



(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 201002801 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 01 月 16 日

(21)申請案號：098108753

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 03 月 18 日

(51)Int. Cl.：

C09K11/59 (2006.01)

C09K11/66 (2006.01)

C09K11/79 (2006.01)

C09K11/08 (2006.01)

(30)優先權：2008/03/19

日本

2008-071107

(71)申請人：國立大學法人新潟大學 (日本) NIIGATA UNIVERSITY (JP)

日本

住友化學股份有限公司 (日本) SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED

(JP)

日本

(72)發明人：戶田健司 TODA, KENJI (JP)；上松和義 UEMATSU, KAZUYOSHI (JP)；佐藤峰夫 SATO, MINEO (JP)；梅田鐵 UMEDA, TETSU (JP)；伊藤豐 ITO, YUTAKA (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：8 項 圖式數：2 共 23 頁

(54)名稱

螢光體

PHOSPHOR

(57)摘要

本發明係提供一種可顯示更高的發光亮度之螢光體。一種螢光體，其係於以 $xM^1O \cdot M^2O \cdot yM^3O_2$ （於此， M^1 係選自 Ca、Sr 及 Ba 所成群之 1 種以上、 M^2 係表示 Mg 及/或 Zn、 M^3 係表示 Si 及/或 Ge、 x 係 4 以上 6 以下之範圍的值、 y 係 2 以上 4 以下之範圍的值）所表示之化合物中含有活化劑所組成。一種螢光體，其係以式 $M^1_{5(1-z)}Eu_zM^2M^3O_{12}$ （於此， M^1 、 M^2 及 M^3 係具有與前述相同之意思、 z 係 0.0001 以上 0.3 以下之範圍的值）所表示。前述之螢光體，其係具有與白矽鈣石（Bredigite）同型之結晶結構。



(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 201002801 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 01 月 16 日

(21)申請案號：098108753

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 03 月 18 日

(51)Int. Cl.：

C09K11/59 (2006.01)

C09K11/66 (2006.01)

C09K11/79 (2006.01)

C09K11/08 (2006.01)

(30)優先權：2008/03/19

日本

2008-071107

(71)申請人：國立大學法人新潟大學 (日本) NIIGATA UNIVERSITY (JP)

日本

住友化學股份有限公司 (日本) SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED

(JP)

日本

(72)發明人：戶田健司 TODA, KENJI (JP)；上松和義 UEMATSU, KAZUYOSHI (JP)；佐藤峰夫 SATO, MINEO (JP)；梅田鐵 UMEDA, TETSU (JP)；伊藤豐 ITO, YUTAKA (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：8 項 圖式數：2 共 23 頁

(54)名稱

螢光體

PHOSPHOR

(57)摘要

本發明係提供一種可顯示更高的發光亮度之螢光體。一種螢光體，其係於以 $xM^1O \cdot M^2O \cdot yM^3O_2$ (於此， M^1 係選自 Ca、Sr 及 Ba 所成群之 1 種以上、 M^2 係表示 Mg 及/或 Zn、 M^3 係表示 Si 及/或 Ge、 x 係 4 以上 6 以下之範圍的值、 y 係 2 以上 4 以下之範圍的值) 所表示之化合物中含有活化劑所組成。一種螢光體，其係以式 $M^1_{5(1-z)}Eu_zM^2M^3O_{12}$ (於此， M^1 、 M^2 及 M^3 係具有與前述相同之意思、 z 係 0.0001 以上 0.3 以下之範圍的值) 所表示。前述之螢光體，其係具有與白矽鈣石 (Bredigite) 同型之結晶結構。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種螢光體。

【先前技術】

螢光體係可使用於發光元件。作為發光元件係例如螢光體的激發源為真空紫外線之真空紫外線激發發光元件（例如電漿顯示器、稀有氣體燈等），螢光體係藉由上述之這般激發源的照射等，藉此賦予於其激發能源，進行發光。

作為已往之螢光體係非專利文獻中揭示出於 $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$ 所表示之化合物中含有作為活化劑之 Eu 所組成之螢光體。

[非特許文獻 1]國本崇、「真空紫外線激發用藍色發光 Eu 活化 $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$ 螢光體」、2000 年電子資訊通信學會電機工程協會（Electronics Society）大會演講論文集 2、p46、2000.9.7

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

上述之螢光體中，亮度不能說是充分，仍有改善之處。本發明之目的係提供可顯示更高亮度之螢光體。

[用以解決課題之手段]

本發明者們欲解決上述之課題而專心研究，以達成本發明。

即，本發明係提供以下之發明。

<1>一種螢光體，其特徵為於以式 $xM^1O \cdot M^2O \cdot yM^3O_2$ （於此， M^1 係選自Ca、Sr及Ba所成群之1種以上、 M^2 係表示Mg及/或Zn、 M^3 係表示Si及/或Ge、 x 係4以上6以下之範圍的值、 y 係2以上4以下之範圍的值）所表示之化合物中含有活化劑所組成。

