



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I524027 B

(45) 公告日：中華民國 105 (2016) 年 03 月 01 日

(21) 申請案號：098137257

(22) 申請日：中華民國 98 (2009) 年 11 月 03 日

(51) Int. Cl. : F21S10/02 (2006.01)

F21Y101/02 (2006.01)

(30) 優先權：2008/11/06 歐洲專利局

08168442.5

(71) 申請人：皇家飛利浦電子股份有限公司 (荷蘭) KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.  
(NL)

荷蘭

(72) 發明人：雷德倫克 艾格博 LENDERINK, EGBERT (NL)；凡 艾斯 馬可 VAN AS,  
MARCO (NL)；凡 德 伯特 佩楚斯 約翰尼斯 瑪蒂斯 VAN DER BURGT,  
PETRUS JOHANNES MATHIJS (NL)

(74) 代理人：陳長文

(56) 參考文獻：

TW 200505054A

TW 200703717A

CN 1542990A

CN 101297604A

DE 102008015712A1

JP 2000-275636A

US 2005/0211992A1

US 2007/0146639A1

WO 00/19546A1

審查人員：傅仲陽

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：3 共 19 頁

(54) 名稱

照明裝置

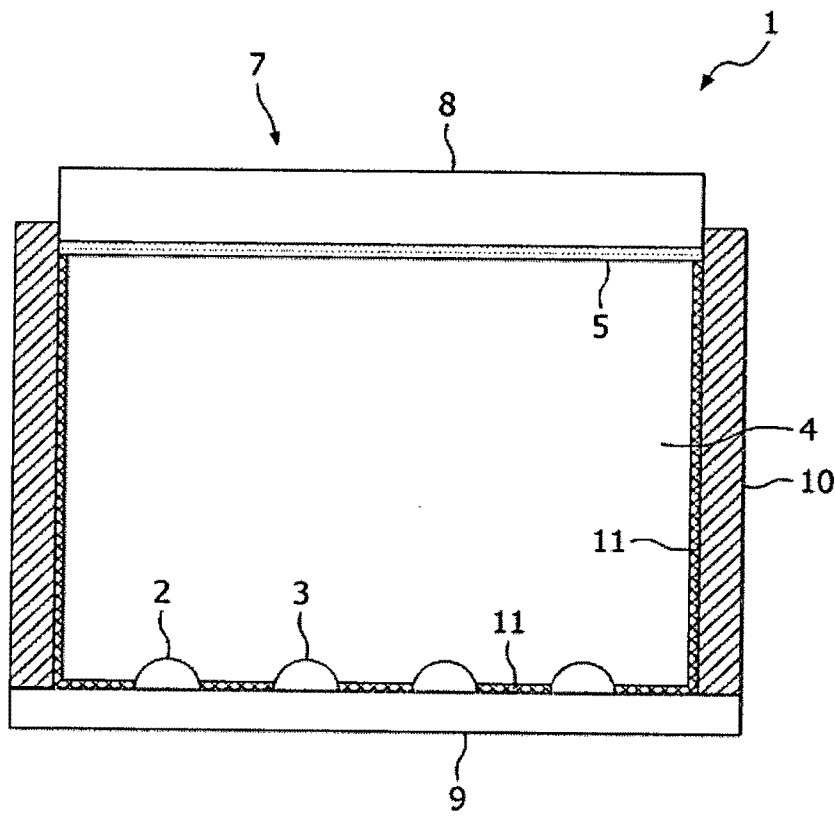
ILLUMINATION DEVICE

(57) 摘要

本發明係關於一照明裝置(1)，其包括：至少一個 LED(3)，該 LED(3)在一第一波長範圍內具有一發射最大值；至少一個 LED(2)，該 LED(2)在一第二波長範圍內具有一發射最大值；及一波長轉換材料(5)，該波長轉換材料(5)經配置以接收至少該第一光波長範圍之光，且該波長轉換材料(5)在一第三波長範圍內具有一發射最大值，該第三波長範圍係介於該第一波長範圍與該第二波長範圍之間。根據本發明之該照明裝置可在產生特別高飽和度之選擇色彩之同時提供具有可接受之整體色彩渲染的白光。

The invention relates to an illumination device (1), comprising: at least one LED (3) having an emission maximum in a first wavelength range; at least one LED (2) having an emission maximum in a second wavelength range; and a wavelength converting material (5) arranged to receive light of at least said first light wavelength range and having an emission maximum in a third wavelength range which is between said first wavelength range and said second wavelength range. The illumination device according to the invention may provide white light of acceptable overall color rendering while producing particularly high saturation of selected colors.

