(19)中華民國智慧財產局
(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 201213701 A1
(43)公開日： 中華民國 101 (2012) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：100119524 (22)申請日： 中華民國 100 (2011) 年 06 月 03 日
(51)Int. Cl.： *F21S4/00 (2006.01)* *G02F1/13357(2006.01)*
F21Y101/02 (2006.01)
(30)優先權：2010/06/04 美國 61/351,625
2010/07/06 南韓 10-2010-0064878
(71)申請人：三星ＬＥＤ股份有限公司 (南韓) SAMSUNG LED CO., LTD. (KR)
南韓
(72)發明人：朴一雨 PARK, IL-WOO (KR)；郭昌勳 KWAK, CHANG-HOON (KR)；李孝珍 LEE, HYO-JIN (KR)
(74)代理人：洪武雄
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：33 項 圖式數：13 共 37 頁

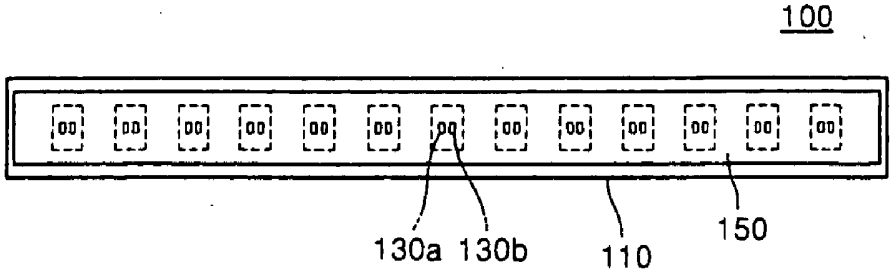
(54)名稱

使用量子點之光源模組，運用該光源模組之背光單元，顯示設備，及照明設備

LIGHT SOURCE MODULE USING QUANTUM DOTS, BACKLIGHT UNIT EMPLOYING THE LIGHT SOURCE MODULE, DISPLAY APPARATUS, AND ILLUMINATION APPARATUS

(57)摘要

本發明提供一種使用量子點之光源模組、運用該光源模組之背光單元、顯示設備以及照明設備。該光源模組包括含有複數個發光裝置晶片之發光裝置封裝件，和朝發光方向置於發光裝置封裝件上之量子點密封封裝件，並將自發光裝置晶片發出之光之波長轉換以產生波長轉換之光。



100：光源模組
110：發光裝置封裝件
130a：發光裝置晶片
130b：發光裝置晶片
150：量子點密封封裝件

(19)中華民國智慧財產局
(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 201213701 A1
(43)公開日： 中華民國 101 (2012) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：100119524 (22)申請日： 中華民國 100 (2011) 年 06 月 03 日
(51)Int. Cl.： *F21S4/00 (2006.01)* *G02F1/13357(2006.01)*
F21Y101/02 (2006.01)
(30)優先權：2010/06/04 美國 61/351,625
2010/07/06 南韓 10-2010-0064878
(71)申請人：三星ＬＥＤ股份有限公司 (南韓) SAMSUNG LED CO., LTD. (KR)
南韓
(72)發明人：朴一雨 PARK, IL-WOO (KR)；郭昌勳 KWAK, CHANG-HOON (KR)；李孝珍 LEE, HYO-JIN (KR)
(74)代理人：洪武雄
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：33 項 圖式數：13 共 37 頁

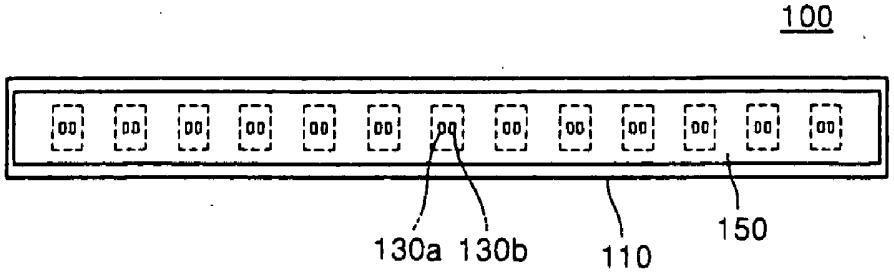
(54)名稱

使用量子點之光源模組，運用該光源模組之背光單元，顯示設備，及照明設備

LIGHT SOURCE MODULE USING QUANTUM DOTS, BACKLIGHT UNIT EMPLOYING THE LIGHT SOURCE MODULE, DISPLAY APPARATUS, AND ILLUMINATION APPARATUS

(57)摘要

本發明提供一種使用量子點之光源模組、運用該光源模組之背光單元、顯示設備以及照明設備。該光源模組包括含有複數個發光裝置晶片之發光裝置封裝件，和朝發光方向置於發光裝置封裝件上之量子點密封封裝件，並將自發光裝置晶片發出之光之波長轉換以產生波長轉換之光。



100：光源模組
110：發光裝置封裝件
130a：發光裝置晶片
130b：發光裝置晶片
150：量子點密封封裝件

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種使用量子點之光源模組、運用該光源模組之背光單元、顯示設備以及照明設備。

【先前技術】

量子點是具有等於或小於約 10 奈米(nm)之直徑之奈米晶體(nano crystal)，是半導體材料組成，並引起量子限制效應(quantum confinement effect)。相較於典型的磷(phosphor)，量子點在較窄之波長帶產生更密集的光。激態的電子從導帶傳輸到價帶時，量子點發出光，並具有即使為相同材料也會有光之波長按粒子尺寸而改變之特性。由於光之波長按照量子點尺寸而改變，故藉由控制量子點尺寸可獲得具有所需之波長區域之光。

量子點是自然地配位並分散在有機溶劑裡。如果量子點的分散不恰當或暴露在氧氣或濕氣中，則光發射效率會降低。為了解決這個問題，已開發一種以有機材料或具有大帶隙之材料覆蓋量子點之方法。然而，上述方法會有製程或成本上之實用性的問題。因此，需要一種以較高的光發射效能來更加穩定地利用量子點之方法。例如，藉由插入有機溶劑或聚合物而保護量子點免受氧氣或濕氣之方法，其中教示的是將量子點分散至聚合物光槽(polymer cell)或玻璃光槽(glass cell)中，並試圖用在照明設備中。

【發明內容】

本發明提供一種能穩定使用量子點之光源模組、運用

該光源模組之背光單元、顯示設備以及照明設備。

依據本發明之一態樣，提供一種使用量子點之光源模組，該光源模組包括：包含基板和安裝於基板上之複數個發光裝置晶片之發光裝置封裝件，和朝發光方向置於發光裝置封裝件上之量子點密封封裝件，該量子點密封封裝件包含密封構件並且該量子點藉由該密封構件密封。

該量子點密封封裝件可直接接合於該發光裝置封裝件。或者，該量子點密封封裝件與該發光裝置封裝件分離。在此情況下，光源模組可復包含支撐構件以支撐該量子點密封封裝件而與該發光裝置封裝件分離。

該密封構件可以是平板狀管。而且，該密封構件可以是條狀管。該密封構件可以是玻璃管或聚合物管。

該複數個發光裝置晶片係對齊成一列或複數列。而且，該複數個發光裝置晶片排列為直線、曲線或預定圖案。在此情況下，該密封構件形成對應該複數個發光裝置晶片之排列之直線、曲線或預定圖案。

