

(21)申請案號：099121300

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 06 月 29 日

(51)Int. Cl. : H05B33/02 (2006.01)

(30)優先權：2009/06/30 美國

61/221,664

(71)申請人：3 M新設資產公司 (美國) 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY (US)
美國

(72)發明人：海斯 麥克 艾爾伯特 HAASE, MICHAEL ALBERT (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：9 共 47 頁

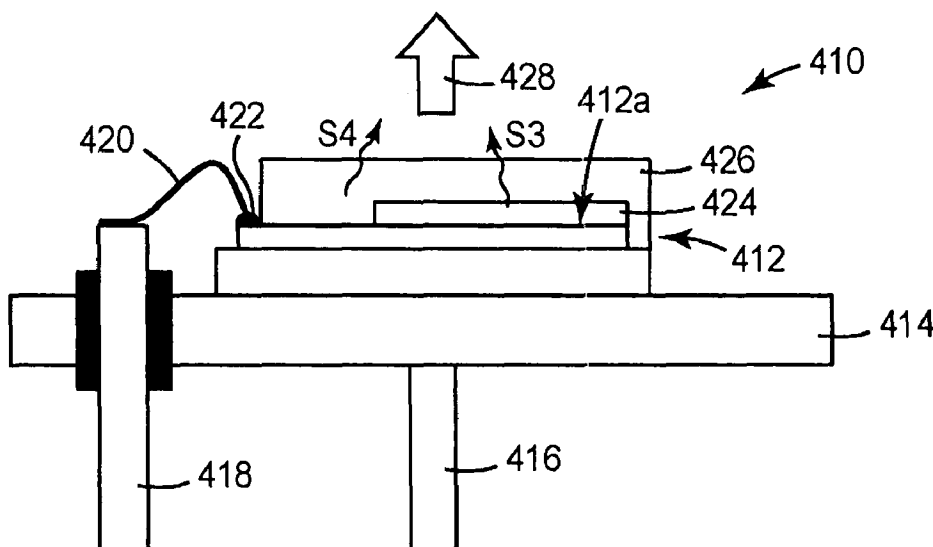
(54)名稱

基於電流集聚、具有顏色調整之電致發光元件

ELECTROLUMINESCENT DEVICES WITH COLOR ADJUSTMENT BASED ON CURRENT CROWDING

(57)摘要

本發明揭示一種照明系統，其根據一所施加電信號提供諸如白光之一系統光輸出。該系統輸出之特徵可為一色溫或表示該輸出之該顏色或輸出光譜之其他量度。該系統經設計使得根據該所施加電信號而改變該色溫。該色溫改變至少部分係由於稱為「電流集聚」之一現象而產生。



410：固態照明系統

412：兩端半導體電致發光裝置

412a：電致發光裝置之一輸出表面

414：金屬頭座

416：第一導電柱

418：第二導電柱

420：薄導線

422：導線接合件

424：RSC(再發光半導體構造)

426：磷光體

428：系統光學輸出

(21)申請案號：099121300

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 06 月 29 日

(51)Int. Cl. : H05B33/02 (2006.01)

(30)優先權：2009/06/30 美國

61/221,664

(71)申請人：3 M新設資產公司 (美國) 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY (US)
美國

(72)發明人：海斯 麥克 艾爾伯特 HAASE, MICHAEL ALBERT (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：9 共 47 頁

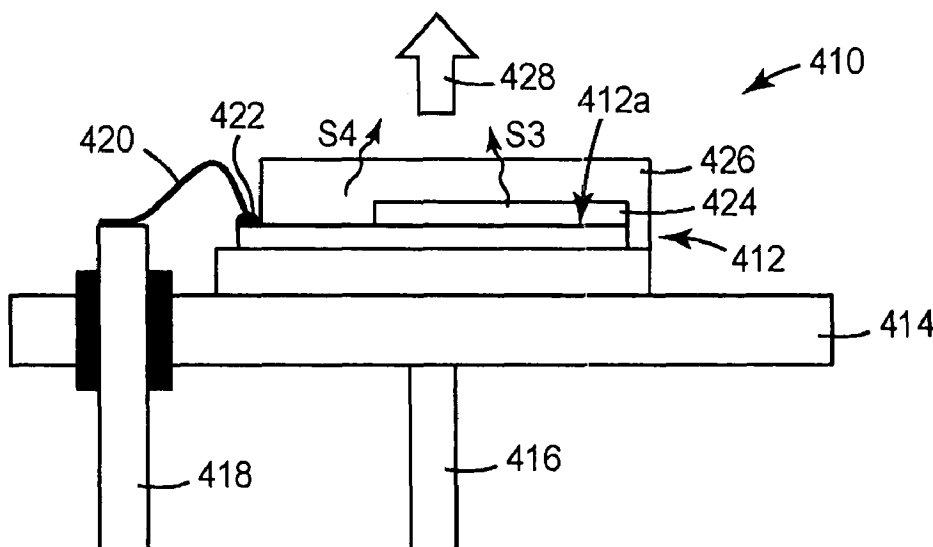
(54)名稱

基於電流集聚、具有顏色調整之電致發光元件

ELECTROLUMINESCENT DEVICES WITH COLOR ADJUSTMENT BASED ON CURRENT CROWDING

(57)摘要

本發明揭示一種照明系統，其根據一所施加電信號提供諸如白光之一系統光輸出。該系統輸出之特徵可為一色溫或表示該輸出之該顏色或輸出光譜之其他量度。該系統經設計使得根據該所施加電信號而改變該色溫。該色溫改變至少部分係由於稱為「電流集聚」之一現象而產生。



410：固態照明系統

412：兩端半導體電致發光裝置

412a：電致發光裝置之一輸出表面

414：金屬頭座

416：第一導電柱

418：第二導電柱

420：薄導線

422：導線接合件

424：RSC(再發光半導體構造)

426：磷光體

428：系統光學輸出

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明大體上係關於固態半導體光源。

參考以下待審中及共同申請之美國專利申請案(其之特徵可併入至目前揭示的實施例中)：在2009年5月5日申請之美國申請案第61/175,640號，「具有經提高之提取效率之再發光半導體構造 (Re-Emitting Semiconductor Construction With Enhanced Extraction Efficiency)」(代理人檔案號碼64759US002)；在2009年5月5日申請之美國申請案第61/175,632號，「生長於利用銦空乏機制之含銦基板之上之半導體裝置 (Semiconductor Devices Grown on Indium-Containing Substrates Utilizing Indium Depletion Mechanisms)」(代理人檔案號碼65434US002)；在2009年5月5日申請之美國申請案第61/175,636號，「與LED一起使用之再發光半導體承載裝置及製造方法 (Re-Emitting Semiconductor Carrier Devices For Use With LEDs and Methods of Manufacture)」(代理人檔案號碼65435US002)；及美國申請案第61/221,660號，「具有可調整色溫之白光電致發光裝置 (White Light Electroluminescent Devices With Adjustable Color Temperature)」(代理人檔案號碼65330US002)，其與本案在同一天申請。

【先前技術】

已知各種半導體裝置及製造半導體裝置之方法。某些此

等裝置係經設計以發光，諸如可見光或近可見(例如，紫外線或近紅外線)光。若干實例包含電致發光裝置，諸如發光二極體(LED)及雷射二極體，其中將一電驅動電流或類似電信號施加至該裝置而使其發光。經設計以發光之一半導體裝置之另一實例係一再發光半導體構造(RSC)。

不像一LED，一RSC不為發光而要求來自一外部電子電路之一電驅動電流。取而代之者，RSC藉由吸收在該RSC之一作用區域中之一第一波長 λ_1 之光而產生電子電洞對。接著，此等電子及電洞在該作用區域中之若干電位井中重新結合以取決於電位井數及其等之設計特徵而發射不同於該第一波長 λ_1 之一第二波長 λ_2 及視情況地其他波長 λ_2 、 λ_3 等等之光。通常藉由耦合至該RSC之一藍色發光LED、紫色發光LED或紫外線發光LED提供該第一波長 λ_1 之「啟始輻射」或「泵浦光」。可在(例如)美國專利第7,402,831號(Miller等人)、美國專利申請公開案US 2007/0284565(Leatherdale等人)及US 2007/0290190(Haase等人)、PCT公開案WO 2009/048704(Kelley等人)及於2008年6月26日申請之待審中之美國申請案第61/075,918號，「半導體光轉換構造」(Semiconductor Light Converting Construction)」(代理人檔案號碼64395US002)(所有該等案以引用的方式併入本文中)中找到例示性RSC裝置及其等構造方法，及相關裝置及方法。

當在本文中參考一特定波長之光，讀者將瞭解正參考具有其峰值波長係該特定波長之一光譜之光。

本申請案特定關注於能夠發射白光之光源。在某些情形下，藉由組合一電致發光裝置(諸如一藍色發光LED)與基於第一及第二RSC之發光元件來建構已知白光源。該第一發光元件可例如包含將某些藍光轉換為綠光並傳送該藍光之其餘部分之一綠色發光電位井。該第二發光元件可包含將其自該第一發光元件接收之某些綠光及/或藍光轉換成紅光並傳送該藍光及綠光之其餘部分之一電位井。組合所得的紅光分量、綠光分量及藍光分量以允許此種裝置(在WO 2008/109296(Haase)中(在其他實施例中)描述此種裝置)提供實質上白光輸出。

藉由組合一藍色發光LED與一黃磷光體層(諸如摻雜鉀之鈮鋁石榴石((YAG:Ce))來建構其他已知白光源。某些藍光係由磷光體吸收並再發射為黃光，且某些藍光通過該磷光體層。所傳送的藍光與再發射之黃光組合以產生具有被察覺為標稱白光之一總輸出光譜之一輸出光束。

例如，在某些LED/磷光體裝置提供「冷」白色且其他LED/磷光體裝置提供「暖」白色之情況下，磷光體層特性及/或其他設計細節中之裝置對裝置變化引起輸出光譜之裝置對裝置差異及對應的感知顏色差異。在一習知CIE色度圖中，可將一給定白「色度」繪製為一(x, y)顏色座標，且該給定白「色度」之特徵可為熟習此項技術者已知的色溫。美國專利7,387,405(Ducharme等人)論述某些LED/磷光體裝置之此等態樣，並報告某些商業LED/磷光體裝置展現克式(Kelvin)20,000度(20,000 K)色溫而其他LED/磷光

體裝置展現 5750 K 色溫。該'405專利亦報告此等LED/磷光體裝置之一單一者允許無色溫控制，並報告單獨使用一裝置無法產生具有所期望之色溫範圍之一系統。該'405專利繼續描述一實施例，其中組合兩個此種LED/磷光體裝置與使該等裝置之色溫偏移之一光學長波通濾波器(一透明玻璃片或塑膠片經著色以僅使較長波長光通過)且接著將一特定第三LED(一Agilent HLMP-EL 18琥珀色LED)增加至此等濾波LED/磷光體裝置以提供具有可調整色溫之一3-LED實施例。

