

(此處由本局於收
文時黏貼條碼)

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：94136559

※申請日期：94 年 10 月 19 日

※IPC 分類：H01L 51/00 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 用於有機電子裝置之垂直互連

(英) Vertical interconnect for organic electronic devices

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 通用電機股份有限公司

(英) GENERAL ELECTRIC COMPANY

代表人：(中) 1. 威廉 伍德本

(英) 1. WOODBURN, WILLIAM A.

地 址：(中) 美國紐約州·斯克奈塔第河濱路一號

(英) 1 River Road, Schenectady, N.Y. 12345, USA

國籍：(中英) 美國 U.S.A.

三、發明人：(共 5 人)

1. 姓 名：(中) 劉杰

(英) LIU, JIE

國 籍：(中) 大陸地區

(英) CHINA

2. 姓 名：(中) 艾尼爾 道格

(英) DUGGAL, ANIL RAJ

國 籍：(中) 美國

(英) U.S.A.

3. 姓 名：(中) 克里斯汀 海勒

(英) HELLER, CHRISTIAN M.

國 籍：(中) 奧地利

(英) AUSTRIA

4. 姓 名：(中) 唐納得 夫 弗斯特

(英) FOUST, DONALD F.

國 籍：(中) 美國

(英) U.S.A.

5. 姓名：(中) 塔米 菲爾克洛斯
(英) FAIRCLOTH, TAMI JANENE
國籍：(中) 美國
(英) U.S.A.

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 美國 ; 2004/12/22 ; 11/020,338 ☒ 有主張優先權

五、中文發明摘要

發明之名稱：用於有機電子裝置之垂直互連

一裝置（22）包含被配置在一基板（24）上之複數個有機電子裝置，其中該等有機電子裝置的每一有機電子裝置包含一第一電極（26）及一第二電極（32）。此外，該裝置（22）包含被配置在該複數個有機電子裝置的每一有機電子裝置的該第一與第二電極（26，32）之間的一有機層（28）。此外，該裝置（22）包含一互連元件（30），其中該互連元件（30）被配置成在電性上耦合該複數個有機電子裝置的每一有機電子裝置之該等各別第一及第二電極（26，32）。

六、英文發明摘要

發明之名稱：

VERTICAL INTERCONNECT FOR ORGANIC ELECTRONIC DEVICES

A device (22) includes a plurality of organic electronic devices disposed on a substrate (24), wherein each of the organic electronic devices comprises a first electrode (26) and a second electrode (32). Furthermore, the device (22) includes an organic layer (28) disposed between the first and second electrodes (26, 32) of each of the plurality of organic electronic devices. Additionally, the device (22) includes an interconnect element (30), wherein the interconnect element (30) is configured to electrically couple the respective first and second electrodes (26, 32) of each of the plurality of organic electronic devices.

七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第 (1) 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：無

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

(1)

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係大致有關電子裝置，尤係有關有機電子裝置。

【先前技術】

在最近數年中，諸如（但不限於）有機發光裝置（organic light emitting device）、有機光電伏打電池（organic photovoltaic cell）、有機電色裝置（organic electrochromic device）、有機電晶體、有機積體電路、或有機感測器等有機電子裝置由於其低成本以及與軟性塑膠基板的相容性，而吸引了眾多的注意。

目前，諸如（但不限於）有機發光裝置等的有機電子裝置正愈來愈多地被用於諸如顯示應用及區域照明應用等的應用。最近十年中，在有機電子裝置的領域中已有了很大的進步。以前係將液晶顯示器（Liquid Crystal Display；簡稱 LCD）用於大部分的顯示應用。然而，LCD 顯示器涉及大量生產及商業費用。

由於成像裝置革命正在進行中，所以對結合電腦、個人數位助理（Personal Digital Assistant；簡稱 PDA）、及細胞式電話的屬性之更先進的手持裝置之需求正在增加中。此外，對重量較輕及低耗電且有寬視角的新裝置之需求，最近已引起了對開發平板顯示器且同時避開與液晶顯示器（LCD）相關聯的大量生產及商業費用之興趣。因

(2)

此，平板顯示器業者正期待採用使用了諸如有機發光裝置等的源自其他技術的裝置之新的顯示器。

如熟悉此項技術者所了解的，諸如有機發光二極體（Organic Light Emitting Diode；簡稱 OLED）等的有機發光裝置包含由兩個帶電電極以及被夾在該等兩個帶電電極之間的薄有機層構成之一堆疊。該有機層包含一電洞注入層（hole injection layer）、一電洞傳輸層（hole transport layer）、一發光層（emissive layer）、以及一電子傳輸層（electron transport layer）。將通常介於 2 伏特與 10 伏特之間的一適當之電壓施加到該 OLED 發光裝置時，被注入的正及負電荷在該發光層中復合，而產生光。此外，該等有機層的結構以及對陽極及陰極的選擇係經過設計，以便將該發光層中之復合程序最大化，因而將自該 OLED 裝置輸出的光最大化。此種結構無須大尺寸且對環境有害的水銀燈，且可得到更薄、更多用途、且尺寸更小的顯示器。此外，OLED 有利地耗用較小的電力。上述這些特點的結合使 OLED 顯示器可以一種更迷人的方式有利地傳送更多的資訊，同時具有重量較輕且佔用較小空間的優點。

諸如 OLED 等的有機電子裝置通常包含在一第一層與一第二層之間的一互連，其中係以可為一電活性（electro-active）材料或一惰性材料的一中間層隔離該第一層與該第二層。如所了解的，需要有垂直互連，用以在電性上耦合該第一及第二層。通常係產生穿過該中間層的通孔之圖

(3)

案，然後沈積穿過該通孔的一導電材料，使該通孔形成該第一與第二層間之的一電連線，而完成該垂直互連。

然而，通孔圖案的選擇性產生及導電材料的沈積可能產生可造成缺陷之碎片。此外，製造技術需要有額外的製程步驟。因此，最好是可開發出一種有利地避開現有技術的限制而在兩裝置層之間且通過一中間層形成一電氣互連之技術。

【發明內容】

簡而言之，根據本發明技術的觀點，提供了一種裝置。該裝置包含被配置在一基板上之複數個有機電子裝置，其中該等有機電子裝置的每一有機電子裝置包含一第一電極及一第二電極。此外，該裝置包含被配置在該複數個有機電子裝置的每一有機電子裝置的該第一與第二電極之間的一有機層。此外，該裝置包含一互連元件，其中該互連元件被配置成在電性上耦合該複數個有機電子裝置的每一有機電子裝置之該等各別第一及第二電極。

根據本發明技術的另一觀點，提供了一種裝置。該裝置包含被配置在一基板上之複數個有機電子裝置，其中該等有機電子裝置的每一有機電子裝置包含一第一電極及一第二電極。此外，該裝置包含被配置在該複數個有機電子裝置的每一有機電子裝置的該第一與第二電極之間的一有機層。該裝置亦包含一互連元件，其中該互連元件被配置成在電性上耦合一第一有機電子裝置之一第一電極以及被

(4)

配置在鄰接該第一有機電子裝置處的一第二有機電子裝置之一第一電極。

根據本發明技術的又一觀點，提供了一種裝置。該裝置包含被配置在一基板上之複數個有機電子裝置，其中該等有機電子裝置的每一有機電子裝置包含一第一電極及一第二電極。此外，該裝置包含被配置在該複數個有機電子裝置的每一有機電子裝置的該第一與第二電極之間的一有機層。此外，該裝置包含被配置在該有機層上之一第一互連元件，其中該第一互連元件被配置成在相互鄰接配置的第一及第二有機電子裝置的該第一與第二電極之間提供串聯電性耦合。該裝置亦包含被配置在該有機層上之一第二互連元件，其中該第二互連元件被配置成在相互鄰接被配置的該第一及第二有機電子裝置的該第一與第二電極之間提供並聯電性耦合。

根據本發明技術的又一觀點，提供了一種互連結構。該互連結構包含一第一導電層。此外，該互連結構包含被配置在該第一導電層上之一有機層。此外，該互連層包含通過該有機層而被配置的一個或多個互連元件，其中該等一個或多個互連元件的每一互連元件包含一不導電材料，該不導電材料具有通過該不導電材料的一個或多個導電元件。該互連結構亦包含經由該等一個或多個互連元件的該等一個或多個導電元件的至少一個導電元件而在電性上被耦合到該第一導電層之一第二導電層。

根據本發明技術的又一觀點，提供了一種製造一有機

(5)

