

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： 97132521

※ 申請日期：97年8月26日

※IPC分類：G06F 3/04 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

整合式畫素結構、整合式觸控液晶顯示裝置及其觸控方法
INTEGRATED PIXEL STRUCTURE, INTEGRATED TOUCH
PANEL LCD DEVICE AND METHOD OF CONTROLLING THE
SAME

二、申請人：(共1人)

姓名或名稱：(中文/英文)(簽章)

宏碁股份有限公司

ACER INCORPORATED

代表人：(中文/英文)(簽章)

王振堂 / WANG, CHENG-TANG

住居所或營業所地址：(中文/英文)

台北縣 221 汐止市新台五路一段 88 號 8 樓

8F, 88, Sec. 1, Hsin Tai Wu Rd., Hsichih, Taipei Hsien 221, Taiwan,
R.O.C.

國 籍：(中文/英文) 中華民國 / TW

三、發明人：(共1人)

姓 名：(中文/英文)

陳志強 / CHEN, CHIH-CHIANG

國 籍：(中文/英文)

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】

本發明係關於一種觸控液晶顯示器，特別是，關於一種整合式之觸控液晶顯示器及其觸控方法。

【先前技術】

觸控式面板的使用，打破了習知以鍵盤及滑鼠作為電子產品或機器設備的溝通介面，不但節省了傳統鍵盤及滑鼠所需佔用的空間，更提供了人性化的操作方式。

傳統具有觸控功能的液晶顯示裝置通常採外掛式結構，將普通的液晶顯示面板外加一片觸控面板，直接進行上下的疊合。參考圖 1，其顯示習知外掛式觸控液晶顯示裝置 100 的剖面示意圖，其主要由觸控面板 110 及液晶顯示面板 120 所組成。一般來說，觸控面板 110 的中央為觸控區域 112，四周則設置偵測電路 114，其中觸控面板 110 的觸控區域 112 係對應顯示面板 120 的顯示區域 125。當有物體接觸觸控區域 112 時，在相對位置將產生一電位訊號，此訊號可進一步透過連接器 132 傳送至電路板 130 上的其他電路進行處理。

此外，為了固定以及降低震動，通常在觸控面板 110 及液晶顯示面板 120 之間會加入一橡皮緩衝墊 140。最後，再以外殼 150 固定所有元件。因此，傳統外掛式之觸控液晶螢幕的厚度及重量都大幅提高，造成使用上的不便。而且，除了穿透率下降或反射率上升等

光學問題之外，觸控面板與液晶顯示器之間也因容易產生空氣間隙而形成牛頓環等色不均的問題。

因此，有必要提供一種輕薄、可靠性佳的整合式觸控液晶顯示裝置。

【發明內容】

鑑於先前技術所存在的問題，本發明提供了一種整合式觸控液晶顯示裝置及其觸控方法，具有易客製化、輕薄、無空氣間隙、與多重觸控功能等優點。

根據本發明之一方面，提供了一種整合式畫素結構。此整合式畫素結構包含一電晶體陣列基板、與電晶體陣列基板實質上平行之一彩色濾光片基板、以及夾設於電晶體陣列基板與彩色濾光片基板之間的一液晶層。電晶體陣列基板包含一第一電晶體、連接至第一電晶體的一第一儲存電容、一第二電晶體、連接至第二電晶體的一第二儲存電容、以及一導電凸狀物。導電凸狀物係對應第二儲存電容而設置，用以在彩色濾光片基板受擠壓時電性連接第二儲存電容及彩色濾光片。

根據本發明之另一方面，提供了一種整合式觸控液晶顯示裝置。此整合式觸控液晶顯示裝置包含一液晶面板、一閘極驅動電路、一資料驅動電路、一觸控讀取電路、以及一比對電路。液晶面板包含複數個前述之整合式畫素結構、複數條閘極線、及複數條資料線。閘極驅

動電路用以輸出控制訊號至複數條閘極線。資料驅動電路用以輸出顯示資料及觸控參考資料至複數條資料線。觸控讀取電路耦合至複數條資料線，用以讀取各畫素之第二儲存電容中所儲存之儲存資料。比對電路耦合至觸控讀取電路，用以接收並計算儲存資料以獲得在液晶面板上之一觸碰位置資料。

根據本發明之又一方面，提供了一種用於一整合式觸控液晶顯示裝置的觸控方法。此觸控液晶顯示裝置包含一液晶面板，且此液晶面板具有複數個上述之整合式畫素結構、複數條資料線、及複數條閘極線。本發明之方法包含以下步驟：傳送顯示資料至第一儲存電容，用以更新液晶面板之顯示畫面；傳送觸控參考資料至第二儲存電容；讀取第二儲存電容所儲存之儲存資料；以及計算儲存資料以獲得在液晶面板上之一觸碰位置資料。

本發明之其他方面，部分將在後續說明中陳述，而部分可由說明中輕易得知，或可由本發明之實施例而得知。本發明之各方面將可利用後附之申請專利範圍中所特別指出之元件及組合而理解並達成。需了解，前述的發明內容及下列詳細說明均僅作舉例之用，並非用以限制本發明。

【實施方式】

本發明揭露一種具有觸控功能的液晶顯示裝置，不必外加觸控玻璃或薄膜，亦不需變更機構設計，且具有

多重觸控功能。為了使本發明之敘述更加詳盡與完備，可參照下列描述並配合圖 2 至圖 16 之圖式。然以下實施例中所述之裝置、元件及方法步驟，僅用以說明本發明，並非用以限制本發明的範圍。

圖 2 為根據本發明一實施例所繪示之一整合式觸控液晶顯示裝置中之其中一整合式畫素結構 200 的電路圖。整合式畫素結構 200 包含顯示單元 210 及觸控單元 220，其中顯示單元 210 包含薄膜電晶體(TFT) M1、儲存電容 C_{st1} 、及 LC 電容 C_{LC} ，而觸控單元 220 包含薄膜電晶體 M2 及儲存電容 C_{st2} 。TFT M1 的汲極連接至資料線 230、閘極連接至閘極線 212、且源極與儲存電容 C_{st1} 及 LC 電容 C_{LC} 連接，其中儲存電容 C_{st1} 的一端連接至共地線 240。當閘極線 212 開啟 TFT M1 時，資料線 230 上的電壓將透過 TFT M1 傳送至 LC 電容 C_{LC} ，並藉由儲存電容 C_{st1} 而維持一個時段內的電壓值。顯示單元 210 內各元件的作用及其架構類似一習知液晶顯示器的畫素結構，故不贅述。

