

98.8.31 (整份)  
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：95148132

※申請日期：95.12.21

※IPC 分類：F21V9/00

一、發明名稱：(中文/英文)

照明裝置和照明方法

LIGHTING DEVICE AND LIGHTING METHOD

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

發光二極體照明設備公司 / LED Lighting Fixtures, Inc.

代表人：(中文/英文)

F 尼爾 亨特 / HUNTER, F. NEAL

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國北卡羅來納州 27560 莫理斯鎮拱石第六科技園區戴維斯路  
617 號

617 Davis Drive, Suite 200, Keystone Technology Park VI,  
Morrisville, NC 27560, U.S.A.

國籍：(中文/英文)

美國 / U.S.A.

三、發明人：(共 2 人)

姓名：(中文/英文)

1. 安東尼 保羅 范德溫 / VAN DE VEN, ANTONY PAUL

2. 吉羅德 H 尼格利 / NEGLEY, GERALD H.

國籍：(中文/英文)

1. 澳大利亞 / AUSTRALIA

2. 美國 / U.S.A.

#### 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：

美國、2005.12.21、60/752,555

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：

### 相關申請案的交互參考

本申請案主張美國臨時申請案第 60/752,555 號之權益，其申請於 2005 年 12 月 21 日，該案整體在此合併作為參考。

### 【發明所屬之技術領域】

本案係相關於一種照明裝置，特別是，一種包含一或多個固態發光體的裝置。本發明亦相關於一種照明裝置，其包括一或多個固態發光體，並且其更選擇性地包括一種或多種發光材料（亦即，一種或多種磷光體）。在一特定層面中，本案相關於一種照明裝置，其包括一種或多種發光二極體，並且更選擇性地包括一種或多種發光材料。本發明亦指示照明的方法。

### 【先前技術】

在美國每年所產生的電能中佔一大部份（有時估計約高達百分之二十五）係用於照明。因此，提供更節省電能的照明是持續需要的。眾所皆知的是，白熾燈泡係一種非常不節省電能的光源，白熾燈泡所消耗的電能約百分之九十係散發為熱量而非光。螢光燈泡跟白熾燈泡比較起來，更具有效率（約為 10 倍），但是相較於例如是發光二極體之固態發光體，仍然是較不具有效率的。

另外，與固態發光體的標準生命週期相較之下，白熾燈泡具有相對為短的生命週期，亦即一般的白熾燈泡約為 750 小時到 1000 小時。比較之下，例如，發光二極體的生

命週期通常可以用幾十年來計算。螢光燈泡相較於白熾燈泡具有較長的生命週期（例如，10000 小時到 20000 小時），但是螢光燈泡不能提供較好的色彩重現。色彩重現一般是利用演色性指數（Color Rendering Index, CRI Ra）作為測量，其係當一個物體由特定燈光所照亮時，其表面顏色之位移相對測量。日光具有最高的 CRI（Ra 為 100），而白熾燈泡的 CRI 也相近於日光（Ra 較 95 佳），但螢光燈具有較少的準確值（一般 Ra 為 70-85），特定照明的特定型態具有非常低的 CRI（例如，水銀蒸氣或是鈉燈光皆具有低至 40 或是更低的 Ra）。

另一個傳統照明設備所面臨到的課題是，需要週期性的替換該照明設備（例如燈泡等等）。此種課題在拿取非常不便的地方（例如，拱狀天花板，橋樑，高大的建築物，交通隧道）顯得特別困難，及/或在該些地方替換燈泡的花費非常的高。傳統設備的一般生命週期約為二十年，對應於至少約為 4,4000 個小時之製光裝置的使用（根據二十年中的每一天使用六小時來算），製光裝置的生命週期一般是較短得多，因此產生了周期性替換的需求。

因此，對於這些以及其他的原因，可將固態發光體用於替代許多不同的應用中白熾光、螢光以及其他的光產生設備的方法是不斷地努力發展。另外，發光二極體（或是其他固態發光體）已經使用，提供改良的發光二極體（或是其他固態發光體）是不斷地努力，該些改良的項目亦即針對於能源的效率、演色性指數（CRI Ra）、對比、功率

(單位為  $\text{lm/W}$ ) 以及/或是服務壽命。

不同的固態發光體為眾所週知的，例如，一種型態的固態發光體係發光二極體。發光二極體眾所週知係一種將電流轉換為光的半導體裝置。發光二極體的許多不同種類係基於持續擴大的用途範圍中使用於漸增地多樣領域。

更特別的是，發光二極體係當電位差施加於 p-n 接面的結構之間而發光的半導體裝置（發出紫外線、可見光或是紅外線）。有許多眾所週知的製造發光二極體方法和許多相關的結構，本發明可以使用任何這樣的裝置。例如，由 Sze 所發表的 1981 年第二版的半導體裝置物理 (Physics of Semiconductor Devices) 第 12 章至第 14 章，以及 Sze 所發表的 1998 年現代半導體裝置物理 (Modern Semiconductor Device Physics) 第 7 章，皆敘述不同的光子裝置，其包含發光二極體。

在此使用的「發光二極體」的表示語係參照基本半導體二極體結構（亦即，晶片）。一般所認知並且可以在電子商店中販售而得到之「LED」一般為由許多部件組成的「已封裝」裝置，該些已封裝裝置一般包含以半導體為基礎的發光二極體，例如（但不限制）在美國專利第 4918487 號、第 5631190 號以及第 5912477 號中所敘述者；許多接線連接，以及密封該發光二極體之封裝。

如同眾所周知的，一發光二極體係由激發電子穿越在半導體主動（發光）層的導電帶與價電帶之間的能帶間隙而產生光，電子轉換所產生的光之波長依據能帶間隙而

定。因此，由發光二極體發出的光的色彩（波長）依據發光二極體的主動層的半導體材料而定。

雖然在照明工業上發光二極體具有許多革命性的發展，但是發光二極體的一些特徵已經面臨到挑戰，而其他的特徵則無。例如，任何特定發光二極體的發光光譜一般集中在單一波長附近（由發光二極體的組成與結構而指定），該波長對於某些應用而言是所欲求的，但對於其他的應用卻不是所欲求的（例如提供照明而言，此種發光光譜提供非常低的 CRI）。

因為所感知到為白色的光係必需由二種或是更多種的色彩（或波長）所混合，尚未有可以產生白色之單一的發光二極體燈光。已製造的「白色」發光二極體燈光，其具有各自的紅色、綠色和藍色發光二極體之形成的發光二極體像素。其他已製造的「白色」發光二極體包含（1）產生藍光的發光二極體以及（2）發出黃光的發光材料（例如，磷光體）以對應由發光二極體所發出的光，藉以當藍光與黃光混合時，產生感知為白色光的光。

另外，混合主要色彩以產生非主要色彩的組合通常在此技術中以及其他技術中人士所熟知並且了解的，一般而言，1931年（CIE色度圖建立於1931年對於主要色彩之國際性標準），以及1976年CIE色度圖（類似於1931年的圖解，但是經過修改使得在圖解上的類似距離表示類似的色彩差異）提供對於定義色彩如主要色彩的加權總合之有用參考。

因此發光二極體可以獨立的使用或是以任何的組合使用，可以選擇性的與一種或兩種發光材料（例如，磷光體或是閃爍物質）以及/或是濾光器一起使用，以產生任何所欲求的感知色彩（包含白光），因此，以發光二極體光源替代既有光源的是正在進行的努力範圍，例如改進能量效率，演色性指數（CRI），效率（lm/W）以及/或是服務的壽命，該範圍並不受限於任何特定的色彩或是光的混合色彩。

不同種類的發光材料（亦稱發光磷光體（lumiphors 或是 luminophoric）媒介，例如在美國專利第 6,600,175 號所揭示的，該案整體在此合併作為參考）係眾所周知且為該技藝領域之人士可獲得的。舉例而言，磷光體可以是發光材料，其當由激發輻射源所激發時，放出反應輻射（例如，可見光）。在許多例子中可知，反應輻射具有不同於激發輻射波長的波長。包含閃爍物質的發光材料的其他範例，依照紫外線的照度在可見光譜上發光的日間發光帶以及墨水。

發光材料可以分類為往下轉換，例如，將光子轉換成較低的能階（較長的波長）或者往上轉換，例如，將光子轉換成較高的能階（較短的波長）。

在 LED 裝置中的發光材料內含物如上面描述將發光材料增加至一透明塑膠密封材料（例如，環氧基或是矽基的材料）而達成，例如藉由混合或是塗覆的過程。

舉例而言，美國專利第 6,963,166 號（以下簡稱為 Yano

‘166 號) 揭示傳統的發光二極體燈光包含發光二極體晶片，子彈型透明外殼以覆蓋發光二極體晶片，供應電流至該發光二極體晶片的導線，以及將發光二極體的發光以均勻的方向反射的杯狀反射器，其皆進一步以第二樹脂部份密封。根據 Yano ‘166 號，在發光二極體已經裝設在杯狀設器的底部上之後，第一樹脂部份係以樹脂材料填充杯狀反射器並且將其固定，並且其陽極以及陰極電極係以電線方式電連接至導線。根據 Yano ‘166 號，磷光體係散發至第一樹脂部份以被 A 光所激發，A 光係從該發光二極體晶片處發出，該所激發的磷光體產生螢光（即 B 光），B 光的波長係長於 A 光，A 光的部份係經由包含磷光體的第一樹脂部份傳送，最終結果 A 光與 B 光混合成 C 光以作為照明之用。

如同以上所述，「白色 LED 光」（亦即，感知成白色或是接近白色的光）經過調查為白熾燈光的潛在替代方案。白光 LED 燈光的代表性範例係包括藍光發光二極體晶片之封裝，其由氮化鎵所製成，塗覆例如 YAG 的磷光體。在此種 LED 燈光中，藍色發光二極體晶片產生產生具有波長約 450nm 的放射光，磷光體在接收到該放射光波後產生黃色的螢光，其峰約為 550nm 的波長。例如，在某些設計中，白色發光二極體係藉由於藍色發光半導體發光二極體的外部表面上形成陶瓷磷光體層而製造。由發光二極體晶片所發出的部份藍色光係通過磷光體，當由發光二極體晶片所發出的部分藍色光係由磷光體所吸收，其變成激發態



