

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6776855号
(P6776855)

(45) 発行日 令和2年10月28日(2020.10.28)

(24) 登録日 令和2年10月12日(2020.10.12)

(51) Int.Cl.		F I			
HO 1 L 33/58	(2010.01)	HO 1 L	33/58		
HO 1 L 33/52	(2010.01)	HO 1 L	33/52		
F 2 1 V 19/00	(2006.01)	F 2 1 V	19/00	1 7 0	
F 2 1 Y 115/10	(2016.01)	F 2 1 V	19/00	1 5 0	
		F 2 1 Y	115:10		

請求項の数 8 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2016-236369 (P2016-236369)	(73) 特許権者	000226057
(22) 出願日	平成28年12月6日(2016.12.6)		日亜化学工業株式会社
(65) 公開番号	特開2018-93097 (P2018-93097A)		徳島県阿南市上中町岡491番地100
(43) 公開日	平成30年6月14日(2018.6.14)	(74) 代理人	100119301
審査請求日	平成30年2月6日(2018.2.6)		弁理士 蟹田 昌之
		(72) 発明者	山下 良平
			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	阿地 勇作
			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
		審査官	竹村 真一郎

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】

基板と、

前記基板上に2次元に配列される複数の光源部と、を備え、

前記複数の光源部それぞれは、

透光性基板と、前記透光性基板に積層された半導体積層構造と、前記半導体積層構造に電氣的に接続される一対の電極と、をこの順に有し、前記一対の電極が前記基板と対向して配置される発光素子と、

前記発光素子ごとに設けられ、前記発光素子の側面を被覆し、かつ前記発光素子の上面を露出させる樹脂部と、を備え、

前記発光素子は、平面視において矩形状であり、縦および横の寸法が250 μm以下であり、且つ、光出力の変動量が、指向特性図において、-40度から40度の範囲で15%より大きく、

前記複数の光源部それぞれの光出力の変動量は、指向特性図において、-40度から40度の範囲で15%以内であり、

前記透光性基板の上面と、前記透光性基板の側面のうち前記透光性基板の上面側からの一部領域とが、露出する発光装置。

【請求項2】

前記複数の光源部それぞれの光出力の変動量は、前記指向特性図において、-45度から45度の範囲で15%以内である、請求項1に記載の発光装置。

【請求項 3】

前記樹脂部は透光性である、請求項 1 または請求項 2 に記載の発光装置。

【請求項 4】

前記樹脂部は、高さ方向において、前記発光素子の発光層よりも高く位置する、請求項 3 に記載の発光装置。

【請求項 5】

前記複数の光源部それぞれは、前記指向特性図において、 -15 度から 15 度の範囲の波形形状の y 値の最大値と最小値とを結ぶ直線 $y = ax + b$ の傾き a が $-0.3 \sim 0.3$ の範囲内にある指向特性を有する、請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

10

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の発光装置と、前記発光装置上に配置され、前記発光装置からの光が入射する中間層と、を備えた装置に用いられる前記発光装置であって

前記複数の光源部それぞれの光出力の変動量は、隣接する前記発光素子の光軸間の距離を a とし、前記発光素子の上面と前記中間層との間の距離を b としたときに、 $\tan = a / 2b$ を満たす $-$ から $+$ の範囲で 15% 以内である発光装置。

【請求項 7】

前記複数の光源部は、前記基板の中央から周辺に向かって間隔が広くなるように配列される、請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

20

【請求項 8】

前記樹脂部は、拡散部材を含まない請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、発光装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、発光ダイオード等の発光素子を用いた発光装置は、液晶ディスプレイのバックライトやディスプレイ等の各種の光源として広く利用されている。

30

例えば、特許文献 1 に開示される発光装置は、実装基板に実装される複数の発光素子と、複数の発光素子のそれぞれを封止する半球状のレンズ部材とを備える。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2015 - 32373 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

40

しかしながら、特許文献 1 に開示される発光装置では、それぞれの発光素子の配光分布は半球状の配光分布（所謂、ランバースンの配光分布）になる傾向があり、それぞれの発光素子の直上の領域と、隣り合う発光素子間の領域との輝度ムラが表れる可能性がある。また、特許文献 1 のようにレンズ部材を用いる発光装置では、実装基板と拡散板との間の距離をレンズ部材の厚みよりも大きくする必要があり、発光装置としての薄型化が達成できない可能性がある。

【0005】

そこで、本開示は、輝度ムラが抑制された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】

50

本開示の発光装置は、基板と、一の面に一对の電極を有し、一对の電極が基板と対向して配置される発光素子と、発光素子の側面を被覆し、かつ発光素子の上面を露出させる樹脂部とを備える光源部とを備え、指向特性図において、 -40 度から 40 度の範囲で、光源部の光出力の変動量は 15% 以内である。

