(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
2016 年 12 月 29 日(29.12.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/208305 A1

(51) 国際特許分類:
H01F 41/04 (2006.01) *H05K 1/16* (2006.01)
H01F 17/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/065172

(22) 国際出願日: 2016 年 5 月 23 日(23.05.2016)

(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 2015-126923 2015 年 6 月 24 日(24.06.2015) 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１０番１号 Kyoto (JP).

(72) 発明者: ▲濱▼田　顯徳 (HAMADA, Akinori); 〒6178555 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 Kyoto (JP). 西山　健次 (NISHIYAMA, Kenji); 〒6178555 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 Kyoto (JP). 保田　信二 (YASUDA, Shinji); 〒6178555 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 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, 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, KN, KP, KR, 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.

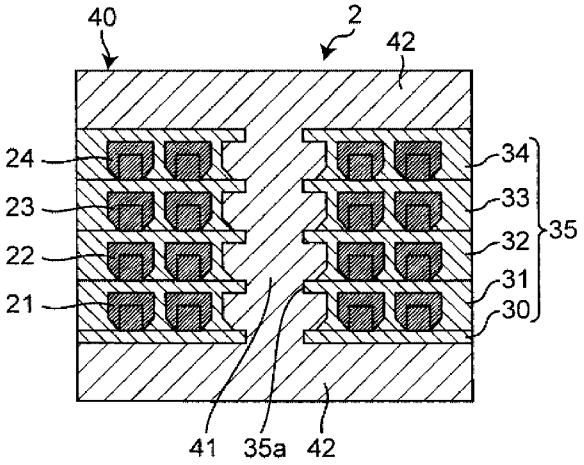
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,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

[続葉有]

(54) **Title**: METHOD FOR PRODUCING COIL PART

(54) 発明の名称 : コイル部品の製造方法

図2



(57) **Abstract**: A method for producing a coil part has: a step for bonding a dummy metal layer onto a base; a step for laminating a base insulation resin onto the dummy metal layer; a step for providing an opening in the base insulation layer to expose the dummy metal layer; a step for providing a first spiral wiring onto the base insulation resin and providing a first sacrificial conductor onto the dummy metal layer within the opening in the base insulation resin; a step for energizing the dummy metal layer and making the first sacrificial conductor larger by plating; a step for covering the first spiral wiring and the first sacrificial conductor with a first insulation resin; a step for providing an opening in the first insulation resin to expose the first sacrificial conductor; a step for forming a hole by removing the first sacrificial conductor from the opening in the first insulation layer by etching; and a step for filling the hole with a magnetic resin to configure an internal magnetic path with the magnetic resin.

(57) 要約: コイル部品の製造方法は、基台上にダミー金属層を接着する工程と、ダミー金属層上にベース絶縁樹脂を積層する工程と、ベース絶縁樹脂に開口部を設けてダミー金属層を露出させる工程と、ベース絶縁樹脂上に第１スパイラル配線を設け、ベース絶縁樹脂の開口部内のダミー金属層上に第１犠牲導体を設ける工程と、ダミー金属層に通電して第１犠牲導体をめっきにより大きくする工程と、第１スパイラル配線および第１犠牲導体を第１絶縁樹脂で覆う工程と、第１絶縁樹脂に開口部を設けて第１犠牲導体を露出させる工程と、第１絶縁樹脂の開口部から第１犠牲導体をエッチングにより取り除き孔部を形成する工程と、孔部に磁性樹脂を充填して磁性樹脂にて内磁路を構成する工程と、を有する。

WO 2016/208305 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： コイル部品の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、コイル部品の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、コイル部品としては、特開２０１３－２２５７１８号公報（特許文献１）に記載されたものがある。このコイル部品の製造方法では、基板に内磁路用の孔部を形成し、その後、基板の上下面にスパイラル配線をフォトリソ等により設ける。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１３－２２５７１８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を実際に製造しようとすると、次の問題があることを見出した。つまり、基板に対する孔部の位置の公差と、基板に対するスパイラル配線の位置の公差の合計を考慮して、スパイラル配線と孔部との間にある程度の距離が必要となる。これにより、孔部の断面積は、孔部の位置の公差およびスパイラル配線の位置の公差分だけ小さくなる。結果として、内磁路の断面積が小さくなり、高いインダクタンス値を得ることが困難である。

[0005] そこで、本発明の課題は、内磁路の断面積を大きくでき、より高いインダクタンス値を得ることができるコイル部品の製造方法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、本発明の一態様であるコイル部品の製造方法は、

基台上にダミー金属層を設ける工程と、

前記ダミー金属層上にベース絶縁樹脂を積層する工程と、

前記ベース絶縁樹脂に開口部を設けて、前記ダミー金属層を露出させる工程と、

前記ベース絶縁樹脂上に第１スパイラル配線を設け、前記ベース絶縁樹脂の開口部内の前記ダミー金属層上に内磁路に対応する第１犠牲導体を設ける工程と、

前記第１スパイラル配線に直接的または間接的に通電して前記第１スパイラル配線をめっきにより大きくすると共に、前記ダミー金属層に通電して前記ダミー金属層に接続された前記第１犠牲導体をめっきにより大きくする工程と、

前記第１スパイラル配線および前記第１犠牲導体を前記第１絶縁樹脂で覆う工程と、

前記第１絶縁樹脂に開口部を設けて、前記第１犠牲導体を露出させる工程と、

前記第１絶縁樹脂の開口部から前記第１犠牲導体をエッチングにより取り除き、内磁路に対応する孔部を形成する工程と、

前記孔部に磁性樹脂を充填して前記磁性樹脂にて前記内磁路を構成する工程と

を備える。

[0007] 本発明の一態様であるコイル部品の製造方法によれば、第１スパイラル配線と第１犠牲導体とを１つの工程で設けている。つまり、第１スパイラル配線と第１犠牲導体は、ともに導体であるから、１つの工程で形成することが可能である。これにより、絶縁樹脂に対する内磁路用の孔部（犠牲導体）の位置の公差と、絶縁樹脂に対するスパイラル配線の位置の公差の合計は、小さい。結果として、内磁路の断面積を大きくでき、より高いインダクタンス値を得ることができる。

[0008] また、第１スパイラル配線に直接的または間接的に通電して第１スパイラ

ル配線をめっきにより大きくし、ダミー金属層に通電してダミー金属層に接続された第１犠牲導体をめっきにより大きくする。これにより、第１スパイラル配線の厚さと第１犠牲導体の厚さの差を無くすことができる。したがって、第１スパイラル配線および第１犠牲導体を覆う第１絶縁樹脂に開口部を設けて、第１犠牲導体を露出させるとき、開口部の深さは浅く、開口部の形成は容易となる。

[0009] また、コイル部品の製造方法の一実施形態では、

前記第１犠牲導体を露出させる工程と前記孔部を形成する工程との間に、

前記第１絶縁樹脂上に第２スパイラル配線を設け、前記第１絶縁樹脂の開口部内の前記第１犠牲導体上に内磁路に対応する第２犠牲導体を設ける工程と、

前記第２スパイラル配線に直接的または間接的に通電して前記第２スパイラル配線をめっきにより大きくすると共に、前記ダミー金属層に通電して前記第１犠牲導体を介して前記第２犠牲導体をめっきにより大きくする工程と、

前記第２スパイラル配線および前記第２犠牲導体を前記第２絶縁樹脂で覆う工程と、

前記第２絶縁樹脂に開口部を設けて、前記第２犠牲導体を露出させる工程と

を有し、

前記孔部を形成する工程は、前記第２絶縁樹脂の開口部から前記第１犠牲導体および前記第２犠牲導体をエッチングにより取り除き、内磁路に対応する孔部を形成する。

[0010] 前記実施形態によれば、第２スパイラル配線と第２犠牲導体とを１つの工程で設けている。つまり、第２スパイラル配線と第２犠牲導体は、ともに導体であるから、１つの工程で形成することが可能である。これにより、絶縁樹脂に対する内磁路用の孔部（犠牲導体）の位置の公差と、絶縁樹脂に対するスパイラル配線の位置の公差の合計は、小さい。結果として、内磁路の断

面積を大きくでき、より高いインダクタンス値を得ることができる。

[0011] また、第２スパイラル配線に直接的または間接的に通電して第２スパイラル配線をめっきにより大きくすると共に、ダミー金属層に通電して第１犠牲導体を介して第２犠牲導体をめっきにより大きくする。これにより、第２スパイラル配線の厚さと第２犠牲導体の厚さの差を無くすことができる。したがって、第２絶縁樹脂に設ける開口部の深さは、第１絶縁樹脂の開口部の深さと同じになる。さらに、多層となっても、開口部の深さは一定となり、開口部の形成は容易となる。また、開口部内に設ける犠牲導体の形状も一定とできる。

[0012] また、コイル部品の製造方法の一実施形態では、

前記第１スパイラル配線および前記第１犠牲導体をめっきにより大きくする工程では、前記第１スパイラル配線と前記第１犠牲導体とを同時に通電し、

前記第２スパイラル配線および前記第２犠牲導体をめっきにより大きくする工程では、前記第２スパイラル配線と前記第２犠牲導体とを同時に通電する。

[0013] 前記実施形態によれば、第１スパイラル配線と第１犠牲導体とを同時にめっき通電し、第２スパイラル配線と第２犠牲導体とを同時にめっき通電するので、めっきの加工時間を短縮できる。

[0014] また、コイル部品の製造方法の一実施形態では、前記ベース絶縁樹脂の開口部と前記第１絶縁樹脂の開口部とは、環状に開口される。

[0015] 前記実施形態によれば、ベース絶縁樹脂の開口部と第１絶縁樹脂の開口部とは、環状に開口されるので、レーザ加工などによる開口の加工負荷を小さくできる。また、開口部の中央に絶縁樹脂を残しているため、使用する犠牲導体の材料を少なくできる。

[0016] また、コイル部品の製造方法の一実施形態では、

前記孔部を形成する工程と前記内磁路を構成する工程との間に、

前記基台と前記ダミー金属層との界面で前記基台を前記ダミー金属層から

剥がす工程を有する。

[0017] 前記実施形態によれば、基台とダミー金属層との界面で基台をダミー金属層から剥がすので、絶縁樹脂は、基台に接触していない。したがって、熱衝撃やリフロー負荷時に、基台と絶縁樹脂の線膨張係数差によって生じる熱応力による層剥離を防止できる。