並且放出黃光。由發光二極體發出的部份藍色光經由該磷光體所傳送者係與磷光體所放出的黃色光所混合，觀看者將藍色光與黃色光之混合感知為白色光。

如同以上所述，在另一個 LED 燈光的形式中，發出紫外光的發光二極體晶片係與磷光材料所組合，其產生紅色 (R) 光，綠色 (G) 光以及藍色 (B) 光。在此種「RGB LED 燈光」中，從該發光二極體晶片中輻射出的紫外光係激發磷光體，造成磷光體發出紅色、綠色及藍色光，當該些光線混合時，將由人類眼睛感知為白色光。因此，白色光也可以從混合該些光線而得到。

既有的 LED 組件封裝所提供的設計係與其他電子組件組裝至固定裝置。在此種設計中，封裝的 LED 係裝設在電路板上，該電路板係裝設至散熱器，並且該散熱器係與其他所需的驅動電子元件一起裝設至該固定外殼，在許多例子中，附加的光學組件（次於封裝部份）亦是必須的。

將發光二極體替代為其他光源，亦即白熾燈泡，封裝的 LED 已經使用於傳統的照明固定裝置。該固定裝置包含例如包含空心鏡片以及附加至鏡片的基本平板，該基本平板具有傳統的插槽外殼，其具有一或多個電連接至電源的接點。例如，LED 燈泡已經組構成包含電子電路板，裝設至該電路板的多個封裝 LED，以及附接至電路板並且適於連接至該照明裝置插槽外殼的連接站，如此該多個 LED 可以由該電源所照射。

使用例如發光二極體之固態發光體以提供白色光的方

式在各種不同的應用上具有不斷地需求，具有更大的能量效率，改良的演色性指數(CRI)，改良的能效 (lm/W)，以及/或是更久的服務壽命。

### 【發明內容】

現存的「白色」LED光源相對的是具有效率，但是具有不好的演色性，Ra值一般低於75，並且其對於紅光的演色性特別不足，並且對於綠色也是明顯廣度不足。如此意指許多事物，包括一般人類氣色、食物樣式、標示、繪畫、海報、記號、衣著、家居裝潢、植物、花卉、汽車等等，相較於白熾光或是自然日光照射會展現奇怪的或是錯誤的色彩，一般此種白色LED具有將近於5000K的色彩溫度，對於普通照明而言其並不屬於視覺上會覺得舒服的，然而其對於商業生產或是廣告用途以及印刷材料的角度的照度而言是所渴求的。

某些稱做「溫暖的白色」的LED有較適合用於室內使用的色彩溫度(通常為2700—3500K)，並且良好的CRI(在黃色以及紅色磷光體混合物的狀況下，高達Ra=95)，但是其效率係遠小於標準「白色」LED的一半。

由RGB LED燈光所照射的彩色物體有時並未以其真實色彩顯現，舉例而言，當用白光照射時只反射出黃色光以及因此顯示為黃色的物體，當由RGB之LED固定裝置的紅色以及綠色LED所產生之具有明顯黃色的光照射時，可能顯示為較暗沉以及較不顯色。此種固定裝置考慮成不可以提供絕佳色彩演色性的，特別是當照射不同環境時，例

如劇院舞台、電視佈景、建築物內部或是顯示視窗。另外，綠光 LED 在目前而言是不具有效率的，並且因此而降低了此種燈光的效率。

使用具有許多不同色調的 LED 可能類似於需要使用具有不同效率的 LED，包括某些低效率者，因此降低此種系統的效率，並且為了控制許多種不同形式的 LED 並且維持光的色彩平衡度，而需要大幅度的增加電路的複雜性與成本。

因此需要具有高效率的固態白色光源，其結合白色 LED 的效率以及長生命週期（亦即，其避免使用相對無效率的光源），並且具有可接受的色彩溫度以及良好的演色性指數、寬廣的使用範圍以及簡單的控制電路。

在本發明之某一個層面中，從兩或多個可見光光源之照度，若是其混合中缺少任何其他光，將會產生結合性照明，其結合性照明將會感知為白色或是接近於白色，其混合從一個或是更多個可見光的附加光源所發出的照射，並且因此產生的混合光之照度係在 1931 年之 CIE 色度圖（或是在 1976 年 CIE 色度圖）之黑體軌跡上或附近，其可見光源的每一者係獨立地自固態發光體以及發光材料中選出。

相關於本發明的討論中，兩個或是更多的可見光源，其若是與缺少任何一種其他光結合，將會產生感知為白色或是接近於白色的光之照度，此種光源係在此參照為「白光產生光源」。上述一個或是多個可見光的附加光源在此參照為「附加光源」。

該個別附加光源可以是飽和的或是非飽和的。在此所使用的用語「飽和」係指至少具有純度 85%，而用語「純度」對於本技術領域具有通常知識者而言具有眾所周知的意義，並且計算純度的過程對於本技術領域具有通常知識者而言亦屬眾所周知。

在本發明之另一層面中，提供一種照明裝置，其中具有較差的 CRI（亦即，75 或是更少）之「白色」光源（亦即，產生由人類眼睛感知為白色或是接近於白色的光之光源）係結合一個或是更多個其他光源，以在光譜上增強（亦即增加 CRI）從白色光源發出的光。

本發明之其他層面可以表現出 1931 國際照明委員會（Commission International de l'Eclairage, CIE）色度圖或是 1976 CIE 色度圖。第一圖顯示 1931 CIE 色度圖。第二圖顯示 1976 CIE 色度圖。第三圖顯示 1976 CIE 色度圖的放大部分，以為了更詳細顯示黑體軌跡。熟悉本技術領域之人士對該些色度圖應熟悉，並且該些色度圖係可無困難地獲得（例如，藉由在網路上搜尋「CIE 色度圖」）。

CIE 色度圖將人類色彩的感知度映照在兩個 CIE 參數  $x$  與  $y$ （在 1931 色度圖）或是  $u'$  以及  $v'$ （在 1976 色度圖）。對於 CIE 色度圖的技術性說明，舉例而言，請查閱由 Robert A Meyers 於 1987 年所著作之「Encyclopedia of Physical Science and Technology」卷 7 第 230 頁至第 231 頁。光譜色彩係沿著由外輪廓所圈出的空間裡的邊緣所分佈，其包括所有由人類眼睛所感知的色調。邊緣線代表光譜色彩的

最大飽和度。如同以上所述，1976 CIE 色度圖係類似於 1931 圖，除了 1976 圖經過修改使得在色度圖上類似的距離代表類似在色彩上的感知差異。

在 1931 圖中，在色度圖上的點偏差可以用座標的用語來表示，或是選擇使用 MacAdam 橢圓的用語的以給定一指示作為色彩感知差異的範圍。舉例而言，從一特定色調定義為十個 MacAdam 橢圓之點的軌跡可由在 1931 圖上的特定座標所定義，其座標包含每一感知為不同於特定色調的一般範圍之色調（並且同樣用於由其他 MacAdam 橢圓與特定色調分開所定義的點軌跡）。

因為在 1976 圖上類似的距離代表類似的感知色彩差異，從在 1976 圖上的點偏移可以表示為座標的用語，例如從點  $u'$  以及  $v'$  的距離 =  $(\Delta u'^2 + \Delta v'^2)^{1/2}$ ，並且由從一特定色調的每一般距離的點軌跡所定義的色調係包含感知為不同於特定色調的一般範圍的色調。色度座標與 CIE 色度圖係說明於第一圖至第三圖，其詳細解說於幾本著作以及其他出版品，例如 K. H. Butler 所著之「Fluorescent Lamp Phosphors」(The Pennsylvania State University Press 於 1980 出版) 的第 98 至 107 頁，以及 G. Blasse 等人所著之「Luminescent Materials」(Springer-Verlag 於 1994 出版) 第 109 至 110 頁，該兩者皆在此合併作為參考。

沿著黑體軌跡分佈的色度座標（亦即，色彩點）係遵守蒲朗克方程式： $E(\lambda) = A \lambda^{-5} / (e^{(B/T)} - 1)$ ，其中  $E$  係發射強度， $\lambda$  係發射波長， $T$  係黑體的色彩溫度，而  $A$  與  $B$  係常

數。在黑體軌跡上或是接近黑體軌跡的色彩座標產生出對人類觀察者而言為白色光。1976 CIE 圖包括沿著黑體軌跡所表列的溫度。該些溫度表列顯示黑體輻射體的色彩路徑，其係增加至此種溫度所造成。如同一加熱後物體變的發出光亮，其首先發出紅色光，然後是黃色光，然後是白色光，最後是藍色光。其係因為與黑體輻射體的峰值輻射相關的波長隨著增加的溫度逐漸變的較短，其遵守維恩位移定律（Wien Displacement Law）。在黑體軌跡上或是接近於黑體軌跡產生的光的照度可以用其色彩溫度的用語來描述。

在 1976 CIE 圖上亦描述的是代號 A, B, C, D 以及 E, 其參照由數個標準照度所產生的光，標準照度係由發光體 A, B, C, D 以及 E 所個別對應而定義。

CRI 係一照明系統如何演色的相對性測量，其係相較於黑體輻射體或是其他定義的參考色彩。若是一組由照明系統所照射之測試色彩的色彩座標係相同於由參考輻射體所照射的同一測試色彩的座標，CRI Ra 等於 100。

根據本發明之一層面，其係提供一照明裝置，其包含：多個可見光源，該可見光源每一者係獨立從固態發光體以及發光材料中選出，該可見光源每一者在照射時，發出一色調的光，並且該可見光源在照射時，發出整體上不多於四種不同色調；該可見光源包含第一組可見光源以及第二組可見光源；該第一組可見光源包含可見光源，其當照射時發出兩種色調的光，若是缺少任何其他光而混合，產生