指定代表圖：



符號簡單說明：

- 1 . . . 照明裝置
- 2 . . . 光源
- 3 . . . 藍 LED
- 4 . . . 光學腔室
- 5 . . . 波長轉換材料
- 7 . . . 光出射窗
- 8 . . . 半透明板
- 9 . . . 基板
- 10 . . . 側壁
- 11 . . . 反射材料

圖 1

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：98137257

※申請日：98.11.3

※IPC 分類：F21S 10/02 (2006.01)  
F21Y 101/02 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

照明裝置

ILLUMINATION DEVICE

## 二、中文發明摘要：

本發明係關於一照明裝置(1)，其包括：至少一個LED(3)，該LED(3)在一第一波長範圍內具有一發射最大值；至少一個LED(2)，該LED(2)在一第二波長範圍內具有一發射最大值；及一波長轉換材料(5)，該波長轉換材料(5)經配置以接收至少該第一光波長範圍之光，且該波長轉換材料(5)在一第三波長範圍內具有一發射最大值，該第三波長範圍係介於該第一波長範圍與該第二波長範圍之間。根據本發明之該照明裝置可在產生特別高飽和度之選擇色彩之同時提供具有可接受之整體色彩渲染的白光。

## 三、英文發明摘要：

The invention relates to an illumination device (1), comprising: at least one LED (3) having an emission maximum in a first wavelength range; at least one LED (2) having an emission maximum in a second wavelength range; and a wavelength converting material (5) arranged to receive light of at least said first light wavelength range and having an emission maximum in a third wavelength range which is between said first wavelength range and said second wavelength range. The illumination device according to the invention may provide white light of acceptable overall color rendering while producing particularly high saturation of selected colors.

#### 四、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	照明裝置
2	光源
3	藍LED
4	光學腔室
5	波長轉換材料
7	光出射窗
8	半透明板
9	基板
10	側壁
11	反射材料

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一照明裝置，其包括經調適用以發射在一第一波長範圍內具有一發射最大値之光的至少一個LED、經調適用以發射在一第二波長範圍內具有一發射最大値之光的至少一個LED及一波長轉換材料。

### 【先前技術】

在許多場合比如零售或者商品交易會上，以一吸引人方式展現物品例如新鮮食物係吾人所欲的。考慮照明，這通常意味著應增強該等物品之色彩，換句話說該等物品應產生更飽和之色彩。現今，為此目的通常使用緊湊型高強度放電燈，比如超高壓鈉燈(HID燈)或特殊螢光燈。在一超高壓鈉燈之情況下，通常使用一額外濾光器以獲得所需飽和度，然而導致低系統功效。此外，由於該發射之光不是白光，一HID燈必須接近待照明之貨物而放置，以致使其他物件不適宜地被照明。現今之HID燈之另一劣勢係其等發出大量非所欲之熱，例如在食物物品之照明中，因為該等物品之保存期限被減少。加之該超高壓鈉燈具有一較短壽命(約6000小時)且在此壽命之內在色彩上並不穩定。

螢光燈之缺點包含其等線性尺寸及長度，限制應用之可能性。

原則上可使用基於發光二極體之一解決方案以克服該等上述劣勢。藉由以所欲之比例組合具有不同光譜輸出之LED，例如藍、綠、琥珀及紅，可獲得給予特定色彩飽和

度之一總光譜輸出。然而，該解決方案之缺點包含該系統之低效及複雜性，隨著不同顏色之LED的使用導致複雜方格化問題。在一般發光應用中，可藉由使用僅有藍LED及由一磷光體(波長轉換材料)轉換部分藍光以獲得白光輸出而克服具有不同色彩LED之系統的一些劣勢。然而，基於藍光轉換磷光體之白LED通常展示一較寬發射光譜，且因此不能達成高色彩飽和度。

