



(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 201229199 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 07 月 16 日

(21)申請案號：100137968

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 10 月 19 日

(51)Int. Cl.：

C09K11/06 (2006.01)

H01L33/26 (2010.01)

(30)優先權：2010/10/22

歐洲專利局

10188525.9

(71)申請人：皇家飛利浦電子股份有限公司 (荷蘭) KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.
(NL)

荷蘭

(72)發明人：葛瑞爾 喬各 GREUEL, GEORG (DE)；傑司特 湯瑪斯 JUSTEL, THOMAS
(DE)；貝丹特魯普 休賈 BETTENTRUP, HELGA (DE)；沛瑞瓦 朱利安 PLEWA,
JULIAN (DE)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：10 共 20 頁

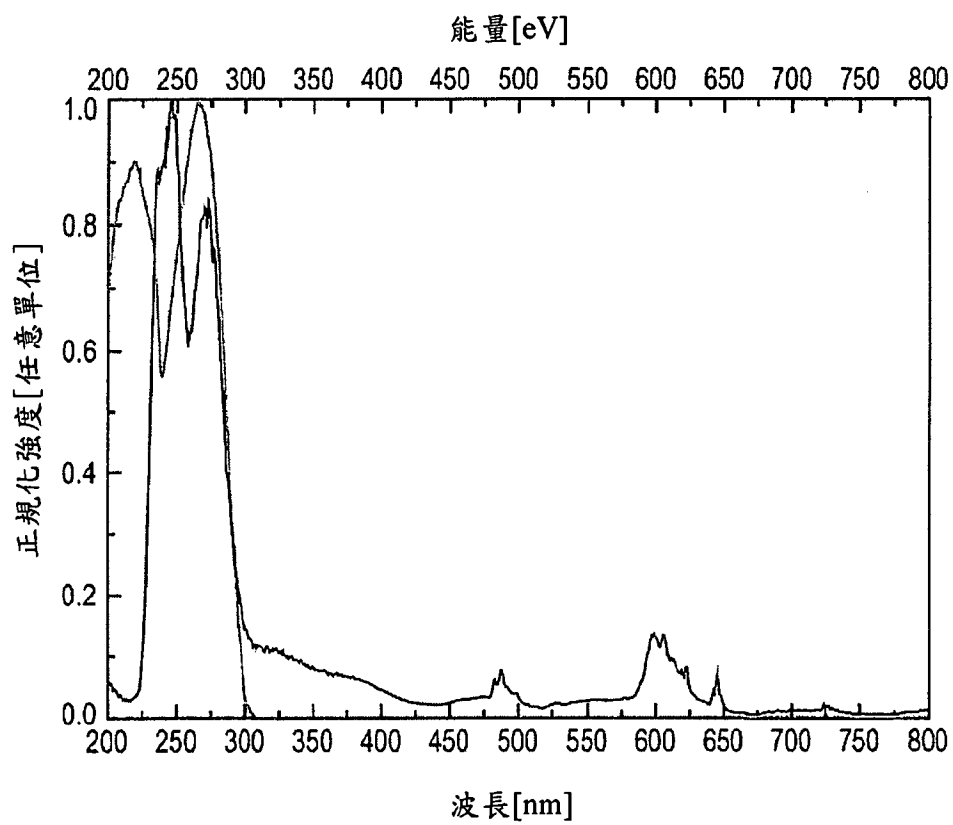
(54)名稱

發光材料及包含該發光材料之發光裝置

LUMINESCENT MATERIAL AND LIGHT EMITTING DEVICE COMPRISING SUCH
LUMINESCENT MATERIAL

(57)摘要

本發明提供一種發光材料，其包含選自包含 $(Y_{1-x}Lu_x)_9LiSi_6O_{26}:Ln$ 或/及 $AE_5(PO_4)_3F:Ln,A$ 之群之組分，其中 Ln 為三價稀土金屬，AE 為二價鹼土金屬，且 A 為單價鹼金屬， $x \geq 0.0$ 且 ≤ 1.0 。當由在 UV 光譜範圍中之光激發時，該發光材料具有在 UV-C 範圍中之發射峰。本發明進一步提供一種包含該發光材料之發光裝置及一種使用該發光裝置用於消毒或純化空氣、水或表面的方法。





(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 201229199 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 07 月 16 日

(21)申請案號：100137968

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 10 月 19 日

(51)Int. Cl. : **C09K11/06 (2006.01)**

H01L33/26 (2010.01)

(30)優先權：2010/10/22 歐洲專利局

10188525.9

(71)申請人：皇家飛利浦電子股份有限公司 (荷蘭) KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.
(NL)

荷蘭

(72)發明人：葛瑞爾 喬各 GREUEL, GEORG (DE)；傑司特 湯瑪斯 JUSTEL, THOMAS
(DE)；貝丹特魯普 休賈 BETTENTRUP, HELGA (DE)；沛瑞瓦 朱利安 PLEWA,
JULIAN (DE)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：10 共 20 頁

(54)名稱

發光材料及包含該發光材料之發光裝置

LUMINESCENT MATERIAL AND LIGHT EMITTING DEVICE COMPRISING SUCH
LUMINESCENT MATERIAL

(57)摘要

本發明提供一種發光材料，其包含選自包含 $(Y_{1-x}Lu_x)_9LiSi_6O_{26}:Ln$ 或/及 $AE_5(PO_4)_3F:Ln,A$ 之群之組分，其中 Ln 為三價稀土金屬，AE 為二價鹼土金屬，且 A 為單價鹼金屬， $x \geq 0.0$ 且 ≤ 1.0 。當由在 UV 光譜範圍中之光激發時，該發光材料具有在 UV-C 範圍中之發射峰。本發明進一步提供一種包含該發光材料之發光裝置及一種使用該發光裝置用於消毒或純化空氣、水或表面的方法。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於發光材料，尤其關於用於發射UV輻射之發光裝置之發光材料的領域。

