

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5089212号  
(P5089212)

(45) 発行日 平成24年12月5日 (2012. 12. 5)

(24) 登録日 平成24年9月21日 (2012. 9. 21)

(51) Int. Cl.

F I

HO 1 L	33/62	(2010. 01)	HO 1 L	33/00	4 4 O
HO 1 L	33/50	(2010. 01)	HO 1 L	33/00	4 1 O
HO 1 L	33/54	(2010. 01)	HO 1 L	33/00	4 2 2

請求項の数 6 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2007-77313 (P2007-77313)	(73) 特許権者	000005049
(22) 出願日	平成19年3月23日 (2007. 3. 23)		シャープ株式会社
(65) 公開番号	特開2008-235824 (P2008-235824A)		大阪府大阪市阿倍野区長池町2 2 番 2 2 号
(43) 公開日	平成20年10月2日 (2008. 10. 2)	(74) 代理人	100064746
審査請求日	平成22年3月19日 (2010. 3. 19)		弁理士 深見 久郎
		(74) 代理人	100085132
			弁理士 森田 俊雄
		(74) 代理人	100083703
			弁理士 仲村 義平
		(74) 代理人	100096781
			弁理士 堀井 豊
		(74) 代理人	100098316
			弁理士 野田 久登
		(74) 代理人	100109162
			弁理士 酒井 将行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光装置およびそれを用いたLEDランプ、発光装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

金属基板と、

前記金属基板上に形成され、厚み方向に貫通する複数個の貫通孔を有する絶縁基材と、

前記絶縁基材の表面に形成された配線パターン、正電極外部接続ランドおよび負電極外部接続ランドと、

前記貫通孔内の金属基板上に搭載され、前記配線パターンにボンディングワイヤによって電氣的に接続された複数個の発光素子と、

前記複数の貫通孔および前記複数の発光素子全てを覆うように形成された第1の封止体層とを備え、

前記絶縁基材は、前記第1の封止体層を囲むように、前記第1の封止体層で覆われていない領域を備え、当該領域に、前記正電極外部接続ランドおよび負電極外部接続ランドが設けられ、

前記発光素子は全て、前記配線パターンを介して前記正電極外部接続ランドおよび前記負電極外部接続ランドと接続される、発光装置。

【請求項 2】

前記基板の前記第1の封止体層で覆われていない領域に、少なくとも1組の穴または切り欠き穴が形成され、

前記少なくとも1組の穴または切り欠き穴は、前記金属基板の中心を通る直線上に配置されて設けられている、請求項1に記載の発光装置。

10

20

## 【請求項 3】

前記正電極外部接続ランドおよび負電極外部接続ランドは、前記金属基板の中心を通る直線上に配置されて設けられている、請求項 1 または 2 に記載の発光装置。

## 【請求項 4】

蛍光体を含有する第 2 の封止体層が、前記第 1 の封止体層の一部を覆うように形成された、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の発光装置。

## 【請求項 5】

請求項 2 ～ 4 のいずれかに記載の発光装置と、  
相手部材とを備え、  
前記発光装置と前記相手部材を、前記発光装置の穴または切り欠き穴に固定用治具を用いて固定した LED ランプ。 10

## 【請求項 6】

請求項 4 に記載の発光装置の製造方法であって、  
第 1 の封止体層形成後の発光装置の色度特性を測定する工程と、  
測定された色度特性に応じて色度ずれを調整し得るように第 1 の封止体層上の一部に第 2 の封止体層を形成する工程とを含む、発光装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、発光装置およびその製造方法に関する。 20

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、照明装置の光源として LED が多く用いられるようになってきている。LED を使った照明装置の白色光を得る方法として、赤色 LED、青色 LED および緑色 LED の三種類の LED を用いる方法、青色 LED から発した励起光を変換して黄色光を発する蛍光体を用いる方法などがある。照明用光源としては、十分な輝度の白色光が要求されているために、LED チップを複数個用いた照明装置が商品化されている。

## 【0003】

このような照明装置の一例として、たとえば特開 2001 - 7405 号公報（特許文献 1）には、図 22 に模式的に示すような発光ダイオード 201 が開示されている。図 22 に示す例の発光ダイオード 201 は、カソード電極 203 とアノード電極 204 を有するガラスエポキシ基板 202 に、接着剤中に蛍光材を分散させた蛍光材含有層 206 を介して発光ダイオード素子 205 の裏面が固定されている。また図 22 に示す例の発光ダイオード 201 は、発光ダイオード素子 205 が、上面側を樹脂封止体 207 によって封止されており、樹脂封止体 207 の上面には補助蛍光材含有層 208 が形成されている。特許文献 1 には、このような構成を備えることによって、白色発光ダイオードの発光輝度の向上を図ると共に、色度のバラツキを抑えることができると記載されている。 30

## 【0004】

しかしながら、図 22 に示した発光ダイオード 201 では、発光ダイオード素子 205 が蛍光材含有層 206 を介してガラスエポキシ基板 202 に固定された構成であるため、発光ダイオード素子 205 で発生した熱が直接蛍光材含有層 206 中の蛍光材に放熱されてしまい、蛍光材が変質してしまうという問題が発生することが想定される。 40

## 【0005】

また、たとえば特開 2004 - 71726 号公報（特許文献 2）には、図 23 に模式的に示すような発光装置 301 が開示されている。図 23 に示す例の発光装置 301 は、第 1 の凹部 303 およびこの第 1 の凹部 303 を含む第 2 の凹部 304（第 2 の凹部 304 内に第 1 の凹部 303 が形成されている）を有するパッケージ 302 を備える。第 1 の凹部 303 内には、青色領域の光を発光可能な LED チップ 305 が搭載され、この LED チップ 305 を覆うようにして第 1 の凹部 303 を充填して第 1 の蛍光体層 306 が形成されている。また第 2 の凹部 304 内には青色領域の光を発光可能な LED チップ 307 50

が搭載され、このLEDチップ307および第1の蛍光体層306を覆うようにして第2の凹部304を充填して第2の蛍光体層308が形成されている。また、図23に示す例の発光装置301では、パッケージ302には、リード電極309の正極および負極が一体的に形成されており、このリード電極309の正極および負極にLEDチップ305、307のn型電極およびp型電極はそれぞれ導電性ワイヤ310を用いて電氣的に接続されている。特許文献2には、このような構成を備えることによって、周囲温度の変化による色度ズレの発生を抑えた発光装置を提供できると記載されている。

【0006】

しかしながら図23に示した発光装置301では、パッケージ302に2箇所の凹部(第1の凹部303および第2の凹部304)を形成し、また、2個のLEDチップ305、307が搭載され、さらに2種類の材質の異なる蛍光体層(第1の蛍光体層306および第2の蛍光体層308)を備える複雑な構造であるため、このような発光装置301を製造するに際しては工程が煩雑であり、また製造コストも高いという問題がある。

【特許文献1】特開2001-7405号公報

【特許文献2】特開2004-71726号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであって、その目的とするところは、発光素子と蛍光体とを組み合わせた発光装置であって、蛍光体により色ズレなどが抑制できるとともに、容易に製造することができる発光装置、ならびにその製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の発光装置は、金属基板と、前記金属基板上に形成され、厚み方向に貫通する複数の貫通孔を有する絶縁基材と、前記絶縁基材の表面に形成された配線パターンと、前記貫通孔内の金属基板上に搭載され、前記配線パターンに電氣的に接続された複数の発光素子と、前記発光素子を覆うように形成され、蛍光体を含有する第1の封止体層とを備え、発光素子は全て、前記配線パターンを介して一つの正電極外部接続ランドおよび一つの負電極外部接続ランドと接続されることを特徴とする。

【0009】

本発明の発光装置において、前記発光素子が互いに平行な複数の列を形成するように配置され、隣接する列間で共通に結線されたボンディングワイヤを介して配線パターンに電氣的に接続されていることが好ましい。

【0010】

また本発明の発光装置において、各貫通孔内に複数の前記発光素子が一列に配置されて搭載され、この配置と平行となるように前記絶縁基材表面に前記配線パターンが複数形成されていることが好ましい。

【0011】

本発明はまた、金属基板と、前記金属基板上に形成された絶縁基材と、前記絶縁基材上に離間部を形成するようにして載置された金属板と、前記金属板上に搭載され、前記金属板に電氣的に接続されているとともに、前記離間部を介して隣接する金属板にも電氣的に接続されている複数の発光素子と、前記発光素子を覆うように形成され、蛍光体を含有する第1の封止体層とを有する発光部とを備える発光装置についても提供する。

