

(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
2020年5月14日(14.05.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/095481 A1

(51) 国際特許分類:
H01S 5/022 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/028171

(22) 国際出願日: 2019年7月17日(17.07.2019)

(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 2018-210661 2018年11月8日(08.11.2018) 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: 東 登志文 (**HIGASHI, Toshifumi**); 〒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). 古久保洋二(**FURUKUBO, Youji**); 〒6128501 京都府京

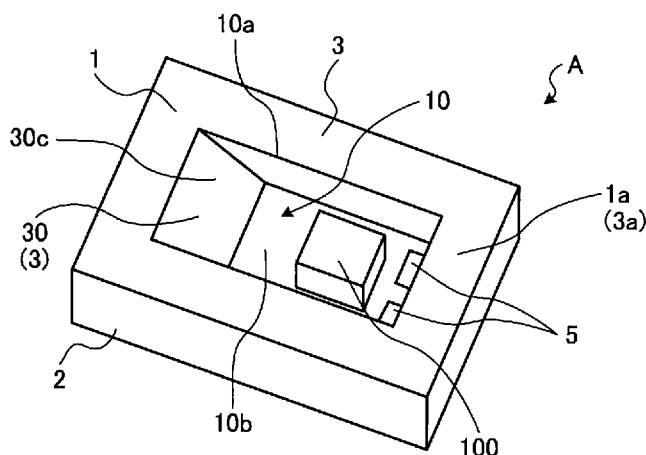
都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP). 山口 貴史(**YAMAGUCHI, Takafumi**); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP).

(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, 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,

(54) **Title:** LIGHT-EMITTING ELEMENT ACCOMMODATING SUBSTRATE AND LIGHT-EMITTING DEVICE

(54) 発明の名称: 発光素子収納用基板および発光装置



(57) **Abstract:** A light-emitting element accommodating substrate (A) according to an aspect of the present embodiment is provided with a recess portion (10) having an opening portion (10a) in a first surface (1a) of a base material (1) and having a bottom surface (10b), and is characterized in that at least a part of a side wall (3) adjacent to the recess portion (10) comprises a first side wall (30) of which the width on the bottom surface (10b) side of the recess portion (10) is greater than the width on the opening portion (10a) side of the recess portion (10). A light-emitting device (A1) of the present embodiment is characterized by comprising the light-emitting element accommodating substrate (A) and a light-emitting element (100) mounted on the bottom surface (10b) of the recess portion (10).

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, 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))

(57) 要約: 本実施形態の一態様に係る発光素子収納用基板(A)は、基材(1)の第1面(1a)に開口部(10a)を備えた、底面(10b)を有する凹部(10)を備えており、凹部(10)に隣接する側壁(3)の少なくとも一部が、凹部(10)の底面(10b)側の幅が凹部(10)の開口部(10a)側の幅よりも大きい第1側壁(30)とされていることを特徴とする。また、本実施形態の発光装置(A1)は、上記の発光素子収納用基板(A)と、凹部(10)の底面(10b)上に搭載されている発光素子(100)とを備えていることを特徴とする。

明 細 書

発明の名称：発光素子収納用基板および発光装置

技術分野

[0001] 本開示は、発光素子収納用基板および発光装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、発光素子を収納するための基板として、発光素子から放射される光を例えば上方に反射させるための反射体を、平板状の基材上に備えている発光素子収納用基板が知られている（例えば、特許文献1を参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平8－116127号公報

発明の概要

[0004] 本実施形態の一態様に係る発光素子収納用基板は、基材の第1面に開口部を備えた、底面を有する凹部を備えており、該凹部に隣接する側壁の少なくとも一部が、前記底面側の幅が前記開口部側の幅よりも大きい第1側壁とされている。

[0005] 本実施形態の発光装置は、上記の発光素子収納用基板の前記底面上に発光素子を備えている。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]図1は、本実施形態の発光装置の一例を示す斜視図である。

[図2]図2は、図1に示した発光装置の平面図である。

[図3]図3は、図2のi－i線断面図である。

[図4]図4は、発光装置の他の態様の断面図である。

[図5]図5は、図4の拡大図である。

[図6]図6は、発光装置の他の態様の断面図である。

[図7]図7は、図6の拡大図である。

[図8]図8は、発光装置の他の態様の断面図である。

[図9]図9は、図8の拡大図である。

[図10]図10は、発光装置の他の態様の断面図である。

[図11]図11は、図10の拡大図である。

[図12]図12は、発光装置の他の態様の平面図である。

[図13]図13は、図12の*i i*－*i i*線断面図である。

[図14]図14は、本実施形態の発光素子収納用基板の一製造工程を示す斜視図である。

[図15]図15は、本実施形態の発光素子収納用基板の一製造工程を示す断面図である。

[図16]図16は、光軸精度の評価装置を示す概念図である。

発明を実施するための形態

[0007] 以下、添付図面を参照して、本実施形態の発光素子収納用基板および発光装置の一態様について説明する。ここで、発光素子としては、レーザーダイオード(Laser Diode)および発光ダイオード(LED:Light Emitting Diode)等を挙げることができる。以下に示す各実施形態は、とりわけレーザーダイオード用として有用なものとなる。

[0008] 図1および図2は、本実施形態の発光素子収納用基板を用いた発光装置の一例を示す斜視図および平面図である。図3は、図2の*i*－*i*線断面図である。

[0009] 図1～図3に示すように、本実施形態に係る発光素子収納用基板Aは、基材1の第1面1aに開口部10aを備えた、底面10bを有する凹部10を備えている。さらに基材1は、底部基板2と、底部基板2上に配置された側壁3とを備えている。側壁3は凹部10に隣接しており、凹部10を囲むように存在している。凹部10の開口部10aは、基材1の第1面1aと等しい高さにあり、凹部10の端部をなしている。凹部10の底面10bは、基材1の第1面1aに対して所定の深さにあり、底部基板2の表面の一部をなしている。側壁3のうち、基材1の第1面1aの一部をなしている部分を、ここでは第1端部3aとする。また、側壁3のうち、第1端部3aの反対側

に位置しており、基材 1 において側壁 3 と底部基板 2 との境界となっている部分を、ここでは第 2 端部 3 b とする。

[0010] 発光素子収納用基板 A では、側壁 3 の少なくとも一部が第 1 側壁 3 0 とされている。ここで、第 1 側壁 3 0 とは、側壁 3 において、凹部 1 0 の底面 1 0 b 側における側壁 3 の幅 L L が、凹部 1 0 の開口部 1 0 a 側における側壁 3 の幅 H L よりも大きい側壁をいう。凹部 1 0 の底面 1 0 b 側における側壁 3 の幅 L L とは、図 3 に示すように、基材 1 を断面視したときの、側壁 3 の第 2 端部 3 b の長さをいう。また、凹部 1 0 の開口部 1 0 a 側における側壁 3 の幅 H L とは、基材 1 を断面視したときの、側壁 3 の第 1 端部 3 a の長さをいう。

