



(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 I575790 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 03 月 21 日

(21)申請案號：101122097

(22)申請日：中華民國 94 (2005) 年 12 月 28 日

(51)Int. Cl. : **H01L51/40 (2006.01)**

(30)優先權：2004/12/28 美國

11/024,202

(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)；布羅特 羅伯 勒維斯
BROTT, ROBERT LEWIS (US)；賀芬 湯瑪士 理察 二世 HOFFEND, THOMAS
RICHARD JR. (US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 200415939A

US 5928801

US 6552488B1

審查人員：趙慶泠

申請專利範圍項數：17 項 圖式數：5 共 45 頁

(54)名稱

電激發光裝置及製造包含光學間隔物之電激發光裝置之方法

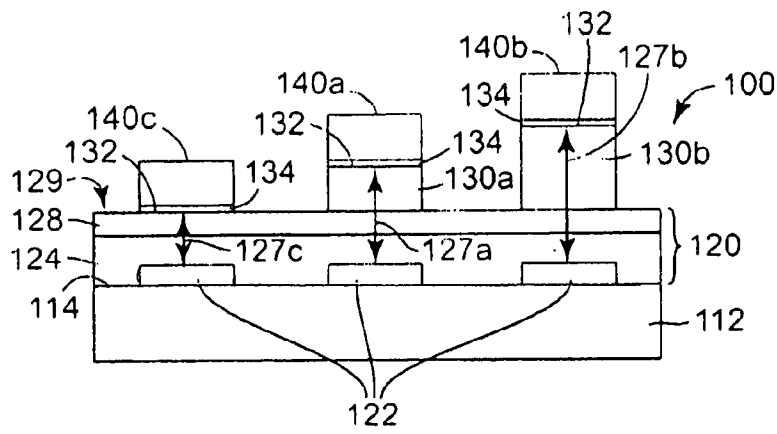
ELECTROLUMINESCENT DEVICES AND METHODS OF MAKING ELECTROLUMINESCENT
DEVICES INCLUDING AN OPTICAL SPACER

(57)摘要

本發明揭示一種電激發光裝置及一種製造包括一或多層光學間隔物之電激發光裝置之方法。在一具體實施例中，該方法包括於一基板上形成一電激發光元件。該方法進一步包括選擇性地熱轉移一光學間隔物。

An electroluminescent device and a method of making an electroluminescent device that includes one or more optical spacers are disclosed. In one embodiment, the method includes forming an electroluminescent element on a substrate. The method further includes selectively thermally transferring an optical spacer.

指定代表圖：



符號簡單說明：

100 · · · 電激發光裝置

112 · · · 基板

114 · · · 基板之主要
表面

120 · · · 電激發光元
件

122 · · · 第一電極

124 · · · 裝置層

127a、127b、

127c · · · 光學腔厚度

128 · · · 第二電極

129 · · · 電激發光元
件之表面

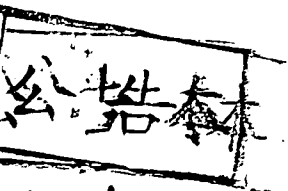
130a、130b . . . 光
學間隔物

132 · · · 部分反射性
界面

134 · · · 部分反射層

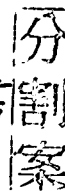
140a、140b、

140c . . . 濾色器



發明專利說明書

分割子案
中文說明書



(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：101122097

※申請日：94.12.28

※IPC 分類：H01L 51/00 2006.01

原申請案號：094147105

一、發明名稱：(中文/英文)

電激發光裝置及製造包含光學間隔物之電激發光裝置之方法

ELECTROLUMINESCENT DEVICES AND METHODS OF MAKING
ELECTROLUMINESCENT DEVICES INCLUDING AN OPTICAL
SPACER

二、中文發明摘要：

本發明揭示一種電激發光裝置及一種製造包括一或多層光學間隔物之電激發光裝置之方法。在一具體實施例中，該方法包括於一基板上形成一電激發光元件。該方法進一步包括選擇性地熱轉移一光學間隔物。

三、英文發明摘要：

An electroluminescent device and a method of making an electroluminescent device that includes one or more optical spacers are disclosed. In one embodiment, the method includes forming an electroluminescent element on a substrate. The method further includes selectively thermally transferring an optical spacer.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100	電激發光裝置
112	基板
114	基板之主要表面
120	電激發光元件
122	第一電極
124	裝置層
127a、127b、127c	光學腔厚度
128	第二電極
129	電激發光元件之表面
130a、130b	光學間隔物
132	部分反射性界面
134	部分反射層
140a、140b、140c	濾色器

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】

本揭示內容大致係關於電激發光裝置。特定言之，本揭示內容係關於電激發光裝置及製造包含一電激發光元件及至少一光學間隔物之電激發光裝置的方法。

【先前技術】

發光裝置，諸如有機或無機電激發光裝置，有用於各種顯示器、照明、及其他應用。此等發光裝置一般包括一或多層裝置層，包括至少一設置於兩電極(陽極及陰極)之間之發光層。在兩電極之間提供一電壓降或電流，及將電荷注入至裝置中。電荷於發射層內再結合並激發可為有機或無機的發光體(lumophore)，且其發射光。典型上，一或兩個電極為透明，以致光可透射通過電極而至觀看者或其他的光接受者。

可將電激發光裝置構造成使其係頂部發射裝置或底部發射裝置。在頂部發射之電激發光裝置中，將一或多層發光層設置於基板與觀看者之間。在底部發射之電激發光裝置中，將透明或半透明基板設置於一或多層發光層與觀看者之間。

在典型的彩色電激發光顯示器中，可將一或多層電激發光裝置形成於單一基板上並以群組或陣列設置。有數種製造彩色電激發光顯示器之方法。舉例來說，一種方法包括具有彼此緊鄰設置之紅色、綠色、及藍色電激發光裝置子像素(subpixel)的陣列。另一種方法，例如，利用白色像素

化顯示器與紅色、綠色、及藍色濾色器結合。

【發明內容】

本揭示內容提供製造包含與電激發光元件光學締合的光學間隔物之電激發光裝置的方法。特定言之，本揭示內容提供包括將光學間隔物之選擇性熱轉移(例如，雷射誘導熱成像(LITI))利用於電激發光裝置的技術。

全彩裝置用之發射紅色、綠色、及藍色之主要有機發光二極體(OLED)材料的圖案化經證實是困難的。已有許多技術經說明用於此種圖案化，包括雷射熱圖案化、噴墨圖案化、障板(shadow mask)圖案化、及微影(photolithographic)圖案化。

不將發射材料圖案化而提供全彩顯示器之另外的技術包括使用如本文中所說明之濾色器。然而，使用此等另外的技術以及傳統的底部發射電激發光裝置構造受到物理及光學因素的限制。基於實際的理由，濾色器必須於個別的玻璃件上或於基板上圖案化。在此情況下，在發光層與濾色器之間的距離效應會導致視差的問題。換言之，來自電激發光裝置的朗伯森(Lambertian)發射使光可到達相對應的濾色器以及許多相鄰的濾色器。結果，電激發光顯示器的色彩飽和度便降低了。

另一方面，頂部發射的電激發光裝置可允許更複雜的像素控制電路以及半導體及基板選擇的更多彈性。在典型的頂部發射裝置中，電激發光裝置層可沈積於基板上，隨後再形成薄且透明的金屬電極及保護層。

為提高OLED的色彩飽和，可產生一經調諧成可使光通過以與經濾色器通過之光相配合的光學腔(例如，Kashiwabara等人，SID Symposium Digest of Technical Papers-May 2004，35:1017-1019(2004))。一種產生此光學腔的方法包括使用如圖1所說明之供電激發光元件用的改良背板(backplane)。電激發光裝置10包括基板12、形成於基板12之主要表面14上的電激發光元件20、形成於電激發光元件20上的封包層30、及形成於封包層30上之視需要的濾色器40a、40b及40c(以下總稱為濾色器40)。封包層30可為可充作例如對氧及濕氣之障壁的薄膜封包層。電激發光元件20包括第一電極22、半透明的第二電極28及一或多層設置於第一電極22與第二電極28之間之裝置層26。第一電極22包括反射性部分24及透明部分25a、25b及25c。第一電極22之透明部分25a、25b及25c為不同厚度，以於第一電極22之反射性部分24與半透明的第二電極28之間提供具有厚度27a、27b及27c(以下總稱為光學腔厚度27)之光學腔。可改變第一電極22之透明部分25a、25b及25c之厚度，以將光學腔厚度27調諧至期望的發射波長。結果為各子像素的發射帶變窄，而使均勻的白色OLED層可發射例如"帶藍色"、"帶綠色"及"帶紅色"的光，其各可經視需要的濾色器40過濾。然而，製備其中第一電極22之各子像素具有不同厚度之透明部分25a、25b及25c的電激發光元件20可能為麻煩且昂貴的製程。

在一些具體實施例中，本揭示內容提供用於形成包括光

學間隔物之頂部發射電激發光裝置的選擇性熱轉移(例如，LITI)技術，該光學間隔物係形成於電激發光元件之頂部電極上或在電激發光元件上形成的保護層上。可採用直接提供於頂部電極上或保護層上之光學間隔物之方式，以製備至少部分如文中所說明的光學腔。

