

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：95136522

※申請日期：95.10.2

※IPC 分類：H01L 33/00, G02F 1/3357, 1/3358
(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

發光元件以及使用此發光元件的 LCD 背光模組
LIGHT EMITTING DEVICE AND LCD BACKLIGHT
USING THE SAME

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

首爾半導體股份有限公司

SEOUL SEMICONDUCTOR CO., LTD.

代表人：(中文/英文) 李貞勳/LEE, CHUNG HOON

住居所或營業所地址：(中文/英文)

大韓民國首爾市衿川區加山洞 148-29

148-29 GASAN-DONG, GEUMCHEON-GU, SEOUL, REPUBLIC
OF KOREA

國 籍：(中文/英文) 韓國/KR

三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 金京南/KIM, KYUNG NAM

2. 朴祥美/PARK, SANG MI

3. 松岡 富造/MATSUOKA, TOMIZO

國 籍：(中文/英文) 1-3. 韓國/KR

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.韓國;2005/9/30;10-2005-0092001

2.韓國;2006/3/7;10-2006-0021462

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是關於一種發光元件以及使用此發光元件之 LCD 背光模組。更明確地說，本發明是關於一種能夠實施均勻白光且具有廣泛的色彩重現範圍之發光元件以及一種使用此發光元件之 LCD 背光模組。

【先前技術】

隨著資訊及通信技術之發展，因不斷地需要高效能攜帶型資訊處理元件及行動通信終端，所以在系統中不斷地需要具有高效能及品質之各種組件。通常應用於媒體且大尺寸終端（諸如，筆記型電腦）之監視器的液晶顯示器（Liquid crystal display, LCD）在其後側需要白背光源，因而將冷陰極螢光燈（cold cathode fluorescent lamp, CCFL）用作此背光源之情況下，存在有高亮度之均勻白光的諸多優勢以及類似優勢。然而，由於未來對汞之使用受到限制，CCFL 可能無法繼續使用。因此，有關於背光源（CCFL 可由背光源替代）之研究已積極地在進行中。在諸多背光源之中，使用發光元件作為能夠取代 CCFL 之背光源已進入到以聚光燈作為光源。

發光二極體（light emitting diode, LED）是藉由在半導體之 p-n 接合結構中注入少數載體（電子或電洞）而產生，且歸因於載體之重組合而發光的元件。由於 LED 具有低的功率消耗以及長的使用壽命，可安裝於狹窄空間中且具有抵抗振動之強電阻，所以 LED 日益用作多種資訊處理以及

通信元件中之組件。

作為使用發光二極體之 LCD 背光源之先前技術，韓國專利早期公開案第 2002-0041480 號已揭露一種 LCD 背光源模組，其中使用磷光體將藍光發光二極體所發射的藍光轉換為白光且接著使白光入射於光導板（light guide plate）上以均勻的光分佈，並使 LCD 可具有均勻的光分佈、低功率消耗以及高耐久性。在 LCD 背光源模組中，藍光發光二極體以及磷光體可用以實施具有高亮度之均勻的白光。然而，由於在將 LCD 背光源模組用作在 LCD 之後部處的白光源之情況下，當光經透射至 RGB 彩色濾光片（color filter）中時可表達的色彩重現範圍相當地狹窄，所以在更接近自然色之影像的實施中存在限制。特定言之，由於以上色彩重現範圍大大地低於由國家電視系統委員會（National Television System Committee, NTSC）提供的色彩重現範圍，所以難以重現更多的實際色彩。

如另一先前技術，驅動 LCD 背光模組之方法已揭露於韓國專利早期公開案第 2004-0087974 號中，其中在 LCD 背光模組中使用單一白光發光二極體或三個紅、藍以及綠光發光二極體以形成白背光源，且微電腦用以量測輸入電流以及每一 LED 之色彩且接著調整最終供應至每一 LED 之電流。與現有的 CCFL 相比，使用三個紅、藍以及綠光發光二極體之背光源可滿足相當寬的色彩重現範圍，但由於各別 LED 之熱或瞬時特性相互不同，所以存在視使用環境而定來改變色調（且特定言之，歸因於非均一色彩之發

生，色彩未能均勻混合）之劣勢或類似劣勢。此外，存在額外的劣勢，在於色彩座標歸因於每一晶片之輸出的改變視環境溫度而變化，難以實施高亮度且其中考慮驅動每一 LED 晶片的電路組態是複雜的。

【發明內容】

技術問題

設想本發明解決上述問題。因此，本發明之目標在於提供一種能夠實施均勻白光且具有高亮度以及廣泛的色彩重現範圍之發光元件。

本發明之另一目標在於提供一種使用能夠實施均勻白光且具有廣泛的色彩重現範圍之發光元件和具有在 LCD 上均勻光分佈以及低功率消耗與高耐久性之 LCD 背光模組。

技術解決方案

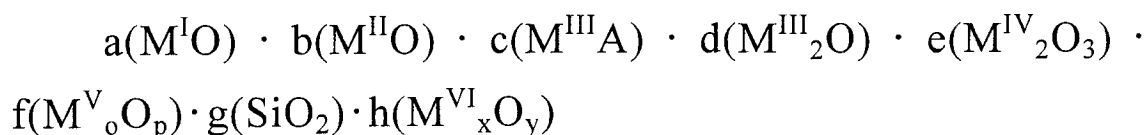
根據用於達成上述目標的本發明之態樣，提供一種發光元件，其包括至少一藍光發光二極體（LED）晶片、至少一紅光 LED 晶片以及藉由藍光 LED 晶片所發射的光發射綠光之至少一磷光體。

較佳地，藍光 LED 晶片發射具有 430 nm 至 500 nm 之波長的光，紅光 LED 晶片發射具有 580 nm 至 760 nm 之波長的光且磷光體發射具有 500 nm 至 580 nm 之波長的光。更佳地，藍光 LED 晶片發射具有 450 nm 至 470 nm 之波長的光，紅光 LED 晶片發射具有 620 nm 至 640 nm 之波長的光且磷光體發射具有 515 nm 至 540 nm 之波長的光。

可將含矽酸鹽或硫代鎢酸鹽之磷光體用作磷光體。此外，可組合以及使用用於發射綠光之兩個或兩個以上種類之不同磷光體。

磷光體可包括如下列化學式中所表達的磷光體：

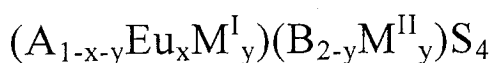
〈化學式〉



其中 M^I 是選自由 Pb 以及 Cu 組成之群族的至少一元素， M^{II} 是選自由 Be、Mg、Ca、Sr、Ba、Zn、Cd 以及 Mn 組成之群族的至少一元素， M^{III} 是選自由 Li、Na、K、Rb、Cs、Au 以及 Ag 組成之群族的至少一元素， M^{IV} 是選自由 B、Al、Ga 以及 In 組成之群族的至少一元素， M^V 是選自由 Ge、V、Nb、Ta、W、Mo、Ti、Zr 以及 Hf 組成之群族的至少一元素， M^{VI} 是選自由 Bi、Sn、Sb、Sc、Y、La、Ce、Pr、Nd、Pm、Sm、Eu、Gd、Tb、Dy、Ho、Er、Tm、Yb 以及 Lu 組成之群族的至少一元素，A 是選自由 F、Cl、Br 以及 I 組成之群族的至少一元素，且其中 a、b、c、d、e、f、g、h、o、p、x 以及 y 經設定於 $0 < a \leq 2$ 、 $0 < b \leq 8$ 、 $0 \leq c \leq 4$ 、 $0 \leq d \leq 2$ 、 $0 \leq e \leq 2$ 、 $0 \leq f \leq 2$ 、 $0 < g \leq 10$ 、 $0 < h \leq 5$ 、 $1 \leq o \leq 2$ 、 $1 \leq p \leq 5$ 、 $1 \leq x \leq 2$ 以及 $1 \leq y \leq 5$ 之範圍內。

磷光體可包括如下列化學式中所表達的磷光體：

〈化學式〉

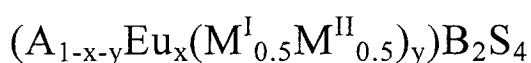


其中 A 是選自由 Ba、Sr 以及 Ca 組成之群族的至少一

元素，B 是選自由 Al、Ga 以及 In 組成之群族的至少一元素， M^I 是選自由 Sc、Y、La、Gd 以及 Lu 組成之群族的至少一稀土元素， M^{II} 是選自由 Mg、Zn 以及 Be 組成之群族的至少一元素，且其中 x 以及 y 經設定於 $0.005 < x < 0.9$ 、 $0 < y < 0.995$ 以及 $x+y < 1$ 之範圍內。

磷光體可包括如下列化學式中所表達的磷光體：

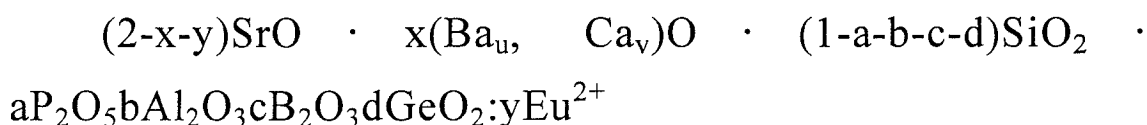
〈化學式〉



其中 A 是選自由 Ba、Sr 以及 Ca 組成之群族的至少一元素，B 是選自由 Al、Ga 以及 In 組成之群族的至少一元素， M^I 是選自由 Sc、Y、La、Gd 以及 Lu 組成之群族的至少一稀土元素， M^{II} 是選自由 Li、Na 以及 K 組成之群族的至少一元素，且其中 x 以及 y 經設定於 $0.005 < x < 0.9$ 、 $0 < y < 0.995$ 以及 $x+y < 1$ 之範圍內。

