

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6255747号  
(P6255747)

(45) 発行日 平成30年1月10日(2018.1.10)

(24) 登録日 平成29年12月15日(2017.12.15)

(51) Int.Cl.

H 0 1 L 33/60 (2010.01)

F I

H 0 1 L 33/60

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2013-137693 (P2013-137693)	(73) 特許権者	000226057
(22) 出願日	平成25年7月1日(2013.7.1)		日亜化学工業株式会社
(65) 公開番号	特開2015-12206 (P2015-12206A)		徳島県阿南市上中町岡491番地100
(43) 公開日	平成27年1月19日(2015.1.19)	(74) 代理人	110000202
審査請求日	平成28年5月16日(2016.5.16)		新樹グローバル・アイビー特許業務法人
		(72) 発明者	大黒 弘樹
			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
		(72) 発明者	山田 元量
			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	藤川 康夫
			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

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

樹脂を有する基体と、  
 前記基体に接着剤を介して配置された複数の配線部と、  
 前記配線部が離間して設けられる溝部と、  
 前記溝部の少なくとも一部を跨ぐように配置される発光素子と、を有し、  
 前記接着剤は前記溝部を覆うように延在されており、  
 前記接着剤は、樹脂に前記発光素子からの光を遮光する光吸収材および光反射材が含有  
 されていることを特徴とする発光装置。

【請求項 2】

前記基体が可撓性を有する請求項 1 に記載の発光装置。

【請求項 3】

少なくとも前記発光素子の配置される領域およびその近傍に、前記配線部及び前記溝部  
 の一部が露出される開口部を形成するように、反射膜が形成されている請求項 1 又は 2 に  
 記載の発光装置。

【請求項 4】

前記開口部内であって前記発光素子の周囲に配置される樹脂層を有し、前記樹脂層より  
 も前記接着剤のほうが前記発光素子からの光に対する光透過率が低い請求項 3 に記載の発  
 光装置。

【請求項 5】

10

20

前記基体は、ポリイミド（ $PI$ ）、ポリエチレンナフタレート（ $PEN$ ）、ポリエチレンテレフタレート（ $PET$ ）よりなる群から選択される少なくとも１種である請求項１～４のいずれか１つに記載の発光装置。

【請求項６】

前記光吸収材はカーボンブラックである請求項１～５のいずれか１つに記載の発光装置

。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、発光装置に関する。

10

【背景技術】

【０００２】

従来、可撓性を有し、樹脂材料を用いた基板上に配置された発光素子を備える発光装置が提案されている（特許文献１参照）。特許文献１に記載の発光装置は、発光素子がフリップチップ構成でバンプなどを介してポリイミド基板に形成された導電領域に結合されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】特開２００５－３２２９３７号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

しかしながら、特許文献１に記載の発光装置では、導電領域のない領域においてはポリイミド基板が露出されており、この露出領域に発光素子からの光が照射されてポリイミドが劣化するという問題がある。特に、厚みが数十 $\mu m$ 程度と薄いポリイミド基板のような可撓性基板において、発光素子近傍に形成せざるをえない露出領域における劣化は問題であり、ポリイミドの変色や強度低下が生じ、劣化に伴って絶縁耐圧に影響を及ぼすおそれがあった。

【０００５】

30

本発明は、上述の状況に鑑みてなされたものであり、基板の劣化を抑制可能な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】

【０００６】

本発明によれば、上記課題は、次の手段により解決される。すなわち、本発明の発光装置は、樹脂を有する基体と、前記基体に接着剤を介して配置された複数の配線部と、前記配線部が離間して設けられる溝部と、前記溝部の少なくとも一部を跨ぐように配置される発光素子と、を有し、前記接着剤は前記溝部を覆うように延在されており、前記接着剤に前記発光素子からの光を遮光する遮光部材を含有していることを特徴とする。

【図面の簡単な説明】

40

【０００７】

【図１】発光装置の平面図

【図２】発光素子近傍の拡大平面図

【図３】図２のＡ－Ａ断面図

【図４】配線部の拡大平面図

【発明を実施するための形態】

【０００８】

次に、図面を用いて、本発明の実施形態について説明する。以下の図面の記載において、同一又は類似の部分には、同一又は類似の符号を付している。ただし、図面は模式的なものであり、各寸法の比率等は現実のものとは異なっている場合がある。従って、具体的

50

な寸法等は以下の説明を参酌して判断すべきものである。又、図面相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることは勿論である。

