線11a, 11bの端部からなる24bとを有する。導線11a, 11bは、平行して配置されているので、端部をそれぞれ電氣的に接続することによって、導線11a, 11bの並列接続となる。

【0033】

図3の場合では、外周から3ターン目の導線11a, 11bの途中を切断し、外周側の2ターン分については、導線11aによって形成されるスパイラルコイル2aは、切断されて形成された端部からなる引出部4aと、最初のスパイラルコイル20を形成したときの端部により形成される引出部4bとを有する。スパイラルコイル3aは、導線11aに平行して配置された導線11bの切断されて形成された端部からなる引出部14aと、最初のスパイラルコイル20を形成したときの端部からなる引出部14bとを有する。

【0034】

このように、第1のスパイラルコイル1aには、2本の導線11a, 11bを並列接続することによって電流容量を増大させ、他の2つのコイルについては、2本の導線11a, 11bを並列に配置された2つのスパイラルコイル2a, 3aとすることができる。このように、第1のスパイラルコイル1aの電流容量を増大させることによって、第1のスパイラルコイル1aを非接触電力伝送に用い、他のスパイラルコイル2a, 3aを非接触通信等に用いることができる。

【0035】

〔変形例2〕

導線11a, 11bをそれぞれ別の位置で切断して、複数のスパイラルコイルを形成した後に、コイル同士を再度接続して、新たなコイルユニットとすることもできる。

【0036】

コイルユニット7bでは、図4(A)及び図4(B)に示すように、最初のスパイラルコイル10を構成する導線11a, 11bの途中の2箇所を切断して、4つのスパイラルコイル1b, 2b, 3b, 5bを形成する。コイルの配置は、最内周のコイルを第4のスパイラルコイル5bとし、外周に向かって、第1、第2及び第3のスパイラルコイル1b, 2b, 3bとする。

【0037】

最内周の第4のスパイラルコイル5bは、最初のスパイラルコイル20において平行配置された導線11a, 11bのうち一方の導線11bのみを用いて、たとえば1ターン分巻回して形成される。第4のスパイラルコイル5bは、導線11bの切断時に端部15a, 15bを有しており、一方の端部15aは、引出部14cを構成する。

【0038】

第1～第3のスパイラルコイル1b, 2b, 3bの配置は、上述したスパイラルコイル1a, 2a, 3aの配置と同一である。第2のスパイラルコイル2bは、導線11bの切断の後に形成される端部15c, 15dのうち、一方の端部15dは、第2のスパイラル

10

20

30

40

50

コイル 2 b の引出部 1 4 d を構成する。

【0039】

第 4 のスパイラルコイル 5 b の他方の端部 1 5 b と、第 2 のスパイラルコイル 2 b の他方の端部 1 5 c とは、接続導線 6 によって接続される。これによって、最内周の第 4 のスパイラルコイル 5 b と、第 2 のスパイラルコイル 2 b とは、接続導線 6 によって直列に接続され、新たな第 2 のスパイラルコイル 2 b ' が形成される。

【0040】

第 1 のスパイラルコイル 1 b は、2 つの導線 1 1 a, 1 1 b を並列にした大電流コイルであり、引出部 2 4 c, 2 4 d を有する。新たな第 2 のスパイラルコイル 2 b ' は、引出部 1 4 c, 1 4 d を有する。第 3 のスパイラルコイル 3 b は、最外周に位置しており、引出部 4 c, 4 d を有する。

【0041】

このように、コイルの配置と接続状態を任意に設定することができるので、機器の要求条件に応じてアンテナの性能の設定を行うことができる。

【0042】

[非接触通信システム及び非接触充電システムを構成する場合の具体例]

<非接触通信装置の構成例>

本発明の一実施の形態に係るコイルユニット 7 のうちの 1 つのスパイラルコイル 2 は、共振コイル（アンテナ）として、共振コンデンサとともに共振回路を構成する。そして、構成された共振回路を非接触通信装置に搭載して、これと他の非接触通信装置と非接触で通信を行う。非接触通信装置は、たとえば携帯電話に搭載された N F C（Near Field Communication）等の非接触通信モジュール 1 5 0 である。また、他の非接触通信装置は、たとえば非接触通信システムにおけるリーダライタ 1 4 0 である。

