

(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2017-17103

(P2017-17103A)

(43) 公開日 平成29年1月19日(2017.1.19)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
H 0 1 F 27/28 (2006.01)	H 0 1 F 27/28 K	5 E 0 4 3
H 0 1 F 17/00 (2006.01)	H 0 1 F 17/00 D	5 E 0 7 0
H 0 1 F 37/00 (2006.01)	H 0 1 F 37/00 D	
H 0 1 F 19/00 (2006.01)	H 0 1 F 37/00 A	
H 0 1 F 17/04 (2006.01)	H 0 1 F 19/00 Z	
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 17 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2015-130138 (P2015-130138)	(71) 出願人	000006231
(22) 出願日	平成27年6月29日 (2015. 6. 29)		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	吉岡 由雅
			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
		(72) 発明者	西山 健次
			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
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 コイル部品

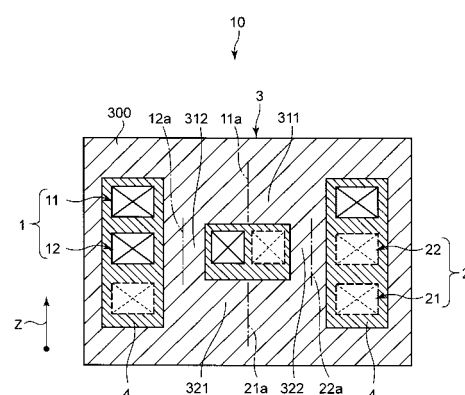
(57) 【要約】

【課題】 インダクタンスを向上することができ、かつ、結合係数を調整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、閉磁路構造を有するコアと、コアに巻き回された1次側コイルと、コアに巻き回され、1次側コイルの軸方向に配置され、1次側コイルに磁氣的に結合された2次側コイルとを有する。1次側コイルおよび2次側コイルのそれぞれは、第1コイル部と、第1コイル部に電氣的に接続された第2コイル部とを有する。第2コイル部は、第1コイル部の軸方向に重なり、第2コイル部の軸は、第1コイル部の軸に対して偏心する。第2コイル部の内磁路の軸直交方向の断面積は、第1コイル部の内磁路の軸直交方向の断面積よりも小さい。

【選択図】 図1

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

閉磁路構造を有するコアと、
前記コアに巻き回された 1 次側コイルと、
前記コアに巻き回され、前記 1 次側コイルの軸方向に配置され、前記 1 次側コイルに磁氣的に結合された 2 次側コイルと
を有し、
前記 1 次側コイルおよび前記 2 次側コイルのそれぞれは、
第 1 コイル部と、
前記第 1 コイル部に電氣的に接続された第 2 コイル部と
を有し、
前記第 2 コイル部は、前記第 1 コイル部の軸方向に重なり、前記第 2 コイル部の軸は、
前記第 1 コイル部の軸に対して偏心し、
前記第 2 コイル部の内磁路の軸直交方向の断面積は、前記第 1 コイル部の内磁路の軸直交方向の断面積よりも小さい、コイル部品。

【請求項 2】

前記 1 次側コイルの軸方向からみて、前記 1 次側コイルの前記第 1 コイル部の内磁路と前記 2 次側コイルの前記第 1 コイル部の内磁路とは、重なる一方、前記 1 次側コイルの前記第 2 コイル部の内磁路と前記 2 次側コイルの前記第 2 コイル部の内磁路とは、重ならない、請求項 1 に記載のコイル部品。

【請求項 3】

前記 1 次側コイルの前記第 2 コイル部と前記 2 次側コイルの前記第 2 コイル部とは、前記 1 次側コイルの軸直交方向に平行に配置されている、請求項 2 に記載のコイル部品。

【請求項 4】

前記第 1 コイル部の導体の断面積は、前記第 2 コイル部の導体の断面積と異なる、請求項 2 または 3 に記載のコイル部品。

【請求項 5】

前記第 2 コイル部の導体のピッチは、前記第 1 コイル部の導体のピッチよりも狭い、請求項 2 から 4 の何れか一つに記載のコイル部品。

【請求項 6】

前記第 2 コイル部の導体のアスペクト比は、前記第 1 コイル部の導体のアスペクト比よりも高い、請求項 5 に記載のコイル部品。

【請求項 7】

前記コアは、磁性材料を含む有機樹脂からなり、前記コアの透磁率は、40 以下である、請求項 1 から 6 の何れか一つに記載のコイル部品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コイル部品に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、コイル部品としては、US 6,362,986 B1（特許文献 1）に記載されたものがある。このコイル部品は、開磁路構造を有するコアと、コアに巻き回された 1 次側コイルと、コアに巻き回され 1 次側コイルに磁氣的に結合された 2 次側コイルとを有する。1 次側コイルの内磁路と 2 次側コイルの内磁路は、同一直線上に配置され、もしくは、非同一直線上に配置されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】 US 6,362,986 B1

10

20

30

40

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、前記従来のコイル部品を実際に使用すると、次の問題があることを見出した。1次側コイルの内磁路と2次側コイルの内磁路が、同一直線上に配置されていると、結合係数が非常に高くなって、所望の結合係数（K）を得ることが困難となる。一方、1次側コイルの内磁路と2次側コイルの内磁路が、非同一直線上に配置されていると、結合係数が非常に低くなって、所望の結合係数を得ることが困難となる。また、コアが開磁路構造を有するので、インダクタンス（L）が低下する。

【0005】

そこで、本発明の課題は、インダクタンスを向上することができ、かつ、結合係数を調整することができるコイル部品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、
閉磁路構造を有するコアと、
前記コアに巻き回された1次側コイルと、
前記コアに巻き回され、前記1次側コイルの軸方向に配置され、前記1次側コイルに磁氣的に結合された2次側コイルと
を有し、
前記1次側コイルおよび前記2次側コイルのそれぞれは、
第1コイル部と、
前記第1コイル部に電氣的に接続された第2コイル部と
を有し、
前記第2コイル部は、前記第1コイル部の軸方向に重なり、前記第2コイル部の軸は、前記第1コイル部の軸に対して偏心し、
前記第2コイル部の内磁路の軸直交方向の断面積は、前記第1コイル部の内磁路の軸直交方向の断面積よりも小さい。

