

(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
2012 年 4 月 19 日(19.04.2012)

(10) 国際公開番号
WO 2012/050110 A1

PCT

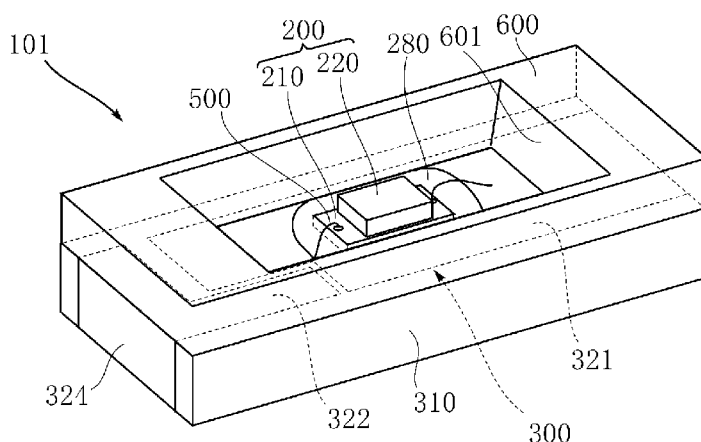
- (51) 国際特許分類:
H01L 33/60 (2010.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/073386
- (22) 国際出願日: 2011 年 10 月 12 日(12.10.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-229924 2010 年 10 月 12 日(12.10.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
ローム株式会社 (Rohm Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒 6158585 京都府京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小早川 正彦 (KOBAYAKAWA Masahiko) [JP/JP]; 〒 6158585 京都府京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 吉田 稔, 外(YOSHIDA Minoru et al.); 〒 5430014 大阪府大阪市天王寺区玉造元町 2 番 3 2-1301 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロピア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: LED MODULE

(54) 発明の名称: LEDモジュール

[図1]

FIG. 1



(57) Abstract: An LED module (101) is provided with: an LED chip (200) having a submount substrate (210) comprising Si, and a semiconductor layer (220) laminated on the submount substrate (210); and a white resin (280) that covers at least part of the side surfaces of the submount substrate (210) connected to the surface where the semiconductor layer (220) is laminated, and through which light from the semiconductor layer (220) does not pass. Such a configuration provides an LED module that enables the high brightness of the LED module (101) to be achieved.

(57) 要約: LEDモジュール (101) は、Si からなるサブマウント基板 (210)、およびサブマウント基板 (210) 上に積層された半導体層 (220) を有するLEDチップ (200) と、サブマウント基板 (210) のうち半導体層 (220) が積層された面につながる側面の少なくとも一部を覆っており、かつ半導体層 (220) からの光を透過しない白色樹脂 280 と、を備える。このような構成により、LEDモジュール (101) の高輝度化を図ることが可能なLEDモジュールを提供すること。

明 細 書

発明の名称：ＬＥＤモジュール

技術分野

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

背景技術

[0002] 図３３は、従来のＬＥＤモジュールの一例を示している（たとえば、特許文献１参照）。同図に示されたＬＥＤモジュール９００は、基板９０１にＬＥＤチップ９０２が搭載されている。ＬＥＤチップ９０２は、枠状のリフレクタ９０５によって囲まれている。リフレクタ９０５によって囲まれた空間には、封止樹脂９０６が充填されている。ＬＥＤチップ９０２は、Ｓｉからなるサブマウント基板９０３とサブマウント基板９０３上に積層された半導体層９０４を有する。半導体層９０４は、サブマウント基板９０３を介して基板９０１に導通している。

[0003] しかしながら、サブマウント基板９０３の材質であるＳｉは、半導体層９０４から発せられるたとえば青色光を吸収しやすい。このため、半導体層９０４から発せられた光のうち、サブマウント基板９０３へと進行した光は、サブマウント基板９０３に吸収されてしまう。したがって、ＬＥＤモジュール９００の高輝度化が妨げられていた。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２００４－１１９７４３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、高輝度化図ることが可能な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] 本発明によって提供されるＬＥＤモジュールは、Ｓｉからなるサブマウン

ト基板、および上記サブマウント基板上に積層された半導体層を有する、1以上のLEDチップと、上記サブマウント基板のうち上記半導体層が積層された面につながる側面の少なくとも一部を覆っており、かつ上記半導体層からの光を透過しない不透明樹脂と、を備える。

[0007] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記不透明樹脂は、白色である。

[0008] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記不透明樹脂は、上記サブマウント基板の側面のすべてを覆っており、かつ上記半導体層を露出させている。

[0009] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記サブマウント基板には、上記半導体層に過大な逆電圧が印加されることを回避するためのツェナーダイオードが作りこまれている。

[0010] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記半導体層は、青色光または緑色光を発する。

[0011] 本発明の好ましい実施の形態においては、基材および配線パターンを有する基板をさらに備えており、上記LEDチップは、上記基板に搭載されている。

[0012] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記サブマウント基板と上記配線パターンとを接続する2つのワイヤを備えており、上記不透明樹脂は、上記サブマウント基板の上記側面から上記ワイヤと上記配線パターンとの接合部に達しない領域に設けられている。

[0013] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記サブマウント基板と上記配線パターンとを接続する1つのワイヤを備えているとともに、上記サブマウント基板のうち上記半導体層が積層されている面と反対側の面と上記配線パターンとは導通接合されており、上記不透明樹脂は、上記サブマウント基板の上記側面から上記ワイヤと上記配線パターンとの接合部に達しない領域に設けられている。

[0014] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記サブマウント基板のうち上

記半導体層が積層されている面と反対側の面には、2つの電極パッドが形成されているとともに、これらの電極パッドが上記配線パターンと導通接合されている。

[0015] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記基板に取り付けられており、かつ上記LEDチップを囲む反射面を有するリフレクタと、上記LEDチップを覆い、かつ上記LEDチップからの光を透過させる封止樹脂と、をさらに備えている。

[0016] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記基板上に形成されており、かつ上記LEDチップを覆っているとともに、上記LEDチップからの光を透過させる封止樹脂をさらに備える。

[0017] 本発明の好ましい実施の形態においては、複数のリードを備えており、上記LEDチップは、上記複数のリードのいずれかに搭載されている。

[0018] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記サブマウント基板と上記複数のリードとを接続する2つのワイヤを備えており、上記不透明樹脂は、上記サブマウント基板の上記側面から上記ワイヤと上記複数のリードとの接合部に達しない領域に設けられている。

[0019] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記サブマウント基板と上記複数のリードとを接続する1つのワイヤを備えているとともに、上記サブマウント基板のうち上記半導体層が積層されている面と反対側の面と上記複数のリードのいずれかとは導通接合されており、上記不透明樹脂は、上記サブマウント基板の上記側面から上記ワイヤと上記複数のリードとの接合部に達しない領域に設けられている。

[0020] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記サブマウント基板のうち上記半導体層が積層されている面と反対側の面には、2つの電極パッドが形成されているとともに、これらの電極パッドが上記複数のリードと導通接合されている。

[0021] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記複数のリードの少なくとも一部ずつを覆っており、かつ上記LEDチップを囲む反射面を有するリフレ

クタと、

上記ＬＥＤチップを覆い、かつ上記ＬＥＤチップからの光を透過させる封止樹脂と、をさらに備えている。

[0022] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記複数のリードの少なくとも一部ずつおよび上記ＬＥＤチップを覆っているととも、上記ＬＥＤチップからの光を透過させる封止樹脂をさらに備える。

[0023] 本発明の好ましい実施の形態においては、２つのリードを備えており、一方の上記リードの先端には、上記ＬＥＤチップが搭載されており、他方の上記リードの先端には、上記サブマウント基板と導通させるワイヤが接合されており、上記２つのリードの先端および上記ＬＥＤチップを覆っているととも、上記ＬＥＤチップからの光を透過させ、かつ上記ＬＥＤチップからの光の指向性を高めるレンズを有する封止樹脂を備える。

[0024] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記一方のリードの先端には、底面に上記ＬＥＤチップが搭載されたカップ部が形成されており、上記底面のうち上記ＬＥＤチップに覆われていない部分は、上記不透明樹脂によって覆われている。

[0025] 本発明の好ましい実施の形態においては、２つの上記ＬＥＤチップと、一方の面が導通接続される電極面とされ、この一方の面と反対側を向く面にワイヤが接続された追加のＬＥＤチップと、を備えており、上記不透明樹脂は、上記追加のＬＥＤチップを露出させている。

[0026] 本発明の好ましい実施の形態においては、２つの上記ＬＥＤチップの一方は青色光を発し、他方は緑色光を発するととも、上記追加のＬＥＤチップは、赤色光を発する。

[0027] 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

[0028] [図１]本発明の第１実施形態に基づくＬＥＤモジュールを示す斜視図である。

[図２]図１のＬＥＤモジュールを示す平面図である。

[図3]図2のⅠⅠⅠ－ⅠⅠⅠ線に沿う断面図である。

[図4]図1の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6]図5のⅠⅤ－ⅠⅤ線に沿う断面図である。

[図7]図5のLEDモジュールを示す要部拡大断面図である。

[図8]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9]図8のⅠⅩ－ⅠⅩ線に沿う断面図である。

[図10]図8のLEDモジュールを示す要部拡大断面図である。

[図11]本発明の第4実施形態に基づくLEDモジュールを示す斜視図である。

。

[図12]図11のⅩⅠⅠ－ⅩⅠⅠ線に沿う断面図である。

[図13]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14]本発明の第6実施形態に基づくLEDモジュールを示す断面図である。

。

[図15]本発明の第7実施形態に基づくLEDモジュールを示す斜視図である。

。

[図16]図15のLEDモジュールを示す平面図である。

[図17]図16のⅩⅤⅠⅠ－ⅩⅤⅠⅠ線に沿う断面図である。

[図18]本発明の第8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]本発明の第9実施形態に基づくLEDモジュールを示す断面図である。

。

[図20]本発明の第10実施形態に基づくLEDモジュールを示す斜視図である。

[図21]図20のⅩⅩⅠ－ⅩⅩⅠ線に沿う断面図である。

[図22]本発明の第11実施形態に基づくLEDモジュールを示す断面図である。

[図23]本発明の第12実施形態に基づくLEDモジュールを示す断面図である。

[図24]本発明の第13実施形態に基づくLEDモジュールを示す平面図である。

[図25]図24のLEDモジュールを示す底面図である。

[図26]図24のXXVⅠ-XXVⅠ線に沿う断面図である。

[図27]図24のXXVⅠⅠ-XXVⅠⅠ線に沿う断面図である。

[図28]本発明の第14実施形態に基づくLEDモジュールを示す平面図である。

[図29]図28のXXⅠX-XXⅠX線に沿う断面図である。

[図30]図28のXXX-XXX線に沿う断面図である。

[図31]本発明の第15実施形態に基づくLEDモジュールを示す斜視図である。

[図32]図31のXXXⅠⅠ-XXXⅠⅠ線に沿う断面図である。

[図33]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

[0029] 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。

[0030] 図1～図4は、本発明の第1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101は、基板300、LEDチップ200、2つのワイヤ500、白色樹脂280、リフレクタ600、および封止樹脂700を備えている。なお、理解の便宜上、図1および図2においては、封止樹脂700を省略している。

[0031] 基板300は、基材310および基材310に形成された配線パターン320からなる。基材310は、矩形状であり、たとえばガラスエポキシ樹脂からなる。配線パターン320は、たとえばCuまたはAgなどの金属からなり、ボンディング部321、322、迂回部323、324、および実装端子325、326を有する。ボンディング部321、322は、基材31

0の上面に形成されている。迂回部323, 324は、ボンディング部321, 322につながっており、基材310の両側面に形成されている。実装端子325, 326は、基材310の下面に形成されており、迂回部323, 324につながっている。実装端子325, 326は、LEDモジュール101をたとえば回路基板に実装するために用いられる。

