

# 發明專利說明書

PD1072289

(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： 96116928

※ 申請日期： 96.5.14

※IPC 分類： C09K11/00

一、發明名稱：(中文/英文)

(2006.01)

用於白光光源之新穎螢光體與其製造方法

A NOVEL PHOSPHOR FOR WHITE LIGHT-EMITTING DIODES AND FABRICATION  
OF THE SAME

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

國立交通大學

NATIONAL CHIAO TUNG UNIVERSITY

代表人：(中文/英文)

吳重雨/WU, CHUNG-YU

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹市大學路 1001 號

1001 TA-HSUEH RD., HSINCHU, TAIWAN R.O.C.

國 籍：(中文/英文)

中華民國/R.O.C

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 陳登銘/CHEN, TENG-MING

2. 張峻魁/CHANG, CHUN-KUEI

國 籍：(中文/英文)

1. ~ 2. 中華民國/R.O.C

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：  
本案未在國外申請專利

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】

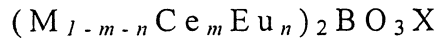
國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

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。

## 五、中文發明摘要：

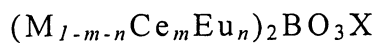
本發明係提供一種用於白光光源之新穎螢光體組成物，係為下列一般式所示：



其中 M 為選自於 Ca、Sr、Ba 所組成之群組中至少一元素、X 為選自於 Cl、Br 所組成之群組中至少一元素，且 m 之數值範圍為  $0 \leq m \leq 0.5$ ，以及 n 之數值範圍為  $0 \leq n \leq 0.5$ 。

## 六、英文發明摘要：

The present invention provides a light emitting diode-converted phosphor compound having the following chemical formula:



wherein M is at least one element selected from the group consisting of Ca, Sr and Ba, and X is at least one element selected from the group consisting of Cl and Br, and  $0 \leq m \leq 0.5$ ,  $0 \leq n \leq 0.5$ .

**七、指定代表圖：**

(一)本案指定代表圖為：無。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

無。

**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。

## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係提供一種用於白光光源之新穎螢光體組成物及其製法，特別是用於發光裝置上之螢光組成物。

### 【先前技術】

利用發光二極體 (light-emitting diode, LED) 而產生與太陽光色相似之白光，以全面取代傳統日光燈等白光照明光源，已是本世紀照明光源科技領域積極研發的目標。因為與傳統光源相比，發光二極體比傳統照明設備高出 10 倍以上的使用壽命，而且體積小、亮度高，在製作過程與廢棄物處理上均較傳統光源具備成本低廉與環保等優點。因此，發光二極體早已被全世界視為下一世代的光源。

目前單晶片白光 LED 的技術主要有兩種方式：第一種是以發光波長短於 400 nm 的紫外光發光二極體 (UV-LED) 的晶片當作激發光源，以激發紅、綠、藍 (RGB) 三種不同光色之螢光體 (phosphors) 並加以混合形成白光；第二種是以藍光發光二極體的晶片激發黃光螢光組成物，進而與藍光光源結合產生白光。在第一種方法中，需要尋找數種在品質、劣化程度搭配得宜的螢光組成物以控制白光光源品質；在第二種方法中，尋找適當品質的黃光螢光劑十分重要，除了已知的鈮鋁石榴石結構的  $Y_3Al_5O_{12}:Ce^{3+}$  (YAG:Ce) 螢光體 (日本專利公告第 10-56208 號) 以外，還未有其他有效的黃光材料或者其他材料出現。此外，傳統上白光的產生主要藉由兩種以上螢光物質發出不同波長的冷光 (luminescence) 混合達

成，如果使用直接發白光且具有單一組成螢光物質，將大幅簡化製程，這也是產業界積極追求的目標之一。

螢光組成物，亦即所謂的螢光轉換材料(螢光轉換組成物)係可將紫外光或藍色光轉換為不同波長的可見光。而其所產生的可見光顏色則取決於螢光組成物的特定成份。該螢光組成物可能僅含有單一種螢光組成物或者兩種或兩種以上的螢光組成物。而要將發光二極體作為光源，則需要能夠產生更亮更白的光線才可以作為發光二極體燈具使用。因此，將螢光組成物塗佈於發光二極體上以產生白光。而每一種螢光組成物在不同的波長激發下均可轉換為不同的顏色的光，例如在近紫外光或藍光發光二極體之 250nm~500nm 波長下，則可轉換為可見光。而由激發螢光組成物轉換而成的可見光具有高強度與高亮度的特性。

然而在照明的應用上，白光發光二極體便扮演了積極取代傳統照明的重要角色；一般而言，白光發光二極體元件結構可區分為使用螢光粉與未使用螢光粉兩種，而使用螢光粉的結構又可分為(1)藍光發光二極體激發 YAG 螢光粉、(2)藍光發光二極體激發 YAG 與紅色螢光粉，以及(3)紫外光(UV)發光二極體激發螢光粉等三種。

就人類的視覺觀點而言，感覺上同樣的色彩實際上卻有可能是由不同波長的色光所混合產生的效果，而紅、藍、綠三原色光按照不同比例的搭配，可以在視覺上感受不同色彩的光，此乃三原色原理。國際照明委員會(CIE, Commission Internationale de l'Eclairage)確定了原色當量單位，標準的

