



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I588710 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 06 月 21 日

(21)申請案號：105121172

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 07 月 05 日

(51)Int. Cl. : G06F3/041 (2006.01)

G06F3/044 (2006.01)

(71)申請人：速博思股份有限公司 (中華民國) SUPERC-TOUCH CORPORATION (TW)

新北市汐止區新台五路一段 75 號 17F-2

(72)發明人：李祥宇 LEE, HSIANG-YU (TW) ; 金上 CHIN, SHANG (TW) ; 林丙村 LIN, PING-TSUN (TW)

(74)代理人：林志鴻；陳聰浩

(56)參考文獻：

TW M480724

TW M532598A

TW 201405207A

TW 201443731A

TW 201447448A

TW 201525809A

TW 201604734A

US 2016/0188081A1

審查人員：唐之凱

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：8 共 29 頁

(54)名稱

具有透明網格觸控電極之嵌入式觸控顯示裝置

IN-CELL TOUCH DISPLAY WITH TRANSPARENT MESH-LIKE TOUCH ELECTRODES

(57)摘要

本發明提供一種具有透明網格觸控電極之嵌入式觸控顯示裝置，包括：一下基板；一薄膜電晶體層，設置於下基板上，包括複數薄膜電晶體；一公共電極層，設置於薄膜電晶體層上，包括複數公共電極，該等公共電極彼此電性連接；一電極整合層，設置於公共電極層上，包括複數畫素電極及複數觸控感應電極；一顯示材料層，設置於電極整合層上，包括一顯示材料；以及一上基板，設置於顯示材料層上。

The present invention provides an in-cell touch display with transparent mesh-like touch electrodes, which includes a lower substrate, a TFT layer on the lower substrate, including a plurality of TFTs; a common electrode layer on the TFT layer, including a plurality of common electrodes connected to each other; an electrode integrating layer on the common electrode layer, including a plurality of pixel electrodes and a plurality of touch sensing electrode; a display material layer on the electrode integrating layer, including a display material; and an upper substrate on the display material layer.

指定代表圖：

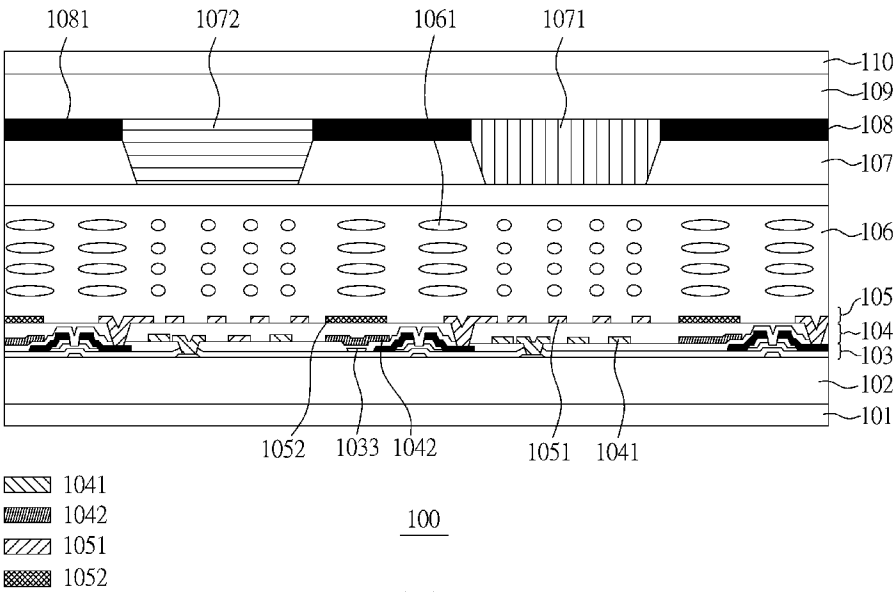


圖1

- 符號簡單說明：
- 100 . . . 嵌入式觸控顯示裝置
  - 101 . . . 下偏光層
  - 102 . . . 下基板
  - 103 . . . 薄膜電晶體層
  - 1031 . . . 薄膜電晶體
  - 1032 . . . 掃描線
  - 1033 . . . 資料線
  - 104 . . . 公共電極層
  - 1041 . . . 公共電極
  - 1042 . . . 反射遮蔽電極
  - 105 . . . 電極整合層
  - 1051 . . . 畫素電極
  - 1052 . . . 觸控感應電極
  - 106 . . . 顯示材料層
  - 1061 . . . 顯示材料
  - 107 . . . 彩色濾光層
  - 1071、1072、1073 . . . 彩色濾光片
  - 108 . . . 黑矩陣層
  - 109 . . . 上基板
  - 110 . . . 上偏光層

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】具有透明網格觸控電極之嵌入式觸控顯示裝置

【英文發明名稱】In-cell Touch Display with transparent mesh-like touch electrodes

## 【中文】

本發明提供一種具有透明網格觸控電極之嵌入式觸控顯示裝置，包括：一下基板；一薄膜電晶體層，設置於下基板上，包括複數薄膜電晶體；一公共電極層，設置於薄膜電晶體層上，包括複數公共電極，該等公共電極彼此電性連接；一電極整合層，設置於公共電極層上，包括複數畫素電極及複數觸控感應電極；一顯示材料層，設置於電極整合層上，包括一顯示材料；以及一上基板，設置於顯示材料層上。

## 【英文】

The present invention provides an in-cell touch display with transparent mesh-like touch electrodes, which includes a lower substrate, a TFT layer on the lower substrate, including a plurality of TFTs; a common electrode layer on the TFT layer, including a plurality of common electrodes connected to each other; an electrode integrating layer on the common electrode layer, including a plurality of pixel electrodes and a plurality of touch sensing electrode; a display material layer on the electrode integrating layer, including a display material; and an upper substrate on the display material layer.

## 【指定代表圖】圖1

## 【代表圖之符號簡單說明】

100	嵌入式觸控顯示裝置
101	下偏光層
102	下基板
103	薄膜電晶體層
1031	薄膜電晶體
1032	掃描線
1033	資料線
104	公共電極層
1041	公共電極
1042	反射遮蔽電極
105	電極整合層
1051	畫素電極
1052	觸控感應電極
106	顯示材料層
1061	顯示材料
107	彩色濾光層
1071、1072、1073	彩色濾光片
108	黑矩陣層
109	上基板
110	上偏光層

## 【特徵化學式】 無

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 具有透明網格觸控電極之嵌入式觸控顯示裝置

【英文發明名稱】 In-cell touch display with transparent mesh-like touch electrodes

【技術領域】

【0001】 本發明關於觸控顯示裝置，特別是關於嵌入式觸控顯示裝置。

【先前技術】

【0002】 嵌入式觸控技術目前主要的發展方向可分為On-Cell及In-Cell兩種技術。On-Cell Touch的技術是將觸控面板的感應裝置（Sensor）製作在薄膜上，然後貼合在最上層的上基板的玻璃上。In-Cell Touch技術則是將觸控元件整合於顯示面板之內，使得顯示面板本身就具備觸控功能，因此不需要與觸控面板貼合或組裝的額外製程。

【0003】 而觸控原理則包括光學式、電阻式及電容式等類型。根據光學式觸控原理，透過光學感應器偵測因觸控所致的光學變化，即可得知觸控的位置；根據電阻式觸控原理，分開的上感應電極層及下感應電極層因觸控的壓力而彼此接觸導通而產生電流變化，透過偵測此一電流變化即可得知觸控的位置；根據電容式觸控原理，感應電極層因觸控的靜電感應而產生電壓變化，透過偵測此一電壓變化即可得知觸控的位置。

【0004】 為追求電子裝置之小型化、元件之整合及製程之便利，嵌入式觸控顯示裝置蔚為發展。然而，這些目標尚存在若干問題必須克服。在嵌入式觸控顯示裝置中，觸控元件由於設置在顯示裝置之內，觸控訊號與顯示訊號容易

