



(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 201424050 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 06 月 16 日

(21)申請案號：102137509

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 10 月 17 日

(51)Int. Cl. : **H01L33/50 (2010.01)**

(30)優先權：2012/10/17 日本 2012-229372

(71)申請人：宇部興產股份有限公司 (日本) UBE INDUSTRIES, LTD. (JP)
日本

(72)發明人：岩下和樹 IWASHITA, KAZUKI (JP)；酒井拓馬 SAKAI, TAKUMA (JP)；上田孝之 UEDA, TAKAYUKI (JP)；藤永昌孝 FUJINAGA, MASATAKA (JP)；治田慎輔 JIDA, SHINSUKE (JP)；山永正孝 YAMANAGA, MASATAKA (JP)；長尾有記 NAGAO, YUKI (JP)；河野孝史 KAWANO, TAKAFUMI (JP)

(74)代理人：惲軼群；陳文郎

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：16 項 圖式數：1 共 44 頁

(54)名稱

波長轉換構件及使用其之發光裝置

(57)摘要

本發明係一種波長轉換構件之製造方法，該波長轉換構件係由多晶陶瓷構成，前述製造方法之特徵在於包含下列步驟：A)混合成為矽源之物質、成為鋁源之物質、成為鈣源之物質及成為鎔源之物質，B)燒成得到之混合物而得到氮氧化物螢光體粉末，及，C)在惰性氣體環境中燒結該氮氧化物螢光體粉末而得到多晶陶瓷；又，除了氧以外，前述燒結之前述氮氧化物螢光體粉末具有以組成式： $\text{Ca}_{x1}\text{Eu}_{x2}\text{Si}_{12-(y+z)}\text{Al}_{(y+z)}\text{O}_z\text{N}_{16-z}$ (惟，式中， $x1$ 、 $x2$ 、 y 、 z 係， $0 < x1 \leq 3.40$ ， $0.05 \leq x2 \leq 0.20$ ， $3.5 < y \leq 7.0$ ， $0 \leq z \leq 1$)表示之組成；又，前述氮氧化物螢光體粉末之氧含量係比以前述組成式(1)表示之氮氧化物螢光體之理論氧含量過剩，以該組成式(1)表示之氮氧化物螢光體之理論質量為 100 質量%時，該氧之過剩量係 1.1 至 11.5 質量%。本發明提供一種藉由 300nm 至 500nm 之波長之光激發下在峰波長 590nm 至 610nm 之寬波長區發出螢光，且此時之轉換效率大的波長轉換構件。本發明並提供耐久性比習知優異且高效率之波長轉換構件，又，提供組合波長轉換構件與半導體發光元件而成之發光裝置。



(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 201424050 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 06 月 16 日

(21)申請案號：102137509

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 10 月 17 日

(51)Int. Cl. : **H01L33/50 (2010.01)**

(30)優先權：2012/10/17 日本 2012-229372

(71)申請人：宇部興產股份有限公司 (日本) UBE INDUSTRIES, LTD. (JP)
日本

(72)發明人：岩下和樹 IWASHITA, KAZUKI (JP)；酒井拓馬 SAKAI, TAKUMA (JP)；上田孝之 UEDA, TAKAYUKI (JP)；藤永昌孝 FUJINAGA, MASATAKA (JP)；治田慎輔 JIDA, SHINSUKE (JP)；山永正孝 YAMANAGA, MASATAKA (JP)；長尾有記 NAGAO, YUKI (JP)；河野孝史 KAWANO, TAKAFUMI (JP)

(74)代理人：惲軼群；陳文郎

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：16 項 圖式數：1 共 44 頁

(54)名稱

波長轉換構件及使用其之發光裝置

(57)摘要

本發明係一種波長轉換構件之製造方法，該波長轉換構件係由多晶陶瓷構成，前述製造方法之特徵在於包含下列步驟：A)混合成為矽源之物質、成為鋁源之物質、成為鈣源之物質及成為鎔源之物質，B)燒成得到之混合物而得到氮氧化物螢光體粉末，及，C)在惰性氣體環境中燒結該氮氧化物螢光體粉末而得到多晶陶瓷；又，除了氧以外，前述燒結之前述氮氧化物螢光體粉末具有以組成式： $\text{Ca}_{x1}\text{Eu}_{x2}\text{Si}_{12-(y+z)}\text{Al}_{(y+z)}\text{O}_z\text{N}_{16-z}$ (惟，式中， $x1$ 、 $x2$ 、 y 、 z 係， $0 < x1 \leq 3.40$ ， $0.05 \leq x2 \leq 0.20$ ， $3.5 < y \leq 7.0$ ， $0 \leq z \leq 1$)表示之組成；又，前述氮氧化物螢光體粉末之氧含量係比以前述組成式(1)表示之氮氧化物螢光體之理論氧含量過剩，以該組成式(1)表示之氮氧化物螢光體之理論質量為 100 質量%時，該氧之過剩量係 1.1 至 11.5 質量%。本發明提供一種藉由 300nm 至 500nm 之波長之光激發下在峰波長 590nm 至 610nm 之寬波長區發出螢光，且此時之轉換效率大的波長轉換構件。本發明並提供耐久性比習知優異且高效率之波長轉換構件，又，提供組合波長轉換構件與半導體發光元件而成之發光裝置。

發明摘要

※ 申請案號： 102137509

※ 申請日： 102. 10. 17

※IPC 分類：

【發明名稱】(中文/英文)

H01L 33/50 (2010.01)

波長轉換構件及使用其之發光裝置

【中文】

本發明係一種波長轉換構件之製造方法，該波長轉換構件係由多晶陶瓷構成，前述製造方法之特徵在於包含下列步驟：A)混合成爲矽源之物質、成爲鋁源之物質、成爲鈣源之物質及成爲鎔源之物質，B)燒成得到之混合物而得到氮氧化物螢光體粉末，及，C)在惰性氣體環境中燒結該氮氧化物螢光體粉末而得到多晶陶瓷；又，除了氧以外，前述燒結之前述氮氧化物螢光體粉末具有以組成式： $\text{Ca}_{x1}\text{Eu}_{x2}\text{Si}_{12-(y+z)}\text{Al}_{(y+z)}\text{O}_z\text{N}_{16-z}$ (惟，式中， $x1$ 、 $x2$ 、 y 、 z 係， $0 < x1 \leq 3.40$ ， $0.05 \leq x2 \leq 0.20$ ， $3.5 < y \leq 7.0$ ， $0 \leq z \leq 1$)表示之組成；又，前述氮氧化物螢光體粉末之氧含量係比以前述組成式(1)表示之氮氧化物螢光體之理論氧含量過剩，以該組成式(1)表示之氮氧化物螢光體之理論質量爲100質量%時，該氧之過剩量係1.1至11.5質量%。本發明提供一種藉由300nm至500nm之波長之光激發下在峰波長590nm至610nm之寬波長區發出螢光，且此時之轉換效率大的波長轉換構件。本發明並提供耐久性比習知優異且高效率之波長轉換構件，又，提供組合波長轉換構件與半導體發光元件而成之發光裝置。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ ）圖。(無)

【本代表圖之符號簡單說明】：

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

(無)



發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

波長轉換構件及使用其之發光裝置

【技術領域】

技術領域

[0001]本發明係有關於波長轉換構件及其製造方法，及，組合波長轉換構件與半導體發光元件而成之發光裝置。特別是有關於由具有橙色發光色之多晶陶瓷構成之波長轉換構件及其製造方法，以及組合前述具有橙色發光色之波長轉換構件與具有紫外至藍色發光色之半導體發光元件而成的發光裝置。

【先前技術】

背景技術

[0002]近年來，發光裝置廣泛地使用組合Ga₂O₃等之藍色發光二極體與波長轉換構件之白色LED。波長轉換構件係使用一般螢光體粒子，且使螢光體粒子分散於樹脂中者。但是，使螢光體粒子分散於樹脂中之波長轉換構件有樹脂耐熱性等之問題，因此有耐久性不足等問題。

[0003]另一方面，如專利文獻1所述，亦開發使螢光體粒子分散於玻璃中之波長轉換構件，作為波長轉換構件。此外，如專利文獻2所示，亦嘗試使用多晶陶瓷作為波長轉換構件。

[0004]前述使螢光體粒子分散於玻璃中之波長轉換構

件及多晶陶瓷之螢光體材料係有關於開發以Ce為活化劑之鋁、石榴系螢光體(YAG：Ce螢光體)，且組合藍色發光二極體之藍色與YAG：Ce螢光體之黃色發光色之擬白色發光裝置。

[0005]另一方面，作為擬白色LED以外之發光裝置，如專利文獻3所示，亦嘗試光源使用半導體發光元件作為車輛用標識燈，且波長轉換構件亦需要具有橙色至紅色發光色之波長轉換構件。

[0006]如專利文獻4、5所示，嘗試使用由多晶陶瓷構成之螢光體材料，作為具有橙色至紅色發光色之波長轉換構件。但是，專利文獻4、5所示之波長轉換構件是否具有實用級之發光強度，或可進行波長控制以成為目的之色度是不明確的，又，很難說亦充分地檢討了如果在什麼樣的製造條件下製造是好的。

先前技術文獻

專利文獻

[0007]專利文獻1：日本特開2003-258308號公報

專利文獻2：日本特開2010-27704號公報

專利文獻3：日本特開2009-96883號公報

專利文獻4：日本特表2009-510757號公報

專利文獻5：日本特開2010-538102號公報

【發明內容】

發明概要

發明欲解決之課題

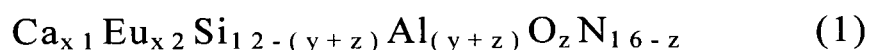


[0008] 儘管爲了得到所希望波長之橙色至紅色發光不斷尋求具實用性之高亮度且具有優異耐久性之波長轉換構件，但是如上所述，仍未得知有具實用性之高效率且具有優異耐久性之波長轉換構件。

