

(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2019-62071

(P2019-62071A)

(43) 公開日 平成31年4月18日(2019.4.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 F 17/00 (2006.01)	HO 1 F 17/00	D 5E062
HO 1 F 41/04 (2006.01)	HO 1 F 41/04	B 5E070
	HO 1 F 41/04	C

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2017-185174 (P2017-185174)
 (22) 出願日 平成29年9月26日 (2017.9.26)

(71) 出願人 000006231
 株式会社村田製作所
 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
 (74) 代理人 100100158
 弁理士 鮫島 睦
 (74) 代理人 100132252
 弁理士 吉田 環
 (72) 発明者 武田 安史
 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
 株式会社村田製作所内
 Fターム(参考) 5E062 DD04 FF01
 5E070 AA01 BA12 CB02 CB13 CB20

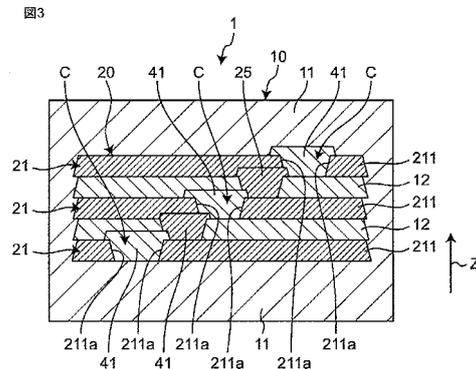
(54) 【発明の名称】 コイル部品およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 コイルの磁束を遮断してコイルの重畳を向上することができるコイル部品を提供する。

【解決手段】 コイル部品は、素体と、素体内に設けられ、螺旋状に巻回されたコイルとを備え、コイルは、平面上に巻回された複数のコイル配線を第1方向に積層して構成され、コイル配線は、1ターン未満に形成され、コイル配線の延在方向の両端面は、第1方向に対して傾斜し、コイル配線の両端面の間には、非磁性部が設けられ、非磁性部は、コイル配線の両端面に、第1方向に重なるように接触する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

素体と、

前記素体内に設けられ、螺旋状に巻回されたコイルとを備え、

前記コイルは、平面上に巻回された複数のコイル配線を第 1 方向に積層して構成され、前記コイル配線は、1 ターン未満に形成され、前記コイル配線の延在方向の両端面は、前記第 1 方向に対して傾斜し、

前記コイル配線の両端面の間には、非磁性部が設けられ、前記非磁性部は、前記コイル配線の両端面に、前記第 1 方向に重なるように接触する、コイル部品。

10

【請求項 2】

前記非磁性部は、前記コイル配線の前記第 1 方向の上面に重なる、請求項 1 に記載のコイル部品。

【請求項 3】

前記コイル配線は、互いに面接触して前記第 1 方向に積層された複数のコイル導体層から構成され、

前記コイル配線の両端面と前記非磁性部とのそれぞれの接触面は、互いに、凹凸に入り組んでいる、請求項 1 または 2 に記載のコイル部品。

【請求項 4】

前記コイル配線の前記複数のコイル導体層のうちの、最も前記第 1 方向の最上位に位置する最上コイル導体層の両端面は、その間の距離が上側ほど狭くなるように、傾斜している、請求項 3 に記載のコイル部品。

20

【請求項 5】

請求項 4 に記載のコイル部品を製造する方法であって、

第 1 コイル導体層を印刷する工程と、

前記第 1 コイル導体層の両端面に重なるように第 1 非磁性部を印刷する工程と、

前記第 1 非磁性部の上面に第 2 非磁性部を印刷する工程と、

前記第 2 非磁性部の両端面に重なるように前記第 1 コイル導体層の上面に前記最上コイル導体層を印刷する工程と

を備える、コイル部品の製造方法。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、コイル部品およびその製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、コイル部品としては、特許第 5 1 9 3 8 4 5 号（特許文献 1）に記載されたものがある。このコイル部品は、開放ループ状の導体パターンのループを閉じるように、導体パターンのループ開放部にのみ非磁性パターンが形成されている。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特許第 5 1 9 3 8 4 5 号

