

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：95134055

※申請日期：95 年 09 月 14 日

※IPC 分類：H01L 33/00, G02F 1/1335
(2006.01)

一、發明名稱：

(中) 白色發光型發光二極體燈及使用其之背光，以及液晶顯示裝置
(英)

二、申請人：(共 2 人)

1. 姓 名：(中) 東芝股份有限公司

(英) KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA

代表人：(中) 1. 西田厚聰

(英) 1. NISHIDA, ATSUTOSHI

地 址：(中) 日本國東京都港區芝浦一丁目一番一號

(英) 1-1, Shibaura 1-Chome, Minato-Ku, Tokyo, Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

2. 姓 名：(中) 東芝高新材料公司

(英) TOSHIBA MATERIALS CO., LTD.

代表人：(中) 1. 山口守衛

(英) 1. YAMAGUCHI, MORIE

地 址：(中) 日本國神奈川縣橫濱市磯子區新杉田町八番地

(英) 8, Shinsugita-cho, Isogo-ku, Yokohama-shi, Kanagawa-ken, Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 5 人)

1. 姓 名：(中) 石井努

(英) ISHII, TSUTOMU

國 籍：(中) 日本

(英) JAPAN

2. 姓 名：(中) 白川康博

(英) SHIRAKAWA, YASUHIRO

國 籍：(中) 日本

(英) JAPAN

3.姓 名：(中) 竹内肇
(英) TAKEUCHI, HAJIME
國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

4.姓 名：(中) 酒井亮
(英) SAKAI, RYO
國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

5.姓 名：(中) 大屋恭正
(英) Ooya, YASUMASA
國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1.日本 ; 2005/09/29 ; 2005-285621 ☒ 有主張優先權

3.姓 名：(中) 竹内肇
(英) TAKEUCHI, HAJIME
國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

4.姓 名：(中) 酒井亮
(英) SAKAI, RYO
國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

5.姓 名：(中) 大屋恭正
(英) Ooya, YASUMASA
國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1.日本 ; 2005/09/29 ; 2005-285621 ☒ 有主張優先權

(1)

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係為有關對於光源使用發光波長為 360nm ~ 440nm 之發光二極體 (LED: Light Emitting Diode) 之白色發光型發光二極體燈及使用其之背光，以及液晶顯示裝置。

【先前技術】

LED 係為將電性能量變換為紫外光或可視光等光而放射之半導體元件，並在各種領域使用例如以透明樹脂密封如此之 LED 晶片的 LED 燈，另，LED 晶片係因為為半導體元件，故為長壽命且高信賴性，並對於作為光源而使用之情況，從減輕交換作業之情況，作為攜帶通信機器，PC 週邊機器，OA 機器，家庭用電器機器，信號裝置，各種開關類，背照光型顯示板等之各種顯示裝置之構成構件，成為廣泛利用。

從 LED 燈所放射的光之色調係不限於 LED 晶片的發光波長之構成，而根據塗佈磷光體於例如 LED 晶片的表面，或者使磷光體含於密封 LED 晶片之透明樹脂中之情況，可得到從藍色至紅色為止因應使用用途的可視光範圍的光，特別是白色發光型之 LED 燈係於攜帶通信機器的顯示部之背光或車載用燈等之用途，正急速普及，並在未來係作為螢光燈之代替品期待有大的伸展。

現在，作為普及或正在測試中的白色發光型之 LED

(2)

燈係知道有組合藍色發光 LED 與黃色發光螢光體（YAG 等）之 LED 燈與，組合紫外發光 LED 與藍色，綠色，紅色發光的各螢光體之混合物的 LED 燈，在現時點中，使用前者之藍色發光 LED 之白 LED 燈，因較後者有優越之亮度特性，故為普及，但，前者係具有經由所視的方向而有看到泛黃，或者投影至白射面時顯現黃色或藍色的不勻之困難點，因此，前者之白色 LED 燈係亦有稱為擬似白色之稱呼，另，針對在表示白色光的質之平均演色指數，前者之白色 LED 燈係亦維持在 70~75 的範圍。

另一方面，使用後者之紫外光 LED 的白色 LED 燈係亮度雖較前者為差，但發光及投影光的不勻為少，對於將來期待有成為照明用途之白色燈之主流情況，並急速朝其開發前進，在使用如此之紫外光 LED 的白色 LED 燈中，加上於各色發光的螢光體之特性，此等各螢光體的組合則從使演色性或亮度等之等特性帶來影響之情況，故進行關於藍色，綠色，紅色發光的各螢光體的選擇以及組合之討論。

例如，對於非專利文獻 1 係記載有：組合紫外發光 LED，與作為藍色發光螢光體附 Eu 活鹵磷酸鹽磷光體或附 Eu 活鋁酸鹽磷光體，作為綠色發光螢光體附 Cu 及 Al 活硫化鋅磷光體或附 Eu 及 Mn 活鋁酸鹽磷光體，作為紅色發光螢光體附 Eu 活性酸硫化釷磷光體之白色 LED 燈，另外，對於專利文獻 1 係記載有：作為藍色發光螢光體使用附 Eu 活鹵磷酸鹽磷光體或附 Eu 活鋁酸鹽磷光體，作

(3)

爲綠色發光螢光體使用附 Eu 及 Mn 活鋁酸鹽磷光體，作爲紅色發光螢光體使用附 Eu 活性酸硫化鏷磷光體。

〔非專利文獻 1〕三菱電線工業時報 2002 年 7 月第 99 號。

〔專利文獻 1〕日本特開 2000-073052 號公報。

【發明內容】

〔欲解決發明之課題〕

上述之以往的白色 LED 燈係雖具備爲採用紫外光 LED 的燈之特徵的高演色性與發光的均一性構成，但在亮度特性的點係爲不充分，則被更要求改善，另，對於爲了以使用紫外光 LED 之白色 LED 燈而使高演色性與高亮度並存，針對在白色光的光譜，有必要平衡佳地包含爲人類色感度最高之 450nm 附近，560nm 附近，620nm 附近的光，更加地有必要將藍色，綠色，紅色發光成分之各螢光體的發光效率作爲平衡佳之情況。

