

(21) 申請案號：102134488

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 09 月 25 日

(51) Int. Cl. : *H01L27/32 (2006.01)*

*H01L51/50 (2006.01)*

(30) 優先權：2013/02/28 南韓

10-2013-0022446

(71) 申請人：三星顯示器有限公司 (南韓) SAMSUNG DISPLAY CO., LTD. (KR)  
南韓

(72) 發明人：金正訓 KIM, JEONG-HUN (KR)

(74) 代理人：陳翠華

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：16 項 圖式數：13 共 45 頁

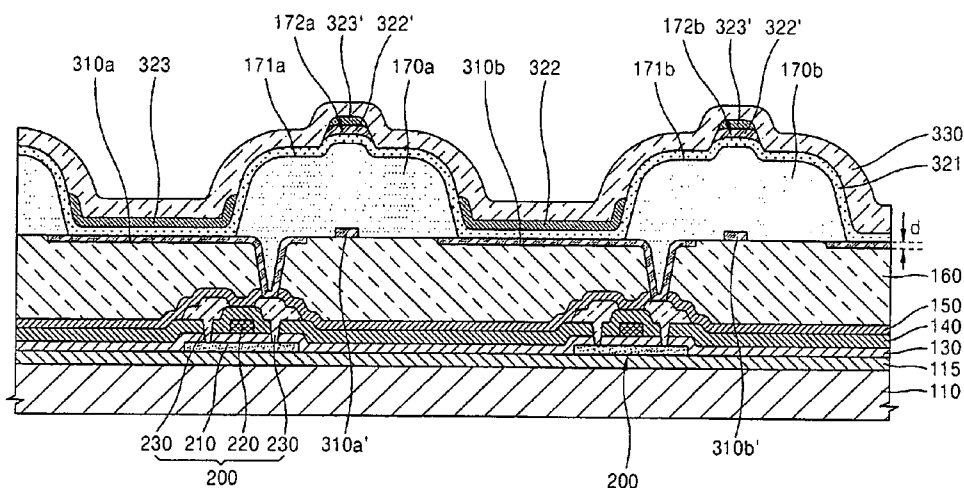
(54) 名稱

有機發光顯示器裝置及其製造方法

ORGANIC LIGHT-EMITTING DISPLAY APPARATUS AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME

(57) 摘要

本發明提供一種在製造過程中具有一極低缺陷率之有機發光顯示器裝置以及一種製造該有機發光顯示器裝置之方法。該有機發光顯示器裝置包含：一基板；一平坦化層，覆蓋該基板且具有一頂面，該頂面包含一凹陷部；一畫素電極，位於該平坦化層之該凹陷部中；一台阶形成單元，在該平坦化層之該頂面上位於該凹陷部之外；以及一畫素界定層，用於暴露該畫素電極之至少一中心部且覆蓋該台阶形成單元，俾該畫素界定層之一頂面包含對應於該台阶形成單元之一突出部。



第9圖

- 110：基板
- 115：緩衝層
- 130：閘極絕緣膜
- 140：層間絕緣膜
- 150：保護膜
- 160：平坦化層
- 170a：畫素界定層
- 170b：畫素界定層
- 171a：頂面
- 171b：頂面
- 172a：突出部
- 172b：突出部
- 200：薄膜電晶體
- 210：半導體層
- 220：閘電極
- 230：源電極/汲電極
- 310a：畫素電極

- 310a' : 台階形成單元
- 310b : 畫素電極
- 310b' : 台階形成單元
- 321 : 第一發光層
- 322 : 第二發光層
- 322' : 虛設第二發光層
- 323 : 第三發光層
- 323' : 虛設第三發光層
- 330 : 反電極

(21) 申請案號：102134488

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 09 月 25 日

(51) Int. Cl. : H01L27/32 (2006.01)

H01L51/50 (2006.01)

(30) 優先權：2013/02/28 南韓

10-2013-0022446

(71) 申請人：三星顯示器有限公司 (南韓) SAMSUNG DISPLAY CO., LTD. (KR)  
南韓

(72) 發明人：金正訓 KIM, JEONG-HUN (KR)

(74) 代理人：陳翠華

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：16 項 圖式數：13 共 45 頁

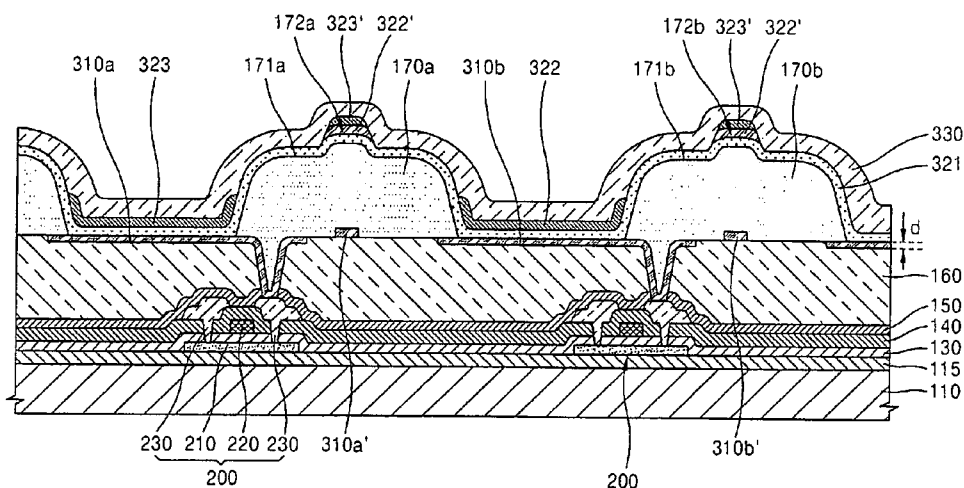
(54) 名稱

有機發光顯示器裝置及其製造方法

ORGANIC LIGHT-EMITTING DISPLAY APPARATUS AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME

(57) 摘要

本發明提供一種在製造過程中具有一極低缺陷率之有機發光顯示器裝置以及一種製造該有機發光顯示器裝置之方法。該有機發光顯示器裝置包含：一基板；一平坦化層，覆蓋該基板且具有一頂面，該頂面包含一凹陷部；一畫素電極，位於該平坦化層之該凹陷部中；一台阶形成單元，在該平坦化層之該頂面上位於該凹陷部之外；以及一畫素界定層，用於暴露該畫素電極之至少一中心部且覆蓋該台阶形成單元，俾該畫素界定層之一頂面包含對應於該台阶形成單元之一突出部。



第9圖

- 110：基板
- 115：緩衝層
- 130：閘極絕緣膜
- 140：層間絕緣膜
- 150：保護膜
- 160：平坦化層
- 170a：畫素界定層
- 170b：畫素界定層
- 171a：頂面
- 171b：頂面
- 172a：突出部
- 172b：突出部
- 200：薄膜電晶體
- 210：半導體層
- 220：閘電極
- 230：源電極/汲電極
- 310a：畫素電極

## 發明摘要

※ 申請案號： 102134488

※ 申請日：

102 9 25

※IPC 分類： H01L 27/32 2006.01

H01L 51/50 2006.01

【發明名稱】 有機發光顯示器裝置及其製造方法

ORGANIC LIGHT-EMITTING DISPLAY APPARATUS  
AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME

## 【中文】

本發明提供一種在製造過程中具有一極低缺陷率之有機發光顯示器裝置以及一種製造該有機發光顯示器裝置之方法。該有機發光顯示器裝置包含：一基板；一平坦化層，覆蓋該基板且具有一頂面，該頂面包含一凹陷部；一畫素電極，位於該平坦化層之該凹陷部中；一台階形成單元，在該平坦化層之該頂面上位於該凹陷部之外；以及一畫素界定層，用於暴露該畫素電極之至少一中心部且覆蓋該台階形成單元，俾該畫素界定層之一頂面包含對應於該台階形成單元之一突出部。

## 【英文】

Provided are an organic light-emitting display apparatus having a very low defect rate in a manufacturing process, and a method of manufacturing the organic light-emitting display apparatus. The organic light-emitting display apparatus includes: a substrate; a planarization layer covering the substrate and having a top surface including a recessed portion; a pixel electrode in the recessed portion

of the planarization layer; a step forming unit on the top surface of the planarization layer outside of the recessed portion; and a pixel-defining layer exposing at least a central portion of the pixel electrode, and covering the step forming unit so that a top surface of the pixel-defining layer includes a protruding portion corresponding to the step forming unit.

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】**：第（9）圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】**：

- 110：基板
- 115：緩衝層
- 130：閘極絕緣膜
- 140：層間絕緣膜
- 150：保護膜
- 160：平坦化層
- 170a、170b：畫素界定層
- 171a、171b：頂面
- 172a、172b：突出部
- 200：薄膜電晶體
- 210：半導體層
- 220：閘電極
- 230：源電極/汲電極
- 310a、310b：畫素電極

of the planarization layer; a step forming unit on the top surface of the planarization layer outside of the recessed portion; and a pixel-defining layer exposing at least a central portion of the pixel electrode, and covering the step forming unit so that a top surface of the pixel-defining layer includes a protruding portion corresponding to the step forming unit.