【0007】

ここで、コイル部の内磁路とは、コイル部の孔部内にコアによって形成される磁路をいう。

【0008】

本発明のコイル部品によれば、1次側コイルおよび2次側コイルが巻き回されるコアは、閉磁路構造を有するので、インダクタンスを向上することができる。

【0009】

また、1次側コイルおよび2次側コイルのそれぞれは、第1コイル部と第2コイル部とを有し、第2コイル部は、第1コイル部の軸方向に重なり、第2コイル部の軸は、第1コイル部の軸に対して偏心し、第2コイル部の内磁路の断面積は、第1コイル部の内磁路の断面積よりも小さい。これにより、1次側コイルの軸方向からみた、1次側コイルの内磁路と2次側コイルの内磁路との重なり領域を調整することができて、結合係数を調整することができる。

【0010】

また、コイル部品の一実施形態では、前記1次側コイルの軸方向からみて、前記1次側コイルの前記第1コイル部の内磁路と前記2次側コイルの前記第1コイル部の内磁路とは、重なる一方、前記1次側コイルの前記第2コイル部の内磁路と前記2次側コイルの前記第2コイル部の内磁路とは、重ならない。

【0011】

前記実施形態によれば、1次側コイルの軸方向からみて、1次側コイルの第1コイル部の内磁路と2次側コイルの第1コイル部の内磁路とは、重なる一方、1次側コイルの第2コイル部の内磁路と2次側コイルの第2コイル部の内磁路とは、重ならない。これにより

10

20

30

40

50

、１次側コイルの内磁路と２次側コイルの内磁路との軸方向の重なり領域を容易に調整することができて、結合係数を容易に調整することができる。

【００１２】

また、コイル部品の一実施形態では、前記１次側コイルの前記第２コイル部と前記２次側コイルの前記第２コイル部とは、前記１次側コイルの軸直交方向に平行に配置されている。

【００１３】

前記実施形態によれば、１次側コイルの第２コイル部と２次側コイルの第２コイル部とは、１次側コイルの軸直交方向に平行に配置されているので、１次側コイルの軸方向のコイル部品の大きさを低減でき、コイル部品の小型化を実現できる。

10

【００１４】

また、コイル部品の一実施形態では、前記第１コイル部の導体の断面積は、前記第２コイル部の導体の断面積と異なる。

【００１５】

前記実施形態によれば、第１コイル部の導体の断面積は、第２コイル部の導体の断面積と異なるので、コイル部品の高性能化、例えば低抵抗化を実現できる。

【００１６】

また、コイル部品の一実施形態では、前記第２コイル部の導体のピッチは、前記第１コイル部の導体のピッチよりも狭い。

【００１７】

20

前記実施形態によれば、第２コイル部の導体のピッチは、第１コイル部の導体のピッチよりも狭いので、第２コイル部の内磁路の断面積を確保することができる。

【００１８】

また、コイル部品の一実施形態では、前記第２コイル部の導体のアスペクト比は、前記第１コイル部の導体のアスペクト比よりも高い。

【００１９】

前記実施形態によれば、第２コイル部の導体のアスペクト比は、第１コイル部の導体のアスペクト比よりも高いので、第２コイル部の内磁路の断面積を一層確保することができる。

【００２０】

30

また、コイル部品の一実施形態では、前記コアは、磁性材料を含む有機樹脂からなり、前記コアの透磁率は、４０以下である。

【００２１】

前記実施形態によれば、コアが、透磁率の低い材料からなっているとしても、所望の結合係数を得ることができる。

【発明の効果】

【００２２】

本発明のコイル部品によれば、インダクタンスを向上することができ、かつ、結合係数を調整することができる。

【図面の簡単な説明】

40

【００２３】

【図１】本発明のコイル部品の第１実施形態を示す断面図である。

【図２】コイル部品の分解斜視図である。

【図３】内磁路を示す平面図である。

【図４】本発明のコイル部品の第２実施形態を示す断面図である。

【図５】コイル部品の分解斜視図である。

【図６】本発明のコイル部品の第３実施形態を示す断面図である。

【図７】第２実施形態の実施例を示す断面図である。

【図８Ａ】第２実施形態の実施例の製法を説明する説明図である。

【図８Ｂ】第２実施形態の実施例の製法を説明する説明図である。

50

【図 8 C】第 2 実施形態の実施例の製法を説明する説明図である。
【図 8 D】第 2 実施形態の実施例の製法を説明する説明図である。
【図 8 E】第 2 実施形態の実施例の製法を説明する説明図である。
【図 8 F】第 2 実施形態の実施例の製法を説明する説明図である。
【図 8 G】第 2 実施形態の実施例の製法を説明する説明図である。
【図 8 H】第 2 実施形態の実施例の製法を説明する説明図である。
【図 8 I】第 2 実施形態の実施例の製法を説明する説明図である。
【図 8 J】第 2 実施形態の実施例の製法を説明する説明図である。
【図 8 K】第 2 実施形態の実施例の製法を説明する説明図である。
【図 8 L】第 2 実施形態の実施例の製法を説明する説明図である。
【図 8 M】第 2 実施形態の実施例の製法を説明する説明図である。
【図 8 N】第 2 実施形態の実施例の製法を説明する説明図である。
【図 8 O】第 2 実施形態の実施例の製法を説明する説明図である。
【図 8 P】第 2 実施形態の実施例の製法を説明する説明図である。
【図 8 Q】第 2 実施形態の実施例の製法を説明する説明図である。
【図 8 R】第 2 実施形態の実施例の製法を説明する説明図である。
【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、本発明を図示の実施の形態により詳細に説明する。

【0025】

(第 1 実施形態)

図 1 は、本発明のコイル部品の第 1 実施形態を示す断面図である。図 2 は、コイル部品の分解斜視図である。図 1 と図 2 に示すように、コイル部品 10 は、閉磁路構造を有するコア 3 と、コア 3 に巻き回された 1 次側コイル 1 と、コア 3 に巻き回され、1 次側コイル 1 の軸方向に配置され、1 次側コイル 1 に磁氣的に結合された 2 次側コイル 2 とを有する。コイル部品 10 は、例えば、パワーチョークコイルとして用いられる。1 次側コイル 1 および 2 次側コイル 2 は、絶縁樹脂 4 に覆われている。絶縁樹脂 4 は、コア 3 に覆われている。1 次側コイル 1 の軸方向を Z 軸方向とする。図 1 中、1 次側コイル 1 を実線で示し、2 次側コイル 2 を点線で示す。

【0026】

1 次側コイル 1 は、第 1 コイル部 11 と、第 1 コイル部 11 に電氣的に接続された第 2 コイル部 12 とを有する。第 1 コイル部 11 は、Z 軸方向に延在するビア導体を介して、第 2 コイル部 12 に接続される。第 1、第 2 コイル部 11、12 は、それぞれ、平面スパイラル状に形成されている。第 1、第 2 コイル部 11、12 は、それぞれ、導体と導体を覆う絶縁樹脂とを含む。

