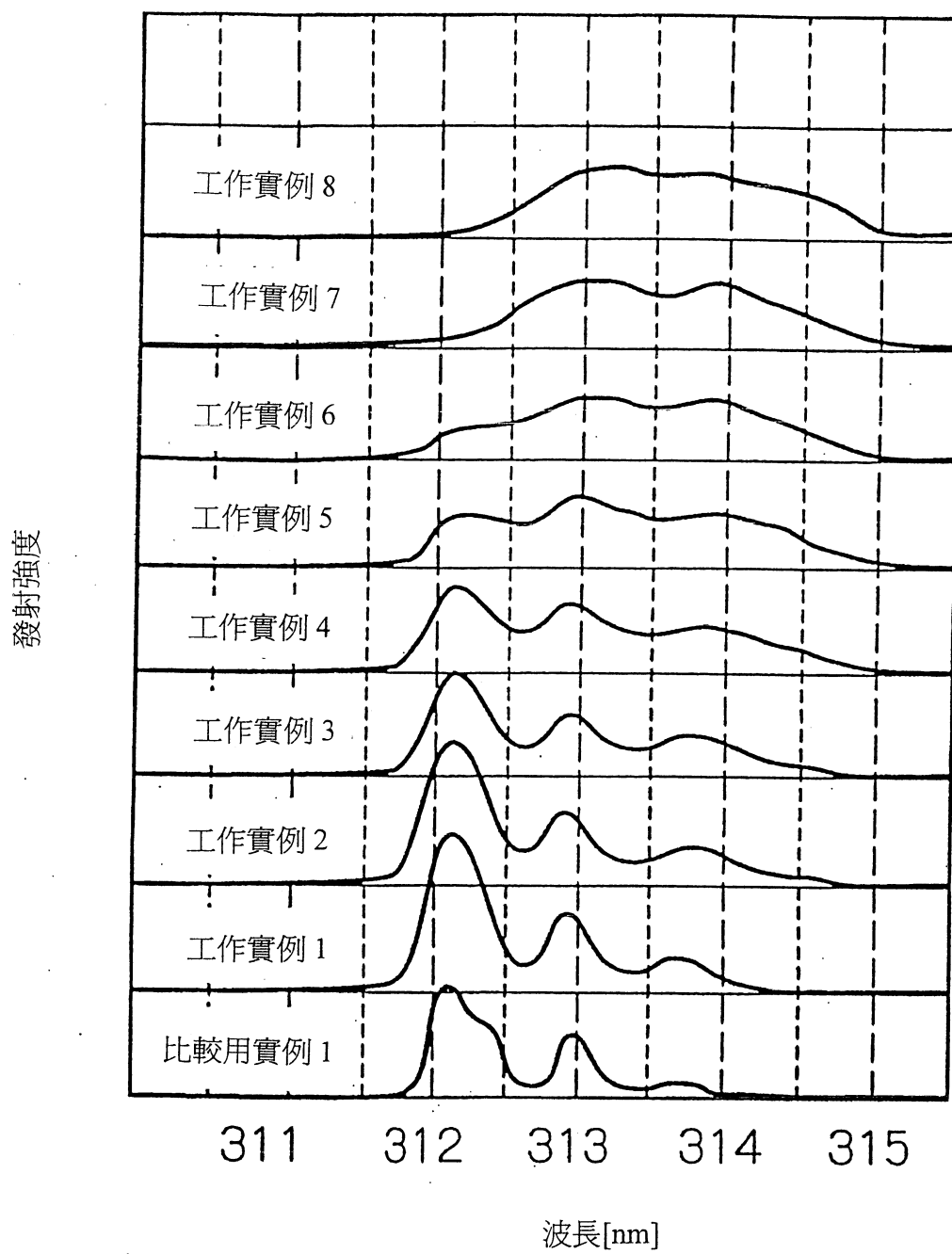
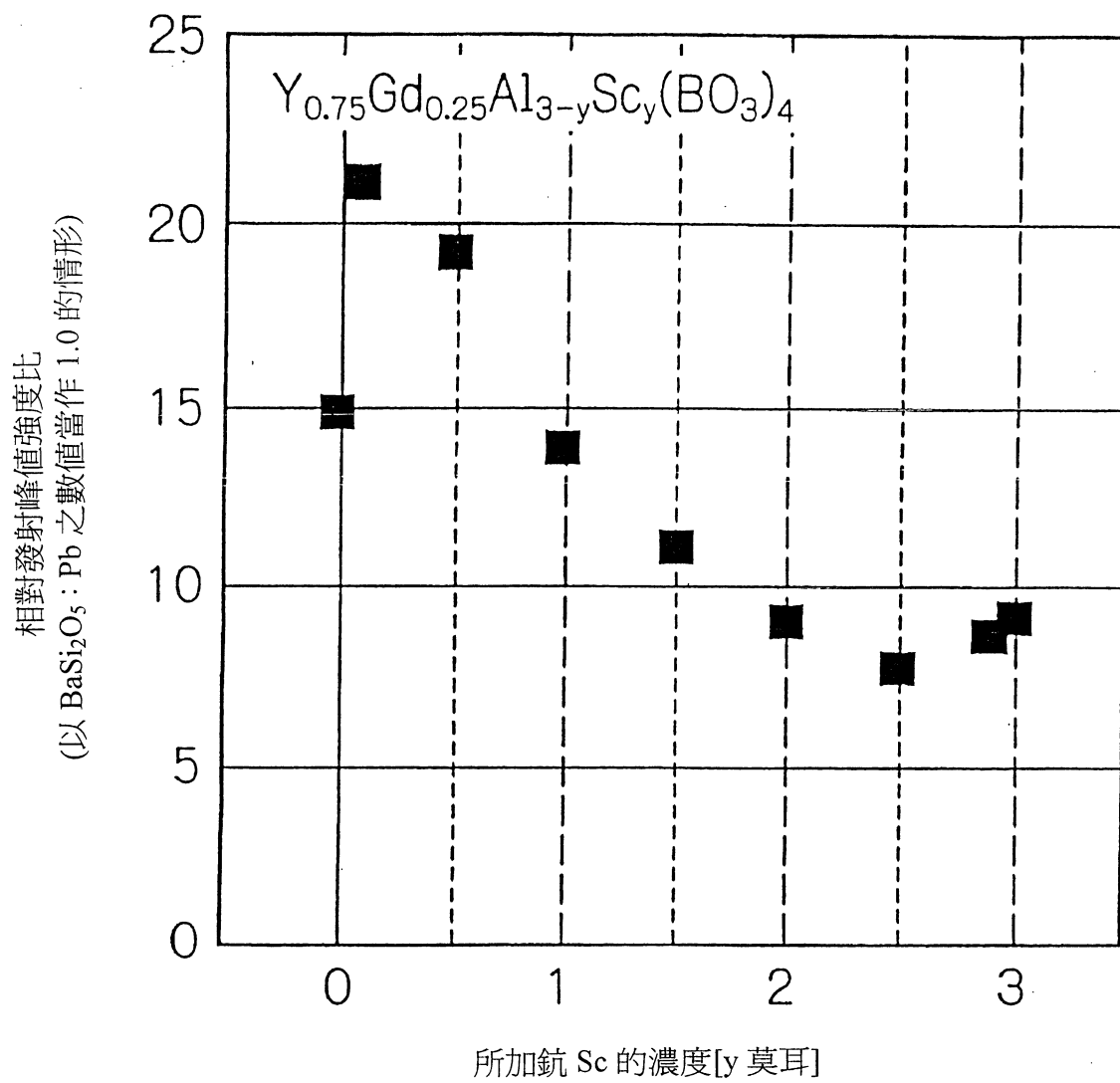


