

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：94120064

※ 申請日期：94.6.16

※IPC 分類：H05B 33/60

(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

改善串聯式有機電激發光元件色偏之方法

Method for Improving Color-Shift of Serially Connected
Organic Electroluminescence Device

二、申請人：(共1人)

姓名或名稱：(中文/英文)

友達光電股份有限公司

AU OPTRONICS CORP.

代表人：(中文/英文) 李焜耀 LEE, K. Y.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹科學工業園區新竹市力行二路一號

No. 1, Li-Hsin Road 2, Science-Based Industrial Park, Hsin-Chu, Taiwan,
R.O.C.

國籍：(中文/英文) 中華民國 Taiwan(R.O.C.)

三、發明人：(共1人)

姓名：(中文/英文) ID：

1. 李重君 LEE, CHUNG-CHUN P124057059

國籍：(中文/英文)

1. 中華民國 (R.O.C.)

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：

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：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種串聯式有機電激發光元件的組合方法，且特別是有關於一種可改善串聯式有機電激發光元件色偏的方法。

【先前技術】

有機電激發光元件(organic electroluminescence device, OLED)，相較於其他平面顯示技術，擁有自發光、高亮度、廣視角、高對比、低耗電、高速應答、操作溫度範圍廣、發光效率高、製程簡易等優異特性，使得其產品技術發展廣受全世界注目。

請參照第 1 圖，其繪示一種傳統有機電激發光元件之示意圖。傳統的有機電激發光元件 1 具有多層結構，主要是在陽極(形成於基板 10 上)11 和陰極 19 之間置入一有機發光層 15，以產生電激發光(electroluminescence)。在有機發光層 15 和陽極 11 之間形成一電洞傳輸層 13，而電洞傳輸層 13 和陽極 11 之間更可形成一電洞注入層(未顯示)，在有機發光層 15 和陰極 19 之間則形成一電子傳輸層 17。此種多層結構可利於電子自陰極 19 注入後往陽極 11 方向流動。而有機發光層 15 依照材料的使用可分為兩種，一種是以染料或顏料為主的小分子發光二極體稱為 OLED (organic light-emitting diode)或是 OEL (organic electroluminescence)，另一種是以高分子為主的發光二極體稱為 PLED (polymer light-emitting diode) 或是 LEP(light-emitting polymer)。

對 OLED 產業而言，單色產品的發光效率已經大幅提昇，然而其最終目標仍在全彩化。全彩 OLED 是由紅(red, R)、藍(blue, B)、綠(green, G)三原色光的重複畫素所組成，畫素尺寸越精細，解析度自然也就越高。而目前 OLED 產業所使用的全彩化技術大致可分為三種，第一種是紅綠藍序列式蒸鍍法(RGB side-by-side pattern)，使紅藍綠三原色獨立發光；第二種是在白光(white light)的 OLED 顯示板上加上彩色濾光片(color filter, CF)；第三種則是使用藍光為發光源，透過一片光色轉換膜變為紅藍綠三光色的光色轉換法。其中又以前兩種技術為業者所廣泛應用。

紅藍綠三色材料獨立發光雖然具有發光效率(efficiency)可達最佳化的優點，然而除了需要使用光罩會使製程較為複雜，廠商對發光材料的光色純度與效率的必須掌握得宜，再者紅藍綠三個畫素需要不同的驅動電壓、色彩對比(contrast)較差且精細度(resolution)有待加強。以上種種缺點使得第二種(白光加彩色濾光片)技術的相關研究日益增加。

第二種技術是在 TFT 基板上蒸鍍整層白光 OLED，再於 OLED 發光面貼合一片彩色濾光片，使白光穿過彩色濾光片時能夠發出紅、藍、綠三種光色，透過不同 TFT 分別控制紅、藍、綠光畫素，使面板呈現所需之色彩。而適於量產的第二種技術具有以下優點：可直接應用液晶顯示元件之彩色濾光片；不需使用光罩而使其製程較為簡單，也因此易於製造高畫質、精細畫素之面板；再者蒸鍍 OLED 之製程中不需對位進而可提升產率；色彩對比和精細度皆十分優異。現今的白光 OLED，其結構主要可分為兩元素(two-element)組成及三元素(three-element)組成，目的均為使其發射出寬頻譜之光色，進

