



---

(21)申請案號：099113733

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 04 月 29 日

(51)Int. Cl. : **H01L27/32 (2006.01)**

(30)優先權：2009/04/30 美國 12/432,795

(71)申請人：全球 O L E D 科技公司 (美國) GLOBAL OLED TECHNOLOGY LLC (US)  
美國

(72)發明人：寇克 羅納德 S COK, RONALD S. (US)；漢蒙 約翰 W HAMER, JOHN W.  
(CA)；米勒 麥克 E MILLER, MICHAEL E. (US)

(74)代理人：洪堯順

(56)參考文獻：

US 20060004306

US 20060020309

US 20060058712

審查人員：余宗翰

申請專利範圍項數：11 項 圖式數：7 共 24 頁

---

(54)名稱

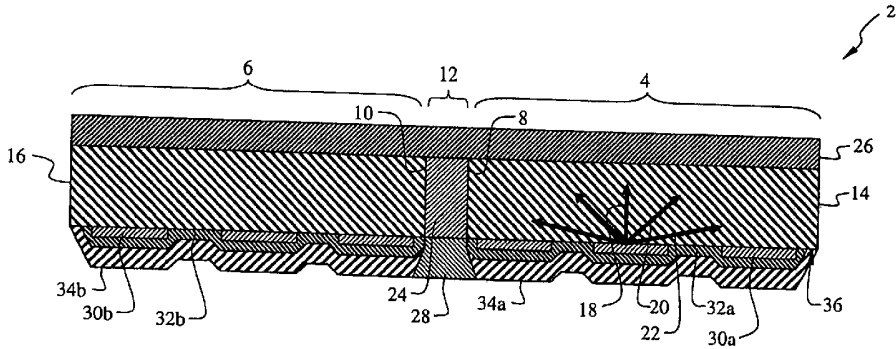
具有填塞間隙之並排堆砌式電致發光裝置

TILED ELECTROLUMINESCENT DEVICE WITH FILLED GAPS

(57)摘要

一種改進光發射均勻性並減少環境光線的反射之並排堆砌式電致發光裝置，包括：第一和第二電致發光裝置拼接，第一裝置拼接的邊緣部分緊靠第二裝置拼接的邊緣部分，在第一和第二裝置拼接邊緣之間留有間隙，每個裝置拼接包含基板，具有光學係數和透明度，以及用於發光的電致發光二極體，其基本根據朗伯(Lambertian)分佈發光，藉以光受引導沿傾斜角至第一拼接的基板表面並通過第一裝置拼接的邊緣；以及填塞體，位於第一和第二裝置拼接的緊靠邊緣之間，填塞體的光學係數和透明度與該等基板匹配。

A tiled electroluminescent device that improves light-emission uniformity and reduces reflection from ambient light includes a first and a second electroluminescent device tile, a portion of the edge of the first device tile abutted with a portion of the edge of the second device tile leaving a gap between the first and second device tile edges, each device tile including a substrate, having an optical index and a level of transparency, and an electroluminescent diode for emitting light according to a distribution that is substantially Lambertian, whereby light is directed along an oblique angle to the surface of the substrate of the first tile and through the edge of the first device tile; and a filler located in the gap between the abutting edges of the first and second device tiles, the filler having an optical index and a level of transparency matched to the substrates.



第1圖

- 2 . . . 並排堆砌式 EL 裝置
- 4 . . . 第一 EL 裝置
- 6 . . . 第二 EL 裝置
- 8 . . . 第一裝置拼接邊緣
- 10 . . . 第二裝置拼接邊緣
- 12 . . . 緊靠裝置拼接之間隙
- 14 . . . 第一裝置拼接基板
- 16 . . . 第二裝置拼接基板
- 18 . . . 向量
- 20、22 . . . 斜向量
- 24 . . . 填塞體
- 26 . . . 最上層基板
- 28 . . . 反射元件
- 30a、30b . . . 第一電極
- 32a、32b . . . 塗覆 EL 發光層
- 34a、34b . . . 第二電極
- 36 . . . 基板表面

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明涉及包括多個拼接的面發射 LED 平板裝置。尤其，本發明涉及提高 EL 平板顯示系統的光發射均勻性，且減少環境光線的反射。

### 【先前技術】

電子顯示系統通常用於顯示資訊，尤其包含動態的資訊或提供互動。典型顯示系統的尺寸範圍從用於移動裝置中的小顯示器到供上千觀眾觀看的大尺寸顯示器。通常，較大的顯示器比較小的顯示器更加昂貴。另外，非常大的平板顯示器（如，對角線約大於 3 公尺）無法在單片基板上製作。這種非常大的顯示器典型地將獨立點源發光二極體置於大背板內或將較小的顯示器一起拼接而成。例如，使用多個視頻顯示器的電視牆在電子媒體中廣泛使用。另外，產生大、拼接、高清晰度顯示器的多個投影系統也為可得。包括複數個液晶顯示器的拼接的平板顯示器也已知。然而，這種顯示器典型地在拼接之間具有視覺接縫，從而導致不能滿足的影像品質。

本技術領域中描述了各種解決拼接接縫問題的方法。美國專利第 5,838,405 號，標題為“並排堆砌式顯示裝置”描述了在大基板和柔性塗層之間黏接多個、相鄰 LCD 顯示器。黏合劑位於顯示器和大基板和柔性塗層之間，該黏合劑理想地具有與大基板、柔性塗層、以及 LCD 面板匹配的光學性質，從而防止結構中光的捕獲。再者，大基板和柔性塗層與 LCD 連接，填塞相鄰的 LCD 之間間隙的黏合劑，防止光在此結構中的反射或散射。在具有正交線偏極的層壓 LCD 結構的兩側上提供偏光鏡。整個結構的後面提供單片背光。在這個結構中，LCD 面板之間存在黏合劑，夾在大基板和柔性塗層之間，限制大基板和柔性塗層之間的光面反射或折射光。因此，這個黏合劑用於防止背光的光反射或折射，當光在兩個偏光鏡之間通過時以防止偏極損失。然而，這個黏合劑必須適當地夾在柔性塗層和大基板之間以獲得所述作用。在這個配置中，因為光經第一偏光鏡偏光並在通過這個結構的時候不受影響，所以第二偏光鏡將有效地吸收從背光出來然後通過相鄰 LCD 面板之間間隙的光，從而沒有光在 LCD 面板之間的區域發出。這個材料的透明度不需要討論因為其最初的目的是確保沒有任何從拼接之

間附近區域內的背光發出的光通過裝置，並因此，這個材料可不透明。又，這個結構的填塞體為 UV 固化並因此必須可使光進入裝置以便固化位於 LCD 拼接之間的兩側上的黏合劑。

美國專利第 6,097,455 號，標題為“具有拼接的平板顯示以及在接縫之間視覺上無法察覺的間隙”也描述了 LCD 拼接結構。黏合層和 LCD 拼接和其他光學元件位於背部基板和前蓋板之間。如本專利中所述，遮蓋元件位於拼接間隙上面，從而防止背光出來的光進入 LCD 面板之間的間隙。再次，這個配置防止背光出來的光在 LCD 面板拼接之間出現。

