

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3782411号
(P3782411)

(45) 発行日 平成18年6月7日(2006.6.7)

(24) 登録日 平成18年3月17日(2006.3.17)

(51) Int. Cl. F I
H O 1 L 33/00 (2006.01) H O 1 L 33/00 N

請求項の数 18 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2003-306748 (P2003-306748)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成15年8月29日(2003.8.29)		松下電器産業株式会社
(65) 公開番号	特開2004-172578 (P2004-172578A)	(74) 代理人	110000040
(43) 公開日	平成16年6月17日(2004.6.17)		特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ
審査請求日	平成15年8月29日(2003.8.29)	(72) 発明者	油利 正昭
(31) 優先権主張番号	特願2002-256513 (P2002-256513)		大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
(32) 優先日	平成14年9月2日(2002.9.2)	(72) 発明者	上田 大助
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		審査官	土屋 知久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

支持基板と、前記支持基板の上に搭載された半導体発光素子と、前記半導体発光素子を覆うように前記支持基板に固定された透光性のフィルムと、前記透光性フィルムの上面に形成されたパターン電極と、前記透光性フィルムを貫通して形成されたスルーホールとを有し、前記パターン電極と前記半導体発光素子の端子電極とが前記スルーホールを介して導通している発光装置。

【請求項2】

前記透光性フィルムは、前記半導体発光素子から発せられた光によって励起される蛍光体を含む請求項1記載の発光装置。

【請求項3】

前記透光性フィルムの少なくとも一方の面に、前記半導体発光素子から発せられた光によって励起される蛍光体を含む蛍光体膜が形成されている請求項1記載の発光装置。

【請求項4】

前記蛍光体膜が前記透光性フィルムの前記半導体発光素子側の表面に形成されている請求項3記載の発光装置。

【請求項5】

前記支持基板が凹部を有し、前記半導体発光素子が前記凹部内に搭載されている請求項1記載の発光装置。

【請求項6】

10

20

前記凹部の側壁面が、底部から前記透光性フィルムに向かって広がるように形成されている請求項 5 記載の発光装置。

【請求項 7】

前記凹部の側壁面が前記支持基板の上面に対してなす角度は、 $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$ の範囲である請求項 6 記載の発光装置。

【請求項 8】

前記半導体発光素子の少なくともひとつの前記端子電極が、前記支持基板または前記支持基板上に形成された電極に導通している請求項 1 記載の発光装置。

【請求項 9】

前記支持基板の上に、複数の前記半導体発光素子がアレイ状に実装されている請求項 1 記載の発光装置。 10

【請求項 10】

前記透光性フィルムは前記支持基板に接着剤によって固着されている請求項 1 記載の発光装置。

【請求項 11】

前記接着剤は、前記半導体発光素子から発せられた光によって励起される蛍光体を含有する請求項 10 記載の発光装置。

【請求項 12】

前記支持基板が金属製である請求項 1 記載の発光装置。

【請求項 13】 20

前記支持基板と前記透光性フィルムとで囲まれた空間に、樹脂が封入されている請求項 1 記載の発光装置。

【請求項 14】

前記空間に封入された樹脂が、前記半導体発光素子から発せられた光によって励起される蛍光体を含有する請求項 13 記載の発光装置。

【請求項 15】

前記空間に封入された樹脂の屈折率が、前記半導体発光素子の発光部の屈折率よりも小さく、前記透光性フィルムの屈折率よりも大きい請求項 13 記載の発光装置。

【請求項 16】

支持基板と、前記支持基板の上に搭載された半導体発光素子と、前記半導体発光素子を覆うように前記支持基板に固定された透光性のフィルムと、前記透光性フィルムの上面に形成されたパターン電極とを有し、前記パターン電極と前記半導体発光素子の端子電極とが導通し、 30