但，使用於以往之白色 LED 燈之各螢光體之中，紅色螢光體係對於波長 380nm 以上之紫外線或紫外光的發光效率則從比較於其他的螢光體爲差的情況，了解到無法充分提升白色 LED 燈之亮度特性等之情況，另外，由對於發光效率差之紅色發光螢光體所托引，亦無法使藍色及綠色發光螢光體的特性充分發揮，而此亦成爲亮度特性的劣化要因。

本發明係爲爲了對應如此課題所作爲之構成，其目的

(4)

為，提供針對在使用紫外光 LED 之白色發光型的 LED 燈，根據改善藍色，綠色，紅色發光的各螢光體之組合情況，使高演色性與高亮度並存之白色發光型 LED 燈者。

〔為了解決課題之手段〕

本發明之白色發光型 LED 燈係屬於具備發光波長為 360nm 以上 440nm 以下範圍之二極體晶片，與含有藍色發光螢光體與綠色發光螢光體與紅色發光螢光體之螢光體，並經由從前述發光二極體的光所激發，將白色光進行發光之發光部的白色發光型 LED 燈，其特徵為，前述藍色發光螢光體係由從使用從附銷活鹵磷酸鹽磷光體與附銷活鋁酸鹽磷光體所選擇之至少 1 種而成，前述綠色發光螢光體係由附金及鋁活硫化鋅磷光體，且前述紅色發光螢光體係由從附銷及鈐活性酸硫化鐳磷光體與附銅及錳活硫化鋅磷光體所選擇之至少 1 種而成，且，前述藍色發光螢光體，前述綠色發光螢光體及前述紅色發光螢光體係經由預先結合材所結合者。

〔發明之效果〕

本發明之白色發光型 LED 燈係作為綠色發光螢光體，因使用包含更多長波長成份之附金及鋁活硫化鋅磷光體，故可補強根據紅色發光螢光體之發光成份（紅色成份），由此，將不會損及使用紫外發光 LED 之白色發光型 LED 燈原來之高演色性的特徵，而可使亮度特性提升，隨

(5)

之，將可提供使高演色性與高亮度並存之白色發光型 LED 燈者，另外，本發明之白色發光型 LED 燈係從發光色度差的不均為小的情況，即使適用於使用複數個 LED 燈之背照光及，使用此等之液晶顯示裝置，亦可控制作為面光源之色度不均情況。

【實施方式】

〔為了實施發明之最佳型態〕

以下，關於為了實施本發明之型態，參照圖面而進行說明，然而，再以下中係依據圖面而敘述本發明之實施型態，但，此等圖面係為只為了作為圖解的目的所提供的圖示，本發明並不限定於此等圖面。

圖 1 係為模式性地表示根據本發明之一實施型態的白色發光型 LED 燈（白色 LED 燈）之構成的剖面圖，另，同圖所示之白色 LED 燈 1 係作為光源，具有 LED 晶片 2，並 LED 晶片 2 與簧片端子 3 係經由接合綫 5 而電性連接，另，對於 LED 晶片 2 係使用放射波長為 360nm ~ 440nm 之範圍的紫外線或紫外光的紫外發光 LED，作為如此之紫外發光形式之 LED 晶片 2，係例示有作為發光層具有氮化物系化合物半導體層之 LED 晶片等。

對於配線基板 4 上係設置有圓筒狀之樹脂框 6，並於其內壁面係形成有反射層 7，另於樹脂框 6 內係填充有透明樹脂 8，並於其透明樹脂 8 中埋入有 LED 晶片 2，而埋入有 LED 晶片 2 之透明樹脂 8 係含有包含藍色發光螢光

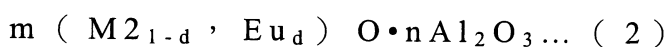
(6)

體與綠色發光螢光體與紅色發光螢光體之螢光體（三色螢光體）9，另，分散在透明樹脂8中之三色螢光體9係為根據從LED晶片2所放射之紫外線或紫外光所激發，將白色光進行發光的構成。

即，施加於白色LED燈1之電性能量係由LED晶片2變換呈紫外光或紫色光，並此等光線係由分散於透明樹脂8之三色螢光體9，變換成更長波長的光，並且，依據含有於透明樹脂8中之三色螢光體9，從LED燈釋放白色的光，另，含有三色螢光體9之透明樹脂8係為作為發光部發揮機能之構成，並配置於LED晶片2之發光方向前方，根據如此之發光部與作為光源之LED晶片2，構成白色LED燈（白色發光燈）1，然而，對於含有三色螢光體9之透明樹脂8係例如可使用矽樹脂或環氧樹脂。

對於構成三色螢光體9之藍色，綠色，紅色發光之各螢光體，係理想為使用效率加地吸收從LED晶片2所放射之波長360nm~440nm之範圍的紫外線或紫外光的螢光體情況，另，此等各色發光之螢光體之中，對於藍色發光螢光體係使用從對於紫外線或紫外光的吸收效率優越之附銷（Eu）活鹵磷酸鹽磷光體，及附銷（Eu）活鋁酸鹽磷光體所選擇之至少1種。

作為附Eu活鋁酸鹽磷光體係例示具有由一般式：



（式中，M2係表示從Mg，Ca，Sr，Ba及Zn所選擇之至少1種的元素，d，m及n係為滿足 $0.05 \leq d \leq 0.3$ ，0

(7)

