

(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2009-253233

(P2009-253233A)

(43) 公開日 平成21年10月29日(2009. 10. 29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 F 17/00 (2006.01)	H O 1 F 17/00 B	5 E 0 6 2
H O 1 F 17/04 (2006.01)	H O 1 F 17/04 A	5 E 0 7 0
H O 1 F 37/00 (2006.01)	H O 1 F 37/00 D	
H O 1 F 41/04 (2006.01)	H O 1 F 37/00 N	
	H O 1 F 41/04 C	
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁)		

(21) 出願番号 特願2008-102919 (P2008-102919)
 (22) 出願日 平成20年4月10日 (2008. 4. 10)

(71) 出願人 000204284
 太陽誘電株式会社
 東京都台東区上野6丁目16番20号
 (72) 発明者 高橋 巧
 東京都台東区上野6丁目16番20号 太
 陽誘電株式会社内
 Fターム(参考) 5E062 DD04
 5E070 AA01 BA12 CB03 CB13 CB17

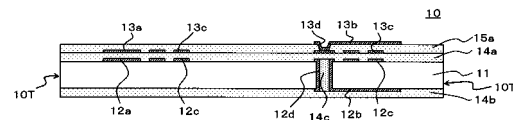
(54) 【発明の名称】 コモンモードチョークコイル用内層基板およびその製造方法並びにコモンモードチョークコイル

(57) 【要約】

【課題】一対のコイル導体間の距離を小さくしても安定生産可能なコモンモードチョークコイル用内層基板を提供。

【解決手段】基板11と、一方の主面上に形成された第1のコイル導体12cおよび一方の引出電極12aと、スルーホール導体12dによりコイル導体12cの他端と接続された他方の引出電極12bと、第1のコイル12を被覆する第1の絶縁体層14a, 14bと、この上に形成された第2のコイル導体13cおよび一方の引出電極13aと、これを被覆するように形成された第2の絶縁体層15aと、この上に形成された他方の引出電極13bと、を備える。第1のコイルを被覆する絶縁体層を形成する際の反りの発生が防止される。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

非磁性で絶縁性の基板と、
該基板の一方の主面上に形成された第 1 のコイル導体および該コイル導体の一端に接続された一方の引出電極と、
前記基板の他方の主面上に形成され該基板を貫通するスルーホール導体により前記第 1 のコイル導体の他端と接続されて前記第 1 のコイル導体及び前記一方の引出電極とともに第 1 のコイルを構成する他方の引出電極と、
前記第 1 のコイルを被覆するように前記基板の両主面にそれぞれ形成された第 1 の絶縁体層と、
前記基板の一方の主面側の第 1 の絶縁体層上に前記第 1 のコイル導体および一方の引出電極に対向するように形成された第 2 のコイル導体および該コイル導体の一端に接続された一方の引出電極と、
前記第 2 のコイル導体および一方の引出電極を被覆するように形成された第 2 の絶縁体層と、
前記第 2 の絶縁体層上に形成され前記第 2 のコイル導体の他端に前記第 2 の絶縁体層を貫通するビアホール導体により接続されて前記第 2 のコイル導体及び前記一方の引出電極とともに第 2 のコイルを構成する他方の引出電極と、
を備えたことを特徴とするコモンモードチョークコイル用内層基板。

10

【請求項 2】

前記第 1 のコイルを被覆する第 1 の絶縁体層は、前記基板の両主面にそれぞれプリプレグを積層した後、熱プレスすることにより同時に形成されたものであることを特徴とする請求項 1 記載のコモンモードチョークコイル用内層基板。

20

【請求項 3】

請求項 1 記載の内層基板の両主面にそれぞれ磁性体基板が貼着されるとともに、前記内層基板の端面に露出する前記引出電極に接続するように前記基板の端面及びその近傍に端子電極が形成されたことを特徴とするコモンモードチョークコイル。

【請求項 4】

非磁性で絶縁性の基板の一方の主面上に、第 1 のコイル導体および該コイル導体の一端に接続される一方の引出電極を形成するとともに、
前記基板の他方の主面上に、該基板を貫通するスルーホール導体により前記第 1 のコイル導体の他端と接続される他方の引出電極を形成して、第 1 のコイルを準備するステップと、
前記基板の両主面にそれぞれ前記第 1 のコイルを被覆するように第 1 の絶縁体層を形成するステップと、
前記基板の一方の主面側の前記第 1 の絶縁体層上に前記第 1 のコイル導体および該コイル導体の一端に接続された一方の引出電極と対向するように第 2 のコイル導体および該コイル導体の一端に接続される一方の引出電極を形成するステップと、
前記基板の一方の主面側の前記第 2 のコイル導体および該コイル導体に接続された一方の引出電極を被覆するように第 2 の絶縁体層を形成するステップと、
第 2 の絶縁体層に前記第 2 のコイル導体の他方の端部を露出するように下孔を形成するステップと、
第 2 の絶縁体層上に前記下孔から露出された前記第 2 のコイル導体の他方の端部に接続するように他方の引出電極を形成するステップと、
を備えたことを特徴とするコモンモードチョークコイル用内層基板の製造方法。

30

40

【請求項 5】

前記基板の一方の主面側の前記第 2 の絶縁体層を形成するステップにおいて、同時に、前記基板の他方の主面側の前記第 1 の絶縁体層上に第 2 の絶縁体層を形成することを特徴とする請求項 4 記載のコモンモードチョークコイル用内層基板の製造方法。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コモンモードチョークコイル用内層基板に関し、特に、積層コモンモードチョークコイルを安定生産可能なコモンモードチョークコイル用内層基板に関する。

【背景技術】

【0002】

従来のコモンモードチョークコイルのとして、絶縁体層を介して厚み方向で互いに対向するように形成された一対のコイル導体の外側を一対の磁性体板で挟みこんだ積層型コモンモードチョークコイルが提案されている。

具体的には、特許文献1には、図15に示すように、絶縁体層115aを介して厚み方向で互いに対向するように形成された一対のコイル導体112(112a, 112c), 113(113a, 113c)を一方の磁性体板111の上に薄膜で形成し、さらに他方の磁性体板(図示省略)を貼り付けたコモンモードチョークコイル110が記載されている。

また、特許文献2には、図16に示すように、例えばガラス・エポキシ樹脂基板211の上面及び下面に導体パターン212(212a, 212c)、213(213a, 213c)がそれぞれ形成された積層型コモンモードチョークコイル210が従来技術として記載されている。

【特許文献1】特開平8-203737公報

【特許文献2】特開2000-277354号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、上記前者の背景技術に記載のコモンモードチョークコイル110においては、一方の磁性体板111上に一対のコイル導体112、113を薄膜で形成するので、加工プロセス等のハンドリング時に磁性体基板111にカケやワレが生じやすいという課題があった。また、上記後者の背景技術に記載のコモンモードチョークコイル210においては、エッチング等の加工プロセスのハンドリング性を考慮すると、ガラス・エポキシ樹脂基板211の厚みを小さくすることが難しい。このため、一対のコイル導体212, 213間の距離が離れ、コモンモードチョークコイル210として特性(結合度)を高くすることが難しいという課題があった。

