



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201715769 A

(43)公開日：中華民國 106 (2017) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：104135265

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 10 月 27 日

(51)Int. Cl.：

H01L51/56 (2006.01)

H01L51/50 (2006.01)

B41M5/26 (2006.01)

H01L27/32 (2006.01)

(71)申請人：謙華科技股份有限公司 (中華民國) CHIEN HWA COATING TECHNOLOGY, INC.
(TW)

新竹市科學工業園區工業東四路 10 號

(72)發明人：方曉萍 FANG, HSIAO PING (TW)；黃偉聖 HUANG, WEI SHENG (TW)

(74)代理人：李世章；秦建譜

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：6 共 27 頁

(54)名稱

製作有機發光二極體的方法

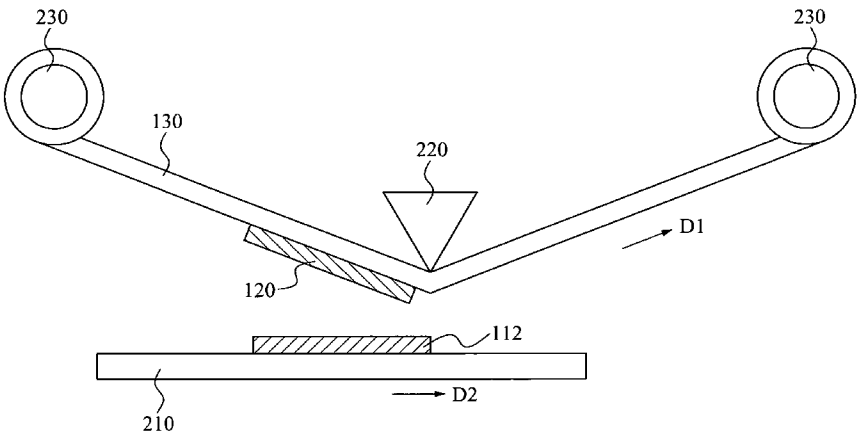
METHOD OF FABRICATING ORGANIC LIGHT-EMITTING DIODE

(57)摘要

本發明揭露一種一種製作有機發光二極體的方法。此方法包含形成一第一有機材料區和一第二有機材料區於一薄膜上，以一熱源加熱第一有機材料區，使受熱之第一有機材料區貼附至一基板上，形成一第一有機材料層，其中薄膜位於熱源與第一有機材料區之間，以及以熱源加熱第二有機材料區，使受熱之第二有機材料區貼附至第一有機材料層上，其中薄膜位於熱源與第二有機材料區之間。

A method of fabricating organic light-emitting diode is disclosed. The method includes forming a first organic material region and a second organic material region on a film. The first organic region is heated by a heat source such that the heated first organic material region is laminated on a substrate to form a first organic material layer. The film is between the heat source and the first organic material region. The second organic region is heated by the heat source such that the heated second organic material region is laminated on the first organic material layer to form a second organic material layer. The film is between the heat source and the second organic material region.

指定代表圖：



第 2C 圖

- 符號簡單說明：
- 112 . . . 第一有機材料層
 - 120 . . . 第二有機材料區
 - 130 . . . 薄膜
 - 210 . . . 基板
 - 220 . . . 熱源
 - 230 . . . 捲動裝置
 - D1、D2 . . . 方向

【發明摘要】

【中文發明名稱】製作有機發光二極體的方法

【英文發明名稱】METHOD OF FABRICATING

ORGANIC LIGHT-EMITTING DIODE

【中文】

本發明揭露一種一種製作有機發光二極體的方法。此方法包含形成一第一有機材料區和一第二有機材料區於一薄膜上，以一熱源加熱第一有機材料區，使受熱之第一有機材料區貼附至一基板上，形成一第一有機材料層，其中薄膜位於熱源與第一有機材料區之間，以及以熱源加熱第二有機材料區，使受熱之第二有機材料區貼附至第一有機材料層上，其中薄膜位於熱源與第二有機材料區之間。

【英文】

A method of fabricating organic light-emitting diode is disclosed. The method includes forming a first organic material region and a second organic material region on a film. The first organic region is heated by a heat source such that the heated first organic material region is laminated on a substrate to form a first organic material layer. The film is between the heat source and the first organic material region. The second organic region is heated

by the heat source such that the heated second organic material region is laminated on the first organic material layer to form a second organic material layer. The film is between the heat source and the second organic material region.

【指定代表圖】第2C圖

【代表圖之符號簡單說明】

112：第一有機材料層

120：第二有機材料區

130：薄膜

210：基板

220：熱源

230：捲動裝置

D1、D2：方向

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】製作有機發光二極體的方法

【英文發明名稱】METHOD OF FABRICATING
ORGANIC LIGHT-EMITTING DIODE

【技術領域】

【0001】 本發明係有關一種製作有機發光二極體的方法，特別是有關一種利用熱源將薄膜上之有機材料區和金屬材料區轉移至基板上以製作出有機發光二極體的方法。

【先前技術】

【0002】 有機發光二極體(organic light-emitting diode, OLED)具有自發光、重量輕、厚度薄、低驅動電壓、廣視角、高亮度、高輝度、高對比和反應速度快等諸多優良特性，因此不須額外加入背光源(backlight)和彩色濾光片(color filter)，耐用性高且構造簡單，因而能降低製作成本，是深具潛力和應用性的顯示技術。

【0003】 有機發光二極體之基本結構包含陰極、陽極以及位於陰極和陽極之間的多層有機材料層。傳統上，係利用真空熱蒸鍍法(vacuum thermal evaporation)製作有機發光二極體，在高真空系統下，以高熱使有機材料汽化後再沉積於基板上，而在基板上形成單層有機材料層，再利用同樣的製程，逐層沉積其他有機材料層以完成有機發光二極體，此外，亦可利用光罩(mask)以形成圖案化的有機

發光二極體。然而，傳統的製作流程繁複、耗時且耗能，而熱蒸鍍設備也較為昂貴。此外，若利用旋轉塗佈法欲形成有機材料疊層，可能會因溶劑層之間具有互溶性而無法形成有機發光二極體。另外，若以噴墨印刷法形成單層有機材料層，其膜厚難以控制且容易不均勻，導致所形成之有機發光二極體的良率和效率不佳。

【0004】有鑒於此，需要提供一種新的製作有機發光二極體的方法。

【發明內容】

【0005】為了解決上述先前技術的缺點，本發明提供一種利用熱源將薄膜上之有機材料區和金屬材料區轉移至基板上以製作出有機發光二極體的方法。此方法的製作流程簡單，能夠有效減少製程時間，並同時具有低成本、低耗能且低汙染等優勢，此外，亦不需使用光罩便能夠形成圖案化的有機發光二極體。

【0006】本發明之一態樣為一種製作有機發光二極體的方法，包含以下步驟：形成一第一有機材料區和一第二有機材料區於一薄膜上；以一熱源加熱第一有機材料區，使受熱之第一有機材料區貼附至一基板上，形成一第一有機材料層，其中薄膜位於熱源與第一有機材料區之間；以及以熱源加熱第二有機材料區，使受熱之第二有機材料區貼附至第一有機材料層上，其中薄膜位於熱源與第二有機材料區之間。