【0027】

導体は、例えば、Cu、Ag、Au などの低抵抗な金属によって構成される。好ましくは、導体に、セミアディティブ工法によって形成される Cu めっきを用いることで、低抵抗でかつ狭ピッチなコイルを形成できる。

【0028】

絶縁樹脂の材料は、例えば、エポキシ系樹脂やビスマレイミド、液晶ポリマ、ポリイミドなどからなる有機絶縁材料の単独材料もしくは、シリカフィラーなどの無機フィラー材料や、ゴム系材料からなる有機系フィラーなどとの組み合わせからなる絶縁材料である。この実施形態では、絶縁樹脂は、シリカフィラーを含有したエポキシ樹脂で構成される。

【0029】

第 2 コイル部 12 は、第 1 コイル部 11 の軸 11a 方向に重なる。第 2 コイル部 12 の軸 12a は、第 1 コイル部 11 の軸 11a に対して偏心している。第 1 コイル部 11 の軸 11a と第 2 コイル部 12 の軸 12a は、平行である。

【0030】

第 1 コイル部 11 の孔部内に、内磁路 311 が形成される。第 1 コイル部 11 の内磁路

10

20

30

40

50

3 1 1とは、第1コイル部1 1の孔部内にコア3によって形成される磁路をいう。同様に、第2コイル部1 2の孔部内に、内磁路3 1 2が形成される。

【0 0 3 1】

図3に示すように、第2コイル部1 2の軸1 2 aに直交する方向の第2コイル部1 2の内磁路3 1 2の断面積は、第1コイル部1 1の軸1 1 aに直交する方向の第1コイル部1 1の内磁路3 1 1の断面積よりも小さい。Z軸方向からみて、第2コイル部1 2の内磁路3 1 2の全ては、第1コイル部1 1の内磁路3 1 1に重なる。

【0 0 3 2】

図1から図3に示すように、2次側コイル2は、1次側コイル1と同様に、第1コイル部2 1と第2コイル部2 2とを有する。第2コイル部2 2は、第1コイル部2 1の軸2 1 a方向に重なる。第2コイル部2 2の軸2 2 aは、第1コイル部2 1の軸2 1 aに対して偏心している。第1コイル部2 1の軸2 1 aと第2コイル部2 2の軸2 2 aは、平行である。第1コイル部2 1の孔部内に、内磁路3 2 1が形成される。第2コイル部2 2の孔部内に、内磁路3 2 2が形成される。

【0 0 3 3】

第2コイル部2 2の軸2 2 aに直交する方向の第2コイル部2 2の内磁路3 2 2の断面積は、第1コイル部2 1の軸2 1 aに直交する方向の第1コイル部2 1の内磁路3 2 1の断面積よりも小さい。Z軸方向からみて、第2コイル部2 2の内磁路3 2 2の全ては、第1コイル部2 1の内磁路3 2 1に重なる。

【0 0 3 4】

1次側コイル1の軸方向（Z軸方向）からみて、1次側コイル1の第1コイル部1 1の内磁路3 1 1と2次側コイル2の第1コイル部2 1の内磁路3 2 1とは、重なる一方、1次側コイル1の第2コイル部1 2の内磁路3 1 2と2次側コイル2の第2コイル部2 2の内磁路3 2 2とは、重ならない。

【0 0 3 5】

第1コイル部1 1，2 1の内磁路3 1 1，3 2 1は、略長方形であり、略同じ大きさである。第2コイル部1 2，2 2の内磁路3 1 2，3 2 2は、略長方形であり、略同じ大きさである。第1コイル部1 1，2 1の内磁路3 1 1，3 2 1は、第2コイル部1 2，2 2の内磁路3 1 2，3 2 2よりも大きい。

【0 0 3 6】

第1コイル部1 1，2 1の内磁路3 1 1，3 2 1は、略一致して重なる。第2コイル部1 2の内磁路3 1 2は、第1コイル部1 1，2 1の内磁路3 1 1，3 2 1の一方の短辺の内側に配置される。第2コイル部2 2の内磁路3 2 2は、第1コイル部1 1，2 1の内磁路3 1 1，3 2 1の他方の短辺の内側に配置される。

【0 0 3 7】

1次側コイル1の第2コイル部1 2と2次側コイル2の第2コイル部2 2とは、1次側コイル1の軸（Z軸）に直交する方向に、平行に配置されている。つまり、1次側コイル1の第2コイル部1 2と2次側コイル2の第2コイル部2 2とは、平面スパイラル状であるため、同一平面上に配置される。

【0 0 3 8】

なお、1次側コイル1と2次側コイル2を、ターン数、コイル長、コイル内径などを等しくし、略回転対称に配置することで、個別のインピーダンスが等しくなるように構成される。

1次側コイル1および2次側コイル2の外側は、コア3に覆われ、コア3は、外磁路3 0 0を構成する。そして、外磁路3 0 0と内磁路3 1 1，3 1 2，3 2 1，3 2 2とが連結されて、コア3は、閉磁路構造を構成する。

【0 0 3 9】

コア3の材料は、例えば、磁性体粉含有の樹脂材料である。磁性体粉は、例えば、Fe、Si、Cr等の金属磁性材料であり、樹脂材料は、例えば、エポキシ等の樹脂材料である。コイル部品1 0の特性（L値および重量特性）を向上させるため、磁性体粉は、90

10

20

30

40

50

w t %以上含有されていることが望ましく、また、コア3の充填性を向上させるため、粒度分布の異なる2種類以上の磁性体粉を混在させるとさらによい。また、コイル部品の用途において、使用周波数が、例えば40MHz以上など高い場合、コア3は、1μm以下の粒度分布をもつ単一磁性フィラーを分散させたものでもよい。この実施形態では、コア3は、磁性材料を含む有機樹脂からなり、コア3の透磁率は、40以下である。

【0040】

絶縁樹脂4は、コイル部11, 12, 21, 22の絶縁樹脂と同一材料で構成される。この実施形態では、絶縁樹脂4は、シリカフィラーを含有したエポキシ樹脂で構成される。

【0041】

前記コイル部品10によれば、1次側コイル1および2次側コイル2が巻き回されるコア3は、閉磁路構造を有するので、インダクタンスを向上することができる。また、外部への漏れ磁束を減らすことにより外部回路への干渉を抑制できる。