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

ところで、前記従来のようなコイル部品を実際に製造すると、印刷精度などによって、導体パターンと非磁性パターンの間に隙間が生じて、導体パターンのループを確実に非磁性パターンで遮断できない。このため、導体パターンの磁束を遮断できず、コイルの重畳が低下するおそれがある。

50

【0005】

そこで、本発明の課題は、コイルの磁束を遮断してコイルの重畳を向上することができるコイル部品およびそ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】

【0006】

前記課題を解決するため、本発明のコイル部品は、素体と、前記素体内に設けられ、螺旋状に巻回されたコイルとを備え、

前記コイルは、平面上に巻回された複数のコイル配線を第1方向に積層して構成され、

前記コイル配線は、1ターン未満に形成され、前記コイル配線の延在方向の両端面は、前記第1方向に対して傾斜し、

前記コイル配線の両端面の間には、非磁性部が設けられ、前記非磁性部は、前記コイル配線の両端面に、前記第1方向に重なるように接触する。

【0007】

本発明のコイル部品によれば、非磁性部は、コイル配線の両端面に、第1方向に重なるように接触するので、非磁性部は、コイル配線のループを閉じることができる。したがって、コイル配線のループを確実に非磁性部で遮断して、コイル配線の磁束を遮断し、コイルの重畳を向上することができる。

【0008】

また、コイル部品の一実施形態では、前記非磁性部は、前記コイル配線の前記第1方向の上面に重なる。

【0009】

前記実施形態によれば、非磁性部は、コイル配線のループをより確実に閉じることができ、コイルの磁束をより確実に遮断して、コイルの重畳をより向上することができる。

【0010】

また、コイル部品の一実施形態では、

前記コイル配線は、互いに面接触して前記第1方向に積層された複数のコイル導体層から構成され、

前記コイル配線の両端面と前記非磁性部とのそれぞれの接触面は、互いに、凹凸に入り組んでいる。

【0011】

前記実施形態によれば、非磁性部は、コイル配線のループをより確実に閉じることができ、コイルの磁束をより確実に遮断して、コイルの重畳をより向上することができる。

【0012】

また、コイル部品の一実施形態では、前記コイル配線の前記複数のコイル導体層のうちの、最も前記第1方向の最上位に位置する最上コイル導体層の両端面は、その間の距離が上側ほど狭くなるように、傾斜している。

【0013】

前記実施形態によれば、最上コイル導体層の上面の面積を大きくすることができ、第1方向に隣接するコイル配線を接続する接続導体と、最上コイル導体層の上面との接触面積を確保することができる。

【0014】

また、コイル部品の製造方法の一実施形態では、請求項4に記載のコイル部品を製造する方法であって、

第1コイル導体層を印刷する工程と、

前記第1コイル導体層の両端面に重なるように第1非磁性部を印刷する工程と、

前記第1非磁性部の上面に第2非磁性部を印刷する工程と、

前記第2非磁性部の両端面に重なるように前記第1コイル導体層の上面に前記最上コイル導体層を印刷する工程と

10

20

30

40

50

を備える。

【0015】

前記実施形態によれば、最上コイル導体層の両端面を、その間の距離が上側ほど狭くなるように、傾斜できる。

【発明の効果】

【0016】

本発明のコイル部品およびその製造方法によれば、コイルの磁束を遮断してコイルの重畳を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明のコイル部品の第1実施形態を示す斜視図である。

【図2】コイル部品の分解平面図である。

【図3】図2のX-X断面図である。

【図4A】コイル部品の製造方法を説明する説明図である。

【図4B】コイル部品の製造方法を説明する説明図である。

【図4C】コイル部品の製造方法を説明する説明図である。

【図4D】コイル部品の製造方法を説明する説明図である。

【図4E】コイル部品の製造方法を説明する説明図である。

【図4F】コイル部品の製造方法を説明する説明図である。

【図5】本発明のコイル部品の第2実施形態を示す分解平面図である。

【図6】図5のX-X断面図である。

【図7A】コイル部品の製造方法を説明する説明図である。

【図7B】コイル部品の製造方法を説明する説明図である。

【図7C】コイル部品の製造方法を説明する説明図である。

【図7D】コイル部品の製造方法を説明する説明図である。

【図7E】コイル部品の製造方法を説明する説明図である。

【図7F】コイル部品の製造方法を説明する説明図である。

【図7G】コイル部品の製造方法を説明する説明図である。

【図7H】コイル部品の製造方法を説明する説明図である。

【図7I】コイル部品の製造方法を説明する説明図である。

【図7J】コイル部品の製造方法を説明する説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明を図示の実施の形態により詳細に説明する。