而在透過彩色濾光片後，留下較純之藍、綠、紅光。雖然，白光加彩色濾光片的全彩技術擁有的優點，但其瓶頸在於白色發光材料之光色純度控制不易，使光色與預期產生落差。

第 2A 圖為一種傳統有機電激發光元件之光譜示意圖。假設第 2A 圖之有機電激發光元件的有機發光層係由一發磷光之藍光材料和一發磷光之黃光材料夾著一電洞阻隔層所組成。在施加一電壓後，可使發光元件發出白光。然而，在不同電場下白光之光譜會有所偏移，如第 2A 圖(cd/m^2 為亮度單位)所示，在低電壓或一般電壓時產生的光色為白光偏藍(偏向短波長)，而在高電壓時產生的光色為白光偏黃(偏向長波長)。

而第 2B 圖為另一種傳統有機電激發光元件之光譜示意圖。假設第 2B 圖之有機電激發光元件的有機發光層係由兩個發磷光之藍光材料夾著一發磷光之黃光材料所組成。在施加一電壓後可使發光元件發出白光，且在不同電場下白光之光譜亦會有所偏移。如第 2B 圖所示，在低電壓或一般電壓時產生的光色為白光偏黃(偏向長波長)，而在高電壓時產生的光色為白光偏藍(偏向短波長)。

不論是如第 2A 圖或第 2B 圖所示之那一種色偏情形，都會導致灰階光色與預期產生落差。因此“色平衡”為白光加彩色濾光片之全彩技術中不可忽視的重要問題之一。

【發明內容】

有鑑於此，本發明的目的就是在提供一種改善串聯式有機電激發光元件(organic electroluminescence device, OLED)色偏之方法，使組合後的串聯式 OLED 可發出實質上較為純正之光色。

根據本發明的目的，係提出一種改善串聯式 OELD 色偏之方法。其中，串聯式 OELD 具有一第一 OELD、一第二 OELD 以及一連接層連接第一 OELD 與第二 OELD。方法包括：

根據電流流通第一 OELD 與第二 OELD 之大小，分別檢驗第一 OELD 與第二 OELD 之色偏趨勢；以及

根據第一 OELD 與第二 OELD 之色偏趨勢，組合不同色偏趨勢之第一 OELD 與第二 OELD；

藉由施加一電流給串聯式 OELD，以使不同色偏趨勢之第一 OELD 與第二 OELD 之光色相互補償，而得到實質上較為一純正之光色。

為讓本發明之上述目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

【實施方式】

本發明係提出一種改善串聯式有機電激發光元件(organic electroluminescence device, OELD)色偏之方法，使串聯式 OELD 中不同色偏趨勢(亦可稱之為色偏程度)之至少兩個 OELD 的光色可相互補償，而得到實質上較為一純正之光色。此方法可應用在一種顯示裝置中，以得到實質上較為純正之白光。

第 3 圖繪示依照本發明一較佳實施例之串聯式有機電激發光元件之示意圖。串聯式有機電激發光元件 30 具有一第一 OELD 31、一第二 OELD 32 以及一連接層 35 連接第一 OELD 31 與第二 OELD 32。

在第一 OELD 31 中，係包括一陽極(形成於一基板 33 上)311、一第一電洞傳輸層 312、一第一發光層 315 和一第一

電子傳輸層 316。其中，陽極 311 和第一電洞傳輸層 312(或是在陽極 311 和第一電洞傳輸層 312 之間多加入一電洞注入層)又合稱為第一電洞源；而第一電子傳輸層 316(或是在第一電子傳輸層 316 和連接層 35 之間多加入一電子注入層)又稱為第一電子源。第一發光層 315 係設置於第一電洞源與第一電子源之間。至於第一發光層 315 可由一 R.G.B 客發光體與一主發光體所組成，或是由複數層不同光色或大體上相同光色之次發光層所組成。

