

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年11月23日(23.11.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/199461 A1

- (51) 国際特許分類:
H01F 27/29 (2006.01) H01F 17/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/000045
- (22) 国際出願日: 2017年1月4日(04.01.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-098192 2016年5月16日(16.05.2016) JP
- (71) 出願人: 株式会社村田製作所
(MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/
JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1
丁目 1 0 番 1 号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 上田 佳功(UEDA, Yoshinori); 〒6178555
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 Kyoto (JP). 姫田 ▲高▼
志(HIMEDA, Koshi); 〒6178555 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 Kyoto (JP). 工藤 敬実(KUDO, Hayami);
〒6178555 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 Kyoto (JP).

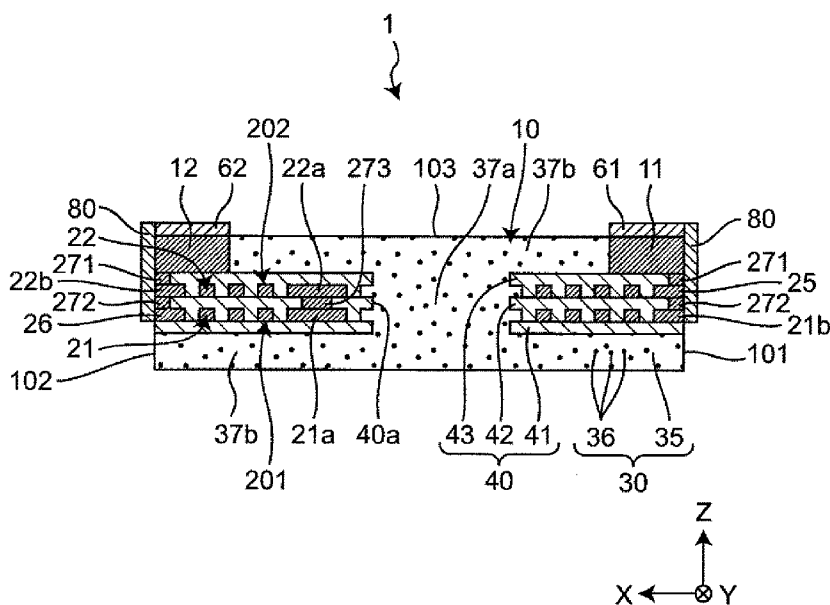
(74) 代理人: 鮫島 睦, 外 (SAMEJIMA, Mutsumi et
al.); 〒5300017 大阪府大阪市北区角田町
8 番 1 号 梅田阪急ビルオフィスタワー
青山特許事務所 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN,

(54) Title: ELECTRONIC COMPONENT

(54) 発明の名称: 電子部品

図2



(57) **Abstract:** This electronic component has a main body section including insulating layers and conductor layers, which are alternately laminated to each other. Some of the insulating layers and some of the conductor layers are exposed from the side surfaces of the main body section, said side surfaces being orthogonal to the lamination direction. The side surfaces of the main body section are respectively provided with metal films extending in the lamination direction, said metal films covering the insulating layers and the conductor layers, which are exposed from the side surfaces.

KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA,
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,
NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA,
RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約：電子部品は、交互に積層された絶縁層および導体層を含む本体部を有する。絶縁層および導体層の一部は、本体部の積層方向に直交する方向の側面に露出する。本体部の側面には、積層方向に延在して、側面に露出する絶縁層および導体層を覆う金属膜を設けている。

明 細 書

発明の名称：電子部品

技術分野

[0001] 本発明は、電子部品に関する。

背景技術

[0002] 従来、電子部品の一例としてのコイル部品には、特開 2014-197590 号公報（特許文献 1）に記載されたものがある。この電子部品は、基板と、基板の上面に設けられた第 1 導体層と、第 1 導体層上に設けられた第 1 絶縁層と、基板の下面に設けられた第 2 導体層と、第 2 導体層下に設けられた第 2 絶縁層とを有する。第 1 絶縁層上に、第 1 外部電極および第 2 外部電極が設けられている。第 1 外部電極は、第 1 引出電極を介して、第 1 導体層に電氣的に接続される。第 2 外部電極は、第 2 引出電極を介して、第 2 導体層に電氣的に接続される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開 2014-197590 号公報

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では、基板の両面に導体層を設けているが、低背化などのため、例えば、基板上に複数の導体層と複数の絶縁層を交互に設け、導体層間をビア電極で接続する構成（ビルドアップ構成）も考えられる。この場合、導体層間の絶縁層は導体層よりも熱膨張係数が高く、熱による膨張率の差異により、導体層間、例えば導体層とビア電極との界面などで層間剥離が発生するおそれがある。

[0005] そこで、本発明の課題は、導体層間の層間剥離を低減できる電子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、本発明の電子部品は、
交互に積層された絶縁層および導体層を含む本体部を備え、
前記絶縁層および前記導体層の一部は、前記本体部の積層方向に直交する方向の側面に露出し、
前記本体部の前記側面には、積層方向に延在して、前記側面に露出する前記絶縁層および前記導体層を覆う金属膜を設けている。
- [0007] ここで、露出とは、電子部品の外部への露出だけではなく、他の部材への露出、つまり、他の部材との境界面での露出も含むものとする。覆うとは、部材の少なくとも一部を覆うことを含む。
- [0008] 前記電子部品によれば、金属膜は、絶縁層および導体層の積層方向に延在して、本体部の側面の絶縁層および導体層を覆っているため、金属膜は、絶縁層および導体層の積層方向の移動を拘束する。したがって、電子部品に熱が加わっても、絶縁層および導体層の熱膨張係数の違いによる導体層間の層間剥離を低減できる。
- [0009] また、電子部品の一実施形態では、前記本体部の積層方向の一面に設けられ、前記導体層に電氣的に接続された外部電極を有し、前記金属膜は、前記外部電極に接続する。
- [0010] 前記実施形態によれば、金属膜は、外部電極に接続し、本体部の側面の絶縁層および導体層を覆っているため、金属膜は、外部電極と導体層を電氣的にバイパスする。したがって、外部電極と導体層との電気抵抗（特に、直流電気抵抗 R_{dc} ）を低減できる。
- [0011] また、電子部品の一実施形態では、
前記本体部は、前記外部電極と前記導体層の間に位置し、前記外部電極と前記導体層を電氣的に接続する柱状電極を有し、
前記柱状電極の一部は、前記本体部の前記側面および前記一面に露出し、
前記金属膜は、前記側面に露出する前記柱状電極を覆う。
- [0012] 前記実施形態によれば、柱状電極の一部は、本体部の側面および一面に露出し、金属膜は、側面および一面に露出する柱状電極を覆う。ここで、電子

部品の製造工程において、本体部の側面（カット面）においてダイシングする際、本体部の側面側における柱状電極を切削する負荷が大きくなる。柱状電極への負荷が大きくなると、柱状電極が導体層から剥離する恐れや、層間の電気抵抗が大きくなる恐れがある。しかし、金属膜は柱状電極を覆っているので、柱状電極の剥離を補強しつつ、層間の電気抵抗を小さくすることができる。

[0013] また、電子部品の一実施形態では、

前記本体部は、前記絶縁層に埋め込まれ、前記導体層に電氣的に接続するビア電極を有し、

前記ビア電極の一部は、前記本体部の前記側面に露出し、前記金属膜は、前記側面に露出する前記ビア電極を覆う。

[0014] 前記実施形態によれば、ビア電極の一部は、本体部の側面に露出し、金属膜は、側面に露出するビア電極を覆う。これにより、ビア電極の一部と金属膜とが接続され、熱による導体層とビア電極との層間剥離を低減できる。特に、電子部品が小型となり、ビア電極が一層小さくなくても、効果的に剥離を低減できる。

[0015] また、電子部品の一実施形態では、前記ビア電極の積層方向の一方側の幅は、前記ビア電極の積層方向の他方側の幅より小さい。

[0016] 前記実施形態によれば、ビア電極の積層方向の一方側の幅は、ビア電極の積層方向の他方側の幅より小さい。この場合、ビア電極の一方側の導体層との接続面において層間剥離が発生しやすくなるため、金属膜による層間剥離の低減効果がより一層効果的となる。

[0017] また、電子部品の一実施形態では、

前記側面に露出する前記導体層は、積層方向に複数あり、

前記本体部は、前記積層方向に隣り合う導体層の間を接続するビア電極を有し、

前記金属膜は、前記積層方向に隣り合う導体層の間を接続する。

[0018] 前記実施形態によれば、通常、ビア電極は小さく、導体層とビア電極との

接続面の面積も小さくなるため、絶縁層の熱膨張により、当該接触面での層間剥離が発生しやすいが、金属膜は、積層方向に隣り合う導体層の間を接続するので、熱による導体層とビア電極との層間剥離を低減できる。

[0019] また、電子部品の一実施形態では、前記側面に露出する前記導体層は、積層方向に3層以上ある。

[0020] 前記実施形態によれば、導体層が3層以上の場合、さらに層間剥離が発生しやすくなるが、金属膜により、層間剥離の低減効果がより一層効果的となる。

[0021] また、電子部品の一実施形態では、前記外部電極は、前記本体部の前記一面に、複数並列に配置され、前記金属膜は、前記本体部の前記側面に、複数並列に配置され、各外部電極は、各金属膜に接続されている。

