

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： 9610276

※申請日期： 96.1.22

※IPC 分類： H05B 33/04
H05B 33/10

一、發明名稱：(中文/英文)

有機電致發光顯示裝置及其製作方法

Organic Electroluminescent Display Device and Method for Fabricating Thereof

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

統寶光電股份有限公司

TPO Displays Corp.

代表人：(中文/英文) 陳瑞聰 / Jui-Tsung Chen

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹科學工業園區苗栗縣竹南鎮科中路 12 號

No.12, Ke Jung Rd., Science-Based Industrial Park, Chu-Nan 350, Miao-Li County, Taiwan, R.O.C.

國 籍：(中文/英文) 中華民國 / TW

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 西川龍司 / Nishikawa Ryuji

2. 徐湘倫 / Siang-Lun Hsu

國 籍：(中文/英文)

1. 日本 / JP

2. 中華民國 / TW

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：

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

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】

本發明係有關於有機電致發光顯示裝置，特別是有關係一種具有提升隔離濕氣能力的有機電致發光顯示裝置及其製作方法。

【先前技術】

相較於傳統顯示器，例如陰極射線管型顯示器(CRT)及液晶顯示器(LCD)，有機電致發光顯示裝置具有較佳之彩度、視角、亮度及小體積的優點，使得有機電致發光顯示裝置的需求也愈來愈大。由於有機電致發光顯示裝置內的構件，極容易受到外界濕氣的影響，例如電極的氧化，使得減低有機電致發光顯示裝置的使用壽命。因此，對製作有機電致發光顯示裝置而言，有機電致發光顯示裝置的封裝結構及其製作是十分關鍵的步驟。

在第 1 圖中，顯示一種習知的有機電致發光顯示裝置。在上述有機電致發光顯示裝置中，第一電極 12 形成於第一基板 10 上，接著，依序形成有機電致發光層 14 及第二電極 16 於第一電極 12 的上方，之後覆蓋保護層 18 於第二電極 16，且對應地設置第二基板 20 於第一基板 10 的上方。由於僅形成一層保護層，使得隔離濕氣的效果能力不佳，另一方面，若增加保護層厚度，則會增加有機電致發光顯示裝置的整體厚度。

因此，亟需要一種具有提升隔離濕氣能力的有機電

- 致發光顯示裝置及其製作方法。

【發明內容】

有鑑於此，本發明之一目的係提供一種有機電致發光顯示裝置。上述有機電致發光顯示裝置，包含一具有至少一薄膜電晶體的第一基板；一發光單元，形成於該第一基板上；一第一保護層，形成於該發光單元的上方；一第二保護層，形成於該第一保護層上；以及一第三保護層，形成於該第二保護層上，且接觸該第一保護層。上述有機電致發光顯示裝置，更包括一第二基板，封合於該第一基板上，以形成該發光單元於該第一基板與第二基板之間。

上述有機電致發光顯示裝置，其中該第二保護層與該第三保護層接觸的頂部表面積係大於或等於該第二保護層與該第一保護層接觸的底部表面積。

上述有機電致發光顯示裝置，其中該第二保護層與該第三保護層接觸之頂部邊緣間的距離係大於或等於該第二保護層與該第一保護層接觸之底部邊緣間的距離。

本發明之另一目的係提供一種有機電致發光顯示裝置的製作方法。上述有機電致發光顯示裝置的製作方法，包括提供具有一薄膜電晶體的一第一基板；接著，形成一發光單元於該第一基板上，且電性連接該薄膜電晶體；之後，形成一第一保護層於該發光單元上；接著，形成一第二保護層於該第一保護層的上方；以及形成一

- 第三保護層於該第二保護層上，且接觸第一保護層。上述有機電致發光顯示裝置的製作方法，更包括封合一第二基板於該第一基板的上方，以形成該發光單元於該第一基板與該第二基板之間。上述有機電致發光顯示裝置的製作方法，其中形成該第二保護層係由噴墨印刷或網版印刷的方式完成。

根據本發明之製作的有機電致發光顯示裝置，由於發光單元的上方形成包含無機材料的第一保護層、包含有機材料的第二保護層及包含無機材料的第三保護層，以有效的隔離濕氣侵入發光單元中，進而可減少濕氣造成發光單元的電極氧化現象。再者，第二保護層僅形成於發光單元的上方，故並不會造成材料的浪費，而導致製作成本的增加，同時包含有機材料的第二保護層也會減少包含無機材料的第一保護層及第三保護層之間的應力。另外，由於僅在發光單元上方形成第二保護層，因此，並可在不增加顯示裝置厚度的前提下，有效地增加隔離濕氣的能力，進而增加顯示裝置的使用壽命。

【實施方式】

接下來，將詳細說明本發明之較佳實施例及其製作的方法。然而，可以了解的是，本發明提供許多可實施於廣泛多樣之應用領域的發明概念。用來說明的具實施例，僅是利用本發明概念之具體實施方式的說明，並不限制本發明的範圍。

在第 2A 圖至第 2H 圖中，顯示根據本發明第一實施例之形成一種有機電致發光顯示裝置 (organic electroluminescent display device) 的剖面圖。在本發明第一實施例，有機電致發光顯示裝置中的彩色濾光層與作為開關的薄膜電晶體 (thin film transistor; TFT) 可設置於同一個基板上。也就是說，在第一實施例中的彩色濾光層可以搭配薄膜電晶體的製程形成於同一個基板上。

如第 2A 圖示，形成彩色濾光層 204 於一具有多數個薄膜電晶體 202 的第一基板 200 上。上述第一基板 200 較佳可以是例如玻璃或塑膠的透明材質，當然也可以是具有可彎曲性的透明材質。

上述薄膜電晶體 202 包含閘極 2021、源極 2025 及汲極 2023，其中閘極 2021 形成於該第一基板 200 上，且源極 2025 及汲極 2023 分別形成於上述閘極 2021 的上方，以構成可作為開關的薄膜電晶體 202。形成上述閘極、源極及汲極的方式可以是通常的方式，在此並不在贅述。

又如第 2A 圖所示，形成介電層 203 於第一基板 200 上，且覆蓋薄膜電晶體 202，以保護及隔離該薄膜電晶體 202。在一較佳實施例中，形成上述介電層 203 的方式可以是例如低溫化學氣相沈積 (low temperature chemical vapor deposition; LTCVD)、電漿加強式化學氣相沈積 (plasma enhanced chemical vapor deposition; PECVD) 或低壓化學氣相沈積 (low pressure chemical vapor deposition;

- LPCVD)的化學氣相沈積法，且較佳之介電層 203 可以是氧化矽、氮化矽或其它可作為介電層的材質。

接著，形成彩色濾光層 204 於第一基板 200 的介電層 203 上。在一較佳實施例中，彩色濾光層 204 是設置於未形成薄膜電晶體 202 之基板 200 的上方，也就是說，薄膜電晶體 202 並未設置於彩色濾光層 204 的下方。再者，薄膜電晶體 202 也可以作為例如黑矩陣(black matrix; BM)的遮光層。因此，根據本發明第一實施例之有機電致發光顯示裝置可不需形成遮光層，故可減少材料的成本。

在一較佳實施例中，形成彩色濾光層 204 的方式，可以是藉由噴墨印刷(ink-jet printing; IJP)法將包含紅色色層(color pigment)、綠色色層(green pigment)及藍色色層(blue pigment)的彩色濾光層 204 噴塗於第一基板 200 上，接著，進行一烘烤步驟，以形成上述彩色濾層 204。上述彩色濾光層 204 較佳可以是有機彩色光阻的材料或其它可作為彩色濾光層的材質。

在第 2B 圖中，覆蓋一平坦層(overcoat layer)206 於第一基板 200 上，且覆蓋彩色濾光層 204 及薄膜電晶體 202，以平坦化該第一基板 200 的表面。上述平坦層 206 較佳可以是感光材料，且藉由例如旋轉塗佈(spin coating)的方式形成。接著，進行一微影及蝕刻製程，圖案化該平坦層 206，以形成一接觸孔 207，且暴露薄膜電晶體 202 之汲極 2023 的上表面。

在完成上述接觸孔 207 之後，形成第一電極 208 於

- 該平坦層 206 上，且延伸至接觸孔 207 之中，以電性連接薄膜電晶體 202 的汲極 2023，如第 2B 圖所示。在一較佳實施中，形成第一電極 208 的方式，可以是藉由例如濺鍍 (sputtering) 形成例如是銦錫氧化物 (Indium Tin Oxide; ITO) 的透明導電層，以微影及蝕刻製程圖案化上述導電層，以形成第一電極 208，其大體上對應於第一基板 200 上之彩色濾光層 204 的上方。上述第一電極 208 可作為後續形成發光單元的陽極，故也可稱為陽極電極。

如第 2C 圖所示，形成具有多數開口 209 的畫素定義層 (pixel define layer; PDL) 210 於第一基板 200 上，且各開口 209 會暴露部分的第一電極 208，以形成一畫素區域 (pixel area) 212。在一較佳實施例中，藉由例如旋轉塗佈的方式，形成例如是感光材料的畫素定義層 210 於第一基板 200 上，且覆蓋第一電極 208。接著，圖案化上述畫素定義層 210，形成預先決定的開口 209，以暴露第一電極 208 的表面。

