

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-256908

(P2012-256908A)

(43) 公開日 平成24年12月27日(2012.12.27)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
 HO 1 L 33/54 (2010.01) HO 1 L 33/00 4 2 2 5 F 1 4 2

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2012-168164 (P2012-168164)	(71) 出願人	000005821 パナソニック株式会社
(22) 出願日	平成24年7月30日 (2012. 7. 30)		大阪府門真市大字門真1006番地
(62) 分割の表示	特願2012-28445 (P2012-28445) の分割	(74) 代理人	100090446 弁理士 中島 司朗
原出願日	平成23年3月11日 (2011. 3. 11)		
(31) 優先権主張番号	特願2010-54268 (P2010-54268)	(74) 代理人	100125597 弁理士 小林 国人
(32) 優先日	平成22年3月11日 (2010. 3. 11)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100146798 弁理士 川畑 孝二
		(74) 代理人	100121027 弁理士 木村 公一
		(74) 代理人	100175411 弁理士 土田 幸雄
		(74) 代理人	100174861 弁理士 中島 安洋

最終頁に続く

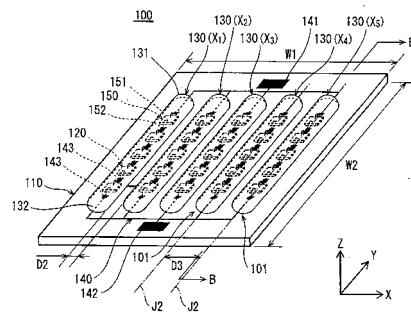
(54) 【発明の名称】 発光モジュール、光源装置、液晶表示装置および発光モジュールの製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 従来よりも輝度むらおよび色むらが生じ難い発光モジュール、光源装置および液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 一列に並んだ発光素子120の素子列が基板110上に複数並べて実装され、かつ、素子列毎に個別の封止部材130で封止された構成を備える発光モジュール100とする。また、前記発光モジュール100を備えた構成とする。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一列に並んだ発光素子の素子列が基板上に複数並べて実装されかつ素子列毎に透光性の封止部材で封止されており、前記封止部材の長手方向端部の形状は略四半球形であって、前記封止部材の短手方向に沿った断面の形状は略半楕円形又は略半円形であることを特徴とする発光モジュール。

【請求項 2】

前記封止部材は、前記基板に前記素子列に沿って樹脂ペーストをライン状に塗布し、塗布後の樹脂ペーストを固化させて形成した封止部材であることを特徴とする請求項 1 に記載の発光モジュール。

10

【請求項 3】

前記基板に前記素子列に沿って樹脂ペーストをライン状に塗布し、塗布後の樹脂ペーストを固化させて前記封止部材を形成することを特徴とする請求項 1 に記載の発光モジュールの製造方法。

【請求項 4】

前記樹脂ペーストの粘度は、 $20 \sim 60 \text{ Pa} \cdot \text{sec}$ の範囲であることを特徴とする請求項 3 に記載の発光モジュールの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、LED（発光ダイオード）などの発光素子を複数備えた発光モジュール、光源装置、液晶表示装置および前記発光モジュールの製造方法に関する。

20

【背景技術】

【0002】

近年、ハロゲン電球、蛍光灯のような各光源装置の分野では省資源化の要請が高まっており、省電力かつ長寿命な LED を利用した発光モジュールの開発が盛んである。このような発光モジュールでは、LED の高集積化により LED 単体における輝度不足を補っている。例えば、特許文献 1 に開示された発光モジュールでは、複数の LED が基板にマトリックス状に実装され、それらがまとめて封止部材で封止されている（特許文献 1）。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2008 - 244165 号公報

【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、上記構成の場合、LED 発熱時に封止部材の中央部分が外縁部分よりも高温になる。なぜなら、封止部材の中央部分には多数の LED から熱が伝わるのに対し、外縁部分は外側に LED が存在しない分だけ中央部分よりも少ない数の LED からしか熱が伝わらない。また、封止部材の中央部分はその外側が外縁部分で囲まれているため熱が逃げ難いのにに対して、外縁部分はその外側が外気と接しているため熱が逃げ易い。

40

【0005】

LED の特性として過剰な高温化では輝度が低下し、また封止部材に含有される蛍光体の特性として過剰な高温化では励起効率が低下する。そのため、高温になる封止部材の中央部分では LED の輝度低下や蛍光体の励起効率低下が起こり易く、このことが発光モジュールの輝度むらおよび色むらの原因となっている。

本発明は、上記の課題に鑑み、従来よりも輝度むらおよび色むらが生じ難い発光モジュール、光源装置および液晶表示装置を提供することを目的とする。本発明の他の目的は、輝度むらおよび色むらが生じ難い発光モジュールの製造方法を提供することにある。

50

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、本発明の一態様に係る発光モジュールは、一列に並んだ発光素子の素子列が基板上に複数並べて実装されかつ素子列毎に透光性の封止部材で封止されており、前記封止部材の長手方向端部の形状は略四半球形であって、前記封止部材の短手方向に沿った断面の形状は略半楕円形又は略半円形であることを特徴とする。

本発明の一態様に係る発光モジュールの製造方法は、一列に並んだ発光素子の素子列が複数並べて実装されかつ素子列毎に透光性の封止部材で封止されており、前記封止部材の長手方向端部の形状は略四半球形であって、前記封止部材の短手方向に沿った断面の形状は略半楕円形又は略半円形である発光モジュールの製造方法であって、当該基板に前記素子列に沿って当該素子列毎にペーストをライン状に設け、その後ペーストを固化させることによって、前記発光素子を前記素子列毎に個別に封止する封止部材を形成することを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明の一態様に係る発光モジュール、光源装置および液晶表示装置は、一列に並んだ発光素子の素子列が基板上に複数並べて実装されかつ素子列毎に個別の封止部材で封止されているため、各封止部材には他の封止部材に封止された発光素子の熱が伝わり難く、また、各封止部材は外側が外気と接しているため熱が逃げ易い。したがって、封止部材が局所的に過剰高温になり難く、局所的にLEDの輝度が低下したり、蛍光体の励起効率が低下したりし難いため、輝度むらおよび色むらが生じ難い。

【0008】

本発明の一態様に係る発光モジュールの製造方法は、一列に並んだ発光素子の素子列が複数並べて実装された基板を用意し、当該基板に前記素子列に沿って当該素子列毎にペーストをライン状に設け、その後ペーストを固化させることによって、前記発光素子を前記素子列毎に個別に封止する封止部材を形成するため、上記のような輝度むらおよび色むらが生じ難い発光モジュールを製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】第1の実施形態に係る光源装置を示す断面図

【図2】図1におけるA-A線断面図

【図3】第1の実施形態に係る発光モジュールを示す斜視図

【図4】封止部材を示す断面図

【図5】封止部材と発光素子との位置関係を説明するための図

【図6】封止部材と発光素子との位置関係が光色に及ぼす影響を示す図

【図7】封止部材の熱変形について説明するための断面図

【図8】封止部材の形成方法を説明するための図

【図9】第2の実施形態に係る液晶表示装置を示す断面図

【図10】第2の実施形態に係る発光モジュールを示す斜視図

【図11】第3の実施形態に係る発光モジュールを示す斜視図

【図12】第3の実施形態に係る発光モジュールを示す平面図

【図13】第3の実施形態の変形例に係る発光モジュールを示す平面図

【図14】第3の実施形態の変形例に係る発光モジュールを示す平面図

【図15】第3の実施形態の変形例に係る発光モジュールを示す平面図

【図16】第3の実施形態の変形例に係る発光モジュールを示す平面図

【図17】変形例に係る発光モジュールを示す斜視図

【図18】封止部材の膨張収縮によるワイヤの切断を説明するための図

【図19】変形例に係る封止部材を説明するための図

【図20】変形例に係る封止部材を説明するための図

【図21】変形例に係る封止部材を説明するための図

10

20

30

40

50

- 【図 2 2】変形例に係る素子列を説明するための図
- 【図 2 3】変形例に係る素子列を説明するための図
- 【図 2 4】変形例に係る素子列を説明するための図
- 【図 2 5】変形例に係る素子列を説明するための図
- 【図 2 6】LEDモジュールの配置を説明するための図
- 【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の一態様に係る発光モジュール、光源装置、液晶表示装置、および、発光モジュールの製造方法を、図面を参照しながら説明する。

[第1の実施形態]

<全体構成>

図1は、本実施の形態に係る光源装置を示す断面図である。図2は、図1におけるA-A線断面図である。図1に示すように、第1の実施形態に係る光源装置としてのLEDランプ1は、筐体10、ホルダ20、点灯回路ユニット30、回路ケース40、口金50、グローブ60、および、第1の実施形態に係る発光モジュールとしてのLEDモジュール100を主な構成として有する。

