



(21) 申請案號：106117341

(22) 申請日：中華民國 106 (2017) 年 05 月 25 日

(51) Int. Cl. :

C09K11/08 (2006.01)

C09K11/66 (2006.01)

C09K11/80 (2006.01)

C09K11/86 (2006.01)

H01L33/50 (2010.01)

(30) 優先權：2016/05/26 日本

特願 2016-104853

2017/05/09 日本

特願 2017-092899

(71) 申請人：日亞化學工業股份有限公司 (日本) NICHIA CORPORATION (JP)

日本

(72) 發明人：淺井謙次 ASAI, KENJI (JP)

(74) 代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：21 項 圖式數：9 共 47 頁

(54) 名稱

發光裝置

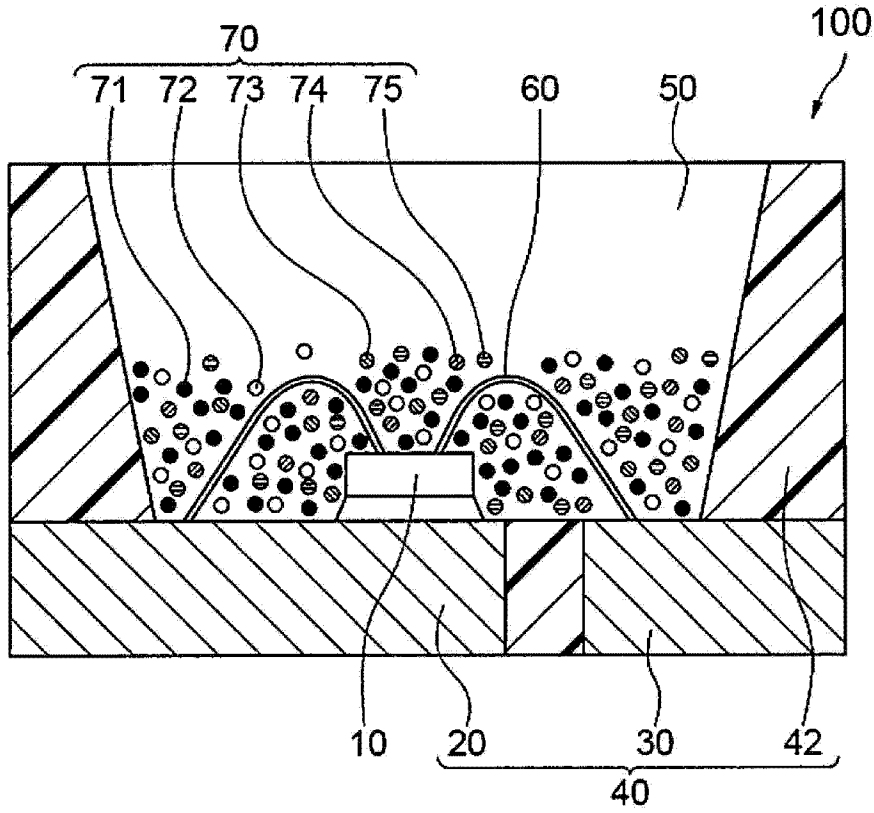
LIGHT EMITTING DEVICE

(57) 摘要

本發明提供一種具有優異之演色性之發光裝置。本發明之發光裝置係具備於 410 nm 以上且 440 nm 以下之範圍具有發光峰值波長之發光元件、及螢光構件者，且上述螢光構件包含第一螢光體、第二螢光體、第三螢光體、第四螢光體及第五螢光體作為螢光體，該第一螢光體係於 430 nm 以上且 500 nm 以下之範圍具有發光峰值波長，且包含於組成中含有 Cl 且藉由 Eu 而活化之鹼土類磷酸鹽，該第二螢光體係於 440 nm 以上且 550 nm 以下之範圍具有發光峰值波長，且包含藉由 Eu 而活化之鹼土類鋁酸鹽、以及於組成中含有 Ca、Mg 及 Cl 且藉由 Eu 而活化之矽酸鹽中之至少一者，該第三螢光體係於 500 nm 以上且 600 nm 以下之範圍具有發光峰值波長，且包含藉由 Ce 而活化之稀土類鋁酸鹽，該第四螢光體係於 610 nm 以上且 650 nm 以下之範圍具有發光峰值波長，且包含於組成中含有 Sr 及 Ca 中之至少一者以及 Al 且藉由 Eu 而活化之氮化矽，該第五螢光體係於 650 nm 以上且 670 nm 以下之範圍具有發光峰值波長，且包含藉由 Mn 而活化之氟鍺酸鹽。

A light emitting device includes a light emitting element having a peak emission wavelength of 410 nm to 440nm and a phosphor member. The phosphor member includes a first phosphor having a peak emission wavelength of 430 nm to 500 nm and containing an alkaline-earth phosphate, a second phosphor having a peak emission wavelength of 440 nm to 550 nm and containing at least one of an alkaline-earth aluminate and a silicate containing Ca, Mg, and Cl, a third phosphor having a peak emission wavelength of 500 nm to 600 nm and containing a rare-earth aluminate, a fourth phosphor having a peak emission wavelength of 610 nm to 650 nm and containing a silicon nitride containing Al and at least one of Sr and Ca, and a fifth phosphor having a peak emission wavelength of 650 nm to 670 nm and containing a fluorogermanate.

指定代表圖：



符號簡單說明：

- 10 . . . 發光元件
- 20 . . . 第 1 引線
- 30 . . . 第 2 引線
- 40 . . . 成形體
- 42 . . . 樹脂部
- 50 . . . 螢光構件
- 60 . . . 導線
- 70 . . . 螢光體
- 71 . . . 第一螢光體
- 72 . . . 第二螢光體
- 73 . . . 第三螢光體
- 74 . . . 第四螢光體
- 75 . . . 第五螢光體
- 100 . . . 發光裝置

【圖1】



201809221

申請日:106/05/25

IPC分類:

【發明摘要】

【中文發明名稱】

發光裝置

【英文發明名稱】

LIGHT EMITTING DEVICE

【中文】

本發明提供一種具有優異之演色性之發光裝置。

本發明之發光裝置係具備於410 nm以上且440 nm以下之範圍具有發光峰值波長之發光元件、及螢光構件者，且上述螢光構件包含第一螢光體、第二螢光體、第三螢光體、第四螢光體及第五螢光體作為螢光體，該第一螢光體係於430 nm以上且500 nm以下之範圍具有發光峰值波長，且包含於組成中含有Cl且藉由Eu而活化之鹼土類磷酸鹽，該第二螢光體係於440 nm以上且550 nm以下之範圍具有發光峰值波長，且包含藉由Eu而活化之鹼土類鋁酸鹽、以及於組成中含有Ca、Mg及Cl且藉由Eu而活化之矽酸鹽中之至少一者，該第三螢光體係於500 nm以上且600 nm以下之範圍具有發光峰值波長，且包含藉由Ce而活化之稀土類鋁酸鹽，該第四螢光體係於610 nm以上且650 nm以下之範圍具有發光峰值波長，且包含於組成中含有Sr及Ca中之至少一者以及Al且藉由Eu而活化之氮化矽，該第五螢光體係於650 nm以上且670 nm以下之範圍具有發光峰值波長，且包含藉由Mn而活化之氟鍺酸鹽。

【英文】

A light emitting device includes a light emitting element having a peak emission wavelength of 410 nm to 440nm and a phosphor member.

The phosphor member includes a first phosphor having a peak emission wavelength of 430 nm to 500 nm and containing an alkaline-earth phosphate, a second phosphor having a peak emission wavelength of 440 nm to 550 nm and containing at least one of an alkaline-earth aluminate and a silicate containing Ca, Mg, and Cl, a third phosphor having a peak emission wavelength of 500 nm to 600 nm and containing a rare-earth aluminate, a fourth phosphor having a peak emission wavelength of 610 nm to 650 nm and containing a silicon nitride containing Al and at least one of Sr and Ca, and a fifth phosphor having a peak emission wavelength of 650 nm to 670 nm and containing a fluorogermanate.

【指定代表圖】

圖1

【代表圖之符號簡單說明】

10	發光元件
20	第1引線
30	第2引線
40	成形體
42	樹脂部
50	螢光構件
60	導線
70	螢光體
71	第一螢光體
72	第二螢光體

73	第三螢光體
74	第四螢光體
75	第五螢光體
100	發光裝置

【發明說明書】

【中文發明名稱】

發光裝置

【英文發明名稱】

LIGHT EMITTING DEVICE

【技術領域】

本發明係關於一種發光裝置。

【先前技術】

作為使用發光二極體(以下亦記載為「LED」)發出白色系之光之發光裝置，例如，有將發光為藍色之LED與發光為黃色之螢光體組合而成之發光裝置。該發光裝置藉由LED之藍色光與利用由該光激發之螢光體所產生之黃色光混色而發出白色系之光。於此種發光裝置中，可見光區域中之發射強度較強且發光效率較高，但存在無法充分地獲得藍綠色區域及紅色區域中之發射強度之情形。因此，於照射物之顏色之顯現方法(以下稱為「演色性」)具有進一步改良之餘地。

此處，光源之演色性之評價順序係規定為根據JIS Z8726對將具有特定反射率特性之試驗色(R1至R15)利用試驗光源與基準光源分別進行測色之情形時之色差 ΔE_i (i 為1至15之整數)進行數值計算來算出演色評價數而進行。演色評價數 R_i (i 為1至15之整數)之上限為100。亦即，試驗光源與對應於其之色溫之基準光源之色差越小，則演色評價數變得越高而越接近於100。演色評價數中，將R1至R8之平均值稱為平均演色評價數(以下亦記載為 R_a)，將R9至R15稱為特殊演色評價數。關於特殊演色評價數，R9設為紅色，R10設為黃色，R11設為綠色，R12設為藍色，R13設為西方人

之皮膚之顏色，R14設為樹葉之顏色，R15設為日本人之皮膚之顏色。

為了提高光源之演色性，提出有使用發光為藍色之LED、以及作為發光為綠色至黃色之2種螢光體之例如氯矽酸鹽螢光體、及Y或Tb之石榴石螢光體的發光裝置(例如參照專利文獻1)。又，為了進一步提高演色性，提出有除了使用發光為綠色至黃色之螢光體以外還使用發光為紅色之螢光體的發光裝置(例如參照專利文獻2)。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻1]日本專利特表2003-535477號公報

[專利文獻2]日本專利特開2008-034188號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

於先前技術之發光裝置中，藉由使用發光為黃色、綠色、紅色等之螢光體，可於某種程度上減少相當於該等顏色之波長區域之色差。然而，難以使主要源自發光元件之藍色區域之發光強度接近於基準光源而縮小藍色區域之色差。例如，亦考慮調節螢光體之量或添加擴散材料而調節藍色之發光強度，但無法達到滿意之解決。此處，特殊演色評價數R12一般而言較大程度地與藍色之波長區域之發光有關，於先前技術之發光裝置中R12之數值有變低之傾向。為了製成具有較高之演色性之發光裝置，必須以於可見光區域中獲得如太陽光源般紫色至藍色、繼而綠色至黃色、繼而橙色至紅色之一連串之連續之發光光譜的方式構成發光裝置，而提高該R12之數值。

作為解決此種問題之發光裝置，可列舉使用在不參與演色評價數之

算出之近紫外區域具有發光峰值波長之發光元件的發光裝置。然而，近紫外區域之光由於含有較多紫外線之成分，故而存在不僅對人體或照射物造成不良影響而且使發光裝置之構成構件劣化或使發光裝置之發光效率大幅度降低之問題。

因此，本發明之一實施形態之目的在於解決如上所述之問題，提供一種具有優異之演色性的發光裝置。

[解決問題之技術手段]

用以解決上述問題之具體手段如下所述，本發明包含以下態樣。

第一態樣係一種發光裝置，其具備於410 nm以上且440 nm以下之範圍具有發光峰值波長之發光元件、及螢光構件。上述螢光構件包含第一螢光體、第二螢光體、第三螢光體、第四螢光體及第五螢光體作為螢光體，該第一螢光體係於430 nm以上且500 nm以下之範圍具有發光峰值波長，且包含於組成中含有Cl且藉由Eu而活化之鹼土類磷酸鹽，該第二螢光體係於440 nm以上且550 nm以下之範圍具有發光峰值波長，且包含藉由Eu而活化之鹼土類鋁酸鹽、以及於組成中含有Ca、Mg及Cl且藉由Eu而活化之矽酸鹽中之至少一者，該第三螢光體係於500 nm以上且600 nm以下之範圍具有發光峰值波長，且包含藉由Ce而活化之稀土類鋁酸鹽，該第四螢光體係於610 nm以上且650 nm以下之範圍具有發光峰值波長，且包含於組成中含有Sr及Ca中之至少一者以及Al且藉由Eu而活化之氮化矽，該第五螢光體係於650 nm以上且670 nm以下之範圍具有發光峰值波長，且包含藉由Mn而活化之氟鍍酸鹽。

