

(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
2018年9月7日(07.09.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/159481 A1

(51) 国際特許分類:

H01F 27/36 (2006.01) H01G 4/30 (2006.01)
H01F 27/00 (2006.01) H03H 7/01 (2006.01)
H01F 41/04 (2006.01) H05K 9/00 (2006.01)
H01G 4/224 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/006664

(22) 国際出願日: 2018年2月23日(23.02.2018)

(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 2017-037475 2017年2月28日(28.02.2017) 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).

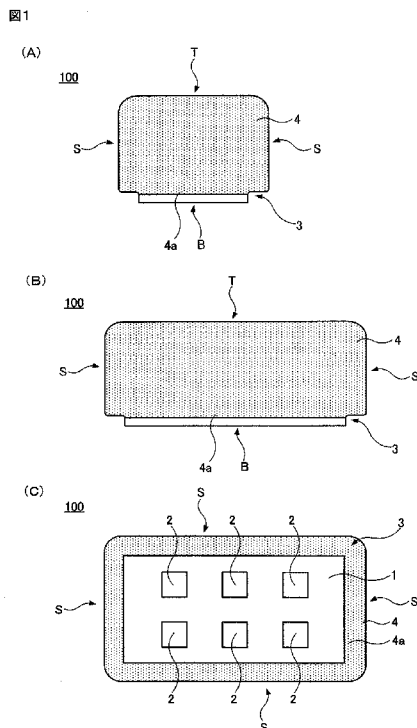
(72) 発明者: 宮原 邦浩 (MIYAHARA, Kunihiro);
〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 0 番
1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 河本 尚志 (KAWAMOTO, Takashi);
〒6128101 京都府京都市伏見区観音寺町
2 1 8 武三ビルディング 4 1 1 号室 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, 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,
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.

(54) Title: LAYERED ELECTRONIC COMPONENT AND METHOD FOR MANUFACTURING LAYERED ELECTRONIC COMPONENT

(54) 発明の名称: 積層型電子部品および積層型電子部品の製造方法



(57) Abstract: Provided is a layered electronic component in which a shielding film is less likely to be separated from a surface of a laminated body. The present invention is provided with: a laminated body 1 which includes a plurality of stacked insulator layers and which has a bottom surface B, a top surface T, and a plurality of side surfaces S; and a shielding film 4 formed on the side surfaces S of the laminated body 1, wherein at least one step 3 is formed on a ridge line where the bottom surface B and the side surfaces S of the laminated body 1 are in contact with each other, and an edge 4a of the shielding film 4 is disposed inside the step 3. In other words, a portion of the edge 4a of the shielding film 4 which easily becomes a starting point of separation is located inside the step 3 so as to be protected.

(57) 要約: シールド膜が積層体の表面から剥離しにくい積層型電子部品を提供する。複数の絶縁体層が積層され、底面Bと、天面Tと、複数の側面Sとを備えた積層体1と、積層体1の側面Sに形成されたシールド膜4と、を備え、積層体1の底面Bと側面Sとが接する稜線に、少なくとも1つの段差3が形成され、シールド膜4の縁4aが、段差3の内部に配置されたものとする。すなわち、剥離の起点となりやすいシールド膜4の縁4aの部分を、段差3の内部に配置して保護する。

(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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称： 積層型電子部品および積層型電子部品の製造方法 技術分野

[0001] 本発明の積層型電子部品は、積層体の表面にシールド膜が形成された積層型電子部品に関し、さらに詳しくは、シールド膜が積層体の表面から剥離しにくい積層型電子部品に関する。

[0002] また、本発明の積層型電子部品の製造方法は、本発明の積層型電子部品を製造するのに適した積層型電子部品の製造方法に関する。

背景技術

[0003] 積層型電子部品において、外部から内部にノイズが侵入するのを抑制するとともに、内部から外部にノイズが漏洩するのを抑制するために、積層体の表面にシールド膜を形成する場合がある。

[0004] そのようなシールド膜を備えた積層型電子部品が、特許文献１（特開平９－１２１０９３号公報）に開示されている。図９に、特許文献１に開示された積層型電子部品（シールド型積層電子部品）１１００を示す。

[0005] 積層型電子部品１１００は、直方体形状からなり、表面の所定の部分にシールド膜（ＧＮＤ電極）１０１が形成されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献１：特開平９－１２１０９３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 積層型電子部品１１００には、表面からシールド膜１０１が容易に剥離してしまうという問題があった。たとえば、多数の積層型電子部品１１００をパーツフィーダに入れて攪拌したような場合に、積層型電子部品１１００同士がぶつかり合うことによって、表面からシールド膜１０１が容易に剥離してしまう場合があった。表面からシールド膜１０１が剥離した積層型電子部

品 1 1 0 0 は、たとえ剥離が部分的であったとしても、外観不良であり、また、電気的特性が変動してしまっている虞があり、さらに、剥離した部分が他の導電体に接触して短絡事故などが発生する虞があるため、使用することができなかった。

[0008] 表面からのシールド膜 1 0 1 の剥離は、図 9 に、符号 X や符号 Y で示す、シールド膜 1 0 1 の縁の部分の起点にして発生しやすい。シールド膜 1 0 1 の縁の部分は密着性が弱く、この部分に他の物（他の積層型電子部品 1 1 0 0 など）がぶつかると、シールド膜 1 0 1 が容易に剥離してしまうからである。なお、剥離は、符号 X で示す、積層型電子部品 1 1 0 0 の稜線部分のシールド膜 1 0 1 の縁の部分の起点にして、特に発生しやすい。稜線部分は、他の物（他の積層型電子部品 1 1 0 0 など）がぶつかりやすく、かつ、シールド膜 1 0 1 の密着性が特に弱いからである。なお、図 9 における符号 X および符号 Y は、本件出願人が、説明のために補足したものである。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明は、上述した従来の問題を解決するためになされたものであり、その手段として本発明の一局面にかかる積層型電子部品は、複数の絶縁体層が積層され、底面と、天面と、底面と天面とを繋ぐ複数の側面とを備えた積層体と、積層体の少なくとも 1 つの側面に形成されたシールド膜と、を備え、積層体の底面と側面とが接する稜線に、少なくとも 1 つの段差が形成され、シールド膜の縁の部分が、段差の内部に配置されたものとした。すなわち、本発明の積層型電子部品は、剥離の起点となりやすいシールド膜の縁の部分を、段差の内部に配置し、他の物（他の積層型電子部品など）がぶつからないようにして保護したものである。

[0010] たとえば、積層体が側面を 4 つ備え、シールド膜が、4 つの側面に形成され、段差が、底面と 4 つの側面とが接する 4 つの稜線に、環状かつ矩形に形成されたものとするのが好ましい。この場合には、シールド膜によるノイズの侵入および漏洩の抑制を、より確実なものとするができる。

[0011] シールド膜が、4 つの側面の全面に形成されたものとするのが好ましい

。この場合には、この場合には、シールド膜によるノイズの侵入および漏洩の抑制を、さらに確実なものとすることができる。

[0012] 段差は、たとえば、側面に対して平行な面と、底面に対して平行な面との、2つの面で構成されたものとすることができる。あるいは、段差は、階段状に形成されたものとすることができる。これらの場合には、段差によって、シールド膜の縁の部分を実に保護することができる。

[0013] 積層体の、面と面とがR状の丸みを帯びて接続されていることが好ましい。この場合には、積層体の稜線部分に、他の物（他の積層型電子部品など）がぶつかった場合に、稜線部分から割れや欠けが発生するのを抑制することができる。また、積層体の稜線部分が、他の物（他の積層型電子部品など）にぶつかった場合に、相手に与える衝撃を緩和することができる。

[0014] シールド膜が、天面にも形成されていることが好ましい。この場合には、シールド膜によるノイズの侵入および漏洩の抑制を、より確実なものとすることができる。