[0009] 本發明之目的在於針對具有590nm至610nm之螢光峰波長之波長轉換構件，提供一種耐久性比習知優異且高效率之波長轉換構件，及，提供一種組合波長轉換構件與半導體發光元件而成之發光裝置。

用以解決課題之手段

[0010] 本發明人等爲了解決上述問題專心檢討，結果發現一種波長轉換構件，其係混合成爲矽源之物質、成爲鋁源之物質、成爲鈣源之物質及成爲鎔源之物質，經燒成得到特定氮氧化物螢光體粉末，並加以燒結而得到之多晶陶瓷，且其形成相對於以組成式(1)表示之組成含有過剩之氧的情形：



(惟，式中， $x1$ 、 $x2$ 、 y 、 z 係， $0 < x1 \leq 3.40$ ， $0.05 \leq x2 \leq 0.20$ ， $3.5 < y \leq 7.0$ ， $0 \leq z \leq 1$)；

並且，該波長轉換構件藉由波長300nm至500nm之光激發下，在峰波長590nm至610nm之寬波長區發出螢光，且此時之轉換效率大，從而完成本發明。

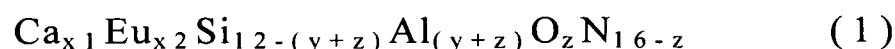
[0011] 即，本發明係有關於一種波長轉換構件之製造方法，該波長轉換構件係由多晶陶瓷構成，前述製造方法之特徵在於包含下列步驟：

A)混合成爲矽源之物質、成爲鋁源之物質、成爲鈣源之物質及成爲鎔源之物質，

B)燒成得到之混合物而得到氮氧化物螢光體粉末，及，

C)燒結該氮氧化物螢光體粉末而得到多晶陶瓷之步驟，

又，除了氧以外，前述燒結之前述氮氧化物螢光體粉末具有以組成式(1)表示之組成：



(惟，式中， x_1 、 x_2 、 y 、 z 係，

$$0 < x_1 \leq 3.40，$$

$$0.05 \leq x_2 \leq 0.20，$$

$$3.5 < y \leq 7.0，$$

$$0 \leq z \leq 1)$$

又，前述氮氧化物螢光體粉末之氧含量係比以前述組成式(1)表示之氮氧化物螢光體之理論氧含量過剩，以該組成式(1)表示之氮氧化物螢光體之理論質量爲100質量%時，該氧之過剩量係1.1至11.5質量%。

[0012]在本發明之波長轉換構件之製造方法中，宜具有下列一或兩步驟：

D)預先調整構成前述步驟A)所使用之前述混合物之成爲矽源之物質、成爲鋁源之物質、成爲鈣源之物質及成爲鎔源之物質之至少一物質的氧含量之步驟，係一將前述混合物之組成作成在惰性氣體環境中燒成前述混合物而得到之前述氮氧化物螢光體粉末除了氧以外具有以組成式(1)表

示之組成，且使該氧含有量比以前述組成式(1)表示之氮氧化物螢光體之理論氧量過剩的步驟；及

E)前述燒成步驟B)後，於含有氧之氣體環境中，在800℃至1200℃下熱處理藉前述燒成步驟B)得到之前述氮氧化物螢光體粉末，使前述氮氧化物螢光體粉末之氧量增加的氧化步驟。

[0013]在本發明之波長轉換構件之製造方法之一較佳態樣中，具有預先調整構成前述步驟A)所使用之前述混合物之成爲矽源之物質、成爲鋁源之物質、成爲鈣源之物質及成爲鎔源之物質之至少一物質的氧含量之步驟，並可將前述混合物之組成作成在惰性氣體環境中燒成前述混合物而得到之前述氮氧化物螢光體粉末除了氧以外具有以組成式(1)表示之組成，且其氧含量以該氮氧化物螢光體之理論質量爲基準下，比以前述組成式(1)表示之氮氧化物螢光體之理論氧量過剩1.1至11.5質量%。

[0014]又，在本發明之波長轉換構件之製造方法之另一較佳態樣中，具有在前述燒成步驟後，於含有氧之氣體環境中，在800℃至1200℃下熱處理藉前述燒成步驟得到之前述氮氧化物螢光體粉末的氧化步驟，且藉由該氧化步驟，可得到以該氮氧化物螢光體之理論質量爲基準下，比以前述組成式(1)表示之氮氧化物螢光體之理論氧量過剩之氧含量爲1.1至11.5質量%的氮氧化物螢光體粉末。

[0015]在前述組成式(1)中，前述x1、x2、y、z如下述尤佳：

$$0 < x_1 \leq 3.40 ,$$

$$0.05 \leq x_2 \leq 0.20 ,$$

$$4.0 \leq y \leq 6.5 ,$$

$$0 \leq z \leq 1 .$$

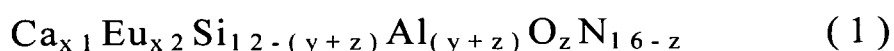
[0016] 在本發明中，前述氮氧化物螢光體粉末之比前述組成式(1)之理論氧量過剩的氧含量宜為4質量%以下。

[0017] 在本發明中，前述氮氧化物螢光體粉末之氧含量宜大於1.4質量%且小於5.0質量%。

[0018] 在本發明中，前述成為矽源之物質宜為非晶質氮化矽。

[0019] 在本發明中，前述成為矽源之物質宜為比表面積 $9\text{m}^2/\text{g}$ 以上之晶質氮化矽。

[0020] 又，本發明係有關於一種氮氧化物螢光體粉末，其特徵在於除了氧以外具有以組成式(1)表示之組成：



(惟，式中， x_1 、 x_2 、 y 、 z 係，

$$0 < x_1 \leq 3.40 ,$$

$$0.05 \leq x_2 \leq 0.20 ,$$

$$3.5 < y \leq 7.0 ,$$

$$0 \leq z \leq 1)$$

又，氧含量係比以前述組成式(1)表示之氮氧化物螢光體之理論氧含量過剩，以該組成式(1)表示之氮氧化物螢光體之理論質量為100質量%時，該氧之過剩量係1.1至11.5質量%。

[0021]又，本發明係有關於一種由燒結前述氮氧化物螢光體粉末得到之多晶陶瓷構成之波長轉換構件。

[0022]在前述組成式(1)中，前述 x_1 、 x_2 、 y 、 z 如下述尤佳：

$$0 < x_1 \leq 3.40,$$

$$0.05 \leq x_2 \leq 0.20,$$

$$4.0 \leq y \leq 6.5,$$

$$0 \leq z \leq 1.$$

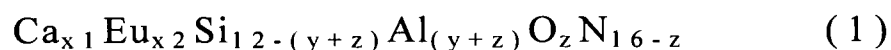
[0023]在本發明中，前述多晶陶瓷宜包含 α 矽鋁氮氧化物及氮化鋁。

[0024]在本發明中，前述多晶陶瓷宜具有95%以上之相對密度。

[0025]又，本發明係有關於一種由發射波長300nm至500nm之光之半導體發光元件及前述多晶陶瓷所形成之波長轉換構件構成的發光裝置。

發明效果

[0026]依據本發明，提供一種波長轉換構件，其係具有以組成式(1)表示之組成：



(惟，式中， x_1 、 x_2 、 y 、 z 係， $0 < x_1 \leq 3.40$ ， $0.05 \leq x_2 \leq 0.20$ ， $3.5 < y \leq 7.0$ ， $0 \leq z \leq 1$)，且氧含量係比以前述組成式(1)表示之氮氧化物之理論氧含量過剩，以該組成式(1)表示之氮氧化物螢光體之理論質量為100質量%時，該氧之過剩量係1.1至11.5質量%之多晶陶瓷，又，藉由300nm至

500nm之波長之光激發下，在峰波長590nm至610nm之寬波長區發出螢光，且此時之轉換效率大。

【圖式簡單說明】

[0027]圖1係顯示實施例2之透射發光光譜之圖。

【實施方式】

用以實施發明之形態

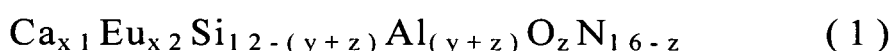
[0028]以下，詳細說明本發明。本發明係一種由多晶陶瓷構成之波長轉換構件之製造方法，

其特徵在於：包含A)混合成爲矽源之物質、成爲鋁源之物質、成爲鈣源之物質及成爲鎔源之物質，

B)燒成得到之混合物而得到氮氧化物螢光體粉末，及，

C)燒結該氮氧化物螢光體粉末而得到多晶陶瓷之步驟，

除了氧以外，前述燒結之前述氮氧化物螢光體粉末具有以組成式(1)表示之組成：



(惟，式中，x1、x2、y、z係，

$$0 < x1 \leq 3.40,$$

$$0.05 \leq x2 \leq 0.20,$$

$$3.5 < y \leq 7.0,$$

$$0 \leq z \leq 1)$$

又，前述氮氧化物螢光體粉末之氧含量係比以前述組成式(1)表示之氮氧化物螢光體之理論氧含量過剩，以該組成式(1)表示之氮氧化物螢光體之理論質量爲100質量%

時，該氧之過剩量係1.1至11.5質量%，及

一種由藉由該製造方法得到之多晶陶瓷構成之光轉換構件，且該光轉換構件可將300nm至500nm之光轉換成峰波長590nm至610nm之光。

[0029]本發明之波長轉換構件之製造方法係上述製造方法，但是作為得到比前述組成式(1)之理論氧量過剩之氧含量係1.1至11.5質量%之氮氧化物螢光體粉末的方法，例如，可使用下述D)及E)之一者或兩者。

D)預先調整構成前述步驟A)所使用之前述混合物之成為矽源之物質、成為鋁源之物質、成為鈣源之物質及成為鎔源之物質之至少一物質的氧含量之步驟，即，將前述混合物之組成作成在惰性氣體環境中燒成前述混合物而得到之前述氮氧化物螢光體粉末除了氧以外具有以組成式(1)表示之組成，且使該氧含有量比以前述組成式(1)表示之氮氧化物螢光體之理論氧量過剩的步驟。

