

發明專利說明書

(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：96120415

※申請日期：96.6.6.

※IPC 分類：H01L 51/00

H01L 51/60

一、發明名稱：(中文/英文)

製造被包含之層之方法及其所製得之裝置

PROCESS FOR MAKING CONTAINED LAYERS AND DEVICES
MADE WITH SAME

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商杜邦股份有限公司

E. I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY

代表人：(中文/英文)

馬瑞安 迪 麥克奈海

MECONNAHEY, MIRIAM D.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國德來懷州威明頓市馬卡第街1007號

1007 MARKET STREET, WILMINGTON, DELAWARE 19898, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 丹尼爾 大衛 拉古魯
LECLOUX, DANIEL DAVID
2. 艾瑞克 莫利斯 史密斯
SMITH, ERIC MAURICE
3. 蓋瑞 A. 瓊森
JOHANSSON, GARY A.

國 籍：(中文/英文)

1. 美國 U.S.A.
2. 美國 U.S.A.
3. 美國 U.S.A.

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國；2007年06月05日；11/758,269
- 2.

☒ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國；2006年06月05日；60/810,939
- 2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本揭示案大體上係關於一種製造電子裝置之方法。本揭示案進一步係關於由該方法所製得之裝置。

【先前技術】

使用有機活性材料之電子裝置存在於許多不同種類之電子設備中。在此等裝置中，有機活性層夾於兩個電極之間。

一類型之電子裝置為有機發光二極體(OLED)。OLED歸因於其較高功率轉換效率及較低加工成本而對顯示應用具有遠大前景。此等顯示器尤其對電池供電之攜帶型電子裝置(包括蜂巢式電話、個人數位助理、掌上型個人電腦及DVD播放器)具有遠大前景。此等應用需要除了較低功率消耗外還具有較高資訊量、全色及快速視訊速率回應時間的顯示器。

生產全色OLED之當前研究集中於開發用於生產彩色像素之成本有效、高產量之方法。關於藉由液體處理來製造單色顯示器的過程，已廣泛採用旋塗方法(例如，見David Braun及Alan J. Heeger, Appl. Phys. Letters 58, 1982 (1991))。然而，製造全色顯示器需要對用於製造單色顯示器之過程中的程序進行某些修改。舉例而言，為了製造具有全色影像之顯示器，將每一顯示像素劃分為各自發射三種主要顯示色彩(紅、綠及藍)中之一者的三個子像素。將全色像素劃分為三個子像素之此過程已導致需要修改當前

方法以防止液體彩色材料(亦即，墨水)之擴散及混色。

在文獻中描述了用於提供墨水容納之若干方法。此等方法係基於容納結構、表面張力不連續性，及二者之組合。容納結構為對擴散之幾何障礙物：像素井、護堤等等。為了生效，此等結構必須為較大的，比得上所沈積之材料之濕厚度。當將發射性墨水印刷於此等結構中時，其潤濕結構表面，使得厚度均一性在該結構附近降低。因此，必須將該結構移出發射性"像素"區，使得在操作中非均一性為不可見的。歸因於顯示器(尤其高解析度顯示器)上之受限空間，此情形減少像素之可用發射性區域。當沈積電荷注入及傳遞層之連續層時，實際容納結構通常對品質具有負面影響。因此，必須印刷所有該等層。

另外，當存在低表面張力材料之印刷或氣相沈積區時，獲得表面張力不連續性。通常必須在印刷或塗佈像素區域中之第一有機活性層之前施加此等低表面張力材料。通常，當塗佈連續非發射性層時，使用此等處理會影響品質，因此必須印刷所有該等層。