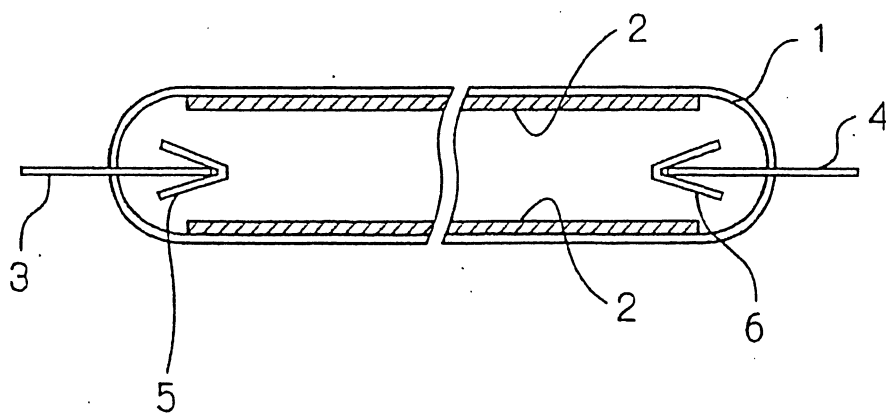
十一、圖式：



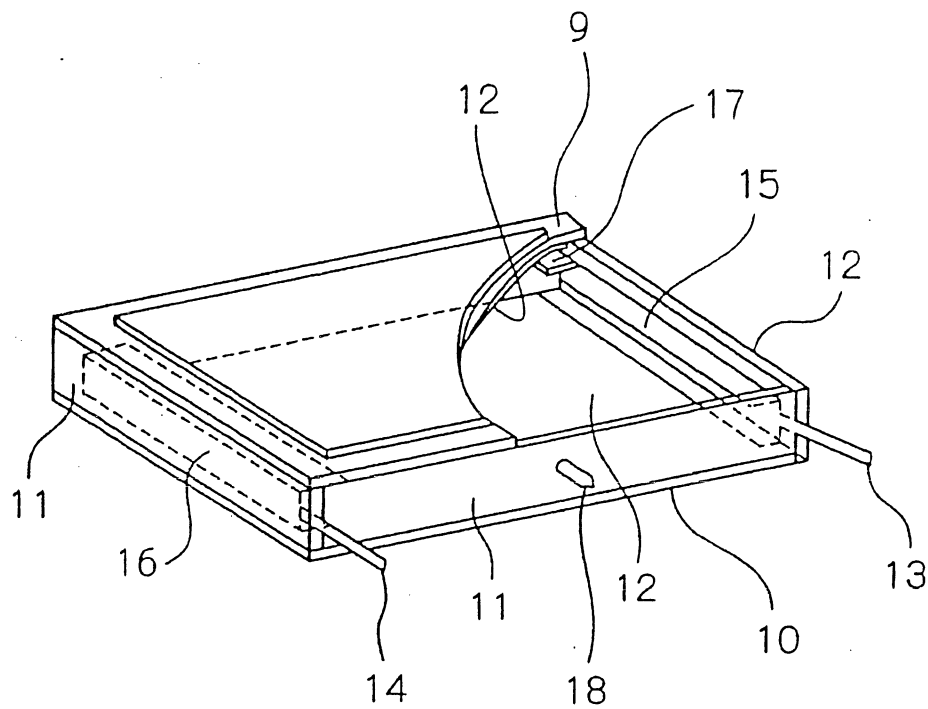
第 1 圖



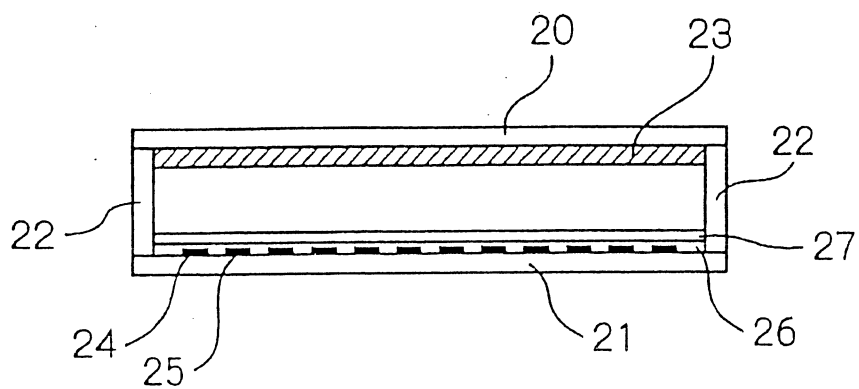
第 2 圖



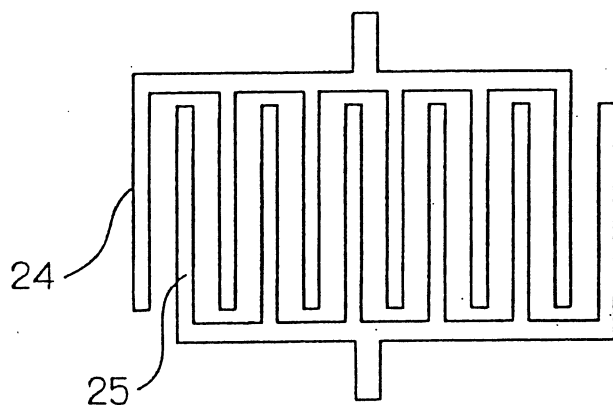
第 3 圖



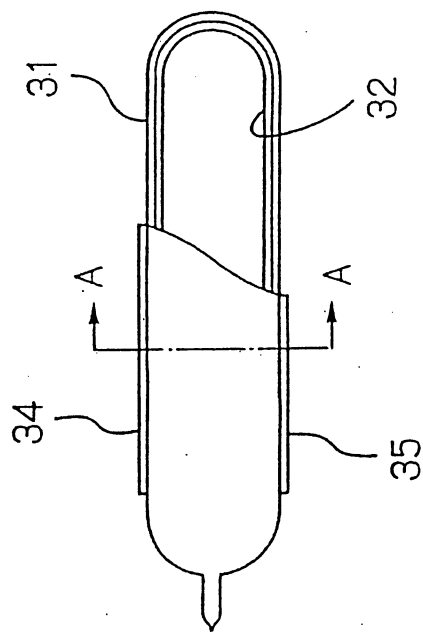
第 4 圖



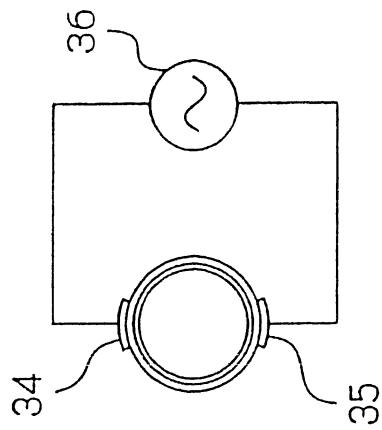
第 5A 圖



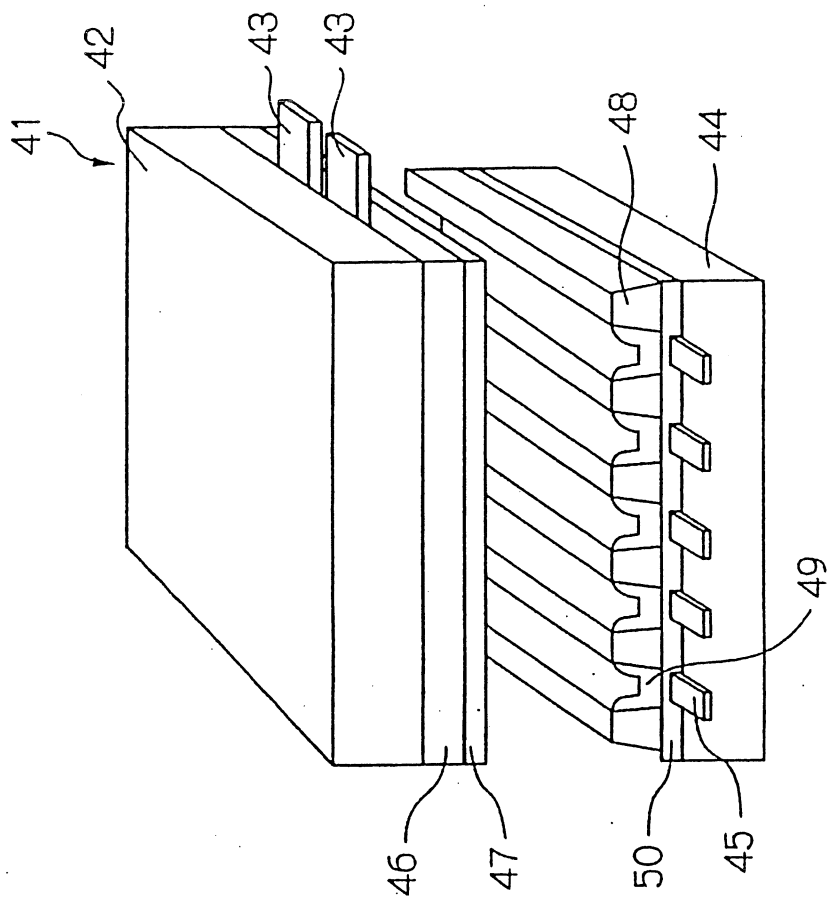
第 5B 圖



第6A圖



第6B圖



第7圖

公告本

# 發明專利說明書

(2005 年 12 月 22 日修正)

※ 申請案號：93127955

※ 申請日期：93.9.16

※IPC 分類：H01J 01/35

## 一、發明名稱：(中文/英文)

真空紫外線激發紫外線磷光體及使用這種磷光體的發光裝置

VACUUM ULTRAVIOLET-EXCITED ULTRAVIOLET PHOSPHOR AND  
LIGHT-EMITTING DEVICE THAT USES THIS PHOSPHOR

## 二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日本電氣股份有限公司(日本電氣株式会社)

NEC CORPORATION

代表人：(中文/英文)

金杉明信/KANASUGI, AKINOBU

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國東京都港區芝五丁目 7 番 1 號

7-1, Shiba 5-chome, Minato-ku, Tokyo, Japan

國籍：(中文/英文)