[0032] LEDチップ200は、Siからなるサブマウント基板210とたとえばGa N系半導体からなるn型半導体層、活性層およびp型半導体層が積層された半導体層220とを有する構造とされており、たとえば青色光を発する。図4に示すように、半導体層220には、サブマウント基板210側に2つの電極パッド230(230A, 230B)が形成されている。これらの電極パッド230は、サブマウント基板210に形成された配線パターン(図示略)に導電性ペースト231やバンプ234によって接合されている。サブマウント基板210は、絶縁性ペースト251によってボンディング部321に接合されている。サブマウント基板210には2つの電極(図示略)が形成されている。これらの電極には、2つのワイヤ500それぞれの一端がボンディングされており、LEDチップ200は、いわゆる2ワイヤタイプとして構成されている。一方のワイヤ500の他端は、ボンディング部321にボンディングされており、他方のワイヤ500の他端は、ボンディング部322にボンディングされている。また、サブマウント基板210には、半導体層220に過大な逆電圧が印加されることを防止するためのツェナーダイオード(図示略)が作りこまれている。

[0033] 白色樹脂280は、LEDチップ200からの光を透過しない、白色を呈する樹脂材料からなり、本発明で言う不透明樹脂の一例に相当する。白色樹脂280は、サブマウント基板210の側面のすべてを覆っている。一方、半導体層220は、白色樹脂280によっては覆われていない。また、図2～図4から理解されるように、白色樹脂280は、平面視でLEDチップ200を囲んでおり、その外周縁がワイヤ500とボンディング部321, 322との接合部からLEDチップ200側に若干退避している。このため、

ワイヤ５００は、白色樹脂２８０によっては覆われていない。

[0034] リフレクタ６００は、たとえば白色樹脂からなり、ＬＥＤチップ２００を囲む枠状である。リフレクタ６００には、反射面６０１が形成されている。反射面６０１は、ＬＥＤチップ２００を囲んでいる。本実施形態においては、反射面６０１は、基板３００の厚さ方向において基板３００から離間するほど、基板３００の厚さ方向に対して直角である方向においてＬＥＤチップ２００から遠ざかるように傾斜している。

[0035] 封止樹脂７００は、ＬＥＤチップ２００を覆っており、反射面６０１によって囲まれた空間を埋めている。封止樹脂７００は、たとえば透明なエポキシ樹脂に蛍光体材料が混入された材質からなる。この蛍光体材料は、たとえばＬＥＤチップ２００の半導体層２２０から発せられる青色光によって励起されることにより黄色光を発する。これらの青色光と黄色光とを混色することにより、ＬＥＤモジュール１０１は、白色光を発する。なお、上記蛍光体材料としては、青色光によって励起されることにより赤色光を発するものと、緑色光を発するものを用いてもよい。

[0036] ＬＥＤモジュール１０１の製造方法の一例を挙げる。まず、サブマウント基板２１０に半導体層２２０を接合する。ついで、基板３００にリフレクタ６００を形成する。ついで、基板３００にＬＥＤチップ２００を搭載する。ついで、ＬＥＤチップ２００にワイヤ５００をボンディングする。次いで、白色の液体樹脂材料を塗布することにより、白色樹脂２８０を形成する。そして、封止樹脂７００を形成することにより、ＬＥＤモジュール１０１が完成する。なお、ワイヤ５００をボンディングする前に、白色樹脂２８０を形成してもよい。あるいは、ボンディング部３２１のうちＬＥＤチップ２００が接合される領域に液状の絶縁樹脂材料を塗布し、その周辺に液状の白色樹脂材料を塗布した後に、ＬＥＤチップ２００を搭載してもよい。

[0037] 次に、ＬＥＤモジュール１０１の作用について説明する。

[0038] 本実施形態によれば、半導体層２２０からの光のうち、サブマウント基板２１０の側面へと向かう光は、白色樹脂２８０によって遮蔽される。これに

より、これらの光がサブマウント基板 210 に吸収されることを抑制することができる。しかも、白色樹脂 280 は、たとえば Si と比べて反射率が高いため、半導体層 220 からの光を好適に反射する。したがって、LED チップ 200 から発せられた光のうち封止樹脂 700 から出射される割合を高めることが可能であり、LED モジュール 101 の高輝度化を図ることができる。

[0039] サブマウント基板 210 に作りこまれたツェナーダイオードにより、半導体層 220 に過大な逆電圧が印加されることを防止することができる。特に、青色光を発する半導体層 220 は、一般的に GaN 系の半導体からなり、逆電圧の印加によって損傷を受けやすい。本実施形態によれば、青色光を発する LED チップ 200 を適切に保護することができる。

[0040] 反射面 601 を有するリフレクタ 600 を備えることにより、LED モジュール 101 の直上方向をより明るく照らすことができる。

[0041] 図 5 ～図 32 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。

[0042] 図 5 ～図 7 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 102 は、LED チップ 200 の構成、および白色樹脂 280 の形成範囲が、上述した LED モジュール 101 と異なっている。

[0043] 図 7 に示すように、本実施形態においては、LED チップ 200 のサブマウント基板 210 には、1 つのワイヤ 500 のみがボンディングされており、サブマウント基板 210 は、いわゆる 1 ワイヤタイプとして構成されている。このワイヤ 500 は、ボンディング部 322 に接続されている。サブマウント基板 210 の下面には、図示しない電極が形成されている。この電極は、導電性ペースト 252 によって、ボンディング部 321 に導通接合されている。

[0044] 白色樹脂 280 は、図 5 ～図 7 に示すように、外周縁の図中左側部分がサ

ブマウント基板 210 とワイヤ 500 のボンディング部 322 への接合部分との間に位置している。白色樹脂 280 の外周縁のその他の部分は、リフレクタ 600 の反射面 601 に到達している。このため、図 5 において、LED チップ 200 から反射面 601 へと図中上下方向および右方向に広がる領域は、白色樹脂 280 によって埋められている。

[0045] このような実施形態によっても、LED モジュール 102 の高輝度化を図ることができる。また、白色樹脂 280 の面積がより大きいことは、LED モジュール 102 の高輝度化に有利である。

[0046] 図 8 ～ 図 10 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 103 は、LED チップ 200 の構成、および白色樹脂 280 の形成範囲が、上述した LED モジュール 101、102 と異なっている。

[0047] 図 10 に示すように、本実施形態においては、LED チップ 200 のサブマウント基板 210 の下面には、2 つの電極パッド 232 が形成されている。これらの電極パッド 232 は、サブマウント基板 210 内に形成された導通経路（図示略）を介して、2 つの電極パッド 230 と導通している。2 つの電極パッド 232 は、導電性ペースト 252 を介してボンディング部 321、322 に導通接続されている。このような構成のサブマウント基板 210 は、いわゆるフリップチップタイプと称される。

[0048] 白色樹脂 280 は、図 8 および図 9 に示すように、サブマウント基板 210 からリフレクタ 600 の反射面 601 にいたる環状領域のすべてを覆っている。

[0049] このような実施形態によっても、LED モジュール 103 の高輝度化を図ることができる。特に、反射面 601 に囲まれた領域は、LED チップ 200 が占める領域を除き、白色樹脂 280 によって覆われている。これにより、LED チップ 200 の半導体層 220 からの光をより多く反射することが可能である。これは、LED モジュール 103 の高輝度化に好適である。

[0050] 図 11 および図 12 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104は、リフレクタ600を備えない点が、上述したLEDモジュール101, 102, 103と異なっている。

[0051] 封止樹脂700は、平面視矩形状であり、基板300よりも若干小とされている。封止樹脂700は、LEDチップ200および2つのワイヤ500を覆っている。

[0052] このような実施形態によっても、LEDモジュール104の高輝度化を図ることができる。また、LEDチップ200によって発せられた光は、封止樹脂700の上面および側面から出射する。これにより、LEDモジュール104の照射範囲を拡げることができる。

[0053] 図13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105は、LEDチップ200の構成が、上述したLEDモジュール104と異なっている。本実施形態においては、サブマウント基板210は、図7に示されたいわゆる1ワイヤタイプとして構成されている。白色樹脂280の外周縁右端は、封止樹脂700の右端に近い位置にある。このような実施形態によっても、LEDモジュール105の高輝度化を図ることができる。

[0054] 図14は、本発明の第6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106は、LEDチップ200の構成が、上述したLEDモジュール104, 105と異なっている。本実施形態においては、サブマウント基板210は、図10に示されたいわゆるフリップチップタイプとして構成されている。白色樹脂280の外周縁両端は、封止樹脂700の両端に近い位置にある。このような実施形態によっても、LEDモジュール106の高輝度化を図ることができる。

[0055] 図15～図17は、本発明の第7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107は、リード410, 420を備える点、およびリフレクタ600の構成が、上述したLEDモジュール101～103と異なる。

[0056] リード41, 420は、たとえばCuまたはCu合金からなるプレートに対して打ち抜き加工および曲げ加工を施すことによって形成されている。リード410は、ボンディング部411、迂回部412、実装端子413を有している。リード420は、ボンディング部421、迂回部422、実装端子423を有している。ボンディング部411には、LEDチップ200がボンディングされている。ボンディング部411と実装端子413とは互いに略平行であり、迂回部412によって互いに連結されている。ボンディング部421と実装端子423とは互いに略平行であり、迂回部422によって互いに連結されている。本実施形態のLEDチップ200は、図4に示された2ワイヤタイプとして構成されている。2つのワイヤ500の一方はボンディング部411にボンディングされており、他方はボンディング部421にボンディングされている。

[0057] リフレクタ600は、枠状部602と土台部603とを有している。枠状部602は、反射面601が形成された部分であり、LEDチップ200を囲んでいる。土台部603は、枠状部602の下方につながっており、リード410, 420によって抱え込まれた格好となっている。

[0058] このような実施形態によっても、LEDモジュール107の高輝度化を図ることができる。また、金属プレートからなるリード410, 420は、比較的熱伝導に優れる。このため、LEDチップ200から発せられた熱をより効率よくLEDモジュール107外へと放散することができる。

[0059] 図18は、本発明の第8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108は、サブマウント基板210の構成が、上述したLEDモジュール107と異なっている。本実施形態においては、サブマウント基板210は、図7に示された1ワイヤタイプとして構成されている。白色樹脂280の外周縁右端は、反射面601に到達している。このような実施形態によっても、LEDモジュール108の高輝度化を図ることができる。また、白色樹脂280の面積が大きい分、LEDモジュール107よりもさらに高輝度化を促進することができる。

[0060] 図19は、本発明の第9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109は、サブマウント基板210の構成が、上述したLEDモジュール107、108と異なっている。本実施形態においては、サブマウント基板210は、図10に示されたいわゆるフリップチップタイプとして構成されている。白色樹脂280の外周縁両端は、ともに反射面601に到達している。このような実施形態によっても、LEDモジュール109の高輝度化を図ることができる。また、白色樹脂280の面積が大きい分、LEDモジュール108よりもさらに高輝度化を促進することができる。

[0061] 図20および図21は、本発明の第10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110は、リード410、420の構成、ベース樹脂を備える点、およびリフレクタ600を備えない点が、上述したLEDモジュール107～109と異なっている。

[0062] 本実施形態においては、リード410は、ボンディング部411、実装端子413、ひさし部414、延出部415を有しており、リード420は、ボンディング部421、実装端子423、ひさし部424、延出部425を有している。リード410、420のうちボンディング部411、421および実装端子413、423を除く部分のほとんどは、ベース樹脂701によって覆われている。ベース樹脂701は、たとえば白色の樹脂からなる。

[0063] ひさし部414は、ボンディング部411から、リード420に向かって延出しているものと、リード420とは反対側に延出しているものがある。ひさし部424は、ボンディング部421からリード410に向かって延出しているものと、リード410とは反対側に延出しているものがある。ひさし部414、424は、ベース樹脂701内に埋まっている。延出部415、425は、ボンディング部411、421から延出しており、その先端面がベース樹脂701から露出している。

