

(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
2015 年 2 月 12 日(12.02.2015)



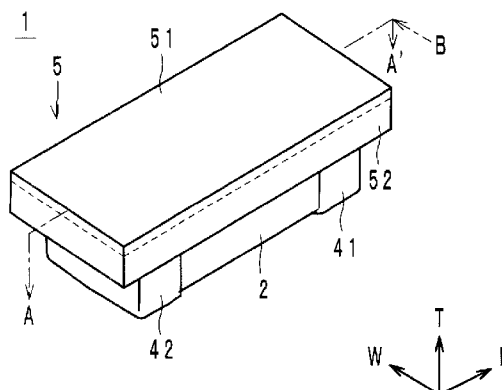
(10) 国際公開番号
WO 2015/019644 A1

- (51) 国際特許分類:
H01G 4/224 (2006.01) *H01G 4/30* (2006.01)
H01G 2/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/055260
- (22) 国際出願日: 2014 年 3 月 3 日(03.03.2014)
- (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 2013-164903 2013 年 8 月 8 日(08.08.2013) 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 〇 番 1 号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 三浦 忠将(MIURA Tadamasu); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人プロフィック特許事務所 (PROFIC PC); 〒5410054 大阪府大阪市中央区南本町 4 丁目 2 番 2 1 号 イヨビルディング Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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))

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

(54) 発明の名称: 電子部品およびその製造方法

図 1



(57) Abstract: Provided is an electronic component wherein unneeded electrical connection of external electrodes can be eliminated. In an electronic component (1), a ceramic base body (2) has first to sixth side surfaces. A first external electrode (41) is configured from the first side surface, and a portion, which is on the third to sixth side surfaces, and which is close to the first side surface. A second external electrode (42) is configured from the second side surface, and a portion, which is on the third to sixth side surfaces, and which is close to the second side surface. Furthermore, an insulating cover (5) covers first and second external electrode portions formed on the fifth side surface, and first and second external electrode portions formed on the first to fourth side surfaces close to the fifth side surface.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/019644 A1

外部電極の不必要な電氣的接続を防止可能な電子部品を提供すること。電子部品（１）において、セラミック基体（２）は、第一側面～第六側面を有する。第一外部電極（４１）は、第一側面と、第三乃至第六側面上であって第一側面近傍の部分と、に形成される。第二外部電極（４２）は、第二側面と、第三乃至第六側面上であって第二側面近傍の部分とに形成される。また、絶縁カバー（５）は、第一および第二外部電極において、第五側面に形成された部分と、第一乃至第四側面上であって第五側面近傍に形成された部分と、を覆っている。

明 細 書

発明の名称：電子部品およびその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、略直方体形状の基体の両端に外部電極が形成された電子部品、およびその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、この種の電子部品は、例えば、特許文献１に記載のような表面実装型水晶発振器（以下、単に、水晶発振器という）に用いられる。以下、図１２～図１４を参照して、従来水晶発振器について説明する。

[0003] 図１２、図１３および図１４は、従来水晶発振器１００の斜視図、縦断面図および底面図である。図１２～図１４において、水晶発振器１００は、大略的には直方体形状の容器体１０１を備えている。この容器体１０１の上面には、水晶振動子１０２が実装される。容器体１０１の底面には、凹部１０３が形成される。凹部１０３には、ＩＣチップ１０４と、これと電氣的に接続された電子部品１０５、１０６とが実装されている。ＩＣチップ１０４および電子部品１０５、１０６は、水晶振動子１０２の制御回路を構成する。ここで、ＩＣチップ１０４は、凹部１０３にフリップチップ実装される。それに対し、電子部品１０５、１０６は、セラミック基体の両端部に形成された外部電極を用いて凹部１０３に実装される。また、容器体１０１の底面の四隅には外部端子電極１０７～１１０が形成されている。外部端子電極１０７～１１０は、容器体１０１内部に形成された各種導体（ビア導体や平面導体パターン）を介して、ＩＣチップ１０４や電子部品１０５、１０６と電氣的に接続される。また、外部端子電極１０７～１１０は、水晶発振器１００よりも大型の主基板となるプリント配線基板（以下、ＰＣＢという）１１１に、水晶発振器１００を半田で接合する際に使用される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2000-151283号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 近年の電子機器（例えば、スマートフォン）の多機能化・高機能化により、電子機器の内部には、大量の電子部品が高密度に実装されている。これに伴い、上記の水晶発振器100には更なる小型化が要求されている。この要求に応えると、凹部103が高さ方向、左右方向および前後方向に小さくなってしまふ場合がある。しかし、図15に示すように、凹部103が小さくなると、水晶発振器100をPCB111に実装する際に、位置ずれや寸法公差等の要因で、電子部品105、106の外部電極がPCB111側の配線パターンやランド電極に不必要に接触してしまう可能性がある。その結果、ICチップ104が水晶振動子102を正しく制御できなくなってしまう。なお、上記では、電子部品105、106を水晶発振器100に応用した場合について説明した。しかし、上記問題点は、他の用途でも起こり得る。

[0006] それゆえに、本発明の目的は、外部電極の不必要な電氣的接続を防止可能な電子部品、およびその製造方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成するために、本発明の一局面は、電子部品であって、第一方向に略直交する第一側面および第二側面と、前記第一側面および前記第二側面を繋ぐ第三乃至第六側面と、を有する基体と、前記第一側面と、前記第三乃至第六側面上であって前記第一側面近傍の部分と、に形成された第一外部電極と、前記第二側面と、前記第三乃至第六側面上であって前記第二側面近傍の部分と、に形成された第二外部電極と、前記第一および前記第二外部電極において、前記第五側面に形成された部分と、前記第一乃至前記第四側面上であって前記第五側面近傍に形成された部分と、を覆う絶縁カバーと、を備える。

[0008] 本発明の第二局面は、電子部品の製造方法であって、第一方向に略直交する第一側面および第二側面と、前記第一側面および前記第二側面を繋ぐ第三

乃至第六側面と、を有する基体を作製する工程と、前記第一側面と、前記第三乃至第六側面上であって前記第一側面近傍の部分と、に形成された第一外部電極と、前記第二側面と、前記第三乃至第六側面上であって前記第二側面近傍の部分と、に形成された第二外部電極と、を生成する工程と、前記第一および前記第二外部電極において、前記第五側面に形成された部分と、前記第一乃至前記第四側面上であって前記第五側面近傍に形成された部分と、を覆う絶縁カバーを形成する工程と、を備える。

発明の効果

[0009] 上記各局面に係る電子部品によれば、絶縁カバーが備わることにより、第一外部電極および第二外部電極の不必要な電氣的接続を防止可能な電子部品を提供することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の第一実施形態に係る電子部品の外観斜視図である。

[図2]図1に示す電子部品の分解斜視図である。

[図3]図1に示す電子部品のセラミック基体の透視図である。

[図4]図1に示す一点鎖線A-A'に沿う電子部品の断面を矢印Bの方向から見た縦断面図である。

[図5]図1に示す絶縁カバーと、セラミック基体および外部電極との配置関係を示す模式図である。

[図6]図1に示す絶縁カバーの製造過程を示す模式図である。

[図7]図1に示す電子部品の応用例を示す縦断面図である。

[図8]図1に示す本体の他の構成例を示す図である。

[図9]図1に示す絶縁カバーの第一変形例およびその製造過程を示す模式図である。

[図10]図1に示す絶縁カバーの第二変形例およびその製造過程を示す模式図である。

[図11]図1に示す絶縁カバーの第三変形例およびその製造過程を示す模式図である。

[図12]従来の水晶発振器の斜視図である。

[図13]従来の水晶発振器の縦断面図である。

[図14]従来の水晶発振器の底面図である。

[図15]従来の水晶発振器の課題を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0011] 《第一実施形態》

以下、各図を参照して、本発明の一実施形態に係る電子部品1およびその製造方法について詳細に説明する。

[0012] まず、いくつかの図面に示されるL軸、W軸およびT軸について説明する。L軸方向は、電子部品1の左右方向を示し、第一方向の一例である。T軸方向は、電子部品1の上下方向を示し、第二方向の一例である。W軸方向は、電子部品1の前後方向を示し、第三方向の第一例である。以下、本実施形態の説明の便宜上、第一方向、第二方向および第三方向には、参照符号としてのL、T、Wが付けられる。