值得注意的是，上述畫素區域 212 大體上對應地形成於上述第一電極 208 與彩色濾光層 204 的上方。此外，畫素區域 212 之頂部邊緣間的距離係大於或等於畫素區域 212 與第一電極 208 接觸之底部邊緣間的距離。

如第 2D 圖所示，形成有機電致發光層 (organic electroluminescent layer) 214 於畫素區域 212 內的第一電極 208 上，以提供顯示裝置光源。在一實施例中，上述有機電致發光層 214 可以是藉由真空蒸鍍 (vacuum

evaporation)的方式完成，且有機電致發光層 214 可以是包含藍色發光層 (blue emitting layer)、紅色發光層 (red emitting layer)及綠色發光層 (green emitting layer)的堆疊層，或是在藍色發光層摻雜黃色發光材料(或紅色發光材料)的結構，以提供例如白光光源至顯示裝置。在另一實施例中，在形成有機電致發光層 214 之前，也可以依序形成電洞注入層 (hole injection layer)及電洞傳輸層 (hole transport layer)於第一電極 208 上方。接著，在形成有機電致發光層 214 之後，再依序形成電子傳輸層 (electron transport layer)及電子注入層 (electron injection layer)於有機電致發光層 214 上方。

在第 2E 圖中，順應性地形成一第二電極 216 於第一基板 200 上，且覆蓋畫素定義層 210 及有機電致發光層 214。上述第二電極 216 與畫素區域 212 之中的有機電致發光層 214 及第一電極 208 構成一發光單元 217，且該第二電極 216 可作為發光單元 217 的陰極電極。在一較佳實施例中，形成第二電極 216 的方式可以是例如濺鍍 (sputtering)、電子束蒸鍍 (electron beam evaporation)或加熱蒸鍍 (thermal evaporation)的方式，且較佳可以是鋁、鋁鋰合金 (aluminum-lithium alloys) 或鎂銀合金 (magnesium-silver alloys)。

值得注意的是，在畫素區域 212 中包含第一電極 208、有機電致發光層 214 及第二電極 216 的發光單元 217 係對應地設置於彩色濾光層 204 的上方。當電流通過發

- 光單元 217 時，第二電極 216 所提供之電子與第一電極 208 提供之電洞會在有機電致發光層 214 結合，使得有機電致發光層 214 會發射光線，且上述光線會穿過第一電極 208、彩色濾光層 204 及第一基板 200 至顯示裝置外。

接著，順應性地形成第一保護層 218 於第二電極 216 上，如第 2F 圖所示。在一較佳實施例中，形成上述第一保護層 218 的方式較佳可以是真空蒸鍍 (vacuum evaporation)、濺鍍 (sputtering) 或電漿加強式化學氣相沈積法 (plasma enhanced chemical vapor deposition; PECVD)。上述第一保護層 218 較佳厚度範圍介於 0.1um 至 0.5um 之間。

在一較佳實施例中，上述第一保護層 218 較佳可以是無機材料，例如氧化金屬 (metal oxide)、氮化金屬 (metal nitride)、碳化金屬 (metal carbide)、氮氧化金屬 (metal oxynitride) 及其組合。上述氧化金屬較佳可以是氧化矽 (silicon oxide; SiO_x)、氧化鋁 (aluminum oxide; Al₂O₃)、二氧化鈦 (titanium oxide; TiO₂)、氧化銦 (indium oxide; In₂O₃)、氧化錫 (tin oxide; SnO₂)、氧化銦錫 (indium tin oxide; ITO) 及其組合。上述氮化金屬較佳例如氮化鋁 (aluminum nitride; AlN)、氮化矽 (silicon nitride; SiN_x) 及其組合。上述碳化金屬較佳例如碳化矽 (silicon carbide; SiC)。而，上述氮氧化金屬較佳可以是氮氧化矽 (silicon oxynitride; SiON)。

又如第 2F 圖所示，形成一第二保護層 220 於上述發

光單元 217 上方的第一保護層 218 上，且發光單元 217 上方之凹槽 219 會容置該第二保護層 220 於其中。在一較佳實施例中，形成第二保護層 220 的方式可以是藉由噴墨印刷(ink-jet printing; IJP)的方式，將第二保護層 220 噴塗於發光單元 217 上方的第一保護層 218 上。值得注意的是，由於第二保護層 220 係容置於凹槽 219 之中，使得第二保護層 220 的上表面與第一保護層 218 的上表面係大體上形成一平面。

接著，進行例如熱固化或光固化的固化步驟，其中固化步驟係由第二保護層 220 的材料決定，例如第二保護層 220 是熱固性樹脂(thermal resin)時，可藉由熱處理步驟，固化第二保護層 220。而第二保護層 220 是感光性材料時，可藉由紫外光或可見光固化第二保護層 220。在一較佳實施例中，第二保護層 220 於進行固化步驟前的黏度較佳介於 1 厘泊(cp)至 1000 厘泊(cp)之間。在另一實施例中，也可以是藉由網版印刷(screen printing)的方式，將第二保護層 220 直接印製於發光單元 217 上方之凹槽 219 之中的第一保護層 218 上。

在一較佳實施例中，上述第二保護層 220 可以是有機材料，例如光固化(photo curable)型材料的環氧化樹脂(epoxy)或熱固化(thermal curable)型材料的含丙烯酸系高分子材料。值得注意的是，第二保護層 220 之頂部邊緣的距離係大於或等於第二保護 220 與第一保護層 218 接觸之底部邊緣的距離。由於第二保護 220 係形成於發光

單元上方的第一保護層 218 上，使得第二保護層 220 及第一保護層 218 的頂部表面會形成大體上平坦的表面。

在第 2G 圖中，形成第三保護層 222 於第一基板 200 上，且接觸第一保護層 218 的表面。在一較佳實施例中，形成第三保護層 222 的方式可以是真空蒸鍍、濺鍍或電漿加強式化學氣相沈積法，以形成第三保護層 222 於第一保護層 218 及第二保護層 220 的表面上。第三保護層 222 較佳之厚度範圍約介於 0.1 μm 至 0.5 μm 之間。形成第三保護層 222 的材質可以是與第一保護層 218 相似的材質，因此，並不再贅述。

值得注意的是，第二保護層 220 與第三保護層 222 接觸的頂部表面係大於或等於第二保護層 220 與第一保護層 218 接觸的底部表面積。也就是說，第二保護層 220 與第三保護層 222 接觸之頂部邊緣間的距離(如第 2G 圖中的距離 b)係大於或等於第二保護層 220 與第一保護層 218 接觸之底部邊緣間的距離(如第 2G 圖中的距離 a)，如第 2G 圖所示。再者，第二保護層 220 與第一保護層 218 接觸之底部邊緣間的距離係大於或等於有機電致發光層 214 與第一電極 208 接觸之底部邊緣間的距離(如第 2G 圖中的距離 c)，也就是說，第二保護層 220 的底部寬度(如第 2G 圖中的距離 a)是大於或等於有機電致發光層 214 的底部寬度(如第 2G 圖中的距離 c)，如第 2G 圖所示。

可以了解的是，在本實施例中的第一保護層 218、第二保護層 220 及第三保護層 222 較佳可以是透明的材

料，且第二電極 216 也可以是透明的導電材料。

接著，在真空或充滿氮氣或氬氣的環境，以封膠 226 將一第二基板 228 對應地設置於該第一基板 200 上，且形成一緩衝層 224 於該第一基板 200 與第二基板 228 之間，以完成根據本發明第一實施例之有機電致發光顯示裝置，如第 2H 圖所示。上述第二基板 228 可以是與第一基板 200 相似的材質，或可作為封裝板的塑膠薄膜，例如表面形成有防水層的塑膠薄膜。上述封膠 226 可以是例如環氧基的黏著劑。

當電流通過發光單元時，第二電極(也可稱為陰極)提供之電子與第一電極(也可稱為陽極)提供之電洞會在有機電致發光層結合，使得有機電致發光層會發射光線，且上述光線會穿過第一電極、彩色濾光層及第一基板至顯示裝置外，如第 2H 圖的箭頭所示。

根據本發明之第一實施例製作的有機電致發光顯示裝置，由於發光單元的上方形成包含無機材料的第一保護層 218、包含有機材料的第二保護層 220 及包含無機材料的第三保護層 222，以有效的隔離濕氣侵入發光單元中，進而可減少濕氣造成發光單元的電極氧化現象，且包含有機材料的第二保護層也會減少包含無機材料的第一保護層及第三保護層之間的應力。再者，第二保護層 220 僅形成於發光單元的上方，故也可以減少製作的成本。另外，由於僅在畫素區域內的發光單元上方形成第二保護層 220，因此，並可在不增加顯示裝置厚度的前提

下，有效地增加隔離濕氣的能力，進而增加顯示裝置的使用壽命。

第 3A 至第 3F 圖顯示根據本發明第二實施例之形成一種有機電致發光顯示裝置的剖面圖。在本發明第二實施例，有機電致發光顯示裝置中的彩色濾光層與作為開關的薄膜電晶體係分別設置於不同的基板上。