[0064] ボンディング部411、421には、Ag層418、428が形成されている。Ag層418、428は、その表面が比較的粗い面とされている。

- [0065] 封止樹脂 700 は、ベース樹脂 701 と平面視において一致する形状およびサイズとなっており、LEDチップ 200 およびワイヤ 500 を覆っている。
- [0066] このような実施形態によっても、LEDモジュール 110 の高輝度化を図ることができる。また、リード 410, 420 によって、LEDチップ 200 からの放熱を好適に促進することができる。さらに、ひさし部 414, 424 と延出部 415, 425 とが形成されていることにより、リード 410, 420 がベース樹脂 701 から抜け落ちてしまうことを防止することができる。
- [0067] 図 22 は、本発明の第 11 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 111 は、サブマウント基板 210 の構成が、上述した LEDモジュール 110 と異なっている。本実施形態においては、サブマウント基板 210 は、図 7 に示されたいわゆる 1 ワイヤタイプとして構成されている。白色樹脂 280 の外周縁右端は、封止樹脂 700 の右端に近い位置にある。このような実施形態によっても、LEDモジュール 111 の高輝度化を図ることができる。
- [0068] 図 23 は、本発明の第 12 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 112 は、サブマウント基板 210 の構成が、上述した LEDモジュール 110, 111 と異なっている。本実施形態においては、サブマウント基板 210 は、図 10 に示されたいわゆるフリップチップタイプとして構成されている。白色樹脂 280 の外周縁両端は、封止樹脂 700 の両端に近い位置にある。このような実施形態によっても、LEDモジュール 112 の高輝度化を図ることができる。
- [0069] 図 24～図 27 は、本発明の第 13 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 113 は、3つの LEDチップ 200, 201 を備えている点が、上述した LEDモジュール 101～112 と異なっている。LEDモジュール 113 は、リード 430, 431, 432, 433, 434, 435、3つの LEDチップ 200, 201、リフ

レクタ600、および樹脂パッケージ600を備えている。なお、図24および図25においては、理解の便宜上封止樹脂700を省略している。

[0070] リード430、431、432、433、434、435は、たとえばCuまたはCu合金からなり、その一部ずつがリフレクタ600に覆われている。

[0071] 2つのLEDチップ200は、図7に示した2ワイヤタイプのものであり、一方が青色光を発し、他方が緑色光を発する。LEDチップ201は、本発明で言う追加のLEDチップの一例であり、赤色光を発する。3つのLEDチップ200、201は、リード430に一系列に搭載されている。

[0072] 図24中上方のLEDチップ200にボンディングされた2つのワイヤ500は、リード431、432にボンディングされている。図24中下方のLEDチップ200にボンディングされた2つのワイヤ500は、リード433、434にボンディングされている。

[0073] LEDチップ201は、下面が電極が形成された電極面とされており、リード430と導通接合されている。LEDチップ201の上面には、ワイヤ500の一端がボンディングされている。このワイヤ500の他端は、リード435にボンディングされている。

[0074] 白色樹脂280は、各LEDチップ200の周囲に設けられており、各サブマウント基板210の側面を覆っている。一方、LEDチップ201は、白色樹脂280によって覆われていない。

[0075] 封止樹脂700は、たとえば透明なエポキシ樹脂からなる。本実施形態においては、封止樹脂700には、蛍光体材料は混入されていない。

[0076] このような実施形態によっても、LEDモジュール113の高輝度化を図ることができる。また、3つのLEDチップ200、201からの赤色光、緑色光、青色光を混色させることにより、白色光を出射することができる。また、3つのLEDチップ200、201に流れる電流の大きさを個別に調整することにより、さまざまな色調の光を出射することができる。白色樹脂280は、サブマウント基板210に光が吸収させることを防止する一方、

LEDチップ201からの赤色光の進行を不当に妨げるおそれが少ない。

[0077] 図28～図30は、本発明の第14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114は、リフレクタ600に、ボンディングパッド451、452、453、454、455、456、457、458と、貫通導体部461、462、463、464、465、466、467、468（貫通導体部464、465、466は図示略）と、実装端子471、472とが形成されている点が、上述したLEDモジュール113と異なる。

[0078] ボンディングパッド451、452、453、454、455、456、457、458は、たとえばAgまたはCuからなる。ボンディングパッド451、454には、2つのLEDチップ201が各別に搭載されている。ボンディングパッド452、453には、一方のLEDチップ200につながる2つのワイヤ500がボンディングされている。ボンディングパッド455、456には、他方のLEDチップ200につながる2つのワイヤ500がボンディングされている。ボンディングパッド457には、LEDチップ200が搭載されており、ボンディングパッド458には、LEDチップ201につながるワイヤ500がボンディングされている。

[0079] このような実施形態によっても、LEDモジュール114の高輝度化を図ることができる。また、3つのLEDチップ200、201からの赤色光、緑色光、青色光を混色させることにより、白色光を出射することができる。

[0080] 図31および図32は、本発明の第15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115は、2つのリード441、442と、LEDチップ200と、樹脂パッケージ700と、を備えており、いわゆる砲弾タイプのLEDモジュールとして構成されている点が上述したLEDモジュール101～114と異なる。

[0081] リード441、442は、互いに略平行に延びる棒状であり、一部ずつが樹脂パッケージ700から露出している。これらの露出した部分は、LEDモジュール115を回路基板などに実装するために用いられる。

- [0082] リード４４１には、カップ部４４３およびボンディング部４４４が形成されている。カップ部４４３は、リード４４１の上端付近に形成されており、その底面にＬＥＤチップ２００が搭載されている。この底面のうちＬＥＤチップ２００によって覆われていない部分は、白色樹脂２８０によって覆われている。ボンディング部４４４は、カップ部４４３に隣り合った位置にあり、ＬＥＤチップ２００に接続された２つのワイヤ５００の一方がボンディングされている。
- [0083] リード４４２の上端には、ボンディング部４４５が形成されている。ボンディング部４４５には、ＬＥＤチップ２００に接続された２つのワイヤ５００の他方がボンディングされている。
- [0084] 封止樹脂７００は、ＬＥＤチップ２００とリード４４１、４４２の一部ずつとを覆っており、円柱状の部分とドーム状の部分とを有する。このドーム状の部分は、レンズ７０２とされている。レンズ７０２は、ＬＥＤチップ２００からの光の指向性を高めるためのものである。
- [0085] このような実施形態によっても、ＬＥＤモジュール１１５の高輝度化を図ることができる。
- [0086] 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。

請求の範囲

- [請求項1] Siからなるサブマウント基板、および上記サブマウント基板上に積層された半導体層を有する、1以上のLEDチップと、
- 上記サブマウント基板のうち上記半導体層が積層された面につながる側面の少なくとも一部を覆っており、かつ上記半導体層からの光を透過しない不透明樹脂と、を備える、LEDモジュール。
- [請求項2] 上記不透明樹脂は、白色である、請求項1に記載のLEDモジュール。
- [請求項3] 上記不透明樹脂は、上記サブマウント基板の側面のすべてを覆っており、かつ上記半導体層を露出させている、請求項1または2に記載のLEDモジュール。
- [請求項4] 上記サブマウント基板には、上記半導体層に過大な逆電圧が印加されることを回避するためのツェナーダイオードが作りこまれている、請求項1ないし3のいずれかに記載のLEDモジュール。
- [請求項5] 上記半導体層は、青色光または緑色光を発する、請求項4に記載のLEDモジュール。
- [請求項6] 基材および配線パターンを有する基板をさらに備えており、
- 上記LEDチップは、上記基板に搭載されている、請求項1ないし5のいずれかに記載のLEDモジュール。
- [請求項7] 上記サブマウント基板と上記配線パターンとを接続する2つのワイヤを備えており、
- 上記不透明樹脂は、上記サブマウント基板の上記側面から上記ワイヤと上記配線パターンとの接合部に達しない領域に設けられている、請求項6に記載のLEDモジュール。
- [請求項8] 上記サブマウント基板と上記配線パターンとを接続する1つのワイヤを備えているとともに、
- 上記サブマウント基板のうち上記半導体層が積層されている面と反対側の面と上記配線パターンとは導通接合されており、

上記不透明樹脂は、上記サブマウント基板の上記側面から上記ワイヤと上記配線パターンとの接合部に達しない領域に設けられている、請求項 6 に記載の L E D モジュール。

[請求項 9] 上記サブマウント基板のうち上記半導体層が積層されている面と反対側の面には、2つの電極パッドが形成されているとともに、これらの電極パッドが上記配線パターンと導通接合されている、請求項 6 に記載の L E D モジュール。

[請求項 10] 上記基板に取り付けられており、かつ上記 L E D チップを囲む反射面を有するリフレクタと、

 上記 L E D チップを覆い、かつ上記 L E D チップからの光を透過させる封止樹脂と、をさらに備えている、請求項 6 ないし 9 のいずれかに記載の L E D モジュール。

[請求項 11] 上記基板上に形成されており、かつ上記 L E D チップを覆っているとともに、上記 L E D チップからの光を透過させる封止樹脂をさらに備える、請求項 6 ないし 9 のいずれかに記載の L E D モジュール。

[請求項 12] 複数のリードを備えており、

 上記 L E D チップは、上記複数のリードのいずれかに搭載されている、請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の L E D モジュール。

[請求項 13] 上記サブマウント基板と上記複数のリードとを接続する 2つのワイヤを備えており、

 上記不透明樹脂は、上記サブマウント基板の上記側面から上記ワイヤと上記複数のリードとの接合部に達しない領域に設けられている、請求項 1 2 に記載の L E D モジュール。

[請求項 14] 上記サブマウント基板と上記複数のリードとを接続する 1つのワイヤを備えているとともに、

 上記サブマウント基板のうち上記半導体層が積層されている面と反対側の面と上記複数のリードのいずれかとは導通接合されており、

 上記不透明樹脂は、上記サブマウント基板の上記側面から上記ワイ

ヤと上記複数のリードとの接合部に達しない領域に設けられている、請求項 12 に記載の LED モジュール。

[請求項15] 上記サブマウント基板のうち上記半導体層が積層されている面と反対側の面には、2つの電極パッドが形成されているとともに、これらの電極パッドが上記複数のリードと導通接合されている、請求項 12 に記載の LED モジュール。

[請求項16] 上記複数のリードの少なくとも一部ずつを覆っており、かつ上記 LED チップを囲む反射面を有するリフレクタと、

 上記 LED チップを覆い、かつ上記 LED チップからの光を透過させる封止樹脂と、をさらに備えている、請求項 12 ないし 15 のいずれかに記載の LED モジュール。

[請求項17] 上記複数のリードの少なくとも一部ずつおよび上記 LED チップを覆っているとともに、上記 LED チップからの光を透過させる封止樹脂をさらに備える、請求項 12 ないし 15 のいずれかに記載の LED モジュール。

[請求項18] 2つのリードを備えており、
 一方の上記リードの先端には、上記 LED チップが搭載されており、

 他方の上記リードの先端には、上記サブマウント基板と導通させるワイヤが接合されており、

 上記2つのリードの先端および上記 LED チップを覆っているとともに、上記 LED チップからの光を透過させ、かつ上記 LED チップからの光の指向性を高めるレンズを有する封止樹脂を備える、請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の LED モジュール。

[請求項19] 上記一方のリードの先端には、底面に上記 LED チップが搭載されたカップ部が形成されており、

 上記底面のうち上記 LED チップに覆われていない部分は、上記不透明樹脂によって覆われている、請求項 18 に記載の LED モジュール。

ル。

[請求項20]

2つの上記LEDチップと、

一方の面が導通接続される電極面とされ、この一方の面と反対側を向く面にワイヤが接続された追加のLEDチップと、を備えており、

上記不透明樹脂は、上記追加のLEDチップを露出させている、請求項1ないし5のいずれかに記載のLEDモジュール。

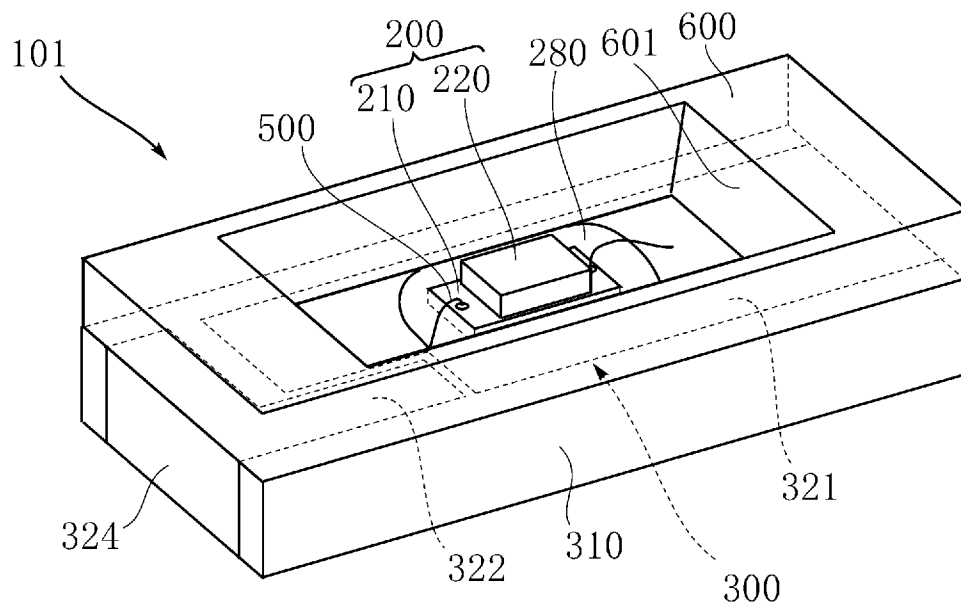
[請求項21]

