

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)

公告本

※申請案號：97104909

※申請日期：97年02月12日

※IPC分類：H01L33/00 (2010.01)

一、發明名稱：

(中) 白色發光燈與使用其之照明裝置
(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 105-8001, 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 235-8522 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) 酒井亮
(英) SAKAI, RYO
國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

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

5.姓 名：(中) 竹内肇
(英) TAKEUCHI, Hajime
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 ; 2007/02/09 ; 2007-030289 ☒ 有主張優先權

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

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

5.姓 名：(中) 竹内肇
(英) TAKEUCHI, Hajime
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 ; 2007/02/09 ; 2007-030289 ☒ 有主張優先權

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明有關具備有半導體發光元件之白色發光燈與使用其之照明裝置。

【先前技術】

發光二極體（Light Emitting Diode：LED），係將電能（electrical energy）變換為紫外光或可見光（visible light）後放射之半導體發光元件，而具有耐用壽命長而信賴性高，如作為光源使用時能減輕更換作業之優點。經以透明樹脂密封LED晶片之LED燈，係廣泛利用為攜帶式通信設備、PC（個人電腦）周邊設備、OA（辦公室自動化）設備、家庭用電氣設備等的顯示部所使用液晶顯示裝置之背光板（back light）、或信號裝置、各種開關類、車體用燈、一般照明等的照明裝置。

從LED燈所發射之光的色調（colour tone）而言，藉由LED晶片與具有種種發光色之螢光體之組合，即可實現應因從藍色至紅色之使用用途之可見光領域。特別是白色發光式的LED燈（白色LED燈），係為液晶顯示裝置的背光板或車體用燈等的用途方面急速普及中。將來可期待為螢光燈的替代品而大幅成長。例如，由於一般性螢光燈中採用有汞之故，將來可能被不使用汞之白色LED燈所替代。

現在，在普及或試用之白色LED燈而言，周知有經組

合藍色發光之LED與黃色螢光體（YAG：鉍鋁石榴石等）之LED燈、及經組合發光波長在360至440 nm的紫外發光之LED與藍、綠、紅的各螢光體之混合物（BGR螢光體）之LED燈。現狀而言，由於前者較後者為輝度（luminance）特性優異之故較為普遍採用。惟前者的白色LED燈之光的分佈係偏頗於藍色成分與黃色成分之故紅色成分之光較為不足。因此，前者的白色LED燈即使作為光源光而具有作為目的之發光色度（luminescence chromaticity），惟仍然存在使用此種光源來觀看物體時的反射光，將與太陽光下所觀看之自然色大大不相同之缺點。

相對於此，使用後者的紫外發光LED之白色LED燈，雖然輝度較前者為劣差，惟其發光或投射光的色相不均較少，因而可期待為將來能成為白色燈之主流。關於使用紫外發光LED之白色LED燈方面，已在進行根據各螢光體的特性或其等的組合以改善輝度（亮度brightness）或現色性（colour rendering）等的燈特性之作法（參照專利文獻1、2）。例如，為提升白色LED燈的亮度起見，在研究不用發光峰值波長在500至530 nm的綠色螢光體，而採用峰值波長在540至570 nm的黃色螢光體之作法。

不用綠色螢光體而使用含有黃色螢光體之混合螢光體（BYR螢光體）之白色LED燈，係由於較使用BGR螢光體之白色LED燈之亮度為佳之故，作為照明裝置用之光源而頗受期待。然而，經使用含有在來之黃色螢光體之BYR螢光體之白色LED燈，因未獲得充分的特性之改善效果之故

，盼望能更提升白色LED燈之輝度或現色性等。另一方面，關於黃色螢光體方面，已有藉由與藍色發光LED之組合使用之螢光體之種種提案。

與藍色螢光LED組合使用之黃色螢光體而言，周知有：鈾（Cerium）活化（Activated）釔（Yttrium）鋁酸鹽螢光體（YAG）、鈾活化鉕（Terbium）鋁酸鹽螢光體（TAG）、銻（Europium）活化鹼土類矽酸鹽螢光體（BOSS）等（參照專利文獻3）。關於在來的黃色螢光體方面，雖然因從藍色發光LED所放出之藍色光（發光波長：430至500 nm）所激發（excite）時之發光特性係經人研究過，惟對因從紫外發光LED所放出之發光波長在360至440 nm所激發時之發光特性則尚無人充分加以研究，故盼望對此加以研究並改善其發光特性。

[專利文獻1]日本專利特開2002-171000公報

[專利文獻2]日本專利特開2003-160785公報

[專利文獻3]專利註冊第3749243號說明書

【發明內容】

本發明之目的在於提供一種當將含有藍色螢光體、黃色螢光體及紅色螢光體之BYR螢光體與LED等的半導體發光元件組合使用時，藉由黃色螢光體的特性之改善而同時達成高輝度與高現色性之白色發光燈，以及使用其之照明裝置。

有關本發明之形態之白色發光燈，係射出峰值波長在

370 nm以上470 nm以下的範圍之光之半導體發光件，及因從前述半導體發光件所射出之光所激發而進行白色光之發光之發光部，其特徵為：具備含有吸收前述光後進行峰值波長在440 nm以上470 nm以下的範圍之光之發光之藍色螢光體、及吸收前述光後進行峰值波長在535 nm以上570 nm以下的範圍之光之發光之黃色螢光體，以及吸收前述光後進行峰值波長在590 nm以上630 nm以下的範圍之光之發光之紅色螢光體之發光部，而前述黃色螢光體，係由具有可以：

一般式： $(\text{Sr}_{1-x-y-z-u}, \text{Ba}_x, \text{Mg}_y, \text{Eu}_z, \text{Mn}_u)_2\text{SiO}_4$

（式中， x 、 y 、 z 以及 u ，係能滿足 $0.1 \leq x \leq 0.35$ 、 $0.025 \leq y \leq 0.105$ 、 $0.025 \leq z \leq 0.25$ 、 $0.0005 \leq u \leq 0.02$ 之數）

表示之組成之銻（Eu）及錳（Mn）活化鹼土類鎂矽酸鹽螢光體所成。

有關本發明之形態之照明裝置，其特徵為：具備有關本發明之形態之白色發光燈。

[發明之最佳實施形態]

以下，就發明之最佳實施形態，在參考圖面之下加以說明。第1圖，係表示將本發明之白色發光燈適用於白色LED燈之實施形態的構成之剖面圖。第1圖中所示之白色LED燈1，作為激發源（光源）而具有LED晶片2。激發源

，並不限於LED晶片2。白色發光燈的激發源而言，可採用：發光的峰值波長在370 nm以上470 nm以下的範圍之發光二極體或雷射二極體（laser diode）等的半導體發光元件。

為作為激發源之LED晶片2，可採用：InGaN（氮化銦鎵）系、GaN（氮化鎵）、AlGaIn（氮化鋁鎵）系等的各種發光二極體。LED晶片2的發光峰值波長，較佳為370 nm以上430 nm以下的範圍。如將此種LED晶片2與BYR螢光體組合使用，則可實現高輝度且色再現性優異的白色LED燈1。在此，將作為激發源之發光二極體標記為LED晶片2，將為最後製得白色發光之用的發光燈標記為白色LED燈1。

LED晶片2係經實裝於配線基板3上者。配線基板3上，設置有圓筒狀的框體4，框體4的內壁面側則作成反射層。框體4之至少表面係以金屬等的導電材料所形成者，而構成對LED晶片2之電配線的一部份。LED晶片2的上部電極2a，係介由鉚線5而按電氣方式與框體4連接者。LED晶片2的下部電極2b，係按電氣方式及機械方式與配線基板3的金屬配線層6相連接。框體4內填充有透明樹脂7，於此透明樹脂層7內埋設有LED晶片2。

埋設有LED晶片2之透明樹脂層7，含有為獲得白色光的螢光體8。經分散於透明樹脂層7中之螢光體8，係被從LED晶片2所射出之光所激發而進行白色光之發光。亦即，分散有螢光體8之透明樹脂層7，係作為進行白色光之發

