

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5796649号  
(P5796649)

(45) 発行日 平成27年10月21日(2015.10.21)

(24) 登録日 平成27年8月28日(2015.8.28)

(51) Int. Cl. F I  
H O 1 L 33/48 (2010.01) H O 1 L 33/00 4 0 0

請求項の数 4 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2014-43553 (P2014-43553)	(73) 特許権者	000226057
(22) 出願日	平成26年3月6日(2014.3.6)		日亜化学工業株式会社
(62) 分割の表示	特願2009-178526 (P2009-178526) の分割	(74) 代理人	110000202 新樹グローバル・アイピー特許業務法人
原出願日	平成21年7月31日(2009.7.31)	(72) 発明者	三木 倫英 徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化学工業株式会社内
(65) 公開番号	特開2014-99667 (P2014-99667A)	(72) 発明者	玉置 寛人 徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化学工業株式会社内
(43) 公開日	平成26年5月29日(2014.5.29)	(72) 発明者	高尾 大輔 香川県高松市香西南町455番地の1
審査請求日	平成26年3月25日(2014.3.25)	審査官	吉野 三寛

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光半導体装置及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

下面が光半導体装置の外表面を形成し、かつ側面に突起部を有する第1の導電部材及び第2の導電部材と、

遮光性樹脂によって形成され、前記第1の導電部材と前記第2の導電部材の間に配置される基体と、

前記遮光性樹脂によって形成され、前記基体と一体となって、前記第1の導電部材及び第2の導電部材上に、前記光半導体素子と電気的に接続を取るための接続領域を残し、かつ前記光半導体素子と接触して配置される被覆層と、

前記第1の導電部材及び第2の導電部材と、導電性接合部材を用いて直接接合される正負電極を備えた光半導体素子と、

前記光半導体素子を封止する透光性樹脂を含む封止部材と、を備えることを特徴とする光半導体装置。

【請求項2】

前記遮光性樹脂は、白色フィラーを50～90wt%含有している請求項1記載の光半導体装置。

【請求項3】

前記被覆層は125µm以下の厚みである請求項1又は請求項2記載の光半導体装置。

【請求項4】

さらに、前記遮光性樹脂によって形成され、前記被覆層と一体となって、前記第1の導

10

20

電部材及び前記第2の導電部材から遠ざかるにつれて広がる傾斜、前記光半導体素子の外周を取り囲む突出部を備える請求項1から3のいずれか1つに記載の光半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光半導体装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、電子機器の小型化・軽量化に伴い、それらに搭載される光半導体装置（発光ダイオード）、受光装置（CCD）等の光半導体装置も小型化されたものが種々開発されている。これらの光半導体装置は、例えば、絶縁基板の両面にそれぞれ形成された一对の金属導体パターンを有する両面スルーホールプリント基板上に、発光素子、受光素子等の光半導体素子を載置し、ワイヤ等を用いて金属導体パターンと光半導体素子とを電氣的に導通させた構造を有している。

10

【0003】

しかし、両面スルーホールプリント基板は、少なくとも0.1mm程度以上の厚みがあるため、表面実装型光半導体装置の徹底した薄型化を阻害する要因となっている。そのため、このようなプリント基板を使用しない構造の光半導体装置が開発されている（例えば、特許文献1）。

20

【0004】

特許文献1に開示されている光半導体装置は、基板に蒸着等によって薄い金属膜を形成し、これを電極とし、発光素子とともに透光性樹脂で封止することで、従来の表面実装型の光半導体装置に比べて薄型化が可能となっている。

しかし、透光性樹脂のみを用いているため、光が発光素子から下面方向に抜け、光の取り出し効率が低下しやすい。また、ディスプレイ等に用いる場合、コントラストが悪くなり易い。

【0005】

また、特許文献1には、基板に凹凸を設け、その凹凸表面に摺鉢状の金属膜を設けることによって、光を反射させる構造が開示されている。

30

しかし、光半導体装置の小型化に伴って、基板の凹凸も極めて微細なものになり、加工が困難になるだけでなく、凹凸構造により基板の剥離時に破損しやすく、歩留まりが低下する等の問題が生じやすい。

【0006】

一方、従来から、光半導体装置の封止樹脂の一例として、熱可塑性樹脂からなるリフレクタを光半導体素子の外周に配置するとともに、光半導体素子を載置するリードフレーム表面の一部上にもリフレクタの一部を配置させる光半導体装置が提案されている（例えば、特許文献2）。

このようなリフレクタは、通常、リードフレームを、射出工具に挟んで射出することによって形成されるが、熱可塑性樹脂は、流動特性上、ある程度の厚みでしか形成することができない。よって、光半導体素子自体の小型化・軽量化が進む近年の要求を十分満足させることができないという課題がある。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2005-79329号公報

【特許文献2】特表2002-520823号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

## 【0008】

本発明は、上記課題に鑑みなされたものであり、光の取り出し効率の向上とともに、より小型化・軽量化を実現することができる光半導体装置の製造方法及び光半導体装置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】

## 【0009】

本発明の光半導体装置の製造方法は、  
支持基板上に、互いに離間する第1及び第2の導電部材を形成し、該第1及び第2の導電部材の上面の少なくとも一部を保護膜で被覆する第1の工程と、

前記第1及び第2の導電部材の間に遮光性の熱硬化性樹脂を含む基体を形成する第2の工程と、

前記保護膜を除去し、該保護膜を除去した前記第1及び/又は第2の導電部材上に光半導体素子を載置し、前記光半導体素子を、透光性樹脂からなる封止部材で被覆する第3の工程と、

前記支持基板を除去する第4の工程と、

前記基体を分割して光半導体装置を得る第5の工程を含むことを特徴とする。

## 【0010】

このような光半導体装置の製造方法では、前記第2の工程において、基体を形成するとともに、前記保護膜で被覆されていない第1及び第2の導電部材の上面を遮光性の熱硬化性樹脂で被覆する被覆層を形成することが好ましい。

前記第1及び/又は第2の導電部材は、25  $\mu\text{m}$ 以上200  $\mu\text{m}$ 以下の厚みであることが好ましい。

前記第2の工程において、前記基体及び/又は被覆層を、前記支持基板の線膨張係数 $\pm$ 30%の線膨張係数となるように形成することが好ましい。

## 【0011】

また、本発明の光半導体装置は、光半導体素子と、  
上面に前記光半導体素子が載置され、下面が光半導体装置の外表面を形成する第1の導電部材と、

該第1の導電部材から離間し、下面が光半導体装置の外表面を形成する第2の導電部材と、

前記第1の導電部材と前記第2の導電部材との間に配置する遮光性樹脂を含む基体と、  
前記光半導体素子を封止する透光性樹脂からなる封止部材とを備える光半導体装置であって、

前記第1及び第2の導電部材は、上面の一部を残して被覆する遮光性樹脂を含む被覆層を有する鍍金からなることを特徴とする。

## 【0012】

このような光半導体装置では、前記第1の導電部材及び/又は前記第2の導電部材は、側面に突起部を有することが好ましい。

前記第1の導電部材及び/又は前記第2の導電部材の突起部は、上面及び下面が前記基体及び/又は被覆層に接触していることが好ましい。

前記被覆層が、125  $\mu\text{m}$ 以下の厚みであることが好ましい。

前記第1及び第2の導電部材は、25  $\mu\text{m}$ 以上200  $\mu\text{m}$ 以下の厚みであることが好ましい。

前記被覆層が、熱硬化樹脂を含んでなることが好ましい。

## 【発明の効果】

## 【0013】

本発明によれば、より小型化・軽量化を実現した光半導体装置を簡便かつ確実に、歩留まりよく製造することが可能となる。

また、本発明の光半導体装置は、取り出し効率を最大限に向上させることができるとともに、より小型化・軽量化を実現することができる。

10

20

30

40

50

## 【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1A】本発明の光半導体装置を示す斜視図である。

【図1B】図1Aの光半導体装置のA-A'線断面図及び部分拡大図である。

【図2A】本発明の光半導体装置の製造方法を説明する工程図である。

【図2B】本発明の光半導体装置の製造方法を説明する工程図である。

【図3】本発明の別の光半導体装置を示す断面図である。

【図4】本発明の別の光半導体装置の製造方法を説明する工程図である。

【図5】本発明のさらに別の光半導体装置の製造方法を説明する工程図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0015】

