

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：95123637

※申請日期：95.6.29

※IPC分類：H01L 33/00

C09K 11/80

一、發明名稱：(中文/英文)

白光發光裝置 / WHITE LIGHT-EMITTING APPARATUS

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

億光電子工業股份有限公司/EVERLIGHT ELECTRONICS CO., LTD.

代表人：(中文/英文) 葉寅夫/YEH, ROBERT

住居所或營業所地址：(中文/英文)

台北縣土城市中央路三段 76 巷 25 號

NO. 25, LANE 76, SEC.3, CHUNG YANG RD., TU CHEN CITY, TAIPEI
HSIEN, TAIWAN, R.O.C.

國籍：(中文/英文) 中華民國 R.O.C.

三、發明人：(共 4 人)

姓名：(中文/英文)

1. 周大為/ CHOU, TAIWEI

2. 林治民/ LIN, CHIHMIN

3. 楊智傑/ YANG, CHIHCHIEH

4. 莊世任/ CHUANG, SHIHJEN

國籍：(中文/英文)

1. 中華民國 R.O.C.

2. 中華民國 R.O.C.

3. 中華民國 R.O.C.

4. 中華民國 R.O.C.

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.

2.

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

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種白光發光裝置，且特別是有關於一種可產生高亮度及高演色性之白光的發光二極體裝置。

【先前技術】

目前，白光發光二極體的製作方式主要有二種，其中一種是藍光光源加上黃色螢光粉，另一種則為紫外光光源加上數種螢光粉。在採用藍光光源與黃光螢光粉的方式中，以藍光光源激發黃光螢光粉，而藍光與所激發出之黃光混合後即產生白光。目前之黃色螢光粉之材料通常係採鈮鋁石榴石(YAG)。雖然，依此方式所製造之白光發光二極體所產生之白光之效率較高，但缺點是演色性差。

在採用紫外光光源與數種螢光粉的方式中，係以紫外光光源激發數種螢光粉，例如藍光螢光粉、紅光螢光粉以及黃光螢光粉，以分別產生藍光、紅光與黃光，這些激發產生之光經混合後即可產生白光。雖然，依此種方式所製造之白光發光二極體具有較前種方式佳之演色性，但這些螢光粉中一般含有硫等不穩定之元素，在高溫高濕下極易裂解，且紫外光之激發效率不佳，亦可能會破壞發光磊晶結構，因而使發光二極體元件存在有許多無法克服之劣化問題。因此，此種方式所製造之白光發光二極體的裝置與亮度穩定性差。

【發明內容】

有鑑於習知白光發光裝置之種種不足，因此本發明之目的就是在提供一種白光發光裝置，係以藍光光源激發由氮氧化合物所組成之綠色螢光粉與紅色螢光粉，而藍光與經激發而產生之綠光與黃紅光混合後即可獲得白光。由於本發明之紅色螢光粉與綠色螢光粉均係由氮元素與氧元素所組成，因此這兩種螢光粉在高溫高濕下均可穩定存在，進而可有效提高發光裝置之穩定度，並提升裝置之亮度的安定性。

本發明之另一目的是在提供一種白光發光裝置，係利用藍光光源激發綠色螢光粉與紅色螢光粉，以分別激發出綠光與黃紅光。由於所採用之綠色螢光粉與紅色螢光粉經激發後所發之光的波長涵蓋範圍廣，因此經由混合不同色光比例所形成之白光具有極佳之演色性。

根據本發明之上述目的，提出一種白光發光裝置，至少包括：一發光元件，可發出具有第一放射波長之光；一第一螢光材料，覆設在發光元件上，其中此第一螢光材料經由發光元件激發後發出具有第二放射波長之光，且此第一螢光材料係由氮氧化合物所組成；以及一第二螢光材料，覆設在發光元件上，其中此第二螢光材料經由發光元件激發後發出具有第三放射波長之光，此第二螢光材料係由氮氧化合物所組成，且第一放射波長之光、第二放射波長之光、以及第三放射波長之光混成白光。

依照本發明一較佳實施例，上述具有第一放射波長之光為藍光，且第一放射波長介於約 360nm 至約 480nm 之間；具有第二放射波長之光為黃紅光，且第二放射波長介於約 610nm