[0022] 前記実施形態によれば、外部電極は、本体部の一面に、複数並列に配置され、金属膜は、本体部の側面に、複数並列に配置され、各外部電極は、各金属膜に接続されている。このように、外部電極および金属膜の数量が増加すると、電子部品の大きさに制約があるため、導体層の他の部材との接続面が小さくなり、層間剥離が発生しやすくなるため、金属膜による層間剥離の低減効果がより一層効果的となる。

[0023] また、電子部品の一実施形態では、前記導体層は、螺旋状の配線を構成する。

[0024] 前記実施形態によれば、導体層は、幅の細い配線を構成するため、導体層の他の部材との接続面が小さくなりやすく、層間剥離が発生しやすくなるため、金属膜による層間剥離の低減効果がより一層効果的となる。

発明の効果

[0025] 上記態様の電子部品によれば、本体部の側面には、積層方向に延在して、側面に露出する絶縁層および導体層を覆う金属膜を設けているので、導体層の層間剥離を低減できる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]電子部品の第1実施形態を示す斜視図である。

[図2]電子部品のX Z断面図である。

[図3A]電子部品の製造方法を説明する説明図である。

[図3B]電子部品の製造方法を説明する説明図である。

[図3C]電子部品の製造方法を説明する説明図である。

[図3D]電子部品の製造方法を説明する説明図である。

[図3E]電子部品の製造方法を説明する説明図である。

[図3F]電子部品の製造方法を説明する説明図である。

[図3G]電子部品の製造方法を説明する説明図である。

[図3H]電子部品の製造方法を説明する説明図である。

[図3I]電子部品の製造方法を説明する説明図である。

[図3J]電子部品の製造方法を説明する説明図である。

[図3K]電子部品の製造方法を説明する説明図である。

[図4]電子部品の第2実施形態を示すX方向矢視図である。

[図5]電子部品の第3実施形態を示す斜視図である。

[図6A]実施例のリフロー回数と電気抵抗との関係を示すグラフである。

[図6B]比較例のリフロー回数と電気抵抗との関係を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0027] 以下、本発明の一態様を図示の実施の形態により詳細に説明する。

[0028] (第1実施形態)

図1は、電子部品の第1実施形態を示す斜視図である。図2は、電子部品のX Z断面図である。図1と図2に、電子部品の一例として、コイル部品1を示す。コイル部品1は、例えば、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搭載され、例えば全体として直方体形状の部品である。ただし、コイル部品1の形状は、特に限定されず、円柱状や多角形柱状、円錐台形状、多角形錐台形状であってもよい。

[0029] 図1と図2に示すように、コイル部品1は、交互に積層された絶縁層41, 42, 43および導体層201, 202を含む本体部10と、本体部10

の積層方向の一面 103 に設けられ、導体層 201, 202 に電氣的に接続された外部電極 61, 62 とを有する。

ここで、積層方向とは、絶縁層 41, 42, 43 および導体層 201, 202 が、延在する方向 (XY 方向) でなく、積み重なる方向 (Z 方向) である。つまり、第 1 絶縁層 41、第 1 導体層 201、第 2 絶縁層 42、第 2 導体層 202 および第 3 絶縁層 43 が、順に、積層方向に積層される。

[0030] 絶縁層 41, 42, 43 および導体層 201, 202 の一部は、本体部 10 の積層方向に直交する方向の側面 101, 102 に露出する。本体部 10 の側面 101, 102 には、金属膜 80 が設けられている。金属膜 80 は、外部電極 61, 62 に接続し、積層方向に延在して、側面 101, 102 に露出する絶縁層 41, 42, 43 および導体層 201, 202 を覆う。なお、図 1 では、分かりやすくするために、外部電極 61, 62 を省略し、金属膜 80 を二点鎖線にて描いている。

[0031] したがって、金属膜 80 は、絶縁層 41, 42, 43 および導体層 201, 202 の積層方向に延在して、本体部 10 の側面 101, 102 の絶縁層 41, 42, 43 および導体層 201, 202 を覆っているため、金属膜 80 は、絶縁層 41, 42, 43 および導体層 201, 202 の積層方向の移動を拘束する。したがって、コイル部品 1 に熱が加わっても、絶縁層 41, 42, 43 および導体層 201, 202 の熱膨張係数の違いによる導体層 201, 202 の層間剥離を低減できる。なお、金属膜 80 の代わりに、金属粉を含有する導電性樹脂を用いても、導電性樹脂は、絶縁層 41, 42, 43 に近い熱膨張係数を有し、絶縁層 41, 42, 43 の膨張収縮を拘束できないため、層間剥離を低減する効果は得られない。

[0032] また、金属膜 80 は、外部電極 61, 62 に接続し、本体部 10 の側面 101, 102 の絶縁層 41, 42, 43 および導体層 201, 202 を覆っているため、金属膜 80 は、外部電極 61, 62 と導体層 201, 202 を電氣的にバイパスする。したがって、外部電極 61, 62 と導体層 201, 202 との電気抵抗 (特に、直流電気抵抗 R_{dc}) を低減できる。

- [0033] さらに、コイル部品１の外部電極６１，６２を、はんだを介して、実装基板に実装したとき、はんだが、金属膜８０を伝って、積層方向の外部電極６１，６２と離れる方向に濡れ上がり、フィレット状になることで、コイル部品１の強度が向上する。これにより、はんだ接続の信頼性が向上し、例えばリフローなどの熱によって、はんだにクラックなどが発生することが抑制される。
- [0034] また、前記コイル部品１では、本体部１０は、外部電極６１，６２と導体層２０１，２０２の間に位置し、外部電極６１，６２と導体層２０１，２０２を電氣的に接続する柱状電極１１，１２を有する。柱状電極１１，１２の一部は、本体部１０の側面１０１，１０２および一面１０３に露出し、金属膜８０は、側面１０１，１０２に露出する柱状電極１１，１２を覆う。
- [0035] ここで、コイル部品１の製造工程において、本体部１０の側面１０１，１０２（カット面）においてダイシングする際、本体部１０の側面１０１，１０２側における柱状電極１１，１２を切削する負荷が大きくなる。柱状電極１１，１２への負荷が大きくなると、柱状電極１１，１２が導体層２０１，２０２から剥離する恐れや、層間の電気抵抗が大きくなる恐れがある。しかし、金属膜８０は柱状電極１１，１２を覆っているので、柱状電極１１，１２の剥離を補強しつつ、層間の電気抵抗を小さくすることができる。
- [0036] また、前記コイル部品１では、本体部１０は、絶縁層４２，４３に埋め込まれ、導体層２０１，２０２を電氣的に接続するビア電極２７１，２７２，２７３を有する。ビア電極２７１，２７２の一部は、本体部１０の側面１０１，１０２に露出し、金属膜８０は、側面１０１，１０２に露出するビア電極２７１，２７２を覆う。
- [0037] これにより、ビア電極２７１，２７２と金属膜８０とが接続され、熱による導体層２０１，２０２とビア電極２７１，２７２との層間剥離を低減できる。特に、コイル部品１が小型となり、ビア電極２７１，２７２が一層小さくなくても、効果的に剥離を低減できる。
- [0038] 以下、コイル部品１について詳細に説明する。

- [0039] 図1と図2に示すように、コイル部品1は、本体部10と、本体部10の一面103に設けられた第1外部電極61および第2外部電極62と、本体部10の第1側面101および第2側面102に設けられた金属膜80と、本体部10に設けられ、第1外部電極61に接続された第1柱状電極11および第2外部電極62に接続された第2柱状電極12とを有する。
- [0040] 本体部10は、略直方体状に形成され、長さ、幅と高さを有する。本体部10の長さ方向をX方向とし、本体部10の幅方向をY方向とし、本体部10の高さ方向をZ方向とする。第1側面101と第2側面102とは、X方向に位置する。
- [0041] 本体部10は、第1導体層201および第2導体層202と、第1、第2導体層201、202を覆う絶縁体40と、絶縁体40を覆う磁性体30とを有する。絶縁体40は、第1絶縁層41、第2絶縁層42および第3絶縁層43から構成される。第1絶縁層41、第1導体層201、第2絶縁層42、第2導体層202および第3絶縁層43は、下層から上層に順に積層される。なお、本明細書においては、コイル部品1における上下を、図1の紙面上下（Z方向）と一致するものとして記載する。Z方向は、層が積み重なる方向（積層方向）に一致する。
- [0042] 第1導体層201は、第1スパイラル配線21を含む。第2導体層202は、第2スパイラル配線22を含む。第1、第2スパイラル配線21、22は、それぞれ、平面においてスパイラル状に形成されている。第1スパイラル配線21は、例えば、上方からみて、時計回りに旋回しながら中心に近づく渦巻き状に形成される。第2スパイラル配線22は、例えば、上方からみて、時計回りに旋回しながら中心から遠ざかる渦巻き状に形成される。
- [0043] 第1、第2スパイラル配線21、22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、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スパイラル配線を形成できる。
- [0044] 第1スパイラル配線21は、第1絶縁層41上に積層される。第2絶縁層

4 2 は、第 1 絶縁層 4 1 上に積層され、第 1 スパイラル配線 2 1 を覆う。第 2 スパイラル配線 2 2 は、第 2 絶縁層 4 2 上に積層される。第 3 絶縁層 4 3 は、第 2 絶縁層 4 2 上に積層され、第 2 スパイラル配線 2 2 を覆う。このように、第 1、第 2 スパイラル配線 2 1、2 2 と第 1～第 3 絶縁層 4 1、4 2、4 3 とは、交互に積層される。言い換えると、第 1、第 2 スパイラル配線 2 1、2 2 のそれぞれは、絶縁層上に積層されると共に、当該絶縁層より上層の絶縁層に覆われる。