E)前述燒成步驟B)後，於含有氧之氣體環境中，在800℃至1200℃下熱處理藉前述燒成步驟B)得到之前述氮氧化物螢光體粉末，使前述氮氧化物螢光體粉末之氧量增加的氧化步驟。

[0030]在本發明之波長轉換構件之製造方法之一較佳態樣中，具有預先調整構成前述步驟A)所使用之前述混合物之成為矽源之物質、成為鋁源之物質、成為鈣源之物質及成為鎔源之物質之至少一物質的氧含量之步驟，可將前述混合物之組成作成在惰性氣體環境中燒成前述混合物而

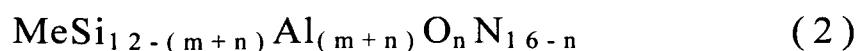
得到之前述氮氧化物螢光體粉末除了氧以外具有以組成式(1)表示之組成，且其氧含量以該氮氧化物螢光體之理論質量為基準下，比以前述組成式(1)表示之氮氧化物螢光體之理論氧量過剩1.1至11.5質量%。

[0031]又，在本發明之波長轉換構件之另一較佳態樣中，具有在前述燒成步驟後，於含有氧之氣體環境中，在800°C至1200°C下熱處理藉前述燒成步驟得到之前述氮氧化物螢光體粉末的氧化步驟，且藉由該氧化步驟，可得到以該氮氧化物螢光體之理論質量為基準下，比以前述組成式(1)表示之氮氧化物螢光體之理論氧量過剩之氧含量為1.1至11.5質量%的氮氧化物螢光體粉末。

[0032]本發明之波長轉換構件包含 α 型矽鋁氮氧化物，且特別包含含Ca之 α 型矽鋁氮氧化物。 α 型矽鋁氮氧化物，特別是含Ca之 α 型矽鋁氮氧化物係 α 型氮化矽之Si-N鍵之一部份被取代為Al-N鍵或Al-O鍵，且Ca離子侵入固溶於晶格內且保持電中性之固溶體。

[0033]本發明之波長轉換構件包含之 α 型矽鋁氮氧化物螢光體係除了前述Ca離子以外Eu離子亦侵入固溶於晶格內，藉此活化含Ca之 α 型矽鋁氮氧化物，且藉由300nm至500nm之光激發，發射以前述通式表示之黃色至橙色螢光的螢光體。

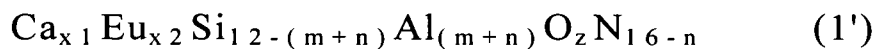
[0034]使一般稀土元素活化之 α 型矽鋁氮氧化物螢光體係以組成式(2)表示：



(Me係Ca、Mg、Y或La及除了Ce以外之稀土元素之一種或兩種以上。Me之係數係隨m值變化，因此一般以沒有係數表示，但是不限於1。)

且金屬Me係由包含(Si,Al)₃(N,O)₄之4式量之α型矽鋁氮氧化物之大的每3個單位胞最低1個固溶至每1個單位胞最高1個。固溶極限一般係在金屬元素Me為二價時，在前述通式中，0.6<m<3.0，且0≤n<1.5，在金屬元素Me為三價時，在前述通式中，0.9<m<4.5，且0≤n<1.5。在該範圍以外，不呈α型矽鋁氮氧化物單相。因此，迄今之α型矽鋁氮氧化物螢光體之檢討限於前述組成範圍內。又，已知的是α型矽鋁氮氧化物螢光體在前述組成式(2)中，m值越大，n值越小，且發光波長長波長化且為橙色。

[0035]相對於此，本發明之波長轉換構件之多晶陶瓷在使組成式(1)對應於上述組成式(2)時，係以下式表示：



(惟，式中，x₁、x₂、y、z係，

$$0 < x_1 \leq 3.40,$$

$$0.05 \leq x_2 \leq 0.20,$$

$$3.5 < m \leq 7.0,$$

$$0 \leq n \leq 1)$$

且可說是當與α型矽鋁氮氧化物之上述組成區域對比時，大部份是非α型矽鋁氮氧化物單相之區域(在α型矽鋁氮氧化物相以外形成AlN相等)，且係氧含量比較少之區域。

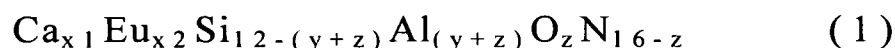
[0036]另一方面，亦嘗試使用α型矽鋁氮氧化物作為軸

承構件等之陶瓷構件，其中，已知的是n值減少，即氧濃度減少時，呈難燒結性，且不易得到內部不含空隙之燒結體。因此，n值小時，一般而言，亦嘗試混合燒結助劑等，藉此得到緻密質之燒結體。

[0037]本發明人亦專心檢討前述一般得到 α 型矽鋁氮氧化物單相之組成範圍外，結果發現到與前述得到 α 型矽鋁氮氧化物單相之組成範圍之螢光體比較，本發明地在以往未得到 α 型矽鋁氮氧化物單相之組成區域(本發明之組成區域係大部份非 α 型矽鋁氮氧化物單相之區域)中，轉換效率大幅提高，又，本發明之前述組成在低氧組成區域(在本發明之組成區域中氧量比較少)中，亦得到緻密質之燒結體，且得到高效率之波長轉換構件的製造方法。

[0038]以下，具體說明本發明之波長轉換構件及其製造方法，及組合波長轉換構件與半導體發光元件而成之發光裝置。

[0039]用於製造本發明之波長轉換構件之氮氧化物螢光體粉末係除了氧以外具有以組成式(1)表示之組成：



其中，

$$0 < x1 \leq 3.40,$$

$$0.05 \leq x2 \leq 0.20,$$

$$3.5 < y \leq 7.0,$$

$$0 \leq z \leq 1.0;$$

又，氧含量係比以前述組成式(1)表示之氮氧化物螢光

體之理論氧含量過剩，以該組成式(1)表示之氮氧化物螢光體之理論質量為100質量%時，該氧之過剩量係1.1至11.5質量%。

[0040]又，本發明之波長轉換構件係由燒結前述氮氧化物螢光體粉末得到之多晶陶瓷構成。

[0041]本發明中之「多晶陶瓷」係意味具有經管理之少量細孔，或沒有細孔之多晶材料。又，「多晶材料」係意味多數單結晶區域係直接或透過非晶質區域接合，且各單結晶區域之結晶方向不同。

[0042]前述 x_1 及 x_2 係表示Ca及Eu對氮化矽之侵入固溶量的值，且 x_2 小於0.05，或大於0.20時，且， x_1 大於3.40時，轉換效率變小。更佳的是 $0 < x_1 \leq 3.1$ ， $1.8 \leq x_2 \leq 2.2$ 。

[0043]前述 y 係爲了在金屬元素固溶於氮化矽時保持電中性所決定之值，且在前述氮氧化物螢光體粉末中係以 $y=2(x_1)+3(x_2)$ 表示。式中之 x_1 的係數2係由固溶於含Ca之 α 型矽鋁氮氧化物螢光體之Ca離子價數給予，且式中之 x_2 的係數3係由固溶於含Ca之 α 型矽鋁氮氧化物螢光體之Eu離子價數給予。又，本發明之波長轉換構件中，包含 α 型矽鋁氮氧化物及氮化鋁，因此前述 y 係與氮化矽之生成量相關之值。即，當成爲超過得到 α 型矽鋁氮氧化物單相之組成區域之 y 值時(在前述通式中，例如，金屬元素Me爲二價時且 $3.0 \leq m$ 時，金屬元素Me爲三價時且 $4.5 \leq m$ 時)，會生成氮化鋁及其他含鋁氮氧化物。

[0044]在本發明中，前述 y 及 z 之範圍係 $3.5 < y \leq 7.0$ ， 0

$\leq z \leq 1$ 。y及z係該範圍之組成時，可提供轉換效率高之波長轉換構件。

[0045] 前述y大於7.0時生成之氮化鋁結晶相之量會過大，且轉換效率變小。又，前述y小於3.5時，轉換效率變小且發光峰波長會小於590nm。此外，前述z係有關氧對 α 型矽鋁氮氧化物之取代固容量的值。z大於1時，發光峰波長會小於590nm。又，在 $1 \leq y < 2.3$ ， $0 \leq z < 1.5$ ，或， $2.3 \leq y \leq 3.5$ ， $0 \leq z < 1$ 之範圍中，轉換效率變小。又，在 $0 \leq y < 1.0$ ， $0 \leq z < 1.5$ 之範圍中，生成 β 型氮化矽，且轉換效率降低。

[0046] 又，在本發明中，前述y及z之範圍宜為 $4.0 \leq y \leq 6.5$ ， $0 \leq z \leq 1$ 。又，更佳的是 $4.0 \leq y \leq 5.5$ ， $0 \leq z \leq 1.0$ 。y及z為該範圍之組成時，可提供轉換效率更大之高效率波長轉換構件。

[0047] 本發明之多晶陶瓷，在藉由使用CuK α 線之X光繞射(XRD)裝置辨識結晶相時，係由分類為三方晶之 α 型矽鋁氮氧化物結晶相單獨構成，或由 α 型矽鋁氮氧化物結晶相及分類為六方晶之氮化鋁結晶相構成，但是除了該等結晶相以外，有時包含氮氧化鋁結晶相(例如， $\text{Al}_{2.81}\text{O}_{3.56}\text{N}_{0.44}$)結晶相。氮化鋁結晶相及氮氧化鋁結晶相過多時，轉換效率變小。多晶陶瓷包含之氮化鋁結晶相含量宜大於0質量%且小於15質量%。更佳的是大於0質量%且小於10質量%。在該等範圍內含有氮化鋁結晶相時，轉換效率變大。

[0048] XRD測量之結晶相的辨識可使用X光圖案分析



軟體進行。分析軟體可舉Rigaku公司製PDXL等為例。又，使用Rigaku公司製X光繞射裝置(Ultima IV Protectus)及分析軟體(PDXL)進行多晶陶瓷之XRD測量及晶格常數之精密化，藉Rietveld法之結晶相定量化。

