

(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



(10) 国際公開番号

WO 2010/143389 A1

(43) 国際公開日

2010年12月16日(16.12.2010)

PCT

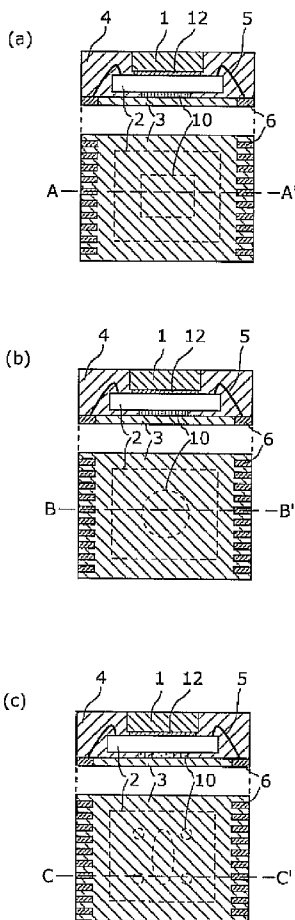
- (51) 国際特許分類:
H01L 33/52 (2010.01) *H01L 27/14* (2006.01)
H01L 23/29 (2006.01) *H01L 31/02* (2006.01)
H01L 23/31 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/003752
- (22) 国際出願日: 2010年6月4日(04.06.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
 特願 2009-137762 2009年6月8日(08.06.2009) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): パナソニック株式会社(PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてののみ): 高山義樹(TAKAYAMA, Yoshiki). 大広雅彦(OHIRO, Masahiko). 丸尾哲正(MARUO, Tetsumasa).
- (74) 代理人: 新居広守(NII, Hiromori); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島5丁目3番10号タナカ・イトピア新大阪ビル6階新居国際特許事務所内 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,

[続葉有]

(54) Title: SEMICONDUCTOR DEVICE

(54) 発明の名称: 半導体装置

[図1]



(57) Abstract: Disclosed is a semiconductor device which comprises: a semiconductor element (2) having a transparent member (1) attached on a light-receiving/emitting area and also having multiple bonding pads; a substrate (3) having a protrusion (10) to which the semiconductor element (2) is die-bonded; multiple connection terminals (6) arranged on the substrate (3); a bonding wire (5) that electrically connect the multiple bonding pads to the corresponding connection terminals (6), respectively; and a resin (4) that covers a side surface of the transparent member (1), the semiconductor element (2) and the bonding wire (5). In the semiconductor device, the surface area of the protrusion (10) in the substrate (3) is smaller than that of the semiconductor element (2).

(57) 要約: 半導体装置は、受発光領域上に透明部材(1)が取り付けられており且つ複数のボンディングパッドを有する半導体素子(2)と、半導体素子(2)がダイボンドされた突部(10)を有した基板(3)と、基板(3)に設けられた複数の接続端子(6)と、複数のボンディングパッドのそれぞれと対応する接続端子(6)とを電気的に接続するボンディングワイヤー(5)と、透明部材(1)の側面、半導体素子(2)及びボンディングワイヤー(5)を被覆する樹脂(4)とを備え、基板(3)の突部(10)の面積は、半導体素子(2)の面積よりも小さい。

WO 2010/143389 A1



GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, 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, RO, RS, RU, 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.

(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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア

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：半導体装置

技術分野

[0001] 本発明は、受発光素子から構成される半導体装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、電子機器の小型化、薄型化及び軽量化と共に、半導体装置の高密度実装化への要求が強くなっている。さらに、微細加工技術の進歩による半導体素子の高集積化に伴って、チップサイズパッケージ又はベアチップの半導体素子を直接実装する、いわゆるチップ実装技術が提案されている。このような動向は、受光素子や発光素子から構成される半導体装置においても同様であり、種々の構成が提案されている。

[0003] 例えば、特許文献1に、受光素子から構成される半導体素子における受光領域上に透明部材を透明接着剤で直接貼り付けて、小型薄型化を図っている構造が提案されている。