【0019】

(第1実施形態)

図1は、本発明のコイル部品の第1実施形態を示す斜視図である。図2は、コイル部品の分解平面図である。図3は、図2のX-X断面図である。図1と図2と図3に示すように、コイル部品1は、素体10と、素体10の内部に設けられたコイル20と、素体10の表面に設けられコイル20に電氣的に接続された第1外部電極31および第2外部電極32とを有する。

【0020】

コイル部品1は、第1、第2外部電極31, 32を介して、図示しない回路基板の配線に電氣的に接続される。コイル部品1は、例えば、ノイズ除去フィルタとして用いられ、パソコン、DVDプレーヤー、デジカメ、TV、携帯電話、カーエレクトロニクスなどの電子機器に用いられる。

【0021】

素体10は、複数の磁性層11を含み、複数の磁性層11は、第1方向Zに積層される。第1方向Zを上方向とし、第1方向Zと反対方向を下方向とする。磁性層11は、例えば、Ni-Cu-Zn系の材料などの磁性材料からなる。磁性層11の厚みは、例えば、

10

20

30

40

50

5 μm 以上でかつ30 μm 以下である。なお、素体10は、部分的に非磁性層を含んでいてもよい。

【0022】

素体10は、略直方体状に形成されている。素体10の表面は、第1端面15と、第1端面15の反対側に位置する第2端面16と、第1端面15と第2端面16の間に位置する4つの側面17とを有する。第1端面15および第2端面16は、第1方向Zに直交する方向に対向している。

【0023】

第1外部電極31は、素体10の第1端面15の全面と、素体10の側面17の第1端面15側の端部とを覆う。第2外部電極32は、素体10の第2端面16の全面と、素体10の側面17の第2端面16側の端部とを覆う。

【0024】

コイル20は、例えば、AgまたはCuなどの導電性材料から構成される。コイル20の一端は、第1外部電極31に接続され、コイル20の他端は、第2外部電極32に接続されている。コイル20は、第1方向Zに沿って、螺旋状に巻き回されている。

【0025】

コイル20は、第1方向Zに積層された複数（この実施形態では3つ）のコイル配線21を含む。コイル配線21は、平面上に巻回されて形成される。第1方向Zに隣り合うコイル配線21は、第1方向Zに延在する接続導体25を介して、接続される。このように、複数のコイル配線21は、互いに電氣的に直列に接続されながら、螺旋を構成している。

【0026】

コイル配線21は、1層のコイル導体層211から構成されている。コイル配線21（つまり、コイル導体層211）は、1ターン未満に形成され、コイル配線21の延在方向の両端面211a, 211aを有する。このように、コイル配線21の両端面211a, 211aは、互いに離隔して、両端面211a, 211aの間に、ループの一部を開放する開放部Cが形成される。

【0027】

コイル配線21の両端面211a, 211aは、第1方向Zに対して傾斜している。コイル配線21の両端面211a, 211aは、コイル配線21の延在方向の両端面211a, 211aの間の距離が上側ほど広くなるように、傾斜している。つまり、コイル配線21の両端面211a, 211aは、下側ほど開放部C側に傾斜している。端面211aは、テーパ面であるが、曲面であってもよい。

【0028】

コイル配線21の両端面211a, 211aの間には、非磁性部41が設けられている。図2では、非磁性部41を分かりやすくするためにハッチングで示す。非磁性部41は、例えば、Cu-Zn系非磁性フェライト等の非磁性フェライト、ガラスまたはジルコニアを用いて形成される。非磁性部41は、コイル配線21の両端面211a, 211aに、第1方向Zに重なるように接触する。これにより、非磁性部41は、コイル配線21のループを閉じることができる。したがって、コイル配線21のループを確実に非磁性部41で遮断して、コイル配線21の磁束を遮断し、コイルの重畳を向上することができる。なお、非磁性部41は、コイル配線21の端面211aの全面に接触しているが、コイル配線21の端面211aの少なくとも一部に重なるように接触してもよい。