[0049]本發明之波長轉換構件可與習知之發光二極體等之發光源組合，且用於各種顯示裝置作為發光裝置。

[0050]在激發光之峰波長為300至500nm之範圍內的發光源特別適合本發明之波長轉換構件。在紫外區域中，波長轉換構件之發光效率高，可構成良好性能之發光元件。又，即使是藍色光源發光效率亦高，且藉此本發明之波長轉換構件之橙色螢光，可作為車輛用標識燈等之各種顯示裝置使用。

[0051]本發明之波長轉換構件(多晶陶瓷)之透射發光特性可藉由使用利用積分球之光學測量系統來評價。具體而言，在具有峰波長455nm之發光色之半導體發光元件上使用矽氧樹脂，接合波長轉換構件，且藉由Spectra Co-op公司製全光束測量系統測量。轉換效率係以依據下述式算出之規格化光束作為轉換效率。

[0052] 【數1】

$$\text{轉換效率(規格化光束)} = \frac{\text{搭載波長轉換構件時之全光束(1m)}}{\text{未搭載波長轉換構件時之全放射束(mW)}}$$

[0053]接著，具體地說明本發明之波長轉換構件之製造方法。本發明之波長轉換構件可混合成為矽源之物質、成為鎘源之物質、成為鈣源之物質及成為鋁源之物質，且在

惰性氣體環境中，成形在1500至2000°C之溫度範圍內燒成得到之氮氧化物螢光體粉末，並且在惰性氣體環境中，在1500至2000°C之溫度範圍內燒成得到。

[0054]以往，在製造 α 型矽鋁氮氧化物時，混合作為原料粉末之成為矽源之物質、成為鎔源之物質、成為鈣源之物質及成為鋁源之物質，以便成為以組成式(2)表示之組成，且在惰性氣體環境中，在1500至2000°C之溫度範圍內燒成，得到 α 型矽鋁氮氧化物。除了氮化物以外，亦使用氧化物或藉熱處理生成氧化物之物質作為原料粉末，但是使該等原料粉末中之氧含量與欲製造之 α 型矽鋁氮氧化物之組成之理論氧量基本上一致。在原料粉末之表面上存在薄氧化物皮膜，但是作為其不純物之氧含量在以該 α 型矽鋁氮氧化物之質量為100質量%時，頂多不超過1.0質量%以下，因此未顯示本發明教示之效果。又，即使在燒成原料粉末混合物之環境中含有氧，亦未使由原料粉末製造之 α 型矽鋁氮氧化物之組成(氧含量)實質地變化。

[0055]相對於此，在本發明中，混合成為矽源之物質、成為鎔源之物質、成為鈣源之物質及成為鋁源之物質得到之原料粉末混合物之組成係在燒成後，藉由經過或不經過氧化步驟，除了氧以外，具有以組成式(1)：



其中， $0 < x1 \leq 3.40$ ， $0.05 \leq x2 \leq 0.20$ ， $3.5 < y \leq 7.0$ ， $0 \leq z \leq 1$)表示之組成，且氮氧化物螢光體粉末含有比以上述組成式(1)表示之氮氧化物螢光體之理論含氧量過剩之氧，並

且比上述組成式(1)之理論氧量過剩之氧含量係選擇成爲1.1至11.5質量%。

[0056]又，在本發明中，混合各原料成爲上述組成式(1)時，成爲矽源之物質、成爲鎔源之物質、成爲鈣源之物質及成爲鋁源之物質係分別地依據矽、鎔、鈣、鋁之量，使用理論地計算作爲該等元素之氮化物、氧化物、其他化合物之該等化合物的質量，且決定該等原料粉末之混合比例，並且不在計算上考慮不純物(例如，存在氮化物中之氧)。例如，使用氮化矽作爲原料時，假設氮化矽係不含氧之原料，決定其混合比例。在用於製造一般氮氧化物螢光體粉末之原料中，使用金屬不純物之含量係可忽視之含量(例如，100ppm以下)者。例如，可假設氮化矽原料爲純氮化矽計算，但亦可依需要考慮原料之氮化矽含量計算。

[0057]在本發明中，比較作爲由如此計算之原料生成之以組成式(1)表示之氮氧化物螢光體粉末之理論含量的氧含量與作爲實測值之氧含量，且取其差，作爲過剩之氧含量。

[0058]原料之成爲矽源之物質係選自於矽之氮化物、氮氧化物、氧化物或藉由熱分解成爲氧化物之前驅物質。成爲矽源之物質宜使用氮化矽，更具體而言，晶質氮化矽，或，非晶質氮化矽。使用晶質氮化矽，或，非晶質氮化矽時，多晶陶瓷之燒結體密度容易變大，同時轉換效率變大且是理想的。特別地，使用晶質氮化矽時，比表面積 $9\text{m}^2/\text{g}$ 以上且 $30\text{m}^2/\text{g}$ 以下之晶質氮化矽更佳。使用非晶質氮化矽時，比表面積 $600\text{m}^2/\text{g}$ 以上且 $800\text{m}^2/\text{g}$ 以下之非晶質氮化矽

更佳。晶質氮化矽之比表面積係 $9\text{m}^2/\text{g}$ 以上且 $30\text{m}^2/\text{g}$ 以下，非晶質氮化矽之比表面積係 $600\text{m}^2/\text{g}$ 以上且 $800\text{m}^2/\text{g}$ 以下時，燒結體密度變大，且轉換效率變更大。

[0059]晶質氮化矽、非晶質氮化矽之比表面積係藉由島津公司製FlowSorb2300型比表面積測量裝置(氮氣吸附法之BET法)測量。

[0060]原料之成爲銻源之物質係選自於銻之氮化物、氮氧化物、氧化物或藉由熱分解成爲氧化物之前驅物質。在調整原料使前述組成式(1)中 $z=0$ 時，宜使用氮化銻。在調整原料使 $z>0$ 時，宜單獨使用氧化銻，或，併用氧化銻與氮化銻。

[0061]原料之成爲鈣源之物質係選自於鈣之氮化物、氮氧化物、氧化物或藉由熱分解成爲氧化物之前驅物質。在調整原料使前述組成式(1)中 $z=0$ 時，宜使用氮化鈣。在調整原料使 $z>0$ 時，宜單獨使用碳酸鈣，或，併用碳酸鈣與氮化鈣。

[0062]原料之成爲鋁源之物質可舉氧化鋁、金屬鋁、氮化鋁爲例。可分別地單獨使用，亦可併用該等之粉末。

[0063]就氮氧化物螢光體之燒成而言，爲促進燒結，且在更低溫生成 α 型矽鋁氮氧化物結晶相，宜添加成爲燒結助劑之含Li化合物。使用之含Li化合物可舉氧化鋰、碳酸鋰、金屬鋰、氮化鋰爲例，且可分別地單獨使用，亦可併用該等之粉末。又，含Li化合物之添加量，相對於氮氧化物燒成物 1mol ，Li元素 0.01 至 0.5mol 是適當的，且 0.01 至 0.1mol

更佳。

[0064]關於混合成爲矽源之物質、成爲鎔源之物質、成爲鈣源之物質、成爲鋁源之物質及任意之燒結助劑的方法，沒有特別限制，可採用本身習知之方法，例如，乾式混合之方法、在與原料各成分未實質地反應之惰性溶劑中濕式混合後去除溶劑之方法等。混合裝置適合使用V型混合機、閉鎖混合機、球磨機、振動研磨機、媒體攪拌研磨機等。

[0065]在惰性氣體環境中，在1500至2000°C之溫度範圍內燒成成爲矽源之物質、成爲鎔源之物質、成爲鈣源之物質、成爲鋁源之物質及任意之燒結助劑之混合物，藉此可得到氮氧化物燒成物。惰性氣體環境係氮或惰性氣體環境，且氧濃度宜爲100ppm以下，10ppm以下更佳。以氮爲惰性氣體之惰性氣體環境亦可爲含氫氣之還原性環境。燒成溫度低於1500°C時， α 型矽鋁氮氧化物之生長需要長時間之加熱，且不實用。高於2000°C時，氮化矽及 α 型矽鋁氮氧化物昇華且生成游離之矽，因此不理想。較佳的是1600至2000°C之溫度範圍。惰性氣體環境中，如果可在1500至2000°C之溫度範圍燒成，則燒成使用之加熱爐沒有特別限制。可使用例如，高頻感應加熱方式或電阻加熱方式之批式電爐、旋轉窯、流體化燒成爐、推式電爐等。填充混合物之坩堝可使用BN製坩堝、氮化矽製坩堝、石墨製坩堝、碳化矽製坩堝。

[0066]氮化矽燒成物可藉由進行壓碎、分級，作成粒度

分布陡急之氮氧化物螢光體粉末。在此，壓碎可說是將構成氮氧化物燒成物之一次粒子之凝集體(二次粒子)解離為一次粒子之操作，與粉碎不同。壓碎之方法沒有特別限制，但是可使用輓壓碎、球磨、珠磨、搗碎等之壓碎方法。分級之方法沒有特別限制，但是可使用篩分級機、旋風分級機、乾式氣流分級機等之分級裝置。藉由壓碎後進行分級，可作成粒徑(D_{50})為 $50\mu\text{m}$ 以下，更佳為 $20\mu\text{m}$ 以下之氮氧化物螢光體粉末。粒徑為 $50\mu\text{m}$ 以下時，燒結體密度容易變大，且轉換效率會更大。又，粒徑為 $20\mu\text{m}$ 以下時，燒結體密度容易變大，且轉換效率會更大，同時多晶陶瓷燒成時，可降低燒成溫度，或，縮短燒成時間，且是理想的。在本發明之製造方法中，只要氮氧化物燒成物壓碎便足夠了，但是不排除，粉碎得到所希望粒徑之粒子。

