

(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6月14日(14.06.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/105448 A1

(51) 国際特許分類:

H01L 33/54 (2010.01) *H01L 23/40* (2006.01)
F21V 19/00 (2006.01) *H01L 33/00* (2010.01)
F21V 29/503 (2015.01) *F21Y 115/10* (2016.01)
F21V 29/70 (2015.01)

山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号 Yamanashi (JP). シチズン時計株式会社 (CITIZEN WATCH CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1888511 東京都西東京市田無町六丁目1番12号 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/042644

(22) 国際出願日: 2017年11月28日(28.11.2017)

(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 2016-236089 2016年12月5日(05.12.2016) JP

(71) 出願人: シチズン電子株式会社 (CITIZEN ELECTRONICS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4030001

(72) 発明者: 田村 量 (TAMURA, Ryo); 〒4030001 山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号 シチズン電子株式会社内 Yamanashi (JP).

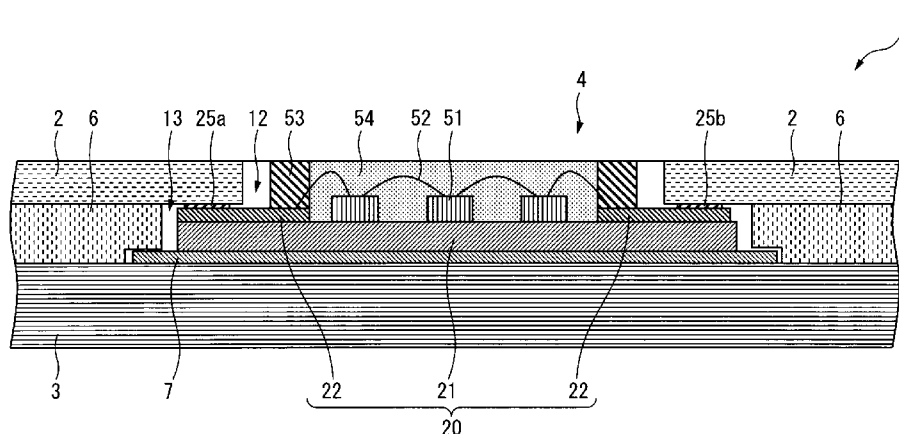
(74) 代理人: 青木 篤, 外 (AOKI, Atsushi et al.); 〒1058423 東京都港区虎ノ門三丁目5番1号 虎ノ門37森ビル青和特許法律事務所 Tokyo (JP).

(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,

(54) Title: LIGHT EMITTING DEVICE

(54) 発明の名称: 発光装置

図5



(57) **Abstract:** Provided is a light emitting device wherein efficiency of light extraction from an LED package is improved, while ensuring mechanical strength and electrical insulation of a circuit board, in which the LED package is mounted in the opening from the rear surface side. This light emitting device has: a circuit board, in which an opening is formed; at least one LED package, which has a package substrate, an LED element mounted on the package substrate, and a sealing resin sealing the LED element, and which is inserted into the opening from the rear surface side of the circuit board, and



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, 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))

in which an end portion of the upper surface of the package substrate is solder-bonded to the rear surface of the circuit board; and an insulating spacer, which is fixed to the rear surface of the circuit board, and which surrounds the sides of the package substrate. When the rear surface of the circuit board is set as height reference, the height of the upper surface of the sealing resin, said upper surface being the light emitting surface of the LED package, is set equal to or more than the height of the upper surface of the circuit board.

(57) 要約: LEDパッケージが裏面側から開口部に実装される回路基板の機械的な強度と電気的な絶縁性を確保しつつ、LEDパッケージからの光取出し効率を向上させた発光装置を提供する。発光装置は、開口部が形成された回路基板と、パッケージ基板、パッケージ基板上に実装されたLED素子およびLED素子を封止する封止樹脂を有し、回路基板の裏面側から開口部に挿入され、パッケージ基板の上面の端部が回路基板の裏面に半田接続された少なくとも1つのLEDパッケージと、回路基板の裏面に固定され、パッケージ基板の側方を取り囲む絶縁性のスペーサとを有し、回路基板の裏面を高さの基準としたときに、LEDパッケージの発光面である封止樹脂の上面の高さが回路基板の上面の高さ以上に設定されている。

明 細 書

発明の名称：発光装置

技術分野

[0001] 本発明は、発光装置に関する。

背景技術

[0002] セラミック基板または金属基板などの実装基板上に複数のＬＥＤ素子が実装され、それらの素子が蛍光体含有樹脂で封止されたＣＯＢ（Chip On Board）のＬＥＤパッケージが知られている。

[0003] 特許文献１には、第一リードおよび第二リードを有する平板状のリードフレームと、第一リード上に載置された発光素子と、発光素子の周囲を取り囲む樹脂枠と、樹脂枠内に充填され発光素子を封止する第一封止樹脂と、樹脂枠および第一封止樹脂を覆う第二封止樹脂とを有する発光装置が記載されている。この発光装置では、樹脂枠の内面の下端は第一リード上のみに配置され、第二樹脂部材は、樹脂枠の外側において、第一リードと第二リードのそれぞれ少なくとも一部を覆い、第一リードの裏面のうち、発光素子の直下の領域が露出している。

[0004] 特許文献２には、ＬＥＤチップなどの半導体チップを搭載し、配線基板に表面実装して用いる表面実装型セラミック基板が記載されている。この基板では、セラミック基板本体において外部接続用電極が設けられた部位と放熱用導体部が設けられた部位との間に接合部の応力緩和用のスリットが形成され、セラミック基板本体において引っ張り応力が集中する部位を含む肉厚部を形成することで、当該部位の厚み寸法を外部接続用電極が設けられた部位の厚み寸法よりも大きくしてある。

[0005] 特許文献３には、ベース絶縁基板の表面に形成された電極パターン上にＬＥＤ（発光ダイオード）チップを実装し、そのＬＥＤチップを透光性樹脂で封止した後、実装側の基板に設けられた貫通孔に封止樹脂部を埋設するように裏面実装して形成された裏面実装型ＬＥＤが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2014-209602号公報

特許文献2：特開2008-288536号公報

特許文献3：特開2008-205107号公報

発明の概要

[0007] COBのLEDパッケージではパッケージ基板の上面に電極が設けられているので、COBのLEDパッケージを用いた発光装置を製造するためには、回路基板に開口部を設けて、その開口部に回路基板の裏面側からLEDパッケージを実装することが考えられる。こうした発光装置では、回路基板の機械的な強度を高めるために回路基板をある程度厚くする必要があり、回路基板が厚くなるとその開口部の深さも大きくなるので、LEDパッケージからの出射光の一部は、回路基板の開口部の端面（内壁）に照射される。通常、回路基板の開口部には反射を考慮した特別な加工は施されておらず、端面の反射率は低いため、出射光の一部がこの端面に照射されることで光学的な損失（ケラレ）が発生し、これによって回路基板の上方への光取出し効率が低下する。

[0008] また、こうした裏面実装型の発光装置では、回路基板の裏面にも配線パターンが設けられるとともに、回路基板の裏面側に、LEDパッケージで発生した熱を吸収するヒートシンクとして金属製の放熱基板が配置されることがある。この場合、回路基板と放熱基板の間で電氣的な絶縁性を確保する（耐電圧を高める）必要もある。

[0009] 本発明は、LEDパッケージが裏面側から開口部に実装される回路基板の機械的な強度と電氣的な絶縁性を確保しつつ、LEDパッケージからの光取出し効率を向上させた発光装置を提供することを目的とする。

[0010] 開口部が形成された回路基板と、パッケージ基板、パッケージ基板上に実装されたLED素子およびLED素子を封止する封止樹脂を有し、回路基板の裏面側から開口部に挿入され、パッケージ基板の上面の端部が回路基板の

裏面に半田接続された少なくとも1つのLEDパッケージと、回路基板の裏面に固定され、パッケージ基板の側方を取り囲む絶縁性のスペーサとを有し、回路基板の裏面を高さの基準としたときに、LEDパッケージの発光面である封止樹脂の上面の高さが回路基板の上面の高さ以上に設定されていることを特徴とする発光装置が提供される。