兩種墨水容納技術之組合的實例為光阻護堤結構(像素井、通道)之 CF_4 電漿處理。通常，必須在像素區域中印刷所有該等活性層。

所有此等容納方法具有排除連續塗佈之缺點。一或多個層之連續塗佈為所要的，因為其可引起較高良率及較低設備成本。因此，需要用於形成電子裝置之改良方法。

【發明內容】

本發明提供一種在一第一層上形成一被包含之第二層之方法，該方法包含：

形成具有第一表面能量之第一層；

形成一在該第一層上且與其直接接觸之中間層，該中間層具有低於該第一表面能量之第二表面能量；

移除該中間層之選定部分以形成一圖案，該圖案包含該第一層之未經覆蓋區域及該第一層之經覆蓋區域；及

在該第一層之未經覆蓋區域上形成一被包含之第二層。

本發明提供一種製造一有機電子裝置之方法，該有機電子裝置包含位於一電極上之一第一有機活性層及一第二有機活性層，該方法包含：

在該電極上形成具有第一表面能量之第一有機活性層；

形成一在該第一層上且與其直接接觸之中間層，該中間層具有低於該第一表面能量之第二表面能量；

移除該中間層之選定部分以形成一圖案，該圖案包含該第一層之未經覆蓋區域及該第一層之經覆蓋區域；及

在該第一層之未經覆蓋區域上形成一被包含之第二層。

本發明亦提供一種有機電子裝置，其包含位於電極上之第一有機活性層及第二有機活性層，且進一步包含一在第一有機活性層與第二有機活性層之間的圖案化之中間層。

前述之一般描述及以下詳盡描述僅為例示性及解釋性描述，並非用以限制本發明，例如限制為隨附之申請專利範圍所界定者。

【實施方式】

本發明提供一種在一第一層上形成一被包含之第二層之方法，該方法包含：

形成具有第一表面能量之第一層；

形成一在該第一層上且與其直接接觸之中間層，該中間層具有低於該第一表面能量之第二表面能量；

移除該中間層之選定部分以形成一圖案，該圖案包含該第一層之未經覆蓋區域及該第一層之經覆蓋區域；及

在該第一層之未經覆蓋區域上形成一被包含之第二層。

上文已描述許多態樣及實施例且其僅為例示性且並非限制性的。在閱讀完本說明書後，熟習此項技術者將瞭解在不偏離本發明之範疇的情況下可能存在其他態樣及實施例。

由下述之詳盡敘述及申請專利範圍中，將易於瞭解任何一或多個實施例的其他特徵及益處。下面之敘述首先陳述術語之定義及說明，接著為材料、方法、有機電子裝置且最後為實例。

1.術語之定義及說明

在陳述下述實施例之細節之前，定義或說明一些術語。

術語"活性"在涉及層或材料時，意欲意謂展現電子或電輻射特性之層或材料。在電子裝置中，活性材料電式地促進裝置之操作。活性材料之實例包括(但不限於)：傳導、注入、傳遞或阻斷電荷之材料，其中電荷可為電子或電洞；及發射輻射或在接收到輻射時展現電子電洞對之濃度

改變的材料。非活性材料之實例包括(但不限於)：平坦化材料、絕緣材料，及環境障壁材料。

術語"被包含"在涉及層時，意欲意謂該層並未顯著地擴散超出其所沈積之區域。該層可藉由表面能量效應或表面能量效應與實體障壁結構之組合而被包含。

術語"電極"意欲意謂經組態以將載流子傳遞至電子組件中的部件或結構。舉例而言，電極可為陽極、陰極、電容器電極、閘電極等等。電極可包括電晶體、電容器、電阻器、電感器、二極體、電子組件、電源或其任何組合之部分。

術語"有機電子裝置"意欲意謂包括一或多個有機半導體層或材料之裝置。有機電子裝置包括(但不限於)：(1)將電能轉換為輻射之裝置(例如，發光二極體、發光二極體顯示器、二極體雷射或照明面板)；(2)使用電子方法來偵測信號之裝置(例如，光偵測器、光導電池、光電阻、光開關、光電晶體、光電管、紅外線("IR")偵測器，或生物感應器)；(3)將輻射轉換為電能之裝置(例如，光伏打裝置或太陽能電池)；(4)包括含有一或多個有機半導體層之一或多個電子組件的裝置(例如，電晶體或二極體)；或項目(1)至(4)中之裝置的任何組合。

術語"氟化"在涉及有機化合物時，意欲意謂化合物中之氫原子中之一或多者已由氟置換。該術語包括部分及完全氟化之材料。

術語"表面能量"為自材料產生單位面積之表面而所需的

能量。表面能量之特性在於具有給定表面能量之液體材料將不能潤濕具有較低表面能量之表面。

術語"層"與術語"薄膜"可互換地使用且指代覆蓋所要區域的塗層。該術語不受大小限制。區域可與整個裝置一樣大或與諸如實際視覺顯示器之特定功能區域一樣小，或與單個子像素一樣小。可藉由任何習知沈積技術來形成層及薄膜，包括氣相沈積、液相沈積(連續及不連續技術)，及熱轉印。

術語"液體組合物"意欲意謂材料於其中溶解以形成溶液之液體介質、材料於其中分散以形成分散液之液體介質或材料於其中懸浮以形成懸浮液或乳液之液體介質。"液體介質"意欲意謂作為未添加溶劑或載體流體之液體的材料，亦即，在高於凝固溫度之溫度時的材料。

術語"液體容納結構"意欲意謂工件內或工件上之結構，其中此或此等結構本身或共同地具有在液體流經工件上時將液體限制或導引於區域或區內的主要功能。液體容納結構可包括陰極分隔器或井結構。

術語"液體介質"意欲意謂液體材料，包括純液體、液體之組合、溶液、分散液、懸浮液及乳液。不管是否存在一或多種溶劑皆使用液體介質。

如本文所使用，術語"在.....上"未必意謂層、部件或結構直接地鄰近於或接觸另一層、部件或結構。可存在額外、插入之層、部件或結構。

如本文中所使用，術語"包含"、"包括"、"具有"或其任

何其他變體意欲涵蓋非排他性的包括物。舉例而言，包含一列元件之製程、方法、物品或設備未必僅限於此等元件而可包括未明確列出或此製程、方法、物品或設備固有之其他元件。此外，除非明確地相反陳述，否則"或"指代包含性或而非排他性或。舉例而言，條件A或B由以下情形中之任一者來滿足：A為真(或存在)且B為假(或不存在)；A為假(或不存在)且B為真(或存在)；及A與B兩者均為真(或存在)。

又，"一"之用法用於描述本文所描述之元件及組件。此僅出於便利性而進行且目的在於給出本發明之範疇之普通意義。此描述應理解為包括一或至少一及單數形式且亦包括複數形式，除非明顯具有其他含義。

對應於元素週期表內之行的族數使用如 *CRC Handbook of Chemistry and Physics*，第81版(2000-2001)中所見之"新符號"約定。

