

(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5月17日(17.05.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/088191 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 3/34 (2006.01) *H05K 3/28* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/038264
- (22) 国際出願日: 2017年10月24日(24.10.2017)
- (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 2016-220913 2016年11月11日(11.11.2016) JP
- (71) 出願人: 株式会社村田製作所
(MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/
JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1
丁目 10 番 1 号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 三野 洋輔(MINO, Yosuke); 〒6178555
京都府長岡京市東神足 1 丁目 10 番 1 号 株
式会社村田製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 安富国際特許事
務所(YASUTOMI & ASSOCIATES); 〒5320003

大阪府大阪市淀川区宮原 3 丁目 5
番 36 号 Osaka (JP).

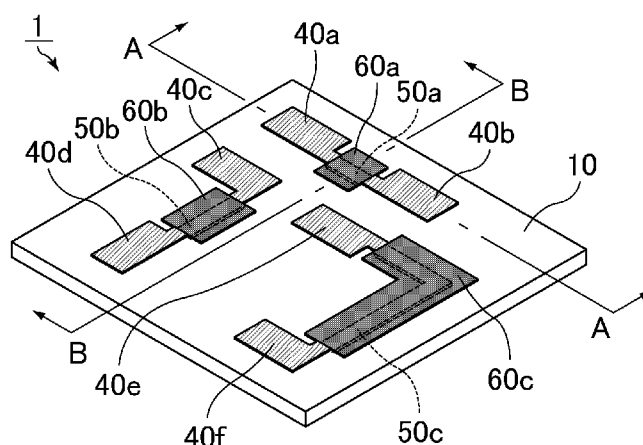
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
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.

(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,

(54) Title: CERAMIC SUBSTRATE AND METHOD FOR MANUFACTURING CERAMIC SUBSTRATE

(54) 発明の名称: セラミック基板及びセラミック基板の製造方法

図2



(57) Abstract: This ceramic substrate is provided with a plurality of electrodes, and interelectrode wiring that connects the electrodes to each other, said electrodes and interelectrode wiring being on an electronic component mounting surface. The ceramic substrate is characterized in that, on the electronic component mounting surface, a resist is disposed over the interelectrode wiring.

(57) 要約: 本発明のセラミック基板は、電子部品実装面に複数の電極及び上記電極間を接続する電極間配線が設けられたセラミック基板であって、上記電子部品実装面には上記電極間配線を跨ぐレジストが配置されていることを特徴とする。



WO 2018/088191 A1

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：セラミック基板及びセラミック基板の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、セラミック基板及びセラミック基板の製造方法に関する。

背景技術

[0002] セラミック基板として、一方の面がマザーボードに接続され、もう一方の面には複数の電子部品が実装される基板がある。

[0003] 特許文献 1 には、基板とパッド（電極）との密着強度を増加させるために、セラミック多層基板における表面の電極にカバーコートを施す方法が開示されている。具体的には、離型性のよいフィルムシートにカバーコートを印刷し、そのフィルムシートと電極が印刷されたセラミックグリーンシートとを接着プレスする方法が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平 9－2 2 3 8 7 0 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] セラミック基板に複数の電子部品が実装される場合、当該複数の電子部品を実装する電極の間の電氣的接続を、電子部品実装面に形成した配線（電極間配線）により行うことがある。

特許文献 1 に記載された方法では、カバーコートを施す部位は電極であるが、電極間配線に対してはカバーコートを施すことは考えられていない。

電極にカバーコートが施され、電極間配線にカバーコートが施されていない状態であると、部品実装時にはんだが電極間で濡れ拡がってしまうという問題があった。

[0006] 電子部品実装面に電極及び電極間配線を設け、さらに適切な部位にカバーコートを設けるための方法として、電子部品実装面に導電性ペーストを印刷し

て電極及び電極間配線を設け、さらに、カバーコートとなるレジストパターンを印刷する方法が考えられる。

しかし、この方法では、レジストパターンを印刷する時点で電極及び電極間配線による段差が存在しているためにレジストパターンの印刷がにじむという問題が生じた。

[0007] 本発明は上記の問題を解決するためになされたものであり、部品実装時にはんだが電極間で濡れ拡がることを防止することができるセラミック基板、及び、レジストパターンのにじみを防止して、電極間配線上にカバーコートとなるレジストを形成したセラミック基板を製造する方法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

[0008] 本発明のセラミック基板は、電子部品実装面に複数の電極及び上記電極間を接続する電極間配線が設けられたセラミック基板であって、上記電子部品実装面には上記電極間配線を跨ぐレジストが配置されていることを特徴とする。

電子部品実装面に、電極間配線を跨ぐレジストが配置されていると、部品実装時にはんだが電極間で濡れ拡がることを防止することができる。

[0009] 本発明のセラミック基板では、上記電極間配線を跨ぐレジストの表面が平坦であることが好ましい。

レジストの表面が平坦であると、電子部品実装時の作業性が高まる。

[0010] 本発明のセラミック基板では、上記電極及び電極間配線の断面形状は、表面と、裏面と、上記表面から上記裏面方向に向かい、R面取り形状を有する表面コーナー部と、上記裏面から上記表面方向に向かい、R面取り形状を有する裏面コーナー部とからなり、上記裏面コーナー部の曲率半径が、上記表面コーナー部の曲率半径よりも大きいことが好ましい。

電極間配線の形状がこのような形状であると、電極間配線の端部への電界集中を緩和してより良好な伝送特性を実現させることができる。

[0011] また、本発明のセラミック基板の他の態様は、電子部品実装面に電極が設け

られたセラミック基板であって、上記電子部品実装面には上記電極を跨ぐことによって上記電極を複数の電極に分割するレジストが配置されていることを特徴とする。

この態様では、電子部品実装面に電極間配線が設けられていない場合でも、電極を跨ぐレジストを配置することにより、電極自体を複数の電極に分割して使用することができる。そして、複数の電極にそれぞれ電子部品を搭載した電子装置とすることができる。

また、この態様でも、部品実装時にはんだが電極間で濡れ広がることを防止することができる。

[0012] 本発明のセラミック基板の製造方法は、電子部品実装面に複数の電極及び上記電極間を接続する電極間配線が設けられたセラミックグリーンシートを準備する工程と、表面にレジストパターンが設けられたレジストシートを準備する工程と、上記レジストシートを上記レジストパターンが上記セラミックグリーンシートの電子部品実装面と重なるように配置して圧着し、上記レジストシートのレジストが上記電極間配線を跨ぐようにレジストを転写する工程と、を有することを特徴とする。

[0013] 上記製造方法では、レジストパターンが設けられたレジストシートからの転写によって、電極配線間を跨ぐレジストを形成する。

この方法であるとレジストがにじむことが防止される。

また、転写時の圧着により電極間配線がセラミックグリーンシートに押し込まれて転写がされるので、レジストの転写後に電極間配線を跨ぐレジストの部分が周囲より高くなることが防止され、電極間配線周囲のコプラナリティを高くすることができるという効果もある。

[0014] 本発明のセラミック基板の製造方法では、離型フィルムにレジストパターンを印刷し、さらに上記離型フィルムを転写用シートに圧着し、離型フィルムを剥離することにより転写用シートにレジストパターンを転写してレジストシートを準備し、上記レジストパターンが転写された転写用シートからなるレジストシートを上記レジストパターンが上記セラミックグリーンシートの

電子部品実装面と重なるように配置して圧着し、上記転写用シートを剥離して、上記転写用シート上のレジストが上記電極間配線を跨ぐようにレジストを転写することが好ましい。

[0015] また、本発明のセラミック基板の製造方法では、上記セラミックグリーンシートの焼成温度で焼失する材料からなる焼成用シートにレジストパターンを印刷してレジストシートを準備し、上記レジストパターンが印刷された焼成用シートからなるレジストシートを上記レジストパターンが上記セラミックグリーンシートの電子部品実装面と重なるように配置して圧着し、上記セラミックグリーンシートとともに上記レジストシートを焼成することにより上記焼成用シートを焼失させ、上記焼成用シート上のレジストが上記電極間配線を跨ぐようにレジストを転写することが好ましい。

[0016] また、本発明のセラミック基板の製造方法では、上記セラミックグリーンシートへの圧着後に剥離可能な剥離用シートにレジストパターンを印刷してレジストシートを準備し、上記レジストパターンが印刷された剥離用シートからなるレジストシートを上記レジストパターンが上記セラミックグリーンシートの電子部品実装面と重なるように配置して圧着し、上記剥離用シートを剥離して、上記剥離用シート上のレジストが上記電極間配線を跨ぐようにレジストを転写することが好ましい。

[0017] 本発明のセラミック基板の製造方法では、上記電極間配線の厚さが $5\text{ }\mu\text{m}$ 以上、 $30\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

電極間配線の厚さがこの範囲の領域において、コプラナリティを高くする効果が特に好適に発揮されやすい。

[0018] 本発明のセラミック基板の製造方法の他の態様は、電子部品実装面に電極が設けられたセラミックグリーンシートを準備する工程と、表面にレジストパターンが設けられたレジストシートを準備する工程と、上記レジストシートを上記レジストパターンが上記セラミックグリーンシートの電子部品実装面と重なるように配置して圧着し、上記レジストシートのレジストが上記電極を跨ぐようにレジストを転写する工程と、を有することを特徴とする。

この態様では、レジストシートのレジストが電極を跨ぐようにレジストを転写することができる。そして、電極が複数の電極に分割されたセラミック基板を製造することができる。この方法でも、レジストがにじむことが防止される。

また、転写時の圧着により電極がセラミックグリーンシートに押し込まれて転写がされるので、レジストの転写後に電極を跨ぐレジストの部分が周囲より高くなることが防止され、電極を跨ぐレジストの周囲のコプラナリティを高くすることができるという効果もある。

発明の効果

[0019] 本発明のセラミック基板では、部品実装時にはんだが電極間で濡れ広がることを防止することができる。そして、本発明のセラミック基板の製造方法によれば、レジストパターンのにじみを防止して、電極間配線上にカバーコートとなるレジストを形成したセラミック基板を製造することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]図1は、本発明の一実施形態に係るセラミック基板を備える電子装置の一例を模式的に示す断面図である。