【0004】

本発明は、以上のような事情に鑑みてなされたものであって、一対のコイル導体間の距離を小さくしても安定生産可能なコモンモードチョークコイル用内層基板を提供することを目的とする。また、本発明は、コモンモードチョークコイル用内層基板を用いて容易に生産することができるコモンモードチョークコイルを提供することを目的とする。また、本発明は、前記コモンモードチョークコイル用内層基板を安定して得ることが可能な製造方法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】

【0005】

本発明のコモンモードチョークコイル用内層基板は、

(1) 非磁性で絶縁性の基板と、

該基板の一方の主面上に形成された第1のコイル導体および該コイル導体の一端に接続された一方の引出電極と、

前記基板の他方の主面上に形成され該基板を貫通するスルーホール導体により前記第1のコイル導体の他端と接続されて前記第1のコイル導体及び前記一方の引出電極とともに第1のコイルを構成する他方の引出電極と、

前記第1のコイルを被覆するように前記基板の両主面にそれぞれ形成された第1の絶縁体層と、

10

20

30

40

50

前記基板の一方の主面側の第１の絶縁体層上に前記第１のコイル導体および一方の引出電極に対向するように形成された第２のコイル導体および該コイル導体の一端に接続された一方の引出電極と、

前記第２のコイル導体および一方の引出電極を被覆するように形成された第２の絶縁体層と、

前記第２の絶縁体層上に形成され前記第２のコイル導体の他端に前記第２の絶縁体層を貫通するビアホール導体により接続されて前記第２のコイル導体及び前記一方の引出電極とともに第２のコイルを構成する他方の引出電極と、
を備える。（以下、第１の課題解決手段と称する。）

【０００６】

上記コモンモードチョークコイル用内層基板の主要な形態の一つは、（２）前記第１のコイルを被覆する第１の絶縁体層が、前記基板の両主面にそれぞれプリプレグを積層した後、熱プレスすることにより同時に形成されたものである。（以下、第２の課題解決手段と称する。）

【０００７】

また、本発明のコモンモードチョークコイルは、

（３）上記第１の課題解決手段に記載の内層基板の両主面にそれぞれ磁性体基板が貼着されとともに、

前記内層基板の端面に露出する前記引き出し電極に接続するように前記基板の端面及びその近傍に端子電極が形成されている。（以下、第３の課題解決手段と称する。）

【０００８】

また、本発明のコモンモードチョークコイル用内層基板の製造方法は、

（４）非磁性で絶縁性の基板の一方の主面上に、第１のコイル導体および該コイル導体の一端に接続される一方の引出電極を形成するとともに、

前記基板の他方の主面上に、該基板を貫通するスルーホール導体により前記第１のコイル導体の他端と接続される他方の引出電極を形成して、第１のコイルを準備するステップと、

前記基板の両主面にそれぞれ前記第１のコイルを被覆するように第１の絶縁体層を形成するステップと、

前記基板の一方の主面側の前記第１の絶縁体層上に前記第１のコイル導体および該コイル導体の一端に接続された一方の引出電極と対向するように第２のコイル導体および該コイル導体の一端に接続される一方の引出電極を形成するステップと、

前記基板の一方の主面側の前記第２のコイル導体および該コイル導体に接続された一方の引出電極を被覆するように第２の絶縁体層を形成するステップと、

第２の絶縁体層に前記第２のコイル導体の他方の端部を露出するように下孔を形成するステップと、

第２の絶縁体層上に前記下孔から露出された前記第２のコイル導体の他方の端部に接続するように他方の引出電極を形成するステップと、

を備える。（以下、第４の課題解決手段と称する。）

【０００９】

また、上記コモンモードチョークコイル用内層基板の製造方法の主要な形態の一つは、（５）前記基板の一方の主面側の前記第２の絶縁体層を形成するステップにおいて、同時に、前記基板の他方の主面側の前記第１の絶縁体層上に第２の絶縁体層を形成する。（以下、第５の課題解決手段と称する。）

【００１０】

上記第１の課題解決手段による作用は次の通りである。すなわち、絶縁性の基板の両主面に第１のコイルが分割形成されるとともに、第１のコイルと対向する第２のコイルが、前記基板の両主面にそれぞれ形成された絶縁体層のうちの一方の上に形成されている。このため、第１のコイルと第２のコイルとの間に配置される絶縁体層の厚みを小さくできるとともに、前記第１のコイルを被覆する絶縁体層を形成する際の反りの発生が防止される。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 1 】

上記第 2 の課題解決手段による作用は次の通りである。すなわち、前記第 1 のコイルを被覆する第 1 の絶縁体層が、前記基板の両主面にそれぞれプリプレグを積層した後、熱プレスすることにより同時に形成されたものである。このため、該絶縁体層を形成する際の硬化時の収縮応力が基板の両主面でバランスされて、反りの発生が抑制される。

【 0 0 1 2 】

また、上記第 3 の課題解決手段による作用は次の通りである。すなわち、前記第 1 の課題解決手段に記載の内層基板の両主面にそれぞれ磁性体基板が貼着されるので、基板のカケやワレの発生が防止される。

【 0 0 1 3 】

また、上記第 4 の課題解決手段による作用は次の通りである。すなわち、非磁性で絶縁性の基板の一方の主面上に、第 1 のコイル導体および該コイル導体の一端に接続される一方の引出電極を、また、前記基板の他方の主面上に、該基板を貫通するスルーホール導体により前記第 1 のコイル導体の他端と接続される他方の引出電極を、それぞれ分割形成して、第 1 のコイルを準備するステップと、

前記基板の両主面にそれぞれ前記第 1 のコイルを被覆するように第 1 の絶縁体層を形成するステップと、

前記基板の一方の主面側の前記第 1 の絶縁体層上に前記第 1 のコイル導体および該コイル導体の一端に接続された一方の引出電極と対向するように第 2 のコイル導体および該コイル導体の一端に接続される一方の引出電極を形成するステップと、を有する。このため、前記第 1 のコイルと前記第 2 のコイルとの間に位置する絶縁体層を薄く形成できるとともに、該絶縁体層を形成する際に前記基板の他方の主面側にも同時に絶縁体層が形成されるので、硬化時の収縮応力が基板の両主面でバランスされて、反りの発生が抑制される。

【 0 0 1 4 】

また、上記第 5 の課題解決手段による作用は次の通りである。すなわち、記基板の一方の主面側の前記第 2 の絶縁体層を形成するステップにおいて、同時に、前記基板の他方の主面側の前記第 1 の絶縁体層上に第 2 の絶縁体層を形成するので、前記第 2 の絶縁体層の厚みを増加させても、硬化時の収縮応力が基板の両主面でバランスされて、反りの発生が抑制される。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 5 】