光之發光部9發揮功能者。發光部9，係按覆蓋LED晶片2的發光面之方式所配置者。為透明樹脂層7，可採用例如聚矽氧樹脂、或環氧樹脂等。在此，基板3或框體4等的構成可為任意方式。

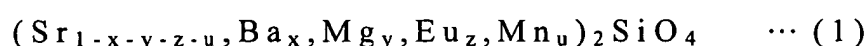
發光部9，如第2圖所示，可具備有：不含有螢光體8之第1透明樹脂層7A、及含有螢光體8之第2透明樹脂層7B。第1透明樹脂層7A係按覆蓋LED晶片2的發光面之方式所配置。第2透明樹脂層7B係按覆蓋第1透明樹脂層7A之方式所配置。具有此種構成之發光部9，係對白色LED燈1的發光效率之提升有助益者。第1透明樹脂7A，係將配置於例如從LED晶片2的發光面500至2000 μm 的範圍。

為獲得白色光之螢光體8，含有：吸收從LED晶片2射出之光（例如紫外光或紫色光），而發光峰值波長在440 nm以上470 nm以下的範圍之光之藍色（B）螢光體，發光峰值波長在535 nm以上570 nm以下的範圍之光之黃色（Y）螢光體，發光峰值波長在590 nm以上630 nm以下的範圍之光之紅色（R）螢光體。螢光體8係藍色、黃色、紅色的混合螢光體（BYR螢光體）。BYR螢光體8可含有同色的螢光體2種以上，亦可補助方式含有具有藍、黃、紅以外的發光色之螢光體。BYR螢光體8可在預先經使用結合劑（binder）結合各螢光體之狀態下使其分散於透明樹脂層7中。

經施加於白色LED燈1之電能，係由LED晶片2之變換為紫外光或紫色光。從LED晶片2所射出之光，即由經分

散於透明樹脂層7中之BYR螢光體8而變換為長波長的光。來自BYR螢光體8中所含之藍色螢光體、黃色螢光體以及紅色螢光體之發光經混色後放出之結果，總合後從白色LED燈1進行白色光之發光。如構成BYR螢光體8之各螢光體的峰值波長在上述範圍內時，則可獲得輝度或現色性優異的白色光。

構成BYR螢光體8之各螢光體之中，為黃色螢光體可以使用可以一般式：



(式中，x、y、z以及u，係能滿足 $0.1 \leq x \leq 0.35$ 、 $0.025 \leq y \leq 0.105$ 、 $0.025 \leq z \leq 0.25$ 、 $0.0005 \leq u \leq 0.02$ 之數)

表示之組成之銻(Eu)及錳(Mn)活化鹼土類鎂矽酸鹽螢光體。可以式(1)表示組成之Eu及Mn活化鹼土類鎂矽酸鹽螢光體，係不僅峰值波長在370至430 nm的範圍的紫外光或紫色光的吸收率優異，且具有紅色發光成分的補強效果。

第3圖中，將Eu及Mn活化鹼土類鎂矽酸鹽螢光體($(\text{Sr}_{0.7}, \text{Ba}_{0.15}, \text{Mg}_{0.0975}, \text{Eu}_{0.05}, \text{Mn}_{0.0025})_2\text{SiO}_4$)的發光光譜(A)，作為與在來的黃色螢光體($(\text{Sr}, \text{Ba}, \text{Eu})_2\text{SiO}_4$ 螢光體)的發光光譜(B)之比較而表示。由第3圖可知，Eu及Mn活化鹼土類鎂矽酸鹽螢光體，係較在來的黃色螢光體為增加600至700 nm的發光強度，而經增強紅色。因而，能

補強紅色發光成分。再者，於450 nm左右所出現之次峰值（sub-peak），係可作為藍色發光成分使用。

一般周知，紅色螢光體係較藍色螢光體或黃色螢光體，其對波長370至430 nm的範圍的紫外線或紫色光之發光效率為差劣之事實。對此種事實，如藉由Eu及Mn活化鹼土類鎂矽酸螢光體而補強紅色發光成分，則能提升使藍、黃、紅的各發光成分混色所得之白色光的輝度或現光性。亦即，如使用Eu及Mn活化鹼土類鎂矽酸鹽螢光體以補強紅色螢光體的發光不足而提升輝度平衡（luminance balance）。再者，由於輝度平衡之提升，而可提升白色光的現色性。

具有式（1）所示之組成之黃色螢光體方面，可能由於Eu活化鹼土類矽酸鹽螢光體的發光光譜加上Mn的發光而紅色發光成分接受補強之故。為獲得此種效果起見，Mn的含量係以作為式（1）中的u值而作成0.0005至0.02的範圍。如u值在0.0005以下，則不能獲得紅色發光成分的補強效果。如u值在0.02以上時，則較600至700 nm的紅色發光成分的增加效果以上，在535至570 nm的範圍的黃色發光成分的降低效果為顯著。u值更佳為在0.005至0.02的範圍。

Eu係主要為獲得黃色發光之用的活化劑（activator）。Eu之含量係為獲得黃色發光起見，式（1）中的z值則作為0.025至0.25的範圍。如Eu含量不在上述範圍內，則黃色發光成分的強度等會降低。Eu含量，以z值計，更佳為作

成 0.05 至 0.2 的範圍。

因 Eu 及 Mn 活化鹼土類鎂矽酸鹽螢光體所獲致之紅色發光成分的補強效果，係在峰值波長被 370 至 430 nm 的範圍的紫外光或紫色光所激發時會顯著出現之效果。在此，如將 Eu 及 Mn 活化鹼土類鎂矽酸鹽螢光體藉由峰值波長在 440 至 470 nm 的藍色光（從藍色發光 LED 所射出之光）而激發時，發光光譜的紅色成分將獲增強。Eu 及 Mn 活化鹼土類鎂矽酸鹽螢光體，係作為當作為激發源而使用峰值波長在 370 至 430 nm 的範圍的 LED 晶片 2 時之白色 LED 燈 1 的黃色螢光體有效者。

然而，僅於在來的 Eu 活化鹼土類矽酸鹽螢光體（ $(\text{Sr}, \text{Ba}, \text{Eu})_2\text{SiO}_4$ 螢光體）中添加 Mn，則在螢光體製作時螢光體的體色將黑化，以致不能獲得良好的發光特性。於是，於此實施形態的黃色螢光體，則於 Eu 及 Mn 活化鹼土類鎂矽酸鹽螢光體 $(\text{Sr}, \text{Ba}, \text{Eu}, \text{Mn})_2\text{SiO}_4$ 螢光體）中，再添加有 Mg。

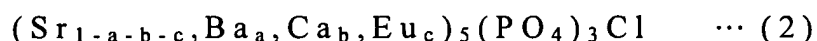
於 $(\text{Sr}, \text{Ba}, \text{Eu}, \text{Mn})_2\text{SiO}_4$ 螢光體中添加 Mg 之結果，能維持作為黃色螢光體之發光特性。為獲得上述之防止黑化之效果起見，Mg 含量係將式（1）中的 y 值作成 0.025 至 0.105 的範圍。如 y 值在 0.025 以下時，則不能充分獲得黃色螢光體的防止黑化效果。如 y 值在 0.105 以上時，則 535 至 570 nm 的範圍的黃色發光成分會降低。y 值，更佳為作成 0.075 至 0.105 的範圍。

Ba 含量係為將 Eu 及 Mn 活化鹼土類鎂矽酸鹽螢光體作

成黃色螢光體起見，將式（1）中的x值，作成0.1至0.35的範圍。如Ba含量不在上述範圍時，則鹼土類矽酸鹽的結晶構造等變化，而成爲帶有綠色之螢光體。x值，更佳爲作成0.1至0.3的範圍。

構成BYR螢光體8之各螢光體中，爲藍色螢光體或紅色螢光體，祇要是能有效吸收從LED晶片2所射出之光（特別是紫外光或紫色光）者均可使用各種螢光體。從與由Eu及Mn活化鹼土類鎂矽酸鹽螢光體所成之黃色螢光體的組合來看，藍色螢光體較佳爲選自Eu活化鹼土類氯磷酸鹽螢光體及Eu活化鋁酸鹽螢光體之至少1種。紅色螢光體，較佳爲Eu活化氧硫化鐳螢光體。

