

(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 2018/159482 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/JP2018/006666

(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 2017-037743 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).

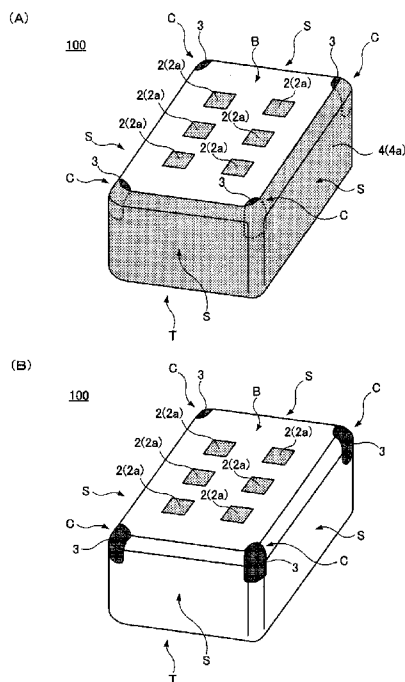
(74) 代理人: 河本 尚志 (KAWAMOTO, Takashi);
〒6128101 京都府京都市伏見区観音寺町
2 1 8 武三ビルディング 4 1 1 号室 河
本特許事務所 Kyoto (JP).

(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,

(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

図1



(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 connecting the bottom surface B to the top surface T; and a shielding film 4 formed on the side surfaces S of the laminated body 1, wherein at least one metal structure 3 is formed on a ridge line portion where the side surfaces S and the bottom surface B of the laminated body 1 are in contact with each other, and a portion of the edge of the shielding film 4 is joined to the metal structure 3 directly or indirectly via a plating film formed on a surface of the metal structure 3.

(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、底面Bと天面Tとを繋ぐ複数の側面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の側面Sと底面Bとが接する稜線部分に、金属構造体3が、少なくとも1つ形成され、シールド膜4の縁の部分が、金属構造体3に、直接に、または、金属構造体3の表面に形成されためっき膜を介して間接に、接合されたものとする。



SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

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１１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 1 1 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 1 1 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、積層体の側面に形成されたシールド膜と、を備え、積層体の側面と底面とが接する稜線部分に、金属構造体が、少なくとも 1 つ形成され、シールド膜の縁の部分が、金属構造体に、直接に、または、金属構造体の表面に形成されためっき膜を介して間接に、接合されたものとした。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、特に剥離の起点となりやすい積層体の側面と底面とが接する稜線部分において、金属構造体と強力に接合することによって、シールド膜の積層体からの剥離を抑制したものである。

[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、積層体の、少なくとも、相互に隣接する 2 つの側面と底面との 3 つの面が接する 4 つの角部分に、金属構造体が形成されたものであることが好ま

しい。この場合には、最も剥離の起点となりやすい部分において、シールド膜の積層体からの剥離が抑制される。また、シールド膜が4つの側面に形成されるため、シールド膜によるノイズの侵入および漏洩の抑制が、より確実になる。

[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、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] 積層体の、面と面とがR状の丸みを帯びて接続されることが好ましい。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。

[0013] 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。

[0014] 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。

[0015] 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。

[0016] 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、側面と底面とが接する稜線部分に、導電性ペーストの凝集体が、少なくとも1つ形成された、未焼成積層体を用意する工程と、未焼成積層体を焼成し、側面と底面とが接する稜線部分に、金属構造体が、少なくとも1つ形成された、積層体を作製する工程と、積層体の側面

にシールド膜を形成し、シールド膜の縁の部分、を直接または間接に、金属構造体に接合する工程と、を順に備えるようにした。

[0017] 未焼成積層体を焼成して積層体を作製する工程の後に、金属構造体の積層体からの露出した部分の表面に、めっき膜を形成する工程を、さらに備え、シールド膜の縁の部分が、めっき膜を介して間接に、金属構造体に接合されるものとすることができる。金属構造体の材質とシールド膜の材質との組合せの中には、めっき膜を介することによって、金属構造体とシールド膜との密着性が、より高くなる場合がある。

[0018] 未焼成積層体が、側面を4つ備え、シールド膜が、4つの側面に形成され、積層体の、少なくとも、相互に隣接する2つの側面と底面との3つの面が接する4つの角部分に、それぞれ、金属構造体が形成されたものであることが好ましい。この場合には、最も剥離の起点となりやすい部分において、シールド膜の積層体からの剥離が抑制される。また、シールド膜が4つの側面に形成されるため、シールド膜によるノイズの侵入および漏洩の抑制が、より確実になる。

[0019] 未焼成積層体を用意する工程と、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] 複数の積層型電子部品を一括して製造するために、セラミックグリーンシートが、縦方向の分割ラインおよび横方向の分割ラインで分割することによって個々のセラミックグリーンシートが構成されるマザーセラミックグリーンシートとして用意され、未焼成積層体が、マザーセラミックグリーンシートが積層された、縦方向の分割ラインおよび横方向の分割ラインで分割する

ことによって個々の未焼成積層体が構成されるマザー未焼成積層体として用意され、未焼成積層体が、マザー未焼成積層体を複数に分割することによって作製されたものであり、未焼成積層体に形成された導電性ペーストの凝集体が、マザー未焼成積層体の下方部分に積層されたマザーセラミックグリーンシートの、縦方向の分割ラインと横方向の分割ラインとが交差する部分に形成された貫通孔に予め充填された導電性ペーストが、マザー未焼成積層体を複数に分割する際に、分割されたものであることが好ましい。この場合には、容易に、未焼成積層体に導電性ペーストの凝集体を形成することができる。

[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、シールド膜を溝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部分において、シールド膜の縁の部分が、金属構造体に強力に接合されているため、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を底面側から見た斜視図である。図1（B）は、積層型電子部品100を底面側から見た分解斜視図である。

[図2]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）に示すマザーセラミックグリーンシート11aの底面図（下側主面を示す図）である。

[図7]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8]図8（A）は、第3実施形態にかかる積層型電子部品300を底面側から見た斜視図である。図8（B）は、積層型電子部品300を底面側から見た分解斜視図である。

[図9]図9（A）は、第4実施形態にかかる積層型電子部品400を底面側から見た斜視図である。図9（B）は、積層型電子部品400を底面側から見た分解斜視図である。

[図10]第5実施形態にかかる積層型電子部品500の断面図である。

[図11]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）、（B）、図2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を底面側から見た斜視図である。図1（B）は、積層型電子部品100を底面側から見た分解

斜視図であり、積層体 1 からシールド膜 4 を取り除いて示したものである。

図 2 は、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 の、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間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] 本実施形態においては、ビア導体、導体パターンは、銅を主成分とする金属によって形成されている。ただし、ビア導体、導体パターンの材質は任意であり、たとえば、銀を主成分とする金属など、他の材質であっても良い。

[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] 本実施形態においては、端子電極 2 も、銅を主成分とする金属によって形成されている。ただし、端子電極 2 の材質は任意であり、たとえば、銀を主成分とする金属など、他の材質であっても良い。端子電極 2 の表面に、めっき膜 2 a が形成されている。めっき膜 2 a 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、銀から選ばれる 1 つの金属によって形成されている。あるいは、第 1 層がニッケルによって形成され、第 2 層がパラジウムによって形成され、第 3 層が金によって形成されるという組合せであっても良い。ただし、めっき膜 2 a は、多層構造ではなく、単層構造であっても良い。また、めっき膜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] 図 1 (B) に示すように、積層体 1 の、相互に隣接する 2 つの側面 S と、底面 B との、3 つの面が接する 4 つの角部 C に、それぞれ、金属構造体 3 が埋め込まれている。金属構造体 3 は、それぞれ、積層体 1 の、2 つの側面 S と、底面 B とに、露出した部分を有している。本実施形態においては、金属構造体 3 は、焼結銅で形成されている。ただし、金属構造体 3 の材質は任意であり、たとえば、焼結銀など、他の材質で形成されていても良い。金属構造体 3 は、焼結銅によって形成されているため、表面に多数の空孔を有している。