OLED 顯示裝置也變得流行並用於拼接顯示系統。包含發光材料薄膜的發光二極體 (LED) 形成發光元件在於平板顯示裝置中具優勢並可有益於光學系統。Tang 等之美國專利第 6,384,529 號顯示了有機 LED (OLED) 彩色顯示器，包括有機 LED 發光元件陣列。另外，可採用無機材料並可以包括磷晶體或多晶矽半導體矩陣中的量子點。有機或無機材料的其他薄膜還可以用於控制電荷注入、遷移、或阻擋發光薄膜材料，以上都為習知技術。材料置於電極之間的基板上，具有封裝蓋層或板。當電流通過發光材料的時候像素發光。發出的光的頻率基於所用材料的自然屬性。在這種顯示器中，光通過基板（底部發射）或通過封裝蓋（頂部發射）發出，或通過以上兩者發出。

LCD 拼接顯示系統的光學結構典型地無法很好地適用於面發射電致發光(EL)裝置的光學結構，如有機發光二極體 (OLED) 裝置，因為限制光路中使用交叉偏光鏡和液晶調變器基本上不同於從 EL 顯示器出來的光的直接調變和發射。在拼接 LCD 中，背光發出的光在面板之間發出而不需要受拼接內 LCD 的調變。然而，在 EL 裝置中，光於每個拼接中發出而不是在拼接之間的區域內發出。再者，在 LCD 中，背光發出的光在其通過 LCD 面板時與基板垂直。然而，進入 EL 裝置基板的光角度典型地具有朗伯 (Lambertian) 分佈，也就是，光在平面上的每個方向內均勻發出，該平面非常靠近基板表面。EL 裝置拼接內發出的所有方向的光從而進入 OLED 的基板。因為 EL 裝置採用高光係數發射材料，其根據近朗伯分佈發出進入基板的光，由於完全內部反射大分數（如，大於 50%）的光通常會陷入裝置中，並從而減少了裝置效率。尤其，與裝置發出的光幾乎相同的光量陷入裝置

基板。此光穿過基板並從基板邊緣發出。

採用 EL 裝置的拼接顯示系統，尤其 OLED 顯示器，也為已知。美國專利第 6,498,592 號，標題為“使用有機發光材料的顯示拼接結構”描述了在單一基板上製造的拼接顯示結構，其也用做電路板。然而，這個設計需要像素間距離等同於拼接之間的接縫。Rick 等在美國專利申請公開第 2007/0001927 號中描述了顯示器中的交疊拼接元件，其可以延展、縮小、折疊和捲。然而，這種交疊區需要拼接基板為柔性和非平面的。WO 2006/027727 描述了拼接電子互連方法。然而，這些說明書沒有一個解說了拼接之間光洩漏的問題。

美國專利第 6,873,380 號，標題為“在發射顯示器中提供光學元件”描述了由複數個緊靠的拼接形成的 EL 顯示器，每個拼接當作整體顯示影像的一部分。在這個專利中，光學元件選擇地位於像素之間，用於提高顯示器的光學性能並易於較厚的玻璃蓋位於顯示器上。該發明描述了黑帶用於吸收拼接之間的光。這個黑帶的存在防止每個拼接邊緣透過發出的光被查覺。可惜的是，當顯示器裝配這種屏障然後以一定角度觀看的時候，吸收體可隱藏黑帶兩側上的像素，在那些角度產生可感知的接縫。

因此需要一提高 EL 平板顯示系統的光發射均勻性的拼接 EL 系統，使 EL 裝置的顯示在拼接內和之間都一致。理想地，這種裝置還將減少環境光線的反射。

### 【發明內容】

為滿足上述需求，提出一種提高了光發射均勻性並減少環境光線的反射的拼接電致發光裝置，包括：

一第一和一第二電致發光裝置拼接，該第一電致發光裝置拼接的邊緣之一部分緊靠該第二電致發光裝置拼接的邊緣之一部分，在該第一和第二電致發光裝置邊緣之間留有一間隙，每個電致發光裝置拼接包含一基板，具有一光學係數和一透明度，以及用於發光的一電致發光二極體，該電致發光二極體根據基本上為朗伯之一分佈發光，藉以光受引導沿一傾斜角至第一拼接的該基板表面並通過該第一電致發光裝置拼接的邊緣；以及

一填塞體，位於該第一和第二電致發光裝置拼接的緊靠邊緣之間之該

間隙，該填塞體具有一光學係數和一透明度，與該第一和第二電致發光裝置拼接的該基板的該光學係數和該透明度匹配，藉以該第一電致發光裝置拼接的該電致發光二極體在傾斜角第一範圍內產生的光穿過該第一電致發光裝置拼接的該基板邊緣，通過該填塞體，然後在光經吸收或穿過該第二電致發光裝置拼接的該基板邊緣之前進入該第二電致發光裝置拼接的該基板內，並且該第一電致發光裝置拼接的該電致發光二極體在第二範圍傾斜角產生的光穿過該第一電致發光裝置拼接的該基板邊緣，通過該填塞體，在光經該第二電致發光裝置拼接的該基板前表面發出之前進入該第二電致發光裝置拼接的該基板。

本發明的有益效果是當在大範圍視角觀看的時候，相鄰 EL 裝置之間的邊界很少可見。根據本發明的 EL 裝置有益於黑暗的觀看環境，其中顯示主要受到裝置發出的光的影響，而在具有光室內亮度的環境中，顯示額外地受到反射環境光線的影響，且在此狀況中本發明減少了反射。本發明可以多個較小的 EL 裝置的拼接成為具有增強發光均勻性的單一、大 EL 裝置，使拼接之間的 EL 裝置的外表與拼接內的外表看起來一致。這實現了適應市場的高品質，大 EL 裝置，如用於市場行銷和大型場合的溝通。

### 【實施方式】

參考第 1 圖，本發明提供一種並排堆砌式電致發光 (EL) 裝置 2，其具有提高的光發射的均勻性和減少的環境光線反射。並排堆砌式電致發光裝置 2 包括至少第一和第二電致發光裝置拼接 4、6。第一裝置拼接 4 的邊緣 8 部分緊靠第二裝置拼接 6 的邊緣 10 一部分，在第一和第二裝置拼接邊緣 8、10 之間留有一個或多個間隙 12。每個裝置拼接 4、6 分別包括基板 14，16，並且至少一個電致發光二極體與基板 14、16 形成光接觸，從而根據朗伯分佈發光。“光接觸”的意思是兩個材料不以空氣間隙隔離。如此，光允許從電致發光二極體進入基板並由於相對電致發光二極體的基板的表面以及低係數媒介之間的完全內部反射而被該基板捕獲，該低係數媒介如與形成電致發光二極體所在表面相對的基板表面接觸的空氣。基板 14、16 每一個具有光學係數和透明度。如第 1 圖所示，電致發光二極體通常包括第一電極 30a、30b，如先前技術中的 ITO 電極，塗層發光層 32a、32b，以

