

發明專利說明書 200303152

(填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作※記號部分請勿填寫)

※申請案號：91133374 ※IPC分類：H05B33/10
※申請日期：91.11.14

壹、發明名稱

(中文) 依圖案轉移物料至經電漿處理表面之方法及材料
(英文) METHOD AND MATERIALS FOR TRANSFERRING A MATERIAL
ONTO A PLASMA TREATED SURFACE ACCORDING TO A
PATTERN

貳、發明人 (共 3 人)

發明人 1 (如發明人超過一人，請填說明書發明人續頁)

姓名：(中文) 艾瑞卡 貝爾曼
(英文) ERIKA BELLMANN

住居所地址：(中文) 美國明尼蘇答州聖保羅市 3M 中心
(英文) 3M CENTER SAINT PAUL, MINNESOTA, U.S.A.

國籍：(中文) 德國 (英文) GERMANY

參、申請人 (共 1 人)

申請人 1 (如申請人超過一人，請填說明書申請人續頁)

姓名或名稱：(中文) 美商 3M 新設資產公司
(英文) 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY

住居所或營業所地址：(中文) 美國明尼蘇答州聖保羅市 3M 中心
(英文) 3M CENTER SAINT PAUL, MINNESOTA
55144-1000, U.S.A.

國籍：(中文) 美國 (英文) U.S.A.

代表人：(中文) 卡洛林 A. 貝提斯
(英文) CAROLYN A. BATES

發明人 2

姓名：(中文) 拉胡納斯 帕迪亞斯

(英文) RAGHUNATH PADIYATH

住居所地址：(中文) 美國明尼蘇答州聖保羅市 3M 中心

(英文) 3M CENTER SAINT PAUL, MINNESOTA, U.S.A.

國籍：(中文) 印度

(英文) INDIA

發明人 3

姓名：(中文) 約翰 派翠克 貝卓德

(英文) JOHN PATRICK BAETZOLD

住居所地址：(中文) 美國明尼蘇答州聖保羅市 3M 中心

(英文) 3M CENTER SAINT PAUL, MINNESOTA, U.S.A.

國籍：(中文) 美國

(英文) U.S.A.

捌、聲明事項

本案係符合專利法第二十條第一項 第一款但書或 第二款但書規定之期間，其日期為：_____

本案已向下列國家（地區）申請專利，申請日期及案號資料如下：

【格式請依：申請國家（地區）；申請日期；申請案號 順序註記】

1. 美國；2001年12月4日；10/004,706

2. _____

3. _____

主張專利法第二十四條第一項優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；日期；案號 順序註記】

1. 美國；2001年12月4日；10/004,706

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

7. _____

8. _____

9. _____

10. _____

主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

【格式請依：申請日；申請案號 順序註記】

1. _____

2. _____

3. _____

主張專利法第二十六條微生物：

國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

1. _____

2. _____

3. _____

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

1. _____

2. _____

3. _____

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

(1)

玖、發明說明

(發明說明應敘明：發明所屬之技術領域、先前技術、內容、實施方式及圖式簡單說明)

先前技術

背景

在許多應用中皆有人建議自供體片將物料依圖案熱轉移至受體基材上。例如，物料可選擇性熱轉移以形成可使用於電子顯示器及其他裝置中之元件。詳言之，濾色器、黑色矩陣、間隔器、偏光板、導電層、電晶體、燐光質、及有機電致發光材料之選擇性熱轉移皆已有人建議。需要幫助、促進或輔助自供體片熱轉移至受體基材之材料及方法。

發明內容

發明概述

本發明有關一種將轉移元件選擇性地熱圖案化至受體基材上之材料及方法，且有關使用此等材料及方法製造之物件及裝置。一具體實例係為一種將供體片之轉移元件轉移至一受體之方法。該方法包括於受體基材上形成一有機層，且於一供體片上形成一轉移元件，其中該轉移元件之曝露表面亦為有機材料。位於該受體基材上之有機層的表面或該轉移元件之曝露表面(或兩者)係使用電漿處理粗糙化。該供體片之轉移元件隨之選擇性地熱轉移至該有機層之表面。該電漿處理以實質上不會化學修飾任何經處理之表面為佳，或該經電漿處理表面之部分氧化係為唯一之化學修飾。然而，在部分具體實例中，化學修飾可能為降低一部分受體對轉移之接受性所需。適當之電漿處理包括

(2)

例如 O₂、氫及氮或其組合物之 RF 電漿。

另一具體實例係為將供體片之轉移元件轉移至一受體的方法。該方法係包括於受體基材上形成一有機電荷輸送層；使用電漿處理將該電荷輸送層表面粗糙化；及於粗糙化該表面之後，將供體片之轉移元件選擇性地熱轉移至該電荷輸送層之表面。該轉移元件以具有至少一發光層為佳。除了將電荷輸送層之表面粗糙化之外，可取代地或附加地使用電漿處理將供體片之轉移層表面粗糙化。

另一具體實例係為一種製造電發光裝置之方法。該方法係包括於受體基材上形成一電極；於該電極上形成有機電荷輸送層；使用電漿處理將該電荷輸送層表面粗糙化；及於粗糙化該表面之後，將供體片之轉移元件選擇性熱轉移至該電荷輸送層之表面。該轉移元件以具有至少一發層層為佳。除了將電荷輸送層之表面粗糙化之外，可取代地或附加地使用電漿處理將供體片之轉移層表面粗糙化。

其他具體實例包括供體片及受體及藉所述方法形成之物件和裝置，諸如電發光裝置。

圖式簡單說明

由下文本發明各種具體實例之詳細描述參照附圖可更充分明瞭本發明，其中：

圖 1 係為有機電致發光顯示器結構的示意側視圖；

圖 2 係為用以根據本發明轉移物料之供體片的示意側視圖；

(3)

圖 3 係為本發明有機電致發光顯示器的示意側視圖；

圖 4A 係為有機電發光裝置之第一具體實例的示意側視圖；

圖 4B 係為有機電發光裝置之第二具體實例的示意側視圖；

圖 4C 係為有機電發光裝置之第三具體實例的示意側視圖；且

圖 4D 係為有機電發光裝置之第四具體實例的示意側視圖。

雖本發明有各式各樣之修飾及備擇形式，但其特例係例示於附圖中且詳細說明於前文。然而，已知本發明不限於所描述之特定具體實例。相反地，涵蓋本發明精神及範圍內所包括之所有修飾、同等形式及備擇形式。

實施方式

詳述

本發明有關用以使轉移元件選擇性熱圖案化於一受體基材上之材料及方法。此等材料及方法可用以形成物件及裝置，諸如例如電發光裝置。該方法及材料係包括有機材料(例如聚合物材料)表面之電漿處理，以改善熱圖案化。該方法及材料可用以形成例如裝置諸如包括電活性有機材料之有機電子裝置及顯示器，包括有機電致發光(OEL)裝置。電致發光及其他裝置和物件可包括濾色器、黑色矩陣、間隔器、偏光板、導電層、電晶體、熐光質、及有機電致發光材料，其部分或完全轉移或藉熱圖案化形成。

(4)

於有機電子裝置中用以形容一層或材料時，"活性"或"電活性"一辭係意指料層或材料於裝置操作期間行使一功能，例如產生、傳導、或半傳導電荷載體(例如電子或電洞)、產生光、促進或調整裝置結構之電子性質及其類者。"非活性"一辭意指材料或料層雖非直接行使前述功能，但對組裝或製造具有某些貢獻或對有機電子裝置之功能具有非直接貢獻。

材料、料層或其他結構可藉著將予體元件之轉移層放置成與受體相鄰，選擇性地加熱該予體元件，而選擇性地自供體片之轉移層轉移至受體基材。例如，該予體元件可藉著使用成像輻射照射該予體元件而選擇性地加熱，該輻射可被配置於該予體內之光-熱轉化材料吸收，經由為個別LTHC層，而轉化成熱。該方法、予體元件及受體及可使用該熱轉移形成之物件有裝置的實例可參照美國專利第5,521,035號、第5,691,098號、第5,693,446號、第5,695,907號、第5,710,097號、第5,725,989號、第5,747,217號、第5,766,827號、第5,863,860號、第5,897,727號、第5,976,698號、第5,981,136號、第5,998,085號、第6,057,067號、第6,099,994號、第6,114,088號、第6,140,009號、第6,190,826號、第6,194,119號、第6,221,543號、第6,214,520號、第6,221,553號、第6,228,543號、第6,228,555號、第6,242,152號、第6,270,934號及第6,270,944號及PCT專利申請案公開案編號WO 00/69649及WO 01/39986及美國專利申請案編號09/662,845、09/662,980、09/844,100及09/931,598，所有公開案皆以提及方式併入本文中。該予體係經由予體基

(5)

材、經由受體、或兩者曝照成像輻射。該輻射可包括一或多個波長，包括可見光、紅外輻射或紫外輻射，例如來自雷射、燈或其他輻射源。

亦可採用其他選擇性加熱方法，諸如使用熱印頭或使用熱壓印(例如圖案化之熱壓印諸如加熱之聚矽酮壓印，具有可選擇性加熱予體之浮凸圖案)。熱印頭或其他加熱元件尤其適於製造材料之低解析度圖案或使不需精確控制位置之元件圖案化。受體或轉移層表面之電漿處理可用以幫助此種轉移。

來自轉移層之材料可成像地自位於該受體上之轉移材料圖案選擇性地轉移至受體。許多情況下，使用來自例如燈或雷射之光熱轉移以使該予體依圖案曝光的熱轉移較為有利，因為經常可達到準確性及精確性。所轉移之圖案(例如線、圓、方塊或其他形狀)之尺寸及形狀可藉例如選擇光束之尺寸、光束之曝光圖案、定向光束與供體片接觸之時間、或供體片之材料而控制。所轉移之圖案亦可藉著經由罩幕照射該予體元件而控制。