[0015] シールド膜が、天面の全面に形成されていることが好ましい。この場合には、シールド膜によるノイズの侵入および漏洩の抑制を、さらに確実なものとすることができる。

[0016] 積層体の、天面近傍の、絶縁体層の層間に、内部シールド膜を設けても良い。この場合には、内部シールド膜によって、ノイズの侵入および漏洩を抑制することができる。

[0017] 本発明の積層型電子部品の製造方法は、本発明の積層型電子部品の製造に適したものである。本発明の一局面にかかる積層型電子部品の製造方法は、複数のセラミックグリーンシートが積層され、底面と、天面と、底面と天面とを繋ぐ複数の側面とを備え、底面の外周縁に沿って、樹脂ペーストが印刷された、未焼成積層体を用意する工程と、樹脂ペーストを、底面に押し込む工程と、未焼成積層体を焼成し、底面と側面とが接する稜線に、少なくとも1つの段差が形成された積層体を作製する工程と、積層体の側面に、縁の部分が段差の内部に配置されたシールド膜を形成する工程と、を順に備えるよ

うにした。

[0018] 未焼成積層体が、側面を4つ備え、樹脂ペーストが、未焼成積層体の、底面の外周縁に沿って、環状かつ矩形に印刷され、段差が、積層体の、底面と4つの側面とが接する4つの稜線に、環状かつ矩形に形成されることが好ましい。この場合には、シールド膜によるノイズの侵入および漏洩の抑制を、より確実なものとした積層型電子部品を作製することができる。

[0019] 樹脂ペーストを底面に押し込む工程と、未焼成積層体を焼成して積層体を作製する工程との間に、さらに、未焼成積層体をバレル研磨し、未焼成積層体の、面と面とが接する部分に、R状の丸みを形成する工程を備えたものとするのが好ましい。この場合には、積層体の稜線部分に、他の物（他の積層型電子部品など）がぶつかった場合に、稜線部分から割れや欠けが発生するのを抑制することができる積層型電子部品を作製することができる。また、積層体の稜線部分が、他の物（他の積層型電子部品など）にぶつかった場合に、相手に与える衝撃が緩和された積層型電子部品を作製することができる。

[0020] 未焼成積層体の底面の外周縁に沿って印刷された樹脂ペーストが、未焼成積層体の、最下層に積層されたセラミックグリーンシートの下側主面の外周縁に沿って予め印刷されたものであることが好ましい。この場合には、容易に、未焼成積層体の底面の外周縁に沿って樹脂ペーストを設けることができる。

[0021] シールド膜が、スパッタリングによって形成されることが好ましい。この場合には、容易に、品質の高いシールド膜を積層体の側面に形成し、シールド膜を段差の内部に達するものとすることができる。

発明の効果

[0022] 本発明の積層型電子部品は、剥離の起点となりやすいシールド膜の縁の部分が、段差の内部に配置されて保護されており、他の物（他の積層型電子部品など）がぶつかりにくいと、シールド膜が積層体から剥離しにくい。

[0023] また、本発明の積層型電子部品の製造方法によれば、容易に、本発明の積

層型電子部品を製造することができる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]図1 (A) は、第1実施形態にかかる積層型電子部品100の正面図である。図1 (B) は、積層型電子部品100の側面図である。図1 (C) は、積層型電子部品100の底面図である。

[図2]図2 (A) は、正面方向から見た積層型電子部品100の断面図である。図2 (B) は、側面方向から見た積層型電子部品100の断面図である。

[図3]図3 (A)、(B) は、それぞれ、積層型電子部品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。

[図4]図4 (C) ~ (E) は、図3 (B) の続きであり、それぞれ、積層型電子部品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。

[図5]図5 (F) ~ (H) は、図4 (E) の続きであり、それぞれ、積層型電子部品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。

[図6]図3 (A) に示すマザーグリーンシート11aの底面図（下側主面を示す図）である。

[図7]図7 (A) は、正面方向から見た第2実施形態にかかる積層型電子部品200の断面図である。図7 (B) は、側面方向から見た積層型電子部品200の断面図である。

[図8]図8 (A) は、正面方向から見た第3実施形態にかかる積層型電子部品300の断面図である。図8 (B) は、側面方向から見た積層型電子部品300の断面図である。

[図9]図9は、特許文献1に開示された積層型電子部品1100の斜視図である。

発明を実施するための形態

[0025] 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。

[0026] 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。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。

[0027] [第1実施形態]

図1(A)～(C)、図2(A)、(B)に、第1実施形態にかかる積層型電子部品100を示す。ただし、図1(A)は積層型電子部品100の正面図、図1(B)は積層型電子部品100の側面図、図1(C)は積層型電子部品100の底面図である。また、図2(A)は正面方向から見た積層型電子部品100の断面図、図2(B)は側面方向から見た積層型電子部品100の断面図である。

[0028] 積層型電子部品100は、たとえば、内部にキャパシタやインダクタが形成され、所定のフィルタ回路が構成された積層型LCフィルタである。ただし、積層型電子部品100の種類は任意であり、積層型LCフィルタには限られない。

[0029] 積層型電子部品100は、セラミックなどの絶縁体からなる積層体1を備えている。

[0030] 積層体1は、直方体形状からなり、天面Tと、底面Bと、4つの側面Sとを備えている。積層体1は、面と面とが、R状の丸みを帯びて接続されている。

[0031] 積層体1は、図示を省略しているが、セラミックなどからなる複数の絶縁体層が積層されたものからなる。所定の絶縁体層には、所定の部分に、両主面間を貫通してビア導体が形成されている。また、所定の絶縁体層の層間の所定の部分には、所定の形状の導体パターンが形成されている。導体パターンは、その機能から、キャパシタ導体パターン、インダクタ導体パターン、

グラウンド導体パターンなどに分類することができる。そして、たとえば、1対のキャパシタ導体パターンの中に形成される容量によって、キャパシタが構成されている。また、たとえば、複数のインダクタ導体パターンをビア導体で繋ぐことによって、インダクタが構成されている。

[0032] 積層型電子部品100は、積層体1の内部に形成されたキャパシタやインダクタを接続して、所定のフィルタ回路が構成されている。

[0033] ビア導体や、導体パターンは、銀や銅などを主成分とする金属によって形成されている。

[0034] 積層体1の底面Bに、複数の端子電極2が形成されている。端子電極2は、それぞれ、積層体1の内部に構成されたフィルタ回路の所定の個所に接続されている。ただし、端子電極2のなかには、フィルタ回路に接続されない、いわゆるダミー電極が含まれている場合もある。

[0035] 端子電極2も、銀や銅などを主成分とする金属によって形成されている。端子電極2の表面に、図示を省略しているが、めっき層が形成されている。めっき層は、たとえば、第1層がニッケルによって形成され、第2層が金、銅、錫から選ばれる1つの金属によって形成されている。ただし、めっき層は、多層構造ではなく、単層構造であっても良い。また、めっき層の材質も任意であり、他の金属によって形成されても良い。

[0036] 積層体1の、底面Bと側面Sとが接する稜線に、環状かつ矩形に段差3が形成されている。段差3は、底面Bに平行な面と、側面Sに平行な面との、2つの面によって形成されている。

[0037] 積層体1の、天面Tと、4つの側面Sに、シールド膜4が形成されている。シールド膜4は、外部から積層型電子部品100の内部にノイズが侵入するのを抑制するとともに、積層型電子部品100の内部から外部にノイズが漏洩するのを抑制するためのものである。シールド膜4の構造および材質は任意であるが、本実施形態においては、シールド膜4を、スパッタリングを複数回繰り返すことによって、多層構造に形成した。たとえば、シールド膜4は、第1層が銅、第2層がSUS（ステンレス鋼）の2層構造にすること