電子裝置之方法。該方法包含下列步驟：提供一第一導電層。該方法亦包含下列步驟：將一有機材料層配置到該第一導電層之上。此外，該方法包含下列步驟：提供一第二導電層。此外，該方法包含下列步驟：在該第一導電層及該有機材料層的其中一層上配置一互連元件。此外，該方法包含下列步驟：經由該互連元件而在電性上耦合該第一及第二導電層。

【實施方式】

有機材料已準備好要改變電路及顯示器技術的領域，且因有機電子裝置及光電裝置所提供的低成本及高效能而吸引了眾多的注意。例如，有機電子裝置顯示器因其在對比、薄度、電力消耗、亮度、反應速度、及視角的領域中之較佳性能，而在最近數年中吸引了眾多的注意。如所了解的，OLED 結構通常包含由兩個帶電電極以及被夾在該等兩個帶電電極之間的薄有機層構成之一堆疊。通常係產生穿過被配置在一第一層與一第二層之間的一中間層的通孔之圖案，然後沈積穿過該通孔的一導電材料，使該通孔形成該第一與第二層間之一電連線，而完成互連。然而，通孔的形成及導電材料的沈積可能產生可造成缺陷之碎片。本發明所述及的技術解決了這些問題的全部或部分。

圖 1 是用來製造根據本發明的觀點的一裝置的一例示方法之一流程圖。該裝置可包含複數個有機電子裝置。此

(6)

外，該複數個有機電子裝置的每一有機電子裝置包含一各別的第一電極及一第二電極。在一實施例中，該裝置可至少包含一第一有機電子裝置及一第二有機電子裝置，其中該第一及第二有機電子裝置中之每一第一有機電子裝置包含各別的第一及第二電極。該複數個有機電子裝置的每一有機電子裝置可包括一有機發光裝置、一有機光電伏打電池、一有機電色裝置、一有機電晶體、一有機積體電路、一有機感測器、及一光偵測器的其中之一。

圖 1 所概述的方法開始於步驟 (10)。在步驟 (10) 中，提供一第一基板及一第二基板。在一實施例中，該第一基板、該第二基板、或以上兩者可包含諸如（但不限於）塑膠、金屬薄片、或軟性玻璃等的一軟性基板。該第一基板及（或）該第二基板可包含諸如（但不限於）塑膠、玻璃、矽、金屬薄片、或上述各項的組合等的非軟性基板。

在步驟 (12) 中，可在該第一基板上產生複數個第一電極的圖案。在一實施例中，該複數個第一電極的每一第一電極可包含一陽極。該複數個第一電極可包含對該裝置所發射的光是透明的一第一材料。例如，該第一材料可包含氧化銦錫 (ITO) 或氧化錫。此外，該第一電極的厚度可在自大約 10 奈米至大約 100 微米的一範圍，最好是在自大約 10 奈米至大約 1 微米的一範圍，更好是在自大約 10 奈米至大約 200 奈米的一範圍，且甚至更好是在自大約 50 奈米至大約 200 奈米的一範圍。在某些實施例中，

(7)

該複數個第一電極可包含對該裝置所吸收的光是透明的一第一材料。此外，在某些其他實施例中，該複數個第一電極可包含對該裝置所調變的光是透明的一第一材料。

此外，在步驟（12）中，可在該第二基板上產生複數個第二電極的圖案。在一實施例中，該複數個第二電極的每一第二電極可包含一陰極。該複數個第二電極可包含對該裝置所發射的光透明之一第二材料。例如，該第二材料可包含氧化銦錫（ITO）以及諸如鋁（Al）或銀（Ag）等的一金屬的其中之一。此外，該第二電極的厚度可在自大約 10 奈米至大約 100 微米的一範圍，最好是在自大約 10 奈米至大約 1 微米的一範圍，更好是在自大約 10 奈米至大約 200 奈米的一範圍，且甚至更好是在自大約 50 奈米至大約 200 奈米的一範圍。在某些實施例中，該複數個第二電極可包含對該裝置所吸收的光是透明的一第二材料。此外，在某些其他實施例中，該複數個第二電極可包含對該裝置所調變的光是透明的一第二材料。

然後，在步驟（14）中，可在複數個第一電極、該複數個第二電極、或以上兩者的至少其中之一上沈積一個或多個有機層。可將該有機層用來作為該複數個有機電子裝置的每一有機電子裝置的各別電極間之一中間層。該有機層的厚度通常可在自大約 1 奈米至大約 1 微米的一範圍，最好是在自大約 1 奈米至大約 200 奈米的一範圍，更好是在自大約 30 奈米至大約 200 奈米的一範圍，且甚至更好是在自大約 30 奈米至大約 150 奈米的一範圍。在步驟

(8)

(14) 中沈積了該有機層之後，可在步驟 (16) 中於該等有機層的至少其中之一有機層上配置一互連元件。例如，可在已在該複數個第一電極上形成的有機層上配置該互連元件。或者，可在已在該複數個第二電極上形成的有機層上配置該互連元件。

該互連元件可協助該複數個有機電子裝置的每一有機電子裝置的各別第一及第二電極間之電性耦合。在該實施例中，可在無須產生通過有機層的通孔之圖案或形成該等通孔之情形下，有利地實現該電性耦合。該電性耦合可包含一串聯、一並聯、以及串聯及並聯的組合之其中之一。此外，該互連元件亦可協助一第一及第二電極的其中一電極與一匯流條 (bus bar) 間之電性耦合。如所了解的，可將一匯流條配置成提供該複數個第一及第二電極間之一共同連線。該互連元件的厚度可在自大約 10 奈米至大約 200 微米的一範圍，最好是在自大約 100 奈米至大約 100 微米的一範圍，更好是在自大約 1 微米至大約 100 微米的一範圍，且甚至更好是在自大約 10 微米至大約 100 微米的一範圍。此外，亦可採用該互連元件，以便有利地提供諸如 (但不限於) 增強的界面接著力 (interfacial bonding) 等的所需機械特性。此外，如將於下文中更詳細說明的，亦可採用該互連元件，以便提供該裝置與一外部裝置間之電性耦合。

根據本發明技術的一實施例，該互連元件可包含一互連層。該互連層可包含一不導電基材 (non-conductive

(9)

matrix)，而該不導電基材具有通過該不導電基材而被配置的導電填充料（conductive filler）。該不導電基材可包含一有機材料。該不導電基材通常可包含在施加熱、壓力、及（或）輻射之後可被硬化的一絕緣材料。此外，該不導電基材可包含與用來形成該等一個或多個有機層的材料不同之一材料。在本發明所可慮的一配置中，該不導電基材可包含一黏著材料。或者，該不導電基材可包含諸如（但不限於）環氧樹脂、聚甲基丙烯酸甲酯（acrylic）樹脂、或熱塑性（thermoplastic）材料等的材料。

此外，在本發明所考慮的一配置中，可被散佈在該不導電基材中之該等導電填充料可包含諸如（但不限於）鎳、金、及銀等的金屬之固體微粒。此外，該等導電填充料可包含諸如（但不限於）氧化銦錫或氧化錫等的導電金屬氧化物之固體微粒。或者，該等導電填充料可包含具有以一導電塗層覆蓋的一不導電核心之微粒。例如，該等導電填充料可包含以一金屬覆蓋的塑膠及（或）樹脂微粒。此外，該等導電填充料可包含由一導電材料構成之纖維。此外，該等導電填充料可呈現一球形或一不規則形狀。

在該實施例中，該等導電填充料的尺寸可大約在自大約 10 奈米至大約 200 微米的一範圍，最好是在自大約 100 奈米至大約 100 微米的一範圍，更好是在自大約 1 微米至大約 100 微米的一範圍，且甚至更好是在自大約 10 微米至大約 100 微米的一範圍。如前文所述，該不導電基材的厚度可在自大約 10 奈米至大約 200 微米的一範圍，

(10)

且最好是在自大約 100 奈米至大約 100 微米的一範圍。此外，該有機層之厚度大約在自大約 1 奈米至大約 1 微米的一範圍，最好是在自大約 1 奈米至大約 200 奈米的一範圍，更好是在自大約 30 奈米至大約 200 奈米的一範圍，且甚至更好是在自大約 30 奈米至大約 150 奈米的一範圍。請注意，在一實施例中，該等導電填充料的尺寸大致大於該不導電基材的厚度。因此，在該實施例中，可將該等導電填充料配置成自該不導電基材的表面突出。或者，該等導電填充料的尺寸亦可大致小於該不導電基材的厚度。因此，可將該等導電填充料配置成在施加熱及（或）壓力之後自該不導電基材的表面突出。