轉移層亦可在非選擇性轉移該轉移層的情況下自供體片轉移。例如，轉移層可形成於一予體基材上，其基本上作為暫時性內襯，可在轉移層與受體基材接觸之後脫離，一般是加熱或施加壓力。該種方法—稱為層積轉移—可用以將整體轉移層或其大部分轉移至該受體。該受體或轉移層表面之電漿處理可用以促進此種轉移。

為了促進熱轉移，欲接收該轉移層之轉移部分的受體表

(6)

面可進行電漿處理。雖然後續討論會描述受體表面之電漿處理，但已知該轉移層與該受體接觸之表面可取代或在該受體表面以外另外地進行電漿處理。例示受體表面之電漿處理，其易適用於轉移層表面之電漿處理。

電漿處理改善轉移之準確性及品質。例如，轉移均勻性及邊緣粗糙性可較未採用電漿處理之轉移方法改善。該電漿處理以將受體表面粗糙化為佳，粗糙化以在實質不會化學修飾該表面或僅有使表面部分氧化之情況下進行為更佳。表面之任何氧化以實質上不大於在一般處理及受體儲存期間曝露於環境下所遭受之氧化為佳。

表面不存在實質化學修飾以藉 X-射線光電子光譜 (XPS) 測定為佳，亦稱為供化學分析使用之電子光譜 (ESCA)。XPS 通常係為表面敏感性技術，一般出示試樣表面最外面 3 至 10 奈米的元素組成及化學鍵結狀態。XPS 對所有元素 (除氫及氦以外) 敏感，偵測極限低至 0.1 原子百分比。除了 XPS 分析之外，表面化學組成亦可使用飛行時間二次離子質譜 (TOF-SIMS) 偵測，其具有單層敏感性且分析深度介於 1 至 2 奈米範圍內。表面之粗糙化以使用敲擊模式 (tapping mode) 原子力顯微鏡 (TM-AFM) 偵測為佳。尤其可使用自 AFM 數據演算之能譜密度圖說明該表面之奈米規格粗糙化。部分具體實例中，該表面可經粗糙化，使得平均表面糙度至少為厚度之 0.5 百分比或更大，且可為該厚度之 1 百分比、2 百分比、5 百分比或更大。

電漿處理可使用各式各樣不同之電漿進行。例如，一般

可使用惰性氣體(諸如氫)、氧(O₂)、氮(N₂)或其組合物所形成之RF電漿將表面粗糙化,而不會使該表面有實質化學修飾或僅部分氧化,如例如以下實施例所說明。其他可使用之電漿包括例如ECR(電子迴旋加速器共振)電漿、電暈放電或DC放電電漿。

若需要,則可使用相對短時間地曝露於該電漿、相對低電漿能量、或兩者,以降低、限制或防止化學修飾或該經電漿修飾之表面的氧化。就操作條件之一實例而言,該電漿可具有介於20至200瓦/厘米²範圍內之功率,氣體壓力介於125至750毫托耳(約16至100帕司卡)範圍內,且氣體流速介於20至500 sccm範圍內。可使用不同功率、氣體壓力、及氣體流速,以符合針對特定電漿生成裝置得到所需效果之期望及需求。曝光時間可介於例如5至30秒範圍內(例如10至30秒範圍內),而可視需要使用較長曝光時間(例如長達1分鐘或長達5或10分鐘或更長)。

雖然一般以限制該表面之化學修飾為佳,但除了部分氧化之外,有些情況下,期望使用電漿生成經化學修飾之表面。化學修飾可藉由例如曝露於含氟電漿諸如CF₄電漿下而達成,其導致氟加成於該表面上,或曝露於含矽電漿諸如四甲基矽烷(TMS)電漿下而達成,其視情況而將例如氧化矽、氫氧化矽、碳化矽、氫化矽或矽烷基團加成於該表面上。此可能係部分情況所期望,因為經化學修飾之表面可對抗其他層包括轉移層之黏附性。例如,CF₄電漿可用以選擇性地修飾受體表面,使得經修飾之表面拒絕接收部

(8)

分轉移層。此者可與例如氫、 O_2 或 N_2 電漿處理結合使用，以於受體表面上界定所需之接收(經氫、 O_2 或 N_2 電漿處理)區及非接收(經 CF_4 電漿處理)區圖型。

該電漿處理較佳係於欲形成之裝置或物件上導致一或多項—以所有更佳—重要操作參數之改善、保留或僅稍為降低，而達到更準確且更高品質之轉移。例如，就電發光裝置而言，操作電壓、亮度及效率係為重要操作參數。電致發光試樣所需亮度視所期望之應用而定。若該材料係針對於例如主動陣列型顯示器應用，則工業應用可能期望約 200 Cd/m^2 之亮度。該操作電壓係為施加於該電發光裝置以達到特定亮度所需之電壓。期望低操作電壓，一般係由約5至約20伏特或更低。

習用以表示電發光裝置之效率的方式係為每單位電流之發光量(單位 Cd/A)。試樣效率通常應儘可能地高。特定效率與發光顏色及顯示器之特定結構有密切關係：因此，所述之效率可視該應用而大幅變化。對角線量度小於 $15"$ (0.381 米)之主動陣列型全色彩顯示器的效率範圍實例：效率要求在紅色係介於2至6 Cd/A 範圍內，綠色5至15 Cd/A ，而藍色2至6 Cd/A 。

經電漿處理之受體表面一般係由有機材料製得，如同欲自轉移層轉移且與受體表面接觸之材料表面。適當之有機材料係包括聚合物材料。例如，受體及轉移層兩者之表面皆可由有機材料製得，且部分具體實例中，兩者皆由聚合物材料製得。

(9)

該受體可包括受體基材及一或多層沉積於該基材上之附加層。該受體基材可為任何適於特定應用之物料，包括但不限於玻璃、透明薄膜、反射性薄膜、金屬、半導體、陶瓷材料、及塑料。例如，受體基材可為任何類型之適於顯示應用的基材或顯示元件。適用於顯示器諸如液晶顯示器或發光顯示器之受體基材係包括剛性或可撓性基材，其實質上可透射可見光。適當之剛性受體的實例係包括玻璃及剛性塑料，其係塗覆氧化銦錫或以其圖案化或以低溫多晶矽(LTPS)或其他電晶體結構包括有機電晶體形成電路。亦可使用不透明基材，包括欲藉形成於受體基材上之有機電發光裝置生成之光非穿透基材而到達觀測者或光學裝置的具體實例。

適當之可撓性基材係包括實質透明且透光性聚合物薄膜、反射性薄膜、透射反射性薄膜(transflective film)、偏光薄膜、多層光學薄膜、及其類者。可撓性基材亦可塗覆電極材料或電晶體或以之圖案化，例如直接形成於該可撓性基材上或在形成於暫時性載體基材上之後轉移至可撓性基材上。適當之聚合物基材係包括作為載體之聚酯樹脂(例如聚對苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯)、聚碳酸酯樹脂、聚烯烴樹脂、聚乙烯基樹脂(例如聚氯乙烯、聚偏氯乙烯、聚乙烯醇縮乙醛等)、纖維素酯基質(例如三乙酸纖維素、乙酸纖維素)、及其他習用聚合物薄膜。於塑料基材上製造有機電發光裝置時，經常期望於塑料基材之一或兩表面上包括障壁薄膜或塗層，以保護該有機發

光裝置及其電極不要曝露於不期望濃度之水、氧及其類者之下。

該受體基材一般覆有一或多料層，提供進行電漿處理之表面(例如聚合物表面)。受體基材可覆以下列者中之任何一或多種或以之預先圖案化：電極、電晶體、電容器、絕緣體肋條、間隔器、濾色器、黑色矩陣、偏光層、電洞輸送層、電子輸送層、及其他可使用於電子顯示器或其他裝置的元件。此等附加層視情況為欲形成裝置或物件之功能層。電發光裝置之一具體實例中，受體表面對應於電荷輸送層表面(例如，電子輸送層、電洞輸送層、電洞注射層、電子注射層、電洞阻斷層、電子阻斷層、或緩衝層)，其係沉積於受體基材上，該受體基材與該電荷輸送層之間視情況具有一或多層中間層。例如，電荷輸送層可為由例如含有經取代或未經取代聚噻吩之均聚物、共聚物或聚合物摻合物製得之導電層，諸如聚乙二氧噻吩、經取代或未經取代之聚吡咯或經取代或未經取代之聚苯胺(PANI)。可確認電發光裝置之電荷輸送層的電漿處理恰為本發明方法之一實例。其他料層或結構可配置於受體基材上且經電漿處理(或以予體之轉移層為一層進行電漿處理)。

回到熱轉移方法及材料，熱質轉移模式可視所使用之選擇性加熱類型、使用於曝照予體之輻射類型、材料類型及選擇性光-熱轉化(LTHC)層之性質、轉移層中材料類型、予體整體結構、受體基材類型及其類者而定。在不受縛於任何理論下，轉移通常經由一或多個機制發生，其中一或

多種可視成像條件、予體結構等而於選擇性轉移期間加強或減輕。熱轉移之一機制包括熱熔膠黏轉移，使得於介於熱轉移層與其餘予體元件之間的界面上的局部加熱降低熱轉移層對於所選擇部位的黏著性。該熱轉移層所選擇部位可較該予體更強地黏著於該受體，以於移除該予體元件時，使該轉移層的選擇部分保留於該受體上。

熱轉移之另一機制係包括脫離轉移，使得局部加熱可用以使部分轉移層脫離該予體元件，而使所脫離之材料朝向該受體。熱轉移之另一具體實例包括昇華，使得分散於該轉移層中之材料可藉著該予體元件中所生成之熱昇華。部分昇華材料可冷凝於該受體上。

本發明包括轉移模式，其包括一或多種此等及其他機制，以使用供體片之選擇性加熱將材料自轉移層轉移至受體表面。受體或轉移層表面之電漿處理可用以使用任何所述機制或其組合促進轉移。