磷光體可更包括下列化學式中之至少一者中所表達的磷光體：

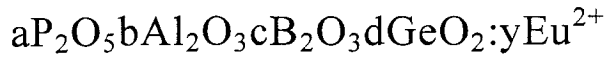
〈化學式〉



其中 x 、 y 、 a 、 b 、 c 、 d 、 u 以及 v 經設定於 $0 \leq x < 1.6$ 、 $0.005 < y < 0.5$ 、 $x+y \leq 1.6$ 、 $0 \leq a < 0.5$ 、 $0 \leq b < 0.5$ 、 $0 \leq c < 0.5$ 、 $0 \leq d < 0.5$ 以及 $u+v=1$ 之範圍內；以及

〈化學式〉





其中 x 、 y 、 u 以及 v 經設定於 $0.01 < x < 1.6$ 、 $0.005 < y < 0.5$ 、 $u+v=1$ 以及 $x \cdot u \geq 0.4$ 之範圍內，且 a 、 b 、 c 以及 d 中之至少一值大於 0.01。

本發明之發光元件可更包括具有 $0.1 \mu m$ 至 $20 \mu m$ 之大小的散射劑 (scattering agent)。散射劑可包括選自由 SiO_2 、 Al_2O_3 、 TiO_2 、 Y_2O_3 、 $CaCO_3$ 以及 MgO 組成之群族的至少一者。

本發明之發光元件可更包括：主體，其具有安裝於其上之 LED 晶片；以及封膠 (molding member)，其形成於主體之頂部以囊封 LED 晶片且包括磷光體。封膠可包括磷光體以及散射劑。主體可為基板或散熱片 (heat sink) 或引線終端 (lead terminal)。

根據本發明之另一態樣，提供一種包括上述發光元件之 LCD 背光模組。

有利效應

根據本發明，藉由使用藍光與紅光發光二極體晶片以及藉由藍光發射綠光之磷光體，可製造能夠實施均勻白光且具有高亮度以及廣泛的色彩重現範圍之白光發射元件。詳言之，可將本發明之發光元件應用至 LCD 背光模組之存在優勢在於均勻光之實現以及具有廣泛的色彩重現範圍之優越的白光發射特性。

【實施方式】

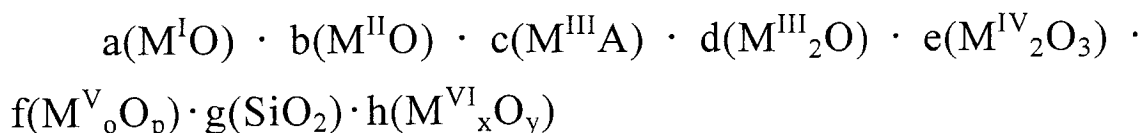
進行本發明之模式

下文將參看附圖詳細描述本發明之較佳實施例。然而，本發明不限於本文中所提出之實施例，而是可以不同形式被實施。相反，僅提供較佳實施例以使本發明在本文中得以完全描述且充分傳達本發明之範疇至熟習此項技術者。在圖式中，相似的構件由相同參考數字指定。

根據本發明之發光元件包括藍光與紅光發光二極體(LED)晶片以及至少一或多個磷光體(每一者使用藍光之部分作為激勵源來發射綠光)，使得自LED晶片之藍光與紅光發射與自磷光體之綠光發射的組合而獲得白光。亦即，經由發射具有430 nm至500 nm之波長的光之藍光LED晶片、發射具有580 nm至760 nm之波長的光之紅光LED晶片與使用藍光作為激勵源可產生具有500 nm至580 nm之波長的綠光之磷光體的組合，可實現白光。更佳地，根據本發明之發光元件包括發射具有450 nm至470 nm之波長的光之藍光LED晶片、發射具有620 nm至640 nm之波長的光之紅光LED晶片與使用藍光作為激勵源可產生具有515 nm至540 nm之波長的綠光之磷光體的組合。可將含矽酸鹽或硫代鎳酸鹽之磷光體用作由藍光激勵且發射綠光之磷光體。此外，可以將兩個或兩個以上種類的不同磷光體相互混合的狀態使用其。

含矽酸鹽之磷光體具有如下列化學式(1)中所表達的結構：

[化學式 1]



在化學式 (1) 中， M^I 是選自由 Pb 以及 Cu 組成之群族的至少一元素； M^{II} 是選自由 Be、Mg、Ca、Sr、Ba、Zn、Cd 以及 Mn 組成之群族的至少一元素； M^{III} 是選自由 Li、Na、K、Rb、Cs、Au 以及 Ag 組成之群族的至少一元素； M^{IV} 是選自由 B、Al、Ga 以及 In 組成之群族的至少一元素； M^V 是選自由 Ge、V、Nb、Ta、W、Mo、Ti、Zr 以及 Hf 組成之群族的至少一元素； M^{VI} 是選自由 Bi、Sn、Sb、Sc、Y、La、Ce、Pr、Nd、Pm、Sm、Eu、Gd、Tb、Dy、Ho、Er、Tm、Yb 以及 Lu 組成之群族的至少一元素；A 是選自由 F、Cl、Br 以及 I 組成之群族的至少一元素。

此外，在化學式 (1) 中， a 、 b 、 c 、 d 、 e 、 f 、 g 、 h 、 o 、 p 、 x 以及 y 經設定於 $0 < a \leq 2$ 、 $0 < b \leq 8$ 、 $0 \leq c \leq 4$ 、 $0 \leq d \leq 2$ 、 $0 \leq e \leq 2$ 、 $0 \leq f \leq 2$ 、 $0 < g \leq 10$ 、 $0 < h \leq 5$ 、 $1 \leq o \leq 2$ 、 $1 \leq p \leq 5$ 、 $1 \leq x \leq 2$ 以及 $1 \leq y \leq 5$ 之範圍內。

表 1 以及表 2 說明當具有如化學式 (1) 之結構的含矽酸鹽之磷光體包括銅時的效應。

表 1 展示不包括銅之磷光體與包括不同濃度的銅之其他磷光體之間的 ζ 電位 (zeta potential) 以及遷移率之改變，且表 2 展示在溫度為 85°C 以及相對濕度為 100% 下相對於包括銅之化合物以及不包括銅之化合物的時間之相對強度。

[表 1]

磷光體組合物	ζ 電位	遷移率
包括銅之(Ca, Sr, Ba, Eu)-SiO ₄	-3.5 mV	$-2.4 \cdot 10^{-5}$ cm ² /Vs
包括 0.005 mol 銅之(Ca, Sr, Ba, Eu)-SiO ₄	-3.3 mV	$-2.3 \cdot 10^{-5}$ cm ² /Vs
包括 0.01 mol 銅之(Ca, Sr, Ba, Eu)-SiO ₄	-2.5 mV	$-1.8 \cdot 10^{-5}$ cm ² /Vs
包括 0.1 mol 銅之(Ca, Sr, Ba, Eu)-SiO ₄	+0.33 mV	$-1.4 \cdot 10^{-5}$ cm ² /Vs

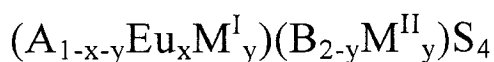
[表 2]

磷光體組合物	24 小時後的 相對強度	100 小時後的 相對強度	200 小時後的 相對強度	500 小時後的 相對強度	1000 小時後的 相對強度
包括銅之(Ca, Sr, Ba, Eu)-SiO ₄	98.3	96.0	93.3	84.7	79.3
包括 0.005 mol 銅之(Ca, Sr, Ba, Eu)-SiO ₄	100.0	99.6	98.6	96.3	94.0
包括 0.01 mol 銅之(Ca, Sr, Ba, Eu)-SiO ₄	98.6	98.5	95.8	92.8	90.1
包括 0.1 mol 銅之(Ca, Sr, Ba, Eu)-SiO ₄	98.7	98.0	96.4	93.2	90.0

參看表 1 以及表 2，包括銅之化合物與水相抵抗的穩定性大大高於不包括銅之化合物與水相抵抗的穩定性。因此，包括銅之含矽酸鹽之磷光體具有改良與水、濕氣以及極性溶劑相抵抗的穩定性。在於上述的環境下將含矽酸鹽之磷光體應用至發光元件或 LCD 背光模組之情況下，其可提供優越的可靠性。

含硫代鎳酸鹽之磷光體具有如下列化學式(2)中所表達的結構：

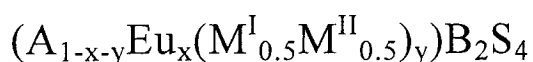
[化學式 2]