ができる。あるいは、第1層が銅、第2層がニッケルの2層構造にすることができる。あるいは、第1層がSUS、第2層が銅、第3層がSUSの3層構造にすることができる。あるいは、第1層が銅、第2層がニッケル、第3層がSUSの3層構造にすることができる。あるいは、第1層がニッケル、第2層が銅、第3層がSUSの3層構造にすることができる。あるいは、第1層がSUS、第2層が銅、第3層がニッケルの3層構造にすることができる。また、シールド膜4の表面に、図示を省略しているが、めっき層が形成されている。めっき層は、たとえば、第1層がニッケルによって形成され、第2層が金、銅、錫から選ばれる1つの金属によって形成されている。ただし、めっき層は、多層構造ではなく、単層構造であっても良い。また、めっき層の材質も任意であり、他の金属によって形成されても良い。

[0038] なお、シールド膜4は、少なくとも1つの端子電極2を経由して、グラウンドに接続されることが好ましい。

[0039] シールド膜4の縁4aの部分が、段差3の内部に配置されている。

[0040] 積層型電子部品100は、シールド膜4の縁4aの部分が段差3の内部に配置されているため、シールド膜4が積層体1から剥離しにくい。すなわち、積層型電子部品100は、剥離の起点となりやすいシールド膜4の縁4aの部分が段差3の内部に配置されて保護されており、他の物（他の積層型電子部品100など）がぶつかりにくいため、シールド膜4が積層体1から剥離しにくい。

[0041] また、積層型電子部品100は、積層体1の、面と面とが、R状の丸みを帯びて接続されている。そのため、積層型電子部品100は、積層体1の稜線部分に、他の物（他の積層型電子部品など）がぶつかった場合に、積層体1の稜線部分から割れや欠けが発生しにくい。また、積層型電子部品100は、積層体1の稜線部分が、他の物（他の積層型電子部品など）にぶつかった場合に、相手に与える衝撃が小さい。

[0042] 積層型電子部品100は、たとえば、次の方法によって製造することができる。図3（A）～図5（H）および図6を参照して説明する。

- [0043] まず、図3（A）に示すように、積層体1を作製するための、複数のマザーグリーンシート11a～11kを用意する。マザーグリーンシート11a～11kは、それぞれ、多数の積層型電子部品100を一括して製造するように、多数個分のグリーンシートが、マトリックス状に配置されたものからなる。
- [0044] 図3（A）および図6（マザーグリーンシート11aの底面図）に示すように、最下層に積層されるマザーグリーンシート11aの個々のグリーンシートの下側主面には、端子電極2を形成するための導電性ペースト12が、予め、所定の部分に、所定の形状に印刷されている。
- [0045] また、マザーグリーンシート11aの個々のグリーンシートの下側主面には、段差3を形成するための樹脂ペースト13が、予め、当該グリーンシートに印刷された全ての導電性ペースト12を一括して囲むように、環状かつ矩形に印刷されている。この結果、マザーグリーンシート11aの下側主面には、縦方向および横方向に隣接して配置された個々のグリーンシートを区切るように、個々のグリーンシートの外周縁に沿って樹脂ペースト13が印刷される。なお、この段階では、隣接する個々のグリーンシートに印刷された樹脂ペースト13同士が繋がった状態になっている。
- [0046] マザーグリーンシート11a～11jの個々のグリーンシートには、図示を省略するが、ビア導体を形成するために、必要に応じて、予め、所定の部分に両主面間を貫通した孔が形成され、孔の内部に導電性ペーストが充填されている。また、マザーグリーンシート11a～11jの個々のグリーンシートには、同じく図示を省略するが、導体パターンを形成するために、必要に応じて、予め、主面の所定の部分に、導電性ペーストが所定の形状に印刷されている。
- [0047] 最上層に積層されるマザーグリーンシート11kの個々のグリーンシートは、保護層であり、孔は形成されず、導電性ペーストも印刷されていない。
- [0048] 次に、図3（B）に示すように、マザーグリーンシート11a～11kを積層する。

[0049] 次に、図4（C）に示すように、マザーグリーンシート11a～11kを上方向から加圧して、一体化させ、マザー未焼成積層体11を作製する。この結果、マザーグリーンシート11aの下側主面に印刷された、導電性ペースト12と、樹脂ペースト13とが、いずれも、マザー未焼成積層体11の底面に押し込まれる。

[0050] 次に、図4（D）に示すように、マザー未焼成積層体11を、個々の未焼成積層体1'に分割する。分割は、たとえば、ダイサーで切ることによっておこなう。

[0051] 次に、図4（E）に示すように、未焼成積層体1'をバレル研磨する。この結果、未焼成積層体1'の面と面とが接する部分に、R状の丸みが形成される。なお、未焼成積層体1'の底面に押し込まれた樹脂ペースト13にも、R状の丸みが形成される。なお、図4（E）は、図3（A）～図4（D）と、縮尺を変更して示している。

[0052] 次に、図5（F）に示すように、未焼成積層体1'を、所定のプロファイルで焼成し、積層体1を作製する。この結果、マザーグリーンシート11a～11jの両主面間を貫通して形成された孔の内部に充填されていた導電性ペースト（図示せず）、マザーグリーンシート11a～11jの主面に印刷されていた導電性ペースト（図示せず）も同時に焼成され、積層体1の内部にビア導体と導体パターンとが形成される。また、未焼成積層体1'の底面に押し込まれていた導電性ペースト12も同時に焼成され、積層体1の底面Bに、端子電極2が形成される。さらに、未焼成積層体1'の底面に押し込まれていた樹脂ペースト13が焼失し、積層体1の底面Bと側面Sとが接する稜線に段差3が形成される。上述したように、段差3は、環状かつ矩形に形成される。

[0053] 次に、図5（G）に示すように、積層体1の底面Bを、表面に粘着性を有する固定治具50に固定した上で、積層体1の表面にスパッタリングを施し、積層体1の天面Tと4つの側面Sにシールド膜4を形成する。このとき、固定治具50の表面と段差3との間に空隙を設けておくことにより、シール

ド膜 4 の縁 4 a の部分が段差 3 の内部に配置される。

[0054] 最後に、図 5 (H) に示すように、積層体 1 を固定治具 50 から取り外し、続いて、たとえば電解めっきにより、端子電極 2 およびシールド膜 4 の表面にめっき層を形成して、積層型電子部品 100 を完成させる。

[0055] なお、上記製造方法においては、図 5 (G) に示すように、積層体 1 の表面にスパッタリングを施してシールド膜 4 を形成した後に、図 5 (F) に示すように、たとえば電解めっきにより、端子電極 2 およびシールド膜 4 の表面にめっき層を形成しているが、この順番を入れ替えても良い。すなわち、たとえば電解めっきにより、先に端子電極 2 の表面にめっき層を形成した後に、積層体 1 の表面スパッタリングを施してシールド膜 4 を形成するようにしても良い。この場合には、シールド膜 4 の表面にめっき層は形成されないが、必要であれば、工程を追加して、シールド膜 4 の表面にめっき層を形成しても良い。

[0056] [第 2 実施形態]

図 7 (A)、(B) に、第 2 実施形態にかかる積層型電子部品 200 を示す。ただし、図 7 (A) は正面方向から見た積層型電子部品 200 の断面図、図 7 (B) は側面方向から見た積層型電子部品 200 の断面図である。

[0057] 積層型電子部品 200 は、実施形態 1 にかかる積層型電子部品 100 の構成の一部を変更した。具体的には、積層型電子部品 100 では、段差 3 が、底面 B に平行な面と、側面 S に平行な面との、2 つの面によって形成されていたが、積層型電子部品 200 は、これを変更し、段差 23 を、階段状に形成した。すなわち、段差 23 は、底面 B に平行な面と、側面 S に平行な面と、底面 B に平行なもう 1 つの面と、側面 S に平行なもう 1 つの面とが、この順に繋がった構造からなる。なお、段差 23 が、積層体 1 の、底面 B と側面 S とが接する稜線に、環状かつ矩形に形成されたものであることについては、変更はない。