【先前技術】

UV輻射源已發現許多應用領域，諸如光譜術、化妝品皮膚處理、醫學皮膚處理、水及空氣之消毒或純化、聚合物硬化、光化學、表面固化及晶圓加工。

許多上述應用領域需要深UV輻射(deep UV radiation)，亦即UV-C(200至280 nm)或甚至VUV輻射(100至200 nm)，其中快速轉換循環及針對溫度改變之不變性為所需特徵。

低壓Hg放電燈當前廣泛用作UV輻射源且其具有以兩種光譜線(即在185及254 nm下)為主之發射光譜。然而，增加Hg蒸氣壓可產生自深UV至深紅光譜範圍延伸的幾乎連續光譜。此外，應用Hg意味著對於溫度有相當強的依賴性且對快速轉換循環敏感。

在過去10餘年，應用介電質屏壁(DB)惰性氣體準分子放電已被視作用於開發UV發射輻射源之替代放電設想。Xe準分子放電，例如主要發射172 nm輻射且包含Xe作為填充氣體之DB驅動石英燈展示30%以上之插座效率(wall plug efficiency)。由於發射172 nm(VUV)光子之高能量足以裂解任何類型之有機鍵，因此基於Xe準分子放電之石英燈廣泛用於清潔晶圓表面。使用一個或若干VUV至UV-C降轉換磷光體之螢光Xe準分子放電燈備受關注用於消毒或純化

目的。

目前應用於此等Xe、Ne或Xe/Ne準分子燈之UV發光材料仍具有幾個缺點，例如包括：

- 低轉換效率
- 低光化學穩定性
- 低化學穩定性
- 與殺菌作用曲線之低光譜重疊。

因此需要開發用於將來自例如螢光Xe準分子放電燈之UV輻射轉換為可更適合用於例如消毒或純化領域之輻射光譜的替代發光材料。

【發明內容】

本發明之目標為提供用於發射UV輻射之發光裝置之替代發光材料。

本發明之另一目標為提供包含發光材料之發光裝置，該裝置展示強烈及高效的UVC發射，其光譜功率分佈與殺菌作用光譜良好地配適。

本發明之另一目標為提供包含發光裝置之系統，該系統可使用由發光裝置所發射之光以消毒或純化空氣或水等。

根據本發明之一實施例，提供發光材料，其包含選自包含 $(Y_{1-x}Lu_x)_9LiSi_6O_{26}:Ln$ 或/及 $AE_5(PO_4)_3F:Ln,A$ 之群之組分，其中Ln為三價稀土金屬，AE為二價鹼土金屬，且A為單價鹼金屬， $x \geq 0.0$ 且 ≤ 1.0 。

根據較佳實施例，Ln係選自包含三價Pr、三價Nd或其混合物之群。AE係選自包含二價Ca、二價Sr、二價Ba或其

混合物之群。A係選自包含單價Li、單價Na、單價K、單價Rb、單價Cs或其混合物之群。

當由激發光譜在UV光譜範圍中、較佳在VUV或UVC範圍中之光激發時，發光材料具有在UVC(亦即200至280 nm)範圍中之發射峰。具有該激發光譜之光可使用Hg或惰性氣體放電燈來獲得，該等燈例如為具有在約185 nm下之發射峰之汞齊燈、具有在約254 nm下之發射峰之低壓Hg放電燈、具有在約265 nm下之發射峰之中壓Hg放電燈及具有在約172 nm下之發射峰之Xe、Ne或Xe/Ne準分子燈。或者，新開發之LED燈(如(Al,Ga)N LED燈)或其他類型之現存之燈及甚至某些有待開發之新穎類型之燈，可用作光源以提供激發光譜，只要該等燈可發射發光材料發射UV-C所需之適合激發光譜即可。

令人驚訝地，已發現以上建議之發光材料展示強烈及高效的UV-C發射，其光譜功率分佈與殺菌作用光譜良好地配適。

根據本發明之另一實施例，提供發光裝置，其能夠發射在第一UV光譜範圍中之第一光，且包含至少一種以上所建議之發光材料以吸收至少部分第一UV光且發射在不同於第一UV光譜範圍的第二UV光譜範圍中之第二光。

已發現該發光裝置(用於廣泛應用，尤其是用於殺菌劑應用)具有至少一種以下優勢：

- 因相對於應用之作用曲線最優化發射光譜且因由發光材料之再吸收較少而改良功效；

- 改良UVC輸出之穩定性且因此改良發光裝置之操作壽命；
- 功效對於溫度之依賴性較小。

根據較佳實施例，發光裝置包含具備放電容器之放電燈，該放電容器包含具有放電維持組合物之充氣，且放電容器之至少一部分壁塗有發光材料。或者，放電燈包含Hg或惰性氣體放電燈。或者，發光裝置包含新開發之LED燈(如(Al,Ga)N LED燈)或已存在之燈類型或甚至有待開發之新穎類型之燈。對於LED燈，發光材料可配置作為圓頂以覆蓋LED晶片，或塗佈於如透鏡或燈泡之光學組件上。

根據本發明之另一實施例，提供包含至少一種以上所建議之發光裝置的系統，該系統進一步包含能夠使得由發光裝置所發射之光照射待滅菌之物件的單元。此系統可經由光化學加工藉助於由發光裝置所發射之光用於殺菌劑應用，例如用於消毒或純化空氣、水或表面。該單元例如可為光引導構件，其自發光裝置傳送光至表面以使光可直接照射表面以滅菌該表面。或者，該單元可包含吸入裝置，該吸入裝置經組態以抽取某些空氣至系統中以使光可直接照射空氣而對其進行純化。