【0043】

図 5 に示すように、非接触通信モジュール 1 5 0 は、共振コンデンサと、共振コイルとして機能するスパイラルコイル 2 とからなる共振回路を含む 2 次側アンテナ部 1 6 0 を備える。非接触通信モジュール 1 5 0 は、リーダライタ 1 4 0 から送信されてきた交流信号を、各ブロックの電源として用いるために、整流して直流電力に変換する整流部 1 6 6 と、各ブロックに対応する電圧を生成する定電圧部 1 6 7 とを備える。非接触通信モジュール 1 5 0 は、定電圧部 1 6 7 により供給される直流電力によって動作する復調部 1 6 4 と変調部 1 6 3 と受信制御部 1 6 5 とを備えており、また、全体の動作を制御するシステム制御部 1 6 1 を備えている。2 次側アンテナ部 1 6 0 によって受信された信号は、整流部 1 6 6 による直流電力変換とともに、復調器で復調され、システム制御部 1 6 1 によって、リーダライタ 1 4 0 からの送信データが解析される。また、システム制御部 1 6 1 によって、非接触通信モジュール 1 5 0 の送信データが生成され、送信データは、変調部 1 6 3 によってリーダライタ 1 4 0 に送信するための信号に変調されて 2 次側アンテナ部 1 6 0 を介して送信される。受信制御部 1 6 5 では、システム制御部 1 6 1 の制御に基づいて、2 次側アンテナ部 1 6 0 の共振周波数の調整を行うための信号を生成して、通信の状態に合わせて共振周波数の調整を行うことができる。

【0044】

また、非接触通信システムのリーダライタ 1 4 0 は、共振コンデンサからなる可変容量回路とスパイラルコイル 2 とを有する共振回路を含む 1 次側アンテナ部 1 2 0 を備える。リーダライタ 1 4 0 は、リーダライタ 1 4 0 の動作を制御するシステム制御部 1 2 1 と、システム制御部 1 2 1 の指令に基づいて、送信信号の変調を行う変調部 1 2 4 と、変調部 1 2 4 からの送信信号により変調されたキャリア信号を 1 次側アンテナ部 1 2 0 に送出する送信信号部 1 2 5 とを備える。さらに、リーダライタ 1 4 0 は、送信信号部 1 2 5 によって送出される変調されたキャリア信号を復調する復調部 1 2 3 を備える。

【0045】

図 6 に 2 次側アンテナ部 1 6 0 の構成例を示す。2 次側アンテナ部 1 6 0 は、共振容量を構成する可変容量コンデンサ C S 1, C P 1, C S 2, C P 2 と、インダクタンスを形

10

20

30

40

50

成するスパイラルコイル 2 とからなる直並列共振回路を含む。1 次側アンテナ部 1 2 0 についても同様の構成を備える。

【0046】

可変容量回路の各コンデンサ C S 1, C P 1, C S 2, C P 2 は、受信制御部 1 6 5 (リーダライタ 1 4 0 の場合には、送受信制御部 1 2 2) によって直流バイアス電圧を制御され、適切な容量値に設定され、スパイラルコイル 2 (L a n t) とともに共振周波数が調整される。

【0047】

<非接触通信装置の動作>

次に、コイルユニット 7 を含む共振回路からなる 1 次側アンテナ部 1 2 0 及び 2 次側アンテナ部 1 6 0 をそれぞれ備えるリーダライタ 1 4 0 及び非接触通信モジュール 1 5 0 の動作について説明する。

【0048】

リーダライタ 1 4 0 は、送信信号部 1 2 5 によって送出されるキャリア信号に基づいて、1 次側アンテナ部 1 2 0 とのインピーダンスマッチングを行い、受信側である非接触通信モジュール 1 5 0 の受信状態に基づいて、共振回路の共振周波数の調整を行う。変調部 1 2 4 では、一般的なリーダライタで用いられる変調方式、符号化方式は、マンチェスタ符号化方式や A S K (Amplitude Shift Keying) 変調方式等である。キャリア周波数は、典型的には 1 3. 5 6 M H z である。

