



(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 I551189 B

(45) 公告日：中華民國 105 (2016) 年 09 月 21 日

(21) 申請案號：100133832

(22) 申請日：中華民國 93 (2004) 年 08 月 13 日

(51) Int. Cl. : **H05B33/14 (2006.01)****H01L51/50 (2006.01)**

(30) 優先權：2003/08/22 美國

10/646,093

(71) 申請人：三星顯示器有限公司 (南韓) SAMSUNG DISPLAY CO., LTD. (KR)  
南韓(72) 發明人：渥克 馬汀 班森 WOLK, MARTIN BENSON (US)；奎爾利奇 蕾絲利 安  
KREILICH, LESLIE ANN (US)；拉曼斯基 瑟吉 奧克沙卓維奇 LAMANSKY,  
SERGEY ALEKSANDROVICH (RU)；貝松德 約翰 派翠克 BAETZOLD, JOHN  
PATRICK (US)

(74) 代理人：陳長文

(56) 參考文獻：

TW 419930

US 5693428

US 5935758

US 6291116B1

US 2003/0124265A1

審查人員：賴炳昆

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：2 共 60 頁

(54) 名稱

電激發光裝置及方法

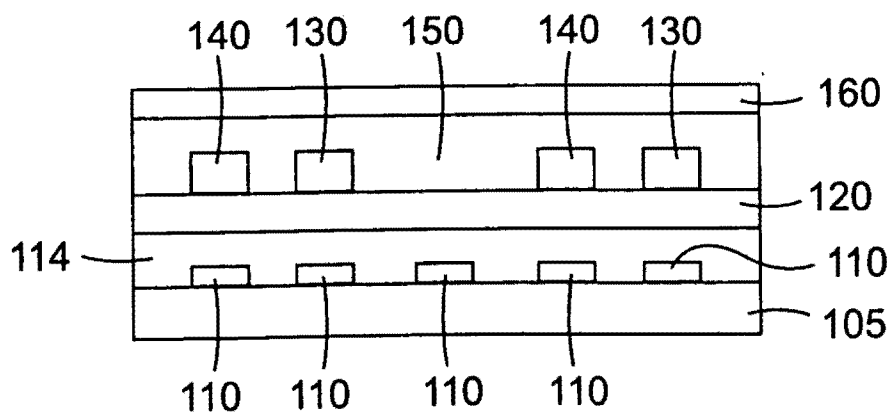
ELECTROLUMINESCENT DEVICES AND METHODS

(57) 摘要

本發明揭示電激發光裝置與製造及使用該等裝置之方法。該等電激發光裝置包括一溶劑易溶層上的一圖案化層。該等電激發光裝置例如，可能用作全彩顯示裝置。

Electroluminescent devices, and methods of making and using such devices, are disclosed. The electroluminescent devices include a patterned layer on a solvent-susceptible layer. The electroluminescent devices may be used, for example, as full color display devices.

指定代表圖：



符號簡單說明：

105 . . . 基板

110 . . . 陽極

114 . . . 電洞注入層

120 . . . 受體

130 . . . 圖案化發光體層

140 . . . 附加圖案化發光體層

150 . . . 非圖案化發光體層

160 . . . 陰極

圖 1C

# 發明專利說明書

中文說明書替換本(103年8月)

(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：100133832

※ 申請日：100年8月13日

原申請案號：093124381

※IPC 分類：H05B 33/14 (2006.01)  
H01L 51/50 (2006.01)**公告本**

## 一、發明名稱：(中文/英文)

電激發光裝置及方法

ELECTROLUMINESCENT DEVICES AND METHODS

## 二、中文發明摘要：

本發明揭示電激發光裝置與製造及使用該等裝置之方法。該等電激發光裝置包括一溶劑易溶層上的一圖案化層。該等電激發光裝置例如，可能用作全彩顯示裝置。

## 三、英文發明摘要：

Electroluminescent devices, and methods of making and using such devices, are disclosed. The electroluminescent devices include a patterned layer on a solvent-susceptible layer. The electroluminescent devices may be used, for example, as full color display devices.

**四、指定代表圖：**

(一)本案指定代表圖為：第(1C)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

105	基板
110	陽極
114	電洞注入層
120	受體
130	圖案化發光體層
140	附加圖案化發光體層
150	非圖案化發光體層
160	陰極

**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】

本發明涉及電激發光裝置及方法。

### 【先前技術】

在電激發光裝置之生產中，圖案化之發光層之形成係一重要但困難之步驟。例如，生產電激發光全彩顯示裝置通常需要形成單獨之紅色、綠色及藍色圖案化發光體層。真空蒸發(例如使用陰影遮罩)係形成每一圖案化層最常用之技術。由於該技術複雜且成本高(尤其是用於製造大型顯示器時)，所以該技術需要使用其他方法來形成圖案化層。特別需要基於自溶液中沈積材料之方法，此係由於該等方法具有所需之適合大規模裝置製造之能力。

噴墨印刷技術已被推薦使用生產圖案化發光體層。已知可先藉由噴墨印刷沈積兩種色彩之圖案化發光體先驅物，然後藉由溶液技術沈積第三種色彩之發光體。然而，一些因素會限制使用噴墨印刷技術沈積圖案化層，該等因素包括噴墨媒體中之沈積材料之溶解性、潤濕性及均勻性。

### 【發明內容】

一方面，本發明提供一種製造一電激發光裝置的方法。在一具體實施例中，該方法包括：使一轉移層(包括第一發光體)的一部分選擇性地熱轉印至一受體(其具有可選擇之溶劑易溶性)，以形成一圖案化發光體層，該圖案化發光體層置放於該受體上並包括第一發光體；在該圖案化發光體層與該受體上置放包括第二發光體的一層，以形成包

括該第二發光體的一非圖案化發光體層。或者，該方法進一步包括，形成該非圖案化發光體層前，使一第二轉移層(包括第三發光體)的一部分選擇性地熱轉印至該受體，以形成一第二圖案化發光體層，該第二圖案化發光體層置放於該受體上並包括該第三發光體。該受體較佳係陽極、電洞傳輸層、電洞注入層、電子阻礙層、介電層、鈍化層、基板或上述之組合。該非圖案化發光體層較佳係未摻雜電子傳輸層、摻雜電子傳輸層、未摻雜電洞阻礙層、摻雜電洞阻礙層或上述之組合。在一些具體實施例中，該受體係電洞傳輸層並附著至陽極，此情況下，該裝置可選擇性地包括一電洞注入層，該將電洞注入層置放在該電洞傳輸層與該陽極之間。視需要，該方法可進一步包括在該非圖案化發光體層上置放一陰極。

在另一具體實施例中，製造一電激發光裝置之方法包括：提供包括第一發光體的一非圖案化層；使一轉移層(包括第二發光體)的一部分選擇性地熱轉印至該非圖案化發光體層(其具有可選擇之溶劑易溶性)，以形成一圖案化發光體層，該圖案化發光體層置放於該非圖案化發光體層上並包括該第二發光體。視需要，該方法可進一步包括使一第二轉移層(包括第三發光體)的一部分選擇性地熱轉印至該非圖案化發光體層，以形成一第二圖案化發光體層，該第二圖案化發光體層置放於該非圖案化發光體層上並包括該第三發光體。該非圖案化發光體層較佳係未摻雜電子傳輸層、摻雜電子傳輸層、未摻雜電洞阻礙層、摻雜電洞

阻礙層、未摻雜電子注入層、摻雜電子注入層或上述之組合。在一些具體實施例中，該方法進一步包括在該圖案化發光體層與該非圖案化發光體層上置放一陽極。可依據需要在該發光體層與該陽極之間置放一電洞傳輸層、一電洞注入層、一電子阻礙層或其組合。視需要，與該圖案化發光體層相對之該非圖案化發光體層之側係附著一陰極。

在另一具體實施例中，製造一電激發光裝置之方法包括：提供一溶劑易溶層；在該溶劑易溶層上置放一圖案化層，該圖案化層包括第一發光體與非揮發性成分，該非揮發性成分與該第一發光體相同或不同；在該圖案化層與該溶劑易溶層上置放一層，該層包括第二發光體，以形成包括該第二發光體之非圖案化發光體層。置放該圖案化層時，較佳選擇性地熱轉印一轉移層的一部分，該轉移層包括該第一發光體與該非揮發性成分。或者，可在形成該非圖案化發光體層前，較佳藉由熱轉印第二轉移層的一部分，於該溶劑易溶層上置放包括第三發光體之第二圖案化層，其中該第二轉移層包括第三發光體，並可選擇性地包括非揮發性成分。

在另一具體實施例中，製造一電激發光裝置之方法包括：提供包括第一發光體之溶劑易溶之非圖案化層，並於該溶劑易溶層上置放圖案化層，該圖案化層包括第二發光體與非揮發性成分，該非揮發性成分可能與該第二發光體相同或不同。置放該圖案化層時，較佳選擇性地熱轉印一轉移層的一部分，該轉移層包括該第二發光體與該非揮發

性成分。視需要，該方法可進一步包括，較佳藉由熱轉印包括第三發光體之第二轉移層的一部分，在該溶劑易溶層上置放第二圖案化層，該第二圖案化層包括第三發光體，並可選擇性地包括非揮發性成分。

另一方面，本發明提供一種電激發光裝置。該電激發光裝置包括：一溶劑易溶層、該溶劑易溶層上的一圖案化層(其中該圖案化層包括第一發光體與一非揮發性成分，該非揮發性成分可能與該第一發光體相同，也可能不同)及一非圖案化層(其置放於該圖案化發光體層與該溶劑易溶層上，並包括第二發光體)。視需要，該圖案化層可進一步包括第三發光體。或者，可選擇性在該溶劑易溶層上置放第二圖案化層，其中該第二圖案化層包括第三發光體。該溶劑易溶層較佳係電洞傳輸層、電洞注入層、電子阻礙層、介電層、鈍化層或上述之組合。該非圖案化發光體層較佳係未摻雜電子傳輸層、摻雜電子傳輸層、未摻雜電洞阻礙層、摻雜電洞阻礙層、未摻雜電子注入層、摻雜電子注入層或上述之組合。在一些具體實施例中，可附著一陽極至該溶劑易溶層，並可附著一陰極至該非圖案化發光體層。視需要，可在該陽極與該溶劑易溶層之間置放電洞注入層、電子阻礙層或其組合。在一具體實施例中，該陰極不透明，該陽極透明，可操作該裝置以透過該透明陽極發光。在另一具體實施例中，該陰極透明，該陽極不透明，可操作該裝置以透過該透明陰極發光。在另一具體實施例中，該陰極透明，該裝置進一步包括附著至該陽極的一不



透明基板，可操作該裝置以透過該透明陰極發光。在另一具體實施例中，該陰極透明，該陽極也透明，可操作該裝置以透過該透明陰極與該透明陽極發光。或者，該非圖案化發光體層可以係溶劑易溶的。

另一方面，本發明提供一種產生光的方法。該方法包含：提供於此所述之電激發光裝置；向該陽極與該陰極提供一信號，其中該信號可操作以定址一發光體，然後該發光體發光。該裝置較佳係主動或被動定址裝置。該裝置較佳係全彩顯示器或可調照明裝置。

可藉由控制或配置電子與電洞重新結合之區域改變多層 OLED 裝置之發光特性。對於具有能夠發出足夠螢光或磷光的一單層之裝置，該重新結合區位於該發光體層內時，該裝置達到最佳性能。對於具有多發光層(例如一紅色圖案化發光體層與一藍色非圖案化發光體層)之裝置，有可能主要藉由一單層(例如該紅色圖案化發光體層)發光。因此，例如，藉由圖案化一基板(該基板具有紅色與綠色發光區)，然後提供一非圖案化藍色發光體層，有可能構建一全彩 OLED 顯示器。如果正確控制該重新結合區，則紅色與綠色發光區不會顯示明顯的藍光。對於顯示裝置之應用，其較佳具有發出飽和紅色、綠色及紅色之顯示次像素。因此，在本發明之具體實施例(其中藉由選擇性地熱轉印部分發光體層以形成圖案化發光體層)中，有可能藉由使用少於「n」步之熱轉印步驟(例如只用兩步選擇性熱轉印)製備「n」色彩裝置(例如三色裝置)。