本発明のコモンモードチョークコイル用内層基板によれば、第 1 のコイルと第 2 のコイルとの間に配置される絶縁体層の厚みを小さくできるとともに、前記第 1 のコイルを被覆する絶縁体層を形成する際の反りの発生が防止されるので、安定生産可能なコモンモードチョークコイルを提供することができる。

【 0 0 1 6 】

また、本発明のコモンモードチョークコイルによれば、上記内層基板の両主面にそれぞれ磁性体基板が貼着されるので、磁性体基板のカケやワレが発生しにくい安定生産可能なコモンモードチョークコイルを提供することができる。

【 0 0 1 7 】

また、本発明のコモンモードチョークコイル用内層基板の製造方法によれば、前記第 1 のコイルと前記第 2 のコイルとの間に位置する絶縁体層を薄く形成できるとともに、該絶縁体層を形成する際に前記基板の他方の主面側にも同時に絶縁体層が形成されるので、硬化時の収縮応力が基板の両主面でバランスされて、反りの発生が抑制され、コモンモードチョークコイル用内層基板を安定生産することができる。

【 0 0 1 8 】

また、本発明のコモンモードチョークコイル用内層基板の製造方法によれば、前記第 2 の絶縁体層の厚みを増加させても、硬化時の収縮応力が基板の両主面でバランスされて、反りの発生が抑制され、コモンモードチョークコイル用内層基板を安定生産することができる。

本発明の上記目的とそれ以外の目的、構成特徴、作用効果は、以下の説明と添付図面によって明らかとなる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

まず、図1～図3を用いて本発明のコモンモードチョークコイル用内層基板の第1の実施形態について説明する。図1は本実施形態のコモンモードチョークコイル用内層基板10の全体構造を示す外観斜視図である。図2は、本実施形態のコモンモードチョークコイル用内層基板10の内部構造を示す前記図1のA-A線における縦断面図である。図3は、本実施形態のコモンモードチョークコイル用内層基板10の内部構造を示す分解斜視図である。図中、11は絶縁性の基板、12(12a, 12b, 12c, 12d)は第1のコイル、13(13a, 13b, 13c, 13d)は第2のコイル、14(14a, 14b)は第1の絶縁体層、15aは第2の絶縁体層である。

10

【0020】

本実施形態のコモンモードチョークコイル用内層基板10は、非磁性で絶縁性の基板11と、該基板11の一方の主面上に形成された第1のコイル導体12cおよび該コイル導体12cの一端に接続された一方の引出電極12aと、前記基板11の他方の主面上に形成され該基板11を貫通するスルーホール導体12dにより前記第1のコイル導体12cの他端と接続されて前記第1のコイル導体12c及び前記一方の引出電極12aとともに第1のコイル12を構成する他方の引出電極12bと、前記第1のコイル12を被覆するように前記基板11の両主面にそれぞれ形成された第1の絶縁体層14a, 14bと、前記基板11の一方の主面側の第1の絶縁体層14a上に前記第1のコイル導体12cおよび一方の引出電極12aに対向するように形成された第2のコイル導体13cおよび該コイル導体13cの一端に接続された一方の引出電極13aと、前記第2のコイル導体13cおよび一方の引出電極13aを被覆するように形成された第2の絶縁体層15aと、前記第2の絶縁体層15a上に形成され前記第2のコイル導体13cの他端に前記第2の絶縁体層15aを貫通するビアホール導体13dにより接続されて前記第2のコイル導体13c及び前記一方の引出電極13aとともに第2のコイル13を構成する他方の引出電極13bと、を備える。

20

30

【0021】

次に、本発明のコモンモードチョークコイル用内層基板の製造方法の第1の実施形態について、図4を参照して説明する。図4(A)～図4(G)は、本実施形態のコモンモードチョークコイル用内層基板の製造方法をプロセスを追って説明するための縦断面図である。

本実施形態のコモンモードチョークコイル用内層基板の製造方法は、

まず、図4(A)に示すように非磁性で絶縁性の基板11を用意し、次に、図4(B)に示すように該基板11の一方の主面上に、第1のコイル導体12cおよび該コイル導体12cの一端に接続される一方の引出電極12aを、また、前記基板11の他方の主面上に、該基板11を貫通するスルーホール導体12dにより前記第1のコイル導体12cの他端と接続される他方の引出電極12bを、それぞれ分割して形成して、第1のコイル12を準備する。

40

次に、図4(C)に示すように、前記基板11の両主面にそれぞれ前記第1のコイル12を被覆するように第1の絶縁体層14a, 14bを形成する。

次に、図4(D)に示すように、前記基板11の一方の主面側の前記第1の絶縁体層14a上に前記第1のコイル導体12cおよび該コイル導体12cの一端に接続された一方の引出電極12aと対向するように第2のコイル導体13cおよび該コイル導体13cの一端に接続される一方の引出電極13aを形成する。

次に、図4(E)に示すように、前記基板11の一方の主面側の前記第2のコイル導体1

50

3 c および該コイル導体 1 3 c に接続された一方の引出電極 1 3 a を被覆するように第 2 の絶縁体層 1 5 a を形成する。

次に、図 4 (F) に示すように、第 2 の絶縁体層 1 5 a に前記第 2 のコイル導体 1 3 c の他方の端部を露出するように下孔 1 5 d を形成する。

次に、図 4 (G) に示すように、第 2 の絶縁体層 1 5 a 上に前記下孔 1 5 d から露出された前記第 2 のコイル導体 1 3 c の他方の端部に接続するように他方の引出電極 1 3 b を形成する。こうして、図 2 に示す前記第 1 の実施形態のコモンモードチョークコイル用内層基板 1 0 が得られる。

【 0 0 2 2 】

次に、前記内層基板 1 0 を用いた本発明のコモンモードチョークコイルの第 1 の実施形態について、図 5 ~ 図 7 を参照して説明する。図 5 は本実施形態のコモンモードチョークコイル 2 0 の全体構造を示す外観斜視図である。図 6 は本実施形態のコモンモードチョークコイル 2 0 の前記図 5 の B - B 線における縦断面図である。また、図 7 は、本実施形態のコモンモードチョークコイル 2 0 の内部構造を示す分解斜視図である。

10

【 0 0 2 3 】

本実施形態のコモンモードチョークコイル 2 0 は、前記第 1 の実施形態のコモンモードチョークコイル用内層基板 1 0 の両主面にそれぞれ磁性体基板 1 6 a , 1 6 b が貼着されるとともに、前記内層基板 1 0 の端面 1 0 T に露出する前記引出電極 1 2 a , 1 2 b , 1 3 a , 1 3 b に接続するように前記基板 1 0 の端面及びその近傍に端子電極 1 8 a , 1 8 b , 1 9 a , 1 9 b が形成されている。