[0013] 《実施形態》

図1、図2は、電子部品1の完成品の斜視図および分解斜視図である。また、図3は、電子部品1のセラミック基体2の透視図である。図4は、図1に示す一点鎖線A-A'に沿う電子部品1の断面を矢印Bの方向から見た縦断面図である。図1～図4において、電子部品1は、例えば、負の温度係数を有するNTCサーミスタであって、少なくとも、セラミック基体2と、例えば二枚の第一内部電極31、32と、例えば二枚の第二内部電極33、34と、第一外部電極41と、第二外部電極42と、絶縁カバー5と、を備えている。なお、図示が煩雑にならないように、各内部電極31～34は、図1、図2には示さず、図3に破線にて示されている。

[0014] 基体2は、図3に明示するように、第一側面SS1～第六側面SS6からなる略直方体形状を有する。側面SS1、SS2は、例えば基体2の右端面、左端面であって、第一方向Lに相対向する。側面SS3、SS4は、例えば基体2の前面、背面であって、第三方向Wに相対向する。側面SS5、S

S 6 は、例えば基体 2 の上面、底面であって、第二方向 T に相対向する。

[0015] また、基体 2 は、例えば J I S 規格で規定された O 6 O 3 サイズを有する。具体的には、基体 2 の第一方向 L への寸法（以下、L 寸という）は約 0. 6 [mm] で、第三方向 W の寸法（以下、W 寸という）は約 0. 3 [mm] で、第二方向 T の寸法（以下、T 寸という）は約 0. 1 5 [mm] である。なお、これら寸法値はいずれも設計目標値であって、殆どの場合、公差を持っている。

[0016] また、基体 2 は、図 4 に示すように、例えば五つのセラミック層 2 1 ~ 2 5 の積層体である。なお、図 4 では、第二方向 T に隣り合う二つのセラミック層の境界を、二点鎖線で仮想的に示している。また、基体 2 は、マンガン (Mn)、ニッケル (Ni)、鉄 (Fe)、コバルト (Co)、銅 (Cu) およびチタン (Ti) 等を含むグループから選ばれた二種から四種の酸化物を混合して焼結したもの（以下、酸化物焼結体という場合がある）である。この基体 2 は、組成等により定まる負の温度係数 (B 定数) を有しており、本電子部品 1 が使用される温度範囲内で温度上昇に伴い抵抗値が概ねリニアに減少する。

[0017] 図 3、図 4 において、内部電極 3 1 ~ 3 4 は、平面電極であって、銀 (Ag) - パラジウム (Pd) を主成分とする導電性ペーストを塗布し焼成することで生成される。内部電極 3 1 はセラミック層 2 1、2 2 の間に、内部電極 3 2 はセラミック層 2 3、2 4 の間に、内部電極 3 3 はセラミック層 2 2、2 3 の間に、内部電極 3 4 はセラミック層 2 4、2 5 の間に介在する。これら内部電極 3 1 ~ 3 4 はいずれも、第二方向 T からの平面視で矩形形状を有する。以下、各内部電極 3 1 ~ 3 3 について、より具体的に説明する。

[0018] 内部電極 3 1、3 2 は、基体 2 の側面 S S 1 からサーミスタ層 2 1、2 3 上を第一方向 L の逆方向に延在する。また、内部電極 3 1、3 2 は、後述の外部電極 4 1 との電氣的接続のために、基体 2 の側面 S S 1 から露出しているが、それ以外の部分は基体 2 で覆われている。

[0019] 内部電極 3 3、3 4 は、基体 2 の側面 S S 2 からセラミック層 2 2、2 4

上を第一方向Lに延在する。また、内部電極33, 34は、後述の外部電極42との電氣的接続のために、側面SS2で基体2から露出しているが、それ以外の部分は基体2で覆われている。

[0020] 次に、図2, 図4を参照する。外部電極41, 42はそれぞれ、Agを主成分とする下地層と、下地層上に形成されたニッケル(Ni)のめっき層と、Niめっき層上に形成されたスズ(Sn)のめっき層と、を含んでいる。

[0021] 外部電極41は、基体2の右端部分を覆うように設けられている。より具体的には、側面SS1全域と、側面SS3~SS6(図3参照)の右端部分(つまり、側面SS1近傍の部分)とを覆うように形成される。また、上記の通り、外部電極41は、内部電極31, 32と電氣的に接続される。

[0022] 外部電極42は、基体2の左端部分を覆い、かつ外部電極41に接触しないように設けられている。より具体的には、側面SS2全域と、側面SS3~SS6(図3参照)の左端部分(つまり、側面SS2近傍の部分)とを覆うように形成される。また、上記の通り、外部電極42は、内部電極33, 34と電氣的に接続される。

[0023] ここで、以下の説明の便宜のため、電子部品1において、基体2と、内部電極31~34と、外部電極41, 42と、からなる部分を、図2等のように、電子部品1の本体6という。

[0024] 次に、図1, 図2を参照する。絶縁カバー5は、第二方向Tからの平面視で矩形形状を有する板状部材であって、大略的には、本体6の上端部分を覆っている。この絶縁カバー5に関し、L寸は約1.0[mm]であり、W寸は約0.5[mm]である。また、T寸は、0[mm]超0.15[mm]未満であれば良い。なお、これら寸法値もまた、設計目標値であって、大抵の場合、公差を持っている。

[0025] 絶縁カバー5は、基体2の側面SS5(図3参照)と、両外部電極41, 42において側面SS5上に形成された部分と、を覆うと共に、基体2の側面SS1~SS5の上端部分と、両外部電極41, 42において側面SS1~SS5の上端部分上に形成された部分と、を覆っている。

[0026] また、上記を換言すると、図5上段に示すように、第二方向Tからの平面視で、絶縁カバー5の外形線は、基体2および外部電極4 1, 4 2の外形線（破線で示す）を内包すると共に、図5下段に例示するように、第三方向Wからの平面視で、絶縁カバー5の外形線は、基体2および外部電極4 1, 4 2の外形線と交差し重なり合っている。なお、図5では、このような重なり部分は一点鎖線で示される。

[0027] ここで、本実施形態では、絶縁カバー5は、図1等に示すように、第一絶縁性部5 1および第二絶縁性部5 2を含む二層構造を有する。なお、図1等では、絶縁性部5 1, 5 2の境界は破線で示される。絶縁性部5 1, 5 2は、互いに異なる絶縁性材料からなる。具体例を挙げると、絶縁性部5 1は、例えば、ポリイミド樹脂シートからなり、絶縁性部5 2は、例えば、エポキシ樹脂からなる。このような絶縁カバー5に関し、L寸は、例えば約1. 0 [mm]で、W寸は、例えば約0. 5 [mm]で、T寸は、例えば約0. 1 5 [mm]以下である。

[0028] 《第一実施形態の製法》

上記電子部品1は、下記工程(1)～(8)により製造される。まず、下記の(1)～(5)に、本体6の製造工程を説明する。ここでは、一つの本体6の製造工程を説明するが、実際には大量の本体6が一括的に製造される。その後の(6)～(8)に絶縁カバー5の製造工程を説明する。

[0029] (1) まず、基体2の原料として、例えば、Mn、Ni、FeおよびTiの酸化物(Mn_3O_4 、 NiO 、 Fe_2O_3 、 TiO_2)が、電子部品1の設計仕様を満たすように秤量される。秤量後の原料は、ボールミルにより、ジルコニア等の粉碎媒体を用いて十分に湿式粉碎される。その後、粉碎済の原料は、760 [°C]、2時間の条件で仮焼処理され、これによって、セラミック粉末が作製される。

[0030] (2) 次に、上記セラミック粉末に有機バインダが添加され、湿式でこれらの混合処理が行われる。これによって、セラミック粒子が混じったスラリーが得られる。このスラリーから、ドクターブレード法等によって、セラミ

