

發明專利說明書

公告本

(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：95132675

※申請日期：95.9.4

※IPC 分類：G02F/33 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

G09G 3/18 (2006.01)

液晶顯示面板及相關顯示器 /

LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANELS AND REALTED
DISPLAY DEVICES

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

友達光電股份有限公司 / AU OPTRONICS CORP.

代表人：(中文/英文)

李焜耀 / LEE, KUEN-YAO

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹科學工業園區新竹市力行二路一號 / No.1, Li-Hsin Road 2,
Science-Based Industrial Park, Hsin-Chu, Taiwan, R.O.C.

國籍：(中文/英文)

中華民國 / TWN

三、發明人：(共 5 人)

姓名：(中文/英文)

1. 吳政芳 / WU, JENG-FANG
2. 黃乙白 / HUANG, YI-PAI
3. 張庭瑞 / CHANG, TING-JUI
4. 廖唯倫 / LIAO, WEI-LUNG

5. 連水池 / LIEN, SHIH-CHIH

國 籍：(中文/英文)

1. 中華民國 / TWN
2. 中華民國 / TWN
3. 中華民國 / TWN
4. 中華民國 / TWN
5. 中華民國 / TWN



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】

本發明相關於一種液晶顯示器，尤指一種可接收觸控命令之液晶顯示器。

【先前技術】

隨著科技的快速發展，大量資訊能以數位資料的形式交流、整理及儲存，而用來閱讀及存取數位資料的電子裝置也成為現代資訊社會中重要的工具之一。筆記型電腦、行動電話及個人數位助理(Personal Digital Assistant, PDA)等可攜式電子裝置具有體積小、重量輕與攜帶方便等優點，能讓使用者隨時隨地查閱、瀏覽及儲存各種數位資料。可攜式電子裝置一方面在外型上強調輕、薄、短、小等設計，一方面又要有人性化的輸入介面，並無足夠空間容納如鍵盤或滑鼠等傳統輸入裝置，所以常使用觸控式面板(Touch Panel)來作為其資料溝通的人機介面。當使用者接觸施壓於觸控面板時，觸控面板能感應施壓的位置(或施加壓力的大小)，根據不同的施壓位置得到不同的控制指令，藉此控制可攜式電子裝置的運作。

一般而言，可攜式電子裝置常使用液晶顯示面板(Liquid Crystal Display Panel)來作為顯示螢幕，而觸控式面板的技術大致可分電阻式、電容式、超音波式和光學式等。



請參考第 1 圖，第 1 圖為先前技術中一液晶顯示器 10 之示意圖。液晶顯示器 10 包含一液晶顯示面板 110 與一電阻式觸控面板 120。電阻式觸控面板 120 和液晶顯示面板 110 藉由一黏膠層 140 而互相銜接。液晶顯示面板 110 包含一第一基板 112、一第一電極 114、一液晶層 115、一第二電極 116、以及一第二基板 118。電阻式觸控面板 120 包含有一基板 122、一下透明導電薄膜 124、複數個間隔層 (Dot Spacer) 125、一上透明導電薄膜 126、一銜接層 127、一聚乙烯對苯二甲酸酯 (Polyethylene Terephthalate, PET) 層 128，以及一導線 130。銜接層 127 設於上透明導電薄膜 126 與下透明導電薄膜 124 之間，而間隔層 125 則以陣列方式設於上透明導電薄膜 126 與下透明導電薄膜 124 之間的區域。當使用者以手指、筆或其它輸入工具在 PET 層 128 上施加壓力時，上透明導電薄膜 126 與下透明導電薄膜 124 於對應於施力點之處會互相接觸而產生相對應之電壓，進而將相關於受壓點軌跡之訊號經由導線 130 傳送至一中央處理器(未顯示於第 1 圖)，以正確地判別使用者所下達之命令。在先前技術之液晶顯示器 10 中，電阻式觸控面板 120 係藉由黏膠層 140 而銜接於液晶顯示面板 110 上，因此包含有較多元件之堆疊，不但有成本較高，體積龐大和重量過重等缺點，亦會影響亮度或對比等光學表現。

請參考第 2 圖，第 2 圖為美國公開號 US2006/0017710

中所揭露之一液晶顯示器 20 之示意圖。液晶顯示器 20 包含複數條資料線(Data Line)、複數條閘極線(Gate Line)、複數條偵測訊號線，以及複數個畫素(Pixel)。為了簡化說明，第 2 圖僅顯示一資料線 DL、一閘極線 GL、偵測訊號線 Pj、Si 和 Psd，以及一畫素 PX。畫素 PX 包含一顯示單元 DC 和一偵測單元 SC。顯示電路 DC 耦接於資料線 DL 和閘極線 GL，包含一薄膜電晶體(Thin Film Transistor, TFT)開關 TFT1、一液晶電容 C_{LC} 和一儲存電容 C_{ST} 。偵測單元 SC 耦接於偵測訊號線 Pj、Si 和 Psd，包含薄膜電晶體開關 TFT2、TFT3，以及一可變電容 C_V 。在液晶顯示器 20 中，當使用者以觸控方式輸入命令時，觸碰之力道會改變可變電容 C_V 之值，進而改變薄膜電晶體開關 TFT3 之閘極電壓，當薄膜電晶體開關 TFT3 被導通後，相關於受壓點軌跡之訊號可經由導通之薄膜電晶體開關 TFT3 和偵測訊號線 Psd 傳送至一中央處理器(未顯示於第 2 圖)，以正確地判別使用者所下達之觸控命令。在先前技術之液晶顯示器 20 中，可變電容 C_V 之值相關於使用者施力大小，無法直接控制薄膜電晶體開關 TFT3 之閘極電壓，因此可能會發生電荷殘留或訊號分辨不易的情形，影響辨識觸控命令時之準確度。

請參考第 3 圖，第 3 圖為美國公開號 US2004/0169625 中所揭露之一液晶顯示器 30 之示意圖。液晶顯示面板 30 包含一第一基板 112、一第一電極 114、一液晶層 115、一



第二電極 116、以及一第二基板 118。下電極 116 設於第二基板 118 之上，其上定義有複數個畫素 PX。第二基板 118 上另設有複數個光感測元件 PD，使用者可透過光源 150(例如一光學筆)來輸入訊號，光感測元件 PD 將接收到之光學訊號傳送至一中央處理器(未顯示於第 3 圖)以判別使用者透過光源 150 所下達之命令。先前技術之液晶顯示器 30 使用光感測元件 PD 來偵測外部光源之輸入訊號，並無法感測使用者以觸控方式所輸入之訊號。

【發明內容】

本發明提供一種液晶顯示面板，包含一第一基板；一第二基板，平行且面向該第一基板；一第一電極，設於該第一基板之上；一第一絕緣層，設於該第一電極之上；一第二電極，設於該第二基板之上且包含一第一區域和一第二區域；一第三電極，設於該第二基板上且包含一第三區域和一第四區域，且該第二電極之該第二區域與該第三電極之該第三區域之間相隔一間隙；一第二絕緣層，設於該第二電極之第一區域之上，以及設於該第三電極之第四區域之上；以及一導體，設於該第一絕緣層上且對應於該間隙之處。

本發明另提供一種液晶顯示面板，其包含一第一基板；一第二基板，平行且面向該第一基板；一第一電極，



設於該第一基板之上；一導體，設於該第一電極之上；一第一絕緣層，設於該第一電極上該導體以外之區域；一第二電極，設於該第二基板上對應於該導體之處，且包含一第一區域和一第二區域，當該第一基板與該第二基板因壓力而彼此接近時，該導體和該第二電極之該第一區域互相接觸；以及一第二絕緣層，設於該第二電極之該第二區域之上。

本發明另提供一種液晶顯示器，其包含一液晶顯示面板，其包含：複數條資料線，用來傳遞相關於該液晶顯示器欲顯示影像之資料訊號；複數條閘極線，用來傳遞掃描訊號；一第一偵測訊號線，耦接於一第一偏壓；一第二偵測訊號線，耦接於一第二偏壓；一顯示單元，耦接於一相對應之資料線與一相對應之閘極線，用來依據該相對應之閘極線傳來之掃描訊號及該相對應之資料線傳來之資料訊號來顯示影像；以及一偵測單元，耦接於該第二偵測訊號線，該偵測單元根據觸控命令決定是否與第一偵測訊號線電性連接；以及一訊號處理電路，耦接於該第二偵測訊號線，用來在該第二偵測訊號線之輸出訊號變動時產生相對應之輸出訊號。

本發明另提供一種液晶顯示器，其包含一液晶顯示面板，其包含複數條資料線，用來傳遞相關於該液晶顯示器

欲顯示影像之資料訊號；複數條閘極線，用來傳遞掃描訊號；一偵測訊號線；一顯示單元，耦接於一相對應之資料線與一相對應之閘極線，用來依據該相對應之閘極線傳來之掃描訊號及該相對應之資料線傳來之資料訊號來顯示影像；以及一偵測單元，耦接於該偵測訊號線，該偵測單元根據觸控命令決定是否與第一偵測訊號線電性連接；以及一訊號處理電路，耦接於該偵測訊號線，用來在該偵測訊號線之輸出訊號變動時產生相對應之輸出訊號。

【實施方式】

請參考第 4 圖和第 5 圖，第 4 圖為本發明第一實施例中一液晶顯示器 100 在未接收到觸控命令時之剖面示意圖，而第 5 圖為本發明第一實施例之液晶顯示器 100 在接收到觸控命令時之剖面示意圖。液晶顯示器 100 包含一第一基板 11、一第二基板 21、一第一絕緣層 31、一第二絕緣層 41、一第一電極 51、一第二電極 61、一第三電極 71、一導體 81，以及一液晶層 91。液晶層 91 設於第一基板 11 和第二基板 21 之間，液晶層 91 中液晶分子之旋轉方向會隨著外加電壓而變化，可提供光線不同的穿透率和折射率，因此能顯示不同影像。第一電極 51 形成於第一基板 11 上，可作為一共同電極(Common Electrode)，透過第一電極 51 可提供液晶顯示器 100 運作時所需之共同電壓(Common Voltage)。第一絕緣層 31 設於導體 81 和第一電極 51 之間，



因此導體 81 和第一電極 51 為電性分離。第二電極 61 和第三電極 71 形成於第二基板 21 之上，彼此互不連接，且第二電極 61 和第三電極 71 之間相隔一間隙，間隙之中心位置對應於第一基板 11 上導體 81 之中心位置。第二絕緣層 41 設於第二電極 61 和第三電極 71 上之預定區域，以及設於第二基板 21 上對應於間隙之區域。第二電極 61 和第三電極 71 於靠近間隙之處包含未被第二絕緣層 41 覆蓋之裸露區域，亦即，第二電極 61 之預定區域和液晶層 91 之間設有第二絕緣層 41，而第二電極 61 之裸露區域則直接和液晶層 91 接觸；同理，第三電極 71 之預定區域和液晶層 91 之間設有第二絕緣層 41，而第三電極 71 之裸露區域則直接和液晶層 91 接觸。液晶顯示器 100 之導體 81 可為球狀導體，例如金(Ag)、銅(Au)，或是其它形狀之導電材質。第一電極 51、第二電極 61 和第三電極 71 可包含氧化銦錫 (Indium Tin Oxide, ITO) 或其它種類之導電材質。

當使用者並未以觸控方式下達命令或輸入資料時，液晶顯示器 100 之第二電極 61 和第三電極 71 彼此電性分離，如第 4 圖所示。當使用者欲以觸控方式下達命令或輸入資料時，會施壓於第一基板 11，此時第一基板 11 和第二基板 21 之間的距離會縮短，使得導體 81 能同時接觸到第二電極 61 和第三電極 71 之裸露區域，因此第二電極 61 和第三電極 71 會透過導體 81 而電性連接，如第 5 圖所示。



請參考第 6 圖和第 7 圖，第 6 圖為本發明第一實施例之液晶顯示器 100 在未接收到觸控命令時之等效電路圖(對應於第 4 圖)，而第 7 圖為本發明第一實施例之液晶顯示器 100 在接收到觸控命令時之等效電路圖(對應於第 5 圖)。在第 6 圖和第 7 圖中皆以液晶顯示器 100 中一畫素 PX 來作說明。畫素 PX 包含一顯示單元 DC 和一偵測單元 SC。顯示單元 DC 耦接於相對應之資料線 DL 和閘極線 GL_i ，包含一薄膜電晶體開關 TFT1、一液晶電容 C_{LC} 和一儲存電容 C_{ST1} 。偵測單元 SC 耦接於相對應之偵測訊號線 SL_i 和 SL_o ，包含一薄膜電晶體開關 TFT2 和一儲存電容 C_{ST2} 。端點 A 對應於第二電極 61 之裸露區域，而端點 B 對應於第三電極 71 之裸露區域。液晶顯示器 100 之偵測訊號線 SL_i 耦接於一電壓 V_i ，而偵測訊號線 SL_o 耦接於一電壓 V_{ref} 。第 6 圖和第 7 圖中所示之液晶顯示器 100 另包含一積分器電路 50，積分器電路 50 包含放大器(Operational Amplifier)OP、電容 C、重置開關 SW，和類比/數位轉換器(Analog-to-Digital Converter)ADC 等元件，可依據電壓 V_o 和 V_{ref} 之值產生相對應之輸出電壓 V_{out} 。

當未接收到觸控命令時，第二電極 61 和第三電極 71 為電性分離(如第 4 圖所示)，此時液晶顯示器 100 之等效電路如第 6 圖所示。由於此時端點 A 和端點 B 之間為斷路，