【発明の効果】

【0007】

本開示により、輝度ムラが抑制された発光装置を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本開示の液晶ディスプレイ装置の各構成を示す構成図である。

10

【図2】図1のA-A線における発光装置と中間層とを示す模式断面図である。

【図3】図2の破線部分を拡大し、光源部と基板との詳細を説明する拡大図である。

【図4A】発光素子の方向を示す模式平面図である。

【図4B】発光素子から出射する光の配光特性の一例を示す指向特性図である。

【図5】樹脂部の別の形態を示す模式的断面図である。

【図6A】光源部の方向を示す模式平面図である。

【図6B】光源部の特性の一例を説明する指向特性図である。

【図7A】光源部の特性の一例を説明する指向特性図である。

【図7B】光源部の特性の一例を説明する指向特性図である。

【図8】光源部の特性の一例を説明する図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、図面に基づいて本発明を詳細に説明する。なお、以下の説明では、必要に応じて特定の方向や位置を示す用語（例えば、「上」、「下」、及びそれらの用語を含む別の用語）を用いるが、それらの用語の使用は図面を参照した発明の理解を容易にするためであって、それらの用語の意味によって本発明の技術的範囲が制限されるものではない。また、複数の図面に表れる同一符号の部分は同一もしくは同等の部分又は部材を示す。

さらに以下に示す発明は、本発明の技術思想を具体化するための発光装置を例示するものであって、本発明を以下に限定するものではない。また、以下に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対的配置等は、特定の記載がない限り、本発明の範囲をそのみに限定する趣旨ではなく、例示することを意図したものである。各図面が示す部材の大きさや位置関係等は、理解を容易にする等のために誇張している場合がある。

30

【0010】

(液晶ディスプレイ装置1000)

図1は、液晶ディスプレイ装置1000の各構成を示す構成図である。図1で示す液晶ディスプレイ装置1000は、上側から順に、液晶パネル120と、中間層110と、発光装置100とを備える。液晶ディスプレイ装置1000は、液晶パネル120の下方に発光装置100を配置する直下型の液晶ディスプレイ装置である。液晶ディスプレイ装置1000は、発光装置100から照射される光を、中間層110にある拡散板や蛍光体シートで光拡散や波長変換等を行い、液晶パネル120に照射する。なお、図1では図示を省略しているが、上述の構成部材以外に、偏光フィルムやカラーフィルタ等の部材を備える。

40

【0011】

(発光装置100)

図2は、図1のA-A線における発光装置100と中間層110とを示す模式断面図である。発光装置100は、基板1と、基板1に載置される複数の光源部10とを備える。複数の光源部10は基板1上にマトリクス状に配置され、発光装置100は拡散板110aおよび蛍光体シート110bを面状に照射する。直下型の液晶ディスプレイ装置では、液晶パネルと発光装置との距離が近いので、発光装置の輝度ムラが液晶ディスプレイ装置の輝度ムラに影響を及ぼす可能性がある。そのため、直下型の液晶ディスプレイ装置の発

50

光装置として、輝度ムラの少ない発光装置が望まれている。

本開示の発光装置 100 は、特定の指向特性を備えた光源部 10 を用いることで、輝度ムラの少ない発光装置とすることができる。

【0012】

(基板 1)

基板 1 は、複数の光源部 10 を実装して電氣的に接続するための回路基板である。図 3 は、図 2 の破線部分を拡大し、光源部 10 と基板 1 との詳細を示す拡大図である。なお、各部材の大きさや位置関係等は、理解を容易にするために誇張している。基板 1 は、基材 1 a に配線層 1 b が形成され、その配線層 1 b の実装部が露出するように絶縁部材 2 が設けられている。基材 1 a は、基板 1 の本体基材 (ベースフィルム) を構成し、例えば可撓性を有する薄板状の絶縁性部材から形成される。

10

【0013】

配線層 1 b は、基材 1 a 上に設けられた導電箔 (導体層) であり、複数の発光素子 11 と電氣的に接続される。配線層 1 b の材料は、導電性を有していれば特に限定されず、高い熱伝導性を有していることが好ましい。このような材料として、例えば銅などの導電材料が挙げられる。また、配線層 1 b は、メッキや導電性ペーストの塗布、印刷などで形成することができ、配線層 1 b の厚みは、例えば、5 ~ 50 μm 程度である。また、配線層 1 b は、基板 1 の軽量化のために、光源部 10 と接続される領域以外の領域で、上側から下側に貫通する孔部を有してもよい。

【0014】

20

絶縁部材 2 は、配線層 1 b 上に設けられ、発光素子 11 から出射される光および戻り光を反射する反射部材として用いられる。絶縁部材 2 は、複数の開口部 3 が形成されており、開口部 3 の底面には配線層 1 b の一部が位置し、開口部 3 の底面が発光素子の実装部に相当する。