除非另外定義，否則本文中所使用之所有技術及科學術語具有與熟習本發明所屬之技術者通常所瞭解的意義相同的意義。儘管類似於或等效於本文所描述之方法及材料的方法及材料可用於本發明之實施例的實踐或測試，但在下文中描述適合之方法及材料。除非引用特定章節，否則本文中提及之所有公開案、專利申請案、專利及其他參考文獻皆以引用之方式全文併入本文中。在衝突之情況下，本說明書(包括定義)將予以控制。另外，材料、方法及實例僅為說明性的且不欲為限制性的。

就本文中未描述之範圍而言，關於特定材料、處理動作及電路之許多細節為習知的且可在有機發光二極體顯示器、光偵測器、光伏打部件及半導體部件技術範圍內之教科書及其他來源中找到。

2.材料

第一及第二層之材料部分地由被包含之物品的預期最終用途來判定。中間層之材料經選擇以對第二層提供容納。此係藉由調整中間層之表面能量以使其小於第一層之表面能量來進行。

一種判定相對表面能量之方法為比較層上之給定液體的接觸角。如本文所使用，術語"接觸角"意欲意謂圖1中所示之角度 Φ 。對於液體介質之小液滴，角度 Φ 由表面之平面與一自小液滴之外緣至表面的線的相交來界定。此外，在小液滴被施加後在表面上已達到平衡位置後量測角度 Φ ，亦即，"靜態接觸角"。許多製造商製造能夠量測接觸角的設備。

在一些實施例中，第一表面能量足夠高，使得其可由許多習知溶劑潤濕。在一些實施例中，第一層可由苯基己烷以不大於 40° 之接觸角潤濕。

中間層具有低於第一表面能量之第二表面能量。在一些實施例中，中間層不可由苯基己烷以至少 70° 之接觸角潤濕。

在一實施例中，中間層包含氟化材料。在一實施例中，中間層包含具有全氟烷基醚基團之物質。在一實施例中，

氟烷基具有2至20個碳原子。在一實施例中，中間層包含具有側接全氟烷基醚側鏈的氟化伸烷基主鏈。

在一實施例中，中間層包含氟化酸。在一實施例中，氟化酸為寡聚物。在一實施例中，該寡聚物具有氟化烯烴主鏈，其具有側接氟化醚磺酸鹽類、氟化醚磺酸鹽類或氟化醚磺醯亞胺基團。在一實施例中，氟化酸為1,1-二氟乙烯與2-(1,1-二氟-2-(三氟甲基)烯丙氧基)-1,1,2,2-四氟乙烷磺酸之寡聚物。在一實施例中，氟化酸為乙烯與2-(2-(1,2,2-三氟乙烯氧基)-1,1,2,3,3,3-六氟丙氧基)-1,1,2,2-四氟乙烷磺酸之寡聚物。可使此等寡聚物製成相應的磺醯基氟化寡聚物且隨後可將其轉化為磺酸形式。在一實施例中，氟化酸聚合物為氟化及部分磺化的聚伸芳基醚磺的寡聚物。

3.方法

在本文所提供之方法中，形成一第一層，在該第一層上形成一中間層，移除該中間層之選定部分以形成一具有該第一層之未經覆蓋區域的圖案化中間層，且在該第一層之未經覆蓋區域上形成一被包含之第二層。

在一實施例中，第一層為基板。基板可為無機或有機的。基板之實例包括(但不限於)玻璃、陶瓷及聚合薄膜，諸如，聚酯及聚醯亞胺薄膜。

在一實施例中，第一層為電極。電極可為未經圖案化或經圖案化的。在一實施例中，以平行線來圖案化該電極。電極可位於基板上。

在一實施例中，將第一層沈積於基板上。第一層可為經

圖案化或未經圖案化的。在一實施例中，第一層為電子裝置中之有機活性層。

可藉由任何沈積技術來形成第一層，包括氣相沈積技術、液相沈積技術及熱轉印技術。在一實施例中，藉由液相沈積技術，接著進行乾燥來沈積第一層。在一些實施例中，使第一材料溶解或分散於液體介質中。液相沈積方法可為連續或不連續的。連續液相沈積技術包括(但不限於)旋塗、滾塗、簾式塗佈、浸塗、狹縫型擠壓式塗佈、噴塗及連續噴嘴塗佈。不連續液相沈積技術包括(但不限於)噴墨印刷、凹版印刷、柔性版印刷及絲網印刷。在一實施例中，藉由連續液相沈積技術來沈積第一層。可在室溫或高溫下進行乾燥步驟，只要未損害到第一材料及任何下伏材料即可。

形成在第一層上且與第一層直接接觸的中間層。在一些實施例中，第一層大體上全部由中間層覆蓋。在一些實施例中，未覆蓋有關活性區域外之邊緣及區域。可藉由任何沈積技術來形成中間層，包括氣相沈積技術、液相沈積技術及熱轉印技術。

在一實施例中，藉由氣相沈積方法來形成中間層，氣相沈積方法可藉由化學或物理方式來實現。

在一實施例中，藉由液相沈積技術來沈積中間層。

在一些實施例中，使中間材料溶解或分散於液體介質中。如上所述，液相沈積方法可為連續或不連續的。用於沈積中間材料之液體介質的選擇將取決於材料本身的確切

性質。在一實施例中，中間層為氟化材料，且液體介質為氟化液體。氟化液體之實例包括(但不限於)全氟辛烷、三氟甲苯及六氟二甲苯。如在上文中關於第一層所論述，在液體組合物之沈積後，對材料進行乾燥以形成層。