在化學式(2)中，A 是選自由 Ba、Sr 以及 Ca 組成之群族的至少一元素；B 是選自由 Al、Ga 以及 In 組成之群族的至少一元素； M^I 是選自由 Sc、Y、La、Gd 以及 Lu 組成之群族的至少一稀土元素； M^{II} 是選自由 Mg、Zn 以及 Be 組成之群族的至少一元素。此外，在化學式(2)中，x 以及 y 經設定於 $0.005 < x < 0.9$ 、 $0 < y < 0.995$ 以及 $x+y < 1$ 之範圍內。由於相同量的 M^I 以及 M^{II} 分別在位置 A 以及 B 處經取代，所以實現電荷平衡。特定言之， M^I 以及 M^{II} 可經選擇以具有類似於分別在 A 以及 B 位置處之元素的離子半徑相同之離子半徑。因此，由於未改變活性離子之晶場振幅 (crystal field amplitude)，所以可增加發光效率，同時維持在取代前的具有組合物之磷光體的發射波長。

此外，含硫代鎳酸鹽之磷光體的化學式具有如下列化學式(3)之結構：

[化學式 3]



在化學式(3)中，A 是選自由 Ba、Sr 以及 Ca 組成之群族的至少一元素；B 是選自由 Al、Ga 以及 In 組成之群族的至少一元素； M^I 是選自由 Sc、Y、La、Gd 以及 Lu 組成之群族的至少一稀土元素； M^{II} 是選自由 Li、Na 以及

K 組成之群族的至少一元素。此外， x 以及 y 經設定於 $0.005 < x < 0.9$ 、 $0 < y < 0.995$ 以及 $x + y < 1$ 之範圍內。

在具有如化學式(3)中表達的結構之含硫代鎢酸鹽之磷光體中，二價離子所需要之位置 A 首先由具有類似的離子大小之三價離子替代，且接著類似地由具有類似的離子大小之單價離子以三價離子的相同量替代，以便補償歸因於三價離子之替代的電荷不平衡。因此，在將整個電荷平衡保持於二價離子所需要之位置 A 的同時可獲得優越的發射特性。

亦即，在具有如化學式(3)中表達的結構之含硫代鎢酸鹽之磷光體中(亦即，在硫代鎢酸鹽磷光體之通式 AB_2S_4 中)，二價離子所需要之位置 A 首先由具有類似的離子大小之三價 M^{II} 替代，且接著類似地由具有類似的離子大小之單價 M^I 以三價 M^{II} 的相同量替代，以便補償歸因於三價離子之替代的電荷不平衡。因此，在將整個電荷平衡保持於二價離子所需要之位置 A 的同時可獲得優越的發射特性。

因此，由於在此雙替代中考慮了具有相同大小的離子之替代，所以具有如化學式(3)中表達的結構之含硫代鎢酸鹽之磷光體可維持與現有的硫代鎢酸鹽磷光體相同的電荷平衡，同時不引起晶格失真。因此，含硫代鎢酸鹽之磷光體具有優越的發射效率以及發光強度，同時維持整個電荷平衡。

此外，含 YAG 之磷光體更包括有含矽酸鹽或硫代鎢

酸鹽之磷光體，使得在藍波長帶（wavelength band）中，在激勵下可實施大量優越的綠光。

以上含 YAG 之磷光體具有如下列化學式（4）中所表達的結構：

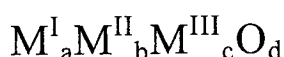
[化學式 4]



在化學式（4）中，Re 是選自由 Y 以及 Gd 組成之群族的至少一元素。此外，在化學式（4）中，r 以及 s 經設定於 $0 \leq r < 1$ 以及 $0 \leq s \leq 1$ 之範圍內。

另外，磷光體具有如下列化學式（5）中所表達的結構：

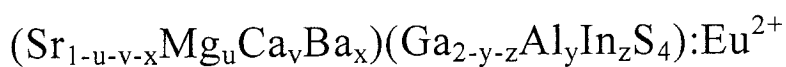
[化學式 5]



在化學式（5）中， M^{I} 為至少 Ce 以及選自由 Cr、Mn、Fe、Co、Ni、Cu、Pr、Nd、Sm、Eu、Tb、Dy、Ho、Er、Tm 以及 Tb 組成之群族的至少一元素； M^{II} 是選自由 Mg、Ca、Zn、Sr、Cd 以及 Ba 組成之群族的至少一元素；以及 M^{III} 是選自由 Al、Sc、Ga、Y、In、La、Gd 以及 Lu 組成之群族的至少一元素。此外，在化學式（5）中，a、b、c 以及 d 經設定於 $0.0001 \leq a \leq 0.2$ 、 $0.8 \leq b \leq 1.2$ 、 $1.6 \leq c \leq 2.4$ 以及 $3.2 \leq d \leq 4.8$ 之範圍內。

另外，磷光體具有如下列化學式（6）中所表達的結構：

[化學式 6]

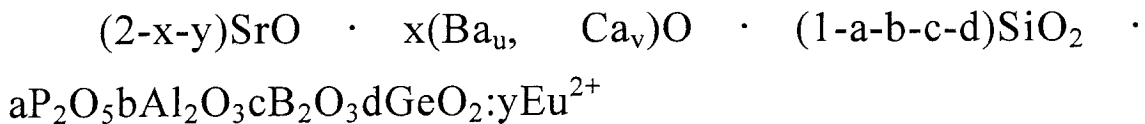


在化學式（6）中，u、v、x、y 以及 z 經設定於 $0 \leq u \leq 1$ 、

$0 \leq v \leq 1$ 、 $0 \leq x \leq 1$ 、 $0 \leq (u+v+x) \leq 1$ 、 $0 \leq y \leq 2$ 、 $0 \leq z \leq 2$ 以及 $0 \leq y+z \leq 2$ 之範圍內。

此外，磷光體具有如下列化學式(7)中所表達的結構：

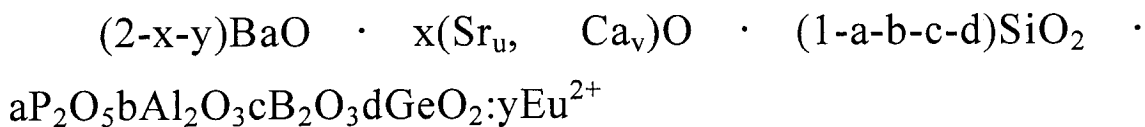
[化學式 7]



在化學式(7)中， x 、 y 、 a 、 b 、 c 、 d 、 u 以及 v 經設定於 $0 \leq x < 1.6$ 、 $0.005 < y < 0.5$ 、 $x+y \leq 1.6$ 、 $0 \leq a < 0.5$ 、 $0 \leq b < 0.5$ 、 $0 \leq c < 0.5$ 、 $0 \leq d < 0.5$ 以及 $u+v=1$ 之範圍內。

另外，磷光體具有如下列化學式(8)中所表達的結構：

[化學式 8]



在化學式(8)中， x 、 y 、 u 以及 v 經設定於 $0.01 < x < 1.6$ 、 $0.005 < y < 0.5$ 、 $u+v=1$ 以及 $x \cdot u \geq 0.4$ 之範圍內；且 a 、 b 、 c 以及 d 中之至少一值大於 0.01。

因此，本發明之發光元件具有藍光與紅光 LED 晶片以及上述磷光體，且經由自晶片以及磷光體發射之光的組合可實現白光。亦即，自 LED 晶片發射之藍光與紅光以及由磷光體波長轉換的綠光經混合以實現白光。由於與在使用紅、藍以及綠之習知三色 LED 的情況下相比，具有更高可見度之綠色區域中之光譜面積大大增加了，所以本發明之白光發射元件可獲得高發光。此外，與使用習知藍光 LED 以及磷光體之情況下相比，本發明之白光發射元件可具有

更廣的色彩重現範圍的優勢。因此，可將本發明之發光元件使用至 LCD 背光模組作為優越的光源，此歸因於其高亮度以及廣泛的色彩重現範圍之增強的特性。詳言之，含硫代鎳酸鹽之磷光體具有相對狹窄的頻寬，亦即，在 1/2 尖峰強度（peak intensity）下量測的發射光譜之頻寬。因此，可將使用具有狹窄頻寬之含硫代鎳酸鹽之磷光體的發光元件用作 LCD 背光模組之光源以增強 LCD 之色彩重現。

下文將參看附圖描述本發明之發光元件。

圖 1 是根據本發明之發光元件之第一實施例的截面圖。

參看此圖式，發光元件包括：基板 10；形成於基板 10 上之電極 30、40 以及 50；以及分別發射藍以及紅光之 LED 晶片 20 以及 25。用於囊封 LED 晶片 20 以及 25 之封膠 60 進一步形成於基板之頂部上，且上述磷光體 70 包括於封膠 60 的內部中。

基板 10 可包括反射部分（未圖示），該反射部分藉由在基板 10 之中心區域中形成預定凹槽且接著使凹槽之側壁以預定斜度傾斜而製造。此反射部分經形成以使得自 LED 晶片 20 以及 25 發射的光之反射最大化且亦可增強發射效率。

此實施例之電極包括第一、第二以及第三電極 30、40 以及 50，其可使用印刷技術或黏著劑而形成於基板 10 上。

藍光以及紅光 LED 晶片 20 以及 25（其中每一者在其頂部以及底部平面上具有正以及負電極）通常安裝於第二

電極 40 上且經由導線 90 分別電連接至第一以及第三電極 30 以及 50，以同時或獨立地驅動各別 LED 晶片 20 以及 25。

電極 30、40 以及 50 之形狀以及數目或 LED 晶片 20 以及 25 組合的安裝組態不限於上述描述，而是可以各種方式被實施。舉例而言，可安裝藍光以及紅光 LED 晶片，其中每一者在其頂部平面上具有正電極以及負電極。