互相干擾。在採用互電容（mutual-capacitance）感應的情況下，觸控感應層（Rx）與觸控驅動層（Tx）將引發大量雜訊，並增加布局的複雜度，而難以整合觸控元件與顯示裝置。因此，目前亟需一種新的嵌入式觸控顯示裝置，以滿足上述需求，並避免上述問題。

### 【發明內容】

【0005】 本發明之目的是提供一種嵌入式觸控顯示裝置，其具有一電極整合層，以將畫素電極及觸控電極整合於同一層，使得觸控元件及顯示裝置在結構上及製程上可被整合，進而達到觸控顯示裝置的小型化及製程的簡化，其中所謂同一層是指實質上處於同一平面。此外，本發明採用自電容感應，以降低線路之間彼此干擾。在某些實施例中，本發明考量到觸控感應電極的敏感性，透過設置反射遮蔽電極及賦予其特定訊號，以避免其他元件干擾觸控感應電極。據此，嵌入式觸控顯示器的雜訊問題可獲得改善。

【0006】 據此，根據本發明的一實施例，本發明提供一種嵌入式觸控顯示裝置，包括：一下基板；一薄膜電晶體層，設置於該下基板上，該薄膜電晶體層包括複數薄膜電晶體；一公共電極層，設置於該薄膜電晶體層上，該公共電極層包括複數公共電極，該等公共電極彼此電性連接；一電極整合層，設置於該公共電極層上，該電極整合層包括複數畫素電極及複數觸控感應電極；一顯示材料層，設置於該電極整合層上，該顯示材料層包括一顯示材料；以及一上基板，設置於該顯示材料層上。

【0007】 此外，根據本發明的另一實施例，本發明提供一種嵌入式觸控顯示裝置，包括：一下基板；一薄膜電晶體層，設置於該下基板上，該薄膜電晶

體層包括複數薄膜電晶體；一電極整合層，設置於該薄膜電晶體層上，該電極整合層包括複數公共電極、複數畫素電極及複數觸控感應電極，該複數公共電極彼此電性連接；一顯示材料層，設置於該電極整合層上，並包括一顯示材料；以及一上基板，設置於該顯示材料層上。

【0008】 較佳地，該薄膜電晶體層更包括複數掃描線、複數資料線及複數感應電極走線。

【0009】 較佳地，一觸控感應電極為複數個圍繞畫素電極之透明導電網格所組成。

【0010】 較佳地，該等觸控感應電極處於同一平面，且只有該等觸控感應電極參與一觸控感應。

【0011】 較佳地，該畫素電極、該公共電極與該觸控感應電極的材料是選自ITO、ZnO、IZO、GZO、導電高分子、奈米碳管、石墨烯或厚度小於50nm之銀膜。

【0012】 較佳地，該公用電極、該畫素電極及該觸控感應電極採用同一材料。

【0013】 較佳地，嵌入式觸控顯示裝置更包括一觸控感應控制電路；該觸控感應控制電路包括一自電容偵測電路，該自電容偵測電路輸出一電容激勵訊號至該等該觸控感應電極之一，並自該觸控感應電極接收一觸控感應訊號；該電容激勵訊號為一交流訊號。

【0014】 較佳地，該公共電極層更包括複數反射遮蔽電極，該等反射遮蔽電極的位置對應於該等觸控感應電極的位置。

【0015】 較佳地，該觸控感應控制電路輸出一反射遮蔽訊號至該反射遮蔽電極。

【0016】 較佳地，該反射遮蔽訊號是與該電容激勵訊號同相位或與該觸控感應訊號同相位。

### 【圖式簡單說明】

#### 【0017】

圖1為本發明第一實施例的觸控顯示裝置的剖面圖。

圖2為本發明第一實施例的薄膜電晶體層及電極整合層的上視圖。

圖3A、3B、3C分別為本發明第一實施例、第二實施例、第三實施例的畫素電極及公共電極之間的電場圖。

圖4為本發明第一實施例的彩色濾光層及黑矩陣層的上視圖。

圖5為本發明第一實施例的觸控顯示裝置的電路圖。

圖6A、6B分別為本發明第一實施例的第一例、第二例的自電容偵測電路的電路圖。

圖7為本發明第二實施例的觸控顯示裝置的剖面圖。

圖8為本發明第三實施例的觸控顯示裝置的剖面圖。

### 【實施方式】

【0018】 茲以多個實施例舉例說明本發明的技術內容。

【0019】 圖1為本發明第一實施例的具有透明網格觸控電極之觸控顯示裝置100的剖面圖。如圖1所示，嵌入式觸控顯示裝置100依序包括一下偏光層101、



一下基板102、一薄膜電晶體層103、一公共電極層104、一電極整合層105、一顯示材料層106、一彩色濾光層107、一黑矩陣層108、一上基板109及一上偏光層110。

【0020】 下基板102平行於上基板109。下基板102及上基板109可採用玻璃基板、高分子材料基板。

【0021】 下偏光層101設置於下基板層102之下；上偏光層110設置於上基板109上。光在通過下偏光層101後會成為偏振光。當畫素為暗態時，偏振光不可通過上偏光層110；當畫素為亮態時，偏振光可通過上偏光層110。畫素為暗態或亮態則取決於顯示材料層106的狀態。

【0022】 請一併參照圖2，薄膜電晶體層103包括複數薄膜電晶體1031、複數掃描線1032、複數資料線1033及複數感應電極走線1034。在本實施例中，薄膜電晶體1031為下閘極結構；在其他實施例中，其亦可為上閘極結構。在本實施例中，薄膜電晶體1031為非晶矽半導體；在其他實施例中，其亦可為多晶矽半導體，例如：低溫多晶矽半導體（LTPS）。

【0023】 圖2為本發明第一實施例的薄膜電晶體層103及電極整合層105的上視圖。如圖2所示，複數掃描線1032及複數資料線1033大致上垂直交錯，在各交錯點設置有至少一薄膜電晶體1031及一畫素電極1051，薄膜電晶體1031的閘極連接至掃描線1032。掃描線1032可控制薄膜電晶體1031的開關。薄膜電晶體1031的源極連接至資料線1033，其汲極則連接至畫素電極1051。當開啟時，薄膜電晶體1031可將資料線1033的訊號傳送至畫素電極1051。感應電極走線1034可將電容激勵訊號傳送至觸控感應電極1052，或自觸控感應電極1052接收觸控感應訊號。每一觸控感應電極是由複數個畫素電極周遭的透明網格組成，每一觸控感應電極連接至少一感應電極走線1034，該感應電極走線1034是由同層之透明導電材料

所構成，或是由下方薄膜電晶體層的資料線1033及/或掃描線1032金屬子層的導電金屬所構成。該些感應電極走線1034以金屬走線為較佳。

【0024】請參照圖1、2，公共電極層104包括複數公共電極1041及反射遮蔽電極1042。值得注意的是，各公共電極1041之間具有間隔，然而，在圖1之剖面以外之處，其等可相連或不相連。同理，各畫素電極1051之間具有間隔，然而，在圖1之剖面以外之處，其等可相連或不相連。

【0025】在本實施例中，公共電極1041彼此電性連接，故其等處於等電位。公共電極1041及畫素電極1051之間可形成電場，以控制顯示材料層106的顯示材料1061。由於公共電極1041及反射遮蔽電極1042處於同一層，兩者較佳可在同一製程步驟中形成。具體而言，兩者可採用同一透明導電材料，例如：ITO、ZnO、IZO、GZO、導電高分子、奈米碳管、石墨烯或厚度小於50nm之銀膜。兩者亦可透過同一光罩形成。據此，製程可被簡化。然而，在其他實施例中，公共電極1041及反射遮蔽電極1051可在不同製程步驟中形成，亦可採用不同透明導電材料或透過不同光罩形成。

【0026】反射遮蔽電極1042的位置對應於觸控感應電極1052的位置。具體而言，反射遮蔽電極1042位在觸控感應電極1052的下方，且觸控感應電極1052的至少一部份重疊於反射遮蔽電極1042的至少一部份。由於觸控感應電極1052甚為敏感，若有線路（例如：資料線1033）設置在其下方，則其容易受到干擾。因此，在觸控感應電極1052及線路之間設置反射遮蔽電極1042，反射遮蔽電極1042可產生屏蔽效應，而避免下方線路干擾觸控感應電極1052。在本實施例中，公共電極1041及反射遮蔽電極1042並不電性連接，因此可賦予兩者不同訊號，例如：賦予公共電極1041直流訊號，而賦予反射遮蔽電極1042交流訊號。