及第二電極 34a、34b。儘管每個基板上不能形成單一二極體，通常在每個基板上形成多個二極體。因為每個二極體發出的光具有近似朗伯 (Lambertian) 分佈並且該光非常靠近基板 14 的表面 36 產生，光進入基板 14、16，從而其受引導沿寬範圍的角指向，包括向量 18、20、22。

如第 2 圖所示，在第一和第二電極 30a、30b 之間的塗層發光層 32a 內產生的至少一部分光沿第一和第二範圍角 40、42 指向，該角度傾斜於第一裝置拼接 4 的基板 14 的前表面 44 並通過第一裝置拼接 4 的邊緣 8。該光的其他部分垂直基板表面或以其他傾斜角度發出，例如，光沿第 1 圖的向量 18、20 指向並穿過第一 EL 裝置拼接 4 的基板前表面 44 或後表面。基板 14、16 沿邊緣 8、10 緊靠在一起並固定於單一最上層基板 26 上。最上層基板 26 位於裝置拼接的複數個基板（如，基板 14 和 16）上面，並為提供固定複數個基板的表面。

填塞體 24 位於第一和第二裝置拼接 4、6 的緊靠的邊緣 8、10 之間間隙 12 內。填塞體 24 具有光學係數和透明度，與第一和第二裝置拼接 4、6 的基板 14、16 的光學係數和透明度匹配，藉以第一裝置拼接 4 的電致發光二極體在第一範圍 40 傾斜角產生的光穿過第一裝置拼接 4 的基板 14 的邊緣 8，通過填塞體 24，然後在被吸收或穿過第二裝置拼接的基板 16 的邊緣之前進入第二裝置拼接 6 的基板 16 內，並且第一裝置拼接 4 的電致發光二極體在第二範圍傾斜角 42 內產生的光穿過第一裝置拼接 4 的基板 14 的邊緣 8，通過填塞體 24，在通過第二裝置拼接 6 的基板 16 的前表面 44 發出之前進入第二裝置拼接 6 的基板 16。

敘明填塞體 24 的透明度與基板 14、16 的透明度“匹配”，填塞體 24 的透明度需要約等於基板 14、16 的透明度。儘管基板通常由玻璃形成，其典型地具有大於 90% 的透明度，基板可以由彩色玻璃或其他具有較低透明度的材料形成，但仍然允許光通過其中。在本發明的內容中，填塞體 24 的透明度需約等於基板 14、16 的透明度並最好與基板的透明度相差不超過 10%。較佳地，填塞體 24 具有的透明度在基板 14、16 的透明度的 4% 範圍內。重要的是，填塞體 24 的透明度幾乎等於基板 14、16 的透明度。然而，填塞體 24 的透明度不需要與最上層基板 26 的透明度相匹配。需要的是，填塞體 24 的透明度與基板 14、16 的透明度匹配，因為當發光的時候，一

個 EL 裝置拼接產生的光需要盡量在第二範圍角 42 中，並發出從而可以穿入緊靠的 EL 裝置拼接，以穿過固體基板相同的比例穿過填塞體 24。填塞體 24 的透明度與基板 14、16 的透明度匹配允許一個 EL 裝置拼接發出的光在進入緊靠裝置拼接並通過這個緊靠裝置拼接的前表面 44 發出之前，具有與第一裝置拼接 4 以相同角度發出而沒有接觸第一裝置拼接 4 的邊緣 8 的光相同的強度。因此，這個需要提高了穿過並排堆砌式裝置拼接的前表面的發出光的均勻性。

又，本發明的重要事實為因為基板 14、16 的光學係數與填塞體 24 的匹配，則接觸第一基板 14 的邊緣 8 的傾斜光的角度，該第一基板 14 的邊緣 8 與填塞體 24 接觸，當穿過第一基板 14 的邊緣 6、填塞體 24 和第二基板 16 的邊緣 10，該第二基板 16 的邊緣 10 也接觸填塞體 24，時保持相對不變。除了允許可能從第一基板 14 漏出的光從第二基板 16 漏出之外，這個關係也由於其他原因變得重要。第 2 圖中顯示出額外的原因，其示出第一範圍角 40，於該第一範圍角 40 中光形成於第一裝置拼接 4 的基板 14，該第一裝置拼接 4 上形成有 EL 二極體。在此第一範圍角 40 內產生的光線以低角進入基板 14 並因此穿過第一裝置拼接 4 的邊緣 8。因為填塞體 24 的光學係數等於第一裝置拼接 4 的基板 14 的光學係數，則光線沒有折射而沒有干擾地進入填塞體 24 並穿過填塞體 24。相似地，因為填塞體 24 的光學係數與第二拼接 6 的基板 16 的光學係數匹配，則當光線接觸第二裝置拼接的基板邊緣 10 的時候沒有折射然後進入基板 16，不受干擾。這個光線進而進入最上層基板 26，該最上層基板 26 提供光學係數與基板 16 的光學係數匹配。最上層基板 26 具有頂面 26a，其在最上層基板 26 和相鄰材料 26b，如空氣，之間的界面。相鄰材料 26b 的光學係數低於最上層基板 26 的光學係數。最上層基板 26 因此相對於最上層基板 26 的法線具有臨界角。當光線以這個臨界角以上（比臨界角遠離法線）的角度接觸最上層基板 26 的頂面 26a 的時候，其反射回入裝置並在從並排堆砌式 EL 裝置 6 的邊緣發出之前經過裝置的長度，從而使用者不會看到這個光線。因此，具有最上層基板 26 的頂面 26a 的臨界角以上之入射角的光被第二基板 16 捕獲，並無法從鄰近間隙 12 位置的第一或第二 EL 裝置拼接 4、6 兩者的基板 14、16 中發出。

捕獲的光，該光以相對於第一 EL 拼接 4 的基板 14 的表面的低角發出，該第一 EL 拼接 4 上 EL 二極體形成在不同於先前技術的並排堆砌式 EL 裝置內，該先前技術中間隙以空氣填塞。參考第 3 圖，其顯示先前技術，該先前技術中的間隙 12 中填塞有如空氣的材料，其光學係數與基板 14、16 的光學係數不匹配。如第 3 圖所示，當光線 48 從這個裝置的電致發光層 32a 在第一電極 30a 和第二電極 34a 之間發出的時候，發光方式以及發射角與前面圖式中描述的第一範圍角 40 內的光線一樣，傾斜光的角度在其經過第一基板 14 的邊緣 8 時受變化。角度的變化足夠大以至於光線不會接觸所示的第二基板的邊緣而是接觸最上層基板 26。在這個實例中，光線 48 進入最上層基板 26 時再一次折射，並以允許光線能從最上層基板 26 漏出的角度接觸最上層基板 26 的頂面 26a。因此，使用者可以察覺到光線在靠近間隙 12 位置的裝置內產生。即使光線的角度使其進入第二基板 16，當其穿入穿出間隙 12 時仍然改變。因此，光線 48 很可能漏出第二基板 16 並被使用者認為是產生於間隙 12 的區域內。

