

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6056934号
(P6056934)

(45) 発行日 平成29年1月11日(2017.1.11)

(24) 登録日 平成28年12月16日(2016.12.16)

(51) Int.Cl.		F I	
HO 1 L 33/62	(2010.01)	HO 1 L	33/62
HO 1 L 33/60	(2010.01)	HO 1 L	33/60

請求項の数 22 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2015-200794 (P2015-200794)	(73) 特許権者	000226057
(22) 出願日	平成27年10月9日(2015.10.9)		日亜化学工業株式会社
(62) 分割の表示	特願2014-81908 (P2014-81908) の分割		徳島県阿南市上中町岡491番地100
原出願日	平成20年9月3日(2008.9.3)	(74) 代理人	100100158
(65) 公開番号	特開2016-29732 (P2016-29732A)		弁理士 鮫島 睦
(43) 公開日	平成28年3月3日(2016.3.3)	(74) 代理人	100118681
審査請求日	平成27年11月9日(2015.11.9)		弁理士 田村 啓
		(72) 発明者	市川 博史
			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
		(72) 発明者	林 正樹
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光装置、樹脂パッケージ、樹脂成形体並びにこれらの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

リード及び樹脂部を有し、上側から見た外形が略四角形で4つの外側面を有する発光装置の製造方法であって、

リードフレームと、光反射性物質を含有する樹脂成形体と、を有する樹脂成形体付リードフレームを準備する工程であって、前記樹脂成形体付リードフレームの上側には凹部が複数設けられ、前記凹部の底面には前記リードフレームが前記樹脂成形体で分割されて露出されており、前記リードフレームには前記外側面となる4つの位置のいずれにも前記樹脂成形体の一部が入り込んだ切り欠き部が設けられ、且つ前記樹脂成形体付リードフレームの底面にて前記リードフレームが露出している、樹脂成形体付リードフレームを準備する工程と、

前記凹部の底面に発光素子を載置する工程と、

前記凹部内に、前記発光素子を被覆する封止部材を配置する工程と、

分離後の各発光装置の外側面において前記リードと前記切り欠き部に入り込んだ前記樹脂部とが略同一面となるように、前記リードフレームと前記樹脂成形体とを切断することにより、複数の発光装置に分離する工程と、を有することを特徴とする発光装置の製造方法。

【請求項2】

前記切り欠き部は、製造される前記発光装置の全包围周の1/2以上にわたって設けられている、請求項1に記載の発光装置の製造方法。

10

20

【請求項 3】

前記樹脂成形体付リードフレームを準備する工程において、

前記複数の発光装置に分離する工程において、分離後の発光装置が、前記リードとして正リード及び負リードを有し、前記正リードの一部が対向する2つの外側面のうち一方の外側面の少なくとも2か所にて露出し、前記負リードの一部が前記対向する2つの外側面のうち他方の外側面の少なくとも2か所にて露出するように、前記切り欠き部を設けておくことを特徴とする請求項1または2に記載の発光装置の製造方法。

【請求項 4】

前記樹脂成形体付リードフレームを準備する工程において、

前記複数の発光装置に分離する工程において、分離後の発光装置が、前記リードとして正リード及び負リードを有し、前記正リードの一部が少なくとも2つの外側面に露出し、且つ前記負リードの一部が少なくとも2つの外側面に露出するように、前記切り欠き部を設けておくことを特徴とする請求項1または2に記載の発光装置の製造方法。

10

【請求項 5】

前記樹脂成形体付リードフレームを準備する工程において、

前記複数の発光装置に分離する工程において、分離後の発光装置が、前記リードとして正リード及び負リードを有し、前記正リードの一部が3つの外側面に露出し、前記負リードの一部が3つの外側面に露出するように、前記切り欠き部を設けておくことを特徴とする請求項1または2に記載の発光装置の製造方法。

【請求項 6】

20

前記樹脂成形体付リードフレームを準備する工程は、

前記切り欠き部が設けられたリードフレームを上金型と下金型とで挟み込む工程と、

前記リードフレームを前記上金型と前記下金型とで挟み込むことにより形成された、前記切り欠き部を含めた空間内に光反射性物質が含有される樹脂を入り込ませた後、前記リードフレームが底面に露出した複数の凹部が形成され、且つ前記リードフレームの底面が露出するように、前記リードフレームと一体に樹脂成形体を形成して樹脂成形体付リードフレームを得る工程と、

を有する、請求項1～5のいずれか1項に記載の発光装置の製造方法。

【請求項 7】

前記樹脂成形体付リードフレームは、

前記切り欠き部が設けられたリードフレームを上金型と下金型とで挟み込む工程と、

前記リードフレームを前記上金型と前記下金型とで挟み込むことにより形成された、前記切り欠き部を含めた空間内に光反射性物質が含有される樹脂を入り込ませた後、前記リードフレームが底面に露出した複数の凹部が形成され、且つ前記リードフレームの底面が露出するように、前記リードフレームと一体に樹脂成形体を形成して樹脂成形体付リードフレームを得る工程と、

を経て製造されたものである、請求項1～5のいずれか1項に記載の発光装置の製造方法。

30

【請求項 8】

前記樹脂成形体付リードフレームを準備する工程において、前記リードフレームは、全面に銀メッキ処理が施されている、請求項1～7のいずれか1項に記載の発光装置の製造方法。

40

【請求項 9】

前記樹脂成形体付リードフレームを準備する工程において、前記リードフレームは、前記切り欠き部を画定する部分すべてに、段差又は凹凸を有する、請求項1～8のいずれか1項に記載の発光装置の製造方法。

【請求項 10】

前記樹脂成形体付リードフレームを準備する工程において、前記リードフレームは、前記リードフレームを貫通しないように片面からエッチングされた部分を有する、請求項1～8のいずれか1項に記載の発光装置の製造方法。

50

【請求項 1 1】

前記樹脂成形体は、トリアジン誘導体エポキシ樹脂を含む、請求項 1 ~ 1 0 のいずれか 1 項に記載の発光装置の製造方法。

【請求項 1 2】

前記封止部材を配置する工程において、前記封止部材として蛍光物質を含有する封止部材を用いる、請求項 1 ~ 1 1 のいずれか 1 項に記載の発光装置の製造方法。

【請求項 1 3】

正リード及び負リードを有するリードと樹脂部とを有し、前記正リードの一部及び前記負リードの一部のそれぞれが露出した底面を有する凹部が設けられた樹脂パッケージと、前記凹部の底面に載置された発光素子と、前記凹部内において前記発光素子を被覆する封止部材と、を備え、上側から見た外形が略四角形で 4 つの外側面を有する発光装置であって、

10

前記リードは、前記発光装置の底面に露出し、前記 4 つの外側面のいずれにも切り欠き部を有し、

前記樹脂部の一部は、前記切り欠き部のそれぞれに入り込んでおり、

前記 4 つの外側面それぞれにおいて、前記樹脂部から前記リードの一部が露出し、前記切り欠き部に入り込んだ樹脂部と前記リードとが略同一面となっている、発光装置。

【請求項 1 4】

前記切り欠き部は、前記発光装置の全周囲周の 1 / 2 以上にわたって設けられている、請求項 1 3 に記載の発光装置。

20

【請求項 1 5】

前記正リードの一部が、対向する 2 つの外側面のうち、一方の外側面の少なくとも 2 か所にて露出し、

前記負リードの一部が、前記対向する 2 つの外側面のうち、他方の外側面の少なくとも 2 か所にて露出している、請求項 1 3 または 1 4 に記載の発光装置。

【請求項 1 6】

前記正リードの一部が少なくとも 2 つの外側面に露出し、

前記負リードの一部が少なくとも 2 つの外側面に露出している、請求項 1 3 または 1 4 に記載の発光装置。

【請求項 1 7】

前記正リードの一部が 3 つの外側面に露出し、

前記負リードの一部が 3 つの外側面に露出している、請求項 1 3 または 1 4 に記載の発光装置。

30

【請求項 1 8】

前記リードは、前記外側面を除く全面に銀メッキ処理が施されている、請求項 1 3 ~ 1 7 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

【請求項 1 9】

前記リードは、前記切り欠き部を画定する部分すべてに、段差又は凹凸を有する、請求項 1 3 ~ 1 8 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

【請求項 2 0】

前記リードは、前記リードを貫通しないように片面側から薄肉化された部分を有する、請求項 1 3 ~ 1 8 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

40

【請求項 2 1】

前記樹脂部は、トリアジン誘導体エポキシ樹脂を含む、請求項 1 3 ~ 2 0 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

【請求項 2 2】

前記封止部材は蛍光物質を含有する、請求項 1 3 ~ 2 1 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【0001】

本発明は、照明器具、ディスプレイ、携帯電話のバックライト、動画照明補助光源、その他の一般的民生用光源などに用いられる発光装置及び発光装置の製造方法などに関する。

【背景技術】

【0002】

発光素子を用いた発光装置は、小型で電力効率が良く鮮やかな色の発光をする。また、この発光素子は半導体素子であるため球切れなどの心配がない。さらに初期駆動特性が優れ、振動やオン・オフ点灯の繰り返しに強いという特徴を有する。このような優れた特性を有するため、発光ダイオード（LED）、レーザーダイオード（LD）などの発光素子を用いる発光装置は、各種の光源として利用されている。