【0011】

<筐体>

筐体10は、例えば円筒状であって、一方の開口側にLEDモジュール100が配置され、他方の開口側に口金50が配置されている。当該筐体10は、LEDモジュール100からの熱を放散させる放熱部材(ヒートシンク)として機能させるために、熱伝導性の良い材料、例えばアルミニウムを基材として形成されている。

【0012】

<ホルダ>

ホルダ20は、モジュール保持部21と回路保持部22とを備える。

図2に示すように、モジュール保持部21は、LEDモジュール100を筐体10に取り付けるための略円板状の部材であって、前記LEDモジュール100側の主面の略中央には基板110の形状に合わせた略方形の凹部23が形成されている。図1に示すように、凹部23に基板110を嵌め込み、当該基板110の裏面を前記凹部23底面に密着させた状態で、接着あるいはねじ止めなどにより、モジュール保持部21にLEDモジュール100が固定されている。

【0013】

また、モジュール保持部21には、回路保持部22との連結のためのねじ孔24と、点灯回路ユニット30のリード線35を挿通させるための挿通孔25とが設けられている。なお、モジュール保持部21は、アルミニウムなどの良熱伝導性材料からなり、その材料特性により、LEDモジュール100からの熱を筐体10へ熱を伝導する熱伝導部材としても機能する。

【0014】

回路保持部22は、略円形皿状であって、その中央にはモジュール保持部21と連結するためのボス孔26が設けられており、当該ボス孔26に挿通したねじ27をモジュール保持部21のねじ孔24にねじ込むことによって、前記モジュール保持部21と回路保持部22とが一体に固定されている。

また、回路保持部22の外周には回路ケース40に係合させるための係合爪28が設けられている。なお、回路保持部22は、軽量化のため比重の小さい材料、例えば合成樹脂で形成するのが好ましい。本例では、ポリブチレンテレフタレート(PBT)が用いられている。

【0015】

<点灯回路ユニット>

点灯回路ユニット30は、回路基板31と当該回路基板31に実装された複数個の電子部品32とからなり、前記回路基板31が回路保持部22に固定された状態で筐体10内

10

20

30

40

50

に収納されている。

< ケース >

回路ケース 40 は、点灯回路ユニット 30 を覆うカバー部 41 と、当該カバー部 41 から延出され前記カバー部 41 よりも径の小さい口金取付部 42 とからなり、点灯回路ユニット 30 を内包した状態で回路保持部 22 に取り付けられている。カバー部 41 には、回路保持部 22 の係合爪 28 と係合する係合孔 43 が設けられており、前記係合爪 28 を前記係合孔 43 に係合させることにより、回路保持部 22 に回路ケース 40 が取り付けられている。なお、回路ケース 40 も、回路保持部 22 と同様の理由で同様の材料が好ましく、本例では、ポリブチレンテレフタレートが用いられている。

【 0016 】

10

< 口金 >

口金 50 は、JIS（日本工業規格）に規定する、例えば、E 型口金の規格に適合するものであり、一般白熱電球用のソケット（不図示）に装着して使用される。具体的には、白熱電球の 60W 相当品とする場合は E26 口金とし、白熱電球の 40W 相当品とする場合は E17 口金とする。

【 0017 】

口金 50 は、筒状胴部とも称されるシェル 51 と円形皿状をしたアイレット 52 とを有する。シェル 51 とアイレット 52 とは、ガラス材料からなる絶縁体部 53 を介して一体となっている。口金 50 は、シェル 51 を口金取付部 42 に外嵌させた状態で回路ケース 40 に取り付けられている。口金取付部 42 には挿通孔 44 が設けられており、点灯回路ユニット 30 の一方の給電線 33 が前記挿通孔 44 から外部に導出され、その導出部分が半田 54 によりシェル 51 と電氣的に接続されている。アイレット 52 には中央部に貫通孔 55 が設けられており、点灯回路ユニット 30 の他方の給電線 34 が前記貫通孔 55 から外部へ導出され、その導出部分が半田 56 によりアイレット 52 と電氣的に接続されている。

20

【 0018 】

< グローブ >

グローブ 60 は、略ドーム状であって、LED モジュール 100 を覆うようにして、その開口端部 61 が接着剤 62 により筐体 10 およびモジュール保持部 21 に固定されている。

30

< LED モジュール >

図 3 は、本実施の形態に係る発光モジュールを示す斜視図である。図 4 は、封止部材を示す断面図であって、(a) は短手方向に沿った断面図、(b) は長手方向に沿った断面図であって図 3 における B-B 線断面図でもある。図 3 に示すように、LED モジュール 100 は、基板 110、複数の LED（発光素子）120、および、複数の封止部材 130 を備える。

【 0019 】

基板 110 は、例えば、セラミック基板や熱伝導樹脂などからなる絶縁層とアルミ板などからなる金属層との 2 層構造を有し、略方形の板状であって、基板 110 の実装面 111 と直交する方向から見て（以下、「平面視」と表現する）短手方向（X 軸方向）の幅 W1 が 12 ~ 30 mm であり、平面視長手方向（Y 軸方向）の幅 W2 が 12 ~ 30 mm である。

40

【 0020 】

図 4 (a) および (b) に示すように、各 LED 120 は、例えば、青色発光する GaN 系の LED であって、平面視形状が略方形であって、平面視短手方向（X 軸方向）の幅 W3 が 0.3 ~ 1.0 mm、平面視長手方向（Y 軸方向）の幅 W4 が 0.3 ~ 1.0 mm、厚み（Z 軸方向の幅）が 0.08 ~ 0.30 mm である。

各 LED 120 は、最大幅方向、すなわち本実施の形態では平面視長手方向が、素子列の配列方向と一致するように配置されている。この構成により、各 LED 120 の行方向の幅は狭くなるため、封止部材 130 の平面視短手方向（X 軸方向）の幅 W5 を狭くする

50

ことができる。したがって、幅W5を狭くできる分だけ封止部材130間の隙間を広げることができる。前記封止部材130の放熱性を向上させることができる。

【0021】

複数のLED120は、一列に並んだ複数のLED120ごと素子列を構成しており、それら素子列が基板110上に平行に行方向に複数列並べて実装されている。具体的には、例えば、25個のLED120が5列5行でマトリクス状に実装されている。すなわち、1つの素子列は5個のLEDで構成され、そのような素子列が5行並べて実装されている。なお、複数のLED120の構成は5列5行の総計25個に限定されず、2列以上2行以上で構成される4個以上で構成されていけば良い。

【0022】

各素子列では、LED120が列方向(Y軸方向)に直線状に配列されている。このようにLED120を直線状に配列することによって、それらLED120を封止する封止部材130をも直線状に形成することができる。封止部材130が直線状であれば形成が容易であるため、LEDモジュール100の生産性が向上する。また、封止部材130が直線状であればLED120の高集積化が容易であるため、LEDモジュール100を高輝度にすることができる。なお、直線状とは、具体的には、例えば、素子列の配列軸(素子列に属する各発光素子の平面視における中心を結んでなる配列軸)J2に対して各LED120の中心が30μm以内のずれの範囲で実装されていることをいう。

【0023】

図4(b)に示すように、素子列に沿って隣り合うLED120同士の間隔D1は、1.0~3.0mmの範囲であることが好ましい。この範囲よりも小さいとLED120からの熱が十分に放熱されず、この範囲よりも大きいと前記LED120間の間隔が空き過ぎて輝度むらが生じるおそれがある。

各素子列は、それぞれ長尺状の封止部材130によって個別に封止されており、1つの素子列とその素子列を封止する1つの封止部材130とによって、1つの発光部101を構成している。したがって、LEDモジュール100は、5つの発光部101を備えていることになる。

【0024】

封止部材130は、蛍光体を含有した透光性の樹脂材料で形成されている。樹脂材料としては、例えば、シリコン樹脂、フッ素樹脂、シリコン・エポキシのハイブリッド樹脂、ユリア樹脂などを用いることができる。また、蛍光体としては、例えば、YAG蛍光体($(Y, Gd)_3Al_5O_{12}: Ce^{3+}$)、珪酸塩蛍光体($(Sr, Ba)_2SiO_4: Eu^{2+}$)、窒化物蛍光体($(Ca, Sr, Ba)AlSiN_3: Eu^{2+}$)、酸窒化物蛍光体($Ba_3Si_6O_{12}N_2: Eu^{2+}$)の粉末を用いることができる。これにより、LED120から出射される青色光の一部を黄緑色に変換して混色により白色光が得られる。なお、封止部材130には必ずしも蛍光体が含有されている必要はない。