#### 【0009】

(発光装置100の構成)

実施形態に係る発光装置100の構成について、図面を参照しながら説明する。図1は、発光装置100の構成を示す平面図である。図2は、発光素子30近傍の拡大平面図である。図3は、図2のA-A断面図である。

#### 【0010】

発光装置100は、基板10と、封止部材20と、発光素子30と、を備える。発光装置100は、可撓性を有するため、リールなどによってロール状に巻き取った状態で保管できるとともに、曲面に沿わせて取り付けることができる。

10

#### 【0011】

1. 基板10の構成

基板10は、長尺部材である。基板10の長手方向を第1方向とし、第1方向に直交する第2方向は、基板10の短手方向に相当する。基板10の長手方向と短手方向の長さの比は、適宜選択することができるが、例えば6:1、30:1、100:1とすることができる。基板10の第1方向における長さは、例えば、1150mmとすることができる。基板10の第2方向における長さは、15mmとすることができる。基板10は、可撓性を有する基体11と、配線部12と、配線部13と、配線部12および配線部13が離間して設けられる溝部14と、反射膜15と、基体11と配線部12、13を接続する接着剤16を有する。

20

#### 【0012】

基体11は、可撓性を有する絶縁材料によって構成される。このような材料としては、ポリイミド(PI)、ポリエチレンナフタレート(PEN)、ポリエチレンテレフタレート(PET)などの絶縁性樹脂を好適に用いることができるが、これに限られるものではない。例えば、基体11は、細長いテープ状の銅箔やアルミニウム箔を絶縁性樹脂で被覆することによって構成されていてもよい。基体11の厚みは、例えば、10 $\mu$ m~100 $\mu$ m程度とすることができる。基体11の材料は、発光素子30の実装や、光反射率、他の部材との密着性などを考慮して、適宜選択することができる。例えば、発光素子30の実装にはんだを用いる場合には、耐熱性の高いポリイミドを用いることが好ましく、基体11上に後述する反射膜15を設けない場合には、光反射率の高い材料(例えば白色の材料)を用いることが光取り出し効率のよい発光装置とできるため、好ましい。

30

#### 【0013】

基体11が樹脂のみで構成されている場合には、基体11が特に光劣化しやすくなるため、本発明の効果が特に良好に得られる。

#### 【0014】

配線部12、13は、基体11の主面上に配置される。配線部12および13は、互いに離間するように配置される。これにより、配線部12および13の間には、後述する溝部14が形成されている。このような配線部12、13は、例えば銅箔やアルミニウム等の金属薄膜によって構成される。配線部12、13の厚みは、基板10の可撓性を損なわない厚みであればよく、8 $\mu$ m~150 $\mu$ mであることが好ましい。配線部12、13は、基体11の表面上において、できるだけ広い面積で設けられることが好ましい。配線部12、13の表面積を広くすることによって、配線部12、13からの放熱性を高めることができる。また、平面視における配線部12、13の角は、丸みを帯びていることが配線部の接着性(耐剥離性)を向上させて信頼性の高めることができるため、好ましい。角のアルは、半径100 $\mu$ m以上であることが好ましい。

40

#### 【0015】

溝部14は、配線部12および13が離間して設けられることから、その形状は配線部の形状に対応しており、例えば、クランク形状が挙げられる。溝部14の幅は、配線部12、13の幅より狭いことが好ましく、例えば0.05mm~5mm程度とすることがで

50

きる。

上述したように、配線部 1 2 および 1 3 は、基体の一表面においてそれぞれ分離されているため、その分離のために、配線部が設けられていない溝部（すなわち、基体や接着層が配線部に覆われていない部分）を有していることになる。

#### 【0016】

配線部 1 2 および 1 3 は、基体 1 1 に接着剤 1 6 を介して配置される。接着剤は例えばエポキシ系、イミド系、アミド系、アクリル系、シリコン系等の樹脂によって構成される。接着剤 1 6 の厚みは、 $1\mu\text{m} \sim 50\mu\text{m}$ であることが好ましい。

接着剤 1 6 は配線部 1 2、1 3 と基体 1 1 とを接着する部材であるが、配線部と基体の間のみならず配線部 1 2、1 3 の形成されていない領域である溝部 1 4 を覆うように延在されている。この接着剤 1 6 に発光素子 3 0 からの光を遮光する遮光部材を含有させることにより、基体 1 1 に照射される光を遮光することができ、基体 1 1 の光劣化を抑制することができる。