[0004] 具体的な構造例としては、受光領域上に透明接着剤を介して透明部材が取り付けられており、且つ複数のボンディングパッドを有する半導体素子が基板上にダイボンドされている。各ボンディングパッドと、基板に設けられた複数の接続端子とはAuワイヤーによって電氣的に接続されている。透明部材の側面、半導体素子及びAuワイヤーは樹脂によって被覆されている。

[0005] また、樹脂封止の方法としては、金型によるモールド成形、印刷、ポッティングなどがあるが、大量生産には、金型によるモールド成形が最も適している。

[0006] この構造によれば、従来透明部材を貼り合わせている側壁部のエリアが不要となり小型化が図れると同時に、従来のチップ上から透明部材までの空間がなくなるため、薄型化が図れる。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2006-41183号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 上述した従来の構造においては、金型で樹脂成形する際に、透明部材の上面に封止樹脂がはみ出さないように、金型の上金型部（以下、上金型と言う）の面と透明部材の上面との密着度を高める必要がある。

[0009] ところが、基板上にダイボンドされているチップは、基板の面に対し多少の傾きがあることに加え、チップ上に透明接着剤を介して接着されている透明部材もチップの面に対して多少の傾きがあり、基板の面に対して透明部材の面は多少の傾きがあるため、上金型の面と透明部材の上面とが十分密着しない状態となってしまう。

[0010] その結果、上金型の面と透明部材の上面との隙間から、樹脂が進入し、透明部材の上面へ付着し、光学特性に悪影響を及ぼす問題が生じる。

[0011] 前記に鑑み、本発明は、受発光素子から構成される半導体装置において透明部材の上面への封止樹脂のはみ出しが起りにくく、それにより、光学特性上の問題が少ない、小型で且つ品質レベルの高い半導体装置およびその製造方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0012] 前記の目的を達成するために、本発明の半導体装置は、基板と、前記基板に設けられた突部と、前記突部の上面にダイボンドされており、受光領域および発光領域の少なくともいずれか一方を有し、当該受光領域および発光領域上に透明部材が取り付けられている半導体素子と、前記透明部材の側面、前記半導体素子を被覆する樹脂とを備え、前記突部の上面の面積は、前記半導体素子の下面の面積よりも小さく、前記半導体素子の下面と前記基板との隙間に前記樹脂が充填されている。

[0013] 尚、本発明において、受光領域及び発光領域とは、前記半導体素子においてそれぞれ受光機能及び発光機能を有している領域をいう。

[0014] 本発明の半導体装置によると、半導体素子がダイボンドされる突部の面積

が、半導体素子の面積よりも小さいため、半導体素子の下面と基板との隙間にも樹脂が充填される。

[0015] このため、樹脂を金型成形する場合において、上金型の面にて透明部材の上面を押さえつつ樹脂を充填する際、半導体素子の下面側の樹脂によって上方向に押し上げる力が生じるため、金型の上面と透明部材の面の密着度が高まり、樹脂が上金型の面と透明部材の上面の隙間から進入して透明部材上面にはみ出す不具合が起こりにくくなる。

[0016] その結果、光学特性上の問題が少ない、小型で且つ信頼性の高い半導体装置を提供することができる。

[0017] 本発明の半導体装置において、前記突部は、形状、寸法、高さを限定するものではないが、良好な樹脂充填性と十分な下方向からの押し上げの力を得るために、一例として、高さは0.1mm以上で、面積は透明部材が前記半導体素子上に占める面積より小さいことが望ましい。また、前記突部は、複数の小突部から構成されていてもよい。

発明の効果

[0018] 本発明の半導体装置によれば、半導体素子を、基板に設けられた半導体素子よりも小さい突部にダイボンドするので、半導体素子の下面と基板との隙間にも樹脂が充填される。

[0019] このため、樹脂を金型成形する場合において、金型の上金型の面にて透明部材の上面を押さえつつ樹脂を充填する際、半導体素子の下面側の樹脂によって上方向に押し上げる力が生じるため、金型の上面と透明部材の面の密着度が高まり、樹脂が上金型の面と透明部材の上面の隙間から進入して透明部材上面にはみ出す不具合が起こりにくくなる。

[0020] その結果、光学特性上の問題が少ない、小型で且つ品質レベルの高い半導体装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]図1(a)～(c)は、本発明の実施形態の半導体装置の断面図及び裏面平面図である。