在一些實施例中，藉由液相沈積來形成中間層，但未將其添加至液體介質中。在一實施例中，中間材料在室溫下為液體且藉由液相沈積而施加至第一層上。該液體中間材料可成膜，或其可被吸收或吸附至第一層之表面上。在一實施例中，將液體中間材料冷卻至低於其熔點之溫度以便在第一層上形成中間層。在一實施例中，中間材料在室溫下並非液體，且將其加熱至高於其熔點之溫度，沈積於第一層上，並冷卻至室溫以在第一層上形成中間層。對於液相沈積，可使用上述方法中之任一者。

中間層之厚度可取決於材料之最終用途。在一些實施例中，中間層之厚度為至少 100 Å。在一些實施例中，中間層在 100 至 3000 Å 之範圍內；在一些實施例中為 1000 至 2000 Å。

接著處理中間層以移除選定之部分而在第一層上形成為中間材料之圖案。

在一實施例中，使用光阻技術來移除中間層之選定之部分。使用光阻技術在此項技術中為熟知的。將光敏材料(光阻)沈積於中間層之整個表面上。將光阻逐個圖案地曝露於活化輻射下。接著使光阻顯影以移除曝露部分或未曝露部分。在一些實施例中，藉由使用溶劑之處理來執行顯

影以移除較具可溶性、可膨脹性或可分散性之光阻的區域。當移除光阻之區域時，此產生未經覆蓋之中間層之區域。接著藉由受控蝕刻步驟來移除中間層之此等區域。在一些實施例中，可藉由使用將移除中間層但未移除下伏第一層之溶劑來完成蝕刻。在一些實施例中，可藉由電漿之處理來完成蝕刻。接著通常藉由溶劑之處理來移除剩餘光阻。

在一實施例中，藉由以輻射圖案化處理來移除中間層之選定部分。術語"輻射"意欲意謂以任何形式之能量的增加，包括以任何形式之熱、整個電磁頻譜或次原子粒子，無論此輻射是否呈射線、波還是粒子之形式。在一實施例中，中間層包含易散熱材料，且藉由紅外線輻射之處理來移除多個部分。在一些實施例中，藉由雷射來施加紅外線輻射。紅外線二極體雷射為熟知的且可用於以一圖案來使中間層曝光。在一實施例中，可藉由曝露於UV輻射來移除中間層之部分。

在一實施例中，藉由雷射切除來移除中間層之選定部分。在一實施例中，使用準分子雷射。

在一實施例中，藉由乾式蝕刻來移除中間層之選定部分。如本文中所使用，術語"乾式蝕刻"意謂使用氣體來執行之蝕刻。可使用離子化氣體或未使用離子化氣體來執行乾式蝕刻。在一實施例中，至少一含氧之氣體存在於所使用之氣體中。例示性含氧之氣體包括 O_2 、 COF_2 、 CO 、 O_3 、 NO 、 N_2O 及其混合物。亦可結合至少一含氧之氣體來

使用至少一含鹵素之氣體。含鹵素之氣體可包括含氟之氣體、含氯之氣體、含溴之氣體或含碘之氣體及其混合物中之一或多者。

隨後將第二層施加於第一層之未經覆蓋區域上。可藉由任何沈積技術來施加第二層。在一實施例中，藉由液相沈積技術來施加第二層。在一些實施例中，將包含溶解於或分散於液體介質中之第二材料的液體組合物施加於圖案化之中間層上，且對其進行乾燥以形成第二層。液體組合物經選擇以具有一表面能量，其大於中間層之表面能量但大致相同於或小於第一層之表面能量。液體組合物將潤濕第一層，但將被中間層排斥。液體可擴散至中間層之區域上，但其將去濕。因此，形成被包含之第二層。

在一實施例中，使用連續液相沈積技術來施加第二層。在一實施例中，使用不連續液相沈積技術來施加第二層。

在一實施例中，將第一層施加於一液體容納結構上。可希望使用一不足以完全容納而仍允許調整所印刷之層之厚度均一性的結構。在此種情況下，可希望控制厚度調整結構之潤濕，只要實現容納及均一性即可。既而希望能夠調節發射性墨水之接觸角。用於容納之多數表面處理(例如，CF₄電漿)未能提供此控制程度。

在一實施例中，將第一層施加於所謂的護堤結構上。護堤結構通常由光阻、有機材料(例如，聚醯亞胺)或無機材料(氧化物、氮化物及其類似物)來形成。護堤結構可用於容納呈液體形式之第一層，防止混色；及/或用於在第一

層自其液體形式乾燥時改良第一層之厚度均一性；及/或用於保護下伏特徵不受液體接觸。此等下伏特徵可包括導電跡線、導電跡線之間的間隙、薄膜電晶體、電極及其類似物。

在本文中所提供之方法之一實施例中，第一及第二層為有機活性層。在一第一電極上形成第一有機活性層，以反應性表面活性組合物來處理第一有機活性層以降低該層之表面能量，且在經處理之第一有機活性層上形成第二有機活性層。

在一實施例中，藉由包含第一有機活性材料及液體介質之液體組合物的液相沈積來形成第一有機活性層。將液體組合物沈積於第一電極上，且接著對其進行乾燥以形成層。在一實施例中，藉由連續液相沈積方法來形成第一有機活性層。此等方法可引起較高良率及較低設備成本。