白光光通量比為： $\Phi_r : \Phi_g : \Phi_b = 1 : 4.5907 : 0.0601$

原色光單位確定後，白光  $F_w$  的配色關係為：

$$F_w = 1[R] + 1[G] + [B]$$

其中 R 代表紅光，G 代表綠光，B 代表藍光。

對任意一彩色光 F 而言，其配方程式為  $F_w = r[R] + g[G] + b[B]$ ，其中 r、g、b 為紅、藍、綠三色係數（可由配色實驗測得），其對應的光通量 ( $\Phi$ ) 為： $\Phi = 680(R + 4.5907G + 0.0601B)$  流明 (lumen，簡稱 lm，為照度單位)，其中 r、g、b 的比例關係決定了所配色的光之色彩度（色彩飽和程度），它們的數值則決定了所配成彩色光的亮度。r[R]、g[G]、b[B] 通稱為物理三原色，三色係數間的關係，可以利用矩陣加以表示，經過標準化 (normalization) 之後可以寫成： $F = X[X] + Y[Y] + Z[Z] = m\{x[X] + y[Y] + z[Z]\}$ ，其中  $m = X + Y + Z$  且  $x = (X/m)$ 、 $y = (Y/m)$ 、 $z = (Z/m)$ 。每一個發光波長都分別有對應的 r、g、b 值，將可見光區範圍的合為 X，g 值相加總合為 Y，b 值相加總合為 Z，因此我們可以使用 x、y 直角座標來表示螢光粉發光的色度，這就是我們所謂 C.I.E.1931 標準色度學系統，簡稱 C.I.E. 色度座標。當光譜量測後，計算各個波長光線對光譜的貢獻，找出 x、y 值後，在色度座標圖上標定出正確的座標位置，也就可以定義出螢光粉所發出光之色度值。

然而，目前白光 LED 最普遍的製作方法係利用互補色調配白光的原理，以波長 460 nm 的 InGaN 藍光晶片塗上一層 YAG 螢光物質，利用藍光 LED 照射螢光物質產生與藍光

互補的黃光，再利用透鏡原理將互補的藍光、黃光混合，即可得到肉眼所見的白光。因只需用單一晶粒，因此成本較低，不過這種方法會使得光譜中缺乏紅色，使得在照射紅色物體時，會顯示出偏黃色的紅色，無法獲得真實的色彩演色性。因此，目前亦有開發數種紅光螢光組成物與 YAG:Ce 所產生之黃光混合，加以改善並且獲得較佳光源演色係數。但是，由於兩種不同的主體螢光組成物間，其劣化的程度差異甚大，因此容易產生色彩的偏差，而無法產生自然的白光。

有鑑於此，若能提供一種可以改善光源演色係數，同時達到高穩定之白光單一主體之螢光組成物，並使其能應用於白光發光二極體裝置之螢光層，則可以用以取代現今發光二極體的轉換螢光組成物商品，且更能對白光發光二極體的色溫進行調控，並對其演色性有效提升。

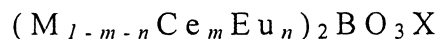
#### 【發明內容】

本發明係提供一種新穎之螢光體及其製造方法，與具有該新穎之螢光體之發光裝置。本發明之主要目的係為提供一種光源轉換且發光波長可由藍光調變至黃光之螢光組成物，且本發明所揭露之螢光組成物係屬於稀土離子活化之鹵硼酸鹽化合物，其可提供白光發光二極體封裝使用，且其所發出之白光具有相當高的色飽和度。

以作為提供白光發光二極體封裝非硫化物白光與黃光之新穎螢光體，進而提供發光二極體

本發明係提供一種螢光體，係為兩種稀土離子共同活化之鹵硼酸鹽類化合物，且為下列一般式所示：





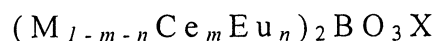
其中 M 為選自於 Ca、Sr、Ba 所組成之群組中至少一元素、X 為選自於 Cl、Br 所組成之群組中至少一元素，且 m 之數值範圍為  $0 \leq m \leq 0.5$ ，以及 n 之數值範圍為  $0 \leq n \leq 0.5$ 。

而該螢光體可藉由一發光元件所發射之一次輻射而激發其產生二次輻射，該一次輻射的發光光譜之波長係在 300 nm ~ 500 nm 之範圍，且該螢光體所被激發的二次輻射發光波長較該發光元件之一次輻射發光波長為長。

其次，本發明所揭露之螢光體，藉由該發光元件之激發下，使得所產生的二次輻射與激發光源混合產生高穩定度、高演色性之白光。

本發明所揭露之  $(M_{1-m-n}Ce_mEu_n)_2BO_3X$  化學組成之螢光體的合成，係依化學計量秤取氧化鈣、硼酸、氯化鈣、氧化鈾或氧化鈾，將之均勻混合的反應物粉末放入氧化鋁舟型坩堝中，將其加熱至 700 ~ 1000 °C 以進行固態高溫燒結 4 ~ 10 小時。隨後，將所得之粉末進行激發光譜、光致發光光譜與 CIE 色度座標等一系列特性鑑定。