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】**：第（9）圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】**：

110：基板

115：緩衝層

130：閘極絕緣膜

140：層間絕緣膜

150：保護膜

160：平坦化層

170a、170b：畫素界定層

171a、171b：頂面

172a、172b：突出部

200：薄膜電晶體

210：半導體層

220：閘電極

230：源電極/汲電極

310a、310b：畫素電極

201434151

310a'、310b'：台階形成單元

321：第一發光層

322：第二發光層

322'：虛設第二發光層

323：第三發光層

323'：虛設第三發光層

330：反電極

**【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：**

無

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

**【發明名稱】** 有機發光顯示器裝置及其製造方法

ORGANIC LIGHT-EMITTING DISPLAY APPARATUS  
AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME

**【技術領域】**

**【0001】** 本發明係關於一種有機發光顯示器裝置以及一種製造該有機發光顯示器裝置之方法，更具體而言，係關於一種在製造過程中具有一極低缺陷率之有機發光顯示器裝置以及一種製造該有機發光顯示器裝置之方法。

**【先前技術】**

**【0002】** 有機發光顯示器裝置係為一種包含一有機發光器件之顯示器裝置，該有機發光器件包含複數個子畫素，各該子畫素包含二個互相面對之電極以及位於該二電極間之一中間層，該中間層包含一發光層 (emission layer; EML)。因該有機發光顯示器裝置控制各子畫素發光並利用一薄膜電晶體 (thin-film transistor; TFT) 來控制各子畫素所發出光之量，故該有機發光顯示器裝置可包含一位於基板上之薄膜電晶體以及一位於該薄膜電晶體上並電性連接至該薄膜電晶體之有機發光器件。

**【0003】** 在形成各該子畫素之中間層時，傳統有機發光顯示器裝置可具有一高之缺陷率，且製造過程複雜。舉例而言，為根據子畫素之區域而沈積不同之發光材料，可使用具有分別與子畫素相對應之小貫穿孔之一遮罩。隨著有機發光顯示器裝置之解析

度增大，遮罩之貫穿孔變得愈來愈小且愈來愈密集，使得難以準確地沈積發光材料並進而造成缺陷。

### 【發明內容】

【0004】 本發明提供一種在製造過程中具有一極低缺陷率之有機發光顯示器裝置及一種製造該有機發光顯示器裝置之方法。

【0005】 根據本發明之一態樣，提供一種有機發光顯示器裝置，該有機發光顯示器裝置包含：一基板；一平坦化層，覆蓋該基板且具有一頂面，該頂面包含一凹陷部（recessed portion）；一畫素電極，位於該平坦化層之該凹陷部中；一台階形成單元（step forming unit），在該平坦化層之該頂面上位於該凹陷部之外；以及一畫素界定層（pixel-defining layer），用於暴露該畫素電極之至少一中心部且覆蓋該台階形成單元，俾該畫素界定層之一頂面包含對應於該台階形成單元之一突出部。

【0006】 該畫素電極與該台階形成單元可彼此間隔開而可不相互接觸。

【0007】 該有機發光顯示器裝置可更包含一發光層，該發光層位於該畫素電極之未被該畫素界定層覆蓋之一部分上、以及該畫素界定層之該突出部之一頂面上。

【0008】 位於該畫素電極之未被該畫素界定層覆蓋之該部分上之該發光層，與位於該畫素界定層之該突出部之該頂面上之該發光層，可係彼此間隔開。

【0009】 該畫素電極與該台階形成單元可包含同一種材料。

【0010】 該畫素電極與該台階形成單元可具有一相同之層結構。

【0011】 該台階形成單元可在該平坦化層上環繞該畫素電極。

【0012】 該有機發光顯示器裝置可更包含鄰近該畫素電極之一相鄰畫素電極 (neighboring pixel electrode)，此處，該平坦化層可包含一相鄰凹陷部 (neighboring recessed portion)，該相鄰凹陷部鄰近該凹陷部且與該凹陷部間隔開，該相鄰畫素電極可位於該相鄰凹陷部中，以及該台階形成單元可位於該畫素電極與該相鄰畫素電極之間。

【0013】 根據本發明之一態樣，提供一種製造一有機發光顯示器裝置之方法，該方法包含：形成一平坦化層，該平坦化層覆蓋一基板並具有一頂面，該頂面包含一凹陷部；在該平坦化層之該凹陷部中形成一畫素電極；在該平坦化層之該頂面上及在該凹陷部之外，形成一台階形成單元；以及形成一畫素界定層，該畫素界定層暴露該畫素電極之至少一中心部、且覆蓋該台階形成單元，俾該畫素界定層之一頂面包含對應於該台階形成單元之一突出部。

【0014】 形成該畫素電極及該台階形成單元之該步驟可包含：形成該畫素電極及該台階形成單元，俾該畫素電極與該台階形成單元彼此間隔開而不相互接觸。

【0015】 形成該平坦化層之該步驟可包含：使用一半色調

(half-tone) 遮罩來形成該平坦化層。

【0016】 該方法可更包含：在該畫素電極之未被該畫素界定層覆蓋之一部分上以及該畫素界定層之該突出部之一頂面上，形成一發光層。

【0017】 形成該發光層之該步驟可包含：利用雷射誘導熱成像 (laser-induced thermal imaging) 來形成該發光層。

【0018】 形成該畫素電極及該台階形成單元之該步驟可包含：使用同一種材料來形成該畫素電極及該台階形成單元。

【0019】 形成該畫素電極及該台階形成單元之該步驟可包含：同時形成該畫素電極及該台階形成單元。

【0020】 該台階形成單元可在該平坦化層上環繞該畫素電極。

#### 【圖式簡單說明】

【0021】 藉由參照附圖詳細闡述本發明之各實例性實施例，本發明之上述及其他特徵及態樣將變得更加顯而易見，在附圖中：

第 1 圖至第 8 圖係為例示根據本發明一實施例之一種製造有機發光顯示器裝置之方法之剖視圖；

第 9 圖係為例示根據本發明另一實施例之一種有機發光顯示器裝置之剖視圖；

第 10 圖係為例示根據本發明一實施例之有機發光顯示器裝置之一部分之平面圖；

第 11 圖係為例示根據本發明另一實施例之有機發光顯示器裝

置之一部分之平面圖；

第 12 圖係為例示根據本發明另一實施例之有機發光顯示器裝置之一部分之平面圖；以及

第 13 圖係為例示根據本發明另一實施例之有機發光顯示器裝置之一部分之平面圖。

### 【實施方式】

【0022】 現在，將參照其中顯示本發明各實例性實施例之附圖來更充分地闡述本發明。然而，本發明可實施為諸多不同形式，而不應被視為僅限於本文中所述之實施例；更確切而言，提供該等實施例係為了使本發明透徹及完整，並向此項技術領域中具有通常知識者充分傳達本發明之概念。為便於解釋，元件之尺寸可被誇大或最小化。舉例而言，附圖中元件之尺寸及厚度係為便於解釋而隨意顯示，因此本發明並非僅限於此。

【0023】 亦應理解，當稱一層係位於另一層或另一基板「上」時，該層可直接位於該另一層或基板上，抑或其間亦可存在一或多個中間層。

【0024】 第 1 圖至第 8 圖係為例示根據本發明一實施例之一種製造有機發光顯示器裝置之方法之剖視圖。

【0025】 製備一基板 110。基板 110 可包含各種材料中之任意材料，例如一玻璃材料、一金屬材料、或一塑膠材料（例如聚對苯二甲酸乙二醇酯（polyethylene terephthalate；PET）、聚萘二甲

酸乙二醇酯 (polyethylene naphthalate; PEN)、或聚醯亞胺)。一薄膜電晶體 (TFT) 200 可設置於基板 110 上。在一個實施例中，在形成薄膜電晶體 200 之前，可於基板 110 上形成一層，例如一緩衝層 115。緩衝層 115 可形成於基板 110 之一整個表面上，抑或可藉由圖案化而形成。

【0026】 緩衝層 115 可包含各種材料中之任意材料 (例如 PET、PEN、聚丙烯酸酯、或聚醯亞胺) 並具有一單層或多層結構。作為另外一種選擇，緩衝層 115 可包含氧化矽或氮化矽，抑或可被形成為一包含一有機材料及一無機材料之複合膜 (composite film)。

【0027】 各薄膜電晶體 200 可控制複數個子畫素中之一個子畫素發出光或控制子畫素所發出光之量。薄膜電晶體 200 可包含一半導體層 210、一閘電極 220、及源電極/汲電極 230。

【0028】 半導體層 210 可被形成為一非晶矽層、一氧化物層、或一多晶矽層，抑或可包含一有機半導體材料。儘管在第 1 圖中未示出，然而在一個實施例中，半導體層 210 可包含摻雜有摻雜劑 (dopant) 之一源極區及一汲極區、以及一溝道區。

【0029】 半導體層 210 可由一閘極絕緣膜 130 覆蓋，且閘電極 220 可設置於閘極絕緣膜 130 上。閘極絕緣膜 130 可被形成為覆蓋基板 110 之整個表面。然而，在一個實施例中，閘極絕緣膜 130 可藉由圖案化而形成。閘極絕緣膜 130 可包含氧化矽、氮化矽、或其他絕緣有機/無機材料。考慮到對一鄰近層之黏著力、表面平整性 (surface flatness) 及其上面之層之加工性能，閘電極 220

可包含選自由例如鋁 (Al)、鉑 (Pt)、鈀 (Pd)、銀 (Ag)、鎂 (Mg)、金 (Au)、鎳 (Ni)、釹 (Nd)、銱 (Ir)、鉻 (Cr)、鋰 (Li)、鈣 (Ca)、鉬 (Mo)、鈦 (Ti)、鎢 (W)、及銅 (Cu)、或其合金所組成之群組中之至少一種材料，以具有一單層或多層結構。

