



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： L E Dモジュール

技術分野

[0001] 本発明は、光源としてL E Dチップを備えるL E Dモジュールに関する。

背景技術

[0002] 図19は、従来のL E Dモジュールの一例を示している（たとえば、特許文献1）。同図に示されたL E DモジュールXは、ケース91、サブマウント基板92、配線パターン93、L E Dチップ94、および透光部95を備えている。ケース91は、たとえば樹脂からなる。サブマウント基板92は、たとえばS iからなる。配線パターン93はサブマウント基板92上に形成されており、その表面がたとえばA uまたはA gなどからなる。L E Dチップ94は、所定の波長の光を発する、L E DモジュールXの光源である。L E Dチップ94は、配線パターン93に対して共晶接合することによりサブマウント基板92に搭載されている。透光部95は、L E Dチップ94からの光を透過可能なたとえばシリコン樹脂からなり、L E Dチップ94を覆っている。

[0003] L E DモジュールXが長期間使用されると、配線パターン93の表面を形成するA gなどが腐食し、暗黒色に変色しやすい。このように変色した配線パターン93は、L E Dチップ94からの光を吸収してしまう。このため、使用開始後の経年変化によってL E DモジュールXの光量が低下するおそれがあった。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2006-237141号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明は、上記した事情のもとで考え出されたものであって、経年変化に

よる光量低下を抑制することが可能なＬＥＤモジュールを提供することをその課題とする。

課題を解決するための手段

- [0006] 本発明の第１の側面によって提供されるＬＥＤモジュールは、１以上のＬＥＤチップを具備するＬＥＤユニットと、セラミックスからなる本体、および上記ＬＥＤユニットを搭載するための１以上のパッド、を有するケースと、を備えており、上記パッドは、平面視においてその外縁が上記ＬＥＤユニットの外縁よりも内側に位置する。
- [0007] 本発明の第２の側面によれば、本発明の第１の側面によって提供されるＬＥＤモジュールにおいて、上記パッドの表面は、ＡｇまたはＡｕからなる。
- [0008] 本発明の第３の側面によれば、本発明の第１または第２の側面によって提供されるＬＥＤモジュールにおいて、上記本体は、白色である。
- [0009] 本発明の第４の側面によれば、本発明の第１ないし第３の側面のいずれかによって提供されるＬＥＤモジュールにおいて、上記ＬＥＤユニットにボンディングされた一端を有する１以上のワイヤを備えており、上記ケースは、上記ワイヤの他端がボンディングされ、かつ上記パッドよりも平面視において外側に位置する、１以上のボンディングパッドをさらに有する。
- [0010] 本発明の第５の側面によれば、本発明の第１ないし第４の側面のいずれかによって提供されるＬＥＤモジュールにおいて、上記本体には、上記ＬＥＤユニットを囲むリフレクタが形成されており、上記リフレクタには、平面視において上記ボンディングパッドの少なくとも一部を收容する凹部が形成されている。
- [0011] 本発明の第６の側面によれば、本発明の第１ないし第５の側面のいずれかによって提供されるＬＥＤモジュールにおいて、上記ケースは、上記パッドとは反対側に設けられた１以上の実装電極と、上記本体を貫通し、かつ上記パッドのいずれかと上記実装電極のいずれかとを接続する貫通導体部と、をさらに有する。
- [0012] 本発明の第７の側面によれば、本発明の第１ないし第６の側面のいずれか

によって提供されるＬＥＤモジュールにおいて、上記ＬＥＤユニットは、上記ＬＥＤチップのみからなる。

[0013] 本発明の第８の側面によれば、本発明の第１ないし第６の側面のいずれかによって提供されるＬＥＤモジュールにおいて、上記ＬＥＤユニットは、上記ＬＥＤチップが搭載されたサブマウント基板をさらに具備する。

[0014] 本発明の第９の側面によれば、本発明の第１ないし第８の側面のいずれかによって提供されるＬＥＤモジュールにおいて、複数列に配置された複数の上記パッドと、複数の上記パッドに搭載された複数の上記ＬＥＤユニットと、を備える。

[0015] 本発明の第１０の側面によれば、本発明の第１ないし第９の側面のいずれかによって提供されるＬＥＤモジュールにおいて、上記ＬＥＤユニットと上記パッドとは、共晶接合されている。

[0016] 本発明の第１１の側面によれば、本発明の第１ないし第１０の側面のいずれかによって提供されるＬＥＤモジュールにおいて、上記ＬＥＤユニットを覆い、かつ、上記ＬＥＤユニットからの光を透過する樹脂材料と、上記ＬＥＤユニットからの光によって励起されることにより上記ＬＥＤユニットからの光とは異なる波長の光を発する蛍光材料と、からなる透光部をさらに備える。

[0017] 本発明のその他の特徴および利点は、添付図面を参照して以下に行う詳細な説明によって、より明らかとなろう。

図面の簡単な説明

[0018] [図１]本発明の第１実施形態に基づくＬＥＤモジュールを示す平面図である。

[図２]図１のⅠⅠ－ⅠⅠ線に沿う断面図である。

[図３]図１のⅠⅠⅠ－ⅠⅠⅠ線に沿う断面図である。

[図４]本発明の第１実施形態に基づくＬＥＤモジュールを示す要部拡大断面図である。

[図５]本発明の第１実施形態に基づくＬＥＤモジュールを示す底面図である。

[図６]本発明の第２実施形態に基づくＬＥＤモジュールを示す平面図である。

[図7]図6のV I I - V I I 線に沿う断面図である。

[図8]図6のV I I I - V I I I 線に沿う断面図である。

[図9]本発明の第2実施形態に基づくLEDモジュールを示す要部拡大断面図である。

[図10]本発明の第3実施形態に基づくLEDモジュールを示す平面図である。

[図11]図10のX I - X I 線に沿う断面図である。

[図12]図10のX I I - X I I 線に沿う断面図である。

[図13]本発明の第3実施形態に基づくLEDモジュールを示す要部拡大断面図である。

[図14]本発明の第4実施形態に基づくLEDモジュールを示す平面図である。

[図15]図14のX V - X V 線に沿う断面図である。

[図16]図14のX V I - X V I 線に沿う断面図である。

[図17]本発明の第4実施形態に基づくLEDモジュールを示す要部拡大断面図である。

[図18]本発明の第5実施形態に基づくLEDモジュールを示す断面図である。

[図19]従来のLEDモジュールの一例を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、本発明の好ましい実施の形態につき、図面を参照して具体的に説明する。