【0049】

送信されるキャリア信号は、送受信制御部 1 2 2 が、送信電圧、送信電流をモニタすることによって、インピーダンスマッチングが得られるよう 1 次側アンテナ部 1 2 0 の可変電圧 V c を制御して、インピーダンス調整を行う。

【0050】

リーダライタ 1 4 0 から送信された信号は、非接触通信モジュール 1 5 0 の 2 次側アンテナ部 1 6 0 で受信され、復調部 1 6 4 によって信号が復調される。復調された信号の内容がシステム制御部 1 6 1 によって判断され、システム制御部 1 6 1 は、その結果に基づいて応答信号を生成する。なお、受信制御部 1 6 5 は、受信信号の振幅や電圧・電流位相に基づいて、2 次側アンテナ部 1 6 0 の共振パラメータ等を調整して、受信状態が最適になるように、共振周波数の調整をすることができる。

【0051】

非接触通信モジュール 1 5 0 は、応答信号を変調部 1 6 3 によって変調し、2 次側アンテナ部 1 6 0 によってリーダライタ 1 4 0 に送信する。リーダライタ 1 4 0 は、1 次側アンテナ部 1 2 0 で受信した応答信号を復調部 1 2 3 で復調し、復調された内容に基づいて、システム制御部 1 2 1 によって必要な処理を実行する。

【0052】

<非接触充電装置及び受電装置の構成例>

本発明に係るコイルユニット 7 のうち 1 つのスパイラルコイル 1 を用いた共振回路は、非接触充電装置 1 8 0 によって、非接触で携帯電話等の携帯端末に内蔵される 2 次電池を充電する受電装置 1 9 0 を構成することができる。非接触充電の方式としては、電磁誘導方式や磁気共鳴等が適応可能である。

【0053】

図 7 には、本発明が適用された携帯端末等の受電装置 1 9 0 と、受電装置 1 9 0 を非接触で充電する非接触充電装置 1 8 0 とからなる非接触充電システムの構成例を示す。

【0054】

受電装置 1 9 0 は、上述した非接触通信モジュール 1 5 0 とほぼ同じ構成を備える。また、非接触充電装置 1 8 0 の構成は、上述したリーダライタ 1 4 0 の構成とほぼ同じである。したがって、リーダライタ 1 4 0、非接触通信モジュール 1 5 0 として図 5 に記載されたブロックと同じ機能を有するものについては、同じ符号で示す。ここで、リーダライタ 1 4 0 では、送受信するキャリア周波数が多い場合に 1 3. 5 6 M H z であるのに対

10

20

30

40

50

して、非接触充電装置 180 では、100kHz～数100kHz の場合がある。

【0055】

非接触充電装置 180 は、送信信号部 125 によって送出されるキャリア信号に基づいて、1次側アンテナ部 120 とのインピーダンスマッチングを行い、受信側である受電装置 190 の受信状態に基づいて、共振回路の共振周波数の調整を行う。

【0056】

送信されるキャリア信号は、送受信制御部 122 が、送信電圧、送信電流をモニタすることによって、インピーダンスマッチングが得られるよう 1次側アンテナ部 120 の可変電圧 V_c を制御して、インピーダンス調整を行う。

【0057】

受電装置 190 は、2次側アンテナ部 160 で受信された信号を整流部 166 で整流し、整流された直流電圧を充電制御部 170 の制御にしたがって、バッテリー 169 を充電する。2次側アンテナ部 160 による信号の受信がない場合であっても、ACアダプタ等の外部電源 168 によって充電制御部 170 を駆動してバッテリー 169 を充電することができる。

【0058】

非接触充電装置 180 から送信された信号は、2次側アンテナ部 160 で受信され、復調部 164 によって信号は復調される。復調された信号の内容がシステム制御部 161 によって判断され、システム制御部 161 は、その結果に基づいて応答信号を生成する。なお、受信制御部 165 は、受信信号の振幅や電圧・電流位相に基づいて、2次側アンテナ部 160 の共振パラメータ等を調整して、受信状態が最適になるように、共振周波数の調整をすることができる。