【0027】 電極整合層105包括複數畫素電極1051及複數觸控感應電極1052。如圖1所示，畫素電極1051及觸控感應電極1052實質上被整合於同一層。具體而言，畫素電極1051的至少一部分及觸控感應電極1052的至少一部分處於同一平面。據此，觸控元件及顯示裝置可被內嵌式地整合，而觸控顯示裝置亦可被小型化。由於畫素電極1051及觸控感應電極1052處於同一層，兩者較佳可在同一製程步驟中形成。具體而言，兩者可採用同一透明導電材料，例如：ITO、ZnO、IZO、GZO、導電高分子、奈米碳管、石墨烯或厚度小於50nm之銀膜。兩者亦可透過同一光罩形成。據此，製程可被簡化。然而，在其他實施例中，畫素電極1051及觸控感應電極1052可在不同製程步驟中形成，亦可採用不同透明導電材料或透過不同光罩形成。

【0028】 薄膜電晶體層103、公共電極層104及電極整合層105之間可設置絕緣層，以支撐各層，並使各層電性絕緣。若各層需要電性連接，則可透過通孔為之。

【0029】 如圖2所示，各畫素200是由三子畫素201、202、203所組成。子畫素201、202、203可分別顯示紅、綠、藍，但不限於此。在本實施例中，畫素電極1051較佳位在子畫素的中央，而觸控感應電極1052較佳位在子畫素的周邊，而圍繞畫素電極1051。如此可維持畫素200的開口率及透光率。在其他實施例中，觸控感應電極1052可位在子畫素的一邊或數邊，亦可被黑矩陣層108覆蓋。在如此配置下，複數觸控感應電極1052整體呈現網格狀，且每一觸控感應電極1052可含蓋複數個畫素電極1051周遭範圍，例如一觸控感應電極1052含蓋500個畫素電極1051周遭。電極走線1034由同層之透明導電材料構成，也可由位在反射遮蔽

電極1042下方金屬層之導電金屬構成，以降低阻抗並免於干擾其他感應電極1052。

【0030】 本發明的嵌入式觸控顯示裝置，採用的感應原理是自電容（self-capacitance）感應。自電容（C）定義為使一單獨導體增加一單位電壓（V）所需的電荷量（Q）。互電容感應需要雙層觸控感應電極，在其間建立電容，始可進行觸控感應。相較於互電容感應，自電容感應只需要單層觸控感應電極，以其自電容，即可進行觸控感應，且其感應靈敏性與訊號雜訊比皆優於互電容方式，特別適用於內嵌式觸控裝置。因此，在圖1中，觸控感應電極1052處於同一平面，且只有觸控感應電極1052參與一觸控感應。在圖2中，觸控感應電極1052自感應電極走線1034接收電容激勵訊號，亦自感應電極走線1034傳送觸控感應訊號。觸控感應電極1052透過自電容感應將電容激勵訊號轉換成觸控感應訊號，例如：當人體接近或觸碰觸控感應電極1052時，觸控感應訊號會因人體的靜電感應而大幅衰減或增強。從而，觸控感應控制電路520可透過偵測觸控感應訊號判斷觸控感應電極1052是否被接近或觸碰。

【0031】 回到圖1，顯示材料層106包括顯示材料1061。顯示材料1061可具有極性。在本實施例中，顯示材料1061為液晶。

【0032】 本實施例採用的顯示技術是邊緣電場轉換（fringe field switching，FFS）顯示技術。如圖1所示，畫素電極1051平行於公共電極1041，兩者上下交錯排列，亦即，兩相鄰畫素電極1051之間的時間隔下方具有公共電極1041，或兩相鄰公共電極1041之間的時間隔上方具有畫素電極1051。

【0033】 圖3A為本發明第一實施例的畫素電極1051及公共電場1041之間的電場圖。如圖3A所示，當畫素電極1051及公共電極1041被施加電壓時，兩者之間

會形成電場。舉例而言，若以畫素電極1051作為正電極，而以公共電極1041作為負電極，則電場自畫素電極1051指向公共電極1041。其中，自畫素電極1051的上表面指向公共電極1041的上表面的電場，會影響顯示材料1061。在圖1中，顯示材料1061會根據電場而旋轉至特定方向。根據顯示材料1061的旋轉方向，偏振光可能通過、部分通過或不通過上偏光層110。據此，畫素的灰階可被決定。

【0034】 回到圖1，彩色濾光層107包括複數彩色濾光片。如圖4所示，其包括紅色彩色濾光片1071、複數綠色彩色濾光片1072、複數藍色彩色濾光片1073，且如圖2所示，其等分別對應至子畫素201、202、203。由下方背光裝置（圖未示）發出的白光在通過彩色濾光層107時即可顯示出顏色。

【0035】 黑矩陣層108包括不透明區域1081。不透明區域1081可以複數黑色線條所構成。不透明區域1081較佳是位在薄膜電晶體1031與資料線及掃描線的上方，更佳是又含蓋觸控感應電極1052的上方。如此可避免環境光直射薄膜電晶體1031或觸控感應電極1052，而可維護此等元件的特性，進而可維持觸控顯示裝置的顯示品質。

【0036】 圖4為本發明第一實施例的彩色濾光層及黑矩陣層的上視圖。如圖4所示，不透明區域1081圍繞彩色濾光片1071、1072、1073，而呈現網格狀。在製程上，黑矩陣層108可用於定義彩色濾光片1071、1072、1073的區域。在其他實施例中，黑矩陣層108可被省略。在此情況下，配合透明基板、透明電晶體、透明線路等透明元件，透明顯示器可被實現。

【0037】 圖5為本發明第一實施例的觸控顯示裝置的電路圖。如圖5所示，嵌入式觸控顯示裝置100包括一閘極驅動電路511、一源極驅動電路512及一觸控感應控制電路520。閘極驅動電路511及源極驅動電路512屬於一顯示控制電路

510。閘極驅動電路511自掃描線1032控制薄膜電晶體1031的閘極，源極驅動電路512自資料線1033傳送訊號至薄膜電晶體1031，以對於畫素電極進行充放電。觸控感應控制電路520包括自電容偵測電路600及複數開關521。自電容偵測電路600透過感應電極走線1034，將電容激勵訊號傳送至觸控感應電極1052，然後自觸控感應電極1052接收觸控感應訊號。觸控感應控制電路520透過開關521選擇將電容激勵訊號傳送至哪個觸控感應電極1052或自哪個觸控感應電極1052接收觸控感應訊號。

【0038】 圖6A為本發明第一實施例的第一例的自電容偵測電路的電路圖。如圖6A所示，自電容偵測電路600包括一交流訊號源611、二放大器621、622及一電容讀取電路632。此外，二節點X1、X2亦被標示。

【0039】 放大器621的增益大於0，其輸入端連接至交流訊號源611，其輸出端則連接至節點X1。放大器621及交流訊號源611構成一電容激勵驅動電路631，以自節點X1輸出一電容激勵訊號至觸控感應電極1052。從而，電容激勵訊號為一交流訊號。電容激勵訊號可被依序或隨機輸出至複數觸控感應電極1052。具體而言，為了避免電容激勵訊號與顯示訊號互相干擾，電容激勵訊號可依序或隨機與顯示訊號錯開，例如：當顯示訊號依序地掃描時，電容激勵訊號亦依序地掃描，而透過延遲錯開；或者，當顯示訊號隨機地掃描時，電容激勵訊號亦隨機地掃描，而在大部分時間錯開。

【0040】 放大器622的增益大於0，其輸入端連接至節點X1，其輸出端則連接至節點X2。放大器622在輸入電容激勵訊號或觸控感應訊號後，自節點X2輸出一反射遮蔽訊號至反射遮蔽電極1042。因此，反射遮蔽訊號的相位可相同於電容激勵訊號的相位或觸控感應訊號的相位。根據開關521的切換，反射遮蔽訊號的