[發明之效果]

根據本發明之一實施形態，可提供一種具有優異之演色性之發光裝

置。

【圖式簡單說明】

圖1係表示本實施形態之發光裝置之一例之概略剖視圖。

圖2係表示實施例1至3及比較例1之發光裝置之發光光譜之圖。

圖3係表示實施例4至7及比較例1之發光裝置之發光光譜之圖。

圖4係表示實施例8至11及比較例2之發光裝置之發光光譜之圖。

圖5係表示實施例12至15及比較例2之發光裝置之發光光譜之圖。

圖6係表示實施例16至19及比較例3之發光裝置之發光光譜之圖。

圖7係表示實施例20至23及比較例3之發光裝置之發光光譜之圖。

圖8係表示實施例24及比較例4之發光裝置之發光光譜之圖。

圖9係表示實施例25及比較例5之發光裝置之發光光譜之圖。

【實施方式】

以下，對用以實施本發明之形態進行說明。但是，以下所示之實施形態係對用以將本發明之技術思想具體化之發光裝置進行例示者，本發明並不限定於以下之發光裝置。再者，於本說明書中，顏色名與色度座標之關係、光之波長範圍與單色光之顏色名之關係等依照JIS Z8110。又，關於組成物中之各成分之含量，於組成物中存在複數種相當於各成分之物質之情形時，只要事先無特別說明，則意指組成物中所存在之該複數種物質之合計量。

[發光裝置]

圖1係本發明之一實施形態之發光裝置之概略剖視圖。發光裝置100具備於410 nm以上且440 nm以下之範圍具有發光峰值波長之發光元件10、及螢光構件50。上述螢光構件50包含第一螢光體71、第二螢光體

72、第三螢光體73、第四螢光體74及第五螢光體75之至少5種作為螢光體70。第一螢光體71於430 nm以上且500 nm以下之範圍具有發光峰值波長，且包含於組成中含有Cl且藉由Eu而活化之鹼土類磷酸鹽。第二螢光體72於440 nm以上且550 nm以下之範圍具有發光峰值波長，且包含藉由Eu而活化之鹼土類鋁酸鹽、以及於組成中含有Ca、Mg及Cl且藉由Eu而活化之矽酸鹽中之至少一者。第三螢光體73於500 nm以上且600 nm以下之範圍具有發光峰值波長，且包含藉由Ce而活化之稀土類鋁酸鹽。第四螢光體74於610 nm以上且650 nm以下之範圍具有發光峰值波長，且包含於組成中含有Sr及Ca中之至少一者及Al且藉由Eu而活化之氮化矽。第五螢光體75於650 nm以上且670 nm以下之範圍具有發光峰值波長，且包含藉由Mn而活化之氟鎳酸鹽。上述第一螢光體71相對於上述螢光構件50中所包含之上述螢光體70之總量的含有率較佳為20質量%以上且80質量%以下。

藉由具備具有特定發光峰值波長之發光元件10、及包含至少5種特定螢光體且以特定範圍之含量包含第一螢光體71之螢光構件50，而能夠於演色評價數之算出所涉及之可見光區域之短波側至長波側之極廣之範圍使發光裝置100之發光光譜接近於基準光源之光譜。藉此，能夠達成優異之演色性。又，藉由包含於特定波長區域具有發光峰值之發光元件10，而能夠達成作為光源之安全性與較高之發光效率。進而，藉由具備特定之發光元件10、及以特定含量包含第一螢光體71之螢光構件50，尤其能夠提高特殊演色評價數R12。

關於平均演色評價數Ra，CIE(Commission Internationale de L'Eclairage，國際照明委員會)於1986年發佈了螢光燈所應具備之演色性

之指南。根據該指南，與所使用之場所相對應之較佳之平均演色評價數Ra係於進行普通作業之工廠設為60以上且未達80，於住宅、旅館、餐廳、商店、辦公室、學校、醫院、進行精密作業之工廠等設為80以上且未達90，於要求較高之演色性之進行臨床檢查之場所、美術館等設為90以上。

本實施形態之發光裝置100之Ra例如為80以上，較佳為90以上，更佳為95以上。又，發光裝置100之特殊演色評價數R9至R15分別例如為50以上，較佳為70以上，更佳為90以上。尤其是R12例如為60以上，較佳為75以上，更佳為90以上。又，特殊演色評價數R9至R15之總和(以下亦稱為Rt)例如為570以上，較佳為600以上，更佳為650以上。

發光裝置100所發出之光係發光元件10之光與第一螢光體71、第二螢光體72、第三螢光體73、第四螢光體74及第五螢光體75所發出之螢光之混色光，例如可設為CIE1931所規定之色度座標為 $x = 0.00$ 至 0.50 且 $y = 0.00$ 至 0.50 之範圍內所包含之光，亦可設為 $x = 0.25$ 至 0.40 且 $y = 0.25$ 至 0.40 之範圍內所包含之光。又，發光裝置100所發出之光之相關色溫例如為2000 K以上或2500 K以上。又，相關色溫為7500 K以下或7000 K以下。

基於圖1對本實施形態之發光裝置100進行詳細說明。發光裝置100係表面安裝型發光裝置之一例。

發光裝置100發出可見光之短波長側(例如380 nm以上且485 nm以下之範圍)之光，且具有發光峰值波長處於410 nm以上且440 nm以下之範圍內之氮化鎵系化合物半導體之發光元件10、及供載置發光元件10之成形體40。成形體40係第1引線20及第2引線30與樹脂部42一體成形而成者。

或者，亦可代替樹脂部42而將陶瓷作為材料並利用已知之方法形成成形體40。成形體40形成有具有底面及側面之凹部，且於凹部之底面載置有發光元件10。發光元件10具有一對正負之電極，該一對正負之電極分別經由導線60與第1引線20及第2引線30電性連接。發光元件10由螢光構件50被覆。螢光構件50係含有例如作為對來自發光元件10之光進行波長轉換之螢光體70的第一螢光體71、第二螢光體72、第三螢光體73、第四螢光體74及第五螢光體75之至少5種螢光體、以及樹脂而成。

(發光元件10)

發光元件10之發光峰值波長處於410 nm以上且440 nm以下之範圍，就發光效率之觀點而言，較佳為處於420 nm以上且440 nm以下之範圍。藉由使用在該範圍具有發光峰值波長之發光元件10作為激發光源，而能夠構成發出來自發光元件10之光與來自螢光體70之螢光之混色光的發光裝置100。又，能夠有效地利用自發光元件10發射至外部之光，故而能夠減少自發光裝置100出射之光之損耗，從而能夠獲得高效率之發光裝置100。進而，由於發光峰值波長處於較近紫外區域長之波長側，且紫外線之成分較少，故而作為光源之安全性及發光效率優異。

發光元件10之發光光譜之半值寬例如可設為30 nm以下。

對於發光元件10，較佳為使用LED等半導體發光元件。藉由使用半導體發光元件作為光源，能夠獲得高效率且輸出相對於輸入之線性較高並且亦耐機械衝擊之穩定之發光裝置100。

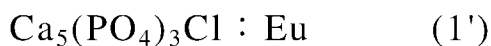
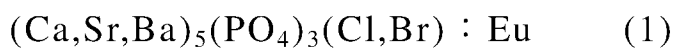
作為半導體發光元件，例如可使用利用氮化物系半導體($\text{In}_X\text{Al}_Y\text{Ga}_{1-X-Y}\text{N}$ ，此處X及Y滿足 $0 \leq X$ 、 $0 \leq Y$ 、 $X + Y \leq 1$)之發光為藍色、綠色等之半導體發光元件。

(螢光構件50)

螢光構件50例如可包含螢光體70及樹脂(未圖示)。螢光構件50包含吸收自發光元件10發出之光且發光為藍色之第一螢光體71之至少1種、發光為綠色之第二螢光體72之至少1種、發光為黃色之第三螢光體73之至少1種、發光為紅色之第四螢光體74之至少1種、及發光為深紅色之第五螢光體75之至少1種作為螢光體70。第一螢光體71至第五螢光體75具有互不相同之組成。藉由適當選擇第一螢光體71至第五螢光體75之構成比率，能夠將發光裝置100之發光效率、演色性等特性設為所需之範圍。

第一螢光體71

第一螢光體71係於430 nm以上且500 nm以下之範圍具有發光峰值波長並且包含於組成中含有Cl且藉由Eu而活化之鹼土類磷酸鹽的藍色發光之螢光體。第一螢光體71例如較佳為具有下述式(1)所示之組成，更佳為具有下述式(1')所示之組成。藉此，能夠相對較容易地獲得以下將要說明之第一螢光體71之各發光特性。



第一螢光體71之極大激發波長例如為360 nm以上且440 nm以下，較佳為370 nm以上且430 nm以下。於上述發光元件10之發光峰值波長之範圍內，能夠高效率地使該第一螢光體激發。第一螢光體71之發光峰值波長例如為430 nm以上且500 nm以下之範圍，較佳為處於440 nm以上且480 nm以下之範圍。藉由設為此種範圍，發光裝置100之發光光譜係尤其於藍色區域中第一螢光體71之發光光譜與發光元件10之發光光譜及第二螢光體72之發光光譜之重複變少。進而，對於發光裝置100之發光光譜，藉由

第一螢光體71之發光光譜、及發光元件10之發光光譜而容易使先前僅源自發光元件之藍色區域之發光強度接近於基準光源，從而能夠提高發光裝置100之演色性。第一螢光體71之發光光譜中之半值寬例如為29 nm以上且49 nm以下，較佳為34 nm以上且44 nm以下。藉由設為此種半值寬之範圍，能夠提高色純度，使藍色區域中之發光光譜接近於基準光源，從而能夠進一步提高發光裝置100之演色性。

於例如發出相關色溫為2000 K以上且7500 K以下之光之發光裝置100之情形時，第一螢光體71相對於螢光構件50中之總螢光體量之含有率(第一螢光體量/總螢光體量；以下亦簡稱為「第一螢光體71之含有率」)例如為20質量%以上，較佳為25質量%以上，更佳為40質量%以上。又，第一螢光體71之含有率例如為80質量%以下，較佳為75質量%以下，更佳為70質量%以下。於第一螢光體71之含有率為上述範圍內時，能夠使發光裝置100之發光光譜更接近於基準光源，故而能夠進一步提高演色性。

於例如發出相關色溫為2000 K以上且7500 K以下之光之發光裝置100之情形時，第一螢光體71相對於第三螢光體73之含有比(第一螢光體/第三螢光體)例如為0.3以上且7以下，較佳為0.5以上且6.5以下，更佳為0.6以上且6以下，進而較佳為1.8以上且6以下。於含有比為上述範圍內時，能夠使發光裝置100之發光光譜更接近於基準光源，故而能夠進一步提高演色性。

於由發光裝置100獲得之於橫軸取波長、於縱軸取相對發光強度之發光光譜中，於例如發出相關色溫為2000 K以上且7500 K以下之光之發光裝置100之情形時，第一螢光體71之發光峰值強度相對於發光元件10之發光峰值強度之比(第一螢光體71之發光峰值強度/發光元件10之發光峰值強

度；以下亦簡稱為「發光峰值強度比」)例如為0.15以上且2以下，較佳為0.3以上且1.8以下，更佳為0.5以上且1.5以下。於發光峰值強度比為上述範圍內時，能夠使發光裝置100之發光光譜更接近於基準光源，故而能夠進一步提高演色性。此處發光峰值強度比係將410 nm以上且440 nm以下之範圍內之發光強度之最大值視為發光元件10之發光峰值強度且將超過440 nm且470 nm以下之範圍內之發光強度之最大值視為第一螢光體71之發光峰值強度而算出。

又，於例如發出相關色溫為5500 K以上且7500 K以下之光之發光裝置100之情形時，第一螢光體71之含有率例如為30質量%以上，較佳為35質量%以上，更佳為45質量%以上。又，第一螢光體71之含有率例如為80質量%以下，較佳為77質量%以下，更佳為75質量%以下。於含有比率為上述範圍內時，能夠使發光裝置之發光光譜更接近於基準光源，故而能夠進一步提高演色性。