[0020] 図1～図5は、本発明に係るLEDモジュールの一例を示している。本実施形態のLEDモジュールA1は、ケース1、複数のLEDユニット2、ツェナーダイオード3、ワイヤ4、および透光部5（図1においては省略）を備えている。LEDモジュールA1は、比較的高輝度な高出力タイプのLEDモジュールであり、平面視寸法が5mm角程度、厚さが0.9mm程度とされている。

- [0021] ケース 1 は、本体 1 1、複数のパッド 1 2 a、1 2 b、複数のボンディングパッド 1 3 a、1 3 b、パッド 1 6、1 対の実装電極 1 4 a、1 4 b、および複数の貫通導体部 1 5 a、1 5 b、1 5 c、1 5 d からなる。ケース 1 は、たとえばアルミナなどの白色のセラミックスからなる。本体 1 1 には、リフレクタ 1 1 a および底面 1 1 c が形成されている。リフレクタ 1 1 a は、複数の LED チップ 2 1 から図 2 における左右方向に進行してきた光を反射することにより、図中上方へと向かわせるためのものである。本実施形態においては、リフレクタ 1 1 a には、4 つの凹部 1 1 b が形成されている。4 つの凹部 1 1 b は、平面視における断面形状が略三角形とされており、底面 1 1 c に達している。底面 1 1 c は、略円形状とされており、リフレクタ 1 1 a の下端縁とつながっている。
- [0022] 複数のパッド 1 2 a、1 2 b は、底面 1 1 c に形成されており、本実施形態においては、3 つのパッド 1 2 a と 3 つのパッド 1 2 b とが 2 列に配列されている。1 2 a、1 2 b は、矩形状であり、底面 1 1 c 側からたとえば Ag/Ni/Au または Ag/Ni/Ag、あるいは W/Ni/Ag または W/Ni/Au の順で積層されたメッキ層からなる。表層が Ag からなる場合、Ag 層の厚さは 2.5 μm 程度とされ、表層が Au からなる場合、Au 層の厚さは 0.1 μm 程度とされる。
- [0023] 複数のボンディングパッド 1 3 a、1 3 b は、底面 1 1 c に形成されており、本実施形態においては、3 つのボンディングパッド 1 3 a と 3 つのボンディングパッド 1 3 b とが 2 列に配列されている。ボンディングパッド 1 3 a、1 3 b は、矩形状であり、パッド 1 2 a、1 2 b と同様のメッキ構造とされている。ボンディングパッド 1 3 a、1 3 b のうち四隅に位置するボンディングパッド 1 3 a、1 3 b は、それぞれの 1/3 程度の部分が、4 つの凹部 1 1 b にそれぞれ収容された格好となっている。
- [0024] パッド 1 6 は、底面 1 1 c の比較的端縁寄りに配置されており、パッド 1 2 およびボンディングパッド 1 3 と同様のメッキ構造とされている。
- [0025] 図 4 に示すように、1 対の実装電極 1 4 a、1 4 b は、本体 1 1 のうちリ

フレクタ 11a および底面 11c が形成されている側とは反対側の面に形成されており、それぞれが略矩形状とされている。同図において実装電極 14a は、実装電極 14b よりも顕著に大きく、平面視において複数の LED チップ 21 と重なっている。

[0026] 複数の貫通導体部 15a, 15b, 15c, 15d は、本体 11 を貫通しており、たとえば Ag または W からなる。本実施形態においては、3つの貫通導体部 15a は、3つのボンディングパッド 13a と実装電極 14a とを接続している。また、3つの貫通導体部 15b は、3つのパッド 12a と実装電極 14a とを接続している。また、3つの貫通導体部 15c は、3つのパッド 12b と実装電極 14a とを接続している。そして、1つの貫通導体部 15c は、パッド 16 と実装電極 14a とを接続している。さらに、3つの貫通導体部 15d は、3つのボンディングパッド 13b と実装電極 14b とを接続しており、クランク状に形成されている。

[0027] このような構成のケース 1 は、セラミックス材料と Ag 材料または W 材料とを適宜順に積層したものを焼成し、これに対してメッキを施すことによって形成できる。

[0028] 複数の LED ユニット 2 は、LED モジュール A1 の光源であり、本実施形態においては複数の LED チップ 21 からなる。各 LED チップ 21 は、たとえば GaN 系半導体からなる n 型半導体層、p 型半導体層、およびこれらに挟まれた活性層を有しており、青色光を発する。各 LED チップ 21 は、パッド 12a, 12b に対して共晶接合されている。各 LED チップ 21 の平面視寸法は、パッド 12a, 12b の平面視寸法よりも大である。すなわち、図 4 に示すようにパッド 12a の平面視における外縁 121a は、LED ユニット 2 (LED チップ 21) の外縁 2a よりもわずかに内側に位置している。パッド 12b の外縁も同様である。本実施形態においては、LED チップ 21 は、いわゆる 2 ワイヤタイプの LED チップとして構成されている。

[0029] ツェナーダイオード 3 は、複数の LED チップ 21 に過大な逆電圧が印加

されることを防止するためのものであり、一定電圧以上の過大な逆電圧が印加されたときにのみ逆電流を通す機能を果たす。ツェナーダイオード3は、パッド16に対してたとえばA_gペーストを介して接合されている。

[0030] 複数のワイヤ4は、たとえばA_uからなり、その一端がボンディングパッド13a, 13bにボンディングされており、その他端がLEDチップ21またはツェナーダイオード3にボンディングされている。

[0031] 透光部5は、リフレクタ11aおよび底面11cによって囲まれた領域に充填されており、複数のLEDチップ21、ツェナーダイオード3、および複数のワイヤ4を覆っている。透光部5は、たとえば透明なシリコン樹脂に蛍光体物質が混入された材料からなる。上記蛍光体物質は、たとえばLEDチップ21からの青色光によって励起されることにより黄色光を発する。この黄色光とLEDチップ21からの青色光とが混色することにより、LEDモジュールA1からは白色光が出射される。なお、上記蛍光体物質に代えて青色光によって励起されることにより赤色光を発する蛍光体物質と緑色光を発する蛍光体物質とを用いてもよい。