在本發明的 EL 裝置中，EL 二極體發出的光的大部分由於完全內部反射而在基板內捕獲。因此，由於基板邊緣處光學係數的改變而造成從並排堆砌式 EL 裝置漏出響應光的角度的變化遠遠大於在並排堆砌式 EL 裝置內其他位置發出的光。此光學係數的變化導致顯示影像內亮線出現。通過在間隙 12 內放置填塞體 24，該填塞體的光學係數匹配基板的光學係數，裝置的基板內捕獲的光可從裝置漏出如同間隙不存在。

並排堆砌式 EL 裝置 2 還可以包括最上層基板 26，其設置在並黏接於第一和第二裝置拼接 4、6 的基板 14、16 上，從而形成並排堆砌式電致發光裝置 2。最上層基板 6 最好由柔性材料形成並黏接於基板 14、16 的頂部，使用具有與最上層基板的光學係數以及基板的光學係數匹配的光學係數的樹脂或黏合劑。這個最上層基板 26 可阻擋紫外線 (UV) 光進入裝置。在一些實施例中，這個最上層基板 26 由柔性基板形成，其吸收或反射波長小於 380nm 的光。例如，最上層基板 26 可以由如聚乙烯 2,6-萘 (PEN) 製成。這個 UV 阻擋層最好也用於減少自並排堆砌式 EL 裝置 2 反射的環境光線。

最上層基板 26 需能夠阻擋 UV 的需求來自兩個分別的必要條件。第一，很多 EL 材料，包括有機發光二極體 (OLED) 材料對 UV 光敏感。這

個光可能導致材料的光致發光，當並排堆砌式 EL 裝置為顯示器的時候其尤其不可取，裝置中每個 EL 二極體可產生光致發光，增加了二極體的黑色等級，並減少顯示對比度。這些 EL 材料的 UV 曝光也不可取，可能導致這些裝置的材料衰退，減少了材料的有效使用壽命。第二，並為本發明最重要的，填塞體 24 典型地由聚合材料形成，並且這些聚合材料典型地在 UV 光下衰退，從而 UV 光導致材料開始反射可見光譜中綠至紅部分的光。由於這個衰退導致這些材料“變黃”，損失了透明度，變得更加不透光。這個“變黃”因此降低了本申請案中的填塞體 24 的有效性並當離軸的時候觀看並排堆砌式 EL 裝置時可能引起可視暗帶，因為第二範圍 42 傾斜角內的光經此填塞體 24 過濾，遠比經基板過濾的多，從而降低了在第二範圍 42 的傾斜角發出的光的強度。

在一具體實例中，EL 二極體可以包括反射第二電極 34a, 34b，從而形成相對基板的電致發光二極體設置的反射元件。在這個實施例中，最上層基板 26 為圓形偏光鏡。已知的圓形偏光鏡提供 UV 阻擋功能並額外地減少環境光線的反射。在具有偏光鏡和反射元件的結構中，從周圍環境進入並排堆砌式 EL 裝置 2 的光在其進入基板時受圓形偏光。進而可以通過基板 14、16 而進入 EL 二極體並在穿出 EL 二極體之前從第二電極 34a、34b 反射，通過基板 14、16 並第二次接觸最上層基板 26，此處光經圓形偏光鏡吸收。在本發明的實施例中，環境光線可以交替地穿過圓形偏光鏡，環境光線於此處進行偏光，通過第一裝置拼接 4 的邊緣 8，通過填塞體 12，並在進入 EL 二極體之前進入第二裝置拼接 6 並從第二裝置拼接 6 的第二電極 34b 反射或反射然後穿過第一裝置拼接 8 的邊緣，通過填塞體 24，並進入第二裝置拼接 6。在兩者情況下，因為反射，所以光的偏極無法在通過裝置的時候修正，且當接觸圓形偏光鏡的時候被吸收。在這種裝置中，在填塞體 24 上面形成反射元件 28，與並排堆砌式 EL 裝置上 EL 二極體相同側面上的填塞體 24 光學接觸為最佳，如此反射元件 28 可以反射通過填塞體 24 的光，如第 1 圖所示。

在本發明實施例中，最上層基板 26 的光學係數與基板 14, 16 的光學係數以及填塞體 24 的光學係數匹配為最佳，從而防止在最上層基板 26 和基板 14、16 以及填塞體 24 之間的交接處捕獲光。最上層基板 26 的透明度

不需要與基板 14、16 或填塞體 24 的透明度匹配。

在發明中，術語“傾斜角”為不垂直相對於基板的表面的任意角度，該基板與一個或多個 EL 二極體接觸。這個表面典型的為具有最大面積的基板表面。在目前的發明中，最特別值得注意的是光相對於形成 EL 二極體的基板表面以低角發出，從而光不會通過相對 EL 二極體的基板表面發出而是接觸與另一基板邊緣緊靠的基板邊緣。具有這個屬性的傾斜角的範圍特別取決於基板的厚度。為了使其有用，本發明的基板應具有限定厚度並通常具有 0.1mm 的最小厚度，但通常具有 0.5 和 1.0mm 之間的厚度，儘管本發明中的裝置具有大於 1.0mm 厚度的基板。

在本發明中，術語“緊靠”定義為具體實體概念上定位兩個基板，從而一個基板的邊緣部分靠近第二基板邊緣部分。每個基板的至少一個表面最好在同一共同平面內。這些兩個基板可沿緊靠設置邊緣部分在一些位置實體接觸，然而，這不是必要的。實際上，在緊靠設置的邊緣部分之間需要至少存在一些間隙。

在本發明中，術語“不受干擾”用於描述通過基板邊緣的光通路。在本發明中，可以理解的是，當在緊靠拼接之間沉積填塞體的時候很難自間隙去除空氣空洞，且很難精確地使填塞體的光學係數和基板的光學係數匹配。因此，可能發生小量的折射。在本發明中，術語“不受干擾”將以平均定義，光接觸基板邊緣的時候角度不會改變超過  $10^\circ$ 。如目前發明所用的，當填塞體的光學係數“匹配”基板的光學係數的時候，穿過兩個材料之間交接的光線不會出現大量的折射而在兩個材料之間不受干擾地通過。

為了說明本發明的效用，第 4 圖顯示了顯示器的代表圖片，該顯示器包括兩個緊靠在一起的基板，在兩個基板之間的間隙內填塞了空氣。如此影像所示，在空氣間隙區域中有可視垂直線 50。當觀看這個並排堆砌式 EL 顯示器的時候，於不同的視角，此亮垂直線可能顯現為單一亮線或一對亮線，而且儘管從幾乎任何角度為可見的，亮線從一些角度看的比其他角度明顯。第 5 圖顯示了相同顯示器以液體苯甲醇填塞基板間隙之影像。苯甲醇具有 1.54 的光學係數，其接近玻璃基板的光學係數（如，1.5）。值得注意的是，這個實例中的基板的透明度接近 100%，苯甲醇的透明度亦為如此。儘管液體並無全部填塞間隙，但其限制此亮線的可見度，如標示的間