此外，選擇性熱轉移圖案化(例如，LITI圖案化，其係乾式的數位方法)可能更可與有機電激發光裝置所使用的材料相容。由於其係乾式技術，因而選擇性熱轉移亦可使單一基板上之多個層圖案化，而無需顧慮各層的相對溶解度。

在一態樣中，本揭示內容提供一種製造電激發光裝置之方法。在一具體實施例中，此方法包括：於一基板上形成一電激發光元件；及將一光學間隔物選擇性地熱轉移至該電激發光元件，而形成一光學腔的至少一部分。在另一具體實施例中，此方法包括：於一基板上形成一電激發光元件；於該電激發光元件之至少一部分上形成一保護層；及將一光學間隔物選擇性地熱轉移至該保護層，而形成一光學腔的至少一部分。

在另一態樣中，本揭示內容提供一種製造包括至少一電激發光裝置之電激發光彩色顯示器的方法。此方法包括：於一基板上形成至少一電激發光裝置，其中形成該等至少一電激發光裝置包括：於該基板上形成一電激發光元件；及將一光學間隔物選擇性地熱轉移至該電激發光元件，而形成一光學腔的至少一部分。

在另一態樣中，本揭示內容提供一種電激發光裝置。此裝置包括：一基板；一在該基板上之電激發光元件；及複數個在該基板上之光學間隔物，其中該等複數個光學間隔物之至少一光學間隔物形成一光學腔的至少一部分。

文中所使用之"一"、"該"、"此"、"至少一"、及"一或多層"係交替地使用。

本發明之以上的發明內容並非要說明本發明之各揭示的具體實施例或每種實行法。附圖及隨後的實施方式更特定地例示說明具體實施例。

【實施方式】

在以下說明具體實施例之詳細說明中，參照構成本說明書之一部分的附圖，且其中說明顯示可實施本發明的特定具體實施例。應明瞭可利用其他的具體實施例，且可進行結構變化，而不脫離本發明之範疇。

咸信本揭示內容可應用於製造電激發光裝置之方法。電激發光裝置可包括有機或無機光發射體或兩種類型之光發射體的組合。有機電激發光(OEL)顯示器或裝置係指包括至少一有機發射材料之電激發光顯示器或裝置，其中該發射材料可為小分子(SM)發射體(例如，非聚合發射體)、摻雜SM之聚合物、摻混SM之聚合物、發光聚合物(LEP)、經摻雜的LEP、經摻混的LEP、或另一有機發射材料，其可單獨或與任何其他OEL顯示器或裝置中之功能或非功能的有機或無機材料結合提供。無機發光材料包括磷光體、半導體奈米晶體等等。

電激發光裝置一般具有一或多層裝置層，包括至少一設置於兩電極(陽極及陰極)之間之發光層。在兩電極之間提供一電壓降或電流，及將電荷注入至裝置中。電荷於發射層內再結合並激發發光體而發射光。

電激發光裝置亦可包括薄膜電激發光顯示器或裝置。薄膜電激發光裝置包括夾於透明介電層與行和列電極之矩陣之間的發射材料。此種薄膜電激發光顯示器可包括說明於，例如，美國專利第 4,897,319(Sun) 及 5,652,600(Khormaei等人)號中之顯示器。

圖2係電激發光裝置100之一具體實施例的示意圖。電激發光裝置100包括基板112、形成於基板112之主要表面114上的電激發光元件120、及形成於電激發光元件120上之光學間隔物130a及130b(以下總稱為光學間隔物130)。電激發光元件120包括第一電極122、第二電極128、及一或多層設置於第一電極122與第二電極128之間之裝置層124。電激發光裝置100進一步包括位於電激發光元件120上或位於若存在之光學間隔物130上之部分反射性界面132。在圖2所說明之具體實施例中，部分反射性界面132係由位於電激發光元件120上及位於光學間隔物130上之視需要的部分反射層134所產生。電激發光裝置100可進一步包括位於部分反射性界面132或視需要之部分反射層134上之視需要之濾色器140a、140b、及/或140c(以下總稱為濾色器140)。

電激發光裝置100之基板112可為任何適用於電激發光裝置或顯示器應用之基板。舉例來說，基板112可由玻璃、

透明塑膠、或其他對可見光實質上透明的適當材料所製成。基板112亦可對可見光為不透明，例如，不銹鋼、結晶矽、或其類似物。在一些情況中，電激發光元件120之第一電極122可為基板112。由於使用於至少一些電激發光裝置中之材料可能尤其易由於暴露至氧或水而受損，因而可選擇適當的基板以提供適當的環境障壁，或提供一或多層供作適當環境障壁用的層、塗層、或層合物。

基板112亦可包括任何數目之適用於電激發光裝置及顯示器中之裝置或組件，諸如電晶體陣列及其他電子裝置；濾色器、偏光器、波片、擴散器、及其他光學裝置；絕緣體、障壁肋條、黑色矩陣、遮罩工件、及其他此等組件；及其類似物。基板112亦可包括複數個如說明於，例如，歐洲專利申請案第1,220,191號(Kwon)中之可獨立編址的主動裝置。

電激發光裝置100亦包括形成於基板112之主要表面114上的電激發光元件120。雖然圖2將電激發光元件120說明為形成於基板112之主要表面114上並與其接觸，但可在電激發光元件120與基板112的主要表面114之間包括一或多層層或裝置。電激發光元件120包括第一電極122、第二電極128、及一或多層設置於第一電極122與第二電極128之間之裝置層124。第一電極122可為陽極及第二電極128可為陰極，或第一電極122可為陰極及第二電極128可為陽極。

第一電極122及第二電極128典型上係使用導電性材料諸

如金屬、合金、金屬化合物、金屬氧化物、傳導性陶瓷、傳導性分散物、及傳導性聚合物形成。適當材料的實例包括，例如，金、鉑、鈮、鋁、鈣、鈦、氮化鈦、銦錫氧化物(ITO)、氟錫氧化物(FTO)、及聚苯胺。第一及第二電極122及128可為單層的傳導性材料，或其可包括多個層。舉例來說，第一電極122及第二電極128之任一或兩者可包括一層鋁及一層金、一層鈣及一層鋁、一層鋁及一層氟化鋁、或一金屬層及一傳導性有機層。第一電極為反射性及第二電極為透明較佳。

在第一電極122與第二電極128之間形成一或多層裝置層124。一或多層裝置層124包括一發光層。一或多層裝置層124視需要可包括一或多層額外層，諸如，比方說，一或多層電洞傳遞層、一或多層電子傳遞層、一或多層電洞注入層、一或多層電子注入層、一或多層電洞阻擋層、一或多層電子阻擋層、一或多層緩衝層、或其之任何組合。

發光層包括發光材料。可將任何適當的發光材料使用於發光層中。可使用各種發光材料，包括LEP及SM發光體。發光體包括，例如，螢光及磷光材料。適當LEP材料之類別的實例包括聚(伸苯基伸乙烯基)(PPV)、聚-對-伸苯基(PPP)、聚芴(PF)、其他目前已知或未來發展出之LEP材料、及其之共聚物或摻混物。適當的LEP亦可分子摻雜、分散有螢光染料或其他材料，摻混活性或非活性材料，分散有活性或非活性材料等等。適當LEP材料的實例說明於下列文件中：Kraft等人，Angew. Chem. Int. Ed., 37, 402-

428 (1998)；美國專利第 5,621,131 號 (Kreuder 等人)；第 5,708,130 號 (Woo 等人)；第 5,728,801 號 (Wu 等人)；第 5,840,217 號 (Lupo 等人)；第 5,869,350 號 (Heeger 等人)；第 5,900,327 號 (Pei 等人)；第 5,929,194 號 (Woo 等人)；第 6,132,641 號 (Rietz 等人)；及第 6,169,163 號 (Woo 等人)；及 PCT 專利申請案公告第 99/40655 號 (Kreuder 等人)。

SM 材料一般係可使用於 OEL 顯示器及裝置中作為發射體材料、電荷傳遞材料，作為發射層 (例如，以控制發射顏色) 或電荷傳遞層中之摻雜劑等等的非聚合有機或有機金屬分子材料。常用的 SM 材料包括金屬鉗合化合物，諸如參 (8-羥喹啉) 鋁 (AlQ)、及 N,N'-雙 (3-甲基苯基)-N,N'-二苯基聯苯胺 (TPD)。其他的 SM 材料揭示於，例如，下列文件中：C.H. Chen 等人，Macromol. Symp., 125:1 (1997)；日本公開專利申請案 2000-195673 (Fujii)；美國專利第 6,030,715 號 (Thompson 等人)；第 6,150,043 號 (Thompson 等人)；及第 6,242,115 號 (Thomson 等人)；及 PCT 專利申請案公告第 WO 00/18851 號 (Shipley 等人) (二價銻系金屬錯合物)；及 WO 00/70655 (Forrest 等人) (環金屬化銹化合物等等)。另一類材料揭示於，例如，PCT 專利申請案公告第 WO 98/55561 號 (Christou) (樹枝狀高分子 (dendrimer)) 中。