前記支持基板と前記透光性フィルムとで囲まれた空間に、大気圧よりも低い圧力で気体が封入されている発光装置。

【請求項 17】

前記支持基板と前記透光性フィルムとで囲まれた空間に不活性ガスが封入されている請求項 1 記載の発光装置。

【請求項 18】

前記不活性ガスが窒素、アルゴン、ヘリウムあるいはこれらの混合ガスである請求項 17 記載の発光装置。 40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば半導体装置、照明装置、表示装置等に利用可能な発光ダイオード、面発光レーザ等の半導体発光素子の実装技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、半導体技術の進展により、青色から紫外の短波長域で発光する発光ダイオードや面発光レーザが実現されるようになった。これらを用いて、蛍光体を励起した白色光源の 50

開発が盛んに行われている。例えば、青色発光ダイオードの上に黄色に発光する蛍光体を塗布することにより、白色光を得ることができ、それにより、各種表示や照明用として実用化が始まっている。また、光源として300～400nmの紫外域発光ダイオードを用い、これによって赤、緑、青の3原色蛍光体を励起することにより、より自然な白色を得る試みもなされている。これら、発光ダイオードと蛍光体による発光装置の実装形態に関しては、さまざまな方法が提案されている（例えば、特許文献1、特許文献2等）。

【0003】

以下、図面を参照しながら、上述のような発光ダイオードと蛍光体を組み合わせた、従来例の白色発光装置の構成について説明する。

【0004】

図8は従来例の白色発光装置の構成の一例を示す断面図である。絶縁膜21を挟んでパターン電極22が表面に形成された支持基板1の上に、青色発光ダイオード2が銀ペースト3により実装されている。発光ダイオード2の表面には端子電極が形成されており、この端子電極と支持基板1上のパターン電極22とが金ワイヤ23によって電気的に接続されている。また、蛍光体を含有した封止材24が、発光ダイオード2を覆うように形成されている。

【0005】

パターン電極22を介して発光ダイオード2に電力を供給すると、発光ダイオード2は青色に発光する。その光の一部は封止材24の中の蛍光体によって吸収され、これによって蛍光体は黄色に発光する。蛍光体による黄色の発光と、封止材24を透過して出てきた青色光の一部とが混ざり合い、白色の光源が得られる。

【特許文献1】特開平11-298048号公報

【特許文献2】特開2002-76444号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、この構成では以下に述べるような課題があった。すなわち、この構成では、金ワイヤ23を形成するワイヤボンディング工程が必要であった。しかもワイヤボンディング時に、発光ダイオード2に過剰な応力がかかり劣化を招くことがあった。また、従来例の構成では、ワイヤボンディング工程の後に封止材24を形成する工程が必要であり、製造コストがかかるという課題があった。

【0007】

さらに、封止材24が硬化する際の応力により、金ワイヤ23が端子電極あるいはパターン電極22から外れるという不良を生じることがあった。これらの課題は特に、多数個の発光ダイオードをアレイ状に並べた構成の発光装置において、歩留を低下させる大きな要因であった。また、従来例の構成では、金ワイヤ23の存在により装置の厚みを薄くすることが困難であるという課題もあった。

【0008】

上記課題に鑑み、本発明は、ワイヤボンディング工程や、蛍光体を含有した封止材を形成する工程を不要とし、歩留よく安価に製造可能な薄型の発光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】

上記課題を解決するために、本発明の発光装置は、支持基板と、前記支持基板の上に搭載された半導体発光素子と、前記半導体発光素子を覆うように前記支持基板に固定された透光性のフィルムと、前記透光性フィルムの上面に形成されたパターン電極と、前記透光性フィルムを貫通して形成されたスルーホールとを有し、前記パターン電極と前記半導体発光素子の端子電極とが前記スルーホールを介して導通している。

【発明の効果】

【0010】

10

20

30

40

50

上記構成の発光装置によれば、製造工程において、半導体発光素子とパターン電極を接続するためのワイヤボンディング工程や、封止材により封止する工程を不要とし、歩留よく安価に薄型の発光装置を製造することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

本発明の発光装置において好ましくは、透光性フィルムは、半導体発光素子から発せられた光によって励起される蛍光体を含有する。それにより、蛍光体を含有した封止材を形成する工程が省略され、安価に発光装置を製造することができる。

