



(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 201415618 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 04 月 16 日

(21)申請案號：101136833

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 10 月 05 日

(51)Int. Cl. :

*H01L27/32 (2006.01)*

*H01L51/50 (2006.01)*

(71)申請人：群康科技（深圳）有限公司（中國大陸）INNOCOM TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD. (CN)

中國大陸

奇美電子股份有限公司（中華民國）CHIMEI INNOLUX CORPORATION (TW)

苗栗縣竹南鎮新竹科學工業園區科學路 160 號

(72)發明人：林研詩 LIN, YEN SHIH (TW)；鄭岳世 JENG, YUE SHIH (TW)

(74)代理人：林志鴻；陳聰浩

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：3 共 19 頁

(54)名稱

軟性顯示器及其製備方法

FLEXIBLE DISPLAY AND METHOD OF MAKING SAME

(57)摘要

本發明係有關於一種軟性顯示器，包括：一載板；一介面層，係設置於該載板之一表面；以及一有機發光二極體層，係設置於該介面層上；其中，該介面層之厚度係為 0.5  $\mu\text{m}$  至 10  $\mu\text{m}$ 。

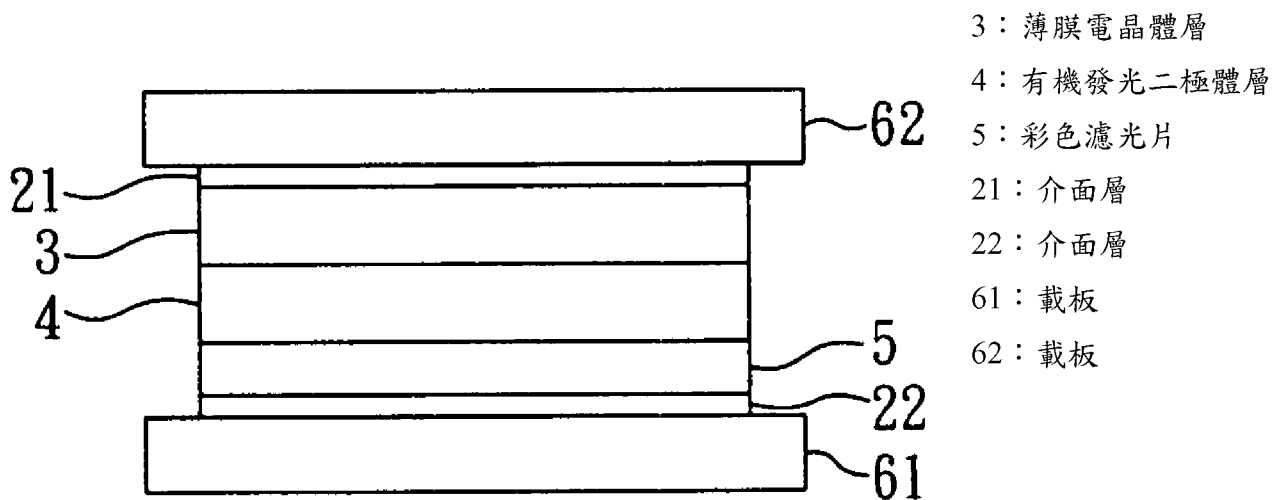


圖 1G

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 101136833

※ 申請日： 101. 10. 05      ※IPC 分類： H01L 27/32 (2006.01)  
H01L 51/50 (2006.01)

一、發明名稱： (中文/英文)

軟性顯示器及其製備方法

Flexible display and method of making same

二、中文發明摘要：

本發明係有關於一種軟性顯示器，包括：一載板；一介面層，係設置於該載板之一表面；以及一有機發光二極體層，係設置於該介面層上；其中，該介面層之厚度係為 0.5  $\mu\text{m}$  至 10  $\mu\text{m}$ 。

三、英文發明摘要：

A flexible display and a method for making the same are disclosed. The flexible display comprises a carrier film; an interface layer disposed on a surface of the carrier film; and an organic light-emitting diode layer disposed on the interface layer; wherein the thickness of the interface layer is 0.5  $\mu\text{m}$  to 10  $\mu\text{m}$ .

