

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5372653号  
(P5372653)

(45) 発行日 平成25年12月18日(2013.12.18)

(24) 登録日 平成25年9月27日(2013.9.27)

(51) Int.Cl. F I  
 HO 1 L 33/62 (2010.01) HO 1 L 33/00 4 4 O  
 HO 1 L 33/64 (2010.01) HO 1 L 33/00 4 5 O

請求項の数 7 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2009-184880 (P2009-184880)  
 (22) 出願日 平成21年8月7日(2009.8.7)  
 (65) 公開番号 特開2011-40488 (P2011-40488A)  
 (43) 公開日 平成23年2月24日(2011.2.24)  
 審査請求日 平成24年5月16日(2012.5.16)

(73) 特許権者 000003296  
 電気化学工業株式会社  
 東京都中央区日本橋室町二丁目1番1号  
 日本橋三井タワー  
 (74) 代理人 110000729  
 特許業務法人 ユニアス国際特許事務所  
 (72) 発明者 吉村 栄二  
 長野県岡谷市神明町四丁目1-25 デン  
 カAGSP株式会社内

審査官 北島 拓馬

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光素子搭載用基板および発光装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

底面に少なくとも1つの電極を有する発光素子を搭載するための発光素子搭載用基板であって、

金属基板と、その金属基板に形成された絶縁層と、その絶縁層に形成された給電用パターンとを備え、

前記金属基板は、給電用パターンと導通する導通領域と、その導通領域の少なくとも周囲が除去されて導通領域から絶縁された非導通領域とを有し、

前記導通領域の少なくとも一部の領域には、前記絶縁層を貫通する金属凸部が設けられ、その金属凸部を介して前記給電用パターンと導通領域とが導通している発光素子搭載用基板。

【請求項2】

前記絶縁層には、発光素子を搭載するための開口部が設けられ、その開口部から露出する前記導通領域まで前記給電用パターンが延設されて、前記給電用パターンと導通領域とが導通している請求項1記載の発光素子搭載用基板。

【請求項3】

前記導通領域が発光素子の底面の2つの電極に対応して複数設けられている請求項1又は2に記載の発光素子搭載用基板。

【請求項4】

前記導通領域の少なくとも周囲がエッチングで除去されたものである請求項1~3いず

10

20

れかに記載の発光素子搭載用基板。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 いずれかに記載の発光素子搭載用基板に、底面に少なくとも 1 つの電極を有する発光素子を、その電極が前記給電用パターンと導通した状態で搭載してある発光装置。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 4 いずれかに記載の発光素子搭載用基板に、底面に 2 つの電極を有する発光素子を、その電極が前記給電用パターンと導通した状態で搭載してある発光装置。

【請求項 7】

前記金属基板にはヒートシンクが設けられると共に、少なくとも前記導通領域に伝熱性材料を介在させてある請求項 5 又は 6 に記載の発光装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光ダイオードチップなどの発光素子を実装するための発光素子搭載用基板およびこれに発光素子を実装した発光装置に関し、特に小電力の軽薄型照明装置の発光素子パネル等に有用である。

【背景技術】

【0002】

従来、窒化アルミニウム等からなるセラミックス基板は、伝熱性、耐熱性、耐紫外線性に優れるため、チップ LED 等を搭載した LED パッケージ用の基板として、幅広く使用されてきた。しかし、セラミックス基板は、樹脂製基板と比較して、量産性、製造コストに劣るという問題があった。

20

【0003】

そこで、LED 搭載用の樹脂製基板が開発されており、放熱性や伝熱性を改良するための技術が幾つか知られている。例えば、下記の特許文献 1 には、金属基板（金属ベース）の上面に金属凸部を形成し、この金属凸部の周囲に金属凸部の高さと同じ高さの絶縁樹脂層を形成し、金属凸部上面に放熱パターンと絶縁樹脂層上面に給電パターンをメッキ形成して、金属凸部の上面に放熱パターンを介して発光素子を実装可能とした発光素子搭載用基板が知られている。

30

【0004】

この基板は、上面にワイヤボンディングのための電極を有し、下面から放熱が可能な発光素子を実装する形態を主に想定しているが、下面にリフロー接続可能な電極を有し、その電極を介して下側に放熱を行うことができる発光素子を実装する場合については、異なる構造が知られている。

【0005】

例えば、下記の特許文献 2 には、図 6 として、発光素子の底面に設けられた 2 つの電極に対向するパッドを絶縁層の上面に有し、そのパッドから絶縁層を貫通する金属柱へ、さらに接着層を経て金属基板まで、放熱可能な構造を有する発光素子搭載用基板が提案されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2005 - 167086 号公報

【特許文献 2】特開 2004 - 282004 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、特許文献 2 の基板では、2 つの金属柱が各々の給電パターンと導通しており、金属基板への導通による給電パターンの短絡を防止するために、金属柱