在一些具體實施例中，有可能(有時係較佳)藉由改變操作電壓或電流密度，改變多層裝置之不同層之發光量。對於用於照明應用之OLED，該所謂「色彩調整」很實用。

定義

如此處所使用，「層」指置放於另一材料上的一不連續(例如一圖案化層)或連續(例如非圖案化)材料。

如此處所使用，「圖案化層」指不連續層，其中僅在其他材料之選定部分上置放該圖案化層之材料。

如此處所使用，「非圖案化層」指連續層，其中在其他材料之所有部分上置放非該圖案化層之材料。

如此處所使用，「溶劑易溶」層係一層，如果在該溶劑易溶層上直接塗佈一溶劑塗層，則該溶劑可能溶解、侵蝕、滲透該層，及/或使該層無法用於其預定目的。

如此處所使用，溶劑塗層之「溶劑」指有機或水溶劑，其能夠溶解、分散或懸浮適於形成電激發光裝置的一層之有機聚合物或樹脂。

通常，將「置放於」或「附著至」另一層的一層廣義地解釋為可選擇性地在該等兩層之間包括一或多層附加層。

如此處所使用，「在」或「置放於」一「溶劑易溶層」上的一層意欲包括直接接觸該溶劑易溶層的一層，或藉由一或多層附加層與該溶劑易溶層分隔的一層，限制條件係「在」或「置放於」該「溶劑易溶層」上之該層之溶劑能夠接觸該溶劑易溶層(例如透過蒸發、擴散或運送該溶劑穿過該等附加層之其他方法)。「在」或「置放於」一「溶

劑易溶層」上的一層較佳係直接接觸該溶劑易溶層。

如此處所使用，「透明電極」指實質上可透過可見光之導電元件。實質上可透過可見光之元件較佳可透過垂直照射至該元件表面之入射可見光(尤其是波長相當於該裝置最大發光之波長之可見光)之50%，更佳係80%。

如此處所使用，「不透明電極」指實質上吸收或反射可見光之導電元件。實質上吸收或反射可見光之元件較佳吸收或反射垂直照射至該元件表面之入射可見光(尤其是波長相當於該裝置最大發光之可見光)之90%。

如此處所使用，「主動定址」裝置係一包括驅動像素或次像素陣列之結構的裝置，其中藉由一分立電路定址每一像素或次像素。通常，該分立電路鄰近該像素或次像素，並位於該裝置內部。

如此處所使用，「被動定址」裝置係一包括驅動像素或次像素陣列之結構的裝置，其中藉由電子電路定址每一像素或次像素，該電子電路包括列與行電極。通常，該電子電路位於該裝置外部。

如此處所使用，「可調照明」裝置係一元件，其依據驅動條件(例如電壓與電流密度等)發出色彩可變之光。

如此處所使用，「全彩顯示器」裝置指一電子組件，其包括像素或次像素的一陣列，該陣列能夠以適合顯示彩色照片及視頻之色域(例如國際電視標準協會NTSC定義之色域)顯示影像。

如此處所使用，「非揮發性成分」指一成分，其在通常

用於真空蒸發或真空昇華之條件下具有可忽略之蒸汽壓力。通常，如果一材料在低於其分解溫度之溫度下不能以至少0.1埃/秒之速率沈積，則將該材料視為非揮發的。

### 【實施方式】

本發明提供電激發光裝置與製造及使用該等裝置之方法。該技術中熟知的電激發光裝置包括，例如，有機電激發光(OLE)裝置。例如，見Salbeck, Ber. Bunsenges. Phys. Chem., 100(10):1667 (1996)；Y. Sato，半導體與半金屬(G. Meuller編輯)(Vol. 64, p.209 (2000))中之「有機LED系統研究」；Kido，電化學公報，10(1):1 (1994)；F. So等人，高速電子元件及系統國際雜誌，8(2):247 (1997)；Baldo等人，Pure Appl. Chem., 71(11):2095 (1999)。如此處所使用，「電激發光裝置」係要包括全部或部分裝置(例如裝置組件)。類似地，製造電激發光裝置之方法係要包括形成或部分形成裝置或裝置組件。

可能藉由熱轉印由熱轉印施體元件形成之一層或多層形成電激發光裝置的一層或多層。作為一特定範例，熱轉印元件可用於製造至少部分OEL裝置或OEL裝置陣列及用於OEL顯示器之組件。例如，此可藉由熱轉印由熱轉印元件之單一或多組件轉移單元實現。應瞭解，可使用該單層或多層轉移形成其他裝置或物件。雖然未如此限制本發明，但透過討論下面提供之範例，將獲得對本發明之各方面之理解。

藉由選擇性地熱轉印來自一或多個熱轉印元件之材料，

可將等材料圖案化至基板上。可藉由將定向的熱量施加在熱轉印元件之選定部分而加熱該熱轉印元件。可使用加熱元件(例如電阻加熱元件)、將輻射(例如光束)轉換為熱及/或施加電流至一層熱轉印元件以產生熱之方式產生熱。在許多情況下,使用光(例如燈或雷射產生之光)之熱轉印係很有益處的,此係由於該方法通常可以達成之精度與精確性。例如,可以藉由選擇光束大小、該光束之曝光圖案、定向光束接觸該熱轉印元件之持續時間及該熱轉印元件之材料,控制該轉移圖案(例如直線、圓、方形或其他形狀)之大小與形狀。

熱轉印元件可包括一轉移層,該轉移層可用於形成各種元件及裝置,或該等元件及裝置之部分。範例性材料與轉移層包括該等用於形成在電子顯示器中使用之元件、裝置及該等元件及裝置之部分之材料與轉移層。雖然,本發明中使用之該等範例大多數情況下集中於OEL裝置與顯示器,但也可以轉移來自熱轉印元件之材料以至少部分形成電子電路及光學與電子組件,例如電阻器、電容器、二極體、整流器、電激發光燈、記憶體元件、場效電晶體、雙極電晶體、單結電晶體、MOS電晶體、金屬-絕緣體-半導體電晶體、有機電晶體、電荷耦合裝置、絕緣體-金屬-絕緣體堆疊、有機導體-金屬-有機導體堆疊、積體電路、光偵測器、雷射、透鏡、波導、光柵、全訊元件、濾光器(例如塞取濾光器、增益平坦化濾光器及截止濾光器等)、反射鏡、分光器、耦合器、組合器、調變器、感測器(例

如衰減感測器、相位調變感測器及干涉感測器等)、光學腔、壓電裝置、鐵電裝置、薄膜電池或上述之組合(例如,場效電晶體與有機電激發光燈之組合,該組合係作為光學顯示器之主動矩陣陣列。)。藉由轉移多組件轉移單元及/或單一層可能形成其他項目。

使用光之熱轉印通常可以為極小的裝置(例如小的光學與電子裝置)提供較佳之精度與品質控制,該等小裝置包括,例如電晶體與積體電路之其他組件,以及顯示器中使用之組件(例如電激發光燈與控制電路)。另外,至少在一些情況中,在一區域上(該區域比該裝置大)形成多個裝置時,使用光之熱轉印可能提供較佳之配準。作為一範例,可以使用此方法形成具有許多像素之顯示器之組件。

在一些情況下,可能使用多個熱轉印元件形成一裝置或其他物件,或形成相鄰之裝置、其他物件或該等裝置或物件之部分。該等多個熱轉印元件可能包括具有多組件之轉移單元之熱轉印元件與轉移一單層之熱轉印元件。例如,可能使用具有多組件之轉移單元的一或多個熱轉印元件及/或其中每一熱轉印元件都可用於轉移單層或多層單元的一或多個熱轉印元件形成一裝置或其他物件。

用於形成裝置或裝置陣列之一或多層之熱轉印也可以係實用的,例如用於減少或消除程序(例如,微影蝕刻圖案化或噴墨圖案化)中之濕處理步驟,其中使用該等處理形成許多電子與光學裝置。對於來自圖案化步驟之解耦塗層塗佈步驟(例如,該耦合會限制可圖案化之層狀結構之類

型或相鄰結構之類型之步驟)，用於圖案化來自施體元件之層之熱轉印也可以係實用的。在傳統圖案化程序中，例如微影蝕刻、噴墨、網版印刷及各種基於遮罩之技術，通常將層直接塗佈在發生圖案化之基板上。圖案化可與塗佈同時發生(例如，在噴墨、網版印刷或一些基於遮罩之程序中)或藉由蝕刻或其他移除技術在塗佈之後進行。該等傳統方法的一困難係，用於塗佈材料之溶劑及/或用於圖案化材料之蝕刻程序會損壞、溶解及滲透預先塗佈或圖案化之層或材料，及/或使該等層或材料無效。

在本發明中，可將材料塗佈在熱轉印施體元件上，以形成該等施體元件之轉移層。然後可以藉由將該施體選擇性地熱轉印至受體來圖案化該等轉移層材料。在施體上塗佈後藉由選擇性轉移來圖案化表示從圖案化步驟解耦層塗佈之步驟。解耦塗佈與圖案化步驟之益處係，如有可能，則可使用傳統圖案化程序，在難於圖案化之其他材料頂部或接著難於圖案化之其他材料來圖案化材料。例如，在本發明之方法中，如果將一溶劑塗層直接塗佈在一溶劑易溶材料上，則可以在該溶劑易溶材料上圖案化該溶劑塗層，該溶劑可能溶解、侵蝕或滲透該溶劑易溶材料，及/或使該溶劑易溶材料無法用於預定目的。圖案化熱轉印緊接著(但不必接觸)一受體上之材料或層(該等材料或層可能不能與該溶劑相容)之溶劑塗層材料時，效果相同。

「溶劑易溶」層係一層，如果在該溶劑易溶層上直接塗佈一溶劑塗層，該溶劑可能溶解、侵蝕、滲透該層，及/

或使該層無法用於預定目的。藉由使用第一溶劑旋轉塗佈第一層，乾燥該溶劑，然後在該第一塗層之頂部旋轉塗佈第二溶劑，可執行溶劑易溶性的一簡單測試。如果該第二溶劑溶解、侵蝕或滲透該第一塗層，則認為該第一塗層係一溶劑易溶層。或者，藉由真空蒸發沈積第一塗層時，可執行一相似測試。

該「第二溶劑」較佳係有機溶劑，其能夠溶解、分散或懸浮適於形成電激發光裝置的一層之有機聚合物或樹脂。可在一些資料中發現合適之溶劑，例如 I.M. Smallwood 所著之「有機溶劑特性手冊」，Arnold/Halsted 出版社(1996 年)。

在本發明的一些具體實施例中，該轉移層將包括非揮發性成分。「非揮發性成分」係一化合物，其在通常用於真空蒸發或真空昇華之條件下具有可忽略之蒸汽壓力。決定一化合物是否具有非揮發性的一簡單測試係嘗試在該化合物之真空沈積條件下嘗試昇華該成分。非揮發性化合物通常分解(例如燒焦或降解等)或不能以足夠的速率昇華，即昇華的速率不足以對使用目前可用真空沈積系統之真空沈積實用。通常，如果材料在低於其分解溫度之溫度下不能達成至少 0.1 埃/秒之速率，則將該材料視為非揮發的。非揮發性成分之通常範例包括聚合物、低聚物、樹狀分子、大分子量物種及陶瓷等。

如下面將更詳細討論，OEL 裝置之形成提供尤其適合之範例。例如，美國專利第 6,410,01 號 (Wolk 等人) 揭示範例



性施體元件、熱轉印方法及藉由熱轉印方法製造之裝置。

對於使用輻射(例如光)之熱轉印，在本發明中可使用多種輻射源。對於類比技術(例如透過一遮罩曝光)，高功率光源(例如氬閃光燈與雷射)係實用的。對於數位成像技術，紅外、可見及紫外雷射尤其實用。合適之雷射包括，例如，高功率(大於等於100毫瓦(mW))單模雷射二極體、光纖耦合雷射二極體及二極體激發式固態雷射(例如Nd:YAG與Nd:YLF)。雷射曝光持續時間可以在，例如0.1至100毫秒之範圍內，雷射通量可在，例如每平方釐米0.01至1焦耳( $J/cm^2$ )之範圍內。