同理，在第二 OELD 32 中，係包括一陰極 321、一第二電子傳輸層 322、一第二發光層 325 和一第二電洞傳輸層 326。其中，陰極 321 和第二電子傳輸層 322(或是在第二電子傳輸層 322 和陰極 321 之間多加入一電子注入層)又稱為第二電子源；而第二電洞傳輸層 326(或是在第二電洞傳輸層 326 和連接層 35 之間多加入一電洞注入層)又合稱為第二電洞源。第二發光層 325 係設置於第二電洞源與第二電子源之間。至於第二發光層 325 亦可由一 R.G.B 客發光體與一主發光體所組成，或是由複數層不同光色或大體上相同光色之次發光層所組成。

請參照第 4 圖，其繪示依照本發明一較佳實施例之改善串聯式 OELD 色偏之方法流程圖。串聯式 OELD 之結構請參照第 3 圖。首先，如步驟 401 所示，根據電流通第一 OELD 與第二 OELD 之大小，分別檢驗第一 OELD 與第二 OELD 之色偏趨勢。於步驟 401 中，可先設計數種不同結構之第一 OELD 與第二 OELD，再量測不同電流下，該些不同結構之第一 OELD 與第二 OELD 之色偏趨勢。

接著，如步驟 402 所示，根據第一 OELD 與第二 OELD 之色偏趨勢，組合不同色偏趨勢之第一 OELD 與第二 OELD。

於步驟 402 中，可先計算不同結構之第一 OELD 與第二 OELD 於串聯後可能產生之色度值，再選擇串聯後所產生之色度值偏移在 0.03 以內之第一 OELD 與第二 OELD，以進行組合。一般白光之 CIE_x 值和 CIE_y 值越接近(0.33, 0.33)代表其色平衡越佳。

然後，如步驟 403 所示，藉由施加一電流給串聯式 OELD，以使不同色偏趨勢之第一 OELD 與第二 OELD 之光色相互補償，而得到實質上較為一純正之光色，如白光或其它光色。

當然，此種方法也可以運用於其它光色，就像是目前發出紅色之 OELD 之光色色偏趨勢，還是偏向於紅光偏橘色，若能依照上述實施例所提出之方法，使另一 OELD 之光色色偏趨勢與 OELD 紅光偏橘色之光色配合，用以相互補償，則就可得到實質上較為純正之紅色光色。而其它色彩之光色如綠色光、藍色光…等，也可適用相同之方法得到實質上較為純正之綠色光色或藍色光色，更甚至於其它色度圖上之色彩。

以下係提出一實際應用例，對於如何改善串聯式 OELD 色偏之方法提出一實際作法之說明。

應用例

串聯式 OELD 之結構請參照第 3 圖。首先，提供數種不同結構之 OELD。例如：可設計並製作多種不同結構之白光 OELD，使其在不同電場下會有向長波長或短波長偏移之情形。例如在電壓 3~8V 之間，色度之 CIE_x 值和 CIE_y 值的變化程度分別超過 0.03。然後，量測這些不同結構之 OELD 之色偏趨勢。例如根據電流流通這些不同結構之 OELD 之大小，以量測 OELD 之色偏趨勢。

在量測後，亦可依照 OELD 之色偏趨勢將這些不同結構之 OELD 區分成一長波段 OELD 群和一短波段 OELD 群。

在量測色偏趨勢後，在這些不同結構之 OELD 中任選兩者，用以產生所有可能的複數個串聯組合，並計算所有可能的該些串聯組合之色偏值。例如是：分別自長波段 OELD 群和短波段 OELD 群任選一者，用以產生所有可能的串聯組合，而獲得所有可能的串聯組合之色偏值。