50

と金属基板との間に接着を兼ねた絶縁層を設ける必要があった。このため、介在する絶縁層により金属基板への放熱が不十分となる傾向があった。

【0008】

一方、発光素子の底面に1つの電極を有し、これを金属柱と導通させる場合や、2つの電極のうち1方の電極のみを金属柱と導通させる場合、金属基板と金属柱とが導通すること自体には問題がない。しかし、金属基板が給電パターンと導通すると、金属躯体への固定の際に、金属躯体を介した短絡が生じるといった問題があった。このため、金属基板と金属柱とが導通する構造は、基本的に回避すべきであり、その結果、絶縁層の介在により金属基板への放熱が不十分となることが避けられなかった。

【0009】

更に、金属柱を介して金属基板へ放熱する場合、局所的な昇温等によって、金属基板に歪(ゆがみ)が生じたり、そのゆがみによってヒートシンクへの接触・伝熱が均一になり、放熱性が低下するという問題があった。

【0010】

そこで、本発明の目的は、金属基板への放熱を良好にしつつ、金属基板への導通による短絡及び局所的な昇温による歪の問題を解消できる発光素子搭載用基板およびこれに発光素子を実装した発光装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記目的は、下記の如き本発明により達成できる。

【0012】

即ち、本発明の発光素子搭載用基板は、底面に少なくとも1つの電極を有する発光素子を搭載するための発光素子搭載用基板であって、金属基板と、その金属基板に形成された絶縁層と、その絶縁層に形成された給電パターンとを備え、前記金属基板は、給電パターンと導通する導通領域と、その導通領域の少なくとも周囲が除去されて導通領域から絶縁された非導通領域とを有することを特徴とする。

【0013】

本発明の発光素子搭載用基板によると、金属基板が、給電パターンと導通する導通領域と、その導通領域から絶縁された非導通領域とを有するため、金属基板の一部のみが導通領域となるので、例えばネジ固定の際に非導通領域を利用することで短絡の問題を解消することができる。また、金属基板の導通領域に対して絶縁層を解さずに、発光素子の電極から熱を伝熱することができるため、金属基板への放熱が良好になり、さらに導通領域の周囲が除去されているため、局所的な昇温による歪などの問題も解消できる。その結果、金属基板への放熱を良好にしつつ、金属基板への導通による短絡及び局所的な昇温による歪の問題を解消できる発光素子搭載用基板を提供できる。

【0014】

上記において、前記導通領域の少なくとも一部の領域には、前記絶縁層を貫通する金属凸部が設けられ、その金属凸部を介して前記給電パターンと導通領域とが導通していることが好ましい。絶縁層を貫通する金属凸部が設けられることで、絶縁層の表面に給電パターンを設けた簡易な構造の配線基板において、給電パターンから金属凸部を經由して導通領域まで、発光素子の熱を効率良く伝熱することができる。

【0015】

あるいは、前記絶縁層には、発光素子を搭載するための開口部が設けられ、その開口部から露出する前記導通領域まで前記給電パターンが延設されて、前記給電パターンと導通領域とが導通していることが好ましい。この場合、金属凸部を介さずに発光素子の熱を導通領域まで伝熱することができ、また開口部の周囲を利用して、光の反射や指向性の調整を行うことができる。

【0016】

前記導通領域が発光素子の底面の2つの電極に対応して複数設けられていることが好ましい。導通領域が複数の場合には、単数の場合に比べて、発光素子の熱を導通領域まで伝

10

20

30

40

50

熱する効果がより大きくなる。

【0017】

前記導通領域の少なくとも周囲がエッチングで除去されたものであることが好ましい。エッチングで除去されたものである場合、簡易な設備で複数の基板を一括して加工できるため、工業的により有利なものになる。

【0018】

一方、本発明の発光装置は、上記いずれかに記載の発光素子搭載用基板に、底面に少なくとも1つの電極を有する発光素子を、その電極が前記給電用パターンと導通した状態で搭載してあることを特徴とする。本発明の発光装置によると、上記の如き作用効果を有する本発明の発光素子搭載用基板を用いるため、金属基板への放熱を良好にして発光効率を高めることができ、金属基板への導通による短絡及び局所的な昇温による歪の問題を解消できる。

10

【0019】

また、本発明の発光装置は、上記いずれかに記載の発光素子搭載用基板に、底面に2つの電極を有する発光素子を、その電極が前記給電用パターンと導通した状態で搭載してあることを特徴とする。この発光装置によると、上記の如き作用効果に加えて、特に、発光素子の2つの電極から金属基板の導通領域まで伝熱できるため、発光素子の放熱効果がより大きくなる。

【0020】

上記において、前記金属基板にはヒートシンクが設けられると共に、少なくとも前記導通領域に伝熱性材料を介在させてあることが好ましい。このように構成すると、導通領域から伝熱性材料を経てヒートシンクまで発光素子の熱が伝熱され、ヒートシンクによる放熱効果を利用することで発光素子の放熱効果がより大きくなる。

20

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の発光素子搭載用基板の一例を示す断面図

【図2】図1に示す発光素子搭載用基板の底面図

【図3】本発明の発光素子搭載用基板の製造工程フローの一例を示す図

【図4】本発明の発光素子搭載用基板の製造工程フローの一例を示す図

【図5】本発明の発光素子搭載用基板の他の例を示す断面図

30

【図6】本発明の発光素子搭載用基板の他の例を示す断面図

【図7】本発明の発光素子搭載用基板の他の例を示す断面図

【図8】本発明の発光素子搭載用基板の他の例を示す底面図

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。本発明の発光素子搭載用基板は、図1に示すように、底面に少なくとも1つの電極31、32を有する発光素子30を搭載するために使用されるものである。本実施形態では、発光素子30が底面に2つの電極31、32を有する例を示す。発光素子30やこれを搭載した発光装置については、後に詳述する。