日本/Japan

## 三、發明人：(共 2 人)

姓名：(中文/英文)

1. 吉田尚史/YOSHIDA, HISASHI

2. 吉松良/YOSHIMATSU, RYO

國 籍：(中文/英文)

1.~2.日本/Japan

#### 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.日本 2003.09.19 特願 2003-328130

☐ 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。

國 籍：(中文/英文)

1.~2.日本/Japan

#### 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.日本 2003.09.19 特願 2003-328130

☐ 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：

### (一)發明所屬之技術領域

本發明係有關一種真空紫外線激發紫外線磷光體及關於使用這種磷光體的發光裝置。

### (二)先前技術

諸如螢光燈及顯示器之類的發光裝置已受到廣泛的使用。這類裝置中存在有以水銀當作激發源的燈，然而近年來日益警覺其對環境之衝擊下目前已密集地搜尋不需要以水銀當作激發源的發光裝置。

除此之外，水銀所發射波長 254 奈米的紫外光對人眼及皮膚有強烈效應，因此以水銀當作激發源的發光裝置需要採用諸如遮蔽之類的措施以防止紫外線脫逸，而這類措施已成為使發光裝置微型化的障礙。另外，水銀燈內的水銀蒸氣壓會在諸如酷寒區域之類冷大氣中或是冬季期間下降，且因此很難在這種情況中啟動放電作用。即使在已啟動了放電作用時，也會出現在點亮之後的溫度上升造成燈泡內水銀蒸氣壓上升的問題，結果其發光強度會在從點亮的時刻直到達成穩定狀態為止出現改變。因此，水銀燈需要直到光穩定下來為止的時間且具有上升時間很慢的特徵。同時因為這些理由，現在對不使用水銀之發光裝置有很大的需求。