根據本發明之另一實施例，亦提供殺菌劑應用方法，該方法包含使得由至少一種以上建議之發光裝置所發射之光照射待滅菌之物件的步驟。

或者，該方法可用於消毒或純化空氣、水或表面。因此，藉由使得由上述發光裝置所發射之光照射空氣、水或

表面，可滅菌該空氣、水或表面。

已發現由於UV-C發射具有與殺菌作用光譜良好配適之光譜功率分佈，因此所建議之系統及方法具有良好殺菌作用。

【實施方式】

本發明之以上及其他目標及特徵將參考隨附圖式自以下對實施例之各種態樣的詳細描述而變得顯而易知。

如下提供的實施方式將主要集中在發光材料之實例。至於本發明中建議之發光裝置、系統及方法，先前部分已給出適用描述且可參考現有相關論文或產品。

實例I：

實例I係指 $Ca_5(PO_4)_3F:Pr^{3+}(1\%)Na^+(1\%)$ ，其可由以下方法製造：

已將起始材料 1.009 g $CaCO_3$ 、4.0004 g $CaHPO_4 \cdot 2H_2O$ 、0.32 g 奈米尺寸 CaF_2 及 0.076 g PrF_3 及 0.016 g NaF 研磨 0.5 小時。摻合物隨後在氮氣下在約 1100°C 下退火 1 小時。最後，研磨材料且經由 36 μm 篩篩分。

圖1展示實例I之材料之XRD圖譜。圖2展示實例I之材料之激發光譜(左光譜)、發射光譜(右光譜)及反射光譜(右上方光譜)。圖3展示實例I之材料之發射光譜(在該圖式以及在以下提及之其他相同類型之圖式中沿著波長延伸相對較窄之曲線)與殺菌作用所需光譜之間的比較。 $Ca_5(PO_4)_3F:Pr,Na$ 之發射最大值在約 245 nm 下，其展示與殺菌作用曲線良好重疊。顯而易見此材料為用於UV-C輻

射之放電燈之極好材料。

實例 II：

實例 II 係指 $Sr_5(PO_4)_3F:Pr^{3+}(1\%)Na^+(1\%)$ ，其可由以下方法製造：

已將起始材料 5.036 g $SrCO_3$ 、2.675 g $(NH_4)_2HPO_4 \cdot 2H_2O$ 、0.487 g 奈米尺寸 SrF_2 及 0.076 g PrF_3 及 0.016 g NaF 研磨 0.5 小時。摻合物隨後在氮氣下在約 1100°C 下退火 1 小時。最後，研磨材料且經由 36 μm 篩篩分。

$Sr_5(PO_4)_3F:Pr,Na$ 之發射最大值在約 240 nm 下，其亦展示與殺菌作用曲線良好重疊。自圖 4 至 6 顯而易見此材料為用於 UV-C 輻射之放電燈之極好材料。

實例 III：

實例 III 係指 $Y_9LiSi_6O_{26}:Pr^{3+}(1\%)$ ，其可由以下方法製造：

將起始材料 4.000 g Y_2O_3 、0.147 g Li_2CO_3 、1.433 g 奈米尺寸 SiO_2 及 0.061 g Pr_6O_{11} 懸浮於乙醇中且研磨材料直至溶劑完全蒸發。過後，在 CO 下在 1000°C 下焙燒乾燥材料 6 小時且隨後研磨且在 CO 下在 1100°C 下焙燒 6 小時。最後，研磨材料且經由 36 μm 篩篩分。自圖 7 至 8 顯而易見此材料為用於 UV-C 輻射之放電燈之極好材料。

實例 IV：

實例 IV 係指 $Ba_5(PO_4)_3F:Pr^{3+}(1\%)Na^+(1\%)$ ，其可由以下方法製造：

起始材料 5.036 g $BaCO_3$ 、2.675 g $(NH_4)_2HPO_4 \cdot 2H_2O$ 、

0.487 g 奈米尺寸 BaF_2 及 0.076 g PrF_3 及 0.016 g NaF 已研磨 0.5 小時。摻合物隨後已在氮氣下在 1100°C 下退火 1 小時。最後，研磨材料且經由 $36\ \mu\text{m}$ 篩篩分。自圖 9 至 10 顯而易見此材料為用於 UV-C 輻射之放電燈之極好材料。

上述實施例僅為本發明之較佳實施例。所揭示之實施例之其他變體可在實踐本發明中為熟習此項技術者自圖式、揭示內容及隨附申請專利範圍之研究所瞭解且由其實現。此等變體亦應視為在本發明之範疇內。在申請專利範圍及說明書中，動詞「包含」及其變化形式之使用不排除其他元件或步驟，且不定冠詞「一」不排除複數。

【圖式簡單說明】

圖 1 展示本發明之第一例示性發光材料 (實例 I： $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}:\text{Pr}^{3+}(1\%)\text{Na}^+(1\%)$) 之 XRD 圖譜；

圖 2 展示本發明之第一發光材料 (實例 I) 之激發光譜 (左光譜)、發射光譜 (右光譜) 及反射光譜 (右上方光譜)；

圖 3 展示第一發光材料 (實例 I) 之發射光譜與殺菌作用所需光譜之間的比較；

圖 4 展示本發明之第二例示性發光材料 (實例 II： $\text{Sr}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}:\text{Pr}^{3+}(1\%)\text{Na}^+(1\%)$) 之 XRD 圖譜；