40

【0023】

本発明の発光素子搭載用基板は、図1に示すように、金属基板10と、その金属基板10に形成された絶縁層16と、その絶縁層16に形成された給電用パターン20aとを備えている。本実施形態では、金属基板10の上面に保護金属層12を介して層間接続部14を形成することで、絶縁層16を貫通する金属凸部を形成している例を示す。

【0024】

給電用パターン20aは、発光素子30に給電するための配線パターンであり、その形状は発光素子30に導通可能であれば何れでもよい。例えば、層間接続部14（金属凸部）の上面の一部に接触していれば、上面の全面を覆う必要はなく、層間接続部14に対して発光素子30の電極31、32がソルダ等で接続されていてもよい。

50

## 【0025】

本発明では、図1～図2に示すように金属基板10が、給電用パターン20aと導通する導通領域10aと、その導通領域10aの少なくとも周囲が除去されて導通領域10aから絶縁された非導通領域10bとを有することを特徴とする。本実施形態では、発光素子30の1つの電極32に対応する1つの金属凸部と1つの導通領域10aとが設けられている例を示す。この実施形態では、導通領域10aの少なくとも一部の領域には、絶縁層16を貫通する金属凸部が設けられ、その金属凸部を介して給電用パターン20aと導通領域10aとが導通している。

## 【0026】

導通領域10aの形状は、正方形に限らず、矩形、円形、楕円形、多角形など何れでもよい。導通領域10aの周囲には、絶縁層16に至る溝部10cが設けられて、導通領域10aから非導通領域10bが絶縁されている。

10

## 【0027】

導通領域10aの下面部の面積は、発光素子30のサイズにもよるが、 $0.2 \sim 5 \text{ cm}^2$ が好ましく、 $0.5 \sim 2 \text{ cm}^2$ がより好ましい。導通領域10aは絶縁層16と積層一体化されているため、溝部10cが形成されても脱落することはない。

## 【0028】

溝部10cは、エッチングの他、ルータ、ダイサ等の切断装置などで形成することができるが、エッチングで除去されたものが好ましい。溝部10cの幅は、 $0.05 \sim 2 \text{ mm}$ が好ましい。

20

## 【0029】

次に、本発明の発光素子搭載用基板の製造方法の一例について、使用する材料等に触れながら説明する。

## 【0030】

(1)まず、金属基板10に柱状金属部14を形成する。図3(a)～(c)に示すように、金属基板10に積層された表面金属層4を選択的にエッチングして発光素子30の電極32に対向する位置に柱状金属部14が形成される。この表面金属層4は、そのエッチング時に耐性を示す別の保護金属層2を介して金属基板10に積層されている。保護金属層2は、省略することが可能であり、その場合、エッチング量を制御することにより、金属基板10上に柱状金属部14を形成することができる。

30

## 【0031】

図3(a)に示すような、金属基板10と保護金属層2と柱状金属部14とを形成するための表面金属層4とが積層された積層板SPを用意する。積層板SPは、何れの方法で製造したものでもよく、例えば電解メッキ、無電解メッキ、スパッタリング、蒸着などを利用して製造したものや、クラッド材などが何れも使用可能である。積層板SPの各層の厚みについては、例えば、金属基板10の厚みは、 $10 \sim 5000 \mu\text{m}$ 、保護金属層2の厚みは、 $1 \sim 20 \mu\text{m}$ 、表面金属層4の厚みは $10 \sim 500 \mu\text{m}$ である。

## 【0032】

金属基板10は、単層または積層体の何れでもよく、構成する金属としては、何れの金属でもよく、例えば銅、銅合金、アルミニウム、ステンレス、ニッケル、鉄、その他の合金等が使用できる。なかでも、熱伝導性や電気伝導性の点から、銅、アルミニウムが好ましい。上記のような、放熱が良好な金属基板10を備える構造により、発光素子30の温度上昇を防止できるため、駆動電流をより多く流せ、発光量を増加させることができる。

40

## 【0033】

表面金属層4を構成する金属としては、通常、銅、銅合金、ニッケル、錫等が使用でき、特に熱伝導性や電気伝導性の点から、銅が好ましい。

## 【0034】

保護金属層2を構成する金属としては、金属基板10及び表面金属層4とは別の金属が使用され、これらの金属のエッチング時に耐性を示す別の金属が使用できる。具体的には、これらの金属が銅である場合、保護金属層2を構成する別の金属としては、金、銀、亜

50

鉛、パラジウム、ルテニウム、ニッケル、ロジウム、鉛 - 錫系はんだ合金、又はニッケル - 金合金等が使用される。但し、本発明は、これらの金属の組合せに限らず、上記金属のエッチング時に耐性を示す別の金属との組合せが何れも使用可能である。なお、保護金属層 2 を形成しない場合、別の金属である表面金属層 4 を直接に金属基板 10 に形成することもできる。