2つの上記LEDチップの一方は青色光を発し、他方は緑色光を発するとともに、

上記追加のLEDチップは、赤色光を発する、請求項20に記載のLEDモジュール。

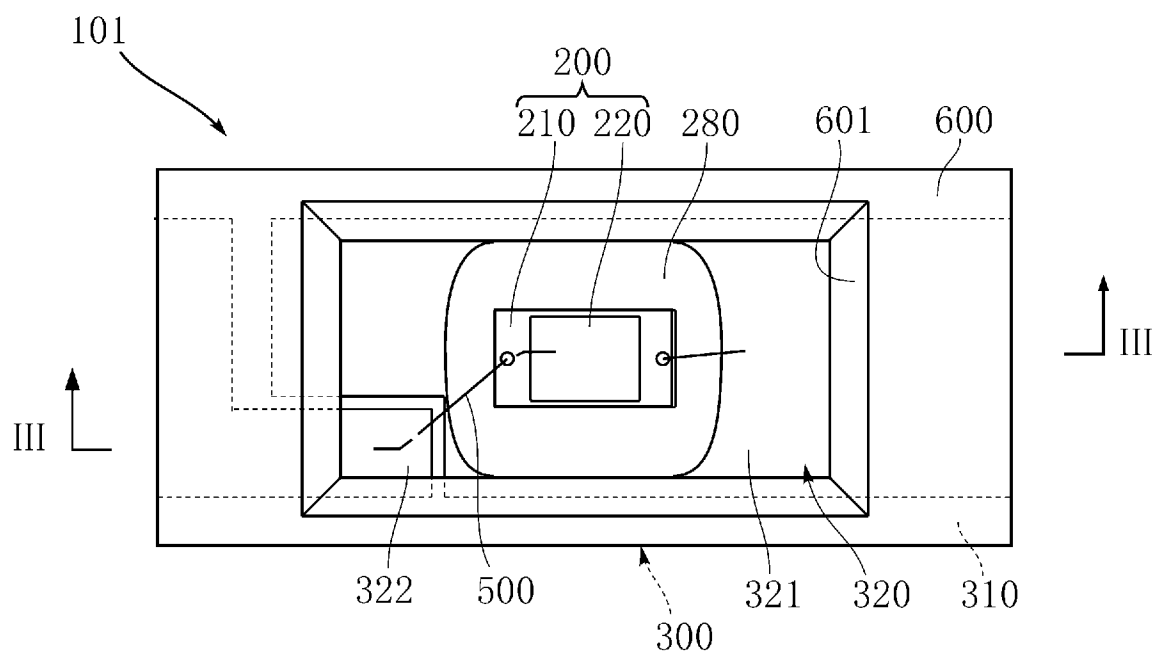
[図1]

FIG. 1



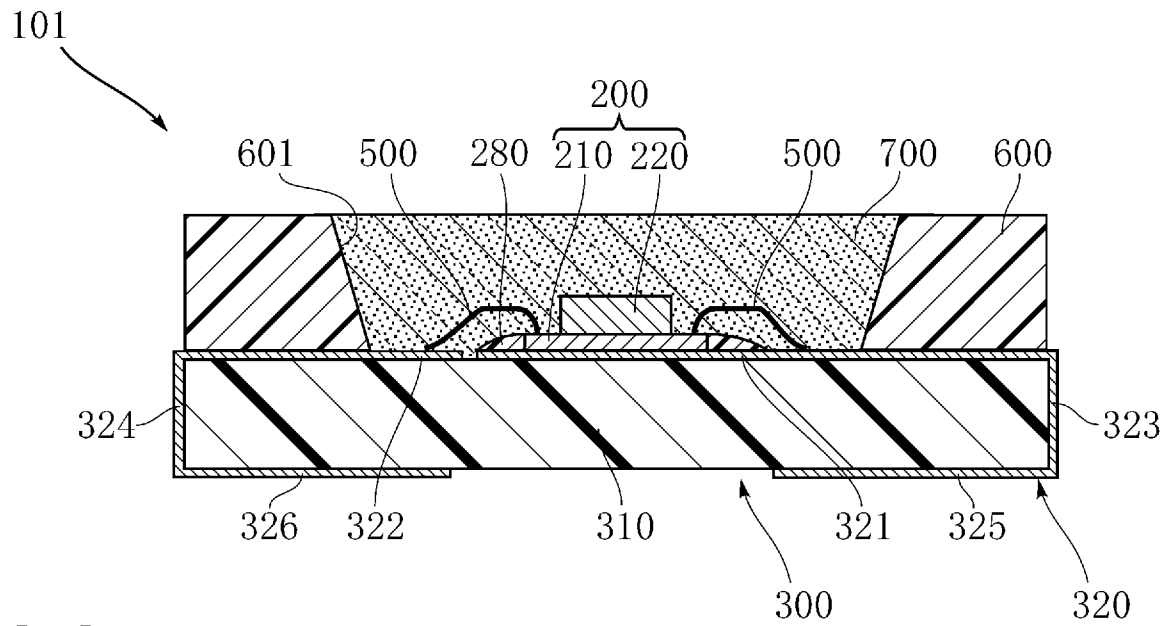
[図2]

FIG. 2



[図3]

FIG. 3



[図4]