[図2]図2(a)～(h)は、本発明の実施形態の半導体装置の製造方法の各工程を示す断面図である。

発明を実施するための形態

- [0022] 以下、本発明を実施するための形態について、図面を参照しながら説明する。尚、これらの参照図面において、各構成部材の厚さや長さ等は、分かりやすさや図面作成上の観点から実際の寸法とは異なっている。また、各構成部材、例えば電極や端子等の個数も実際とは異なっており、図示しやすい個数としている。さらに、各構成部材の材質等については、以下に説明する材質等に限定されるものではない。
- [0023] 図1(a)は、本発明の実施形態に係る半導体装置の1つの態様における断面図及び裏面平面図である。図1(a)に示すように、本実施形態の半導体装置において、受発光領域を有する半導体素子2が基板3の突部10上にダイボンドされている。半導体素子2は、受発光領域上に透明接着剤12を介して透明部材1が取り付けられており、且つ複数のボンディングパッド（図示せず）を有している。
- [0024] 各ボンディングパッドと、基板3に設けられた複数の接続端子6とは、ボンディングワイヤー5によって電氣的に接続されている。透明部材1の側面、半導体素子2及びボンディングワイヤー5は樹脂4によって被覆されている。尚、透明部材1の上面は樹脂4から露出している。
- [0025] 本実施形態に係る半導体装置の特徴は、半導体素子2がダイボンドされる基板3の突部10の面積が、半導体素子2の下面の面積よりも小さい点である。
- [0026] 本実施形態によると、半導体素子2がダイボンドされる基板3の突部10の面積が、半導体素子2の下面の面積よりも小さいため、半導体素子2の下面側にも樹脂が充填される。樹脂4を金型成形する場合において、上金型（図示せず）の面にて透明部材1の上面を押さえつつ樹脂を充填する際、半導体素子2の下面側に充填された樹脂4によって半導体素子2を上方向に押し上げる力が生じるため、上金型の面と透明部材の上面の密着度が高まる。

- [0027] その結果、樹脂 4 が上金型の面と透明部材 1 の上面の間から進入し、透明部材 1 の上面にはみ出す不具合が軽減される。それにより、光学特性上の問題が防止された、小型で且つ信頼性の高い半導体装置を提供することができる。
- [0028] 尚、本実施形態において、突部 10 の上面の形状は図 1 (a) に示すような矩形に限らず、例えば、図 1 (b) に示すような円形であってもよい。また、図 1 (c) に示すように、突部 10 が複数の小突部から構成されていてもよい。
- [0029] また、突部 10 の高さは、0.1 mm 以上であり、面積は、透明部材 1 の面積より小さいことが望ましい。これにより、良好な樹脂充填性と半導体素子 2 の下面側から上方向への十分な押し上げの力を得ることができる。
- [0030] また、突部 10 は、基板 3 をエッチングすることで形成してもよく、また、基板 3 に樹脂部材または金属部材を接着することで形成してもよい。
- [0031] また、本実施形態において、半導体素子 2 の基材の材料としては、例えばシリコンを用いてもよく、半導体レーザーや発光ダイオード等へ適用する場合には、例えば III-V 族化合物や II-VI 族化合物等を用いてもよい。
- [0032] また、本実施形態において、透明部材 1 は、半導体素子 2 の受発光領域の全面を覆うことができる大きさを有している。また、透明部材 1 の上面及び下面は互いに平行な光学的平面に加工されていると共に、透明部材 1 の側面は上下両面に対して垂直な平面になっている。なお、一部の稜線もしくはコーナーが面取りや R 加工されていてもよい。
- [0033] また、本実施形態において、透明部材 1 の材料としては、例えば硼珪酸ガラス板を用いてもよいし、又は、特定方向の干渉縞によるモアレを防止するために、複屈折特性を持つ水晶板若しくは方解石板からなるローパスフィルタを用いてもよい。
- [0034] また、透明部材 1 の材料としては、赤外線カットフィルタの両側に複屈折特性が直交するように石英板若しくは方解石板を貼り合わせたローパスフィ