[0032] 次に、LEDモジュールA1の作用について説明する。

[0033] 本実施形態によれば、パッド12a, 12bは、LEDチップ21によって隠された格好となっている。このため、使用に伴う経年変化によってパッド12a, 12bが暗黒色となったとしても、LEDチップ21から底面11cに向かった光は、パッド12a, 12bによっては吸収されず、底面11cによって反射される。したがって、LEDモジュールA1の経年変化による光量低下を抑制することが可能でありLEDモジュールA1の高輝度化を図ることができる。

[0034] ボンディングパッド13a, 13bは、LEDチップ21やワイヤ4によって完全に隠されていないものの、LEDチップ21よりも外側にLEDチップ21から離間して配置されている。これにより、ボンディングパッド13a, 13bによってLEDチップ21からの光が吸収されることを抑制することができる。

[0035] リフレクタ 11a に凹部 11b を設けることにより、LEDチップ 21 に対してリフレクタ 11a を相対的に近づけることができる。これは、LEDモジュール A1 の高輝度化に適している。また、セラミックスからなる本体 11 は、若干ではあるが LEDチップ 21 からの光を透過し得る。リフレクタ 11a を相対的に LEDチップ 21 に近づけることは、本体 11 の外形寸法を変えることなく、リフレクタ 11a より外にある部分を大きくすることに寄与する。これにより、LEDチップ 21 からの光が、本体 11 を透過して側方に不当に漏れてしまうことを回避することができる。

[0036] 貫通導体部 15b, 15c は、電氣的な機能を果たさない一方、LEDチップ 21 から発生した熱をパッド 12a, 12b から実装電極 14a へと伝える機能を果たす。これにより、LEDチップ 21 の放熱性を高めることが可能であり、LEDチップ 21 への投入電流を大きくすることができる。これは、LEDモジュール A1 の高輝度化に有利である。

[0037] 図 6～図 18 は、本発明の他の実施形態を示している。なお、これらの図において、上記実施形態と同一または類似の要素には、上記実施形態と同一の符号を付している。

[0038] 図 6～図 9 は、本発明の第 2 実施形態に基づく LEDモジュールを示している。本実施形態の LEDモジュール A2 は、LEDユニット 2 の構成が上述した実施形態と異なっている。本実施形態においては、LEDユニット 2 は、LEDチップ 21 およびサブマウント基板 22 によって構成されている。

[0039] サブマウント基板 22 は、たとえば Si からなり、LEDチップ 21 がマウントされている。サブマウント基板 22 には、配線パターンが形成されている。この配線パターンは、LEDチップ 21 の電極（図示略）に導通するとともに、LED 21 によって覆われていない領域に延びている部分を有する。本実施形態においては、この配線パターンにワイヤ 4 がボンディングされている。図 9 に示すように、サブマウント基板 22 は、たとえば Ag ペースト 17 によってパッド 12a, 12b に対して接合されている。この接合

は、共晶接合によって行ってもよい。

[0040] パッド12a, 12bの平面視寸法は、サブマウント基板22の平面視寸法よりも小とされており、図9に示すようにパッド12aの平面視における外縁121aは、LEDユニット2（サブマウント基板22）の外縁2aよりもわずかに内側に位置している。パッド12bの外縁も同様である。

[0041] このような実施形態によっても、LEDモジュールA2の経年変化による光量低下を抑制することが可能でありLEDモジュールA2の高輝度化を図ることができる。

[0042] 図10～図13は、本発明の第3実施形態に基づくLEDモジュールを示している。本実施形態のLEDモジュールA3は、LEDユニット2の構成が上述したいずれの実施形態と異なっている。本実施形態においては、LEDユニット2は、LEDチップ21のみからなり、いわゆる1ワイヤタイプのLEDユニットとして構成されている。また、LEDモジュールA1, A2においてケース1に備えられていたボンディングパッド13aおよび貫通導体部15aは、LEDユニット2が1ワイヤタイプであることに伴って備えられていない。

[0043] 本実施形態においては、LEDチップ21の上面および下面に電極（図示略）が形成されている。上面に形成された電極には、ワイヤ4がボンディングされている。下面に形成された電極は、パッド12a, 12bに対してたとえば共晶接合によって接合されている。

[0044] パッド12a, 12bの平面視寸法は、LEDチップ21の平面視寸法よりも小とされており、図13に示すようにパッド12bの平面視における外縁121bは、LEDユニット2（LEDチップ21）の外縁2aよりもわずかに内側に位置している。

[0045] このような実施形態によっても、LEDモジュールA3の経年変化による光量低下を抑制することが可能でありLEDモジュールA3の高輝度化を図ることができる。

[0046] 図14～図17は、本発明の第4実施形態に基づくLEDモジュールを示

している。本実施形態のLEDモジュールA4は、LEDユニット2の構成が上述した実施形態と異なっている。本実施形態においては、LEDユニット2は、LEDチップ21およびサブマウント基板22からなり、いわゆる1ワイヤタイプのLEDユニットとして構成されている。

[0047] サブマウント基板22は、たとえばSiからなり、LEDチップ21がマウントされている。サブマウント基板22には、絶縁膜を介して配線パターンが形成されている。この配線パターンは、LEDチップ21の電極（図示略）に導通するとともに、LED21によって覆われていない領域に延びている部分を有する。本実施形態においては、この配線パターンにワイヤ4がボンディングされている。また、サブマウント基板22は、たとえばドーピング処理により導通体とされている。LEDチップ21の他の電極（図示略）は、サブマウント基板22に接しており、導通している。サブマウント基板22は、たとえばAgペースト17によってパッド12a、12bに対して接合されている。この接合は、共晶接合によって行ってもよい。

[0048] 本実施形態においても、パッド12a、12bの平面視寸法は、サブマウント基板22の平面視寸法よりも小とされており、図17に示すように、パッド12bの平面視における外縁121bは、LEDユニット2（サブマウント基板22）の外縁2aよりもわずかに内側に位置している。

[0049] このような実施形態によっても、LEDモジュールA4の経年変化による光量低下を抑制することが可能でありLEDモジュールA4の高輝度化を図ることができる。

[0050] 図18は、本発明の第5実施形態に基づくLEDモジュールを示している。本実施形態のLEDモジュールA5は、貫通導体部15a、15b、15c、15dの構成が異なる以外は、上述したLEDモジュールA1と同様の構成である。なお、同図においては、貫通導体部15bは、図示されていないが、貫通導体部15cと同様の構成である。