【0029】

これに対して、従来のように、コイル配線の両端面が第1方向に対して平行であると、非磁性部は、コイル配線の両端面に、第1方向に重ならない。このため、非磁性部の印刷精度などによって、非磁性部と端面の間に隙間が生じて、コイル配線のループを確実に非磁性部で遮断できない。したがって、コイルの磁束を遮断できず、コイルの重畳が低下するおそれがある。

【0030】

10

20

30

40

50

また、非磁性部 4 1 は、好ましくは、コイル配線 2 1 の第 1 方向 Z の上面に重なる。非磁性部 4 1 のコイル配線 2 1 の上面の重なり量は、例えば、5 μ m 以上、かつ、150 μ m 以下である。これにより、非磁性部 4 1 は、コイル配線 2 1 のループをより確実に閉じることができ、コイル 2 0 の磁束をより確実に遮断して、コイル 2 0 の重畳をより向上することができる。

【0031】

第 1 方向 Z に隣接するコイル配線 2 1、2 1 の間に、非磁性層 1 2 が設けられている。図 2 では、非磁性層 1 2 を分かりやすくするためにハッチングで示す。非磁性層 1 2 は、例えば、非磁性部 4 1 と同様の材料から構成されている。非磁性層 1 2 は、コイル 2 0 の磁束が隣接するコイル配線 2 1、2 1 の間から漏れることを低減できる。

10

【0032】

前記コイル部品 1 の製造方法について説明する。

【0033】

図 4 A に示すように、第 1 磁性層 1 1 a 上に、1 層目のコイル配線 2 1 としてのコイル導体層 2 1 1 を印刷する。コイル導体層 2 1 1 は、1 ターン未満に形成され、コイル導体層 2 1 1 の両端面 2 1 1 a、2 1 1 a の間に、開放部 C が形成される。

【0034】

図 4 B に示すように、コイル導体層 2 1 1 の開放部 C に、非磁性部 4 1 を印刷する。このとき、非磁性部 4 1 は、コイル導体層 2 1 1 の両端面 2 1 1 a、2 1 1 a に、第 1 方向 Z に重なるように接触する。

20

【0035】

図 4 C に示すように、第 1 磁性層 1 1 a 上に、第 2 磁性層 1 1 b を印刷する。コイル導体層 2 1 1 および非磁性部 4 1 上に、非磁性層 1 2 を印刷する。非磁性層 1 2 は、1 ターン未満に形成され、コイル導体層 2 1 1 と重なる位置に、ループの一部を開放する開放部 1 2 a を含む。

【0036】

図 4 D に示すように、非磁性層 1 2 の開放部 1 2 a に、接続導体 2 5 を印刷する。接続導体 2 5 は、コイル導体層 2 1 1 に接触する。

【0037】

図 4 E に示すように、第 2 磁性層 1 1 b 上に、第 3 磁性層 1 1 c を印刷する。非磁性層 1 2 および接続導体 2 5 上に、2 層目のコイル配線 2 1 としてのコイル導体層 2 1 1 を印刷する。これにより、1 層目のコイル導体層 2 1 1 と 2 層目のコイル導体層 2 1 1 とは、接続導体 2 5 を介して、電気的に接続する。1 層目のコイル導体層 2 1 1 と同様に、2 層目のコイル導体層 2 1 1 は、1 ターン未満に形成され、2 層目のコイル導体層 2 1 1 の両端面 2 1 1 a、2 1 1 a の間に、開放部 C が形成される。

30

【0038】

図 4 F に示すように、2 層目のコイル導体層 2 1 1 の開放部 C に、非磁性部 4 1 を印刷する。このとき、非磁性部 4 1 は、コイル導体層 2 1 1 の両端面 2 1 1 a、2 1 1 a に、第 1 方向 Z に重なるように接触する。以上の工程を繰り返して、3 層目のコイル配線 2 1 としてのコイル導体層 2 1 1 を形成して、図 3 に示すコイル部品 1 を製造する。

40

【0039】

(第 2 実施形態)