[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。

[0038] 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 S U S (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 S U S、

第2層が銅、第3層がS U S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S U S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S U Sの3層構造にすることができる。あるいは、第1層がS U S、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。

[0039] 本実施形態においては、シールド膜4の表面に、めっき膜4 aが形成されている。めっき膜4 a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、銀から選ばれる1つの金属によって形成されている。あるいは、第1層がニッケルによって形成され、第2層がパラジウムによって形成され、第3層が金によって形成されるという組合せであっても良い。ただし、めっき膜2 aは、多層構造ではなく、単層構造であっても良い。また、めっき膜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。

[0040] シールド膜4は、縁の部分が、積層体1の、相互に隣接する2つの側面Sと、底面Bとの、3つの面が接する4つの角部Cにおいて、金属構造体3に強力的に接合されている。すなわち、シールド膜4を構成する金属は、積層体1を構成するセラミックよりも、金属構造体3を構成する金属との方が、金属同士であるため、強力的に接合される。また、本実施形態においては、金属構造体3が焼結銅によって形成され、表面に多数の空孔が形成されているため、シールド膜4は、アンカー効果によって、金属構造体3に、より強力的に接合されている。

[0041] 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。

[0042] 積層型電子部品100は、剥離の起点となりやすい部分において、シールド膜4の縁の部分が、金属構造体3に強力的に接合されているため、シールド膜4が積層体1から剥離しにくい。

[0043] 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（R状の丸みは、金属構造体3にも形成されている）。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。

[0044] 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。

[0045] まず、図 3（A）に示すように、積層体 1 を作製するための、複数のマザーセラミックグリーンシート 11a～11k を用意する。マザーセラミックグリーンシート 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、多数個分のセラミックグリーンシートが、マトリックス状に配置されたものからなる。マザーセラミックグリーンシート 11a～11k を、個々のセラミックグリーンシートに区分する分割ラインを、図中に破線で示す。なお、図 6 に示すように、分割ラインは、縦方向の分割ラインと横方向の分割ラインとで構成されている。

[0046] 図 3（A）および図 6（マザーセラミックグリーンシート 11a の底面図）に示すように、最下層に積層されるマザーセラミックグリーンシート 11a の個々のセラミック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。

[0047] マザーセラミックグリーンシート 11a～11j の個々のセラミック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、マザーセラミックグリーンシート 11a～11j の個々のセラミック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。

[0048] また、下から 4 層分のマザーセラミックグリーンシート 11a～11d には、ビア導体を形成するのと同じ方法で、金属構造体 3 を形成するために、

両主面間を貫通して孔が形成され、孔の内部に導電性ペースト 13 が充填されている。導電性ペースト 13 が充填される孔は、マザーセラミックグリーンシート 11 a ~ 11 d、それぞれの、縦方向の分割ラインと、横方向の分割ラインとが交差する部分に形成されている。

[0049] 最上層に積層されるマザーセラミックグリーンシート 11 k の個々のセラミックグリーンシートは、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。

[0050] 次に、図 3 (B) に示すように、マザーセラミックグリーンシート 11 a ~ 11 k を積層する。

[0051] 次に、図 4 (C) に示すように、マザーセラミックグリーンシート 11 a ~ 11 k を上下方向から加圧して、一体化させ、マザー未焼成積層体 11 を作製する。この結果、マザーセラミックグリーンシート 11 a ~ 11 d に形成された孔の内部に充填された導電性ペースト 13 は、導電性ペースト 13 の凝集体になる。

[0052] 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、ダイサーで削ることによっておこなう。マザー未焼成積層体 11 を、個々の未焼成積層体 1' に分割することによって、マザー未焼成積層体 11 に設けられた、導電性ペースト 13 の凝集体は、それぞれ、4 つに分割される。この結果、各未焼成積層体 1' の底面 B の 4 つの角部に、それぞれ、導電性ペースト 13 の凝集体が設けられる（埋め込まれる）。

[0053] 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。このとき、導電性ペースト 13 の凝集体にも、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。

[0054] 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、マザーセラミックグリーンシ

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）、マザーセラミックグリーンシート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Bに印刷さ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Bの4つの角部に埋め込まれていた導電性ペースト13の凝集体も同時に焼成され、積層体1の底面Bの4つの角部に、それぞれ、金属構造体3が形成される。

[0055] 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、シールド膜4の縁の部分が、金属構造体3に接合される。

[0056] 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の表面にめっき膜2a、シールド膜4の表面にめっき膜4aを形成して、積層型電子部品100を完成させる。

[0057] [第2実施形態]

図7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は積層型電子部品200の断面図である。

[0058] 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、シールド膜4の表面にめっき膜4aが形成されていたが、積層型電子部品200ではこれを省略し、代わりに、金属構造体3の表面に、めっき膜3aを形成した。めっき膜3a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、銀から選ばれる1つの金属によって形成されている。あるいは、第1層がニッケルによって形成され、第2層がパラジウムによって形成され、第3層が金によって形成されるという組合せであっても良い。ただし、めっ

き膜 3 a は、多層構造ではなく、単層構造であっても良い。また、めっき膜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。

[0059] 積層型電子部品 200 においては、金属構造体 3 のめっき膜 3 a に、シールド膜 4 の縁の部分が接合される。金属構造体 3 の材質とシールド膜 4 の材質との組合せによっては、積層型電子部品 200 のように、めっき膜 3 a を介することによって、金属構造体 3 とシールド膜 4 との密着性が、より高くなる場合がある。

[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、積層型電子部品 300 を底面側から見た斜視図である。図 8 (B) は、積層型電子部品 300 を底面側から見た分解斜視図であり、積層体 1 からシールド膜 4 を取り除いて示したものである。

[0061] 積層型電子部品 300 は、第 1 実施形態にかかる積層型電子部品 100 に構成を追加した。具体的には、積層型電子部品 100 では、積層体 1 の底面 B の 4 つの角部 C に、それぞれ、金属構造体 3 が設けられていたが、積層型電子部品 300 では、さらに、底面 B の対向する 2 つの長辺に、それぞれ、金属構造体 33 を追加して設けた。

[0062] 積層型電子部品 300 では、シールド膜 4 の縁の部分が、4 個の金属構造体 3 と、2 個の金属構造体 33 とに接合されるため、さらに、シールド膜 4 が、積層体 1 から剥離しにくくなっている。

[0063] [第 4 実施形態]

図 9 (A)、(B) に、第 4 実施形態にかかる積層型電子部品 400 を示す。ただし、図 9 (A) は、積層型電子部品 400 を底面側から見た斜視図である。図 9 (B) は、積層型電子部品 400 を底面側から見た分解斜視図であり、積層体 1 からシールド膜 4 を取り除いて示したものである。

[0064] 積層型電子部品 400 は、第 1 実施形態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、積層体 1 の底面 B の 4 つの角部 C に、それぞれ、金属構造体 3 が設けられていたが、

積層型電子部品４００では、積層体１の底面Ｂの対向する２つの長辺に、それぞれ、２個の金属構造体４３を設けた。

[0065] このように、積層体１の底面Ｂの、金属構造体を設ける位置は、自由に設定することができる。

[0066] [第５実施形態]