ックグリーンシートが生成される。ここで、セラミックグリーンシートの厚さ等は、焼成後に厚さが好ましくは約 $20\mu\text{m}$ となるように調整される。このセラミックグリーンシート上に、 Ag-Pd を主成分とした内部電極31～34用の導電性ペーストが、ドクターブレード法等によって塗布され、これによって、マザーシートが形成される。

[0031] (3) 次に、所定数のセラミックグリーンシートが第二方向Tに積層された後に、マザーシートが一枚積層される。このような積層工程を五層分繰り返すことで、焼成後にセラミック層21～25（つまり、基体2）および内部電極31～34となるべき、未焼成の積層体が完成する。この未焼成積層体は、上下方向から圧着プレスされる。なお、この未焼成積層体の第二方向Tへの厚さ（つまり、T寸）は、焼成後に約 0.15[mm] となるように調整される。

[0032] (4) 上記未焼成積層体は、焼成後の基体2のL寸が約 0.6[mm] で、W寸が約 0.3[mm] となるようにカットされる。カットされた積層体はジルコニア製の匣に收容された後、例えば $350\text{[}^\circ\text{C]}$ 、2時間の条件で脱バインダ処理され、さらに、所定温度（例えば $1100\text{[}^\circ\text{C]}$ ）で焼成される。これにより、焼結体が得られる。

[0033] (5) 上記焼結体において第一方向Lに対向する両端部には、 Ag を主成分とする下地層が、ディップ法による膜形成と、約 $800\text{[}^\circ\text{C]}$ の大気雰囲気中での焼き付けとを経て形成される。その後、各下地層上には、 Ni めっき層および Sn めっき層が、この順番で、例えば電解バレルめっき法によって形成される。これによって、外部電極41，42が形成される。

[0034] 以上の工程（1）～（5）により、電子部品の本体6が完成する。

[0035] (6) 次に、図6上段に示すように、第一絶縁性部51となるべきポリイミド樹脂シートが準備される。この絶縁性部51の主面上には、例えばマウンタ実装機により、大量の本体6（図示の都合上、四個が図示）が大量に行列状に配列される。具体的には、各本体6は、それぞれの側面SS5が絶縁性部51の主面に接するように配置される。また、隣り合う二つの本体6に

ついて、第一方向Lには約0.4 [mm] 超の間隔が、第三方向Wには約0.2 [mm] 超の間隔があくように配列される。

[0036] (7) 次に、第二絶縁性部52となるべき熱硬化性の液状エポキシ樹脂が準備される。その後、図6中段に示すように、本体6が配列されたポリイミド樹脂シート上に液状エポキシ樹脂が流し込まれる。この時に流し込む量は、基体2の側面SS6と、外部電極41, 42において側面SS6上に形成された部分（以下、露出部分という）とが露出する程度である。次に、流し込んだ液状エポキシ樹脂に対し真空脱泡がなされる。

[0037] (8) 次に、樹脂シート上に流し込まれた液状エポキシ樹脂は、例えば150 [°C]、30分の条件で加熱されて硬化する。樹脂シートおよび硬化した液状エポキシ樹脂は、L寸が約1.0 [mm] でW寸が約0.5 [mm] となるようにダイシングソーによりカットされ、絶縁カバー5付きの電子部品1が完成する。

[0038] 《応用例・効果》

ここで、図7は、電子部品1を応用した水晶発振器7を示す縦断面図である。図7において、水晶発振器7は、大略的には直方体形状で例えばアルミナからなる容器体701を備えている。この容器体701の上面には、水晶振動子702が実装される。容器体701の底面には、凹部703が形成される。凹部703には、水晶振動子702の温度補償のために電子部品1が実装される。電子部品1は、周囲温度を検出して、水晶振動子702の温度補償のためにICチップ704に出力する。また、容器体701の底面の四隅には、例えば合計四個の外部端子電極（図示は、外部端子電極707, 708の二個）が形成されている。外部端子電極707, 708等は、容器体701内部に形成された各種導体を介して、ICチップ704や電子部品1と電氣的に接続される。また、外部端子電極707, 708等は、水晶発振器7よりも大型の主基板となるプリント配線基板（以下、PCBという）711に、水晶発振器7を半田で接合する際に使用される。

[0039] ここで、上記電子部品1は、図7下段に拡大して示すように、外部電極4

1, 42の露出部分を用いて凹部703に表面実装される。その結果、絶縁カバー5が下方に向き、PCB711と相対向する。また、例えば水晶発振器7の小型化により、凹部703が狭小で、電子部品1の周囲にスペースを十分に確保できない場合もある。このような場合であっても、水晶発振器7をPCB711に実装する際に、位置ずれ等が生じて、絶縁カバー5があるが故に電子部品1の外部電極41, 42がPCB711側の配線パターンやランド電極と不必要に導通してしまうことを防止することが可能となる。

[0040] 《付記1》

なお、基体2の寸法は、0603サイズに限らず、3225サイズ、3216サイズ、2012サイズ、1608サイズ、1005サイズ、0402サイズでも構わない。これら六種のサイズを代表して3225サイズの詳細について説明する。3225サイズに関し、L寸の設計目標値は例えば3.2 [mm] で、W寸の設計目標値は例えば2.5 [mm] である。なお、T寸の目標値は特に規定される訳ではないが、好ましくはW寸とは異なる値（例えば1.0 [mm] 以下）に設計される。3225サイズに関しても、L寸、W寸およびT寸は必ずしも正確に上記数値となるわけではなく、公差を持っている。残り五種類のサイズに関しては、以下の表1に記載の通りである。

[0041]

[表1]

表 1 : 基体 2 のサイズ			
サイズ	L 寸 [mm] (設計目標 値)	W 寸 [mm] (設計目標 値)	T 寸 [mm] (設計目標 値の例)
3225	3.2	2.5	1.0
3216	3.2	1.6	1.0
2012	2.0	1.2	1.0
1608	1.6	0.8	0.4
1005	1.0	0.5	0.25
0603	0.6	0.3	0.15
0402	0.4	0.2	0.10

[0042] 《付記 2》

また、上記実施形態では、電子部品 1 の本体 6 は NTC サーミスタであるとして説明した。しかし、これに限らず、本体 6 は、正の温度係数を有する PTC サーミスタであっても良いし、チップインダクタ、チップコンデンサ、チップ抵抗器等であっても構わない。

[0043] 《付記 3》

また、上記実施形態では、基体 2 の側面 S S 6 と、外部電極 4 1, 4 2 において側面 S S 6 上に形成された部分とが絶縁カバー 5 から露出するとして説明した。しかし、これに限らず、図 8 に示すように、外部電極 4 1, 4 2 において側面 S S 6 上に形成された部分のみが絶縁カバー 5 から露出するようにしても構わない。

[0044] 《付記 4》

また、上記実施形態では、基体 2 は、セラミック層 2 1 ~ 2 5 の積層体として説明した。しかし、これに限らず、基体 2 は単板でも構わない。

[0045] 《第一変形例》

また、上記製造方法における (6) ~ (8) は下記 (6 a) ~ (8 a) に置換されても構わない。

[0046] (6 a) まず、図 9 最上段に示すように、第一絶縁性部 5 1 となるべきポリイミド樹脂シートと、第二絶縁性部 5 2 となるべき熱硬化性の液状エポキシ樹脂が準備される。その後、樹脂シート上に液状エポキシ樹脂が充填される。次に、図 9 の上から二段目に示すように、液状エポキシ樹脂上に、本体 6 (図示は四個) が行列状に配列される。

[0047] (7 a) 次に、図 9 の下から二段目に示すように、加熱プレス等により、液状エポキシ樹脂内に各本体 6 を埋め込むと共に、液状エポキシ樹脂を硬化させる。この時に加える圧力は、上記同様、基体 2 の側面 S S 6 と、外部電極 4 1, 4 2 において側面 S S 6 上に形成された部分とが露出する程度とする。

[0048] (8 a) その後、図 9 最下段に示すように、樹脂シートおよび硬化した液状エポキシ樹脂はダイシングソーによりカットされ、絶縁カバー 5 付きの本体 6 (つまり、電子部品 1) が完成する。