[0011] 上記の発光装置では、封止樹脂の上面と回路基板の上面が同一平面であることが好ましい。

[0012] 上記の発光装置は、回路基板の裏面側に配置され、LEDパッケージで発生した熱を装置外部に放出させる放熱基板をさらに有し、回路基板とスペーサは、回路基板とスペーサの両方を貫通するねじにより放熱基板に固定されていることが好ましい。

[0013] 上記の発光装置では、少なくとも1つのLEDパッケージは複数のLEDパッケージを含み、回路基板には、複数のLEDパッケージがそれぞれ挿入される複数の開口部が形成され、各LEDパッケージのパッケージ基板は、弾性を有する放熱シートを介して放熱基板に接触していることが好ましい。

[0014] 上記の発光装置では、放熱シートはLEDパッケージごとに設けられ、個々のLEDパッケージにおいて、放熱シートは当該LEDパッケージのパッケージ基板よりも側方に突出していることが好ましい。

[0015] 上記の発光装置では、回路基板には、上面に配線パターンが形成されるとともに、開口部の内壁またはその内壁の周辺に回路基板を厚さ方向に貫通する貫通孔が形成され、パッケージ基板には、上面の端部に接続電極が形成され、貫通孔内に半田が流れ込むことで、配線パターンと接続電極とが電氣的に接続されていることが好ましい。

[0016] 上記の発光装置によれば、LEDパッケージが裏面側から開口部に実装される回路基板の機械的な強度と電氣的な絶縁性が確保されるとともに、LEDパッケージからの光取出し効率が向上する。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]発光装置1の上面図である。

[図2]発光装置 1 の側面図である。

[図3]発光装置 1 の分解斜視図である。

[図4]放熱基板 3 が取り除かれた発光装置 1 の裏面図である。

[図5]図 1 の V-V 線に沿った発光装置 1 の部分断面図である。

[図6]回路基板 2 の配線パターンを示す上面図である。

[図7]比較例の発光装置 100 の部分断面図である。

[図8] (A) ~ (D) は、LED パッケージ 4 の構造および製造工程を説明するための斜視図である。

[図9] (A) ~ (C) は、回路基板 2 の上面における 1 つの開口部 12 の周辺の拡大図、および別の LED パッケージ 4' の上面図である。

[図10]別の LED パッケージ 5 を有する発光装置 1' の断面図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、図面を参照しつつ、発光装置について説明する。ただし、本発明は図面または以下に記載される実施形態には限定されないことを理解されたい。

[0019] 図 1 ~ 図 3 は、それぞれ、発光装置 1 の上面図、側面図および分解斜視図である。発光装置 1 は、回路基板 2 に裏面側から 4 個の LED パッケージ 4 が実装され、さらにそれらの裏面側に放熱基板 3 が配置された構造を有し、例えば各種の照明用の LED 光源装置として利用される。図 3 では、放熱基板 3 の図示を省略している。図 4 は、放熱基板 3 が取り除かれた発光装置 1 の裏面図である。図 5 は、図 1 の V-V 線に沿った発光装置 1 の部分断面図である。なお、発光装置内の LED パッケージ 4 の個数は特に限定されず、4 個より多くても少なくてもよく、1 個であってもよい。

[0020] 回路基板 2 は、矩形の絶縁基板であり、例えば、FR-4 (Flame Retardant Type 4) を基材とするガラスエポキシ基板などで構成される。図示した例では、回路基板 2 には、LED パッケージ 4 を挿入するための 4 個の開口部 12 が形成されている。開口部 12 は、それぞれ矩形の形状を有し、縦 2 個および横 2 個の格子状に配列している。また、回路基板 2 の角部および中央

付近には、複数のねじ穴 15 が形成されている。図 1 に示すように、ねじ穴 15 には固定用のねじ 14 が取り付けられ、回路基板 2 は、放熱基板 3 にねじ止めされている。

[0021] 図 6 は、回路基板 2 の配線パターンを示す上面図である。図 6 に示すように、回路基板 2 には、4 個の LED パッケージ 4 を互いに電氣的に接続するための配線パターン（LED パッケージ 4 の駆動用回路）17 と、発光装置 1 を外部電源に接続するための 2 個の電極 18a, 18b とが形成されている。図示した例では、配線パターン 17 は、4 個の LED パッケージ 4 を直列数 2 個、並列数 2 個で直並列接続するように形成されている。電極 18a, 18b が外部電源に接続されて電圧が印加されることにより、4 個の LED パッケージ 4 は同時に発光する。ただし、配線パターン 17 と電極 18a, 18b の形状および配置は図示したものとは異なってもよく、配線パターン 17 によっては、一部の LED パッケージ 4 のみが発光してもよい。

[0022] 回路基板 2 の上面は、開口部 12、ねじ穴 15 および電極 18a, 18b の部分を除いて例えば白色のレジストで覆われているため、配線パターン 17 は、図 1 および図 3 では図示されていない。

[0023] 放熱基板 3 は、回路基板 2 および 4 個の LED パッケージ 4 の裏面側に配置された矩形の金属基板である。放熱基板 3 は、各 LED パッケージ 4 で発生した熱を装置外部に放出させるヒートシンクとして機能するため、例えば、耐熱性および放熱性に優れたアルミニウムまたは銅で構成される。ただし、放熱基板 3 の材質は、耐熱性と放熱性に優れたものであれば、アルミニウムおよび銅以外のものであってもよい。

[0024] スペーサ 6 は、回路基板 2 の剛性および耐電圧を高めるための矩形の板材であり、回路基板 2 と同程度の厚さを有する。スペーサ 6 は、例えば、回路基板 2 と同様に、FR-4 などの耐熱性および絶縁性を有する材料で構成される。スペーサ 6 は、回路基板 2 と放熱基板 3 の間に回路基板 2 と重ね合わせて配置され、回路基板 2 の裏面に、例えば耐熱性の両面テープ 8 を介して固定されている。また、スペーサ 6 は、回路基板 2 の開口部 12 に対応する

位置に４個の矩形の開口部１３を有し、回路基板２のねじ穴１５に対応する位置にねじ穴１５と同数のねじ穴１６を有する。図３および図５に示すように、回路基板２の開口部１２よりもスペーサ６の開口部１３の方が一回り大きく、開口部１３内では、回路基板２の裏面の一部が露出している。回路基板２とスペーサ６は、回路基板２とスペーサ６の両方を貫通するねじ１４により、放熱基板３に固定されている。

[0025] スペーサ６は、例えばプラスチック成形品として構成してもよく、その材質は回路基板２とは異なるものであってもよい。また、回路基板２とスペーサ６の間は、例えば接着材を用いて接着してもよい。

[0026] ＬＥＤパッケージ４は、図５に示すように、パッケージ基板２０、ＬＥＤ素子５１、樹脂枠５３および封止樹脂５４を有するＣＯＢの発光部である。ＬＥＤパッケージ４は、回路基板２およびスペーサ６の裏面側から開口部１２、１３内に挿入されており、パッケージ基板２０はスペーサ６の開口部１３内に、樹脂枠５３および封止樹脂５４の部分は回路基板２の開口部１２内に、それぞれ位置している。このため、パッケージ基板２０の側方は、スペーサ６により取り囲まれている。ＬＥＤパッケージ４は、開口部１３で露出した回路基板２の下面にパッケージ基板２０の端部を半田２５ａ、２５ｂで接続することにより、回路基板２に対して固定（ＳＭＴ実装）されている。

[0027] 放熱シート７は、熱伝導性および弾性を有するラバータイプのシートであり、シリコンベースの基材で構成される。放熱シート７は、パッケージ基板２０よりも一回り大きい矩形のシート状の部材であり、ＬＥＤパッケージ４ごとに別々に設けられている。各ＬＥＤパッケージ４のパッケージ基板２０は、弾性を有する放熱シート７を介して放熱基板３に接触している。