至約 630nm 之間；以及具有第三放射波長之光為綠光，且第三放射波長介於約 520nm 至約 540nm 之間。

利用藍光光源來激發氮氧化合物所組成之綠色螢光粉與紅色螢光粉，而使光源與激發出之光混成白光，因此可調和各色光之比例，而獲得高演色性之白光。而且，本發明所採用之氮氧化合物螢光粉之穩定性高，不會在高溫高濕下產生裂解，因此白光發光裝置具有極佳之安定性，使亮度穩定度高。

【實施方式】

本發明揭露一種白光發光裝置，係利用藍光光源來激發至少二種氮氧化合物螢光粉，而使光源與激發光混成白光，因此可獲得高演色性之白光，並大幅改善裝置之穩定度。為了使本發明之敘述更加詳盡與完備，可參照下列描述並配合第 1 圖至第 4 圖之圖示。

請參照第 1 圖，其繪示依照本發明一較佳實施例的一種白光發光裝置之剖面示意圖。本發明之白光發光裝置 100 主要係由發光元件 104 與包覆於其上之封裝膠體 108 所構成，其中封裝膠體 108 具有第一螢光粉與第二螢光粉分散佈設於其中。在本發明中，第一螢光粉與第二螢光粉均係由氮氧化合物所組成。一般而言，白光發光裝置 100 更具有封裝承載座 102，以利發光元件 104 進行封裝。封裝承載座 102 通常呈杯狀，而發光元件 104 則係設置在封裝承載座 102 之開口的底部上，且發光元件 104 可依元件之電極導通形式而可透過

至少一導線 106 與封裝承載座 102 電性連接。封裝膠體 108 則填入封裝承載座 102 之開口中並覆蓋在發光元件 104 上。

發光元件 104 較佳可為發光二極體，且此發光元件 104 係由至少一半導體材料所組成，其中此半導體材料較佳為 III-V 族之多元複合化合物。在本發明中，第一螢光材料係採用鎔金屬活化之氮氧化合物，且此第一螢光材料之化學式可例如為 $(Y,M)_{(m+val+)}Si_{(12-m-n)}Al_{(m+n)}O_nN_{16-n}:Eu_z$ ，其中 Y 為鈮元素，而 M 為一金屬元素， $0.8 < n < 2.0$ ， $2.0 < m+n < 3.0$ ， $20\% < z < 50\%$ ，且此金屬元素 M 較佳可為鈣(Ca)或鋇(Ba)。第二螢光材料可採用鈰(Ce)及/或鈹(Tb)稀土金屬活化之氮氧化合物，且此第二螢光材料之化學式可例如為 $(Y,M)_{(m+val+)}Si_{(12-m-n)}Al_{(m+n)}O_nN_{16-n}:Ce_s,Tb_t$ ，其中 Y 為鈮元素，而 M 為一金屬元素，較佳例如為鈣元素或鋇元素，且 $0.8 < n < 2.0$ ， $2.0 < m+n < 3.0$ ， $0.1 < s < 0.5$ ， $0 < t < 0.1$ 。

在本發明中，發光元件 104 所發出之光具有第一放射波長。發光元件 104 所發光之光可激發第一螢光粉與第二螢光粉，而第一螢光粉與第二螢光粉經激發後會分別產生具第二放射波長之光以及具第三放射波長之光。在本白光發光裝置 100 中，發光元件 104 所發出之具第一放射波長的光、第二放射波長之光、以及第三放射波長之光經混合後可產生白光。

在本發明之一較佳實施例中，發光元件 104 係發出藍光，第一螢光粉經激發後發出黃紅光，而第二螢光粉經激發後則發出綠光。上述之第一放射波長較佳介於約 360nm 至約 480nm 之間，而第一螢光粉可受激發之光的波長則介於約 360nm 至

約 480nm 之間，第二螢光粉可受激發之光的波長介於約 360nm 至約 480nm 之間。在本實施例中，第一螢光粉由藍光激發後之光譜如第 2 圖所示，且第二螢光粉經藍光激發後之光譜如第 3 圖所示，其中第一螢光粉經激發後發出之光所具有的第二放射波長介於約 560nm 至約 640nm 之間，而第二螢光粉經激發後發出之光所具有的第二放射波長介於約 500nm 至約 570nm 之間。在本發明中，第一螢光粉經激發後所產生光之效率較佳之放射波長位置介於約 600nm 至約 640nm 之間，而效率更佳之放射波長位置介於約 610nm 至約 630nm 之間。另一方面，第二螢光粉經激發後所產生光之效率較佳之放射波長位置介於約 510nm 至約 550nm 之間，而效率更佳之放射波長位置介於約 520nm 至約 540nm 之間。