図 5 は、本発明のコイル部品の第 2 実施形態を示す分解平面図である。図 6 は、図 5 の X-X 断面図である。図 5 と図 6 に示すように、第 2 実施形態は、第 1 実施形態とは、コイル配線および非磁性部の構成が相違する。この相違する構成を以下に説明する。その他の構成は、第 1 実施形態と同じ構成であり、第 1 実施形態と同一の符号を付してその説明を省略する。

【0040】

図 5 と図 6 に示すように、第 2 実施形態のコイル部品 1 A では、コイル配線 2 1 A は、第 1 コイル導体層 2 1 1 および第 2 コイル導体層 2 1 2 から構成されている。第 1、第 2

50

コイル導体層 2 1 1 , 2 1 2 は、互いに面接触して第 1 方向 Z に積層されている。このように、コイル配線 2 1 A は、2 つのコイル導体層 2 1 1 , 2 1 2 から構成されているので、コイル配線 2 1 A の抵抗を下げるができる。

【 0 0 4 1 】

コイル配線 2 1 A の両端面 2 1 1 a , 2 1 2 a と非磁性部 4 1 , 4 2 とのそれぞれの接触面は、互いに、凹凸に入り組んでいる。これによれば、非磁性部 4 1 , 4 2 は、コイル配線 2 1 A のループをより確実に閉じることができ、コイル 2 0 A の磁束をより確実に遮断して、コイル 2 0 A の重畳をより向上することができる。

【 0 0 4 2 】

具体的に述べると、1 層目と 2 層目のコイル配線 2 1 A において、下層の第 1 コイル導体層 2 1 1 の両端面 2 1 1 a , 2 1 1 a は、その間の距離が上側ほど広くなるように、傾斜し、最上位に位置する第 2 コイル導体層 2 1 2 の両端面 2 1 2 a , 2 1 2 a は、その間の距離が上側ほど狭くなるように、傾斜している。第 1 コイル導体層 2 1 1 の両端面 2 1 1 a , 2 1 1 a には、第 1 磁性部 4 1 が第 1 方向 Z に重なるように接触し、第 2 コイル導体層 2 1 2 の両端面 2 1 2 a , 2 1 2 a には、第 2 磁性部 4 2 が第 1 方向 Z に重なるように接触している。このように、第 1 コイル導体層 2 1 1 の両端面 2 1 1 a , 2 1 1 a と第 2 コイル導体層 2 1 2 の両端面 2 1 2 a , 2 1 2 a とは、凹凸に形成され、第 1、第 2 非磁性部 4 1 , 4 2 は、凹凸に入り組んでいる。

10

【 0 0 4 3 】

また、第 2 コイル導体層 2 1 2 の両端面 2 1 2 a , 2 1 2 a は、その間の距離が上側ほど狭くなるように、傾斜しているので、第 2 コイル導体層 2 1 2 の上面の面積を大きくすることができ、第 1 方向 Z に隣接するコイル配線 2 1 A を接続する接続導体 2 5 と、第 2 コイル導体層 2 1 2 の上面との接触面積を確保することができる。

20

【 0 0 4 4 】

3 層目のコイル配線 2 1 A において、第 1 コイル導体層 2 1 1 の両端面 2 1 1 a , 2 1 1 a は、その間の距離が上側ほど広くなるように、傾斜し、第 2 コイル導体層 2 1 2 の両端面 2 1 2 a , 2 1 2 a は、その間の距離が上側ほど広くなるように、傾斜している。このように、第 1 コイル導体層 2 1 1 の両端面 2 1 1 a , 2 1 1 a と第 2 コイル導体層 2 1 2 の両端面 2 1 2 a , 2 1 2 a とは、凹凸に形成され、第 1、第 2 非磁性部 4 1 , 4 2 は、凹凸に入り組んでいる。

30

【 0 0 4 5 】

前記コイル部品 1 A の製造方法について説明する。

【 0 0 4 6 】

図 7 A に示すように、第 1 磁性層 1 1 a 上に、第 1 コイル導体層 2 1 1 を印刷する。このとき、第 1 コイル導体層 2 1 1 は、1 ターン未満に形成され、第 1 コイル導体層 2 1 1 の両端面 2 1 1 a , 2 1 1 a の間に、開放部 C が形成される。