使用諸如氙氣之類稀有氣體的放電燈就是不以水銀當作激發源的已知發光裝置。稀有氣體放電型紫外線螢光燈不會遭遇上述以水銀當作激發源所產生的問題，因此近年

來其在諸如利用氧化鈦之光觸媒反應之優點的除臭裝置以及用於 DNA 分析之過渡發光器之類應用上的潛力已獲得注意。除此之外在近年來的科技進展下，由以稀有氣體當作激發源之電漿顯示面板製成的顯示器已在取代由彩色布朗管構成的裝置上獲得注意。

用於這類發光裝置的已知紫外線磷光體包含硼酸鋇鎔 ( $\text{SrB}_4\text{O}_7 : \text{Eu}$ )、矽酸鋇鉛 ( $\text{BaSi}_2\text{O}_5 : \text{Pb}$ )、磷酸釔鈾 ( $\text{YPO}_4 : \text{Ce}$ )及磷酸鐳鈾 ( $\text{LaPO}_4 : \text{Ca}$ )。除此之外，日本公開專利第 081460/2001 號及第 172624/2001 號文件中揭示了含釔 ( $\text{Gd}$ )的紫外線磷光體。日本公開專利第 348571/2002 號文件中進一步揭示了其組成爲經釔活化稀土族硼酸鋁而表爲一般化學式  $(\text{Y}_{1-x}\text{Gd}_x)\text{Al}_3(\text{BO}_3)_4$  (其中  $0 < x \leq 1$ ) 的真空紫外線激發紫外線磷光體。

已知的是習知設計中所用的是其組成爲例如硼酸鋇鎔 ( $\text{SrB}_4\text{O}_7 : \text{Eu}$ )、矽酸鋇鉛 ( $\text{BaSi}_2\text{O}_5 : \text{Pb}$ )、磷酸釔鈾 ( $\text{YPO}_4 : \text{Ce}$ )及磷酸鐳鈾 ( $\text{LaPO}_4 : \text{Ca}$ )之類的磷光體，係藉由水銀所發射波長 254 奈米的紫外光的激發作用而發光，但是藉由波長小於 200 奈米之真空紫外線 (VUV) 激發的光放射強度則不足。因此在將這類磷光體應用在以稀有氣體當作激發源之發光裝置上時，無法獲致適當的光放射特徵。

最後，雖則較之如上所述其組成爲例如硼酸鋇鎔 ( $\text{SrB}_4\text{O}_7 : \text{Eu}$ )、矽酸鋇鉛 ( $\text{BaSi}_2\text{O}_5 : \text{Pb}$ )、磷酸釔鈾 ( $\text{YPO}_4 : \text{Ce}$ )及磷酸鐳鈾 ( $\text{LaPO}_4 : \text{Ca}$ )之類的磷光體，其組成爲經釔活化稀土族硼酸鋁而表爲一般化學式  $(\text{Y}_{1-x}\text{Gd}_x)\text{Al}_3(\text{BO}_3)_4$

(其中  $0 < x \leq 1$ ) 的真空紫外線激發紫外線磷光體提供了絕佳的紫外光放射強度，然而這類的光放射特徵在應用於各種發光裝置時還是無法令人滿意。因此，市場上仍然需要具有更大發光強度且能夠以更高的效率送出紫外光的磷光體。

### (三)發明內容

本發明的目的是提供一種具有很強之發光強度而能夠以更高的效率送出紫外光的真空紫外線激發紫外線磷光體及使用這種磷光體的發光裝置。

本發明的發明人係在持續研發的結果下成功地發現將相對於鋁 (Al) 之莫耳質量具有預定莫耳比的釷 (Sc) 加到由在  $YAl_3(BO_3)_4$  晶體上添加釷構成的磷光體中，可產生優良的紫外光放射特徵。特別是，吾人發現當藉由以波長等於或小於 200 奈米之真空紫外線 (VUV) 照射時，其組成爲經釷活化稀土族硼酸鋁而表爲一般化學式  $(Y_{1-x}Gd_x)Al_{3-y}Sc_y(BO_3)_4$

(其中  $0 < x \leq 1$ ， $0 < y \leq 3$ ) 的真空紫外線激發紫外線磷光體，可於落在從 312 奈米到 315 奈米的波長範圍內獲致比習知磷光體更高的面積強度比磷光體，更強的光放射強度且能以更高的效率產生紫外光。

據此，一種根據本發明實施例之真空紫外線激發紫外線磷光體的組成爲經釷活化稀土族硼酸鋁釷而表爲一般化學式  $(Y_{1-x}Gd_x)Al_{3-y}Sc_y(BO_3)_4$  (其中  $0 < x \leq 1$ ， $0 < y \leq 3$ ) 的磷光體。

除此之外，一種根據本發明另一實施例之紫外線發光式螢光燈亦即一種發光裝置係包含：一半透明密封瓶；一放電媒介，係封裝於該半透明密封瓶內以便發射真空紫外線；放電電極；以及一磷光體層，係形成於該半透明密封瓶的內側表面上。這個磷光體層包含一種組成爲經釷活化稀土族硼酸鋁鈣而表爲一般化學式  $(Y_{1-x}Gd_x)Al_{3-y}Sc_y(BO_3)_4$

(其中  $0 < x \leq 1$ ， $0 < y \leq 3$ ) 的磷光體。

根據這個結構，可提供一種紫外線發光式螢光燈而藉由放電媒介所發射之真空紫外光進行激發造成能有效地放射落在從 312 奈米到 315 奈米之 UV-B 波長範圍內的紫外光。

此外，該紫外線發光式螢光燈可以是一種具有冷陰極或熱陰極的螢光燈。在其結構具有冷陰極的例子裡，一種紫外線發光式螢光燈可提供的特性有已故改良之 UV-B 紫外光的光放射強度、輕巧的尺寸及很長的使用期限。在其結構具有熱陰極的例子裡，可增加其燈電流以使 UV-B 紫外光的光放射強度獲致改良。

除此之外，該紫外線發光式螢光燈可構成一種平面螢光燈。藉由這種結構，可獲致一種平面型紫外線發光式螢光燈而提供的特性爲具有已改良之 UV-B 紫外光的光放射強度且增加了紫外線發光面積。