[0028] 回路基板２に複数のＬＥＤパッケージ４を実装した場合には、それらの半田付けの状態によっては、ＬＥＤパッケージ４ごとに高さのバラつきが生じ得る。こうした高さのバラつきがあると、ＬＥＤパッケージ４と放熱基板３との間に隙間が生じ、放熱基板３への放熱が不十分になることがある。しかしながら、発光装置１では、弾性を有する放熱シート７がＬＥＤパッケージ

4間の高さのバラつきを吸収するため、各LEDパッケージ4から放熱基板3への安定した熱接続が可能になる。

[0029] 図5に示すように、個々のLEDパッケージ4において、放熱シート7はそのLEDパッケージ4のパッケージ基板20よりも側方に突出している。LEDパッケージ4と放熱基板3の間の絶縁性は放熱シート7により確保されるので、絶縁性の観点から、図示した例のように、放熱シート7をパッケージ基板20よりも水平方向に突出させ、その部分の長さ（沿面距離）をなるべく長く取ることが好ましい。図5に示すように、スペーサ6の開口部13には、パッケージ基板20と放熱シート7の大きさに合わせて、厚さ方向の途中に段差が形成されており、開口部13の径は、上面側よりも裏面側の方が大きい。ただし、スペーサ6の開口部13には、このような段差が形成されていなくてもよく、パッケージ基板20の外周における回路基板2と放熱シート7の間には隙間が形成されていてもよい。

[0030] 図7は、比較例の発光装置100の部分断面図である。発光装置100は、回路基板2'、放熱基板3およびLEDパッケージ4を有する。LEDパッケージ4は、金属基板21、絶縁基板22、LED素子51、樹脂枠53および封止樹脂54を有する。LED素子51は、金属基板21の上面中央に実装され、金属基板21の上面外周部に固定された絶縁基板22上の配線パターン23a、23bにワイヤ52を介して電氣的に接続され、絶縁基板22上の樹脂枠53内に充填された封止樹脂54により封止されている。LEDパッケージ4は、回路基板2'の開口部内に回路基板2'の裏面側から挿入され、絶縁基板22の上面端部に形成された接続電極24a、24bの部分で回路基板2'に半田接続されている。放熱基板3は、回路基板2'およびLEDパッケージ4の裏面側に配置され、ねじ14により回路基板2'が固定されている。

[0031] 発光装置100の回路基板2'は、例えば1mmの厚さを有する。一方、発光装置1の回路基板2の厚さは、例えば、回路基板2'の半分の0.5mmである。このように、発光装置1の回路基板2の厚さは発光装置100の

ものと比べて小さいが、回路基板 2 とスペーサ 6 を合わせれば、回路基板 2' と同程度の厚さになる。スペーサ 6 があることにより、発光装置 1 では、発光装置 100 と比べて回路基板の厚さを薄くすることができ、そうしても回路基板の剛性（機械的な強度）は確保される。

[0032] 発光装置 100 では、図 7 に示すように、LED パッケージ 4 の発光面である封止樹脂 54 の上面は回路基板 2' の上面よりも低い位置にあり、発光面は回路基板 2' の開口部内に埋まっている。一方、発光装置 1 では、図 5 に示すように、封止樹脂 54 の上面（発光面）と回路基板 2 の上面は、同一平面（ほぼ面一）である。発光装置 1 では、発光装置 100 と比べて回路基板 2 の厚さが薄いことにより、LED パッケージ 4 の樹脂枠 53 と封止樹脂 54 の厚さを大きくしなくても、発光面が回路基板 2 の開口部 12 内に埋まった状態を容易に回避することができる。なお、図示した例とは異なり、封止樹脂 54 の上面は回路基板 2 の上面よりも高い位置にあってもよい。すなわち、回路基板 2 の裏面を高さの基準としたときに、LED パッケージ 4 の発光面である封止樹脂 54 の上面の高さは、回路基板 2 の上面の高さ以上であればよい。

[0033] 発光装置 100 では、LED パッケージ 4 からの出射光 L の一部が回路基板 2' の開口部の端面 2E（内壁）に照射されることで、光学的な損失（ケラレ）が発生する。発光装置 100 を発光させたときに得られる光束は、LED パッケージ 4 を単体で発光させたときと比べて、2%程度低下する。発光装置 100 では、樹脂枠 53 と封止樹脂 54 の厚さを大きくして発光面を回路基板 2' の開口部の上に出したとしても、LED 素子 51 から封止樹脂 54 の上面までの距離がその分長くなるので、光取出し効率の低下は必ずしも改善されない。

[0034] 一方、発光装置 1 を発光させたときに得られる光束は、LED パッケージ 4 を単体で発光させたときと比べて 0.4%程度の低下に留まり、パッケージ単体での発光時とほぼ同じである。すなわち、発光装置 1 では、LED パッケージ 4 を裏面実装することによる光束低下は、発光装置 100 と比べて

1. 6%分改善される。発光装置1では、スペーサ6があることにより、LEDパッケージ4の厚さを変えずに回路基板2の厚さ（開口部12の深さ）を半減させることができるので、光束低下を抑えることが可能になる。

[0035] さらに、発光装置1では、スペーサ6があることにより、回路基板2を放熱基板3に固定したときでも放熱基板3との間で絶縁性が保たれるので、耐電圧も向上する。

[0036] 図8（A）～図8（D）は、LEDパッケージ4の構造および製造工程を説明するための斜視図である。以下では、LEDパッケージ4の構造の詳細について説明する。

[0037] 図8（A）に示すように、パッケージ基板20は、中央に開口部221が形成された絶縁基板22を金属基板21の上面に貼り付けて構成され、全体として矩形の形状を有する。金属基板21の上面は、その中央にLED素子51が実装される実装領域211を有し、金属基板21の裏面は、放熱シート7を介して放熱基板3に接触している。金属基板21は、LED素子51および後述する蛍光体の粒子により発生した熱を放熱基板3側に放出させる機能を有するため、放熱基板3と同様に、例えばアルミニウムまたは銅で構成される。

[0038] 絶縁基板22の上面には、開口部221を2等分する中心線を挟んだ一方の側に円弧状の配線パターン23aが、他方の側に円弧状の配線パターン23bが、それぞれ開口部221を取り囲むように形成されている。また、絶縁基板22の上面で対角に位置する一方の角部には、配線パターン23aに連結した接続電極24aが、他方の角部には、配線パターン23bに連結した接続電極24bが、それぞれ形成されている。接続電極24a、24bが回路基板2に接続されて電圧が印加されることによって、LEDパッケージ4のLED素子51は発光する。

[0039] LED素子51は、例えば、窒化ガリウム系化合物半導体などで構成された、発光波長帯域が450～460nm程度の青色光を出射する青色LEDである。ただし、LED素子51の発光波長帯域は特に限定されず、LED

素子 5 1 は、例えば、緑色光を出射する緑色 L E D または赤色光を出射する赤色 L E D であってもよい。また、例えば、ある L E D パッケージ 4 の L E D 素子 5 1 は青色 L E D であり、他の L E D パッケージ 4 の L E D 素子 5 1 は緑色 L E D であるというように、L E D パッケージ 4 ごとに L E D 素子 5 1 の発光波長帯域が異なってもよい。

[0040] 図 8 (B) に示すように、L E D パッケージ 4 では、複数の L E D 素子 5 1 が、円形の実装領域 2 1 1 上に格子状に配列して実装されている。図 8 (B) では、図示を簡単にするために、9 個の L E D 素子 5 1 が実装された場合の例を示している。ただし、L E D パッケージ 4 に含まれる L E D 素子 5 1 の個数は特に限定されず、9 個より多くても少なくてもよく、1 個であってもよい。

[0041] L E D 素子 5 1 の下面は、例えば透明な絶縁性の接着剤などにより、金属基板 2 1 の上面に固定されている。L E D 素子 5 1 は上面に 1 対の素子電極を有し、図 8 (C) に示すように、隣接する L E D 素子 5 1 の素子電極は、ワイヤ (ボンディングワイヤ) 5 2 により相互に電氣的に接続されている。実装領域 2 1 1 の外周側に位置する L E D 素子 5 1 から出たワイヤ 5 2 は、絶縁基板 2 2 の配線パターン 2 3 a または配線パターン 2 3 b に接続されている。これにより、各 L E D 素子 5 1 には、ワイヤ 5 2 を介して電流が供給される。