[0011] 凹部 1 0 の底面 1 0 b 上には、例えばレーザーダイオード等の発光素子 1 0 0 が搭載される。この場合、第 1 側壁 3 0 は、発光素子 1 0 0 から放射された光（以下、放射光とよぶことがある）を反射させる反射体とすることができる。第 1 側壁 3 0 を反射体とする場合には、第 1 側壁 3 0 の内壁面 3 0 c 上に N i めっき膜や A u めっき膜等を形成してもよい。

[0012] 発光素子収納用基板 A では上述のように、凹部 1 0 の底面 1 0 b 上に発光素子 1 0 0 が搭載される。さらに凹部 1 0 に隣接しており、凹部 1 0 を囲むように存在している側壁 3 の少なくとも一部（第 1 側壁 3 0）を、発光素子 1 0 0 から放射される光の反射体としている。発光素子収納用基板 A がこのような構造を有すると、反射体（第 1 側壁 3 0）に曲げモーメント等の応力が働いた場合に、その応力が周囲の側壁 3 に分散される。この結果、反射体（第 1 側壁 3 0）の変形を低減することができる。したがって、反射体（第 1 側壁 3 0）の変形による反射光の光軸ずれを低減することができるため、信頼性の高い発光素子収納用基板 A を実現することができる。

[0013] 発光素子収納用基板 A では、図 3 等 to 示すように、第 1 側壁 3 0 の幅が、凹部 1 0 の開口部 1 0 a 側より、凹部 1 0 の底面 1 0 b 側に向けて連続して広がっていてもよい。すなわち、第 1 側壁 3 0 の内壁面 3 0 c は、凹部 1 0 の底面 1 0 b に対して傾斜面をなしていてもよい。この場合、第 1 側壁 3

0を反射体とすれば、例えば凹部10の底面10bに平行に発せられた放射光を上方に反射させることができる。ここで、「上方に反射させることができる」とは、凹部10の底面10b側から、凹部10の開口部10a側に向かう方向に、放射光が反射することをいう。第1側壁30の構造は、第1側壁30の幅が、凹部10の開口部10a側より、凹部10の底面10b側に向けて連続して広がっているものに限られず、その他種々の構造が適用可能である。例えば後述するように、第1側壁30の幅が段階的に変化する構造であってもよい。

[0014] 底部基板2と側壁3とは、一体的に形成されていてもよい。この場合、反射体（第1側壁30）に働いた応力が底部基板2まで分散されるようになるため、反射体（第1側壁30）の変形をより効果的に低減することができる。したがって、信頼性のより高い発光素子収納用基板Aを実現することができる。

[0015] さらに、底部基板2と側壁3とは、同一の材料により、一体的に形成されていてもよい。この場合、底部基板2と側壁3との間に熱抵抗を生じさせる界面が生じないため、基材1の熱抵抗を小さくすることができる。したがって、放熱性の高い発光素子収納用基板Aを実現することができる。

[0016] 側壁3は凹部10を囲むように存在しているのがよいが、凹部10の周囲において、側壁3同士がつながっていない部分を有していてもよい。すなわち、側壁3の端部と端部とが離隔された状態であってもよい。この場合側壁3は、凹部10の外周のうち、少なくとも半分以上を囲むものであるとよい。また、側壁3の内壁面は、角をなす部分を有していてもよいが、角部を有さない滑らかな状態であってもよい。

[0017] 基材1（底部基板2および側壁3）には主として、セラミック材料を適用してもよいが、その他に金属材料、有機材料およびガラス材料を主として適用してもよい。また、上述のように底部基板2および側壁3は同一の材料により一体的に形成されていてもよい。基材1には、種々のセラミックを適用することが可能であるが、高い熱伝導率を有するという点から窒化アルミニ

ウム（A l N）を主成分として含んでもよい。

[0018] ここで、「窒化アルミニウムを主成分として含んでいる」とは、基材 1 が窒化アルミニウムを 80 質量%以上、さらには 90 質量%以上含んでいることをいう。基材 1 が窒化アルミニウム（A l N）を主成分として含んでいると、より熱放散性に優れた発光素子収納用基板 A とすることができる。

[0019] 発光素子収納用基板 A では必要に応じて、底部基板 2 および側壁 3 の内部および表面上にビア導体 4 および導体パターン 5 が設けられる。ビア導体 4 および導体パターン 5 には、種々の金属材料、合金および複合材料が適用される。基材 1 が窒化アルミニウム（A l N）を含有する場合には、同時焼成が可能であるという点から、タングステン（W）やモリブデン（Mo）と、窒化アルミニウム（A l N）の複合材料を適用してもよい。導体パターン 5 の表面には、Ni などのめっき膜を形成してもよい。さらに、かかるめっき膜の表面に、ハンダや Au-Sn めっき膜を設けてもよい。

[0020] 発光素子 100 は、凹部 10 の底面 10 b 上にハンダなどの導電性接合材を用いて接合される。この際に、発光素子 100 の上面に設けられる第 2 電極（不図示）と、導体パターン 5 とが、ワイヤボンディングなどで電氣的に接続されていてもよい。発光素子 100 の下面に設けられる第 1 電極（不図示）と、導体パターン 5 とが、上記の導電性接合材を介して電氣的に接続されていてもよい。

[0021] 図 4 は、実施形態の発光素子収納用基板を用いた発光装置の一例を示す断面図である。図 4 の断面位置は、図 2 の i-i 断面線になっている。図 5 は図 4 の第 1 側壁 30 の内壁面 30 c 付近を拡大した図である。図 4 および図 5 に示す発光素子収納用基板 B は、上述の発光素子収納用基板 A を変形した形態であり、共通の構成については同一の符号を付して、詳細な説明は省略する。

[0022] 発光素子収納用基板 B では、図 4 および図 5 に示すように、第 1 側壁 30 の内壁面 30 c が、内壁凸部 6 a と内壁凹部 6 b とを有している。