[図2]図2は、本発明の一実施形態に係るセラミック基板の電子部品実装面の一例を模式的に示す斜視図である。

[図3]図3は、電極間配線を跨ぐレジストの部分を模式的に示す拡大断面図であり、図2のA-A線断面図に相当する。

[図4]図4（a）は、電極間配線を跨ぐレジストの部分を模式的に示す拡大断面図であり、図2のB-B線断面図に相当する。図4（b）及び図4（c）は、電極間配線の断面形状の一例を模式的に示す断面図である。

[図5]図5（a）、図5（b）、図5（c）及び図5（d）は、セラミック基板の製造方法の第1の態様の一部を模式的に示す工程図である。

[図6]図6（a）、図6（b）及び図6（c）は、セラミック基板の製造方法の第1の態様の一部を模式的に示す工程図である。

[図7]図7（a）及び図7（b）は、セラミック基板の製造方法の第1の態様

の一部を模式的に示す工程図である。

[図8]図8（a）、図8（b）、図8（c）及び図8（d）は、セラミック基板の製造方法の第2の態様を模式的に示す工程図である。

[図9]図9（a）、図9（b）、図9（c）及び図9（d）は、セラミック基板の製造方法の第3の態様を模式的に示す工程図である。

[図10]図10（a）は、本発明の一実施形態に係るセラミック基板において、電極を跨ぐレジストが配置された部分を模式的に示す上面図であり、図10（b）は、分割した電極のそれぞれに電子部品を実装した様子を模式的に示す上面図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、本発明のセラミック基板及びセラミック基板の製造方法について説明する。

しかしながら、本発明は、以下の構成に限定されるものではなく、本発明の要旨を変更しない範囲において適宜変更して適用することができる。

以下において記載する本発明の個々の望ましい構成を2つ以上組み合わせたものもまた本発明である。

以下に示す各実施形態は例示であり、異なる実施形態で示した構成の部分的な置換又は組み合わせが可能であることは言うまでもない。

[0022] 本発明のセラミック基板は、電子部品実装面に複数の電極及び電極間配線が設けられたセラミック基板である。

まず、電子部品実装面に複数の電極及び電極間配線が設けられることについて、本発明の一実施形態に係るセラミック基板を備える電子装置の図面を用いて説明する。

[0023] 図1は、本発明の一実施形態に係るセラミック基板を備える電子装置の一例を模式的に示す断面図である。

電子装置100は、セラミック基板1の一方の主面である電子部品実装面10に複数の電子部品（例えば、チップ状の電子部品である積層セラミックキャパシタ110及び半導体部品120）が実装されてなる。

図1に示すセラミック基板1はセラミック層30が1層である単層板であるが、セラミック層が複数積層された多層板であってもよい。

セラミック基板1の他方の主面であるマザーボード実装面20にはマザーボード実装電極45が設けられている。マザーボード実装電極45は、電子装置100を図示しないマザーボード上に実装する際の電氣的接続手段として用いられる。

[0024] セラミック基板1の電子部品実装面には、複数の電子部品をそれぞれ実装するための電極40が複数設けられている。

なお、本明細書で単に「電極」というときは、電子部品実装面に設けられた、電子部品をセラミック基板に実装するための電極を意味し、電子装置をマザーボードに実装するための電氣的接続手段としてのマザーボード実装電極は含まないものとする。

[0025] そして、複数の電極40の間には、電極間配線50が設けられており、複数の電極40が電極間配線50により電氣的に接続されている。

電極間配線50は、電子部品実装面10上に設けられた配線である。

そして、電極間配線を跨ぐようにレジスト60が配置されている。

セラミック基板1における複数の電極40、電極間配線50、レジスト60の位置関係について、図2を用いて説明する。

[0026] 図2は、本発明の一実施形態に係るセラミック基板の電子部品実装面の一例を模式的に示す斜視図である。

図2に示すセラミック基板1の電子部品実装面10には、電子部品を実装するための電極が6つ（電極40a、電極40b、電極40c、電極40d、電極40e及び電極40f）示されており、それぞれの電極間を電氣的に接続する電極間配線が3つ（電極間配線50a、電極間配線50b及び電極間配線50c）設けられている。

そして、各電極間配線を跨ぐレジストが3つ（レジスト60a、レジスト60b及びレジスト60c）設けられている。

レジストが電極間配線を跨ぐとは、電極間配線の配線幅よりもレジストの幅

が大きくなっていて電極間配線の上面がレジストで覆われていることを意味する。なお、図2に示しているが、電極間配線の長さ方向において全てをレジストが跨いでいる必要はなく、電極近傍においてはレジストが電極間配線を跨いでいない部分があってもよい。

[0027] 本発明のセラミック基板においては、電極間配線を跨ぐレジストの部分が周囲よりも高くなっておらず、電極間配線周囲のコプラナリティが高くなっている（平坦になっている）ことが好ましい。このことについて図3を参照して説明する。

図3は、電極間配線を跨ぐレジストの部分を模式的に示す拡大断面図であり、図2のA-A線断面図に相当する。

[0028] 図3に示すように、セラミック基板1では、電極間配線50aの上にレジスト60aが設けられている部分において、電極間配線50aがセラミック層30に埋まっている。その結果、レジスト60aの上面、レジスト60aで覆われていない電極間配線50aの上面、電極40aの上面、及び、電極40bの上面の高さが揃っている。すなわち、電極間配線周囲のコプラナリティが高くなっている。この部位のコプラナリティが高くなっていることにより、電子部品実装時の作業性が高まる。

[0029] 図4(a)は、電極間配線を跨ぐレジストの部分を模式的に示す拡大断面図であり、図2のB-B線断面図に相当する。

図4(a)には、電極間配線50aの配線幅よりもレジスト60aの配線幅の方が大きくなっており、電極間配線50aの上面がレジスト60aで覆われていることを示している。

レジスト60aの表面は平坦である。レジストの表面が平坦であるということは、その下に電極間配線が存在する部位と、電極間配線が存在しない部位において段差が実質的に存在しないことを意味する。

図4(a)に示すように、電極間配線50aがセラミック層30に埋まることによってレジスト60aの表面が平坦になる。

[0030] 電極間配線の断面形状は、表面と、裏面と、上記表面から上記裏面方向に向

かい、R面取り形状を有する表面コーナ一部と、上記裏面から上記表面方向に向かい、R面取り形状を有する裏面コーナ一部とからなり、上記裏面コーナ一部の曲率半径が、上記表面コーナ一部の曲率半径よりも大きいことが好ましい。

図4（b）及び図4（c）は、電極間配線の断面形状の一例を模式的に示す断面図である。

図4（b）は導体厚さが一定の平坦部を備える断面形状の例である。

図4（b）において、電極間配線50aの断面形状は表面51と、表面51に対向する裏面52とを備えており、導体厚さが一定の平坦部と、表面51から裏面52方向に向かう表面コーナ一部（両矢印C₁で示す）と、裏面52から表面51方向に向かう裏面コーナ一部（両矢印C₂で示す）とを備えている。

図4（b）には、表面コーナ一部C₁の曲率半径をR₁、裏面コーナ一部C₂の曲率半径をR₂で示しており、 $R_2 > R_1$ となっている。

なお、表面コーナ一部C₁は2箇所存在するが、2箇所の表面コーナ一部C₁にそれぞれ対応する曲率半径R₁は同じであってもよく、異なってもよい。

また、裏面コーナ一部C₂は2箇所存在するが、2箇所の裏面コーナ一部C₂にそれぞれ対応する曲率半径R₂は同じであってもよく、異なってもよい。

そして、図4（b）に示す電極間配線50aの形状は、全体としては略台形状になっており、本発明のセラミック基板の電極間配線の断面形状としては、このような略台形状の形状が好ましい。

図4（c）は裏面側が凸になっており、配線の中央部において導体厚さが厚くなっている断面形状の例である。

図4（c）において、電極間配線50a'の断面形状は表面51'と、表面51'に対向する裏面52'とを備えており、表面51'から裏面52'方向に向かう表面コーナ一部（両矢印C₁'で示す）と、裏面52'から表面5

1' 方向に向かう裏面コーナ一部（両矢印 C_2' で示す）とを備えている。

図4（c）には、表面コーナ一部 C_1' の曲率半径を R_1' 、裏面コーナ一部 C_2' の曲率半径を R_2' で示しており、 $R_2' > R_1'$ となっている。

なお、表面コーナ一部 C_1' は2箇所存在するが、2箇所の表面コーナ一部 C_1' にそれぞれ対応する曲率半径 R_1' は同じであってもよく、異なっているもよい。

また、裏面コーナ一部 C_2' は2箇所存在するが、2箇所の裏面コーナ一部 C_2' にそれぞれ対応する曲率半径 R_2' は同じであってもよく、異なっているもよい。

図4（c）に示す電極間配線50a'では、表面51'は平坦であり、裏面52'は下に凸な形状となっている。そのため、全体としては底面が膨らんだ略台形状になっている。

本発明のセラミック基板の電極間配線の断面形状としては、このような底面が膨らんだ略台形状の形状も好ましい。

[0031] なお、電極の断面形状も、電極間配線の断面形状と同様に、表面と、裏面と、上記表面から上記裏面方向に向かい、R面取り形状を有する表面コーナ一部と、上記裏面から上記表面方向に向かい、R面取り形状を有する裏面コーナ一部とからなり、上記裏面コーナ一部の曲率半径が、上記表面コーナ一部の曲率半径よりも大きい形状（すなわち、略台形状又は底面が膨らんだ略台形状の形状）であることが好ましい。

[0032] 以下、本発明のセラミック基板を構成する各部材について説明する。

セラミック基板には、絶縁層としてのセラミック層が用いられる。

セラミック層の材質としては、特に限定されるものではないが、低温焼結セラミック材料を用いることが好ましい。

低温焼結セラミック材料としては、例えば、クォーツやアルミナ、フォスフェイト等のセラミック材料にホウ珪酸ガラスを混合してなるガラス複合系低温焼結セラミック材料、 $ZnO-MgO-Al_2O_3-SiO_2$ 系の結晶化ガラスを用いた結晶化ガラス系低温焼結セラミック材料、 $BaO-Al_2O_3-$