[0042] 樹脂枠 5 3 は、実装領域 2 1 1 の大きさに合わせて例えば白色の樹脂で構成された円形の枠体であり、絶縁基板 2 2 の上面で、実装領域 2 1 1 を縁取るように形成された配線パターン 2 3 a, 2 3 b と重なる位置に固定されている。樹脂枠 5 3 は、封止樹脂 5 4 の流出しを防止するためのダム材であり、L E D 素子 5 1 から側方に出射された光を、L E D パッケージ 4 の上方 (回路基板 2 の上面側) に向けて反射させる。

[0043] 封止樹脂 5 4 は、例えば、エポキシ樹脂またはシリコン樹脂などの無色かつ透明な熱硬化性樹脂で構成され、樹脂枠 5 3 により囲まれた実装領域 2 1 1 上の空間に充填されて、L E D 素子 5 1 およびワイヤ 5 2 を一体に被覆

し保護（封止）する。封止樹脂 5 4 は、LED 素子 5 1 によって励起される蛍光体を含有してもよい。例えば、LED 素子 5 1 が青色 LED である場合には、封止樹脂 5 4 は、YAG（Yttrium Aluminum Garnet）などの黄色蛍光体を含有してもよい。この場合、LED パッケージ 4 は、LED 素子 5 1 からの青色光と、それによって黄色蛍光体を励起させて得られる黄色光とを混合させることで得られる白色光を出射する。あるいは、封止樹脂 5 4 は、例えば、黄色蛍光体と赤色蛍光体などの複数種類の蛍光体を含有してもよいし、LED パッケージ 4 ごとに異なる種類の蛍光体を含有してもよい。

[0044] LED パッケージ 4 の製造時には、図 8（A）に示すパッケージ基板 2 0 の実装領域 2 1 1 に、図 8（B）に示すように、複数の LED 素子 5 1 が実装される。図 8（C）に示すように、LED 素子 5 1 同士がワイヤ 5 2 で接続され、ワイヤ 5 2 を介して配線パターン 2 3 a，2 3 b に電氣的に接続される。次に、図 8（D）に示すように、絶縁基板 2 2 の上面における開口部 2 2 1 の周囲に樹脂枠 5 3 が形成され、その後、樹脂枠 5 3 で囲まれた領域に封止樹脂 5 4 が充填される。これにより、LED パッケージ 4 が完成する。

[0045] 図 8（A）～図 8（D）に示した例では、金属基板 2 1 の実装領域 2 1 1、絶縁基板 2 2 の開口部 2 2 1 および樹脂枠 5 3 のいずれも円形であるが、これらの形状は矩形であってもよい。特に、多数の LED 素子 5 1 を高密度に実装する場合には、実装領域 2 1 1 を矩形にして、各 LED 素子 5 1 を矩形の格子状に配置するとよい。また、接続電極 2 4 a，2 4 b の配置位置は、必ずしも絶縁基板 2 2 上で対角に位置する角部でなくてもよい。

[0046] 図 9（A）および図 9（B）は、回路基板 2 の上面における 1 つの開口部 1 2 の周辺の拡大図である。回路基板 2 では、例えば図 9（A）に示すように、各開口部 1 2 の対向する 2 つの内壁 1 2 a，1 2 b に、回路基板 2 を厚さ方向に貫通する半円形の貫通孔（スルーホール）1 9 がそれぞれ形成されていてもよい。あるいは、貫通孔 1 9 に代えて、例えば図 9（B）に示すように、開口部 1 2 の内壁 1 2 a，1 2 b の周辺に、回路基板 2 を厚さ方向に

貫通する円形の貫通孔 19' が形成されていてもよい。貫通孔 19, 19' は、その内部に半田（図 5 の半田 25 a, 25 b）が流れ込むことで、回路基板 2 の上面の配線パターン 17 と LED パッケージの接続電極とを電氣的に接続するためのものであり、配線パターン 17 に重なる位置に形成されている。貫通孔 19, 19' 内に半田が流れ込むことで、回路基板 2 と LED パッケージとの接続の機械的な強度も向上する。

[0047] 図 9（C）は、別の LED パッケージ 4' の上面図である。LED パッケージ 4' は、パッケージ基板 20 の対向する 2 辺に沿って接続電極 24 a', 24 b' が形成されている点が上記の LED パッケージ 4 とは異なる。貫通孔 19, 19' は、回路基板 2 に実装される LED パッケージの接続電極の位置に合わせて形成されるので、図 9（A）および図 9（B）に示す回路基板の場合には、図 9（C）に示すような LED パッケージ 4' が使用される。図示した例では、貫通孔 19, 19' は、開口部 12 の両側に 2 個ずつ形成されているが、その個数は特に限定されず、1 個ずつでもよいし、開口部 12 の両側にそれぞれ 3 個以上形成されていてもよい。また、こうした貫通孔の形状は、半円形や円形に限らず、矩形などの他の形状であってもよい。

[0048] 図 10 は、別の LED パッケージ 5 を有する発光装置 1' の断面図である。LED パッケージ 5 は、金属基板 21 と絶縁基板 22 とが貼り合わされたパッケージ基板 20 に代えてセラミック基板 30 を有する点が LED パッケージ 4 とは異なるが、その他の点では LED パッケージ 4 と同じ構成を有する。セラミック基板 30 もパッケージ基板の一例であり、発光装置 1 は、LED パッケージ 4 に代えて、図 10 に示す LED パッケージ 5 を有してもよい。セラミック基板 30 は、その上面に配線パターンおよび接続電極が形成され、かつ LED 素子 51 が実装される平坦な基板であり、LED パッケージ 4 の金属基板 21 と絶縁基板 22 の機能を兼ねている。セラミックは比較的、熱伝導率が高いため、セラミック基板を使用すれば、パッケージ基板を開口部がない平坦な基板とすることが可能である。

請求の範囲

- [請求項1] 開口部が形成された回路基板と、
 パッケージ基板、前記パッケージ基板上に実装されたＬＥＤ素子および前記ＬＥＤ素子を封止する封止樹脂を有し、前記回路基板の裏面側から前記開口部に挿入され、前記パッケージ基板の上面の端部が前記回路基板の裏面に半田接続された少なくとも１つのＬＥＤパッケージと、
 前記回路基板の裏面に固定され、前記パッケージ基板の側方を取り囲む絶縁性のスペーサと、を有し、
 前記回路基板の裏面を高さの基準としたときに、前記ＬＥＤパッケージの発光面である前記封止樹脂の上面の高さが前記回路基板の上面の高さ以上に設定されている、
 ことを特徴とする発光装置。
- [請求項2] 前記封止樹脂の上面と前記回路基板の上面が同一平面である、請求項１に記載の発光装置。
- [請求項3] 前記回路基板の裏面側に配置され、前記ＬＥＤパッケージで発生した熱を装置外部に放出させる放熱基板をさらに有し、
 前記回路基板と前記スペーサは、前記回路基板と前記スペーサの両方を貫通するねじにより前記放熱基板に固定されている、請求項１または２に記載の発光装置。
- [請求項4] 前記少なくとも１つのＬＥＤパッケージは複数のＬＥＤパッケージを含み、
 前記回路基板には、前記複数のＬＥＤパッケージがそれぞれ挿入される複数の開口部が形成され、
 各ＬＥＤパッケージの前記パッケージ基板は、弾性を有する放熱シートを介して前記放熱基板に接触している、請求項３に記載の発光装置。
- [請求項5] 前記放熱シートはＬＥＤパッケージごとに設けられ、