[0051] 本実施形態においては、貫通導体部15cは、LEDユニット2（LEDチップ21）に対して平面視において退避した位置に設けられている。パッ

ド 1 2 b と貫通導体部 1 5 c は、パッド 1 2 b から延びるメッキ層によって導通している。貫通導体部 1 5 a, 1 5 d は、ワイヤのうちボンディングされている部分に対して平面視において退避した位置に設けられている。

[0052] このような実施形態によっても、LED モジュール A 5 の経年変化による光量低下を抑制することが可能であり LED モジュール A 5 の高輝度化を図ることができる。

[0053] 本発明に係る LED モジュールは、上述した実施形態に限定されるものではない。本発明に係る LED モジュールの各部の具体的な構成は、種々に設計変更自在である。

[0054] 複数の LED チップ 2 1 は、互いに異なる波長の光を発するものであってもよい。底面 1 1 c の形状は円形に限らない。透光部 5 は、透明な材料のみによって形成されていてもよい。

請求の範囲

- [請求項1] 1以上のLEDチップを具備するLEDユニットと、
セラミックスからなる本体、および上記LEDユニットを搭載するための1以上のパッド、を有するケースと、を備えており、
上記パッドは、平面視においてその外縁が上記LEDユニットの外縁よりも内側に位置する、LEDモジュール。
- [請求項2] 上記パッドの表面は、AgまたはAuからなる、請求項1に記載のLEDモジュール。
- [請求項3] 上記本体は、白色である、請求項1に記載のLEDモジュール。
- [請求項4] 上記LEDユニットにボンディングされた一端を有する1以上のワイヤを備えており、
上記ケースは、上記ワイヤの他端がボンディングされ、かつ上記パッドよりも平面視において外側に位置する、1以上のボンディングパッドをさらに有する、請求項1に記載のLEDモジュール。
- [請求項5] 上記本体には、上記LEDユニットを囲むリフレクタが形成されており、
上記リフレクタには、平面視において上記ボンディングパッドの少なくとも一部を収容する凹部が形成されている、請求項1に記載のLEDモジュール。
- [請求項6] 上記ケースは、上記パッドとは反対側に設けられた1以上の実装電極と、上記本体を貫通し、かつ上記パッドのいずれかと上記実装電極のいずれかとを接続する貫通導体部と、をさらに有する、請求項1に記載のLEDモジュール。
- [請求項7] 上記LEDユニットは、上記LEDチップのみからなる、請求項1に記載の、LEDモジュール。
- [請求項8] 上記LEDユニットは、上記LEDチップが搭載されたサブマウント基板をさらに具備する、請求項1に記載の、LEDモジュール。
- [請求項9] 複数列に配置された複数の上記パッドと、

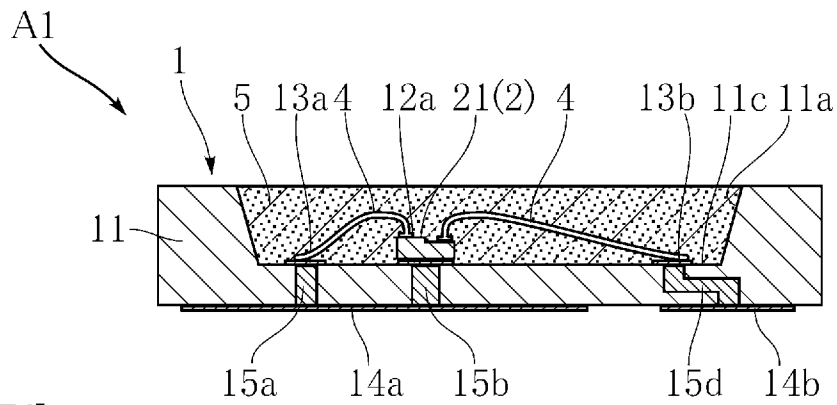
複数の上記パッドに搭載された複数の上記ＬＥＤユニットと、を備える、請求項１に記載のＬＥＤモジュール。

[請求項10] 上記ＬＥＤユニットと上記パッドとは、共晶接合されている、請求項１に記載のＬＥＤモジュール。

[請求項11] 上記ＬＥＤユニットを覆い、かつ、上記ＬＥＤユニットからの光を透過する樹脂材料と、上記ＬＥＤユニットからの光によって励起されることにより上記ＬＥＤユニットからの光とは異なる波長の光を発する蛍光材料と、からなる透光部をさらに備える、請求項１に記載のＬＥＤモジュール。

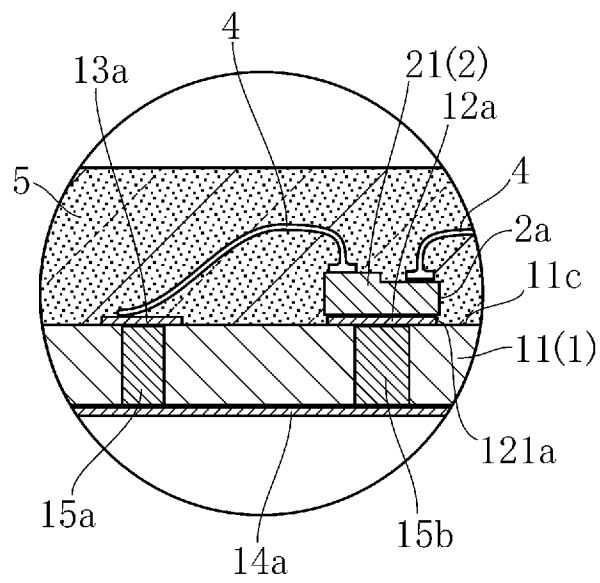
[図3]