電壓 V_i 無法傳至儲存電容 C_{ST2} ，當薄膜電晶體開關 TFT2 被開啟時，儲存電容 C_{ST2} 會維持電壓 V_{ref} 之準位，此時放大器 OP 之兩輸入端接收到的信號相同 ($V_o = V_{ref}$)，積分器電路 50 將不會量測到電流變化。當接收到觸控命令時，第二電極 61 和第三電極 71 會透過導體 81 而為電性導通(如第 5 圖所示)，此時液晶顯示器 100 之等效電路如第 7 圖所示。由於此時端點 A 和端點 B 之間為短路，電壓 V_i 可傳至儲存電容 C_{ST2} 而改變儲存電容 C_{ST2} 之電位。當薄膜電晶體開關 TFT2 被開啟時，由於儲存電容 C_{ST2} 之準位有所變化，此時放大器 OP 之兩輸入端接收到的信號亦不同 ($V_o \neq V_{ref}$)，積分器電路 50 可依據壓差來量測對應於觸控命令之電流變化。

請參考第 8 圖和第 9 圖，第 8 圖為本發明第二實施例中一液晶顯示器 200 在未接收到觸控命令時之剖面示意圖，而第 9 圖為本發明第二實施例之液晶顯示器 200 在接收到觸控命令時之剖面示意圖。液晶顯示器 200 包含一第一基板 12、一第二基板 22、一第一絕緣層 32、一第二絕緣層 42、一第一電極 52、一第二電極 62、一第三電極 72、一突起物 (Protrusion) PS，以及一液晶層 92。液晶層 92 設於第一基板 12 和第二基板 22 之間，液晶層 92 中液晶分子之旋轉方向會隨著外加電壓而變化，可提供光線不同的穿透率和折射率，因此能顯示不同影像。第一電極 52 形成於



第一基板 12 之上，可作為一共同電極，透過第一電極 52 可提供液晶顯示器 200 運作所需之共同電壓。第一絕緣層 32 設於突起物 PS 和第一電極 52 之間，因此突起物 PS 和第一電極 52 之間為電性分離。突起物 PS 包含擋光材質，作用在於隔絕液晶顯示器 200 中各畫素之間的漏光。在本發明第二實施例中，另於突起物 PS 上設置一導體 82。第二電極 62 和第三電極 72 形成於第二基板 22 之上，彼此互不連接，且第二電極 62 和第三電極 72 之間相隔一間隙，間隙之中心位置對應於第一基板 12 上導體 82 之中心位置。第二絕緣層 42 設於第二電極 62 和第三電極 72 上之預定區域，以及設於第二基板 22 上對應於間隙之區域。第二電極 62 和第三電極 72 於靠近間隙之處包含未被第二絕緣層 42 覆蓋之裸露區域，亦即第二電極 62 之預定區域和液晶層 92 之間設有第二絕緣層 42，而第二電極 62 之裸露區域則直接和液晶層 92 接觸；第三電極 72 之預定區域和液晶層 92 之間設有第二絕緣層 42，而第三電極 72 之裸露區域直接和液晶層 92 接觸。

當使用者並未以觸控方式下達命令或輸入資料時，液晶顯示器 200 之第二電極 62 和第三電極 72 彼此電性分離，如第 8 圖所示，此時液晶顯示器 200 之等效電路圖亦如第 6 圖所示。當使用者欲以觸控方式下達命令或輸入資料時，會施壓於第一基板 12，此時第一基板 12 和第二基板 22 之

間的距離會縮短，使得突起物 PS 上之導體 82 能同時接觸到第二電極 62 和第三電極 72 之裸露區域，因此第二電極 62 和第三電極 72 會透過導體 82 而電性連接，如第 5 圖所示，此時液晶顯示器 200 之等效電路圖亦如第 7 圖所示。

請參考第 10 圖和第 11 圖，第 10 圖為本發明第三實施例中一液晶顯示器 300 在未接收到觸控命令時之剖面示意圖，而第 11 圖為本發明第三實施例之液晶顯示器 300 在接收到觸控命令時之剖面示意圖。液晶顯示器 300 包含一第一基板 13、一第二基板 23、一第一絕緣層 33、一第二絕緣層 43、一第一電極 53、一第二電極 63、第三電極 73、一導體 83，以及一液晶層 93。在本發明第一實施例之液晶顯示器 100 中，第一絕緣層 31 設於導體 81 和第一電極 51 之間，因此導體 81 和第一電極 51 之間為電性分離；在本發明第三實施例之液晶顯示器 300 中，導體 83 係直接設於第一電極 53 之上，因此導體 83 和第一電極 53 皆具有共同電壓之電位。此外，第二電極 63 設於第二基板 23 上對應於導體 83 之位置，且包含一接觸面。第三電極 73 亦設於第二基板 23 上，且不和第二電極 63 互相接觸。第一絕緣層 33 設於第一電極 53 上導體 83 以外之區域，而第二絕緣層 43 設於第三電極 73 上以及第二電極 63 之接觸面以外之區域。液晶顯示器 300 之導體 83 可為金球或銅球等球狀導體，或是其它形狀之導電材質。第一電極 53、第二電極 63



和第三電極 73 可包含氧化銦錫或其它種類之導電材質。

當使用者並未以觸控方式下達命令或輸入資料時，液晶顯示器 300 之導體 83 和第二電極 63 彼此電性分離，如第 10 圖所示。當使用者欲以觸控方式下達命令或輸入資料時，會施壓於第一基板 13，此時第一基板 13 和第二基板 23 之間的距離會縮短，使得導體 83 能接觸到第二電極 63 之接觸面，因此第一電極 53 和第二電極 63 會透過導體 83 而電性連接，如第 11 圖所示。

請參考第 12 圖和第 13 圖，第 12 圖為本發明第四實施例中一液晶顯示器 400 在未接收到觸控命令時之剖面示意圖，而第 13 圖為本發明第四實施例之液晶顯示器 400 在接收到觸控命令時之剖面示意圖。液晶顯示器 400 包含一第一基板 14、一第二基板 24、一第一絕緣層 34、一第二絕緣層 44、一第一電極 54、一第二電極 64、一第三電極 74，以及一液晶層 94。第四實施例中之液晶顯示器 400 和第三實施例中之液晶顯示器 300 結構類似，不同之處在於液晶顯示器 300 之導體 83 係另外形成於第一電極 53 之上，而液晶顯示器 400 之第一電極 54 則包含一凸出結構 84。在本發明第四實施例中，可透過蝕刻等製程在第一電極 54 上直接定義凸出結構 84，接著再於第一電極 54 上形成第一絕緣層 34，最後再移除覆蓋於凸出結構 84 上之第一絕緣

層 34，使得第一電極 54 之凸出結構 84 能直接接觸於液晶層 94。

當使用者並未以觸控方式下達命令或輸入資料時，液晶顯示器 400 之第一電極 54 和第二電極 64 彼此電性分離，如第 12 圖所示。當使用者欲以觸控方式下達命令或輸入資料時，會施壓於第一基板 14，此時第一基板 14 和第二基板 24 之間的距離會縮短，使得第一電極 54 之凸出結構 84 能接觸到第二電極 64 之接觸面，因此第一電極 54 和第二電極 64 彼此會電性連接，如第 13 圖所示。

請參考第 14 圖和第 15 圖，第 14 圖為本發明第五實施例中一液晶顯示器 500 在未接收到觸控命令時之剖面示意圖，而第 15 圖為本發明第五實施例之液晶顯示器 500 在接收到觸控命令時之剖面示意圖。液晶顯示器 500 包含一間隔物 5、一第一基板 15、一第二基板 25、一第一絕緣層 35、一第二絕緣層 45、一第一電極 55、一第二電極 65、一第三電極 75，以及一液晶層 95。第五實施例中之液晶顯示器 500 和第四實施例中之液晶顯示器 400 結構類似，不同之處在於液晶顯示器 500 另包含間隔物 5 以定義第一電極 55 之凸出結構 85。在本發明第五實施例中，可先於第一基板 15 對應於凸出結構 85 之處設置間隔物 5，接著再形成第一電極 55，如此第一電極 55 自然會包含凸出結構 85。接著



再於第一電極 55 上形成第一絕緣層 35，最後再移除覆蓋於凸出結構 85 上之第一絕緣層 35，使得第一電極 55 之凸出結構 85 能直接接觸於液晶層 95。

當使用者並未以觸控方式下達命令或輸入資料時，液晶顯示器 500 之第一電極 55 和第二電極 65 彼此電性分離，如第 14 圖所示。當使用者欲以觸控方式下達命令或輸入資料時，會施壓於第一基板 15，此時第一基板 15 和第二基板 25 之間的距離會縮短，使得第一電極 55 之凸出結構 85 會接觸到第二電極 65 之接觸面，因此第一電極 55 和第二電極 65 彼此會電性連接，如第 15 圖所示。

請參考第 16 圖和第 17 圖，第 16 圖為本發明第三至第五實施例之液晶顯示器在未接收到觸控命令時之等效電路圖(對應於第 10 圖、第 12 圖和第 14 圖)，而第 17 圖為本發明第三至第五實施例之液晶顯示器在接收到觸控命令時之等效電路圖(對應於第 11 圖、第 13 圖和第 15 圖)。在第 16 圖和第 17 圖中皆以液晶顯示器中一畫素 PX 來作說明。畫素 PX 包含一顯示單元 DC 和一偵測單元 SC。顯示單元 DC 耦接於相對應之資料線 DL 和閘極線 GL_i ，包含一薄膜電晶體開關 TFT1、一液晶電容 C_{LC} 和一儲存電容 C_{ST1} 。偵測單元 SC 耦接於偵測訊號線 SL_o ，包含一薄膜電晶體開關 TFT2 和一儲存電容 C_{ST2} ，端點 A 對應於導體 83、第一電



極 54 之凸出結構 84 或第一電極 55 之凸出結構 85，而端點 B 對應於第二電極 63、64 或 65。第 16 圖和第 17 圖中所示之液晶顯示器另包含一積分器電路 50，積分器電路 50 包含放大器 OP、電容 C、重置開關 SW，和類比/數位轉換器 ADC 等元件，可依據電壓 V_o 和 V_{ref} 之值產生相對應之輸出電壓 V_{out} 。

當未接收到觸控命令時，第一電極 53-55 分別和第二電極 63-65 為電性分離(分別如第 10 圖、第 12 圖和第 14 圖所示)，此時液晶顯示器 300、400 和 500 之等效電路如第 16 圖所示。由於此時端點 A 和端點 B 之間為斷路，共同電壓 V_{com} 無法傳至儲存電容 C_{ST2} ，當薄膜電晶體開關 TFT2 被開啟時，儲存電容 C_{ST2} 會維持電壓 V_{ref} 之準位，此時放大器 OP 之兩輸入端接收到的信號相同($V_o = V_{ref}$)，積分器電路 50 將不會量測到電流變化。當接收到觸控命令時，第一電極 53-55 分別電性連接於第二電極 63-65(分別如第 11 圖、第 13 圖和第 15 圖所示)，此時液晶顯示器 300、400 和 500 之等效電路如第 17 圖所示。由於此時端點 A 和端點 B 之間為短路，共同電壓 V_{com} 可傳至儲存電容 C_{ST2} 而改變儲存電容 C_{ST2} 之電位。當薄膜電晶體開關 TFT2 被開啟時，由於儲存電容 C_{ST2} 之準位有所變化，此時放大器 OP 之兩輸入端接收到的信號亦不同($V_o \neq V_{ref}$)，積分器電路 50 可依據壓差來量測對應於觸控命令之電流變化。



請參考第 18 圖和第 19 圖，第 18 圖為本發明第六實施例中一液晶顯示器 600 在未接收到觸控命令時之剖面示意圖，而第 19 圖為本發明第六實施例之液晶顯示器 600 在接收到觸控命令時之剖面示意圖。液晶顯示器 600 包含一第一基板 16、一第二基板 26、一第一絕緣層 36、一第二絕緣層 46、一第一電極 56、一第二電極 66、第三電極 76、一導體 86、一液晶層 96，以及一偏壓電極 6。本發明第六實施例之液晶顯示器 600 和本發明第一實施例之液晶顯示器 100 結構類似，不同之處在於液晶顯示器 600 另包含偏壓電極 6，設於導體 86 和第一基板 16 之間，可送入有別於共同電壓之電位 V_{BIAS} 。偏壓電極 6 可包含氧化銻錫或其它種類之導電材質。

當使用者並未以觸控方式下達命令或輸入資料時，液晶顯示器 600 之導體 86 和第二電極 66 彼此電性分離，如第 18 圖所示。當使用者欲以觸控方式下達命令或輸入資料時，會施壓於第一基板 16，此時第一基板 16 和第二基板 26 之間的距離會縮短，使得導體 86 能接觸到第二電極 66 之接觸面，因此偏壓電極 6 和第二電極 66 會透過導體 83 而電性連接，如第 19 圖所示。