在第 3A 圖中，形成一反射層 306 於具有多數個薄膜電晶體 302 的第一基板 300 上，且反射層 306 位於第一基板 300 之未形成薄膜電晶體 302 的部分上方。在形成反射層 306 之前，依序形成介電層 303 及平坦層 304 於該第一基板上，且覆蓋該些薄膜電晶體 302。此外，第一基板 300 上方的薄膜電晶體 302、介電層 303 及平坦層 304 可以是與上述第一實施例之薄膜電晶體、介電層及平坦層相似的形成方式及材質。在一較佳實施例中，形成上述反射層 306 的方式，可以是藉由例如濺鍍或蒸鍍的方式，形成例如是鋁的金屬層於第一基板 300 上方的平坦層 304 上。接著，圖案化上述金屬層，以形成反射層 306 於第一基板 300 之未形成薄膜電晶體 302 的部分上方。

又如第 3A 圖所示，形成一第一電極 308 於反射層 306 上，且穿過接觸孔 307 電性連接薄膜電晶體 302 的汲極。在一較佳實施例中，形成上述第一電極 308 的方式，可以是先使用一圖案光阻層(圖未顯示)遮蔽反射層 306 及部分平坦層 304，接著，移除部分平坦層 304 及介電層

303，以形成暴露薄膜電晶體 302 之汲極的接觸孔。之後，在移除圖案光阻層後，形成例如銻錫氧化物的透明導電層於平坦層 304 上，且覆蓋反射層 306，接著，圖案化透明導電層，使得形成第一電極 308 於反射層 306 上，且穿過接觸孔電性連接薄膜晶體 302 的汲極。第一電極 308 的材質及形成方式可以是與第一實施例中的第一電極相似，其中上述第一電極 308 也可以作為後續形成之發光單元的陽極。

在第 3B 圖中，形成一具有開口的畫素定義層 310 於第一基板 300 上，且上開口會暴露反射層 306 上方的第一電極 308，以形成一畫素區域 312。在一較佳實施例中，畫素區域 312 之頂部邊緣的距離係大於或等於畫素區域 312 與第一電極 308 接觸之底部邊緣的距離。上述畫素定義層 310 的材質及形成方法可以是與第一實施例中的畫素定義層相似，因此並不再贅述。

如第 3C 圖所示，形成一有機電致發光層 314 於該畫素區域 312 之中，接著覆蓋一第二電極 316 於上述有機電致發光層 314 及畫素定義層 310 的上方。在畫素區域 312 內的第一電極 308、有機電致發光層 314 及第二電極 316 構成一發光單元 317，其中第一電極 308 及第二電極 316 分別作為發光單元 317 的陽極及陰極。上述有機電致發光層 314 及第二電極 316 的材質及形成方式可以是與第一實施例中的有機電致發光層及第二電極的材質及形成方法相似。

接著，形成一第一保護層 318 於第二電極 316 上，之後再形成一第二保護層 320 於發光單元 317 上方的第一保護層 318 上，如第 3D 圖所示。在一較佳實施例中可以是藉由真空蒸鍍、濺鍍或電漿加強式化學氣相沈積法，形成例如是無機材質的第一保護層 318 於第二電極 316 上，且第一保護層 316 的材質可以是與第一實施例中之第一保護層的材質相似。第一保護層 318 較佳厚度範圍介於 0.1 μ m 至 0.5 μ m 之間。

在一較佳實施例中，形成例如是有機材質之第二保護層 320 的方式可以是藉由噴墨印刷(ink-jet printing; IJP)的方式，將第二保護層 320 噴塗於發光單元 317 上方的第一保護層 318 上。接著，進行例如熱固化或光固化的固化步驟，以形成第二保護層 320 於發光單元 317 上方的凹槽 319 之中，其中固化步驟係由第二保護層 320 的材料決定，例如第二保護層 320 是熱固性樹脂(thermal resin)時，可藉由熱處理步驟，固化第二保護層 320。而第二保護層 320 例如是感光性材料時，可藉由紫外光或可見光固化第二保護層 320。在一較佳實施例中，第二保護層 320 於進行固化步驟前的黏度較佳介於 1 厘泊(cp)至 1000 厘泊(cp)之間。在另一實施例中，也可以是藉由網版印刷(screen printing)的方式，將第二保護層 320 直接印製於發光單元 317 上方凹槽 319 之中的第一保護層 318 上，以容置第二保護層 320 於凹槽 319 之中。值得注意的是，由於第二保護層 320 係容置於凹槽 319 之中，

使得第二保護層 320 的上表面與第一保護層 318 的上表面係大體上形成一平面。上述第二保護層 320 的材質較佳可以是與第一實施例中的第二保護層的材質相似，故在此不再贅述。

在第 3E 圖中，形成例如是無機材料的第三保護層 322 於第一基板 300 上，且接觸第一保護層 318 及第二保護層 320 的表面。在一較佳實施例中，第三保護層 322 較佳之厚度範圍約介於 0.1 μm 至 0.5 μm 之間。第三保護層 322 的材質及形成方式可以是與第一實施例中的第三保護層的材質及形成方式相似。

值得注意的是，第二保護層 320 與第三保護層 322 接觸的頂部表面係大於或等於第二保護層 320 與第一保護層 318 接觸的底部表面積。也就是說，第二保護層 320 與第三保護層 322 接觸之頂部邊緣間的距離(如第 3E 圖中的距離 b)係大於或等於第二保護層 320 與第一保護層 318 之底頂邊緣間的距離(如第 3E 圖中的距離 a)，如第 3E 圖所示。再者，第二保護層 320 與第一保護層 318 接觸之底部邊緣間的距離係大於或等於有機電致發光層 314 與第一電極 308 接觸之底部邊緣間的距離(如第 3E 圖中的距離 c)，也就是說，第二保護層 320 的底部寬度(如第 3E 圖中的距離 a)是大於或等於有機電致發光層 314 的底部寬度(如第 3E 圖中的距離 c)，如第 3E 圖所示。

在第 3F 圖中，接著，在真空或充滿氮氣或氫氣的環境，以封膠 326 將一具有彩色濾光層 330 的第二基板 328

對應地設置於該第一基板 300 上，且形成一緩衝層 324 於該第一基板 300 與第二基板 328 之間，以完成根據本發明第二實施例之有機電致發光顯示裝置。上述第二基板 328 可以是與第一基板 300 相似的材質或表面形成有防水層的塑膠薄膜。上述封膠 326 可以是例如環氧基的黏著劑。上述彩色濾光層 330 係以遮光層 332 隔離，且對應地設置於畫素區域內之發光單元的上方。上述彩色濾光層 330 的材質及形成方式可以是與第一實施例中之彩色濾光層的材質及形成方式相似，也可以是習知任何可形成彩色濾光層的方式及材質。

當電流通過發光單元時，第二電極(陰極)提供之電子與第一電極(陽極)提供之電洞會在有機電致發光層結合，使得有機電致發光層會發射光線，且上述光線會穿過第二電極 316、彩色濾光層 330 及第二基板 328 至顯示裝置外，如第 3F 圖箭頭所示。而，部分穿過第一電極的光線也會經由反射層反射後，再經由上述路徑至顯示裝置外。

根據本發明之第二實施例製作的有機電致發光顯示裝置，由於在發光單元的上方形成包含無機材料的第一保護層、包含有機材料的第二保護層及包含無機材料的第三保護層，以有效的隔離濕氣侵入發光單元中，進而可減少濕氣造成發光單元的電極氧化現象，且包含有機材料的第二保護層也會減少包含無機材料的第一保護層及第三保護層之間的應力。再者，第二保護層僅形成於

發光單元的上方，故並不會造成材料的浪費，而導致製作成本的增加。另外，由於僅在畫素區域內形成第二保護層，因此，並可在不增加顯示裝置厚度的前提下，有效地增加隔離濕氣的能力，進而增加顯示裝置的使用壽命。

值得注意的是，在第二實施例中之第一保護層、第二保護層及第三保護層較佳之材質可以是透明材料，且第二電極較佳也可以是透明導電材料。

第 4 圖係顯示本發明之第三實施例之有機電致發光顯示裝置的剖面圖。本實施例與第二實施例相較，最大的不同在於以彩色光阻材料作為第二保護層，因此，相似的元件及步驟可以參閱前述，在此並不在贅述。

在第 4 圖中，在完成包含第一電極 410、有機電致發光層 414 及第二電極 416 之發光單元 417 的製作後，接著，形成一第一保護層 418 於第二電極 416 的上方。上述第一保護層 418 的形成方式及材質可與上述實施例相似。之後，形成一有機彩色光阻材料的第二保護層 420 於發光單元 417 的上方，以作為一彩色濾光層。上述第二保護層 420 的形成方式當然也可以是與上述實施例中的噴墨印刷或網版印刷相同。

在形成第二保護層 420 之後，接著，覆蓋一第三保護層 422 於第二保護層 420 上方，且第三保護層 422 直接與第一保護層 418 接觸。最後，利用封膠 426 將第二基板 428 封合於第一基板 400 上方，且填充緩衝層 424