FIG.3



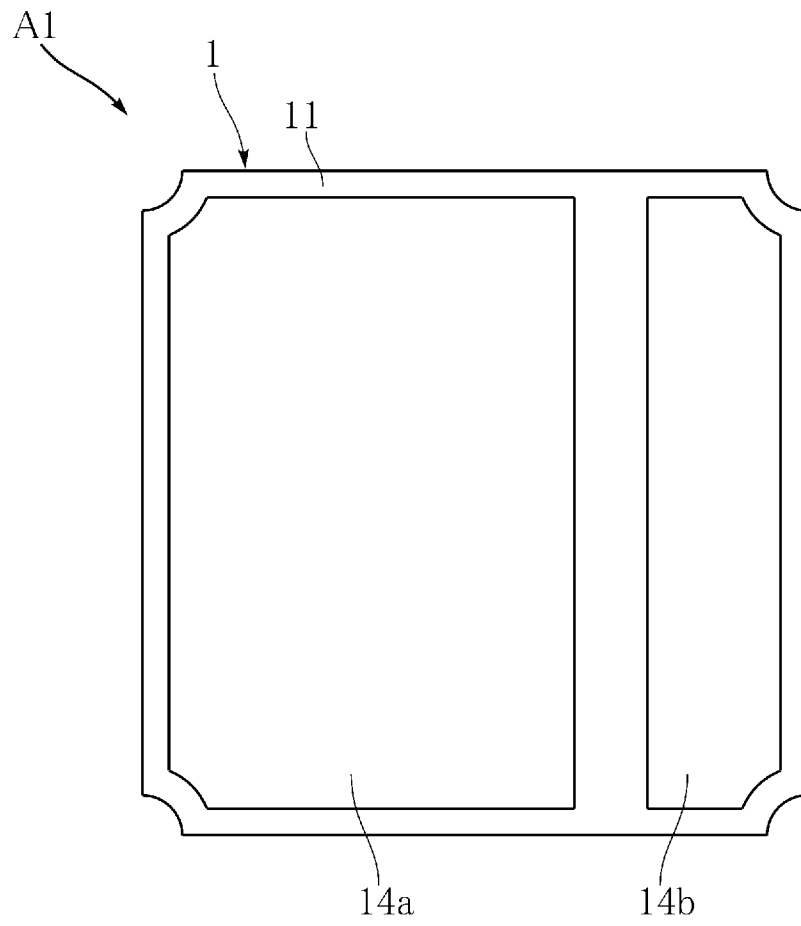
[図4]

FIG.4



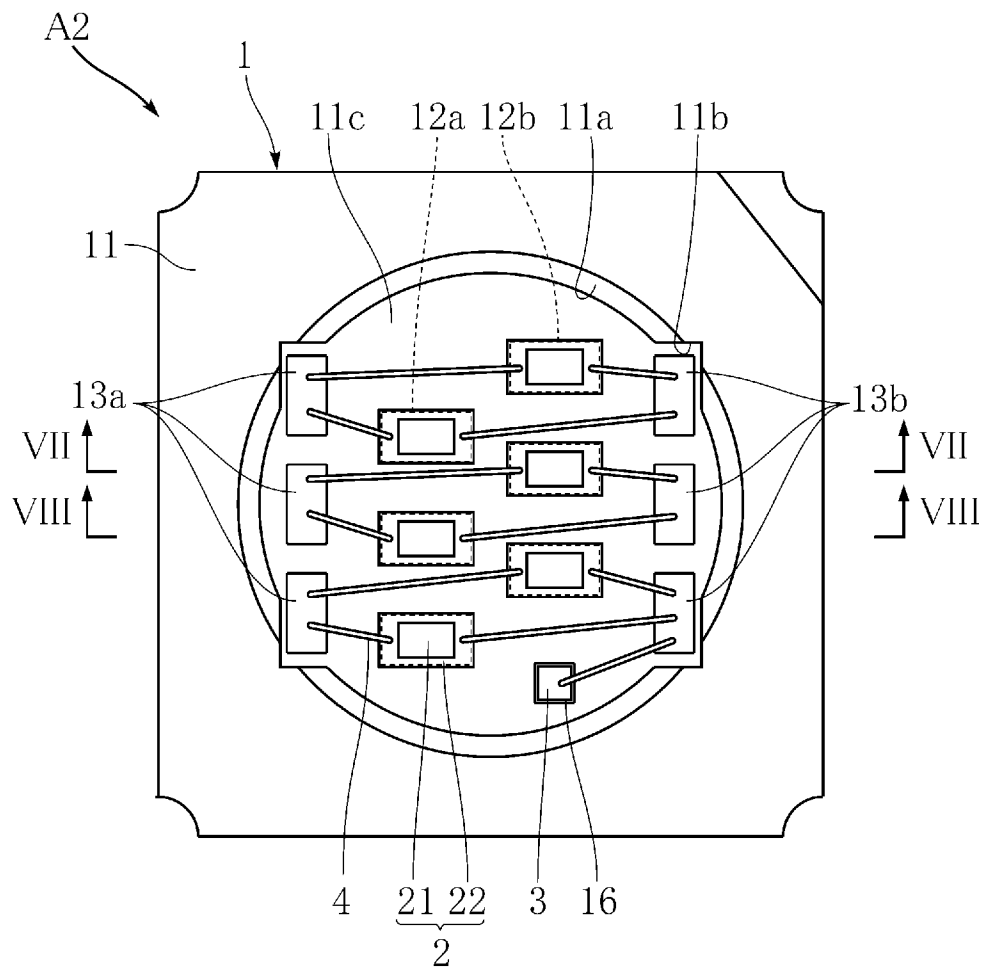
[図5]

FIG.5



[図6]

FIG.6



[図7]

FIG.7

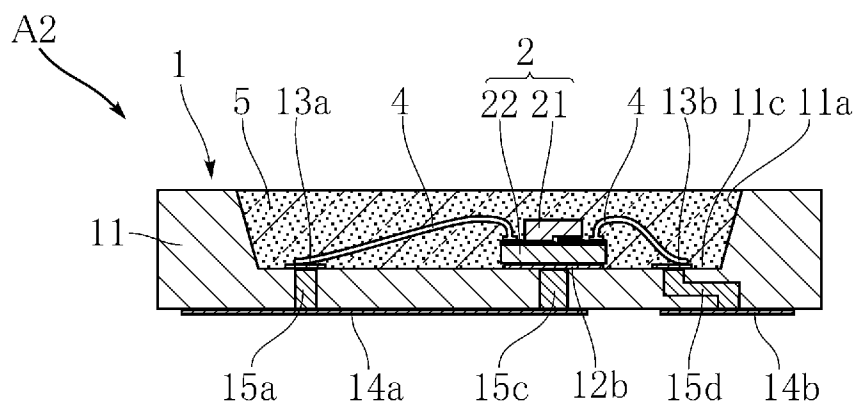
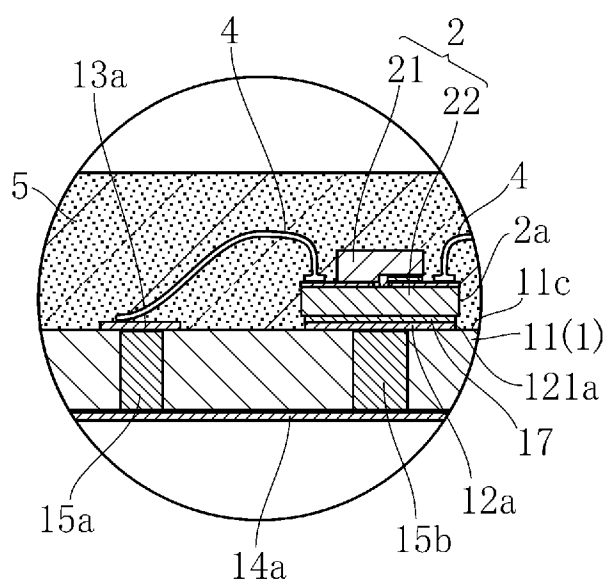


