

(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2018-160491

(P2018-160491A)

(43) 公開日 平成30年10月11日(2018.10.11)

(51) Int.Cl.

H05K 1/16 (2006.01)
H05K 3/46 (2006.01)
H01F 17/00 (2006.01)

F 1

H05K 1/16
H05K 3/46
H05K 3/46
H01F 17/00

テーマコード(参考)

B 4E351
T 5EO70
Q 5E316
B

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願2017-55408 (P2017-55408)

(22) 出願日

平成29年3月22日 (2017.3.22)

(71) 出願人 000000158

イビデン株式会社

岐阜県大垣市神田町2丁目1番地

(74) 代理人 100112472

弁理士 松浦 弘

(74) 代理人 100188226

弁理士 池田 俊達

(74) 代理人 100202223

弁理士 軸見 可奈子

(72) 発明者 谷口 普崇

岐阜県大垣市笠縫町100番地1 イビデン株式会社内

F ターム(参考) 4E351 AA03 BB12 BB15 BB24 BB30
CC06 DD04 GG09

最終頁に続く

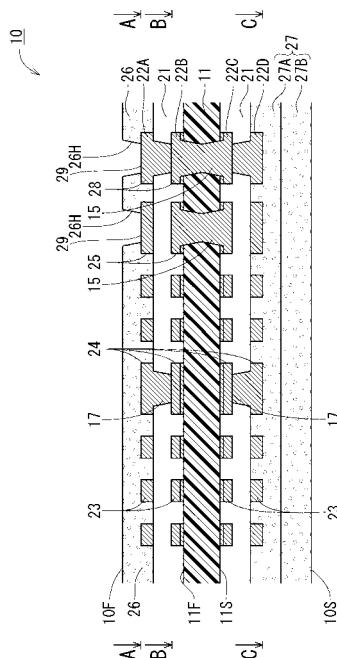
(54) 【発明の名称】コイル基板

(57) 【要約】

【課題】従来より簡素な構造のコイル基板の提供を目的とする。

【解決手段】本発明のコイル基板10は、F面側ソルダレジスト層26及びB面側ソルダレジスト層27との間に、層間絶縁層21を介して積層される複数の導体層22を有し、それら複数の導体層22に、コイル部23がプリントされる複数のコイル部有り導体層22が含まれ、F面側ソルダレジスト層26の最外面である第1面10Fから、その第1面10Fに最も近いコイル部23を有する導体層22までの距離より、B面側ソルダレジスト層27の最外面である第2面10Bから、その第2面10Bに最も近いコイル部23を有する導体層22までの距離の方が長い

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第1外部絶縁層及び第2外部絶縁層との間に、内部絶縁層を介して積層される複数の導体層を有し、それら複数の導体層に、渦巻き状のパターンからなるコイル部が形成されている複数のコイル部有り導体層が含まれるコイル基板であって、

前記第1外部絶縁層の最外面である第1面から、その第1面に最も近い導体層である第1導体層までの距離より、前記第2外部絶縁層の最外面である第2面から、その第2面に最も近い導体層である第2導体層までの距離の方が長く、

前記第1面から、その第1面に最も近い前記コイル部有り導体層までの距離より、前記第2面から、その第2面に最も近い前記コイル部有り導体層までの距離の方が長い。 10

【請求項 2】

請求項1に記載のコイル基板であって、

前記第2外部絶縁層は、

前記第2導体層の外側に積層される第1絶縁部と、

前記第1絶縁部の外側に積層される第2絶縁部とを含んでなる。

【請求項 3】

請求項1に記載のコイル基板であって、

前記第2外部絶縁層は、

前記第2導体層の外側に積層される第1絶縁部と、

前記第1絶縁部より外側に配置され、前記第1絶縁部の一部を覆う第2絶縁部とを含んでなる。 20

【請求項 4】

請求項3に記載のコイル基板であって、

前記第2外部絶縁層のうち前記第2絶縁部以外を貫通して前記最外の導体層の一部を露出させるパッドを備える。

【請求項 5】

請求項2乃至4の何れか1の請求項に記載のコイル基板であって、

前記第1絶縁部の厚さは、前記第1外部絶縁層の厚さと略同一である。

【請求項 6】

請求項1乃至5の何れか1の請求項に記載のコイル基板であって、

前記複数の導体層は、前記コイル部有り導体層のみで構成されている。 30

【請求項 7】

請求項1に記載のコイル基板であって、

前記導体層を少なくとも3つ以上有し、それら複数の導体層のうち少なくとも前記第1導体層を含みかつ前記第2導体層を含まない複数の導体層が前記コイル部有り導体層である。