繼續論及該互連元件，該互連元件可以是一固體形式。例如，處於一固體形式的該互連元件可包含一帶及一薄膜的其中之一。或者，該互連元件可以處於一液體狀態。例如，該互連元件可包含一膏及一油墨的其中之一。

此外，該互連元件可包含一大致有組織的層。換言之，可按照一獨特的圖案而使該等導電填充料分佈在該不導電基材中。此外，該不導電基材中之該等導電填充料的位置可以是固定的。此外，該不導電基材中之該等導電填充料的密度可以是低的。換言之，可將該等導電填充料配置成被鄰近配置的任何兩個導電填充料都沒有實體上的接觸。各導電填充料間之一最小節距通常可以是諸如 30 微米。此外，如前文所述，該等導電填充料的直徑可以是大致大於該不導電基材的厚度，因而有利地可讓該等導電填

(11)

充料衝穿該不導電基材，以便在電性上耦合兩個電極。

根據該不導電基材中之導電填充料的分佈型樣，可將該互連元件配置成包含一等向性材料（isotropic material）或一異向性材料（anisotropic material）。在一實施例中，該互連元件可包含一等向性材料。如所了解的，等向性材料是一種在諸如 X、Y、及 Z 方向等的任何特定方向上呈現類似的傳導特性之材料。因此，可以一種隨機的方式將該等導電填充料散佈在該不導電基材中，以便有助於沿著 X、Y、及 Z 方向的傳導。例如，用來形成該互連元件的等向性材料可包含 ARclad[®] 8001（由 Adhesive Research Inc，PA，USA 所供應）、1692 Transfer（50 微米導電無支撐（unsupported）轉換黏著劑（transfer adhesive））（由 Kemtron Ltd，United Kingdom 所供應）、3M™ XYZ 軸導電帶 9712 或 3M™ XYZ 軸導電帶 9713 的其中之一。

或者，該互連元件可包含一異向性材料。如所了解的，異向性材料是一種在不同的方向上呈不同的傳導特性之材料。例如，可將該異向性材料配置成只沿著諸如 Z 方向等的一方向傳導。因此，係在該不導電基材中配置該等導電填充料，使沿著 X 及 Y 方向而配置的導電填充料不接觸，因而只可沿著 Z 方向傳導。例如，可用來形成該互連元件的異向性材料可包含 ARclad[®] 9032（由 Adhesive Research Inc，PA，USA 所供應）、3M Z 軸膠膜 5303R（由 3M，MN，USA 所供應）、3M Z 軸膠膜 5352R（由

(12)

3M, MN, USA 所供應)、3M Z 軸膠膜 5460R (由 3M, MN, USA 所供應)、3M Z 軸膠膜 5552R (由 3M, MN, USA 所供應)、3M Z 軸膠膜 7303R (由 3M, MN, USA 所供應)、以及 3M Z 軸導電帶 9703 (由 3M, MN, USA 所供應) 的其中之一。

在步驟 (16) 中沈積了該互連元件之後，可在步驟 (18) 中耦合該第一及第二基板，而形成一組合併件。在步驟 (18) 中，可將配置該第二基板，而使被配置在該第二基板上之該複數個第二電極的位置係大致在被配置在該第一基板上之該複數個第一電極的對向。

根據本發明技術的觀點，可施加壓力到所形成的該組合併件，而完成該第一與第二基板間之耦合。由於壓力的施加，所以被配置在該不導電基材中之該等導電填充料衝穿該不導電基材的表面。此外，該等突出的導電填充料也衝穿可被配置在該複數個第一與第二電極之間的該等有機層。此外，該等導電填充料也衝穿該複數個第一及第二電極，因而在該複數個第一與第二電極之間建立所需的電性耦合。或者，可經由將該組合併件加熱，使該等導電填充料衝穿該不導電基材、該等有機層，且衝到該複數個第一及第二電極，而形成該等第一與第二基板間之耦合。此外，可將壓力及熱的施加之一組合用來耦合該第一及第二基板，以便形成該組合併件，其中該等導電填充料提供了該等電極間之電連線。

根據本發明技術的進一步觀點，可在步驟 (20) 中將

(13)

該組合件硬化。在一實施例中，可經由將該組合件加熱，而將該組合件硬化。或者，可使該組合件暴露於紫外線輻射，而將該組合件硬化。如熟悉此項技術者所了解的，在使用一熱固（thermoset）材料形成該互連元件之狀況中，只可將該互連元件硬化一次。然而，在使用一熱塑性材料形成該互連元件之狀況中，可將該互連元件重放且重新硬化多次。

可使用前文所述的方法形成之該裝置可包含複數個有機電子裝置。因此，該裝置可至少包含具有各別的第一及第二電極之一第一有機電子裝置及一第二有機電子裝置，其中可以相互鄰接之方式配置該第一及第二有機電子裝置。

請參閱圖 2，圖中示出一裝置的一第一實施例之一第一橫斷面側視圖。如熟悉此項技術者所了解的，各圖式係用於例示之目的，且並未按照比例繪製該等圖式。在本發明所考慮的一配置中，圖中係將該裝置示為包含一基板（24）。在一實施例中，基板（24）可包含一軟性基板。例如，軟性基板（24）可包含與捲式製程（roll-to-roll processing）相容的一軟性基板。軟性基板（24）通常是薄的，其厚度係自大約 0.25 密爾至大約 50.0 密爾的一範圍，且最好是自大約 0.5 密爾至大約 10.0 密爾的一範圍。術語“軟性”通常意指可被彎曲到具有小於大約 100 厘米的一曲率半徑（radius of curvature）之一形狀。實施軟性基板（24）的一捲薄膜之有利之處在於：可使用大量

(14)

且低成本的連續捲帶式製程 (reel-to-reel processing) 來製造該裝置。該捲薄膜可具有諸如 1 英尺的一寬度，而在該捲薄膜上可製造若干組件 (例如，有機電子裝置)。軟性基板 (24) 可包含一單一層，或可包含具有由不同材料構成的複數個鄰接層之一夠。藉由使用可捲的基板，即可改善該裝置的製造容易性。

軟性基板 (24) 通常包含任何適當的可撓聚合物材料。例如，軟性基板 (24) 可包含聚碳酸酯 (polycarbonate)、聚芳酯 (polyarylate)、聚醚醯亞胺 (polyetherimide)、聚醚磺 (polyethersulfone)、諸如 Kapton H 或 Kapton E (由 Dupont 所製造) 或 Upilex (由 UBE Industries, Ltd. 所製造) 等的聚醯亞胺 (polyimide)、諸如環烯烴 (cyclic-olefin; COC) 等的聚降冰片烯 (polynorbornene)、諸如聚醚醚酮 (polyetheretherketone; PEEK) 等的液晶聚合物 (Liquid Crystal Polymer; 簡稱 LCP)、聚對苯二甲酸乙二醇酯 (polyethylene terephthalate; PET)、聚奈二甲酸二乙酯 (polyethylene naphthalate; PEN)、金屬薄片、以及軟性玻璃。或者，基板 (24) 可包含諸如矽、玻璃、或塑膠等的非軟性基板。

此外，可在基板 (24) 上產生複數個第一電極 (26) 的圖案。在一實施例中，該複數個第一電極 (26) 的每一第一電極可以是一陽極。第一電極 (26) 可包含諸如 (但不限於) 氧化銦錫 (ITO) 的一材料。此外，第一電極

(15)

(26) 的厚度可在自大約 10 奈米至大約 100 微米的一範圍，最好是在自大約 10 奈米至大約 1 微米的一範圍，更好是在自大約 10 奈米至大約 200 奈米的一範圍，且甚至更好是在自大約 50 奈米至大約 200 奈米的一範圍。此外，在所示實施例中，可在該複數個第一電極 (26) 上配置一層有機材料 (28)。有機材料 (28) 可被用來作為該裝置的各層間之一中間層。該有機材料可包含一光發射材料、一光吸收材料、及一電發色基 (electrochromophore) 的其中之一。在另一實施例中，該有機材料亦可包含被散佈在一有機基材中之一非有機材料。該非有機材料可包含諸如無機磷等的光致發光 (photoluminescent) 材料、或諸如金屬氧化物等的電活性材料。例如，該等電活性材料可包含諸如氧化鈦或氧化錫等的金屬氧化物。

