(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
2022年3月3日(03.03.2022)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2022/044766 A1

(51) 国際特許分類:
H01G 13/00 (2013.01) *H01G 4/30* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2021/029227

(22) 国際出願日： 2021年8月5日(05.08.2021)

(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 2020-144733 2020年8月28日(28.08.2020) 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: 藤田 幸宏 (**FUJITA, Yukihiro**); 〒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).

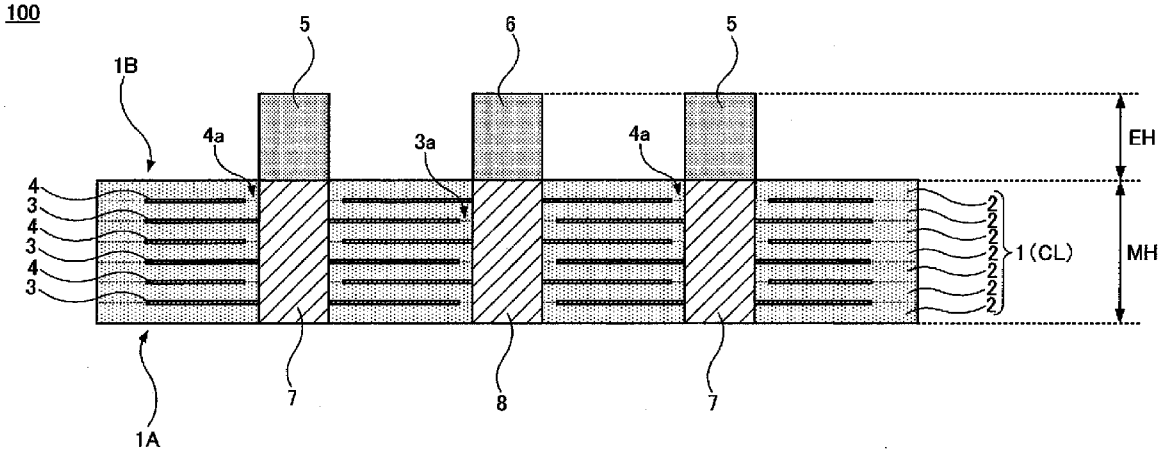
(74) 代理人: 河本 尚志 (**KAWAMOTO, Takashi**); 〒6101103 京都府京都市西京区御陵峰ケ堂町３丁目１５番地７ 河本特許事務所 Kyoto (JP).

(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, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) **Title:** MULTILAYER CAPACITOR, MULTILAYER CAPACITOR GROUP, AND MULTILAYER CAPACITOR MANUFACTURING METHOD

(54) 発明の名称： 積層コンデンサ、積層コンデンサ群および積層コンデンサの製造方法

図2



(57) **Abstract:** Provided is a multilayer capacitor capable of easily and satisfactorily exposing the top surface of a first external electrode or a second external electrode to the outside, by polishing the outer surface of a resin, when embedded in the resin. Provided is a multilayer capacitor equipped with: a capacitor body 1 in which a dielectric layer 2, a first internal electrode 3, and a second internal electrode 4 are laminated, and which has a first main surface 1A and a second main surface 1B; a first external electrode 5 and a second external electrode 6 which are formed on at least one of the first main surface 1A and the second main surface 1B; a first via conductor 7 connecting the first external electrode 5 and the first internal electrode 3; and a second via conductor 8 connecting the second external electrode 6 and the second internal electrode 4, wherein when a direction in which the dielectric layer 2, the first internal electrode 3, and the second internal electrode 4 are laminated is defined as the height direction of the capacitor body 1, and the height MH of the capacitor

WO 2022/044766 A1

[続葉有]

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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))

---

body 1 is 100%, the height EH of the first external electrode 3 and the second external electrode 4 is 50% or more of the height MH of the capacitor body 1.

(57) 要約:樹脂中に埋設した場合に、樹脂の外表面を研磨することによって、第１外部電極や第２外部電極の天面を容易かつ良好に外部に露出させることができる積層コンデンサを提供する。 誘電体層２と、第１内部電極３と、第２内部電極４とが積層され、第１主面１Ａおよび第２主面１Ｂを備えたコンデンサ本体１と、第１主面１Ａおよび第２主面１Ｂの少なくとも一方に形成された、第１外部電極５および第２外部電極６と、第１外部電極５と第１内部電極３とを接続する第１ビア導体７と、第２外部電極６と第２内部電極４とを接続する第２ビア導体８と、を備えた積層コンデンサであって、誘電体層２と第１内部電極３と第２内部電極４とが積層された方向を、コンデンサ本体１の高さ方向とし、コンデンサ本体１の高さＭＨを１００％としたとき、第１外部電極３および第２外部電極４の高さＥＨが、コンデンサ本体１の高さＭＨの５０％以上であるものとする。

明　細　書

発明の名称 ：

積層コンデンサ、積層コンデンサ群および積層コンデンサの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、積層コンデンサに関する。また、本発明は、キャリアシートに、複数個の本発明の積層コンデンサを接着した、積層コンデンサ群に関する。

背景技術

[0002] 電流の流れるルートを太くする、電流の流れるルートを短くする、極性の異なる電流が発生させる磁界を相互に相殺させるなどして、ＥＳＬ（等価直列インダクタンス）を小さくした積層コンデンサが、種々の電子装置、電子機器に使用されている。特許文献１（特開２００６-１３５３３３号公報）に、ＥＳＬを小さくした積層コンデンサ（積層型キャパシターアレイ）が開示されている。図１３に、特許文献１に開示された積層コンデンサ１０００を示す。

[0003] 積層コンデンサ１０００は、誘電体層１０１と、第１内部電極１０２と、第２内部電極１０３とが積層されたコンデンサ本体１０４を備えている。コンデンサ本体１０４の上側の主面に、第１外部電極１０５と、第２外部電極１０６とが形成されている。第１外部電極１０５が、第１ビア導体（第１導電性ビアホール）１０７によって、第１内部電極１０２と接続されている。第２外部電極１０６が、第２ビア導体（第２導電性ビアホール）１０８によって、第２内部電極１０３と接続されている。

[0004] 積層コンデンサ１０００は、第１ビア導体１０７を流れる電流の方向と、第２ビア導体１０８を流れる電流の方向とが逆であるため、第１ビア導体１０７を流れる電流が発生させる磁界と、第２ビア導体１０８を流れる電流が発生させる磁界とが相殺され、ＥＳＬが低減されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２００６-１３５３３３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 近時、薄層化された積層コンデンサを、樹脂中に埋設して使用する場合がある。具体的には、特許文献１に開示された積層コンデンサ１０００のような積層コンデンサを、樹脂基板や、樹脂構造体などの樹脂中に埋設して使用する場合がある。この場合には、埋設された積層コンデンサの外部電極と、樹脂の外部との電気的な接続をはかる必要がある。

[0007] しかしながら、特許文献１に開示された積層コンデンサ１０００は、図１３から分かるように、第１外部電極１０５および第２外部電極１０６の高さ（厚さ）が、コンデンサ本体１０４の高さに比べて極めて小さいため、第１外部電極１０５、第２外部電極１０６の天面だけを外部に露出させて、コンデンサ本体１０４を樹脂中に埋設することが難しかった。

[0008] そこで、積層コンデンサ１０００を、いったん、樹脂中に完全に埋設したうえで、樹脂の外表面から第１外部電極１０５や第２外部電極１０６に向って、たとえばレーザー光の照射によって孔を形成し、その孔に導電性物質を充填することによって、第１外部電極１０５、第２外部電極１０６と、外部との電気的接続をはかる場合があった。

[0009] しかしながら、第１外部電極１０５および第２外部電極１０６の高さが極めて小さいため、樹脂の外表面から第１外部電極１０５や第２外部電極１０６に向って、レーザー光の照射によって孔を形成する際に、レーザー光が第１外部電極１０５や第２外部電極１０６を通過して、第１ビア導体１０７や第２ビア導体１０８に到達し、第１ビア導体１０７や第２ビア導体１０８が外部に露出してしまう場合があった。

[0010] また、別の方法として、積層コンデンサ１０００を、いったん、樹脂中に完全に埋設したうえで、樹脂の外表面を研磨して、第１外部電極１０５や第２外部電極１０６の天面を外部に露出させる場合があった。

[0011] しかしながら、この方法においても、第１外部電極１０５および第２外部電極１０６の高さが極めて小さいため、樹脂の外表面を研磨する際に、第１外部電極１０５や第２外部電極１０６を超えて研磨をしてしまい、第１ビア導体１０７や第２ビア導体１０８が外部に露出してしまう場合があった。

[0012] 一般に、第１ビア導体１０７や第２ビア導体１０８は、第１外部電極１０５や第２外部電極１０６に比べて、酸化しやすい場合が多いため、樹脂へのレーザー光の照射や、樹脂の外表面の研磨によって、第１ビア導体１０７や第２ビア導体１０８が外部に露出してしまうと、積層コンデンサ１０００が不良品となってしまう虞があった。

課題を解決するための手段

[0013] 本発明は上述した従来の課題を解決するためになされたものであり、その手段としての本発明の一実施態様に係る積層コンデンサは、複数の誘電体層と、複数の第１内部電極と、複数の第２内部電極とが積層され、表裏対向する第１主面および第２主面を備えたコンデンサ本体と、第１主面および第２主面の少なくとも一方に形成された、複数の第１外部電極および複数の第２外部電極と、第１外部電極と、複数の第１内部電極とを電気的に接続する、複数の第１ビア導体と、第２外部電極と、複数の第２内部電極とを電気的に接続する、複数の第２ビア導体と、を備え、第２内部電極に貫通孔が形成され、第１ビア導体が、第２内部電極と絶縁された状態で、当該貫通孔を貫通し、第１内部電極に貫通孔が形成され、第２ビア導体が、第１内部電極と絶縁された状態で、当該貫通孔を貫通する、積層コンデンサであって、誘電体層と第１内部電極と第２内部電極とが積層された方向を、コンデンサ本体の高さ方向とし、コンデンサ本体の高さを１００％としたとき、第１外部電極および第２外部電極の高さが、それぞれ、コンデンサ本体の高さの５０％以上であるものとする。

[0014] また、本発明の一実施態様に係る積層コンデンサの製造方法は、基体を用意する工程と、基体の外表面に、導電層を形成する工程と、表裏対向する第１主面と第２主面を備え、層間に、第１内部電極を形成するための導電性ペ

ーストパターンと、第２内部電極を形成するための導電性ペーストパターンが形成されるとともに、第１主面と第２主面の間を貫通する貫通孔に、第１ビア導体を形成するための導電性ペーストが充填され、第１主面と第２主面の間を貫通する別の貫通孔に、第２ビア導体を形成するための導電性ペーストが充填された、複数の未焼成グリーンシート積層体を用意する工程と、複数の未焼成グリーンシート積層体の第１主面を、基体の導電層に取り付ける工程と、複数の未焼成グリーンシート積層体を、基体の導電層に取り付けたまま焼成し、層間に、第１内部電極と、第２内部電極が形成されるとともに、第１主面と第２主面の間を貫通して、第１内部電極に電気的に接続された第１ビア導体と、第２内部電極に電気的に接続された第２ビア導体が形成された、複数のコンデンサ本体を作製する工程と、導電層に電流を流し、コンデンサ本体の第２主面から露出した、第１ビア導体と、第２ビア導体に電解めっきを施し、コンデンサ本体の高さを１００％としたとき、その高さの５０％以上の高さを備えた、第１ビア導体に電気的に接続された第１外部電極と、第２ビア導体に電気的に接続された第２外部電極を形成する工程と、を備えたものとする。

発明の効果

[0015] 本発明の一実施態様に係る積層コンデンサは、樹脂中に埋設した場合に、樹脂の外表面を研磨することによって、第１外部電極や第２外部電極の天面を容易に外部に露出させることができる。また、本発明の一実施態様に係る積層コンデンサは、樹脂中に埋設した場合に、レーザー光の照射などによって、樹脂の外表面から第１外部電極や第２外部電極の天面に達する孔を、良好に形成することができる。

[0016] また、本発明の一実施態様に係る積層コンデンサの製造方法によれば、良好な品質の第１外部電極および第２外部電極が形成された本発明の積層コンデンサを、高い生産性で製造することができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]第１実施形態に係る積層コンデンサ１００の平面図である。

[図2]積層コンデンサ１００の断面図である。

[図3]図３（Ａ）～（Ｃ）は、それぞれ、積層コンデンサ１００の製造方法において実施する工程を示す断面図である。

[図4]図４（Ｄ）～（Ｇ）は、図３（Ｃ）の続きであり、それぞれ、積層コンデンサ１００の製造方法において実施する工程を示す断面図である。

[図5]図５（Ａ）～（Ｄ）は、それぞれ、積層コンデンサ１００の製造方法において、電解めっきで外部電極を形成する工程を示す断面図である。

[図6]図６（Ａ）～（Ｃ）は、それぞれ、第１実施形態に係る積層コンデンサ群２００の正面図である。

[図7]図７（Ａ）～（Ｃ）は、それぞれ、積層コンデンサ１００の使用方法の一例を示す断面図（説明図）である。

[図8]第２実施形態に係る積層コンデンサ３００の断面図である。

[図9]第３実施形態に係る積層コンデンサ４００の断面図である。

[図10]第４実施形態に係る積層コンデンサ５００の断面図である。

[図11]第５実施形態に係る積層コンデンサ６００の断面図である。

[図12]第６実施形態に係る積層コンデンサ７００の断面図である。

[図13]特許文献１に記載された積層コンデンサ１０００の断面図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、図面とともに、本発明を実施するための形態について説明する。

[0019] なお、各実施形態は、本発明の実施の形態を例示的に示したものであり、本発明が実施形態の内容に限定されることはない。また、異なる実施形態に記載された内容を組合せて実施することも可能であり、その場合の実施内容も本発明に含まれる。

[0020] また、図面は、明細書の理解を助けるためのものであって、模式的に描画されている場合があり、描画された構成要素または構成要素間の寸法の比率が、明細書に記載されたそれらの寸法の比率と一致していない場合がある。また、明細書に記載されている構成要素が、図面において省略されている場合や、個数を省略して描画されている場合などがある。

[0021] ［第１実施形態］

（積層コンデンサ１００）

図１、図２に、第１実施形態に係る積層コンデンサ１００を示す。ただし、図１は、積層コンデンサ１００の平面図である。図２は、積層コンデンサ１００の断面図であり、図１に一点鎖線矢印で示したＸ－Ｘ部分を示している。

[0022] 積層コンデンサ１００は、複数の誘電体層２と複数の第１内部電極３と複数の第２内部電極４とが積層された、コンデンサ本体１を備えている。なお、誘電体層２と第１内部電極３と第２内部電極４とが積層された部分を、コンデンサ本体１の容量形成領域ＣＬと呼ぶ場合がある。