<2>一種螢光體，其特徵為於以式 $M^1_5M^2M^3_3O_{12}$ （於此， M^1 、 M^2 及 M^3 係具有與前述相同之意思）所表示之化合物中含有活化劑所組成。

<3>如前述<1>或<2>之螢光體，其中活化劑為Eu。

<4>一種螢光體，其特徵為以式 $M^1_{5(1-z)}Eu_zM^2M^3_3O_{12}$ （於此， M^1 、 M^2 及 M^3 係具有與前述相同之意思、 z 係0.0001以上0.3以下之範圍的值）所表示。

<5>如前述<1>～<4>中任一項之螢光體，其係具有與白矽鈣石同型之結晶結構。

<6>一種螢光體糊料，其特徵為具有前述<1>～<5>中任一項之螢光體。

<7>一種螢光體層，其特徵為將前述<6>之螢光體糊料塗佈於基板後，藉由熱處理所得。

<8>一種發光元件，其特徵為具有前述<1>～<5>中任一項之螢光體。

[本發明之效果]

本發明之螢光體係可顯示更高之發光亮度，特別是作為螢光體之激發源為真空紫外線之真空紫外線激發發光元件用、螢光體之激發源為近紫外線（例如，紫外～藍色 LED 之所發的紫外光～藍色光）之近紫外線激發發光元件（例如，白色 LED 等）用為適合。再者，螢光體的激發源為電子線之電子線激發發光元件（例如陰極射線管、場發射顯示器、表面電場顯示器等）、螢光體的激發源為紫外線之紫外線激發發光元件（例如液晶顯示器用背光源、3 波長型螢光燈、高負載螢光燈等）、螢光體之激發源為 X 射線之發光元件（X 射線影像裝置）（X-RAY IMAGING APPARATUS）等之發光元件中，亦可充分使用，本發明於工業上非常有用。

[用以實施本發明之最佳形態]

以下係對於本發明進行說明。

本發明之螢光體，其特徵為於式 $xM^1O \cdot M^2O \cdot yM^3O_2$ （於此， M^1 係表示選自 Ca、Sr 及 Ba 所成群之 1 種以上、 M^2 係表示 Mg 及 / 或 Zn、 M^3 係表示 Si 及 / 或 Ge、 x 係 4 以上 6 以下、最佳為 4.8 以上 5.2 以下之範圍的值、 y 係 2 以上 4 以下、最佳為 2.8 以上 3.2 以下之範圍的值），所表示之化合物中含有活化劑所組成。

又，本發明之螢光體係於式 $M^1_5M^2M^3_3O_{12}$ （於此， M^1 、 M^2 及 M^3 係具有與前述相同之意思）所表示之化合物

中含有活化劑所組成。

上述之化合物中含有活化劑所組成者係選自構成化合物之 M^1 、 M^2 及 M^3 之 1 種以上的元素中，其中一部分意指被活化劑取代者。本發明藉由於此化合物中含有活化劑成為螢光體。又，本發明之螢光體中，構成化合物之 M^1 的一部分被活化劑取代為佳。

本發明中活化劑係可選自稀土元素、過渡金屬元素中，由其中，選擇活化劑所成之元素即可。此等之中，以更進一步提供發光亮度之觀點而言，活化劑係選自 Eu、Tb、Ce 及 Mn 中 1 種以上之元素為佳、更佳為 Eu。又，活化劑為選自 Eu、Tb、Ce 及 Mn 中 1 種以上之元素時，此等之元素的一部分可被選自 Al、Y、La、Gd、Pr、Nd、Sm、Dy、Ho、Er 及 Bi 所成群之 1 種以上之元素（共活化）取代。

又，本發明之螢光體系式 $M^1_{5(1-z)}Eu_zM^2M^3_3O_{12}$ （於此， M^1 、 M^2 及 M^3 係具有與前述相同之意思， z 係 0.0001 以上 0.3 以下，最佳為 0.01 以上 0.1 以下之範圍的值）所表示。該螢光體中活化劑係 Eu。

本發明中 M^1 係表示選自 Ca、Sr 及 Ba 所成群之 1 種以上之元素，至少含有 Ca 為佳。

本發明中 M^2 係表示 Mg 及 / 或 Zn。以原料使用之容易性的觀點而言，Mg 為佳。

本發明中 M^3 係表示 Si 及 / 或 Ge。以原料得到性之觀點而言，Si 為佳。

又，本發明之螢光體系具有與白矽鈣石同型之結晶結構為佳，藉由此，可表示更高的發光亮度。

再者，對於製造本發明之螢光體的方法進行說明。本發明之螢光體系可將含有可藉由燒成為本發明之螢光體的組成之金屬化合物混合物藉由燒成製造。具體而言，將含有對應之金屬元素（ M^1 、 M^2 、 M^3 、活化劑）的個別之化合物秤取為特定之組成的方式，將混合後得到之金屬化合物，可藉由燒成製造。