【0012】

本発明の発光装置において、前記発光素子が全て、前記配線パターンを介して一つの正電極外部接続ランドおよび一つの負電極外部接続ランドと接続されることが好ましい。

【0013】

本発明の発光装置において、複数の前記発光素子が複数の列に配置されて搭載され、この発光素子の列と平行な離間部を形成するように前記金属板が載置されていることが好

10

20

30

40

50

ましい。

【 0 0 1 4 】

本発明の発光装置において、前記第 1 の封止体層が、互いに平行な複数の列を形成するように配置されて搭載された前記発光素子を列ごとに覆うように複数形成されていることが好ましい。

【 0 0 1 5 】

上述したいずれの本発明の発光装置においても、第 1 の封止体層が、発光素子を 1 個ずつ覆うように複数形成されていることが好ましい。

【 0 0 1 6 】

上述したいずれの本発明の発光装置においても、前記第 1 の封止体層が、前記発光素子全てを 1 つの第 1 の封止体層で覆うように形成されていることが好ましい。

10

【 0 0 1 7 】

上述したいずれの本発明の発光装置においても、蛍光体を含有する第 2 の封止体層が、前記第 1 の封止体層の少なくとも一部を覆うように形成されていることが好ましい。

【 0 0 1 8 】

上述したいずれの本発明の発光装置においても、蛍光体を含有する第 2 の封止体層が、複数形成されたうちの少なくともいずれかの第 1 の封止体層上に形成されていることが好ましい。

【 0 0 1 9 】

上述したいずれの本発明の発光装置においても、第 1 の封止体層が、方形状、六角形状、円形状または複数の直線状の平面形状を有することが好ましい。

20

【 0 0 2 0 】

上述したいずれの本発明の発光装置も、液晶ディスプレイのバックライト光源または照明用光源として好適に用いられる。

【 0 0 2 1 】

本発明は、基板上に複数個の発光素子を搭載し、発光素子を外部電極に電氣的に接続する工程と、発光素子を覆うように第 1 の蛍光体を含有する第 1 の封止体層を形成する工程と、第 1 の封止体層形成後の発光装置の色度特性を測定する工程と、測定された色度特性に応じて色度ずれを調整し得るように第 1 の封止体層上に第 2 の封止体層を形成する工程とを含む発光装置の製造方法についても提供する。

30

【発明の効果】

【 0 0 2 2 】

本発明によれば、発光素子と蛍光体とを組み合わせた発光装置であって、蛍光体により色ズレなどが抑制できるとともに、容易に製造することができる発光装置、ならびにその製造方法を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 3 】

本発明の発光装置（第 1 の局面の発光装置）は、基板と、基板上に搭載され、外部電極に電氣的に接続された複数個の発光素子と、発光素子を覆うように形成された第 1 の蛍光体を含有する第 1 の封止体層と、第 1 の封止体層上に形成された第 2 の蛍光体を含有する第 2 の封止体層とを備えることを特徴とする。このような本発明の発光装置によれば、色ズレなどが抑制できるとともに、容易に製造することができるという効果が奏される。このような本発明の第 1 の局面の発光装置の具体的構成例として、以下のような第 2 の局面の発光装置および第 3 の局面の発光装置を挙げることができる。なお、第 1 の局面の発光装置、第 2 の局面の発光装置および第 3 の局面の発光装置の全てに関して述べる場合には「本発明の発光装置」と総称する。

40

【 0 0 2 4 】

ここで、図 1 は、本発明の好ましい一例の第 1 の局面の発光装置 D 1 を模式的に示す上面図である。また図 2 は、図 1 に示した例の第 1 の局面の発光装置 D 1 が本発明の第 2 の局面の発光装置 1 として実現された場合の一例を模式的に示す断面図である。図 2 に示す

50

本発明の第2の局面の発光装置1は、金属基板2と、金属基板2上に形成された絶縁基材3と、発光素子4と、第1の蛍光体を含有する第1の封止体層5と、第2の蛍光体を含有する第2の封止体層6とを基本的に備える。本発明の第2の局面の発光装置1において、絶縁基材3は、その表面に配線パターン7が形成されており、また厚み方向に貫通して複数個の貫通孔8が形成されている。また、図2に示すような本発明の第2の局面の発光装置1では、絶縁基材3の貫通孔8内において露出した金属基板2上に上面に2つの電極（図示せず）を有する発光素子4が搭載され、ボンディングワイヤWを用いて配線パターン7と電氣的に接続されることで、外部電極に電氣的に接続される。このように搭載された複数個の発光素子4は、ボンディングワイヤWごと覆われて第1の蛍光体を含有する第1の封止体層5で封止される。またこの第1の封止体層5上に、第2の蛍光体を含有する第2の封止体層6が形成されてなる。また、図2に示すように、配線パターン7が形成された絶縁基材3の第1の封止体層5により覆われていない領域には、通常、ソルダーレジスト9が形成される。

10

#### 【0025】

本発明の第2の局面の発光装置1における複数個の発光素子4の配置の仕方は特に制限されるものではないが、一列に配置されて搭載されてなることが好ましい。また、図2に示すような本発明の第2の局面の発光装置1の場合には、1つの貫通孔8内に複数個の発光素子4が一列に配置されて搭載され、この直線状の配置と平行となるように絶縁基材3の表面に直線状の配線パターン7が形成されるように実現されることで、貫通孔8内で、発光素子4の間隔を適宜調整することができ、所望の発光輝度に合わせて発光素子4の搭載個数を調整することができるため好ましい。

20

#### 【0026】

また本発明の第2の局面の発光装置1では、複数個の発光素子4が互いに平行な複数の列を形成するように配置されて搭載されてなることが好ましい。このように平行な複数の列を形成するように配置されることで、面状の発光装置を実現することができる。なお、この場合には、互いに平行な複数の列を形成するように配置されて搭載された発光素子4が、隣接する列の間で互いに共通に結線されたボンディングワイヤを介して配線パターン7に電氣的に接続されるように実現されてなることがさらに好ましい。

#### 【0027】

本発明の発光装置において、第1の封止体層は、第1の蛍光体を含有するものであり、発光素子を覆うように形成されていけばよい。たとえば、図1および図2には、全ての発光素子4を1つの第1の封止体層5で覆うように実現された例を示している。このように全ての発光素子4を1つの第1の封止体層5で覆うように形成することで、発光装置の輝度ムラを低減でき、第1の封止体層の厚みのバラツキを低減できるという利点がある。

30

#### 【0028】

ここで、図3は、本発明の好ましい他の例の第1の局面の発光装置D2を模式的に示す上面図である。また図4は、図3に示した例の第1の局面の発光装置D2が本発明の第2の局面の発光装置として実現された場合の一例を模式的に示す断面図である。なお、図3および図4に示す例の発光装置D2，11は、一部を除いては図1および図2に示した例の発光装置D1，1と同様であり、同様の構成を有する部分については同一の参照符を付して説明を省略する。本発明の発光装置では、第1の封止体層を、複数個の発光素子を1つの第1の封止体層で覆うように形成してもよい。図3および図4には、上述したように互いに平行な複数の列を形成するように金属基板12上に発光素子4が搭載され（より好ましくは、互いに平行な複数の列を形成するように配置されて搭載された発光素子4が隣接する列間で共通に結線されたボンディングワイヤを介して配線パターンに電氣的に接続されてなる）、搭載された発光素子4を列ごとに覆うように第1の封止体層13を形成してなる例を示している。このように、互いに平行な複数の列を形成するように配置して搭載された発光素子4を列ごとに1つの第1の封止体層13で覆うように形成することで、直線状に配置された発光素子4の発光輝度が向上し、直線状の発光を強調することができるという利点がある。

40

50

## 【 0 0 2 9 】

また図5は、本発明の好ましいさらに他の例の第1の局面の発光装置D3を模式的に示す上面図である。なお、図5に示す例の第1の局面の発光装置D3は、一部を除いては図1および図3にそれぞれ示した例の第1の局面の発光装置D1、D2と同様であり、同様の構成を有する部分については同一の参照符を付して説明を省略する。図5には、発光素子4を1個ずつ覆うように第1の封止体層21が複数個形成されてなる例を示している。このように発光素子4を1個ずつ覆うように第1の封止体層21を形成する場合には、個々の発光素子4の発光輝度が向上し、点状の発光を強調することができるという利点がある。