[0058] 積層型電子部品 200 は、上述した積層型電子部品 100 の製造方法において、最下層に積層されるマザーグリーンシート 11 a の個々のグリーンシ

ートの下側主面に環状かつ矩形に形成する樹脂ペースト 13 を、2 度にわたって印刷するなどの方法により、階段状に形成しておくことによって、段差 23 を階段状に形成することができる。

[0059] 積層型電子部品 200 は、剥離の起点となりやすいシールド膜 4 の縁 4a の部分に、他の物（他の積層型電子部品 200 など）がよりぶつかりにくくなっているため、シールド膜 4 が積層体 1 からより剥離しにくい。

[0060] [第 3 実施形態]

図 8（A）、（B）に、第 3 実施形態にかかる積層型電子部品 300 を示す。ただし、図 8（A）は正面方向から見た積層型電子部品 300 の断面図、図 8（B）は側面方向から見た積層型電子部品 300 の断面図である。

[0061] 積層型電子部品 300 も、実施形態 1 にかかる積層型電子部品 100 の構成の一部を変更した。具体的には、積層型電子部品 100 では、シールド膜 4 を、積層体 1 の、天面 T と、4 つの側面 S に形成していたが、積層型電子部品 300 は、これを変更し、シールド膜 34 を、積層体 1 の、天面 T には形成せず、4 つの側面 S のみに形成した。また、積層型電子部品 300 は、積層体 1 の、天面 T 近傍の、絶縁体層の層間に、内部シールド膜 35 を形成した。内部シールド膜 35 は、シールド膜 34 に接続されている。

[0062] 内部シールド膜 35 は、マザー未焼成積層体 11 を作製する際に、天面 T 近傍に積層されるグリーンシート（マザーグリーンシート）の主面に、内部シールド膜形成用の導電ペーストを印刷しておけば良い。また、天面 T にシールド膜 34 を非形成とするためには、シールド膜 34 をスパッタリングにより形成する際に、天面 T に予めマスクを形成しておけば良い。

[0063] 積層型電子部品 300 は、内部シールド膜 35 を、回路構成（フィルタの回路構成）に活用することができる。たとえば、内部シールド膜 35 の形成された絶縁体層の層間に隣接する別の層間に、キャパシタ導体パターンを形成し、そのキャパシタ導体パターンと内部シールド膜 35 との間に形成される容量により、キャパシタ（グラウンドに接続されるシャントキャパシタ）を構成することができる。

- [0064] なお、積層型電子部品 300 では、積層体 1 の天面 T にシールド膜 34 を形成しなかったが、積層体 1 の天面 T にもシールド膜を形成し、内部シールド膜 35 と併存させるようにしても良い。
- [0065] 以上、第 1 実施形態～第 3 実施形態にかかる積層型電子部品 100、200、300 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。
- [0066] たとえば、積層型電子部品 100、200、300 では、積層体 1 の 4 つの側面 S の全面に、シールド膜 4、34 を形成したが、シールド膜 4、34 は、側面 S に部分的に形成されたものであっても良い。また、シールド膜 4、34 は、4 つの側面 S に形成される必要はなく、少なくとも 1 つの側面 S に形成されていれば良い。
- [0067] また、積層型電子部品 100、200、300 では、段差 3、23 を、積層体 1 の、底面 B と側面 S とが接する稜線に環状に形成したが、段差 3、23 は環状に形成される必要はなく、途中で分断して形成されたものであっても良い。
- [0068] また、積層型電子部品 100、200、300 は、積層型 LC フィルタであったが、積層型電子部品の種類は任意であり、他の様々な種類の積層型電子部品を構成することができる。

符号の説明

- [0069] 1・・・積層体
2・・・端子電極
3、23・・・段差
4、34・・・シールド膜
4a・・・縁
1'・・・未焼成積層体
11・・・マザー未焼成積層体
11a～11k・・・マザーグリーンシート
12・・・導電性ペースト

１３・・・樹脂ペースト

３５・・・内部シールド膜

５０・・・固定治具（表面に粘着性を有するもの）

請求の範囲

- [請求項1] 複数の絶縁体層が積層され、底面と、天面と、前記底面と前記天面とを繋ぐ複数の側面とを備えた積層体と、
前記積層体の少なくとも1つの側面に形成されたシールド膜と、を備えた積層型電子部品であって、
前記積層体の前記底面と前記側面とが接する稜線に、少なくとも1つの段差が形成され、
前記シールド膜の縁の部分が、前記段差の内部に配置された積層型電子部品。
- [請求項2] 前記積層体が、前記側面を4つ備え、
前記シールド膜が、4つの前記側面に形成され、
前記段差が、前記底面と4つの前記側面とが接する4つの前記稜線に、環状かつ矩形に形成された、請求項1に記載された積層型電子部品。
- [請求項3] 前記シールド膜が、4つの前記側面の全面に形成された、請求項2に記載された積層型電子部品。
- [請求項4] 前記段差が、前記側面に対して平行な面と、前記底面に対して平行な面との、2つの面で構成された、請求項1ないし3のいずれか1項に記載された積層型電子部品。
- [請求項5] 前記段差が、階段状に形成された、請求項1ないし3のいずれか1項に記載された積層型電子部品。
- [請求項6] 前記積層体の、面と面とがR状の丸みを帯びて接続されている、請求項1ないし5のいずれか1項に記載された積層型電子部品。
- [請求項7] 前記シールド膜が、前記天面にも形成された、請求項1ないし6のいずれか1項に記載された積層型電子部品。
- [請求項8] 前記シールド膜が、前記天面の全面に形成された、請求項7に記載された積層型電子部品。
- [請求項9] 前記積層体の、前記天面近傍の、前記絶縁体層の層間に、内部シー

ルド膜を備えた、請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 項に記載された積層型電子部品。

[請求項10] 複数のセラミックグリーンシートが積層され、底面と、天面と、前記底面と前記天面とを繋ぐ複数の側面とを備え、前記底面の外周縁に沿って、樹脂ペーストが印刷された、未焼成積層体を用意する工程と、

前記樹脂ペーストを、前記底面に押し込む工程と、

前記未焼成積層体を焼成し、前記底面と前記側面とが接する稜線に、少なくとも 1 つの段差が形成された積層体を作製する工程と、

前記積層体の側面に、縁の部分が前記段差の内部に配置されたシールド膜を形成する工程と、を順に備えた積層型電子部品の製造方法。

[請求項11] 前記未焼成積層体が、前記側面を 4 つ備え、

前記樹脂ペーストが、前記未焼成積層体の、前記底面の外周縁に沿って、環状かつ矩形に印刷され、

前記段差が、前記積層体の、前記底面と 4 つの前記側面とが接する 4 つの前記稜線に、環状かつ矩形に形成される、請求項 10 に記載された積層型電子部品の製造方法。

[請求項12] 前記樹脂ペーストを前記底面に押し込む工程と、

前記未焼成積層体を焼成して前記積層体を作製する工程との間に、

さらに、前記未焼成積層体をバレル研磨し、前記未焼成積層体の、面と面とが接する部分に、R 状の丸みを形成する工程を備えた、請求項 10 または 11 に記載された積層型電子部品の製造方法。