図１０に、第５実施形態にかかる積層型電子部品５００を示す。ただし、図１０は、積層型電子部品５００の断面図である。

[0067] 積層型電子部品５００は、第１実施形態にかかる積層型電子部品１００に構成を追加した。具体的には、積層型電子部品５００では、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５５を形成した。内部シールド膜５５は、シールド膜４に接続されている。

[0068] 内部シールド膜５５は、マザー未焼成積層体１１を作製する際に、天面Ｔ近傍に積層されるセラミックグリーンシート（マザーセラミックグリーンシート）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。

[0069] 積層型電子部品５００は、内部シールド膜５５を、ノイズの侵入および漏洩を抑制するだけではなく、回路構成（フィルタの回路構成）にも活用することができる。たとえば、内部シールド膜５５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５５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。

[0070] なお、積層型電子部品５００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５５が形成されているので、積層体１の天面Ｔについては、シールド膜４を非形成としても、ノイズの侵入および漏洩を抑制することができる。

[0071] 以上、第１実施形態～第５実施形態にかかる積層型電子部品１００、２００、３００、４００、５００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。

[0072] たとえば、積層型電子部品100、200、300、400、500では、積層体1の4つの側面Sの全面に、シールド膜4を形成したが、シールド膜4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。

[0073] また、積層型電子部品100、200、400、500では、それぞれ4つの金属構造体3を形成し、積層型電子部品300では、6つの金属構造体3、33を形成したが、金属構造体3、33の個数は任意であり、増減することができる。また、金属構造体3、33の形成位置も任意であり、発明の規定に沿って、種々、選択することができる。

[0074] また、積層型電子部品100、200、300、400、500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

- [0075] 1・・・積層体
2・・・端子電極
2a・・・めっき膜
3、33・・・金属構造体
4・・・シールド膜
4a・・・めっき膜
1'・・・未焼成積層体
11・・・マザー未焼成積層体
11a～11k・・・マザーセラミックグリーンシート
12、13・・・導電性ペースト
55・・・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、
前記積層体の前記側面と前記底面とが接する稜線部分に、金属構造体が、少なくとも1つ形成され、
前記シールド膜の縁の部分が、前記金属構造体に、直接に、または、前記金属構造体の表面に形成されためっき膜を介して間接に、接合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、
前記積層体の、少なくとも、相互に隣接する2つの前記側面と前記底面との3つの面が接する4つの角部分に、金属構造体が形成された、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] 前記積層体の、面と面とがR状の丸みを帯びて接続された、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] 前記シールド膜が、前記天面にも形成された、請求項1ないし4のいずれか1項に記載された積層型電子部品。
- [請求項6] 前記シールド膜が、前記天面の全面に形成された、請求項5に記載された積層型電子部品。
- [請求項7] 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] 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、前記側面と前記底面

とが接する稜線部分に、導電性ペーストの凝集体が、少なくとも1つ形成された、未焼成積層体を用意する工程と、

前記未焼成積層体を焼成し、前記側面と前記底面とが接する稜線部分に、金属構造体が、少なくとも1つ形成された、積層体を作製する工程と、

前記積層体の側面にシールド膜を形成し、前記シールド膜の縁の部分を、直接または間接に、前記金属構造体に接合する工程と、を順に備えた積層型電子部品の製造方法。

[請求項9] 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の後に、
前記金属構造体の前記積層体から露出した部分の表面に、めっき膜を形成する工程を、さらに備え、
前記シールド膜の縁の部分は、前記めっき膜を介して間接に、前記金属構造体に接合された、請求項8に記載された積層型電子部品の製造方法。

[請求項10] 前記未焼成積層体が、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、
前記積層体の、少なくとも、相互に隣接する2つの前記側面と前記底面との3つの面が接する4つの角部分に、それぞれ、金属構造体が形成された、請求項8または9に記載された積層型電子部品の製造方法。

[請求項11] 前記未焼成積層体を用意する工程と、
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8ないし10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12] 複数の積層型電子部品を一括して製造するために、
前記セラミックグリーンシートが、縦方向の分割ラインおよび横方

向の分割ラインで分割することによって個々の前記セラミックグリーンシートが構成されるマザーセラミックグリーンシートとして用意され、

前記未焼成積層体が、前記マザーセラミックグリーンシートが積層された、前記縦方向の分割ラインおよび前記横方向の分割ラインで分割することによって個々の前記未焼成積層体が構成されるマザー未焼成積層体として用意され、前記未焼成積層体が、前記マザー未焼成積層体を複数に分割することによって作製されたものであり、

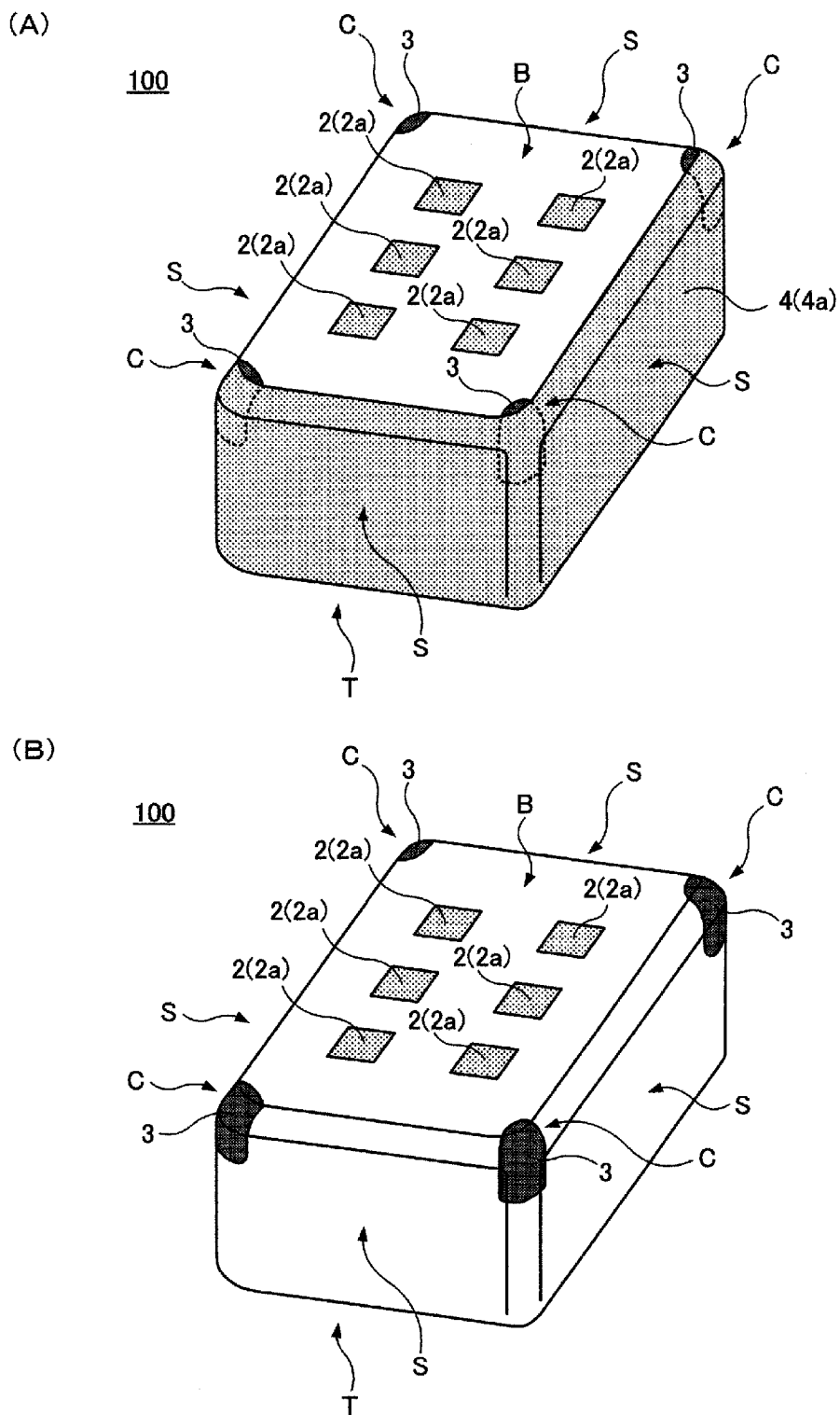
前記未焼成積層体に形成された前記導電性ペーストの凝集体が、前記マザー未焼成積層体の下方部分に積層された前記マザーセラミックグリーンシートの、前記縦方向の分割ラインと前記横方向の分割ラインとが交差する部分に形成された貫通孔に予め充填された導電性ペーストが、前記マザー未焼成積層体を複数に分割する際に、分割されたものである、請求項 8 ないし 11 のいずれか 1 項に記載された積層型電子部品の製造方法。