10

#### 【0017】

遮光部材は、光吸収材、波長変換材、光反射材よりなる群から選択される少なくとも 1 種であることが好ましい。

具体的には、光吸収材としては、例えば、カーボンブラック、顔料、染料などである。

また、光反射材としては、接着材料との屈折率差による拡散反射作用のあるものであればよく、例えば、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{ZrO}_2$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{BaSO}_4$  等の白色フィラーやサブミクロンオーダーの気孔などを用いることができる。また、干渉や金属膜を利用したミラー材料を用いることができる。

20

波長変換材としては、発光素子 3 0 の発光波長を、基体 1 1 が劣化しにくい波長に変換するものであればよく、例えば酸化物系蛍光体、窒化物系蛍光体、硫化物系蛍光体などを好適に用いることができる。

#### 【0018】

遮光部材のサイズや形状は特に限定されないが、例えば球形、鱗片、針状等の形状で、サイズは  $1\text{nm} \sim 50\mu\text{m}$  のものを用いることができる。

#### 【0019】

また、上記した材料を 2 以上組み合わせても用いてもよい。例えば、光反射材と光吸収材を組み合わせることにより、光反射材で発光素子からの光を拡散させて光路長を長くして、光吸収材に当たる確率を上げることができ、光吸収材の使用量を少なくすることができる。光吸収材として好適に用いることができるカーボンブラックには電気導電性があるため、使用量を少なくすることで電気絶縁性を高めることができるため好ましい。

30

#### 【0020】

接着剤 1 6 は、後述する樹脂層 1 0 6 よりも発光素子 3 0 からの光に対する光透過率が低いことが好ましい。これにより、樹脂層 1 0 6 を透過する光を遮光することができる。

#### 【0021】

反射膜 1 5 は、基体 1 1 及び配線部 1 2、1 3 の表面を覆う。また、反射膜 1 5 は、溝部 1 4 を覆う。従って、反射膜 1 5 は、後述する開口部 1 5 S を除いて、基板 1 0 の表面の略全面を覆っている。このような反射膜 1 5 は、発光素子 3 0 の出射光（波長変換部材により波長変換された光を含む）を反射する材料によって構成される。このような材料としては、シリコン系樹脂に酸化チタンを含有させた白レジストと呼ばれる絶縁性の白色インクを好適に用いることができるが、これに限られるものではない。

40

#### 【0022】

また、反射膜 1 5 には、少なくとも発光素子 3 0 の配置される領域およびその近傍に開口部 1 5 S が形成されている。図 2 及び図 3 では、配線部 1 2、1 3 上に跨って形成される開口部 1 5 S が図示されている。図 2 及び図 3 に示すように、開口部 1 5 S の内側には、2 つの配線部 1 2、1 3 及び溝部 1 4 の一部が露出している。

#### 【0023】

開口部 1 5 S は、平面視において発光素子 3 0 を囲む円形や、四角形などの任意の形状

50

とすることができる。開口部 15 S は、発光素子 30 が実装された後、後述する樹脂層 106 (アンダーフィル材料) や封止部材 20 やその他の光反射性部材で被覆されることが好ましい。これにより、発光素子 30 の周囲を保護することができる。また、開口部 15 S 内に露出する基板 10 や配線部 12、13 よりも光反射率の高い材料で被覆されることにより、発光装置の光取り出し効率を高めることも可能である。

#### 【0024】

また、反射膜 15 が発光素子 30 の下方にまで設けられ、開口部 15 S が発光素子 30 の平面視形状よりも小さいものであってもよい。また、反射膜 15 は、発光素子の接合部材を包囲するように設けられて、実質的に開口部を有さないように設けられてもよい。この場合、後述するアンダーフィル材料等を用いることなく、発光装置の光取り出し効率を高めることができる。なお、溝部 14 を反射膜 15 で完全に覆う場合には、発光素子 30 からの光を基体 11 に照射しないようにすることが可能であるが、反射膜 15 の厚みによってはある程度の光を透過することが想定されるため、溝部 14 を完全に反射膜 15 で被覆する場合であっても遮光部材を設けることで反射膜 15 を透過する光を遮光することができる。

#### 【0025】

なお、配線部 12、13 は外部電源と接続される外部配線 (不図示) と接続される端子部としても機能する。端子部は基体 11 の主面側の端部に形成されることが好ましく、外部配線は、基板 10 上に設けられる公知のコネクタ (不図示) 等に接続されていてもよい。