[0023] 第 1 側壁 30 の内壁面 30 c をこのような構造にすると、例えば反射用ミ

ラー 7 を第 1 側壁 30 の内壁面 10c 上に設置したときに、内壁凸部 6a は反射用ミラー 7 に接する部分となるが、内壁凹部 6b は反射用ミラー 7 に接しない部分となる。この場合、図示はしていないが、反射用ミラー 7 を接合するための接合材が内壁凹部 6b に充填されて、内壁凸部 6a 上には塗布されない状態にすることができる。これにより反射用ミラー 7 を内壁凸部 6a の一部に直に接触させた状態で第 1 側壁 30 の内壁面 30c に接合することが可能になるため、放射光により高温となった反射用ミラー 7 から、第 1 側壁 30 への熱放散を促進することができる。この結果、温度変化に起因する反射用ミラー 7 の変形を低減することができるため、反射光の光軸ずれを低減することができる。さらに、内壁凹部 6b に十分な量の接合材を充填できるため、第 1 側壁 30 の内壁面 30c と、反射用ミラー 7 との接着性を向上させることができる。この結果、反射用ミラー 7 を第 1 側壁 30 の内壁面 30c 上に搭載したときの位置決め精度を向上させることができるため、反射光の光軸ずれを低減することができる。第 1 側壁 30 の内壁面 30c の表面粗さとしては、 $1 \sim 3 \mu\text{m}$ であってもよい。

[0024] 反射用ミラー 7 としては、金属またはガラスからなる基板の表面上に、誘電体多層膜を蒸着させたものを用いることができる。また、接合材としては、Au-Sn 材の他、樹脂製の接着材を用いることができる。Au-Sn 材を適用した場合、耐熱性を向上させることができる。

[0025] 図 6 は、実施形態の発光素子収納用基板を用いた発光装置の一例を示す断面図である。図 6 の断面位置は、図 2 の i-i 断面線になっている。図 7 は図 6 の第 1 側壁 30 の内壁面 30c 付近を拡大した図である。図 6 および図 7 に示す発光素子収納用基板 C は、上述の発光素子収納用基板 A を変形した形態であり、共通の構成については同一の符号を付して、詳細な説明は省略する。

[0026] 発光素子収納用基板 C では、図 6 および図 7 に示すように、第 1 側壁 30 の内壁面 30c における、底部基板 2 側の端縁 30d が、底面 10b に対して深い位置にある。この場合、底部基板 2 は、端縁 30d と底面 10b とを

つなぐ、接続面10bbを有している。そして、第1側壁30の内壁面30cと、接続面10bbとが、溝部8を形成している。この場合溝部8は、凹部10の一部をなしている。溝部8が形成されていると、反射用ミラー7の端部が、凹部10の底面10bよりも深い位置をとるように、反射用ミラー7を設置できる。この結果、凹部10の底面10b上に搭載された発光素子100から放射される光を、反射用ミラー7の中心部に集光させやすくなる。放射光を反射用ミラー7の中心部に集光させる場合には、放射光を反射用ミラー7の端部に集光させる場合に比べて、放射光により発生する熱を反射用ミラー7全体に効率よく伝導させる（逃がす）ことができる。したがって、反射用ミラー7が局所的に高温となることを防ぐことができるため、反射用ミラー7の変形および反射光の光軸ずれを低減することができる。

[0027] 溝部8において、第1側壁30の内壁面30cと、接続面10bbとは、略直角をなしていてもよい。この場合、反射用ミラー7の端部が、溝部8に突き当たる状態となるため、反射用ミラー7を第1側壁30の内壁面30c上に設置したときに、安定した状態で固定することができる。これにより反射用ミラー7を第1側壁30の内壁面30c上に搭載したときの位置決め精度を向上させることができるため、反射光の光軸ずれを低減することができる。ここで略直角とは、例えば $85^{\circ} \sim 95^{\circ}$ のことをいう。この場合、第1側壁30の内壁面30cおよび接続面10bbは、反射用ミラー7の外形に沿う形状であるとよい。例えば、第1側壁30の内壁面30cおよび接続面10bbは、平坦（まっすぐ）な面であるとよい。

[0028] 図8は、実施形態の発光素子収納用基板を用いた発光装置の一例を示す断面図である。図8の断面位置は、図2のi-i断面線になっている。図9は図8の第1側壁30の内壁面30c付近を拡大した図である。図8および図9に示す発光素子収納用基板Dは、上述の発光素子収納用基板Aを変形した形態であり、共通の構成については同一の符号を付して、詳細な説明は省略する。

[0029] 発光素子収納用基板Dでは、図8および図9に示すように、第1側壁30

の内壁面30cと、凹部10の底面10bとが連続した凹状の湾曲面を成している。すなわち、第1側壁30の内壁面30cは凹部10の底面10bにかけて滑らかな曲面をなしており、第1側壁30の内壁面30cと凹部10の底面10bとの接続部SLが角部を有していない構造となっている。これにより接続部SL付近において応力が発生した場合にも、接続部SLの無数の法線方向に応力が分散されるため、第1側壁30におけるクラックの発生を抑制することができる。この結果、第1側壁30が放射光に対する反射体を成す場合に、クラックの発生による反射光の光軸ずれを低減することができる。

[0030] 図10は、実施形態の発光素子収納用基板を用いた発光装置の一例を示す断面図である。図10の断面位置は、図2のi-i断面線になっている。図11は図10の第1側壁30の内壁面30c付近を拡大した図である。図10および図11に示す発光素子収納用基板Eは、上述の発光素子収納用基板Aを変形した形態であり、共通の構成については同一の符号を付して、詳細な説明は省略する。

[0031] 図10および図11に示す発光素子収納用基板Eにおいて、第1側壁30のうち、基材1の第1面1aの一部をなしている部分を、ここでは第1端部30aとする。発光素子収納用基板Eでは、第1側壁30の内壁面30cと、第1側壁30の第1端部30aとが連続した凸状の曲面をなしている。すなわち、第1側壁30の内壁面30cは第1側壁30の第1端部30aにかけて滑らかな曲面をなしており、第1側壁30の内壁面30cと、第1側壁30の第1端部30aとの接続部SHが角部を有していない構造となっている。この場合、例えば第1側壁30の第1端部30a上に蓋体9を接合する際に、接続部SHが角部を有する場合に比べて、第1側壁30の第1端部30aと蓋体9との接合面積を小さくすることができる。これにより、蓋体9を接合するためのシーム溶接における加熱および冷却等により、蓋体9と第1側壁30との間に熱応力が働いた場合に、第1側壁30におけるクラックの発生を抑制することができる。この結果、第1側壁30が放射光に対する

反射体を成す場合に、クラックの発生による反射光の光軸ずれを低減することができる。

[0032] 図12は、本実施形態の発光素子収納用基板を用いた発光装置の一例を示す平面図である。図13は、図12の*i-i*線断面図である。図12および図13に示す発光素子収納用基板Fは、上述の発光素子収納用基板Aを変形した形態であり、共通の構成については同一の符号を付して、詳細な説明は省略する。