[0023] コンデンサ本体１は、実装面である第１主面１Ａと、第１主面１Ａに対して表裏対向し、後述する第１外部電極５および第２外部電極６が形成される第２主面１Ｂとを備えている。

[0024] 本実施形態においては、誘電体層２を、セラミックによって作製している。誘電体層２を作製するセラミックの組成は任意であり、たとえば、$BaTiO_3$、$CaTiO_3$、$SrTiO_3$、$CaZrO_3$などを主成分とする誘電体セラミックを使用することができる。

[0025] コンデンサ本体１の形状は任意であるが、たとえば、平面視において矩形状とすることができる。また、コンデンサ本体１の寸法も任意であるが、たとえば、縦０．３ｍｍ～３．０ｍｍ程度、横０．３ｍｍ～３．０ｍｍ程度、高さ（厚さ）４０μｍ～２００μｍ程度とすることができる。コンデンサ本体１の高さは、４０μｍ～９０μｍ程度に薄層化されたものであってもよい。

[0026] 第１内部電極３には、後述する第２ビア導体８を挿通させるために、複数の貫通孔３ａが形成されている。第２内部電極４には、後述する第１ビア導体７を挿通させるために、複数の貫通孔４ａが形成されている。

[0027] 第１内部電極３、第２内部電極４の材質は任意であるが、本実施形態においては、主成分にＮｉを使用した。ただし、Ｎｉに代えて、Ｃｕ、Ａｇ、Ｐ

ｄ、Ａｕなど、他の金属を使用してもよい。また、ＮｉやＣｕ、Ａｇ、Ｐｄ、Ａｕなどは、他の金属との合金（たとえば、Ａｇ－Ｐｄ合金）であってもよい。

[0028] 第１内部電極３、第２内部電極４の厚さは任意であるが、たとえば、０．３μｍ～１．０μｍ程度とすることができる。第１内部電極３、第２内部電極４の層数は任意であるが、両方を併せて、たとえば、４層～１５０層程度とすることができる。なお、図２のコンデンサ本体１は、第１内部電極３、第２内部電極４が、それぞれ３層ずつ積層されているが、あくまでも例示であり、第１内部電極３、第２内部電極４の層数は、それぞれ３層には限られない。

[0029] コンデンサ本体１の第２主面１Ｂに、複数の第１外部電極５と、複数の第２外部電極６とが形成されている。複数の第１外部電極５および複数の第２外部電極６は、コンデンサ本体１の第２主面１Ｂに、行および列に並べて、マトリックス状に形成されている。本実施形態においては、行および列のいずれにおいても、第１外部電極５および第２外部電極６が、交互に形成されている。

[0030] 第１外部電極５、第２外部電極６の個数は任意であるが、それぞれ、２個～３００個程度とすることができる。なお、第１外部電極５の個数と、第２外部電極６の個数とは、同じであることが好ましいが、異なっていてもよい。なお、図１、図２では、５個の第１外部電極５と、４個の第２外部電極６とが、３行、３列に並べて配置されているが、あくまでも例示であり、この個数、配置には限られない。たとえば、８個の第１外部電極５と、８個の第２外部電極６とが、４行、４列に並べて配置されていてもよい。あるいは、１３個（１２個）の第１外部電極５と、１２個（１３個）の第２外部電極６とが、５行、５列に並べて配置されていてもよい。

[0031] 本実施形態においては、第１外部電極５は、コンデンサ本体１の第２主面１Ｂから露出した後述する第１ビア導体７の上に、めっきによって形成された、めっき電極である。また、第２外部電極６は、コンデンサ本体１の第２

主面１Ｂから露出した後述する第２ビア導体８の上に、めっきによって形成された、めっき電極である。ただし、第１外部電極５、第２外部電極６の構造、材質、形成方法などは任意であり、種々に設計をすることができる。

[0032] 本実施形態においては、第１外部電極５、第２外部電極６は、それぞれ、円柱形状をしている。ただし、第１外部電極５、第２外部電極６の形状は任意であり、円柱形状に代えて、円錐台形状などであってもよい。また、第１外部電極５、第２外部電極６の平面方向における大きさも任意であり、第１外部電極５と第２外部電極６との間の絶縁性を確保したうえで、適宜、設定することができる。なお、第１外部電極５、第２外部電極６の高さ（厚さ）については、後述する。

[0033] 本実施形態においては、第１外部電極５、第２外部電極６を、Ｃｕめっきによって形成した。ただし、Ｃｕめっきに代えて、Ａｇ、Ａｕ、Ｎｉ、Ｐｄ、Ａｇ－Ｐｄ合金など、他の種類のめっきであってもよい。また、第１外部電極５、第２外部電極６を形成するめっきは、電解めっきであってもよく、あるいは、無電解めっきであってもよい。

[0034] 第１外部電極５と、複数の第１内部電極３とが、複数の第１ビア導体７によって電気的に接続されている。第２外部電極６と、複数の第２内部電極４とが、複数の第２ビア導体８によって電気的に接続されている。

[0035] 第１ビア導体７は、第２内部電極４と絶縁された状態で、第２内部電極４に形成された貫通孔４ａを貫通している。第２ビア導体８は、第１内部電極３と絶縁された状態で、第１内部電極３に形成された貫通孔３ａを貫通している。

[0036] 第１ビア導体７、第２ビア導体８の材質は任意であるが、本実施形態においては、主成分にＮｉを使用した。ただし、Ｎｉに代えて、Ｃｕ、Ａｇ、Ｐｄ、Ａｕなど、他の金属を使用してもよい。また、ＮｉやＣｕ、Ａｇ、Ｐｄ、Ａｕなどは、他の金属との合金（たとえば、Ａｇ－Ｐｄ合金）であってもよい。

[0037] 第１ビア導体７、第２ビア導体８の形状は任意であるが、たとえば、円柱

状とすることができる。第１ビア導体７、第２ビア導体８の直径は任意であるが、たとえば、３０μｍ～１５０μｍ程度とすることができる。

[0038] なお、コンデンサ本体１の内部において、最も近い距離に配置された第１ビア導体７と第２ビア導体８との間の距離は、４００μｍ以下であることが好ましい。この場合には、コンデンサ本体１に、多数の第１ビア導体７と第２ビア導体８とを形成することができるからである。

[0039] 積層コンデンサ１００においては、第１内部電極３と第２内部電極４との間に静電容量が形成される。また、外部の電子回路と電気的に接続される第１外部電極５、第２外部電極６が、第１ビア導体７、第２ビア導体８を経由して、第１内部電極３、第２内部電極４と電気的に接続されている。

[0040] 積層コンデンサ１００は、電流の流れるルートが、並列に接続された多数の第１ビア導体７と、並列に接続された多数の第２ビア導体８とで構成され、かつ、最短に構成されているため、低ＥＳＬである。また、積層コンデンサ１００は、第１ビア導体７に流れる電流が発生させる磁界と、第２ビア導体８に流れる電流が発生させる磁界とが相殺されるため、低ＥＳＬである。

[0041] 積層コンデンサ１００は、図２に示す、コンデンサ本体１の高さＭＨを１００％としたとき、第１外部電極５および第２外部電極６の高さＥＨが、コンデンサ本体１の高さＭＨの５０％以上となるようにしている。本実施形態においては、より具体的には、第１外部電極５および第２外部電極６の高さＥＨを５０μｍとし、第１外部電極５および第２外部電極６の高さＥＨを３０μとし、第１外部電極５および第２外部電極６の高さＥＨを、コンデンサ本体１の高さＭＨの６０％にしている。そのため、積層コンデンサ１００は、第１外部電極５および第２外部電極６の高さＥＨが充分に大きく、樹脂中に埋設した上で、樹脂の外表面を研磨して第１外部電極５および第２外部電極６の天面を外部に露出させたり、レーザー光の照射などによって樹脂の外表面から第１外部電極５や第２外部電極６の天面に達する孔を形成したりしても、第１ビア導体７や第２ビア導体８が外部に露出しにくい。

[0042] 積層コンデンサ１００において、コンデンサ本体１の高さＭＨを１００％

としたとき、第１外部電極５および第２外部電極６の高さＥＨを、コンデンサ本体１の高さＭＨの５０％以上としたのは、第１外部電極５および第２外部電極６の高さＥＨを、充分に大きくするためである。第１外部電極５および第２外部電極６の高さＥＨを、コンデンサ本体１の高さＭＨの５０％としたとき、コンデンサ本体１の高さＭＨが２００μｍであれば、第１外部電極５および第２外部電極６の高さＥＨは１００μｍ、コンデンサ本体１の高さＭＨが１００μｍであれば、第１外部電極５および第２外部電極６の高さＥＨは５０μｍとなり、充分に大きくすることができる。また、コンデンサ本体１の高さＭＨが４０μｍのときでも、第１外部電極５および第２外部電極６の高さＥＨは２０μｍとなるため、第１ビア導体７や第２ビア導体８を覆って保護するのに必要な高さを確保することができる。

[0043] なお、コンデンサ本体１の高さＭＨを１００％としたとき、第１外部電極５および第２外部電極６の高さＥＨは、コンデンサ本体１の高さＭＨの６０％以上であることが好ましい。この場合には、第１外部電極５および第２外部電極６の高さＥＨが、より充分に大きくなるからである。

[0044] また、コンデンサ本体１の高さＭＨを１００％としたとき、第１外部電極５および第２外部電極６の高さＥＨは、コンデンサ本体１の高さＭＨの８０％以下であることが好ましい。８０％を超えると、コンデンサ本体１に対する第１外部電極５、第２外部電極６の機械的な取り付け強度が不十分になる虞があるからである。

[0045] 本実施形態の積層コンデンサ１００においては、上述したとおり、第１内部電極３、第２内部電極４、第１ビア導体７、第２ビア導体８の主成分に、それぞれＮｉを使用した。本実施形態においては、コンデンサ本体１の全体の体積に対する、第１内部電極３、第２内部電極４、第１ビア導体７、第２ビア導体８に含まれるＮｉの体積が、約２８．４体積％になっている。第１内部電極３、第２内部電極４、第１ビア導体７、第２ビア導体８の主成分に、それぞれＮｉを使用した場合において、コンデンサ本体１の全体の体積に対する、第１内部電極３、第２内部電極４、第１ビア導体７、第２ビア導体

８に含まれるＮｉの体積が、２５．０体積％を超えると、コンデンサ本体１は高い機械的強度をもつ。本実施形態においては、Ｎｉの体積が約２８．４体積％であるため、コンデンサ本体１が高い機械的強度をもっている。

[0046] （積層コンデンサ１００の製造方法の一例）

積層コンデンサ１００は、たとえば、図３（Ａ）～図４（Ｇ）に示す製造方法によって製造することができる。ただし、図３（Ａ）～図４（Ｇ）は、それぞれ、積層コンデンサ１００の製造方法の一例において実施される工程を示す断面図である。

[0047] まず、コンデンサ本体１の誘電体層２を形成するために、セラミックのグリーンシートを作製する。なお、グリーンシートは、多数個の積層コンデンサ１００を一括して製造するために、多数個のグリーンシートを含むマザーグリーンシートとして作製する。

[0048] まず、図示しないが、誘電体セラミックの粉末、バインダー樹脂、溶剤などを用意し、これらを湿式混合してセラミックスラリーを作製する。

[0049] 次に、キャリアフィルムの上に、セラミックスラリーをダイコータ、グラビアコーター、マイクログラビアコーターなどを用いてシート状に塗布し、乾燥させて、マザーグリーンシート７２を作製する。

[0050] 次に、マザーグリーンシート７２の主面に、予め用意した導電性ペーストを塗布（たとえば印刷）して、所望の形状からなる、第１内部電極３を形成するための導電性ペーストパターン７３、または、第２内部電極４を形成するための導電性ペーストパターン７４を形成する。

[0051] 次に、図３（Ａ）に示すように、導電性ペーストパターン７３が形成された複数のマザーグリーンシート７２と、導電性ペーストパターン７４が形成された複数のマザーグリーンシート７２とを、所定の順番に配置する。

[0052] 次に、図３（Ｂ）に示すように、導電性ペーストパターン７３が形成された複数のマザーグリーンシート７２と、導電性ペーストパターン７４が形成された複数のマザーグリーンシート７２とを、加圧して一体化させ、未焼成マザーグリーンシート積層体８１を作製する。

[0053] 次に、図３（Ｃ）に示すように、未焼成マザーグリーンシート積層体８１に、第１ビア導体７を形成するための貫通孔７７と、第２ビア導体８を形成するための貫通孔７８とを形成する。貫通孔７７、７８は、たとえば、レーザー光線を照射して形成する。

[0054] 次に、図４（Ｄ）に示すように、未焼成マザーグリーンシート積層体８１の貫通孔７７に、第１ビア導体７を形成するための導電性ペースト８７を充填する。また、未焼成マザーグリーンシート積層体８１の貫通孔７８に、第２ビア導体８を形成するための導電性ペースト８８を充填する。

[0055] 次に、図４（Ｅ）に示すように、未焼成マザーグリーンシート積層体８１を、複数の未焼成グリーンシート積層体９１にカットして個片化する。この結果、マザーグリーンシート７２がグリーンシート９２にカットされる。

[0056] 次に、図４（Ｆ）に示すように、未焼成グリーンシート積層体９１を、所定のプロファイルで焼成する。この結果、未焼成グリーンシート積層体９１が焼成されてコンデンサ本体１になり、グリーンシート９２が誘電体層２になり、導電性ペーストパターン７３が第１内部電極３になり、導電性ペーストパターン７４が第２内部電極４になり、導電性ペースト８７が第１ビア導体７になり、導電性ペースト８８が第２ビア導体８になる。

[0057] 次に、図４（Ｇ）に示すように、コンデンサ本体１の第２主面１Ｂから露出した第１ビア導体７および第２ビア導体８の上に、めっきを施し、第１外部電極５および第２外部電極６を形成することによって、第１実施形態に係る積層コンデンサ１００が完成する。なお、第１外部電極５および第２外部電極６を形成するめっきは、コンデンサ本体１の第１主面１Ａを治具に固定しておこなうため、コンデンサ本体１の第１主面１Ａには、第１外部電極５および第２外部電極６は形成されない。第１外部電極５および第２外部電極６を形成するめっきは、無電解めっきであってもよいし、電解めっきであってもよい。

[0058] （電解めっきによる第１外部電極５、第２外部電極６の形成）

上記積層コンデンサ１００の製造方法の一例では、第１外部電極５および

第２外部電極６を形成するめっきは、無電解めっきであってもよいし、電解めっきであってもよいものとした。しかしながら、電解めっきによれば、良好な品質の第１外部電極５、第２外部電極６を、短時間で形成することができるため好ましい。

[0059] 図５（Ａ）～（Ｄ）に、電解めっきによって、第１外部電極５、第２外部電極６を形成する方法の一例を示す。

[0060] まず、図５（Ａ）に示すように、基体１３１を用意する。基体１３１の材質、形状等は任意であるが、本実施形態においては、表裏対向する１対の主面を備えたセラミックの板を使用した。