[0049] 《第二変形例》

また、上記実施形態では、絶縁カバー 5 は、互いに異なる樹脂材料である第一絶縁性部 5 1 と第二絶縁性部 5 2 とを含んでいた。しかし、電子部品 1 は、この絶縁カバー 5 は、図 10 に示すように、単一の樹脂材料等からなる絶縁性部 5 3 からなる絶縁カバー 5 a を備えていても構わない。このような電子部品 1 は、下記 (6 b) ~ (8 b) により製造される。

[0050] (6 b) まず、図 10 の最上段に示すように、加熱剥離タイプの発泡粘着シート 5 4 に、上記 (1) ~ (5) の製造工程により作製された本体 6 が行列状に配列されると共に、若干押し込まれる。ここで、押し込む量は、例えば、完成後に、基体 2 の側面 S S 6 と、外部電極 4 1, 4 2 において側面 S S 6 上に形成された部分とが絶縁カバー 5 a から露出する程度である。

[0051] (7 b) 次に、図 10 の上から二段目に示すように、絶縁性部 5 3 となるべき液状エポキシ樹脂を発泡粘着シート 5 4 上に流し込んだ後に、約 130 [°C] の温度で加熱しながら真空プレスすることで、液状エポキシ樹脂を硬化させる。その後、約 150 [°C] で約 30 分間加熱処理することで、図 1

0の下から二段目に示すように、液状エポキシ樹脂が本硬化し、その後、発泡粘着シート54が剥離される。

[0052] (8b) その後、図10最下段に示すように、硬化した液状エポキシ樹脂はダイシングソーによりカットされ、単一の絶縁性部53からなる絶縁カバー5aを備えた電子部品1が完成する。

[0053] 《第三変形例》

また、上記第二変形例では、(6b)の工程にて、完成後に、基体2の側面SS6と、外部電極41, 42において側面SS6上に形成された部分とが絶縁カバー5aから露出する程度に、本体6が発泡粘着シート54に押し込まれていた。しかし、これに限らず、図11に示すように、完成後に、外部電極41, 42において側面SS6上に形成された部分が絶縁カバー5aから露出する程度に、本体6が発泡粘着シート54に押し込まれても構わない。

産業上の利用可能性

[0054] 本発明に係る電子部品およびその製造方法は、外部電極の不必要な電氣的接続を防止可能であり、NTCサーミスタ、PTCサーミスタ、チップコンデンサ、チップインダクタおよびチップ抵抗器に好適である。

符号の説明

- [0055]
- 1 電子部品
 - 2 セラミック基体
 - 31～34 第一内部電極, 第二内部電極, 第三内部電極, 第四内部電極
 - 5, 5a 絶縁カバー
 - 51 第一絶縁性部
 - 52 第二絶縁性部
 - 53 絶縁性部
 - 54 発泡粘着シート
 - 6 本体
 - 7 水晶発振器

L 第一方向

T 第二方向

W 第三方向

4 1, 4 2 第一外部電極, 第二外部電極

1 0 0 水晶発振器

S S 1 ~ S S 6 第一側面, 第二側面, 第三側面, 第四側面, 第五側面,
第六側面

請求の範囲

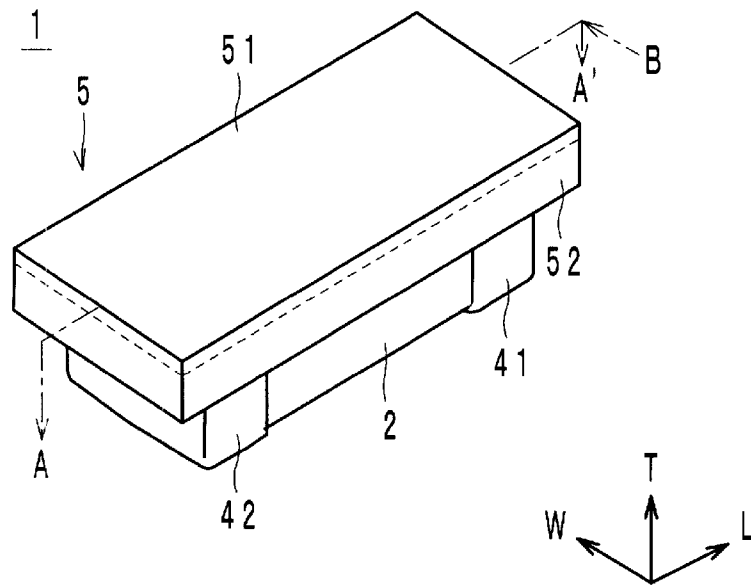
- [請求項1] 第一方向に略直交する第一側面および第二側面と、前記第一側面および前記第二側面を繋ぐ第三乃至第六側面と、を有する基体と、
前記第一側面と、前記第三乃至第六側面上であって前記第一側面近傍の部分と、に形成された第一外部電極と、
前記第二側面と、前記第三乃至第六側面上であって前記第二側面近傍の部分と、に形成された第二外部電極と、
前記第一および前記第二外部電極において、前記第五側面に形成された部分と、前記第一乃至前記第四側面上であって前記第五側面近傍に形成された部分と、を覆う絶縁カバーと、を備える電子部品。
- [請求項2] 前記絶縁カバーは、
前記基体の前記第五側面と、前記第一および前記第二外部電極において前記第五側面に形成された部分とを覆う第一絶縁性部と、
前記基体の前記第一乃至前記第四側面上であって前記第五側面近傍に形成された部分を覆う第二絶縁性部であって、前記第一絶縁性部とは異なる材料からなる第二絶縁性部と、を含んでいる、請求項1に記載の電子部品。
- [請求項3] 前記基体は、負の温度係数を有するセラミック積層体であって、
前記電子部品は、前記基体の内部に設けられた第一内部電極および第二内部電極であって、前記第一外部電極および前記第二外部電極と電氣的に接続される第一内部電極および第二内部電極を、さらに備える、請求項1または2に記載の電子部品。
- [請求項4] 第一方向に略直交する第一側面および第二側面と、前記第一側面および前記第二側面を繋ぐ第三乃至第六側面と、を有する基体を作製する工程と、
前記第一側面と、前記第三乃至第六側面上であって前記第一側面近傍の部分と、に形成された第一外部電極と、前記第二側面と、前記第三乃至第六側面上であって前記第二側面近傍の部分と、に形成された

第二外部電極と、を生成する工程と、

前記第一および前記第二外部電極において、前記第五側面に形成された部分と、前記第一乃至前記第四側面上であって前記第五側面近傍に形成された部分と、を覆う絶縁カバーを形成する工程と、を備える電子部品の製造方法。

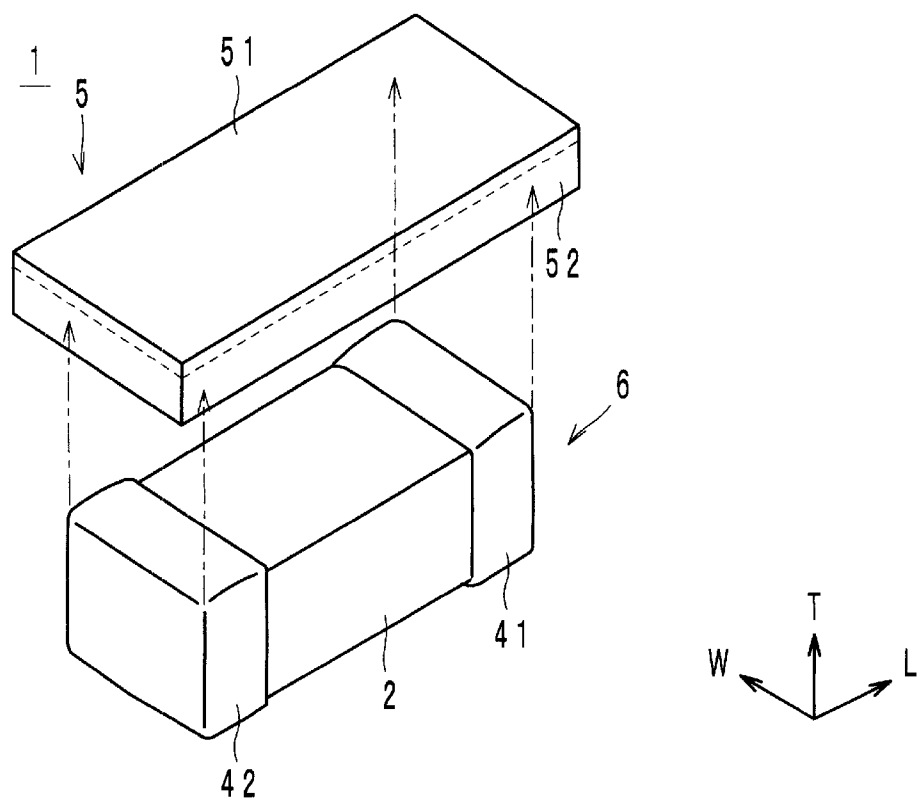
[図1]