**【0030】** 閘電極 220 及閘極絕緣膜 130 可由一包含氧化矽、氮化矽、及/或其他絕緣有機/無機材料之層間絕緣膜 140 覆蓋。閘極絕緣膜 130 及層間絕緣膜 140 可被局部地移除。因移除而形成之一接觸開口 (或孔) 暴露出半導體層 210 之一適當 (或預先界定) 之區域。源電極/汲電極 230 可經由接觸開口而接觸半導體層 210。考慮到傳導性，源電極/汲電極 230 可包含選自由例如 Al、Pt、Pd、Ag、Mg、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca、Mo、Ti、W、及 Cu、或其合金所組成之群組中之至少一種材料，以具有一單層或多層結構。

**【0031】** 薄膜電晶體 200 可由一包含氧化矽、氮化矽、及/或其他絕緣有機/無機材料之保護膜 150 覆蓋。保護膜 150 可完全地或大部分覆蓋基板 110。因具有一複雜層結構之薄膜電晶體 200 被設置於保護膜 150 之下，故如第 1 圖所示，保護膜 150 之一頂面可能不十分平坦。因此，如第 1 圖所示，一具有十分平坦頂面之平坦化層 160 可形成於保護膜 150 上。

**【0032】** 平坦化層 160 覆蓋基板 110。因薄膜電晶體 200 及覆蓋薄膜電晶體 200 之保護膜 150 係位於基板 110 上，故平坦化層 160 可覆蓋保護膜 150。一凹陷部 160a 可形成於平坦化層 160 之一頂面中。凹陷部 160a 可於一欲形成一畫素電極 (下文將對其予

以解釋)之位置處形成。

【0033】 可利用各種方法中之任意方法形成平坦化層 160。舉例而言，在形成一具有一平坦頂面之平坦化層材料層之後，可在除欲形成凹陷部 160a 之一部分以外之部分上附加地形成一平坦化層材料層。在一個實施例中，在形成一具有一平坦頂面之平坦化層材料層之後，對欲形成凹陷部 160a 之一部分進行蝕刻，以形成第 1 圖所示之平坦化層 160。假定平坦化層 160 係利用沈積形成，則包含凹陷部 160a 之平坦化層 160 可如第 1 圖所示藉由利用一半色調遮罩執行一次沈積而形成。

【0034】 如第 1 圖所示，在形成平坦化層 160 之後，可於保護膜 150 及平坦化層 160 中形成一導孔開口 (via-opening) 或洞 (hole) 160'，以暴露出薄膜電晶體 200 之源電極/汲電極 230 中之任一者。

【0035】 如第 2 圖所示，形成設置於平坦化層 160 之凹陷部 160a 及 160b 中之畫素電極 310a 及 310b，以及設置於平坦化層 160 之一頂面上且位於平坦化層 160 之凹陷部 160a 及 160b 之外之台階形成單元 310a' 及 310b'。因畫素電極 310a 及 310b 設置於平坦化層 160 之凹陷部 160a 及 160b 中，故畫素電極 310a 及 310b 之頂面可實質上齊平於平坦化層 160 之頂面 (除凹陷部 160a 及 160b 以外)。

【0036】 畫素電極 310a 及 310b 以及台階形成單元 310a' 及 310b' 可被形成為使畫素電極 310a 及 310b 以及台階形成單元 310a' 及 310b' 彼此間隔開而不互相接觸。畫素電極 310a 及 310b 可分別電性連接至設置於其下方之薄膜電晶體 200。

【0037】 畫素電極 310a 及 310b 與台階形成單元 310a' 及 310b' 可由相同材料形成。此外，可利用相同之製程同時（或併發地）形成畫素電極 310a 及 310b 與台階形成單元 310a' 及 310b'，以簡化製造過程。在此種情形中，畫素電極 310a 及 310b 與台階形成單元 310a' 及 310b' 可具有相同之層結構。

【0038】 畫素電極 310a 及 310b 可被形成為（半）透明電極或反射性電極。當畫素電極 310a 及 310b 被形成為（半）透明電極時，畫素電極 310a 及 310b 可包含例如氧化銦錫（indium tin oxide；ITO）、氧化銦鋅（indium zinc oxide；IZO）、氧化鋅（zinc oxide；ZnO）、氧化銦（indium oxide；In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>）、氧化銦鎵（indium gallium oxide；IGO）、或氧化鋁鋅（aluminum zinc oxide；AZO）。當畫素電極 310a 及 310b 被形成為反射性電極時，畫素電極 310a 及 310b 可包含一反射膜及一包含 ITO、IZO、ZnO、或 In<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 之膜，該反射膜包含 Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、或其化合物。畫素電極 310a 及 310b 之結構及材料並非僅限於此，且可作出各種不同修改。

【0039】 如第 3 圖所示，在畫素電極 310a 及 310b 以及台階形成單元 310a' 及 310b' 形成之後，可形成畫素界定層（pixel-defining layer；PDL）170a 及 170b。畫素界定層 170a 及 170b 係形成於平坦化層 160 上，以覆蓋畫素電極 310a 及 310b 之邊緣。舉例而言，畫素界定層 170a 及 170b 被形成為暴露出畫素電極 310a 及 310b 之至少部分（包含中心部）並覆蓋台階形成單元 310a' 及 310b'。在此種情形中，因畫素界定層 170a 及 170b 覆

蓋台階形成單元 310a' 及 310b'，故與台階形成單元 310a' 及 310b' 相對應之突出部 172a 及 172b 被形成於畫素界定層 170a 及 170b 之頂面上。

【0040】 儘管在第 3 圖之剖視圖中畫素界定層 170a 與畫素界定層 170b 看上去彼此間隔開，但畫素界定層 170a 與畫素界定層 170b 可彼此連接。

【0041】 畫素界定層 170a 及 170b 藉由具有對應於子畫素之開口（亦即，為暴露出畫素電極 310a 及 310b 之中心部而形成之開口）而界定畫素。此外，因畫素界定層 170a 及 170b 會增大畫素電極 310a 及 310b 之端部與設置於畫素電極 310a 及 310b 上方之一反電極 330（參見第 9 圖）間之距離，故畫素界定層 170a 及 170b 可防止在畫素電極 310a 及 310b 之端部形成弧（arc）。畫素界定層 170a 及 170b 可包含一有機材料（例如聚丙烯酸酯或聚醯亞胺）或一無機材料（例如一任意無機膜）以具有一單層或多層結構。

【0042】 可藉由以下方式形成畫素界定層 170a 及 170b：利用一畫素界定層材料在基板 110 之整個表面上形成一層以覆蓋畫素電極 310a 及 310b 以及台階形成單元 310a' 及 310b'，並圖案化該層以暴露出畫素電極 310a 及 310b 之中心部。

【0043】 根據本實施例的製造一有機發光顯示器裝置之方法，如上所述，與台階形成單元 310a' 及 310b' 相對應之突出部 172a 及 172b 因台階形成單元 310a' 及 310b' 之存在而形成於畫素界定層 170a 及 170b 之頂面上。當如下文所述形成一發光層（emission

layer; EML) 或一包含該發光層之中間層時，可大幅降低缺陷率。

【0044】 可形成一第一發光層 321，俾使第一發光層 321 覆蓋畫素電極 310a 及 310b 之未被畫素界定層 170a 及 170b 覆蓋之部分、且亦覆蓋畫素界定層 170a 及 170b 之頂面。舉例而言，第一發光層 321 可形成於基板 110 之整個表面上，或實質上對應於基板 110 之整個表面。第一發光層 321 可包含一發出例如藍光之材料。當第一發光層 321 係由一低分子量 (low-molecular weight) 材料形成時，可利用真空沈積 (vacuum deposition) 形成第一發光層 321。當第一發光層 321 係由一高分子量材料形成時，可利用網版印刷 (screen printing) 形成第一發光層 321。

【0045】 在形成第一發光層 321 之後，形成一第二發光層 322。第二發光層 322 可包含一發出例如綠光之材料。第二發光層 322 可利用雷射誘導熱成像 (laser-induced thermal imaging; LITI) 形成。亦即，如第 5 圖及第 6 圖所示，一施體膜 (donor film) 可設置於畫素界定層 170a 及 170b 上，該施體膜包含一基底膜 322b 及形成於基底膜 322b 上之一第二發光層材料層 322a，俾使第二發光層材料層 322a 面對畫素界定層 170a 及 170b；可發出一雷射束至施體膜上欲形成第二發光層 322 之位置處，且該雷射束所發射到的第二發光層材料層 322a 之一部分可被自基底膜 322b 轉移至畫素電極 310b。在一個實施例中，施體膜除包含基底膜 322b 與第二發光層材料層 322a 以外，可更包含各種設置於基底膜 322b 與第二發光層材料層 322a 間之層，例如一光-熱轉化層。

【0046】 第二發光層 322 可因雷射束而形成於畫素電極 310b

之未被畫素界定層 170a 及 170b 覆蓋之至少一部分上。舉例而言，第二發光層 322 可形成於第一發光層 321 之設置於畫素電極 310b 上方之一部分上。在此過程中，因畫素界定層 170a 及 170b 之頂面 171a 及 171b（具體而言，即畫素界定層 170a 及 170b 之突出部 172a 及 172b 之頂面）接觸施體膜之第二發光層材料層 322a，故無論所發出之雷射束是否照射至接觸孔，皆可於突出部 172a 及 172b 之頂面與第二發光層材料層 322a 間之接觸部上形成虛設第二發光層 322'。亦即，一發光層可形成於畫素電極 310b 之未被畫素界定層 170a 及 170b 覆蓋之部分上以及畫素界定層 170a 及 170b 之突出部 172a 及 172b 之頂面上。