本発明を実施するための最良の形態を、以下に図面を参照しながら説明する。ただし、以下に示す形態は、本発明の技術思想を具体化するための光半導体装置及びその製造方法を例示するものであって、以下に限定されるものではない。特に、各実施形態において説明した各事項は、特に断りのない限り、他の実施形態にもそのまま適用することができる。

【0016】

また、本明細書は、特許請求の範囲に示される部材を、実施の形態の部材に特定するものではない。特に、実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対的配置等は、特定する記載がない限りは、本発明の範囲をそのみに限定するものではなく、単なる説明例にすぎない。

20

各図面が示す部材の大きさや位置関係等は、説明を明確にするため誇張していることがある。

さらに以下の説明において、同一の名称、符号については同一又は同質の部材を示しており、詳細説明を適宜省略する。

【0017】

&lt;実施の形態1：光半導体装置1&gt;

本実施の形態の光半導体装置100を、図1A、図1Bに示す。図1Aは光半導体装置100の斜視図、図1Bは、図1Aに示す光半導体装置100のA-A'線断面図である。

30

【0018】

この光半導体装置100は、発光素子103と、発光素子103の載置領域及び電氣的に接続される領域以外の領域に被覆層106bを有する第1の導電部材102と、第1の導電部材102から離間し、発光素子103の接続領域以外の領域に被覆層106bを有する第2の導電部材101と、発光素子103等を被覆する封止部材104とを有している。光半導体装置には、さらに保護素子を設けることができる。

【0019】

(第1の導電部材/第2の導電部材)

第1及び第2の導電部材は、光半導体素子(以下「発光素子等」と記することがある)を載置する及び/又は光半導体素子へ通電させるための一対の電極として機能するものである。

40

【0020】

第1の導電部材は、発光素子等がその上面に直接又はサブマウント等の別部材を介して間接的に載置される。第1の導電部材は、単に発光素子が載置されるのみで通電に寄与しなくてもよいし、発光素子及び/又は保護素子等への通電に寄与してもよい。つまり、電極として機能させるものであってもよい。

例えば、図1Bに示すように、第1の導電部材102は、発光素子103が載置される上面と、光半導体装置100の外表面を形成する下面とを有している。このため、第1の導電部材102の上面は、発光素子103が載置可能な面積以上の大きさであればよい。その形状は、例えば、上面視が略四角形、多角形、これらの形状に切り欠きを有する形状

50

等、種々のものとする事ができる。また、発光素子 103 を載置させる領域は、平坦な面とするのが好ましい。

【0021】

第2の導電部材は、発光素子と、導電ワイヤを用いて又はバンプ等を用いて電氣的に接続するものであり、外部から電力を供給させるための電極として機能させるものである。

図1Aに示すように、第2の導電部材101は、第1の導電部材102に対向するように設けることができる。ここでは第1の導電部材102と第2の導電部材101とで正負一対の電極となるように機能させている。

【0022】

第2の導電部材101は、発光素子103と導電性ワイヤ105、105'を介して又は導電性ワイヤを用いず、発光素子の電極と直接電氣的に接続される上面と、光半導体装置100の外表面を形成する下面を有するよう、すなわち、基体106で被覆されずに外部に露出しているように設けられている。第2の導電部材101の上面は、導電ワイヤ105、105'との接合又は発光素子との直接接続に必要な面積を有していればよい。

また、第2の導電部材101の上面は、図1B等に示すように、平坦な平面としてもよいし、微細な凹凸、溝、孔等を有していてもよい。

第1及び第2の導電部材の下面は、光半導体装置の外表面として、実質的に平坦な面とするのが好ましいが、微細な凹凸等が形成されていてもよい。特に、第1及び第2の導電部材は、後述する基体の下面と面一であることが適している。

【0023】

第1及び第2の導電部材の側面は、平坦な面でもよいが、後述する基体との密着性等を考慮して、図1Bに示すような突起部Xを有する形状とする事が好ましい。この突起部Xは、第1及び第2の導電部材の下面から離間した位置に設けるのが好ましい。突起部の突出長さ、突出形状等は特に限定されず、その製造方法、第1及び第2の導電部材の材料等によって適宜調整することができる。

突起部Xは、例えば、図1Bのc-c'線の断面図(縦断面図)において、基体106及び/又は被覆層106aに挟まれるように、言い換えると、突起部Xにおける上面及び下面がともに基体106及び/又は被覆層106aに接触するように配置していることが好ましい。

突起部Xは、第1及び第2の導電部材の周囲の任意の位置に設けることができる。例えば、上面視四角形の導電部材の対向する2つの側面にのみ設ける等、部分的に設けてもよいが、第1及び第2の導電部材の周囲全体に渡って形成していることが好ましい。これにより、確実に基体からの脱落を防止することができる。光半導体装置の側面に第1及び第2の導電部材が露出する場合は、この露出する側面以外の導電部材の周囲全体に突起部を形成していることが好ましい。これにより、基体から脱落することを防止することができるとともに、はんだ等が接合し易くなる。

また、突起部ではなく、下面側に側面が傾斜するように第1の導電部材及び/又は第2の導電部材の側面を傾斜させる形状であってもよい。このような形状によっても、第1及び第2の導電部材が基体から脱落することを有効に防止することができる。

【0024】

なお、図1Aに示すように、第1又は第2の導電部材102、101の側面Sは、全てが基体106で被覆されている、つまり、光半導体装置100の側面から離間するように設けられることが適している。これにより、切断によって個片化した光半導体装置を得る際に、切断刃が導電部材と接触しないように切断できるため、切断が容易となる。

ただし、第1及び第2の導電部材は、その側面の一部において、光半導体装置100の外表面を形成するよう、つまり、光半導体装置100の側面に達するように設けられていてもよい(図示せず)。これにより、面積を大きくし、かつ露出面を増加させることにより、発光素子に起因する熱を、有効に逃がすことができる。

【0025】

第1及び第2の導電部材は、互いに異なる材料によって形成されていてもよいが、同じ

10

20

30

40

50

材料によって形成されていることが好ましい。これにより、より簡便に製造することができる。

例えば、銅、アルミニウム、金、銀、タングステン、鉄、ニッケル、コバルト、モリブデン等の金属又は合金（例えば、鉄 - ニッケル合金、りん青銅、鉄入り銅、Au - Sn等の共晶はんだ、SnAgCu、SnAgCuIn等のはんだ等）、酸化物導電体（例えば、ITO等）等が挙げられる。第1及び第2の導電部材は、単層及び積層のいずれでもよい。特に、第1及び第2の導電部材は、鍍金であることが好ましく、鍍金の積層構造とすることがより好ましい。

#### 【0026】

具体的には、半導体素子として発光素子を用いる場合、最上面（発光素子の載置側）には、発光素子からの光を反射可能又は高反射率、高光沢であるものが好ましい。具体的には可視域の反射率が70%程度以上であるものが好ましい。このために、金、銀、銅、Pt、Pd、Al、W、Mo、Ru、Rh等が適しており、なかでもAg、Ru、Rh、Pt、Pd等が好ましい。

表面光沢は、例えば、光沢度が0.5程度以上であることが適しており、1.0程度以上が好ましい。光沢度は、日本電色製 微小面色差計VSR 300Aを用い、45°照射、垂直受光で得られる値である。