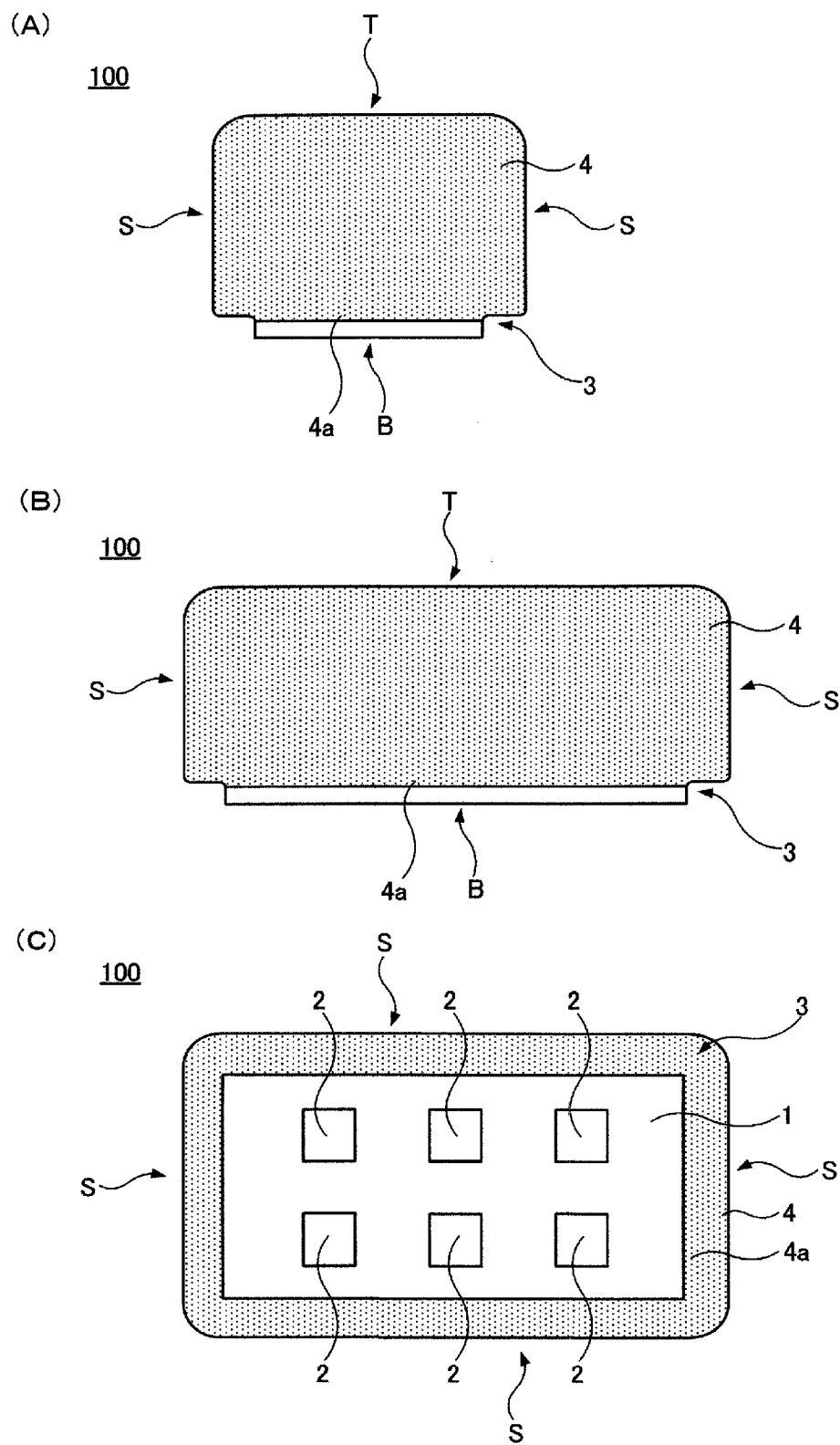
[請求項13] 前記未焼成積層体の、前記底面の外周縁に沿って印刷された前記樹脂ペーストが、

前記未焼成積層体の、最下層に積層された前記セラミックグリーンシートの下側主面の外周縁に沿って予め印刷されたものである、請求項 10 ないし 12 のいずれか 1 項に記載された積層型電子部品の製造方法。

[請求項14] 前記シールド膜が、スパッタリングによって形成される、請求項10ないし13のいずれか1項に記載された積層型電子部品の製造方法。

[図1]

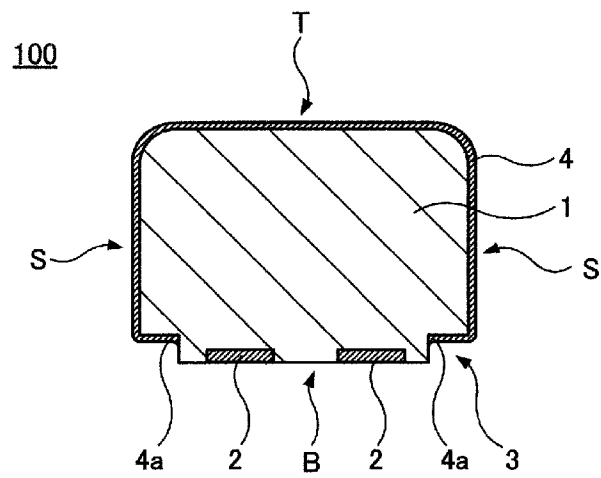
図1



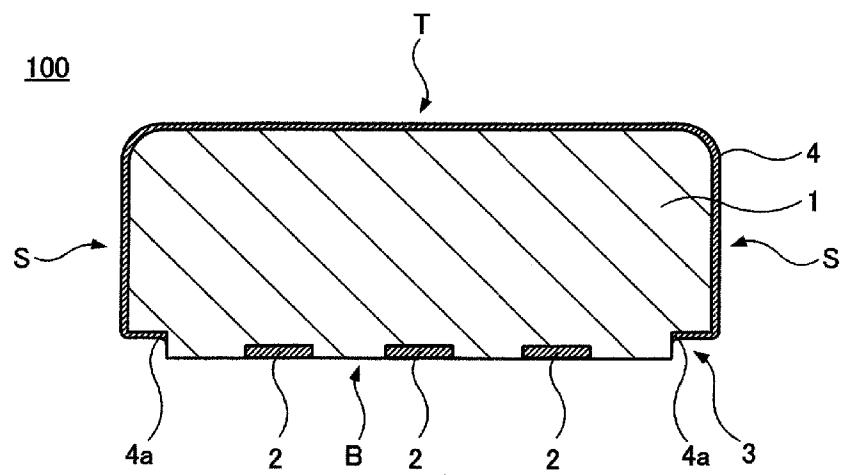
[図2]

図2

(A)



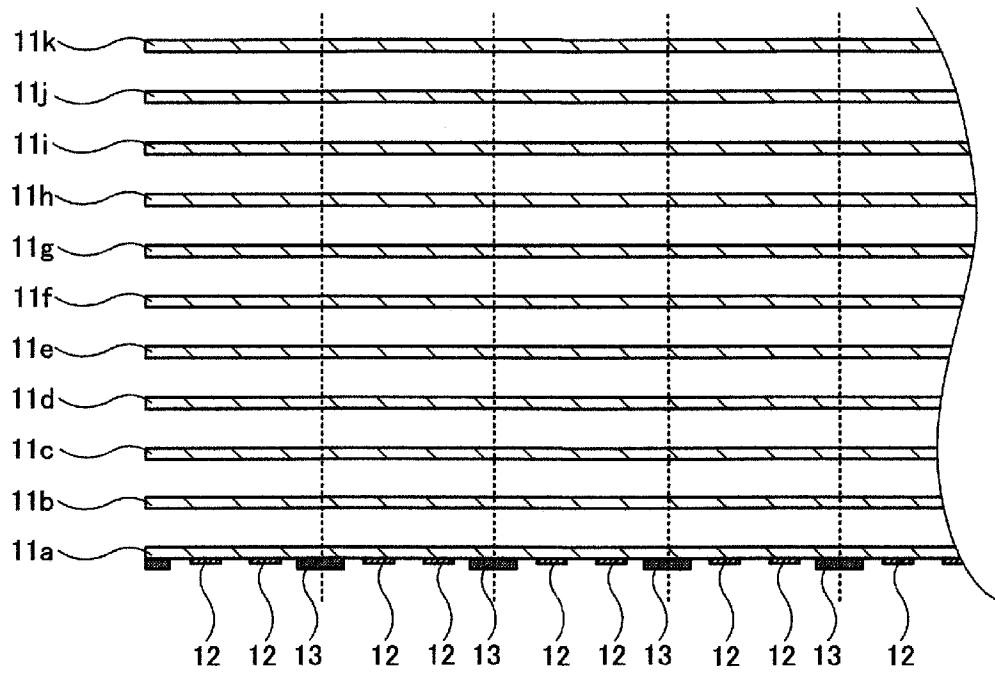
(B)