【0012】

また好ましくは、透光性フィルムの少なくとも一方の面に、半導体発光素子から発せられた光によって励起される蛍光体を含む蛍光体膜が形成される。それにより、蛍光体を含有した封止材を形成する工程が省略され、安価に発光装置を製造することができる。しかも透光性フィルムに多量の蛍光体を含有させた場合に生じる強度の劣化を防ぐことができ、また、任意量の蛍光体を使用することができる。さらに好ましくは、蛍光体膜が透光性フィルムの半導体発光素子側の表面に形成される。それにより、特に、発光ダイオードの発光波長が紫外域であるとき、発光ダイオードからの光が透光性フィルムを通過する前に蛍光体によって可視光に変換されるので、透光性フィルムの吸収による光の損失を低減させて、発光効率を高めることができる。

【0013】

また好ましくは、支持基板が凹部を有し、半導体発光素子が凹部内に搭載される。それにより、透光性フィルムの曲がりが少なくなり、歩留よく発光装置を製造することができる。凹部の側壁面は、底部から透光性フィルムに向かって広がるように形成されることが好ましい。それにより、発光素子の側面から出射された光が、凹部の側壁斜面によって反射され透光性フィルムの方向に導かれるので、光の取り出し効率が向上し、発光効率を高めることができる。凹部の側壁面が支持基板の上面に対してなす角度は、 $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$ の範囲とすることが好ましい。

【0014】

上記構成の発光装置において、半導体発光素子の少なくともひとつの端子電極が、支持基板または支持基板上に形成された電極に導通している構成とすることができる。それにより、発光ダイオードと透光性フィルム上の電極との接続は1箇所済むので、透光性フィルム上の電極による光の遮りを最小限にして、発光効率を高めることができる。

【0015】

また上記構成の発光装置は、支持基板の上に、複数の半導体発光素子がアレイ状に実装された構成とすることが可能である。それにより、大出力の発光装置を容易に構成することができる。

【0016】

また上記構成の発光装置において、透光性フィルムを支持基板に接着剤によって固着することができる。それにより、透光性フィルムを強固に固定できると共に、発光ダイオードが外気と遮断され水分等の混入を最小限に防ぐことができるので、発光ダイオードの信頼性を高めることができる。好ましくは、接着剤は、半導体発光素子から発せられた光によって励起される蛍光体を含有する。それにより、発光ダイオードの側面から出射し洩れてきた光も蛍光体によって可視光に変換できるので、発光効率を高めることができる。

【0017】

上記構成の発光装置において、支持基板を金属で構成することができる。それにより、発光ダイオードの放熱特性が格段に向上し、動作可能な最高温度の向上や信頼性の向上を図ることができる。

【0018】

また、上記構成の発光装置において好ましくは、支持基板と透光性フィルムとで囲まれた空間に、樹脂を封入する。それにより、樹脂が硬化収縮する際に、透光性フィルムを支持基板側に吸い寄せるので、実装状態が強固になり、信頼性の高い発光装置を実現するこ

10

20

30

40

50

とができる。さらに好ましくは、空間に封入された樹脂が、半導体発光素子から発せられた光によって励起される蛍光体を含有する。それにより、発光ダイオードの側面から出射した光も蛍光体によって可視光に変換して、発光効率を高めることができる。また好ましくは、前記空間に封入された樹脂の屈折率が、前記半導体発光素子の発光部の屈折率よりも小さく、前記透光性フィルムの屈折率よりも大きい値に設定する。それにより、発光ダイオードからの光の取り出し効率が向上して、発光効率を高めることができる。

【0019】

本発明の他の構成の発光装置は、支持基板と、支持基板の上に搭載された半導体発光素子と、半導体発光素子を覆うように支持基板に固定された透光性のフィルムと、透光性フィルムの上面に形成されたパターン電極とを有し、パターン電極と半導体発光素子の端子電極とが導通し、支持基板と透光性フィルムとで囲まれた空間に、大気圧よりも低い圧力で気体が封入されている。それにより、透光性フィルムが支持基板側に吸い寄せられるので、実装状態が強固になり、信頼性の高い発光装置を実現することができる。