相位可在第一時間相同於電容激勵訊號的相位，而在第二時間相同於觸控感應訊號的相位。由於電容激勵訊號或觸控感應訊號與反射遮蔽訊號具有同一相位，感應電極走線1034及反射遮蔽電極之間的電容耦合效應即被降低，進而在感應電極走線1034傳送的電容激勵訊號、觸控感應訊號可不被干擾，而被維持。

【0041】 電容讀取電路632連接至節點X1，以讀取觸控感應訊號。在一觸控過程中，電容激勵訊號自電容激勵驅動電路631輸出，透過感應電極走線1034前往觸控感應電極1052，被觸控感應電極1052轉換成觸控感應訊號，再透過感應電極走線1034回到電容讀取電路632。電容讀取電路632可比較電容激勵訊號及觸控感應訊號的差異，進而判斷觸控感應電極1052是否被觸控。

【0042】 圖6B為本發明第一實施例的第二例的自電容偵測電路的電路圖。如圖6B所示，在本例中，自電容偵測電路600包括一交流訊號源611、二放大器621、622及一電容讀取電路632。本例不同於第一例之處在於：放大器622的輸入端不連接至節點X1，而連接至交流訊號源611。在此配置下，反射遮蔽訊號的相位亦可相同於電容激勵訊號的相位或觸控感應訊號的相位，使得電容激勵訊號、觸控感應訊號可不被干擾，而被維持。

#### 【0043】 第二實施例

【0044】 圖7為本發明第二實施例的具有透明網格觸控電極之觸控顯示裝置的剖面圖。如圖7所示，嵌入式觸控顯示裝置100依序包括一下偏光層101、一下基板102、一薄膜電晶體層103、一公共電極層104、一電極整合層105、一顯示材料層106、一彩色濾光層107、一黑矩陣層108、一上基板109及一上偏光層110。在本實施例中，除了公共電極層104之外，其他元件的材料、結構、配置、功能均如同第一實施例者。

【0045】如圖7所示，在本實施例中，公共電極層104僅包括公共電極1041，而不具有反射遮蔽電極。以另一觀點而言，在第一實施例中的反射遮蔽電極1042，在本實施例中被取代為公共電極1041。在本實施例中，公共電極1041較佳為一整片。對於畫素電極1051而言，若公共電極1041為一整片，則兩者之間的電容較大，如此有助於顯示。對於觸控感應電極1052而言，若公共電極1041為一整片，則其可產生屏蔽效應，而避免下方線路干擾觸控感應電極1052。

【0046】本實施例採用的顯示技術是邊緣電場轉換顯示技術。如圖7所示，相較於第一實施例，本實施例的公共電極1041為一整片。畫素電極1051平行於公共電極1041。兩相鄰畫素電極1051之間具有間隔。圖3B為本發明第二實施例的畫素電極1051及公共電極1041之間的電場圖。如圖3B所示，第二實施例的電場形狀相似於第一實施例的電場形狀。

【0047】第二實施例的電路，可採用第一實施例的電路500，在此不再贅述。

【0048】第三實施例

【0049】圖8為本發明第三實施例的觸控顯示裝置的剖面圖。如圖8所示，嵌入式觸控顯示裝置100依序包括一下偏光層101、一下基板102、一薄膜電晶體層103、一電極整合層105、一顯示材料層106、一彩色濾光層107、一黑矩陣層108、一上基板109及一上偏光層110。相較於第一實施例，本實施例不具有公共電極層，且在本實施例中，除了整合電極層105之外，其他元件的材料、結構、配置、功能均如同第一實施例者。

【0050】在本實施例中，公共電極1041被整合於電極整合層105。如圖8所示，公共電極1041、畫素電極1051及觸控電極1052均在同一層。具體而言，公共電極1041、畫素電極1051及觸控電極105各至少一部分處於同一平面。據此，觸



控元件及顯示裝置可被內嵌式地整合，而觸控顯示裝置亦可被小型化。由於公共電極1041、畫素電極1051及觸控電極1052處於同一層，三者較佳可在同一製程步驟中形成，例如：採用同一透明導電材料，或透過同一光罩形成。據此，製程可被簡化。

【0051】 本實施例採用的顯示技術是平面轉換（in-plane switching，IPS）顯示技術。如圖8所示，畫素電極1051及公共電極1041處於同一平面並交錯排列，亦即，兩相鄰畫素電極1051之間的間隔具有公共電極1041，或兩相鄰公共電極1041之間的間隔具有畫素電極1051。

【0052】 圖3C為本發明第一實施例的畫素電極及公共電場之間的電場圖。如圖3C所示，當畫素電極1051及公共電極1041被施加電壓時，兩者之間會形成電場。舉例而言，若以畫素電極1051作為正電極，而以公共電極1041作為負電極，則電場自畫素電極1051指向公共電極1041。其中，自畫素電極1051的上表面指向公共電極1041的上表面的電場，會影響顯示材料1061。在圖8中，顯示材料1061會根據電場而旋轉至特定方向。根據顯示材料1061的旋轉方向，偏振光可能通過、部分通過或不通過上偏光層110。據此，畫素的灰階可被決定。

【0053】 第三實施例的電路，可採用第一實施例的電路500，在此不再贅述。

【0054】 綜上所述，本發明提供電極整合層，將畫素電極及觸控電極整合於同一層，使得觸控元件及顯示裝置在結構上及製程上可被整合，進而達到觸控顯示裝置的小型化及製程的簡化。此外，本發明採用自電容感應，以降低線路之間彼此干擾。在某些實施例中，本發明考量到觸控感應電極的敏感性，透過設置反射遮蔽電極及賦予其特定訊號，以避免其他元件干擾觸控感應電極。據此，嵌入式觸控顯示器的雜訊問題獲得改善。

【0055】 本發明技術領域中具有通常知識者基於本發明精神，可將本發明的技術內容進行各種結合或修飾。上述實施例只是便於說明而舉例，本發明所主張的權利範圍以申請專利範圍為準。

【符號說明】

【0056】

100	嵌入式觸控顯示裝置
101	下偏光層
102	下基板
103	薄膜電晶體層
1031	薄膜電晶體
1032	掃描線
1033	資料線
1034	感應電極走線
104	公共電極層
1041	公共電極
1042	反射遮蔽電極
105	電極整合層
1051	畫素電極
1052	觸控感應電極
106	顯示材料層
1061	顯示材料

107	彩色濾光層
1071、1072、1073	彩色濾光片
108	黑矩陣層
109	上基板
110	上偏光層
200	畫素
201、202、203	子畫素
510	顯示控制電路
511	閘極驅動電路
512	源極驅動電路
520	觸控感應控制電路
521	開關
600	自電容偵測電路
611	交流訊號源
621、622	放大器
631	電容激勵驅動電路
632	電容讀取電路
X1、X2	節點

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種具有透明網格觸控電極之嵌入式觸控顯示裝置，包括：

一下基板；

一薄膜電晶體層，設置於該下基板上，該薄膜電晶體層包括複數薄膜電晶體；

一公共電極層，設置於該薄膜電晶體層上，該公共電極層包括複數公共電極，該等公共電極彼此電性連接；

一電極整合層，設置於該公共電極層上，該電極整合層包括複數畫素電極及複數觸控感應電極，其中，一觸控感應電極為複數個圍繞畫素電極之透明導電網格所組成；以及

一顯示材料層，設置於該電極整合層上，該顯示材料層包括一顯示材料。

【第2項】 如請求項1所述之具有透明網格觸控電極之嵌入式觸控顯示裝置，其中，該薄膜電晶體層更包括複數掃描線、複數資料線及複數感應電極走線。

【第3項】 如請求項1所述之具有透明網格觸控電極之嵌入式觸控顯示裝置，其中，該等觸控感應電極處於同一平面，且只有該等觸控感應電極參與一觸控感應。

【第4項】 如請求項1所述之具有透明網格觸控電極之嵌入式觸控顯示裝置，其中，該畫素電極、該公共電極與該觸控感應電極的材料是選自ITO、ZnO、IZO、GZO、導電高分子、奈米碳管、石墨烯或厚度小於50nm之銀膜。