#### 【0035】

次に、図 3 ( b ) に示すように、エッチングレジスト M を用いて、表面金属層 4 の選択的なエッチングを行う。これにより、発光素子 30 の搭載位置に柱状金属部 14 を形成する。柱状金属部 14 のサイズは、実装される発光素子 30 のサイズより小さくすることも可能であり、例えばその上面の直径が 0 . 1 ~ 0 . 6 mm である。柱状金属部 14 の上面の形状は、四角形、円形など何れでもよい。

10

#### 【0036】

エッチングレジスト M は、感光性樹脂やドライフィルムレジスト ( フォトレジスト ) などが使用できる。なお、金属基板 10 が表面金属層 4 と同時にエッチングされる場合、これを防止するためのマスク材を、金属基板 10 の下面に設けるのが好ましい ( 図示省略 ) 。

#### 【0037】

エッチングの方法としては、保護金属層 2 及び表面金属層 4 を構成する各金属の種類に応じた、各種エッチング液を用いたエッチング方法が挙げられる。例えば、表面金属層 4 が銅であり、保護金属層 2 が前述の金属 ( 金属系レジストを含む ) の場合、市販のアルカリエッチング液、過硫酸アンモニウム、過酸化水素 / 硫酸等が使用できる。エッチング後には、エッチングレジスト M が除去される。

20

#### 【0038】

次に、図 3 ( c ) 、 ( d ) に示すように、露出している保護金属層 2 を除去するが、これを除去せずに、絶縁層 16 を形成することも可能である。保護金属層 2 は、エッチングにより除去することができる。具体的には、表面金属層 4 が銅であり、保護金属層 2 が前記の金属である場合、はんだ剥離用として市販されている、硝酸系、硫酸系、シアン系などの酸系のエッチング液等を用いるのが好ましい。

#### 【0039】

予め露出する保護金属層 2 を除去する場合、除去部分から金属基板 10 の表面が露出するが、これと絶縁層 16 との密着性を高めるために、黒化処理、粗化処理などの表面処理を行うことが好ましい。

30

#### 【0040】

( 2 ) 次いで、絶縁樹脂材料と金属箔とを積層し、表面に凸部 A を形成する。以下では金属箔として銅箔を用いた場合について説明する。図 3 ( e ) に示すように、絶縁樹脂材料と銅箔を積層して一体化し、絶縁層 16 と金属層 19 とを同時に形成する。絶縁樹脂材料と銅箔をプレス面により加熱プレスして、図 3 ( f ) に示すように、柱状金属部 14 に対応する位置に凸部 A を形成し、最上表面に金属層 19 が形成された積層体を得る。このとき、プレス面と被積層体との間に、少なくとも、凹状変形を許容するシート材を配置しておくのが好ましい。また、柱状金属部 14 に対応する位置に凹部を有するプレス面を使用してもよい。

40

#### 【0041】

また、別の実施形態として、絶縁層 16 と金属層 19 の柱状金属部 14 に対応する位置に開口を設けておき、これを加熱プレスしてもよい。開口はドリルやパンチで形成することが可能である。開口の大きさは、柱状金属部 14 の上面よりやや大きくすることも可能であり、小さくすることも可能である。柱状金属部 14 の上面より小さくする場合、凸部 A と同様にしてこれを除去することが可能である。

#### 【0042】

上記の絶縁樹脂材料と銅箔は、各種のものが市販されており、それらをいずれも使用できる。また、絶縁樹脂材料の形成材と、銅箔の形成材とは各々を別々に配置してもよい。

50

この工程では、シート材が、柱状金属部14の存在によって加熱プレス時に凹状変形するため、それに対応する凸部Aが積層体に形成される。

【0043】

加熱プレスの方法としては、加熱加圧装置（熱ラミネータ、加熱プレス）などを用いて行えばよく、その際、空気の混入を避けるために、雰囲気を真空（真空ラミネータ等）にしてもよい。加熱温度、圧力など条件等は、絶縁層形成材と金属層形成材の材質や厚みに応じて適宜設定すればよいが、圧力としては、0.5～30MPaが好ましい。

【0044】

絶縁層形成材としては、積層時に変形して加熱等により固化すると共に、配線基板に要求される耐熱性を有するものであれば何れの材料でもよい。具体的には、ポリイミド樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂等の各種反応硬化性樹脂や、それとガラス繊維、セラミック繊維、アラミド繊維等との複合体（プリプレグ）などが挙げられる。

10

【0045】

また、絶縁層16の絶縁層形成材として、熱伝導性の高い材料で構成されることが好ましく、例えば、熱伝導性フィラーを含む樹脂等が例示される。

【0046】

上記の絶縁層16は金属酸化物及び/又は金属窒化物である熱伝導性フィラーと樹脂（絶縁性接着剤）とで構成されることが好ましい。金属酸化物並びに金属窒化物は、熱伝導性に優れ、しかも電気絶縁性のものが好ましい。金属酸化物としては酸化アルミニウム、酸化珪素、酸化ベリリウム、酸化マグネシウムが、金属窒化物としては窒化硼素、窒化珪素、窒化アルミニウムが選択され、これらを単独または2種以上を混合して用いることができる。特に、前記金属酸化物のうち、酸化アルミニウムは電気絶縁性、熱伝導性ともに良好な絶縁接着剤層を容易に得ることができ、しかも安価に入手可能であるという理由で、また、前記金属窒化物のうち窒化硼素は電気絶縁性、熱伝導性に優れ、更に誘電率が小さいという理由で好ましい。