各式各樣之輻射發射源皆可用以加熱供體片。就相同技術(例如經由罩幕曝光)而言，可使用高功率光源(例如氙閃光燈泡及雷射)。就數位成像技術而言，尤其可使用紅外光、可見光、及紫外光雷射。適當之雷射係包括例如高功率(≥ 100 毫瓦)單一模式雷射二極體、纖維耦合雷射二極體、及二極體-泵動固態雷射(例如Nd:YAG及Nd:YLF)。雷射曝光停止時間可大幅變化，由例如數百微秒或數十微秒或更長，雷射通量可介於例如約0.01至約5焦耳/厘米²或更大之範圍內。其他輻射來源及輻射條件特別可基於予體元件

結構、轉移層材料、熱質轉移模式、及其他因素而定。

當期望於大型基材區域上得到高度斑光定位準確性時(例如當供高資料含量顯示器及其他該種設備所使用之元件進行圖案化時),特別可使用雷射作為輻射來源。雷射來源亦可與大型剛性基材(例如1米×1米×1.1毫米玻璃)及連續或片狀薄膜基材(例如100微米厚聚醯亞胺片)兩者相容。

成像期間,供體片可與受體緊密接觸(一般為熱熔膠黏轉移機制)或供體片可與受體間隔部分距離(可脫離轉移機制或材料昇華轉移機制)。至少在部分情況下,可使用壓力或真空以使供體片保持與該受體緊密接觸。部分情況下,罩幕可放置於供體片與受體之間。轉移之後,該罩幕可移除或可保持於該受體上。若光-熱轉化材料存在於該予體中,則可使用輻射源以成像方式(例如數位地或類似經由罩幕曝光)加熱該LTHC層(或其他含有輻射吸收劑之料層),以進行成像轉移或使該轉移層自供體片圖案化至受體。

該轉移層之選擇部分一般係轉移至該受體,而不轉移其他層供體片的重要部分,諸如選擇性中間層或LTHC層。選擇性中間層之存在可消除或減少材料自LTHC層轉移至該受體或減少該轉移層之經轉移部分的扭變。在成像條件下,該選擇性中間層對於LTHC層之黏著性以大於該中間層對於該轉移層之黏著性為佳。該中間層可透射、反射或吸收成像輻射,且可用以減弱或控制穿透該予體之成像輻射的

強度或調整該予體中之溫度，例如降低在成像期間對轉移層產生之以熱或以輻射為主的損傷。可存在多層中間層。

可使用大型供體片，包括具有米或更大長度及寬度尺寸之供體片。操作時，雷射可掃過或移動過該大型供體片，該雷射係選擇性操作以根據所需圖案照射部分供體片。或該雷射可靜止，而該供體片或受體基材於雷射下方移動。

某些情況下，可能需要、期望、或簡便地依序使用兩種或多種不同之供體片材，以於受體上形成電子裝置。例如，可藉著自不同供體片轉移個別料層或個別料層堆疊物而形成多層裝置。多層堆疊物亦可以單一轉移單元形式自單一予體元件轉移。例如，電洞輸送層及發光層可同時自單一予體轉移。另一實例中，半導體聚合物及發光層可自單一予體共轉移。亦可使用多層供體片以於受體上於相同層中形成個別組件。例如，三種各具有轉移層之不同予體—包括可發出不同顏色(例如紅、綠及藍色)之發光子可用以形成供全色彩偏光發光電子顯示器使用的RGB亞像素OEL裝置。另一實例中，導電性或半導體聚合物可經由熱轉移自一予體圖案化，之後自一或多種其他予體選擇性熱轉移發光層，以於顯示器中形成多個OEL裝置。受體或轉移層表面之電漿處理可用以幫助此等轉移過程中之任一種。

另一實例中，有機電晶體層可藉著電活性有機材料(經定向或非經定向)之選擇性熱轉移，之後將一或多個像素或亞像素元件諸如濾色器、發光層、電荷輸送層、電極層、及其類者選擇性熱轉移圖案化，而進行圖案化。

來自個別供體片之材料可較移至與位於受體上之其他材料相鄰，以形成相鄰裝置、相鄰裝置之一部分、或相同裝置之不同部分。或來自個別供體片之材料可藉熱轉移或部分其他方法(例如微影術、經由陰罩幕沉積等)直接轉移於先前於受體上圖案化之其他材料層上層、或與其部分重疊校準。受體或轉移層表面之電漿處理可用以促進此等轉移過程中之任一種。

可使用兩種或多種供體片之各種其他組合以形成一裝置，各供體片形成該裝置之一或多個部分。已知此等裝置之其他部分或位於該受體上之其他裝置可藉任何適當之方法包括微影法、噴墨法、及各種其他印刷或以罩幕為主之方法—不論是習用者或新發展者，整體或部分地形成。

如圖 2 所示，供體片 200 可包括予體基材 210、選擇性底層 212、選擇性光-熱轉化 (LTHC) 層 214、選擇性中間層 216、及轉移層 218。

該予體基材 210 可為聚合物薄膜或任何其他適當之一以透明為佳—基材。一種適當之聚合物薄膜係為聚酯薄膜，例如聚對苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 或聚萘二甲酸乙二醇酯 (PEN) 薄膜。然而，可使用具有充分光學性質包括在特定波長下具有高透光度及充分之機械及熱安定性之其他薄膜，視特定應用而定。該予體基材—至少在部分情況下—係平坦，因此可於其上層形成均勻塗層。該予體基材一般亦選自保持安定之材料，而與一或多層予體層之加熱無關。然而，如後文所述，基材與 LTHC 層之間包括底層可在成

像期間用以使該基材與LTHC層所生成之熱隔絕。予體基材之典型厚度係由0.025至0.15毫米範圍內，以0.05至0.1毫米為佳，唯可使用較厚或較薄之予體基材。

用以形成予體基材及選擇性相鄰底層之材料可選擇以改善該予體基材與底層之間的黏著性、控制基材與底層之間的熱傳、控制到達LTHC層之成像輻射傳送、減少成像缺陷及其類者。若需要，則可使用選擇性底漆層，以增加塗覆後續層於基材上時之均勻性或增加該予體基材與相鄰層之間的黏合強度或兩者。

選擇性底層212可塗覆或配置於予體基材與LTHC層之間，例如用以控制在成像期間於基材與LTHC層之間的熱流或於予體元件上提供儲存、操作、予體加工或成像之機械安定性。適當之底層及提供底層之方法的實例係揭示於美國專利第6,284,425號中，以提及方式併入本文中。

該底層可包括於該予體元件上賦予所需之機械或熱性質的材料。例如，該底層的可包括相對於予體基材具有低比熱 \times 密度或底熱傳係數的材料。該底層可用以增加到達該轉移層之熱流，例如改善該予體之成像敏感性。

該底層亦可包括供其機械性質或供基材與LTHC之間的黏著性使用的材料。若需要，使用改善該基材與LTHC層之間的黏著性之底層可使所轉移之影像較不扭曲。例如，部分情況下，可使用例如降低或消除該LTHC層之脫層或分離的底層，此情況可能發生於予體媒質成像期間。此可降低該轉移層之經轉移部分所產生之物理扭變量。然而，其他

情況下，可能期望採用促使料層於成像期間至少部分分離之底層，例如在成像期間於料層間產生氣隙，以提供隔熱功能。成像期間之分離亦可提供氣體釋除之通道，其可藉著在成像期間加熱該LTHC層而生成。提供該通道會使得成像缺陷較少。

該底層在成像波長下可實質透明，或可至少部分吸收或反射成像輻射。成像輻射被底層減弱或反射可用以控制成像期間所生成之熱。

再次參照圖2，LTHC層214可包括於本發明供體片中，以將輻射能量耦合於該供體片內。該LTHC層較佳係包括吸收入射輻射(例如雷射光)之輻射吸收劑，將入射輻射之至少一部分轉化成可使轉移層自供體片轉移至受體之熱。

該LTHC層中之輻射吸收劑通常吸收電磁光譜中紅外光、可見光或紫外光區內之光，將所吸收之輻射轉化成熱。輻射吸收劑一般對所選擇之成像輻射具有高度吸收性，使得LTHC層具有介於約0.2至3或更高範圍內之波長的光學密度。料層之光學密度係為穿透該料層之光強度相對於入射於該料層之光強度的比例之對數(以10為底)絕對值。

輻射吸收材料可均勻分散於該LTHC層內或可不均勻地分佈。例如，如美國專利第6,228,555號所述，不均勻之LTHC層可用以控制予體元件中之溫度曲線。此可產生具有改良之轉移性質的供體片(例如所需轉移圖型與實際轉移圖型之間具有較佳之保真率)。

適當之輻射吸收材料可包括例如染料(例如可見光染料

、紫外光染料、紅外光染料、螢光染料、及輻射偏光染料)、顏料、金屬、金屬化合物、金屬薄膜、及其他適當之吸收材料。適當之輻射吸收劑實例係包括碳黑、金屬氧化物、及金屬硫化物。適當之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。其他適當之LTHC層係包括形成為薄膜形式之金屬或金屬/金屬氧化物，例如黑鋁(即具有黑色目測外觀之經部分氧化鋁)。金屬及金屬化合物薄膜可藉諸如例如濺射及蒸發沉積之技術形成。可使用黏合劑及任何適當之乾式或濕式塗覆技術形成微粒塗層。LTHC層亦可藉著結合兩層或多層含有相同或相異材料之LTHC層而形成。例如，LTHC層可藉氣相沉積一薄層黑鋁於一塗層—含有分散於黏合劑中之碳黑—上而形成。

適於LTHC層中用為輻射吸收劑之染料可為微粒形式，溶解於一黏合劑材料中，或至少部分分散於一黏合劑材料中。使用分散之微粒輻射吸收劑時，該粒子尺寸可—至少在部分情況下—約10微米或更小，且可約1微米或更小。適當之染料係包括吸收光譜之IR區的染料。可基於諸如在特定黏合劑或塗覆溶劑中之溶解度及與其之相容性及吸光之波長範圍等因素而選擇。