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 ( 1G ) 。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

21, 22 介面層

5 彩色濾光片

3 薄膜電晶體層

61, 62 載板

4 有機發光二極體層

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】

本發明係關於一種軟性顯示器及其製備方法，尤指一種兼具軟性特質以及耐受高溫特性之軟性顯示器及其製備方法。

### 【先前技術】

有機發光二極體 (Organic Light-Emitting Diode, OLED)，是指有機半導體材料和發光材料在電流驅動下而達到發光並實現顯示的技術。與LCD相比，OLED有許多優勢，如超輕、超薄(厚度可低於1mm)、亮度高、可視角度大(可達170度)、不需要背光源、功耗低、回應速度快、清晰度高、發熱量低、抗震性能優異、製造成本低、及可彎曲等。

目前，於OLED軟性顯示器的製作方法中，一般係使用耐高熱塑膠作為軟性基板材料，例如：某些特殊的聚亞醯胺材料係可通過450°C的高熱處理溫度，故適合作為用於顯示器之軟性基板之材料。此外，軟性基板係需要一定的厚度(約為10至100 μm)，才能達到足夠支撐與荷重之目的。然而，為了符合此厚度要求，即導致製造成本相較於玻璃基板昂貴；再者，若需製備此厚度之基板，在製備過程中，係需要使用可精準控制基板厚度的設備，例如：狹縫式塗佈設備等，亦將增加額外的製程耗費。

有鑒於此，目前亟需發明一種軟性顯示器之製備方法，其可利用現有的LCD設備，再搭配合適的摘取/移除技術，並使用可撓性佳的材料作為支撐結構的主體，即可製作出兼具軟性特質以及耐受高溫製程技術之軟性顯示器，藉此，可大幅降低材料成本及製程設備成本。

### 【發明內容】

本發明之主要目的係在提供一種軟性顯示器及其製備方法，俾能大幅降低材料成本及製程設備成本，且該軟性顯示器係兼具軟性特質以及耐受高溫特性。

為達成上述目的，本發明係提供一種軟性顯示器，包括：一載板；一介面層，係設置於該載板之一表面；以及一有機發光二極體層，係設置於該介面層上；其中，該介面層之厚度係為0.5  $\mu\text{m}$ 至10  $\mu\text{m}$ 。

本發明之軟性顯示器可更包括：一薄膜電晶體層，係設置於該介面層與該有機發光二極體層之間；另一載板，係設置於該有機發光二極體層上；以及另一介面層，係設置於該有機發光二極體層與該另一載板之間，且該另一介面層之厚度較佳為0.5  $\mu\text{m}$ 至10  $\mu\text{m}$ 。再者，本發明之軟性顯示器可更包括：一彩色濾光片，係設置於該有機發光二極體層與該另一介面層之間。

本發明亦提供一種軟性顯示器之製備方法，包括下列步驟：(A)提供一基板；(B)於該基板之一表面上形成一介面層，該介面層之厚度係為0.5  $\mu\text{m}$ 至10  $\mu\text{m}$ ；(C)於該介面層上

形成一有機發光二極體層；以及(D) 移除該基板並以一載板取代設置。其中，於步驟(C)之前，可更包括形成一薄膜電晶體層於該介面層上。此外，該有機發光二極體層上可依需求再設置另一載板。

或者，軟性顯示器之製備方法係包括下列步驟：(A) 提供一第一基板及一第二基板；(B)分別於該第一基板及該第二基板之一表面上形成一第一介面層及一第二介面層，該第一介面層及該第二介面層中至少一者之厚度係為0.5  $\mu\text{m}$ 至10  $\mu\text{m}$ ；(C)於該第一介面層上依序形成一薄膜電晶體層及一有機發光二極體層，且於該第二介面層上形成一彩色濾光片；(D)使設有該彩色濾光片之該第二基板與設有該有機發光二極體層之該第一基板相對設置，以使該彩色濾光片設置於該有機發光二極體層上；以及(E)移除該第一基板並以一第一載板取代設置，移除該第二基板並以一第二載板取代設置。例如，若製作一白光有機發光二極體(white organic light-emitting diode, White OLED)顯示器，其需包含一彩色濾光片，則可使用此製備方法。