替代地，該紫外線發光式螢光燈可構成一種平面螢光燈。藉由這種結構，可獲致一種平面型紫外線發光式螢光

燈而提供的特性不僅是結構簡單及低成本同時具有已改良之 UV-B 紫外光的光放射強度、輕巧的尺寸及很長的使用期限。

另外，該放電媒介可以是一種稀有氣體而該稀有氣體可以是氬氣。

根據本發明另一實施例之電漿顯示面板亦即一種發光裝置中，係依相互面對的方式安排一前方玻璃基板及一後方玻璃基板，並在形成於各玻璃基板間之顯示單元內產生放電以造成形成於該顯示單元內側之磷光體層發射出光且因此實現顯示作用。這種磷光體層包含一種組成爲經釷活化稀土族硼酸鋁而表爲一般化學式  $(Y_{1-x}Gd_x)Al_{3-y}Sc_y(BO_3)_4$  (其中  $0 < x \leq 1$ ， $0 < y \leq 3$ ) 的真空紫外線激發磷光體。

本發明的上述及其他目的、特性、及優點將會因爲以下參照用以顯示本發明實例之各附圖的說明而變得更明顯。

#### (四) 實施方式

如上所述，本發明的發明人係在持續研發的結果下成功地發現將相對於鋁 (Al) 之莫耳質量具有預定莫耳比的釷 (Sc) 加到由在  $YAl_3(BO_3)_4$  晶體上添加釷構成的磷光體中，可產生優良的紫外光放射特徵，且成功地獲致一種組成爲經釷活化稀土族硼酸鋁而表爲一般化學式  $(Y_{1-x}Gd_x)Al_{3-y}Sc_y(BO_3)_4$

(其中  $0 < x \leq 1$ ， $0 < y \leq 3$ ) 的真空紫外線激發紫外線磷光體。

有關製造本發明實施例之真空紫外線激發紫外線磷光體的方法中，首先製備諸如氧化釔之類釔化合物、諸如氧化釷之類釷化合物、諸如氧化鋁之類鋁化合物、諸如氧化銦之類銦化合物及諸如氧化硼之類硼化合物當作這種磷光體的基礎材料。接著根據上述組成公式秤量、收集並藉由溼式或乾式方法完全混合這些基礎材料。

接下來將這些材料倒入諸如組成爲鋁、碳或白金的坩堝之類耐熱容器內，並在 400 到 600℃ 的溫度下進行預燒結。接下來在溫度爲 900 到 1200℃ 的空氣中進行 3 到 20 小時的主燒結，並使所得到的已燒結材料接受磨粉、清洗、乾燥及篩選以獲致本發明的真空紫外線激發紫外線磷光體。

可於氧化大氣中施行上述預燒結及主燒結。此外，可再次爲依上述方式得到的磷光體進行燒結然後再同樣地進行磨粉、清洗、乾燥及篩選程序以獲致真空紫外線激發紫外線磷光體。

接下來將參照下列工作實例說明一種真空紫外線激發紫外線磷光體的真實實例。

#### 工作實例 1

至於磷光體的原料，各秤量 1.66 公克之氧化釔、0.889 公克之氧化釷、2.900 公克之氧化鋁、0.135 公克之氧化銦及 2.730 公克之氧化硼，接著均勻地混合並將之倒入鋁製坩堝內，且於溫度爲 500℃ 的空氣中進行 2 小時的預燒結。將燒結溫度升高到 1100℃，並在空氣中進行 5 小時的

燒結之後使材料慢慢冷卻以獲致已燒結材料。使所得到的已燒結材料接受磨粉、清洗、乾燥及篩選以獲致本發明工作實例 1 組成爲  $Y_{0.75}Gd_{0.25}Al_{2.9}Sc_{0.1}(BO_3)_4$  的真空紫外線激發紫外線磷光體。

#### 工作實例 2-9

適當地修改釔成分、釷成分、鋁成分及鈦成分成分的比例，並在與工作實例 1 相同的條件下進行例如混合及燒結之類程序以獲致組成如表 1 所示之下列真空紫外線激發紫外線磷光體： $Y_{0.75}Gd_{0.25}Al_{2.5}Sc_{0.5}(BO_3)_4$ (工作實例 2)、 $Y_{0.75}Gd_{0.25}Al_{2.0}Sc_{1.0}(BO_3)_4$ (工作實例 3)、 $Y_{0.75}Gd_{0.25}Al_{1.5}Sc_{1.5}(BO_3)_4$ (工作實例 4)、 $Y_{0.75}Gd_{0.25}Al_{1.0}Sc_{2.0}(BO_3)_4$ (工作實例 5)、 $Y_{0.75}Gd_{0.25}Al_{0.5}Sc_{2.5}(BO_3)_4$ (工作實例 6)、 $Y_{0.75}Gd_{0.25}Al_{0.1}Sc_{2.9}(BO_3)_4$ (工作實例 7)、 $Y_{0.75}Gd_{0.25}Sc_{3.0}(BO_3)_4$ (工作實例 8)及  $Y_{0.5}Gd_{0.5}Al_{1.5}Sc_{1.5}(BO_3)_4$ (工作實例 9)。

#### 比較用實例 1 和 2

製備一種組成爲硫酸鋇鉛( $BaSi_2O_5:Pb$ )的磷光體當作比較用實例 1。至於比較用實例 2，製備日本公開專利第 348571/2002 號文件中所揭示的一種組成爲經釷活化稀土族硼酸鋁而表爲化學式  $Y_{0.75}Gd_{0.25}Al_3(BO_3)_4$  的真空紫外線激發紫外線磷光體。

表 1

|         | 組 成                                         | 峰值<br>強度比 | 波長為 312 到 315<br>奈米之光的<br>面積強度比 |
|---------|---------------------------------------------|-----------|---------------------------------|
| 工作實例 1  | $Y_{0.75}Gd_{0.25}Al_{2.9}Sc_{0.1}(BO_3)_4$ | 21        | 1.9                             |
| 工作實例 2  | $Y_{0.75}Gd_{0.25}Al_{2.5}Sc_{0.5}(BO_3)_4$ | 19        | 2.0                             |
| 工作實例 3  | $Y_{0.75}Gd_{0.25}Al_{2.0}Sc_{1.0}(BO_3)_4$ | 14        | 1.9                             |
| 工作實例 4  | $Y_{0.75}Gd_{0.25}Al_{1.5}Sc_{1.5}(BO_3)_4$ | 11        | 2.0                             |
| 工作實例 5  | $Y_{0.75}Gd_{0.25}Al_{1.0}Sc_{2.0}(BO_3)_4$ | 9         | 1.9                             |
| 工作實例 6  | $Y_{0.75}Gd_{0.25}Al_{0.5}Sc_{2.5}(BO_3)_4$ | 8         | 1.8                             |
| 工作實例 7  | $Y_{0.75}Gd_{0.25}Al_{0.1}Sc_{2.9}(BO_3)_4$ | 9         | 1.8                             |
| 工作實例 8  | $Y_{0.75}Gd_{0.25}Sc_{3.0}(BO_3)_4$         | 9         | 1.9                             |
| 工作實例 9  | $Y_{0.5}Gd_{0.5}Al_{1.5}Sc_{1.5}(BO_3)_4$   | 11        | 1.9                             |
| 比較用實例 1 | $BaSi_2O_5 : Pb$                            | 1         | 1.0                             |
| 比較用實例 2 | $Y_{0.75}Gd_{0.25}Al_3(BO_3)_4$             | 15        | 1.2                             |

