

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, 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, CV, 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, ME, 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))

ends thereof, and that connects to the inner electrode layer; and a bump 4 that is disposed on each of the two end-surface sides of one of the two principal surfaces of the layered body 2 so as to sandwich the outer electrode layer covering the principal-surface side therebetween. The bump includes copper Cu that accounts for 50-96% of an area of a cross-section passing through the width-direction center of the bump 4 and extending in the layering direction and the longitudinal direction.

(57) 要約: コンデンサ本体とバンプとの間の接着力が向上された積層セラミックコンデンサ及びバンプ製造用ペーストを提供する。本発明の積層セラミックコンデンサ1は、誘電体層14と内部電極層15とが交互に積層された積層体2と、積層体2における、長さ方向の両端に設けられた2つの端面のそれぞれに配置され、積層体の積層方向の両端に設けられた2つの主面の端面側、及び、幅方向の両端に設けられた2つの側面の端面側を覆い、且つ内部電極層と接続する外部電極層3と、積層体2の2つの主面のうち的一方における、2つの端面側のそれぞれに、主面側を覆う外部電極層を挟んで配置されたバンプ4と、を備え、バンプ4は、バンプ4の幅方向の中央を通り且つ積層方向と長さ方向とに延びる断面において、50%以上96%以下の面積を占める銅Cuを含む。

明 細 書

発明の名称：

積層セラミックコンデンサ及びバンプ製造用ペースト

技術分野

[0001] 本発明は、積層セラミックコンデンサ及びバンプ製造用ペーストに関する。

背景技術

[0002] 積層セラミックコンデンサは、誘電体層と内部電極とが交互に積み重ねられた内層部を有する。そして、その内層部の上部と下部とに外層部としての誘電体層が配置されて直方体状の積層体が形成され、積層体の長手方向の両端面に外部電極が設けられてコンデンサ本体が形成される。

さらに、いわゆる「鳴き」の発生を抑制するために、コンデンサ本体における基板に実装される側に外部電極の一部を覆うように形成されたバンプを備える積層セラミックコンデンサが知られている（特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2015-216337号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、従来、コンデンサ本体とバンプとの間の接着力が弱く、バンプがコンデンサ本体から剥がれてしまう場合があった。

[0005] 本発明は、コンデンサ本体とバンプとの間の接着力が向上された積層セラミックコンデンサ及びバンプ製造用ペーストを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するために本発明は、誘電体層と内部電極層とが交互に積層された積層体と、前記積層体における、積層方向と交差する長さ方向の両

端に設けられた2つの端面のそれぞれに配置され、前記積層体の前記積層方向の両端に設けられた2つの主面の端面側、及び、前記積層方向及び前記長さ方向と交差する幅方向の両端に設けられた2つの側面の前記端面側を覆い、且つ前記内部電極層と接続する外部電極層と、前記積層体の2つの前記主面のうちの一方における、2つの前記端面側のそれぞれに、前記主面側を覆う前記外部電極層を挟んで配置されたバンプと、を備え、前記バンプは、前記バンプの前記幅方向の中央を通り且つ前記積層方向と前記長さ方向とに延びる断面において、50%以上96%以下の面積を占める銅を含む、積層セラミックコンデンサを提供する。

[0007] また、上記課題を解決するために本発明は、銅粉と、エポキシ樹脂と、溶剤と、を含み、フェノール樹脂やイミダゾールなどの硬化剤を含まない、上積層セラミックコンデンサの、バンプ製造用ペーストを提供する。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、コンデンサ本体とバンプとの間の接着力が向上された積層セラミックコンデンサ及びバンプ製造用ペーストを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施形態の積層セラミックコンデンサ1の概略斜視図である。
[図2]実施形態の積層セラミックコンデンサ1の図1におけるⅠ-Ⅰ線に沿った断面図である。
[図3]実施形態の積層セラミックコンデンサ1の図1におけるⅡ-Ⅱ線に沿った断面図である。
[図4]積層セラミックコンデンサ1の製造方法を説明するフローチャートである。
[図5]積層体製造工程S1と、下地電極層形成工程S2とを説明する図である。
[図6]バンプ配置工程S3と、めっき層形成工程S4とを説明する図である。

発明を実施するための形態

[0010] 本発明の実施形態にかかる積層セラミックコンデンサ１について説明する。図１は、実施形態の積層セラミックコンデンサ１の概略斜視図である。図２は、実施形態の積層セラミックコンデンサ１の図１におけるⅠ－Ⅰ線に沿った断面図である。図３は、実施形態の積層セラミックコンデンサ１の図１におけるⅠⅠ－ⅠⅠ線に沿った断面図である。

[0011] 積層セラミックコンデンサ１は、略直方体形状で、積層体２及び積層体２の両端に設けられた一对の外部電極層３とを備えるコンデンサ本体１Ａと、コンデンサ本体１Ａに取り付けられたバンプ４と、を備える。また、積層体２は、誘電体層１４と内部電極層１５とを複数組合む内層部１１を含む。

[0012] 以下の説明において、積層セラミックコンデンサ１の向きを表わす用語として、積層セラミックコンデンサ１において、一对の外部電極層３が設けられている方向を長さ方向Ｌとする。誘電体層１４と内部電極層１５とが積層されている方向を積層方向Ｔとする。長さ方向Ｌ及び積層方向Ｔのいずれにも交差する方向を幅方向Ｗとする。なお、実施形態においては、幅方向Ｗは長さ方向Ｌ及び積層方向Ｔのいずれにも直交している。

図２は、積層セラミックコンデンサ１の幅方向Ｗの中央を通り、且つ長さ方向Ｌと積層方向Ｔに延びる断面である。

[0013] (積層体２の外表面)