20

【 0 0 2 4 】

次に、本発明のコモンモードチョークコイル用内層基板 1 0 の各部の好ましい実施形態について、説明する。

【 0 0 2 5 】

先ず、上記非磁性で絶縁性の基板 1 1 の好ましい実施形態は次の通りである。すなわち、上記基板 1 1 の材料としては、例えば、エポキシ系の未硬化樹脂をガラス繊維布に含浸させたもの (F R - 4 、 F R - 5) や、ガラス繊維布にさらにガラス不織布を複合使用したもの (C E M - 3) 等、所謂プリプレグと呼ばれる B ステージ基板から選択して用いることが好ましい。前記基板 1 1 の厚みは、例えば 4 0 ~ 6 0 μ m であることが好ましい。また、前記基板 1 1 は、複数のコモンモードチョークコイルを一括して作成するために、例えば長さ 5 0 ~ 1 2 0 mm 、幅 5 0 ~ 1 2 0 mm であることが好ましい。また、該基板 1 1 を貫通するスルーホール導体を形成するために、前記基板 1 1 に予めドリル加工やレーザ光照射等により下孔 1 1 を形成しておくことが好ましい。

30

【 0 0 2 6 】

次に、上記コイル導体 1 2 c 、 1 3 c 、及び引出電極 1 2 a , 1 2 b , 1 3 a , 1 3 b の好ましい実施形態は次の通りである。すなわち、上記コイル導体 1 2 c , 1 3 c 、及び引出電極 1 2 a , 1 2 b , 1 3 a , 1 3 b の材料としては、例えば銅が好ましい。前記コイル導体 1 2 c 、 1 3 c および引出電極 1 2 a , 1 2 b , 1 3 a , 1 3 b の厚みは、例えば 5 ~ 2 0 μ m であることが好ましい。また、前記コイル導体 1 2 c 、 1 3 c の線幅は例えば 1 0 ~ 3 0 μ m であることが好ましい。上記コイル導体 1 2 c 、 1 3 c 及び引出電極 1 2 a , 1 2 b , 1 3 a , 1 3 b の形成方法は、例えばシード層上に銅メッキすることにより形成することが好ましい。また、銅箔にエッチングすることにより形成してもよい。

40

【 0 0 2 7 】

次に、上記スルーホール導体 1 2 d の好ましい実施形態は次の通りである。すなわち、上記スルーホール導体 1 2 d の材料としては、銅が好ましい。前記スルーホール導体 1 2 d の厚みは、例えば 5 ~ 1 0 μ m であることが好ましい。また、前記スルーホール導体 1 2 d の直径は例えば 3 0 ~ 1 0 0 μ m であることが好ましい。上記スルーホール導体 1 2 d の形成方法は、例えば銅を化学めっきすることにより形成することが好ましい。また、銅メッキ膜上にさらに銅を電解メッキすることが好ましい。

【 0 0 2 8 】

50

次に、上記ビアホール導体 13d の好ましい実施形態は次の通りである。すなわち、上記ビアホール導体 13d の材料としては、例えば銅が好ましい。前記ビアホール導体 13d の厚みは、例えば 5 ~ 10 μm であることが好ましい。また、前記ビアホール導体 13d の直径は例えば 30 ~ 100 μm であることが好ましい。上記ビアホール導体 13d の形成方法は、例えば銅を化学メッキすることにより形成することが好ましい。また、銅メッキ膜上にさらに銅を電解メッキすることが好ましい。

【0029】

次に、上記第 1 の絶縁体層 14a, 14b 及び第 2 の絶縁体層 15a の好ましい実施形態は次の通りである。すなわち、上記第 1 の絶縁体層 14a, 14b 及び第 2 の絶縁体層 15a の材料としては、FR-4 のようにエポキシ系の未硬化樹脂をガラス繊維布に含浸させた所謂プリプレグと呼ばれる B ステージ基板から選択して用いることが好ましい。前記第 1 の絶縁体層 14a, 14b 及び第 2 の絶縁体層 15a の厚みは、例えば 10 ~ 40 μm であることが好ましい。また、前記第 1 の絶縁体層 14a, 14b 及び第 2 の絶縁体層 15a の形成方法は、例えば上記基板 11 の主面上に上記プリプレグを積層し熱プレスすることにより形成することが好ましい。

10

【0030】

次に、上記磁性体基板 16a, 16b の好ましい実施形態は次の通りである。すなわち、上記磁性体基板 16a, 16b の材料としては、例えばフェライト磁性粉や金属磁性粉と樹脂とを混合してなる複合磁性体シートや焼結フェライト板等から選択して用いることが好ましい。前記磁性体基板 16a, 16b の厚みは、例えば 200 ~ 400 μm であることが好ましい。また、前記コモンモードチョークコイル用内層基板 10 の両主面への上記磁性体基板 16a, 16b の貼着は、例えばエポキシ樹脂やポリフェニレンエーテル (PPE) 等を主成分とする接着シートや接着剤を接着手段として用い、例えば 180 ° で熱プレス等の熱処理を施すことにより貼着することができる。

20

【0031】

次に、上記端子電極 18a, 18b, 19a, 19b の好ましい実施形態は次の通りである。すなわち、上記端子電極 18a, 18b, 19a, 19b の材料としては、銀、銅、ニッケル等から選択された金属、または前記金属の粒子を樹脂中に含有させた導電性樹脂を用いることが好ましい。前記端子電極 18a, 18b, 19a, 19b の厚みは、例えば 20 ~ 80 μm であることが好ましい。また、前記端子電極 18a, 18b, 19a, 19b の形成方法は、例えば前記金属の粉末と樹脂とを混合して電極材料ペーストとし、これを塗布した後、例えば 150 ° で熱処理して硬化することが好ましい。また、得られた電極膜上に、さらに、例えば Sn メッキ等のはんだ付け性の良好な膜を形成することが好ましい。また、前記電極材料ペーストの塗布・硬化に限定するものではなく、例えば銅をスパッタしてシード層を形成した後、該シード層上に例えば電解メッキにより前記金属からなる電極膜を成長させてもよい。

30

【0032】

(実施例 1)

次に、本発明のコモンモードチョークコイル用内層基板の実施例について説明する。

まず、図 4 (A) に示すように FR-4 からなり、長さ 120 mm、幅 120 mm、厚さ 60 μm の非磁性で絶縁性の基板 11 を用意した。該基板 11 には、後にスルーホール導体を形成する位置に予め直径 60 μm の下孔 11d をレーザ光照射により形成した。

40

次に、図 4 (B) に示すように該基板 11 の両主面及び前記下孔 11d の内周面に、銅を化学メッキして図示省略したシード層を形成した。次に、該シード層上に感光性樹脂からなる厚さ 20 μm のフィルムを接着してレジスト膜を形成した。次に所定のマスクを用いて露光し、不要なレジスト膜を除去した後、銅を電解メッキして、厚さ 10 μm の第 1 のコイル導体 12c および該コイル導体 12c の一端に接続される一方の引出電極 12a を、また、前記基板 11 の他方の主面上に、該基板 11 を貫通するスルーホール導体 12d により前記第 1 のコイル導体 12c の他端と接続される他方の引出電極 12b を、それぞれ分割して形成して、第 1 のコイル 12 を準備した。