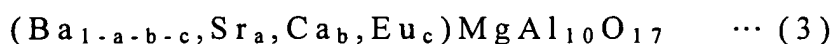
作爲藍色螢光體的Eu活化鹼土類氯磷酸鹽螢光體，較佳爲具有可以一般式：



（式中，a、b以及c係能滿足 $0 \leq a \leq 0.45$ 、 $0 \leq b \leq 0.03$ 、 $0.005 \leq c \leq 0.03$ 之數）

表示之組成。能滿足式（2）的組成之Eu活化鹼土類氯磷酸鹽螢光體，係從LED晶片2所射出之光的吸收效率高，且與可以式（1）表示之黃色螢光體的組合性優異者。

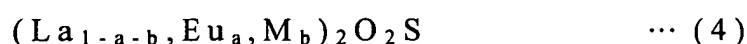
Eu活化鋁酸鹽螢光體，較佳爲具有可以一般式：



(式中 , a 、 b 以及 c , 係能滿足 $0 \leq a \leq 0.1$ 、 $0 \leq b \leq 0.1$ 、 $0.005 \leq c \leq 0.4$ 之數)

表示之組成。能滿足式 (3) 的組成之Eu活化鋁酸鹽螢光體 , 係從LED晶片2所射出之光的吸收效率高 , 且與可以式 (1) 表示之黃色螢光體的組合性優異者。

作為紅色螢光體的Eu活化氧硫化鐳螢光體 , 較佳為具有可以一般式 :



(式中 , M 表示選自Sm (釤) 、Ga (鎵) 、Sb (銻) 以及Sn (錫) 之至少1種 , a 及 b 係能滿足 $0.08 \leq a \leq 0.16$ 、 $0.000001 \leq b \leq 0.003$ 之數)

表示之組成。能滿足式 (4) 的組成之Eu活化氧硫化鐳螢光體 , 係從LED晶片2所射出之光的吸收效率高 , 且與可以式 (1) 表示之黃色螢光體的組合性優異者。

第4圖 , 係表示經使用含有上述之藍、黃以及紅的各螢光體之BYR螢光體8之白色LED燈1的發光光譜之一例者。第4圖係將來自電流值20 mA、峰值400 nm的LED晶片的紫外光 , 藉由BYR螢光體而變換為 (x, y) 色度值 (chromaticity value) 在 ($x=0.300$ 至 0.350 , $y=0.300$ 至 0.350) 的白色光時的發光光譜。如依照上述之各螢光體的組合 , 則可獲得藍色發光成分的峰值在450 nm、綠色發

光成分的峰值在560 nm、紅色發光成分的峰值在623 nm，而輝度在370 mcd以上、平均現色指數（colour rendering index）（Ra）在90以上的特性值。

藍、黃以及紅的各螢光體，則例如作成此等的混合物而使其分散於透明樹脂層7中。各螢光體的混合比例係按照作為目的之白色光的色度而任意加以設定。需要時，亦可添加藍、黃以及紅以外的螢光體。為能在發光部9獲得良好的白色發光起見，各螢光體的混合比例較佳為將藍色螢光體作成15至35質量%的範圍，將黃色螢光體作成35至70質量%的範圍，將紅色螢光體作成剩餘部份（藍色螢光體、黃色螢光體、紅色螢光體的合計為100質量%）。

再者，藍、黃以及紅的各螢光體較佳為分別具有10 μ m以上80 μ m以下的範圍的平均粒徑。在此所指之平均粒徑，係表示粉度分佈的中間位置（50%值）者。如將藍、黃以及紅的各螢光體的平均粒徑作成10至80 μ m的範圍，則可提高從LED晶片2所射出之紫外光或紫色光的吸收效率。因而，能再提高白色LED燈1的輝度。螢光體的平均粒徑更佳為作成20至70 μ m的範圍。

藍、黃以及紅的各螢光體，為提高透明樹脂層7中的分散狀態的均勻性起見，亦可作成按預先使用無機結合劑或有機結合劑等結合劑加以一體化後，在此狀態下使其分散於透明樹脂層7中之方式。無機結合劑而言，可採用經微粉化之鹼土類硼酸鹽等。有機結合劑而言，可採用丙烯酸樹脂或聚矽氧樹脂等透明樹脂。如使用結合劑進行一體

化處理，則各螢光體無規方式連結而大粒徑化。結果，由於透明樹脂層7中的各螢光體的沉降速度之差所引起之分散狀態的不均勻性等可獲解決之故，能提高白色光的再現性或發光的均勻性。

在本實施形態的白色LED燈1，係輝度特性、現色性、色再現性等之燈特性優異者。因而，白色LED燈1係作為車體用燈、信號裝置、各種開關類、一般照明等的照明裝置的光源有效者。採用本發明之實施形態之照明裝置，係作為光源而具備有1個或複數個白色LED燈1。第5圖及第6圖表示採用本發明之實施形態之照明裝置（照明器具）。此等圖中所示之照明裝置11，係作為光源而具備有複數個白色LED燈1。

白色LED燈1係按照所適用之照明裝置11的光量或用途，將於基板12上按各種排列而配置使用。第5圖表示具備有經於圓板狀的基板12上配置為矩陣（matrix）狀之複數個白色LED燈1之照明裝置11。第6圖表示具備有經於矩形狀的基板12上配置為直線狀之複數個白色LED燈1之照明裝置11。基板12可為白色LED燈1的配線基板3，亦可為配線基板3之外之另一基板。採用本實施形態的白色LED燈1之照明裝置11，係作為在來的螢光燈的替代品而提供高品質的品質者。

【實施方式】

接著，就本發明之具體性實施例以及其評價結果加以

說明。

(實施例 1)

作為藍色螢光體，準備平均粒徑在 $12\ \mu\text{m}$ 的 Eu 活化鹼土類氯磷酸鹽 ($(\text{Sr}(\text{銲})_{0.59}, \text{Ca}(\text{鈣})_{0.01}, \text{Ba}(\text{鋇})_{0.39}, \text{Eu}(\text{銻})_{0.01})_5(\text{PO}_4)_3 \cdot \text{Cl}$) 螢光體。作為黃色螢光體，準備平均粒徑在 $15\ \mu\text{m}$ 的 Eu 及 Mn 活化鹼土類鎂矽酸鹽 ($(\text{Sr}_{0.7}, \text{Ba}_{0.15}, \text{Mg}_{0.0975}, \text{Eu}_{0.05}, \text{Mn}_{0.0025})_2\text{SiO}_4$) 螢光體。作為紅色螢光體，準備平均粒徑在 $12\ \mu\text{m}$ 的 Eu 活化氧硫化鐳 ($(\text{La}_{0.938}, \text{Eu}_{0.06}, \text{Sm}_{0.002})_2\text{O}_2\text{S}$) 螢光體。螢光體的粒徑係利用雷射繞射法所測定之值。

將各螢光體分別按 30 質量%的比例混合於聚矽氧樹脂中以製作料漿 (slurry)。將此等各料漿按白色 LED 燈的發光色度能在 ($x=0.29$ 至 0.34 , $y=0.29$ 至 0.34) 的範圍之方式，依藍色螢光體料漿 30 質量%、黃色螢光體料漿 43 質量%、紅色螢光體料漿 27 質量%之比例加以混合。

其次，於第 2 圖中表示構成之白色 LED 燈 1 的 LED 晶片 (發光峰值波長： $399\ \text{nm}$ ，尺寸： $300 \times 300\ \mu\text{m}$) 2 上，滴下不含螢光體之聚矽氧樹脂後，滴下含有上述之各螢光體之混合料漿，並在 $140\ ^\circ\text{C}$ 下進行熱處理而使聚矽氧樹脂硬化，以製作白色 LED 燈 1。將所得白色 LED 燈，供為後述之特性評價之用。