在一實施例中，由一液體組合物來形成中間層。如上所述，液相沈積方法可為連續或不連續的。在一實施例中，使用連續液相沈積方法來沈積中間層液體組合物。

4.有機電子裝置

將根據在電子裝置中之應用來進一步描述該方法，儘管其並未限於此應用。

圖2為例示性電子裝置，一包括位於兩個電接觸層之間的至少兩個有機活性層有機發光二極體(OLED)顯示器。電子裝置100包括一或多個層120及130以促進將電洞自陽極層110注入至光活性層140中。通常，當兩個層存在

時，鄰近於陽極之層120被稱為電洞注入層或緩衝層。鄰近於光活性層之層130被稱為電洞傳遞層。可選電子傳遞層150位於光活性層140與陰極層160之間。取決於裝置100之應用，光活性層140可為由一所施加之電壓啟動之發光層(諸如，在發光二極體或發光電化電池中)，為回應於輻射能量且在有或無所施加之偏壓時產生信號的材料層(諸如，在光偵測器中)。並未在系統、驅動方法及效用模式方面對裝置進行限制。

對於多色裝置，光活性層140由至少三種不同色彩之不同區域構成。可藉由印刷獨立的彩色區域來形成不同色彩之區域。或者，其可藉由形成一總層且以具有不同色彩之發射性材料來摻雜層的不同區域而完成。已在(例如)公開的美國專利申請案第2004-0094768號中描述此方法。

在一些實施例中，本文所描述之新穎方法可用於將有機層(第二層)施加至電極層(第一層)。在一實施例中，第一層為陽極110，且第二層為緩衝層120。

在一些實施例中，本文所描述之新穎方法用於裝置中之任何連續有機層對，其中第二層將被包含於特定區域中。在新穎方法之一實施例中，第二有機活性層為光活性層140，且第一有機活性層為剛好在層140之前施加的裝置層。在許多情況下，裝置皆係開始於陽極層而構造。當存在電洞傳遞層130時，在施加光活性層140之前將中間層施加至層130。當不存在層130時，將中間層施加至層120。在裝置係開始於陰極而構造之情況下，在施加光活性層

140之前將中間層施加至電子傳遞層150。

在新穎方法之一實施例中，第二有機活性層為電洞傳遞層130，且第一有機活性層為剛好在層130之前施加的裝置層。在裝置係開始於陽極層而構造之實施例中，在施加電洞傳遞層130之前可將RSA處理應用於緩衝層120。

在一實施例中，以平行條帶之圖案來形成陽極110。緩衝層120及(視情況)電洞傳遞層130形成為陽極110上之連續層。作為直接在層130(當存在時)或層120(當不存在層130時)上之獨立層來施加中間層。以一圖案來移除中間層，使得至少陽極條帶之間的區域未經覆蓋。在一些實施例中，陽極條帶之間的區域及陽極條帶之外緣未經覆蓋。

裝置中之層可由已知適用於此等層之任何材料製成。裝置可包括可鄰近於陽極層110或陰極層150之支撐件或基板(未圖示)。最通常，支撐件鄰近於陽極層110。支撐件可為可撓的或硬質的、有機的或無機的。通常，玻璃或可撓性有機薄膜用作支撐件。陽極層110為與陰極層160相比在注入電洞方面較有效的電極。陽極可包括含有金屬、混合金屬、合金、金屬氧化物或混合氧化物之材料。適合之材料包括第2族元素(亦即，Be、Mg、Ca、Sr、Ba、Ra)、第11族元素、第4、5及6族元素，及第8至10族過渡元素之混合氧化物。若陽極層110將為透光的，則可使用諸如氧化銦錫之第12、13及14族元素之混合氧化物。如本文中所使用，短語"混合氧化物"指代具有選自第2族元素或第12、13或14族元素之兩個或兩個以上不同陽離子之氧化

物。用於陽極層 110 之材料的一些非限制性、特定實例包括(但不限於)氧化銦錫("ITO")、氧化鋁錫、金、銀、銅及鎳。陽極亦可包含諸如聚苯胺、聚噻吩或聚吡咯之有機材料。

可藉由化學或物理氣相沈積方法或旋轉澆鑄方法來形成陽極層 110。可作為電漿增強化學氣相沈積("PECVD")或金屬有機化學氣相沈積("MOCVD")來執行化學氣相沈積。物理氣相沈積可包括所有形式之濺鍍，包括離子束濺鍍，以及電子束蒸鍍及電阻蒸鍍。物理氣相沈積之特定形式包括 rf 磁控濺鍍及感應耦合電漿物理氣相沈積("IMP-PVD")。此等沈積技術在半導體製造技術中為熟知的。

通常，在微影操作中圖案化陽極層 110。需要時可改變圖案。該等層可藉由(例如)在第一可撓性複合障壁結構上定位一圖案化遮罩或抗蝕劑，隨後施加第一電接觸層材料而以一圖案來形成。或者，可作為總層(亦被稱為毯覆式沈積物)來施加該等層，且隨後使用(例如)圖案化之抗蝕劑層及濕式化學蝕刻或乾式蝕刻技術來進行圖案化。亦可使用此項技術中熟知之其他圖案化方法。當電子裝置位於一陣列內時，陽極層 110 通常形成為具有在大體上相同方向上延伸之長度的大體上平行之條帶。