## 【 0 0 3 0 】

本発明の第2の局面の発光装置において、第2の封止体層は、第1の封止体層の少なくとも一部を覆うように形成されればよい。図1および図2には、第1の封止体層5上の一部の領域を覆うようにして第2の封止体層6が形成されてなる例を示している。また図3および図4には、上述のように互いに平行な複数の列を形成するように配置して搭載された発光素子4を列ごとに覆うように形成された複数の第1の封止体層13のうち、一部の第1の封止体層13を部分的に覆うようにして第2の封止体層13が形成された例を示している。また図5には、発光素子4を1個ずつ覆うように形成された複数の第1の封止体層21のうち、一部の第1の封止体層21のみを覆って第2の封止体層22が複数形成された例を示している。このように第1の封止体層5、13、21を部分的に覆うようにして第2の封止体層6、14、22を形成することで、第1の封止体層の一部のみの調整で発光装置として所望の色度特性を有する（たとえば、後述する色度座標を示す図21の（b）の範囲内に入る）発光装置を得ることができるという利点がある。なお、このような場合、第2の封止体層6、14、22にて覆う第1の封止体層5、13、21の部分は、所望の色度特性に応じて選択する（たとえば、後述する色度座標を示す図21の（b）の範囲内に入っていない部分など）。また第1の封止体層5、13、21を部分的に覆うようにして第2の封止体層6、14、22を形成する場合、第2の封止体層は複数（図1、図3に示す例では2つ、図5に示す例では5つ）形成するようにしても勿論よい。なお、第1の蛍光体を含有する第1の封止体層と、第2の蛍光体を含有する第2の封止体層の境界は、明確に分離していても、明確に分離していなくともよい。

## 【 0 0 3 1 】

ここで、図6は、本発明の好ましいさらに他の例の第1の局面の発光装置D4を模式的に示す上面図である。図7は、図6に示した例の第1の局面の発光装置D4が本発明の第2の局面の発光装置31として実現された場合の一例を模式的に示す断面図である。なお、図6および図7に示す例の発光装置D4、31は、一部を除いては図1および図2に示した例の発光装置D1、1と同様であり、同様の構成を有する部分については同一の参照符を付して説明を省略する。図6および図7に示す発光装置D4、31では、全ての発光素子4を覆うように1つの第1の封止体層5が形成されているのは図1および図2に示した例と同様であるが、この第1の封止体層5の上面全面を覆うようにして第2の封止体層32が形成されてなる。このように、第1の封止体層5の全部を覆って第2の封止体層32を形成してなることで、第1の封止体層5の上面全部について、後述する図21に示す色度座標において（b）の範囲内に入るように色度が調整された発光装置D4、31を実現することができるという利点がある。

## 【 0 0 3 2 】

次に、本発明の第1の局面の発光装置のもう1つの具体的構成例である第3の局面の発光装置について説明する。図8は、図1に示した例の発光装置D1が本発明の第3の局面の発光装置41で実現された場合の一例を模式的に示す断面図である。図8に示す本発明の第3の局面の発光装置41は、金属基板42上に形成された絶縁基材43と、絶縁基材43上に離間部45を形成するようにして載置された金属板44と、金属板44上に搭載された複数の発光素子46と、第1の蛍光体を含有する第1の封止体層47と、第2の蛍光体を含有する第2の封止体層48とを基本的に備える。図8に示すように、本発明の

第3の局面の発光装置41において、発光素子46は、当該発光素子46が搭載された金属板44に隣接する金属板44にも電氣的に接続されてなる。なお、図8に示すような本発明の第3の局面の発光装置41は、発光素子46として上面に2つの電極（図示せず）を有するものを用い、ボンディングワイヤWを用いて各電極を金属板44にそれぞれ電氣的に接続されてなることで、外部電極に電氣的に接続されてなる。図8に示す例では、金属板44上の発光素子46を搭載する領域以外のいずれかの領域にはソルダーレジスト49が設けられてなる。また、本発明の第3の局面の発光装置41では、図8に示す例のように、金属板44上に金属メッキ50が形成され、この金属メッキ50上に発光素子46が搭載され、発光素子46はこの金属メッキ50を介して、上述した発光素子46が搭載された金属板44および当該金属板44に離間部45を介して隣接する金属板44に電氣的に接続されてなることが好ましい。

10

#### 【0033】

本発明の第3の局面の発光装置41における複数個の発光素子46の配置の仕方についても特に制限されるものではないが、上述した第2の局面の発光装置と同様に、一列に配置されて搭載されてなることが好ましい。また、図8に示すような本発明の第3の局面の発光装置41の場合には、複数個の発光素子46が一列に配置されて搭載され、この発光素子46の列と平行な離間部45を形成するように金属板44が載置されるように実現されることが好ましい。このように実現されることで、発光素子を搭載する際の目安となり、直線状に発光素子を配置しやすいという利点がある。さらには、本発明の第3の局面の発光装置41でも、上述した第2の局面の発光装置の場合と同様に、複数個の発光素子46が互いに平行な複数の列を形成するように配置されて搭載されてなることが好ましい。

20

#### 【0034】

図8には、図2に示した例の第2の局面の発光装置1と同様に、全ての発光素子46を1つの第1の封止体層47で覆うように実現された例を示している。このように第3の局面の発光装置41でも、全ての発光素子46を1つの第1の封止体層47で覆うことによる上述した効果が同様に奏される。

#### 【0035】

また図9は、図3に示した例の第1の局面の発光装置D2が本発明の第3の局面の発光装置として実現された場合の一例を模式的に示す断面図である。なお、図9に示す例の発光装置51は、一部を除いては図8に示した例の発光装置41と同様であり、同様の構成を有する部分については同一の参照符を付して説明を省略する。図9には、互いに平行な複数の列を形成するように金属メッキ50を介して金属板44上に発光素子46が搭載され、搭載された発光素子46を列ごとに覆うように第1の封止体層53を形成してなる例を示している。このように、第3の局面の発光装置51の場合でも、互いに平行な複数の列を形成するように配置して搭載された発光素子46を列ごとに1つの第1の封止体層53で覆うように形成すれば、第2の局面の発光装置において同様に実現した場合と同様の上述した効果が奏される。

30

#### 【0036】

なお、発光素子を1個ずつ覆うように第1の封止体層を形成してなる、図5に示した例の第1の局面の発光装置D3を、第3の局面の発光装置の構造にて実現するようにしても勿論よい。

40

#### 【0037】

また図10は、図6に示した例の第1の局面の発光装置D4が本発明の第3の局面の発光装置61として実現された場合の一例を模式的に示す断面図である。なお、図10に示す例の発光装置61は、一部を除いては図8に示した例の発光装置41と同様であり、同様の構成を有する部分については同一の参照符を付して説明を省略する。図10に示す例の発光装置61は、全ての発光素子46を覆うように1つの第1の封止体層47が形成されているのは図8に示した例と同様であるが、この第1の封止体層47の上面全面を覆うようにして第2の封止体層62が形成されてなる。このように、図7に示した第2の局面の発光装置31と同様の構成を、図10に示すように第3の局面の発光装置でも実現すれ

50

ば、上述と同様の効果が奏される。

【 0 0 3 8 】

本発明の発光装置において、第 1 の封止体層の形状は特に制限されるものではないが、方形状、六角形状、円形状または複数の直線状の平面形状を有することが好ましい。ここで、第 1 の封止体層の平面形状とは、第 1 の封止体層の金属基板に平行な平面における形状を指す。上述した図 1、図 6 に示す例の発光装置 D 1、D 4 は、第 1 の封止体層 5、4 7 が方形状の平面形状を有する場合であり、このように方形状の平面形状を有するように第 1 の封止体層 5、4 7 を形成する場合には、後述する固定用穴、外部配線用穴などを形成できる領域を確保できるという利点がある。また、上述した図 3 に示す例の発光装置 D 2 は、第 1 の封止体層 1 3、5 3 が複数の直線状の平面形状を有する場合であり、このように複数の直線状の平面形状を有するように第 1 の封止体層 1 3、5 3 を形成する場合には、直線状に配置された発光素子の発光輝度が向上し、直線状に発光を強調することができるという利点がある。