【0042】

また、1次側コイル1および2次側コイル2のそれぞれは、第1コイル部11, 21と第2コイル部12, 22とを有し、第2コイル部12, 22は、第1コイル部11, 21の軸方向に重なり、第2コイル部12, 22の軸は、第1コイル部11, 21の軸に対して偏心し、第2コイル部12, 22の内磁路312, 322の断面積は、第1コイル部11, 21の内磁路311, 321の断面積よりも小さい。これにより、1次側コイル1の軸方向からみた、1次側コイル1の内磁路311, 312と2次側コイル2の内磁路321, 322との重なり領域を調整することができて、結合係数を調整することができる。また、結合係数を調整することで、リップル電流を低減して、エネルギー効率を向上できる。

【0043】

前記コイル部品10によれば、1次側コイル1の軸方向からみて、1次側コイル1の第1コイル部11の内磁路と2次側コイル2の第1コイル部21の内磁路とは、重なる一方、1次側コイル1の第2コイル部12の内磁路と2次側コイル2の第2コイル部22の内磁路とは、重ならない。これにより、1次側コイル1の内磁路311, 321と2次側コイル2の内磁路321, 322との軸方向の重なり領域を容易に調整することができて、結合係数を容易に調整することができる。

【0044】

前記コイル部品10によれば、1次側コイル1の第2コイル部12と2次側コイル2の第2コイル部22とは、1次側コイル1の軸直交方向に平行に配置されているので、1次側コイル1の軸方向のコイル部品10の大きさを低減でき、コイル部品10の小型化を実現できる。

【0045】

前記コイル部品10によれば、コア3は、磁性材料を含む有機樹脂からなり、コア3の透磁率は、40以下であるので、コア3が、透磁率の低い材料からなっているとしても、所望の結合係数を得ることができる。

【0046】

(第2実施形態)

図4は、本発明のコイル部品の第2実施形態を示す断面図である。図5は、コイル部品の分解斜視図である。第2実施形態は、第1実施形態とは、1次側コイルおよび2次側コイルの第2コイル部の構成が相違する。この相違する構成のみを以下に説明する。なお、第2実施形態において、第1実施形態と同一の符号は、第1実施形態と同じ構成であるため、その説明を省略する。

【0047】

図4と図5に示すように、コイル部品10Aでは、1次側コイル1Aの第2コイル部12Aは、第1スパイラル部121と第2スパイラル部122とを有する。第1、第2スパイラル部121, 122は、第1コイル部11からZ軸方向に順に積層される。第1、第

10

20

30

40

50

2 スパイラル部 1 2 1, 1 2 2 は、Z 軸方向に延在するビア導体を介して、接続される。第 1、第 2 スパイラル部 1 2 1, 1 2 2 は、平面スパイラル状に形成される。第 1、第 2 スパイラル部 1 2 1, 1 2 2 は、Z 軸方向から見て同一形状を有する。第 1、第 2 スパイラル部 1 2 1, 1 2 2 は、それぞれ、導体と導体を覆う絶縁樹脂とを含む。第 1、第 2 スパイラル部 1 2 1, 1 2 2 は、電氣的に並列に接続されており、第 1、第 2 スパイラル部 1 2 1, 1 2 2 の直流抵抗が一層低くなるようにしている。

【0048】

2 次側コイル 2 A の第 2 コイル部 2 2 A は、1 次側コイル 1 A の第 2 コイル部 1 2 A と同様に、第 1 スパイラル部 2 2 1 と第 2 スパイラル部 2 2 2 とを有する。2 次側コイル 2 A の第 1、第 2 スパイラル部 2 2 1, 2 2 2 は、1 次側コイル 1 A の第 1、第 2 スパイラル部 1 2 1, 1 2 2 と同様であるので、説明を省略する。

10

【0049】

1 次側コイル 1 A の軸方向の断面において、第 1 コイル部 1 1, 2 1 の導体の断面積は、第 2 コイル部 1 2 A, 2 2 A の導体の断面積と異なるようにしてもよい。つまり、これにより、コイル部品 1 0 A の高性能化、例えば低抵抗化を実現できる。

【0050】

第 2 コイル部 1 2 A, 2 2 A の導体のピッチは、第 1 コイル部 1 1, 2 1 の導体のピッチよりも狭くなるようにしてもよい。これにより、第 2 コイル部 1 2 A, 2 2 A の内磁路 3 1 2, 3 2 2 の断面積を確保することができる。

【0051】

20

第 2 コイル部 1 2 A, 2 2 A の導体のアスペクト比は、第 1 コイル部 1 1, 2 1 の導体のアスペクト比よりも高くなるようにしてもよい。ここで、導体のアスペクト比とは、導体の Z 軸方向の断面において、Z 軸方向の高さを Z 軸方向に直交する方向の幅で割った値である。これにより、第 2 コイル部 1 2 A, 2 2 A の内磁路 3 1 2, 3 2 2 の断面積を一層確保することができる。つまり、第 2 コイル部 1 2 A, 2 2 A の導体の幅を狭くすることで、内磁路 3 1 2, 3 2 2 の断面積を大きくできて、インダクタンスを大きくできる。一方、第 1 コイル部 1 1, 2 1 の導体の幅を広くし高さを低くすることで、第 1 コイル部 1 1, 2 1 の内磁路 3 1 1, 3 2 1 の磁気抵抗を低くし、インダクタンスを大きくできると共に直流抵抗を低くできる。

【0052】

30

前記コイル部品 1 0 A によれば、1 次側コイル 1 A の第 2 コイル部 1 2 A および 2 次側コイル 2 A の第 2 コイル部 2 2 A は、それぞれ、2 つのスパイラル部 1 2 1, 1 2 2, 2 2 1, 2 2 2 から構成されるので、コイル部品 1 0 A の設計変更の自由度が向上する。

【0053】

(第 3 実施形態)

図 6 は、本発明のコイル部品の第 3 実施形態を示す断面図である。第 3 実施形態は、第 1 実施形態とは、1 次側コイルおよび 2 次側コイルの第 2 コイル部の位置が相違する。この相違する構成のみを以下に説明する。なお、第 3 実施形態において、第 1 実施形態と同一の符号は、第 1 実施形態と同じ構成であるため、その説明を省略する。