10

【0003】

図14は、従来の発光装置の製造方法を示す斜視図である。図15は、従来の発光装置の中間体を示す斜視図である。図16は、従来の発光装置を示す斜視図である。

【0004】

従来、発光装置を製造する方法として、リードフレームを非透光性で光反射性を有する白色樹脂でインサート成形し、リードフレームを介して所定の間隔で凹部形状のカップを有する樹脂成形体を成形する方法が開示されている（例えば、特許文献1参照）。ここでは白色樹脂の材質が明示されていないが、インサート成形することや図面から、一般的な熱可塑性樹脂が用いられる。一般的な熱可塑性樹脂として、例えば、液晶ポリマー、PPS（ポリフェニレンサルファイド）、ナイロン等の熱可塑性樹脂を遮光性の樹脂成形体として用いられることが多い（例えば、特許文献2参照）。

20

【0005】

しかしながら、熱可塑性樹脂はリードフレームとの密着性に乏しく、樹脂部とリードフレームとの剥離を生じやすい。また、熱硬化性樹脂は樹脂の流動性が低いため複雑な形状の樹脂成形体を成形するには不適切であり、耐光性にも乏しい。特に近年の発光素子の出力向上はめざましく、発光素子の高出力化が図られるにつれ、熱可塑性樹脂からなるパッケージの光劣化は顕著となってきた。

【0006】

これらの問題点を解決するため、樹脂成形体の材料に熱硬化性樹脂を用いる発光装置が開示されている（例えば、特許文献3参照）。図17は、従来の発光装置を示す斜視図及び断面図である。図18は、従来の発光装置の製造方法を示す概略断面図である。この発光装置は、金属箔から打ち抜きやエッチング等の公知の方法により金属配線を形成し、ついで、金属配線を所定形状の金型に配置し、金型の樹脂注入口から熱硬化性樹脂を注入し、トランスファ・モールドすることが開示されている。

30

【0007】

しかし、この製造方法は、短時間に多数個の発光装置を製造することが困難である。また、発光装置1個に対して廃棄されるランナー部分の樹脂が大量になるという問題がある。

【0008】

異なる発光装置及びその製造方法として、配線基板状に光反射用熱硬化性樹脂組成物を有する光半導体素子搭載用パッケージ基板及びその製造方法が開示されている（例えば、特許文献4参照）。図19は、従来の発光装置の製造工程を示す概略図である。この光半導体素子搭載用パッケージ基板は、平板状のプリント配線板を金型に取り付け、光反射用熱硬化性樹脂組成物を注入し、トランスファー成型機により加熱加圧成型し、複数の凹部を有する、マトリックス状の光半導体素子搭載用パッケージ基板を作製している。また、プリント配線板の代わりにリードフレームを用いることも記載されている。

40

【0009】

しかし、これらの配線板及びリードフレームは平板状であり、平板状の上に熱硬化性樹脂組成物が配置されており、密着面積が小さいため、ダイシングする際にリードフレーム

50

等と熱硬化性樹脂組成物とが剥離し易いという問題がある。

【0010】

【特許文献1】特開2007-35794号公報（特に〔0033〕）

【特許文献2】特開平11-087780号公報

【特許文献3】特開2006-140207号公報（特に、〔0028〕）

【特許文献4】特開2007-235085号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

本発明は上述した問題に鑑みて、リードフレームと熱硬化性樹脂組成物との密着性が高く、短時間に多数個の発光装置を製造する簡易かつ安価な方法を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0012】

そこで本発明は、鋭意検討した結果、本発明を完成するに到った。

【0013】

本明細書において、個片化された後の発光装置には、リード、樹脂部、樹脂パッケージなる用語を用い、個片化される前の段階では、リードフレーム、樹脂成形体なる用語を用いる。

【0014】

20

本発明は、熱硬化後の、波長350nm～800nmにおける光反射率が70%以上であり、外側面において樹脂部とリードとが略同一面に形成されている樹脂パッケージを有する発光装置の製造方法であって、切り欠き部を設けたリードフレームを上金型と下金型とで挟み込む工程と、上金型と下金型とで挟み込まれた金型内に、光反射性物質が含有される熱硬化性樹脂をトランスファ・モールドして、リードフレームに樹脂成形体を形成する工程と、切り欠き部に沿って樹脂成形体とリードフレームとを切断する工程と、を有する発光装置の製造方法に関する。かかる構成によれば、切り欠き部に熱硬化性樹脂が充填されるため、リードフレームと熱硬化性樹脂との密着面積が大きくなり、リードフレームと熱硬化性樹脂との密着性を向上することができる。また、熱可塑性樹脂よりも粘度が低い熱硬化性樹脂を用いるため、空隙が残ることなく、切り欠き部に熱硬化性樹脂を充填することができる。また、一度に多数個の発光装置を得ることができ、生産効率の大幅な向上を図ることができる。さらに、廃棄されるランナーを低減することができ、安価な発光装置を提供することができる。

30

【0015】

上金型と下金型とで挟み込む前に、リードフレームにメッキ処理を施すことが好ましい。このとき、製造された発光装置には切断された面にメッキ処理が施されておらず、それ以外の部分にはメッキ処理が施されている。個片化された発光装置毎にメッキ処理を施す必要がなくなり、製造方法を簡略化することができる。

【0016】

リードフレームは、切断部分における切り欠き部が全周囲の約1/2以上であることが好ましい。これによりリードフレームを軽量化でき、安価な発光装置を提供することができる。また、リードフレームにおける切断される部分が少なくなり、リードフレームと熱硬化性樹脂との剥離をより抑制することができる。

40

【0017】

なお、切り欠き部には熱硬化性樹脂が充填されるのに対し、後述する孔部には熱硬化性樹脂が充填されない点で異なる。切り欠き部及び孔部はリードフレームを貫通しているのに対し、後述する溝はリードフレームを貫通していない。

【0018】

上金型と下金型とで挟み込まれる前のリードフレームは、孔部が設けられていることが好ましい。これによりリードフレームを軽量化でき、安価な発光装置を提供することがで

50

きる。孔部にメッキ処理を施すことができるため、リードフレームの露出を抑えることができる。

【0019】

上金型と下金型とで挟み込まれる前のリードフレームは、溝が設けられていることが好ましい。これによりリードフレームを軽量化でき、安価な発光装置を提供することができる。溝にメッキ処理を施すことができるため、リードフレームの露出を抑えることができる。

【0020】

上金型と下金型とは、発光素子が載置される部分、若しくは、孔部の近傍の部分のリードフレームを挟み込んでいることが好ましい。これによりリードフレームのばたつきを防止し、パリの発生を低減することができる。

10

【0021】

本発明は、熱硬化後の、波長350nm～800nmにおける光反射率が70%以上であり、外側面において樹脂部とリードとが略同一面に形成されている樹脂パッケージを有する発光装置であって、リードは底面及び上面の少なくともいずれか一面にメッキ処理が施されており、かつ、外側面はメッキ処理が施されていない部分を有する発光装置に関する。これによりメッキ処理されていないリードの露出を防止でき、かつ、一度に多数個の発光装置を得ることができる。また、発光素子からの光を反射する部分のみメッキを施すことにより発光装置からの光取り出し効率を向上することができる。

【0022】

20

樹脂パッケージは、四隅からリードが露出されていることが好ましい。樹脂パッケージの一側面全体にリードを設けるよりも、リードの露出部分を低減することができるため、樹脂部とリードとの密着性の向上を図ることができる。また、正負の異なるリード間に絶縁性の樹脂部が設けられているため短絡を防止することができる。

【0023】

樹脂パッケージは、底面側から視認して四隅が弧状に形成されていることが好ましい。弧状に形成されている部分は、メッキ処理が施されており、切断面にはメッキ処理が施されていない構成を採ることもできる。これにより半田等との接合面積が拡がり、接合強度を向上することができる。

【0024】

30

リードは、段差が設けられていることが好ましい。この段差は樹脂パッケージの底面に設けられていることが好ましい。段差が形成されている部分は、メッキ処理が施されており、切断面にはメッキ処理が施されていない構成を採ることもできる。これにより半田等との接合面積が拡がり、接合強度を向上することができる。

【0025】

本発明は、熱硬化後の、波長350nm～800nmにおける光反射率が70%以上であり、外側面において樹脂部とリードとが略同一面に形成されている樹脂パッケージの製造方法であって、切り欠き部を設けたリードフレームを上金型と下金型とで挟み込む工程と、上金型と下金型とで挟み込まれた金型内に、光反射性物質が含有される熱硬化性樹脂をトランスファ・モールドして、リードフレームに樹脂成形体を形成する工程と、切り欠き部に沿って樹脂成形体とリードフレームとを切断する工程と、を有する樹脂パッケージの製造方法に関する。かかる構成によれば、切り欠き部に熱硬化性樹脂が充填されるため、リードフレームと熱硬化性樹脂との密着面積が大きくなり、リードフレームと熱硬化性樹脂との密着性を向上することができる。また、熱可塑性樹脂よりも粘度が低い熱硬化性樹脂を用いるため、空隙が残ることなく、切り欠き部に熱硬化性樹脂を充填することができる。また、一度に多数個の樹脂パッケージを得ることができ、生産効率の大幅な向上を図ることができる。さらに、廃棄されるランナーを低減することができ、安価な樹脂パッケージを提供することができる。

40

【0026】

上金型と下金型とで挟み込む前に、リードフレームにメッキ処理を施すことが好ましい

50

。このとき、製造された樹脂パッケージには切断された面にメッキ処理が施されておらず、それ以外の部分にはメッキ処理が施されている。個片化された樹脂パッケージ毎にメッキ処理を施す必要がなくなり、製造方法を簡略化することができる。