該量子點分散於有機溶劑或聚合物樹脂。在此情況下，該有機溶劑包括甲苯、氯仿和乙醇的至少其中之一。而且，該聚合物樹脂包括環氧、矽、聚乙烯和丙烯酸酯的至少其中之一。

該量子點包括以矽(Si)為基礎的奈米晶體、以 II-VI 族為基礎的化合物半導體奈米晶體、以 III-V 族為基礎的化合物半導體奈米晶體、以 IV-VI 為基礎的化合物半導體奈米晶體和其混合物的其中之一。從 CdS，CdSe，CdTe，

ZnS，ZnSe，ZnTe，HgS，HgSe， HGTE，CdSeS，CdSeTe，CdSTe，ZnSeS，ZnSeTe，ZnSTe，HgSeS，HgSeTe，HgSTe，CdZnS，CdZnSe，CdZnTe，CdHgS，CdHgSe，CdHgTe，HgZnS，HgZnSe，HggZnTe，CdZnSeS，CdZnSeTe，CdZnSTe，CdHgSeS，CdHgSeTe，CdHgSTe， HgZnSeS，HgZnSeTe 和 HgZnSTe 擇一形成以該 II-VI 族為基礎的化合物半導體奈米晶體。從 GaN，GAP，GaAs，AlN，AlP，AlAs，InN，InP，InAs，GaNP，GaNAs，GaPAs，AlNP，AlNAs，AlPAs，InNP，InNAs，InPAs，GaAlNP，GaAlNAs，GaAlPAs，GaInNP，GaInNAs，GaInPAs，InAlNP，InAlNAs 和 InAlPAs 擇一形成以該 III-V 族為基礎的化合物半導體奈米晶體。以該 IV-VI 族為基礎的化合物半導體奈米晶體可由 SbTe 形成。

該量子點包括第一量子點，其尺寸允許峰值波長在綠光之波長帶。而且，該量子點包括第二量子點，其尺寸允許峰值波長在紅光之波長帶。

該複數個發光裝置晶片可以是發光二極體(LED)晶片或是有機發光二極體(OLED)晶片。

該發光裝置封裝件可以是晶片黏在基板上(COB)型封裝件。例如，該基板可為印刷電路板(PCB)，以及該複數個發光裝置晶片直接安裝於該基板。此時之光源模組，復包括透射性樹脂封裝部分，以包覆複數個發光裝置晶片，並製備於該基板上。

該基板可為印刷電路板，每一個或多個該複數個發光裝置晶片封裝件被封裝成晶片封裝件，而該晶片封裝件安

裝於該基板上。

該發光裝置封裝件410可以是晶片黏在引線框架上(COL)型封裝件。例如，該基板包括引線框架用於讓該複數個發光裝置晶片彼此電路連接，和模具構件以固定該複數個發光裝置晶片和該引線框架。

該複數個發光裝置晶片是藍色LED晶片，而其中該量子點包括第一量子點，其尺寸允許峰值波長在綠光之波長帶；和第二量子點，其尺寸允許峰值波長在紅光之波長帶。

從該藍色LED晶片發出之藍光具有435至470奈米之波長，從該第一量子點發出之綠光之色度座標是在國際照明委員會(CIE；Commission Internationale de l'Eclairage) CIE 1931色度座標系統之由四個頂點(0.1270，0.8037)，(0.4117，0.5861)，(0.4197，0.5316)，和(0.2555，0.5030)圍繞之區域，和從該第二量子點發出之紅光之色度座標是在國際照明委員會(CIE；Commission Internationale de l'Eclairage) CIE 1931色度座標系統之由四個頂點(0.5448，0.4544)，(0.7200，0.2800)，(0.6427，0.2905)，和(0.4794，0.4633)圍繞之區域。

從該第一量子點發出之綠光之色度座標是在國際照明委員會(CIE；Commission Internationale de l'Eclairage) CIE 1931色度座標系統之由四個頂點(0.1270，0.8037)，(0.3700，0.6180)，(0.3700，0.5800)和(0.2500，0.5500)圍繞之區域，和從該第二量子點發出之紅光之色度座標是在照明委員會(CIE；Commission

Internationale de l'Eclairage) CIE 1931 色度座標系統之由四個頂點(0.6000，0.4000)，(0.7200，0.2800)，(0.6427，0.2905)，和(0.6000，0.4000)圍繞之區域。

該藍色LED晶片具有10至30奈米之全寬半高(FWHM)，該第一量子點有10至60奈米之FWHM，和該第二量子點有30至80奈米的FWHM。

該複數個發光裝置晶片是紫外光 LED 晶片，而該量子點包括第一量子點，其尺寸允許峰值波長在藍光之波長帶；第二量子點，其尺寸允許峰值波長在綠光之波長帶；和第三量子點，其尺寸允許峰值波長在紅光之波長帶。

依據本發明之另一態樣，提供一種包括使用量子點之光源模組的背光單元，該光源模組包括：發光裝置封裝件，含有基板和安裝於該基板上之複數個發光裝置晶片；量子點密封封裝件，朝發光方向置於發光裝置封裝上，該量子點密封封裝件包含密封構件且該量子點藉由該密封構件密封；以及光導板。

依據本發明之另一態樣，提供一種顯示設備，其包括使用量子點之光源模組，該光源模組包括：發光裝置封裝件，包含基板和安裝於該基板上之複數個發光裝置晶片；量子點密封封裝件，朝發光方向置於發光裝置封裝件上，該量子點密封封裝件包含密封構件且該量子點藉由該密封構件密封；光導板；以及影像面板，用以顯示影像。

依據本發明之另一態樣，提供一種照明設備，包括使用量子點之光源模組，該光源模組包括：發光裝置封裝件，

包含基板和安裝於該基板上之複數個發光裝置晶片；量子點密封封裝件，朝發光方向置於發光裝置封裝件上，該量子點密封封裝件包含密封構件且該量子點藉由該密封構件密封；以及電源供應單元，以供應電源至該光源模組。

電源可於照明設備外部備妥，而該電源供應單元可包括用於接收電源之界面；和用於控制供應至該光源模組之電源之電源控制單元。在某些情況下，該電源可備妥於照明設備內。

【實施方式】

以下，將參照所附圖式說明本發明之實施形態來敘述本發明。在圖式中，相同的元件符號表示相同的元件，並且為求清楚說明，元件之大小或厚度可能誇大顯示。

第 1 圖係為依據本發明之一實施例之使用量子點 151 之光源模組 100 之平面視圖。第 2 圖係為第 1 圖所示之光源模組 100 之側面視圖。

參照第 1 和 2 圖，依據本實施例之光源模組 100 係為白色光源，並且包括含有複數個發光裝置晶片 130a 和 130b 之發光裝置封裝件 110，以及朝發光方向置於發光裝置封裝件 110 上之量子點密封封裝件 150。

在發光裝置封裝件 110 中，發光裝置晶片 130a 和 130b 是直接安裝在電路基板 120 上，如印刷電路板(PCB)。該發光裝置晶片 130a 和 130b 可以是以氮化鎵(GaN)為基礎的發光二極體(LED)晶片以用於發出藍光。但是，在某些情況下，發光裝置晶片 130a 和 130b 可以是紫外光 LED 晶片。