[0045] 第 2 スパイラル配線 2 2 は、積層方向に延在する内周側の第 3 ビア電極 2 7 3 を介して、第 1 スパイラル配線 2 1 に電氣的に接続される。第 3 ビア電極 2 7 3 は、第 2 絶縁層 4 2 内に設けられる。第 1 スパイラル配線 2 1 の内周部 2 1 a と第 2 スパイラル配線 2 2 の内周部 2 2 a とは、第 3 ビア電極 2 7 3 を介して、電氣的に接続される。これにより、第 1 スパイラル配線 2 1 及び第 2 スパイラル配線 2 2 は一つのインダクタを構成する。

[0046] 第 1 スパイラル配線 2 1 の外周部 2 1 b と第 2 スパイラル配線 2 2 の外周部 2 2 b は、積層方向からみて、絶縁体 4 0 の両端側に位置する。第 1 スパイラル配線 2 1 の外周部 2 1 b は、第 1 柱状電極 1 1 側に位置し、第 2 スパイラル配線 2 2 の外周部 2 2 b は、第 2 柱状電極 1 2 側に位置する。

[0047] 第 1 スパイラル配線 2 1 の外周部 2 1 b は、第 2 絶縁層 4 2 内に設けられた外周側の第 2 ビア電極 2 7 2 と、第 2 絶縁層 4 2 上に設けられた第 1 接続配線 2 5 と、第 3 絶縁層 4 3 内に設けられた外周側の第 1 ビア電極 2 7 1 とを介して、第 1 柱状電極 1 1 に電氣的に接続される。

[0048] 第 2 スパイラル配線 2 2 の外周部 2 2 b は、第 3 絶縁層 4 3 内に設けられた第 1 ビア電極 2 7 1 を介して、第 2 柱状電極 1 2 に電氣的に接続される。なお、第 2 スパイラル配線 2 2 の外周部 2 2 b は、第 2 絶縁層 4 2 内に設けられた第 2 ビア電極 2 7 2 を介して、第 1 絶縁層 4 1 上に設けられた第 2 接続配線 2 6 にも電氣的に接続されるが、この構成は必須ではない。ただし、第 2 接続配線 2 6 を設け、外周部 2 2 b と接続することで、コイル部品 1 内の対称性を高め、電氣的特性や信頼性のばらつきを低減することができる。

[0049] ここで、第2接続配線26および第1スパイラル配線21は、第1導体層201を構成し、第1接続配線25および第2スパイラル配線22は、第2導体層202を構成する。

ただし、第1導体層201において、第2接続配線26と第1スパイラル配線21とは電氣的に接続されておらず、第2導体層202において、第1接続配線25と第2スパイラル配線22とは電氣的に接続されていない。

[0050] 絶縁体40は、無機フィラーおよび樹脂のコンポジット材料からなる。樹脂は、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である。無機フィラーは、 SiO_2 などの絶縁層である。なお、絶縁体40は、コンポジット材料に限定されず、樹脂のみから構成されるようにしてもよい。絶縁体40（第1、第2、第3絶縁層41，42，43）の熱膨張係数は、通常、 30 ppm/k 以上であるが、この場合でも、金属膜80により効果的に層間剥離を低減できる。絶縁体40は、第1、第2スパイラル配線21，22の内径よりも内側に、内径孔部40aを有する。

[0051] 磁性体30は、樹脂35および金属磁性粉36のコンポジット材料からなる。樹脂35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である。金属磁性粉36は、例えば、 FeSiCr などの FeSi 系合金、 FeCo 系合金、 NiFe などの Fe 系合金、または、それらのアモルファス合金である。

[0052] 磁性体30は、内磁路37aと外磁路37bを有する。内磁路37aは、第1、第2スパイラル配線21，22の内径および絶縁体40の内径孔部40aに位置する。外磁路37bは、第1、第2スパイラル配線21，22および絶縁体40の上下に位置するとともに、絶縁体40の外径側にも位置している（不図示）。

[0053] 第1、第2柱状電極11，12は、第1、第2スパイラル配線21，22の積層方向の上方に設けられる。第1柱状電極11は、本体部10の第1側面101側に位置する。第2柱状電極12は、本体部10の第2側面102

側に位置する。柱状電極 1 1, 1 2 は、例えば、スパイラル配線 2 1, 2 2 と同じ材料から構成される。

[0054] 第 1 柱状電極 1 1 は、第 1 柱状電極 1 1 の一部が本体部 1 0 の第 1 側面 1 0 1 および一面 1 0 3 に露出するように、本体部 1 0 の磁性体 3 0 に埋め込まれている。第 2 柱状電極 1 2 は、第 2 柱状電極 1 2 の一部が本体部 1 0 の第 2 側面 1 0 2 および一面 1 0 3 に露出するように、本体部 1 0 の磁性体 3 0 に埋め込まれている。

[0055] 第 1 柱状電極 1 1 は、第 1 スパイラル配線 2 1 に電氣的に接続され、第 2 柱状電極 1 2 は、第 2 スパイラル配線 2 2 に電氣的に接続される。第 1 柱状電極 1 1 の上面には、第 1 外部電極 6 1 が設けられ、第 2 柱状電極 1 2 の上面には、第 2 外部電極 6 2 が設けられる。第 1、第 2 外部電極 6 1, 6 2 は、コイル部品 1 を実装基板に実装する際に、実装基板の電極にはんだを介して接続される。

[0056] 金属膜 8 0 は、本体部 1 0 の第 1 側面 1 0 1 において、第 1 柱状電極 1 1、第 1 ビア電極 2 7 1、第 1 接続配線 2 5、第 2 ビア電極 2 7 2、および、第 1 スパイラル配線 2 1 の外周部 2 1 b に接触し、さらに、第 1 外部電極 6 1 に接触する。金属膜 8 0 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。金属膜 8 0 は、例えば、電解めっき、無電解めっき、または、スパッタにより形成される。

[0057] 同様に、金属膜 8 0 は、本体部 1 0 の第 2 側面 1 0 2 において、第 2 柱状電極 1 2、第 1 ビア電極 2 7 1、第 2 スパイラル配線 2 2 の外周部 2 2 b、第 2 ビア電極 2 7 2 および第 2 接続配線 2 6 に接触し、さらに、第 2 外部電極 6 2 に接触する。

[0058] 次に、図 3 A から図 3 K を用いてコイル部品 1 の製造方法について説明する。

[0059] 図 3 A に示すように、基台 5 0 を準備する。この実施形態では、1 枚の基台 5 0 により複数のコイル部品 1 を製造する。基台 5 0 は、絶縁基板 5 1 と、絶縁基板 5 1 の両面に設けられたベース金属層 5 2 とを有する。この実施

形態では、絶縁基板 5 1 は、ガラスエポキシ基板であり、ベース金属層 5 2 は、Cu 箔であり、上面が円滑面となっている。後述するように基台 5 0 が剥離されることにより、基台 5 0 の厚みは、コイル部品 1 の厚みに影響を与えないため、加工上のそりなどの理由から適宜取り扱いやすい厚さのものを採用すればよい。

[0060] そして、図 3 B に示すように、基台 5 0 の一面上にダミー金属層 6 0 を接着する。この実施形態では、ダミー金属層 6 0 は、Cu 箔である。ダミー金属層 6 0 は、基台 5 0 のベース金属層 5 2 と接着されるので、ダミー金属層 6 0 は、ベース金属層 5 2 の円滑面に接着される。このため、ダミー金属層 6 0 とベース金属層 5 2 の接着力を弱くすることができて、後工程において、基台 5 0 をダミー金属層 6 0 から容易に剥がすことができる。好ましくは、基台 5 0 とダミー金属層 6 0 を接着する接着剤は、低粘着接着剤とする。また、基台 5 0 とダミー金属層 6 0 の接着力を弱くするために、基台 5 0 とダミー金属層 6 0 の接着面を光沢面とすることが望ましい。

[0061] その後、基台 5 0 に仮止めされたダミー金属層 6 0 上に第 1 絶縁層 4 1 を積層する。このとき、第 1 絶縁層 4 1 を、真空ラミネータやプレス機などにより、熱圧着し熱硬化する。その後、内磁路（磁芯）に相当する第 1 絶縁層 4 1 の中央部分を、レーザ等により除去し、開口部 4 1 a を形成する。

[0062] そして、図 3 C に示すように、第 1 絶縁層 4 1 上に、セミアディティブ工法を用いて、第 1 導体層 2 0 1 としての第 1 スパイラル配線 2 1 および第 2 接続配線 2 6 を積層する。

第 1 スパイラル配線 2 1 および第 2 接続配線 2 6 は、互いに接触しないように形成する。

第 2 接続配線 2 6 は、外周部 2 1 b と反対側に設ける。詳しくは、まず、第 1 絶縁層 4 1 上に無電解メッキやスパッタリング、蒸着などにより給電膜を形成する。給電膜の形成後、給電膜上に感光性のレジストを塗布や貼り付け、フォトリソグラフィーにより配線パターンを形成する。その後、電解めっきによって、第 1 スパイラル配線 2 1 と第 2 接続配線 2 6 に相当するメタル