10

【0020】

また、上記構成の発光装置において好ましくは、支持基板と透光性フィルムとで囲まれた空間に、窒素、アルゴン、ヘリウム、あるいはこれらの混合ガス等の不活性ガスを封入する。それにより、特に、発光ダイオードが紫外域で発光する場合、大気中の酸素や水分の存在により発光ダイオードの電極が劣化することを防止することができ、高信頼性の発光装置を実現することができる。

20

【0021】

以下に、本発明の各実施の形態における発光装置について、図面を参照して具体的に説明する。

【0022】

(実施の形態1)

図1Aは、本発明の実施の形態1に係る発光装置を示す断面図、図1Bはその平面図である。支持基板1の上に、青色に発光するInGa_nN系発光ダイオード2が、銀ペースト3によって固着されている。発光ダイオード2の上部を覆って、青色光に対して透光性の樹脂からなる透光性フィルム5が配置され、接着剤6によって支持基板1に固定されている。透光性フィルム5の表面には、パターン化されたパターン電極7が形成されている。パターン電極7は、発光ダイオード2の直上で、スルーホール8を介して透光性フィルム5の反対側の面に伸び、金バンプ9によって発光ダイオード2の端子電極4と電気的に接続されている。透光性フィルム5には、得ようとする白色光の水準に応じて、蛍光粉末顔料が一定の比率で混入されている。

30

【0023】

このような構成により、ワイヤボンディング工程が不要となり、極めて能率よく実装ができる。また、ワイヤボンディングに起因するワイヤ剥がれや、歪による発光ダイオードの劣化による、歩留の低下を抑制することができる。また、蛍光体を塗布する工程が不要となるので、工程数も減り、安価に歩留よく発光装置を製造することができる。さらに、ワイヤが不要であるため、全体の厚みを薄くすることができる。

40

【0024】

透光性フィルム5は、支持基板1との間に発光ダイオード2を挟んで固定されるので、発光ダイオード2に対応する部分が多少変形するが、発光ダイオード2の厚さは極めて小さいので、実質的に構造上の支障はない。

【0025】

発光ダイオード2は、上記の例に限らず、目的に応じて種々選択可能である。透光性フィルム5の材質としては、例えば、ポリメタクリル酸メチル、ポリ塩化ビニリデン、ポリエステル、ポリビニルアルコール、1軸延伸ポリエステル、無軸ポリエステル、ポリアリレート、ポリエーテルサルホン、ポリカーボネート、環状非晶質ポリオレフィン、ポリイ

50

ミド、その他のファインプラスチック材料等を用いることができる。透光性フィルム5に混入する蛍光粉末顔料は、発光ダイオード2との組み合わせで適宜選択することができる。赤色蛍光体としては、例えば、 $(Y, Gd)BO_3:Eu$ 、 $Y_2O_3:Eu$ 等を用いることができる。緑色蛍光体としては、例えば、 $Zn_2SiO_4:Mn$ 、 $BaAl_{12}O_{19:Mn}$ 等を用いることができる。青色蛍光体としては、例えば、 $BaMgAl_{14}O_{23:Eu}$ 等を用いることができる。

【0026】

(実施の形態2)

図2は、本発明の実施の形態2に係る発光装置を示す断面図である。実施の形態1の発光装置との相違点は、透光性フィルム5aには蛍光体顔料を含有せず、透光性フィルム5aの表面に、蛍光体膜10が薄膜状に形成されている点である。

10

【0027】

このような構成により、透光性フィルム5aに多量の蛍光体を含有させた場合に生じる透光性フィルム5aの強度の劣化を防ぐことができる。また、任意量の蛍光体を使用することができる。