【0047】 因第一發光層 321 形成於畫素界定層 170a 及 170b 之突出部 172a 及 172b 上，故虛設第二發光層 322' 可形成於第一發光層 321 之與畫素界定層 170a 及 170b 之突出部 172a 及 172b 相對應之部分上。因虛設第二發光層 322' 係與第二發光層 322 間隔開，因此不會自畫素電極 310b 向虛設第二發光層 322' 供應電洞或電子，故虛設第二發光層 322' 並不實際發光。

【0048】 若不存在台階形成單元 310a' 及 310b'、且因此突出部 172a 及 172b 未形成於畫素界定層 170a 及 170b 之頂面 171a 及 171b 上並且頂面 171a 及 171b 係為平坦的，則畫素界定層 170a 及 170b 與施體膜之第二發光層材料層 322a 間之接觸面積增大。因此，虛設第二發光層 322' 以一大面積形成於畫素界定層 170a 及 170b 之頂面 171a 及 171b 上。

【0049】 在此種情形中，位於畫素界定層 170a 及 170b 之頂

面 171a 及 171b 上之具有一大面積之虛設第二發光層 322' 可連接至設置於畫素電極 310b 上之第二發光層 322，並可實際上發出光。此意味著第二發光層 322 之總面積可不同於根據畫素而預先設定之一面積，進而導致有機發光顯示器裝置存在缺陷。

【0050】 然而，根據本實施例製造有機發光顯示器裝置之方法，因存在台階形成單元 310a' 及 310b'，故突出部 172a 及 172b 形成於畫素界定層 170a 及 170b 之頂面 171a 及 171b 之部分上，且畫素界定層 170a 及 170b 與施體膜之第二發光層材料層 322a 間之接觸面積大幅減小。

【0051】 此外，因僅畫素界定層 170a 及 170b 之突出部 172a 及 172b 之頂面接觸施體膜之第二發光層材料層 322a，故即使在虛設第二發光層 322' 形成於接觸部上時，虛設第二發光層 322' 亦與第二發光層 322 間隔開，因此不會自畫素電極 310b 向虛設第二發光層 322' 供應電洞或電子且虛設第二發光層 322' 並不實際發光。因此，因第二發光層 322 之一面積準確地對應於一預先設定之面積，故可製造一高品質之有機發光顯示器裝置。

【0052】 接下來，如第 7 圖及第 8 圖所示，形成一第三發光層 323。第三發光層 323 可包含一發出例如紅光之材料。第三發光層 323 可利用雷射誘導熱成像 (LITI) 而形成。亦即，如第 7 圖所示，一施體膜可設置於畫素界定層 170a 及 170b 上，該施體膜包含一基底膜 323b 及一形成於基底膜 323b 上之第三發光層材料層 323a，俾使第三發光層材料層 323a 面對畫素界定層 170a 及 170b，一雷射束可被發射至施體膜上對應於畫素電極 310a 之一位

置，且第三發光層材料層 323a 之被照射雷射束之一部分可被自基底膜 323b 轉移至畫素電極 310a。在一個實施例中，施體膜除包含基底膜 323b 與第三發光層材料層 323a 以外，可更包含各種設置於基底膜 323b 與第三發光層材料層 323a 間之層，例如一光-熱轉化層。

【0053】 在此過程中，第三發光層 323 因雷射束而形成於畫素電極 310a 之未被畫素界定層 170a 覆蓋之至少一部分上。舉例而言，第三發光層 323 形成於第一發光層 321 之設置於畫素電極 310a 上方之一部分上。在此過程中，因畫素界定層 170a 及 170b 之頂面 171a 及 171b (具體而言，即畫素界定層 170a 及 170b 之突出部 172a 及 172b 之頂面)接觸施體膜之第三發光層材料層 323a，故無論雷射束是否被發射至接觸孔，皆可於突出部 172a 及 172b 之頂面與第三發光層材料層 323a 間之接觸部上形成虛設第三發光層 323'。因虛設第二發光層 322'可能已經形成於接觸部上，故虛設第三發光層 323'可形成於虛設第二發光層 322'上。因虛設第三發光層 323'係與第三發光層 323 間隔開，因此不會向虛設第三發光層 323'供應電洞或電子，故虛設第三發光層 323'並不實際發光。此乃因存在台階形成單元 310a'及 310b'且突出部 172a 及 172b 形成於畫素界定層 170a 及 170b 之頂面 171a 及 171b 之部分上。

【0054】 反電極 330 可被形成為覆蓋畫素電極 310a 及 310b，進而完整地製成如第 9 圖所示之有機發光顯示器裝置。反電極 330 可對複數個(子)畫素共同地形成以覆蓋一顯示區(主動區)。顯示區係指有機發光顯示器裝置之可發出光之任意區域。舉例而

言，顯示區可指除設置有一控制器的有機發光顯示器裝置邊緣以外之任意區域。若一死區（dead area）存在於有機發光顯示器裝置之一整個表面上，則有機發光顯示器裝置之整個表面可被稱爲一顯示區。

【0055】 反電極 330 接觸位於顯示區之外之一電極電源供應線，並自該電極電源供應線接收一電性訊號。反電極 330 可被形成爲一（半）透明電極或一反射性電極。當反電極 330 被形成爲一（半）透明電極時，反電極 330 可包含一膜及一輔助電極（auxiliary electrode）或一匯流電極（bus electrode）線，其中該膜被沈積成使 Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Ag、Mg、或其一化合物面對一發光層，且該輔助電極或匯流電極線係由一（半）透明材料（例如 ITO、IZO、ZnO、或 In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>）形成。當反電極 330 被形成爲一反射性電極時，反電極 330 可包含一層，該層包含例如 Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Ag、及 Mg 中之至少一種材料。反電極 330 之結構及材料並非僅限於此，而是可進行各種修改。

【0056】 根據本實施例製造有機發光顯示器裝置之方法，可較傳統之製造方法更簡單地且以更低之缺陷率形成各子畫素之中間層。

【0057】 一種製造有機發光顯示器裝置之傳統方法具有一如下現象：因使用具有分別與子畫素相對應之小貫穿孔之一遮罩來根據子畫素區域而沈積不同發光材料，故隨著有機發光顯示器裝置之解析度增大，遮罩之貫穿孔變得愈來愈小且愈來愈密集，進而難以準確地沈積發光材料。

【0058】 然而，根據本實施例製造有機發光顯示器裝置之方法，因第一發光層 321 係對所有（子）畫素共同地形成，故可利用一開放之遮罩代替具有小貫穿孔之遮罩。此外，因第二發光層 322 及第三發光層 323 係藉由以一高精度發出一雷射束而形成，故第二發光層 322 及第三發光層 323 可準確地形成於定位上。

【0059】 因存在台階形成單元 310a' 及 310b' 且突出部 172a 及 172b 形成於畫素界定層 170a 及 170b 之頂面 171a 及 171b 之部分上，故畫素界定層 170a 及 170b 與施體膜之第二發光層材料層 322a 或第三發光層材料層 323a 間之接觸面積可大幅減小。

【0060】 此外，因僅畫素界定層 170a 及 170b 之突出部 172a 及 172b 之頂面接觸施體膜之第二發光層材料層 322a 或第三發光層材料層 323a，故即使在虛設第二發光層 322' 或虛設第三發光層 323' 形成於接觸部上時，虛設第二發光層 322' 或虛設第三發光層 323' 亦與第二發光層 322 或第三發光層 323 間隔開，因此不會自畫素電極 310a 及 310b 向虛設第二發光層 322' 或虛設第三發光層 323' 供應電洞或電子且虛設第二發光層 322' 或虛設第三發光層 323' 並不實際發光。因此，因第二發光層 322 或第三發光層 323 之一面積準確地對應於一預先界定之面積，故可製造一高品質之有機發光顯示器裝置。

【0061】 儘管形成第一發光層 321 並接著形成第二發光層 322 及第三發光層 323，然而實施例並非僅限於此。舉例而言，可先形成第二發光層 322 及第三發光層 323 並可接著形成第一發光層 321。在一個實施例中，可先形成第二發光層 322，且第一發光

層 321 可在第三發光層 323 形成之前形成。

【0062】 此外，儘管為便於解釋，畫素電極 310a 及 310b 與反電極 330 間僅設置有一發光層，然而本實施例並非僅限於此。舉例而言，在一個實施例中，除發光層以外，亦可設置一電洞注入層 (hole injection layer; HIL)、一電洞傳輸層 (hole transport layer)、一中間層或一底塗層 (primer layer)、一電子傳輸層 (electron transport layer; ETL)、及/或一電子注入層 (electron injection layer; EIL) 於畫素電極 310a 及 310b 與反電極 330 之間。上述層中之至少某些層可在利用雷射誘導熱成像形成發光層之同時形成，抑或可利用一單獨製程 (例如沈積製程) 而形成。

【0063】 在一個實施例中，畫素電極 310a 之一區域可發出一例如藍光與紅光之混合光，而畫素電極 310b 之一區域可發出一例如藍光與綠光之混合光。在第 9 圖右端之一畫素電極之一區域中可能僅存在第一發光層 321，因此該區域可發出例如藍光。藉由調整各子畫素所發出光之量，可獲得一全色有機發光顯示器裝置。

【0064】 台階形成單元 310a' 及 310b' 可被形成為具有各種形狀。舉例而言，如第 10 圖所示，台階形成單元 310a' 可形成於畫素電極 310a 與畫素電極 310b 之間，台階形成單元 310b' 可形成於畫素電極 310b 與畫素電極 310c 之間，且一台階形成單元 310c' 可形成於一畫素電極 310c 與畫素電極 310a 之間。如第 10 圖所示，台階形成單元 310a'、310b'、及 310c' 可具有沿一個方向延伸之條紋形狀。