隙之位置 52 所示。如這個影像所示，第 5 圖中間隙之位置 52 中亮線現在僅僅稍微可見。實驗中觀察到在一些角度亮線可完全消除。進一步的實驗包含放置圓形偏光鏡使其與基板頂部光學接觸。在這個結構中，第 4 圖內所示的線 50 當基板之間存在空氣間隙的時候仍然清晰可見。然而，在基板上放置圓形偏光鏡並且在基板之間放置苯甲醇使得亮線消失：兩個基板看起來為沒有任何拼接缺陷的單個顯示器。值得注意的是，根據本發明填塞間隙可以提供明顯的有益效果，即使填塞體無法填滿基板之間的間隙或者填塞體的表面不完全平坦。

儘管前面實例中的間隙內填塞苯甲醇，通過在間隙中填塞各種光學係數與透明度與基板的光學係數和透明度匹配的材料也可以獲得相似的結果。合適的材料對於熟知該項技術人員而言是顯而易見的。

在 EL 發射層 32a、32b 後面採用反射面的 EL 裝置拼接中（第 1 圖），圓形偏光鏡的使用對當從 EL 二極體通過填塞體 24 的光線的方向影響不大。但圓形偏光鏡，當光通過基板 14、16 回來而沒有經過折射的時候，藉由防止光從環境進入顯示器，穿過基板 14、16，然後進入 EL 二極體自基板反射，而減少了來自周圍環境的反射光之可見度。當環境光自於 EL 二極體內或後面之反射面反射的時候，其可以經過基板 14、16 返回並第二次接觸圓形偏光鏡，此時被吸收。當基板 14、15 之間的間隙 12 中不存在填塞體 24 的時候，光在其經過基板 14、16 之間的間隙 12 時折射，此環境光線的偏極受改變。因此，降低了圓形偏光鏡與反射面在一起消除環境光線的有效性。根據本發明實施例，圓形偏光鏡與 EL 發光層後面的反射面結合在一起，以及基板之間具有與基板的光學係數匹配的填塞體，防止大量的環境光線自並排堆砌式 EL 裝置反射。

在一些實施例中，基板 14、16 之間的間隙 12 相對大（即，具有實體寬度大於 EL 二極體其中之一的最小尺寸）的特殊實施例中，在填塞體 24 上面放置反射元件 28 有些時候為有益的，可以防止光從顯示器的後面通過間隙 12 穿過至顯示器的前面，反射在顯示器前面接觸這個區域的 EL 拼接側面所產生的光，及與 EL 二極體後面的反射面類似方式反射環境光線。然而，不需要安置任何層與設置在相對於最上層基板 26 之並排堆砌式 EL 裝置側面上的填塞體 24 接觸。

在採用玻璃或透明丙烯酸做為基板 14、16 裝置中，有益形成的填塞體 24 的材料通常包括在基板 14、16 之間間隙內沉積之後固化的液體。這個液體通常具有 1 和 1000 泊的黏度，從容允許其填塞第一和第二裝置拼接 4，6 的邊緣的緊靠部分 8、10 之間間隙 12。這個液體最好為黏合劑，其利用光學曝光固化，包括 UV 或可見光曝光和加熱。此材料可以可見光或加熱固化係為有益的，因為光或熱可以直接由 EL 裝置拼接和曝露在外界熱量提供，且 UV 光線已知將導致某些 EL 材料的衰退，尤其是有機發光材料。固化後的材料的光學係數應近似於基板的光學係數，在 1.4 和 1.6 之間以及尤其在 1.48 和 1.55 之間為最佳。用於形成這個填塞體 24 的已知材料包括多固化 OP-24RevB 光學黏合劑、超光焊接 OP-29V 系列光學黏合劑和超光焊接 OP-4-20632 系列 UV/可見光固化光學黏合劑，由 Dymax 製造。其他可用的材料由其他廠商製造，包括 Master Bond，生產了 UV 17-7LRI，其為光學清潔 UV 固化聚合物，不會變黃的黏合劑。這些材料全部具有 1.48 和 1.55 之間的折射係數。

回來參考第 4 圖，可見垂直線 50 的寬度取決於基板 14、16 的厚度。因此，填塞體 24 的使用尤其有益於增厚基板及具有小 EL 二極體的並排堆砌式 EL 裝置。第 7 圖顯示了本發明的兩個基板 14、16。這些基板 14、16 具有厚度 76。通常這些基板 14、16 的厚度 76 在 0.5 和 1.0mm 之間，但這些基板 14、16 於某些實施例中遠遠厚於此厚度。當這些基板 14、16 的厚度 76 增加時，可見垂直線 50 厚度可增加，從而當從近距離觀看的時候更加清晰可見。當裝置中形成的 EL 二極體很小的時候，並排堆砌式 EL 裝置中不存在缺陷也尤其重要。例如，在第 6 圖所示的過程中，EL 二極體 72 陣列形成在每個基板上，從而形成 EL 顯示裝置。這些 EL 二極體具有尺寸，例如 74，其由電極（即，第 1 圖內的 30a、30b、34a 和 34b）的分割來定義。第 7 圖通過 EL 二極體 72 的最小尺寸顯示了 EL 裝置拼接的剖面圖，使尺寸 74 為每一個 EL 裝置拼接上的 EL 二極體 72 的最小尺寸並在所產生之拼接 EL 裝置中。當基板厚度 76 與 EL 二極體 72 的最小尺寸的比相對大的時候，本發明的實施例尤其有用。具體地，當電致發光二極體具有小於基板厚度 5 倍的最小尺寸的時候，可在基板 14、16 之間放置填塞體 24 尤其為最佳。

形成本發明的並排堆砌式電致發光裝置的方法可以包括第6圖所示的步驟。如圖所示，這個方法可以包括提供複數個EL裝置拼接(步驟60)，每個裝置拼接包括具有光學係數的基板和根據基本朗伯分佈發光的電致發光二極體，藉以光受引導沿第一EL拼接的基板表面的傾斜角並通過第一裝置拼接的邊緣。提供最上層基板(步驟62)，其大於EL裝置拼接的任何一個。將EL裝置拼接黏合於最上層基板(步驟64)，從而第一裝置拼接的邊緣部分緊靠第二裝置拼接的邊緣部分，從而第一和第二拼接邊緣之間形成間隙。在EL裝置拼接的緊靠邊緣之間放置填塞體(步驟66)，填塞體的光學係數與每個裝置拼接內的基板的光學係數匹配並固化填塞體(步驟68)。提供可選的連接(步驟70)。