【0027】

本発明は、熱硬化後の、波長350nm～800nmにおける光反射率が70%以上であり、外側面において樹脂部とリードとが略同一面に形成されている樹脂パッケージであって、リードは底面及び上面の少なくともいずれか一面にメッキ処理が施されており、かつ、外側面はメッキ処理が施されていない部分を有する樹脂パッケージに関する。これによりメッキ処理されていないリードの露出を防止でき、かつ、一度に多数個の樹脂パッケージを得ることができる。また、発光素子からの光を反射する部分のみメッキを施すことにより発光装置からの光取り出し効率を向上することができる。

10

【0028】

本発明は、熱硬化後の、波長350nm～800nmにおける光反射率が70%以上であり、凹部が複数形成され、該凹部の内底面は、リードフレームの一部が露出されている、樹脂成形体の製造方法であって、切り欠き部を設けたリードフレームを用い、樹脂成形体において隣り合う凹部が成形される位置に凸部を有する上金型と下金型とでリードフレームを挟み込む工程と、上金型と下金型とで挟み込まれた金型内に、光反射性物質が含有される熱硬化性樹脂をトランスファ・モールドして、切り欠き部に熱硬化性樹脂を充填させ、かつ、リードフレームに樹脂成形体を形成する工程と、を有する樹脂成形体の製造方法に関する。かかる構成によれば、一度に多数個の発光装置を得ることができ、生産効率の大幅な向上を図ることができる。

20

【0029】

本発明は、熱硬化後の、波長350nm～800nmにおける光反射率が70%以上であり、凹部が複数形成され、該凹部の内底面は、リードフレームの一部が露出されている、樹脂成形体であって、リードフレームは切り欠き部を有しており、該切り欠き部に樹脂成形体となる熱硬化性樹脂が充填されており、隣り合う凹部の間に側壁を有している樹脂成形体に関する。これにより、耐熱性、耐光性に優れた樹脂成形体を提供することができる。

【発明の効果】

【0030】

本発明にかかる発光装置及びその製造方法によれば、リードフレームと樹脂成形体との密着性の高い発光装置を提供することができる。また、短時間に多数個の発光装置を得ることができ、生産効率の大幅な向上を図ることができる。さらに、廃棄されるランナーを低減することができ、安価な発光装置を提供することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0031】

以下、本発明に係る発光装置の製造方法および発光装置の最良の実施の形態を図面と共に詳細に説明する。ただし、本発明は、この実施の形態に限定されない。

【0032】

<第1の実施の形態>

40

(発光装置)

第1の実施の形態に係る発光装置を説明する。図1は、第1の実施の形態に係る発光装置を示す斜視図である。図2は、第1の実施の形態に係る発光装置を示す断面図である。図2は図1に示すII-IIの断面図である。図3は、第1の実施の形態に用いられるリードフレームを示す平面図である。

【0033】

第1の実施の形態に係る発光装置100は、熱硬化後の、波長350nm～800nmにおける光反射率が70%以上であり、外側面20bにおいて樹脂部25とリード22とを略同一面に形成する樹脂パッケージ20を有する。リード22は底面(樹脂パッケージ20の外底面20a)及び上面(凹部27の内底面27a)の少なくともいずれか一面に

50

メッキ処理を施している。一方、リード22の側面(樹脂パッケージ20の外側面20b)はメッキ処理が施されていない。樹脂パッケージ20の外側面20bは、樹脂部25が大面積を占めており、リード22が隅部から露出している。

【0034】

樹脂パッケージ20は、主に光反射性物質26を含有する樹脂部25と、リード22とから構成されている。樹脂パッケージ20はリード22を配置している外底面20aと、リード22の一部が露出している外側面20bと、開口する凹部27を形成する外上面20cと、を有する。樹脂パッケージ20には内底面27aと内側面27bとを有する凹部27が形成されている。樹脂パッケージ20の内底面27aにはリード22が露出しており、リード22に発光素子10が載置されている。樹脂パッケージ20の凹部27内には発光素子10を被覆する封止部材30を配置する。封止部材30は蛍光物質40を含有している。発光素子10は、ワイヤ50を介してリード20と電氣的に接続している。樹脂パッケージ20の外上面20cはリード20が配置されていない。

10

【0035】

樹脂パッケージ20の外側面20bの全周囲の長さにおいて、リード22が露出している部分は1/2より短い長さである。後述する発光装置の製造方法において、リードフレーム21に切り欠き部21aを設け、その切り欠き部21aに沿って切断するため、リードフレーム21の切断部分が樹脂パッケージ20から露出される部分である。

【0036】

樹脂パッケージ20は、四隅からリード22が露出している。リード22は外側面20bにおいて露出しており、メッキ処理を施していない。また、リード22は外底面20aにも露出する構造を採ることができ、メッキ処理を施すこともできる。なお、個片化された後にリード22の外側面20bにメッキ処理を施すことは可能である。

20

【0037】

発光装置100は、熱硬化後の、波長350nm~800nmにおける光反射率が70%以上である。これは主に可視光領域の光反射率が高いことを示す。発光素子10は、発光ピーク波長が360nm~520nmにあるものが好ましいが、350nm~800nmのものも使用することができる。特に、発光素子10は420nm~480nmの可視光の短波長領域に発光ピーク波長を有するものが好ましい。この樹脂パッケージ20は、480nm以下の短波長側の光に対して優れた耐光性を有しており劣化し難いものである。また、この樹脂パッケージ20は、電流を投入することにより発光素子10が発熱しても劣化しにくく耐熱性に優れたものである。

30

【0038】

樹脂パッケージ20は透光性の熱硬化性樹脂に光反射性物質を高充填したものを使用することが好ましい。例えば、350nm~800nmにおける光透過率が80%以上の熱硬化性樹脂を用いることが好ましく、特に、光透過率が90%以上の熱硬化性樹脂が好ましい。熱硬化性樹脂に吸収される光を低減することにより、樹脂パッケージ20の劣化を抑制することができるからである。光反射性物質26は発光素子10からの光を90%以上反射するものが好ましく、特に95%以上反射するものが好ましい。また、光反射性物質26は蛍光物質40からの光を90%以上反射するものが好ましく、特に95%以上反

40

【0039】

発光装置100の形状は特に問わないが、略直方体、略立方体、略六角柱などの多角形状としてもよい。凹部27は、開口方向に拡がっていることが好ましいが、筒状でも良い。凹部27の形状は略円形状、略楕円形状、略多角形状などを採ることができる。

【0040】

以下、各部材について詳述する。

(発光素子)

発光素子は、基板上にGaAlN、ZnS、SnSe、SiC、GaP、GaAlAs

50

、AlN、InN、AlInGaP、InGaN、GaN、AlInGaN等の半導体を発光層として形成したものが好適に用いられるが、これに特に限定されない。発光ピーク波長が360nm～520nmにあるものが好ましいが、350nm～800nmのものも使用することができる。特に、発光素子10は420nm～480nmの可視光の短波長領域に発光ピーク波長を有するものが好ましい。

【0041】

発光素子は、フェイスアップ構造のものを使用することができる他、フェイスダウン構造のものも使用することができる。発光素子の大きさは特に限定されず、350μm、500μm、1mmのものなども使用することができる。また発光素子は複数個使用することができ、全て同種類のものでもよく、光の三原色となる赤・緑・青の発光色を示す異種類のものでもよい。

10

(樹脂パッケージ)

樹脂パッケージは、熱硬化性樹脂からなる樹脂部とリードとを有し、一体成形している。樹脂パッケージは、350nm～800nmにおける光反射率が70%以上であるが、420nm～520nmの光反射率が80%以上であることが特に好ましい。また、発光素子の発光領域と蛍光物質の発光領域とにおいて高い反射率を有していることが好ましい。

【0042】

樹脂パッケージは、外底面と外側面と外上面とを有する。樹脂パッケージの外側面からリードが露出している。樹脂部とリードとは略同一面に形成されている。この略同一面とは同じ切断工程で形成されたことを意味する。

20

【0043】

樹脂パッケージの外形は、略直方体に限定されず略立方体、略六角柱又は他の多角形状としてもよい。また、外上面側から見て、略三角形、略四角形、略五角形、略六角形などの形状を採ることもできる。

【0044】

樹脂パッケージは内底面と内側面とを持つ凹部を形成している。凹部の内底面にはリードを配置している。凹部は外上面側から見て、略円形状、略楕円形状、略四角形状、略多角形状及びこれらの組合せなど種々の形状を採ることができる。凹部は開口方向に広がる形状となっていることが好ましいが、筒状となっても良い。凹部は滑らかな傾斜を設けても良いが、表面に細かい凹凸を設け、光を散乱させる形状としてもよい。

30

【0045】

リードは正負一対となるように所定の間隔を空けて設けている。凹部の内定面のリード及び樹脂パッケージの外底面のリードはメッキ処理を施している。このメッキ処理は樹脂成形体を切り出す前に行うこともできるが、予めメッキ処理を施したリードフレームを用いる方が好ましい。一方、リードの側面はメッキ処理を施していない。

(樹脂部、樹脂成形体)

樹脂部及び樹脂成形体の材質は熱硬化性樹脂であるトリアジン誘導体エポキシ樹脂を用いることが好ましい。また、熱硬化性樹脂は、酸無水物、酸化防止剤、離型材、光反射部材、無機充填材、硬化触媒、光安定剤、滑剤を含有できる。光反射部材は二酸化チタンを用い、10～60wt%充填されている。

40

【0046】

樹脂パッケージは、上述の形態に限らず、熱硬化性樹脂のうち、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、ウレタン樹脂からなる群から選択される少なくとも1種により形成することが好ましい。特にエポキシ樹脂、変性エポキシ樹脂、シリコン樹脂、変性シリコン樹脂が好ましい。例えば、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他より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他よりなる酸無水物とを、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100重量部へ、硬化促進剤としてDBU(1,8-Diaz