又，於例如發出相關色溫為5500 K以上且7500 K以下之光之發光裝置100之情形時，第一螢光體71相對於第三螢光體73之含有比例例如為0.9以上且6以下，較佳為1.5以上且5.9以下，更佳為2.5以上且5.85以下。於含有比為上述範圍內時，能夠使發光裝置100之發光光譜更接近於基準光源，故而能夠進一步提高演色性。

又，於例如發出相關色溫為5500 K以上且7500 K以下之光之發光裝置100之情形時，第一螢光體71相對於發光元件10之發光峰值強度比例例如為0.4以上且1.5以下，較佳為0.45以上且1.47以下，更佳為0.70以上且1.44以下。於發光峰值強度比為上述範圍內時，能夠使發光裝置100之發光光譜更接近於基準光源，故而能夠進一步提高演色性。

又，於例如發出相關色溫為4500 K以上且未達5500 K之光之發光裝置100之情形時，第一螢光體71之含有率例如為30質量%以上，較佳為45質量%以上，更佳為55質量%以上。又，第一螢光體71之含有率例如為80質量%以下，較佳為78質量%以下，更佳為76質量%以下。於含有比率為上述範圍內時，能夠使發光裝置100之發光光譜更接近於基準光源，故而能夠進一步提高演色性。

又，於例如發出相關色溫為4500 K以上且未達5500 K之光之發光裝置100之情形時，第一螢光體71相對於第三螢光體73之含有比例例如為0.8以上且5.5以下，較佳為1.5以上且5.4以下，更佳為2以上且5.35以下。於含有比為上述範圍內時，能夠使發光裝置100之發光光譜更接近於基準光源，故而能夠進一步提高演色性。

又，於例如發出相關色溫為4500 K以上且未達5500 K之光之發光裝置100之情形時，第一螢光體71相對於發光元件10之發光峰值強度比例例如為0.4以上且1.5以下，較佳為0.5以上且1.45以下，更佳為0.6以上且1.4以下。於發光峰值強度比為上述範圍內時，能夠使發光裝置100之發光光譜更接近於基準光源，故而能夠進一步提高演色性。

又，於例如發出相關色溫為3500 K以上且未達4500 K之光之發光裝置100之情形時，第一螢光體71之含有率例如為20質量%以上，較佳為50質量%以上，更佳為55質量%以上。又，第一螢光體71之含有率例如為75質量%以下，較佳為70質量%以下，更佳為64質量%以下。於含有比率為上述範圍內時，能夠使發光裝置100之發光光譜更接近於基準光源，故而能夠進一步提高演色性。

又，於例如發出相關色溫為3500 K以上且未達4500 K之光之發光裝

置100之情形時，第一螢光體71相對於第三螢光體73之含有比例如為0.6以上且4.2以下，較佳為1.8以上且4以下，更佳為2.2以上且3.3以下。於含有比為上述範圍內時，能夠使發光裝置100之發光光譜更接近於基準光源，故而能夠進一步提高演色性。

又，於例如發出相關色溫為3500 K以上且未達4500 K之光之發光裝置100之情形時，第一螢光體71相對於發光元件10之發光峰值強度比例如為0.3以上且1.3以下，較佳為0.6以上且1.25以下，更佳為0.8以上且1.1以下。於發光峰值強度比為上述範圍內時，能夠使發光裝置100之發光光譜更接近於基準光源，故而能夠進一步提高演色性。

又，於例如發出相關色溫為2500 K以上且未達3500 K之光之發光裝置100之情形時，第一螢光體71之含有率例如為30質量%以上，較佳為35質量%以上，更佳為40質量%以上。又，第一螢光體71之含有率例如為65質量%以下，較佳為60質量%以下，更佳為55質量%以下。於含有比率為上述範圍內時，能夠使發光裝置100之發光光譜更接近於基準光源，故而能夠進一步提高演色性。

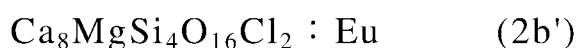
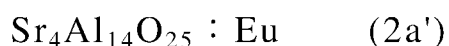
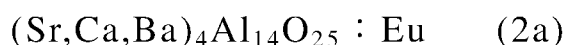
又，於例如發出相關色溫為2500 K以上且未達3500 K之光之發光裝置100之情形時，第一螢光體71相對於第三螢光體73之含有比例如為1以上且4以下，較佳為1.5以上且3.5以下，更佳為1.7以上且2.7以下。於含有比為上述範圍內時，能夠使發光裝置100之發光光譜更接近於基準光源，故而能夠進一步提高演色性。

又，於例如發出相關色溫為2500 K以上且未達3500 K之光之發光裝置100之情形時，第一螢光體71相對於發光元件10之發光峰值強度比例如為0.2以上且1.4以下，較佳為0.5以上且1.2以下，更佳為0.7以上且1.1以

下。於發光峰值強度比為上述範圍內時，能夠使發光裝置100之發光光譜更接近於基準光源，故而能夠進一步提高演色性。

第二螢光體72

第二螢光體72係於440 nm以上且550 nm以下之範圍具有發光峰值波長並且包含藉由Eu而活化之鹼土類鋁酸鹽、以及於組成中含有Ca、Mg及Cl且藉由Eu而活化之矽酸鹽中之至少一者的綠色發光之螢光體。第二螢光體72較佳為至少包含上述鹼土類鋁酸鹽。上述鹼土類鋁酸鹽例如較佳為具有下述式(2a)所示之組成，更佳為具有下述式(2a')所示之組成。上述矽酸鹽例如較佳為具有下述式(2b)所示之組成，更佳為具有下述式(2b')所示之組成。藉由具有特定之組成，能夠相對較容易地獲得以下將要說明之第二螢光體72之各發光特性。



於第二螢光體72具有式(2b)所示之組成之情形時，第二螢光體72包含選自由Ca、Sr及Ba所組成之群中之至少1種，但較佳為至少包含Ca，更佳為Ca、Sr及Ba中之Ca含有率為90莫耳%以上。第二螢光體包含選自由F、Cl及Br所組成之群中之至少1種，但較佳為至少包含Cl，更佳為F、Cl及Br中之Cl含有率為90莫耳%以上。

第二螢光體72之極大激發波長例如為270 nm以上且470 nm以下，較佳為370 nm以上且460 nm以下。於上述發光元件10之發光峰值波長之範圍中，能夠高效率地使該第二螢光體激發。

於第二螢光體72具有式(2a)所示之組成之情形時，其發光峰值波長例如為400 nm以上且550 nm以下，較佳為460 nm以上且530 nm以下。又，發光光譜中之半值寬例如為58 nm以上且78 nm以下，較佳為63 nm以上且73 nm以下。

於第二螢光體72具有式(2b)所示之組成之情形時，其發光峰值波長例如為510 nm以上且540 nm以下，較佳為520 nm以上且530 nm以下。又，發光光譜中之半值寬例如為50 nm以上且75 nm以下，較佳為58 nm以上且68 nm以下。

藉由使用此種第二螢光體72之至少1種，能夠提高色純度，使綠色區域中之發光光譜接近於基準光源，從而能夠進一步提高發光裝置100之演色性。

於例如發出相關色溫為2000 K以上且7500 K以下之光之發光裝置100之情形時，第二螢光體72相對於螢光構件50中之總螢光體量之含有率(第二螢光體量/總螢光體量；以下亦簡稱為「第二螢光體72之含有率」)為0.5質量%以上，較佳為0.7質量%以上，更佳為1質量%以上。又，第二螢光體72之含有率為30質量%以下，較佳為20質量%以下，更佳為15質量%以下。

又，於例如發出相關色溫為5500 K以上且7500 K以下之光之發光裝置100之情形時，第二螢光體72之含有率例如為4質量%以上，較佳為5質量%以上，更佳為6質量%以上。又，第二螢光體72之含有率例如為20質量%以下，較佳為13質量%以下，更佳為11質量%以下。

又，於例如發出相關色溫為4500 K以上且未達5500 K之光之發光裝置100之情形時，第二螢光體72之含有率例如為0.5質量%以上，較佳為

0.7質量%以上，更佳為1質量%以上。又，第二螢光體72之含有率例如為4質量%以下，較佳為3質量%以下，更佳為2質量%以下。

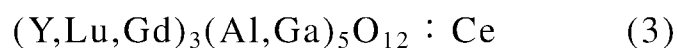
又，於例如發出相關色溫為3500 K以上且未達4500 K之光之發光裝置100之情形時，第二螢光體72之含有率例如為1.5質量%以上，較佳為2質量%以上，更佳為2.2質量%以上。又，第二螢光體72之含有率例如為5質量%以下，較佳為3.5質量%以下，更佳為3質量%以下。

又，於例如發出相關色溫為2500 K以上且未達3500 K之光之發光裝置100之情形時，第二螢光體72之含有率例如為1.5質量%以上，較佳為2質量%以上，更佳為2.2質量%以上。又，第二螢光體72之含有率例如為5質量%以下，較佳為3.5質量%以下，更佳為3質量%以下。

若第二螢光體72之含有率為上述範圍內，則能夠使發光裝置100之綠色區域中之發光光譜更接近於基準光源，從而能夠進一步提高演色性。

第三螢光體73

第三螢光體73係於500 nm以上且600 nm以下之範圍具有發光峰值波長且包含藉由Ce而活化之稀土類鋁酸鹽的黃色發光之螢光體。第三螢光體73例如較佳為具有下述式(3)所示之組成，更佳為具有下述式(3')所示之組成。藉此，能夠相對較容易地獲得以下將要說明之第三螢光體73之各發光特性。



第三螢光體73之極大激發波長例如為220 nm以上且490 nm以下，較佳為430 nm以上且470 nm以下。於上述發光元件10之發光峰值波長之範圍中，能夠高效率地使該第三螢光體激發。第三螢光體73之峰值波長例如

為480 nm以上且630 nm以下，較佳為500 nm以上且560 nm以下。藉由設為此種範圍，能夠減少與第二螢光體72之發光光譜之重複，使黃色區域中之發光光譜接近於基準光源，從而能夠進一步提高發光裝置10之演色性。第三螢光體73之發光光譜中之半值寬例如為95 nm以上且115 nm以下，較佳為100 nm以上且110 nm以下。藉由設為此種半值寬之範圍，能夠提高色純度，使黃色區域中之發光光譜接近於基準光源，故而能夠進一步提高發光裝置100之演色性。

於例如發出相關色溫為2000 K以上且7500 K以下之光之發光裝置100之情形時，第三螢光體73相對於螢光構件50中之總螢光體量之含有率(第三螢光體量/總螢光體量；以下亦簡稱為「第三螢光體73之含有率」)例如為8質量%以上，較佳為10質量%以上，更佳為12質量%以上。又，第三螢光體73之含有率例如為40質量%以下，較佳為30質量%以下，更佳為25質量%以下。

又，於例如發出相關色溫為5500 K以上且7500 K以下之光之發光裝置100之情形時，第三螢光體73之含有率例如為8質量%以上，較佳為10質量%以上，更佳為12質量%以上。又，第三螢光體73之含有率例如為40質量%以下，較佳為30質量%以下，更佳為22質量%以下。

又，於例如發出相關色溫為4500 K以上且未達5500 K之光之發光裝置100之情形時，第三螢光體73之含有率例如為10質量%以上，較佳為12質量%以上，更佳為14質量%以上。又，第三螢光體73之含有率例如為45質量%以下，較佳為30質量%以下，更佳為25質量%以下。

又，於例如發出相關色溫為3500 K以上且未達4500 K之光之發光裝置100之情形時，第三螢光體73之含有率例如為10質量%以上，較佳為15

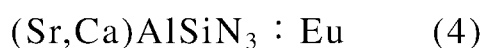
質量%以上，更佳為17.5質量%以上。又，第三螢光體73之含有率例如為50質量%以下，較佳為35質量%以下，更佳為25質量%以下。

又，於例如發出相關色溫為2500 K以上且未達3500 K之光之發光裝置100之情形時，第三螢光體73之含有率例如為15質量%以上，較佳為17.5質量%以上，更佳為20質量%以上。又，第三螢光體73之含有率例如為40質量%以下，較佳為30質量%以下，更佳為25質量%以下。

若第三螢光體73之含有率為上述範圍內，則能夠使發光裝置100之黃色區域中之發光光譜更接近於基準光源，從而能夠進一步提高演色性。

第四螢光體74

第四螢光體74係於610 nm以上且650 nm以下之範圍具有發光峰值波長並且包含於組成中含有Sr及Ca中之至少一者以及Al且藉由Eu而活化之氮化矽的紅色發光之螢光體。第四螢光體74例如較佳為具有下述式(4)所示之組成。藉此，能夠相對較容易地獲得以下將要說明之第四螢光體74之各發光特性。