作為上述含有對應之金屬元素的化合物，例如可使用氧化物或氫氧化物、碳酸鹽、硝酸鹽、鹵化物、草酸鹽、磷酸鹽等高溫下分解或氧化可成為氧化物者。

作為含有上述之金屬元素的化合物係藉由可適量使用氟化物、氯化物等之鹵化物，可控制生成之螢光體的結晶性、構成螢光性之粒子的平均粒徑。此時，鹵化物亦具有達成作為反應促進劑（助熔劑）之角色。助熔劑係例如 MgF_2 、 CaF_2 、 SrF_2 、 BaF_2 、 $MgCl_2$ 、 $CaCl_2$ 、 $SrCl_2$ 、 $BaCl_2$ 、 MgI_2 、 CaI_2 、 SrI_2 、 BaI_2 等之鹵化物、 NH_4Cl 、 NH_4I 等之銨鹽、 B_2O_3 、 H_3BO_3 等之硼化合物，將此等可使用作為金屬化合物之原料或可使用適量添加於金屬化合物混合物。

例如，本發明中最佳之螢光體的一種之 $Ba : Mg : Si : Eu$ 之莫耳比為 $4.99 : 1 : 3 : 0.01$ 的螢光體系 $BaCO_3$ 、 MgO 、 SiO_2 及 Eu_2O_3 秤取 $Ba : Mg : Si : Eu$ 莫耳比為 $4.99 : 1 : 3 : 0.01$ 之方式，進行混合得到之金屬化合物可藉由

燒成製造。

前述的混合中，可使用例如球磨機、V型混合機、攪拌機等之一般工業上使用之裝置。又，可使用濕式混合、乾式混合中任一種。又，可經由晶析法之步驟。

前述之金屬化合物混合物亦依據組成的不同，例如於600℃以上1600℃以下之溫度範圍下，保持於0.3小時以上100小時以下之時間範圍，藉由燒成可得到本發明之螢光體。前述之燒成時的保持溫度係1100℃以上1400℃以下之溫度為佳。

作為燒成時的環境，例如氮氣、氬氣等的惰性環境、空氣、氧氣、含氧氣的氮氣、含氧氣的氬氣等氧化性環境；含有0.1~10體積%的氬氣的氮氣、含有0.1~10體積%的氬氣的氬氣等還原性環境。又，可驅使於強還原性的環境下進行燒成的情況，可使金屬化合物混合物含有適量的碳進行燒成等之技術。

又，於前述燒成之前，對於金屬化合物混合物，保持於燒成時之保持溫度未滿的溫度，進行假燒為氧化物，除去結晶水後，亦可進行前述之燒成。進行假燒之環境係可為惰性環境、氧化性環境或還原性環境中任一者。又，亦可於假燒後進行粉碎。又，假燒時之環境係大氣等之氧化性環境、還原性環境中任一者。

又，藉由以上的方法所得的螢光體，可使用球磨機、噴射磨機等進行粉碎。又，可進行洗淨或分級。又，亦可進行2次以上粉碎、燒成。又，螢光體之粒子表面，可實

施以表面修飾材被覆等之表面處理。作為表面修飾材係可例如含有 Si、Al、Ti、La、Y 等之無機物質。

如上述得到之本發明的螢光體系可表示更高的發光亮度，適合作為發光元件用，特別是作為真空紫外線激發發光元件用、作為近紫外線激發發光元件用。

然後，說明具有本發明的螢光體之螢光體糊料。

本發明的螢光體糊料，係含有本發明的螢光體及有機物為主成分，作為該有機物，例如溶劑、黏合劑等。本發明的螢光體糊料，可與製造傳統的發光元件所使用的螢光體糊料同樣地使用，藉由熱處理，螢光體糊料中的有機物因揮發、燃燒、分解等而除去，可得實質上由本發明的螢光體所成的螢光體層之螢光體糊料。

本發明的螢光體糊料，例如可由特開平 10-255671 號公報所揭露之習知的方法製造。例如將本發明的螢光體糊料、黏合劑與溶劑，使用球磨機、三輥等進行混合而得到。又，本發明中螢光體糊料係亦可含有本發明之螢光體以外的螢光體。