【0065】 在一個實施例中，如第 11 圖所示，可形成一具有條

紋形狀之台階形成單元 310d' 以沿與台階形成單元 310a'、310b'、及 310c' 之延伸方向交叉之一方向延伸，俾連接台階形成單元 310a'、310b'、及 310c'，因此台階形成單元 310d' 可在平坦化層 160 上環繞各該畫素電極 310a、310b、及 310c。

【0066】 在一個實施例中，如第 12 圖所示，台階形成單元 310a' 可間歇地延伸。台階形成單元 310b' 或台階形成單元 310c' 亦可間歇地延伸。

【0067】 在一個實施例中，如第 13 圖所示，台階形成單元 310a' 可僅在畫素電極 310a 與畫素電極 310b 之間在一個方向上以條紋形狀延伸，且畫素電極 310b 與畫素電極 310c 之間以及畫素電極 310c 與畫素電極 310a 之間可不存在台階形成單元。

【0068】 儘管以上已闡述了製造一有機發光顯示器裝置之方法，然而本發明並非僅限於此，且一種有機發光顯示器裝置亦處於本發明之範圍內。

【0069】 舉例而言，第 9 圖所示之有機發光顯示器裝置包含：基板 110、平坦化層 160、畫素電極 310a 及 310b、台階形成單元 310a' 及 310b'、以及畫素界定層 170a 及 170b。有機發光顯示器裝置可更包含第一發光層 321、第二發光層 322、第三發光層 323、以及反電極 330。

【0070】 平坦化層 160 之一頂面係實質上平坦的，但平坦化層 160 包含凹陷部 160a 及 160b，在凹陷部 160a 及 160b 中可排列（或設置）有畫素電極 310a 及 310b。台階形成單元 310a' 及 310b'

係在平坦化層 160 之一頂面上位於平坦化層 160 之凹陷部 160a 及 160b 之外。畫素電極 310a 及 310b 與台階形成單元 310a' 及 310b' 可彼此間隔開而不相互接觸。

【0071】 畫素界定層 170a 及 170b 暴露出畫素電極 310a 及 310b 之至少部分（包含中心部），覆蓋台階形成單元 310a' 及 310b'，並包含頂面 171a 及 171b 上之突出部 172a 及 172b 以與台階形成單元 310a' 及 310b' 相對應。

【0072】 在第一發光層 321 可能覆蓋畫素電極 310a、畫素電極 310b、及一顯示於右端之畫素電極之同時，第二發光層 322 可位於畫素電極 310b 之未被畫素界定層 170a 及 170b 覆蓋之部分上，而第三發光層 323 可位於畫素電極 310a 之未被畫素界定層 170a 覆蓋之一部分上。虛設第二發光層 322' 及虛設第三發光層 323' 可位於畫素界定層 170a 及 170b 之突出部 172a 及 172b 之頂面上。假定將虛設第二發光層 322' 及虛設第三發光層 323' 視為第二發光層及第三發光層，則第二發光層可位於畫素電極之未被畫素界定層 170a 及 170b 覆蓋之部分以及畫素界定層 170a 及 170b 之突出部 172a 及 172b 之頂面上，而第三發光層可位於畫素電極 310a 之未被畫素界定層 170a 覆蓋之部分及畫素界定層 170a 及 170b 之突出部 172a 及 172b 之頂面上。虛設第二發光層 322' 及虛設第三發光層 323' 可分別與第二發光層 322 及第三發光層 323 間隔開。

【0073】 根據本實施例之有機發光顯示器裝置，因存在台階形成單元 310a' 及 310b' 且突出部 172a 及 172b 係形成於畫素界定層 170a 及 170b 之頂面 171a 及 171b 之部分上，故當形成第二發

光層 322 或第三發光層 323 時，畫素界定層 170a 及 170b 與施體膜之第二發光層材料層 322a（參見第 5 圖）或第三發光層材料層 323a（參見第 7 圖）間之接觸面積可大幅減小。

【0074】 此外，因僅畫素界定層 170a 及 170b 之突出部 172a 及 172b 之頂面接觸施體膜之第二發光層材料層 322a 或第三發光層材料層 323a，故即使在虛設第二發光層 322'或虛設第三發光層 323'形成於接觸部上時，虛設第二發光層 322'或虛設第三發光層 323'亦與第二發光層 322 或第三發光層 323 間隔開，因此不會自畫素電極 310a 及 310b 向虛設第二發光層 322'或虛設第三發光層 323'供應電洞或電子且虛設第二發光層 322'或虛設第三發光層 323'並不實際發光。因此，因第二發光層 322 或第三發光層 323 之一面積準確地對應於一預先界定之面積，故可獲得一高品質之有機發光顯示器裝置。

【0075】 因畫素電極 310a 及 310b 與台階形成單元 310a'及 310b'可利用相同之製程同時（或併發地）形成，故畫素電極 310a 及 310b 與台階形成單元 310a'及 310b'可包含相同材料且可具有相同之層結構。

【0076】 台階形成單元 310a'及 310b'可具有各種不同形狀。舉例而言，如第 10 圖所示，台階形成單元 310a'可位於畫素電極 310a 與畫素電極 310b 之間，台階形成單元 310b'可位於畫素電極 310b 與畫素電極 310c 之間，而台階形成單元 310c'可位於畫素電極 310c 與畫素電極 310a 之間。如第 10 圖所示，台階形成單元 310a'、310b'及 310c'可具有沿一個方向延伸之條紋形狀。

【0077】 在一個實施例中，具有一條紋形狀之台階形成單元 310d' 可沿與台階形成單元 310a'、310b'、及 310c' 之延伸方向交叉之一方向延伸，且可連接台階形成單元 310a'、310b'、及 310c'，因此台階形成單元 310d' 可在平坦化層 160 上環繞各該畫素電極 310a、310b、及 310c。

【0078】 在一個實施例中，如第 12 圖所示，台階形成單元 310a' 可沿一個方向間歇地延伸。台階形成單元 310b' 或台階形成單元 310c' 亦可間歇地延伸。

【0079】 在一個實施例中，如第 13 圖所示，台階形成單元 310a' 可僅在畫素電極 310a 與畫素電極 310b 之間在一個方向上以條紋形狀延伸，且在畫素電極 310b 與畫素電極 310c 之間以及在畫素電極 310c 與畫素電極 310a 之間可不存在台階形成單元。

【0080】 如上所述，根據本發明之一或多個實施例，可提供一種在製造過程中具有一極低缺陷率之有機發光顯示器裝置及一種製造該有機發光顯示器裝置之方法。本發明並非僅限於上述效果。

【0081】 儘管已參照本發明之實例性實施例具體展示並闡述了本發明，但此項技術中具有通常知識者應理解，在不背離由下文申請專利範圍所界定之本發明之精神與範圍之條件下可對其作出各種形式及細節上之變化。

#### 【符號說明】

【0082】

- 110：基板
- 115：緩衝層
- 130：閘極絕緣膜
- 140：層間絕緣膜
- 150：保護膜
- 160：平坦化層
- 160'：小瓶開口
- 160a、160b：凹陷部
- 170a、170b：畫素界定層
- 171a、171b：頂面
- 172a、172b：突出部
- 200：薄膜電晶體
- 210：半導體層
- 220：閘電極
- 230：源電極/汲電極
- 310a、310b、310c：畫素電極
- 310a'、310b'、310c'、310d'：台階形成單元
- 321：第一發光層
- 322：第二發光層
- 322'：虛設第二發光層
- 322a：第二發光層材料層
- 322b：基底膜
- 323：第三發光層
- 323'：虛設第三發光層

323a：第三發光層材料層

323b：基底膜

330：反電極

## 【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

## 【序列表】(請換頁單獨記載)

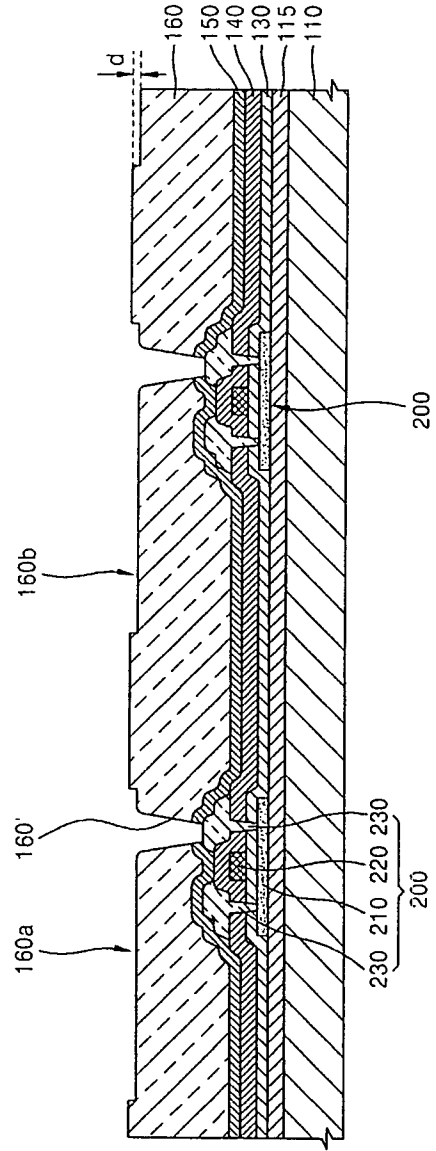
## 申請專利範圍

1. 一種有機發光顯示器裝置，包含：
  - 一基板；
  - 一平坦化層，覆蓋該基板且具有一頂面，該頂面包含一凹陷部 (recessed portion)；
  - 一畫素電極，位於該平坦化層之該凹陷部中；
  - 一台階形成單元 (step forming unit)，在該平坦化層之該頂面上位於該凹陷部之外；以及
  - 一畫素界定層 (pixel-defining layer)，用於暴露該畫素電極之至少一中心部且覆蓋該台階形成單元，俾該畫素界定層之一頂面包含對應於該台階形成單元之一突出部。
2. 如請求項 1 所述之有機發光顯示器裝置，其中該畫素電極與該台階形成單元彼此間隔開而不相互接觸。
3. 如請求項 1 所述之有機發光顯示器裝置，更包含一發光層，該發光層位於該畫素電極之未被該畫素界定層覆蓋之一部分上、以及該畫素界定層之該突出部之一頂面上。
4. 如請求項 3 所述之有機發光顯示器裝置，其中位於該畫素電極之未被該畫素界定層覆蓋之該部分上之該發光層，與位於該畫素界定層之該突出部之該頂面上之該發光層，係彼此間隔開。
5. 如請求項 1 所述之有機發光顯示器裝置，其中該畫素電極與該台階形成單元包含同一種材料。