[0018] また、コイル部品の製造方法の一実施形態では、

基台上にダミー金属層を設ける工程と、

前記ダミー金属層上にベース絶縁樹脂を積層する工程と、

前記ベース絶縁樹脂に開口部を設けて、前記ダミー金属層を露出させる工程と、

前記ベース絶縁樹脂上に第１スパイラル配線を設け、前記ベース絶縁樹脂の開口部内の前記ダミー金属層上に内磁路に対応する第１犠牲導体を設ける工程と、

前記ダミー金属層に通電して前記ダミー金属層に接続された前記第１犠牲導体をめっきにより大きくする工程と、

前記第１スパイラル配線および前記第１犠牲導体を前記第１絶縁樹脂で覆う工程と、

前記第１絶縁樹脂に開口部を設けて、前記第１犠牲導体を露出させる工程と、

前記第１絶縁樹脂の開口部から前記第１犠牲導体をエッチングにより取り除き、内磁路に対応する孔部を形成する工程と、

前記孔部に磁性樹脂を充填して前記磁性樹脂にて前記内磁路を構成する工程と

を備える。

[0019] また、コイル部品の製造方法の一実施形態では、

前記第１犠牲導体を露出させる工程と前記孔部を形成する工程との間に、

前記第１絶縁樹脂上に第２スパイラル配線を設け、前記第１絶縁樹脂の開口部内の前記第１犠牲導体上に内磁路に対応する第２犠牲導体を設ける工程

と、

前記ダミー金属層に通電して前記第１犠牲導体を介して前記第２犠牲導体をめっきにより大きくする工程と、

前記第２スパイラル配線および前記第２犠牲導体を前記第２絶縁樹脂で覆う工程と、

前記第２絶縁樹脂に開口部を設けて、前記第２犠牲導体を露出させる工程と

を有し、

前記孔部を形成する工程は、前記第２絶縁樹脂の開口部から前記第１犠牲導体および前記第２犠牲導体をエッチングにより取り除き、内磁路に対応する孔部を形成する。

発明の効果

[0020] 本発明のコイル部品の製造方法によれば、第１スパイラル配線と第１犠牲導体とを１つの工程で設けているので、内磁路の断面積を大きくでき、より高いインダクタンス値を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]本発明のコイル部品の一実施形態を含む電子部品を示す分解斜視図である。

[図2]コイル部品の断面図である。

[図3A]本発明のコイル部品の製法の一実施形態を説明する説明図である。

[図3B]本発明のコイル部品の製法の一実施形態を説明する説明図である。

[図3C]本発明のコイル部品の製法の一実施形態を説明する説明図である。

[図3D]本発明のコイル部品の製法の一実施形態を説明する説明図である。

[図3E]本発明のコイル部品の製法の一実施形態を説明する説明図である。

[図3F]本発明のコイル部品の製法の一実施形態を説明する説明図である。

[図3G]本発明のコイル部品の製法の一実施形態を説明する説明図である。

[図3H]本発明のコイル部品の製法の一実施形態を説明する説明図である。

[図3I]本発明のコイル部品の製法の一実施形態を説明する説明図である。

[図3J]本発明のコイル部品の製法の一実施形態を説明する説明図である。

[図3K]本発明のコイル部品の製法の一実施形態を説明する説明図である。

[図3L]本発明のコイル部品の製法の一実施形態を説明する説明図である。

[図3M]本発明のコイル部品の製法の一実施形態を説明する説明図である。

[図3N]本発明のコイル部品の製法の一実施形態を説明する説明図である。

[図3O]本発明のコイル部品の製法の一実施形態を説明する説明図である。

[図3P]本発明のコイル部品の製法の一実施形態を説明する説明図である。

[図3Q]本発明のコイル部品の製法の一実施形態を説明する説明図である。

[図3R]本発明のコイル部品の製法の一実施形態を説明する説明図である。

[図4]本発明のコイル部品の製法の他の実施形態を説明する説明図である。

[図5A]コイル部品の製法の比較例を説明する説明図である。

[図5B]コイル部品の製法の比較例を説明する説明図である。

[図5C]コイル部品の製法の比較例を説明する説明図である。

[図5D]コイル部品の製法の比較例を説明する説明図である。

[図5E]コイル部品の製法の比較例を説明する説明図である。

[図5F]コイル部品の製法の比較例を説明する説明図である。

[図5G]コイル部品の製法の比較例を説明する説明図である。

[図5H]コイル部品の製法の比較例を説明する説明図である。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、本発明を図示の実施の形態により詳細に説明する。

[0023] 図１は、本発明のコイル部品の一実施形態を含む電子部品を示す分解斜視図である。図２は、コイル部品の断面図である。図１に示すように、電子部品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る。電子部品１は、並列に配置された２つのコイル部品２を有する。

[0024] 図１と図２に示すように、コイル部品２は、４層のスパイラル配線２１～２４と、４層のスパイラル配線２１～２４をそれぞれ覆う絶縁樹脂体３５と、絶縁樹脂体３５を覆う磁性樹脂４０とを有する。この明細書において、対

象物を覆うとは、対象物の少なくとも一部を覆うことをいう。図１では、絶縁樹脂体３５を省略して描いている。

[0025] 第１から第４スパイラル配線２１～２４は、下層から上層に順に、配置される。第１から第４スパイラル配線２１～２４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から第４スパイラル配線２１～２４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。

[0026] 絶縁樹脂体３５は、ベース絶縁樹脂３０および第１から第４絶縁樹脂３１～３４を有する。ベース絶縁樹脂３０および第１から第４絶縁樹脂３１～３４は、下層から上層に順に、配置される。絶縁樹脂３０～３４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。好ましくは、全ての絶縁樹脂３０～３４は、同一材料で構成される。この実施形態では、全ての絶縁樹脂３０～３４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。

[0027] 第１スパイラル配線２１は、ベース絶縁樹脂３０上に積層される。第１絶縁樹脂３１は、第１スパイラル配線２１に積層され、第１スパイラル配線２１を覆う。第２スパイラル配線２２は、第１絶縁樹脂３１上に積層される。第２絶縁樹脂３２は、第２スパイラル配線２２に積層され、第２スパイラル配線２２を覆う。

[0028] 第３スパイラル配線２３は、第２絶縁樹脂３２上に積層される。第３絶縁樹脂３３は、第３スパイラル配線２３に積層され、第３スパイラル配線２３を覆う。第４スパイラル配線２４は、第３絶縁樹脂３３上に積層される。第４絶縁樹脂３４は、第４スパイラル配線２４に積層され、第４スパイラル配線２４を覆う。

[0029] 第２スパイラル配線２２は、積層方向に延在するビア配線２５を介して、

第１スパイラル配線２１に接続される。ビア配線２５は、第１絶縁樹脂３１に設けられる。第１スパイラル配線２１の内周端２１ａと第２スパイラル配線２２の内周端２２ａとは、ビア配線２５を介して、接続される。第１スパイラル配線２１の外周端２１ｂは、図示しない外部電極に接続される。第２スパイラル配線２２の外周端２２ｂは、図示しない外部電極に接続される。

[0030] 第４スパイラル配線２４は、積層方向に延在するビア配線２６を介して、第３スパイラル配線２３に接続される。ビア配線２６は、第３絶縁樹脂３３に設けられる。第３スパイラル配線２３の内周端２３ａと第４スパイラル配線２４の内周端２４ａとは、ビア配線２６を介して、接続される。第３スパイラル配線２３の外周端２３ｂは、図示しない外部電極に接続される。第４スパイラル配線２４の外周端２４ｂは、図示しない外部電極に接続される。

[0031] 第１から第４スパイラル配線２１～２４は、同一軸を中心として、配置されている。第１スパイラル配線２１と第２スパイラル配線２２とは、軸方向（積層方向）からみて、同一方向に巻き回されている。第３スパイラル配線２３と第４スパイラル配線２４とは、軸方向からみて、同一方向に巻き回されている。第１、第２スパイラル配線２１，２２と第３、第４スパイラル配線２３，２４とは、軸方向からみて、互いに逆方向に巻き回されている。

[0032] 第１から第４スパイラル配線２１～２４の内面および外面は、絶縁樹脂体３５に覆われている。絶縁樹脂体３５は、第１から第４スパイラル配線２１～２４の同一軸を中心とした孔部３５ａを有する。

[0033] 磁性樹脂４０は、絶縁樹脂体３５を覆う。磁性樹脂４０は、絶縁樹脂体３５の孔部３５ａに設けられた内部分４１と、絶縁樹脂体３５の外部（外周面および上下端面）に設けられた外部分４２とを有する。内部分４１は、コイル部品２の内磁路を構成し、外部分４２は、コイル部品２の外磁路を構成する。

[0034] 磁性樹脂４０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２の特性（Ｌ値および重畳

特性）を向上させるため、磁性体粉は、９０ｗｔ％以上含有されていることが望ましく、また、磁性樹脂４０の充填性を向上させるため、粒度分布の異なる２または３種類の磁性体粉を混在させるとさらによい。

[0035] 次に、コイル部品２の製造方法について説明する。

[0036] 図３Ａ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。

[0037] そして、図３Ｂに示すように、基台５０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て、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の界面を光沢面とすることが望ましい。

[0038] 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３０を積層する。このとき、ベース絶縁樹脂３０を真空ラミネータにより積層してから熱硬化する。

[0039] そして、図３Ｃに示すように、ベース絶縁樹脂３０の一部に開口部３０ａを設けて、ダミー金属層６０を露出させる。開口部３０ａは、レーザ加工により形成される。

[0040] そして、図３Ｄに示すように、ベース絶縁樹脂３０上に第１スパイラル配線２１を設け、ベース絶縁樹脂３０の開口部３０ａ内のダミー金属層６０上に内磁路に対応する第１犠牲導体７１を設ける。このとき、第１スパイラル配線２１および第１犠牲導体７１を、ＳＡＰ（Semi Additive Process）により、同時に形成する。