【0028】

蛍光体膜10は、透光性フィルム5aの上面に設けることも可能であるが、図2に示したように、透光性フィルム5aの下面、すなわち透光性フィルム5aの発光ダイオード2側の表面に設けた場合は、次のような利点がある。すなわち、発光ダイオード2から出た光をまず蛍光体膜10により、発光ダイオード2の発光ピークよりも長波長側の可視光に変換するように構成することができる。それにより、透光性フィルム5aによる光の吸収損失が低減でき、発光効率を高めることができる。また、発光ダイオード2の発光スペクトルが紫外域にあるときには、紫外光による透光性フィルム5aの経時劣化を抑制することができ、高信頼性の発光装置を実現することができる。

20

【0029】

蛍光体膜10の形成には、薄膜形成技術あるいは塗布等、どのような成膜方法を用いてもよい。

【0030】

(実施の形態3)

図3は、本発明の実施の形態3に係る発光装置を示す断面図である。実施の形態1との相違点は、支持基板1に凹部11が形成され、凹部11の底面に発光ダイオード2が実装されている点である。例えば、支持基板1としてアルミニウムを用い、プレス加工により、1辺が約1mm、深さが発光ダイオード2の厚みと同程度の100 μ mの凹部11を形成した構成とすることができる。

30

【0031】

このような構成により、発光ダイオード2から側方に出射された光を、凹部11の側壁面により反射させて、透光性フィルム5の側に効果的に導くことができる。それにより、発光効率の高い発光装置を実現することができる。光の取り出し効率の観点からは、凹部11の側壁が、図3に示すように底部から透光性フィルム5に向かって開いた形状であることが望ましい。支持基板1の上面に対して凹部11の側壁面がなす角度は、30 $^{\circ}$ ~60 $^{\circ}$ が適当である。さらに、凹部11の側壁面に反射膜を設ければ、光の取り出し効率を、より高めることが可能である。

40

【0032】

また、このような構成により、透光性フィルム5の曲げを最小限にしてほぼ平坦に固着することができる。それにより、曲げに伴う透光性フィルム5内の局所的な過剰応力による透光性フィルム5の劣化や、パターン電極7の剥がれを回避することが可能となる。

【0033】

(実施の形態4)

図4は、本発明の実施の形態4に係る発光装置を示す断面図である。本実施の形態は、実施の形態3の構成に実施の形態2の着想を適用した例である。すなわち、実施の形態3

50

との相違点は、透光性フィルム 5 a には蛍光体顔料を含有せず、透光性フィルム 5 a の表面に蛍光体膜 1 0 が薄膜状に形成されている点である。

【 0 0 3 4 】

このような構成により、実施の形態 2 において述べたように、透光性フィルム 5 a に多量の蛍光体を含有させた場合に生じる透光性フィルム 5 a の強度の劣化を防ぐことができ、任意量の蛍光体を使用することができる。蛍光体膜 1 0 を透光性フィルム 5 a の下面に設ける場合の利点も、実施の形態 2 の場合と同様である。

【 0 0 3 5 】

(実施の形態 5)

図 5 は、本発明の実施の形態 5 に係る発光装置を示す断面図である。支持基板 1 はアルミニウム製であり、実施の形態 3、4 と同様に、プレス加工により形成した凹部 1 1 を有する。

10

【 0 0 3 6 】

実施の形態 3 との相違点は、発光ダイオード 2 の 2 つの端子電極が、発光ダイオード 2 の上下両面に形成され、一方の端子電極 4 a は支持基板 1 に接続され、他方の端子電極 4 b は透光性フィルム 5 上のパターン電極 7 に接続されている点である。

【 0 0 3 7 】

このような構成により、パターン電極 7 と発光ダイオード 2 の電氣的接続が 1 箇所のみになる。それにより、実装歩留を向上させることができると共に、パターン電極 7 によって光が遮られる面積が半減するので、より効率の高い発光装置を実現することができる。

20

【 0 0 3 8 】

上述の発光装置は、支持基板 1 として導電性金属であるアルミニウムを用いることにより、端子電極 4 a との電氣的な接続を可能とした例であるが、これに限定されるものではない。例えば、パターン電極を形成した絶縁性基板を用いて、端子電極 4 a と電氣的に接続してもよい。