絶縁部材 2 は、例えば、発光素子 11 から発せられる光の色と同色の部材 (例えば、青色に光る発光素子の場合は、青色の絶縁部材)、発光素子 11 や波長変換部材の発光波長に応じた反射領域を持つ材料、あるいは白色の材料等を用いることができる。これにより、発光装置 100 の光出力を高めることができる。絶縁部材 2 は、例えば、シリコーン樹脂に酸化チタンあるいは酸化ケイ素などを混ぜたものを用いることができる。

【0015】

30

(光源部 10)

光源部 10 は、発光素子 11 と、発光素子 11 の側面を被覆し、かつ発光素子 11 の上面を露出させる樹脂部 12 とを備える。発光素子 11 は、一の面に一对の電極を有し、一对の電極は基板 1 と対向して配置される。発光素子 11 と基板 1 とは接合部材を介して電氣的に接合される。

【0016】

発光素子 11 は、透光性基板 11 b と、透光性基板 11 b の上に積層された半導体積層構造とを有する。半導体積層構造は、発光層 11 a と、発光層 11 a を挟む n 型半導体層および p 型半導体層とを含み、n 型半導体層および p 型半導体層に n 側電極および p 側電極がそれぞれ電氣的に接続される。n 側電極および p 側電極は、出射面と反対側の面 (一の面) に位置する。n 側電極および p 側電極は、接合部材によって、基板 1 の上面に設けられた配線層 1 b に電氣的に接続され、かつ、固定される。つまり、発光素子 11 は、一の面に一对の電極を有し、一对の電極が基板 1 と対向して配置される。換言すると、発光素子 11 は、フリップチップボンディングにより基板 1 に実装される。

40

【0017】

発光素子 11 は、縦、横および高さの寸法に特に制限は無いが、好ましくは平面視において縦および横の寸法が 250 μm 以下の発光素子を用い、より好ましくは縦および横の寸法が 80 μm 以下の発光素子を用いる。このような発光素子を用いると、液晶ディスプレイ装置のローカルディミングを行った際に、高精細な映像を実現することができる。なお、縦および横の寸法が 250 μm 以下の発光素子は、発光素子のみの配光特性がパッド

50

ウィング形状になることが知られている。そのため、このような発光素子に半球状のレンズ部材を配置すると、レンズ部材を透過後の配光特性がバッドウィング形状になる。その結果、発光装置 100 の照射光に輝度ムラが発生する可能性がある。なお、複雑な形状のレンズ部材を用いると、バッドウィング形状の配光特性を平坦化させることは可能であるが、発光装置の薄型化が難しく、また複数の発光素子に対応する複数のレンズ部材を用いるとコストが高くなる可能性がある。

本開示の発光装置は、発光素子 11 の側面に樹脂部 12 を設けることで、発光素子 11 の側面から出る光を樹脂部 12 を介して上方に取り出すことができる。その結果、250 μm 以下の発光素子を用いたとしても、光源部 10 の直上近傍（例えば、発光素子の中心の直上を基準に -40 度 ~ 40 度）の配光特性を平坦化させることができる。

10

【0018】

また、発光素子 11 として、平面視において長方形の発光素子を用いることが好ましい。換言すると、発光素子 11 は長手と短手を有することが好ましい。高精細な液晶ディスプレイ装置の場合、使用する発光素子 11 の数は数千個以上となり、発光素子 11 の実装工程は重要な工程となる。発光素子 11 の実装工程において、複数の発光素子の一部の発光素子に回転ずれ（例えば ± 90 度方向のずれ）が発生したとしても、平面視において長方形の発光素子を用いることで目視での確認が容易となる。

【0019】

図 4 A および図 4 B において、発光素子 11 から出射する光の配光特性の一例を示す。図 4 A は発光素子 11 の方向を示す模式平面図であり、図 4 B は発光素子 11 から出射する光の配光特性の一例を示す指向特性図である。図 4 A および図 4 B の発光素子 11 は、平面視において縦および横の寸法が 250 μm 以下の発光素子であり、バッドウィング型の配光特性を有する。発光素子 11 がバッドウィング型の配光特性を有すると、発光素子 11 の直上の光量が少なくなり、発光素子 11 の直上の領域と、直上以外の領域とで輝度むらが発生する可能性がある。なお、本開示の発光装置では、発光素子 11 の側面に樹脂部 12 を設けることで、発光素子の上方の光量をあげることができる。その結果、発光装置の輝度ムラが抑制され、発光装置が面状に照射したとしても輝度ムラの少ない発光装置とすることができる。バッドウィング型の配光特性とは、広義には、光源部 10 の光軸を 0 度として、0 度よりも配光角の絶対値が大きい角度において発光強度が高い発光強度分布で定義される。特に、狭義では、45 度 ~ 90 度付近において、発光強度が最も高くなる発光強度分布で定義される。つまり、バッドウィング型の配光特性では、中心部が外周部よりも暗い。