50

abicyclo(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を使用することができる。

(リード、リードフレーム)

リードフレームは平板状の金属板を用いることができるが、段差や凹凸を設けた金属板も用いることができる。

【0047】

リードフレームは、平板状の金属板に打ち抜き加工やエッチング加工等を行ったものである。エッチング加工されたリードフレームは断面形状において凹凸が形成されており、樹脂成形体との密着性を向上することができる。特に、薄いリードフレームを用いた場合、打ち抜き加工ではリードフレームと樹脂成形体と密着性を上げるため、段差や凹凸形状を形成させるが、その段差、凹凸形状は小さくなるので、密着性向上の効果は小さい。しかし、エッチング加工では、リードフレームの断面(エッチング部分)部分すべてに、凹凸形状を形成させることができるので、リードフレームと樹脂成形体との接合面積が大きくでき、より密着性に富む樹脂パッケージを成形することができる。

10

【0048】

一方で、平板状の金属板を打ち抜く加工方法では、打ち抜きに伴う金型の摩耗で、交換部品に要する費用が高くなり、リードフレームの製作費用が高くなる。それに対し、エッチング加工では、打ち抜き用金型は使用せず、1フレームあたりのパッケージの取り数が多い場合は、1パッケージあたりのリードフレーム製作費用を安価にすることができる。

20

【0049】

エッチング加工は、リードフレームを貫通するように形成する他、貫通しない程度に片面のみからエッチング加工を行うものであってもよい。

【0050】

切り欠き部は、樹脂成形体を個片化して樹脂パッケージとした際、リードが正負一対となるように形成されている。また、切り欠き部は、樹脂成形体を切断する際に、リードを切断する面積を少なくするように形成されている。例えば、正負一対のリードとなるように横方向に切り欠き部を設け、また、樹脂成形体を個片化する際の切り出し部分に相当する位置に切り欠き部を設ける。ただし、リードフレームの一部が脱落しないように、又は、樹脂パッケージの外側面にリードを露出させるためにリードフレームの一部を連結しておく。ダイシングソーを用いて樹脂成形体をダイシングするため、切り欠き部は、縦及び横若しくは斜めに直線的に形成されていることが好ましい。

30

【0051】

リードフレームは、例えば、鉄、リン青銅、銅合金などの電気良導体を用いて形成される。また、発光素子からの光の反射率を高めるために、銀、アルミニウム、銅及び金などの金属メッキを施すことができる。切り欠き部を設けた後やエッチング処理を行った後など上金型と下金型とで挟み込む前に金属メッキを施すことが好ましいが、リードフレームが熱硬化性樹脂と一体成形される前に金属メッキを施すこともできる。

(封止部材)

封止部材の材質は熱硬化性樹脂である。熱硬化性樹脂のうち、エポキシ樹脂、変性エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、変性シリコーン樹脂、アクリレート樹脂、ウレタン樹脂からなる群から選択される少なくとも1種により形成することが好ましく、特にエポキシ樹脂、変性エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、変性シリコーン樹脂が好ましい。封止部材は、発光素子を保護するため硬質のものが好ましい。また、封止部材は、耐熱性、耐候性、耐光性に優れた樹脂を用いることが好ましい。封止部材は、所定の機能を持たせるため、フィラー、拡散剤、顔料、蛍光物質、反射性物質からなる群から選択される少なくとも1種を混合することもできる。封止部材中には拡散剤を含有させても良い。具体的な拡散剤としては、チタン酸バリウム、酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化珪素等を好適に用いることができる。また、所望外の波長をカットする目的で有機や無機の着色染料や着色顔料を含有させることができる。さらに、封止部材は、発光素子からの光を吸収し、波長変換す

40

50

る蛍光物質を含有させることもできる。

(蛍光物質)

蛍光物質は、発光素子からの光を吸収し異なる波長の光に波長変換するものであればよい。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・酸窒化物系蛍光体・サイアロン系蛍光体、Eu等のランタノイド系、Mn等の遷移金属系の元素により主に付活されるアルカリ土類ハロゲンアパタイト蛍光体、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、アルカリ土類ケイ酸塩、アルカリ土類硫化物、アルカリ土類チオガレート、アルカリ土類窒化ケイ素、ゲルマン酸塩、又は、Ce等のランタノイド系元素で主に付活される希土類アルミン酸塩、希土類ケイ酸塩又は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

10

【 0 0 5 2 】

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は、 $M_2Si_5N_8 : Eu$ 、 $MA_1SiN_3 : Eu$ (Mは、Sr、Ca、Ba、Mg、Znから選ばれる少なくとも1種以上である。) などがある。また、 $M_2Si_5N_8 : Eu$ のほか $MSi_7N_{10} : Eu$ 、 $M_{1.8}Si_5O_{0.2}N_8 : Eu$ 、 $M_{0.9}Si_7O_{0.1}N_{10} : Eu$ (Mは、Sr、Ca、Ba、Mg、Znから選ばれる少なくとも1種以上である。) などもある。

【 0 0 5 3 】

Eu、Ce等のランタノイド系元素で主に賦活される酸窒化物系蛍光体は、 $MSi_2O_2N_2 : Eu$ (Mは、Sr、Ca、Ba、Mg、Znから選ばれる少なくとも1種以上である。) などがある。

20

【 0 0 5 4 】

Eu、Ce等のランタノイド系元素で主に賦活されるサイアロン系蛍光体は、 $M_{p/2}Si_{12-p-q}Al_{p+q}O_qN_{16-p} : Ce$ 、 $M-Al-Si-O-N$ (Mは、Sr、Ca、Ba、Mg、Znから選ばれる少なくとも1種以上である。qは0~2.5、pは1.5~3である。) などがある。

【 0 0 5 5 】

Eu等のランタノイド系、Mn等の遷移金属系の元素により主に付活されるアルカリ土類ハロゲンアパタイト蛍光体には、 $M_5(PO_4)_3X : R$ (Mは、Sr、Ca、Ba、Mg、Znから選ばれる少なくとも1種以上である。Xは、F、Cl、Br、Iから選ばれる少なくとも1種以上である。Rは、Eu、Mn、EuとMn、のいずれか1以上である。) などがある。

30

【 0 0 5 6 】

アルカリ土類金属ホウ酸ハロゲン蛍光体には、 $M_2B_5O_9X : R$ (Mは、Sr、Ca、Ba、Mg、Znから選ばれる少なくとも1種以上である。Xは、F、Cl、Br、Iから選ばれる少なくとも1種以上である。Rは、Eu、Mn、EuとMn、のいずれか1以上である。) などがある。

【 0 0 5 7 】

アルカリ土類金属アルミン酸塩蛍光体には、 $SrAl_2O_4 : R$ 、 $Sr_4Al_{14}O_{25} : R$ 、 $CaAl_2O_4 : R$ 、 $BaMg_2Al_{16}O_{27} : R$ 、 $BaMg_2Al_{16}O_{12} : R$ 、 $BaMgAl_{10}O_{17} : R$ (Rは、Eu、Mn、EuとMn、のいずれか1以上である。) などがある。

40

【 0 0 5 8 】

アルカリ土類硫化物蛍光体には、 $La_2O_2S : Eu$ 、 $Y_2O_2S : Eu$ 、 $Gd_2O_2S : Eu$ などがある。

【 0 0 5 9 】

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には、 $Y_3Al_5O_{12} : Ce$ 、 $(Y_{0.8}Gd_{0.2})_3Al_5O_{12} : Ce$ 、 $Y_3(Al_{0.8}G$

50

$a_0 \cdot 2)_5 O_{12} : Ce$ 、 $(Y, Gd)_3 (Al, Ga)_5 O_{12} : Ce$ の組成式で表されるYAG系蛍光体などがある。また、Yの一部若しくは全部をTb、Lu等で置換した $Tb_3 Al_5 O_{12} : Ce$ 、 $Lu_3 Al_5 O_{12} : Ce$ などもある。

【0060】

その他の蛍光体には、 $ZnS : Eu$ 、 $Zn_2 GeO_4 : Mn$ 、 $MGa_2 S_4 : Eu$ (Mは、Sr、Ca、Ba、Mg、Znから選ばれる少なくとも1種以上である。)などがある。

【0061】

これらの蛍光体は、単独若しくは2種以上組み合わせて使用することにより、青色、緑色、黄色、赤色などの他、これらの中間色である青緑色、黄緑色、橙色などの色味を実現することができる。

10

【0062】

(その他)

発光装置には、さらに保護素子としてツェナーダイオードを設けることもできる。ツェナーダイオードは、発光素子と離れて凹部の内底面のリードに載置することができる。また、ツェナーダイオードは、凹部の内底面のリードに載置され、その上に発光素子を載置する構成を採ることもできる。280 μ mサイズその他、300 μ mサイズ等も使用することができる。

(第1の実施の形態に係る発光装置の製造方法)

第1の実施の形態に係る発光装置の製造方法について説明する。図4は、第1の実施の形態に係る発光装置の製造方法を示す概略断面図である。図5は、第1の実施の形態に係る樹脂成形体を示す平面図である。

20

【0063】

第1の実施の形態に係る発光装置の製造方法は、切り欠き部21aを設けたリードフレーム21を上金型61と下金型62とで挟み込む工程と、上金型61と下金型62とで挟み込まれた金型60内に、光反射性物質26が含有される熱硬化性樹脂23をトランスファ・モールドして、リードフレーム21に樹脂成形体24を形成する工程と、切り欠き部21aに沿って樹脂成形体24とリードフレーム21とを切断する工程と、を有する。