【 0 0 3 9 】

端子電極 4 a を支持基板 1 または支持基板 1 に設けられた電極と接続するためには、端子電極 4 a を発光ダイオード 2 の下面に配置することは必須ではない。端子電極 4 a を上面に設けた場合であっても、スルーホール等を介して支持基板 1 等と接続することは可能である。

30

【 0 0 4 0 】

また、上述の発光装置は、支持基板 1 に凹部 1 1 を設けた構成の例であるが、これに限定されるものではない。実施の形態 1 と同様に平坦な支持基板を用いた場合であっても、本実施の形態の特徴である構成を適用して同様の効果を得ることは可能である。

【 0 0 4 1 】

また、蛍光体顔料を含有した透光性フィルム 5 ではなく、実施の形態 2 と同様に、表面に蛍光体膜 1 0 を形成した透光性フィルム 5 a を用いた場合でも、本実施の形態を適用して同様の効果を得ることが可能である。

【 0 0 4 2 】

(実施の形態 6)

40

図 6 A は、本発明の実施の形態 6 に係る発光装置を示す断面図、図 6 B は、その平面図である。支持基板 1 は、例えばアルミニウム製で導電性を有し、プレス加工により凹部 1 1 がアレイ状に形成されている。アレイを構成する個々の発光部の構成は、実施の形態 5 の場合と同様である。

【 0 0 4 3 】

各発光ダイオード 2 の 2 つの端子電極のうち、発光ダイオード 2 の下面に形成された端子電極 4 a は支持基板 1 に接続され、上面に形成された端子電極 4 b は透光性フィルム 5 上のパターン電極 7 に接続されている。

【 0 0 4 4 】

このような構成により、蛍光灯や白熱電灯等の一般照明装置と置き換え可能な大電力の

50

発光装置を実現することができる。しかも、発光ダイオード2の端子電極4aおよび端子電極4bとの接続は、各々、支持基板1および透光性フィルム5上のパターン電極7との接続により一括して行われ、各発光ダイオード2ごとのワイヤボンディングや蛍光体塗布工程が不要である。それにより、製造コストを飛躍的に低減できる。

【0045】

以上の実施の形態1~6で述べた構成において、支持基板1と透光性フィルム5により囲まれた発光ダイオード2の近傍の空間は、実用上の条件に応じて種々の雰囲気を用いることができる。例えば、大気圧の空気が封入されていてもよい。また、発光ダイオード2の近傍の空間に、大気圧よりも低い圧力、例えば $1 \times 10^3 \sim 5 \times 10^4$ Paの範囲の圧力で気体を封入することもできる。それにより、透光性フィルム5が発光ダイオード2の上部で支持基板1の側に押さえつけられるので、透光性フィルム5の固着状態が安定し、長期信頼性を向上させることができる。また、封入する気体は、窒素、アルゴン、ヘリウム等の不活性ガスであることが望ましい。それにより、発光ダイオード2からの光の紫外成分によって、空気中の酸素や水分が発光ダイオードの電極や透光性フィルムの表面と反応を起こし、信頼性を低下させることを回避することができる。なお、窒素、アルゴン、ヘリウム等の不活性ガスを封入する場合、大気圧あるいはそれ以上の圧力であってもよい。

10

【0046】

(実施の形態7)

図7は、本発明の実施の形態7に係る発光装置を示す断面図である。実施の形態6との相違点は、発光ダイオード2の周囲の空間に樹脂12が封入されている点である。樹脂12を封入することにより、支持基板1に対する発光ダイオード2の固定が安定する。

20

【0047】

樹脂12は、その屈折率が、発光ダイオード2の発光層の屈折率と透光性フィルム5の屈折率の中間の値であることが望ましい。それにより、発光ダイオード2からの光の取り出し効率を高めることができる。屈折率の関係は、例えば、発光ダイオード:2.6、樹脂:2.0、透光性フィルム:1.6とすればよい。また、樹脂12に、透光性フィルム5と同様に蛍光体顔料を含有させてもよい。それにより、白色への変換効率を一層高めることができるので、高効率の発光装置を実現することができる。