[0033] 発光素子収納用基板Fでは、図12および図13に示すように、基材1の外形が直方体状となっている。さらに基材1は直方体状の底部基板2と、底部基板2の4辺に沿って、底部基板2上に配置された4つの壁部材33とを備えている。そして、図13等に示すように、第1側壁30を有している壁部材33の幅TLは、他の壁部材33の幅TLよりも大きくなっている。ここで壁部材33の幅TLとは、基材1を断面視したときの、壁部材33の第1端部33aの長さをいう。この場合、第1端部33aとは、壁部材33のうち、基材1の第1面1aの一部をなしている部分をいう。

[0034] 第1側壁30を有している壁部材33の幅TLを大きくした場合、第1側壁30（反射体）に曲げモーメント等の応力が働いた場合に、壁部材33に応力が分散されやすくなり、第1側壁30（反射体）の変形を低減することができる。この結果、第1側壁30（反射体）の変形による反射光の光軸ずれを低減することができる。

[0035] 直方体状の底部基板2の1辺（辺X）に沿って、底部基板2上に配置された壁部材33の幅が、辺Xに沿う方向で変化する場合には、辺Xに沿って一定間隔毎に壁部材33の幅を計測し、その平均値を壁部材33の幅TLとしてもよい。この場合、壁部材33の幅を10点以上計測するのがよい。

[0036] 次に、各実施形態に係る発光素子収納用基板の製造方法について説明する。図14および図15は、実施形態の発光素子収納用基板Aの一製造工程を示す斜視図および断面図である。

[0037] まず、あらかじめ直方体型に加工したグリーンシート110を用意する。

次に、プレス金型 120 を用いて、グリーンシート 110 の上方から下方に向けてプレス加工を行い、発光素子収納用基板 A となる成形体 130 を形成する。プレス金型 120 は、プレス後に得られる成形体 130 が、凹部 10 および第 1 側壁 30 を有するように所定の形状に加工されている。

[0038] なお、内部および表面上の少なくとも一方に、ビア導体 4 および導体パターン 5 を有する発光素子収納用基板 A を作成する場合には、グリーンシート 110 の内部および表面上の少なくとも一方に、予め、ビア導体 4 および導体パターン 5 を形成したグリーンシート 110 を用いてもよい。

[0039] 次に、作成した成形体 130 を焼成（最高温度：1500－1900℃）して、発光素子収納用基板 A を得る。

[0040] 以上、本開示の実施形態について説明したが、本開示は上記実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて種々の変更が可能である。

実施例

[0041] 以下、上述の各実施形態に係る発光素子収納用基板 A～F を具体的に作製し、次いで、かかる発光素子収納用基板 A～F を適用した発光装置 A1～F1 を作製した。

[0042] まず、グリーンシート 110 を形成するための混合粉末として、窒化アルミニウム粉末 94 質量％に対して、イットリア粉末を 5 質量％、カルシア粉末を 1 質量％の割合で混合した混合粉末を調製した。

[0043] 次に、この混合粉末 100 質量部に対して、有機バインダーとしてアクリル系バインダーを 20 質量部、トルエンを 50 質量部添加してスラリーを調製し、次に、ドクターブレード法を用いて所定の厚みのグリーンシート 110 を作製した。

[0044] 次に、タングステン粉末と窒化アルミニウム粉末を 7：3 の比率で混合した混合粉末に、アクリル系有機バインダーおよびテルピネオールを適宜添加して導体ペーストを調製し、これを用いてビア導体 4 および導体パターン 5 をグリーンシート 110 に形成した。

[0045] そして、上述のグリーンシート110を用いて、図14等にした製造方法によって成形体130を作製した。

[0046] 作製した成形体130を、還元雰囲気中、最高温度が1800℃となる条件にて2時間の焼成を行って発光素子収納用基板A～Fを作製した。試料数は各構造に対して20個ずつとした。

[0047] 作製した各発光素子収納用基板A～Fは、焼成後の形状で長さ4mm×幅3mm×高さ1.5mmであった。このとき、側壁3は凹部10を隙間なく囲む形状をなしていた。

[0048] 次に、作製した各発光素子収納用基板A～Fにおける、凹部10の底面10b上にレーザーダイオードを実装した。ここで、凹部10の底面10bへのレーザーダイオードの接合には、Au-Snハンダを用いた。

[0049] 次に、10個の各発光素子収納用基板A～Fについて、第1側壁30の内壁面30c上に、Niめっき膜を約5μmの厚みで形成し、さらにAuめっき膜を約0.1μmの厚みで形成することで、反射体を形成した。これとは別に、10個の各発光素子収納用基板A～Fについて、第1側壁30の内壁面30c上に反射用ミラー7を設置することで、反射体を形成した。反射用ミラー7は、アルミニウムからなる平板状の基板の表面上に、誘電体膜多層膜を蒸着させることにより作製し、第1側壁30の内壁面30cとの接合にはAu-Snハンダを用いた。

[0050] このようにして、発光装置A1～F1を作製した。

[0051] 次に比較例として、平板状の基材上に単独の部材として反射体が配置されている発光装置G1を作製した。また、平板状の基材上に、単独の部材として反射体が配置されており、さらに反射体および搭載された発光素子を囲むように側壁が配置されている発光装置H1を作製した。なお発光装置H1においては、反射体と側壁とは一体化しておらず、別々に形成されている。また、側壁の幅は厚み方向に一定とした。発光装置G1および発光装置H1の作製にあたっては、上述の発光装置A1～F1と同様の材料・製法を用いた。このとき、発光装置G1および発光装置H1についても、めっき膜を形成

した反射体を有するものと、反射用ミラーを設置した反射体を有するものとを、各10個ずつ作製した。

[0052] 次に、各発光装置A1～H1に、上面に窓が付いたコバール製のキャップを接合した。ここで、かかる接合にはAg-Snハンダを用い、キャップの内部雰囲気はHeガスで置換した。また、キャップの窓には、反射防止コーティングを施した所定のサイズのガラス板を、低融点ガラスペーストにより接合した。

[0053] 次に、各発光装置A1～H1の裏面に、熱放散性を高める用途でアルミニウムからなるヒートシンクを設けた。

[0054] 次に、各発光装置A1～H1の光軸の精度について評価した。かかる光軸の精度については、図16に示すような評価装置を用いて評価した。具体的には、各発光装置A1～H1を基板140に実装して外部から電気を供給し、発光素子100から3mm離れた受光器150に放射された放射光に基づいて光軸の精度を評価した。

[0055] 光軸の精度評価にあたっては、発光素子100から光が放射され始めてから0.1時間後の、反射光の受光強度分布を評価することで光軸ずれ角を測定した。なお、受光器150に放射された放射光の受光強度分布は、かかる受光器150に接続されるPC(Personal Computer)160で評価した。