配線を形成する。メタル配線の形成後、感光性レジストを薬液により剥離除去し、給電膜をエッチング除去する。なお、その後、さらにこのメタル配線を給電部として、追加のCu電解メッキを施すことでより狭スペースな配線21, 26を得ることが可能である。また、第1絶縁層41の開口部41a内のダミー金属層60上に、セミアディティブ工法を用いて、内磁路に対応する第1犠牲導体71を設ける。

[0063] そして、図3Dに示すように、第1絶縁層41に第2絶縁層42を積層して、第1スパイラル配線21、第2接続配線26及び第1犠牲導体71を第2絶縁層42で覆う。さらに、第2絶縁層42を、真空ラミネータやプレス機などにより、熱圧着し熱硬化する。

[0064] そして、図3Eに示すように、第2絶縁層42に、レーザ加工などにより、第2ビア電極272、第3ビア電極273を充填するためのビアホール42bを形成する。また、内磁路（磁芯）に相当する第2絶縁層42の部分を、レーザ等により除去し、開口部42aを形成する。

[0065] そして、図3Fに示すように、ビアホールに第2ビア電極272、第3ビア電極273を充填し、第2絶縁層42上に、第2導体層202としての第2スパイラル配線22および第1接続配線25を積層する。第2スパイラル配線22および第1接続配線25は、互いに接触しないように形成する。第1接続配線25は、外周部22bと反対側に設ける。

また、第2絶縁層42の開口部42a内の第1犠牲導体71上に、内磁路に対応する第2犠牲導体72を設ける。このとき、第2ビア電極272、第3ビア電極273、第2スパイラル配線22、第1接続配線25及び第2犠牲導体72は、第1スパイラル配線21、第2接続配線26及び第1犠牲導体71と同様の処理にて設けることができる。

[0066] そして、図3Gに示すように、第2絶縁層42に第3絶縁層43を積層して、第2スパイラル配線22、第1接続配線25及び第2犠牲導体72を第3絶縁層43で覆う。さらに、第3絶縁層43を、真空ラミネータやプレス機などにより、熱圧着し熱硬化する。

- [0067] そして、図3Hに示すように、内磁路（磁芯）に相当する第3絶縁層43の部分を、レーザ等により除去し、開口部43aを形成する。
- [0068] その後、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。そして、ダミー金属層60をエッチングなどにより取り除く。この際、第1、第2犠牲導体71、72をエッチングなどにより取り除いて、図3Iに示すように、絶縁体40に、内磁路に対応する内径孔部40aを設ける。その後、第3絶縁層43に、レーザ加工などにより、第1ビア電極271を充填するためのビアホール43bを形成する。さらに、ビアホール43bに第1ビア電極271を充填し、第3絶縁層43上に、柱状の第1、第2柱状電極11、12を積層する。このとき、第1ビア電極271及び第1、第2柱状電極11、12は第1スパイラル配線21と同様の処理にて設けることができる。
- [0069] そして、図3Jに示すように、第1、第2柱状電極11、12および絶縁体40の上下面側を磁性体30で覆い、磁性体30を、真空ラミネータやプレス機などにより、熱圧着し熱硬化することにより、コイル基板5を形成する。この際、磁性体30は、絶縁体40の孔部40aにも充填される。
- [0070] そして、図3Kに示すように、コイル基板5の上下の磁性体30を研削工法により薄層化する。このとき、第1、第2柱状電極11、12の一部を露出させることで、第1、第2柱状電極11、12の上側面は、磁性体30の上側面と同一平面上に位置する。そして、第1、第2柱状電極11、12の上側面に、第1、第2外部電極61、62（図2参照）を設ける。
- [0071] その後、コイル基板5（本体部10）を、ダイシングやスクライブにより、カット面Cにて個片化する。このとき、カット面Cが、本体部10の第1、第2側面101、102を構成する。つまり、第1柱状電極11、第1ビア電極271、第1接続配線25、第2ビア電極272、および、第1スパイラル配線21の外周部21bが、本体部10の第1側面101に露出する。第2柱状電極12、第1ビア電極271、第2スパイラル配線22の外周部22b、第2ビア電極272、および、第2接続配線26が、本体部10

の第2側面102に露出する。

[0072] その後、本体部10の第1、第2側面101、102に、金属膜80（図2参照）を設ける。金属膜80は、例えば、Cuめっき処理により形成される。このめっき処理は、無電解めっき、電解めっきのいずれであってもよい。これにより、第1側面101において、金属膜80は、第1外部電極61、第1柱状電極11、第1ビア電極271、第1接続配線25、第2ビア電極272、および、第1スパイラル配線21の外周部21bを覆う。第2側面102において、金属膜80は、第2外部電極62、第2柱状電極12、第1ビア電極271、第2スパイラル配線22の外周部22b、第2ビア電極272、および、第2接続配線26を覆う。このようにして、図2に示すコイル部品1を形成する。

[0073] なお、上記例示した製造方法では、基台50の両面のうちの一面にコイル基板5を形成しているが、基台50の両面のそれぞれにコイル基板5を形成するようにしてもよい。また、多数のコイル基板5を同時に形成できるように、基台50の一面に、複数の第1、第2スパイラル配線21、22や絶縁体40などを並列に形成し、これらを個片化してもよい。これにより、一つの基台50を用いて、同時に複数のコイル部品1を形成することができ、高い生産性を得ることができる。

[0074] （第2実施形態）

図4は、本発明の電子部品の第2実施形態を示すX方向矢視図である。第2実施形態は、第1実施形態とは、ビア電極の構成が相違する。この相違する構成を以下に説明する。

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。

[0075] 図4に示すように、電子部品としてのコイル部品1Aでは、第1ビア電極271Aの積層方向の一方側の幅は、第1ビア電極271Aの積層方向の他方側の幅より小さい。具体的に述べると、第1ビア電極271Aの下端（Z方向下方側）の幅は、第1ビア電極271Aの上端（Z方向上方側）の幅よ

りも小さい。つまり、第1ビア電極271Aの形状は、X方向からみて、台形となる。この場合、接触面積の関係から、第1ビア電極271Aの下端側（一方側）である第1接続配線25との接続面において層間剥離が発生しやすくなる。

[0076] したがって、この構成では金属膜80の層間剥離低減効果をより効果的に発揮させることができる。また、第2ビア電極272Aについても、第1ビア電極271Aと同様の構成である。また、第2側面102についても、第1側面101と同様の構成である。

[0077] なお、第1ビア電極の上端の幅は、第1ビア電極の下端の幅よりも小さくてもよい。また、第1、第2ビア電極の少なくとも一方が、上述の構成であってもよい。

[0078] （第3実施形態）

図5は、本発明の電子部品の第3実施形態を示す斜視図である。第3実施形態は、第1実施形態とは、外部電極および金属膜の数量が相違する。この相違する構成を以下に説明する。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。

[0079] 図5に示すように、電子部品としてのコイル部品1Bでは、第1外部電極61は、本体部10の一面103に、Y方向に沿って、複数（この実施形態では、4つ）並列に配置されている。金属膜80は、本体部10の第1側面101に、Y方向に沿って、複数（この実施形態では、4つ）並列に配置されている。各第1外部電極61は、各金属膜80に接続される。

[0080] 同様に、第2外部電極62は、本体部10の一面103に、Y方向に沿って、複数（この実施形態では、4つ）並列に配置されている。金属膜80は、本体部10の第2側面102に、Y方向に沿って、複数（この実施形態では、4つ）並列に配置されている。各第2外部電極62は、各金属膜80に接続される。

[0081] このように、第1、第2外部電極61、62および金属膜80の数量が増

加すると、コイル部品１の大きさに制約があるため、柱状電極１１，１２、スパイラル配線２１，２２、ビア電極２７１，２７２、および、接続配線２５，２６が小さくなる。

[0082] しかし、第１実施形態で説明したように、金属膜８０は、柱状電極１１，１２、スパイラル配線２１，２２、ビア電極２７１，２７２、および、接続配線２５，２６を覆うので、これらの層間剥離を効果的に低減できる。

[0083] 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に組み合わせてもよい。

[0084] 前記第１実施形態では、金属膜と外部電極とが別部材としているが、金属膜と外部電極とが同一部材（一体化）であってもよい。また、前記第１実施形態では、柱状電極を設けているが、柱状電極を省略するようにしてもよい。

[0085] 前記第１実施形態では、柱状電極およびビア電極を側面に露出させているが、柱状電極およびビア電極を側面に露出させないで、導体層のみを側面に露出させてもよい。このとき、金属膜は、絶縁層の両側の導体層からめっき成長して、絶縁層を跨ぐように形成される。この結果、金属膜は、導体層間の絶縁層を覆う。つまり、ビア電極を絶縁層で覆って本体部の側面に露出させないようにしてもよい。この場合、側面に露出する導体層は、積層方向に複数あり、本体部は、積層方向に隣り合う導体層の間を接続するビア電極を有し、金属膜は積層方向に隣り合う導体層の間を接続する構成となる。ここで、金属膜が無い場合、通常、ビア電極は導体層よりも小さく、導体層とビア電極との接続面の面積も小さくなるため、絶縁層の熱膨張により、当該接触面での層間剥離が発生しやすくなる。一方、上記構成では、金属膜は、積層方向に隣り合う導体層の間を接続するので、熱による導体層の間の絶縁層の膨張圧縮を拘束する。よって、ビア電極を本体部の側面に露出させない構成、すなわち金属膜とビア電極とが接触していない構成であっても、導体層とビア電極との層間剥離を低減できる。