【0064】

まず、トランスファ・モールドに用いる上金型61及び下金型62からなる金型60について説明する。

30

【0065】

上金型61は、上金型の上部を構成する平板の本体部と、本体部の端部から枠状に形成された外壁部と、本体部から突出した複数の突出部と、外壁部の一部を水平方向に貫通する注入口とを有する。

【0066】

外壁部は、本体部の端部から垂直に突出されており、樹脂成形体の第一外側面、第二外側面、第三外側面及び第四外側面をそれぞれ成形する第一外壁部、第二外壁部、第三外壁部及び第四外壁部を備えている。即ち、外壁部は樹脂成形体の外郭を成形する部分であって、平面視長方形に形成されている。外壁部の形状は、所望の樹脂成形体の形状に応じて適宜形成すればよい。

40

【0067】

突出部はトランスファ・モールドの際にリードフレーム21と接触する部分であって、その接触部分に熱硬化性樹脂23が流れ込まないようにすることにより、リードフレーム21の一部が樹脂成形体24から露出される露出部を形成できる。突出部は、本体部から下方に突出しており、外壁に囲まれるように形成されている。突出部は、リードフレーム21と接触する部分が平坦に形成されている。樹脂成形体24の上面の面積あたりに効率よく凹部を形成するためには、一方向かつ等間隔に突出部が形成され、各突出部においてその一方向から90°方向かつ等間隔に突出部が形成されることが好ましい。

【0068】

50

注入口は、熱硬化性樹脂 23 を注入するためであって、外壁部の略中央下端に、水平方向に貫通して形成されている。注入口は、半円形状の断面を有し、注入口の入口部分から出口部分に向けて幅が狭くなるように形成されている。

【0069】

また、特に図示はしないが、上金型 61 の上部には、本体部を貫通するピン挿入孔が形成されている。ピン挿入孔は、上金型 61 から樹脂成形体 24 を脱型するときピンを挿入させるための孔である。

【0070】

下金型 62 は、所定の厚みを有する板材であって、表面が平坦に形成されている。下金型 62 は、上金型 61 と接触させることにより、空間部を成形するものである。

10

【0071】

次に、各製造工程について説明する。

【0072】

リードフレーム 21 は、切り欠き部 21a を設けた後、金属メッキ処理を行っておく。

【0073】

まず、切り欠き部 21a を設けたリードフレーム 21 を上金型 61 と下金型 62 とで挟み込む。上金型 61 と下金型 62 とで挟み込むことにより金型 60 内に空間が設けられる。

【0074】

このとき、凹部 27 が形成される位置にある切り欠き部 21a が上金型 61 の有する突出部と下金型 62 とで挟まれるように配置する。これにより切り欠き部 21a におけるリードフレーム 21 のバタつきが抑制され、バリの発生を低減することができる。

20

【0075】

次に、上金型 61 と下金型 62 とで挟み込まれた金型内に、光反射性物質 26 が含有される熱硬化性樹脂 23 をトランスファ・モールドして、リードフレーム 21 に樹脂成形体 24 を形成する

金型 60 内に設けられた空間に、注入口から光反射性物質 26 が含有される熱硬化性樹脂 23 を注入して、所定の温度と圧力とを加えてトランスファ・モールドする。上金型 61 と下金型 62 とで切り欠き部 21a 付近のリードフレーム 21 を挟み込んでいるため、熱硬化性樹脂 23 をトランスファ・モールドする際に、リードフレーム 21 がバタつかず、凹部 27 の内底面 27a においてバリの発生を抑制できる。

30

【0076】

ピン挿入部にピンを挿入させて樹脂成形体 24 を上金型 61 から抜脱する。金型 60 内において所定の温度を加えて仮硬化を行い、その後、金型 60 から抜脱して、仮硬化よりも高い温度を加えて本硬化を行うことが好ましい。

【0077】

次に、樹脂成形体 24 に形成された凹部 27 の内底面 27a のリードフレーム 21 に発光素子 10 を載置し、ワイヤ 50 によりリードフレーム 21 と電氣的に接続する。発光素子 10 を載置する工程は、樹脂成形体 24 を金型 60 から抜脱した後に載置できる他、樹脂成形体 24 を切断し個片化した樹脂パッケージ 20 に発光素子 10 を載置してもよい。また、ワイヤを用いず発光素子をフェイスダウンして実装してもよい。発光素子 10 をリードフレーム 21 に実装した後、蛍光物質 40 を含有した封止部材 30 を凹部 27 内に充填し硬化する。

40

【0078】

次に、切り欠き部 21a に沿って樹脂成形体 24 とリードフレーム 21 とを切断する。

複数の凹部 27 が形成された樹脂成形体 24 は、隣接する凹部 27 の間にある側壁を略中央で分離されるように長手方向及び短手方向に切断する。切断方法はダイシングソーを用いて樹脂成形体 24 側からダイシングする。これにより切断面は樹脂成形体 24 とリードフレーム 21 とが略同一面となっており、リードフレーム 21 が樹脂成形体 24 から露出している。このように切り欠き部 21a を設けることにより、切断されるリードフレ

50

ム 2 1 は少なくなりリードフレーム 2 1 と樹脂成形体 2 4 との剥離を抑制することができる。また、リードフレーム 2 1 の上面だけでなく、切り欠き部 2 1 a に相当する側面も樹脂成形体 2 4 と密着するため、リードフレーム 2 1 と樹脂成形体 2 4 との密着強度が向上する。

< 第 2 の実施の形態 >

第 2 の実施の形態に係る発光装置について説明する。図 6 は、第 2 の実施の形態に係る発光装置を示す斜視図である。図 7 は、第 2 の実施の形態に用いられるリードフレームを示す平面図である。図 8 は、第 2 の実施の形態に係る樹脂成形体を示す平面図である。第 1 の実施の形態に係る発光装置とほぼ同様の構成を採るところは説明を省略することもある。

10

【 0 0 7 9 】

第 2 の実施の形態に係る発光装置は、樹脂パッケージ 1 2 0 に設けられた凹部内に発光素子 1 0 を載置する。樹脂パッケージ 1 2 0 の外上面 1 2 0 c は、隅部が円弧状に形成されている。また、リード 1 2 2 の側面は上面から見て円弧状に形成されており、リード 1 2 2 は、上面から見て樹脂部 1 2 5 からやや突出するように段差を設けている。突出されているリード 1 2 2 の上面及び外底面 1 2 0 a、円弧状の局面部分はメッキ処理を施している。一方、リード 1 2 2 の円弧状以外の外側面 1 2 0 b 部分はメッキ処理が施されていない。このようにメッキ処理を施した部分を広くすることにより半田等の導電性部材との接合強度が増す。

(第 2 の実施の形態に係る発光装置の製造方法)

20

第 2 の実施の形態に係る発光装置の製造方法において、リードフレーム 1 2 1 には切り欠き部 1 2 1 a 及び孔部 1 2 1 b を設ける。この孔部 1 2 1 b の形状は円形状であることが好ましいが、四角形状、六角形状などの多角形状や楕円形状などを採ることができる。リードフレーム 1 2 1 における孔部 1 2 1 b の位置は切り欠き部 1 2 1 a の延長線上であって、互いに交差する点付近に設けることが好ましい。孔部 1 2 1 b の大きさは特に問わないが、電極として用い導電性部材との接合強度を高める場合、広口の方が好ましい。また、導電性部材との密着面積を拡げ、接合強度を高めることができる。

【 0 0 8 0 】

リードフレーム 1 2 1 の孔部 1 2 1 b 近傍を覆うように、孔部 1 2 1 b の形状よりもやや大きめの孔を設ける。

30

【 0 0 8 1 】

切り欠き部 1 2 1 a を設けたリードフレーム 1 2 1 を上金型と下金型とで挟み込む。このとき、孔部 1 2 1 b の近傍も金型で挟み込む。これによりトランスファ・モールドの際、熱硬化性樹脂が孔部 1 2 1 b 内に流れ込まず、孔部 1 2 1 b 内の熱硬化性樹脂を除去する必要がない。

【 0 0 8 2 】

上金型と下金型とで挟み込まれた金型内に、光反射性物質が含有される熱硬化性樹脂をトランスファ・モールドして、リードフレーム 1 2 1 に樹脂成形体 1 2 4 を形成する。

【 0 0 8 3 】

樹脂成形体 1 2 4 のリードフレーム 1 2 1 の露出部分にメッキ処理を施す。凹部の内底面、樹脂パッケージ 1 2 0 の外底面 1 2 0 a、リードフレーム 1 2 1 の円形状の内面及びそこから延びる上面にメッキ処理を施す。

40

【 0 0 8 4 】

切り欠き部 1 2 1 a に沿って樹脂成形体 1 2 4 とリードフレーム 1 2 1 とを切断する。

【 0 0 8 5 】

以上の工程を経ることにより第 2 の実施の形態に係る発光装置を提供することができる。切り欠き部 1 2 1 a の延長線上に孔部 1 2 1 b を設けているため、ダイシングソーを用いてダイシングを行う際、切断するリードフレーム 1 2 1 が少なくすむため切断時間を短縮できる。この製造方法によれば、簡易かつ短時間でリードフレーム 1 2 1 にメッキ処理された部分を多く有する発光装置を提供することができる。

50

【 0 0 8 6 】

< 第 3 の実施の形態 >

第 3 の実施の形態に係る発光装置について説明する。図 9 は、第 3 の実施の形態に係る発光装置を示す斜視図である。図 1 0 は、第 3 の実施の形態に用いられるリードフレームを示す平面図である。第 1 の実施の形態に係る発光装置とほぼ同様の構成を採るところは説明を省略することもある。