【 0 0 4 7 】

図 7 B に示すように、第 1 コイル導体層 2 1 1 の開放部 C に、第 1 非磁性部 4 1 を印刷する。このとき、第 1 非磁性部 4 1 は、コイル導体層 2 1 1 の両端面 2 1 1 a , 2 1 1 a に、第 1 方向 Z に重なるように接触する。

40

【 0 0 4 8 】

図 7 C に示すように、第 1 磁性層 1 1 a 上に、第 2 磁性層 1 1 b を印刷する。第 1 非磁性部 4 1 上に、第 2 非磁性部 4 2 を印刷する。このとき、第 2 非磁性部 4 2 において、上面の幅が下面の幅よりも小さくなるように、コイル配線 2 1 A の延在方向の両端面が傾斜している。

【 0 0 4 9 】

図 7 D に示すように、第 2 非磁性部 4 2 の端面に重なるように第 1 コイル導体層 2 1 1 の上面に第 2 コイル導体層 2 1 2 を印刷する。第 1、第 2 コイル導体層 2 1 1 , 2 1 2 は、1 層目のコイル配線 2 1 A を構成する。このとき、第 2 コイル導体層 2 1 2 は、1 ターン未満に形成され、第 2 コイル導体層 2 1 2 の両端面 2 1 2 a , 2 1 2 a の間に、開放部

50

Cが形成される。第2非磁性部42の両端面は、傾斜しているので、第2コイル導体層212の両端面212a, 212aは、その間の距離が上側ほど狭くなるように、傾斜する。

【0050】

図7Eに示すように、第2磁性層11b上に、第3磁性層11cを印刷する。第2コイル導体層212および第2非磁性部42上に、非磁性層12を印刷する。非磁性層12は、1ターン未満に形成され、第2コイル導体層212と重なる位置に、ループの一部を開放する開放部12aを含む。

【0051】

図7Fに示すように、非磁性層12の開放部12aに、接続導体25を印刷する。接続導体25は、第2コイル導体層212に接触する。

10

【0052】

図7Gに示すように、第3磁性層11c上に、第4磁性層11dを印刷する。非磁性層12および接続導体25上に、2層目のコイル配線21Aとしての第1コイル導体層211を印刷する。これにより、1層目のコイル配線21Aと2層目のコイル配線21Aとは、接続導体25を介して、電氣的に接続する。1層目のコイル配線21Aと同様に、第1コイル導体層211は、1ターン未満に形成され、第1コイル導体層211の両端面211a, 211aの間に、開放部Cが形成される。

【0053】

図7Hに示すように、第1コイル導体層211の開放部Cに、第1非磁性部41を印刷する。このとき、第1非磁性部41は、第1コイル導体層211の両端面211a, 211aに、第1方向Zに重なるように接触する。

20

【0054】

図7Iに示すように、第4磁性層11d上に、第5磁性層11eを印刷する。第1非磁性部41上に、第2非磁性部42を印刷する。このとき、第2非磁性部42において、上面の幅が下面の幅よりも小さくなるように、両端面が傾斜している。

【0055】

図7Jに示すように、第2非磁性部42の両端面に重なるように第1コイル導体層211の上面に第2コイル導体層212を印刷する。第1、第2コイル導体層211, 212は、2層目のコイル配線21Aを構成する。このとき、第2コイル導体層212は、1ターン未満に形成され、第2コイル導体層212の両端面212a, 212aの間に、開放部Cが形成される。第2非磁性部42の両端面は、傾斜しているので、第2コイル導体層212の両端面212a, 212aは、その間の距離が上側ほど狭くなるように、傾斜する。以上の工程を繰り返して、3層目のコイル配線21Aとしての第1、第2コイル導体層211, 212を形成して、図6に示すコイル部品1Aを製造する。

30

【0056】

なお、本発明は上述の実施形態に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲で設計変更可能である。例えば、第1と第2実施形態のそれぞれの特徴点を様々に組み合わせてもよい。

【0057】

前記実施形態では、コイル配線を3層設けているが、コイル配線を2層または4層以上設けてもよい。前記実施形態では、コイル配線は、1層または2層のコイル導体層から構成されているが、コイル配線は、3層以上のコイル導体層から構成されていてもよい。