一或多層裝置層 124 亦可包括電洞傳遞層。電洞傳遞層可促進電洞之自陽極注入至電激發光元件 120 中及其之朝再結合區移動。電洞傳遞層可進一步作為電子到達陽極的障壁。可將任何適當的材料使用於電洞傳遞層，例如，說

明於下列文件中之材料：Nalwa等人，發光手冊，顯示器材料及裝置(Handbook of Luminescence, Display Materials and Devices), Stevens Ranch, CA, American Scientific Publishers, 2003, 132-195頁；Chen等人，分子有機電激發光材料的新近發展(Recent Developments in Molecular Organic Electroluminescent Materials), Macromol. Symp., 1:125(1997)；及 Shinar, Joseph 編輯，有機發光裝置(Organic Light-Emitting Devices), Berlin, Springer Verlag, 2003, 43-69頁。

一或多層裝置層 124 亦可包括電子傳遞層。電子傳遞層可促進電子之注入及其之朝再結合區移動。若需要，電子傳遞層可進一步作為電洞到達陰極的障壁。可將任何適當的材料使用於電子傳遞層，例如，說明於下列文件中之材料：Nalwa等人，發光手冊，顯示器材料及裝置，Stevens Ranch, CA, American Scientific Publishers, 2003, 132-195 頁；Chen 等人，分子有機電激發光材料的新近發展，Macromol. Symp., 1:125(1997)；及 Shinar, Joseph 編輯，有機發光裝置，Berlin, Springer Verlag, 2003, 43-69 頁。

電激發光元件 120 可發射白光可能較佳。熟悉技藝人士當明瞭可選擇電激發光元件 120 之發光層的材料，以致電激發光元件 120 可發射白光，諸如說明於歐洲專利申請案第 1,187,235 號(Hatwar)中。

一或多層裝置層 124 可利用各式各樣的技術形成於第一電極 122 與第二電極 128 之間，例如，塗布(例如，旋塗)、

印刷(例如,網印或噴墨印刷)、物理或化學蒸氣沈積、微影術、及熱轉移方法(例如,說明於美國專利第6,114,088號(Wolk等人)中之方法)。一或多層裝置層124可連續形成,或可同時設置二或多個層。於形成一或多層裝置層124或同時沈積裝置層124後,形成第二電極128或以其他方式將其設置於一或多層裝置層124上。或者,可使用如說明於,例如,美國專利第6,114,088號(Wolk等人)中之包括一多層供體片材的LITI技術形成電激發光元件120。

電激發光元件120亦可包括如進一步說明於文中之形成於電激發光元件120上的一或多層保護層(未示於圖中)。

電激發光裝置100亦包括形成於電激發光元件120上之光學間隔物130。可將一、二、或多個光學間隔物130形成於電激發光元件120上,以致至少一部分發射自電激發光元件120之光通過一或多層光學間隔物130。換言之,光學間隔物130係與電激發光元件120光學締合。可選擇光學間隔物130a及130b之厚度,以於第一電極122與部分反射性界面132之間提供具有期望厚度127a及127b的光學腔。

如Kashiwabara等人(SID Symposium Digest of Technical Papers-May 2004, 35:1017-1019(2004))所證實,調整電極之間的光學厚度會影響發射光的光譜含量。同樣地,光學腔(其之部分可能不位於電極之間)的厚度亦會影響發射光的光譜含量及角度分佈。因此,構成光學腔之至少一部分之光學間隔物的選擇提供熟悉技藝人士一種調諧光學腔的方法。光學腔之調諧係技藝中所熟知,且指數和厚度之選

擇可使用已知之光學模擬技術容易地計算。以下係決定指數及厚度之適當組合之一技術的實例。

可調諧光學腔以增進波長 λ_0 或 λ_0 附近之窄波長帶寬的發射。此可藉由調諧腔使其諧振，以致在 λ_0 或 λ_0 附近之波長帶寬中的光可通過腔而達成。舉例來說，可將腔的有效光學厚度調諧至 $\lambda_0/4$ 之倍數的值。間隔物可包括一或多層各具有相同或不同厚度，及相同或不同折射率的層。光學腔調諧可藉由調整下列參數而達成：一或多層間隔物層之厚度，折射率之實部，折射率之虛部(吸收常數)，複數折射率之各向異性，及間隔物層之數目(例如，四分之一波雙層之數目)。

光學間隔物130可包括任何適當的材料。此等材料典型上係對發射光之波長實質上為透明。舉例來說，光學間隔物130可包括無機材料(例如，ITO、奈米粒子)、有機材料(例如，經填充及未經填充的聚合物；可蒸發的小分子、非晶形小分子)、及其之組合(例如，無機奈米粒子於有機基質中，如說明於，例如，美國專利第5,783,115(Bilkadi等人)、6,329,058(Arney等人)、及6,432,526(Arney等人)號中)。適當的材料包括有用於薄膜製程(例如，溶液塗布、濺鍍、蒸發沈積、化學蒸氣沈積、分子束磊晶、障板技術、及熱轉移)中之材料。光學間隔物130之折射率與電激發光元件120之表面129的折射率相符合較佳。此處所使用之"指數相符合"的光學間隔物係指光學間隔物具有實質上與電激發光元件120之表面129之折射率相同的折射率(例

如，間隔物130之折射率對表面129之折射率的比為0.82至1.22，或以0.94至1.07為較佳)。典型上，電激發光元件120之表面129的折射率係第二電極128之最外層或第二電極128上之任何保護層中之材料的折射率。光學間隔物130可為一層，或複數個層(例如，一介電堆疊)。

除了使用光學間隔物作為經調諧光學腔的至少一部分外，光學間隔物亦可為吸收過濾器(例如，濾色器)。舉例來說，光學間隔物可包括經填充或摻雜顏料、染料、或其組合之材料，以致光學間隔物透射期望波長之光及吸收其他波長之光。在一具體實施例中，藍色像素之光學間隔物可經填充藍色顏料或染料；紅色像素之光學間隔物可經填充紅色顏料或染料；及/或綠色像素之光學間隔物可經填充綠色顏料或染料。

對於具有一光學間隔物(其中該光學間隔物亦係吸收過濾器)之頂部發射OLED裝置而言，可能不需要個別的濾色器。此外，吸收過濾器可藉由吸收環境光而提高對比及降低眩光。經證實使用所謂的"對比增強過濾器"可提高諸如場發射顯示器(FED)及陰極射線管(CRT)之發射裝置中的環境對比。

光學間隔物130可使用任何適當的技術形成於電激發光元件120上，例如，塗布(例如，旋塗)、印刷(例如，網印或噴墨印刷)、物理或化學蒸氣沈積、微影術、及熱轉移方法(例如，說明於美國專利第6,114,088號(Wolk等人)中之方法)。光學間隔物130係使用如進一步說明於文中之

LITI技術形成於電激發光元件120上可能較佳。

在圖2所說明之具體實施例中，部分反射性界面132係由位於電激發光元件120上及位於光學間隔物130上之視需要的部分反射層134所產生。然而，在其他具體實施例中，部分反射性界面132可不利用存在於電激發光元件120上或光學間隔物130上之視需要的部分反射層134而產生。舉例來說，部分反射性界面132可當光學間隔物130之材料的折射率與鄰接於光學間隔物之材料的折射率實質上不相符合時所產生(例如，光學間隔物130與鄰接於間隔物之材料之間的正向入射反射比至少為10%)。在另一實例中，光學間隔物130可包括一產生部分反射性界面132的介電堆疊。

若存在之視需要的部分反射層134可使用任何適當的技術形成於光學間隔物130上，例如，塗布(例如，旋塗)、印刷(例如，網印或噴墨印刷)、物理或化學蒸氣沈積、微影術、及熱轉移方法(例如，說明於美國專利第6,114,088號(Wolk等人)中之方法)。部分反射層134係使用如進一步說明於文中之LITI技術形成於光學間隔物130上可能較佳。

部分反射層134可包括任何適當的材料，其限制條件為部分反射層134至少部分反射一特定波長或輻射頻率。此等材料可包括無機材料(例如，ITO、奈米粒子)、有機材料(例如，經填充及未經填充的聚合物；可蒸發的小分子、非晶形小分子)、及其之組合(例如，無機奈米粒子於有機基質中，如說明於，例如，美國專利第5,783,115(Bilkadi等人)、6,329,058(Arney等人)、及

6,432,526(Arney等人)號中)。適當的材料包括有用於薄膜製程(例如，溶液塗布、濺鍍、蒸發沈積、化學蒸氣沈積、分子束磊晶、障板技術、及熱轉移)中之材料。此等材料可視需要分散於可固化黏合劑，例如，單體、寡聚、或聚合黏合劑中。