請參考第 20 圖和第 21 圖，第 20 圖為本發明第六實施



例之液晶顯示器在未接收到觸控命令時之等效電路圖(對應於第 18 圖), 而第 21 圖為本發明第六實施例之液晶顯示器在接收到觸控命令時之等效電路圖(對應於第 19 圖)。在第 20 圖和第 21 圖中皆以液晶顯示器中一畫素 PX 來作說明。畫素 PX 包含一顯示單元 DC 和一偵測單元 SC。顯示單元 DC 耦接於相對應之資料線 DL 和閘極線 GL_i , 包含一薄膜電晶體開關 TFT1、一液晶電容 C_{LC} 和一儲存電容 C_{ST1} 。偵測單元 SC 耦接於偵測訊號線 SL_o , 包含一薄膜電晶體開關 TFT2 和一儲存電容 C_{ST2} , 端點 A 對應於導體 83, 而端點 B 對應於第二電極 66。第 20 圖和第 21 圖中所示之液晶顯示器另包含一積分器電路 50, 積分器電路 50 包含放大器 OP、電容 C、重置開關 SW, 和類比/數位轉換器 ADC 等元件, 可依據電壓 V_o 和 V_{ref} 之值產生相對應之輸出電壓 V_{out} 。

當未接收到觸控命令時, 偏壓電極 6 和第二電極 66 為電性分離(如第 18 圖所示), 此時液晶顯示器 600 之等效電路如第 20 圖所示。由於此時端點 A 和端點 B 之間為斷路, 偏壓電極 6 之電壓 V_{BIAS} 無法傳至儲存電容 C_{ST2} , 當薄膜電晶體開關 TFT2 被開啟時, 儲存電容 C_{ST2} 會維持電壓 V_{ref} 之準位, 此時放大器 OP 之兩輸入端接收到的信號相同 ($V_o=V_{ref}$), 積分器電路 50 將不會量測到電流變化。當接收到觸控命令時, 偏壓電極 6 電性連接於第二電極 66(如第



19 圖所示)，此時液晶顯示器 600 之等效電路如第 21 圖所示。由於此時端點 A 和端點 B 之間為短路，偏壓電極 6 之電壓 V_{BIAS} 可傳至儲存電容 C_{ST2} 而改變儲存電容 C_{ST2} 之電位。當薄膜電晶體開關 TFT2 被開啟時，由於儲存電容 C_{ST2} 之準位有所變化，此時放大器 OP 之兩輸入端接收到的信號亦不同 ($V_o \neq V_{ref}$)，積分器電路 50 可依據壓差來量測對應於觸控命令之電流變化。

本發明之液晶顯示面板可接收觸控命令，並不需要在一液晶顯示面板上額外設置一觸控面板，因此可降低液晶顯示器之成本和提高顯示品質。此外，本發明之液晶顯示面板可依據兩獨立下電極或是上下電極之導通與否，來判斷是否接收到外力，因此能準確地判斷出使用者所下達之觸控命令。

以上所述僅為本發明之較佳實施例，凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化與修飾，皆應屬本發明之涵蓋範圍。

【圖式簡單說明】

第 1 圖為先前技術中一液晶顯示器之示意圖。

第 2 圖為先前技術中一液晶顯示器之示意圖。

第 3 圖為先前技術中一液晶顯示器之示意圖。

第 4 圖為本發明第一實施例中一液晶顯示器在未接收到觸

控命令時之剖面示意圖。

第 5 圖為本發明第一實施例之液晶顯示器在接收到觸控命令時之剖面示意圖。

第 6 圖為本發明之液晶顯示器在未接收到觸控命令時之等效電路圖。

第 7 圖為本發明之液晶顯示器在接收到觸控命令時之等效電路圖。

第 8 圖為本發明第二實施例中一液晶顯示器在未接收到觸控命令時之剖面示意圖。

第 9 圖為本發明第二實施例之液晶顯示器在接收到觸控命令時之剖面示意圖。

第 10 圖為本發明第三實施例中一液晶顯示器在未接收到觸控命令時之剖面示意圖。

第 11 圖為本發明第三實施例之液晶顯示器在接收到觸控命令時之剖面示意圖。

第 12 圖為本發明第四實施例中一液晶顯示器在未接收到觸控命令時之剖面示意圖。

第 13 圖為本發明第四實施例之液晶顯示器在接收到觸控命令時之剖面示意圖。

第 14 圖為本發明第五實施例中一液晶顯示器在未接收到觸控命令時之剖面示意圖。

第 15 圖為本發明第五實施例之液晶顯示器在接收到觸控命令時之剖面示意圖。

第 16 圖為本發明之液晶顯示器在未接收到觸控命令時之等效電路圖。

第 17 圖為本發明之液晶顯示器在接收到觸控命令時之等效電路圖。

第 18 圖為本發明第六實施例中一液晶顯示器在未接收到觸控命令時之剖面示意圖。

第 19 圖為本發明第六實施例之液晶顯示器在接收到觸控命令時之剖面示意圖。

第 20 圖為本發明之液晶顯示器在未接收到觸控命令時之等效電路圖。

第 21 圖為本發明之液晶顯示器在接收到觸控命令時之等效電路圖。

【主要元件符號說明】

110	液晶顯示面板	120	電阻式觸控面板
125	間隔層	127	銜接層
128	PET 層	130	導線
140	黏膠層	150	光源
50	積分器電路	5	間隔物
81-83	導體	84、85	凸出結構
PS	突起物	124、126	透明導電薄膜
DL	資料線	GL、GL _i 、GL _{i+1}	閘極線
PX	畫素	OP	放大器



DC	顯示單元	SC	偵測單元
PD	光感測元件	ADC	類比/數位轉換器
31-35、41-45			絕緣層
91-95、115			液晶層
112、118、122、11-15、21-25			基板
6、114、116、51-55、61-65、71-75			電極
C_{LC} 、 C_{ST1} 、 C_{ST2} 、 C_V 、 C			電容
TFT1-TFT3、SW			開關
P_j 、 S_i 、 P_{sd} 、 SL_i 、 SL_o			偵測訊號線
10、20、30、100、200、300、400、500、600			液晶顯示器

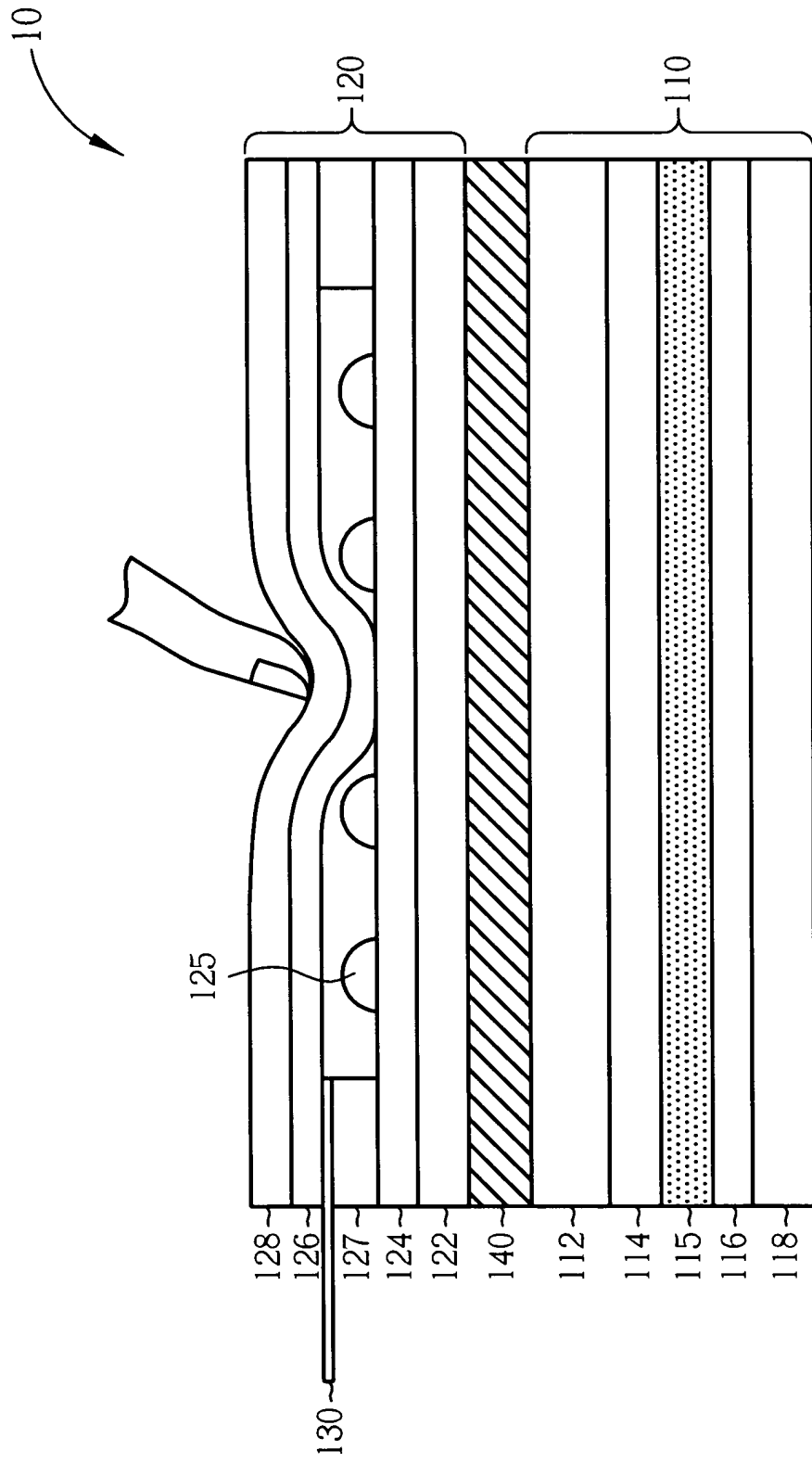


五、中文發明摘要：

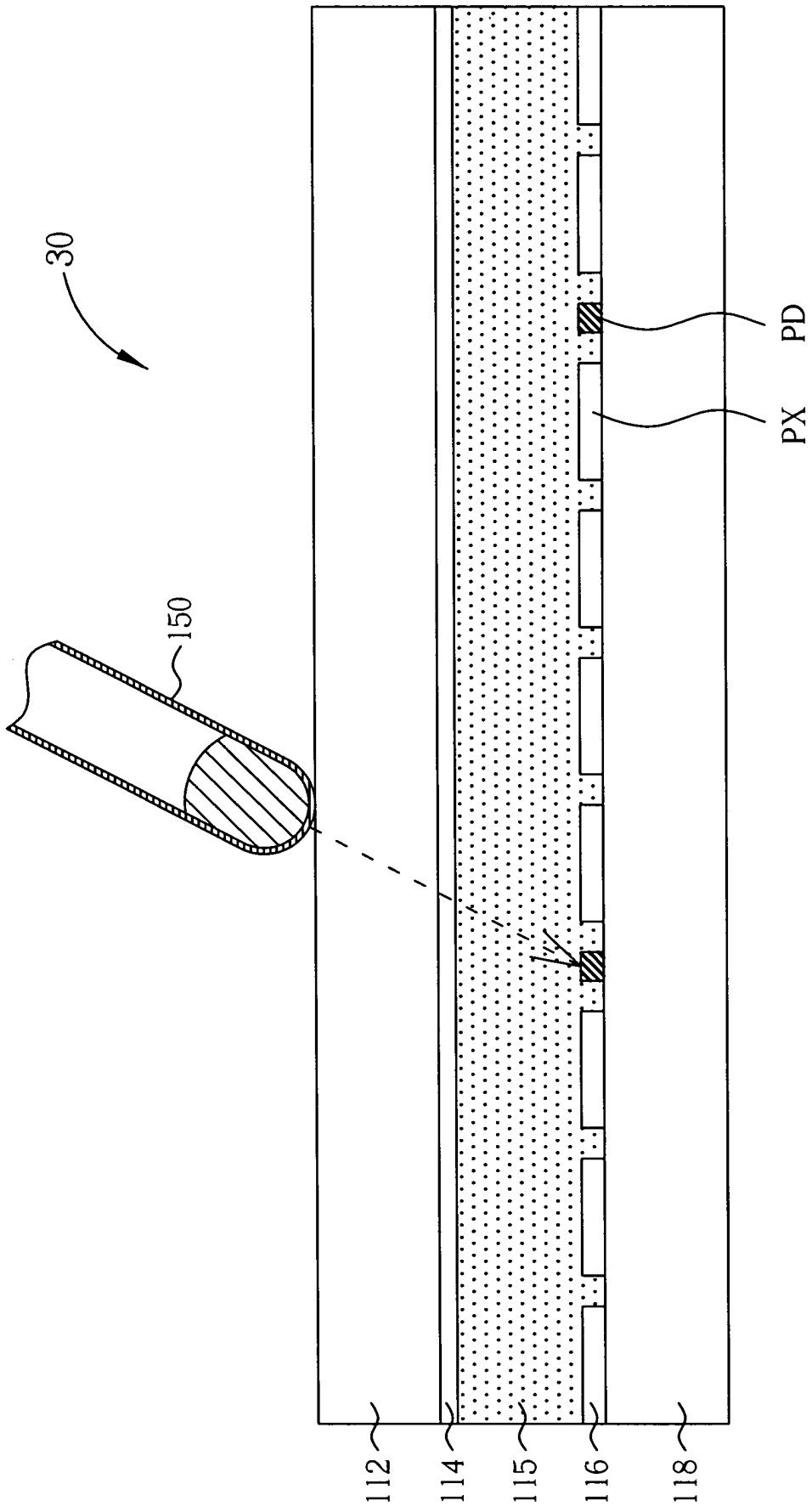
液晶顯示面板包含一第一基板、一第二基板、一第一電極、一第二電極、一第三電極、一絕緣層，以及一導體。第一電極設於第一基板和絕緣層之間，而導體設於絕緣層之上。第二電極和第三電極設於第二基板之上且分別包含一接觸面。第二電極和第三電極彼此互不接觸，且相隔一間隙。導體之位置對應於間隙之位置，因此當第一基板與第二基板因壓力而彼此接近時，導體可同時接觸第二和第三電極之接觸面。

六、英文發明摘要：

A liquid crystal display panel includes a first substrate, a second substrate, a first electrode, a second electrode, a third electrode, an isolation layer, and a conductor. The first electrode is disposed between the first substrate and the isolation layer, on which the conductor is disposed. Each of the second and third electrodes is disposed on the second substrate and includes a contact surface. The second and third electrodes are not in contact with each other and are separated by a gap. The conductor is disposed in accordance with the location of the gap. Therefore, when the distance between the first and second substrates is shortened due to an applied force, the conductor can make contact with the contact surfaces of the second and third electrodes simultaneously.