SiO_2 系セラミック材料や $\text{Al}_2\text{O}_3-\text{CaO}-\text{SiO}_2-\text{MgO}-\text{B}_2\text{O}_3$ 系セラミック材料等を用いた非ガラス系低温焼結セラミック材料等が挙げられる。

[0033] 電極及び電極間配線の材料としては、低温焼結セラミック材料を用いたセラミック電子部品に用いられる導体材料が好適に用いられる。

導体材料としては、金属材料を含むことが好ましい。また、セラミック材料やガラス材料が添加されていてもよい。

金属材料としては、 Au 、 Ag 又は Cu を含むことが好ましく、 Ag 又は Cu を含むことがより好ましい。

また、セラミック材料としては、アルミナ、チタニア、シリカ等が挙げられる。

ガラス材料としては、石英ガラス、硼珪酸ガラス等が挙げられる。

電極及び電極間配線を構成する材料は、同じであってもよく異なってもよい。

[0034] 電極間配線の厚さは $5\mu\text{m}$ 以上、 $30\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

電極間配線の厚さがこの範囲の領域において、コプラナリティを高くする効果が特に好適に発揮されやすい。

[0035] レジストの材料としては、セラミック層を構成する材料と同様の、低温焼結セラミック材料を用いることが好ましい。セラミック層を構成する低温焼結セラミック材料と、レジストを構成する低温焼結セラミック材料とは、同じであっても異なってもよい。

レジストと電子部品実装面との密着性及び熱膨張係数の整合の観点からは同じ材料であることが好ましい。

後述するように低温焼結セラミック材料を含むレジストパターンを電極間配線を跨ぐように転写した後に焼成することで焼結したレジストが電極間配線を跨ぐように形成される。

[0036] レジストの厚さは $5\mu\text{m}$ 以上、 $30\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

レジストの厚さがこの範囲の領域において、コプラナリティを高くする効果

が特に好適に発揮されやすい。とくに、レジストの厚さと電極間配線の厚さが同様であることが好ましく、レジストの厚さと電極間配線の厚さの差が $25\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

[0037] 本発明のセラミック基板の電子部品実装面に実装する電子部品は特に限定されるものではなく、例えば、積層セラミックコンデンサ、積層インダクタ、あるいはこれらを一体焼成した積層セラミックフィルタ等のセラミック電子部品に対して適用することが可能である。また、IC、メモリ等の半導体部品に対して適用することも可能である。

[0038] 次に、本発明のセラミック基板の製造方法について説明する。

本発明のセラミック基板の製造方法は、電子部品実装面に複数の電極及び上記電極間を接続する電極間配線が設けられたセラミックグリーンシートを準備する工程と、表面にレジストパターンが設けられたレジストシートを準備する工程と、上記レジストシートを上記レジストパターンが上記セラミックグリーンシートの電子部品実装面と重なるように配置して圧着し、上記レジストシートのレジストが上記電極間配線を跨ぐようにレジストを転写する工程と、を有することを特徴とする。

レジストシートを準備する工程、及び、レジストシートのレジストが電極間配線を跨ぐようにレジストを転写する工程については、いくつかの態様があるため、各態様について説明する。

[0039] セラミック基板の製造方法の第1の態様では、離型フィルムにレジストパターンを印刷し、さらに上記離型フィルムを転写用シートに圧着し、離型フィルムを剥離することにより転写用シートにレジストパターンを転写してレジストシートを準備し、上記レジストパターンが転写された転写用シートからなるレジストシートを上記レジストパターンが上記セラミックグリーンシートの電子部品実装面と重なるように配置して圧着し、上記転写用シートを剥離して、上記転写用シート上のレジストが上記電極間配線を跨ぐようにレジストを転写する。

図5(a)、図5(b)、図5(c)及び図5(d)は、セラミック基板の

製造方法の第1の態様の一部を模式的に示す工程図である。

まず、図5(a)に示すように離型フィルム210にレジストパターン260を印刷する。

離型フィルムは、PET等の基材フィルムに離型層が形成されたフィルムであり、一般的な離型フィルムを使用することができる。

レジストパターンの印刷には、レジストペーストを使用した、スクリーン印刷、フォトリソグラフィ、インクジェット印刷等の印刷工法を用いることができる。レジストペーストとしては、本発明のセラミック基板の説明においてレジストの材料として説明した低温焼結セラミック材料を含むペーストを使用することができる。

[0040] 次に、図5(b)に示すように離型フィルム210をレジストパターン260が転写用シート220に向き合うように反転させて、図5(c)に示すように離型フィルム210と転写用シート220を重ねる。

なお、図5(b)及び図5(c)並びに本明細書の各図面において、2枚以上のシート又はフィルムを重ねた図面においては上側のシートまたはフィルムを透過させてレジストパターン、電極、電極間配線の位置関係を模式的に示している。

そして、重ねた離型フィルム210と転写用シート220を圧着して、図5(d)に示すように離型フィルム210を剥離することによりレジストパターン260を転写用シート220に転写する。

転写用シートとしてはPET樹脂シート、発泡剥離シート、UV剥離シート等の樹脂シートを使用することができる。

このようにして、転写用シート220の表面にレジストパターン260が設けられたレジストシート200を準備する。

転写用シートの厚さは10 μ m以上であることが好ましく、500 μ m以下であることが好ましい。

圧着の圧力、温度及び時間は任意に設定することができる。

[0041] 図6(a)、図6(b)及び図6(c)は、セラミック基板の製造方法の第

1の態様の一部を模式的に示す工程図である。

別途、電子部品実装面に複数の電極及び電極間を接続する電極間配線が設けられたセラミックグリーンシートを準備する。

図6(a)には、セラミックグリーンシート230を示している。セラミックグリーンシートは焼成前のセラミック材料を含むシートである。

セラミックグリーンシートは以下のように作製することができる。

まず、低温焼結セラミック材料を含有するセラミック粉末、バインダー、可塑剤を任意の量で混合しセラミックスラリーを作製する。

このセラミックスラリーをキャリアフィルム上に塗布してシート成形する。

スラリー塗布にはリップコーター、ドクターブレード等の装置を用いることができる。

作製するセラミックグリーンシートの厚さは任意であるが厚さ5 μ m以上、100 μ m以下とすることが好ましい。

[0042] セラミックグリーンシート230には、電子部品実装面10に電極240及び電極間配線250が設けられている。なお、この電極240及び電極間配線250は焼成により図2に示すセラミック基板1の電極40及び電極間配線50になるものである。

電極240は複数設けられており、複数の電極240の間を電極間配線250で接続している。

セラミックグリーンシート230の電子部品実装面10への電極240及び電極間配線250の形成はスクリーン印刷、インクジェット、グラビア印刷やフォトリソグラフィ等の方法により行うことができる。

製造するセラミック基板が多層板である場合は、配線形成したセラミックグリーンシートを複数枚積層して圧着した積層体を1枚のセラミックグリーンシートとみなして、以下の工程を行うことができる。積層体の主面のうち電子部品を実装する面がセラミックグリーンシートの電子部品実装面になる。

[0043] 次に、図6(b)に示すようにセラミックグリーンシート230を電極240及び電極間配線250がレジストシート200のレジストパターン260に

向き合うように反転させて、図6（c）に示すようにセラミックグリーンシート230とレジストシート200を重ねる。

このときに、レジストパターン260が電極間配線250を跨いで重なるようにする。

そして、重ねたセラミックグリーンシート230とレジストシート200を圧着する。

圧着の圧力、温度及び時間は任意に設定することができる。

[0044] 図7（a）及び図7（b）は、セラミック基板の製造方法の第1の態様の一部を模式的に示す工程図である。

図7（a）には、圧着したセラミックグリーンシート230及びレジストシート200を反転させてレジストシート200が上になるようにした様子を示している。そして、レジストシート200を構成する転写用シート220をセラミックグリーンシート230から剥離するとレジストパターン260がセラミックグリーンシート230側に残る。

その結果、転写用シート上のレジストが電極間配線を跨ぐように転写される。

[0045] 図7（b）に示すようにレジストが転写されたセラミックグリーンシートを焼成することによって、セラミックグリーンシートに含まれる未焼結のセラミック材料が焼結してセラミック層が形成される。また、セラミックグリーンシート上の電極、電極間配線及びレジストも焼成される。その結果、図2に示すようなセラミック基板1を得ることができる。

[0046] 次に、セラミック基板の製造方法の第2の態様について説明する。

セラミック基板の製造方法の第2の態様では、上記セラミックグリーンシートの焼成温度で焼失する材料からなる焼成用シートにレジストパターンを印刷してレジストシートを準備し、上記レジストパターンが印刷された焼成用シートからなるレジストシートを上記レジストパターンが上記セラミックグリーンシートの電子部品実装面と重なるように配置して圧着し、上記セラミックグリーンシートとともに上記レジストシートを焼成することにより上記

焼成用シートを焼失させ、上記焼成用シート上のレジストが上記電極間配線を跨ぐようにレジストを転写する。

セラミック基板の製造方法の第2の態様は、レジストシートとして焼成用シートを用い、焼成によりレジストシートのシート部分を除去する点で第1の態様と異なる。

図8(a)、図8(b)、図8(c)及び図8(d)は、セラミック基板の製造方法の第2の態様を模式的に示す工程図である。

[0047] まず、図8(a)に示すように焼成用シート320にレジストパターン260を印刷する。焼成用シートにレジストパターンを印刷する方法としては、第1の態様において離型フィルムにレジストパターンを印刷する方法と同様の方法を用いることができる。

焼成用シートは、セラミックグリーンシートの焼成温度で焼失する材料からなる焼成用シートである。セラミックグリーンシートの焼成温度はセラミックグリーンシートに含まれるセラミック材料の組成によって異なるが、一般的には200℃以上、1000℃以下である。