[0061] 次に、同じく図５（Ａ）に示すように、基体１３１の少なくとも一方の主面上に、導電層１３２を形成する。導電層１３２の材質、状態等は任意であるが、本実施形態においては、基体１３１の一方の主面上に導電性ペーストを塗布して導電層１３２とした。導電性ペーストの主材料の材質は任意であり、種々の金属（合金を含む）の１つ、または、複数を使用することができる。なお、この段階で、基体１３１を加熱して、導電性ペースト（導電層１３２）を基体１３１に焼付けてもよい。しかしながら、本実施形態においては、焼付けはおこなわなかった。

[0062] 次に、複数の未焼成グリーンシート積層体９１を用意する。各未焼成グリーンシート積層体９１は、層間に、第１内部電極３を形成するための導電性ペーストパターン７３と、第２内部電極４を形成するための導電性ペーストパターン７４が形成されるとともに、貫通孔７７に、第１ビア導体７を形成するための導電性ペースト８７が充填され、貫通孔７８に、第２ビア導体８を形成するための導電性ペースト８８が充填されている。貫通孔７７、７８は、それぞれ、未焼成グリーンシート積層体９１の表裏対向する第１主面１Ａと第２主面１Ｂの間を貫通している。

[0063] 次に、図５（Ｂ）に示すように、複数の未焼成グリーンシート積層体９１の第１主面１Ａを、それぞれ、基体１３１の導電層１３２（導電性ペースト）に取り付ける。未焼成グリーンシート積層体９１を、基体１３１の導電層

１３２に取り付ける方法は任意である。たとえば、未焼成グリーンシート積層体９１の粘着力や、導電性ペーストである導電層１３２の粘着力を利用してもよい。あるいは、未焼成グリーンシート積層体９１を、たとえば、導電性接着剤（図示せず）によって、導電層１３２に取り付けてもよい。

[0064] 次に、複数の未焼成グリーンシート積層体９１を、基体１３１の導電層１３２（導電性ペースト）に取り付けたまま焼成し、図５（Ｃ）に示すように、複数の焼成済みのコンデンサ本体１が導電層１３２に取り付けられた基体１３１を得る。焼成済みのコンデンサ本体１は、層間に、第１内部電極３、第２内部電極４が形成されるとともに、第１主面と第２主面の間を貫通して、第１ビア導体７、第２ビア導体８が形成されている。なお、本実施形態においては、このとき、導電層１３２も焼成されて、導電性ペーストから金属膜になる。

[0065] この結果、導電層１３２は、第１ビア導体７、第２ビア導体８と電気的に導通している。

[0066] 次に、図５（Ｄ）に示すように、基体１３１の導電層１３２に電流を流し、コンデンサ本体１の第２主面１Ｂから露出した第１ビア導体７、第２ビア導体８に電解めっきを施し、第１外部電極５、第２外部電極６を形成する。

[0067] 最後に、第１外部電極５、第２外部電極６が形成されたコンデンサ本体１を、基体１３１の導電層１３２からを取り外す。以上により、積層コンデンサ１００が完成する。

[0068] 以上の方法によれば、良好な品質の第１外部電極５、第２外部電極６を、短時間で、積層コンデンサ１００（コンデンサ本体１）に形成することができる。

[0069] （積層コンデンサ群２００）

図６（Ａ）に、第１実施形態に係る積層コンデンサ群２００を示す。ただし、図６（Ａ）は、積層コンデンサ群２００の正面図である。なお、本件出願書類において、積層コンデンサ群とは、複数の積層コンデンサの集合体をいい、たとえば、キャリアシートなどに複数の積層コンデンサが接着された

ものをいう。積層コンデンサ群は、複数の積層コンデンサを、販売などのために、保管、搬送する場合などに使用される。

[0070] 積層コンデンサ群２００は、キャリアシート２０１を備えている。キャリアシート２０１は、面方向に伸縮性を備えている。キャリアシート２０１の材質は任意であるが、たとえば、樹脂を使用することができる。本発明のキャリアシートは、たとえば、出荷用のテープ材として使用することができる。

[0071] キャリアシート２０１の主面に、接着層が形成されている。本実施形態においては、接着層に、市販されている両面に接着性を備えた接着シート２０２を使用した。接着シート２０２も、面方向に伸縮性を備えている。ただし、接着層の形成方法は任意であり、接着シート２０２に代えて、接着剤を使用するなどしてもよい。

[0072] 接着シート２０２に、上述した第１実施形態に係る積層コンデンサ１００が、複数個、接着されている。接着シート２０２には、積層コンデンサ１００のコンデンサ本体１の第１主面１Ａが接着されている。なお、図６（Ａ）からは分からないが、接着シート２０２には、複数の積層コンデンサ１００が、行および列に並べられて、マトリックス状に接着されている。

[0073] なお、本実施形態においては、複数個の積層コンデンサ１００を、相互に一定の隙間を空けて接着シート２０２に接着している。これは、積層コンデンサ１００が相互に接触し、積層コンデンサ１００が破損するのを回避するためである。ただし、これに代えて、複数個の積層コンデンサ１００を、隙間を空けずに接着シート２０２に接着させてもよい。

[0074] 本実施形態に係る積層コンデンサ群２００は、簡単な構造であるため、極めて容易に製造することができる。また、積層コンデンサ群２００は、キャリアシート２０１、および、接着シート２０２が、いずれも安価であるため、積層コンデンサ１００を製造する費用を除けば、極めて安価に製造することができる。

[0075] 図６（Ｂ）、（Ｃ）に、積層コンデンサ群２００から、積層コンデンサ１

００を取り外す方法を示す。

[0076] まず、図６（Ｂ）に示すように、キャリアシート２０１、および、接着シート２０２を、いずれも、矢印Ｐで示すように、縦方向および横方向に引張り、伸張させる。この結果、複数個の積層コンデンサ１００の間の隙間が大きくなる。

[0077] 続いて、同じく図６（Ｂ）に示すように、複数個の積層コンデンサ１００の間の大きくなった隙間に現れた接着シート２０２を、部分的に、たとえば矢印Ｌで示すように、レーザーを照射するなどして消失させ、接着シート２０２を、積層コンデンサ１００ごとに個片化された接着シート２０２ａにする。

[0078] 次に、図６（Ｃ）に示すように、各積層コンデンサ１００をキャリアシート２０１から上方向に引っ張ると、各積層コンデンサ１００が、矢印Ｄで示すように、キャリアシート２０１から取り外される。なお、第１主面１Ａに貼着された個片化された接着シート２０２ａは、積層コンデンサ１００を実装（固定）するのに使用することができる。

[0079] なお、本実施形態の積層コンデンサ群２００においては、キャリアシート２０１、接着シート２０２に、それぞれ、面方向に伸縮性を備えたものを使用したが、キャリアシートおよび／または接着シートに、そのような伸縮性を備えないものを使用してもよい。また、接着シート２０２に代えて、キャリアシート２０１の主面に、粘着性を備えた粘着層（接着層の一種）を形成してもよい。また、上記説明では、積層コンデンサ１００をキャリアシート２０１から取り外したときに、接着シート２０２が積層コンデンサ１００側（積層コンデンサ１００の第１主面１Ａ）に残ったが、接着シート２０２や、粘着層は、キャリアシート２０１側に残ってもよい。

[0080] （積層コンデンサ１００の使用方法の一例）

図７（Ａ）～（Ｃ）に、第１実施形態に係る積層コンデンサ１００の使用方法の一例を示す。ただし、図７（Ａ）～（Ｃ）は、ぞれぞれ、積層コンデンサ１００の使用方法の一例を示す断面図（説明図）である。

[0081] まず、図７（Ａ）に示すように、積層コンデンサ１００を樹脂１５０の内部に完全に埋設する。

[0082] 次に、図７（Ｂ）に示すように、樹脂１５０の主面（埋設された積層コンデンサ１００の第２主面１Ｂ側の主面）を研磨する。

[0083] この結果、図７（Ｃ）に示すように、樹脂１５０の主面から、第１外部電極５および第２外部電極６の天面が露出する。

[0084] 積層コンデンサ１００は、コンデンサ本体１の高さＭＨに対する、第１外部電極５および第２外部電極６の高さＥＨが充分に大きいため、研磨の際に、第１ビア導体７（図示せず）および第２ビア導体８（図示せず）が、外部に露出してしまうことがない。

[0085] ［第２実施形態］

図８に、第２実施形態に係る積層コンデンサ３００を示す。ただし、図８は、積層コンデンサ３００の断面図である。

[0086] 第２実施形態に係る積層コンデンサ３００は、第１実施形態に係る積層コンデンサ１００の構成の一部に変更を加えた。具体的には、積層コンデンサ１００では、第１外部電極５および第２外部電極６が、それぞれ、めっきによって形成された、めっき電極であったが、積層コンデンサ３００は、この構成に変更を加えた。より具体的には、積層コンデンサ３００は、第１外部電極３５を、非めっき電極３５ａと、非めっき電極３５ａの上に形成された、めっき電極３５ｂとで構成し、第２外部電極３６を、非めっき電極３６ａと、非めっき電極３６ａの上に形成された、めっき電極３６ｂとで構成した。

[0087] 非めっき電極３５ａ、３６ａは、たとえば、上述した第１実施形態の積層コンデンサ１００の製造方法において、図４（Ｄ）に示した、未焼成マザーグリーンシート積層体８１の貫通孔７７、７８への導電性ペースト８７、８８の充填の後に、未焼成マザーグリーンシート積層体８１の上側の主面から露出した導電性ペースト８７、８８の上に、導電性ペーストを印刷しておくことによって形成することができる。すなわち、導電性ペースト８７、８８

の上に印刷した導電性ペーストが、図４（Ｆ）に示した、未焼成グリーンシート積層体９１の焼成の際に、同時に焼成されて、非めっき電極３５ａ、３６ａが形成される。

[0088] 非めっき電極３５ａ、３６ａの主成分は任意であるが、たとえばＮｉを使用することができる。ただし、Ｎｉに代えて、Ｃｕ、Ａｇ、Ｐｄ、Ａｕなど、他の金属を使用してもよい。また、ＮｉやＣｕ、Ａｇ、Ｐｄ、Ａｕなどは、他の金属との合金（たとえば、Ａｇ-Ｐｄ合金）であってもよい。

[0089] めっき電極３５ｂ、３６ｂは、非めっき電極３５ａ、３６ａの上に、めっきによって形成することができる。めっき電極３５ｂ、３６ｂの材質は任意であるが、第１実施形態に係る積層コンデンサ１００の第１外部電極５、第２外部電極６と同じものを使用することができる。

[0090] 積層コンデンサ３００も、積層コンデンサ１００と同様に、第１外部電極３５および第２外部電極３６の高さＥＨを、コンデンサ本体１の高さＭＨの５０％以上としている。そのため、積層コンデンサ３００も、樹脂中に埋設した上で、樹脂の外表面を研磨して第１外部電極３５および第２外部電極３６の天面を外部に露出させたり、レーザー光の照射などによって樹脂の外表面から第１外部電極３５や第２外部電極３６の天面に達する孔を形成したりしても、第１ビア導体７や第２ビア導体８が外部に露出しにくい。

[0091] ［第３実施形態］

図９に、第３実施形態に係る積層コンデンサ４００を示す。ただし、図９は、積層コンデンサ４００の断面図である。

[0092] 第３実施形態に係る積層コンデンサ４００は、第１実施形態に係る積層コンデンサ１００の構成の一部に変更を加えた。具体的には、積層コンデンサ１００では、第１外部電極５および第２外部電極６が、コンデンサ本体１の第２主面１Ｂのみに形成されていたが、積層コンデンサ４００は、この構成に変更を加えた。より具体的には、積層コンデンサ４００は、第１外部電極５および第２外部電極６を、コンデンサ本体１の第１主面１Ａおよび第２主面１Ｂの両方に、それぞれ形成した。

[0093] 積層コンデンサ４００においては、コンデンサ本体１の第１主面１Ａに形成した第１外部電極５、第２外部電極６の高さＥＨ、および、コンデンサ本体１の第２主面１Ｂに形成した第１外部電極５、第２外部電極６の高さＥＨの両方を、それぞれ、コンデンサ本体１の高さＭＨの５０％以上とした。したがって、コンデンサ本体１の第１主面１Ａに形成した第１外部電極５、第２外部電極６、および、コンデンサ本体１の第２主面１Ｂに形成した第１外部電極５、第２外部電極６のいずれもが、充分に大きな高さを備えている。

[0094] 積層コンデンサ４００は、たとえば、樹脂に埋設し、樹脂の両主面を研磨し、樹脂の両主面から、それぞれ、第１外部電極５、第２外部電極６の天面を露出させて、使用することができる。

[0095] ［第４実施形態］

図１０に、第４実施形態に係る積層コンデンサ５００を示す。ただし、図１０は、積層コンデンサ５００の断面図である。

[0096] 第４実施形態に係る積層コンデンサ５００は、第１実施形態に係る積層コンデンサ１００の構成の一部に変更を加えた。具体的には、積層コンデンサ１００は、コンデンサ本体１が、誘電体層２と第１内部電極３と第２内部電極４とが積層された、容量形成領域ＣＬのみで構成されていた。積層コンデンサ５００は、これに変更を加え、コンデンサ本体１を、容量形成領域ＣＬと、容量形成領域ＣＬの下側に形成された下側保護領域ＰＬ１とで構成した。

[0097] 下側保護領域ＰＬ１は、誘電体層５２と、ダミー電極５３とが積層されたものからなる。下側保護領域ＰＬ１は、コンデンサ本体１の機械的強度を向上させるために付加されている。したがって、誘電体層５２には、容量形成領域ＣＬの誘電体層２と同じ材質を使用してもよいが、容量形成領域ＣＬの誘電体層２よりも機械的強度の高い材質を使用することが好ましい。また、下側保護領域ＰＬ１のダミー電極５３も、コンデンサ本体１の機械的強度を向上させるのに寄与している。ただし、下側保護領域ＰＬ１のダミー電極５３は、必須のものではなく、省略することもできる。

[0098] また、下側保護領域ＰＬ１は、容量形成領域ＣＬの下側の主面から露出した第１ビア導体７および第２ビア導体８を覆い、絶縁する機能も果たしている。

[0099] 積層コンデンサ５００において、実装面である第１主面１Ａの表面粗さを、第２主面１Ｂの表面粗さよりも大きくすることも好ましい。積層コンデンサ４００の第１主面１Ａを基板などに接着した場合に、大きな接着力で接着することができるからである。第１主面１Ａの表面粗さを、第２主面１Ｂの表面粗さよりも大きくするためには、たとえば、容量形成領域ＣＬの誘電体層２の材質と、下側保護領域ＰＬ１の誘電体層５２の材質とが異なる場合は、誘電体層５２の材質に、誘電体層２の材質よりも、表面粗さが大きいものを使用すればよい。また、容量形成領域ＣＬの誘電体層２の材質と、下側保護領域ＰＬ１の誘電体層５２の材質とが同じである場合には、サンドブラストやバレル処理などによって、第１主面１Ａの表面粗さを大きくして、第１主面１Ａの表面粗さを第２主面１Ｂの表面粗さよりも大きくしてもよい。