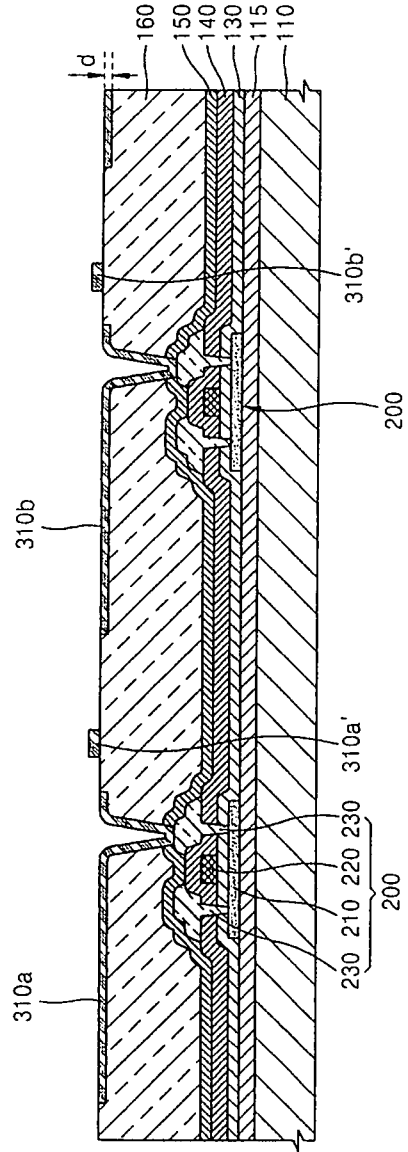
6. 如請求項 5 所述之有機發光顯示器裝置，其中該畫素電極與該台階形成單元具有一相同之層結構。
7. 如請求項 1 所述之有機發光顯示器裝置，其中該台階形成單元在該平坦化層上環繞該畫素電極。
8. 如請求項 1 所述之有機發光顯示器裝置，更包含鄰近該畫素電極之一相鄰畫素電極（neighboring pixel electrode），  
其中該平坦化層包含一相鄰凹陷部（neighboring recessed portion），該相鄰凹陷部鄰近該凹陷部且與該凹陷部間隔開，  
其中該相鄰畫素電極係位於該相鄰凹陷部中，以及  
其中該台階形成單元係位於該畫素電極與該相鄰畫素電極之間。
9. 一種製造一有機發光顯示器裝置之方法，該方法包含：  
形成一平坦化層，該平坦化層覆蓋一基板並具有一頂面，該頂面包含一凹陷部；  
在該平坦化層之該凹陷部中形成一畫素電極；  
在該平坦化層之該頂面上及在該凹陷部之外，形成一台階形成單元；以及  
形成一畫素界定層，該畫素界定層暴露該畫素電極之至少一中心部、且覆蓋該台階形成單元，俾該畫素界定層之一頂面包含對應於該台階形成單元之一突出部。
10. 如請求項 9 所述之方法，其中形成該畫素電極及該台階形成單元之該步驟包含：形成該畫素電極及該台階形成單元，俾該畫素電極與該台階形成單元彼此間隔開而不相互接觸。

11. 如請求項 9 所述之方法，其中形成該平坦化層之該步驟包含：  
使用一半色調（half-tone）遮罩來形成該平坦化層。
12. 如請求項 9 所述之方法，更包含：  
在該畫素電極之未被該畫素界定層覆蓋之一部分上以及該畫素  
界定層之該突出部之一頂面上，形成一發光層。
13. 如請求項 12 所述之方法，其中形成該發光層之該步驟包含：  
利用雷射誘導熱成像（laser-induced thermal imaging）來形成  
該發光層。
14. 如請求項 9 所述之方法，其中形成該畫素電極及該台階形成  
單元之該步驟包含：使用同一種材料來形成該畫素電極及該  
台階形成單元。
15. 如請求項 14 所述之方法，其中形成該畫素電極及該台階形成  
單元之該步驟包含：同時形成該畫素電極及該台階形成單元。
16. 如請求項 9 所述之方法，其中該台階形成單元在該平坦化層  
上環繞該畫素電極。