20

30

【0020】

再び図 3 に戻り、樹脂部 12 の説明をする。発光装置 100 の樹脂部 12 は、透光性の高い部材である。透光性の樹脂部 12（以下、透光性部材 12 という）は、発光素子から出射される光の 60% 以上を透過し、好ましくは 90% 以上を透過する。透光性部材 12 は、発光素子 11 から横方向に出射される光を上方に伝播させる役割を有する。そのため、透光性部材 12 は、拡散部材等を含むことは可能であるが、拡散部材等を含まない樹脂材料のみで構成されることが好ましい。透光性部材 12 は、発光素子 11 の発光層 11 a を被覆することが好ましい。換言すると、透光性部材 12 の一部が、高さ方向において、発光素子 11 の発光層 11 a の高さよりも高く位置することが好ましい。これにより、発光層から横方向に出射された光を透光性部材 12 内で効率的に伝播させることができる。

40

【0021】

透光性部材 12 は、発光素子 11 の透光性基板 11 b の少なくとも一部を被覆することが好ましい。これにより、発光層 11 a から出射される光のうち透光性基板 11 b 内を伝播して横方向に出射される光を、上方に取り出すことができる。透光性部材 12 は、高さ方向において透光性基板 11 b の側面の半分以上を被覆することが好ましく、また後述するように透光性部材 12 が発光素子 11 の上面を被覆しないように透光性基板 11 b の側面の全てを被覆しないことが好ましい。つまり、透光性部材 12 は、高さ方向において、透光性基板 11 b の側面の半分から透光性基板 11 b の上面の間（但し、上面は除く）に

50

位置することが好ましい。

【0022】

透光性部材12は、発光素子11の上面の少なくとも一部を露出させていればよいが、発光素子11の上面の全てを露出させることが好ましい。換言すると、透光性部材12は、発光素子11の上面を被覆しないことが好ましい。これにより、透光性部材12がレンズ効果を果たすことで光源部10の直上の配光分布が凸曲面形状になることを抑制することができる。

【0023】

また、図5に樹脂部12の別の形態を示す。図5で示す樹脂部12は、高さ方向において発光層11aの高さよりも低く位置する。換言すると、樹脂部12は発光層11aを被覆しない。これにより、発光素子11から出射された光を樹脂部12の表面で反射させることができる。図5で示す樹脂部12は、例えば反射性の樹脂部を用いる。反射性の樹脂部12は、発光素子から出射される光に対して60%以上の反射率を有し、好ましくは90%以上の反射率を有する。図5で示す光源部10では、発光素子11の一对の電極の高さを高く設定して発光層11aの高さを高くしているが、その他にサブマウントを用いて発光素子11の発光層11aの位置を高くしてもよい。サブマウントを用いる場合は、サブマウントと基板を含めて基板1とする。

【0024】

(光源部10の指向特性)

図6Aから図8において、発光装置100で用いるのに適した光源部10の指向特性の例をそれぞれ3つ示す。

【0025】

図6Aおよび図6Bは、発光装置100で用いるのに適した光源部10の第1の特性を説明する指向特性図である。実線は光源部10のX方向の指向特性を示し、破線は光源部10のY方向の指向特性を示す。光源部10の指向特性は、例えば、基板1に実装された1つの光源部10をシミュレーションすることで得られる。図6Bにおいて、縦軸は光出力比を示し、光源部10のX方向またはY方向の光出力のうち光出力が最も高い数値を光出力比100%とする。また、グラフの外側の数値(-90度~90度)は配光角度を示し、0度が光源部の中心の直上を示す。

【0026】

図6Bの指向特性図で示すように、光源部10の光出力の変動量は-40度から40度の範囲で15%以内にある。好ましくは光源部10の光出力の変動量は-45度から45度の範囲で15%以内であり、より好ましくは-60度から60度の範囲で15%以内にある。光源部10の光出力の変動量が-40度から40度の範囲で15%以内にあるとは、換言すると、-40度から40度の範囲において、光源部10の光出力が最も高い数値を光出力比100%としたときに、最も低い光出力比が85%以上である。また、本明細書において、度から度の範囲の光出力の変動量とは、度以上度以下の範囲全ての当該光出力の変動量を指す。このような第1の特性を有する光源部10では、光源部10の上方の領域(例えば、配光角度が-40度から40度の範囲)に出射される光の輝度が略均一となる。これにより、このような特性を有する光源部10を複数用いた発光装置100では、面状に照射した時に照射光の輝度ムラが抑制される。