大基板區域上需要高光斑放置精度時(例如高資訊全彩顯示應用)，雷射尤其適於用作輻射源。雷射源適合大的剛性基板(例如1 m×1 m×1.1 mm玻璃)與連續或片狀膜基板(例如100微米聚醯亞胺片)兩者。

例如，對於具有可能缺少光熱轉換(LTHC)層或輻射吸收物之結構之簡化施體膜，可能使用電阻式熱印刷頭或其陣列。此尤其適用於較小基板大小(例如任一方向之尺寸小於大約30 cm)或較大圖案，例如字母數字分段顯示器所需之圖案。

成像期間，通常使熱轉印元件緊密接觸受體。至少在一些情況下，使用壓力或真空固定緊密接觸受體之熱轉印元件。然後使用一輻射源以一成像方式(例如透過一遮罩數位或類比曝光)加熱該LTHC層(及/或包含輻射吸收物之其他層)，以依據一圖案執行來自熱轉印元件之轉移層之成

像轉移，使該轉移層轉移至該受體。

或者，可能使用一加熱元件，例如一電阻加熱元件，轉移該轉移單元。使該熱轉印元件選擇性地接觸該加熱元件，以依據一圖案熱轉印該轉移層的一部分。在另一具體實施例中，該熱轉印元件可能包括一層，該層可以將施加至該層之電流轉換為熱。

通常，將該轉移層轉移至受體時不轉移該熱轉印元件之任何其他層(例如可選之中間層與該LTHC層)。該可選的中間層之存在可能消除或減少該LTHC層至該受體之轉移及/或減少該轉移層之已轉移部分之變形。成像條件下，該中間層與該LTHC層之間之附着力較佳大於該中間層與該轉移層之間之附着力。在一些情況下，可使用反射性或吸收性中間層以消弱穿透該中間層之成像輻射位準及減少對該轉移層之已轉移部分之損壞，透過之輻射與該轉移層及/或該受體相互作用可能導致該損壞。此對於減小該受體對該成像輻射係高吸收時可能發生之損壞尤其有益。

可以使用大的熱轉印元件，包括具有一米或更大尺寸之長度與寬度之熱轉印元件。在操作中，可以對雷射使用光柵，或使雷射移動穿過該大的熱轉印元件，選擇性地操作雷射使其依據所需圖案照亮該熱轉印元件之部分。或者，可能固定雷射，而使該熱轉印元件在該雷射下面移動。

熱轉印施體基板可以係聚合物膜。一合適類型之聚合物膜係聚酯膜，例如聚對苯二甲酸乙二酯或聚萘二甲酸乙二酯(polyethylene naphthalate)膜。然而，可以使用具有足夠

光學特性之其他膜(如果使用光加熱或轉移),該等特性包括對特定波長之光之高透光性,及對特定應用之足夠機械與熱穩定性。至少在一些情況下,該施體基板係平的,以便可以在其上進行均勻地塗佈。通常也從加熱該LTHC層時保持穩定之材料中選擇該施體基板。雖然可能使用較厚或較薄之該施體基板,該施體基板之典型厚度係在0.025至0.15 mm之範圍內,較佳在0.05至0.1 mm之範圍內。

通常,選擇用於形成該施體基板與該LTHC層之該等材料以改進該LTHC層與該施體基板之間的附著力。可以使用一可選之底塗層增加塗佈後續塗層期間之均勻性,並增加該LTHC層與該施體基板之間的中間層黏接強度。可從Teijin有限公司(日本,大阪,產品編號HPE100)獲得具有底塗層之合適基板之範例。

可能在該LTHC層與熱轉印元件之該轉移層之間置放一可選之中間層,以最小化對該轉移層之該已轉移部分之損壞與污染,並也可能減小該轉移層之該已轉移部分之變形。該中間層也可能影響該轉移層與該熱轉印元件之剩餘部分之間之附著力。通常,該中間層具有高耐熱性。在成像條件下該中間層較佳不變形或化學分解,尤其是變形或化學分解不能達到致使該已轉移之影像變得失去功能之程度。該轉移程序期間,該中間層通常保持接觸該LTHC層,且實質上不隨該轉移層轉移。

該中間層可能提供許多益處。該中間層可能係一阻障,其阻止材料轉移至該光-熱轉換層或從該光-熱轉換層轉移

出來。其也可能調整該轉移層中獲得之溫度，以轉移熱不穩定材料。中間層之存在也可改進該已轉移之材料中的塑性記憶。

熱轉印元件可包括一可選之釋放層。該可選之釋放層通常促進釋放來自加熱(例如藉由發光源或加熱元件)該熱轉印元件時該熱轉印元件之剩餘部分(例如，該中間層及/或該LTHC層)之該轉移層。至少在一些情況下，該釋放層在暴露於熱前提供該轉移層與該熱轉印元件之剩餘部分之間的一些附著力。

該釋放層可能係該轉移層之部分或單獨一層。全部或部分該釋放層可能隨該轉移層一起轉移。或者，轉移該轉移層時，大部分或實質上全部該釋放層可以隨該施體基板保留。在一些情況下，例如使用包括一可昇華材料之釋放層時，該轉移程序期間，該釋放層的一部分可能散逸。

本發明之熱轉印元件之轉移層可能包括用於轉移至受體的一或多層。可能使用有機、無機、有機金屬或其他材料形成該等一或多層。雖然將該轉移層說明及圖解為具有一或多層分立層，應瞭解，至少在使用多於一層的一些情況下，可能存在一介面區域，該區域包括每一層之至少一部分。例如，在轉移該轉移層之前、期間或之後，如果該等層混合或材料在該等層之間擴散，則可能存在該介面區域。在其他情況下，在轉移該轉移層之前、期間或之後，個別層可能完全或部分混合。任何情況下，特別是藉由不同區域執行該裝置之不同功能時，將認為該等結構包括多

於一層獨立層。

該轉移層可能包括置放在該轉移層的一外表面之附著層，以協助附著至該受體。例如，如果該附著層在該受體與該轉移層之其他層之間傳導電荷，該附著層可能係一操作層，如果該附著層僅使該附著層黏附至該受體，則該附著層可能係一非操作層。例如，可能使用熱塑性聚合物形成該附著層，該熱塑性聚合物包括導電與不導電之聚合物、導電與不導電之填充聚合物及/或導電與不導電之分散劑。

該轉移層可能也包括一釋放層，該釋放層置放於該轉移層表面上，該轉移層表面接觸該熱轉印元件之剩餘部分。如上所述，轉移該轉移層時，該釋放層可能部分或完全隨該轉移層之剩餘部分轉移，或實質上全部該釋放層可能隨該熱轉印元件保留，或該釋放層可能全部或部分散逸。以上說明合適之釋放層。

雖然可能使用分立層形成該轉移層，應瞭解，至少在一些具體實施例中，該轉移層可能包括具有多組件及/或在該裝置中具有多用途之層。也應瞭解，至少在一些具體實施例中，在轉移期間，兩或更多分立層可能融合或混合或結合在一起。任何情況下，雖然該等層混合或結合，但仍認為其係個別層。

可轉移一或多層單一或多組件轉移單元以形成 OEL(有機電激發光)裝置之至少一部分，此提供一尤其具有說明性、非限制性之範例，即使用一熱轉印元件形成一主動裝

置之範例。在至少一些情況下，一OEL裝置包括夾在一陰極與一陽極之間的一或多種適合之有機材料的一薄層或多層。自該陰極注入電子至該(等)有機層，並從該陽極注入電洞至該(等)有機層。該等注入之電荷向相對極性之電極移動時，該等電荷可能重新結合而形成電子-電洞對，通常稱其為激子(exciton)。該等激子或激發態物種在其衰退至基態時可能以光之形式發出能量(例如，見Tsutsui，MRS公報22:39-45(1997))。

OEL裝置結構之說明性範例包括以分子形式分散之聚合物裝置，其中攜帶及/或發射電荷之物種分散於一聚合物基質中(例如，見Kido，聚合物科學之趨勢，2:350-355(1994))；共軛聚合物裝置，其中聚合物(例如聚苯乙烯)之層用作攜帶及/或發射電荷之物種(例如，見Halls等人著，「薄膜工程」學術期刊(Thin Solid Films)，276:13-20(1996))；汽相沈積小分子異質結構裝置(例如，見美國專利第5,061,569號(VanSlyke等人)，及Chen等人所著，大分子論文集，125:1-48(1997))；發光電化學單元(例如，見Pei等人，J. Amer. Chem. Soc., 118:3922-3929(1996))；能夠發射多波長光之垂直堆疊有機發光二極體(例如，見美國專利第5,707,745號(Forrest等人)及Shen等人，科學，276:2009-2011(1997))。

如此處所使用，術語「小分子」指非聚合有機、無機或有機金屬分子，而術語「有機小分子」指非聚合有機或有機金屬分子。在OEL裝置中，可以使用小分子材料作為發

光體層、電荷傳輸層或發光體層或電荷傳輸層中之摻雜劑(例如用於控制發光色彩)等。

對於許多應用，例如對於顯示應用，陰極與陽極之至少一電極對於該電激發光裝置發出的光較佳係透明的。此依賴於該裝置之方向性(即該陽極或該陰極是否靠近該基板)及發光方向(即透過基板還是背離基板)。

通常使用導電材料形成該陽極與陰極，存在多種該等導電材料，例如金屬、合金、金屬化合物、金屬氧化物、導電陶瓷、導電分散劑及導電聚合物，該等導電材料具體包括，例如金、鉑、鈮、鋁、鈦、氮化鈦、氧化銦錫(ITO)、氧化氟錫(FTO)及聚苯胺。該陽極與該陰極可以係單層導電材料，也可以包括多層。例如，一陽極或一陰極可能包括一層鋁與一層金、一層鋁與一層氟化鋰或一金屬層與一導電有機層。提供包括一導電有機層(例如0.1至5微米厚)與一金屬或金屬化合物層(例如100至1000埃厚)之雙層陰極(或陽極)可能尤其實用。該雙層電極結構可能更能抵抗潮濕或氧，而潮濕或氧可損壞一裝置中下方之對潮濕或氧敏感之層(例如有機發光層)。薄金屬層中存在小孔時會發生該損壞，可藉由該導電有機物層覆蓋及密封該薄金屬層。該薄金屬層破裂或破碎會導致裝置損壞及/或故障。附加之導電有機物層可使該金屬層更能抗破碎，或可作為阻擋腐蝕物質之屏障及作為發生破碎時之導電橋。

該電洞傳輸層協助將電洞注入該裝置並協助電洞向陰極移動。該電洞傳輸層可進一步作為電子向陽極移動之通道

之阻障。該電洞傳輸層可包括，例如，二胺衍生物(例如 N,N'-雙(3-甲基苯基)-N,N'-二苯基聯苯胺，其稱為 TPD)或其他電洞導電材料(例如，N,N'-雙(3-萘-2-基)-N,N'-雙(苯基)聯苯胺(NBP))。通常，該電洞傳輸層可能包括有機小分子材料、導電聚合物、摻雜有機小分子材料之聚合物基質及其他適合之有機或無機導電或半導體材料。

該電子傳輸層協助注入電子並協助電子向陽極移動。該電子傳輸層可進一步作為阻斷電洞向陰極移動之通道之阻障。

通常使用金屬螯化物化合物(例如三(8-羥基喹啉)鋁(ALQ))形成該發光體層。發光體層也可包括發光聚合物，例如聚苯乙烯(PPV)、聚對苯類(PPP)及聚芴類(PF)；有機小分子材料(例如 ALQ)；摻雜有機小分子之聚合物及其他適合材料。