本發明亦提供一種發光裝置，係包含一發光元件，所發射之一次輻射的發光波長係介於 300 nm ~ 500 nm，以及一螢光組成物，其可吸收該發光元件所發出的一次輻射的一部份，而被激發出與所吸收一次輻射之發光光譜波長相異之二次輻射光；其中該螢光組成物係為下列一般式所示：



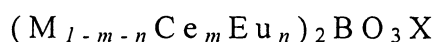
其中 M 為選自於 Ca、Sr、Ba 所組成之群組中至少一元素

素、X 為選自於 Cl、Br 所組成之群組中至少一元素，且 m 之數值範圍為  $0 \leq m \leq 0.5$ ，以及 n 之數值範圍為  $0 \leq n \leq 0.5$ 。

### 【實施方式】

為使該所屬技術領域中具有通常知識者能更進一步瞭解本發明之組成成分、物理及其發光特性等優勢，茲配合具體實施例、圖式與表格詳加說明，當更容易瞭解本發明之目的、技術內容、特點及其所達成之功效。

本發明所提供之一種具有下式之螢光體：



其中 M 為可選自於 Ca、Sr、Ba 所組成之群組中至少一元素、X 為可選自於 Cl、Br 所組成之群組中至少一元素，且 m 之數值範圍為  $0 \leq m \leq 0.5$ ，以及 n 之數值範圍為  $0 \leq n \leq 0.5$ 。因此上述一般式所示之螢光組成物，依據其合成時所秤取不同化學計量之氧化鈣、硼酸、氯化鈣、氧化鈾及氧化鈾，其可合成不同莫耳比例之螢光組成物。

本發明之  $(M_{1-m-n}Ce_mE_u_n)_2BO_3X$  化學組成之螢光組成物的合成，依化學計量秤取氧化鈣、硼酸、氯化鈣、氧化鈾或氧化鈾，將之均勻混合的反應物粉末放入氧化鋁舟型坩堝中，隨即送入配備石英管之高溫管狀爐中，在含有氫氣與氫氣之混合氣氛下，以  $700 \sim 1000^\circ\text{C}$  進行 4~10 小時的高溫燒結。

此外，由於紫外-藍光發光二極體之發光波長介於 250 nm~500 nm，因此亦可以使用具有相同波長之氫燈，以進行測試本發明之螢光體之發光特性。故在本發明中係利用配備

有 450W 的氙燈之 Spex Fluorolog-3 螢光光譜儀（美國 Jobin-Yvon Spex S.A.公司）進行其螢光光譜與激發光譜之測量。

本發明之一較佳實施例係為  $(M_{0.99}Eu_{0.01})_2BO_3Cl$  螢光體，也就是前述化學式中之  $m=0$ ， $n=0.01$ 。而利用 Spex Fluorolog-3 螢光光譜儀以 560 nm 之波長監控發光進行測試，並且與日本日亞化學之  $Y_3Al_5O_{12}:Ce$  (YAG:Ce) 商品之激發光譜與發光光譜進行比較。第 1 圖則顯示本發明較佳實施例之  $(M_{0.99}Eu_{0.01})_2BO_3Cl$  (實線) 與 YAG:Ce (虛線) 激發光譜之比較圖。而從第 1 圖中可得知該螢光體在 350 nm ~ 450 nm，亦即在紫外光與藍光的範圍內具有良好的激發效率。第 2 圖中係為利用波長 397 nm 之一次輻射激發以進行監控放光測試  $(M_{0.99}Eu_{0.01})_2BO_3Cl$  螢光體 (實線)，並且以 467nm 之監控放光測試日本日亞化學 YAG:Ce (虛線) 之光致發光光譜比較。而從第 2 圖中可以得知，本發明之螢光體之光致發光光譜，較日本日亞化學 YAG:Ce 涵蓋了藍光的區域，而有更高的演色性。第 3 圖則是利用 DT-100 色度分析儀 (Laiko 公司，日本) 檢測  $(M_{0.99}Eu_{0.01})_2BO_3Cl$  螢光體於 350nm ~ 450nm 之一次輻射激發之 CIE 色度座標，其結果為  $x=0.48$ ， $y=0.50$  之黃光。

本發明之另一較佳實施例係藉由不同  $Ce^{3+}/Eu^{2+}$  離子莫耳的調配，而得之  $(M_{0.987}Ce_{0.01}Eu_{0.003})_2BO_3Cl$  螢光體，也就是前述化學式中之  $m=0.01$ ， $n=0.003$ 。同樣利用 Spex Fluorolog-3 螢光光譜儀以波長 423 nm 之監控放光進行測

試，而測得之激發光譜，係顯示於第 4 圖中。而藉由第 4 圖之激發光譜可得知此組成的螢光組成物之最佳激發波長為 365 nm。因此，第 5 圖則是利用波長 365 nm 之一次輻射激發進行監控放光測試  $(M_{0.987}Ce_{0.01}Eu_{0.003})_2BO_3Cl$  螢光體，而在波長 365 nm 之一次輻射激發下，該螢光組成物同時產生波長各為 423 nm 與 560 nm 之藍光與黃光放射。而第 6 圖則是利用 DT-100 色度分析儀（日本 Laiko 公司）檢測該螢光體在 365 nm 之一次輻射激發下的 CIE 色度座標，其結果為  $x=0.33$ ， $y=0.30$  之白光。