【第5項】 如請求項1所述之具有透明網格觸控電極之嵌入式觸控顯示裝置，其中，該公用電極、該畫素電極及該觸控感應電極採用同一材料。

【第6項】如請求項1所述之具有透明網格觸控電極之嵌入式觸控顯示裝置，更包括一觸控感應控制電路；該觸控感應控制電路包括一自電容偵測電路，該自電容偵測電路輸出一電容激勵訊號至該等該觸控感應電極之一，並自該觸控感應電極接收一觸控感應訊號；該電容激勵訊號為一交流訊號。

【第7項】如請求項1所述之具有透明網格觸控電極之嵌入式觸控顯示裝置，其中，該公共電極層更包括複數反射遮蔽電極，該等反射遮蔽電極的位置對應於該等觸控感應電極的位置。

【第8項】如請求項7所述之具有透明網格觸控電極之嵌入式觸控顯示裝置，更包括一觸控感應控制電路；該觸控感應控制電路包括一自電容偵測電路，該自電容偵測電路輸出一電容激勵訊號至該等該觸控感應電極之一，並自該觸控感應電極接收一觸控感應訊號；該電容激勵訊號為一交流訊號；且該觸控感應控制電路輸出一反射遮蔽訊號至該反射遮蔽電極。

【第9項】如請求項8所述之具有透明網格觸控電極之嵌入式觸控顯示裝置，其中，該反射遮蔽訊號是與該電容激勵訊號同相位或與該觸控感應訊號同相位。

【第10項】一種具有透明網格觸控電極之嵌入式觸控顯示裝置，包括：  
一下基板；  
一薄膜電晶體層，設置於該下基板上，該薄膜電晶體層包括複數薄膜電晶體；  
一電極整合層，設置於該薄膜電晶體層上，該電極整合層包括複數公共電極、複數畫素電極及複數觸控感應電極，該複數公共電極彼此電性連接，其中，一觸控感應電極為複數個圍繞畫素電極之透明導電網格所組成；以及  
一顯示材料層，設置於該電極整合層上，並包括一顯示材料。

【第11項】如請求項10所述之具有透明網格觸控電極之嵌入式觸控顯示裝置，其中，該薄膜電晶體層更包括複數掃描線、複數資料線及複數感應電極走線。

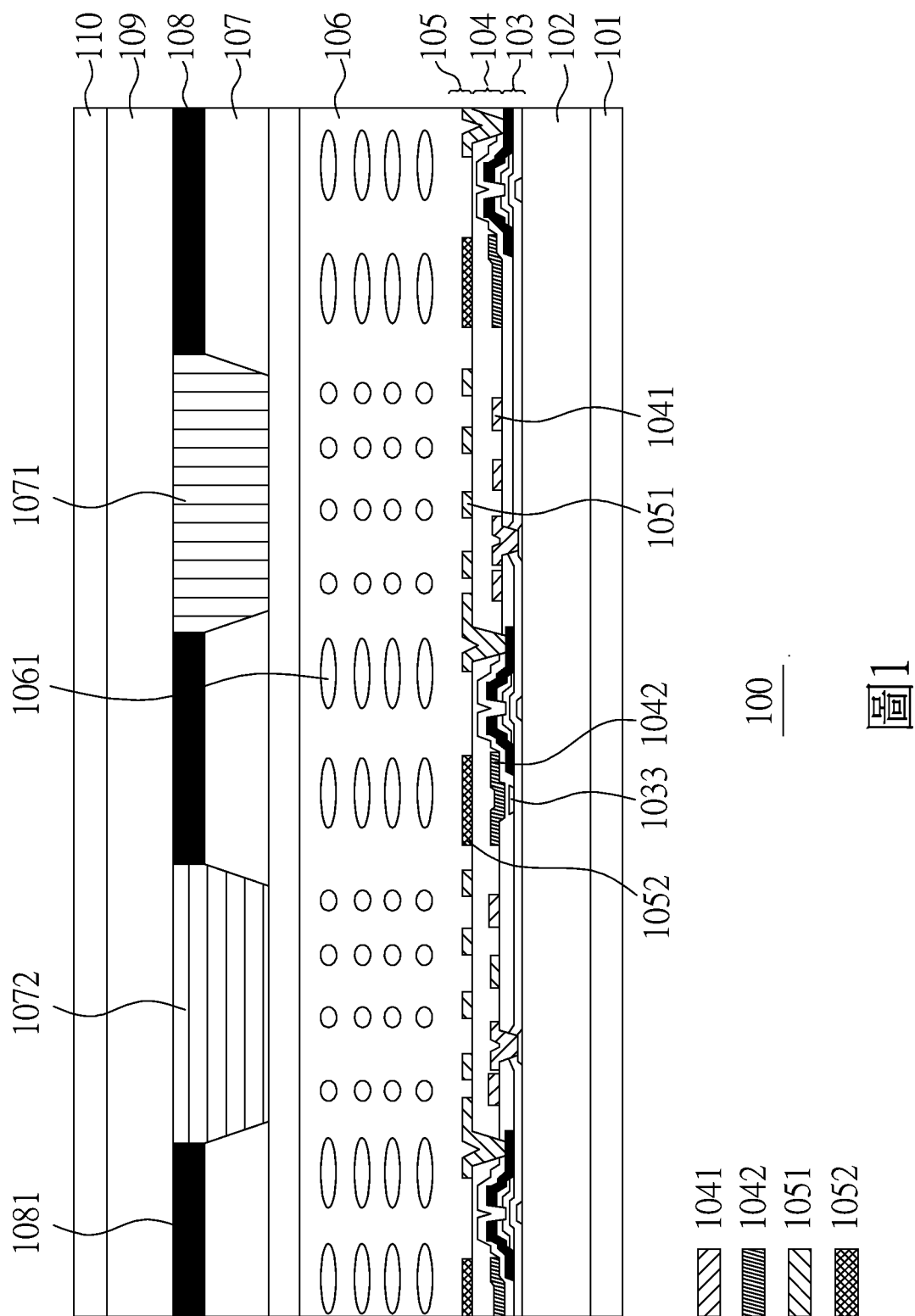
【第12項】如請求項10所述之具有透明網格觸控電極之嵌入式觸控顯示裝置，其中，該等觸控感應電極處於同一平面，且只有該等觸控感應電極參與一觸控感應。

【第13項】如請求項10所述之具有透明網格觸控電極之嵌入式觸控顯示裝置，其中，該畫素電極、該公共電極與該觸控感應電極的材料是選自ITO、ZnO、IZO、GZO、導電高分子、奈米碳管、石墨烯或厚度小於50nm之銀膜。

【第14項】如請求項10所述之具有透明網格觸控電極之嵌入式觸控顯示裝置，其中，該公用電極、該畫素電極及該觸控感應電極採用同一材料。

【第15項】如請求項10所述之具有透明網格觸控電極之嵌入式觸控顯示裝置，更包括一觸控感應控制電路；該觸控感應控制電路包括一自電容偵測電路，該自電容偵測電路輸出一電容激勵訊號至該等該觸控感應電極之一，並自該觸控感應電極接收一觸控感應訊號；該電容激勵訊號為一交流訊號。