#### 【0026】

##### 2. 封止部材 20 の構成

封止部材 20 は、基板 10 上に配置される。封止部材 20 は、反射膜 15 に形成される開口部 15 S を閉じるように配置される。封止部材 20 は、発光素子 30 を封止している。封止部材 20 は、図 3 に示すように、発光素子 30 を中心とする半球形状に形成されているが、これに限られるものではなく、直方体、半円柱状等、所望の形状にすることができる。

#### 【0027】

このような封止部材 20 は、透光性樹脂 (例えば、エポキシ樹脂、ユリア樹脂、シリコン樹脂など) によって構成される。封止部材 20 は、光散乱材 (硫酸バリウム、酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化珪素など) を含有していてもよい。

#### 【0028】

また、封止部材 20 は、上記のような樹脂材料に限られず、透光性を有するガラス等によって構成されてもよい。

#### 【0029】

ここで、封止部材 20 は、発光素子 30 の出射光を吸収して異なる波長の光を出す波長変換部材を含有することが好ましい。このようにすることで所望の発光色の発光装置とすることができる。このような波長変換部材としては、例えば、酸化物系、硫化物系、或いは窒化物系の蛍光体などが挙げられる。特に、発光素子 30 に青色発光する窒化ガリウム系発光素子を用いるとともに、青色光を吸収して黄色～緑色発光する YAG 系または LAG 系の蛍光体や、緑色発光する SiAlON 系や赤色発光する SCASN 系または CASN 系の蛍光体を単独又は組み合わせて用いることが好ましい。これにより、白色光を発光する発光装置とすることができる。

#### 【0030】

具体的に、液晶ディスプレイやテレビのバックライト等の表示装置に用いる発光装置では、SiAlON 系蛍光体と SCASN 系蛍光体を組み合わせて用いることが好ましい。これにより、色再現性の高い表示装置とできる。また、照明用途に用いる発光装置では、YAG 系または LAG 系の蛍光体と SCASN 系または CASN 系の蛍光体を組み合わせて用いることが好ましい。これにより、演色性の高い照明装置を実現することができる。

#### 【0031】

このような波長変換部材は、封止部材 20 内に含有されることに限られず、発光装置 100 の外部、例えば発光装置 100 が発光源として用いられる表示装置や照明装置に設けることもできる。

#### 【0032】

##### 3. 発光素子の構成

発光素子 30 は、基板 10 上に配置される。発光素子 30 それぞれは、反射膜 15 に形成される開口部 155 それぞれの内側に配置される。発光素子 30 は、配線部 12、13 に接続されている。図 2 に示すように、発光素子 30 は、溝部 14 の少なくとも一部を跨ぐように配置されており、発光素子 30 の長手方向は第 2 方向と平行である。

#### 【0033】

ここで、発光素子 30 は、図 3 に示すように、基板 10 にフリップチップ実装されている。発光素子 30 は、一对の接合部材 105 を介して配線部 12、13 に接続される。接合部材 105 は、Sn-Ag-Cu 系や Au-Sn 系、Sn-Cu 系などの半田や Au などの金属、異方性導電ペースト、Ag ペースト等によって構成することができる。発光素子 30 と基体 11 との間には、樹脂層 106 (アンダーフィル材料) が充填される。樹脂層 106 は、図 3 に示すように、配線部 12、13 だけでなく反射膜 15 の表面上にも設けられることが好ましい。これにより、光の取出し効率を高めるとともに、発光素子 30 を強固に支持できる。このような樹脂層 106 は、例えばシリコン樹脂やエポキシ樹脂、フッ素樹脂、及びこれらの樹脂を少なくとも 1 種以上含むハイブリッド樹脂などによって構成することができる。

#### 【0034】

また、樹脂層 106 は、白色の酸化チタンや酸化珪素、アルミナなどの材料を含有するなどして光反射性を有していることが好ましい。これにより、発光素子の光取り出し効率を高めることができる。この場合も樹脂層 106 は、ある程度の光を透過することが想定されるため、遮光部材を設けることで樹脂層 106 を透過する光を遮光することができる。