[0041] そして、図３Ｅに示すように、第１スパイラル配線２１に間接的に通電して第１スパイラル配線２１をめっきにより大きくすると共に、ダミー金属層６０に通電してダミー金属層６０に接続された第１犠牲導体７１をめっきにより大きくする。これにより、低抵抗でかつ狭ピッチなスパイラル配線を形成できる。このとき、第１スパイラル配線２１を図示しない配線パターンに接続することで、配線パターンを介して第１スパイラル配線２１に間接的に通電する。なお、第１スパイラル配線２１に直接的に通電するようにしてもよい。第１スパイラル配線２１および第１犠牲導体７１を同時に形成してもよく、加工時間を短縮できる。

[0042] そして、図３Ｆに示すように、第１スパイラル配線２１および第１犠牲導体７１を第１絶縁樹脂３１で覆う。このとき、第１絶縁樹脂３１を真空ラミネータで積層してから熱硬化する。その後、第１絶縁樹脂３１に、レーザ加工により、ビア配線２５を充填するためのビアホールを形成する。

[0043] そして、図３Ｇに示すように、第１絶縁樹脂３１の一部に開口部３１ａを設けて、第１犠牲導体７１を露出させる。開口部３１ａは、レーザ加工により形成される。

[0044] そして、図３Ｈに示すように、第１絶縁樹脂３１上に第２スパイラル配線２２を設け、第１絶縁樹脂３１の開口部３１ａ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。なお、２層目以降の処理は、１層目の処理と同様である。

[0045] そして、図３Ｉに示すように、第２スパイラル配線２２に直接的または間接的に通電して第２スパイラル配線２２をめっきにより大きくすると共に、ダミー金属層６０に通電して第１犠牲導体７１を介して第２犠牲導体７２をめっきにより大きくする。

[0046] そして、図３Ｊに示すように、第２スパイラル配線２２および第２犠牲導体７２を第２絶縁樹脂３２で覆う。このとき、第２絶縁樹脂３２を第１絶縁樹脂３１と同様の処理にて設ける。

[0047] そして、図３Ｋに示すように、第２絶縁樹脂３２の一部に開口部３２ａを

設けて、第２犠牲導体７２を露出させる。開口部３２ａは、レーザ加工により形成される。

[0048] そして、図３Ｌに示すように、２層目と同様の処理を行って、３層目の第３スパイラル配線２３、第３犠牲導体７３および第３絶縁樹脂３３と、４層目の第４スパイラル配線２４、第４犠牲導体７４および第４絶縁樹脂３４とを設ける。第３犠牲導体７３は、ダミー金属層６０に通電することで、第１、第２犠牲導体７１，７２を介して通電されて、めっきにより大きくなる。第４犠牲導体７４は、ダミー金属層６０に通電することで、第１～第３犠牲導体７１～７３を介して通電されて、めっきにより大きくなる。第３絶縁樹脂３３に、レーザ加工により、ビア配線２６を充填するためのビアホールを形成する。

[0049] そして、図３Ｍに示すように、第４絶縁樹脂３４の一部に開口部３４ａを設けて、第４犠牲導体７４を露出させる。

[0050] そして、図３Ｎに示すように、第４絶縁樹脂３４の開口部３４ａから第１から第４犠牲導体７１～７４をエッチングにより取り除き、スパイラル配線２１～２４および絶縁樹脂３０～３４で構成される絶縁樹脂体３５に、内磁路に対応する孔部３５ａを形成する。犠牲導体７１～７４の材料は、例えば、スパイラル配線２１～２４の材料と同じである。このようにして、スパイラル配線２１～２４および絶縁樹脂３０～３４により、コイル基板５を形成する。

[0051] そして、図３Ｏに示すように、コイル基板５の端部を基台５０の端部とともにカットライン１０で切り落とす。カットライン１０は、ダミー金属層６０の端面よりも内側に位置する。

[0052] そして、図３Ｐ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との界面で基台５０をダミー金属層６０から剥がす。

[0053] そして、図３Ｑに示すように、ダミー金属層６０をコイル基板５から取り除く。このとき、ダミー金属層６０をエッチングにより取り除く。第１から第４スパイラル配線２１～２４は、ベース絶縁樹脂３０および第１から第４

絶縁樹脂３１～３４で構成される絶縁樹脂体３５により、覆われる。

[0054] そして、図３Ｒに示すように、コイル基板５を磁性樹脂４０で覆う。このとき、コイル基板５の積層方向の両側に、シート状に成形した磁性樹脂４０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。磁性樹脂４０は、絶縁樹脂体３５の孔部３５ａに充填されて内磁路を構成し、絶縁樹脂体３５の外部に設けられて外磁路を構成する。そして、スパイラル配線２１～２４の端部に（図示しない）外部端子を接続して、コイル部品２を形成する。

[0055] なお、図３Ｍに示すように、ベース絶縁樹脂３０の開口部３０ａと、第１絶縁樹脂３１の開口部３１ａと、第２絶縁樹脂３２の開口部３２ａと、第３絶縁樹脂３３の開口部３３ａとは、全開口されているが、図４に示すように、ベース絶縁樹脂３０の開口部３０ｂと、第１絶縁樹脂３１の開口部３１ｂと、第２絶縁樹脂３２の開口部３２ｂと、第３絶縁樹脂３３の開口部３３ｂとは、環状に開口されるようにしてもよい。これにより、レーザ加工などによる開口の加工負荷を小さくできる。また、開口部の中央に絶縁樹脂を残しているため、使用する犠牲導体の材料を少なくできる。

[0056] 前記コイル部品２の製造方法によれば、第１スパイラル配線２１と第１犠牲導体７１とを１つの工程で設けている。つまり、第１スパイラル配線２１と第１犠牲導体７１は、ともに導体であるから、１つの工程で形成することが可能である。なお、第２から第４スパイラル配線２２～２４および第２から第４犠牲導体７２～７４を設ける場合についても同様である。これにより、絶縁樹脂３０～３４に対する内磁路用の孔部３５ａ（犠牲導体７１～７４）の位置の公差と、絶縁樹脂３０～３４に対するスパイラル配線２１～２４の位置の公差の合計は、小さい。結果として、内磁路の断面積を大きくでき、より高いインダクタンス値を得ることができる。

[0057] これに対して、従来に示すように、絶縁樹脂に内磁路用の孔部を形成する工程と、絶縁樹脂にスパイラル配線を形成する工程とを、別の工程で行う場合、絶縁樹脂に対する孔部の位置の公差と、絶縁樹脂に対するスパイラル配

線の位置の公差の合計を考慮して、スパイラル配線と孔部との間にある程度の距離が必要となる。これにより、孔部の断面積は、孔部の位置の公差およびスパイラル配線の位置の公差分だけ小さくなる。結果として、内磁路の断面積が小さくなり、高いインダクタンス値を得ることが困難である。

[0058] また、第１スパイラル配線２１に直接的または間接的に通電して第１スパイラル配線２１をめっきにより大きくし、ダミー金属層６０に通電してダミー金属層６０に接続された第１犠牲導体７１をめっきにより大きくする。これにより、第１スパイラル配線２１の厚さと第１犠牲導体７１の厚さの差を無くすことができる。したがって、第１スパイラル配線２１および第１犠牲導体７１を覆う第１絶縁樹脂３１の一部に開口部３１ａを設けて、第１犠牲導体７１を露出させるとき、開口部３１ａの深さは浅く、開口部３１ａの形成は容易となる。

[0059] そして、第２スパイラル配線２２に直接的または間接的に通電して第２スパイラル配線２２をめっきにより大きくすると共に、ダミー金属層６０に通電して第１犠牲導体７１を介して第２犠牲導体７２をめっきにより大きくする。これにより、第２スパイラル配線２２の厚さと第２犠牲導体７２の厚さの差を無くすことができる。したがって、第２絶縁樹脂３２に設ける開口部３２ａの深さは、第１絶縁樹脂３１の開口部３１ａの深さと同じになる。さらに、多層となっても、開口部３１ａ～３４ａの深さは一定となり、開口部３１ａ～３４ａの形成は容易となる。また、開口部３１ａ～３４ａ内に設ける犠牲導体７１～７４の形状も一定とできる。

[0060] これに対して、図５Ａに示すように、第１スパイラル配線２１をめっきにより大きくする一方、第１犠牲導体７１をめっきにより大きくしない場合、第１スパイラル配線２１の厚さと第１犠牲導体７１の厚さの差が生じる。したがって、図５Ｂに示すように、第１スパイラル配線２１および第１犠牲導体７１を覆う第１絶縁樹脂３１の一部に開口部３１ａを設けて、第１犠牲導体７１を露出させるとき、開口部３１ａの深さは深くなる。特に、図５Ｃに示すように、第２スパイラル配線２２および第２犠牲導体７２を設け、図５

Ｄに示すように、第２絶縁樹脂３２に開口部３２ａを設ける場合、開口部３２ａの深さが一層深くなる。さらに、図５Ｅ～図５Ｈに示すように、多層となるほど、開口部３３ａ，３４ａの深さが一層深くなって、開口部３３ａ，３４ａの形成が困難となる。つまり、各層の開口部３１ａ～３４ａは次第に深くなるため、レーザ加工により開口部３１ａ～３４ａを形成するとき、各層でレーザの焦点をずらす必要がある。また、犠牲導体７１～７４を開口部３１ａ～３４ａ内に設けることも困難となる。

[0061] 前記コイル部品２の製造方法によれば、基台５０の一面とダミー金属層６０との界面で基台５０をダミー金属層６０から剥がすので、絶縁樹脂３０～３４は、基台５０に接触していない。したがって、熱衝撃やリフロー負荷時に、基台５０と絶縁樹脂３０～３４の線膨張係数差によって生じる熱応力による層剥離を防止できる。

[0062] また、基台５０上に絶縁樹脂３０～３４とスパイラル配線２１～２４を積層してコイル基板５を形成するので、絶縁樹脂３０～３４の収縮や、基台５０と絶縁樹脂３０～３４の線膨張係数差によって生じる加工歪を、基台５０を厚くすることで、低減することができる。特に、コイル基板５を多層とする場合に、加工歪みを有効に低減して、高精度化を実現できる。その後、基台５０をコイル基板５から剥がしているので、コイル部品２の薄型が可能となる。したがって、コイル部品２を厚くすることなく、多層化と高精度化を両立できる。