於第一基板 400 及第二基板 428 之間，如第 4 圖所示。值得注意的是，在本實施例中，第二基板 428 的上方可以不需另外形成彩色濾光層及遮光層。因此，在第三實施例中不但可減少製程步驟，而且也可以降低材料的使用成本。再者，由於第二保護層 420 係有機光阻材料，使得可減少包含無機材料的第一保護層及第三保護層之間的應力。同樣地，在第一實施例中的第二保護層也可以使用有機彩色光阻材料作為保護層，以降低製作成本。雖然，在本說明書中並未揭露，但在不脫離本發明的精神下，習知該領域者當可衍生出許多變化的實施例，其仍應屬本發明的專利範圍。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作此許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定為準。

【圖式簡單說明】

第 1 圖顯示習知之一種有機電致發光顯示裝置；

第 2A 至第 2H 圖顯示根據本發明第一實施例之有機電致發光顯示裝置之製作方法的剖面圖；

第 3A 至第 3E 圖顯示根據本發明第二實施例之有機電致發光顯示裝置之製作方法的剖面圖；以及

第 4 圖顯示根據本發明第三實施例之有機電致發光顯示裝置的剖面圖。

【主要元件符號說明】

10~第一基板；	12~第一電極；
14~有機電致發光層；	16 第二電極；
18~保護層；	20~第二基板；
200~第一基板；	202~薄膜電晶體；
2021~閘極；	2023~汲極；
2025~源極；	203~介電層；
204~彩色濾光層；	206~平坦層；
207~接觸孔；	208~第一電極；
209~開口；	210~畫素定義層；
212~畫素區域；	214~有機電致發光層；
216~第二電極；	217~發光單元；
218~第一保護層；	219~凹槽；
220~第二保護層；	222~第三保護層；
224~緩衝層；	226~封膠；
228~第二基板；	300~第一基板；
302~薄膜電晶體；	303~介電層；
304~平坦層；	306~反射層；
307~接觸孔；	308~第一電極；
309~開口；	310~畫素定義層；
312~畫素區域；	314~有機電致發光層；
316~第二電極；	317~發光單元；
318~第一保護層；	319~凹槽；

320~第二保護層；

324~緩衝層；

328~第二基板；

332~遮光層；

410~第一電極；

416~第二電極；

418~第一保護層；

422~第三保護層；

428~第二基板。

322~第三保護層；

326~封膠；

330~彩色濾光層；

400~第一基板；

414~有機電致發光層；

417~發光單元；

420~第二保護層；

424~緩衝層；

五、中文發明摘要：

本發明係提供一種有機電致發光顯示裝置及其製作方法。上述有機電致發光顯示裝置，包含一具有至少一薄膜電晶體的第一基板；一發光單元，形成於該第一基板上；一第一保護層，形成於該發光單元的上方；一第二保護層，形成於該第一保護層上；以及一第三保護層，形成於該第二保護層上，且接觸該第一保護層。上述有機電致發光顯示裝置，更包括一第二基板，封合於該第一基板上，使該發光單元形成於該第一基板與第二基板之間。上述有機電致發光顯示裝置的發光單元上方，形成包含無機材料的第一保護層、包含有機材料的第二保護層及包含無機材料的第三保護層，以有效的隔離濕氣侵入發光單元中，進而可減少濕氣造成發光單元的電極氧化現象，及增加顯示裝置的使用壽命。

六、英文發明摘要：

An organic electroluminescent display device and method for fabricating thereof are provided. The device comprises a first substrate having at least one thin film transistor, a electroluminescent unit formed on the first substrate, a first passivation layer formed on the electroluminescent unit, a second passivation layer formed on the first passivation layer, a third passivation layer formed on the second passivation layer and contacted with the first passivation layer. The device further comprises a second substrate correspondingly sealed on the first substrate to form the electroluminescent unit between the first substrate and the second substrate. In the device, the first passivation layer comprising organic material, the second passivation layer comprising inorganic material and the third passivation layer comprising organic material are formed on the electroluminescent unit, to prevent the electroluminescent unit from moisture, for reducing oxidation of the electrode in the electroluminescent unit and increasing life-time of the device.

十、申請專利範圍：

1.一種有機電致發光顯示裝置的製作方法，包括：
提供具有至少一薄膜電晶體的一第一基板；

形成一發光單元於該第一基板上，且電性連接該薄膜電晶體；

形成一第一保護層於該發光單元上；

形成一第二保護層於該第一保護層的上方；以及

形成一第三保護層於該第二保護層上，且接觸該第一保護層。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之有機電致發光顯示裝置的製作方法，更包括形成具有一畫素區域的一畫素定義層於該第一基板上，且該畫素區域容置一有機電致發光層。

3.如申請專利範圍第 2 項所述之有機電致發光顯示裝置的製作方法，更包括形成一凹槽於該發光單元上方，以容置該第二保護層。

4.如申請專利範圍第 1 項所述之有機電致發光顯示裝置的製作方法，其中形成該第二保護層係由噴墨印刷或網版印刷的方式完成。

5.如申請專利範圍第 4 項所述之有機電致發光顯示裝置的製作方法，更包括在形成該第二保護層之後，進行一固化步驟。

6.如申請專利範圍第 5 項所述之有機電致發光顯示裝置的製作方法，其中在該固化步驟之前，該第二保護

層的黏度範圍介於 1 厘泊至 1000 厘泊之間。

7.如申請專利範圍第 2 項所述之有機電致發光顯示裝置的製作方法，更包括對應地形成一彩色濾光層於該畫素區域下方的該第一基板上，且封合一第二基板於該第一基板之表面形成有該發光單元的上方。

8.如申請專利範圍第 2 項所述之有機電致發光顯示裝置的製作方法，更包括形成一反射層於該畫素區域下方的該第一基板上，且封合具有一彩色濾光層之一第二基板於該第一基板上，其中該彩色濾光層對應地設置於該反射層。

9.一種有機電致發光顯示裝置，包含：

一具有至少一薄膜電晶體的第一基板；

一發光單元，形成於該第一基板上；

一第一保護層，形成於該發光單元的上方；

一第二保護層，形成於該第一保護層上；以及

一第三保護層，形成於該第二保護層上，且接觸該第一保護層。

10.如申請專利範圍第 9 項所述之有機電致發光顯示裝置，更包括一凹槽，形成於該發光單元的上方，且容置該第二保護層於其中。

11.如申請專利範圍第 9 項所述之有機電致發光顯示裝置，其中該第一保護層及該第三保護層包含氧化矽、氧化鋁、二氧化鈦、氧化銦、氧化錫、氧化銦錫、氮化鋁、氮化矽、碳化矽或氮氧化矽。

12.如申請專利範圍第9項所述之有機電致發光顯示裝置，其中該第二保護層包含有機材料。

13.如申請專利範圍第9項所述之有機電致發光顯示裝置，其中該第二保護層包含環氧樹脂或含丙烯酸高分子材料。

14.如申請專利範圍第9項所述之有機電致發光顯示裝置，其中該第二保護層包含彩色光阻。

15.如申請專利範圍第9項所述之有機電致發光顯示裝置，其中該第二保護層與該第三保護層接觸的頂部表面積係大於或等於該第二保護層與該第一保護層接觸的底部表面積。

16.如申請專利範圍第9項所述之有機電致發光顯示裝置，其中該第二保護層與該第三保護層接觸之頂部邊緣間的距離係大於或等於該第二保護層與該第一保護層接觸之底部邊緣間的距離。