50

次に、図 4 (C) に示すように、前記基板 1 1 の両主面にそれぞれ前記第 1 のコイル 1 2 を被覆するように F R - 4 からなるプリプレグを積層し、180 で 80 分間熱プレスして、厚さ 20 μ m の第 1 の絶縁体層 1 4 a , 1 4 b を形成した。

次に、図 4 (D) に示すように、前記基板 1 1 の一方の主面側の前記第 1 の絶縁体層 1 4 a 上に、前記と同様に銅をメッキして、前記第 1 のコイル導体 1 2 c および該コイル導体 1 2 c の一端に接続された一方の引出電極 1 2 a と対向するように、厚さ 10 μ m の第 2 のコイル導体 1 3 c および該コイル導体 1 3 c の一端に接続される一方の引出電極 1 3 a を形成した。

次に、図 4 (E) に示すように、前記と同様にプリプレグを積層し熱プレスして、前記基板 1 1 の一方の主面側の前記第 2 のコイル導体 1 3 c および該コイル導体 1 3 c に接続された一方の引出電極 1 3 a を被覆するように厚さ 20 μ m の第 2 の絶縁体層 1 5 a を形成した。

次に、図 4 (F) に示すように、レーザ光を照射して、第 2 の絶縁体層 1 5 a に前記第 2 のコイル導体 1 3 c の他方の端部を露出するように直径 60 μ m の下孔 1 5 d を形成した。

次に、図 4 (G) に示すように、銅をメッキして、第 2 の絶縁体層 1 5 a 上に前記下孔 1 5 d から露出された前記第 2 のコイル導体 1 3 c の他方の端部に接続するように厚さ 10 μ m の他方の引出電極 1 3 b を形成した。こうして、図 2 に示す前記第 1 の実施形態のコモンモードチョークコイル用内層基板 1 0 を得た。

【 0 0 3 3 】

次に、図 8 ~ 図 1 0 を用いて本発明のコモンモードチョークコイル用内層基板の第 2 の実施形態について説明する。図 8 は本実施形態のコモンモードチョークコイル用内層基板 3 0 の全体構造を示す外観斜視図である。図 9 は、本実施形態のコモンモードチョークコイル用内層基板 3 0 の内部構造を示す前記図 8 の C - C 線における縦断面図である。図 1 0 は、本実施形態のコモンモードチョークコイル用内層基板 3 0 の内部構造を示す分解斜視図である。図中、3 1 は絶縁性の基板、3 2 (3 2 a , 3 2 b , 3 2 c , 3 2 d) は第 1 のコイル、3 3 (3 3 a , 3 3 b , 3 3 c , 3 3 d) は第 2 のコイル、3 4 a , 3 4 b は第 1 の絶縁体層、3 5 a , 3 5 b は第 2 の絶縁体層である。

【 0 0 3 4 】

本実施形態のコモンモードチョークコイル用内層基板 3 0 は、
非磁性で絶縁性の基板 3 1 と、
該基板 3 1 の一方の主面上に形成された第 1 のコイル導体 3 2 c および該コイル導体 3 2 c の一端に接続された一方の引出電極 3 2 a と、
前記基板 3 1 の他方の主面上に形成され該基板 3 1 を貫通するスルーホール導体 3 2 d により前記第 1 のコイル導体 3 2 c の他端と接続されて前記第 1 のコイル導体 3 2 c 及び前記一方の引出電極 3 2 a とともに第 1 のコイル 3 2 を構成する他方の引出電極 3 2 b と、
前記第 1 のコイル 3 2 を被覆するように前記基板 3 1 の両主面にそれぞれ形成された第 1 の絶縁体層 3 4 a , 3 4 b と、
前記基板 3 1 の一方の主面側の第 1 の絶縁体層 3 4 a 上に前記第 1 のコイル導体 3 2 c および一方の引出電極 3 2 a に対向するように形成された第 2 のコイル導体 3 3 c および該コイル導体 3 3 c の一端に接続された一方の引出電極 3 3 a と、
前記基板 3 1 の一方の主面側の前記第 2 のコイル導体 3 3 c および一方の引出電極 3 3 a を被覆するように、また前記基板 3 1 の他方の主面側の前記第 1 の絶縁体層 3 4 b を被覆するように、それぞれ形成された第 2 の絶縁体層 3 5 a 、 3 5 b と、
前記基板 3 1 の一方の主面側の第 2 の絶縁体層 3 5 a 上に形成され前記第 2 のコイル導体 3 3 c の他端に前記第 2 の絶縁体層 3 5 a を貫通するビアホール導体 3 3 d により接続されて前記第 2 のコイル導体 3 3 c 及び前記一方の引出電極 3 3 a とともに第 2 のコイル 3 3 を構成する他方の引出電極 3 3 b と、を備える。

【 0 0 3 5 】

次に、本発明のコモンモードチョークコイル用内層基板の製造方法の第 2 の実施形態につ

10

20

30

40

50

いて、図 11 を参照して説明する。図 11 (A) ~ 図 11 (G) は、本実施形態のコモンモードチョークコイル用内層基板の製造方法をプロセスを追って説明するための縦断面図である。

本実施形態のコモンモードチョークコイル用内層基板の製造方法は、

まず、図 11 (A) に示すように非磁性で絶縁性の基板 31 を用意し、次に、図 11 (B) に示すように該基板 31 の一方の主面上に、第 1 のコイル導体 32 c および該コイル導体 32 c の一端に接続される一方の引出電極 32 a を、また、前記基板 31 の他方の主面上に、該基板 31 を貫通するスルーホール導体 32 d により前記第 1 のコイル導体 32 c の他端と接続される他方の引出電極 32 b を、それぞれ分割して形成して、第 1 のコイル 32 を準備する。

10

次に、図 11 (C) に示すように、前記基板 31 の両主面にそれぞれ前記第 1 のコイル 32 を被覆するように第 1 の絶縁体層 34 a , 34 b を形成する。

次に、図 11 (D) に示すように、前記基板 31 の一方の主面側の前記第 1 の絶縁体層 34 a 上に前記第 1 のコイル導体 32 c および該コイル導体 32 c の一端に接続された一方の引出電極 32 a と対向するように第 2 のコイル導体 33 c および該コイル導体 33 c の一端に接続される一方の引出電極 33 a を形成する。

次に、図 11 (E) に示すように、前記基板 31 の一方の主面側の前記第 2 のコイル導体 33 c および該コイル導体 33 c に接続された一方の引出電極 33 a を被覆するように、また、前記基板 32 の他方の主面側の前記第 1 の絶縁体層 34 b を被覆するように、それぞれ第 2 の絶縁体層 35 a 、 35 b を形成する。

20

次に、図 11 (F) に示すように、第 2 の絶縁体層 35 a に前記第 2 のコイル導体 33 c の他方の端部を露出するように下孔 35 d を形成する。

次に、図 11 (G) に示すように、第 2 の絶縁体層 35 a 上に前記下孔 35 d から露出された前記第 2 のコイル導体 33 c の他方の端部に接続するように他方の引出電極 33 b を形成する。こうして、図 9 に示す前記第 2 の実施形態のコモンモードチョークコイル用内層基板 30 が得られる。