【符号の説明】

【0059】

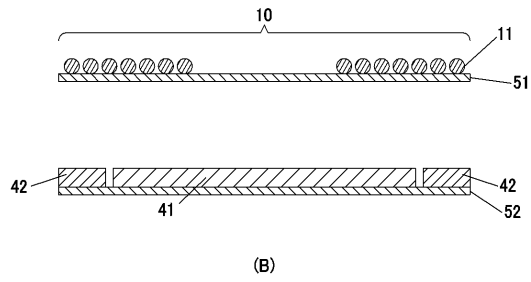
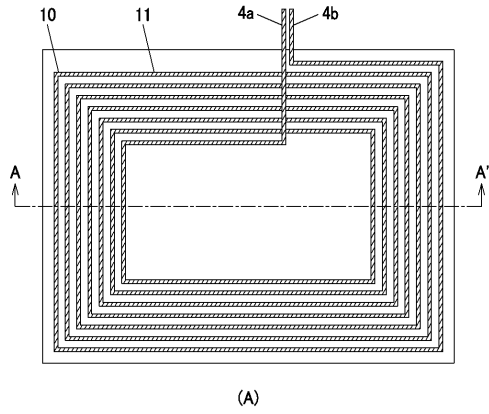
1, 1a, 1b, 2, 2a, 2b, 3, 3a, 3b, 4, 10, 20 スパイラルコイル、4a, 4b, 4c, 4d, 14a, 14b, 14c, 14d, 24a, 24b, 24c, 24d 引出部、7, 37 コイルユニット、11, 11a, 11b 導線、15A, 15B, 15C, 15D 端部、41, 42 磁気シールド層、51, 52 接着層、120 1次側アンテナ部、121 システム制御部、122 送受信制御部、123 復調部、124 変調部、125 送信信号部、140 非接触通信装置、150 非接触通信モジュール、160 2次側アンテナ部、161 システム制御部、163 変調部、164 復調部、165 受信制御部、166 整流部、167 定電圧部、168 外部電源、169 バッテリー、170 充電制御部、180 非接触充電装置、190 受電装置

10

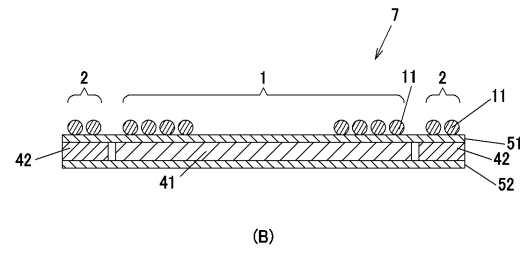
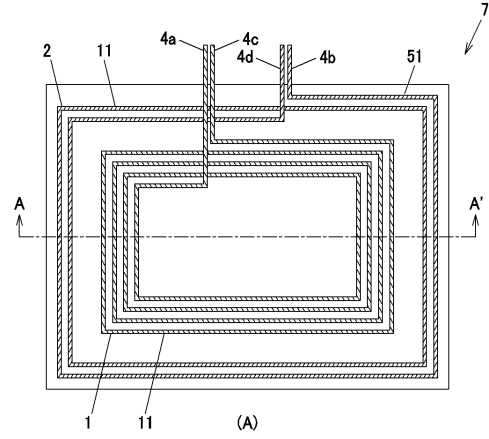
20

30

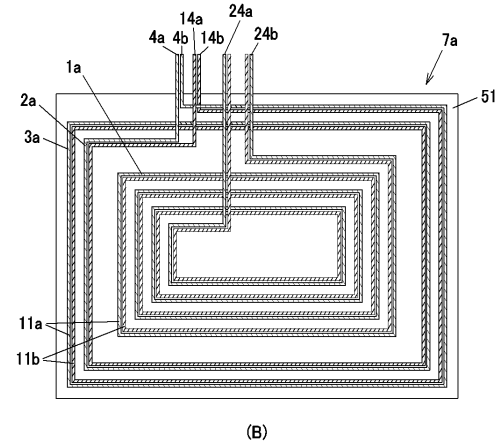
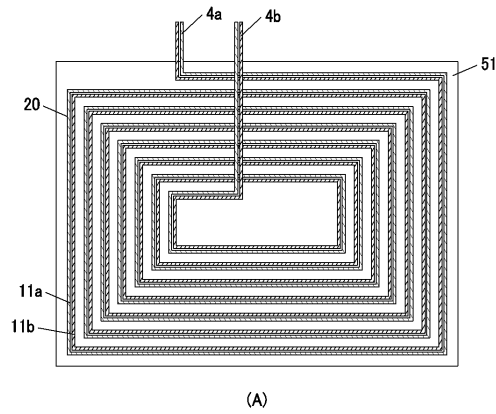
【図 1】