#### 【0027】

下面は、回路基板等への実装に有利なAu、Sn、Sn合金、AuSn等の共晶はんだによる鍍金等が好ましい。

第1及び第2の導電部材を構成する積層構造の具体例としては、下面から上面（発光素子側）の順に、Au/Cu/Ag、Au/Cu/Ni/Ag、Au/Ni/Cu/Ag、Au/Ni/Cu/Ni/Ag等が挙げられる。

#### 【0028】

第1及び第2の導電部材の膜厚は、互いに異なってもよいが、略等しい膜厚とするのが好ましい。具体的には200µm程度以下が適しており、100µm程度以下が好ましい。また、25µm程度以上が適している。特に、100µm程度以下とすることにより、従来から用いられているリードフレームでは実現できない極薄い厚みであるため、光半導体装置のより小型化・軽量化を図ることができる。

#### 【0029】

（基体）

基体106は、発光素子103からの光を遮光可能な樹脂を含んでなり、第1の導電部材102と第2の導電部材101との間に配置されている。このような位置に遮光性の基体106を設けることにより、発光素子103からの光が、光半導体装置100の下面側から外部に漏れ出すのを防止することができ、上面方向への光の取り出し効率を向上させることができる。また、光半導体装置100の下面において、第2の導電部材101及び第1の導電部材102を、その外表面として露出させることができ、従来のリードフレームのように、水平方向又は裏面からのリードの突出する構造とすることなく、また突出したリードを屈曲させて下方又は側面に引き回す構造とすることなく、より小型化・軽量化を図ることができる。

#### 【0030】

基体106を構成する樹脂は、特に限定されるものではなく、発光素子からの光が遮光可能なものであればよく、発光素子からの光を反射するものがより好ましい。また、後述する支持基板等の線膨張係数との差が小さいものが好ましい。

基体を構成する樹脂として、例えば、熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂等の樹脂を用いることができる。具体的にはエポキシ樹脂組成物、シリコーン樹脂組成物、シリコーン変性エポキシ樹脂等の変性エポキシ樹脂組成物、エポキシ変性シリコーン樹脂等の変性シリコーン樹脂組成物、ポリイミド樹脂組成物、変性ポリイミド樹脂組成物、アクリル樹脂組成物等が挙げられる。

#### 【0031】

10

20

30

40

50

特に、特開2006-156704の段落73~81に記載されている樹脂、例えば、熱硬化性樹脂（エポキシ樹脂、変性エポキシ樹脂、シリコン樹脂、変性シリコン樹脂、アクリレート樹脂、ウレタン樹脂等）が好ましく、具体的には、トリグリシジルイソシアヌレート、水素化ビスフェノールAジグリシジルエーテルからなるエポキシ樹脂と、ヘキサヒドロ無水フタル酸、3-メチルヘキサヒドロ無水フタル酸、4-メチルヘキサヒドロ無水フタル酸からなる酸無水物とを、エポキシ樹脂へ当量となるよう溶解混合した無色透明な混合物を含む固形状エポキシ樹脂組成物を用いるのが好ましい。さらに、これら混合物100重量部へ、硬化促進剤としてDBU(1,8-Diazabicyclo(5,4,0)undecene-7)を0.5重量部、助触媒としてエチレングリコールを1重量部、酸化チタン顔料を10重量部、ガラス繊維を50重量部添加し、加熱により部分的に硬化反応させ、Bステージ化した固形状エポキシ樹脂組成物が好適に挙げられる。

10

## 【0032】

また、WO2007/015426の段落23~52に記載されているトリアジン誘導体エポキシ樹脂を含むエポキシ樹脂を含有する熱硬化性エポキシ樹脂組成物が好ましい。

## 【0033】

トリアジン誘導体エポキシ樹脂としては、例えば、1,3,5-トリアジン核誘導体エポキシ樹脂が適している。特に、イソシアヌレート環を有するエポキシ樹脂は、耐光性や電気絶縁性に優れており、一つのイソシアヌレート環に対して、2価の、より好ましくは3価のエポキシ基を有することが好ましい。具体的には、トリス(2,3-エポキシプロピル)イソシアヌレート、トリス(-メチルグリシジル)イソシアヌレート等を用いることができる。トリアジン誘導体エポキシ樹脂の軟化点は90~125であることが好ましい。このトリアジン誘導体エポキシ樹脂には、水素添加エポキシ樹脂や、その他のエポキシ樹脂等を併用してもよい。さらに、シリコン樹脂組成物の場合、メチルシリコンレジンを含むシリコン樹脂が好ましい。

20

## 【0034】

トリアジン誘導体エポキシ樹脂を用いる場合には、硬化剤として作用する酸無水物を用いるのが好ましい。酸無水物としては、非芳香族であり、かつ、炭素-炭素二重結合を有さないものを用いることで耐光性を向上させることができる。例えば、ヘキサヒドロ無水フタル酸、メチルヘキサヒドロ無水フタル酸、トリアルキルテトラヒドロ無水フタル酸、水素化メチルナジック酸無水物等が挙げられる。特に、メチルヘキサヒドロ無水フタル酸が好ましい。

30

また、酸化防止剤を用いることが好ましい。酸化防止剤としては、例えば、フェノール系、硫黄系の酸化防止剤を使用することができる。また、硬化触媒は、当該分野で公知のものを使用することができる。

なお、これらの樹脂には、必要に応じて各種の添加剤を配合することができる。

熱硬化性樹脂は、150~190（樹脂を成形する際の温度）にて、粘度が5~500Pa・sのものが好ましく、より好ましくは10~200Pa・sであり、さらに好ましくは15~100Pa・sである。

## 【0035】

これら樹脂には、充填材（フィラー）としてTiO<sub>2</sub>、SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、MgO、MgCO<sub>3</sub>、CaCO<sub>3</sub>、Mg(OH)<sub>2</sub>、Ca(OH)<sub>2</sub>等の微粒子等を添加してもよい。これらは単独で又は2種以上を組み合わせ用いてもよい。このような充填材を用いることにより、光の透過率を調整することができ、例えば、発光素子からの光の約60%以上を遮光するよう、より好ましくは約90%を遮光するように調節することができる。

40

## 【0036】

特に、光半導体装置を照明等の用途に用いる場合は、反射させることによって遮光することが好ましい。そのため、発光素子からの光に対する反射率が60%以上であるものが適しており、70%以上反射するものが好ましく、80%以上反射するものがより好ましく、90%以上反射するものがさらに好ましい。

50

例えば、白色フィラー（例えば、 $TiO_2$ 、 $SiO_2$ 、 $Al_2O_3$ 、 $MgO$ 、 $Sb_2O_3$ 、 $Al(OH)_3$ 、 $BaSO_4$ 、 $MgCO_3$ 、 $BaCO_3$ 等）を用いることが好ましい。この場合、基体を構成する全材料に対して、白色フィラーを50～90wt%程度、好ましくは70～90wt%配合することが適している。

#### 【0037】

ディスプレイ等に用いる場合であって、コントラストを向上させたい場合は、発光素子からの光の吸収率は60%以上が適しており、90%以上が好ましい。このような場合、充填材としては、黒色フィラー、例えば、アセチレンブラック、活性炭、黒鉛等のカーボン、酸化鉄、二酸化マンガン、酸化コバルト、酸化モリブデン等の遷移金属酸化物又は有色有機顔料等を目的に応じて利用することが好ましい。また、樹脂の線膨張係数を低減させる目的として、コントラストを損なわない範囲で、 $SiO_2$ 等の白色フィラーを充填させることもできる。

これらの化合物は、基体を構成する全材料に対して、50～90wt%、好ましくは70～90wt%配合することが適している。カーボン等の導電性を有する材料を添加する際は、成形体に導電性を示さない範囲で添加する必要がある。