【 0 0 8 7 】

第 3 の実施の形態に係る発光装置は、熱硬化後の、波長 3 5 0 n m ~ 8 0 0 n m における光反射率が 7 0 % 以上であり、外側面 2 2 0 b において樹脂部 2 2 5 とリード 2 2 2 とが略同一面に形成されている樹脂パッケージ 2 2 0 を有する発光装置である。リード 2 2 2 は底面及び上面にメッキ処理を施しており、かつ、外側面はメッキ処理が施されていない部分を有する。リード 2 2 2 は、所定の厚みを有しており、樹脂パッケージ 2 2 0 の外側面付近に段差を設けている。この段差の一段奥まった側面側とわずかに外側に張り出した底面側にはメッキ処理を施している。このようにリード 2 2 2 にメッキ処理を施した段差を設けることにより、接合面積が増え、半田等の導電性部材との接合強度を向上させることができる。また、ダイシングソーを用いて切断する部分のリード 2 2 2 の厚みを薄くすることができるため、切断時間の短縮を図ることができる。また、樹脂パッケージ 2 2 0 の外上面側からダイシングソーを用いてダイシングを行うため、リード 2 2 2 の切断面において外底面方向に延びるバリが生じやすい。リードの切断面が外底面と同一面である場合、発光装置を実装する際にバリにより発光装置が傾くことが生じる場合もあるが、リードの切断面に段差を設けることにより、バリが外底面まで届かずバリにより発光装置が傾くことはない。

【 0 0 8 8 】

段差は、樹脂パッケージ 2 2 0 から露出されたリード 2 2 2 において、樹脂パッケージ 2 2 0 の外底面 2 2 0 a で露出された第一面と、外底面 2 2 0 a から上方方向に略直角に形成された第二面と、第二面から樹脂パッケージ 2 2 0 の外側面方向に略直角に形成された第三面と、樹脂パッケージ 2 2 0 の外側面で露出された第四面とからなる。第一面、第二面及び第三面は、メッキ処理を施しているが、第四面はメッキ処理を施していない。第二面および第三面はひとつの曲面にすることもできる。第二面および第三面を曲面にすることにより、段差部内において半田が広がり易い。

【 0 0 8 9 】

樹脂パッケージ 2 2 0 は、外上面 2 2 0 c において略正方形形状を成しており、樹脂部 2 2 5 に覆われている。樹脂パッケージ 2 2 0 の外上面 2 2 0 c 側には略円錐台形の凹部を設けている。

(第 3 の実施の形態に係る発光装置の製造方法)

第 3 の実施の形態に係る発光装置の製造方法において、リードフレーム 2 2 1 には発光装置の外底面側に相当する側に略直線上の溝 2 2 1 c を設ける。この溝 2 2 1 c の深さはリードフレーム 2 2 1 の厚みの半分程度であることが好ましいが、1 / 4 ~ 4 / 5 程度の深さでもよい。この溝 2 2 1 c の幅は、隣り合う凹部までの距離、発光装置の大きさ等により、種々変更されるが、その溝の中心を切断した場合に発光装置に段差があると認識できる程度のものであればよい。

【 0 0 9 0 】

切り欠き部 2 2 1 a を設けたリードフレーム 2 2 1 を上金型と下金型とで挟み込む。切り欠き部 2 2 1 a がトランスファ・モールドの際、バタつかないように上金型と下金型とで挟み込む。

【 0 0 9 1 】

上金型と下金型とで挟み込まれた金型内に、光反射性物質が含有される熱硬化性樹脂をトランスファ・モールドして、リードフレーム 2 2 1 に樹脂成形体を形成する。

【 0 0 9 2 】

樹脂成形体のリードフレーム 2 2 1 の露出部分にメッキ処理を施す。凹部の内底面、リ

10

20

30

40

50

ードフレーム 221 の外底面 220 a、溝 221 c にメッキ処理を施す。この溝 221 c のメッキ処理は、発光装置における段差の第一面、第二面、第三面に相当する。

【0093】

切り欠き部 221 a に沿って樹脂成形体とリードフレームとを切断する。また、溝 221 c に沿って樹脂成形体を切断する。

【0094】

以上の工程を経ることにより第 3 の実施の形態に係る発光装置を提供することができる。この製造方法によれば、簡易かつ短時間でリードフレーム 121 にメッキ処理された部分を多く有する発光装置を提供することができる。

【0095】

< 第 4 の実施の形態 >

第 4 の実施の形態に係る発光装置について説明する。図 11 は、第 4 の実施の形態に係る発光装置を示す斜視図である。第 1 の実施の形態に係る発光装置とほぼ同様の構成を採るところは説明を省略することもある。

【0096】

第 4 の実施の形態に係る発光装置は、樹脂パッケージ 320 の外側面 320 b のリード 322 において、一部のみ外側面 320 b から凹んだ段差を有している。段差は、樹脂パッケージ 320 から露出されたリード 322 において、樹脂パッケージ 320 の外底面 320 a に設けられた第一面と、外底面 320 a から上方方向に略直角に形成された第二面と、第二面から樹脂パッケージ 320 の外側面方向に略直角に形成された第三面と、樹脂パッケージ 320 の外側面の第四面とからなる。樹脂パッケージ 320 の外上面 320 c は樹脂部 325 からなる略長方形に形成されている。外底面 320 a、第一面、段差を設けた第二面、第三面及び凹部の内底面はメッキ処理を施している。一方、段差を設けていない外側面 320 b は、メッキ処理を施していない。

【0097】

リード 322 はエッチング加工されたリードフレームを用いる。樹脂成形体の切断面において、エッチング加工されたリード 322 は凹凸を有している。この凹凸が樹脂部とリードとの密着性の向上を図っている。

【0098】

リード 322 の一部に段差を設けることによって実装時における導電性部材との接合面積を広くすることができ、接合強度を高くすることができる。また、リードフレームに凹みを設けているため、切断し易くなり、切断に要する時間も短縮することができる。

< 第 5 の実施の形態 >

第 5 の実施の形態に係る発光装置について説明する。図 12 は、第 5 の実施の形態に係る発光装置を示す斜視図である。第 1 の実施の形態に係る発光装置とほぼ同様の構成を採るところは説明を省略することもある。

【0099】

第 5 の実施の形態に係る発光装置は、樹脂パッケージ 420 の外側面 420 b のリード 422 において、一部のみ外側面 420 b から凹んだ段差を有している。段差は、樹脂パッケージ 420 から露出されたリード 422 において、樹脂パッケージ 420 の外底面 420 a に設けられた第一面と、外底面 420 a から上方方向に略直角に形成された第二面と、第二面から樹脂パッケージ 420 の外側面方向に略直角に形成された第三面と、樹脂パッケージ 420 の外側面の第四面とからなる。樹脂パッケージ 420 の外側面 420 b は、リード 422 が 6 つに分離されている。リード 422 はそれぞれ分離されていてもよく、連結されていてもよい。リード 422 は平板状よりも切り欠き部を設けている方が樹脂部 425 とリード 422 との接合強度がより高くなるため好ましい。樹脂パッケージ 420 の外上面 420 c は樹脂部 425 からなる略長方形に形成されている。外底面 420 a、第一面、段差を設けた第二面、第三面及び凹部の内底面はメッキ処理を施している。一方、段差を設けていない外側面 420 b は、メッキ処理を施していない。

【0100】

10

20

30

40

50

リード422の一部に段差を設けることによって導電性部材との接合面積を広くすることができ、接合強度を高くすることができる。また、リードフレームに凹みを設けているため、切断し易くなり、切断に要する時間も短縮することができる。

<第6の実施の形態>

第6の実施の形態に係る樹脂パッケージについて説明する。図13は、第6の実施の形態に係る樹脂パッケージを示す斜視図である。第1の実施の形態に係る樹脂パッケージ、第5の実施の形態に係る樹脂パッケージとほぼ同様の構成を採るところは説明を省略することもある。

【0101】

第6の実施の形態に係る樹脂パッケージは、樹脂パッケージ520の外側面520bのリード522において、隅部が凹んだ段差を有している。この段差は、樹脂パッケージ520から露出されたリード522において、外底面520a側から見て円弧形状になっている。この円弧形状は、円を四分割したものである。この円弧形状は、リード522を貫通しないように、厚みの略半分程度までのエッチング処理を行い、その後、四分割したものである。この円弧形状の部分にはメッキ処理が施されている。この円弧形状部分へのメッキ処理及び外底面520aへのメッキ処理は、四分割する前に行っている。一方、段差を設けていない外側面520bは、メッキ処理を施していない。樹脂パッケージ520は外上面520cから見ると略正方形形状を成しており、樹脂部525が露出している。

10

【0102】

リード522の一部に段差を設けることによって導電性部材との接合面積を広くすることができ、接合強度を高くすることができる。また、樹脂成形体の切断時において段差部分にバリが生じて外底面520aよりも上方であるため、導電部材との接合時にぐらつきを生じない。更に、リードフレームに凹みを設けているため、切断し易くなり、切断に要する時間も短縮することができる。

20

【実施例】

【0103】

実施例1に係る発光装置を説明する。第1の実施の形態で説明したところと重複するところは説明を省略することもある。図1は、第1の実施の形態に係る発光装置を示す斜視図である。図2は、第1の実施の形態に係る発光装置を示す断面図である。図2は図1に示すII-IIの断面図である。図3は、第1の実施の形態に用いられるリードフレームを示す平面図である。