個々のＬＥＤパッケージにおいて、前記放熱シートは当該ＬＥＤパッケージの前記パッケージ基板よりも側方に突出している、請求項４に記載の発光装置。

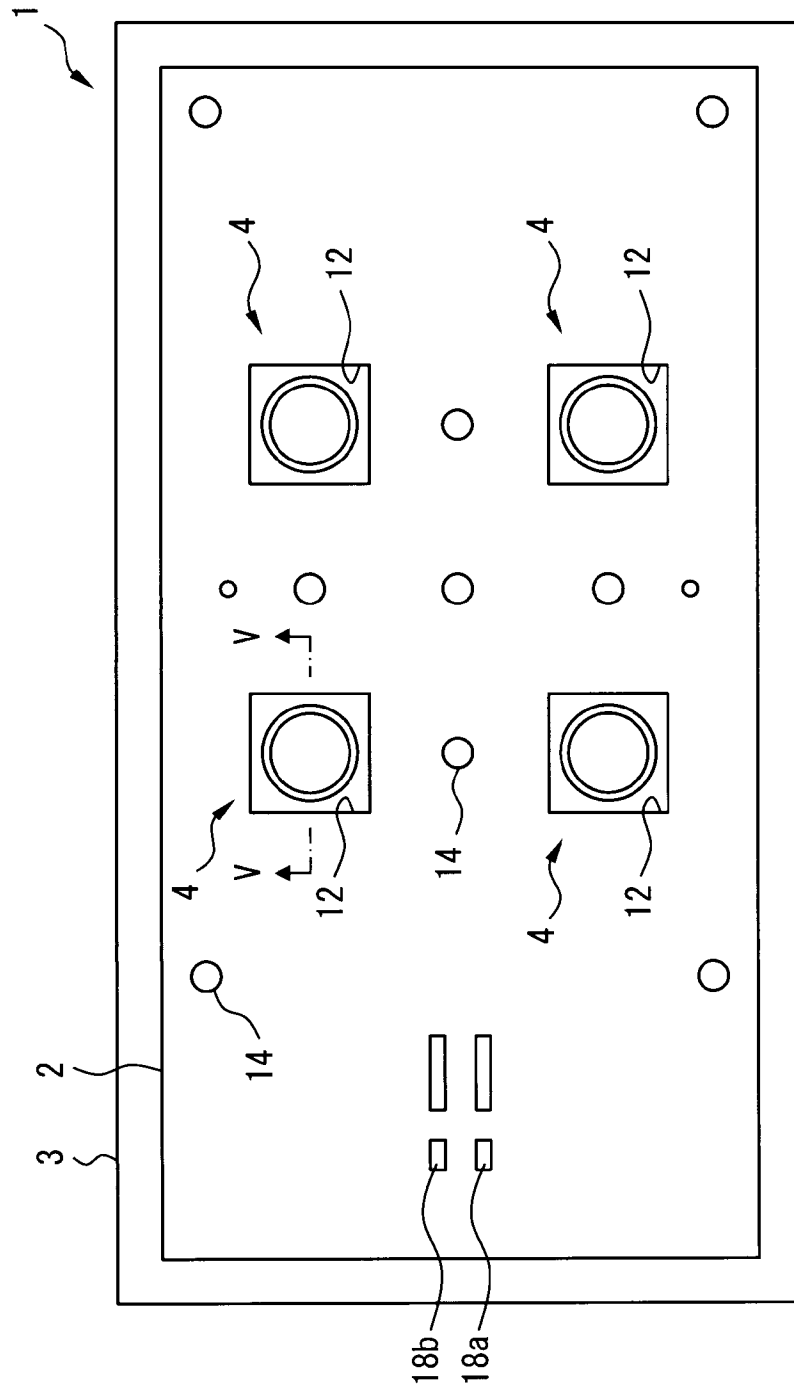
[請求項６] 前記回路基板には、上面に配線パターンが形成されるとともに、前記開口部の内壁または当該内壁の周辺に前記回路基板を厚さ方向に貫通する貫通孔が形成され、

前記パッケージ基板には、上面の端部に接続電極が形成され、

前記貫通孔内に半田が流れ込むことで、前記配線パターンと前記接続電極とが電氣的に接続されている、請求項１～３のいずれか一項に記載の発光装置。

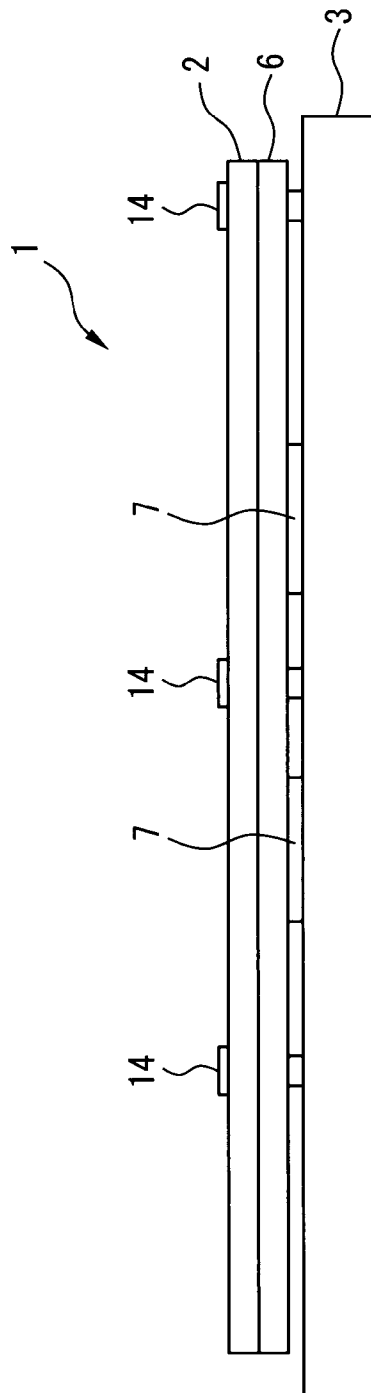
[図1]

図1



[図2]

図2



[図3]