因此，在此項技術中對於一改良之照明裝置有一需求，藉由該裝置可達成高色彩飽和度，其係高效的且其展示可接受之色彩穩定性。

### 【發明內容】

本發明之一目的係提供一改良之照明裝置；明確言之，本發明之一目的係提供可提供產生高飽和度之選擇色彩之白光之一照明裝置。

因此，本發明之一態樣係關於一照明裝置，其包括至少一個經調適用以發射在一第一波長範圍內具有一發射最大值之光之LED；至少一個經調適用以發射在一第二波長範圍內具有一發射最大值之光之LED；及一波長轉換材料，其經配置以接收至少上述第一光波長範圍之光且該材料在一第三波長範圍內具有一發射最大值，該第三波長範圍介於上述第一波長範圍與上述第二波長範圍之間。根據本發明之該照明裝置可在產生特別是高飽和度之選擇顏色之同時發射合意之整體顏色渲染之白光。

上述第一波長範圍可為從400 nm至480 nm，且通常係從

420 nm至460 nm；因此，在一第一波長範圍內具有一發射最大值之該LED通常為藍LED。該第二波長範圍可為從600 nm至680 nm，通常係從610 nm至670 nm，且尤其係從620 nm至665 nm；即是說，在一第二波長範圍具有一發射最大值之該LED可為一紅LED。

此外，上述第三波長範圍可為從480 nm至600 nm，通常係從500 nm至580 nm，且尤其係從500 nm至560 nm。因此藉由組合一藍LED、一藍至綠轉換磷光體及一紅LED，可獲得產生高飽和度之綠及紅顏色之白光。同樣地，可獲得該發射光之高色彩點穩定性。

在本發明之實施例中，該照明裝置包括至少一個經調適用以發射在上述第二波長範圍之一第一子範圍中具有一發射最大值之光之LED，及至少一個經調適用以發射在上述第二波長範圍之一第二子範圍中具有一發射最大值之光之LED。藉由組合在不同子範圍具有發射最大值之LED，由該照明裝置發射之光之特徵可關於例如發光功效及紅飽和度而被調適。例如，上述第一子範圍可從615 nm至635 nm，且通常係從620 nm至630 nm；因此藉由增加短波長紅光之發射可增加該裝置之發光功效。上述第二子範圍可從635 nm至670 nm，且通常係從643 nm至665 nm；因此藉由增加長波長紅光之強度可增強紅色飽和度。本發明人等發現組合上述特殊之子範圍可提供紅飽和度與功效之間之一較好平衡。此外，藉由提供全紅光譜範圍可改良該整體色彩渲染。

在本發明之實施例中，上述第二波長範圍可從625 nm至650 nm，且較佳地從630 nm至643 nm。特別是當使用僅有一個紅LED或複數個在充分相同之波長具有發射最大值之紅LED時，上述範圍已被發現提供在紅飽和度與功效之間之顯著較好之平衡。

此外，該波長轉換材料可包括元素Lu、Al、O及Ce及/或Y。該波長轉換材料可提供該第一波長範圍之光至該第三波長範圍之光轉換之有效且相對穩定之色彩點。

此外，在該照明裝置中，該至少一個經調適用以在一第一波長範圍內具有一發射最大值之發光之LED及該波長轉換材料可相互間隔開配置。因此，該波長轉換材料可較少地暴露於該等LED之升高的工作溫度，因此減少或避免該波長轉換材料之熱淬火。例如，該波長轉換材可配置於該照明裝置之一光出射窗。

或者，該波長轉換材料可配置於上述至少一個經調適用以在一第一波長範圍內具有一發射最大值之發光之LED上，或該波長轉換材料可被包括於一板上，該板配置於上述至少一個經調適用以在一第一波長範圍內具有一發射最大值之發光之LED上。

通常，LED之該等光學特徵當該等LED在操作期間溫度上升時改變，以便減少輸出通量且轉變該波長之發射最大值。因此，由該照明裝置發射之混合光的色彩座標可隨著該工作溫度之增加而改變。因此，使用補償對於溫度引發之發射波長的轉變的一控制電路係所欲的。相應地，在本



發明之實施例中，該照明裝置可進一步包括一控制系統，該控制系統包括至少一個色彩感測器經調適用以提供代表由該等LED產生之混合色彩之光之色彩的第一控制資料，及一控制單元，該控制單元用於導出每個LED之溫度，補償與包含上述溫度之第二控制資料一致之設定點值且控制與該等設定點值與該第一控制資料間之差異一致之該等LED。這樣一控制系統可進一步改良由該照明裝置藉由在一LED之該發射最大值波長上補償對於溫度引發之轉變而發射之光之色彩點穩定性。因此，藉由適當地控制該至少一個經調適用以在一第一波長範圍內具有一發射最大值之發光之LED，可在該LED之所有工作溫度達成由該波長轉換材料之有效波長轉換。此外，藉由適當地控制該至少一個經調適用以在一第二波長範圍內具有一發射最大值之發光之LED，在整體色彩渲染、發光功效及紅飽和度之間之一所欲平衡可在該LED之所有工作溫度維持。