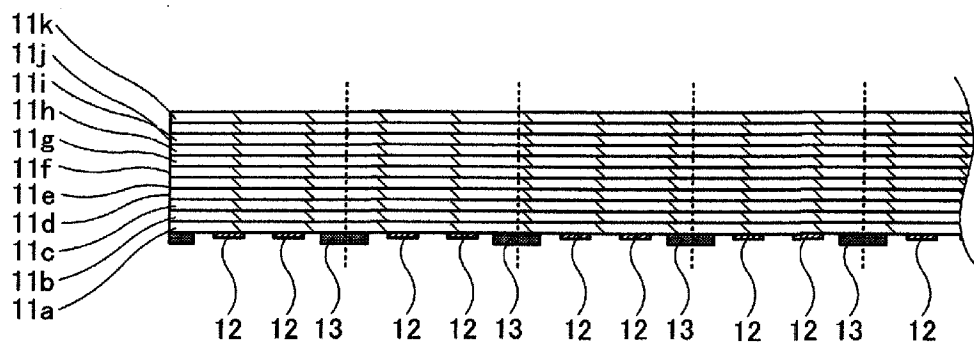
[図3]

図3

(A)

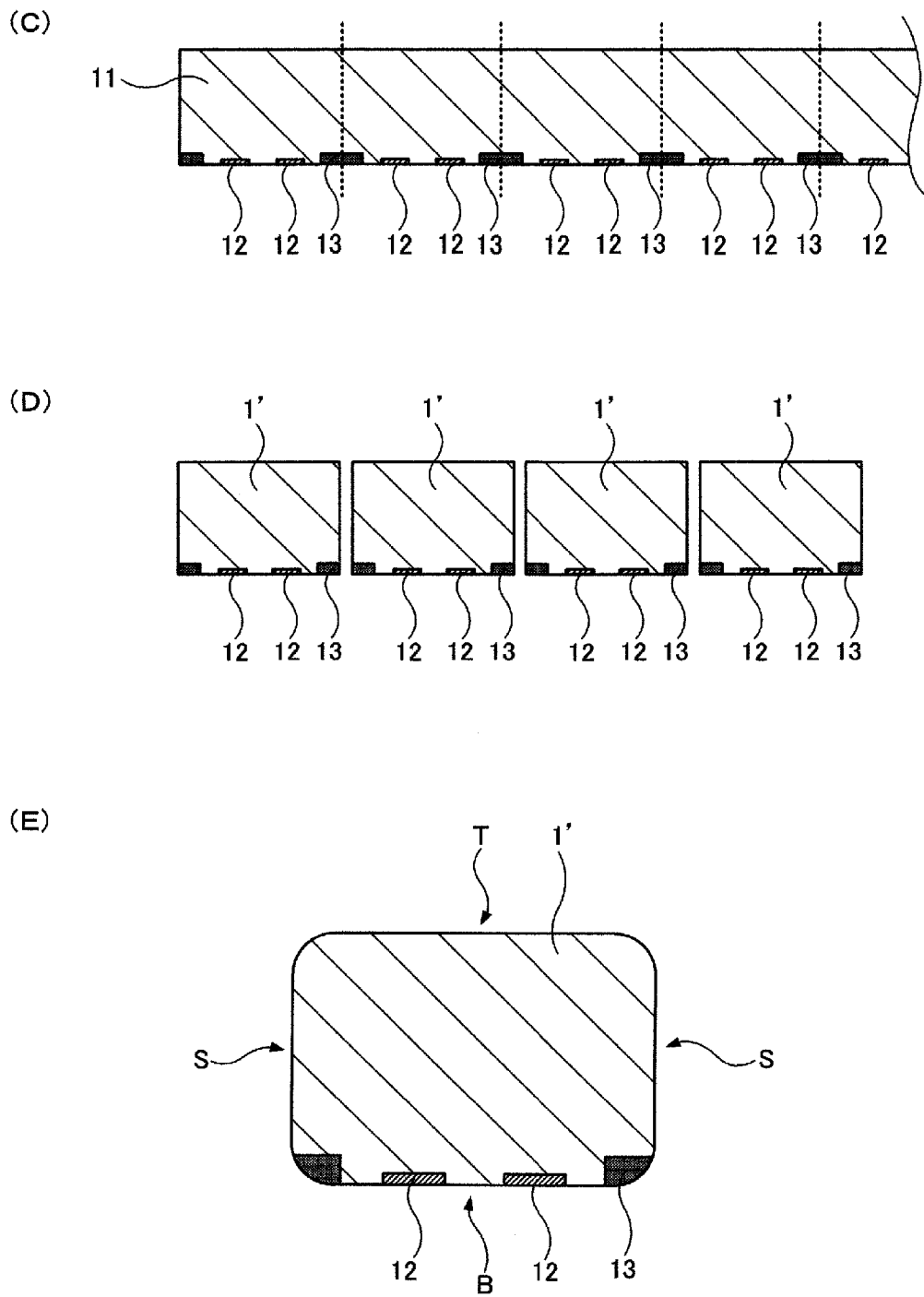


(B)



[図4]

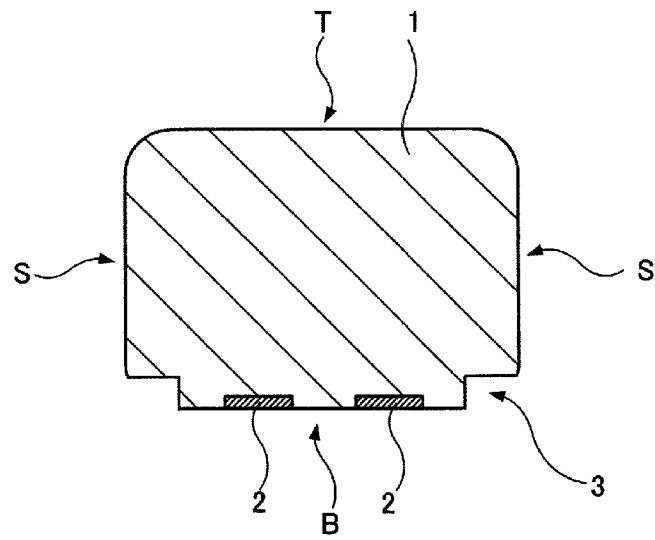
図4



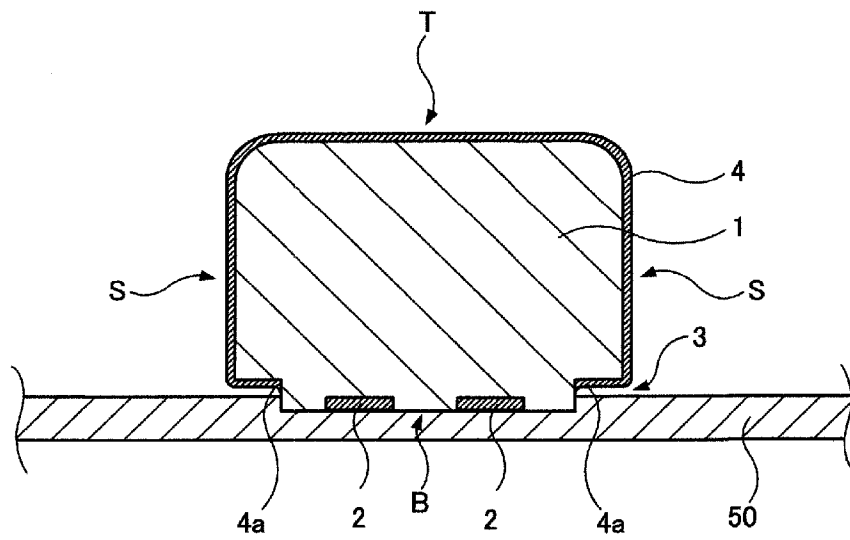
[図5]

