

(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.	F I	テーマコード (参考)
H05K 1/16 (2006.01)	H05K 1/16	B 4E351
H05K 3/46 (2006.01)	H05K 3/46	T 5E070
H01F 17/00 (2006.01)	H05K 3/46	Q 5E316
	H01F 17/00	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

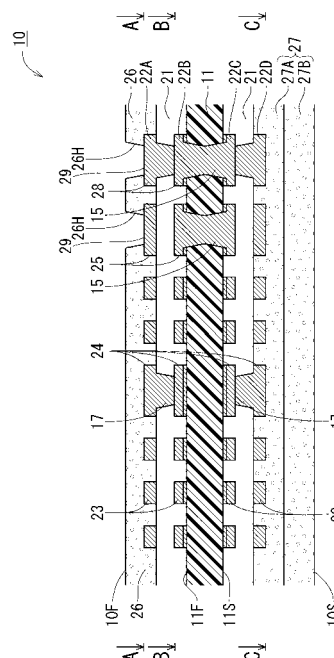
(54) 【発明の名称】 コイル基板

(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リ導体層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】

【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る、煩雑な構造になり得る等の問題が考えられる。

【0005】

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。

【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】

[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

10

20

30

40

50

裏の両表面に溶剤レジスト層 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、補強繊維の織布 (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 及び溶剤レジスト層 26, 27 は、補強繊維を含んでいない樹脂層である。なお、溶剤レジスト層 26, 27 を区別するときには、溶剤レジスト層 26, 27 のうち F 面 10F 側の溶剤レジスト層 26 を、F 面側溶剤レジスト層 26 (本発明の「第 1 外部絶縁層」) に相当する。)といい、B 面 10B 側の溶剤レジスト層 27 を B 面側溶剤レジスト層 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、補強繊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。

【0011】

20

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。

【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 寄りであつ、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

【 0 0 1 5 】

図 3 には、第 1 面 1 0 F 側から見た第 4 の導体層 2 2 D の平面形状が示されている。第 4 の導体層 2 2 D は、第 4 コイル部 2 3 D と接続用ランド部 2 8 と中継部 2 7 とからなる。第 4 コイル部 2 3 D は、外側端部に外側ランド部 2 5 を有していない点、及び、中継部 2 7 を有する点以外は、第 2 の導体層 2 2 B と同じになっている。そして、第 4 コイル部 2 3 D の外側端部と接続用ランド部 2 8 との間が中継部 2 7 によって連絡されている。

【 0 0 1 6 】

なお、第 1 ～ 第 4 の導体層 2 2 A ～ 2 2 D の内側ランド部 2 4、接続用ランド部 2 8 及び第 1 ～ 第 3 の導体層 2 2 A ～ 2 2 C の外側ランド部 2 5 は、コイル基板 1 0 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

【 0 0 1 7 】

そして、第 1 と第 2 の導体層 2 2 A、2 2 B の間と、第 3 と第 4 の導体層 2 2 C、2 2 D の間とで、それぞれ内側ランド部 2 4、2 4 同士が層間絶縁層 2 1 を貫通するビア導体 1 7 によって接続されている。また、第 2 と第 3 の導体層 2 2 B、2 2 C の間は、それぞれ外側ランド部 2 5、2 5 同士がコア基板 1 1 を貫通する接続導体 1 5 によって接続されている。即ち、複数のコイル部 2 3 が、第 1 面 1 0 F 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 2 3 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 2 3 の直列回路に電流が流れたときには、各コイル部 2 3 に発生する磁束が同じ方向を向く。

【 0 0 1 8 】

20

さらに、第 1 ～ 第 4 の導体層 2 2 に形成されている接続用ランド部 2 8 がビア導体 1 7 及び接続導体 1 5 によって接続されている。そして、第 1 の導体層 2 2 A の接続用ランド部 2 8 及び外側ランド部 2 5 が、コイル基板 1 0 の第 1 面 1 0 F 側のソルダーレジスト層 2 6 に備えたソルダーレジスト層 2 6 A、2 6 A の奥側で露出してパッド 2 9、2 9 になっている。

【 0 0 1 9 】

また、図 1 に示されるように、本実施形態のコイル基板 1 0 は、B 面側ソルダーレジスト層 2 7 の厚みが、F 面側ソルダーレジスト層 2 6 の厚みよりも大きい。B 面 1 0 B 側ソルダーレジスト層 2 7 は、第 1 絶縁部 2 7 A と、第 1 絶縁部 2 7 A 上に積層されている第 2 絶縁部 2 7 B との 2 層構造になっている。