(實施例 2)

作為藍色螢光體，準備平均粒徑在 $15\ \mu\text{m}$ 的 Eu 活化鹼土類氯磷酸鹽 ($(\text{Sr}_{0.75}, \text{Ca}_{0.01}, \text{Ba}_{0.23}, \text{Eu}_{0.01})_5(\text{PO}_4)_3 \cdot \text{Cl}$) 螢光體，作為黃色螢光體，準備平均粒徑在 $16\ \mu\text{m}$ 的 Eu 及 Mn 活化鹼土類鎂矽酸鹽 ($(\text{Sr}_{0.7}, \text{Ba}_{0.15}, \text{Mg}_{0.0965}, \text{Eu}_{0.05}, \text{Mn}_{0.0035})_2\text{SiO}_4$) 螢光體，作為紅色螢光體，準備平均粒徑在 $17\ \mu\text{m}$ 的 Eu 活化氧硫化鐳 ($(\text{La}_{0.938}, \text{Eu}_{0.06}, \text{Ga}_{0.002})_2\text{O}_2\text{S}$) 螢光體。

將各螢光體分別按 30 質量 % 的比例混合於聚矽氧樹脂中以製作料漿。將此等各料漿按白色 LED 燈的發光色度能在 ($x=0.29$ 至 0.34 ， $y=0.29$ 至 0.34) 的範圍之方式，依藍色螢光體料漿 22 質量 %、黃色螢光體料漿 67 質量 %、紅色螢光體料漿 11 質量 % 之比例加以混合。使用如此方式所調配之混合料漿以外其餘則按與實施例 1 同樣方式，製作第 2 圖中表示構成之白色 LED 燈 1，並供為後述之特性評價之用。

(實施例 3)

作為藍色螢光體，準備平均粒徑在 $23\ \mu\text{m}$ 的 Eu 活化鹼土類氯磷酸鹽 ($(\text{Sr}_{0.59}, \text{Ca}_{0.01}, \text{Ba}_{0.39}, \text{Eu}_{0.01})_5(\text{PO}_4)_3 \cdot \text{Cl}$) 螢光體，作為黃色螢光體，準備平均粒徑在 $25\ \mu\text{m}$ 的 Eu 及 Mn 活化鹼土類鎂矽酸鹽 ($(\text{Sr}_{0.7}, \text{Ba}_{0.15}, \text{Mg}_{0.095}, \text{Eu}_{0.05}, \text{Mn}_{0.005})_2\text{SiO}_4$) 螢光體，作為紅色螢光體，準備平均粒徑在 $25\ \mu\text{m}$ 的 Eu 活化氧硫化鐳 ($(\text{La}_{0.9397}, \text{Eu}_{0.06}, \text{Sb}_{0.0003})_2\text{O}_2\text{S}$) 螢光體。

將各螢光體分別按 30 質量 % 的比例混合於聚矽氧樹脂中以製作料漿。將此等各料漿按白色 LED 燈的發光色度能

在（ $x=0.29$ 至 0.34 ， $y=0.29$ 至 0.34 ）的範圍之方式，依藍色螢光體料漿29質量%、黃色螢光體料漿41質量%、紅色螢光體料漿30質量%之比例加以混合。使用如此方式所調配之混合料漿以外其餘則按與實施例1同樣方式，製作第2圖中表示構成之白色LED燈1，並供為後述之特性評價之用。

（實施例4）

作為藍色螢光體，準備平均粒徑在 $17\mu\text{m}$ 的Eu活化鋁酸鹽（ $(\text{Ba}_{0.72}, \text{Eu}_{0.28})\text{MgAl}_{10}\text{O}_{17}$ ）螢光體，作為黃色螢光體，準備平均粒徑在 $18\mu\text{m}$ 的Eu及Mn活化鹼土類鎂矽酸鹽（ $(\text{Sr}_{0.7}, \text{Ba}_{0.15}, \text{Mg}_{0.0975}, \text{Eu}_{0.05}, \text{Mn}_{0.0025})_2\text{SiO}_4$ ）螢光體，作為紅色螢光體，準備平均粒徑在 $15\mu\text{m}$ 的Eu活化氧硫化鐳（ $(\text{La}_{0.9397}, \text{Eu}_{0.06}, \text{Sm}_{0.0003})_2\text{O}_2\text{S}$ ）螢光體。

將各螢光體分別按30質量%的比例混合於聚矽氧樹脂中以製作料漿。將此等各料漿按白色LED燈的發光色度能在（ $x=0.29$ 至 0.34 ， $y=0.29$ 至 0.34 ）的範圍之方式，依藍色螢光體料漿25質量%、黃色螢光體料漿55質量%、紅色螢光體料漿20質量%之比例加以混合。使用如此方式所調配之混合料漿以外其餘則按與實施例1同樣方式，製作第2圖中表示構成之白色LED燈1，並供為後述之特性評價之用。

（實施例5）

作為藍色螢光體，準備平均粒徑在 $25\ \mu\text{m}$ 的 Eu 活化鹼土類氯磷酸鹽 ($(\text{Sr}_{0.75}, \text{Ca}_{0.01}, \text{Ba}_{0.33}, \text{Eu}_{0.01})_5(\text{PO}_4)_3 \cdot \text{Cl}$) 螢光體，作為黃色螢光體，準備平均粒徑在 $27\ \mu\text{m}$ 的 Eu 及 Mn 活化鹼土類鎂矽酸鹽 ($(\text{Sr}_{0.7}, \text{Ba}_{0.15}, \text{Mg}_{0.0975}, \text{Eu}_{0.05}, \text{Mn}_{0.0025})_2\text{SiO}_4$) 螢光體，作為紅色螢光體，準備平均粒徑在 $25\ \mu\text{m}$ 的 Eu 活化氧硫化鐳 ($(\text{La}_{0.9399}, \text{Eu}_{0.06}, \text{Sb}_{0.0001})_2\text{O}_2\text{S}$) 螢光體。

將各螢光體分別按 30 質量 % 的比例混合於聚矽氧樹脂中以製作料漿。將此等各料漿按白色 LED 燈的發光色度能在 ($x=0.29$ 至 0.34 ， $y=0.29$ 至 0.34) 的範圍之方式，依藍色螢光體料漿 25 質量 %、黃色螢光體料漿 65 質量 %、紅色螢光體料漿 10 質量 % 之比例加以混合。使用如此方式所調配之混合料漿以外其餘則按與實施例 1 同樣方式，製作第 2 圖中表示構成之白色 LED 燈 1，並供為後述之特性評價之用。

(比較例 1)

作為藍色螢光體，準備平均粒徑在 $5\ \mu\text{m}$ 的 Eu 活化鹼土類氯磷酸鹽 ($(\text{Sr}_{0.75}, \text{Ca}_{0.01}, \text{Ba}_{0.23}, \text{Eu}_{0.01})_5(\text{PO}_4)_3 \cdot \text{Cl}$) 螢光體，作為黃色螢光體，準備平均粒徑在 $7\ \mu\text{m}$ 的 Eu 及 Mn 活化鋁酸鹽 ($(\text{Ba}_{0.8}, \text{Eu}_{0.2})(\text{Mg}_{0.75}, \text{Mn}_{0.2})\text{Al}_{10}\text{O}_{17}$) 螢光體，作為紅色螢光體，準備平均粒徑在 $7\ \mu\text{m}$ 的 Eu 活化氧硫化鐳 ($(\text{La}_{0.94}, \text{Eu}_{0.06})_2\text{O}_2\text{S}$) 螢光體。

將各螢光體分別按 30 質量 % 的比例混合於聚矽氧樹脂中以製作料漿。將此等各料漿按白色 LED 燈的發光色度能

在（ $x=0.29$ 至 0.34 ， $y=0.29$ 至 0.34 ）的範圍之方式，依藍色螢光體料漿15質量%、黃色螢光體料漿14質量%、紅色螢光體料漿71質量%的比例加以混合。使用如此方式所調配之混合料漿以外其餘則按與實施例1同樣方式，製作第2圖中表示構成之白色LED燈1，並供為後述之特性評價之用。