図5

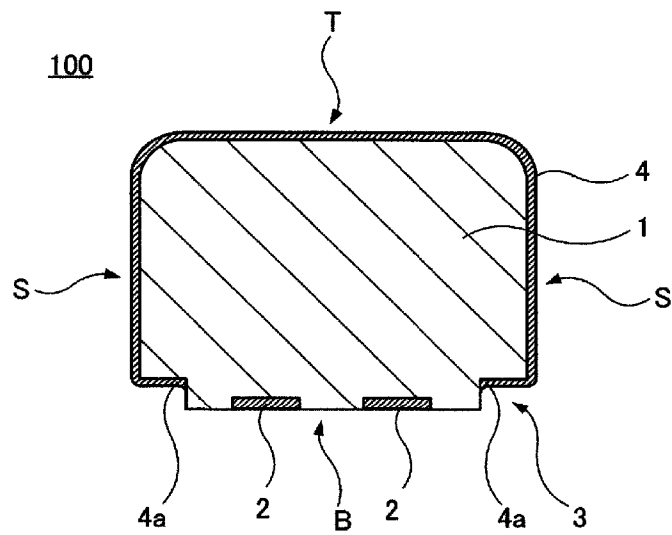
(F)



(G)

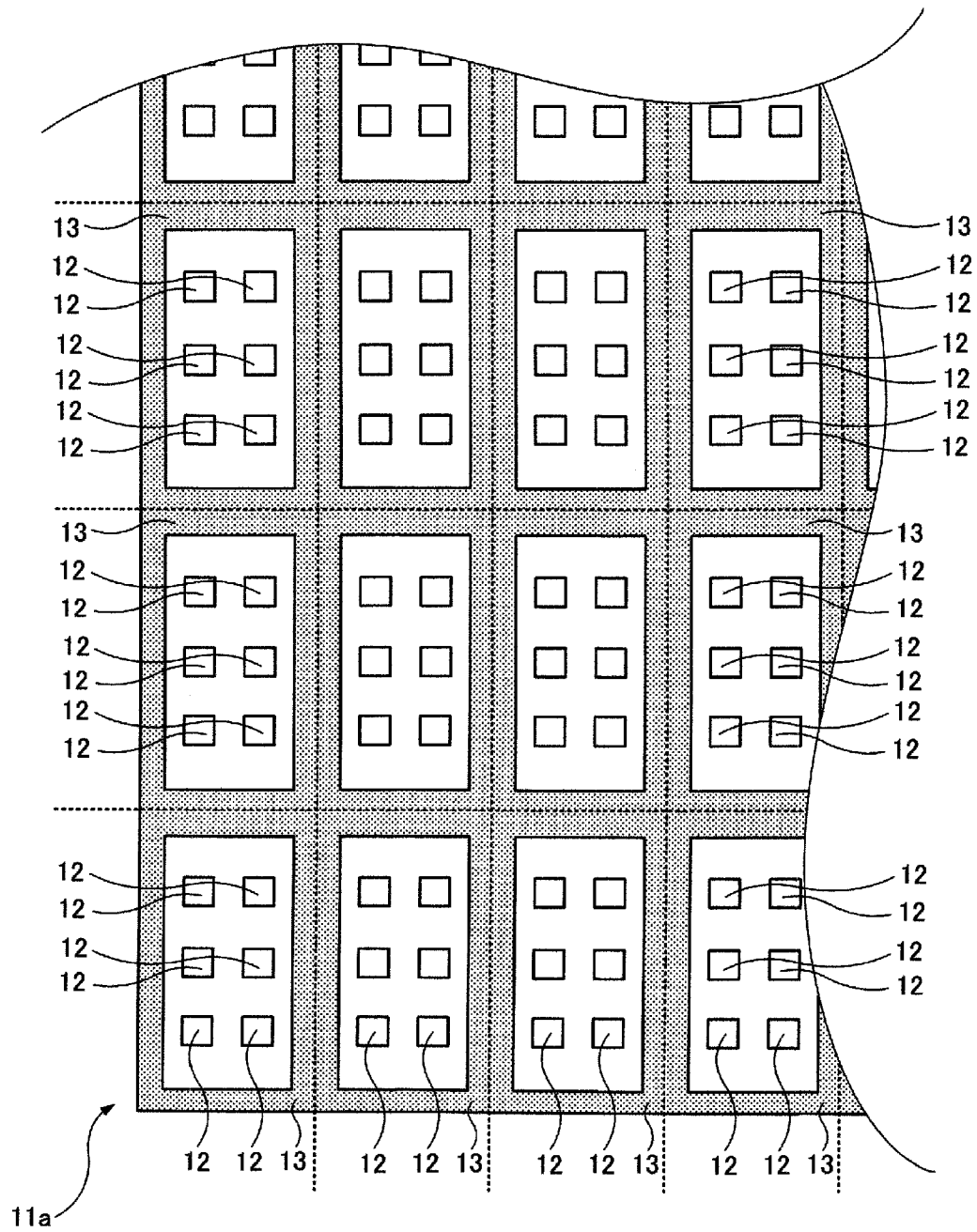


(H)



[図6]

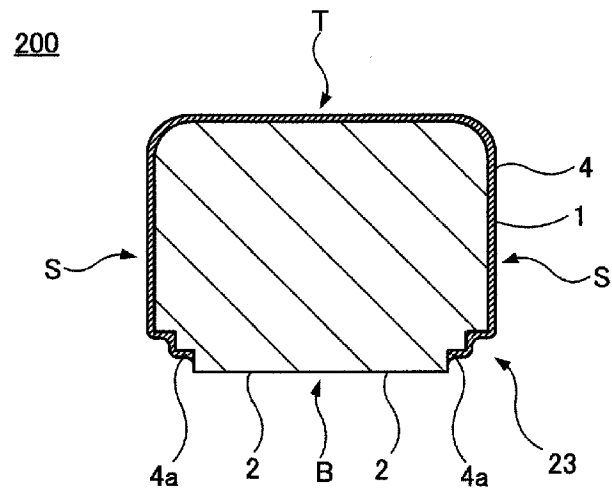
図6



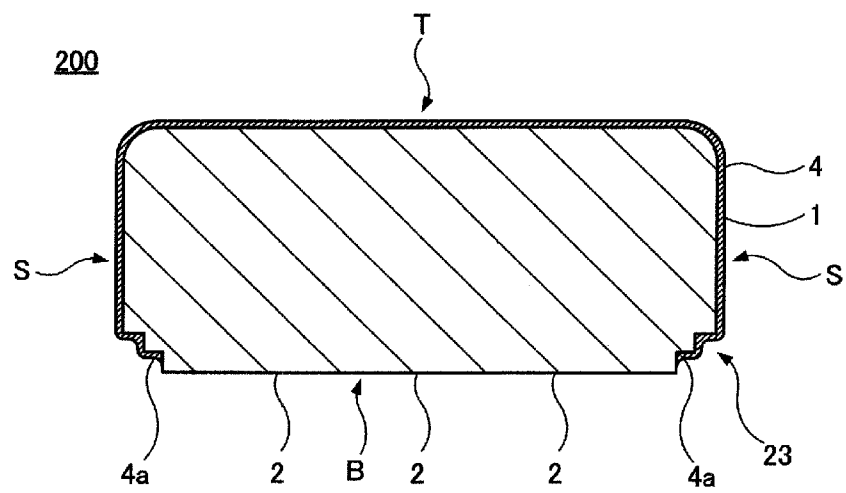
[図7]