FIG.8

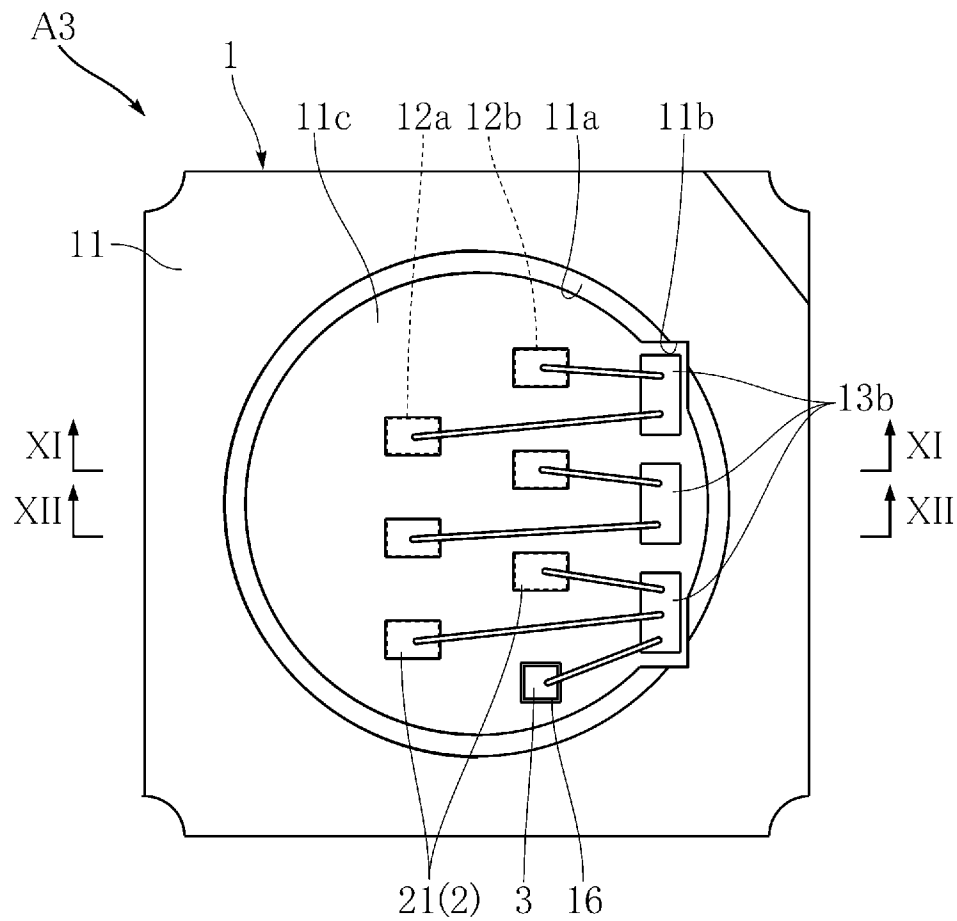


FIG.9



[図10]

FIG.10



[図11]

FIG.11

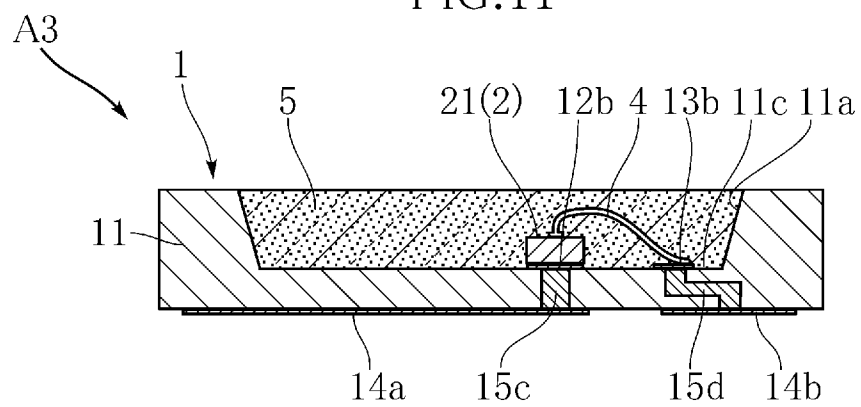
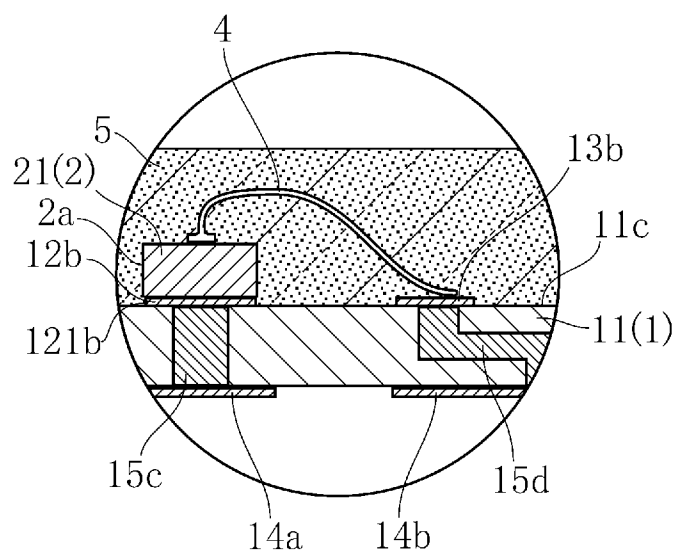