#### 【0038】

充填材を用いることにより、光の透過率及び/又は反射率を調整することができるのみでなく、後述するように、基体の線膨張係数を調整するが可能となる。

つまり、基体は、第1及び第2の導電部材の線膨張係数との差が小さくなるような線膨張係数に制御されていることが好ましい。例えば、基体は、第1及び第2の導電部材の線膨張係数の $\pm 40\%$ の線膨張係数を有するような材料によって形成されていることが適しており、第1及び第2の導電部材の線膨張係数の $\pm 20\%$ の線膨張係数であることが好ましい。これにより、個片化後の光半導体装置において、第1及び第2の導電部材と基体とが剥離するのを抑制し、信頼性に優れた光半導体装置を得ることができる。

#### 【0039】

別の観点から、基体は、後述する個片化する前に除去（剥離）される支持基板の線膨張係数との差が小さくなるような線膨張係数に制御されていることが好ましい。例えば、基体は、支持基板の線膨張係数 $\pm 30\%$ の線膨張係数を有するような材料によって形成されていることが適しており、支持基板の線膨張係数 $\pm 10\%$ の線膨張係数であることが好ましい。これにより、支持基板と基体との残留応力を制御（緩和）することができ、個片化する前の光半導体装置の集合体の反りを少なくすることができる。これによって、導電性ワイヤの切断等内部損傷を低減し、個片化する際の位置ズレを抑制して歩留まりを向上させることができる。

#### 【0040】

さらに別の観点から、基体は、支持基板との線膨張係数の差が20ppm以下の線膨張係数を有するような材料によって形成されていることが適しており、10ppm以下であることがより好ましい。

このために、例えば、支持基板としてSUS板を用いる場合、基体中に充填材を70wt%以上配合することが適しており、85wt%以上配合することが好ましい。

基体は、第1及び第2の導電部材との線膨張係数の差が20ppm以下の線膨張係数を有するような材料によって形成されていることが適しており、10ppm以下であることがより好ましい。

#### 【0041】

基体は、例えば、 $5 \sim 30 \times 10^{-6} /$  の線膨張係数を有することが好ましく、 $7 \sim 20 \times 10^{-6} /$  の線膨張係数を有することがさらに好ましい。このような線膨張係数を選択することにより、支持基板、導電性部材等の種類にかかわらず、通常、当該分野で使用される材料を利用することが可能となる。

#### 【0042】

基体106の厚さは、光半導体装置100の下面側への光の漏れを防止できる厚さであればよい。特に、後述する封止部材104が、第1の導電部材102と基体106との間

10

20

30

40

50



及び/又は第2の導電部材101と基体106との間に介在しない厚さ、つまり、第1及び第2の導電部材の厚みと同等以上の厚みとすることが好ましい。

【0043】

(被覆層)

第1及び第2の導電部材101、102の上面には、その上面の一部を残して被覆層106aが形成されている。ここで、「その上面の一部を残して」とは、第1及び第2の導電部材の上面において、被覆層106aに被覆されない領域が存在することを意味しており、上述したように、光半導体素子を載置する領域及びその近傍と、光半導体素子に電気的接続を取るための接続領域及びその近傍において、被覆層が形成されていないことを意味する。この被覆層106aに被覆されない領域は、光半導体素子の載置及び接続に必要な最小限の大きさとするのが好ましい。

10

【0044】

被覆層は、第1及び第2の導電部材の上面での光半導体素子からの光の吸収を最小限にとどめて、より反射しやすくするためのものである。そのために、被覆層は、遮光性樹脂によって形成されていればよく、上述した基体を構成する材料と同一の材料で形成されていることが適している。

被覆層は、後述する封止樹脂からの酸素又は水分等の透過による第1及び第2導電部材の劣化に起因する光の吸収の増加を防止することもできる。そのために、基体106とは別個に形成してもよいが、基体106を形成する際に、基体106と一体的に形成することが好ましい。これにより、基体106との界面を実質的になくして、基体ならびに第1

20

及び第2の導電部材とより強固に結合させることができる。この被覆層によって、基体を、発光素子に近い位置で厚くすることができるため、発光素子からの光が底面側に漏れ出すことを抑制することができ、より効率よく光を反射させることができる。

【0045】

特に、被覆層は、熱硬化性樹脂又はこれにフィラー等の添加剤を含有させた熱硬化性樹脂組成物によって形成されることが好ましい。このような樹脂は、加熱により顕著に粘度が低下して、第1及び第2の導電部材の上面に流動して広がり、硬化することにより、薄膜状で均一な被覆層を形成することができる。

【0046】

被覆層を構成する熱硬化性樹脂又はその樹脂組成物は、線膨張係数が、上述した値を示すものが好ましい。このような線膨張係数を示すものを用いることにより、製造過程における加熱、冷却ならびに光半導体装置の輸送、保管における温度変化、光半導体装置の駆動時の発熱等によって、被覆層が、基体ならびに/又は第1及び第2の導電部材から剥離することを回避することができる。

30

【0047】

被覆層の厚みは特に限定されるものではなく、その材料、光半導体素子の大きさ、光半導体装置の大きさ等によって適宜調整することができる。例えば、光半導体素子の第1又は第2の導電部材への実装高さ程度以下であることが適している。これにより、光半導体素子の上面のみから光が放出され、より効率よく光を取り出すことができる。具体的には、125 $\mu$ m程度以下が適しており、100 $\mu$ m程度以下が好ましい。また、25 $\mu$ m程度以上が適しており、50 $\mu$ m程度以上が好ましい。

40

被覆層の側面は、上面に向かって広がるように形成されていてもよい。このように、側面を傾斜のある面とするようにすることで、光を光半導体装置の上面方向へ効率よく反射させることができる。また、被覆層の側面は、上面に向かって狭くなるように形成されていてもよい。このようにすることで、被覆層と封止部材とが剥離するのを抑制することができる。また、被覆層の側面は湾曲を有する面として形成してもよい。

【0048】

(封止部材)

封止部材は、第1の導電部材及び第2の導電部材ならびに基体の上面において、光半導

50

体素子を被覆するものであり、発光素子、受光素子、保護素子、さらにこれらに対する導電性ワイヤ等の電子部品等を、塵芥、水分、外力等から保護する部材である。

【0049】

封止部材の材料としては、発光素子からの光に対して透光性で、かつ、耐光性及び絶縁性を有するものが好ましい。具体的には、シリコン樹脂組成物、変性シリコン樹脂組成物、エポキシ樹脂組成物、変性エポキシ樹脂組成物、アクリル樹脂組成物等、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、ユリア樹脂、フッ素樹脂及びこれらの樹脂を少なくとも1種以上含むハイブリッド樹脂、ガラス、シリカゾル等の無機物等が挙げられる。

【0050】

封止部材は、着色剤、光拡散剤、光反射材、各種フィラー、波長変換材（例えば、蛍光体）等を含含有していてもよい。

10

【0051】

封止部材は、光半導体装置に用いられる場合には、上述したように透光性を有するものが好ましいが、例えば、受光装置に用いられる場合、光の入射効率を高める、受光装置内部での2次反射を抑制する等の目的で、白又は黒色等の有色フィラーを含含有していてもよい。特に、赤外線光半導体装置、赤外線検知装置等には、可視光の影響を避けるために黒色の有色フィラーを含含有する封止部材を用いるのが好ましい。

【0052】

半導体発光素子からの光の少なくとも一部を吸収して異なる波長を有する光を発する蛍光体を含含有させていてもよい。

20

蛍光体としては、半導体発光素子からの光を、それより短波長に変換させるものでもよいが、光取り出し効率の観点から長波長に変換させるものが好ましい。蛍光体は、1種の蛍光体を含含有する単層、2種以上の蛍光体が混合された単層、2種以上の蛍光体が別々の層に含含有された2層以上の積層、2種以上の蛍光物質等がそれぞれ混合された単層の2層以上の積層のいずれであってもよい。