[0056] なお、各発光装置A1～H1では、放射光が発光素子100の搭載面に対して垂直上方に反射されるように、発光素子収納用基板A～Hを作製している。すなわち上述の光軸精度評価では、反射光の光軸が発光素子100の搭載面に対して垂直であるときに、光軸ずれ角は0°とされる。

[0057] 各構造における、光軸精度評価の結果を表1に示す。なお、光軸精度評価は、反射用ミラー7を使用しない場合と、反射用ミラー7を使用する場合の双方で行った。

[0058]

[表1]

(表1)

試料番号		基板構造			光軸ずれ角(°)	
		発光素子 収納用基板	発光装置	対応図面	ミラー 未使用	ミラー 使用
	1	A	A1	図3	0.1	0.07
	2	B	B1	図4		0.04
	3	C	C1	図6	0.1	0.04
	4	D	D1	図8	0.08	0.06
	5	E	E1	図10	0.08	0.06
	6	F	F1	図13	0.07	0.05
*	7		G1		0.15	0.1
*	8		H1		0.15	0.1

*印は本発明の範囲外であることを示す。

[0059] 平板状の基材上に単独の部材として反射体が配置されている発光装置G1と、平板状の基材上に、単独の部材として反射体が配置されており、さらに反射体および搭載された発光素子を囲むように側壁が配置されている発光装置H1との間においては、発生した光軸ずれ角に有意差は確認できなかった。

。

[0060] 発光装置G1および発光装置H1と、上述の各実施形態に係る発光装置A1～F1との比較においては、本実施形態に係る発光装置A1～F1（発光素子収納用基板A～F）では、光軸ずれを低減できることが分かる。

符号の説明

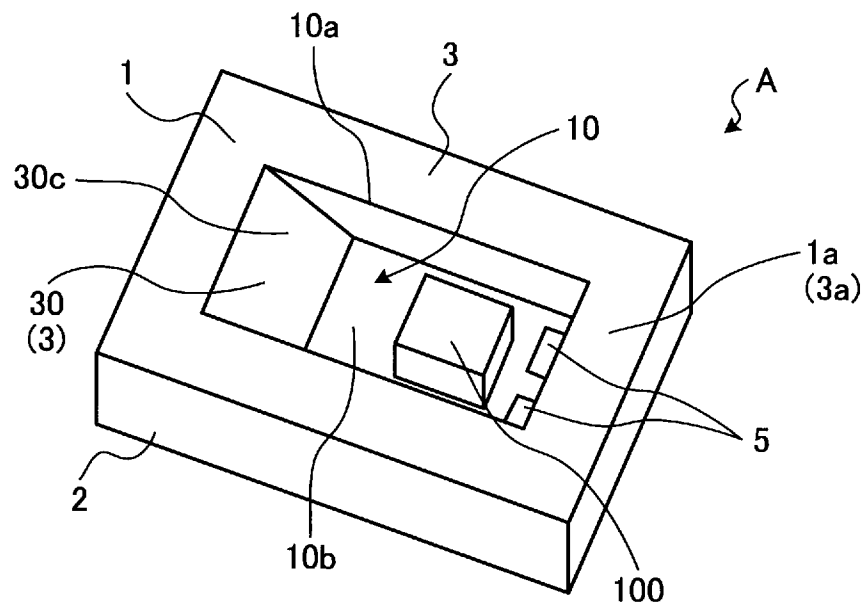
[0061] A～F 発光素子収納用基板
 1 基材
 2 底部基板
 3 側壁
 30 第1側壁
 4 ピア導体

5	導体パターン
6 a	内壁凸部
6 b	内壁凹部
7	反射用ミラー
8	溝部
9	蓋体
1 0	凹部
1 0 0	発光素子
1 1 0	グリーンシート
1 2 0	プレス金型
1 3 0	成形体
1 4 0	（光軸精度評価用）基板
1 5 0	（光軸精度評価用）受光器
1 6 0	（光軸精度評価用）P C

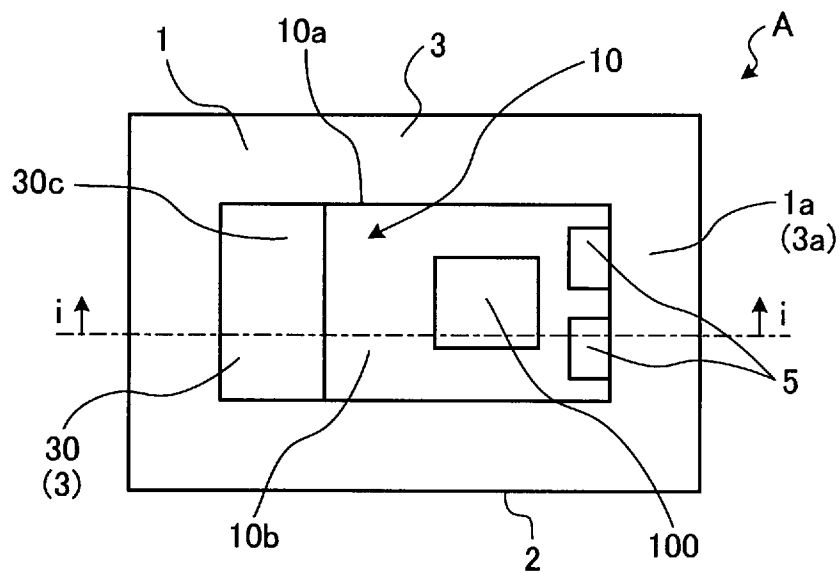
請求の範囲

- [請求項1] 基材の第1面に開口部を備えた、底面を有する凹部を備えており、
該凹部に隣接する側壁の少なくとも一部が、前記底面側の幅が前記
開口部側の幅よりも大きい第1側壁とされている、発光素子収納用基
板。
- [請求項2] 前記第1側壁の幅が、前記開口部側より前記底面側に向けて連続し
て広がっている、請求項1に記載の発光素子収納用基板。
- [請求項3] 前記第1側壁の内壁面が、凹凸部を有している、請求項1に記載の
発光素子収納用基板。
- [請求項4] 前記第1側壁の前記底面側の端縁は、前記底面よりも深い位置にあ
る、請求項1乃至3のいずれか一つに記載の発光素子収納用基板。
- [請求項5] 前記第1側壁の内壁面と、前記底面とが連続した凹状の湾曲面を成
している、請求項1乃至3のいずれか一つに記載の発光素子収納用基
板。
- [請求項6] 前記第1側壁は、内壁面と上面とが連続した凸状の湾曲面を成して
いる、請求項1乃至5のいずれか一つに記載の発光素子収納用基板。
- [請求項7] 前記基材は、外形が直方体状であり、前記底面を有する底部基板と
、該底部基板の4辺に沿って配置される4つの壁部材と、を備え、
4つの前記壁部材のうち、前記第1側壁を有する前記壁部材の幅が
、他の前記壁部材の幅よりも大きい、請求項1乃至6のいずれか一つ
に記載の発光素子収納用基板。
- [請求項8] 請求項1乃至7のいずれか一つに記載の発光素子収納用基板の前記
底面上に発光素子を備えている、発光装置。