焼成用シートが焼成温度で焼失するかどうかは、焼成温度に設定した加熱炉内で焼成用シートを2時間保持した際の重量減少率により判定する。上記重量減少率が5%以上であれば焼成用シートが焼成温度で焼失するシートであると判断する。

[0048] 焼成用シートの具体例としては、樹脂系シート、カーボンシートが好適に用いられる。樹脂系シートの例としては、アクリル樹脂シート、ポリスチレン樹脂シート等を用いることができる。

焼成用シートの厚さは5μm以上であることが好ましく、100μm以下であることが好ましい。

[0049] 焼成用シート320にレジストパターン260を印刷したシートがレジストシート300となる。別途、第1の態様において説明したものと同一セラミックグリーンシート230を準備する(図8(a)右側参照)。

[0050] 次に、図8(b)の左側に示すようにセラミックグリーンシート230を電

極 2 4 0 及び電極間配線 2 5 0 がレジストシート 3 0 0 のレジストパターン 2 6 0 に向き合うように反転させて、図 8 (b) の右側に示すようにセラミックグリーンシート 2 3 0 とレジストシート 3 0 0 を重ねる。

このときに、レジストパターン 2 6 0 が電極間配線 2 5 0 を跨いで重なるようにする。

そして、重ねたセラミックグリーンシート 2 3 0 とレジストシート 3 0 0 を圧着する。

圧着の圧力、温度及び時間は任意に設定することができる。

[0051] 図 8 (c) には、圧着したセラミックグリーンシート 2 3 0 及びレジストシート 3 0 0 を反転させてレジストシート 3 0 0 が上になるようにした様子を示している。

そして、セラミックグリーンシート 2 3 0 とともにレジストシート 3 0 0 をセラミックグリーンシートの焼成温度で焼成する。

焼成によって、セラミックグリーンシートに含まれる未焼結のセラミック材料が焼結してセラミック層が形成される。

また、セラミックグリーンシート上の電極及び電極間配線も焼成される。

同時に、焼成によりレジストシート 3 0 0 を構成する焼成用シート 3 2 0 が焼失する。

レジストパターン 2 6 0 は焼失せず焼成されて残るため、焼成用シート上のレジストが電極間配線を跨ぐように転写される。

その結果、図 8 (d) に示すようなセラミック基板 1 を得ることができる。

このセラミック基板 1 は、図 2 に示すセラミック基板 1 と同様のものである。

[0052] 次に、セラミック基板の製造方法の第 3 の態様について説明する。

セラミック基板の製造方法の第 3 の態様では、上記セラミックグリーンシートへの圧着後に剥離可能な剥離用シートにレジストパターンを印刷してレジストシートを準備し、上記レジストパターンが印刷された剥離用シートからなるレジストシートを上記レジストパターンが上記セラミックグリーンシー

トの電子部品実装面と重なるように配置して圧着し、上記剥離用シートを剥離して、上記剥離用シート上のレジストが上記電極間配線を跨ぐようにレジストを転写する。

セラミック基板の製造方法の第3の態様は、レジストシートとして剥離用シートを用いる。第3の態様は、離型フィルムを使用することなく、剥離用シートに直接レジストパターンを印刷してレジストシートを準備する点で第1の態様と異なる。

図9(a)、図9(b)、図9(c)及び図9(d)は、セラミック基板の製造方法の第3の態様を模式的に示す工程図である。

[0053] まず、図9(a)に示すように剥離用シート420にレジストパターン260を印刷する。剥離用シートにレジストパターンを印刷する方法としては、第1の態様において離型フィルムにレジストパターンを印刷する方法と同様の方法を用いることができる。

剥離用シートは、セラミックグリーンシートへの圧着後に剥離可能なシートである。剥離性を高めるために表面にシリコーン離型剤、フッ素系離型剤等の離型剤が付与されていてもよい。

[0054] 剥離用シートの具体例としては、樹脂系シート、カーボンシートが好適に用いられる。樹脂系シートの例としては、アクリル樹脂シート、ポリスチレン樹脂シート等を用いることができる。

剥離用シートの厚さは5 μm 以上であることが好ましく、100 μm 以下であることが好ましい。

[0055] 剥離用シート420にレジストパターン260を印刷したシートがレジストシート400となる。別途、第1の態様において説明したものと同一セラミックグリーンシート230を準備する(図9(a)右側参照)。

[0056] 次に、図9(b)の左側に示すようにセラミックグリーンシート230を電極240及び電極間配線250がレジストシート400のレジストパターン260に向き合うように反転させて、図9(b)の右側に示すようにセラミックグリーンシート230とレジストシート400を重ねる。

このときに、レジストパターン２６０が電極間配線２５０を跨いで重なるようにする。

そして、重ねたセラミックグリーンシート２３０とレジストシート４００を圧着する。

圧着の圧力、温度及び時間は任意に設定することができる。

[0057] 図９（ｃ）には、圧着したセラミックグリーンシート２３０及びレジストシート４００を反転させてレジストシート４００が上になるようにした様子を示している。そして、レジストシート４００を構成する剥離用シート４２０をセラミックグリーンシート２３０から剥離するとレジストパターン２６０がセラミックグリーンシート２３０側に残る。

その結果、剥離用シート上のレジストが電極間配線を跨ぐように転写される。

[0058] 図９（ｄ）に示すようにレジストが転写されたセラミックグリーンシートを焼成することによって、セラミックグリーンシートに含まれる未焼結のセラミック材料が焼結してセラミック層が形成される。また、セラミックグリーンシート上の電極、電極間配線及びレジストも焼成される。その結果、図２に示すようなセラミック基板１を得ることができる。

[0059] これまで説明した本発明のセラミック基板の製造方法のいずれの態様においても、本発明のセラミック基板を製造することができる。

本発明のセラミック基板の製造方法では、いずれの態様においても、レジストシートのレジストパターンが電極間配線を跨ぐようにレジストシートをレジストパターンがセラミックグリーンシートの電子部品実装面と重なるように配置して圧着する。

この圧着により、電極間配線がセラミックグリーンシートの方へ押し込まれ、電極間配線の一部がセラミックグリーンシートに埋まる。その結果、図３に示すようにレジスト６０ａの上面とレジスト６０ａの周囲の電極間配線５０ａ及び電極４０ａ、電極４０ｂの上面との高さが揃うこととなる。

すなわち、本発明のセラミック基板の製造方法では、電極間配線周囲のコブ

ラナリティが高いセラミック基板を得ることができる。

[0060] 本発明のセラミック基板の他の態様は、電子部品実装面に電極が設けられたセラミック基板であって、電子部品実装面には電極を跨ぐことによって電極を複数の電極に分割するレジストが配置されていることを特徴とする。

この態様は、レジストが跨ぐ部分が電極間配線ではなく電極である点で先に示した本発明のセラミック基板の態様と異なる。その他の構成の好ましい態様は同様である。

[0061] 図10(a)は、本発明の一実施形態に係るセラミック基板において、電極を跨ぐレジストが配置された部分を模式的に示す上面図である。

図10(a)には電極を跨ぐレジスト560が配置されたことによって電極が複数の電極である電極540aと電極540bに分割された様子を模式的に示している。電極540aと電極540bは、その上にレジスト560が配置される前に1つの電極とみなすことのできる電極である。電極540aと電極540bが繋がっていることは、レジスト560の下に隠れている部分を点線で示すことにより表現している。

[0062] 図10(b)は、分割した電極のそれぞれに電子部品（積層セラミックキャパシタ110a及び積層セラミックキャパシタ110b）を実装した様子を模式的に示す上面図である。

この態様の本発明のセラミック基板では、電子部品実装面に電極間配線が設けられていない場合でも、電極を跨ぐレジストを配置することにより、電極自体を複数の電極に分割して使用することができる。そして、複数の電極にそれぞれ電子部品を搭載した電子装置とすることができる。

また、この態様でも、部品実装時にはんだが電極間で濡れ広がることを防止することができる。

[0063] 本発明のセラミック基板の製造方法の他の態様は、電子部品実装面に電極が設けられたセラミックグリーンシートを準備する工程と、表面にレジストパターンが設けられたレジストシートを準備する工程と、上記レジストシートを上記レジストパターンが上記セラミックグリーンシートの電子部品実装面

と重なるように配置して圧着し、上記レジストシートのレジストが上記電極を跨ぐようにレジストを転写する工程と、を有することを特徴とする。

この態様の本発明のセラミック基板の製造方法によると、レジストシートのレジストが電極を跨ぐようにレジストを転写することができる。そして、電極が複数の電極に分割されたセラミック基板を製造することができる。

レジストシートのレジストが電極を跨ぐようにレジストを転写する工程の具体的な態様は、上記に説明した、レジストシートのレジストが電極間配線を跨ぐようにレジストを転写する工程と同様にすることができるのでその詳細な説明は省略する。

実施例

[0064] 以下、本発明のセラミック基板及び本発明のセラミック基板の製造方法をより具体的に開示した実施例を示す。なお、本発明は、これらの実施例のみに限定されるものではない。

[0065] (実施例 1)

セラミックグリーンシートに対し、Cuを含む導電性ペーストをスクリーン印刷して複数の電極と電極間を接続する電極間配線が設けられたセラミックグリーンシートを準備した。

別途、PET製の離型フィルムに、セラミックグリーンシートを構成するセラミック材料と同じセラミック材料を含むレジストペーストを印刷してレジストパターンを形成した。そして、PET樹脂シートからなる転写用シートと離型フィルムを重ねて圧着し、転写用シートにレジストパターンを転写した。

続けて、セラミックグリーンシートと転写用シートを、レジストパターンが電極間配線を跨ぐように重ねて、圧着した。

さらに転写用シートを剥離することにより、転写用シート上のレジストが電極間配線を跨ぐようにレジストを転写した。

その後、セラミックグリーンシートを構成するセラミック材料の焼成温度での焼成を行い、セラミック基板を得た。

[0066] (比較例 1)