ルタを用いてもよいし、又は、透明なエポキシ系樹脂板、透明なアクリル系樹脂板若しくは透明アルミナ板を用いてもよい。

[0035] ここで、透明部材 1 の材料として、硼珪酸ガラス板を用いる場合、透明部材 1 の厚さを $200\ \mu\text{m}$ から $1000\ \mu\text{m}$ までの範囲、好ましくは $300\ \mu\text{m}$ から $700\ \mu\text{m}$ までの範囲に設定する。

[0036] 透明部材 1 の厚さの下限を $200\ \mu\text{m}$ に設定する理由は、透明部材 1、透明接着剤 12、樹脂 4、半導体素子 2 等から構成される半導体装置の実装時の取り付け高さを $500\ \mu\text{m}$ 以下にして小型薄型化を実現するためである。また、透明部材 1 の厚さの上限を $1000\ \mu\text{m}$ に設定する理由は、波長が $500\ \text{nm}$ の入射光に対して 90% 以上の透過率を実現するためである。

[0037] さらに、透明部材 1 の厚さの好ましい範囲を $300\ \mu\text{m}$ から $700\ \mu\text{m}$ までの範囲に設定する理由は、現行の製造技術を用いて最も安定した半導体装置の生産を可能にすると共に構成部材として廉価な汎用品を用いて安価且つ小型薄型の半導体装置を実現するためである。

[0038] 尚、透明部材 1 の材料として、透明アルミナ又は透明樹脂を使用する場合、透明部材 1 を構成する各材料が有する透過率の違いを考慮して透明部材 1 の厚さを決定する必要がある。また、透明部材 1 の材料として、水晶又は方解石を使用する場合、複屈折による 2 重結像の間隔が透明部材 1 の厚さに関係するため、各材料の透過率の違いに加えて、半導体素子 2 の受発光領域における画素間隔を考慮して透明部材 1 の厚さを決定する必要がある。

[0039] また、本実施形態において、透明接着剤 12 は、半導体素子 2 の受発光領域上に透明部材 1 を固着する際に用いる光学的に透明な接着剤である。この透明接着剤 12 の材料としては、例えばアクリル系樹脂、又は、可視光の波長範囲内に吸収帯域を持たないように樹脂配合がなされたエポキシ系樹脂若しくはポリイミド系樹脂を用いることができる。

[0040] また、本実施形態において、樹脂 4 は、半導体素子 2 の上面における受発光領域（つまり透明部材 1 の形成領域）を除く部分と透明部材 1 の側面とを覆うように形成された遮光性の樹脂であって、樹脂 4 の上面は平坦であり、

樹脂 4 の半導体素子 2 の上面における厚さは透明部材 1 とほぼ同程度の厚さである。

- [0041] また、樹脂 4 の材料としては、エポキシ系樹脂を用いてもよいし、又は、半導体素子 2 の基材の薄型化、半導体装置としての熱衝撃耐性や耐湿性の向上等を図るために、低弾性硬化物、例えばビフェニル系樹脂やシリコン系樹脂を用いてもよい。
- [0042] 具体的な樹脂 4 の配合組成は、例えば成形金型を用いてトランスファーモールドにより樹脂 4 が成形される場合、半硬化状粉末樹脂がタブレット化された状態の主材であるエポキシ系樹脂、硬化剤、硬化促進剤、無機充填材であるシリカ粉末、難燃材、顔料であるカーボンブラック、及び離型剤から構成される。
- [0043] 特に、本実施形態の半導体装置において、樹脂 4 を構成する無機充填材及び顔料の選定及び配合量は、半導体装置の反りや遮光性能にとって重要である。また、硬化剤の吸水率を低くして半導体素子 2 の配線の腐食に起因する断線不良を防止するために、溶融して結晶性を取り除いた高純度のシリカを種々の直径の球状に加工して、硬化剤として適正に配合して用いる。
- [0044] また、顔料については、高温多湿環境中で樹脂 4 の硬化剤中の電気抵抗が下がって半導体装置の絶縁不良を誘発しない範囲で樹脂 4 の硬化剤中に可能な限り多く配合し、それにより、透明部材 1 周辺の入射光が透明部材 1 の側面から進入して迷光となる事態を阻止する。具体的には、顔料として、例えば遮光性の高い色調を持つカーボンブラックを用いることにより、樹脂 4 上からの入射光の一部が透明部材 1 の側面を通過して半導体素子 2 の上面（主面）上の受動素子又は能動素子の p n 接合部若しくはゲート部に到達する事態を阻止し、それによって、半導体素子 2 の誤動作を防止する。ここで、顔料として、配合量を高くすることができる粒径や低分極性を持つ材料を選択することが重要である。
- [0045] 次に本発明の実施形態に係る半導体装置の製造方法について説明する。
- [0046] 図 2 (a) ~ 図 2 (h) は、本発明の実施形態に係る半導体装置の製造方