圖 5 展示本發明之第二發光材料 (實例 II) 之激發光譜 (左光譜)、發射光譜 (右光譜) 及反射光譜 (右上方光譜)；

圖 6 展示第二發光材料 (實例 II) 之發射光譜與殺菌作用曲線所需光譜之間的比較；

圖 7 展示本發明之第三例示性發光材料 (實例 III：

$Y_9LiSi_6O_{26}:Pr^{3+}(1\%)$ 之XRD圖譜；

圖8展示本發明之第三發光材料(實例III)之激發光譜(左光譜)、發射光譜(右光譜)及反射光譜(右上方光譜)；

圖9展示本發明之第四例示性發光材料(實例IV： $Ba_5(PO_4)_3F:Pr^{3+}(1\%)Na^+(1\%)$)之XRD圖譜；

圖10展示本發明之第四發光材料(實例IV)之激發光譜(左光譜)、發射光譜(右光譜)及反射光譜(右上方光譜)。

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： 100137968

※ 申請日： 100.10.19

※IPC 分類：C09K 11/06 . 006.01

一、發明名稱：(中文/英文)

H01L 33/26 006.01

發光材料及包含該發光材料之發光裝置

LUMINESCENT MATERIAL AND LIGHT EMITTING DEVICE
COMPRISING SUCH LUMINESCENT MATERIAL

二、中文發明摘要：

本發明提供一種發光材料，其包含選自包含 $(Y_{1-x}Lu_x)_9LiSi_6O_{26}:Ln$ 或 / 及 $AE_5(PO_4)_3F:Ln, A$ 之群之組分，其中 Ln 為三價稀土金屬， AE 為二價鹼土金屬，且 A 為單價鹼金屬， $x \geq 0.0$ 且 ≤ 1.0 。當由在 UV 光譜範圍中之光激發時，該發光材料具有在 UV-C 範圍中之發射峰。本發明進一步提供一種包含該發光材料之發光裝置及一種使用該發光裝置用於消毒或純化空氣、水或表面的方法。

三、英文發明摘要：

The invention provides a luminescent material comprising a component selected from the group comprising $(Y_{1-x}Lu_x)_9LiSi_6O_{26}:Ln$ or/and $AE_5(PO_4)_3F:Ln, A$, wherein Ln is a trivalent rare earth metal, AE is a divalent alkaline earth metal, and A is a monovalent alkaline metal, $x \geq 0.0$ and ≤ 1.0 . The luminescent material has an emission peak in the UV-C range when being excited by light in the UV spectrum range. The invention further provides a light emitting device comprising the said luminescent material and a method of using said light emitting device for disinfection or purification of air, water or surfaces.

七、申請專利範圍：

1. 一種發光材料，其包含選自包含 $(Y_{1-x}Lu_x)_9LiSi_6O_{26}:Ln$ 或/
及 $AE_5(PO_4)_3F:Ln$,A之群之組分，其中Ln為三價稀土金屬，AE為二價鹼土金屬，且A為單價鹼金屬， $x \geq 0.0$ 且
 ≤ 1.0 。
2. 如請求項1之發光材料，其中Ln係選自包含三價Pr、三價Nd或其混合物之群。
3. 如請求項1之發光材料，其中AE係選自包含二價Ca、二價Sr、二價Ba或其混合物之群。
4. 如請求項1之發光材料，其中A係選自包含單價Li、單價Na、單價K、單價Rb、單價Cs或其混合物之群。
5. 如請求項1之發光材料，其中當藉由激發光譜在UV光譜範圍中之光激發時，該發光材料具有在UVC範圍中之發射峰。
6. 一種發光裝置，其能夠發射在第一UV光譜範圍中之第一光，該發光裝置包含如請求項1至5中任一項之發光材料以吸收至少部分該第一UV光且發射在不同於該第一UV光譜範圍的第二UV光譜範圍中之第二光。
7. 如請求項6之發光裝置，其中該發光裝置包含具備放電容器之放電燈，該放電容器包含具有放電維持組合物之充氣，且該放電容器之至少一部分壁塗有該發光材料。
8. 如請求項6之發光裝置，其中該放電燈包含Hg或惰性氣體放電燈或/及LED燈。
9. 一種包含如請求項6至8中任一項之發光裝置之系統，該