FIG. 4

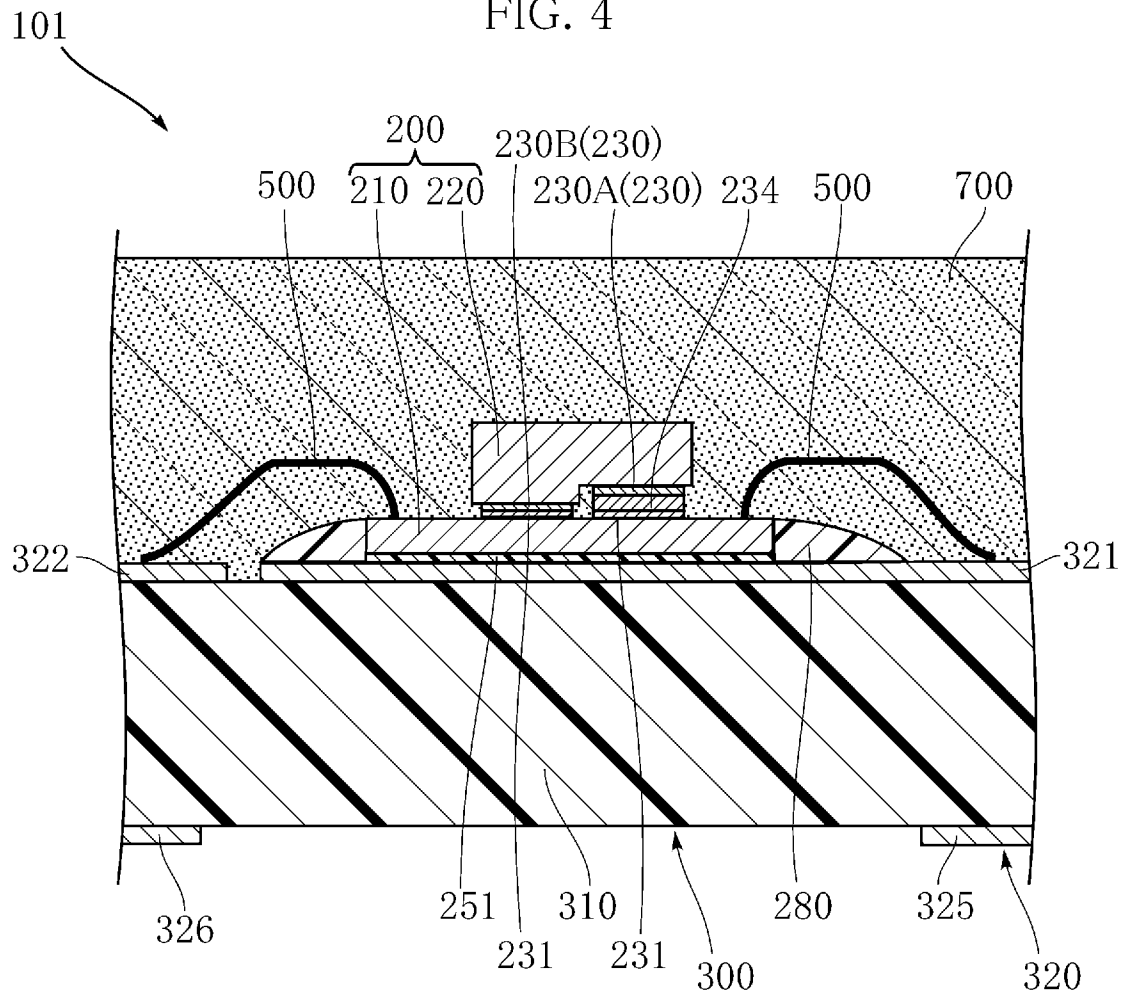


FIG. 5



FIG. 6

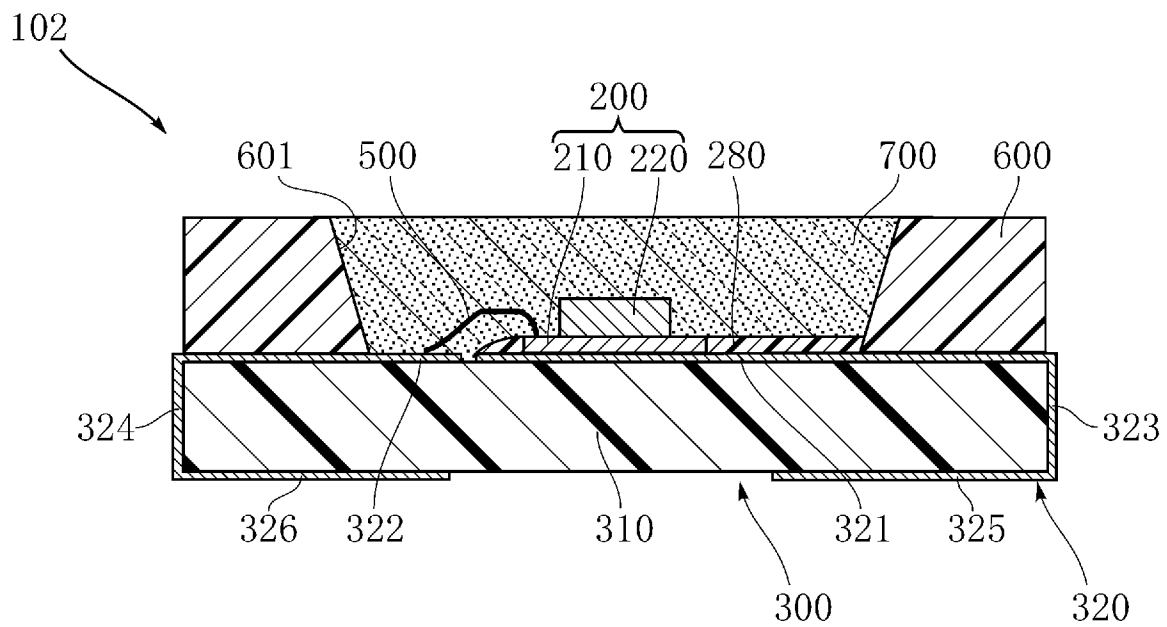


FIG. 11

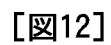
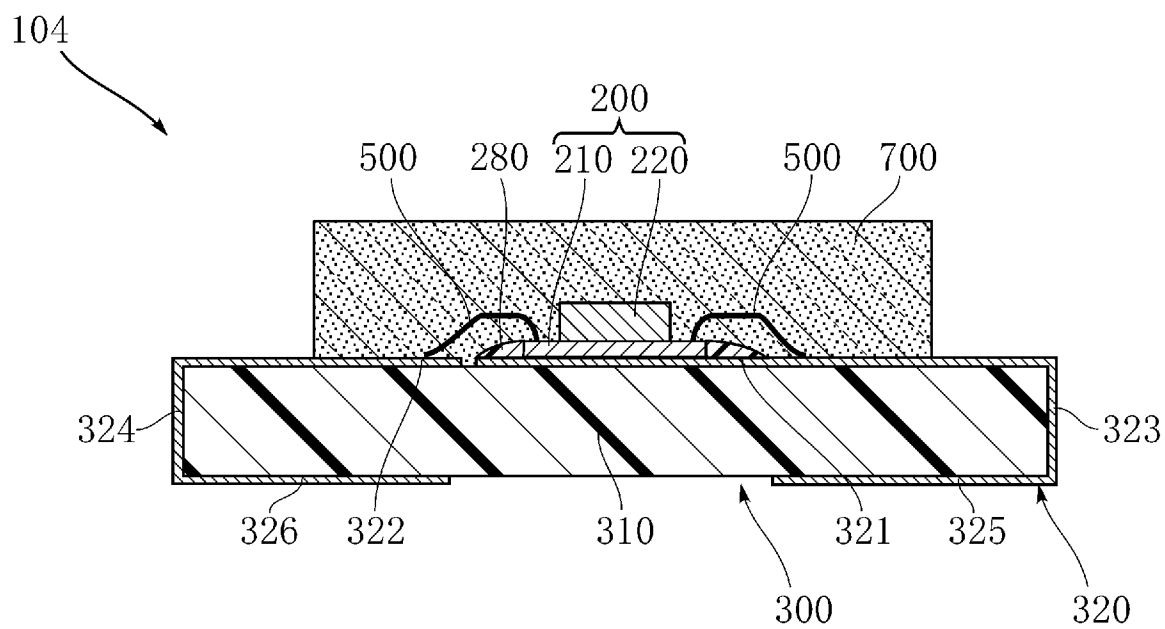
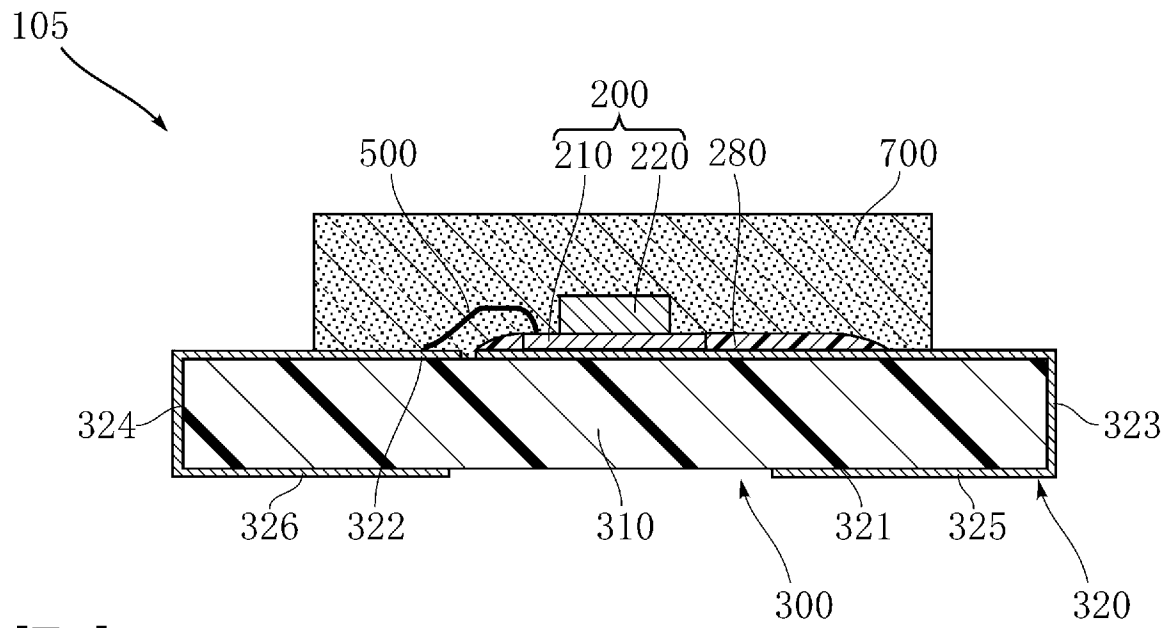


FIG. 12



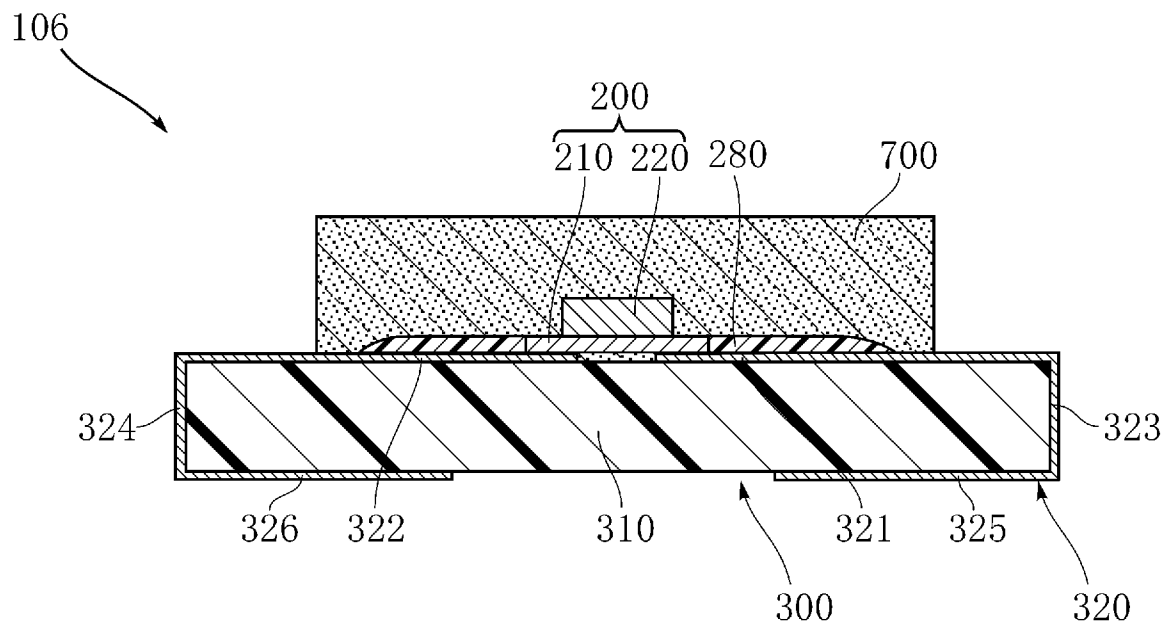
[図13]

FIG. 13



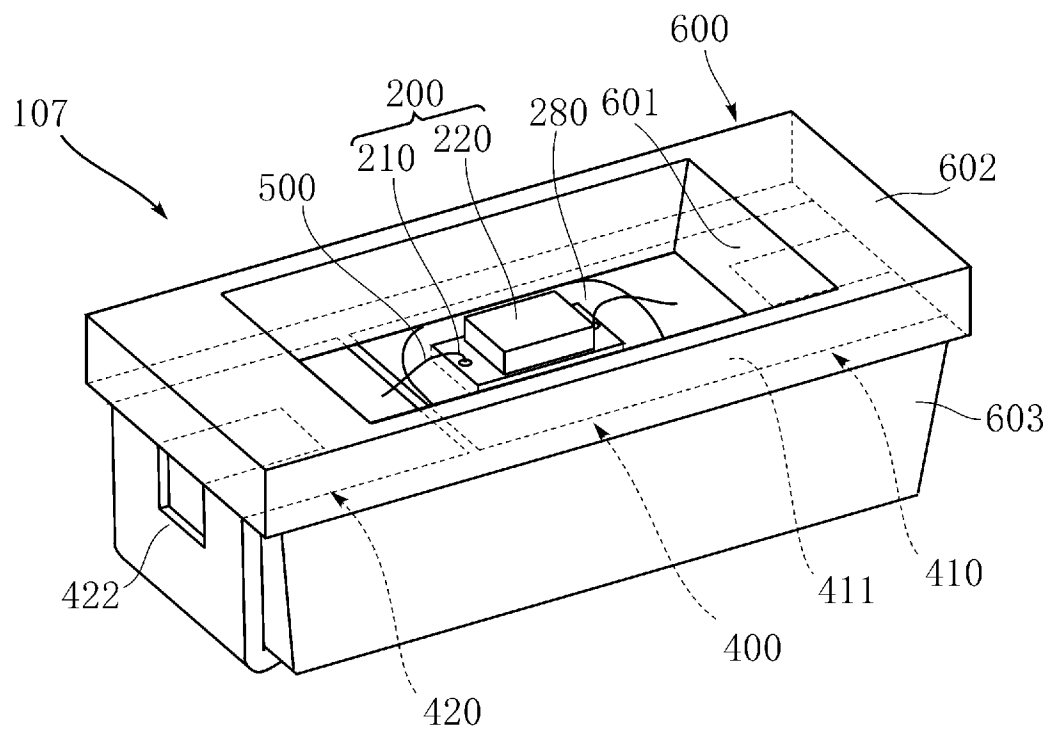
[図14]

FIG. 14



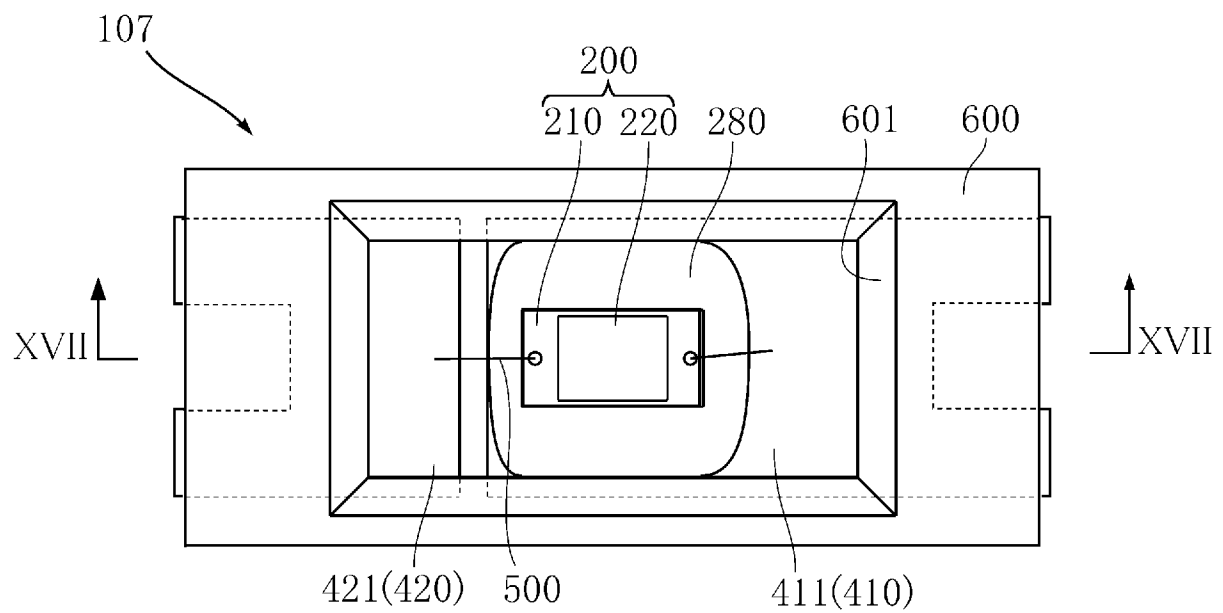
[図15]