【0025】

図3に戻って、封止部材130が蛍光体を含む場合、各素子列を封止する封止部材130($X_1 \sim X_5$)は、それぞれ同一の蛍光体を含む必要はなく、各列で異なる色を示す蛍光体を含むさせても良い。例えば、昼光色を示すように選択された蛍光体を含む透光性の樹脂材料で封止部材130(X_1)、130(X_3)、130(X_5)を形成し、電球色を示すように選択された蛍光体を含む透光性の樹脂材料で封止部材(X_2)、130(X_4)を形成する。本構成を採用すれば、昼光色と電球色とが混色された発光部を得ることができる。また、色温度が異なる素子列ごとに点灯制御を行えば、色を自在に切り替えられる発光部を得ることができる。なお、昼光色とは色温度が5700~7100K程度の色を意味し、電球色とは色温度が2600~3150K程度の色を意味する。

【0026】

図5は、封止部材と発光素子との位置関係を説明するための図であって、(a)は中心軸J1と配列軸J2とが一致した状態を示す図、(b)は一致していない状態を示す図である。図6は、封止部材と発光素子との位置関係が光色に及ぼす影響を示す図である。

10

20

30

40

50

図5(a)に示すように、各発光部101において、封止部材130の長手方向に沿った中心軸J1は、素子列の配列軸J2と一致している。このように中心軸J1と配列軸J2とが一致している状態では、出射光L1およびL2がいずれも白色光になるが、図5(b)に示すように、前記中心軸J1と前記配列軸J2とが一致しない状態では、出射光L1が黄味を帯びた白色光になり、出射光L2が青味を帯びた白色光になるため、発光部101単位で出射光に色むらが生じる。

【0027】

具体的には、中心軸J1と配列軸J2とが一致している状態では、発光部101の出射光が図6において符号aで示すような色度分布となるが、前記中心軸J1と前記配列軸J2とが例えば150 μ mずれた状態では、前記発光部101の出射光が図6において符号bで示すような色度分布となる。以上のことから、発光部101単位での出射光の色むらを防止するためには、中心軸J1と配列軸J2とが一致していることが好ましい。

10

【0028】

図3に戻って、封止部材130間の隙間の行方向(X軸方向)の距離D2は、例えば1.0mmである。距離D2は、0.2~3.0mmであることが好ましい。この範囲よりも狭いと封止部材130間に隙間を設けることによる放熱効果が十分に得られず、その範囲よりも広いと素子列間の間隔が空き過ぎて輝度むらが生じ易い。

図4(a)または(b)に示すように、封止部材130は、短手方向(X軸方向)の幅W50.8~3.0mm、長手方向(Y軸方向)の幅W6が3.0~40.0mm、LED120素子を含めた最大厚み(Z軸方向の幅)T1が0.4~1.5mm、前記LED120を含めない最大厚みT2が0.2~1.3mmである。封止信頼性を確保するためには、封止部材130の幅W5はLED120の幅W3に対して2~7倍であることが好ましい。

20

【0029】

封止部材130の短手方向に沿った断面の形状は略半楕円形である。また、封止部材130の長手方向両端部131, 132はR形状になっている。具体的には、長手方向両端部131, 132の形状は略四半球形、すなわち、平面視における形状が略半円形であり(図2参照)、平面視長手方向に沿った断面の形状が約90°の中心角を有する略扇形(図4(b)参照)である。封止部材130の長手方向両端部131, 132がこのようにR形状になっている場合は、それら長手方向両端部131, 132において応力集中が生じ難いとともに、LED120の出射光を前記封止部材130の外部に取り出し易い。

30

【0030】

図7は、封止部材の熱変形について説明するための断面図であって、(a)は本実施の形態に係る封止部材を示す図、(b)は一般的な封止部材を示す図である。一般に、封止部材130は、LED120に近い部分が高温になり易く、高温になった部分は熱変形して収縮し易い。したがって、図7(a)に示すように、封止部材130の平面視短手方向における中央部分133はLED120に近いいため収縮し易く、平面視短手方向における両端部分134は前記LED120から遠いため収縮し難い。

【0031】

それでも、本実施の形態に係る封止部材130の場合は、短手方向に沿った断面の形状が略半楕円形であるため、中央部分133は比較的厚みが厚く、この中央部分133が多少収縮して薄くなったとしても両端部分133との間に厚み差が生じ難い。

40

一方、図7(b)に示すように、短手方向に沿った断面の形状が略長方形である一般的な封止部材3001の場合は、中央部分3002が両端部分3003よりもLED3004の厚み分だけ薄くなっているため、前記中央部分3002が収縮して薄くなると、前記両端部分3003との厚み差が大きくなって、例えば前記中央部分3002と前記両端部分3003との間の部位3005にクラックが生じるおそれがある。したがって、封止部材130の短手方向に沿った断面の形状は、略半楕円形や略半円形であることが好ましく、厚みT1は幅W5に対して1/4~2/3倍であることが好ましい。

【0032】

50

各LED120は、基板110にフェイスアップ実装され、当該基板110に形成された配線パターン140によって点灯回路ユニット30のリード線35と電氣的に接続されている。配線パターン140は、一对の給電用のランド141, 142と、各LED120に対応する位置に配置された複数のボンディング用のランド143とを有する。

図3に示すように、LED120は、例えば、ワイヤボンディングによりワイヤ(例えば、金ワイヤ)150を介してランド143と電氣的に接続されており、前記ワイヤ150の一方の端部151は前記LED120と接合され、他方の端部152は前記ランド143と接合されている。各ワイヤ150は、それぞれ接続対象である発光素子の属する素子列に沿って(配列軸J2に沿って)配置されており、前記各ワイヤ150の両端部151, 152も素子列に沿って配置されている。各ワイヤ150は、LED120やランド143とともに封止部材130により封止されているため劣化し難く、また絶縁されていて安全性も高い。なお、LED120の基板110への実装方法は、上記のようなフェイスアップ実装に限定されず、フリップチップ実装であっても良い。

【0033】

LED120は、いわゆる直並列接続されており、具体的には、同じ素子列に属する5個のLED120が直列接続され、5つの素子列が並列接続されている。なお、LED120の接続形態はこれに限定されず、素子列に関係なくどのように接続されていても良い。

ランド141, 142には、点灯回路ユニット30の一对のリード線35が接続され、それらリード線35を介して前記点灯回路ユニット30から各LED120に電力が給電され、これにより前記各LED120が発光する。

【0034】

以上に説明してきたLEDモジュール100は、LED120が素子列毎にそれぞれ長尺状の封止部材130によって個別に封止されているため、全てのLED120を1つの封止部材でまとめて封止した場合と比べて局所的な過剰高温が生じ難い。したがって、局所的な過剰高温によるLED120の輝度低下や蛍光体の励起効率低下が起こり難く、LEDモジュール100に輝度むらおよび色むらが生じ難い。

【0035】

また、封止部材130が局所的に高温になると、部位によって膨張量に違いが生じ、それにより内部応力が増加して、その結果クラックなどが発生して封止信頼性が低下する。しかしながら、本実施の形態に係るLEDモジュール100の場合は、封止部材130が素子列に沿って形成されており、前記封止部材130は主として素子列に沿った方向に膨張収縮するため、内部応力が増加し難く、封止信頼性が低下し難い。

【0036】

さらに、封止部材130間に隙間が設けられているため、その隙間の分だけ前記封止部材130を形成するための材料を節減することができ、LEDモジュール100の低コスト化も図れる。

LED120が素子列毎にそれぞれ長尺状の封止部材130によって個別に封止された構成は、LED120が高集積化されたLEDモジュールにおいて特に有効である。高集積化は、素子列のピッチ(隣り合う素子列の配列軸J2間の距離D3、図3参照)で規定することができる。素子列のピッチが5.0mm以下の場合には高集積化されているといえる。なお、素子列のピッチは、封止部材130の幅W5に対して4倍以下であることが好ましく、3倍以下であることがより好ましい。

【0037】

また、高集積化は、例えば、素子実装領域(図2における幅W7、幅W8で規定される領域)におけるLED120の面積占有率でも規定することができる。この場合、面積占有率が0.7%以上の場合に高集積化されているといえる。本実施の形態に係るLEDモジュール100の場合は、幅W7が15mm、幅W8が15mmであるため素子実装領域は225mm²である。そして、1つのLED120が占める面積は0.16mm²であり、それが25個実装されているため、LED120が占める総面積は4.0mm²である

10

20

30

40

50

。したがって、素子実装領域におけるLED120の面積占有率は1.8%である。

【0038】

また、高集積化は、LED120の大きさと、隣り合うLED120間の距離とで規定することもできる。この場合、LED120の幅W3が1.0mm以下、幅w4が1.0mm以下、かつ、列方向および行方向に隣り合うLED120間の距離が5.0mm以下の場合に高集積化されているといえる。

また、高集積化は、LED120の大きさと、素子実装領域におけるLED120の単位面積当たりの個数とで規定することもできる。この場合、LED120の幅W3が1.0mm以下、幅w4が1.0mm以下、かつ、素子実装領域にLED120が単位面積当たり0.04個/mm²以上実装されている場合に高集積といえる。