在這個方法中，最上層基板在一些實施例中為圓形偏光鏡。在一些實施例中，EL裝置拼接安裝於透明片上，固化液體放置於EL裝置拼接緊靠邊緣之間並在將最上層基板層壓至裝置拼接上面之前固化形成填塞體。在另外的實施例中，EL裝置拼接層壓至圓形偏光鏡，接著可固化的液體被放置在裝置拼接緊靠邊緣之間，並接著固化可固化的液體以提供填塞體。

包含於根據本發明實施例之形成並排堆砌式EL裝置的方法，在每個裝置拼接和合適的驅動電子產品之間提供電連接(步驟70)。因為EL二極體不是必須地被保護片覆蓋，每個EL裝置拼接上的電連接在EL裝置拼接與最上層基板黏結、以及填塞體形成在基板之間之後為可達到的。因此，這些連接通常在封裝本發明的並排堆砌式EL裝置之後形成。在一些實施例中，尤其OLED裝置，必須提供額外的保護屏障保護電連接或對EL裝置提供額外的實體保護。從而在並排堆砌式EL裝置上面提供蓋，設置於相對最上層基板的側面。這個蓋通常黏結於並排堆砌式EL裝置的邊緣或與並排堆砌式EL裝置於數點接觸，如在EL裝置拼接的角落或在裝置拼接之間的整個接縫上，並連接以提供額外的實體保護。在這些裝置中，反射元件28將在兩個基板之間提供密閉密封並且這個額外的保護屏障最好在整體並排堆砌式EL裝置上面提供近乎密閉的密封。這個近密閉的密封可以通過，例如，在並排堆砌式EL裝置的EL二極體上面設置不銹鋼蓋而獲得和在並排堆砌式EL裝置的邊緣的基板的基板邊緣提供密封，提供與外部連接的電連接。材料，包括乾燥劑，經常放置在蓋和並排堆砌式EL裝置之間以進一步

隔絕 EL 二極體內的 EL 材料與濕氣。

本發明特定參考其優選實施例進行詳細描述，但可以理解的是可在本發明的精神和範圍內產生變換和修改。

### 【圖式簡單說明】

第 1 圖為根據本發明實施例中並排堆砌式顯示器的剖面圖；

第 2 圖為根據本發明一實施例中相對於基板表面以低角度發出光線的路徑的圖式；

第 3 圖為先前技術中相對於基板表面以低角度發出光線的路徑的圖式；

第 4 圖為並排堆砌式 EL 裝置的代表圖片，顯示出靠近由空氣分離的兩個基板之間間隙發出的光的亮線；

第 5 圖為本發明實施例並排堆砌式 EL 裝置的代表圖片，顯示出在兩個基板之間間隙的區域內均勻光發射；

第 6 圖為流程圖，描繪了形成本發明並排堆砌式 EL 裝置的方法；以及

第 7 圖為本發明裝置拼接的實施例示意圖。

因為圖式中的各種層和元件具有相當不同的尺寸，則圖式不會按照尺度繪製。

### 【主要元件符號說明】

|    |             |
|----|-------------|
| 2  | 並排堆砌式 EL 裝置 |
| 4  | 第一 EL 裝置拼接  |
| 6  | 第二 EL 裝置拼接  |
| 8  | 第一裝置拼接邊緣    |
| 10 | 第二裝置拼接邊緣    |
| 12 | 緊靠裝置拼接之間間隙  |
| 14 | 第一裝置拼接基板    |
| 16 | 第二裝置拼接基板    |
| 18 | 向量          |

|                   |           |
|-------------------|-----------|
| 20、22             | 斜向量       |
| 24                | 填塞體       |
| 26                | 最上層基板     |
| 26a               | 頂面        |
| 26b               | 相鄰材料      |
| 28                | 反射元件      |
| 30a、30b           | 第一電極      |
| 32a、32b           | 塗覆 EL 發光層 |
| 34a、34b           | 第二電極      |
| 36                | 基板表面      |
| 40                | 傾斜角的第一範圍  |
| 42                | 傾斜角的第二範圍  |
| 44                | 基板前表面     |
| 48                | 光線        |
| 50                | 可視垂直線     |
| 52                | 間隙位置      |
| 60、62、64、66、68、70 | 步驟        |
| 72                | EL 二極體    |
| 74                | 尺寸        |
| 76                | 基板厚度      |

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：99113733

※申請日：99.4.29

※IPC 分類：

H01L 27/35 H01L 33/00

## 一、發明名稱：(中文/英文)

具有填塞間隙之並排堆砌式電致發光裝置/TILED

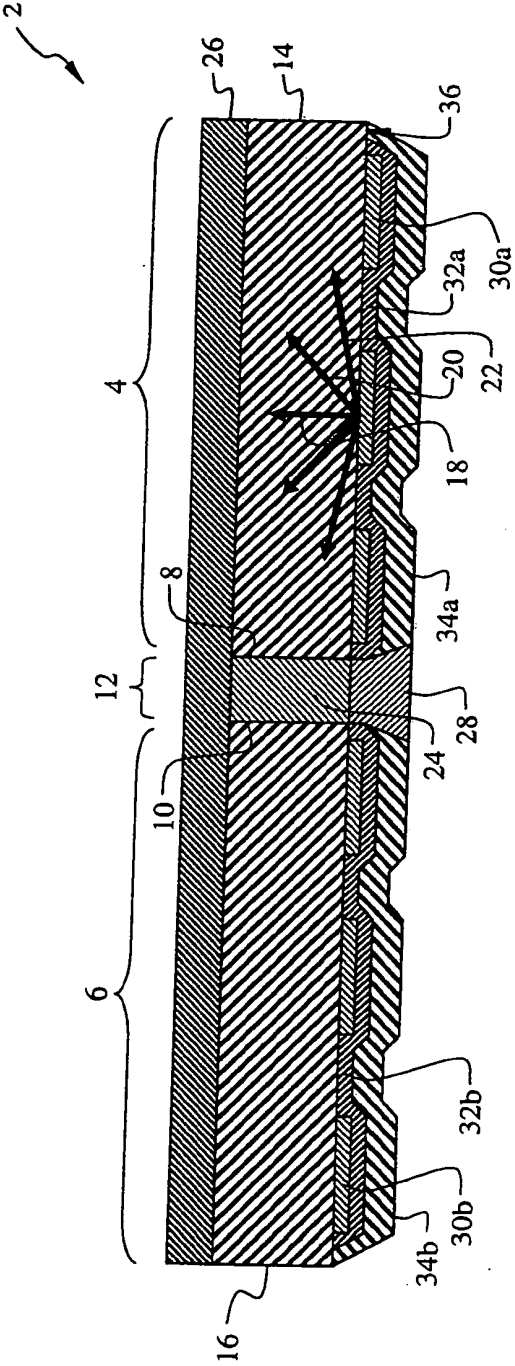
ELECTROLUMINESCENT DEVICE WITH FILLED GAPS

## 二、中文發明摘要：

一種改進光發射均勻性並減少環境光線的反射之並排堆砌式電致發光裝置，包括：第一和第二電致發光裝置拼接，第一裝置拼接的邊緣部分緊靠第二裝置拼接的邊緣部分，在第一和第二裝置拼接邊緣之間留有間隙，每個裝置拼接包含基板，具有光學係數和透明度，以及用於發光的電致發光二極體，其基本根據朗伯(Lambertian)分佈發光，藉以光受引導沿傾斜角至第一拼接的基板表面並通過第一裝置拼接的邊緣；以及填塞體，位於第一和第二裝置拼接的緊靠邊緣之間，填塞體的光學係數和透明度與該等基板匹配。