如同以上所述第一組混合照度，亦即，其將會感知為白色或是接近於白色，以及/或是將具有色彩座標 $(x,y)$ ，其係位於在 1931 CIE 色度圖上的一區域中，該區域由具有下述 $(x,y)$ 座標所定義：點 1-(0.59,0.24)；點 2-(0.40,0.50)；點 3-(0.24,0.53)；點 4-(0.17,0.25)；以及點 5-(0.30,0.12)，亦即，該第一組混合照度，其具有色彩座標 $(x,y)$ ，位於由連結點 1 至點 2 的線段，連接點 2 至點 3 之線段，連接點 3 至點 4 之線段，連接點 4 至點 5 之線段，以及連接點 5 至點 1 的線段所定義之區域；該第二組可見光源包含一個或多個第一色調之可見光源，並且亦選擇性包含一個或多個第二色調的可見光源；其中混合從該第一組可見光源發出的光以及從該第二組可見光源發出的光產生第一組-第二組混合色調照度，其具有在 1931 CIE 色度圖之黑體軌跡的至少一個點上的十個 MacAdam 橢圓內（或者，在某些實施例中，於六個 MacAdam 橢圓內，或是在某些實施例中，於三個 MacAdam 橢圓內）。

在本發明之此層面中，該第一組混合照度可以由在 1976 CIE 色度圖上的  $u'$  以及  $v'$  所表示，亦即，該第一組混合照度將會感知為白色或是接近於白色，以及/或是具有色彩座標 $(u',v')$ ，其係位於在 1976 CIE 色度圖上的一區域中，該區域由具有下述 $(u',v')$ 座標所定義：點 1-(0.50,0.46)；點 2-(0.20,0.55)；點 3-(0.11,0.54)；點 4-(0.12,0.39)；以及點 5-(0.32,0.28)。

舉例而言，在一特定實施例中，在點 2 提供的光可以

具有一主要波長為 569nm 以及純度 67%；點 3 所提供之光可以具有一主要波長 522nm 以及純度 38%；點 4 所提供之光可以具有一主要波長 485nm 以及純度 62%；並且點 5 所提供之光可以具有純度 20%。

在本發明之此一層面中的某些實施例中，該第一組混合照度將具有色彩座標  $(x, y)$ ，其位於 1931 CIE 色度圖的區域中，其由具有下述  $(x, y)$  座標的四個點所定義：點 1-(0.41, 0.45)；點 2-(0.37, 0.47)；點 3-(0.25, 0.27)；以及點 4-(0.29, 0.24)，（亦即，該第一組混合照度將具有色彩座標  $(u', v')$ ，其係位於 1976 CIE 色度圖的區域中，其由具有下述  $(u', v')$  座標的四個點所定義：點 1-(0.22, 0.53)；點 2-(0.19, 0.54)；點 3-(0.17, 0.42)；以及點 4-(0.21, 0.41)）- 舉例而言，在一特定實施例中，在點 1 所提供的光可以具有主要波長 573nm 以及 57% 的純度；在點 2 所提供的光可以具有主要波長 565nm 以及純度 48%；在點 3 所提供的光可以具有主要波長 482nm 以及純度 33%；在點 4 所提供的光可以具有主要波長 446nm 以及 28% 純度。

在本發明之層面的某些實施例中，從該第一組可見光源所發出的組合光強度係該第一組-第二組混合照度的強度的至少 60%（在某些實施例中至少為 70%）。

根據本發明之另一層面，提供一種照明裝置，其包含：多個可見光源，該可見光源每一者係獨立從固態發光體以及發光材料中選出，該可見光源每一者在照射時，發出一色調的光，並且可見光源在照射時，發出整體上至少三種



不同色調，該可見光源包含第一組可見光源以及第二組可見光源，該第一組可見光源包含可見光源，其當照射時發出至少兩種色調的光，若是缺少任何其他光而混合，產生第一組混合照度，其將會感知為白色或是接近於白色，以及/或是將具有色彩座標 $(x,y)$ ，其係位於在 1931 CIE 色度圖上的一區域中，該區域由具有下述 $(x,y)$ 座標的五個點所定義：點 1— $(0.59,0.24)$ ；點 2— $(0.40,0.50)$ ；點 3— $(0.24,0.53)$ ；點 4— $(0.17,0.25)$ ；以及點 5— $(0.30,0.12)$ ，該第二組可見光源包含至少一個可見光之附加光源，其中混合從該第一組可見光源的光以及從該第二組可見光源的光產生第一組-第二組混合照度之色調，其具有位於十個 MacAdam 橢圓內（或者，在某些實施例中，位於六個 MacAdam 橢圓內，或是在某些實施例中，位於三個 MacAdam 橢圓內），在 1931 CIE 色度圖之黑體軌跡的至少一個點上，並且其中至少一個色調的強度係該第一組-第二組混合照明的至少 35 %。

在此所使用的「強度」表示係根據其正常用途而言，亦即，參照在一給定區域內產生的光量，並且以例如是流明（lumens）或是燭光（candelas）為單位所測量。

在本發明之此層面中，該第一組混合照度可以由在 1976 CIE 色度圖上的  $u'$  以及  $v'$  所替代表示，亦即，該第一組混合照度將會感知為白色或是接近於白色，以及/或是將具有色彩座標 $(u',v')$ ，其係位於在 1976 CIE 色度圖上的一區域中，該區域由具有下述五個 $(u',v')$ 座標所定義：點 1— $(0.50,0.46)$ ；點 2— $(0.20,0.55)$ ；點 3— $(0.11,0.54)$ ；點

4-(0.12,0.39)；以及點 5-(0.32,0.28)。

本發明之此一層面的某些實施例中，該第一組混合照度將具有下列色彩座標(x,y)，其位於 1931 CIE 色度圖的區域中，其由具有下述(x,y)座標的四個點所定義：點 1-(0.41,0.45)；點 2-(0.37, 0.47)；點 3-(0.25, 0.27)；以及點 4-(0.29, 0.24)，(亦即，該第一組混合照度將具有色彩座標(u',v')其係位於 1976 CIECIE 色度圖的區域中，其由具有下述(u',v')座標的四個點所定義：點 1-(0.22,0.53)；點 2-(0.19,0.54)；點 3-(0.17,0.42)；以及點 4-(0.21,0.41)) - 舉例而言，在一特定實施例中，在點 1 所提供的光可以具有主要波長 573nm 以及 57%的純度；在點 2 所提供的光可以具有主要波長 565nm 以及純度 48%；在點 3 所提供的光可以具有主要波長 482nm 以及純度 33%；在點 4 所提供的光可以具有主要波長 446nm 以及 28%純度。

在本發明之層面的某些實施例中，從該第一組可見光源的組合光強度係該第一組-第二組混合照度的強度的至少 60% (在某些實施例中至少為 70%)。

在本發明之特定實施例中，至少一個可見光源係一固態發光體，

在本發明之特定實施例中，至少一個可見光源係一發光二極體。

在本發明之特定實施例中，至少一個可見光源係一發光材料。

在本發明之特定實施例中，至少一個可見光源係一磷

光體。

在本發明之特定實施例中，至少一個可見光源係一發光二極體並且至少一個可見光源係一發光材料。

在本發明之特定實施例中，該第一組混合照度的強度係至少為該第一組-第二組混合照度強度的 75%。

根據本發明之另一層面，提供一種照明裝置，其包含：  
至少一個白色光源，其具有 75 的 CRI 或是更少，以及  
至少一個附加可見光源，其由第一附加色調的至少一個附加可見光源所構成，該至少一個附加可見光源係從固態發光體以及發光材料中選出，

其中從白光源的光與從至少一個附加可見光源的光混合，產生混合照度，其具有大於 75 的 CRI。

在本發明之層面的某些實施例中，從至少一個白光源的光的強度係該混合照度的強度的至少 50%（在某些實施例中為至少 75%）。

根據本發明之另一層面，提供一種照明裝置，其包含：  
至少一個具有 CRI 為 75 或是更少的白色光源，以及  
附加可見光源，其由第一附加色調的至少一個附加可見光源以及第二附加色調的至少一個附加可見光源所構成，該附加可見光源係從固態發光體以及發光材料中選出，

其中從白色光源的光與從附加可見光源的光混合，產生混合照度，其具有大於 75 的 CRI，

在本發明之層面的某些實施例中，從至少一個白色光源的光的組合強度係該混合照度的強度的至少 50%（在某

些實施例中為至少 75%)。

根據本發明之另一層面，提供一種照明的方法，其包含：將從多個可見光源的光加以混合，該可見光源每一者係獨立從固態發光體以及發光材料中選出，該可見光源之每一者當照明時，發出一色調的光，並且該可見光源在照射時，整體發出三種不同色調，該可見光源包含第一組可見光源以及第二組可見光源，該第一組可見光源包含可見光源，其當照射時發出兩種色調的光，若是缺少任何其他光而混合，產生第一組混合照度，其具有  $x, y$  色彩座標，其係位於在 1931 CIE 色度圖上的一區域中，該區域由以下  $(x, y)$  座標的五個點所定義：0.59, 0.24；0.40, 0.50；0.24, 0.53；0.17, 0.25；以及 0.30, 0.12。該第二組可見光源由第一附加色調的至少一個可見光源所組成，其中混合從該第一組可見光源的光以及從該第二組可見光源的光產生一色調的第一組-第二組混合照明，其係在 1931 CIE 色度圖之黑體軌跡的至少一個點的十個 MacAdam 橢圓內（或者，在某些實施例中，於六個 MacAdam 橢圓內，或是在某些實施例中，於三個 MacAdam 橢圓內）。

本發明之此一層面的某些實施例中，該第一組混合照度將具有下列色彩座標  $(x, y)$ ，其位於 1931 CIE 色度圖的區域中，其由具有下述  $(x, y)$  座標的四個點所定義：點 1-(0.41, 0.45)；點 2-(0.37, 0.47)；點 3-(0.25, 0.27)；以及點 4-(0.29, 0.24)。