【發明內容】

本申請案揭示根據一所施加電信號提供一系統光學輸出之照明系統(以及其他事物)。該系統輸出(在例示性實施例中，其係或包含白光)之特徵可為一色溫或以某方式表示該系統光學輸出之顏色或輸出光譜之任何其他合適的量度。期望該照明系統經設計使得色溫根據所施加的電信號而改變。在例示性實施例中，此等色溫改變至少部分係由於稱為「電流集聚」之一現象(在一固態照明裝置中，該現象通常係視為非所要，且下文將進一步描述該現象)而產生。

在例示性實施例中，該系統包含一電致發光裝置及一第一光修改材料，諸如一RSC或磷光體。該電致發光裝置係經調適以回應於所施加的電信號而發光。該第一光修改材料係經調適以修改所發射光之一第一部分以提供一第一光分量。該照明系統組合該第一光分量與至少一第二光分量

以產生該系統光學輸出，該第二光分量係與所發射光之一第二部分相關聯。該系統之特徵可為該第一光分量與該第二光分量之一相對比例，且色溫改變可與該相對比例之改變相關聯。

在進一步例示性實施例中，所發射光係自電致發光裝置之一輸出表面發射，且該電致發光裝置之特徵在於根據所施加的電信號而改變該輸出表面上之所發射光的空間分佈。該空間分佈之改變至少部分係由於電流集聚而產生。該系統亦可包含一第二光修改材料，其修改所發射光之第二部分以提供第二光分量，該第二光分量具有不同於該第一光譜及所發射光之光譜之一第二光譜。該第一光修改材料可覆蓋該輸出表面之一第一部分，且該第二光修改材料可覆蓋該輸出表面之一第二部分。例如，該電致發光裝置可包含佈置於該輸出表面上之一電接觸件，且(例如)該輸出表面之該第一部分可經佈置以接近該電接觸件，而該輸出表面之該第二部分可與該電接觸件隔開。

亦揭示包含一電致發光裝置及一第一光轉換材料之照明系統。該電致發光裝置係經調適以回應於一所施加的電信號而自一輸出表面發射光，該電致發光裝置之特徵在於該輸出表面上之所發射光之一空間分佈根據電流之改變係至少部分由於電流集聚而產生。該第一光轉換材料覆蓋該輸出表面之一第一部分且經調適以將所發射光之一第一部分轉換成一第一光分量。該第一光分量與至少一第二光分量組合以提供一系統輸出，且該第二光分量係與所發射光之

一 第二部分相關聯。該第一光轉換材料經空間分佈使得該輸出表面上之所發射光之空間分佈的改變產生該系統光學輸出之顏色改變。

在某些情形下，該第二光分量可不與任何光轉換材料相關聯。例如，該第二光分量可簡單地為或包括所發射光之該第二部分(其係自該輸出表面之一第二部分發射)。或者，該系統可包含一第二光轉換材料，其覆蓋該輸出表面之該第二部分，並將所發射光之該第二部分轉換成該第二光分量。注意，除包含該等第一及第二光分量外，該系統光學輸出亦可包含其他分量，諸如藉由電致發光裝置發射但不藉由任何光轉換材料轉換成其他光之光。該系統光學輸出可為或包含(例如)白光，且顏色改變可包括系統光學輸出之一色溫改變。

本發明亦論述相關方法、系統及物件。

自以下詳細描述將清楚本申請案之此等及其他態樣。然而，在施行期間可修正，以上發明內容絕不應理解為對所主張標的(僅藉由隨附申請專利範圍界定該標的)之限制。

【實施方式】

在圖式中，相同的元件參考符號表示相同的元件。

光電子裝置製造商將稱為「電流集聚」之該現象視為應避免的問題，因為該現象通常與量子效率降低相關聯。例如，見美國專利 7,078,319(Eliashevich 等人)。然而，本文中描述的至少某些照明系統係經有意設計以展現電流集聚，且利用該電流集聚以便根據一所施加電信號而產生顏

色改變。儘管如此，吾人強調不希望被理論束縛，並強調本申請案旨在包含能夠依相同於或相似於本文中描述之該等實施例之任一者之一方式基於一所施加的電信號而改變其系統光學輸出之一顏色之任何照明系統，即使事實上，此照明系統不展現電流集聚。

參考圖1a，吾人可見諸如一LED之一半導體電致發光裝置110(在圖1b及圖1c中再現該半導體電致發光裝置)之一示意性截面視圖。讀者將瞭解該裝置110之層構造僅係為繪示目的而示意性地繪示，亦將瞭解該裝置之組成元件不必按比例繪製，且可如期望般包含額外元件或可省略或修改所繪示的元件。如所示，該裝置110包含一半導體基底層112、一發光層114及一電流散佈層116。該基底層112可為或包括(例如)p型Ga_N或其他合適的半導體材料。發光層114可為或包括夾於一p型包覆層與一n型包覆層(圖式中未展示)之間之一作用層，該等p型包覆層及n型包覆層之各者可包括(例如)基於AlGaInN之材料或其他合適的半導體材料。電流散佈層116可為或包括(例如)一n型半導體，諸如摻雜有一濃度之n型摻雜物(諸如矽)之基於Ga_N之材料或其他合適的半導體材料。

亦提供第一電極118a及第二電極118b，該等第一電極118a及第二電極118b建立與各自外半導體層之歐姆接觸，使得藉由一外部電子電路供應之一電驅動電流或類似電信號可被施加至該裝置而使該裝置發光。如所示，為優先自裝置110主表面之一者(例如，層116之外表面116a)發射

光，該裝置110可經製成具有一不對稱設計。為此，第一電極118a可經製成僅覆蓋表面116a之一部分，而第二電極118b可經製成覆蓋實質上所有的相對主表面112a。若該第二電極118b係至少部分反射(例如，金屬)，則可藉由該電極118b反射該裝置110中產生的某些光(否則其將經由主表面112a逸出)，使得該某些光經由該裝置之側表面或主表面116a逸出。當然，可用於所揭示的實施例之半導體電致發光裝置在其等光發射之正向/反向特性或在其等之電極配置方面無需為不對稱。

圖1b及圖1c以定性、示意性方式展示在跨該等電極施加一電信號時之該裝置110之行為。在圖1b中，施加具有一第一量值之一第一信號。在圖1c中，施加具有一第二量值之一第二信號。可如期望般描述該等信號量值之特性，但考慮到多數半導體二極體裝置之I-V(電流-電壓)特性，最合理的是以電流描述該信號量值之特性。或者，吾人可根據電位(電壓)來描述該信號量值之特性。在任何情形下，針對第一信號，藉由箭頭120描繪自電極118a通過該裝置110之內部而至另一電極118b之電流分佈(圖1b)，且針對第二信號，藉由箭頭122描繪自電極118a通過該裝置110之內部而至另一電極118b之電流分佈(圖1c)。

回顧該等各自信號正係施加至完全相同裝置110，藉由相較於箭頭122之圖案的寬度或橫向尺寸之箭頭120之圖案的不同寬度或橫向尺寸例示之電流分佈的差異係由該等各自信號之不同量值及該「電流集聚」現象產生。如自該等

圖式所見，電流集聚導致相較於該第一信號(圖 1b)之該第二信號(圖 1c)之一更狹窄或更集中電流分佈。此電流集聚現象通常發生在高電流密度。即，該第二信號通常將具有以電流量測之大於該第一信號之一信號量值。在裝置 110 之情形下，電流集聚可為具有在更高電流位準之一經減小電阻之 p-n 接面之結果。該經減小電阻易引起電流在自電極 118a 至電極 118b 之一更徑直路徑中流動，從而在該電極 118a 下產生相較於圖 1b 之電流分佈之電流「集聚」。

針對不同信號量值，該裝置中之電流分佈改變對藉由該裝置 110 產生之光的空間分佈亦具有一影響。此係因為發光層 114 將僅就電流流動通過該發光層 114 之程度來產生光。該發光層之其中電流密度為低之部分將受限而產生少於其中該電流強度為高之部分之光。藉由指定每單位容積或每單位投影面積之所產生光之一截距值(例如，當沿著垂直於該主表面 116a 之一軸觀看該裝置時)，吾人可界定該發光層 114 之一高強度區域。該截距值可為(例如)一參考發光位準之一分率，其中該參考位準可為一最大發光或跨整個發光層之一空間平均光產生，且其中該分率可選擇為所期望的參考值之(諸如) $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{1}{10}$ 或 $\frac{1}{e}$ 。無論選擇此等參數之哪一者，吾人可使用所得的截距值以提供描述該發光層之較高強度區域之空間範圍之特性之一致方法。藉由圖 1b 中之標記 124 及圖 1c 中之標記 126 表示該較高強度區域。如吾人可預期，區域 124 具有大於區域 126 之一寬度或橫向尺寸。考慮到相較於區域 124，用以產生區域 126 之電流位

準(典型地)實質上為更大，即使區域124可具有相較於區域126之大幅降低的總發光位準，情形亦可為如此。

該等區域124、126之橫向尺寸或其他空間範圍之差異引起自該裝置之外表面116a發射之光的空間分佈之對應差異。因此，相較於引起自該表面116a發射之光之一較狹窄空間分佈之該相對狹窄區域126，該相對寬區域124引起自該表面116a發射之光之一相對寬空間分佈。換言之，使用該第二信號之自表面116a發射之朝向該電極118a之光的空間分佈係比使用該第一信號之自表面116a發射之朝向該電極118a之光的空間分佈更集中。正如在該等區域124、126下，例如，可以相關項(例如，根據一最大值或平均值之一分率或百分比)描述自表面116a發射之光的空間分佈之特性或量測自表面116a發射之光的空間分佈。因此，假定該第二信號具有大於該第一信號之一量值，則自該表面116a發射之光之其等各自空間分佈差異係獨立於以下事實：針對該第二信號之自該表面116a發射之光的總量大於針對該第一信號之自該表面116a發射之光的總量。

大部分地，可藉由電流散佈層之薄片電阻率控制電流集聚程度。可在E. Fred Schubert(劍橋大學出版社)，第二版，《發光二極體》，第8章節中找到此等電流集聚效應之數學模型。