10

【0039】

<発光モジュールの製造方法>

本実施の形態に係る封止部材130は、以下のような手順で形成することができる。図8は、封止部材の形成方法を説明するための図である。

図8に示すように、一列に並んだ複数のLED120からなる素子列が行方向に複数列並べて実装された基板110を用意し、当該基板110に、例えばディスペンサを用いて、前記素子列に沿って樹脂ペースト135をライン状に塗布し、塗布後の樹脂ペースト135を固化させることによって、前記素子列毎に個別に封止部材130を形成する。

【0040】

なお、このように素子列毎に個別に封止部材130を形成する構成であれば、図3を用いて既に説明したように、例えば、昼光色を示すように選択された蛍光体を含む透光性の樹脂材料で封止部材130(X₁), 130(X₃), 130(X₅)を形成し、電球色を示すように選択された蛍光体を含む透光性の樹脂材料で封止部材(X₂), 130(X₄)を形成するような場合に、各封止部材130(X₁~X₅)を形成し易い。

20

【0041】

図5(a)に示すように、樹脂ペーストの塗布工程では、例えば、素子列を構成するLED120(Y₁)~(Y₅)のうちの前記素子列の配列方向両端のLED120(Y₁), 120(Y₅)の位置を把握して、それらLED120(Y₁), 120(Y₅)の前記配列方向外側の端面121(Y₁), 121(Y₅)の短手方向における中心P1, P2を算出し、それら中心P1, P2を通る直線を算出し、その直線を素子列の配列軸J2と認識して、その配列軸J2上にディスペンスを実施する。

30

【0042】

また、他の方法として、例えば、素子列の配列方向両端のLED120(Y₁), 120(Y₅)の位置を把握し、LED120(Y₁)の中心とLED120(Y₅)の中心との中点P3を算出し、その中点P3と、LED120(Y₁)の端面121(Y₁)の短手方向における中心点P1とを通る直線を算出し、その直線を素子列の配列軸J2と認識して、その配列軸J2上にディスペンスを実施する。

【0043】

これら方法により封止部材130の中心軸J1と素子列の配列軸J2とが一致するように封止部材130を形成することができる。

40

樹脂ペースト135の塗布量がばらつくと封止部材130の形状もばらついて封止信頼性が低下する。また、樹脂ペースト135が蛍光体を含有している場合は、蛍光体の量もばらつくため色むらの原因ともなる。したがって、ディスペンスは高い定量精度で行うことが好ましく、1つの封止部材130当たり0.5mg以内の誤差範囲で塗布することが好ましい。なお、金型を用いて樹脂ペースト135をライン状に設け、封止部材130を形成する場合は、定量精度に加えて、基板110に対する前記金型の位置精度も重要であり、80μm以内の誤差範囲で位置決めすることが好ましい。

【0044】

樹脂ペースト135の粘度は、20~60Pa・secの範囲であることが好ましい。この範囲よりも小さいと、樹脂ペースト135を塗布した直後からその樹脂ペースト13

50

5の形状が崩れてしまうため、設計どおりの形状の封止部材130を形成することが困難である。そして、封止部材130の形状が設計どおりでない、発光部101の出射光に色むらが生じるなど性能面での問題や、ワイヤ150が封止部材130から露出するなど封止信頼性の面でも問題が生じる。また、この範囲よりも大きいと、ディスペンサのノズル内部での樹脂ペースト135の抵抗が高くなり過ぎて塗布が困難になる。

【0045】

樹脂ペースト135を20～60Pa・secと比較的高粘度にすることによって、封止部材130の長手方向両端部131, 132をR形状にしたり、短手方向に沿った断面の形状を略半楕円形にしたりすることが可能である。また、樹脂ペースト135を高粘度にすれば、当該樹脂ペースト135に含有される蛍光体が沈降し難くなるため、発光部101の出射光に色むらが生じ難い。

10

【0046】

なお、粘度を好適なものとするためには、樹脂ペースト135にフィラー若しくは蛍光体が5wt%以上含有されていることが好ましい。前記フィラーには例えば白色のものを用いることができる。また、封止部材130の形状を好適に維持するために、前記封止部材130のショアA硬度は20以上であることが好ましい。

[第2の実施形態]

図9は、第2の実施形態に係る液晶表示装置を示す断面図である。図9に示すように、第2の実施形態に係る液晶表示装置1001は、エッジライト型のバックライトユニット(光源装置)1010、アクティブマトリクス型の液晶パネル1020、および、それら

20

【0047】

バックライトユニット1010は、本体1011aおよび前面枠1011bからなる筐体1011、反射シート1012、導光板1013、拡散シート1014、プリズムシート1015、偏光シート1016、ヒートシンク1017、点灯回路1018、および、複数の第2の実施形態に係る発光モジュールとしてのLEDモジュール1100などを備える。

【0048】

LEDモジュール1100は、導光板1013の光入射面1013aと対向するよう配置される実装面1111を有する基板1110と、複数のLED(発光素子)1120と、複数の封止部材1130とを備え、ヒートシンク1017のモジュール搭載面1017aに搭載されている。

30

図10は、第2の実施形態に係る発光モジュールを示す斜視図である。図10に示すように、LEDモジュール1100は、一列に並んだ12個のLED1120からなる素子列が基板1110上に2行並べて実装され、かつ、素子列毎に個別の封止部材1130で封止されている。基板1110の実装面1111には一対の給電用のランド1141, 1142と、LED1120を直並列接続するための配線部1143とを有する。

【0049】

[第3の実施形態]

図11は、第3の実施形態に係る発光モジュールを示す斜視図である。図12は、第3の実施形態に係る発光モジュールを示す平面図である。

40

本発明に係る発光モジュールとしてのLEDモジュールは、封止部材が基板上に形成された連結部材により連結された構成であっても良い。例えば、図11に示すように、LEDモジュール2100は、基板2110の中心付近に存在する各封止部材2130(各発光部2101)の端部同士が連結部材2160によって連結されており、各封止部材2130と連結部材2160とで構成される構造体2102がはしご状構造を有する。より具体的には、図12に示すように、一列に並んだLED2120で構成される素子列が基板2110上に複数平行に実装され、各素子列は素子列に沿った長尺状の封止部材2130によって素子列毎に個別に封止され、封止部材2130の長手方向一端部2131および他端部2132が1つの枠状の連結部材2160によって連結されており、封止部材21

50

30と連結部材2160とで構成される構造体2102の形状が、平面視においてははしご状である。なお、二点鎖線が封止部材2130と連結部材2160との境界を示している(図13、図15、図16も同様)。

【0050】

本発明において、はしご状(ladder shape)構造とは、複数の線状部材の各端部をつなぎ合わせた構造をいう。このようなはしご状構造の封止部材を採用すると、格子状の光の光路が形成されるので、輝度ムラが低減される。はしご状構造を採用する場合、発光部2001からの出射光に対する遮光を抑制する観点から、連結部材2160の高さは、各素子列を被覆する封止部材2130の高さに対して、同等以下が好ましい。

【0051】

連結部材2160は、各発光部2101を形成する封止部材2130を連結しており、封止部材2130を囲む環状である。連結部材2160は、例えば、封止部材2130を形成する材料と同じ材料により形成されている。LED2120を封止した封止部材2130と、封止部材2130の一端部2131同士および他端部2132同士をつなぎ合わせる連結部材2160の材質は、接続部分に界面を生じさせることなくつなぎ合わせるという観点から、同一であることが好ましい。ここで、同一とは、樹脂又はガラスを代表とする封止部材2130の母体となる材料が同一であれば良いという意味であり、母体中に含まれる蛍光体などの添加物は異なる材料を使用しても良い。なお、はしご状構造の外郭を形成する連結部材2160の材質は、蛍光体が含有されていなくても良いし、蛍光体を非含有とした透明もしくは白色材料でも良い。

【0052】

各LED2120は、基板2110にフェイスアップ実装され、当該基板2110に形成された配線パターン2140によって点灯回路ユニットのリード線(不図示)と電氣的に接続されている。配線パターン2140は、コネクタ端子2141, 2142と電氣的に接続された一对の給電用のランド(不図示)と、各LED2120に対応する位置に配置された複数のボンディング用のランド(不図示)とを有する。

【0053】

連結部材2160には、LED2120以外の素子と、配線パターン2140の一部が封止されている。第二の封止部材1032は、各素子列を構成するLEDを封止する必要はないが、LEDモジュール1000の特性を保持するという観点から、LED2120以外の素子、または、配線パターン2140を封止するように設けることが好ましい。

その理由として、配線パターン2140がAg線のような金属部材で形成されている場合、表面が酸化するなどして配線パターンの経時的な劣化が懸念されるが、上記のように連結部材2160で配線パターン2140を被覆することにより、当該劣化が抑制されるためである。