実施例 1 と同様のセラミックグリーンシートを準備した。このセラミックグリーンシート上の電極間配線を跨ぐように、セラミックグリーンシートを構成するセラミック材料と同じセラミック材料を含むレジストペーストをスクリーン印刷により直接印刷した。

その後、圧着を行うことなくセラミックグリーンシートを構成するセラミック材料の焼成温度での焼成を行い、セラミック基板を得た。

[0067] (コプラナリティの評価)

実施例 1 及び比較例 1 でそれぞれ得たセラミック基板につき、電極間配線の周囲の領域 (図 3 に示す拡大断面図の領域) を電子顕微鏡により断面観察して、当該領域における段差の大きさを測定してコプラナリティを求めた。

実施例 1 で作製したセラミック基板では電極間配線の一部がセラミック層に埋まっており、電極間配線周囲のコプラナリティは $5\ \mu\text{m}$ であった。

比較例 1 で作製したセラミック基板では電極間配線の高さが電極の高さと同じであり、電極間配線の上にレジストが形成されているため、レジストの高さはレジストの厚さ分だけ電極や電極間配線の高さよりも高くなっていた。

そのため、電極間配線周囲のコプラナリティは低くなっていた。なお、コプラナリティは $30\ \mu\text{m}$ であった。

[0068] このように実施例 1 のセラミック基板はその電極間配線周囲のコプラナリティの測定値が小さい (コプラナリティが高い) 基板であるといえるので、電子部品実装時の作業性を高めることができる。

符号の説明

[0069] 1 セラミック基板

10 電子部品実装面

20 マザーボード実装面

30 セラミック層

40、40a、40b、40c、40d、40e、40f、540a、540b

電極 (電子部品実装面に設けられた電極)

- 45 マザーボード実装電極
- 50、50a、50a' 50b、50c 電極間配線
- 51 51' 電極間配線の表面
- 52 52' 電極間配線の裏面
- 60、60a、60b、60c、560 レジスト
- 100 電子装置
- 110、110a、110b 電子部品（積層セラミックキャパシタ）
- 120 電子部品（半導体部品）
- 200、300、400 レジストシート
- 210 離型フィルム
- 220 転写用シート
- 230 セラミックグリーンシート
- 240 電極（未焼成の電極）
- 250 電極間配線（未焼成の電極間配線）
- 260 レジストパターン
- 320 焼成用シート
- 420 剥離用シート

請求の範囲

- [請求項1] 電子部品実装面に複数の電極及び前記電極間を接続する電極間配線が設けられたセラミック基板であって、
前記電子部品実装面には前記電極間配線を跨ぐレジストが配置されていることを特徴とするセラミック基板。
- [請求項2] 前記電極間配線を跨ぐレジストの表面が平坦である請求項1に記載のセラミック基板。
- [請求項3] 前記電極及び電極間配線の断面形状は、表面と、裏面と、前記表面から前記裏面方向に向かい、R面取り形状を有する表面コーナ一部と、前記裏面から前記表面方向に向かい、R面取り形状を有する裏面コーナ一部とからなり、前記裏面コーナ一部の曲率半径が、前記表面コーナ一部の曲率半径よりも大きい請求項1又は2に記載のセラミック基板。
- [請求項4] 電子部品実装面に電極が設けられたセラミック基板であって、
前記電子部品実装面には前記電極を跨ぐことによって前記電極を複数の電極に分割するレジストが配置されていることを特徴とするセラミック基板。
- [請求項5] 電子部品実装面に複数の電極及び前記電極間を接続する電極間配線が設けられたセラミックグリーンシートを準備する工程と、
表面にレジストパターンが設けられたレジストシートを準備する工程と、
前記レジストシートを前記レジストパターンが前記セラミックグリーンシートの電子部品実装面と重なるように配置して圧着し、前記レジストシートのレジストが前記電極間配線を跨ぐようにレジストを転写する工程と、を有することを特徴とするセラミック基板の製造方法。
- [請求項6] 離型フィルムにレジストパターンを印刷し、さらに前記離型フィルムを転写用シートに圧着し、離型フィルムを剥離することにより転写用シートにレジストパターンを転写してレジストシートを準備し、

前記レジストパターンが転写された転写用シートからなるレジストシートを前記レジストパターンが前記セラミックグリーンシートの電子部品実装面と重なるように配置して圧着し、

前記転写用シートを剥離して、

前記転写用シート上のレジストが前記電極間配線を跨ぐようにレジストを転写する、請求項5に記載のセラミック基板の製造方法。

[請求項7]

前記セラミックグリーンシートの焼成温度で焼失する材料からなる焼成用シートにレジストパターンを印刷してレジストシートを準備し、前記レジストパターンが印刷された焼成用シートからなるレジストシートを前記レジストパターンが前記セラミックグリーンシートの電子部品実装面と重なるように配置して圧着し、

前記セラミックグリーンシートとともに前記レジストシートを焼成することにより前記焼成用シートを焼失させ、

前記焼成用シート上のレジストが前記電極間配線を跨ぐようにレジストを転写する、請求項5に記載のセラミック基板の製造方法。

[請求項8]

前記セラミックグリーンシートへの圧着後に剥離可能な剥離用シートにレジストパターンを印刷してレジストシートを準備し、

前記レジストパターンが印刷された剥離用シートからなるレジストシートを前記レジストパターンが前記セラミックグリーンシートの電子部品実装面と重なるように配置して圧着し、

前記剥離用シートを剥離して、

前記剥離用シート上のレジストが前記電極間配線を跨ぐようにレジストを転写する、請求項5に記載のセラミック基板の製造方法。

[請求項9]

前記電極間配線の厚さが $5\ \mu\text{m}$ 以上、 $30\ \mu\text{m}$ 以下である請求項5～8のいずれかに記載のセラミック基板の製造方法。

[請求項10]

電子部品実装面に電極が設けられたセラミックグリーンシートを準備する工程と、

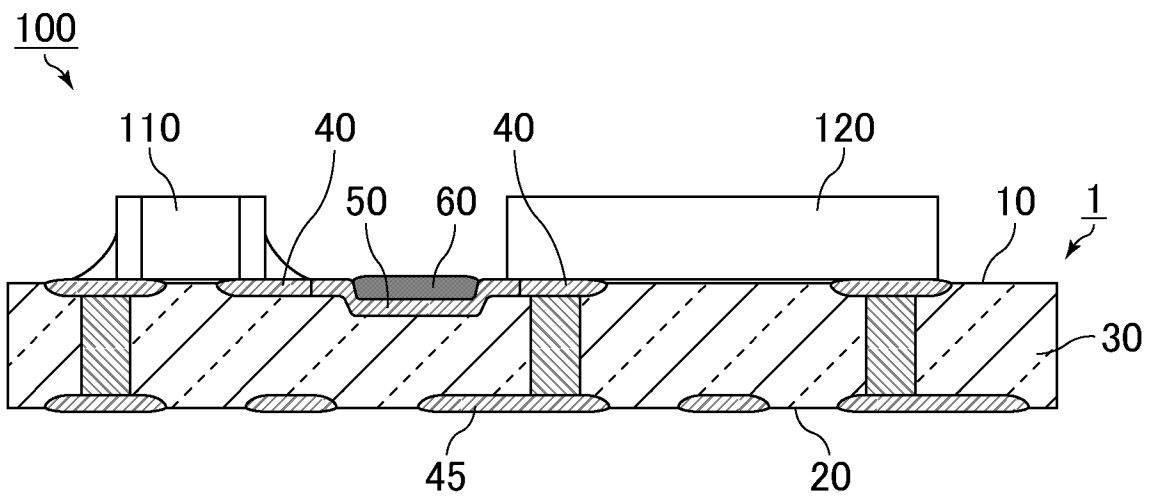
表面にレジストパターンが設けられたレジストシートを準備する工程

と、

前記レジストシートを前記レジストパターンが前記セラミックグリーンシートの電子部品実装面と重なるように配置して圧着し、前記レジストシートのレジストが前記電極を跨ぐようにレジストを転写する工程と、を有することを特徴とするセラミック基板の製造方法。

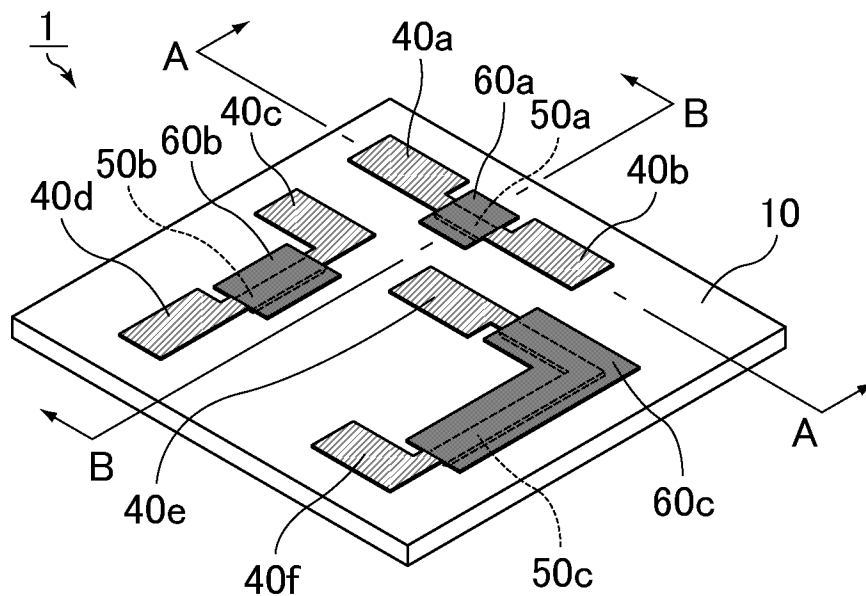
[図1]