[0063] また、コイル部品２を絶縁樹脂３０～３４およびスパイラル配線２１～２４で構成できるため、スパイラル配線２１～２４の密度を高くすることができる。このため、Ｌ値を高くでき、かつ、Ｒｄｃを低くできて、高性能化を図ることができる。

[0064] また、全ての絶縁樹脂３０～３４は、同一材料で構成されるので、各絶縁樹脂３０～３４の線膨張係数の差をなくし、熱衝撃やリフロー負荷時に、各絶縁樹脂３０～３４の層剥離を防止できる。

[0065] 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。

[0066] 前記実施形態では、コイル部品は、４層のスパイラル配線と５層の絶縁樹脂とを有しているが、少なくとも１層のスパイラル配線（第１スパイラル配線）と、少なくとも２層の絶縁樹脂（ベース絶縁樹脂、第１絶縁樹脂）とを有していればよい。

[0067] 前記実施形態では、基台は、絶縁基板とベース金属層とを有するようにしているが、ベース金属層を省略して絶縁基板のみを有するようにしてもよい。

[0068] 前記実施形態では、基台の両面のうちの一面にコイル基板を形成しているが、基板の両面のそれぞれにコイル基板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。

[0069] 前記実施形態では、基台上にダミー金属層を接着しているが、基台上にダミー金属層を印刷等により設けるようにしてもよい。

[0070] 前記実施形態では、基台とダミー金属層との界面で基台をダミー金属層から剥がしているが、基台を削り取るようにしてもよく、または、基台をそのまま残しておいてもよい。

[0071] 前記実施形態では、犠牲導体の形状が各層で同一形状の場合を示しているが、本製造方法では、犠牲導体の一部が各層間で接続できていれば、同一形状でなくとも内磁路に対応する開口を得ることができる。

[0072] 前記実施形態では、スパイラルコイルの内側に形成する磁路である内磁路に対する開口を例に製造方法を記述しているが、スパイラルコイルの外側に形成する外磁路に対しても同じ方法で製造することができる。

[0073] 前記実施形態では、第１スパイラル配線と第１犠牲導体をめっきにより大きくしているが、第１スパイラル配線はめっきにより大きくせずに、第１犠牲導体のみをめっきにより大きくしてもよい。

上記の製造方法であっても、前記実施形態と同様に、第１スパイラル配線と第１犠牲導体とを１つの工程で設けている。つまり、第１スパイラル配線と第１犠牲導体は、ともに導体であるから、１つの工程で形成することが可

能である。これにより、絶縁樹脂に対する内磁路用の孔部（犠牲導体）の位置の公差と、絶縁樹脂に対するスパイラル配線の位置の公差の合計は、小さい。結果として、内磁路の断面積を大きくでき、より高いインダクタンス値を得ることができる。

また、前記実施形態と同様に、ダミー金属層に通電してダミー金属層に接続された第１犠牲導体をめっきにより大きくする。これにより、第１スパイラル配線と第１犠牲導体間のギャップをフォトリソグラフィの解像度以上に狭くすることが出来る。結果として、前記実施形態と同様に、内磁路断面積を大きくでき、スパイラル配線のターン数を大きくできるので、より高いインダクタンス値を得ることが出来る。

[0074] 前記実施形態では、第２スパイラル配線と第２犠牲導体をめっきにより大きくしているが、第２スパイラル配線はめっきにより大きくせずに、第２犠牲導体のみをめっきにより大きくしてもよい。

上記の製造方法であっても、前記実施形態と同様に、第２スパイラル配線と第２犠牲導体とを１つの工程で設けている。つまり、第２スパイラル配線と第２犠牲導体は、ともに導体であるから、１つの工程で形成することが可能である。これにより、絶縁樹脂に対する内磁路用の孔部（犠牲導体）の位置の公差と、絶縁樹脂に対するスパイラル配線の位置の公差の合計は、小さい。結果として、内磁路の断面積を大きくでき、より高いインダクタンス値を得ることができる。

また、前記実施形態と同様に、ダミー金属層に通電して第１犠牲導体を介して第２犠牲導体をめっきにより大きくする。これにより、第２スパイラル配線と第２犠牲導体間のギャップをフォトリソグラフィの解像度以上に狭くすることが出来る。結果として、前記実施形態と同様に、内磁路断面積を大きくでき、スパイラル配線のターン数を大きくできるので、より高いインダクタンス値を得ることが出来る。

符号の説明

[0075] １　電子部品

２　コイル部品

５　コイル基板

１０　カットライン

２１～２４　第１～第４スパイラル配線

２５，２６　ビア配線

３０　ベース絶縁樹脂

３１～３４　第１～第４絶縁樹脂

３０ａ～３４ａ，３０ｂ～３３ｂ　開口部

３５　絶縁樹脂体

３５ａ　孔部

４０　磁性樹脂

５０　基台

５１　絶縁基板

５２　ベース金属層

６０　ダミー金属層

７１～７４　第１～第４犠牲導体

請求の範囲

[請求項1] 基台上にダミー金属層を設ける工程と、

前記ダミー金属層上にベース絶縁樹脂を積層する工程と、

前記ベース絶縁樹脂に開口部を設けて、前記ダミー金属層を露出させる工程と、

前記ベース絶縁樹脂上に第１スパイラル配線を設け、前記ベース絶縁樹脂の開口部内の前記ダミー金属層上に内磁路に対応する第１犠牲導体を設ける工程と、

前記ダミー金属層に通電して前記ダミー金属層に接続された前記第１犠牲導体をめっきにより大きくする工程と、

前記第１スパイラル配線および前記第１犠牲導体を前記第１絶縁樹脂で覆う工程と、

前記第１絶縁樹脂に開口部を設けて、前記第１犠牲導体を露出させる工程と、

前記第１絶縁樹脂の開口部から前記第１犠牲導体をエッチングにより取り除き、内磁路に対応する孔部を形成する工程と、

前記孔部に磁性樹脂を充填して前記磁性樹脂にて前記内磁路を構成する工程と

を備える、コイル部品の製造方法。

[請求項2] 前記第１犠牲導体をめっきにより大きくする工程では、

前記第１スパイラル配線に直接的または間接的に通電して前記第１スパイラル配線をめっきにより大きくすると共に、前記ダミー金属層に通電して前記ダミー金属層に接続された前記第１犠牲導体をめっきにより大きくする、請求項１に記載のコイル部品の製造方法。

[請求項3] 前記第１犠牲導体を露出させる工程と前記孔部を形成する工程との間に、

前記第１絶縁樹脂上に第２スパイラル配線を設け、前記第１絶縁樹脂の開口部内の前記第１犠牲導体上に内磁路に対応する第２犠牲導体

を設ける工程と、

前記ダミー金属層に通電して前記第１犠牲導体を介して前記第２犠牲導体をめっきにより大きくする工程と、

前記第２スパイラル配線および前記第２犠牲導体を前記第２絶縁樹脂で覆う工程と、

前記第２絶縁樹脂に開口部を設けて、前記第２犠牲導体を露出させる工程と

を有し、

前記孔部を形成する工程は、前記第２絶縁樹脂の開口部から前記第１犠牲導体および前記第２犠牲導体をエッチングにより取り除き、内磁路に対応する孔部を形成する、請求項１または２に記載のコイル部品の製造方法。

[請求項4] 前記第２犠牲導体をめっきにより大きくする工程では、

前記第２スパイラル配線に直接的または間接的に通電して前記第２スパイラル配線をめっきにより大きくすると共に、前記ダミー金属層に通電して前記第１犠牲導体を介して前記第２犠牲導体をめっきにより大きくする、請求項３に記載のコイル部品の製造方法。

[請求項5] 前記第１犠牲導体を露出させる工程と前記孔部を形成する工程との間に、

前記第１絶縁樹脂上に第２スパイラル配線を設け、前記第１絶縁樹脂の開口部内の前記第１犠牲導体上に内磁路に対応する第２犠牲導体を設ける工程と、

前記第２スパイラル配線に直接的または間接的に通電して前記第２スパイラル配線をめっきにより大きくすると共に、前記ダミー金属層に通電して前記第１犠牲導体を介して前記第２犠牲導体をめっきにより大きくする工程と、

前記第２スパイラル配線および前記第２犠牲導体を前記第２絶縁樹脂で覆う工程と、

前記第２絶縁樹脂に開口部を設けて、前記第２犠牲導体を露出させる工程と

を有し、

前記孔部を形成する工程は、前記第２絶縁樹脂の開口部から前記第１犠牲導体および前記第２犠牲導体をエッチングにより取り除き、内磁路に対応する孔部を形成する、請求項２に記載のコイル部品の製造方法。

[請求項6] 前記第１スパイラル配線および前記第１犠牲導体をめっきにより大きくする工程では、前記第１スパイラル配線と前記第１犠牲導体とを同時に通電し、

前記第２スパイラル配線および前記第２犠牲導体をめっきにより大きくする工程では、前記第２スパイラル配線と前記第２犠牲導体とを同時に通電する、請求項５に記載のコイル部品の製造方法。