於下述中，「載板」一詞不僅指該載板，亦指該第一載板與該第二載板；「介面層」一詞不僅指該介面層，亦指該第一介面層及該第二介面層；「基板」一詞不僅指該基板，亦指該第一基板及該第二基板。

如上述之軟性顯示器及其之製備方法，該第一載板及該第二載板皆不特別受限，可依裝置需求以選擇使用，有助於增加元件支撐性並結合附加功能，如：塑膠板、觸控

膜(touch film)、保護蓋板(cover lens)、硬度強化膜(hard coat film)、或其之組合。塑膠板材料之範例可舉：聚乙烯對苯二甲酸酯 (Polyethylene Terephthalate, PET)、聚甲基丙烯酸甲酯(polymethyl methacrylate, PMMA)、或其之組合。

其中，該介面層之厚度較佳可為1  $\mu\text{m}$ 至5  $\mu\text{m}$ ，更佳可為1  $\mu\text{m}$ 至3  $\mu\text{m}$ ；此厚度可由同技術領域之人依實際裝置所需、及製程設備效能而加以調整。例如，若具有兩層或以上之介面層，個別介面層之厚度亦可不相同。

其中，該介面層之耐受溫度不受限，僅需通過高溫製程而不損壞、變形即可，較佳為可耐450度C或以上。藉此，該介面層之材料可使用塑膠材料如聚亞醯胺(polyimide)；或無機材料如氮化矽(silicon nitride)、氮化鎵(gallium nitride)；或塑膠材料與無機材料之組合；但本發明並未受限於此，任何符合耐受溫度限制之材料皆適用於本發明。

此外，形成該介面層之方法可利用任何習知技術滾印或塗佈後，再加熱固化而成；或者，亦可使用蒸鍍的方法形成。並且，移除基板之方法可利用任何習知技術以完成，例如雷射或刀具切割等方式。此外，基板種類之選擇不受限，較佳為一玻璃基板，或可使用任何本技術領域常用之基板。

再者，該薄膜電晶體層及該有機發光二極體層可進行封裝，此封裝可利用任何已知之習知技術來完成，例如使用具有黏著性的塑膠基材以進行貼合，或藉由蒸鍍封裝材料來完成。

**【實施方式】****實施例 1- 製作白光有機發光二極體 (white organic light-emitting diode, White OLED) 顯示器**

請參照圖 1A 至 1G，其為實施例 1 之軟性顯示器之製備流程圖。

首先，如圖 1A 所示，提供兩基板 11, 12，基板 11, 12 的材質可以為玻璃，並利用滾印(如印刷凸板(APR板))或蒸鍍等方式，分別將耐高熱介面層材料(如聚亞醯胺、氮化矽、氮化鎵或其之混合)覆蓋至基板 11, 12 上，形成兩層介面層 21, 22，介面層 21, 22 中之至少一者之厚度可介於 0.5  $\mu\text{m}$  至 10  $\mu\text{m}$  之間；較佳地，介面層 21, 22 中之至少一者之厚度可介於 1  $\mu\text{m}$  至 5  $\mu\text{m}$  之間；更佳地，介面層 21, 22 中之至少一者之厚度可介於 1  $\mu\text{m}$  至 3  $\mu\text{m}$  之間；亦可視需要進行多層滾印以增加介面層厚度。

接著，如圖 1B 所示，在形成有介面層 21 之基板 11 上，依序形成薄膜電晶體層 3 及白光有機發光二極體層 4；而在另一形成有介面層 22 之基板 12 上形成彩色濾光片 5。

之後，如圖 1C 所示，將設有彩色濾光片 5 之基板 12、與設有白光有機發光二極體層 4 之基板 11 相對設置，以使彩色濾光片 5 設置於白光有機發光二極體層 4 上。

最後，如圖 1D 所示，以雷射或刀具切割等方式移除基板 12，並以載板 61 取代設置(請見圖 1E)；再如圖 1F、1G 所示，以雷射或刀具切割等方式移除基板 11 並以載板 62 取代設置。該載板 61 與該載板 62 可以為觸控膜(touch film)、保