【請求項 8】

請求項1乃至7の何れか1の請求項に記載のコイル基板であって、

前記第1外部絶縁層及び前記第2外部絶縁層は、ソルダーレジストである。

【請求項 9】

請求項1乃至8の何れか1の請求項に記載のコイル基板であって、

前記内部絶縁層を貫通して前記コイル部同士を接続する層間接続部を有する。 40

【請求項 10】

請求項1乃至9の何れか1の請求項に記載のコイル基板であって、

前記コイル部の渦巻の内側端部同士を接続する第1層間接続部と、前記コイル部の渦巻の外側端部同士を接続する第2層間接続部とが板厚方向で交互に配置されて複数の前記コイル部が直列接続されている。

【請求項 11】

請求項10に記載のコイル基板であって、

隣り合う前記導体層同士における前記コイル部の巻回方向が互いに異なる。 50

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、コイル部を有する複数の導体層が層間絶縁層を介して積層されてなるコイル基板に関する。

【背景技術】**【0002】**

特許文献1には、板厚方向の中央部の複数の導電層にコイル部を有するものが示されている。

【先行技術文献】

10

【特許文献】**【0003】**

【特許文献1】特開2012-138496号公報(図2、段落[0023])

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかしながら、上記した従来のコイル基板では、コイル部に係る磁力の低下を抑えるために、コイル部からコイル基板の表面(ひょうめん)までの間に透磁率が高い絶縁層を使用する必要があり、煩雑な構造になり得る等の問題が考えられる。

【0005】

20

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、従来より簡素な構造のコイル基板の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

本発明に係るコイル基板は、第1外部絶縁層及び第2外部絶縁層との間に、内部絶縁層を介して積層される複数の導体層を有し、それら複数の導体層に、渦巻き状のパターンからなるコイル部が形成されている複数のコイル部有り導体層が含まれ、前記第1外部絶縁層の最外面である第1面から、その第1面に最も近い導体層である第1導体層までの距離より、前記第2外部絶縁層の最外面である第2面から、その第2面に最も近い導体層である第2導体層までの距離の方が長く、前記第1面から、その第1面に最も近い前記コイル部有り導体層までの距離より、前記第2面から、その第2面に最も近い前記コイル部有り導体層までの距離の方が長い。

30

【図面の簡単な説明】**【0007】**

【図1】本発明の一実施形態に係るコイル基板の側断面図

【図2】(A)図1のA-Aの切断面における第1及び第3の導体層の平断面図、(B)図1のB-Bの切断面における第2の導体層の平断面図

【図3】図1のC-Cの切断面における第4の導体層の平断面図

【図4】コイル基板の製造工程を示す側断面図

【図5】コイル基板の製造工程を示す側断面図

【図6】コイル基板の製造工程を示す側断面図

【図7】第2実施形態に係るコイル基板の側断面図

【図8】変形例に係るコイル基板の側断面図

【図9】変形例に係るコイル基板の側断面図

【発明を実施するための形態】**【0008】**

40

[第1実施形態]

以下、本発明に係る第1実施形態を図1～図6に基づいて説明する。図1に示すように、本実施形態のコイル基板10は、コア基板11の表裏の両側に、それぞれ導体層22と層間絶縁層21(本発明の「内部絶縁層」に相当する。)とが交互に積層され、さらに表

50

裏の両表面にソルダーレジスト層 26, 27 が積層された構造をなしている。なお、コア基板 11 の両側の導体層 22 及び層間絶縁層 21 の層数は、同じになっている。

【0009】

以下、コイル基板 10 の板厚方向の一端の表面を第 1 面 10F といい、他端の表面を第 2 面 10S ということとする。また、コア基板 11 の表裏の両面のうち第 1 面 10F 側の面を F 面 11F といい、その反対側の面を B 面 11B ということとする。さらには、複数の導体層 22 を区別するときには、第 1 面 10F 側の最外の導体層 22 から第 2 面 10B 側の最外の導体層 22 に向かって、順番に、第 1 の導体層 22A (本発明の「第 1 導体層」に相当する。)、第 2 の導体層 22B、第 3 の導体層 22C、第 4 の導体層 22D (本発明の「第 2 導体層」に相当する。) ということとする。