【0053】

蛍光体としては、例えば、Eu、Ce等のランタノイド系元素で主に賦活される窒化物系蛍光体や酸窒化物系蛍光体、より具体的には、(a) Eu賦活された又はサイアロン型蛍光体、各種アルカリ土類金属窒化シリケート蛍光体、各種アルカリ土類金属窒化アルミニウムケイ素蛍光体、(b) Eu等のランタノイド系の元素、Mn等の遷移金属系の元素により主に賦活されるアルカリ土類金属ハロゲンアパタイト蛍光体、アルカリ土類のハロシリケート蛍光体、アルカリ土類金属シリケート蛍光体、アルカリ土類金属ホウ酸ハロゲン蛍光体、アルカリ土類金属アルミン酸塩蛍光体、アルカリ土類金属ケイ酸塩、アルカリ土類金属硫化物、アルカリ土類金属チオガレート、アルカリ土類金属窒化ケイ素、ゲルマン酸塩、(c) Ce等のランタノイド系元素で主に賦活される希土類アルミン酸塩、希土類ケイ酸塩、アルカリ土類金属希土類ケイ酸塩、(d) Eu等のランタノイド系元素で主に賦活される有機及び有機錯体等から選ばれる少なくともいずれか1以上であることが好ましい。なかでも、Ce等のランタノイド系元素で主に賦活される希土類アルミン酸塩蛍光体であるYAG系蛍光体が好ましい。YAG系蛍光体は、 $Y_3Al_5O_{12} : Ce$ 、 $(Y_{0.8}Gd_{0.2})_3Al_5O_{12} : Ce$ 、 $Y_3(Al_{0.8}Ga_{0.2})_5O_{12} : Ce$ 、 $(Y, Gd)_3(Al, Ga)_5O_{12}$ などの組成式で表される。また、Yの一部又は全部をTb、Lu等で置換した $Tb_3Al_5O_{12} : Ce$ 、 $Lu_3Al_5O_{12} : Ce$ 等でもよい。

30

40

【0054】

封止部材は、単層構造でもよいし、封止部材の材料又は添加剤の種類又は量等が異なる積層構造でもよい。

【0055】

封止部材の形状は、特に限定されるものではなく、上記素子及び電子部品を完全に被覆する形状であればよい。また、配光特性等を考慮して、例えば、上面を凸状レンズ形状、凹状レンズ形状、フレネルレンズ形状等としてもよいし、別個にレンズ形状の部材を併

50

設してもよい。

【0056】

封止部材の全部又は一部に蛍光体を含有させて板状又はドーム状等にしてもよいし、別個に板状又はドーム状の部材を併設してもよい。例えば、ガラス、樹脂組成物等他の成形体に蛍光体を塗布したもの；蛍光体含有ガラス、YAG焼結体、YAGと $Al_2O_3$ 、 $SiO_2$ 、 $B_2O_3$ 等の焼結体、無機融液中でYAGを析出させた結晶化無機バルク体等の蛍光体含有成形体が挙げられる。

【0057】

(光半導体素子)

光半導体素子は、同一面又は異なる面に正負電極が形成された半導体層の積層体によって構成される素子であり、例えば、発光素子又は発光ダイオード、受光素子等を包含する。

10

【0058】

発光素子としては、任意の波長のものを選択することができる。発光素子の組成(半導体層の材料、混晶度)、発光色(発光波長)、大きさ、個数等は目的に応じて適宜選択することができる。

【0059】

受光素子としては、フォトIC、フォトダイオード、フォトランジスタ、CCD(電荷結合素子)イメージセンサー、CMOSイメージセンサー、Cdセル等が挙げられる。

また、発光素子及び/又は受光素子等を単独で又は2種以上を組み合わせて搭載してもよい。

20

【0060】

(接合部材)

光半導体素子を、第1及び/又は第2の導電部材上に載置し、接続させるために、接合部材が用いられる。結合部材は、導電性接合部材及び絶縁性接合部材のいずれでもよい。例えば、光半導体素子の基板が絶縁基板である場合、具体的には、サファイア上に窒化物半導体層を積層させた半導体発光素子の場合、接合部材は絶縁性及び導電性のいずれでもよい。 $SiC$ 基板等の導電性基板である場合は、導電性接合部材を用いることで導通を図ることができる。

【0061】

絶縁性接合部材としては、エポキシ樹脂組成物、シリコン樹脂組成物、ポリイミド樹脂組成物及びその変性樹脂、ハイブリッド樹脂等を用いることができる。これらの樹脂を用いる場合は、半導体発光素子からの光や熱による劣化を考慮して、発光素子裏面に $Al$ や $Ag$ 膜等の反射率の高い金属層及び/又は誘電体反射膜を設けることが好ましい。

30

【0062】

導電性接合部材としては、銀、金、パラジウム等の導電性ペースト、 $Au-Sn$ 共晶等のはんだ、低融点金属等のろう材等を用いることができる。

また、接合部材のうち、特に透光性の接合部材を用いる場合は、その中に半導体発光素子からの光を吸収して異なる波長の光を発光する蛍光部材を含有させてもよい。

【0063】

(導電性ワイヤ)

導電性ワイヤは、光半導体素子の電極と、第1及び/又は第2の導電部材とを電氣的に接続するものであり、通常、金、銅、白金、アルミニウム等の金属及びそれらの合金を用いたワイヤが用いられる。特に、熱抵抗等に優れた金を用いるのが好ましい。

40

【0064】

(突出部)

隣接する第2の導電部材101と第1の導電部材102の間には、発光素子103から離間する位置において、第2の導電部材101及び第1の導電部材102の上面ならびに発光素子103の上面よりも高い突出部材106cを有している。

【0065】

50

この突出部材106cは、図1Bに示すように、上面に向かって広がるような凹部S1として形成されている。このように、内面を傾斜のある面とすることで、光を光半導体装置の上面方向へ反射させることができる。従って、光半導体装置100の側面側に光が放出されるのを抑制し、上面方向に効率的に光を取り出すことができる。ただし、この突出部は必ずしも存在しなくてもよい。

被覆層106b、基体106a及び突出部材106cは、同一の遮光性の熱硬化性樹脂により形成されている。

#### 【0066】

<実施の形態2：光半導体装置の製造方法1>

本発明の光半導体装置の製造方法について、図面を用いて説明する。図2A、図2Bは、光半導体装置の集合体1000を形成する工程を説明する図であり、この集合体1000を切断して個片化することで、実施の形態1において説明した光半導体装置100を得ることができる。

#### 【0067】

第1の工程

まず、図2A(a)に示すように、支持基板1070を準備する。

(支持基板)

支持基板は、第1及び第2の導電部材を形成するために用いられる板状又はシート状の部材であり、光半導体装置を個片化する前に除去されるため、光半導体装置には具備されていない部材である。

支持基板としては、特に限定されず、導電性を有する基板であることが好ましい。例えば、SUS、鉄、銅、銀、コバルト、ニッケル板等の金属板、ポリイミド等の絶縁性基板にスパッタ法及び蒸着法等によって導電膜を形成したものの、導電膜等を貼り付け可能な絶縁性基板等が挙げられる。

#### 【0068】

支持基板は、工程の最終段階において除去するため、屈曲が容易な材料を用いることが好ましい。また、形成する第1及び第2の導電部材の表面光沢を上げるために、支持基板表面は平滑であることが好ましい。例えば、支持基板としてSUSを用いる場合は、302等の結晶粒界の比較的小さな300番台のSUSを用いることが適している。また、寸法精度が要求される場合には、線膨張係数の低い400番台を使用することが好ましい。膜厚は、例えば、10 $\mu$ m～300 $\mu$ m程度が挙げられる。

