

(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  
2021年4月8日(08.04.2021)



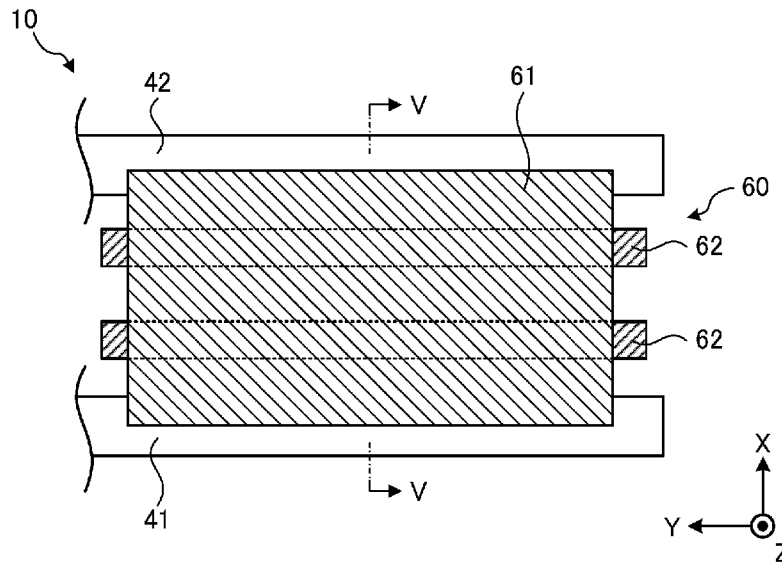
(10) 国際公開番号

**WO 2021/065329 A1**

- (51) 国際特許分類: *H01C 17/06* (2006.01)    *H05K 1/16* (2006.01)
- (21) 国際出願番号:                    PCT/JP2020/033497
- (22) 国際出願日:                    2020年9月3日(03.09.2020)
- (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 2019-178968    2019年9月30日(30.09.2019) JP
- (71) 出願人: 京セラ株式会社 (**KYOCERA CORPORATION**) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 倉元 嘉雄 (**KURAMOTO, Yoshio**); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人酒井国際特許事務所 (**SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE**); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング Tokyo (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, IT, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) Title: CIRCUIT SUBSTRATE AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 発明の名称: 回路基板および電子装置



(57) **Abstract:** A circuit substrate (10, 10A-10E) according to the present invention comprises: a substrate body (11) which is composed of ceramics; a wiring (40) which is disposed on the substrate body (11); and a resistor (60, 60A-60E) which intervenes in the wiring and has a higher electrical resistance than the wiring (40). The wiring (40) comprises a pair of electrodes (41, 42) that are disposed so as to be spaced away from each other. In addition, the resistor (60, 60A-60E) comprises: a first resistor (61, 61A) which is disposed between the pair of electrodes (41, 42) so as to come into contact with both of the electrodes (41, 42) and which electrically connects between those electrodes (41, 42); and a second resistor (62, 62B-62E) which is disposed between the pair of electrodes (41, 42) so as to be spaced away from the respective



**WO 2021/065329 A1**

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,  
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, 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))

---

electrodes (41, 42) and which is at least partly covered by the first resistor (61, 61A) and has a lower electrical resistance than the first resistor (61, 61A).

(57) 要約：本開示による回路基板（10, 10A~10E）は、セラミックスからなる基板本体（11）と、基板本体（11）上に位置する配線（40）と、配線（40）に介在し、配線（40）よりも高い電気抵抗を有する抵抗器（60, 60A~60E）とを有する。配線（40）は、互いに間隔をあけて位置する一対の電極（41, 42）を有する。また、抵抗器（60, 60A~60E）は、一対の電極（41, 42）の間において一対の電極（41, 42）の両方と接触するように位置し、一対の電極（41, 42）を電氣的に接続する第1抵抗体（61, 61A）と、一対の電極（41, 42）の間において一対の電極（41, 42）と間隔をあけて位置し、少なくとも一部が第1抵抗体（61, 61A）に覆われる、第1抵抗体（61, 61A）よりも電気抵抗が低い第2抵抗体（62, 62B~62E）とを有する。

## 明 細 書

発明の名称：回路基板および電子装置

### 技術分野

[0001] 本開示は、回路基板および電子装置に関する。

### 背景技術

[0002] セラミックスからなる基板は、優れた絶縁性および熱伝導率等を有することから、たとえば車載用ランプ等の照明装置用の回路基板として利用される場合がある。

[0003] 回路基板には、たとえばLED (Light Emitting Diode) 等の発光素子に流れる電流を調整するために抵抗器が設けられる（たとえば、特許文献1参照）。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開平9-326540号公報

### 発明の概要

[0005] 本開示の一態様による回路基板は、セラミックスからなる基板本体と、基板本体上に位置する配線と、配線に介在し、配線よりも高い電気抵抗を有する抵抗器とを有する。配線は、互いに間隔をあけて位置する一对の電極を有する。また、抵抗器は、一对の電極の間において一对の電極の両方と接触するように位置し、一对の電極を電氣的に接続する第1抵抗体と、一对の電極の間において一对の電極と間隔をあけて位置し、少なくとも一部が第1抵抗体に覆われる、第1抵抗体よりも電気抵抗が低い第2抵抗体とを有する。

### 図面の簡単な説明

[0006] [図1]図1は、実施形態に係る照明装置の模式的な側面図である。

[図2]図2は、実施形態に係るソケットの模式的な斜視図である。

[図3]図3は、実施形態に係る回路基板の模式的な平面図である。

[図4]図4は、実施形態に係る抵抗器の模式的な平面図である。

[図5]図5は、図4に示すV-V線における断面図である。

[図6]図6は、比較例に係る抵抗器の模式的な平面図である。

[図7]図7は、抵抗器の電気抵抗を低くするための手法の一例を示す模式的な平面図である。

[図8]図8は、第1変形例に係る抵抗器の模式的な平面図である。

[図9]図9は、第2変形例に係る抵抗器の模式的な平面図である。

[図10]図10は、第2変形例に係る第2抵抗体の模式拡大図である。

[図11]図11は、第3変形例に係る抵抗器の模式的な平面図である。

[図12]図12は、第4変形例に係る抵抗器の模式的な平面図である。

[図13]図13は、第5変形例に係る抵抗器の模式的な平面図である。

### 発明を実施するための形態

[0007] 以下に、本開示による回路基板および電子装置を実施するための形態（以下、「実施形態」と記載する）について図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、この実施形態により本開示による回路基板および電子装置が限定されるものではない。また、各実施形態は、処理内容を矛盾させない範囲で適宜組み合わせることが可能である。また、以下の各実施形態において同一の部位には同一の符号を付し、重複する説明は省略される。

[0008] また、以下に示す実施形態では、「一定」、「直交」、「垂直」あるいは「平行」といった表現が用いられる場合があるが、これらの表現は、厳密に「一定」、「直交」、「垂直」あるいは「平行」であることを要しない。すなわち、上記した各表現は、例えば製造精度、設置精度などのずれを許容するものとする。

[0009] また、以下参照する各図面では、説明を分かりやすくするために、互いに直交するX軸方向、Y軸方向およびZ軸方向を規定し、Z軸正方向を鉛直上向き方向とする直交座標系を示す場合がある。

[0010] また、以下に示す実施形態では、本開示による回路基板を電子装置の一例である照明装置に適用した場合の例について説明する。

[0011] まず、実施形態に係る照明装置の構成について図1～図3を参照して説明

する。図1は、実施形態に係る照明装置の模式的な側面図である。図2は、実施形態に係るソケットの模式的な斜視図である。図3は、実施形態に係る回路基板の模式的な平面図である。

[0012] 図1に示すように、実施形態に係る照明装置1は、回路基板10と、回路基板10を収容するソケット20と、回路基板10に接続される複数の導電端子30とを有する。実施形態に係る照明装置1は、たとえば車載用の照明装置として用いられる。たとえば、照明装置1は、リアランプ、ターンランプ、ポジションランプ、フォグランプ等の光源として用いられる。

[0013] (ソケットについて)

図1および図2に示すように、ソケット20は、収容部21と、フランジ部22と、複数の放熱フィン23とを有する。

[0014] 収容部21は、たとえば平面視略円形状の外形を有する有底筒状の部位であり、後述するフランジ部22における複数の放熱フィン23が位置する面とは反対側の面に位置する。収容部21は、ソケット20の一端面、具体的には、収容部21のフランジ部22に接する面とは反対側の面からソケット20の他端側に向かって凹む凹部210を有する。回路基板10は、かかる凹部210に収容される。