在本發明之層面的某些實施例中，從該第一組可見光

源的組合光強度係該第一組-第二組混合照度的強度的至少 60% (在有些實施例中至少為 70%)。

根據本發明之另一層面，提供一種照明的方法，其包含：將從多個可見光源的光加以混合，該可見光源每一者係獨立從固態發光體以及發光材料中選出，該可見光源之每一者當照明時，發出一色調的光，並且該可見光源在照射時，整體發出四種不同色調，該可見光源包含第一組可見光源以及第二組可見光源，該第一組可見光源包含可見光源，其當照射時發出兩種色調的光，若是缺少任何其他光而混合，產生第一組混合照度，其具有  $x,y$  色彩座標，其係位於在 1931 CIE 色度圖上的一區域中，該區域由以下  $x,y$  座標的五個點所定義：0.59,0.24；0.40,0.50；0.24,0.53；0.17,0.25；以及 0.30,0.12，該第二組可見光源由第一附加色調的至少一個可見光源以及第二附加色調之至少一個可見光源所組成，其中將從該第一組可見光源的光以及從該第二組可見光源的光加以混合，產生一色調的第一組-第二組混合照度，其係在 1931 CIE 色度圖之黑體軌跡的至少一個點的十個 MacAdam 橢圓內 (或者，在有些實施例中，於六個 MacAdam 橢圓內，或是在有些實施例中，於三個 MacAdam 橢圓內)。

本發明之此一層面的某些實施例中，該第一組混合照度將具有下列色彩座標  $(x,y)$ ，其位於 1931 CIE 色度圖的區域中，其由具有下述  $(x,y)$  座標的四個點所定義：點 1-(0.41,0.45)；點 2-(0.37,0.47)；點 3-(0.25,0.27)；以及點

4-(0.29,0.24)。

在本發明之層面的某些實施例中，從該第一組可見光源所發出的組合光強度係該第一組-第二組混合照度的強度的至少 60%（在某些實施例中至少為 70%）。

根據本發明之另一層面，提供一種照明的方法，其包含：將從多個可見光源的光加以混合，該可見光源每一者係獨立從固態發光體以及發光材料中選出，該可見光源之每一者當照明時，發出一色調的光，並且該可見光源在照射時，整體發出三種不同色調，該可見光源包含第一組可見光源以及第二組可見光源，該第一組可見光源包含可見光源，其當照射時發出兩種色調的光，若是缺少任何其他光而混合，產生第一組混合照度，其具有  $x,y$  色彩座標，其係位於在 1931 CIE 色度圖上的一區域中，該區域由具有以下  $x,y$  座標的五個點所定義：0.59,0.24；0.40,0.50；0.24,0.53；0.17,0.25；以及 0.30,0.12。該第二組可見光源由至少一個附加可見光源所構成，其中將從該第一組可見光源的光以及從該第二組可見光源的光加以混合，產生一色調的第一組-第二組混合照度，其具有在 1931 CIE 色度圖之黑體軌跡的至少一個點的十個 MacAdam 橢圓內（或者，在某些實施例中，於六個 MacAdam 橢圓內，或是在某些實施例中，於三個 MacAdam 橢圓內），並且其中至少一個色調的強度係該第一組-第二組混合照度的強度的至少 35%。

本發明之此一層面的某些實施例中，該第一組混合照度將具有下列色彩座標  $(x,y)$ ，其位於 1931 CIE 色度圖的區

域中，其由具有下述(x,y)座標的四個點所定義：點 1-(0.41,0.45)；點 2-(0.37,0.47)；點 3-(0.25,0.27)；以及點 4-(0.29,0.24)。

在本發明之層面的某些實施例中，從該第一組可見光源的組合光強度係該第一組-第二組混合照度的強度的至少 60%（在某些實施例中至少為 70%）。

根據本發明之另一層面，提供一種照明方法，其包含：

混合至少一個白色光源之光，其具有 CRI 為 75 或是更少，以及從至少一個附加可見光源所出之光，該附加可見光源由第一附加色調的至少一個附加可見光源所構成，該至少一個附加可見光源係從固態發光體以及發光材料中選出，其中從白色光源的光與從至少一個附加可見光源的光混合，產生混合照度，其具有大於 75 的 CRI。

在本發明之層面的某些實施例中，從至少一個白色光源的光的組合強度係該混合照度的強度的至少 50%（在某些實施例中為至少 75%）。

根據本發明之另一層面，提供一種照明方法，其包含：

混合至少一個白色光源之光，其具有 CRI 為 75 或是更少，以及從附加可見光源之光，該附加可見光源由第一附加色調的至少一個附加可見光源以及第二附加色調的至少一個附加可見光源所構成，該附加可見光源係從固態發光體以及發光材料中選出，其中從白色光源的光與從附加可見光源的光混合，產生混合照度，其具有大於 75 的 CRI。

在本發明之此一層面的某些實施例中，從至少一個白色光源的光的組合強度係該混合照度的強度的至少 50% (在某些實施例中為至少 75%)。

本發明可以藉由參照所附圖式以及下述本發明的詳細敘述而獲得完整了解。

### 【實施方式】

如同以上所述，在本發明之某一層面中，提供一種照明裝置，其中一「白色」光源（亦即，產生由人類眼睛感知為白色或是接近於白色的光之光源）具有較差的 CRI（亦即，75 或是更少）係結合一個或是更多個其他光源，以在光譜上增強（亦即增加 CRI）從白色光源的光。

如同以上所述，本發明之另一層面中，從兩個或是更多個可見光源的照度係若以缺少任何其他光而混合，將會產生一組合照度，其會感知為白色或是接近於白色，係與一個或是多個附加可見光源的照度作為混合，該個別可見光源每一者係獨立選自固態發光體與發光材料。

本技術領域具有通常知識者應熟悉許多種不同的「白色」光源，其具有較差的 CRI，而任何此種光源可以根據本發明使用。舉例而言，此種「白色」光源包含金屬鹵化物光、鈉光、放電燈光以及某些螢光。

任何所欲求的固態發光體可以根據本發明而使用。習知技術者可以了解的是，可以利用許多不同種類的此種發光體。此種固態發光體包含無機以及有機的發光體。此種發光體的種類的範例包含發光二極體（無機發光二極體或



是有機發光二極體)、雷射二極體以及薄膜電激發光裝置，上述種種每一者皆屬相關技術中為人所熟知者。

如同以上所述者，熟習本技術領域中者對於許多種不同固態發光體應可熟悉應用，包括不同種類的發光二極體、不同種類的雷射二極體以及不同種類的薄膜電激發光裝置，並且因此並不需要詳細描述此種裝置，以及/或是描述製成此種裝置的材料。

如同以上所指出者，根據本發明之照明裝置可以包含任何數量的固態發光器。例如，根據本發明之照明裝置可以包含 50 個或是更多的發光二極體，或是可以包含 100 個或是更多的發光二極體等等。一般而言，目前現有的發光二極體，可以藉由使用多數較小的發光二極體而達成絕佳的效能（例如，100 個發光二極體每一者具有 0.1 平方釐米之表面面積，相對於 25 個發光二極體每一者具有 0.4 平方釐米之表面面積，但其他都相同）。

類似的是，操作於較低電流密度的發光二極體通常是較具有效率。根據本發明，發光二極體汲取可以使用的特定電流。在本發明之某一個層面中，使用每一者汲取不多於 50 毫安培之發光二極體。

假如現有的一或多種發光材料能是任何所欲求的發光材料。如同以上所述者，本技術領域具有通常知識者應熟悉並且可以容易地取得多種不同的發光材料。一種或是多種的發光材料可以是往下轉換或是往上轉換，或是可以包含往下轉換或是往上轉換這兩種形式。

舉例而言，該一或多種發光材料可以從磷光體，閃爍物質，依照紫外線的照度在可見光譜上發光的日間發光帶以及墨水等等。

當提供該一或多種發光材料時，可以用任何所欲求的形式提供。舉例而言，發光元件可以是內嵌於樹脂（亦即聚合物基質）中，例如像是矽化物材料以及環氧化物。

本發明之照明裝置的可見光源可以用任何所欲求的方式配置、安裝並且供應電力，並且可以安裝在任何所欲求的外殼或是設備上。本技術領域具有通常知識者應熟悉許多種不同的配置方式、安裝體系、電源供應裝置、外殼以及設備，以及任何可以與本發明相關而使用之此種配置、體系、裝置、外殼以及設備。本發明之照明裝置可以電性連接（或是選擇性的連接）至任何所欲求的電源，熟悉本技術領域之人員應對許多此種電源非常了解。

可見光源的配置代表性範例，裝設可見光源之方案，供應電力至可見光源之器具，可見光源之外殼，可見光源之設備以及可見光源之電力供應，以上所有適用於本發明之照明裝置，都描述於在 2005 年 12 月 21 日呈遞之美國專利申請案 60/752753 號中，其標題為「照明裝置」（發明人為 Gerald H. Negley, Antony Paul Ven de Ven 以及 Neal Hunter），該案整體在此合併作為參考。

根據本發明之裝置可以進一步的包含一或是更多種長生命週期的裝置（例如具有極長生命週期的風扇）。此種長生命週期的冷卻裝置可以包括壓電或是磁阻材料（例

如，MR、GMR 以及/或是 HMR 材料)，其作用如「中國風扇」般將空氣移出。根據本發明之冷卻裝置，一般而言僅需要突破邊界層的足夠空氣以讓溫度下降 10 至 15 度 C。因此，在此種情況中，一般而言並不需要強烈「微風」或是大量的流體流量率（大量 CFM）（因此而避免了傳統風扇的需求）。

根據本發明之裝置可以進一步包含輔助性光學元件以進一步改變發射光的投影本質。此種輔助性光學元件對於本技術領域具有通常知識者而言是為人所熟知的，並且因此不需要在此詳細的描述—如果需要的話，可以使用任何一種輔助性光學元件。