發光元件 104 所發出之藍光、第一螢光粉經藍光光源激發後所產生之黃紅光、以及第二螢光粉經藍光光源激發後所產生之綠光混合後可產生白光，此白光發光裝置之混光光譜如第 4 圖所示。

在本發明中，利用發光元件所發出之藍光來激發紅色螢光粉與綠色螢光粉後，藍光與所激發出之黃紅光與綠光所混成之白光的平均演色評價指數(R.A.)可達 90 以上。此外，將本發明之白光發光裝置應用於背光源中時，可有效改善顯示器色彩飽和度，提高達美國國家電視系統委員會(NTSC)之規範值的約 44% 以上。因此，本發明之白光發光裝置可產生演色性極佳之白光。

由上述本發明較佳實施例可知，本發明之一優點就是因

為本發明之白光發光裝置係以藍光光源激發由氮氧化合物所組成之綠色螢光粉與紅色螢光粉，而藍光與經激發而產生之綠光與黃紅光混合後即可獲得白光。由於本發明所採用之螢光粉均係由氮元素與氧元素所組成，因此這些螢光粉在高溫高濕下均可穩定存在，進而可有效提高發光裝置之穩定度，並可提升裝置之亮度的安定性。

由上述本發明較佳實施例可知，本發明之另一優點就是因為本發明之白光發光裝置係利用藍光光源激發綠色螢光粉與紅色螢光粉，以分別激發出綠光與黃紅光。由於所採用之綠色螢光粉與紅色螢光粉經激發後所發之光的波長涵蓋範圍廣，因此本發明之裝置經由調合不同色光比例所產生之白光具有相當優異之演色性。

雖然本發明已以一較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何在此技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係繪示依照本發明一較佳實施例的一種白光發光裝置之剖面示意圖。

第 2 圖係繪示依照本發明一較佳實施例的一種白光發光裝置之黃紅光螢光粉封裝於發光二極體裝置之光譜圖。

第 3 圖係繪示依照本發明一較佳實施例的一種白光發光裝置之綠光螢光粉封裝於發光二極體裝置之光譜圖。

第 4 圖係繪示依照本發明一較佳實施例的一種白光發光裝置之光譜圖。

【主要元件符號說明】

100：白光發光裝置

102：封裝承載座

104：發光元件

106：導線

108：封裝膠體

五、中文發明摘要

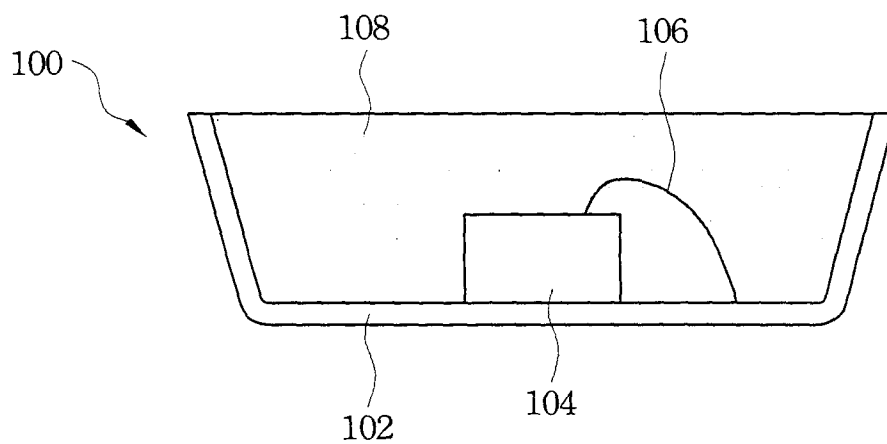
白光發光裝置

一種白光發光裝置，至少包括發光元件、第一螢光材料以及第二螢光材料。發光元件可發出具有第一放射波長之光。第一螢光材料覆設在發光元件上，其中此第一螢光材料經由發光元件激發後發出具有第二放射波長之光，且此第一螢光材料係由氮氧化合物所組成。第二螢光材料亦覆設在發光元件上，其中此第二螢光材料經由發光元件激發後發出具有第三放射波長之光，此第二螢光材料係由氮氧化合物所組成，且第一放射波長之光、第二放射波長之光、以及第三放射波長之光混成白光。