最後，選擇實質上可產生較為一純正之光色之一串聯組合，以作為第 3 圖中串聯式 OELD 30 之第一 OELD 31 和第二 OELD 32。

根據上述方法所製作出之串聯式 OELD，其所包含之第一 OELD 和第二 OELD 的串聯組合可產生純正的白光。當施加一低電流於串聯式 OELD 時，第一 OELD 之光色例如是白光偏藍，第二 OELD 之光色為白光偏黃，混合後的色偏值係較佳地不超過 0.03；當施加一高電流於串聯式 OELD 時，第一 OELD 之光色為白光偏黃，第二 OELD 之光色為白光偏藍，混合後的色偏值亦較佳地不超過 0.03。

雖然在上述實施例中係以串聯式 OELD 包含兩個 OELD 做說明，但具通常知識者當可理解，亦可應用三個甚至更多 OELD 以組合成串聯式 OELD，只要組合後可使不同色偏趨勢之多個 OELD 之光色相互補償，而得到實質上較為一純正之光色，亦不脫本發明之技術精神。

綜上所述，雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

第 1 圖繪示一種傳統有機電激發光元件之示意圖。

第 2A 圖為一種傳統有機電激發光元件之光譜示意圖。

第 2B 圖為另一種傳統有機電激發光元件之光譜示意圖。

第 3 圖繪示依照本發明一較佳實施例之串聯式有機電激發光元件之示意圖。

第 4 圖，其繪示依照本發明一較佳實施例之改善串聯式 OELD 色偏之方法流程圖。

【主要元件符號說明】

1：傳統有機電激發光元件(OELD)

10、33：基板

11、311：陽極

13：電洞傳輸層

15：有機發光層

17：電子傳輸層

19、321：陰極

30：串聯式有機電激發光元件

31：第一 OELD

312：第一電洞傳輸層

315：第一發光層

316：第一電子傳輸層

32：第二 OELD

322：第二電子傳輸層

325：第二發光層

326：第二電洞傳輸層

35：連接層

五、中文發明摘要：(案件名稱：改善串聯式有機電激發光元件色偏之方法)

串聯式 OELD 具有一第一 OELD、一第二 OELD 以及一連接層連接第一 OELD 與第二 OELD。改善串聯式 OELD 色偏之方法包括：根據電流通過第一 OELD 與第二 OELD 之大小，分別檢驗第一 OELD 與第二 OELD 之色偏趨勢；以及根據第一 OELD 與第二 OELD 之色偏趨勢，組合不同色偏趨勢之第一 OELD 與第二 OELD；藉由施加一電流給串聯式 OELD，以使不同色偏趨勢之第一 OELD 與第二 OELD 之光色相互補償，而得到實質上較為一純正之光色。

六、英文發明摘要：(案件名稱：Method for Improving Color-Shift of Serially Connected Organic Electroluminescence Device)

A serially connected organic electroluminescence device (SC-OELD) comprises the first OELD unit, the second OELD unit and a connecting layer disposed between the first OELD unit and second OELD unit. A method for improving color-shift of the SC-OELD, comprises: determining the color-shift tendencies of the first OELD unit and the second OELD unit, respectively, according to the different currents passing through the first OELD unit and second OELD unit; and combining the different color-shift tendencies of the first OELD unit and the second OELD unit according to the color-shift tendencies of the first OELD unit and the second OELD unit, whereby the different color-shift tendencies of the first OELD unit and the second OELD unit are compensated each other while the current is applied to the SC-OLED, so as to obtain a substantially pure color of the SC-OELD.

十、申請專利範圍：

1. 一種改善串聯式有機電激發光元件 (organic electroluminescence device, OLED) 色偏之方法，該串聯式 OLED 具有一第一 OLED、一第二 OLED 以及一連接層連接該第一 OLED 與該第二 OLED，該方法包括：

根據電流通過該第一 OLED 與該第二 OLED 之大小，分別檢驗該第一 OLED 與該第二 OLED 之色偏趨勢；以及

根據該第一 OLED 與該第二 OLED 之色偏趨勢，組合不同色偏趨勢之該第一 OLED 與該第二 OLED；

藉由施加一電流給該串聯式 OLED，以使不同色偏趨勢之該第一 OLED 與該第二 OLED 之光色相互補償，而得到實質上較為一純正之光色。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中，根據電流通過該第一 OLED 與該第二 OLED 之大小，分別檢驗該第一 OLED 與該第二 OLED 之色偏情形之步驟係包括：