図 1



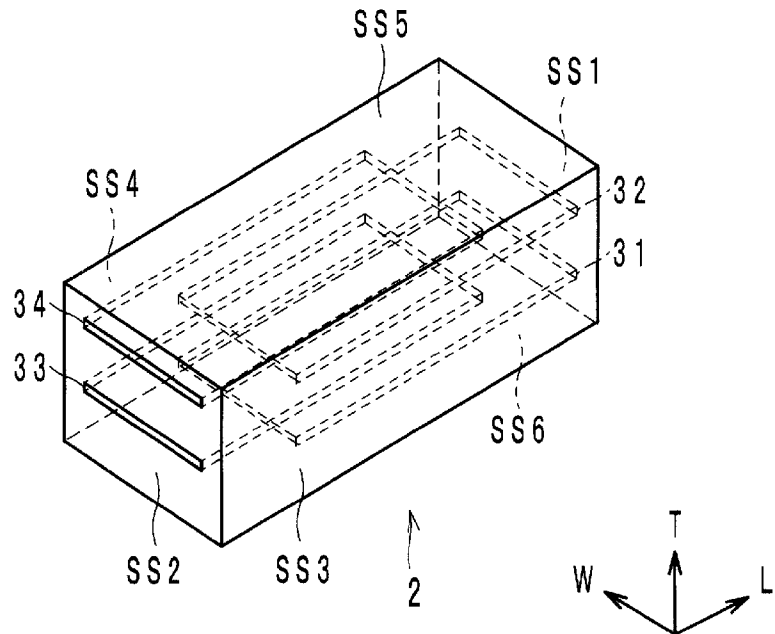
[図2]

図 2



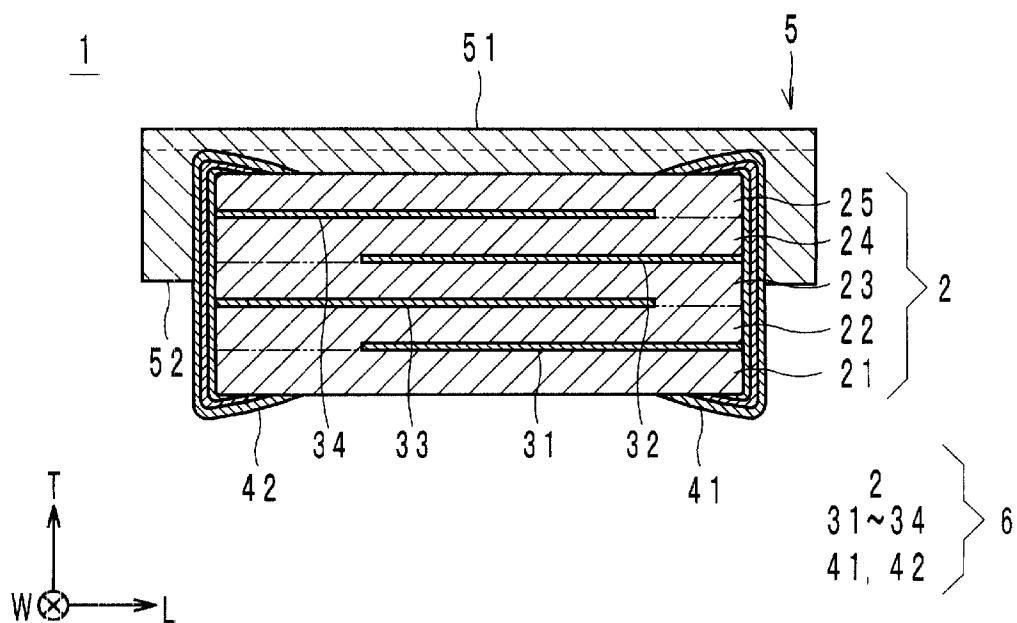
[図3]

図3



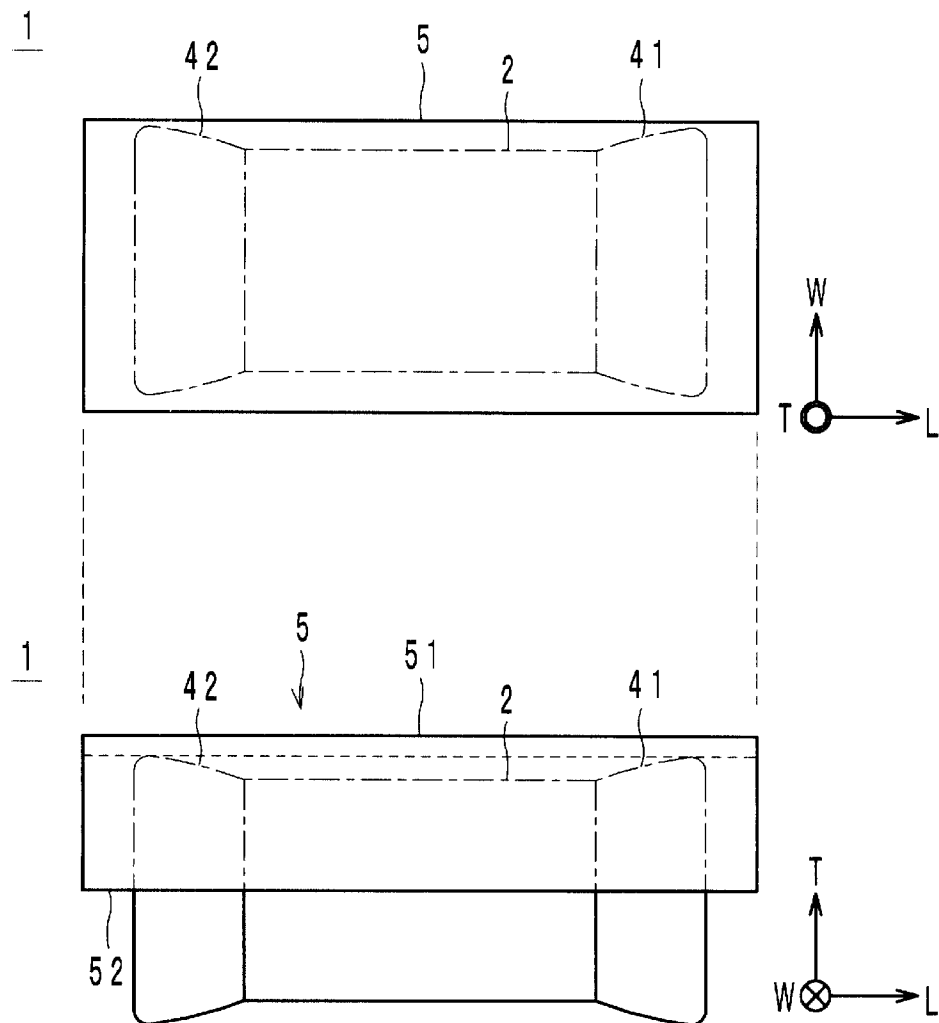
[図4]