30

【 0 0 2 0 】

なお、F 面 1 0 F 側のソルダーレジスト層 2 6 の厚みと、第 1 絶縁部 2 7 A の厚みとは略同一であり、略 1 0 ～ 3 0 [μm] である。第 2 絶縁部 2 7 B の厚みは 2 0 ～ 4 0 [μm] である。コア基板 1 1 の厚さは、例えば、5 0 ～ 7 0 [μm] 程度になっている。層間絶縁層 2 1 の厚さは、例えば、1 6 ～ 2 5 [μm] 程度である。さらには、導体層 2 2 は、層間絶縁層 2 1 より薄く、例えば、1 4 ～ 1 8 [μm] 程度になっている。

【 0 0 2 1 】

本実施形態のコイル基板 1 0 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 1 1 K の表裏の両面に、銅箔 1 1 C が積層されている銅張積層板 1 1 Z が用意される。絶縁性基材 1 1 K は、エポキシ樹脂又は B T (ビスマレイミドトリアジン) 樹脂を、補強繊維からなる織布 (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

【 0 0 2 2 】

(2) 図 4 (B) に示すように、銅張積層板 1 1 Z に接続導体 1 5 (図 1 参照) を形成するための貫通孔 1 1 H が形成される。具体的には、銅張積層板 1 1 Z の F 面 1 1 F 側から例えば C O 2 レーザが照射されてテーパ孔 1 1 A が穿孔される。次いで、銅張積層板 1 1 Z のうち前述した F 面 1 1 F 側のテーパ孔 1 1 A の真裏となる位置に C O 2 レーザが照射されてテーパ孔 1 1 B が穿孔され、テーパ孔 1 1 A、1 1 B から接続導体 1 5 用の貫通孔 1 1 H が形成される。

【 0 0 2 3 】

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 面側溶剤レジスト層 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 面側溶剤レジスト層 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 面側溶剤レジスト層 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 面側溶剤レジスト層 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 面側溶剤レジスト層 27 が形成される。また、F 面側溶剤レジスト層 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 2 2 A の外側ランド部 2 5 及び接続用ランド 2 8 の一部が溶剤レジスト層 2 6 から露出し、1 対のパッド 2 9 , 2 9 が形成される。以上により、図 1 に示されるコイル基板 1 0 が完成する。

【 0 0 3 3 】

本実施形態のコイル基板 1 0 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 1 0 の作用効果について説明する。本実施形態のコイル基板 1 0 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 1 0 の 1 対のパッド 2 9 , 2 9 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 1 0 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

【 0 0 3 4 】

また、コイル基板 1 0 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 1 0 の 1 対のパッド 2 9 , 2 9 に抵抗が接続され、コイル基板 1 0 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 1 0 の第 1 面 1 0 F 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 2 3 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 1 0 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。

【 0 0 3 5 】

20

ここで、本実施形態のコイル基板 1 0 では、B 面 1 0 B 側の溶剤レジスト層 2 7 の厚みが F 面 1 0 F 側の溶剤レジスト層 2 7 の厚みよりも大きくなっている。即ち、コイル部 2 3 を含む導電層 2 2 が、コイル基板 1 0 の F 面 1 0 F 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 1 0 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 1 1 自体にも導電層 2 2 , 2 2 が積層されているので、コア基板 1 1 の有効利用が図られる。

【 0 0 3 6 】

[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 1 0 V は、B 面側溶剤レジスト層 2 7 V の形状が第 1 実施形態のコイル基板 1 0 と異なる。具体的には、第 2 絶縁部 2 7 V B が角環状に形成され、第 1 絶縁部 2 7 V A の一部を覆う構成となっている。また、第 1 絶縁部 2 7 V A には開口 2 7 V H が形成され、開口 2 7 V H から露出する第 4 導体層 2 2 D に形成されている外側ランド部 2 5 及び接用ランド 2 8 からパッド 2 9 , 2 9 が形成される。このように、B 面側溶剤レジスト層 2 7 V が一部を覆う構成であっても、B 面 1 0 B 側に配置される電子部品とコイル部 2 3 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ることができる。

30

[他の実施形態]

【 0 0 3 7 】

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

【 0 0 3 8 】

(1) 上記実施形態のコイル基板 1 0 は、平面形状における 1 箇所におけるのみコイル部 2 3 を備えていたが、平面形状における複数箇所におけるコイル部 2 3 を備えていてもよい。