[0067]氮氧化物螢光體粉末之 D_{50} 係藉由雷射繞射/散射式粒度分布測量裝置測量之粒度分布曲線之50%徑(重量基準中間值)。

[0068]在本發明中，氮氧化物螢光體粉末之比前述組成式(1)之理論氧量多的氧量係1.1至11.5質量%之量。在本發明中，比理論氧量過剩之氧量係以前述式(1)表示之氮氧化物螢光體之理論質量為100質量%來計算。氮氧化物螢光體粉末之比前述組成式(1)之理論氧量多的氧量少於1.1質量%時，燒結體之相對密度變小。燒結體之相對密度變小時，藉由300至500nm激發且波長轉換之光，即590nm至610nm之光係藉由存在於多晶陶瓷中之空隙散射，且光之取出顯

著變差。因此，轉換效率顯著變小。又，比11.5質量%多時，氧含量變多，且相對組成式(1)，氧與氮之含量大幅變化，因此螢光體結晶中之電荷補償大幅減少，轉換效率變小。比理論氧量過剩之氧量宜為1.1質量%以上且7.8質量%以下，又，更佳的是1.1質量%以上且3.5質量%以下。比理論氧量過剩之氧量亦可為1.2質量%以上、1.4質量%以上、1.5質量%以上。

[0069]在本發明之製造方法中，在氮氧化物螢光體粉末中，藉由混合、燒成成爲矽源之物質、成爲鋁源之物質、成爲鈣源之物質、成爲銻源之物質及任意之燒結助劑，或藉由在燒成後氧化處理，可使比前述組成式(1)之理論氧量過剩之氧含量爲1.1至11.5質量%。比理論氧量過剩之氧係由原料中之氧或環境中之氧供給。例如，假如市售氮化矽粉末不含氧之原料，即使秤重、混合使 $z=0$ 時，實際上市售氮化矽粉末含有某種程度之氧，故得到之氮氧化物螢光體粉末含有0.5至1.0質量%左右之氧。這是起因於原料包含之微量不純物氧，或包含存在氮氧化物螢光體粉末表面之氧的非晶質相。本發明之氧量係包含前述原料起因之不純物氧，或前述非晶質相含有之氧的氧濃度。

[0070]在氮氧化物螢光體粉末中，調整比前述組成式(1)之理論氧量過剩之氧量爲1.1至11.5質量%的具體方法包括調整原料中包含之不純物氧濃度的方法。例如，可調整成爲主原料之晶質氮化矽、非晶質氮化矽之氧濃度。晶質氮化矽、非晶質氮化矽通常具有1.0質量%以下之不純物

氧作為不純物氧。不純物氧包括存在於不純物內之氧、及存在粒子表面之氧等。減少不純物氧之方法係可藉由使用硝酸、氟酸等之酸，洗淨處理氮化矽粉末來進行。又，增加不純物氧之方法係可在大氣中、或含氧環境中熱處理氮化矽粉末。作為原料粉末之晶質氮化矽、非晶質氮化矽含有之氧濃度宜為5.0質量%以下。氧濃度為5.0質量%以上時，相對前述組成式(1)之組成偏差會過大，且不理想。

[0071]作為原料粉末之晶質氮化矽、非晶質氮化矽之比表面積越大，含有之不純物氧之濃度越高。又，作為原料粉末之晶質氮化矽、或非晶質氮化矽之比表面積大時，比作為原料粉末之晶質氮化矽、非晶質氮化矽含有之氧濃度多之氧係包含在氮氧化物螢光體粉末中。這是因為作為原料粉末之晶質氮化矽、非晶質氮化矽之比表面積變大，故吸附於表面之氧容易在氮氧化物螢光體粉末之製造步驟中混入的緣故。因此，調整氮氧化物螢光體粉末之氧濃度時，必須適當地控制作為原料粉末之晶質氮化矽、非晶質氮化矽之比表面積。在本發明中，宜使用比表面積 $9\text{m}^2/\text{g}$ 以上且 $30\text{m}^2/\text{g}$ 以下之晶質氮化矽，又，更佳的是使用比表面積 $600\text{m}^2/\text{g}$ 以上且 $800\text{m}^2/\text{g}$ 以下之非晶質氮化矽。

[0072]亦可提供在大氣中、或含氧環境中熱處理氮化矽粉末之氧化步驟，作為調整氮氧化物螢光體粉末之氧濃度之另一方法。含氧環境之氧濃度宜為0.1至21.0vol%。此時，存在氮氧化物螢光體粉末表面上之非晶質相厚度增加，且氮氧化物螢光體粉末之氧量增大。熱處理之條件並

不限於此，但是宜為800°C至1200°C之溫度範圍。比800°C低時，未發現氧濃度增加，或氧濃度只稍微增加，故不理想。另一方面，成爲1200°C以上時，氮氧化物螢光體粉末之氧化劇烈地進行，且控制氧濃度是困難的，故不理想。又，800°C至950°C之溫度範圍是更佳的。爲了得到特別高之轉換效率，進行熱處理時之在最高溫度之保持時間宜爲0.5小時以上且10小時以下。

[0073]本發明之調整氮氧化物螢光體粉末之氧濃度之方法包括，如前所述，調整原料粉末之氧量之方法，及提供氧化熱處理氮氧化物螢光體粉末之步驟之方法，且亦可併用該等方法。因此，在原料中充分確保氧量時，不需要提供熱處理步驟，且在原料中氧量少時，可藉由調整熱處理之條件，得到含有必要過剩氧之氮氧化物螢光體粉末。

[0074]更佳地，比氮氧化物螢光體粉末之前述組成式(1)之理論氧量多之氧量係1.1至4.0質量%以下。如前所述，比理論氧多之氧量比1.1質量%少時，燒結體密度變小。又，氧含量比4質量%多時，相對於組成式(1)，氧及氮之含量大幅變化，因此螢光體結晶中之電荷補償大幅減少，轉換效率之改良效果變小。

[0075]存在氮氧化物螢光體粉末之螢光體粉末表面之含氧非晶質相的厚度宜大於1nm且小於10nm。含氧非晶質相的厚度爲1nm以下時，恐有多晶陶瓷之燒結體密度變小之虞，且轉換效率變小。含氧非晶質相(在厚度方向上有組成(O、N)之傾斜，且最表面爲大致越往氧化物相、內部，

氧濃度越減少之氮氧化物。)之厚度為10nm以上時，恐有轉換效率變小之虞。

[0076]調整存在氮氧化物螢光體粉末表面之前述非晶質相之厚度的方法係，如前所述，在大氣中或在含氧環境中熱處理氮氧化物螢光體粉末之方法，或可調整成為矽源之原料之氧含量。具體而言，藉由使用非晶質氮化矽，可增加得到之氮氧化物螢光體粉末之含氧非晶質相的厚度。又，使用晶質氮化矽時，藉由使用氧含量大之結晶性氮化矽，或使用比表面積大之結晶性氮化矽，可增加得到之氮氧化物螢光體粉末之含氧非晶質相的厚度。

[0077]又，氮氧化物螢光體粉末之氧量宜1.4質量%至5.0質量%。氧含量為1.4質量%至5.0質量%時，多晶陶瓷之燒結體密度容易變大，轉換效率變大，且是理想的。比1.4質量%小時，多晶陶瓷之燒結體密度之增加變小，且由於存在多晶陶瓷中之空隙，恐有經波長轉換之光之取出效率改良減少，且轉換效率之改良變小之虞。大於5質量%時，恐有發光峰波長容易變成590nm以下，轉換效率之改良減少之虞。氮氧化物螢光體之氧量可藉控制前述組成式(1)之 z 來調整。具體而言，可使用含氧之原料，以成為預定之氧濃度。控制組成式(1)之 z ，且令氮氧化物螢光體粉末之氧量為5質量%以上時，發光峰波長容易成為590nm以下，並且轉換效率變小。又，如前所述，亦有使氧比組成式(1)之理論氧量增加之方法，具體而言，亦有調整原料中包含之不純物氧濃度之方法、及提供在大氣中或含氧環境

中進行熱處理之氧化步驟之方法等。

[0078]氮氧化物螢光體粉末、晶質氮化矽及非晶質氮化矽之氧含量可藉由氧、氮分析裝置、LECO公司製氮氧同時分析裝置測量。又，氮氧化物螢光體粉末之表面非晶質相厚度之測量可藉由日本電子公司製掃描型穿透電子顯微鏡JEM-2100F型Cs修正STEM(以下以STEM表示)進行。

[0079]多晶陶瓷之成形、燒成方法不限於此，但是可利用常壓燒結法、加壓燒結法、熱電漿燒結法、放電電漿燒結法等。爲了在不使用燒結助劑之情形下，得到燒結密度大之多晶陶瓷，宜使用加壓燒結法、熱電漿燒結法、放電電漿燒結法。在加壓燒結法中，可將氮氧化物螢光體粉末填充在石墨製模中，一面單軸加壓，一面於惰性氣體環境中在1500°C至2000°C之溫度下燒成。又，爲了抑制氮氧化物螢光體粉末之昇華分解，宜在0.2至至1MPa之壓力下氣壓加壓。

[0080]多晶陶瓷之燒結(燒成)宜在得到大燒結密度之條件下，並且在更低溫進行。在高溫燒成時，氮氧化物螢光體包含之鈣、鎔、矽昇華，且得到之多晶陶瓷之組合變動，故不理想。因此，燒成溫度宜爲1500°C至2000°C，又，1500°C至1850°C之溫度範圍更佳。

[0081]爲了在更低之燒成溫度，得到大密度之多晶陶瓷，構成氮氧化物螢光體粉末之一次粒子宜爲小。在此，一次粒子係指構成粉末之結晶粒子的最小單位，即，結晶

方位相同，且內部沒有晶界之區域。螢光體粉末係藉由融接或凝集之二次粒子構成一次粒子。爲了縮小一次粒子，可加大成爲氮氧化物螢光體粉末之原粒料之結晶性氮化矽、非晶質氮化矽之比表面積，且在本發明中，宜使用比表面積 $9\text{m}^2/\text{g}$ 以上且 $30\text{m}^2/\text{g}$ 以下之晶質氮化矽，又，使用比表面積 $600\text{m}^2/\text{g}$ 以上且 $800\text{m}^2/\text{g}$ 以下之非晶質氮化矽更佳。