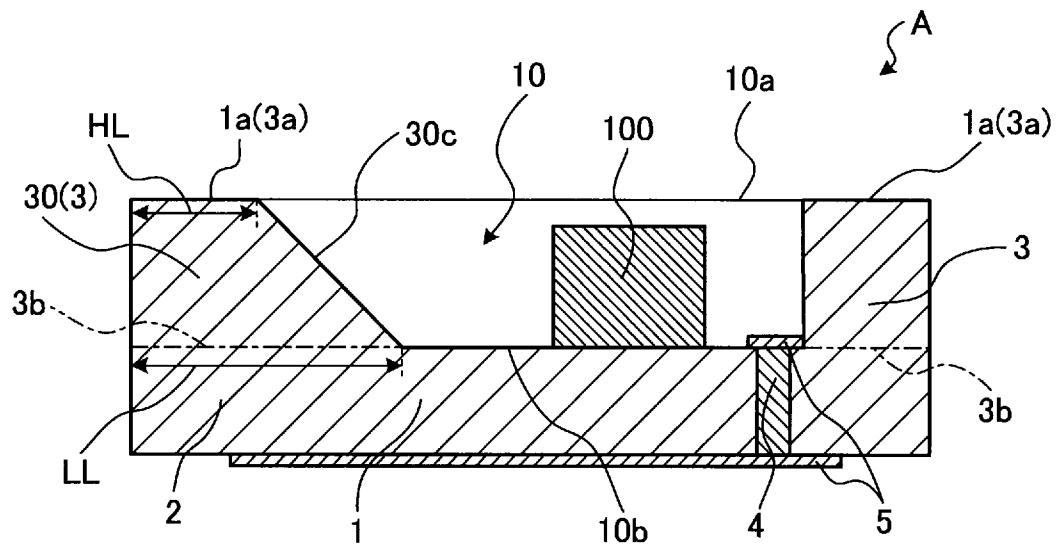
[図1]



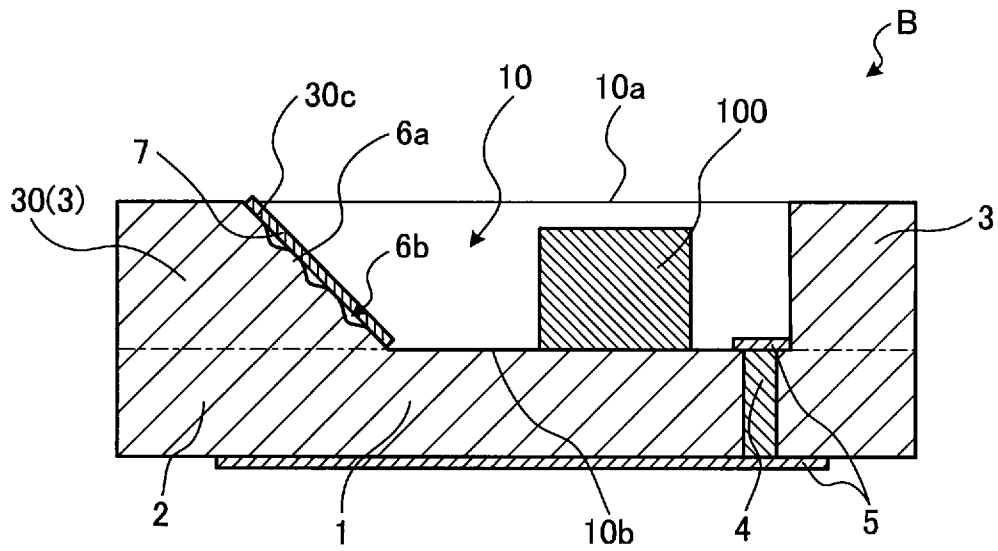
[図2]



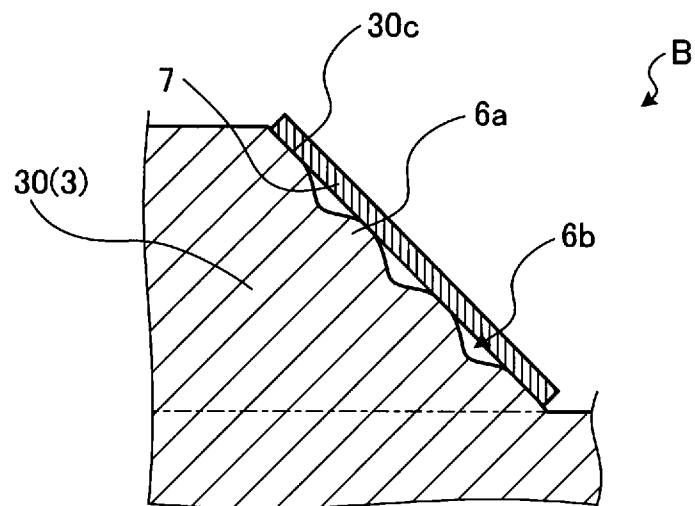
[図3]



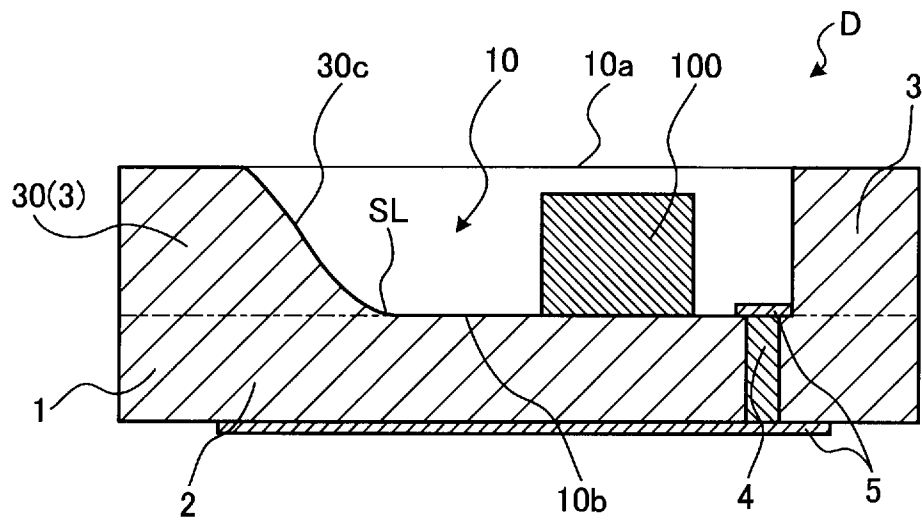
[図4]