$< m, 0 < n, 0.2 \leq m/n \leq 1.5$ 的數)

所表示之組成的螢光體。

作為附 Eu 活鹵磷酸鹽磷光體係例示具有由一般式：

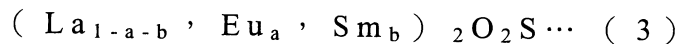


(式中，M1 係表示從 Mg, Ca, Sr 及 Ba 所選擇之至少 1 種的元素，c 係為滿足 $0.005 \leq c \leq 0.03$ 的數)

所表示之組成的螢光體。

另外，對於紅色發光螢光體係使用由從附鎔 (Eu) 及 鈺 (Sm) 活性酸硫化鋁磷光體，及附銅 (Cu) 及 (Mn) 錳活硫化鋅磷光體所選擇之至少 1 種。

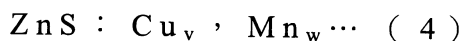
作為附 Eu 及 Sm 活性酸硫化鋁磷光體係例示具有由一般式：



(式中，a 及 b 係為滿足 $0.01 \leq a \leq 0.15, 0.0001 \leq b \leq 0.03$ 的數)

所表示之組成的螢光體。

作為附 Cu 及 Mn 活性酸硫化鋅磷光體係例示具有由一般式：



(式中，v 及 w 係為滿足 $0.0002 \leq v \leq 0.001, 0.005 \leq w \leq 0.014$ 的數)

所表示之組成的螢光體。

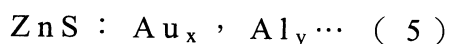
在 (3) 式及 (4) 式所表示之紅色發光螢光體係均雖可作為由紫外發光形式之 LED 晶片 2 而使其發光之紅色

(8)

發光成份來利用，但當考慮紅色發光成份之發光特性（發光強度等）時，至少將附 Eu 及 Sm 活性酸硫化鏷磷光體作為紅色發光成份而使用之情況則為理想，另外，從在附 Eu 及 Sm 活性酸硫化鏷磷光體單獨中，紅色發光成份不足的情況，併用附 Cu 及 Mn 活性酸硫化鋅磷光體之情況則為有效。

上述之紅色發光螢光體係對於波長 360nm ~ 440nm 之範圍的紫外線或紫外光的發光效率未必充分，雖由併用附 Eu 及 Sm 活性酸硫化鏷磷光體與附 Cu 及 Mn 活性酸硫化鋅磷光體之情況而補強紅色發光成份，但比較於藍色發光螢光體及綠色發光螢光體時，發光效率則為不佳，因此，針對在此實施型態的白色 LED 燈 1，係比較於以往之綠色發光成份，使用含更多長波長成份之綠色發光螢光體，具體來說係對於綠色發光螢光體，使用附金（Au）及鋁（Al）活硫化鋅磷光體。

作為附 Au 及 Al 活性酸硫化鋅磷光體係例示具有由一般式：



（式中，x 及 y 係為滿足 $0.0002 \leq x \leq 0.0015$ ， $0.0001 \leq y \leq 0.0012$ 的數）

所表示之組成的螢光體，另，當針對在（5）式之 x 的值（對於 1 摩爾之 ZnS 之 Au 的摩爾比）未達 0.0002 時，發光色度則偏移至藍色方向而無法得到期望的顏色，另一方面，當 x 的值超過 0.0015 時，螢光體的色體則變差

(9)

而亮度下降，另外，當針對在（5）式之 y 的值（對於 1 摩爾之 ZnS 之 Al 的摩爾比）未達 0.0001 時， Au 則無法進入硫化鋅之中，由此亮度則下降，另一方面，當 y 的值超出 0.0012 時，螢光體的色體則變差而亮度下降。

於圖 2 表示，將附 Al 活性酸硫化鋅磷光體（ $\text{ZnS} : \text{Au}, \text{Al}$ 螢光體）之發光光譜（a）與以往之附 Cu 及 Al 活性酸硫化鋅磷光體（ $\text{ZnS} : \text{Cu}, \text{Al}$ 螢光體）之發光光譜（b）與附 Eu 及 Mn 活鋁酸鹽磷光體（ $3(\text{Ba}, \text{Mg}, \text{Eu}, \text{Mn}) \cdot 0.8\text{Al}_2\text{O}_3$ 螢光體）之發光光譜（c）作比較，從圖 2 可了解到，由同時附 Au 與 Al 之活性酸硫化鋅磷光體係比較於以往之附 Cu 及 Al 活性酸硫化鋅磷光體或附 Eu 及 Mn 活鋁酸鹽磷光體，多含長波長成分，並由此將可補強紅色發光成份。

含有上述藍色，綠色及紅色發光螢光體的三色螢光體 9 係從平衡佳地含有 450nm 附近，560nm 附近，620nm 附近的光情況，可提升白色光之演色性，並且，因使用比較於以往之綠色發光成份，含更多長波長成分之附 Au 及 Al 活性酸硫化鋅磷光體（ $\text{ZnS} : \text{Au}, \text{Al}$ 螢光體）而成之綠色發光螢光體，故可補強根據紅色發光螢光體得發光不足等情況，從由此，藍色，綠色，紅色之各發光成份的亮度平衡提升之情況，將可提升使用紫外發光 LED 晶片 2 之白色 LED 燈 1 的亮度特性情況，隨之，可實現使搞演色性與高亮度並存之白色 LED 燈 1。

根據上述之綠色發光螢光體（ $\text{ZnS} : \text{Au}, \text{Al}$ 螢光體）

(10)