[請求項13]

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 8 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。

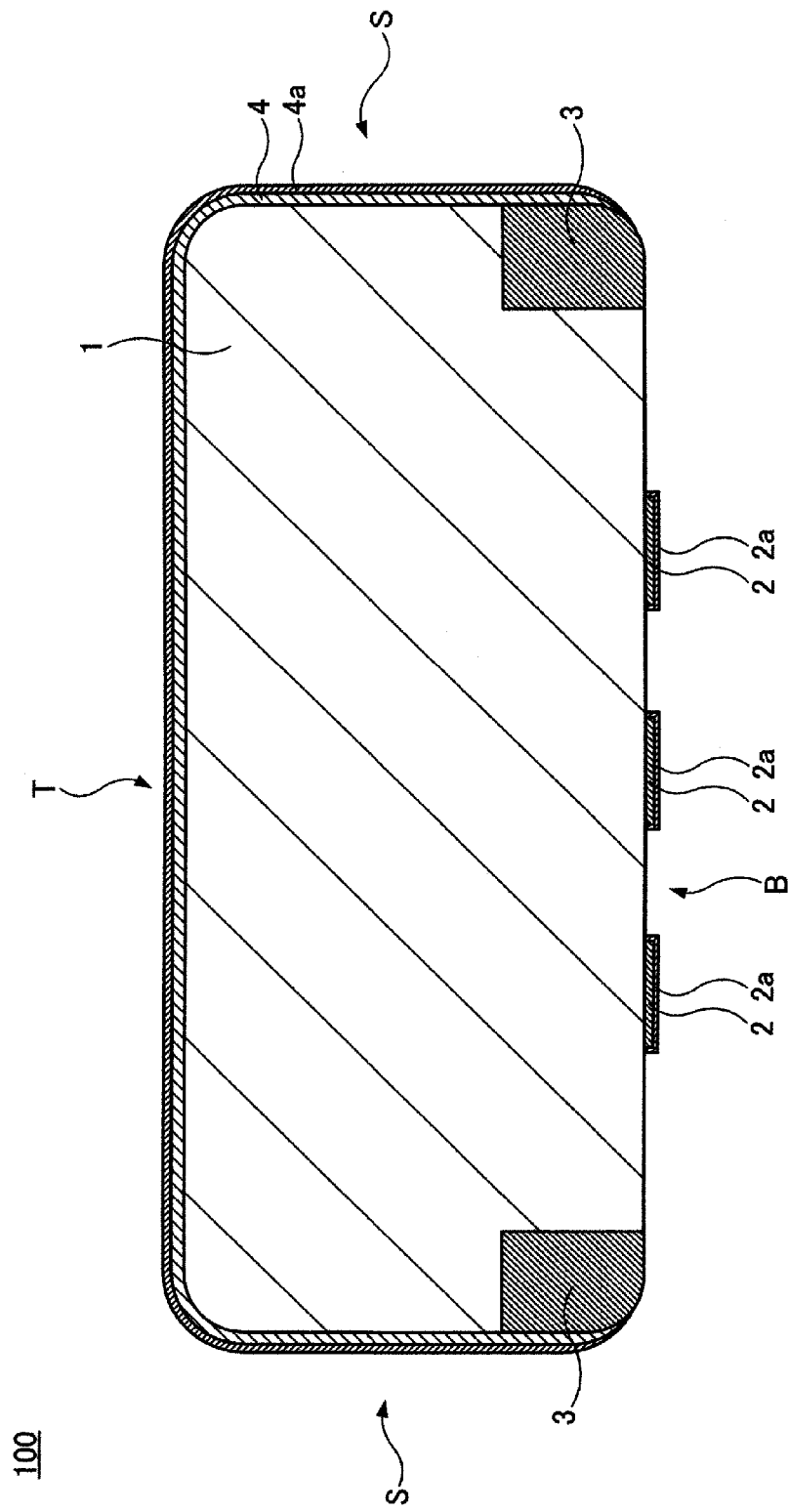
[図1]

図1



[図2]

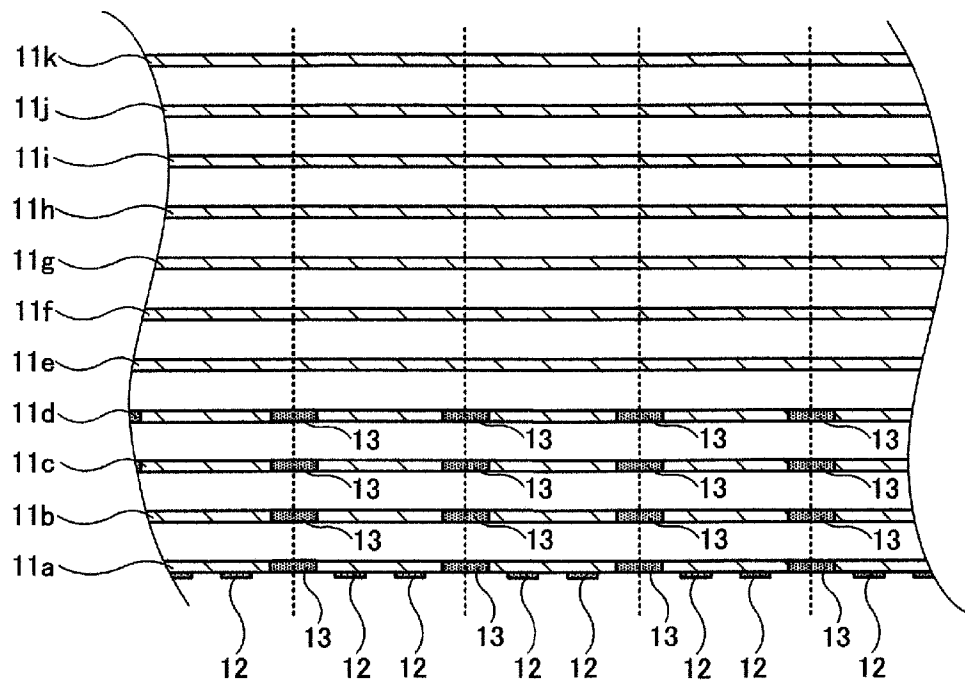
図2



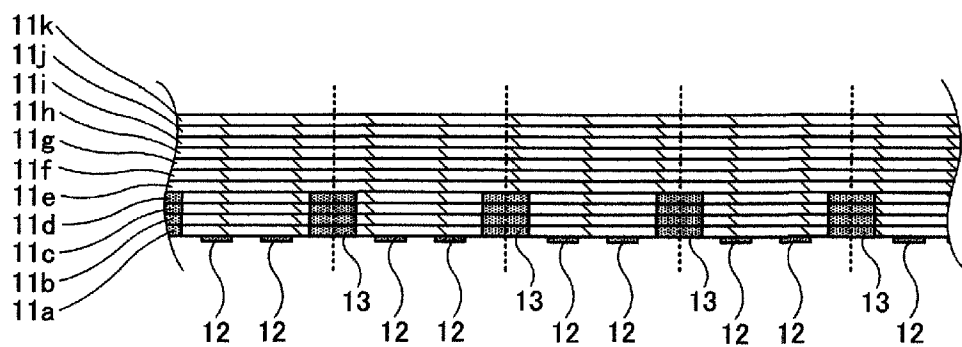
[図3]