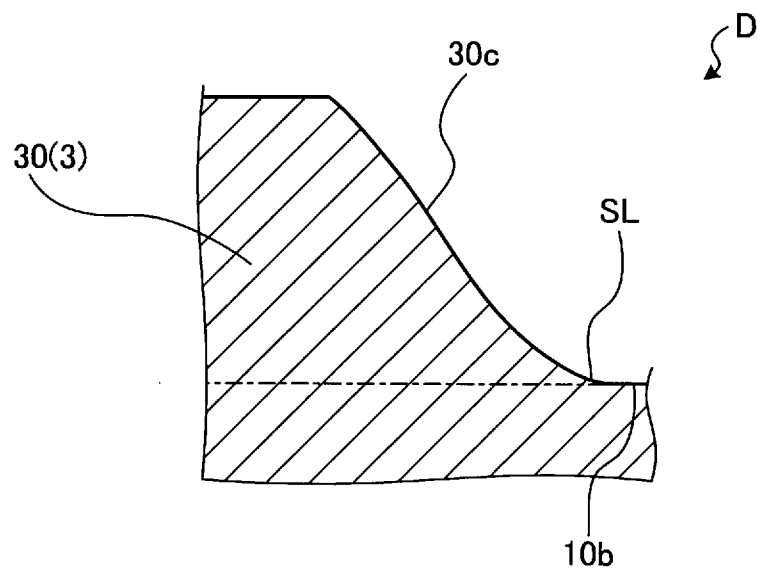
[図5]



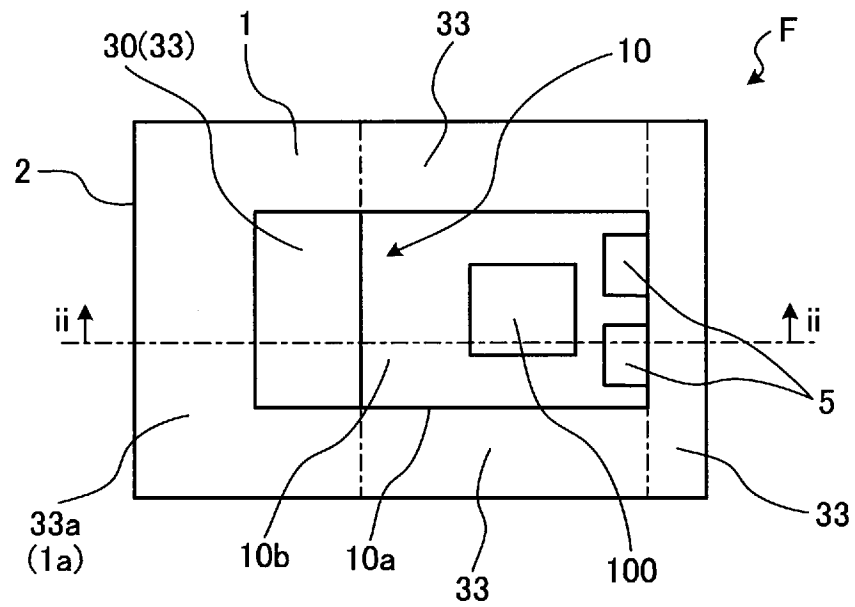
[図8]



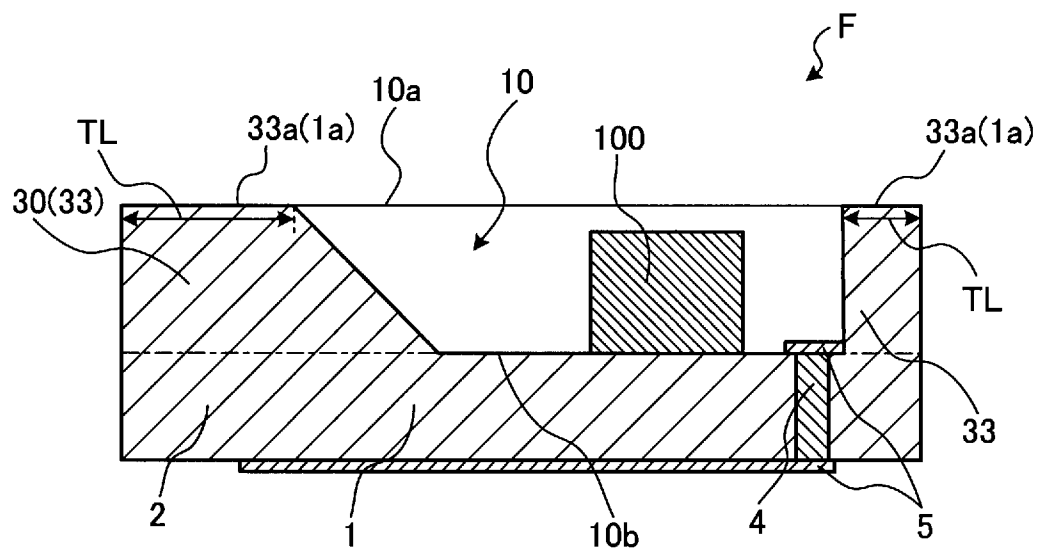
[図9]



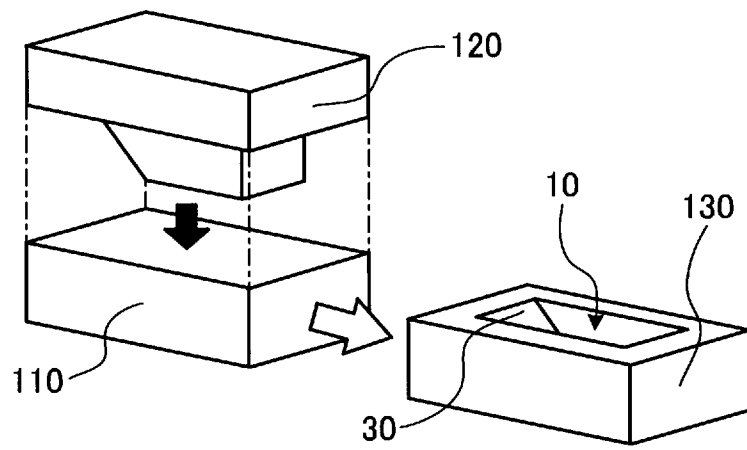
[図12]