之白色 LED 燈 1 的亮度特性之提升效果係即使針對在作為紅色發光螢光體，使用附 Eu 及 Sm 活性酸硫化鏷磷光體，附 Cu 及 Mn 活性酸硫化鋅磷光體之任一的情況亦可得到，更加地，在得到根據紅色發光螢光體本身之亮度特性的改善效果之後，紅色發光螢光體係如前述，理想為併用附 Eu 及 Sm 活性酸硫化鏷磷光體與附 Cu 及 Mn 活性酸硫化鋅磷光體之情況，由此，從更加補強紅色發光成份之情況，可更提升白色 LED 燈 1 的亮度特性，另，此等紅色發光螢光體的配合比率係亦根據作為目的之白色光的色溫度等，但，例如將附 Eu 及 Sm 活性酸硫化鏷磷光體與附 Cu 及 Mn 活性酸硫化鋅磷光體之質量比，作為 3：7～7：3 的範圍情況則為理想。

圖 3 係表示使用含有藍色，綠色及紅色發光螢光體之三色螢光體 9 之白色 LED 燈 1 的發光光譜之一例，針對在圖 3，A 的發光光譜係為作為藍色發光成份，使用附 Eu 活鹵磷酸鹽磷光體，作為綠色發光成份，使用附 Au 及 Al 活硫化鋅磷光體，作為紅色發光成份，使用附 Eu 及 Sm 活性酸硫化鏷磷光體之白色 LED 燈 1 的發光光譜，另，B 的發光光譜係為於 A 的螢光體之組合，作為紅色發光成份，加上附 Cu 及 Mn 活性酸硫化鋅磷光體之白色 LED 燈 1 的發光光譜。

針對在上述之螢光體的組合 A，B 之任一，將從電流值 20mA，峰值 400nm 之 LED 晶片的紫外線，變換呈具有 ($x=0.300\sim 0.350$ ， $y=0.300\sim 0.350$) 之色度的白色光時

(11)

，藍色發光成份的峰值為 450nm，綠色發光成份的峰值為 545nm，紅色發光成份的峰值為 623nm，得到平均演色指數為 90 以上，亮度為 300mcd 以上之特性值，更加地，當比較 A 與 B 的發光光譜時，則了解到，發光光譜 B，針對在 580nm 附近及其以上的範圍之發光成分增加之情況，此係為依據作為紅色發光成分併用附 Eu 及 Sm 活性酸硫化鐳磷光體與附 Cu 及 Mn 活性酸硫化鋅磷光體之情況的構成，並由此，更可提升白色 LED 燈 1 之亮度特性。

另外，在本發明中，上述之藍色，綠色及紅色發光螢光體係在提升針對在透明樹脂 8 中之各色發光螢光體的分散狀態的均一性之後，在預先由無機結合劑或有機結合劑等結合劑而使其結合的狀態，分散於透明樹脂 8 中之情況則為理想，另，作為無機結合劑係可使用微分化之鹼土類硼酸鹽等，另外，作為有機結合劑係可採用丙烯酸樹脂或矽樹脂等之透明樹脂，另，根據使用無機結合劑或有機結合劑等而施以一體化處理之情況，各螢光體則隨機連結而作為大粒徑化，由此，可消解依據在透明樹脂 8 中之各螢光體的下沉速度的差等之分散狀態的不均一性等，進而可提升白色光的再現性或發光色度的均一性（縮小色度差的不均）。

更加地，對於白色 LED 燈 1 之亮度特性，各螢光體之粒徑亦產生影響，從如此情況，藍色，綠色及紅色發光螢光體係作為此等之混合物的平均粒徑為 7 μ m 以上之情

(12)

況則為理想，然而，在此所稱之平均粒徑係為表示粒度分佈之中位值（50%值）的構成，另，根據將三色螢光體 9 之平均粒徑作為 $7\mu\text{m}$ 以上之情況，更可提升白色 LED 燈 1 的亮度，三色螢光體（混合螢光體）9 之平均粒徑係更為理想為作為 $8\mu\text{m}$ 以上之情況，然而，依據三色螢光體 9 之平均粒徑的亮度之提升效果係亦對於施以上述一體化處理（結合工程）之螢光體為有效，如此之白色 LED 燈係可在各 LED 間得到色度不均小的均一之 LED，因此，例如，對於如液晶顯示裝置之背照光地使用複數個之 LED 之領域，為特別有效，作為背照光係對於正下方型，側燈型之任一形式，均為有效，特別是排列 10 個以上使用之構成相當有效。

〔實施例〕

接著，關於就本發明之具體的實施例及其評價結果，進行敘述。

實施例 1

首先，作為藍色發光螢光體，準備附 Eu 活鹼土類氯磷酸鹽（ $(\text{Sr}_{0.59}, \text{Ca}_{0.01}, \text{Ba}_{0.39}, \text{Eu}_{0.01})_{10}(\text{PO}_4)_6 \cdot \text{Cl}_2$ ）光體，作為綠色發光成份，準備附 Au 及 Al 活硫化鋅（ $\text{ZnS} : \text{Au}_{0.0008}, \text{Al}_{0.001}$ ）磷光體，作為紅色發光成份，準備附 Eu 及 Sm 活性酸硫化鐳（ $(\text{La}_{0.94}, \text{Eu}_{0.058}, \text{Sm}_{0.002})_2\text{O}_2\text{S}$ ）磷光體。

(13)

將上述之藍色發光螢光體，作為 1.74g 計量，將綠色發光螢光體，作為 2.17g 計量，將紅色發光螢光體，作為 2.33g 計量，並根據以下所示之結合工程，使各色之螢光體結合之構成，然而，各螢光體的混合比係為 LED 燈的 CIE 色度值 (x, y) 則放入 $x=0.30 \sim 0.31$ ， $y=0.30 \sim 0.31$ 之範圍地加以設定之構成，以下之實施例 2~5 及比較例 1~2 亦為相同，另外，作為各螢光體之混合物的平均粒徑（分佈中位徑）係為 $9.5\mu\text{m}$ 。