本發明之另一較佳實施例係為以不同之  $Ce^{3+}/Eu^{2+}$  離子莫耳比例，所合成之  $(M_{1-m-n}Ce_mE_n)_2BO_3X$  螢光體，其 CIE 色度座標變則利用 DT-100 色度分析儀（日本 Laiko 公司）以波長 365 nm 之一次輻射進行檢測。其 7 個不同化學成分計量之螢光體之色度座標之測試結果，如表 1 所示。

表 1

$Ce^{3+}$ (m) 的含量	$Eu^{2+}$ (n) 的含量	CIE 色度座標(x, y)
0.01	0	(0.17,0.09)
0.01	0.001	(0.33,0.29)
0.01	0.003	(0.33,0.30)
0.01	0.005	(0.36,0.32)
0.01	0.007	(0.37,0.35)
0.01	0.009	(0.40,0.36)
0	0.01	(0.48,0.50)

第 7 圖顯示在波長 365 nm 之一次輻射激發下，不同

$Ce^{3+}/Eu^{2+}$  離子莫耳比例所調配之  $(M_{1-m-n}Ce_mE_u_n)_2BO_3X$  螢光體所產生之色度變化。在所測得色度座標中，該具有不同  $Ce^{3+}/Eu^{2+}$  離子莫耳比例所調配之  $(M_{1-m-n}Ce_mE_u_n)_2BO_3X$  螢光組成物所產生之光，由藍光穿越白光區域並延伸至黃光區域，並在  $m=0.01$ ， $n=0.003$  之較佳組合中，其可獲得最佳具有高色飽和度的白光，其 CIE 色度座標為  $(0.33, 0.30)$ 。

此外，本發明之螢光體，其可用於發光二極體，特別是白光發光二極體，為了達到較佳的光色效果，其可為單獨使用，或者為了其他顯色目的而與其他黃光螢光體、藍光螢光體或綠光螢光體搭配使用。

本發明之較佳實施例其中之一係為發光裝置或燈，該發光裝置係包括一發光元件，其可為一半導體光源，也就是發光二極體晶片，以及連接於該發光二極體晶片上之電性導引線。該電性導引線可由薄片狀電板予以支持，其係用以提供電流給予發光二極體而使之發出輻射線。

該發光裝置係可包含任何一種半導體藍光或者紫外光光源，其所產生的輻射線係直接照射在螢光體上而產生白光。

在本發明之一較佳實施例中，發光二極體係可摻雜各種雜質。該發光二極體係可包含各種適合的 III-V、II-VI 或 IV-IV 半導體層，且其發射之輻射波長較佳為  $250 \sim 500 \text{ nm}$ 。該發光二極體包括至少由 GaN、ZnSe 或 SiC 所構成之半導體層。例如，由通式  $In_iGa_jAl_kN$ （其中  $0 \leq i$ ； $0 \leq j$ ； $0 \leq k$  而  $i+j+k=1$ ）氮化物所組成之發光二極體，其所激發的波長範

圍介於 250 nm ~ 500 nm。這種發光二極體半導體係已為習知之技術，而本發明係可以利用這樣的發光二極體作為激發光源。然而本發明所能使用的激發光源不僅限定於上述發光二極體，所有半導體所能激發的光源均可以使用，包括半導體雷射光源。

一般而言，所述之發光二極體係指無機發光二極體，但所屬技術領域中具有通常知識應可以輕易的瞭解前述之發光二極體晶片係可由有機發光二極體或者其他輻射來源所取代，且本發明之螢光體係塗佈於該發光二極體上，並利用發光二極體光源作為激發光源，而產生出白光。

因此，從上述較佳實施例中可以得知：本發明所揭露之螢光體，其發光波長可由藍光調變至黃光，並產生色飽和度相當優良之白光，而由於其可產生之多樣性之色調，使得由紫外光至藍光波段發光二極體激發所產生之白光色溫，相較於單一黃光 YAG:Ce 螢光體所產生之白色光溫更為多元。

惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例，當無法據此限定本發明之實施範圍，而所屬技術領域中具有通常知識者依據本發明申請專利範圍及發明說明書內容所作之修飾與變化，皆應屬於本發明專利涵蓋之範圍。

#### 【圖式簡單說明】

第 1 圖 本發明之較佳實施例  $(Ca_{0.99}Eu_{0.01})_2BO_3Cl$  螢光體與 YAG:Ce 螢光體之激發光譜比較圖。

第 2 圖 本發明之較佳實施例  $(Ca_{0.99}Eu_{0.01})_2BO_3Cl$  螢光體和 YAG:Ce 螢光體之光致發光光譜比較圖。

第 3 圖 本發明之較佳實施例  $(Ca_{0.99}Eu_{0.01})_2BO_3Cl$  螢光體之色度座標圖。

第 4 圖 本發明之較佳實施例  $(Ca_{0.987}Ce_{0.01}Eu_{0.003})_2BO_3Cl$  螢光體之激發光譜圖。

第 5 圖 本發明之較佳實施例  $(Ca_{0.987}Ce_{0.01}Eu_{0.003})_2BO_3Cl$  螢光體之光致發光光譜圖。

第 6 圖 本發明之較佳實施例  $(Ca_{0.987}Ce_{0.01}Eu_{0.003})_2BO_3Cl$  螢光體之色度座標圖。

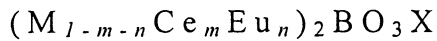
第 7 圖 本發明之較佳實施例在 365 nm 波長激發之下， $(Ca_{1-m-n}Ce_mE_u_n)_2BO_3Cl$  螢光體於不同 n、m 值下所呈現之色度座標圖。