[0100] 積層コンデンサ５００においても、第１外部電極５および第２外部電極６の高さＥＨを、コンデンサ本体１の高さＭＨの５０％以上とし、第１外部電極５および第２外部電極６の高さＥＨを充分に大きくしている。

[0101] ［第５実施形態］

図１１に、第５実施形態に係る積層コンデンサ６００を示す。ただし、図１１は、積層コンデンサ６００の断面図である。

[0102] 第５実施形態に係る積層コンデンサ６００は、第４実施形態に係る積層コンデンサ５００に、更に変更を加えた。具体的には、積層コンデンサ６００は、積層コンデンサ５００のコンデンサ本体１の容量形成領域ＣＬの上側に、上側保護領域ＰＬ２を追加した。

[0103] 上側保護領域ＰＬ２も、下側保護領域ＰＬ１と同様に、誘電体層５２と、ダミー電極５３とが積層されたものからなる。ただし、上側保護領域ＰＬ２のダミー電極５３には、貫通孔５３ａが形成されている。第１ビア導体７、第２ビア導体８は、ダミー電極５３と絶縁された状態で、貫通孔５３ａを貫

通している。

[0104] 上側保護領域ＰＬ２も、コンデンサ本体１の機械的強度を向上させるために付加されたものである。なお、上側保護領域ＰＬ２のダミー電極５３は、必須のものではなく、省略することもできる。

[0105] 積層コンデンサ６００においても、第１外部電極５および第２外部電極６の高さＥＨを、コンデンサ本体１の高さＭＨの５０％以上とし、第１外部電極５および第２外部電極６の高さＥＴを充分に大きくしている。

[0106] ［第６実施形態］

図１２に、第６実施形態に係る積層コンデンサ７００を示す。ただし、図１２は、積層コンデンサ７００の断面図である。

[0107] 第６実施形態に係る積層コンデンサ７００は、第１実施形態に係る積層コンデンサ１００に構成を追加した。具体的には、積層コンデンサ７００は、第１内部電極３の外面にＳｎ膜３ｂ、第２内部電極４の外面にＳｎ膜４ｂを、それぞれ形成した。なお、本実施形態においても、第１内部電極３、第２内部電極４、第１ビア導体７、第２ビア導体８の主成分には、それぞれ、Ｎｉを使用した。なお、本実施形態の積層コンデンサ７００においては、Ｓｎ膜３ｂ、Ｓｎ膜４ｂの形成の際に、第１ビア導体７の外面にＳｎ膜７ｂ、第２ビア導体８の外面の外面にＳｎ膜８ｂが、同時に形成されている。ただし、Ｓｎ膜７ｂ、Ｓｎ膜８ｂは、省略してもよい。

[0108] Ｓｎ膜３ｂは、第１内部電極３の外面の少なくとも一部に形成されていればよい。Ｓｎ膜４ｂは、第２内部電極４の外面の少なくとも一部に形成されていればよい。

[0109] ＳｎはＮｉに比べて高い界面障壁を有するため、たとえばＮｉを主成分とする内部電極の外面にＳｎ膜を形成することにより、信頼性を向上させることができる。たとえば、Ｎｉを主成分とする内部電極の外面にＳｎ膜を形成することにより、ＭＴＴＦ（平均故障時間）を、２～１０倍、大きくすることができる。また、内部電極の外面にＳｎ膜を形成することにより、内部電極のカバレッジが向上するため、積層コンデンサの容量を大きくすることが

できる。

[0110] 第１内部電極３の外面にＳｎ膜３ｂ、第２内部電極４の外面にＳｎ膜４ｂを形成する方法は任意であるが、たとえば、第１ビア導体７および第２ビア導体８を形成するための導電性ペーストに、Ｓｎを添加すればよい。この導電性ペーストにＳｎを添加すれば、未焼成グリーンシート積層体を焼成してコンデンサ本体１を作製することにより、Ｓｎが外面に析出して、第１ビア導体７の外面にＳｎ膜７ｂが形成され、第２ビア導体８の外面にＳｎ膜８ｂが形成される。そして、第１ビア導体７に繋がった第１内部電極３にＳｎが拡散し、外面に析出して、第１内部電極３の外面にＳｎ膜３ｂが形成される。また、第２ビア導体８に繋がった第２内部電極４にＳｎが拡散し、外面に析出して、第２内部電極４の外面にＳｎ膜４ｂが形成される。

[0111] 積層コンデンサ７００は、第１内部電極３の外面にＳｎ膜３ｂ、第２内部電極４の外面にＳｎ膜４ｂが形成されているため、信頼性が高く、容量が大きい。

[0112] 以上、第１実施形態～第６実施形態に係る積層コンデンサ１００、３００、４００、５００、６００、７００、および、第１実施形態に係る積層コンデンサ群２００について説明した。しかしながら、本発明が上述した内容に限定されることはなく、発明の趣旨に沿って種々の変更をなすことができる。

[0113] たとえば、積層コンデンサ１００等では、複数の第１外部電極５と複数の第２外部電極６とが、コンデンサ本体１の第２主面１Ｂに、行および列に並べてマトリックス状に配置され、かつ、行および列のいずれにおいても、第１外部電極５と第２外部電極６とが交互に配置された。しかしながら、第１外部電極５と第２外部電極６との配置は任意であり、たとえば、１行目を全て第１外部電極５とし、２行目を全て第２外部電極６とし、以下、第１外部電極５の行と、第２外部電極６の行とを、交互に配置してもよい。

[0114] 本願発明の一実施態様にかかる積層コンデンサは、「課題を解決するための手段」の欄に記載したとおりである。

[0115] この積層コンデンサにおいて、第１外部電極および第２外部電極の高さが、コンデンサ本体の高さの６０％以上であることも好ましい。この場合には、第１外部電極５、第２外部電極６の高さを、より充分に大きくすることができる。

[0116] また、第１外部電極および第２外部電極の高さが、コンデンサ本体の高さの８０％以下であることも好ましい。第１外部電極および第２外部電極の高さが、コンデンサ本体の高さの８０％を超えると、コンデンサ本体に対する第１外部電極、第２外部電極の機械的な取り付け強度が不十分になる虞があるからである。

[0117] コンデンサ本体の高さは、たとえば、２００μｍ以下である。本発明は、このような薄層化された積層コンデンサにおいて、特に有益である。コンデンサ本体の高さは、１００μｍ以下であってもよく、５０μｍ以下であってもよい。本発明は、このような極めて薄層化された積層コンデンサにも、適用することができる。

[0118] コンデンサ本体の高さは、４０μｍ以上であることが好ましい。コンデンサ本体の高さが４０μｍ未満になると、大きな容量を得ることが難しくなるからである。

[0119] 第１外部電極および第２外部電極は、それぞれ、めっきのみで形成された、めっき電極であってもよい。めっき電極は、焼付電極などに比べて、高い位置精度で、かつ、高さを高精度に制御して、形成することができる。あるいは、第１外部電極および第２外部電極は、それぞれ、非めっき電極と、非めっき電極上に形成された、めっき電極とで構成されてもよい。

[0120] 誘電体層が、セラミックを主成分とし、第１内部電極、第２内部電極、第１ビア導体、第２ビア導体が、それぞれ、Ｎｉを主成分とし、コンデンサ本体の全体の体積に対する、第１内部電極、第２内部電極、第１ビア導体、第２ビア導体に含まれるＮｉの体積が、２５．０体積％以上であることも好ましい。この場合には、コンデンサ本体が高い機械的強度をもつからである。

[0121] 第１内部電極の外面の少なくとも一部、および、第２内部電極の外面の少

なくとも一部に、それぞれ、Ｓｎ膜が形成されることも好ましい。この場合には、積層コンデンサの信頼性が高くなり、かつ、容量が大きくなるからである。

[0122] 第１外部電極および第２外部電極は、それぞれ、第１主面および第２主面の両方に形成されてもよい。あるいは、第１外部電極および第２外部電極は、それぞれ、第２主面に形成され、第１主面に形成されなくてもよい。

[0123] コンデンサ本体が、複数の誘電体層と複数の第１内部電極と複数の第２内部電極とが積層された容量形成領域に加えて、コンデンサ本体の第１主面側に、誘電体層からなる下側保護領域を備え、下側保護領域の内部に、第１ビア導体および第２ビア導体のいずれとも電気的に接続されない、ダミー内部電極が形成されることも好ましい。この場合には、コンデンサ本体の機械的強度を向上させることができる。

[0124] また、コンデンサ本体が、複数の誘電体層と複数の第１内部電極と複数の第２内部電極とが積層された容量形成領域に加えて、コンデンサ本体の第２主面側に、誘電体層からなる上側保護領域を備え、上側保護領域の内部に、第１ビア導体および第２ビア導体のいずれとも電気的に接続されない、ダミー内部電極が形成されることも好ましい。この場合にも、コンデンサ本体の機械的強度を向上させることができる。

[0125] また、コンデンサ本体が、複数の誘電体層と複数の第１内部電極と複数の第２内部電極とが積層された容量形成領域に加えて、コンデンサ本体の第１主面側に、誘電体層からなる上側保護領域を備え、第１ビア導体、および、第２ビア導体が、いずれも、上側保護領域を貫通することも好ましい。この場合にも、コンデンサ本体の機械的強度を向上させることができる。

[0126] 容量形成領域の誘電体層の組成と、下側保護領域および／または上側保護領域の誘電体層の組成とが、異なることも好ましい。この場合には、下側保護領域および／または上側保護領域の誘電体層の組成に、容量形成領域の誘電体層の組成よりも、機械的強度の高いものを使用することができる。

[0127] 第１主面の表面粗さと、第２主面の表面粗さとが異なり、第１主面の表面

粗さが、第２主面の表面粗さよりも大きいことも好ましい。この場合には、積層コンデンサの第１主面１Ａを基板などに接着した場合に、大きな接着力で接着することができる。

[0128] 第１主面に、個片化された接着シートが貼着されることも好ましい。この場合には、当該接着シートを、積層コンデンサの実装（固定）に使用することができる。

[0129] また、キャリアシートと、キャリアシートの一方の主面に形成された接着層と、本発明の積層コンデンサと、を備え、複数個の積層コンデンサが、第１主面を接着層に接着させて、キャリアシートに保持された、積層コンデンサ群を構成することも好ましい。この場合には、積層コンデンサ群を、積層コンデンサの保管、搬送などに使用することができる。

[0130] この積層コンデンサ群において、キャリアシートが、面方向に伸縮性を備えることも好ましい。この場合には、積層コンデンサ群から積層コンデンサを取り外すのが容易になる。

[0131] 接着層が、両面に接着性を備え、面方向に伸縮性を備えた接着シートであることも好ましい。この場合には、容易に、接着層に積層コンデンサを接着させることができる。また、この場合には、積層コンデンサ群から積層コンデンサを取り外すのが容易になる。

[0132] 接着シートを個々の積層コンデンサごとにカットしたうえ、積層コンデンサをキャリアシートから剥離しようとしたとき、個々にカットされた接着シートが、積層コンデンサ側に付着した状態で、積層コンデンサがキャリアシートから剥離されることも好ましい。この場合には、個々にカットされた接着シートを、積層コンデンサの実装（固定）に使用することができる。

[0133] 第１主面を接着層に接着させて、キャリアシートに保持された複数個の積層コンデンサが、相互に間隔を空けて、キャリアシートに保持されることも好ましい。この場合には、キャリアシート上において、複数の積層コンデンサが相互に接触し、積層コンデンサが破損するのを抑制することができる。

[0134] なお、本発明の一実施形態に係る積層コンデンサ群を、積層コンデンサに

限らず、他の種類の電子部品の保管、搬送に使用することも可能である。本件出願において、特許として権利化を申請するものではないが、本件出願人は、キャリアシートと、キャリアシートの一方の主面に形成された接着層と、複数個の電子部品と、を備え、複数個の電子部品が、第１主面（外部電極が形成されていない主面）を接着層に接着させて、キャリアシートに保持された電子部品群という技術的思想を創作（発明）した。この電子部品群において、キャリアシートが、面方向に伸縮性を備えることも好ましい。この場合には、電子部品群から電子部品を取り外すのが容易になる。また、接着層が、両面に接着性を備えた接着シートであることも好ましい。この場合には、容易に、接着層に電子部品を接着させることができる。また、接着シートが、面方向に伸縮性を備えることも好ましい。この場合には、電子部品群から電子部品を取り外すのが容易になる。また、接着シートを個々の電子部品ごとにカットしたうえ、電子部品をキャリアシートから剥離しようとしたとき、個々にカットされた接着シートが、電子部品側に付着した状態で、電子部品がキャリアシートから剥離されることも好ましい。この場合には、個々にカットされた接着シートを、電子部品の実装（固定）に使用することができる。また、第１主面を接着層に接着させて、キャリアシートに保持された複数個の電子部品が、相互に間隔を空けて、キャリアシートに保持されることも好ましい。この場合には、キャリアシート上において、複数の電子部品が相互に接触し、電子部品が破損するのを抑制することができる。電子部品の種類は任意であり、コンデンサ、インダクタ、抵抗、ＬＣ複合部品など、種々の電子部品を、電子部品群に構成することができる。