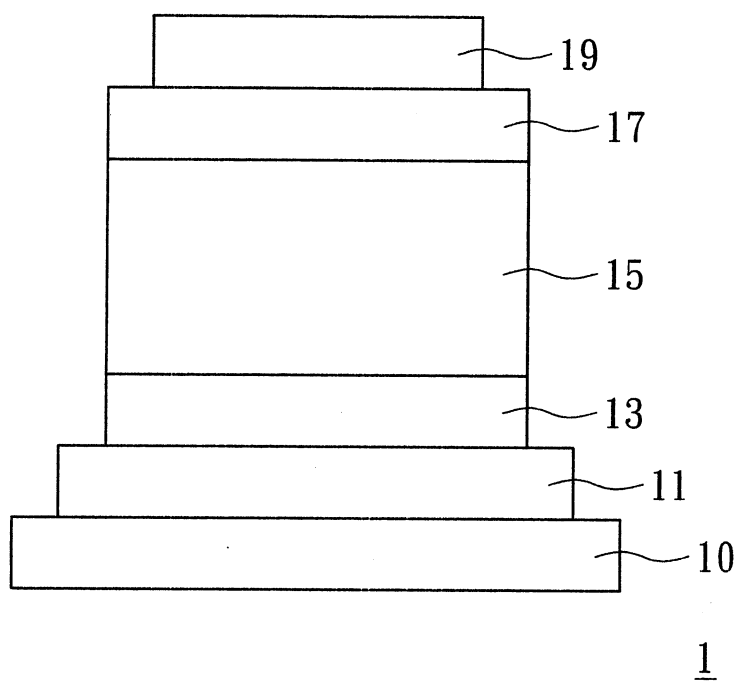
設計數種不同結構之該第一 OLED 與該第二 OLED；以及

量測不同電流下，該些不同結構之該第一 OLED 與該第二 OLED 之色偏趨勢。

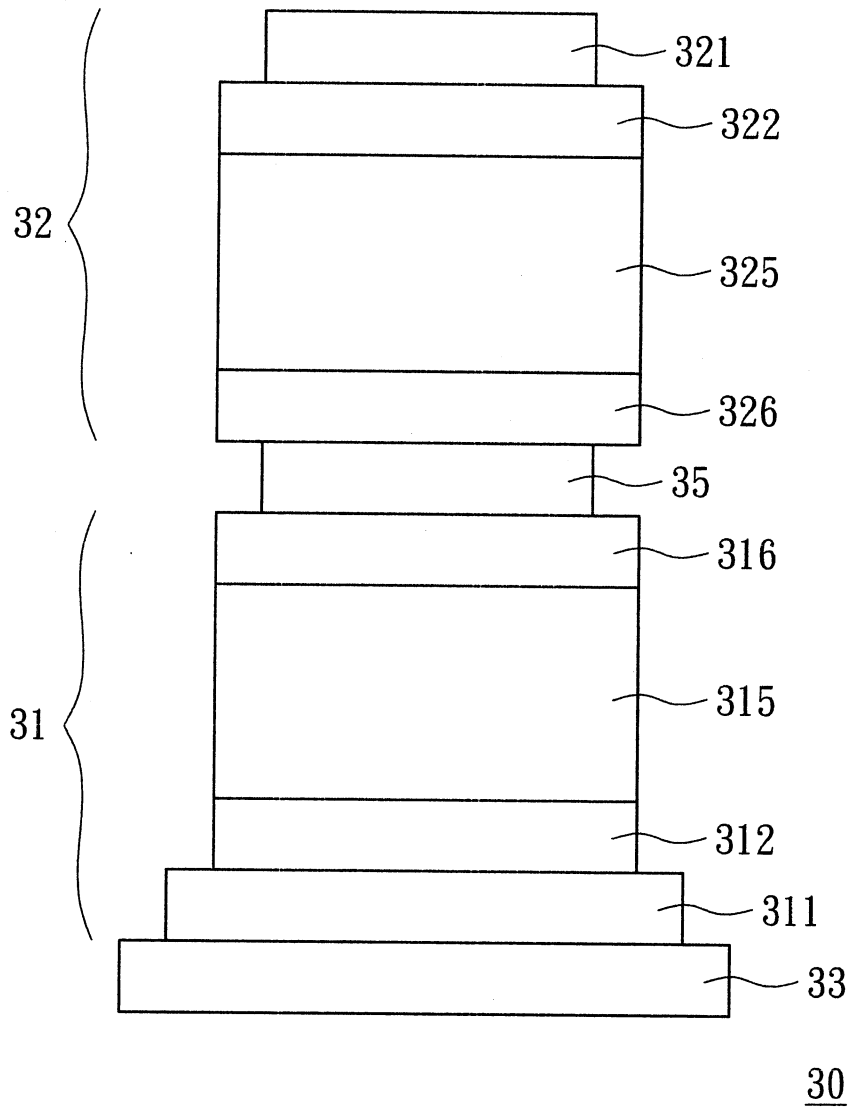
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中，根據該第一 OLED 與該第二 OLED 之色偏趨勢，組合不同色偏趨勢之該第一 OLED 與該第二 OLED 之步驟係包括：

