



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I534246 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 05 月 21 日

(21)申請案號：100119983

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 06 月 08 日

(51)Int. Cl. : C09K11/78 (2006.01)

H01L33/50 (2010.01)

F21K2/06 (2006.01)

G02F1/13357(2006.01)

(30)優先權：2010/06/09 日本

2010-131609

(71)申請人：信越化學工業股份有限公司 (日本) SHIN-ETSU CHEMICAL CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：塚谷敏彥 TSUKATANI, TOSHIHIKO (JP)；綿谷和浩 WATAYA, KAZUHIRO (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

JP 2006-041096A

審查人員：陳衍任

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：2 共 21 頁

(54)名稱

螢光粒子及發光二極體，及使用其之照明裝置及液晶面板用背光裝置

(57)摘要

本發明係關於含有以 $(A_{1-x}B_x)_3C_5O_{12}$ (式中，A 為由 Y、Gd 及 Lu 選出之一種以上之稀土類元素，B 為由 Ce、Nd 及 Tb 選出之一種以上之稀土類元素，C 為由 Al 及 Ga 選出之一種以上之元素，x 為 $0.002 \leq x \leq 0.2$)表示之柝榴石(garnet)相，且平均粒徑為 5~50 μm ，平均真圓度為 0.3 以下之球形或大致球形之螢光粒子。

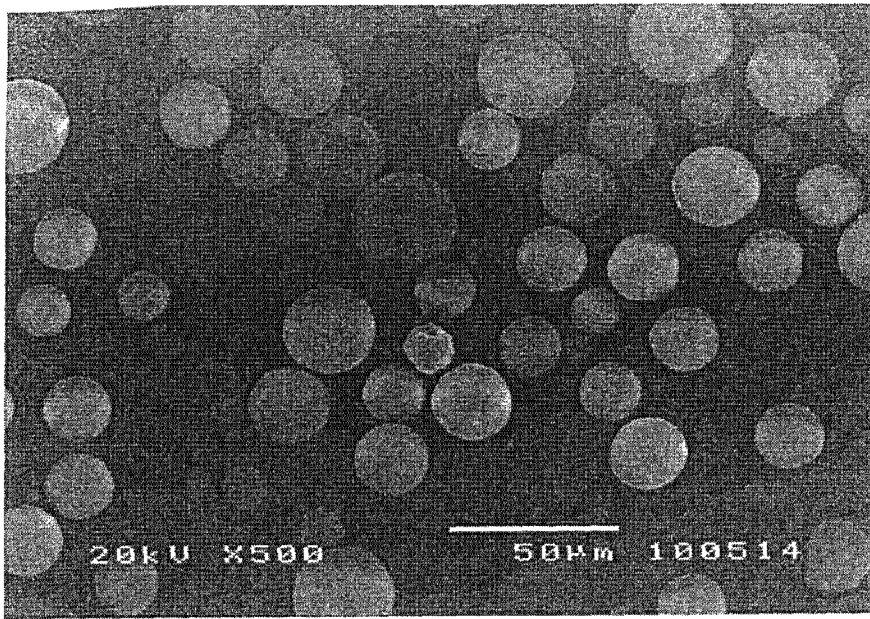
本發明之螢光粒子於分散有螢光粒子之樹脂、無機玻璃等材料中，可抑制螢光體量、螢光體分佈、螢光粒子尺寸之不均，藉由使用該螢光粒子，可提供色度不均少之發光二極體、照明裝置及液晶面板用背光裝置。

指定代表圖：

I534246

TW I534246 B

圖 1



公告本

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：100119983

※申請日：100 年 06 月 08 日

※IPC 分類：

copK 11/78 (2006.01)
H01L 33/50 (2010.01)
F21K 2/06 (2006.01)
G02F 1/3357 (2006.01)

一、發明名稱：(中文／英文)