FIG. 15



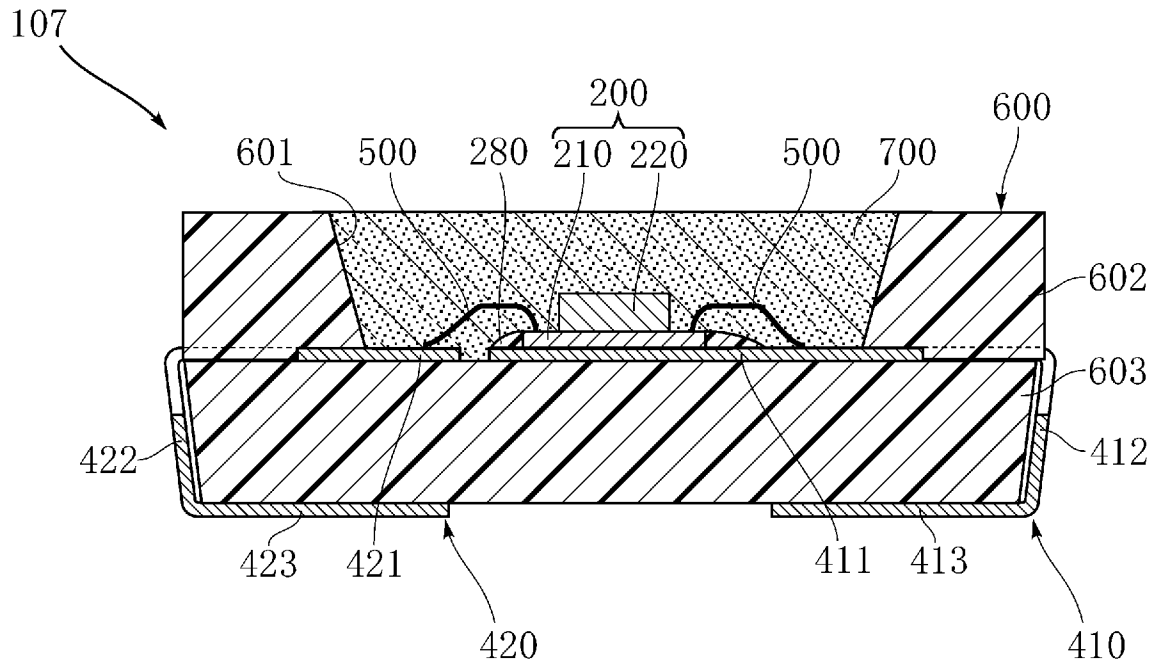
[図16]

FIG. 16



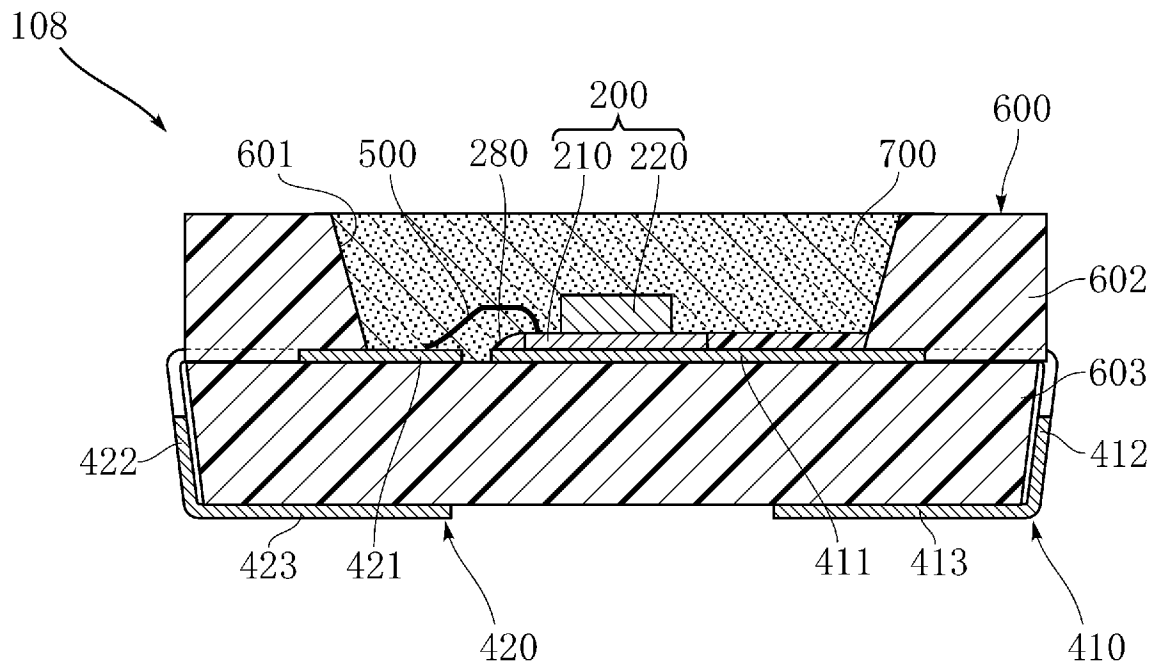
[図17]

FIG. 17



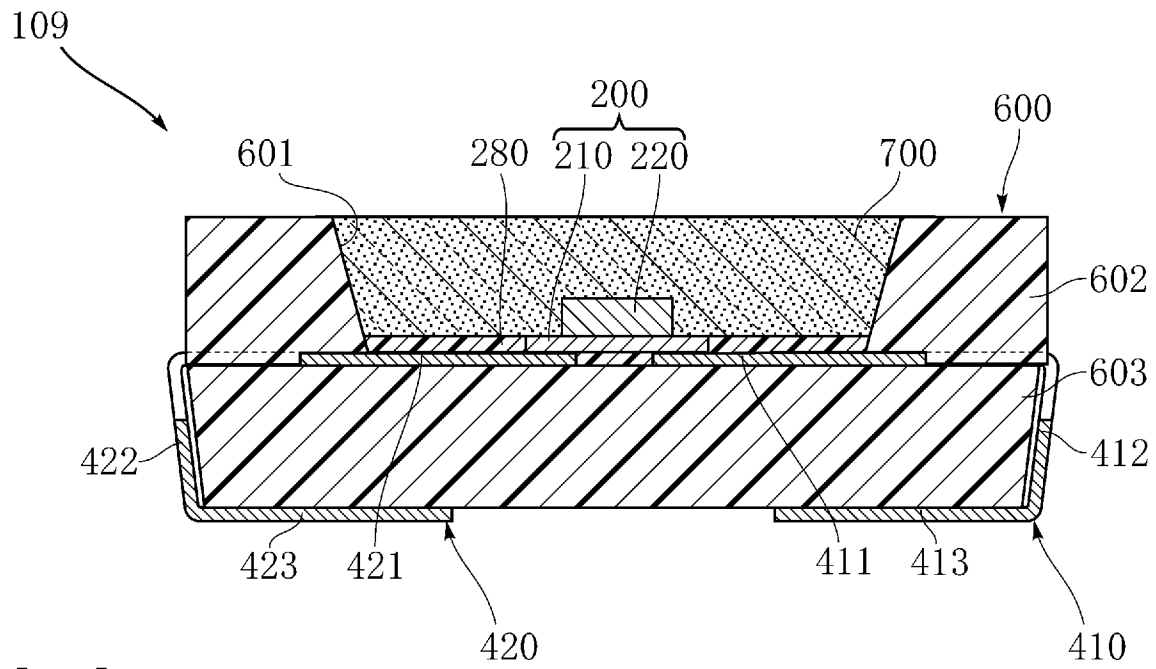
[図18]

FIG. 18



[図19]

FIG. 19



[図20]