現已描述該電流集聚現象或其特定態樣，及其對自一電致發光裝置之表面發射之光的空間分佈之影響，現繼續描述如何將該電流集聚現象用以提供照明系統之光學輸出

(例如，白光)，其可經製成基於一所施加電信號而改變顏色(例如，色溫)。

在圖2a中以一示意性俯視圖展示一照明系統210，且在圖2b中以一示意性截面視圖展示該照明系統210。該系統包括一電致發光裝置212，其經調適以回應於一所施加的電信號而發光。該電致發光裝置212包含一主體214(已在該主體之外表面應用第一及第二電極216a、216b)。該主體214係示意性地繪製，且可包括(例如)諸如可在一半導體LED中找到之任何合適的半導體層堆疊(圖式中未個別展示)。如所示，該主體可呈一個別晶片或晶粒之形式或呈切割之前之一完整半導體晶圓之形式。顯著地，組成該主體214之該等層係經設計使得該裝置212展現電流集聚現象，或使得該裝置212展現根據所施加電信號之一量值而實質上改變之所發射光的空間分佈。當然，該電信號係跨該等電極216a、216b進行施加，其中一薄導線218可經由一導線接合件而連接至該電極216a，以幫助將來自一外部電驅動器或來源之信號傳遞至該裝置212。在該裝置212中產生的光可經由相對小的側表面或經由主表面214a(該第一電極216a係施加至該主表面214a)逸出或發射。此種經發射之光可稱為泵浦光，且在該圖式中係標記為 λ_p 。該泵浦光可為或包括(例如)具有在自350奈米至500奈米之一範圍內之一峰值波長之藍光、紫光或紫外光，但亦考量該泵浦光之其他光譜特性。

作為電致發光裝置之設計之一結果，根據所施加的電信

號之一量值而實質上改變自表面214a發射之泵浦光 λ_p 之一空間分佈。例如，具有一相對小量值之一第一電信號可提供如自該表面214a發射之其之空間分佈係相對均勻之泵浦光，且具有一較大量值之一第二電信號可提供如自該表面214a發射之其之空間分佈係集中於一較小區域(諸如圍繞該電極216a之一圓環)中。

除該電致發光裝置212以外，該系統210亦包含第一光修飾改材料220及第二光修飾改材料222。此等材料可將照射到其等之至少某些泵浦光轉換成其他波長之光分量。例如，第一光修改材料220可為或包括一磷光體，其將照射到其之至少某些泵浦光 λ_p 轉換成另一波長 λ_1 (通常長於該泵浦光之一波長)之一第一光分量。該第二光修改材料可為或包括具有至少一電位井之一RSC，該RSC將照射到其之至少某些泵浦光 λ_p 轉換成另一波長 λ_2 (不同於 λ_1 且通常亦長於該泵浦光之一波長)之一第二光分量。光修改材料220、222之一者或兩者亦可為對泵浦光部分透明，使得自第一光修改材料220傳播離開之光可包括波長 λ_1 之該第一光分量與該泵浦光 λ_p 之一組合或混合，及/或自第二光修改材料222傳播離開之光可包括波長 λ_2 之該第二光分量與該泵浦光 λ_p 之一組合或混合。或者，兩種光修改材料220、222可為對該泵浦光 λ_p 實質上不透明。在任何情形下，自該第一光修改材料220傳播離開之光之特徵可為一光譜S1，該光譜S1至少包含波長 λ_1 之該第一光分量且亦可包含該泵浦光，而自該第二光修改材料222傳播離開之光之特徵可為

一不同光譜S2，該光譜S2至少包含波長 λ_2 之該第二光分量且亦可包含該泵浦光。

藉由自由空間傳播或經由機構(諸如光擴散器、透鏡、鏡子或類似物)，該光之特徵在於光譜S1與S2組合，且視情況與其他光分量組合，以產生藉由箭頭230示意性地表示之照明系統210之一系統光學輸出。因此，該系統光學輸出230包含該第一光譜S1之光之某些量及該第二光譜S2之光之某些量。換言之，該系統光學輸出230包含波長 λ_1 之該第一光分量之某些量及波長 λ_2 之該第二光分量之某些量。該等不同光譜S1、S2係與不同感知顏色相關聯，且其等之組合(視情況地與其他光分量)產生該系統光學輸出230之又另一感知顏色。因此，可藉由改變包含於該系統光學輸出230中之該第一光分量與該第二光分量之相對量來調整或改變該系統光學輸出230之該感知顏色(例如，一色溫)。

倘若該第一光修改材料220及該第二光修改材料222係以與自該表面214a發射之泵浦光之空間分佈之改變協同之一方式進行空間分佈，考慮到上述之該電致發光裝置212之電流集聚特性，可藉由簡單地改變所施加的電信號之量值來達成藉由該第一光修改材料及該第二光修改材料提供之光之相對量的改變。例如，若所施加電信號之一改變導致相對於該表面之一第二部分，更多的泵浦光自一第一部分發射，且若該第一光修改材料係佈置於該第一部分，而該第二光修改材料係佈置於該第二部分，則所施加電信號之

該改變可在該系統光學輸出230中提供相對多的第一光分量(或光譜S1之光)及相對少的第二光分量(或光譜S2之光)，因此改變該系統光學輸出之感知顏色。

在圖2a至圖2b之實施例中，該第一光修改材料220係佈置於接近電極216a之一圓中或一有效圓環中。該第二光修改材料222係佈置於該表面214a之其餘部分上，亦即，與該電極216a隔開。光修改材料220、222之此空間配置係與由電流集聚現象產生之該泵浦光之空間分佈改變協同。在低電流位準下，泵浦光之一相對均勻分佈係自表面214a發射，其產生該系統光學輸出中之光譜S1之光與光譜S2之光之一最初或基線比例。在一較高電流下，電流集聚將所發射的泵浦光之空間分佈限制於一較小區域(諸如一圍繞電極216a之一圓環)，該系統光學輸出230將包含相對多的光譜S1之光及相對少的光譜S2之光，因此產生此等光分量之一不同比例及該系統光學輸出230之一不同感知顏色。該第一光修改材料及該第二光修改材料可經適當選擇使得針對所施加電信號之一量值增加之該系統光學輸出之顏色改變對應於一標稱白光輸出之色溫增加。或者，該等光修改材料可經選擇以產生一相反效果，其中針對所施加電信號之一量值增加之該系統光學輸出之顏色改變對應於一標稱白光輸出之色溫減小。

在圖2a至圖2b中展示之實施例之替代性實施例中，可省略該第一光修改材料220，或可省略該第二光修改材料222，使得該照明系統中僅包含一種光修改材料。因此，

例如，若省略該第一光修改材料220，則光譜S1之光可僅包含自圍繞電極216a之該表面214a之圓環區域發射之波長 λ_p 之泵浦光。或者，若省略該第二光修改材料222，則光譜S2之光可僅包含自此圓環區域外部之表面214a之部分發射之波長 λ_p 之泵浦光。

在又其他替代性實施例中，額外的光修改材料(諸如一第三、第四等光修改材料)可經提供且與其他光修改材料呈與由電流集聚現象產生之該泵浦光之空間分佈改變協同之型樣而配置，使得該系統光學輸出之一顏色基於所施加的電信號之一量值而改變。注意，取決於該光修改材料之設計，一給定光修改材料可將波長 λ_p 之泵浦光轉換成其特徵僅為一峰值波長之一單一峰值(例如，具有一高斯(Gaussian)或鐘形光譜分佈)之一光分量，或轉換成其特徵為多個峰值波長之多個峰值之一光分量。例如，一RSC可僅包括一個電位井或可包括相同或相似設計之多個電位井，使得該經轉換之光的光譜之特徵僅為一單一峰值。或者，一RSC可包括實質上不同設計之多個電位井，使得該經轉換之光的光譜之特徵為複數個峰值。

熟習此項技術者將熟悉用以描述及量化感知顏色之一工具或標準，特定言之，如由Commission International de l'Eclairage(國際照明委員會)或「CIE」發佈的熟知的1931 CIE色度圖。使用該CIE 1931標準比色系統，可藉由根據該ICE色度圖上之一或多個色度座標(x, y)表示之一點或區域精確地量測或指定一光源或物件之顏色(或「色度」

或「色度座標」)。

圖3中展示此種色度圖。熟習此項技術者將把曲線310認為「普朗克軌跡」(Planckian locus)，亦即，在以克式溫度量測之一溫度範圍內之一理想黑體源顏色，該溫度係稱為「色溫」 T_c 。

針對圖2a至圖2b之該照明系統210之一實施例，點312及314分別表示光譜S1之光及光譜S2之光之顏色座標。分別根據圖3a及圖3b中之光學波長繪製將此等點之光譜。即，圖3a繪製對應於圖3中之點312之光譜S1，且圖3b繪製對應於圖3中之點314之光譜S2。光譜S1具有兩個主要分量：對應於傳送通過第一光修改材料220之波長 λ_p 之泵浦光之一相對狹窄光譜峰值S1a，及對應於由該第一光修改材料(例如，YAG:Ce磷光體)產生之波長 λ_1 之第一光分量之一較寬光譜峰值S1b。光譜S2亦具有兩個主要分量：一相對狹窄第一光譜峰值S2a及一相對狹窄第二光譜峰值S2b。可藉由一藍色LED泵浦RSC(其具有能夠將藍色泵浦光轉換成該第一峰值S2a之光之至少一電位井及能夠將泵浦光轉換成該第二峰值S2b之光之至少另一電位井)產生此兩峰值。在此特定實施例中，藉由缺少光譜S2中之泵浦波長 λ_p 之任一峰值，注意該第二光轉換材料(亦即，該RSC)吸收或否則有效阻斷入射於其上之波長 λ_p 之所有泵浦光。

圖3中之線段316(其之端點為點312及314)表示針對其之輸出係由光譜S1之光與光譜S2之光之一線性組合組成之系統之所有可能的照明系統光學輸出集合。因此，例如，藉

由對分線段316之一點表示其之光學輸出係由等份的光譜S1之光與光譜S2之光組成之一照明系統。若增加光譜S1之該光的比例，則該系統點沿著線段316朝向點312移動。反之，若增加光譜S2之該光的比例，則該系統點沿著線段316朝向點314移動。

藉由明智選擇點312及314之位置(顏色)，該線段316可經製成緊密接近普朗克軌跡310之一部分，(舉例而言)例如，在自2500 K至5000 K或自3000 K至5000 K之一色溫範圍內之該普朗克軌跡310之部分。在此種情形下，朝向點312移動之線段316上之一系統點對應於朝向較高色溫或一「較冷」(較高藍色含量)白光源之一顏色偏移。反之，若一系統點朝向點314移動，則其對應於朝向較低色溫或一「較暖」(較高紅色含量)光源之一顏色偏移。注意，隨著所施加電信號之量值的增加，圖2a至圖2b之該照明系統210(利用結合圖3、圖3a及圖3b描述之該等光修改材料)產生自較低色溫偏移至較高色溫(沿著線段316到點312)之一系統光學輸出。

當根據波長繪製時，光譜S1及S2之特定形狀不僅決定CIE色度圖上之其等各自點312、314之位置，亦決定稱為所得系統光之「演色指數(color rendering index)」之一特性。該演色指數(CRI)係一參數，若設計者不僅關心如藉由眼睛直接觀察所感知到的該系統光學輸出之外觀或顏色，但亦關心(例如)使用該系統光學輸出在經反射之光中觀看到的物品或物件之外觀，則該參數對一照明系統設計