顏料材料亦可使用於LTHC層中作為輻射吸收劑。適當之顏料實例係包括碳黑及石墨，及酞花青、鎳二噻啉(nickel dithiolenes)、及美國專利第5,166,024號及第5,351,617號所述之其他顏料。此外，可使用以銅或鉻錯合物為主之黑色偶氮基顏料，例如吡唑酮黃、戴恩西啶紅(dianisidine red)、及鎳

偶氮黃。亦可使用無機顏料，包括例如金屬諸如鋁、鈹、錫、銻、鋅、鈦、鉻、鈷、鎢、鈷、鉍、鎳、鈮、鉑、銅、銀、金、銦、鐵、鉛、及碲之氧化物及硫化物。亦可使用金屬硼化物、碳化物、氮化物、腈化物、青銅結構之氧化物、及結構與青銅族相關之氧化物(例如 WO_2)。

可使用金屬輻射吸收劑，或為粒子形式——如例如美國專利第 4,252,671 號所述——或薄膜形式——如美國專利第 5,256,506 號所揭示。適當之金屬包括例如鋁、鈹、錫、銻、碲及鋅。

適用於 LTHC 層之黏合劑係包括薄膜形成性聚合物，諸如例如酚類樹脂(例如酚醛清漆樹脂及甲階酚醛樹脂)、聚乙烯醇縮丁醛樹脂、聚乙酸乙烯酯、聚乙烯醇縮乙醛、聚偏氯乙烯、聚丙烯酸酯、纖維素醚及酯、硝基纖維素及聚碳酸酯。適當之黏合劑可包括已或可聚合或交聯之單體、寡聚物、或聚合物。亦可包括添加劑諸如感光起始劑，以幫助 LTHC 黏合劑之交聯。部分具體實例中，該黏合劑主要係使用含有選擇性聚合物之可交聯單體或寡聚物的塗層而形成。

包括熱塑性樹脂(例如聚合物)可改善——至少在部分情況下——LTHC 層之性能(例如轉移性質或塗覆性)。推論熱塑性樹脂可改善 LTHC 層對於予體基材之黏著性。於一具體實例中，該黏合劑係包含 25 至 50 重量百分比(計算重量百分比時不包括溶劑)熱塑性樹脂，以 30 至 45 重量百分比熱塑性樹脂為佳，唯可使用較低量之熱塑性樹脂(例如 1 至 15 重量百分比)。該熱塑性樹脂一般係選擇與黏合劑之其他材料相

容(即形成單一相組合物)。於至少部分具體實例中，黏合劑選擇具有介於9至13 (cal/cm³)^{1/2}範圍內之溶解度參數的熱塑性樹脂，以9.5至12 (cal/cm³)^{1/2}為佳。適當之熱塑性樹脂實例係包括聚丙烯酸酯、苯乙烯-丙烯酸系聚合物及樹脂，及聚乙烯醇縮丁醛。

可添加習用塗覆助劑諸如界面活性劑及分散劑，以幫助塗覆程序。該LTHC層可使用各種技藝界已知之塗覆方法塗覆於該予體基材上。可塗覆—至少在部分情況下一厚度為0.05微米至20微米之聚合物或有機LTHC層，以0.5微米至10微米為佳，1微米至7微米更佳。可塗覆—至少在部分情況下一厚度介於0.0005至10微米範圍內之無機LTHC層，以0.001至1微米為佳。

再次參照圖2，選擇性中間層216可配置於LTHC層214與轉移層218之間。該中間層可用以—例如—使該轉移層經轉移部分之損壞及污染減至最少，亦可減少該轉移層經轉移部分的扭變。中間層亦會影響該轉移層對於其他供體片之黏著性。該中間層一般具有高耐熱性。該中間層以不在成像條件下扭變或化學分解--尤其是使經轉移影像失去功能--為佳。該中間層一般係於轉移過程中與LTHC層保持接觸，且實質上不隨轉移層轉移。

適當之中間層係包括例如聚合物薄膜、金屬層(例如氣相沉積金屬層)、無機層(例如溶膠-凝膠沉積層及無機氧化物之氣相沉積層(例如二氧化矽、二氧化鈦及其他金屬氧化物)、及有機/無機複合層。適於作為中間層材料之有

機材料同時包括熱固性及熱塑性材料。適當之熱固性材料係包括可藉熱、輻射或化學處理交聯之樹脂，包括但不限於經交聯或可交聯之聚丙烯酸酯、聚甲基丙烯酸酯、聚酯、環氧樹脂聚聚胺基甲酸酯。熱固性材料可塗覆於該 LTHC 層上以作為例如熱塑性前驅物，隨之交聯形成已交聯之中間層。

適當之熱塑性材料係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、聚砜、聚酯、及聚醯亞胺。此等熱塑性有機材料可經由習用塗覆技術(例如溶劑塗覆、噴塗或擠塗法)施加。適用於中間層之熱塑性材料之玻璃態化溫度(T_g)一般係為 25°C 或更高，以 50°C 或更高為佳。部分具體實例中，該中間層係包括 T_g 高於轉移層於成像期間所達到之任何溫度的熱塑性材料。該中間層在成像輻射波長下可為透光性、吸光性、反射性、或其部分組合物。

適於作為中間層材料之無機材料係包括例如金屬、金屬氧化物、金屬硫化物、及無機碳塗層，包括在成像光波長下高度透光性或反射性之材料。此等材料可經由習用技術(例如真空濺射、真空蒸發或電漿噴射沉積)而施加於光-熱轉化層上。

若需要，則該中間層可提供數項優點。該中間層可為對抗來自光-熱轉化層之材料轉移的障壁。亦可調節轉移層中所達之溫度，以轉移熱不安定性材料。例如，該中間層可作為熱擴散劑，以控制介於中間層與轉移層之間的界面

相對於LTHC層中所達溫度的溫度。此可改善所轉移層之品質(即表面粗糙度、邊緣粗糙度等)。中間層之存在亦可改善所轉移材料中的塑料記憶性。

該中間層可含有添加劑，包括例如感光起始劑、界面活性劑、顏料、增塑劑及塗覆助劑。該中間層之厚度可視諸如例如中間層之材料、LTHC層之材料及性質、轉移層之材料及性質、成像輻射之波長、及供體片曝露於成像輻射之期間等因素而定。就聚合物中間層而言，該中間層之厚度一般係介於0.05微米至10微米範圍內。就無機中間層(例如金屬或金屬化合物中間層)而言，中間層之厚度一般係介於0.005微米至10微米範圍內。

再次參照圖2，熱轉移層218係包括於供體片200中。轉移層218可包括任何適當之材料或材料等，單獨或與其他材料結合配置成一或多層。當予體元件曝露於直接加熱或可被光-熱轉化材料吸收而轉化成熱之成像輻射時，轉移層218可藉任何適當之轉移機制以一單元或分數部分選擇性轉移。該轉移層隨之可選擇性地自予體元件熱轉移至最近位置之受體基材上。若需要，則可有多於一層轉移層，以使用單一供體片轉移多層結構。該轉移層之曝光表面視情況經電漿處理，以幫助該轉移層之經轉移部分黏著於受體。

有機電致發光(OEL)顯示器及裝置係為可使用本文所述熱轉移形成之物件的實例。進一步描述OEL顯示器及裝置以說明如何藉熱轉移製得物件。已知可使用本文所述之技術及材料製造各種不同物件，包括使用電漿處理以幫助轉

移。OEL顯示器及裝置係包括有機(包括有機金屬)發光材料。該發光材料可包括小分子(SM)發射劑、摻雜SM之聚合物、發光聚合物(LEP)、經摻雜之LEP、經摻合之LEP、或其他有機發光材料，不論單獨使用或與任何在OEL顯示器或裝置中具有功能或不具有功能之其他有機或無機材料結合皆然。

就裝置結構之實例而言，圖1說明OEL顯示器或裝置100，其包括一裝置層110及一基材120。顯示器100亦可包括任何其他適當之顯示組件。顯示器100及觀測者位置140之間可視情況配置附加之光學元件或其他適用於電子顯示器、裝置或燈具之裝置，如選擇性元件130所示。

部分具體實例如所示者中，裝置層110包括一或多個OEL裝置，透過基材向著觀測者位置140發出光線。觀測者位置140大體上表示發射光線之預定目的地，不論其係實際人類觀測者、螢幕、光學組件、電子裝置或其類者皆然。其他具體實例(未示)中，裝置層110係位於基材120與觀測者位置140之間。當基材120可讓裝置層110所發射之光穿透時且當透明導電性電極係配置於裝置中介於裝置之發光層與基材之間時，可使用圖1所示之裝置結構(稱為"底部發光")。當基材120確實或無法使裝置層所發射之光線穿透且配置於基材與裝置發光層之間的電極無法使該裝置發射之光線穿透時，可使用相反結構(稱為"頂部發光")。

裝置層110可包括一或多個排列成任何適當之方式的OEL裝置。例如，於燈具應用(例如液晶顯示器(LCD)模組

中之後照光)中，裝置層 110 可構成單一 OEL 裝置，掃描整個所需之後照光區域。或在另一種燈具應用中，裝置層 110 可構成多個緊密間隔之裝置，其可同時啟動。例如，相對小型且緊密間隔之紅色、綠色及藍色發光器可於一般電極之間圖案化，以於啟動發光器時讓裝置層 110 發出白光。亦包括其他供後照光應用使用之排列。

直接觀測或其他顯示應用中，期望裝置層 110 包括許多可個別定址之 OEL 裝置，其發射相同或相異顏色。各裝置可表現個別像素或個別亞像素之經像素化顯示(例如高解析度顯示)、個別區段或亞區段之經區段化顯示(例如低資料含量顯示)或個別圖像(icon)、圖像之一部分、或供圖像使用之燈(例如指示器應用)。

在至少部分情況下，OEL 裝置係包括一或多種適當之有機材料夾置於陰極及陽極之間的薄層或薄層等。啟動時，電子自陰極注射至有機層內，電洞自陽極注射於有機層內。所注射之電荷向著帶正電之電極移動時，其可重組以形成電子-電洞對，一般稱為激子。裝置中一般形成激子之區域可稱為重組區。此等激子或激態物質可在衰退回到基態時發射光形式之能量。