於第四螢光體74具有式(4)所示之組成之情形時，第四螢光體74包含選自由Sr及Ca所組成之群中之至少1種，但較佳為包含Sr及Ca兩者，更佳為包含Sr及Ca兩者且Sr及Ca中之Sr含有率為0.8莫耳%以上。藉此，能夠將第四螢光體74之發光峰值波長設為所需範圍。

第四螢光體74之發光峰值波長例如為620 nm以上且650 nm以下，較佳為630 nm以上且645 nm以下。若為上述下限值以上，則下述第五螢光體75之發光峰值波長與第四螢光體74之發光峰值波長之間之發光強度不會不足，而能夠使紅色區域中之發光光譜更接近於基準光源。若為上述上

限值以下，則能夠減少第四螢光體74之發光光譜與第五螢光體75之發光光譜之重複，從而有效率地獲得第五螢光體75之發光光譜之效果，而能夠進一步提高演色性。第四螢光體74之發光光譜中之半值寬例如為80 nm以上且100 nm以下，較佳為85 nm以上且95 nm以下。藉由設為此種半值寬之範圍，從而第四螢光體74之發光光譜與第五螢光體75之發光光譜之重複變少，故而可有效率地獲得第五螢光體75之發光光譜之效果，而能夠進一步提高演色性。

於例如發出相關色溫為2000 K以上且7500 K以下之光之發光裝置100之情形時，第四螢光體74之含量相對於螢光構件中之總螢光體量之含有率(第四螢光體量/總螢光體量；以下亦簡稱為「第四螢光體74之含有率」)例如為0.5質量%以上，較佳為1質量%以上，更佳為1.5質量%以上。又，第四螢光體74之含有率例如為6質量%以下，較佳為5質量%以下，更佳為4質量%以下。

又，於例如發出相關色溫為5500 K以上且7500 K以下之光之發光裝置100之情形時，第四螢光體74之含有率例如為1質量%以上，較佳為1.5質量%以上，更佳為2質量%以上。又，第四螢光體74之含有率例如為6質量%以下，較佳為4質量%以下，更佳為3.8質量%以下。

又，於例如發出相關色溫為4500 K以上且未達5500 K之光之發光裝置100之情形時，第四螢光體74之含有率例如為0.5質量%以上，較佳為1質量%以上，更佳為1.5質量%以上。又，第四螢光體74之含有率例如為3.5質量%以下，較佳為3質量%以下，更佳為2.6質量%以下。

又，於例如發出相關色溫為3500 K以上且未達4500 K之光之發光裝置100之情形時，第四螢光體74之含有率例如為1質量%以上，較佳為1.5

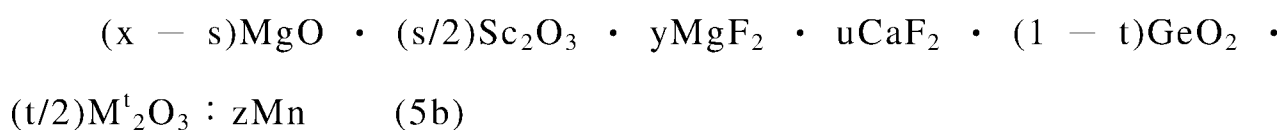
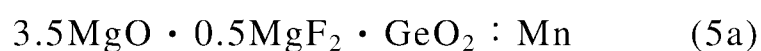
質量%以上，更佳為2.27質量%以上。又，第四螢光體74之含有率例如為4.8質量%以下，較佳為3.5質量%以下，更佳為3質量%以下。

又，於例如發出相關色溫為2500 K以上且未達3500 K之光之發光裝置100之情形時，第四螢光體74之含有率例如為2.5質量%以上，較佳為3質量%以上，更佳為3.2質量%以上。又，第四螢光體74之含有率例如為4.5質量%以下，較佳為4質量%以下，更佳為3.5質量%以下。

若第四螢光體74之含有率為上述範圍內，則能夠使發光裝置100之紅色區域中之發光光譜更接近於基準光源，從而能夠進一步提高演色性。

第五螢光體75

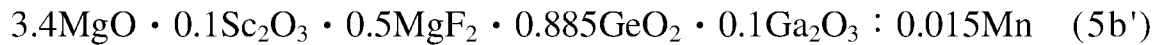
第五螢光體係於650 nm以上且670 nm以下之範圍具有發光峰值波長且包含藉由Mn而活化之氟鎳酸鹽的深紅色發光之螢光體。第五螢光體75例如較佳為具有下述式(5a)或(5b)所示之組成之氟鎳酸鹽之至少1種。具有式(5a)或(5b)所示之組成之螢光體之發光峰值波長較紅色發光之其他螢光體長，為650 nm以上。因此，能夠有效地使長波長區域之發光光譜接近於基準光源，從而能夠進一步提高發光裝置100之演色性。



其中，式(5b)中，x、y、z、s、t及u滿足 $2.0 \leq x \leq 4.0$ 、 $0 < y < 1.5$ 、 $0 < z < 0.05$ 、 $0 \leq s < 0.5$ 、 $0 < t < 0.5$ 、 $0 \leq u < 1.5$ ，進而較佳為滿足 $y + u < 1.5$ 。又，上述通式(5b)中之 M^1 係選自由Al、Ga及In所組成之群中之至少1種。

式(5b)中，較佳為 $0.05 \leq s \leq 0.3$ 、 $0.05 \leq t < 0.3$ ，藉此能夠進一步提

高亮度。進而，第五螢光體75較佳為具有下述式(5b')所示之組成。藉此，能夠藉由包含上述發光元件10之發光峰值波長之波長範圍之光將第五螢光體75高效率地激發。



第五螢光體75之發光光譜中之半值寬例如為45 nm以下，較佳為40 nm以下。藉由設為此種半值寬之範圍，能夠提高色純度，使紅色區域中之發光光譜接近於基準光源，從而能夠進一步提高發光裝置100之演色性。又，第五螢光體75之發光光譜於將最大發光強度設為100%之情形時，600 nm以上且620 nm以下之範圍內之平均發光強度例如為20%以下，較佳為10%以下。若為上述範圍，則下述第五螢光體75之發光光譜與第四螢光體74之發光光譜重複之情況變少，故而能夠更有效率地獲得第四螢光體74之發光光譜之效果，從而進一步提高演色性。

於例如發出相關色溫為2000 K以上且7500 K以下之光之發光裝置100之情形時，第五螢光體75相對於螢光構件50中之總螢光體量之含有率(第五螢光體量/總螢光體量；以下亦簡稱為「第五螢光體75之含有率」)例如為1質量%以上，較佳為2質量%以上，更佳為3質量%以上。又，第五螢光體75之含有率例如為40質量%以下，較佳為35質量%以下，更佳為30質量%以下。

又，於例如發出相關色溫為5500 K以上且7500 K以下之光之發光裝置100之情形時，第五螢光體75之含有率例如為1質量%以上，較佳為2質量%以上，更佳為3質量%以上。又，第五螢光體75之含有率例如為12質量%以下，較佳為6質量%以下，更佳為5.5質量%以下。

又，於例如發出相關色溫為4500 K以上且未達5500 K之光之發光裝

置100之情形時，第五螢光體75之含有率例如為3質量%以上，較佳為5質量%以上，更佳為7質量%以上。又，第五螢光體75之含有率例如為30質量%以下，較佳為20質量%以下，更佳為15質量%以下。

又，於例如發出相關色溫為3500 K以上且未達4500 K之光之發光裝置100之情形時，第五螢光體75之含有率例如為5質量%以上，較佳為8質量%以上，更佳為10質量%以上。又，第五螢光體75之含有率例如為28質量%以下，較佳為20質量%以下，更佳為16質量%以下。

又，於例如發出相關色溫為2500 K以上且未達3500 K之光之發光裝置100之情形時，第五螢光體75之含有率例如為15質量%以上，較佳為18質量%以上，更佳為20質量%以上。又，第五螢光體75之含有率例如為45質量%以下，較佳為40質量%以下，更佳為30質量%以下。

若第五螢光體75之含有率為上述範圍內，則能夠使發光裝置100之紅色區域中之發光光譜更接近於基準光源，從而能夠進一步提高演色性。

螢光構件50亦可視需要包含除第一螢光體71至第五螢光體75以外之其他螢光體。作為其他螢光體，可列舉： $\text{Ca}_3\text{Sc}_2\text{Si}_3\text{O}_{12} : \text{Ce}$ 、 $\text{CaSc}_2\text{O}_4 : \text{Ce}$ 、 $(\text{La}, \text{Y})_3\text{Si}_6\text{N}_{11} : \text{Ce}$ 、 $(\text{Ca}, \text{Sr}, \text{Ba})_3\text{Si}_6\text{O}_9\text{N}_4 : \text{Eu}$ 、 $(\text{Ca}, \text{Sr}, \text{Ba})_3\text{Si}_6\text{O}_{12}\text{N}_2 : \text{Eu}$ 、 $(\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca})\text{Si}_2\text{O}_2\text{N}_2 : \text{Eu}$ 、 $(\text{Ca}, \text{Sr}, \text{Ba})_2\text{Si}_5\text{N}_8 : \text{Eu}$ 、 $(\text{Ca}, \text{Sr}, \text{Ba})\text{S} : \text{Eu}$ 、 $(\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca})\text{Ga}_2\text{S}_4 : \text{Eu}$ 、 $\text{K}_2(\text{Si}, \text{Ti}, \text{Ge})\text{F}_6 : \text{Mn}$ 等。於螢光構件50包含其他螢光體之情形時，適當調整其含有率以便獲得本發明之發光特性。其他螢光體之含有率相對於總螢光體量例如為2質量%以下，較佳為1質量%以下。

(樹脂)

作為構成螢光構件50之樹脂，可列舉熱塑性樹脂及熱固性樹脂。作

為熱固性樹脂，具體而言可列舉：環氧樹脂、聚矽氧樹脂、環氧改性聚矽氧樹脂等改性聚矽氧樹脂等。

(其他成分)

螢光構件50除了包含螢光體70及樹脂以外，亦可視需要包含其他成分。作為其他成分，可列舉：二氧化矽、鈦酸鋇、氧化鈦、氧化鋁等填料、光穩定劑、著色劑等。於螢光構件包含其他成分之情形時，其含量並無特別限制，可根據目的等適當選擇。例如，於包含填料作為其他成分之情形時，其含量相對於樹脂100質量份可設為0.01至20質量份。

[實施例]

以下，對本發明之實施例進行具體說明，但本發明並不限定於該等實施例。

(螢光體70)

於製作發光裝置100之前，分別準備以下所示之第一螢光體71至第五螢光體75。

作為第一螢光體71，準備具有以 $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{Cl} : \text{Eu}$ 所示之組成且於460 nm附近具有發光峰值波長的藍色發光之螢光體(以下亦稱為「CCA」)。

作為第二螢光體72，準備具有以 $\text{Sr}_4\text{Al}_{14}\text{O}_{25} : \text{Eu}$ 所示之組成且於494 nm附近具有發光峰值波長的綠色發光之螢光體(以下亦稱為「SAE」)。

作為第三螢光體73，準備具有以 $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12} : \text{Ce}$ 所示之組成且於544 nm附近具有發光峰值波長之稀土類鋁石榴石螢光體(以下亦稱為「YAG」)。

作為第四螢光體74，準備具有以 $(\text{Sr}, \text{Ca})\text{AlSiN}_3 : \text{Eu}$ 所示之組成且於635 nm附近具有發光峰值波長的紅色發光之氮化物螢光體(以下亦稱為

「SCASN」)。

作為第五螢光體75，準備具有以 $3.4\text{MgO} \cdot 0.1\text{Sc}_2\text{O}_3 \cdot 0.5\text{MgF}_2 \cdot 0.885\text{GeO}_2 \cdot 0.1\text{Ga}_2\text{O}_3 : 0.015\text{Mn}$ 所示之組成且於658 nm附近具有發光峰值波長的深紅色發光之螢光體(以下亦稱為「MGF」)。

(發光元件10)

作為發光元件10，準備發光峰值波長為430 nm之藍紫色發光LED。

[評價]

對於以下實施例及比較例中所獲得之發光裝置100，測定發光色之色度座標、相關色溫(Tcp；K)、平均演色評價數(Ra)、特殊演色評價數(R9至R15)。又，算出特殊演色評價數R9至R15之總和(以下亦稱為Rt)。再者，將平均演色評價數及特殊演色評價數亦一併簡稱為「演色評價數」。

發光裝置100之發光光譜係使用總光通量測定裝置進行測定，該總光通量測定裝置使用積分球。

(實施例1)