【主要元件符號說明】

無。

## 十、申請專利範圍：

1. 一種螢光體，係為稀土離子活化之鹵硼酸鹽類化合物，且為下列一般式所示：



其中 M 為選自於 Ca、Sr、Ba 所組成之群組中至少一元素、X 為選自於 Cl、Br 所組成之群組中至少一元素，且 m 之數值範圍為  $0 \leq m \leq 0.5$ ，以及 n 之數值範圍為  $0 \leq n \leq 0.5$ 。

2. 如申請專利範圍第 1 項之螢光體，其可藉由一發光元件所發射之一次輻射而激發該螢光體產生二次輻射。
3. 如申請專利範圍第 2 項之螢光體，其中該發光元件所發射之一次輻射的發光光譜之波長係在  $300\text{nm} \sim 500\text{nm}$  之範圍，且該螢光體所被激發的二次輻射發光光譜波長較該發光元件之一次輻射發光光譜波長更長。
4. 如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之螢光體，其中係以發光光譜波長為  $320\text{nm} \sim 370\text{nm}$  範圍內之一次輻射激發該螢光體，而產生之二次輻射發光色調 CIE 色度座標  $(x, y)$  值可為  $0.10 \leq x \leq 0.50$ ， $0.08 \leq y \leq 0.60$ ，且產生之二次輻射發光波長在 CIE 色度座標中可調變從藍光至黃光，並穿過白光區域。
5. 如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之螢光體，其中  $m=0$  時，該螢光體被一次輻射激發的二次輻射發光光譜之波長係為  $520\text{nm} \sim 600\text{nm}$  之間。
6. 如申請專利範圍第 5 項之螢光體，其中係以發光光譜波



長為 350nm ~ 450nm 範圍內之一次輻射激發該螢光組成物，而產生之二次輻射發光色調 CIE 色度座標 (x,y) 值為  $0.42 \leq x \leq 0.52$ ， $0.40 \leq y \leq 0.60$ 。

7. 如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之螢光體，其中  $m > 0$  且  $n > 0$  時，該螢光體被一次輻射激發下，可同時產生二次輻射發光光譜波長各為 410nm ~ 430nm 藍光以及 550nm ~ 570nm 黃光放射，因而產生白光。

8. 如申請專利範圍第 7 項之螢光體，其中係以發光光譜波長為 340nm ~ 380nm 範圍內之一次輻射激發該螢光體，而產生之二次輻射白光發光色調 CIE 色度座標 (x,y) 值為  $0.2 \leq x \leq 0.4$ ， $0.2 \leq y \leq 0.4$ 。

9. 一種製造如申請專利範圍第 1 至 8 項中任一項之螢光體的方法，係包括下列步驟：

依化學計量秤取氧化鈣、硼酸、氯化鈣、氧化銻或氧化銻，將之研磨並均勻混合後，置入氧化鋁舟型坩堝中，利用固態合成法於 700 ~ 1000°C 予以固態高溫燒結合成。