系統進一步包含能夠使得由該發光裝置所發射之光照射待滅菌之物件的單元。

10. 一種應用殺菌劑之方法，其包含使得由如請求項6至8中任一項之發光裝置所發射之光照射待滅菌之物件的步驟。

八、圖式：

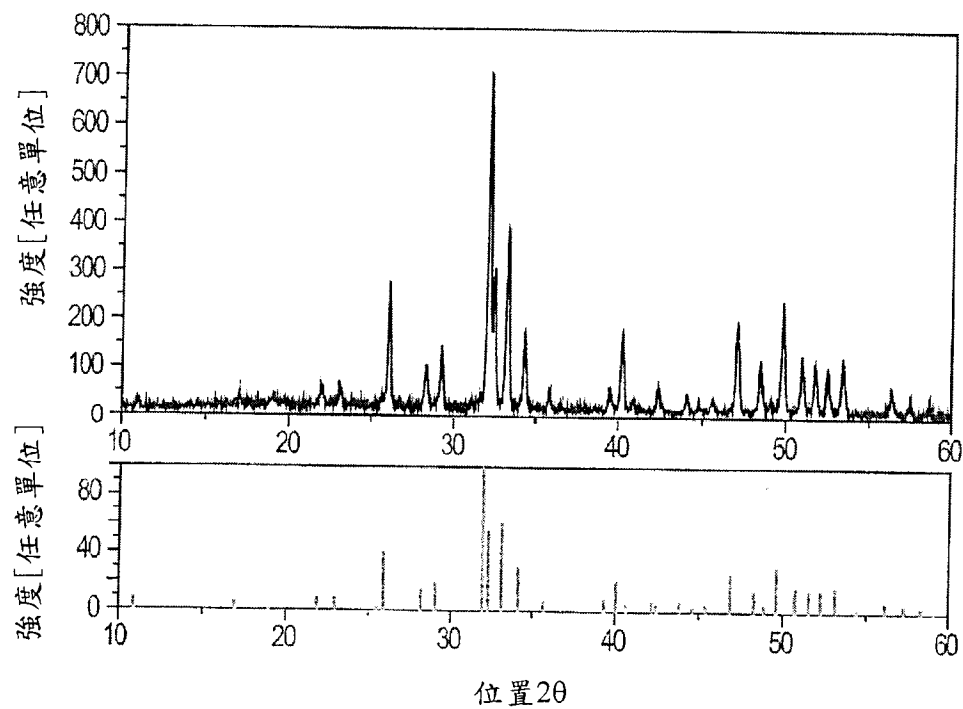


圖 1

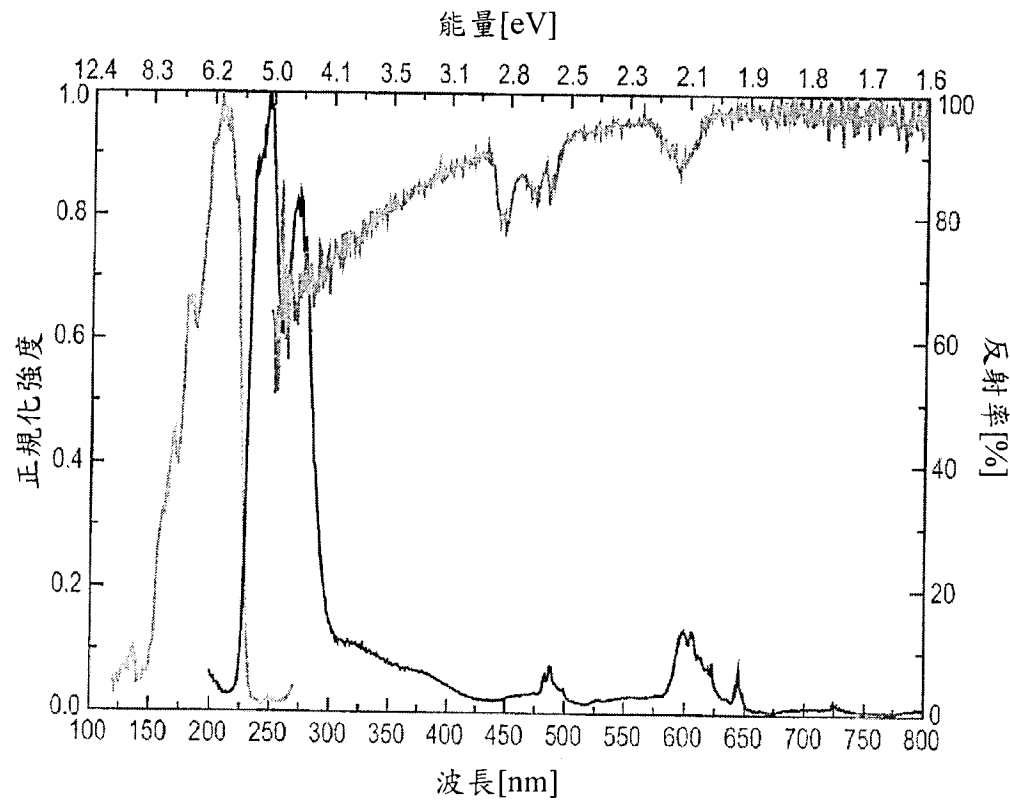