20

【0047】

上記の絶縁層16を構成する樹脂としては、金属酸化物及び/又は金属窒化物を含みながらも、硬化状態において、金属基板10（存在していれば保護金属層12）との接合力に優れ、また耐電圧特性等を損なわないものが選択される。このような樹脂として、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂の他、各種のエンジニアリングプラスチックが単独または2種以上を混合して用いることができるが、このうちエポキシ樹脂が金属同士の接合力に優れるので好ましい。特に、エポキシ樹脂のなかでは、流動性が高く、前記の金属酸化物及び金属窒化物との混合性に優れるビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、水添ビスフェノールA型エポキシ樹脂、水添ビスフェノールF型エポキシ樹脂、ビスフェノールA型エポキシ樹脂構造を両末端に有するトリブロックポリマー、ビスフェノールF型エポキシ樹脂構造を両末端に有するトリブロックポリマーが一層好ましい樹脂である。

30

【0048】

シート材は、加熱プレス時に凹状変形を許容する材料であればよく、クッション紙、ゴムシート、エラストマーシート、不織布、織布、多孔質シート、発泡体シート、金属箔、これらの複合体、などが挙げられる。特に、クッション紙、ゴムシート、エラストマーシート、発泡体シート、これらの複合体などの、弾性変形可能なものが好ましい。

40

【0049】

(3) 柱状金属部14の上方の凸部Aを除去し、柱状金属部14を露出させる。図3(g)に示すように、凸部Aが除去されて柱状金属部14が露出し平坦面Bが形成されている。この凸部Aの除去の際、金属層19の高さと柱状金属部14の高さが一致するように除去して平坦化するのが好ましい。

【0050】

凸部Aの除去方法としては、研削や研磨による方法が好ましく、ダイヤモンド製等の硬質刃を回転板の半径方向に複数配置した硬質回転刃を有する研削装置を使用する方法や、

50

サンダ、ベルトサンダ、グライнда、平面研削盤、硬質砥粒成形品などを用いる方法などが挙げられる。研削装置を使用すると、当該硬質回転刃を回転させながら、固定支持された配線基板の上面に沿って移動させることによって、上面を平坦化することができる。また、研磨の方法としては、ベルトサンダ、バフ研磨等により軽く研磨する方法が挙げられる。本発明のように積層体に凸部Aが形成されていると、その部分のみを研削するのが容易になり、全体の平坦化がより確実に行える。

【0051】

(4) 金属箔(金属層19)を所定のパターンでエッチングする。また、図3(h)に示すように、金属層19を所定のパターンでエッチングする処理の前に、露出された柱状金属部14および金属層19を金属メッキし、金属メッキ層20を形成する。金属メッキの金属種としては、例えば銅、銀、Ni等が好ましい。金属メッキ層20の形成の方法としては、例えば、エッチングレジストを使用してパターン形成するパネルメッキ法や、パターンメッキ用レジストを使用してメッキで形成するパターンメッキ法等が挙げられる。

10

【0052】

次いで、図4(i)~(j)に示すように、エッチングレジストMを使用して、所定のパターンで金属メッキ層20および金属層19をエッチングすることで、給電用パターン20aを形成する。その際、金属基板10も同時にエッチングして、溝部10cを形成することで、給電用パターン20aと導通する導通領域10aと、その導通領域10aの少なくとも周囲が除去されて導通領域10aから絶縁された非導通領域10bとを、形成することができる。

20

【0053】

エッチングレジストMの除去としては薬剤除去、剥離除去など、エッチングレジストMの種類に応じて適宜選択すればよい。例えば、スクリーン印刷により形成された感光性のインクである場合、アルカリ等の薬品にて除去される。

【0054】

また、別の製造方法として、前述の説明では、プレス面と被積層体との間に、凹状変形を許容するシート材を配置することで、金属層19を凸状に変形させる例を示したが、本発明では、金属層19の上面にドライフィルムレジストを積層しておき、パターン露光と現像を行うことによって、柱状金属部14の上方が開口したドライフィルムレジストを形成しておくことで、加熱プレスした際に、金属層19を凸状に変形させることも可能である。

30

【0055】

また、パッド20bと給電用パターン20aには、反射効率を高めるために金、ニッケル、銀などの貴金属によるメッキを行うのが好ましい。また、従来の配線基板と同様にソルダレジストを形成したり、部分的に半田メッキを行ってもよい。