【 0 0 3 9 】

(2) 上記実施形態のコイル基板 1 0 は、隣り合うコイル部 2 3 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。

【 0 0 4 0 】

(3) 上記実施形態のコイル基板 1 0 は、ランドの形状が四角形であったが、丸形であっ

50

てもよい。

【 0 0 4 1 】

(4) 上記実施形態のコイル基板 1 0 は、コイル部 2 3 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。

【 0 0 4 2 】

(5) 上記実施形態のコイル基板 1 0 は、各導体層 2 2 のコイル部 2 3 の巻き数が同じであったが、各導体層 2 2 のコイル部 2 3 の巻き数が異なってもよい。このとき、F 面 1 0 F 側の導体層 2 2 のコイル部 2 3 の巻き数よりも、B 面 1 0 B 側の導体層 2 2 のコイル部 2 3 の巻き数が小さいほうが好ましい。

【 0 0 4 3 】

(6) 上記実施形態は、全ての導体層 2 2 にコイル部 2 3 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 2 3 にのみコイル部 2 3 を有する構成であってもよい。このとき、B 面 1 0 B 側にコイル部 2 3 を有さない複数の導体層 2 2 が設けられている。なお、B 面 1 0 B 側にコイル部 2 3 を有する導体層 2 2 が偏在する場合には、B 面側ソルダーレジスト層 2 7 の厚みを、最も F 面 1 0 F 側の近くに配されているコイル部 2 3 を有する導体層 2 2 の上面から F 面 1 0 F までの距離よりも大きくしてもよい。

【 0 0 4 4 】

(7) 上記実施形態は、第 1 絶縁部 2 7 A 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 2 7 B 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。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 5 】

- 1 0 コイル基板
- 1 1 コア基板
- 1 5 接続導体
- 1 7 ビア導体
- 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

10

20

30

Figure 1 consists of two schematic diagrams, (A) and (B), illustrating a spiral-shaped conductive pattern on a substrate.

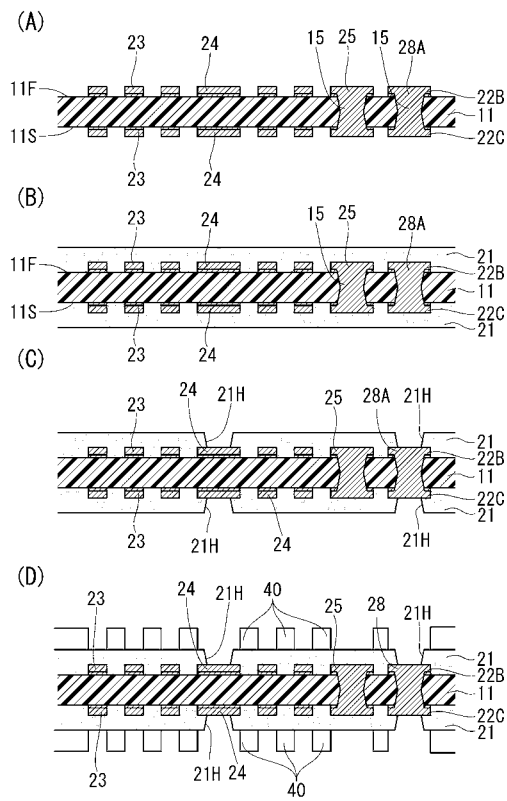
(A) shows a spiral-shaped conductive pattern. The pattern includes a central square region 24, surrounded by concentric square rings 23A, 22A, and 22C. A thick conductive layer 10D is formed on top of the rings, and a thinner conductive layer 10A is formed on the substrate 10B. A small square region 28 is also present. The pattern is connected to a terminal 25.

(B) shows a similar spiral-shaped conductive pattern. The pattern includes a central square region 24, surrounded by concentric square rings 23B, 22B, and 22C. A thick conductive layer 10D is formed on top of the rings, and a thinner conductive layer 10C is formed on the substrate 10B. A small square region 28 is also present. The pattern is connected to a terminal 25.