計算不同結構之該第一 OLED 與該第二 OLED 於串聯後可能產生之色度值；以及

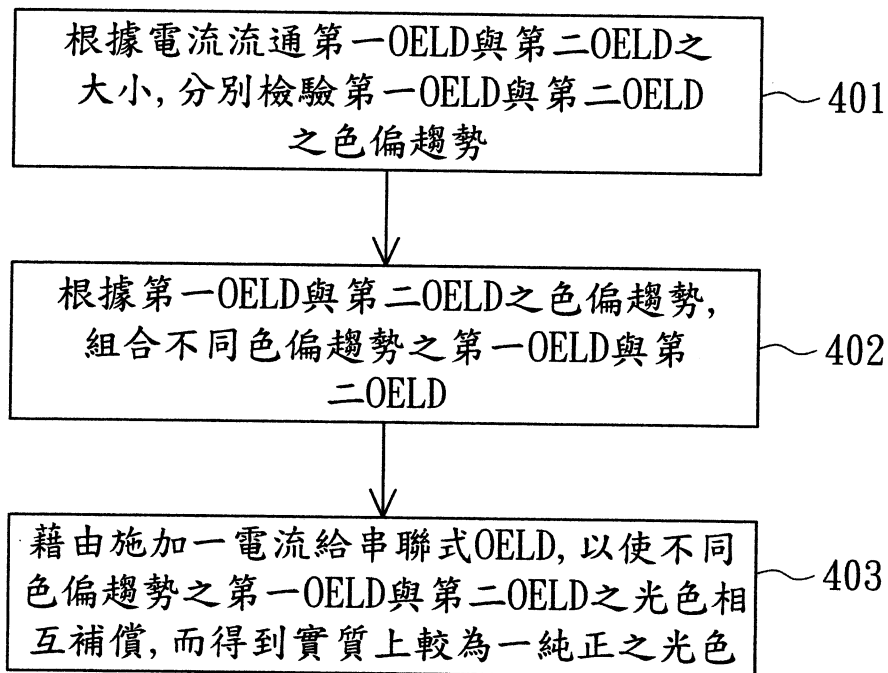
選擇串聯後所產生之色度值偏移在 0.03 以內之該第一



第 1 圖



第 3 圖



第 4 圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 3 圖

(二)本案代表圖之元件符號簡單說明：

30：串聯式有機電激發光元件

31：第一 OELD

311：陽極

312：第一電洞傳輸層

315：第一發光層

316：第一電子傳輸層

32：第二 OELD

321：陰極

322：第二電子傳輸層

325：第二發光層

326：第二電洞傳輸層

33：基板

35：連接層

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

OELD 與該第二 OELD，用以進行組合。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中，該純正之光色係為白光或其它光色。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中，施加該電流係為一低電流時，該第一 OELD 之光色係為白光偏藍，該第二 OELD 之光色係為白光偏黃。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中，施加該電流係為一高電流時，該第一 OELD 之光色係為白光偏黃，該第二 OELD 之光色係為白光偏藍。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中，該第一 OELD 與該第二 OELD 係包括一電洞源、一電子源以及一發光層，該發光層係設置於該電洞源與電子源之間，且該發光層係由一 R.G.B 客發光體與一主發光體所組成。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中，該第一 OELD 與該第二 OELD 係包括一電洞源、一電子源以及一發光層，該發光層係設置於該電洞源與電子源之間，且該發光層係由複數層不同光色或大體上相同光色之次發光層所組成。

9. 一種改善串聯式有機電激發光顯示裝置色偏之方法，該方法包括：

提供一串聯式有機電激發光顯示裝置，具有一第一

OELD、一第二 OELD 以及一連接層連接該第一 OELD 與該第二 OELD，其中該第一 OELD 具有一第一色偏趨勢，該第二 OELD 具有之一第二色偏趨勢，且該第一色偏趨勢不同於該第二色偏趨勢；及