根據本發明之裝置可以進一步包含感測器或是充電裝置或是攝影機等等。舉例而言，本技術領域具有通常知識者應很熟悉且可以輕易取得可偵測一個或是多個事件的裝置（例如，移動偵測器，其偵測物體或是人類的移動），並且為回應此種偵測的裝置，如光的追蹤器照度，保全攝影機的致動等等。作為代表性範例，根據本發明之裝置可以包含根據本發明的照明裝置以及移動感測器，並且組構以使得（1）當光照明時，如果移動感測器偵測到移動動作，保全照相機即致動，以記錄偵測動作的地點或其附近的視覺資料，或是（2）如果該移動感測器偵測到移動，照射的光係照亮偵測動作地點附近的區域，而保全攝影機即致動以記錄偵測動作的地點或其附近的視覺資料等等。

對於室內住宅照度，2700K 至 3300K 的色彩溫度通常

為較佳的，並且對於彩色景象的室外大量光線而言，幾近於日光的 5000K (4500-6500K) 之色彩溫度為較佳的。

較佳的是，單色的光元件亦為發光二極體，並且可以從可獲得的顏色範圍內選擇，該顏色包括紅色、橙色、黃褐色、黃色、綠色、青綠色或是藍色 LED。

根據本發明之數個代表性實施例的簡要敘述如下：

(1) 將高效率之「標準」(6500K) 白色與其他顏色作結合，例如紅色以及/或是橙色以製造較溫暖的色彩(較低的色彩溫度)，並且將 CRI 增加至高於標準白色 LED，並且亦高於「溫暖白色」的 LED (一般為 2700-3300K)；

(2) 將非常黃的白色 LED (基本上是將藍色 LED 加上磷光體配置並且加上「過多」的黃色磷光體) 以及紅色或是橙色 LED 作結合，以產生具有高 CRI 之「溫暖白色」色彩(此種裝置係經過測試並且發現其 CRI 大於 85，並且在黑體軌跡上以及溫暖白色色彩溫度(約為 2700K)上表現良好)；

(3) 將在範圍 5500K 至 10000K 的標準白色 LED 與紅色以及青綠色 LED 作結合(此種裝置經過測試並且發現其 CRI 大於 90)；

(4) 結合黃色、白色以及紅色作為住宅用的溫暖白色光設備；

(5) 結合標準白色加上紅色加上青綠色以作為「日光白色」的大量光線；

(6) 將從一個或是多個實質上為單色發光元件與具有

適於照射物體之色彩溫度的實質上為白色發光元件作結合，其具有大於 85 的 CRI；

(7) 使用實質上為白色發光體（例如，從 440nm 至 480nm 的範圍內的藍色色彩之 InGaN 發光二極體）以激發磷光體材料，其發射通常為光譜之綠色至紅色部份之黃光，並且使得藍色光之部份係與受激發之光作混合以製造白色光；

(8) 將具有 CIE 1931 之 xy 座標接近於 0.37,0.44 的黃白色 LED 與在 600nm 至 700nm 範圍內之橙色或是紅色 LED 作結合，以產生在色彩溫度 1800K 至 4000K 的室內照明光——舉例而言，結合流明比率 73% 的光源以作為白色，並且流明比率 27% 個光源作為橙色以產生溫暖的白色光源，其具有高效率以及高 CRI；

(9) 將標準白色 LED（例如色彩溫度約為 6500K）與青綠色以及紅色 LED 作結合（青綠色以及紅色可以組合至單一二進制互補裝置或是單獨使用）——個別結合比率為 10% 的紅色、13% 的青綠色以及 77% 的白色會產生類似日光的白色光，其具有非常高的演色性指數，適合用作室外物體的照度（其通常以自然日光作為觀看，其具有例如 5000K 之較高色彩溫度）；

(10) 以 WRC（白色、紅色、青綠色）結合日光白色，其提供非常廣的範圍，該範圍係廣於以 CMYK 墨水作印刷，並且因此對於包括佈告欄之室外印刷物件的照度是絕佳。

在此所敘述的照明裝置之任何二個或是更多結構性部件可以整合。在此所敘述的該照明裝置之任何結構性部件可以以二個或是更多的部件提供（若是需要的話可以將其支撐在一起）。

**【圖式簡單說明】**

第一圖顯示 1931 CIE 色度圖。

第二圖顯示 1976 色度圖。

第三圖顯示 1976 色度圖之一放大部分，為了詳細顯示黑體軌跡。

**【主要元件符號說明】**

(無)

## 五、中文發明摘要：

揭示一種照明裝置，其包含可見光源，該光源包含固態發光體以及/或是發光材料，其發出三種或是四種不同的色調。當第一組光源照射時，若兩種色調結合發光，則會產生具有在 1931 國際照明委員會 CIE 色度圖 (CIE Chromaticity Diagram) 的一面積內之照度，其面積由具有以下座標的點所定義：0.59, 0.24；0.40, 0.50；0.24, 0.53；0.17, 0.25；以及 0.30, 0.12。第二組光源係一附加色調。從該第一組與第二組之混合照明產生位於黑體軌跡的十個 MacAdam 橢圓內的照度。亦揭示一種照明裝置，其包含一具有 75 的演色性指數 (Color Rendering Index, CRI) 或是更少之白色光源，並包含至少一個固態發光體以及/或是發光材料。亦揭示一種照明方法。

## 六、英文發明摘要：

A lighting device comprising sources of visible light comprising solid state light emitters and/or luminescent materials emitting three or four different hues. A first group of the sources, when illuminated, emit light of two hues which, if combined, would produce illumination having coordinates within an area on a 1931 CIE Chromaticity Diagram defined by points having coordinates: 0.59, 0.24; 0.40, 0.50; 0.24, 0.53; 0.17, 0.25; and 0.30, 0.12. A second group of the sources is of an additional hue. Mixing light from the first and second groups produces illumination within ten MacAdam ellipses of the blackbody locus. Also, a lighting device comprising a white light source having a CRI of 75 or less and at least one solid state light emitters and/or luminescent material. Also, methods of lighting.



## 十、申請專利範圍：

1. 一種照明裝置，其包含：

多個可見光源，該可見光源每者係獨立從固態發光體以及發光材料中選出，該可見光源每一者在照射時，發出一色調的光，該可見光源在照射時，發出整體上三種不同色調，

該可見光源包含第一組可見光源以及第二組可見光源，

該第一組可見光源包含可見光源，其當照射時發出兩種色調的光，若是缺少任何其他光而混合，產生第一組混合照度，其具有  $x,y$  色彩座標，其係位於在 1931 CIE 色度圖上的一區域中，該區域由具有下述  $x,y$  座標之五個點所定義：0.59,0.24；0.40,0.50；0.24,0.53；0.17,0.25；以及 0.30,0.12，

該第二組可見光源由第一附加色調之至少一個可見光源所構成，

其中將從該第一組可見光源的光以及從該第二組可見光源的光混合，產生第一組-第二組混合照度，其位於在 1931 CIE 色度圖之黑體軌跡的至少一個點的十個 MacAdam 橢圓內。

2. 如申請專利範圍第 1 項之照明裝置，其中該第一組混合照明將具有  $x,y$  色彩座標，其係位於在 1931 CIE 色度圖中之一區域內，由具有下列  $x,y$  座標的四個點所定義：0.41,0.45；0.37,0.47；0.25,0.27；以及 0.29,0.24。

3. 如申請專利範圍第 1 項之照明裝置，其中從該第一組可見光源的光與該第二組可見光源的光的混合產生一色調的第一組-第二組混合照度，其係位於在 1931 CIE 色度圖的一黑體軌跡上至少一個點的六個 MacAdam 橢圓內。

4. 如申請專利範圍第 1 項之照明裝置，其中從該第一組可見光源的光與該第二組可見光源的光的混合產生一色調的第一組-第二組混合照度，其係位於在 1931 CIE 色度圖的一黑體軌跡上至少一個點的三個 MacAdam 橢圓內。

5. 如申請專利範圍第 1 項之照明裝置，其中該第一組-第二組混合照度具有至少 85 的 CRI。

6. 如申請專利範圍第 1 項之照明裝置，其中該第一組-第二組混合照度具有至少 90 的 CRI。

7. 如申請專利範圍第 1 項之照明裝置，其中從該第一組可見光源所出的光之組合強度係該第一組-第二組混合照度的強度的至少 60%。

8. 如申請專利範圍第 1 項之照明裝置，其中從該第一組可見光源所出的光之組合強度係該第一組-第二組混合照度的強度的至少 70%。

9. 如申請專利範圍第 1 項之照明裝置，其中第一附加色調之該至少一個可見光源係一固態發光體。

10. 如申請專利範圍第 1 項之照明裝置，其中第一附加色調之該至少一個可見光源係一發光二極體。

11. 如申請專利範圍第 1 項之照明裝置，其中第一附加色調之該至少一個可見光源係一發光材料。

12. 如申請專利範圍第 1 項之照明裝置，其中第一附加色調之該至少一個可見光源係一磷光體。

13. 如申請專利範圍第 1 項之照明裝置，其中第一附加色調之該至少一個可見光源係飽和的。

14. 一種照明裝置，包含：

多個可見光源，該可見光源每一者係獨立從固態發光體以及發光材料中選出，該可見光源每一者在照射時，發出一色調的光，該可見光源在照射時，發出整體上四種不同色調，

該可見光源包含第一組可見光源以及第二組可見光源，

該第一組可見光源包含可見光源，其當照射時發出兩種色調的光，若是缺少任何其他光而混合，產生第一組混合照度，其具有  $x, y$  色彩座標，其係位於在 1931 CIE 色度圖上的一區域中，該區域由具有下述  $x, y$  座標之五個點所定義： $0.59, 0.24$ ； $0.40, 0.50$ ； $0.24, 0.53$ ； $0.17, 0.25$ ；以及  $0.30, 0.12$ ，