（比較例2）

作為藍色螢光體，準備平均粒徑在 $12\mu\text{m}$ 的Eu活化鹼土類氯磷酸鹽（ $(\text{Sr}_{0.59}, \text{Ca}_{0.01}, \text{Ba}_{0.39}, \text{Eu}_{0.01})_5(\text{PO}_4)_3 \cdot \text{Cl}$ ）螢光體，作為黃色螢光體，準備平均粒徑在 $15\mu\text{m}$ 的Eu活化鹼土類矽酸鹽（ $(\text{Sr}_{0.78}, \text{Ba}_{0.11}, \text{Ca}_{0.01}, \text{Eu}_{0.1})_2\text{SiO}_4$ ）螢光體，作為紅色螢光體，準備平均粒徑在 $12\mu\text{m}$ 的Eu活化氧硫化鐳（ $(\text{La}_{0.938}, \text{Eu}_{0.06}, \text{Sm}_{0.002})_2\text{O}_2\text{S}$ ）螢光體。

將各螢光體分別按30質量%的比例混合於聚矽氧樹脂中以製作料漿。將此等各料漿按白色LED燈的發光色度能在（ $x=0.29$ 至 0.34 ， $y=0.29$ 至 0.34 ）的範圍之方式，依藍色螢光體料漿56質量%、黃色螢光體料漿12質量%、紅色螢光體料漿32質量%之比例加以混合。使用如此方式所調配之混合料漿以外其餘則按與實施例1同樣方式，製作第2圖所示構成之白色LED燈1，並供為後述之特性評價之用。

（實施例6）

作為藍色螢光體，準備平均粒徑在 $35\ \mu\text{m}$ 的 Eu 活化鹼土類氯磷酸鹽 ($(\text{Sr}_{0.59}, \text{Ca}_{0.01}, \text{Ba}_{0.39}, \text{Eu}_{0.01})_5(\text{PO}_4)_3 \cdot \text{Cl}$) 螢光體，作為黃色螢光體，準備平均粒徑在 $32\ \mu\text{m}$ 的 Eu 及 Mn 活化鹼土類鎂矽酸鹽 ($(\text{Sr}_{0.7}, \text{Ba}_{0.15}, \text{Mg}_{0.0975}, \text{Eu}_{0.05}, \text{Mn}_{0.0025})_2\text{SiO}_4$) 螢光體，作為紅色螢光體，準備平均粒徑在 $38\ \mu\text{m}$ 的 Eu 活化氧硫化鐳 ($(\text{La}_{0.9398}, \text{Eu}_{0.06}, \text{Sm}_{0.0002})_2\text{O}_2\text{S}$) 螢光體。

將各螢光體分別按 30 質量 % 的比例混合於聚矽氧樹脂中以製作料漿。將此等各料漿按白色 LED 燈的發光色度能在 ($x=0.29$ 至 0.34 ， $y=0.29$ 至 0.34) 的範圍之方式，依藍色螢光體料漿 31 質量 %、黃色螢光體料漿 44 質量 %、紅色螢光體料漿 25 質量 % 之比例加以混合。

其次，於第 2 圖中表示構成之白色 LED 燈 1 的 LED 晶片（發光峰值波長： $396\ \text{nm}$ ，尺寸： $300 \times 300\ \mu\text{m}$ ）2 上，滴下不含螢光體之聚矽氧樹脂後，滴下含有上述之各螢光體之混合料漿，並在 140°C 下進行熱處理而使聚矽氧樹脂硬化，以製作白色 LED 燈 1。將所得白色 LED 燈，供為後述之特性評價之用。

（實施例 7）

作為藍色螢光體，準備平均粒徑在 $34\ \mu\text{m}$ 的 Eu 活化鹼土類氯磷酸鹽 ($(\text{Sr}_{0.75}, \text{Ca}_{0.01}, \text{Ba}_{0.23}, \text{Eu}_{0.01})_5(\text{PO}_4)_3 \cdot \text{Cl}$) 螢光體，作為黃色螢光體，準備平均粒徑在 $35\ \mu\text{m}$ 的 Eu 及 Mn 活化鹼土類鎂矽酸鹽 ($(\text{Sr}_{0.7}, \text{Ba}_{0.15}, \text{Mg}_{0.0975}, \text{Eu}_{0.05}, \text{Mn}_{0.0025})_2\text{SiO}_4$) 螢光體，作為紅色螢光體，準備平均粒徑在 $33\ \mu\text{m}$ 的 Eu

活化氧硫化鐳 ($(La_{0.939}, Eu_{0.06}, Ga_{0.001})_2O_2S$) 螢光體。

將各螢光體分別按30質量%的比例混合於聚矽氧樹脂中以製作料漿。將此等各料漿按白色LED燈的發光色度能在 ($x=0.29$ 至 0.34 , $y=0.29$ 至 0.34) 的範圍之方式，依藍色螢光體料漿24質量%、黃色螢光體料漿65質量%、紅色螢光體料漿11質量%之比例加以混合。使用如此方式所調配之混合料漿以外其餘則按與實施例6同樣方式，製作第2圖中所示構成之白色LED燈1，並供為後述之特性評價之用。

(實施例8)

作為藍色螢光體，準備平均粒徑在 $30\mu m$ 的Eu活化鋁酸鹽 ($(Ba_{0.72}, Sr_{0.02}, Ca_{0.01}, Eu_{0.25})MgAl_{10}O_{17}$) 螢光體，作為黃色螢光體，準備平均粒徑在 $29\mu m$ 的Eu及Mn活化鹼土類鎂矽酸鹽 ($(Sr_{0.7}, Ba_{0.15}, Mg_{0.0975}, Eu_{0.05}, Mn_{0.0025})_2SiO_4$) 螢光體，作為紅色螢光體，準備平均粒徑在 $31\mu m$ 的Eu活化氧硫化鐳 ($(La_{0.938}, Eu_{0.06}, Sm_{0.002})_2O_2S$) 螢光體。

將各螢光體分別按30質量%的比例混合於聚矽氧樹脂中以製作料漿。將此等各料漿按白色LED燈的發光色度能在 ($x=0.29$ 至 0.34 , $y=0.29$ 至 0.34) 的範圍之方式，依藍色螢光體料漿23質量%、黃色螢光體料漿57質量%、紅色螢光體料漿20質量%之比例加以混合。使用如此方式所調配之混合料漿以外其餘則按與實施例6同樣方式，製作第2圖中表示構成之白色LED燈1，並供為後述之特性評價之

用。

(實施例 9)

作為藍色螢光體，準備平均粒徑在 $45\ \mu\text{m}$ 的 Eu 活化鹼土類氯磷酸鹽 ($(\text{Sr}_{0.75}, \text{Ca}_{0.01}, \text{Ba}_{0.23}, \text{Eu}_{0.01})_5(\text{PO}_4)_3 \cdot \text{Cl}$) 螢光體，作為黃色螢光體，準備平均粒徑在 $48\ \mu\text{m}$ 的 Eu 及 Mn 活化鹼土類鎂矽酸鹽 ($(\text{Sr}_{0.7}, \text{Ba}_{0.15}, \text{Mg}_{0.0975}, \text{Eu}_{0.05}, \text{Mn}_{0.0025})_2\text{SiO}_4$) 螢光體，作為紅色螢光體，準備平均粒徑在 $49\ \mu\text{m}$ 的 Eu 活化氧硫化鐳 ($(\text{La}_{0.9397}, \text{Eu}_{0.06}, \text{Sm}_{0.0003})_2\text{O}_2\text{S}$) 螢光體。

將各螢光體分別按 30 質量 % 的比例混合於聚矽氧樹脂中以製作料漿。將此等各料漿按白色 LED 燈的發光色度能在 ($x=0.29$ 至 0.34 ， $y=0.29$ 至 0.34) 的範圍之方式，依藍色螢光體料漿 20 質量 %、黃色螢光體料漿 65 質量 %、紅色螢光體料漿 15 質量 % 之比例加以混合。使用如此方式所調配之混合料漿以外其餘則按與實施例 1 同樣方式，製作第 2 圖中表示構成之白色 LED 燈 1，並供為後述之特性評價之用。