者而言係重要的。當使用一第一標稱白光源照明時與當使用一第二標稱白光源照明時相比較，即使該第一白光源與該第二白光源可具有CIE色度圖上之相同顏色座標，然取決於該等物品或物件之反射率光譜，其等之外觀可極為不同。此係下列事實之一結果：CIE色度圖上之一特定顏色座標可與彼此可實質上不同之許多光學光譜相關聯。證明演色效應之一般圖解係(例如)當將使用日光照明與使用螢光辦公室燈照明比較，或與使用一氣體放電街燈照明比較時(即使在直接觀看時，所有此等照明源可展現為標稱白色)，有色物品所具有之有時極不同之外觀。

可使用在CIE出版物13.3-1995，「量測及指定光源之演色性質之方法(Method of Measuring and Specifying Colour Rendering Properties of Light Sources)」中描述的方法量測一給定源之演色指數。通常可期望在低至0到高至100之一般範圍內、具有更高值之演色指數。此外，可自CIE購買能夠基於該CIE 13.3-1995出版物計算表示一給定光源之一給定光譜之演色指數之數值技術及軟體。

當將此種軟體用以計算由圖3a及圖3b中展示之光譜S1與S2之一線性組合構成之系統光學輸出之演色指數時，結果係在2500 K至5000 K之一色溫範圍(對應於該S1與該S2之不同比例)內之至少80之一演色指數。在例示性實施例中，(例如)在2500 K至5000 K或3000 K至5000 K之一色溫範圍內，該演色指數為至少60或至少70或至少80。為達到高演色指數值，可期望確保組成該系統光學輸出之組成光

譜(S1、S2)之各者之特徵為至少兩個相異光譜峰值，例如圖3a之峰值S1a、S1b或圖3b之峰值S2a、S2b(例如，該等峰值彼此可分開至少10奈米)。在此方面進一步參考共同申請的美國申請案61/221,660，「具有可調整色溫之白光電致發光裝置(White Light Electroluminescent Devices With Adjustable Color Temperature)」(代理人檔案號碼65330US002)(該案以引用的方式併入本文中)。

現參考圖4，可見能夠展現根據一所施加電信號之一量值或至少部分由電流集聚產生之一實質上顏色偏移之另一固態照明系統410之一示意性截面視圖。該系統410包含兩終端半導體電致發光裝置412，諸如LED。該裝置係安裝於具有電耦合至該裝置412之一基極電極之一第一導電柱416之一金屬頭座414。與該頭座414電絕緣之一第二導電柱418，經由一薄導線420及導線接合件422而電耦合至該裝置之一上電極。該等柱416、418形成該系統410之兩個終端，跨該等終端，電信號係經施加以為該裝置供能。該裝置之上電極係小於該基極電極，且偏移至該電致發光裝置412之一輸出表面412a之一側。

一RSC 424覆蓋該輸出表面412a之一第一部分，該第一部分可如所示般經空間配置以與該上電極隔開。該RSC 424係可操作以將該電致發光裝置中產生的發射光或泵浦光轉換成具有一光譜S3(例如，琥珀光之特性)之一第一光分量。該光譜S3可包括相同於或類似於圖3b之光譜S2之一相異第一及第二光譜峰值或基本上由該等相異第一及第二

光譜峰值組成。該光譜S3可視情況地包含對應於藉由該RSC 424傳送之其餘泵浦光之一相異第三光譜峰值，或在RSC 424實質上阻斷此泵浦光之情形下，該光譜S3可不包含此第三光譜峰值。

一磷光體426覆蓋該輸出表面412a之一第二部分，該第二部分係不同於該第一部分，且包含接近該上電極之若干區域或區。該磷光體426係可操作以將至少某些泵浦光轉換成一第二光分量(例如，具有類似於圖3a之峰值S1b之一光譜峰值之黃光)以導致具有光譜S4之發射光。具有光譜S4之該光不僅可包含有該磷光體426產生之黃光，亦包含藉由該磷光體傳送之其餘泵浦光(例如，如圖3a之光譜S1中所示)。視情況地組合光譜S3之光及光譜S4之光與其他光分量，以提供其色溫係取決於包含於該系統輸出中之該第一光分量與該第二光分量之相對量或比例之系統光學輸出428，例如白光。

藉由下列步驟達成隨著所施加電信號之一量值改變而改變之系統輸出之色溫：確保該電致發光裝置412展現電流集聚(亦即，確保根據此量值而實質上改變該輸出表面412a上發射的泵浦光之空間分佈)，且進一步確保該發射光之該空間分佈之此等改變係與該RSC 424及磷光體426之空間分佈協同，使得包含於該系統輸出中之該第一光分量與該第二光分量之相對量或比例以一對應方式改變。特定言之，藉由將該上電極偏移至該電致發光裝置之與該RSC 424相對之一側，來促進該電流集聚現象之效果。

圖5展示類似於系統410之一照明系統510之一示意性截面視圖以及作為位置之一函數之一相關聯電流密度圖表。該系統510包含具有一輸出表面512a(自其發射該裝置中產生的泵浦光)之一電致發光裝置512。該裝置512亦包含一上電極514、一基極電極516及組成半導體層518、520、522(該等層分別可為或包括一電流散佈層、一p-n接面層及一基板層)。該電流散佈層可包括(例如)AlGaInN或其他合適的半導體材料；該p-n接面層可包括(例如)GaInN或其他合適的半導體材料；且該基板層可包括(例如)矽或其他合適的半導體材料。一第一光修改材料524(其實質上可相同於圖4之RSC 424)覆蓋該輸出表面512a之一第一部分並接收泵浦光之一第一部分。一第二光修改材料526(其實質上可相同於圖4之磷光體426)覆蓋該輸出表面512a之一第二部分並接收該泵浦光之一第二部分。組合自該第一光修改材料發射之具有一光譜S5之光與自該第二光修改材料發射之具有不同於S5之一光譜S6之光以形成一系統光學輸出528。

歸因於該等電極514、516之幾何形狀或佈局，以及回應於跨該等電極施加之電信號之一量值而改變之該電致發光裝置512之一或多個組成層之一或多個電信號，觀察一實質上電流集聚現象。例如，n-GaN層之厚度及/或導電性可經設計以提供在高電流下之一經控制之電流集聚量。在此方面，在該圖式中提供作為沿著該p-n接面層520之橫向位置之一函數之通過該p-n接面層520之一預期電流密度之一圖表。曲線530係表示跨電極514、516施加之一第一電

流，且曲線532係表示大於該第一電流之一第二電流。該等曲線假定針對該第二電流之該p-n接面層520之電阻率低於針對該第一電流之該p-n接面層520之電阻率。儘管兩曲線在對應於上電極514之位置處展現一平頂或最大值，且隨著與該電極之距離的增加而逐漸變細，然在接近於該電極之位置處，曲線532更受負載(heavily weighted)或集中，而曲線530更接近一均勻空間分佈。此等電流密度差異導致自輸出表面512a發射之泵浦光之空間分佈之對應差異，組合該對應差異與該第一光修改材料及該第二光修改材料之不同空間分佈，導致該系統光學輸出528中之光譜S5之光與光譜S6之光之不同相對量，因此產生該輸出528之顏色或色溫改變。

若需要，該等第一與第二光修改材料之組合物及該輸出表面512a上之其等各自佈局或空間分佈(例如，介於電極514與該第一光修改材料524之間之間隙的大小)可經選擇以提供具有一標稱白光輸出之一系統光學輸出，其在低施加電流下展現例如2500 K或3000 K之一特定色溫，且在高施加電流下展示增加之一色溫。隨著電流增加之色溫增加可經設計以接近(例如)與一白熾燈源相關聯之色溫改變。

圖6及圖7展示能夠提供根據一所施加電信號而改變其顏色或色溫之一系統光學輸出之其他照明系統之示意性俯視圖。為簡短起見，未展示該電致發光裝置之設計細節，但在該方面參考以上論述。代替性地，圖6及圖7繪示上電極及可用以產生所期望的顏色改變效果之第一及第二光修改

材料之空間分佈之替代性設計。

在圖6中，一照明系統610包含如所示佈置於一電致發光裝置之一輸出表面上之一上電極612。一第一光修改材料614係經空間配置或佈置以接近該電極612。一第二光修改材料616係經空間配置或佈置以與該電極612隔開。隨著電信號之一量值的增加，電流集聚可導致在該系統光學輸出中呈現相對於與該第二光修改材料相關聯之光之與該第一光修改材料相關聯之更多光。

在圖7中，一照明系統710包含如所示佈置於一電致發光裝置之一輸出表面上之一上電極712。一第一光修改材料714係經空間配置或佈置以接近該電極712。一第二光修改材料716係經空間配置或佈置以與該電極712隔開。該輸出表面之一區或區域718未覆蓋有任何光修改材料，使得該電致發光裝置中產生的泵浦光係自無修改之此區域發射。隨著電信號之一量值的增加，電流集聚可導致在系統光學輸出中呈現相對於與該第二光修改材料相關聯之光之與該第一光修改材料相關聯之更多光。

圖8展示組合一RSC 808及一LED 802之一繪示性裝置800。該LED具有一LED基板806上之一LED半導體層堆疊804，有時稱為磊晶層。該等層804可包含p型及n型接面層、發光層(通常包含量子井)、緩衝層及覆板層。該等層804可經由一選用接合層816而附接至該LED基板806。該LED具有一上表面812及一下表面，且該上表面經結構化以相較於該上表面為平坦之情形增加自該LED之光提取。

如所示，可將電極818、820提供於此等上表面及下表面上。當透過此等電極連接至一合適電源時，該LED發射一第一波長 λ_1 之光(其可對應於藍光或紫外(UV)光)。某些此LED光進入該RSC 808且在RSC 808被吸收。

該RSC 808係經由一接合層810而附接至該LED之上表面812。該RSC具有上表面及下表面822、824，來自該LED之泵浦光通過該下表面824進入該RSC。該RSC亦包含一量子井結構814，其經設計使得該結構之部分中之帶隙經選擇使得藉由該LED 802發射之至少某些泵浦光被吸收。藉由吸收該泵浦光而產生之電荷載子擴散至具有一較小帶隙之該結構之其他部分中，其中，該等載子在該等量子井層中重新結合並產生較長波長之光。圖8中藉由源自該RSC 808中且離開該RSC以提供輸出光之第二波長 λ_2 之再發射光來描繪此。