【0054】

40

図 6 に示すように、コイル部品 1 0 B では、1 次側コイル 1 の第 2 コイル部 1 2 と 2 次側コイル 2 の第 2 コイル部 2 2 とは、Z 軸方向に位置する。Z 軸方向において、1 次側コイル 1 の第 2 コイル部 1 2 は、2 次側コイル 2 の第 1 コイル部 2 1 と第 2 コイル部 2 2 の間に位置し、2 次側コイル 2 の第 2 コイル部 2 2 は、1 次側コイル 1 の第 1 コイル部 1 1 と第 2 コイル部 1 2 の間に位置する。1 次側コイル 1 の第 2 コイル部 1 2 の内磁路 3 1 2 と 2 次側コイル 2 の第 2 コイル部 2 2 の内磁路 3 2 2 とは、Z 軸方向に重ならない。

【0055】

前記コイル部品 1 0 B によれば、1 次側コイル 1 の第 2 コイル部 1 2 と 2 次側コイル 2 の第 2 コイル部 2 2 とを、Z 軸方向にずらしているため、第 2 コイル部 1 2, 2 2 の内磁路 3 1 2, 3 2 2 の径 (Z 軸に直交する方向の大きさ) を大きくでき、インダクタンスを

50

大きくできる。

【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から第3実施形態のそれぞれの特徴点を様々な組み合わせてもよい。

【0057】

前記実施形態では、1次側、2次側コイルのそれぞれを第1、第2コイル部としているが、3つ以上のコイル部としてもよい。

【0058】

前記実施形態では、第1、第2コイル部は、平面スパイラル状に形成されているが、円筒スパイラル状に形成されていてもよい。

【0059】

〔実施例〕

図7は、本発明のコイル部品の第2実施形態の実施例を示す断面図である。なお、実施例において、第2実施形態と同一の符号は、第2実施形態と同じ構成であるため、その説明を省略する。

【0060】

図7に示すように、コイル部品10Aは、ベース絶縁樹脂40および第1から第4絶縁樹脂41～44と、第1から第4スパイラル導体71～74とを有する。

【0061】

ベース絶縁樹脂40上に第1スパイラル導体71が積層される。第1スパイラル導体71上に第1絶縁樹脂41が積層され、第1スパイラル導体71は第1絶縁樹脂41により覆われる。

【0062】

第1絶縁樹脂41上に、2つの第2スパイラル導体72が並列して積層される。第2スパイラル導体72上に第2絶縁樹脂42が積層され、第2スパイラル導体72は第2絶縁樹脂42により覆われる。

【0063】

第2絶縁樹脂42上に、2つの第3スパイラル導体73が並列して積層される。第3スパイラル導体73上に第3絶縁樹脂43が積層され、第3スパイラル導体73は第3絶縁樹脂43により覆われる。

【0064】

第3絶縁樹脂43上に第4スパイラル導体74が積層される。第4スパイラル導体74上に第4絶縁樹脂44が積層され、第4スパイラル導体74は第4絶縁樹脂44により覆われる。

【0065】

1次側コイル1Aにおいて、第1コイル部11は、第4スパイラル導体74および第4絶縁樹脂44を含む。第2コイル部12Aの第1スパイラル部121は、一方の第3スパイラル導体73および第3絶縁樹脂43を含む。第2コイル部12Aの第2スパイラル部122は、一方の第2スパイラル導体72および第2絶縁樹脂42を含む。第4スパイラル導体74、一方の第3スパイラル導体73、および、一方の第2スパイラル導体72は、ビア導体を介して、接続される。

【0066】

2次側コイル2Aにおいて、第1コイル部21は、ベース絶縁樹脂40、第1スパイラル導体71および第1絶縁樹脂41を含む。第2コイル部22Aの第1スパイラル部221は、他方の第2スパイラル導体72および第2絶縁樹脂42を含む。第2コイル部22Aの第2スパイラル部222は、他方の第3スパイラル導体73および第3絶縁樹脂43を含む。第1スパイラル導体71、他方の第2スパイラル導体72、および、他方の第3スパイラル導体73は、ビア導体を介して、接続される。

【0067】

10

20

30

40

50

次に、コイル部品 10A の製造方法について説明する。

【0068】

図 8A に示すように、基台 50 を準備する。基台 50 は、絶縁基板 51 と、絶縁基板 51 の両面に設けられたベース金属層 52 とを有する。この実施形態では、絶縁基板 51 は、ガラスエポキシ基板であり、ベース金属層 52 は、Cu 箔である。

【0069】

そして、図 8B に示すように、基台 50 の一面上にダミー金属層 60 を接着する。この実施形態では、ダミー金属層 60 は、Cu 箔である。ダミー金属層 60 は、基台 50 のベース金属層 52 と接着されるので、ダミー金属層 60 は、ベース金属層 52 の円滑面に接着される。このため、ダミー金属層 60 とベース金属層 52 の接着力を弱くすることができ、後工程において、基台 50 をダミー金属層 60 から容易に剥がすことができる。好ましくは、基台 50 とダミー金属層 60 を接着する接着剤は、低粘着接着剤とする。また、基台 50 とダミー金属層 60 の接着力を弱くするために、基台 50 とダミー金属層 60 の接着面を光沢面とすることが望ましい。

【0070】

その後、基台 50 に仮止めされたダミー金属層 60 上にベース絶縁樹脂 40 を積層する。このとき、ベース絶縁樹脂 40 を真空ラミネータにより積層してから熱硬化する。

【0071】

そして、図 8C に示すように、ベース絶縁樹脂 40 にレーザ加工等により貫通孔 40a を形成する。貫通孔 40a は、内磁路 321 に対応する。

【0072】

そして、図 8D に示すように、ベース絶縁樹脂 40 上に、SAP (Semi Additive Process) により、第 1 スパイラル導体 71 を形成する。このとき、第 1 スパイラル導体 71 と同時に余剰導体層が形成される。

【0073】

そして、図 8E に示すように、第 1 スパイラル導体 71 上に、第 1 絶縁樹脂 41 を真空ラミネータにより積層してから熱硬化する。

【0074】

そして、図 8F に示すように、第 1 絶縁樹脂 41 に、レーザ加工により、貫通孔 41a およびビアホール 41b を形成する。貫通孔 41a は、内磁路 312, 322 に対応する。ビアホール 41b には、ビア導体形成される。貫通孔 41a およびビアホール 41b を同時に形成することで、工程を簡略化できる。

【0075】

そして、図 8G に示すように、第 1 絶縁樹脂 41 上に、SAP (Semi Additive Process) により、2つの第 2 スパイラル導体 72 を並列に形成する。このとき、一方（図中左側）の第 2 スパイラル導体 72 は、ビア導体を介して、第 1 スパイラル導体 71 に接続される。このとき、第 2 スパイラル導体 72 と同時に余剰導体層が形成される。