作為上述黏合劑，例如纖維素系樹脂（乙基纖維素、甲基纖維素、硝基纖維素、乙醯纖維素、丙酸纖維素、羥丙基纖維素、丁基纖維素、苯甲基纖維素、改性纖維素等）、丙烯酸系樹脂（丙烯酸、甲基丙烯酸、丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸乙酯、丙烯酸丙酯、甲基丙烯酸丙酯、丙烯酸異丙酯、甲基丙烯酸異丙酯、丙烯酸正丁酯、甲基丙烯酸正丁酯、丙烯酸第 3 丁酯

、甲基丙烯酸第 3 丁酯、丙烯酸 2-羥基乙酯、甲基丙烯酸 2-羥基乙酯、丙烯酸 2-羥基丙酯、甲基丙烯酸 2-羥基丙酯、丙烯酸苯甲酯、甲基丙烯酸苯甲酯、苯氧基丙烯酸酯、苯氧基甲基丙烯酸酯、丙烯酸異茨酯、甲基丙烯酸異茨酯、甲基丙烯酸環氧丙酯、苯乙烯、 α -甲基苯乙烯丙烯醯胺、甲基丙烯醯胺、丙烯腈、甲基丙烯腈等的單體中至少 1 種的聚合物)、乙烯-乙酸乙烯酯共聚合物樹脂、聚乙烯丁醛、聚乙烯醇、丙二醇、聚氧乙烯、聚胺酯系樹脂、三聚氰胺系樹脂、酚樹脂等。

而且，作為上述溶劑，例如 1 價醇中高沸點者；乙二醇、丙三醇為代表之二醇、三醇等多元醇；醇類醚化及/或酯化的化合物（乙二醇單烷醚、乙二醇二烷醚、乙二醇烷醚乙酸酯、二乙二醇單烷醚乙酸酯、二乙二醇二烷醚、丙二醇單烷醚、丙二醇二烷醚、丙二醇烷醚乙酸酯）等。

如上述所得的螢光體糊料，塗佈於基板後，熱處理所得之螢光體層亦與螢光體相同地發光強度高。作為基板，其材質例如為玻璃、樹脂薄膜等。又，形狀為板狀、可為容器狀者。又，也可為可撓性者。又，作為塗佈的方法，例如網版印刷法、噴墨法等。而且，作為熱處理的溫度，通常為 $300^{\circ}\text{C} \sim 600^{\circ}\text{C}$ 。而且，塗佈於基板後，進行熱處理前，可在室溫 $\sim 300^{\circ}\text{C}$ 的溫度下進行乾燥。

又，本發明之發光元件係具有前述之螢光體。通常，發光元件之螢光體與該其激發源，必要時，具有其他之螢光體。作為其他之螢光體係例如上述紅色發光螢光體，例

如 3 價銻活化的氧化釷螢光體 ($\text{Y}_2\text{O}_3 : \text{Eu}$)、3 價銻活化的氧硫化釷螢光體 ($\text{Y}_2\text{O}_2\text{S} : \text{Eu}$) 等，作為上述綠色發光螢光體，例如銻、鉕活化的磷酸鏷 ($\text{LaPO}_4 : \text{Ce}, \text{Tb}$)、鉕活化的銻·鉕·鎂·鋁螢光體 ($(\text{CeTb})\text{MgAl}_{11}\text{O}_{19} : \text{Tb}$) 等。錳活化矽酸鋅螢光體 ($\text{Zn}_2\text{SiO}_4 : \text{Mn}$) 等、作為其他藍色發光螢光體，例如銻活化的銲磷酸鹽螢光體 ($\text{Sr}_5(\text{PO}_4)_3\text{Cl} : \text{Eu}$)、銻活化的銲·鋇·鈣磷酸鹽螢光體 ($(\text{Sr}, \text{Ca}, \text{Ba})_5(\text{PO}_4)_3\text{Cl} : \text{Eu}$) 以及銻活化的鋇·鎂·鋁螢光體 ($\text{BaMg}_2\text{Al}_{16}\text{O}_{27} : \text{Eu}$, $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17} : \text{Eu}$ 等) 等。矽酸鹽螢光體 ($(\text{Sr}, \text{Ca}, \text{Ba})\text{MgSi}_2\text{O}_6 : \text{Eu}$ 、 $(\text{Sr}, \text{Ca}, \text{Ba})_3\text{MgSi}_2\text{O}_8 : \text{Eu}$ 等) 等。

此處，作為具有本發明的螢光體之發光元件的例子，例如紫外線激發發光元件之 3 波長型螢光燈，說明其製造方法。3 波長型螢光燈的製造方法，例如可使用特開 2004-2569 號公報揭露之習知方法。亦即，使發光色要求為白色而適當地混合藍色發光螢光體、綠色發光螢光體及紅色發光螢光體之 3 波長發光型螢光體，例如使其分散於聚氧乙烯水溶液等，調製螢光體糊料。將該螢光體糊料塗佈於玻璃燈泡內面後，例如在 $400^\circ\text{C} \sim 900^\circ\text{C}$ 的溫度範圍下烘烤，形成螢光膜。然後，經過朝玻璃燈泡端部之軸密封，燈泡內的排氣、封入水銀及稀有氣體、排氣管的封閉及切斷、安裝金屬蓋等的一般步驟，可製造 3 波長型螢光燈。