【0056】

次いで、発光素子30が実装される。即ち、発光装置は、図1に示すように、本発明の発光素子搭載用基板に、底面に少なくとも1つの電極31, 32を有する発光素子30を、その電極31, 32が前記給電用パターン20aと導通した状態で搭載してあることを特徴とする。あるいは本発明の発光素子搭載用基板に、底面に2つの電極31, 32を有する発光素子を、その電極31, 32が前記給電用パターン20aと導通した状態で搭載してある発光装置である。

40

【0057】

発光素子30の実装方法としては、発光素子30の少なくとも一方の電極32を、給電用パターン20aの上面にソルダ35により接続する方法が好ましい。底面に2つの電極を有する発光素子30を用い場合、他方の電極31も、給電用パターン20aにソルダ35により接続するのが好ましい。また、底面に1つの電極を有する発光素子30を用いる場合、例えば、他方の電極と給電用パターン20aとの接続は、ワイヤボンディング等により行うことが可能である。なお、導電性ペースト、異方性導電膜などによって、電極32と給電用パターン20aとを電氣的に接続することも可能である。

50

## 【 0 0 5 8 】

発光素子 3 0 としては、底面に少なくとも 1 つの電極を有するものであればよく、電極形成面の反対側に発光する発光ダイオードチップ（フリップチップ、ベアチップ）、パッケージされた表面実装タイプの発光ダイオード（チップ LED）、半導体レーザチップ等が挙げられる。底面に 1 つの電極を有する発光ダイオードチップとしては、その底面が、カソードタイプとアノードタイプの 2 種類がある。

## 【 0 0 5 9 】

本発明の発光装置では、図 1 の仮想線で示すように、金属基板 1 0 にはヒートシンク 4 0 が設けられると共に、少なくとも導通領域 1 0 a に伝熱性材料 4 1 を介在させてあることが好ましい。これにより、発光素子 3 0 の熱を導通領域 1 0 a を介して、ヒートシンク 4 0 に効率良く伝熱することができ、更に放熱効果を高めることができる。

10

## 【 0 0 6 0 】

伝熱性材料 4 1 としては、シリコングリースなどの伝熱性グリース、または粘着性や接着性を有する樹脂等に、セラミックス等の伝熱性物質を充填した伝熱性シートなどが使用可能である。伝熱性材料 4 1 は、少なくとも導通領域 1 0 a に設けられていればよく、非導通領域 1 0 b や、これらを含む基板全体に設けてもよい。

## 【 0 0 6 1 】

ヒートシンク 4 0 としては、要求される放熱特性に応じて、種々のものが使用可能であり、例えばフィンタイプ、リブタイプ、ポストタイプなど何れでもよい。また、ファンやヒートパイプと組み合わせたものでもよい。

20

## 【 0 0 6 2 】

（別実施形態）

（ 1 ）前述の実施形態では、発光素子 3 0 の 1 つの電極 3 2 に対応する 1 つの金属凸部と 1 つの導通領域 1 0 a とが設けられている例を示したが、本発明では、図 5 に示すように、発光素子 3 0 の 2 つの電極 3 1 , 3 2 に対応する 2 つの金属凸部（柱状金属部 1 4 ）と 2 つの導通領域 1 0 a とを設けることが好ましい。本発明では、このように導通領域 1 0 a が発光素子 3 0 の底面の 2 つの電極 3 1 , 3 2 に対応して複数設けられていることが好ましい。

## 【 0 0 6 3 】

この場合、2 つの導通領域 1 0 a の全体の少なくとも周囲が除去されて、導通領域 1 0 a から絶縁された非導通領域 1 0 b が形成される。また、2 つの導通領域 1 0 a の境界部が除去されて、両者が絶縁された状態となる。なお、2 つの導通領域 1 0 a の間に両者から絶縁された非導通領域 1 0 b を形成してもよい。

30

## 【 0 0 6 4 】

（ 2 ）前述の実施形態では、導通領域の少なくとも一部の領域には、絶縁層を貫通する金属凸部が設けられ、その金属凸部を介して給電用パターンと導通領域とが導通している例を示したが、本発明では、図 6 に示すように、絶縁層 1 6 には、発光素子 3 0 を搭載するための開口部 1 6 a が設けられ、その開口部 1 6 a から露出する導通領域 1 0 a まで給電用パターン 2 0 a が延設されて、給電用パターン 2 0 a と導通領域 1 0 a とが導通しているもよい。

40

## 【 0 0 6 5 】

このような場合、発光素子搭載用基板は、先に開口部 1 6 a を形成した絶縁層形成材と金属基板 1 0 とを、加熱プレスして積層一体化させたのち、パターンメッキにより給電用パターン 2 0 a を形成する方法等で製造することができる。

## 【 0 0 6 6 】

この実施形態においても、給電用パターン 2 0 a は導通領域 1 0 a と一部が接触していればよく、例えば給電用パターン 2 0 a ではなく、導通領域 1 0 a に対して、発光素子 3 0 の電極 3 1 , 3 2 がソルダ 3 5 により接続されていてもよい。

## 【 0 0 6 7 】

（ 3 ）前述の実施形態では、金属基板 1 0 が最下面に形成されている、配線層が 1 層構

50

造の基板の例を示したが、本発明は、更に下層の配線層を設けることで、配線層が2層以上の多層配線基板としてもよい。その場合の配線層間の導電接続構造の形成方法の詳細は、国際公開公報W000/52977号に記載されており、これらをいずれも適用することができる。