法の各工程を示す断面図である。

- [0047] まず、図 2 (a) に示すように、複数のボンディングパッドを有する複数の半導体素子 2 を基板 3 上にダイボンドする。各半導体素子 2 は、互いに所定間隔をあけて 2 次元行列状に配置される。各半導体素子 2 には、予め、受発光領域上に透明接着剤 1 2 を介して透明部材 1 が取り付けられている。
- [0048] 次に、図 2 (b) に示すように、各半導体素子 2 上の各ボンディングパッドと、基板 3 に設けられた対応する接続端子 6 とをボンディングワイヤー 5 によって電氣的に接続する。
- [0049] 次に、図 2 (c) に示すように、上金型 7 の面と透明部材 1 の上面との間にリリースシート 9 を介在させて、複数の半導体素子 2 がダイボンドされた基板 3 を、上金型 7 と下金型 8 とでクランプする。
- [0050] 続いて、図 2 (d) に示すように、透明部材 1 の上面 (主面) をリリースシート 9 によって覆いながら、透明部材 1 の側面、半導体素子 2 及びボンディングワイヤー 5 を封止する樹脂 4 の成形を行う。リリースシート 9 の材質としては、例えばフッ素樹脂等が用いられる。ここで、基板 3 上に 2 次元行列状に配置され且つそれぞれ透明部材 1 が取り付けられている半導体素子 2 同士の間隙に樹脂 4 が充填される。
- [0051] 次に、図 2 (e) に示すように、樹脂封止された基板 3 から上金型 7 及び下金型 8 を取り外す。
- [0052] その後、図 2 (f) に示すように、樹脂封止された基板 3 をダイシングシート 1 3 に貼り付ける。図 2 (f) では、透明部材 1 側をダイシングシート 1 3 に貼り付けている様子を示しているが、基板 3 側 (ダイパッド側) をダイシングシートに貼り付けてもよい。続いて、複数の半導体素子 2 が 2 次元行列状に配置された基板 3 に対してダイシングブレード 1 1 によりダイシングを行う。
- [0053] これにより、図 2 (g) に示すように、基板 3 は半導体素子 2 毎に個片化され、複数の半導体装置を一括して形成することができる。
- [0054] 最後に、図 2 (h) に示すように、ダイシングシート 1 3 から各半導体装

置を切り離して洗浄を行う。

[0055] 本実施形態の製造方法によると、樹脂封止を行った後、基板3を切断して半導体素子2毎に個片化することにより、半導体装置を一括して複数形成することができる。また、上金型7の面と透明部材1の上面との間にリリースシート9を介在させて基板3をクランプしながら樹脂封止を行う際に半導体素子2の下面にも樹脂が充填される。そのため、半導体素子2の下面側から上方向に押し上げる力が加わり、上金型7の面と透明部材1の上面との密着力が高まり、リリースシート9に覆われている透明部材1の上面には樹脂4が進入しにくくなる。従って、透明部材1の上面や基板3の下面への樹脂4のはみ出しによる光学特性上の問題が少ない半導体装置を実現することができる。