護蓋板(cover lens)、硬度強化膜(hard coat film)、或其之組合，其材質可以為塑膠板，例如：聚乙烯對苯二甲酸酯(Polyethylene Terephthalate, PET)、聚甲基丙烯酸甲酯(polymethyl methacrylate, PMMA)、或其之組合。

由上述步驟，可得到一白光有機發光二極體顯示器之層疊結構(請見圖1G)，其係依序為載板62、介面層21、薄膜電晶體層3、白光有機發光二極體層4、彩色濾光片5、介面層22、及載板61。

#### **實施例 2- 製作三原色獨立發光型有機發光二極體(side-by-side organic light-emitting diode)顯示器**

請參照圖2A至2E，其為實施例2之軟性顯示器之製備流程圖。

首先，如圖2A所示，提供基板11，基板11的材質可以為玻璃，利用滾印(如印刷凸板(APR板))或蒸鍍等方式，將耐高熱介面層材料(如聚亞醯胺、氮化矽、氮化鎵或其之混合)覆蓋至基板11上以形成介面層21，介面層21之厚度可介於0.5  $\mu\text{m}$ 至10  $\mu\text{m}$ 之間，較佳可介於1  $\mu\text{m}$ 至5  $\mu\text{m}$ 之間，更佳可介於1  $\mu\text{m}$ 至3  $\mu\text{m}$ 之間；亦可視需要進行多層滾印以增加介面層厚度。

接著，如圖2B所示，在形成有介面層21之基板11上，依序形成薄膜電晶體層3及有機發光二極體層4。之後，如圖2C所示，於有機發光二極體層4上設置一載板61。最後，如圖2D所示，以雷射或刀具切割等方式移除基板11，並以載板62取代設置(請見圖2E)。該載板61與該載板62可以為觸

控膜(touch film)、保護蓋板(cover lens)、硬度強化膜(hard coat film)、或其之組合，其材質可以為塑膠板，例如：聚乙烯對苯二甲酸酯 (Polyethylene Terephthalate, PET)、聚甲基丙烯酸甲酯(polymethyl methacrylate, PMMA)、或其之組合。

由上述步驟，可得到一三原色獨立發光型有機發光二極體顯示器之層疊結構(請見圖2E)，其係依序為載板62、介面層21、薄膜電晶體層3、有機發光二極體層4、及載板61。

### 實施例3-製作三原色獨立發光型有機發光二極體(side-by-side organic light-emitting diode)顯示器

請參照圖3A至3D，其為實施例3之軟性顯示器之製備流程圖。

首先，如圖3A所示，提供基板11，基板11的材質可以為玻璃，利用滾印(如印刷凸板(APR板))或蒸鍍等方式，將耐高熱介面層材料(如聚亞醯胺、氮化矽、氮化鎵或其之混合)覆蓋至基板11上以形成介面層21，介面層21之厚度可介於0.5  $\mu\text{m}$ 至10  $\mu\text{m}$ 之間，較佳可介於1  $\mu\text{m}$ 至5  $\mu\text{m}$ 之間，更佳可介於1  $\mu\text{m}$ 至3  $\mu\text{m}$ 之間；亦可視需要進行多層滾印以增加介面層厚度。

接著，如圖3B所示，在形成有介面層21之基板11上，依序形成薄膜電晶體層3、有機發光二極體層4及厚度約為10至30  $\mu\text{m}$ 之封裝層7。之後，如圖3C所示，由於封裝層之厚度足夠做為支撐，可直接以雷射或刀具切割等方式移除基板11，並以載板6取代設置(請見圖3D)。該載板6可以為

觸控膜(touch film)、保護蓋板(cover lens)、硬度強化膜(hard coat film)、或其之組合，其材質可以為塑膠板，例如：聚乙烯對苯二甲酸酯 (Polyethylene Terephthalate, PET)、聚甲基丙烯酸甲酯(polymethyl methacrylate, PMMA)、或其之組合。

由上述步驟，可得到一三原色獨立發光型有機發光二極體顯示器之層疊結構(請見圖3D)，其係依序為載板6、介面層21、薄膜電晶體層3、有機發光二極體層4、及封裝層7。

藉此，透過本發明之軟性顯示器及其製備方法，利用極薄介面層，可減少使用昂貴的耐高熱軟性基板材料，亦不需額外購入昂貴的精密塗佈設備，俾能大幅降低材料成本及製程設備成本。