【0007】 根據本發明一或多個實施方式，第一有機材料區和第二有機材料區之材料係獨立為一電洞注入材料、一電洞傳遞材料、一發光材料、一電子傳遞材料或一電子注入材料。

【0008】 根據本發明一或多個實施方式，進一步包含形成一金屬材料區於薄膜上，並以熱源加熱金屬材料區，使受熱之金屬材料區貼附至第二有機材料層上。

【0009】 根據本發明一或多個實施方式，進一步包含形成一金屬材料區於薄膜上，並以熱源加熱金屬材料區，使金屬材料區貼附至基板上。

【0010】 根據本發明一或多個實施方式，薄膜包含一第一薄膜和一第二薄膜，第一有機材料區於第一薄膜上，第二有機材料區於第二薄膜上。

【0011】 根據本發明一或多個實施方式，進一步包含一壓力源，熱源與壓力源共同使受熱之第一有機材料區貼附至基板上，且共同使受熱之第二有機材料區貼附至第一有機材料層上。

【0012】 根據本發明一或多個實施方式，形成第一有機材料區和第二有機材料區於施體薄膜上之步驟係藉由旋轉塗佈(spin coating)、狹縫式塗佈(slot die coating)、噴墨式印刷(ink jet printing)、凹版印刷(gravure printing)、網版印刷(screen printing)、化學氣相沈積(chemical vapor deposition)、物理氣相沈積(physical vapor deposition)、濺鍍(sputtering)或噴塗(spray

coating)進行。

【0013】 根據本發明一或多個實施方式，薄膜之材料係聚對苯二甲酸乙二酯 (polyethylene terephthalate，PET)、聚醯亞胺 (polyimide，PI)、聚醯胺醯亞胺 (polyamide-imide，PAI)、聚酯 (polyester，PE) 或聚丙烯 (polypropylene，PP)。

【0014】 根據本發明一或多個實施方式，熱源包含複數個子區域，一部分該些子區域提供加熱溫度。

【0015】 根據本發明一或多個實施方式，熱源在不同時間提供不同加熱溫度。

【0016】 以下將以實施方式對上述之說明作詳細的描述，並對本發明內容之技術方案提供更進一步的解釋。

【圖式簡單說明】

【0017】

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、優點與實施方式能更明顯易懂，所附圖式之詳細說明如下：

第1A圖係根據本發明之一實施方式所繪示的有機材料帶；

第1B圖係第1A圖所示之有機材料帶的剖面示意圖；

第2A~2D圖係根據本發明之一實施方式所繪示的一種製作有機材料疊層之方法的各階段剖面示意圖；

第3A圖係根據本發明之一實施方式所繪示的一有機無機材料帶；

第3B圖係根據本發明之一實施方式所繪示的一有機發光二極體元件；

第4圖係根據本發明之一實施方式所繪示的一熱源之立體示意圖，熱源包含複數個子區域；

第5A圖係根據本發明之一實施方式所繪示的有機發光二極體結構之上視示意圖；

第5B圖係第5A圖所示之有機發光二極體結構的剖面示意圖；

第6A圖係根據本發明之一實施方式所繪示的有機發光二極體結構之上視示意圖；以及

第6B圖係第6A圖所示之有機發光二極體結構的剖面示意圖。

【實施方式】

【0018】 以下將以圖式揭露本發明之複數個實施方式，為明確說明起見，許多實務上的細節將在以下敘述中一併說明。然而，應瞭解到，這些實務上的細節不應用以限制本發明。也就是說，在本發明各種實施方式中，這些實務上的細節是非必要的。此外，為簡化圖式起見，一些習知慣用的結構與元件在圖式中將以簡單示意的方式繪示之。

【0019】 除非內容中有其他清楚的指稱，本文所使用的單數詞包括複數的指稱對象，因此舉例來說，除非內容中有其他清楚的指稱，否則一層便包括一些具有兩個或更多個層的實施方式，透過參考「一實施方式」這樣特定的指

稱，在至少其中之一的本發明的實施方式中，表示一種特定的特徵、結構或特色，因此在各處的「在一實施方式」，這樣的片語透過特別的指稱出現時，並不需要參考相同的實施方式，更進一步，在一或多實施方式中，這些特別的特徵、結構、或特色可以依合適的情況相互組合。

【0020】 本文所使用的有關「包括」、「包含」、「具有」、「含有」、「涉及」及其他相似涵意的詞彙皆為開放式，舉例來說，意指包括但不限於此。

【0021】 此外，相對詞彙，如「下」或「底部」與「上」或「頂部」，用來描述文中在附圖中所示的一元件與另一元件之關係。相對詞彙是用來描述裝置在附圖中所描述之外的不同方位是可以被理解的。例如，如果一附圖中的裝置被翻轉，元件將會被描述原為位於其它元件之「下」側將被定向為位於其他元件之「上」側。例示性的詞彙「下」，根據附圖的特定方位可以包含「下」和「上」兩種方位。

【0022】 本發明提供一種製作有機發光二極體的方法。將一有機材料區或一金屬材料區形成於一薄膜上，再利用一熱源加熱有機材料區或金屬材料區，使受熱之有機材料區或受熱之金屬材料區貼附至一基板或一有機材料層上，以形成有機發光二極體。此外，由於熱源包含複數個可調整加熱溫度之子區域，因此能夠形成圖案化有機發光二極體。

【0023】 請同時參閱第1A圖和第1B圖，第1A圖係根據本發明之一實施方式所繪示的有機材料帶，第1B圖係第1A

圖所示之有機材料帶的剖面示意圖。形成一第一有機材料區110和一第二有機材料區120於一薄膜130上，形成一有機材料帶100。在一實施方式中，係藉由旋轉塗佈、噴墨式印刷、化學氣相沈積、物理氣相沈積、濺鍍或噴塗之方式將第一有機材料區110和第二有機材料區120形成於薄膜130上。

【0024】 在一實施方式中，薄膜130之材料包含聚對苯二甲酸乙二酯、聚醯亞胺、聚酯或聚丙烯。在一實施方式中，第一有機材料區110和第二有機材料區120之材料係獨立為一電洞注入材料、一電洞傳遞材料、一發光材料、一電子傳遞材料或一電子注入材料。

【0025】 具體來說，電洞注入材料包含三氧化鉬(MoO_3)、五氧化二釩(V_2O_5)、三氧化鎢(WO_3)或聚(3,4-並乙二氧基噻吩)-聚(苯乙烯磺酸)(poly(3,4-ethylenedioxythiophene) polystyrene sulfonate, PEDOT:PSS)。