該第二組可見光源由第一附加色調之至少一個可見光源，以及第二附加色調之至少一個可見光源所構成，

其中將從該第一組可見光源的光以及從該第二組可見光源的光作混合，產生第一組-第二組混合照度，其位於在 1931 CIE 色度圖之黑體軌跡的至少一個點的十個 MacAdam 橢圓內。

15. 如申請專利範圍第 14 項之照明裝置，其中該第一

組混合照度將具有  $x, y$  色彩座標，其係位於在 1931 CIE 色度圖中之一區域內，由具有下列  $x, y$  座標的四個點所定義： $0.41, 0.45$ ； $0.37, 0.47$ ； $0.25, 0.27$ ；以及  $0.29, 0.24$ 。

16. 如申請專利範圍第 14 項之照明裝置，其中從該第一組可見光源的光與從該第二組可見光源的光的混合產生一色調的第一組-第二組混合照度，其係位於在 1931 CIE 色度圖的一黑體軌跡上至少一個點的六個 MacAdam 橢圓內。

17. 如申請專利範圍第 14 項之照明裝置，其中從該第一組可見光源的光與從該第二組可見光源的光的混合產生一色調的第一組-第二組混合照度，其係位於在 1931 CIE 色度圖的一黑體軌跡上至少一個點的三個 MacAdam 橢圓內。

18. 如申請專利範圍第 14 項之照明裝置，其中該第一組-第二組混合照度具有至少 85 的 CRI。

19. 如申請專利範圍第 14 項之照明裝置，其中該第一組-第二組混合照度具有至少 90 的 CRI。

20. 如申請專利範圍第 14 項之照明裝置，其中從該第一組可見光源的光之組合強度係該第一組-第二組混合照度的強度的至少 60%。

21. 如申請專利範圍第 14 項之照明裝置，其中從該第一組可見光源的光之組合強度係該第一組-第二組混合照度的強度的至少 70%。

22. 如申請專利範圍第 14 項之照明裝置，其中第一附加色調之該至少一個可見光源係一固態發光體。

23. 如申請專利範圍第 14 項之照明裝置，其中第一附

加色調之該至少一個可見光源係一發光二極體。

24. 如申請專利範圍第 14 項之照明裝置，其中第一附加色調之該至少一個可見光源係一發光材料。

25. 如申請專利範圍第 14 項之照明裝置，其中第一附加色調之該至少一個可見光源係一磷光體。

26. 如申請專利範圍第 14 項之照明裝置，其中第一附加色調之該至少一個可見光源係飽和的。

27. 一種照明裝置，包含：

多個可見光源，該可見光源每一者係獨立從固態發光體以及發光材料中選出，該可見光源每一者在照射時，發出一色調的光，該可見光源在照射時，發出整體上至少三種不同色調，

該可見光源包含第一組可見光源以及第二組可見光源，

該第一組可見光源包含可見光源，其當照射時發出至少兩種色調的光，若是缺少任何其他光而混合，產生第一組混合照度，其具有  $x, y$  色彩座標，其係位於在 1931 CIE 色度圖上的一區域中，該區域由具有下述  $x, y$  座標之五個點所定義：0.59, 0.24；0.40, 0.50；0.24, 0.53；0.17, 0.25；以及 0.30, 0.12，

該第二組可見光源包含至少一個附加可見光源，

其中將從該第一組可見光源的光以及從該第二組可見光源的光作混合，產生第一組-第二組混合照度，其位於在 1931 CIE 色度圖之黑體軌跡的至少一個點的十個 MacAdam

橢圓內，

並且其中至少一個該色調之強度係至少為該第一組-第二組混合照度的 35 %。

28. 如申請專利範圍第 27 項之照明裝置，其中該第一組混合照度將具有  $x, y$  色彩座標，其係位於在 1931 CIE 色度圖中之一區域內，由具有下列  $x, y$  座標的四個點所定義： $0.41, 0.45$ ； $0.37, 0.47$ ； $0.25, 0.27$ ；以及  $0.29, 0.24$ 。

29. 如申請專利範圍第 27 項之照明裝置，其中從該第一組可見光源的光與該第二組可見光源的光的混合產生一色調的第一組-第二組混合照度，其係位於在 1931 CIE 色度圖的一黑體軌跡上至少一個點的六個 MacAdam 橢圓內。

30. 如申請專利範圍第 27 項之照明裝置，其中從該第一組可見光源的光與該第二組可見光源的光的混合產生一色調的第一組-第二組混合照度，其係位於在 1931 CIE 色度圖的一黑體軌跡上至少一個點的三個 MacAdam 橢圓內。

31. 如申請專利範圍第 27 項之照明裝置，其中該第一組-第二組混合照度具有至少 85 的 CRI。

32. 如申請專利範圍第 27 項之照明裝置，其中該第一組-第二組混合照度具有至少 90 的 CRI。

33. 如申請專利範圍第 27 項之照明裝置，其中從該第一組可見光源的光之組合強度係該第一組-第二組混合照度的強度的至少 60%。

34. 如申請專利範圍第 27 項之照明裝置，其中從該第一組可見光源的光之組合強度係該第一組-第二組混合照度

的強度的至少 70%。

35. 如申請專利範圍第 27 項之照明裝置，其中第一附加色調之該至少一個可見光源係一固態發光體。

36. 如申請專利範圍第 27 項之照明裝置，其中第一附加色調之該至少一個可見光源係一發光二極體。

37. 如申請專利範圍第 27 項之照明裝置，其中第一附加色調之該至少一個可見光源係一發光材料。

38. 如申請專利範圍第 27 項之照明裝置，其中第一附加色調之該至少一個可見光源係一磷光體。

39. 如申請專利範圍第 27 項之照明裝置，其中第一附加色調之該至少一個可見光源係飽和的。

40. 一種照明裝置，其包含：

至少一個白色光源，其具有 75 的 CRI 或是更少，以及至少一個附加可見光源，其由第一附加色調的至少一個附加可見光源所構成，該至少一個附加可見光源係從固態發光體以及發光材料中選出，

其中從白色光源的光與從至少一個附加可見光源的光混合，產生混合照度，其具有大於 75 的 CRI。

41. 如申請專利範圍第 40 項之照明裝置，其中該混合照度具有至少 85 的 CRI。

42. 如申請專利範圍第 40 項之照明裝置，其中該混合照度具有至少 90 的 CRI。

43. 如申請專利範圍第 40 項之照明裝置，其中從該至少一白色光源的光之組合強度係該混合照度的強度的至少

50%。

44. 如申請專利範圍第 40 項之照明裝置，其中從該至少一白色光源之光之組合強度係該混合照度的強度的至少 75%。

45. 如申請專利範圍第 40 項之照明裝置，其中該至少一個附加可見光源係一固態發光體。

46. 如申請專利範圍第 40 項之照明裝置，其中該至少一個附加可見光源係一發光二極體。

47. 如申請專利範圍第 40 項之照明裝置，其中該至少一個附加可見光源係一發光材料。

48. 如申請專利範圍第 40 項之照明裝置，其中該至少一個可見光源係一磷光體。

49. 如申請專利範圍第 40 項之照明裝置，其中該至少一個附加可見光源係飽和的。

50. 一種照明裝置，其包含：

至少一個白色光源，其具有 CRI 為 75 或是較更少，以及

附加可見光源，其由第一附加色調的至少一個附加可見光源以及第二附加色調的至少一個附加可見光源所構成，該附加可見光源係從固態發光體以及發光材料中選出，

其中從白色光源之光與從附加可見光源之光混合，產生混合照度，其具有大於 75 的 CRI。

51. 如申請專利範圍第 50 項之照明裝置，其中該混合照度具有至少 85 的 CRI。



52. 如申請專利範圍第 50 項之照明裝置，其中該混合照度具有至少 90 的 CRI。

53. 如申請專利範圍第 50 項之照明裝置，其中從該至少一白色光源的光之組合強度係該混合照度的強度的至少 50%。

54. 如申請專利範圍第 50 項之照明裝置，其中從該至少一白色光源的光之組合強度係該混合照度的強度的至少 75%。

55. 如申請專利範圍第 50 項之照明裝置，其中該至少一個附加可見光源係一固態發光體。

56. 如申請專利範圍第 50 項之照明裝置，其中該至少一個附加可見光源係一發光二極體。

57. 如申請專利範圍第 50 項之照明裝置，其中該至少一個附加可見光源係一發光材料。

58. 如申請專利範圍第 50 項之照明裝置，其中該至少一個可見光源係一磷光體。

59. 如申請專利範圍第 50 項之照明裝置，其中該至少一個附加可見光源係飽和的。

60. 一種照明的方法，其包含：

將從多個可見光源的光加以混合，該可見光源每一者係獨立從固態發光體以及發光材料中選出，該可見光源之每一者當照明時，發出一色調的光，並且該可見光源在照射時，整體發出三種不同色調，

該可見光源包含第一組可見光源以及第二組可見光

98年12月2日  
中華民國三審判決

源，

該第一組可見光源包含可見光源，其當照射時發出兩種色調的光，若是缺少任何其他光而混合，產生第一組混合照度，其具有  $x, y$  色彩座標，其係位於在 1931 CIE 色度圖上的一區域中，該區域由以下  $x, y$  座標的五個點所定義： $0.59, 0.24$ ； $0.40, 0.50$ ； $0.24, 0.53$ ； $0.17, 0.25$ ；以及  $0.30, 0.12$ ，

該第二組可見光源由第一附加色調的至少一個可見光源所組成，

其中混合從該第一組可見光源的光以及從該第二組可見光源的光產生一色調的第一組-第二組混合照度，其具有在 1931 CIE 色度圖之黑體軌跡的至少一個點的十個 MacAdam 橢圓內。

61. 如申請專利範圍第 60 項之方法，其中該第一組混合照度將具有  $x, y$  色彩座標，其係位於在 1931 CIE 色度圖中之一區域內，由具有下列  $x, y$  座標的四個點所定義： $0.41, 0.45$ ； $0.37, 0.47$ ； $0.25, 0.27$ ；以及  $0.29, 0.24$ 。