該電子傳輸層也可如本文所述摻雜螢光或磷光染料。本文有時稱摻雜之電子傳輸層為電子傳輸/發射層。在較佳具體實施例中，使用藍色螢光染料摻雜該電子傳輸層。

對於包含電子傳輸/發射層之具體實施例，電洞傳輸層與電子傳輸/發射層之間的介面形成電洞與電子通道之阻障，並藉此建立一電洞/電子之重新結合區，並提供有效之有機電激發光裝置。該發射材料係 ALQ 時，該 OEL 裝置發射藍-綠光。藉由使用不同發光體與電子傳輸/發射層中的摻雜劑(例如，見 Chen 等人，大分子論文集，125:1-48 (1997))達成發出不同色彩之光。



對於包括一電子傳輸/發射層與一第二發光體層之具體實施例，可使該電子傳輸/發射層獨自作為電子傳輸層，以使重新結合及發射係限於該第二發光體層。該結構較佳能夠提供有效之有機電激發光裝置。

其他 OEL 多層裝置結構可能包括，例如，一電洞傳輸層，其同時也係一發光體層。或者，可將該電洞傳輸層與該電子傳輸/發射層結合為一層。另外，可將一單獨之發光體層置於一電洞傳輸層與一電子傳輸層之間。

圖案化 OEL 材料與層形以成 OEL 裝置，此係一特別合適之範例，其說明傳統圖案化技術的一些困難，及如何依據本發明克服該等困難。使用傳統圖案化技術，可能不能使用一些材料或層，此係由於該等材料或層暴露於用於塗佈或圖案化該顯示器基板上之其他層之溶劑或蝕刻劑時容易遭受侵蝕、滲透或分解。因此，由於會在一溶劑易溶層上塗佈一溶劑塗層，或由於會使用一蝕刻劑圖案化對該蝕刻劑敏感之層上之其他層，可能存在無法藉由傳統技術製造之裝置及/或顯示器結構。例如，使用傳統處理技術形成一 OEL 裝置時，其中該 OEL 裝置包括一基板上的一陽極、該陽極上的一小分子電洞傳輸層、該電洞傳輸層上的一發光聚合物發光體及該發光體層上的一陰極，用於塗佈該發光聚合物之溶劑可能損壞該電洞傳輸層。圖案化相鄰 OEL 裝置之傳統技術可能存在相同限制，其中一 OEL 裝置可能包括一發光聚合物發光體層，而另一 OEL 裝置可能包括一有機小分子發光體層。使用本發明之熱圖案化方法可克服

該等限制。克服該等限制後，可允許更廣範圍之可能的裝置結構與替代材料，藉此可能達成OEL裝置與顯示器，該等EL裝置與顯示器可呈現以前無法達成之顯示特性，例如亮度、壽命、色彩純度及效率等。因此，本發明提供新的OEL裝置與顯示器結構及新的圖案化方法。

如上所述，可以藉由選擇性的熱轉印來自一或多種施體元件之轉移層形成OEL裝置。可將多個裝置轉移至一受體上，以形成一像素化顯示器。或者，可將紅色、綠色及藍色熱轉印元件以堆疊方式熱轉印，以建立一多色彩堆疊式OLED裝置，美國專利第5,707,745號(Forrest等人)揭示該類型之裝置。

形成多色彩像素化OEL顯示器之另一方法係從(例如)三種單獨施體圖案化紅色、綠色及藍色發光體，然後在一單獨步驟中，從一單一施體元件圖案化所有該等陰極(且可視需要圖案化該等電子傳輸層)。藉此，至少藉由兩次熱轉印圖案化每一OEL裝置，該等兩次熱轉印之第一熱轉印圖案化該發光體部分(且可視需要圖案化附著層、緩衝層、陽極、電洞注入層、電洞傳輸層及電子阻礙層等)，而該等兩次熱轉印之第二熱轉印圖案化該陰極部分(且可視需要圖案化電子注入層、電子傳輸層及電洞阻礙層等)。

在兩或更多種施體元件(例如一發光體施體與一陰極施體)之間劃分該等裝置層的一益處係，可以使用同一施體元件圖案化被動矩陣或主動矩陣顯示器結構之OEL裝置之

發光體部分。通常，主動矩陣顯示器包括沈積在所有該等裝置上的一共用陰極。對於此結構，可能不必熱轉印包括一陰極之發光體堆疊，而可能需要具有一無陰極轉移堆疊。對於被動矩陣顯示器，可以使用無陰極施體轉移該等發光體部分之每一發光體部分(如果需要多色彩，則每一色彩使用不同之施體)，然後從該同一單獨之施體元件圖案化每一裝置之該等陰極。或者，可以使用合成材料(2003年第138期，第497頁，Y.-H Tak等著)中說明之方法圖案化被動矩陣顯示器之陰極，其中將一共用陰極施加至該基板，然後藉由雷射切除程序使該共用陰極分離。因此，不同顯示器結構可使用不同發光體元件。

本發明之另一益處係，例如，可以依據所述方法轉移與圖案化OEL裝置，以形成具有不同及不能相容之發光體材料之相鄰裝置。例如，可以在與發藍光之發光聚合物裝置(例如，使用主動溶液塗層發光聚合物層)相同之受體上圖案化發紅光之有機小分子裝置(例如，使用主動汽相沈積小分子層之裝置)。此允許依據功能(例如亮度、效率、壽命、導電性及圖案化之後之實體特性(例如可撓性等))靈活地選擇發光材料(及其他裝置層材料)，而不是依據與同一或相鄰裝置中之其他材料使用之特定塗層及/或圖案化技術之相容性。可為OEL顯示器中之不同色彩裝置選擇不同類型之發光體材料之能力，可在選擇補充裝置特性時提供較大靈活性。一OEL裝置之較佳發光體材料與另一OEL裝置之較佳發光體材料不能相容時，使用不同類型之發光體

之能力也係重要的。

該基板可能係適合特定應用之任何項目，其包括，但不限於，透明膜、顯示器黑色矩陣、電子顯示器之被動與主動部分(例如電極、薄膜電晶體及有機電晶體等)、金屬、半導體、玻璃、各種紙及塑膠。本發明可使用之基板之非限制性範例包括陽極氧化鋁及其他材料、塑膠膜(例如聚對苯二甲酸乙二酯與聚丙烯)、氧化銦錫塗層塑膠膜、玻璃、氧化銦錫塗層玻璃、可撓式電路、電路板、矽或其他半導體及各種類型之紙(例如，填充或非填充、壓光或塗佈)。對於OEL顯示器，所使用基板之類型依賴於該顯示器係頂部發光顯示器(發光體層位於觀看者與基板之間)或底部發光顯示器(基板位於觀看者與發光體層之間)，還係既是頂部發光顯示器也是底部發光顯示器。對於頂部發光顯示器，不需要基板係透明的。對於底部發光顯示器，通常需要透明基板。

基板用作受體(例如，作為熱轉印層之受體)時，可能在該基板上塗佈各種層(例如附著層)，以協助將轉移層轉移至該受體。可能在該基板上塗佈其他層，以形成多層裝置的一部分。例如，可能使用一基板形成OEL或其他電子裝置，該基板具有金屬及/或導電有機陽極或陰極，該等陽極或陰極係在轉移來自該熱轉印元件之轉移層之前形成於該基板上。可能藉由一些方法形成該等陽極或陰極，例如在該基板上沈積一或多層導電層，並使用任何合適方法(例如，微影蝕刻技術或本文所述之熱轉印技術)將該(等)

層圖案化為一或多個陽極或陰極。

存在特別適合圖案化多層裝置的一基板，其具有一共用電極或電極圖案，並且在該(等)電極之至少一部分之頂部具有一絕緣阻障圖案。可以以一圖案提供該絕緣阻障，該圖案與該等多層裝置之邊緣之預期位置一致，以協助防止受體電極與相對電極(與一多層堆疊一起轉移或在該堆疊之外另外轉移)之間之電氣短路。此在被动矩陣顯示器中尤其實用。另外，在主動矩陣顯示器結構中，該絕緣阻障可以協助使該主動矩陣之電晶體與共用電極絕緣，在主動矩陣顯示器結構中通常都會提供該共用電極。此可以協助防止電流洩漏及寄生電容，電流洩漏與寄生電容會減小裝置效率。

電激發光(EL)裝置向觀看者位置發光，且其特徵可能係「底部陽極」或「頂部陽極」。術語「底部陽極」或「頂部陽極」指陽極、基板及陰極之相對位置。在以「底部陽極」裝置中，將陽極置於基板與陰極之間。在以「底部陽極」裝置中，將陰極置於陽極與基板之間。在本文所述的一些具體實施例中，該基板可能係一受體或一受體的一部分(例如，熱轉印材料之受體)。

「底部陽極」與「頂部陽極」裝置可能進一步以「底部發光」或「頂部發光」為特徵。術語「底部發光」與「頂部發光」指基板、發射層及觀看者之相對位置。無論「觀看者」係人類觀察者、螢幕、光學組件或電子裝置等，該觀看者之位置通常指示發出之光之預期目的地。在底部發

光EL裝置中，將一透明或半透明基板置於發光體層與觀看者之間。在相反之頂部發光配置中，將發光體層置於基板與觀察者之間。

通常，以簡化方式說明本文揭示之裝置結構，以例示本發明之較佳具體實施例。對於熟知技術人士而言，所需之附加層係顯然的包括在特定裝置之結構中。因此，並非意欲將本文說明之該等裝置結構僅限制於本文所述之特定層，而係廣泛地解釋為包括所需之附加層。

現在轉至附圖，圖1A至1C說明依據本發明之一電激發光裝置(尤其是一「底部陽極」配置)之裝配件。

在受體120上置放包括第一發光體(例如，發紅色、綠色或藍色光)之一或多個圖案化發光體層130，其可能係一陽極或附著至陽極的一層。在一些具體實施例中，圖案化發光體層130包括一非揮發性成分，該非揮發性成分可能與該第一發光體之成分相同或不同。在一些具體實施例中，藉由將一轉移層(包括一第一發光體)的一部分選擇性地熱轉印至受體120，以形成圖案化發光體層130，從而在受體120上置放圖案化發光體層130。

或者，參考圖1B，可能在受體120上置放包括附加發光體之一或多層附加圖案化發光體層140。在一些具體實施例中，圖案化發光體層140可能包括非揮發性成分，該等非揮發性成分可能與該等附加發光體之成分相同或不同。在一些具體實施例中，藉由選擇性地熱轉印一或多層附加轉移層(包括附加發光體)之部分，在受體120上置放附加圖

案化發光體層 140。較佳地，該等附加發光體發出與該第一發光體不同色彩之光。

參考圖 1C，然後將包括第二發光體的一層置放在該等圖案化發光體層上，以形成非圖案化發光體層 150(例如發出紅色、綠色或藍色光)。較佳地，該第二發光體層 150 發出與該第一發光體層 130 及任何附加發光體層 140 不同色彩之光。

在一些具體實施例中，受體 120 係溶劑易溶的。受體 120 也可能係，例如電洞傳輸層、電洞注入層、電子阻礙層、介電層、鈍化層或上述之組合。例如，可將受體 120 附著至陽極 110，較佳係圖案化的陽極 110。可將附加層置放在受體 120 與陽極 110 之間。例如，如果受體 120 係電洞傳輸層，則可將電洞注入層 114 置放在受體 120 與陽極 110 之間。另外，可使陽極 110 附著至基板 105。

非圖案化發光體層 150 可能進一步係，例如，電子傳輸層(可能選擇性地摻雜(例如摻雜螢光或磷光染料))、電洞阻礙層(可能選擇性地摻雜(例如摻雜螢光或磷光染料))或二者之組合。可能在非圖案化發光體層 150 上置放陰極 160。