10

【0010】

コア基板 11 は、補強纖維の織布 (例えば、ガラスクロス) に樹脂を含浸させてなるプリプレグである。層間絶縁層 21 及びソルダーレジスト層 26, 27 は、補強纖維を含んでいない樹脂層である。なお、ソルダーレジスト層 26, 27 を区別するときには、ソルダーレジスト層 26, 27 のうち F 面 10F 側のソルダーレジスト層 26 を、F 面側ソルダーレジスト層 26 (本発明の「第 1 外部絶縁層」) に相当する。」といい、B 面 10B 側のソルダーレジスト層 27 を B 面側ソルダーレジスト層 27 (本発明の「第 2 外部絶縁層」) に相当する。) ということとする。また、層間絶縁層 21 は、補強纖維の織布に樹脂を含浸させてなるプリプレグであってもよい。

20

【0011】

第 1 ~ 第 4 の導体層 22A ~ 22D には、それぞれコイル部 23 (図 2 又は図 3 参照) が備えられ、それらコイル部 23 がコイル基板 10 の板厚方向に並んでいる。また、コイル部 23, 23 同士は、層間絶縁層 21 を貫通するビア導体 17 又はコア基板 11 を貫通する接続導体 15 によって直列接続され、その直列回路の両端末となる 1 対のパッド 29, 29 がコイル基板 10 の第 1 面 10F に備えられている。以下、第 1 ~ 第 4 の導体層 22A ~ 22D に形成されているコイル部 23 を区別するときには、適宜、第 1 コイル部 23A、第 2 コイル部 23B、第 3 コイル部 23C、第 4 コイル部 23D ということとする。なお、ビア導体 17 及び接続導体 15 が、本発明の「層間接続部」に相当する。

30

【0012】

具体的には、図 2 (A) には、コイル基板 10 の平面形状と共に、第 1 面 10F 側から見た第 1 の導体層 22A 及び第 3 の導体層 22C の平面形状が示されている。同図に示すようにコイル基板 10 の平面形状は、横長の四角形をなしている。第 1 の導体層 22A 及び第 3 の導体層 22C は、第 1 コイル部 23A と接続用ランド部 28 からなる。第 1 コイル部 23A は、全体が略四角形で、中央から右方向に 2 重に巻かれている渦巻形をなしている。

30

【0013】

また、第 1 コイル部 23A の内側端部は、第 1 コイル部 23A の中間の直線部分の幅より一辺が大きな四角形の内側ランド部 24 になっている。そして、その内側ランド部 24 が、第 1 コイル部 23A 全体の略四角形の図心に位置すると共に、コイル基板 10 の図心より一方の短辺 10A 側に僅かにずらして配置されている。一方、第 1 コイル部 23A の外側端部は、内側ランド部 24 と略同形状の外側ランド部 25 になっていて、コイル基板 10 の他方の短辺 10B 寄りでかつ、一方の長辺 10C の近傍に配置されている。また、接続用ランド部 28 は、例えば、内側ランド部 24 及び外側ランド部 25 と略同一形状の四角形になっていて、コイル基板 10 の他方の短辺 10B と他方の長辺 10D との角部近傍に配置されている。

40

【0014】

図 2 (B) には、第 1 面 10F 側から見た第 2 の導体層 22B の平面形状が示されている。第 2 の導体層 22B は、第 2 コイル部 23B と接続用ランド部 28 とからなり、第 2 コイル部 23B が、所謂、左巻きの渦巻きになっていること以外は、第 1 の導体層 22A と同様の構造になっている。

50

【0015】

図3には、第1面10F側から見た第4の導体層22Dの平面形状が示されている。第4の導体層22Dは、第4コイル部23Dと接続用ランド部28と中継部27とからなる。第4コイル部23Dは、外側端部に外側ランド部25を有していない点、及び、中継部27を有する点以外は、第2の導体層22Bと同じになっている。そして、第4コイル部23Dの外側端部と接続用ランド部28との間が中継部27によって連絡されている。

【0016】

なお、第1～第4の導体層22A～22Dの内側ランド部24、接続用ランド部28及び第1～第3の導体層22A～22Cの外側ランド部25は、コイル基板10の板厚方向から見てそれぞれ重なるように配置されている。

10

【0017】

そして、第1と第2の導体層22A、22Bの間と、第3と第4の導体層22C、22Dの間とで、それぞれ内側ランド部24、24同士が層間絶縁層21を貫通するビア導体17によって接続されている。また、第2と第3の導体層22B、22Cの間は、それぞれ外側ランド部25、25同士がコア基板11を貫通する接続導体15によって接続されている。即ち、複数のコイル部23が、第1面10F側から、内側端部同士、外側端部同士、内側端部同士の順番で接続されて、複数のコイル部23の直列回路が構成されている。これにより、複数のコイル部23の直列回路に電流が流れたときには、各コイル部23に発生する磁束が同じ方向を向く。