上述實施例僅係為了方便說明而舉例而已，本發明所主張之權利範圍自應以申請專利範圍所述為準，而非僅限於上述實施例。

#### 【圖式簡單說明】

圖1A至1G係本發明一較佳實施例之軟性顯示器之製備流程圖。

圖2A至2E係本發明另一較佳實施例之軟性顯示器之製備流程圖。

圖3A至3D係本發明再一較佳實施例之軟性顯示器之製備流程圖。

【主要元件符號說明】

11, 12 基板

21, 22 介面層

3 薄膜電晶體層

7 封裝層

4 有機發光二極體層

5 彩色濾光片

6, 61, 62 載板

## 七、申請專利範圍：

1. 一種軟性顯示器，包括：
  - 一載板；
  - 一介面層，係設置於該載板之一表面；以及
  - 一有機發光二極體層，係設置於該介面層上；其中，該介面層之厚度係為 $0.5\mu\text{m}$ 至 $10\mu\text{m}$ 。
2. 如申請專利範圍第1項所述之軟性顯示器，其中，該介面層之耐受溫度係為 $450^\circ\text{C}$ 或以上。
3. 如申請專利範圍第1項所述之軟性顯示器，其中，該介面層之材料係為：聚亞醯胺(polyimide)、氮化矽(silicon nitride)、氮化鎵(gallium nitride)或其之組合。
4. 如申請專利範圍第1項所述之軟性顯示器，其中，該載板係為塑膠板、觸控膜、保護蓋板、硬度強化膜、或其之組合。
5. 一種軟性顯示器之製備方法，包括下列步驟：
  - (A) 提供一基板；
  - (B) 於該基板之一表面上形成一介面層，該介面層之厚度係為 $0.5\mu\text{m}$ 至 $10\mu\text{m}$ ；
  - (C) 於該介面層上形成一有機發光二極體層；以及
  - (D) 移除該基板並以一載板取代設置。
6. 如申請專利範圍第5項所述之軟性顯示器之製備方法，該載板係為塑膠板、觸控膜、保護蓋板、硬度強化膜、或其之組合。

7. 如申請專利範圍第5項所述之軟性顯示器之製備方法，其中，該介面層之材料係為：聚亞醯胺(polyimide)、氮化矽(silicon nitride)、氮化鎵(gallium nitride)或其之組合。

8. 一種軟性顯示器之製備方法，包括下列步驟：

(A) 提供一第一基板及一第二基板；

(B) 分別於該第一基板及該第二基板之一表面上形成一第一介面層及一第二介面層，該第一介面層及該第二介面層中至少一者之厚度係為0.5  $\mu\text{m}$ 至10  $\mu\text{m}$ ；

(C) 於該第一介面層上依序形成一薄膜電晶體層及一有機發光二極體層，且於該第二介面層上形成一彩色濾光片；

(D) 使設有該彩色濾光片之該第二基板與設有該有機發光二極體層之該第一基板相對設置，以使該彩色濾光片設置於該有機發光二極體層上；以及

(E) 移除該第一基板並以一第一載板取代設置，移除該第二基板並以一第二載板取代設置。

9. 如申請專利範圍第8項所述之軟性顯示器之製備方法，其中，該第一載板及該第二載板中之至少一者係為塑膠板、觸控膜、保護蓋板、硬度強化膜、或其之組合。

10. 如申請專利範圍第8項所述之軟性顯示器之製備方法，其中，該第一介面層及該第二介面層之材料係分別為：聚亞醯胺(polyimide)、氮化矽(silicon nitride)、氮化鎵(gallium nitride)或其之組合。

八、圖式 (請見下頁):