[0135] 本願発明の一実施態様にかかる積層コンデンサの製造方法は、「課題を解決するための手段」の欄に記載したとおりである。

符号の説明

[0136] １・・・コンデンサ本体

１Ａ・・・第１主面

１Ｂ・・・第２主面

２、５２・・・誘電体層

３・・・第１内部電極

３ａ・・・貫通孔

４・・・第２内部電極

４ａ・・・貫通孔

５、３５・・・第１外部電極

６、３６・・・第２外部電極

７・・・第１ビア導体

８・・・第２ビア導体

５３・・・ダミー電極

５３ａ・・・貫通孔

ＣＬ・・・容量形成領域

ＰＬ１・・・下側保護領域

ＰＬ２・・・上側保護領域

請求の範囲

[請求項1] 複数の誘電体層と、複数の第１内部電極と、複数の第２内部電極とが積層され、表裏対向する第１主面および第２主面を備えたコンデンサ本体と、

前記第１主面および前記第２主面の少なくとも一方に形成された、複数の第１外部電極および複数の第２外部電極と、

前記第１外部電極と、複数の前記第１内部電極とを電気的に接続する、複数の第１ビア導体と、

前記第２外部電極と、複数の前記第２内部電極とを電気的に接続する、複数の第２ビア導体と、を備え、

前記第２内部電極に貫通孔が形成され、前記第１ビア導体が、前記第２内部電極と絶縁された状態で、当該貫通孔を貫通し、

前記第１内部電極に貫通孔が形成され、前記第２ビア導体が、前記第１内部電極と絶縁された状態で、当該貫通孔を貫通する、積層コンデンサであって、

前記誘電体層と前記第１内部電極と前記第２内部電極とが積層された方向を、前記コンデンサ本体の高さ方向とし、

前記コンデンサ本体の高さを１００％としたとき、

前記第１外部電極および前記第２外部電極の高さが、それぞれ、前記コンデンサ本体の高さの５０％以上である、

積層コンデンサ。

[請求項2] 前記コンデンサ本体の高さが、２００μｍ以下である、

請求項１に記載された積層コンデンサ。

[請求項3] 前記第１外部電極および前記第２外部電極が、それぞれ、めっきのみで形成された、めっき電極からなる、

請求項１または２に記載された積層コンデンサ。

[請求項4] 前記第１外部電極および前記第２外部電極が、それぞれ、

非めっき電極と、

前記非めっき電極上に形成された、めっき電極とを有する、

請求項１または２に記載された積層コンデンサ。

[請求項5] 前記誘電体層が、セラミックを主成分とし、

前記第１内部電極、前記第２内部電極、前記第１ビア導体、前記第２ビア導体が、それぞれ、Ｎｉを主成分とし、

前記コンデンサ本体の全体の体積に対する、

前記第１内部電極、前記第２内部電極、前記第１ビア導体、前記第２ビア導体に含まれるＮｉの体積が、２５．０体積％以上である、

請求項１ないし４のいずれか１項に記載された積層コンデンサ。

[請求項6] 前記第１内部電極の外面の少なくとも一部、および、前記第２内部電極の外面の少なくとも一部に、それぞれ、Ｓｎ膜が形成された、

請求項１ないし５のいずれか１項に記載された積層コンデンサ。

[請求項7] 前記第１外部電極および前記第２外部電極が、それぞれ、

前記第１主面および前記第２主面の両方に形成された、

請求項１ないし６のいずれか１項に記載された積層コンデンサ。

[請求項8] 前記第１外部電極および前記第２外部電極が、それぞれ、

前記第２主面に形成され、

前記第１主面に形成されていない、

請求項１ないし７のいずれか１項に記載された積層コンデンサ。

[請求項9] 前記コンデンサ本体が、

複数の前記誘電体層と複数の前記第１内部電極と複数の前記第２内部電極とが積層された容量形成領域に加えて、

前記コンデンサ本体の前記第１主面側に、前記誘電体層からなる下側保護領域を備え、

前記下側保護領域の内部に、前記第１ビア導体および前記第２ビア導体のいずれとも電気的に接続されない、ダミー内部電極が形成された、

請求項１ないし８のいずれか１項に記載された積層コンデンサ。

[請求項10] 前記コンデンサ本体が、

複数の前記誘電体層と複数の前記第１内部電極と複数の前記第２内部電極とが積層された容量形成領域に加えて、

前記コンデンサ本体の前記第２主面側に、前記誘電体層からなる上側保護領域を備え、

前記上側保護領域の内部に、前記第１ビア導体および前記第２ビア導体のいずれとも電気的に接続されない、ダミー内部電極が形成された、

請求項１ないし９のいずれか１項に記載された積層コンデンサ。

[請求項11] 前記コンデンサ本体が、

複数の前記誘電体層と複数の前記第１内部電極と複数の前記第２内部電極とが積層された容量形成領域に加えて、

前記コンデンサ本体の前記第２主面側に、前記誘電体層からなる上側保護領域を備え、

前記第１ビア導体、および、前記第２ビア導体が、いずれも、前記上側保護領域を貫通した、

請求項１ないし１０のいずれか１項に記載された積層コンデンサ。

[請求項12] 前記容量形成領域の前記誘電体層の組成と、前記下側保護領域および／または前記上側保護領域の前記誘電体層の組成とが、異なる、

請求項９ないし１１のいずれか１項に記載された積層コンデンサ。

[請求項13] 前記第１主面の表面粗さと、前記第２主面の表面粗さとが異なり、

前記第１主面の前記表面粗さが、前記第２主面の前記表面粗さよりも大きい、

請求項１ないし１２のいずれか１項に記載された積層コンデンサ。

[請求項14] 前記第１主面に、個片化された接着シートが貼着された、

請求項１ないし１３のいずれか１項に記載された積層コンデンサ。

[請求項15] キャリアシートと、

前記キャリアシートの一方の主面に形成された接着層と、

請求項１ないし１４のいずれか１項に記載された複数個の積層コンデンサと、を備え、

複数個の前記積層コンデンサが、前記第１主面を前記接着層に接着させて、前記キャリアシートに保持された、

積層コンデンサ群。

[請求項16] 前記キャリアシートが、面方向に伸縮性を備えた、

請求項１５に記載された積層コンデンサ群。

[請求項17] 前記接着層が、両面に接着性を備え、面方向に伸縮性を備えた、接着シートである、

請求項１５または１６に記載された積層コンデンサ群。

[請求項18] 前記接着シートを個々の前記積層コンデンサごとにカットしたうえ、

前記積層コンデンサを前記キャリアシートから剥離しようとしたとき、

個々にカットされた前記接着シートが、前記積層コンデンサ側に付着した状態で、前記積層コンデンサが前記キャリアシートから剥離される、

請求項１７に記載された積層コンデンサ群。

[請求項19] 前記第１主面を前記接着層に接着させて、前記キャリアシートに保持された複数個の前記積層コンデンサが、

相互に間隔を空けて、前記キャリアシートに保持された、

請求項１５ないし１８のいずれか１項に記載された積層コンデンサ群。

[請求項20] 基体を用意する工程と、

前記基体の外表面に、導電層を形成する工程と、

表裏対向する第１主面と第２主面を備え、層間に、第１内部電極を形成するための導電性ペーストパターンと、第２内部電極を形成するための導電性ペーストパターンが形成されるとともに、前記第１主面

と前記第２主面の間を貫通する貫通孔に、第１ビア導体を形成するための導電性ペーストが充填され、前記第１主面と前記第２主面の間を貫通する別の貫通孔に、第２ビア導体を形成するための導電性ペーストが充填された、複数の未焼成グリーンシート積層体を用意する工程と、

複数の前記未焼成グリーンシート積層体の前記第１主面を、前記基体の前記導電層に取り付ける工程と、

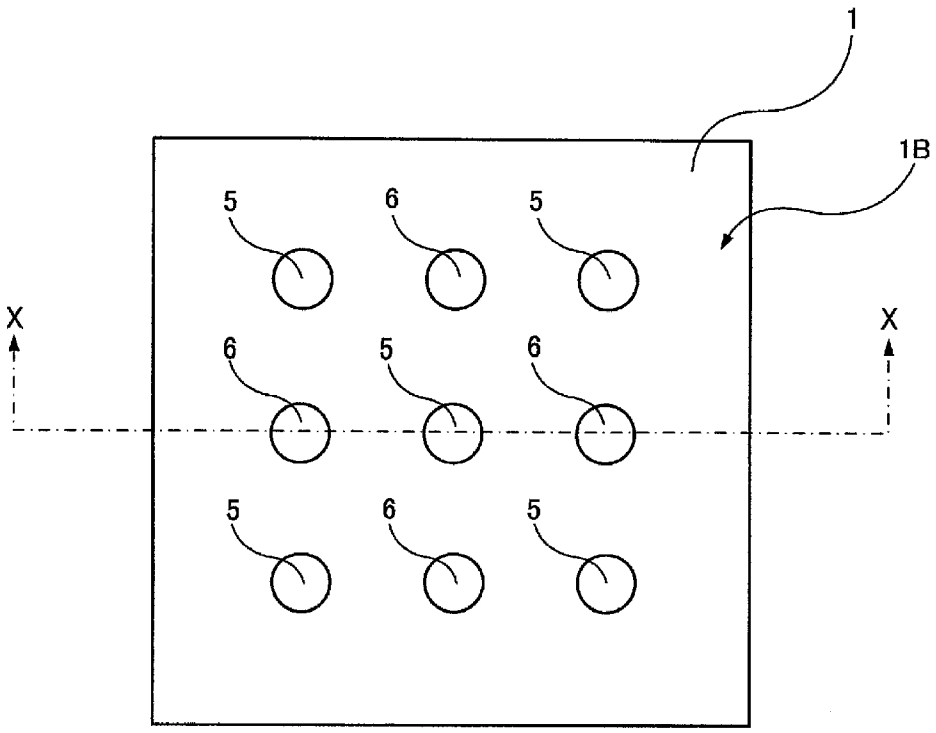
複数の前記未焼成グリーンシート積層体を、前記基体の前記導電層に取り付けたまま焼成し、層間に、前記第１内部電極と、前記第２内部電極が形成されるとともに、前記第１主面と前記第２主面の間を貫通して、前記第１内部電極に電気的に接続された前記第１ビア導体と、前記第２内部電極に電気的に接続された前記第２ビア導体が形成された、複数のコンデンサ本体を作製する工程と、

前記導電層に電流を流し、前記コンデンサ本体の前記第２主面から露出した、前記第１ビア導体と、前記第２ビア導体に電解めっきを施し、コンデンサ本体の高さを１００％としたとき、その高さの５０％以上の高さを備えた、前記第１ビア導体に電気的に接続された第１外部電極と、前記第２ビア導体に電気的に接続された第２外部電極を形成する工程と、を備えた、

積層コンデンサの製造方法。

[図1]

図1



[図2]

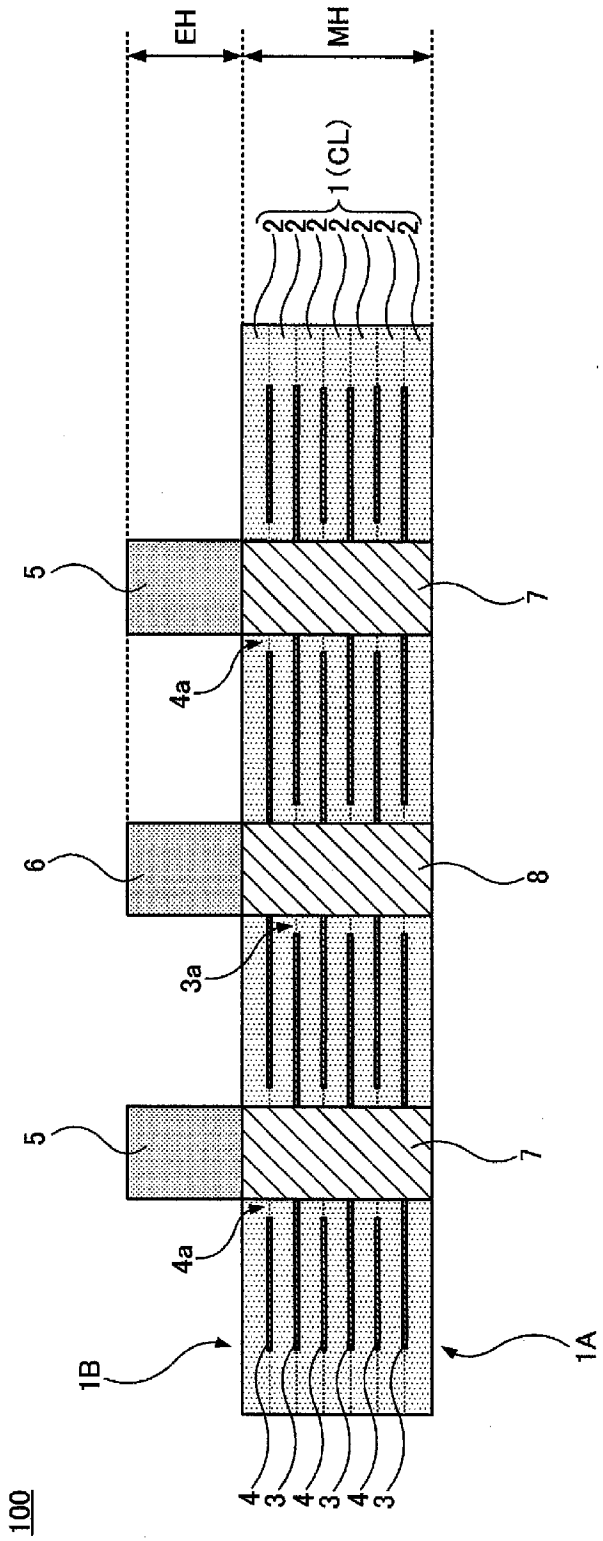
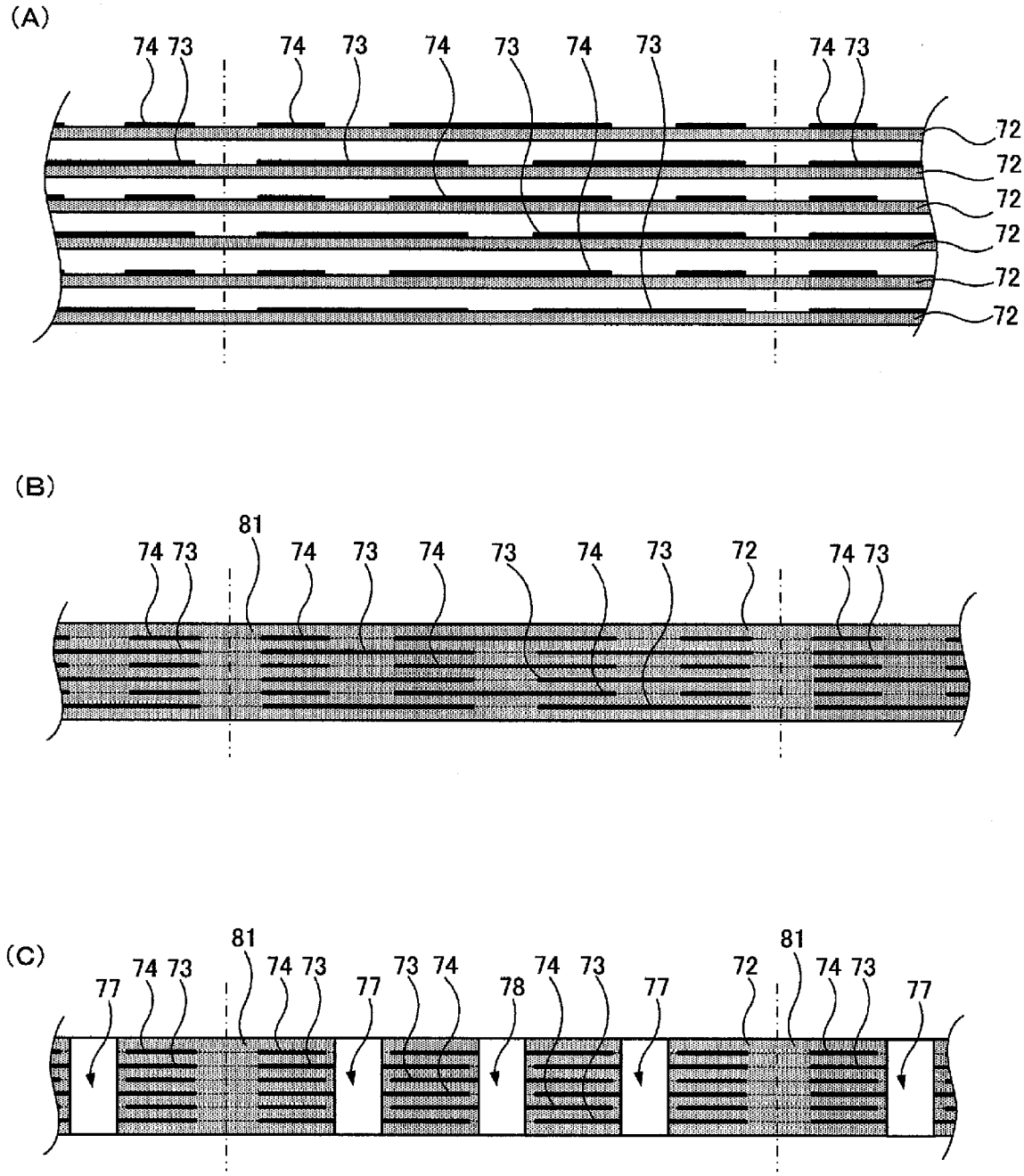