- [0086] 前記第2実施形態では、金属膜、柱状電極および台形のビア電極の構成を説明しているが、金属膜および台形のビア電極の構成のみでもよい。
- [0087] 前記第3実施形態では、複数の金属膜、複数の外部電極、柱状電極およびビア電極の構成を説明しているが、複数の金属膜および複数の外部電極の構成のみでもよい。
- [0088] 前記第1実施形態では、2層のスパイラル配線を含んでいるが、3層以上のスパイラル配線を含んでいてもよい。つまり、導体層を2層としているが、3層以上としてもよく、導体層が3層以上になると、絶縁層が多数積層されることで、熱による膨張収縮が大きくなり、より層間剥離が発生しやすいため、金属層による層間剥離の低減効果がより一層効果的である。また、絶縁層を3層としているが、4層以上としてもよい。
- [0089] 前記第1実施形態では、電子部品を、コイル部品としているが、コンデンサなどとしてもよい。コイル部品の場合、導体層が、螺旋状の配線、すなわち幅の細い配線を構成するため、導体層の他の部材との接続面が小さくなりやすく、層間剥離が発生しやすくなるため、金属膜による層間剥離の低減効果がより一層効果的となる。
- [0090] (実施例)
- 次に、第1実施形態の実施例について説明する。
- [0091] 図6Aは、第1実施形態の実施例であるコイル部品について、はんだを介して実装基板に実装するときの、リフロー回数と直流電気抵抗 R_{dc} との関係を示す。なお、直流電気抵抗 R_{dc} は外部電極間（コイル部品1における外部電極61、62間）の直流電気抵抗値（単位： Ω ）として測定した。図6Aに示すように、実施例では、リフロー前後において、直流電気抵抗 R_{dc} はほとんど変化しなかった。
- [0092] 図6Bは、第1実施形態の比較例である金属膜を設けないコイル部品について、リフロー回数と直流電気抵抗 R_{dc} との関係を示す。なお、直流電気抵抗 R_{dc} の測定方法は図6Aと同様とした。図6Bに示すように、比較例では、リフロー前後において、直流電気抵抗 R_{dc} が増加した。これはリフ

ロー時の熱による導体層間の層間剥離が発生していることを意味している。

[0093] このように、金属膜を設けた実施例では、導体層間の層間剥離を低減できる。なお、実施例では、比較例に対し、リフロー前の直流電気抵抗 R_{dc} も低い結果となった。これは、実施例では外部電極と導体層との間に金属膜を経由する経路ができ、該経路では直流電気抵抗 R_{dc} が高くなりやすい導体層とビア電極との界面を経由しないため、直流電気抵抗 R_{dc} が小さくなったものと考えられる。したがって、実施例の構成は、外部電極と導体層との間の直流電気抵抗を小さくする効果も有する。

符号の説明

[0094] 1, 1 A, 1 B コイル部品（電子部品）

1 0 本体部

1 0 1 第1側面

1 0 2 第2側面

1 0 3 一面

1 1 第1柱状電極

1 2 第2柱状電極

2 1 第1スパイラル配線

2 1 a 内周部

2 1 b 外周部

2 2 第2スパイラル配線

2 2 a 内周部

2 2 b 外周部

2 5 第1接続配線

2 6 第2接続配線

3 0 磁性体

4 0 絶縁体

4 1 第1絶縁層

4 2 第2絶縁層

4 3 第3絶縁層

6 1 第1外部電極

6 2 第2外部電極

8 0 金属膜

2 0 1 第1導体層

2 0 2 第2導体層

2 7 1 第1ビア電極

2 7 2 第2ビア電極

C カット面

請求の範囲

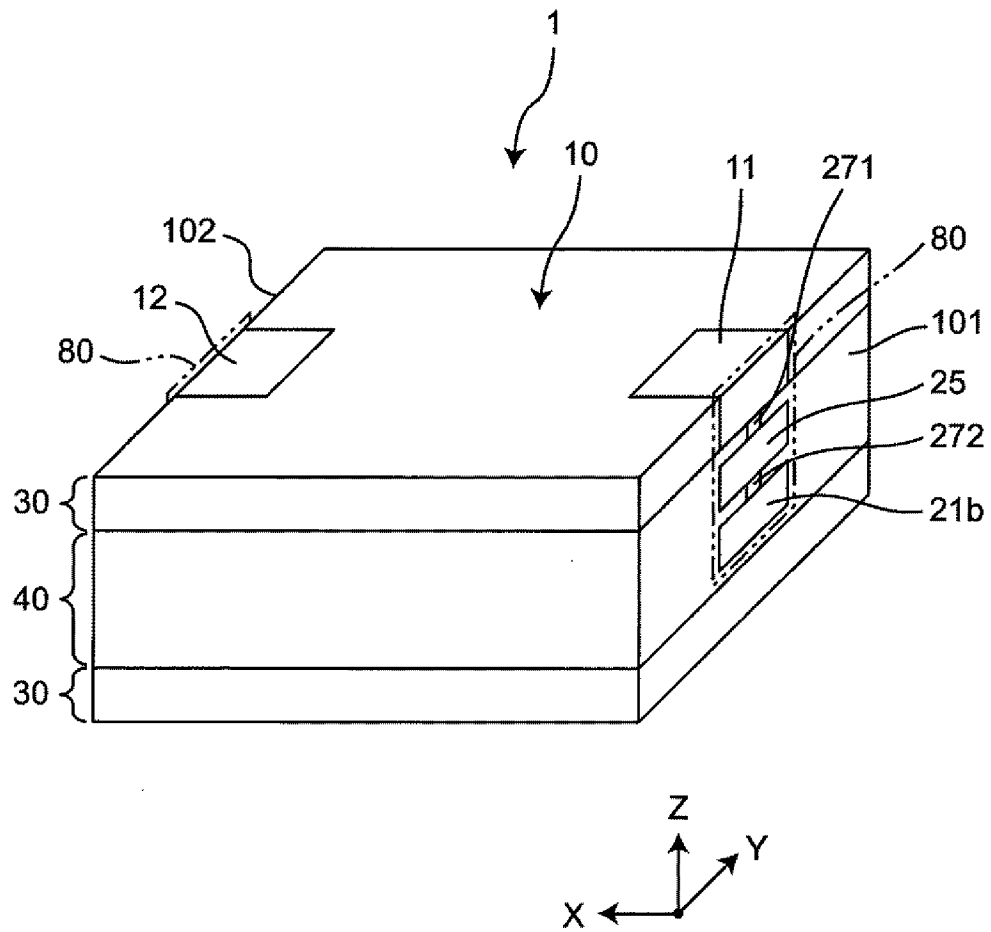
- [請求項1] 交互に積層された絶縁層および導体層を含む本体部を備え、
前記絶縁層および前記導体層の一部は、前記本体部の積層方向に直交する方向の側面に露出し、
前記本体部の前記側面には、積層方向に延在して、前記側面に露出する前記絶縁層および前記導体層を覆う金属膜を設けている、電子部品。
- [請求項2] 前記本体部の積層方向の一面に設けられ、前記導体層に電氣的に接続された外部電極を有し、前記金属膜は、前記外部電極に接続する、請求項1に記載の電子部品。
- [請求項3] 前記本体部は、前記外部電極と前記導体層の間に位置し、前記外部電極と前記導体層を電氣的に接続する柱状電極を有し、
前記柱状電極の一部は、前記本体部の前記側面および前記一面に露出し、前記金属膜は、前記側面に露出する前記柱状電極を覆う、請求項2に記載の電子部品。
- [請求項4] 前記本体部は、前記絶縁層に埋め込まれ、前記導体層に電氣的に接続するビア電極を有し、
前記ビア電極の一部は、前記本体部の前記側面に露出し、前記金属膜は、前記側面に露出する前記ビア電極を覆う、請求項1から3の何れか一つに記載の電子部品。
- [請求項5] 前記ビア電極の積層方向の一方側の幅は、前記ビア電極の積層方向の他方側の幅より小さい、請求項4に記載の電子部品。
- [請求項6] 前記側面に露出する前記導体層は、積層方向に複数あり、
前記本体部は、前記積層方向に隣り合う導体層の間を接続するビア電極を有し、
前記金属膜は、前記積層方向に隣り合う導体層の間を接続する、請求項1から3の何れか一つに記載の電子部品。
- [請求項7] 前記側面に露出する前記導体層は、積層方向に3層以上ある、請求

項 6 に記載の電子部品。

- [請求項8] 前記外部電極は、前記本体部の前記一面に、複数並列に配置され、
前記金属膜は、前記本体部の前記側面に、複数並列に配置され、各外部電極は、各金属膜に接続されている、請求項 2 に記載の電子部品。
- [請求項9] 前記導体層は、螺旋状の配線を構成する、請求項 1 から 8 の何れか一つに記載の電子部品。