### 【發明圖式】



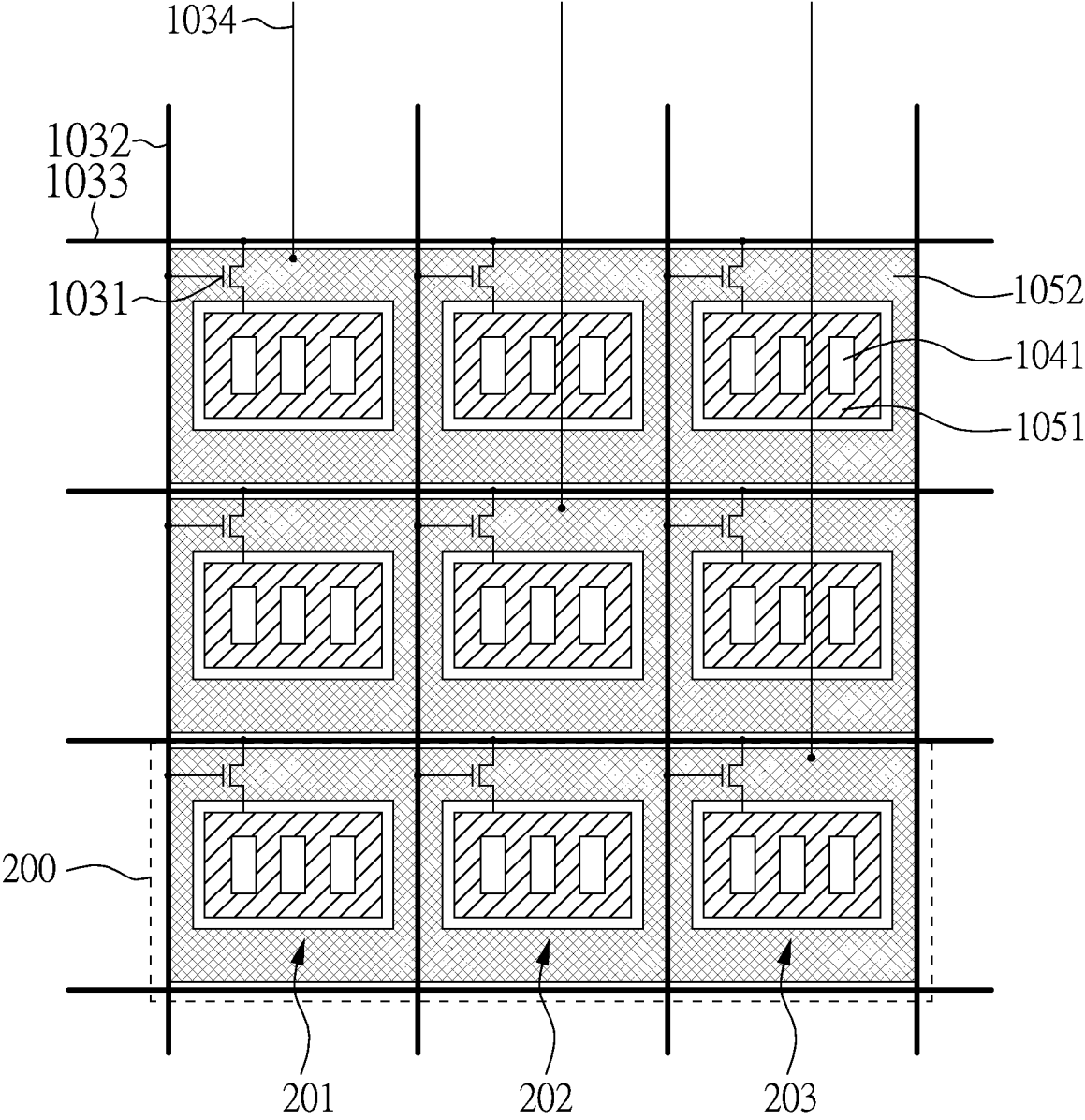


圖2



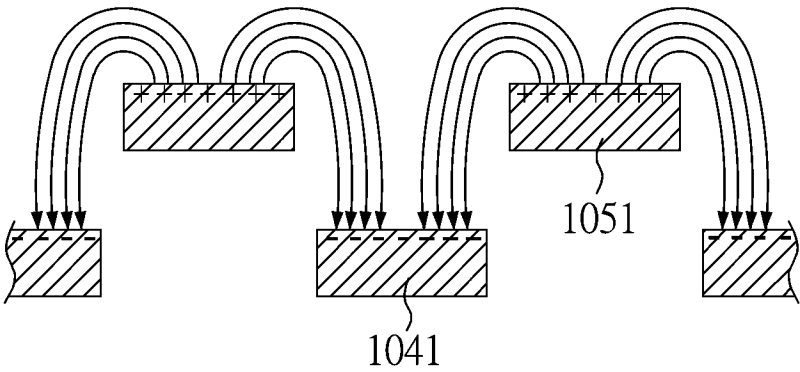


圖3A

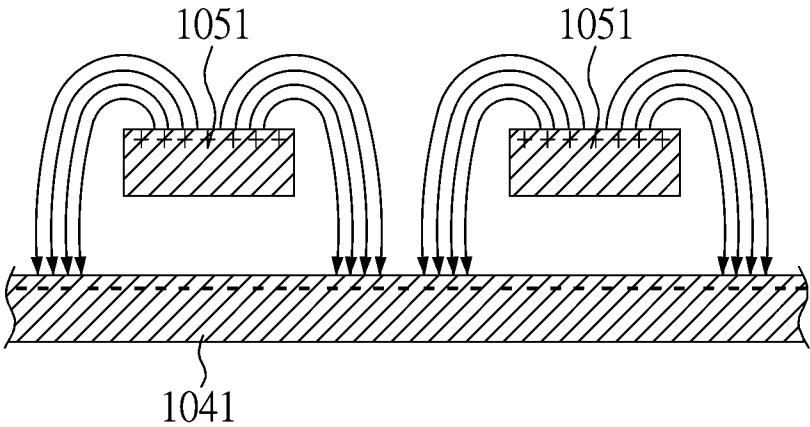


圖3B