此外，用於囊封 LED 晶片 20 以及 25 之封膠 60 形成於基板 10 之頂部上。使用藍光作為激勵源發射綠光之磷光體 70 包括於封膠 60 中。如上所述，可將含矽酸鹽或硫代鎳酸鹽之磷光體用作磷光體 70，且可混合以及接著使用多種磷光體。如此圖式中所示，較佳地，將磷光體 70 均勻地分佈於封膠 60 的內部中。或者，在以預定厚度打點磷光體 70 與樹脂之混合物以包圍藍光 LED 晶片 20 之頂部以及側表面後，可形成封膠 60。

在此實施例中，由於均一地分佈於封膠 60 中之磷光體 70，藍光以及紅光 LED 晶片 20 以及 25 發射的光經均勻混合以實現更多的均勻白光。

使用預定的環氧樹脂與磷光體 70 之混合物，可經由注入製程形成封膠 60。此外，封膠 60 可以下列方式形成：首先使用額外的模來製造，接著經壓入或經熱處理之方式來形成。封膠 60 可成形為光學透鏡形式、平板形式、在其表面上具有預定的不規則性之形式以及類似形式。

在本發明之發光元件中，藍光以及紅光 LED 晶片 20

以及 25 發射一次光 (primary light)，一次光之部分激勵磷光體 70 以發射經波長轉換的二次光 (secondary light)，使得可藉由一次光與二次光之混合而實現所要的光譜範圍內之色彩。亦即，分別自藍以及紅光 LED 晶片 20 以及 25 發射藍光以及紅光，且綠光自部分藍光所激勵的磷光體 70 發射。因此，作為一次光的部分藍光以及紅光與作為二次光之綠光相互混合以實現白光。

圖 2 是根據本發明之發光元件之第二實施例的截面圖。

參看此圖式，發光元件包括：基板 10；形成於基板 10 上之電極 30 以及 40；以及分別發射藍光以及紅光之 LED 晶片 20 以及 25。用於囊封 LED 晶片 20 以及 25 之封膠 60 進一步形成於基板 10 之頂部上，且上述磷光體 70 以及散射劑 80 包括於封膠 60 之內部中。第二實施例之發光元件的組態與第一實施例之發光元件的組態幾乎相同，因此本文中將省略與第一實施例重疊的詳細描述。

第二實施例之電極經形成以包括第一電極 30、第二電極 40 以及第三電極（未圖示）。LED 晶片 20 以及 25 分別安裝於第一以及第二電極 30 以及 40 上，且接著經由導線 90 共同電連接至第三電極（未圖示）。此外，可提供第一、第二、第三以及第四電極，使得 LED 晶片 20 以及 25 分別安裝於第一以及第二電極 30 以及 40 上，且經由導線 90 獨立地電連接至第三以及第四電極（未圖示）。

另外，用於囊封 LED 晶片 20 以及 25 之封膠 60 進一

步形成於基板 10 之頂部上。磷光體 70 以及散射劑 80 均一地分佈且包括於封膠 60 中。如上所述，本文中使用的磷光體可包括磷光體 70（亦即，含矽酸鹽或硫代鎳酸鹽之磷光體），其使用藍光作為激勵源而發射綠光。此外，可混合以及接著使用兩個或兩個以上種類之不同磷光體。舉例而言，可進一步包括含 YAG 之磷光體。另外，散射劑 80 經添加以助於混合光，且具有 $0.1\ \mu\text{m}$ 至 $20\ \mu\text{m}$ 的粒度。可將 SiO_2 、 Al_2O_3 、 TiO_2 、 Y_2O_3 、 CaCO_3 以及 MgO 中之至少一者用作散射劑 80。

同樣，由於發光元件包括散射劑 80，可允許自 LED 晶片 20 以及 25 發射的光藉由散射劑 80 而散射且接著發射至外部，所以可在廣泛範圍內均勻地發射光而無需形成不必要的發光圖案。因此，具有不同波長之光在廣泛範圍內經發射且更均勻地混合，因此發光元件可實現均勻白光。

圖 3 是根據本發明之發光元件之第三實施例的截面圖。

參看此圖式，發光元件包括：基板 10；形成於基板 10 上之電極 30 以及 40；以及分別發射藍光以及紅光之 LED 晶片 20 以及 25。第三實施例之組態與第二實施例之組態幾乎相同，且本文中將省略與第二實施例重疊的詳細描述。或者，發光元件包括形成於基板 10 之頂部上的第一以及第二封膠 61 以及 62。磷光體 70 經均勻地分佈於第一封膠 61 中以囊封 LED 晶片 20 以及 25，且散射劑 80 經均勻地分佈於第二封膠 62 中以包圍第一封膠 61。

藍光以及紅光 LED 晶片 20 以及 25 分別發射藍光以及紅光，且部分藍光激勵磷光體 70 以發射綠光，同時藍光以及紅光穿過第一封膠 61。因此，部分藍光、紅光以及經波長轉換的綠光經相互混合以實現白光。此時，具有不同波長之光由分佈於第二封膠 62 中之散射劑 80 更均勻地混合，因此發光元件可實現均勻白光。

雖然在此圖式中說明具有包括於其中之磷光體 70 的第一封膠 61 經形成以囊封藍以及紅光 LED 晶片 20 以及 25，但本發明不限於此。亦即，在第一封膠 61 經形成以囊封藍光 LED 晶片 20 後，具有均勻地分佈於其中之散射劑 80 的第二封膠 62 可經形成以包圍第一封膠 61 以及紅光 LED 晶片 25。

圖 4 是根據本發明之發光元件之第四實施例的截面圖。

參看此圖式，發光元件包括：基板 10；形成於基板 10 上之電極 30、40 以及 50；以及分別發射藍光以及紅光之 LED 晶片 20 以及 25。第四實施例之組態與第一實施例之組態幾乎相同，因此與第一實施例重疊的詳細描述將由對應於圖 1 之描述替代。或者，此實施例更包括形成於基板 10 之頂部上以包圍 LED 晶片 20 以及 25 的反射器 110，且更包括用於囊封安裝於反射器 110 之中心孔中之 LED 晶片 20 以及 25 的封膠 60。磷光體 70 均一地分佈且包括於封膠 60 之內部中。

為了增強亮度以及聚光能力，包圍 LED 晶片 20 以及

25 之反射器的內壁可以傾斜一預定斜度。較佳地使 LED 晶片 20 以及 25 所發射之光的反射最大化且增強發射效率。

圖 5 是根據本發明之發光元件之第五實施例的截面圖。

參看此圖式，發光元件包括：外殼 100，其具有分別形成於其兩側處之第一與第三電極 30 與 50 以及形成於其中心處之通孔；基板 15，其經安裝至外殼 100 之通孔中；以及藍光以及紅光 LED 晶片 20 以及 25，其經共同安裝在形成於基板 15 上之第二電極 40 上。此時，使用具有優越熱導率之材料，將基板 15 製造為散熱片，以更有效地將 LED 晶片 20 以及 25 所釋放的熱排至外部。更包括用於囊封 LED 晶片 20 以及 25 之封膠 60，且上述磷光體 70 經均勻地混合且分佈於封膠 60 中。本文中將省略與第一至第四實施例重疊的詳細描述。

如上所述，本發明可應用至具有各種結構之產品，且不限於上述實施例。亦即，可對此進行各種修改以及改變。舉例而言，在燈型發光元件之情況下，藉由在引線終端上安裝藍光以及紅光 LED 晶片且接著形成具有如上所述均勻地分佈於其中之磷光體的封膠，可製造本發明之白光發射元件。此外，雖然在上述實施例中使用了一藍光 LED 晶片以及一紅光 LED 晶片，但可根據用途組態多個藍光以及紅光晶片。

圖 6 以及圖 7 分別說明應用至本發明的矽酸鹽以及硫代鎳酸鹽磷光體之激勵以及發射光譜之曲線圖。如圖式中

所示，矽酸鹽以及硫代鎳酸鹽磷光體中之每一者吸收部分藍光之能量且展現出 510 nm 至 560 nm 之優越的發射光譜。

圖 8 說明包括藍光以及紅光發光二極體晶片以及矽酸鹽磷光體連同一般 RGB 彩色濾光片之透射率之發光元件的發射光譜之曲線圖。此外，圖 9 說明包括藍以及紅光發光二極體晶片以及硫代鎳酸鹽磷光體連同一般 RGB 彩色濾光片之透射率之發光元件的發射光譜之曲線圖。如圖式中所示，由於本發明之發光元件具有更廣的色彩重現範圍（當光透射 RGB 彩色濾光片時，可將其表達），所以存在可實現接近自然色之影像的優勢。

圖 10 是根據本發明之說明在發光元件之白光透射至濾光器中後此白光之色彩重現範圍的曲線圖。當使用習知 CCFL 時，可在與 NTSC 相比 72% 之面積內進行色彩實現，而當使用本發明之發光元件時，可獲得與 NTSC 相比 94% 至 100% 之改良的色彩重現範圍。

如上所述，本發明之發光元件由於其高亮度以及寬的色彩重現範圍特性而可應用至 LCD 背光模組。亦即，一般 LCD 需要白光背光源。由於本發明之白光發射元件展現出優越的亮度以及色彩重現特性，所以其在 LCD 之發展中可得到很重要的作用。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護