緩衝層 120 用以促進將電洞注入至光活性層中且用以使陽極表面變平滑來防止裝置中之短路。緩衝層通常由聚合材料形成，諸如聚苯胺(PANI)或聚伸乙基二氧噻吩(PEDOT)，其通常摻雜有質子酸。質子酸可為(例如)聚(苯

乙烯磺酸)、聚(2-丙烯醯胺基-2-甲基-1-丙磺酸)及其類似物。緩衝層 120 可包含電荷轉移化合物及其類似物, 諸如銅酞菁、四硫富瓦烯-四氰基對醌二甲烷系統(TTF-TCNQ)。在一實施例中, 由導電聚合物及膠體形成聚合酸之分散液製成緩衝層 120。已在(例如)公開的美國專利申請案第 2004-0102577 號及第 2004-0127637 號中描述此等材料。

可藉由任何沈積技術來施加緩衝層 120。在一實施例中, 如上所述, 可藉由溶液沈積方法來施加緩衝層。在一實施例中, 藉由連續溶液沈積方法來施加緩衝層。

例如在 Y. Wang 之 Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, 第四版, 第 18 卷, 第 837-860 頁, 1996 中已概述用於可選層 130 之電荷傳遞材料之實例。可使用電洞傳遞分子及聚合物。常用電洞傳遞分子包括(但不限於): 4,4',4''-三(N,N-二苯基-胺基)-三苯胺(TDATA); 4,4',4''-三(N-3-甲基苯基-N-苯基-胺基)-三苯胺(MTDATA); N,N'-二苯基-N,N'-雙(3-甲基苯基)-[1,1'-聯苯]-4,4'-二胺(TPD); 1,1-雙[(二-4-甲苯胺基)苯基]環己烷(TAPC); N,N'-雙(4-甲基苯基)-N,N'-雙(4-乙基苯基)-[1,1'-(3,3'-二甲基)聯苯]-4,4'-二胺(ETPD); 肆-(3-甲基苯基)-N,N,N',N'-2,5-苯二胺(PDA); α -苯基-4-N,N-二苯胺基苯乙烯(TPS); 對(二乙胺基)苯甲醛二苯腙(DEH); 三苯胺(TPA); 雙[4-(N,N-二乙胺基)-2-甲基苯基](4-甲基苯基)甲烷(MPMP); 1-苯基-3-[對(二乙胺基)苯乙烯基]-5-[對(二乙胺基)苯基]吡啶(PPR 或

DEASP)；1,2-反-雙(9H-呋唑-9-基)環丁烷(DCZB)；N,N,N',N'-肆(4-甲基苯基)-(1,1'-聯苯)-4,4'-二胺(TTB)；N,N'-雙(萘-1-基)-N,N'-雙-(苯基)聯苯胺(α -NPB)；及吡啶系化合物，諸如銅酞菁。常用電洞傳遞聚合物包括(但不限於)聚乙烯呋唑、(苯甲基)聚矽烷、聚(二氧噻吩)、聚苯胺及聚吡咯。亦有可能藉由將電洞傳遞分子(諸如，上述電洞傳遞分子)摻雜於聚合物(諸如，聚苯乙烯及聚碳酸酯)中而獲得電洞傳遞聚合物。在一些實施例中，電洞傳遞材料包含可交聯之寡聚或聚合材料。在形成電洞傳遞層後，以輻射來處理材料以實現交聯。在一些實施例中，輻射為熱輻射。

可藉由任何沈積技術來施加電洞傳遞層130。在一實施例中，如上所述，藉由溶液沈積方法來施加電洞傳遞層。在一實施例中，藉由連續溶液沈積方法來施加電洞傳遞層。

任何有機電致發光("EL")材料可用於光活性層140中，包括(但不限於)小分子有機螢光化合物、螢光及磷光金屬錯合物、共軛聚合物及其混合物。螢光化合物之實例包括(但不限於)芘、蒽、紅螢烯、香豆素、其衍生物，及其混合物。金屬錯合物之實例包括(但不限於)：金屬螯合類芞辛化合物，諸如，三(8-羥基醌酸酯基)鋁(Alq3)；環金屬化銦及鉑電致發光化合物，諸如，如Petrov等人之美國專利第6,670,645號及公開的PCT申請案第WO 03/063555號及第WO 2004/016710號中揭示的銦與苯基吡啶、苯基喹啉或

苯基嘧啶配位體的錯合物，及在(例如)公開的PCT申請案第 WO 03/008424 號、第 WO 03/091688 號及第 WO 03/040257 號中描述之有機金屬錯合物；及其混合物。已由 Thompson 等人在美國專利第 6,303,238 中並且 Burrows 及 Thompson 在公開之 PCT 申請案第 WO 00/70655 號及第 WO 01/41512 號中描述包含電荷運載主體材料及金屬錯合物之電致發光發射性層。共軛聚合物之實例包括(但不限於)聚(伸苯基伸乙烯基)、聚萘、聚(螺雙萘)、聚噻吩、聚(伸苯基)、其共聚物，及其混合物。