また、積層体２の６つの外表面のうち、積層方向Ｔに相対する一对の外表面を第１主面Ａ１と第２主面Ａ２とし、幅方向Ｗに相対する一对の外表面を第１側面Ｂ１と第２側面Ｂ２とし、長さ方向Ｌに相対する一对の外表面を第１端面Ｃ１と第２端面Ｃ２とする。なお、第１主面Ａ１と第２主面Ａ２とを特に区別して説明する必要のない場合、まとめて主面Ａとし、第１側面Ｂ１と第２側面Ｂ２とを特に区別して説明する必要のない場合、まとめて側面Ｂとし、第１端面Ｃ１と第２端面Ｃ２とを特に区別して説明する必要のない場合、まとめて端面Ｃとして説明する。

[0014] 積層体２は、角部を含む稜線部Ｒ１に丸みがつけられていることが好ましい。稜線部Ｒ１は、積層体２の２面、すなわち主面Ａと側面Ｂ、主面Ａと端

面C、又は、側面Bと端面Cが交わる部分である。

[0015] (積層体2)

積層体2は、内層部11と、内層部11の積層方向T両側にそれぞれ配置される外層部12とを備える積層体本体10と、積層体本体10の幅方向Wの両側に設けられたサイドギャップ部16とを備える。

[0016] (内層部11)

内層部11は、積層方向Tに沿って交互に積層された誘電体層14と内部電極層15とを複数組合む。

[0017] 誘電体層14は、セラミック材料で製造されている。セラミック材料としては、例えば、BaTiO₃を主成分とする誘電体セラミックが用いられる。

[0018] 内部電極層15は、複数の第1内部電極層15aと、複数の第2内部電極層15bとを備える。第1内部電極層15aと第2内部電極層15bとは、交互に配置されている。第1内部電極層15aは、第2内部電極層15bと対向する第1対向部152aと、第1対向部152aから第1端面C1側に引き出された第1引き出し部151aとを備える。第1引き出し部151aの端部は、第1端面C1に露出し、後述の第1外部電極層3aに電氣的に接続されている。第2内部電極層15bは、第1内部電極層15aと対向する第2対向部152bと、第2対向部152bから第2端面C2に引き出された第2引き出し部151bとを備える。第2引き出し部151bの端部は、後述の第2外部電極層3bに電氣的に接続されている。第1内部電極層15aの第1対向部152aと、第2内部電極層15bの第2対向部152bとに電荷が蓄積される。

[0019] 内部電極層15は、例えばニッケル(Ni)、銅(Cu)、銀(Ag)、パラジウム(Pd)、銀-パラジウム(Ag-Pd)合金、金(Au)等に代表される金属材料により形成されていることが好ましい。

[0020] (外層部12)

外層部12は、内層部11の誘電体層14と同じ材料で製造されている。

[0021] (サイドギャップ部16)

サイドギャップ部 16 は、積層体本体 10 の側面 B 側に設けられた第 1 サイドギャップ部 16 a と、積層体本体 10 の第 2 側面 B 2 側に設けられた第 2 サイドギャップ部 16 b と、を備える。サイドギャップ部 16 は、誘電体層 14 と同様の材料で製造されている。

[0022] (外部電極層 3)

外部電極層 3 は、第 1 端面 C 1 に設けられた第 1 外部電極層 3 a と、第 2 端面 C 2 に設けられた第 2 外部電極層 3 b とを備える。外部電極層 3 は、端面 C だけでなく、主面 A 及び側面 B の端面 C 側の一部も覆っている。

[0023] 上述のように、第 1 内部電極層 15 a の第 1 引き出し部 15 1 a の端部は第 1 端面 C 1 に露出し、第 1 外部電極層 3 a に電氣的に接続されている。また、第 2 内部電極層 15 b の第 2 引き出し部 15 1 b の端部は第 2 端面 C 2 に露出し、第 2 外部電極層 3 b に電氣的に接続されている。これにより、第 1 外部電極層 3 a と第 2 外部電極層 3 b との間は、複数のコンデンサ要素が電氣的に並列に接続された構造となっている。

[0024] また、外部電極層 3 は、下地電極層 30 とめっき層 32 とを含む。

[0025] 下地電極層 30 は、例えば、導電性金属とガラス G とを含む。下地電極層 30 の導電性金属は、実施形態では銅 Cu が用いられる。

[0026] めっき層 32 は、下地電極層 30 の外周に配置されたニッケルめっき層 32 a、及びニッケルめっき層 32 a の外周に配置された錫めっき層 32 b を含む。ただし、めっき層 32 は、次に説明するバンプ 4 が配置されている部分においては、バンプ 4 の外周に配置されている。

[0027] (バンプ 4)

バンプ 4 は、一对の第 1 バンプ 4 a と第 2 バンプ 4 b とを備える。第 1 バンプ 4 a は、コンデンサ本体 1 A の基板実装面である第 2 主面 A 2 側における、長さ方向 L の一方の端面 C 1 側に配置され、第 2 バンプ 4 b は、他方の端面 C 2 側に配置されている。第 1 バンプ 4 a と第 2 バンプ 4 b とは、図 2 に示すように長さ方向 L の中心を通り幅方向 W に延びる中央線を挟んで略線対称の位置に、長さ方向 L に一定の距離、離間して配置されている。

[0028] バンプ4は、第2主面A2側まで回り込んで、外部電極層3の下地電極層30を挟んでコンデンサ本体1Aの外側に配置されている。また、バンプ4は、第2主面A2において、下地電極層30だけでなく、積層体2の外層部12の部分と直接接触している部分も有する。

[0029] バンプ4は、ベース金属として銅Cuと、銅Cu内に存在する隙間52とを含む。銅Cuは、図2に示すバンプの幅方向Wの中央を通り且つ積層方向Tと長さ方向Lとに延びる断面において、50%以上96%以下の面積を占める。なお、この面積については、断面を露出させ、撮像し、2値化処理することで、銅Cuの面積／全体の面積で算出される。銅Cuであることの確認は、WDX、EDXなど種々の方法で行われる。