範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

舉例而言，在上述實施例中已描述了將矽酸鹽或硫代鎳酸鹽磷光體用作由藍光激勵以發射綠光之磷光體。然而，可以各種方式組合以及使用選於由藍光激勵以發射綠光之磷光體之中的兩個或兩個以上之種類的磷光體。此外，可更包括含 YAG 之磷光體。

【圖式簡單說明】

圖 1 是根據本發明之發光元件之第一實施例的截面圖。

圖 2 是根據本發明之發光元件之第二實施例的截面圖。

圖 3 是根據本發明之發光元件之第三實施例的截面圖。

圖 4 是根據本發明之發光元件之第四實施例的截面圖。

圖 5 是根據本發明之發光元件之第五實施例的截面圖。

圖 6 說明應用至本發明的矽酸鹽磷光體之激勵以及發射光譜之曲線圖。

圖 7 說明應用至本發明的硫代鎳酸鹽磷光體之激勵以及發射光譜之曲線圖。

圖 8 說明包括藍光與紅光發光二極體晶片以及矽酸鹽磷光體連同一般 RGB 彩色濾光片之透射率之發光元件的發射光譜之曲線圖。

圖 9 說明包括藍光與紅光發光二極體晶片以及硫代鎵酸鹽磷光體連同一般 RGB 彩色濾光片之透射率之發光元件的發射光譜之曲線圖。

圖 10 說明在白光源透射至濾光器中後根據本發明之發光元件的色彩重現範圍之曲線圖。

【主要元件符號說明】

10：基板

15：基板

20：藍光 LED 晶片

25：紅光 LED 晶片

30：電極

40：電極

50：電極

60：封膠

61：第一封膠

62：第二封膠

70：磷光體

80：散射劑

90：導線

100：外殼

110：反射器

五、中文發明摘要：

本發明提供一種包括藍光與紅光發光二極體（LED）晶片以及藉由藍光 LED 晶片發射的光來發射綠光之至少一磷光體的發光元件，以及一種包括此發光元件之液晶顯示器（LCD）背光模組。根據本發明之發光元件，可實施均勻白光且亦可獲得高亮度以及更廣的色彩重現範圍。因此，可使用本發明之發光元件來製造在液晶顯示器上均勻光分佈以及低功率消耗與高耐久性之 LCD 背光模組。

六、英文發明摘要：

The present invention provides a light emitting device which comprises blue and red light emitting diode (LED) chips and at least one phosphor for emitting green light by means of light emitted from the blue LED chip, and an LCD backlight including the light emitting device. According to the light emitting device of the present invention, uniform white light can be implemented and both high luminance and wider color reproduction range can also be obtained. Accordingly, an LCD backlight for uniform light distribution on an LCD as well as low power consumption and high durability can be manufactured using the light emitting device.

十、申請專利範圍：

1.一種發光元件，包括：

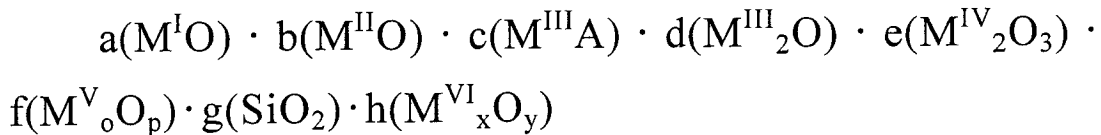
至少一藍光發光二極體（LED）晶片；

至少一紅光 LED 晶片；以及

至少一磷光體，其用於藉由自所述藍光 LED 晶片發射的光而發射綠光，

其中所述磷光體包括如下列化學式中所表達的磷光體中之至少一者：

〈化學式〉

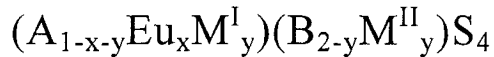


其中 M^I 是選自由 Pb 以及 Cu 組成之群族的至少一元素， M^{II} 是選自由 Be、Mg、Ca、Sr、Ba、Zn、Cd 以及 Mn 組成之群族的至少一元素， M^{III} 是選自由 Li、Na、K、Rb、Cs、Au 以及 Ag 組成之群族的至少一元素， M^{IV} 是選自由 B、Al、Ga 以及 In 組成之群族的至少一元素， M^V 是選自由 Ge、V、Nb、Ta、W、Mo、Ti、Zr 以及 Hf 組成之群族的至少一元素， M^{VI} 是選自由 Bi、Sn、Sb、Sc、Y、La、Ce、Pr、Nd、Pm、Sm、Eu、Gd、Tb、Dy、Ho、Er、Tm、Yb 以及 Lu 組成之群族的至少一元素，A 是選自由 F、Cl、Br 以及 I 組成之群族的至少一元素，以及

其中 a、b、c、d、e、f、g、h、o、p、x 以及 y 經設定於 $0 < a \leq 2$ 、 $0 < b \leq 8$ 、 $0 \leq c \leq 4$ 、 $0 \leq d \leq 2$ 、 $0 \leq e \leq 2$ 、 $0 \leq f \leq 2$ 、

$0 < g \leq 10$ 、 $0 < h \leq 5$ 、 $1 \leq o \leq 2$ 、 $1 \leq p \leq 5$ 、 $1 \leq x \leq 2$ 以及 $1 \leq y \leq 5$ 之範圍內；

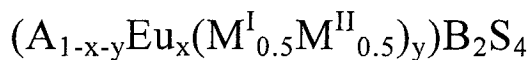
〈化學式〉



其中 A 是選自由 Ba、Sr 以及 Ca 組成之群族的至少一元素，B 是選自由 Al、Ga 以及 In 組成之群族的至少一元素， M^I 是選自由 Sc、Y、La、Gd 以及 Lu 組成之群族的至少一稀土元素， M^{II} 是選自由 Mg、Zn 以及 Be 組成之群族的至少一元素，以及

其中 x 以及 y 經設定於 $0.005 < x < 0.9$ 、 $0 < y < 0.995$ 以及 $x+y < 1$ 之範圍內；以及

〈化學式〉



其中 A 是選自由 Ba、Sr 以及 Ca 組成之群族的至少一元素，B 是選自由 Al、Ga 以及 In 組成之群族的至少一元素， M^I 是選自由 Sc、Y、La、Gd 以及 Lu 組成之群族的至少一稀土元素， M^{II} 是選自由 Li、Na 以及 K 組成之群族的至少一元素，以及

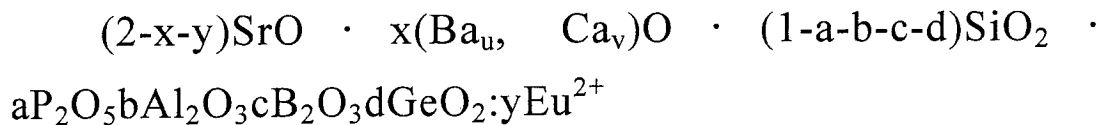
其中 x 以及 y 經設定於 $0.005 < x < 0.9$ 、 $0 < y < 0.995$ 以及 $x+y < 1$ 之範圍內。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之發光元件，其中所述藍光 LED 晶片發射具有 430 nm 至 500 nm 之波長的光，所述紅光 LED 晶片發射具有 580 nm 至 760 nm 之波長的光，且所述磷光體發射具有 500 nm 至 580 nm 之波長的光。

3.如申請專利範圍第 2 項所述之發光元件，其中所述藍光 LED 晶片發射具有 450 nm 至 470 nm 之波長的光，所述紅光 LED 晶片發射具有 620 nm 至 640 nm 之波長的光，且所述磷光體發射具有 515 nm 至 540 nm 之波長的光。

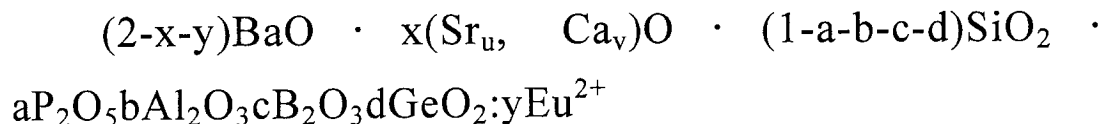
4.如申請專利範圍第 1 項所述之發光元件，其中所述磷光體更包括下列化學式中之至少一者中所表達的磷光體：

〈化學式〉



其中 x 、 y 、 a 、 b 、 c 、 d 、 u 以及 v 經設定於 $0 \leq x < 1.6$ 、 $0.005 < y < 0.5$ 、 $x+y \leq 1.6$ 、 $0 \leq a < 0.5$ 、 $0 \leq b < 0.5$ 、 $0 \leq c < 0.5$ 、 $0 \leq d < 0.5$ 以及 $u+v=1$ 之範圍內；以及

〈化學式〉



其中 x 、 y 、 u 以及 v 經設定於 $0.01 < x < 1.6$ 、 $0.005 < y < 0.5$ 、 $u+v=1$ 以及 $x \cdot u \geq 0.4$ 之範圍內，且 a 、 b 、 c 以及 d 中之至少一值大於 0.01。

5.如申請專利範圍第 1 項所述之發光元件，更包括具有 0.1 μm 至 20 μm 之大小的散射劑。

6.如申請專利範圍第 5 項所述之發光元件，其中所述散射劑是選自由 SiO_2 、 Al_2O_3 、 TiO_2 、 Y_2O_3 、 CaCO_3 以及 MgO 組成之群族的至少一者。