可藉由任何沈積技術來施加光活性層 140。在一實施例中，如上所述，藉由溶液沈積方法來施加光活性層。在一實施例中，藉由連續溶液沈積方法來施加光活性層。

可選層 150 可用以促進電子注入/傳遞且亦可充當限制層以防止層界面處之淬滅反應。更具體而言，層 150 可提高電子遷移率且降低在層 140 與 160 可另外直接接觸時淬滅反應的可能性。用於可選層 150 之材料的實例包括(但不限於)金屬螯合類𬝓辛化合物(例如，Alq3 或其類似物)；含啡啉之化合物(例如，2,9-二甲基-4,7-二苯基-1,10-啡啉("DDPA")、4,7-二苯基-1,10-啡啉("DDPA")或其類似物)；唑類化合物(例如，2-(4-聯苯基)-5-(4-第三丁基苯基)-1,3,4-噁二唑("PBD"或其類似物)、3-(4-聯苯基)-4-苯基-5-(4-第三丁基苯基)-1,2,4-三唑("TAZ"或其類似物)；其他類似化合物；或其任何一或多個組合。或者，可選層 150 可為無機的，且包含 BaO、LiF、Li₂O 或其類似物。

陰極160為在注入電子或負電荷載流子方面尤其有效的電極。陰極層160可為與第一電接觸層(在此情況下，為陽極110)相比具有較低功函數的任何金屬或非金屬。在一實施例中，術語"較低功函數"意欲意謂具有不大於約4.4 eV之功函數的材料。在一實施例中，"較高功函數"意欲意謂具有至少約4.4 eV之功函數的材料。

用於陰極層之材料可選自第1族鹼金屬(例如Li、Na、K、Rb、Cs)、第2族金屬(例如Mg、Ca、Ba或其類似物)、第12族金屬、鑼系元素(例如Ce、Sm、Eu或其類似物)，及銅系元素(例如Th、U或其類似物)。亦可使用諸如鋁、銦、釔及其組合之材料。用於陰極層160之材料之特定非限制性實例包括(但不限於)鋇、鋰、銻、鉍、鎢、鉍、釷、鎂、鈰及其合金及組合。

通常藉由化學或物理氣相沈積方法來形成陰極層160。

在其他實施例中，有機電子裝置中可存在額外層。

當裝置係開始於陽極側而製造時，可在形成陽極110後，在形成緩衝層120後，在形成電洞傳遞層130後，或其任何組合後，沈積本文中描述之新穎方法之中間層。當裝置係開始於陰極側而製造時，可在形成陰極160、電子傳遞層150或其任何組合後，沈積本文中描述之新穎方法之中間層。

不同層可具有任何適合厚度。無機陽極層110通常不大於約500 nm，舉例而言，約10至200 nm；緩衝層120及電洞傳遞層130各自通常不大於約250 nm，舉例而言，約50

至 200 nm；光活性層 140 通常不大於約 1000 nm，舉例而言，約 50 至 80 nm；可選層 150 通常不大於約 100 nm，舉例而言，約 20 至 80 nm；且陰極層 160 通常不大於約 100 nm，舉例而言，約 1 至 50 nm。若陽極層 110 或陰極層 160 需要透射至少一些光，則此層之厚度可能不超過約 100 nm。

實例

在以下實例中將進一步描述本文中所描述之概念，該等實例並不限制申請專利範圍中所描述之本發明的範疇。

應注意，並非在上文中在一般描述中或實例中所描述之所有動作皆為必需的，特定動作之一部分可能並非必需的，且除所描述之動作之外可執行一或多個其他動作。此外，列舉動作之次序未必為執行該等操作之次序。

在前述說明書中，已參照特定實施例描述了概念。然而，一般熟習此項技術者應瞭解，可在不脫離如以下申請專利範圍中所闡明之本發明之範疇的情況下進行各種修改與改變。因此，應以說明性而非限制性之意義來看待本說明書與圖式，且所有此等修改意欲包括於本發明之範疇內。

在上文中已關於特定實施例描述益處、其他優勢及問題之解決方案。然而，不應將益處、優勢、問題之解決方案及可致使任何益處、優勢或解決方案發生或變得較明確的任何特徵視為任意或所有請求項之關鍵、必需或本質的特徵。

應瞭解，為清楚起見，本文中在獨立實施例之情形下描

述之某些特徵亦可在單個實施例中以組合之方式來提供。相反，為簡潔起見，在單個實施例之情形下描述之各種特徵亦可獨立地或以任何子組合之形式來提供。此外，以範圍形式引用之值包括在該範圍內之各個及每一個值。

【圖式簡單說明】

圖1包括說明接觸角之圖式。

圖2包括有機電子裝置之說明。

熟習此項技術者應瞭解圖式中之物件係為達成簡單及清楚之目的而說明的且未必按比例繪製。舉例而言，圖中之某些物件之尺寸可能相對其他物件而被誇大，以有助於提高對實施例之理解。

【主要元件符號說明】

100	電子裝置
110	陽極層
120	緩衝層/電洞注入層
130	電洞傳遞層
140	光活性層
150	電子傳遞層
160	陰極層
Φ	接觸角

五、中文發明摘要：

本發明提供一種在一第一層上形成一被包含之第二層之方法，其包括以下步驟：

形成具有第一表面能量之第一層；

形成一在該第一層上且與該第一層直接接觸之中間層，該中間層具有低於該第一表面能量之第二表面能量；

移除該中間層之選定之部分以形成一圖案，該圖案包含該第一層之未經覆蓋區域及該第一層之經覆蓋區域；及

在該第一層之未經覆蓋區域上形成一被包含之第二層。

本發明亦提供一種以該方法所製得之有機電子裝置。

六、英文發明摘要：

There is provided a process for forming a contained second layer over a first layer, including the steps:

forming the first layer having a first surface energy;

forming an intermediate layer over and in direct contact with the first layer, said intermediate layer having a second surface energy which is lower than the first surface energy;

removing selected portions of the intermediate layer to form a pattern comprising uncovered areas of the first layer and covered areas of the first layer; and

forming a contained second layer over the uncovered areas of the first layer.