然後，作為具有本發明的螢光體之發光元件的例子，

舉出真空紫外線激發發光元件之電漿顯示面板，說明其製造方法。作為電漿顯示面板的製造方法，可使用例如特開平 10-195428 號公報揭露的習知方法。亦即由綠色螢光體、紅色螢光體、藍色螢光體所構成之各螢光體，例如與纖維素系樹脂、聚乙烯醇所構成的黏合劑及溶劑混合，調製螢光體糊料。於背面基板的內面之以間隔壁隔開之具備位址電極的條狀的基板表面及間隔壁面，藉由網版印刷法塗佈螢光體糊料，於 300～600℃的溫度範圍進行熱處理，得到各螢光體層。將其與具備垂直螢光體層方向的透明電極及匯流電極且內面設有介電體層與保護層之表面玻璃基板重疊而接合。藉由使內部排氣，封入低壓的 Xe、Ne 等稀有氣體，形成放電空間，可製造電漿顯示面板。

然後，作為具有本發明的螢光體之發光元件的例子，舉出電子線激發發光元件之場發射顯示器，說明其製造方法。作為場發射顯示器的製造方法，可使用例如特開 2002-138279 號公報揭露之習知的方法。亦即由綠色螢光體、紅色螢光體、藍色螢光體所構成之各螢光體，分別例如分散於聚乙烯醇水溶液等，調製螢光體糊料。將該螢光體糊料塗佈於玻璃基板後，藉由熱處理所得螢光體層，成為表面板。該表面板與具有許多放出電子的元件之背板，藉由支持框組裝，同時經過將這些間隙排氣且氣密封裝等一般的步驟，可製造場發射顯示器。

然後，作為具有本發明的螢光體之發光元件的例子，舉出近紫外線激發發光元件之白色 LED，說明其製造方法

。作為白色 LED 的製造方法，可使用例如特開平 5-152609 號公報及特開平 7-99345 號公報等揭露之習知的方法。亦即，使至少含有本發明的螢光體之螢光體，分散於環氧樹脂、聚碳酸酯、聚矽氧橡膠等透光性樹脂中，將分散有該螢光體的樹脂，使其包住藍色 LED 或紫外線 LED 而成形，可製造白色 LED。又，本發明之螢光體為藍色螢光體時，使公知之紅色螢光體、綠色螢光體與本發明之藍色螢光體同時分散於樹脂中即可。作為紅色螢光體係可例如 $(Y, La, Gd, Lu)_2O_2S: Eu$ ，作為綠色螢光體係可舉例如 $BaMgAl_{10}O_{17}: Eu, Mn$ 。

又，不使螢光體分散於透光性樹脂中，亦可製造白色 LED。即，包圍近紫外 LED 之透光性樹脂（於此，透光性樹脂係不含有螢光體）成形，使螢光體層形成於該表面，亦可製造白色 LED。又，此時，更可以透光性樹脂覆蓋螢光體層之表面。螢光體層係可使用前述之螢光體糊料，進行塗佈於透光性樹脂之表面，可使其形成。

【實施方式】

實施例

接者，於實施例中更進一步詳細地說明本發明，但是本發明並不限定於此等之實施例。

藉由紫外線激發之發光亮度的測定係使用分光光度計（日本分光公司製、FP-6500 型），於大氣中，對螢光體進行照射近紫外線（400nm）。

藉由真空紫外線之發光亮度的測定係將螢光體設置於真空槽內，保持於 6.7Pa ($5 \times 10^{-2}\text{Torr}$) 以下的真空，使用準分子 146nm 燈 (Ushio 電機股份有限公司製、H0012 型) 或準分子 172nm 燈 (Ushio 電機公司製、H0016 型)，對螢光體進行照射此等之真空紫外線。又，亮度之測定中，使用分光放射計 (Topcon 公司製 SR-3)。

螢光體之粉末 X 射線繞射圖形係使藉由使用 $\text{CuK}\alpha$ 之特性 X 射線之粉末 X 射線繞射法進行測定。作為測定裝置，使用 Rigaku 理學股份有限公司製 X 射線繞射測定裝置 RINT2500TTR 型。