【0027】

図7Aおよび図7Bは、発光装置100で用いるのに適した光源部10の第2の特性を説明する図である。図7Aは光源部10のX方向の指向特性を示す指向特性図であり、図7Bは光源部10のY方向の指向特性を示す指向特性図である。図7Aおよび図7Bで示すように、光源部10は、光源部10の指向特性図において、-15度から15度の範囲の波形形状のy値の最大値と最小値とを結ぶ直線($y = a_1 x + b_1$ 、 $y = a_2 x + b_2$)の傾きaが-0.3~0.3の範囲内にある。このような光源部10を用いることで、発光装置100の照射光の輝度ムラが抑制される。なお、傾きaは、-30度から30度の範囲で-0.3~0.3であることが好ましく、-45度から45度の範囲で-0.3

10

20

30

40

50

～ 0.3 であることがより好ましい。

【0028】

図8は、発光装置100で用いるのに適した光源部10の第3の特性を説明する図である。図8で示すように、光源部10は、下記の条件を満たす - から の範囲で、光源部10の光出力の変動量が15%以内である。なお、 - から の範囲の、下限および上限の数値は±5度の誤差を含む。

発光素子11と隣接する発光素子11とのピッチ間距離をaとし、発光素子11の上面と中間層110との間の距離をbとする。この時、配光角度は、 $\tan = a / 2b$ を満たす。このような光源部10を用いることで、発光素子11の出射光と、隣接する発光素子11の出射光とが重なり合い、その領域が他の領域よりも明るくなることを抑制することができる。その結果、発光装置100の照射光の輝度ムラが抑制される。

10

【0029】

なお、光源部10は、上記の図6Aおよび図6Bで説明をした光源部の第1の特性、図7Aおよび図7Bで説明をした光源部の第2の特性、および図8で説明をした光源部の第3の特性のうち1つを満たすものであってもよいし、2つ以上の特性を満たす光源部を用いてもよい。

【0030】

以下、本発明の一実施の形態に係る発光装置100における各構成要素について説明する。

【0031】

20

(基板)

基板1は、光源部10を搭載し、その光源部10に外部から給電するための配線層(導電部)を有する回路基板である。基板1は、少なくとも、基材1aと、配線層1bと、により構成される。本実施形態の基板1は、液晶パネル120と対向して配置される直下型のバックライト用の実装基板である。基板1は、リジット基板であってもよいし、ロール・ツー・ロール方式で製造可能なフレキシブル基板であってもよい。基板1の厚さは、適宜選択することができる。

【0032】

基材1aは、基板1のベースとなる部材である。基材1aの材料としては、例えば、セラミックスおよび樹脂を用いることができる。低コストおよび成形容易性の点から、樹脂を基材1aの材料として選択してもよい。樹脂としては、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、BTレジン、ポリフタルアミド(PFA)、ポリエチレンテレフタレート(PET)、不飽和ポリエステル等を挙げることができる。

30

【0033】

また、耐熱性および耐光性に優れるという観点から、セラミックスを基材1aの材料として選択してもよい。セラミックスとしては、例えば、アルミナ、ムライト、フォルステライト、ガラスセラミックス、窒化物系(例えば、AlN)、炭化物系(例えば、SiC)等が挙げられる。

【0034】

基材1aは、複合材料によって形成されていてもよく、例えば、上述した樹脂に、ガラス繊維、 SiO_2 、 TiO_2 、 Al_2O_3 等の無機フィラーを混合してもよい。これにより、基板1の機械的強度の向上、熱膨張率の低減、光反射率の向上等を図ることができる。例えば、ガラス繊維強化樹脂(ガラスエポキシ樹脂)等を基材1aの材料として用いてもよい。

40

【0035】

なお、基板1は、少なくとも上面が電氣的絶縁性を有していればよく、積層構造を有していてもよい。例えば、基板1として、表面に絶縁層が設けられた金属板を用いてもよい。また、基板1は複数のTFT(Thin-Film Transistor)を有するTFT基板であってもよい。

50

【 0 0 3 6 】

配線層 1 b は、基材 1 a の表面に設けられ、複数の光源部 1 0 と電気的に接続される。配線層 1 b の材料は、基材 1 a の材料および製造方法等に応じて適宜選択することができる。基材 1 a の材料として例えばセラミックスを用いる場合には、配線層 1 b の材料として、基材 1 a のセラミックスと同時焼成が可能な高融点金属を用い得る。例えば、タングステン、モリブデン等の高融点金属によって配線層 1 b を形成することができる。基材 1 a の材料として例えばガラスエポキシ樹脂を用いる場合であれば、配線層 1 b の材料として、加工し易い材料を選択すると有益である。例えば、メッキ、スパッタリング、蒸着、プレスによる貼り付けによって形成された、銅、ニッケル等の金属層を配線層 1 b として用いることができる。印刷、フォトリソグラフィ等を用いると、所定の配線パターンを有する金属層を形成することができる。