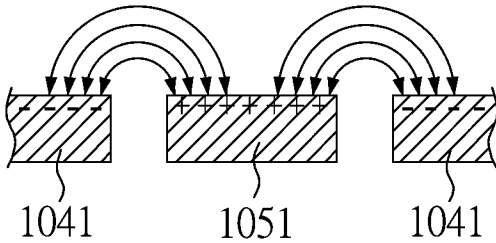


圖3C

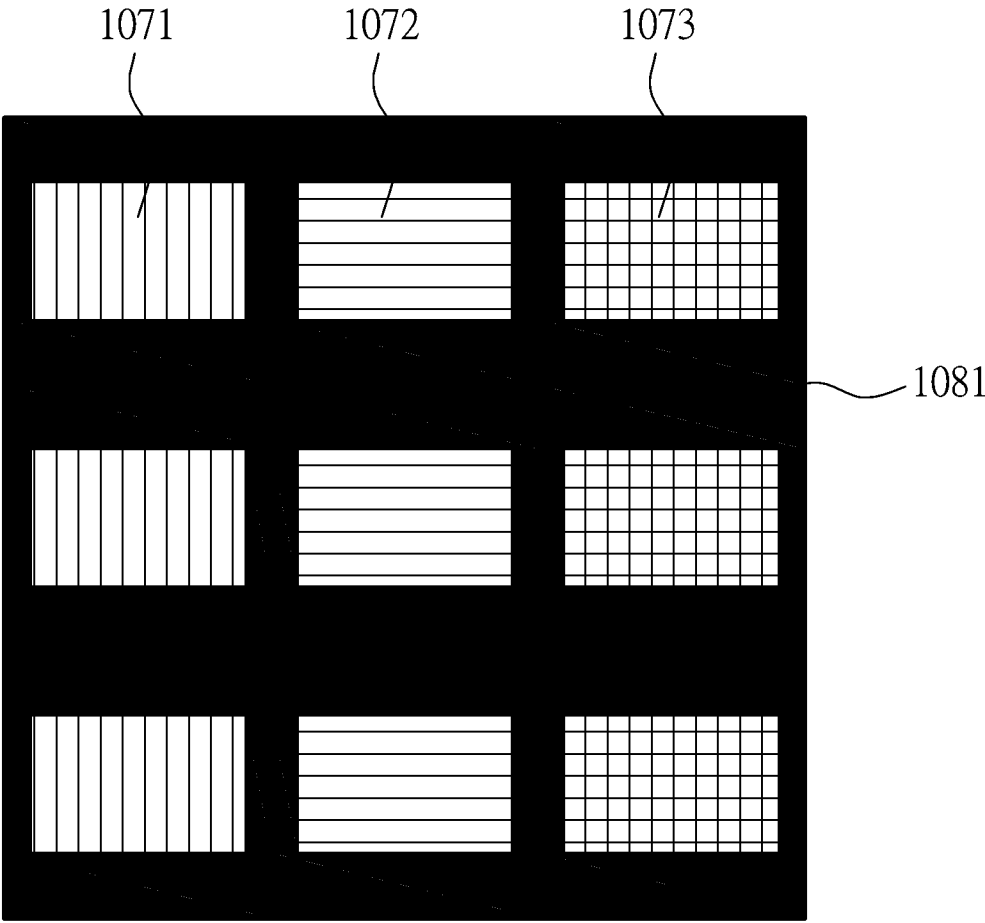


圖4

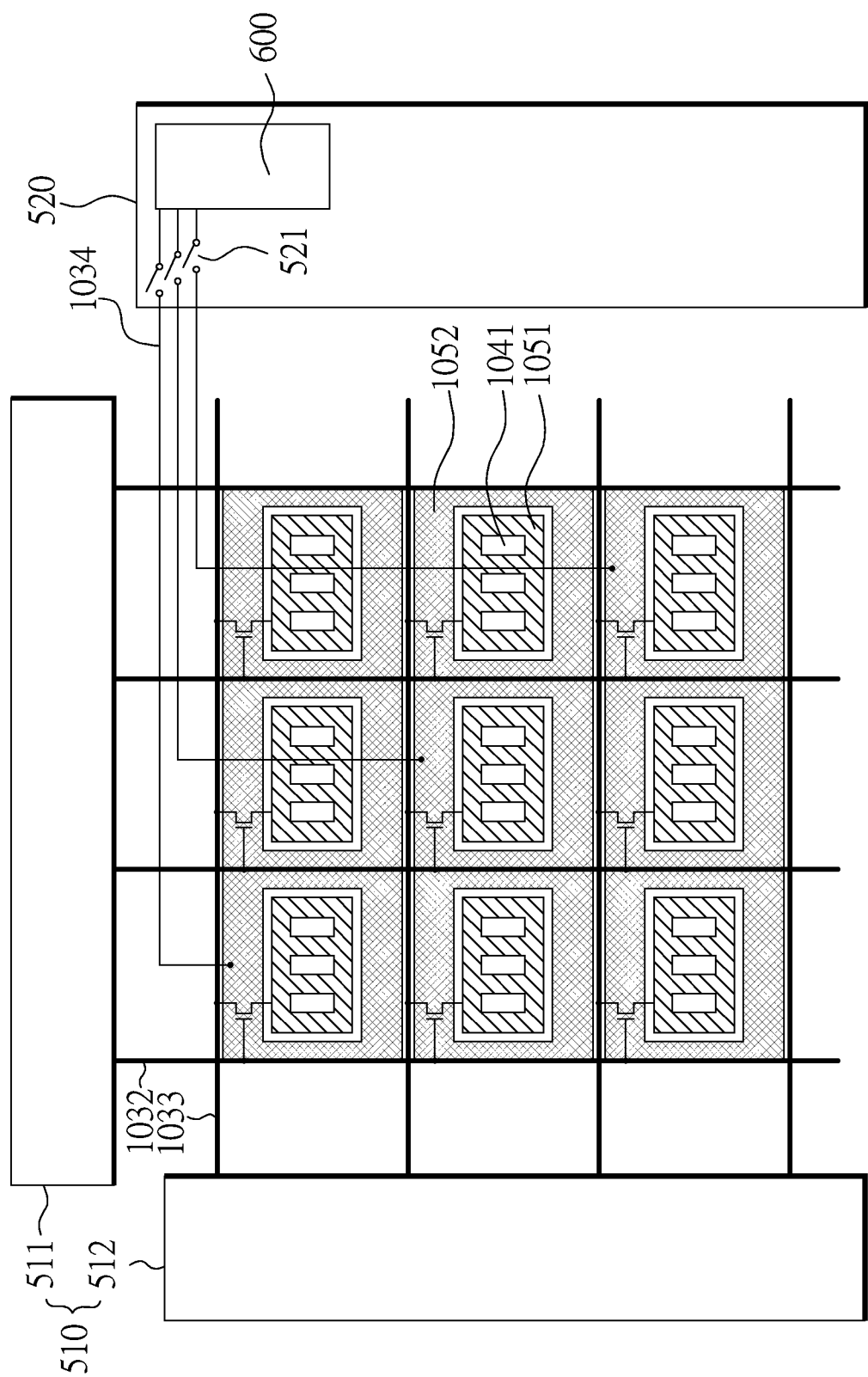


圖5

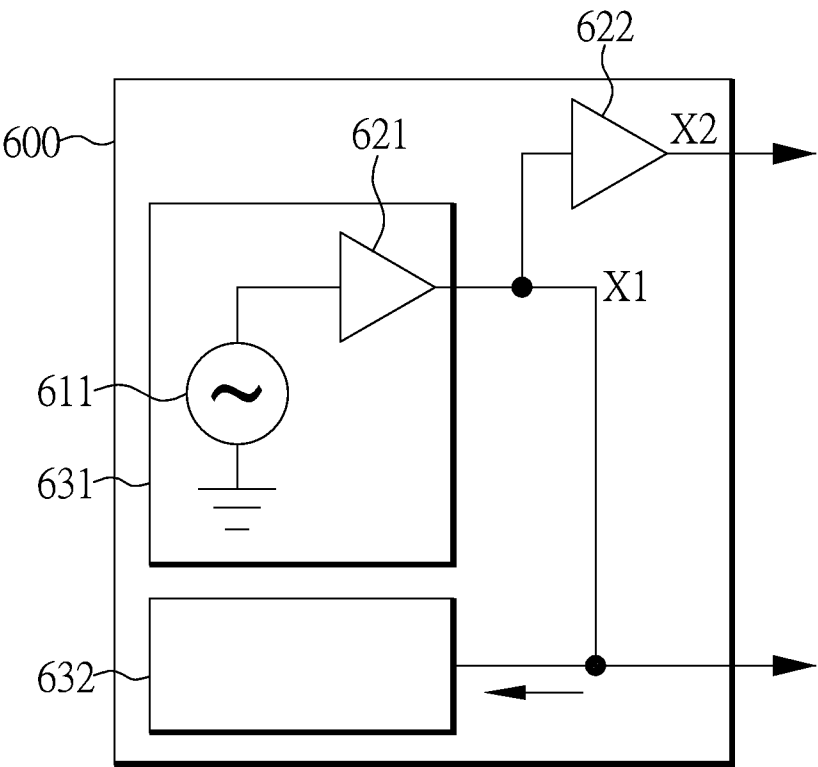