根據本發明技術的一實施例，可在有機層 (28) 上配置一互連元件 (30)。可將互連元件 (30) 配置成在電性上耦合該裝置中之兩個電極。互連層 (30) 的厚度可在自大約 10 奈米至大約 200 微米的一範圍，最好是在自大約 100 奈米至大約 100 微米的一範圍，更好是在自大約 1 微米至大約 100 微米的一範圍，且甚至更好是在自大約 10 微米至大約 100 微米的一範圍。

在一實施例中，如前文所述，諸如一互連層等的互連元件 (30) 包含一不導電基材 (圖中未示出)。該不導電基材可包含諸如 (但不限於) 黏著材料、聚甲基丙烯酸甲

(16)

酯樹脂、或環氧樹脂等的有機材料。此外，可在該不導電基材中散佈複數個導電填充料（圖中未示出）。此外，可在該互連層上配置複數個第二電極（32）。

此外，圖3中示出該裝置的該第一實施例之一第二橫斷面側視圖（34）。如第二橫斷面側視圖（34）所示，可將互連元件（30）用來協助一外部連線。此外，圖4是根據本發明技術的觀點的裝置的該第一實施例之一俯視圖（36）。此外，該裝置可包含被配置成將電壓提供給該複數個有機電子裝置的一電源（圖中未示出）。

在圖2-4所示之實施例中，互連元件（30）協助一並聯，用以將該第一有機電子裝置的一第一電極耦合到該第二有機電子裝置的一第一電極。在一實施例中，該第一及第二有機電子裝置的第一電極可以是陽極。因此，圖2-4所示之實施例示出了在可以相互鄰接的方式被配置的兩個有機電子裝置的陽極間之一並聯耦合。或者，該第一及第二有機電子裝置的第一電極可以是陰極。

圖5示出根據本發明技術的觀點的裝置之一詳細橫斷面側視圖（38）。在所示實施例中，例示了被配置在諸如一互連層等的互連元件（30）的不導電基材中之導電填充料（40）、（42）。如所了解的，並未按照比例繪製該圖式。此外，如前文所述，可施加熱及（或）壓力，而經由互連層（30）在電性上耦合該等第一及第二電極。熱及（或）壓力的施加使導電填充料（40）、（42）突出通過該互連層的表面。此外，如圖5的實施例所示，第一組導

(17)

電填充料（40）衝到該複數個第二電極（32）。此外，第二組導電填充料（42）衝穿有機層（28），且衝到該複數個第一電極（26），因而建立了該複數個第一電極（26）與該複數個第二電極（32）間之電性耦合。

圖 6 示出根據本發明技術的觀點的一裝置的一第二實施例之一第一橫斷面側視圖（44）。此外，圖 7 示出該第二實施例之一第二橫斷面側視圖（46）。圖 8 示出該第二實施例之一俯視圖（48）。在圖 6-8 所示之實施例中，互連元件（30）被配置在有機層（28）上。這些實施例中之互連元件（30）被配置成協助一串聯，用以將該第一有機電子裝置的一第二電極耦合到該第二有機電子裝置的一第一電極。在一實施例中，該第一有機電子裝置的第二電極可以是一陰極，且該第二有機電子裝置的第一電極可以是一陽極。因此，圖 6-8 所示之實施例示出了該第一有機電子裝置的陰極與該第二有機電子裝置的陽極間之一串聯耦合。如前文所述，被配置在該不導電基材中之導電填充料（40）、（42）（請參閱圖 5）可提供該第一有機電子裝置的陰極與該第二有機電子裝置的陽極間之該串聯耦合。

圖 9 示出根據本發明技術的觀點的一裝置的一第三實施例之一第一橫斷面側視圖（50）。圖 9 所示之實施例代表圖 6 所示實施例之一替代實施例。此外，圖 10 示出該第三實施例之一第二橫斷面側視圖（52）。此外，圖 11 示出該第三實施例之一俯視圖（54）。在圖 9-11 所示之實施例中，互連元件（30）被配置在第二電極（32）上。

(18)

這些實施例中之互連元件（30）被配置成協助一串聯，用以將該第一有機電子裝置的一第二電極耦合到該第二有機電子裝置的一第一電極。在一實施例中，該第一有機電子裝置的第二電極可以是一陰極，且該第二有機電子裝置的第一電極可以是一陽極。因此，圖 9-11 所示之實施例示出了該第一有機電子裝置的陰極與該第二有機電子裝置的陽極間之一串聯耦合。

現在請參閱圖 12，圖中示出根據本發明技術的觀點的一裝置的一第四實施例之一第一橫斷面側視圖（56）。可將所示之實施例配置成協助各別第一及第二有機電子裝置的第一及第二電極間之串聯及並聯的一組合。

在本發明所考慮的一配置中，該裝置可包含兩個互連元件。可將一第一互連元件（30）配置成提供一串聯，用以將該第一有機電子裝置的一第二電極耦合到該第二有機電子裝置的一第一電極。在一實施例中，該第一有機電子裝置的第二電極可以是一陰極，且該第二有機電子裝置的第一電極可以是一陽極。因此，所示之實施例示出了該第一有機電子裝置的陰極與該第二有機電子裝置的陽極間之一串聯耦合。

此外，可提供諸如一第二互連層等的一第二互連元件（58），而該第二互連層包含一不導電基材，該不導電基材具有被配置成通過該不導電基材之若干導電填充料。可將該第二互連層（58）配置成協助一並聯，用以將該第一有機電子裝置的一第一電極耦合到該第二有機電子裝置的

(19)

一第一電極。在一實施例中，該第一有機電子裝置的第一電極可以是一陽極，且該第二有機電子裝置的第一電極可以是一陽極。因此，所示之實施例示出了該第一有機電子裝置的陽極與該第二有機電子裝置的陽極間之一並聯耦合。然而，如所了解的，亦可將所示之實施例配置成提供該第一有機電子裝置的一陰極與該第二有機電子裝置的一陰極間之一並聯耦合。

圖 13 示出該裝置的該第四實施例之一第二橫斷面側視圖（60）。圖 14 示出根據本發明技術的觀點的該裝置的該第四實施例之一俯視圖（62）。此外，可使用一第一材料形成第一互連元件（30）。可使用一第二材料形成第二互連元件（58），其中該第二材料與該第一材料不同。或者，可使用諸如該第一材料等的一材料形成第一及第二互連元件（30）、（58）。

請參閱圖 15，圖中示出一裝置的一第五實施例之一第一橫斷面側視圖（64）。如前文中參照圖 12-14 所述的，可將圖 15 所示之實施例配置成協助各別第一及第二有機電子裝置的第一及第二電極間之串聯及並聯的一組合。

此外，圖 15 所示之實施例可包含一匯流條（66）。可將匯流條（66）配置成提供一並聯，用以耦合該第一有機電子裝置的一第一電極以及該第二有機電子裝置的一第一電極。在一實施例中，該第一及第二有機電子裝置的該等第一電極之每一第一電極可包含一陽極。此外，可經由

(20)

第一互連元件（30）而使該第一有機電子裝置的一第二電極與該第二有機電子裝置的一第一電極串聯耦合。圖 16 示出根據本發明技術的觀點的一裝置的一第五實施例之一第二橫斷面側視圖（68）。此外，圖 17 示出該裝置的該第五實施例之一俯視圖（70）。

現在請參閱圖 18，圖中示出在電性上耦合一第一導電材料（74）及一第二導電材料（76）之前的一例示互連組套件（72）。互連組套件（72）可包含第一導電材料（74）及第二導電材料（76）。在一實施例中，第一及第二導電材料（74）、（76）可以是一有機電子裝置的電極。換言之，第一導電材料（74）可以是一有機電子裝置的一陽極，且第二導電材料（76）可以是該有機電子裝置的一陰極。此外，可在第一及第二導電材料（74）、（76）的其中一導電材料上配置一有機材料層（78）。在所示實施例（72）中，有機材料層（78）被配置在第二導電材料（76）上。

可在第一導電層（74）上配置一互連元件（80）。或者，如圖 18 所示，可在有機材料層（78）上配置互連元件（80）。在一實施例中，互連元件（80）可包含一導電材料。此外，在另一實施例中，互連元件（80）可包含被一不導電材料（圖中未示出）圍繞的一導電區。在該實施例中，可在兩面上以該不導電材料圍繞互連元件（80）。可露出互連元件（80）的上面及下面，以便協助在電性上耦合第一及第二導電材料（74）、（76）。在另一實施例

(21)