【 0036 】

本実施形態のコモンモードチョークコイル用内層基板 30 が先の第 1 の実施形態のコモンモードチョークコイル用内層基板 10 と異なるところは、前記基板 31 の他方の主面側の第 1 の絶縁体層 34 b 上に該第 1 の絶縁体層 34 b を覆うように第 2 の絶縁体層 35 b が形成されている点にある。これによれば、前記第 2 の絶縁体層 35 a の厚みが厚い場合であっても、反りの発生を抑制することができる。その他の構成及び作用効果は先の第 1 の実施形態のコモンモードチョークコイル用内層基板 10 と同様であるため、説明を省略する。

30

【 0037 】

次に、前記内層基板 30 を用いた本発明のコモンモードチョークコイルの第 2 の実施形態について、図 12 ~ 図 14 を参照して説明する。図 12 は本実施形態のコモンモードチョークコイル 40 の全体構造を示す外観斜視図である。図 13 は本実施形態のコモンモードチョークコイル 40 の前記図 12 の D - D 線における縦断面図である。また、図 14 は、本実施形態のコモンモードチョークコイル 40 の内部構造を示す分解斜視図である。

40

【 0038 】

本実施形態のコモンモードチョークコイル 40 は、前記第 2 の実施形態のコモンモードチョークコイル用内層基板 30 の両主面にそれぞれ磁性体基板 36 a , 36 b が貼着されるとともに、前記内層基板 30 の端面 30 T に露出する前記引出電極 32 a , 32 b , 33 a , 33 b に接続するように前記基板 30 の端面及びその近傍に端子電極 38 a , 38 b , 39 a , 39 b が形成されている。

【 0039 】

(実施例 2)

次に、本発明のコモンモードチョークコイル用内層基板の実施例について説明する。

まず、図 11 (A) に示すように FR - 4 からなり、長さ 120 mm、幅 120 mm、厚

50

さ60 μ mの非磁性で絶縁性の基板31を用意した。該基板31には、後にスルーホール導体を形成する位置に予め直径60 μ mの下孔31dをレーザ光を照射することにより形成した。

次に、図11(B)に示すように該基板31の両主面及び前記下孔31dの内周面に、銅を化学メッキして図示省略したシード層を形成した。次に、該シード層上に感光性樹脂からなる厚さ20 μ mのフィルムを接着してレジスト膜を形成した。次に所定のマスクを用いて露光し不要なレジスト膜を除去した後、銅を電解メッキして、厚さ10 μ mの第1のコイル導体32cおよび該コイル導体32cの一端に接続される一方の引出電極32aを、また、前記基板31の他方の主面上に、該基板31を貫通するスルーホール導体32dにより前記第1のコイル導体32cの他端と接続される他方の引出電極32bを、それぞれ分割して形成して、第1のコイル32を準備した。

10

次に、図11(C)に示すように、前記基板31の両主面にそれぞれ前記第1のコイル32を被覆するようにFR-4からなるプリプレグを積層し、180 $^{\circ}$ で80分間熱プレスして、厚さ20 μ mの第1の絶縁体層34a、34bを形成した。

次に、図11(D)に示すように、前記基板31の一方の主面側の前記第1の絶縁体層34a上に、前記と同様に銅をメッキして、前記第1のコイル導体32cおよび該コイル導体32cの一端に接続された一方の引出電極32aと対向するように、厚さ10 μ mの第2のコイル導体33cおよび該コイル導体33cの一端に接続される一方の引出電極33aを形成した。

次に、図11(E)に示すように、前記と同様にプリプレグを積層して、前記基板31の一方の主面側の前記第2のコイル導体33cおよび該コイル導体33cに接続された一方の引出電極33aを被覆するように、また、前記基板31の他方の主面側の前記第1の絶縁体層34bを被覆するように、それぞれ厚さ20 μ mの第2の絶縁体層35a、35bを形成した。

20

次に、図11(F)に示すように、レーザ光を照射して、第2の絶縁体層35aに前記第2のコイル導体33cの他方の端部を露出するように直径60 μ mの下孔35dを形成した。

次に、図11(G)に示すように、銅をメッキして、第2の絶縁体層35a上に前記下孔35dから露出された前記第2のコイル導体33cの他方の端部に接続するように厚さ10 μ mの他方の引出電極33bを形成した。こうして、図9に示す前記第2の実施形態のコモンモードチョークコイル用内層基板30を得た。

30

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】本発明のコモンモードチョークコイル用内層基板の第1の実施形態の全体構造を示す外観斜視図。