図3

(A)

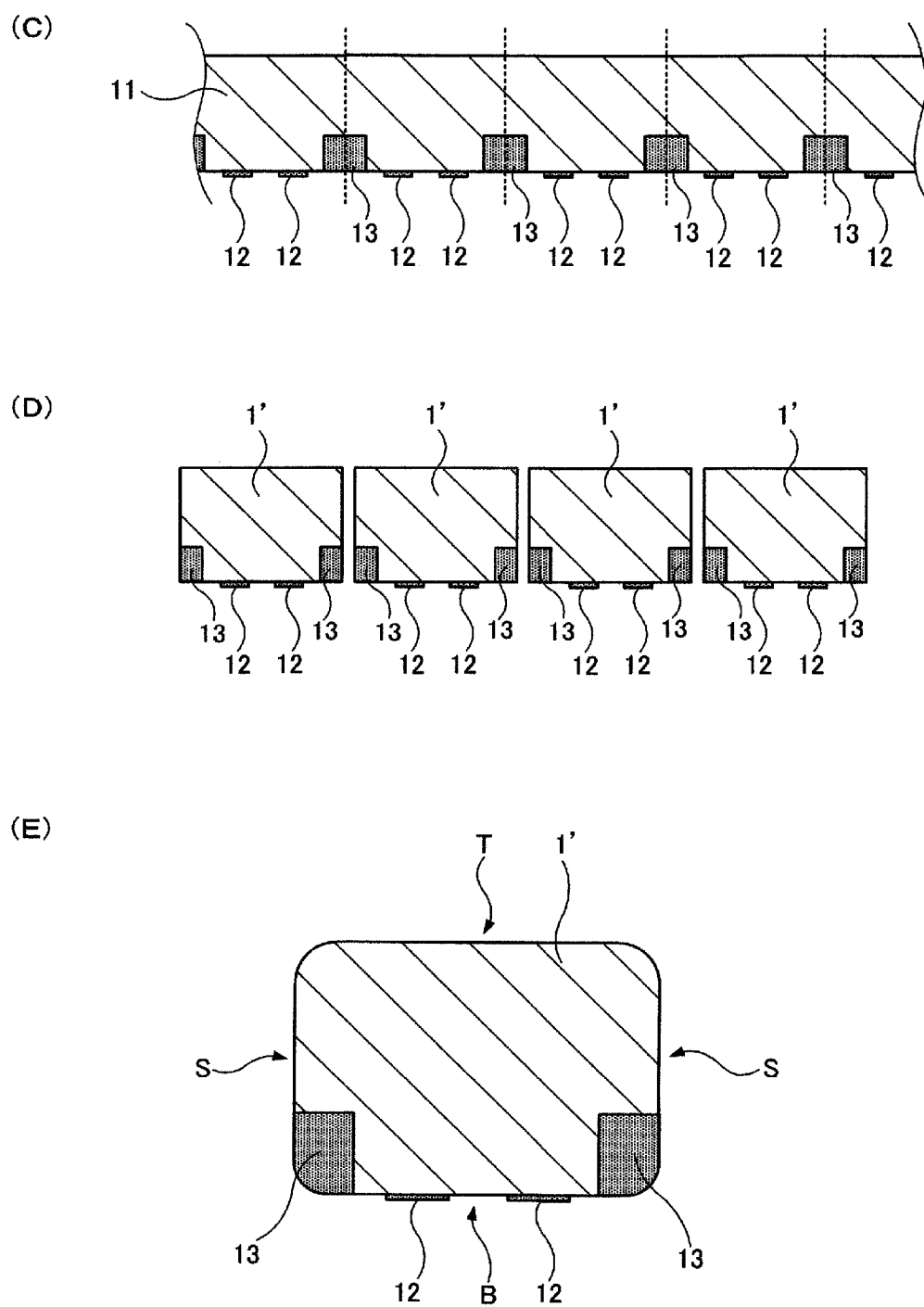


(B)



[図4]

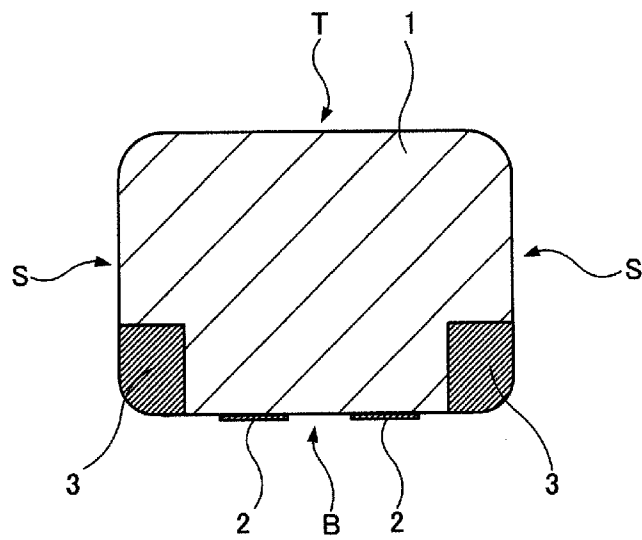
図4



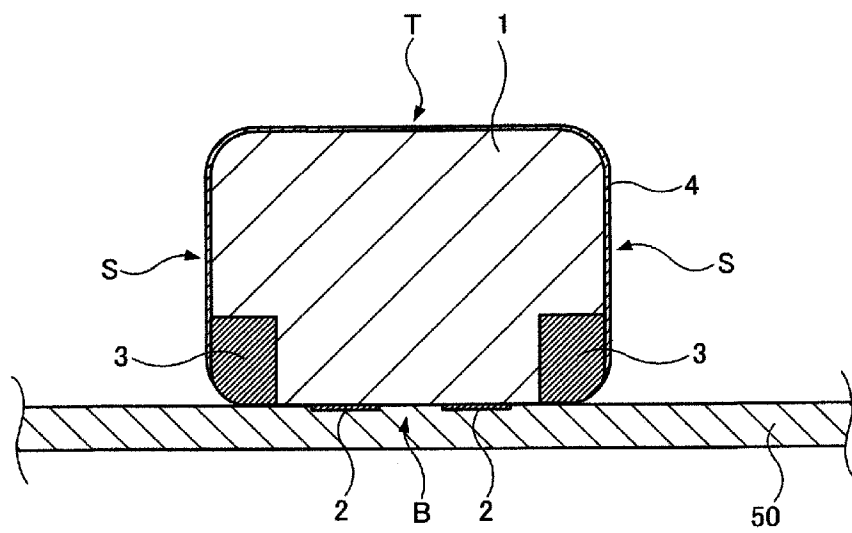
[図5]