圖 2

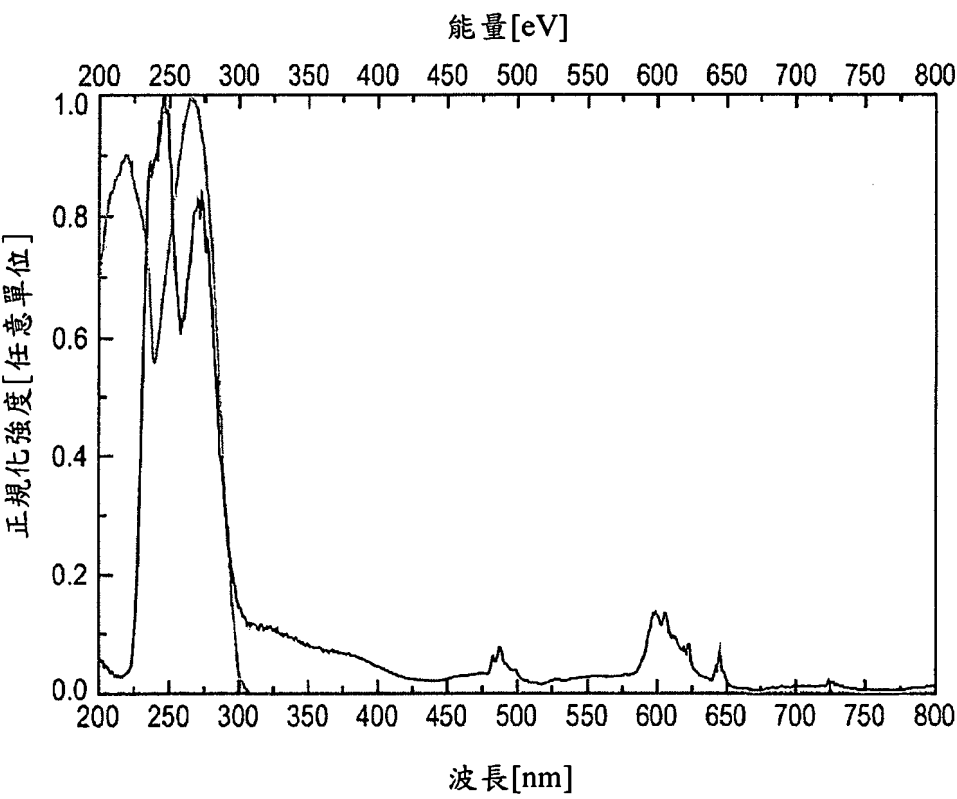


圖3

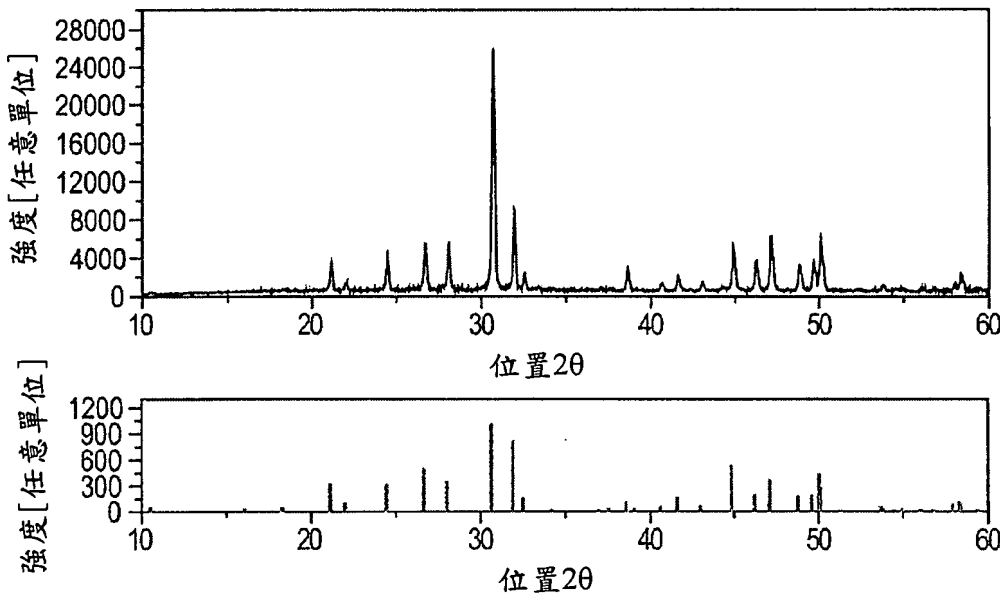


圖4

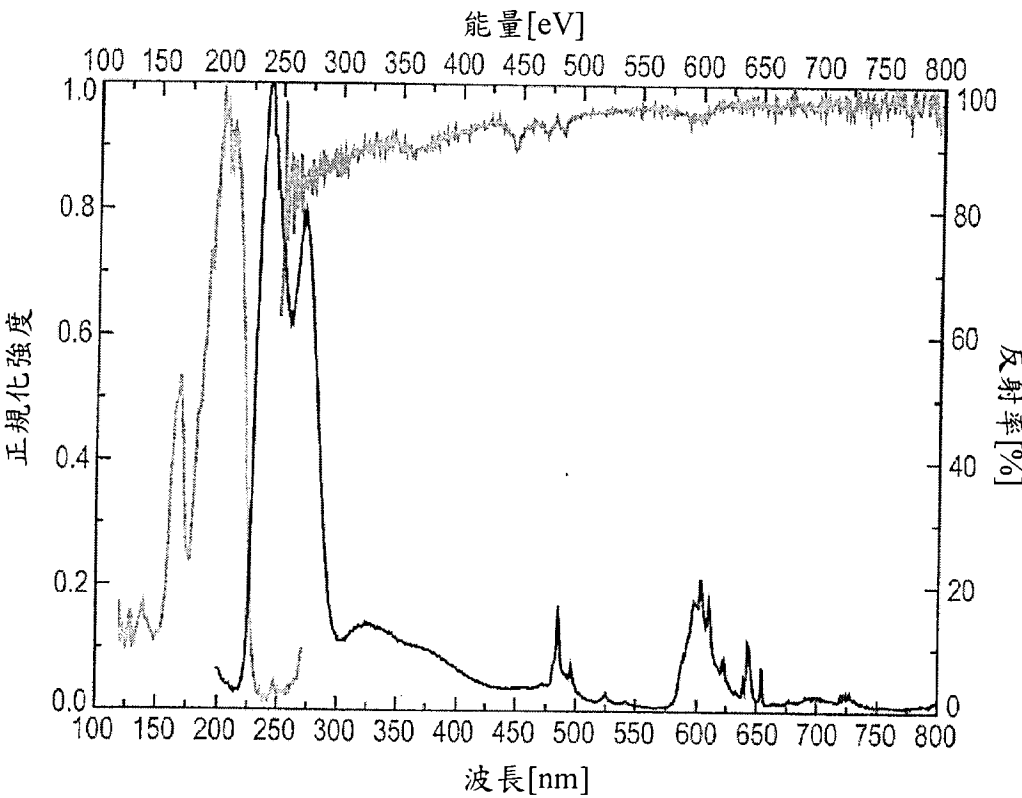


圖5

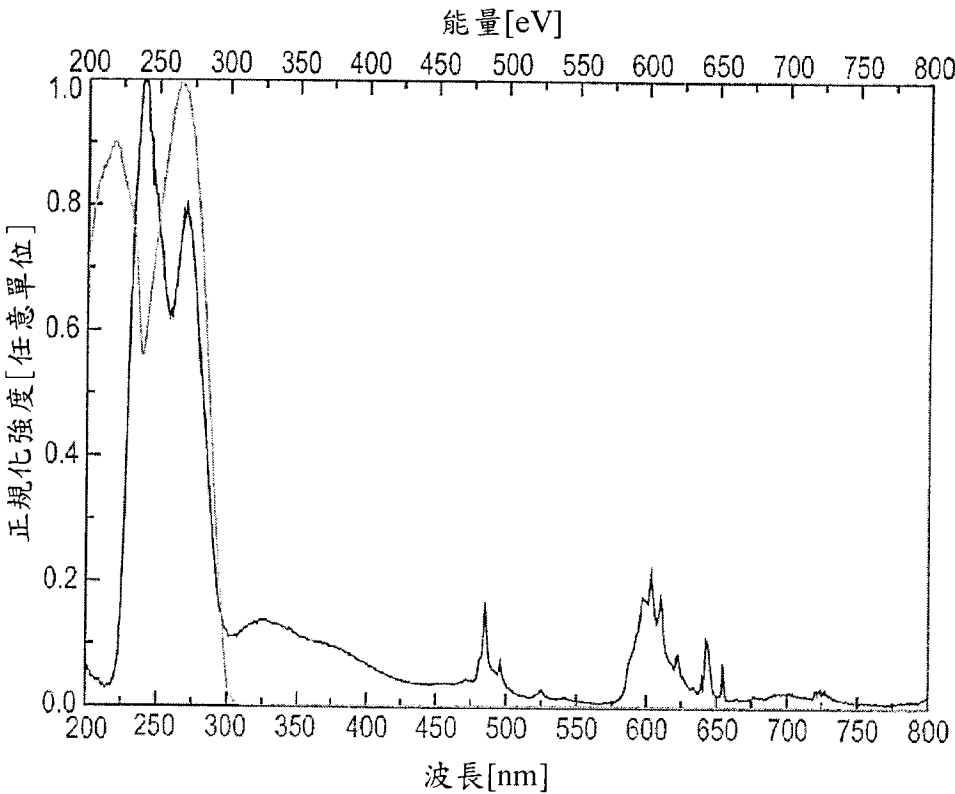