実施形態において、バンプ4はガラスGを含まない。バンプ4は、わずかにガラスGを含んでいてもよいが、その場合も、バンプ4に含まれるガラスは、下地電極層30に対して微量である。

[0030] バンプ4の外表面は、図示しないが、銅Cuの粒が完全に溶けずに残っていて、表面が荒くなっている。また、バンプ4の表面から少なくとも10μm以内に、ニッケルNiが含まれている。ニッケルNiは、バンプ4の表面から10μmより内部に存在していてもよい。

[0031] (積層セラミックコンデンサ1の製造方法)

図4は、積層セラミックコンデンサ1の製造方法を説明するフローチャートである。積層セラミックコンデンサ1の製造方法は、積層体製造工程S1と、下地電極層形成工程S2と、バンプ配置工程S3と、めっき層形成工程S4とを含む。図5は、積層体製造工程S1と、下地電極層形成工程S2と、を説明する図である。図6はバンプ配置工程S3と、めっき層形成工程S4とを説明する図である。

[0032] (積層体製造工程S1)

セラミックス粉末、バインダ及び溶剤を含むセラミックスラリーをキャリアフィルムの外周においてダイコート、グラビアコート、マイクログラビアコート等を用いてシート状に成形して誘電体層14となる積層用セラミック

グリーンシート101を製作する。次いで、積層用セラミックグリーンシート101に導電体ペーストをスクリーン印刷、インクジェット印刷、グラビア印刷等によって帯状に印刷し、積層用セラミックグリーンシート101の表面に内部電極層15となる導電パターン102を印刷するが印刷された素材シート103を製作する。

[0033] 続いて、図5(a)に示すように、導電パターン102が同一の方向を向き且つ導電パターン102が隣り合う素材シート103間において幅方向において半ピッチずつずれた状態になるように、複数の素材シート103を積み重ねる。さらに、複数枚積層された素材シート103の両側にそれぞれ、外層部12となる外層部用セラミックグリーンシート112を積み重ねる。

[0034] 積み重ねた複数の素材シート103と外層部用セラミックグリーンシート112とを熱圧着し、図5(b)に示すマザーブロック110を作成する。

[0035] 次いで、マザーブロック110を、図5(b)に示す切断線X及び切断線Xと交差する切断線Yに沿って切断し、図5(c)に示す積層体2を複数製造する。

[0036] (下地電極層形成工程S2)

続いて、積層体2の端面Cに、導電性金属である銅CuとガラスGとを含む導電性ペーストを塗布、焼き付けることにより下地電極層30を形成する。下地電極層30は、積層体2両側の端面Cのみならず、積層体2の主面A及び側面B側まで延びて、主面Aの端面C側の一部も覆うように形成する。

[0037] (バンプ配置工程S3)

バンプ製造に用いる、バンプ製造用ペースト44を用意する。バンプ製造用ペーストは導電性ペーストである。

バンプ製造用ペースト44は、銅Cu粉と、エポキシ樹脂と、溶剤と、を含む。そしてバンプ製造用ペースト44は、フェノール樹脂やイミダゾールなどの硬化剤を含まない。

[0038] エポキシ樹脂に対する銅の体積比率は70%以上90%以下である。エポキシ樹脂は、ビスフェノールA型エポキシ樹脂である。

[0039] 導電性ペーストCuは、メジアン径d50が $5\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 以下の銅Cu粉を、メジアン径d50が $0.5\mu\text{m}$ 以上 $1.5\mu\text{m}$ 以下の銅Cu粉に対して、体積比率55%以上95%以下含む。

[0040] 溶剤は、例えばジエチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル又はジエチレングリコールモノメチルエーテルである。

[0041] バンプ4の形成には、例えば図6に示すような保持基板40を用いる。図6(a)に示すように保持基板40の上に、バンプ製造用ペースト44をスクリーン印刷法又はディスペンス法等により配置する。なお、保持基板40は、Cuの焼き付け温度に耐えられる部材が好ましい。

[0042] 次に、コンデンサ本体1Aを図6(b)に示すように、第2主面A2側が保持基板40に対向する姿勢で保持基板40の外周に搭載する。このとき、コンデンサ本体1Aの外部電極層3とバンプ製造用ペースト44とが位置合わせされ、バンプ製造用ペースト44がコンデンサ本体1Aに付着する。

[0043] この状態で、銅Cuが焼き付く温度で加熱する加熱工程を実施する。これにより、ペースト中の金属が金属間化合物を生成するとともに、硬化し、コンデンサ本体1Aならびに外部電極層3に接合した状態のバンプ4が形成される。なお、複数の金属が入った場合は、焼結体内で合金を生成する場合があり、複数の金属としては、例えば銅CuとニッケルNiなどがあげられる。

[0044] その後、コンデンサ本体1Aがバンプ4とともに、保持基板40から分離され、図6(c)の状態となる。

[0045] (めっき層形成工程S4)

次いで、コンデンサ本体1Aにおける下地電極層30が露出している部分及びバンプ4の外周に、ニッケルめっき層32aを形成し、さらにニッケルめっき層32aの外周に錫めっき層32bとを形成する。以上の工程により積層セラミックコンデンサ1が製造される。

[0046] (実施形態の効果)

バンプ４は銅Cuを含み、銅Cuは、バンプ４の幅方向Wの中央を通り且つ積層方向Tと長さ方向Lとに延びる断面において、５０％以上９６％以下の面積を占める。そして、外部電極層３は、銅CuとガラスGとを含む下地電極層３０を含む。下地電極層３０とバンプ４は、共に銅Cuが含まれる導電ペーストが焼結されることによって形成されたものであるため、下地電極層３０とバンプ４との間の結合が強硬になり接着力が向上する。