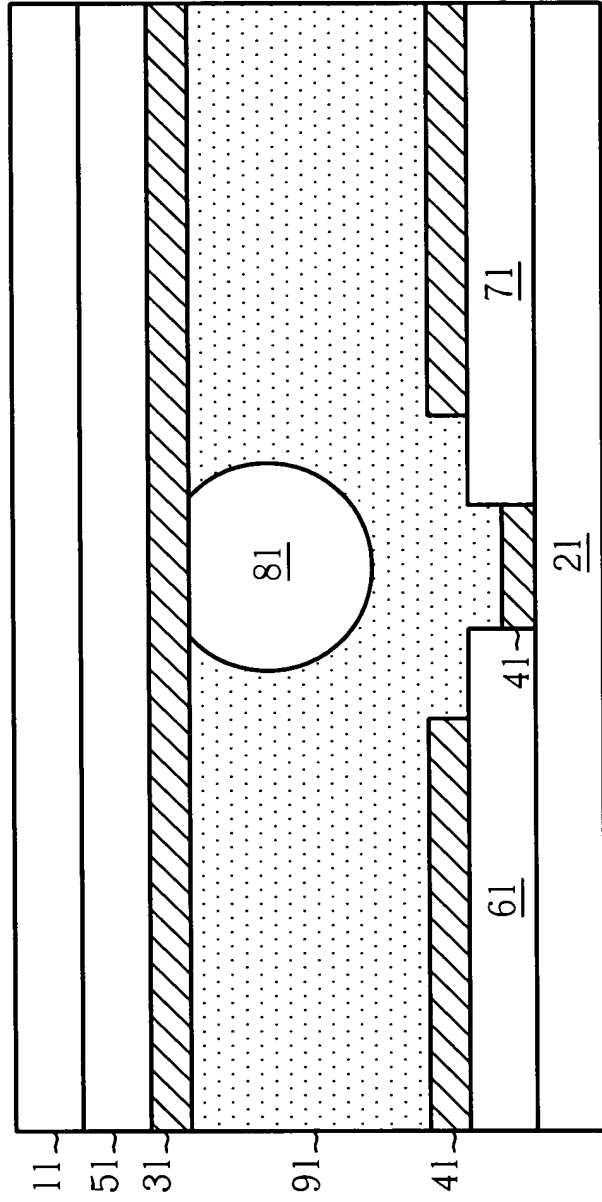


第1圖

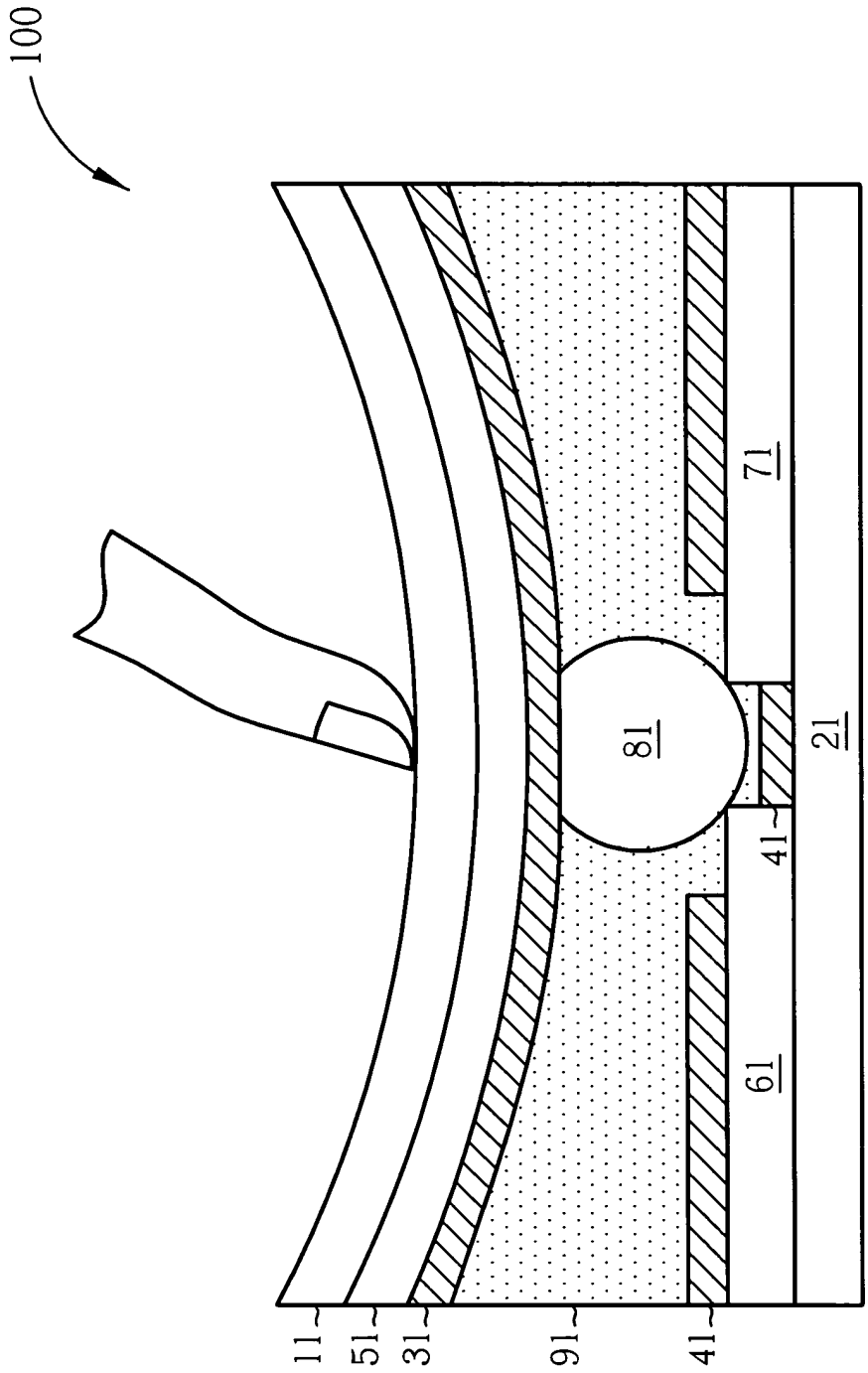


第3圖

100

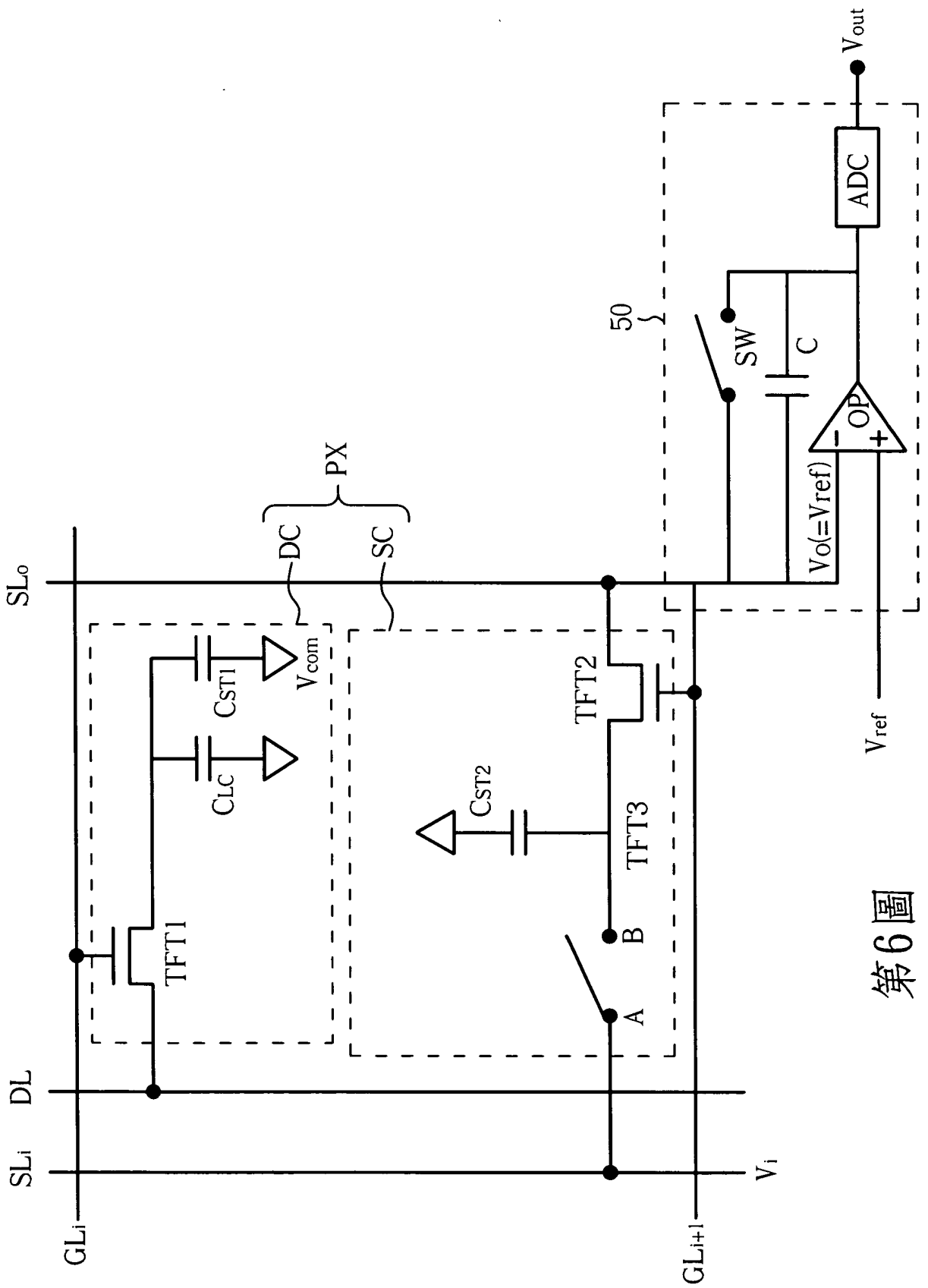


第4圖



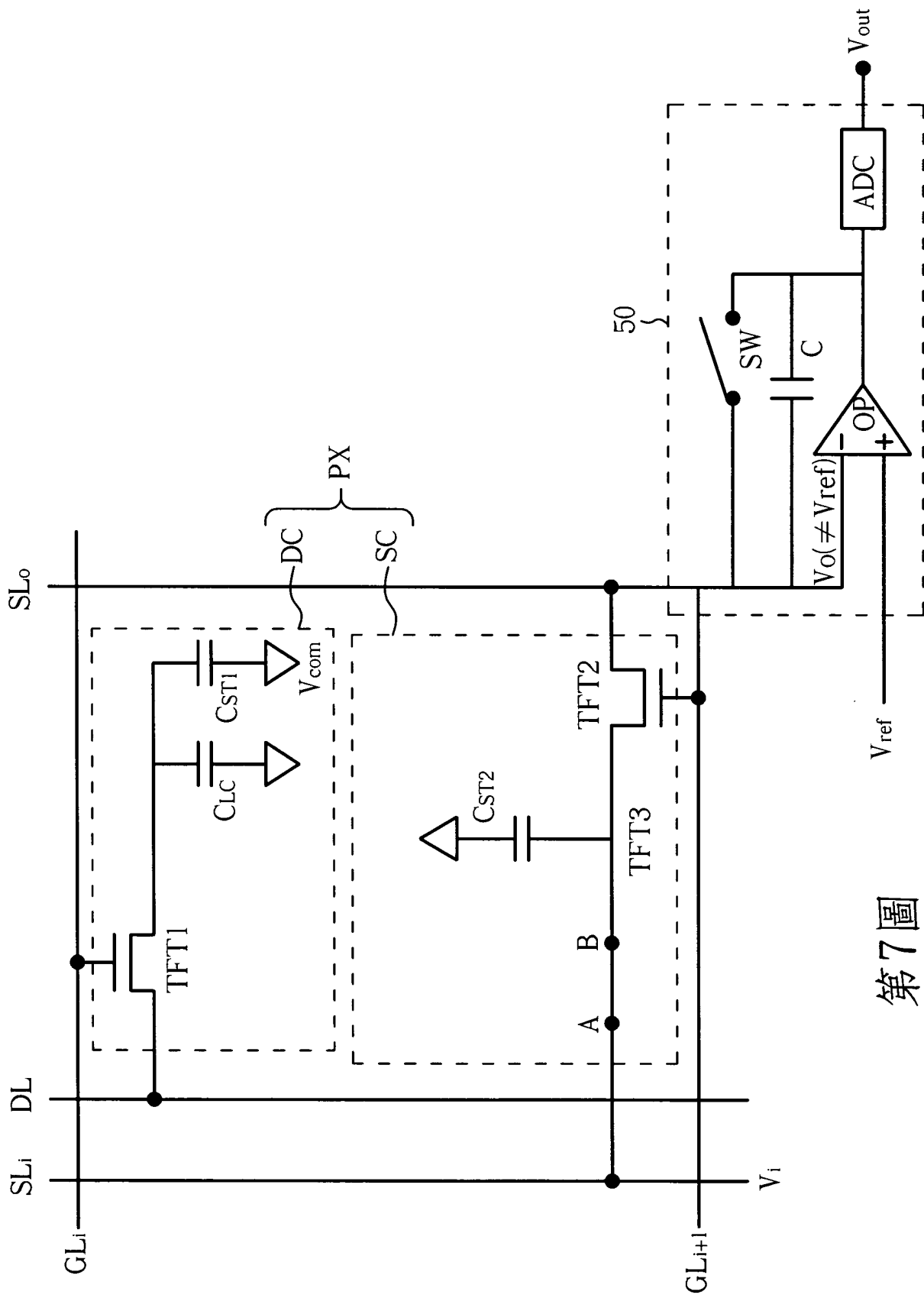
第5圖





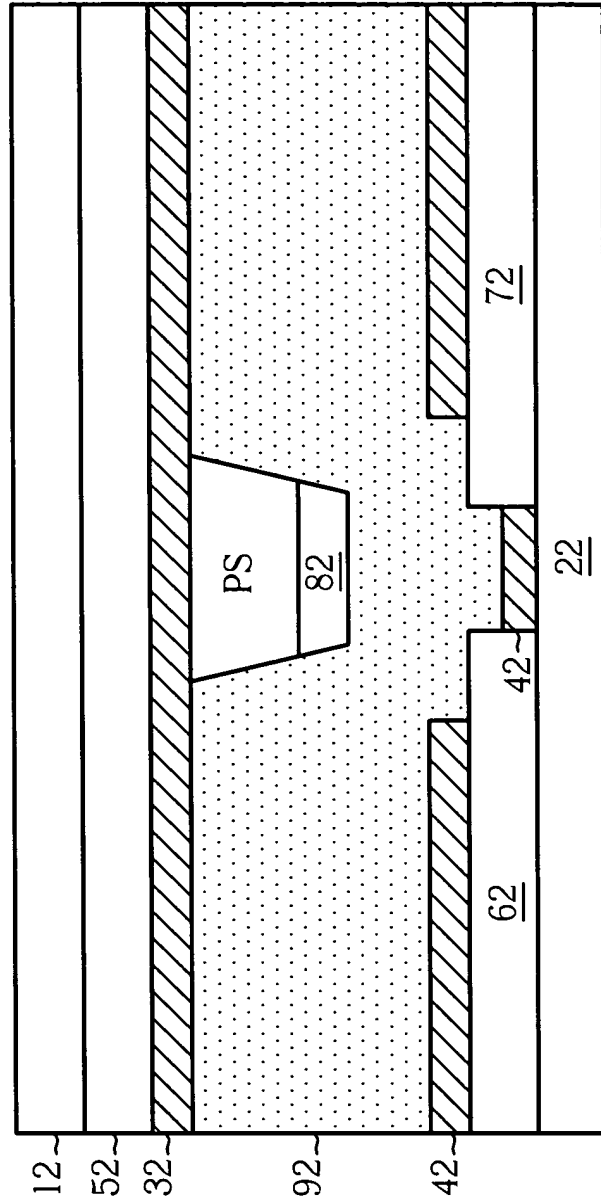
第6圖



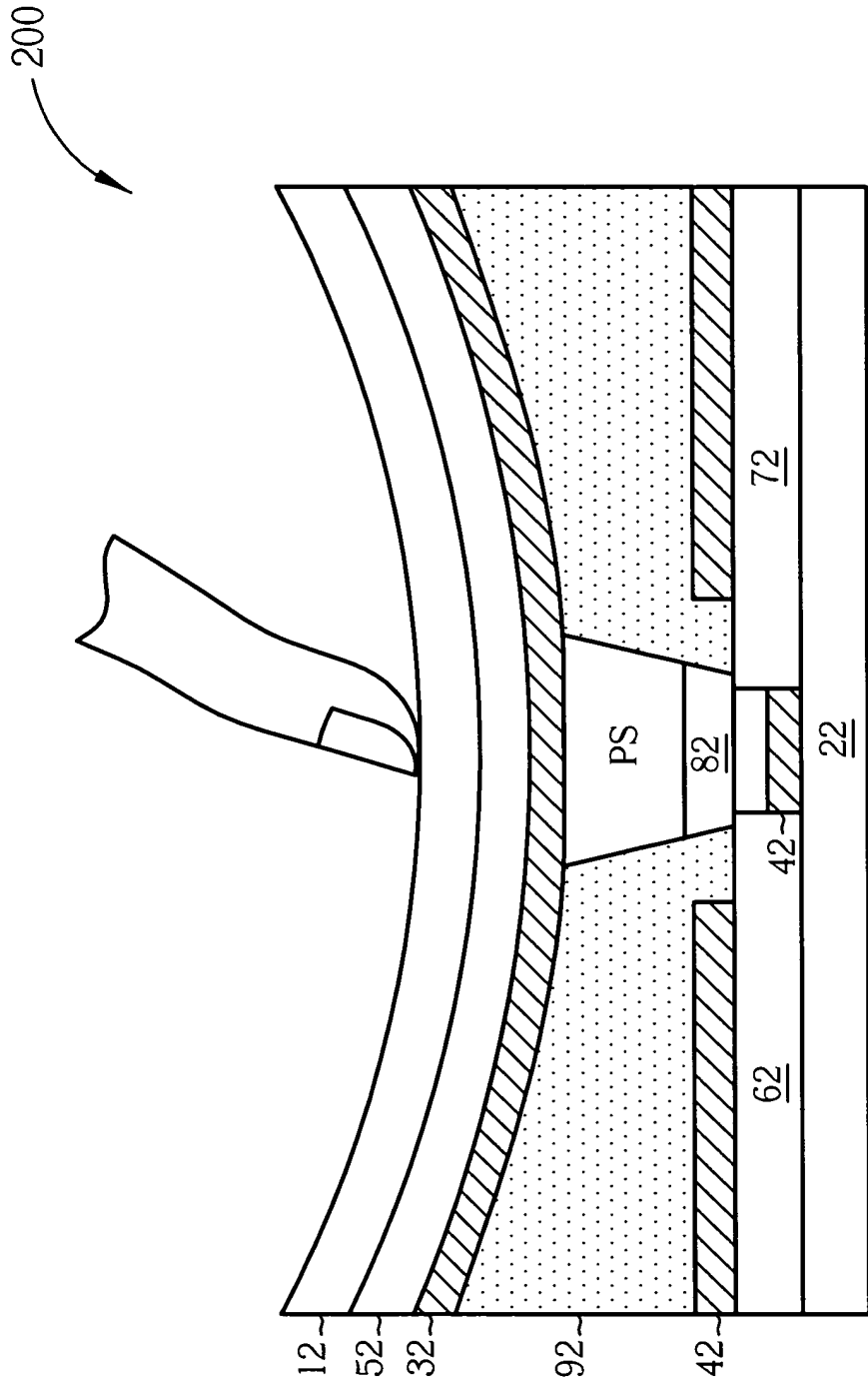


第7圖

200

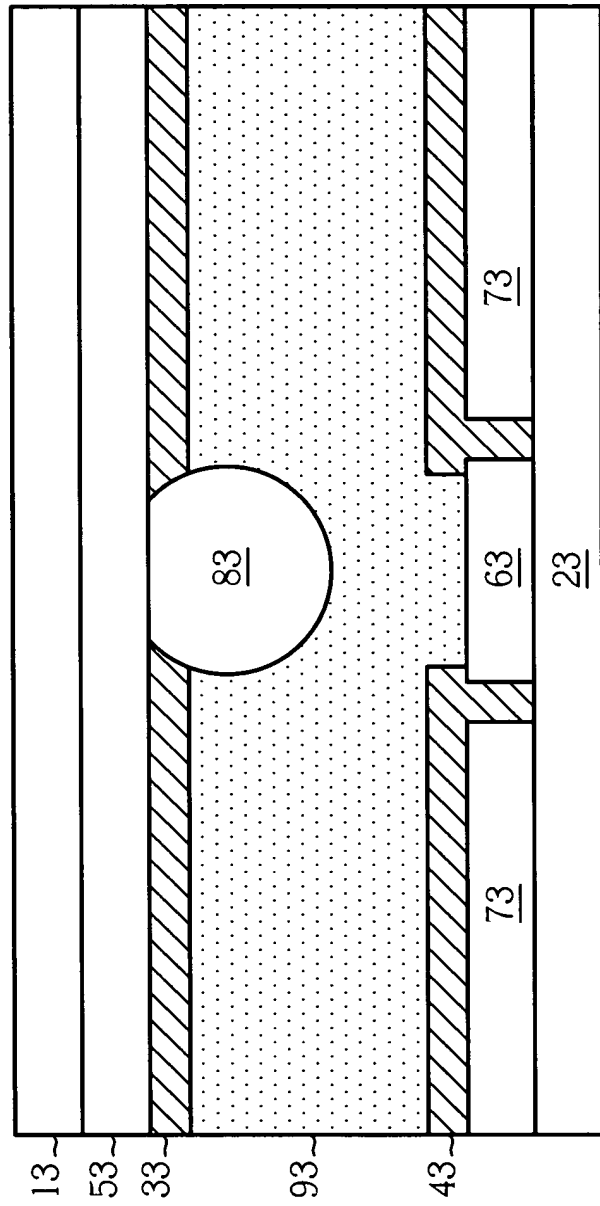


第8圖



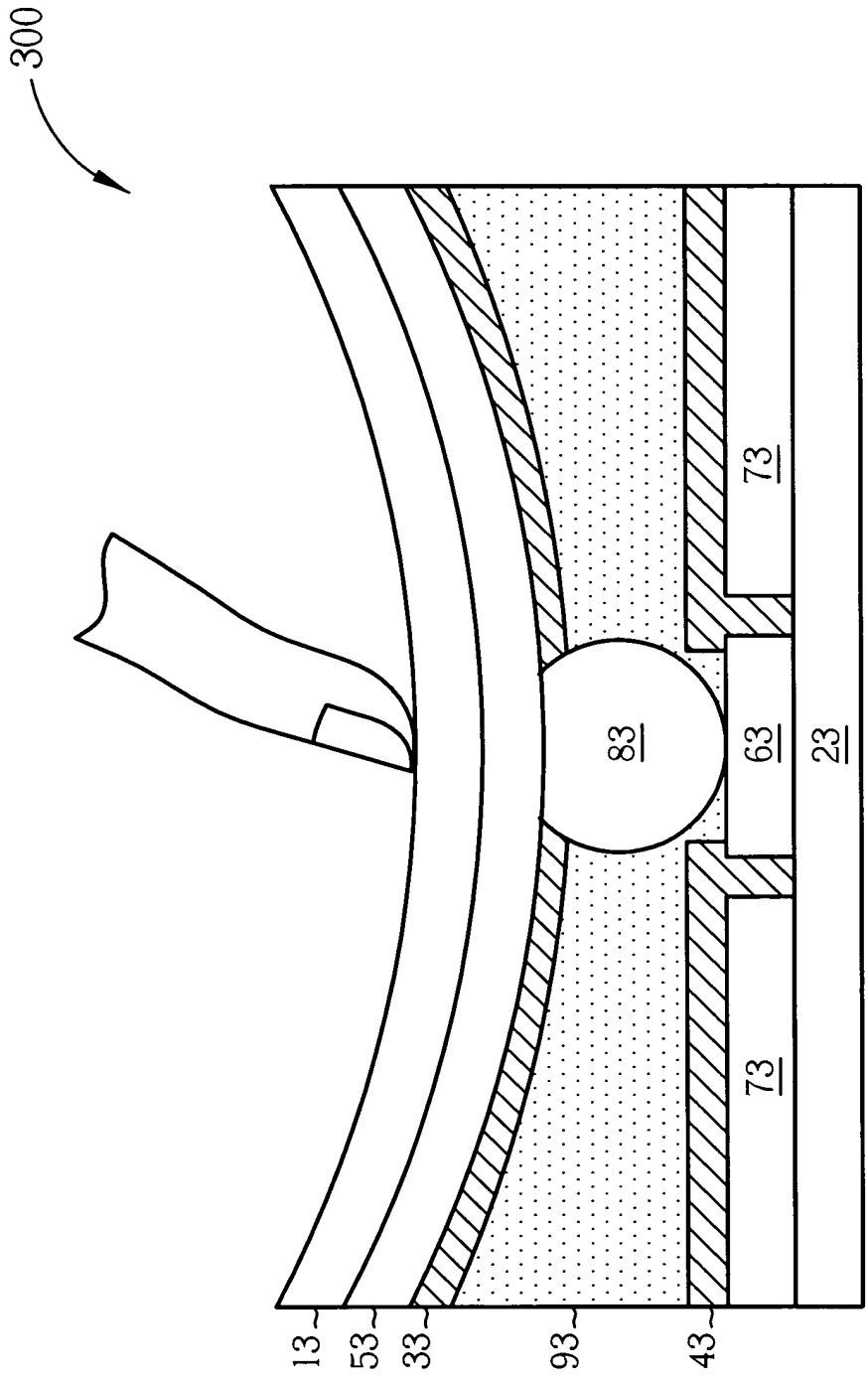
第9圖

300



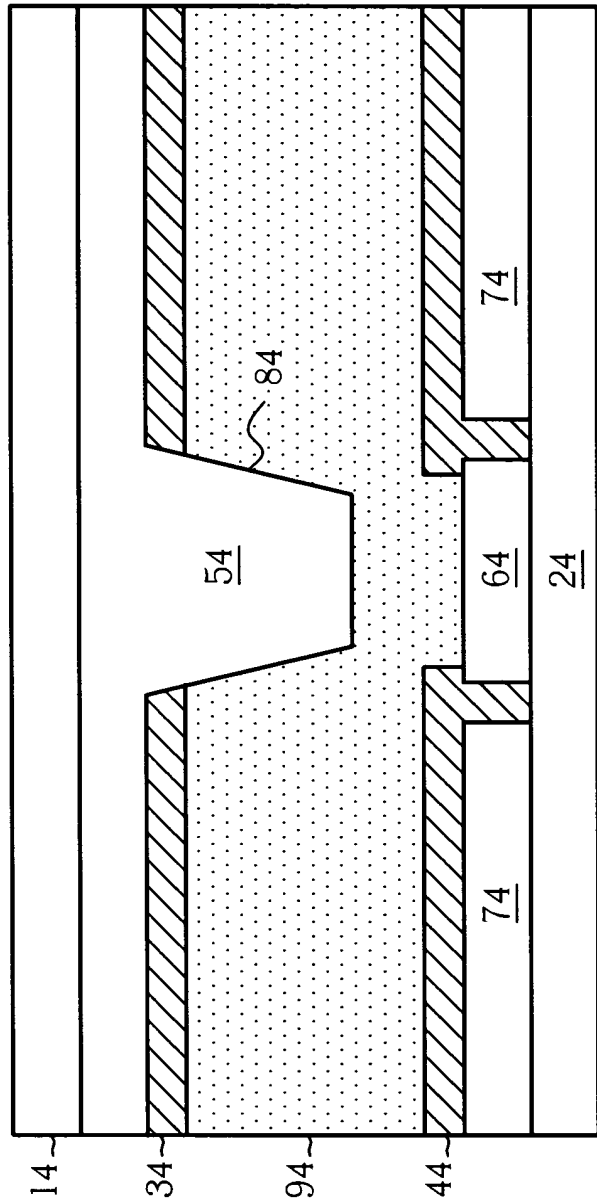
第10圖





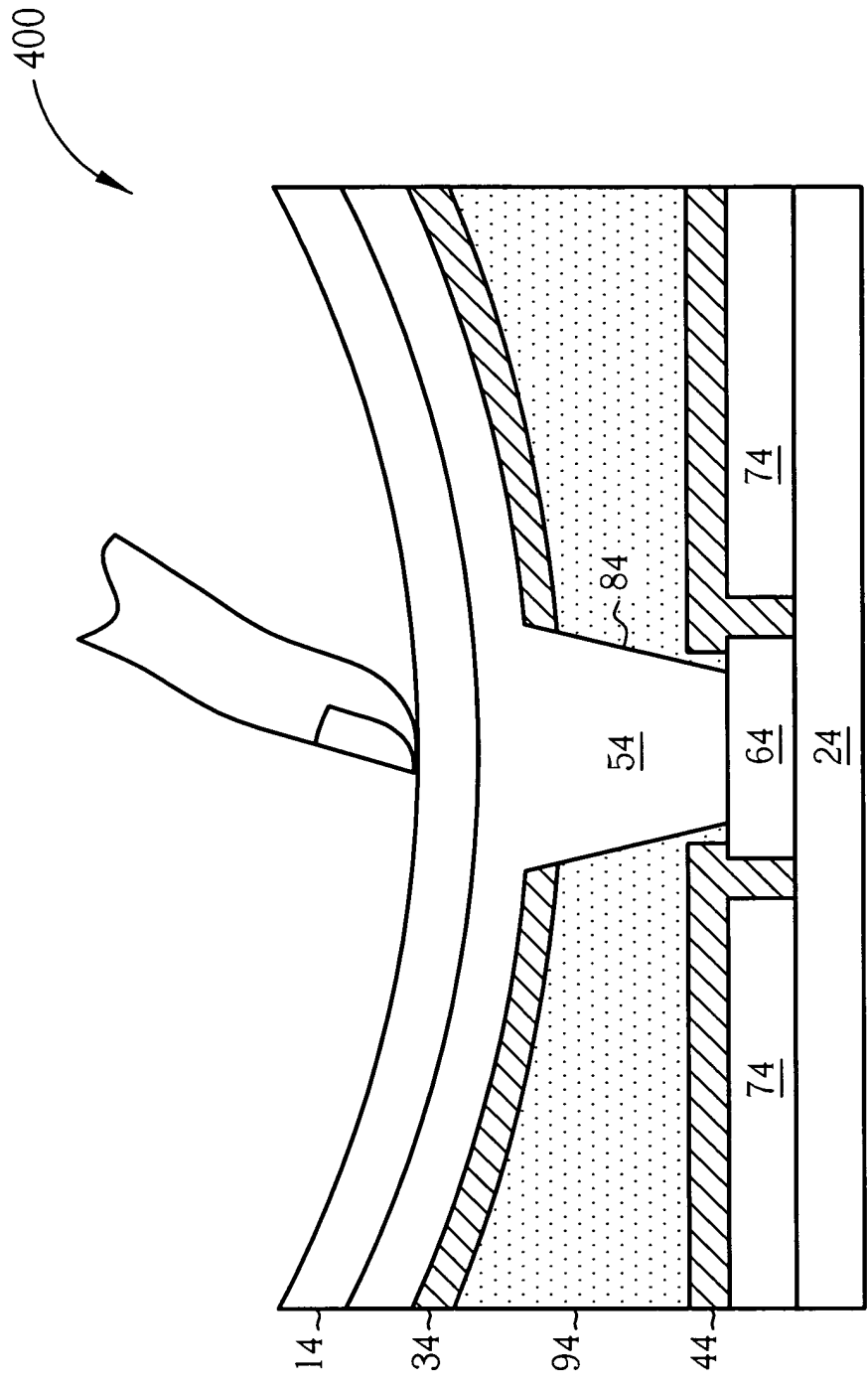
第11圖

400



第12圖

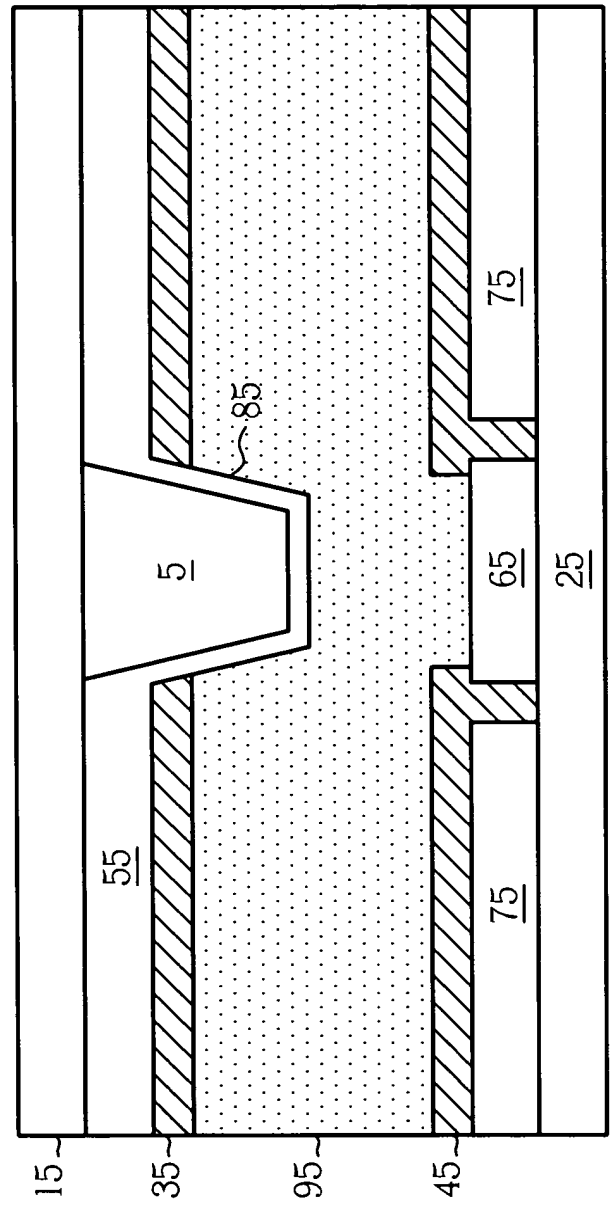




第13圖

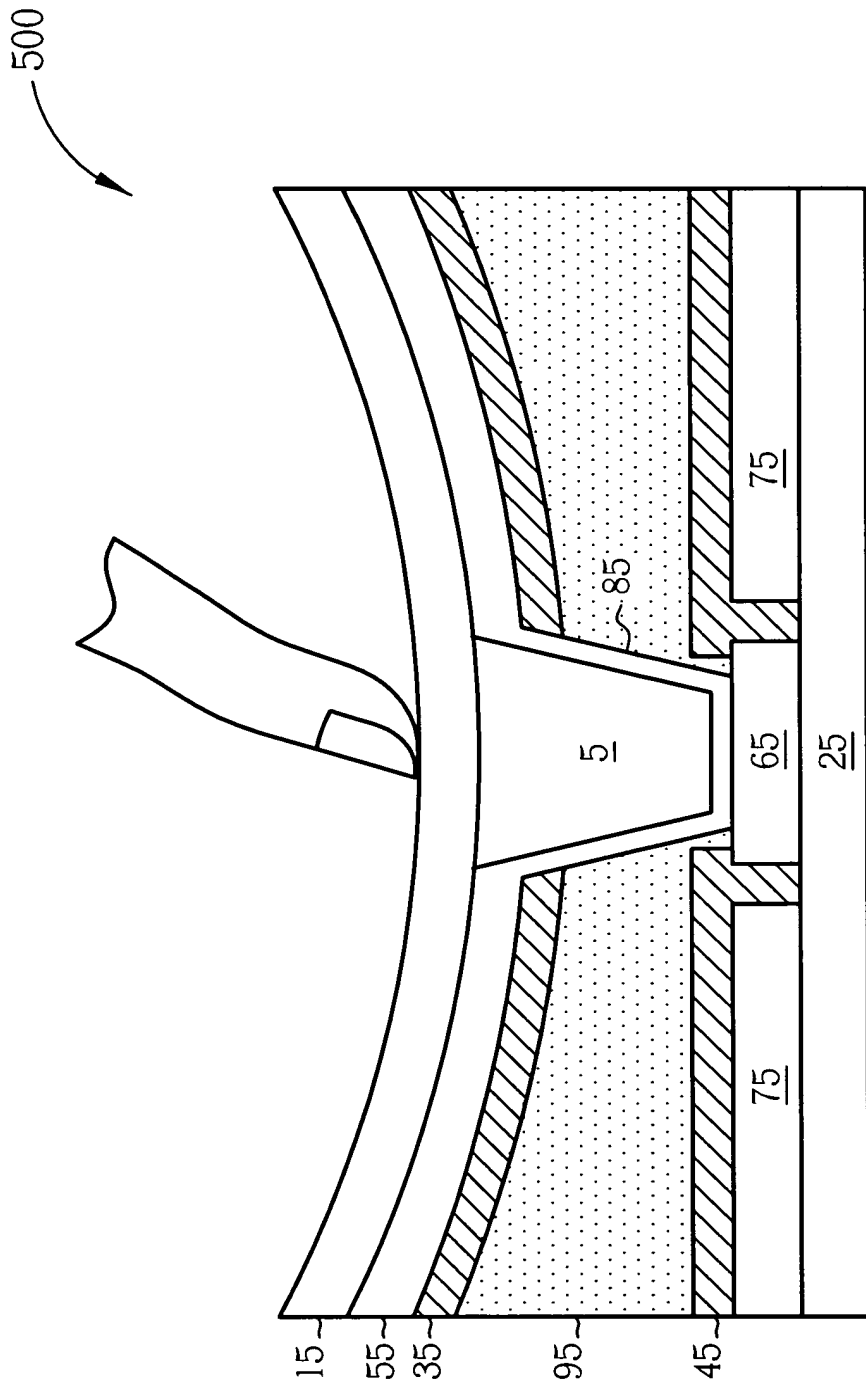


500

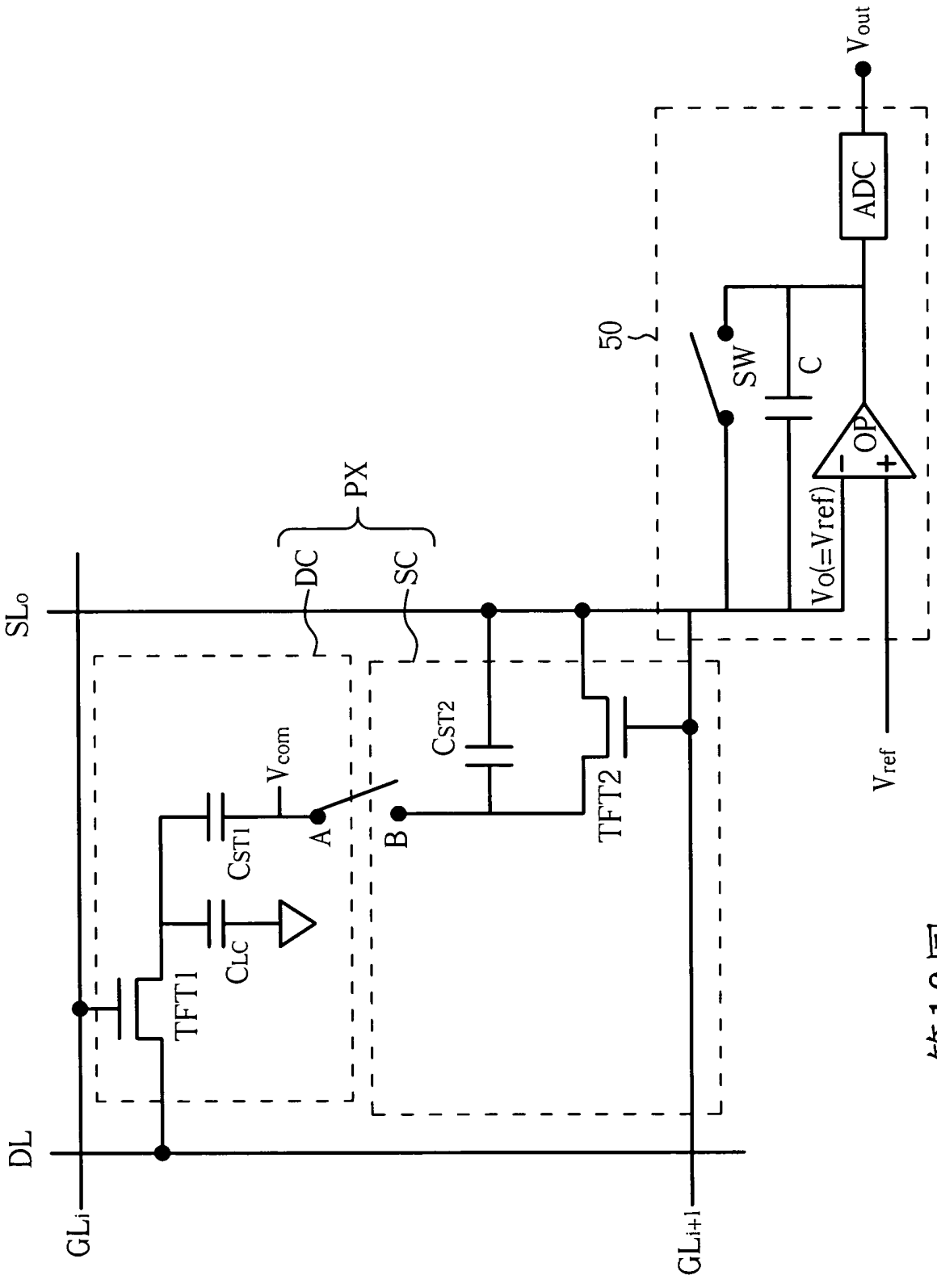


第14圖



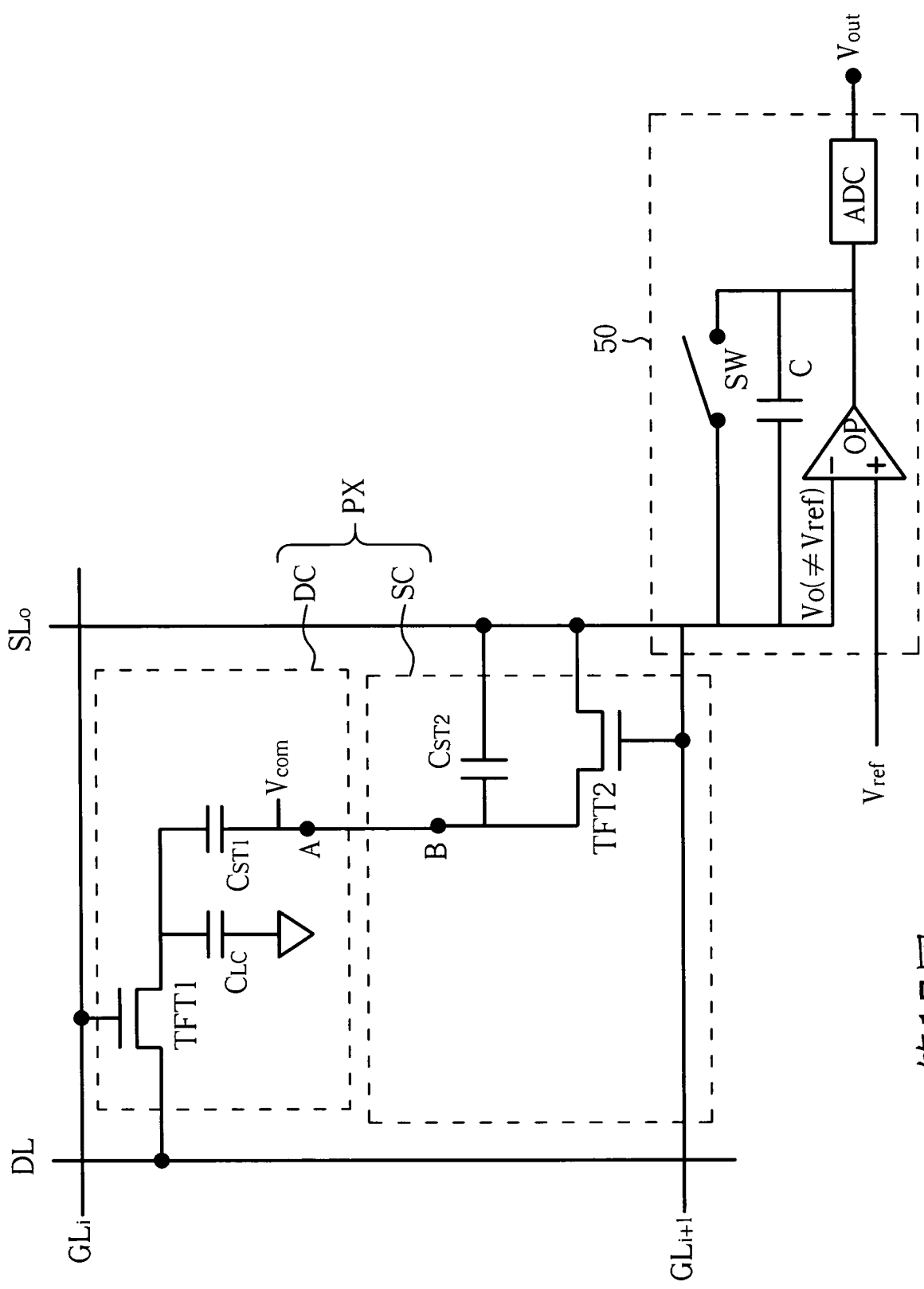