産業上の利用可能性

[0056] 本発明は半導体装置及びその製造方法は、例えば携帯電話やデジタルカメラ、デジタルビデオカメラ等のイメージセンサ及びその製造に好適である。

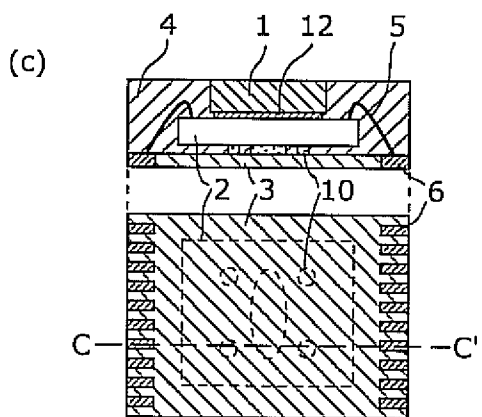
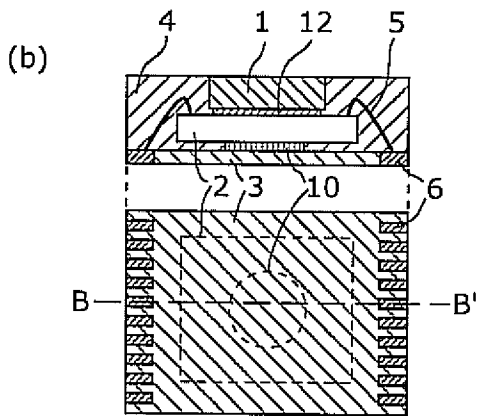
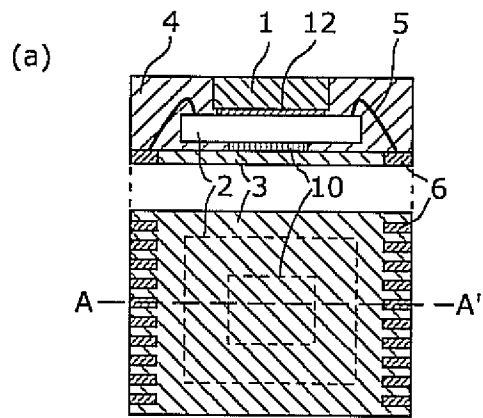
符号の説明

- [0057]
- 1 透明部材
 - 2 半導体素子
 - 3 基板
 - 4 樹脂
 - 5 ボンディングワイヤー
 - 6 接続端子
 - 7 上金型
 - 8 下金型
 - 9 リリースシート
 - 10 突部
 - 11 ダイシングブレード
 - 12 透明接着剤
 - 13 ダイシングシート