螢光粒子及發光二極體，及使用其之照明裝置及液晶面板用背光裝置

二、中文發明摘要：

本發明係關於含有以 $(A_{1-x}B_x)_3C_5O_{12}$ (式中，A 爲由 Y、Gd 及 Lu 選出之一種以上之稀土類元素，B 爲由 Ce、Nd 及 Tb 選出之一種以上之稀土類元素，C 爲由 Al 及 Ga 選出之一種以上之元素，x 爲 $0.002 \leq x \leq 0.2$) 表示之柝榴石 (garnet) 相，且平均粒徑爲 $5 \sim 50 \mu m$ ，平均真圓度爲 0.3 以下之球形或大致球形之螢光粒子。

本發明之螢光粒子於分散有螢光粒子之樹脂、無機玻璃等材料中，可抑制螢光體量、螢光體分佈、螢光粒子尺寸之不均，藉由使用該螢光粒子，可提供色度不均少之發光二極體、照明裝置及液晶面板用背光裝置。

三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：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

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關可較好地使用於一般照明、背光光源、頭燈光源等之照明裝置或發光二極體，尤其是具備使來自光源之光進行波長變換之螢光體之照明裝置或白色系等發光二極體之螢光粒子、及使用其之發光二極體以及使用其之照明裝置及液晶面板用背光裝置。

【先前技術】

發光二極體為目前可利用之光源中最有效率之光源之一。白色發光二極體於作為白熾燈泡、螢光燈、CCFL背光、鹵素燈等為代表之下一代光源之市場急遽擴大。白色LED可藉由將藍色LED之藍色與藉由藍色激發而發光之螢光體之組合而實現。至於藉由與藍色發光二極體之組合而可發光擬似白光之黃色發光螢光體已知有 $Y_3Al_5O_{12}:Ce$ 、 $(Y, Gd)_3(Al, Ga)_5O_{12}:Ce$ 、 $(Y, Gd)_3Al_5O_{12}:Ce$ 、 $Tb_3Al_5O_{12}:Ce$ 、 $CaGa_2S_4:Eu$ 、 $(Sr, Ca, Ba)_2SiO_4:Eu$ 、 $Ca-\alpha-SiALON:Eu$ 等。

日本專利第3700502號公報（專利文獻1）中，記載一種螢光體之製造方法，係使以特定化學計量比將Y、Gd、Ce之稀土類元素溶解於酸之溶解液以草酸共沉澱，並將沉澱物燒成而得之共沉澱氧化物與氧化鋁混合，於該混合原料中混合作為助熔劑之氟化銨並裝入坩堝中，於空氣中以 $1400^{\circ}C$ 之溫度燒成3小時後，將其燒成品使用球磨機予以

濕式粉碎，洗淨、分離、乾燥後，最後通過網篩，藉此製作螢光體。

然而，以往之利用粒子混合之固相反應而合成之螢光體會殘留未反應原料粒子，利用球磨機解碎，會使結晶性降低、發生微粉，產生螢光體特性之劣化。且，粒子形狀為不定形，粒度分佈亦廣，存在有處於廣範圍粒子尺寸之螢光粒子。該等螢光粒子分散於樹脂時，關於將發光二極體中使用之螢光粒子封裝之樹脂內，會產生螢光體量、螢光體分佈、螢光粒子尺寸之不均，該等會引起白色LED中之色度偏差，且成為良率降低之主要原因。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

專利文獻1：日本專利第3700502號公報

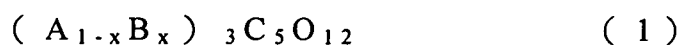
【發明內容】

[發明欲解決的課題]

本發明係為解決上述問題而完成者，其目的係提供一種於發光二極體中使用之發光體之封裝樹脂等、分散有螢光粒子之樹脂、無機玻璃等之材料中，可抑制螢光體量、螢光體分佈、螢光粒子尺寸之不均之螢光粒子、及使用其之色度不均少之發光二極體、以及使用其之照明裝置及液晶面板用背光裝置。

[用以解決課題之手段]