### 【實施方式】

現在將參考附圖更詳細地描述本發明之此等及其他態樣，該等附圖繪示本發明之當前較佳實施例。

圖1示意性地呈現根據本發明之一實施例之一照明裝置。該照明裝置1包括一光源2，該光源2在一波長從600 nm至680 nm的範圍內具有一發射最大值。該光源2包括至少一個經調適用以在一上述波長範圍內具有一發射最大值之發光之LED，通常在範圍從610 nm至670 nm內，且尤其係從620 nm至665 nm。這樣一LED在下文中指代為一紅

LED。通常，該至少一個LED不僅在上述指示之一範圍內具有一發射最大值，但上述至少一個LED之該全部發射光譜可在上述指示之一範圍內，尤其範圍從620 nm至665 nm。該光源2亦可包括一非LED光源，比如一白熾燈及/或一螢光燈，但是該光源在上述波長範圍內具有一發射最大值。

除該光源2之外，該照明裝置1亦包括至少一個LED 3，該LED 3在該波長從400 nm至480 nm之範圍內具有一發射最大值，通常在範圍從420 nm至460 nm且尤其係從440 nm至455 nm，在下文中指代為一藍LED。

在圖1所呈現之實施例中，該至少一個紅LED 2及該至少一個藍LED 3配置於一光學腔室4中(該光學腔室至少部分由一支撐基板9及一側壁10定義)且經調適用以發射光至上述光學腔室4中。該照明裝置1進一步包括一光出射窗7。一半透明板8視需要具有擴散性質，或一光學元件比如一光導可配置於該出射窗7中。該基板9及/或該側壁10可被覆以一反射性材料11，用以重定向從上述基板及/或側壁之入射光朝向該波長轉換材料5及/或該光出射窗7，因此改良該裝置之效率。

一波長轉換材料5經配置以接收來自至少一個藍LED 3之光。該波長轉換材料5經調適用以吸收在範圍從400 nm至480 nm之光，以致使由該至少一個藍LED 3發射之至少部分光由該波長轉換材料5吸收。較佳地，該波長轉換材料5在範圍從400 nm至480 nm中具有一吸收最大值，且更佳地

在接近於該至少一個藍LED 3之波長之發射最大值之一波長上。此外，該波長轉換材料5在波長範圍從480 nm至600 nm中具有一發射最大值，通常係從500 nm至580 nm且尤其係從500 nm至560 nm。因此，由該至少一個LED 3發射之至少部分光可被該波長轉換材料5吸收且作為綠光或呈綠色之光而再發射。由該至少一個藍LED 3發射之被接收但未被該波長轉換裝置吸收之光可經過該波長轉換材料而被傳輸。

該波長轉換材料5亦可接收由該至少一個紅LED 2發射之至少部分光，該紅LED 2具有如上述指示的一發射最大值及/或一全發射光譜。然而，由該LED 2發射之光通常不被該波長轉換材料吸收，但(至少部分地)經過那裡傳輸。該波長轉換材料5將在下文進一步描述。

因此，由該照明裝置1發射之光係由該至少一個紅LED 2發射之光、由該至少一個藍LED 3發射之非轉換光及由該波長轉換材料5發射之光之一組合。該組合產生對於綠色或紅色物件之照明分別產生高色彩飽和度之綠色及紅色之白光。同樣地，該發射光之演色性指數(CRI)係合意的。例如，該照明裝置可具有約70之一演色性指數。

由該照明裝置產生之該光之色彩溫度可從約3000 K至約4000 K；然而，其他色彩溫度之白光亦可由根據本發明之實施例之一照明裝置而產生。

由根據本發明之一實施例之一照明裝置發射之光之一典型光譜(強度 vs. 波長)展現於圖3，其中藍LED、波長轉換

材料及紅LED各自的作用可作為強度峰值而看到。

在本發明之實施例中，在一波長範圍從600 nm至680 nm中具有一發射最大值之該光源2可包括複數個LED，每個LED具有上述範圍中之一發射最大值，通常在範圍從625 nm至650 nm，例如從630 nm至643 nm。本發明人等發現在上述波長範圍內之一發射最大值且尤其是在範圍從630 nm至643 nm間之範圍可在紅顏色飽和度與發光功效之間取得一較好平衡。