7.如申請專利範圍第 1 項所述之發光元件，更包括：
主體，其具有安裝於其上之所述 LED 晶片；以及
封膠，其形成於所述主體之頂部上以囊封所述 LED
晶片，

其中所述封膠包括所述磷光體。

8.如申請專利範圍第 7 項所述之發光元件，其中所述
主體為基板或散熱片或引線終端。

9.一種包括如申請專利範圍第 1 項所述之發光元件之
LCD 背光模組。

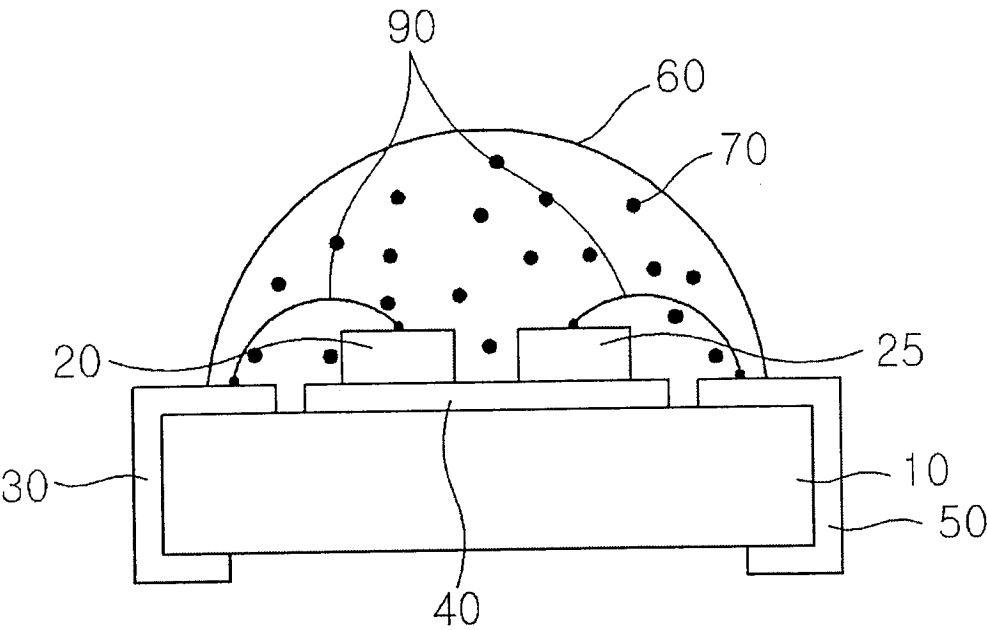


圖 1

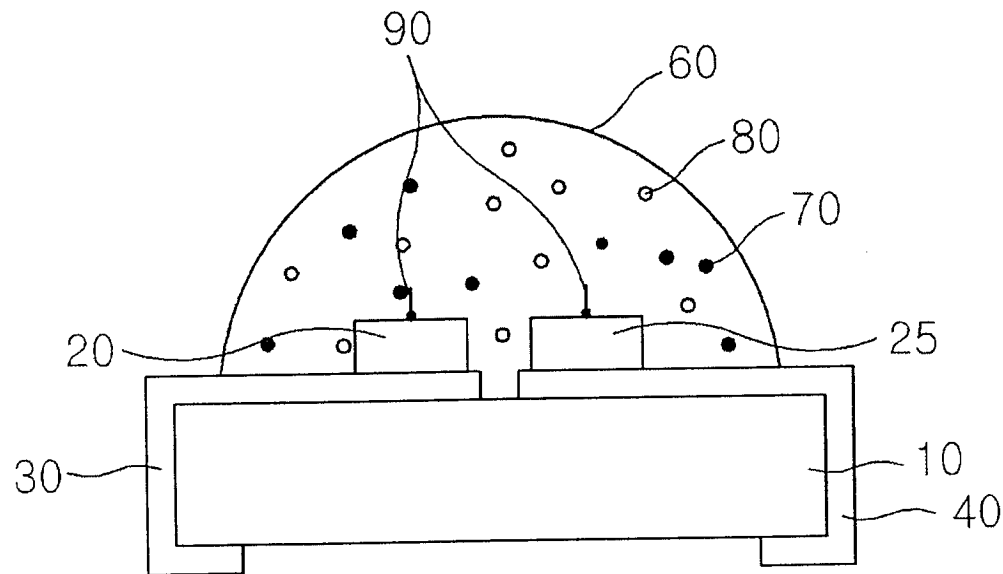


圖 2

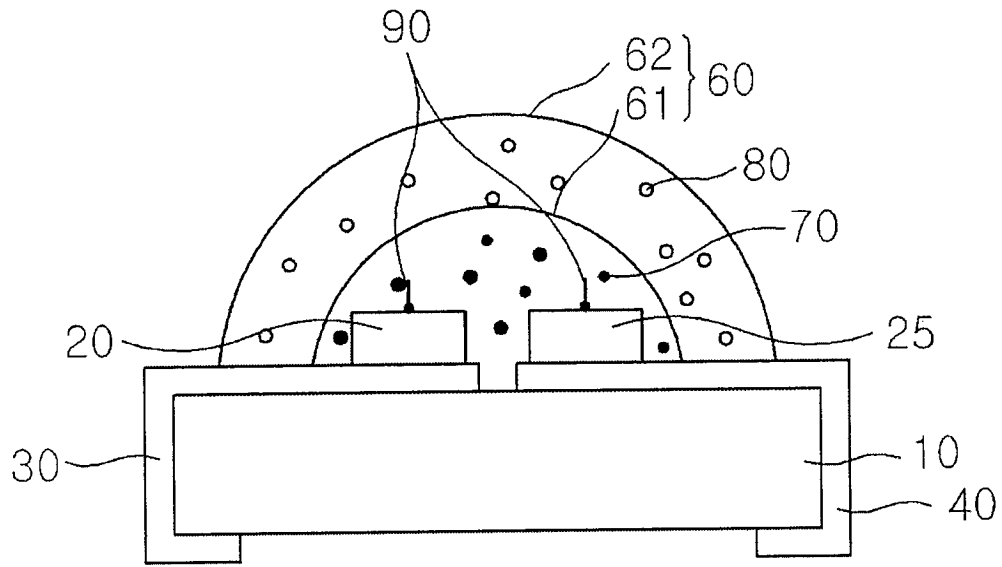