對於電激發光裝置係底部發光裝置之具體實施例，陽極 110 與基板 105 係透明的，而陰極 160 較佳係不透明的。

對於電激發光裝置係頂部發光裝置之具體實施例，陰極 160 係透明的，而陽極 110 及/或基板 105 較佳係不透明的。

對於基板 105、陽極 110 與陰極 160 都係透明之配置，將

其看作其既是頂部發光也是底部發光。

圖 2A 至 2C 說明依據本發明之電激發光裝置(尤其是「頂部陽極」配置)。

提供包括第一發光體(例如，發紅色、綠色或藍色光)之非圖案化層 220。在非圖案化發光體層 220 上置放包括第二發光體的一或多層圖案化發光體層 230。在一些具體實施例中，圖案化發光體層 230 包括一非揮發性成分，該非揮發性成分可能與該第二發光體之成分相同或不同。在一些具體實施例中，藉由將一轉移層(包括一第二發光體)的一部分選擇性地熱轉印至非圖案化發光體層 220，以形成圖案化發光體層 230，從而在非圖案化發光體層 220 上置放圖案化發光體層 230。

或者，參考圖 2B，可能在非圖案化發光體層 220 上置放包括附加發光體的一或多層附加圖案化發光體層 240。在一些具體實施例中，圖案化發光體層 240 可能包括非揮發性成分，該等非揮發性成分可能與該等附加發光體相同或不同。在一些具體實施例中，藉由選擇性地熱轉印一或多層附加轉移層(包括附加發光體)之部分，在非圖案化發光體層 220 上置放附加圖案化發光體層 240。較佳地，該等附加發光體發出與該等第一與第二發光體不同色彩之光。

或者，參考圖 2C，可能在圖案化發光體層 230 與附加圖案化發光體層 240(如果附加圖案化發光體層 240 存在)上置放陽極 250。可能在陽極 250 與圖案化發光體層 230 及圖案化發光體層 240(如果圖案化發光體層 240 存在)之間置放附



加層。例如，可能在陽極250與圖案化發光體層230及圖案化發光體層240(如果圖案化發光體層240存在)之間置放電洞傳輸層、電洞注入層或電子阻礙層244。

在一些具體實施例中，非圖案化發光體層220係溶劑易溶的。非圖案化發光體層可能進一步係，例如，電子傳輸層(可能選擇性地摻雜，例如摻雜螢光或磷光染料)、電洞阻礙層(可能選擇性地摻雜，例如摻雜螢光或磷光染料)、電子注入層(可能選擇性地摻雜，例如摻雜螢光或磷光染料)或上述之組合。例如，可能將非圖案化發光體層220附加至陰極210，較佳係圖案化陰極210。另外，例如可使陰極210附著至基板205。

對於電激發光裝置係底部發光裝置之具體實施例，陰極210係透明的，基板205(如果其存在)係透明的，而陽極250較佳係不透明的。

對於電激發光裝置係頂部發光裝置之具體實施例，陽極250係透明的，而陰極210及/或與基板205較佳係不透明的。

對與基板205、陽極250與陰極210都係透明之配置，將其看作其既是頂部發光也是底部發光。

較佳可藉由向陽極與陰極提供一信號操作圖1A至1C與2A至2C中示意性說明之裝置來發光。較佳可操作該信號定址一發光體，然後該發光體發光。通常，可能使用本文前面定義之主動或被動定址結構，定址像素或次像素之陣列。在本發明之範圍內，全彩顯示裝置與可調照明裝置兩

者都係可能的。全彩顯示裝置通常使用三種發光體，每一種發光體發射不同色彩之光，例如紅光、綠光或藍光。可調照明裝置通常使用兩種發光體，每一種發光體發射不同色彩之光。可能藉由向一像素中之每一次像素提供電流操作該裝置。改變向次像素提供之電流之比率，將影響該像素發出之光之色彩與亮度兩者。

### 範例

藉由參考下面的非限制性範例說明本發明，將更全面地瞭解本發明。將依據上述本發明之範圍與精神廣泛地解釋該等特定具體實施例、材料、數量及程序。

除非另有說明，所有份量都係按重量計算之份量，而所有比率與百分比都係按重量計算。為簡單起見，在該等範例中使用各種縮寫，該等縮寫具有給定之意義及/或說明可購得之材料(如在下表中所註明)。

縮寫	說明/購買來源
PEDOT	作為PEDOT VP AI 4083的水與3,4-聚乙炔二氧噻吩-聚磺苯乙(陽離子)之混合物，可從美國馬薩諸塞州牛頓市H.C. Starck公司獲得
EL111T	作為EL111T而用於形成電激發光裝置的一層之材料，可從日本川崎的Hodogaya化學有限公司獲得
2-mTNATA	作為2-MTNATA的4,4',4''-三(N-(2-萘基)-N-(3-甲基苯基)-胺基)-三苯基胺，可從日本神戶的Bando化學工業公司獲得
ST 1693.S	作為ST 1693.S的2,7-雙-(N-苯基-N-(4'-N,N-二苯氨基-聯苯-4-基))-9,9-二甲基-芴，經昇華，可從德國Wolfen的Syntec

	GmbH公司獲得
ST 755.S	作為ST 755.S的1,1-雙-(4-雙(4-甲基-苯基)-胺基-苯基)-環己胺，經昇華，可從德國Wolfen的Syntec GmbH獲得
LEP	Covion Super Yellow, PDY 132, 一種黃光發光體，可從德國法蘭克福的Covion半導體公司獲得
PS	標準聚苯乙烯，典型 $M_w=2500$ ，可從美國威斯康星州密爾沃基市的Aldrich化學公司以產品號碼32,771-9獲得
PVK	聚-N-乙烯吡啶，可從加拿大多爾瓦爾市的聚合物來源有限公司以產品號碼P2236-VK獲得
MTDATA	4,4',4"-三(N-3-甲基苯基-N-苯基胺基)三苯基胺，經昇華，可從美國佛羅里達州Jupiter市的H. W. Sands公司以產品號碼OSA3939獲得
PBD	2-(4-聯苯基)-5-(4-叔戊基苯基)-1,3,4-噁二唑，可從日本熊本Dojindo Laboratories公司獲得
EL028T	作為EL028T而用於形成電激發光裝置的一層之材料，可從日本川崎Hodogaya化學有限公司獲得

TPOB	依據J. Mater. Chem. 9:2177-2181 (1999)(Noda等人所著)中說明之程序製備的一材料
Spiro-CF <sub>3</sub> -PBD	作為Spiro-CF <sub>3</sub> -PBD而用於形成電激發光裝置的一層之材料，可從德國法蘭克福的Covion半導體公司獲得
Ir(ppy) <sub>3</sub> -S-C-1	一種綠色發光體，可從德國法蘭克福的Covion半導體公司獲得
Ir(ppy) <sub>2</sub> (tmhd)	依據J. Am. Chem. Soc., 123:4304-4312 (2001) (Lamansky等人所著)中說明之程序製備的一綠色發光體
Ir(btp) <sub>2</sub> (tmhd)	一綠色發光體，依據J. Am. Chem. Soc., 123:4304-4312(2001)(Lamansky等人所著)中說明之程序製備
BAIq	雙-(2-甲基-8-喹啉醇)-4-(苯基-苯醇)-鋁-(III)，經昇華，可

	從美國紐約州羅徹斯特市的Eastman Kodak公司獲得
二萘嵌苯藍色染料	可從美國威斯康星州密爾沃基市的Aldrich化學公司獲得
氟化鋰	鋰的氟化物，純度99.85%，可從美國馬薩諸塞州Ward Hill市的Alfa Aesar公司以產品號碼36359獲得
鋁	高純度鋁珠，純度99.999%，可從馬薩諸塞州Ward Hill市的Alfa Aesar公司獲得
FC表面活性劑	一種氟化工表面活性劑，可依據美國專利第3,787,351號之範例5製備
Ebecryl 629	一種作為Ebecryl 629的環氧酚醛丙烯酸酯，可從美國南卡羅來納州N. Augusta的UCB Radcure公司獲得
Elvacite 2669	一種作為Elvacite 2669的丙烯酸樹脂，可從美國田納西州孟菲斯市的ICI丙烯酸樹脂公司獲得
Irgacure 369	作為Irgacure 369的2-苯甲基-2-(二甲胺基)-1-(4-(嗎啉基)苯基)丁酮，可從美國紐約州Tarryown的Ciba專業化學藥品公司獲得
Irgacure 184	作為Irgacure 184的1-羥基環己基苯基甲酮，可從美國紐約州Tarryown的Ciba專業化學藥品公司獲得
M7Q膜	一種作為M7Q的0.076 mm聚對苯二甲酸乙二酯膜，可從日本大阪的Teijin公司獲得
UV	紫外光
nm	奈米
m	米
min	分鐘
SR 351HP	作為SR 351 HP的三甲醇基丙烷三丙烯酸酯，可從美國賓士法尼亞州Exton的Sartomer公司獲得
LITI	雷射誘發熱成像

ITO	氧化銦錫
區塊像素ITO玻璃	玻璃基板，具有ITO測量50 mmx50 mmx0.7 mm之區域，並具有<20 Ohm/sq之電阻，可從美國明尼蘇達州Stillwater的Delta技術公司獲得
條紋像素ITO玻璃	玻璃基板，具有ITO測量50 mmx50 mmx0.7 mm之區域，該區域包括相鄰平行之75微米寬ITO條紋之圖案，該等條紋具有165微米之間距與<20 Ohm/sq之電阻，可從美國明尼蘇達州Stillwater的Delta技術公司獲得
LTHC	光-熱轉換
Raven 760 Ultra	作為760 Ultra的碳黑顏料，可從美國喬治亞州亞特蘭大市的哥倫比亞化學公司獲得
Butvar B-98	作為Butvar B-98的聚乙烯縮丁醛樹脂，可從美國密蘇裏州聖路易斯的Solutia公司獲得
Joncryl 67	作為Joncryl 67的丙烯酸樹脂，可從美國威斯康星州拉辛市的S.C. Johnson & Sons公司獲得
Disperbyk 161	一種作為Disperbyk 161的分散劑，可從美國康奈提格州Wallingford的Byk-Chemie公司獲得
Wt. %	重量百分比
Puradisc過濾器	0.45微米聚丙烯過濾器，可從美國新澤西州克利夫頓市的Whatman公司以商標Puradisc獲得

除非另有說明，上表中未註明的材料可從美國威斯康星州密爾沃基市的Aldrich化學公司獲得。

#### 施體膜的一般製備

每一範例中都使用一施體膜，其在此一般製備中製備。藉由混合3.55份Raven 760 Ultra、0.63份Butvar B-98、1.90份Joncryl 67、0.32份Disperbyk 161、0.09份FC表面活性劑、12.09份Ebecryl 629、8.06份Elvacite 2669、0.82份

Irgacure 369、0.12份Irgacure 184、45.31份2-丁酮及27.19份1,2-單甲基醚丙二醇乙酸酯來製備LTHC溶液。使用一Yasui Seiki實驗室塗佈機(型號CAG-150, 具有每英吋110個螺旋單元的一微凹版滾筒)將該溶液塗佈在M7Q膜上。在80°C下線上乾燥該LTHC塗層並在UV輻射下固化該LTHC塗層, 其中藉由熔化UV系統公司之600瓦D型燈泡, 以100%能量輸出(UVA 320至390 nm)並以6.1 m/min之曝光速率供應UV輻射。

藉由混合14.85份SR 351HP、0.93份Butvar B-98、2.78份Joncryl 67、1.25份Irgacure 369、0.19份Irgacure 184、48份2-丁酮、及32份1-甲氧基-2-丙醇製造一中間層溶液。使用一Yasui Seiki實驗室塗佈機(型號CAG-150, 具有每英吋直線上180個螺旋單元的一微凹版滾筒)藉由輪轉凹版方法將該溶液塗佈在該固化LTHC層上。在60°C下線上乾燥該塗層並在UV輻射下固化該UV塗層, 其中藉由使該塗層在熔化UV系統公司之600瓦D型燈泡(以100%能量輸出(UVA 320至390 nm)並以6.1 m/min之曝光速率)下面通過而供應UV輻射。

### 範例1

範例1說明製造依據本發明的一電激發光裝置的一方法, 其中將一轉移層(包括第一發光體)選擇性地熱轉印至受體, 形成一圖案化發光體層, 並將包括第二發光體的一層置放在該圖案化發光體層上, 以提供一非圖案化發光體層。