図2

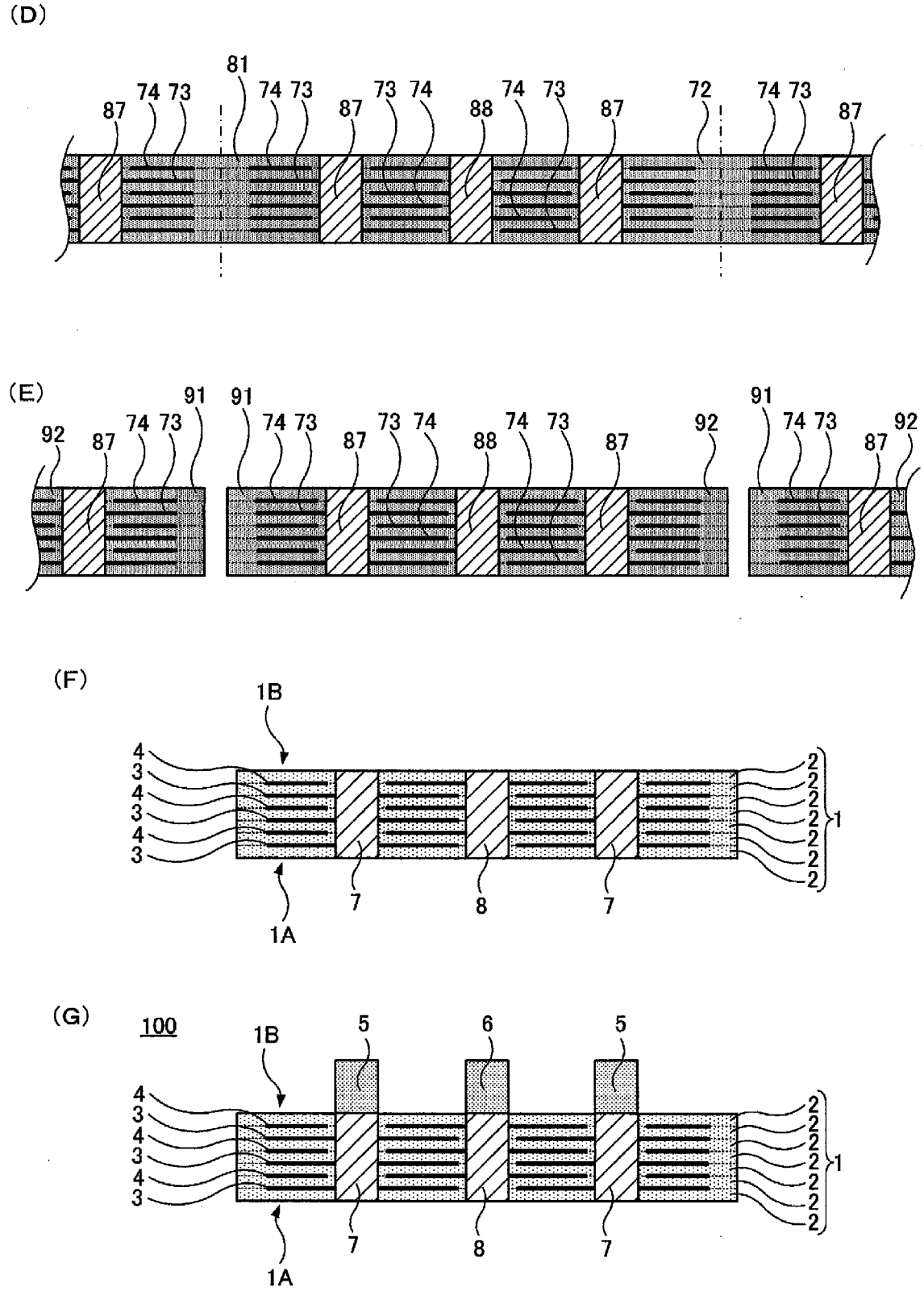
[図3]

図3


(A)
74 73
74 73
74 73
74 73
74 73
72
72
72
72
72
72
(B)
81
74 73
74 73
74 73
74 73
74 73
72
74 73
(C)
81
81
77
74 73
74 73
77
73 74
78
74 73
77
72
74 73
77

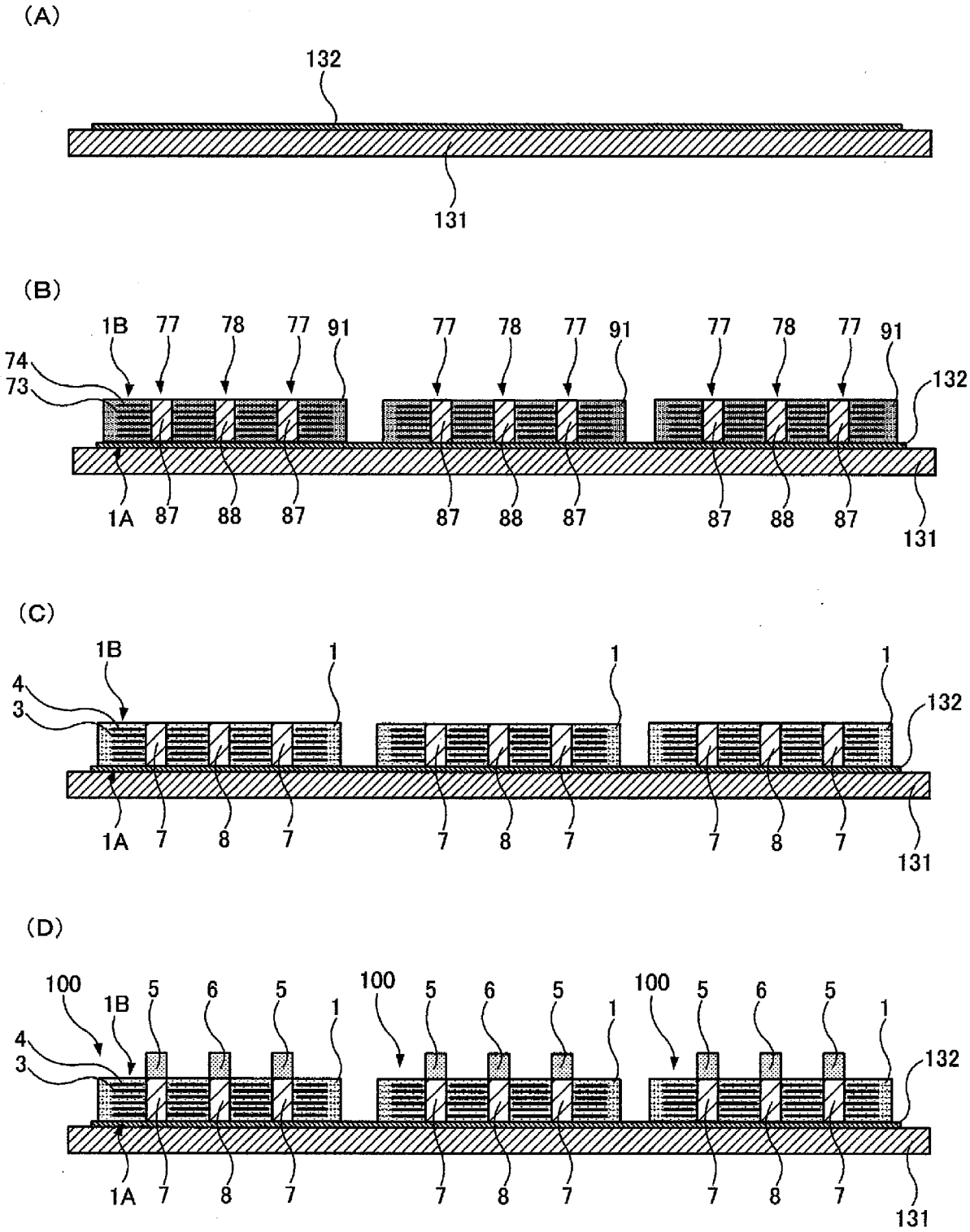
[図4]

図4


(D)
81
74 73
87
74 73
87
73 74
88
74 73
87
72
74 73
87
(E)
91
92
87
74 73
91
74 73
87
73 74
88
74 73
87
92
91
74 73
87
92
(F)
1B
4
3
4
3
4
3
2
2
2
2
2
2
2
1
7
8
7
1A
(G)
100
1B
5
6
5
4
3
4
3
4
3
2
2
2
2
2
2
2
1
7
8
7
1A

[図5]

図5


(A)
132
131
(B)
1B
77
78
77
91
74
73
132
1A
87
88
87
131
(C)
1B
1
4
3
132
1A
7
8
7
131
(D)
100
1B
5
6
1
4
3
132
1A
7
8
7
131

[図6]

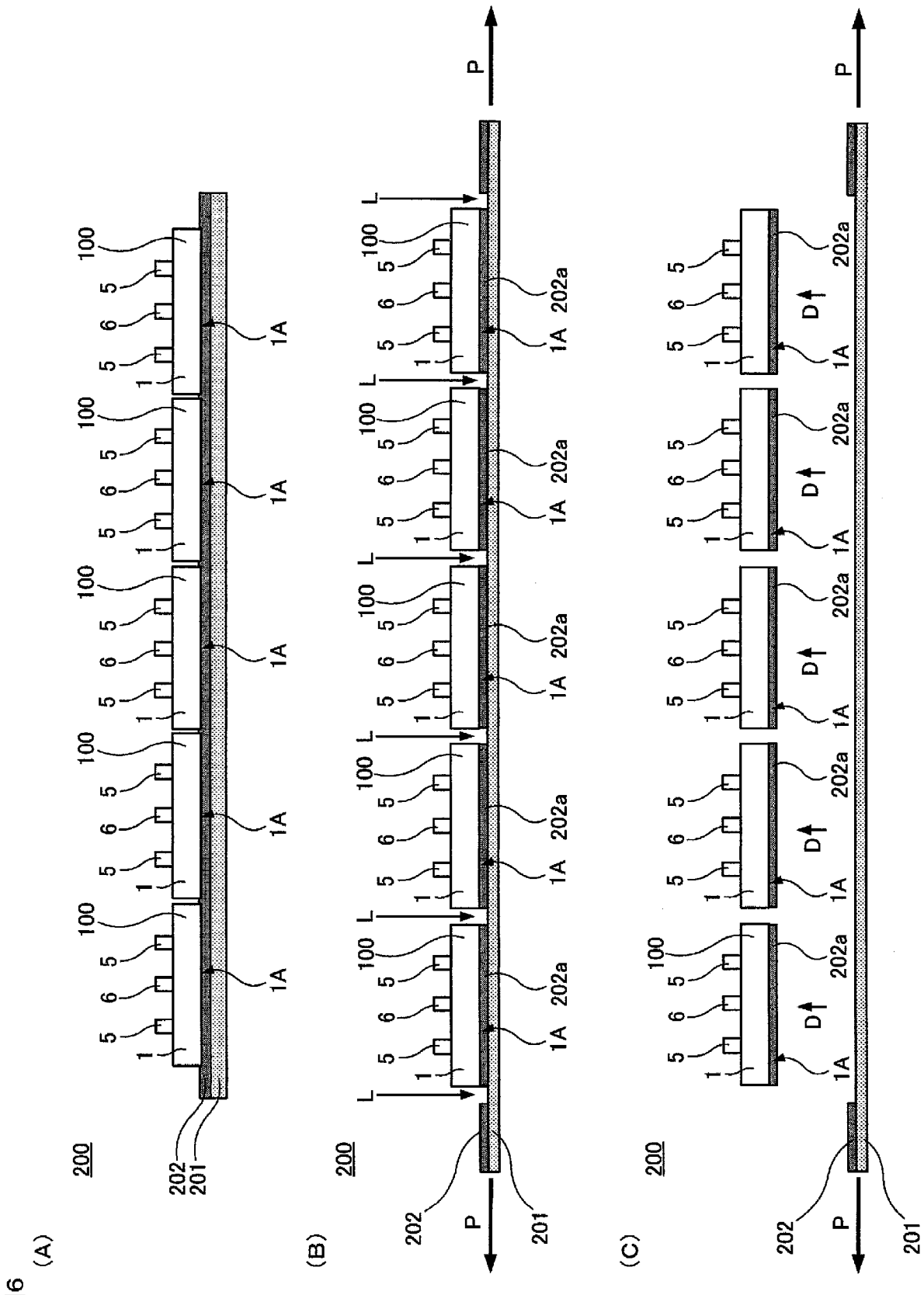
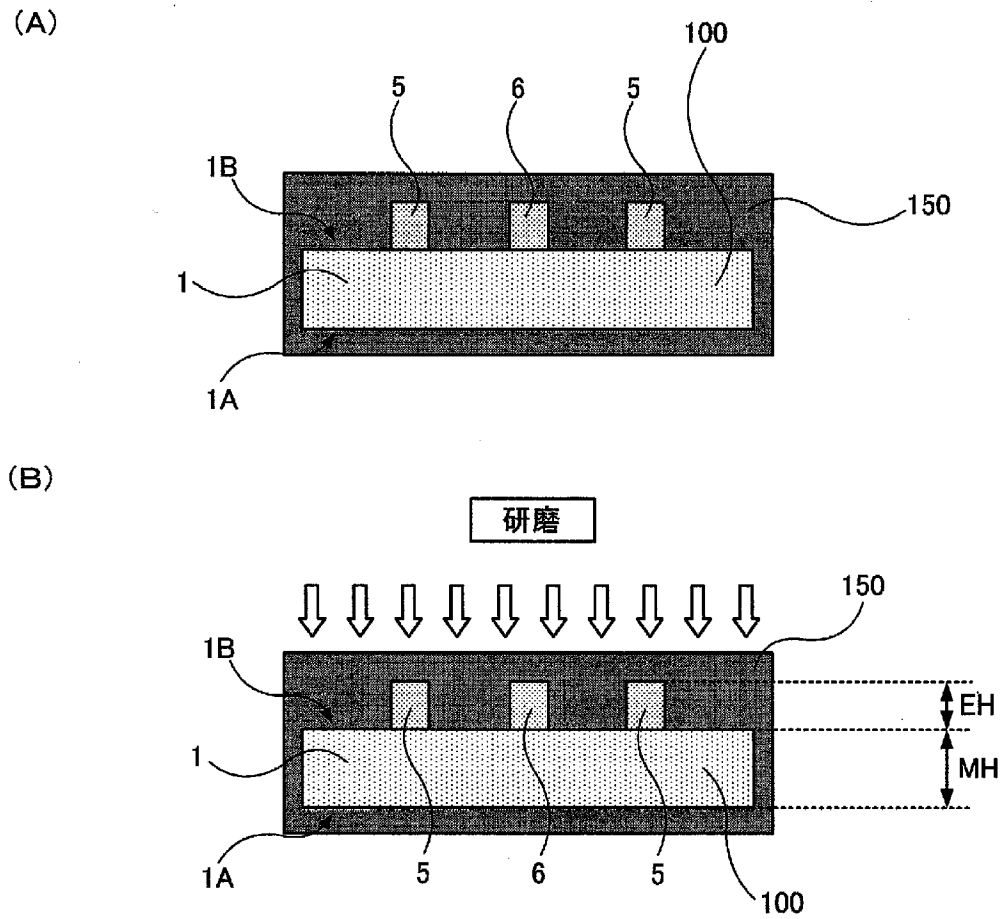