或者，發光裝置晶片 130a 和 130b 可以是有機發光二極體(OLED)晶片或其他已知的發光裝置晶片。亦可安裝齊納二極體晶片以保護發光裝置晶片 130a 和 130b。複數個發光裝置晶片 130a 和 130b 可使用倒裝晶片接合(flip chip bonding)方法或引線接合的方法打線。可以藉由透射性樹脂封裝部分 135 包覆和保護發光裝置晶片 130a 和 130b。雖然發光裝置晶片 130a 和 130b 在第 1 和 2 圖中係以兩個一對的方式由透射性樹脂封裝部分 135 所包覆，但本實施例不限於此。例如，可藉由每個透射性樹脂封裝部分 135 包覆一個、三個、或更多個發光裝置晶片 130a 和 130b。或者，可以省略透射性樹脂封裝部分 135。另外，發光裝置晶片 130a 和 130b 在第 1 和 2 圖中係對齊成一列，但本實施例不限於此。例如，發光裝置晶片 130a 和 130b 可以對齊成複數列，或可對齊成曲線或預定的圖案而不是一條直線。該發光裝置封裝件 110 是晶片在電路板上(chip on board；COB)型封裝件之範例。

該量子點密封封裝件 150 係朝發光方向接合並置於發光裝置封裝件 110 上。

量子點密封封裝件 150 包括密封構件 155 以及注入到該密封構件 155 中的量子點 151。該密封構件 155 保護量子點 151 免受外部環境(如氧氣或濕氣)的影響，而且可以是由透明材料形成的玻璃管或聚合物管。該密封構件 155 可以是有直線形狀的管，即條狀管，對應於發光裝置晶片 130a 和 130b 之排列。如果發光裝置晶片 130a 和 130b 排

列為曲線或預定的圖案，則密封構件 155 可以是相對應彎曲的或有圖案的管，也可是平板狀的管，覆蓋發光裝置晶片 130a 和 130b 所排列之整個區域。

該量子點 151 是直徑約 1 至 10 奈米之奈米晶體，而且是半導體材料組成，並引起量子限制效應。該量子點 151 轉換發光裝置晶片 130a 和 130b 所發出的光的波長，並產生波長轉換光，即螢光。

量子點 151 的例子包括以矽(Si)為基礎的奈米晶體、以 II-VI 族為基礎的化合物半導體奈米晶體，以 III-V 族為基礎的化合物半導體奈米晶體、以 IV-VI 族為基礎的化合物半導體奈米晶體。根據本實施例，量子點 151 可以是上述例子的其中一個或混合。

在這種情況下，從 CdS，CdSe，CdTe，ZnS，ZnSe，ZnTe，HgS，HgSe， HgTe，CdSeS，CdSeTe，CdSTe，ZnSeS，ZnSeTe，ZnSTe，HgSeS，HgSeTe，HgSTe，CdZnS，CdZnSe，CdZnTe，CdHgS，CdHgSe，CdHgTe，HgZnS，HgZnSe，HggZnTe，CdZnSeS，CdZnSeTe，CdZnSTe，CdHgSeS，CdHgSeTe，CdHgSTe，HgZnSeS，HgZnSeTe 和 HgZnSTe 擇一可形成以 II-VI 族為基礎之化合物半導體奈米晶體。從 GaN，GAP，GaAs，AlN，AlP，AlAs，InN，InP，InAs，GaNP，GaNAs，GaPAs，AlNP，AlNAs，AlPAs，InNP，InNAs，InPAs，GaAlNP，GaAlNAs，GaAlPAs，GaInNP，GaInNAs，GaInPAs，InAlNP，InAlNAs 和 InAlPAs 擇一可形成以 III-V 族為基礎的化合物半導體奈米晶體。可由例如 SbTe 形成以 IV-VI 族為基礎的化合物

半導體奈米晶體。

該量子點 151 自然配位和分散在如有機溶劑或聚合物樹脂的分散介質中並且由密封構件 155 加以密封。分散介質可以是任何不影響量子點 151 之波長轉換效能的透明介質，不會因為光而變質，也不會反射光或吸收光。例如，有機溶劑可包括甲苯、氯仿和乙醇的至少其中一者，聚合物樹脂可包括環氧、矽、聚乙烯和丙烯酸酯的至少其中一者。如果使用聚合物樹脂作為分散介質，則量子點 151 分散於其中之聚合物樹脂可注入密封構件 155，然後固化。

激態的電子從導帶傳輸到價帶時，量子點 151 發出光，並具有即使為相同材料也會有光之波長按粒子尺寸而改變之特性。由於光之波長按照量子點 151 尺寸而改變，故藉由控制量子點 151 尺寸可獲得所需之波長區域之光。可藉由適當變化奈米晶體之生長條件而控制量子點 151 之尺寸。

如上所述，每個發光裝置晶片 130a 和 130b 可以是藍色 LED 晶片。在這種情況下，藍色 LED 晶片可發出主波長為 435 至 470 奈米之光。同時，量子點 151 可包括尺寸允許峰值波長在綠光之波長帶之第一量子點，和尺寸允許峰值波長在紅光之波長帶之第二量子點。在這種情況下，可以適當控制第一和第二個量子點之尺寸，使第一量子點之峰值波長為 500 至 550 奈米，而第二量子點之峰值波長是 580 至 660 奈米。

同時，相較於典型的磷，量子點 151 在較窄之波長帶產生更密集的光。因此，在量子點 151，第一量子點可有

10 至 60 奈米之全寬半高(FWHM)，而該第二量子點有 30 至 80 奈米的 FWHM。同時，使用具有 10 至 30 奈米之 FWHM 之藍色 LED 晶片作為發光裝置晶片 130a 和 130b。

當將發出不同顏色的光的量子點予以混合時，如果量子點之顏色比率改變，則使用者可看到不同波長的光。為了防止這個問題，需要以精確的密度和精確的比率來混合材料。在混合量子點時，除了密度之外，還必須考慮量子點之光發射效率。在使用 LED 封裝件陣列(其中量子點係與成形樹脂混合)之典型白色光源中，密度的控制、均勻性和量子點的混合比率係受到限制，所以 LED 封裝件在這些條件之間的色度座標可能會有偏差。然而，在光源模組 100 中，當針對發光裝置封裝件 110 之複數個發光裝置晶片 130a 和 130b 準備量子點密封封裝件 150 時，整個光源模組 100 可具有均勻的色度座標。而且，在光源模組 100 中，除發光裝置封裝件 110 之外，當個別地準備之量子點密封封裝件 150 控制發光之波長和強度時，可以很容易地獲得所需的色度座標。

第 3 圖係為第 1 圖所示之光源模組 100 發出的光之波長帶之光強度之顯示圖。第 4 圖係為第 1 圖所示之光源模組 100 發出的光之色度座標區域之顯示圖。

該光源模組 100 可藉由控制量子點 151 之粒子尺寸而控制波長帶以獲得例如表 1 所示之特性。

[表 1]