図4



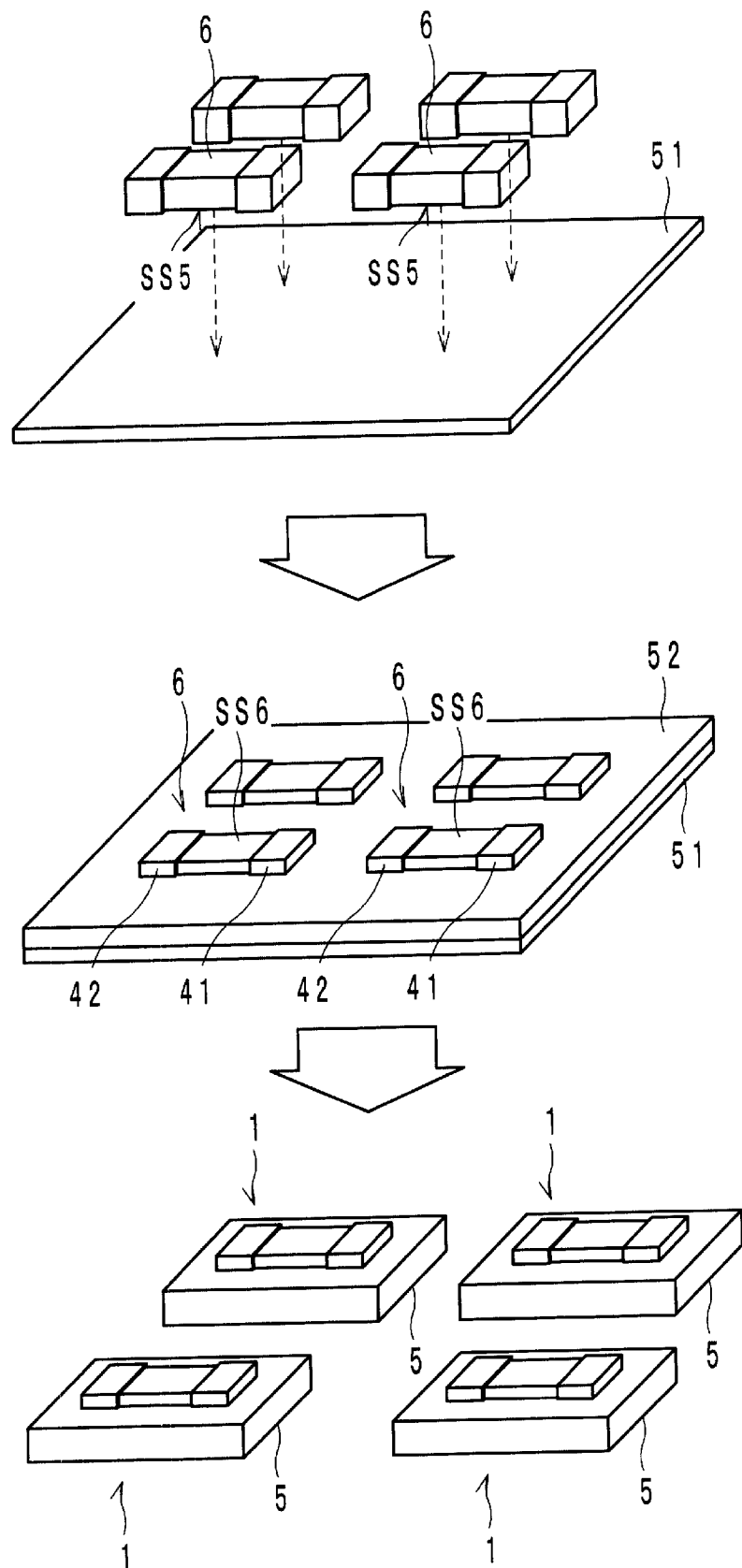
[図5]

図5



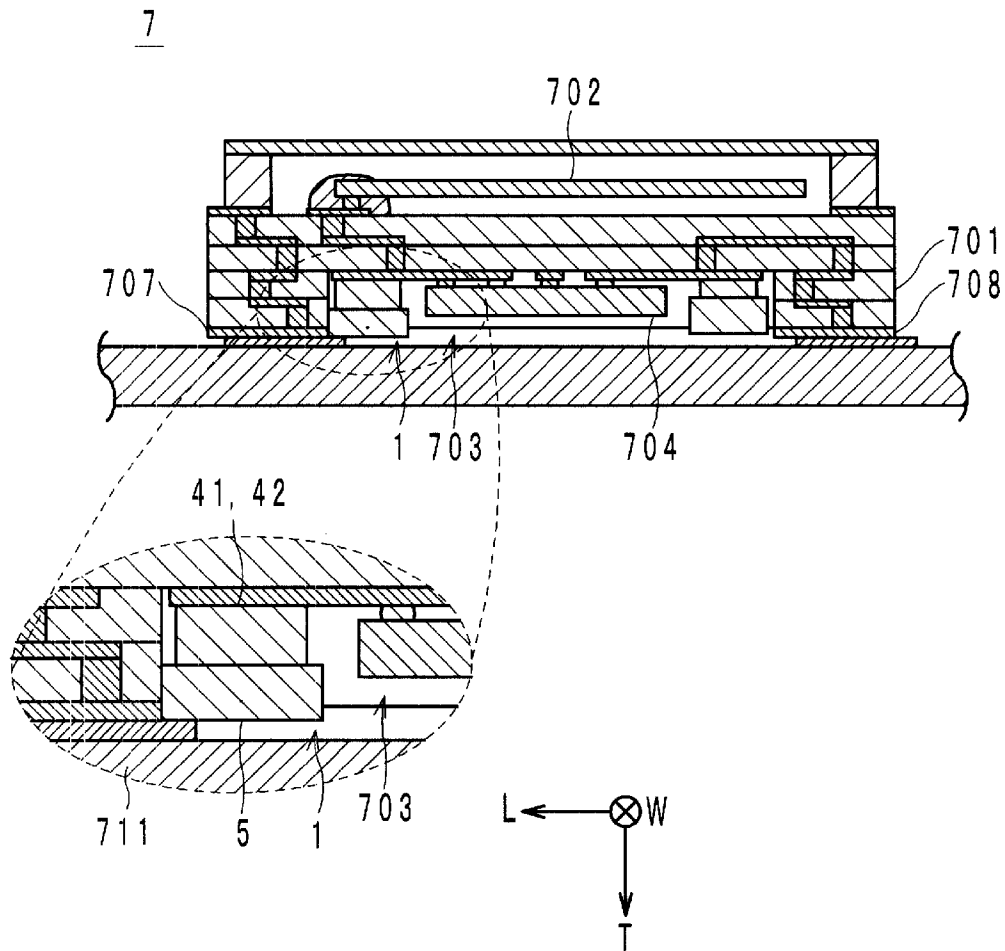
[図6]

図6



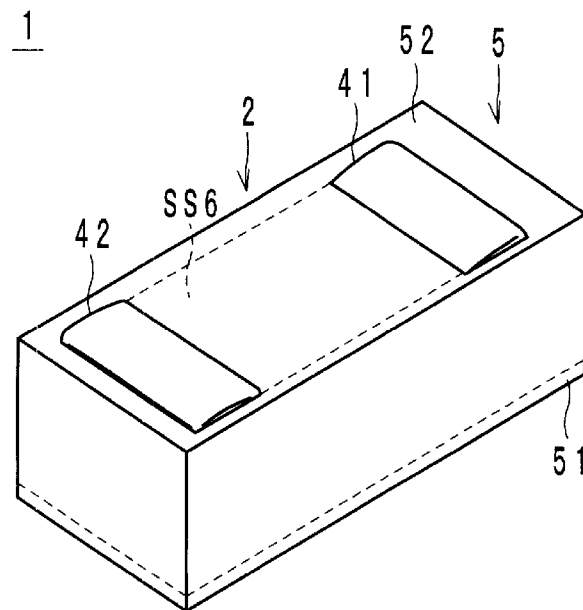
[図7]