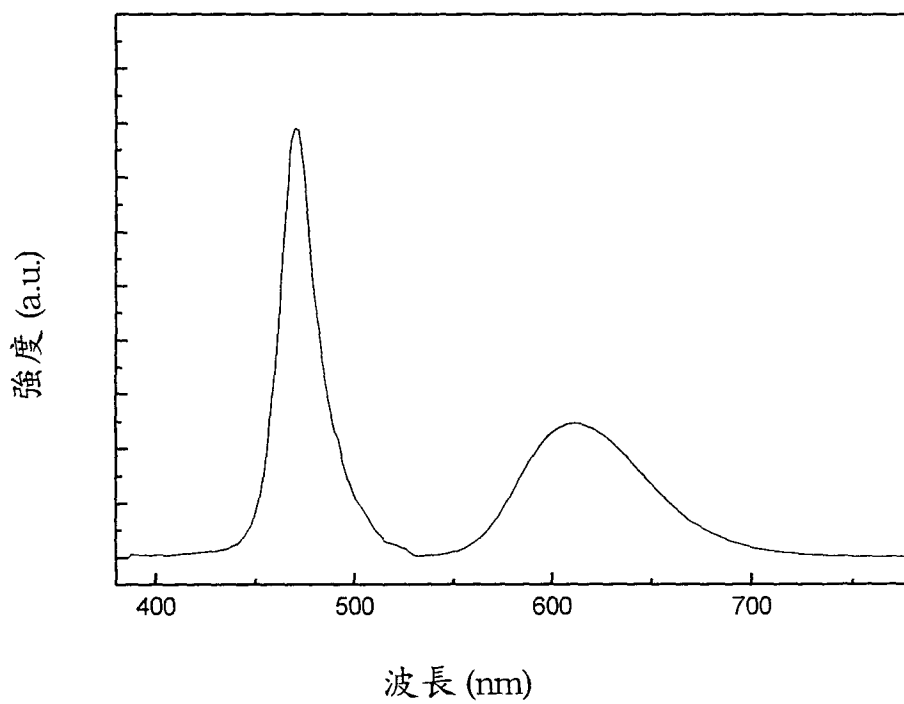
六、英文發明摘要

WHITE LIGHT-EMITTING APPARATUS

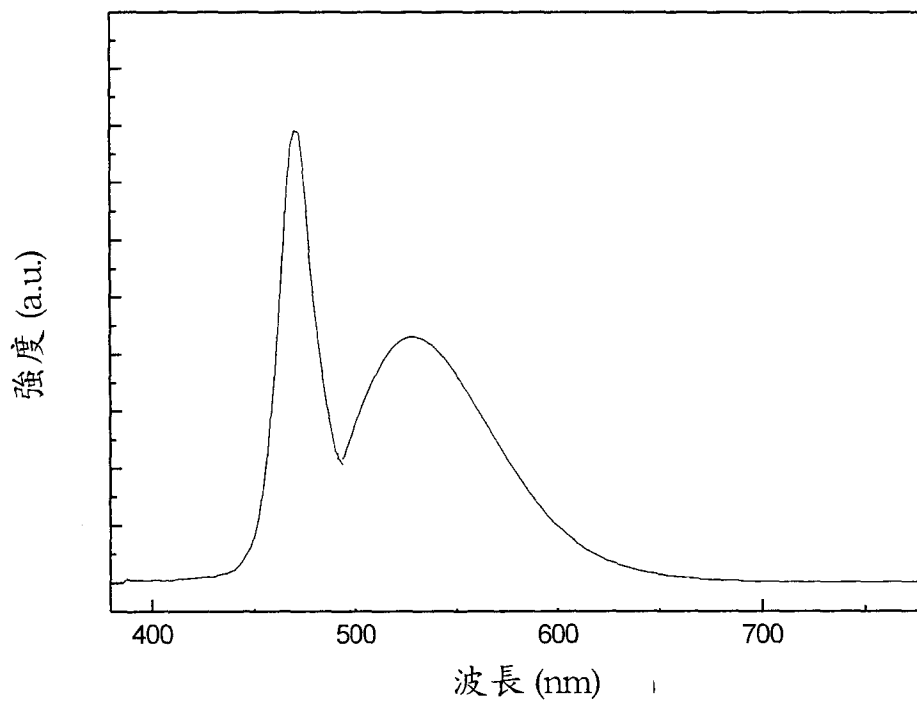
A white light-emitting apparatus is described, comprising a light-emitting device, a first fluorescent material and a second fluorescent material. The light-emitting device generates a first wavelength light. The first fluorescent material covers the light-emitting device, wherein the first fluorescent material generates a second wavelength light after being excited by the light-emitting device, and the first fluorescent material is composed of oxynitride compound. The second fluorescent material also covers the light-emitting device, wherein the second fluorescent material generates a third wavelength light after being excited by the light-emitting device, and the second fluorescent material is composed of oxynitride compound. The first wavelength light, the second wavelength light and the third wavelength light are mixed to generate white light.