發光裝置100之製作

將發光峰值波長為430 nm之藍紫色發光LED即發光元件10與第一螢光體71(CCA)、第二螢光體72(SAE)、第三螢光體73(YAG)、第四螢光體74(SCASN)及第五螢光體75(MGF)組合，以如下方式製作實施例1之發光裝置100。

將以第一螢光體71(CCA)相對於總螢光體量之含有率以質量基準計成為33.3%、將其他各螢光體相對於總螢光體量之含有率設為以下表1所示之值且相關色溫成為6500 K附近之方式調配的螢光體70添加至聚矽氧樹脂，並進行混合分散，其後，進一步進行消泡，藉此獲得含有螢光體之

樹脂組成物。此處第一螢光體之含量相對於樹脂量之比率(第一螢光體/樹脂)為15%。其次，將該含有螢光體之樹脂組成物注入、填充至發光元件10之上，進而進行加熱，藉此使樹脂組成物硬化。藉由此種步驟而製作實施例1之發光裝置100。

(實施例2至7)

將各螢光體之質量基準之含有率(%)以成為以下表1所示之值之方式變更，除此以外，以與實施例1相同之方式製作實施例2至7之發光裝置100。

(比較例1)

作為螢光體70，不使用第一螢光體71(CCA)而將第二螢光體72(SAE)、第三螢光體73(YAG)、第四螢光體74(SCASN)及第五螢光體75(MGF)組合使用，除此以外，以與實施例1相同之方式製作比較例1之發光裝置100。

關於藉由實施例1至7及比較例1所獲得之發光裝置100之評價結果，將除演色評價數以外之結果示於以下表1，將演色評價數之結果示於以下表2。

[表1]

	實施例1	實施例2	實施例3	實施例4	實施例5	實施例6	實施例7	比較例1	
第一螢光體含有率(%)	33.3	46.7	54.3	60.8	67.4	72.3	74.8	-	
第二螢光體含有率(%)	17.3	14.0	12.0	10.3	8.4	7.1	6.5	26.3	
第三螢光體含有率(%)	35.8	28.1	24.1	20.3	16.6	14.1	12.9	53.7	
第四螢光體含有率(%)	4.6	4.6	3.9	3.6	2.9	2.5	2.3	7.6	
第五螢光體含有率(%)	8.9	6.7	5.7	5.1	4.7	4.0	3.6	12.4	
第一螢光體/樹脂(%)	15	28	38	48	58	73	83	-	
第一螢光體/第三螢光體	0.93	1.66	2.25	2.99	4.06	5.11	5.81	-	
發光峰值強度比	0.42	0.50	0.57	0.75	0.88	1.08	1.43	-	
色度座標	x	0.319	0.317	0.314	0.325	0.307	0.308	0.309	0.316
	y	0.312	0.336	0.335	0.346	0.320	0.326	0.331	0.328
相關色溫(K)	6203	6226	6352	5779	6901	6754	6632	6317	

[表2]

	實施例1	實施例2	實施例3	實施例4	實施例5	實施例6	實施例7	比較例1
Ra	88	96	97	99	95	96	94	82
R1	92	98	98	99	94	96	96	93
R2	95	97	98	99	95	96	94	85
R3	86	96	97	98	97	95	92	79
R4	76	92	95	98	95	95	92	71
R5	89	96	97	98	95	96	96	87
R6	97	98	98	98	94	95	93	87
R7	84	94	96	99	98	95	92	76
R8	82	94	95	98	96	97	94	78
R9	77	93	91	96	95	94	96	82
R10	90	95	96	97	90	89	86	69
R11	77	92	94	96	93	96	95	78
R12	65	80	86	93	92	93	90	38
R13	93	98	98	99	94	96	95	90
R14	91	98	99	99	98	97	95	88
R15	85	94	95	98	94	96	95	81
Rt	578	651	659	678	655	661	652	526

根據表1及2，實施例1至7藉由包含第一螢光體71，從而Ra大於不包含第一螢光體71之比較例1。又，實施例1至7於R9至R15中亦能夠均具有60以上之較高之數值。

另一方面，於不包含第一螢光體71之比較例1中，Ra小於任一實施例，R12為38，與實施例相比相當低。

如表1所示，實施例1至7及比較例1係相關色溫均處於5500 K以上且7500 K以下之範圍。如表1所示，實施例4、5、6及7係第一螢光體71相對於總螢光體量之含有率為60質量%以上且80質量%以下，第一螢光體71相對於第三螢光體73之含有比包含於2.5以上且6.0以下之範圍。如表2所示，該等實施例4、5、6及7係R12之數值顯示90以上，並且Rt之數值顯示650以上，可知演色性特別優異。

圖2係將比較例1及實施例1至3之發光裝置100之發光光譜以530 nm之發光強度為基準標準化並進行比較之圖，圖3係將比較例1及實施例4至7之發光裝置100之發光光譜以530 nm之發光強度為基準標準化並進行比

較之圖。圖2及圖3之發光光譜表示相對於波長之相對發光強度。如表1所示，實施例4、5、6及7係發光光譜中之第一螢光體71相對於發光元件10之發光峰值的強度比為0.7以上且1.5以下。如表2所示，該等實施例4、5、6及7係R12之數值顯示90以上，並且Rt之數值顯示650以上，可知演色性特別優異。

(實施例8至15)

將各螢光體之含有率以成為以下表3所示之值之方式變更，將相關色溫調合至5000 K左右，除此以外，以與實施例1相同之方式製作實施例8至15之發光裝置100。

(比較例2)

作為螢光體70，不使用第一螢光體71(CCA)而將第二螢光體72(SAE)、第三螢光體73(YAG)、第四螢光體74(SCASN)及第五螢光體75(MGF)組合使用，且將相關色溫調合至5000 K左右，除此以外，以與實施例1相同之方式製作比較例2之發光裝置100。

關於藉由實施例8至15及比較例2所獲得之發光裝置100之評價結果，將除演色評價數以外之結果示於以下表3，將演色評價數之結果示於以下表4。

[表3]

	實施例8	實施例9	實施例10	實施例11	實施例12	實施例13	實施例14	實施例15	比較例2	
第一螢光體含有率(%)	33.9	50.6	58.1	62.5	66.0	70.2	71.9	75.5	-	
第二螢光體含有率(%)	3.2	2.4	2.0	1.8	1.6	1.4	1.4	1.2	4.9	
第三螢光體含有率(%)	39.4	29.1	23.4	20.8	18.9	16.5	16.2	14.2	60.6	
第四螢光體含有率(%)	3.1	2.7	2.5	2.4	2.2	1.9	1.8	1.6	3.9	
第五螢光體含有率(%)	20.3	15.2	14.0	12.5	11.3	9.9	8.6	7.5	30.7	
第一螢光體/樹脂(%)	20	40	50	60	70	85	100	120	-	
第一螢光體/第三螢光體	0.86	1.74	2.48	3.00	3.50	4.25	4.44	5.32	-	
發光峰值強度比	0.42	0.51	0.63	0.72	0.89	1.14	1.15	1.37	-	
色度座標	x	0.340	0.352	0.343	0.345	0.350	0.349	0.354	0.346	0.344
	y	0.351	0.352	0.345	0.348	0.355	0.357	0.362	0.358	0.354
相關色溫(K)	5150	4735	5018	4952	4815	4849	4675	4975	5006	

[表4]

	實施例8	實施例9	實施例10	實施例11	實施例12	實施例13	實施例14	實施例15	比較例2
Ra	87	98	97	98	99	98	99	98	78
R1	92	98	98	99	99	99	99	98	86
R2	89	96	98	99	99	98	98	97	79
R3	85	93	96	98	100	98	98	96	74
R4	85	93	94	98	98	96	95	94	73
R5	91	97	97	99	99	98	98	97	83
R6	87	95	98	98	98	97	98	97	76
R7	85	93	95	98	99	97	96	94	73
R8	86	93	95	98	100	98	96	95	76
R9	78	94	94	98	98	98	95	93	66
R10	74	89	96	99	99	96	97	95	54
R11	91	95	94	98	99	98	97	96	83
R12	69	86	91	98	96	93	92	90	35
R13	90	97	98	100	99	98	99	98	82
R14	92	95	97	98	99	99	99	98	85
R15	87	95	96	99	99	98	97	97	77
Rt	580	652	666	689	689	679	675	666	482

根據表3及4，實施例8至15藉由包含第一螢光體71，從而Ra大於不

包含第一螢光體71之比較例2。又，實施例8至15於R9至R15中亦能夠均具有60以上之較高之數值。

另一方面，於不包含第一螢光體71之比較例2中，Ra小於任一實施例，R12為35，與實施例相比相當低。

如表3所示，實施例8至15及比較例2係相關色溫均處於4500 K以上且5500 K以下之範圍。如表3所示，實施例10、11、12、13、14、15係第一螢光體71相對於總螢光體量之含有率為55質量%以上且80質量%以下，第一螢光體71相對於第三螢光體73之含有比包含於2.4以上且5.5以下之範圍。於該等實施例10、11、12、13、14、15中，如表4所示，R12之數值顯示90以上，並且Rt之數值顯示660以上，可知演色性特別優異。

圖4係將比較例2及實施例8至11之發光裝置100之發光光譜以530 nm之發光強度為基準標準化並進行比較之圖，圖5係將比較例2及實施例12至15之發光裝置100之發光光譜以530 nm之發光強度為基準標準化並進行比較之圖。圖4及圖5之發光光譜表示相對於波長之相對發光強度。如表3所示，實施例10、11、12、13、14及15係發光光譜中之第一螢光體71相對於發光元件10之發光峰值的強度比為0.6以上且1.5以下。如表4所示，該等實施例10、11、12、13、14及15係R12之數值顯示90以上，並且Rt之數值顯示660以上，可知演色性特別優異。

(實施例16至23)

將各螢光體之含有率以成為以下表5所示之值之方式變更，將相關色溫調合至4000 K左右，除此以外，以與實施例1相同之方式製作實施例16至23之發光裝置100。

(比較例3)

作為螢光體 70，不使用第一螢光體 71(CCA)而將第二螢光體 72(SAE)、第三螢光體 73(YAG)、第四螢光體 74(SCASN)及第五螢光體 75(MGF)組合使用，且將相關色溫調合至4000 K左右，除此以外，以與實施例1相同之方式製作比較例3之發光裝置100。

關於藉由實施例16至23及比較例3所獲得之發光裝置100之評價結果，將除演色評價數以外之結果示於以下表5，將演色評價數之結果示於以下表6。

[表5]

	實施例16	實施例17	實施例18	實施例19	實施例20	實施例21	實施例22	實施例23	比較例3	
第一螢光體含有率(%)	24.6	39.5	52.1	56.6	60.3	62.0	66.0	68.3	-	
第二螢光體含有率(%)	4.9	3.9	3.1	2.8	2.6	2.6	2.3	2.2	7.1	
第三螢光體含有率(%)	39.7	31.7	25.1	22.7	20.8	20.5	18.3	17.3	59.3	
第四螢光體含有率(%)	4.5	3.8	3.0	2.7	2.5	2.6	2.3	2.3	5.0	
第五螢光體含有率(%)	26.2	21.1	16.7	15.1	13.8	12.4	11.1	9.9	28.6	
第一螢光體/樹脂(%)	15	30	50	60	70	80	95	100	-	
第一螢光體/第三螢光體	0.62	1.25	2.08	2.49	2.91	3.03	3.60	3.95	-	
發光峰值強度比	0.38	0.51	0.70	0.83	1.01	1.03	1.20	1.17	-	
色度座標	x	0.381	0.380	0.385	0.380	0.377	0.384	0.384	0.377	0.390
	y	0.360	0.364	0.378	0.379	0.378	0.385	0.384	0.381	0.390
相關色溫(K)	3819	3885	3875	3999	4074	3945	3947	4089	3825	

[表6]

	實施例16	實施例17	實施例18	實施例19	實施例20	實施例21	實施例22	實施例23	比較例3
Ra	91	94	98	99	99	98	99	98	84
R1	97	97	99	99	100	99	99	98	90
R2	95	97	99	99	99	99	99	99	85
R3	88	92	97	98	99	99	98	98	81
R4	84	89	97	98	98	98	97	96	82
R5	93	95	98	99	99	99	98	98	87
R6	95	98	99	99	99	99	98	99	82
R7	87	92	98	99	98	98	97	96	81
R8	86	91	97	98	99	97	96	95	83
R9	86	88	96	97	100	92	93	88	77
R10	89	95	98	99	98	98	98	99	68
R11	86	90	96	97	98	98	98	97	88
R12	69	82	93	98	97	97	95	94	44
R13	98	98	99	99	99	99	99	99	87
R14	92	95	98	99	99	99	99	99	89
R15	91	93	98	99	99	97	97	96	84
Rt	610	640	677	687	691	681	679	671	538