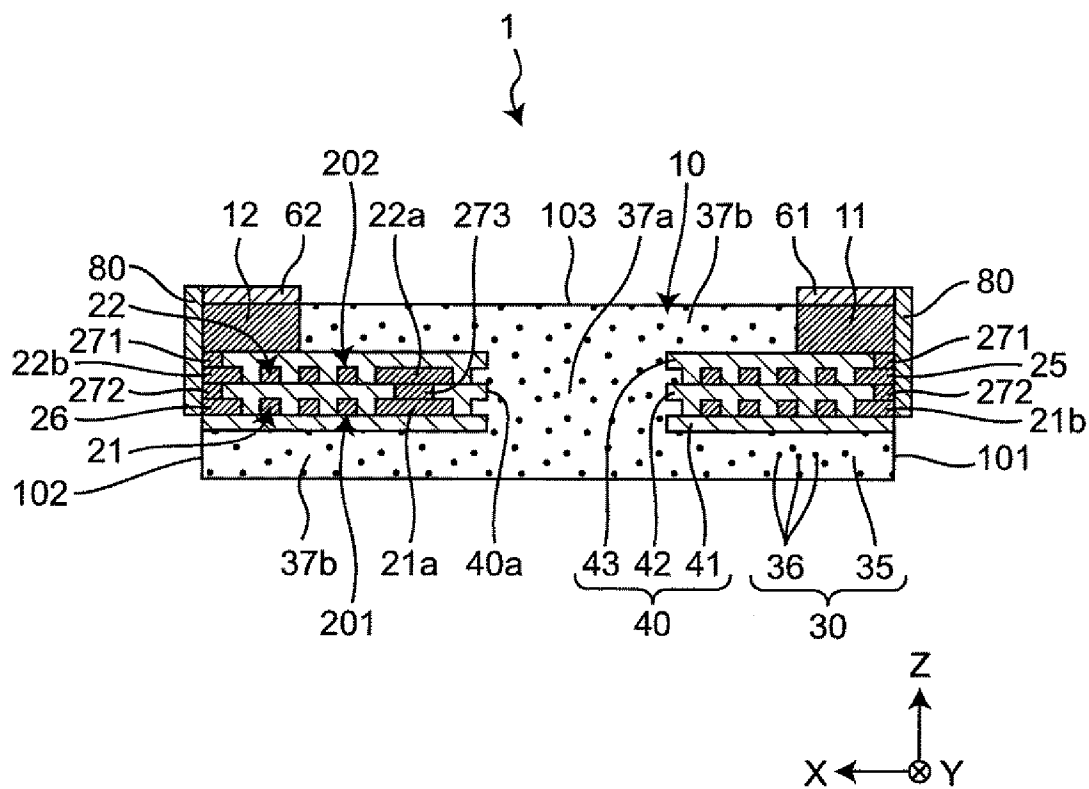
[図1]

図1



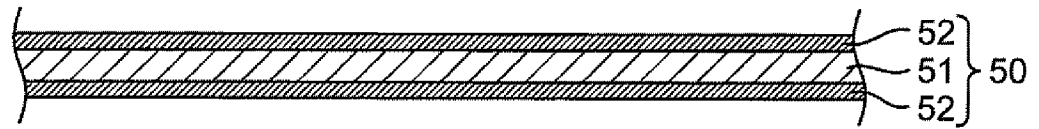
[図2]

図2



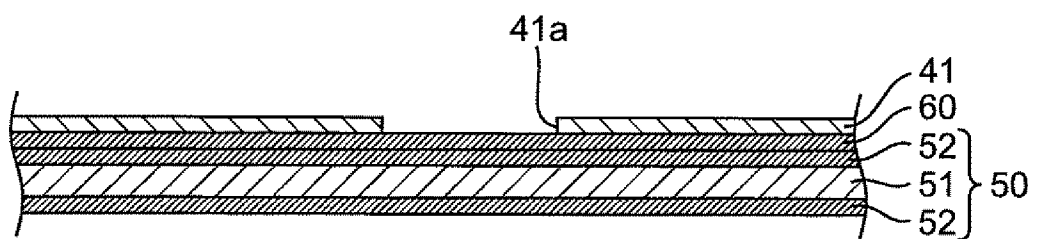
[図3A]

図3A



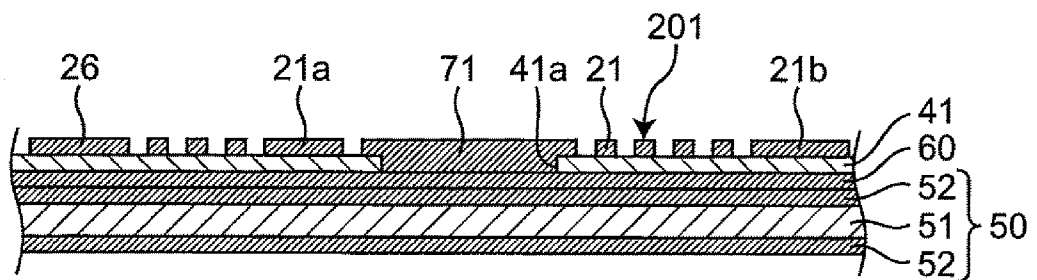
[図3B]

図3B



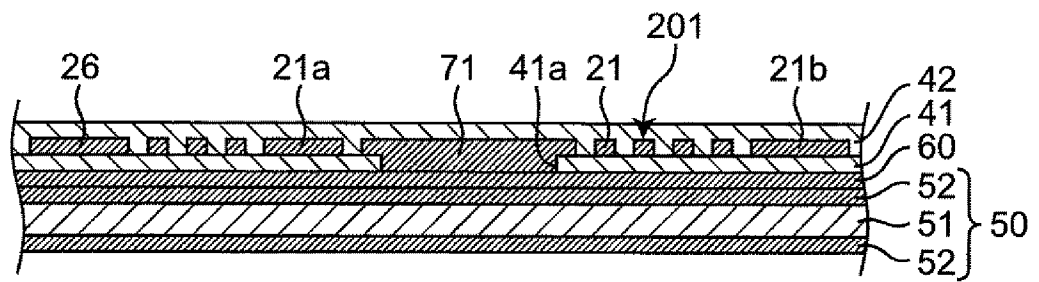
[図3C]

図3C



[図3D]

図3D



[図3E]

図3E

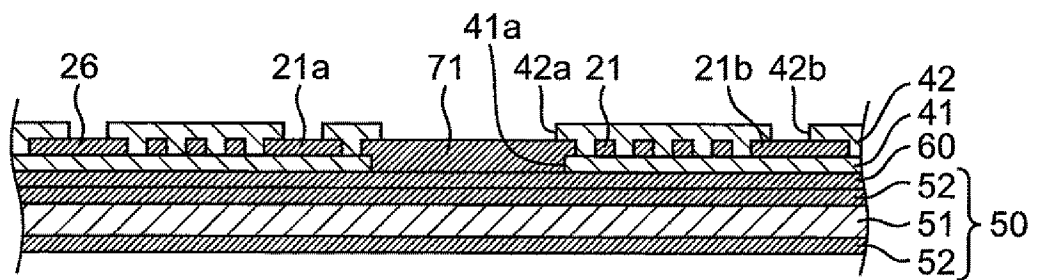


図3F

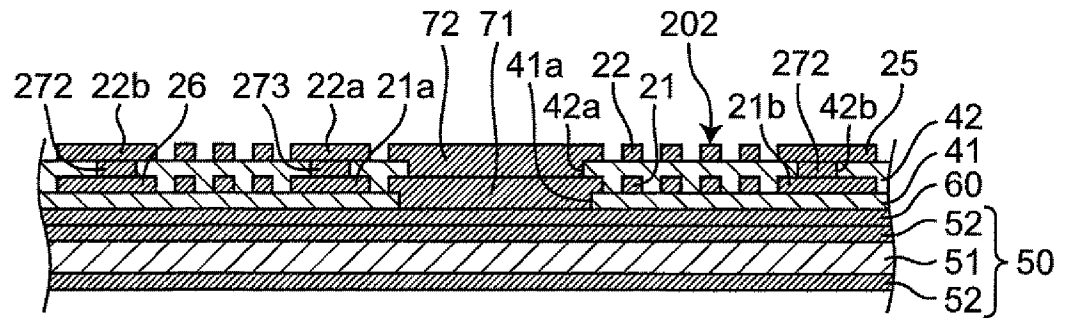
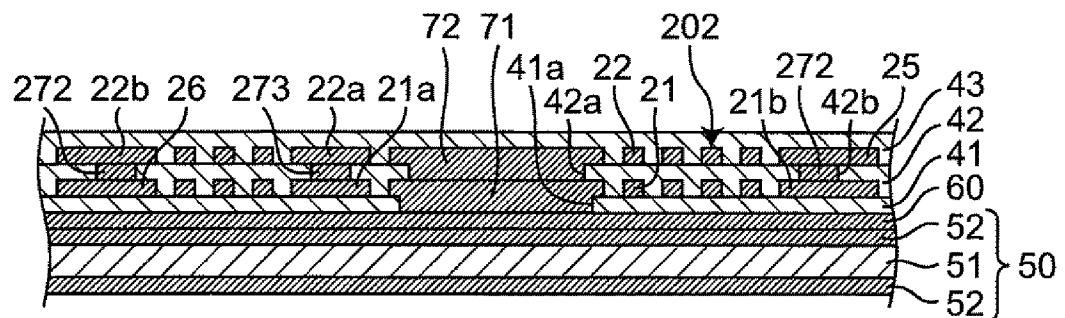
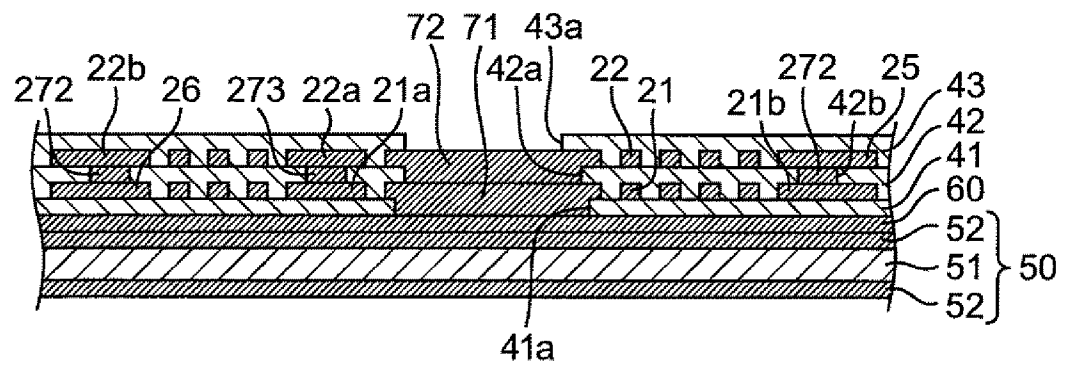