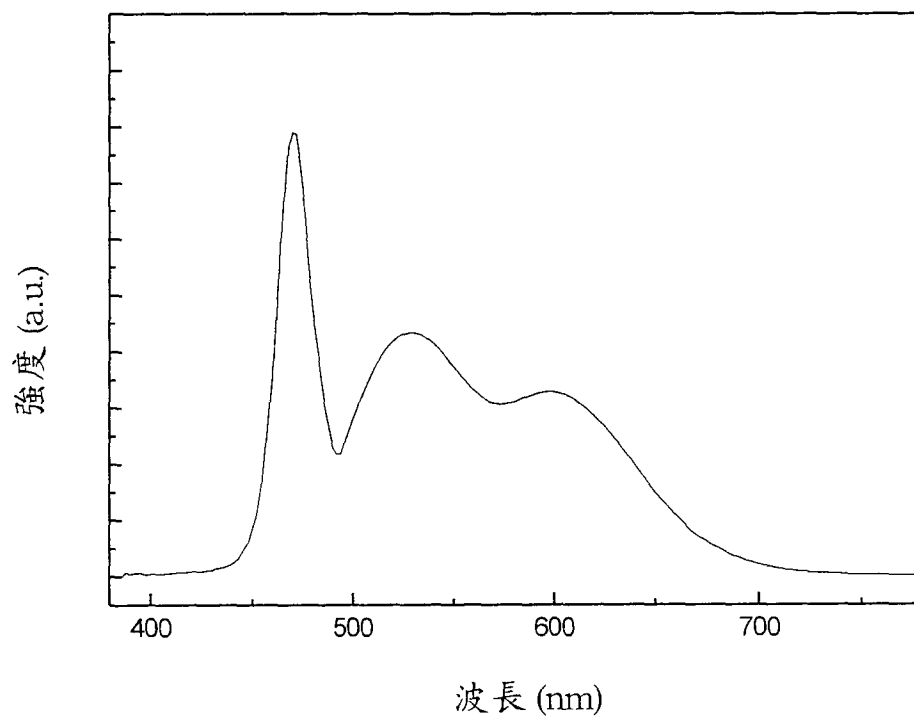
第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖

七、(一)、本案指定代表圖為：第 1 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

100：白光發光裝置

102：封裝承載座

104：發光元件

106：導線

108：封裝膠體

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

十、申請專利範圍

1. 一種白光發光裝置，至少包括：

一發光元件，可發出具有一第一放射波長之光；

一第一螢光材料，覆設在該發光元件上，其中該第一螢光材料經由該發光元件激發後發出具有一第二放射波長之光；以及

一第二螢光材料，覆設在該發光元件上，其中該第二螢光材料經由該發光元件激發後發出具有一第三放射波長之光，且該第一放射波長之光、該第一放射波長之光、以及該第三放射波長之光混成白光，

其中該第一螢光材料之化學式為 $(Y,M)_{(m+val+)}Si_{(12-m-n)}Al_{(m+n)}O_nN_{16-n}:Eu_z$ ，且該第二螢光材料之化學式為 $(Y,M)_{(m+val+)}Si_{(12-m-n)}Al_{(m+n)}O_nN_{16-n}:Ce_s,Tb_t$ ，其中 Y 為鈮元素，而 M 為一金屬元素， $0.8 < n < 2.0$ ， $2.0 < m+n < 3.0$ ， $20\% < z < 50\%$ ， $0.1 < s < 0.5$ ， $0 < t < 0.1$ 。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之白光發光裝置，其中該發光元件係由至少一半導體材料所組成。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之白光發光裝置，其中該半導體材料係 III-V 族之多元複合化合物。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之白光發光裝置，其中

該第一放射波長之光係藍光。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之白光發光裝置，其中該第一放射波長介於實質 360nm 至實質 480nm 之間。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之白光發光裝置，其中該第一螢光材料可受激發之光的波長介於實質 360nm 至實質 480nm 之間。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之白光發光裝置，其中該金屬元素為鈣元素(Ca)或鋇元素(Ba)。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之白光發光裝置，其中該第二放射波長介於實質 560nm 至實質 640nm 之間。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述之白光發光裝置，其中該第二放射波長之光為黃紅光。