[0047] 外部電極層３及びバンプ４の外周に、ニッケルめっき３２aと、ニッケルめっき３２の外周に配置された錫めっき３２bと、を備えるので、積層セラミックコンデンサ１をはんだを用いて実装基板に強固に取り付けることができる。

[0048] バンプ製造用ペースト４４は、銅Cu粉と、エポキシ樹脂と、溶剤と、を含み、フェノール樹脂やイミダゾールなどの硬化剤を含まない。バンプ製造用ペースト４４は硬化剤を含まないので、銅Cu粉同士の結合を強くすることができる。これにより、バンプ４としての強度が向上する。

[0049] バンプ製造用ペースト４４におけるエポキシ樹脂に対する銅Cuの体積比率は、７０％以上９０％以下である。銅Cuの体積比率が大きいので、良好な導電性を有する。

[0050] (変形形態)

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明はこれに限定されず、発明の範囲内において種々の変形が可能である。

[0051] 例えば、下地電極層３０に含まれる金属は銅Cuでなくてもよい。例えば、下地電極層３０は、ニッケルNi等の金属が含まれる導電性ペーストが焼結されることによって形成されたものであってもよい。外部電極層３に含まれる金属がニッケルNiの場合、下地電極層３０に含まれるNiとバンプ４に含まれるCuとが合金化し焼結部５１を形成する。

なお、焼結部５１が形成されなくても、下地電極層３０とバンプ４が共に金属が含まれる導電性ペーストが焼結されたものであれば、下地電極層３０とバンプ４との間の結合が強硬になり接着力が向上する。

符号の説明

[0052]	C u	銅
	G	ガラス
	N i	ニッケル
	1	積層セラミックコンデンサ
	1 A	コンデンサ本体
	2	積層体
	3	外部電極層
	4	バンプ
	1 0	積層体本体
	1 1	内層部
	1 2	外層部
	1 4	誘電体層
	1 5	内部電極層
	3 0	下地電極層
	3 2	めっき層
	3 2 a	ニッケルめっき層
	3 2 b	錫めっき層
	4 4	バンプ製造用ペースト
	5 1	焼結部

請求の範囲

- [請求項1] 誘電体層と内部電極層とが交互に積層された積層体と、
前記積層体における、積層方向と交差する長さ方向の両端に設けられた2つの端面のそれぞれに配置され、前記積層体の前記積層方向の両端に設けられた2つの主面の端面側、及び、前記積層方向及び前記長さ方向と交差する幅方向の両端に設けられた2つの側面の前記端面側を覆い、且つ前記内部電極層と接続する外部電極層と、
前記積層体の2つの前記主面のうち的一方における、2つの前記端面側のそれぞれに、前記主面側を覆う前記外部電極層を挟んで配置されたバンプと、を備え、
前記バンプは、前記バンプの前記幅方向の中央を通り且つ前記積層方向と前記長さ方向とに延びる断面において、50%以上96%以下の面積を占める銅を含む、
積層セラミックコンデンサ。
- [請求項2] 前記バンプの表面から少なくとも10 μ m以内に、ニッケルが含まれている、
請求項1に記載の積層セラミックコンデンサ。
- [請求項3] 前記外部電極層は、銅とガラスとを含む下地電極層を含み、
前記下地電極層と前記バンプに含まれる前記銅とが、導通している、
請求項1又は請求項2に記載の積層セラミックコンデンサ。
- [請求項4] 前記バンプは、前記下地電極層よりも前記ガラスの含有量が少ない、
請求項3に記載の積層セラミックコンデンサ。
- [請求項5] 前記外部電極層及び前記バンプの外周に、
ニッケルめっきと、
前記ニッケルめっきの外周に配置された錫めっきと、を備える、
請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の積層セラミックコンデ

ンサ。

[請求項6] 前記バンプは、前記積層体に直接取り付けられている部分を有する、
る請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の積層セラミックコンデンサ。

[請求項7] 銅粉と、
エポキシ樹脂と、
溶剤と、を含み、
フェノール樹脂やイミダゾールなどの硬化剤を含まない、
請求項1から請求項6のいずれか1項に記載の積層セラミックコンデンサの、バンプ製造用ペースト。