图 3G



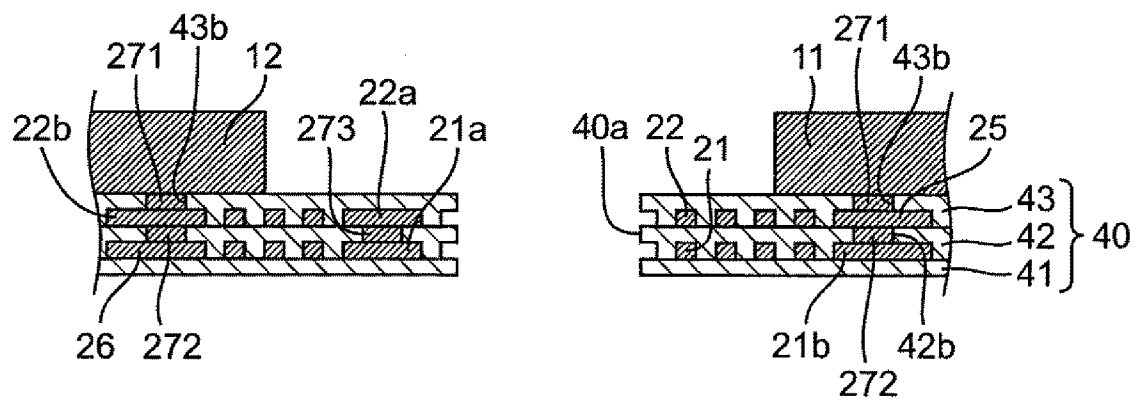
[図3H]

図3H



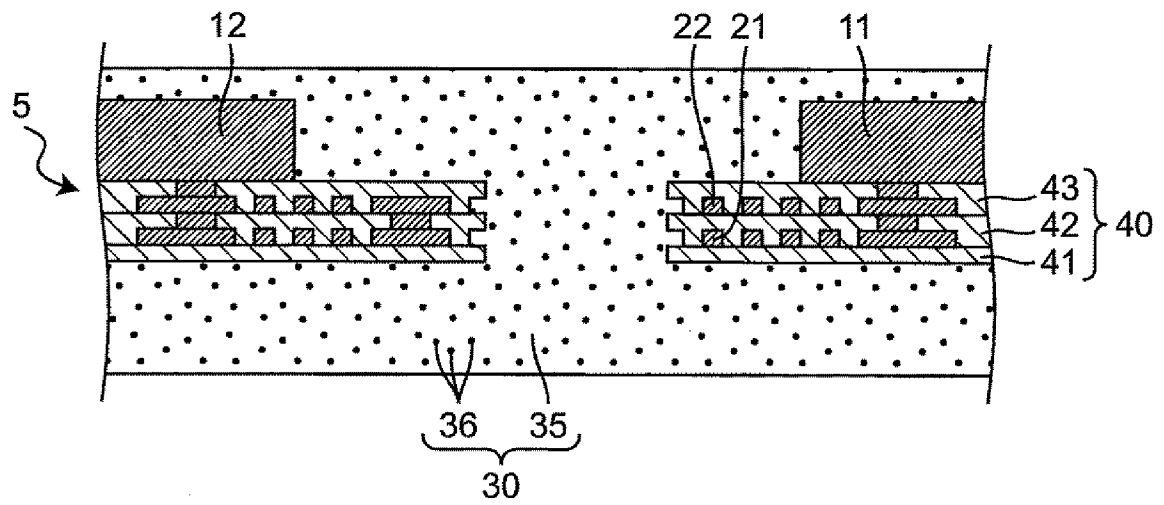
[図3I]

図3I



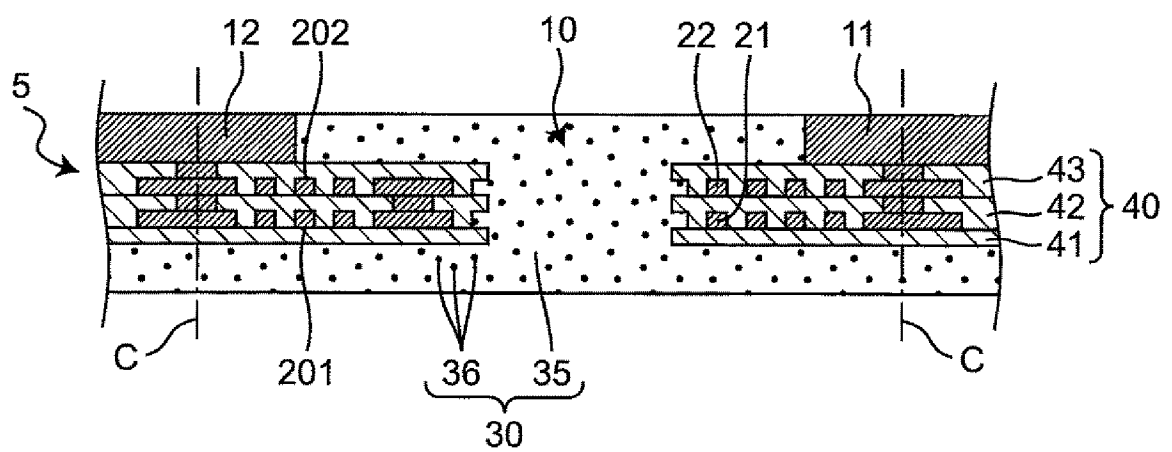
[図3J]

図3J



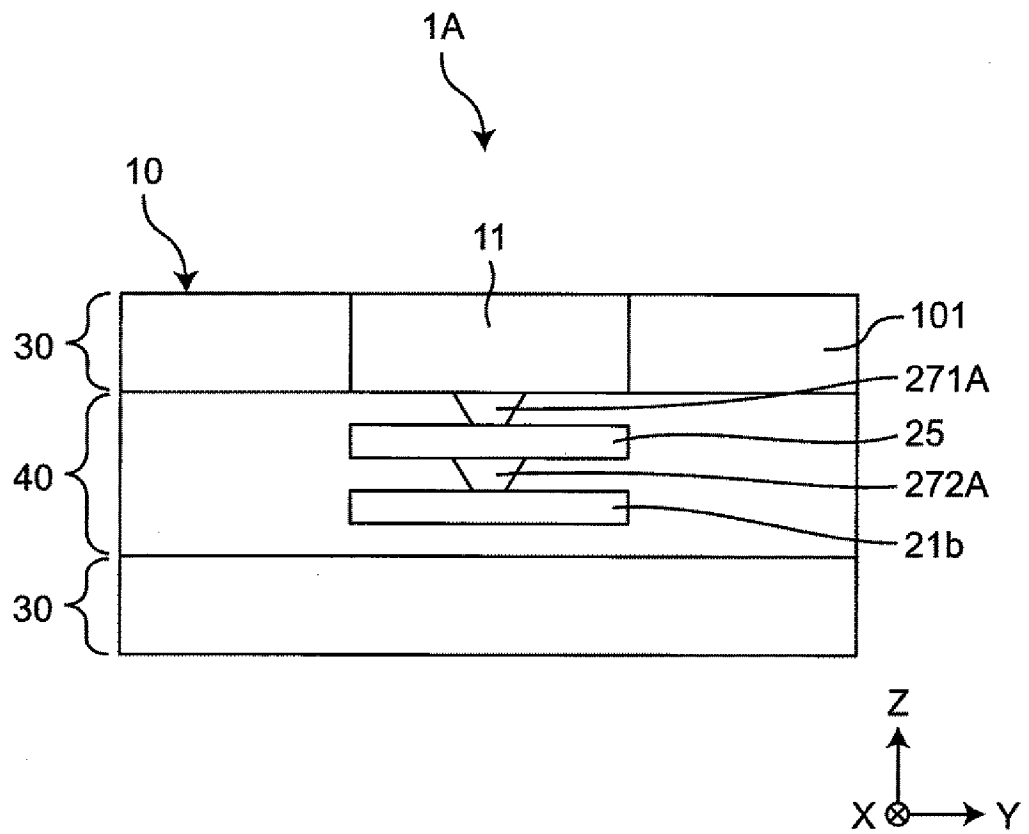
[図3K]