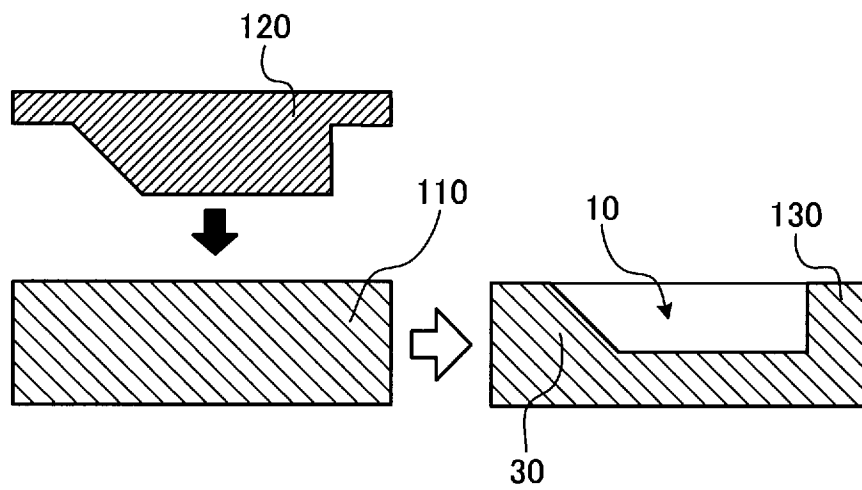
[図13]



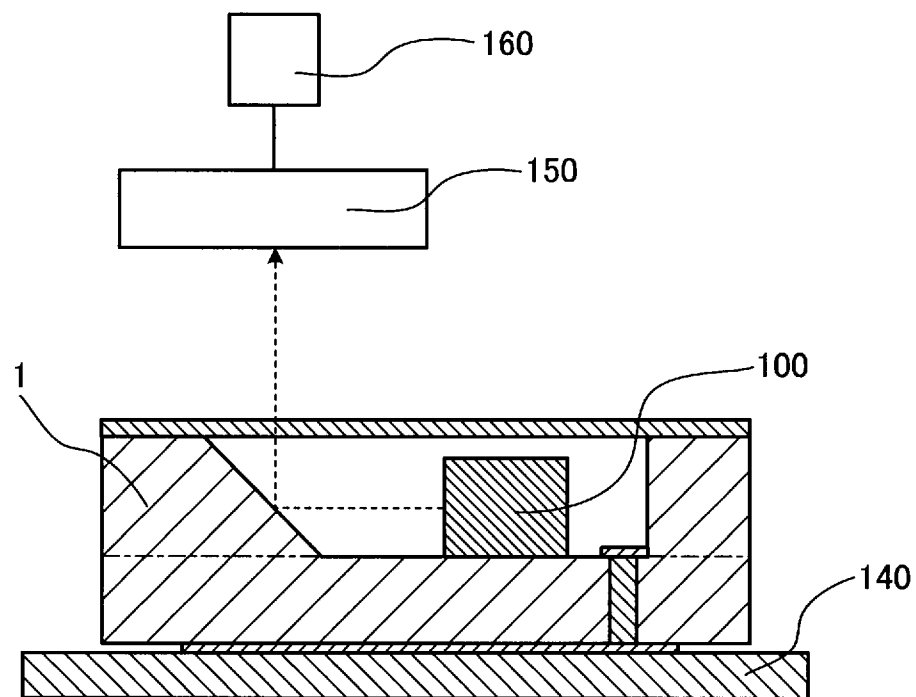
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/028171

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H01S5/022 (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. H01S5/005/50, H01L33/00-33/64

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 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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 A	WO 2017/183638 A1 (KYOCERA CORP.) 26 October 2017, paragraphs [0013]-[0026], fig. 1, 2 & US 2019/0131765 A1, paragraphs [0074]-[0087], fig. 1, 2 & EP 3447864 A1 & CN 109075526 A & KR 10-2018-0136448 A & TW 201840081 A	1-2, 7-8 3-6
X Y	DE 102015108117 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH) 24 November 2016, paragraphs [0033]-[0047], fig. 1-7 & WO 2016/188908 A1	1-2, 7-8 3-6
Y	CN 108321282 A (JIANGSU HONGLI GUOZE PHOTOELECTRIC TECH CO., LTD.) 24 July 2018, paragraphs [0056]-[0058], fig. 6, 7 (Family: none)	3-6



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
03.10.2019

Date of mailing of the international search report
15.10.2019

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/JP2019/028171

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-228137 A (PANASONIC CORP.) 10 November 2011, paragraphs [0064]-[0081], fig. 2, 4 & WO 2011/132350 A1	6
A	JP 2004-031708 A (CITIZEN ELECTRONICS CO., LTD.) 29 January 2004, entire text, all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2008-518461 A (CREE, INC.) 29 May 2008, entire text, all drawings & US 2006/0097385 A1, entire text, all drawings & WO 2006/046981 A2 & EP 1805807 A2 & KR 10-2007-0070183 A & CN 101048880 A & AU 2005300077 A1 & TW 200618341 A	1-6
A	JP 2010-093066 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 22 April 2010, entire text, all drawings (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01S5/022(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. H01S5/005/50, H01L33/00-33/64

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 A	WO 2017/183638 A1（京セラ株式会社） 2017.10.26, 段落[0013]-[0026], 図 1-2 & US 2019/0131765 A1, 段落[0074]-[0087], 図 1-2 & EP 3447864 A1 & CN 109075526 A & KR 10-2018-0136448 A & TW 201840081 A	1-2, 7-8 3-6

☑ 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

03.10.2019

国際調査報告の発送日

15.10.2019

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）

大西 孝宣

2 K

6006

電話番号 03-3581-1101 内線 3255

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
X Y	DE 102015108117 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH) 2016. 11. 24, 段落[0033]-[0047], 図 1-7 & WO 2016/188908 A1	1-2, 7-8 3-6
Y	CN 108321282 A (JIANGSU HONGLI GUOZE PHOTOELECTRIC TECH CO., LTD.) 2018. 07. 24, 段落[0056]-[0058], 図 6-7 (ファミリーなし)	3-6
Y	JP 2011-228137 A (パナソニック株式会社) 2011. 11. 10, 段落[0064]-[0081], 図 2, 4 & WO 2011/132350 A1	6
A	JP 2004-031708 A (株式会社シチズン電子) 2004. 01. 29, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2008-518461 A (クリー インコーポレイテッド) 2008. 05. 29, 全文, 全図 & US 2006/0097385 A1, 全文, 全図 & WO 2006/046981 A2 & EP 1805807 A2 & KR 10-2007-0070183 A & CN 101048880 A & AU 2005300077 A1 & TW 200618341 A	1-6
A	JP 2010-093066 A (三洋電機株式会社) 2010. 04. 22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6