參考圖 2，在觸控單元 220 中，薄膜電晶體 M2 的汲極連接至資料線 230、閘極連接至閘極線 222、而源極則與儲存電容 C_{st2} 連接。薄膜電晶體 M2 可由閘極線 222 開啟，以透過資料線 230 對儲存電容 C_{st2} 進行讀取或寫入的動作。根據本發明，當整合式觸控液晶顯示裝置中對應畫素 200 的位置受到觸壓時，將對畫素 200 中的儲存電容 C_{st2} 產生一放電路徑，使得儲存電容 C_{st2}

所儲存的電壓值因而下降。因此，藉由依序讀出整合式觸控液晶顯示裝置之每一畫素的觸控單元內的儲存資料，可精準得知觸碰點的位置。

圖 3A 及 3B 繪示不同實施例中之圖 2 觸控單元 220 的結構剖面圖。參考圖 3A，觸控單元 300 由 TFT 陣列基板 310、彩色濾光片基板 320、以及夾設於兩基板之間的液晶層 330 所構成。在 TFT 陣列基板 310 中，首先在透明基板 311 上形成閘極線 312、313，接著形成一閘極絕緣層 314 以覆蓋基板 311 及閘極線 312、313。接著，在閘極線 312 之上的兩側分別形成汲極電極 315 及源極電極 316，以形成圖 2 之 TFT M2。汲極電極 315 係構成圖 2 中資料線 230 的一部分，而源極電極 316 延伸連接至導電電極 317，其中導電電極 317 與閘極線 313、及夾設其間的部分閘極絕緣層 314 構成了圖 2 中儲存電容 C_{st2} 。彩色濾光片基板 320 包含了形成於透明基板 321 上的黑色矩陣 324 及 325、RGB 彩色濾光片 322、及共同電極 323。

繼續參考圖 3A，導電凸狀物 340 形成於儲存電容 C_{st2} 之上，且與儲存電容 C_{st2} 電性連接。導電凸狀物 340 與彩色濾光片基板 320 間隔一預定距離，當使用者觸壓液晶顯示裝置時，觸碰位置將產生微小的形變(即彩色濾光片基板 320 將向下凹陷)，而導致導電凸狀物 340 與彩色濾光片基板 320 接觸。此時，儲存電容 C_{st2} 內所儲存的電荷將經由導電凸狀物 340 而流向彩色濾光片

基板 320 的共同電極 323。一般來說，導電凸狀物 340 與彩色濾光片基板 320 間的距離較佳約為 $0.1\ \mu\text{m}$ 至約 $2\ \mu\text{m}$ ，然不在此限。為了增強液晶顯示器的耐壓強度，可額外形成間隔體 342 於例如導電凸狀物的四周，作為液晶顯示裝置的支撐點以增加其耐壓強度。導電凸狀物 340 的主要目的係用以在發生觸壓時對儲存電容 C_{st2} 提供一放電路徑，因此本發明並不限制導電凸狀物 340 的位置。舉例來說，導電凸狀物 340 亦可設置在彩色濾光片基板 320 上，如圖 3B 顯示。

一般而言，參考圖 2、3A、及 3B，本發明之整合式觸控液晶顯示器的一畫素結構(如圖 2 之 200)包含了一觸控單元及一顯示單元，其中觸控單元至少包含一 TFT、一儲存電容、一導電凸狀物、以及一間隔體。在觸控單元中，可透過設置於 TFT 陣列基板上或彩色濾光片基板上的導電凸狀物作為放電路徑，另外也可透過設置於 TFT 陣列基板上或彩色濾光片基板上的間隔體來維持液晶影像的正常運作。須注意的是，整合式觸控液晶顯示器中的所有畫素並非均必須內嵌一觸控單元，使用者可根據實際應用所需的解析度來配置觸控單元。舉例來說，使用者可選擇以由一個 R、G、或 B 子畫素搭配一個觸控單元、或選擇以由 RGB 三個子畫素所組成之一個完整畫素搭配一個觸控單元、亦可選擇以每 N 個 RGB 完整畫素搭配一個觸控單元。此外，每一觸控單元內之導電凸狀物及間隔體的高度、大小、及密度均可根據實際應用所需而調整。

圖 4A 繪示圖 3A 及 3B 中之導電凸狀物 340 的各種不同結構 400、410、及 420。舉例來說，導電凸狀物 400 可藉由以樹脂等有機材料形成一柱狀體後再加入導電粒子而形成。在另一實施例中，導電凸狀物 410 可藉由在以樹脂等有機材料所形成的柱狀體 412 上覆蓋一層由導電材料所形成的導電膜 414 而形成。在又一實施例中，導電凸狀物 420 可藉由將導電點 424 形成於用以提供支撐功能之間隔體 422 之上而形成，以結合支撐與放電功能。如前述，除導電凸狀物之外，亦可額外形成一或多個間隔體以加強面板支撐功能，圖 4B 繪示在一畫素中之導電凸狀物及間隔體之各種可能組合 A、B、及 C 的示意圖。在組合 A 中，一個畫素可包含一個導電凸狀物 d 及一個間隔體 s。在組合 B 中，一個畫素可包含 2 個導電凸狀物 d1 及 d2，以及 2 個間隔體 s1 及 s2。在組合 C 中，一個畫素可包含 1 個間隔體 s 及環繞在其四周的 4 個導電凸狀物 d1、d2、d3、及 d4。一般來說，導電凸狀物的數量增加，放電速度也將增加。各種導電凸狀物及/或間隔體的結構可使用習知半導體製程方法製成，舉例來說，以光罩設計(例如設計不同直徑的圓孔)搭配有機光敏感材料的方式即可以一次曝光形成不同高度的柱狀體，或者可以多次堆疊成膜的方式來可達到雙高度的凸狀物結構。

圖 5 為根據本發明一實施例而繪示之含有觸控單元的一整合式畫素結構 500 的電路佈局，其包含 TFT

陣列基板 510 及彩色濾光片基板 520。TFT 陣列基板 510 包含顯示區域 530 及觸控區域 540，其中顯示區域 530 具有 TFT M1 及儲存電容 C_{st1} ，而觸控區域 540 具有 TFT M2 及儲存電容 C_{st2} 。彩色濾光片基板 520 包含彩色濾光片區域 522 及黑色矩陣區域 524。整合式畫素結構 500 的等效電路圖可參考圖 2 所示的電路圖。一般來說，為了遮蔽當外力觸壓時所可能產生的 Mura 或漏光現象，觸控區域 540 係採用非透明的導電電極，或是對應彩色濾光片基板 520 中黑色矩陣區域 524 的位置而設置。舉例來說，在圖 3A 及 3B 所示的實施例中，TFT M2 及儲存電容 C_{st2} 的位置分別對應彩色濾光片基板 320 中黑色矩陣 324 及 325 的位置，以確保液晶顯示品質。