[請求項8] 前記エポキシ樹脂に対する前記銅の体積比率は、70%以上90%以下である、
請求項7に記載のバンプ製造用ペースト。

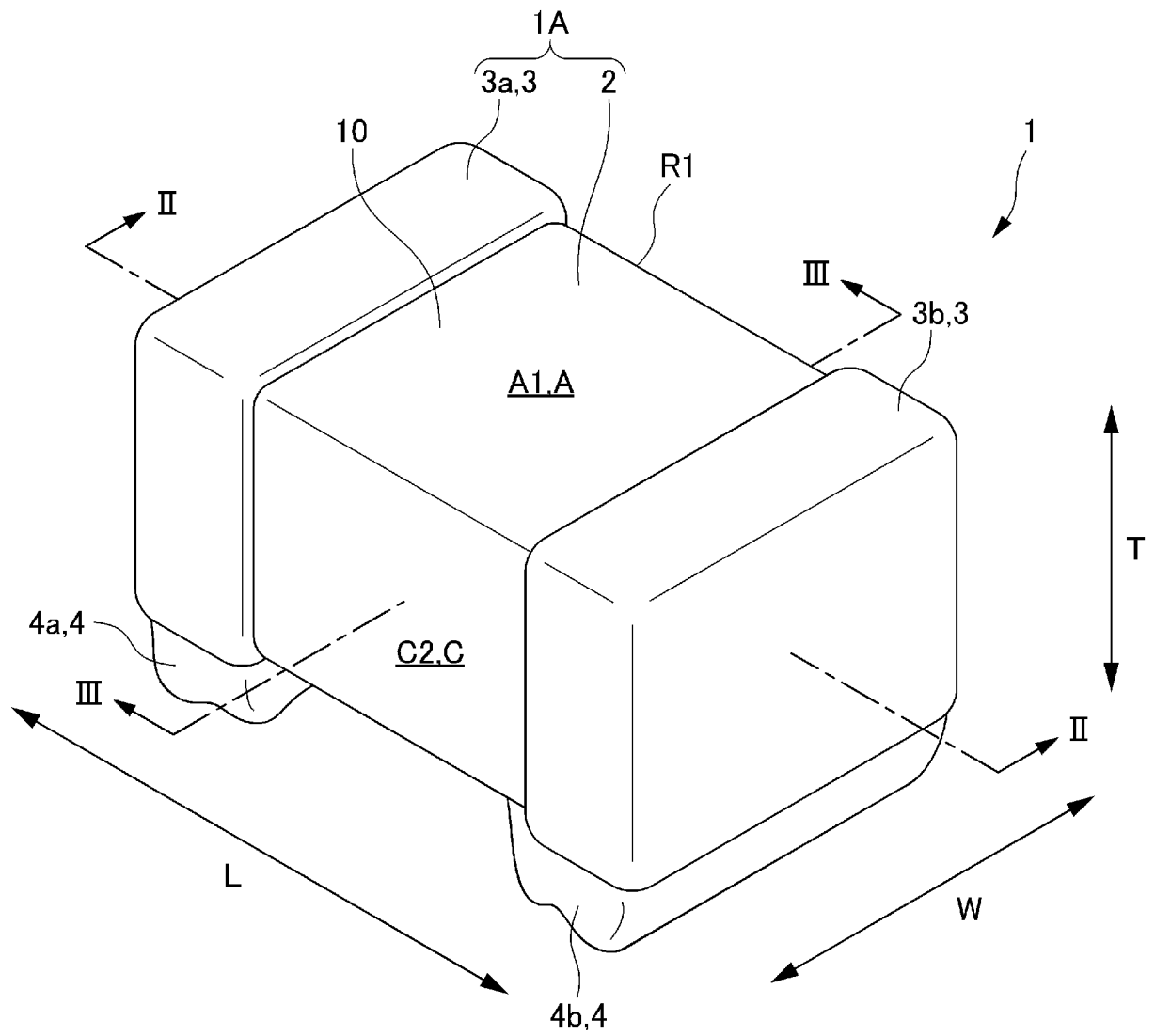
[請求項9] 前記エポキシ樹脂は、ビスフェノールA型エポキシ樹脂である、
請求項7又は請求項8に記載のバンプ製造用ペースト。

[請求項10] メジアン径 d_{50} が $5\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 以下の銅粉を、メジアン径 d_{50} が $0.5\mu\text{m}$ 以上 $1.5\mu\text{m}$ 以下の銅粉に対して、体積比率55%以上95%以下含む、
請求項7から請求項9のいずれか1項に記載のバンプ製造用ペースト。

[請求項11] 前記溶剤がジエチレングリコールモノブチルエーテル、又はジエチレングリコールモノエチルエーテルである、
請求項7から請求項10のいずれか1項に記載のバンプ製造用ペースト。

[図1]

図 1



[図2]