[0082]多晶陶瓷可藉由現有之陶瓷加工技術，加工成預定尺寸，且多晶陶瓷之厚度可藉由研磨來調整。多晶陶瓷之厚度宜爲 $100\mu\text{m}$ 以上且 $300\mu\text{m}$ 以下。多晶陶瓷之厚度比 $100\mu\text{m}$ 小時，在多晶陶瓷之加工步驟中產生裂縫，碎片等，故不理想。另一方面，比 $300\mu\text{m}$ 大時，轉換效率變小，故不理想。

[0083]本發明之氮氧化物螢光體粉末及多晶陶瓷可包含氟，但是不一定包含氟，氟之含量係小於 20ppm ，又，係 10ppm 以下，且最好實質上沒有。

實施例

[0084]以下，更詳細地說明本發明。

[0085](實施例1)

在經氮沖洗之套工具箱內秤量比表面積 $782\text{m}^2/\text{g}$ 、氧濃度 1.28% 之非晶質氮化矽，及氮化鎘、氮化鋁、氮化鈣，以成爲表1之氮氧化物之設計組成，且使用乾式振動混合機混合，得到混合粉末。又，氮化矽原料之含氧量係 0% (以非晶質氮化矽之質量爲純氮化矽量來計算)，且各原料之純度爲 100% ，算出原料量。

[0086]將得到之混合粉末放入氮化矽製之坩堝，且置入石墨電阻加熱式電爐中，一面使氮在電爐內流通，一面在保持常壓之狀態下，升溫至1725℃後，保持在1725℃ 12小時，得到氮氧化物燒成物。壓碎得到之氮氧化物燒成物且分級粒徑20 μm 以下之粉末，得到在本發明使用之氮氧化物螢光體粉末。

[0087]得到之氮氧化物螢光體粉末之 D_{50} 係13.3 μm 。本發明之氮氧化物螢光體粉末之 D_{50} 係藉由雷射繞射/散射式粒度分布測量裝置測量之粒度分布曲線之50%徑。

[0088]又，得到之氮氧化物螢光體粉末之氧含量係2.47質量%，且相對於由組成式(1)計算之氧含量為0質量%，氧含量之增加為2.47質量%。氧含量係藉LECO公司製氮氧同時分析裝置測量。又，藉由比重瓶法測量得到之氮氧化物螢光體粉末之真密度，結果是3.34g/cm³。

[0089]使用石墨製模熱壓燒成得到之氮氧化物螢光體粉末。燒成條件係施加加壓負載25MPa，在0.8MPa之氮加壓環境中，升溫至1850℃後，保持在1850℃ 8小時。將得到之多晶陶瓷研磨至150 μm 厚度，作成本發明之波長轉換構件。

[0090]藉由阿基米德定律測量由得到之多晶陶瓷構成之波長轉換構件的密度，結果密度是3.28g/cm³，且相對作為原料使用之氮氧化物螢光體粉末之真密度，具有98.3%之相對密度。

[0091]又，進行由得到之多晶陶瓷構成之波長轉換構件

之XRD測量。波長轉換構件係由 α 型矽鋁氮氧化物結晶相及氮化鋁結晶相構成。在實施例1中，氮化鋁係5質量%。

[0092]此外，爲了評價得到之波長轉換構件之透射發光特性，在具有峰波長455nm之發光色半導體發光元件上使用矽氧樹脂，接合波長轉換構件。測量係藉由Spectra Co-op公司製全光束測量系統測量。由得到之發光光譜求得峰波長及全光束，且算出轉換效率。實施例1之波長轉換構件之發光特性顯示於表2中。

[0093](實施例2至12)

在氮氧化物螢光體粉末爲表1之設計組成之情形下，除了秤量混合實施例2至12之原料粉末以外，以與實施例1同樣之方法得到氮氧化物螢光體粉末。又，氮化矽原料之氧含量爲0質量%，且各原料之純度爲100%，算出原料量。測量得到之氮氧化物螢光體粉末之 D_{50} 、氧含量。其結果記載於表1中。又，使用得到之氮氧化物螢光體粉末，利用與實施例1同樣之方法，製作由多晶陶瓷構成之波長轉換構件，且評價構成結晶相之辨識、透射發光特性。其結果記載於表2中。

[0094]在表1中，顯示作爲原料之矽原料之種類、比表面積及氧濃度、組成式(1)中 x_1 、 x_2 、 y 、 z 之值、氮氧化物螢光體粉末之平均粒徑、氧含量(實測值)、氧過剩量(實測值與理論值之差)，且在表2中顯示燒結得到之多晶陶瓷之結晶相、相對密度、峰波長、轉換效率。

[0095]由表1及表2可知，如實施例1至6、8至11所示，

使用在前述組成式(1)中，在 $0 < x_1 \leq 3.40$ 、 $0.05 \leq x_2 \leq 0.20$ 、 $4.0 \leq y \leq 6.5$ 、 $0 \leq z \leq 1$ 之範圍內之氮氧化物螢光體粉末製作的波長轉換構件具有特別大之轉換效率。

[0096](實施例13至18)

除了將原料之氮化矽粉末作成比表面積為0.3至28.5m²/g、氧濃度為0.29至0.96質量%之晶質氮化矽粉末以外，以與實施例2同樣之方法得到氮氧化物螢光體粉末。又，氮化矽原料之氧含量為0質量%，且各原料之純度為100%，算出原料量。以與實施例2同樣之方法測量得到之氮氧化物螢光體粉末之D₅₀、氧含量。其結果記載於表1中。又，使用得到之氮氧化物螢光體粉末，利用與實施例2同樣之方法，製作由多晶陶瓷構成之波長轉換構件，且評價構成結晶相之辨識、透射發光特性。其結果記載於表2中。

[0097]由表1及表2可知，使用比表面積600m²/g以上且800m²/g以下之非晶質氮化矽粉末及比表面積9m²/g以上之晶質氮化矽粉末時，具有特別大之轉換效率。

[0098](實施例19至25)

得到以與實施例2、13至18同樣之方法製作之氮氧化物螢光體粉末。又，氮化矽原料之氧含量為0質量%，且各原料之純度為100%，算出原料量。在900℃、5小時之條件下進行氧化處理將得到之氮氧化物螢光體粉末作成原料螢光體粉末。以與實施例2同樣之方法測量得到之原料螢光體粉末之D₅₀、氧含量。其結果記載於表1中。又，使用得到之原料螢光體粉末，利用與實施例2同樣之方法，製作由多晶

陶瓷構成之波長轉換構件，且評價構成結晶相之辨識、透射發光特性。其結果記載於表2中。又，在圖1中，顯示實施例18之透射發光光譜。

[0099]由表1及表2可知，藉由在900℃、5小時之條件下進行氧化處理將得到之氮氧化物螢光體粉末作成原料螢光體粉末，與未進行氧化處理之情形比較，具有特別大之轉換效率。

[0100](實施例26至32)

得到以與實施例2、13至18同樣之方法製作之氮氧化物螢光體粉末。又，氮化矽原料之氧含量為0質量%，且各原料之純度為100%，算出原料量。在1000℃、5小時之條件下進行氧化處理將得到之氮氧化物螢光體粉末作成原料螢光體粉末。以與實施例2同樣之方法測量得到之原料螢光體粉末之D₅₀、氧含量。其結果記載於表1中。又，使用得到之原料螢光體粉末，利用與實施例2同樣之方法，製作由多晶陶瓷構成之波長轉換構件，且評價構成結晶相之辨識、透射發光特性。其結果記載於表2中。

[0101]由表1及表2可知，藉由在1000℃、5小時之條件下進行氧化處理時，氧含量及氧增加量為5質量%。又，可知多晶陶瓷之轉換效率，與在900℃、5小時之條件下對氮氧化物螢光體粉末進行氧化處理之情形比較，效果雖小，但是轉換效率提高。

[0102](實施例33至39)

得到以與實施例2、13至18同樣之方法製作之氮氧化物

螢光體粉末。又，氮化矽原料之氧含量為0質量%，且各原料之純度為100%，算出原料量。在1100°C、5小時之條件下進行氧化處理將得到之氮氧化物螢光體粉末作成原料螢光體粉末。以與實施例2同樣之方法測量得到之原料螢光體粉末之 D_{50} 、氧含量。其結果記載於表1中。又，使用得到之原料螢光體粉末，利用與實施例2同樣之方法，製作由多晶陶瓷構成之波長轉換構件，且評價構成結晶相之辨識、透射發光特性。其結果記載於表2中。

[0103]由表1及表2可知，藉由在1100°C、5小時之條件下進行氧化處理時，氧含量及氧增加量為9質量%。又，確認多晶陶瓷之轉換效率，與在900°C、5小時之條件下對氮氧化物螢光體粉末進行氧化處理之情形比較，效果雖小，但是轉換效率提高，特別在原料之晶質氮化矽之比表面積為 $0.29\text{m}^2/\text{g}$ 時，轉換效率提高。

[0104](比較例1至13)

在氮氧化物螢光體粉末為表1之設計組成之情形下，除了秤量混合比較例1至13之原料粉末以外，以與實施例1同樣之方法得到氮氧化物螢光體粉末。又，氮化矽原料之氧含量為0質量%，且各原料之純度為100%，算出原料量。以與實施例1同樣之方法測量得到之氮氧化物螢光體粉末之 D_{50} 、氧含量。其結果記載於表1中。又，使用得到之氮氧化物螢光體粉末，利用與實施例1同樣之方法，製作由多晶陶瓷構成之波長轉換構件，且評價構成結晶相之辨識、透射發光特性。其結果記載於表2中。