10

【 0 0 3 7 】

配線層 1 b は、多層構造を有していてもよい。例えば配線層 1 b は、上述した方法で形成された高融点金属のパターンと、このパターン上にメッキ、スパッタリング、蒸着等によって形成された、ニッケル、金、銀などの他の金属を含む金属層とを有していてもよい。

【 0 0 3 8 】

基板 1 は、配線層 1 b 上に絶縁部材 2 が設けられていてもよい。絶縁部材 2 には、開口部 3 が設けられており、絶縁部材 2 は、配線層 1 b のうち、光源部 1 0 および他の素子等に電気的に接続される領域以外の領域を覆っている。絶縁部材 2 は、配線層 1 b のうち、光源部 1 0、他の素子等が配置されない領域に絶縁性を付与するレジストとして機能する。

20

【 0 0 3 9 】

絶縁部材 2 は、例えば、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、アクリル樹脂、ポリカーボネイト樹脂、ポリイミド樹脂、オキセタン樹脂、シリコーン樹脂、変成シリコーン樹脂等の樹脂材料を用いて形成することができる。酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化ケイ素等の酸化物粒子からなる光反射性物質を樹脂材料に分散させた材料から絶縁部材 2 を形成してもよい。このような材料を用いて、光反射性を有する絶縁部材 2 を配線層 1 b 上に設けることにより、光源部 1 0 からの光を基板 1 の上面側において反射させ、基板 1 側での光の漏れおよび吸収を防いで、発光装置の光取り出し効率を向上させることが可能である。

30

【 0 0 4 0 】

(光源部)

複数の光源部 1 0 は、基板 1 の上面側に配置される。複数の光源部 1 0 は、基板 1 の上面において、1 次元または 2 次元に配列される。好ましくは、複数の光源部 1 0 は、直交する 2 方向、つまり、x 方向および y 方向に沿って 2 次元に配列される。複数の光源部 1 0 の x 方向の配列ピッチ p_x は、y 方向の配列ピッチ p_y と異なっている。しかしながら、複数の光源部 1 0 の配置は、図示する例に限定されず、x 方向および y 方向の間でピッチが同じであってもよいし、配列の 2 方向が直交していなくてもよい。また、x 方向または y 方向の配列ピッチは等間隔に限られず、不等間隔であってもよい。例えば、基板 1 の中央から周辺に向かって間隔が広がるように光源部 1 0 が配列されていてもよい。光源部 1 0 間のピッチは、光源部 1 0 の光軸間の距離である。

40

【 0 0 4 1 】

各光源部 1 0 は、出射面を有する発光素子 1 1 を備える。発光素子 1 1 には、公知の半導体発光素子を利用することができる。本実施形態においては、発光素子 1 1 として発光ダイオードを例示する。発光素子 1 1 は、例えば、青色光を出射する。また、発光素子 1 1 として、白色光を出射する光源を用いてもよい。また、複数の光源部 1 0 のそれぞれが、発光素子 1 1 として異なる色の光を発する発光素子を用いてもよい。例えば、複数の光源部 1 0 が、赤、青、緑の光を出射する発光素子を含み、赤、青、緑の光が混合されることにより白色光が出射されてもよい。

【 0 0 4 2 】

50

発光素子 11 として、任意の波長の光を出射する素子を選択することができる。例えば、青色、緑色の光を出射する素子としては、窒化物系半導体 ($In_x Al_y Ga_{1-x-y} N$, $0 < x, 0 < y, x + y < 1$) または GaP を用いた発光素子を用いることができる。また、赤色の光を出射する素子としては、GaAlAs、AlInGaP などの半導体を含む発光素子を用いることができる。さらに、これら以外の材料からなる半導体発光素子を用いることもできる。半導体層の材料およびその混晶度によって発光波長を種々選択することができる。用いる発光素子の組成、発光色、大きさ、個数などは、目的に応じて適宜選択すればよい。ここでは、発光素子 11 として青色の光を出射する素子を用い、光源部 10 として、青色光を出射する光源を例示する。

【0043】

(樹脂部)

樹脂部 12 は、発光素子 11 の側面を被覆し、かつ発光素子 11 の上面を露出させる。樹脂部 12 は、発光素子 11 の側面方向に出射される光を上方に取り出す役割を有する。樹脂部 12 の母材の材料としては、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、これらを混合した樹脂、または、ガラスなどの透光性材料を用いることができる。樹脂部 12 の耐光性および成形容易性の観点からは、樹脂部 12 としてシリコン樹脂を選択すると有益である。