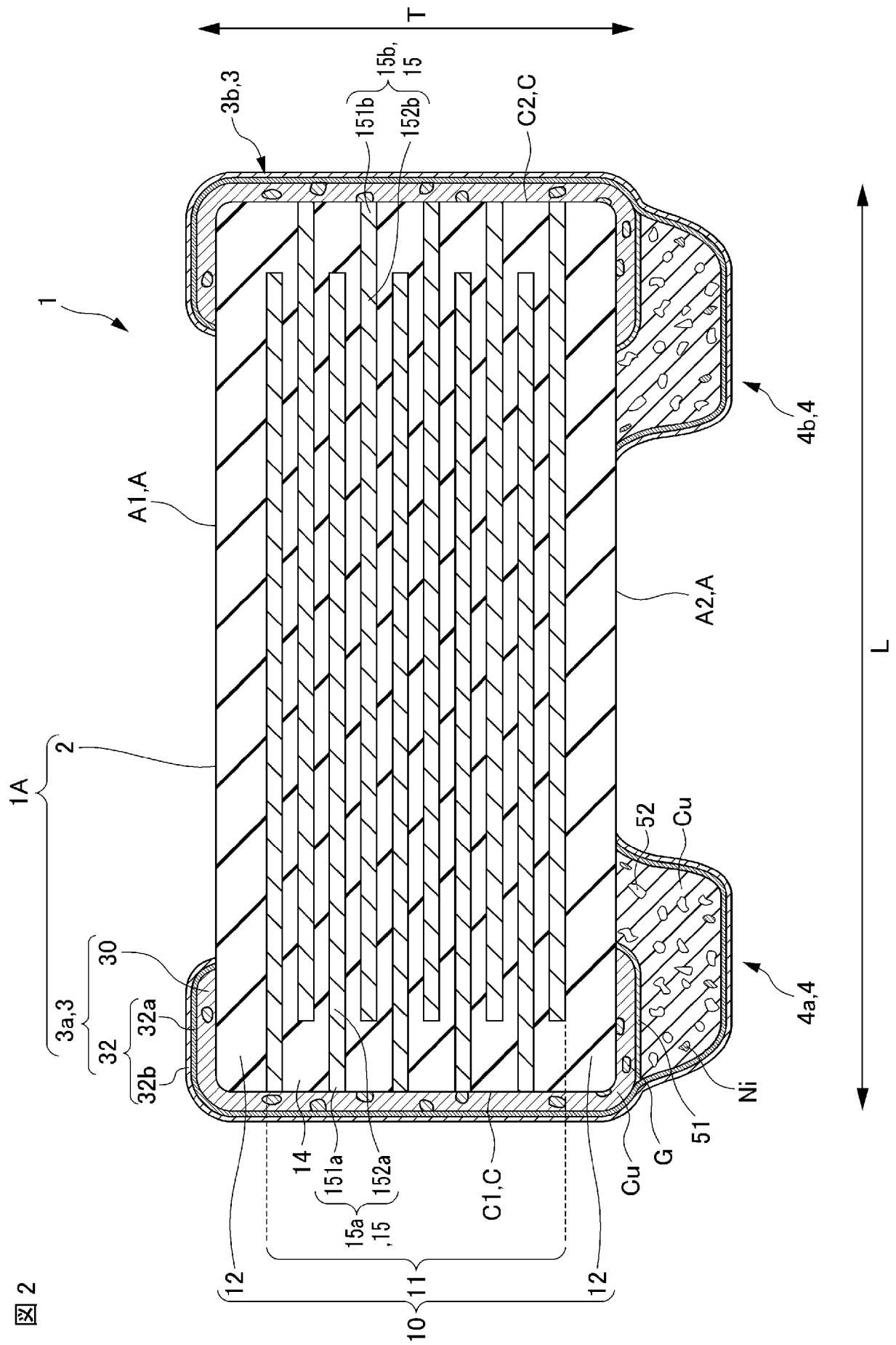
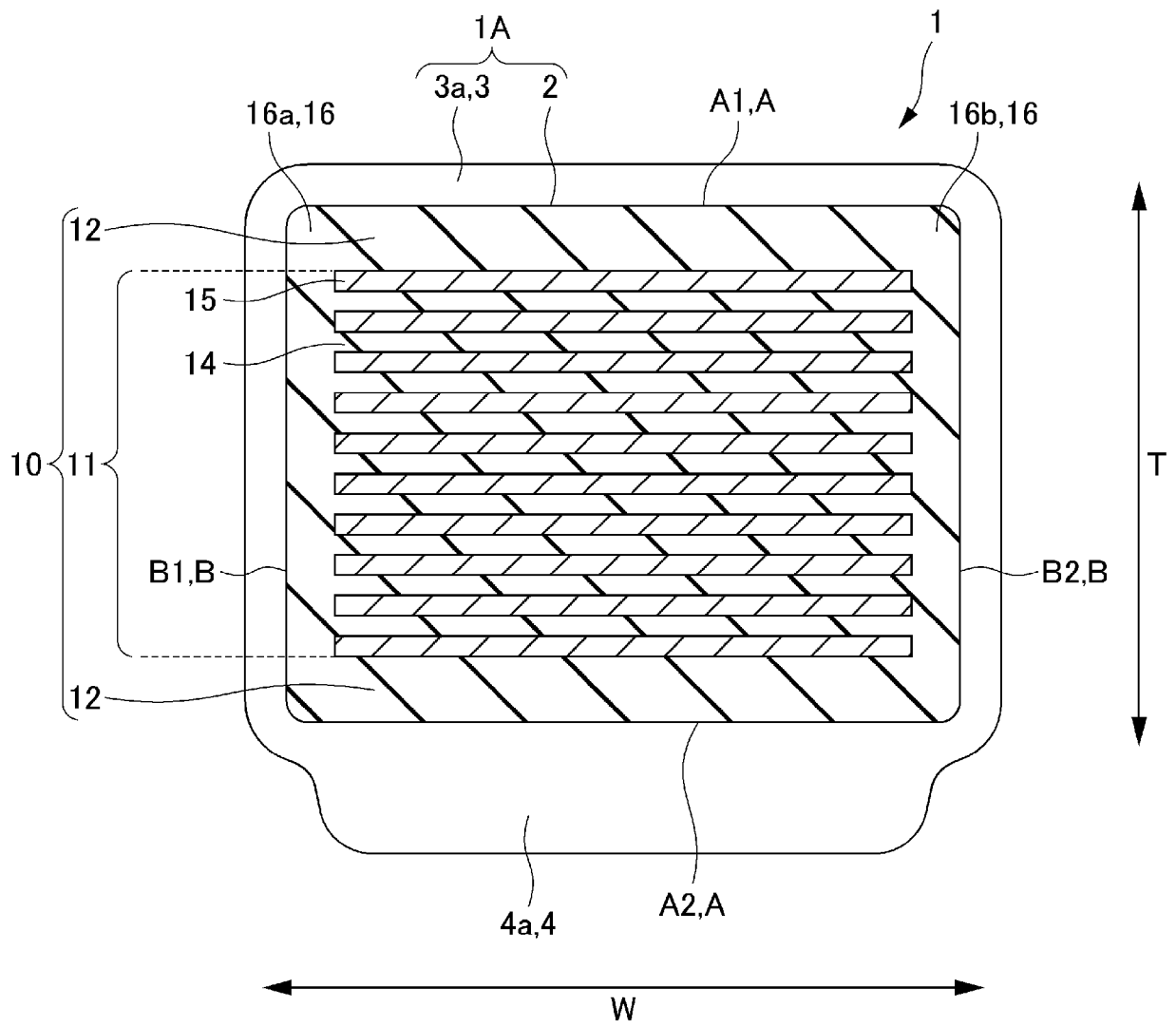
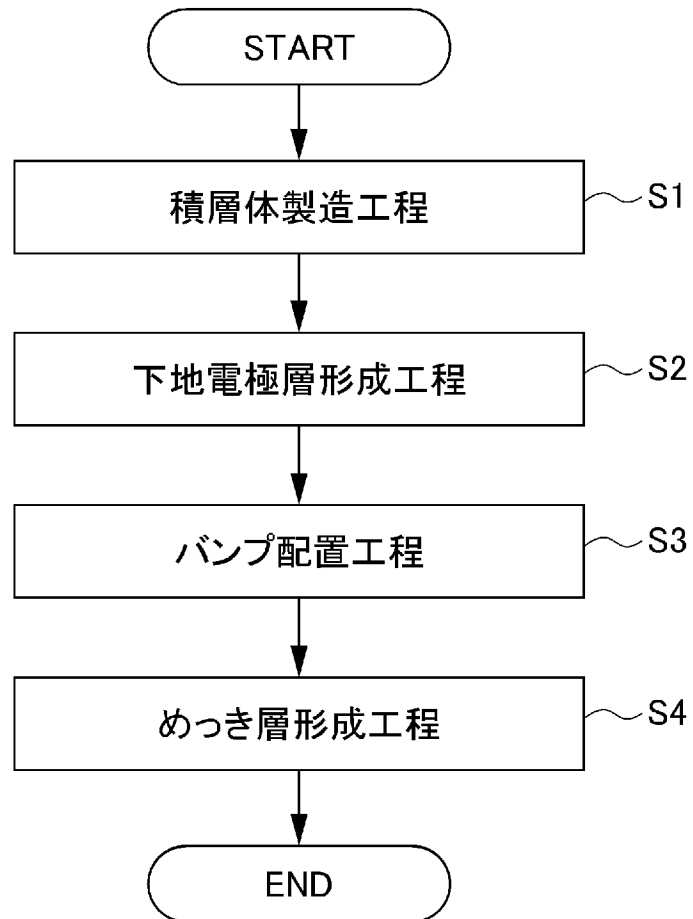