【0018】

20

さらに、第1～第4の導体層22に形成されている接続用ランド部28がビア導体17及び接続導体15によって接続されている。そして、第1の導体層22Aの接続用ランド部28及び外側ランド部25が、コイル基板10の第1面10F側のソルダーレジスト層26に備えたソルダーレジスト層26A、26Aの奥側で露出してパッド29、29になっている。

【0019】

また、図1に示されるように、本実施形態のコイル基板10は、B面側ソルダーレジスト層27の厚みが、F面側ソルダーレジスト層26の厚みよりも大きい。B面10B側ソルダーレジスト層27は、第1絶縁部27Aと、第1絶縁部27A上に積層されている第2絶縁部27Bとの2層構造になっている。

30

【0020】

なお、F面10F側のソルダーレジスト層26の厚みと、第1絶縁部27Aの厚みとは略同一であり、略10～30[μm]である。第2絶縁部27Bの厚みは20～40[μm]である。コア基板11の厚さは、例えば、50～70[μm]程度になっている。層間絶縁層21の厚さは、例えば、16～25[μm]程度である。さらには、導体層22は、層間絶縁層21より薄く、例えば、14～18[μm]程度になっている。

【0021】

本実施形態のコイル基板10は、以下のようにして製造される。

(1) 図4(A)に示すように、絶縁性基材11Kの表裏の両面に、銅箔11Cが積層されている銅張積層板11Zが用意される。絶縁性基材11Kは、エポキシ樹脂又はBT(ビスマレイミドトリアジン)樹脂を、補強纖維からなる織布(例えば、ガラスクロス)に含浸させてなるプリプレグである。

40

【0022】

(2) 図4(B)に示すように、銅張積層板11Zに接続導体15(図1参照)を形成するための貫通孔11Hが形成される。具体的には、銅張積層板11ZのF面11F側から例えばCO2レーザが照射されてテーパー孔11Aが穿孔される。次いで、銅張積層板11Zのうち前述したF面11F側のテーパー孔11Aの真裏となる位置にCO2レーザが照射されてテーパー孔11Bが穿孔され、テーパー孔11A、11Bから接続導体15用の貫通孔11Hが形成される。

【0023】

50

(3) 無電解めっき処理が行われ、銅箔11C上と貫通孔11Hの内面とに無電解めっき膜(図示せず)が形成される。次いで、図4(C)に示すように、銅箔11C上の無電解めっき膜上に、所定パターンのめっきレジスト33が形成される。

【0024】

(4) 図4(D)に示すように、電解めっき処理が行われ、電解めっきが貫通孔11H内に充填されて接続導体15が形成されると共に、銅張積層板11ZのF面11FとS面11Sの無電解めっき膜(図示せず)のうちめっきレジスト33から露出している部分の上に電解めっき膜34, 34が形成される。

【0025】

(5) めっきレジスト33が剥離されると共に、めっきレジスト33の下方の無電解めっき膜(図示せず)及び銅箔11Cが除去され、図5(A)に示すように、残された電解めっき膜34、無電解めっき膜及び銅箔11Cにより、絶縁性基材11KのF面11F上に前述の第2の導体層22Bを備える一方、S面11S上に第3の導体層22Cを備えるコア基板11が得られる。また、第2と第3の導体層22B, 22Cは接続導体15によって接続される。

【0026】

(6) 図5(B)に示すように、第2の導体層22B上及第3の導体層22C上にそれぞれ層間絶縁層21, 21が積層される。

【0027】

(7) 図5(C)に示すように、各層間絶縁層21, 21にCO2レーザが照射されて、層間絶縁層21を貫通するテーパー状のビアホール21Hが形成される。

【0028】

(8) 無電解めっき処理が行われ、各層間絶縁層21, 21上とビアホール21Hの内面とに無電解めっき膜(図示せず)が形成される。次いで、図5(D)に示すように、各層間絶縁層21, 21上の無電解めっき膜上に、所定パターンのめっきレジスト40が形成される。

【0029】

(9) 電解めっき処理が行われ、図6(A)に示すように、電解めっきがビアホール21H内に充填されてビア導体17が形成されると共に、各層間絶縁層21, 21の無電解めっき膜(図示せず)のうちめっきレジスト40から露出している部分に電解めっき膜39, 39が形成される。