後述する樹脂による成形後の反りを緩和するためにスリット、溝、波形状の加工が施されていてもよい。

#### 【0069】

支持基板の表面に、第2の保護膜としてレジスト1080を塗布する。このレジスト1080の厚みによって後に形成される第1及び第2の導電部材の厚みを調整することができる。例えば、レジストの厚みは、10～200 $\mu$ m程度、例えば、100 $\mu$ mとすることができる。ここでは、支持基板1070の上面(第1の導電部材等を形成する面)にのみレジスト1080を設けているが、下面(反対側の面)に形成してもよい。その場合、反対側の面のほぼ全面にレジストを設けることで、第1及び第2の導電部材を鍍金で形成する場合に、下面に導電部材が形成されるのを防ぐことができる。

#### 【0070】

用いる第2の保護膜がレジストの場合、ポジ型及びネガ型のいずれを用いてもよい。また、ポジ型、ネガ型を組み合わせる用いてもよい。また、スクリーン印刷により形成し得るレジスト、シート状のレジストを貼り付ける等の方法を用いてもよい。

#### 【0071】

塗布したレジストを乾燥し、その上方に、互いに離間する開口部を複数有するマスク1090を直接又は間接的に配置し、図中の矢印のように紫外線を照射して露光する。ここで用いる紫外線は、レジスト1080の感度等によって適した波長を選択することができる。

## 【0072】

その後、エッチング剤で処理し、図2A(b)に示すように、開口部Kを有するレジスト1080を形成する。

## 【0073】

次いで、金属を用いて鍍金することで、図2A(c)に示すようにレジスト1080の開口部K内に第1及び第2の導電部材1010を形成する。鍍金条件を調整することによって、レジスト1080の膜厚よりも厚くなるように鍍金することができる。これにより、導電部材を第2の保護膜の上面にまで形成し、図2Bに示すような突起部Xを形成することができる。

具体的には、支持基板側から、Au-Cu-Ni-Agの鍍金による積層構造が挙げられる。鍍金条件は、当該分野で公知のパラメータを任意に設定して調整することができる。

10

## 【0074】

まず、酸性クリーナで前処理を行う。前処理は、室温～50程度の範囲で行うことが好ましい。酸性クリーナは、市販品を用いることができる。酸溶液としては、希硫酸、希塩酸、希硝酸等が挙げられる。なかでも希硫酸が好ましい。

続いて、支持基板上に、Au-Cu-Ni-Agの順にめっきを行う。めっきは、例えば、室温から75程度の範囲で行うことが適している。

Auは、支持基板の剥離後に電極として接合面になることから、実装の容易を考慮して形成する。膜厚は、例えば、0.1～1.0μm程度が適している。なお、Auめっき前にストライク浴にて処理することで、密着性をコントロールすることができる。

20

Niめっきは、低応力・厚膜電鍍形成に優れるスルファミン酸浴が好ましい。添加剤による光沢膜を5～20μm程度形成することがより好ましい。Ni膜は、Cu拡散を防止するバリヤ、後のエッチングでのマスクとしても機能し得る。

Agめっきは、無光沢～高光沢まで形成可能な浴によって、短時間で行うことが好ましい。膜厚は、2～5μm程度が適している。

各めっきの前後に、支持基板及びめっき膜を水洗及び/又は乾燥することが好ましい。

## 【0075】

鍍金後、レジスト1080を洗浄して除去することにより、図2A(d)に示すように、互いに離間する第1及び第2の導電部材1010を形成する。

30

## 【0076】

なお、第1及び第2の導電部材は、エッチングにより形成してもよい。例えば、ポリイミド等の絶縁性部材からなる板状の支持基板に、銅箔等の導電性部材の薄膜を貼り付け、この導電性部材上に、シート状の保護膜(ドライレジストシート等)を貼り付け、開口部を有するマスクを用いて露光し、弱アルカリ溶液等の洗浄液を用いて露光された部分の保護膜を除去する。これにより、開口部を有する保護膜が導電性部材上に形成される。次いで、導電性部材がエッチング可能なエッチング液に支持基板ごと浸漬して導電部材をエッチングする。最後に保護膜を除去することにより、支持基板上に互いに離間する第1及び第2の導電部材が形成される。このような方法で第1及び第2導電部材を形成する場合でも、上述した鍍金による導電部材と同程度に、均一かつ同程度の薄膜状に形成することができる。

40

## 【0077】

ここで、第1及び第2の導電部材の側面を湾曲に加工してもよい。つまり、保護膜(レジスト1080)を除去することにより、第1及び第2の導電部材の側面が露出されるため、この側面を加工する。この際の加工は、当該分野で公知の方法、例えば、異方性ドライエッチング、ウェットエッチング等を用いて行うことができる。なかでも、積層構造の鍍金のうちの一部のみをエッチングし得るエッチャントを用いたウェットエッチングを行うことが好ましい。

このウェットエッチングのエッチャント、エッチング条件等は、鍍金の材料等によって適宜調整することができる。特に、浸漬処理、スプレー等が有利である。

50

例えば、エッチャントとして、主にCuを湾曲に加工するために、過硫酸塩又は過酸化水素と無機酸とからなる一般的な銅ソフトエッチング液を用いることが適している。これにより、例えば、10～30μmのサイドエッチにより湾曲を形成することができる。

このような湾曲を形成することにより、第1及び第2の導電部材への基体のアンカー効果を発揮させることができ、両者の密着を確実にすることができる。

#### 【0078】

次いで、図2B(a)に示すように、第1及び第2の導電部材1010上面の一部に、保護膜1100を形成する。この保護膜1100は、上述した第2の保護膜と同様の材料を用いて、同様にパターニングすることにより形成することができる。この保護膜1100は、後述する基体及び被覆層を形成しない領域を規定するために利用することができる。ここでは、後工程において、光半導体素子を載置するために光半導体素子より若干大きめの領域と、光半導体素子と電気的接続を取るためのワイヤボンディング領域とを保護膜1100で被覆している。

10

#### 【0079】

##### 第2の工程

第1及び第2の導電部材1010の間に、発光素子からの光を反射可能な基体1060aを形成する。また、同時に、保護膜1100で被覆されていない第1の導電部材1010の上面に被覆層1060bを形成することができる。

基体1060a及び被覆層1060bの形成は、遮光性の熱硬化性樹脂を加熱して粘度を低下させた後、第1及び第2の導電部材1010が形成された支持基板1070の全上面にトランスファーモールド等によって成形することにより形成することができる。加熱温度及び加熱時間は、適宜調整することができる。

20

基体及び被覆層を構成する材料は、具体的には、充填材としてSiO<sub>2</sub>や白色顔料としてTiO<sub>2</sub>を含有したエポキシ樹脂組成物、エポキシ変性シリコーン樹脂組成物、シリコーン樹脂組成物を用いることができる。成形時の金型との離型性を向上させるために、離型材を樹脂中に添加することも可能であり、金型へ離型材の噴きつけや、離型シート等を用いることもできる。また、充填性の面から成形時の樹脂粘度が5～500Pa・sの樹脂組成物が好ましく、10～200Pa・s、15～100Pa・sの樹脂組成物がさらに好ましい。また、成形物の反りを低減する点から線膨張係数が5～30×10<sup>-6</sup>/の樹脂組成物を用いることが好ましく、7～20×10<sup>-6</sup>/の樹脂組成物を用いることがさらに好ましい。

30

このような材料により、厚み100μm程度の基体を形成することができる。また、厚み25μm程度の被覆層をも同時に形成することができる。

#### 【0080】

このような工程により、熱硬化性樹脂の特性を利用して、薄膜状で均一な被覆層1060aと基体1060とを、簡便にかつ精度よく形成することができる。

このよう被覆層1060bが、基体1060aと一体的に形成されている場合には、後述するように、支持基板1070を除去する際に、第1及び第2導電部材と基体とが剥がれるのを防止することができる。