図 3



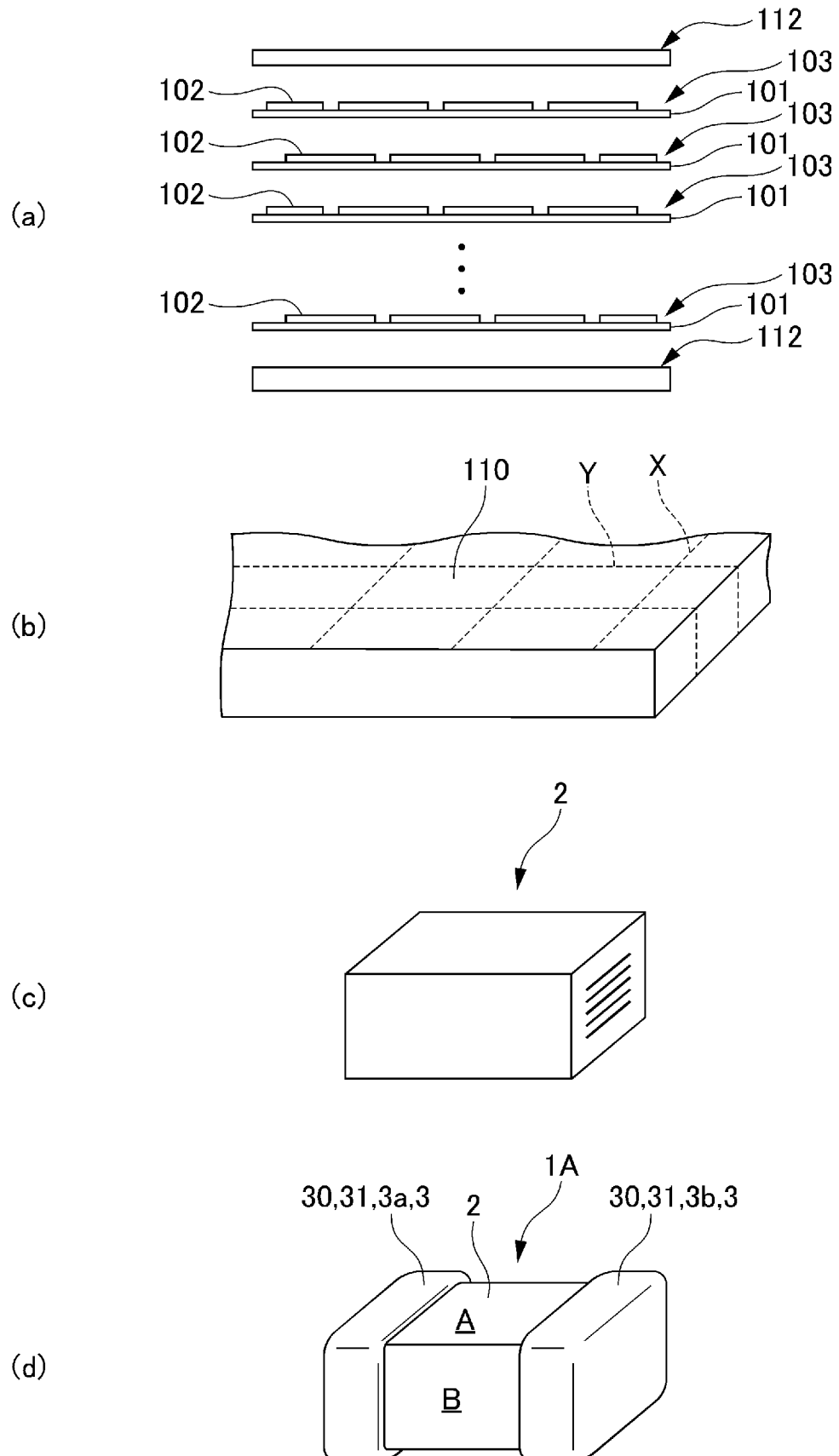
[図4]