【0030】

(10) 次いで、めっきレジスト40が剥離されると共に、めっきレジスト40の下方の無電解めっき膜(図示せず)が除去され、残された電解めっき膜39及び無電解めっき膜によりF面11F側に第1の導体層22Aが形成される一方、S面11S側に第4の導体層22Dが形成される。そして、第1と第2の導体層22A, 22Bがビア導体17によって接続されると共に、第3と第4の導体層22C, 22Dがビア導体17によって接続される。

【0031】

(11) 次いで、図6(B)に示すように、第1導電層22A上にF面側ソルダーレジスト層26が積層され、第4導体層22D上に第1絶縁部27Aが積層される。そして、F面側ソルダーレジスト層26及び第1絶縁部27Aが露光されて仮硬化される。なお、このとき、F面側ソルダーレジスト層26のうちパッド29, 29が形成される部分にマスクをし、露光されないようにする。

【0032】

(12) 次いで、図6(C)に示すように、B面10B側の第1絶縁部27A上に第2絶縁部27Bが積層されて、再び露光される。そして、F面側ソルダーレジスト層26のうち露光されていない部分を除去した後に、加熱され本硬化される。以上により、第1絶縁部27A及び第2絶縁部27BとからなるS面側ソルダーレジスト層27が形成される。また、F面側ソルダーレジスト層26の所定箇所にテーパー状の開口26Aが形成され

10

20

30

40

50

て第1の導電層22Aの外側ランド部25及び接続用ランド28の一部がソルダーレジスト層26から露出し、1対のパッド29, 29が形成される。以上により、図1に示されるコイル基板10が完成する。

【0033】

本実施形態のコイル基板10の構成及び製造方法に関する説明は以上である。次に、このコイル基板10の作用効果について説明する。本実施形態のコイル基板10は、例えば、コイル素子として使用される。具体的には、例えば、コイル基板10の1対のパッド29, 29が、図示しない回路基板の1対のパッドに対向配置されて、何れかのパッドに備えた半田ボールにて接続される。このようにして、コイル基板10が、回路基板上の回路を構成するコイル素子として使用することができる。

10

【0034】

また、コイル基板10は、センサーを構成する一部品として使用することもできる。その一例としては、例えば、コイル基板10の1対のパッド29, 29に抵抗が接続され、コイル基板10全体が家電製品等における可動部に固定される。その可動部を支持する支持部品には、図示しない電磁コイルを備えるセンサー本体が固定される。また、電磁コイルの一端がコイル基板10の第1面10Fに対向した状態に配置される。そして、可動部の位置に応じて変化する電磁コイルとコイル部23との相互インダクタンスの変化に基づいて可動部の位置や振動を検出する。即ち、コイル基板10をセンサーを構成する一部品として使用することができる。

20

【0035】

ここで、本実施形態のコイル基板10では、B面10B側のソルダーレジスト層27の厚みがF面10F側のソルダーレジスト層27の厚みよりも大きくなっている。即ち、コイル部23を含む導電層22が、コイル基板10のF面10F側に寄せて配置されている。これにより、従来のコイル基板で必要とされた透磁率が高い絶縁層を設ける必要がなくなる。つまり、本実施形態のコイル基板10では、従来より簡素な構造にすることができる。また、補強効果を有するコア基板11自体にも導電層22, 22が積層されているので、コア基板11の有効利用が図られる。

30

【0036】

[第2実施形態]

図7に示すように、第2実施形態のコイル基板10Vは、B面側ソルダーレジスト層27Vの形状が第1実施形態のコイル基板10と異なる。具体的には、第2絶縁部27VBが角環状に形成され、第1絶縁部27VAの一部を覆う構成となっている。また、第1絶縁部27VAには開口27VHが形成され、開口27VHから露出する第4導体層22Dに形成されている外側ランド部25及び接用ランド28からパッド29, 29が形成される。このように、B面側ソルダーレジスト層27Vが一部を覆う構成であっても、B面10B側に配置される電子部品とコイル部23との間に隙間を設けることで、上述した第1実施形態と同様の効果を奏すことができる。

[他の実施形態]

【0037】

本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、例えば、以下に説明するような実施形態も本発明の技術的範囲に含まれ、さらに、下記以外にも要旨を逸脱しない範囲内で種々変更して実施することができる。