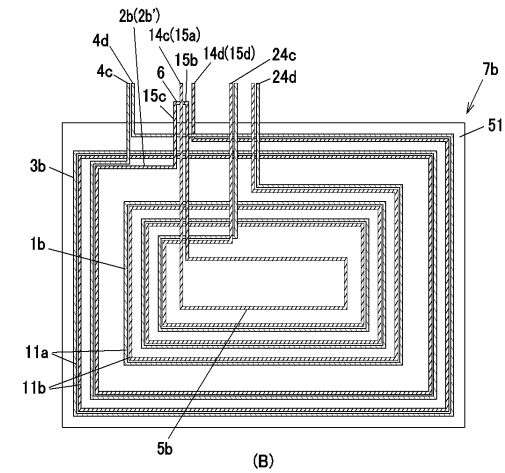
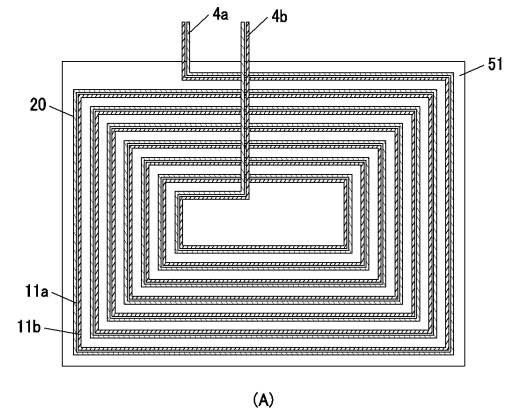
【図 2】