図5

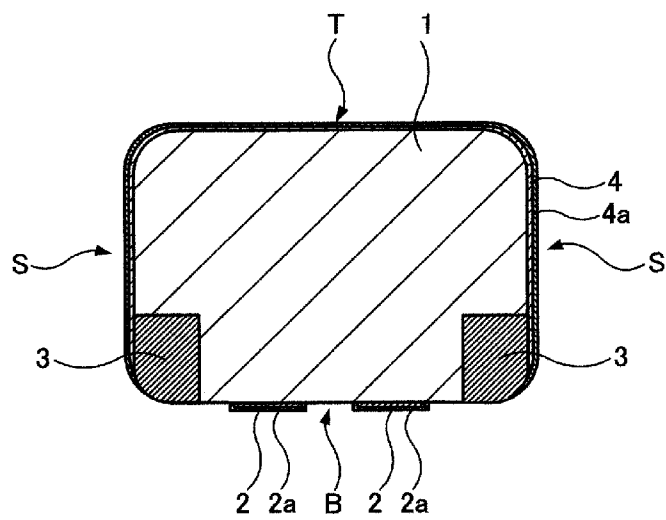
(F)



(G)

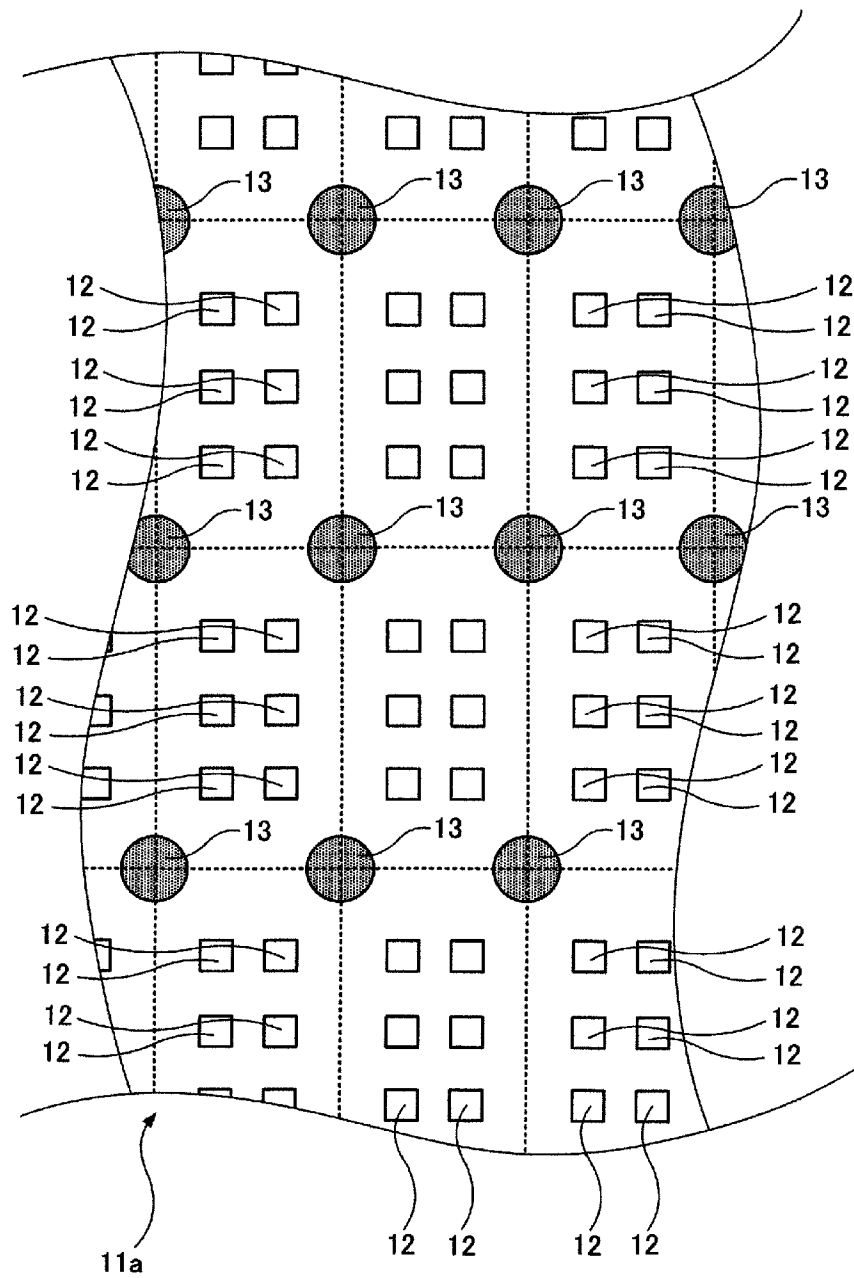


(H)



[図6]

図6



[図7]