第 1 圖係用以顯示根據本發明之每一個工作實例和比較用實例之磷光體所發射波長與其光放射強度間關係之比較結果的曲線圖。第 2 圖係用以顯示根據本發明之真空紫外線激發紫外線磷光體內相對的發射峰值強度比例及所添加的釓濃度之間關係的曲線圖。

如第 1 圖所示，由本發明各工作實例之磷光體所發射之紫外線的波長係落在從 312 奈米到 315 奈米的範圍內。表 1 顯示了工作實例 1 到 9 及比較用實例 1 和 2 中波長從 312 奈米到 315 奈米之光的面積強度比。這些面積強度比係以比較用實例 1 之硫酸鋇鉛 ( $BaSi_2O_5 : Pb$ ) 的數值當作 1.0 顯示出的數值。從表 1 可以看出，藉由添加相對於鋁 (Al) 之莫耳質量具有預定莫耳比的釓 (Sc)，可使本發明各工作

實例之真空紫外線激發紫外線磷光體之紫外光放射的面積強度比最大等於比較用實例 1 之硫酸鋇鉛 ( $\text{BaSi}_2\text{O}_5 : \text{Pb}$ ) 的 2.0 倍。

參照第 2 圖，可以看出藉由添加相對於鋁 (Al) 之莫耳質量具有預定莫耳比的鈦 (Sc)，可使本發明各工作實例之真空紫外線激發紫外線磷光體之紫外光放射的峰值強度最大等於比較用實例 1 之硫酸鋇鉛 ( $\text{BaSi}_2\text{O}_5 : \text{Pb}$ ) 的 2.1 倍。

如是，根據本發明實施例之真空紫外線激發紫外線磷光體具有很強的發射強度且能以高效率供應紫外光，且因此可應用在以諸如氙氣之類稀有氣體當作激發源之各種型式的發光裝置上。可應用這種真空紫外線激發紫外線磷光體的發光裝置，包含例如各種採用可發射真空紫外光之放電媒介及可發射 UV-B 紫外光之磷光體層當作基本的組成需求，且藉由將這類元件結合成燈的形式亦即半透明密封瓶的形式 (直管、彎管及平面等)、電極作用的形式 (諸如熱陰極或冷陰極之類) 以及各內部電極的存在與否 (諸如外部電極的型式之類) 所呈現出的特徵效應可完美地用於各種裝置。

接下來將要解釋可應用根據本發明實施例之真空紫外線激發紫外線磷光體的發光裝置實例。

## (2) 直管型冷陰極螢光燈

第 3 圖係用以顯示一種根據本發明實施例之直管型冷陰極螢光燈的截面圖示。

這種直管紫外線發光式螢光燈中，係將含有真空紫

外線激發紫外線磷光體亦即可藉由真空紫外線激發作用而發光且其組成爲經釹活化稀土族硼酸鋁[一般化學式 $(Y_{1-x}Gd_x)Al_{3-y}Sc_y(BO_3)_4$ (其中  $0 < x \leq 1$  ,  $0 < y \leq 3$ )]之磷光體層 2 形成於由鈉玻璃管 1 及封裝其內之氬氣構成的半透明密封瓶內壁上。

鉛線 3 和 4 係封裝在玻璃管 1 的兩個終端上，由組成爲鎳-鐵合金而摺疊成一半之金屬板構成的冷陰極 5 和 6 則分別焊接並牢牢地固定於這些鉛線 3 和 4 上。每一個冷陰極 5 和 6 的表面上則形成有由鋅-鋁合金構成的吸氣器。

對玻璃管 1 進行加熱以便除氣，且在使冷陰極 5 和 6 接受高頻感應加熱以便除氣之後爲玻璃管 1 充填氬氣然後再作密封式封裝。玻璃管 1 內的不純氣體則爲各吸氣器所吸附。藉著肇因於電氣放電作用由氬氣所發射波長爲 172 奈米的真空紫外線激發構成磷光體層 2 的磷光體，並如第 1 圖所示有效地發射波長大概 312 到 315 奈米之 UV-B 紫外光。

如上所述包含冷陰極 5 和 6 之螢光燈的結構，使吾人能夠提供一種可呈現出不僅改良了 UV-B 紫外光之放射強度同時具有輕巧尺寸及長使用期限之特性的紫外線發光式螢光燈。除此之外，在將冷陰極 5 和 6 取代爲熱陰極的結構允許吾人加大燈電流，因此甚至更進一步地改良了 UV-B 紫外光之放射強度。

### (3) 平面型紫外線發光式螢光燈

第 4 圖係用以顯示一種根據本發明實施例之平面型紫外線發光式螢光燈在切除某一截面下的透視圖。

這種平面型紫外線發光式螢光燈中，係藉由焊料玻璃將組成爲鈉鈣玻璃的一對玻璃板 9 和 10 以及建造成框架形成的玻璃側壁 11 密封地封裝在一起以形成平面型半透明密封瓶；將含有真空紫外線激發紫外線磷光體亦即可藉由真空紫外線激發作用而發光且其組成爲經釹活化稀土族硼酸鋁[一般化學式  $(Y_{1-x}Gd_x)Al_{3-y}Sc_y(BO_3)_4$  (其中  $0 < x \leq 1$ ， $0 < y \leq 3$ )]之磷光體層 12 形成於玻璃板 9 和 10 之內側表面上；再於密封瓶內部充填氬氣。