(實施例 10)

作為藍色螢光體，準備平均粒徑在 $55\ \mu\text{m}$ 的 Eu 活化鋁酸鹽 ($(\text{Ba}_{0.8}, \text{Eu}_{0.2})\text{MgAl}_{10}\text{O}_{17}$) 螢光體，作為黃色螢光體，準備平均粒徑在 $60\ \mu\text{m}$ 的 Eu 及 Mn 活化鹼土類鎂矽酸鹽 ($(\text{Sr}_{0.7}, \text{Ba}_{0.15}, \text{Mg}_{0.0975}, \text{Eu}_{0.05}, \text{Mn}_{0.0025})_2\text{SiO}_4$) 螢光體，作為紅色螢光體，準備平均粒徑在 $57\ \mu\text{m}$ 的 Eu 活化氧硫化鐳 ($(\text{La}_{0.9397}, \text{Eu}_{0.06}, \text{Sm}_{0.0003})_2\text{O}_2\text{S}$) 螢光體。

$(\text{La}_{0.938}, \text{Eu}_{0.06}, \text{Sb}_{0.002})_2\text{O}_2\text{S}$) 螢光體。

將各螢光體分別按30質量%的比例混合於聚矽氧樹脂中以製作料漿。將此等各料漿按白色LED燈的發光色度能在 ($x=0.29$ 至 0.34 , $y=0.29$ 至 0.34) 的範圍之方式，依藍色螢光體料漿22質量%、黃色螢光體料漿53質量%、紅色螢光體料漿25質量%之比例加以混合。使用如此方式所調配之混合料漿以外其餘則按與實施例1同樣方式，製作第2圖中表示構成之白色LED燈1，並供為後述之特性評價之用。

(比較例3)

作為藍色螢光體，準備平均粒徑在 $5\mu\text{m}$ 的Eu活化鹼土類氯磷酸鹽 ($(\text{Sr}_{0.75}, \text{Ca}_{0.01}, \text{Ba}_{0.23}, \text{Eu}_{0.01})_5(\text{PO}_4)_3 \cdot \text{Cl}$) 螢光體，作為黃色螢光體，準備平均粒徑在 $3\mu\text{m}$ 的Eu及Mn活化鋁酸鹽 ($(\text{Ba}_{0.8}, \text{Eu}_{0.2})(\text{Mg}_{0.75}, \text{Mn}_{0.25})\text{Al}_{10}\text{O}_{17}$) 螢光體，作為紅色螢光體，準備平均粒徑在 $8\mu\text{m}$ 的Eu活化氧硫化鐳 ($(\text{La}_{0.94}, \text{Eu}_{0.06})_2\text{O}_2\text{S}$) 螢光體。

將各螢光體分別按30質量%的比例混合於聚矽氧樹脂中以製作料漿。將此等各料漿按白色LED燈的發光色度能在 ($x=0.29$ 至 0.34 , $y=0.29$ 至 0.34) 的範圍之方式，依藍色螢光體料漿15質量%、黃色螢光體料漿14質量%、紅色螢光體料漿71質量%之比例加以混合。使用如此方式所調配之混合料漿以外其餘則按與實施例6同樣方式，製作第2圖中表示構成之白色LED燈1，並供為後述之特性評價之

用。

(比較例4)

作為藍色螢光體，準備平均粒徑在 $35\ \mu\text{m}$ 的 Eu 活化鹼土類氯磷酸鹽 ($(\text{Sr}_{0.59}, \text{Ca}_{0.01}, \text{Ba}_{0.39}, \text{Eu}_{0.01})_5(\text{PO}_4)_3 \cdot \text{Cl}$) 螢光體，作為黃色螢光體，準備平均粒徑在 $32\ \mu\text{m}$ 的 Eu 活化鹼土類矽酸鹽 ($(\text{Sr}_{0.78}, \text{Ba}_{0.115}, \text{Ca}_{0.005}, \text{Eu}_{0.1})_2\text{SiO}_4$) 螢光體，作為紅色螢光體，準備平均粒徑在 $38\ \mu\text{m}$ 的 Eu 活化氧硫化鐳 ($(\text{La}_{0.9398}, \text{Eu}_{0.06}, \text{Ga}_{0.0002})_2\text{O}_2\text{S}$) 螢光體。

將各螢光體分別按 30 質量 % 的比例混合於聚矽氧樹脂中以製作料漿。將此等各料漿按白色 LED 燈的發光色度能在 ($x=0.29$ 至 0.34 , $y=0.29$ 至 0.34) 的範圍之方式，依藍色螢光體料漿 54 質量 %、黃色螢光體料漿 9 質量 %、紅色螢光體料漿 37 質量 % 之比例加以混合。使用如此方式所調配之混合料漿以外其餘則按與實施例 6 同樣方式，製作第 2 圖中表示構成之白色 LED 燈 1，並供為後述之特性評價之用。

對實施例 1 至 10 及比較例 1 至 4 的各白色 LED 燈流通 20 mA 的電流而使其點燈，以測定各白色 LED 燈的輝度及平均現色指數。將此等測定結果表示於表 1 中。各白色 LED 燈的發光特性，係採用 Instrument System (儀器系統) 公司製 CAS 140 COMPACT ARRAY SPECTROMETER (CAS 100 袖珍型陣列光譜分析儀) 及大塚電子公司製 MCPD (multi-channel photo detector: 多道光探測器) 裝置所測定者。

[表 1]

	輝度(mcd)	平均現色指數Ra
實施例1	300	94
實施例2	350	90
實施例3	340	95
實施例4	320	92
實施例5	380	91
比較例1	180	81
比較例2	250	85
實施例6	370	94
實施例7	400	90
實施例8	350	92
實施例9	430	90
實施例10	360	92
比較例3	250	70
比較例4	290	82

由表 1 可知，採用實施例 1 至 10 之各白色 LED 燈的輝度及現色性均較採用比較例 1 至 4 者為優之情形。再者，分別使用採用實施例 1 至 10 之白色 LED 燈以製作第 3 圖所示照明裝置之結果，經確認顯示良好的發光特性。

[產業上之利用可能性]

本發明之白色發光燈，係作為黃色螢光體而採用含有長波長成分較多之銻（Eu）及錳（Mn）活化鹼土類鎂矽酸鹽螢光體者。因此，均能提升輝度特性及現色性。此種同時具有高現色性及高輝度之白色發光燈，可有效利用於照明用途等。

【圖式簡單說明】

第1圖：表示依照本發明之實施形態之白色發光燈之剖面圖。

第2圖：表示第1圖中所示白色發光燈的變形例之剖面圖。

第3圖：將本發明中所適用之黃色螢光體的發光光譜（emission spectrum）的一例，作為與在來的黃色螢光體之比較而表示之圖。

第4圖：表示依照本發明之實施形態之白色LED燈的發光光譜之一例之圖。

第5圖：表示依照本發明之實施形態之照明裝置的構成之平面圖。

第6圖：表示第5圖中所示照明裝置的變形例之平面圖。

【主要元件符號說明】

1：白色LED燈

2：LED晶片

2a：上部電極

2b：下部電極

3：配線基板

4：框體

5：鉀線（bonding wire）

6：金屬配線層

7：透 明 樹 脂 層

7A：第 1 透 明 樹 脂 層

7B：第 2 透 明 樹 脂 層

8：B Y R 螢 光 體

9：發 光 部

11：照 明 裝 置

12：基 板

五、中文發明摘要

發明之名稱：白色發光燈與使用其之照明裝置

本發明提供一種白色發光燈 1，係具備有因從半導體發光元件 2 所射出之光所激發而進行白色光之發光之發光部 9。發光部 9 含有藍色螢光體、黃色螢光體以及紅色螢光體。黃色螢光體，係由具有可以 $(\text{Sr}_{1-x-y-z-u}, \text{Ba}_x, \text{Mg}_y, \text{Eu}_z, \text{Mn}_u)_2\text{SiO}_4$ ($0.1 \leq x \leq 0.35$ 、 $0.025 \leq y \leq 0.105$ 、 $0.025 \leq z \leq 0.25$ 、 $0.0005 \leq u \leq 0.02$) 表示之組成之銻 (Eu) 及錳 (Mn) 活化鹼土類矽酸鹽螢光體所成。