圖 6 顯示本發明一實施例之整合式觸控液晶顯示裝置 600 的方塊示意圖，其包含複數個具有內嵌觸控單元之畫素結構 612 的液晶面板 610、閘極驅動電路 620、觸控讀取電路 640、資料驅動電路 650、及比對處理電路 660。畫素結構 612 包含顯示單元及觸控單元(如圖 2 所示)，透過閘極驅動電路 620 及資料驅動電路 650 的驅動，可對液晶面板 610 之所有畫素結構中的顯示資料進行更新，且可對所有內嵌的觸控單元進行讀取及寫入的動作。觸控讀取電路 640 用以讀取各觸控單元內之儲存電容所儲存的電壓值，且其可包含放大器、類比數位轉換器、及雜訊濾波電路等習知的電路元件。藉由觸壓點位置所對應之畫素結構中之觸控單元的電壓放電、並透過循序的掃描將所有畫素結構之觸控單元中的儲存

資料讀出、最後再由比對處理電路 660 對所讀出的儲存資料進行計算(例如對觸控單元之寫入及讀出資料進行比對)，即可精準得知觸控的畫素位置。

圖 7 繪示圖 6 之整合式觸控液晶顯示裝置 600 之一實施方式的電路結構 700，其主要包含液晶面板 710、閘極驅動電路 720、顯示/讀取切換電路 730、觸控讀取電路 740、資料驅動電路 750、及比對處理電路 760，其中液晶面板 710 包含複數條閘極線 $G1(A)$ - $Gm(A)$ 及 $G1(B)$ - $Gm(B)$ 以及複數條資料線 $D1(A)$ - $Dm(A)$ 。在此實施例中，每一畫素結構 712 由一顯示單元及一觸控單元所構成，如圖 2 所示，且由兩條閘極線及一條資料線所驅動。閘極驅動電路 720 用以輸入控制訊號至閘極線 $G1(A)$ - $Gm(A)$ 以驅動畫素結構 712 中的顯示單元，以及用以輸入控制訊號至閘極線 $G1(B)$ - $Gm(B)$ 以驅動畫素結構 712 中的觸控單元。資料驅動電路 750 用以透過各資料線 $D1(A)$ 、 $D2(A)$...、 $Dm(A)$ 傳送顯示資料至各顯示單元或傳送觸控參考資料至各觸控單元，觸控讀取電路 740 用以自各資料線 $D1(A)$ 、 $D2(A)$...、 $Dm(A)$ 將各觸控單元內的資料讀出。顯示/讀取切換電路 730 分別與資料驅動電路 750 及觸控讀取電路 740 連接，用以在不同的時點切換資料驅動電路 750 及觸控讀取電路 740 兩者與各資料線 $D1(A)$ 、 $D2(A)$...、 $Dm(A)$ 之間的電性連接。在一實施例中，如圖 7 所示，顯示/讀取切換電路 730 可包含複數個由切換電晶體 M_{S1} 及 M_{S2} 所組成的切換單元，每一切換單元分別與不同的資料線 $D1(A)$ 、

D2(A)...、Dm(A)連接。電晶體 M_{S1} 及 M_{S2} 可由控制線 Q1 及 Q2 分別控制其為導通或關閉，當電晶體 M_{S1} 導通時，資料驅動電路 750 可電性連接至資料線 D1(A)、D2(A)...、Dm(A)，當電晶體 M_{S2} 導通時，觸控讀取電路 740 可電性連接至資料線 D1(A)、D2(A)...、Dm(A)。比對處理電路 760 分別與資料驅動電路 750 及觸控讀取電路 740 連接，用以比較由資料驅動電路 750 所寫入至各資料線 D1(A)、D2(A)...、Dm(A)的觸控參考資料以及由觸控讀取電路 740 自各資料線 D1(A)、D2(A)...、Dm(A)所讀出的資料，以比對計算出觸控點的位置座標。在另一實施例中，比對處理電路 760 可僅與觸控讀取電路 740 連接，並可藉由預設的臨界電壓值及運算邏輯，直接對由觸控讀取電路 740 所讀出之資料進行計算，即可獲得觸控點的位置座標。

圖 8 顯示圖 7 電路中各閘極線及各資料線上之訊號時脈圖。同時參考圖 7 及圖 8，在第 N 個時段(time frame)過程中，閘極驅動電路 720 依序輸入 m 個脈衝至閘極線 G1(A)-Gm(A)以依序開啟各畫素之顯示單元中的電晶體。此時，資料驅動電路 750 透過顯示/讀取切換電路 730 而傳送顯示資料至各資料線 D1(A)、D2(A)...、Dm(A)，以更新液晶面板 710 的顯示畫面。接著，在第 N+1 個時段過程中，閘極驅動電路 720 依序輸入 m 個脈衝至閘極線 G1(B) - Gm(B)以依序開啟各畫素之觸控單元中的電晶體。此時，資料驅動電路 750 仍透過顯示/讀取切換電路 730 而與各資料線 D1(A)、D2(A)...、

Dm(A) 電性連接，並傳送觸控參考資料至各資料線 D1(A)、D2(A)...、Dm(A)，以對各觸控單元進行寫入動作。接著，在第 N+2 個時段過程中，閘極驅動電路 720 再次依序輸入 m 個脈衝至閘極線 G1(A)-Gm(A)，並由資料驅動電路 750 再次更新各顯示單元中的資料。接著，在第 N+3 個時段過程中，閘極驅動電路 720 依序輸入 m 個脈衝至閘極線 G1(B) - Gm(B)，且此時顯示/讀取切換電路 730 係切換使得觸控讀取電路 740 與各資料線 D1(A)、D2(A)...、Dm(A) 電性連接，以讀取各觸控單元中的儲存資料。如前述，由於物體觸碰液晶面板 710 時將對觸碰位置所對應畫素的觸控單元產生一放電路徑，而使得此觸控單元中所儲存的電壓值降低，因此藉由比較在第 N+1 個時段過程中所寫入的觸控參考資料以及在第 N+3 個時段過程中所讀出的儲存資料，便可準確地判斷出觸碰位置。