【0026】 具體來說，電洞傳遞材料包含酞菁銅(Copper(II) phthalocyanine, CuPC)、2,3,6,7,10,11-六氰基-1,4,5,8,9,12-六氮雜苯並菲(2,3,6,7,10,11-Hexacyano-1,4,5,8,9,12-hexaazatriphenylene, HAT-CN)、4,4',4''-三(咔唑-9-基)三苯胺(4,4',4''-Tris(carbazol-9-yl)triphenylamine, TCTA)或N,N'-双(萘-1-基)-N,N'-双(苯基)-聯苯胺(N,N'-Bis(naphthalen-1-yl)-N,N'-bis(phenyl)-benzid

ine, NPB)。

【0027】 具體來說，發光材料包含磷光材料、螢光材料或其組合，各螢光材料以及磷光材料能發出紅光、藍光、綠光或該等色光之混合光。舉例來說，發光層之材料包含聚(2-甲氧基-5-(2'-乙基己氧基)-1,4-苯撑乙烯撑)(poly[2-methoxy-5-(2'-ethylhexyloxy)-1,4-phenylene vinylene]，MEH-PPV)、聚(3-己烷基噻吩)(poly(3-hexylthiophene)，P3HT)、聚芴(polyfluorene，PF)、三(8-羥基喹啉)化鋁(Tris(8-hydroxy quinoline) aluminum (III)，Alq₃)或八乙基卟吩鉑(platinum-octaethyl-porphyrin，PtOEP)。

【0028】 具體來說，電子傳遞材料包含4,7-二苯基-1,10-鄰二氮雜菲(4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline，BPhen)、1,3,5-三[(3-吡啶基)-3-苯基]苯(1,3,5-Tri(m-pyridin-3-ylphenyl)benzene，TmPyPhB)、2-甲基-9,10-二(2-萘)蒽(2-methyl-9,10-di[2-naphthyl]anthracene，MADN)、三(8-羥基喹啉)化鋁、2,9-二甲基-4,7-聯苯-1,10-鄰二氮雜菲(bathocuproine，BCP)或1,3,5-三(1-苯基-1H-苯并咪唑-2-基)(1,3,5-Tris(1-phenyl-1H-benzimidazol-2-yl)benzene，TPBI)。

【0029】 請參閱第2A~2D圖，第2A~2D圖係根據本發明之一實施方式所繪示的一種製作有機材料疊層之方法的

各階段剖面示意圖。如第2A圖所示，將第1B圖所示之有機材料帶100的兩端分別捲繞於一捲動裝置230，捲動裝置230可使有機材料帶100往方向D1被捲動。此外，將有機材料帶100置於一熱源220與一基板210之間，當第一有機材料區110被捲動至熱源220與基板210之間時，熱源220之熱能可以穿過薄膜130而加熱第一有機材料區110，在第一有機材料區110被捲動和被加熱的過程中，基板210同時亦會往方向D2移動，使受熱之第一有機材料區110貼附至基板210上，而形成如第2B圖所示之第一有機材料層112。具體來說，受熱之第一有機材料區110在貼附過程中需要接觸基板210以轉印於基板210上。

【0030】 在一實施方式中，進一步包含一壓力源，熱源220與壓力源共同使受熱之第一有機材料區110貼附至基板210上。舉例來說，在加熱過程中，將熱源220往下壓，使受熱之第一有機材料區110接觸基板210，對於第一有機材料區110而言，熱源220亦為壓力源，藉由受熱之第一有機材料區110與基板210的附著力大於受熱之第一有機材料區110與薄膜130的附著力，使得受熱之第一有機材料區110脫離薄膜130而轉印到基板210上，形成第一有機材料層112。

【0031】 接下來，請參照第2C圖，移動基板210使其回到如第2A圖所示之位置，換句話說，如第2C圖所示，將第一有機材料層112的邊緣置於熱源220下方。將有機材料帶100往方向D1捲動，使第二有機材料區120被捲動至熱源

220與第一有機材料層112之間，熱源220之熱能可以穿過薄膜130而加熱第二有機材料區120，在第二有機材料區120被捲動和被加熱的過程中，基板210同時亦會往方向D2移動，使受熱之第二有機材料區120貼附至第一有機材料層112上，而形成如第2D圖所示之第二有機材料層122。具體來說，在貼附過程中，受熱之第二有機材料區120需要接觸第一有機材料層112以轉印於第一有機材料層112上。根據以上描述，透過第2A~2C圖之流程，能夠於基板210上形成第一有機材料層112和第二有機材料層122之堆疊。

【0032】 在一實施方式中，進一步包含一壓力源，熱源220與壓力源共同使受熱之第二有機材料區120貼附至第一有機材料層112上。舉例來說，在加熱過程中，將熱源220往下壓，使受熱之第二有機材料區120接觸第一有機材料層112，對於第二有機材料區120而言，熱源220亦為壓力源，藉由受熱之第二有機材料區120與第一有機材料層112的附著力大於受熱之第二有機材料區120與薄膜130的附著力，使得受熱之第二有機材料區120脫離薄膜130而轉印到第一有機材料層112上，形成第二有機材料層122。

【0033】 在一實施方式中，第一有機材料區110和第二有機材料區120可分別形成於不同的薄膜上，例如：第一有機材料區110形成於第一薄膜上，而第二有機材料區120形成於第二薄膜上，亦可以在不脫離第2A~2C圖所示之實施方式的精神下，形成如第2D圖所示之第一有機材料層112和第二有機材料層122之堆疊。

【0034】 在一實施方式中，進一步包含形成一金屬材料區於薄膜上(未示出)，並參照2A~2B圖所示之將第一有機材料區110貼附至基板210之實施方式，以熱源加熱金屬材料區，使金屬材料區貼附至基板上。

【0035】 在一實施方式中，進一步包含形成一金屬材料區於薄膜上(未示出)，並參照第2C圖所示之將第二有機材料區120貼附至第一有機材料層112之實施方式，以熱源加熱金屬材料區，使受熱之金屬材料區貼附至第二有機材料層上。

【0036】 在一實施方式中，金屬材料區之材料包含銦鋅氧化物(Indium Zinc Oxide, IZO)、氧化銦錫(Indium tin oxide, ITO)、鎂銀(Mg:Ag)、鋁、銀、金、鈣、鎳、鉑、鋰、氧化鋅(Zinc Oxide) 或氧化鋁鋅(Aluminum-doped Zinc Oxide, AZO (Al:ZnO))。

【0037】 請參照第3A圖，第3A圖係根據本發明之一實施方式所繪示的一有機無機材料帶。形成一第一金屬材料區310、一第一載子傳遞材料區320、一發光材料區330、一第二載子傳遞材料區340和一第二金屬材料區350於一薄膜360上，形成一有機無機材料帶300。

【0038】 如第3B圖所示，請參照第2A~2D圖所示之實施方式，將第一金屬材料區310貼附至一基板370上，形成一第一金屬層312，接著，將第一載子傳遞材料區320貼附至第一金屬層312上，形成一第一載子傳遞層322，以此類推，在第一載子傳遞層322之上依序形成發光層332、第二

載子傳遞層342和第二金屬層352，形成如第3B圖所示之有機發光二極體元件380。在一實施方式中，基板370係玻璃基板或PET基板。在另一實施方式中，基板370包含至少一薄膜電晶體(thin-film transistor, TFT) 以提供驅動電流至有機發光二極體元件380。