40

【0058】

前記実施形態では、積層方向に隣接する全ての組のコイル配線間に、非磁性層を配置しているが、少なくとも1組のコイル配線間に、非磁性層を配置するようにしてもよく、または、全ての組のコイル配線間に、非磁性層を配置しないで、磁性層を配置するようにしてもよい。

【符号の説明】

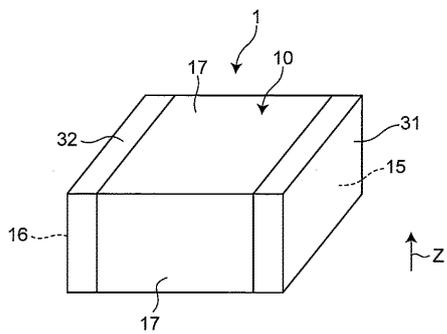
【0059】

50

- 1, 1A コイル部品
- 10 素体
- 11 磁性層
- 12 非磁性層
- 20, 20A コイル
- 21, 21A コイル配線
- 211 第1コイル導体層
- 211a 端面
- 212 第2コイル導体層
- 212a 端面
- 25 接続導体
- 31 第1外部電極
- 32 第2外部電極
- 41 第1非磁性部
- 42 第2非磁性部
- C 開放部
- Z 第1方向