【0068】

(4) 前述の実施形態では、発光素子が底面に2つの電極を有する例を示したが、本発明では、発光素子30が底面に1つの電極32を有するものでもよい。その場合、例えば、他方の電極31と給電用パターン20aとの接続は、ワイヤボンディング等により行うことが可能である。ワイヤボンディングには、金等の金属細線を使用することができ、超音波やこれと加熱を併用する方法で結線することが可能である。

10

【0069】

(5) 本発明では、発光素子を基板に実装した後に、又はリフレクタを形成した後に、1層又は複数層の耐光性フィルムを用いて、その表面を被覆又は封止してもよい。耐光性フィルムとしては、フッ素系樹脂とメタクリル酸エステル系樹脂を含有する樹脂組成物等を用いることができる。

【0070】

フッ素系樹脂としては、例えばポリフッ化ビニリデン、ポリテトラフルオロエチレン、ポリクロロトリフルオロエチレン、ポリヘキサフルオロプロピレン、ポリフッ化ビニルのホモポリマー及び共重合体が挙げられる。メタクリル酸エステル系樹脂とはメタクリル酸メチル(MMA)のホモポリマー又はメタクリル酸メチルと共重合可能な単量体との共重合体及びポリメタクリル酸メチルとアクリル系ゴムとのブレンド物等をいう。共重合可能な単量体としては炭素数2~4のメタクリル酸エステル、アクリル酸ブチルをはじめとする炭素数1~8のアクリル酸エステル、スチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン、アクリロニトリル、アクリル酸、その他のエチレン性不飽和モノマー等がある。

20

【0071】

耐光性フィルム構成する少なくとも1層には、蛍光体を含有させることも可能である。蛍光体としては、蛍光体母体アルミン酸イットリウムに付活剤セリウムを導入したYAG:Ce蛍光体、蛍光体母体珪酸ストロンチウム・バリウムに付活剤ユーロピウムを導入した(Sr, Ba)<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>:Eu蛍光体などの酸化物蛍光体、サイアロン蛍光体、サイアロン蛍光体などの窒化物蛍光体、および、銅、銅及びアルミニウム、マグネシウムで付活した硫化亜鉛等がある。蛍光体の粒径は、広い範囲、例えば、0.001~20 $\mu$ mの範囲内で変化することができる。光散乱は、粒径に正比例して増加し得るので、1~2 $\mu$ m以下のオーダーの粒子が好ましく、0.01~0.4 $\mu$ m以下のオーダーの粒子がより望ましい。

30

【0072】

また、耐光性フィルム構成する少なくとも1層には、紫外線吸収剤、酸化防止剤、分散剤、カップリング剤等を使用することもできる。

【0073】

(6) 本発明では、図7に示すように、柱状金属部14の周囲に、リフレクタ機能を備えたダム201を形成してもよい。ダム201は、給電用パターン20aの上面に接着剤202によって接着されている。ダム201は、所定の厚みのAl板にダム形状の孔加工を施すことで形成できる。ダム202の反射面にはさらに、Ni、Ag、Cu等のメッキを施すことができる。そして、ダム201の内側を透明樹脂、蛍光色樹脂等で被覆することができる。さらに、その上方に、凸面の透明樹脂レンズを設けることができる。透明樹脂レンズが凸面を有することで、効率良く基板から上方に光を発射させることができる。なお、透明樹脂レンズは着色されたものでもよい。

40

【0074】

このようにダム201の内部を透明樹脂で被覆(封し)し、透明樹脂レンズを設けて発光素子パッケージあるいは発光素子パネルを構成することができる。発光素子パッケージは、一般的に、配線パターンが形成された基板に1個の発光素子が実装されたパッケージ

50

構成であり、この発光素子パッケージは回路基板上に実装される。また、発光素子パネルは、一般的に、配線パターンが形成された基板に複数の発光素子が実装されている構成である。

【0075】

(7) 本発明では、図8(a)~(c)の底面図に示すように、種々の形態の導通領域10aと非導通領域10bを金属基板10に対して形成することができる。図8(a)は、矩形の基板に搭載される4つの発光素子30に対応して、各々2つずつの導通領域10aが形成されている例である。導通領域10aは全体で8つの区分に分割されており、その周囲には溝部10cが形成されて、非導通領域10bと絶縁されている。

【0076】

図8(b)は、円形の基板に搭載される3つの発光素子30に対応して、各々1つずつの導通領域10aが形成されている例である。導通領域10aは3つの区分に分割されており、そのそれぞれの周囲には溝部10cが形成されて、非導通領域10bと絶縁されている。

【0077】

図8(c)は、六角形の基板に搭載される3つの発光素子30に対応して、各々2つずつの導通領域10aが形成されている例である。導通領域10aは全体で6つの区分に分割されており、その周囲には溝部10cが形成されて、非導通領域10bと絶縁されている。