圖 9A-9D 繪示根據圖 8 之時脈圖而對一畫素結構進行讀取及寫入動作的示意圖。參考圖 9A，在第 N 個時段中，閘極線 G(A) 開啟 TFT M₁，閘極線 G(B) 關閉 TFT M₂，此時資料線 D(A) 傳送顯示資料，並經由 TFT M₁ 將顯示資料寫入儲存電容 C_{st1}。參考圖 9B，在第 N+1 個時段中，閘極線 G(A) 關閉 TFT M₁，閘極線 G(B) 開啟 TFT M₂，此時資料線 D(A) 傳送觸控參考資料，並經由 TFT M₂ 將觸控參考資料寫入儲存電容 C_{st2}。參考圖 9C，在第 N+2 個時段中，與第 N 個時段相同，TFT M₁ 開啟且 TFT M₂ 關閉，資料線 D(A) 傳送顯示資料並再次

透過 TFT M_1 將顯示資料寫入儲存電容 C_{st1} 。參考圖 9D，在第 $N+3$ 個時段中，TFT M_1 關閉且 TFT M_2 開啟，此時觸控電容 C_{st2} 中所儲存的資料經由 TFT M_2 傳送至資料線 $D(A)$ ，再傳送至圖 7 的觸控讀取電路 740，以進行後續的資料計算及/或比對。

在圖 8 及 9A-9D 所示的實施例中，顯示單元每隔一個時段進行一次資料的更新(即在時段 N 、 $N+2$... 寫入顯示資料)，而觸控單元則每四個時段更新一次(即在時段 $N+1$ 、 $N+5$... 寫入觸控參考資料)，換言之，在此實施例中顯示單元的資料更新頻率為觸控單元更新頻率的兩倍。舉例來說，顯示單元更新頻率可為 60 赫茲，而觸控單元的更新頻率為 30 赫茲。在其他實施例中，觸控單元的更新頻率可依應用所需而調整，例如在顯示單元更新資料 2-5 次後才對觸控單元進行寫入或讀取的動作。須注意的是，雖然圖 7 中的每個畫素內均包含一觸控單元，但在其他實施例中，觸控單元的密度可依所需的觸控解析度不同而有不同的設計。

圖 10 根據本發明一實施例描述當一物體觸碰液晶顯示裝置時的放電路徑示意圖。當物體(如手指 1050 或筆 1052)觸碰液晶面板時，彩色濾光片基板 1020 受到向下的壓力而產生些微的形變，因而導通觸碰點位置所對應之觸控單元 1000 中的放電路徑(如圖 10 的箭頭所示)。觸控單元 1000 的結構與圖 3A 之觸控單元類似，主要由 TFT 陣列基板 1010、彩色濾光片基板 1020、及

液晶層 1030 所組成。參考圖 10，導電凸狀物 1040 與彩色濾光片基板 1020 因受到壓力而相互接觸，而使得觸控單元 1000 中的儲存電容(即由導電電極 1017 與閘極線 1013 所構成的電容)透過彩色濾光片基板 1020 的共同電極 1023 進行放電。一般來說，共同電極 1023 的材質為 ITO、IZO、AZO、或其他透明導電材質。導電凸狀物 1040 的高度、大小、數量、及密度可依應用所需而調整，亦可包含多個高度不同的導電凸狀物，以控制放電點的阻值與觸控受力值，一般而言，觸控單元 1000 內的導電凸狀物 1040 數量越多，放電速度也越快。間隔體 1042 的高度、大小、及密度亦可依應用所需而調整，以維持面板的液晶盒間隙及面板耐壓強度，進而增加面板使用壽命。本發明並不限制每一觸控單元內之導電凸狀物及間隔體的數量。

圖 11A-11D 顯示本發明不同實施例之決定觸碰位置之運算邏輯的示意圖。參考圖 11A，首先對液晶顯示裝置之每一觸控單元進行充電，即寫入每一觸控單元的觸控參考資料均為 H(高電位)，如表格 1102 所示。若有觸碰發生，則觸碰點所對應畫素之觸控單元中儲存的參考電壓將放電至 L(低電位)，如表格 1104 所示。透過比對寫入觸控單元的觸控參考資料(1102)及自觸控單元所讀出的儲存資料(1104)，即可獲得觸碰點的位置座標 A1、B1，如表格 1106 所示。圖 11B 顯示本發明另一邏輯運算方式，其可直接透過讀取觸控單元內所儲存的電壓值決定觸碰點位置。一般來說，寫入觸控單元的

觸控參考資料均為邏輯 H 的數位訊號，而觸碰點所對應之觸控單元內所儲存的電壓值將因放電而降低為 L，如表格 1112 所示。因此，藉由讀出每一觸控單元中所儲存的電壓值即可計算出觸碰點的位置座標 A2、B2，如表格 1116 所示。在此實施例中，可藉由設定一臨界電壓值以幫助觸碰點位置的判斷，並可用以濾掉不必要的雜訊，以避免誤判位置座標。舉例來說，當寫入每一觸控單元的觸控參考資料為 5V，可設定臨界電壓值為 4V，若所讀出之觸控單元中之儲存電壓大於 4V 則視為 H，小於 4V 則視為 L。由圖 11A 及 11B 可看出，每一觸碰點各自對應不同的觸控單元，且每一觸控單元中的資料可個別地讀出，因此其位置可精確且獨立地決定，而可實現多點觸控(multi-touch)的功能。

本發明除了具有多點觸控功能之外，亦可藉由不同的觸控單元及讀取電路的設計，而獲得其他的觸碰資料，如觸碰面積的大小或不同觸碰點間的相對觸壓力大小。舉例來說，在一觸控單元中可設計多個不同高度的導電凸狀物作為放電點，當觸碰的觸壓力較小時，只有高度較高的凸狀導電物會導通形成放電路徑，而當觸壓力夠大時，則可使所有導電凸狀物均導通形成放電路徑而加快放電速率。因此，透過對觸控單元密度、導電凸狀物及間隔體的數量及位置、資料的更新頻率、及讀取電路結構等的設計，可根據所讀出之觸控單元內的儲存資料而判斷觸碰外力的大小。圖 11C 顯示實現感壓功能之本發明一實施例的邏輯運算方式，其中表格 1122