There is also provided an organic electronic device made by the process.

十、申請專利範圍：

1. 一種在一第一層上形成一被包含之第二層之方法，該方法包含：

形成具有第一表面能量之第一層；

形成一在該第一層上且與該第一層直接接觸之中間層，該中間層具有低於該第一表面能量之第二表面能量；

移除該中間層之選定部分以形成一圖案，該圖案包含該第一層之未經覆蓋區域及該第一層之經覆蓋區域；及

在該第一層之該等未經覆蓋區域上形成一被包含之第二層。

2. 如請求項1之方法，其中該中間層包含一氟化材料。
3. 如請求項1之方法，其中該中間層在該第一層上以一圖案來形成。
4. 如請求項1之方法，其中該中間層在該第一層上無圖案地形成。
5. 如請求項1之方法，其中該中間層之該等選定部分係藉由以輻射圖案化處理而移除。
6. 如請求項5之方法，其中該輻射為紅外線輻射。
7. 如請求項1之方法，其中該第一層為一有機或無機基板。
8. 如請求項1之方法，其中該第一層為一電極。
9. 如請求項1之方法，其中該第一層為一有機活性層。
10. 如請求項2之方法，其中該氟化材料為一氟化酸。

11. 如請求項10之方法，其中該氟化酸為一寡聚物。
12. 如請求項11之方法，其中該寡聚氟化酸具有一氟化烯烴主鏈，其具有選自醚磺酸鹽類、酯磺酸鹽類及醚磺醯亞胺之氟化側接基團。
13. 一種製造一有機電子裝置之方法，該有機電子裝置包含位於一電極上之一第一有機活性層及一第二有機活性層，該方法包含：

在該電極上形成具有第一表面能量之第一有機活性層；

形成一在該第一層上且與該第一層直接接觸之中間層，該中間層具有低於該第一表面能量之第二表面能量；

移除該中間層之選定部分以形成一圖案，該圖案包含該第一層之未經覆蓋區域及該第一層之經覆蓋區域；及

在該第一層之該等未經覆蓋區域上形成一被包含之第二層。
14. 如請求項13之方法，其中該中間層包含一氟化材料。
15. 如請求項13之方法，其中該中間層係經圖案化或未經圖案化。
16. 如請求項13之方法，其中該中間層之該等選定之部分係藉由以輻射圖案化處理而移除。
17. 如請求項14之方法，其中該氟化材料為一具有一氟化烯烴主鏈之寡聚氟化酸，該氟化烯烴主鏈具有選自醚磺酸鹽類、酯磺酸鹽類及醚磺醯亞胺之氟化側接基團。

18. 如請求項13之方法，其中該中間層形成至少一液體容納結構。
19. 一種有機電子裝置，其包含位於一電極上之一第一有機活性層及一第二有機活性層，且進一步包含一在該第一有機活性層與該第二有機活性層之間的圖案化之中間層。

十一、圖式：

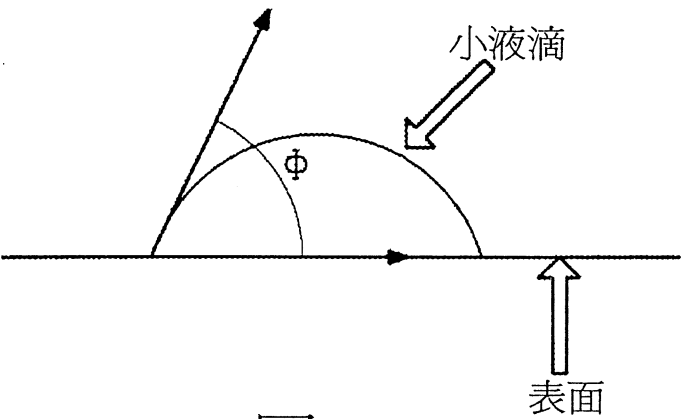


圖1

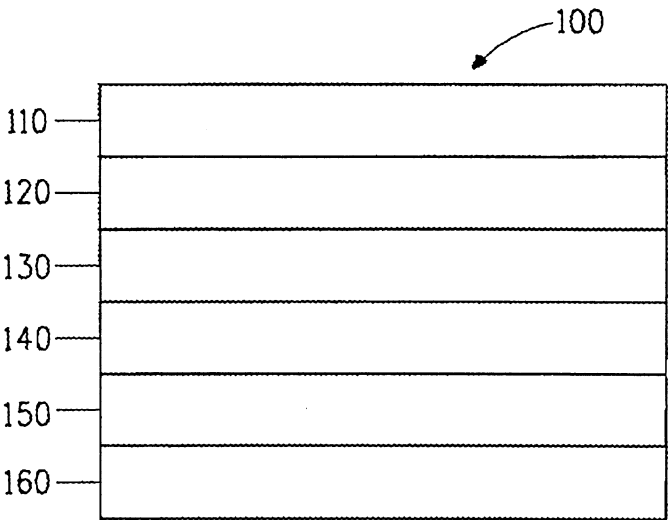


圖2

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

Φ

接觸角

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)