17.如申請專利範圍第9項所述之有機電致發光顯示裝置，更包括一具有一畫素區域的畫素定義層，形成於該第一基板上，且該畫素區域容置一有機電致發光層。

18.如申請專利範圍第17項所述之有機電致發光顯示裝置，其中該第二保護層的底部寬度係大於或等於該有機電致發光層的底部寬度。

19.如申請專利範圍第17項所述之有機電致發光顯示裝置，更包括：

一彩色濾光層，形成於該畫素區域底下的該第一基

板上；以及

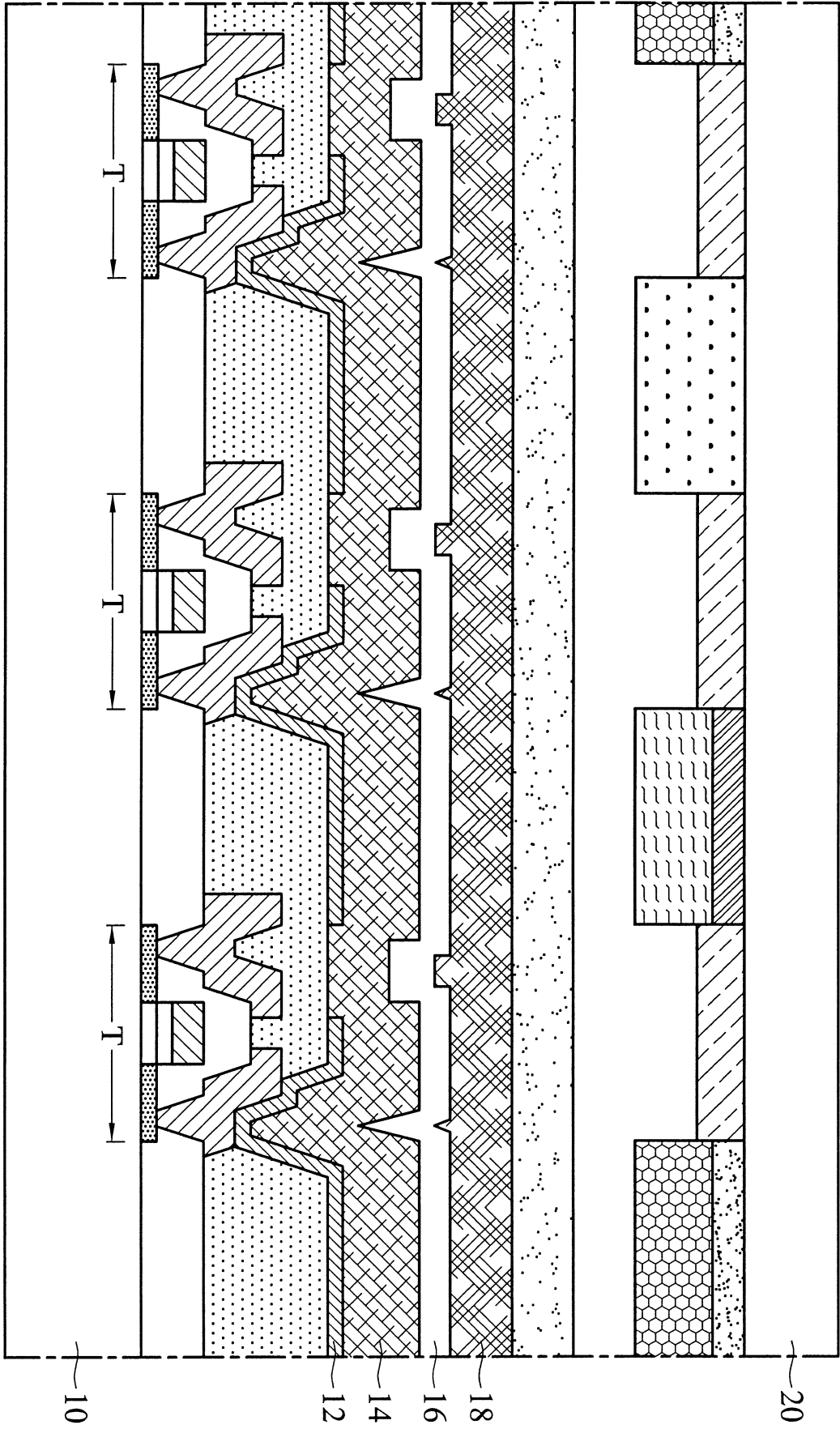
一第二基板，封合於該第一基板之形成有該發光單元的表面上方。

20.如申請專利範圍第 17 項所述之有機電致發光顯示裝置，更包括：

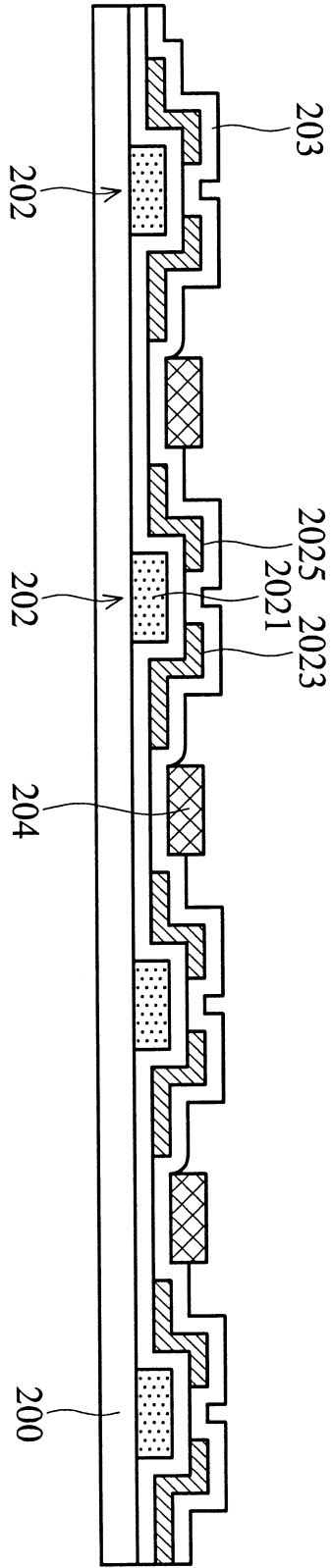