10. 如申請專利範圍第 1 項所述之白光發光裝置，其中該第二放射波長介於實質 600nm 至實質 640nm 之間。

11. 如申請專利範圍第 1 項所述之白光發光裝置，其中該第二放射波長介於實質 610nm 至實質 630nm 之間。

12. 如申請專利範圍第 1 項所述之白光發光裝置，其中該第二螢光材料可受激發之光的波長介於實質 360nm 至實質 480nm 之間。

13. 如申請專利範圍第 1 項所述之白光發光裝置，其中該第三放射波長介於實質 500nm 至實質 570nm 之間。

14. 如申請專利範圍第 1 項所述之白光發光裝置，其中該第三放射波長之光為綠光。

15. 如申請專利範圍第 1 項所述之白光發光裝置，其中該第三放射波長介於實質 510nm 至實質 550nm 之間。

16. 如申請專利範圍第 1 項所述之白光發光裝置，其中該第三放射波長介於實質 520nm 至實質 540nm 之間。

17. 如申請專利範圍第 1 項所述之白光發光裝置，其中該發光元件係一發光二極體。

18. 一種白光發光裝置，至少包括：

一發光元件，可發出一藍光，其中該藍光具有一第一放射波長；

一第一螢光材料，覆設在該發光元件上，其中該第一螢光材料經由該發光元件激發後發出一黃紅光，且該黃紅光具

有一第二放射波長；以及

一第二螢光材料，覆設在該發光元件上，其中該第二螢光材料經由該發光元件激發後發出一綠光，且該綠光具有一第三放射波長，

其中該第一螢光材料之化學式為 $(Y,M)_{(m+val+)}Si_{(12-m-n)}Al_{(m+n)}O_nN_{16-n}:Eu_z$ ，該第二螢光材料之化學式為 $(Y,M)_{(m+val+)}Si_{(12-m-n)}Al_{(m+n)}O_nN_{16-n}:Ce_s,Tb_t$ ，其中 Y 為鈮元素，而 M 為一金屬元素， $0.8 < n < 2.0$ ， $2.0 < m+n < 3.0$ ， $20\% < z < 50\%$ ， $0.1 < s < 0.5$ ， $0 < t < 0.1$ 。

19. 如申請專利範圍第 18 項所述之白光發光裝置，其中該發光元件係由至少一半導體材料所組成。

20. 如申請專利範圍第 19 項所述之白光發光裝置，其中該半導體材料係一 III-V 族之多元複合化合物。

21. 如申請專利範圍第 18 項所述之白光發光裝置，其中該第一放射波長介於實質 360nm 至實質 480nm 之間。

22. 如申請專利範圍第 18 項所述之白光發光裝置，其中該第一螢光材料可受激發之光的波長介於實質 360nm 至實質 480nm 之間。

23. 如申請專利範圍第 18 項所述之白光發光裝置，其

中該金屬元素為鈣元素或鋇元素。

24. 如申請專利範圍第 18 項所述之白光發光裝置，其中該第二放射波長介於實質 560nm 至實質 640nm 之間。

25. 如申請專利範圍第 18 項所述之白光發光裝置，其中該第二放射波長介於實質 600nm 至實質 640nm 之間。

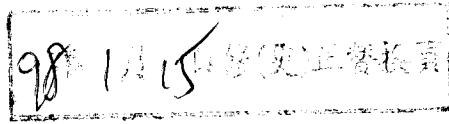
26. 如申請專利範圍第 18 項所述之白光發光裝置，其中該第二放射波長介於實質 610nm 至實質 630nm 之間。

27. 如申請專利範圍第 18 項所述之白光發光裝置，其中該第二螢光材料可受激發之光的波長介於實質 360nm 至實質 480nm 之間。

28. 如申請專利範圍第 18 項所述之白光發光裝置，其中該第三放射波長介於實質 500nm 至實質 570nm 之間。

29. 如申請專利範圍第 18 項所述之白光發光裝置，其中該第三放射波長介於實質 510nm 至實質 550nm 之間。

30. 如申請專利範圍第 18 項所述之白光發光裝置，其中該第三放射波長介於實質 520nm 至實質 540nm 之間。



31. 如申請專利範圍第 18 項所述之白光發光裝置，其中該發光元件係一發光二極體。