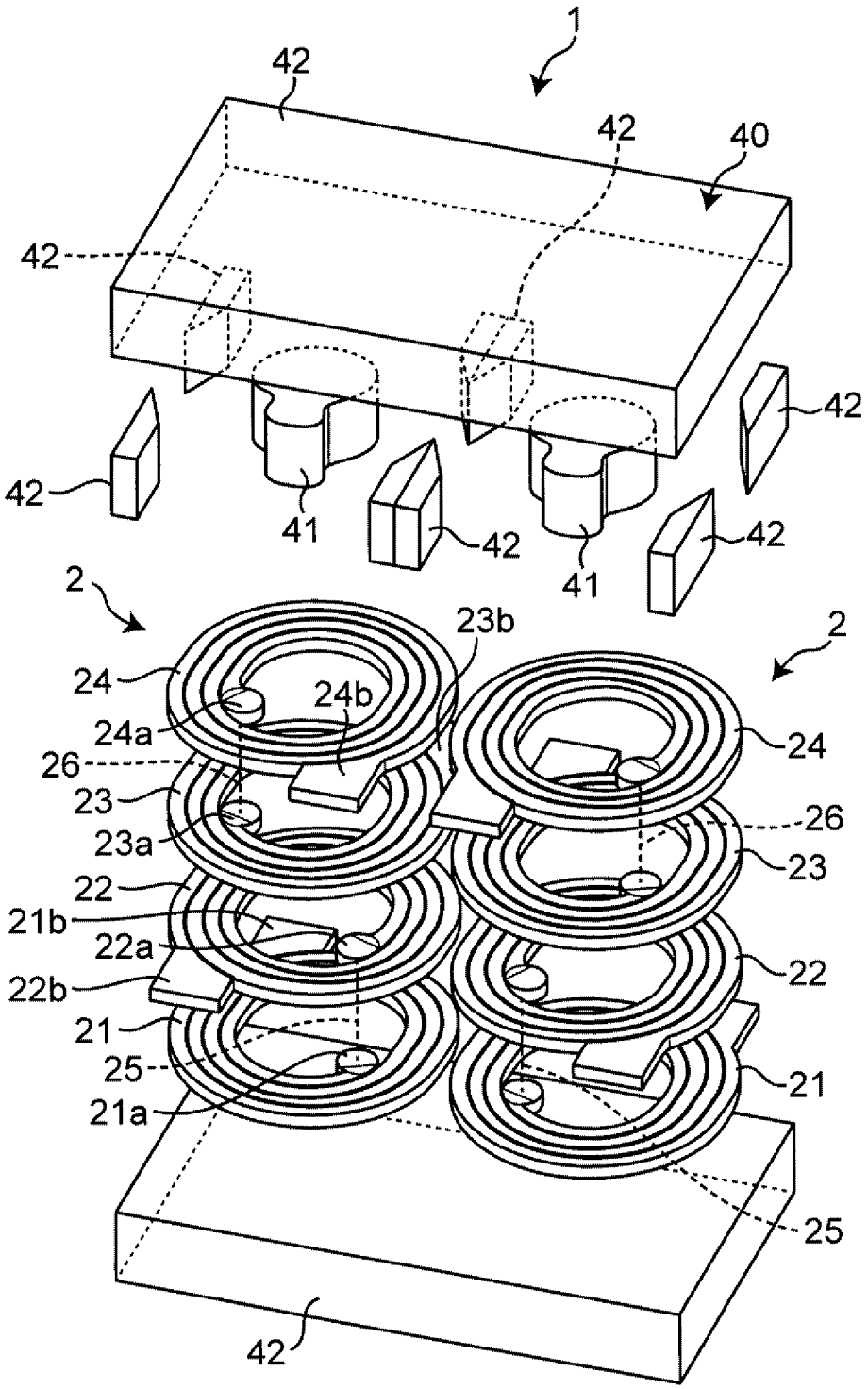
[請求項7] 前記ベース絶縁樹脂の開口部と前記第１絶縁樹脂の開口部とは、環状に開口される、請求項３から６の何れか一つに記載のコイル部品の製造方法。

[請求項8] 前記孔部を形成する工程と前記内磁路を構成する工程との間に、

前記基台と前記ダミー金属層との界面で前記基台を前記ダミー金属層から剥がす工程を有する、請求項１から７の何れか一つに記載のコイル部品の製造方法。

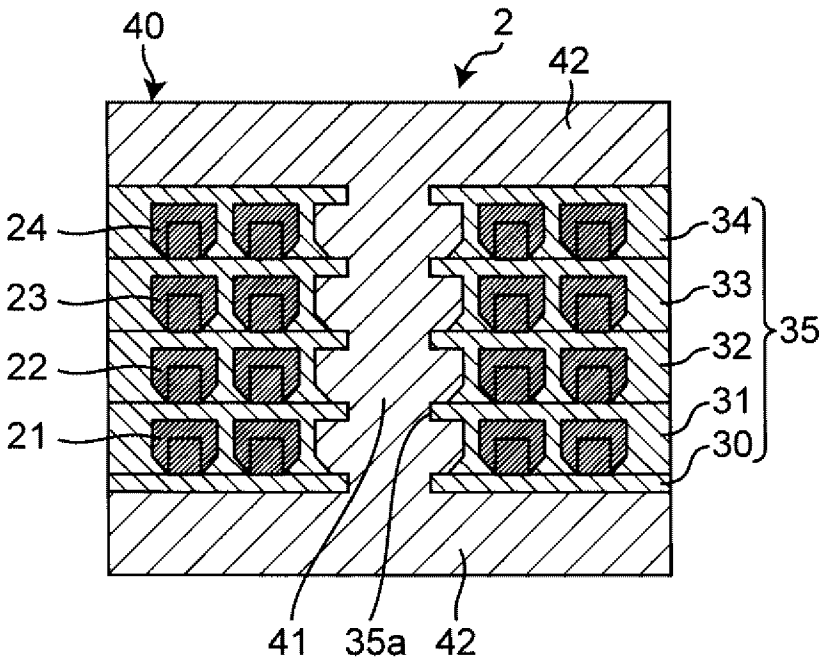
[図1]

図1


1
42
42
40
42
42
42
42
41
42
41
42
42
2
2
23b
24
24b
24a
26
23
23a
22
21b
22a
22b
21
25
21a
24
26
23
22
21
25
42

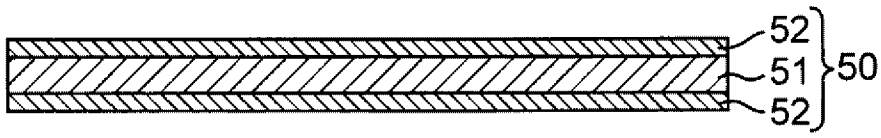
[図2]

図2



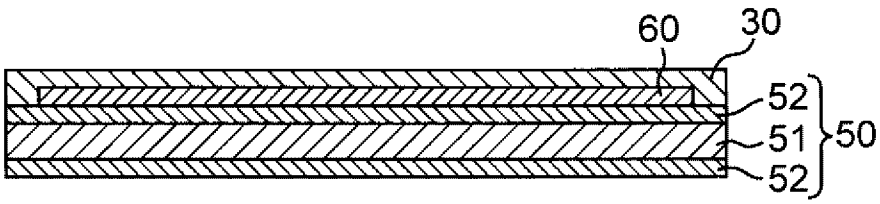
[図3A]

図3A



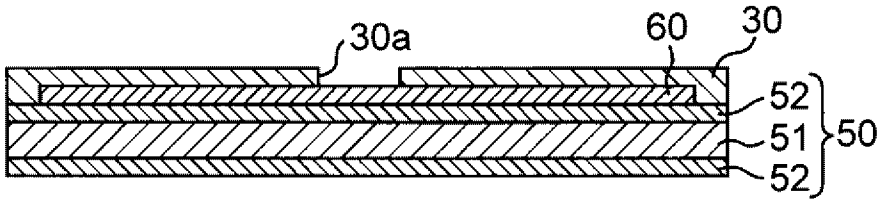
[図3B]

図3B



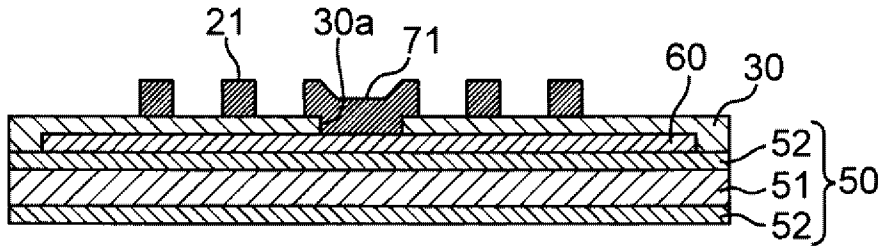
[図3C]

図3C



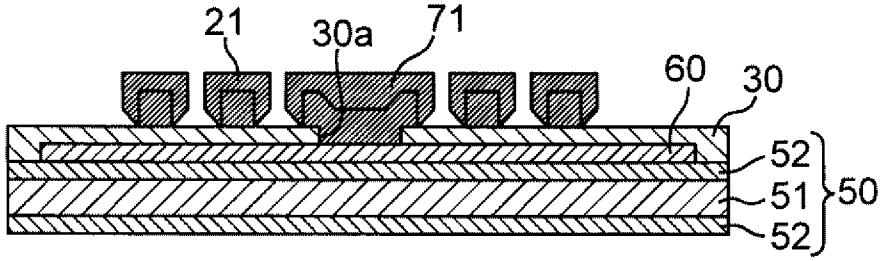
[図3D]

図3D



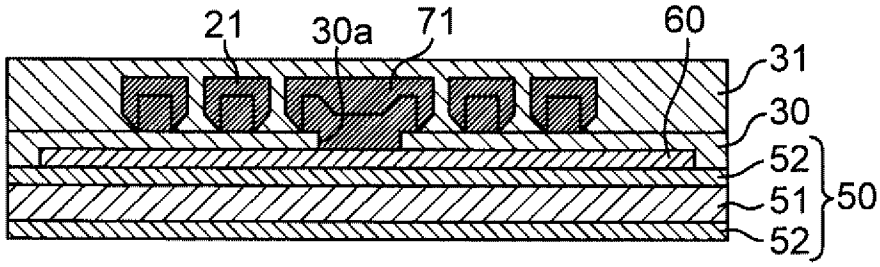
[図3E]

図3E



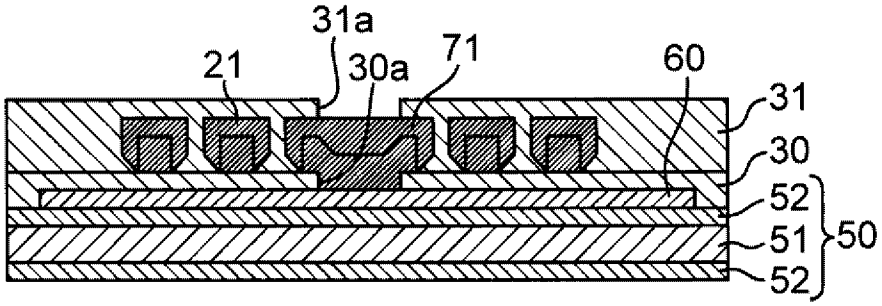
[図3F]