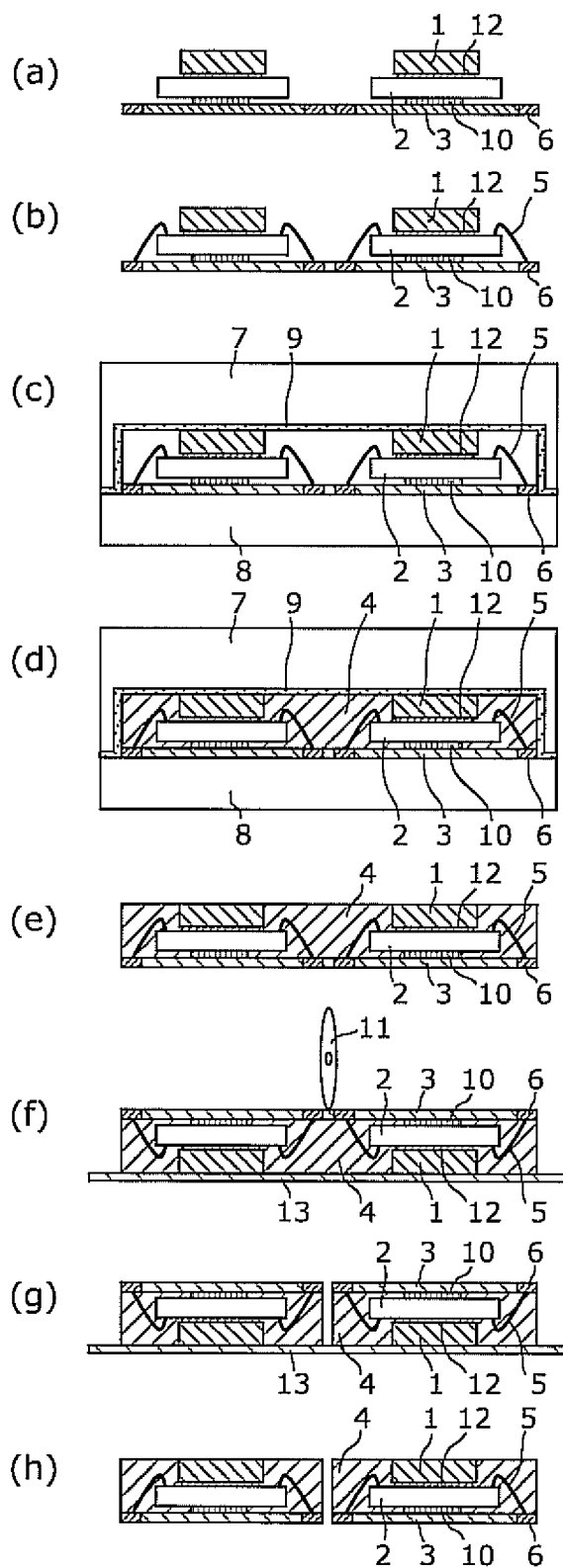
請求の範囲

- [請求項1] 基板と、
前記基板に設けられた突部と、
前記突部の上面にダイボンドされており、受光領域および発光領域の少なくともいずれか一方を有し、当該受光領域および発光領域上に透明部材が取り付けられている半導体素子と、
前記透明部材の側面、前記半導体素子を被覆する樹脂とを備え、
前記突部の上面の面積が、前記半導体素子の下面の面積よりも小さく、前記半導体素子の下面と前記基板との隙間に前記樹脂が充填されていることを特徴とする半導体装置。
- [請求項2] 前記突部の上面の面積は、前記透明部材が前記半導体素子上に占める面積より小さいことを特徴とする請求項1に記載の半導体装置。
- [請求項3] 前記突部が、複数の小突部で構成されていることを特徴とする請求項1に記載の半導体装置。
- [請求項4] 前記樹脂が、遮光性をもった樹脂であることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の半導体装置。
- 。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/003752

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L33/52(2010.01)i, H01L23/29(2006.01)i, H01L23/31(2006.01)i, H01L27/14(2006.01)i, H01L31/02(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)

H01L33/00-33/64, H01L31/00-31/0264, H01L31/08-31/09, H01L51/42, H01L23/29, H01L23/31, H01L27/14

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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 2006-179718 A (Sony Corp.), 06 July 2006 (06.07.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
Y	JP 2008-47834 A (Hamamatsu Photonics Kabushiki Kaisha), 28 February 2008 (28.02.2008), paragraph [0022]; fig. 3, 4 (Family: none)	1-4
A	JP 2007-123481 A (Kyocera Corp.), 17 May 2007 (17.05.2007), fig. 3, 4 (Family: none)	1-4

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
09 July, 2010 (09.07.10)

Date of mailing of the international search report
20 July, 2010 (20.07.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/003752

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 2008-192710 A (Nichia Chemical Industries, Ltd.), 21 August 2008 (21.08.2008), fig. 9 & US 2008/0185606 A1 & EP 1953838 A2 & KR 10-2008-0072555 A & CN 101237013 A	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01L33/52(2010.01)i, H01L23/29(2006.01)i, H01L23/31(2006.01)i, H01L27/14(2006.01)i, H01L31/02(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. H01L 33/00-33/64, H01L 31/00-31/0264, H01L 31/08-31/09, H01L 51/42, H01L 23/29, H01L 23/31, H01L 27/14

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	1971-2010年
日本国実用新案登録公報	1996-2010年
日本国登録実用新案公報	1994-2010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 2006-179718 A (ソニー株式会社) 2006.07.06, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 2008-47834 A (浜松ホトニクス株式会社) 2008.02.28, [0022]段 落、第3図、第4図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2007-123481 A (京セラ株式会社) 2007.05.17, 第3図、第4図 (ファミリーなし)	1-4

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、一般的な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
09.07.2010

国際調査報告の発送日
20.07.2010

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)	2K	3205
多田 春奈		
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 2008-192710 A (日亜化学工業株式会社) 2008.08.21, 第9図 & US 2008/0185606 A1 & EP 1953838 A2 & KR 10-2008-0072555 A & CN 101237013 A	1-4