鉛線 13 和 14 係封裝於一對相互面對的玻璃板 11 內，由組成爲鎳而形成爲「C 字」形之金屬板構成的中空冷陰極 15 和 16 則分別焊接並牢牢地固定於這些鉛線 13 和 14 上。各冷陰極 15 的終端上則焊接有由鋅-鋁合金構成的吸氣器 17。對玻璃瓶進行加熱以便除氣，接著使冷陰極 15 和 16 以及吸氣器 17 接受高頻感應加熱以便除氣，引進氬氣，然後再密封排氣管 18。

在將高頻電壓加到冷陰極 15 和 16 上時，會產生放電並由氬氣發射出波長爲 172 奈米的真空紫外線，因此如第 1 圖所示磷光體層 12 可有效地發射波長大概 312 到 315 奈米之 UV-B 紫外光。

這種結構允許吾人提供一種具有較大之紫外光發射面積的平面型紫外線發光式螢光燈且改良了波長大概 312 到 315 奈米之 UV-B 紫外光的發射強度。

#### (4) 另一種平面型紫外線發光式螢光燈

第 5A 和 5B 圖顯示的是另一種根據本發明實施例之平面型紫外線發光式螢光燈。

如第 5A 圖所示之平面型紫外線發光式螢光燈中，係以焊料玻璃將組成爲鈉鈣玻璃的一對玻璃板 20 和 21 以及建造成框架形成的玻璃側壁 22 密封地封裝在一起以形成平面型玻璃瓶；將含有真空紫外線激發紫外線磷光體亦即可藉由真空紫外線激發作用而發光且其組成爲經釷活化稀土族硼酸鋁[一般化學式  $(Y_{1-x}Gd_x)Al_{3-y}Sc_y(BO_3)_4$  (其中  $0 < x \leq 1$ ， $0 < y \leq 3$ )]之磷光體層 23 形成於前方玻璃板 20 之內側表面上；再於密封瓶內部充填氬氣。

將複數個由錫銮氧化物 (ITO,  $In_2O_3Sn$ ) 構成的透明電極 24 和 25 成列地安排在後方玻璃板 21 上。這些電極則覆蓋有其組成爲例如二氧化矽的介電層 26，且額外地藉由諸如氣相沉積法之類技術將其組成爲例如氧化鎂 ( $MgO$ ) 的保護層 27 於形成該介電層 26 上。如第 5B 圖所示，各電極的形成方式是交替地安排電極 24 和 25 以形成一對梳狀結構。保護層 27 同時扮演著保護介電層 26 使之不致受放電造成之濺射作用的影響並進一步提高其二階放射的效率且因此減小其啓動電壓的角色。同時也能省略介電層 26 及保護層 27 且因此將電極 24 和 25 留在曝露於放電空間中的狀態。

在將高頻電壓加到電極 24 和 25 上時，會產生放電並由氬氣發射波長爲 17 奈米的真空紫外線，因此如第 1 圖

所示磷光體層 23 可有效地發射波長大概 312 到 315 奈米之 UV-B 紫外光。

#### (5) 外部電極型紫外線發光式螢光燈

第 6A 和 6B 圖顯示的是一種根據本發明實施例之外部電極型紫外線發光式螢光燈。

這種外部電極型紫外線發光式螢光燈不具有落在燈內的電極，而是從外面將高頻電壓加到一紫外線發光式螢光燈上以激發燈內的放電氣體且因此造成磷光體發射出光。如第 6A 和 6B 圖所示，這種外部電極型紫外線發光式螢光燈中，係將含有真空紫外線激發紫外線磷光體亦即可藉由真空紫外線激發作用而發光且其組成爲經釹活化稀土族硼酸鋁[一般化學式  $(Y_{1-x}Gd_x)Al_{3-y}Sc_y(BO_3)_4$  (其中  $0 < x \leq 1$ ， $0 < y \leq 3$ )]之磷光體層 32 形成於其組成爲鈉玻璃管 31 之半透明密封瓶的內側表面上；再於半透明密封瓶內部充填氙氣。

將如是建造的無電極螢光燈插入一對外部電極 34 和 35 之間，使用高頻電源供應 36 將高頻電壓 36 加到外部電極 34 和 35 上以產生放電並造成由氙氣發射出波長爲 172 奈米的真空紫外線，因此如第 1 圖所示磷光體層 32 可有效地發射出波長大概 312 到 315 奈米之 UV-B 紫外光。

這種結構使吾人能夠提供一種紫外線發光式螢光燈使之具有改良了波長大概 312 到 315 奈米之 UV-B 紫外光的發射強度、輕巧的尺寸、很長的使用期限、結構簡單且進一步具有低成本的特性。

## (6) 電漿顯示面板(PDP)

第 7 圖係用以顯示一種根據本發明實施例之電漿顯示面板的剖開透視圖。該電漿顯示面板(下稱 PDP)，故不於第 7 圖者，其為交流表面外電 PDP。

如第 7 圖所示之電漿顯示面板(PDP)41 具有兩種型的電極：成對形成於前方玻璃基板 42 上的顯示電極 43；以及形成於後方玻璃基板 44 內的位址電極 45。這些電極分別是依矩陣形式安排在兩個玻璃基板 42 和 44 上且因此形成各由這些電極之交叉點構成的顯示點。前方玻璃基板 42 上的顯示電極 43 係將藉由氣相沉積法形成組成為錫銦氧化物(ITO,  $\text{In}_2\text{O}_3\text{Sn}$ )之透明導電膜蝕刻成長條形狀所形成的。除此之外，將扮演著電容器角色的介電層 46 形成於顯示電極 43 上且額外地將其組成為例如氧化鎂(MgO)的保護層 47 形成於該介電層 46 上。另一方面，藉由厚膜屏蔽印刷法形成為長條形狀的阻擋層 48 設置在相鄰的位址電極 45 之間，且因此使每一個顯示點呈分開而獨立的。除此之外，將含有真空紫外線激發紫外線磷光體亦即可藉由真空紫外線激發作用而發光且其組成為經釐活化稀土族硼酸鋁[一般化學式  $(\text{Y}_{1-x}\text{Gd}_x)\text{Al}_{3-y}\text{Sc}_y(\text{BO}_3)_4$  (其中  $0 < x \leq 1$ ,  $0 < y \leq 3$ )]之磷光體層 49 塗覆在形成於各位址電極 45 上的介電層 50 以及阻擋層 48 的側邊表面之上；再於為阻擋層 48 及前方玻璃基板 42 所包圍的放電空間內部充填含有氙氣的惰性氣體。