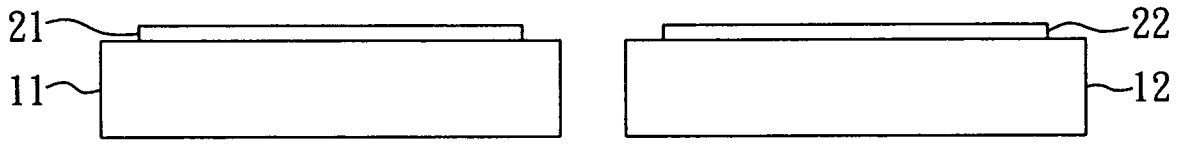


圖 1A

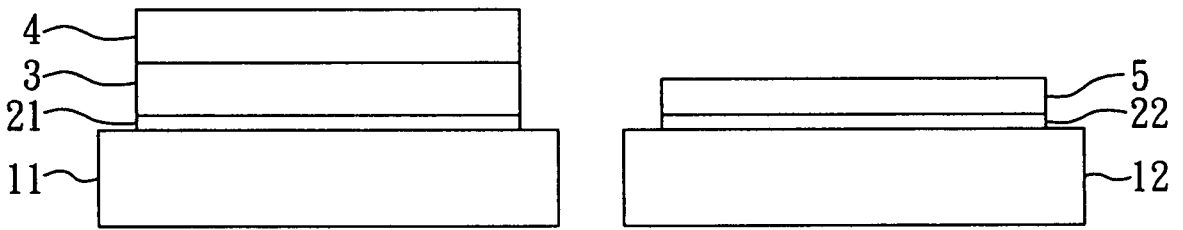


圖 1B

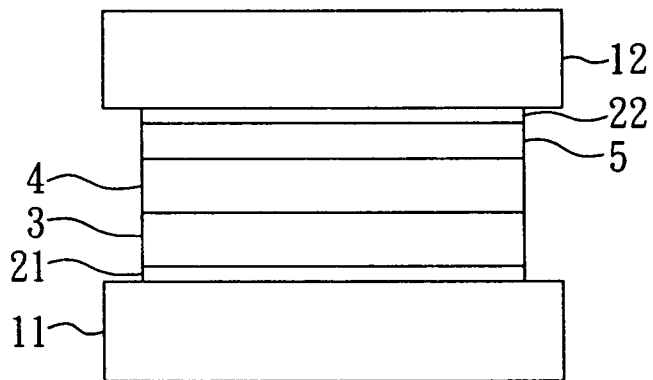


圖 1C



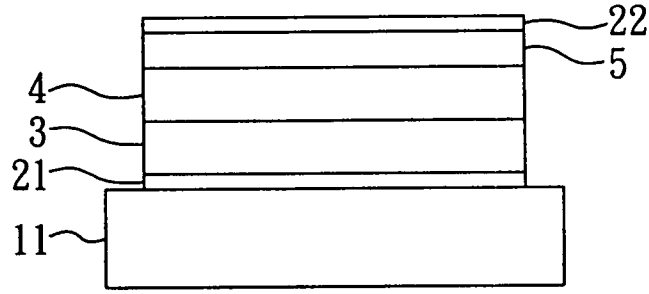


圖 1D

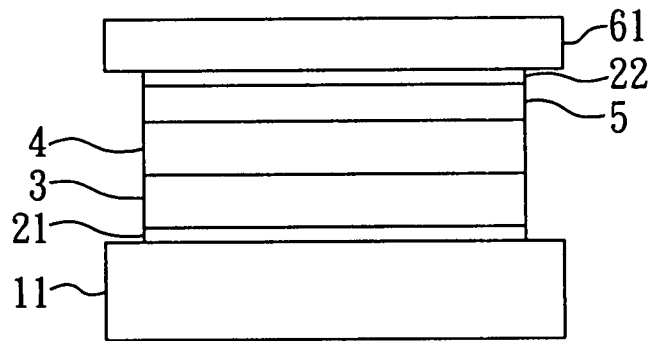


圖 1E

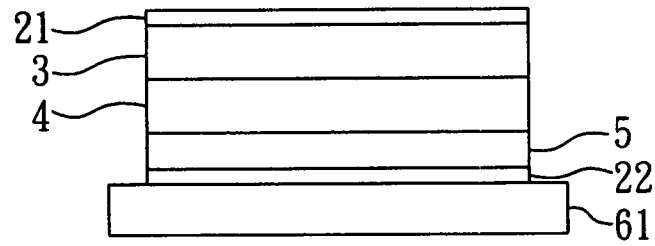


圖 1F

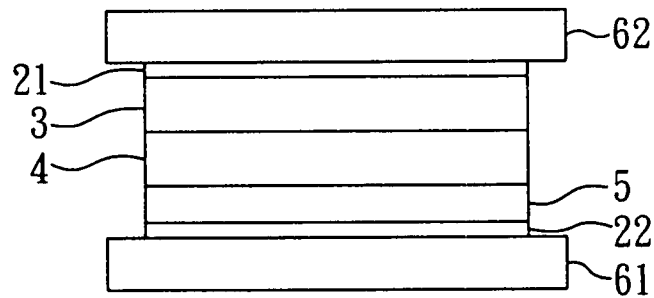


圖 1G

圖 2A