10

【 0 0 3 9 】

また図 1 1 は、本発明の好ましい他の例の第 1 の局面の発光装置 D 5 を模式的に示す上面図である。なお、図 1 1 に示す発光装置 D 5 は、一部を除いては図 3 に示した例の発光装置 D 2 と同様であり、同様の構成を有する部分については同一の参照符を付して説明を省略する。図 1 1 には、発光素子（図示せず）全てを 1 つの第 1 の封止体層で覆うようにして平面形状が六角形状である第 1 の封止体層 7 1 が形成され、この第 1 の封止体層 7 1 を部分的に覆うようにして第 2 の封止体層 7 2 が形成されてなる場合の第 1 の局面の発光装置 D 5 を示している。図 1 1 に示す例のように六角形状の平面形状を有するように第 1 の封止体層 7 1 を形成する場合には、対称形状であるため光指向性がよいという利点がある。

20

【 0 0 4 0 】

また、図 1 2 は、本発明の好ましいさらに他の例の第 1 の局面の発光装置 D 6 を模式的に示す上面図である。なお、図 1 2 に示す発光装置 D 6 は、一部を除いては図 3 に示した例の発光装置 D 2 と同様であり、同様の構成を有する部分については同一の参照符を付して説明を省略する。図 1 2 には、発光素子（図示せず）全てを 1 つの第 1 の封止体層で覆うようにして平面形状が円形状である第 1 の封止体層 7 6 が形成され、この第 1 の封止体層 7 6 を部分的に覆うようにして第 2 の封止体層 7 7 が形成されてなる場合の第 1 の局面の発光装置 D 6 を示している。また上述した図 5 に示した例の発光装置 D 3 は、発光素子を 1 個ずつ覆うようにして形成された第 1 の封止体層 2 1 が円形状の平面形状を有する場合である。図 5、1 2 に示す例のように円形状の平面形状を有するように第 1 の封止体層 2 1、7 6 を形成する場合には、対称形状であるため光指向性がよいという利点がある。

30

【 0 0 4 1 】

また本発明の発光装置における第 1 の封止体層および / または第 2 の封止体層は、上方に凸となる半球状に形成するようにしてもよい。この場合には、第 1 の封止体層および / または第 2 の封止体層にレンズとしての機能を持たせることも可能になる。

【 0 0 4 2 】

本発明の発光装置は、その全体の形状についても特に制限されるものではないが、六角形状、円形状、長方形形状または正方形形状の平面形状を有するように実現されることが好ましい。ここで、発光装置の平面形状とは、金属基板の基板面に平行な平面における形状を指す。発光装置が長方形形状または正方形形状の平面形状を有する場合には、発光素子を密着させて配置することができるため、発光装置を蛍光灯型 LED ランプに適用する場合に特に好ましい。また、発光装置を電球型 LED ランプ（後述）に適用する場合には、発光装置が円形状の平面形状を有するように実現されることが好ましい。また、輝点発光が問題となる場合には、発光装置は、六角形状、長方形形状または正方形形状の平面形状を有するように実現されることが好ましい。図 1 および図 6 には、正方形形状の平面形状を有するように実現された場合の発光装置 D 1、D 4 を示している。また、図 3、図 5、図 1 1 および図 1 2 には、円形状の平面形状を有するように実現された場合の発光装置 D 2、D 3、D

40

50



５，Ｄ６を示している。

【００４３】

本発明の発光装置は、色ズレなどが抑制できるとともに、容易に製造することができるため、液晶ディスプレイのバックライト光源または照明用光源に特に好適に用いられる。本発明の発光装置を用いることで、白色を含め電球色など任意の色調の上記光源を実現できる。

【００４４】

本発明の発光装置は、通常、上述した用途に供するために、相手部材に取り付け、固定するための固定用穴を有する。図１および図６に示した正方形形状の平面形状を有する発光装置Ｄ１，Ｄ４では、正方形形状の平面形状を有する金属基板２，４２の対向する角部に、金属基板２，４２を貫通するように設けられた固定用穴８１が対角線上に配置されて１つつ形成された場合を示している。また図３、図５、図１１および図１２に示した円形状の平面形状を有する発光装置Ｄ２，Ｄ３，Ｄ５，Ｄ６では、切り欠き状の固定用穴８２が、円形状の平面形状を有する金属基板１２，５２の中心を通る直線上に配置されて１つつ形成された例を示している。また、図５に示した例の発光装置Ｄ３のように、発光素子を１個ずつ覆うようにして第１の封止体層２１および第２の封止体層２２を形成してなる場合には、平面形状が円形状である金属基板１２，５２の中心付近の領域には発光素子を搭載しないようにして、この中心付近の領域に位置合わせ用の穴８３を設けるようにしてもよい。

【００４５】

また本発明の発光装置は、上述した用途に供するために、固定用治具を用いて相手部材に取り付けられ、固定される。この固定用治具としては、たとえば図１および図６に示す固定用治具８４のように、内壁にネジ山が形成された固定用穴８１に挿入され、螺合するネジなどが挙げられる。また固定用治具は、接着シートなどであってもよい。

【００４６】

ここで、図１３～図１６には、本発明の発光装置を照明用光源として適用した例をそれぞれ示している。図１３は、図５に示した例の発光装置Ｄ３を蛍光灯型ＬＥＤランプ１０１に適用した場合を示す斜視図であり、図１４は、図１２に示した例の発光装置Ｄ６を蛍光灯型ＬＥＤランプ１１１に適用した場合を示す斜視図であり、図１５は、図３に示した例の発光装置Ｄ２を電球型ＬＥＤランプ１２１に適用した場合を示す断面図である。図１３～図１５に示すように、発光装置Ｄ３，Ｄ６，Ｄ２は、それぞれ固定用穴８２で、固定用治具８４を用いて取り付けられ、固定される。また図１６は、本発明の発光装置を蛍光灯型ＬＥＤランプ１３１に適用した場合を示す斜視図であるが、図１６に示す例のように、相手部材の取り付け面１３２を金属基板として用いて、発光素子を直接搭載し、第１の封止体層１３３および第２の封止体層１３４で封止するように実現してもよい。

【００４７】

なお、本発明の発光装置は、図１、図３、図５、図６、図１１、図１２にそれぞれ示されているように、金属基板２，１２，４２，５２上に、外部電極として、正電極外部接続ランド８５および負電極外部接続ランド８６が設けられ、この正電極外部接続ランド８５および負電極外部接続ランド８６と電源（図示せず）との間をそれぞれ電氣的に接続するための外部接続配線８７が設けられてなることが好ましい。発光素子は、この正電極外部接続ランド８５および負電極外部接続ランド８６に電氣的に接続される。

【００４８】

また本発明の発光装置は、図１、図３、図５、図６、図１１、図１２にそれぞれ示されているように、金属基板２，１２，４２，５２に、外部接続配線８７を通すための外部配線用穴８８が形成されてなることが好ましい。図１および図６に示す例では、正方形形状の平面形状を有する金属基板２，４２に、上述した固定用穴８１が設けられている対角線上とは異なるもう１つの対角線上に配置されるように正電極外部接続ランド８５および負電極外部接続ランド８６が設けられており、さらに金属基板２，４２の対向する２つの辺の中央付近に切り欠き状の外部配線用穴８８が形成されている。また、図３、図５、図１１

、図 1 2 に示す例では、円形状の平面形状を有する金属基板 1 2 , 5 2 上に、上述したように固定用穴 8 2 が形成された中心を通る直線上に概ね垂直な中心を通る直線上に、切り欠き状の外部配線用穴 8 8 が形成され、この固定用穴 8 2 と外部配線用穴 8 8 との間に、対向して正電極外部接続ランド 8 5 および負電極外部接続ランド 8 6 が設けられている。なお、図 3、図 5、図 1 1、図 1 2 に示す例のように円形状の平面形状を有する金属基板 1 2 , 5 2 に固定用穴 8 2 および外部配線用穴 8 8 を切り欠き状に形成した場合には、相手部材に取り付けられた状態で、発光装置が周方向に回るのを防止する、回り止めの役割も果たす。