【0076】

そして、図 8H に示すように、第 2 スパイラル導体 72 上に、第 2 絶縁樹脂 42 を真空ラミネータにより積層してから熱硬化する。

【0077】

そして、図 8I に示すように、第 2 絶縁樹脂 42 に、レーザ加工により、貫通孔 42a およびビアホール 42b を形成する。貫通孔 42a は、内磁路 312, 322 に対応する。ビアホール 42b には、ビア導体形成される。貫通孔 42a およびビアホール 42b を同時に形成することで、工程を簡略化できる。

【0078】

そして、図 8J に示すように、第 2 絶縁樹脂 42 上に、SAP (Semi Additive Process) により、2つの第 3 スパイラル導体 73 を並列に形成する。このとき、一方（図中左側）の第 3 スパイラル導体 73 は、ビア導体を介して、一方（図中左側）の第 2 スパイラル導体 72 に接続され、他方（図中右側）の第 3 スパイラル導体 73 は、ビア導体を介し

10

20

30

40

50

て、他方（図中右側）の第２スパイラル導体７２に接続される。このとき、第３スパイラル導体７３と同時に余剰導体層が形成される。

【００７９】

そして、図８Ｋに示すように、第３スパイラル導体７３上に、第３絶縁樹脂４３を真空ラミネータにより積層してから熱硬化する。

【００８０】

そして、図８Ｌに示すように、第３絶縁樹脂４３に、レーザ加工により、貫通孔４３ａおよびビアホール４３ｂを形成する。貫通孔４３ａは、内磁路３１２，３２２に対応する。ビアホール４３ｂには、ビア導体が形成される。貫通孔４３ａおよびビアホール４３ｂを同時に形成することで、工程を簡略化できる。

10

【００８１】

そして、図８Ｍに示すように、第３絶縁樹脂４３上に、ＳＡＰ（Semi Additive Process）により、第４スパイラル導体７４を形成する。このとき、第４スパイラル導体７４は、ビア導体を介して、他方（図中右側）の第３スパイラル導体７３に接続される。このとき、第４スパイラル導体７４と同時に余剰導体層が形成される。

【００８２】

そして、図８Ｎに示すように、第４スパイラル導体７４上に、第４絶縁樹脂４４を真空ラミネータにより積層してから熱硬化する。

【００８３】

そして、図８Ｏに示すように、第４絶縁樹脂４４に、レーザ加工により、貫通孔４４ａを形成する。貫通孔４４ａは、内磁路３１１に対応する。

20

【００８４】

そして、図８Ｐに示すように、基台５０（ベース金属層５２）の一面とダミー金属層６０との接着面で基台５０をダミー金属層６０から剥がす。

【００８５】

そして、図８Ｑに示すように、ダミー金属層６０をエッチングにより取り除く。また、第１から第４スパイラル導体７１～７４とともに形成される余剰導体層をエッチングにより取り除く。これにより、内磁路３１１，３１２，３２１，３２２および外磁路３００に対応する空間が形成される。これにより、コイル積層体を形成する。

30

【００８６】

そして、図８Ｒに示すように、コア３を構成する磁性樹脂でコイル積層体を覆う。このとき、積層体の積層方向の両側に、シート状に成形した磁性樹脂を複数枚配置し、真空ラミネータもしくは真空プレス機により、加熱圧着させ、その後硬化処理をする。そして、磁性樹脂は、コイル積層体の空間に充填されて、内磁路３１１，３１２，３２１，３２２および外磁路３００を構成する。

【００８７】

そして、ダイサー等によりチップをカットし個片化後、カット面に露出した第１から第４スパイラル導体７１～７４の端部に（図示しない）外部端子を接続して、コイル部品１０Ａを形成する。

【００８８】

40

なお、この実施例では、基台の両面のうちの一面にコイル積層体を形成しているが、基板の両面のそれぞれにコイル積層体を形成するようにしてもよい。これにより、高い生産性を得ることができる。

【００８９】

また、この実施例では、第２実施形態について説明しているが、第１と第３実施形態についても同様とする。

【符号の説明】

【００９０】

１，１Ａ １次側コイル

１１ 第１コイル部

50

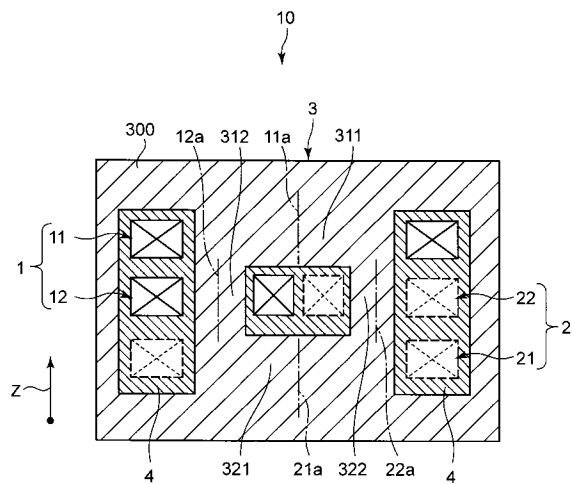
1 1 a 軸
 1 2, 1 2 A 第 2 コイル 部
 1 2 a 軸
 1 2 1 第 1 スパイラル 部
 1 2 2 第 2 スパイラル 部
 2, 2 A 2 次 側 コイル
 2 1 第 1 コイル 部
 2 1 a 軸
 2 2, 2 2 A 第 2 コイル 部
 2 2 a 軸
 2 2 1 第 1 スパイラル 部
 2 2 2 第 2 スパイラル 部
 3 コア
 3 0 0 外 磁 路
 3 1 1, 3 1 2, 3 2 1, 3 2 2 内 磁 路
 4 絶縁樹脂
 4 0 ベース絶縁樹脂
 4 1 ~ 4 4 第 1 ~ 第 4 絶縁樹脂
 1 0, 1 0 A, 1 0 B コイル 部 品
 7 1 ~ 7 4 第 1 ~ 第 4 スパイラル 導 体