### 製備受體

使用 Puradisc 過濾器來過濾 PEDOT 兩次，並將其旋轉塗佈至一區塊像素 ITO 玻璃基板上，形成具有 40 nm 乾燥厚度的一層。在一氮氣氛中以 200°C 烘烤該經塗佈之玻璃基板達 5 分鐘。使用甲醇選擇性地從部分 ITO 區域移除該塗層，以提供接觸區域，該等接觸區域連接該受體至電源供應。

### 製備施體

按 1:3 之重量比率使 LEP (黃色發光體) 與 PS 結合，然後使用 HPLC 級之甲苯稀釋至 1.58% (按重量)，然後在 70°C 下加熱並攪動，然後使用 Puradisc 過濾器過濾一次，然後旋轉塗佈至施體膜 (按一般製備中所述方法製備) 上，以產生一轉移層，該轉移層具有 90 nm 之乾燥厚度。

### 選擇性地熱轉印圖案化發光體層

藉由 LITI 使來自該施體之該轉移層在該受體上成像，以產生一圖案化發光體層。以三角抖動模式及 400 KHz 之頻率、以單向掃描並以 16 瓦特之功率使用兩雷射。要求之線寬係 100 微米並具有 225 微米之間距，劑量係 0.650 J/cm<sup>2</sup>。

### 沈積非圖案化發光體層

在大約 10<sup>-5</sup> torr 之真空下並使用一陰影遮罩，藉由標準真空沈積技術將厚 500 Å 的一層 BA1q (摻雜按重量計大約 0.5-1% 之二萘嵌苯藍色染料) 沈積至該圖案化發光體層上，其中該陰影遮罩係用於防止材料沈積在該 ITO 接觸區域，該 ITO 接觸區域用於連接至一電源供應。

### 沈積陰極

然後在該非圖案化發光體層上沈積一兩層之陰極，該陰極包括 10 Å 厚的一層 LiF 膜及其上之 2000 Å 厚的一層鋁膜。在大約  $10^{-6}$  torr 之真空下並使用一第二陰影遮罩實施沈積，其中該第二陰影遮罩允許該陰極接觸該受體上之該 ITO 接觸區域。

製備相應於範例 1 之控制裝置

製備相應於範例 1 之裝置之控制裝置，以證明該非圖案化發光體層中之二萘嵌苯藍色染料之存在不影響圖案化發光體層發出之黃色。

該控制裝置包括如範例 1 中使用的一受體。按 1:3 之重量比率使 LEP (黃色發光體) 與 PS 結合，然後使用 HPLC 級之甲苯稀釋至 1.58% (按重量)，然後在 70°C 下加熱並攪動，然後使用 Puradisc 過濾器過濾一次，然後立即旋轉塗佈至該受體直至達 90 nm 之乾燥厚度。此提供一非圖案化發光體層，其成分相當於範例 1 中之圖案化發光體層之成分。選擇性地從部分 ITO 區域移除該塗層，以提供接觸區域，該等接觸區域連接該受體至電源供應。

製備並沈積包含二萘嵌苯藍色染料的一層至該非圖案化發光體層上。更明確言之，在大約  $10^{-5}$  torr 之真空中藉由標準真空沈積技術將一層 500 Å 厚之 BA1q (摻雜按重量計大約 0.5 至 1% 之二萘嵌苯藍色染料) 沈積至該非圖案化發光體層上。使用一陰影遮罩以防止材料沈積在該 ITO 接觸區域上，該 ITO 接觸區域用於連接至電源供應。

藉由範例 1 中之陰極使用之程序，將一陰極沈積在包含



二萘嵌苯藍色染料之該層上。

### 電激發光頻譜

藉由使用 Keithley 來源計 2400 (美國俄亥俄州克利夫蘭市 Keithley 儀器公司) 驅動該等裝置，並使用海洋光纖光學螢光譜儀 (美國佛羅里達州丹寧丁市的海洋光學公司) 記錄四個不同裝置電流密度 (10、20、30 及 40 mA/cm<sup>2</sup>) 之輸出，獲得範例 1 之電激發光頻譜及其控制裝置。

範例 1 顯示藉由該圖案化發光體層產生之黃色條紋與該等黃色條紋之間的藍色條紋 (藉由該非圖案化發光體層產生) 的一圖案。然而，該控制裝置僅顯示藉由該非圖案化發光體層產生之黃色區域，而不顯示藍色區域。因此，在兩裝置中，如果將包含二萘嵌苯藍色染料之該層沈積在包含黃色發光體之該層 (即範例 1 中之該圖案化發光體層與該控制裝置中的該非圖案化發光體層) 上，但該激子重新結合區沒有明顯偏向包含該二萘嵌苯藍色染料之該層，則包含二萘嵌苯藍色染料之該層實質上僅提供電子傳輸功能。該等裝置也證明頻譜特性與驅動電流之 CIE 色彩座標之獨立性。

### 範例 2

範例 2 說明製造依據本發明之一電激發光裝置的一方法，其中將一轉移層 (包括第一發光體) 選擇性地熱轉印至受體，以形成一圖案化發光體層，並將包括第二發光體的一層置放在該圖案化發光體層上，以提供一非圖案化發光體層。

### 製備受體

按照範例1中所用之該程序製備一受體。

### 製備施體

以42:28:27:3之重量比率組合PVK-4、MTDATA、PBD及Ir(btp)<sub>2</sub>(tmhd) (紅色發光體)，然後使用HPLC級甲苯稀釋至1.97% (按重量)。透過Puradisc過濾器過濾該形成之溶液兩次，然後將其旋轉塗佈至施體膜(按在一般製備中所述方法製備)上，以產生一轉移層，該轉移層具有55 nm之乾燥厚度。

### 選擇性地熱轉印圖案化發光體層

藉由LITI使來自該施體之該轉移層在該受體上成像，以產生一圖案化發光體層。以三角抖動模式及400 KHz之頻率、以單向掃描並以4瓦特之功率使用一雷射。要求之線寬係100微米並具有225微米之間距，劑量係0.875 J/cm<sup>2</sup>。

### 沈積非圖案化發光體層與沈積陰極

然後，按照結合範例1說明之沈積該等層之程序，在該圖案化發光體層上沈積一非圖案化發光體層(包含二萘嵌苯藍色染料)與一雙層陰極。

### 製備相應於範例2之控制裝置

製備相應於範例2之裝置之控制裝置，以證明該非圖案化發光體層中之二萘嵌苯藍色染料之存在不影響圖案化發光體層發出之紅色。

該控制裝置包括如範例2中使用的一受體。以42:28:27:3之重量比率組合PVK-4、MTDATA、PBD及Ir(btp)<sub>2</sub>(tmhd)

(紅色發光體)，然後使用HPLC級甲苯稀釋至1.97% (按重量)。透過Puradisc過濾器過濾該形成之溶液兩次，並旋轉塗佈至該受體至50 nm之乾燥厚度，以提供一非圖案化發光體層，其成分相當於範例2中之該圖案化發光體層之成分。選擇性地從部分ITO區域移除該塗層，以提供接觸區域，該等接觸區域連接該受體至電源供應。

製備並沈積包含二萘嵌苯藍色染料的一層至該非圖案化發光體層上。更明確言之，在大約 $10^{-5}$  torr之真空中藉由標準真空沈積技術將一層500 Å厚之BAIq(摻雜按重量計大約0.5至1%之二萘嵌苯藍色染料)沈積至該非圖案化發光體層上。使用一陰影遮罩以防止材料沈積在該ITO接觸區域上，該接觸區域連接至電源供應。

藉由按照範例2中之陰極使用之程序，將一陰極施加至包含二萘嵌苯藍色染料之該層上。

#### 電激發光頻譜

藉由施加電功率至該等裝置(使用Agilent E3612直流電源供應(美國加利福尼亞州帕洛阿爾托市的Agilent技術公司)並微觀地檢查(使用Nikon Eclipse TE300反向光學顯微鏡(日本東京的尼康公司))該電激發光，可觀察到範例2之電激發光頻譜及其控制裝置。

範例2顯示藉由該圖案化發光體層產生之紅色條紋與該等紅色條紋之間的藍色條紋(藉由該非圖案化發光體層產生)的一圖案。然而，該控制裝置僅顯示藉由該非圖案化發光體層產生之紅色區域，而不顯示藍色區域。因此，在

兩裝置中，如果將包含二萘嵌苯藍色染料之該層沈積在包含紅色發光體之該層(即範例2中之該圖案化發光體層與該控制裝置中的該非圖案化發光體層)上，但該激子重新結合區沒有明顯偏向包含該二萘嵌苯藍色染料之該層，則包含二萘嵌苯藍色染料之該層實質上僅提供電子傳輸功能。

### 範例3

範例3說明製造依據本發明的一電激發光裝置的一方法，其中將一轉移層(包括第一發光體)選擇性地熱轉印至受體，以形成一圖案化發光體層，並將包括第二發光體的一層置放在該圖案化發光體層上，以提供一非圖案化發光體層。除了用  $\text{Ir(ppy)}_2(\text{tmhd})$ (綠色發光體) 替換  $\text{Ir(btp)}_2(\text{tmhd})$  紅色發光體，其餘係按照範例2之程序製備範例3。

製備相應於範例3之控制裝置

製備相應於範例3之裝置之控制裝置，以證明該非圖案化發光體層中之二萘嵌苯藍色染料之存在不影響圖案化發光體層發出之綠色。除了用  $\text{Ir(ppy)}_2(\text{tmhd})$ (綠色發光體) 替換  $\text{Ir(btp)}_2(\text{tmhd})$  紅色發光體，其餘係按照結合範例2之該控制裝置使用之該程序製備範例3之控制裝置。

電激發光頻譜

使用結合範例2說明之程序觀察範例3之電激發光頻譜及其控制裝置。

範例3顯示藉由該圖案化發光體層產生之綠色條紋與該等綠色條紋之間的藍色條紋(藉由該非圖案化發光體層產

生)的一圖案。然而，該控制裝置僅顯示藉由該非圖案化發光體層產生之綠色區域，而不顯示藍色區域。因此，在兩裝置中，如果將包含二萘嵌苯藍色染料之該層沈積在包含綠色發光體之該層(即範例3中之該圖案化發光體層與該控制裝置中的該非圖案化發光體層)上，但該激子重新結合區沒有明顯偏向包含該二萘嵌苯藍色染料之該層，則包含二萘嵌苯藍色染料之該層實質上僅提供電子傳輸功能。

#### 範例4

範例4說明製造依據本發明的一電激發光裝置的一方法，其中將轉移層(包括第一發光體與第二發光體)選擇性地熱轉印至受體，以形成一圖案化發光體層，並將包括第三發光體的一層置放在該圖案化發光體層上，以提供一非圖案化發光體層。藉由範例2之該紅色發光體提供該第一發光體，藉由範例3之該綠色發光體提供該第二發光體。

按照結合範例1說明之程序來製備一受體，並依據範例2(紅色發光體)及範例3(綠色發光體)來製備單獨之施體(每一施體包括一轉移層)。使用如範例2中說明之雷射配置(但此處使用300微米之間距)藉由LITI將包含紅色發光體之該轉移層成像至該受體。也藉由LITI並再次使用如範例2中說明之雷射配置(但此處使用300微米之間距)將包含綠色發光體之該轉移層成像至該同一受體。使包含該綠色發光體之該轉移層之來源相對於包含該紅色發光體之該轉移層之來源偏移+100微米。

然後，使用結合範例1說明之沈積該等層之程序，在該

圖案化發光體層上(包含該第一(紅色)與該第二(綠色)發光體)沈積一非圖案化發光體層(包含二萘嵌苯藍色染料)與一雙層陰極。

#### 電激發光頻譜

使用結合範例2說明之該程序觀察範例4之電激發光頻譜，該電激發光頻譜顯示交替的紅色、綠色及藍色條紋之圖案，該等紅色與綠色發光圖案與藉由選擇性熱轉印(藉由LITI)所圖案化之區域一致。