本發明人等為解決上述課題而積極研究之結果，發現平均粒徑為 $5\sim 50\mu\text{m}$ 、平均真圓度為0.3以下之球形或大致球形之螢光粒子，於分散螢光粒子之樹脂、無機玻璃等之材料中，係螢光體量、螢光體分佈、螢光粒子尺寸之不均少的螢光粒子，尤其是含有具有如下物性之下述組成式（1）表示之柝榴石（garnet）相之螢光粒子，作為利用由藍色LED之激發光而激發並發光之黃色發光螢光體可較好地使用於白色LED，因而完成本發明，

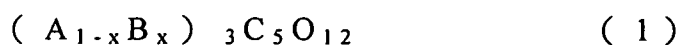


（式中，A為由Y、Gd及Lu選出之一種以上之稀土類元素，B為由Ce、Nd及Tb選出之一種以上之稀土類元素，C為由Al及Ga選出之一種以上之元素， x 為 $0.002 \leq x \leq 0.2$ ）。

因此，本發明提供下述之螢光粒子及發光二極體以及使用該等之照明裝置以及液晶面板用背光裝置。

申請專利範圍第1項：

一種螢光粒子，其特徵為含有以下述組成式（1）表示之柝榴石相，



（式中，A為由Y、Gd及Lu選出之一種以上之稀土類元素，B為由Ce、Nd及Tb選出之一種以上之稀土類元素，C為由Al及Ga選出之一種以上之元素， x 為 $0.002 \leq x \leq 0.2$ ）。

其平均粒徑為 $5\sim 50\mu\text{m}$ 、平均真圓度為0.3以下之球形

或大致球形。

申請專利範圍第2項：

如申請專利範圍第1項之螢光粒子，其中粒徑分散指數為0.1~0.7。

申請專利範圍第3項：

如申請專利範圍第1或2項之螢光粒子，其中鬆密度為 $1.3 \sim 4 \text{ g/cm}^3$ 。

申請專利範圍第4項：

如申請專利範圍第1至3項中任一項之螢光粒子，其中安息角（angle of repose）為 $1 \sim 40^\circ$ 。

申請專利範圍第5項：

一種發光二極體，其特徵係於發出激發光之發光體上層合如申請專利範圍第1至4項中任一項之螢光粒子而成。

申請專利範圍第6項：

如申請專利範圍第5項之發光二極體，其係以使上述螢光粒子分散於樹脂中之層合體層合而成。

申請專利範圍第7項：

如申請專利範圍第5項之發光二極體，其係使上述螢光粒子分散於無機玻璃中之層合體層合而成。

申請專利範圍第8項：

一種照明裝置，其係使用如申請專利範圍第1至4項中任一項之螢光粒子。

申請專利範圍第9項：

一種液晶面板用背光裝置，其係使用如申請專利範圍

第5至7項中任一項之發光二極體。

申請專利範圍第10項：

一種照明裝置，其係使用如申請專利範圍第5至7項中任一項之發光二極體。

[發明效果]

本發明之螢光粒子在分散有螢光粒子之樹脂、無機玻璃等材料中，可抑制螢光體量、螢光體分佈、螢光粒子尺寸之不均，使用該螢光粒子可提供色度不均少之發光二極體、照明裝置及液晶面板用背光裝置。

【實施方式】

以下對本發明加以詳細說明。

本發明之螢光粒子（螢光體之粒子）較好為平均粒徑係5~50 μm ，分散指數為0.1~0.7，最好為0.2~0.5。平均粒徑係以D50（中值粒徑：累積50體積%時之粒徑）而求得，分散指數係由下述式定義：

$$\text{分散指數} = (D90 - D10) / (D90 + D10)$$

（式中，D10為累積10體積%時之粒徑，D90為累積90體積%時之粒徑）。

平均粒徑、D10及D90係利用雷射繞射法由粒度分佈測定而求得。

本發明之螢光粒子中，平均真圓度為0.3以下，尤其是0.2以下，最好為0.1以下。平均真圓度之下限理想上為0

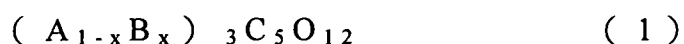
，但通常為0.01以上。真圓度可利用電子顯微鏡等觀察等所得之粒子投影像中，計測相對於其外周之外接圓直徑與內接圓直徑，由該等直徑，由下述式求得：

$$\text{真圓度} = \{(\text{外接圓之直徑}) - (\text{內接圓之直徑})\} / [\{(\text{外接圓之直徑}) + (\text{內接圓之直徑})\} \div 2]$$