10. 如申請專利範圍第 9 項之方法，其中係在氫氣和氬氣之混合氣體下進行固態高溫燒結合成。

11. 如申請專利範圍第 9 項之方法，其中該熔融燒結合成時間需反應 4 ~ 10 小時。

12. 一種發光裝置，係包含

一發光元件，所發射之一次輻射的發光波長係介於 300nm ~ 500nm，以及

一 螢光體，其可吸收該發光元件所發出的一次輻射的一部份，而被激發出與所吸收一次輻射之發光光譜波長相異之二次輻射光；

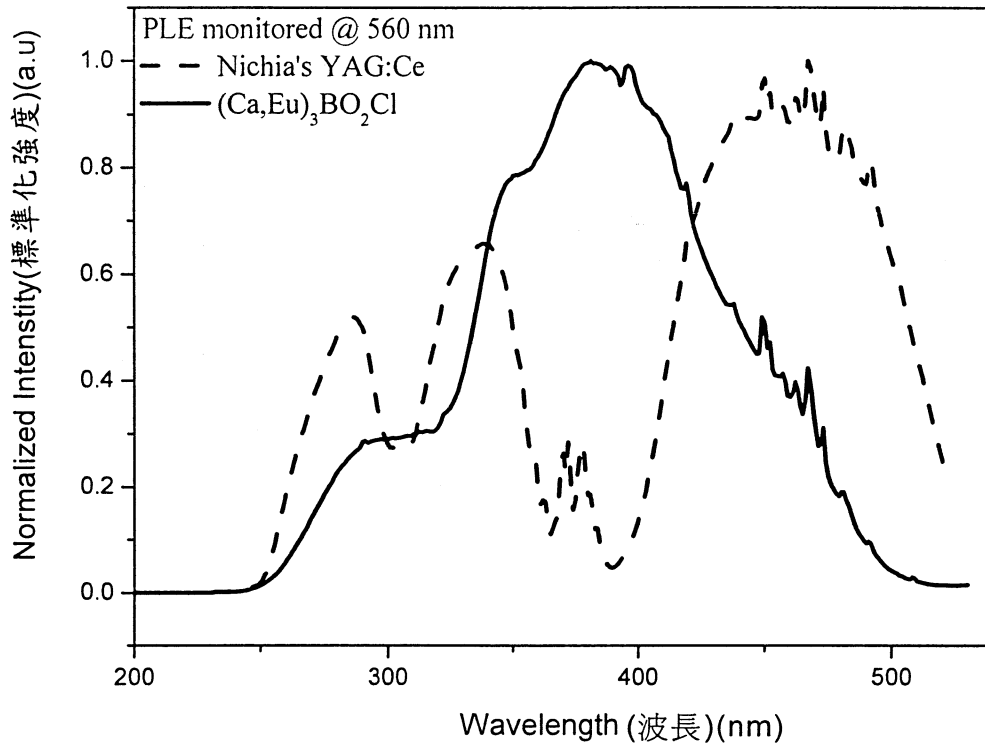
其中該螢光體係選自於如申請專利範圍第 1 至 8 項中任一項之螢光體。

13. 如申請專利範圍第 12 項之發光裝置，其中該發光元件可為半導體光源、發光二極體或有機發光裝置。

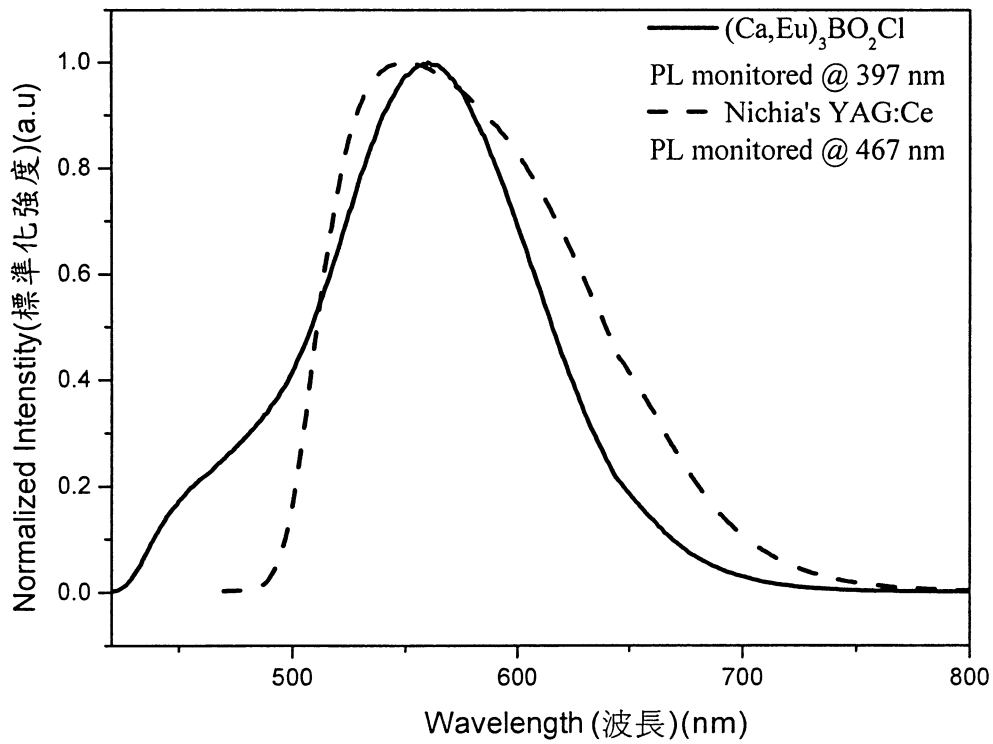
14. 如申請專利範圍第 12 項之發光裝置，其中該螢光體係塗布於該發光元件之表面。