【0054】

また、本実施の形態では、LED2120以外の素子として、LED2120とは逆極性の電極同士を並列に接続してなるツェナーダイオード2170が封止されている。ツェナーダイオード2170によってLED2120が静電気破壊から保護されるため、LEDモジュール2100は耐ノイズ性が高い。ところで、汎用されているツェナーダイオード2170の多くは、黒色であるため、LED2120と近接して配置すると、静電防止の効果が得られるものの、ツェナーダイオード2170部分で光吸収が生じうる。その点、連結部材2160でツェナーダイオード2170を被うと、光吸収を抑制する効果があるほか、LED2120と離間した場所にツェナーダイオード2170を配置することでさらなる光吸収の抑制効果も得られる。

【0055】

なお、LED2120以外の素子は、ツェナーダイオード2170に限定されない。さらに、連結部材2160にはLED2120が封止されていても良い。

構造体2102は、例えば、一列に並んだLED2120で構成される素子列が複数平行に実装された基板2110を用意し、当該基板2110に前記素子列に沿って当該素子

10

20

30

40

50

列毎にペーストをライン状に設け、その後ペーストを固化させることによって、LED 2120を前記素子列毎に個別に封止する封止部材2130を形成すると共に、各封止部材2130の長手方向一端部2131および他端部2132をそれぞれ連結するようにペーストをライン状に設け、その後ペーストを固化させることによって、封止部材2130を連結する連結部材2160を形成することで、それら封止部材2130と連結部材2160とで平面視においてははしご状に形状する。

【0056】

はしご状構造の構造体2102を形成する方法は、各素子列を封止する封止部材2130をつなぎ合わせるものであれば、特に限定されない。例えば、(a)基板2110上に実装されたLED2120を被うように封止部材2130を形成した後、各封止部材2130の外周に対して、封止部材2130を囲む棒状の連結部材2160を形成することにより、封止部材2130の一端部2131同士および他端部2132同士をつなぎ合わせても良いし、(b)最初に、連結部材2160を設けた後で、各素子列を封止するように封止部材2130を設けても良い。

10

【0057】

ただし、封止部材2130および連結部材2160の界面を形成せずに、互いをつなげた状態とするためには、どちらか最初に形成した部材が完全に固化する前の段階で、もう一方の部材を設けることが好ましい。ただし、上述のようなはしご状構造を採用する場合、連結部材2160を形成する方向は、LED2120を接続するワイヤ(例えばAuワイヤ)と同一方向であることが好ましい。ワイヤの実装方向に対して、略直角方向に連結部材2160を設けると、ワイヤに略直角方向の応力が生じるためワイヤ断線などが生じるおそれが高いためである。よって、連結部材2160は、ワイヤがない方、または、ワイヤの実装方向と同一方向に設けることが好ましい。

20

【0058】

LEDモジュール2100では、各素子列への給電用端子としてはコネクタ端子2141, 2142を利用している。コネクタ端子2141, 2142を設ける位置は特に限定されず、各素子列への給電が可能となるよう、適宜基板2110上に端子を設ければ良い。このようにコネクタ端子2141, 2142を利用すると、LEDモジュール2100への電気接続が容易となるほか、LEDモジュール2100を組立て易いなどの作業性が向上する。その一方で、各素子列からコネクタ端子2141, 2142までの距離を大きくすると、半田付けなどの場合と比べて、基板2110の大きさが大きくなる恐れがあるほか、直接リード線を半田付けする場合と比べて、コネクタ端子2141, 2142の部分での光吸収が生じるおそれがある。よって、コネクタ端子2141, 2142を利用する場合には、各素子列から出射される光の光路上にコネクタ端子2141, 2142が存在しない位置となるように、各素子列の高さや、コネクタ端子2141, 2142と素子列までの距離などを調整することが好ましい。

30

【0059】

構造体をはしご状構造にするための連結部材2160の形状は、各発光部を形成する封止部材2130を連結するものであれば、特に限定されない。

例えば、図13に示すLEDモジュール2200は、配線パターン2240が形成された基板2210上に複数のLED2220の素子列が並列接続で実装されている。そして、各素子列は封止部材2230に封止されており、それら封止部材2230の一端部2231側および他端部2232側には、それら封止部材2230を挟むようにして、一对の平行なライン状の連結部材2260が形成されている。一对の連結部材2260は、それぞれ素子列とは直交する方向に長尺であり、一方が封止部材2230の一端部2231を連結し、他方が封止部材2230の他端部2232を連結している。連結部材2260をこのような形状にした場合も、構造体2202をはしご状構造にすることができる。

40

【0060】

また、図14に示すLEDモジュール2300は、配線パターン2340が形成された基板2310上に複数のLED2320の素子列が並列接続で実装されている。そして、

50

各素子列は封止部材 2 3 3 0 に封止されており、それら封止部材 2 3 3 0 の一部が、一对の平行なライン状の連結部材 2 3 6 0 によって連結されている。封止部材 2 3 3 0 と連結部材 2 3 6 0 とは直交しており、交差部分においては連結部材 2 3 6 0 が封止部材 2 3 3 0 の上に乗り上げている。このように、連結部材 2 3 6 0 は、必ずしも封止部材 2 3 3 0 の一端部 2 3 3 1 または他端部 2 3 3 2 を連結している必要はなく、それ以外の部分を連結している場合でも、構造体 2 3 0 2 をはしご状構造にすることができる。

【 0 0 6 1 】

さらに、各封止部材と連結部材とで構成される構造体ははしご状構造に限定されない。

例えば、図 1 5 に示す LED モジュール 2 4 0 0 は、配線パターン 2 4 4 0 が形成された基板 2 4 1 0 上に複数の LED 2 4 2 0 の素子列が直列接続で実装されている。そして、各素子列は封止部材 2 4 3 0 に封止されており、それら封止部材 2 4 3 0 の他端部 2 4 3 2 のみが L 字状の連結部材 2 4 6 0 によって連結されており、一端部 2 4 3 1 は連結されていない。連結部材 2 4 6 0 をこのような L 字形にした場合は、構造体 2 4 0 2 はくし状構造になる。

10

【 0 0 6 2 】

また、図 1 6 に示す LED モジュール 2 5 0 0 は、配線パターン 2 5 4 0 が形成された基板 2 5 1 0 上に複数の LED 2 5 2 0 の素子列が直列接続で実装されている。そして、各素子列は封止部材 2 5 3 0 に封止されており、隣接する封止部材 2 5 3 0 の一組の一端部 2 5 3 1、および、隣接する封止部材 2 5 3 0 の一組の他端部 2 5 3 2 が、1 つおきに互い違いに連結されている。この場合、全ての封止部材 2 5 3 0 と連結部材 2 5 6 0 とで構成される構造体 2 5 0 2 は、蛇行するライン状構造である。このように、封止部材 2 5 3 0 の一端部 2 5 3 1 の全て、或いは、他端部 2 5 3 2 の全てが連結されている必要はなく、封止部材 2 5 3 0 のうちの幾つかが、どこかの部位で連結部材 2 5 6 0 によって接続されていれば良い。

20

【 0 0 6 3 】

[変形例]

以上、本発明に係る発光モジュール、光源装置、および、液晶表示装置を実施の形態に基づいて具体的に説明してきたが、本発明に係る光源装置は、上記の実施の形態に限定されない。

< ワイヤボンディングの態様 >

図 1 7 は変形例に係る発光モジュールを示す斜視図である。図 1 8 は、封止部材の膨張収縮によるワイヤの切断を説明するための図である。ワイヤボンディングの態様は、第 1 の実施形態のようにワイヤ 1 5 0 がそれぞれ接続対象である発光素子の属する素子列に沿って配置された構成(図 4 (b) 参照)に限定されず、図 1 7 に示すように、ワイヤ 2 5 0 が素子列の配列方向と直交する方向に沿って配置された構成であっても良い。

30

【 0 0 6 4 】

発光モジュール 2 0 0 は、一列に並んだ複数の LED 2 2 0 からなる素子列が基板 2 1 0 上に行方向に複数列並べて実装され素子列毎に個別の封止部材 2 3 0 で封止されている。基板 2 1 0 には、一对の給電用のランド 2 4 1, 2 4 2 および複数のボンディング用のランド 2 4 3 を有する配線パターン 2 4 0 が形成されており、LED 2 3 0 と配線パターン 2 4 0 とはワイヤ 2 5 0 を介して電氣的に接続されている。そして、ワイヤ 2 5 0 の両端部 2 5 1, 2 5 2 は素子列の配列軸 J 2 と直交する方向に沿って配置されている。

40

【 0 0 6 5 】

このような構成とした場合、封止部材 2 3 0 の膨張収縮方向とワイヤ 2 5 0 の両端部 2 5 1, 2 5 2 の配列方向とが異なるためにワイヤ 2 5 0 が切断され易い。詳述すると、図 1 8 (a) に示すような状態であった封止部材 2 3 0 が、図 1 8 (b) に示すように素子列に沿った方向(素子列の配列方向に沿った方向)(図 1 8 (b)において白抜きの矢印で示す方向)に膨張した場合は、配列方向両端側では封止部材 2 3 0 の移動量(図 1 8 (b)において黒の矢印で示す量)が大きいために、配列方向両端側に配置されたワイヤ 2 5 0 (Y₁), 2 5 0 (Y₅) は前記封止部材 2 3 0 の移動に伴って大きく移動し、LED