図1



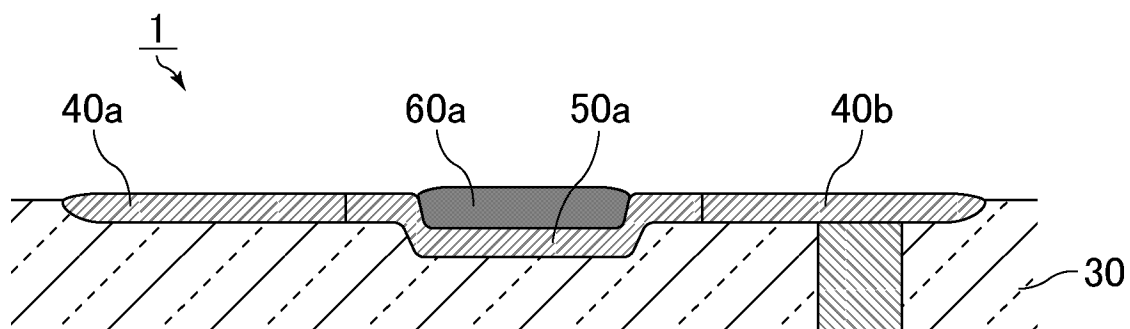
[図2]

図2



[図3]

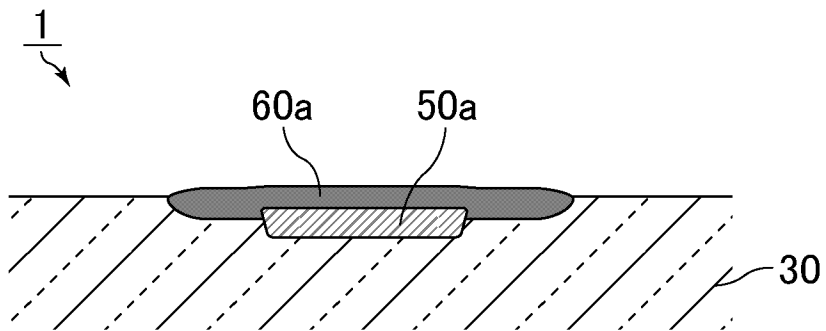
図3



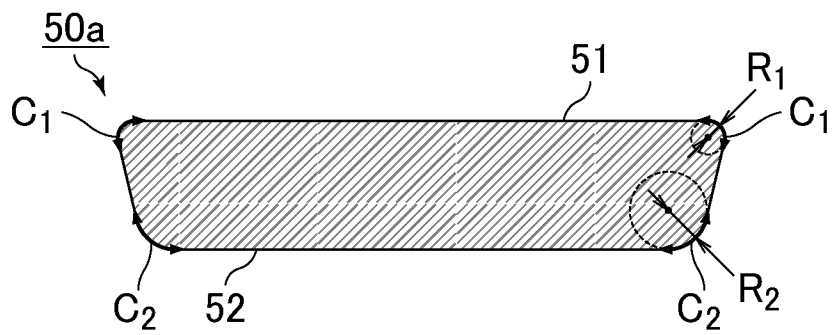
[図4]

図4

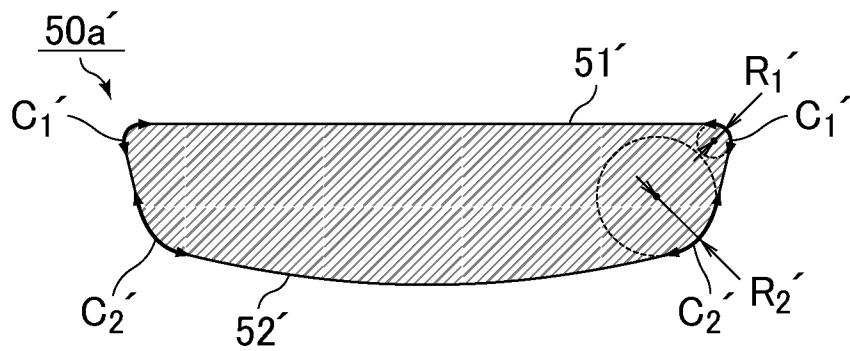
(a)



(b)



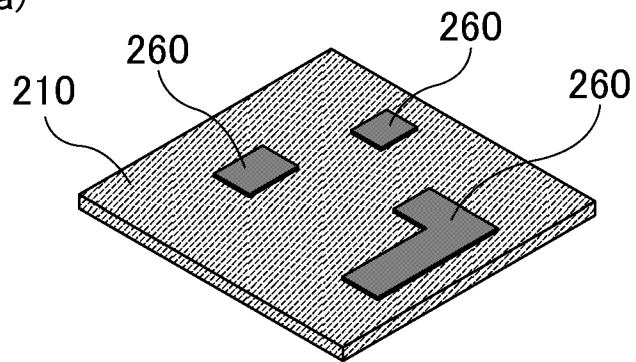
(c)



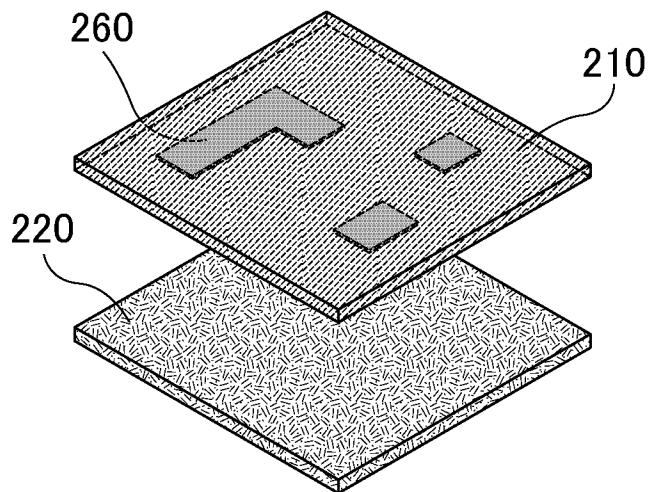
[図5]

図5

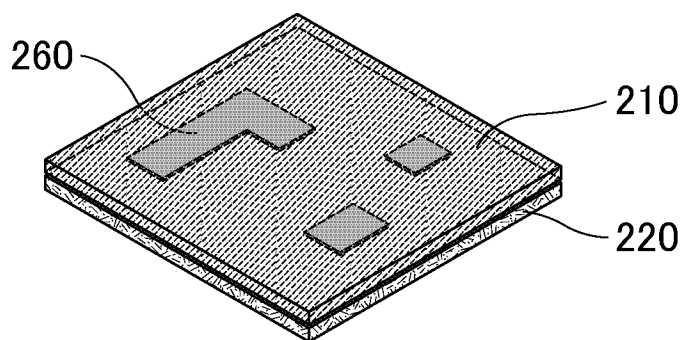
(a)



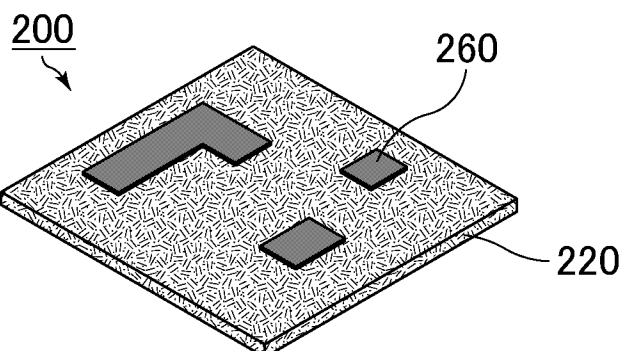
(b)



(c)



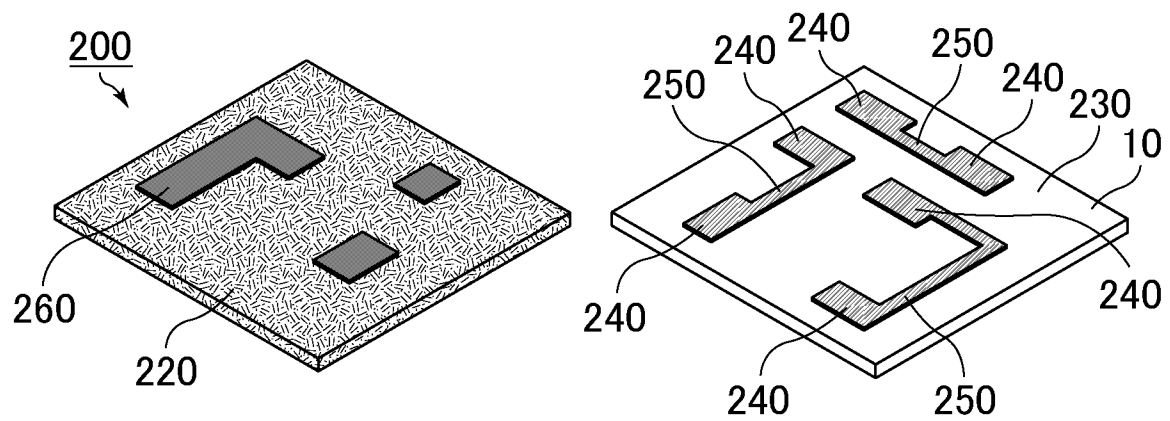
(d)



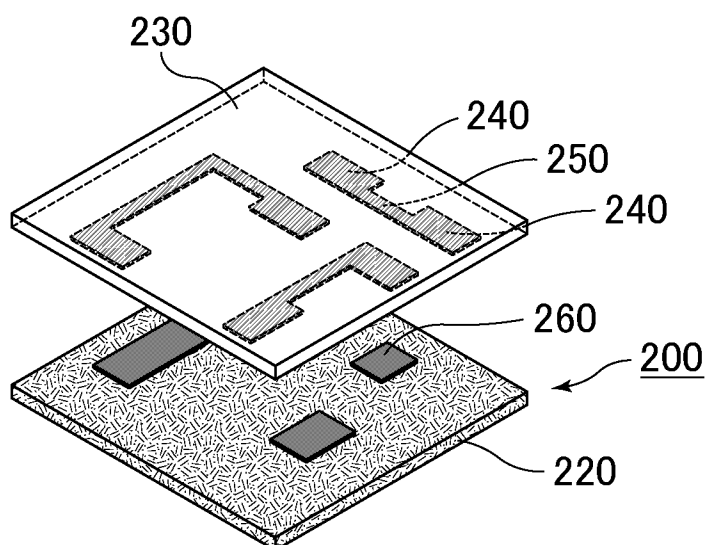
[図6]