【0078】

(8) 前述の実施形態では、発光素子搭載用基板が発光素子搭載と電極とで構成されている例を示したが、本発明では、その他の電子回路を同じ基板上に形成してもよい。例えば、発光ダイオードの駆動回路などを形成するのが好ましい。この場合、基板の周辺、特に角部およびその近傍に配線、ランド、ボンディング用のパッド、外部との電気的接続パッド等がパターンニングされ、配線間はチップコンデンサ、チップ抵抗および印刷抵抗等の部品、トランジスタ、ダイオード、IC等を設ければよい。

【符号の説明】

【0079】

- 10 金属基板
- 10a 導通領域
- 10b 非導通領域
- 12 保護金属層
- 14 柱状金属部(金属凸部)
- 16 絶縁層
- 16a 開口部
- 20 金属メッキ層
- 20a 給電用パターン
- 30 発光素子
- 31 電極
- 32 電極
- 35 ソルダ
- 40 ヒートシンク
- 41 伝熱性材料
- A 凸部
- B 平坦面

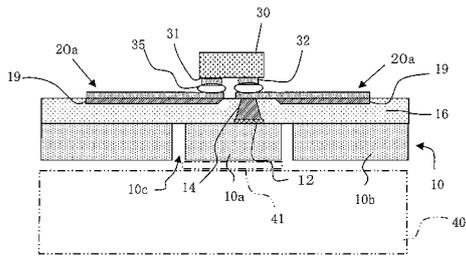
10

20

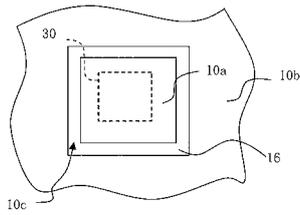
30

40

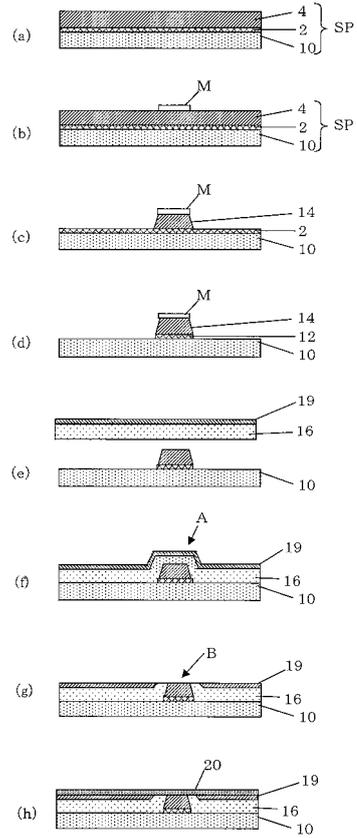
【図1】



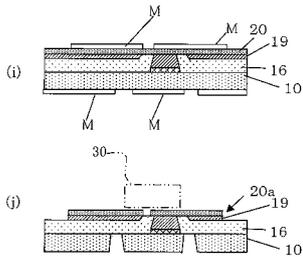
【図2】



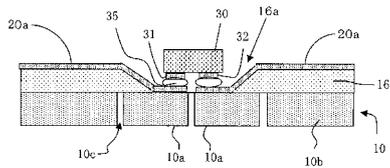
【図3】



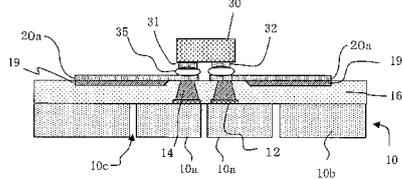
【図4】



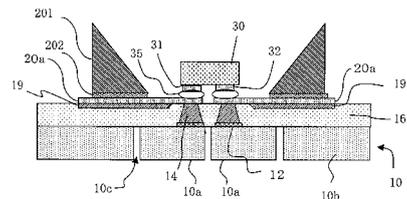
【図6】



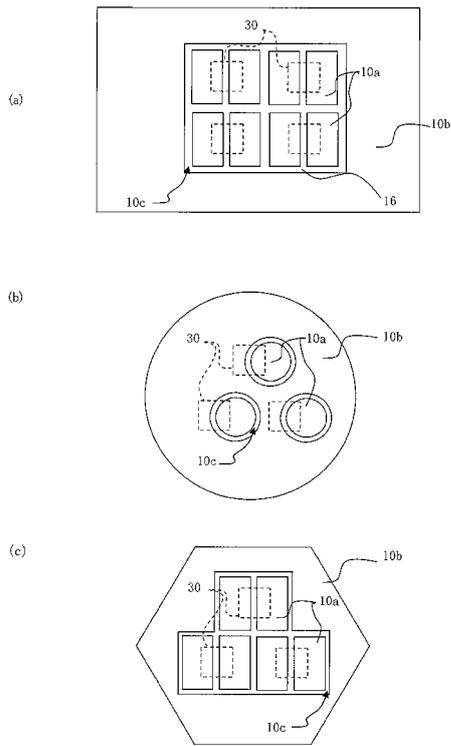
【図5】



【図7】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-228170(JP,A)  
特開平07-202271(JP,A)  
特開2003-168829(JP,A)  
特開2006-128265(JP,A)  
特開2009-105270(JP,A)  
特開2008-244421(JP,A)  
特開2008-300542(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 33/00 - 33/64  
H01S 5/00 - 5/50