根據表5及6，實施例16至23藉由包含第一螢光體71，從而Ra大於不包含第一螢光體71之比較例3。又，實施例16至23於R9至R15中亦能夠具有60以上之較高之數值。

另一方面，不包含第一螢光體71之比較例3係Ra小於實施例，R12為44，與實施例相比相當低。

如表5所示，實施例16至23及比較例3係相關色溫均處於3500 K以上且4500 K以下之範圍。如表5所示，實施例19、20、21及22係第一螢光體71相對於總螢光體量之含有率為55質量%以上且70質量%以下，第一螢光體71相對於第三螢光體73之含有比包含於2.4以上且3.8以下之範圍。如表6所示，該等實施例19、20、21及22係R12之數值顯示90以上，並且Rt之數值顯示670以上，可知演色性特別優異。

圖6係將比較例3及實施例16至19之發光裝置100之發光光譜以530 nm之發光強度為基準標準化並進行比較之圖，圖7係將比較例3及實施例

20至23之發光裝置100之發光光譜以530 nm之發光強度為基準標準化並進行比較之圖。圖6及圖7之發光光譜表示相對於波長之相對發光強度。如表5所示，實施例19、20及21係發光光譜中之第一螢光體71相對於發光元件10之發光峰值的強度比為0.8以上且1.1以下。如表6所示，該等實施例19、20及21係R12之數值顯示97以上，並且Rt之數值顯示680以上，可知演色性特別優異。

(實施例24)

將各螢光體之含有率以成為以下表7所示之值之方式變更，將相關色溫調合至3000 K左右，除此以外，以與實施例1相同之方式製作實施例24之發光裝置100。

(比較例4)

作為螢光體70，不使用第一螢光體71(CCA)而將第二螢光體72(SAE)、第三螢光體73(YAG)、第四螢光體74(SCASN)及第五螢光體75(MGF)組合使用，且將相關色溫調合至3000 K左右，除此以外，以與實施例1相同之方式製作比較例4之發光裝置100。

(實施例25)

以各螢光體之含有率成為以下表7所示之值之方式變更螢光體之量，將相關色溫調合至2700 K左右，除此以外，以與實施例1相同之方式製作實施例25之發光裝置100。

(比較例5)

作為螢光體70，不使用第一螢光體71(CCA)而將第二螢光體72(SAE)、第三螢光體73(YAG)、第四螢光體74(SCASN)及第五螢光體75(MGF)組合使用，且將相關色溫調合至2700 K左右，除此以外，以與

實施例1相同之方式製作比較例5之發光裝置100。

關於藉由實施例24及25以及比較例4及5所獲得之發光裝置100之評價結果，將除演色評價數以外之結果示於以下表7，將演色評價數之結果示於以下表8。

[表7]

	實施例24	比較例4	實施例25	比較例5
第一螢光體含有率(%)	51.9	-	44.2	-
第二螢光體含有率(%)	2.8	5.3	2.3	3.8
第三螢光體含有率(%)	21.7	42.7	22.5	38.8
第四螢光體含有率(%)	3.4	5.0	3.4	4.7
第五螢光體含有率(%)	20.1	47.0	27.6	52.6
第一螢光體/樹脂(%)	80	-	80	-
第一螢光體/第三螢光體	2.39	-	1.96	-
發光峰值強度比	0.95	-	0.95	-
色度座標	x	0.435	0.418	0.453
	y	0.404	0.369	0.413
相關色溫(K)	3002	3011	2827	2611

[表8]

	實施例24	比較例4	實施例25	比較例5
Ra	98	86	99	87
R1	99	92	100	93
R2	99	96	99	97
R3	99	83	98	84
R4	98	76	98	80
R5	98	88	99	90
R6	97	95	99	95
R7	99	80	99	83
R8	99	74	99	75
R9	100	57	100	59
R10	97	91	99	94
R11	95	76	96	78
R12	92	51	95	59
R13	98	95	100	95
R14	99	89	98	90
R15	99	83	99	86
Rt	680	543	687	562

根據表7及8，實施例24及25藉由包含第一螢光體71，從而Ra相較於不包含第一螢光體71之比較例4及5提高。又，實施例24及25於R9至R15中亦能夠具有90以上之較高之數值。

另一方面，不包含第一螢光體71之比較例4係Ra小於實施例24，R12為51，與實施例24相比相當小。同樣地，不包含第一螢光體71之比較例5係Ra小於實施例25，R12為59，與實施例25相比相當小。

如表7所示，實施例24及25以及比較例4及5係相關色溫處於2000 K以上且3500 K以下之範圍。如表7所示，實施例24及25係第一螢光體71相對於總螢光體量之含有率為40質量%以上且55質量%以下，第一螢光體71相對於第三螢光體73之含有比包含於1.9以上且2.5以下之範圍。如表8所示，該等實施例24及25係R12之數值顯示90以上，並且Rt之數值顯示680以上，可知演色性較比較例4及5優異。

圖8係將比較例4及實施例24之發光裝置100之發光光譜以530 nm之發光強度為基準標準化並進行比較之圖，圖9係將比較例5及實施例25之發光裝置100之發光光譜以530 nm之發光強度為基準標準化並進行比較之圖。圖8及9之發光光譜表示相對於波長之相對發光強度。如表8所示，實施例24及25係發光光譜中之第一螢光體71相對於發光元件10之發光峰值的強度比為0.8以上且1.1以下。如表8所示，該等實施例24及25係R12之數值顯示90以上，並且Rt之數值顯示680以上，可知演色性較比較例4及5優異。

[產業上之可利用性]

本發明之發光裝置可利用於以藍色發光二極體或紫外線發光二極體作為激發光源之發光特性優異之照明器具、LED顯示器、相機之閃光燈、

液晶背光源等。尤其是，可較佳地利用於要求高度之演色性之醫療用、美術用照明裝置或適於顏色比較之光源等。

【符號說明】

10	發光元件
20	第1引線
30	第2引線
40	成形體
42	樹脂部
50	螢光構件
60	導線
70	螢光體
71	第一螢光體
72	第二螢光體
73	第三螢光體
74	第四螢光體
75	第五螢光體
100	發光裝置

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種發光裝置，其具備於410 nm以上且440 nm以下之範圍具有發光峰值波長之發光元件、及螢光構件，

上述螢光構件係包含如下作為螢光體：

第一螢光體，其於430 nm以上且500 nm以下之範圍具有發光峰值波長，且包含於組成中含有Cl且藉由Eu而活化之鹼土類磷酸鹽；

第二螢光體，其於440 nm以上且550 nm以下之範圍具有發光峰值波長，且包含藉由Eu而活化之鹼土類鋁酸鹽、以及於組成中含有Ca、Mg及Cl且藉由Eu而活化之矽酸鹽中之至少一者；

第三螢光體，其於500 nm以上且600 nm以下之範圍具有發光峰值波長，且包含藉由Ce而活化之稀土類鋁酸鹽；

第四螢光體，其於610 nm以上且650 nm以下之範圍具有發光峰值波長，且包含於組成中含有Sr及Ca中之至少一者以及Al且藉由Eu而活化之氮化矽；以及

第五螢光體，其於650 nm以上且670 nm以下之範圍具有發光峰值波長，且包含藉由Mn而活化之氟鍍酸鹽。

【第2項】

如請求項1之發光裝置，其中上述第一螢光體相對於上述螢光體之總量之含有率為20質量%以上且80質量%以下。

【第3項】

如請求項1或2之發光裝置，其發出相關色溫為5500 K以上且7500 K以下之光，並且發光光譜中之上述第一螢光體相對於上述發光元件之發光

峰值強度比為0.4以上且1.5以下。

【第4項】

如請求項1或2之發光裝置，其發出相關色溫為4500 K以上且未達5500 K之光，並且發光光譜中之上述第一螢光體相對於上述發光元件之發光峰值強度比為0.4以上且1.5以下。

【第5項】

如請求項1或2之發光裝置，其發出相關色溫為3500 K以上且未達4500 K之光，並且發光光譜中之上述第一螢光體相對於上述發光元件之發光峰值強度比為0.3以上且1.3以下。

【第6項】

如請求項1或2之發光裝置，其發出相關色溫為2500 K以上且未達3500 K之光，並且發光光譜中之上述第一螢光體相對於上述發光元件之發光峰值強度比為0.2以上且1.4以下。

【第7項】

如請求項1之發光裝置，其發出相關色溫為5500 K以上且7500 K以下之光，並且

上述第一螢光體相對於上述總量之含有率為30質量%以上且80質量%以下。

【第8項】

如請求項7之發光裝置，其中上述第一螢光體相對於上述第三螢光體之含有比為0.9以上且6以下。

【第9項】

如請求項1之發光裝置，其發出相關色溫為4500 K以上且未達5500

K之光，並且

上述第一螢光體相對於上述總量之含有率為30質量%以上且80質量%以下。

【第10項】

如請求項9之發光裝置，其中上述第一螢光體相對於上述第三螢光體之含有比為0.8以上且5.5以下。

【第11項】

如請求項1之發光裝置，其發出相關色溫為3500 K以上且未達4500 K之光，並且

上述第一螢光體相對於上述總量之含有率為20質量%以上且75質量%以下。

【第12項】

如請求項11之發光裝置，其中上述第一螢光體相對於上述第三螢光體之含有比為0.6以上且4.2以下。

【第13項】

如請求項1之發光裝置，其發出相關色溫為2500 K以上且未達3500 K之光，並且

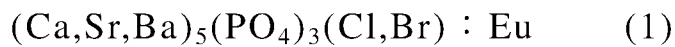
上述第一螢光體相對於上述總量之含有率為40質量%以上且55質量%以下。

【第14項】

如請求項13之發光裝置，其中上述第一螢光體相對於上述第三螢光體之含有比為1.9以上且2.5以下。

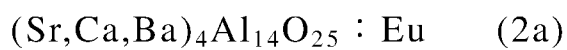
【第15項】

如請求項1至14中任一項之發光裝置，其中上述第一螢光體包含具有下述式(1)所示之組成之鹼土類磷酸鹽。



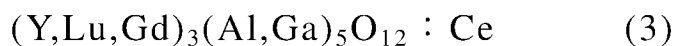
【第16項】

如請求項1至15中任一項之發光裝置，其中上述第二螢光體包含具有下述式(2a)所示之組成之鹼土類鋁酸鹽及具有下述式(2b)所示之組成之矽酸鹽中之至少一者。



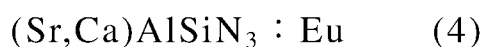
【第17項】

如請求項1至16中任一項之發光裝置，其中上述第三螢光體包含具有下述式(3)所示之組成之稀土類鋁酸鹽。



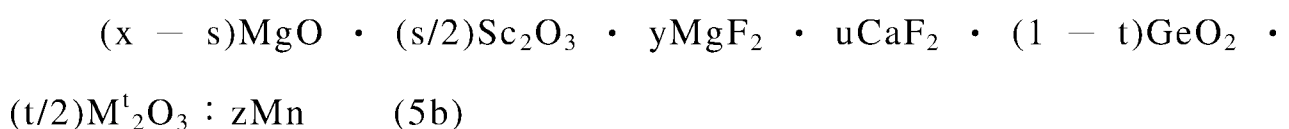
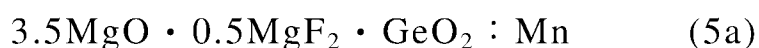
【第18項】

如請求項1至17中任一項之發光裝置，其中上述第四螢光體包含具有下述式(4)所示之組成之氮化矽。



【第19項】

如請求項1至18中任一項之發光裝置，其中上述第五螢光體包含具有下述式(5a)或(5b)所示之組成之氟鎳酸鹽之至少1種，



(式中， M^t 為選自由Al、Ga及In所組成之群中之至少1種， x 、 y 、 z 、 s 、 t 及 u 分別滿足 $2 \leq x \leq 4$ 、 $0 < y < 1.5$ 、 $0 < z < 0.05$ 、 $0 \leq s < 0.5$ 、 $0 < t < 0.5$ 、及 $0 \leq u < 1.5$)。