図7



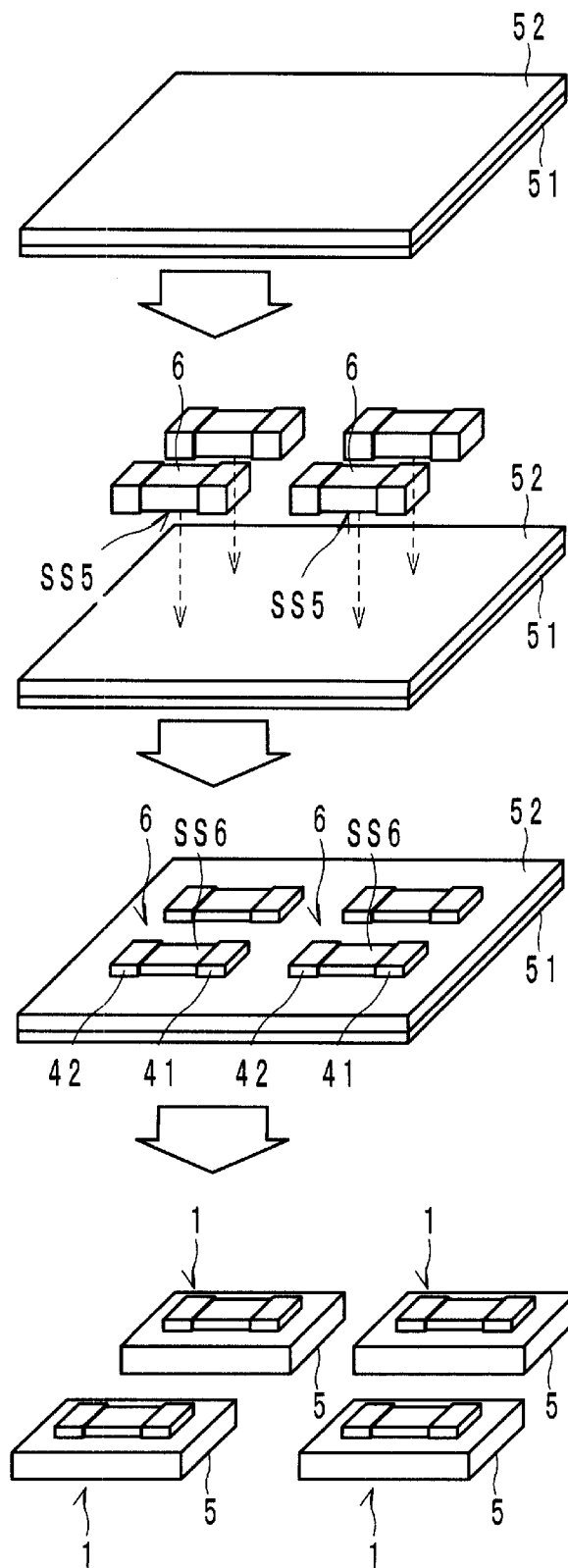
[図8]

図8



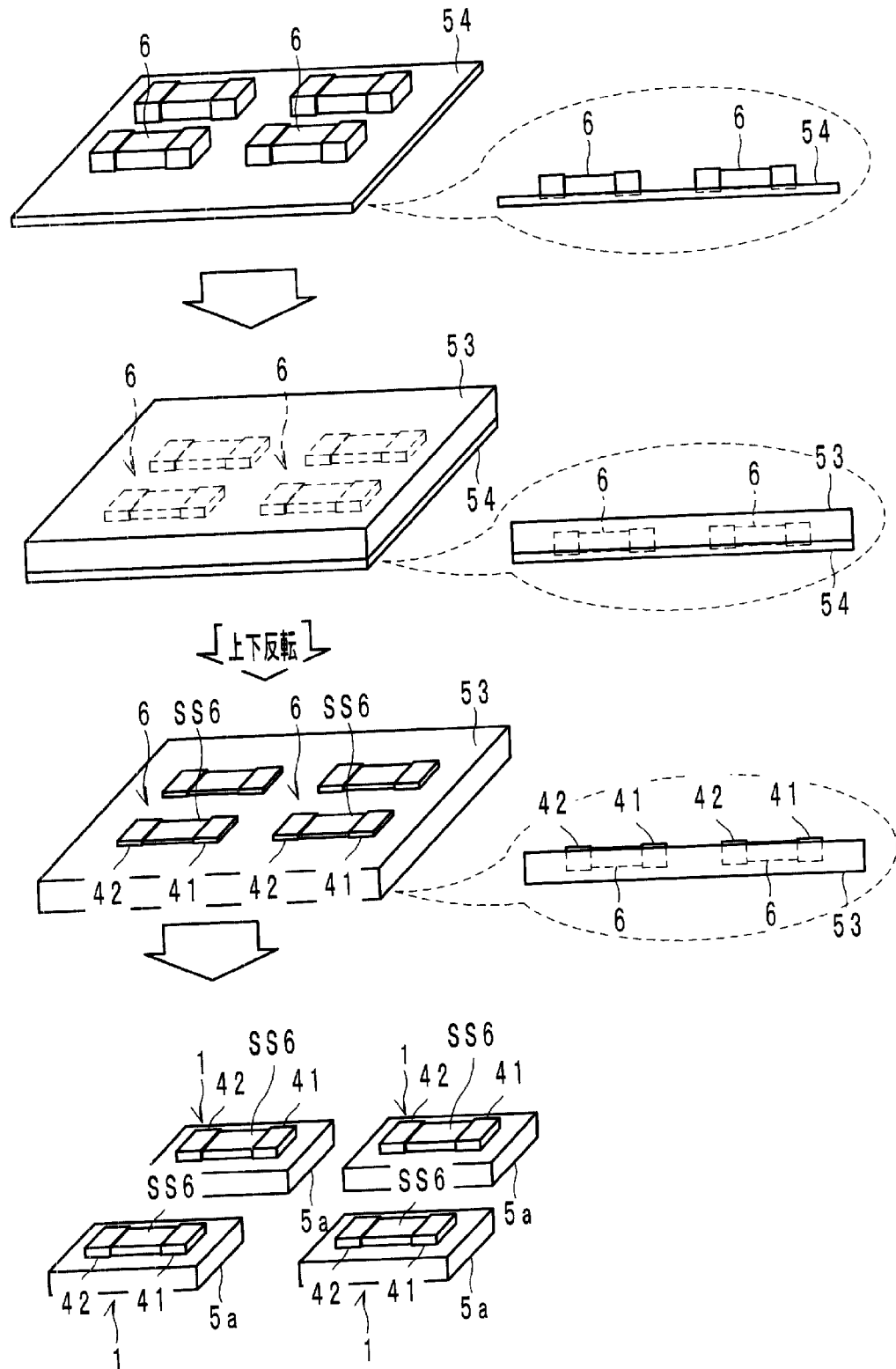
[図9]