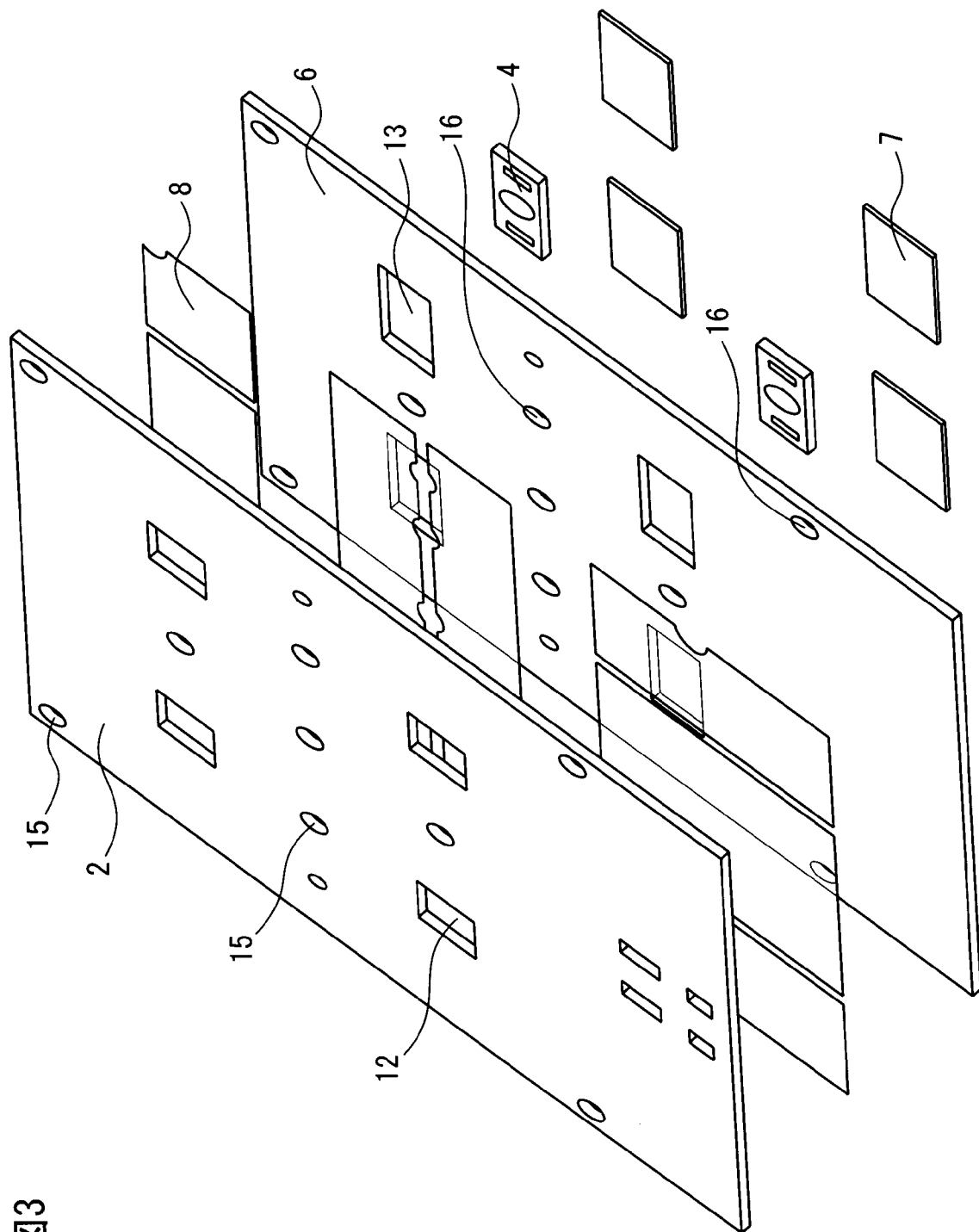
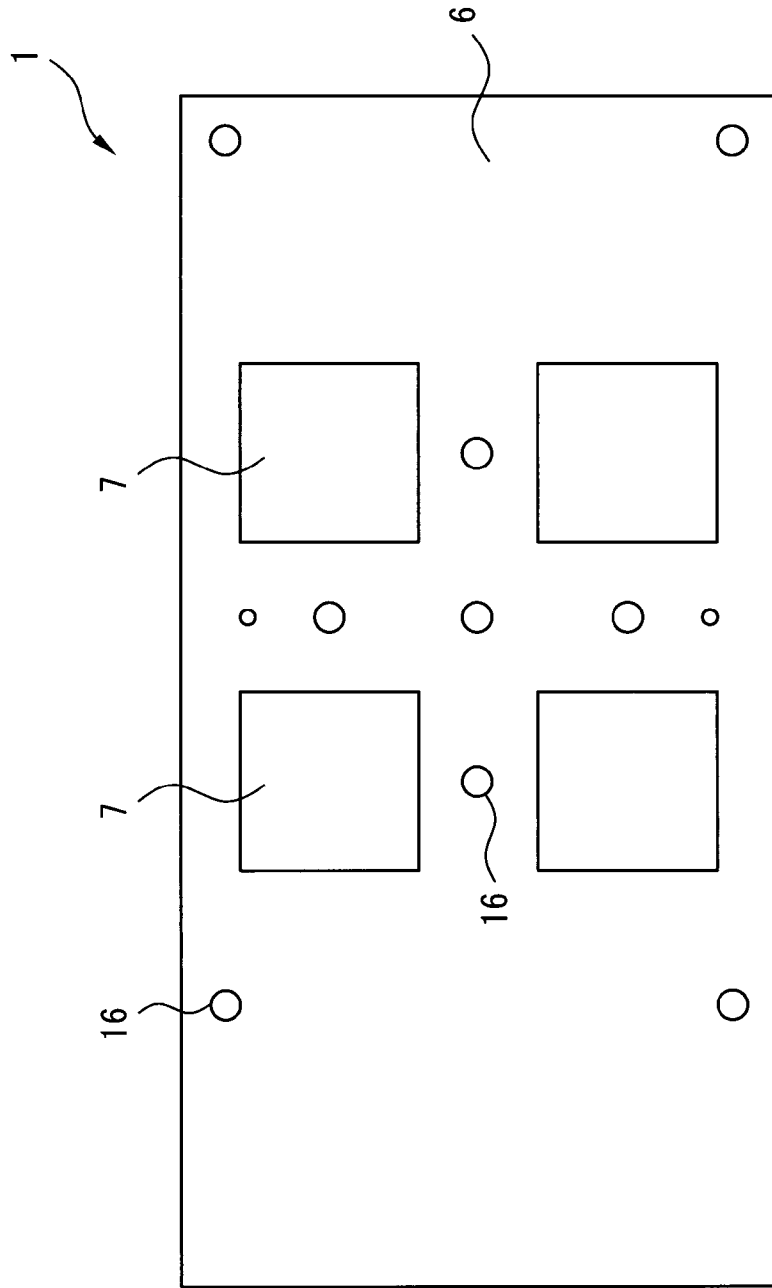


図3

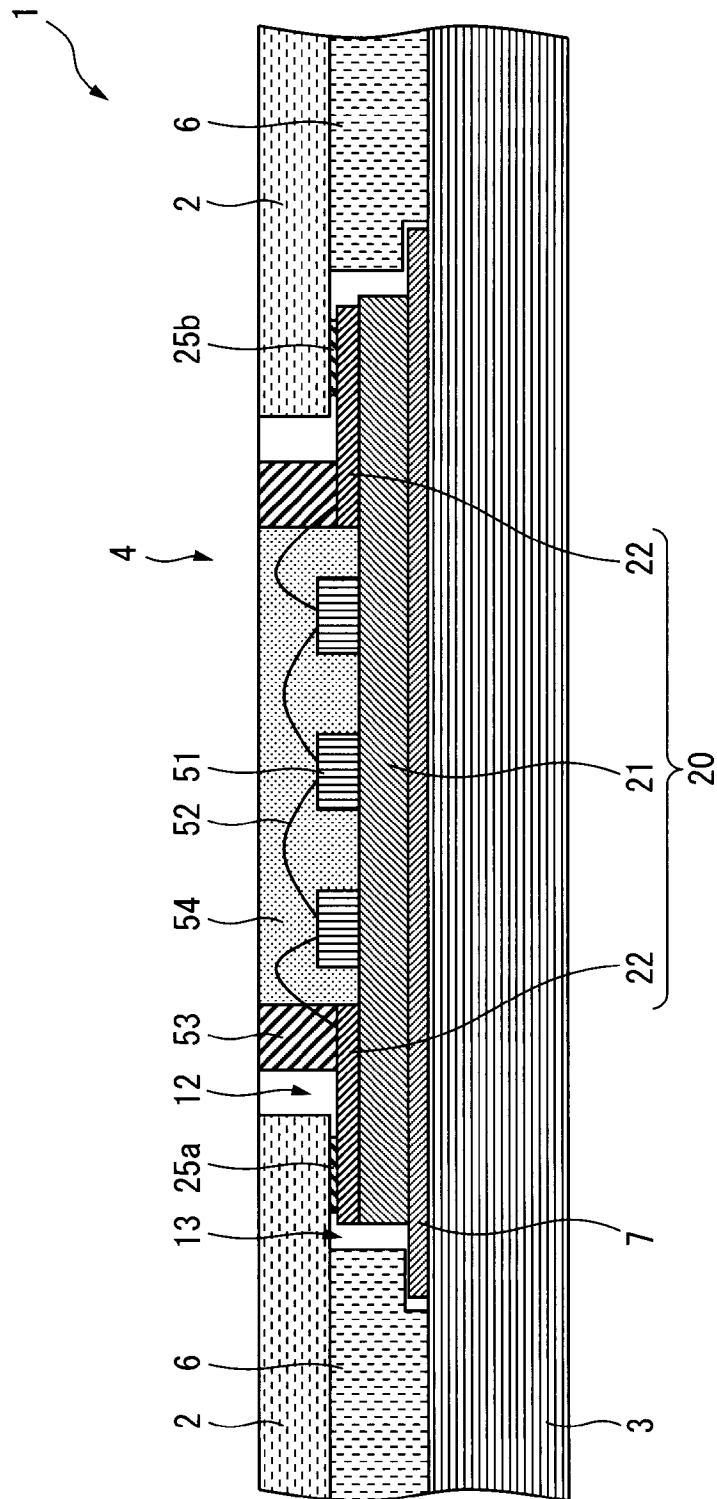
[図4]