使用如此之混合螢光體，製作圖 1 所示之 LED 燈 1，另，結合工程係投入各色發光的螢光體於水而作為懸濁液，攪拌其懸濁液之同時，將硼酸鋇、鈣（ $3(\text{Ba}, \text{Ca})\text{O} \cdot \text{B}_2\text{O}_3$ ），對於各螢光體之合計量，以 0.1 質量%的比例進行添加，另持續進行 30 分鐘攪拌後停止，並使螢光體沉澱，另，將此過濾烘烤之後，架上於 200 篩孔之尼龍篩，得到使其結合之 3 色混合螢光體。

LED 燈 1 之製作工程係首先，於構成透明樹脂 8 之矽樹脂，以 30 質量%的比例，添加、混合混合螢光體而作為生料，另，將此生料，低下於發光最高波長為 400nm ，形狀為 $300\mu\text{m}$ 四方之紫外發光 LED 晶片 2 上，並根據以 140°C 使矽樹脂硬化的情況，以含有混合螢光體（藍色，綠色及紅色的混合螢光體）之矽樹脂，密封紫外發光 LED 晶片 2，另，將如此做為所製作之 LED 燈，提供於後述特性評價。

(14)

實施例 2

準備與上述實施例 1 同一及同量的各螢光體，並以以下所示之方法，使此等結合，而結合工程係首先，於各螢光體，將丙烯酸樹脂乳膠，對於發光體，為固體成分，以 0.1 質量 % 的比例進行添加，併混合此等，接著，以 120℃ 使其混合物乾燥之後，架上於尼龍篩孔，得到一體化螢光體，並且，使用如此之一體化螢光體，作為與實施例 1 同樣而製作 LED 燈，另，其 LED 燈提供於後述之特性評價。

實施例 3

加上於與上述實施例 1 同一之綠色發光螢光體、紅色發光螢光體，作為紅色發光螢光體的追加，準備附 Cu 及 Mn 活性酸硫化鋅 ($\text{ZnS} : \text{Cu}_{0.0005}, \text{Mn}_{0.008}$) 磷光體，作為藍色發光螢光體，準備 3 ($\text{Ba}_{0.4}, \text{Mg}_{0.5}, \text{Eu}_{0.1}$) $\text{O} \cdot 8\text{Al}_2\text{O}_3$ ，另，將附 Eu 活鹼土類氧化鋁酸鹽，作為 2.10g 計量，將附 Au 及 Al 活硫化鋅磷光體，作為 2.22g 計量，將附 Eu 及 Sm 活性酸硫化鏷磷光體，作為 2.10g 計量，將附 Cu 及 Mn 活性酸硫化鋅磷光體，作為 0.82g 計量，並作為與實施例 1 同樣而使此等混合、結合，並且，使用如此之結合螢光體，作為與實施例 1 同樣而製作 LED 燈，另，其 LED 燈提供於後述之特性評價。

實施例 4 ~ 5

(15)

除了適用表 1 所示之藍色，綠色及紅色發光螢光體的組合以外，係各自作為與實施例 1 或實施例 2 相同，製作混合或一體化螢光體，另，使用此等各混合或一體化螢光體，作為與實施例 1 同樣，製作各 LED 燈，另，其 LED 燈提供於後述之特性評價。

比較例 1

作為藍色發光螢光體，準備附 Eu 活鹼土類氯磷酸鹽 ($(\text{Sr}, \text{Ca}, \text{Ba}, \text{Eu})_{10}(\text{PO}_4)_6 \cdot \text{Cl}_2$) 磷光體，作為綠色發光螢光體，準備附 Eu 及 Mn 活性鹼土類氧化鋁 ($3(\text{Ba}, \text{Mg}, \text{Eu}, \text{Mn})\text{O} \cdot 8\text{Al}_2\text{O}_3$) 磷光體，作為紅色發光螢光體，準備附 Eu 活性酸硫化鏷 ($(\text{La}, \text{Eu})_2\text{O}_2\text{S}$) 磷光體，另，將上述之藍色發光螢光體，作為 1.44g 計量，將綠色發光螢光體，作為 1.49g 計量，將紅色發光螢光體，作為 3.32g 計量，並使用三個滾軸混合此等，另使用如此之混合螢光體，作為與實施例 1 同樣而製作 LED 燈，另，其 LED 燈提供於後述之特性評價，然而，在比較例 1 中係未進行結合工程。

比較例 2

作為藍色發光螢光體，準備附 Eu 活鹼土類氯磷酸鹽 ($(\text{Sr}, \text{Ca}, \text{Ba}, \text{Eu})_{10}(\text{PO}_4)_6 \cdot \text{Cl}_2$) 磷光體，作為綠色發光螢光體，準備附 Eu 活性鹼土類矽酸鹽 ($(\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Eu})_2\text{SiO}_4$) 磷光體，作為紅色發光螢光體，準備附 Eu 活性酸硫化

(16)

鐳 ($(\text{La}, \text{Eu})_2\text{O}_2\text{S}$) 磷光體，另，將上述之藍色發光螢光體，作為 2.71 g 計量，將綠色發光螢光體，作為 0.45 g 計量，將紅色發光螢光體，作為 1.85 g 計量，並使用三個滾軸混合此等，另使用如此之混合螢光體，作為與實施例 1 同樣而製作 LED 燈，另，其 LED 燈提供於後述之特性評價，然而，在比較例 2 中係未進行結合工程。