#### 【 0 0 4 9 】

本発明の発光装置に用いられる発光素子としては、当分野において通常用いられる発光素子を特に制限なく用いることができる。このような発光素子としては、たとえば、サファイヤ基板、ZnO（酸化亜鉛）基板、GaN基板、Si基板、SiC基板、スピネルなどの基板上に、窒化ガリウム系化合物半導体、ZnO（酸化亜鉛）系化合物半導体、InGaAlP系化合物半導体、AlGaAs系化合物半導体などの材料を成長させた青色系LED（発光ダイオード）チップなどの半導体発光素子を挙げることができる。中でも、絶縁性基板上に片面2電極構造を容易に作製でき、結晶性のよい窒化物半導体を量産性よく形成できることから、サファイヤ基板上に窒化ガリウム系化合物半導体を成長させた青色系LEDを発光素子として用いることが、好ましい。このような青色系LEDを発光素子として用いる場合には、当該半導体発光素子からの光で励起されて黄色系の光を発する蛍光体を封止体中に分散させることで、白色を得るように発光装置を実現することが好ましい（後述）。なお、本発明の発光装置に用いられる発光素子は、発光色は青色発光に限定されるものではなく、たとえば紫外線発光、緑色発光などの発光色の発光素子を用いても勿論よい。

#### 【 0 0 5 0 】

また本発明の発光装置に用いられる発光素子として、図 2、図 4、図 7 ~ 図 1 0 には、上面に2つの電極を有する発光素子を用いた（すなわち、一方の面にP側電極およびN側電極が形成され、その面を上面として搭載した）場合を示してきた。この場合には、図 2、図 4、図 7 ~ 図 1 0 に示したように、ボンディングワイヤを用いることで、P側電極およびN側電極をそれぞれ電氣的に接続することができる。本発明の発光装置においては、上下面に1つずつの電極を有する発光素子を用いても勿論よい。この場合には、たとえば一方の面にP側電極、対向する面にN側電極がそれぞれ形成された発光素子を、一方の電極が上面となるように搭載し、上面に配置された側の電極について1本のボンディングワイヤを用いて電氣的に接続するように構成すればよい。なおこの場合には、発光素子の電極が形成された下面は、たとえばAuSn、Agペーストなどの導電性を有する接着剤を用いて接合する。

#### 【 0 0 5 1 】

本発明の発光装置において発光素子の電氣的接続に用いられるボンディングワイヤWとしては、当分野において従来から広く用いられている適宜の金属細線を特に制限されることなく用いることができる。このような金属細線としては、たとえば金線、アルミニウム線、銅線、白金線などが挙げられるが、中でも腐食が少なく、耐湿性、耐環境性、密着性、電気伝導性、熱伝導性、伸び率が良好であり、ボールが出来やすいことから、金線をボンディングワイヤWとして用いることが好ましい。

#### 【 0 0 5 2 】

本発明の発光装置を構成する金属基板、絶縁基材、金属板、金属メッキ、第1の封止体層、第2の封止体層などは、それぞれ当分野において従来より広く用いられているものを適宜採用できる。

#### 【 0 0 5 3 】

金属基板としては、たとえばアルミニウム、銅、鉄などから選ばれる少なくともいずれかの金属材料で形成された基板を用いることができるが、特に制限されるものではない。中でも、熱伝導性が良好であり、光反射率が高いことから、アルミニウム製の金属基板を

用いることが好ましい。

【0054】

絶縁基材としては、たとえばポリイミドなどの絶縁性を有する材料を用いて層状に形成されたものであればよく、特に制限されるものではない。なお、上述した本発明の第2の局面の発光装置に用いる絶縁基材としては、所望する発光に応じて貫通孔を形成し、かつ、表面に適宜の配線パターン（たとえば金箔膜、銅にメッキした銅箔膜などの材料で形成）を形成したものを好適に用いることができる。

【0055】

上述した本発明の第3の局面の発光装置において、絶縁基材上に離間部を形成するようにして載置される金属板としては、たとえば銅などの金属で形成された板状物を用いることができるが、特に制限されるものではない。また、本発明の第3の局面の発光装置において、金属板上に形成される金属メッキとしては、たとえば銀、金などの金属を用いたメッキが挙げられるが、特に制限されるものではない。中でも、光反射率が高いことから、銀メッキを用いることが好ましい。金属メッキを形成するに際し、所望の配線パターンに対応する形状を有するマスクを金属板上に載置した状態で金属メッキを形成することで、所望の配線パターンを有するように金属メッキを金属板上に形成することができる。

10

【0056】

本発明の発光装置における第1の封止体層および第2の封止体層を形成するための材料（封止材料）としては、透光性を有する材料であれば特に制限されるものではなく、当分野において従来から広く知られた適宜の材料を用いて形成することができる。このような封止材料としては、たとえば、エポキシ樹脂、ユリア樹脂、シリコン樹脂などの耐候性に優れた透光性樹脂材料、耐光性に優れたシリカゾル、硝子などの透光性無機材料が好適に用いられる。

20

【0057】

本発明の発光装置に用いられる蛍光体（第1の封止体層に用いられる第1の蛍光体および第2の封止体層に用いられる第2の蛍光体）としては、たとえば、Ce:YAG（セリウム賦活イットリウム・アルミニウム・ガーネット）蛍光体、Eu:BOSE（ユーロピウム賦活バリウム・ストロンチウム・オルソシリケート）蛍光体、Eu:SOS E（ユーロピウム賦活ストロンチウム・バリウム・オルソシリケート）蛍光体、ユーロピウム賦活サイアロン蛍光体などを好適に用いることができるが、これらに制限されるものではない。

30

【0058】

なお、本発明における第1の封止体層および第2の封止体層には、蛍光体と共に拡散剤を含有させるようにしてもよい。拡散剤としては、特に制限されるものではないが、たとえば、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、炭酸カルシウム、二酸化珪素などが好適に用いられる。

【0059】

後述するように、第2の封止体層に用いられる封止材料および蛍光体の種類、組成は、第1の封止体層のみが形成された状態の発光装置の色度を、第2の封止体層を形成することで調整して色度ずれがないようにするために、適宜選択される。好適な具体例としては、樹脂材料としてメチルシリコンを用い、これに第1の蛍光体としてEu:BOSEを分散させ、硬化させることにより第1の封止体層を形成し、この第1の封止体層を覆うようにして、樹脂材料として有機変性シリコンを用い、これに第2の蛍光体としてEu:SOS Eを分散させ、硬化させることにより第2の封止体層を形成する場合が例示される。

40

【0060】

本発明はまた、発光装置の製造方法についても提供する。上述してきた本発明の発光装置は、その製造方法については特に制限されるものではないが、本発明の発光装置の製造方法を適用することで好適に製造することができる。上述した本発明の第1の局面の発光装置は、基板上に複数個の発光素子を搭載し、発光素子を外部電極に電氣的に接続する工

50

程（発光素子搭載工程）と、発光素子を覆うように第１の蛍光体を含有する第１の封止体層を形成する工程（第１封止体層形成工程）と、第１の封止体層形成後の発光装置の色度特性を測定する工程（色度測定工程）と、測定された色度特性に応じて色度ずれを調整し得るように第１の封止体層上に第２の封止体層を形成する工程（第２封止体層形成工程）とを含む、本発明の発光装置の製造方法によって好適に製造することができる。

#### 【００６１】

##### 〔１〕発光素子搭載工程

発光素子搭載工程ではまず、基板上に複数個の発光素子を搭載し、発光素子を外部電極に電氣的に接続する。本発明の第１の局面の発光装置の具体的構成例の１つである第２の局面の発光装置（たとえば図２、図４、図７に示したような発光装置１，１１，３１）を製造する場合には、この発光素子搭載工程では、上記基板として上述した金属基板を用い、この金属基板上に、貫通孔を有し、かつ、配線パターンが形成された絶縁基材を形成し、貫通孔内に発光素子を搭載して、外部電極（具体的には上述した正電極外部接続ランドおよび負電極外部接続ランド）と予め電氣的に接続された配線パターンに電氣的に接続する。

#### 【００６２】

ここで、図１７および図１８は、図２に示した例の第２の局面の発光装置１を製造する場合についての本発明の発光装置の製造方法を段階的に示す図である。まず、金属基板２を用意し（図１７（ａ））、この金属基板２上に貫通孔８が形成され、かつ、表面に配線パターン７が形成された絶縁基材３を形成する（図１７（ｂ））。この絶縁基材３の形成は、たとえば上述したポリイミドなどの絶縁性を有する材料を金属基板２に塗布後、乾燥させることで形成することができる。次に、図１７（ｃ）に示すように絶縁基材３の貫通孔８内の露出した金属基板２上に発光素子４を搭載し、発光素子４と配線パターン７とをボンディングワイヤＷを用いて電氣的に接続する。図２に示した例の第２の局面の発光装置１を製造する場合、次に、発光素子４を搭載した領域を囲むようにして、絶縁基材３上にソルダーレジスト９を形成し、さらにその上にゴムシート１０を載置する（図１７（ｄ））。ゴムシート１０としては、貫通孔を有するシリコンゴムシートを好適に用いることができる。このゴムシート１０の貫通孔の形状は、形成しようとする第１の封止体層の形状（上述したような方形状、六角形状、円形状、複数の直線状などの平面形状を有する形状など）に応じて、適宜選択する。