50

220やランド243に接続されているため移動できない両端部251, 252に応力が集中して、接続部分で断線に至るおそれがある。

【0066】

したがって、図3に示すように、ワイヤ150はそれぞれ接続対象である発光素子の属する素子列配置されてことが好ましい。この構成であれば、封止部材130が素子列に沿った方向(図3(b)において白抜きの矢印で示す方向)に膨張したとしても、その方向がワイヤ150の延長方向(図3(b)において黒の矢印で示す方向)と一致するため、ワイヤ150が切断され難い。

【0067】

なお、ワイヤ250を素子列の配列軸J2と直交する方向に沿って配置した場合は、封止部材230の短手方向の幅が広がるため、前記封止部材230間の隙間の行方向(X軸方向)の距離D4(図17参照)が狭くなって放熱効果が低下する。

<封止部材の態様>

次に、封止部材は以下のような態様であっても良い。図19~図21は、変形例に係る封止部材を説明するための図であって、(a)は平面図、(b)は(a)におけるB-B線に沿った断面図である。

【0068】

図19に示すLEDモジュール300は、一列に並んだ複数のLED320からなる素子列が基板310上行方向に複数列並べて実装されかつ素子列毎に個別の封止部材330で封止されている。LED330は基板310に形成された配線パターン340のボンディング用のランド343とワイヤ350を介して電氣的に接続されている。封止部材330は、LED320およびワイヤ350を封止する厚肉部331と、主としてランド343を封止する薄肉部332とを有する。このように、封止部材330は素子列に沿って厚み、幅、形状などが一定である必要はない。但し、少なくともLED320およびワイヤ350を封止していることが好ましい。

【0069】

図20に示すLEDモジュール400は、一列に並んだ複数のLED420からなる素子列が基板410上行方向に複数列並べて実装されかつ素子列毎に個別の封止部材430で封止されている。LED430は基板310に形成された配線パターン440のボンディング用のランド443とワイヤ450を介して電氣的に接続されている。封止部材430は、蛍光体を含有する第1の封止部分431と蛍光体を含有しない第2の封止部分432とを有し、LED420およびワイヤ450の部分だけが前記第1の封止部分431によって封止されており、前記第1の封止部分431およびランド443が、素子列に沿って形成された第2の封止部分432によってさらに封止されている。このように、封止部材430の全体に必ずしも蛍光体が含有されている必要はなく、一部にのみ含有されていても良い。また、封止部材430が蛍光体を含有していない構成であっても良い。

【0070】

図21に示すLEDモジュール500は、一列に並んだ複数のLED520からなる素子列が基板510上行方向に複数列並べて実装されかつ素子列毎に個別の封止部材530で封止されている。LED530は基板510に形成された配線パターン540のボンディング用のランド543とワイヤ550を介して電氣的に接続されている。封止部材530は、蛍光体を含有する第1の封止部分531と蛍光体を含有しない第2の封止部分532とを有し、LED520とワイヤ550の一部だけが前記第1の封止部分531によって封止されており、前記第1の封止部分531、ワイヤ550の残り部分、および、ランド543が、素子列に沿って形成された第2の封止部分532によってさらに封止されている。このように、蛍光体は少なくともLED520の周辺部分に含有されていれば良い。

【0071】

<素子列の態様>

次に、素子列は以下のような態様であっても良い。図22~図25は、変形例に係る素

10

20

30

40

50

子列を説明するための図である。

図 2 2 に示す L E D モジュール 6 0 0 は、一列に直線状に並んだ複数の L E D 6 2 0 からなる素子列が行方向に複数列、列方向に位置をずらしながら平行に基板 6 1 0 上に並べて実装され、かつ、素子列毎に個別の封止部材 6 3 0 で封止されており、各発光部 6 0 1 は直線状であって隣り合う発光部 6 0 1 とは列方向において両端部の位置がずれている。このように素子列は列方向に位置がずれていても良い。さらには平行でなくても良い。

【 0 0 7 2 】

図 2 3 に示す L E D モジュール 7 0 0 は、一列に略 L 字状に並んだ複数の L E D 7 2 0 からなる素子列が基板 7 1 0 上に複数列並べて実装されかつ素子列毎に個別の略 L 字形の封止部材 7 3 0 で封止されており、各発光部 7 0 1 の形状も略 L 字形である。このように、素子列は L 字状や V 字状などのように折れ曲がって一列に並んでいても良い。

10

図 2 4 に示す L E D モジュール 8 0 0 は、一列に略円弧状に並んだ複数の L E D 8 2 0 からなる素子列が基板 8 1 0 上に複数列並べて実装されかつ素子列毎に個別の略円弧形の封止部材 8 3 0 で封止されており、各発光部 8 0 1 の形状も略円弧状である。このように、素子列は直線状に限定されず湾曲していても良い。

【 0 0 7 3 】

図 2 5 に示す L E D モジュール 9 0 0 は、一列に環状に並んだ複数の L E D 9 2 0 からなる素子列が基板 9 1 0 上に複数列並べて実装されかつ素子列毎に個別の環状の封止部材 9 3 0 で封止されており、各発光部 9 0 1 の形状も中心に位置する発光部 9 0 1 を除いて環状である。このように、素子列は環状であっても良く、環状は図 2 3 に示すような方形のものだけでなく、他の多角形、円形、楕円形であっても良い。

20

【 0 0 7 4 】

< その他 >

本発明の発光モジュールは、一列に並んだ複数の L E D からなる素子列が基板上に複数並べて実装され、かつ素子列毎に個別の封止部材で封止されているので、封止後、各ラインに沿って切断すれば、複数の L E D 素子が一列にならんだ L E D モジュール片を複数得ることが可能である。また、切断箇所を適宜選択することにより、任意形状を有する L E D 素子列が配置された L E D モジュール片を一度にたくさん得ることができるので、モジュール片の量産性も向上する。

【 0 0 7 5 】

30

発光素子は、L E D に限定されず、半導体レーザーダイオードや電界発光素子などであっても良い。また、発光部の発光色は白色に限定されず任意の色で良い。さらに、封止部材単位で含有させる蛍光体の種類を変えて、発光部単位で異なる発光色としても良く、例えば、電球色に発光する発光部と、昼光色に発光する発光部とを行方向に交互に並べて配置し、発光色ごとに切り替えて点灯させても良い。

【 0 0 7 6 】

また、本発明の L E D モジュールを複数個、組み合わせれば、所望とする大きさの L E D モジュールを得ることもできる。具体的には、図 2 6 に示すように、同一形状の L E D モジュール 2 6 0 0 を複数枚準備し（本実施形態では 1 2 枚）、各 L E D モジュール 2 6 0 0 を並列に電氣的に接続すれば良い。この場合、複数の L E D モジュール 2 6 0 0 を、モジュール保持部 2 6 2 1 上に同心円状に配置すれば、光の均一性が高い大型の L E D モジュール集合体を得ることができる。なお、各 L E D モジュール 2 6 0 0 を接続する方法は、コネクタ端子 2 6 4 1 , 2 6 4 2 などを用いて、並列または直列に接続してもよく、特に限定されない。ただし、複数の L E D モジュール 2 6 0 0 を組み合わせる場合には、接続不具合による不点防止の観点から、各 L E D モジュール 2 6 0 0 は、並列で接続することが好ましい。

40

【 0 0 7 7 】

本発明に係る発光モジュール、光源装置、および、液晶表示装置は、実施の形態およびそれらの変形例に係る構成の一部を組み合わせた構成であっても良い。

【 産業上の利用可能性 】

50

【0078】

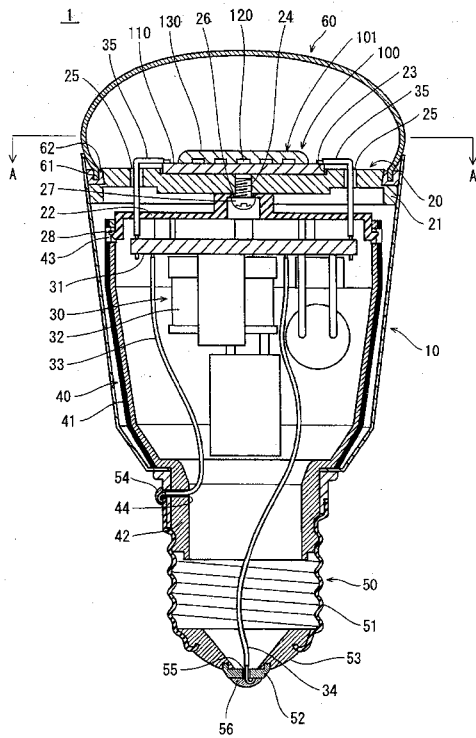
本発明に係る発光モジュールは、照明用途全般に広く利用可能である。

【符号の説明】

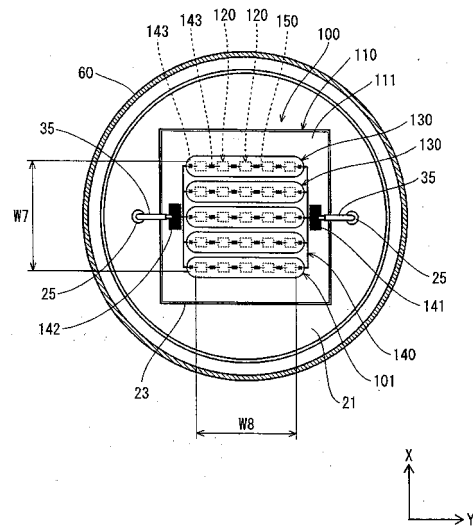
【0079】

- 1 光源装置
- 100 発光モジュール
- 110 基板
- 120 発光素子
- 130 封止部材
- 140 配線パターン
- 150 ワイヤ
- 151, 152 両端部
- 1001 液晶表示装置
- 1010 バックライトユニット
- J1 中心軸
- J2 配列軸