〔表 1〕

	藍色發光螢光體	綠色發光螢光體	紅色發光螢光體	3 色螢光體之狀態
實施例 1	$(\text{Sr}, \text{Ca}, \text{Ba}, \text{Eu})_{10}(\text{PO}_4)_6 \cdot \text{Cl}_2$	$\text{ZnS}:\text{Au}, \text{Al}$	$(\text{La}, \text{Eu}, \text{Sm})_2\text{O}_2\text{S}$	結合
實施例 2	$(\text{Sr}, \text{Ca}, \text{Ba}, \text{Eu})_{10}(\text{PO}_4)_6 \cdot \text{Cl}_2$	$\text{ZnS}:\text{Au}, \text{Al}$	$(\text{La}, \text{Eu}, \text{Sm})_2\text{O}_2\text{S}$	結合
實施例 3	$3(\text{Ba}, \text{Mg}, \text{Eu})\text{O} \cdot 8 \text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{ZnS}:\text{Au}, \text{Al}$	$(\text{La}, \text{Eu}, \text{Sm})_2\text{O}_2\text{S}$ / $\text{ZnS}:\text{Cu}, \text{Mn}$	結合
實施例 4	$3(\text{Ba}, \text{Mg}, \text{Eu})\text{O} \cdot 8 \text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{ZnS}:\text{Au}, \text{Al}$	$(\text{La}, \text{Eu}, \text{Sm})_2\text{O}_2\text{S}$ / $\text{ZnS}:\text{Cu}, \text{Mn}$	結合
實施例 5	$(\text{Sr}, \text{Ca}, \text{Ba}, \text{Eu})_{10}(\text{PO}_4)_6 \cdot \text{Cl}_2(50\%)$ / $3(\text{Ba}, \text{Mg}, \text{Eu})\text{O} \cdot 8 \text{Al}_2\text{O}_3(50\%)$	$\text{ZnS}:\text{Au}, \text{Al}$	$(\text{La}, \text{Eu}, \text{Sm})_2\text{O}_2\text{S}$ / $\text{ZnS}:\text{Cu}, \text{Mn}$	結合
比較例 1	$(\text{Sr}, \text{Ca}, \text{Ba}, \text{Eu})_{10}(\text{PO}_4)_6 \cdot \text{Cl}_2$	$3(\text{Ba}, \text{Mg}, \text{Eu}, \text{Mn})\text{O} \cdot 8 \text{Al}_2\text{O}_3$	$(\text{La}, \text{Eu})_2\text{O}_2\text{S}$	結合
比較例 2	$(\text{Sr}, \text{Ca}, \text{Ba}, \text{Eu})_{10}(\text{PO}_4)_6 \cdot \text{Cl}_2$	$(\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Eu})_2\text{SiO}_4$	$(\text{La}, \text{Eu})_2\text{O}_2\text{S}$	結合

流動 20 mA 之電流於上述之實施例 1~5 及比較例 1~2 之各白色 LED 燈而使其亮燈，並測定各白色 LED 燈的發光亮度，平均演色指數，色度，另，將此等測定結果表示於表 2，然而，各白色 LED 燈的發光特性係使用 Instrument System 社製 CAS 140B COMPACT ARRAY SPECTROMETER 及大塚電子社製 MCPD 裝置而測定。

〔 表 2 〕

	白色 LED 燈的特性		
	亮度 (mcd)	平均演色指數	色度 (x, y)
實施例 1	305	92	(0.304, 0.302)
實施例 2	320	93	(0.305, 0.303)
實施例 3	280	91	(0.304, 0.301)
實施例 4	295	92	(0.304, 0.302)
實施例 5	310	92	(0.304, 0.303)
比較例 1	150	70	(0.304, 0.303)
比較例 2	250	81	(0.304, 0.302)

從表 2 可了解到，根據實施例 1～5 之各白色 LED 燈係加上於對於演色性優越之情況，知道比較於比較例 1 及比較例 2，對於亮度特性優越之情況，隨之，針對在使用紫外發光 LED 之白色 LED 燈，可使高演色性與高亮度並存。

接著，測定實施例 1～5 之各白色 LED 燈之色度不均，而色度係各準備 20 個有關各實施例之白色 LED，並在各 LED 之正上方，測定色度（CIE 色度座標），並測定 x 座標，y 座標之最大值與最小值的差（ Δx ， Δy ），然而，作為參考例，除未進行結合工程以外，係準備與實施例 1 同樣的構成，另，將其結果表示於表 3。

〔 表 3 〕

	Δx	Δy
實施例 1	0.01	0.02
實施例 2	0.03	0.02
實施例 3	0.02	0.03
實施例 4	0.02	0.01
實施例 5	0.01	0.02
參考例	0.05	0.05

如從表 3 了解到，有關本實施例之白色 LED 係色度不均為小，而如此之白色 LED 燈係可作為攜帶型通信機器，PC 週邊機器，OA 機器，家庭用電氣機器，各種開關類，背照光行顯示板等之各種顯示裝置的構成構件，更加地，一般照明裝置等而有效利用，特別是，從色度不均為小之情況，即使作為使用於採用複數個白色 LED 燈之背照光，亦可得到具有均一之白色的面光源，隨之，使用此之液晶顯示裝置的特性亦提升。

【圖式簡單說明】

〔圖 1〕係為表示根據本發明之一實施型態的白色 LED 燈之構成的剖面圖。

〔圖 2〕係為表示將適用於本發明之綠色發光螢光體之發光光譜的一例與以往之綠色發光螢光體作比較的圖。

〔圖 3〕係為表示將適用於本發明之三色螢光體之發光光譜的一例的圖。

【主要元件符號說明】

- 1：白色 LED 燈
- 2：LED 晶片
- 3：簧片端子
- 4：配線基板
- 5：接合綫
- 6：樹脂框
- 7：反射層
- 8：透明樹脂
- 9：螢光體（三色螢光體）