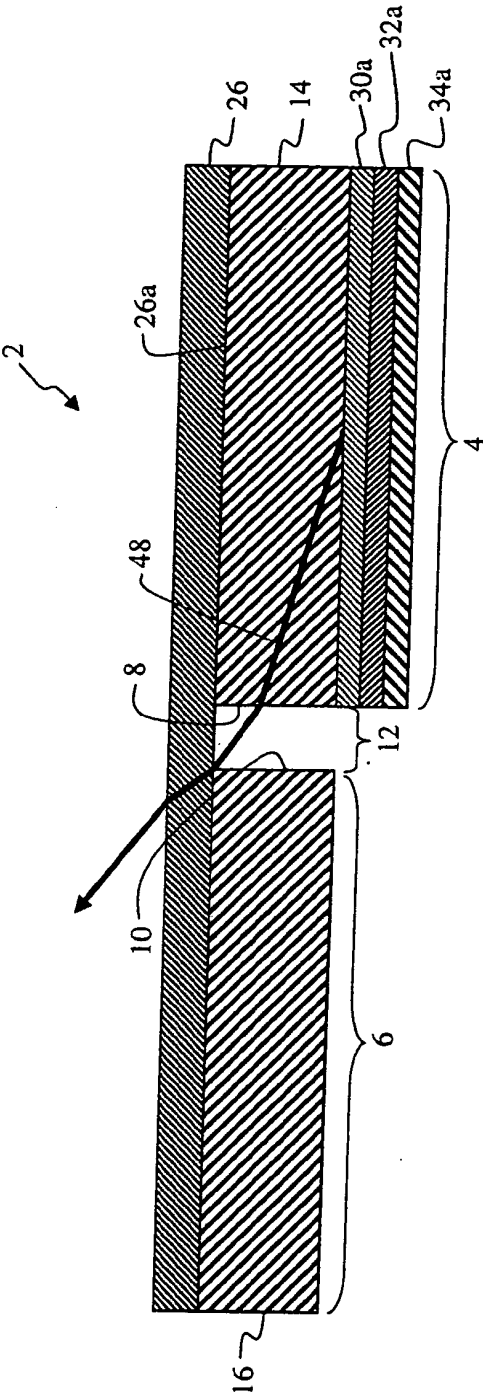
## 三、英文發明摘要：

A tiled electroluminescent device that improves light-emission uniformity and reduces reflection from ambient light includes a first and a second electroluminescent device tile, a portion of the edge of the first device tile abutted with a portion of the edge of the second device tile leaving a gap between the first and second device tile edges, each device tile including a substrate, having an optical index and a level of transparency, and an electroluminescent diode for emitting light according to a distribution that is substantially Lambertian, whereby light is directed along an oblique angle to the surface of the substrate of the first tile and through the edge of the first device tile; and a filler located in the gap between the abutting edges of the first and second device tiles, the filler having an optical index and a level of transparency matched to the substrates.