第15圖



第16圖

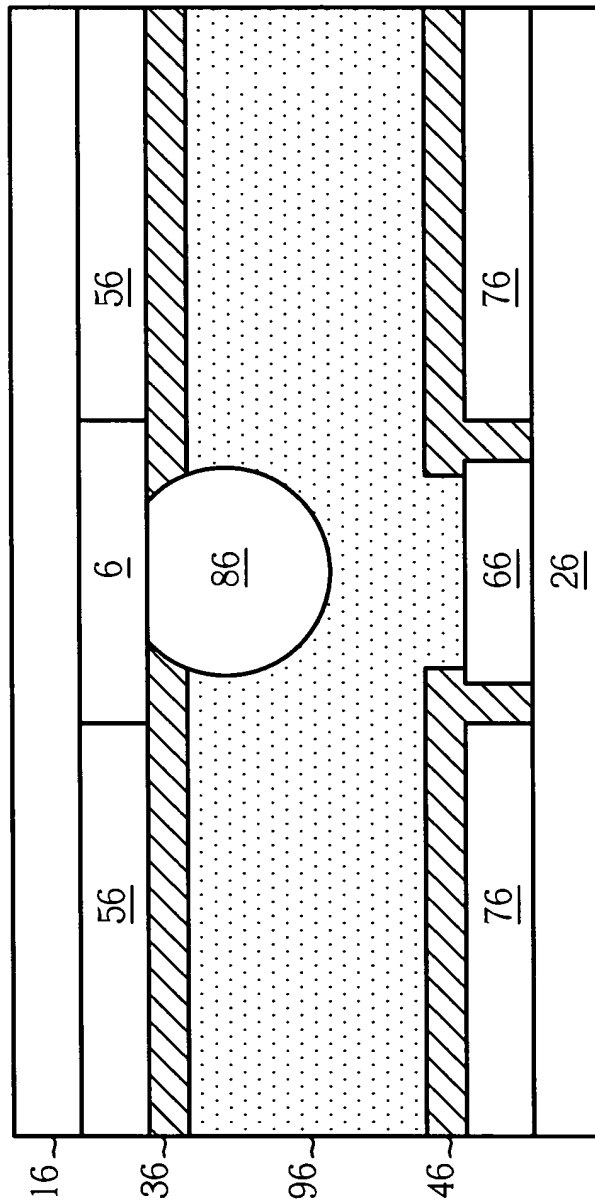




第17圖

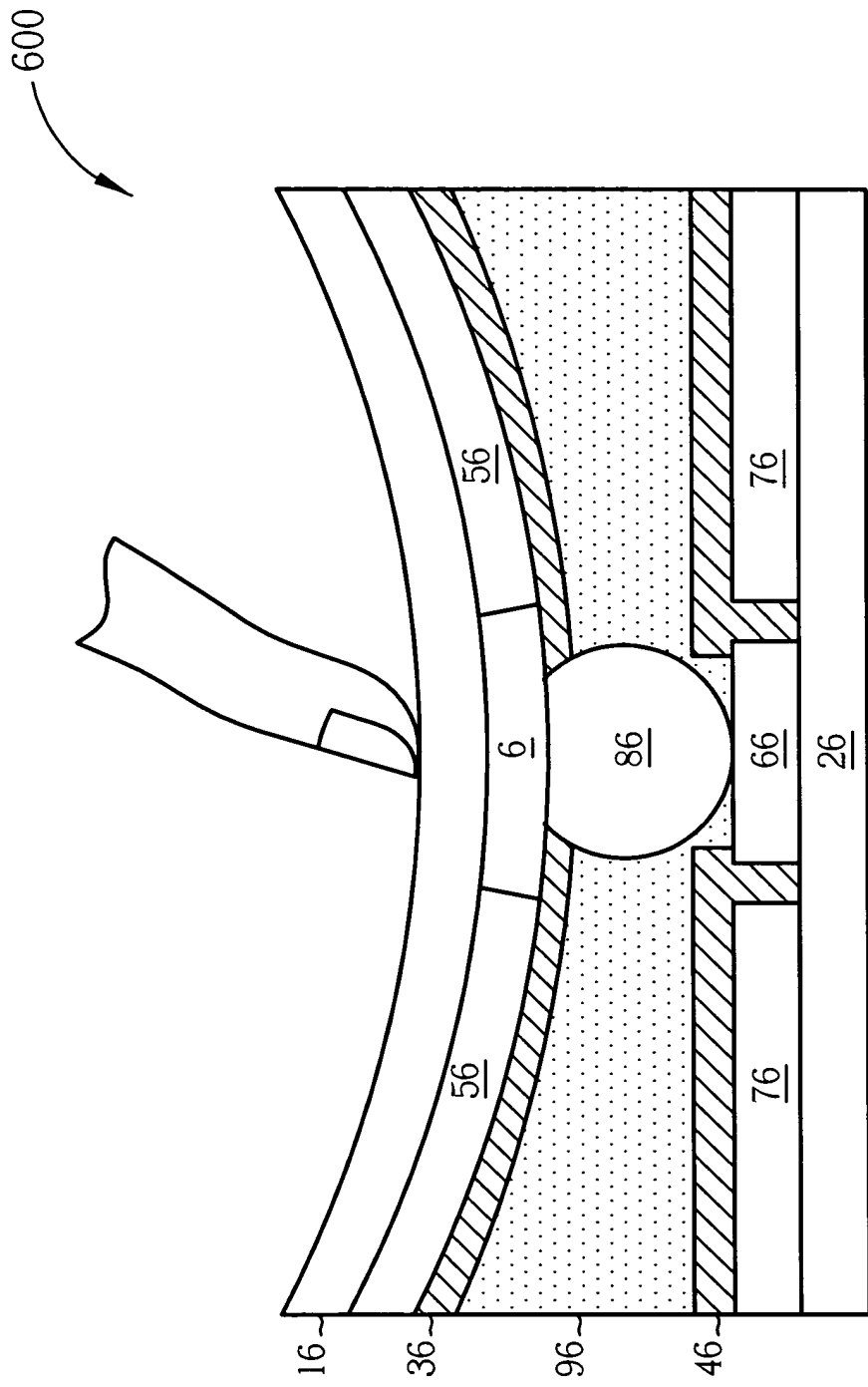


600



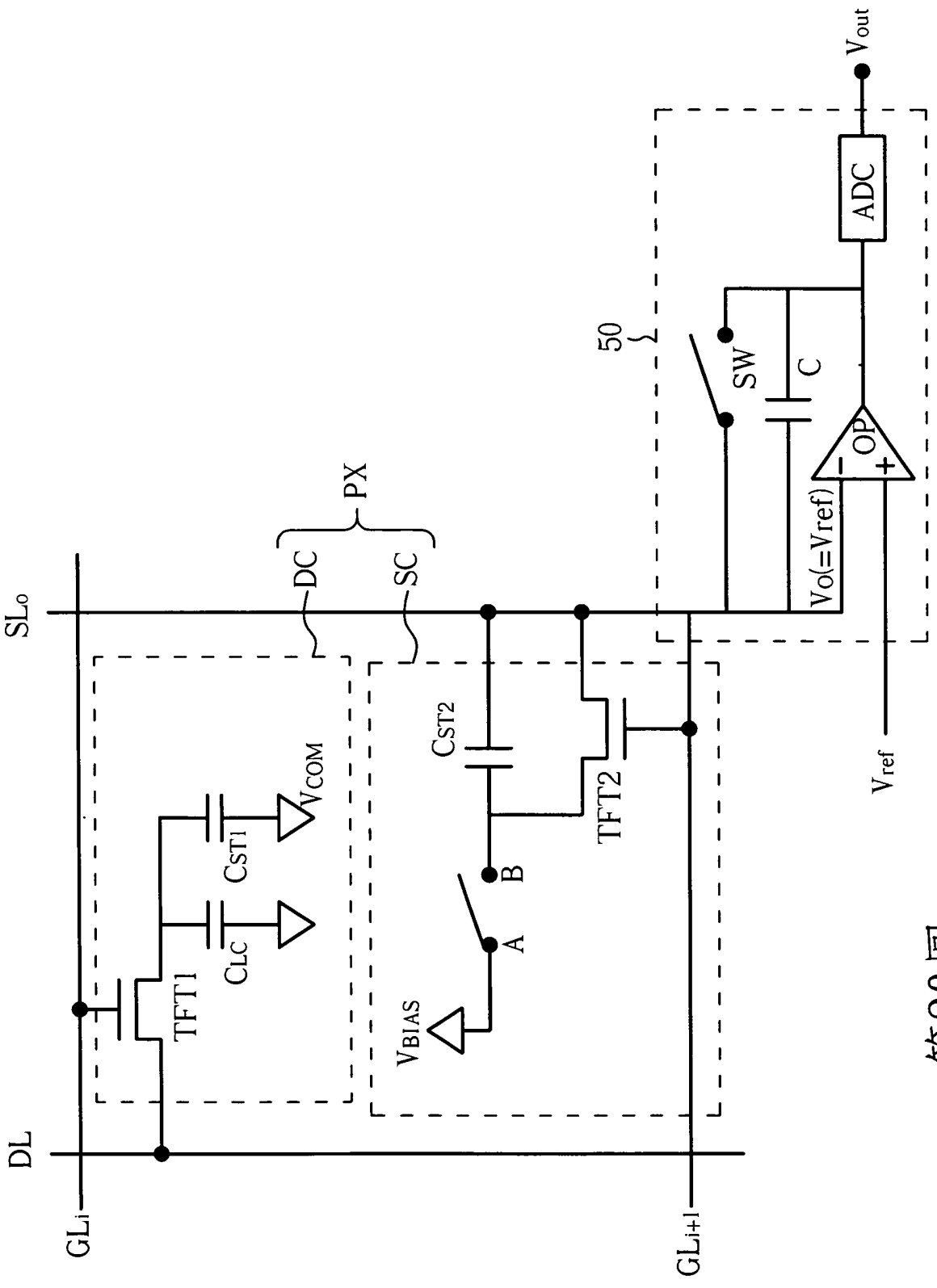
第18圖





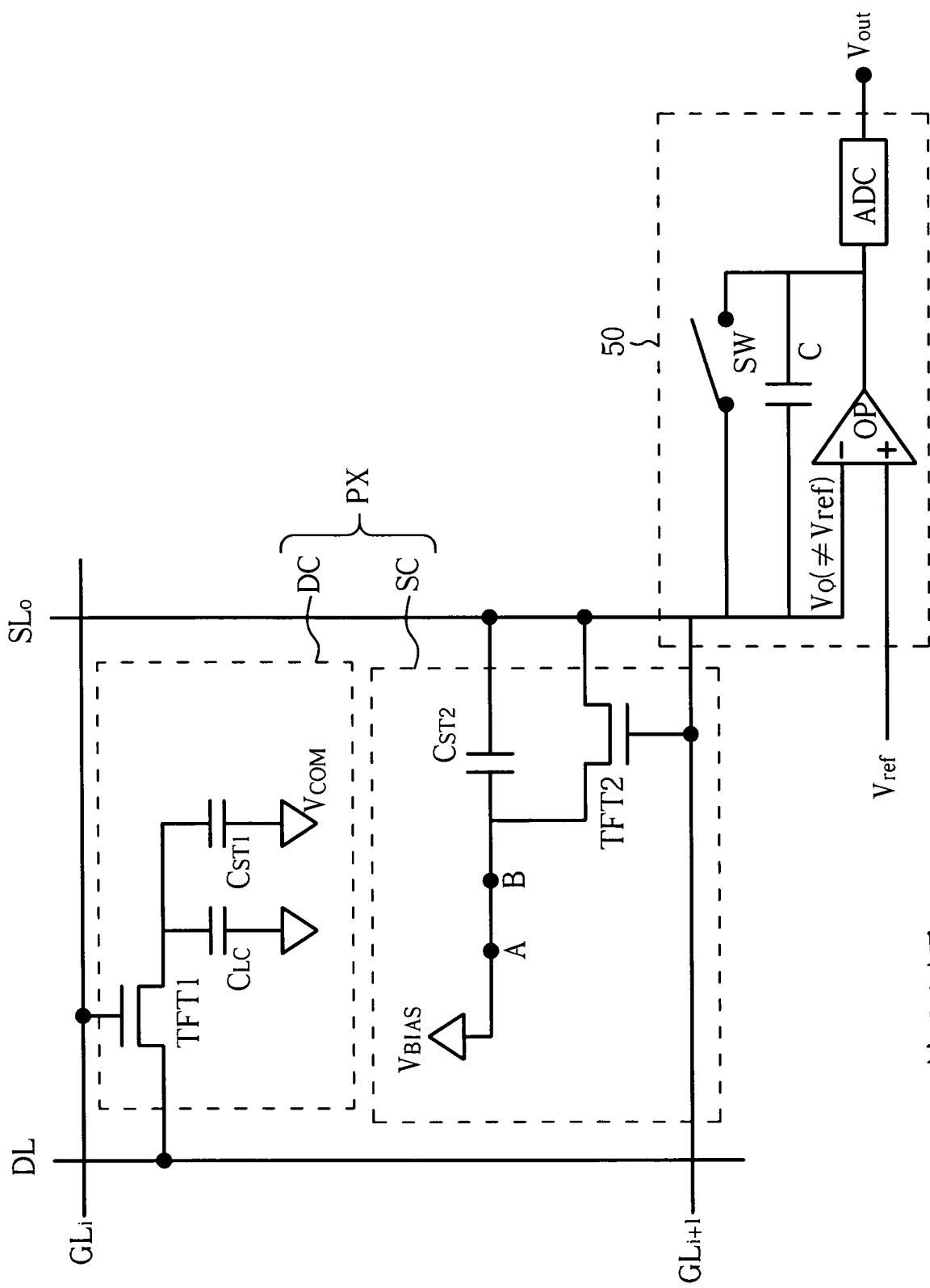
第19圖





第20圖





第21圖



七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (4) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

11、21	基板	31、41	絕緣層
51、61、71	電極	81	導體
91	液晶層	100	液晶顯示器

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



99年7月22日修正本

十、申請專利範圍：

1. 一種液晶顯示面板，包含：
 - 一第一基板；
 - 一第二基板，平行且面向該第一基板；
 - 一第一電極，設於該第一基板之上；
 - 一第一絕緣層，設於該第一電極之上；
 - 一第二電極，設於該第二基板之上且包含一第一區域和一第二區域；
 - 一第三電極，設於該第二基板上且包含一第三區域和一第四區域，且該第二電極之該第二區域與該第三電極之該第三區域之間相隔一間隙；
 - 一第二絕緣層，設於該第二電極之第一區域之上，以及設於該第三電極之第四區域之上，其中該第二電極之第二區域和該第三電極之第三區域未被該第二絕緣層所覆蓋；以及