#### 【0035】

また、発光素子 30 は、図 3 に示すように、半導体構造 31 と、p 側電極 32 と、n 側電極 33 と、絶縁材料層 34 と、を有する。半導体構造 31 は、透光性を有するサファイア基板上に順次積層された n 型層、活性層及び p 型層を有する。n 型層、活性層及び p 型層は、例えば窒化ガリウム系半導体によって構成することができる。p 側電極 32 及び n 側電極 33 は、一对の接合部材 105 を介して一对の配線部 12 および 13 に接続される。n 側電極 33 は、絶縁材料層 34 を介して p 型層の下部まで延伸している。p 側電極 32 と n 側電極 33 は、それぞれ対向する部分が平行になるように設けられている。これにより、溝部 14 の上に配置 (実装) することが容易にできる。なお、p 側電極 32 と n 側電極 33 は略同じ大きさ、同じ形状を有することが好ましい。これにより、基板 10 の曲がりに起因する発光素子 30 にかかる応力を分散することができ、発光素子 30 の不具合を少なくすることができる。

#### 【0036】

以上のような発光装置 100 は、可撓性を有する基板 10 を用いているため、ロールツールロール工法で製造することができる。

#### 【0037】

##### (その他の実施形態)

本発明は上記の実施形態によって記載したが、この開示の一部をなす論述及び図面はこの発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施形態、実施例及び運用技術が明らかとなろう。

#### 【0038】

(1) 上記実施形態において、基板 10 は、配線部 12、13 を備えることとしたが、これに限られるものではない。基板 10 は、3 つ以上の配線部を有していてもよい。この場合、複数の配線部が第 2 方向に並べられていてもよい。また、この場合、発光素子 30

10

20

30

40

50

及び封止部材 20 は、3 つ以上の配線部上に配置されてもよい。

【0039】

(2) 上記実施形態では、配線部 12、13 に対して 1 つの発光素子 30 が接続されることとしたが、配線部 12、13 に対して 2 つ以上の発光素子 30 が接続されていてもよい。

【0040】

(3) 上記実施形態では、1 つの封止部材 20 が 1 つの発光素子 30 を封止することとしたが、1 つの封止部材 20 が 2 つ以上の発光素子 30 を封止してもよい。

【0041】

(4) 上記実施形態では、配線部 12、13 の平面形状を図 1 に例示したが、これに限られるものではない。配線部 12、13 の平面形状は、基板 10 のサイズや必要な発光素子 30 の数などに応じて適宜変更可能である。

【0042】

(5) 上記実施形態では、溝部 14 は、直線状の溝部分を組み合わせた形状であることとしたが、これに限られるものではない。溝部 14 の少なくとも一部分は、曲線状或いは波線状などに形成されていてもよい。

【0043】

(6) 上記実施形態では、発光素子 30 はフリップチップ実装されることとしたが、これに限られるものではない。例えば、発光素子 30 はダイボンディングやワイヤボンディングによって実装されていてもよい。

【0044】

(7) 上記実施形態では特に触れていないが、配線部 12、13 には発光素子 30 のセルフアライメント用の切り欠きが形成されていてもよい。具体的には、図 4 の平面視に示すように、一対の配線部 12、13 それぞれには、一対の引っ込み部 12a、13a が形成されていてもよい。発光素子 30 と一対の配線部 12、13 とを接続する接合部材 105 は、それぞれ一対の引っ込み部 12a、13a の間に形成される接続領域 12R、13R に配置される。このように、接合部材 105 が一対の引っ込み部 12a、13a の間に保持されることによって、発光素子 30 を所望の位置にセルフアライメントすることができ、接続領域 12R、13R は、発光素子 30 の電極の形状と略同じ幅であることが好ましく、略同じ大きさであることがより好ましい。これにより、発光素子 30 を良好にセルフアライメントさせることができる。

【0045】

(8) 上記実施形態では、複数の発光素子 30 は直並列に接続されるものとしたが、これに限られず、並列、直列など任意の接続方法で接続されてもよい。

【0046】

(9) 発光素子 30 としては、上記のようないわゆるベアチップを用いてもよいが、ベアチップの周囲に予め波長変換部材含有層や光反射層等を設けたものを用いることもできる。

【0047】

(実施例)

基体 11 には 25  $\mu\text{m}$  厚みのポリイミドシートを、配線部 12、13 には 35  $\mu\text{m}$  厚の Cu を用い、基体 11 と配線部 12、13 とを接着剤 16 で接着する。接着剤 16 として、熱硬化性のエポキシ系接着材に遮光部材としてカーボンブラックを 3 wt % 含有させたものを用い、約 10  $\mu\text{m}$  の厚さで形成する。基板 10 に平面視が 600  $\mu\text{m}$  角の発光素子 30 ( $d = 450 \text{ nm}$ ) を接合部材 105 として SnCu 半田を使用してフリップチップ実装し、シリコーン樹脂に平均粒径 0.25  $\mu\text{m}$  の酸化チタンを 30 wt % 練り込んだ樹脂層 106 をアンダーフィル材料として発光素子 30 の周りに塗布する。その後封止部材 20 としてシリコーン樹脂をドーム状に成型する。