図6

[図7]

図7


(A)
100
5
6
5
1B
150
1
1A
(B)
研磨
150
1B
EH
MH
1
1A
5
6
5
100
(C)
100
5
6
5
1B
150
1
1A

[図8]

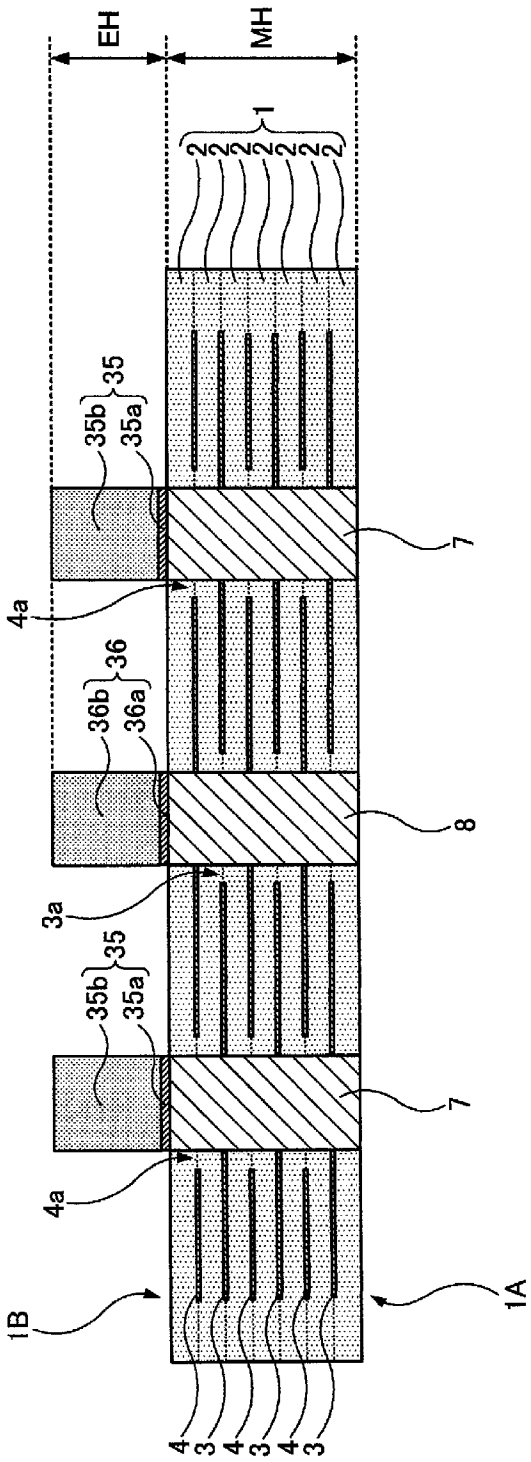

EH
MH
1
2
2
2
2
2
2
2
35
35b
35a
7
4a
36
36b
36a
8
3a
35
35b
35a
7
4a
1B
1A
4
3
4
3
4
3
300

図8

[図9]

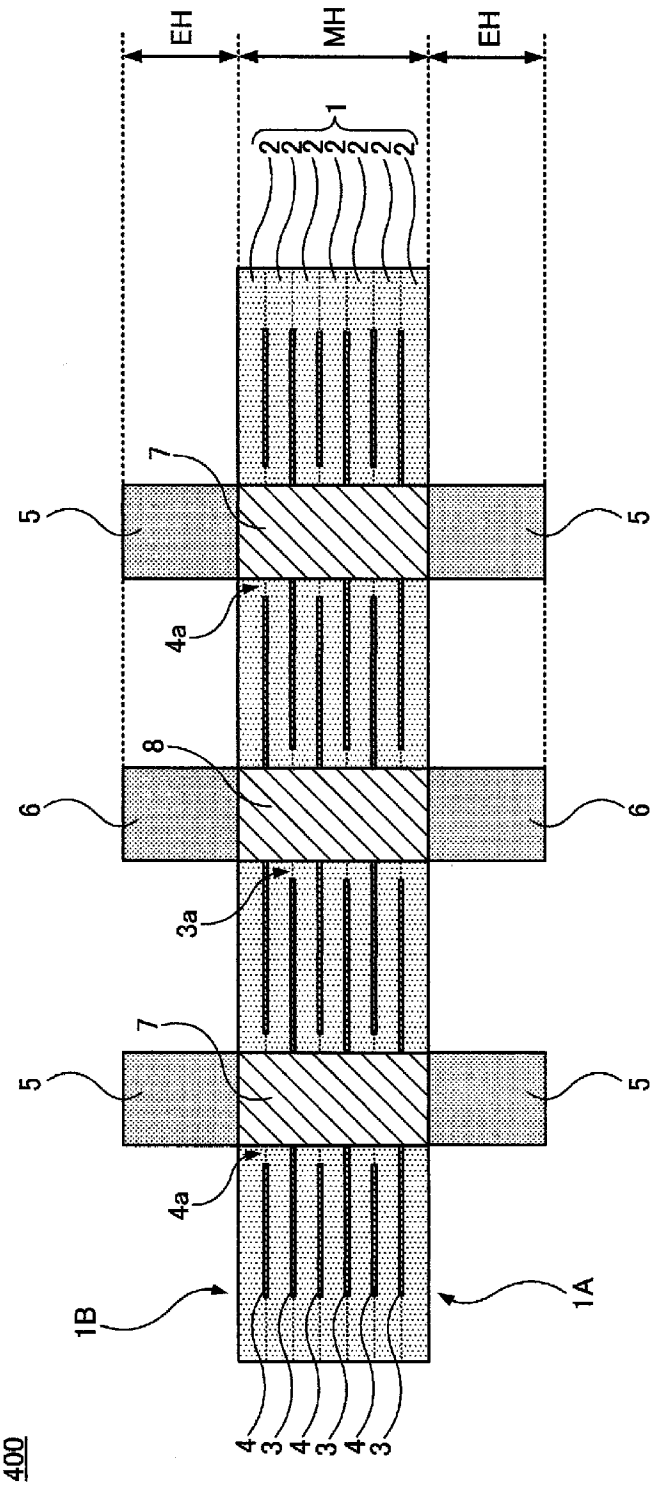


図9

[図10]

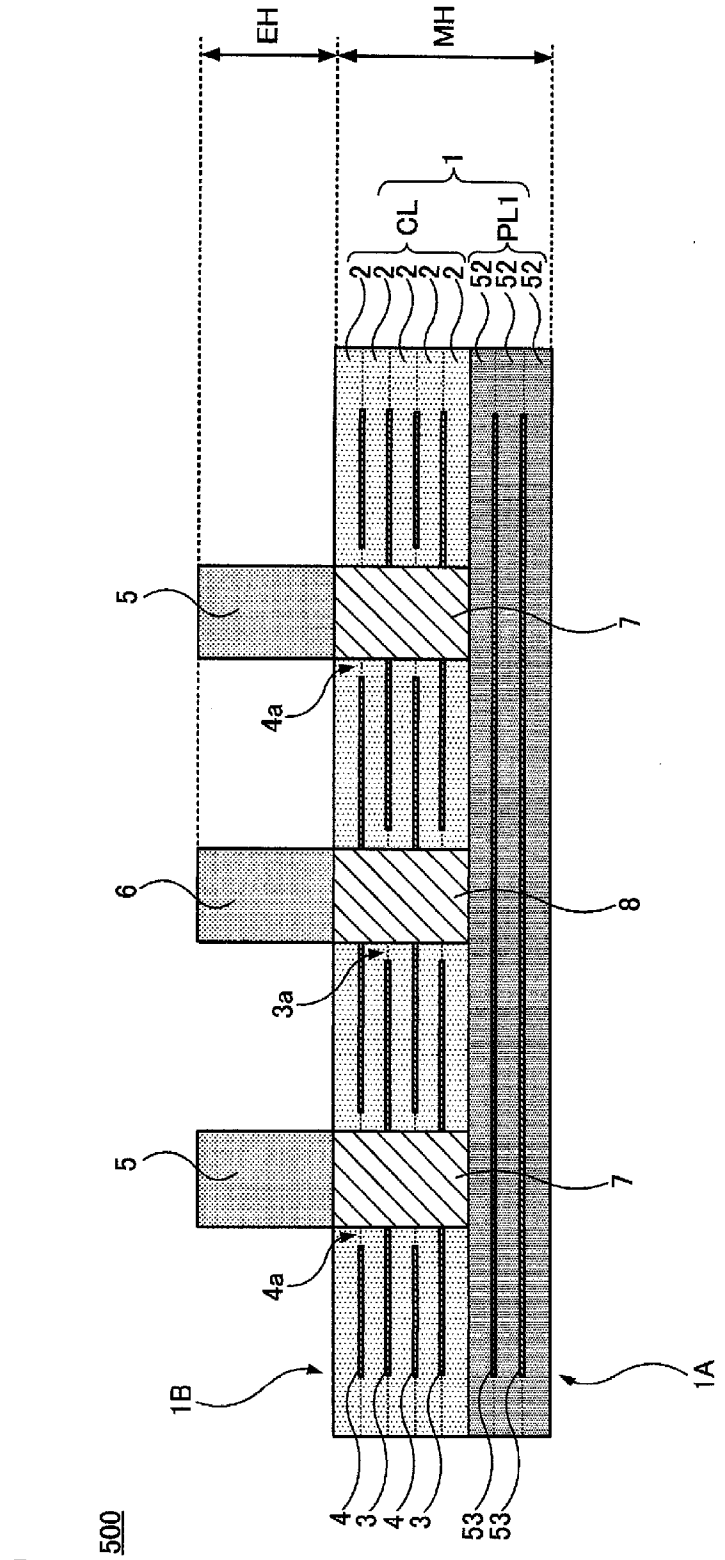


図10

[図11]

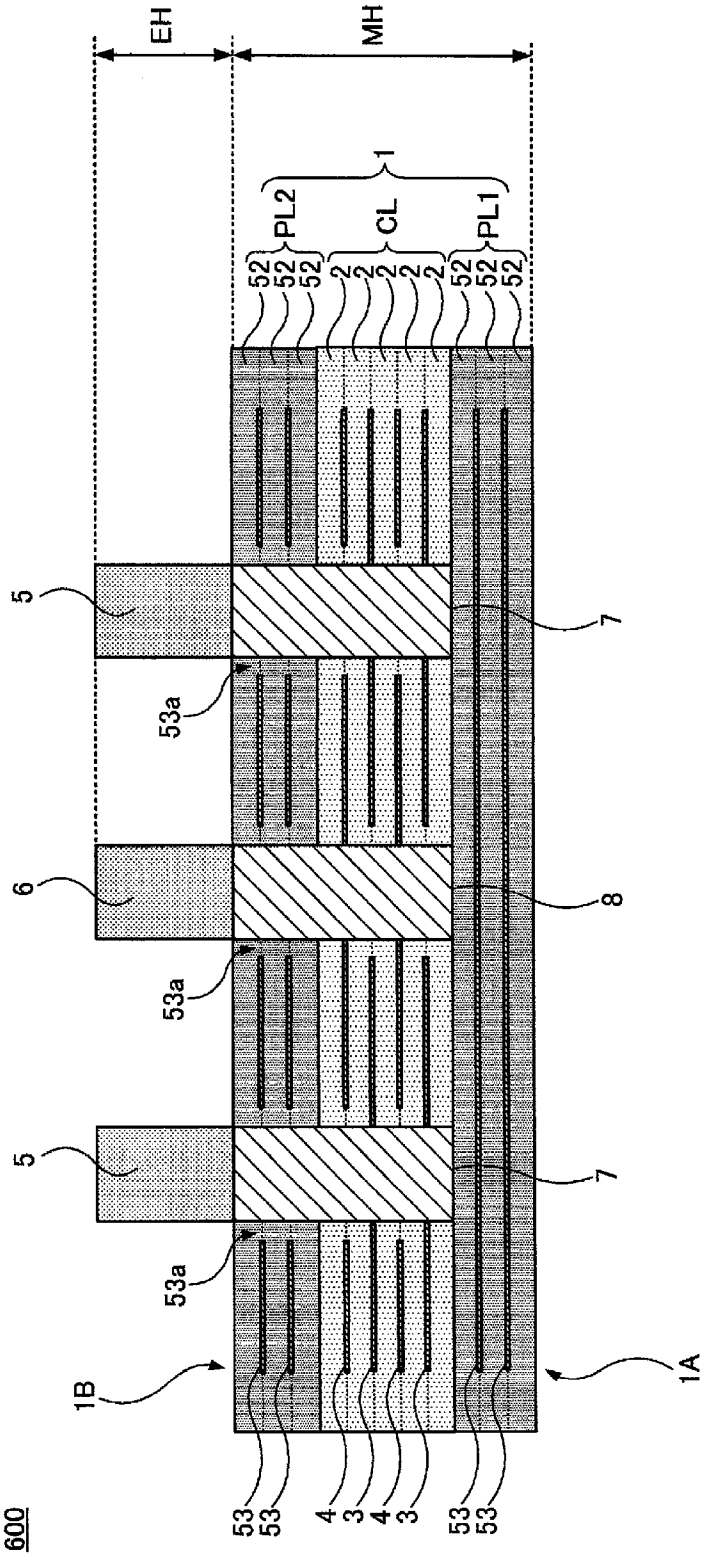


図11

[図12]