圖9展示包括一RSC之一繪示性半導體層堆疊910。該堆疊係使用分子束磊晶法(MBE)生長於一磷化銦(InP)晶圓上。藉由MBE將一GaInAs緩衝層首先生長於該InP基板上以製備用於II-VI生長之表面。接著，將該晶圓移動通過一超高真空傳送系統而至另一MBE腔室用於生長用於該RSC中之II-VI磊晶層。在圖9中展示並在表1中概述生長的RSC之細節。該表列出針對與該RSC相關聯之不同層之厚度、材料組合物、帶隙及層描述。該RSC包含八個CdZnSe量子井930，每一量子井具有2.15 eV之一躍遷能量。每一量子井930係夾於具有2.48 eV之一帶隙能量之CdMgZnSe吸收

層 932(其可吸收藉由一 LED 發射之藍光)之間。該 RSC 亦包含各種窗、緩衝層及分級層。

表 1

參考號	材料	厚度(nm)	帶隙/躍遷(eV)	註釋
930	$\text{Cd}_{0.48}\text{Zn}_{0.52}\text{Se}$	3.1	2.15	量子井
932	$\text{Cd}_{0.38}\text{Mg}_{0.21}\text{Zn}_{0.41}\text{Se}$	8	2.48	吸收層
934	$\text{Cd}_{0.38}\text{Mg}_{0.21}\text{Zn}_{0.41}\text{Se}:\text{Cl}$	92	2.48	吸收層
936	$\text{Cd}_{0.22}\text{Mg}_{0.45}\text{Zn}_{0.33}\text{Se}$	100	2.93	窗
938	$\text{Cd}_{0.22}\text{Mg}_{0.45}\text{Zn}_{0.33}\text{Se} \rightarrow \text{Cd}_{0.38}\text{Mg}_{0.21}\text{Zn}_{0.41}\text{Se}$	250	2.93-2.48	分級層
940	$\text{Cd}_{0.38}\text{Mg}_{0.21}\text{Zn}_{0.41}\text{Se}:\text{Cl}$	46	2.48	吸收層
942	$\text{Cd}_{0.38}\text{Mg}_{0.21}\text{Zn}_{0.41}\text{Se} \rightarrow \text{Cd}_{0.22}\text{Mg}_{0.45}\text{Zn}_{0.33}\text{Se}$	250	2.48-2.93	分級層
944	$\text{Cd}_{0.39}\text{Zn}_{0.61}\text{Se}$	4.4	2.24	II-VI 緩衝層
946	$\text{Ga}_{0.47}\text{In}_{0.53}\text{As}$	190	0.77	III-V 緩衝層
924	InP	350,000	1.35	III-V 基板

可在 PCT 出版物 2009/048704(Kelley 等人)中找到此 RSC 裝置及其他 RSC 裝置之進一步細節。

在下表 2 中闡述包括能夠同時發射具有包含兩峰值波長之一光譜(類似於圖 3b 中展示之該光譜)之光之一 RSC 之一例示性半導體堆疊。該堆疊包含一綠色發光(555 奈米)量子井，其產生一綠色光譜峰值；及一紅色發光(620 奈米)量子井，其產生一紅色光譜峰值。主要藉由與該等各自量子井相關聯之吸收層之厚度控制該等綠色峰值及紅色峰值之相對強度。藉由使用鄰近該綠色發光量子井之相對薄的吸收層，更多的泵浦光將通過此等層且被吸收於鄰近該紅色發光量子井之吸收層中。此可導致發射紅光多於綠光。綠光與紅光之比率亦可略微受任何光提取特徵部之存在(例如，其中此等特徵部係被蝕刻至或附接至青色阻斷層之外

表面)影響。

表 2

層類型	材料	厚度(nm)	帶隙/發射 能量(eV)	帶隙/發射 能量(nm)
青色阻斷 層	$\text{Cd}_{0.38}\text{Mg}_{0.21}\text{Zn}_{0.41}\text{Se}$	1000	2.48	500
障壁層	$\text{Cd}_{0.23}\text{Mg}_{0.43}\text{Zn}_{0.34}\text{Se}$	20	2.88	430
吸收層	$\text{Cd}_{0.34}\text{Mg}_{0.27}\text{Zn}_{0.39}\text{Se}$	150	2.58	480
量子井	$\text{Cd}_{0.72}\text{Zn}_{0.28}\text{Se}$	~ 4	2.00	620
吸收層	$\text{Cd}_{0.34}\text{Mg}_{0.27}\text{Zn}_{0.39}\text{Se}$	150	2.58	480
障壁層	$\text{Cd}_{0.23}\text{Mg}_{0.43}\text{Zn}_{0.34}\text{Se}$	20	2.88	430
吸收層	$\text{Cd}_{0.34}\text{Mg}_{0.27}\text{Zn}_{0.39}\text{Se}$	30	2.58	480
量子井	$\text{Cd}_{0.47}\text{Zn}_{0.53}\text{Se}$	~ 3	2.23	555
吸收層	$\text{Cd}_{0.34}\text{Mg}_{0.27}\text{Zn}_{0.39}\text{Se}$	30	2.58	480
窗	$\text{Cd}_{0.23}\text{Mg}_{0.43}\text{Zn}_{0.34}\text{Se}$	500	2.88	430

熟習此項技術者將瞭解如何製作CdMgZnSe合金之組合物以達到所列出的各個層之帶隙能量。例如，主要藉由Mg含量控制CdMgZnSe合金之帶隙能量。藉由Cd/Zn比率及量子井之精確厚度兩者控制該等量子井之發射波長(或能量)。

除非另有指示，否則表示本說明書及申請專利範圍中使用之量及性質量測等等的數字係理解為藉由術語「大約」修改。因此，除非指示與此相反，在本說明及申請專利範圍中闡述的數字參數係近似值，該等近似值可隨熟習此項技術者所欲尋求之所需性質而異。並非嘗試將等效論之應用限制於申請專利範圍之範疇，每一數字參數至少應根據所報告的有效數位之數字並藉由應用一般捨入法技術予以理解。雖然闡述本發明之廣泛範疇之數字範圍及參數係近似值(至在本文中描述之特定實例中闡述任一數值之

程度)但已儘可能精確地報告該等數字範圍及參數。然而，任何數值可適當包含與測試或量測限制相關聯之誤差。

在不偏離本發明之精神及範疇之情況下，熟習此項技術者將清楚本發明之各種修改及變更，且應瞭解本發明不限於本文中闡述的繪示性實施例。例如，讀者應假定一揭示實施例之特徵部亦可應用於所有其他揭示實施例，除非另有指示。亦應瞭解本文參考之所有美國專利、專利申請公開案及其他專利及非專利文獻係以引用的方式併入，在該意義上，其等不與上述揭示內容矛盾。

【圖式簡單說明】

圖1a至圖1c係展現電流集聚現象之一電致發光裝置之示意性截面視圖；

圖2a係一照明系統之一示意性俯視圖且圖2b係該照明系統之一示意性截面視圖；

圖3係其上繪製表示一照明系統之一線段之一CIE色度圖；

圖3a及圖3b係圖3之該照明系統之兩分量之發射光譜圖；

圖4係一照明系統之一示意性截面視圖；

圖5係一照明系統之一示意性截面視圖以及作為位置之一函數之一相關聯電流密度圖表；

圖6及圖7係不同照明系統之示意性俯視圖；

圖8係一組合之LED/RSC裝置之一示意性側視圖；及

圖9係包含一RSC之一例示性半導體層堆疊之一示意性側視圖。

【主要元件符號說明】

110	半導體電致發光裝置
112	半導體基底層
112a	相對主表面
114	發光層
116	電流散佈層
116a	電流散佈層之外表面
118a	第一電極
118b	第二電極
124	更高密度區域
126	更高密度區域
210	照明系統
212	電致發光裝置
216a	第一電極
218	薄導線
220	光修改材料
222	光修改材料
214	主體
214a	主表面
216b	第二電極
410	固態照明系統
412	兩終端半導體電致發光裝置

412a	電致發光裝置之一輸出表面
414	金屬頭座
416	第一導電柱
418	第二導電柱
420	薄導線
422	導線接合件
424	RSC(再發光半導體構造)
426	磷光體
428	系統光學輸出
510	照明系統
512	電致發光裝置
512a	電致發光裝置之一輸出表面
514	上電極
516	基極電極
518	電流散佈層
520	p-n接面層
522	基板層
524	第一光修改材料
526	第二光修改材料
610	照明系統
612	上電極
614	第一光修改材料
616	第二光修改材料
710	照明系統

712	上電極
714	第一光修改材料
716	第二光修改材料
718	輸出表面之一區域
800	繪示性裝置
802	LED(發光二極體)
804	LED半導體層堆疊
806	LED基板
808	RSC(再發光半導體構造)
810	接合層
812	LED之上表面
814	量子井結構
816	選用接合層
818	電極
820	電極
822	RSC之上表面
824	RSC之下表面
910	半導體層堆疊
924	基板
930	量子井
932	吸收層
934	吸收層
936	窗
938	分級層

940	吸 收 層
942	分 級 層
944	緩 衝 層
946	緩 衝 層

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： 99121300

※ 申請日： 99.6.29

※IPC 分類：H05B 33/02 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

基於電流集聚具有顏色調整之電致發光裝置

ELECTROLUMINESCENT DEVICES WITH COLOR ADJUSTMENT
BASED ON CURRENT CROWDING

二、中文發明摘要：

本發明揭示一種照明系統，其根據一所施加電信號提供諸如白光之一系統光輸出。該系統輸出之特徵可為一色溫或表示該輸出之該顏色或輸出光譜之其他量度。該系統經設計使得根據該所施加電信號而改變該色溫。該色溫改變至少部分係由於稱為「電流集聚」之一現象而產生。

三、英文發明摘要：

A lighting system provides a system optical output, such as white light, as a function of an applied electrical signal. The system output can be characterized by a color temperature or other measure that represents the color or output spectrum of the output. The system is designed so that the color temperature changes as a function of the applied electrical signal. The changes in color temperature are at least in part a result of a phenomenon known as "current crowding".