此外，藉由組合在上述從600 nm至680 nm之範圍的不同子範圍中具有發射最大值之紅LED，可調適由該照明裝置發射之光之特徵。人眼對於可見光譜中之一些波長的光比其他波長的光更敏感。例如，人眼對於波長約555 nm最敏感，且對於可見光譜之更短或最長之波長是最不敏感的。例如，人眼對於波長範圍從600至630 nm之光比對於630至700 nm之光更敏感。對於發光有用之電磁功率的分數叫做該發光功效(以lm/W表達)，且因此取決於該光之該波長。藉由增加由該紅LED發射之短波長紅光(600至630 nm)可以改良由該照明裝置發射之光之發光功效。此外，藉由一照明裝置發射之總發光通量比上輸入功率之總額之比率稱為整體發光功效(亦以lm/W表達)。因此，藉由使用選擇性供應短波長紅光而非全紅光光譜之LED，可增加整體發光功效。

此外，紅色飽和度可藉由增加長波長紅光(波長範圍630至700 nm)之強度而增強。同樣地，整體發光功效可藉由

提供全紅光譜範圍而被增強。因此，使用兩個不同發射範圍可達成一改良之性能平衡。例如，在一波長範圍從600 nm至680 nm中具有一發射最大值之該光源2可包括複數個LED，其中一些LED在子範圍從615 nm至635 nm中具有一發射最大值，通常為從620 nm至630 nm，且其中一些LED在子範圍從635 nm至670 nm中具有一發射最大值，通常為從643 nm至665 nm。

根據本發明用於該裝置內之波長轉換材料可為此項技術中熟知之在範圍從400 nm至480 nm中具有一吸收最大值的任意波長轉換材料，較佳地接近於該藍LED 3之發射最大值，且在範圍從480 nm至600 nm中具有一發射最大值，通常係從500 nm至560 nm。通常，該波長轉換材料包括元素鎳(Lu)、鋁(Al)、氧(O)及視情況包括鈰(Ce)或鈺(Y)。例如，該波長轉換材料可為LuAG:Ce或LuAG:Y。該等標記法「:Ce」及「:Y」指示在該波長轉換材料中之部分該等金屬離子(在此情形下為部分該等Lu離子)分別被Ce或Y取代。一般而言，Ce將取代至多10%之Lu；一般而言該Ce之濃度將在範圍從0.1%至4%，尤其係從0.1%至3.3%，例如從0.1%至2%(相對於Lu)。石榴石中之Ce係大致上在或僅在三價態。對於該波長轉換材料之一近似化學計量式的實例可為 $\text{Lu}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}$ 。此外，當Y存在於該波長轉換材料中時，其通常可取代5至50%之Lu。摻雜Y通常產生該波長轉換材料之一改變之發射光譜，其可增加該照明裝置之效率，但亦可減少綠及紅顏色之飽和度。

在圖1所呈現之實施例中，該波長轉換材料5及LED 2、LED 3互相分開配置。因此，該波長轉換材料可較少地暴露於該等LED之升高的工作溫度，因此減少或避免該波長轉換材料之熱淬火。同樣地，來自許多藍LED之光可在接觸該波長轉換材料之前在該光學腔室4中被混合，致使個別LED之間之發射特性之差異達到平衡，導致更少或沒有可見的假影。

圖2呈現本發明之另一實施例之照明裝置，其包括複數個在上述波長範圍從600 nm至680 nm中具有一發射最大值之LED 21、22、23，該等LED配置於一支撐基板9上。例如，兩個或多個該等LED 21、22、23可如上述描述般在不同子範圍具有發射最大值。該等LED 21、22、23被包括一反射被覆11之一側壁10包圍。該側壁10彎曲且因此形成一杯狀結構。然而，該照明裝置1之一側壁可具有任意適當的形狀。

該照明裝置1亦包括複數個在上述第一波長範圍內具有一發射最大值之LED 31、32、33，該等LED配置於該支撐結構上。此外，波長轉換材料5之一部分配置於每個LED 31、32、33上以接收由該LED發射之光。例如，波長轉換材料5之部分可為一陶瓷板或一粉末之形式且可視情況包括額外材料，比如一黏合劑或一散射材料。該波長轉換材料5可直接被施加於該LED晶粒上。