中，互連元件（80）可包含一互連層。該互連層可包含被配置在一不導電基材中之複數個導電區，其中該複數個導電區可協助在電性上耦合第一及第二導電材料（74）、（76）。

圖 19 示出一互連組合作件（82）的一組裝後之結構，其中第一導電材料（74）、互連元件（80）、有機材料層（78）、以及第二導電材料（76）被組裝，而形成了互連組合作件（82）。可將互連組合作件（82）加熱，以便協助互連元件（80）衝穿有機材料層（78），且衝到第一及第二導電材料（74）、（76），而形成互連組合作件（82）。互連元件（80）然後協助建立第一與第二導電材料（74）、（76）間之一傳導路徑。因此，係經由互連元件（80）而在電性上耦合第一及第二導電材料（74）、（76）。在該實施例中，可以無須將第一導電材料（74）直接配置在有機材料層（78）之上。

或者，可將壓力施加到該組合作件，以便協助互連元件（80）衝穿有機材料層（78），且衝到第一及第二導電材料（74）、（76），而形成互連組合作件（82）。亦可使該組合作件暴露於紫外線輻射，以便協助互連元件（80）衝穿有機材料層（78），且衝到第一及第二導電材料（74）、（76），而形成互連組合作件（82）。根據本發明技術的觀點，可採用將互連組合作件（82）加熱、施加壓力、以及暴露於紫外線輻射的一組合，而形成互連組合作件（82）。

在圖 15 所示之實施例中，第一互連元件（30）可包

(22)

含一異向性材料。然而，第二互連元件（58）可包含一等向性材料或一異向性材料。此外，可在有機層（28）上配置第一及第二互連元件（30）、（58）。此外，用來形成匯流條（66）的材料可以比用來形成第一電極（26）的材料有更大的導電性。然而，在圖 2-14 所示之實施例中，用來形成互連元件（30）的材料可包含一等向性材料及（或）一異向性材料。

前文所述的裝置及該裝置的製造方法之各實施例可以低成本之方式製造裝置。此外，採用前文所述之製造方法時，可實現有利地避開現有技術的限制的介於兩裝置層間且通過一中間層之電互連。此外，該電性耦合可包含一串聯、一並聯、或以上兩者的一組合。此外，可將該互連層配置成提供諸如增強的界面接著力等的機械特性。

雖然本說明書只示出且說明了本發明的某些特徵，但是熟悉此項技術者將可作出許多修改及改變。因此，我們當了解：最後的申請專利範圍將涵蓋在本發明的真實精神內之所有此類修改及改變。

【圖式簡單說明】

若參照前文中之詳細說明，並配合各附圖，將可對本發明的上述這些及其他的特徵、觀點、及優點有更佳的了解，而在所有附圖中，相同的代號代表類似的部分，其中：

圖 1 是形成根據本發明技術的觀點的一裝置的步驟之

(23)

一 流程圖；

圖 2 是根據本發明技術的觀點的一裝置的一第一實施例之一第一橫斷面側視圖；

圖 3 是根據本發明技術的觀點的一裝置的一第一實施例之一第二橫斷面側視圖；

圖 4 是根據本發明技術的觀點的一裝置的一第一實施例之一俯視圖；

圖 5 是根據本發明技術的觀點的示出衝穿機構的裝置的一實施例之一橫斷面側視圖；

圖 6 是根據本發明技術的觀點的一裝置的一第二實施例之一第一橫斷面側視圖；

圖 7 是根據本發明技術的觀點的一裝置的一第二實施例之一第二橫斷面側視圖；

圖 8 是根據本發明技術的觀點的一裝置的一第二實施例之一俯視圖；

圖 9 是根據本發明技術的觀點而為圖 6 所示裝置的一替代實施例的一裝置的一第三實施例之一第一橫斷面側視圖；

圖 10 是根據本發明技術的觀點而為圖 7 所示裝置的一替代實施例的一裝置的一第三實施例之一第二橫斷面側視圖；

圖 11 是根據本發明技術的觀點而為圖 8 所示裝置的一替代實施例的一裝置的一第三實施例之一俯視圖；

圖 12 是根據本發明技術的觀點的一裝置的一第四實

(24)

施 例 之 一 第 一 橫 斷 面 側 視 圖 ；

圖 13 是 根 據 本 發 明 技 術 的 觀 點 的 一 裝 置 的 一 第 四 實
施 例 之 一 第 二 橫 斷 面 側 視 圖 ；

圖 14 是 根 據 本 發 明 技 術 的 觀 點 的 一 裝 置 的 一 第 四 實
施 例 之 一 俯 視 圖 ；

圖 15 是 根 據 本 發 明 技 術 的 觀 點 的 一 裝 置 的 一 第 五 實
施 例 之 一 第 一 橫 斷 面 側 視 圖 ；

圖 16 是 根 據 本 發 明 技 術 的 觀 點 的 一 裝 置 的 一 第 五 實
施 例 之 一 第 二 橫 斷 面 側 視 圖 ；

圖 17 是 根 據 本 發 明 技 術 的 觀 點 的 一 裝 置 的 一 第 五 實
施 例 之 一 俯 視 圖 ；

圖 18 是 在 組 裝 之 前 的 一 互 連 結 構 的 一 實 施 例 之 一 橫
斷 面 側 視 圖 ； 以 及

圖 19 是 一 互 連 結 構 的 一 實 施 例 之 一 橫 斷 面 側 視 圖 。

【 主 要 元 件 符 號 說 明 】

24	軟 性 基 板
26	第 一 電 極
28	有 機 層
30, 58	互 連 層
32	第 二 電 極
22, 44, 50, 56, 64	第 一 橫 斷 面 側 視 圖
34, 46, 52, 60, 68	第 二 橫 斷 面 側 視 圖
36, 48, 54, 62, 70	俯 視 圖

(25)

3 8	詳 細 橫 斷 面 側 視 圖
4 0	第 一 組 導 電 填 充 料
4 2	第 二 組 導 電 填 充 料
6 6	匯 流 條
7 2, 8 2	互 連 組 合 件
7 4	第 一 導 電 材 料
7 6	第 二 導 電 材 料
7 8	有 機 材 料 層
8 0	互 連 元 件

十、申請專利範圍

1. 一種有機電子裝置 (22)，包含：

被配置在一基板 (24) 上之複數個有機電子裝置，其中該等有機電子裝置的每一有機電子裝置包含一第一電極 (26) 及一第二電極 (32)；

被配置在該複數個有機電子裝置的每一有機電子裝置的該第一與第二電極 (26, 32) 之間的一有機層 (28)；
以及

一互連元件 (30)，其中該互連元件 (30) 被配置成在電性上耦合該複數個有機電子裝置的每一有機電子裝置之該等各別第一及第二電極 (26, 32)；

其中該互連元件 (30) 包含一互連層，且其中該互連層包含一不導電基材，而該不導電基材具有通過該不導電基材而被配置的導電填充料 (40, 42)，以及

其中突出於該不導電基材之外的該導電填充料在電性上耦合到該複數個有機電子裝置的每一有機電子裝置之該第一電極或該第二電極的其中之一個電極。

2. 如申請專利範圍第 1 項之有機電子裝置 (22)，其中該裝置 (22) 包含一第一有機電子裝置及一第二有機電子裝置，且其中該第一及第二有機電子裝置包含一各別的第一電極 (26) 及第二電極 (32)。

3. 如申請專利範圍第 2 項之有機電子裝置 (22)，其中該等各別的第一電極 (26) 之每一第一電極是一陽極，且該等各別的第二電極 (32) 之每一第二電極是一陰

極。

4. 如申請專利範圍第 1 項之有機電子裝置 (22)，其中該複數個有機電子裝置的每一有機電子裝置包含一有機發光裝置、一有機光電伏打電池、一有機光偵測器、一有機電色裝置、一有機感測器、以及上述各項的組合的其中之一。

5. 一種有機電子裝置 (22)，包含：

被配置在一基板 (24) 上之複數個有機電子裝置，其中該等有機電子裝置的每一有機電子裝置包含一第一電極 (26) 及一第二電極 (32)；

被配置在該複數個有機電子裝置的每一有機電子裝置的該第一與第二電極 (26, 32) 之間的一有機層 (28)；以及

一互連元件 (30)，其中該互連元件 (30) 包含一互連層，且其中該互連層包含一不導電基材，而該不導電基材具有通過該不導電基材而被配置的導電填充料，以及其中突出於該不導電基材之外的該導電填充料被配置成在電性上耦合一第一有機電子裝置之一第一電極 (26) 以及被配置在鄰接該第一有機電子裝置處的一第二有機電子裝置之一第一電極 (26)。