図3F



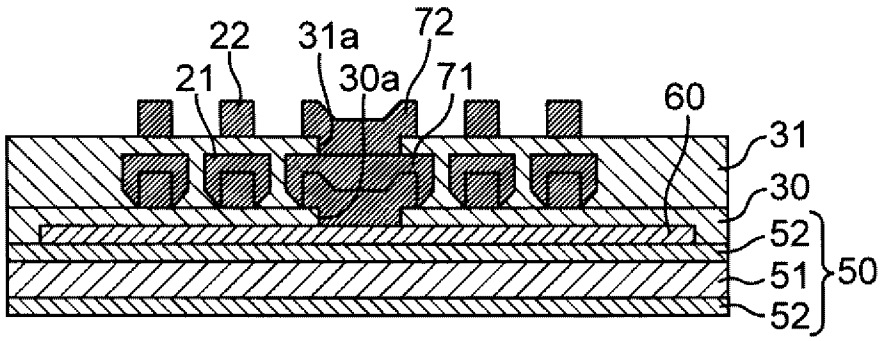
[図3G]

図3G



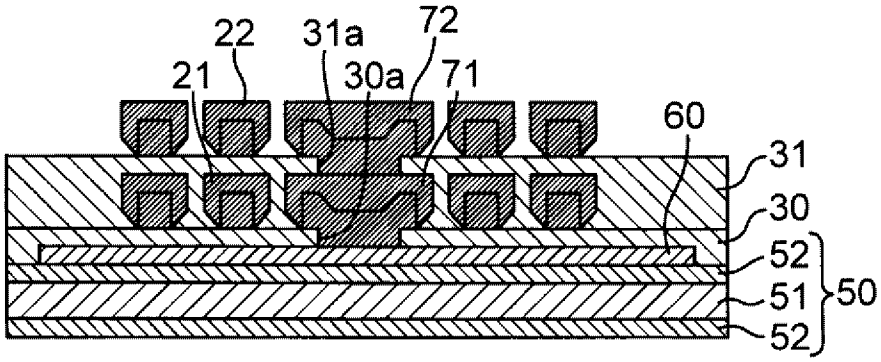
[図3H]

図3H



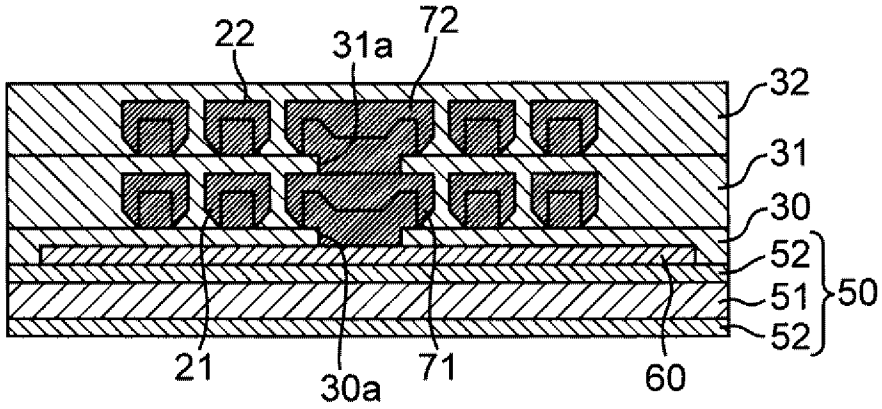
[図3I]

図3I



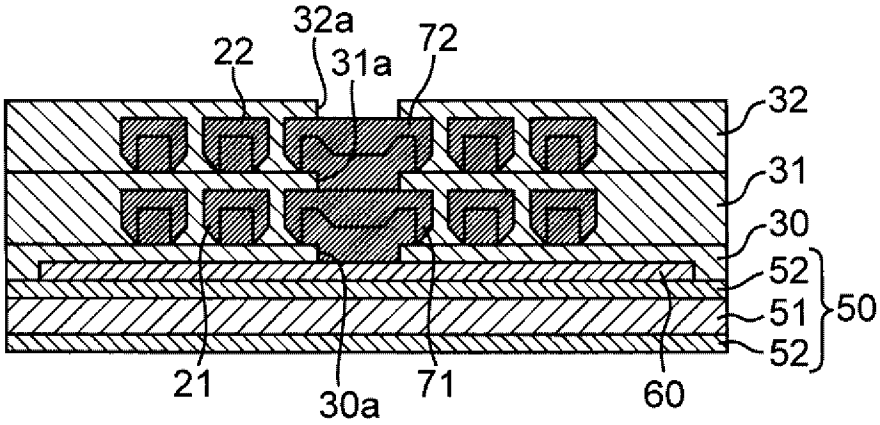
[図3J]

図3J



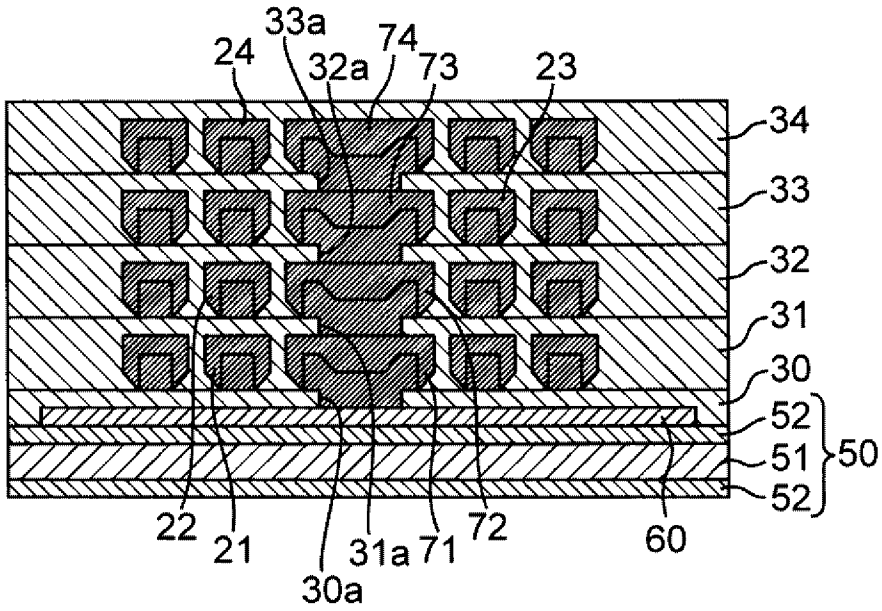
[図3K]

図3K



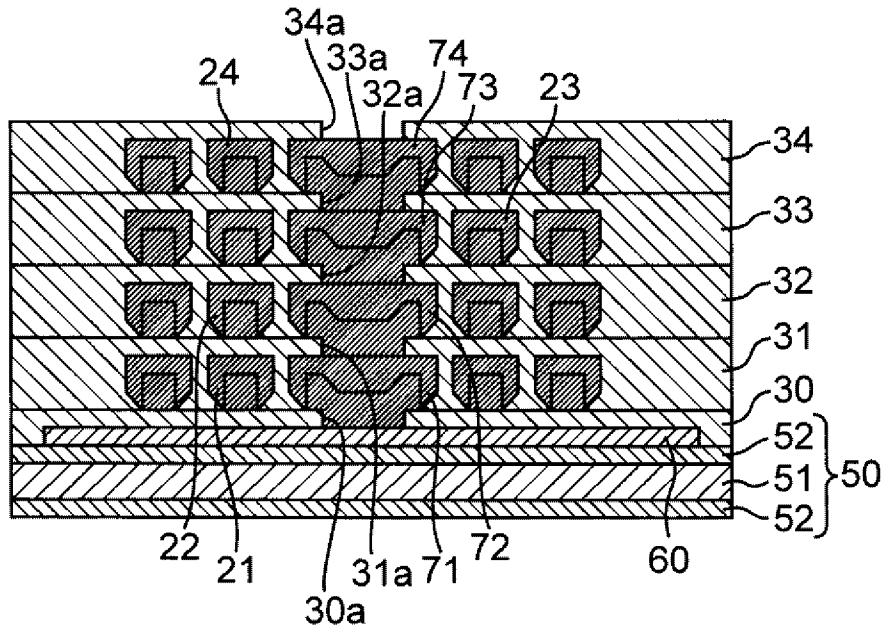
[図3L]

図3L



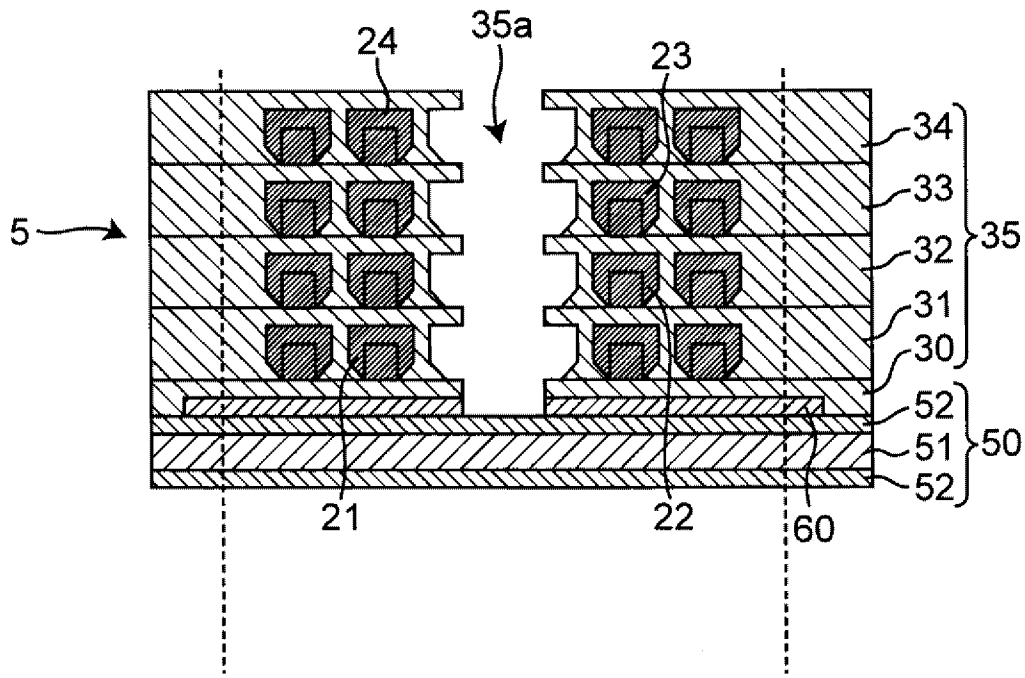
[図3M]