図9



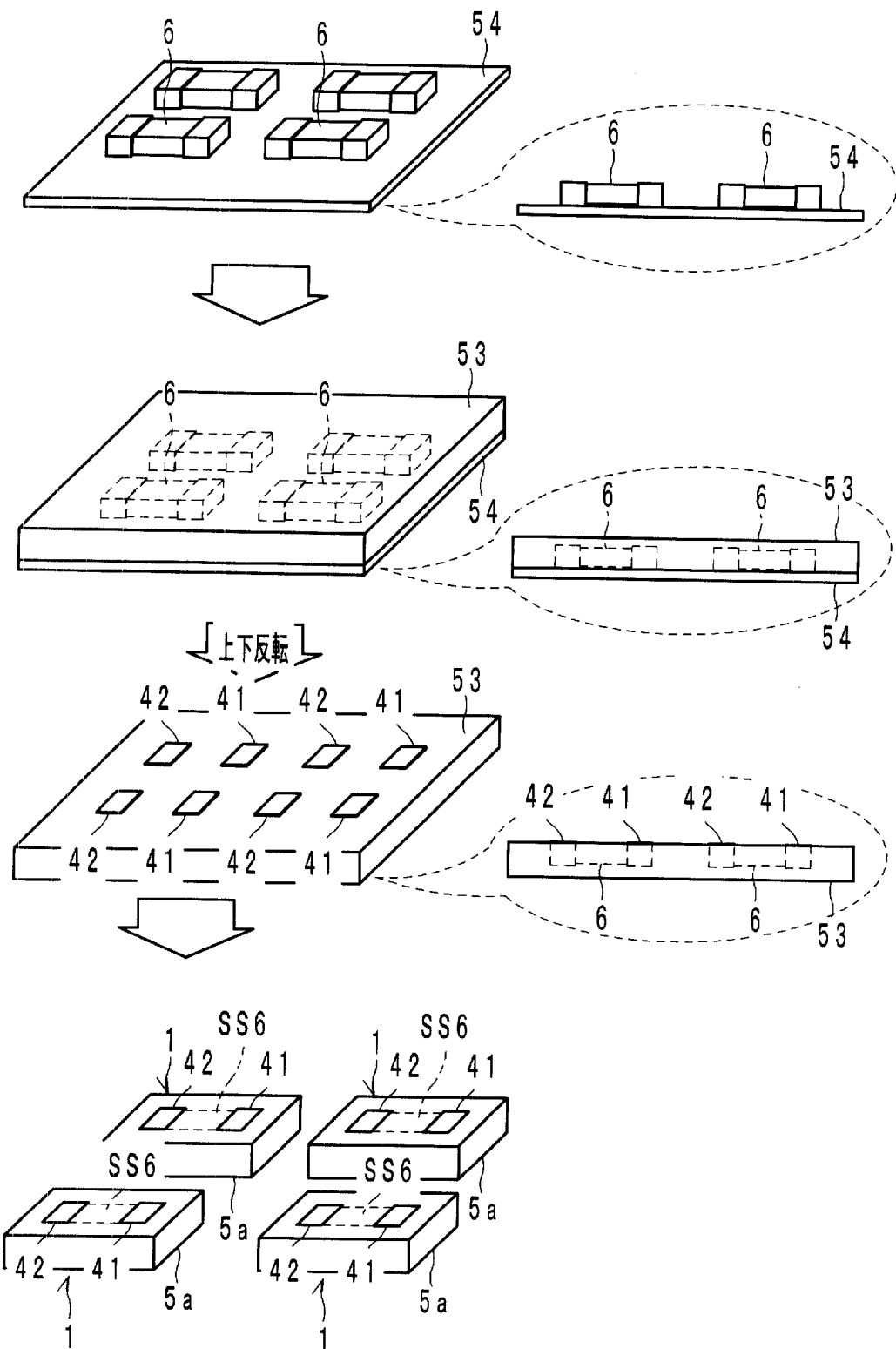
[図10]

図10



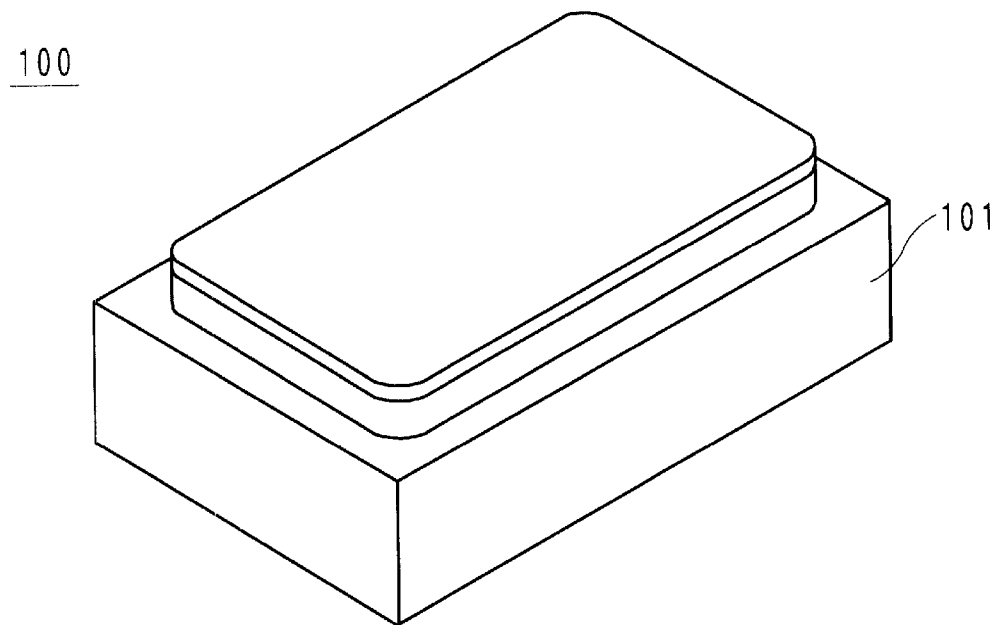
[図11]

図 1 1



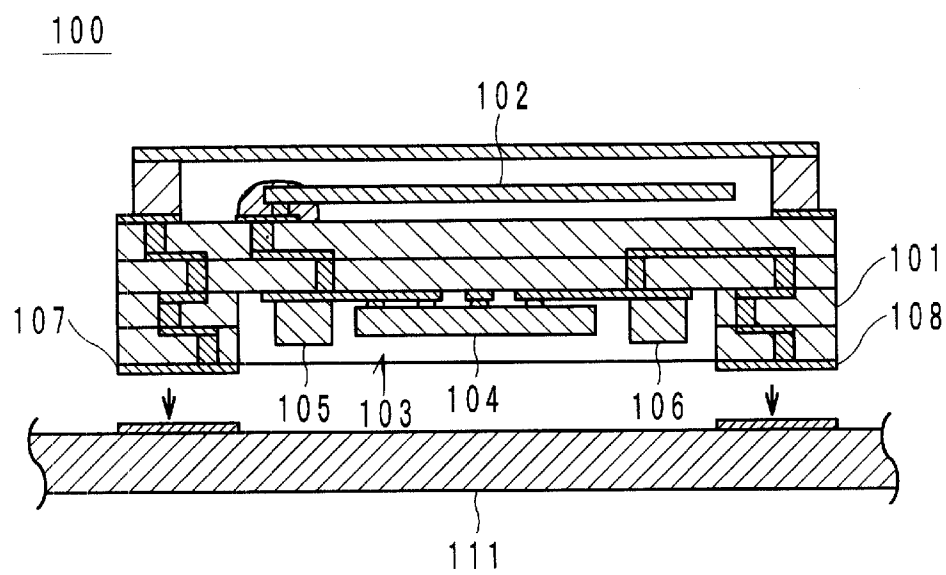
[図12]

図12



[図13]

図13



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/055260

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01G4/224(2006.01)i, H01G2/10(2006.01)i, H01G4/30(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)

H01G4/224, H01G2/10, H01G4/30

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 3-46310 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 27 February 1991 (27.02.1991), claims; page 2, upper right column, line 12 to page 3, upper left column, line 19; page 3, lower right column, lines 7 to 10; fig. 1(a) to (c) (Family: none)	1-4
A	JP 5-270138 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 19 October 1993 (19.10.1993), abstract; paragraphs [0001] to [0006] (Family: none)	2

☒ 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
17 March, 2014 (17.03.14)

Date of mailing of the international search report
25 March, 2014 (25.03.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/055260

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-12167 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 03 November 2005 (03.11.2005), claims; fig. 3 & US 2004/0240146 A1 & TW 234791 B & KR 10-0610493 B1 & CN 1574129 A	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01G4/224(2006.01)i, H01G2/10(2006.01)i, H01G4/30(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（I P C））

Int.Cl. H01G4/224, H01G2/10, 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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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 3-46310 A（株式会社村田製作所）1991.02.27, 特許請求の範囲, 第2頁右上欄第12行目-第3頁左上欄第19行目, 第3頁右下欄第7行目-第10行目, 第1図(a)-(c)（ファミリーなし）	1-4
A	JP 5-270138 A（株式会社村田製作所）1993.10.19, 要約, 段落【0001】-段落【0006】（ファミリーなし）	2
A	JP 2005-12167 A（株式会社村田製作所）2005.11.03, 特許請求の範 囲, 図3 & US 2004/0240146 A1 & TW 234791 B & KR 10-0610493 B1 & CN 1574129 A	1-4

☐ 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

1 7 . 0 3 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 5 . 0 3 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

太田 龍一

5 D

3 4 6 2

電話番号 03-3581-1101 内線 3551