藉由跨越成對設置的顯示電極 43 施加交流電壓以實

現顯示作業，並藉由跨越任意位址電極 45 及顯示電極 43 施加電壓結果可在這些電極 43 和 45 的交叉點上產生放電作用以實現顯示單元的選擇作業。此時由氙氣之輝光放電所發射之真空紫外線的激發光會造成磷光體層 49 發光。

雖則已針對各較佳實施例說明了本發明然而這類說明僅供顯示用，且吾人應該理解的是可在不偏離本發明所附申請專利範圍之精神及架構下作各種改變和變化。

## (五)圖式簡單說明

第 1 圖係用以顯示根據本發明之每一個工作實例和比較用實例之磷光體所發射波長與其光放射強度間關係之比較結果的曲線圖；

第 2 圖係用以顯示根據本發明之真空紫外線激發紫外線磷光體內相對的發射峰值強度比例及所添加的銦濃度之間關係的曲線圖；

第 3 圖係用以顯示一種根據本發明實施例之直管型冷陰極螢光燈的截面圖示；

第 4 圖係用以顯示一種根據本發明實施例之平面型紫外線發光式螢光燈在切除某一截面下的透視圖；

第 5A 和 5B 圖顯示的是另一種根據本發明實施例之平面型紫外線發光式螢光燈；

第 6A 和 6B 圖顯示的是一種根據本發明實施例之外部電極型紫外線發光式螢光燈；

第 7 圖係用以顯示一種根據本發明實施例之電漿顯示面板的剖開透視圖。

## 主 要 元 件 符 號 說 明

|        |             |
|--------|-------------|
| 1      | 鈉 玻 璃 管     |
| 2      | 磷 光 體 層     |
| 3, 4   | 鉛 線         |
| 5, 6   | 冷 陰 極       |
| 9, 10  | 玻 璃 板       |
| 11     | 玻 璃 側 壁     |
| 12     | 磷 光 體 層     |
| 13, 14 | 鉛 線         |
| 15, 16 | 冷 陰 極       |
| 17     | 吸 氣 器       |
| 18     | 排 氣 管       |
| 20     | 前 方 玻 璃 板   |
| 21     | 後 方 玻 璃 板   |
| 22     | 玻 璃 側 壁     |
| 23     | 磷 光 體 層     |
| 24, 25 | 透 明 電 極     |
| 26     | 介 電 層       |
| 27     | 保 護 透 明 電 極 |
| 31     | 鈉 玻 璃 管     |
| 32     | 磷 光 體 層     |
| 34, 35 | 外 部 電 極     |
| 36     | 高 頻 電 源 供 應 |
| 41     | 電 漿 顯 示 面 板 |

|    |        |
|----|--------|
| 42 | 前方玻璃板  |
| 43 | 顯示電極   |
| 44 | 後方玻璃板  |
| 45 | 位址電極   |
| 46 | 介電層    |
| 47 | 保護透明電極 |
| 48 | 阻擋層    |
| 49 | 磷光體層   |
| 50 | 介電層    |

## 五、中文發明摘要：

本發明所提供之真空紫外線激發紫外線磷光體的組成爲經釷活化稀土族硼酸鋁而表爲一般化學式  $(Y_{1-x}Gd_x)Al_{3-y}Sc_y(BO_3)_4$  (其中  $0 < x \leq 1$  ,  $0 < y \leq 3$ ) 。這種真空紫外線激發型磷光體可在以波長等於或小於 200 奈米之真空紫外線 (VUV) 照射時，於落在從 312 奈米到 315 奈米的波長範圍內以更高的效率產生更強的發射強度且能獲致比習知磷光體更高的面積強度比。

## 六、英文發明摘要：

A vacuum ultraviolet-excited phosphor is composed of a gadolinium-activated rare-earth aluminum-scandium borate that is represented by a general formula  $(Y_{1-x}Gd_x)Al_{3-y}Sc_y(BO_3)_4$  (where  $0 < x \leq 1$ ,  $0 < y \leq 3$ ). This vacuum ultraviolet-excited phosphor, when irradiated by vacuum ultraviolet light having a wavelength of 200 nm or less, can produce ultraviolet light having wavelength in the range from 312 nm to 315 nm with higher efficiency and stronger emitted intensity, and can obtain a higher areal intensity ratio than a phosphor of the prior art.

第 93127955 號「真空紫外線激發紫外線磷光體及使用這種磷光體的發光裝置」專利案

(2005 年 12 月 22 日修正)

## 十、申請專利範圍：

1. 一種真空紫外線激發的磷光體，其組成爲經釹活化稀土族硼酸鋁鈣其由通式  $(Y_{1-x}Gd_x)Al_{3-y}Sc_y(BO_3)_4$  所表示，其中  $0 < x \leq 1$ ， $0 < y \leq 3$ 。

2. 一種紫外線發光式螢光燈，係包括：

一半透明密封容器；

一放電媒介，係封裝於該半透明密封容器內以便發射真空紫外線；

放電電極；以及

一磷光體層，係形成於該半透明密封容器的內側表面上；

這個磷光體層包含一種組成爲經釹活化稀土族硼酸鋁鈣由通式  $(Y_{1-x}Gd_x)Al_{3-y}Sc_y(BO_3)_4$  所表示 (其中  $0 < x \leq 1$ ， $0 < y \leq 3$ ) 的磷光體。

3. 如申請專利範圍第 2 項之紫外線發光式螢光燈，其中該紫外線發光式螢光燈指的是一種具有冷陰極或熱陰極的螢光燈。

4. 如申請專利範圍第 2 項之紫外線發光式螢光燈，其中該紫外線發光式螢光燈指的是一種平面螢光燈。

5. 如申請專利範圍第 2 項之紫外線發光式螢光燈，其中該紫外線發光式螢光燈指的是一種外部電極型螢光燈。

- 6.如申請專利範圍第 2 項之紫外線發光式螢光燈，其中該放電媒介指的是一種稀有氣體。
- 7.如申請專利範圍第 6 項之紫外線發光式螢光燈，其中該稀有氣體指的是氙氣。
- 8.一種電漿顯示面板，其中：

係依相互面對的方式安排一前方玻璃基板及一後方玻璃基板，並在形成於兩玻璃基板間之顯示單元內產生放電以造成形成該顯示單元內側之磷光體層發射出光且因此實現顯示作用；且

該磷光體層包含一種組成爲經釹活化稀土族硼酸鋁鉬而表爲一般化學式  $(Y_{1-x}Gd_x)Al_{3-y}Sc_y(BO_3)_4$  (其中  $0 < x \leq 1$ ， $0 < y \leq 3$ ) 的真空紫外線激發的磷光體。

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 2 圖。

(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：