七、申請專利範圍：

1. 一種照明系統，其包括：

一電致發光裝置，其經調適以回應於一所施加電信號而發光；及

一第一光修改材料，其經調適以修改該發射光之一第一部分以提供一第一光分量；

其中該照明系統組合該第一光分量及與該發射光之一第二部分相關聯之至少一第二光分量以提供一系統光學輸出；

其中該系統光學輸出具有基於該所施加電信號而改變之一色溫；及

其中該等色溫改變至少部分係由於電流集聚而產生。

2. 如請求項1之系統，其中該系統光學輸出之特徵為該第一光分量與該第二光分量之一相對比例，且其中該等色溫改變係與該相對比例之改變相關聯。

3. 如請求項1之系統，其中該發射光係自該電致發光裝置之一輸出表面發射，且其中該電致發光裝置之特徵在於根據該所施加電信號而改變在該輸出表面上之該發射光之一空間分佈，該空間分佈之該等改變至少部分係由於電流集聚而產生。

4. 如請求項3之系統，其中該發射光具有一發射光光譜且該第一光分量具有不同於該發射光光譜之一第一光譜。

5. 如請求項4之系統，其進一步包括修改該發射光之該第二部分以提供該第二光分量之一第二光修改材料，該第

二光分量具有不同於該第一光譜及該發射光光譜之一第二光譜。

6. 如請求項5之系統，其中該第一光修改材料覆蓋該輸出表面之一第一部分，且該第二光修改材料覆蓋該輸出表面之一第二部分。
7. 如請求項6之系統，其進一步包括覆蓋該輸出表面之一第三部分之一第三光修改材料，該第三光修改材料係經調適以修改該發射光之一第三部分以提供具有不同於該第一光譜、該第二光譜及該發射光光譜之一第三光譜之一第三光分量。
8. 如請求項4之系統，其中該第一光修改材料覆蓋該輸出表面之一第一部分，其中該輸出表面之一第二部分之特徵為無任何光修改材料，且其中該第二光分量具有實質上相同於該發射光光譜之一第二光譜。
9. 如請求項4之系統，其中該發射光光譜具有一波長 λ_p 之一峰值且該第一光譜具有一波長 λ_1 之一峰值。且其中 $\lambda_1 > \lambda_p$ 。
10. 如請求項1之系統，其中該第一光修改材料包括一磷光體。
11. 如請求項1之系統，其中該第一光修改材料包括包含一第一電位井之一第一再發光半導體構造。
12. 如請求項11之系統，其進一步包括修改該發射光之該第二部分以提供該第二光分量之一第二光修改材料，該第二光修改材料包括包含一第二電位井之一第二再發光半

導體構造。

13. 如請求項6之系統，其中該電致發光裝置包含佈置於該輸出表面上之一電接觸件，其中該輸出表面之該第一部分係經佈置而接近該電接觸件，且其中該輸出表面之該第二部分係與該電接觸件隔開。

14. 如請求項1之系統，其中根據該所施加電信號之一量值而改變該色溫。

15. 如請求項14之系統，其中該色溫隨著該所施加電信號之量值的增加而增加。

16. 一種照明系統，其包括：

一電致發光裝置，其經調適以回應於一所施加電信號而自一輸出表面發光，該電致發光裝置之特徵在於在該輸出表面上之該發射光之一空間分佈根據該電流之改變係至少部分由於電流集聚而產生；及

一第一光轉換材料，其覆蓋該輸出表面之一第一部分且經調適以將該發射光之一第一部分轉換成一第一光分量；

其中該第一光分量與至少一第二光分量組合以提供一系統光學輸出，該第二光分量係與該發射光之一第二部分相關聯；及

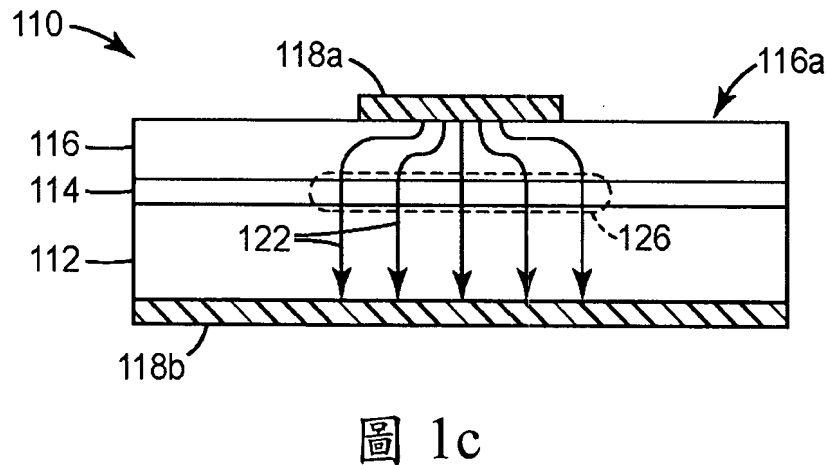
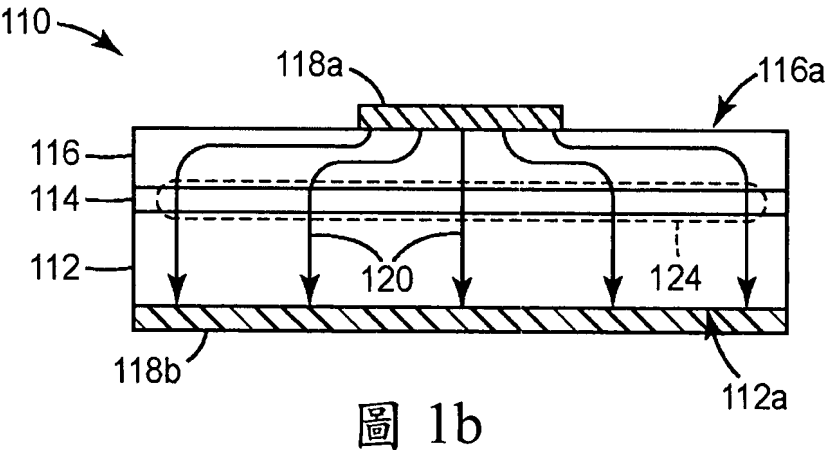
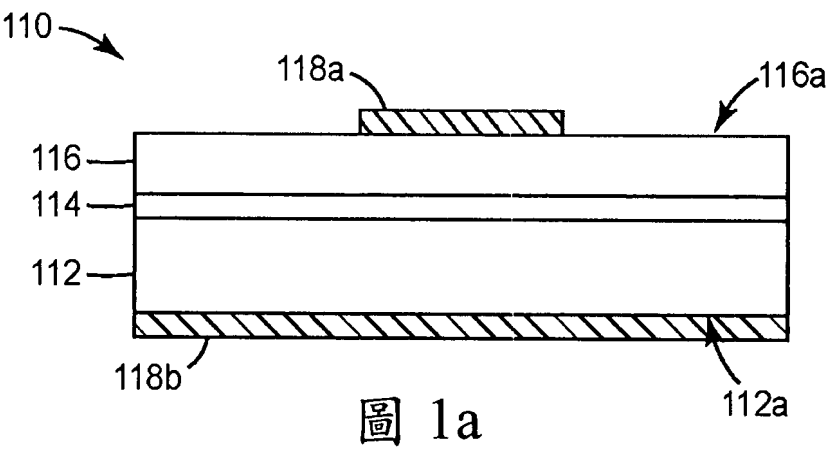
其中該第一光轉換材料係經空間分佈使得在該輸出表面上之該發射光之該空間分佈之該等改變產生該系統光學輸出之一顏色改變。

17. 如請求項16之系統，其中該第二光分量未與任何光轉換

材料相關聯。

18. 如請求項16之系統，其進一步包括覆蓋該輸出表面之一第二部分之一第二光轉換材料，該第二光轉換材料係經調適以將該發射光之該第二部分轉換成該第二光分量。
19. 如請求項16之系統，其中該電致發光裝置包含佈置於該輸出表面上之一電接觸件，其中該輸出表面之該第一部分大體上係接近該電接觸件，且其中該輸出表面包含與該電接觸件大體上隔開之一第二部分。
20. 如請求項16之系統，其中該系統光學輸出包括白光，且其中該顏色之該等改變包括該系統光學輸出之一色溫之改變。