比較例 1

使用碳酸鈣 (和光純藥工業 (股份有限公司) 製) CaCO_3 、氧化鎔 (信越化學工業 (股份有限公司) 製) Eu_2O_3 、鹼性碳酸鎂 (和光純藥工業 (股份有限公司) 製) $(\text{MgCO}_3)_4\text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 、氧化矽 (和光純藥工業 (股份有限公司) 製) SiO_2 之各原料，以 $\text{Ca} : \text{Eu} : \text{Mg} : \text{Si}$ 之莫耳比為 $0.95 : 0.05 : 1 : 2$ 之方式添加，進行混合，得到金屬化合物混合物後，於含有 2 體積 % H_2 之 Ar 環境中， 1200°C 之溫度下燒成 2 小時。如此一來，得到式 $\text{Ca}_{0.95}\text{Eu}_{0.05}\text{MgSi}_2\text{O}_6$ 所表示之螢光體。對得到之螢光體進行照射 400nm 之近紫外線時，發光為藍色，亮度定為 100 (於此，亮度係使用藉由分光光度計所表示之 Y 值)。又，於該螢光體照射 146nm 燈之真空紫外線時，發光為藍色

，亮度係表示 12cd/m^2 。又，對於該螢光體照射 172nm 燈之真空紫外線時、發光為藍色，亮度係表示 5cd/m^2 。

實施例 1

使用碳酸鈣（和光純藥工業（股份有限公司）製） CaCO_3 、氧化銻（信越化學工業（股份有限公司）製） Eu_2O_3 、鹼性碳酸鎂（和光純藥工業（股份有限公司）製） $(\text{MgCO}_3)_4\text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 、氧化矽（和光純藥工業（股份有限公司）製） SiO_2 之各原料，以 $\text{Ca} : \text{Eu} : \text{Mg} : \text{Si}$ 之莫耳比為 $4.95 : 0.05 : 1 : 3$ 之方式添加，進行混合，得到金屬化合物混合物後，含有 2 體積 % H_2 之 Ar 環境中，於 1300°C 之溫度下燒成 2 小時。如此一來，得到式 $\text{Ca}_{4.95}\text{Eu}_{0.05}\text{MgSi}_3\text{O}_{12}$ 所表示之螢光體 1。對得到之螢光體 1，照射 400nm 之近紫外線時，發光為綠色，比較例定為 100 時之亮度係 473。此時被得到之發光光譜如圖 1 所表示。。又，對於該螢光體 1，照射 146nm 燈之真空紫外線時，發光為綠色，亮度係表示 62cd/m^2 。又，對於該螢光體 1 照射 172nm 燈之真空紫外線時，發光為綠色，亮度係表示 102cd/m^2 。又，對於螢光體 1，進行粉末 X 射線繞射測定，調查結晶結構時（結果如圖 2 所表示），得知具有與白矽鈣石同型之結晶結構。

實施例 2

使用碳酸鈣（和光純藥工業（股份有限公司）製）

CaCO_3 、碳酸鋇（和光純藥工業（股份有限公司）製）
 SrCO_3 、氧化銻（信越化學工業（股份有限公司）製）
 Eu_2O_3 、鹼性碳酸鎂（和光純藥工業（股份有限公司）製）
 $(\text{MgCO}_3)_4\text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 、氧化矽（和光純藥工業（股份有限公司）製） SiO_2 之各原料，以 $\text{Ca} : \text{Sr} : \text{Eu} : \text{Mg} : \text{Si}$ 之莫耳比為 $4.45 : 0.5 : 0.05 : 1 : 3$ 之方式添加，進行混合，得到金屬化合物混合物後，含有 2 體積 % H_2 之 Ar 環境中，於 1300°C 之溫度下燒成 2 小時。如此一來，可得到式 $\text{Ca}_{4.45}\text{Sr}_{0.5}\text{Eu}_{0.05}\text{MgSi}_3\text{O}_{12}$ 所表示之螢光體 2。對得到之螢光體 2，照射 400nm 之近紫外線時，發光為綠色，亮度係表示 $66\text{cd}/\text{m}^2$ ，比較例 1 定為 100 時之亮度係 440。此時被得到之發光光譜如圖 1 所表示。又，對於該螢光體 2，照射 146nm 燈之真空紫外線時，發光為綠色，亮度係表示 $55\text{cd}/\text{m}^2$ 。又，對於該螢光體 2 照射 172nm 燈之真空紫外線時，發光為綠色，亮度係表示 $91\text{cd}/\text{m}^2$ 。又，對於螢光體 2，進行粉末 X 射線繞射測定，調查結晶結構時（結果如圖 2 所表示），得知具有與白矽鈣石同型之結晶結構。

實施例 3

使用碳酸鈣（和光純藥工業（股份有限公司）製）
 CaCO_3 、碳酸鋇（和光純藥工業（股份有限公司）製）
 BaCO_3 、氧化銻（信越化學工業（股份有限公司）製）
 Eu_2O_3 、鹼性碳酸鎂（和光純藥工業（股份有限公司）製）