62. 如申請專利範圍第 60 項之方法，其中從該第一組可見光源的光與從該第二組可見光源的光的混合產生一色調的第一組-第二組混合照度，其係位於在 1931 CIE 色度圖的一黑體軌跡上至少一個點的六個 MacAdam 橢圓內。

63. 如申請專利範圍第 60 項之方法，其中從該第一組可見光源的光與從該第二組可見光源的光的混合產生一色調的第一組-第二組混合照度，其係位於在 1931 CIE 色度圖的一黑體軌跡上至少一個點的三個 MacAdam 橢圓內。

98.12.2

64. 如申請專利範圍第 60 項之方法，其中該第一組-第二組混合照度具有至少 85 的 CRI。

65. 如申請專利範圍第 60 項之方法，其中該第一組-第二組混合照度具有至少 90 的 CRI。

66. 如申請專利範圍第 60 項之方法，其中從該第一組可見光源的光之組合強度係該第一組-第二組混合照度的強度的至少 60%。

67. 如申請專利範圍第 60 項之方法，其中從該第一組可見光源的光之組合強度係該第一組-第二組混合照度的強度的至少 70%。

68. 如申請專利範圍第 60 項之方法，其中第一附加色調之該至少一個可見光源係一固態發光體。

69. 如申請專利範圍第 60 項之方法，其中第一附加色調之該至少一個可見光源係一發光二極體。

70. 如申請專利範圍第 60 項之方法，其中第一附加色調之該至少一個可見光源係一發光材料。

71. 如申請專利範圍第 60 項之方法，其中第一附加色調之該至少一個可見光源係一磷光體。

72. 如申請專利範圍第 60 項之方法，其中第一附加色調之該至少一個可見光源係飽和的。

73. 一種照明的方法，其包含：

將從多個可見光源的光加以混合，該可見光源每一者係獨立從固態發光體以及發光材料中選出，該可見光源之每一者當照明時，發出一色調的光，並且該可見光源在照

射時，整體發出四種不同色調，

該可見光源包含第一組可見光源以及第二組可見光源，

該第一組可見光源包含可見光源，其當照射時發出兩種色調的光，若是缺少任何其他光而混合，產生第一組混合照度，其具有  $x,y$  色彩座標，其係位於在 1931 CIE 色度圖上的一區域中，該區域由以下  $x,y$  座標的五個點所定義： $0.59,0.24$ ； $0.40,0.50$ ； $0.24,0.53$ ； $0.17,0.25$ ；以及  $0.30,0.12$ ，

該第二組可見光源由第一附加色調的至少一個可見光源以及第二附加色調之至少一個可見光源所組成，

其中將從該第一組可見光源的光以及從該第二組可見光源的光加以混合，產生一色調的第一組-第二組混合照度，其具有在 1931 CIE 色度圖之黑體軌跡的至少一個點的十個 MacAdam 橢圓內。

74. 如申請專利範圍第 73 項之方法，其中該第一組混合照度將具有  $x,y$  色彩座標，其係位於在 1931 CIE 色度圖中之一區域內，由具有下列  $x,y$  座標的四個點所定義： $0.41,0.45$ ； $0.37,0.47$ ； $0.25,0.27$ ；以及  $0.29,0.24$ 。

75. 如申請專利範圍第 73 項之方法，其中從該第一組可見光源的光與該第二組可見光源的光的混合，產生一色調的第一組-第二組混合照度，其係位於在 1931 CIE 色度圖的一黑體軌跡上至少一個點的六個 MacAdam 橢圓內。

76. 如申請專利範圍第 73 項之方法，其中從該第一組可見光源的光與從該第二組可見光源的光混合產生一色調

的第一組-第二組混合照度，其係位於在 1931 CIE 色度圖的一黑體軌跡上至少一個點的三個 MacAdam 橢圓內。

77. 如申請專利範圍第 73 項之方法，其中該第一組-第二組混合照度具有至少 85 的 CRI。

78. 如申請專利範圍第 73 項之方法，其中該第一組-第二組混合照度具有至少 90 的 CRI。

79. 如申請專利範圍第 73 項之方法，其中從該第一組可見光源的光之組合強度係該第一組-第二組混合照度的強度的至少 60%。

80. 如申請專利範圍第 73 項之方法，其中從該第一組可見光源的光之組合強度係該第一組-第二組混合照度的強度的至少 70%。

81. 如申請專利範圍第 73 項之方法，其中第一附加色調之該至少一個可見光源係一固態發光體。

82. 如申請專利範圍第 73 項之方法，其中第一附加色調之該至少一個可見光源係一發光二極體。

83. 如申請專利範圍第 73 項之方法，其中第一附加色調之該至少一個可見光源係一發光材料。

84. 如申請專利範圍第 73 項之方法，其中第一附加色調之該至少一個可見光源係一磷光體。

85. 如申請專利範圍第 73 項之方法，其中第一附加色調之該至少一個可見光源係飽和的。

86. 一種照明的方法，其包含：

將從多個可見光源的光加以混合，該可見光源每一者

係獨立從固態發光體以及發光材料中選出，該可見光源之每一者當照明時，發出一色調的光，並且該可見光源在照射時，整體發出至少三種不同色調，

該可見光源包含第一組可見光源以及第二組可見光源，

該第一組可見光源包含可見光源，其當照射時發出兩種色調的光，若是缺少任何其他光而混合，產生第一組混合照度，其具有  $x,y$  色彩座標，其係位於在 1931 CIE 色度圖上的一區域中，該區域由具有以下  $x,y$  座標的五個點所定義：0.59,0.24；0.40,0.50；0.24,0.53；0.17,0.25；以及 0.30,0.12，

該第二組可見光源由至少一個附加可見光源所構成，

其中將從該第一組可見光源的光以及從該第二組可見光源的光加以混合，產生一色調的第一組-第二組混合照度，其係在 1931 CIE 色度圖之黑體軌跡的至少一個點的十個 MacAdam 橢圓內，

並且其中至少一個色調的強度係該第一組-第二組混合照度的強度的至少 35%。

87. 如申請專利範圍第 86 項之方法，其中該第一組混合照度將具有  $x,y$  色彩座標，其係位於在 1931 CIE 色度圖中之一區域內，由具有下列  $x,y$  座標的四個點所定義：0.41,0.45；0.37,0.47；0.25,0.27；以及 0.29,0.24。

88. 如申請專利範圍第 86 項之方法，其中從該第一組可見光源的光與從該第二組可見光源的光混合產生一色調

的第一組-第二組混合照度，其係位於在 1931 CIE 色度圖的一黑體軌跡上至少一個點的六個 MacAdam 橢圓內。

89. 如申請專利範圍第 86 項之方法，其中從該第一組可見光源的光與從該第二組可見光源的光混合產生一色調的第一組-第二組混合照度，其係位於在 1931 CIE 色度圖的一黑體軌跡上至少一個點的三個 MacAdam 橢圓內。

90. 如申請專利範圍第 86 項之方法，其中該第一組-第二組混合照度具有至少 85 的 CRI。

91. 如申請專利範圍第 86 項之方法，其中該第一組-第二組混合照度具有至少 90 的 CRI。

92. 如申請專利範圍第 86 項之方法，其中從該第一組可見光源的光之組合強度係該第一組-第二組混合照度的強度的至少 60%。

93. 如申請專利範圍第 86 項之方法，其中從該第一組可見光源的光之組合強度係該第一組-第二組混合照度的強度的至少 70%。

94. 如申請專利範圍第 86 項之方法，其中第一附加色調之該至少一個可見光源係一固態發光體。

95. 如申請專利範圍第 86 項之方法，其中第一附加色調之該至少一個可見光源係一發光二極體。

96. 如申請專利範圍第 86 項之方法，其中第一附加色調之該至少一個可見光源係一發光材料。

97. 如申請專利範圍第 86 項之方法，其中第一附加色調之該至少一個可見光源係一磷光體。

98. 如申請專利範圍第 86 項之方法，其中第一附加色調之該至少一個可見光源係飽和的。

99. 一種照明方法，其包含：

將從一個白色光源之光混合，其具有 CRI 為 75 或是更少，以及

從至少一個附加可見光源之光，該附加可見光源由第一附加色調的至少一個附加可見光源以及第二附加色調的至少一個附加可見光源所構成，該至少一個附加可見光源係從固態發光體以及發光材料中選出，

其中從白色光源的光與從至少一個附加可見光源的光混合，產生混合照度，其具有大於 75 的 CRI。

100. 如申請專利範圍第 99 項之方法，其中該混合照度具有至少 85 的 CRI。

101. 如申請專利範圍第 99 項之方法，其中該混合照度具有至少 90 的 CRI。

102. 如申請專利範圍第 99 項之方法，其中從該至少一白色光源的光之強度係該第一組-第二組混合照度的強度的至少 60%。

103. 如申請專利範圍第 99 項之方法，其中從該至少一白色光源的光之組合強度係該混合照度的強度的至少 70%。

104. 如申請專利範圍第 99 項之方法，其中從該至少一附加可見光源係一固態發光體。

105. 如申請專利範圍第 99 項之方法，其中該至少一



個附加可見光源係一發光二極體。

106·如申請專利範圍第 99 項之方法，其中至少一個附加可見光源係一發光材料。

107·如申請專利範圍第 99 項之方法，其中至少一個附加可見光源係一磷光體。

108·如申請專利範圍第 99 項之方法，其中至少一個附加可見光源係飽和的。

109·一種照明方法，其包含：

將從一個白色光源之光混合，其具有 CRI 為 75 或是更少，以及

從附加可見光源所出之光，該附加可見光源由第一附加色調的至少一個附加可見光源以及第二附加色調的至少一個附加可見光源所構成，該附加可見光源係從固態發光體以及發光材料中選出，