[0015] 凹部210は、複数の側壁部211を有する。複数の側壁部211は、たとえば平面視弓形の形状を有しており、回路基板10を取り囲むように回路基板10の周囲に周方向に沿って並べられる。周方向に隣り合う2つの側壁部211の間には、それぞれ隙間212が設けられている。

[0016] フランジ部22は、たとえば円板状の部位であり、収容部21と複数の放熱フィン23との間に位置する。フランジ部22は、収容部21よりも大径であり、たとえば車体に設けられた取付孔に照明装置1を挿入させた際に、かかる取付孔の周縁に当たるようになっている。収容部21の外周面には、ツイストロック用のバヨネット（図示せず）が位置しており、フランジ部22を取付孔の周縁に当接させた状態でソケット20を回転させることにより、バヨネットが車体側の溝に嵌まり込んで照明装置1が車体に固定された状

態となる。

[0017] 複数の放熱フィン23は、フランジ部22における収容部21が位置する面とは反対側の面に位置する。回路基板10において発生した熱は、主に複数の放熱フィン23から放出される。ここでは、ソケット20が4個の放熱フィン23を有する場合の例を示したが、ソケット20が有する放熱フィン23の個数は、4個に限定されない。

[0018] なお、凹部210の底部と回路基板10との間には、たとえばアルミ等の金属で形成された伝熱部材（図示せず）が位置する。伝熱部材は、回路基板10と凹部210の底部とに接するように位置しており、回路基板10において発生した熱を放熱フィン23へ伝える。

[0019] （回路基板について）

図3に示すように、回路基板10は、セラミックスからなる基板本体11を有する。基板本体11は、回路形成面である第1面、第1面の反対に位置する第2面、第1面および第2面のそれぞれに繋がる複数の第3面（側面）を有する平板状の部材である。基板本体11は、凹部210の底面に第2面を向けた状態で、言い換えれば、回路形成面である第1面をおもてに向けた状態で収容部21に収納される。

[0020] 基板本体11としては、たとえば、酸化アルミニウム質セラミックス、酸化ジルコニウム質セラミックス、酸化アルミニウムおよび酸化ジルコニウムの複合セラミックス、窒化珪素質セラミックス、窒化アルミニウム質セラミックス、炭化珪素質セラミックスまたはムライト質セラミックス等のセラミックスを用いることができる。なお、酸化アルミニウム質セラミックス製の基板本体11は、基板本体11に要求される機械的強度を有しつつ、加工性に優れる。また、窒化アルミニウム質セラミックス製の基板本体11は、熱伝導性が高いため、放熱性に優れる。

[0021] （配線について）

基板本体11の第1面には、たとえば銅および銀等の金属を主成分とする配線40が位置する。配線40は、ろう材および半田等の導電性の接合部材

(図示せず)を介して導電端子30と電氣的に接続される。

[0022] 配線40上には、電子部品の一例である発光素子50が位置する。発光素子50は、たとえばLED (Light Emitting Diode: 発光ダイオード) およびLD (Laser Diode: レーザダイオード) 等である。配線40は、導電端子30と発光素子50とを電氣的に接続する。

[0023] 配線40の中途部(導電端子30と発光素子50との間の一部)には、一对の電極41, 42が位置している。一对の電極41, 42は、基板本体11上に互いに間隔をあけて位置する。また、一对の電極41, 42は、互いに平行に延在する。なお、ここでは、一对の電極41, 42が、Y軸方向に沿って延在する場合の例を示している。一对の電極41, 42は、たとえば配線40の一部であり、配線40と同一の材質(たとえば銅および銀等)で形成される。

[0024] (抵抗器について)

一对の電極41, 42の間には、抵抗器60が位置している。抵抗器60は、配線40よりも高い電気抵抗を有しており、発光素子50に流れる電流を調整することができる。

[0025] ここで、実施形態に係る抵抗器60の具体的な構成例について図4および図5を参照して説明する。図4は、実施形態に係る抵抗器60の模式的な平面図である。また、図5は、図4に示すV-V線における断面図である。

[0026] 図4に示すように、実施形態に係る抵抗器60は、第1抵抗体61と、複数(ここでは2つ)の第2抵抗体62とを有する。第1抵抗体61および第2抵抗体62は、基板本体11上に印刷された薄膜状の抵抗体である。

[0027] 第1抵抗体61は、平面視四角形状を有する。第1抵抗体61は、一对の電極41, 42の間において、一对の電極41, 42の両方に接触するように位置しており、一对の電極41, 42を電氣的に接続する。第1抵抗体61は、たとえば絶縁性材料と導電性材料とを含有する。絶縁性材料は、たとえばガラスである。また、導電性材料は、たとえばLaB6(ホウ化ランタン)系の材料である。かかる第1抵抗体61は、配線40よりも電気抵抗が

高い。

- [0028] 複数の第2抵抗体62は、一对の電極41、42と平行な方向（Y軸方向）に延在する長尺形状を有しており、一对の電極41、42の間において、一对の電極41、42と間隔をあけて位置している。複数の第2抵抗体62は、一对の電極41、42と直交する方向（X軸方向）に沿って、互いに間隔をあけて並べられる。
- [0029] 図5に示すように、第2抵抗体62は、第1抵抗体61に覆われており、第1抵抗体61を介して一对の電極41、42と電氣的に接続される。第2抵抗体62は、たとえば絶縁性材料と導電性材料とを含有する。絶縁性材料は、たとえばガラスである。また、導電性材料は、たとえばCuNi（銅ニッケル）系の材料である。かかる第2抵抗体62は、配線40よりも高く且つ第1抵抗体61よりも低い電気抵抗を有する。なお、第2抵抗体62の電気抵抗は、配線40と同一であってもよい。
- [0030] 図6は、比較例に係る抵抗器の模式的な平面図である。また、図7は、抵抗器の電気抵抗を低くするための手法の一例を示す模式的な平面図である。
- [0031] 従来の回路基板には、放熱性を確保しつつ、抵抗器の電気抵抗を高くするという点でさらなる改善の余地がある。たとえば、図6に示すように、抵抗器60X1は、一般的には、たとえば、平面視四角形状の単一の抵抗体61X1からなる。かかる抵抗器60X1の電気抵抗を低くする手法としては、たとえば、一对の電極41X、42Xと直交する方向（一对の電極の並び方向）における抵抗体61X1の長さ（以下、「抵抗長」と記載する）を短くすることが一案として考えられる。たとえば、図6には、抵抗長がDである抵抗体61X1を有する抵抗器60X1を示しており、図7には、抵抗長がD/2である抵抗体61X2を有する抵抗器60X2を示している。この場合、図7に示す抵抗器60X2の電気抵抗は、図6に示す抵抗器60X1の電気抵抗の半分となる。
- [0032] しかしながら、抵抗長を単純に半分にした場合、抵抗体61X2の面積が抵抗体61X1と比較して半分になり、これにより、抵抗体61X2の放熱

領域H2が、抵抗体61X1の放熱領域H1と比較して半減してしまうことになる。抵抗体61X2の電気抵抗は、抵抗体61X2の温度によって変化するため、回路基板の動作安定性の観点から、抵抗体61X2の放熱性が低下することは好ましくない。

[0033] なお、配線40、電極41、42および抵抗器60は、ガラス層で覆われてもよい。ガラス層は、たとえば配線40、電極41、42および抵抗器60の表面を保護する目的で形成される。

[0034] ガラス層は、 $R_2O-B_2O_3-SiO_2$ 系（R：アルカリ金属元素）、 $R_2O-SiO_2-B_2O_3-Bi_2O_3$ 系（R：アルカリ金属元素）、 $R'O-B_2O_3-SiO_2$ 系（R'：アルカリ土類成分表記）のいずれかを主成分とするものであってもよい。ここで、ガラス層における主成分とは、ガラス層を構成する全成分の合計100質量%のうち、60質量%以上含有する成分のことである。なお、ガラス層は、ガラス層の可視光に対する反射率を向上させるために、酸化チタンおよび酸化ジルコニウムの少なくともいずれかを含有していても構わない。