【0105】【表1】

	矽原料	SSA [m ² /g]	矽原料 氧濃度 [質量%]	x1	x2	y	z	平均粒徑 D ₅₀ [nm]	氧含量 [質量 %]	氧增加量 * [質量%]
實施例1	非晶質氮化矽	782	1.28	2.15	0.100	4.6	0.0	13.3	2.47	2.47
實施例2	非晶質氮化矽	782	1.28	2.00	0.200	4.6	0.0	13.8	2.56	2.56
實施例3	非晶質氮化矽	782	1.28	2.15	0.100	4.6	0.5	14.1	2.83	1.61
實施例4	非晶質氮化矽	782	1.28	2.00	0.200	4.6	0.5	13.5	2.64	1.44
實施例5	非晶質氮化矽	782	1.28	2.15	0.100	4.6	1.0	14.3	3.55	1.12
實施例6	非晶質氮化矽	782	1.28	2.00	0.200	4.6	1.0	12.8	3.53	1.13
實施例7	非晶質氮化矽	782	1.28	1.85	0.100	3.6	0.5	13.9	3.02	1.78
實施例8	非晶質氮化矽	782	1.28	1.85	0.100	4.0	0.5	12.9	2.85	1.61
實施例9	非晶質氮化矽	782	1.28	2.60	0.100	5.5	0.5	14.3	3.01	1.82
實施例10	非晶質氮化矽	782	1.28	2.85	0.100	6.0	0.5	13.7	2.87	1.70
實施例11	非晶質氮化矽	782	1.28	3.10	0.100	6.5	0.5	13.6	2.83	1.68
實施例12	非晶質氮化矽	782	1.28	3.35	0.100	7.0	0.5	14.2	3.00	1.86
實施例13	晶質氮化矽	28.5	0.96	2.00	0.200	4.6	0.0	13.5	2.43	2.43
實施例14	晶質氮化矽	14.0	0.90	2.00	0.200	4.6	0.0	12.7	2.18	2.18
實施例15	晶質氮化矽	10.0	0.89	2.00	0.200	4.6	0.0	12.7	2.01	2.01
實施例16	晶質氮化矽	5.1	0.63	2.00	0.200	4.6	0.0	13.0	2.22	2.22
實施例17	晶質氮化矽	0.86	0.34	2.00	0.200	4.6	0.0	14.3	1.53	1.53
實施例18	晶質氮化矽	0.29	0.29	2.00	0.200	4.6	0.0	15.2	1.42	1.42
實施例19	非晶質氮化矽	782	1.28	2.00	0.200	4.6	0.0	14.1	3.47	3.47
實施例20	晶質氮化矽	28.5	0.96	2.00	0.200	4.6	0.0	13.5	3.28	3.28
實施例21	晶質氮化矽	14.0	0.90	2.00	0.200	4.6	0.0	12.7	2.98	2.98
實施例22	晶質氮化矽	10.0	0.89	2.00	0.200	4.6	0.0	12.7	2.77	2.77
實施例23	晶質氮化矽	5.1	0.63	2.00	0.200	4.6	0.0	13.3	2.45	2.45
實施例24	晶質氮化矽	0.86	0.34	2.00	0.200	4.6	0.0	14.3	2.26	2.26
實施例25	晶質氮化矽	0.29	0.29	2.00	0.200	4.6	0.0	15.1	2.12	2.12
實施例26	非晶質氮化矽	782	1.28	2.00	0.200	4.6	0.0	14.8	7.83	7.83
實施例27	晶質氮化矽	28.5	0.96	2.00	0.200	4.6	0.0	15.3	7.63	7.63
實施例28	晶質氮化矽	14.0	0.90	2.00	0.200	4.6	0.0	14.7	7.18	7.18
實施例29	晶質氮化矽	10.0	0.89	2.00	0.200	4.6	0.0	14.7	6.71	6.71
實施例30	晶質氮化矽	5.1	0.63	2.00	0.200	4.6	0.0	15.7	6.63	6.63
實施例31	晶質氮化矽	0.86	0.34	2.00	0.200	4.6	0.0	14.6	6.43	6.43
實施例32	晶質氮化矽	0.29	0.29	2.00	0.200	4.6	0.0	14.9	5.72	5.72
實施例33	非晶質氮化矽	782	1.28	2.00	0.200	4.6	0.0	14.2	11.32	11.32
實施例34	晶質氮化矽	28.5	0.96	2.00	0.200	4.6	0.0	13.5	11.23	11.23
實施例35	晶質氮化矽	14.0	0.90	2.00	0.200	4.6	0.0	12.7	10.78	10.78
實施例36	晶質氮化矽	10.0	0.89	2.00	0.200	4.6	0.0	12.7	10.31	10.31
實施例37	晶質氮化矽	5.1	0.63	2.00	0.200	4.6	0.0	12.7	9.95	9.95
實施例38	晶質氮化矽	0.86	0.34	2.00	0.200	4.6	0.0	14.3	10.23	10.23
實施例39	晶質氮化矽	0.29	0.29	2.00	0.200	4.6	0.0	15.5	9.42	9.42
比較例1	非晶質氮化矽	782	1.28	0.48	0.015	1.0	0.3	12.8	2.78	1.95
比較例2	非晶質氮化矽	782	1.28	0.98	0.015	2.0	0.3	15.6	2.68	1.88
比較例3	非晶質氮化矽	782	1.28	1.38	0.015	2.8	0.3	13.8	2.73	1.95
比較例4	非晶質氮化矽	782	1.28	0.23	0.015	0.5	0.5	14.2	2.90	1.50
比較例5	非晶質氮化矽	782	1.28	0.41	0.060	1.0	1.0	12.9	3.42	0.69
比較例6	非晶質氮化矽	782	1.28	0.70	0.015	1.5	1.0	13.1	3.46	0.75
比較例7	非晶質氮化矽	782	1.28	0.98	0.015	2.0	1.0	14.7	3.33	0.67
比較例8	非晶質氮化矽	782	1.28	1.23	0.015	2.5	1.0	13.5	3.41	0.79
比較例9	非晶質氮化矽	782	1.28	0.48	0.015	1.0	4.0	14.2	10.97	0.03
比較例10	非晶質氮化矽	782	1.28	1.23	0.015	2.5	3.0	12.9	7.91	0.07
比較例11	非晶質氮化矽	782	1.28	1.98	0.015	4.0	3.0	13.5	7.50	0.01
比較例12	非晶質氮化矽	782	1.28	2.98	0.015	6.0	1.5	13.3	3.81	0.27
比較例13	非晶質氮化矽	782	1.28	3.73	0.015	7.5	0.0	13.8	2.11	2.11

*：實測氧相對由組成式計算之理論氧量的氧增加量



[0106] 【表2】

	結晶相	相對密度 [%]	峰波長 [nm]	轉換效率 [lm/mW]
實施例1	α型矽鋁氮氧化物+AlN	98.3	602	0.132
實施例2	α型矽鋁氮氧化物+AlN	98.1	603	0.140
實施例3	α型矽鋁氮氧化物+AlN	99.2	600	0.136
實施例4	α型矽鋁氮氧化物+AlN	99.1	601	0.139
實施例5	α型矽鋁氮氧化物+AlN	99.2	598	0.136
實施例6	α型矽鋁氮氧化物+AlN	99.0	599	0.139
實施例7	α型矽鋁氮氧化物	100.0	594	0.121
實施例8	α型矽鋁氮氧化物+AlN	99.5	598	0.135
實施例9	α型矽鋁氮氧化物+AlN	98.6	603	0.140
實施例10	α型矽鋁氮氧化物+AlN	98.5	605	0.128
實施例11	α型矽鋁氮氧化物+AlN	98.7	605	0.133
實施例12	α型矽鋁氮氧化物+AlN	98.0	607	0.123
實施例13	α型矽鋁氮氧化物+AlN	99.3	603	0.134
實施例14	α型矽鋁氮氧化物+AlN	98.1	603	0.129
實施例15	α型矽鋁氮氧化物+AlN	97.9	603	0.127
實施例16	α型矽鋁氮氧化物+AlN	97.8	603	0.122
實施例17	α型矽鋁氮氧化物+AlN	97.3	603	0.121
實施例18	α型矽鋁氮氧化物+AlN	95.2	603	0.114
實施例19	α型矽鋁氮氧化物+AlN	99.7	603	0.153
實施例20	α型矽鋁氮氧化物+AlN	100.0	603	0.149
實施例21	α型矽鋁氮氧化物+AlN	98.8	603	0.144
實施例22	α型矽鋁氮氧化物+AlN	98.6	603	0.142
實施例23	α型矽鋁氮氧化物+AlN	98.3	603	0.138
實施例24	α型矽鋁氮氧化物+AlN	97.9	603	0.136
實施例25	α型矽鋁氮氧化物+AlN	95.8	603	0.127
實施例26	α型矽鋁氮氧化物+AlN	100.0	600	0.130
實施例27	α型矽鋁氮氧化物+AlN	100.0	601	0.129
實施例28	α型矽鋁氮氧化物+AlN	99.3	601	0.130
實施例29	α型矽鋁氮氧化物+AlN	99.1	602	0.128
實施例30	α型矽鋁氮氧化物+AlN	98.9	602	0.126
實施例31	α型矽鋁氮氧化物+AlN	98.6	602	0.126
實施例32	α型矽鋁氮氧化物+AlN	96.6	602	0.126
實施例33	α型矽鋁氮氧化物+AlN	100.0	597	0.122
實施例34	α型矽鋁氮氧化物+AlN	100.0	599	0.124
實施例35	α型矽鋁氮氧化物+AlN	99.6	600	0.124
實施例36	α型矽鋁氮氧化物+AlN	99.9	600	0.123
實施例37	α型矽鋁氮氧化物+AlN	99.8	601	0.121
實施例38	α型矽鋁氮氧化物+AlN	99.5	601	0.121
實施例39	α型矽鋁氮氧化物+AlN	97.5	601	0.120
比較例1	α型矽鋁氮氧化物	99.2	586	0.105
比較例2	α型矽鋁氮氧化物	99.5	597	0.106
比較例3	α型矽鋁氮氧化物	99.3	600	0.099
比較例4	α型矽鋁氮氧化物+β型矽鋁氮氧化物**	99.8	579	0.072
比較例5	α型矽鋁氮氧化物	99.6	598	0.110
比較例6	α型矽鋁氮氧化物	99.8	581	0.106
比較例7	α型矽鋁氮氧化物	99.8	588	0.112
比較例8	α型矽鋁氮氧化物	100.0	592	0.114
比較例9	α型矽鋁氮氧化物+AlN+AlON***	100.0	585	0.059
比較例10	α型矽鋁氮氧化物+AlN	100.0	588	0.060
比較例11	α型矽鋁氮氧化物+AlN	100.0	592	0.069
比較例12	α型矽鋁氮氧化物+AlN	98.2	599	0.077
比較例13	α型矽鋁氮氧化物+AlN	98.0	603	0.075