6. 一種有機電子裝置 (22)，包含：

被配置在一基板 (24) 上之複數個有機電子裝置，其中該等有機電子裝置的每一有機電子裝置包含一第一電極 (26) 及一第二電極 (32)；

被配置在該複數個有機電子裝置的每一有機電子裝置的該第一與第二電極（26，32）之間的一有機層（28）；

被配置在該有機層（28）上之一第一互連元件（30），其中該第一互連元件（30）被配置成在相互鄰接配置的第一及第二有機電子裝置的第一與第二電極（26，32）之間提供串聯電性耦合；以及

被配置在該有機層（28）上之一第二互連元件（58），其中該第二互連元件（58）被配置成在相互鄰接配置的該第一及第二有機電子裝置的該第一與第二電極（26，32）之間提供並聯電性耦合；

其中該第一互連元件及該第二互連元件之每一者包含一各別互連層，且其中每一該互連層包含一不導電基材，而該不導電基材具有通過該不導電基材而被配置的各別導電填充料，以及其中該導電填充料突出於該不導電基材之外。

7. 一種用於有機電子裝置之垂直互連結構（82），包含：

一第一導電層（74）；

被配置在該第一導電層（74）上之一有機層（78）；

通過該有機層（78）而被配置的一個或多個互連元件（80），其中該等一個或多個互連元件（80）的每一互連元件包含一不導電材料，該不導電材料具有通過該不導電材料的一個或多個導電元件，以及其中該導電填充料突出於該不導電基材之外；以及

經由該等一個或多個互連元件（80）的該等一個或多個導電元件的至少一個導電元件而在電性上被耦合到該第一導電層（74）之一第二導電層（76）。

8. 一種製造一有機電子裝置之方法，該方法包含下列步驟：

提供一第一導電層（74）；

將一有機材料層（78）配置到該第一導電層（74）之上；

提供一第二導電層（76）；

在該第一導電層（74）及該有機材料層（78）的其中一層上配置一互連元件（80），其中該互連元件包含一互連層且其中該互連層包含一不導電基材，而該不導電基材具有通過該不導電基材而被配置的導電填充料，以及其中突出於該不導電基材之外的該導電填充料的其中一個或更多個延伸通過該有機材料層；以及

經由該互連元件（80）而在電性上耦合該第一及第二導電層（74，76）到一鄰近有機電子裝置的第一導電層或第二導電層。

9. 如申請專利範圍第 8 項之方法，其中在電性上耦合該第一及第二導電層（74，76）之該步驟包含下列步驟：將壓力施加到該第一及第二導電層（74，76）的其中一導電層或兩導電層，將該第一及第二導電層（74，76）加熱，將該第一及第二導電層（74，76）暴露於紫外線輻射，或上述各項的組合。