40

【0038】

(1) 上記実施形態のコイル基板10は、平面形状における1箇所にのみコイル部23を備えていたが、平面形状における複数箇所にコイル部23を備えていてもよい。

【0039】

(2) 上記実施形態のコイル基板10は、隣り合うコイル部23の渦巻形の巻回方向が互いに異なっていたが、同じであってもよい。

【0040】

(3) 上記実施形態のコイル基板10は、ランドの形状が四角形であったが、丸形であつ

50

てもよい。

【0041】

(4) 上記実施形態のコイル基板10は、コイル部23が角形の渦巻き形状であったが、丸形の渦巻き形状であってもよい。

【0042】

(5) 上記実施形態のコイル基板10は、各導体層22のコイル部23の巻き数が同じであつたが、各導体層22のコイル部23の巻き数が異なっていてもよい。このとき、F面10F側の導体層22のコイル部23の巻き数よりも、B面10B側の導体層22のコイル部23の巻き数が小さいほうが好ましい。

【0043】

(6) 上記実施形態は、全ての導体層22にコイル部23が形成されているが、図8に示されるように、一部の導体層23にのみコイル部23を有する構成であつてもよい。このとき、B面10B側にコイル部23を有さない複数の導体層22が設けられている。なお、B面10B側にコイル部23を有する導体層22が偏在する場合においては、B面側ソルダーレジスト層27の厚みを、最もF面10F側の近くに配されているコイル部23を有する導体層22の上面からF面10Fまでの距離よりも大きくしてもよい。

10

【0044】

(7) 上記実施形態は、第1絶縁部27Aが1層で構成されているが、複数のソルダーレジスト層から構成されてもよい。また、第2絶縁部27Bが1層で構成されているが、複数のソルダーレジスト層から構成されてもよい。

20

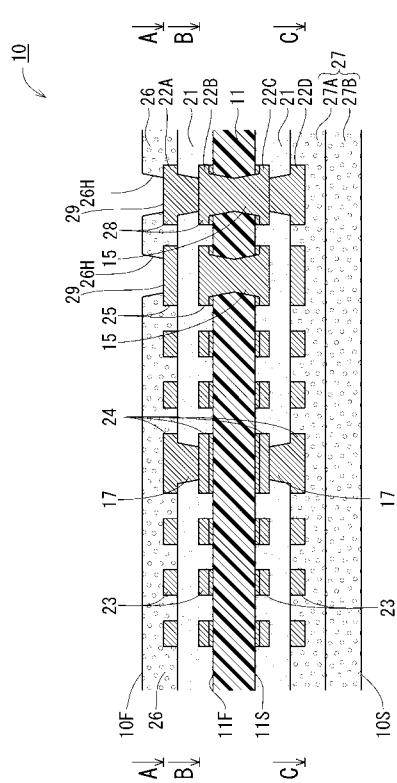
【符号の説明】

【0045】

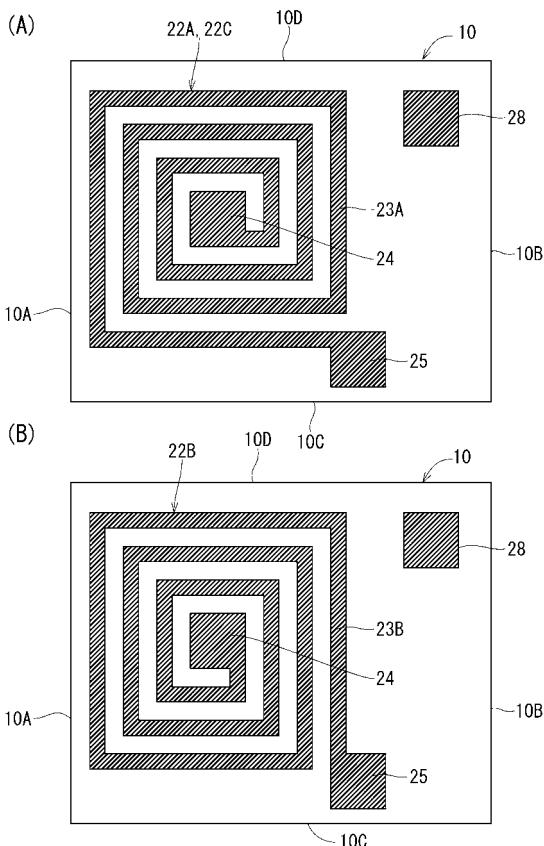
1 0	コイル基板
1 1	コア基板
1 5	接続導体
1 7	ピア導体
2 1	層間絶縁層（内部絶縁層）
2 2	導体層
2 3	コイル部
2 3 K	空白部
2 4	内側ランド部
2 5	外側ランド部
2 6	F面側ソルダーレジスト層（外部絶縁層）
2 7	B面側ソルダーレジスト層（外部絶縁層）
2 8	接続用ランド部