10

20

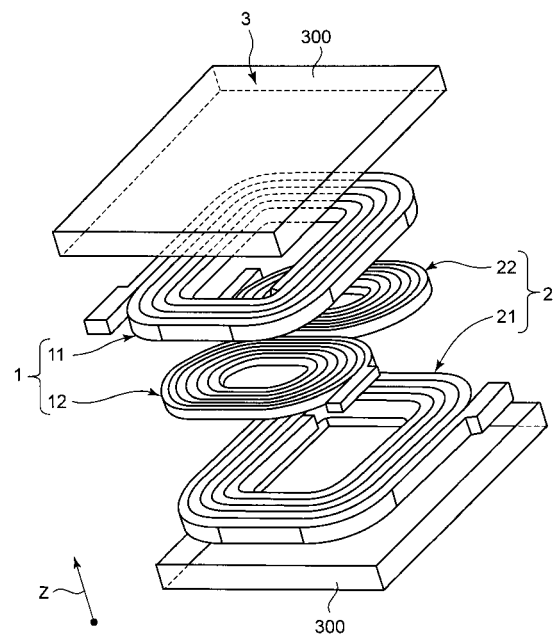
【図 1】

図 1



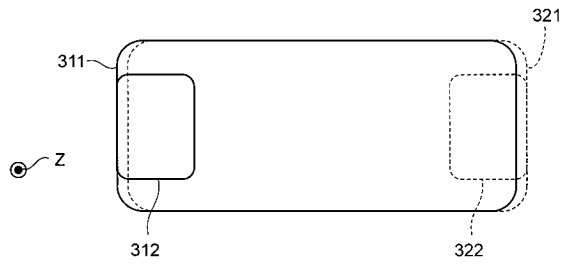
【図 2】

図 2



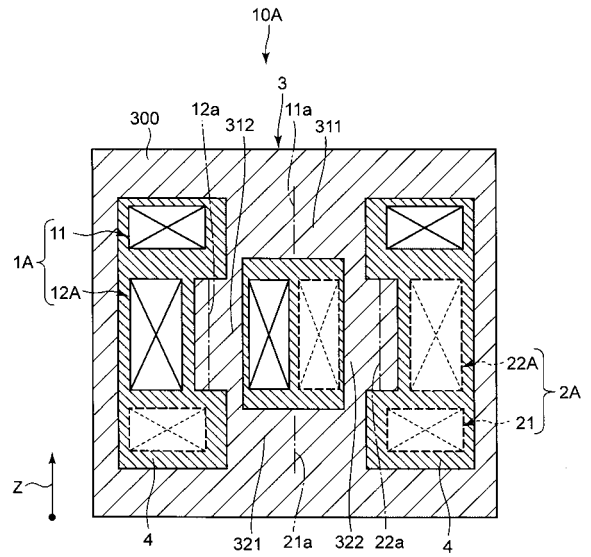
【図 3】

図 3



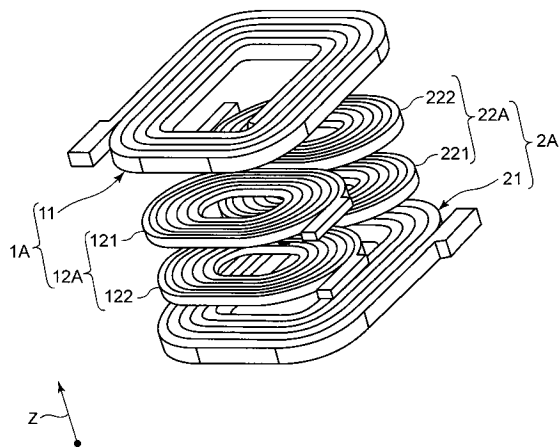
【図 4】

図 4



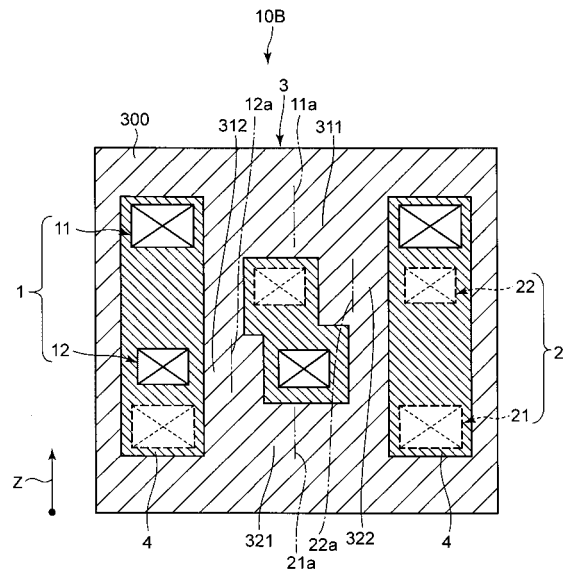
【図 5】

図 5



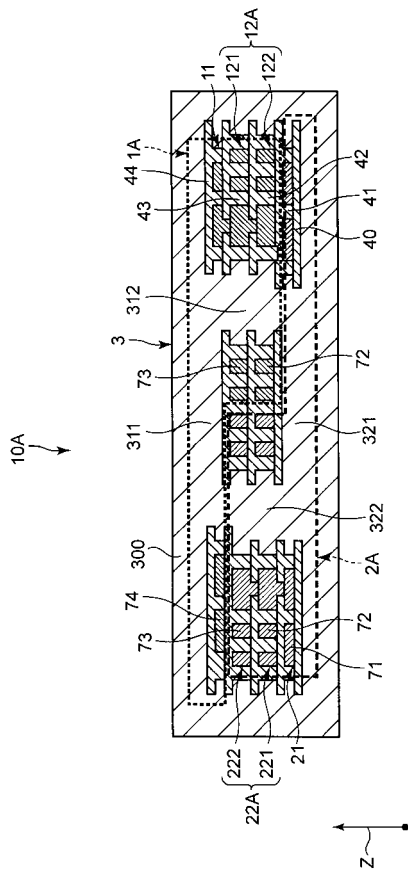
【図 6】

図 6



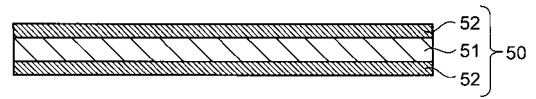
【図 7】

図 7



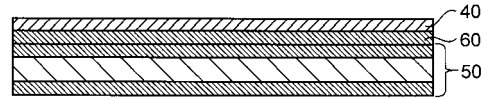
【図 8 A】

図 8A



【図 8 B】

図 8B



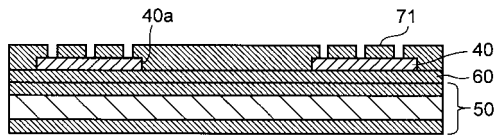
【図 8 C】

図 8C



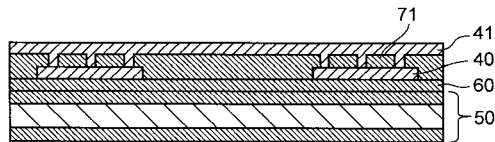
【図 8 D】

図 8D



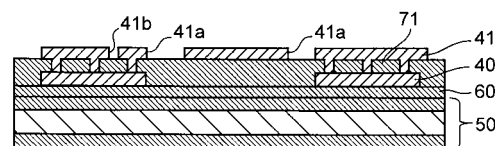
【図 8 E】

図 8E



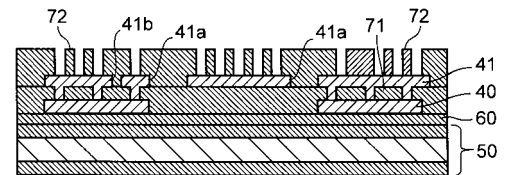
【図 8 F】

図 8F



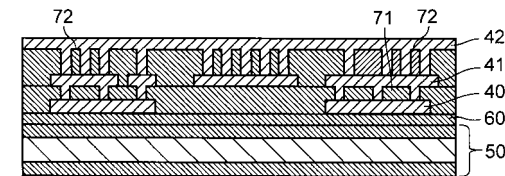
【図 8 G】

図 8G