図3K



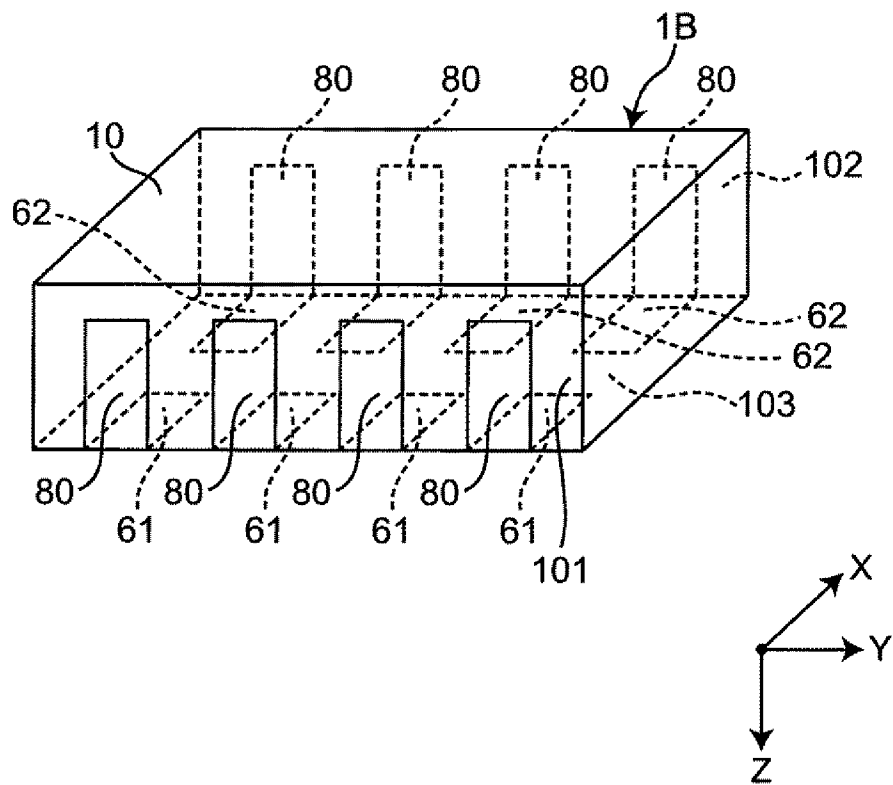
[図4]

図4



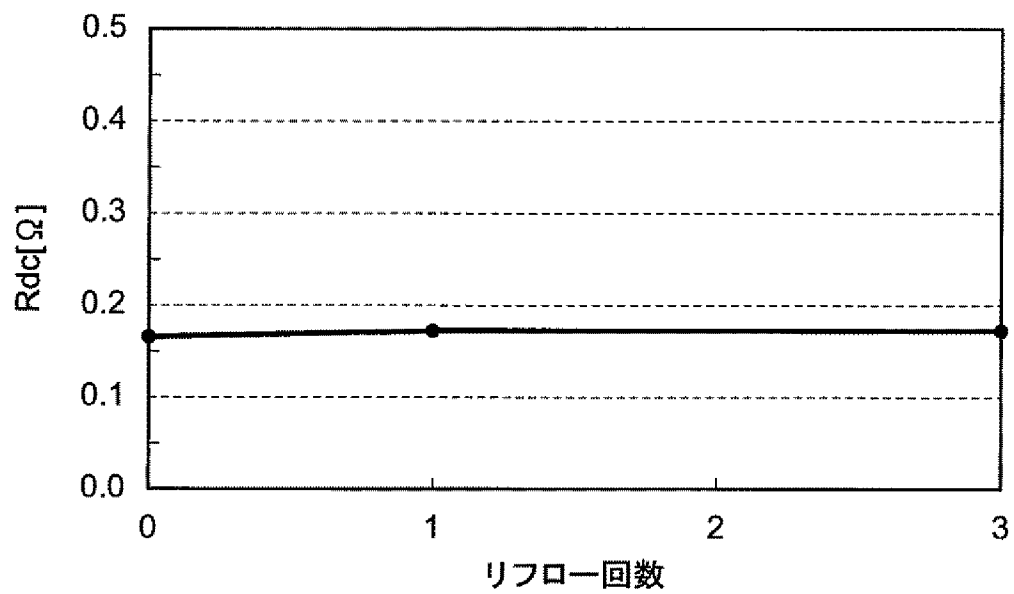
[図5]

図5



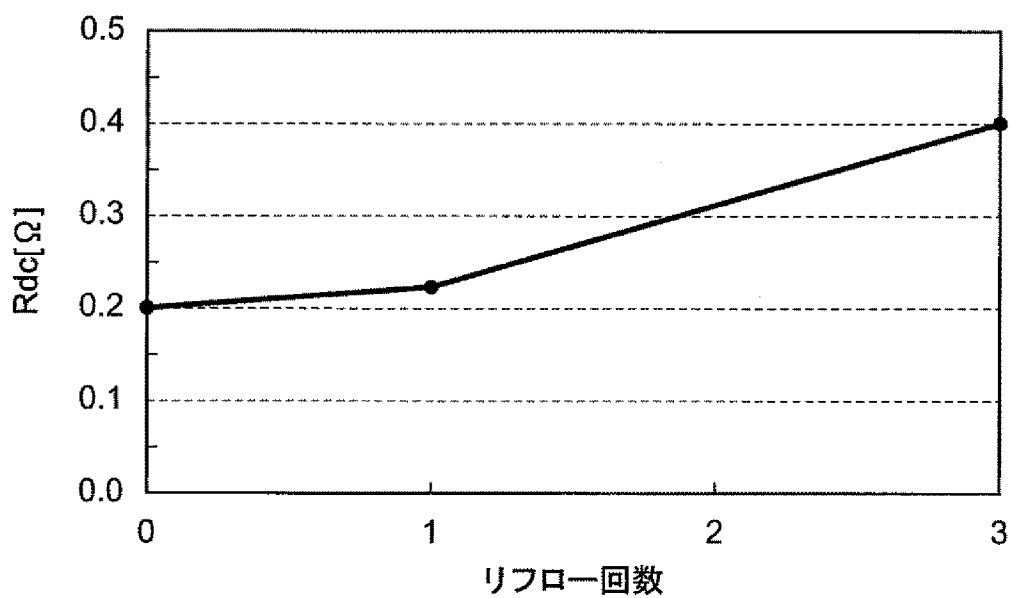
[図6A]

図6A



[図6B]

図6B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/000045

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01F27/29(2006.01) i, H01F17/00(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01F27/29, H01F17/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2016/0104565 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.), 14 April 2016 (14.04.2016), paragraphs [0010] to [0069]; fig. 1 to 17 & JP 2016-81980 A & CN 105513746 A	1-9
Y	JP 2015-130472 A (Samsung Electro Mechanics Co., Ltd.), 16 July 2015 (16.07.2015), paragraphs [0043] to [0065]; fig. 1 to 5 & KR 10-2015-0081834 A & CN 104766694 A	1-9
Y	JP 2013-219295 A (Panasonic Corp.), 24 October 2013 (24.10.2013), paragraphs [0002] to [0044]; fig. 1 to 9 (Family: none)	1-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 March 2017 (16.03.17)

Date of mailing of the international search report
04 April 2017 (04.04.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/000045

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-059539 A (TDK Corp.), 08 March 2007 (08.03.2007), paragraphs [0012] to [0055]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-9
A	JP 2013-219029 A (Samsung Electro Mechanics Co., Ltd.), 24 October 2013 (24.10.2013), paragraphs [0022] to [0087]; fig. 1 to 11 & US 2013/0265131 A1 paragraphs [0025] to [0109]; fig. 1 to 11 & KR 10-2013-0113153 A	1-9
A	US 2016/0111195 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.), 21 April 2016 (21.04.2016), & JP 2016-82016 A & CN 105529149 A	1-9
A	JP 2014-170917 A (Samsung Electro Mechanics Co., Ltd.), 18 September 2014 (18.09.2014), & US 2014/0240075 A1 & KR 10-2014-0107800 A	1-9
A	JP 2014-120759 A (Samsung Electro Mechanics Co., Ltd.), 30 June 2014 (30.06.2014), & US 2014/0167902 A1 & KR 10-2014-0076928 A	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01F27/29(2006.01)i, H01F17/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01F27/29, H01F17/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	US 2016/0104565 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 2016.04.14, [0010]-[0069], Figs1-17 & JP 2016-81980 A & CN 105513746 A	1-9
Y	JP 2015-130472 A (サムソン エレクトロメカニクス カンパニーリミテッド.) 2015.07.16, [0043]-[0065], 図1-5 & KR 10-2015-0081834 A & CN 104766694 A	1-9

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

16.03.2017

国際調査報告の発送日

04.04.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

右田 勝則

5 D

9173

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2013-219295 A (パナソニック株式会社) 2013.10.24, [0002]-[0044], 図 1-9 (ファミリーなし)	1 - 9
Y	JP 2007-059539 A (TDK株式会社) 2007.03.08, [0012]-[0055], 図 1-4 (ファミリーなし)	1 - 9
A	JP 2013-219029 A (サムソン エレクトロメカニクス カンパニー リミテッド.) 2013.10.24, [0022]-[0087], 図 1-11 & US 2013/0265131 A1, [0025]-[0109], Figs1-11 & KR 10-2013-0113153 A	1 - 9
A	US 2016/0111195 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 2016.04.21, & JP 2016-82016 A & CN 105529149 A	1 - 9
A	JP 2014-170917 A (サムソン エレクトロメカニクス カンパニー リミテッド.) 2014.09.18, & US 2014/0240075 A1 & KR 10-2014-0107800 A	1 - 9
A	JP 2014-120759 A (サムソン エレクトロメカニクス カンパニー リミテッド.) 2014.06.30, & US 2014/0167902 A1 & KR 10-2014-0076928 A	1 - 9