**：含有28質量%之β型矽鋁氮氧化物結晶相

***：氮氧化鋁結晶相($Al_{2.81}O_{3.56}N_{0.44}$)

【符號說明】

(無)



申請專利範圍

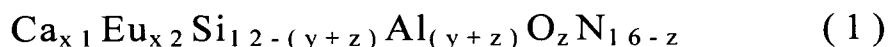
1. 一種波長轉換構件之製造方法，該波長轉換構件係由多晶陶瓷構成，前述製造方法之特徵在於包含下列步驟：

A) 混合成爲矽源之物質、成爲鋁源之物質、成爲鈣源之物質及成爲鎔源之物質，

B) 燒成得到之混合物而得到氮氧化物螢光體粉末，及，

C) 燒結該氮氧化物螢光體粉末而得到多晶陶瓷；

又，除了氧以外，前述燒結之前述氮氧化物螢光體粉末具有以組成式(1)表示之組成：



(惟，式中， x_1 、 x_2 、 y 、 z 係，

$$0 < x_1 \leq 3.40,$$

$$0.05 \leq x_2 \leq 0.20,$$

$$3.5 < y \leq 7.0,$$

$$0 \leq z \leq 1)$$

又，前述氮氧化物螢光體粉末之氧含量係比以前述組成式(1)表示之氮氧化物螢光體之理論氧含量過剩，以該組成式(1)表示之氮氧化物螢光體之理論質量爲100質量%時，該氧之過剩量係1.1至11.5質量%。

2. 如請求項1之波長轉換構件之製造方法，其具有下列一或兩步驟：

D) 預先調整構成前述步驟A)所使用之前述混合物

之成爲矽源之物質、成爲鋁源之物質、成爲鈣源之物質及成爲鎔源之物質之至少一物質的氧含量之步驟，係一將前述混合物之組成作成在惰性氣體環境中燒成前述混合物而得到之前述氮氧化物螢光體粉末除了氧以外具有以組成式(1)表示之組成，且使該氧含有量比以前述組成式(1)表示之氮氧化物螢光體之理論氧量過剩的步驟；及

E)前述燒成步驟B)後，於含有氧之氣體環境中，在800°C至1200°C下熱處理藉前述燒成步驟B)得到之前述氮氧化物螢光體粉末，使前述氮氧化物螢光體粉末之氧量增加的氧化步驟。

3. 如請求項1或2之波長轉換構件之製造方法，其具有預先調整構成前述步驟A)所使用之前述混合物之成爲矽源之物質、成爲鋁源之物質、成爲鈣源之物質及成爲鎔源之物質之至少一物質的氧含量之步驟，並將前述混合物之組成作成在惰性氣體環境中燒成前述混合物而得到之前述氮氧化物螢光體粉末除了氧以外具有以組成式(1)表示之組成，且其氧含量以該氮氧化物螢光體之理論質量爲基準下，比以前述組成式(1)表示之氮氧化物螢光體之理論氧量過剩1.1至11.5質量%。
4. 如請求項1至3中任一項之波長轉換構件之製造方法，其具有在前述燒成步驟B)後，於含有氧之氣體環境中，在800°C至1200°C下熱處理藉前述燒成步驟B)得到之前述氮氧化物螢光體粉末的氧化步驟，且具有藉由該氧化步



驟，得到以該氮氧化物螢光體之理論質量為基準下，比以前述組成式(1)表示之氮氧化物螢光體之理論氧量過剩之氧含量為1.1至11.5質量%的氮氧化物螢光體粉末之步驟。

5. 如請求項1至4中任一項之波長轉換構件之製造方法，其中前述 x_1 、 x_2 、 y 、 z 係，

$$0 < x_1 \leq 3.40,$$

$$0.05 \leq x_2 \leq 0.20,$$

$$4.0 \leq y \leq 6.5,$$

$$0 \leq z \leq 1.$$

6. 如請求項1至5中任一項之波長轉換構件之製造方法，其中以前述氮氧化物螢光體之理論質量為基準下，前述氮氧化物螢光體粉末之比前述組成式(1)之理論氧量過剩的氧含量係4質量%以下。

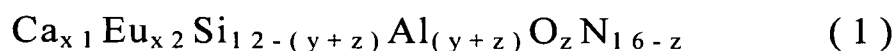
7. 如請求項1至6中任一項之波長轉換構件之製造方法，其中以前述組成式(1)所示之氮氧化物螢光體之理論質量為基準下，前述氮氧化物螢光體粉末之氧含量係大於1.4質量%且小於5.0質量%。

8. 如請求項1至7中任一項之波長轉換構件之製造方法，其中前述成為矽源之物質係非晶質氮化矽。

9. 如請求項1至7中任一項之波長轉換構件之製造方法，其中前述成為矽源之物質係比表面積 $9\text{m}^2/\text{g}$ 以上之晶質氮化矽。

10. 一種氮氧化物螢光體粉末，其特徵在於除了氧以外具有

以組成式(1)表示之組成：



(惟，式中， x_1 、 x_2 、 y 、 z 係，

$$0 < x_1 \leq 3.40,$$

$$0.05 \leq x_2 \leq 0.20,$$

$$3.5 < y \leq 7.0,$$

$$0 \leq z \leq 1)$$

又，氧含量係比以前述組成式(1)表示之氮氧化物螢光體之理論氧含量過剩，以該組成式(1)表示之氮氧化物螢光體之理論質量為100質量%時，該氧之過剩量係1.1至11.5質量%。

11. 一種波長轉換構件，係由燒結如請求項10之氮氧化物螢光體粉末得到之多晶陶瓷構成。

12. 如請求項11之波長轉換構件，其中前述 x_1 、 x_2 、 y 、 z 係，

$$0 < x_1 \leq 3.40,$$

$$0.05 \leq x_2 \leq 0.20,$$

$$4.0 \leq y \leq 6.5,$$

$$0 \leq z \leq 1。$$

13. 如請求項11或12之波長轉換構件，其中前述多晶陶瓷包含 α 矽鋁氮氧化物及氮化鋁。

14. 如請求項11至13中任一項之波長轉換構件，其中前述多晶陶瓷具有95%以上之相對密度。

15. 如請求項11至14中任一項之波長轉換構件，其係將300nm至500nm之光轉換為峰波長為590nm至610nm之

光。

16. 一種發光裝置，係由發射波長300nm至500nm之光之半導體發光元件及如請求項11至15中任一項之多晶陶瓷構成。

圖式

1/1

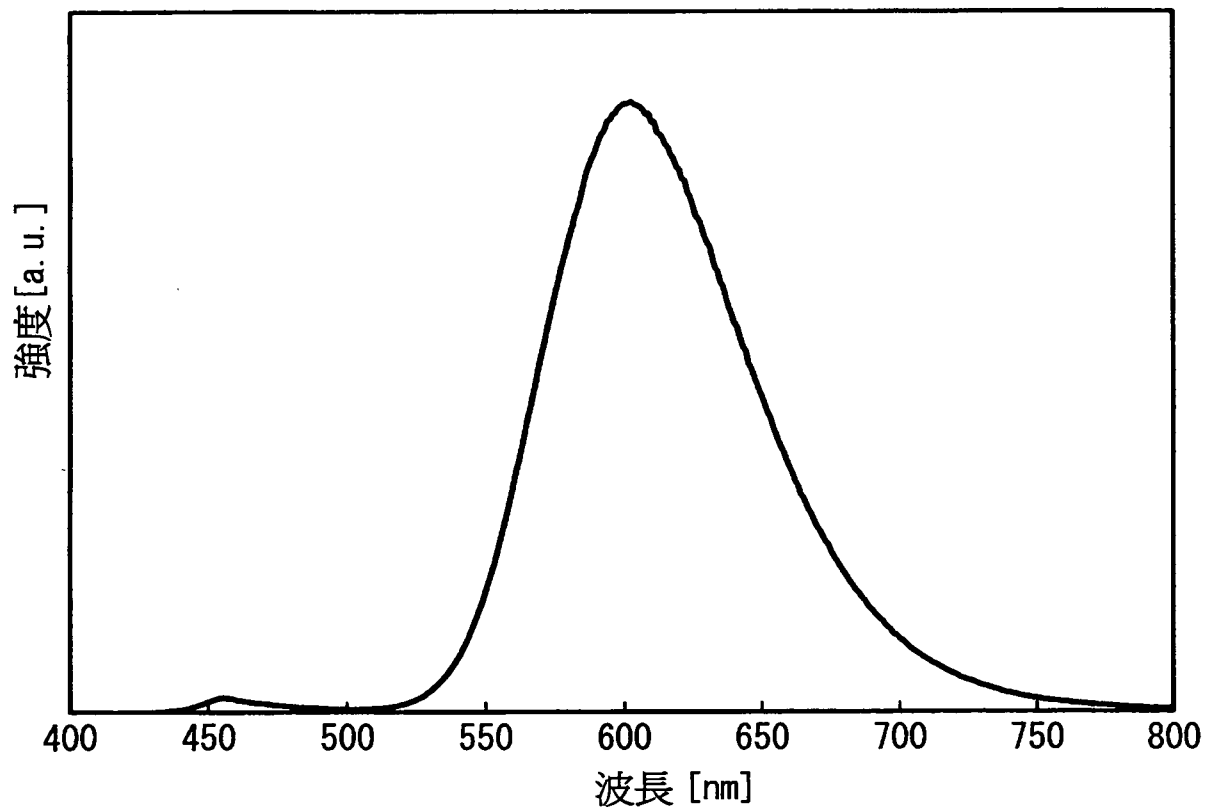


圖1