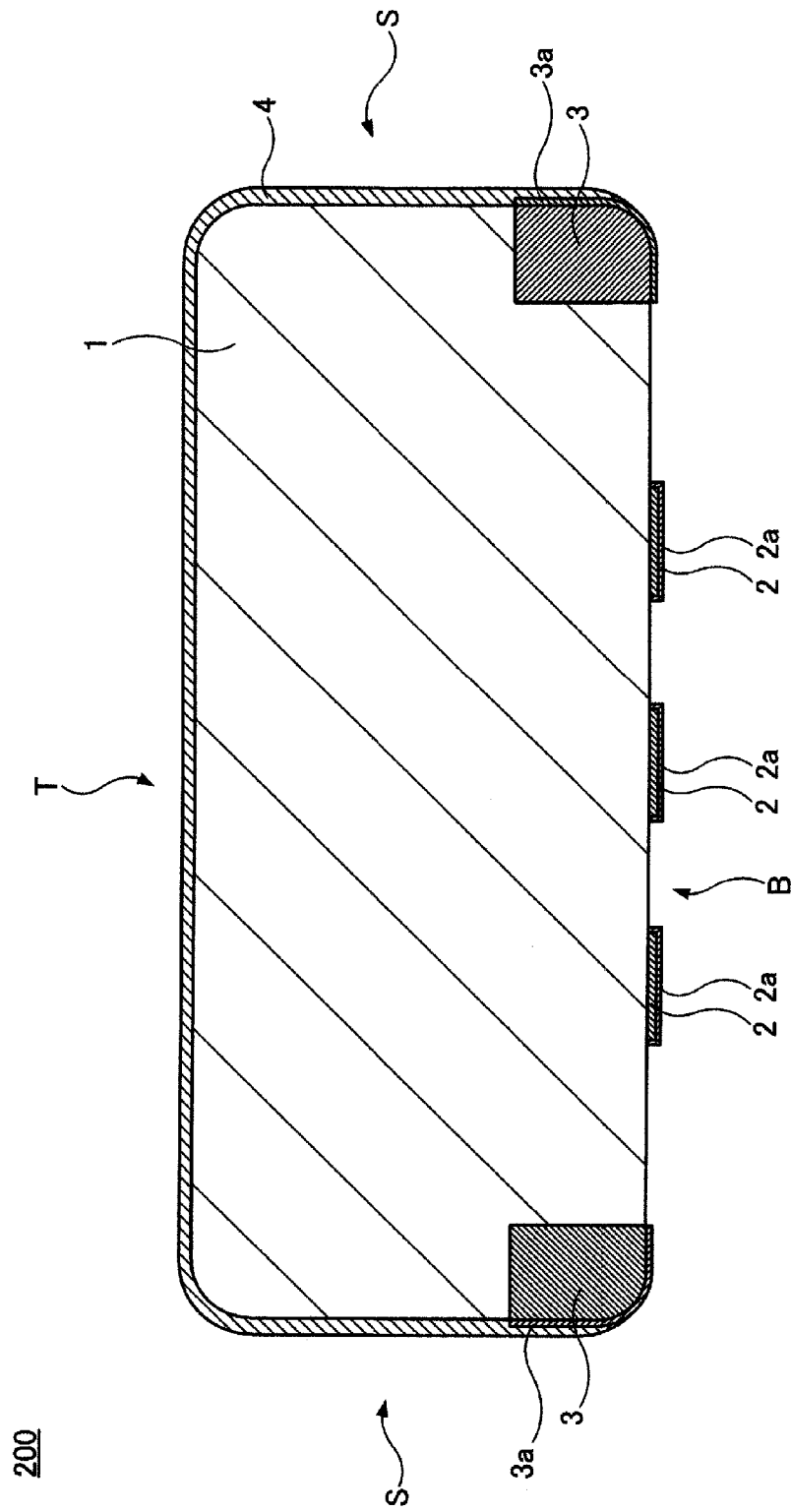
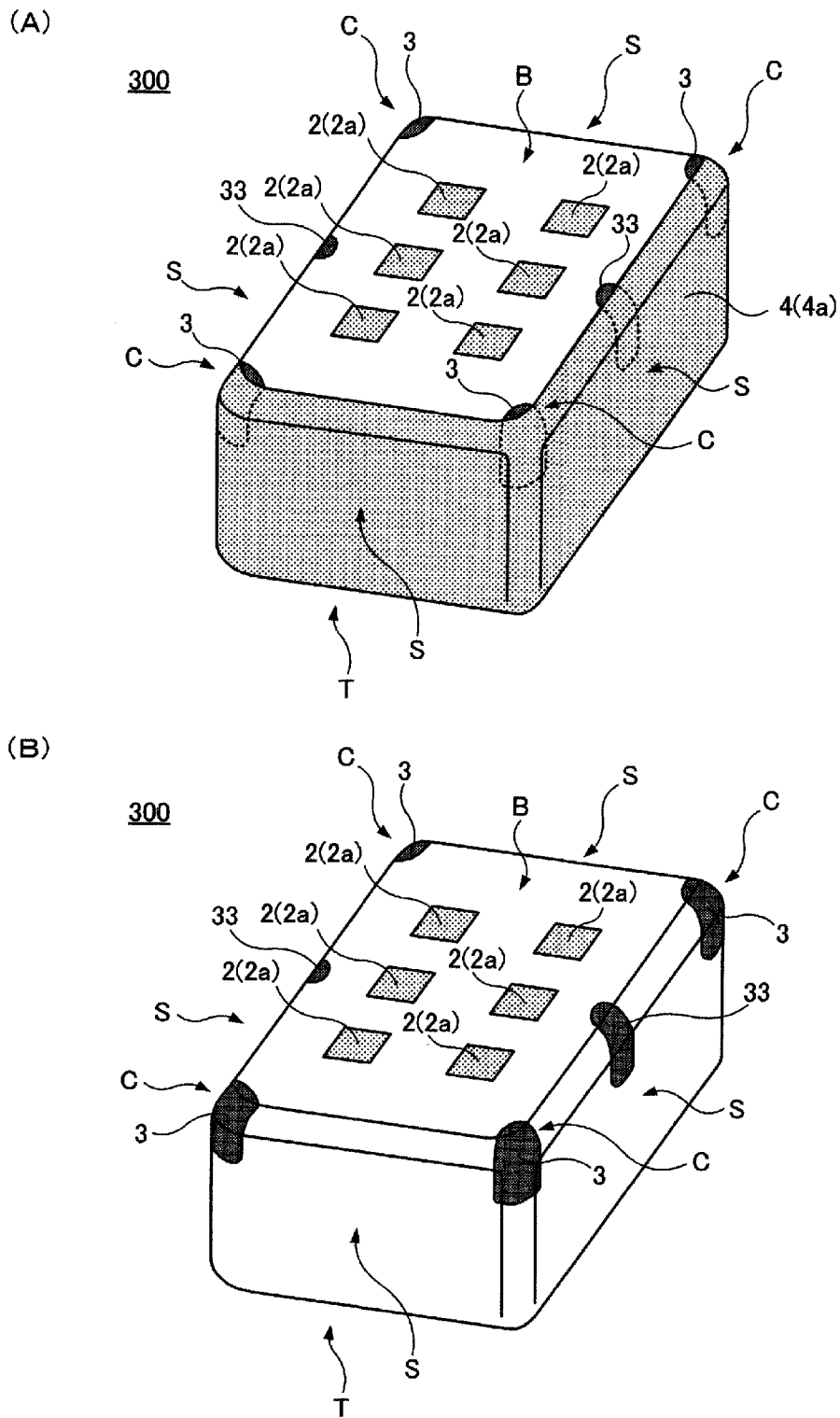


図7

[図8]

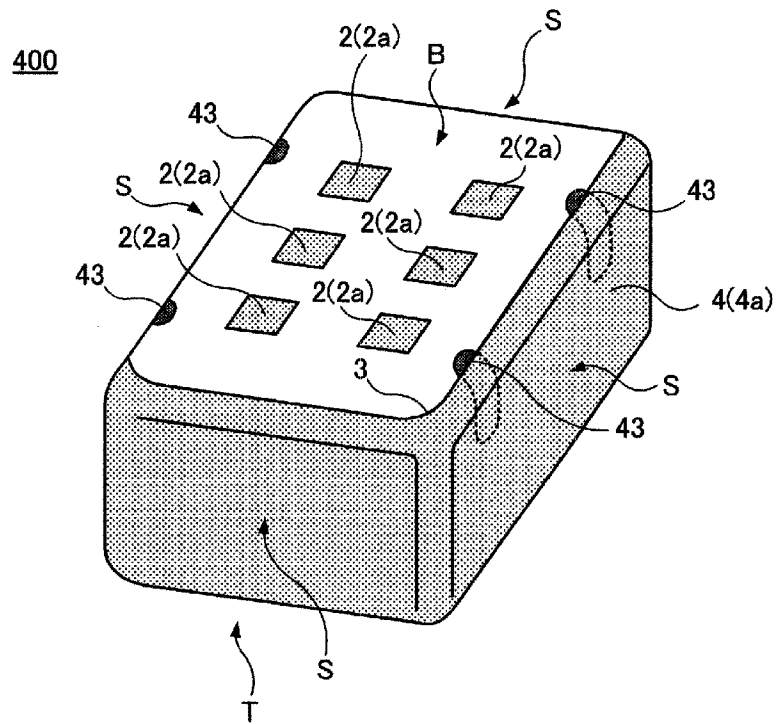
図8



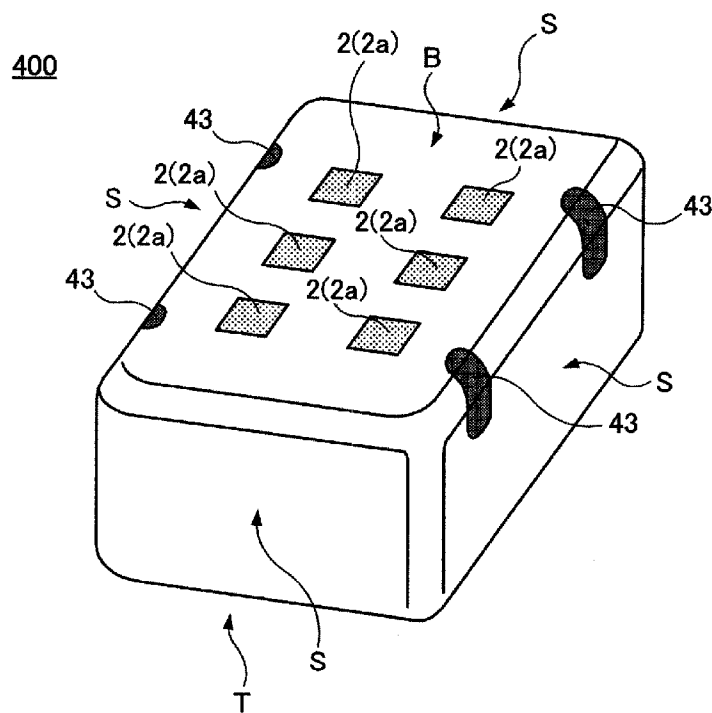
[図9]