FIG. 20

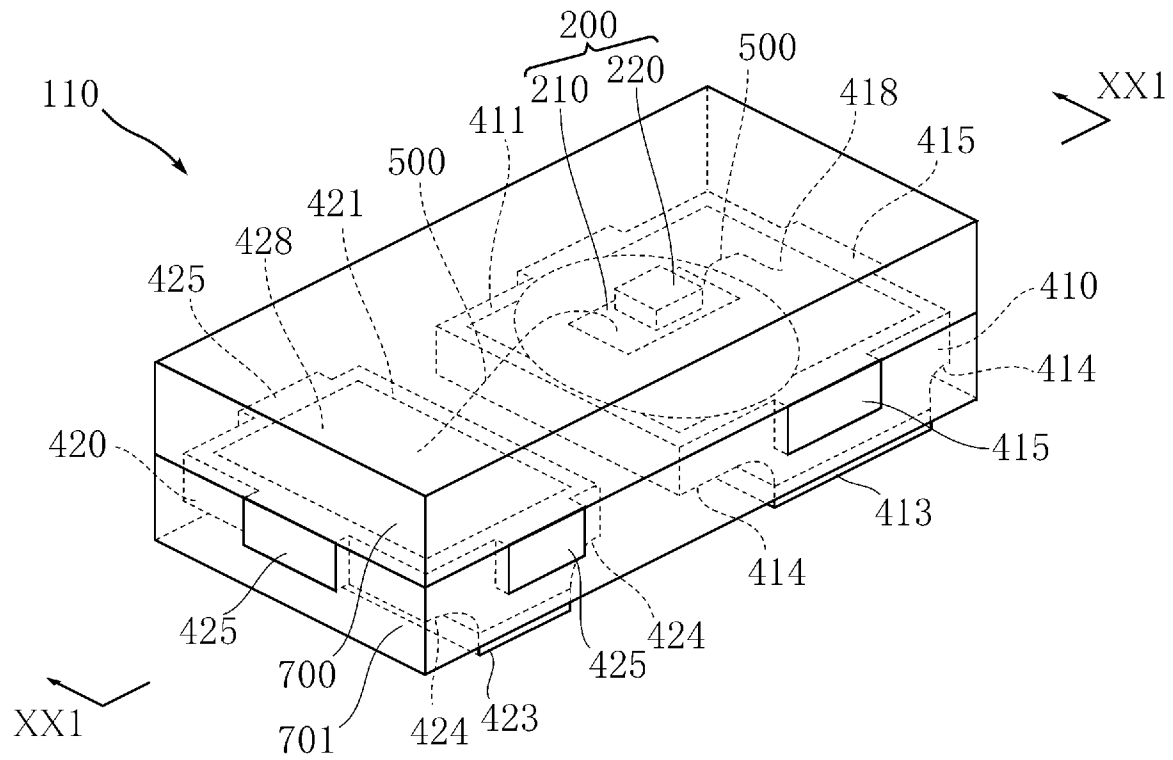


FIG. 21

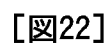


FIG. 22

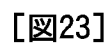
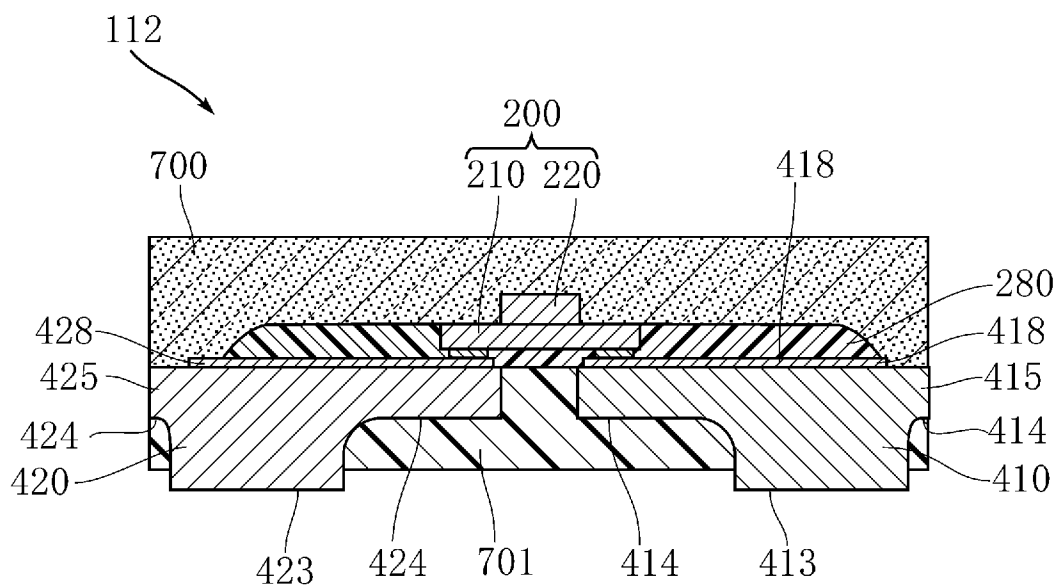
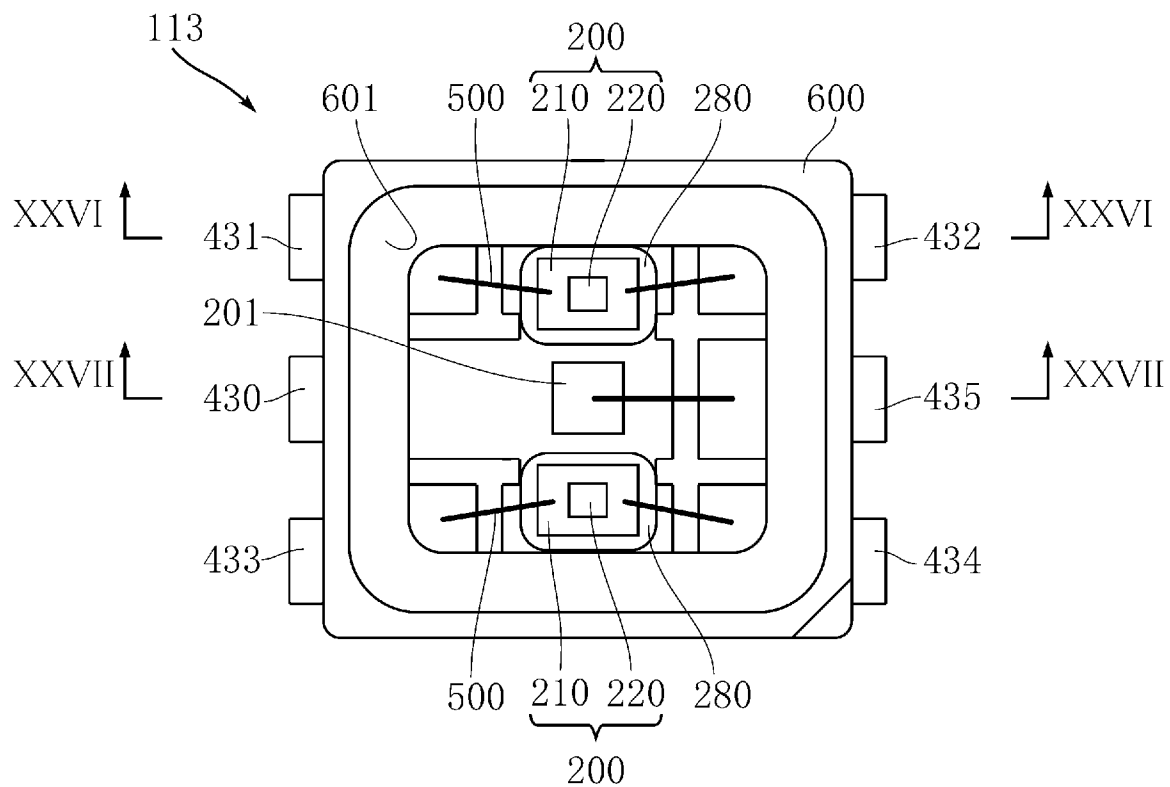


FIG. 23



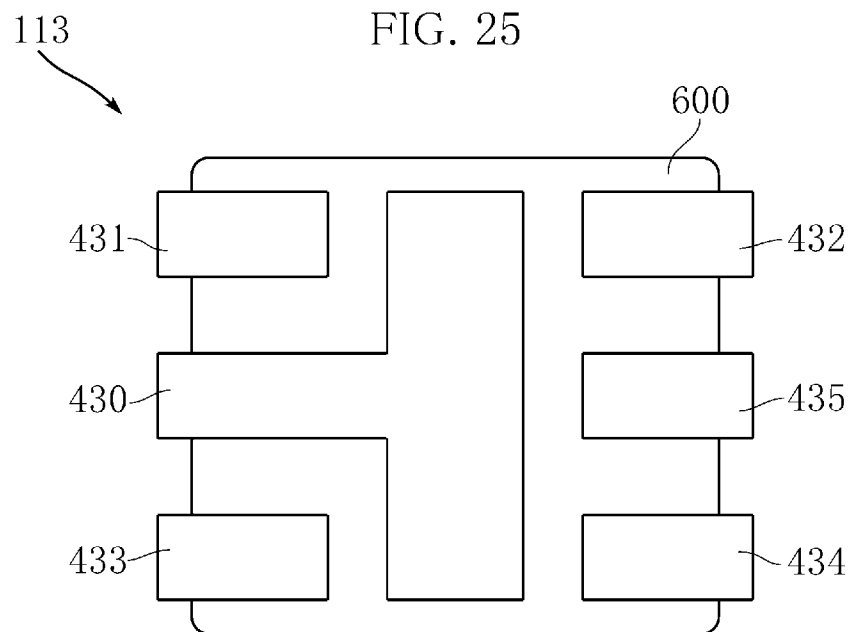
[図24]

FIG. 24



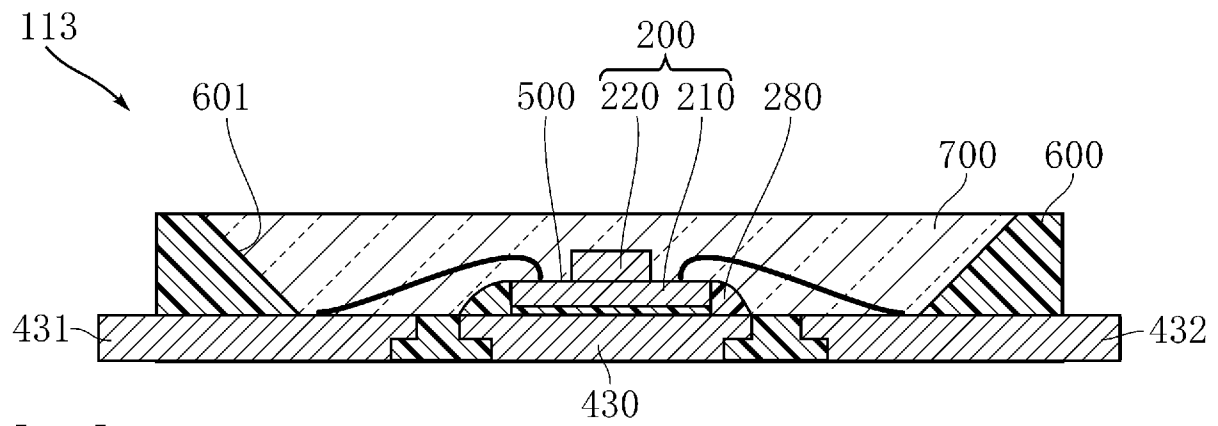
[図25]

FIG. 25



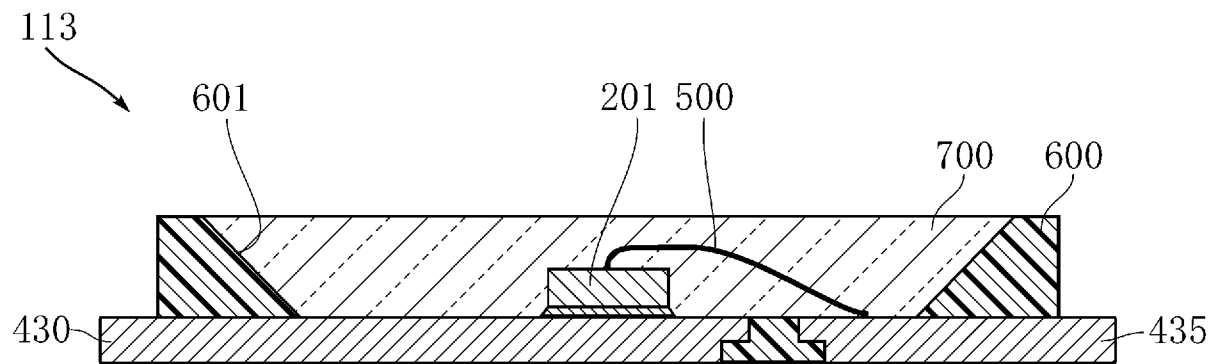
[図26]

FIG. 26



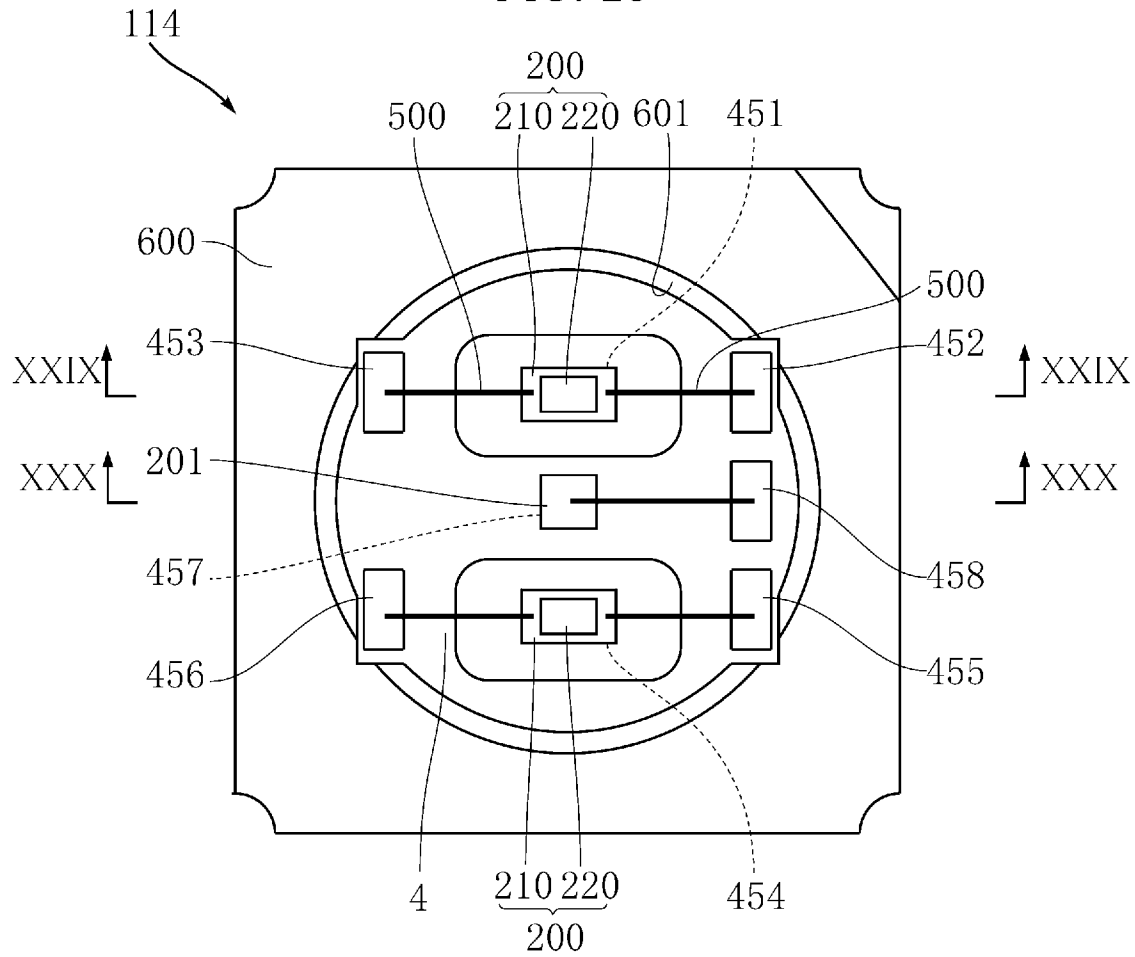
[図27]

FIG. 27



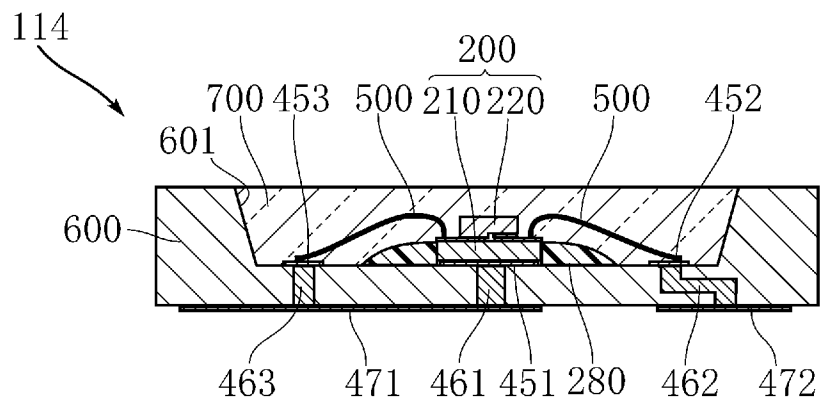
[図28]