図3M



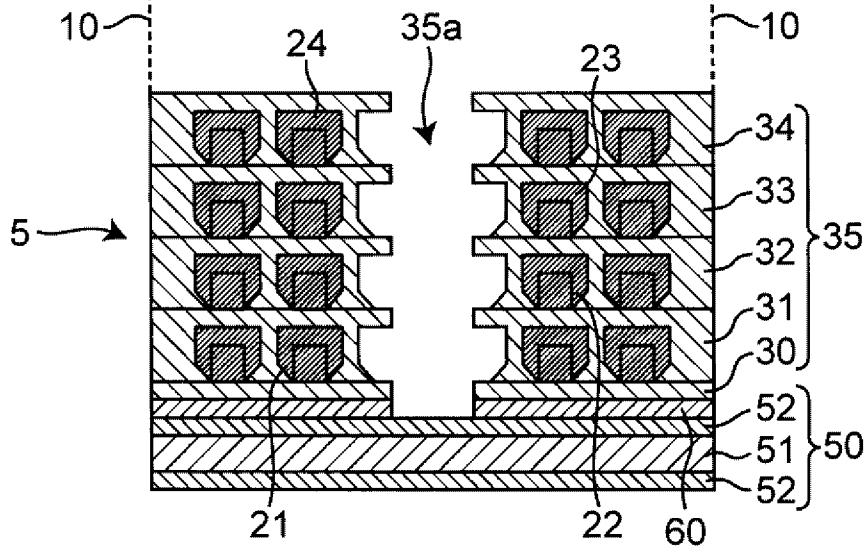
[図3N]

図3N



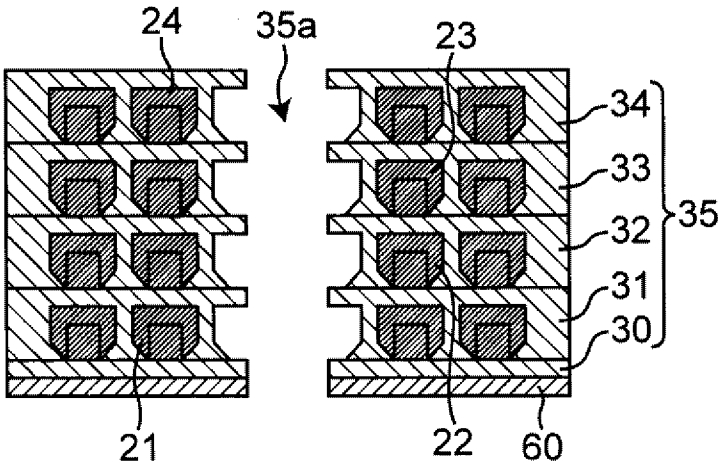
[図30]

図3O



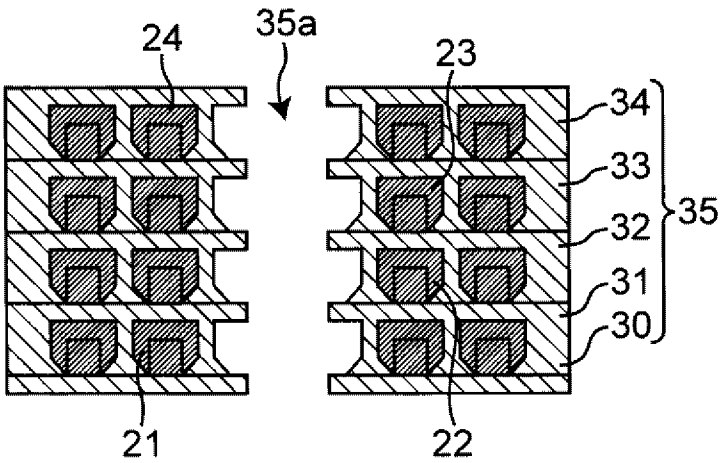
[図3P]

図3P



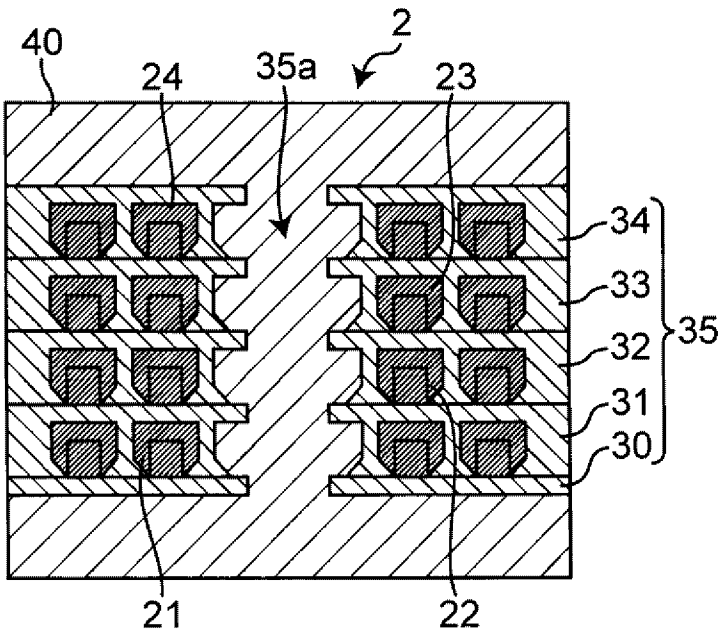
[図3Q]

図3Q



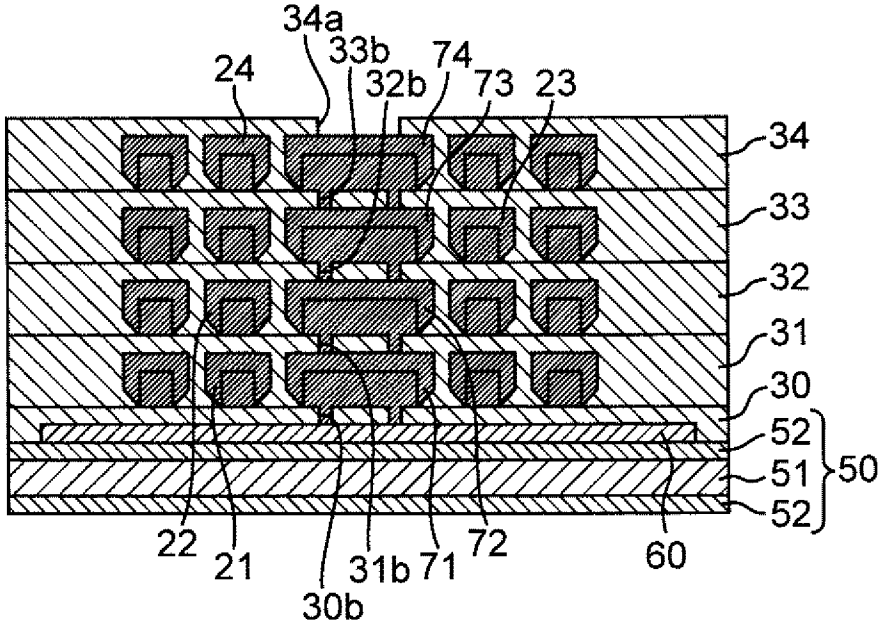
[図3R]

図3R



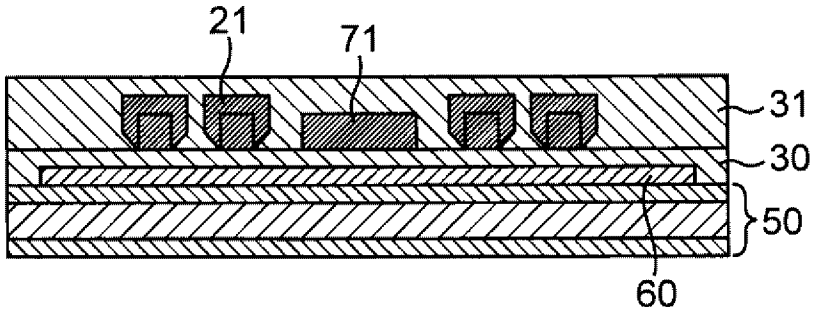
[図4]

図4


34a
33b
74
24
32b
73
23
34
33
32
31
30
52
51
50
52
22
21
31b
71
72
60
30b

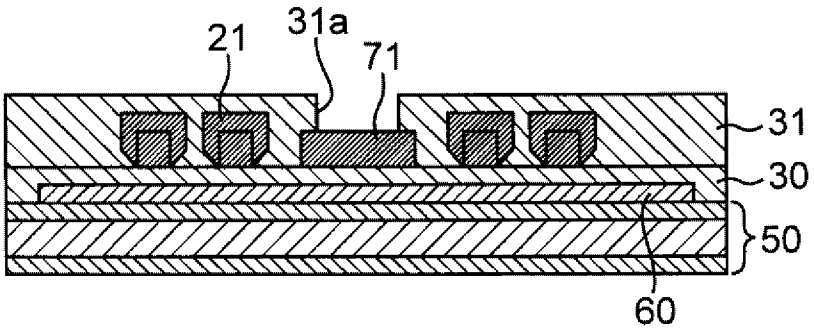
[図5A]