) (MgCO_3) $_4\text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)、氧化矽 (和光純藥工業 (股份有限公司) 製) SiO_2 之各原料, 以 $\text{Ca} : \text{Ba} : \text{Eu} : \text{Mg} : \text{Si}$ 之莫耳比為 $4.45 : 0.5 : 0.05 : 1 : 3$ 之方式添加, 進行混合後含有 2 體積 % H_2 之 Ar 環境中, 於 1300°C 之溫度下燒成 2 小時。如此一來, 可得到式式 $\text{Ca}_{4.45}\text{Ba}_{0.5}\text{Eu}_{0.05}\text{MgSi}_3\text{O}_{12}$ 所表示之螢光體 3。對得到之螢光體 3, 照射 400nm 之近紫外線時, 發光為藍色, 比較例 1 定為 100 時之亮度係 220。此時被得到之發光光譜如圖 1 所表示。又, 對於該螢光體 3, 照射 146nm 燈之真空紫外線時, 發光為藍色, 亮度係表示 $23\text{cd}/\text{m}^2$ 。又, 對於該螢光體 3 照射 172nm 燈之真空紫外線時, 發光為藍色, 亮度係表示 $50\text{cd}/\text{m}^2$ 。又, 對於螢光體 3, 進行粉末 X 射線繞射測定, 調查結晶結構時 (結果如圖 2 所表示), 得知具有與白矽鈣石同型之結晶結構。

【圖式簡單說明】

[圖 1] 螢光體 1、螢光體 2 及螢光體 3 中發光光譜。(橫軸係發光之波長、縱軸係發光強度 (相對值)、各自之螢光體的最大發光強度規格化為 1)。

[圖 2] 螢光體 1、螢光體 2 及螢光體 3 中粉末 X 射線繞射圖形。

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：98108753

※申請日：98 年 03 月 18 日

※IPC 分類：C01K 11/59 (2006.01)

11/66 (2006.01)

一、發明名稱：(中文／英文)

11/79 (2006.01)

螢光體

11/8 (2006.01)

Phosphor

二、中文發明摘要：

本發明係提供一種可顯示更高的發光亮度之螢光體。一種螢光體，其係於以 $xM^1O \cdot M^2O \cdot yM^3O_2$ (於此， M^1 係選自 Ca、Sr 及 Ba 所成群之 1 種以上、 M^2 係表示 Mg 及 / 或 Zn、 M^3 係表示 Si 及 / 或 Ge、 x 係 4 以上 6 以下之範圍的值、 y 係 2 以上 4 以下之範圍的值) 所表示之化合物中含有活化劑所組成。一種螢光體，其係以式 $M^1_{5(1-z)}Eu_zM^2M^3_3O_{12}$ (於此， M^1 、 M^2 及 M^3 係具有與前述相同之意思、 z 係 0.0001 以上 0.3 以下之範圍的值) 所表示。前述之螢光體，其係具有與白矽鈣石 (Bredigite) 同型之結晶結構。

三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍：

1. 一種螢光體，其特徵為於以式 $xM^1O \cdot M^2O \cdot yM^3O_2$ （於此， M^1 係選自 Ca、Sr 及 Ba 所成群之 1 種以上、 M^2 係表示 Mg 及 / 或 Zn、 M^3 係表示 Si 及 / 或 Ge、 x 係 4 以上 6 以下之範圍的值、 y 係 2 以上 4 以下之範圍的值）所表示之化合物中含有活化劑所組成。

2. 一種螢光體，其特徵為於以式 $M^1_5M^2M^3_3O_{12}$ （於此， M^1 係選自 Ca、Sr 及 Ba 所成群之 1 種以上、 M^2 係表示 Mg 及 / 或 Zn、 M^3 係表示 Si 及 / 或 Ge）所表示之化合物中含有活化劑所組成。

3. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項之螢光體，其中活化劑為 Eu。

4. 一種螢光體，其特徵為以式 $M^1_{5(1-z)}Eu_zM^2M^3_3O_{12}$ （於此， M^1 係選自 Ca、Sr 及 Ba 所成群之 1 種以上、 M^2 係表示 Mg 及 / 或 Zn、 M^3 係表示 Si 及 / 或 Ge、 z 係 0.0001 以上 0.3 以下之範圍的值）所表示。