	藍	綠	紅
Wp (nm)	455	535	630
FWHM (nm)	20	30	54

在表 1，Wp 代表每一藍光、綠光、紅光的主波長，而 FWHM 代表每一藍光、綠光、紅光的全寬半高。參考表 1，藍光自發光裝置晶片 130a 和 130b 發出，綠光和紅光從量子點 151 發出，而且藍光、綠光、紅光有如第 3 圖所示之光強度之分佈。

而且，波長帶可藉由控制量子點 151 之粒子尺寸而受到控制，色度座標可依據粒子尺寸藉由控制量子點 151 之密度而受到控制。因此，如第 4 圖所示，可控制量子點 151 之粒子尺寸和密度，使第一量子點之綠光之色度座標是位在國際照明委員會(CIE；Commission Internationale de l'Eclairage) CIE 1931 色度座標系統中被四個頂點(0.1270，0.8037)，(0.4117，0.5861)，(0.4197，0.5316)，和(0.2555，0.5030)圍繞之區域 A，以及第二量子點之紅光之色度座標位在國際照明委員會 CIE 1931 色度座標系統中被四個頂點(0.5448，0.4544)，(0.7200，0.2800)，(0.6427，0.2905)，和(0.4794，0.4633)圍繞之區域 B。如第 4 圖所示，具有以上之光之分佈之光源模組 100 於 CIE1931 色度座標系統較典型使用磷的產品涵蓋更廣的區域，相對於美國國家電視系統委員會(NTSC)具有等於或大於 95%之色彩再現性(color reproduction)，並具有非常

高強度的光發射。

此外，如上所述，由於量子點151較典型的磷在較窄之波長帶產生更密集的光，所以第一和第二量子點可能在色度座標的較窄區域。也就是說，可藉由使第一量子點之綠光之色度座標位在CIE 1931色度座標系統圍繞之四個頂點(0.1270，0.8037)，(0.3700，0.6180)，(0.3700，0.5800)和(0.2500，0.5500)之區域A’和第二量子點之紅光之色度座標在CIE 1931色度座標系統圍繞之四個頂點(0.6000，0.4000)，(0.7200，0.2800)(0.6427，0.2905)，和(0.6000，0.4000)之區域B’而進一步增進色彩重現。

如上所述，該光源模組100可從發光裝置晶片130a和130b的組合實現最高的色彩重現，和藉由定義發光裝置晶片130a和130b的主波長和在CIE 1931色度座標系統之第一和第二量子點之色度座標，將第一和第二量子點實現到一定的範圍或區域。

在光源模組100中，發光裝置晶片130a和130b是藍色LED晶片且量子點151波長轉換(wavelength-convert)藍光成紅光和綠光。然而，本發明不限於此。例如，發光裝置晶片130a和130b可以是紫外光LED晶片且可將量子點151之粒子大小和密度控制成包括具有允許峰值波長是在藍光之波長帶內之大小之第一量子點、具有允許峰值波長是在綠光之波長帶內之大小之第二量子點和具有允許峰值波長是在紅光之波長帶內之大小之第三量子點。在這種情況下，發光裝置晶片130a和130b，即紫外光LED晶片，作

為唯一的發白色光的量子點密封封裝件 150 的激發光源。

第 5 圖係為依據本發明之另一實施例之使用量子點之光源模組 200 之平面視圖。第 6 圖係為第 5 圖所示之光源模組 200 之側面視圖。

參照第 5 和 6 圖，依據本實施例之光源模組 200 包括含有複數個發光裝置晶片 230 之發光裝置封裝件 210，和朝發光方向而置於發光裝置封裝件 210 上之量子點密封封裝件 150。該量子點密封封裝件 150 可以與先前實施例之量子點密封封裝件 150 相同。

該光源模組 200 與先前實施例的光源模組 100 的不同之處在於量子點密封封裝件 150 和發光裝置封裝件 210 是分開的。也就是說，在光源模組 100 中，量子點密封封裝件 150 是直接接合於發光裝置封裝件 110。然而，在光源模組 200 中，量子點密封封裝件 150 藉由額外的支撐構件 240 支撐而與發光裝置封裝件 210 分離。該量子點密封封裝件 150 也能以可拆卸的方式讓支撐構件 240 支撐。在這種情況下，光源模組 200 之光源特性可以很容易地藉由更換具有色度座標之不同特性之量子點密封封裝件 150 而改變。

同時，發光裝置封裝件 210 是 COB 型封裝件，其中發光裝置晶片 230 係對齊成一排並直接安裝在電路基板 220 上，但不限於此。

第 7 圖係為依據本發明之另一實施例之使用量子點之光源模組 300 之平面視圖。第 8 圖係為第 7 圖所示之光源模組 300 之側面視圖。

參照第 7 和 8 圖，依據本實施例之光源模組 300 係為包括含有複數個發光裝置晶片 331 之發光裝置封裝件 310，和朝發光方向置於發光裝置封裝件 310 上之量子點密封封裝件 150。該量子點密封封裝件 150 可以與先前實施例之量子點密封封裝件 150 相同。

該光源模組 300 與先前實施例的光源模組 100 和 200 的不同之處在於發光裝置晶片封裝件 330 是接合於發光裝置封裝件 310 中之電路基板 320，如 PCB。也就是說，在光源模組 100 中，發光裝置晶片 130a 和 130b 是直接安裝在電路基板 120 上。然而，在光源模組 300 中，發光裝置晶片 331 藉由另外使用模具構件(mold member)335 而個別被封裝至發光裝置晶片封裝件 330 中，然後發光裝置晶片封裝件 330 係安裝在電路基板 320 上。在發光裝置晶片封裝件 330 中，供發光裝置晶片 331 接置之模具構件 335 的槽可形成反射腔以改善自發光裝置晶片 331 發出的光的方向性。

雖然在第 7 和 8 圖之每個發光裝置晶片封裝件 330 是安裝一個發光裝置晶片 331，但可安裝兩個或多個發光裝置晶片 331 或也可安裝齊納二極體晶片以保護發光裝置晶片 331。此外，雖然第 7 和 8 圖之量子點密封封裝件 150 是接合在發光裝置封裝件 310，但量子點密封封裝件 150 可藉由在第 6 圖所示之額外的支撐構件 240 支撐而與發光裝置封裝件 310 分離。

第 9 圖係為依據本發明之另一實施例之使用量子點之光源模組 400 之平面視圖。第 10 圖係為第 9 圖所示之光源

模組 400 之側面視圖。

參照第 9 和 10 圖，依據本實施例之光源模組 400 係為包括含有複數個發光裝置晶片 430 之發光裝置封裝件 410，和朝發光方向置於發光裝置封裝件 410 上之量子點密封封裝件 150。該量子點密封封裝件 150 可以與先前實施例之量子點密封封裝件 150 相同。

該光源模組 400 與先前實施例的光源模組 100、200 和 300 的不同之處在於發光裝置晶片封裝件 410 是晶片在引線框架上(chip on lead-frame；COL)型封裝件。也就是說，雖然先前的實施例之發光裝置封裝件 110，210，310 是 COB 型封裝件或晶片封裝件是安裝在電路基板上的封裝件，但發光裝置封裝件 410 是發光裝置晶片 430 藉由引線框架 415 而電路連接的 COL 型封裝件，而發光裝置晶片 430 和引線框架 415 是藉由使用模具構件 420 予以封裝。在發光裝置封裝件 410 中，供發光裝置晶片 430 接置之模具構件 420 的凹槽可形成反射腔以改善自發光裝置晶片 430 發出的光的方向性。