圖 1

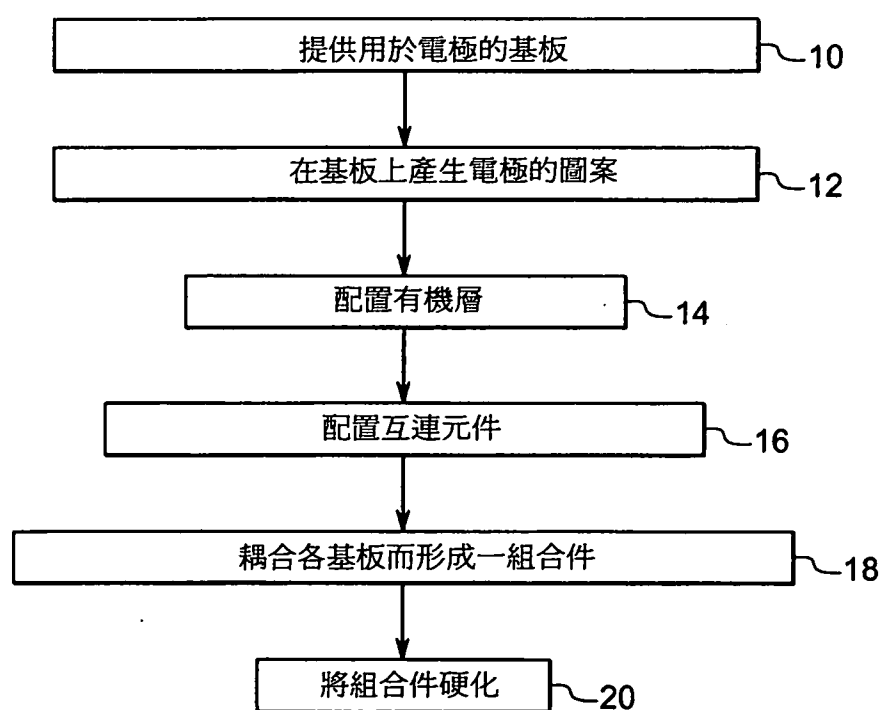


圖2

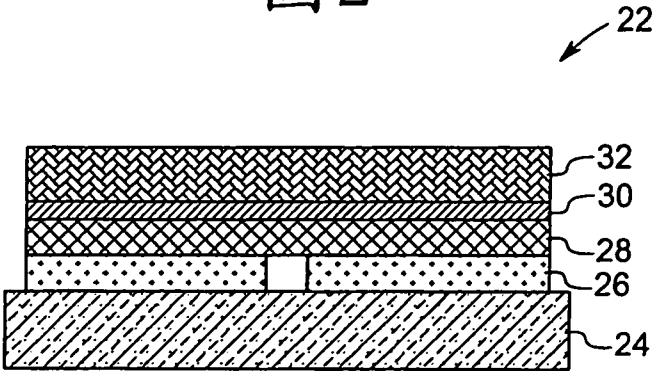


圖3

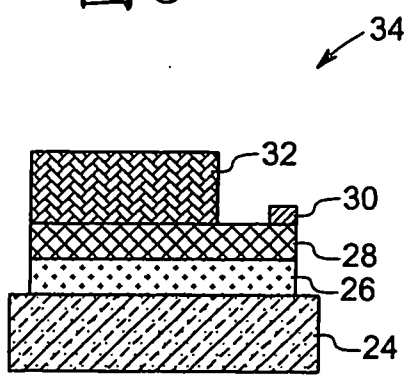


圖4

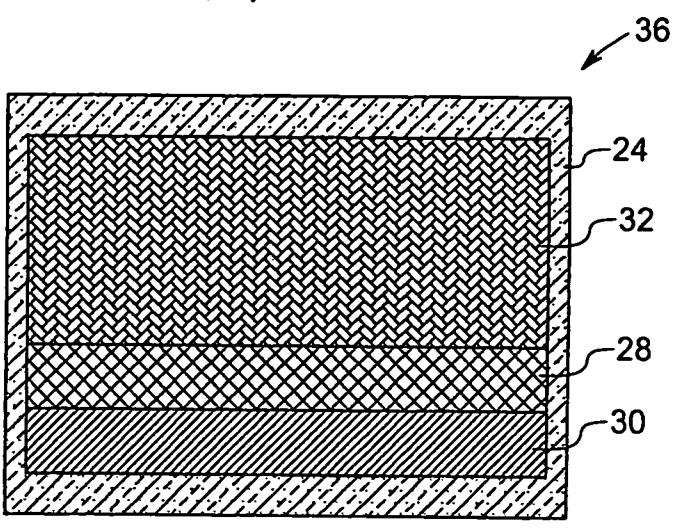


圖5

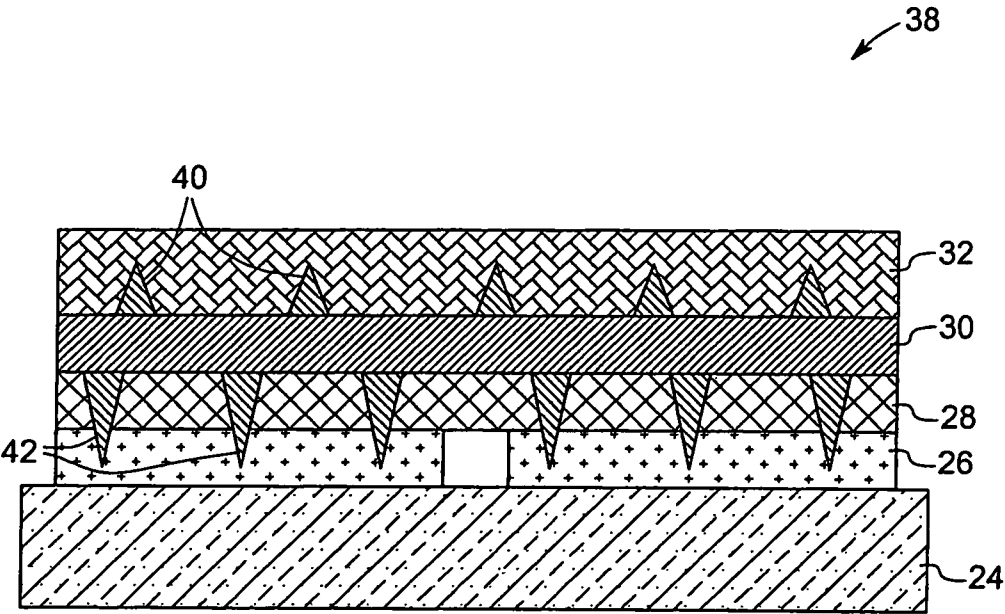


圖 6

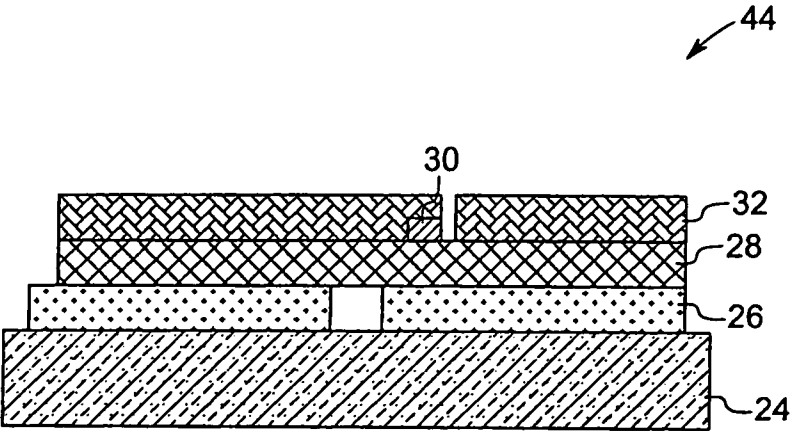


圖 7

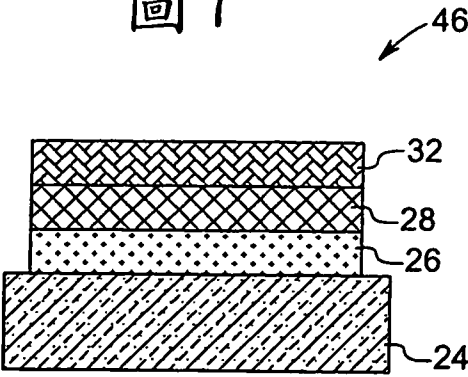


圖 8

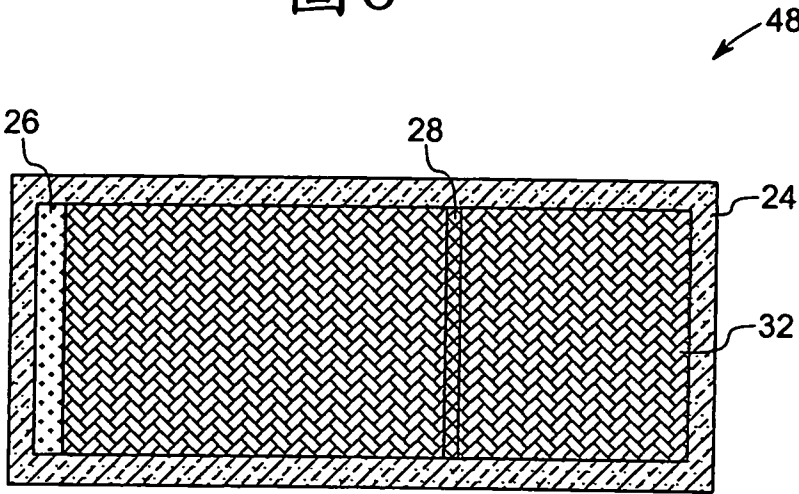


圖9

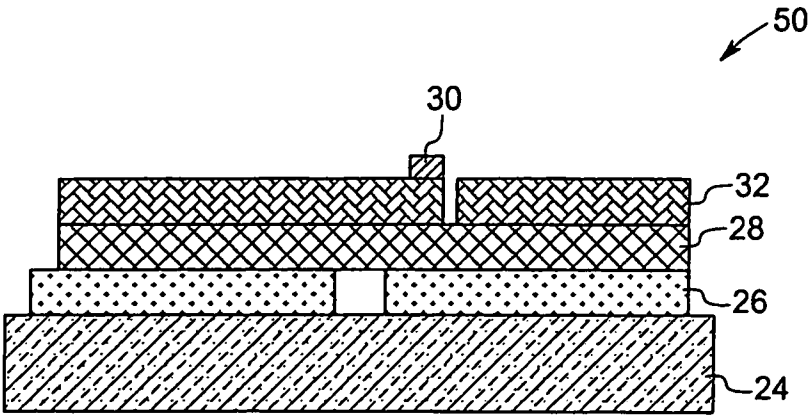


圖10