5. 如申請專利範圍第 1 項～第 4 項中任一項之螢光體，其係具有與白矽鈣石同型之結晶結構。

6. 一種螢光體糊料，其特徵為具有申請專利範圍第 1 項～第 5 項中任一項之螢光體。

7. 一種螢光體層，其特徵為將申請專利範圍第 6 項之螢光體糊料塗佈於基板後，藉由熱處理所得。

8. 一種發光元件，其特徵為具有申請專利範圍第 1 項～第 5 項中任一項之螢光體。

圖 1

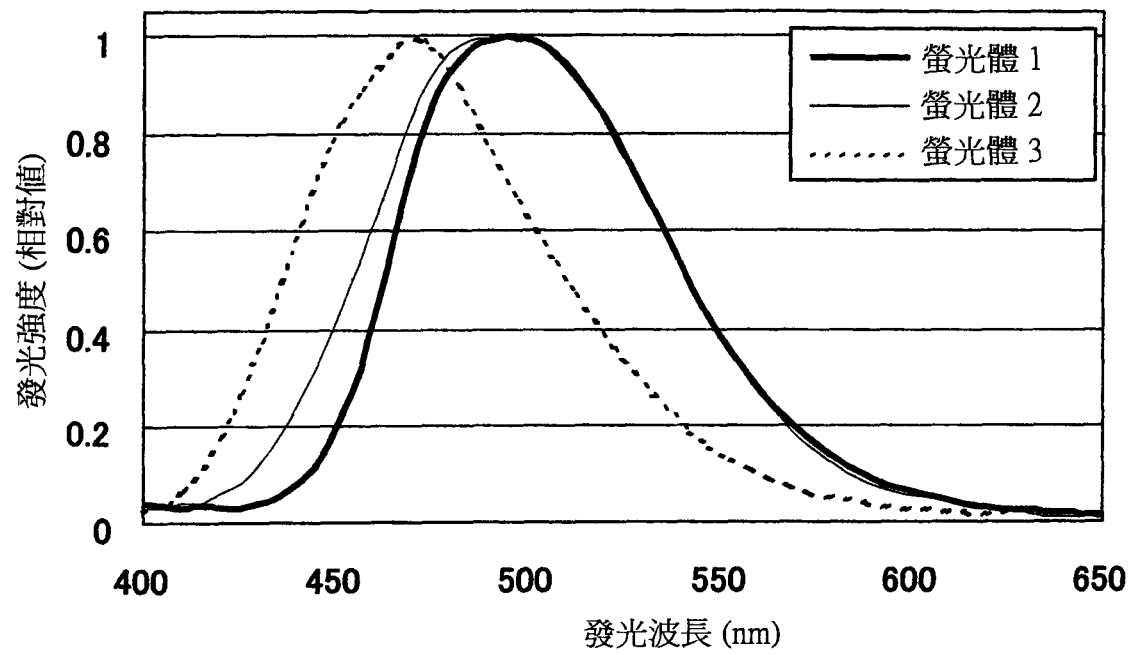
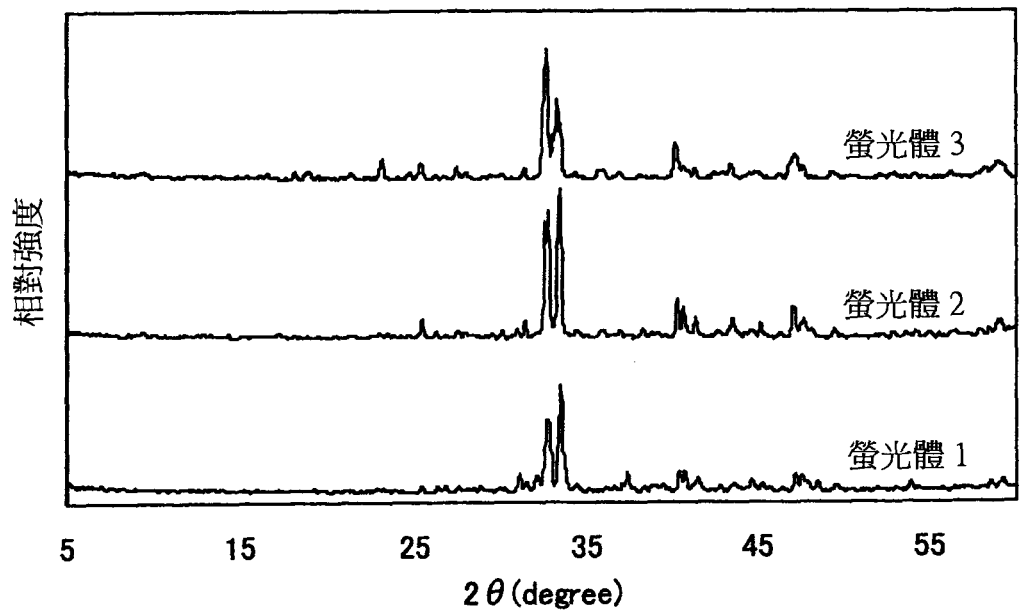


圖 2



四、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：無

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：無

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