本發明之螢光粒子之鬆密度較好為 $1.3 \sim 4 \text{ g/cm}^3$ ，更好為 $1.5 \sim 3.5 \text{ g/cm}^3$ ，又更好為 $1.8 \sim 3 \text{ g/cm}^3$ ，且安息角為 $1 \sim 40^\circ$ ，最好為 $1 \sim 35^\circ$ 。

安息角小而流動性高之螢光粒子，且鬆密度高之螢光粒子對於封裝樹脂之充填再現性良好，可使含有封裝樹脂之螢光體層薄化。封裝樹脂由於會因熱劣化、紫外線劣化而著色，因此藉由減少封裝樹脂可延長LED壽命。再者，分散指數低且粒度分佈狹窄之螢光粒子，於以藍色LED與黃色發光螢光體之發出擬似白光之白色LED時，可獲得藍色與黃色之LED內之色均一性高之白色LED。

本發明之螢光粒子較好含有以下述組成式(I)表示之柝榴石相之螢光體等之氧化物螢光體之粒子，



(式中，A為由Y、Gd及Lu選出之一種以上之稀土類元素，B為由Ce、Nd及Tb選出之一種以上之稀土類元素，C為由Al及Ga選出之一種以上之元素， x 為 $0.002 \leq x \leq 0.2$)。該柝榴石相係螢光粒子中之主相，通常較好粒子中99體積%以上為柝榴石相。又，作為螢光體，亦較好為 $(Ba, Sr, Ca)_2SiO_4:Eu$ 、 $(Ba, Sr, Ca)_3SiO_5:Eu$ 等之矽酸鹽系

螢光體。

接著，針對本發明之螢光粒子之製造方法加以說明。

本發明之螢光粒子之製造中，首先，因應於所製造之螢光粒子金屬種類，自單一金屬之氧化物、複合氧化物及混合氧化物適宜選擇，將該氧化物作成漿料狀，自該漿料造粒成粒子，將所得造粒粒子作成前驅物。

複合氧化物或混合氧化物之製造方法可舉例為例如以下方法。首先，自含有構成本發明之螢光粒子之金屬元素（例如 Y、Gd、Lu、Ce、Nd、Al、Ga等）之金屬鹽（硝酸鹽、氯化物鹽等）適當選擇，將其等作成水溶液，自該水溶液獲得共沉澱物，或由上述金屬鹽與上述金屬之氧化物適當選擇，將該等作成水溶液或漿液，自該水溶液或漿液獲得共沉澱物，將所得共沉澱物在大氣中於800~1500℃燒成，可藉此獲得複合氧化物或混合氧化物。該燒成時間通常為1~10小時。

氧化物之漿料中，可依據需要添加分散劑、黏合劑等之有機添加劑，依據需要予以粉碎，較好作成平均粒徑為0.01~2.0 μm 之微粒子的漿料。將該漿料作為原料，藉由2流體噴嘴法、4流體噴嘴法、流動層造粒法、離心噴霧法、轉動造粒法、攪拌混合造粒法、橡膠型等水壓壓製成形法等，進行壓縮造粒、擠出造粒、解碎造粒等，從而可獲得成形為目的粒徑之球形或大致球形之造粒粒子（前驅物）。利用自漿料之造粒，可使各個造粒粒子間之組成均一化。該造粒粒子之大小，較好設為與熱處理後所得之螢光

粒子之大小相同程度之尺寸（例如，以平均粒徑計，為熱處理後之螢光粒子之100~120%）。

造粒粒子為僅使微粒子壓接之凝集體，於本發明中，將其進行熱處理作成燒結粒子或單一粒子化之螢光粒子。至於熱處理之方法，舉例有填充於陶瓷製坩堝、方形乳鉢等之中，於1000~1900℃，於大氣中、還原氛圍中或真空中進行熱處理之方法。該熱處理時間通常為1~20小時。由含有有機添加劑之漿料所得之造粒粒子於還原氛圍中或真空中熱處理時，預先於大氣中，以400~1700℃預燒成1~10小時，除去有機成分。