雖然在第 9 和 10 圖之每個模具構件 420 的凹槽是安裝一個發光裝置晶片 430，但可安裝兩個或多個發光裝置晶片 430 或也可安裝齊納二極體晶片以保護發光裝置晶片 430。此外，雖然第 9 和 10 圖之量子點密封封裝件 150 是接合在發光裝置封裝件 410，量子點密封封裝件 150 可藉由在第 6 圖所示之額外的支撐構件 240 支撐而與發光裝置封裝件 410 分離。

第 11 圖係為依據本發明之一實施例之背光單元之示意圖。

參照第 11 圖，依據本實施例之背光單元是側光式(edge-type)背光單元，包括光導板 550 和置於該光導板 550 之一側的光源模組 510。在光源模組 510 中，量子點密封封裝件 515 是朝發光方向置於發光裝置封裝件 511 上。依據先前的實施例，該光源模組 510 可以是光源模組 100，200，300 和 400 任何一個。

光導板 550 是用於導光之透明和平板型的構件。向外導光之預定圖案可形成在光導板 550 之兩個表面的其中之一上。該光源模組 510 置於光導板 550 之一側。因為光源模組 510 之發光裝置封裝件 511 中之發光裝置晶片可以排一列而量子點密封封裝件 515 可以是如上就第 1 和 2 圖所述之棒型管，所以量子點密封封裝件 515 之發光表面可面對該側的光導板 550。光源模組 510 發出的光穿過該側的光導板 550 而進入到光導板 550，並且完全反射而擴散到光導板 550 的每個地方。光導板 550 中完全反射的光係通過光導板 550 之表面而向外發出，預定圖案係形成在光導板 550 之表面(即發光表面)上。

第 12 圖係為依據本發明之一實施例之顯示設備之示意圖。

參照第 12 圖，依據本實施例之顯示設備使用第 11 圖所示的背光單元，該顯示設備包含光源模組 510、光導板 550、光學薄膜 560 和影像面板 570。光學薄膜 560 改善朝

影像面板 570 照射之光之方向性，並且置於光導板 550 之發光表面的一側。光學薄膜 560 可包括，例如，棱鏡片或擴散板。影像面板 570 是將電性影像信號轉換成影像的裝置，例如，液晶顯示器(LCD)面板。光源模組 510 發出的光穿過光導板 550 之一側，並如上就第 11 圖所述通過光導板 550 的發光表面而發出，然後穿過光學薄膜 560 以照射影像面板 570 之後表面。

如上所述，藉由使用量子點密封封裝件，該光源模組 510 可實現色彩重現大幅改善的白光，使所有發光裝置晶片具有均勻的色度座標，從而可以大幅改善顯示設備之色彩品質。此外，由於量子點密封封裝件之量子點係由密封件與外部環境分開，故可穩定維持量子點，從而可大大提高可靠性。

第 13 圖係為依據本發明之一實施例之照明設備 600 之示意圖。參照第 13 圖，依據本實施例之照明設備 600 包括光源模組 610 和供應光源模組 610 電源之電源供應單元 650。

依據先前的實施例，該光源模組 610 可以是光源模組 100，200，300 和 400 任何一個。電源供應單元 650 可包括用於接收電源之界面 651，以及用於控制將被提供給光源模組 610 之電源的電源控制單元 655。界面 651 可包括用於阻斷過電流的保險絲，以及用於屏蔽電磁干擾信號的電磁屏蔽過濾器。電源可從照明設備 600 外部或照明設備 600 內含之電池提供。如果供應交流電(AC)電源，電源控制單元 655 則可包括用於將交流轉換成直流(DC)的整流

單元，以及用於將直流(DC)電壓轉換成適於光源模組 610 之電壓的恆壓控制單元。如果電源是具有適用於光源模組 610(如電池)之電壓的直流電源，則可以省略整流單元和恆壓控制單元。另外，如果如 AC-LED 之裝置被用作為光源模組 610 之發光裝置晶片，則 AC 電源可直接供應給光源模組 610，而在這種情況下，整流單元和恆壓控制單元也可以省略。此外，電源控制單元 655 可控制色溫以實現依據人體敏感性的照明。

該照明設備 600 可應用於各種使用光源之裝置。例如，如上就第 1 和 2 圖所述，發光裝置晶片之排列和光源模組 610 的量子點密封封裝件之形狀可設計成一條直線、一條曲線或預定的圖案。該照明設備 600 可以是用於更換典型的白熾燈或日光燈的一般照明裝置，而在這種情況下，可藉由控制光源模組 610 之量子點密封封裝件所使用的量子點之粒子尺寸而獲得廣泛的區域中之波長帶之光發射光譜。

依據本發明之上述實施例，可以實現下列功效。

第一，因為量子點所分散的有機溶劑或聚合物密封在額外的密封構件內，故可預防氧氣或濕氣的影響，而光源模組可以在熱且潮濕、或熱環境中穩定工作。

第二，因為量子點密封封裝件係共同地準備給複數個發光裝置晶片使用，故可以簡化過程、提高生產效率以及降低製造成本。

第三，因為量子點密封封裝件係共同地準備給複數個發光裝置晶片使用，故可抑制每個發光裝置晶片在單獨準

備量子點磷時所造成之波長轉換光之在色彩分佈的偏差，使得整個發光裝置晶片可有均勻的色度座標，以及可大幅改善色彩重現。

雖然已特別參照例示實施例來顯示及敘述本發明，但應了解到，技術領域中具有通常知識者可在不違背如後述之申請專利範圍中所定義知本發明的範圍內作形式及細節上的各種修改。

【圖式簡單說明】

藉由參照附加圖式來詳細說明例示實施例，本發明之上述及其他特徵和優點將變得更加顯而易見，其中：

第 1 圖係為依據本發明之一實施例之使用量子點之光源模組之平面視圖；

第 2 圖係為第 1 圖所示之光源模組之側面視圖；

第 3 圖係為第 1 圖所示之光源模組發出的光之波長帶之光強度之顯示圖；

第 4 圖係為第 1 圖所示之光源模組發出的光之色度座標區域之顯示圖；

第 5 圖係為依據本發明之另一實施例之使用量子點之光源模組之平面視圖；

第 6 圖係為第 5 圖所示之光源模組之側面視圖；

第 7 圖係為依據本發明之另一實施例之使用量子點之光源模組之平面視圖；

第 8 圖係為第 7 圖所示之光源模組之側面視圖；

第 9 圖係為依據本發明之另一實施例之使用量子點之

光源模組之平面視圖；

第 10 圖係為第 9 圖所示之光源模組之側面視圖；

第 11 圖係為依據本發明之一實施例之背光單元之示意圖；

第 12 圖係為依據本發明之一實施例之顯示設備之示意圖；

第 13 圖係為依據本發明之一實施例之照明設備之示意圖。

【主要元件符號說明】

100、200、300、400、510、610　光源模組

110、210、310、410　發光裝置封裝件

120、220、320　電路基板

130a、130b、230、331　發光裝置晶片

135　透射性樹脂封裝部分

150、515　量子點密封封裝件

151　量子點　155　密封構件

240　支撐構件

330　發光裝置晶片封裝件

335、420　模具構件　415　引線框架

430　發光裝置晶片　511　發光裝置封裝件

550　光導板　560　光學薄膜

570　影像面板　600　照明設備

650　電源供應單元　651　界面

655　電源控制單元

201213701

發明專利說明書

（本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫）

※申請案號：100119524

※申請日：100.6.3　※IPC分類：

一、發明名稱：（中文/英文）

使用量子點之光源模組，運用該光源模組之背光單元，顯示設備，及照明設備

LIGHT SOURCE MODULE USING QUANTUM DOTS, BACKLIGHT UNIT EMPLOYING THE LIGHT SOURCE MODULE, DISPLAY APPARATUS, AND ILLUMINATION APPARATUS