#### 範例5

範例5說明製造依據本發明的一電激發光裝置的一方法，其中將轉移層(包括第一發光體與第二發光體)選擇性地熱轉印至受體，以在一溶劑易溶層上形成一圖案化發光體層，並將包括第三發光體的一層置放在該圖案化發光體層上，以提供一非圖案化發光體層。

#### 製備受體

製造EL111T在HPLC級甲苯中之5.0%(按重量)溶液，並允許在電爐上在70°C下攪動達20分鐘。然後，透過Puradisc過濾器過濾該溶液，然後將其旋轉塗佈至條紋像素ITO玻璃上，以產生具有160 nm乾燥厚度的一溶劑易溶層。使用甲苯選擇性地從部分ITO區域移除該塗層，以提供接觸區域，該等接觸區域連接該受體至電源供應。

#### 製備施體

為了製備相應於該第一發光體之第一施體，以45:45:10之重量比率組合EL028T、Spiro-CF<sub>3</sub>-PBD及

$\text{Ir}(\text{btp})_2(\text{tmhd})$ (紅色發光體)，並使用氯苯稀釋至1.35%(按重量)，並允許在電爐上在70°C下攪動達20分鐘。透過Puradisc過濾器過濾該形成之溶液一次，然後將其旋轉塗佈至施體膜(按在一般製備中所述方法製備)上，以產生一轉移層，該轉移層具有50 nm之乾燥厚度。以同一方法製備相應於第二發光體之第二施體，但此處用綠色發光體 $\text{Ir}(\text{ppy})_3\text{-S-C-1}$ 取代紅色發光體。

#### 選擇性地熱轉印圖案化發光體層

藉由LITI使來自第一施體之該轉移層在該受體上成像，以產生一圖案化發光體層。以三角抖動模式及400 KHz之頻率、以單向掃描並以4瓦特之功率使用一雷射。要求之線寬係110微米並具有495微米之間距，劑量係 $0.85 \text{ J/cm}^2$ 。然後，藉由LITI並使用該同一雷射配置將來自該第二施體之該轉移層成像至該同一受體上，以提供包括第一(紅色)與第二(綠色)發光體的一圖案化發光體層。使包含該綠色發光體之該轉移層之來源相對於包含該紅色發光體之該轉移層之來源偏移+165微米。

#### 沈積非圖案化發光體層與沈積陰極

然後，按照結合範例1說明之沈積該等層之程序，在該圖案化發光體層上(包含該第一(紅色)與該第二(綠色)發光體)沈積一非圖案化發光體層(包含二萘嵌苯藍色染料)與一雙層陰極。

#### 電激發光頻譜

使用結合範例2說明之該程序觀察範例5之電激發光頻

譜，該電激發光頻譜顯示交替的紅色、綠色及藍色條紋之圖案，該等紅色與綠色發光圖案與藉由該選擇性熱轉印(藉由LITI)所圖案化之區域一致。

### 範例6

範例6說明製造依據本發明的一電激發光裝置的一方法，其中將一轉移層(包括第一發光體)選擇性地熱轉印至受體，以在一溶劑易溶層上形成一圖案化發光體層，並將包括第二發光體的一層置放在該圖案化發光體層上，以提供一非圖案化發光體層。

#### 製備受體

製造2-mTNATA在HPLC級甲苯中之6.0%(按重量)溶液，然後透過Puradisc過濾器過濾該溶液一次，然後旋轉塗佈至條紋像素ITO玻璃上，以產生具有162 nm乾燥厚度的一溶劑易溶層。使用甲苯選擇性地從部分ITO區域移除該塗層，以提供接觸區域，該等接觸區域連接該受體至電源供應。

#### 製備施體

以45:45:10之重量比率組合TAPC、TPOB(經昇華)及Ir(ppy)<sub>2</sub>(tmhd)(綠色發光體)，並使用氯苯稀釋至1.78%(按重量)，並允許在電爐上在70°C下攪動達20分鐘。透過Puradisc過濾器過濾該形成之溶液一次，然後將其旋轉塗佈至施體膜(按照在一般製備中所述方法製備)上，以產生一轉移層，該轉移層具有45 nm之乾燥厚度。

#### 選擇性地熱轉印圖案化發光體層



藉由LITI使來自該施體之該轉移層在該受體上成像，以產生一圖案化發光體層，該圖案化發光體層與所有其他ITO條紋配準。以三角抖動模式及400 KHz之頻率、以單向掃描並以4瓦特之功率使用一雷射。要求之線寬係110微米並具有330微米之間距，劑量係 $0.90 \text{ J/cm}^2$ 。

#### 沈積非圖案化發光體層與沈積陰極

然後，按照結合範例1說明之沈積該等層之程序，在該圖案化發光體層上沈積一非圖案化發光體層(包含二萘嵌苯藍色染料)與一雙層陰極。

#### 製備範例6之控制裝置

為範例6製備兩個控制裝置。按照用於製備範例6之程序製備該第一控制裝置，但此處在選擇性地熱轉印該轉移層期間，該間距係165微米，此產生與每一ITO條紋配準的一圖案。也按照結合範例6使用之程序製備該第二控制裝置，但此處不製備該施體，也不熱轉印該轉移層。然後，在該第二控制裝置中，將包含二萘嵌苯藍色染料之該非圖案化發光體層直接置放在該溶劑易溶層上，而沒有一中間圖案化發光體層。

#### 電激發光頻譜

使用結合範例2說明之程序觀察範例6之裝置之電激發光頻譜及其兩控制裝置。範例6之該裝置顯示交替的綠色與藍色條紋之圖案，該綠色發光圖案與藉由選擇性熱轉印(藉由LITI)所圖案化之區域一致。該第一控制裝置顯示綠色條紋之圖案，該圖案與藉由選擇性熱轉印(藉由LITI)所

圖案化之區域一致，而該第二控制裝置顯示藍色條紋之圖案，該圖案與ITO條紋之該圖案一致。

### 範例7

範例7說明製造依據本發明的一電激發光裝置的一方法，其中將一轉移層(包括第一發光體)選擇性地熱轉印至受體，以在一溶劑易溶層上形成一圖案化發光體層，並將包括第二發光體的一層置放在該圖案化發光體層上，以提供一非圖案化發光體層。

按照結合範例6說明之程序來製備範例7，但此處在沈積於該受體上之該溶劑易溶層中，藉由ST 1693.S取代2-mTNATA，且施加該溶劑易溶層至140 nm之乾燥厚度。也按照結合範例6說明之程序來製備範例7之兩控制裝置，但此處該受體上之該溶劑易溶層包含ST 1693.S而不包含2-mTNATA。

#### 電激發光頻譜

使用結合範例6說明之程序觀察範例7之裝置之電激發光頻譜及其兩控制裝置。範例7之該裝置顯示交替的綠色與藍色條紋之圖案，該綠色發光圖案與藉由選擇性熱轉印(藉由LITI)所圖案化之區域一致。該第一控制裝置顯示綠色條紋之圖案，該圖案與藉由選擇性熱轉印(藉由LITI)所圖案化之區域一致，而該第二控制裝置顯示藍色條紋之圖案，該圖案與ITO條紋之圖案一致。

### 範例8

範例8說明製造依據本發明的一電激發光裝置的一方

法，其中將一轉移層(包括第一發光體)選擇性地熱轉印至受體，以在一溶劑易溶層上形成一圖案化發光體層，並將包括第二發光體的一層置放在該圖案化發光體層上，以提供一非圖案化發光體層。

#### 製備受體

製造ST 755.S在氯苯中之5.0% (按重量)之溶液，並允許在電爐上在70°C下攪動達20分鐘，然後透過Puradisc過濾器過濾該溶液一次，然後將該溶液旋轉塗佈至該條紋像素ITO玻璃上。在氮氣氛中在80°C下烘烤該經塗佈之ITO玻璃達10分鐘，以產生具有126 nm乾燥厚度之溶劑易溶層。使用甲苯選擇性地從部分ITO區域移除該塗層，以提供接觸區域，該等接觸區域連接該受體至電源供應。

#### 製備施體

以44.26:44.26:11.5之重量比率組合ST 755.S、TPOB(經昇華)及Ir(btp)<sub>2</sub>(tmhd) (紅色發光體)，並使用氯苯稀釋至1.71% (按重量)，並允許在電爐上在70°C下攪動達20分鐘。透過Puradisc過濾器過濾該形成之溶液一次，然後將其旋轉塗佈至施體膜(按在一般製備中所述方法製備)上，然後在氮氣氛中在80°C下烘烤該經塗佈之施體膜達10分鐘，以產生一轉移層，該轉移層具有45 nm之乾燥厚度。

#### 製備範例8之控制裝置

為範例8製備兩個控制裝置。藉由使來自該施體之該轉移層成像至該受體製備該第一控制裝置，該成像程序中以單方向掃描使用至少4瓦特功率的一雷射，該單方向掃描

具有三角形抖動模式及400 KHz頻率。所要求之線寬係110微米並具有165微米間距及 $0.90 \text{ J/cm}^2$ 劑量，此產生與每一ITO條紋配準之成像圖案。然後，按照結合範例1說明之沈積該等層之程序，在該圖案化發光體上沈積一非圖案化發光體層(包含二萘嵌苯藍色染料)與一雙層陰極。

也按照結合範例8使用之程序製備該第二控制裝置，但此處不製備該施體，也不熱轉印該轉移層。然後，在該第二控制裝置中，將包含二萘嵌苯藍色染料之該非圖案化發光體層直接置放在該溶劑易溶層上，而沒有一中間圖案化發光體層。

#### 電激發光頻譜

使用結合範例2說明之程序觀察範例8之裝置之電激發光頻譜及其兩控制裝置。該第一控制裝置顯示紅色條紋之圖案，該圖案與藉由選擇性熱轉印(藉由LITI)所圖案化之區域一致，而該第二控制裝置顯示藍色條紋之圖案，該圖案與ITO條紋之圖案一致。

#### 範例9

範例9說明製造依據本發明的一電激發光裝置的一方法，其中將一轉移層(包括第一發光體)選擇性地熱轉印至受體，以在一溶劑易溶層上形成一圖案化發光體層，並將包括第二發光體的一層置放在該圖案化發光體層上，以提供一非圖案化發光體層。

按照結合範例8說明之程序來製備範例9，但此處在沈積於該基板上之該溶劑易溶層中，由ST 1693.S取代ST

755.S，且施加該溶劑易溶層至140 nm之乾燥厚度。另外，製造ST 1693.S在甲苯中之6.0%(按重量)溶液，並允許在過濾及旋轉塗佈該溶液之前，在環境條件下攪動該溶液達5分鐘。也按照結合範例8說明之程序製備範例9之兩控制裝置，但此處沈積在該受體上之該溶劑易溶層中包含ST 1693.S而不包含ST 755.S。

#### 電激發光頻譜

使用結合範例6說明之程序觀察該等兩控制裝置之電激發光頻譜。該第一控制裝置顯示紅色條紋之圖案，該圖案與藉由選擇性熱轉印(藉由LITI)所圖案化之區域一致，而該第二控制裝置顯示藍色條紋之圖案，該圖案與ITO條紋之圖案一致。

#### 範例10

範例10說明製造依據本發明的一電激發光裝置的一方法，其中將轉移層(包括第一發光體與第二發光體)選擇性地熱轉為受體，以在一溶劑易溶層形成一圖案化發光體層，並將包括第三發光體的一層置放在該圖案化發光體層上，以提供一非圖案化發光體層。

#### 製備受體

製造ST 755.S在氯苯中之5.0%(按重量)之溶液，並允許在電爐上在70°C下攪動達20分鐘，然後透過Puradisc過濾器過濾該溶液，然後將該溶液旋轉塗佈至該條紋像素ITO玻璃上。在氮氣氣中在80°C下烘烤該經塗佈之ITO玻璃達10分鐘，以產生具有126 nm乾燥厚度之溶劑易溶層。使用