電激發光裝置100可包括形成於部分反射性界面132或視需要之部分反射層134上之視需要的濾色器140。可形成一、二、或多個濾色器140，以致發射自電激發光元件120之至少一部分的光入射於一或多層濾色器140上。換言之，濾色器140係與電激發光元件120光學締合。濾色器140使特定波長或頻率衰減，同時使其他部分之波長相對無變化地通過。舉例來說，濾色器140a可使綠色光通過，濾色器140b可使紅色光通過，及濾色器140c可使藍色光通過。此處所使用之術語"紅色光"係指具有主要在可見光譜之上部中之光譜的光。進一步使用於文中之術語"綠色光"係指具有主要在可見光譜之中間部分中之光譜的光。及"藍色光"係指具有主要在可見光譜之下部中之光譜的光。

濾色器140可包括任何適當的材料。舉例來說，濾色器140可包括任何適當的著色劑，例如，有色染料、有色顏料、或任何其他材料，只要其可選擇性地使特定波長或輻射頻率衰減即可。此等材料可分散於可固化黏合劑，例如，單體、寡聚、或聚合黏合劑中。

濾色器140可使用任何適當的技術形成於部分反射性界面132或視需要之部分反射層134上，例如，塗布(例如，

旋塗)、印刷(例如,網印或噴墨印刷)、物理或化學蒸氣沈積、微影術、及熱轉移方法(例如,說明於美國專利第6,114,088號(Wolk等人)中之方法)。濾色器140係使用如進一步說明於文中之LITI技術形成可能較佳。參見,例如,美國公告第2005/0118923 A1號關於濾色器之選擇性轉移的實例。

在本揭示內容之方法中,發射材料,包括發光聚合物(LEP)或其他材料、色彩轉換(color conversion)元件、及濾色器,可藉由將供體元件之轉移層鄰接於受體(例如,電激發光元件120)放置,及選擇性地加熱供體元件,而自供體片材之轉移層選擇性地轉移至受體基板。參見,例如,美國公告第2005/0116621 A1號關於色彩轉換元件之選擇性轉移的實例。亦可將色彩轉換元件形成於光學間隔物及過濾器上,以增進色彩飽和及/或光發射效率。在此一情況,光學間隔物之光學性質的選擇會影響藍色光之光譜發射及色彩轉換材料之吸收的重疊,其會導致較高效率的降頻轉換(down conversion)。

加以說明,供體元件可藉由以可被設置於供體中之光至熱轉換器(LTHC)材料(通常係為獨立的LTHC層)吸收及轉變為熱之成像輻射照射供體元件而經選擇性地加熱。或者,LTHC可存在於供體元件及/或受體基板中之任何的一或多層層中。在此等情況中,供體可透過供體基板,透過受體,或兩者,暴露至成像輻射。輻射可包括一或多層波長,包括可見光、紅外輻射、或紫外輻射,其例如來自雷

射、燈、或其他此種輻射源。亦可使用其他選擇性加熱技術，諸如使用熱印頭或使用熱壓印機(例如，圖案化熱壓印機，諸如具有可用於選擇性加熱供體之凸出圖案的經加熱聚矽氧壓印機)。可以此方式將材料自熱轉移層選擇性地轉移至受體，以將經轉移材料之圖案逐影像地形成於受體上。在許多情況中，使用來自，例如，燈或雷射之光於使供體逐圖案曝光的熱轉移由於通常可達到的準確度及精密度而有利。經轉移圖案之尺寸及形狀(例如，線條、圓、方形、或其他形狀)可，例如，藉由選擇光束之尺寸、光束之曝光圖案、經導引光束與供體片材接觸之期間、或供體片材之材料而控制。經轉移圖案亦可藉由透過遮罩照射供體元件而控制。

如所說明，亦可使用熱印頭或其他加熱元件(經或未經圖案化)於直接選擇性地加熱供體元件，因而逐圖案地轉移部分的轉移層。在此種情況中，供體片材或受體中之光至熱轉換器材料係非必需。熱印頭或其他加熱元件可能尤其適用於產生較低解析度的材料圖案或用於將不需精確控制位置的元件圖案化。

轉移層亦可自供體片材全體轉移。舉例來說，可將轉移層形成於本質上係作為暫時襯裡的供體基板上，該供體基板可於轉移層與受體基板接觸(典型上並施加熱或壓力)之後脫離。可使用此一稱為層合轉移的方法於將整個轉移層或其之大部分轉移至受體。

熱轉移之模式可視所使用之選擇性加熱之類型、若有使

用之使供體曝光之輻照的類型、視需要之LTHC層之材料類型及性質、轉移層中之材料類型、供體之整體構造、受體基板之類型等等而改變。不以任何理論為基礎，轉移一般係透過一或多層機構發生，其中一或多層可視成像條件、供體構造等等而於選擇性轉移過程中加強重要性或降低重要性。一種熱轉移的機構包括熱熔黏著(thermal melt-stick)轉移，其中在熱轉移層與其餘供體元件之間之界面處的加熱導致較黏著至供體更強地黏著至受體，以致當將供體元件移除時，轉移層的經選定部分殘留於受體上。另一種熱轉移的機構包括燒蝕轉移，其中可使用局部加熱於將部分的轉移層自供體元件燒蝕出，因而將經燒蝕材料導向受體。又另一種熱轉移的機構包括昇華，其中可藉由於供體元件中所產生之熱使分散於轉移層中之材料昇華。一部分的經昇華材料可凝結於受體上。本發明涵蓋包括一或多層此等及其他機構之轉移模式，藉此可使用供體片材的選擇性加熱於導致材料自轉移層轉移至受體表面。

可使用各種輻射發射源於加熱供體片材。對於類比技術(例如，透過遮罩曝光)，可使用高功率光源(例如，氙閃光燈及雷射)。對於數位成像技術，尤其可使用紅外、可見、及紫外雷射。適當的雷射包括，例如，高功率(>100毫瓦)單模(single mode)雷射二極體、光纖耦合(fiber-coupled)雷射二極體、及二極體泵送(diode-pumped)固態雷射(例如，Nd:YAG及Nd:YLF)。雷射曝光停留時間可寬廣地變化，例如，自數百分之一微秒至數十分之一微秒或以

上，且雷射通量(fluence)可在，例如，約0.01至約5焦耳/平方公分或以上之範圍內。其他輻射源及輻照條件尤其可適當地基於供體元件構造、轉移層材料、熱質傳模式、及其他此等因素而定。

當需要在大基板面積上的高點位置準確度時(例如，當將用於高資訊內容顯示器及其他此等應用之元件圖案化時)，雷射尤其可適用作為輻射源。雷射源亦可與大的剛性基板(例如，1米×1米×1.1毫米的玻璃)及連續或片狀薄膜基板(例如，100微米厚的聚醯亞胺片材)兩者相容。

在成像期間，供體片材可與受體密切接觸(如可能係熱熔黏著轉移機構的典型情況)，或供體片材可與受體隔開一段距離(如可能係燒蝕轉移機構或材料昇華轉移機構的情況)。在至少一些情況中，可使用壓力或真空於固定住供體片材使與受體密切接觸。在一些情況中，可將一遮罩置於供體片材與受體之間。此一遮罩可為可移除，或可於轉移之後留置於受體上。如供體中存在光至熱轉換器材料，則可使用輻射源於以逐影像方式(例如，以數位方式或藉由透過遮罩類比曝光)加熱LTHC層(或其他含有輻射吸收劑之層)，以進行轉移層自供體片材至受體的逐影像轉移或圖案化。

典型上，將轉移層的經選定部分轉移至受體而未轉移顯著部分之供體片材的其他層，諸如視需要之中間層或如進一步說明於文中之LTHC層。存在視需要之中間層會消除或降低材料之自LTHC層或其他鄰近層(例如，其他中間層)

轉移至受體，或降低轉移層之經轉移部分中的扭曲。在成像條件下，視需要之中間層對LTHC層的黏著力大於中間層對轉移層的黏著力較佳。中間層對成像輻射可為透射性、反射性、或吸收性，且可使用其於衰減或以其他方式控制透射通過供體之成像輻射的程度或管理供體中之溫度，例如降低在成像過程中對轉移層之以熱或輻射為主的損壞。可存在多個中間層。

可使用大的供體片材，包括具有一米或以上之長度及寬度尺寸的供體片材。在操作中，可將雷射光柵化，或使其以其他方式移動通過大的供體片材，雷射係經選擇性地操作以根據期望的圖案照射供體片材的部分。或者，可使雷射固定不動，及使供體片材或受體基板於雷射下方移動。

在一些情況中，可能需要、希望、或方便地連續使用二或多個不同的供體片材以於受體上形成電子裝置。舉例來說，可經由自不同的供體片材轉移個別的層或個別的層堆疊而形成多層裝置。亦可自單一供體元件以單一的轉移單元轉移多層堆疊，如說明於，例如，美國專利第6,114,088號(Wolk等人)中。舉例來說，可自單一供體共同轉移電洞傳遞層及LEP層。另一個例子為可自單一供體共同轉移半導體聚合物及發射層。亦可使用多個供體片材於形成受體上之相同層中的個別組件。舉例來說，可藉由先選擇性熱轉移電活性有機材料(經或未經定向)，隨後再選擇性熱轉移圖案化一或多層像素或子像素元件諸如濾色器(例如，濾色器140)、發射層、電荷傳遞層、電極層等等，而將電