30

【0104】

発光装置100は、発光素子10と、光反射物質26を含有する樹脂部25とリード22とが一体成形された樹脂パッケージ20と、を有する。発光素子10は450nmに発光ピーク波長を持ち青色に発光する窒化物半導体発光素子である。樹脂パッケージ20はすり鉢状の凹部27を持つ略直方体の形状を成している。樹脂パッケージ20の大きさは縦35mm、横35mm、高さ0.8mmであり、凹部27の外上面20c側の略直径は2.9mm、内底面27aの略直径は2.6mm、深さは0.6mmである。リード22の厚みは0.2mmである。光反射物質26には酸化チタンを使用する。樹脂部25には熱硬化性樹脂であるエポキシ樹脂を用いる。酸化チタンはエポキシ樹脂中に20重量%程度含有している。樹脂パッケージ20は、熱硬化後の、波長450nmにおける光反射率が81%である。樹脂パッケージ20の外側面20bにおいて樹脂部25とリード22とは略同一面に形成されている。リード22は樹脂パッケージ20の四隅から露出している。リード22は樹脂パッケージ20の外底面20a及び凹部27の内底面27aにメッキ処理を施している。一方、リード22は樹脂パッケージ20の外側面20bにメッキ処理を施していない。凹部27内に黄色に発光する蛍光物質40を含有する封止部材30を充填する。蛍光物質40として $(Y, Gd)_3(A1, Ga)_5O_{12}$:Ceを使用する。封止部材30としてシリコン樹脂を使用する。

40

【0105】

この発光装置は以下のようにして製造される。

50

【0106】

リードフレームはエッチング加工により切り欠き部21aを設ける。図示しないが切り欠き部21aの断面は凹凸が形成されている。そのリードフレームにAgを電解メッキにより付着させる。切り欠き部21aが設けられメッキ処理が施されたリードフレーム21を用いる。

【0107】

次に、所定の大きさのリードフレーム21を上金型61と下金型62とで挟み込む。リードフレーム21は平板状であって、個片化する発光装置の大きさに応じた切り欠き部21aを設けている。切り欠き部21aは樹脂パッケージ20に個片化した際に四隅が露出し、四隅以外は露出しないように縦横に設けられている。また、切り欠き部21aは、樹脂パッケージ20に個片化した際に電氣的に絶縁されるように横方向に設けられており、上金型61と下金型62とでこの切り欠き部21aを挟み込んでいる。

10

【0108】

上金型61と下金型62とで挟み込まれた金型60内に、光反射性物質26を含有する熱硬化性樹脂23をトランスファ・モールドして、リードフレーム21に樹脂成形体24を形成する。光反射性物質26を含有した熱硬化性樹脂23をペレット状にし、熱と圧力を加えて金型60内に流し込む。このとき切り欠き部21aにも熱硬化性樹脂23が充填される。流し込まれた熱硬化性樹脂23を仮硬化した後、上金型61を取り外し、更に熱を加えて本硬化を行う。これによりリードフレーム21と熱硬化性樹脂23とが一体成形された樹脂成形体24が製造される。

20

【0109】

次に、発光素子10を凹部27の内底面27aのリード22上にダイボンド部材を用いて実装する。発光素子10を載置した後、発光素子10とリード22とをワイヤ50を用いて電氣的に接続する。次に、蛍光物質40を含有した封止部材30を凹部27内に充填する。

【0110】

最後に、切り欠き部21aに沿って樹脂成形体24とリードフレーム21とを切断して個々の発光装置100となるように個片化する。これにより切断部分においてリード22はメッキ処理されていない。

【0111】

以上の工程を経ることにより、一度に多数個の発光装置100を製造することができる。

30

【産業上の利用可能性】

【0112】

本発明は、照明器具、ディスプレイ、携帯電話のバックライト、動画照明補助光源、その他の一般的民生用光源などに利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0113】

【図1】第1の実施の形態に係る発光装置を示す斜視図である。

【図2】第1の実施の形態に係る発光装置を示す断面図である。

40

【図3】第1の実施の形態に用いられるリードフレームを示す平面図である。

【図4】第1の実施の形態に係る発光装置の製造方法を示す概略断面図である。

【図5】第1の実施の形態に係る樹脂成形体を示す平面図である。

【図6】第2の実施の形態に係る発光装置を示す斜視図である。

【図7】第2の実施の形態に用いられるリードフレームを示す平面図である。

【図8】第2の実施の形態に係る樹脂成形体を示す平面図である。

【図9】第3の実施の形態に係る発光装置を示す斜視図である。

【図10】第3の実施の形態に用いられるリードフレームを示す平面図である。

【図11】第4の実施の形態に係る発光装置を示す斜視図である。

【図12】第5の実施の形態に係る発光装置を示す斜視図である。

50

【図13】第6の実施の形態に係る樹脂パッケージを示す斜視図である。

【図14】従来の発光装置の製造方法を示す斜視図である。

【図15】従来の発光装置の中間体を示す斜視図である。

【図16】従来の発光装置を示す斜視図である。

【図17】従来の発光装置を示す斜視図及び断面図である。

【図18】従来の発光装置の製造方法を示す概略断面図である。

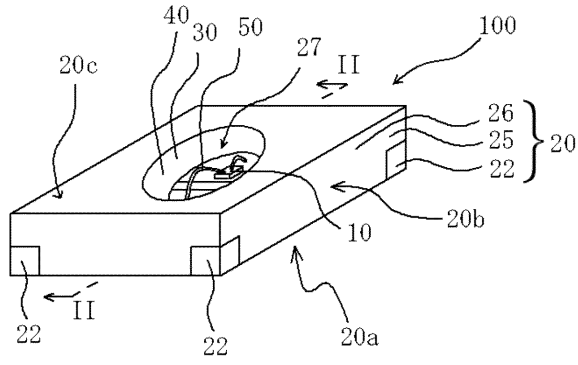
【図19】従来の発光装置の製造工程を示す概略図である。

【符号の説明】

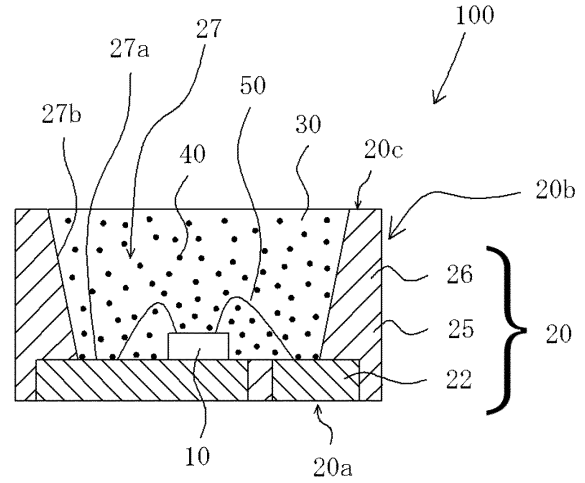
【0114】

10、110	発光素子	10
20、120、220、320、420、520	樹脂パッケージ	
20a、120a、220a、320a、420a、520a	外底面	
20b、120b、220b、320b、420b、520b	外側面	
20c、120c、220c、320c、420c、520c	外上面	
21、121、221	リードフレーム	
21a、121a、221a	切り欠き部	
121b	孔部	
221c	溝	
22、122、222、322、422、522	リード	20
23	熱硬化性樹脂	
24	樹脂成形体	
25、125、225、325、425、525	樹脂部	
26	光反射性物質	
27	凹部	
27a	内底面	
27b	内側面	
30	封止部材	
40	蛍光物質	
50	ワイヤ	
60	金型	30
61	上金型	
62	下金型	
70	ダイシングソー	
100	発光装置	