[0035] そこで、実施形態に係る抵抗器60は、第1抵抗体61よりも電気抵抗が小さい第2抵抗体62を備える。第2抵抗体62は、第1抵抗体61により形成される電流経路の途中に配置されることとした。このように構成することで、たとえば図7に示す抵抗体60X2と比較して、放熱領域の大きさを維持しつつ、抵抗器60の電気抵抗を低くすることができる。

[0036] 第2抵抗体62は、一对の電極41、42と平行に延在しているため、第2抵抗体62が一对の電極41、42に対して斜めに延在する場合と比べて、発熱箇所に偏りが生じ難い。したがって、抵抗器60をより均一に発熱させることができることから、放熱性の確保の点から有効である。第2抵抗体62は、一对の電極41、42と平行な方向（Y軸方向）において第1抵抗体61よりも長く、両端部は第1抵抗体61からはみ出している。これにより、抵抗器60において発生した熱を第2抵抗体62の両端部から効率よく放出することができる。

[0037] 図5に示すように、第2抵抗体62上に位置する第1抵抗体61の厚みは、第2抵抗体62よりも薄い。このように、第2抵抗体62上の第1抵抗体61の厚みを薄くすることで、第2抵抗体62に電気が流れやすくなるため、抵抗器60の電気抵抗をさらに低くすることができる。

[0038] なお、ここでは、抵抗器60が複数の第2抵抗体62を有する場合の例を示したが、抵抗器60は、少なくとも1つの第2抵抗体62を有していればよい。

[0039] (第1変形例)

次に、上述した実施形態に係る抵抗器60の変形例について説明する。まず、第1変形例に係る抵抗器の構成例について図8を参照して説明する。図8は、第1変形例に係る抵抗器の模式的な平面図である。

[0040] 図8に示すように、第1変形例に係る回路基板10Aは、抵抗器60Aを有する。抵抗器60Aは、複数の第1抵抗体61Aと、複数の第2抵抗体62とを有する。複数の第1抵抗体61Aは、一对の電極41、42のうちいずれか1つと第2抵抗体62とに跨がるように、または、2つの第2抵抗体62に跨がるように位置する。たとえば、抵抗器60Aは、電極41と第2抵抗体62とに跨がる第1抵抗体61A、電極42と第2抵抗体62とに跨がる第1抵抗体61Aおよび2つの第2抵抗体62に跨がる第1抵抗体61Aの合計3つの第1抵抗体61Aを有する。第1抵抗体61A同士は、互いに接触しておらず、第2抵抗体62の上面の一部は、第1抵抗体61Aから露出している。

[0041] このように、第2抵抗体62は、両端部以外にも、第1抵抗体61Aから露出した部分を有していてもよい。このように、第2抵抗体62を第1抵抗体61Aから露出させることにより、放熱性を高めることができる。

[0042] (第2変形例)

次に、第2変形例に係る抵抗器の構成例について図9および図10を参照して説明する。図9は、第2変形例に係る抵抗器の模式的な平面図である。また、図10は、第2変形例に係る第2抵抗体の模式拡大図である。

- [0043] 図9に示すように、第2変形例に係る回路基板10Bは、抵抗器60Bを有する。抵抗器60Bは、第1抵抗体61と、複数の第2抵抗体62Bとを有する。複数の第2抵抗体62Bは、一对の電極と直交する方向（X軸方向）に沿って、互いに間隔をあけて並べられる。
- [0044] 第2変形例に係る第2抵抗体62Bは、蛇行しながら、すなわち、一对の電極41, 42に対して近づいたり離れたりを繰り返しながら、一对の電極41, 42と平行に延在する。
- [0045] 抵抗器においては、抵抗値の微調整のために、レーザートリミングが行われる場合がある。レーザートリミングは、抵抗体に対し、電極と平行な方向に直線状の溝を形成して抵抗体の抵抗幅を狭めることにより、抵抗器の抵抗値を高める手法である。
- [0046] 第2変形例に係る抵抗器60Bは、電気抵抗の異なる2種類の抵抗体（第1抵抗体61および第2抵抗体62B）を有しているため、第1抵抗体61のみをトリミングした場合と第2抵抗体62のみをトリミングした場合とで、抵抗値の調整量に差が生じるおそれがある。これに対し、第2変形例に係る抵抗器60Bでは、第2抵抗体62Bが蛇行しているため、レーザートリミングを行った場合に、第1抵抗体61および第2抵抗体62Bの両方にレーザーによる直線状の溝が形成されやすい。このように、第2抵抗体62Bを蛇行させることで、第1抵抗体61および第2抵抗体62Bの両方がトリミングされやすくなるため、レーザートリミングを行った際の抵抗値の調整量のバラツキを抑えることができる。
- [0047] また、複数の第2抵抗体62Bは、互いに近接して配置される。具体的には、図10に示すように、複数の第2抵抗体62Bは、第2抵抗体62Bの蛇行した部分に生じる隙間Rに、隣接する他の第2抵抗体の蛇行した部分が入り込むように配置される。このように配置することで、第1抵抗体61だけがトリミングされる領域を可及的に少なくすることができる。したがって、レーザートリミングの安定性をさらに向上させることができる。
- [0048] （第3変形例）

次に、第3変形例に係る抵抗器の構成例について図11を参照して説明する。図11は、第3変形例に係る抵抗器の模式的な平面図である。

[0049] 図11に示すように、第3変形例に係る回路基板10Cは、抵抗器60Cを有する。抵抗器60Cは、第1抵抗体61と、複数の第2抵抗体62Cとを有する。

[0050] 複数の第2抵抗体62Cは、複数の第1の抵抗体群G1Cと、複数の第2の抵抗体群G2Cとを有する。複数の第1の抵抗体群G1Cは、一对の電極41, 42と平行する方向(Y軸方向)に沿って並べられた2以上の第2抵抗体62C1からなる。また、複数の第2の抵抗体群G2Cは、一对の電極41, 42と平行する方向(Y軸方向)に沿って並べられた2以上の第2抵抗体62C2からなる。第2の抵抗体群G2Cは、一对の電極41, 42と直交する方向において第1の抵抗体群G1Cに隣接する。また、複数の第1の抵抗体群G1Cと複数の第2の抵抗体群G2Cとは、一对の電極41, 42と直交する方向(X軸方向)に沿って交互に並べられる。

[0051] 第1の抵抗体群G1Cと第2の抵抗体群G2Cとは、一对の電極41, 42と平行な方向(Y軸方向)にずらして配置される。具体的には、第2の抵抗体群G2Cに含まれる複数の第2抵抗体62C2は、第1の抵抗体群G1Cに含まれる複数の第2抵抗体62C1よりもY軸負方向側にずらして配置される。

[0052] また、第1の抵抗体群G1Cと第2の抵抗体群G2Cとは、一对の電極41, 42と平行な方向(Y軸方向)から見た場合に互いに重なり合う位置に配置される。具体的には、一对の電極41, 42と平行な方向(Y軸方向)から見た場合に、第2の抵抗体群G2Cに含まれる複数の第2抵抗体62C2は、第1の抵抗体群G1Cに含まれる複数の第2抵抗体62C1と一部が重複するように配置される。

[0053] このように配置することで、第1抵抗体61および第2抵抗体62Cの両方が均等にトリミングされやすくなるため、レーザートリミングを行った際の抵抗値の調整量のバラツキを抑えることができる。したがって、レーザー

トリミングの安定性を向上させることができる。

[0054] (第4変形例)

次に、第4変形例に係る抵抗器の構成例について図12を参照して説明する。図12は、第4変形例に係る抵抗器の模式的な平面図である。

[0055] 上述した第3変形例では、複数の第2抵抗体62Cが平面視四角形状である場合の例について説明したが、第2抵抗体の形状は、上記の例に限定されない。

[0056] たとえば、図12に示す回路基板10Dが有する抵抗器60Dのように、複数の第2抵抗体62Dの形状は、平面視円形であってもよい。

[0057] 複数の第2抵抗体62Dは、複数の第1の抵抗体群G1Dと、複数の第2の抵抗体群G2Dとを有する。複数の第1の抵抗体群G1Dは、一对の電極41, 42と平行する方向(Y軸方向)に沿って並べられた2以上の第2抵抗体62D1からなる。また、複数の第2の抵抗体群G2D一对の電極41, 42と平行する方向(Y軸方向)に沿って並べられた2以上の第2抵抗体62D2からなる。第2の抵抗体群G2Dは、一对の電極41, 42と直交する方向において第1の抵抗体群G1Dに隣接する。また、複数の第1の抵抗体群G1Dと複数の第2の抵抗体群G2Dとは、一对の電極41, 42と直交する方向(X軸方向)に沿って交互に並べられる。