#### 【００６３】

また、本発明の第１の局面の発光装置の具体的構成例の１つである第３の局面の発光装置（たとえば図８～図１０に示したような発光装置４１，５１，６１）を製造する場合には、この発光素子搭載工程では、上記基板として金属基板を用い、この金属基板上に絶縁基材を形成し、絶縁基材上に離間部を形成するように金属板を載置し、金属板上に（好ましくは金属メッキを介して）発光素子を搭載し、発光素子を金属板に電氣的に接続するとともに、離間部を介して隣接する金属板にも電氣的に接続する。

#### 【００６４】

ここで、図１９および図２０は、図８に示した例の第３の局面の発光装置４１を製造する場合についての本発明の発光装置の製造方法を段階的に示す図である。まず、金属基板４２を用意し（図１９（ａ））、この金属基板４２上に絶縁基材４３を形成する（図１９（ｂ））。この絶縁基材４３の形成は、第２の局面の発光装置の製造に関して上述したように、たとえば上述したポリイミドなどの絶縁性を有する材料を金属基板４２に塗布後、乾燥させることで形成することができる。次に、絶縁基材４３上に、離間部４５を形成し得るように金属板４４を載置し、さらに金属メッキ５０を形成する。金属メッキ５０を形成するに際しては、所望の配線パターンに対応するマスクを金属板４４上に載置した状態で金属メッキを形成することで、所望の配線パターンを有するように金属メッキ５０を形成できる。次に、金属メッキ５０上にソルダーレジスト４９を形成し、このソルダーレジスト４９上にゴムシート１０を載置する（図１９（ｃ））。ゴムシート１０は、第２の局面の発光装置の製造方法について述べたのと同様、適宜の形状の貫通孔を有するシリコー

ンゴムシートを好適に用いることができる。次に、図20(d)に示すように、金属メッキ50上の上述したソルダーレジスト49が設けられた領域以外の領域に、発光素子46を搭載する。さらに、金線などのボンディングワイヤWを用いて、発光素子46と当該発光素子46が搭載された金属板44とを(図20(d)に示す例では金属メッキ50を介して)電氣的に接続するとともに、発光素子46と離間部45を介して当該発光素子46が搭載された金属板44に隣接する金属板44とを(図20(d)に示す例では金属メッキ50を介して)電氣的に接続する。

#### 【0065】

##### 〔2〕第1封止体層形成工程

続く第1封止体層形成工程では、発光素子を覆うように第1の蛍光体を含有する第1の封止体層を形成する。具体的には、第2の局面の発光装置、第3の局面の発光装置のいずれを製造する場合であっても、ソルダーレジスト9、49およびゴムシート10で囲まれた発光素子4、46を搭載した領域に、第1の蛍光体を含有する封止材料を注入し、硬化させることで、発光素子4、46を覆うように第1の封止体層5、47を形成する(図18(e)、図20(e))。上述のように発光素子4、46として窒化ガリウム系半導体からなる青色系の半導体発光素子を用いた場合には、第1の封止体層5、47に含有させる第1の蛍光体としては、当該半導体発光素子からの光で励起されて黄色系の光を発する蛍光体を好適に用いることができる。第1の封止体層を形成するに際しては、上述したエポキシ樹脂、シリコン樹脂などの透光性樹脂材料などの封止材料に第1の蛍光体を予め分散させておき、ゴムシート10の貫通孔内を充填するように滴下した後硬化させるようにしてもよく、金型を用いて予め成型された樹脂封止体を用いるようにしてもよい。なお、封止材料を硬化させる方法としては、用いる封止材料に応じて従来公知の適宜の方法を特に制限されることなく用いることができる。たとえば封止材料として透光性樹脂材料であるシリコン樹脂を用いる場合には、シリコン樹脂を熱硬化させることで、封止材料を硬化させることができる。

#### 【0066】

##### 〔3〕色度測定工程

続く色度測定工程では、上述した第1封止体層形成工程で得られた第1の封止体層形成後の発光装置の色度特性を測定する。この発光装置の色度特性の測定は、たとえばJIS 28722の条件C、DIN 5033 Teil 7、ISO 7724 11に準拠のd・8(拡散照明・8°受光方式)光学系を採用した測定装置を用いて測定することができる。ここで、図21はCIEの色度座標を示すグラフである。たとえば、CIEの色度表で $x$ 、 $y = (0.325, 0.335)$ となる光を発するように、第1の蛍光体と封止材料であるシリコン樹脂とを5:100の重量比で混合したものをシリコンゴムシート10の貫通孔内に注入し、150の温度で1時間熱硬化させて第1の封止体層を形成した場合、形成された第1の封止体層の色度範囲は、図21中の(a)の領域内となる。このような第1の封止体層を有する発光装置について色度特性を測定する場合には、色度範囲は図21中の(b)の領域から外れてしまう。このような色度ずれを調整するために、続く第2封止体層形成工程で第2の封止体層を形成する。

#### 【0067】

##### 〔4〕第2封止体層形成工程

第2封止体層形成工程では、上述した色度測定工程で測定された第1の封止体層形成後の発光装置の色度特性に応じて、色度ずれを調整し得るように第1の封止体層上に第2の封止体層を形成する。具体的には、第2の局面の発光装置、第3の局面の発光装置のいずれを製造する場合であっても、上述した第1封止体層形成工程と同様に、第1の封止体層5、47上に第2の蛍光体を含有する封止材料を注入し、硬化させて、第2の封止体層6、48を形成する(図18(g)、図20(f))。

#### 【0068】

第2の封止体層6、48を形成するための第2の蛍光体および封止材料は、上述した第1の封止体層を形成するための第1の蛍光体および封止材料のうち、所望される色度特性

に応じて適宜選択し、場合によっては拡散剤をさらに添加して用いることができる。上述した例の場合には、CIEの色度表で $x$ 、 $y = (0.345, 0.35)$ となる光が得られるように、たとえば第2の蛍光体と封止材料であるシリコン樹脂とを5:100の重量比で混合して第1の封止体層上に注入し、150で1時間熱硬化させて第2の封止体層を形成する。そうすることで、第2の封止体層を形成した後、発光装置の色度特性を同様に測定した場合には、図21中の(b)の領域内の色度範囲の発光装置を得ることができる。

【0069】

第2の封止体層を形成後、ゴムシート10を除去することで、上述してきた本発明の発光装置が製造される。上述したように、シリコンゴムシートは一面に両面接着シートを接着しておき、この接着シートで接着させるようにしておくことで、容易に除去することができる。なお、シリコンゴムシートは何度も使用することが可能である。

【0070】

本発明の発光装置の製造方法では、上述のように第2の封止体層を形成した後の発光装置についても色度特性を測定することが好ましい。色度特性の測定方法は、第1の封止体層形成後の発光装置について上述した方法と同様に行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【0071】