顯示寫入每一觸控單元的觸控參考資料(高電位 H)，表格 1124 顯示自觸控單元所讀出的儲存電壓，其中 M2 及 M1 為不同的電壓值，且 $H > M2 > M1$ 。在此實施例中，除了可判斷觸碰位置的座標 A3、B3(如表格 1126 所示)，也可判斷出對應電壓值 M1 的觸碰點所承受的觸壓力大於對應電壓值 M2 的觸碰點所承受的觸壓力，即位置 A3 的觸壓力大於位置 B3 的觸壓力。

在另一實施例中，可藉由判斷觸控單元的受壓面積或形狀並搭配運算邏輯而得知外力觸碰的大小。舉例來說，圖 11D 顯示實現感壓功能之本發明另一實施例的邏輯運算方式，其中表格 1132 顯示寫入每一觸控單元的觸控參考資料(高電位 H)，表格 1134 顯示自觸控單元所讀出的儲存電壓，其中 M 表示中電位，L 表示低電位。電位的高低可藉由事先設定的複數個臨界值而進行判斷，例如可設定臨界值為 2V 及 4V，並設定超過 4V 的電位為 H，在 4V 及 2V 之間的電位為 M，低於 2V 的電位則為 L。比較表格 1132 及 1134，即可獲得觸碰位置 A4、B4(如表格 1136 所示)，也可判斷出觸碰位置 A4 所承受的觸壓力及觸壓面積大於觸碰位置 B4 的觸壓力及觸壓面積。

圖 12 繪示圖 6 之整合式觸控液晶顯示裝置 600 之另一實施方式的電路結構 1200，其主要包含液晶面板 1210、閘極驅動電路 1220 及 1222、顯示/讀取切換電路 1230、觸控讀取電路 1240、資料驅動電路 1250、及比

對處理電路 1260，其中液晶面板 1210 中的每一畫素結構 1212 包含顯示單元及觸控單元，且由兩條閘極線及一條資料線驅動。閘極驅動電路 1220 用以輸入控制訊號至閘極線 $G1(A)-Gm(A)$ 以驅動畫素結構 1212 中的顯示單元，而閘極驅動電路 1222 用以輸入控制訊號至閘極線 $G1(B)-Gm(B)$ 以驅動畫素結構 1212 中的觸控單元。資料驅動電路 1250 用以透過各資料線 $D1(A)$ 、 $D2(A)\dots$ 、 $Dm(A)$ 傳送顯示資料至各顯示單元以及傳送觸控參考資料至各觸控單元，觸控讀取電路 1240 用以透過各資料線 $D1(A)$ 、 $D2(A)\dots$ 、 $Dm(A)$ 將各觸控單元內的儲存資料讀出。顯示/讀取切換電路 1230 分別與資料驅動電路 1250 及觸控讀取電路 1240 連接，用以在不同的時點切換資料驅動電路 1250 及觸控讀取電路 1240 兩者與各資料線 $D1(A)$ 、 $D2(A)\dots$ 、 $Dm(A)$ 之間的電性連接。比對處理電路 1260 分別與資料驅動電路 1250 及觸控讀取電路 1240 連接，用以比較由資料驅動電路 1250 所寫入至各資料線 $D1(A)$ 、 $D2(A)\dots$ 、 $Dm(A)$ 的觸控參考資料以及由觸控讀取電路 1240 自各資料線 $D1(A)$ 、 $D2(A)\dots$ 、 $Dm(A)$ 所讀出的儲存資料，以比對計算出觸控點的位置座標。需注意的是，比對處理電路 1260 亦可僅由觸控讀取電路 1240 所讀出的儲存資料判斷觸碰位置。與圖 7 中採用單邊閘極驅動電路 720 的電路結構 700 相較，圖 12 之電路結構 1200 採用雙邊的閘極驅動電路 1220 及 1222 以分別驅動顯示單元及觸控單元，因此每一閘極驅動電路 1220 或 1222 的接腳(pins)數量可減為一半，且操作頻率也可降低。

圖 13 顯示圖 12 電路中各閘極線及各資料線上之訊號時脈圖。同時參考圖 12 及圖 13，在第 N 個時段過程中，閘極驅動電路 1220 依序輸入 m 個脈衝至閘極線 G1(A)-Gm(A) 以依序開啟各畫素之顯示單元中的電晶體，且此時資料驅動電路 1250 透過顯示/讀取切換電路 1230 而傳送顯示資料至各資料線 D1(A)、D2(A)...、Dm(A)，以更新各顯示單元內的資料。接著，在第 N+1 個時段過程中，閘極驅動電路 1222 依序輸入 m 個脈衝至閘極線 G1(B) - Gm(B) 以依序開啟各畫素之觸控單元中的電晶體，且資料驅動電路 1250 透過顯示/讀取切換電路 1230 而傳送觸控參考資料至各資料線 D1(A)、D2(A)...、Dm(A)，以對各觸控單元進行寫入動作。接著，在第 N+2 個時段過程中，閘極驅動電路 1220 再次依序輸入 m 個脈衝至閘極線 G1(A) - Gm(A)，並由資料驅動電路 1250 再次更新各顯示單元中的資料。接著，在第 N+3 個時段過程中，閘極驅動電路 1222 依序輸入 m 個脈衝至閘極線 G1(B) - Gm(B)，且觸控讀取電路 1240 與各資料線 D1(A)、D2(A)...、Dm(A) 電性連接，以讀取各觸控單元內的儲存資料。如前述，藉由比較在第 N+1 個時段過程中所寫入的觸控參考資料以及在第 N+3 個時段過程中所讀出的儲存資料，可準確地判斷出觸控位置。