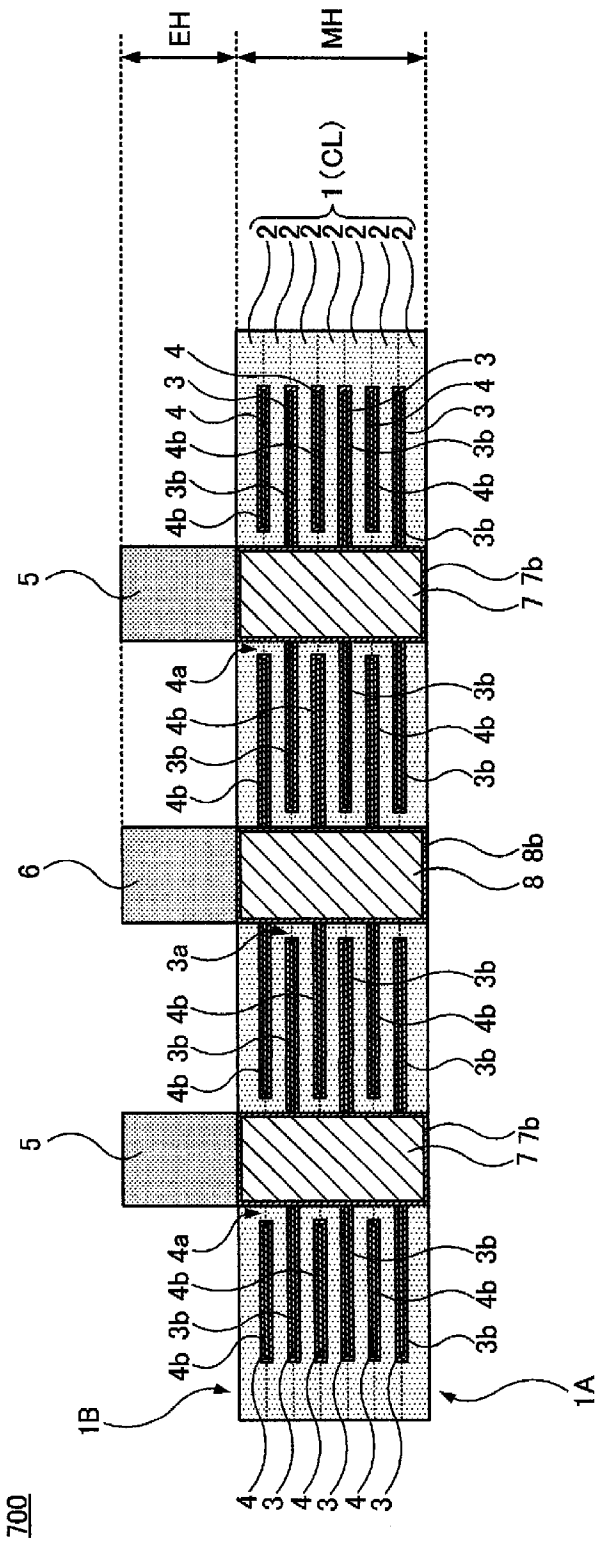


図12

[図13]

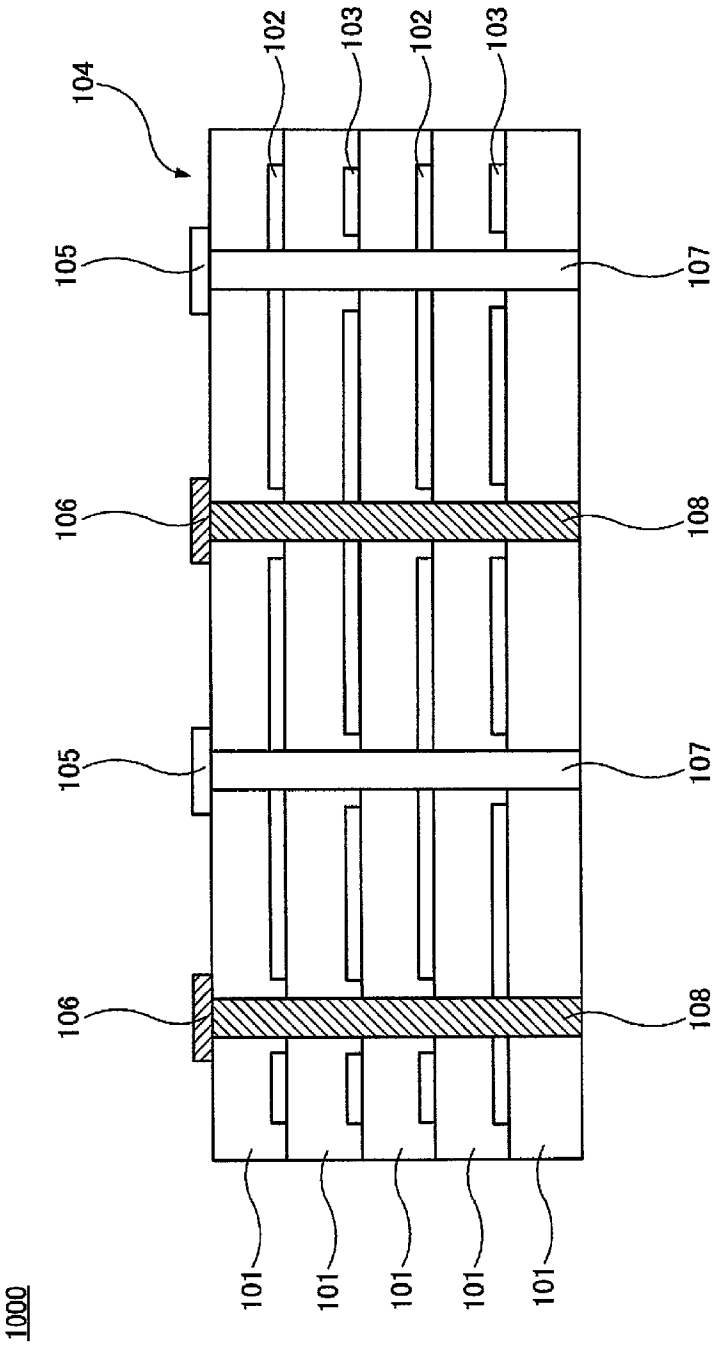

1000
101
101
101
101
101
102
103
102
103
104
105
105
106
106
107
107
108
108

図13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/029227

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01G 13/00(2013.01)i; ***H01G 4/30***(2006.01)i
FI: H01G4/30 201F; H01G4/30 513; H01G4/30 516; H01G4/30 201C; H01G4/30 201D; H01G4/30 201M; H01G13/00 331C; H01G13/00 351A; H01G4/30 517; H01G4/30 311E

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)

H01G13/00; H01G4/30

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021
Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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.
X	JP 2009-152415 A (NGK SPARK PLUG CO., LTD.) 09 July 2009 (2009-07-09) paragraphs [0018], [0026]-[0053], [0078], fig. 1-10, 15	1-5, 7-8, 11, 20
Y	paragraphs [0018], [0026]-[0053], [0078], fig. 1-10, 15	6, 9-10, 12-19
Y	WO 2015/016309 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 05 February 2015 (2015-02-05) paragraphs [0012]-[0014]	6, 9-10, 12-19
Y	JP 2011-14883 A (NGK SPARK PLUG CO., LTD.) 20 January 2011 (2011-01-20) paragraphs [0090], [0091], fig. 25	9-10, 12-19
Y	JP 2010-183024 A (NGK SPARK PLUG CO., LTD.) 19 August 2010 (2010-08-19) paragraphs [0011], [0019], fig. 1	12-19
Y	JP 2017-37930 A (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 16 February 2017 (2017-02-16) paragraph [0036], fig. 2	13-19

☑ 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
13 October 2021	**26 October 2021**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/029227

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 146646/1980 (Laid-open No. 69297/1982) (NEW NIPPON ELECTRIC CO., LTD.) 26 April 1984 (1984-04-26), page 4, line 2 to page 6, line 16, fig. 4-7	14-19
A	JP 2003-133685 A (NGK SPARK PLUG CO., LTD.) 09 May 2003 (2003-05-09)	1-20
A	JP 2015-35570 A (ZHUHAI ADVANCED CHIP CARRIERS & ELECTRONIC SUBSTRATES SOLUTIONS TECHNOLOGIES CO., LTD.) 19 February 2015 (2015-02-19)	1-20
A	JP 2012-44148 A (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 01 March 2012 (2012-03-01)	1-20
A	WO 2014/024592 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 13 February 2014 (2014-02-13)	1-20
A	JP 2009-81423 A (TAIYO YUDEN CO., LTD.) 16 April 2009 (2009-04-16)	1-20
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 200387/1985 (Laid-open No. 108265/1987) (TDK CORP.) 10 July 1987 (1987-07-10)	1-20
A	WO 2013/005470 A1 (FURUKAWA ELECTRIC CO., LTD.) 10 January 2013 (2013-01-10)	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/029227

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2009-152415 A	09 July 2009	(Family: none)	
WO 2015/016309 A1	05 February 2015	US 2016/0155571 A1 paragraphs [0015]-[0017] CN 105408974 A KR 10-2016-0025574 A	
JP 2011-14883 A	20 January 2011	US 2010/0300602 A1 paragraphs [0112], [0113], fig. 25 KR 10-2010-0129710 A	
JP 2010-183024 A	19 August 2010	(Family: none)	
JP 2017-37930 A	16 February 2017	US 2017/0040112 A1 paragraphs [0050], [0051], fig. 2 KR 10-2017-0017781 A	
JP 57-69297 U1	26 April 1982	(Family: none)	
JP 2003-133685 A	09 May 2003	(Family: none)	
JP 2015-35570 A	19 February 2015	US 2015/0043126 A1 CN 103956265 A KR 10-2015-0018334 A CN 105655316 A	
JP 2012-44148 A	01 March 2012	US 2012/0019978 A1 EP 2410538 A1 CN 102403123 A KR 10-2012-0018715 A	
WO 2014/024592 A1	13 February 2014	US 2015/0170838 A1 CN 104508772 A KR 10-2015-0036391 A	
JP 2009-81423 A	16 April 2009	US 2009/0084596 A1	
JP 62-108265 U1	10 July 1987	(Family: none)	
WO 2013/005470 A1	10 January 2013	CN 103620742 A KR 10-2014-0033100 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/029227

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H01G 13/00(2013.01)i; H01G 4/30(2006.01)i
FI: H01G4/30 201F; H01G4/30 513; H01G4/30 516; H01G4/30 201C; H01G4/30 201D; H01G4/30 201M; H01G13/00 331C; H01G13/00 351A; H01G4/30 517; H01G4/30 311E

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））

H01G13/00; H01G4/30

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	１９７１－２０２１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２１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
X	JP 2009-152415 A (日本特殊陶業株式会社) 09.07.2009 (2009-07-09) 段落[0018],[0026]-[0053],[0078],図1-10,15	1-5,7-8,11,20
Y	段落[0018],[0026]-[0053],[0078],図1-10,15	6,9-10,12-19
Y	WO 2015/016309 A1 (株式会社村田製作所) 05.02.2015 (2015-02-05) 段落[0012]-[0014]	6,9-10,12-19
Y	JP 2011-14883 A (日本特殊陶業株式会社) 20.01.2011 (2011-01-20) 段落[0090]-[0091],図25	9-10,12-19
Y	JP 2010-183024 A (日本特殊陶業株式会社) 19.08.2010 (2010-08-19) 段落[0011],[0019],図1	12-19
Y	JP 2017-37930 A (株式会社村田製作所) 16.02.2017 (2017-02-16) 段落[0036],図2	13-19
Y	日本国実用新案登録出願55-146646号(日本国実用新案登録出願公開57-69297号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（新日本電気株式会社）26.04.1982 (1982-04-26) 第4頁第2行-第6頁第16行,第4-7図	14-19

☑ 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抵触するものではなく、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
13.10.2021	26.10.2021

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
多田　幸司 5D 5292
電話番号 03-3581-1101 内線 3551

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
A	JP 2003-133685 A (日本特殊陶業株式会社) 09.05.2003 (2003-05-09)	1-20
A	JP 2015-35570 A (ツーハイ アドバンスド チップ キャリアーズ アンド エレクトロニック サブストレート ソリューションズ テクノロジーズ カンパニー リミテッド) 19.02.2015 (2015-02-19)	1-20
A	JP 2012-44148 A (株式会社村田製作所) 01.03.2012 (2012-03-01)	1-20
A	WO 2014/024592 A1 (株式会社村田製作所) 13.02.2014 (2014-02-13)	1-20
A	JP 2009-81423 A (太陽誘電株式会社) 16.04.2009 (2009-04-16)	1-20
A	日本国実用新案登録出願60-200387号(日本国実用新案登録出願公開62-108265号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (テイーデイーケイ株式会社) 10.07.1987 (1987-07-10)	1-20
A	WO 2013/005470 A1 (古河電気工業株式会社) 10.01.2013 (2013-01-10)	1-20

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2021/029227

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2009-152415 A	09.07.2009	（ファミリーなし）	
WO 2015/016309 A1	05.02.2015	US 2016/0155571 A1 段落[0015]-[0017] CN 105408974 A KR 10-2016-0025574 A	
JP 2011-14883 A	20.01.2011	US 2010/0300602 A1 段落[0112]-[0113],図25 KR 10-2010-0129710 A	
JP 2010-183024 A	19.08.2010	（ファミリーなし）	
JP 2017-37930 A	16.02.2017	US 2017/0040112 A1 段落[0050]-[0051],図2 KR 10-2017-0017781 A	
JP 57-69297 U1	26.04.1982	（ファミリーなし）	
JP 2003-133685 A	09.05.2003	（ファミリーなし）	
JP 2015-35570 A	19.02.2015	US 2015/0043126 A1 CN 103956265 A KR 10-2015-0018334 A CN 105655316 A	
JP 2012-44148 A	01.03.2012	US 2012/0019978 A1 EP 2410538 A1 CN 102403123 A KR 10-2012-0018715 A	
WO 2014/024592 A1	13.02.2014	US 2015/0170838 A1 CN 104508772 A KR 10-2015-0036391 A	
JP 2009-81423 A	16.04.2009	US 2009/0084596 A1	
JP 62-108265 U1	10.07.1987	（ファミリーなし）	
WO 2013/005470 A1	10.01.2013	CN 103620742 A KR 10-2014-0033100 A	