図7

(A)



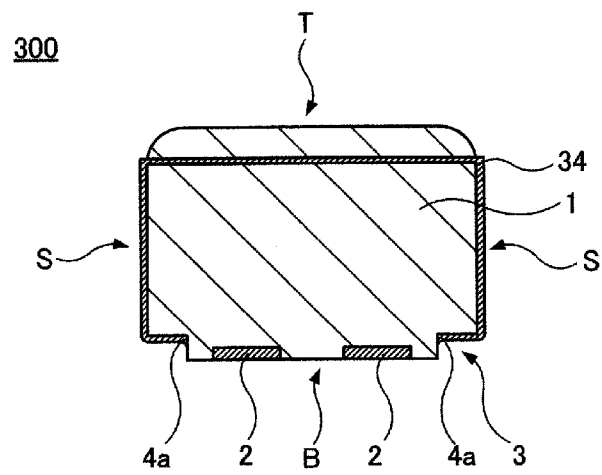
(B)



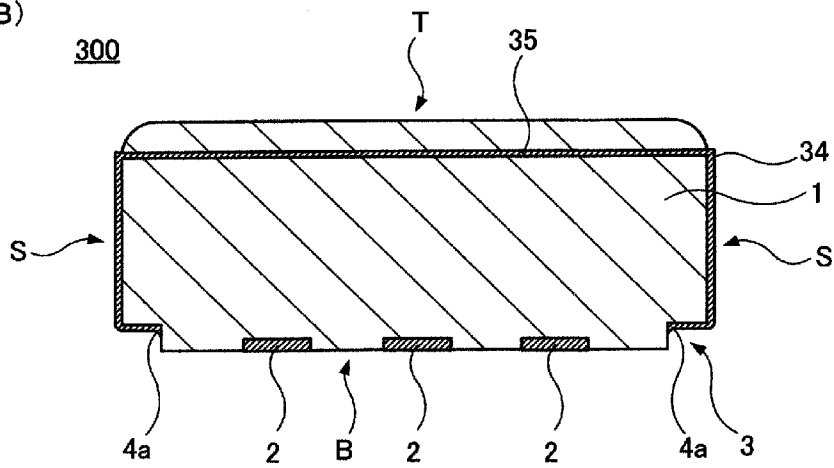
[図8]

図8

(A)

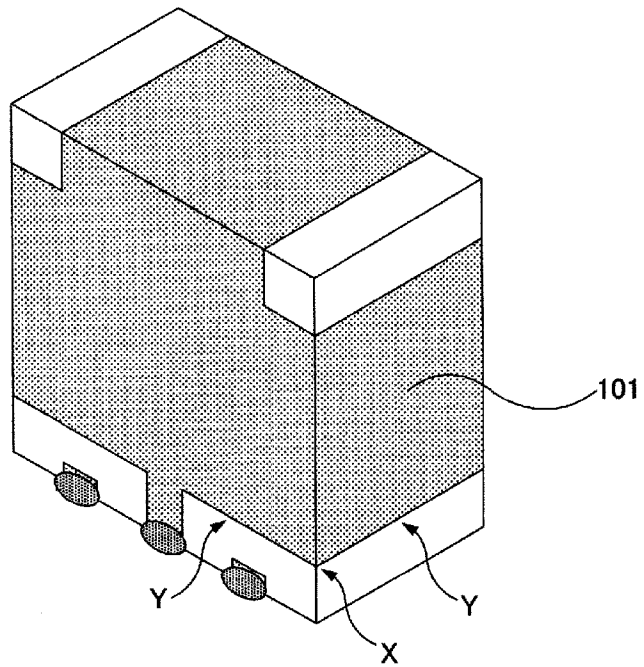


(B)



[図9]

図9

1100

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/006664

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H01F27/36 (2006.01) i, H01F27/00 (2006.01) i, H01F41/04 (2006.01) i, H01G4/224 (2006.01) i, H01G4/30 (2006.01) i, H03H7/01 (2006.01) i, H05K9/00 (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)

Int. Cl. H01F27/36, H01F27/00, H01F41/04, H01G2/22, H01G4/224, H01G4/30, H01C1/06, H03H7/01, H05K9/00

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 1971-2018
Registered utility model specifications of Japan 1996-2018
Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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 A	US 2015/0364255 A1 (APPLE INC.) 17 December 2015, paragraphs [0036]-[0041], fig. 1-6 (Family: none)	1-4, 6-9 5, 10-14
Y A	JP 2002-305115 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 18 October 2002, paragraphs [0012], [0013], [0030], [0034]-[0044], fig. 2-8 (Family: none)	1-4, 6-9 5, 10-14
Y A	JP 11-219837 A (TAIYO YUDEN CO., LTD.) 10 August 1999, paragraphs [0007], [0008], [0031], [0032], fig. 1 & US 6304164 B1, column 18, lines 41-53, fig. 17 & EP 933788 A1 & DE 69909663 T2	6-9 5, 10-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
11.05.2018

Date of mailing of the international search report
29.05.2018

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/JP2018/006664

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 1-295407 A (MURATA MFG. CO., LTD.) 29 November 1989, page 3, lower right column, line 10 to page 4, lower right column, line 19, fig. 3 & US 4918570 A, column 4, line 8 to column 5, line 55, fig. 6	9 5, 10-14
A	JP 11-3836 A (MURATA MFG. CO., LTD.) 06 January 1999, paragraphs [0009], [0010], [0024], fig. 1, 7 (Family: none)	1-14
A	JP 6-96992 A (MURATA MFG. CO., LTD.) 08 April 1994, paragraphs [0023]-[0036], [0049]-[0059], fig. 1-3, 8-10 & US 5488765 A, column 5, line 17 to column 7, line 12, column 8, line 25 to column 9, line 35, fig. 1-3, 8-10 & EP 582881 A1 & DE 69315907 T2	1-14

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01F27/36(2006.01)i, H01F27/00(2006.01)i, H01F41/04(2006.01)i, H01G4/224(2006.01)i,
H01G4/30(2006.01)i, H03H7/01(2006.01)i, H05K9/00(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. H01F27/36, H01F27/00, H01F41/04, H01G2/22, H01G4/224, H01G4/30, H01C1/06, H03H7/01, H05K9/00

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 A	US 2015/0364255 A1 (APPLE INC.) 2015. 12. 17, 段落[0036]-[0041], 図 1-6 (ファミリーなし)	1-4, 6-9 5, 10-14
Y A	JP 2002-305115 A (松下電器産業株式会社) 2002. 10. 18, 段落[0012] -[0013], [0030], [0034]-[0044], 図 2-8 (ファミリーなし)	1-4, 6-9 5, 10-14

☑ 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

11. 05. 2018

国際調査報告の発送日

29. 05. 2018

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）

久保田 昌晴

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

5D

4230

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 A	JP 11-219837 A (太陽誘電株式会社) 1999.08.10, 段落[0007]- [0008], [0031]-[0032], 図1 & US 6304164 B1, 第18欄第41-53行, 第17図 & EP 933788 A1 & DE 69909663 T2	6-9 5, 10-14
Y A	JP 1-295407 A (株式会社村田製作所) 1989.11.29, 第3頁右下欄第 10行-第4頁右下欄第19行, 第3図 & US 4918570 A, 第4欄第8行-第5欄第55行, 第6図	9 5, 10-14
A	JP 11-3836 A (株式会社村田製作所) 1999.01.06, 段落[0009]- [0010], [0024], 図1, 7 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 6-96992 A (株式会社村田製作所) 1994.04.08, 段落[0023]- [0036], [0049]-[0059], 図1-3, 8-10 & US 5488765 A, 第5欄第17行-第7欄第12行, 第8欄第25行- 第9欄第35行, 図1-3, 8-10 & EP 582881 A1 & DE 69315907 T2	1-14