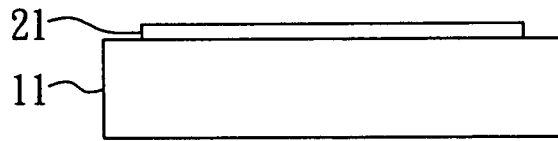


圖 2B

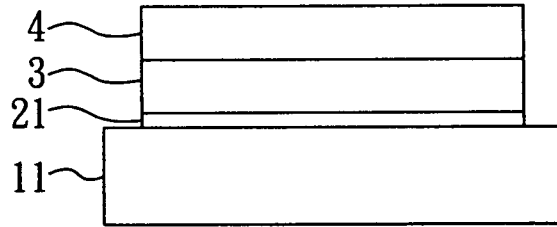


圖 2C

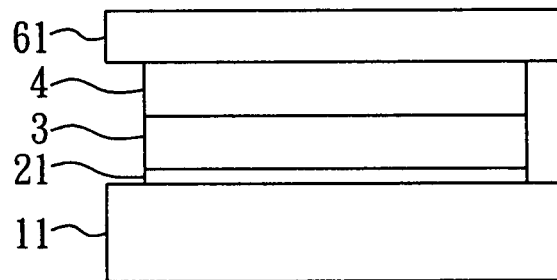


圖 2D

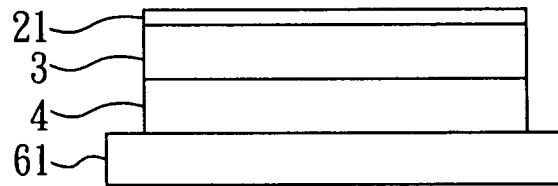


圖 2E

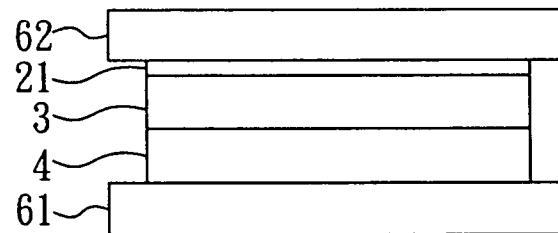


圖 3A

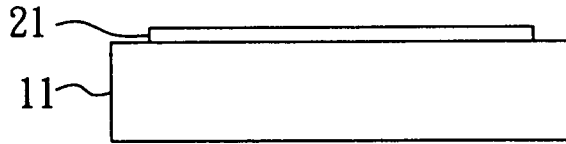


圖 3B

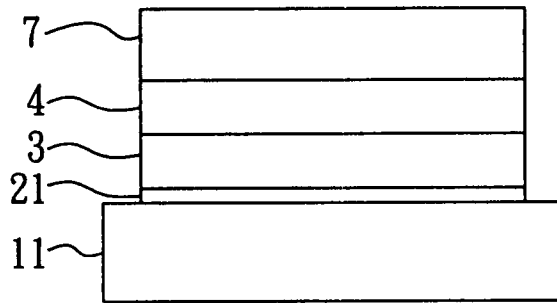


圖 3C

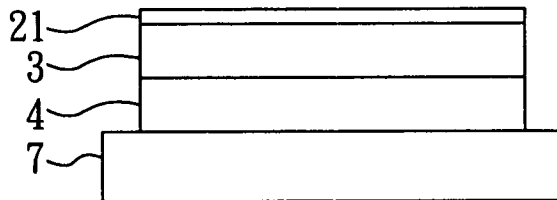


圖 3D