一第二基板，對應地設置於該第一基板之形成有該發光單元的表面上；

一彩色濾光層，形成於該第二基板上，且對應於該畫素區域；以及

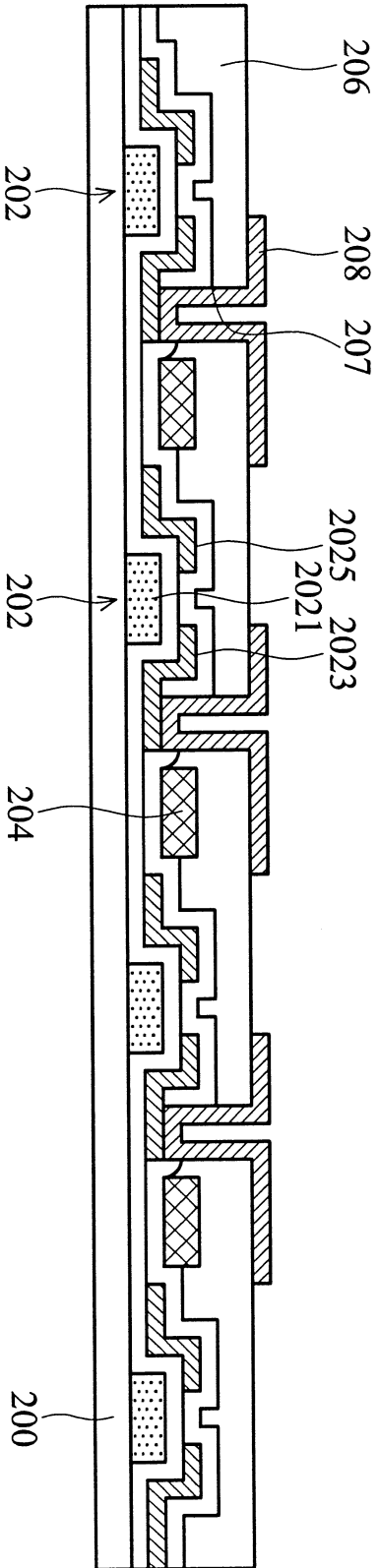
一反射層，設置於該畫素區域底下的該第一基板上。



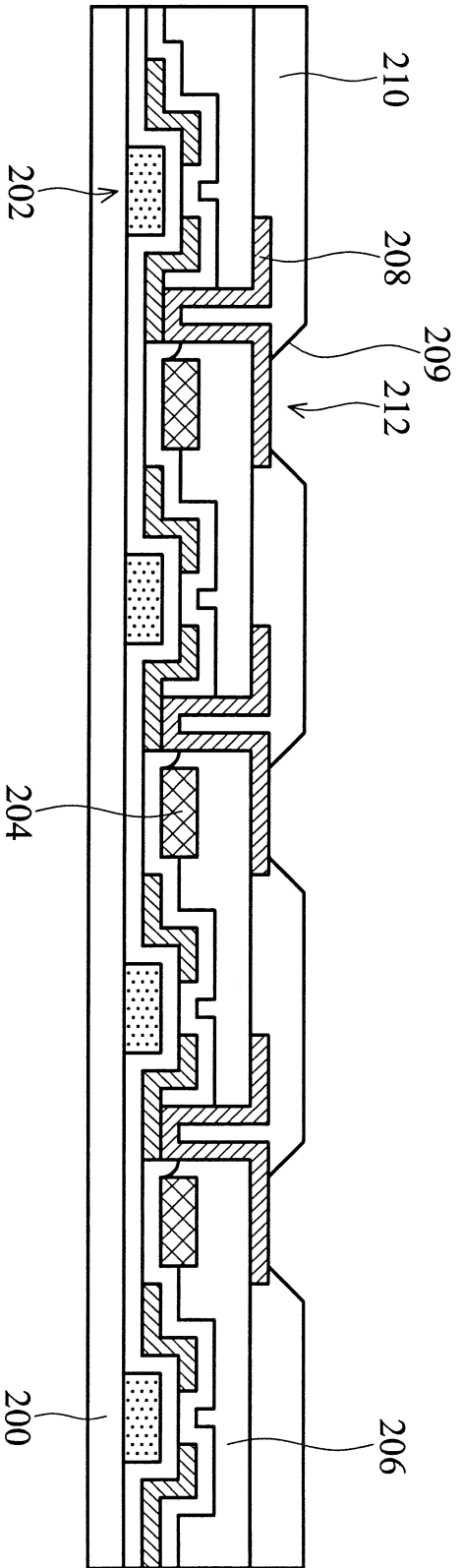
第 1 圖



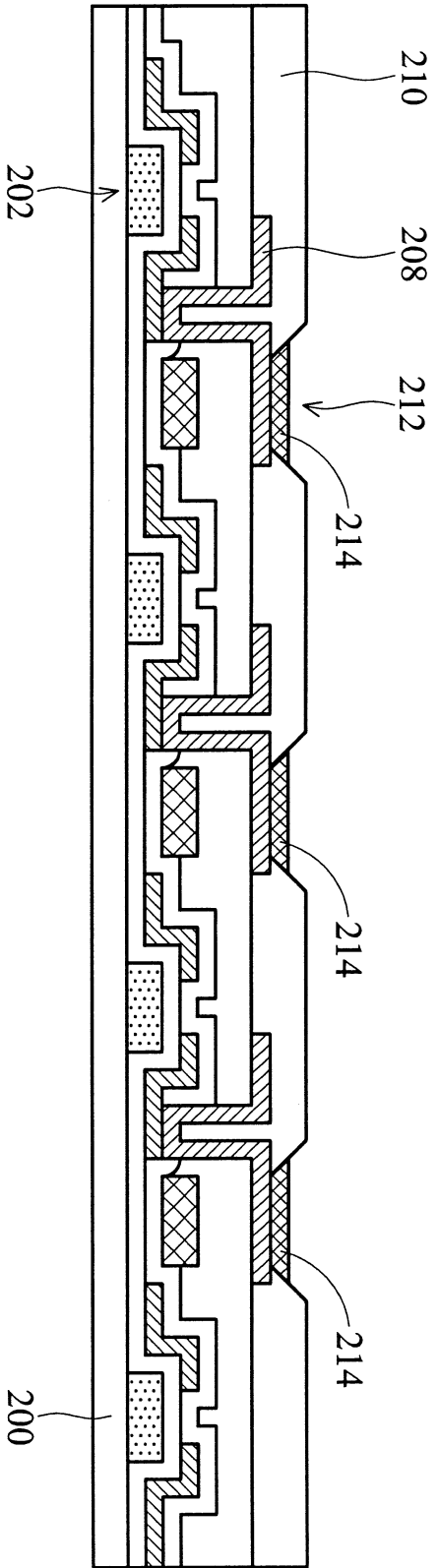
第2A圖



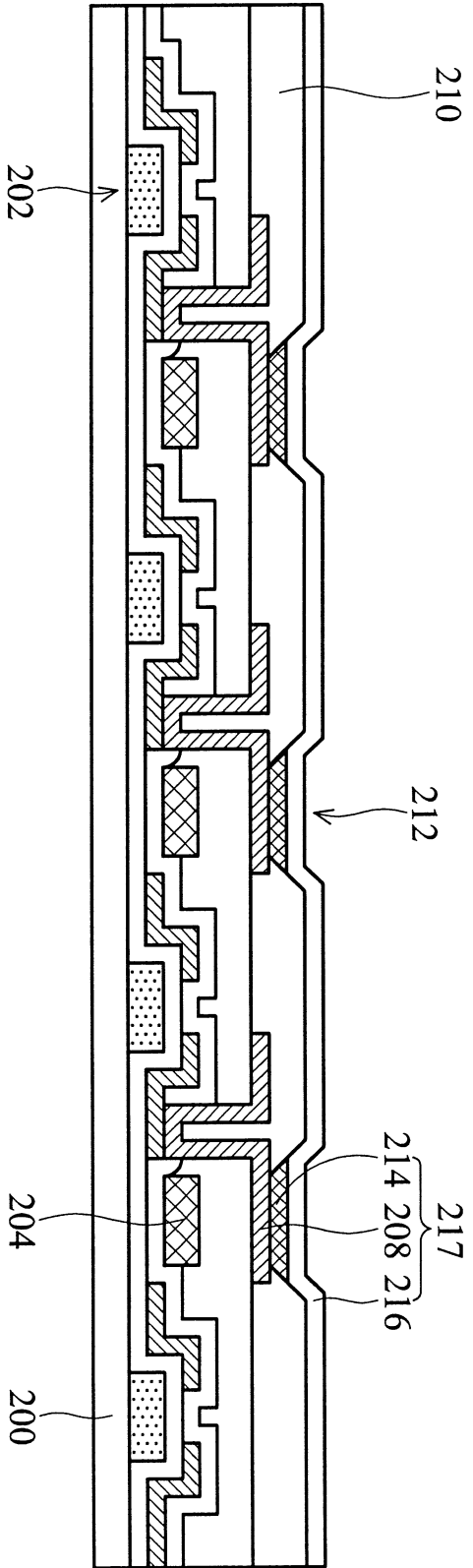
第2B圖



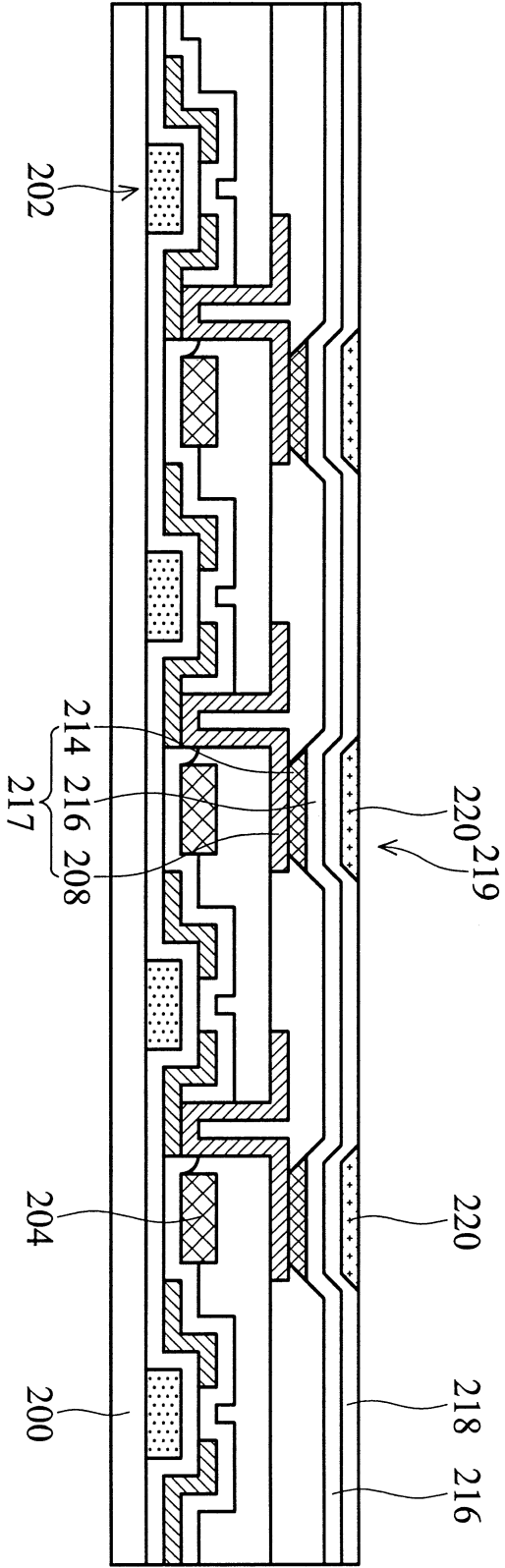
第2C圖