#### 【0081】

突出部材1060cは、金型を用いたトランスファーモールド等によって、図2B(a)に示すように形成することができる。なお、このトランスファーモールドの際に、基体1060a、被覆層1060bを同時に形成してもよい。

40

基体1060a、被覆層1060b及び突出部材2060cは、同様の材料で形成することが好ましいが、目的や用途に応じて、異なる遮光性樹脂を用いてもよい。

#### 【0082】

このように、通常、金型を用いると、上下金型の締結状態、樹脂の粘度などの要因によって、キャピティから樹脂漏れが生じ、第1及び第2の導電部材におけるワイヤボンディング等を行う領域にまで極薄膜状の樹脂層又はバリ等が形成され、電気的接続に支障をきたす場合がある。しかし、本発明の方法、つまり、保護膜による第1及び第2の導電膜の

50

上面の一部被覆によって、接続領域への樹脂の進入を効果的に阻止することができ、歩留まりを向上させることができる。

【0083】

第3の工程

次いで、保護膜1100を除去する。この保護膜1100の除去は、上述した第2の保護膜の除去と同様に行うことができる。

【0084】

図2B(b)に示すように、突出部材1060cに囲まれた領域の第1の導電部材1010上に発光素子1030を載置させ、導電性ワイヤ1050を、同じ突出部材1060cで囲まれた領域の第1の導電部材1010の上面に接合部材(図示せず)を用いて接合させる。この接合は、当該分野で公知の材料及び方法を利用して行うことができる。

10

【0085】

次に、発光素子1030、導電性ワイヤ1050を被覆するように封止部材1040をトランスファーモールド、ポッティング、印刷等の公知の方法によって形成する。

【0086】

なお、封止部材1040は、突出部材1060cと略同一高さに設けるが、突出部材よりも低く又は高くなるよう形成してもよい。また、このように上面が平坦な面としてもよいし、中央が凹んだ又は突出したような曲面状に形成してもよい。

【0087】

第4の工程

封止部材1040を硬化後、図2B(c)に示すように支持基板1070を剥離して除去する。この支持基板の剥離は、保護膜1100の除去後、発光素子1030の搭載の前に行ってもよい。つまり、この基板除去工程は、第2の工程以降のいずれの段階、例えば、保護膜を除去する工程の後に行ってもよい。

20

【0088】

第5の工程

以上のような工程を経て、図2B(d)に示すような半導体装置(光半導体装置)の集合体1000を得ることができる。最後に、図2C(d)に示す破線部、つまり、突出部材1060cを切断するような位置で切断することで個片化し、図2Aに示すような光半導体装置100とする。ここでは、突出部材1060bを切断し、封止部材1040が切断されないような位置としていることで、光の取り出し方向を、光半導体装置100の上方向のみに限定することができる。これにより、上方向への光の取り出しが効率よく行われる。ここでは、突出部材1060cを切断しているが、封止部材1040を切断する位置で切断してもよい。また、導電部材を含む位置で切断すると、光半導体装置の側面にも導電部材が露出しているようになり、はんだ等が接合し易くなる。

30

【0089】

個片化の方法としては、ブレードによるダイシング、レーザ光によるダイシング等種々の公知の方法を用いることができる。

【0090】

図2B(d)では、導電部材を含む位置で切断しているが、これに限らず、導電部材から離間する位置、つまり、導電部材を切断することなく封止部材1040を切断してもよい。

40

この場合には、切断されるのが基体や封止部材等の樹脂のみとなるため、導電部材と樹脂とを合わせて切断することに比較して容易に切断することができる。

【0091】

このように、支持基板を用いて第1及び第2の導電部材を形成し、その後、支持基板を除去するという一連の工程によって光半導体装置を製造する場合には、従来のようなリードフレームを用いたり、リードとして、水平方向からリードを突出させたり、屈曲させたりする構成のリード形状に加工したりするものと比較して、飛躍的に歩留まりを向上させることができる。つまり、通常、1単位の光半導体装置を製造するためのリードとして、

50

突出及び／又は屈曲させる長さを確保して、リード上に光半導体素子が配置されるが、本発明では、光半導体装置の製造の初期段階から、1単位の光半導体装置が占有する面積を、上述した突出及び／又は屈曲等の長さを確保することなく、最小限に設定することができる。そのため、1つの所定の大きさの支持基板での光半導体装置の製造数を飛躍的に増大させることができる。

【0092】

通常リードフレームは、巻回体として供給されるため、使用に際して平坦化しても、わずかな湾曲が残存することとなる。そのため、製造工程におけるレジストの塗布、パターンニング、金型への挟持、封止などの工程において、湾曲に起因する精度の低減、樹脂の漏れなどが発生することとなる。しかし、本発明では、巻回体として供給することのない、

10

所定の大きさの平坦な支持基板を利用することができるため、上述した製造工程における不具合を回避して、より一層の歩留まり増加を図ることができる。

【0093】

さらに、基体及び／又は被覆層等を導電部材の間又は上に形成する場合、樹脂の粘度などの要因によって、所望の部位から樹脂漏れが生じ、第1及び第2の導電部材におけるワイヤボンディング等を行う領域にまで極薄膜状の樹脂層又はバリ等が形成され、電氣的接続に支障をきたす場合がある。しかし、本発明の方法、つまり、保護膜による第1及び第2の導電膜の上面の一部被覆によって、接続領域への樹脂の進入を効果的に阻止することができ、歩留まりを向上させることができる。

【0094】

20

<実施の形態3：光半導体装置2>

図3は本発明の光半導体装置200を示す断面図である。

この光半導体装置200は、発光素子203が、導電性ワイヤを用いず、発光素子203の正負電極を、導電性接合部材を用いて直接第1及び第2の導電部材201、202に接合している以外、実質的に図2Aに示す光半導体装置100と同様の構成であり、同様に製造することができる。

【0095】

このように、光半導体素子を直接接合することにより、ワイヤの変形等を防止することができる。

【0096】

30

第1及び第2の導電部材201、202には、発光素子203の載置領域以外の領域に被覆層206bが形成されている。被覆層206aに被覆されない領域は、光半導体素子の載置に必要な最小限の大きさとするのが好ましい。これにより、第1及び第2の導電部材の上面での光半導体素子からの光の吸収を最小限にとどめて、より反射しやすくすることができる。

【0097】

<実施の形態4：光半導体素子の製造方法2>

この実施形態における光半導体素子の製造方法では、図4に示すように、実施の形態2の製造方法1での第1の工程において、第1及び第2の導電部材1020、1010の上面の全部を保護膜1110で被覆し、第2の工程において、基体1060aのみを形成し、被覆層を形成しない以外は、実質的に、実施の形態2の製造方法1と同様である。

40

【0098】

図4では、基体1060の厚みが、実質的に第1及び第2の導電部材1020、1010と同じ厚みとしているが、基体の厚みを、第1及び第2の導電部材と保護膜との合計厚みとしてもよいし、それ以下の任意の厚みとしてもよい。

このような製造方法によって、第1及び第2の導電部材1020、1010の上面に被覆層が形成されていない以外は、実質的に実施の形態1の光半導体装置100と同様の構成の光半導体装置を得ることができる。

【0099】

<実施の形態5：光半導体素子の製造方法3>

50



この実施形態における光半導体素子の製造方法では、図5に示すように、実施の形態4の製造方法2での第1の工程において、後工程で突出部材1060cを設ける領域以外の第1及び第2の導電部材1010上面の全部を保護膜2220で被覆し、第2の工程において、基体1060aと突出部材1060cを形成し、被覆層を形成しない以外は、実質的に、実施の形態4の製造方法2と同様である。

#### 【0100】

図5では、基体1060aの厚みが、実質的に第1及び第2の導電部材1010と同じ厚みとしているが、基体の厚みを、第1及び第2の導電部材と保護膜との合計厚みとしてもよいし、それ以下の任意の厚みとしてもよい。