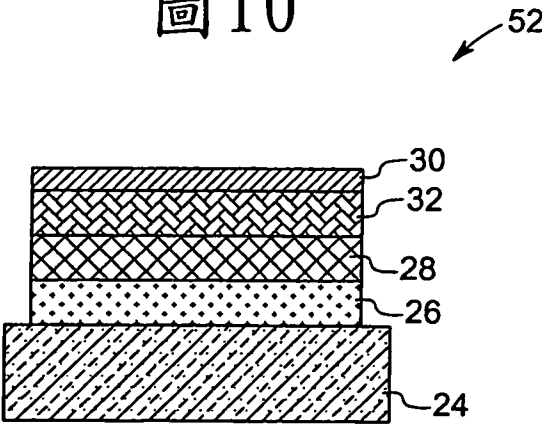


圖11

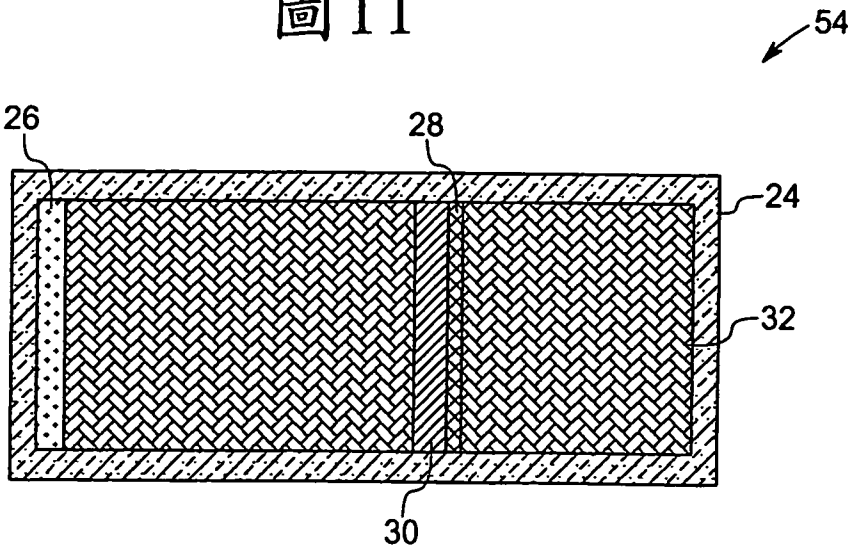


圖 12

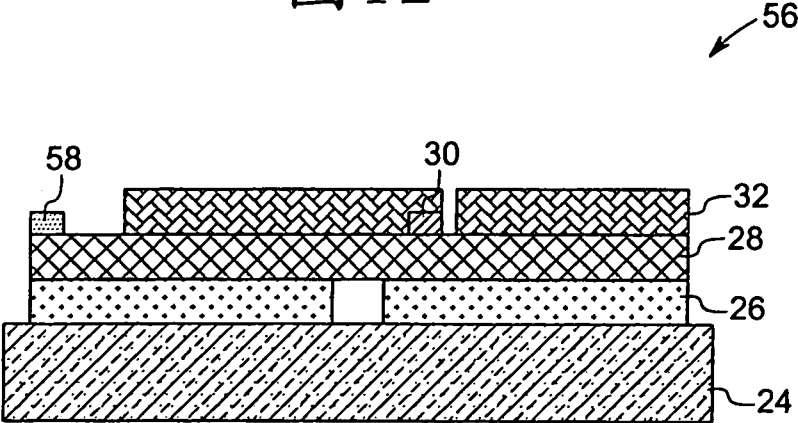


圖 13

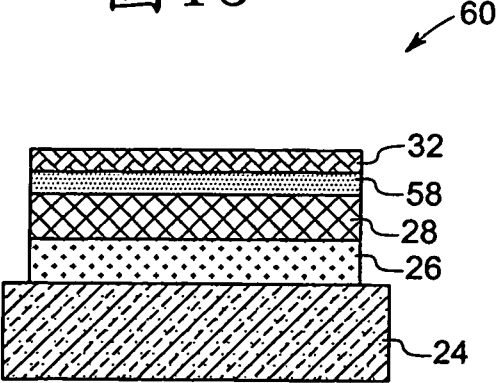


圖 14

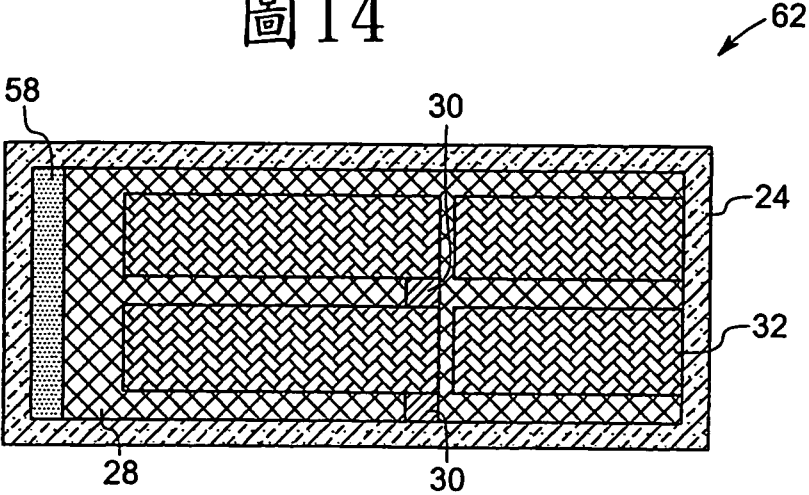


圖15

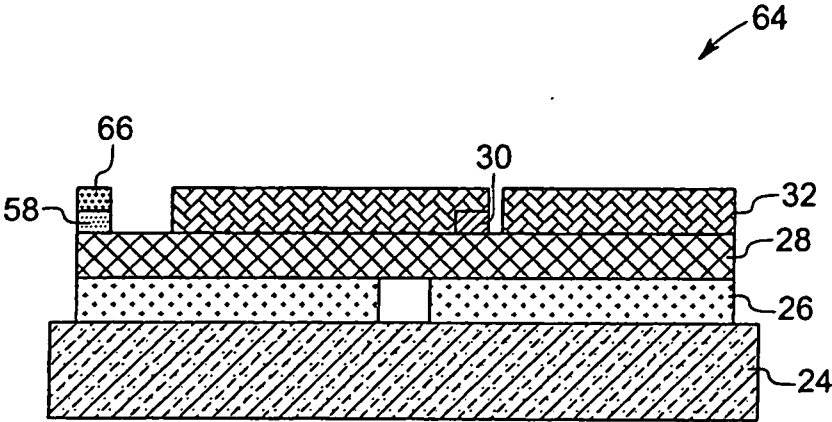


圖16

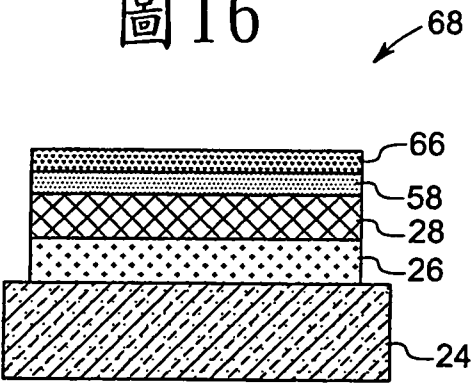


圖17

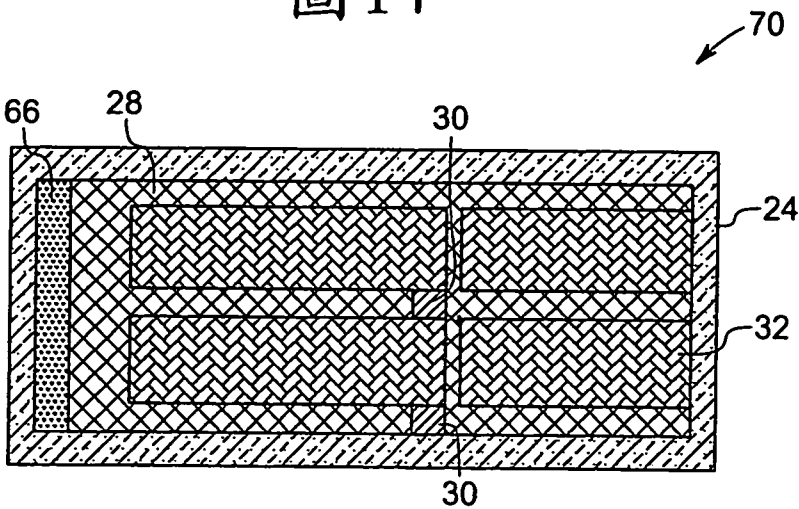


圖 18

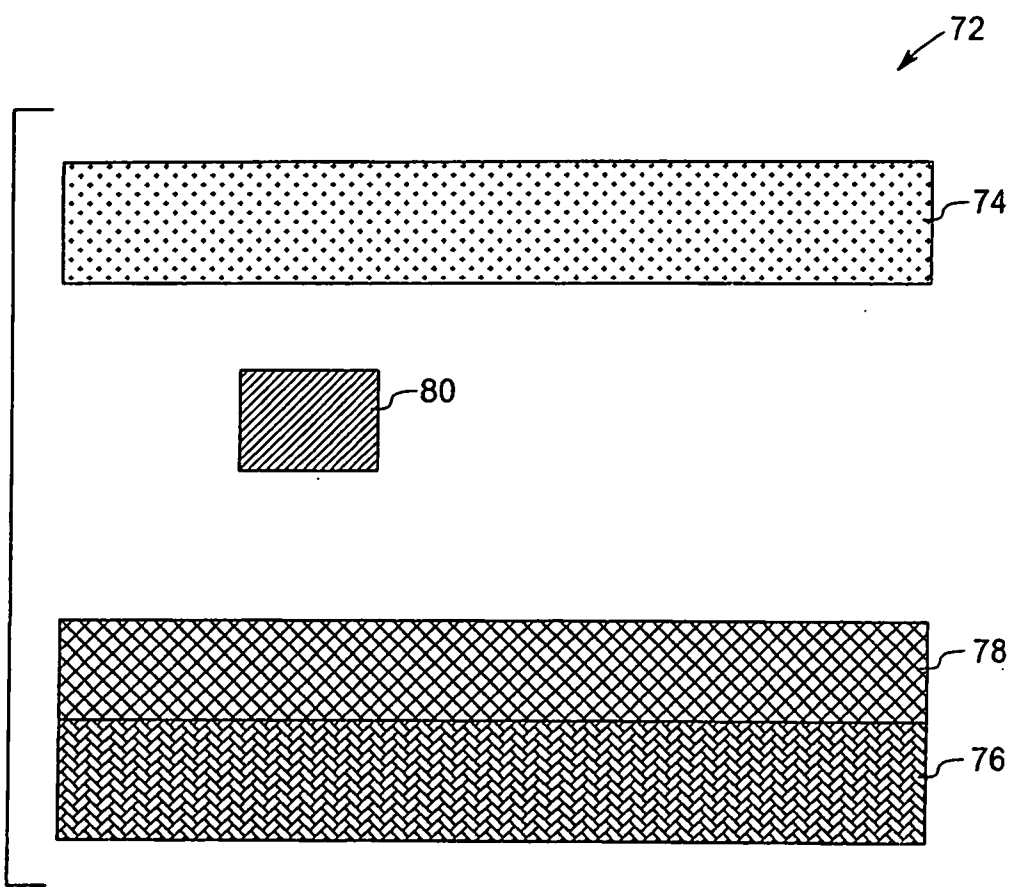


圖 19