 - 一導體，設於該第一絕緣層上且對應於該間隙之處。
2. 如請求項 1 所述之液晶顯示面板，其另包含：
 - 一間隔物，設於該導體和該第一絕緣層之間。
3. 如請求項 1 所述之液晶顯示面板，其中該第二絕緣層另設於該第二基板上對應於該間隙之區域。

4. 如請求項 3 所述之液晶顯示面板，其中該些絕緣層係包含聚醯胺(Polyamide, PI)。
5. 如請求項 1 所述之液晶顯示面板，其中該第一至第三電極係包含氧化銦錫 (Indium Tin Oxide, ITO)。
6. 如請求項 1 所述之液晶顯示面板，其中該導體係包含銅(Au)、金(Ag)，或具有導電性質之材料。
7. 如請求項 1 所述之液晶顯示面板，其另包含：
一液晶層，介於該第一基板與該第二基板之間。
8. 一種液晶顯示面板，其包含：
一第一基板；
一第二基板，平行且面向該第一基板；
一第一電極，設於該第一基板之上；
一導體，設於該第一電極之上且電性連接於該第一電極；
一第一絕緣層，設於該第一電極上該導體以外之區域；
一第二電極，設於該第二基板上對應於該導體之處，且包含一第一區域和一第二區域，當該第一基板與該第二基板因壓力而彼此接近時，該導體和該第二電極之該第一區域互相接觸；以及

一第二絕緣層，設於該第二電極之該第二區域之上。

9. 如請求項 8 所述之液晶顯示面板，其中該導體係包含銅、金，或具有導電性質之材料。
10. 如請求項 8 所述之液晶顯示面板，其中該導體係為該第一電極之一凸出結構。
11. 如請求項 8 所述之液晶顯示面板，其另包含：