圖6

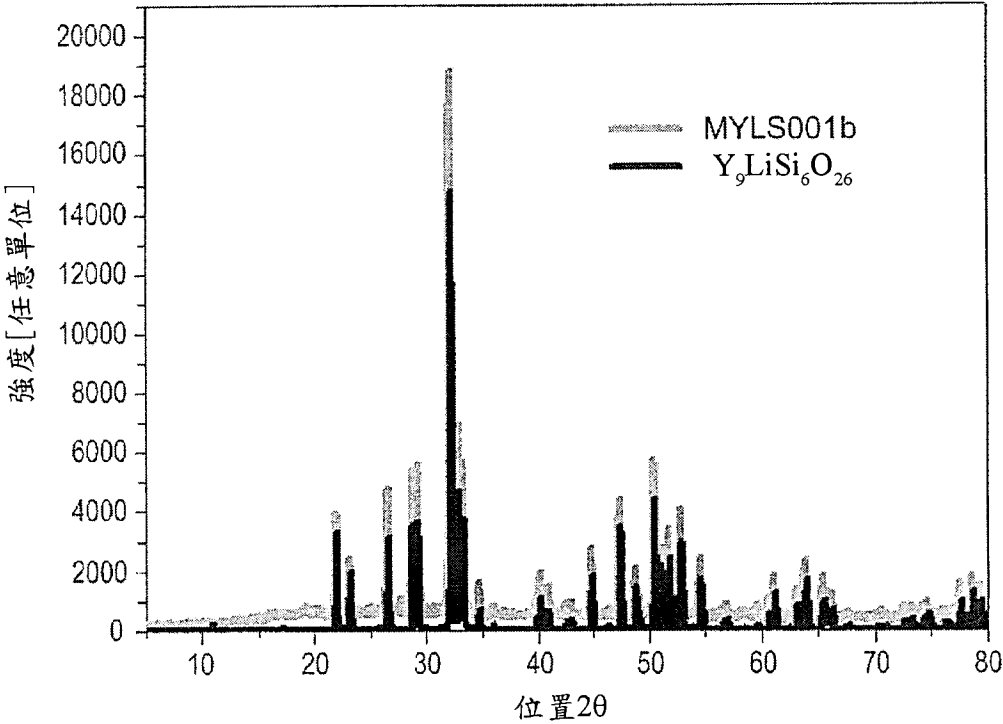


圖 7

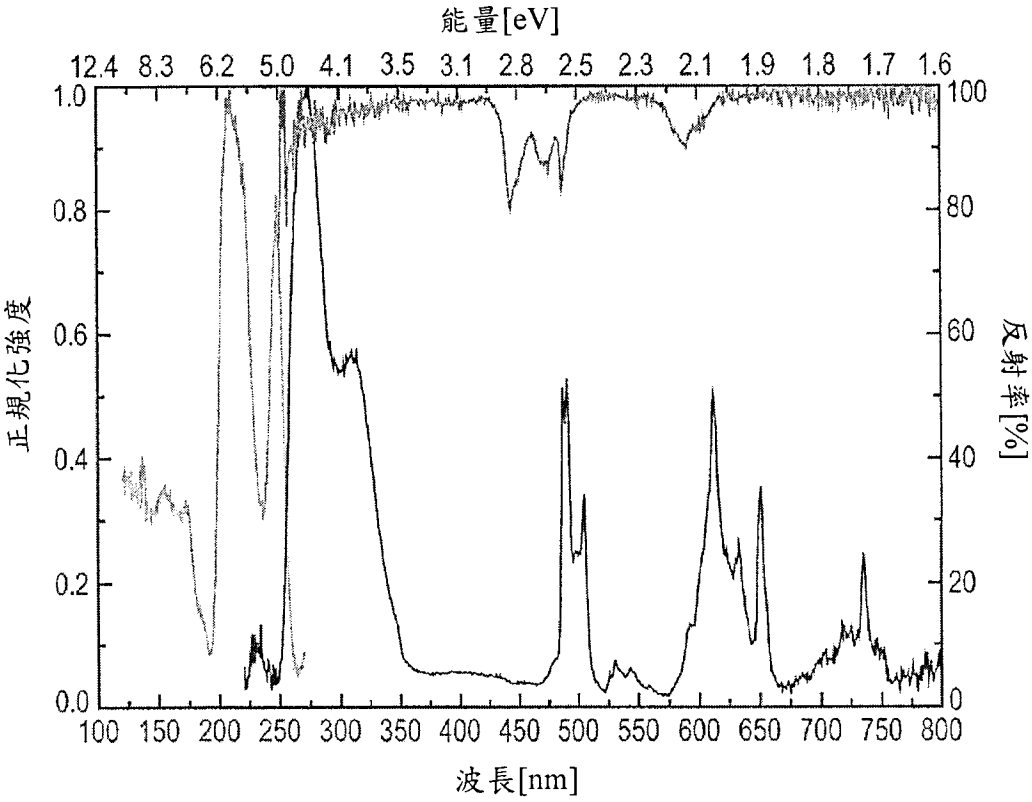


圖 8

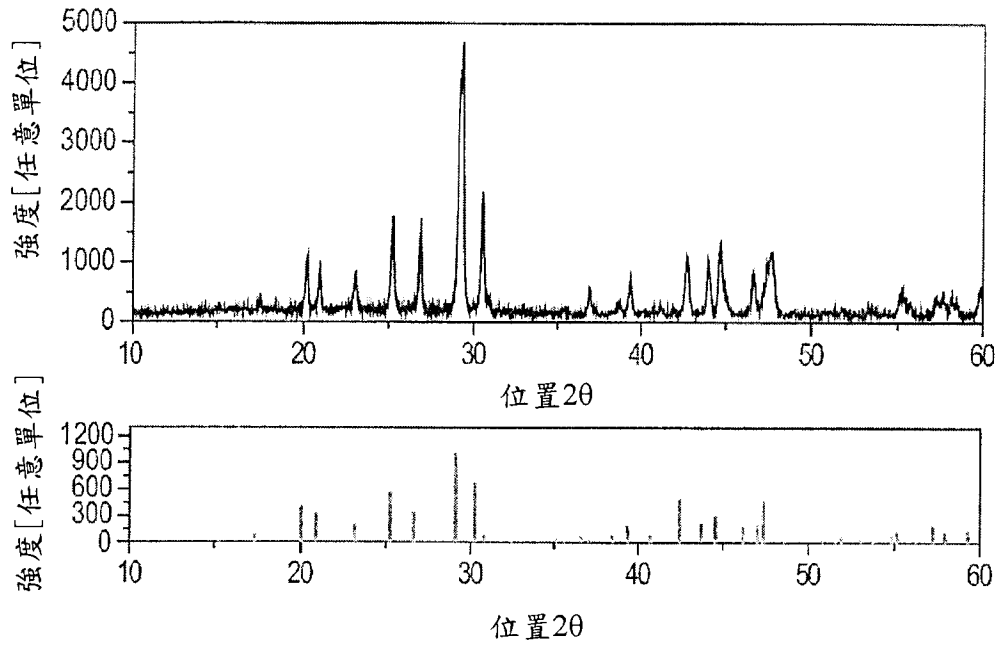


圖9

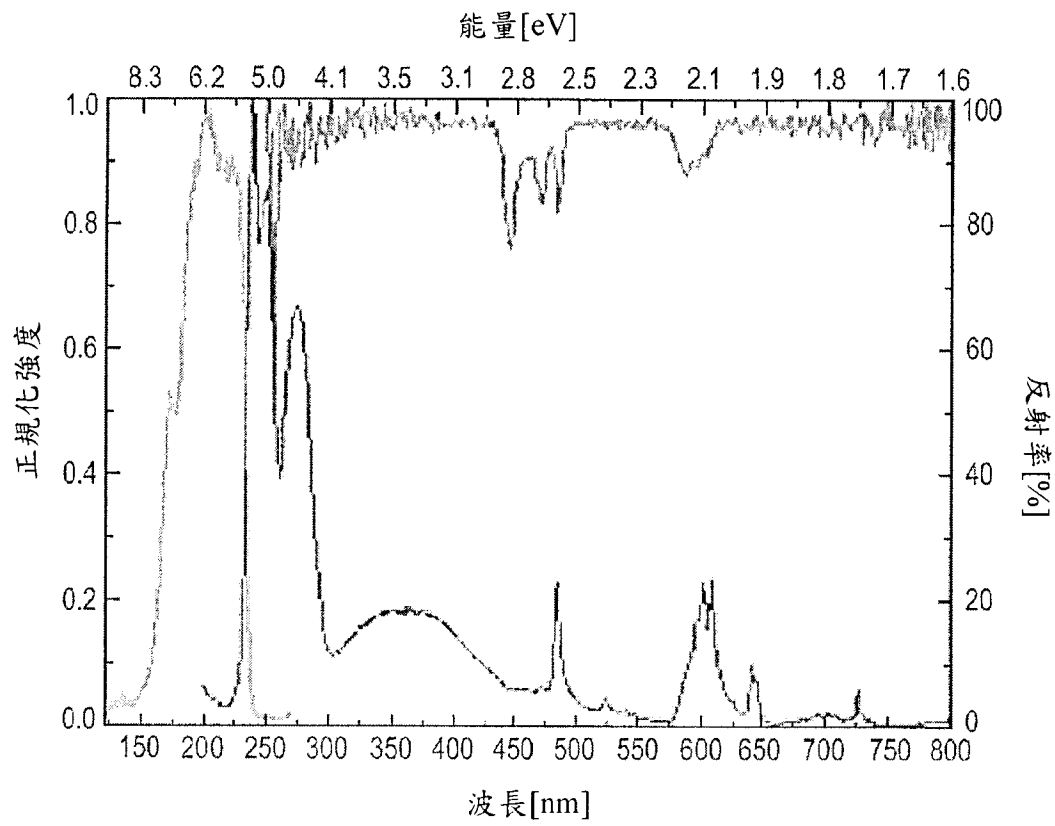


圖10

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (3) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

(無元件符號說明)

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)