図9

(A)



(B)



[図10]

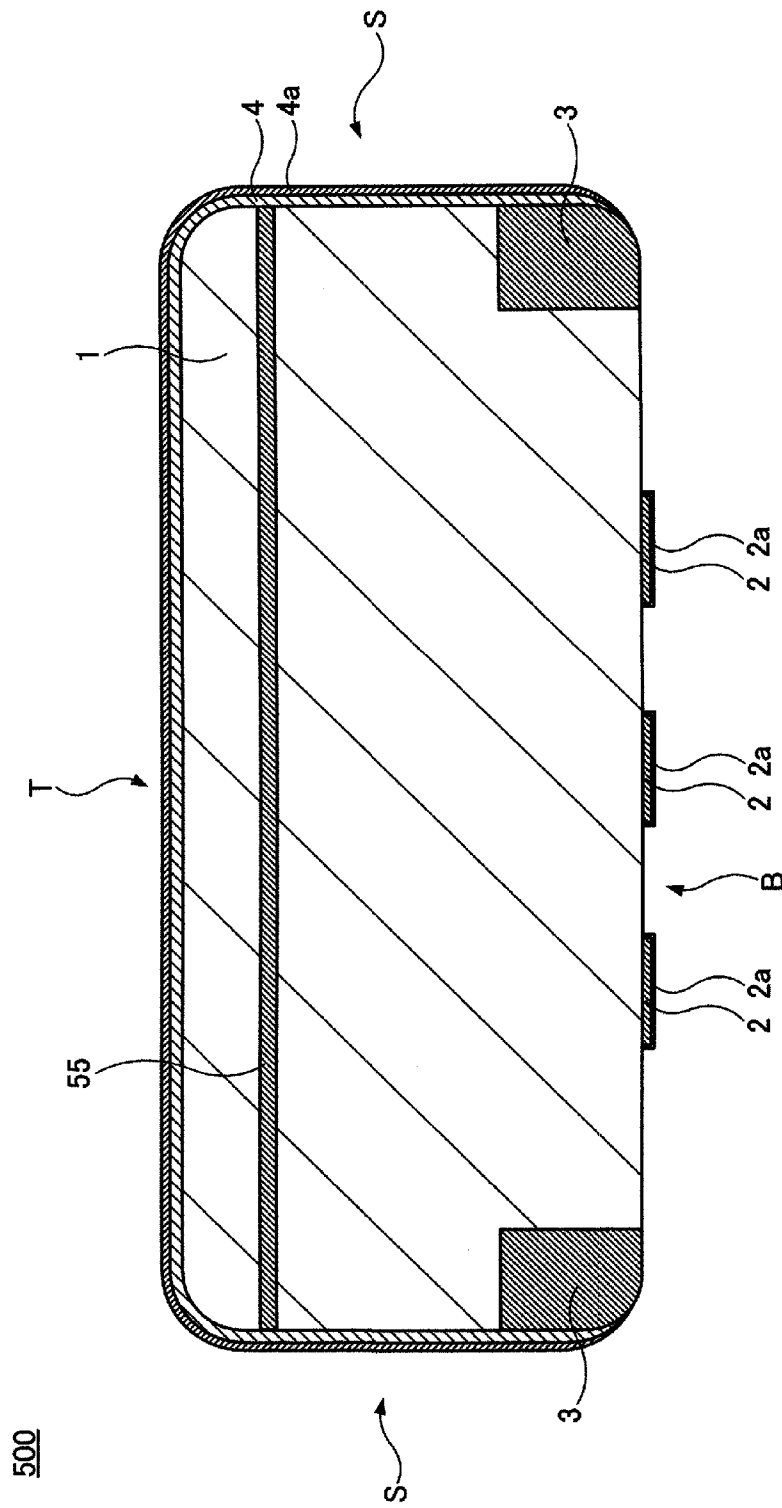
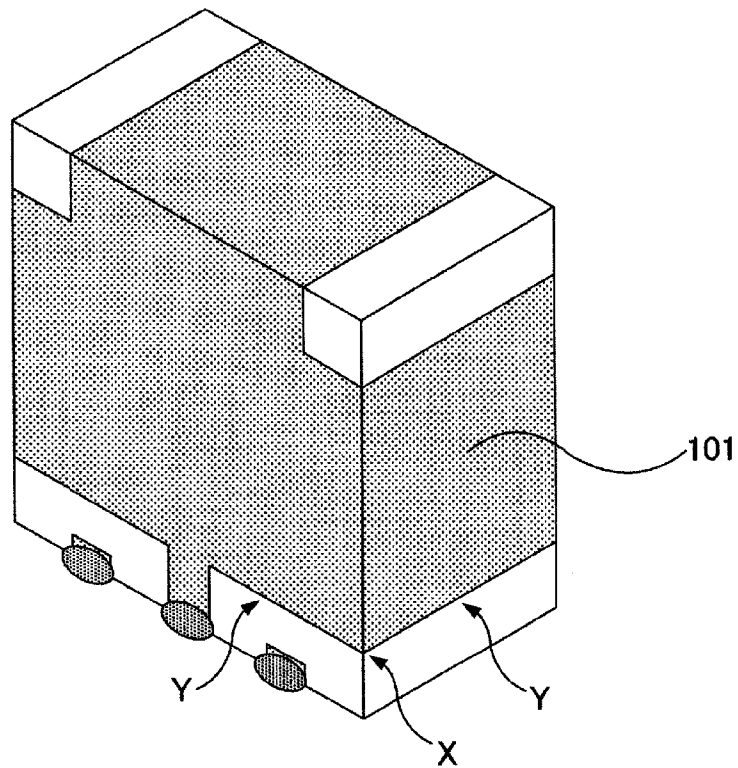


図10

500

[図11]

図 11

1100

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/006666

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	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	1-13
Y	JP 2015-95496 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 18 May 2015, paragraphs [0010]-[0037], fig. 3-5 (Family: none)	1-13
Y	JP 2013-98378 A (KYOCERA CORP.) 20 May 2013, paragraphs [0014]-[0050], fig. 1-6 (Family: none)	1-13



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
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/JP2018/006666

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2015/0364255 A1 (APPLE INC.) 17 December 2015, paragraphs [0036]-[0041], fig. 1-6 (Family: none)	2-7, 10-13
Y	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	4-7, 11-13
Y	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	7
A	JP 11-3836 A (MURATA MFG. CO., LTD.) 06 January 1999, paragraphs [0023]-[0036], [0049]-[0059], fig. 1-3, 8-10 (Family: none)	1-13

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	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	1-13
Y	JP 2015-95496 A (パナソニック IP マネジメント株式会社) 2015. 05. 18, 段落[0010]-[0037], 図 3-5 (ファミリーなし)	1-13

☑ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

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

国際調査を完了した日

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

5 D

4 2 3 0

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2013-98378 A (京セラ株式会社) 2013.05.20, 段落[0014]-[0050], 図 1-6 (ファミリーなし)	1-13
Y	US 2015/0364255 A1 (APPLE INC.) 2015.12.17, 段落[0036]-[0041], 図 1-6 (ファミリーなし)	2-7, 10-13
Y	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	4-7, 11-13
Y	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	7
A	JP 11-3836 A (株式会社村田製作所) 1999.01.06, 段落[0023]-[0036], [0049] -[0059], 図 1-3, 8-10 (ファミリーなし)	1-13