激發光元件(例如，電激發光元件120)圖案化。

可使來自個別供體片材之材料鄰接於受體上之其他材料轉移，而形成相鄰裝置、相鄰裝置之部分、或相同裝置的不同部分。或者，可使來自個別供體片材之材料直接於先前利用熱轉移或一些其他方法(例如，微影術、透過障板沈積等等)圖案化於受體上之其他層或材料的上方，或與其部分重疊對齊地轉移。可使用二或多個供體片材之各種其他的組合於形成裝置，使用各供體片材於形成裝置的一或多層部分。當明瞭此等裝置之其他部分、或受體上之其他裝置可整體或部分利用任何習用或新近發展出之適當方法，包括微影方法、噴墨方法、及各種其他基於印刷或遮罩之方法形成。

供體基板可為一聚合物薄膜。一適當類型的聚合物薄膜為聚酯薄膜，例如，聚對苯二甲酸乙二酯(PET)或聚萘二甲酸乙二酯(PEN)薄膜。然而，可使用其他具有視特定應用而定之足夠光學性質，包括在特定波長下之光之高透射，或足夠的機械及熱穩定性質的薄膜。供體基板在至少一些情況中係平坦，以致可於其上形成均勻的塗層。供體基板典型上亦係選自儘管加熱供體之一或多層層仍可維持穩定的材料。然而，如文中所說明，可採用在基板與LTHC層之間包含一底層於使基板與成像過程中於LTHC層中所產生之熱隔絕。供體基板之典型厚度係自0.025至0.15毫米，以0.05至0.1毫米較佳，儘管亦可使用較厚或較薄的供體基板。

可選擇用於形成供體基板及視需要之相鄰底層之材料，以改良供體基板與底層之間的黏著，控制基板與底層之間的熱傳，控制輸送至LTHC層之成像輻射，降低成像瑕疵等等。可使用視需要之底塗層於提高在將後續層塗布於基板上之過程中之均勻度以及提高在供體基板與相鄰層之間的黏合強度。

可將視需要之底層塗布或以其他方式設置於供體基板與LTHC層之間，例如，用來控制在成像期間在基板與LTHC層之間的熱流量，或提供供體元件機械穩定性，以供儲存、操縱、供體加工、或成像之用。適當之底層及提供底層之技術的實例揭示於美國專利第6,284,425號(Staral等人)中。

底層可包括賦予供體元件期望機械或熱性質的材料。舉例來說，底層可包括相對於供體基板呈現低比熱 $\times$ 密度或低導熱性的材料。可使用此一底層於提高至轉移層之熱流量，例如，用來改良供體的成像敏感度。

底層亦可包括用來提供其之機械性質或在基板與LTHC之間之黏著的材料。使用可改良在基板與LTHC層之間之黏著的底層可導致經轉移影像的較少扭曲。舉例來說，在一些情況中，可使用可降低或消除，例如，在其他情況可能會在供體介質之成像過程中發生之LTHC層之脫層或分離的底層。此可降低由轉移層之經轉移部分所呈現的物理扭曲量。然而，在其他情況中，可能希望使用可促進在成像過程中在層之間或之中之至少一些分離度的底層，例

如，用來在成像過程中產生可提供熱絕緣功能之在層之間的空氣間隙。成像過程中之分離亦可提供使在成像期間可能由加熱 LTHC 層所產生之氣體釋放的通道。提供此一通道可導致較少的成像瑕疵。

底層在成像波長下可實質上為透明，或亦可至少部分吸收或反射成像輻射。可採用藉由底層衰減或反射成像輻射來控制成像期間的產熱。

可在本揭示內容之供體片材中包括 LTHC 層，以將輻照能量結合至供體片材中。LTHC 層包括吸收入射輻射(例如，雷射光)，及將至少一部分之入射輻射轉變為熱，以使轉移層可自供體片材轉移至受體的輻射吸收劑較佳。

一般而言，LTHC 層中之輻射吸收劑吸收電磁光譜之紅外、可見、或紫外區域中之光，及將吸收輻射轉變為熱。輻射吸收劑典型上係高度吸收選定的成像輻射，而提供在成像輻射波長下具在約 0.2 至 3 或以上之範圍內之光學密度的 LTHC 層。一層的光學密度係透射通過該層之光強度對入射於該層之光強度之比之對數(以 10 為底)的絕對值。

輻射吸收劑材料可均勻地設置於整個 LTHC 層中或可不均勻地分佈。舉例來說，如美國專利第 6,228,555 號(Hoffend, Jr. 等人)中所說明，可使用不均勻的 LTHC 層來控制供體元件中之溫度分佈。此可產生具有改良轉移性質(例如，在預期轉移圖案與實際轉移圖案之間之較佳的傳真性)的供體片材。

適當的輻射吸收材料可包括，例如，染料(例如，可見

染料、紫外染料、紅外染料、螢光染料、及輻射偏光染料)、顏料、金屬、金屬化合物、金屬薄膜、黑體吸收劑、及其他適當的吸收材料。適當輻射吸收劑的實例包括碳黑、金屬氧化物、及金屬硫化物。適當的LTHC層之一實例可包括顏料諸如碳黑，及黏合劑諸如有機聚合物。另一適當的LTHC層包括經形成為薄膜之金屬或金屬/金屬氧化物，例如，黑鋁(即具有黑色視覺外觀的部分氧化鋁)。金屬及金屬化合物薄膜可利用諸如，比方說，濺鍍及蒸發沈積之技術形成。顆粒塗層可使用黏合劑及任何適當的乾式或濕式塗布技術形成。LTHC層亦可經由結合二或多個包含相似或不相似材料的LTHC層而形成。舉例來說，LTHC層可藉由將一薄層之黑鋁蒸氣沈積於包含設置於黏合劑中之碳黑之塗層上而形成。

適合使用作為LTHC層中之輻射吸收劑的染料可以顆粒形態、溶解於黏合劑材料中、或至少部分分散於黏合劑材料中而存在。當使用經分散的顆粒輻射吸收劑時，粒度至少在一些情況中可為約10微米或以下，且可為約1微米或以下。適當的染料包括在光譜的IR區域中吸收的染料。特定的染料可基於諸如，在特定黏合劑或塗布溶劑中之溶解度及與其等之相容性，以及吸收波長範圍的因素而選擇。

亦可將顏料材料使用於LTHC層中作為輻射吸收劑。適當顏料的實例包括碳黑及石墨，以及酞青、二硫醇烯鎳、及其他說明於美國專利第5,166,024(Bugner等人)及5,351,617(Williams等人)號中之顏料。另外，以例如，吡

唑酮黃、聯大茴香胺紅、及鎳偶氮黃之銅或鉻錯合物為主的黑色偶氮顏料可能有用。亦可使用無機顏料，包括，例如，金屬諸如鋁、鈹、錫、銦、鋅、鈦、鉻、鉬、鎢、鈷、銱、鎳、鈮、鉑、銅、銀、金、銦、鐵、鉛、及碲的氧化物及硫化物。亦可使用金屬硼化物、碳化物、氮化物、碳氮化物、青銅結構的氧化物、及結構與青銅族相關的氧化物(例如， $\text{WO}_{2.9}$)。

可使用呈顆粒形態(如說明於，例如，美國專利第4,252,671號(Smith)中)或作為薄膜(如揭示於美國專利第5,256,506號(Ellis等人)中)的金屬輻射吸收劑。適當的金屬包括，例如，鋁、鈹、錫、銦、碲及鋅。

使用於LTHC層中之適當的黏合劑包括成膜聚合物，諸如，比方說，酚系樹脂(例如，酚醛型環氧(novolak)及可溶酚醛樹脂(resole resin))、聚乙烯縮丁醛樹脂、聚乙酸乙烯酯、聚乙烯縮醛、聚二氯亞乙烯、聚丙烯酸酯、纖維素醚及酯、硝化纖維素、及聚碳酸酯。適當的黏合劑可包括經或可經聚合或交聯的單體、寡聚物、或聚合物。亦可包含添加劑諸如光引發劑，以促進LTHC黏合劑之交聯。在一些具體實施例中，黏合劑主要係使用可交聯單體或寡聚物與視需要之聚合物的塗層形成。

包含熱塑性樹脂(例如，聚合物)在至少一些情況中可改良LTHC層的性能(例如，轉移性質或可塗布性)。據認為熱塑性樹脂可改良LTHC層對供體基板之黏著。在一具體實施例中，黏合劑包含25至50重量%(當計算重量百分比時不

包括溶劑)之熱塑性樹脂，及以30至45重量%之熱塑性樹脂較佳，雖然亦可使用較低量的熱塑性樹脂(例如，1至15重量%)。熱塑性樹脂典型上係經選擇成可與黏合劑的其他材料相容(即形成單一相的組合)。在至少一些具體實施例中，對黏合劑選擇具在9至13(卡(cal)/立方公分)^{1/2}之範圍內，以9.5至12(卡/立方公分)^{1/2}較佳之溶解度參數的熱塑性樹脂。適當熱塑性樹脂的實例包括聚丙烯酸系、苯乙烯-丙烯酸系聚合物及樹脂、及聚乙烯縮丁醛。