【0048】

なお、本実施の形態では、凹部11を有する支持基板1の上に発光ダイオード2をアレイ状に配置した場合を示したが、これに限定されるものではない。例えば、実施の形態1~5で示した構成において、発光ダイオード2の周囲の空間に樹脂を封入することにより、同様の効果を得ることができる。

30

【0049】

以上の実施の形態に関して、支持基板1の材質は特に限定されるものではないが、特に、アルミニウム、銅等の金属を用いることが望ましい。それにより、優れた放熱性を確保することができ、動作可能温度を高めたり、信頼性を高めたりすることができる。

【0050】

また、透光性フィルムの膜厚は特に限定されないが、機械的な安定性と実装時のフレキシビリティを両立させるために、約 $25 \mu\text{m}$ 以上 $500 \mu\text{m}$ 未満が望ましい。

40

【0051】

また、透光性フィルム上の電極のパターンは、発光装置と外部駆動回路との接続の形態に応じて自由に設計可能である。但し、発光ダイオードおよび蛍光体からの光が透過する発光ダイオード直上およびその近傍では、光の遮りを最小限に抑えるためにできるだけ線幅を小さくする方がよい。線幅が $100 \mu\text{m}$ 未満であることが望ましい。

【0052】

また、以上の実施の形態においては、例えば、波長 470nm 程度の青色の発光ダイオードを用いることができるが、これに限るものではない。例えば、波長 420nm 以下の紫外領域の発光ダイオードを用い、透光性フィルムに含有させる蛍光体として赤色、黄色、青色、緑色等に発光するものを適当な分量比で選定して混合することにより、自然光に

50

一層近い白色光を得ることができる。

【0053】

また、透光性フィルムを支持基板に固定する手段は、接着剤に限定されるものではなく、機械的な押さえ機構により固定することもできる。例えば、基板に溝を設け、当該溝に透光性フィルムをはめ込んで固定すればよい。発光ダイオードを実装する手段は、銀ペーストに限定されるものではなく、例えばPbSnやAuSn等の共晶半田によって実装してもよい。半導体発光素子としては、発光ダイオードに限らず、例えば面発光レーザを適用することもできる。

【産業上の利用可能性】

【0054】

本発明によれば、半導体発光素子とパターン電極を接続するためのワイヤボンディング工程や、封止材により封止する工程が不要となるので、歩留よく安価に薄型の発光装置を製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図1A】本発明の第1実施の形態に係る発光装置の一断面図

【図1B】同上面図

【図2】本発明の第2実施の形態に係る発光装置の一断面図

【図3】本発明の第3実施の形態に係る発光装置の一断面図

【図4】本発明の第4実施の形態に係る発光装置の一断面図

【図5】本発明の第5実施の形態に係る発光装置の一断面図

【図6A】本発明の第6実施の形態に係る発光装置の一断面図

【図6B】同上面図

【図7】本発明の第7実施の形態に係る発光装置の一断面図

【図8】従来の発光装置の一断面図

【符号の説明】

【0056】

- 1 支持基板
- 2 青色発光ダイオード
- 3 銀ペースト
- 4、4a、4b 端子電極
- 5、5a 透光性フィルム
- 6 接着剤
- 7 パターン電極
- 8 スルーホール
- 9 金バンプ
- 10 蛍光体膜
- 11 凹部
- 12 樹脂
- 21 絶縁膜
- 22 パターン電極
- 23 金ワイヤ
- 24 封止材