FIG.12

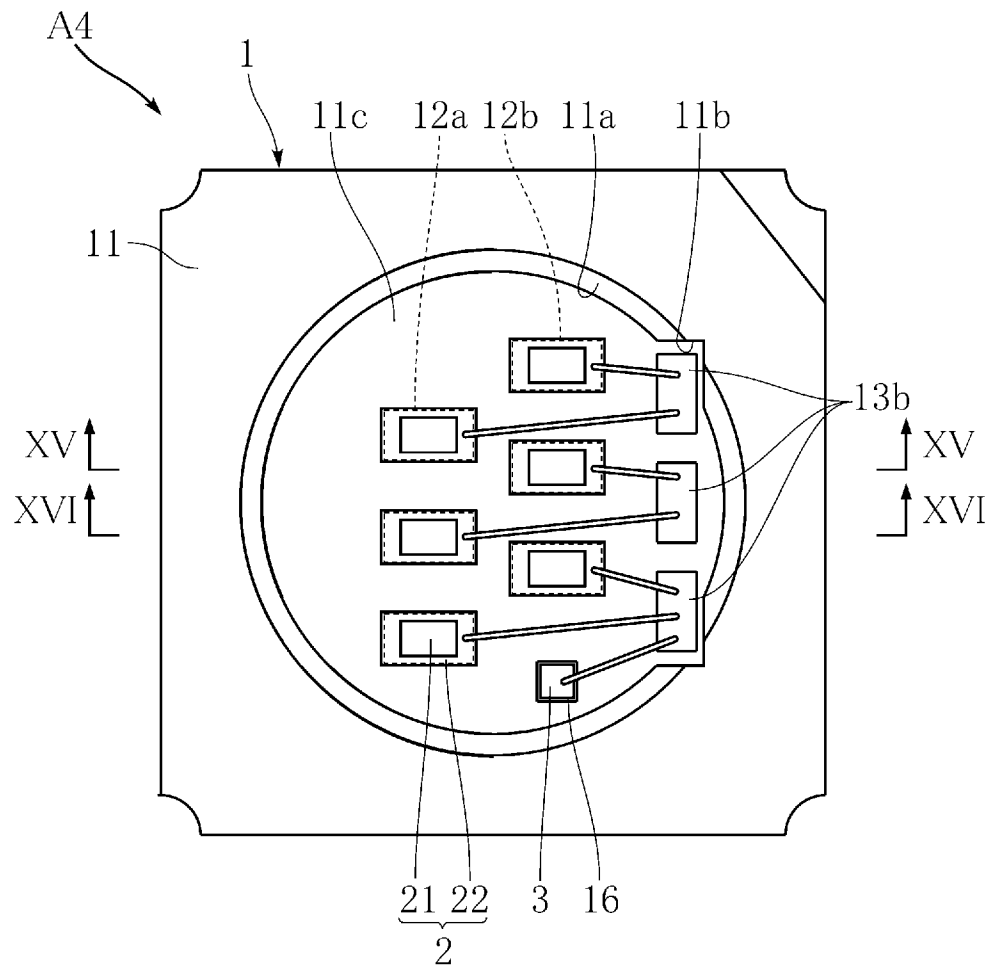


FIG.13



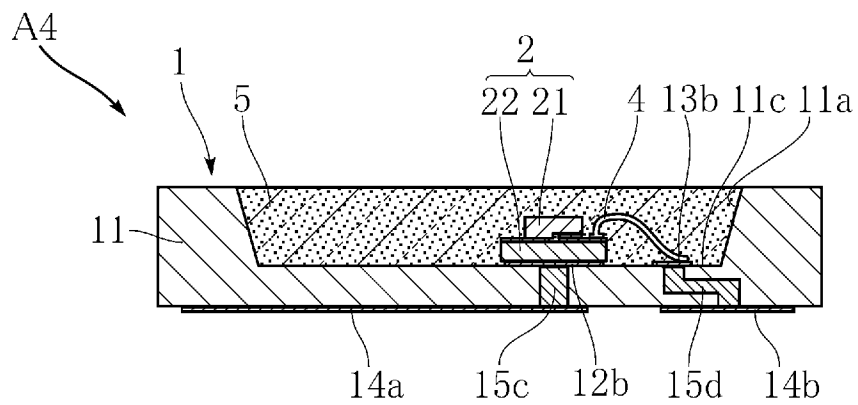
[図14]

FIG.14



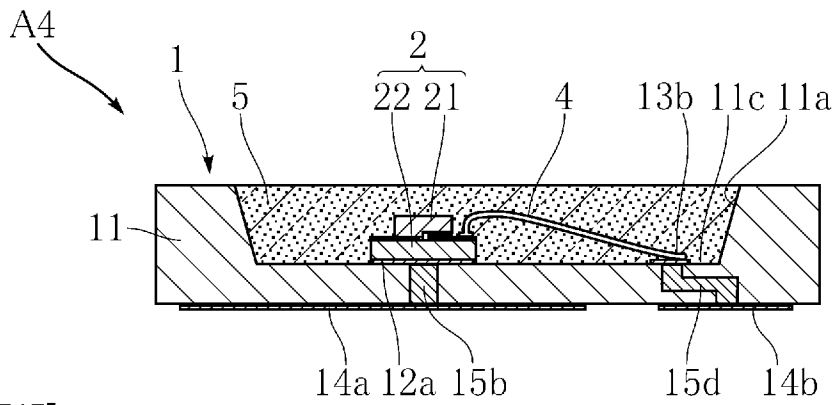
[図15]

FIG.15



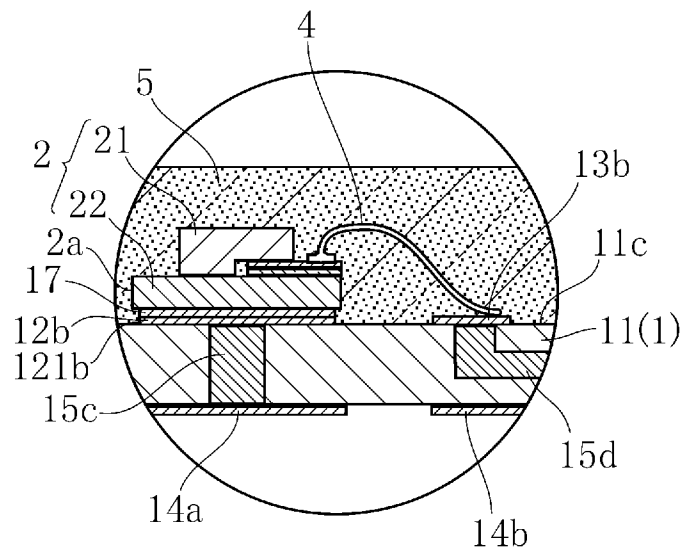
[図16]