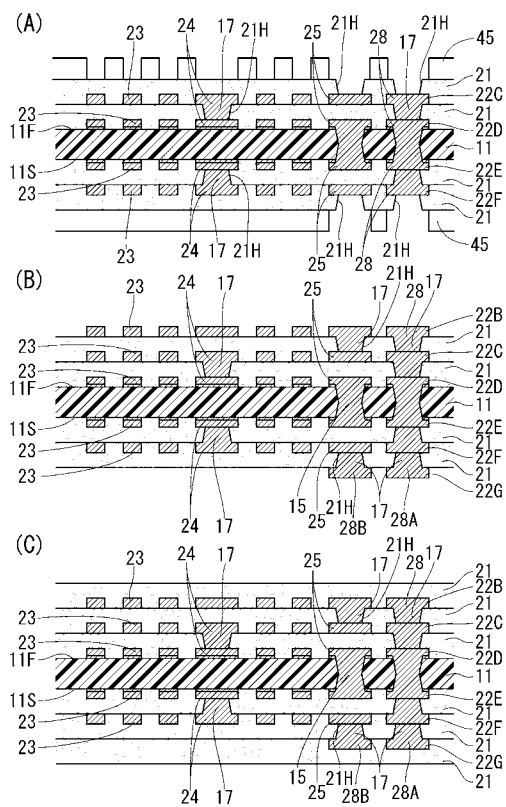
Figure 1 consists of four cross-sectional views (A, B, C, D) of a semiconductor device, showing the progression of its structure.

- (A)** Shows a substrate with a top layer 11F and a bottom layer 11S. A central region is labeled 11C, and the side regions are labeled 11K and 11Z.
- (B)** Shows the addition of a layer 11H on top of 11F. A central region 11B is formed, and a side region 11A is shown. The bottom layer 11S is still present.
- (C)** Shows the addition of a layer 33 on top of 11H. A central region 33 is formed, and a side region 33 is shown. The bottom layer 11S is still present.
- (D)** Shows the addition of a layer 15 on top of 33. A central region 15 is formed, and a side region 15 is shown. The bottom layer 11S is still present.

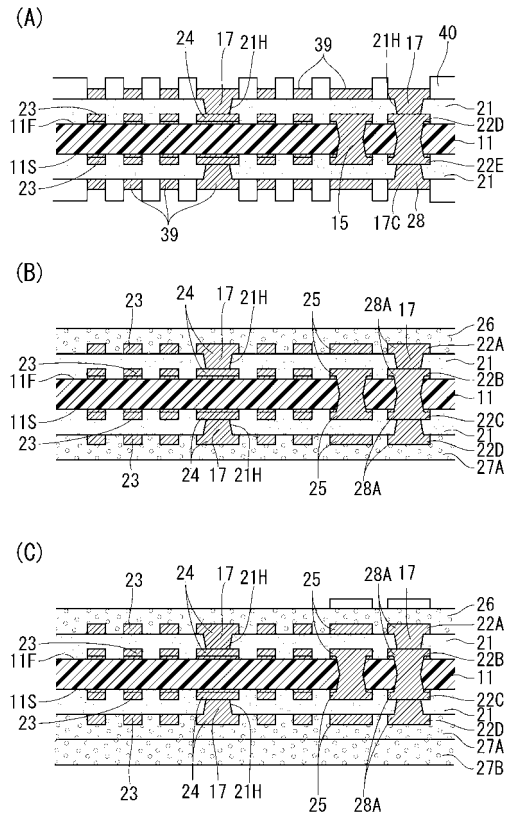
【 図 5 】



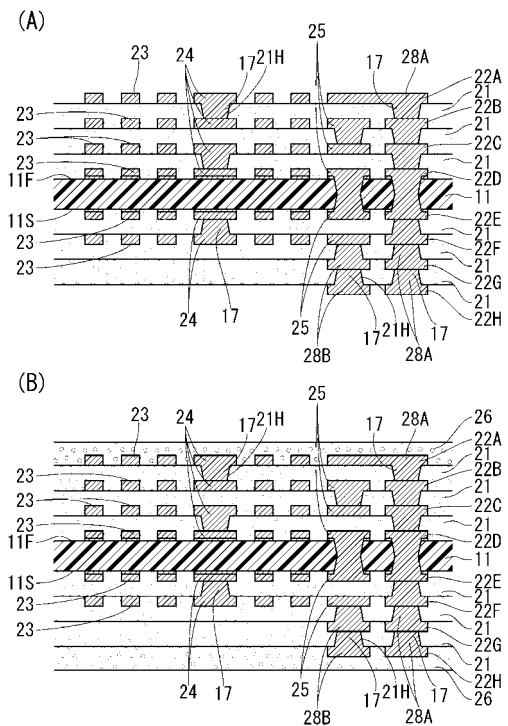
【 図 7 】



【 図 6 】



【 図 8 】



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