於還原氛圍中熱處理時，作為還原氣體係使用 H_2+N_2 氣體、 H_2+Ar 氣體等。在還原處理溫度為1300~1800℃、1~20小時之可充分獲得作為螢光體之特性之溫度及時間進行處理。

至於使造粒粒子進行熱處理而作成燒結粒子或單一粒子化之方法，使造粒粒子通過丙烷等之氣體燃燒火焰中、電漿中等而熔融之方法亦為較佳方法。至於電漿源，係使用高頻電漿、直流電漿等。該情況下，可使造粒粒子全體一次完全熔融形成單一粒子，且亦可僅使構成凝集體之各個微粒子表面部熔融，熔融至微粒子彼此連接之程度，使微粒子堅固地連結而形成燒結粒子。該情況下亦可依據需要於400~1700℃使造粒粒子預燒成1~10小時。

又，至於其他製造方法，可舉例有如下方法。一開始，將構成作為目的的氧化物螢光體之金屬以所要之原子比

混合，以真空熔解爐等熔融混合作成合金。將合金澆鑄於模具中，而作成合金之棒材或線材等。將如此獲得之合金之棒材或線材，使用旋轉盤噴霧器等，作成平均粒徑為 $50\mu\text{m}$ 以下之球形或大致球形之金屬（合金）粒子。接著，將所得之金屬粒子在氧化性氛圍、大氣氛圍等中，於合金之熔點以下之溫度燒成為氧化物。以該等方法獲得之氧化物會反映合金形狀，且由預先單分散之合金作為原料，獲得不熔著之真球狀或大致真球狀之粒子。所得之氧化物粒子亦可對應於所添加之賦活劑種類，以獲得發光效率高之螢光體粒子為目的而在氧化或還原氛圍中進行退火。

又，作為其他製造方法，亦可舉例如下方法。利用濕式沉澱法，獲得平均粒徑為 $5\sim 55\mu\text{m}$ 之以 $(\text{A}_{1-x}\text{B}_x)_2\text{O}_3$ （式中，A為自Y、Gd及Lu選出之一種以上之稀土類元素，B為自Ce、Nd及Tb選出之一種以上之稀土類元素， x 為 $0.002 \leq x \leq 0.2$ ）表示之球形或大致球形之氧化物粒子，或可獲得該氧化物之燒成前之前驅物之球形或大致球形之金屬鹽（例如草酸鹽）粒子，於該粒子中，混合平均粒徑 $0.01\sim 5\mu\text{m}$ 之氧化鋁粒子、氧化鎵或該等之混合物並燒成，藉此利用固相反應可獲得成為目的之球形或大致球形之氧化物粒子。

本發明之螢光粒子可較好地使用於LED等之發光裝置等，例如，可將螢光粒子作為波長變換材料，層合於發出激發光之發光體上而使用，可較好地作為發光二極體之波長變換用之螢光體。使用本發明之螢光粒子時，將其分散

於環氧樹脂、矽氧樹脂等之樹脂、無機玻璃等之中，製造層合於發光體上之層合體時，可獲得在層合體中可均一分散、層合體之基材中之分散性良好之螢光粒子之不均少的層合體。

本發明之螢光粒子可較好地作為用以使來自發光二極體中所用之發光元件之光進行波長轉換之螢光體，本發明之螢光粒子可較好地使用於發光二極體、使用其之照明裝置、液晶面板用背光裝置等。

[實施例]

以下顯示實施例及比較例具體說明本發明，但本發明並不限定於下述實施例者。

[實施例 1]