FIG.16



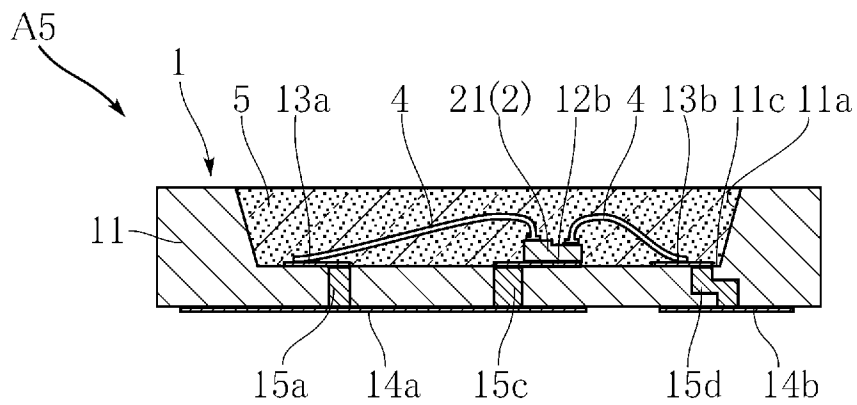
[図17]

FIG.17

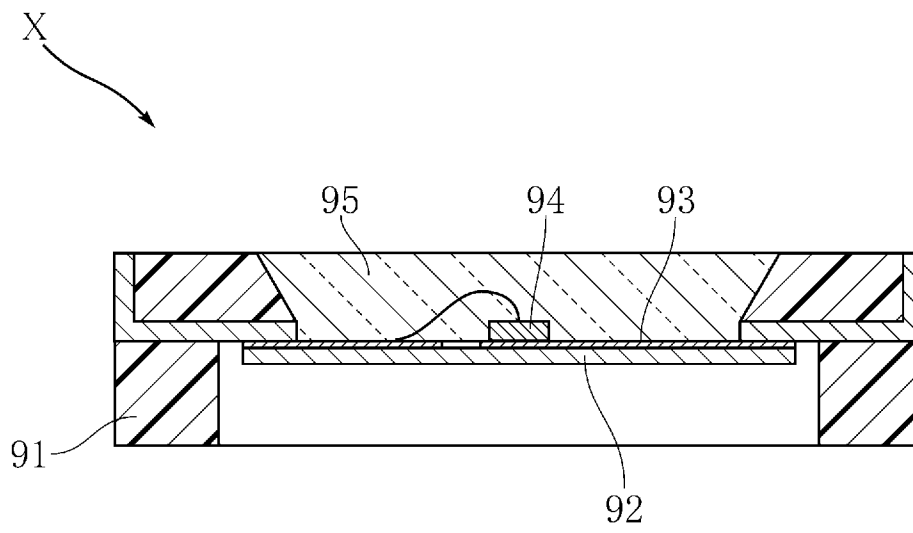


[図18]

FIG.18



[図19]

FIG.19
従来技術

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/059014

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L33/62 (2010.01) 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)

H01L33/00-33/64

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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	JP 2006-324392 A (Kyocera Corp.), 30 November 2006 (30.11.2006), paragraphs [0002] to [0009], [0049], [0068]; fig. 7 (Family: none)	1-11
Y	JP 2003-264267 A (Rohm Co., Ltd.), 19 September 2003 (19.09.2003), paragraphs [0012], [0029]; fig. 4 & US 2005/0156187 A1 & US 2007/0246731 A1 & WO 2003/077312 A1 & DE 10392365 T & TW 258193 B & CN 1545730 A & AU 2003211644 A	1-11

☒ 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
22 April, 2011 (22.04.11)

Date of mailing of the international search report
10 May, 2011 (10.05.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/059014

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 2008-270327 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 06 November 2008 (06.11.2008), paragraph [0042]; fig. 1 & US 2008/0225449 A1	3
Y	JP 2006-286944 A (Dowa Mining Co., Ltd.), 19 October 2006 (19.10.2006), paragraph [0027]; fig. 5 & US 2009/0207580 A1 & EP 1868241 A1 & WO 2006/098454 A1 & KR 10-2007-0110889 A & KR 10-2010-0059986 A & KR 10-2010-0059987 A	8
Y	JP 2007-258420 A (Rohm Co., Ltd.), 04 October 2007 (04.10.2007), paragraphs [0011], [0017]; fig. 1 & US 2007/0221940 A1	10
A	JP 2008-047834 A (Hamamatsu Photonics Kabushiki Kaisha), 28 February 2008 (28.02.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01L33/62 (2010.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. 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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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	JP 2006-324392 A（京セラ株式会社）2006. 11. 30, 段落 0002-0009, 0049, 0068, 図 7（ファミリーなし）	1-11
Y	JP 2003-264267 A（ローム株式会社）2003. 09. 19, 段落 0012, 0029, 図 4 & US 2005/0156187 A1 & US 2007/0246731 A1 & WO 2003/077312 A1 & DE 10392365 T & TW 258193 B & CN 1545730 A & AU 2003211644 A	1-11

☒ 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

2 2 . 0 4 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 0 . 0 5 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

高 椋 健 司

2 K

3 7 1 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 5

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	JP 2008-270327 A (松下電器産業株式会社) 2008. 11. 06, 段落 0042, 図 1 & US 2008/0225449 A1	3
Y	JP 2006-286944 A (同和鉱業株式会社) 2006. 10. 19, 段落 0027, 図 5 & US 2009/0207580 A1 & EP 1868241 A1 & WO 2006/098454 A1 & KR 10-2007-0110889 A & KR 10-2010-0059986 A & KR 10-2010-0059987 A	8
Y	JP 2007-258420 A (ローム株式会社) 2007. 10. 04, 段落 0011, 0017, 図 1 & US 2007/0221940 A1	10
A	JP 2008-047834 A (浜松ホトニクス株式会社) 2008. 02. 28, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-11