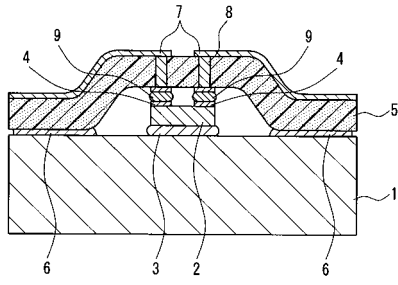
10

20

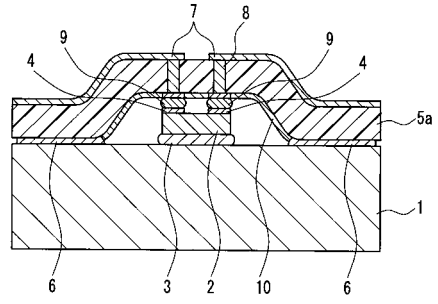
30

40

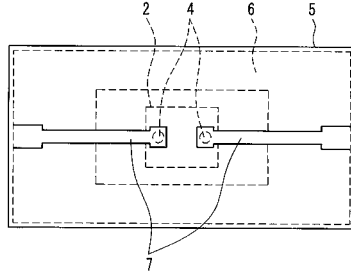
【図 1 A】



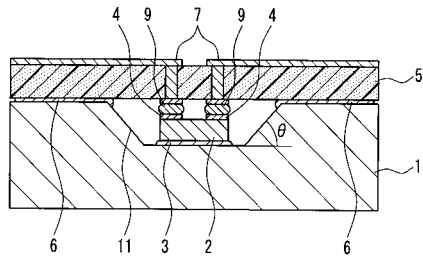
【図 2】



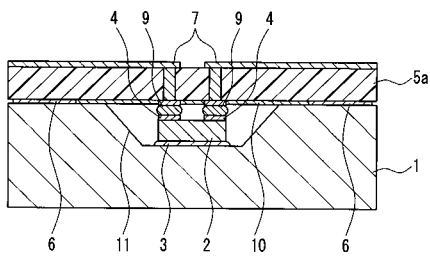
【図 1 B】



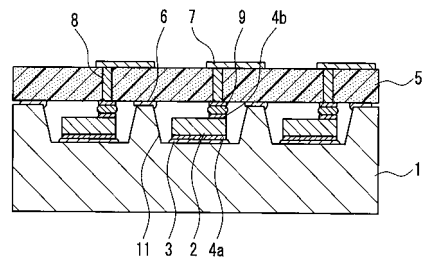
【図 3】



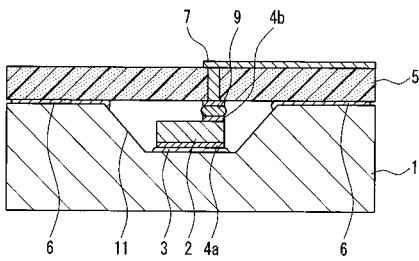
【図 4】



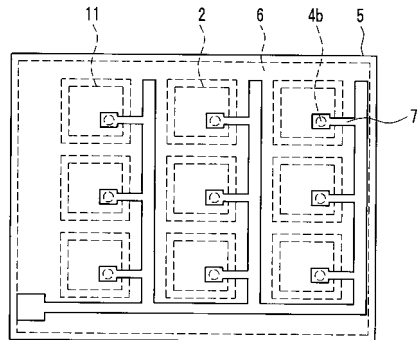
【図 6 A】



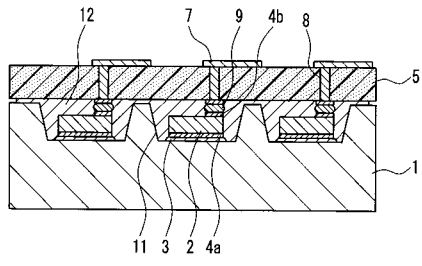
【図 5】



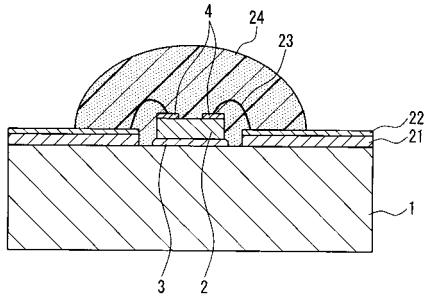
【図 6 B】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭63-164482(JP,A)
特開平3-21983(JP,A)
特開昭51-37571(JP,A)
特開2001-345482(JP,A)
特開平10-223021(JP,A)
特開2001-305535(JP,A)
特開平11-298048(JP,A)
特開2002-111073(JP,A)
特開2001-77430(JP,A)
特開2000-200928(JP,A)
特開2001-203392(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L 33/00