【図2】上記実施形態の内部構造を示す縦断面図。

【図3】上記実施形態の内部構造を示す分解斜視図。

【図4】本発明のコモンモードチョークコイル用内層基板の製造方法の第1の実施形態を示す縦断面図。

【図5】本発明のコモンモードチョークコイルの第1の実施形態の全体構造を示す外観斜視図。

40

【図6】上記実施形態の内部構造を示す縦断面図。

【図7】上記実施形態の内部構造を示す分解斜視図。

【図8】本発明のコモンモードチョークコイル用内層基板の第2の実施形態の全体構造を示す外観斜視図。

【図9】上記実施形態の内部構造を示す縦断面図。

【図10】上記実施形態の内部構造を示す分解斜視図。

【図11】本発明のコモンモードチョークコイル用内層基板の製造方法の第2の実施形態を示す縦断面図。

【図12】本発明のコモンモードチョークコイルの第2の実施形態の全体構造を示す外観

50

斜視図。

【図 1 3】上記実施形態の内部構造を示す縦断面図。

【図 1 4】上記実施形態の内部構造を示す分解斜視図。

【図 1 5】従来のコモンモードチョークコイル用内層基板の一例を示す断面図。

【図 1 6】従来のコモンモードチョークコイル用内層基板の他の例を示す断面図。

【符号の説明】

【 0 0 4 1 】

1 0 : コモンモードチョークコイル用内層基板。

1 0 T : 内層基板の端面

1 1 : 基板

10

1 1 d : 下孔

1 2 : 第 1 のコイル

1 2 a : 引出電極

1 2 b : 引出電極

1 2 c : コイル導体

1 2 d : スルーホール導体

1 3 : 第 2 のコイル

1 3 a : 引出電極

1 3 b : 引出電極

1 3 c : コイル導体

20

1 3 d : ピアホール導体

1 4 , 1 4 a , 1 4 b : 第 1 の絶縁体層

1 4 c : 絶縁体

1 5 , 1 5 a : 第 2 の絶縁体層

1 5 d : 下孔

1 6 a , 1 6 b : 磁性体基板

1 7 a , 1 7 b : 接着剤層

1 8 a 、 1 8 b 、 1 9 a 、 1 9 b : 端子電極

2 0 : コモンモードチョークコイル

3 0 : コモンモードチョークコイル用内層基板

30

3 0 T : 内層基板の端面

3 1 : 基板

3 1 d : 下孔

3 2 : 第 1 のコイル

3 2 a : 引出電極

3 2 b : 引出電極