將純度 99.9%、平均粒徑 $1.0\mu\text{m}$ 之氧化釔 (Y_2O_3) 粉末、純度 99.0%、平均粒徑 $0.5\mu\text{m}$ 之氧化鋁 (Al_2O_3) 粉末及純度 99.9%、平均粒徑 $0.2\mu\text{m}$ 之氧化鈾 (CeO_2) 粉末，各以 $\text{Y}:\text{Al}:\text{Ce}=2.94:5:0.06$ 之莫耳比加以混合，獲得 1000g 之混合粉末。所得混合粉末與去離子水 1500g、聚丙烯酸銨 10g、羧甲基纖維素 2g 一起以球磨機混合 6 小時。自所得漿料，使用 2 流體噴嘴進行造粒，獲得平均粒徑 $15\mu\text{m}$ 之粒子。接著，將所得粒子於 1000°C 於大氣中熱處理 2 小時，去除有機成分。進而，在真空中，於 1600°C 熱處理 5 小時，獲得螢光粒子。該螢光粒子以 XRD 定性分析，確認含有

第 100119983 號

104年2月11日修正
劃線(自本)

民國 104 年 2 月 11 日修正

作為主相之 YAG 相（鈮鋁柘榴石相）。

該螢光粒子以電子顯微鏡觀察。螢光粒子為球形或大致球形之形狀。且，由電子顯微鏡相片，測定螢光粒子之粒徑，求得真圓度（平均值），且利用雷射繞射法測定平均粒徑及分散指數。進而，測定螢光粒子之鬆密度及安息角。該等結果示於表 1。

且，螢光粒子之內部量子效率，使用積分球，在激發波長 450nm、發光範圍 480~780nm 之範圍進行測定。結果一併記載於表 1。

[實施例 2]

將純度 99.9%、平均粒徑 $1.0\mu\text{m}$ 之 $\text{Y}_{2.94}\text{Ce}_{0.06}\text{Al}_5\text{O}_{12}$ 之柘榴石粉末 1000g 與去離子水 1500g、聚丙烯酸鉍 10g、羧甲基纖維素 2g 一起以球磨機混合 6 小時。自所得漿料，使用離心噴霧裝置進行造粒，獲得平均粒徑 $24\mu\text{m}$ 之粒子。接著，將所得粒子於 1600°C 於大氣中熱處理 2 小時，去除有機成分。其次，將所得粒子供給於直流電弧電漿中，於直流電弧電漿中熔融後，再次固化並回收粒子，獲得螢光粒子。該螢光粒子以 XRD 分析，確認含有作為主相之 YAG 相（柘榴石相）。使該粒子以氫 98 體積 % 2 體積 % 氮之還原氛圍，在 1400°C 退火 4 小時，獲得以藍色激發光發出黃光之螢光體。

該螢光粒子以電子顯微鏡觀察。電子顯微鏡照片示於圖 1。螢光粒子為球形或大致球形之形狀。且，與實施例 1

同樣，測定平均粒徑、分散指數、真圓度、鬆密度、安息角及內部量子效率。該等結果示於表 1。

[參考例 1]

將純度 99.9% 之 鈮 7840 g、鋁 4044 g 及 鈾 252 g 投入 鉬 坩 堝 中，在真空中熔解為合金。所得合金澆鑄於直徑 20 mm 之模具中作成合金棒。所得合金棒使用旋轉盤噴霧器作成球形或大致球形之微粒子。所得微粒子中由於混合有一部分不定形物，因此使用傾斜板篩選出球形或大致球形之粒子與不定形粒子。所得合金粒子之平均粒徑約 $35\mu\text{m}$ 。將該合金粒子放入大氣爐中，緩慢升溫至 1500°C 後，降溫。

所得之粒子以電子顯微鏡觀察時，為球形或大致球形之粒子，以 XRD 進行定性分析後，為 YAG 相（鈮鋁柘榴石相）。使該粒子以氬 98 體積 % 2 體積 % 氫之還原氛圍，在 1500°C 退火 4 小時，獲得以藍色激發光發出黃光之螢光體。且，與實施例 1 同樣，測定平均粒徑、分散指數、真圓度、鬆密度、安息角及內部量子效率。該等結果示於表 1。

[參考例 2]