このようにして形成した発光装置は、ポリイミドに当たる光を抑制することができ、基板 10 の裏側への光漏れも少ない。なお、ポリイミドに含まれるイミド基中の C - N 結合

10

20

30

40

50

部の分解波長は448.9nmであるため、本実施例のように発光波長が450nm付近の発光素子を用いる場合により効果的である。

【0048】

本発明はここでは記載していない様々な実施形態等を含むことは勿論である。従って、本発明の技術的範囲は上記の説明から妥当な特許請求の範囲に係る発明特定事項によってのみ定められるものである。

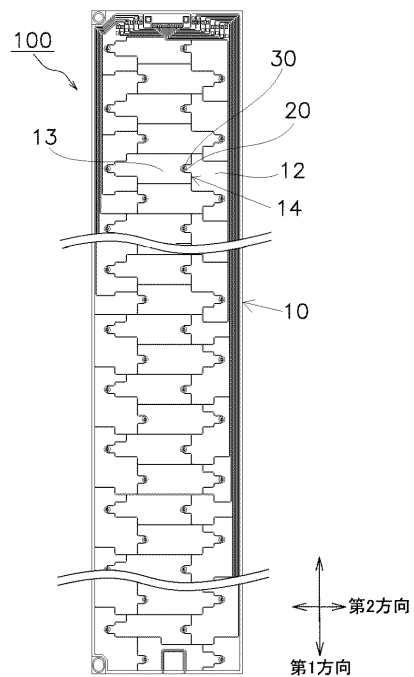
【符号の説明】

【0049】

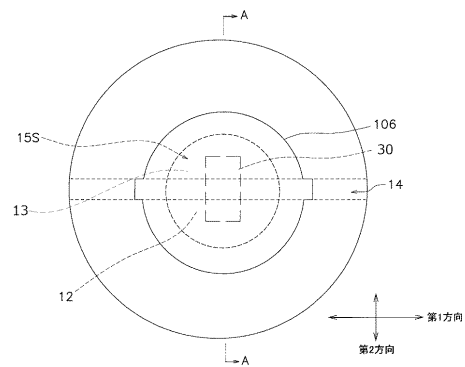
- 100 ... 発光装置
- 10 ... 基板
- 11 ... 基体
- 12、13 ... 配線部
- 14 ... 溝部
- 16 ... 接着剤
- 15 ... 反射膜
- 20 ... 封止部材
- 30 ... 発光素子

10

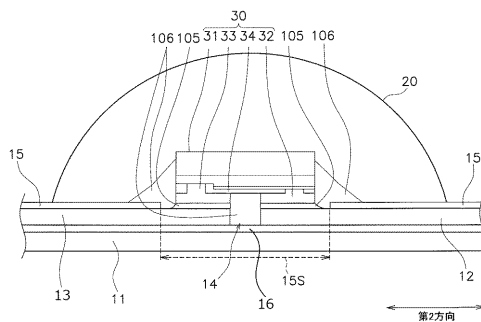
【図1】



【図2】

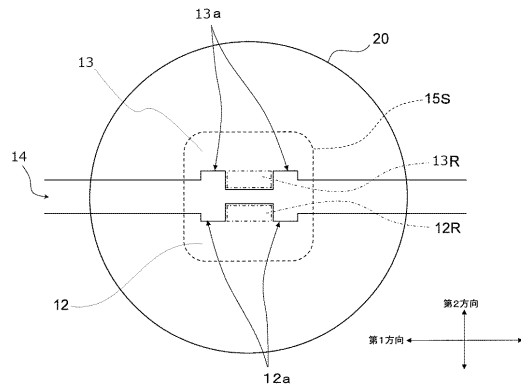


【図3】





【図4】



---

フロントページの続き

審査官 高 椋 健 司

(56)参考文献 国際公開第2010/150880(WO, A1)

特開2013-033911(JP, A)

特開2007-201171(JP, A)

特開2012-156214(JP, A)

特開2013-110154(JP, A)

特開2013-135069(JP, A)

国際公開第2011/099384(WO, A1)

特開2005-322937(JP, A)

特開2013-004890(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 33/00 - 33/64