圖3

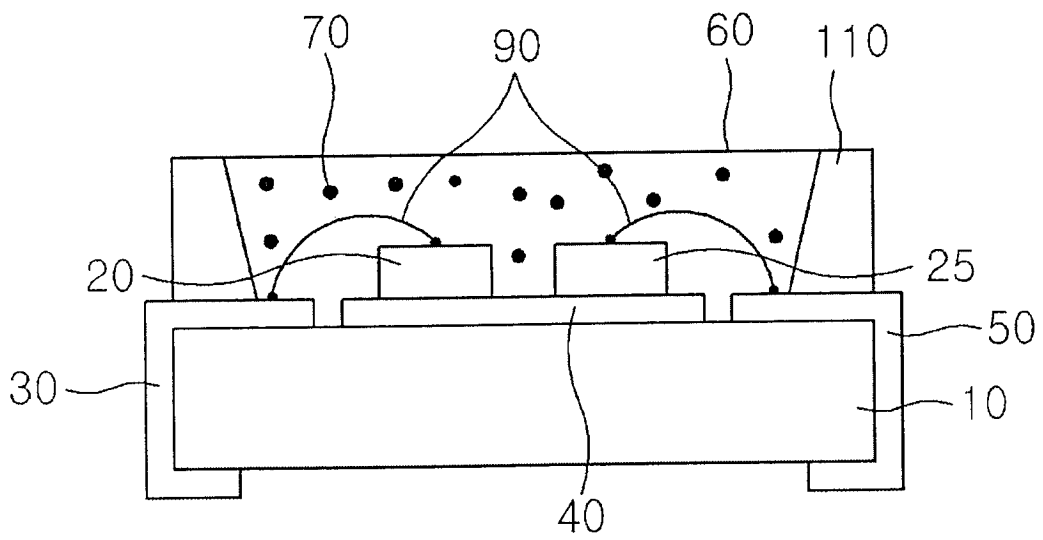


圖4

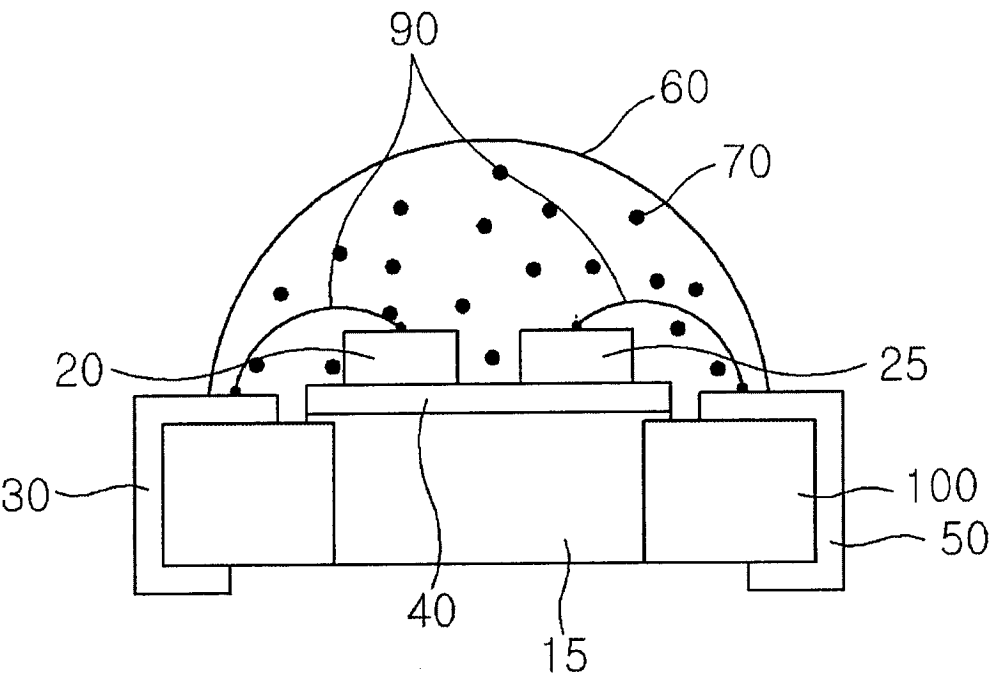


圖5

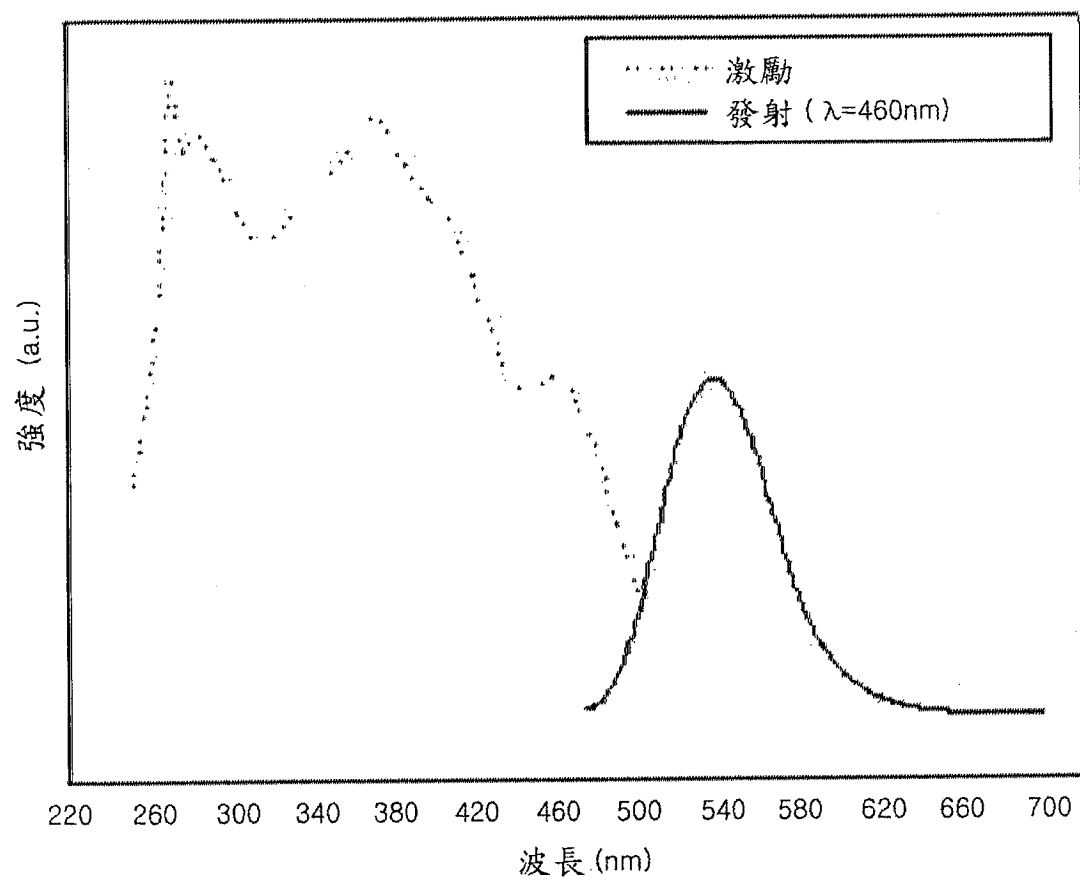


圖6

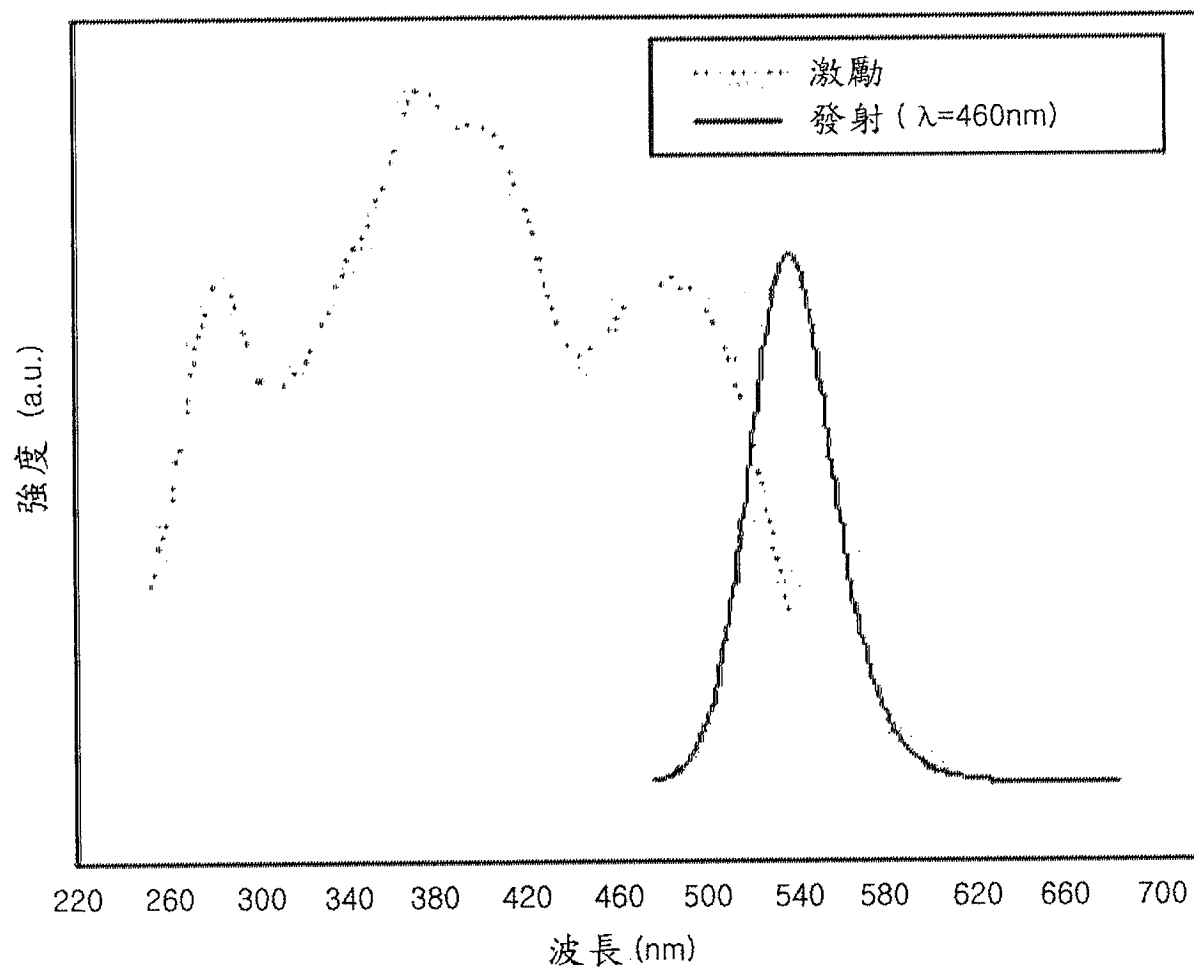


圖7

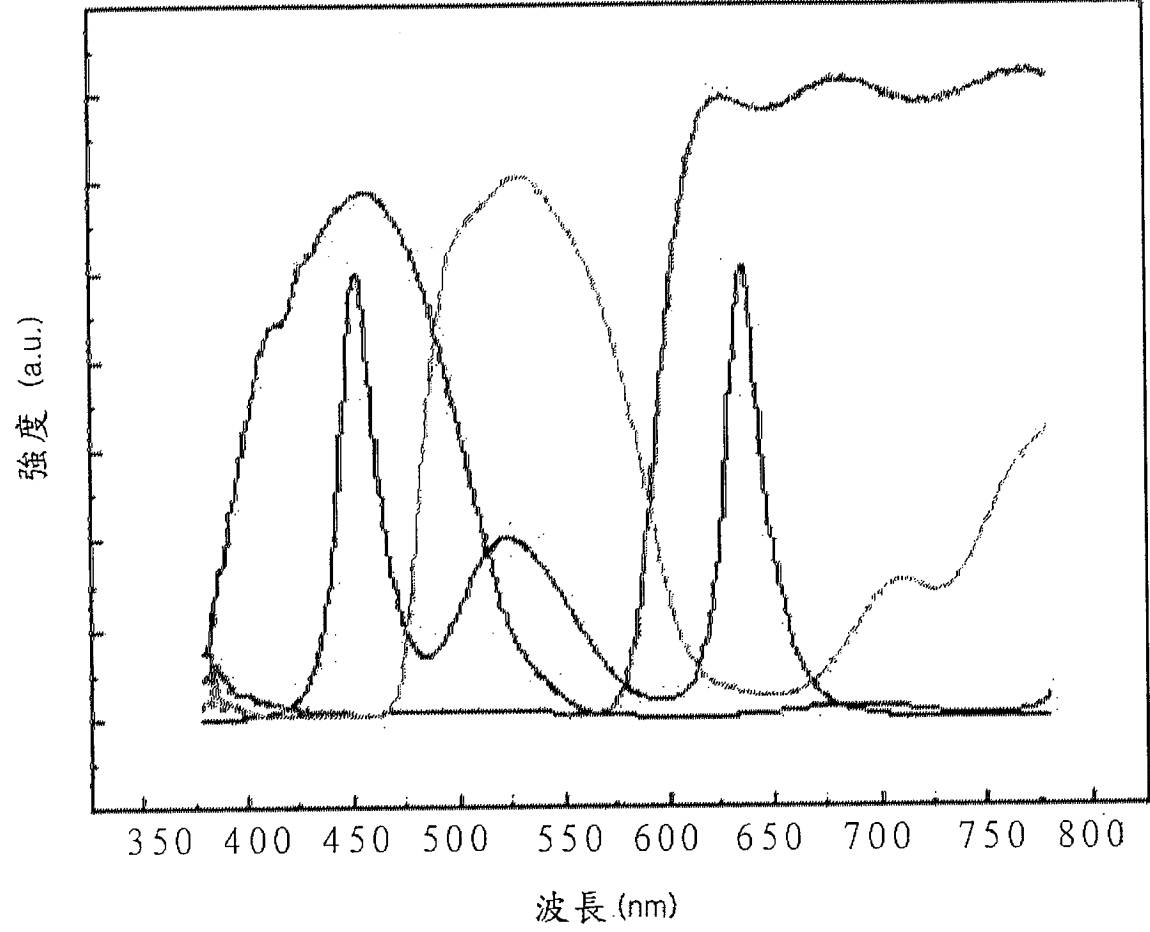


圖8

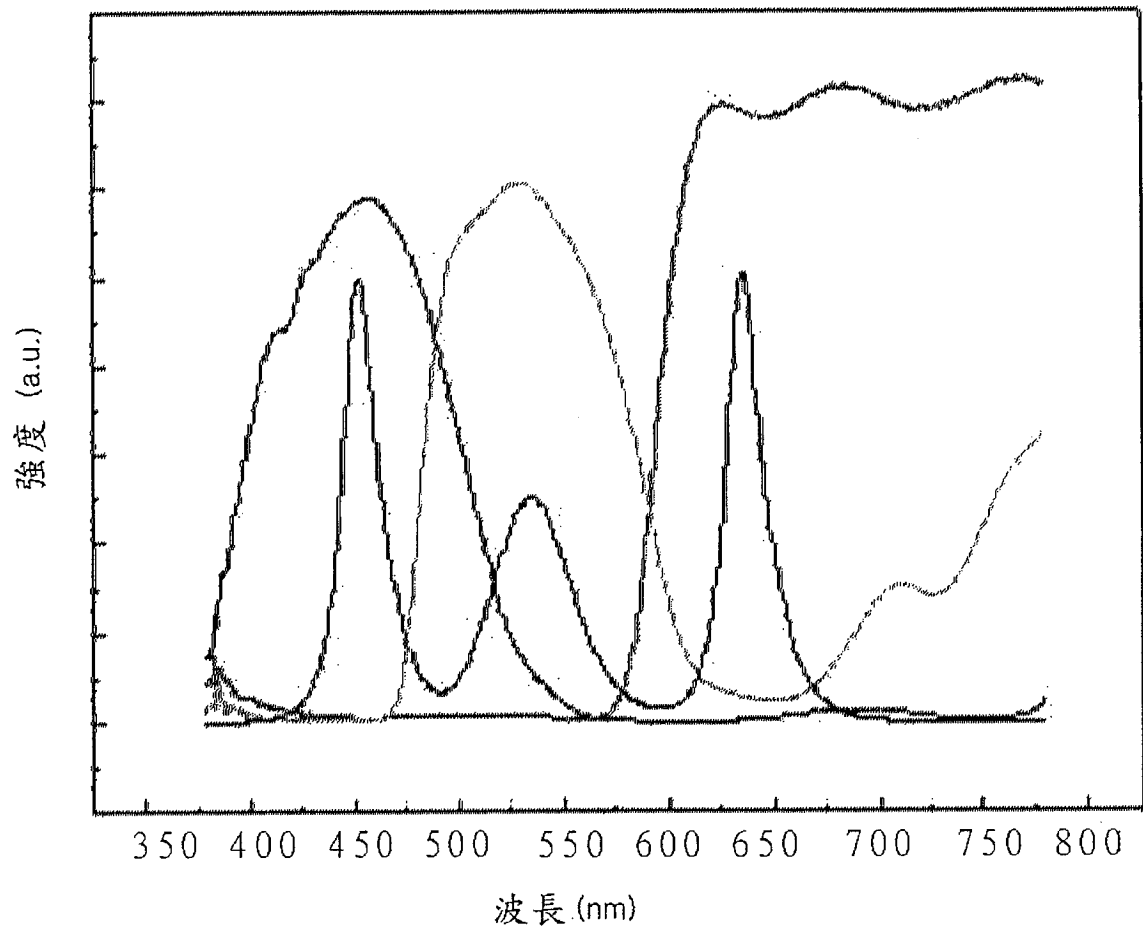