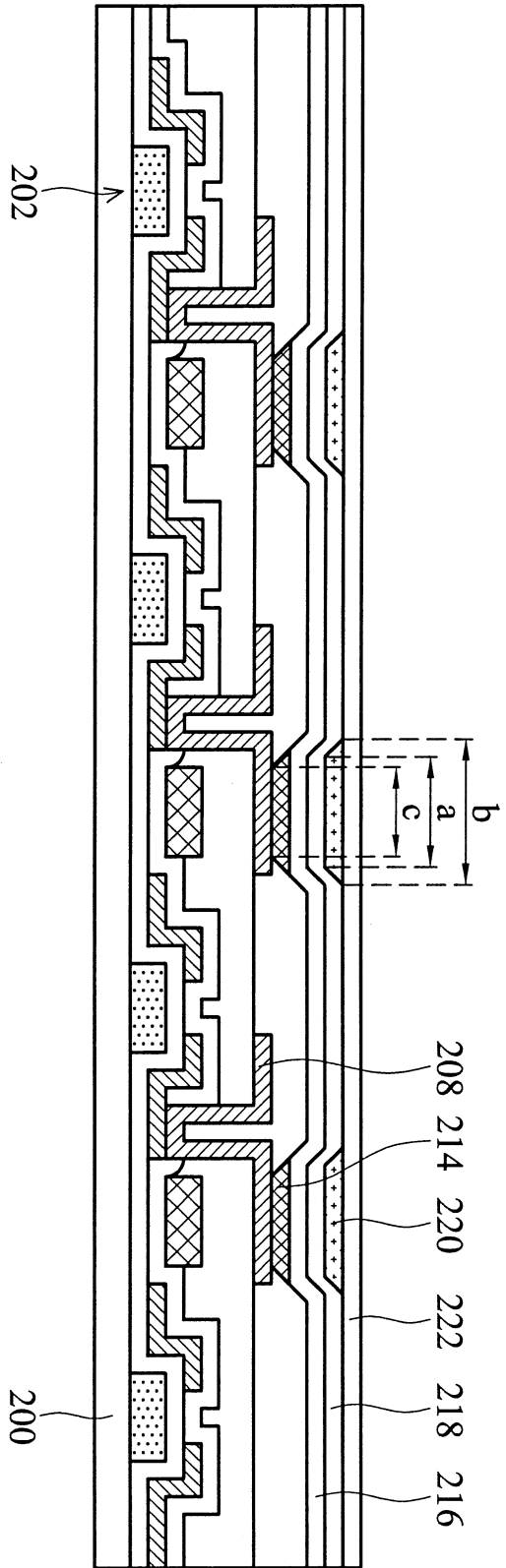
第2D圖



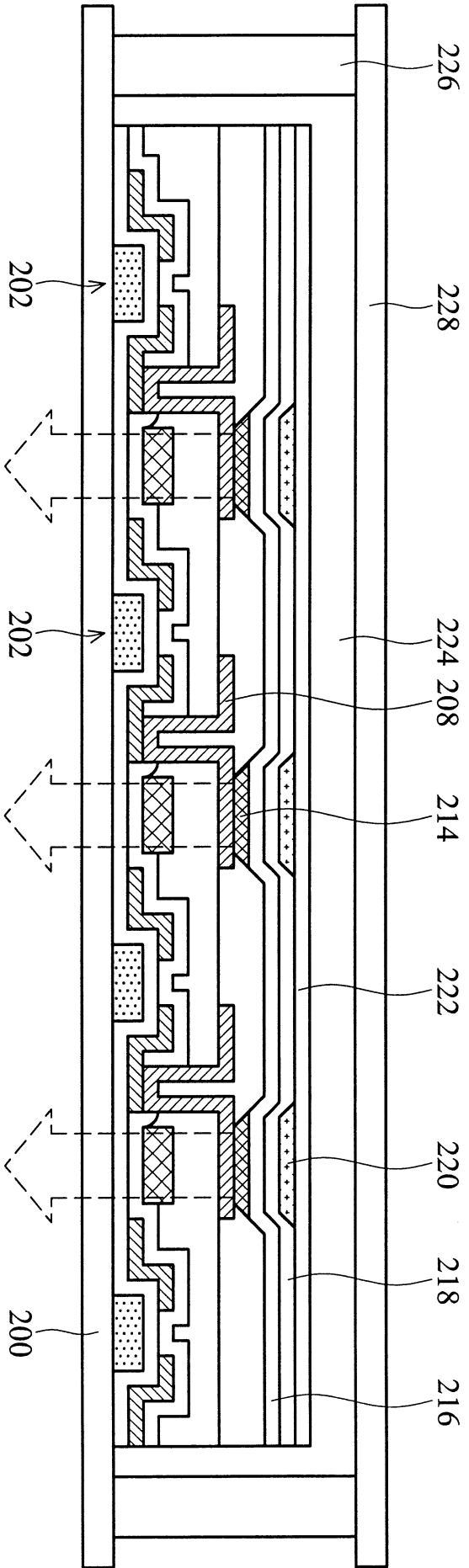
第2E圖



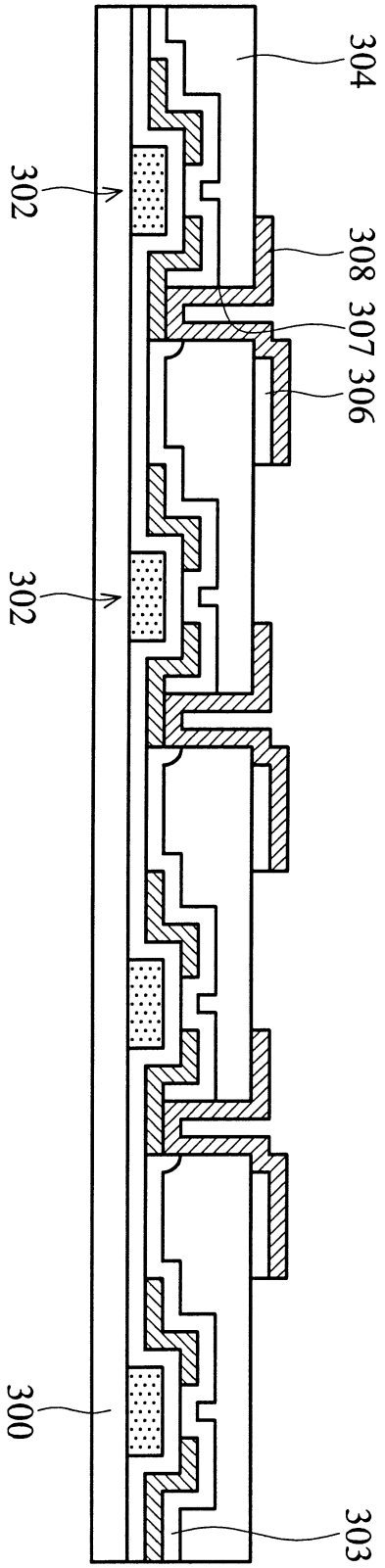
第2F圖



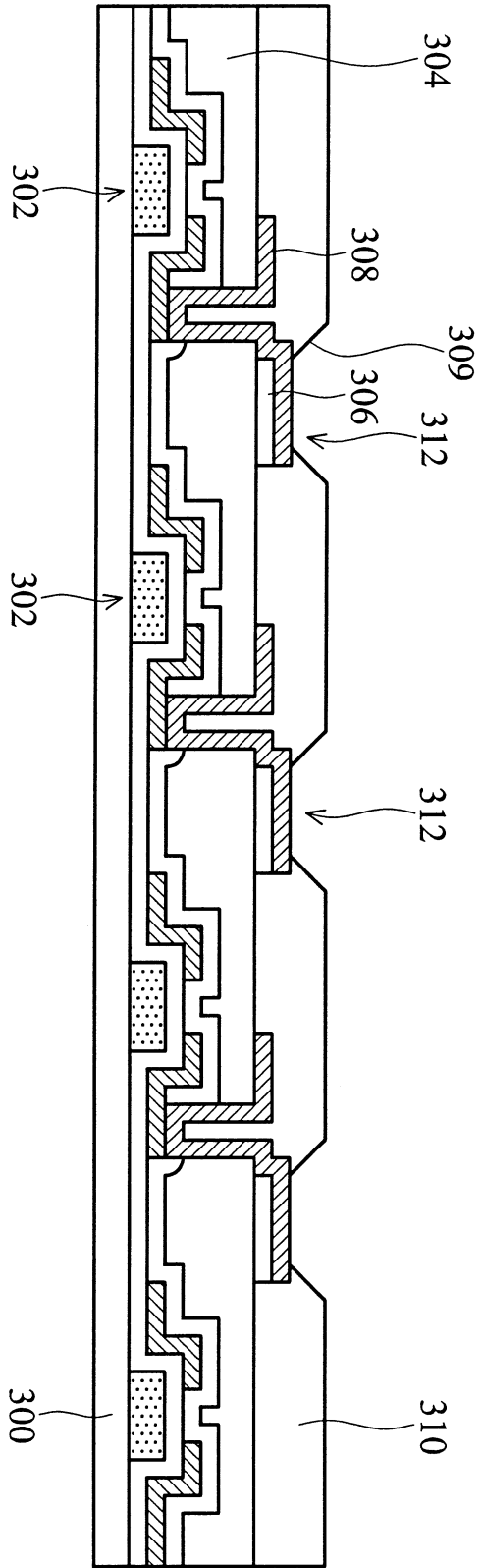
第2G圖



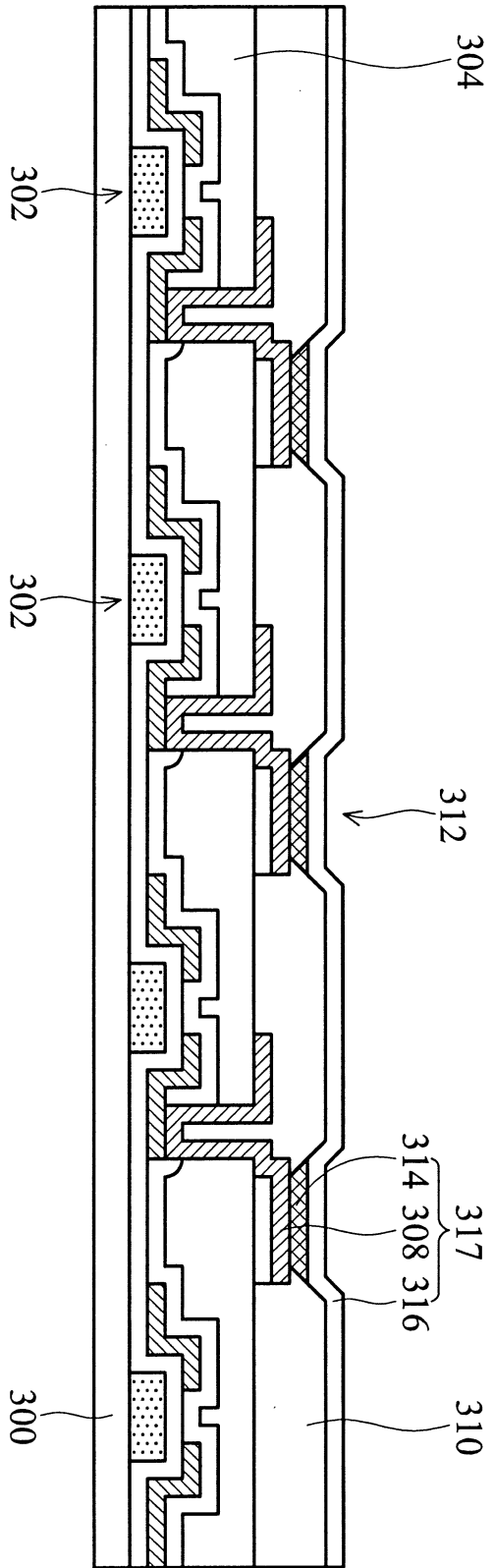
第2H圖



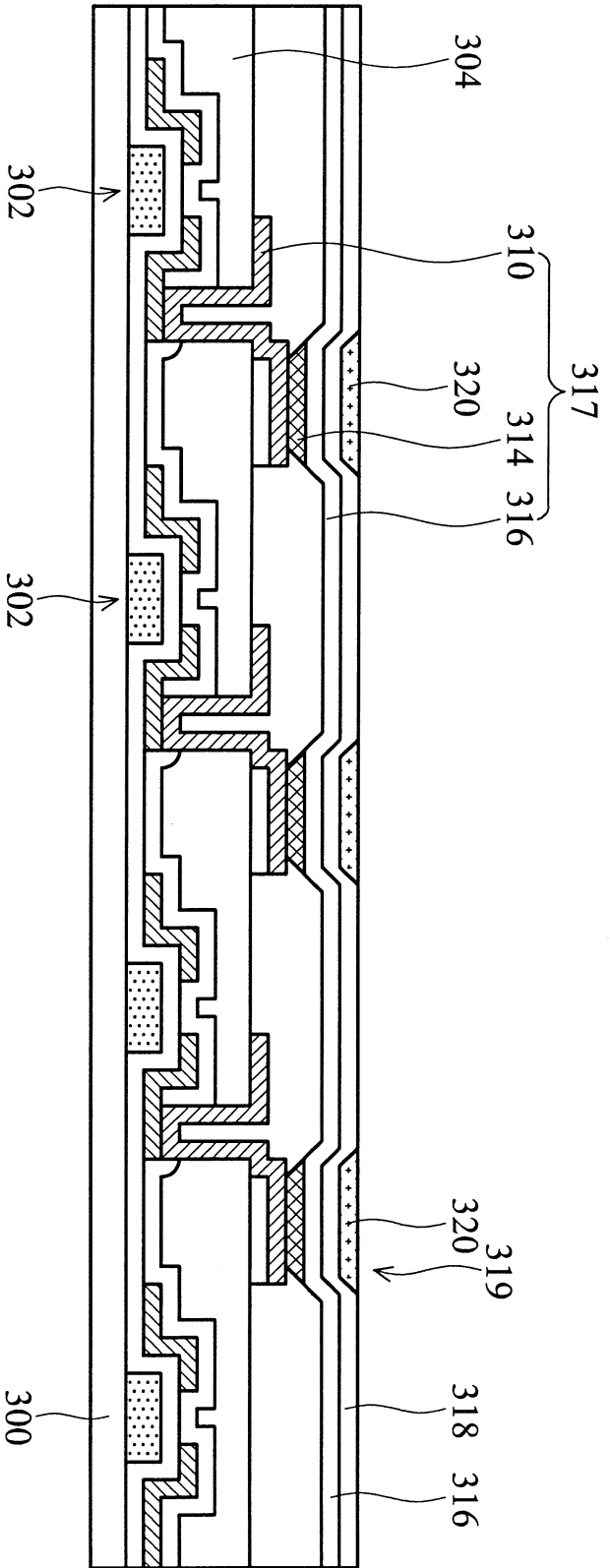
第3A圖



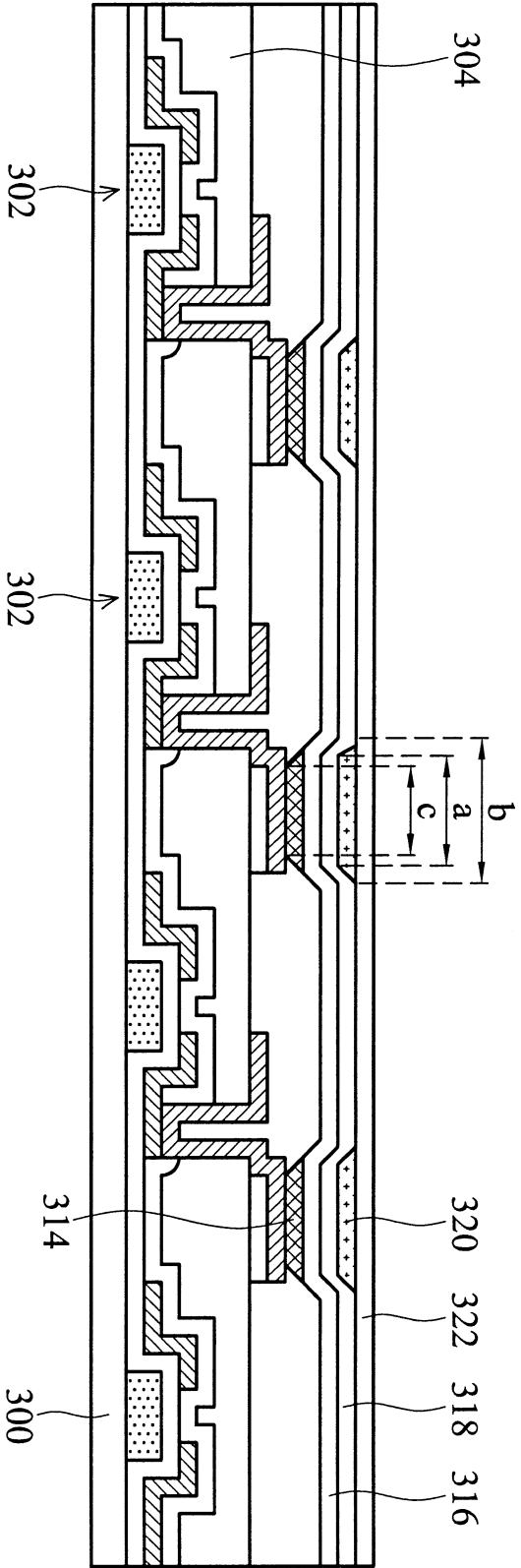
第3B圖