圖6A

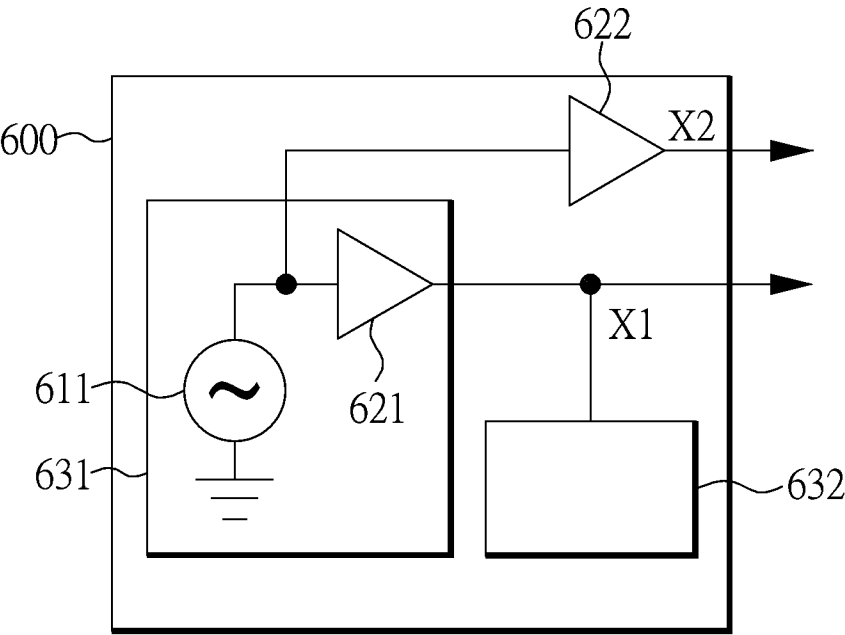


圖6B

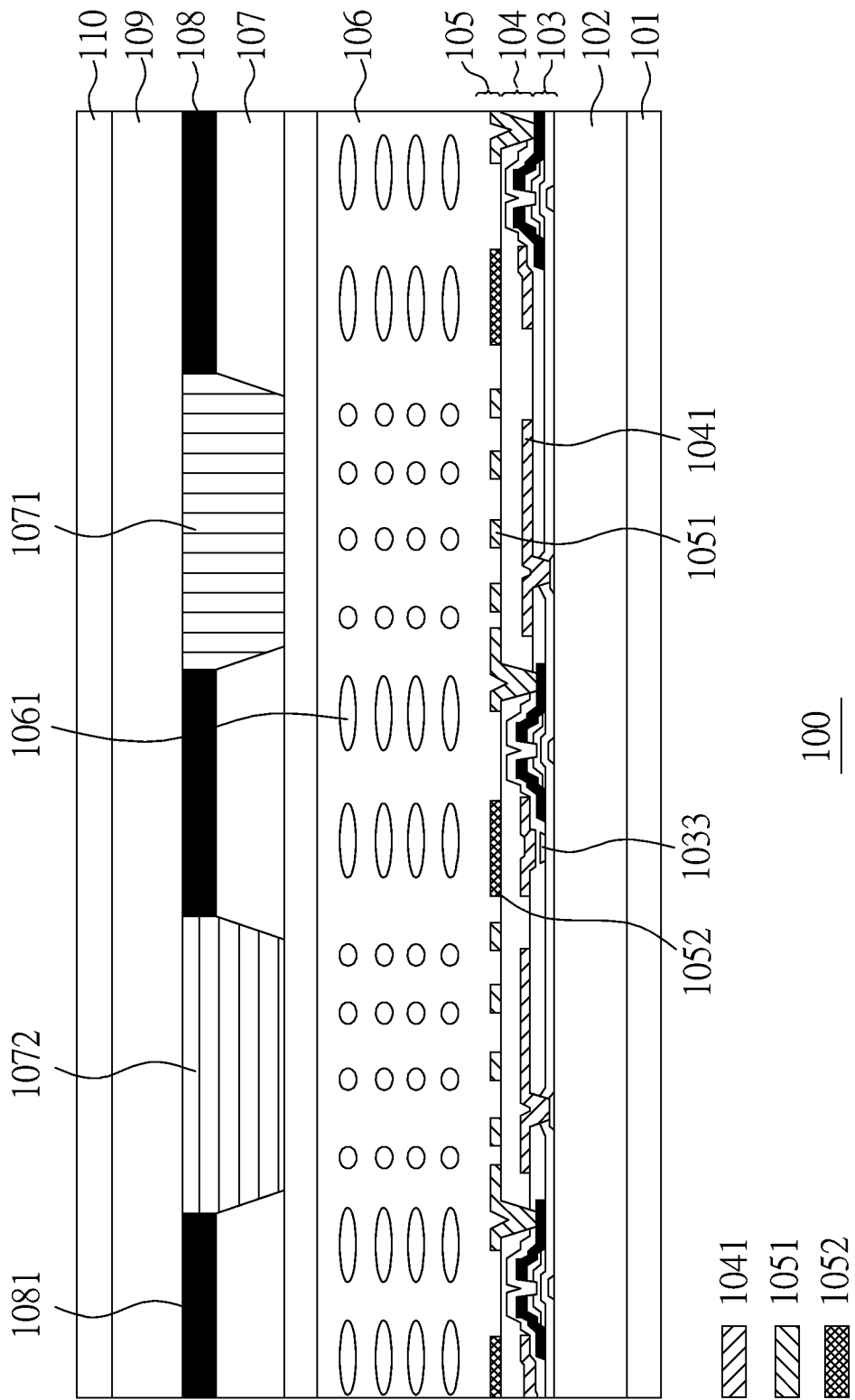


圖7

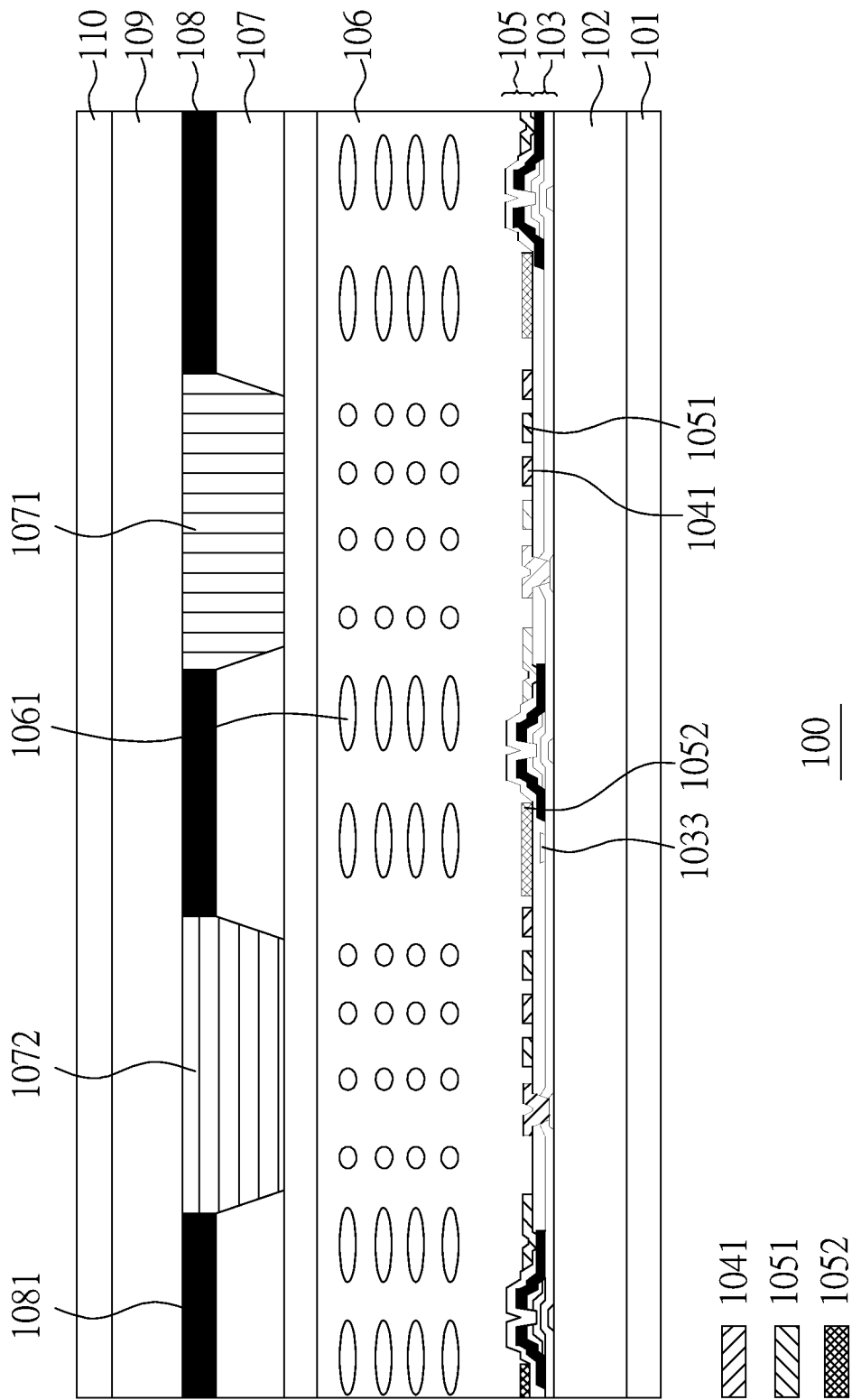


圖8