甲苯選擇性地從部分ITO區域移除該塗層，以提供接觸區域，該等接觸區域連接該受體至電源供應。

#### 製備施體

為了製備相應於該第一發光體之第一施體，以44.26:44.26:11.5之重量比率組合ST 755.5、TPOB及 $\text{Ir}(\text{btp})_2(\text{tmhd})$ (紅色發光體)，並使用氯苯稀釋至1.71%(按重量)，並在電爐上在70°C下攪動達20分鐘。透過Puradisc過濾器過濾該形成之溶液一次，然後將其旋轉塗佈至施體膜(按在一般製備中所述方法製備)上，然後在氮氣氛中在80°C下在烤箱中烘烤該經塗佈之施體膜達10分鐘，以產生一轉移層，該轉移層具有45 nm之乾燥厚度。以同一方法製備相應於第二發光體之第二施體，但此處用綠色發光體 $\text{Ir}(\text{ppy})_2(\text{tmhd})$ 取代紅色發光體。

#### 選擇性地熱轉印圖案化發光體層

藉由LITI使來自第一施體之該轉移層在該受體上成像，以產生一圖案化發光體層。以三角抖動模式及400 KHz之頻率、以單向掃描並以4瓦特之功率使用一雷射。要求之線寬係110微米並具有495微米之間距，劑量係0.90 J/cm<sup>2</sup>。然後，藉由LITI並使用該同一雷射配置將來自該第二施體之該轉移層成像至該同一受體上，以提供包括第一(紅色)與第二(綠色)發光體的一圖案化發光體層。使包含該綠色發光體之該轉移層之來源相對於包含該紅色發光體之該轉移層之來源偏移+165微米。

#### 沈積非圖案化發光體層與沈積陰極

然後，按照結合範例1說明之沈積該等層之程序，在該圖案化發光體層上(包含該第一(紅色)與該第二(綠色)發光體)沈積一非圖案化發光體層(包含二萘嵌苯藍色染料)與一雙層陰極。

#### 電激發光頻譜

使用結合範例2說明之該程序觀察範例10之電激發光頻譜，該電激發光頻譜顯示交替的紅色、綠色及藍色條紋之圖案，該等紅色與綠色發光圖案與藉由選擇性熱轉印(藉由LITI)所圖案化之區域一致。

#### 範例11

範例11說明製造依據本發明的一電激發光裝置的一方法，其中將一轉移層(包括第一發光體)選擇性地熱轉印至受體，以在一溶劑易溶層上形成一圖案化發光體層，並將包括第二發光體的一層置放在該圖案化發光體層上，以提供一非圖案化發光體層。

#### 製備電激發光裝置

依據結合範例1說明之程序製備一施體，並將該轉移層選擇性地熱轉印至受體，以產生一圖案化發光體層，其中該受體包括一溶劑易溶層，該溶劑易溶層係依據結合範例9說明之程序製備。以三角抖動模式及400 KHz之頻率、以單向掃描並以16瓦特之功率使用兩雷射。要求之線寬係110微米並具有165微米之間距，劑量係 $0.650 \text{ J/cm}^2$ 。然後，按照結合範例1說明之沈積該等層之程序，在該圖案化發光體層上沈積一非圖案化發光體層(包含二萘嵌苯藍

色染料)與一雙層陰極。

#### 製備範例11之控制裝置

也按照結合範例11使用之程序製備一控制裝置，但此處不製備該施體，也不熱轉印該圖案化發光體層。然後，將包含二萘嵌苯藍色染料之該非圖案化發光體層直接置放在該溶劑易溶層上，而沒有一中間圖案化發光體層。

#### 電激發光頻譜

使用結合範例2說明之程序觀察範例11之裝置之電激發光頻譜及其控制裝置。範例11之該裝置顯示交替的黃色與藍色條紋之圖案，該黃色發光圖案與藉由選擇性熱轉印(藉由LITI)所圖案化之區域一致。該控制裝置顯示藍色條紋之圖案，該圖案與ITO條紋之圖案一致。

本文所引用之所有專利、專利申請案、公開案之完整揭示內容及可以電子方式獲得之材料係以引用方式併入本文。給出前述之詳細說明與範例僅係為了清晰理解。不能藉此認為存在任何不必要之限制。本發明不限於所示及所述之精確細節，此係由於由申請專利範圍定義之本發明將包括對熟知技術人士而言係顯然之變化。

#### 【圖式簡單說明】

圖1A至1C係示意斷面圖，該等圖說明組裝依據本發明之電激發光裝置之一範例性方法，且該等電激發光裝置具有「底部陽極」配置。以一簡化方式說明圖1A至1C中之該等方法，以例示本發明之較佳具體實施例。對於熟知技術人士而言，所需之附加層係顯然的包括在特定裝置之結



構中。因此，並非意欲將本文說明之該等方法與裝置僅限制於本文所述之特定層，而係將其廣泛地解釋為包括所需之附加層；及

圖 2A 至 2C 係示意斷面圖，該等圖說明組裝依據本發明之電激發光裝置之一範例性方法，且該等電激發光裝置具有「頂部陽極」配置。以一簡化方式說明圖 2A 至 2C 中之該等方法，以例示本發明之較佳具體實施例。對於熟知技術人士而言，所需之附加層係顯然的包括在特定裝置之結構中。因此，並非意欲將本文說明之該等方法與裝置僅限制於本文所述之特定層，而係將其廣泛地解釋為包括所需之附加層。

#### 【主要元件符號說明】

105	基板
110	陽極
114	電洞注入層
120	受體
130	圖案化發光體層
140	附加圖案化發光體層
150	非圖案化發光體層
160	陰極
205	基板
210	陰極
220	非圖案化發光體層
230	圖案化發光體層

- 240 附加圖案化發光體層
- 244 電洞傳輸層、電洞注入層或電子阻礙層
- 250 陽極

## 七、申請專利範圍：

1. 一種製造一電激發光裝置之方法，其包括：

提供一溶劑易溶層；

在該溶劑易溶層上置放一第一圖案化層，該第一圖案化層包括一第一發光體與一非揮發性低聚物(oligomer)或樹狀分子(dendrimer)成分，該非揮發性低聚物或樹狀分子成分與該第一發光體相同或不同；及

在該第一圖案化層與該溶劑易溶層上置放包括一第二發光體的一層，以形成包括該第二發光體的一非圖案化發光體層。

2. 如請求項1之方法，其中置放該第一圖案化層之步驟包括選擇性地熱轉印一第一轉移層的一部分，該第一轉移層包括該第一發光體與該非揮發性低聚物或樹狀分子成分。
3. 如請求項2之方法，其進一步包括，在形成該非圖案化發光體層前，在該溶劑易溶層上置放一第二圖案化層，該第二圖案化層包括一第三發光體。
4. 如請求項3之方法，其中置放該第二圖案化層之步驟包括選擇性地熱轉印包括該第三發光體的一第二轉移層之一部分。
5. 如請求項4之方法，其中該第二轉移層進一步包括一非揮發性成分。
6. 一種製造一電激發光裝置之方法，其包括：

提供一包括一第一發光體的溶劑易溶、非圖案化層；

及

在該溶劑易溶、非圖案化層上置放一第一圖案化層，該第一圖案化層包括一第二發光體與一非揮發性低聚物(oligomer)或樹狀分子(dendrimer)成分，該非揮發性低聚物或樹狀分子成分與該第二發光體相同或不同。

7. 如請求項6之方法，其中置放該第一圖案化層之步驟包括選擇性地熱轉印一第一轉移層的一部分，該第一轉移層包括該第二發光體與該非揮發性低聚物或樹狀分子成分。
8. 如請求項7之方法，其進一步包括在該溶劑易溶、非圖案化層上置放一第二圖案化層，該第二圖案化層包括一第三發光體。
9. 如請求項8之方法，其中置放該第二圖案化層之步驟包括選擇性地熱轉印包括該第三發光體的一第二轉移層之一部分。
10. 如請求項9之方法，其中該第二轉移層進一步包括一非揮發性成分。

八、圖式：

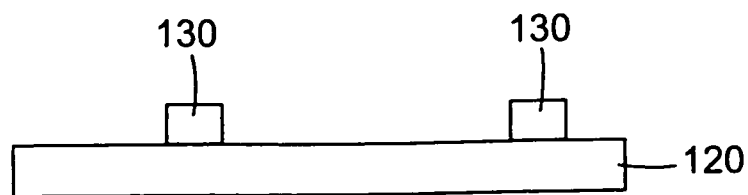


圖 1A

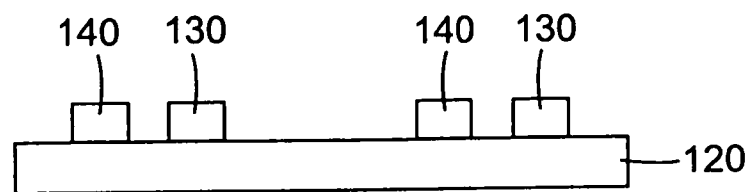


圖 1B

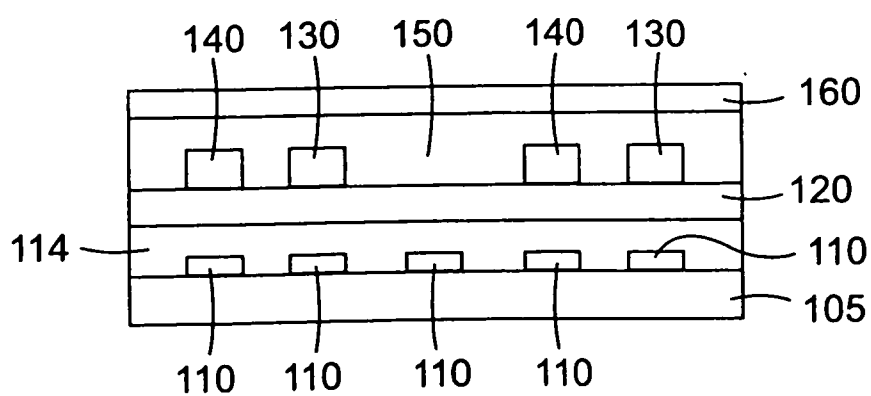


圖 1C

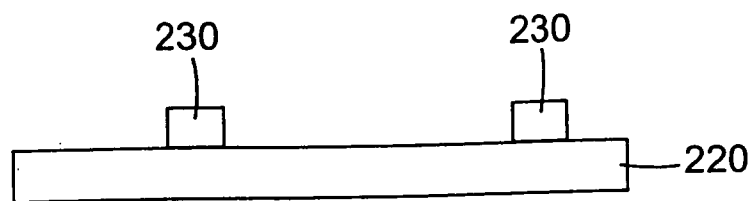


圖2A

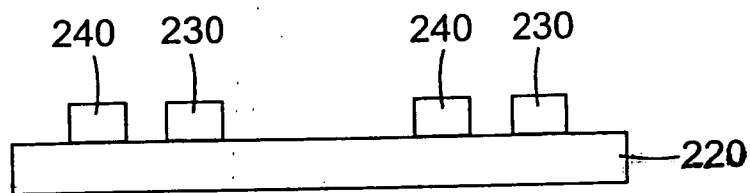


圖2B

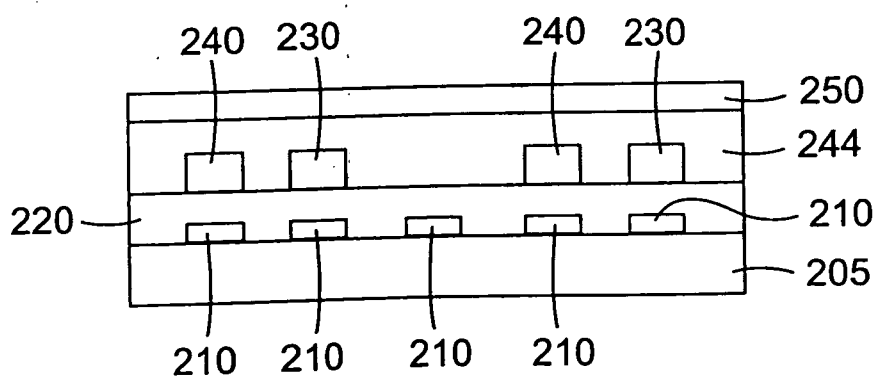


圖2C