其他層亦可存在於 OEL 裝置諸如電洞輸送層、電子輸送層、電洞注射層、電子注射層、電洞阻斷層、電子阻斷層、緩衝層及其類料層中。此外，光致發光材料可存在於 OEL 裝置之電致發光或其他層中，例如，將該電致發光材料所發射之光的顏色轉換成其他顏色。此等及其他該等料

層及材料可用以改變或調整層狀 OEL 裝置之電子性質及性能，例如達成所需之電流/電壓反應、所需之裝置效率、所需顏色、所需亮度、及其類者。

圖 4A 至 4D 係說明不同 OEL 裝置結構的實例。各結構係包括基材 250、陽極 252、陰極 254、及發光層 256。圖 4C 及 4D 之結構亦包括電洞輸送層 258，圖 4B 及 4D 之結構係包括電子輸送層 260。此等料層係個別自陽極傳導電洞且自陰極傳導電子。

該陽極 252 及陰極 254 一般係使用導電性材料形成，諸如金屬、合金、金屬化合物、金屬氧化物、導電性陶瓷、導電性分散物、及導電性聚合物，包括例如金、鉑、鈮、鋁、鈣、鈦、氮化鈦、氧化銦錫 (ITO)、氧化氟錫 (FTO)、及聚苯胺。該陽極 252 及陰極 254 可為單層導電性材料或其可包括多層。例如，陽極或陰極可包括鋁層及金層，鈣層及鋁層，鋁層及氟化鋰層，或金屬層及導電性有機層。

電洞輸送層 258 幫助電洞自陽極注射至裝置內，及其朝向重組區之移動。該電洞輸送層 258 可進一步作為供電子到達陽極 252 之通道的障壁。該電洞輸送層 258 可包括例如二胺衍生物，諸如 N,N'-雙(3-甲基苯基)-N,N'-雙(苯基)聯苯胺(亦稱為 TPD)或 N,N'-雙(3-萘-2-基)-N,N'-雙(苯基)聯苯胺(NPB)、或三芳基胺衍生物諸如 4,4',4''-三(N,N-二苯基胺基)三苯基胺(TDATA)或 4,4',4''-三(N-3-甲基苯基-N-苯基胺)三苯基胺(mTDATA)。其他實例係包括銅酞花青(CuPC); 1,3,5-三(4-二苯基胺基苯基)苯(TDAPBs); 及其他化合物諸如 H.

Fujikawa等人，Synthetic Metals, 91, 161 (1997)及J.V. Grazulevicius, P. Strohmriegl, "Charge-Transporting Polymers and Molecular Glasses", Handbook of Advanced Electronic and Photonic Materials and Devices, H.S. Nalwa (ed.), 10, 233-274 (2001)所述者，兩者皆以提及方式併入本文中。

電子輸送層 260有利於電子之注射及其朝向重組區之移動。若需要，電子輸送層 260可進一步作為電洞到達陰極 254之通道的障壁。例如，電子輸送層 260可使用有機金屬化合物三(8-羥基喹啉醯)鋁(Alq3)形成。電子輸送材料之其他實例包括1,3-雙[5-(4-(1,1-二甲基乙基)苯基)-1,3,4-喹二唑-2-基]苯、2-(聯苯-4-基)-5-(4-(1,1-二甲基乙基)苯基)-1,3,4-喹二唑(tBuPBD)及其他C.H. Chen等人，Macromol. Symp. 125, 1 (1997)及J.V. Grazulevicius, P. Strohmriegl, "Charge-Transporting Polymers and Molecular Glasses", Handbook of Advanced Electronic and Photonic Materials and Devices, H.S. Nalwa (ed.), 10, 233 (2001)所述之化合物，兩者皆以提及方式併入本文中。

每種結構皆亦包括發光層 256，其包括一或多種發光聚合物(LEP)或其他發光分子(例如小分子(SM)發光化合物)。可使用各式各樣之發光材料包括LEP及SM發光劑。適當之LEP材料的種類實例係包括聚(伸苯基乙烯基)(PPVs)、聚-對-伸苯基(PPPs)、聚蒞(PFs)、其他目前已知或近來發展之LEP材料、及其共聚物或摻合物。適當之LEP亦可經分子摻雜、分散有螢光染料或其他PL材料、摻合活性或非活性材料、分散有活性或非活性材料及其類者。適當之LEP材

料的實例係描述於 Kraft 等人, Angew. Chem. Int. Ed., 37, 402-428 (1998); 美國專利第 5,621,131 號、第 5,708,130 號、第 5,728,801 號、第 5,840,217 號、第 5,869,350 號、第 5,900,327 號、第 5,929,194 號、第 6,132,641 號、及第 6,169,163 號; 及 PCT 專利申請案公開案編號 99/40655, 所有案件皆以提及方式併入本文中。

SM 材料通常係非聚合物有機或有機金屬分子材料, 其可使用於 OEL 顯示器及裝置中, 以作為發光材料、電荷輸送材料、於發光層中作為摻雜劑(例如控制發出之顏色)或電荷輸送層、及其類者。一般使用之 SM 材料係包括金屬鉗合劑化合物, 諸如三(8-羥基喹啉)鋁(Alq3)、及 N,N'-雙(3-甲基苯基)-N,N'-二苯基聯苯胺(TPD)。其他 SM 材料係揭示於例如 C.H. Chen 等人, Macromol. Symp. 125, 1 (1997)、日本公開專利申請案 2000-195673、美國專利第 6,030,715 號、第 6,150,043 號及第 6,242,155 號及 PCT 專利申請案公開案編號 WO 00/18851 (二價鑰系金屬錯合物)、WO 00/70655 (環金屬化銦化合物及其類者)及 WO 98/55561, 所有案件皆以提及方式併入本文中。

回頭參照圖 1, 裝置層 110 配置於基材 120 上。基材 120 可為任何適用於 OEL 裝置及顯示器應用之基材。例如, 基材 120 可包括玻璃、透明塑料、或其他實質透射可見光之適當材料。基材 120 亦可不透射可見光, 例如不銹鋼、結晶矽、多晶矽或其類者。因為 OEL 裝置中之部分材料特別易因曝露於氧或水而受損, 因此基材 120 以配置有適當之環境障壁或配置有一或多層提供適當之環境障壁性的料層

、塗層或層積物為佳。

基材 120 亦可包括任何數量之適用於 OEL 裝置及顯示器的裝置或組件，諸如電晶體陣列及其他電子裝置；濾色器、偏光板、波板、漫射器、及其他光學裝置；絕緣體、障壁肋、黑色矩陣、單幕及其他該等組件；及其類者。通常，一或多個電極可在形成保留層或 OEL 裝置層或裝置層 110 之裝置之前經塗覆、配置、圖案化或配置於基材 120 上。使用透光性基材 120 且 OEL 裝置或裝置等係低部發光時，配置於該基材 120 與發光材料之間的電極或電極等以實質透光為佳，例如透明導電性電極諸如氧化銦錫 (ITO) 或其何數量之其他透明導電性氧化物。

元件 130 可為任何適用於 OEL 顯示器或裝置 100 之元件或元件之組合。例如，當裝置 100 係後照光時，元件 130 可為 LCD 模組。可於 LCD 模組與後照光裝置 100 之間配置一或多個偏光板或其他元件，例如吸收或反射性清除偏光板。或當裝置 100 本身係為資訊顯示器時，元件 130 可包括一或多個偏光板、波板、觸控板、防反光塗層、防污塗層、投影螢幕、增高亮度薄膜、或其他光學組件、塗層、使用者界面裝置或其類者。

含有發光材料之有機電子裝置可藉著至少部分地使發光材料自熱轉移供體片選擇性地熱轉移至所需受體基材上而製得。可進行一或多個不同之熱轉移步驟。每個熱轉移步驟可包括轉移一或多層以形成該結構。個別層可藉數個轉移步驟選擇性地形成。就各個轉移步驟而言，受體或

轉移層表面可經電漿處理，以利於轉移。例如，轉移層可包括發光層、活性層(例如電活性層諸如產生、傳導或半傳導電荷載體)或其組合。除了熱轉移技術之外，部分料層可使用其他技術形成，包括例如化學或物理氣相沉積、濺射、旋塗法、及其他塗覆方法。

本發明包括發光 OEL 顯示器及裝置。於一具體實例中，可製造發光且具有發射不同顏色光線之相鄰裝置的 OEL 顯示。例如，圖 3 顯示 OEL 顯示器 300，其包括許多配置於基材 320 上之 OEL 裝置 310。相鄰裝置 310 可製成發射不同顏色之光。

出現於裝置 310 間之分隔僅供說明。相鄰裝置可於該顯示基材上分隔、接觸、重疊等，或於多於一方向上結合此等者之組合。例如，平行條狀透明導電性陽極之圖案可形成於該基材上，之後形成電洞輸送材料之條狀圖案及紅色、綠色及藍色發光 LEP 層的條狀重現圖案、及藍色發光 LEP 層，之後為陰極之條狀圖案，該陰極條定向成與陽極條垂直。另一具體實例中，透明導電性陽極墊可於基材上配置成雙維圖案，與定址電子裝置諸如一或多個電晶體、電容器等諸如適於製造主動陣列型顯示器者結合。其他料層，包括發光層，可隨之於單層形式下塗覆或沉積，或可或於陽極或電子裝置上圖案化(例如平行條、與陽極同尺寸之雙維圖案，等)。本發明亦包括任何其他適當之結構。