図4

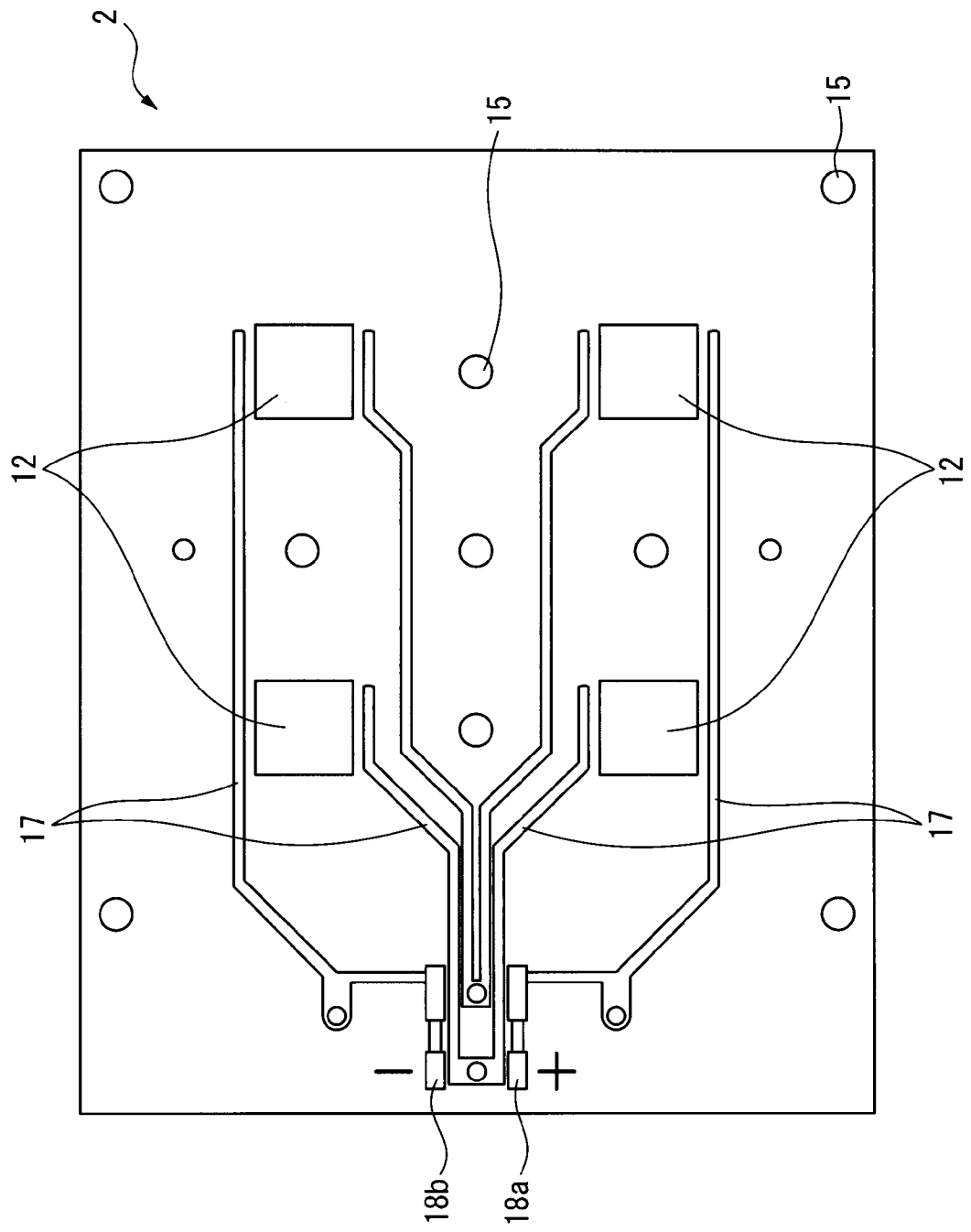


[図5]

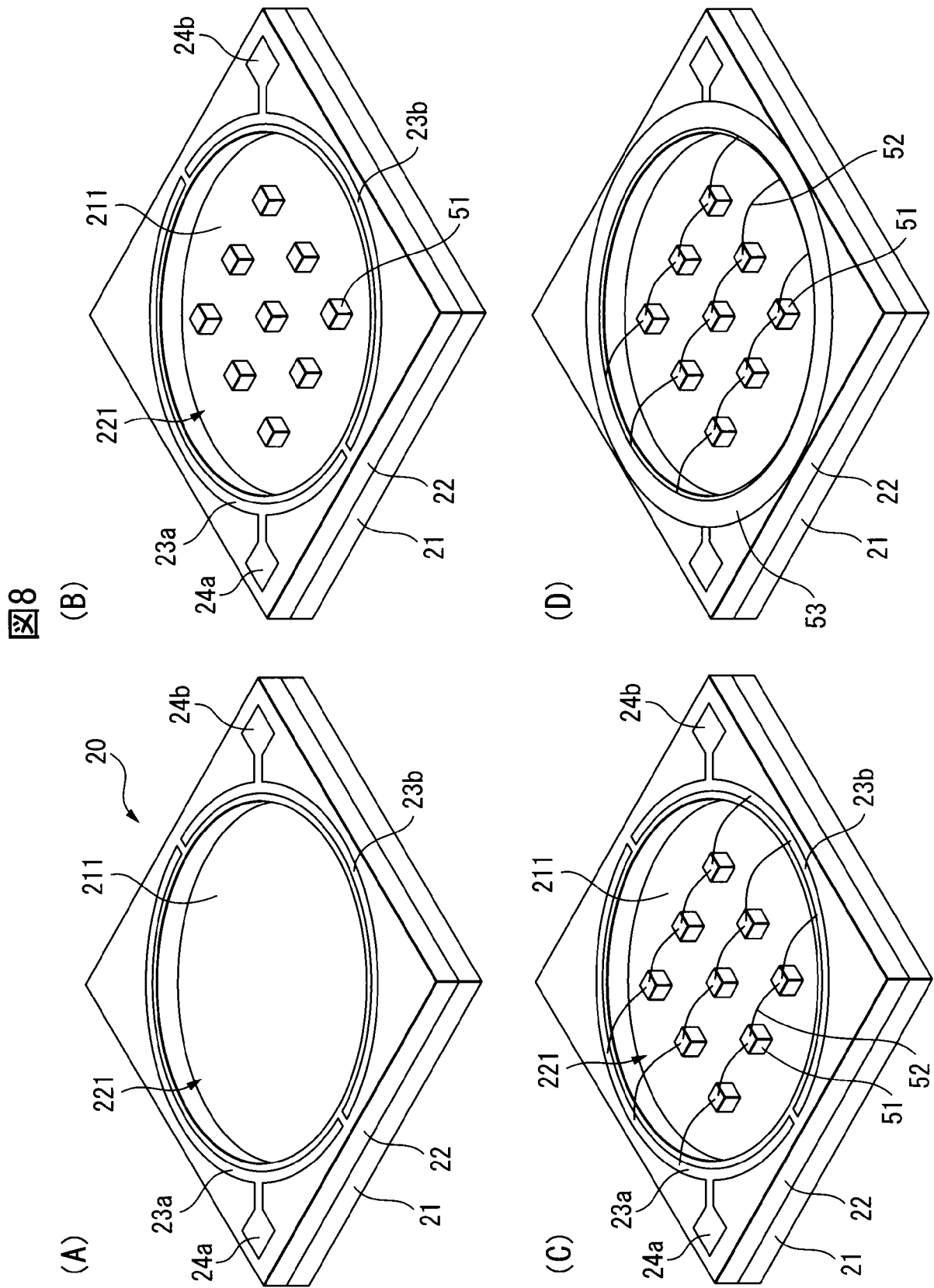
図5



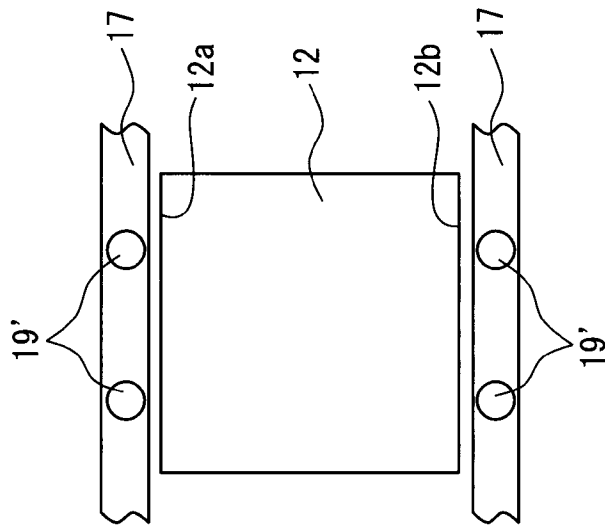
[図6]