可添加習知之塗布助劑，諸如表面活性劑及分散劑，以有利於塗布程序。LTHC層可使用技藝中已知之各種塗布方法塗布於供體基板上。在至少一些情況中，可將聚合或有機LTHC層塗布至0.05微米至20微米之厚度，以0.5微米至10微米較佳，及1微米至7微米更佳。在至少一些情況中，可將無機LTHC層塗布至在0.0005至10微米範圍內之厚度，及以0.001至1微米較佳。

可將至少一視需要之中間層設置於LTHC層與轉移層之間。中間層可用於，例如，使轉移層之經轉移部分的損傷及污染減至最小，且亦可降低轉移層之經轉移部分中的扭曲或機械損傷。中間層亦會影響轉移層對其餘供體片材的黏著。中間層典型上具高耐熱性。中間層在成像條件下不會扭曲或化學分解，尤其係至會使經轉移影像失去功能的程度較佳。中間層在轉移程序中典型上係與LTHC層保持接觸，且實質上不會隨轉移層而轉移。

適當的中間層包括，例如，聚合物薄膜、金屬層(例

如，蒸氣沈積的金屬層)、無機層(例如，無機氧化物(例如，氧化矽、氧化鈦、及其他金屬氧化物)的溶膠沈積層及蒸氣沈積層)、及有機/無機複合層。適合作為中間層材料的有機材料包括熱固性及熱塑性材料。適當的熱固性材料包括可藉由熱、輻射、或化學處理而交聯的樹脂，包括，但不限於，經交聯或可交聯的聚丙烯酸酯、聚甲基丙烯酸酯、聚酯、環氧樹脂、及聚胺基甲酸酯。熱固性材料可以，例如，熱塑性前驅體塗布於LTHC層上，隨後再交聯形成經交聯的中間層。

適當的熱塑性材料包括，例如，聚丙烯酸酯、聚甲基丙烯酸酯、聚苯乙烯、聚胺基甲酸酯、聚矽、聚酯、及聚醯亞胺。此等熱塑性有機材料可透過習知之塗布技術(例如，溶劑塗布、噴塗、或擠出貼面)塗布。典型上，適用於中間層之熱塑性材料的玻璃轉移溫度(T_g)係 25°C 或以上，以 50°C 或以上較佳。在一些具體實施例中，中間層包括具有較在成像過程中在轉移層中所達到之任何溫度大之 T_g 的熱塑性材料。中間層在成像輻射波長下可為透射性、吸收性、反射性、或其之一些組合。

適合作為中間層材料的無機材料包括，例如，金屬、金屬氧化物、金屬硫化物、及無機碳塗層，包括該等在成像光波長下為高度透射性或反射性的材料。此等材料可利用習知之技術(例如，真空濺鍍、真空蒸發、或電漿噴射沈積)塗布至光至熱轉換層。

中間層可提供許多效益。中間層可為防止材料自光至熱

轉換層轉移的障壁。中間層亦可作為可防止至或來自其之鄰近層之任何材料或污染交換的障壁。其亦可調節於轉移層中達到的溫度，以致可轉移熱不穩定的材料。舉例來說，中間層可作為熱擴散器，以相對於在LTHC層中達到之溫度控制在中間層與轉移層之間之界面處的溫度。此可改良經轉移層的品質(即表面糙度、邊緣糙度等等)。存在中間層亦可獲致經轉移材料中之改良的塑性記憶。

中間層可包含添加劑，包括，例如，光引發劑、表面活性劑、顏料、增塑劑、及塗布助劑。中間層之厚度可視諸如，比方說，中間層之材料、LTHC層之材料及性質、轉移層之材料及性質、成像輻射之波長、及供體片材暴露至成像輻射之期間的因素而定。對於聚合物中間層，中間層之厚度典型上係在0.05微米至10微米之範圍內。對於無機中間層(例如，金屬或金屬化合物中間層)，中間層之厚度典型上係在0.005微米至10微米之範圍內。亦可使用多個中間層；舉例來說，有機質中間層可經無機質中間層覆蓋，以於熱轉移程序中對轉移層提供額外的保護。

供體片材中包括熱轉移層。轉移層可包括單獨或與其他材料結合設置於一或多層層中之任何適當的材料。當使供體元件暴露至可被光至熱轉換器材料吸收及轉變為熱之直接加熱或成像輻射時，轉移層可藉由任何適當的轉移機構而以一單元或以部分選擇性地轉移。在一些具體實施例中，熱轉移層可包括光至熱轉換材料。

熱轉移層可用於形成，例如，濾色器、電子電路、電阻

器、電容器、二極體、整流器、電激發光燈、記憶元件、場效電晶體、雙極電晶體、單接面電晶體、MOS電晶體、金屬-絕緣體-半導體電晶體、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、波導管、光柵、全習照相元件、過濾器(例如，塞取(add-drop)過濾器、增益平坦化(gain- flattening)過濾器、截止(cut-off)過濾器等等)、反射鏡、分離器、耦合器、組合器、調變器、感測器(例如，漸逝型(evanescent)感測器、相調變感測器、干涉感測器等等)、光學間隔物、光學腔、壓電裝置、強誘電性裝置、薄膜電池、或其之組合；例如，使場效電晶體及有機電激發光燈結合作為光學顯示器之主動矩陣陣列。可藉由轉移多組份轉移單元及/或單一層而形成其他物件。

轉移層可自供體元件選擇性地熱轉移至鄰近設置的受體基板。若需要，可有多於一個轉移層，以致可使用單一供體片材轉移多層構造。受體基板可為任何適用於特定應用的物件，包括，但不限於，玻璃、透明薄膜、反射性薄膜、金屬、半導體、及塑膠。舉例來說，受體基板可為適用於顯示器應用(例如，發射顯示器、反射顯示器、半穿透半反射(transflective)顯示器、微機械顯示器等等)之任何類型的基板或顯示器元件。適用於諸如液晶顯示器或發射顯示器之顯示器中的受體基板包括對可見光實質上為透射性的剛性或撓性基板。適當剛性受體的實例包括經銦錫氧化物塗布或圖案化或經低溫多晶矽(LTPS)或其他電晶體

結構(包括有機電晶體)電路化之玻璃及剛性塑膠。

適當的撓性基板包括實質上透明及透射性的聚合物薄膜、反射性薄膜、半穿透半反射薄膜、偏光薄膜、多層光學薄膜、金屬薄膜、金屬片、金屬箔等等。撓性基板亦可經電極材料或電晶體(例如，直接形成於撓性基板上或於先形成於暫時載體基板上之後再轉移至撓性基板之電晶體陣列)塗布或圖案化。適當的聚合物基板包括聚酯基(例如，聚對苯二甲酸乙二酯、聚萘二甲酸乙二酯)、聚碳酸酯樹脂、聚烯烴樹脂、聚乙烯基樹脂(例如，聚氯乙烯、聚二氯亞乙烯、聚乙烯基縮醛等等)、纖維素酯基(例如，三乙酸纖維素、乙酸纖維素)、及其他使用作為支承物之習知的聚合薄膜。為於塑膠基板上製造有機電激發光裝置，通常希望於塑膠基板的一或兩個表面上包括障壁薄膜或塗層，以保護有機發光裝置及其電極防止暴露至不期望程度的水、氧、及其類似物。

受體基板可經電極、電晶體、電容器、絕緣肋條、間隔物、濾色器、黑色矩陣、電洞傳遞層、電子傳遞層、及其他有用於電子顯示器或其他裝置之元件之任何的一或多者預圖案化。為形成光學間隔物(例如，圖2之光學間隔物130)，可將任何適當的材料包括於供體片材的一或多層轉移層中。

當光學間隔物轉移層係由高功率光源(即氬閃光燈)所誘導時，可能需要包括諸如美國專利第5,308,737(Bills等人)及5,278,023(Bills等人)號中所揭示之產生能量或氣體之聚

合物作為黏合劑。轉移層材料視需要可在雷射轉移之前或之後經交聯，以改良經成像光學間隔物的性能。光學間隔物材料之交聯可藉由輻射、熱、及/或化學固化劑達成。光學間隔物轉移層亦可包含各種添加劑，包括，但不限於，染料、增塑劑、紫外光安定劑、成膜添加劑、供經光交聯或可光交聯光學間隔物轉移層用之光引發劑、及黏著劑。一般而言，可能需要10埃至3微米之乾塗層厚度。

現將參照圖2之電激發光裝置100說明一種製造電激發光裝置之方法。使用任何適當的技術，例如，文中說明之LITI圖案化，將裝置100之電激發光元件120形成於基板112之主要表面114上。亦如文中所說明將光學間隔物130選擇性地熱轉移至電激發光元件120。可將光學間隔物130轉移至電激發光元件120，以致光學間隔物130係位於第二電極128上。或者，如進一步說明於文中，可將光學間隔物130轉移至形成於至少一部分之電激發光元件120上的保護層(未示於圖中)。部分反射性界面132係存在於或形成於若存在的電激發光元件120或光學間隔物130上。部分反射性界面132可由視需要之部分反射層134所產生，該反射層134可利用任何適當的方式形成於電激發光元件120或光學間隔物130上。視需要可利用任何適當的方式將濾色器140形成於部分反射性界面132或部分反射層134上。在一些具體實施例中，如進一步說明於文中，可將黑色矩陣形成於，例如，電激發光元件120上，然後再將光學間隔物130轉移至黑色矩陣中之孔隙中。