圖9

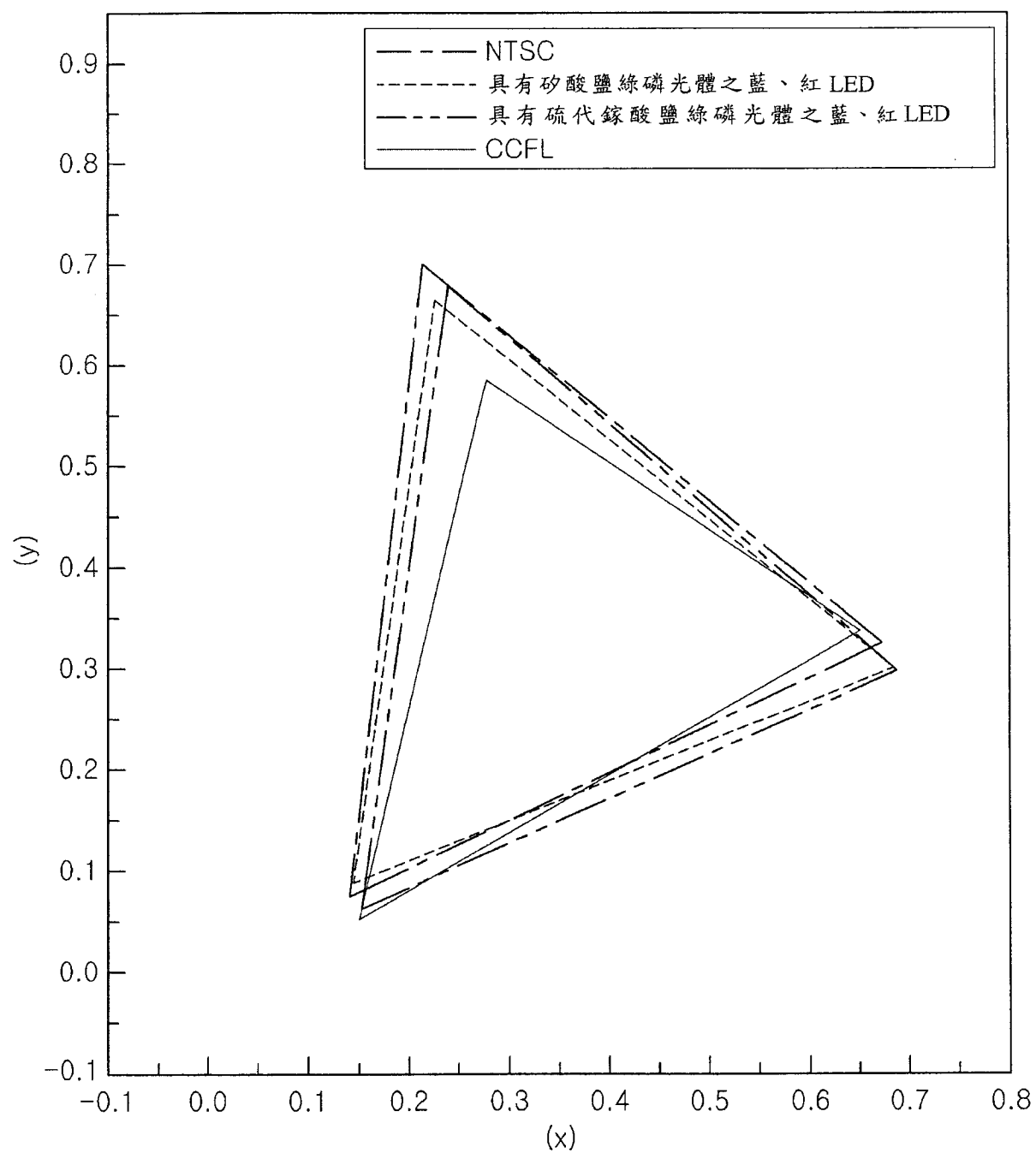


圖 10

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖(1)

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10：基板

20：藍光 LED 晶片

25：紅光 LED 晶片

30：電極

40：電極

50：電極

60：封膠

70：磷光體

90：導線

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無