一間隔物，設於該第一電極和第一基板之間對應於該導體之位置。
12. 如請求項 8 所述之液晶顯示面板，其中該第一與第二絕緣層係包含聚醯胺。
13. 如請求項 8 所述之液晶顯示面板，其中該第一電極與第二電極係包含氧化銻錫。
14. 如請求項 8 所述之液晶顯示面板，其另包含：
一液晶層，設於該第一基板與該第二基板之間。
15. 一種液晶顯示器，其包含：
一液晶顯示面板，其包含：
複數條資料線(Data Line)，用來傳遞相關於該液晶

- 顯示器欲顯示影像之資料訊號；
- 複數條閘極線(Gate Line)，用來傳遞掃描訊號；
- 一第一偵測訊號線，耦接於一第一偏壓；
- 一第二偵測訊號線，耦接於一第二偏壓；
- 一顯示單元，耦接於一相對應之資料線與一相對應之閘極線，用來依據該相對應之閘極線傳來之掃描訊號及該相對應之資料線傳來之資料訊號來顯示影像；以及
- 一偵測單元，耦接於該第二偵測訊號線，該偵測單元根據觸控命令決定是否與第一偵測訊號線電性連接；以及
- 一訊號處理電路，耦接於該第二偵測訊號線，用來在該第二偵測訊號線之輸出訊號變動時產生相對應之輸出訊號。
16. 如請求項 15 所述之液晶顯示器，其中該顯示單元係包含：
- 一薄膜電晶體開關(Thin Film Transistor, TFT)，其控制端耦接於該相對應之閘極線，而其第一端耦接於該相對應之資料線；
- 一液晶電容，耦接於該薄膜電晶體開關之第二端；以及
- 一儲存電容，耦接於該薄膜電晶體開關之第二端和一共同電壓。

17. 如請求項 15 所述之液晶顯示器，其中該偵測單元係包含：
一薄膜電晶體開關，其控制端耦接於一閘極線，而其第一端耦接於該第二偵測訊號線；以及