二、中文發明摘要：

本發明提供一種使用量子點之光源模組、運用該光源模組之背光單元、顯示設備以及照明設備。該光源模組包括含有複數個發光裝置晶片之發光裝置封裝件，和朝發光方向置於發光裝置封裝件上之量子點密封封裝件，並將自發光裝置晶片發出之光之波長轉換以產生波長轉換之光。

三、英文發明摘要：

A light source module using quantum dots, a backlight unit employing the light source module, a display apparatus, and an illumination apparatus. The light source module includes a light emitting device package including a plurality of light emitting device chips, and a quantum dot sealing package disposed on the light emitting device package in a light emitting direction, and converts wavelengths of light emitted from the light emitting device chips to generate wavelength-converted light.

七、申請專利範圍：

1. 一種使用量子點之光源模組，包括：

發光裝置封裝件，包含基板和安裝於該基板上之複數個發光裝置晶片，以及

量子點密封封裝件，置於該發光裝置封裝件之發光方向上，並且包含密封構件和藉由該密封構件密封之該量子點。

2. 如申請專利範圍第1項所述之光源模組，其中，該量子點密封封裝件直接接合於該發光裝置封裝件。

3. 如申請專利範圍第1項所述之光源模組，其中，該量子點密封封裝件與該發光裝置封裝件分離。

4. 如申請專利範圍第3項所述之光源模組，復包括支撐構件以支撐該量子點密封封裝件而與該發光裝置封裝件分離。

5. 如申請專利範圍第1項所述之光源模組，其中，該密封構件是條狀管。

6. 如申請專利範圍第1項所述之光源模組，其中，該密封構件是平板狀管。

7. 如申請專利範圍第1項所述之光源模組，其中，該密封構件是玻璃管或聚合物管。

8. 如申請專利範圍第1項所述之光源模組，其中，該複數個發光裝置晶片係對齊成一列或複數個列。

9. 如申請專利範圍第1項所述之光源模組，其中，該複數個發光裝置晶片排列成直線、曲線或預定圖案。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述之光源模組，其中，該密封構件形成對應該複數個發光裝置晶片之排列之直線、曲線、或預定圖案。

11. 如申請專利範圍第 1 項所述之光源模組，其中，該量子點分散於有機溶劑或聚合物樹脂。

12. 如申請專利範圍第 11 項所述之光源模組，其中，該有機溶劑包括甲苯、氯仿和乙醇的至少其中之一。

13. 如申請專利範圍第 11 項所述之光源模組，其中，該聚合物樹脂包括環氧、矽、聚乙烯和丙烯酸酯的至少其中之一。

14. 如申請專利範圍第 1 項所述之光源模組，其中，該量子點包括以矽(Si)為基礎的奈米晶體、以 II-VI 族為基礎的化合物半導體奈米晶體、以 III-V 族為基礎的化合物半導體奈米晶體、以 IV-VI 族為基礎的化合物半導體奈米晶體和其混合物的其中之一。

15. 如申請專利範圍第 14 項所述之光源模組，其中，從 CdS，CdSe，CdTe，ZnS，ZnSe，ZnTe，HgS，HgSe， HGTE，CdSeS，CdSeTe，CdSTe，ZnSeS，ZnSeTe，ZnSTe，HgSeS，HgSeTe，HgSTe，CdZnS，CdZnSe，CdZnTe，CdHgS，CdHgSe，CdHgTe，HgZnS，HgZnSe，HggZnTe，CdZnSeS，CdZnSeTe，CdZnSTe，CdHgSeS，CdHgSeTe，CdHgSTe，HgZnSeS，HgZnSeTe 和 HgZnSTe 擇一形成以該 II-VI 族為基礎的化合物半導體奈米晶體。

16. 如申請專利範圍第 14 項所述之光源模組，其中，從

GaN，GAP，GaAs，AlN，AlP，AlAs，InN，InP，InAs，GaNP，GaNAs，GaPAs，AlNP，AlNAs，AlPAs，InNP，InNAs，InPAs，GaAlNP，GaAlNAs，GaAlPAs，GaInNP，GaInNAs，GaInPAs，InAlNP，InAlNAs和InAlPAs擇一形成該III-V族為基礎的化合物半導體奈米晶體。

17. 如申請專利範圍第14項所述之光源模組，其中，該IV-VI族為基礎的化合物半導體奈米晶體係由SbTe形成。

18. 如申請專利範圍第1項所述之光源模組，其中，該量子點包括第一量子點，其尺寸允許峰值波長在綠光之波長帶。

19. 如申請專利範圍第1項所述之光源模組，其中，該量子點包括第二量子點，其尺寸允許峰值波長在紅光之波長帶。

20. 如申請專利範圍第1項所述之光源模組，其中，該複數個發光裝置晶片是發光二極體(LED)晶片。

21. 如申請專利範圍第1項所述之光源模組，其中，該基板為印刷電路板(PCB)，以及

其中該複數個發光裝置晶片直接安裝於該基板上。

22. 如申請專利範圍第21項所述之光源模組，復包括透射性樹脂封裝部分，以包覆該複數個發光裝置晶片，並製備於該基板上。

23 如申請專利範圍第1項所述之光源模組，其中，該基板為印刷電路板，

其中每一個或多個該複數個發光裝置晶片封裝件係封裝成晶片封裝件，以及

其中該晶片封裝件係安裝於該基板上。

24. 如申請專利範圍第 1 項所述之光源模組，其中，該基板包括：

引線框架，用於讓該複數個發光裝置晶片彼此電路連接，以及

模具構件，以固定該複數個發光裝置晶片和該引線框架。

25. 如申請專利範圍第 1 項所述之光源模組，其中，該複數個發光裝置晶片是藍色 LED 晶片，以及

其中該量子點包括：

第一量子點，其尺寸允許峰值波長在綠光之波長帶；和

第二量子點，其尺寸允許峰值波長在紅光之波長帶。

26. 如申請專利範圍第 25 項所述之光源模組，其中從該藍色 LED 晶片發出之藍光具有 435 至 470 奈米之波長，

其中從該第一量子點發出之綠光之色度座標是在國際照明委員會 CIE 1931 色度座標系統之由四個頂點(0.1270，0.8037)，(0.4117，0.5861)，(0.4197，0.5316)，和(0.2555，0.5030)圍繞之區域，和