図6

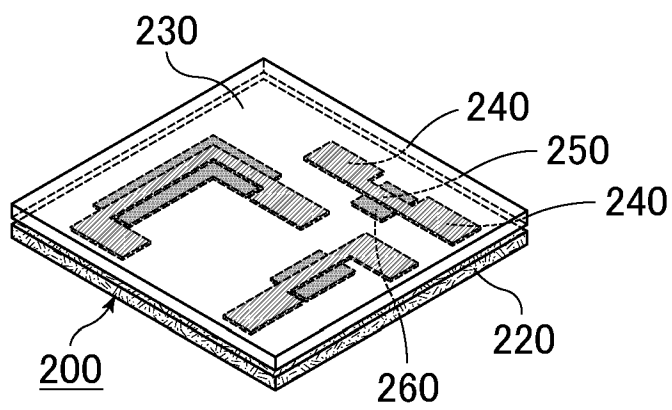
(a)



(b)



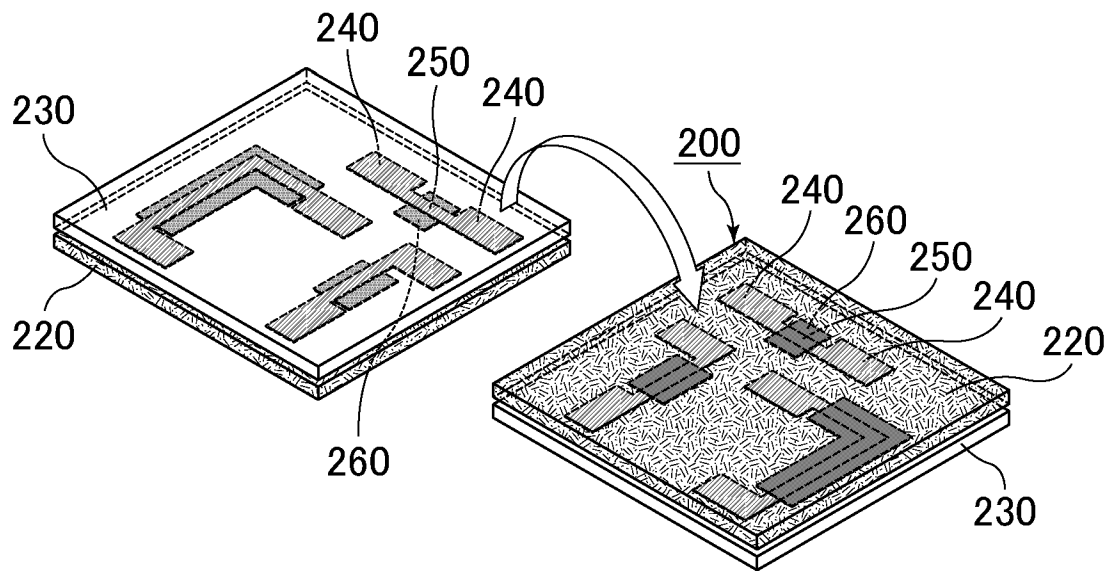
(c)



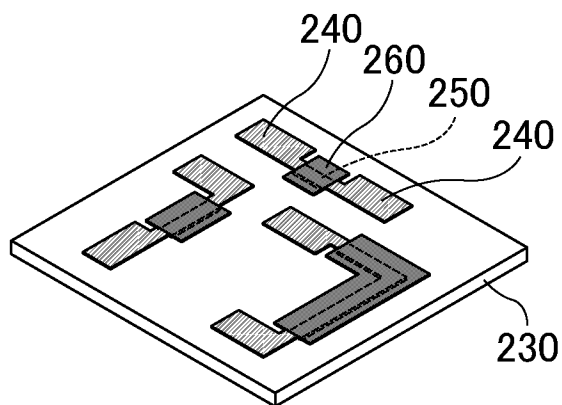
[図7]

図 7

(a)



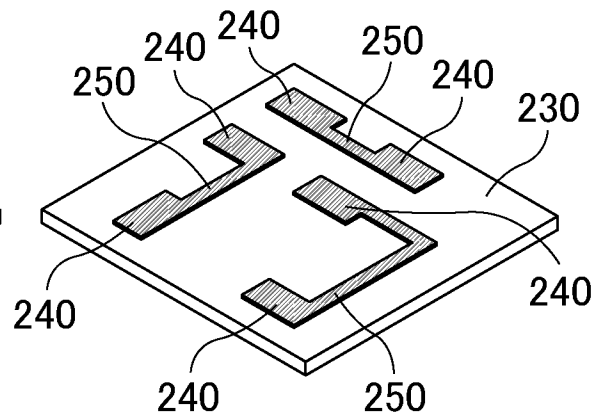
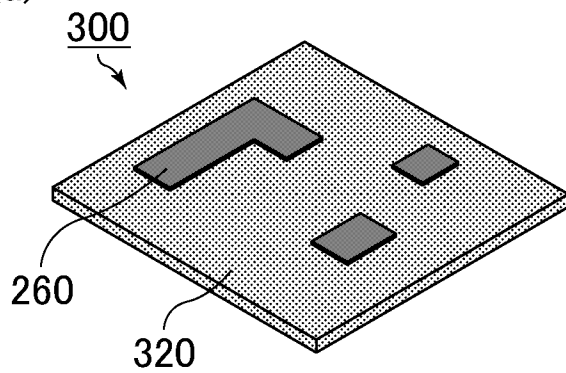
(b)



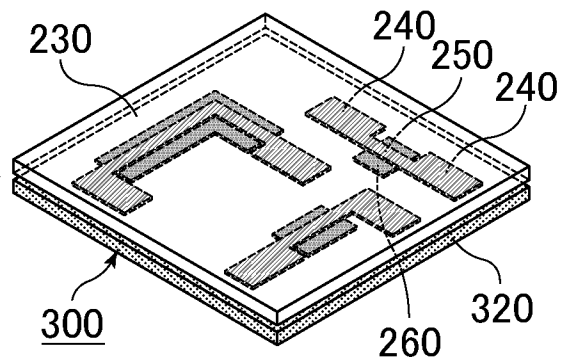
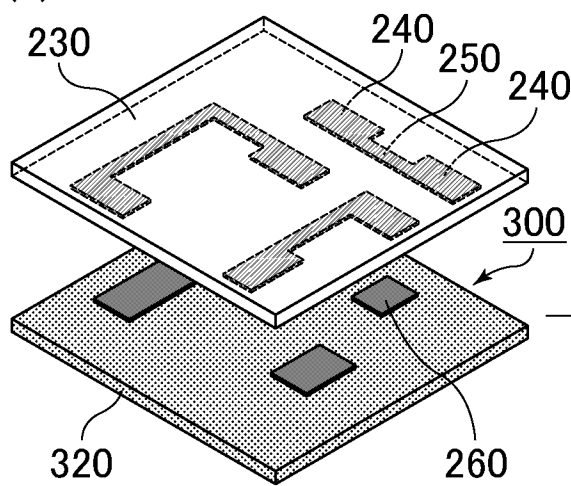
[図8]

図8

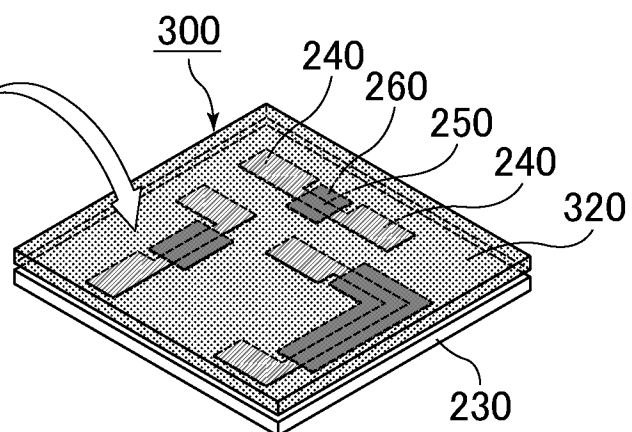
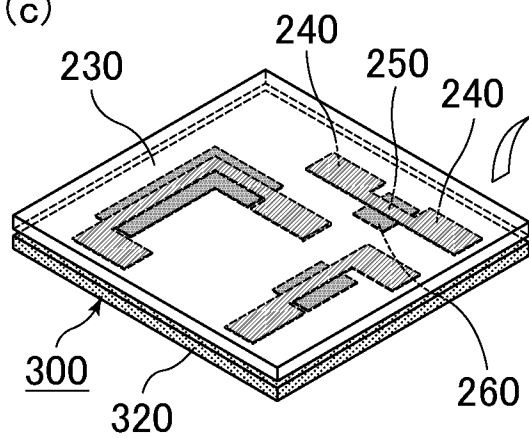
(a)



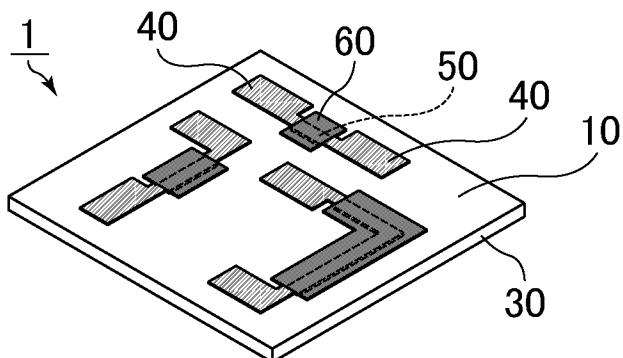
(b)



(c)