於一具體實例中，顯示器 300 可為多色彩顯示器。如此，期望將選擇性偏光板 330 配置於發光裝置與觀測者之間

，例如用以增加顯示器之反差比。例示具體實例中，各裝置310發射光線。圖3所示之一般結構涵蓋許多顯示器及裝置結構。該結構中部分討論於下文。

OEL後照光可包括發光層。結構可包括裸基材或經電路化基材、陽極、陰極、電洞輸送層、電子輸送層、電洞注射層、電子注射層、發光層、變色層、及其他適於OEL裝置之料層及材料。結構亦可包括偏光板、漫射器、光導、透鏡、光控制薄膜、亮度增進薄膜及其類者。應用包括白色或單色大型單一像素燈具，例如藉熱壓印轉移、層積轉移、電阻性熱印刷或其類者配置發光材料；白色或單色大型單一電極對燈具，其具有大量緊密間隔之發光層，藉雷射誘買之熱轉移圖案化；及可調色多重電極大型燈具。

低解析度OEL顯示器可包括發光層。結構可包括裸基材或經電路化之基材、陽極、陰極、電洞輸送層、電子輸送層、電洞注射層、電子注射層、發光層、變色層、及其他適於OEL裝置的料層及材料。結構亦可包括偏光板、漫射器、光導、透鏡、光控制薄膜、亮度增加薄膜及其類者。應用係包括圖型指示燈(例如個別圖像(icon))；區段字數碼顯示器(例如儀表時間指示器)；小型單色被動或主動陣列型顯示器；整體顯示器之一部分的小型單色被動或主動陣列型顯示器加圖型指示燈(例如行動電話顯示器)；大型像素顯示磚(例如大量模組、或磚塊，各具有相對少量之像素)，諸如適用於戶外顯示器者；及安全顯示器應用。

高解析度OEL顯示器可包括發光層。結構可包括裸基材

或經電路化之基材、陽極、陰極、電洞輸送層、電子輸送層、電洞注射層、電子注射層、發光層、變色層、及其他適於OEL裝置的料層及材料。結構亦可包括偏光板、漫射器、光導、透鏡、光控制薄膜、亮度增加薄膜及其類者。應用係包括主動或被動陣列型多色彩或全色彩顯示器；主動或被動陣列型多色彩或全色彩顯示器加區段式或圖型指示燈(例如高解析度裝置之雷射誘導轉移加位於相同基材上之個別圖像(icon)的熱壓印)；及安全顯示器應用。

實施例

實施例 1：受體之製備

形成五種不同之受體：(A)塗覆有聚(3,4-伸乙二氧噻吩)-聚苯乙烯磺酸酯(PDOT)薄膜之氧化銦錫(ITO)，(B)使用含有氧之電漿處理的ITO/PDOT，(C)使用含氫之電漿處理的ITO/PDOT，(D)使用含有四氟甲烷(CF₄)之電漿處理的ITO/PDOT，及(E)使用含有四甲基矽烷(TMS)及氫之電漿處理的ITO/PDOT。

(A)塗覆氧化銦錫(ITO)之玻璃(Delta Technologies, Stillwater, MN, 小於100歐姆/平方，1.1毫米厚)於3% Deconex 12 NS熱溶液(Borer Chemie AG, Zuchwil, Switzerland)中超音波清洗。該基材隨之置入Plasma Science電漿測試機(AST Inc., Billerica, MA所售型號PS 500)中，於下列條件下進行表面處理：

時間：2分鐘

功率：500瓦(165瓦/厘米²)

氧流：100 sccm

壓力：300毫托耳

電漿處理之後，PDOT溶液(得自 Bayer AG, Leverkusen, Germany 之 CH8000，以去離子水稀釋 1:1)即時過濾，且經由 Whatman Puradisk™ 0.45 微米聚丙稀(PP)濾器分散於該 ITO 上。該基材隨之於 2000 rpm 下旋轉(Headway Research 旋塗器)30 秒，產生厚度 40 奈米之 PDOT 薄膜。塗覆有 PDOT 之基材於氮下加熱至 200°C 歷經 5 分鐘。

(B)使用如受體表面(A)般製備之經 PDOT 塗覆的基材製得經 O₂ 電漿處理的受體，置入 Plasma Science 電漿測試機內，以於下列條件下進行表面處理：

時間：10 秒鐘

功率：100 瓦 (33 瓦 / 厘米²)

氧流：100 sccm

壓力：750 毫托耳

(C)使用如受體表面(A)般製備之經 PDOT 塗覆的基材製得經氬電漿處理的受體，置入 Plasma Science 電漿測試機內，以於下列條件下進行表面處理：

時間：20 秒鐘

功率：500 瓦 (165 瓦 / 厘米²)

氬流：20 sccm

壓力：125 毫托耳

(D)使用如受體表面(A)般製備之經 PDOT 塗覆的基材製得經 CF₄ 電漿處理的受體，置入 Plasma Science 電漿測試機內，以於下列條件下進行表面處理：

時間：15 秒鐘

(32)

功率：300瓦 (100瓦 / 厘米²)

CF₄流：170 sccm

壓力：175毫托耳

(E)使用如受體表面(A)般製備之經PDOT塗覆的基材製得經TMS電漿處理的受體，置入Plasma Science電漿測試機內，以於下列條件下進行表面處理：

時間：15秒鐘

功率：500瓦 (165瓦 / 厘米²)

TMS流：20 sccm

氫流：500 sccm

壓力：450毫托耳

受體表面使用X-射線光電子光譜儀(XPS，亦稱為供化學分析使用之電子光譜儀(ESCA))及原子力顯微鏡(AFM)定性。

(A)、(B)及(C)型受體使用具有單色Al X-射線來源之Surface Science SSX-100設備藉XPS進行分析。光電放射係相對於受體表面成35°的離開角下偵測。該ESCA數據並未顯示3試樣之表面組成有任何明顯差異。

表 I

受體表面(A)、(B)及(C)之XPS分析的原子%(兩次測量之平均值)結果

試樣	碳	氧	硫	氮	鈦	錫	鈉
(A)未經處理之PDOT	67	21	6.9	2.0	2.1	0.1	0.8
(B)經O ₂ 處理之PDOT	66	23	6.3	1.4	2.5	0.2	0.3
(C)經Ar處理之PDOT	66	24	5.4	1.9	1.8	0.1	0.7

(A)、(D)及(E)型受體使用具有單色Al X-射線來源之ESCA

系統藉 XPS 進行分析。光電放射係相對於受體表面成 30° 的離開角下偵測。若為受體 (D)，則於表面上偵測氟化程度及微量矽。若為受體 (E)，則偵測矽而非硫，並非意味著該 PDOT 薄膜覆有含矽之頂層，而此較 ESCA 之取樣深度 (~ 8 奈米厚度大小) 厚。

表 II

受體表面 (A)、(D) 及 (E) 之 XPS 分析的原子 % 結果

試樣	碳	氧	硫	氮	氟	矽
(A) 未經處理之 PDOT	66 ± 2	21 ± 2	7.1 ± 0.4	1.4 ± 0.3	-	-
(D) 經 CF_4 處理之 PDOT	63 ± 1	24 ± 1	6.8 ± 0.1	1.3 ± 0.3	1.0 ± 0.1	≤ 1.3
(E) 經 TMS/Ar 處理之 PDOT	60 ± 2	18 ± 1	-	-	-	21 ± 1

(B) 型及 (C) 型受體係使用原子力顯微鏡 (AFM) 定性，而 (A) 型受體亦藉 AFM 定性以供比較。(B) 型及 (C) 型之受體表面係相對於 (A) 型受體表面進行粗糙化。

(A) 型基材係經由 2000 目銅柵蔭罩幕使用實施例 1 針對受體 (C) 所述之處理條件進行電漿處理時，觀察 Ar-電漿處理之效果。使用 Digital Instruments Dimension 5000 掃描式探針顯微鏡 (Scanning Probe Microscope) 捕捉敲擊模式 (tapping mode) AFM 影像。所使用之探針係為通稱力常數為 40 N/m 之 Olympus (OTESPA) 敲擊模式探針。由該 AFM 影像得知試樣未罩蓋例如經電漿處理之區域較經罩蓋例如未經處理區域粗糙。兩區域之能譜密度圖顯示未經罩蓋例如經電漿處理之區域具有較多之 50 奈米及更小尺寸的特徵。光譜範圍 50 奈米至 10 奈米內 RMS 糙度變化實例：對照未經處理之 PEDOT

薄膜(實施例1, 受體A)顯示0.27至0.35奈米之RMS糙度, 而經電漿處理之PEDOT薄膜(實施例1, 受體C)顯示0.43至0.50奈米之RMS糙度。

實施例2: 不具有轉移層之供體片的製備

依下列方式製備熱轉移供體片: 表III所列之LTHC溶液塗覆於0.1毫米厚聚對苯二甲酸乙二醇酯(PET)薄膜基材(得自Teijin, Osaka, Japan之M7)上。使用Yasui Seiki Lab Coater型號CAG-150以每英吋150螺旋單位之微凹版印刷滾筒進行塗覆。該LTHC塗層於80°C下連線乾燥, 於紫外光(UV)輻射下固化。

表 III

LTHC塗覆溶液

成份	商標	重量份數
碳黑顏料	Raven 760 Ultra ⁽¹⁾	3.55
聚乙烯醇縮丁醛樹脂	Butvar B-98 ⁽²⁾	0.63
丙烯酸系樹脂	Joncryl 67 ⁽³⁾	1.90
分散劑	Disperbyk 161 ⁽⁴⁾	0.32
界面活性劑	FC-430 ⁽⁵⁾	0.09
環氧酚醛清漆丙烯酸酯	Ebecryl 629 ⁽⁶⁾	12.09
丙烯酸系樹脂	Elvacite 2669 ⁽⁷⁾	8.06
2-羰基-2-(二甲基胺基)-1-(4-(嗎福啉基)苯基)丁酮	Irgacure 369 ⁽⁸⁾	0.82
1-羥基環己基·苯基酮	Irgacure 184 ⁽⁸⁾	0.12
2-丁酮		45.31
1,2-丙二醇單甲基醚乙酸酯		27.19