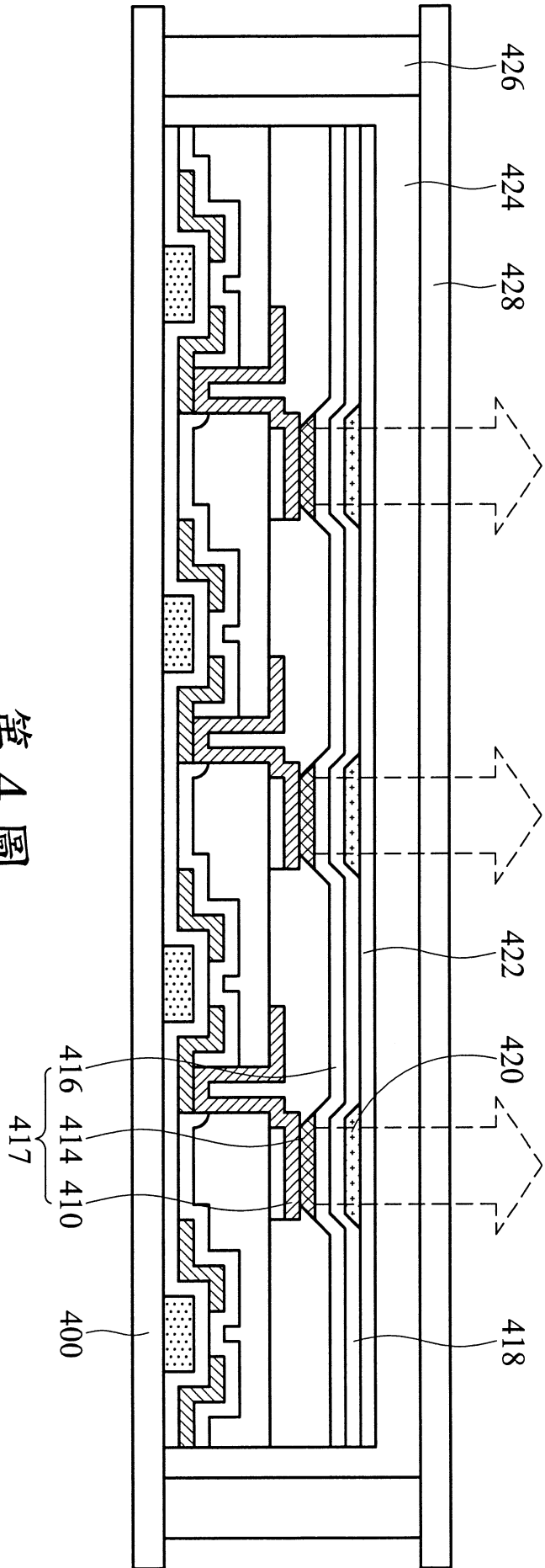
第3C圖



第3D圖



第3E圖



第4圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 2H 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

200~第一基板；

202~薄膜電晶體；

208~第一電極；

214~有機電致發光層；

216~第二電極；

218~第一保護層；

220~第二保護層；

222~第三保護層；

224~緩衝層；

226~封膠；

228~第二基板。

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：