圖式

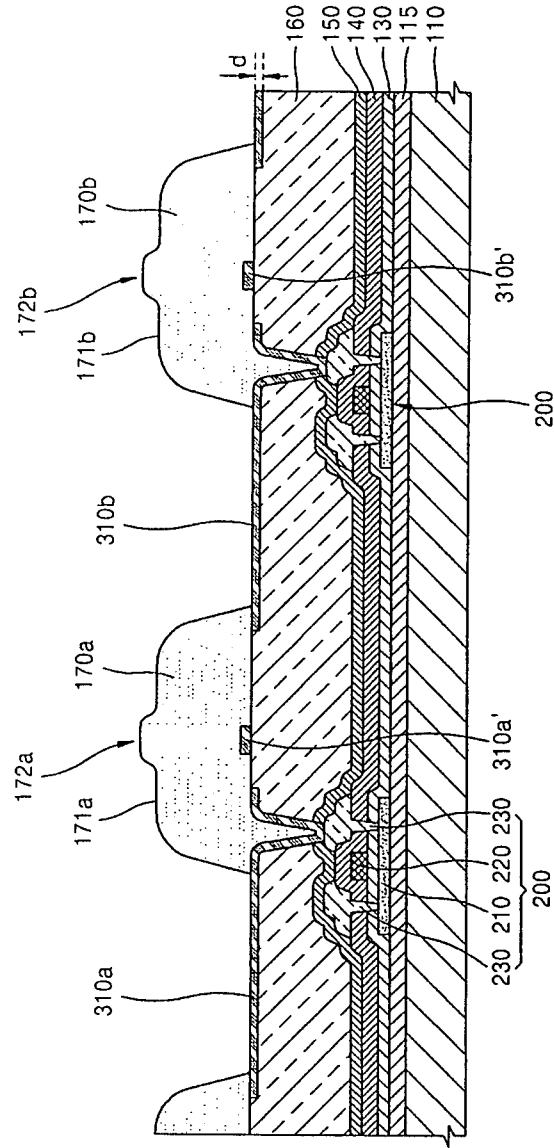


第1圖

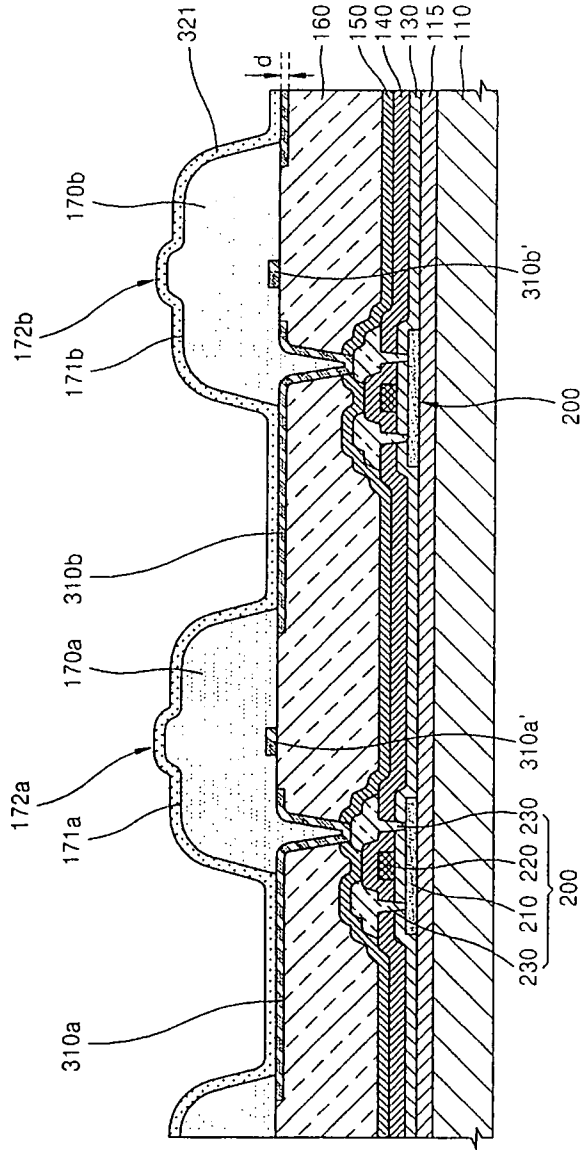


第2圖



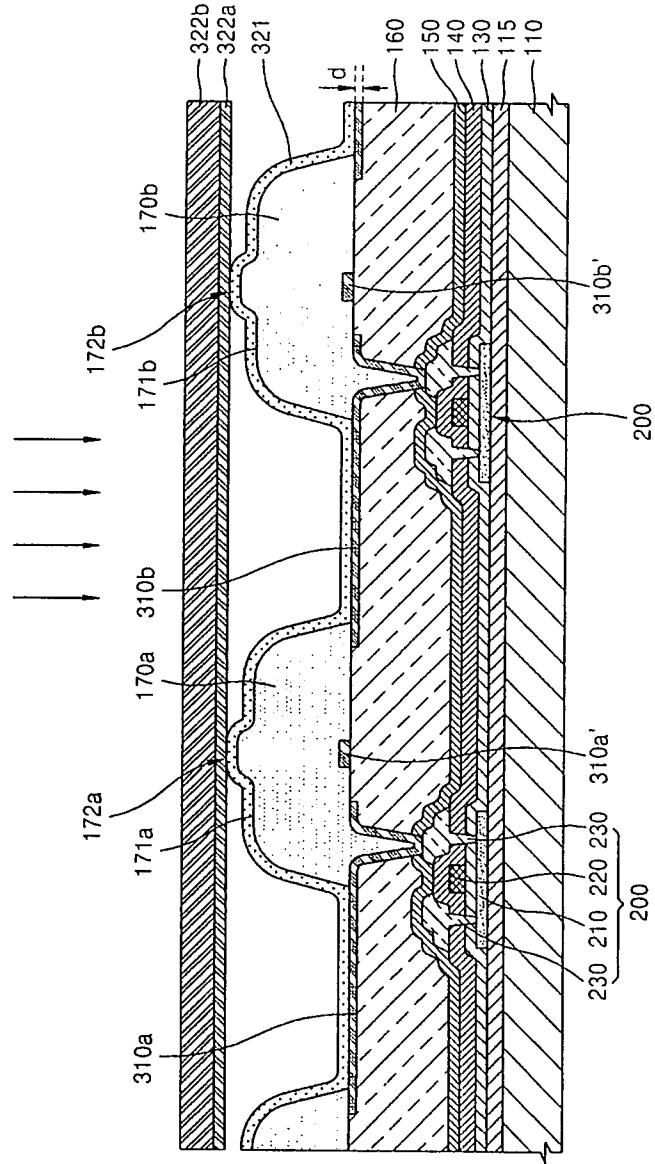


第3圖

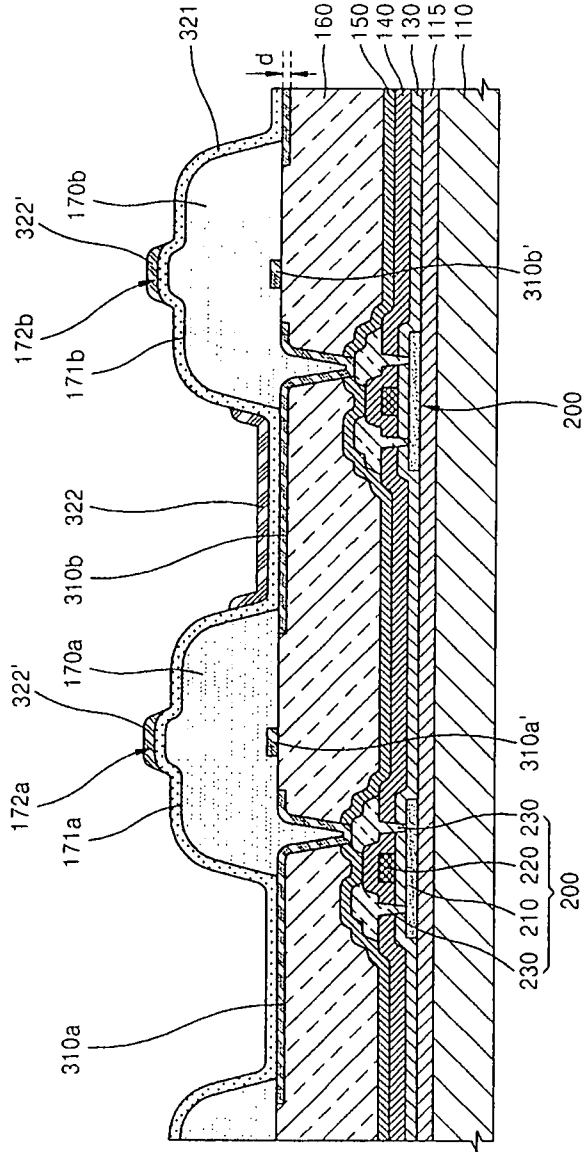


第4圖



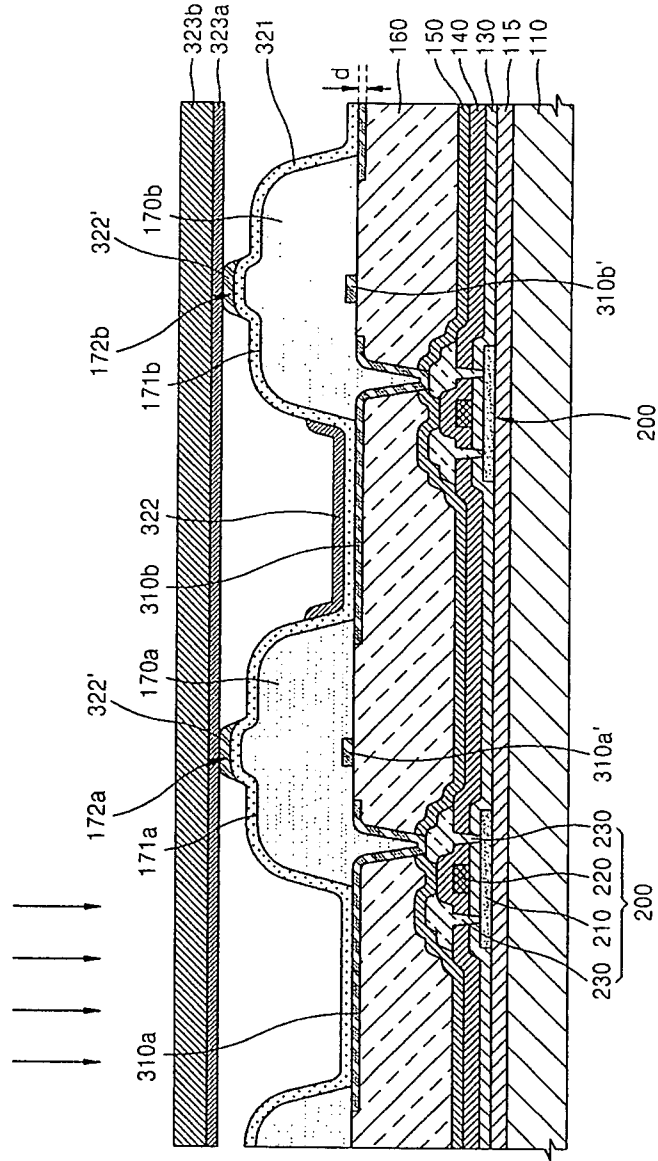


第5圖

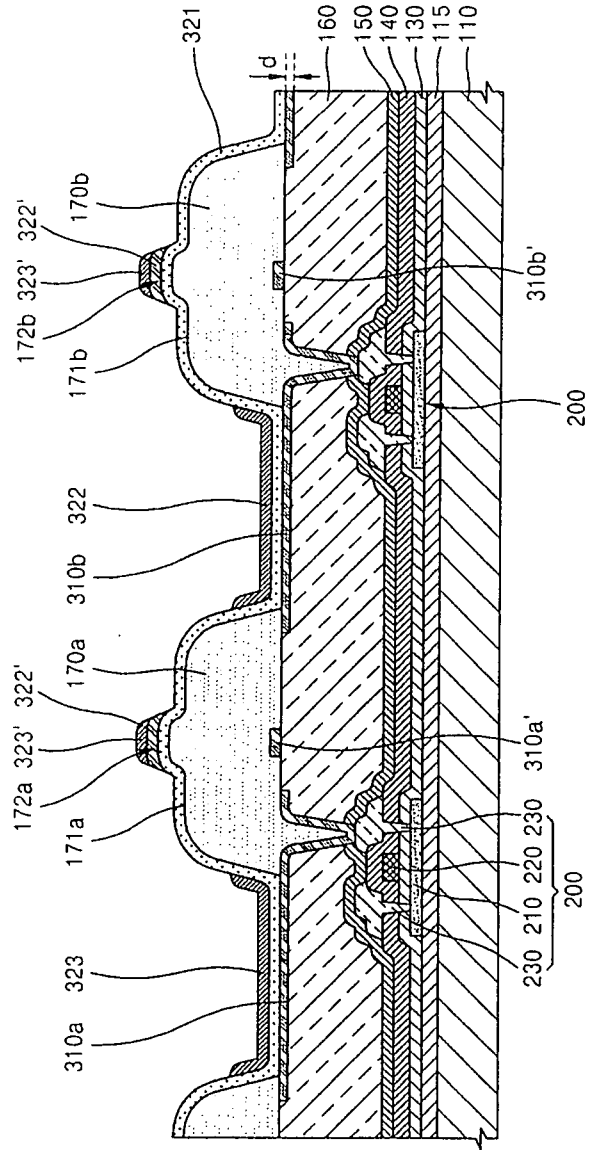