一儲存電容，耦接於該薄膜電晶體開關之第二端。
18. 如請求項 15 所述之液晶顯示器，其中該訊號處理電路係為一積分器電路，且包含一放大器、一電容、一薄膜電晶體開關，以及一類比/數位轉換器 (Analog-to-Digital Converter, ADC)。
19. 一種液晶顯示器，其包含：
一液晶顯示面板，其包含：
複數條資料線，用來傳遞相關於該液晶顯示器欲顯示影像之資料訊號；
複數條閘極線，用來傳遞掃描訊號；
一偵測訊號線；
一顯示單元，耦接於一相對應之資料線與一相對應之閘極線，用來依據該相對應之閘極線傳來之掃描訊號及該相對應之資料線傳來之資料訊號來顯示影像；以及
一偵測單元，耦接於該偵測訊號線，該偵測單元根據觸控命令決定是否與第一偵測訊號線電性連接；以及

一訊號處理電路，耦接於該偵測訊號線，用來在該偵測訊號線之輸出訊號變動時產生相對應之輸出訊號。

20. 如請求項 19 所述之液晶顯示器，其中該顯示單元係包含：

一薄膜電晶體開關，其控制端耦接於該相對應之閘極線，而其第一端耦接於該相對應之資料線；

一液晶電容，耦接於該薄膜電晶體開關之第二端；以及

一儲存電容，耦接於該薄膜電晶體開關之第二端和一共同電壓。

21. 如請求項 19 所述之液晶顯示器，其中該偵測單元係包含：

一薄膜電晶體開關，其控制端耦接於一閘極線，而其第二端耦接於該偵測訊號線；以及

一儲存電容，耦接於該薄膜電晶體開關之第一端和該偵測訊號線。

22. 如請求項 19 所述之液晶顯示器，其中該訊號處理電路

係為一積分器電路，且包含一放大器、一電容、一薄膜電晶體開關，以及一類比/數位轉換器。

十一、圖式：