圖 14 繪示圖 6 之整合式觸控液晶顯示裝置 600 之又一實施方式的電路結構 1400，其主要包含液晶面板

1410、閘極驅動電路 1420、切換電路 1430、觸控讀取電路 1440、顯示資料驅動電路 1450、觸控資料驅動電路 1455、及比對處理電路 1460，其中液晶面板 1410 中的每一畫素 1412 包含顯示單元及觸控單元，且由一條閘極線及兩條資料線驅動。在此實施例中，閘極驅動電路 1420 用以輸入控制訊號至閘極線 $G1(A) - Gm(A)$ 以驅動畫素 1412 中的顯示單元及觸控單元。顯示資料驅動電路 1450 用以透過各資料線 $D1(A)$ 、 $D2(A)$...、 $Dm(A)$ 傳送顯示資料至各顯示單元。觸控資料驅動電路 1455 用以透過各資料線 $D1(B)$ 、 $D2(B)$...、 $Dm(B)$ 傳送觸控參考資料至各觸控單元，而觸控讀取電路 1440 用以透過資料線 $D1(B)$ 、 $D2(B)$...、 $Dm(B)$ 將各觸控單元內的儲存資料讀出。切換電路 1430 分別與觸控讀取電路 1440 及觸控資料驅動電路 1455 連接，用以在不同的時點切換觸控讀取電路 1440 及觸控資料驅動電路 1455 兩者與資料線 $D1(B)$ 、 $D2(B)$...、 $Dm(B)$ 之間的電性連接。比對處理電路 1460 分別與觸控資料驅動電路 1450 及觸控讀取電路 1440 連接，用以比較由兩者分別對觸控單元所寫入及讀取的資料，以比對計算出觸控點的位置座標。

圖 15 顯示圖 14 電路中各閘極線及各資料線上之訊號時脈圖。同時參考圖 14 及 15，在每一個時段過程中，閘極驅動電路 1420 皆依序輸入 m 個脈衝至閘極線 $G1(A)-Gm(A)$ ，以依序將各畫素中之顯示單元及觸控單元中的電晶體同時開啟。第 N 個時段過程中，顯示資

料驅動電路 1450 傳送顯示資料至各資料線 D1(A)、D2(A)...、Dm(A)以更新各顯示單元中的資料，而同時觸控資料驅動電路 1455 也透過切換電路 1430 而傳送觸控參考資料至各資料線 D1(B)、D2(B)...、Dm(B)，以對各觸控單元進行寫入動作。接著，在第 N+1 個時段過程中，顯示資料驅動電路 1450 再次更新各顯示單元中的資料，而觸控讀取電路 1440 則透過切換電路 1430 與各資料線 D1(B)、D2(B)...、Dm(B)電性連接，以讀取各觸控單元中的儲存資料。接著，在第 N+2 個時段過程中，各電路元件重複在第 N 個時段過程中的動作，以更新各顯示單元中的資料，並對各觸控單元進行寫入動作。接著，在第 N+3 個時段過程中，各電路元件重複在第 N+1 個時段過程中的動作，以更新各顯示單元中的資料，並對各觸控單元進行讀取動作。如前述，藉由比較在第 N 個時段過程中所寫入的觸控參考資料以及在第 N+1 個時段過程中所讀出的儲存資料，可準確地判斷出觸控位置。

需注意的是，以上所描述之電路結構及時脈圖僅作為本發明的例示，並非用以限定本發明。舉例來說，在圖 15 所示的實施例中，寫入各觸控單元的觸控參考資料與寫入各顯示單元的顯示資料可為彼此獨立的不同資料。然而，在另一實施例中，寫入各觸控單元的觸控參考資料可與寫入各顯示單元的顯示資料相同，亦即，可不需觸控資料驅動電路 1455，而改由顯示資料驅動電路 1450 對觸控單元進行寫入動作。在其他實施例

中，觸控單元的更新頻率可依實際應用所需而調整，例如可在顯示單元更新資料2-5次後才對觸控單元進行寫入或讀取的動作，以減少裝置的整體耗電量。此外，薄膜電晶體陣列基板亦可以其他類型的電晶體或開關元件取代，例如在反射式液晶顯示器中，乃以 CMOS 電晶體陣列基板取代之。

圖 16 根據本發明一實施例，繪示整合式觸控液晶顯示裝置之觸控方法。首先，在步驟 S1600 中，寫入顯示資料至畫素中的顯示單元，用以更新面板的顯示畫面。接著，在步驟 S1610 中，寫入觸控參考資料至畫素中的觸控單元，此觸控參考資料可與步驟 S1600 中的顯示資料相同，也可為獨立的資料。需注意的是，步驟 S1600 與 S1610 可在不同的時段中進行，亦可同時進行，且兩步驟的執行頻率可根據應用所需而各自調整。接著，在步驟 S1620 中，因外力觸碰整合式觸控液晶顯示裝置而使觸碰點所對應的觸控單元產生放電，此觸控單元所儲存的電壓值也因而下降。接著，在步驟 S1630 中，將每一畫素中之觸控單元內的參考電壓值讀出，其中步驟 S1630 的執行頻率可搭配步驟 S1610。接著，程序將回到步驟 S1600，繼續對顯示單元進行更新以及對觸控單元進行寫入及讀取的動作，同時進行至步驟 S1640，將步驟 S1610 及 S1630 所分別寫入及讀取的資料進行邏輯運算。在步驟 S1640 中，每一觸控單元可個別進行運算，因此可應用於多點觸控。此外，可事先設定臨界值，以判斷觸控點的受力大小以及濾掉不必要的

雜訊。接著，在步驟 S1650 中，根據步驟 S1640 的邏輯運算結果，而比對計算出觸控點的位置座標、受壓面積、及觸壓力大小等資料。

本發明之整合式觸控液晶顯示器只需一層結構，相較於習知外掛式觸控液晶顯示裝置，整體的模組厚度約可減少 30% - 50%。由於只需一層結構，因此無空氣間隙與牛頓環等色不均的問題。因此本發明可同時具有輕薄與可靠性佳之優點。此外，本發明透過讀取內嵌式觸控單元內的儲存狀態與影像比對處理信號，可同時認識多個點的位置座標，且可抑制雜訊影響，以維持手指或輸入筆輸入之準確性。

以上所述僅為本發明之較佳實施例而已，並非用以限定本發明之申請專利範圍；凡其它未脫離本發明所揭示之精神下所完成之等效改變或修飾，均應包含在下述之申請專利範圍內。

【圖式簡單說明】

圖式係與本說明書結合並構成其一部分，用以說明本發明之實施例，且連同說明書用以解釋本發明之原理。在此所述之實施例係本發明之較佳實施例，然而，必須瞭解本發明並不限於所示之配置及元件，其中：