該照明裝置1可進一步包括一控制單元，該控制單元包括一控制電路，用於控制由該照明裝置1發射之光之色彩

點的穩定性。通常，LED之該等光學特性在當該等LED操作期間溫度上升時改變，以便減少輸出通量且改變該波長之發射最大值。因此，由該照明裝置1發射之混合光之色彩座標可隨著該工作溫度之增加而改變。因此，最好係使用在發射波長中補償由溫度引發之轉變的一控制電路。

可使用色彩控制系統或演算法，其包含色彩座標回饋(CCFB)、溫度前饋(TFF)、通量回饋(FFB)及其等之組合，特別是通量回饋及溫度前饋之一組合(FFB+TFF)。例如在CCFB中，比如濾光光電二極體之感測器用於回饋發射光之混合色彩之色彩座標，且該等色彩座標接著與代表一所欲之混合色彩光之參考或設定點值進行比較。該等發射不同色彩光之光源隨後根據該導出之差異而被控制。例如，色彩分佈可藉由控制該等LED之該相對強度而調節。使用一溫度前饋循環之控制系統描述於US2008/0246419中。例如，該控制系統可藉由測量熱連接至該等LED之一散熱片之溫度及使用該等LED之一熱模型而計算該等LED之溫度，且可考慮該等LED之經計算之操作溫度及當確定該參考或設定點值時發射波長中之所形成之改變。

特定地，根據本發明之實施例之一基於LED之照明裝置可包括：至少一個色彩感測器經調適用以提供代表由該等光源產生之混色色彩光之色彩之第一控制資料；及一控制單元，其用於導出每個LED之溫度，補償與包含上述LED溫度之第二控制資料一致之設定點值，及控制與該等設定點值與該第一控制資料之間之差異一致之該等LED。因

此，藉由適當地控制該至少一個經調適用以在該第二波長範圍內具有一發射最大值之發光之LED，在整體色彩渲染、發光功效與紅飽和度之間之一所欲平衡可在該LED之任意工作溫度維持。同樣地，波長轉換之一所欲級別可在任意工作溫度藉由適當地控制該至少一個經調適用以在該第二波長範圍內具有一發射最大值之發光之LED而達成。

熟習此項技術者意識到本發明決不限於上述該等較佳之實施例。相反地，在附加請求項之範圍內可作出許多修正和變更。

### 【圖式簡單說明】

圖1係根據本發明之一實施例之一照明裝置之一示意性橫截面視圖；

圖2係根據本發明之另一實施例之一照明裝置之一示意性透視圖；及

圖3係一圖表，其呈現根據本發明之一實施例之一照明裝置之一實例光譜(強度對比波長)。

### 【主要元件符號說明】

1	照明裝置
2	光源
3	藍LED
4	光學腔室
5	波長轉換材料
7	光出射窗
8	半透明板



:	9	基板
:	10	側壁
:	11	反射材料
:	21	LED
:	22	LED
:	31	LED
:	32	LED
:	33	LED

## 七、申請專利範圍：

1. 一種照明(illumination)裝置(1)，其包括：

至少一個 LED(3) 經調適用以發射在一第一波長範圍內具有一發射最大值(emission maximum)之光；

至少一個 LED(2) 經調適用以發射在一第二波長範圍內的一第一子範圍(subrange)內具有一發射最大值之光；

至少一 LED 經調適用以發射在該第二波長範圍內的一第二子範圍內具有一發射最大值之光；及

一波長轉換材料(5)，該波長轉換材料(5)經配置以接收至少該第一波長範圍之光，且該波長轉換材料(5)在一第三波長範圍內具有一發射最大值，該第三波長範圍係介於該第一波長範圍與該第二波長範圍之間。

2. 如請求項 1 之照明裝置(1)，其中該第一波長範圍係從 400 nm 至 480 nm。
3. 如請求項 1 或 2 之照明裝置(1)，其中該第二波長範圍係從 600 nm 至 680 nm。
4. 如請求項 1 或 2 之照明裝置(1)，其中該第三波長範圍係從 480 nm 至 600 nm。
5. 如請求項 1 之照明裝置(1)，其中該第一子範圍係從 615 nm 至 635 nm，且該第二子範圍係從 635 nm 至 670 nm。
6. 如請求項 1 或 2 之照明裝置(1)，其中該第二波長範圍係從 625 nm 至 650 nm。
7. 如請求項 1 或 2 之照明裝置(1)，其中該波長轉換材料(5)包括以下元素：Lu、Al、O 及 Ce 及 / 或 Y。