其中從白色光源的光與從附加可見光源的光混合，產生混合照度，其具有大於 75 的 CRI。

110·如申請專利範圍第 109 項之方法，其中該混合照度具有至少 85 的 CRI。

111·如申請專利範圍第 109 項之方法，其中該混合照度具有至少 90 的 CRI。

112·如申請專利範圍第 109 項之方法，其中從該至少一白色光源的光之組合強度係該混合照度的強度的至少 50%。

113·如申請專利範圍第 109 項之方法，其中從該至少

一白色光源的光之組合強度係該混合照度的強度的至少70%。

114·如申請專利範圍第109項之方法，其中該至少一個附加可見光源係一固態發光體。

115·如申請專利範圍第109項之方法，其中該至少一個附加可見光源係一發光二極體。

116·如申請專利範圍第109項之方法，其中該至少一個附加可見光源係一發光材料。

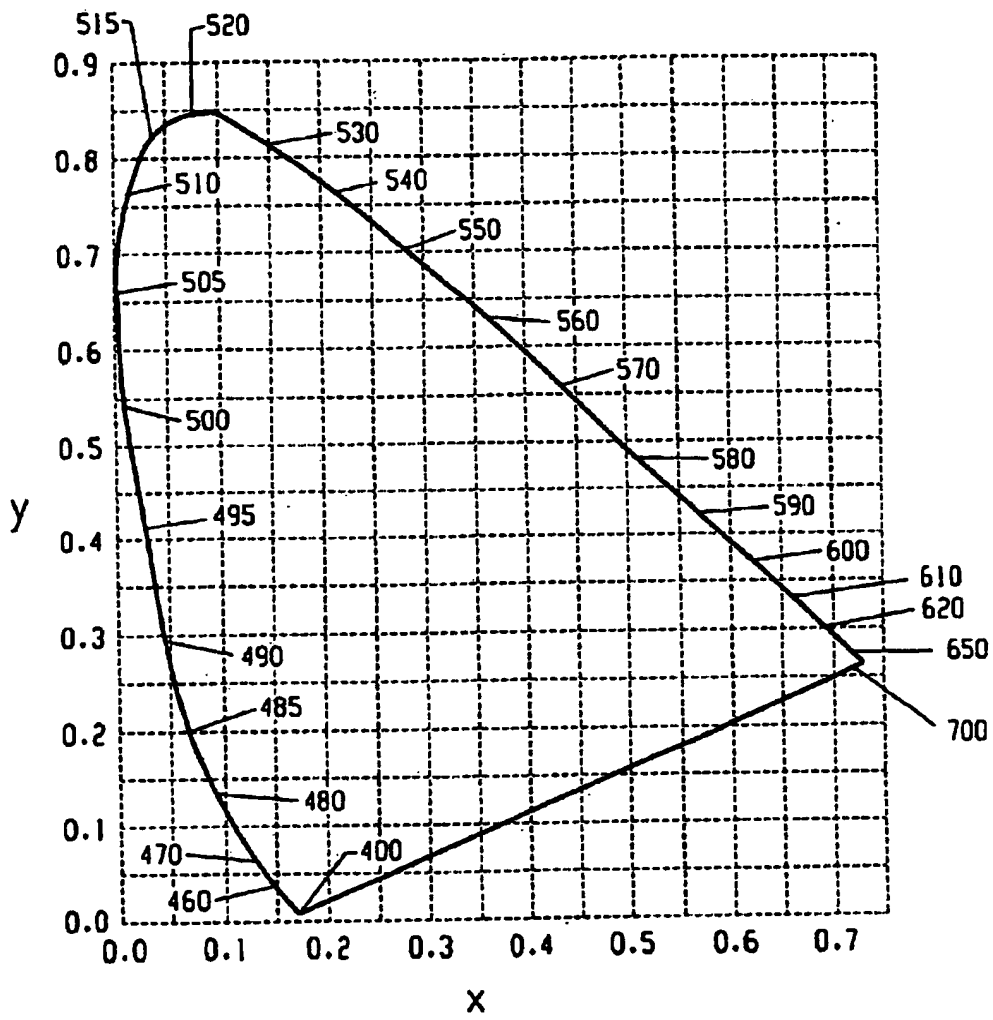
117·如申請專利範圍第109項之方法，其中該至少一個附加可見光源係一磷光體。

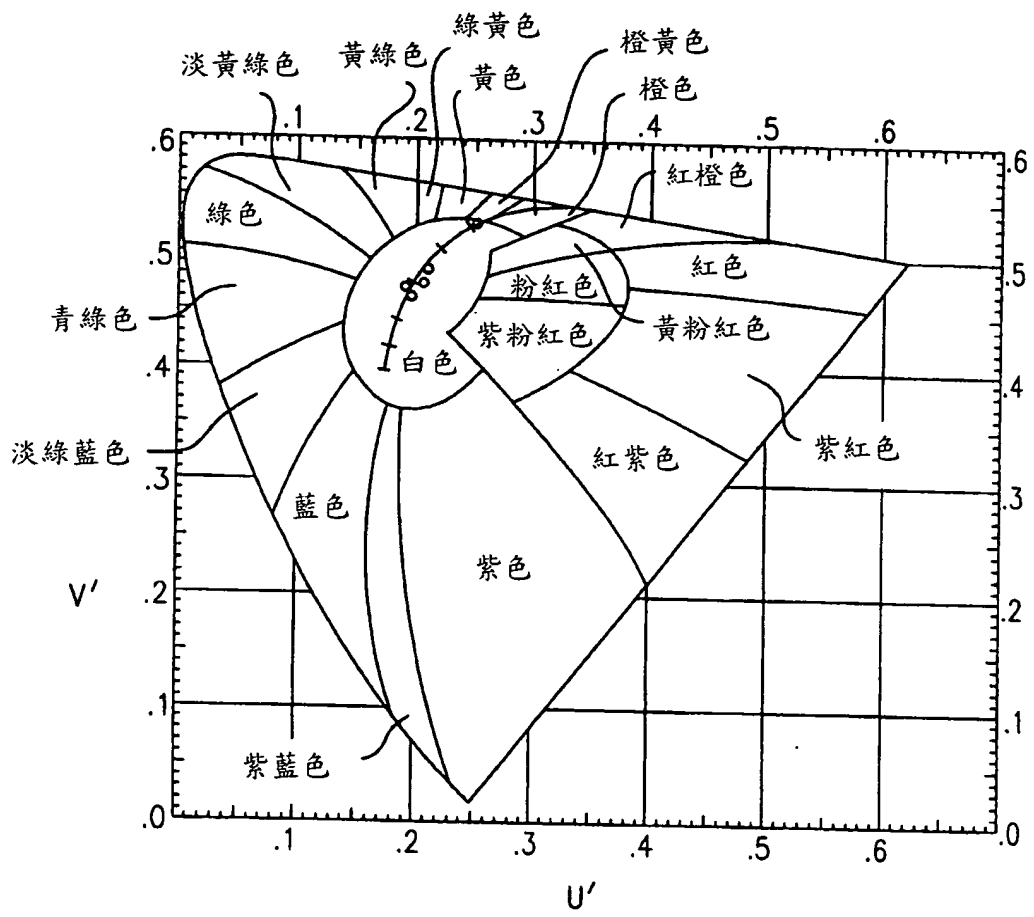
118·如申請專利範圍第109項之方法，其中該至少一個附加可見光源係飽和的。

## 十一、圖式：

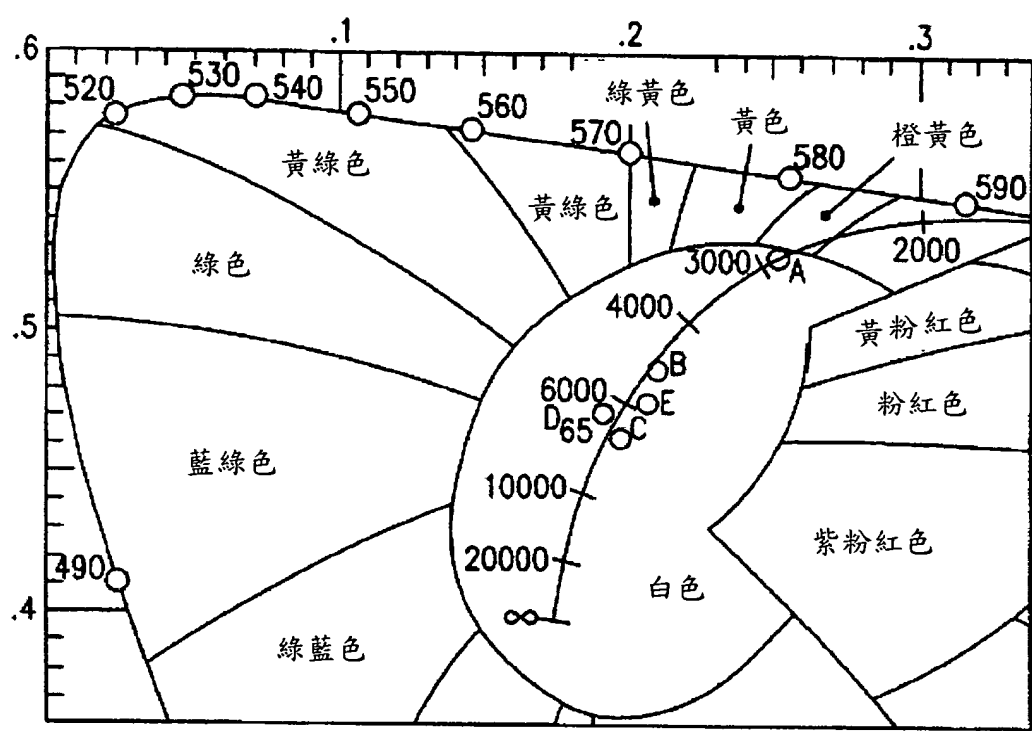
如次頁。

第一圖





第二圖



第三圖

**七、指定代表圖：**

(一)本案指定代表圖為：第 ( 1 ) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

(無)

**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)