五、中文發明摘要

發明之名稱：白色發光型發光二極體燈及使用其之背光，以及液晶顯示裝置

本發明係一種白色發光型發光二極體燈及使用其之背光，以及液晶顯示裝置，其中，本發明係針對在使用紫外線發光二極體之白色二極體燈，根據改善藍色，綠色，紅色發光的各螢光體之組合，而使高燈光效果與高亮度並存，根據本發明之白色二極體燈 1 係具備發光波長為 360nm 以上 440nm 以下範圍之二極體晶片 2 與，含有結合藍色發光螢光體與綠色發光螢光體與紅色發光螢光體之螢光體，並經由從二極體晶片 2 的光所激發，將白色光進行發光之發光部，另，對於藍色發光螢光體係使用從附 Eu 活鹵磷酸鹽磷光體與附 Eu 活鋁酸鹽磷光體所選擇之至少 1 種，對於綠色發光螢光體係使用附 Au 及 Al 活硫化鋅磷光體，對於紅色發光螢光體係使用從附 Eu 及 Sm 活性酸硫化鐳磷光體與附 Cu 及 Mn 活硫化鋅磷光體所選擇之至少 1 種。

六、英文發明摘要

發明之名稱：

(1)

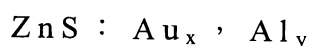
十、申請專利範圍

1. 一種白色發光型 LED 燈，屬於具備發光波長為 360nm 以上 440nm 以下範圍之二極體，與含有藍色發光螢光體與綠色發光螢光體與紅色發光螢光體，經由從前述發光二極體的光所激發，將白色光進行發光之發光部的白色發光型 LED 燈，

其特徵為：前述藍色發光螢光體係由從附銻活鹵磷酸鹽磷光體與附銻活鋁酸鹽磷光體所選擇之至少 1 種而成，前述綠色發光螢光體係由從附金及鋁活硫化鋅磷光體而成，且前述紅色發光螢光體係由從附銻及鈐活性酸硫化鐳磷光體與附銅及錳活硫化鋅磷光體所選擇之至少 1 種而成，

且，前述藍色發光螢光體，前述綠色發光螢光體及前述紅色發光螢光體係經由預先結合材所結合者。

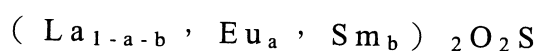
2. 如申請專利範圍第 1 項之白色發光型 LED 燈，其中，前述綠色發光螢光體係具有由一般式：



(式中，x 及 y 係為滿足 $0.0002 \leq x \leq 0.0015$ ， $0.0001 \leq y \leq 0.0012$ 的數)

所表示之組成的附金及鋁活硫化鋅磷光體而成者。

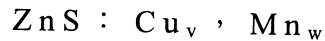
3. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項之白色發光型 LED 燈，其中，前述紅色發光螢光體係從具有由一般式：



(式中，a 及 b 係為滿足 $0.01 \leq a \leq 0.15$ ， $0.0001 \leq b \leq 0.03$ 的數)

(2)

所表示之組成的附銻及鈐活性酸硫化鏷磷光體，以及具有由一般式：

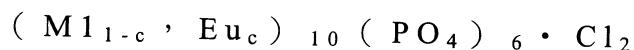


(式中， v 及 w 係為滿足 $0.0002 \leq v \leq 0.001$ ， $0.005 \leq w \leq 0.014$ 的數)

所表示之組成的附銅及錳活硫化鋅磷光體選擇至少 1 種而成者。

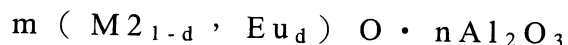
4.如申請專利範圍第 1 項乃至第 3 項任一之白色發光型 LED 燈，其中，前述紅色發光螢光體係同時含有前述附銻及鈐活性酸硫化鏷磷光體，與前述附銅及錳活硫化鋅磷光體者。

5.如申請專利範圍第 1 項乃至第 4 項任一之白色發光型 LED 燈，其中，前述藍色發光螢光體係從具有由一般式：



(式中， M1 係表示從 Mg ， Ca ， Sr 及 Ba 所選擇之至少 1 種的元素， c 係為滿足 $0.005 \leq c \leq 0.03$ 的數)

所表示之組成的附 Eu 活鹵磷酸鹽磷光體，以及具有由一般式：



(式中， M2 係表示從 Mg ， Ca ， Sr ， Ba 及 Zn 所選擇之至少 1 種的元素， d ， m 及 n 係為滿足 $0.05 \leq d \leq 0.3$ ， $0 < m$ ， $0 < n$ ， $0.2 \leq m/n \leq 1.5$ 的數)

所表示之組成的附 Eu 活鋁酸鹽磷光體選擇至少 1 種

(3)