【0039】 在一實施方式中，第一金屬層312係陽極，第一載子傳遞層322係電洞傳遞層(hole transport layer)，第二載子傳遞層342係電子傳遞層(electron transport layer)，第二金屬層352係陰極。因此，有機發光二極體元件380係向前堆疊式(forward-stacked)。

【0040】 在一實施方式中，第一金屬層312係陰極，第一載子傳遞層322係電子傳遞層，第二載子傳遞層342係電洞傳遞層，第二金屬層352係陽極。因此，有機發光二極體元件380係反向堆疊式(inverted -stacked)。

【0041】 在一實施方式中，可以事先於基板370上形成陽極，陽極之材料例如為ITO，再參照第2A~2D圖所示之實施方式，於陽極上依序形成電洞傳遞層、發光層、電子傳遞層和陰極。

【0042】 在一實施方式中，在有機無機材料帶300上進一步形成電洞注入材料區、電子注入材料區或其組合，以形成含有電洞注入層、電子注入層或其組合之有機發光二極體。

【0043】 請參閱第4圖，第4圖係根據本發明之一實施方式所繪示的一熱源之立體示意圖。熱源220包含複數個子區

域220a、220b、220c、220d和220e，各個子區域可提供不同的加熱溫度，並可在不同時間提供不同加熱溫度，此加熱溫度足以使薄膜上之有機材料區或金屬材料區貼附至有機材料層或基板上。

【0044】 在一實施方式中，部分該些子區域提供加熱溫度。舉例來說，熱源220的子區域220a、220c和220e提供固定加熱溫度，而子區域220b和220d不提供加熱溫度。請同時參照第5A圖和第5B圖，第5A圖係根據本發明之一實施方式所繪示的有機發光二極體結構之上視示意圖，第5B圖係第5A圖所示之有機發光二極體結構的剖面示意圖。當以熱源220加熱第1B圖所示之有機材料帶100時，只有受熱部份之第一有機材料區110會貼附至基板510上，形成如第5A圖所示之具有條狀圖案的圖案化第一有機材料層112a，條狀圖案之方向平行於基板510之方向。以此類推，參考第5A圖所示之實施方式，在圖案化第一有機材料層112a上形成複數個圖案化第二有機材料層(未示出)和一圖案化金屬層(未示出)，以形成一具有條狀圖案的圖案化有機發光二極體。

【0045】 在一實施方式中，這些子區域在不同時間提供不同加熱溫度。舉例來說，熱源220的子區域220a、220b、220c、220d和220e在一第一時間中皆提供加熱溫度，而能夠加熱有機材料區或是金屬材料區以貼附至有機材料層或基板上，而熱源220在一第二時間皆不提供加熱溫度。請同時參照第6A圖和第6B圖，第6A圖係根據本發明之一實施

方式所繪示的有機發光二極體結構之上視示意圖，第6B圖係第6A圖所示之有機發光二極體結構的剖面示意圖。當以熱源220加熱第1B圖所示之有機材料帶100時，由於熱源220在不同時間提供不同加熱溫度，只有受熱部份之第一有機材料區610會貼附至基板610上，形成如第6A圖所示之具有條狀圖案的圖案化第一有機材料層112b，條狀圖案之方向垂直於基板610之方向。以此類推，參考第6A圖所示之實施方式，在圖案化第一有機材料層112b上形成複數個圖案化第二有機材料層(未示出)和一圖案化金屬層(未示出)，以形成一具有條狀圖案的圖案化有機發光二極體。

【0046】 在一實施方式中，結合第5A~5B圖和第6A~6B圖所示之實施方式，能夠在基板上形成各種圖案化的有機發光二極體。

【0047】 綜上所述，本發明提供一種新穎的製作有機發光二極體的方法，利用熱源將薄膜上之有機材料區和金屬材料區轉移至基板上，以製作出有機發光二極體，在製作過程中，熱源能夠集中且穩定地加熱有機材料區和金屬材料區，不會因為熱傳導而影響先前所形成之有機材料層和金屬材料層，此外，此方法之製作流程不但簡單亦能縮短製程時間，且不需使用光罩便能夠形成圖案化的有機發光二極體。

【0048】 雖然本發明內容已以實施方式揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明內容之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此

本發明之保護範圍當視申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0049】

100：有機材料帶

110：第一有機材料區

112：第一有機材料層

112a：圖案化第一有機材料層

112b：圖案化第一有機材料層

120：第二有機材料區

122：第二有機材料層

130：薄膜

210：基板

220：熱源

220a、220b、220c、220d、220e：子區域

230：捲動裝置

D1、D2：方向

300：有機無機材料帶

310：第一金屬材料區

312：第一金屬層

320：電洞傳遞材料區

322：電洞傳遞層

330：發光材料區

332：發光層

- 340：電子傳遞材料區
- 342：電子傳遞層
- 350：第二金屬材料區
- 352：第二金屬層
- 360：薄膜
- 370：基板
- 380：有機發光二極體元件
- 510：基板
- 610：基板

【發明申請專利範圍】

【第 1 項】一種製作有機發光二極體的方法，包含：
形成一第一有機材料區和一第二有機材料區於一薄膜上；

以一熱源加熱該第一有機材料區，使受熱之該第一有機材料區貼附至一基板上，形成一第一有機材料層，其中該薄膜位於該熱源與該第一有機材料區之間；以及

以該熱源加熱該第二有機材料區，使受熱之該第二有機材料區貼附至該第一有機材料層上，其中該薄膜位於該熱源與該第二有機材料區之間。

【第 2 項】如請求項 1 所述之方法，其中該第一有機材料區和該第二有機材料區之材料係獨立為一電洞注入材料、一電洞傳遞材料、一發光材料、一電子傳遞材料或一電子注入材料。

【第 3 項】如請求項 1 所述之方法，進一步包含形成一金屬材料區於該薄膜上，並以該熱源加熱該金屬材料區，使受熱之該金屬材料區貼附至該第二有機材料層上。

【第 4 項】如請求項 1 所述之方法，進一步包含形成一金屬材料區於該薄膜上，並以該熱源加熱該金屬材料區，使該金屬材料區貼附至該基板上。

【第 5 項】如請求項 1 所述之方法，其中該薄膜包含

一第一薄膜和一第二薄膜，該第一有機材料區於該第一薄膜上，該第二有機材料區於該第二薄膜上。

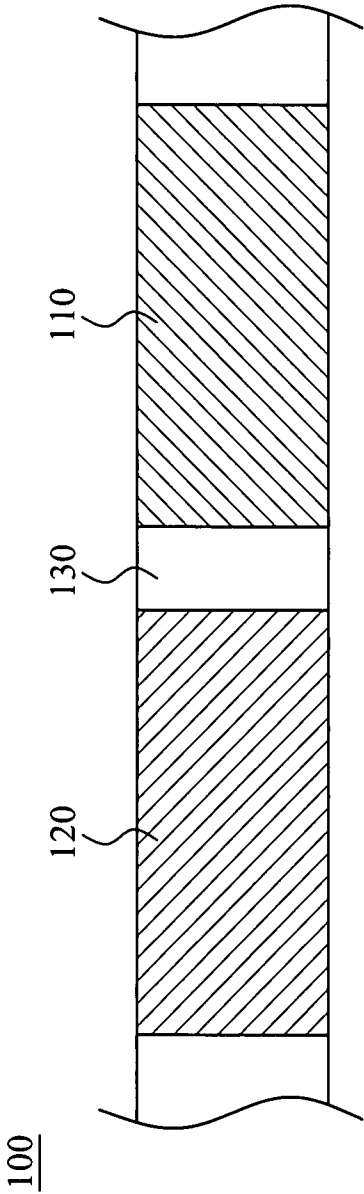
【第 6 項】如請求項 1 所述之方法，進一步包含一壓力源，該熱源與該壓力源共同使受熱之該第一有機材料區貼附至該基板上，且共同使受熱之該第二有機材料區貼附至該第一有機材料層上。