合成純度 99.9%、平均粒徑 $15\mu\text{m}$ 之 $\text{Y}_{1.94}\text{Ce}_{0.04}\text{O}_3$ 球狀粒子 100 g，於其中混合平均粒徑 $0.01\mu\text{m}$ 之氧化鋁（ Al_2O_3 ）75.3 g，在 1600°C 熱處理 2 小時。所得之粒子以電子顯微鏡觀察時，為球形或大致球形之粒子，以 XRD 定性分析後

第 100119983 號

104年2月11日修正
劃線(本)

民國 104 年 2 月 11 日修正

，為 YAG 相（鈮鋁柘榴石相）。使該粒子以氬 98 體積 % 2 體積 % 氬之還原氛圍，在 1500℃ 退火 4 小時，獲得以藍色激發光發出黃光之螢光體。且，與實施例 1 同樣，測定平均粒徑、分散指數、真圓度、鬆密度、安息角及內部量子效率。該等結果示於表 1。

[實施例 3]

將純度 99.9%、平均粒徑 1.0 μm 之 $\text{Lu}_{2.94}\text{Ce}_{0.06}\text{Al}_5\text{O}_{12}$ 之柘榴石粉末 1000g 與去離子水 1500g、聚丙烯酸銨 10g、羧甲基纖維素 2g 一起以球磨機混合 6 小時。自所得漿料，使用離心噴霧裝置進行造粒，獲得平均粒徑 25 μm 之粒子。將所得粒子於 1600℃ 於大氣中熱處理 2 小時，去除有機成分。其次，將所得粒子供給於直流電弧電漿中，於直流電弧電漿中熔融後，再次固化並回收粒子，獲得螢光粒子。該螢光粒子以 XRD 定性分析，確認含有作為主相之 LuAG 相（柘榴石相）。使該粒子以氬 98 體積 % 2 體積 % 氬之還原氛圍，在 1400℃ 退火 4 小時，獲得以藍色激發光發出黃綠光之螢光體。

對該螢光粒子，與實施例 1 同樣，測定平均粒徑、分散指數、真圓度、鬆密度、安息角及內部量子效率。該等結果示於表 1。

[比較例 1]

將純度 99.9%、平均粒徑 1.0 μm 之氧化鈮（ Y_2O_3 ）粉末

104年2月11日修正劃線

、純度 99.0%、平均粒徑 0.5 μ m 之氧化鋁（ Al_2O_3 ）粉末及純度 99.9%、平均粒徑 0.2 μ m 之氧化鈾（ CeO_2 ）粉末，各以 Y：Al：Ce=2.94：5：0.06 之莫耳比加以混合，獲得 1000g 之混合粉末。於所得混合粉末中進而添加 20g 作為助熔劑之氟化鋇（ BaF_2 ），充分混合，填充於氧化鋁坩堝中，在 1400 $^{\circ}\text{C}$ 於大氣中熱處理 5 小時。所得燒成體使用球磨機於水中解碎，水洗、分離、乾燥，通過篩網，獲得螢光粒子。該螢光粒子以 XRD 定性分析，確認含有作為主相之 YAG 相（柝榴石相）。

該螢光粒子以電子顯微鏡觀察。電子顯微鏡照片示於圖 2。螢光粒子為不定形狀。且，與實施例 1 同樣，測定平均粒徑、分散指數、真圓度、鬆密度、安息角及內部量子效率。該等結果示於表 1。

[表 1]

	平均粒徑 (μm)	真圓度 (-)	分散指數 (-)	鬆密度 (g/cm^3)	安息角 ($^{\circ}$)	內部量子效率 (-)
實施例1	13	0.10	0.34	1.9	28	0.90
實施例2	20	0.08	0.33	2.2	20	0.92
參考例1	40	0.15	0.40	2.0	18	0.92
參考例2	17	0.17	0.34	1.8	33	0.91
實施例3	22	0.07	0.31	2.9	18	0.92
比較例1	5.3	0.49	0.99	0.94	45	0.87

【圖式簡單說明】

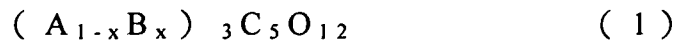
圖 1 為實施例 2 所得之螢光粒子的電子顯微鏡相片。

圖 2 為比較例 1 所得之螢光粒子的電子顯微鏡相片。

七、申請專利範圍：

104年2月11日修正
劃線(本)