[0058] 第1の抵抗体群G1Dと第2の抵抗体群G2Dとは、一对の電極41, 42と平行な方向(Y軸方向)にずらして配置される。具体的には、第2の抵抗体群G2Dに含まれる複数の第2抵抗体62D2は、第1の抵抗体群G1Dに含まれる複数の第2抵抗体62D1よりもY軸負方向側にずらして配置される。

[0059] また、第1の抵抗体群G1Dと第2の抵抗体群G2Dとは、一对の電極41, 42と平行な方向(Y軸方向)から見た場合に互いに重なり合う位置に配置される。具体的には、一对の電極41, 42と平行な方向(Y軸方向)から見た場合に、第2の抵抗体群G2Dに含まれる複数の第2抵抗体62D2は、第1の抵抗体群G1Dに含まれる複数の第2抵抗体62D1と一部が

重複するように配置される。

[0060] このように配置することで、第1抵抗体61および第2抵抗体62Dの両方が均等にトリミングされやすくなるため、レーザートリミングを行った際の抵抗値の調整量のバラツキを抑えることができる。したがって、レーザートリミングの安定性を向上させることができる。

[0061] (第5変形例)

次に、第5変形例に係る抵抗器の構成例について図13を参照して説明する。図13は、第5変形例に係る抵抗器の模式的な平面図である。

[0062] 図13に示す回路基板10Eが有する抵抗器60Eのように、複数の第2抵抗体62Eの形状は、一对の電極41、42と平行な方向および直交する方向にそれぞれ角部を有する菱形であってもよい。

[0063] 複数の第2抵抗体62Eは、複数の第1の抵抗体群G1Eと、複数の第2の抵抗体群G2Eとを有する。複数の第1の抵抗体群G1Eは、一对の電極41、42と平行する方向(Y軸方向)に沿って並べられた2以上の第2抵抗体62E1からなる。また、複数の第2の抵抗体群G2Eは、一对の電極41、42と平行する方向(Y軸方向)に沿って並べられた2以上の第2抵抗体62E2からなる。第2の抵抗体群G2Eは、一对の電極41、42と直交する方向において第1の抵抗体群G1Eに隣接する。また、複数の第1の抵抗体群G1Eと複数の第2の抵抗体群G2Eとは、一对の電極41、42と直交する方向(X軸方向)に沿って交互に並べられる。

[0064] 第1の抵抗体群G1Eと第2の抵抗体群G2Eとは、一对の電極41、42と平行な方向(Y軸方向)にずらして配置される。具体的には、第2の抵抗体群G2Eに含まれる複数の第2抵抗体62E2は、第1の抵抗体群G1Eに含まれる複数の第2抵抗体62E1よりもY軸負方向側にずらして配置される。

[0065] また、第1の抵抗体群G1Eと第2の抵抗体群G2Eとは、一对の電極41、42と平行な方向(Y軸方向)から見た場合に互いに重なり合う位置に配置される。具体的には、一对の電極41、42と平行な方向(Y軸方向)

から見た場合に、第2の抵抗体群G2Eに含まれる複数の第2抵抗体62E2は、第1の抵抗体群G1Eに含まれる複数の第2抵抗体62E1と一部が重複するように配置される。

[0066] このように配置することで、第1抵抗体61および第2抵抗体62Eの両方が均等にトリミングされやすくなるため、レーザートリミングを行った際の抵抗値の調整量のバラツキを抑えることができる。したがって、レーザートリミングの安定性を向上させることができる。

[0067] 上述してきたように、実施形態に係る回路基板（一例として、回路基板10、10A~10E）は、セラミックスからなる基板本体（一例として、基板本体11）と、基板本体上に位置する配線（一例として、配線40）と、配線に介在し、配線よりも高い電気抵抗を有する抵抗器（一例として、抵抗器60、60A~60E）とを有する。配線は、互いに間隔をあけて位置する一对の電極（一例として、一对の電極41、42）を有する。また、抵抗器は、一对の電極の間において一对の電極の両方と接触するように位置し、一对の電極を電氣的に接続する第1抵抗体（一例として、第1抵抗体61、61A）と、一对の電極の間において一对の電極と間隔をあけて位置し、少なくとも一部が第1抵抗体に覆われる、第1抵抗体よりも電気抵抗が低い第2抵抗体（一例として、第2抵抗体62、62B~62E）とを有する。

[0068] したがって、実施形態に係る回路基板によれば、放熱性を確保しつつ、抵抗器の電気抵抗を低くすることができる。

[0069] なお、本開示による回路基板が搭載される電子装置は、照明装置に限定されるものではなく、照明装置以外の各種の電子装置に対して適用可能である。

[0070] たとえば、本開示による電子装置は、流量計、スマートウォッチ等に搭載されるディスプレイモニタ、インバータおよびコンバータ等のパワーモジュール、車載用パワーコントロールユニット等のパワー半導体、バッテリー部品、二次電池部品、エアコン（特に車載用）、光通信デバイス、レーザーシネマ機等のレーザープロジェクタ、レーザー加工機、各種センサー部品、

DVD (Digital Versatile Disk) およびCD (Compact Disk) の読み書き等に用いられる光ピックアップ部品、レーザーダイオード部品、CPU (Central Processing Unit)、GPU (Graphics Processing Unit)、TPU (Tensor Processing Unit) 等に適用可能である。

[0071] さらに効果および変形例は、当業者によって容易に導き出すことができる。このため、本発明のより広範な態様は、以上のように表しかつ記述した特定の詳細および代表的な実施形態に限定されるものではない。したがって、添付の請求の範囲およびその均等物によって定義される総括的な発明の概念の精神または範囲から逸脱することなく、様々な変更が可能である。

### 符号の説明

- [0072]
- 1 照明装置
  - 10 回路基板
  - 11 基板本体
  - 20 ソケット
  - 21 収容部
  - 22 フランジ部
  - 23 放熱フィン
  - 30 導電端子
  - 40 配線
  - 41, 42 電極
  - 50 発光素子
  - 60 抵抗器
  - 61 第1抵抗体
  - 62 第2抵抗体

## 請求の範囲

- [請求項1] セラミックスからなる基板本体と、  
前記基板本体上に位置する配線と、  
前記配線に介在し、前記配線よりも高い電気抵抗を有する抵抗器と  
を有し、  
前記配線は、  
互いに間隔をあけて位置する一对の電極を有し、  
前記抵抗器は、  
前記一对の電極の間において前記一对の電極の両方と接触するよう  
に位置し、前記一对の電極を電氣的に接続する第1抵抗体と、  
前記一对の電極の間において前記一对の電極と間隔をあけて位置し  
、少なくとも一部が前記第1抵抗体に覆われる、前記第1抵抗体より  
も電気抵抗が低い第2抵抗体と  
を有する、回路基板。
- [請求項2] 前記第2抵抗体は、前記一对の電極と平行に延在する、請求項1に  
記載に回路基板。
- [請求項3] 前記第2抵抗体は、蛇行しながら前記一对の電極と平行に延在する  
、請求項2に記載の回路基板。
- [請求項4] 前記一对の電極と直交する方向に並べられた複数の前記第2抵抗体  
を有し、  
一の前記第2抵抗体の蛇行した部分に生じる隙間に、他の前記第2  
抵抗体の蛇行した部分が入り込んでいる、請求項3に記載の回路基板  
。
- [請求項5] 複数の前記第2抵抗体を有し、  
複数の前記第2抵抗体は、  
前記一对の電極と平行する方向に沿って並べられた2以上の前記第  
2抵抗体からなる第1の抵抗体群と、  
前記一对の電極と平行する方向に沿って並べられた2以上の前記第

2 抗体からなり、前記一对の電極と直交する方向において前記第 1 の抗体群と隣接する第 2 の抗体群と

を有し、

前記一对の電極と平行な方向から見た場合に、前記第 2 の抗体群に含まれる前記第 2 抗体は、前記第 1 の抗体群に含まれる前記第 1 抗体と一部が重複する、請求項 1 に記載の回路基板。