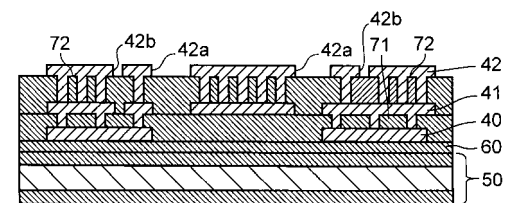
【図 8 H】

図 8H

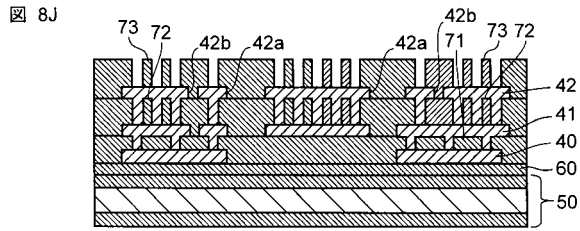


【図 8 I】

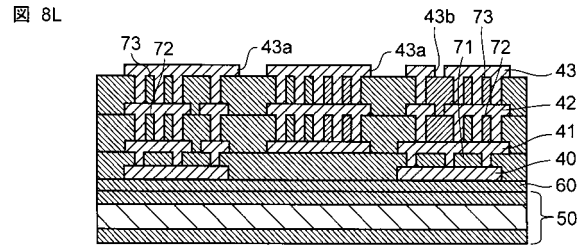
図 8I



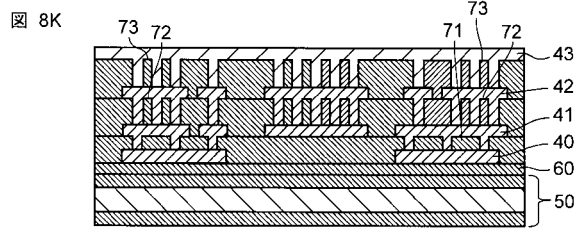
【図 8 J】



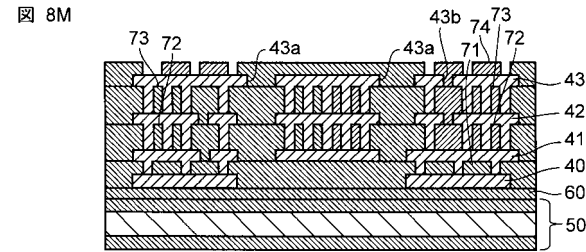
【図 8 L】



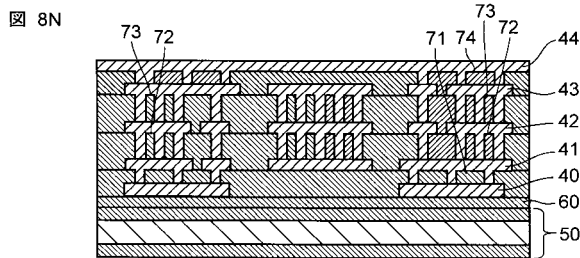
【図 8 K】



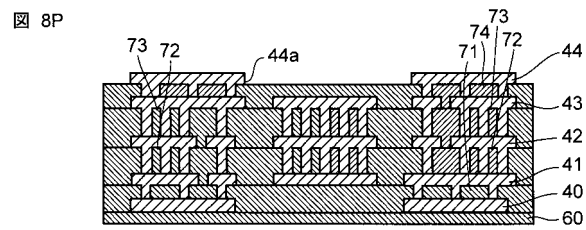
【図 8 M】



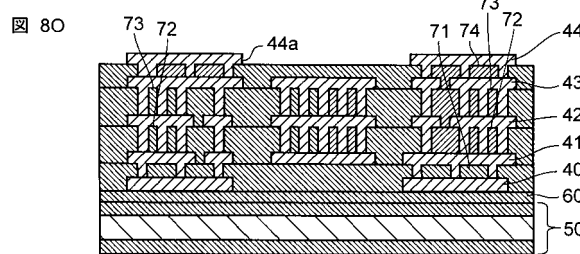
【図 8 N】



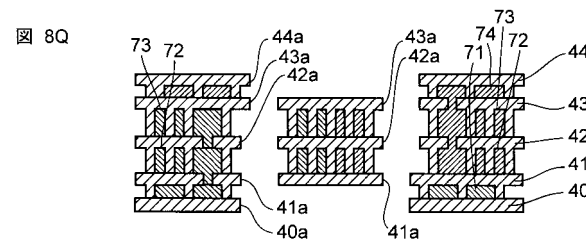
【図 8 P】



【図 8 O】

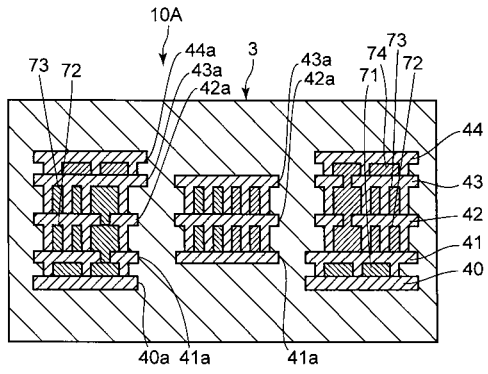


【図 8 Q】



【図 8 R】

図 8R



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード (参考)
H 0 1 F 17/04 F

(72)発明者 ▲濱▼田 顕徳
京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 0 番 1 号 株式会社村田製作所内
F ターム (参考) 5E043 AA08 BA01 BA02
5E070 AA01 AB01 AB03 BA12 CB03 CB13 DA13