而成者。

6.一種背照光，其特徵為：使用複數個前述申請專利範圍第 1 項乃至第 5 項任一記載之白色發光型 LED 燈者。

7.一種液晶顯示裝置，其特徵為：使用前述申請專利範圍第 6 項之背照光。

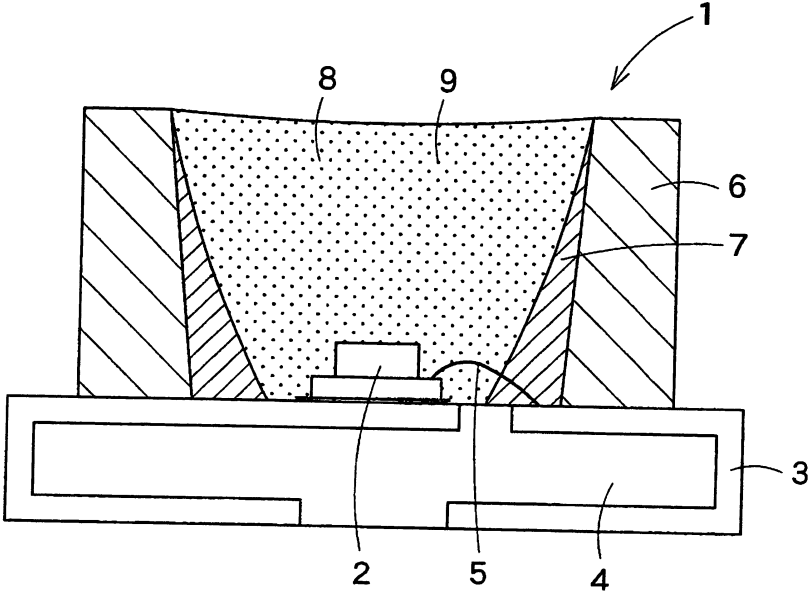


圖 1

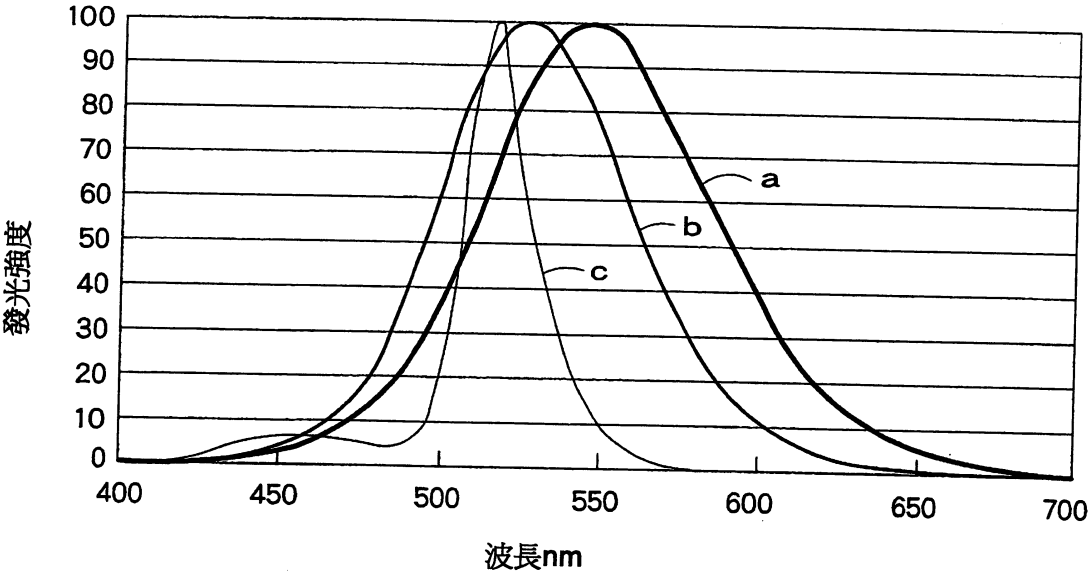


圖 2

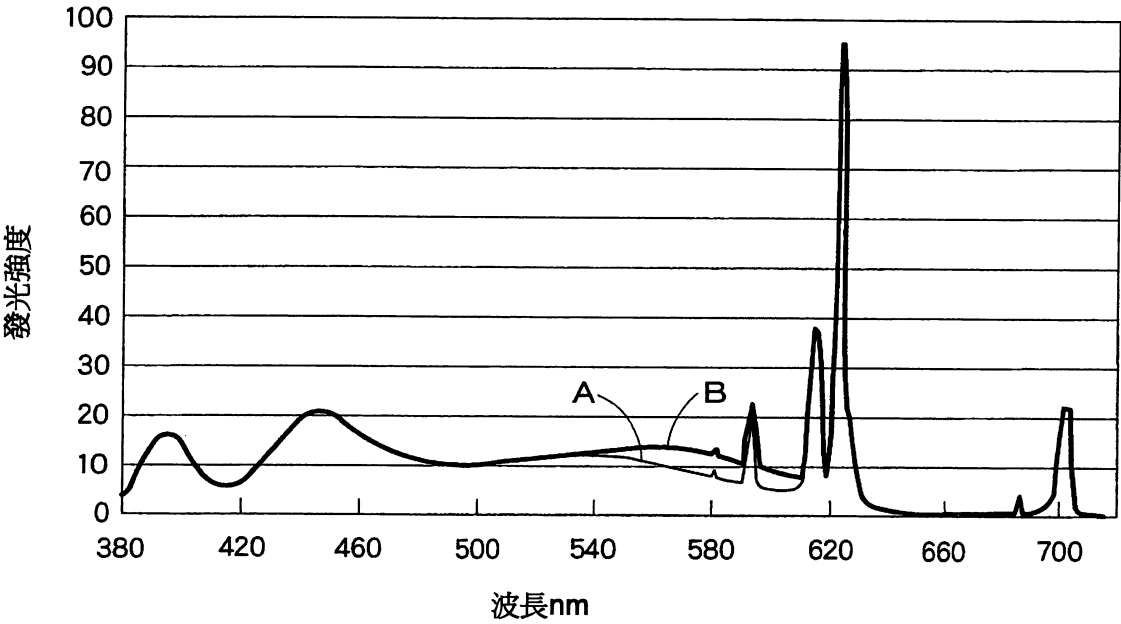


圖 3

七、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：

- 1：白色 LED 燈
- 2：LED 晶片
- 3：簧片端子
- 4：配線基板
- 5：接合綫
- 6：樹脂框
- 7：反射層
- 8：透明樹脂
- 9：螢光體（三色螢光體）

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無