15. 如申請專利範圍第 12 項之發光裝置，其中該螢光體被激發出之二次輻射發光光譜波長較該發光元件之一次輻射發光光譜波長更長。

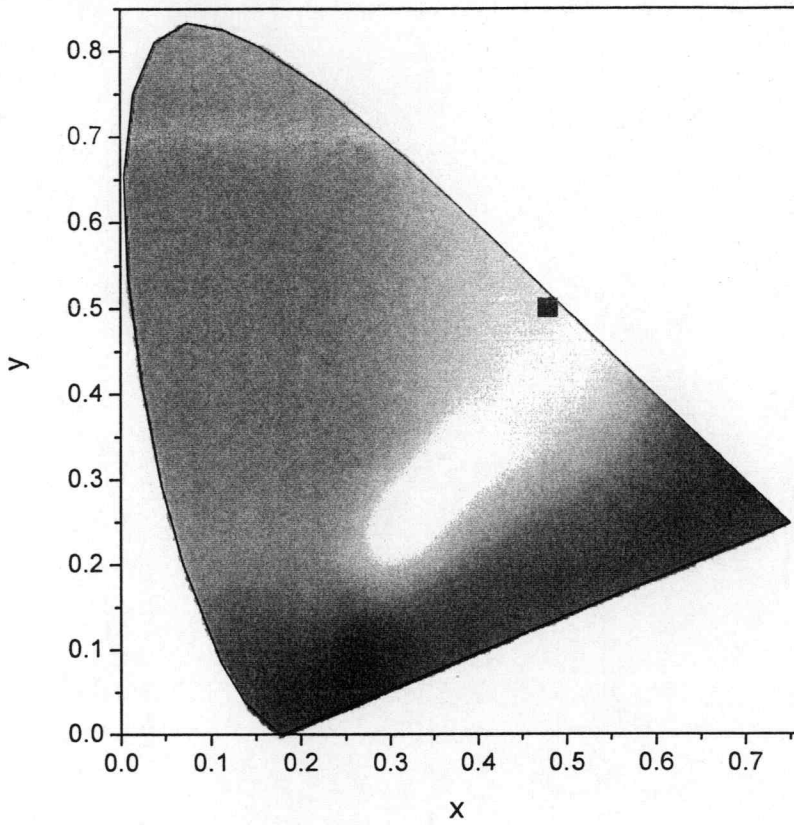
## 十一、圖式：



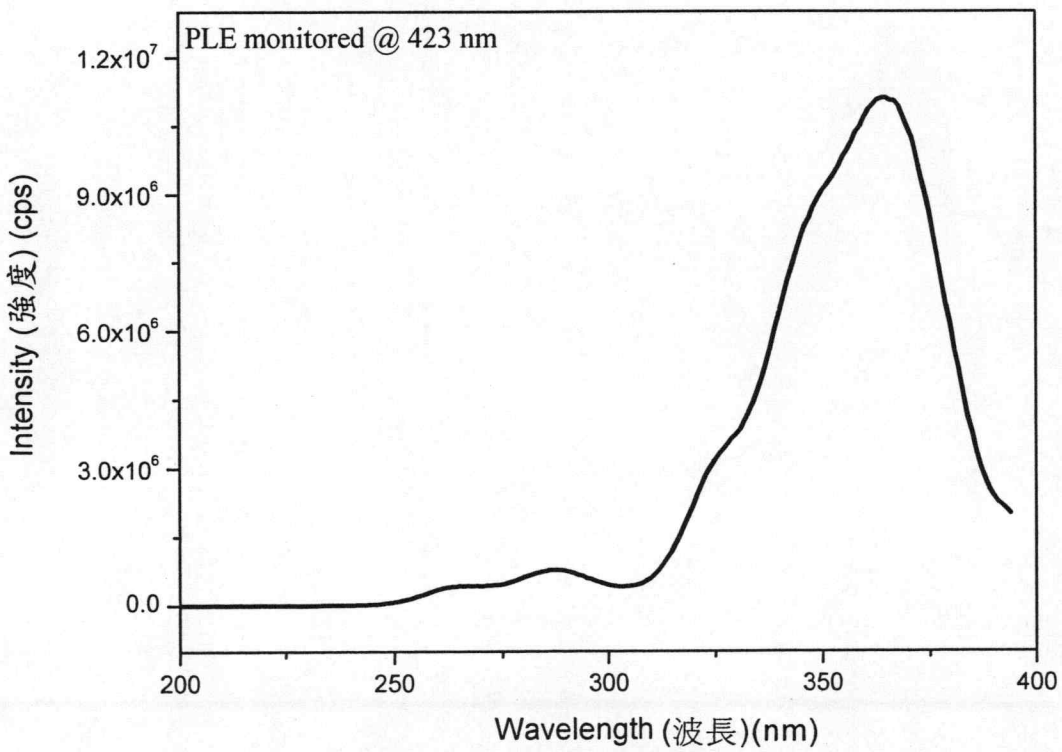
第 1 圖