このような製造方法によって、第1及び第2の導電部材201、202の上面に被覆層が形成されていない以外は、実質的に実施の形態3の光半導体装置200と同様の構成の光半導体装置を得ることができる。

10

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0101】

本発明の光半導体装置の製造方法は、小型で軽量であって、且つ、光取り出し効率の高い光半導体装置や、コントラストに優れた光半導体装置を容易に得ることができる。これらの光半導体装置は、各種表示装置、照明器具、ディスプレイ、液晶ディスプレイのバックライト光源、デジタルビデオカメラ、ファクシミリ、コピー機、スキャナ等における画像読取装置、プロジェクタ装置等の種々の装置に広範に利用することができる。

20

#### 【符号の説明】

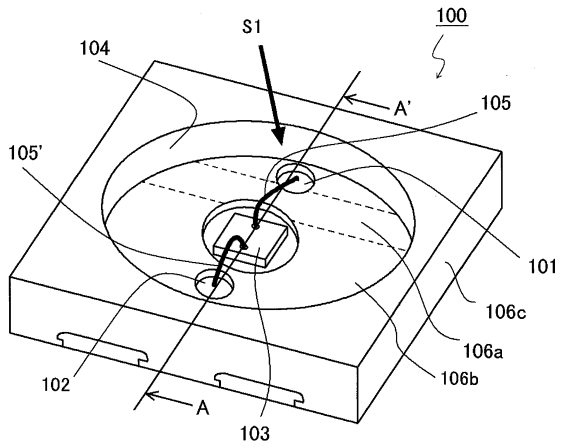
#### 【0102】

- 100、200 光半導体装置
- 101、201 第2の導電部材
- 102、202 第1の導電部材
- 103、203 光半導体素子（発光素子）
- 104、204 封止部材
- 105、105' 導電ワイヤ
- 106a、206a 基体
- 106b、206b 被覆層
- 106c、206c 突出部材
- 1000 光半導体装置の集合体
- 1010 第2の導電部材
- 1020 第1の導電部材
- 1030 光半導体素子（発光素子）
- 1040 封止部材
- 1050 導電性ワイヤ
- 1060a 基体
- 1060b 被覆層
- 1060c 突出部材
- 1070 支持基板
- 1080 第2保護膜（レジスト）
- 1090 マスク
- 1100、1110 保護膜（レジスト）
- X 突起部
- S1 凹部

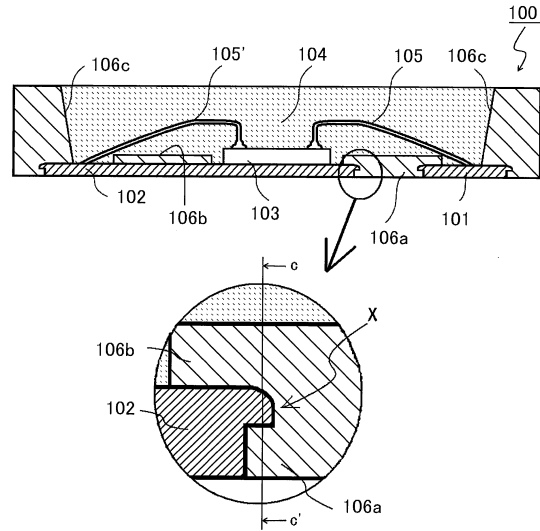
30

40

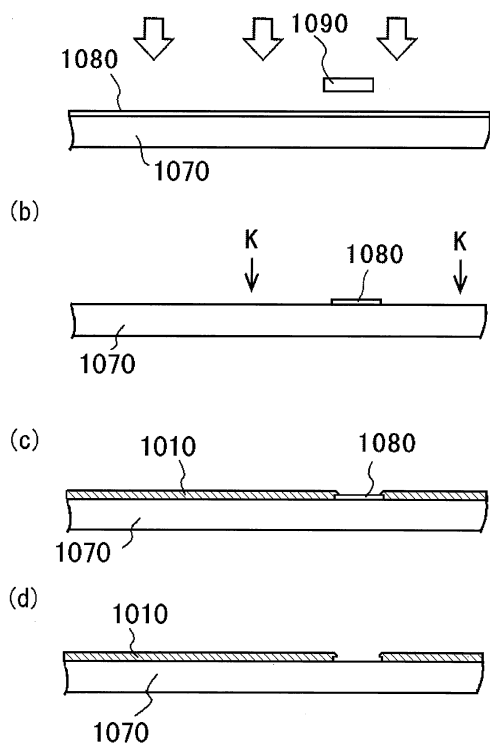
【図1A】



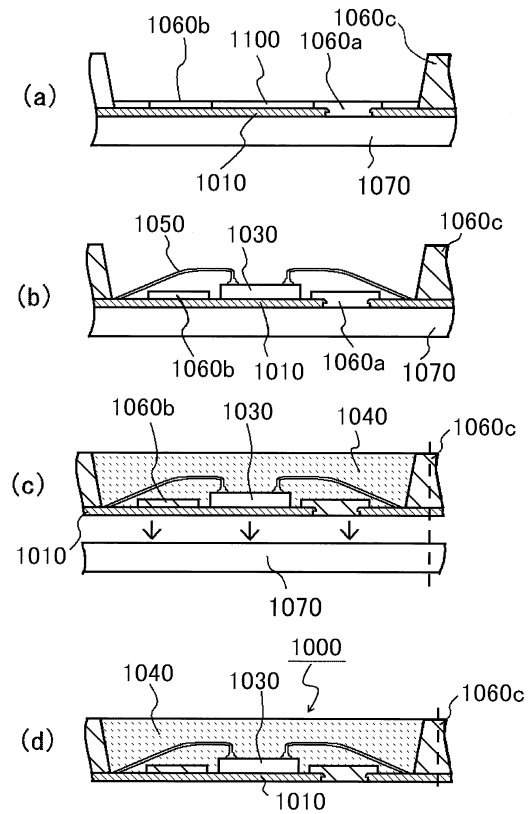
【図1B】



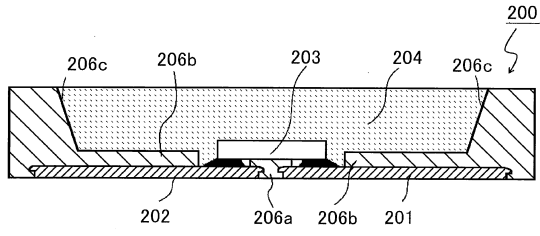
【図2A】



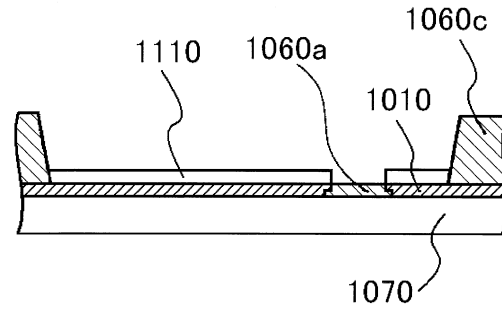
【図2B】



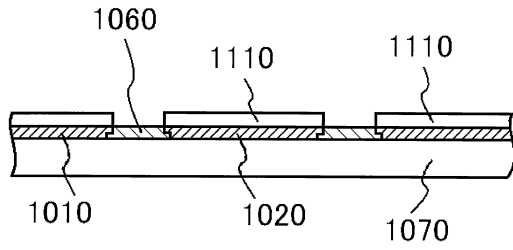
【 図 3 】



【 図 5 】



【 図 4 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2006-140207(JP,A)  
特開平11-307820(JP,A)  
特開2006-310630(JP,A)  
国際公開第2008/081794(WO,A1)  
特表2002-520823(JP,A)  
特表2009-506556(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 33/00 - 33/64