【第 7 項】如請求項 1 所述之方法，其中形成該第一有機材料區和該第二有機材料區於該施體薄膜上之步驟係藉由旋轉塗佈、狹縫式塗佈、噴墨式印刷、凹版印刷、網版印刷、化學氣相沈積、物理氣相沈積、濺鍍或噴塗進行。

【第 8 項】如請求項 1 所述之方法，該薄膜之材料包含聚對苯二甲酸乙二酯、聚醯亞胺、聚醯胺醯亞胺、聚酯或聚丙烯。

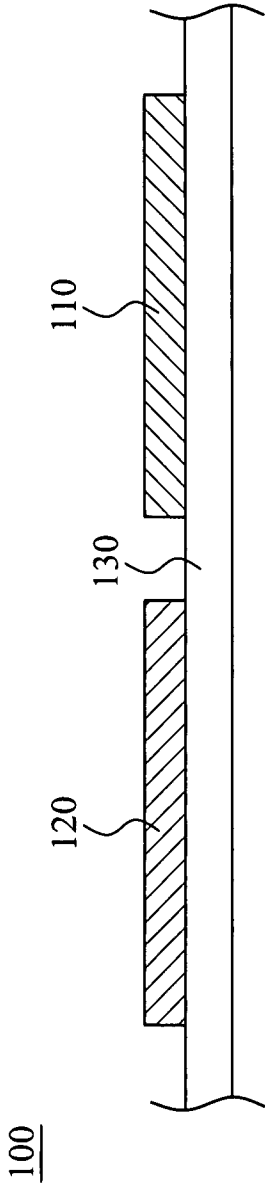
【第 9 項】如請求項 1 所述之方法，其中該熱源包含複數個子區域，一部分該些子區域提供加熱溫度。