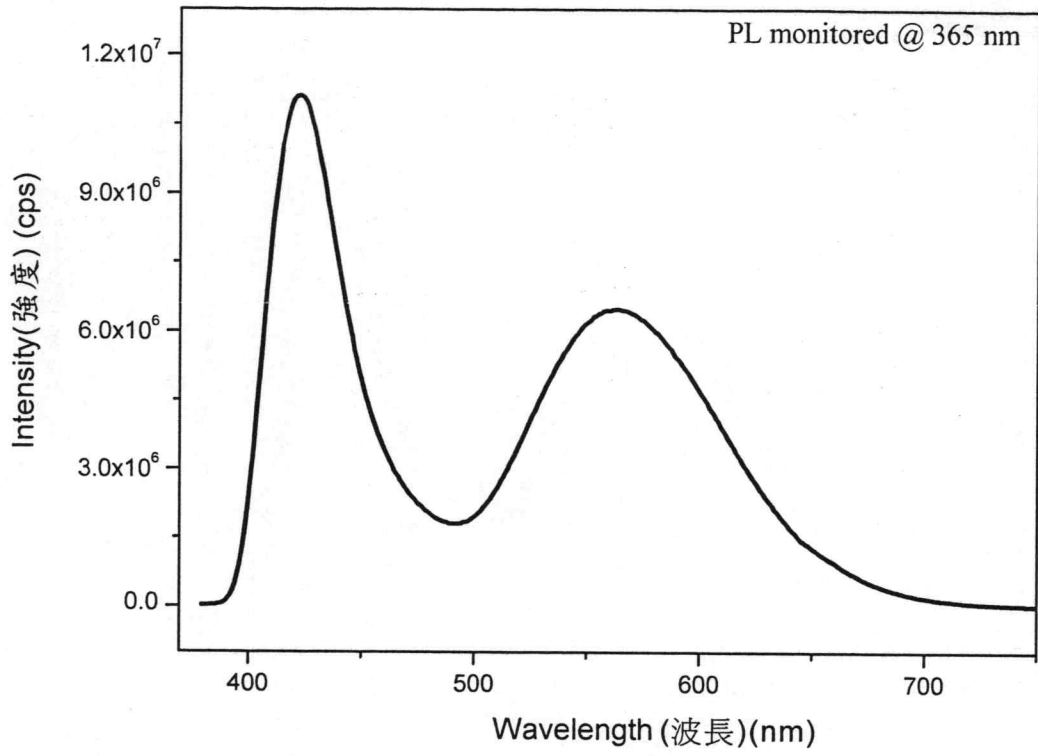
第 2 圖



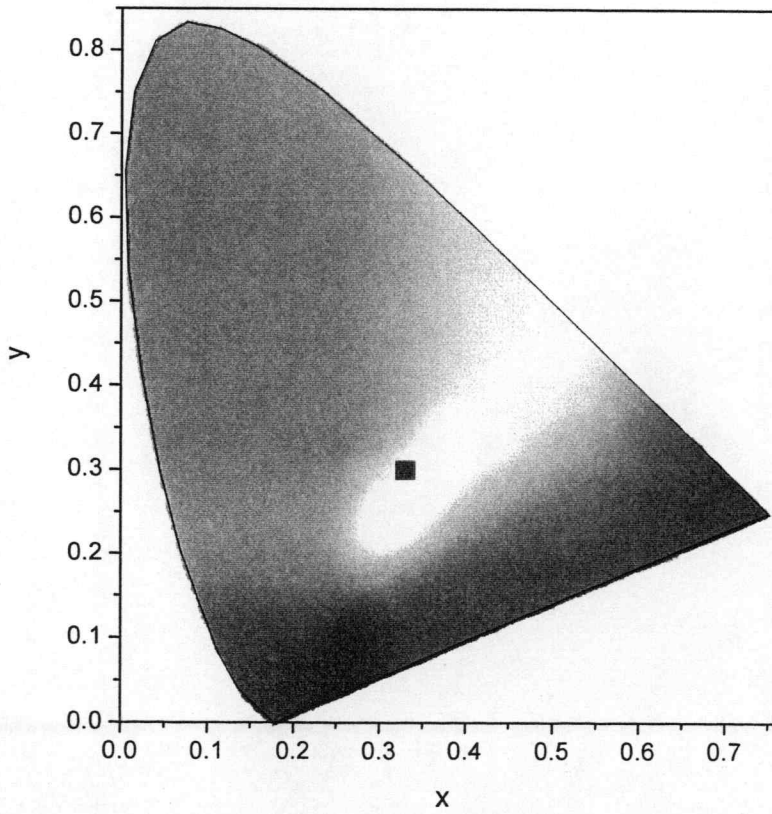
第 3 圖



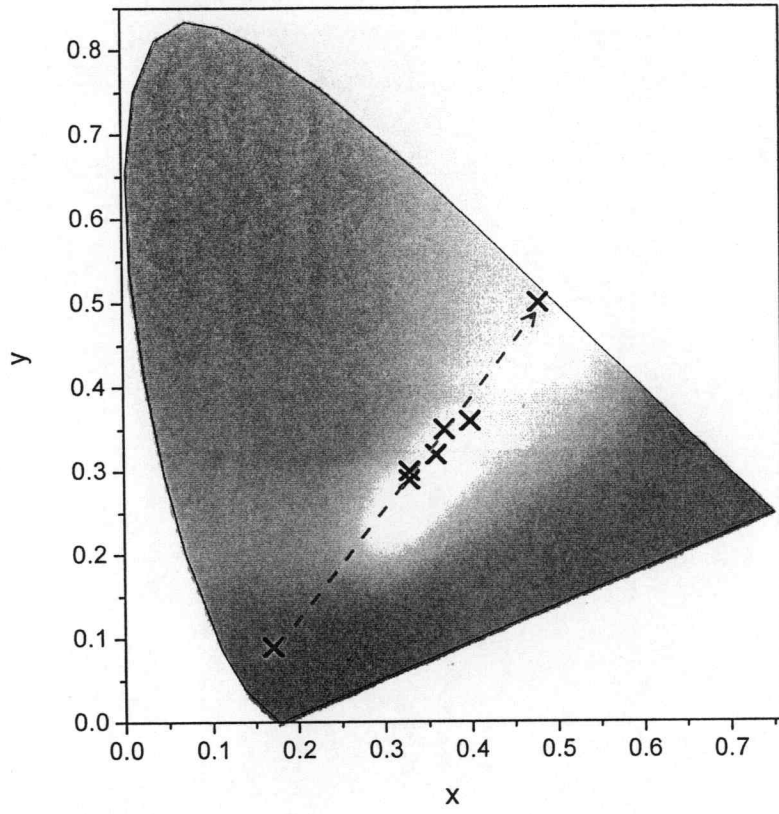
第 4 圖



第 5 圖



第 6 圖



第 7 圖