施加一電流於該顯示裝置，使該第一 OELD 與該第二 OELD 之光色相互補償，而產生實質上一純正之光色。

10. 一種改善串聯式有機電激發光元件 (organic electroluminescence device, OELD) 色偏之方法，該串聯式 OELD 具有一第一 OELD、一第二 OELD 以及一連接層連接該第一 OELD 與該第二 OELD，該方法包括：

提供複數種不同結構之 OELD，並量測該些不同結構之 OELD 之色偏趨勢；

在該些不同結構之 OELD 中任選兩者以產生所有可能的複數個串聯組合，並計算所有可能的該些串聯組合之色偏值；

選擇實質上可產生較為一純正之光色之一串聯組合，以作為該串聯式 OELD 之該第一 OELD 和該第二 OELD。

11. 如申請專利範圍第 10 項所述之方法，其中在提供複數種不同結構之 OELD 並量測該些不同結構之 OELD 之色偏趨勢之步驟後，係：

依照該些不同結構之 OELD 之色偏趨勢，將該些 OELD 之色偏趨勢區分成一長波段 OELD 群和一短波段 OELD 群。

12. 如申請專利範圍第 11 項所述之方法，其中在依照該些不同結構之 OELD 之色偏趨勢，將該些 OELD 之色偏趨勢區

分成一長波段 OELD 群和一短波段 OELD 群之步驟後，係：

分別自該長波段 OELD 群和該短波段 OELD 群任選一者以產生所有可能的串聯組合，以獲得所有可能的串聯組合之色偏值。

13. 如申請專利範圍第 10 項所述之方法，其中選擇色偏值不超過 0.03 之該串聯組合，以作為該串聯式 OELD 之該第一 OELD 和該第二 OELD。

14. 如申請專利範圍第 10 項所述之方法，其中該純正之光色係為白光或其它光色。

15. 如申請專利範圍第 10 項所述之方法，其中係根據電流通過該些不同結構之 OELD 之大小，以量測該些不同結構之 OELD 之色偏趨勢。

16. 如申請專利範圍第 15 項所述之方法，其中，施加該電流係為一低電流時，該第一 OELD 之光色係為白光偏藍，該第二 OELD 之光色係為白光偏黃。

17. 如申請專利範圍第 15 項所述之方法，其中，施加該電流係為一高電流時，該第一 OELD 之光色係為白光偏黃，該第二 OELD 之光色係為白光偏藍。

18. 如申請專利範圍第 10 項所述之方法，其中，該第一 OELD 與該第二 OELD 係包括一電洞源、一電子源以及一發光

層，該發光層係設置於該電洞源與電子源之間，且該發光層係由一 R.G.B 客發光體與一主發光體所組成。

19. 如申請專利範圍第 10 項所述之方法，其中，該第一 OELD 與該第二 OELD 係包括一電洞源、一電子源以及一發光層，該發光層係設置於該電洞源與電子源之間，且該發光層係由複數層不同光色或大體相同光色之次發光層所組成。