圖 1 顯示習知外掛式觸控液晶顯示裝置的剖面示意圖；

圖 2 為根據本發明一實施例所繪示之一整合式觸

控液晶顯示裝置中之其中一整合式畫素結構的電路圖；

圖 3A 及 3B 繪示不同實施例中之圖 2 觸控單元的結構剖面圖；

圖 4 A 繪示圖 3A 及 3B 中之導電凸狀物的各種不同結構；

圖 4B 繪示在一畫素中之導電凸狀物及間隔體的各種可能組合的示意圖；

圖 5 為根據本發明一實施例而繪示之含有觸控單元的一整合式畫素結構的電路佈局；

圖 6 顯示本發明一實施例之整合式觸控液晶顯示裝置的方塊示意圖；

圖 7 繪示圖 6 之整合式觸控液晶顯示裝置之一實施方式的電路結構；

圖 8 顯示圖 7 電路中各閘極線及各資料線上之訊號時脈圖；

圖 9 A-9D 繪示根據圖 8 之時脈圖而對一畫素進行讀取及寫入動作的示意圖；

圖 10 根據本發明一實施例描述當一物體觸碰液晶顯示裝置時的放電路徑示意圖；

圖 11A-11D 顯示本發明不同實施例之決定觸碰位置之運算邏輯的示意圖；

圖 12 繪示圖 6 之整合式觸控液晶顯示裝置之另一實施方式的電路結構；

圖 13 顯示圖 12 電路中各閘極線及各資料線上之訊號時脈圖；

圖 14 繪示圖 6 之整合式觸控液晶顯示裝置之又一

實施方式的電路結構；

圖 15 顯示圖 14 電路中各閘極線及各資料線上之訊號時脈圖；以及

圖 16 根據本發明一實施例，繪示整合式觸控液晶顯示裝置之觸控方法。

【主要元件符號說明】

100	外掛式觸控液晶顯示裝置
110	觸控面板
112	觸控區域
114	偵測電路
120	顯示面板
125	顯示區域
130	電路板
132	連接器
140	橡皮緩衝墊
150	外殼
200	整合式畫素結構
210	顯示單元
212	閘極線
220	觸控單元
222	閘極線
230	資料線
240	共地線
300	觸控單元
310	TFT 陣列基板

311	透明基板
312、313	閘極線
314	閘極絕緣層
315	汲極電極
316	源極電極
317	導電電極
320	彩色濾光片基板
321	透明基板
322	RGB 彩色濾光片
323	共同電極
324、325	黑色矩陣
330	液晶層
340	導電凸狀物
342	間隔體
400、410、420	導電凸狀物
412	柱狀體
414	導電膜
422	間隔體
424	導電點
500	整合式畫素結構
510	TFT 陣列基板
520	彩色濾光片基板
522	彩色濾光片區域
524	黑色矩陣區域
530	顯示區域
540	觸控區域

600	整合式觸控液晶顯示裝置
610	液晶面板
612	畫素結構
620	閘極驅動電路
640	觸控讀取電路
650	資料驅動電路
660	比對處理電路
700	電路結構
710	液晶面板
712	畫素結構
720	閘極驅動電路
730	顯示/讀取切換電路
740	觸控讀取電路
750	資料驅動電路
760	比對處理電路
1000	觸控單元
1010	TFT 陣列基板
1013	閘極線
1017	導電電極
1020	彩色濾光片基板
1023	共同電極
1030	液晶層
1040	導電凸狀物
1042	間隔體
1050	手指
1052	筆

1102、1104、1106	表格
1112、1116	表格
1122、1124、1126	表格
1132、1134、1136	表格
1200	電路結構
1210	液晶面板
1212	畫素結構
1220、1222	閘極驅動電路
1230	顯示/讀取切換電路
1240	觸控讀取電路
1250	資料驅動電路
1260	比對處理電路
1400	電路結構
1410	液晶面板
1412	畫素
1420	閘極驅動電路
1430	切換電路
1440	觸控讀取電路
1450	顯示資料驅動電路
1455	觸控資料驅動電路
1460	比對處理電路
C_{st1} 、 C_{st2}	儲存電容
C_{LC}	LC 電容
d、d1、d2、d3、d4	導電凸狀物
D1(A)-Dm(A)、D1(B)-Dm(B)、D(A)	資料線
G1(A)-Gm(A)、G1(B)-Gm(B)、G(A)、G(B)	閘極線

M1、M2

薄膜電晶體

Ms1、Ms2

切換電晶體

Q1、Q2

控制線

s、s1、s2

間隔體

五、中文發明摘要：

本發明提供一種整合式畫素結構、整合式觸控液晶顯示裝置及其觸控方法。本發明之整合式畫素結構包含一電晶體陣列基板、與電晶體陣列基板平行之一彩色濾光片基板、以及夾設於電晶體陣列基板與彩色濾光片基板之間的一液晶層。電晶體陣列基板包含一第一電晶體、連接至第一電晶體的一第一儲存電容、一第二電晶體、連接至第二電晶體的一第二儲存電容、以及一導電凸狀物。導電凸狀物係對應第二儲存電容而設置，用以在彩色濾光片基板受擠壓時電性連接第二儲存電容及彩色濾光片基板。

六、英文發明摘要：

An integrated pixel structure, an integrated touch panel LCD device and a method of controlling the same are provided. The integrated pixel structure includes a thin-film transistor matrix substrate, a color filter substrate being parallel with the thin-film transistor matrix substrate, and a liquid crystal layer placed between the thin-film transistor matrix substrate and the color filter substrate. The thin-film transistor matrix substrate includes a first thin-film transistor, a first storage capacitor connected to the first thin-film transistor, a second thin-film transistor, a second storage capacitor connected to the second thin-film transistor, and a conductive protrusion. The conductive protrusion is disposed corresponding to the second storage capacitor and configured to electrically connect the second storage capacitor and the color filter substrate.