六、英文發明摘要

發明之名稱：

十、申請專利範圍

1. 一種白色發光燈，係射出峰值波長在 370 nm 以上 470 nm 以下的範圍之光之半導體發光元件，及因從前述半導體發光元件所射出之光所激發而進行白色光之發光之發光部，其特徵為：具備含有吸收前述光後進行峰值波長在 440 nm 以上 470 nm 以下的範圍之光之發光之藍色螢光體，以及吸收前述光後進行峰值波長在 535 nm 以上 570 nm 以下的範圍之光之發光之黃色螢光體，以及吸收前述光後進行峰值波長在 590 nm 以上 630 nm 以下的範圍之光之發光之紅色螢光體之發光部，而

前述黃色螢光體，係由具有可以

一般式： $(\text{Sr}_{1-x-y-z-u}, \text{Ba}_x, \text{Mg}_y, \text{Eu}_z, \text{Mn}_u)_2\text{SiO}_4$

(式中，x、y、z 以及 u，係能滿足 $0.1 \leq x \leq 0.35$ 、 $0.025 \leq y \leq 0.105$ 、 $0.025 \leq z \leq 0.25$ 、 $0.0005 \leq u \leq 0.02$ 之數)

表示之組成之銻 (Eu) 及錳 (Mn) 活化鹼土類鎂矽酸鹽螢光體所成。

2. 如申請專利範圍第 1 項之白色發光燈，其中該藍色螢光體，係由選自具有可以

一般式： $(\text{Sr}_{1-a-b-c}, \text{Ba}_a, \text{Ca}_b, \text{Eu}_c)_5(\text{PO}_4)_3\text{Cl}$

(式中，a、b 以及 c 係能滿足 $0 \leq a \leq 0.45$ 、 $0 \leq b \leq 0.03$ 、

$0.005 \leq c \leq 0.03$ 之數)

表示之組成之鎔 (Eu) 活化鹼土類氯磷酸鹽螢光體，及具有可以

一般式： $(Ba_{1-a-b-c}, Sr_a, Ca_b, Eu_c)MgAl_{10}O_{17}$

(式中，a、b以及c，係能滿足 $0 \leq a \leq 0.1$ 、 $0 \leq b \leq 0.1$ 、 $0.005 \leq c \leq 0.4$ 之數)

表示之組成之鎔 (Eu) 活化鋁酸鹽螢光體之至少1種所成。

3.如申請專利範圍第1項之白色發光燈，其中該紅色螢光體，係由具有可以

一般式： $(La_{1-a-b}, Eu_a, M_b)_2O_2S$

(式中，M表示選自Sm、Ga、Sb以及Sn之至少1種，而a及b，係能滿足 $0.08 \leq a \leq 0.16$ 、 $0.000001 \leq b \leq 0.003$ 之數)

表示之組成之鎔 (Eu) 活化氧硫化鐳 (La) 螢光體所成。

4.如申請專利範圍第1項之白色發光燈，其中該藍色螢光體，該黃色螢光體以及該紅色螢光體具有 $10 \mu m$ 以上 $80 \mu m$ 以下的範圍的平均粒徑。

5.如申請專利範圍第1項之白色發光燈，其中該發光部，係按能覆蓋該半導體發光元件的發光面之方式所設置，而具有含有該藍色螢光體，該黃色螢光體以及該紅色螢

光體之透明樹脂層。

6.如申請專利範圍第1項之白色發光燈，其中該發光部，具備按能覆蓋該半導體發光元件的發光面之方式所設置，而不含有該藍色螢光體，該黃色螢光體以及該紅色螢光體之第1透明樹脂層，及按能覆蓋前述第1透明樹脂層之方式所設置，而含有該藍色螢光體，該黃色螢光體以及該紅色螢光體之第2透明樹脂層。

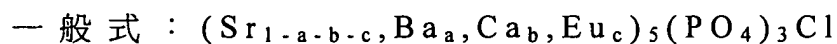
7.如申請專利範圍第1項之白色發光燈，其中該半導體發光元件具有370 nm以上430 nm以下的範圍之峰值波長。

8.如申請專利範圍第1項之白色發光燈，其中該半導體發光元件具備發光二極體或雷射二極體。

9.一種照明裝置，其特徵為：具備申請專利範圍第1項之白色發光燈。

10.如申請專利範圍第9項之照明裝置，其中再具備配置有複數個該白色發光燈之基板。

11.如申請專利範圍第9項之照明裝置，其中該藍色螢光體，係由選自具有可以



(式中，a、b以及c，係能滿足 $0 \leq a \leq 0.45$ 、 $0 \leq b \leq 0.03$ 、 $0.005 \leq c \leq 0.03$ 之數)

表示之組成之鎔(Eu)活化鹼土類氯磷酸鹽螢光體，及具

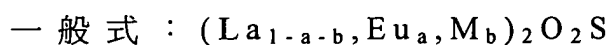
有可以



(式中， a 、 b 以及 c ，係能滿足 $0 \leq a \leq 0.1$ 、 $0 \leq b \leq 0.1$ 、 $0.005 \leq c \leq 0.4$ 之數)

表示之組成之鎔 (Eu) 活化鋁酸鹽螢光體之至少1種所成。

12.如申請專利範圍第9項之照明裝置，其中該紅色螢光體，係由具有可以



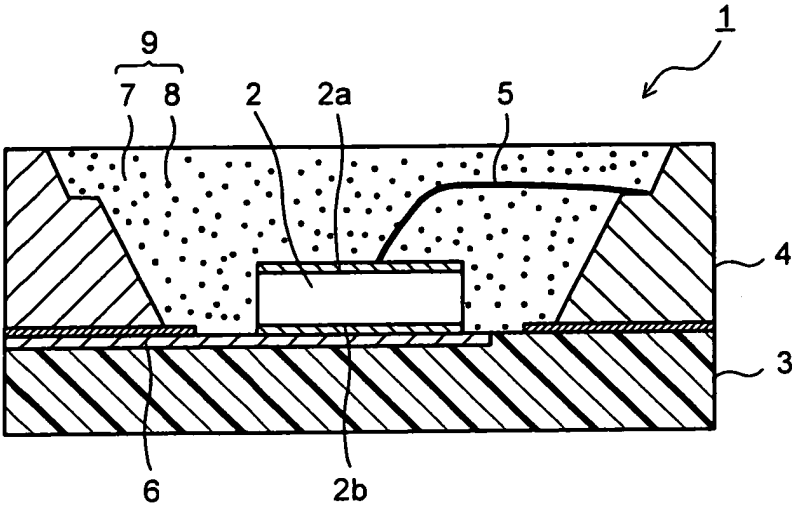
(式中， M 表示選自 Sm 、 Ga 、 Sb 以及 Sn 之至少1種，而 a 及 b ，係能滿足 $0.08 \leq a \leq 0.16$ 、 $0.000001 \leq b \leq 0.003$ 之數)