1.一種螢光粒子，其特徵為含有以下述組成式（1）表示之柝榴石（garnet）相，



（式中，A為由Y、Gd及Lu選出之一種以上之稀土類元素，B為由Ce、Nd及Tb選出之一種以上之稀土類元素，C為由Al及Ga選出之一種以上之元素，x為 $0.002 \leq x \leq 0.2$ ），

其平均粒徑為 $5 \sim 50 \mu m$ 、平均真圓度為0.1以下之球形或大致球形。

2.如申請專利範圍第1項之螢光粒子，其中粒徑之分散指數為 $0.1 \sim 0.7$ 。

3.如申請專利範圍第1或2項之螢光粒子，其中鬆密度為 $1.3 \sim 4 g/cm^3$ 。

4.如申請專利範圍第1或2項之螢光粒子，其中安息角（angle of repose）為 $1 \sim 40^\circ$ 。

5.一種發光二極體，其特徵係於發出激發光之發光體上層合如申請專利範圍第1至4項中任一項之螢光粒子而成。

6.如申請專利範圍第5項之發光二極體，其係以使上述螢光粒子分散於樹脂中之層合體層合而成。

7.如申請專利範圍第5項之發光二極體，其係以使上述螢光粒子分散於無機玻璃中之層合體層合而成。

8.一種照明裝置，其係使用如申請專利範圍第1至4項中任一項之螢光粒子。

9. 一種液晶面板用背光裝置，其係使用如申請專利範圍第 5 至 7 項中任一項之發光二極體。

10. 一種照明裝置，其係使用如申請專利範圍第 5 至 7 項中任一項之發光二極體。

圖 1

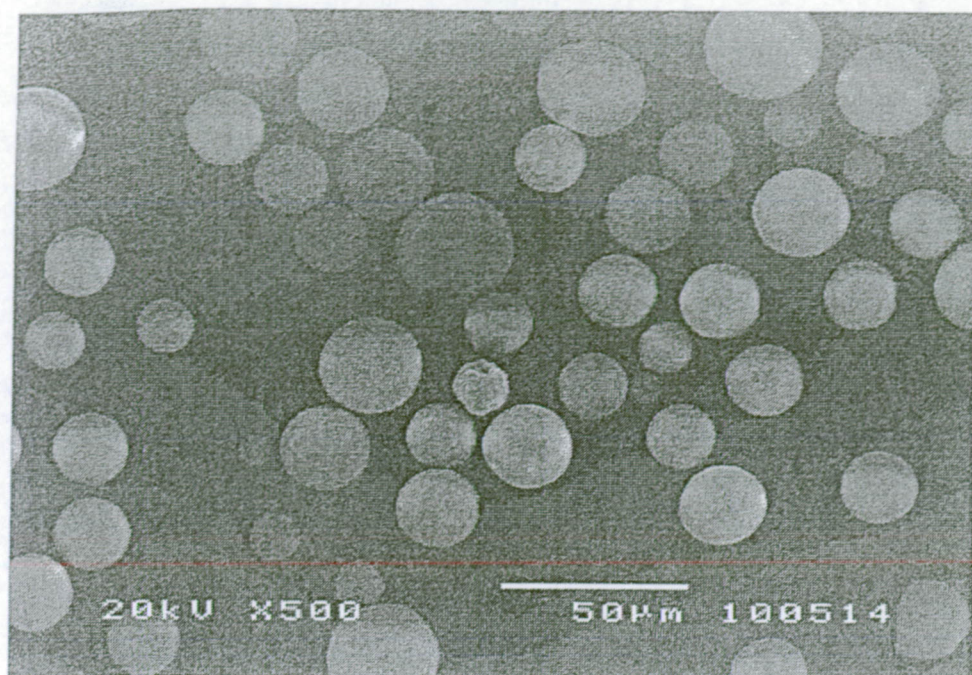


圖 2