【第 10 項】如請求項 1 所述之方法，其中該熱源在不同時間提供不同加熱溫度。

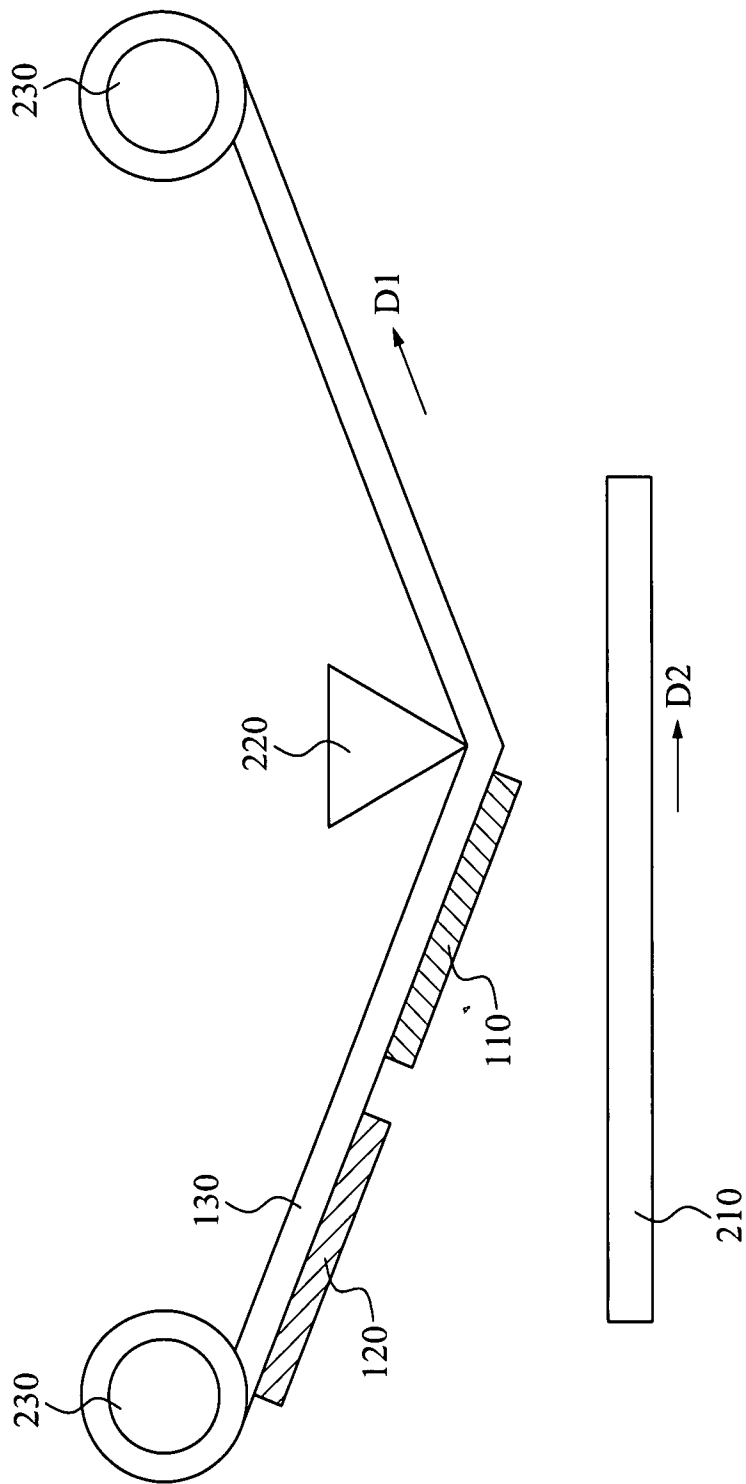


第 1A 圖

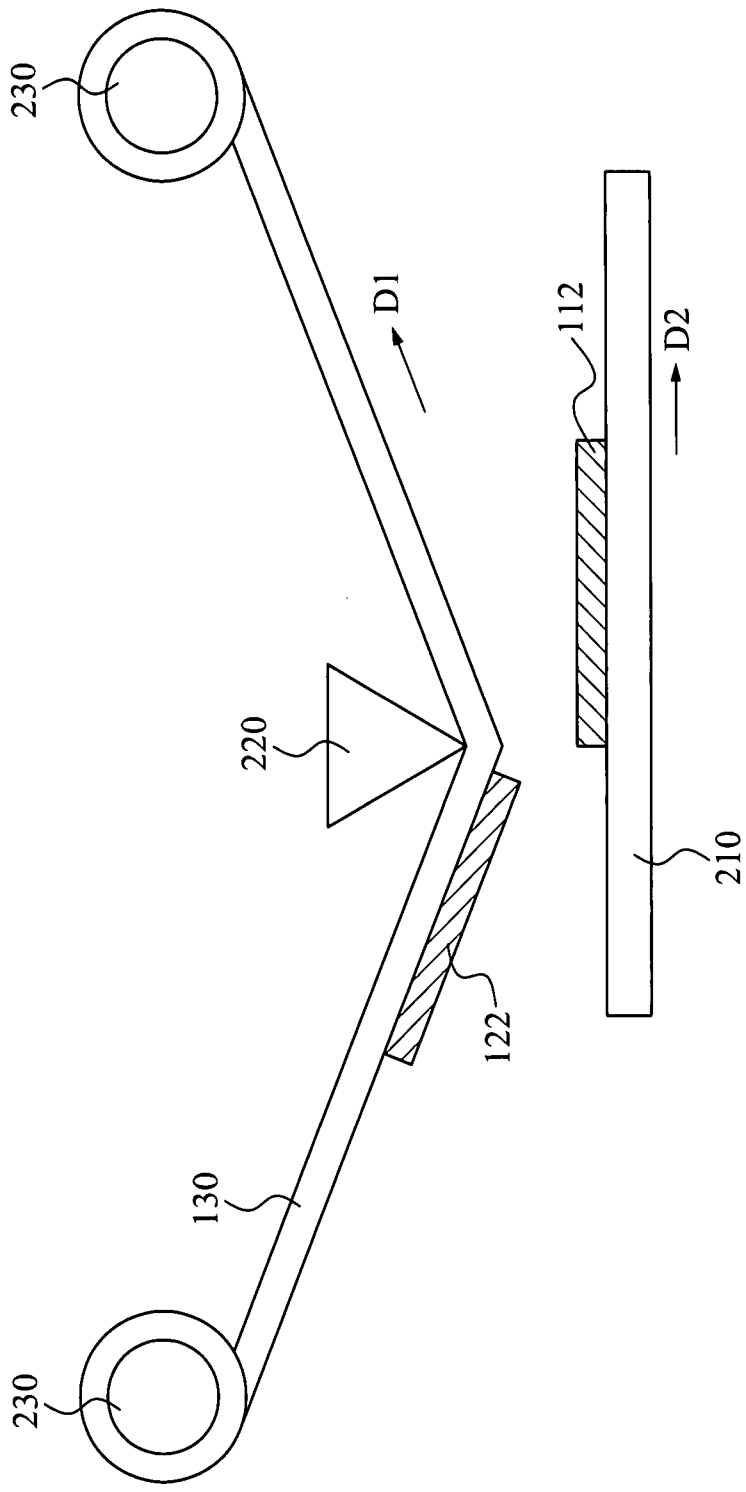
圖式



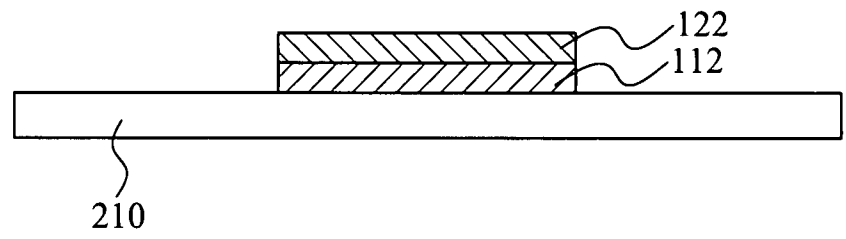
第 1B 圖



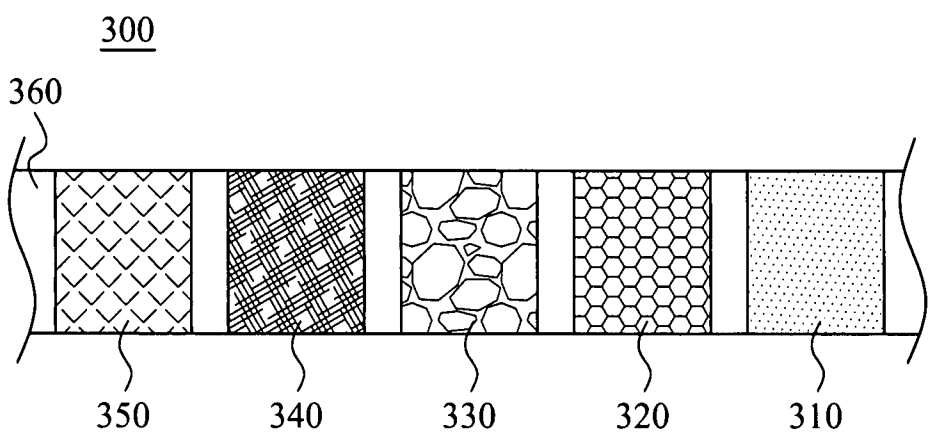
第 2A 圖



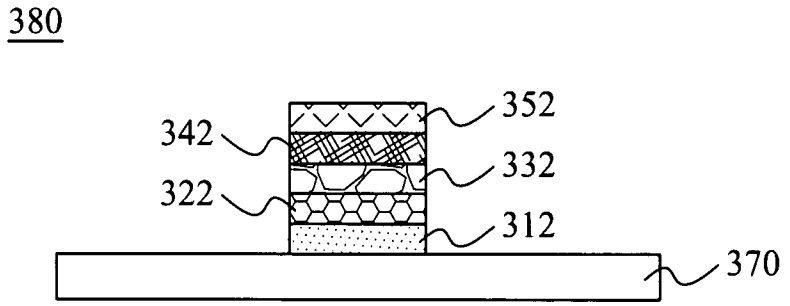
第 2B 圖



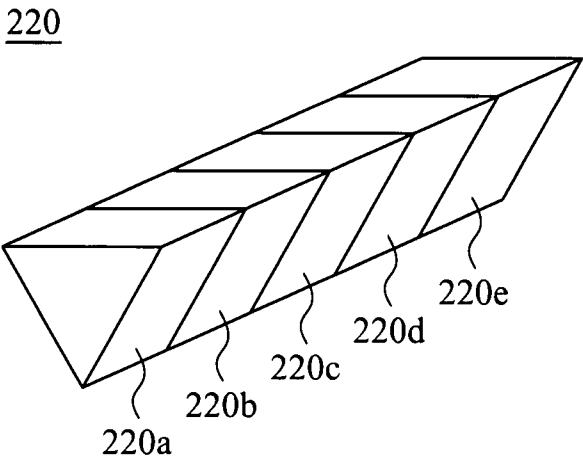
第 2D 圖



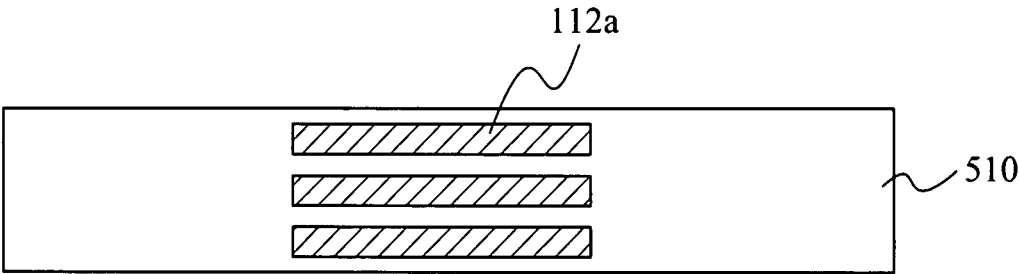
第 3A 圖



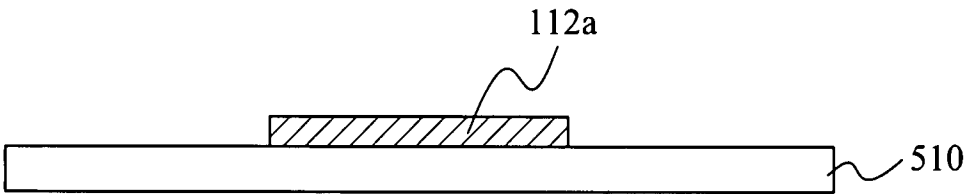
第 3B 圖



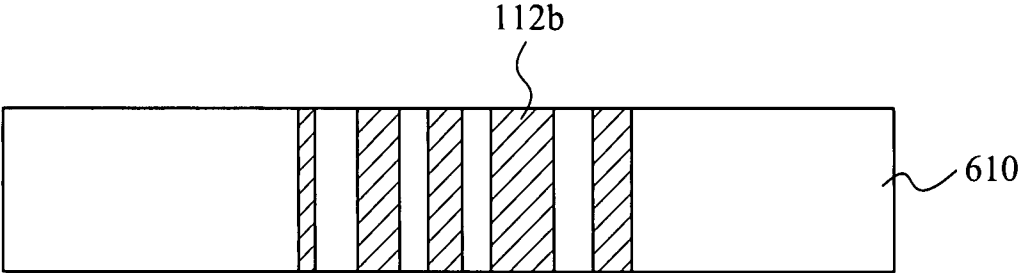
第 4 圖



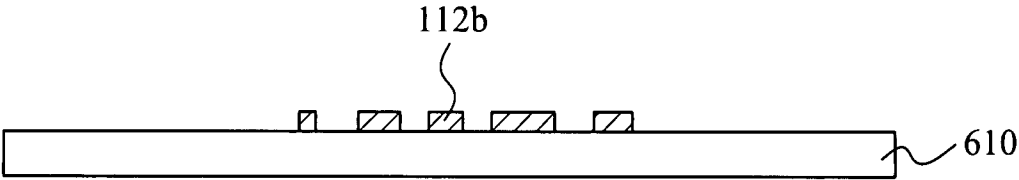
第 5A 圖



第 5B 圖



第 6A 圖



第 6B 圖

【0007】 根據本發明一或多個實施方式，第一有機材料區和第二有機材料區之材料係獨立為一電洞注入材料、一電洞傳遞材料、一發光材料、一電子傳遞材料或一電子注入材料。

【0008】 根據本發明一或多個實施方式，進一步包含形成一金屬材料區於薄膜上，並以熱源加熱金屬材料區，使受熱之金屬材料區貼附至第二有機材料層上。

【0009】 根據本發明一或多個實施方式，進一步包含形成一金屬材料區於薄膜上，並以熱源加熱金屬材料區，使金屬材料區貼附至基板上。

【0010】 根據本發明一或多個實施方式，薄膜包含一第一薄膜和一第二薄膜，第一有機材料區於第一薄膜上，第二有機材料區於第二薄膜上。

【0011】 根據本發明一或多個實施方式，進一步包含一壓力源，熱源與壓力源共同使受熱之第一有機材料區貼附至基板上，且共同使受熱之第二有機材料區貼附至第一有機材料層上。

【0012】 根據本發明一或多個實施方式，形成第一有機材料區和第二有機材料區於薄膜上之步驟係藉由旋轉塗佈 (spin coating)、狹縫式塗佈(slot die coating)、噴墨式印刷(ink jet printing)、凹版印刷(gravure printing)、網版印刷(screen printing)、化學氣相沉積(chemical vapor deposition)、物理氣相沉積(physical vapor deposition)、濺鍍(sputtering)或噴塗(spray coating)