圖3係電激發光裝置200之另一具體實施例的示意圖。電激發光裝置200在許多方面係與圖2之電激發光裝置100相似。在圖3所示之具體實施例中，電激發光裝置200包括基板212、形成於基板212之主要表面214上的電激發光元件220、及形成於電激發光元件220上的光學間隔物230a、230b、及230c(以下總稱為光學間隔物230)。電激發光元件220包括第一電極222、第二電極228、及一或多層設置於第一電極222與第二電極228之間的裝置層224。電激發光裝置200進一步包括位於光學間隔物230上之部分反射性界面232。電激發光裝置200可進一步包括位於部分反射性界面232上之視需要之濾色器240a、240b、及/或240c(以下總稱為濾色器240)。所有文中關於圖2說明之具體實施例之基板112、電激發光元件120、光學間隔物130、及部分反射性界面132所說明的設計考量及可能性同樣適用於圖3說明之具體實施例之基板212、電激發光元件220、光學間隔物230、及部分反射性界面232。

圖4係電激發光裝置300之另一具體實施例的示意圖。電激發光裝置300在許多方面係與圖2之電激發光裝置100及圖3之電激發光裝置200相似。在圖4所示之具體實施例中，電激發光裝置300包括基板312、形成於基板312之主要表面314上的電激發光元件320、及形成於保護層329上的光學間隔物330a、330b、及330c(以下總稱為光學間隔物330)。電激發光元件320包括第一電極322、第二電極328、及一或多層設置於第一電極322與第二電極328之間

的裝置層324。電激發光裝置300進一步包括位於光學間隔物330上之部分反射性界面332。電激發光裝置300可進一步包括位於部分反射性界面332上之視需要之濾色器340a、340b、及/或340c(以下總稱為濾色器340)。所有文中關於圖2說明之具體實施例之基板112、電激發光元件120、光學間隔物130、及部分反射性界面132及關於圖3說明之具體實施例之基板212、電激發光元件220、光學間隔物230、及部分反射性界面232所說明的設計考量及可能性同樣適用於圖4說明之具體實施例之基板312、電激發光元件320、光學間隔物330、及部分反射性界面332。

電激發光裝置300亦包括形成於電激發光元件320之至少一部份上之保護層329。保護層329可形成於電激發光元件320上並與其接觸。或者，可將一或多層視需要之層包括於電激發光元件320與保護層329之間。

保護層329可為可保護電激發光元件320之一或多層任何適當類型的層，例如，障壁層、封包層等等。保護層329可使用，例如，如說明於美國專利申請案公告第2004/0195967號(Padiyath等人)及美國專利第6,522,067號(Graff等人)中之任何適當的材料形成。

將光學間隔物330轉移至保護層329。如文中關於圖2之電激發光裝置100之光學間隔物130及圖3之光學間隔物230所說明，電激發光裝置300之光學間隔物330可使用任何適當的技術形成，例如，塗布(例如，旋塗)、印刷(例如，網印或噴墨印刷)、物理或化學蒸氣沈積、微影術、及熱轉

移方法(例如，說明於美國專利第6,114,088號(Wolk等人)中之方法)。光學間隔物330係使用如說明於文中之LITI技術轉移至保護層329可能較佳。

可將其他元件形成於電激發光元件、保護層、或光學間隔物(例如，黑色矩陣)等等上。舉例來說，圖5係電激發光裝置400之另一具體實施例的示意圖。電激發光裝置400在許多方面係與圖2之電激發光裝置100、圖3之電激發光裝置200、及圖4之電激發光裝置300相似。電激發光裝置400包括基板412、形成於基板412之主要表面414上的電激發光元件420、及形成於電激發光元件420上的光學間隔物430a、430b、及430c(以下總稱為光學間隔物430)。電激發光元件420包括第一電極422、第二電極428、及一或多層設置於第一電極422與第二電極428之間的裝置層424。電激發光裝置400進一步包括位於光學間隔物430上之部分反射性界面432。電激發光裝置400可進一步包括位於部分反射性界面432上之視需要之濾色器440a、440b、及/或440c(以下總稱為濾色器440)。所有文中關於圖2說明之具體實施例之基板112、電激發光元件120、光學間隔物130、及部分反射性界面132，關於圖3說明之具體實施例之基板212、電激發光元件220、光學間隔物230、及部分反射性界面232，及關於圖4說明之具體實施例之基板312、電激發光元件320、光學間隔物330、及部分反射性界面332所說明的設計考量及可能性同樣適用於圖5說明之具體實施例之基板412、電激發光元件420、光學間隔物

430、及部分反射性界面432。

電激發光裝置400進一步包括形成於電激發光元件420上之視需要之黑色矩陣460。黑色矩陣460包括複數個孔隙462a、462b、及462c(以下總稱為孔隙462)。雖然圖5中說明之具體實施例僅包括三個孔隙462，但黑色矩陣460可包括任何適當數目的孔隙。各孔隙462可呈任何適當的形狀，例如，橢圓形、矩形、多邊形等等。

在一些具體實施例中，可將光學間隔物430轉移至電激發光元件420，以致各光學間隔物430係使用如文中所說明之任何適當的技術轉移至視需要之黑色矩陣460的孔隙462。舉例來說，可將光學間隔物430a轉移至黑色矩陣460之孔隙462a。

在一些具體實施例中，可如進一步說明於，例如，美國專利第6,485,884(Wolk等人)及5,693,446(Staral等人)號中，構造一或多層基板412、一或多層裝置層424、光學間隔物430、及視需要之濾色器440，以提供偏振光。

已論述本發明之說明具體實施例並提及本發明範疇內之可能的變化。熟悉技藝人士當可明白不脫離本發明範疇之本發明的此等及其他變化及修改，且應明瞭本發明並不限於文中所記述之說明具體實施例。因此，本發明僅受限於提供於下的申請專利範圍。

【圖式簡單說明】

圖1係包括具不同厚度之光學腔之頂部發射電激發光裝置之一具體實施例的示意圖。

圖2係包括形成於電激發光元件上之光學間隔物之頂部發射電激發光裝置之一具體實施例的示意圖。

圖3係包括形成於電激發光元件上之光學間隔物之頂部發射電激發光裝置之另一具體實施例的示意圖。

圖4係包括形成於保護層上之光學間隔物之頂部發射電激發光裝置之另一具體實施例的示意圖。

圖5係包括形成於黑色矩陣孔隙中之電激發光元件上之光學間隔物之頂部發射電激發光裝置之另一具體實施例的示意圖。

【主要元件符號說明】

10、100、200、300、400	電激發光裝置
12、112、212、312、412	基板
14、114、214、314、414	基板之主要表面
20、120、220、320、420	電激發光元件
22、122、222、322、422	第一電極
24	反射性部分
25a、25b、25c	透明部分
26、124、224、324、424	裝置層
27a、27b、27c、127a、 127b、127c	光學腔厚度
28、128、228、328、428	第二電極
30	封包層
40a、40b、40c、140a、 140b、140c、240a、	濾色器

240b、240c、340a、

340b、340c、440a、

440b、440c

129

電激發光元件之表面

130a、130b、230a、

光學間隔物

230b、230c、330a、

330b、330c、430a、

430b、430c

132、232、332、432

部分反射性界面

134

部分反射層

329

保護層

460

黑色矩陣

462a、462b、462c

孔隙

七、申請專利範圍：

1. 一種製造電激發光裝置之方法，該方法包括：

於一基板上形成一電激發光元件，其中該電激發光元件包括一陽極及一陰極，其中該陽極為反射性且該陰極為透明，且該電激發光元件具有一表面；及

將一光學間隔物及一部份反射層選擇性地熱轉移至所形成之該電激發光元件之與該基板相對之一側，使得該光學間隔物直接接觸該電激發光元件之該表面，

其中該光學間隔物之至少一部份係位於該電激發光元件與該部份反射層之間，以形成一頂部發射電激發光裝置之一光學腔之至少一部分，

其中該光學間隔物之一厚度被選擇以提供在該陽極及該部分反射層之間之該光學腔，

其中該光學間隔物具有一折射率，其與該電激發光元件之該表面的一折射率實質上相同。

2. 如請求項1之方法，其中該光學間隔物係一濾色器。

3. 如請求項1之方法，其中選擇性地熱轉移該光學間隔物包括：

提供一包括一基層、一光至熱轉換層及一或多層轉移層之供體片材；

將該供體片材設置成使該一或多層轉移層鄰接於電激發光元件；及

選擇性地照射該供體片材之部分，以使該一或多層轉移層之部分自供體片材熱轉移至該電激發光元件。

4. 如請求項3之方法，其中該一或多層轉移層包括一光學間隔物層。
5. 如請求項4之方法，其中該一或多層轉移層進一步包括一部分反射性界面。
6. 如請求項3之方法，其中該一或多層轉移層進一步包括一濾色器層。
7. 如請求項1之方法，其進一步包括將一濾色器選擇性地熱轉移至該電激發光元件。
8. 如請求項7之方法，其中選擇性地熱轉移該濾色器包括：