【図1】本発明の好ましい一例の第1の局面の発光装置D1を模式的に示す上面図である。

【図2】図1に示した例の第1の局面の発光装置D1が本発明の第2の局面の発光装置1として実現された場合の一例を模式的に示す断面図である。

【図3】本発明の好ましい他の例の第1の局面の発光装置D2を模式的に示す上面図である。

【図4】図3に示した例の第1の局面の発光装置D2が本発明の第2の局面の発光装置として実現された場合の一例を模式的に示す断面図である。

【図5】本発明の好ましいさらに他の例の第1の局面の発光装置D3を模式的に示す上面図である。

【図6】本発明の好ましいさらに他の例の第1の局面の発光装置D4を模式的に示す上面図である。

【図7】図6に示した例の第1の局面の発光装置D4が本発明の第2の局面の発光装置31として実現された場合の一例を模式的に示す断面図である。

【図8】図1に示した例の発光装置D1が本発明の第3の局面の発光装置41で実現された場合の一例を模式的に示す断面図である。

【図9】図3に示した例の第1の局面の発光装置D2が本発明の第3の局面の発光装置として実現された場合の一例を模式的に示す断面図である。

【図10】図6に示した例の第1の局面の発光装置D4が本発明の第3の局面の発光装置51として実現された場合の一例を模式的に示す断面図である。

【図11】本発明の好ましい他の例の第1の局面の発光装置D5を模式的に示す上面図である。

【図12】本発明の好ましいさらに他の例の第1の局面の発光装置D6を模式的に示す上面図である。

【図13】図5に示した例の発光装置D3を蛍光灯型LEDランプ101に適用した場合を示す斜視図である。

【図14】図12に示した例の発光装置D6を蛍光灯型LEDランプ111に適用した場合を示す斜視図である。

【図15】図3に示した例の発光装置D2を電球型LEDランプ121に適用した場合を示す断面図である。

【図16】本発明の発光装置を蛍光灯型LEDランプ131に適用した場合を示す斜視図である。

10

20

30

40

50

【図 17】図 2 に示した例の第 2 の局面の発光装置 1 を製造する場合についての本発明の発光装置の製造方法を段階的に示す図である。

【図 18】図 2 に示した例の第 2 の局面の発光装置 1 を製造する場合についての本発明の発光装置の製造方法を段階的に示す図である。

【図 19】図 8 に示した例の第 3 の局面の発光装置 4 1 を製造する場合についての本発明の発光装置の製造方法を段階的に示す図である。

【図 20】図 8 に示した例の第 3 の局面の発光装置 4 1 を製造する場合についての本発明の発光装置の製造方法を段階的に示す図である。

【図 21】CIE の色度座標を示すグラフである。

【図 22】従来例の発光ダイオード 201 を模式的に示す断面図である。

【図 23】従来例の発光装置 301 を模式的に示す断面図である。

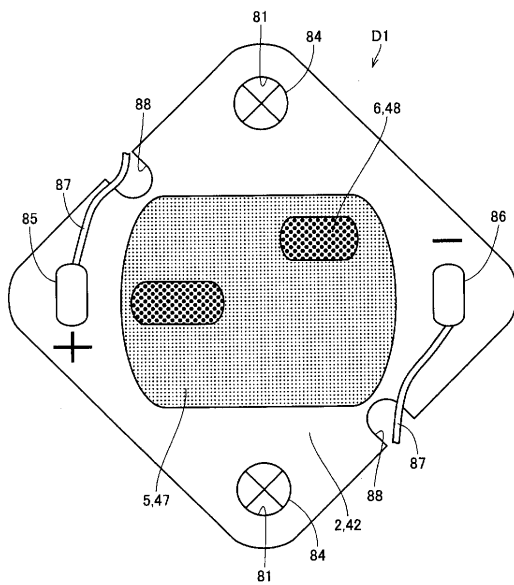
【符号の説明】

【0072】

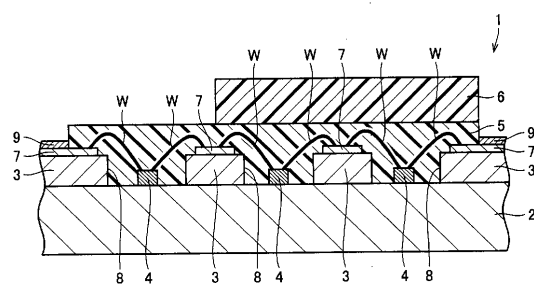
D1, D2, D3, D4, D5, D6, 1, 11, 31, 41, 51, 61 発光装置、2, 12, 42, 52 金属基板、3, 43 絶縁基材、4, 46 発光素子、5, 13, 21, 47, 53 第 1 の封止体層、6, 14, 48, 53 第 2 の封止体層。