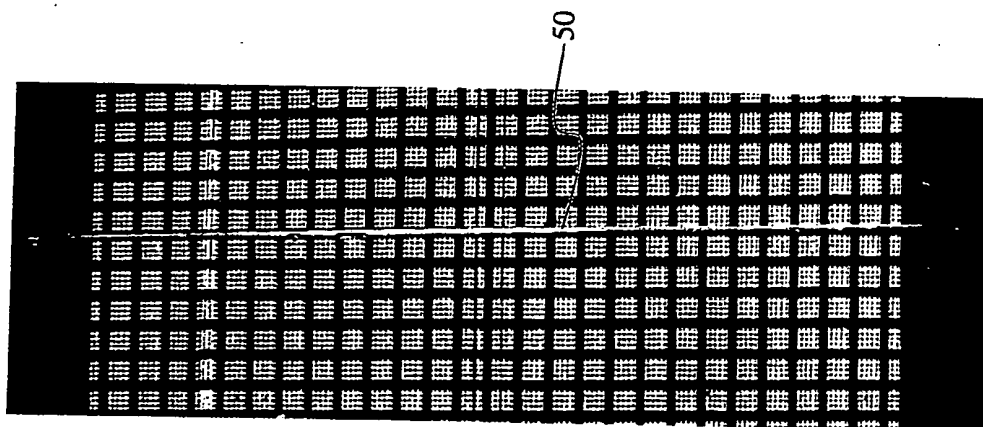


第1圖

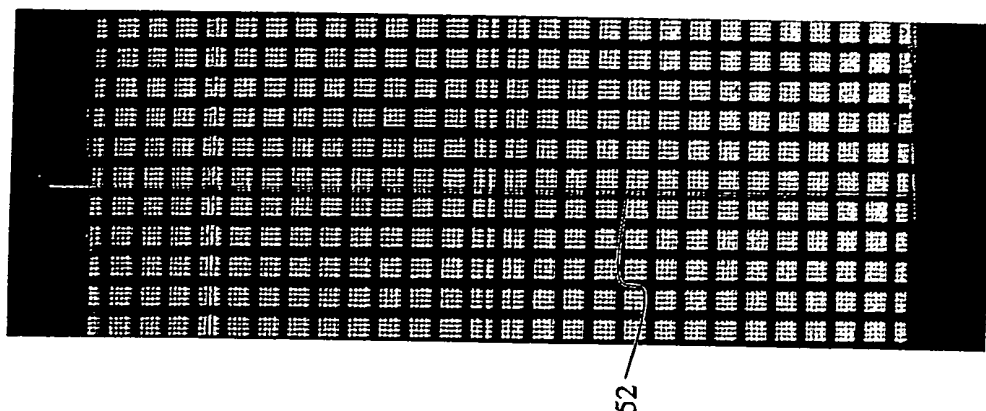




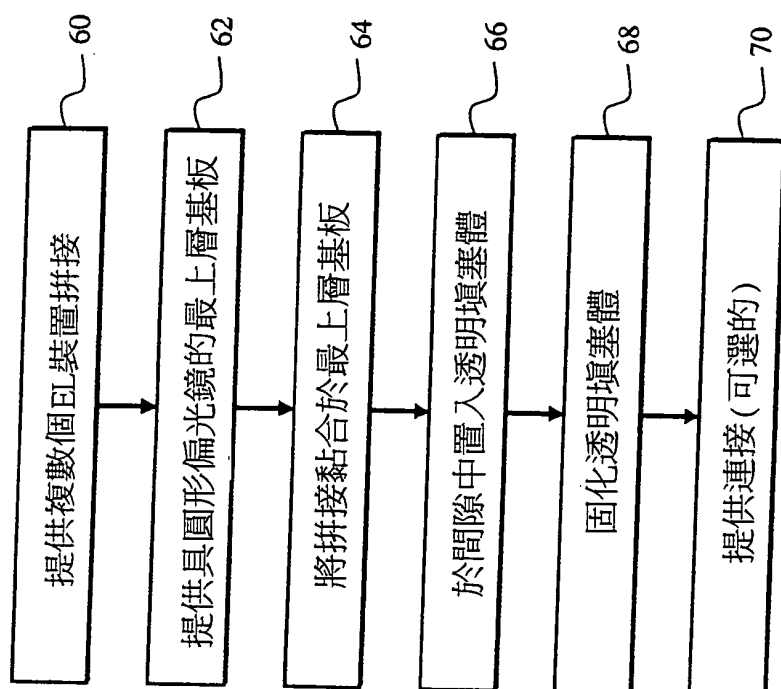
第3圖



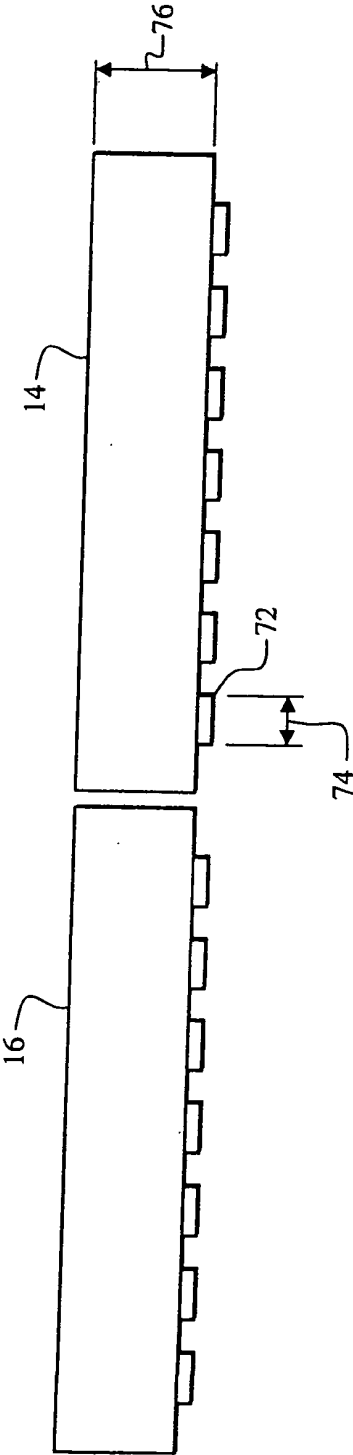
第4圖



第5圖



第6圖



第7圖

#### 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：

- 2 並排堆砌式 EL 裝置
- 4 第一 EL 裝置拼接
- 6 第二 EL 裝置拼接
- 8 第一裝置拼接邊緣
- 10 第二裝置拼接邊緣
- 12 緊靠裝置拼接之間隙
- 14 第一裝置拼接基板
- 16 第二裝置拼接基板
- 18 向量
- 20、22 斜向量
- 24 填塞體
- 26 最上層基板
- 28 反射元件
- 30a、30b 第一電極
- 32a、32b 塗覆 EL 發光層
- 34a、34b 第二電極
- 36 基板表面

#### 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

101年10月17日修正本

## 七、申請專利範圍：

1. 一種改進光發射均勻性並減少環境光線的反射之並排堆砌式電致發光裝置，包括：

一第一和一第二電致發光裝置拼接，該第一電致發光裝置拼接的邊緣之一部分緊靠該第二電致發光裝置拼接的邊緣之一部分，在該第一和第二電致發光裝置拼接邊緣之間留有一間隙，每個電致發光裝置拼接包含一基板，具有一光學係數和一透明度，以及用於發光的一電致發光二極體，該電致發光二極體根據基本上為朗伯(Lambertian)之一分佈發光，藉以光受引導沿一傾斜角至該第一電致發光裝置拼接的該基板表面並通過該第一電致發光裝置拼接的邊緣；

一填塞體，位於該第一和第二電致發光裝置拼接的緊靠邊緣之間之該間隙，該填塞體具有一光學係數和一透明度，與該第一和第二電致發光裝置拼接的該基板的該光學係數和該透明度匹配，藉以該第一電致發光裝置拼接的該電致發光二極體在傾斜角第一範圍內產生的光穿過該第一電致發光裝置拼接的該基板邊緣，通過該填塞體，然後在光被吸收或穿過該第二電致發光裝置拼接的該基板邊緣之前進入該第二電致發光裝置拼接的該基板內，並且該第一電致發光裝置拼接的該電致發光二極體在傾斜角第二範圍產生的光穿過該第一電致發光裝置拼接的該基板邊緣，通過該填塞體，在光通過該第二電致發光裝置拼接的該基板前表面發出之前進入該第二電致發光裝置拼接的該基板；

一最上層基板，設置在該第一和第二電致發光裝置拼接上面，且固定於該些電致發光裝置拼接的該等基板，其中該最上層基板為一圓形偏光鏡，被選擇來減少環境光線的反射；以及

一反射元件，位於與該電致發光二極體相同側的並排堆砌式電致發光裝置之一側上且位在該第一和第二電致發光裝置拼接之該等緊靠邊緣之間之該間隙內，該反射元件反射通過該填塞體的光。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之並排堆砌式電致發光裝置，其中，該最上層基板阻擋了紫外線光進入該並排堆砌式電致發光裝置。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之並排堆砌式電致發光裝置，其中，每個電致發光裝置拼接的該基板具有一厚度，並且其中每個面發射電致二極體裝

置拼接包括電致發光二極體，每個電致發光二極體具有小於該基板厚度五倍的一最小尺寸。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之並排堆砌式電致發光裝置，其中，該反射元件設置在該等電致發光二極體之間。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之並排堆砌式電致發光裝置，其中，該填塞體的該光學係數在該基板之該光學係數的 10% 內。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之並排堆砌式電致發光裝置，其中，該基板為透明的並且該填塞體當固化的時候為透明的。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之並排堆砌式電致發光裝置，其中，該填塞體由一加熱或輻射固化液體黏合劑形成。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之並排堆砌式電致發光裝置，其中，該等電致發光二極體每一個由有機材料形成。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述之並排堆砌式電致發光裝置，其中，該等電致發光裝置拼接為完全相同。

10. 如申請專利範圍第 1 項所述之並排堆砌式電致發光裝置，其中，該反射元件與在該間隙內之該填塞體直接接觸。

11. 如申請專利範圍第 1 項所述之並排堆砌式電致發光裝置，其中，該間隙具有大於該等電致發光二極體中之一者之最小尺寸的一物理寬度。