図 4



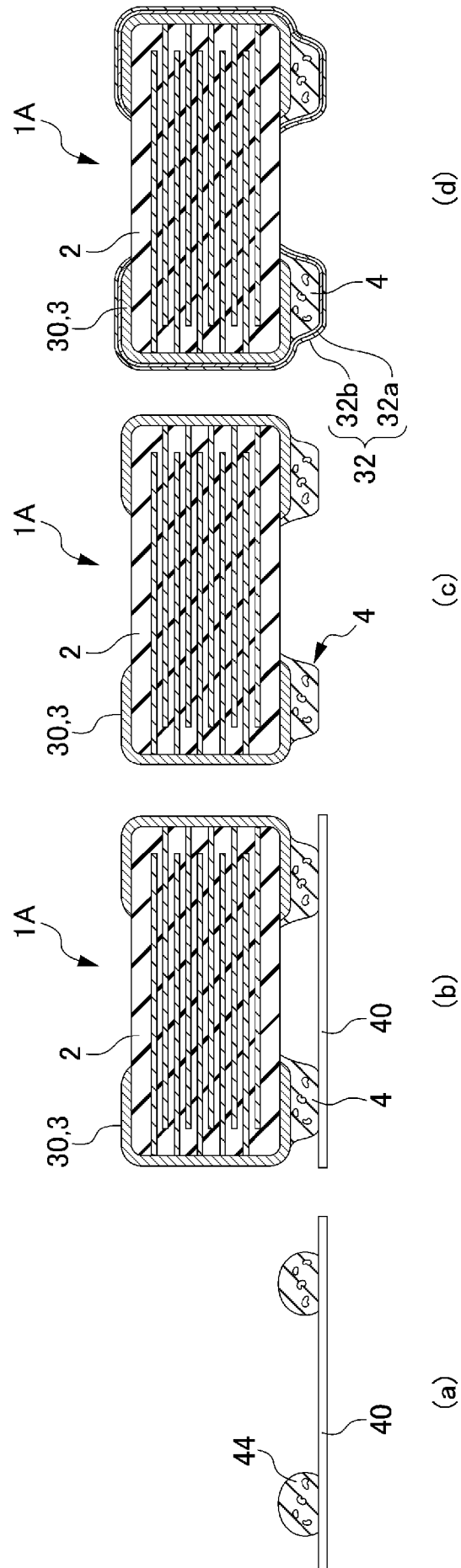
[図5]

図 5



[図6]

図 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/041548

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01G 2/06**(2006.01)i; **H01G 4/30**(2006.01)i

FI: H01G2/06 500; H01G4/30 201G; H01G4/30 516; H01G4/30 513; H01G4/30 201F

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)

H01G2/06; 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 1971-2023

Registered utility model specifications of Japan 1996-2023

Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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 2019-050278 A (TDK CORP) 28 March 2019 (2019-03-28) claims, paragraphs [0027]-[0045], fig. 3	1-8, 10
Y	claims, paragraphs [0027]-[0045], fig. 3	9, 11
Y	JP 2010-108845 A (NAMICS CORP) 13 May 2010 (2010-05-13) paragraphs [0040], [0055]	9, 11
A	JP 2021-027054 A (MURATA MANUFACTURING CO) 22 February 2021 (2021-02-22) entire text, all drawings	1-11
A	US 10566137 B2 (SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.) 18 February 2020 (2020-02-18) entire text, all drawings	1-11
A	WO 2018/101405 A1 (MURATA MANUFACTURING CO) 07 June 2018 (2018-06-07) entire text, all drawings	1-11
A	JP 2020-181962 A (MURATA MANUFACTURING CO) 05 November 2020 (2020-11-05) entire text, all drawings	1-11



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

01 February 2023

Date of mailing of the international search report

14 February 2023

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/041548

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2019-050278	A	28 March 2019	US 2019/0080845 A1 claims, paragraphs [0049]- [0064], fig. 3	
JP	2010-108845	A	13 May 2010	(Family: none)	
JP	2021-027054	A	22 February 2021	US 2021/0035742 A1 entire text, all drawings	
				CN 112309715 A	
US	10566137	B2	18 February 2020	KR 10-2019-0038974 A entire text, all drawings	
WO	2018/101405	A1	07 June 2018	US 2019/0287719 A1 entire text, all drawings	
JP	2020-181962	A	05 November 2020	US 2020/0343048 A1 entire text, all drawings	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01G 2/06(2006.01)i; H01G 4/30(2006.01)i FI: H01G2/06 500; H01G4/30 201G; H01G4/30 516; H01G4/30 513; H01G4/30 201F										
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）） H01G2/06; 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2023年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2023年	日本国実用新案登録公報	1996-2023年	日本国登録実用新案公報	1994-2023年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2023年									
日本国実用新案登録公報	1996-2023年									
日本国登録実用新案公報	1994-2023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 2019-050278 A (TDK株式会社) 28.03.2019 (2019 - 03 - 28) 特許請求の範囲, 段落[0027]-[0045], 図3	1-8, 10								
Y	特許請求の範囲, 段落[0027]-[0045], 図3	9, 11								
Y	JP 2010-108845 A (ナミックス株式会社) 13.05.2010 (2010 - 05 - 13) 段落[0040], [0055]	9, 11								
A	JP 2021-027054 A (株式会社村田製作所) 22.02.2021 (2021 - 02 - 22) 全文, 全図	1-11								
A	US 10566137 B2 (SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.) 18.02.2020 (2020 - 02 - 18) 全文, 全図	1-11								
A	WO 2018/101405 A1 (株式会社村田製作所) 07.06.2018 (2018 - 06 - 07) 全文, 全図	1-11								
A	JP 2020-181962 A (株式会社村田製作所) 05.11.2020 (2020 - 11 - 05) 全文, 全図	1-11								
☐ 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、一般的な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 01.02.2023		国際調査報告の発送日 14.02.2023								
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） 田中 晃洋 5D 3800 電話番号 03-3581-1101 内線 3551								

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/JP2022/041548

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2019-050278	A	28.03.2019	US 2019/0080845 A1 特許請求の範囲,段落 [0049]-[0064], 図3	
JP	2010-108845	A	13.05.2010	(ファミリーなし)	
JP	2021-027054	A	22.02.2021	US 2021/0035742 A1 全文, 全図	
				CN 112309715 A	
US	10566137	B2	18.02.2020	KR 10-2019-0038974 A 全文, 全図	
WO	2018/101405	A1	07.06.2018	US 2019/0287719 A1 全文, 全図	
JP	2020-181962	A	05.11.2020	US 2020/0343048 A1 全文, 全図	