⁽¹⁾Columbian Chemicals Co., Atlanta, GA所售

⁽²⁾Solutia Inc., St. Louis, MO所售

⁽³⁾S.C. Johnson & Son, Inc. Racine, WI所售

⁽⁴⁾Byk-Chemie USA, Wallingford, CT所售

⁽⁵⁾Minnesota Mining and Manufacturing Co., St. Paul, MN所售

⁽⁶⁾UCB Radcure Inc., N. Augusta, SC所售

⁽⁷⁾ICI Acrylics Inc., Memphis, TN所售

⁽⁸⁾Ciba-Geigi Corp., Tarrytown, NY所售

其次，藉旋轉凹版塗覆方法使用具有每線線英吋180螺旋單位之微凹版印刷滾筒而型號CAG-150之Yasui Seiki lab塗覆器將表IV所示之中間層溶液塗覆於已固化之LTHC層上。此塗層於60°C下連線乾燥，於紫外光(UV)輻射下固化。

表 IV
中間層塗覆溶液

成份	重量份數
SR 351 HP(三羥甲基丙烷三丙烯酸酯, Sartomer, Exton, PA 所售)	14.85
Butvar B-98	0.93
Joncyl 67	2.78
Irgacure 369	1.25
Irgacure 184	0.19
2-丁酮	48.00
1-甲氧基-2-丙醇	32.00

實施例 3：轉移層用之溶液的製備

製備下列溶液：

(a)Covion Green：稱出得自 Covion Organic Semiconductors GmbH, Frankfurt, Germany之 Covion Green PPV 聚合物 HB 1270 (100毫克) 並置入具有 PTFE 蓋之琥珀管瓶內。於其中添加 9.9 克甲苯 (得自 Aldrich Chemical, Milwaukee, WI 之 HPLC 級)。將裝有該溶液之管瓶置入聚矽酮油浴內，溶液於 75°C 下攪拌 60 分鐘。溶液趁熱經 0.45 微米聚丙稀 (PP) 注射筒濾器過濾。

(b)Covion Super Yellow：稱出得自 Covion Organic Semiconductors GmbH, Frankfurt, Germany 之 Covion PPV 聚合物 PDY 132 "Super Yellow" (75 毫克) 並置入具有 PTFE 蓋之琥珀管瓶內。於其中添加 9.925

克甲苯(得自 Aldrich Chemical, Milwaukee, WI之HPLC級)。溶液攪拌隔夜。溶液經5微米Millipore Millex注射濾器過濾。

(c)聚苯乙烯：得自 Aldrich Chemical, Milwaukee, WI之聚苯乙烯(250毫克)($M_w=2,430$)溶解於9.75克甲苯(得自 Aldrich Chemical, Milwaukee, WI, HPLC級)中。溶液經0.45微米聚丙烯(PP)注射濾器過濾。

實施例 4-6：供體片上之轉移層的製備及轉移層之轉移

使用實施例3之溶液摻合物根據表V於實施例2之供體片上形成轉移層。欲得到摻合物，於適當之比例下混合前述溶液，形成之摻合物溶液於室溫下攪拌20分鐘。

轉移層藉著於約2000至2500轉每分鐘下旋轉(Headway Research旋塗器)30秒而配置於供體片上，產生約100奈米之薄膜厚度。

表 V

轉移層組成物之重量份數

實施例編號	Covion Green	Covion Super Yellow	聚苯乙烯
4	1	-	2
5	1	-	3
6	-	1	2

實施例4至6所製備之供體片與實施例1所製備之受體基材接觸。其次，該予體係使用兩個單一模式Nd:YAG雷射成像。使用線性電流計系統進行掃描，結合之雷射光束使用近遠心結構之一部分的f- θ 掃描透鏡集中於影像平面上。雷射能量密度為0.4至0.8焦耳/厘米²。於1/e²強度下測量之雷射光點尺寸係為30微米乘350微米。線性雷射光點速

度可於每秒 10 及 30 米之間調整，於影像平面上測量。雷射光點與主要位移方向垂直地高頻振動約 100 微米振幅。轉移層線狀轉移至受體基材上，期望之線寬度約 100 微米。

轉移層以一系列線條轉移，其係與位於受體基材上之 ITO 條重疊校準。成像結果出示於表 VI 中。

表 VI

轉移結果

實施例 編號	轉移至受體(A)- 未經處理之 PDOT	轉移至受體(C)- 經 Ar 電漿處理之 PDOT
4	所轉移之線具有到達線中心之洞 缺陷及部分邊緣粗糙度	優越轉移性；所轉移之線無缺 陷且具有光滑邊緣
5	所轉移之線具有到達線中心之洞 缺陷；邊緣品質優越	優越轉移性；所轉移之線無缺 陷；邊緣品質優越
6	點狀轉移；無連續線條	具有粗糙邊緣之良好轉移

使用 O₂ 電漿處理 (如同實施例 1 所述之受體表面 (B)) 達到相同之轉移品質改善。使用 CF₄ 電漿處理 (實施例 1 所述之受體表面 (D)) 防止轉移。

實施例 7：OEL 裝置之製備

電漿處理對於 OEL 裝置性能的影響係使用經旋塗裝置說明，該裝置係包含經 ITO/PDOT、ITO/經 O₂ 電漿處理之 PDOT 及 ITO/經 Ar 電漿處理之 PDOT (製備及電漿條件係如實施例 1 受體表面 (A)、(B) 及 (C) 所述)。受體表面 (A)、(B) 或 (C) 頂上沉積 Covion Green 溶液 (實施例 3 溶液 (a))。藉 Headway Research 旋塗器於 2500 轉每分鐘下旋塗 30 秒而形成 Covion Green 薄膜 (約 100 奈米厚)。之後，使用下列條件真空氣相沉積 Ca/Ag 陰極：

	厚度	速率	塗覆時間
Ca	400 A	1.1 A/s	5min 51s
Ag	4000 A	5.0 A/s	13min 20s

在所有情況下，皆觀察二極體性能及綠色發射光。含有受體表面(A)、(B)及(C)之裝置的效率及操作電壓未大幅相異，顯示於實施例1所述條件下使用O₂或Ar電漿進行PDOT薄膜之處理對於OEL裝置之性能未造成重要影響。

含有經CF₄處理之PDOT(受體表面(D))的OEL裝置顯示稍有改善之效率及增高之操作電壓。含有TMS/經Ar處理之PDOT(受體表面(E))的OEL裝置顯示低效率。

本發明應不受限於前述特例，而應涵蓋申請專利範圍之所有層面。熟習此技藝者可在回顧本文時輕易明瞭各種修飾、同等方法、及本發明可應用之許多結構。

前文所列整各個專利、專利文件、及公開案係如同完全轉載般地併入本文中。

圖式代表符號說明

100	OEL 顯示器
110	裝置層
120	基材
130	選擇性元件
140	觀測者位置
200	供體片
212	底層
214	光-熱轉化層
216	中間層

- 218 轉移層
- 250 基材
- 252 陽極
- 254 陰極
- 256 發光層
- 258 電洞輸送層
- 260 電子輸送層
- 300 顯示器
- 310 裝置
- 320 偏光板

肆、中文發明摘要

一種將供體片之轉移元件轉移至受體之方法，包括於受體基材上形成一有機層，且於一供體片上形成一轉移元件，其中該轉移元件之曝露表面係為有機性。該有機層之表面或該轉移元件之曝露表面(或兩者)係使用電漿處理粗糙化。該供體片之轉移元件隨之選擇性熱轉移至該有機層的表面。

伍、英文發明摘要

A method of transferring a transfer element of a donor sheet to a receptor includes forming an organic layer on a receptor substrate and forming a transfer element on a donor sheet, where the exposed surface of the transfer element is organic. Either the surface of the organic layer or the exposed surface of the transfer element (or both) is roughened using a plasma treatment. The transfer element of the donor sheet is then selectively thermally transferred to the surface of the organic layer.

拾、申請專利範圍

1. 一種將供體片之轉移元件轉移至受體上之方法，該方法係包括：
於一受體基材上形成一有機電荷輸送層；
使用電漿處理將該電荷輸送層之表面粗糙化；及
在將該表面粗糙化之後，選擇性地漿一供體片之轉移元件轉移至該電荷輸送層之表面上，該轉移元件係包括至少一發光層。
2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該電荷輸送層之表面實質上未被電漿處理所化學修飾。
3. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該有機電荷輸送層係為聚合物電荷輸送層。
4. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該聚合物電荷輸送層係包括聚噻吩之均聚物或共聚物。
5. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該電荷輸送層之表面至少部分被該電漿處理所氧化，但實質上未經化學修飾。
6. 如申請專利範圍第1項之方法，其中將該表面粗糙化係包括使用包含惰性氣體之電漿將該表面粗糙化。
7. 如申請專利範圍第6項之方法，其中該惰性氣體係包含氫。
8. 如申請專利範圍第1項之方法，其中將該表面粗糙化係包括使用包含 O₂ 之電漿將該表面粗糙化。
9. 如申請專利範圍第1項之方法，其中將該表面粗糙化係

- 包括使用包含 N_2 之電漿將該表面粗糙化。
- 10.如申請專利範圍第1項之方法，其中將該表面粗糙化係包括粗糙化該表面歷經不多於30秒之期間。
- 11.如申請專利範圍第1項之方法，其中將該表面粗糙化係包括於不高於750毫托耳之壓力下使用電漿氣體將該表面粗糙化。
- 12.一種製造電發光裝置之方法，該方法係包括：
- 於一受體基材上形成一電極
 - 於該電極上形成有機電荷輸送層；
 - 使用電漿處理將該電荷輸送層之表面粗糙化；及
 - 在該表面粗糙化之後，將一供體片之轉移元件選擇性地熱轉移至該電荷輸送層之表面上，該轉移元件係包括至少一發光層。
- 13.如申請專利範圍第12項之方法，其中該電發光裝置與依相同方式製得但不使用電漿處理將該表面粗糙化之電發光裝置比較之下，亮度未實質降低。
- 14.如申請專利範圍第12項之方法，其中該電發光裝置與依相同方式製得但不使用電漿處理將該表面粗糙化之電發光裝置比較之下，操作電壓未實質降低。
- 15.如申請專利範圍第12項之方法，其中該電發光裝置與依相同方式製得但不使用電漿處理將該表面粗糙化之電發光裝置比較之下，效率未實質降低。
- 16.一種將一供體片之轉移元件轉移至一受體之方法，該方法係包括：