図5A



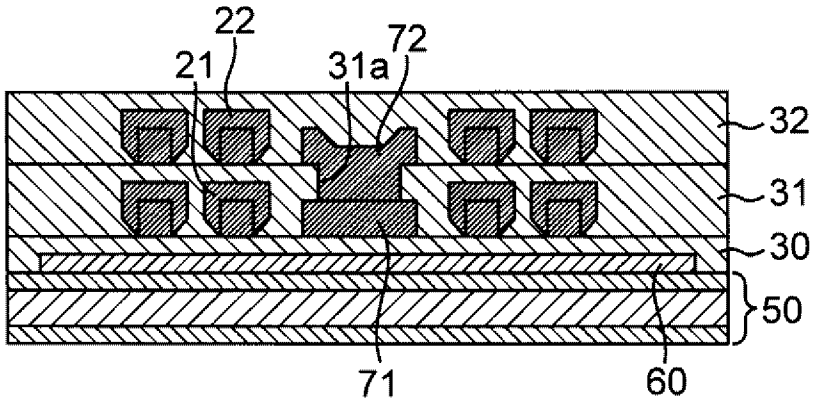
[図5B]

図5B



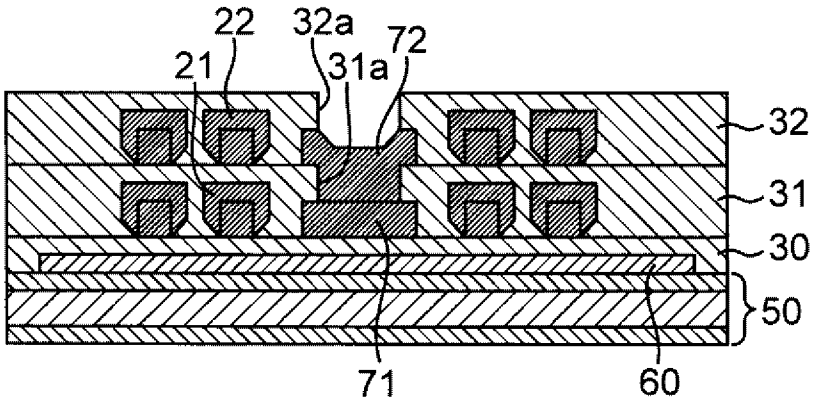
[図5C]

図5C



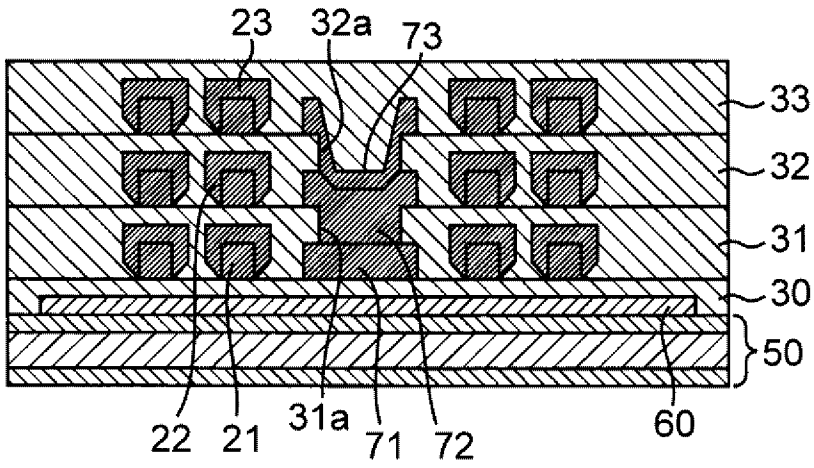
[図5D]

図5D



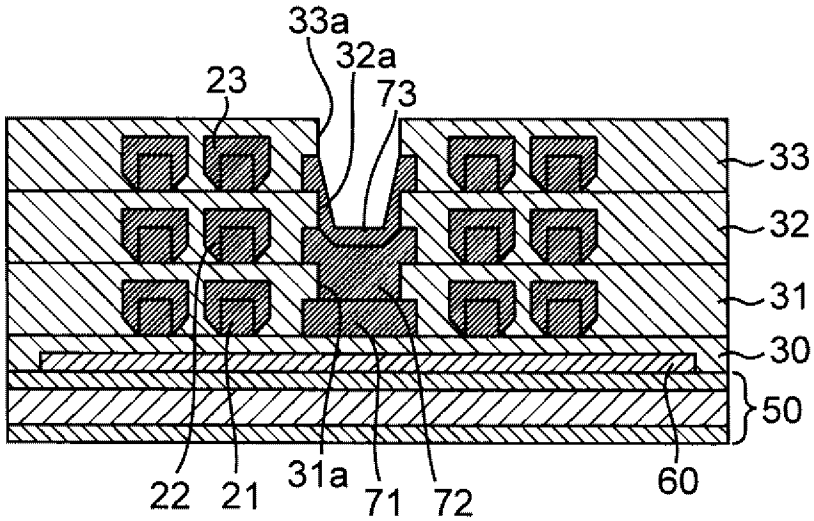
[図5E]

図5E



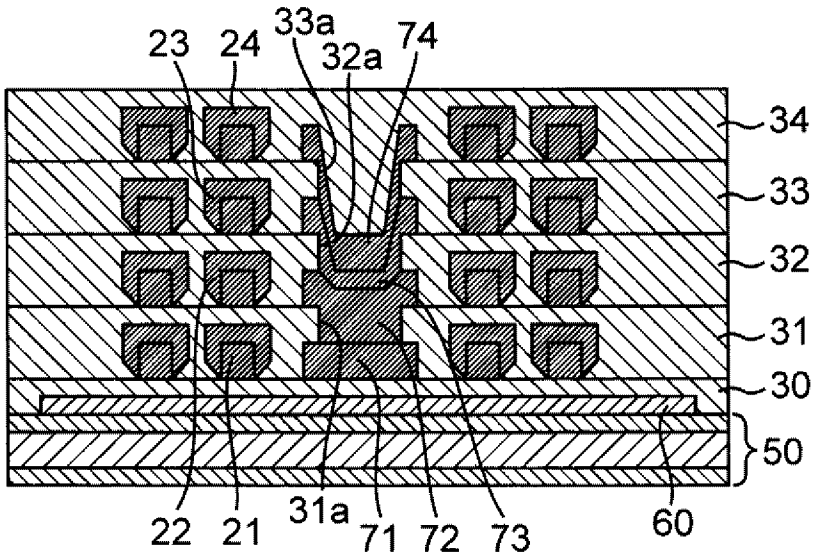
[図5F]

図5F



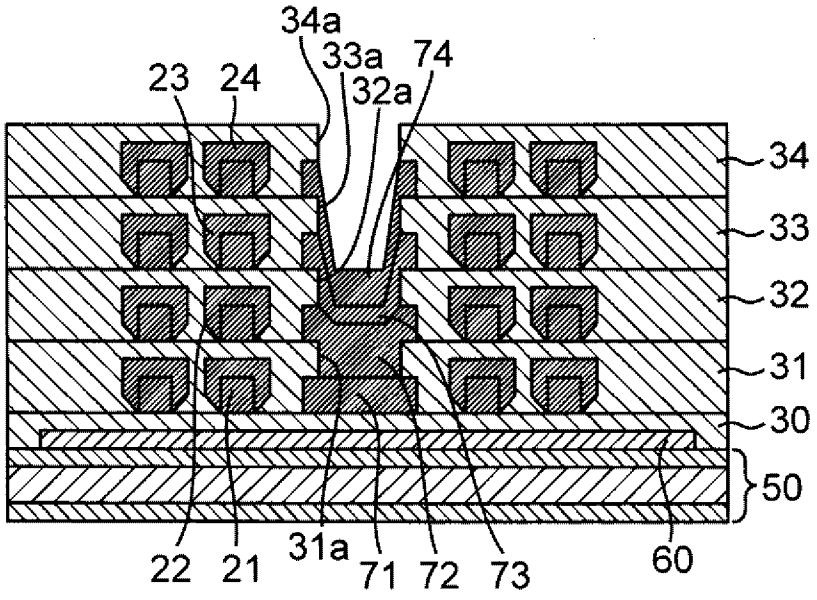
[図5G]

図5G



[図5H]

図5H



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/065172

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01F41/04(2006.01)i, *H01F17/00*(2006.01)i, *H05K1/16*(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)
H01F41/04, H01F17/00, H05K1/16

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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	JP 2007-227729 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 06 September 2007 (06.09.2007), paragraphs [0010] to [0055]; fig. 2, 25 (Family: none)	1-8
Y	JP 2010-171170 A (Hitachi Cable Ltd.), 05 August 2010 (05.08.2010), paragraphs [0002] to [0005] & US 2010/0181100 A1 paragraphs [0003] to [0009]	1-8
Y	JP 10-290544 A (SMC Corp.), 27 October 1998 (27.10.1998), paragraphs [0016] to [0020] (Family: none)	1-8

☒ 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	Date of mailing of the international search report
27 July 2016 (27.07.16)	09 August 2016 (09.08.16)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/065172

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,X	JP 2016-72407 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 09 May 2016 (09.05.2016), paragraphs [0005] to [0007], [0009] to [0035] & US 2016/0093434 A1 paragraphs [0004] to [0005], [0007], [0031] to [0057]	1,2,7

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０６５１７２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01F41/04(2006.01)i, H01F17/00(2006.01)i, H05K1/16(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.　H01F41/04, H01F17/00, H05K1/16

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	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６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	JP 2007-227729 A（松下電器産業株式会社）2007.09.06, 段落[0010]－[0055],図2,図25（ファミリーなし）	1-8
Y	JP 2010-171170 A（日立電線株式会社）2010.08.05, 段落[0002]-[0005] & US 2010/0181100 A1, 段落[0003]-[0009]	1-8
Y	JP 10-290544 A（株式会社エス・エム・シー）1998.10.27, 段落[0016]-[0020]（ファミリーなし）	1-8

☑　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
「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
「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）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「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
「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
「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
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
２７．０７．２０１６	０９．０８．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　５Ｄ　６３０９
田中　晃洋
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
P,X	JP 2016-72407 A (株式会社村田製作所) 2016.05.09, 段落[0005]-[0007],段落[0009]-[0035] & US 2016/0093434 A1, 段落[0004]-[0005],段落[0007],段落[0031]-[0057]	1,2,7