八、圖式：



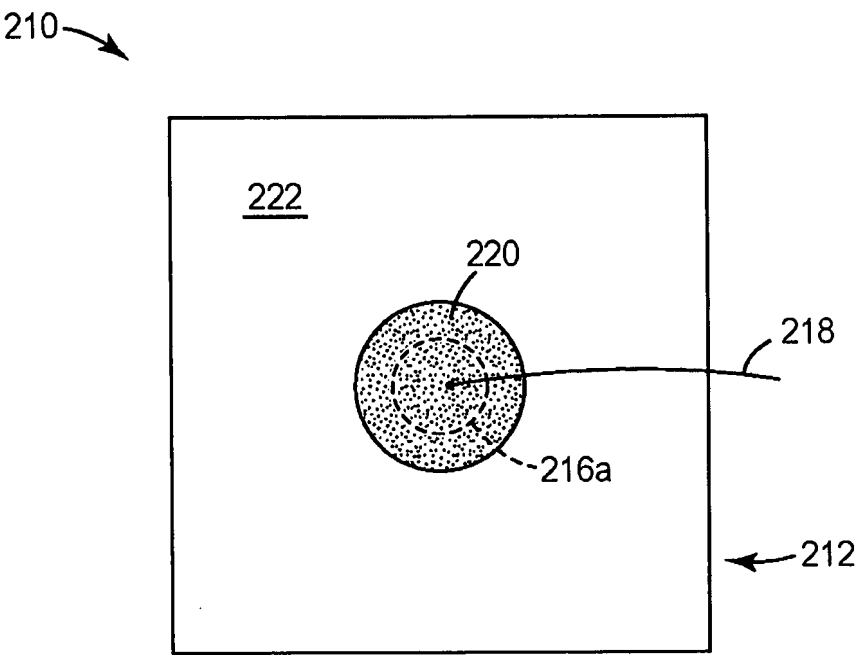


圖 2a

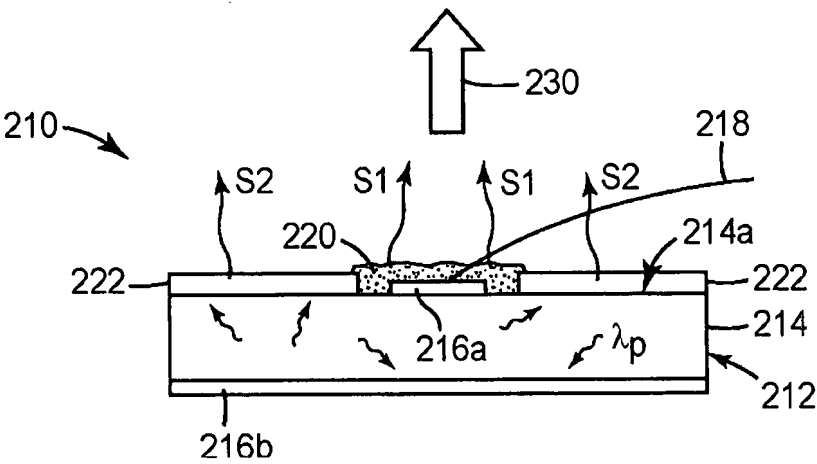


圖 2b

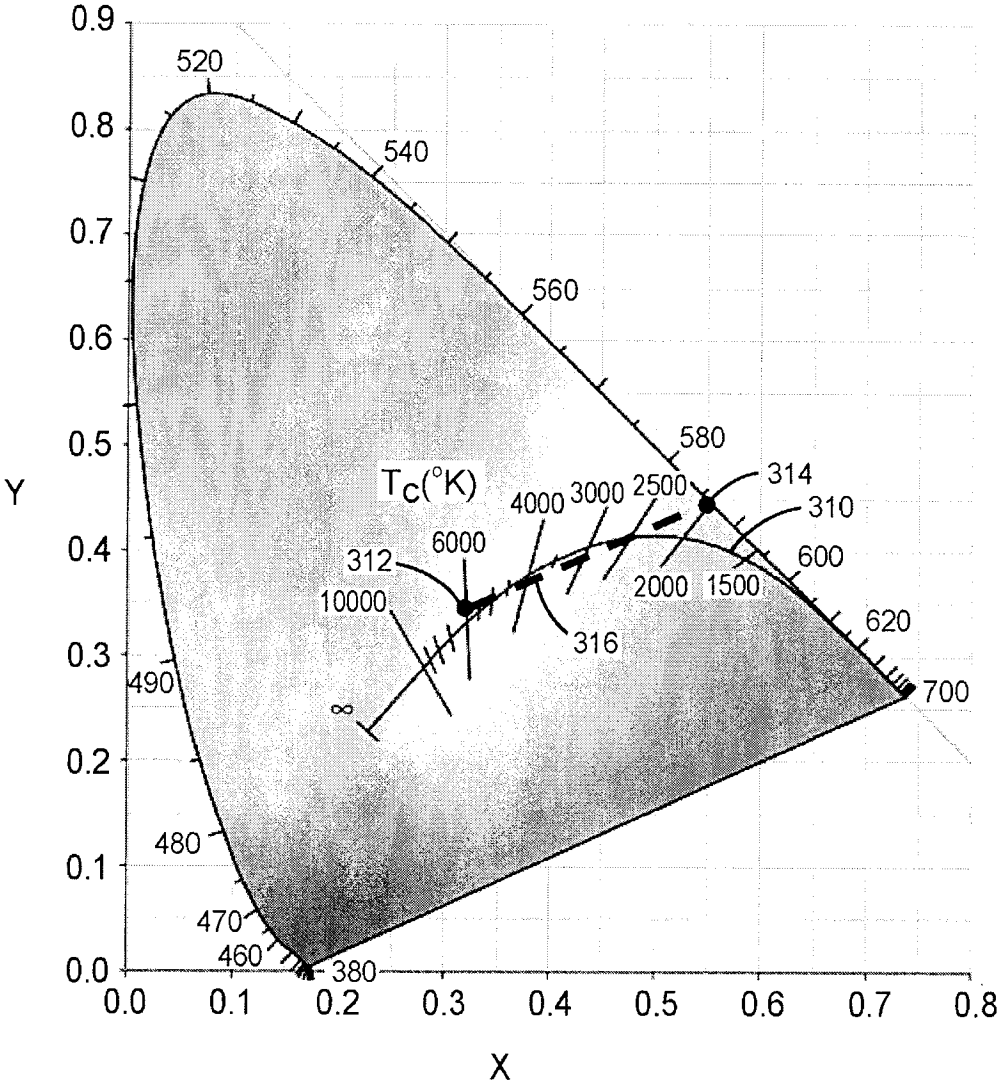


圖 3

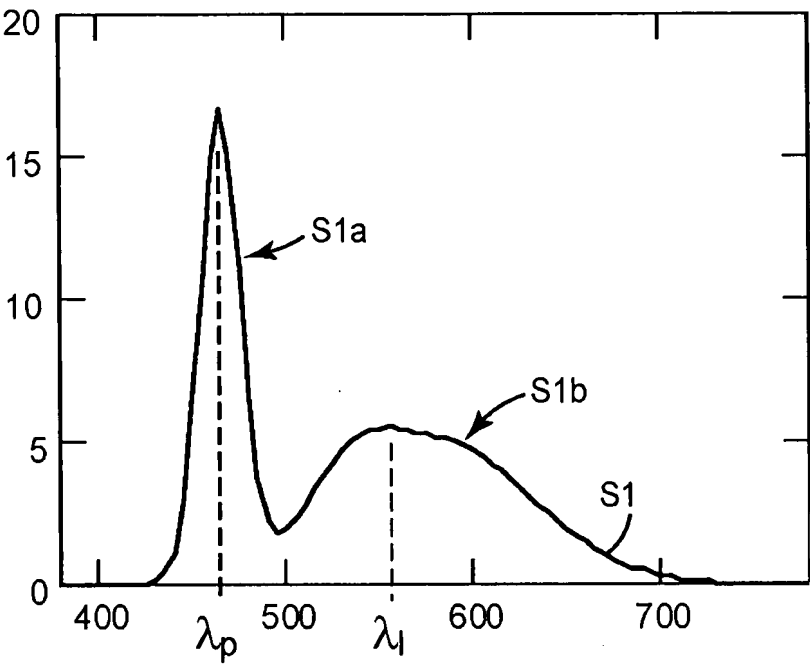


圖 3a

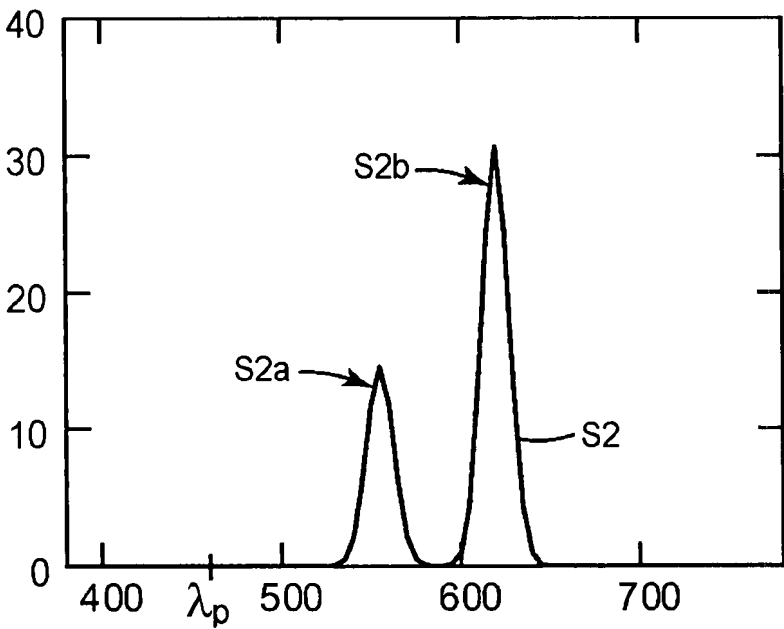


圖 3b

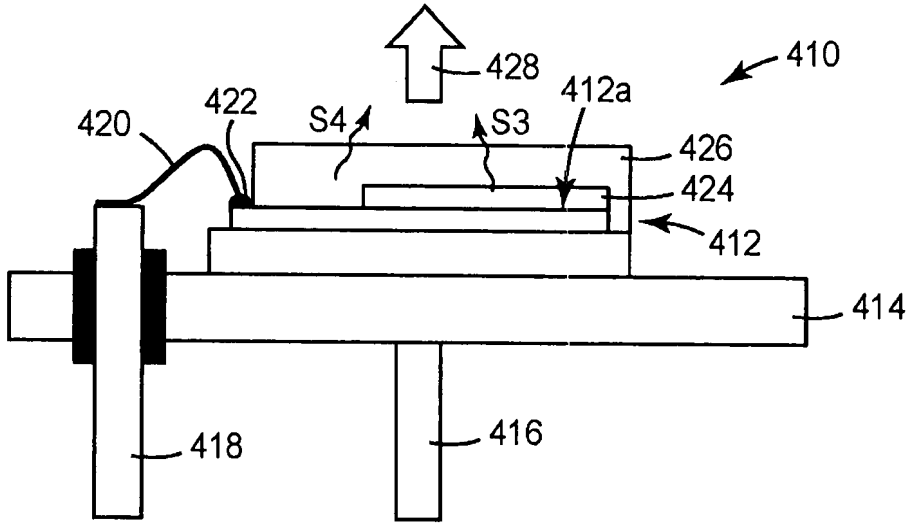


圖 4

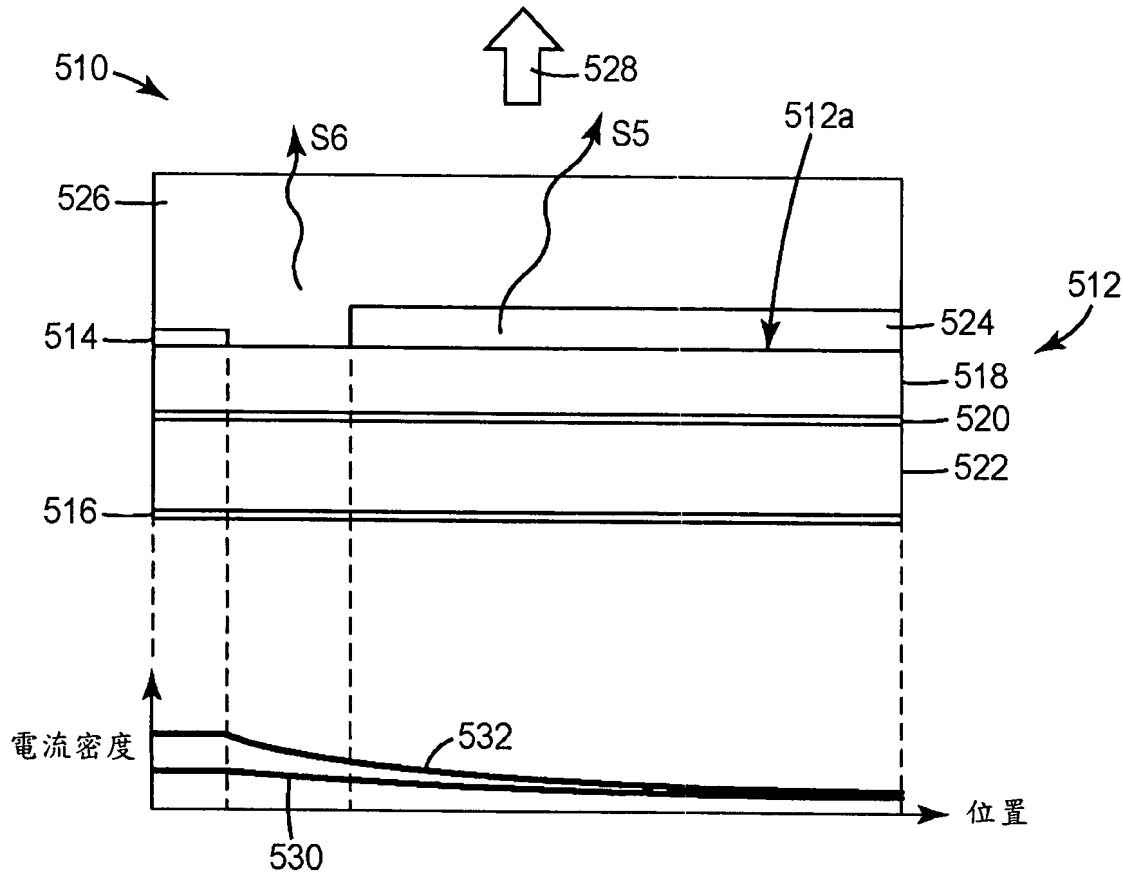


圖 5

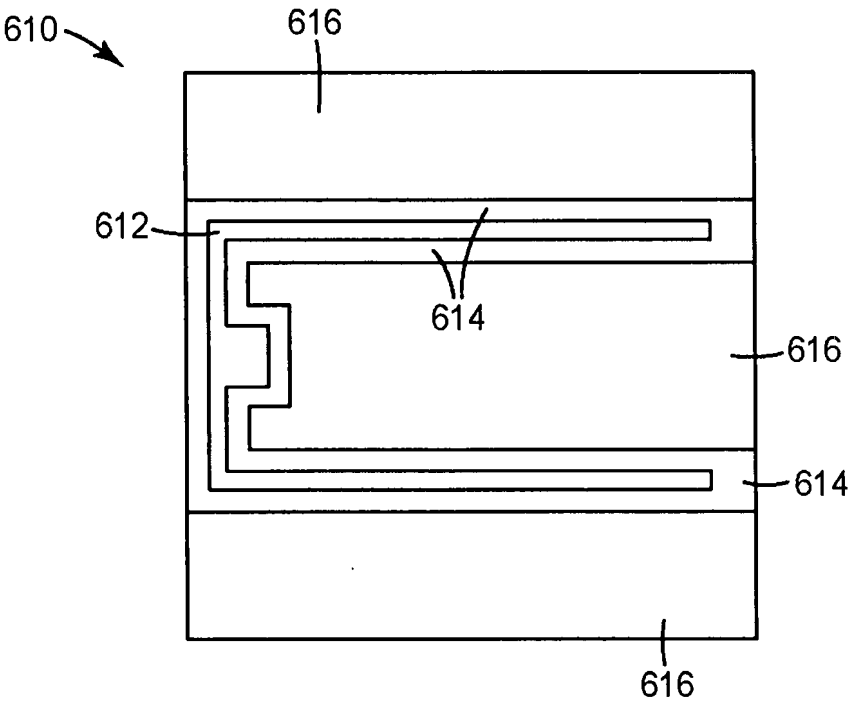


圖 6