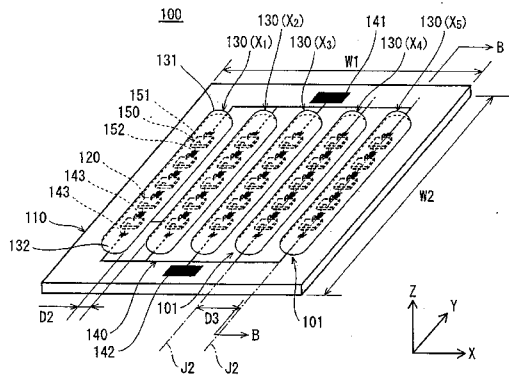
【図1】



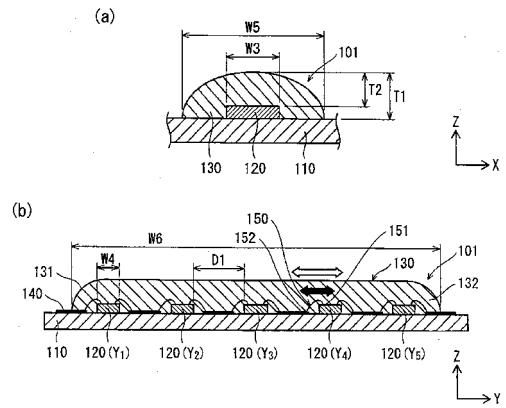
【図2】



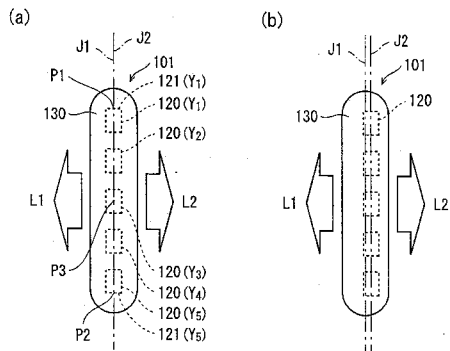
【 図 3 】



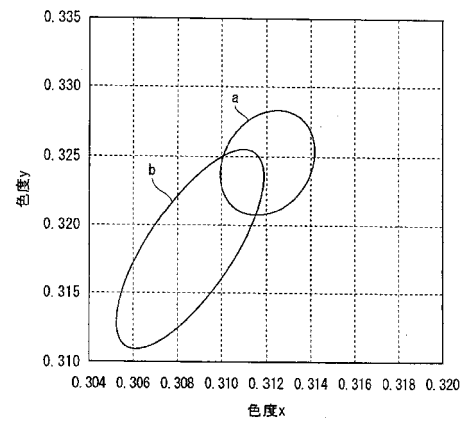
【 図 4 】



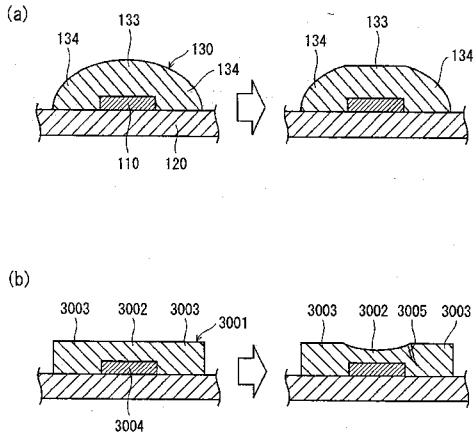
【 図 5 】



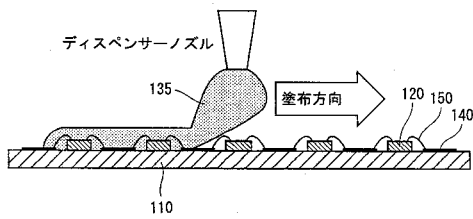
【 図 6 】



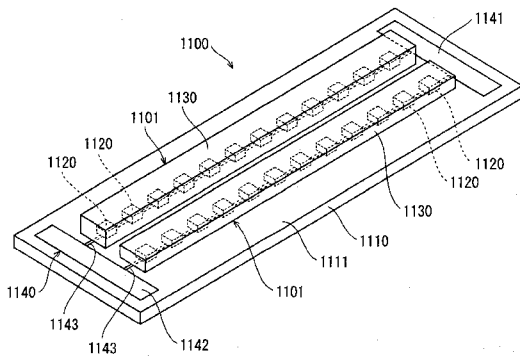
【 図 7 】



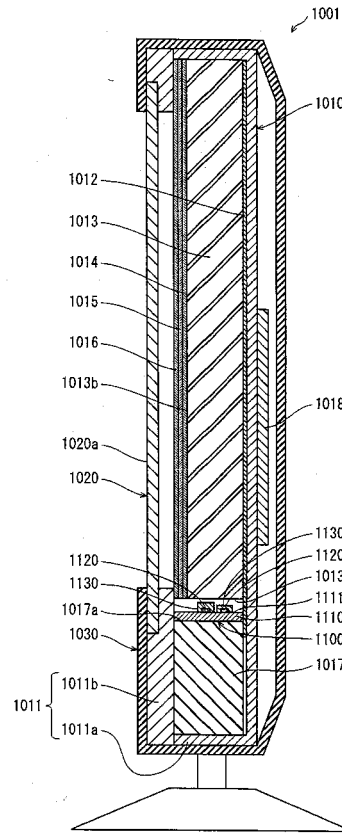
【 図 8 】



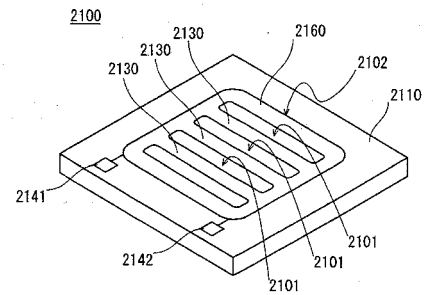
【 図 10 】



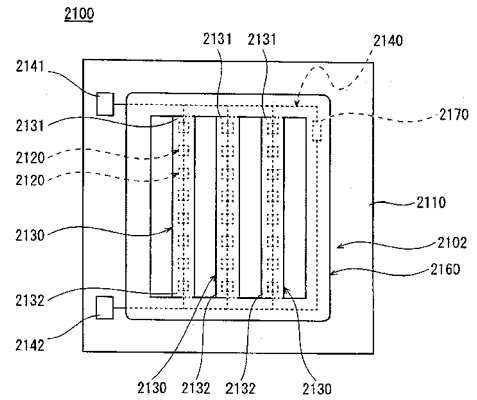
【 図 9 】



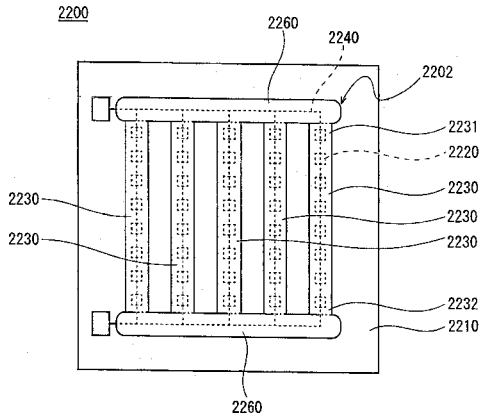
【 図 11 】



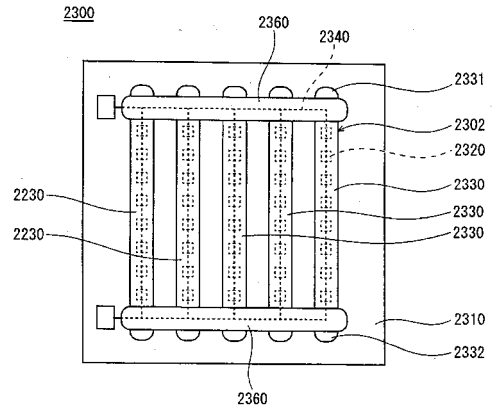
【 図 12 】



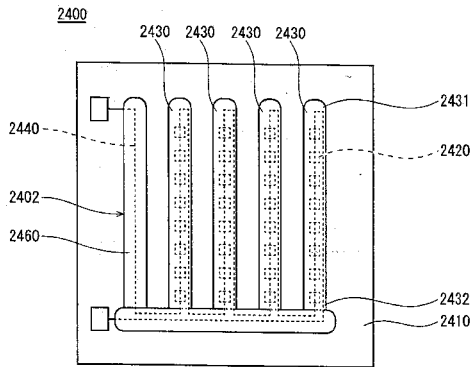
【 図 1 3 】



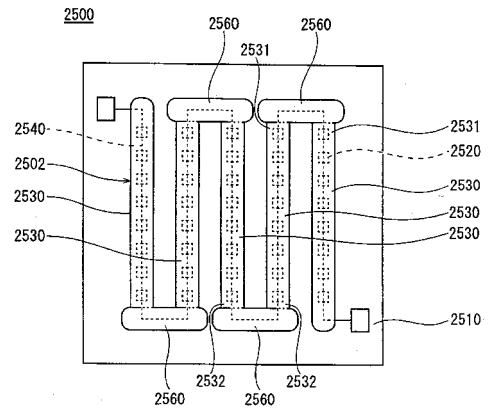
【 図 1 4 】



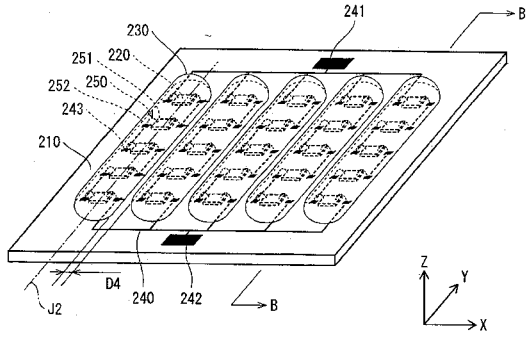
【 図 1 5 】



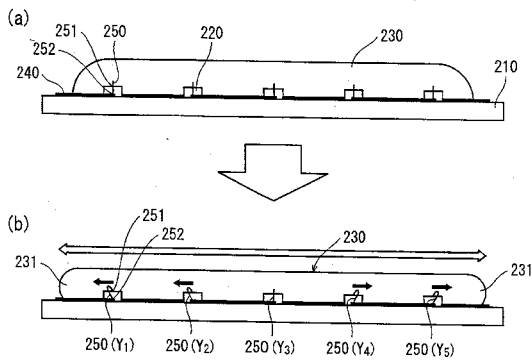
【 図 1 6 】