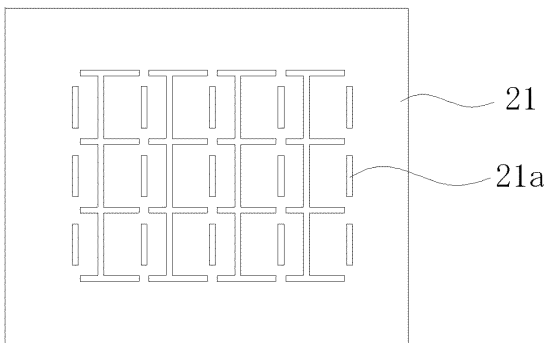
【図1】



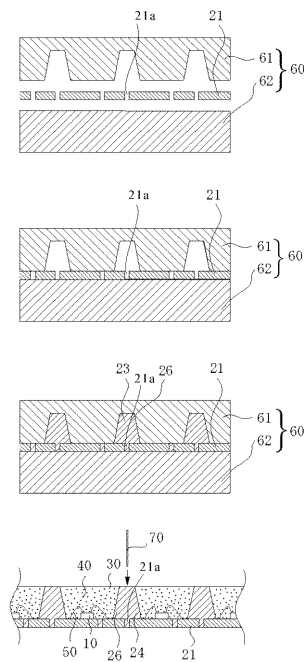
【図2】



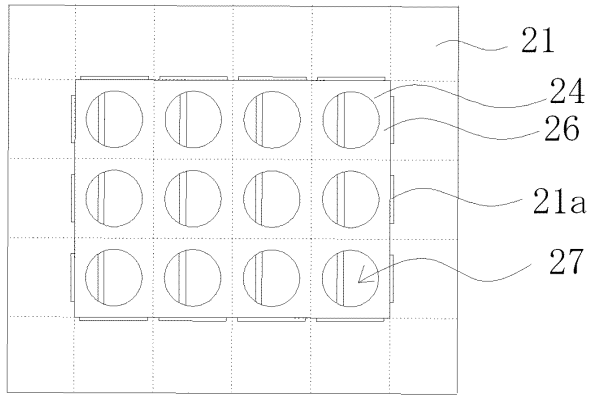
【図3】



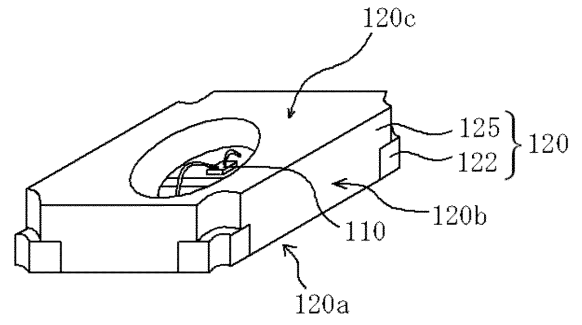
【図4】



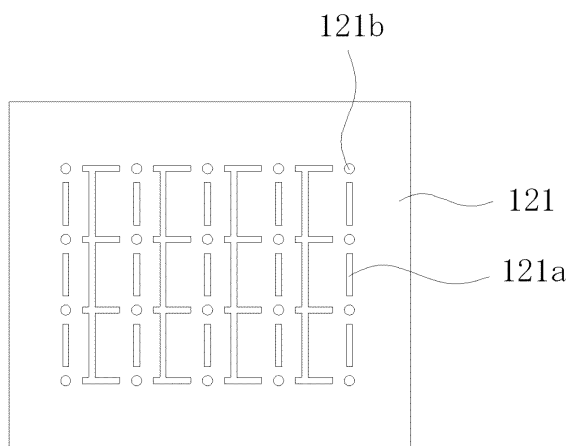
【図5】



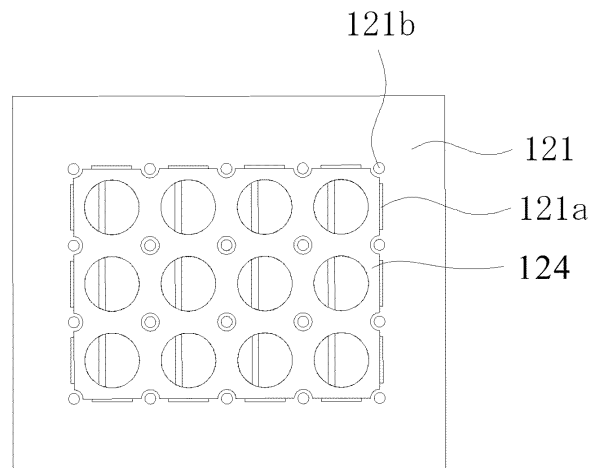
【図6】



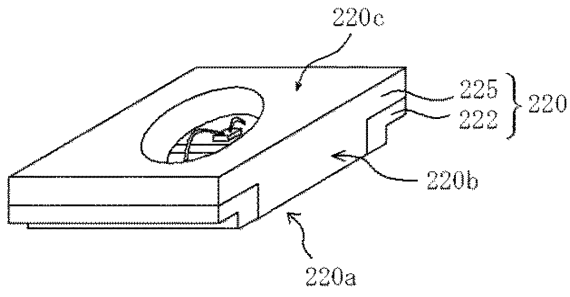
【図7】



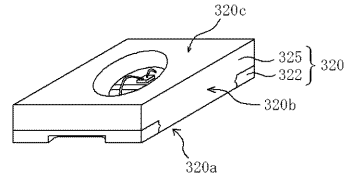
【図8】



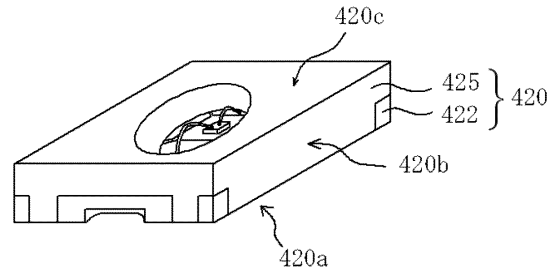
【図9】



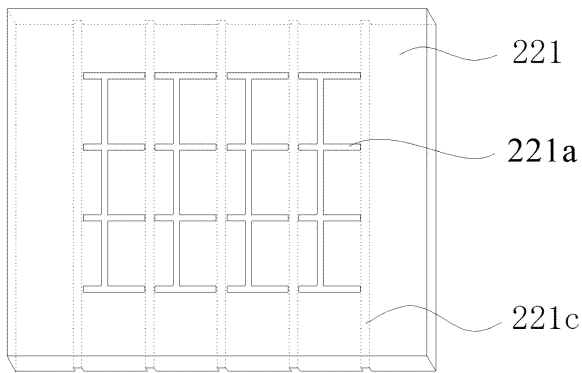
【図11】



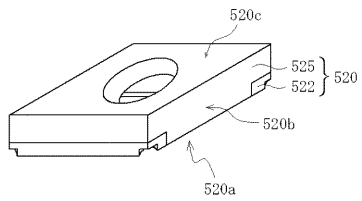
【図12】



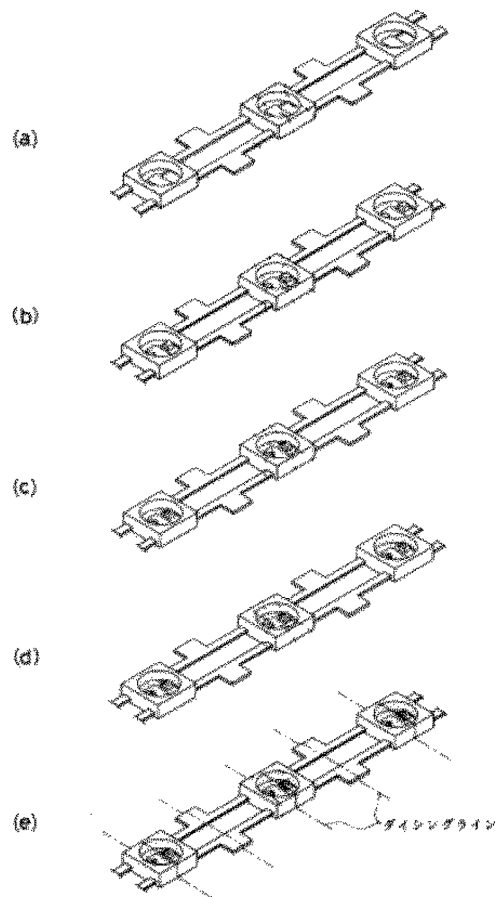
【図10】



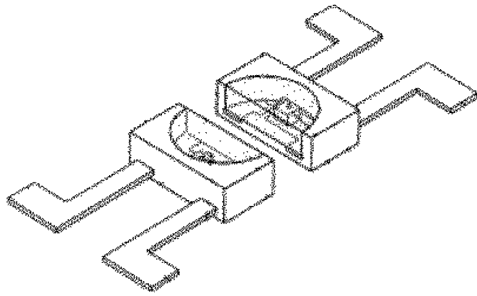
【図13】



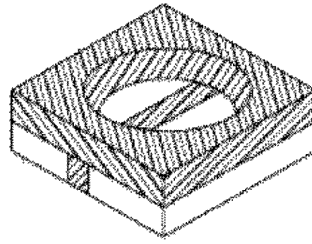
【図14】



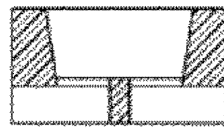
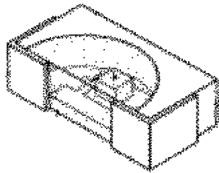
【 15 】



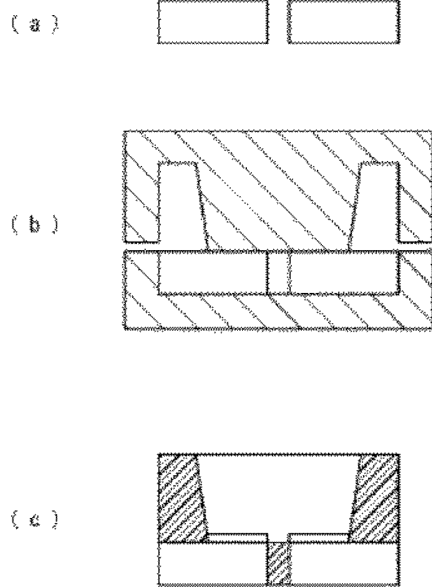
【 17 】



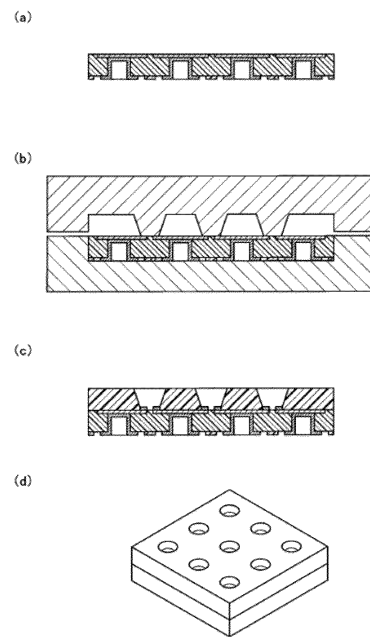
【 16 】



【 18 】



【 19 】



フロントページの続き

- (72)発明者 笹岡 慎平
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
- (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

審査官 村井 友和

- (56)参考文献 特開2004-111964(JP,A)
国際公開第2008/081794(WO,A1)
特開2007-235085(JP,A)
特表2005-535135(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L 33/00 - 33/64