其中從該第二量子點發出之紅光之色度座標是在國際照明委員會 CIE 1931 色度座標系統之由四個頂點

(0.5448，0.4544)，(0.7200，0.2800)，(0.6427，0.2905)，和(0.4794，0.4633)圍繞之區域。

27. 如申請專利範圍第 26 項所述之光源模組，其中從該第一量子點發出之綠光之色度座標是在國際照明委員會 CIE 1931 色度座標系統之由四個頂點(0.1270，0.8037)，(0.3700，0.6180)，(0.3700，0.5800)和(0.2500，0.5500)圍繞之區域，和

其中從該第二量子點發出之紅光之色度座標是在國際照明委員會 CIE 1931 色度座標系統之由四個頂點(0.6000，0.4000)，(0.7200，0.2800)，(0.6427，0.2905)，和(0.6000，0.4000)圍繞之區域。

28. 如申請專利範圍第 25 項所述之光源模組，其中，該藍色 LED 晶片具有 10 至 30 奈米之全寬半高(FWHM)，

其中該第一量子點有 10 至 60 奈米之 FWHM，和

其中該第二量子點有 30 至 80 奈米的 FWHM。

29. 如申請專利範圍第 1 項所述之光源模組，其中，該複數個發光裝置晶片是紫外光 LED 晶片，和

其中該量子點包括：

第一量子點，其尺寸允許峰值波長在藍光之波長帶；

第二量子點，其尺寸允許峰值波長在綠光之波長帶；以及

第三量子點，其尺寸允許峰值波長在紅光之波長帶。

30. 一種背光單元包括：

如申請專利範圍第 1 至 29 項之任一項之光源模組；以及

光導板。

31. 一種顯示設備包括：

如申請專利範圍第 1 至 29 項之任一項之光源模組；

光導板；以及

影像面板，用於顯示影像。

32. 一種照明設備，包括：

如申請專利範圍第 1 至 29 項之任一項之光源模組；以及

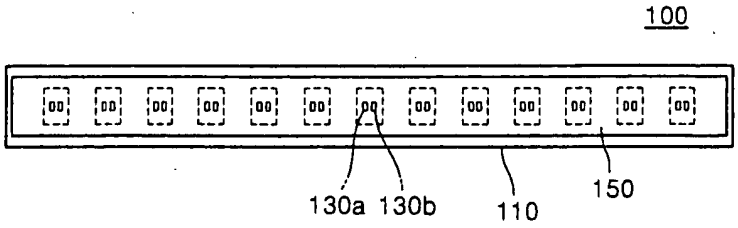
電源供應單元，用於供應電源至該光源模組。

33. 如申請專利範圍第 32 項所述之照明設備，其中，該電源供應單元包括：

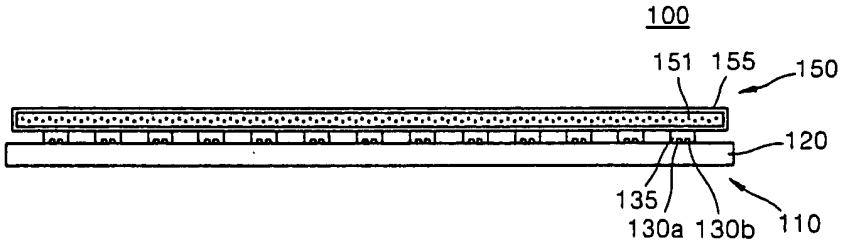
界面，用於接收電源；以及

電源控制單元，用於控制供應至該光源模組之電源。

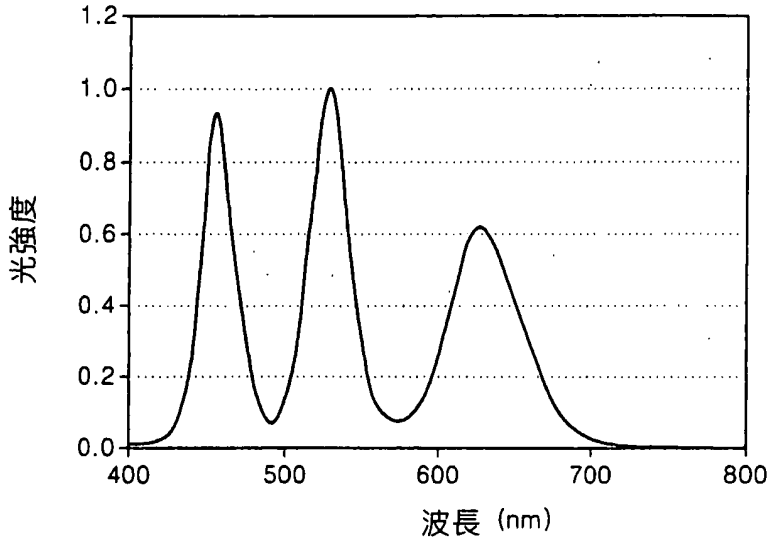
八、圖式:



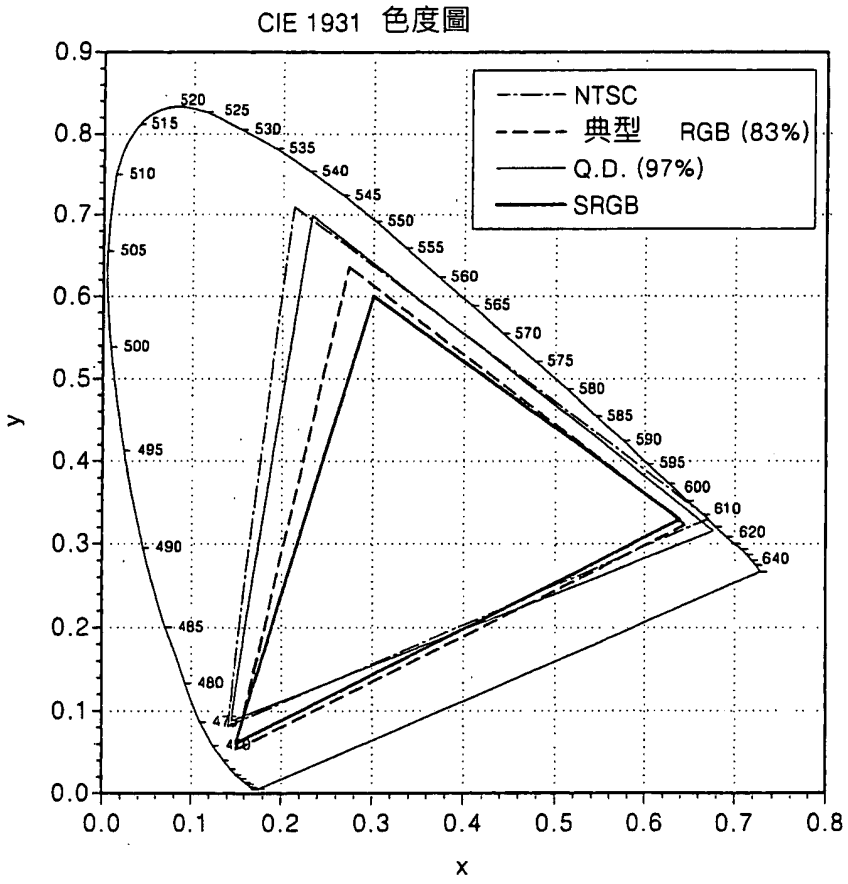
第 1 圖



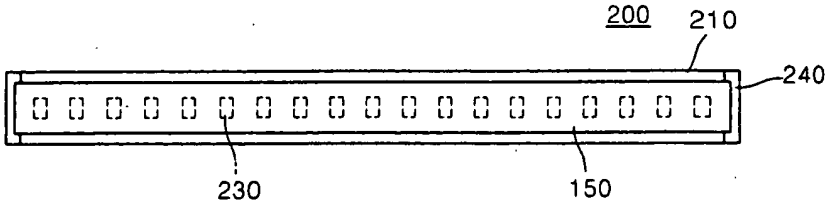
第 2 圖



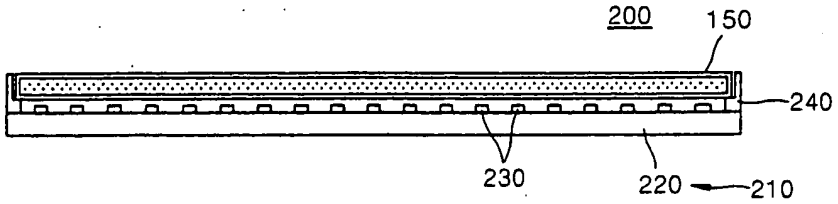
第 3 圖



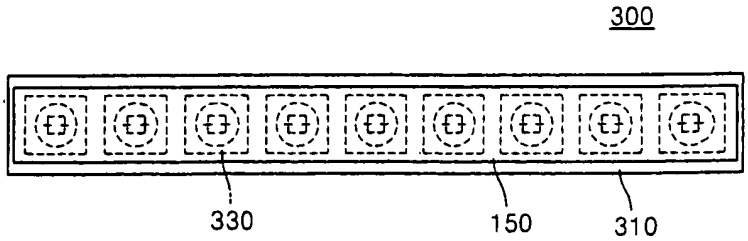
第 4 圖



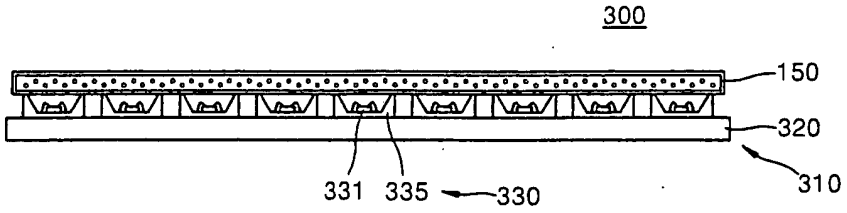
第 5 圖



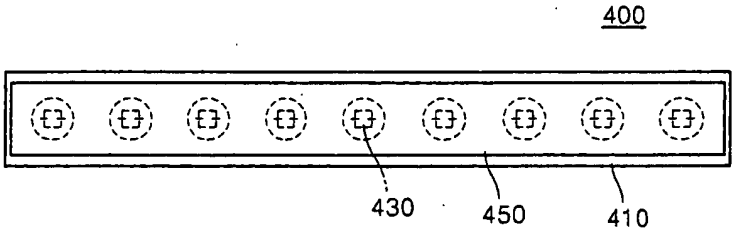
第 6 圖



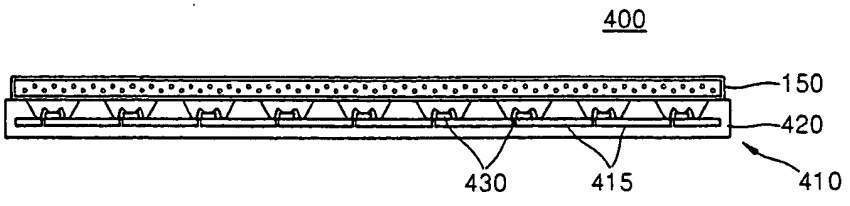
第 7 圖


300
150
320
310
331
335
330

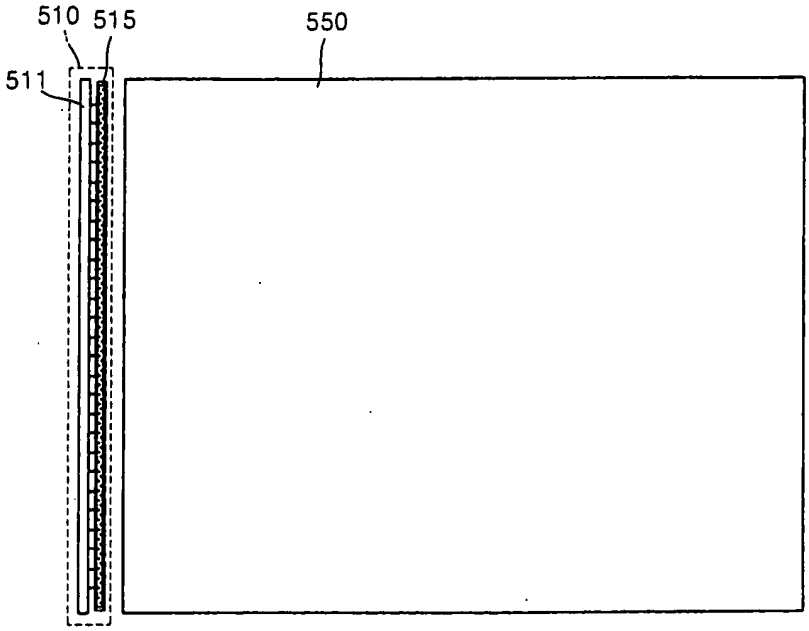
第 8 圖


400
430
450
410

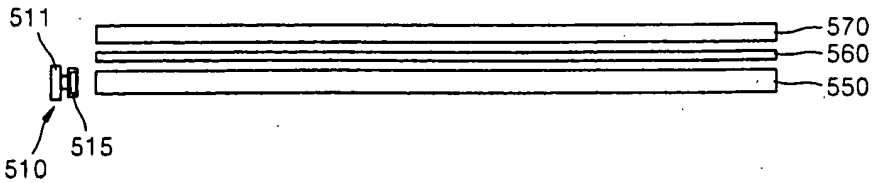
第 9 圖


400
150
420
430
415
410

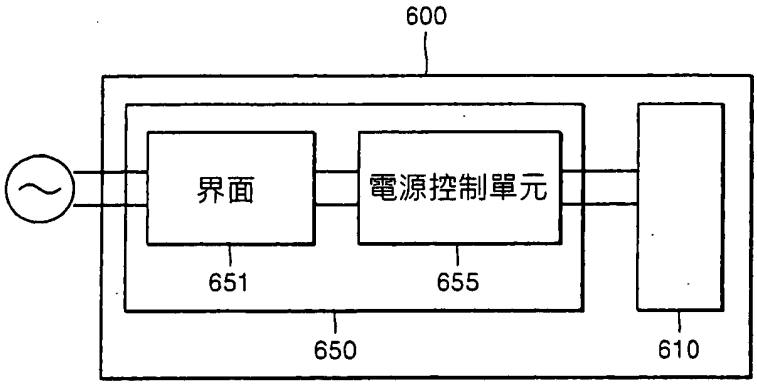
第 10 圖



第 11 圖



第 12 圖



第 13 圖

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 1 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100	光源模組
110	發光裝置封裝件
130a	發光裝置晶片
130b	發光裝置晶片
150	量子點密封封裝件

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

本案無代表化學式