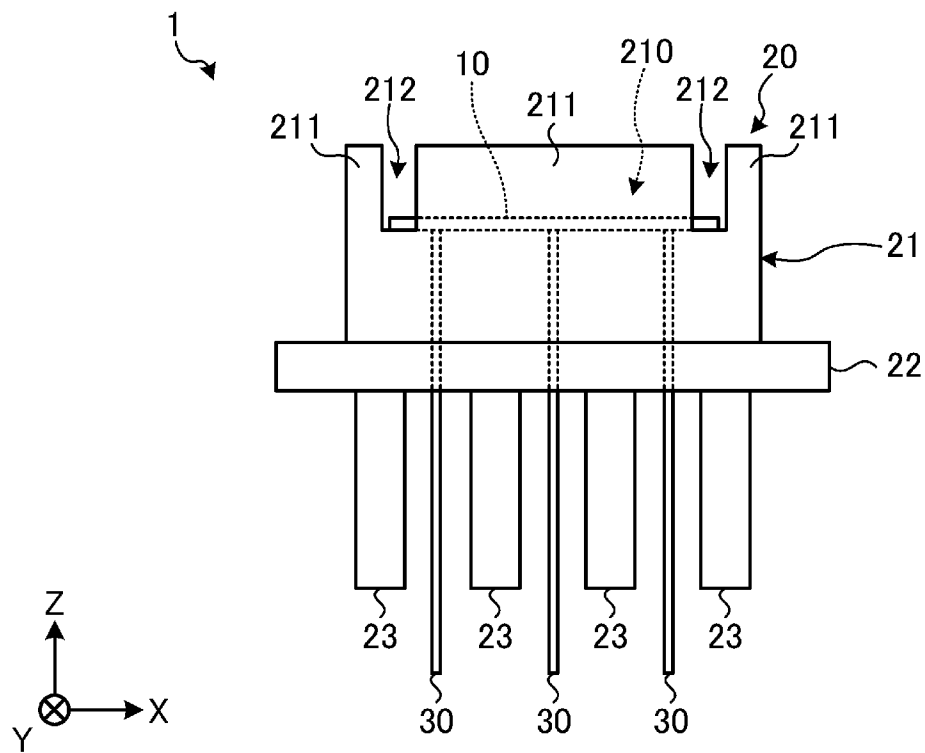
[請求項6] 複数の前記第 2 抗体の各々は、角形である、請求項 5 に記載の回路基板。

[請求項7] 複数の前記第 2 抗体の各々は、円形である、請求項 5 に記載の回路基板。

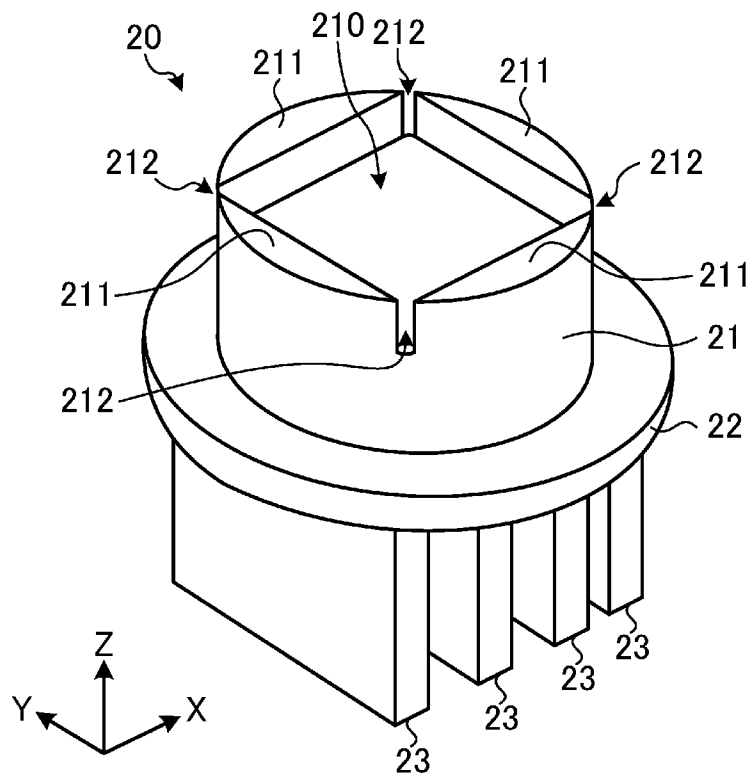
[請求項8] 前記第 1 抗体および前記第 2 抗体は、膜状の抗体である、請求項 1 ~ 7 のいずれか一つに記載の回路基板。

[請求項9] 請求項 1 ~ 8 のいずれか一つに記載の回路基板と、前記基板本体上に位置し、前記配線に接続される電子部品とを有する、電子装置。

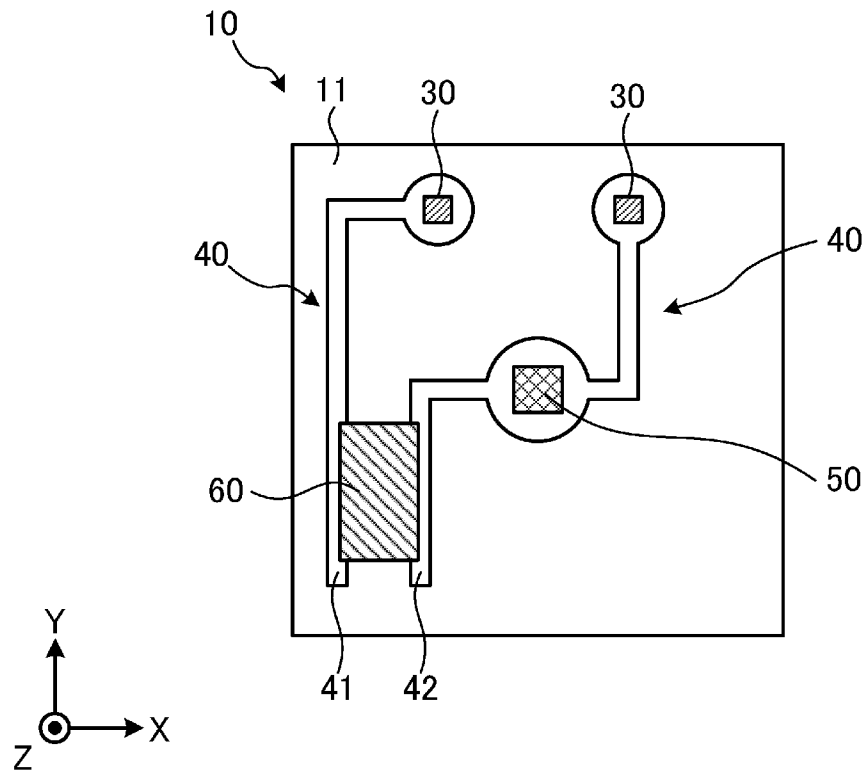
[図1]



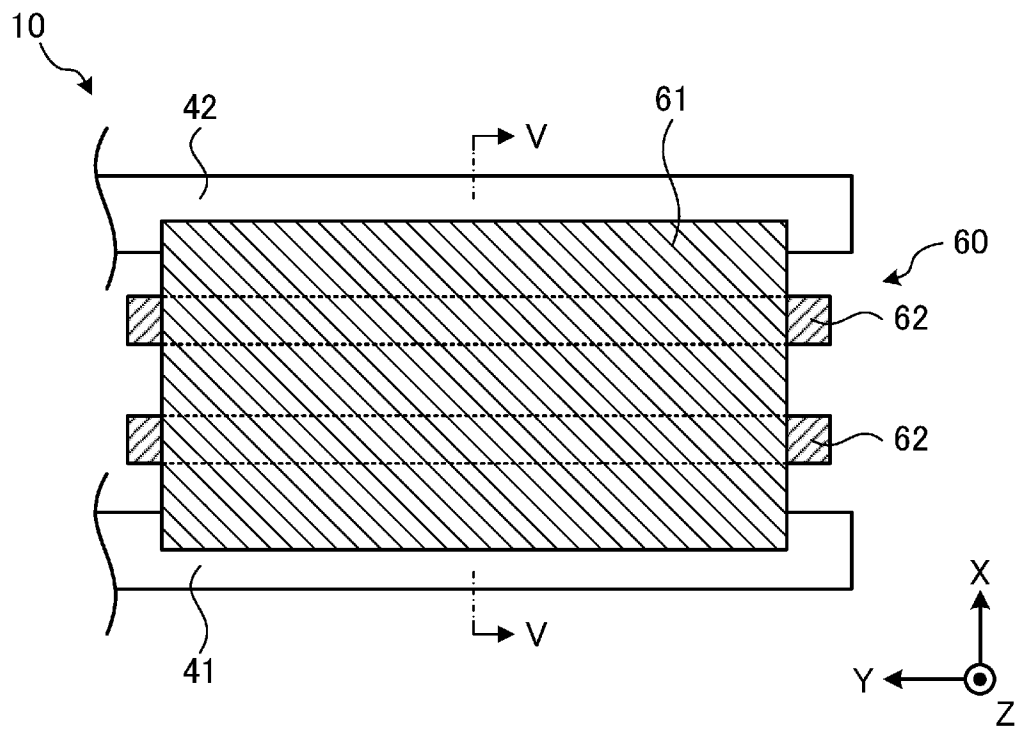
[図2]