表示之組成之鎔 (Eu) 活化氧硫化鏷 (La) 螢光體所成。

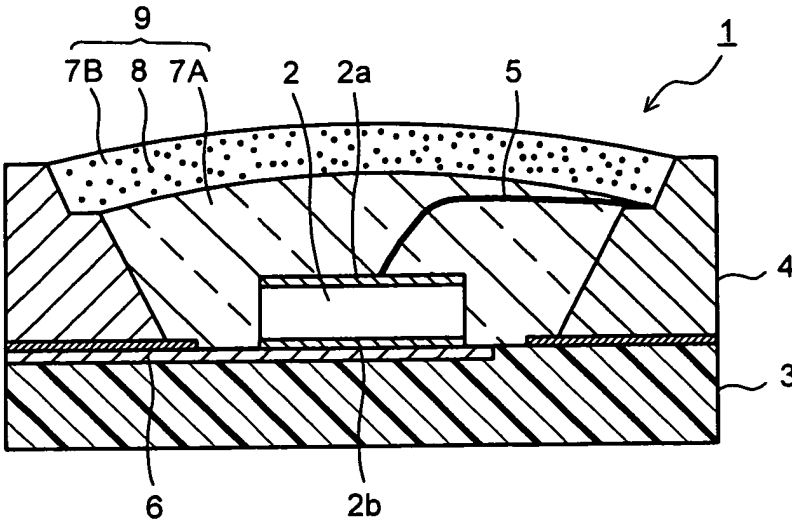
13.如申請專利範圍第9項之照明裝置，其中該發光部，具備按能覆蓋該半導體發光元件的發光面之方式所設置，而不含有該藍色螢光體，該黃色螢光體以及該紅色螢光體之第1透明樹脂層，及按能覆蓋前述第1透明樹脂層之方式所設置，而含有該藍色螢光體，該黃色螢光體以及該紅色螢光體之第2透明樹脂層。

14.如申請專利範圍第9項之照明裝置，其中該半導體發光元件具有370 nm以上430 nm以下的範圍之峰值波長。

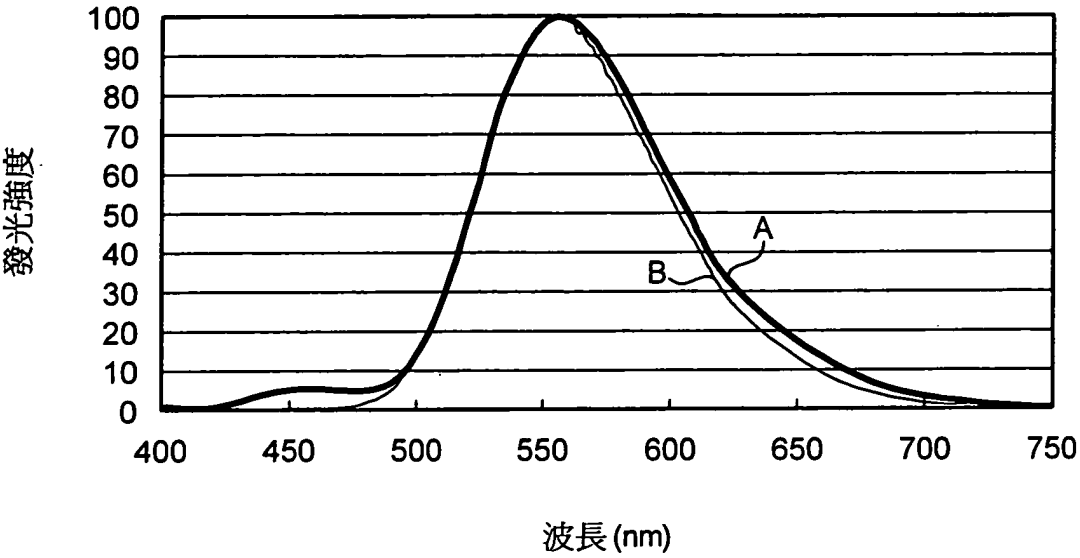
第1圖



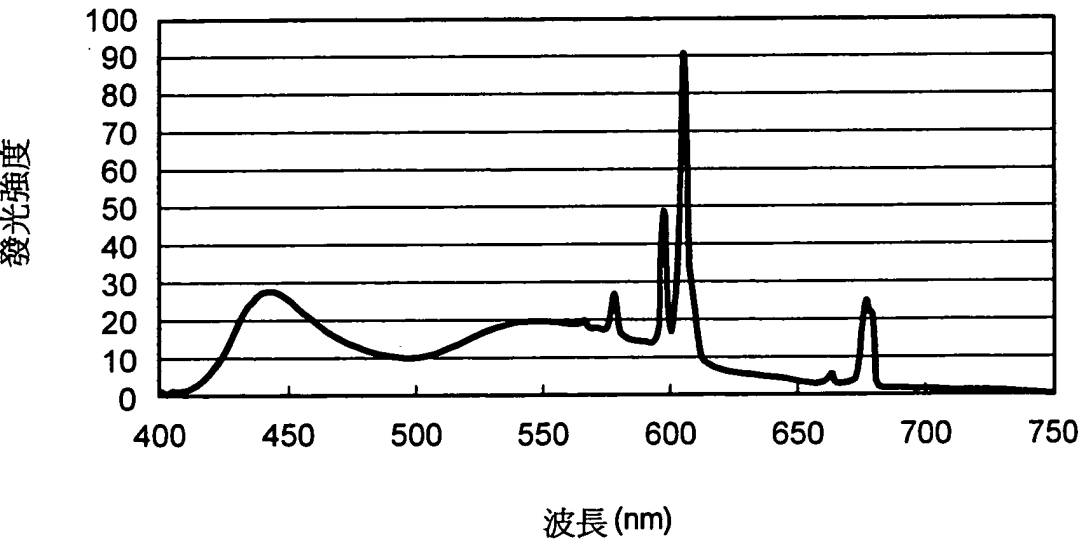
第2圖



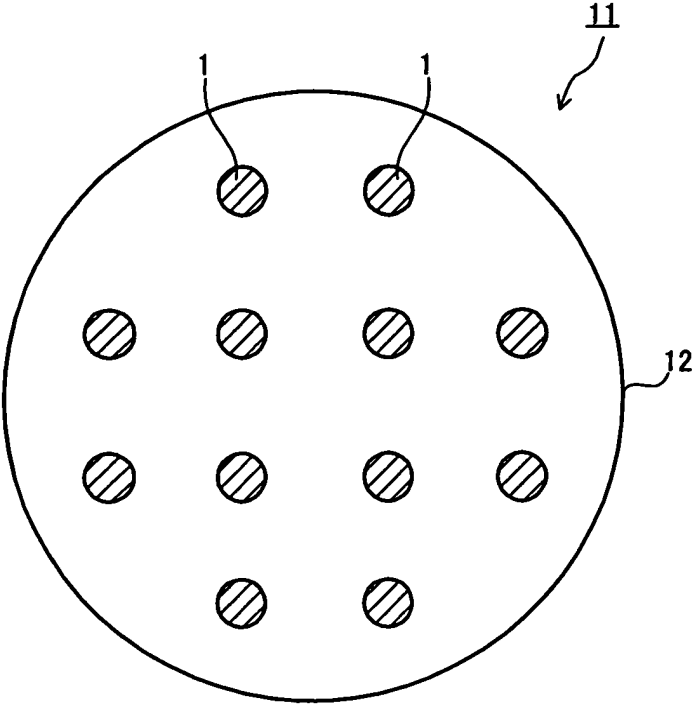
第3圖



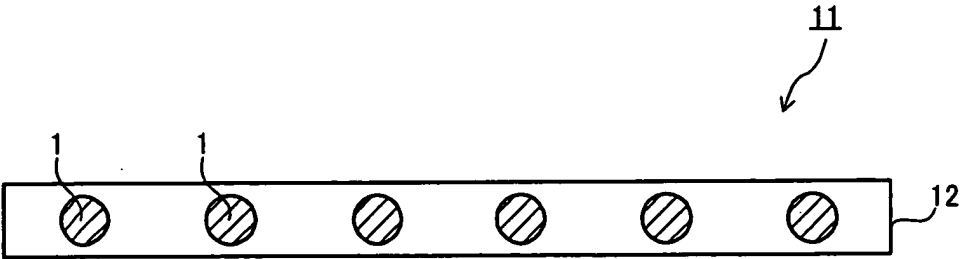
第4圖



第5圖



第6圖



七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第(1)圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- 1：白色 LED 燈
- 2：LED 晶片
- 2a：上部電極
- 2b：下部電極
- 3：配線基板
- 4：框體
- 5：鐳線 (bonding wire)
- 6：金屬配線層
- 7：透明樹脂層
- 8：BYR 螢光體
- 9：發光部

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：