[図8]

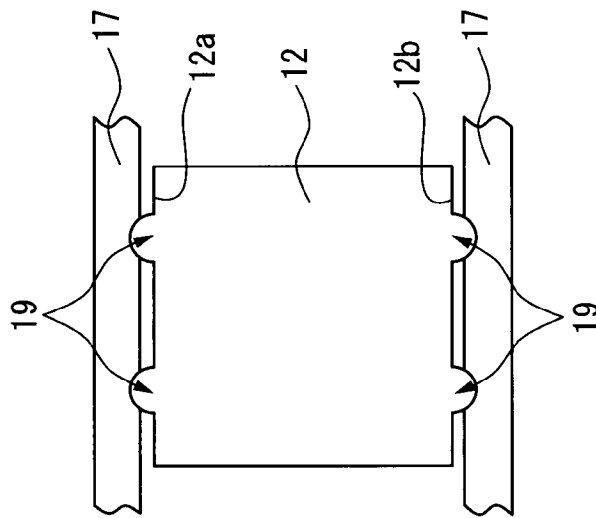


[図9]

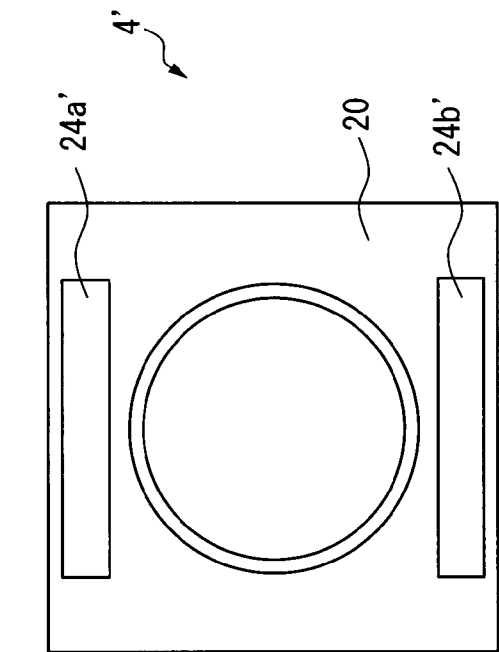


(B)

図9



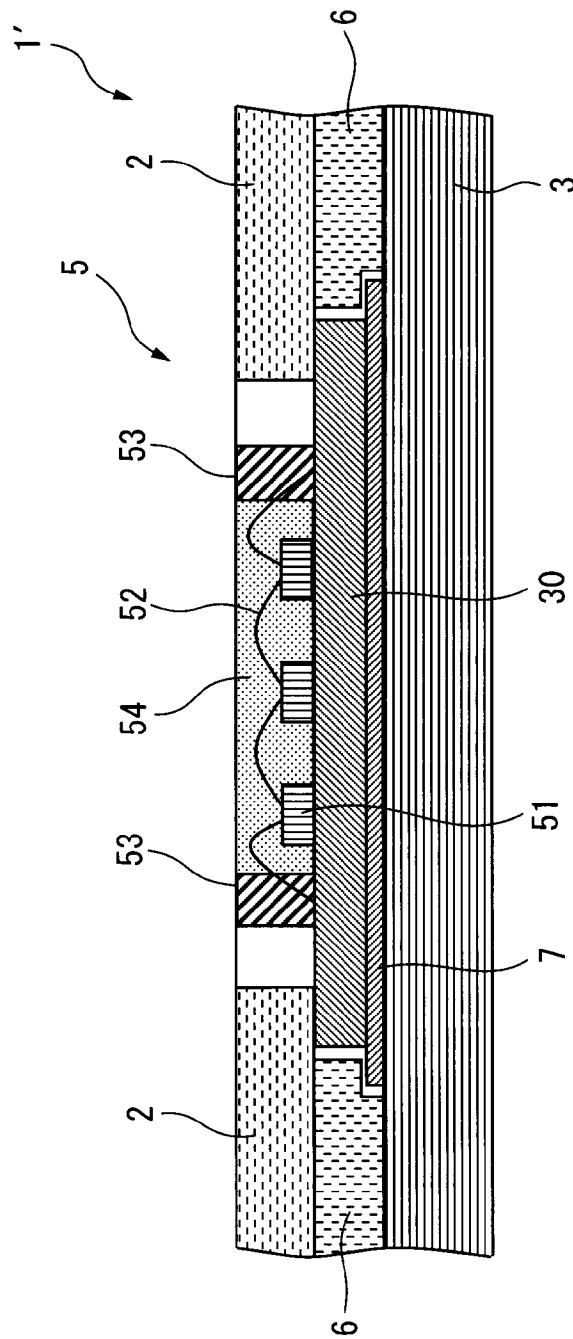
(A)



(C)

[図10]

図10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/042644

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H01L33/54 (2010.01) i, F21V19/00 (2006.01) i, F21V29/503 (2015.01) i,
F21V29/70 (2015.01) i, H01L23/40 (2006.01) i, H01L33/00 (2010.01) i,
F21Y115/10 (2016.01) n

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. H01L33/00-33/64, F21V19/00, F21V29/503, F21V29/70, H01L23/40,
F21Y115/10

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 2008-034488 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD.) 14 February 2008, paragraphs [0015]-[0030], fig. 1-8 (Family: none)	1, 2 2, 6 3-5
X Y	CN 102185090 A (ADVANCED PHOTOELECTRONIC (GUANGZHOU) TECHNOLOGY LTD.) 14 September 2011, paragraphs [0027]-[0056], fig. 1-3 (Family: none)	1, 3-5 2, 6
Y A	US 2012/0110842 A1 (MAZZOCHETTE, J. B.) 10 May 2012, paragraphs [0073]-[0094], fig. 14-17 & JP 2009-502024 A & WO 2007/002644 A2 & EP 1897146 A2 & KR 10-2008-0042798 A & TW 200709475 A	2, 6 1, 3-5



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

04 January 2018

Date of mailing of the international search report

23 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/JP2017/042644

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 2005-136224 A (ASAHI KASEI DENSHI KK) 26 May 2005, 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. H01L33/54(2010.01)i, F21V19/00(2006.01)i, F21V29/503(2015.01)i, F21V29/70(2015.01)i,
H01L23/40(2006.01)i, H01L33/00(2010.01)i, F21Y115/10(2016.01)n

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. H01L 33/00 - 33/64, F21V19/00, F21V29/503, F21V29/70, H01L23/40, F21Y115/10

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 2008-034488 A (松下電工株式会社) 2008.02.14, 段落 0015-0030, 図 1-8 (ファミリーなし)	1, 2 2, 6 3-5
X Y	CN 102185090 A (晶科▲電▼子 (▲広▼州) 有限公司) 2011.09.14, 段落 0027-0056, 図 1-3 (ファミリーなし)	1, 3-5 2, 6
Y A	US 2012/0110842 A1 (MAZZOCHETTE, JOSEPH B.) 2012.05.10, Paragraphs 0073-0094, FIGs. 14-17	2, 6 1, 3-5

☑ 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

04.01.2018

国際調査報告の発送日

23.01.2018

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)

佐藤 俊彦

2 K

4 7 5 3

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
A	& JP 2009-502024 A & WO 2007/002644 A2 & EP 1897146 A2 & KR 10-2008-0042798 A & TW 200709475 A JP 2005-136224 A (旭化成エレクトロニクス株式会社) 2005.05.26, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-6