FIG. 28



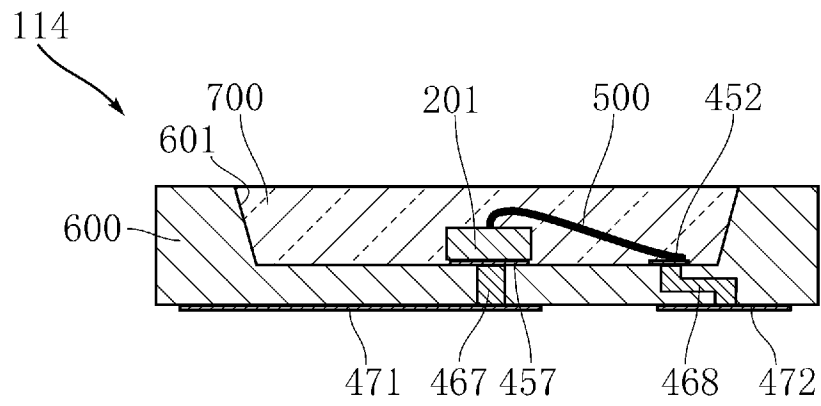
[図29]

FIG. 29



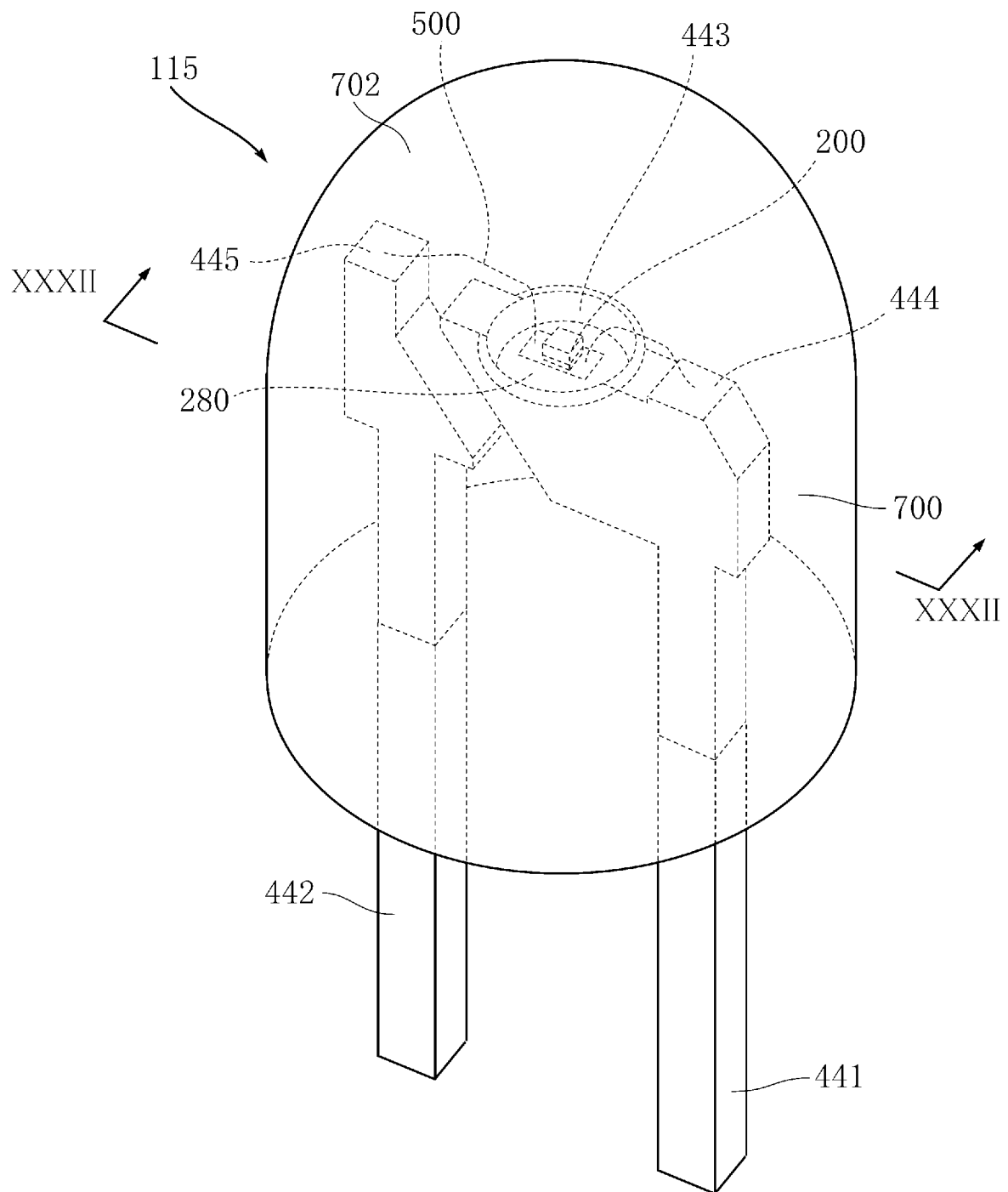
[図30]

FIG. 30



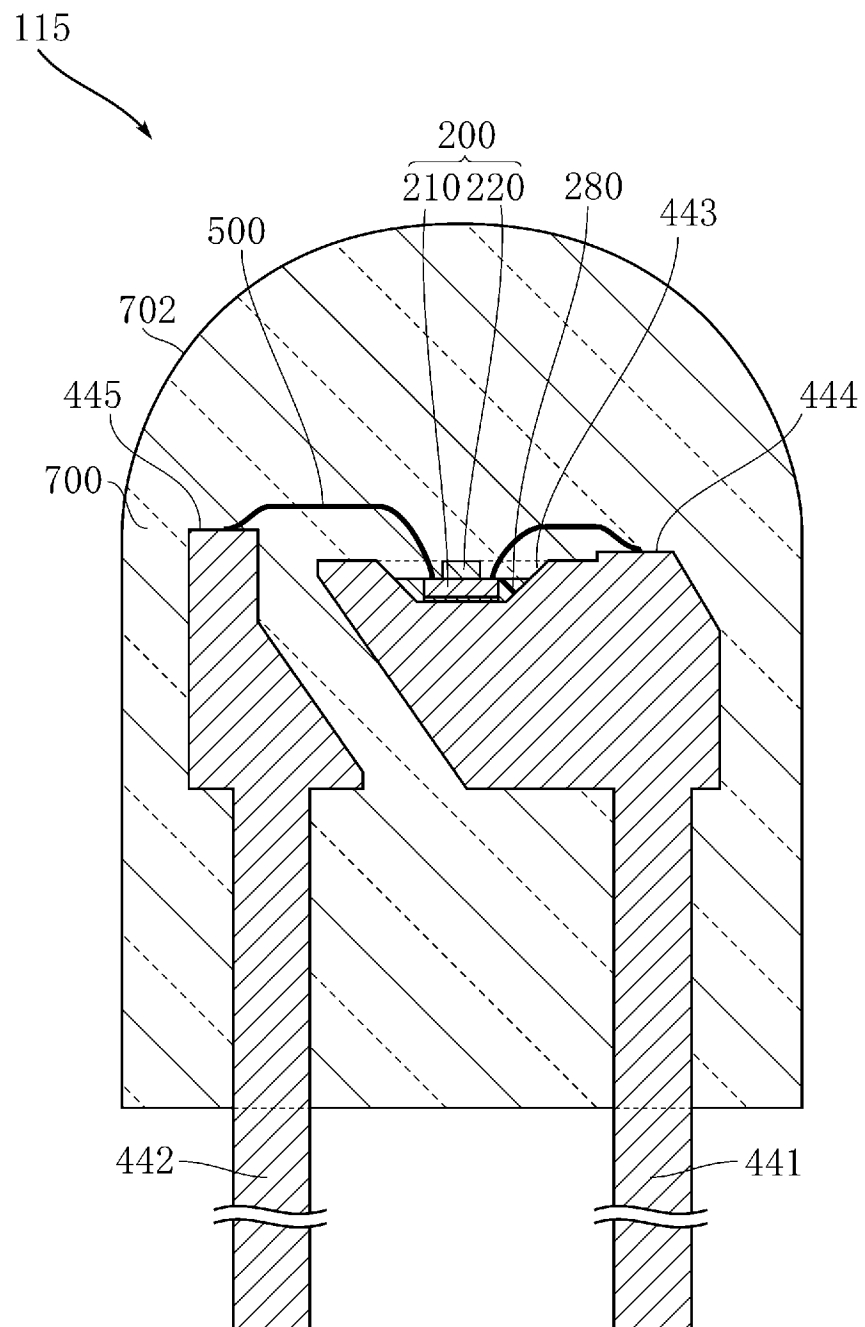
[図31]

FIG. 31

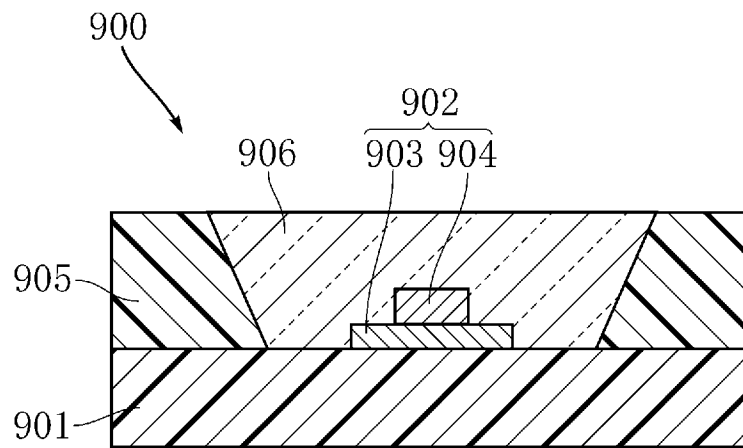


[図32]

FIG. 32



[図33]

FIG. 33
従来技術

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/073386

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L33/60 (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.
X	JP 2004-55632 A (Toshiba Corp.), 19 February 2004 (19.02.2004), paragraphs [0091] to [0097], [0118] to [0160]; fig. 8, 9, 12 to 21 (Family: none)	1-6, 8, 10-12, 14, 16-19
Y		7, 9, 13, 15, 20, 21
Y	JP 2007-194525 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 02 August 2007 (02.08.2007), paragraphs [0040] to [0072]; fig. 3 to 6 (Family: none)	7, 9, 13, 15
Y	JP 2010-206138 A (Nichia Chemical Industries, Ltd.), 16 September 2010 (16.09.2010), paragraphs [0013] to [0015], [0019]; fig. 1 (Family: none)	20, 21

☒ 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
27 October, 2011 (27.10.11)

Date of mailing of the international search report
08 November, 2011 (08.11.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/073386

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 2009-260073 A (Stanley Electric Co., Ltd.), 05 November 2009 (05.11.2009), paragraph [0022] & US 2009/0284130 A1 & CN 101562178 A	20, 21

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01L33/60(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
X	JP 2004-55632 A（株式会社東芝）2004.02.19, 【0091】－【0097】、【0118】－【0160】、【図8】、【図9】、【図12】－【図21】（ファミリーなし）	1-6, 8, 10-12, 14, 16-19
Y		7, 9, 13, 15, 20, 21
Y	JP 2007-194525 A（松下電器産業株式会社）2007.08.02, 【0040】－【0072】、【図3】－【図6】（ファミリーなし）	7, 9, 13, 15

☒ 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 7 . 1 0 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

0 8 . 1 1 . 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）

中澤 真吾

2 K

4 6 3 9

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
Y	JP 2010-206138 A (日亜化学株式会社) 2010.09.16, 【0013】 －【0015】、【0019】、【図1】 (ファミリーなし)	20, 21
Y	JP 2009-260073 A (スタンレー電気株式会社) 2009.11.05, 【0022】 & US 2009/0284130 A1 & CN 101562178 A	20, 21