- 於一受體基材上形成一有機層；
使用電漿處理將該有機層表面粗糙化；及
於該表面粗糙化之後，將一供體片之轉移元件選擇性地熱轉移至該有機層上，該轉移元件係包括一有機表面，與該受體基材之有機層接觸。
- 17.一種將一供體片之轉移元件轉移至一受體上之方法，該方法係包括：
於一受體基材上形成一有機層；
於一供體片上形成一轉移元件，其中該轉移元件之曝露表面係為有機；
使用電漿處理將 (i) 該有機層之表面及 (ii) 該轉移元件之曝露表面中之至少一者粗糙化；及
在粗糙化之後，將該供體片之轉移元件選擇性地熱轉移至該有機層的表面上。
- 18.如申請專利範圍第17項之方法，其中該電荷輸送層之表面未因電漿處理而實質經化學修飾。
- 19.如申請專利範圍第17項之方法，其中該有機電荷輸送層係為聚合物電荷輸送層。
- 20.如申請專利範圍第17項之方法，其中該電荷輸送層之表面至少部分因電漿處理而氧化，但實質上未經化學修飾。
- 21.如申請專利範圍第17項之方法，其中於粗糙化之後，在不曝露於空氣之下，選擇性地將該轉移元件轉移至該基材上。

22.如申請專利範圍第17項之方法，其中該轉移元件係包括電活性層。

拾壹、圖式

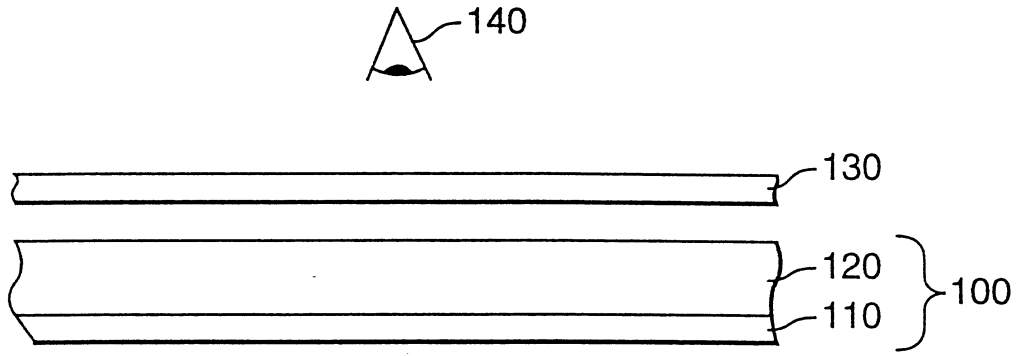


圖 1

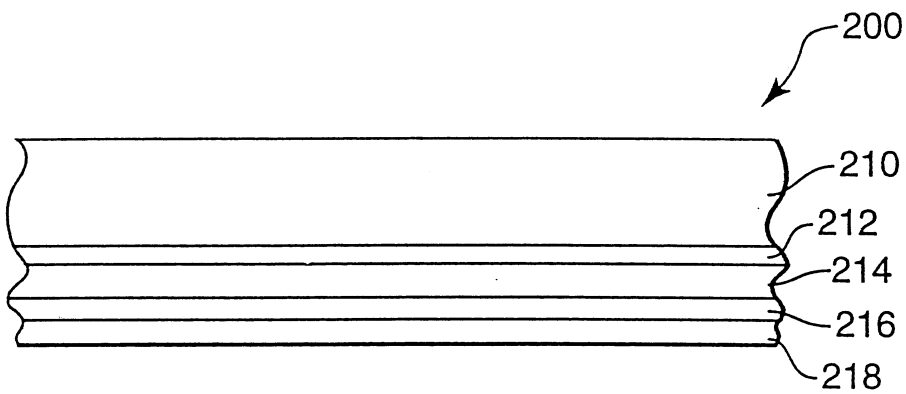


圖 2

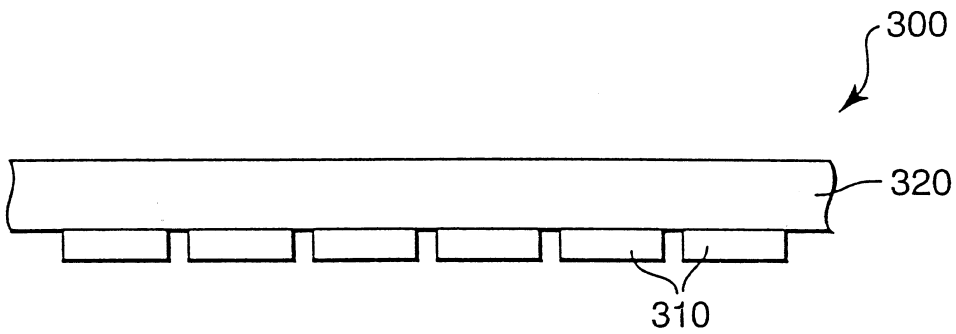


圖 3

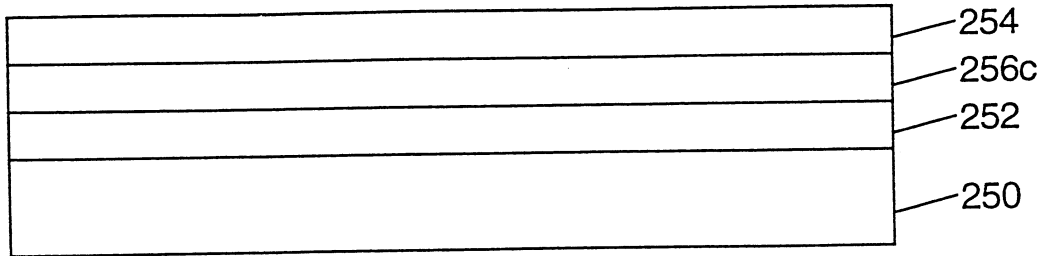


圖 4A

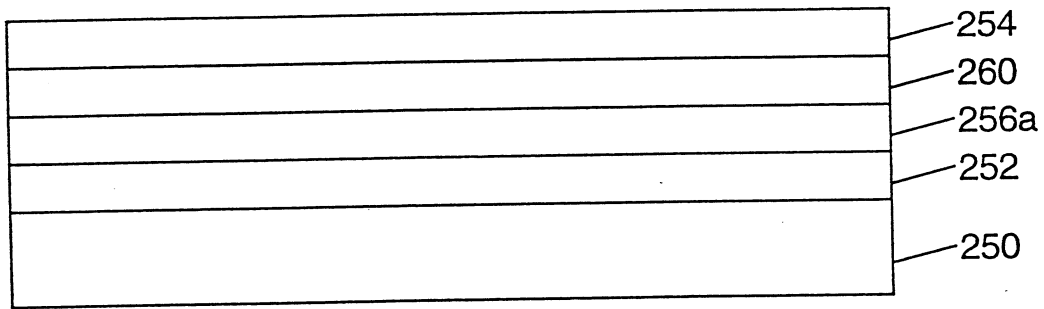


圖 4B

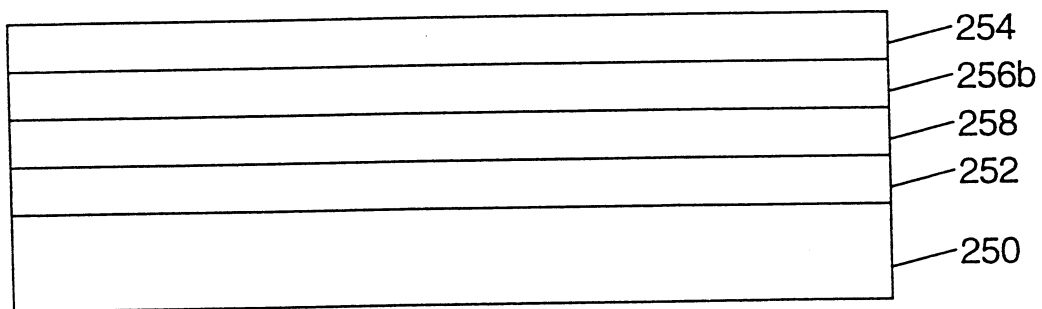


圖 4C

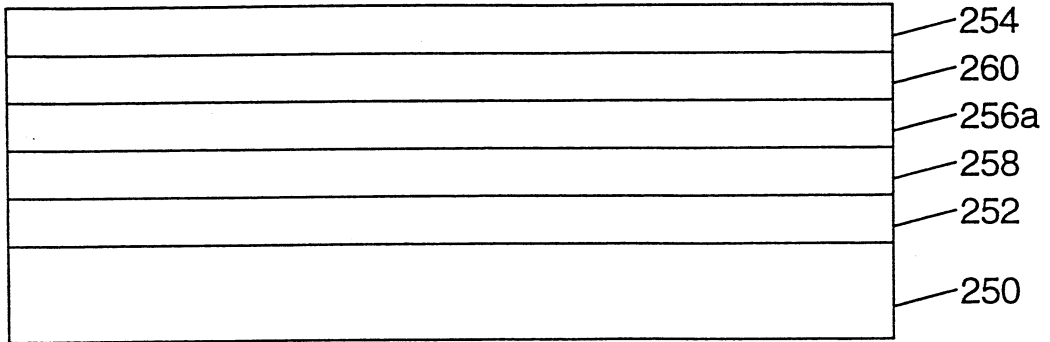


圖 4D

陸、(一)、本案指定代表圖為：第 2 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- 200 供體片
- 210 予體基材
- 212 底層
- 214 光-熱轉化層
- 216 中間層
- 218 轉移層

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：