提供一包括一基層、一光至熱轉換層及一或多層轉移層之供體片材；

將該供體片材設置成使該一或多層轉移層鄰接於光學間隔物；及

選擇性地照射該供體片材之部分，以使一或多層轉移層之部分自供體片材熱轉移至該光學間隔物。

9. 如請求項8之方法，其中該一或多層轉移層進一步包括一濾色器層。
10. 如請求項1之方法，其進一步包括於該電激發光元件上形成一黑色矩陣。
11. 如請求項10之方法，其中形成該黑色矩陣包括將該黑色矩陣選擇性地熱轉移至該電激發光元件。
12. 如請求項1之方法，其中該基板包括複數個可獨立編址的主動裝置。

13. 如請求項1之方法，其中該光學間隔物之折射率與該光學間隔物所轉移至之電激發光元件之表面的折射率實質上相符。

14. 一種製造電激發光裝置之方法，該方法包括：

於一基板上形成一電激發光元件，其中該電激發光元件包括一陽極及一陰極，其中該陽極為反射性且該陰極為透明，且該電激發光元件具有一表面；及

將一光學間隔物及一部份反射層選擇性地熱轉移至該電激發光元件，使得該光學間隔物直接接觸該電激發光元件之該表面，

其中該光學間隔物之至少一部份係位於該電激發光元件與該部份反射層之間，以形成一頂部發射電激發光裝置之一光學腔之至少一部分，

其中該光學間隔物之一厚度被選擇以提供在該陽極及該部分反射層之間之該光學腔，

其中該光學間隔物具有一折射率，其與該電激發光元件之該表面之一折射率實質上相同。

15. 如請求項14之方法，其中該光學間隔物係一濾色器。

16. 一種製造電激發光裝置之方法，該方法包括：

於一基板上形成一電激發光元件，其中該電激發光元件包括一陽極及一陰極，其中該陽極為反射性且該陰極為透明，且該電激發光元件具有一表面；

提供一包括一基層、一光至熱轉換層及一或多層轉移層之供體片材；

將該供體片材設置成使該一或多層轉移層鄰接於該電激發光元件；及

選擇性地照射該供體片材之部分，以使該一或多層轉移層之部分自該供體片材熱轉移至該電激發光元件，以將一光學間隔物及一部份反射層轉移至所形成之該電激發光元件，使得該光學間隔物直接接觸該電激發光元件之該表面，

其中該光學間隔物之至少一部份係位於該電激發光元件與該部份反射層之間，以形成一頂部發射電激發光裝置之一光學腔之至少一部分，

其中該光學間隔物之一厚度被選擇以提供在該陽極及該部分反射層之間之該光學腔，

其中該光學間隔物具有一折射率，其與該電激發光元件之該表面的一折射率實質上相同。

17. 如請求項16之方法，其中該一或多層轉移層包括一光學間隔物層。

八、圖式：

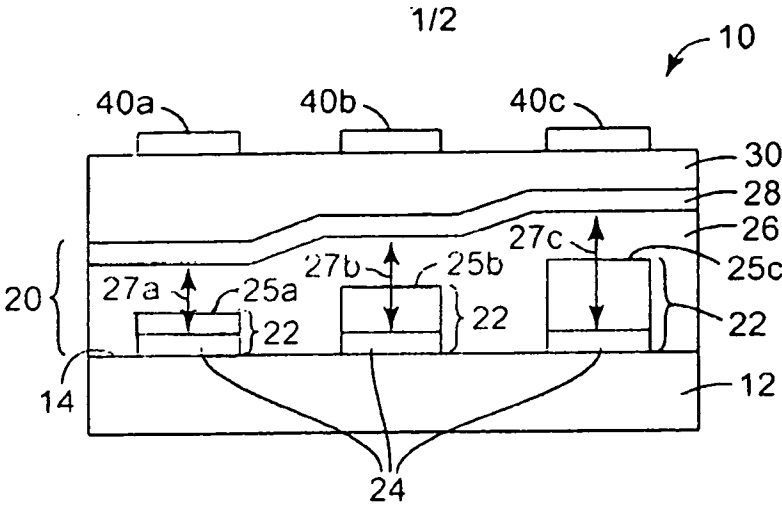


圖 1

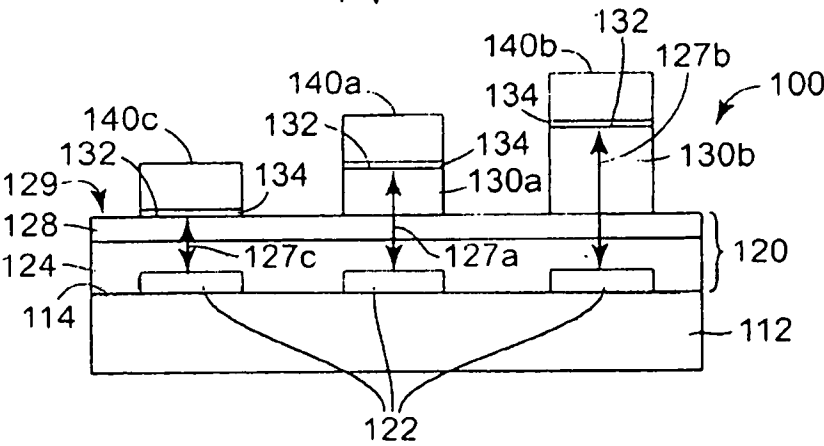


圖 2

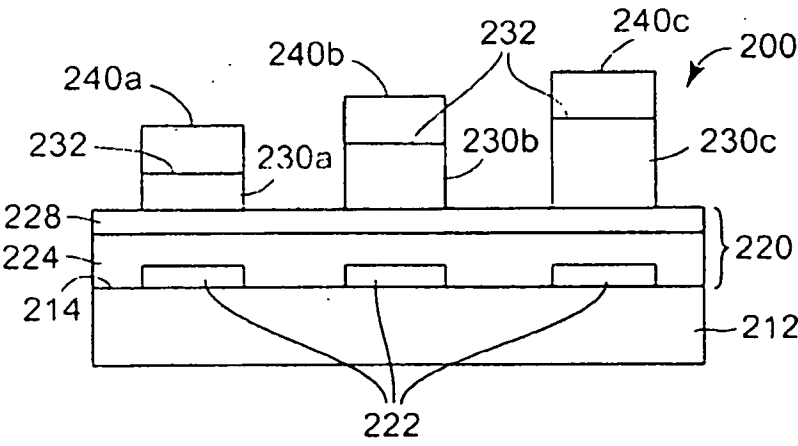


圖 3

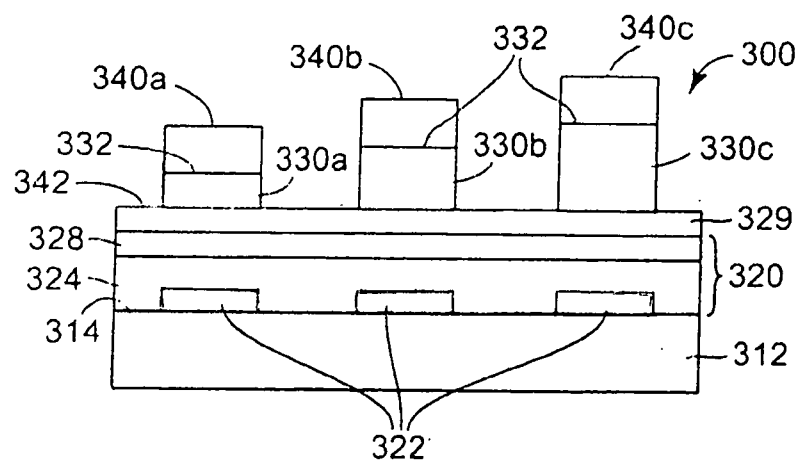


圖 4

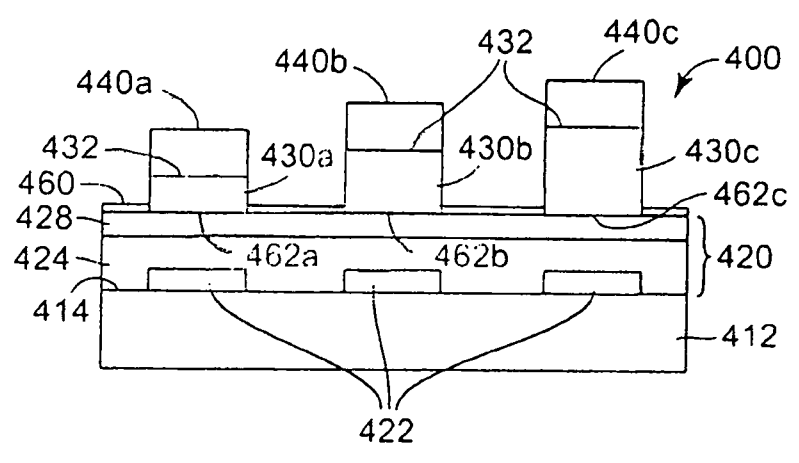


圖 5