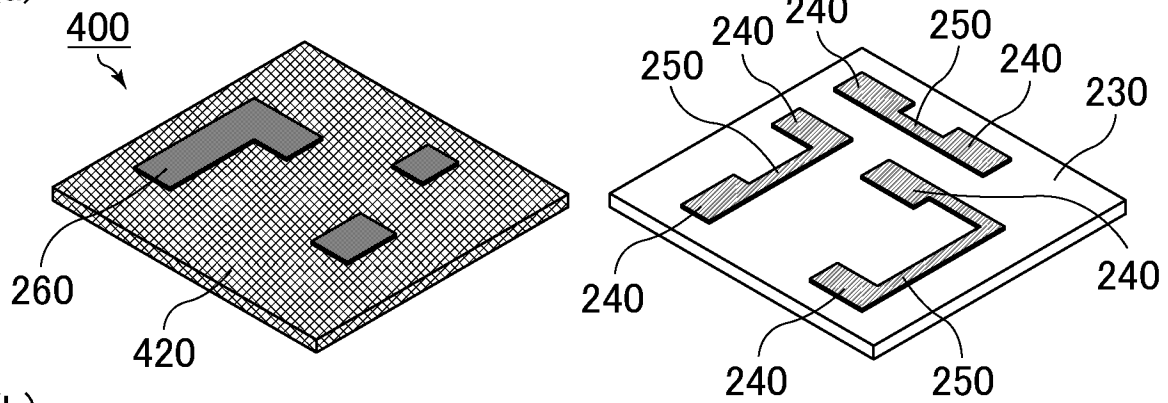
(d)



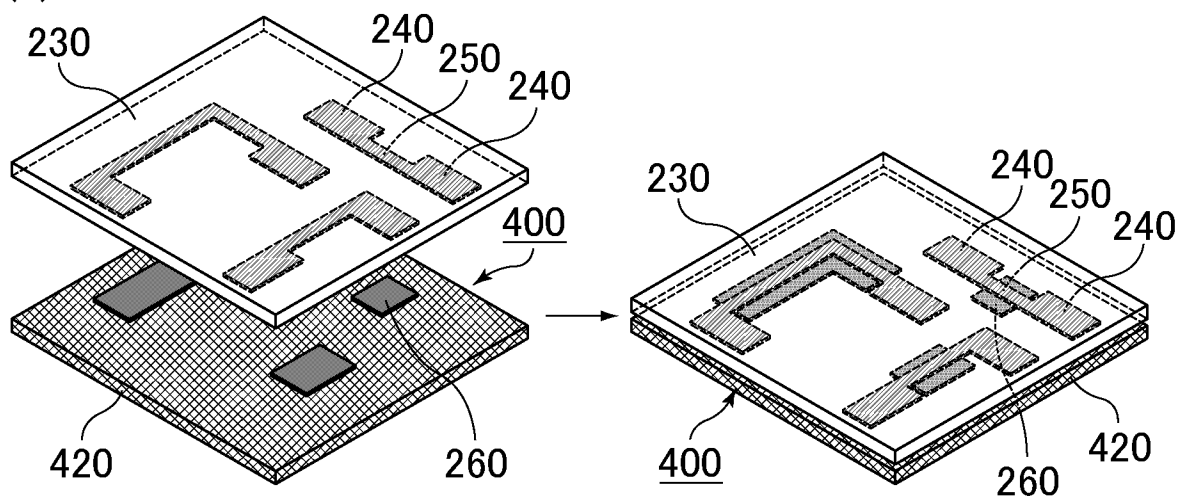
[図9]

図9

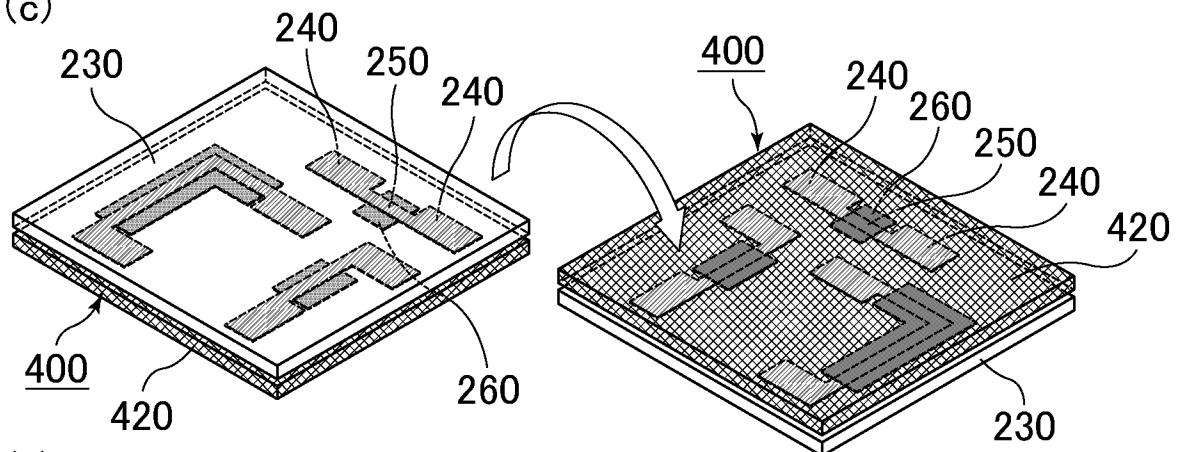
(a)



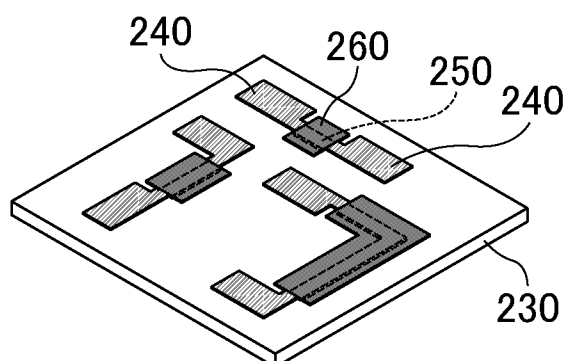
(b)



(c)



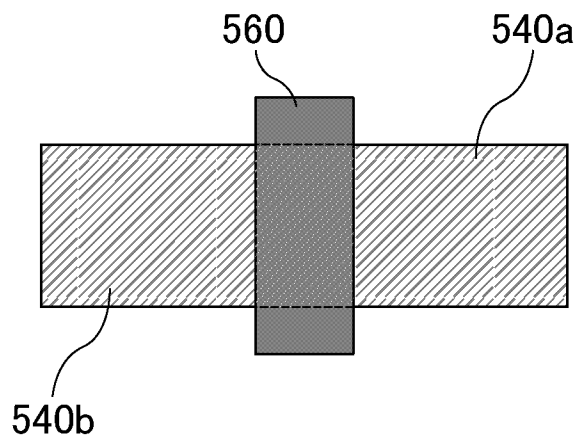
(d)



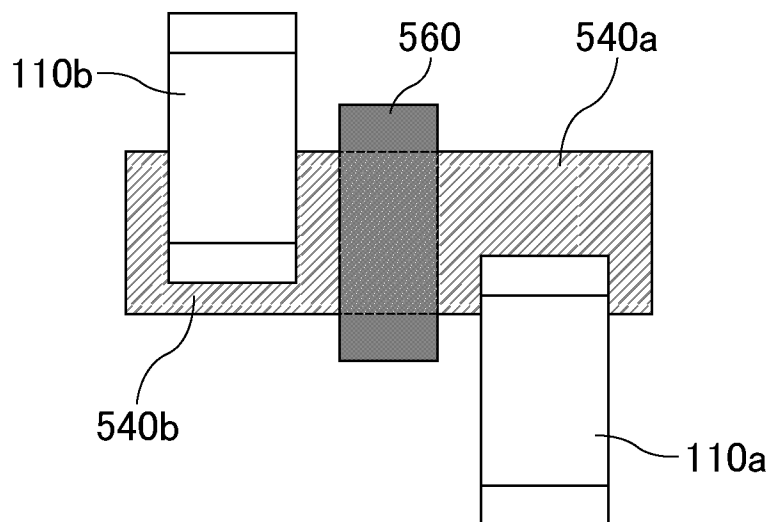
[図10]

図10

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/038264

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H05K3/34 (2006.01) i, H05K3/28 (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. H05K3/34, H05K3/28

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.
X Y A	JP 2001-320168 A (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 16 November 2001, paragraphs [0031]-[0044], [0056]-[0061], [0068], fig. 1, 2, 6 & US 2003/0011999 A1, paragraphs [0043]-[0056], [0071]-[0076], [0083], fig. 1, 2, 6 & GB 2362038 A & DE 10110151 A1 & FR 2807284 A1	1, 4 2-3, 5-6, 8-10 7
Y A	JP 5-275836 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD.) 22 October 1993, paragraph [0002], fig. 5 (Family: none)	2 7



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 January 2018

Date of mailing of the international search report

30 January 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/JP2017/038264

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 2003-174261 A (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 20 June 2003, abstract, paragraphs [0029]-[0035], [0043], fig. 1 (Family: none)	3 7
Y A	JP 9-223870 A (HITACHI, LTD.) 26 August 1997, paragraphs [0006]-[0009], fig. 1, 2 (Family: none)	5-6, 8-10 7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H05K3/34(2006.01)i, H05K3/28(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. H05K3/34, H05K3/28

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
X Y A	JP 2001-320168 A (株式会社村田製作所) 2001.11.16, 段落 [0031] ~ [0044], [0056] ~ [0061], [0068], 図1 ~ 図2, 図6 & US 2003/0011999 A1, 段落 [0043] ~ [0056], [0071] ~ [0076], [0083], 図1 ~ 図2, 図6 & GB 2362038 A & DE 10110151 A1 & FR 2807284 A1	1, 4 2-3, 5-6, 8-10 7
Y A	JP 5-275836 A (松下電工株式会社) 1993.10.22, 段落 [0002], 図5 (ファミリーなし)	2 7

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

17.01.2018

国際調査報告の発送日

30.01.2018

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)

内田 勝久

5D

3799

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 A	JP 2003-174261 A (株式会社村田製作所) 2003. 06. 20, 要約, 段落 [0 0 2 9] ~ [0 0 3 5] , [0 0 4 3] , 図 1 (ファミリーなし)	3 7
Y A	JP 9-223870 A (株式会社日立製作所) 1997. 08. 26, 段落 [0 0 0 6] ~ [0 0 0 9] , 図 1 ~ 図 2 (ファミリーなし)	5-6, 8-10 7