30

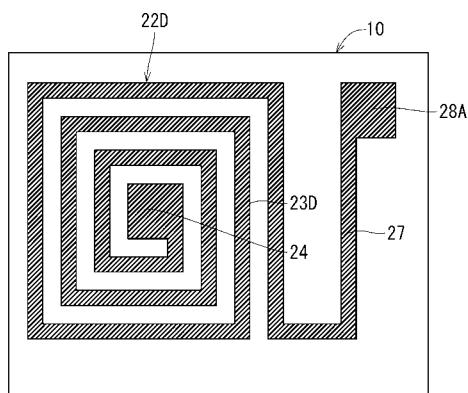
【図1】



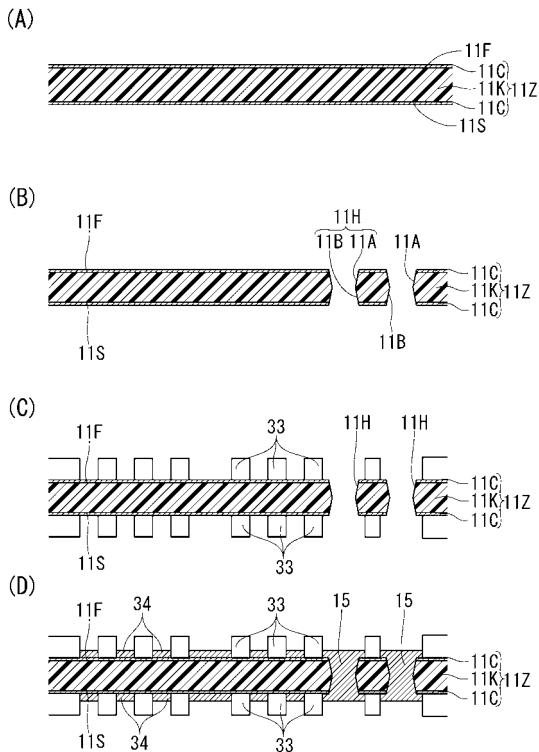
【図2】



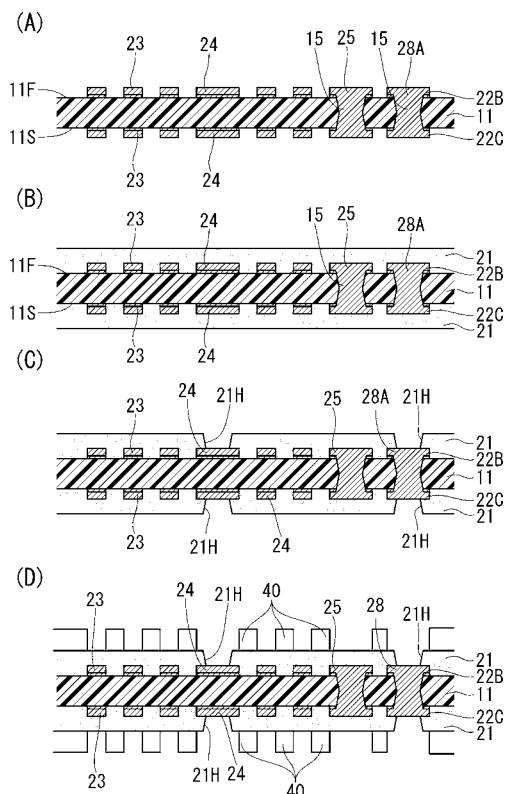
【図3】



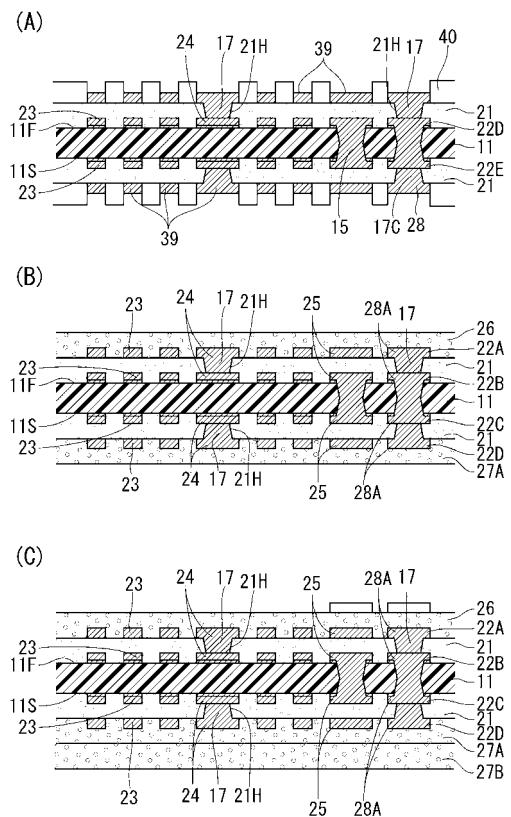
【図4】



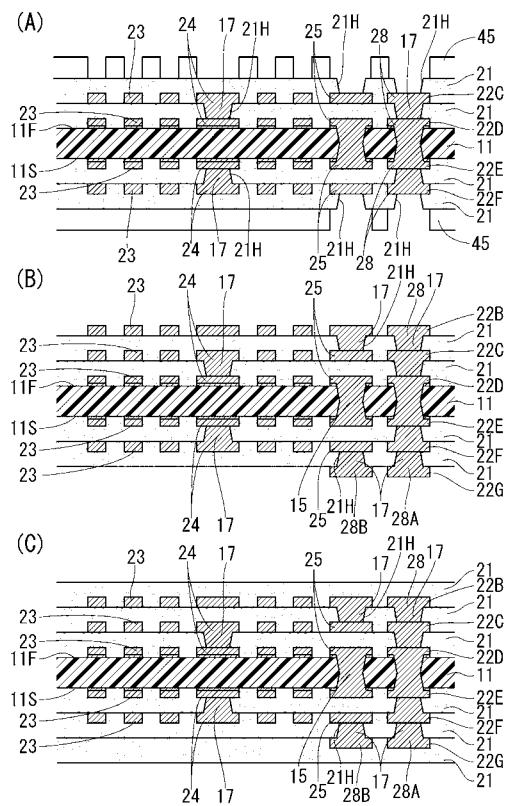
【図5】



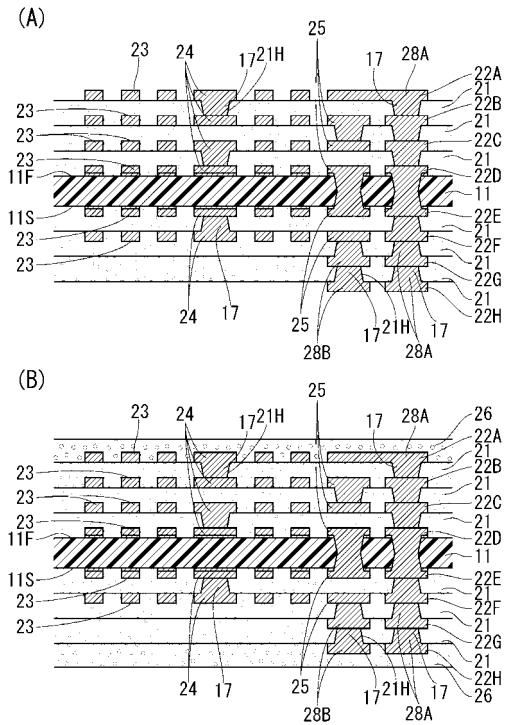