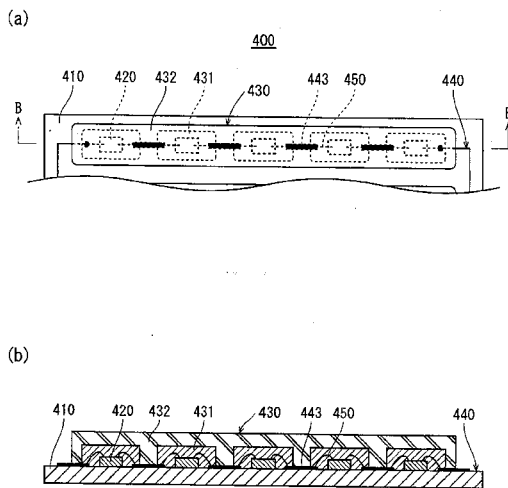
【 図 1 7 】



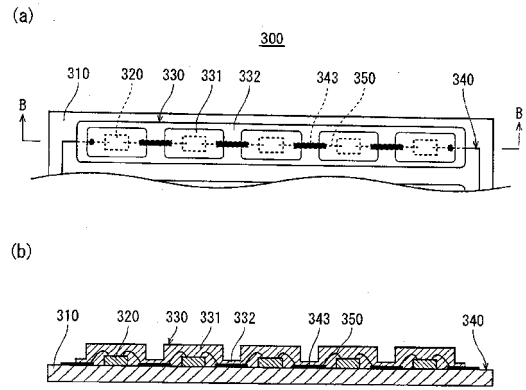
【 図 1 8 】



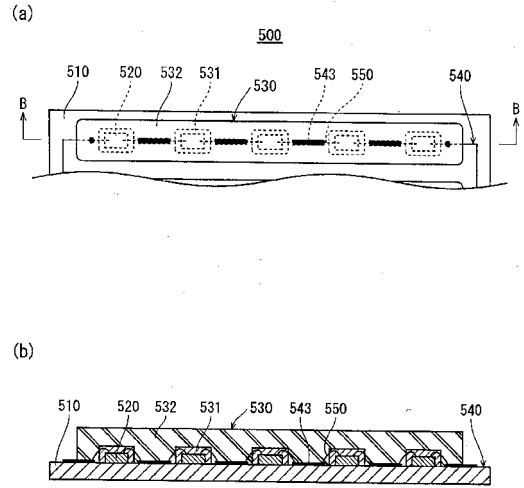
【 図 2 0 】



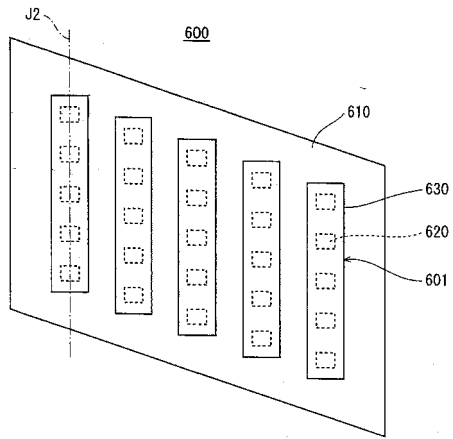
【 図 1 9 】



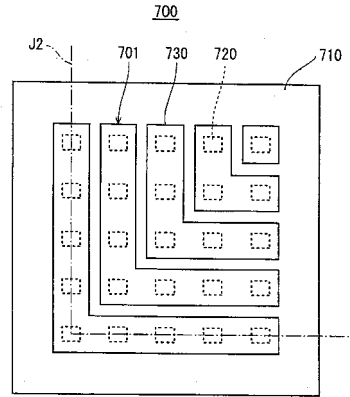
【 図 2 1 】



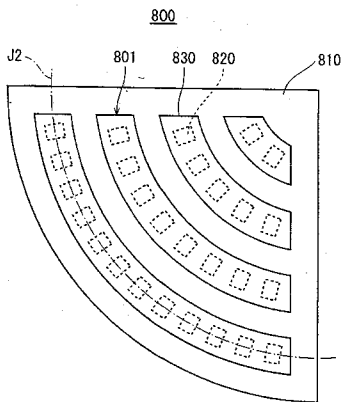
【 図 2 2 】



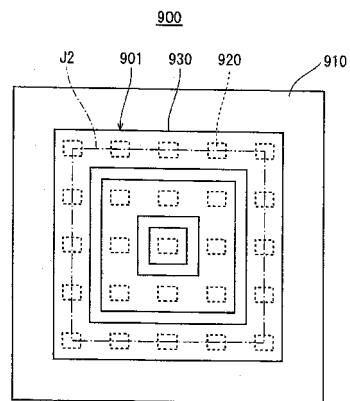
【 図 2 3 】



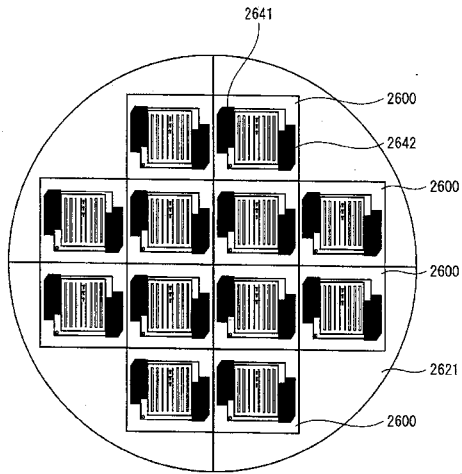
【 図 2 4 】



【 図 2 5 】



【 図 26 】



フロントページの続き

(74)代理人 100148194

弁理士 小林 義周

(72)発明者 緒方 俊文

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

(72)発明者 杉浦 健二

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

(72)発明者 森川 誠

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

Fターム(参考) 5F142 AA13 AA26 BA32 CA02 CB15 CB17 CB23 CD02 CD17 CD18

CG04 CG05 CG26 CG32 DA02 DA03 DA12 DA36 DA73 EA02

EA34 FA14 FA26 GA22 HA05