【0044】

樹脂部 12 は、拡散部材、波長変換部材、着色剤などを含んでもよい。波長変換部材としては、YAG 蛍光体、サイアロン蛍光体または KSF 系蛍光体等のフッ化物系蛍光体などが挙げられる。樹脂部 12 が、波長変換部材としてサイアロン蛍光体と KSF 系蛍光体等のフッ化物系蛍光体とを含むことにより、発光装置の色再現範囲を広げることができる。樹脂部 12 が波長変換部材を備える場合、発光素子 11 が、波長変換部材を効率良く励起できる短波長の光を出射することが可能な窒化物半導体 ($In_x Al_y Ga_{1-x-y} N$, $0 < x, 0 < y, x + y < 1$) を含んでいると有益である。また、例えば、青色光を出射する発光素子を用いた際に、光源部 10 の出射光が赤色光となるように、樹脂部 12 に KSF 系蛍光体 (赤色蛍光体) を 60 重量%以上、好ましくは 90 重量%以上含有させてもよい。つまり、特定の色の光を出射する波長変換部材を樹脂部 12 に含有させることで、光源部 10 の出射光を特定の色の光を出射するようにしてもよい。なお、波長変換部材として、赤色蛍光体に限られず種々の波長変換部材を用いてもよい。また、赤色の光を出射する光源部 10 を用いる場合は、蛍光体シート等をさらに備える。

【0045】

樹脂部 12 は、発光素子 11 の側面を被覆するようにポッティング法等によって形成することができる。樹脂部 12 をポッティング法で設ける場合は、樹脂部 12 の材料の粘度を最適化することにより、材料自体の表面張力を利用して樹脂部 12 の形状を制御することが可能である。樹脂部 12 の材料の粘度を調整する方法として、その材料本来の粘度の他、上述したような光拡散材、波長変換部材、着色剤の添加によって所望の粘度を得てもよい。

【0046】

(接合部材)

接合部材は、発光素子 11 を配線層 1b に固定する。ここでは、接合部材は、発光素子 11 を配線層 1b に電氣的に接続する機能も有する。接合部材は、Au 含有合金、Ag 含有合金、Pd 含有合金、In 含有合金、Pb-Pd 含有合金、Au-Ga 含有合金、Au-Sn 含有合金、Sn 含有合金、Sn-Cu 含有合金、Sn-Cu-Ag 含有合金、Au-Ge 含有合金、Au-Si 含有合金、Al 含有合金、Cu-In 含有合金、または、金属およびフラックスの混合物等である。

【0047】

接合部材としては、液状、ペースト状または固体状 (シート状、ブロック状、粉末状、ワイヤ状) の部材を用いることができ、発光素子の組成、基板の形状等に応じて適切な部材を適宜選択すればよい。接合部材は、単一の部材で構成されていてもよいし、数種の部材を組み合わせて接合部材として用いてもよい。

10

20

30

40

50

【産業上の利用可能性】

【0048】

本開示に係る発光装置は、例えば、液晶ディスプレイのバックライトとして利用することができる。

【符号の説明】

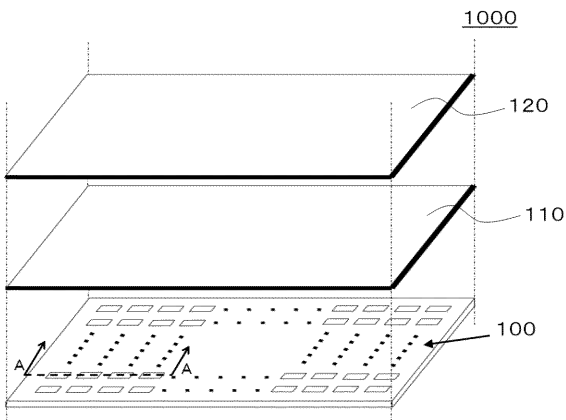
【0049】

- 1000 液晶ディスプレイ装置
- 100 発光装置
- 110 中間層
- 110 a 拡散板
- 110 b 蛍光体シート
- 120 液晶パネル
- 1 基板
- 1 a 基材
- 1 b 配線層
- 2 絶縁部材
- 3 開口部
- 10 光源部
- 11 発光素子
- 11 a 発光層
- 11 b 透光性基板
- 12 樹脂部、透光性部材