【 図 6 】



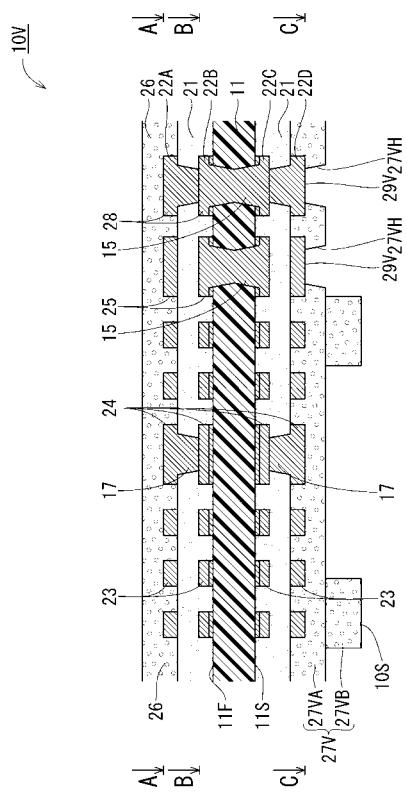
【 7 】



【 図 8 】



【図9】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5E070 AA01 AB01 BA01 CB06 CB12 CB17
5E316 AA02 AA12 AA32 AA35 AA38 AA43 CC04 CC08 CC09 CC32
CC54 DD02 DD12 DD25 DD33 DD47 EE31 FF07 FF15 GG15
GG17 GG18 GG23 HH01 HH33 JJ14