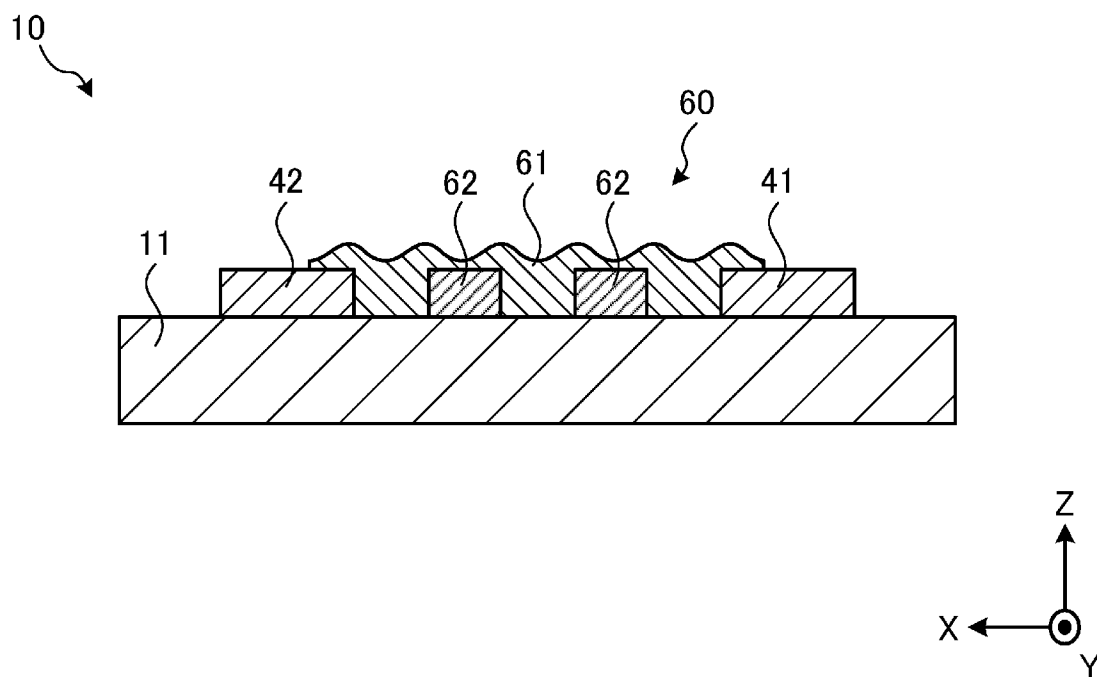
[図3]



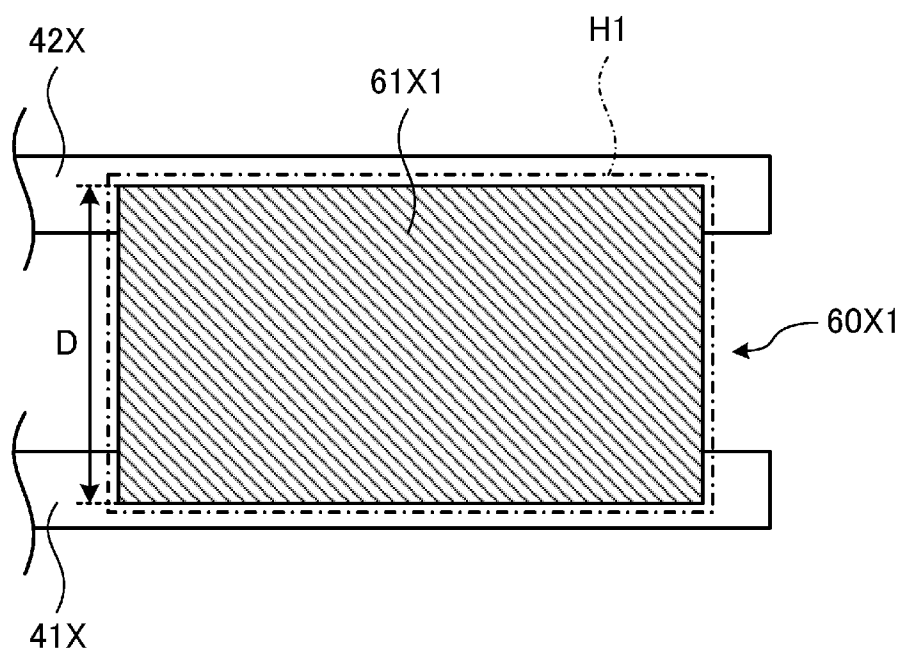
[図4]



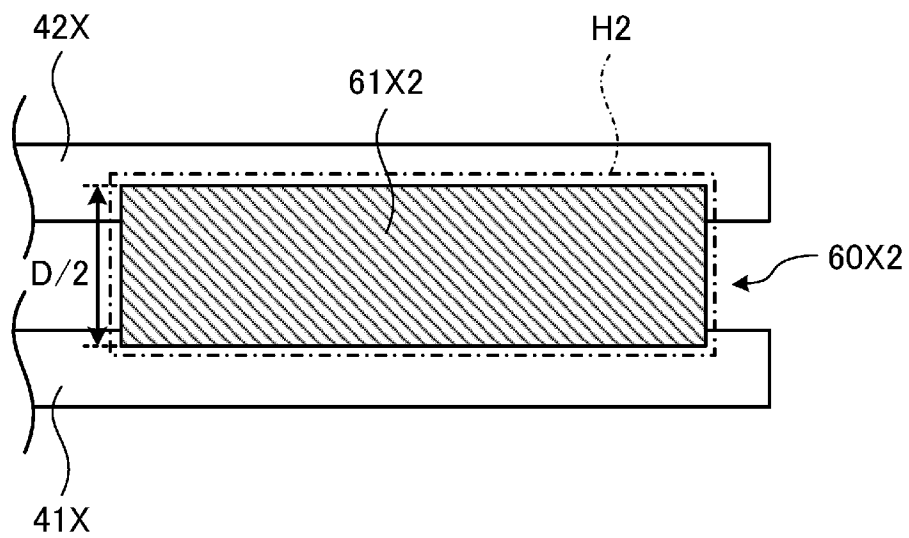
[図5]