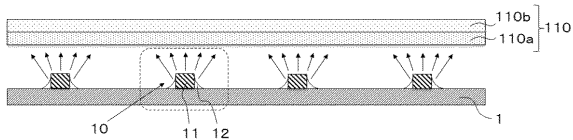
10

20

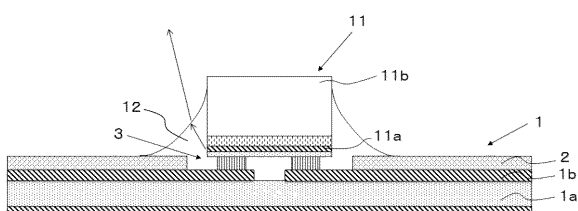
【図1】



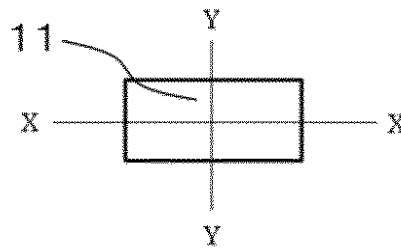
【図2】



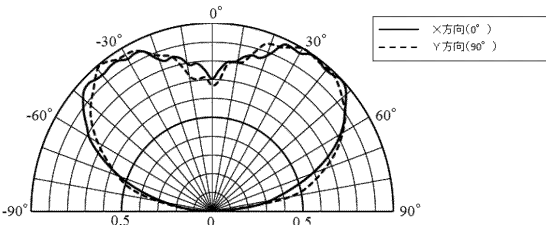
【図3】



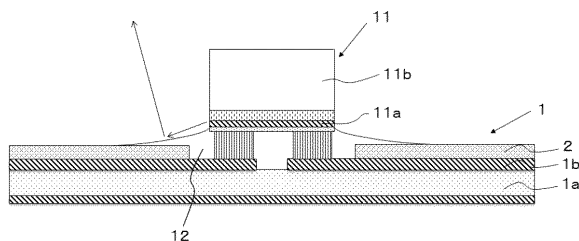
【図4A】



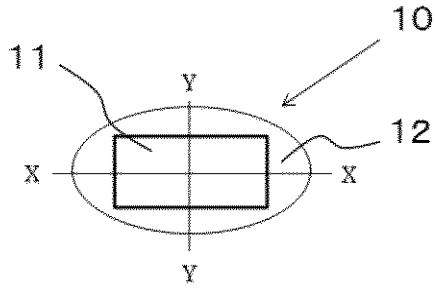
【図4B】



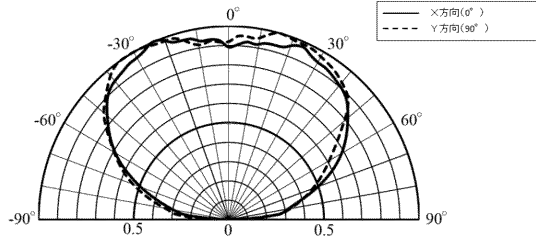
【図5】



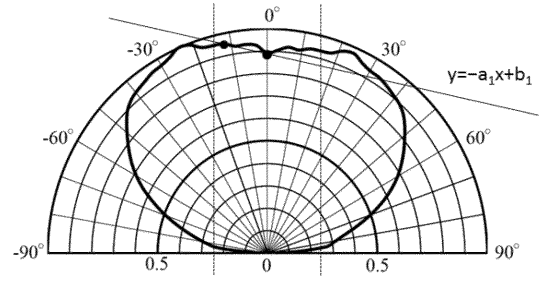
【 6 A 】



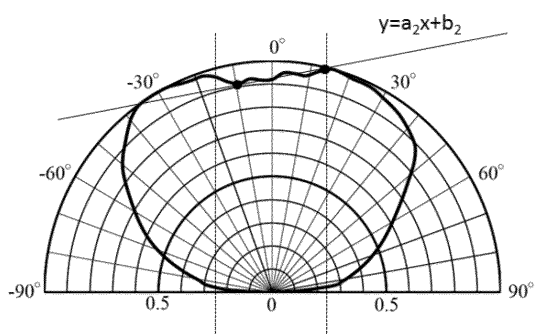
【 6 B 】



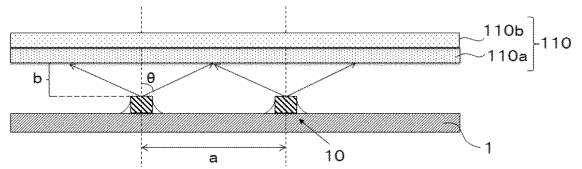
【 7 A 】



【 7 B 】



【 8 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2013/111542(WO, A1)
国際公開第2013/076896(WO, A1)
特開2006-005215(JP, A)
国際公開第2012/004975(WO, A1)
国際公開第2013/145054(WO, A1)
特開2008-103200(JP, A)
特開2007-317423(JP, A)
特開2014-075571(JP, A)
国際公開第2016/047132(WO, A1)
米国特許出願公開第2016/0343918(US, A1)
特開2016-197715(JP, A)
特開2015-228512(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 33/00 - 33/64
F21V 19/00
F21Y 115/10