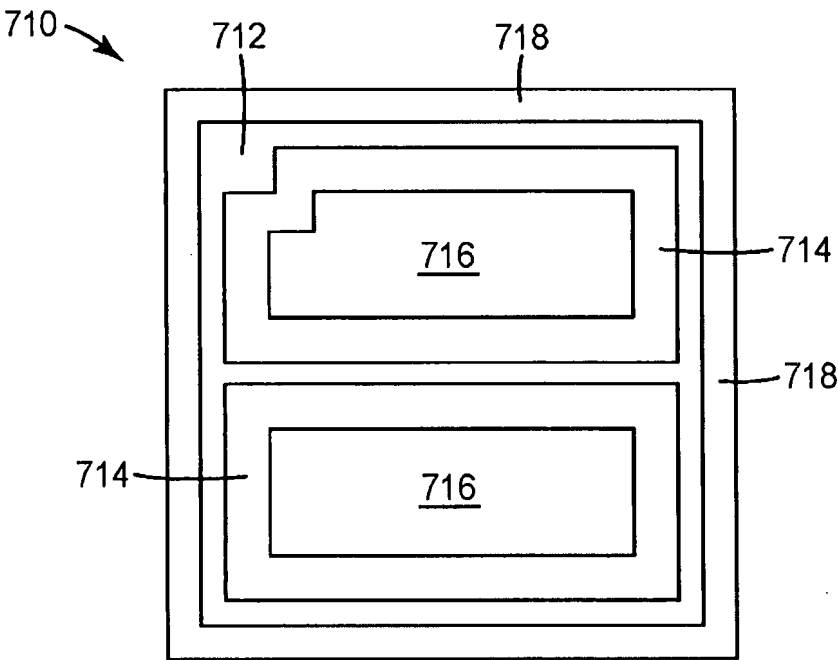


圖 7

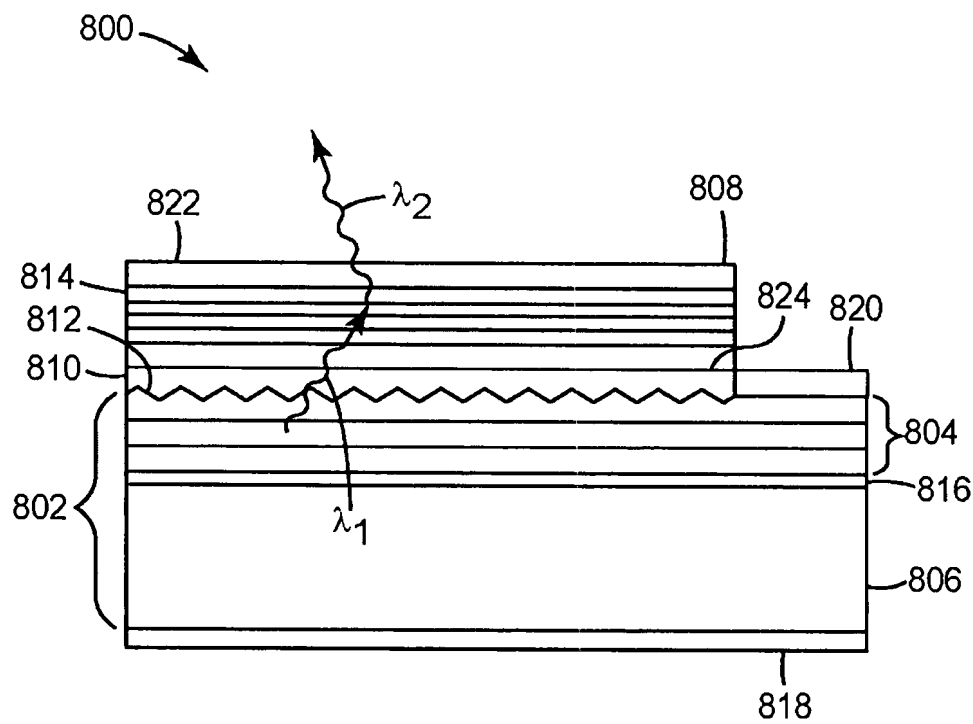


圖 8

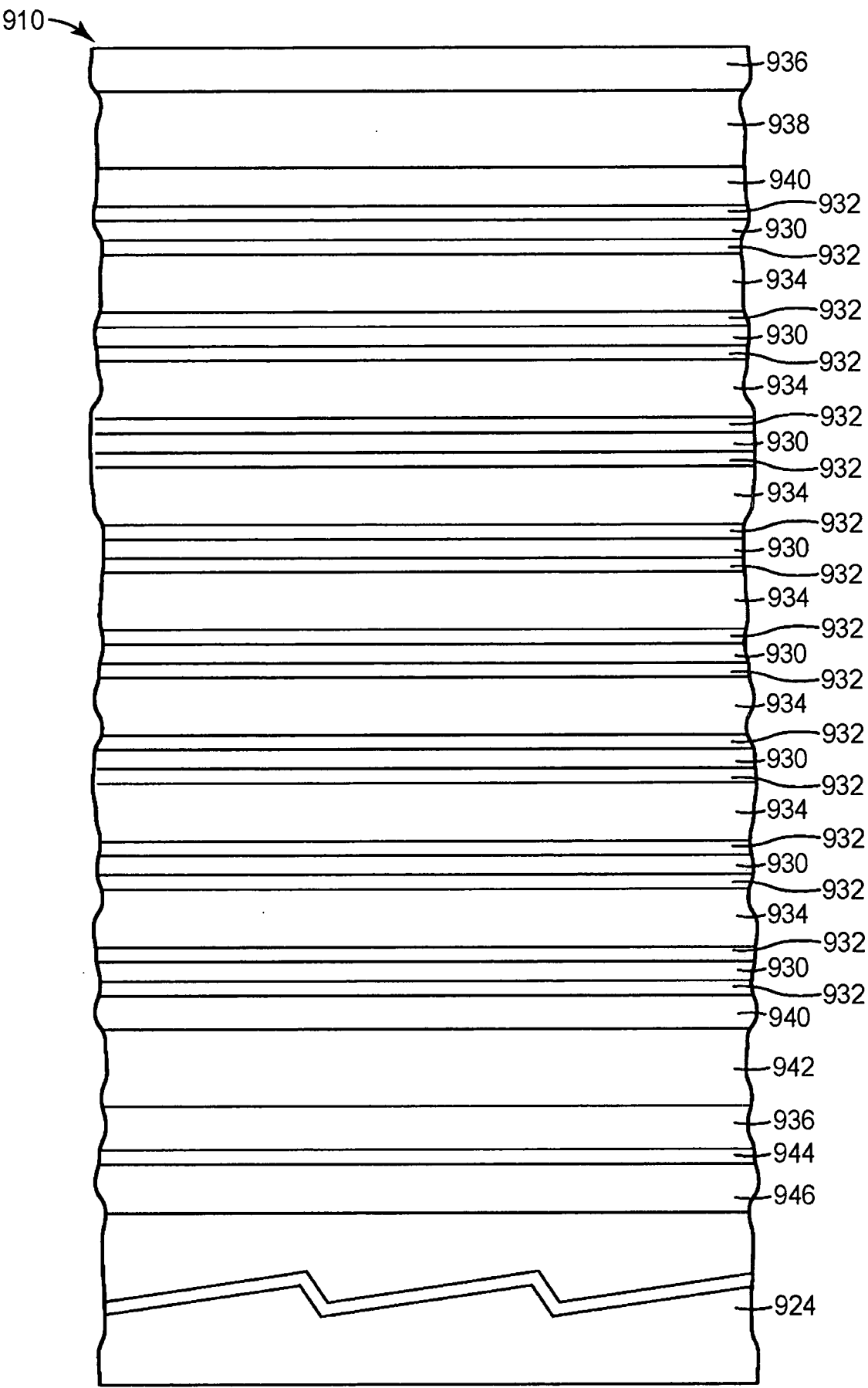


圖 9

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (4) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

410	固態照明系統
412	兩終端半導體電致發光裝置
412a	電致發光裝置之一輸出表面
414	金屬頭座
416	第一導電柱
418	第二導電柱
420	薄導線
422	導線接合件
424	RSC(再發光半導體構造)
426	磷光體
428	系統光學輸出

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)