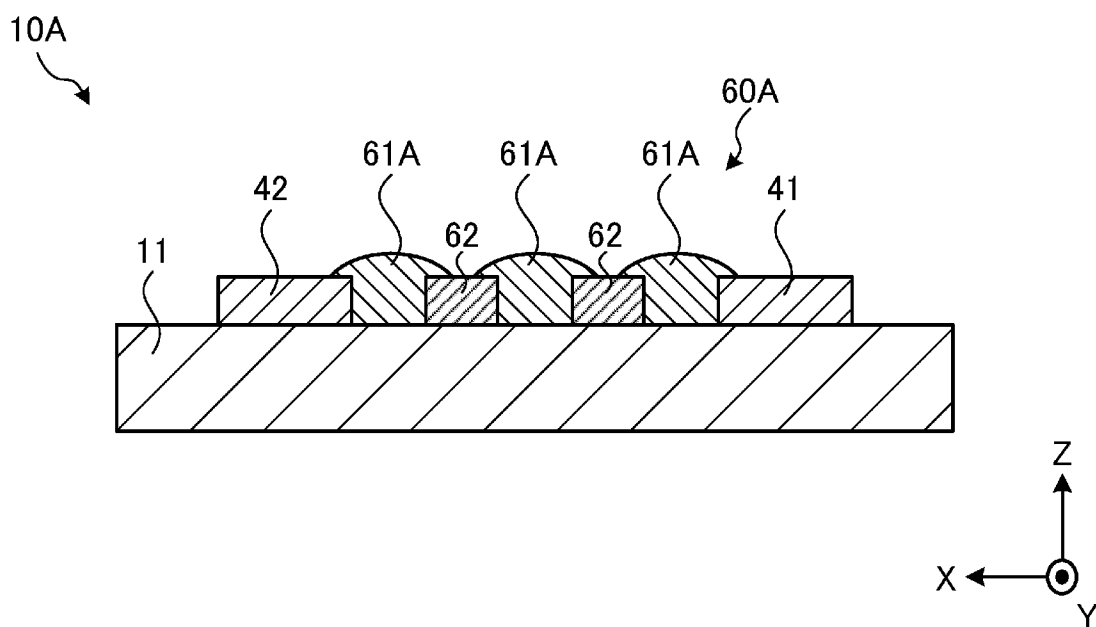
[図6]



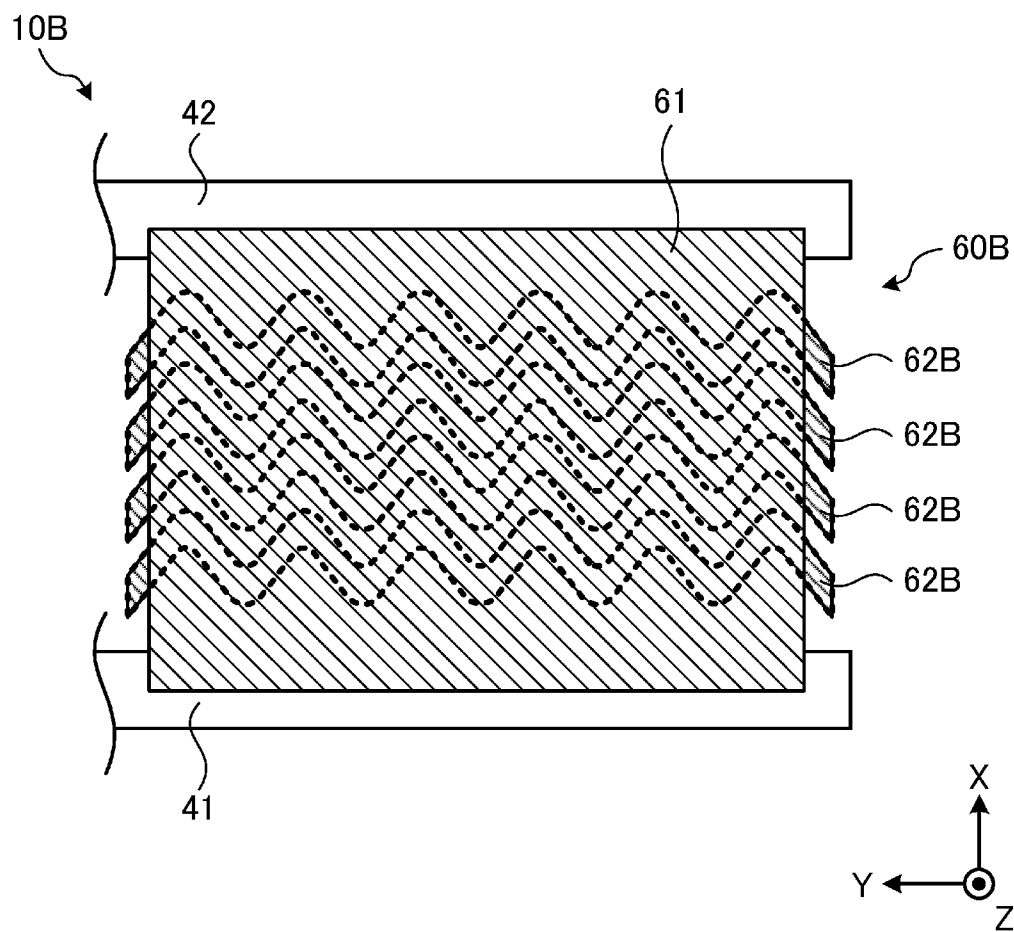
[図7]



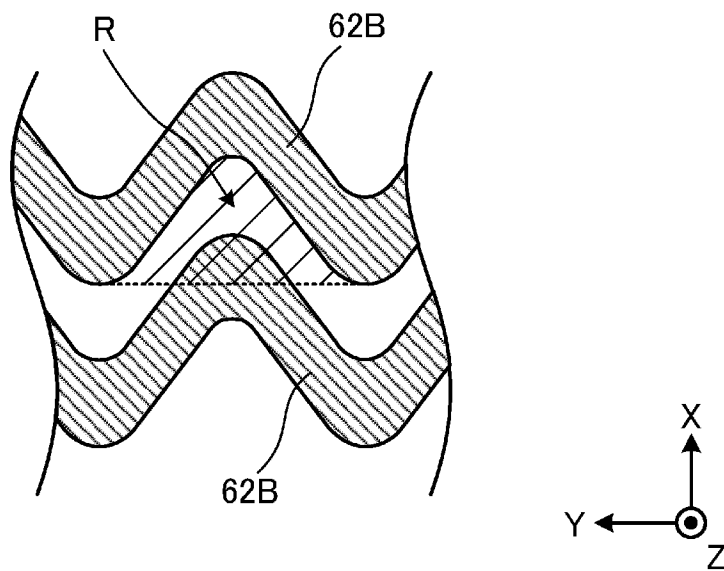
[図8]



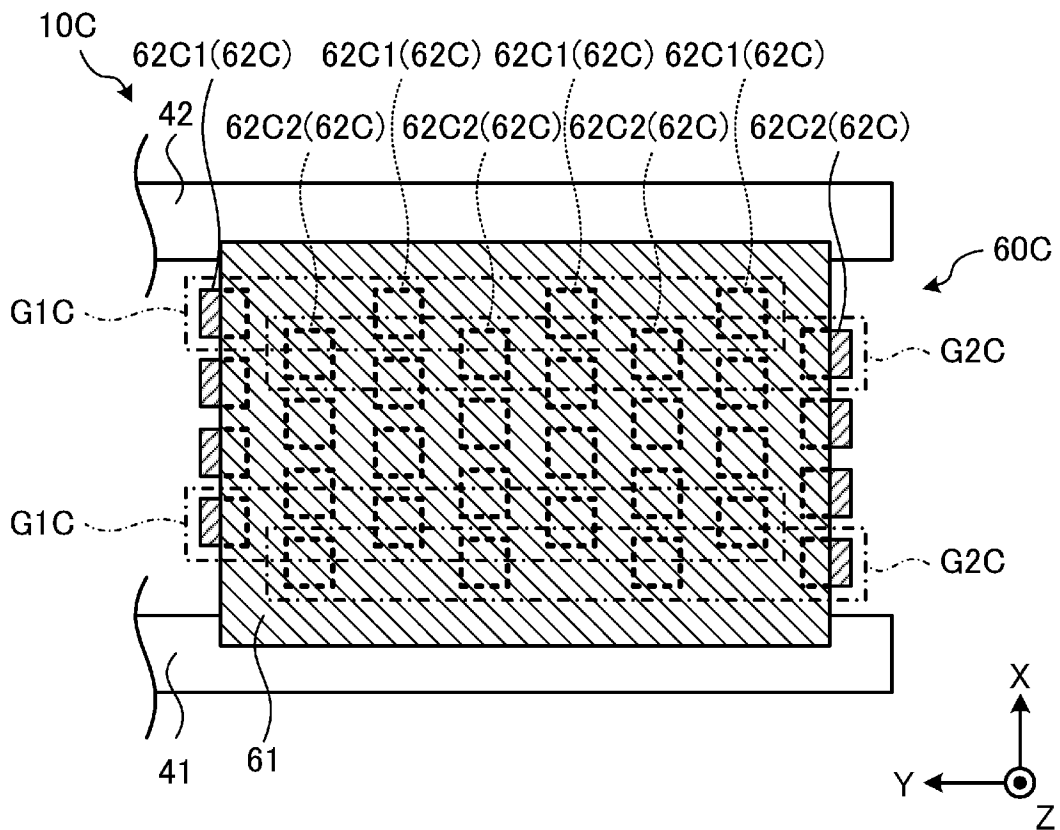
[図9]