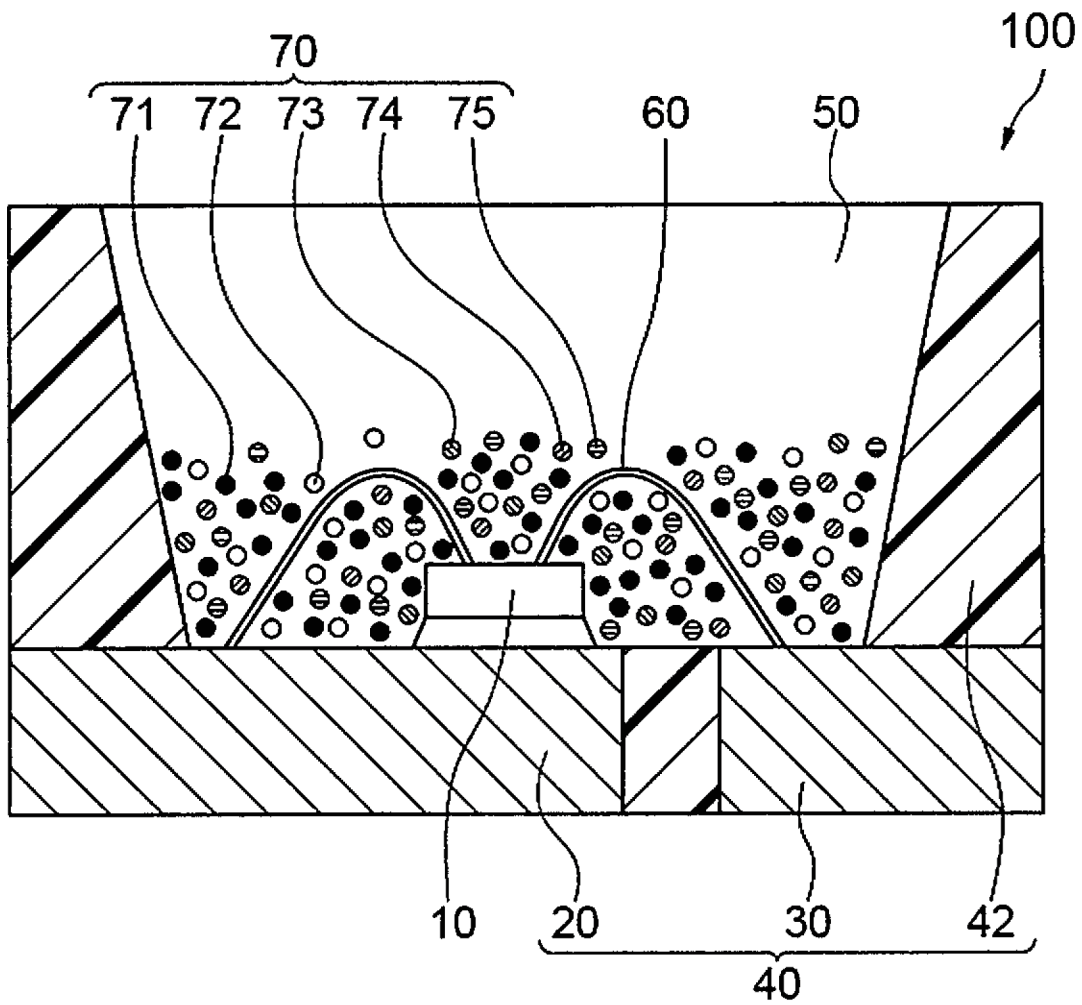
【第20項】

如請求項1至19中任一項之發光裝置，其中特殊演色評價數R12為60以上。

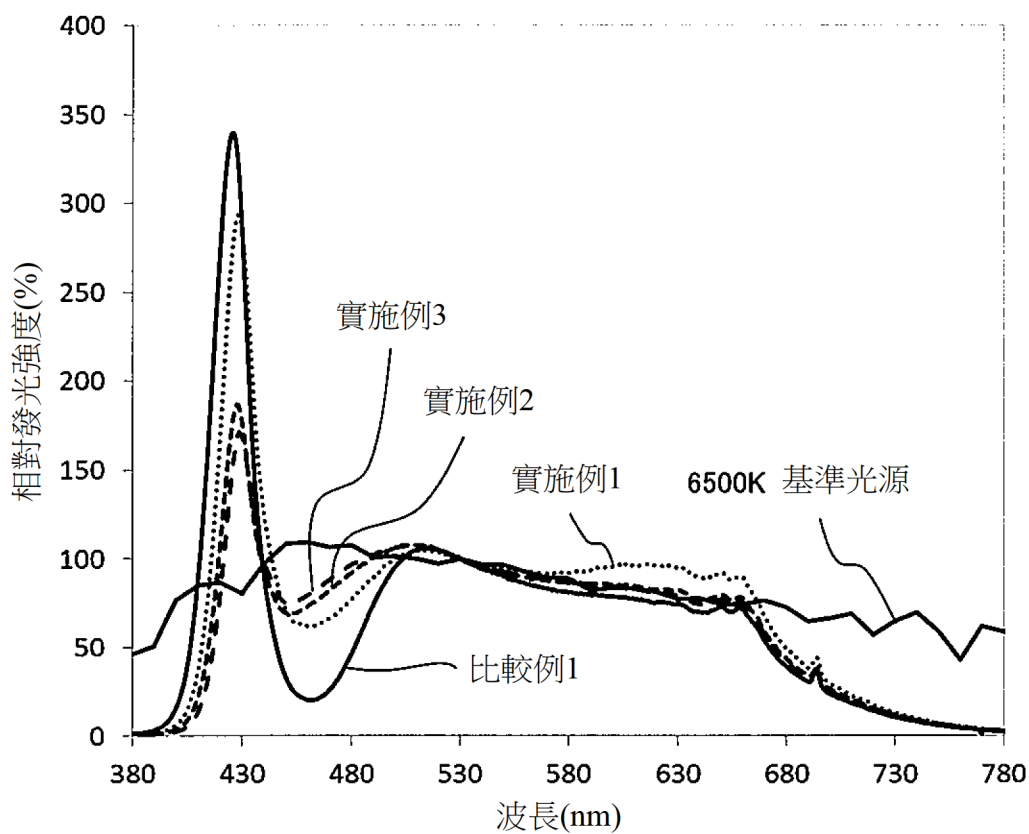
【第21項】

如請求項1至20中任一項之發光裝置，其中特殊演色評價數R9至R15之總和為600以上。

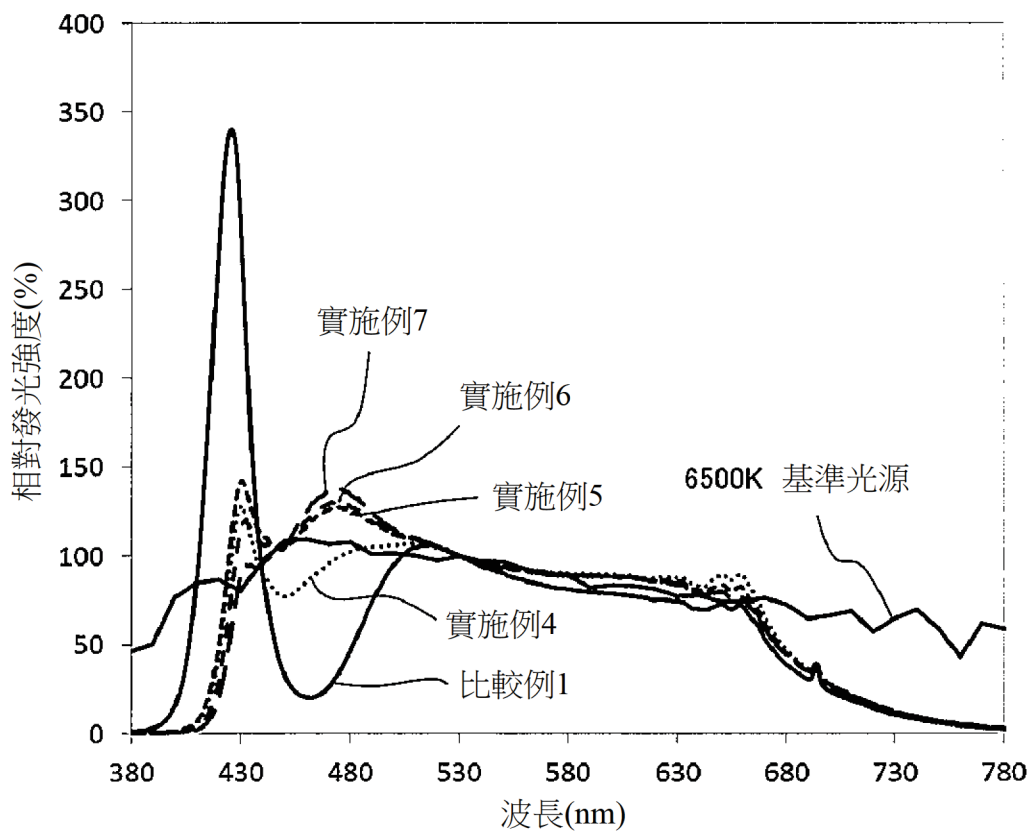
【發明圖式】



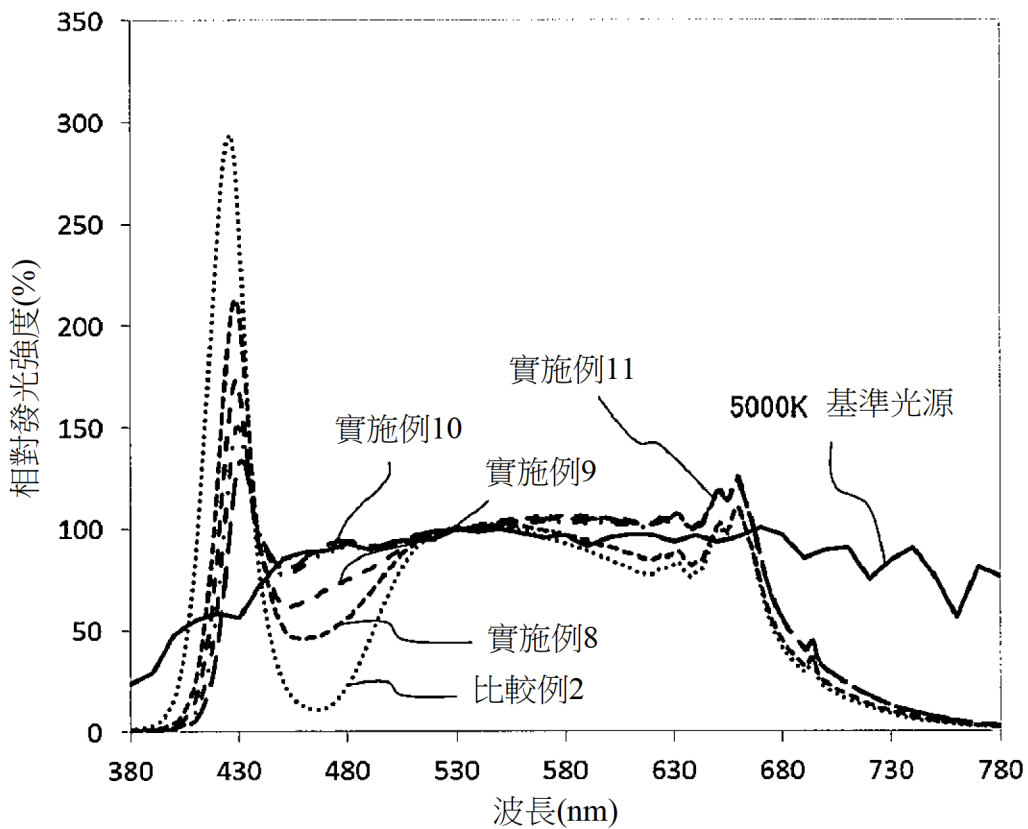