進行。

【0013】 根據本發明一或多個實施方式，薄膜之材料係聚對苯二甲酸乙二酯 (polyethylene terephthalate, PET)、聚醯亞胺 (polyimide, PI)、聚醯胺醯亞胺 (polyamide-imide, PAI)、聚酯 (polyester, PE) 或聚丙烯 (polypropylene, PP)。

【0014】 根據本發明一或多個實施方式，熱源包含複數個子區域，一部分該些子區域提供加熱溫度。

【0015】 根據本發明一或多個實施方式，熱源在不同時間提供不同加熱溫度。

【0016】 以下將以實施方式對上述之說明作詳細的描述，並對本發明內容之技術方案提供更進一步的解釋。

【圖式簡單說明】

【0017】

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、優點與實施方式能更明顯易懂，所附圖式之詳細說明如下：

第1A圖係根據本發明之一實施方式所繪示的有機材料帶；

第1B圖係第1A圖所示之有機材料帶的剖面示意圖；

第2A~2D圖係根據本發明之一實施方式所繪示的一種製作有機材料疊層之方法的各階段剖面示意圖；

第3A圖係根據本發明之一實施方式所繪示的一有機無機材料帶；

稱，在至少其中之一的本發明的實施方式中，表示一種特定的特徵、結構或特色，因此在各處的「在一實施方式」，這樣的片語透過特別的指稱出現時，並不需要參考相同的實施方式，更進一步，在一或多實施方式中，這些特別的特徵、結構、或特色可以依合適的情況相互組合。

【0020】 本文所使用的有關「包括」、「包含」、「具有」、「含有」、「涉及」及其他相似涵意的詞彙皆為開放式，舉例來說，意指包括但不限於此。

【0021】 此外，相對詞彙，如「下」或「底部」與「上」或「頂部」，用來描述文中在附圖中所示的一元件與另一元件之關係。相對詞彙是用來描述裝置在附圖中所描述之外的不同方位是可以被理解的。例如，如果一附圖中的裝置被翻轉，元件將會被描述原為位於其它元件之「下」側將被定向為位於其他元件之「上」側。例示性的詞彙「下」，根據附圖的特定方位可以包含「下」和「上」兩種方位。

【0022】 本發明提供一種製作有機發光二極體的方法。將一有機材料區或一金屬材料區形成於一薄膜上，再利用一熱源加熱有機材料區或金屬材料區，使受熱之有機材料區或受熱之金屬材料區貼附至一基板或一有機材料層上，以形成有機發光二極體。此外，由於熱源包含複數個可調整加熱溫度之子區域，因此能夠形成圖案化有機發光二極體。