8. 如請求項1或2之照明裝置(1)，其中在一第一波長範圍內具有一發射最大值之該至少一個LED(3)及該波長轉換材料(5)係互相分開而配置。
9. 如請求項8之照明裝置(1)，其中該波長轉換材料係配置於該照明裝置(1)之一光出射窗(7)中。
10. 如請求項1或2之照明裝置(1)，其中該波長轉換材料(5)係配置於在一第一波長範圍內具有一發射最大值之該至少一個LED(3)上。
11. 如請求項10之照明裝置(1)，其中該波長轉換材料(5)係包括於一板內，該板係配置於在一第一波長範圍內具有一發射最大值之該至少一個LED(3)上。
12. 如請求項1或2之照明裝置(1)，其進一步包括一控制系統，該控制系統包括：至少一個色彩感測器，該色彩感測器經調適用以提供代表由該等LED(2、3)產生之混合色彩光之色彩的第一控制資料；及一控制單元，該控制單元用於導出每個LED(2、3)之溫度，根據包含該等溫度之第二控制資料補償設定點值及根據該等設定點值與該第一控制資料之間之差異而控制該等LED(2、3)。

八、圖式：

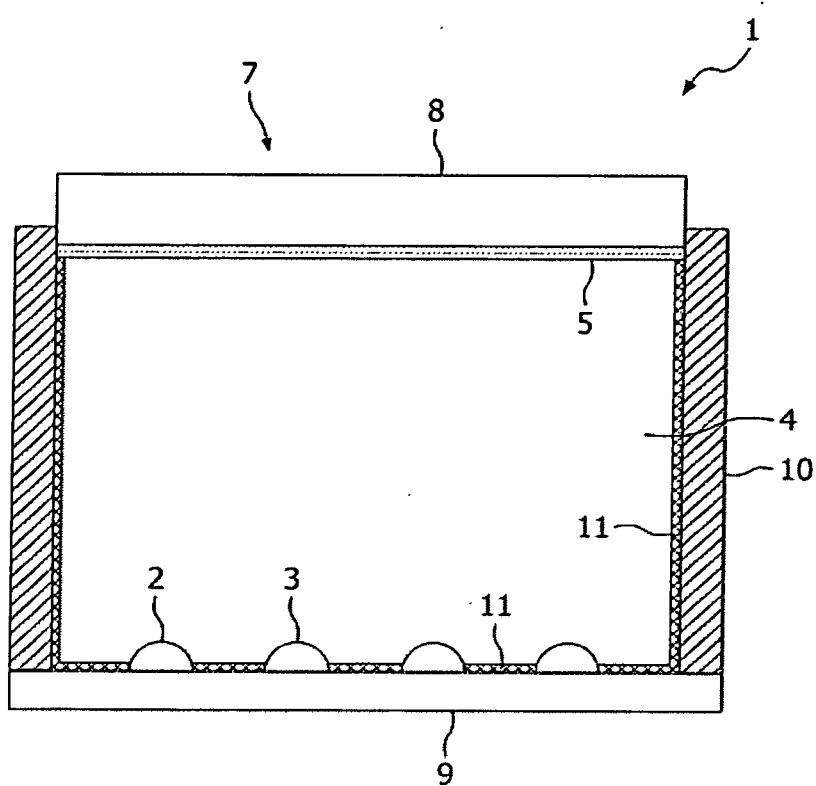


圖 1

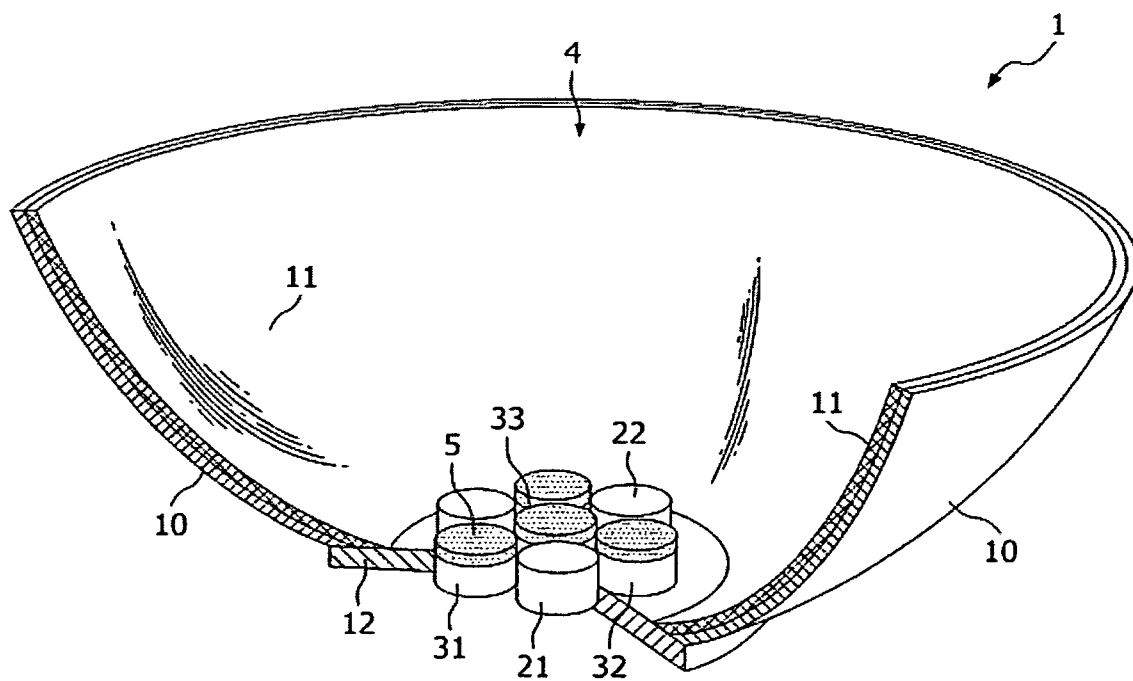


圖 2

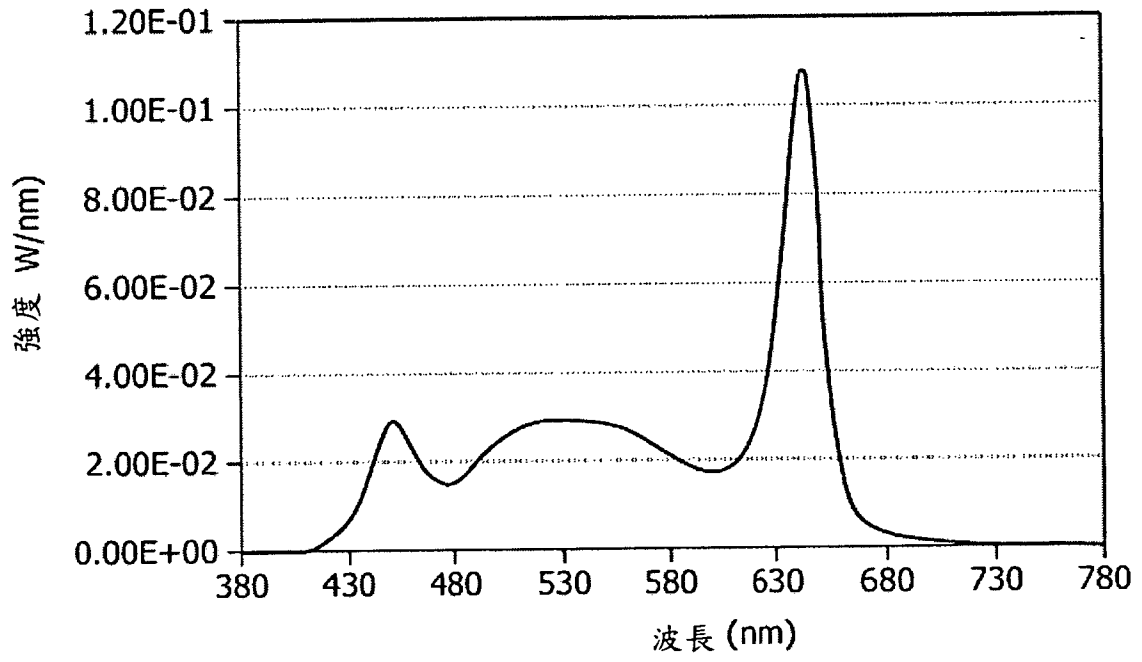


圖 3