【圖1】



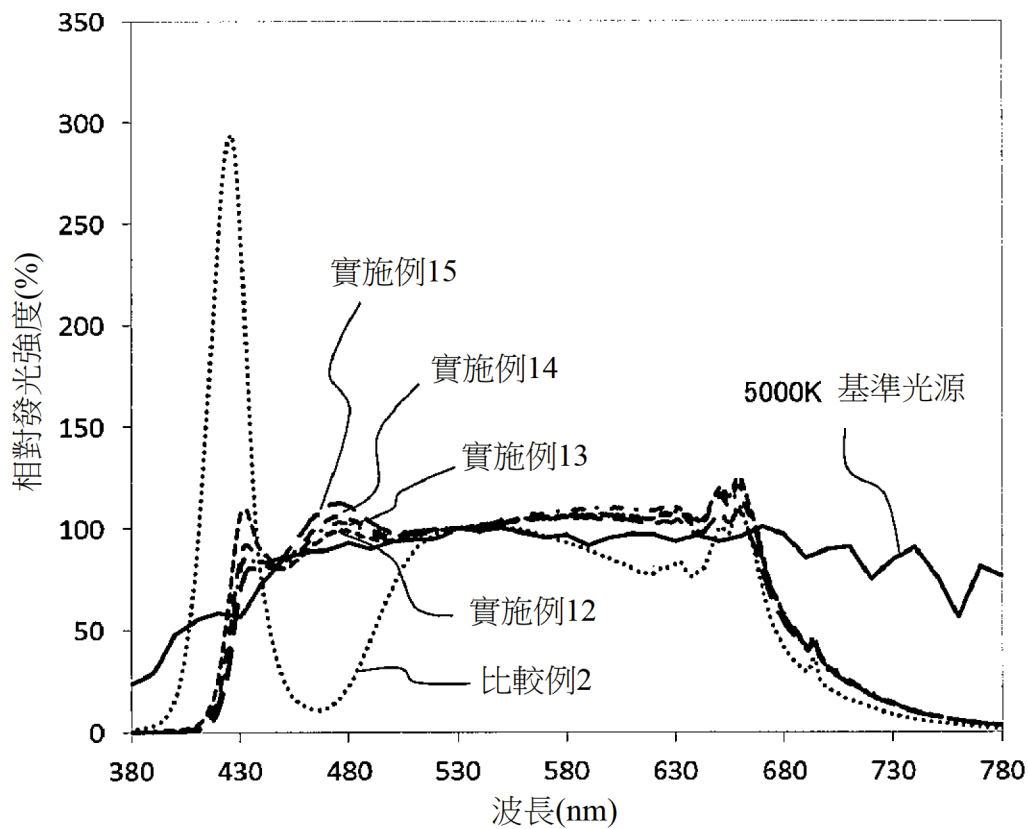
【圖2】



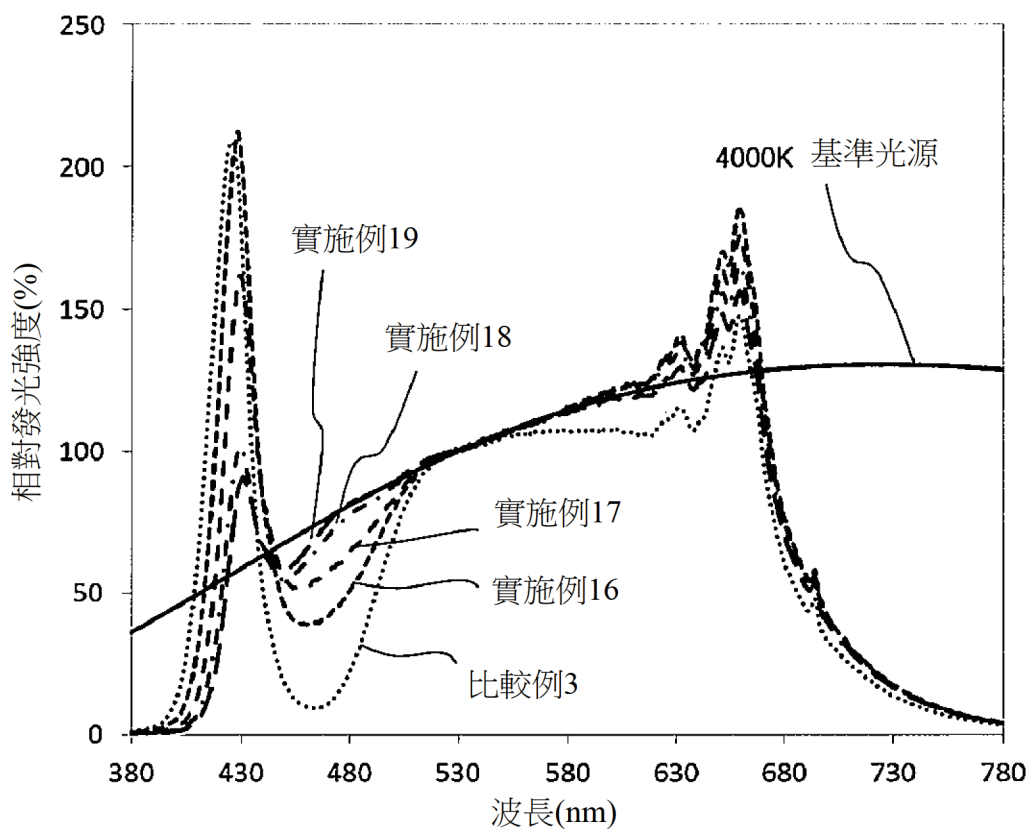
【圖3】



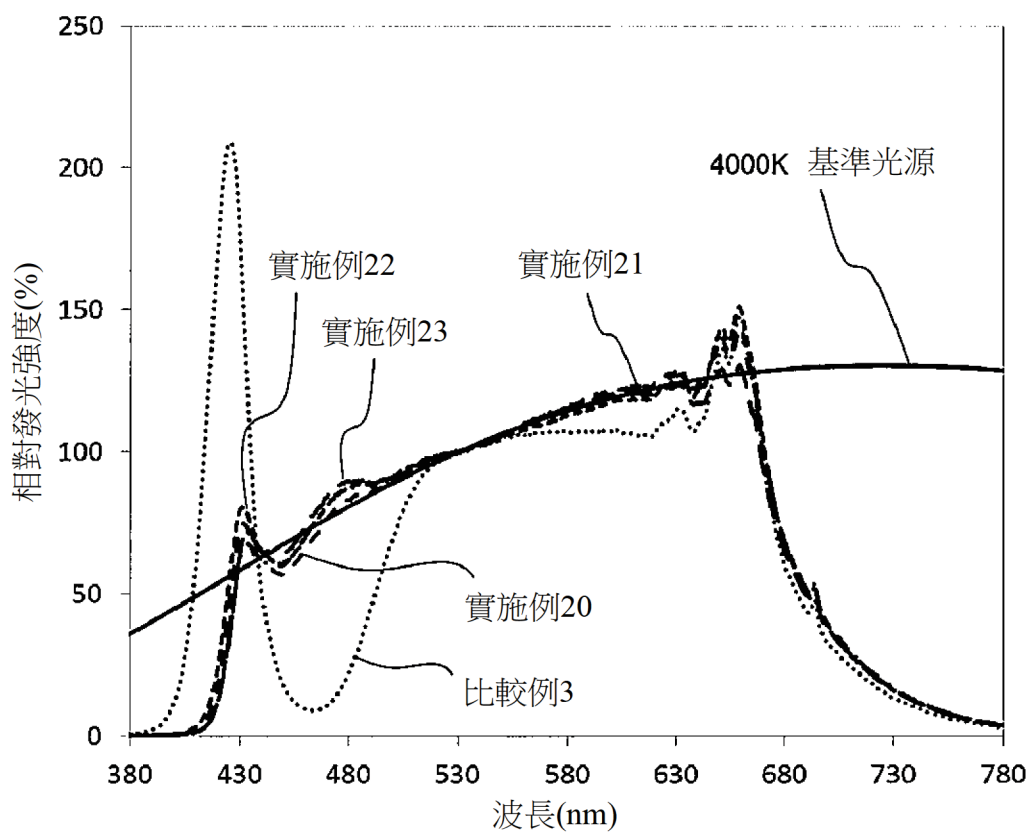
【圖4】



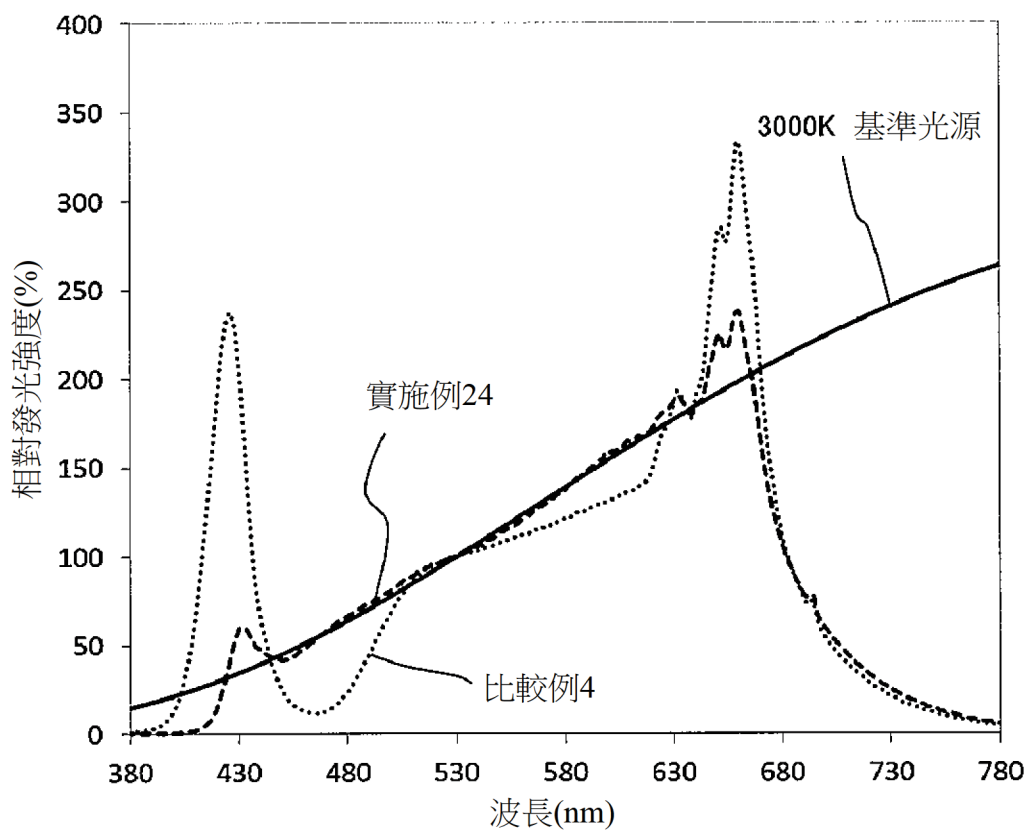
【圖5】



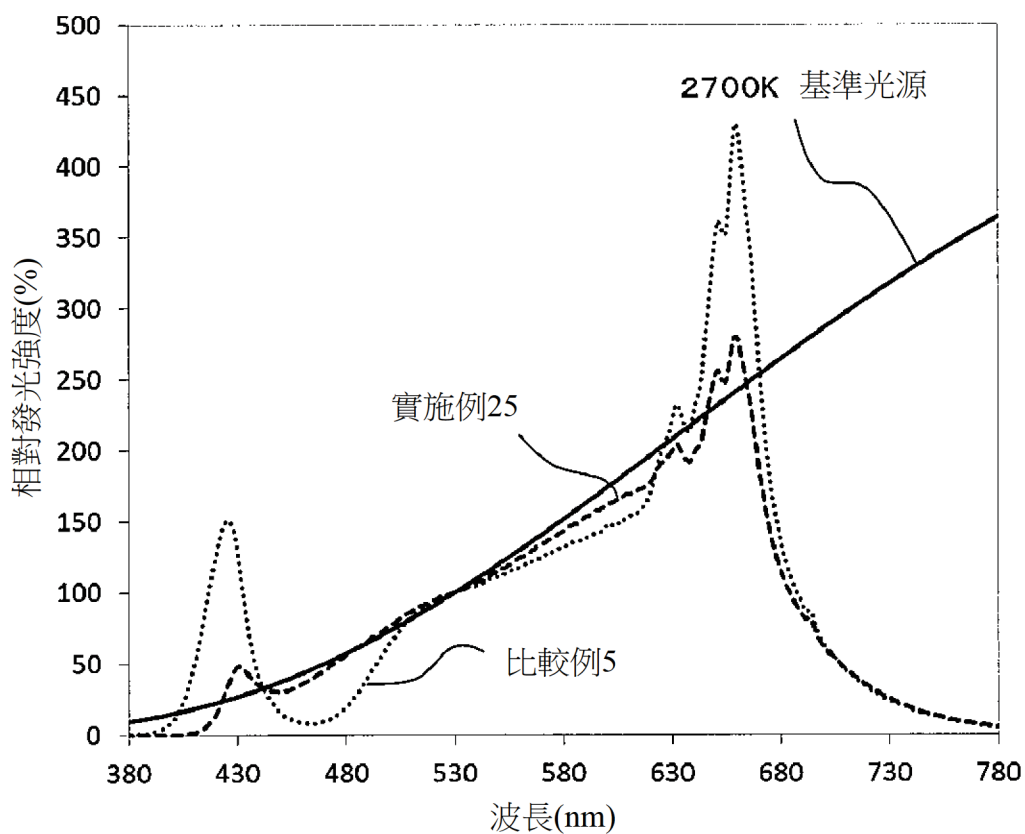
【圖6】



【圖7】



【圖8】



【圖9】