【0023】 請同時參閱第1A圖和第1B圖，第1A圖係根據本發明之一實施方式所繪示的有機材料帶，第1B圖係第1A

圖所示之有機材料帶的剖面示意圖。形成一第一有機材料區110和一第二有機材料區120於一薄膜130上，形成一有機材料帶100。在一實施方式中，係藉由旋轉塗佈、噴墨式印刷、化學氣相沉積、物理氣相沉積、濺鍍或噴塗之方式將第一有機材料區110和第二有機材料區120形成於薄膜130上。

【0024】 在一實施方式中，薄膜130之材料包含聚對苯二甲酸乙二酯、聚醯亞胺、聚酯或聚丙烯。在一實施方式中，第一有機材料區110和第二有機材料區120之材料係獨立為一電洞注入材料、一電洞傳遞材料、一發光材料、一電子傳遞材料或一電子注入材料。

【0025】 具體來說，電洞注入材料包含三氧化鉬(MoO_3)、五氧化二釩(V_2O_5)、三氧化鎢(WO_3)或聚(3,4-並乙二氧基噻吩)-聚(苯乙烯磺酸)(poly(3,4-ethylenedioxythiophene) polystyrene sulfonate, PEDOT:PSS)。

【0026】 具體來說，電洞傳遞材料包含酞菁銅(Copper(II) phthalocyanine, CuPC)、2,3,6,7,10,11-六氰基-1,4,5,8,9,12-六氮雜苯並菲(2,3,6,7,10,11-Hexacyano-1,4,5,8,9,12-hexaazatriphenylene, HAT-CN)、4,4',4''-三(咔唑-9-基)三苯胺(4,4',4''-Tris(carbazol-9-yl)triphenylamine, TCTA)或N,N'-双(萘-1-基)-N,N'-双(苯基)-聯苯胺(N,N'-Bis(naphthalen-1-yl)-N,N'-bis(phenyl)-benzid

域220a、220b、220c、220d和220e，各個子區域可提供不同的加熱溫度，並可在不同時間提供不同加熱溫度，此加熱溫度足以使薄膜上之有機材料區或金屬材料區貼附至有機材料層或基板上。

【0044】 在一實施方式中，部分該些子區域提供加熱溫度。舉例來說，熱源220的子區域220a、220c和220e提供固定加熱溫度，而子區域220b和220d不提供加熱溫度。請同時參照第5A圖和第5B圖，第5A圖係根據本發明之一實施方式所繪示的有機發光二極體結構之上視示意圖，第5B圖係第5A圖所示之有機發光二極體結構的剖面示意圖。當以熱源220加熱第1B圖所示之有機材料帶100時，只有受熱部份之第一有機材料區110會貼附至基板510上，形成如第5A圖所示之具有條狀圖案的圖案化第一有機材料層112a，條狀圖案之方向平行於基板510之方向。以此類推，參考第5A圖所示之實施方式，在圖案化第一有機材料層112a上形成複數個圖案化第二有機材料層(未示出)和一圖案化金屬層(未示出)，以形成一具有條狀圖案的圖案化有機發光二極體。

【0045】 在一實施方式中，這些子區域在不同時間提供不同加熱溫度。舉例來說，熱源220的子區域220a、220b、220c、220d和220e在一第一時間中皆提供加熱溫度，而能夠加熱有機材料區或是金屬材料區以貼附至有機材料層或基板上，而熱源220在一第二時間皆不提供加熱溫度。請同時參照第6A圖和第6B圖，第6A圖係根據本發明之一實施

方式所繪示的有機發光二極體結構之上視示意圖，第6B圖係第6A圖所示之有機發光二極體結構的剖面示意圖。當以熱源220加熱第1B圖所示之有機材料帶100時，由於熱源220在不同時間提供不同加熱溫度，只有受熱部份之第一有機材料區110會貼附至基板610上，形成如第6A圖所示之具有條狀圖案的圖案化第一有機材料層112b，條狀圖案之方向垂直於基板610之方向。以此類推，參考第6A圖所示之實施方式，在圖案化第一有機材料層112b上形成複數個圖案化第二有機材料層(未示出)和一圖案化金屬層(未示出)，以形成一具有條狀圖案的圖案化有機發光二極體。

【0046】 在一實施方式中，結合第5A~5B圖和第6A~6B圖所示之實施方式，能夠在基板上形成各種圖案化的有機發光二極體。

【0047】 綜上所述，本發明提供一種新穎的製作有機發光二極體的方法，利用熱源將薄膜上之有機材料區和金屬材料區轉移至基板上，以製作出有機發光二極體，在製作過程中，熱源能夠集中且穩定地加熱有機材料區和金屬材料區，不會因為熱傳導而影響先前所形成之有機材料層和金屬材料層，此外，此方法之製作流程不但簡單亦能縮短製程時間，且不需使用光罩便能夠形成圖案化的有機發光二極體。

【0048】 雖然本發明內容已以實施方式揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明內容之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此

【發明申請專利範圍】

【第 1 項】一種製作有機發光二極體的方法，包含：
形成一第一有機材料區和一第二有機材料區於一薄膜上；

以一熱源加熱該第一有機材料區，使受熱之該第一有機材料區貼附至一基板上，形成一第一有機材料層，其中該薄膜位於該熱源與該第一有機材料區之間；以及

以該熱源加熱該第二有機材料區，使受熱之該第二有機材料區貼附至該第一有機材料層上，形成一第二有機材料層，其中該薄膜位於該熱源與該第二有機材料區之間。

【第 2 項】如請求項 1 所述之方法，其中該第一有機材料區和該第二有機材料區之材料係獨立為一電洞注入材料、一電洞傳遞材料、一發光材料、一電子傳遞材料或一電子注入材料。

【第 3 項】如請求項 1 所述之方法，進一步包含形成一金屬材料區於該薄膜上，並以該熱源加熱該金屬材料區，使受熱之該金屬材料區貼附至該第二有機材料層上。

【第 4 項】如請求項 1 所述之方法，進一步包含形成一金屬材料區於該薄膜上，並以該熱源加熱該金屬材料區，使該金屬材料區貼附至該基板上。

【第 5 項】如請求項 1 所述之方法，其中該薄膜包含

一第一薄膜和一第二薄膜，該第一有機材料區於該第一薄膜上，該第二有機材料區於該第二薄膜上。

【第 6 項】如請求項 1 所述之方法，進一步包含一壓力源，該熱源與該壓力源共同使受熱之該第一有機材料區貼附至該基板上，且共同使受熱之該第二有機材料區貼附至該第一有機材料層上。

【第 7 項】如請求項 1 所述之方法，其中形成該第一有機材料區和該第二有機材料區於該薄膜上之步驟係藉由旋轉塗佈、狹縫式塗佈、噴墨式印刷、凹版印刷、網版印刷、化學氣相沉積、物理氣相沉積、濺鍍或噴塗進行。

【第 8 項】如請求項 1 所述之方法，該薄膜之材料包含聚對苯二甲酸乙二酯、聚醯亞胺、聚醯胺醯亞胺、聚酯或聚丙烯。

【第 9 項】如請求項 1 所述之方法，其中該熱源包含複數個子區域，一部分該些子區域提供加熱溫度。

【第 10 項】如請求項 1 所述之方法，其中該熱源在不同時間提供不同加熱溫度。