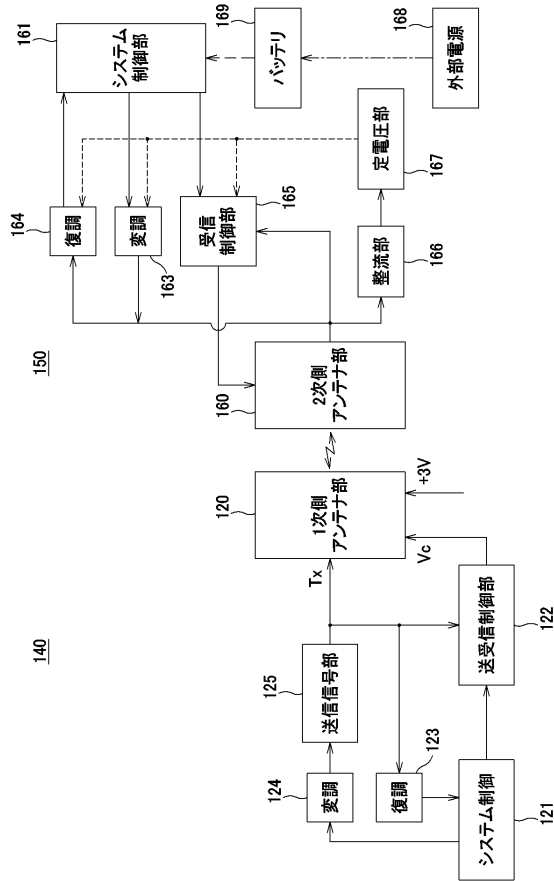
【図 3】



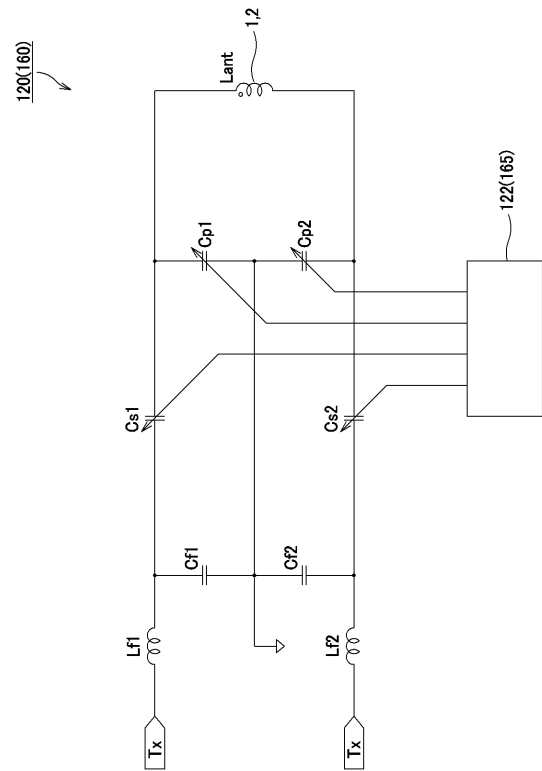
【図 4】



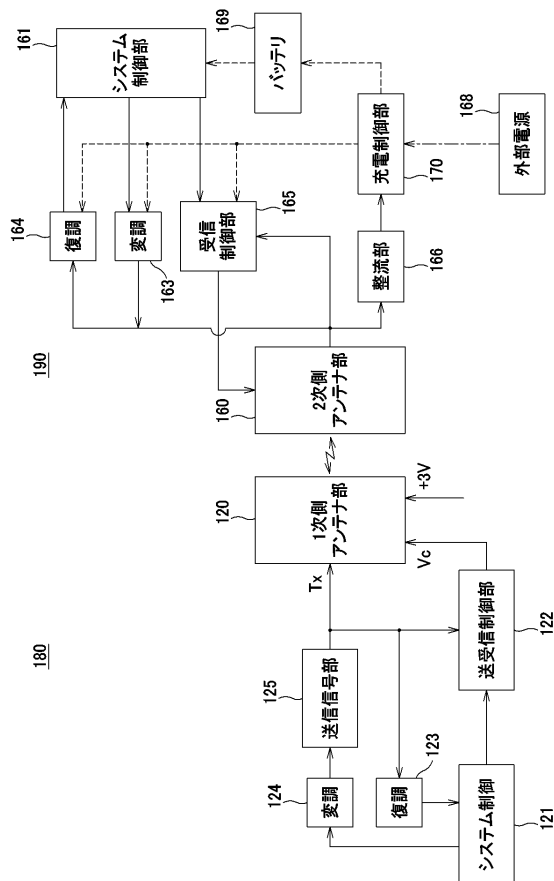
【 図 5 】



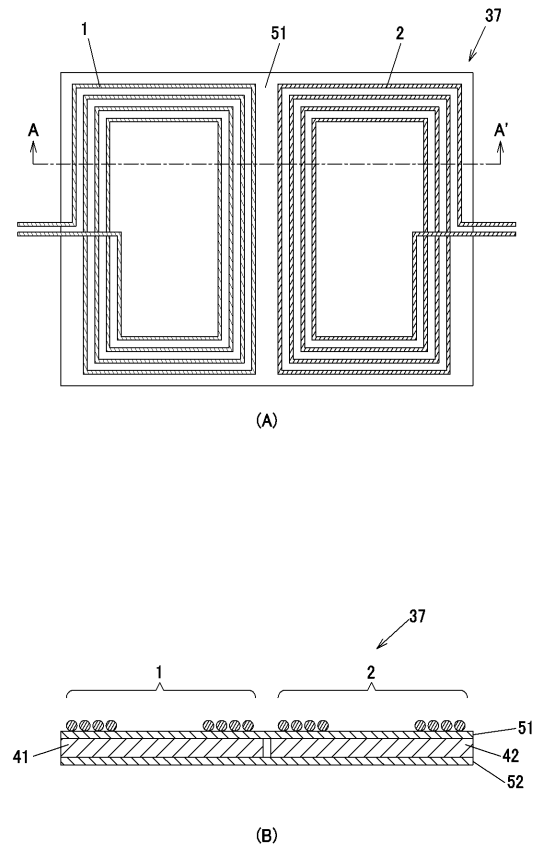
【图 6】



【 図 7 】



【图 8】



フロントページの続き

(72)発明者 久村 達雄

東京都品川区大崎一丁目1番2号 ゲートシティ大崎イーストタワー8階 デクセリアルズ株式会社内

Fターム(参考) 5E043 AA01 AA08 BA03

5E058 CC12

5E062 DD01 DD10