10

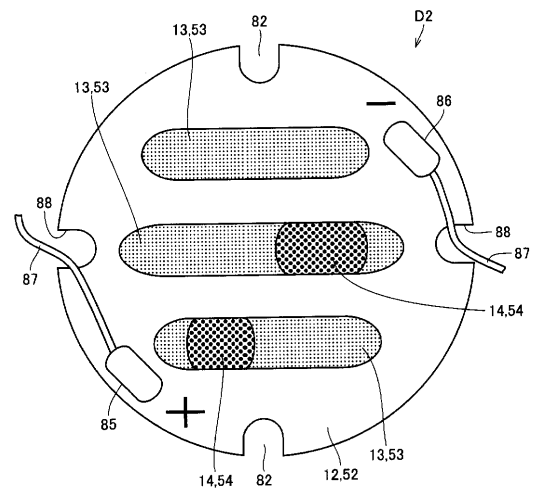
【図 1】



【図 2】



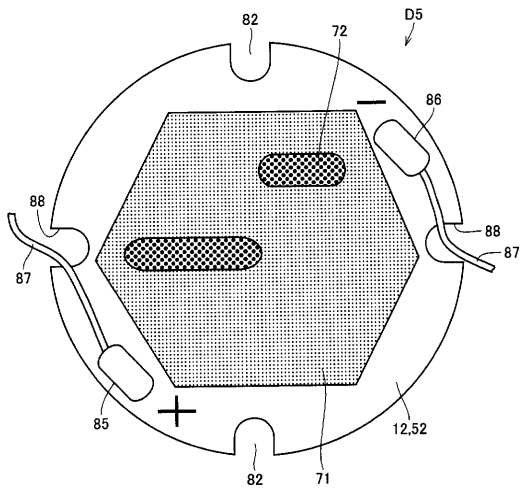
【図 3】



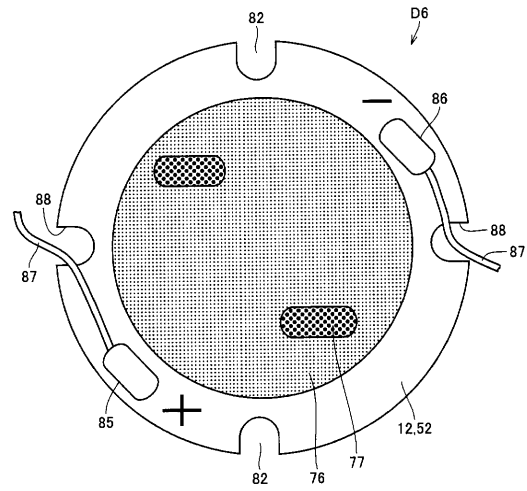




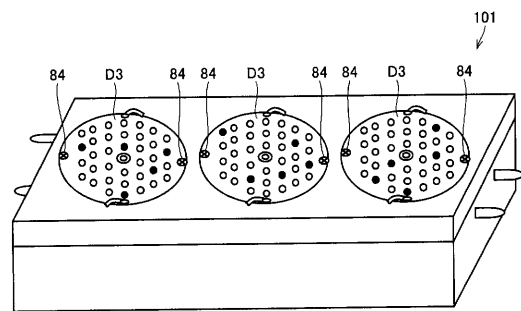
【図 11】



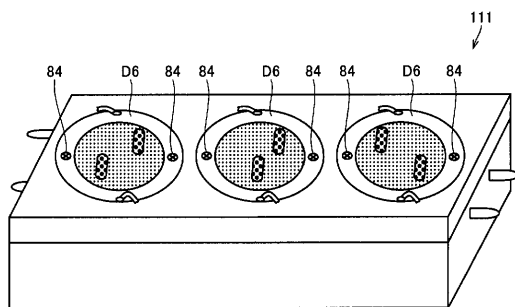
【図 12】



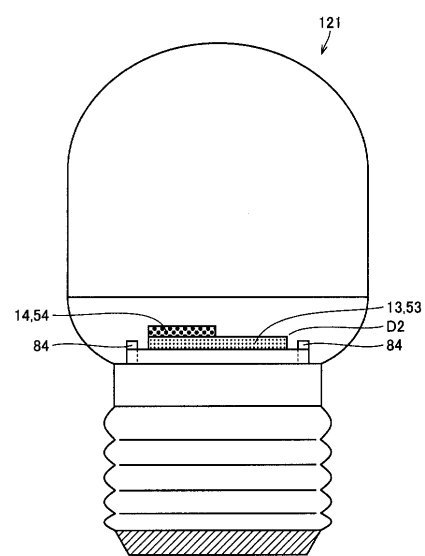
【図 13】



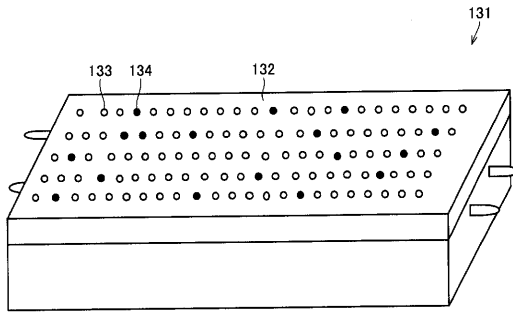
【図 14】



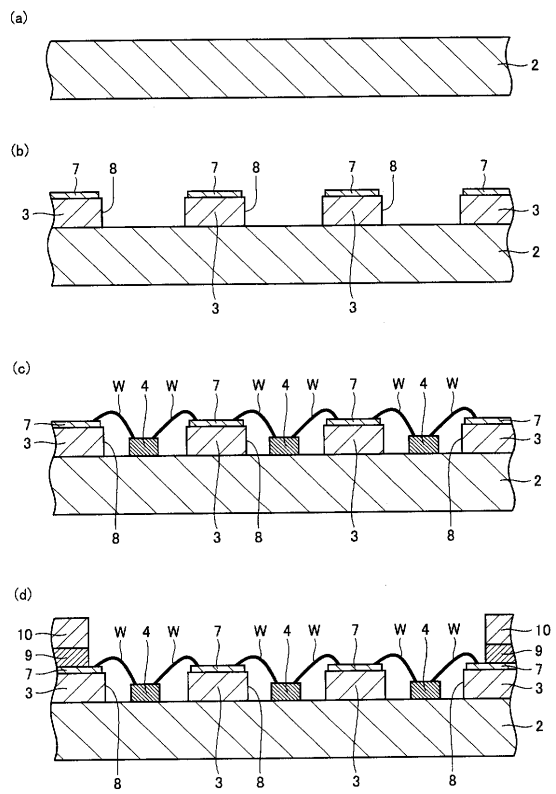
【図 15】



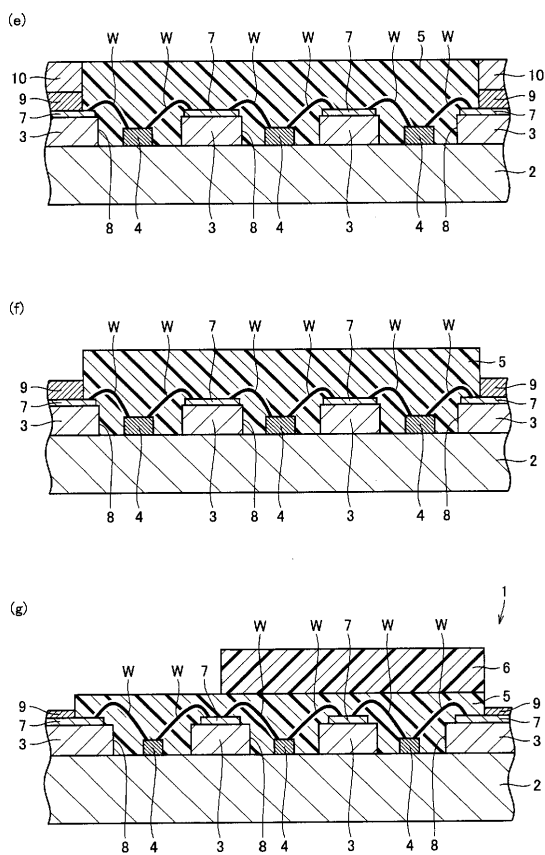
【図 16】



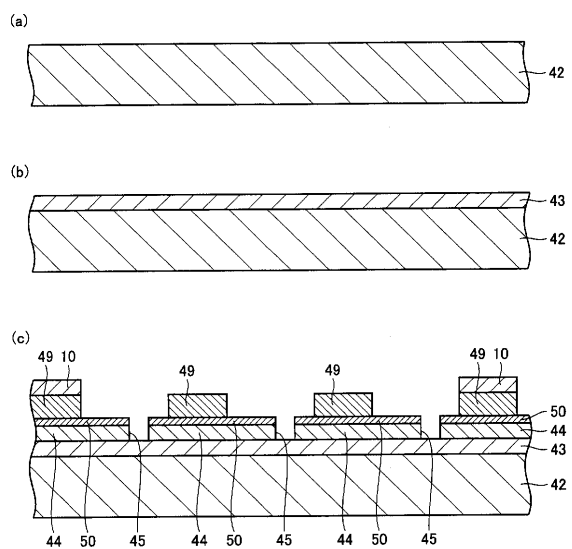
【図 17】



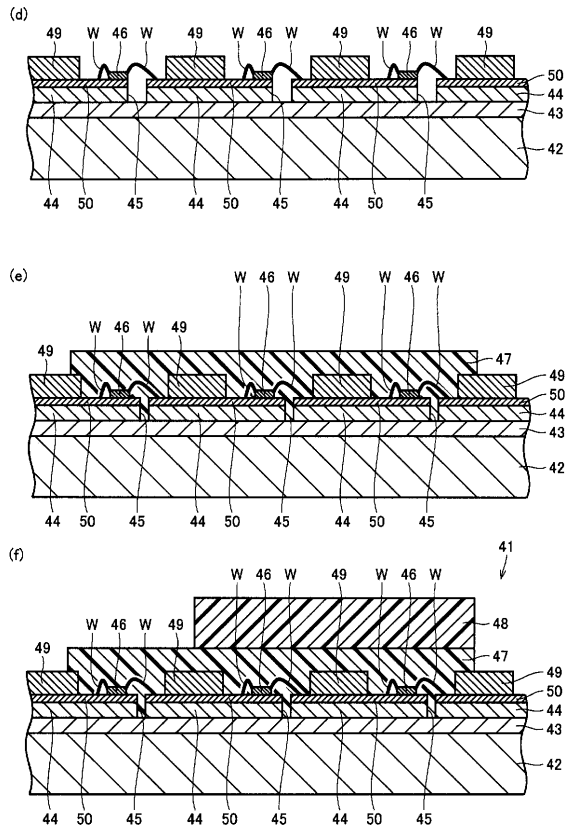
【図 18】



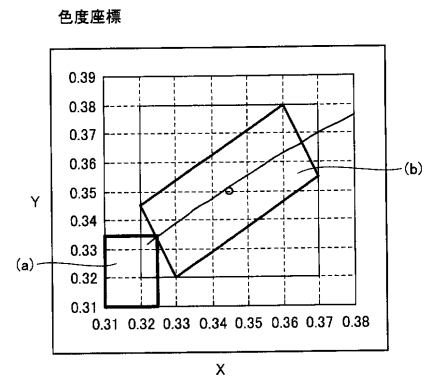
【図 19】



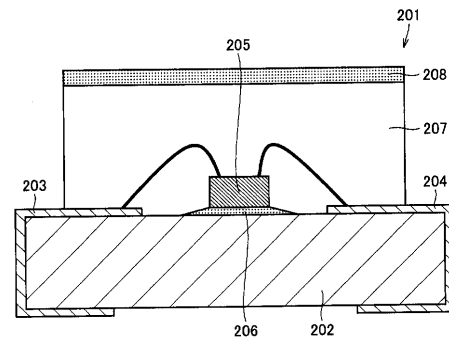
【図 20】



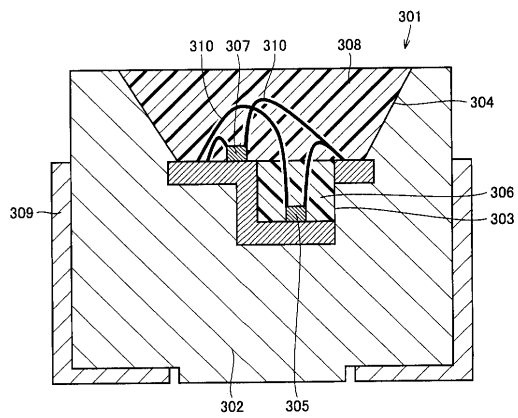
【図 21】



【図 22】



【図 23】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 幡 俊雄  
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 小西 正宏  
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 英賀谷 誠  
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 森本 泰司  
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号 シャープ株式会社内

審査官 岡田 吉美

- (56)参考文献 特開平11-163412(JP,A)  
特開2001-057446(JP,A)  
特開2001-068742(JP,A)  
特開2006-295084(JP,A)  
特開平08-008463(JP,A)  
特開2001-332769(JP,A)  
特開2004-363564(JP,A)  
特開2006-135225(JP,A)  
特開2006-303373(JP,A)

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