第6圖



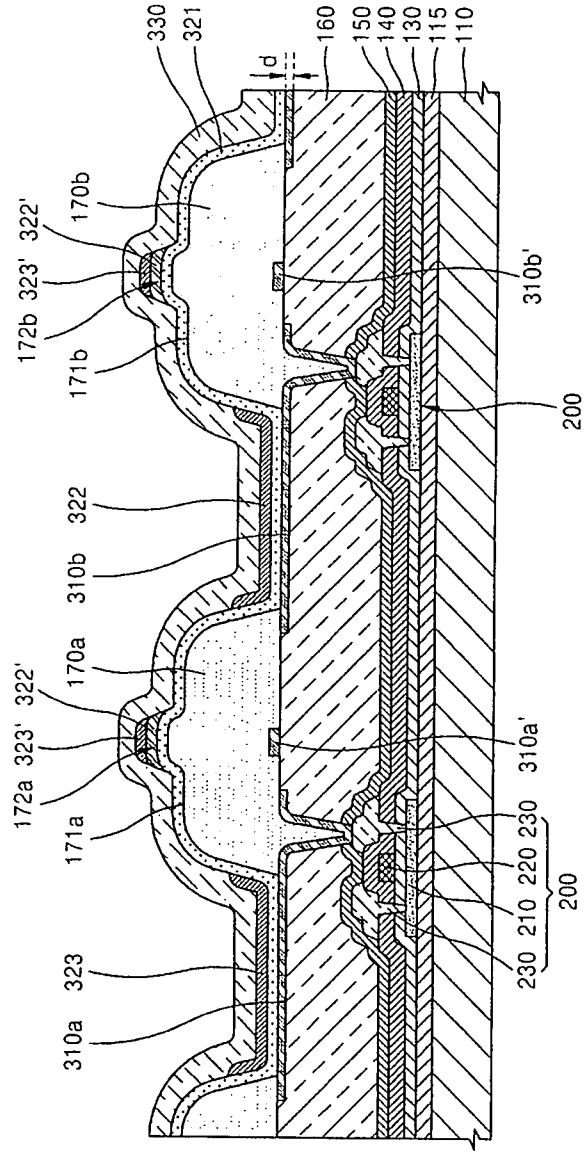


第7圖

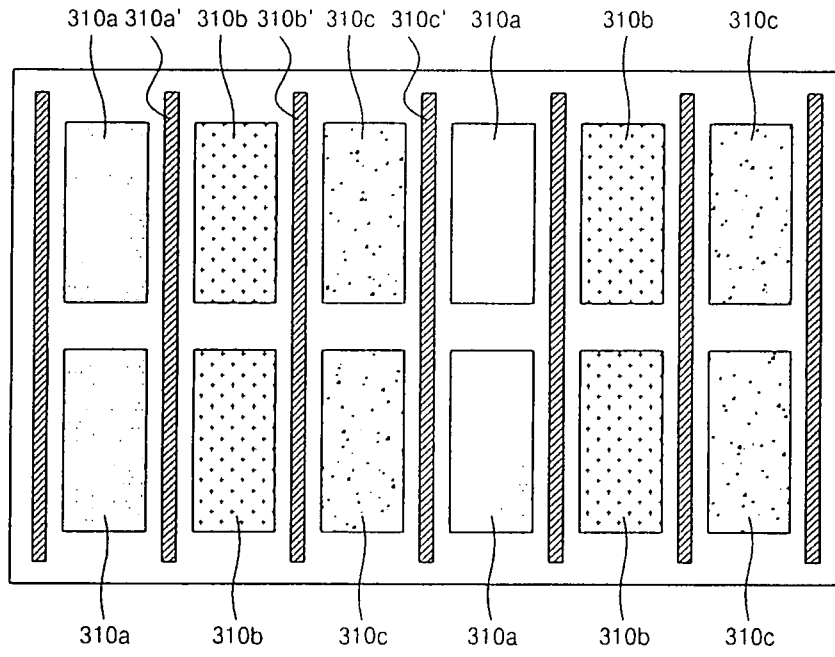


第8圖

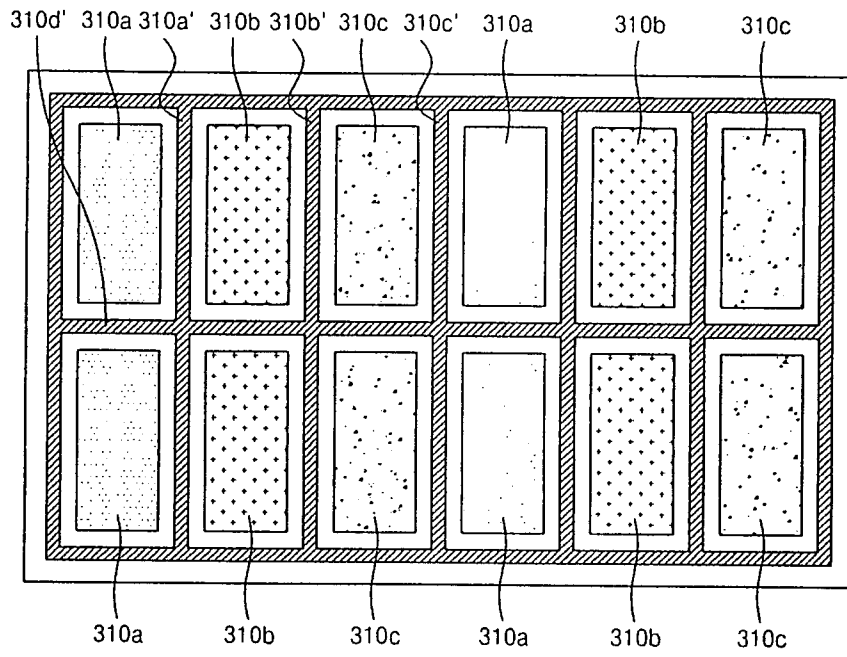




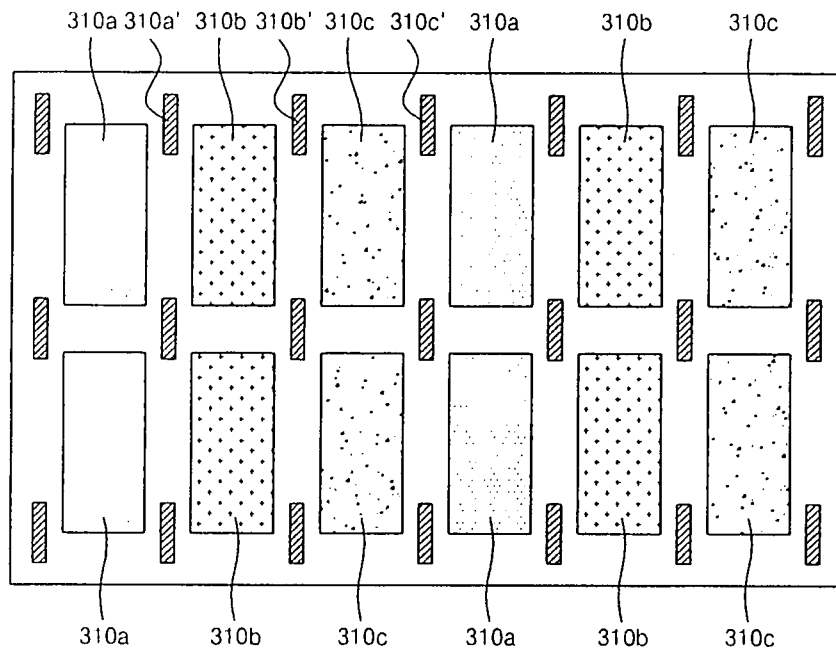
第9圖



第10圖

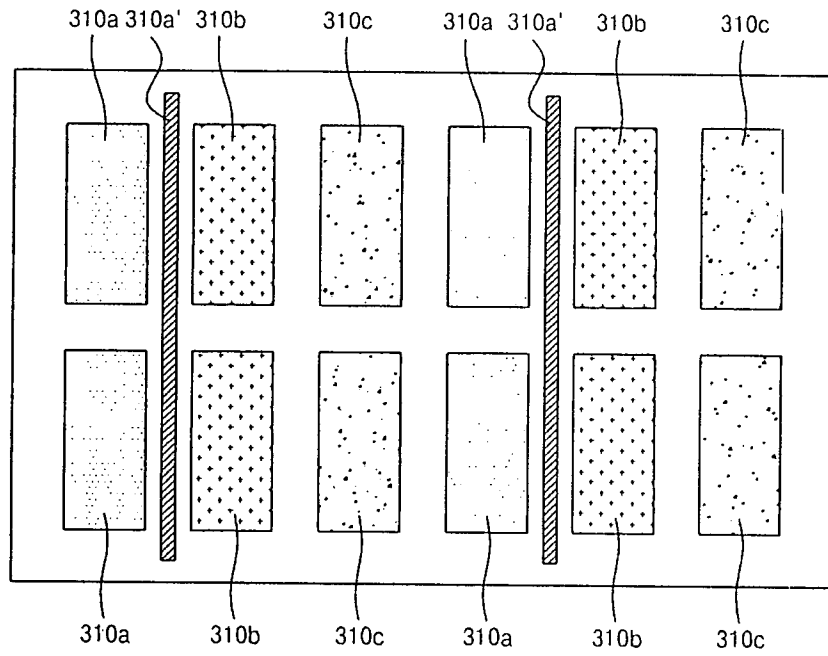


第11圖



第12圖





第13圖