3 2 c : コイル導体

3 2 d : スルーホール導体

3 3 : 第 2 のコイル

3 3 a : 引出電極

40

3 3 b : 引出電極

3 3 c : コイル導体

3 3 d : ピアホール導体

3 4 , 3 4 a , 3 4 b : 第 1 の絶縁体層

3 5 , 3 5 a , 3 5 b : 第 2 の絶縁体層

3 5 d : 下孔

3 6 a , 3 6 b : 磁性体基板

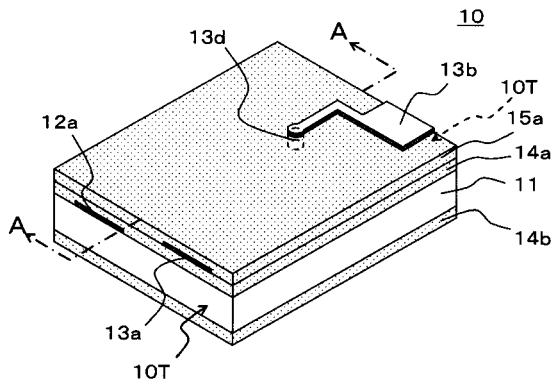
3 7 a , 3 7 b : 接着剤層

3 8 a 、 3 8 b 、 3 9 a 、 3 9 b : 端子電極

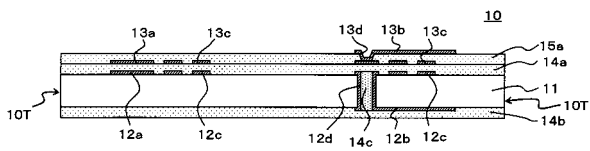
4 0 : コモンモードチョークコイル

50

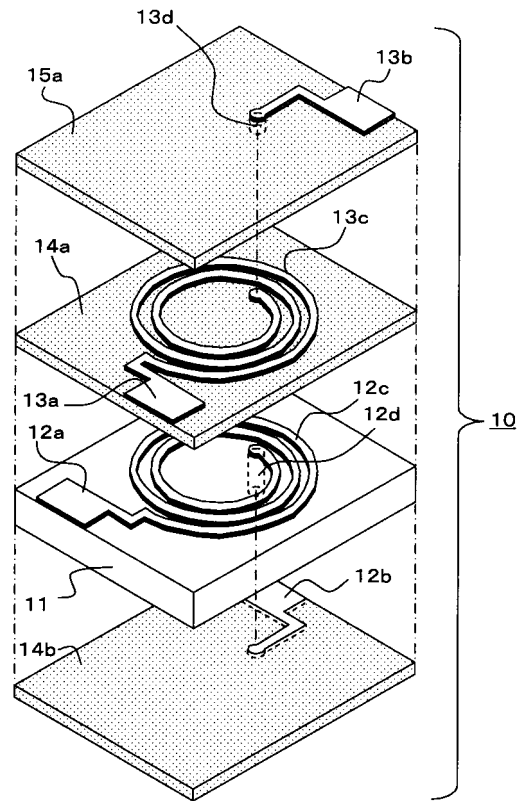
【図 1】



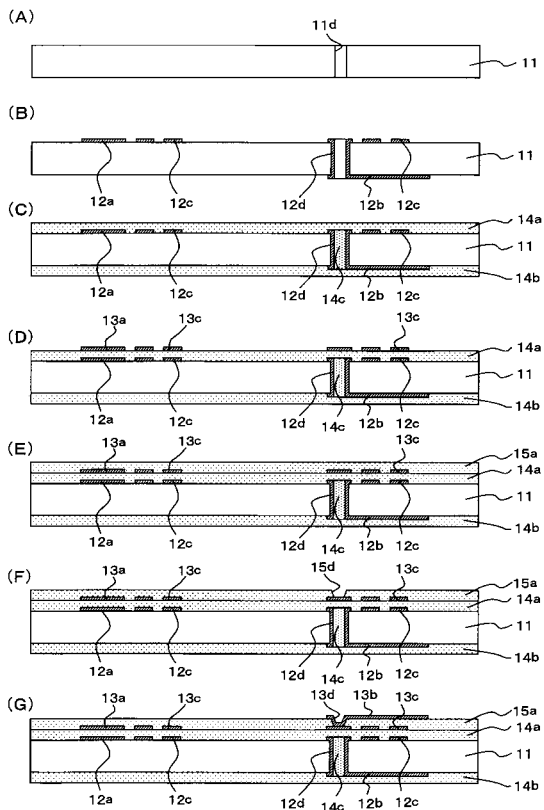
【図 2】



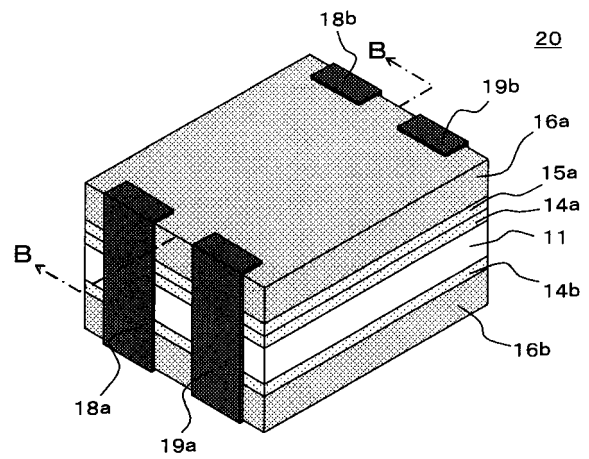
【図 3】



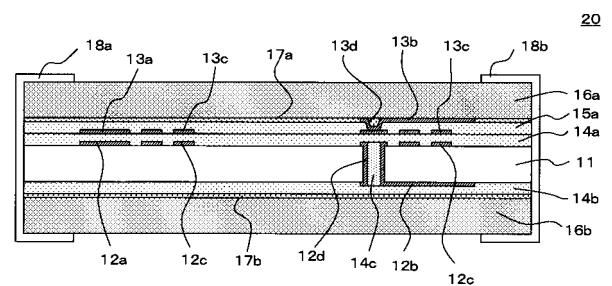
【図 4】



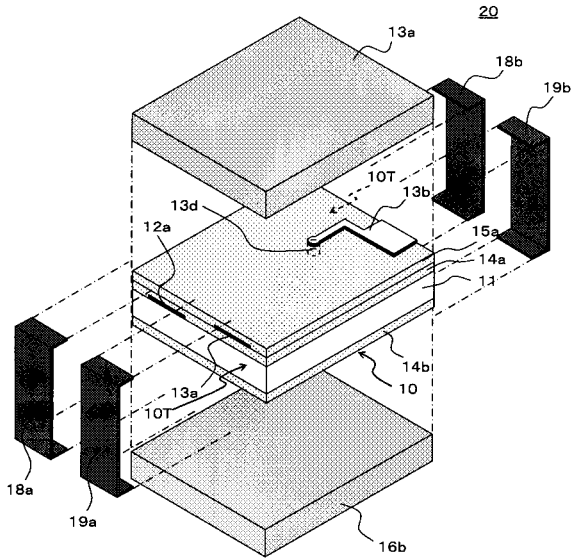
【図 5】



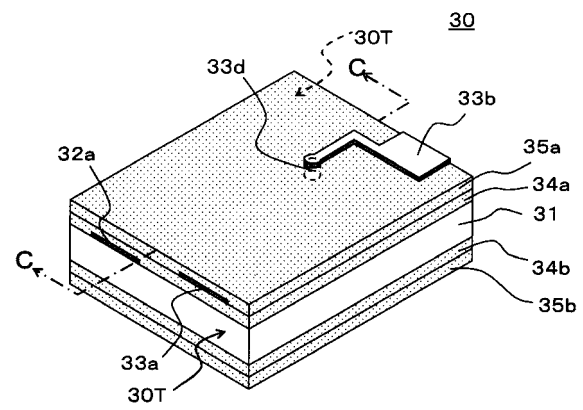
【図 6】



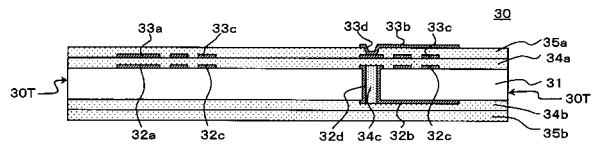
【図 7】



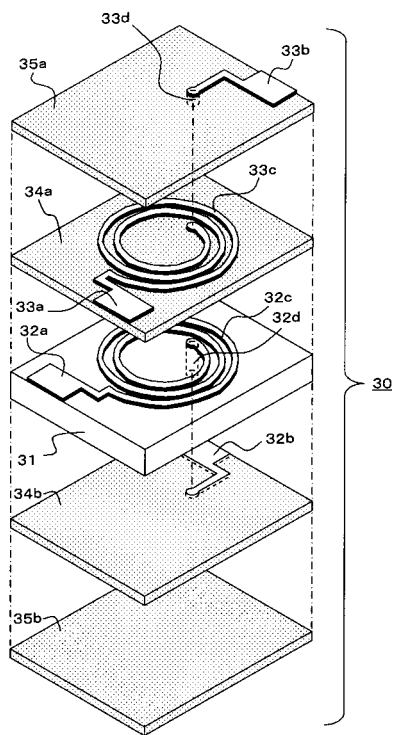
【図 8】



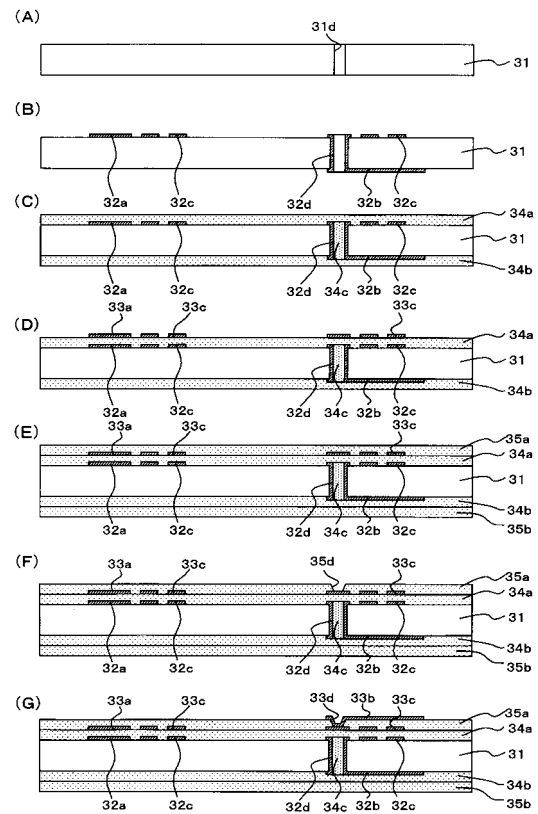
【図 9】



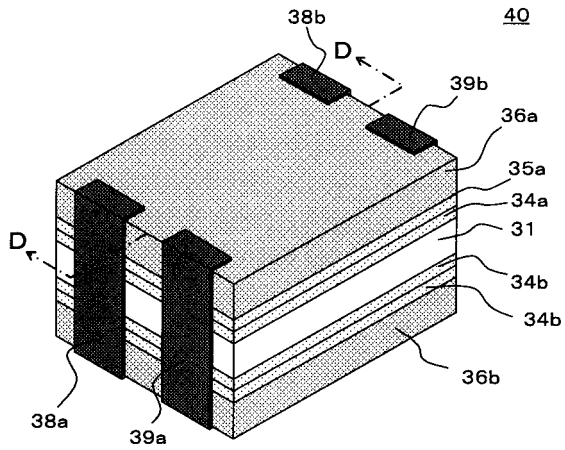
【図 10】



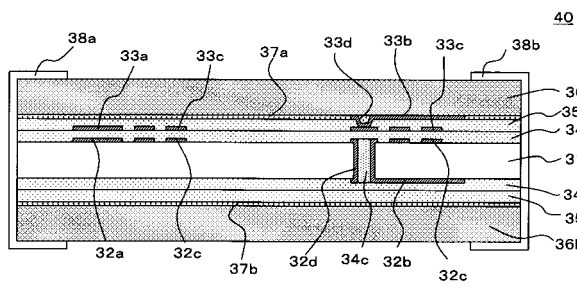
【図 11】



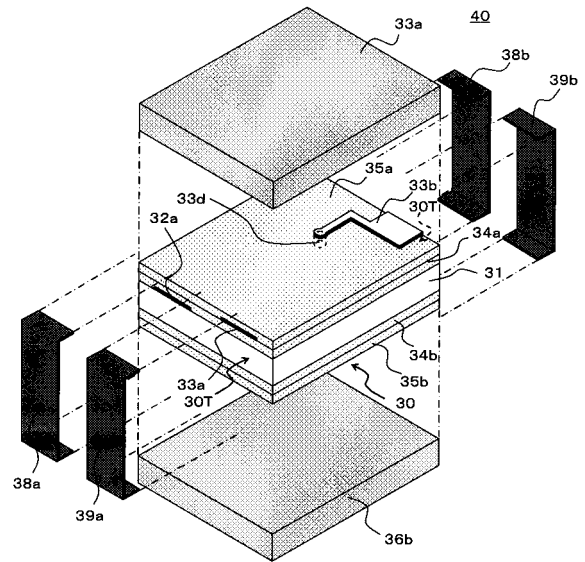
【図 1 2】



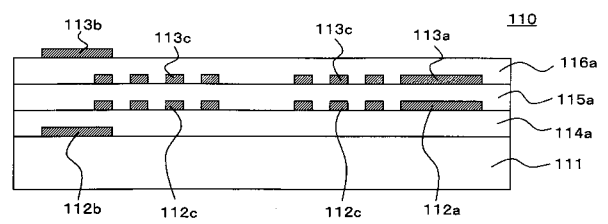
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】