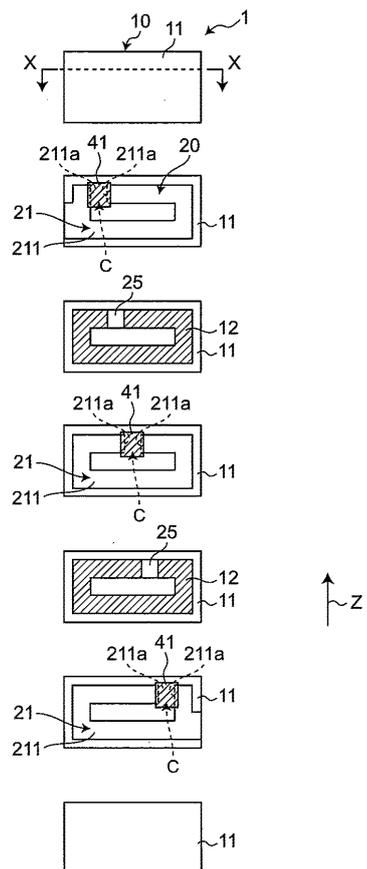
【図1】

図1



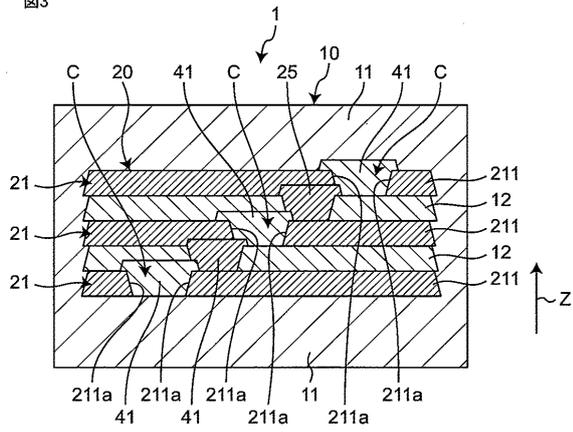
【図2】

図2



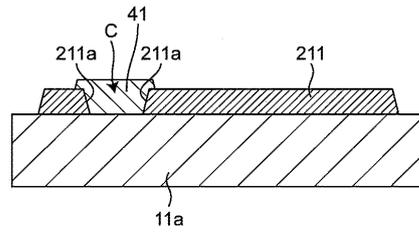
【 図 3 】

図3



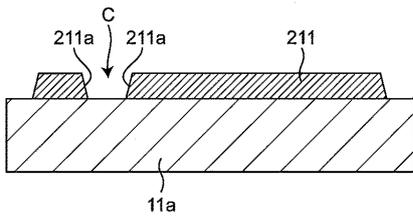
【 図 4 B 】

図4B



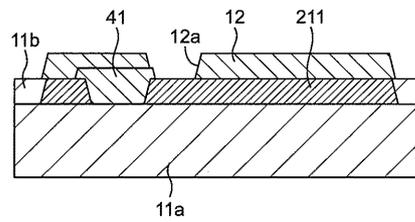
【 図 4 A 】

図4A



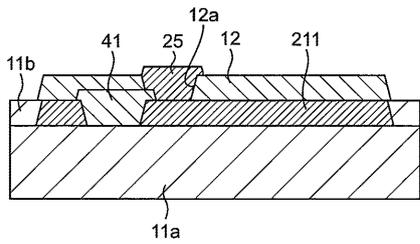
【 図 4 C 】

図4C



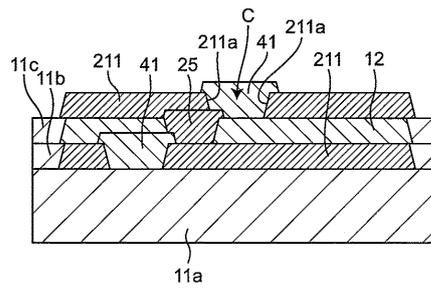
【 図 4 D 】

図4D



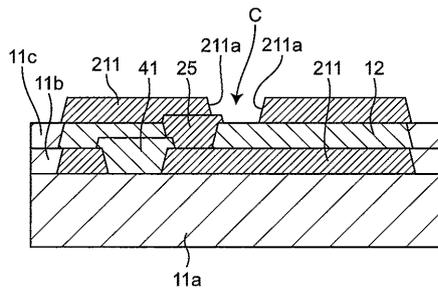
【 図 4 F 】

図4F



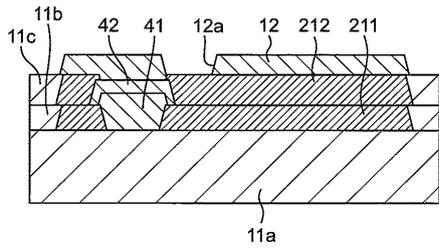
【 図 4 E 】

図4E



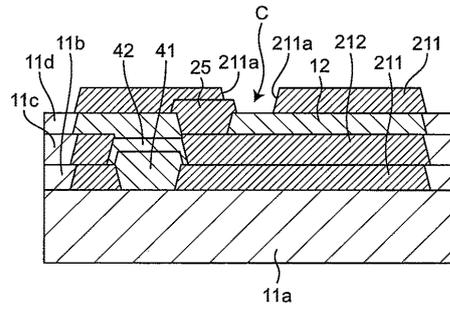
【 図 7 E 】

図7E



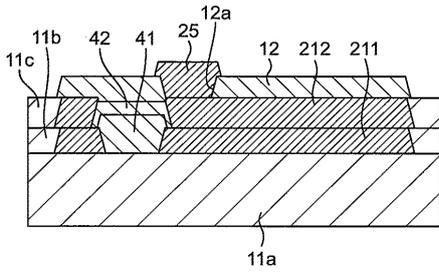
【 図 7 G 】

図7G



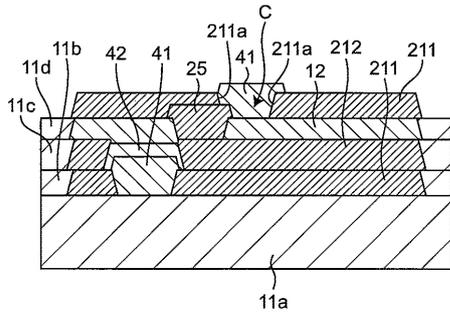
【 図 7 F 】

図7F



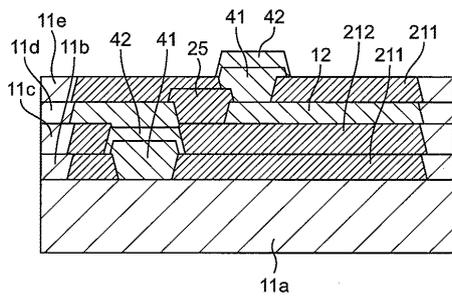
【 図 7 H 】

図7H



【 図 7 I 】

図7I



【 図 7 J 】

図7J