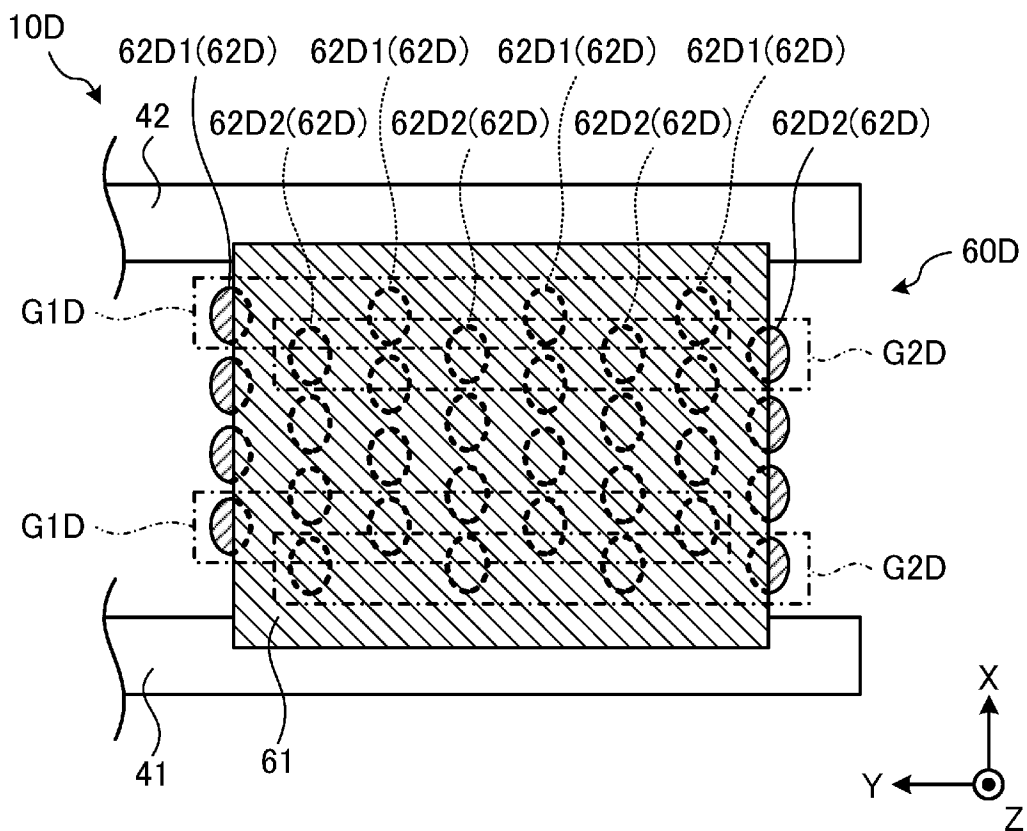
[図10]



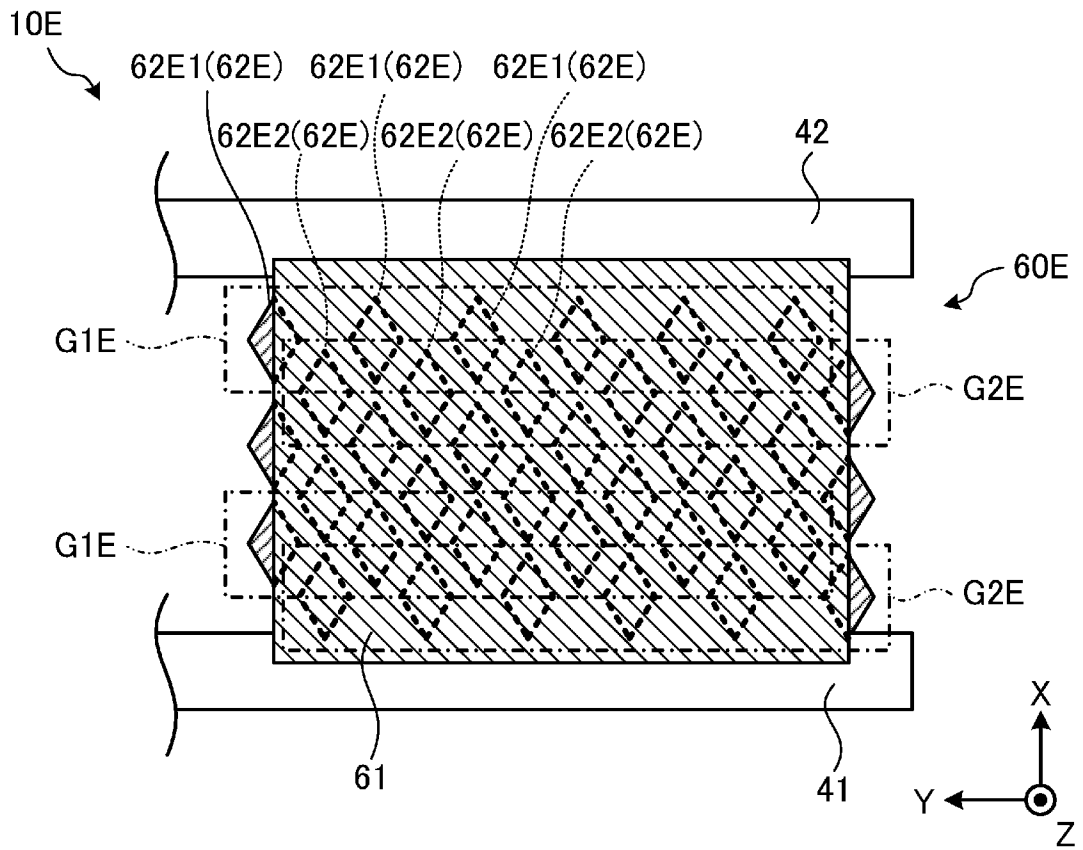
[図11]



[図12]



[図13]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2020/033497

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int.Cl. H01C17/06 (2006.01) i, H05K1/16 (2006.01) i  
 FI: H05K1/16C, H01C17/06

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. H01C17/06, H05K1/16

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 4601/1986 (Laid-open No. 118401/1987) (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 28 July 1987 (1987-07-28), page 1, lines 16-18, page 9, line 4 to page 11, line 4, fig. 1, 2	1, 2, 8, 9 3-7
Y A	JP 62-169301 A (NICHICON CORPORATION) 25 July 1987 (1987-07-25), page 1, lower right column, lines 11-19	1, 2, 5-9 3, 4
Y A	JP 5-299213 A (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 12 November 1993 (1993-11-12), paragraphs [0009]-[0021], fig. 1, 2	1, 5-9 2-4

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 20 October 2020	Date of mailing of the international search report 02 November 2020
--	--

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**  
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/033497

JP 62-118401 U1	28 July 1987	(Family: none)
JP 62-169301 A	25 July 1987	(Family: none)
JP 5-299213 A	12 November 1993	(Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01C 17/06(2006.01)i; H05K 1/16(2006.01)i FI: H05K1/16 C; H01C17/06		
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）） H01C17/06; H05K1/16 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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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	日本国実用新案登録出願61-4601号(日本国実用新案登録出願公開62-118401号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（三菱電機株式会社） 28.07.1987（1987-07-28）第1頁第16-18行, 第9頁第4行-第11頁第4行, 第1,2図	1, 2, 8, 9
A		3-7
Y	JP 62-169301 A（日本コンデンサ工業株式会社）25.07.1987（1987-07-25） 第1頁右下欄第11-19行	1, 2, 5-9
A		3, 4
Y	JP 5-299213 A（株式会社村田製作所）12.11.1993（1993-11-12） 段落[0009]-[0021], 図1, 2	1, 5-9
A		2-4
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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 20.10.2020		国際調査報告の発送日 02.11.2020
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） 黒田 久美子 5D 8393 電話番号 03-3581-1101 内線 3551

国際調査報告  
特許ファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/033497

引用文献	公表日	特許ファミリー文献	公表日
JP 62-118401 U1	28.07.1987	(ファミリーなし)	
JP 62-169301 A	25.07.1987	(ファミリーなし)	
JP 5-299213 A	12.11.1993	(ファミリーなし)	