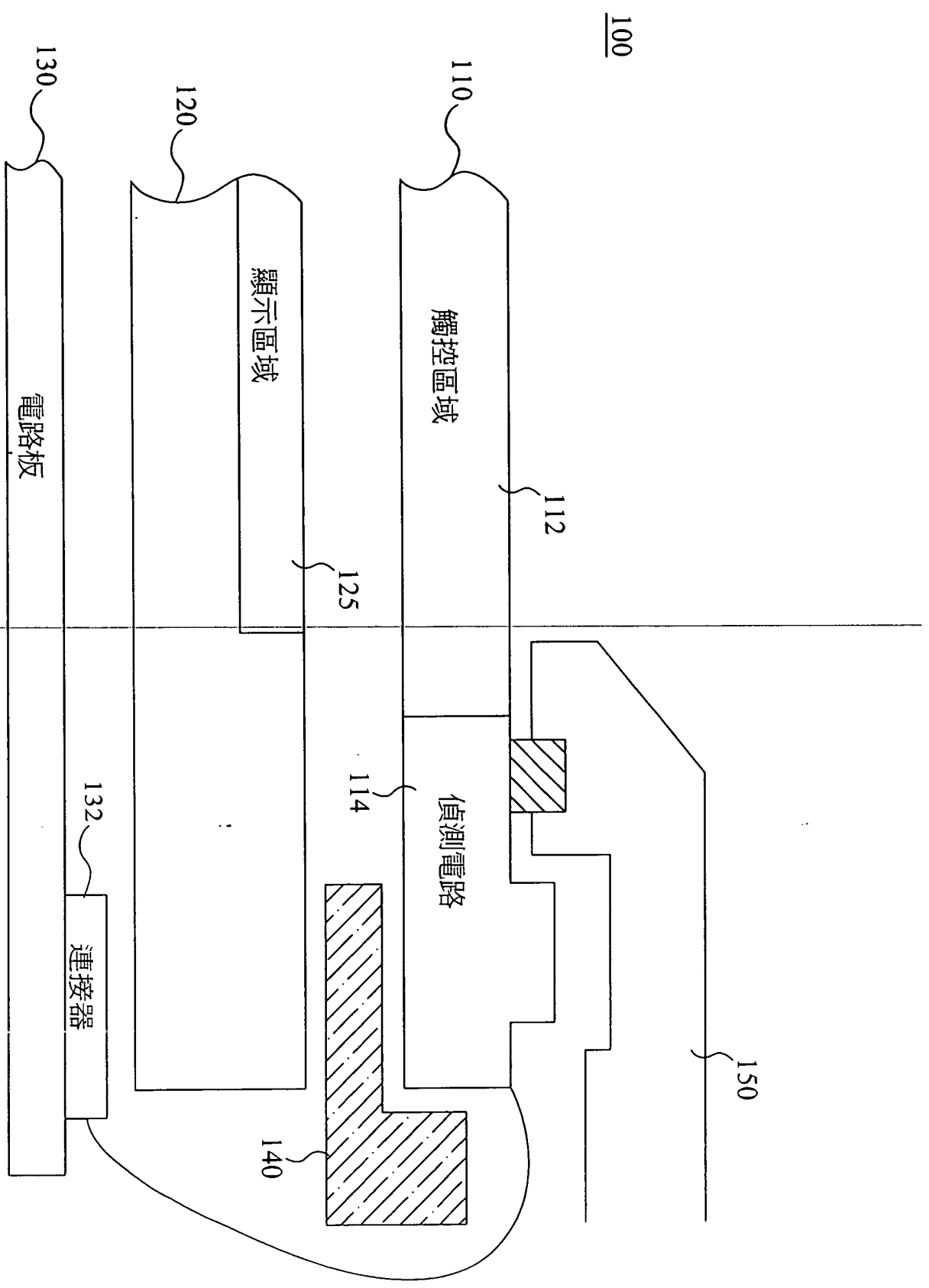


圖 1

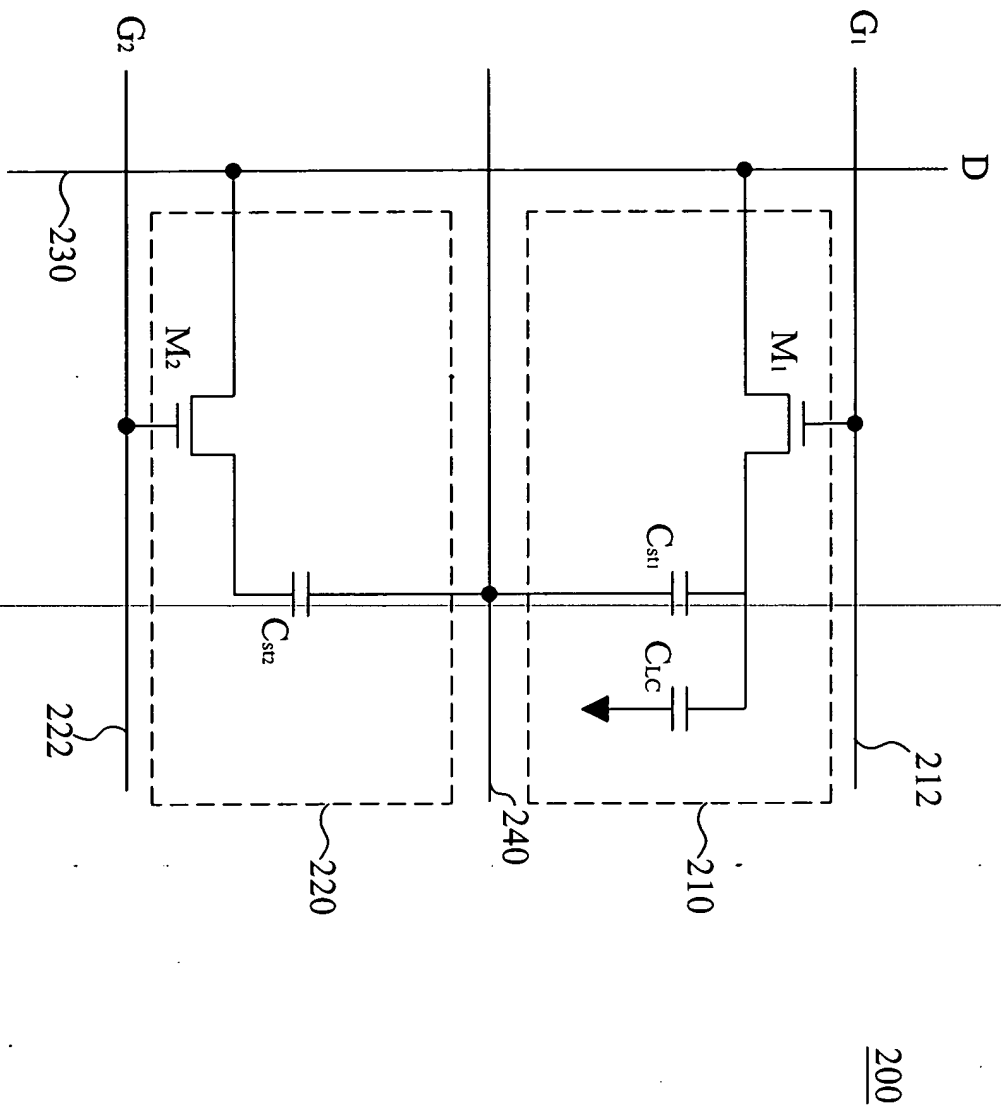


圖 2

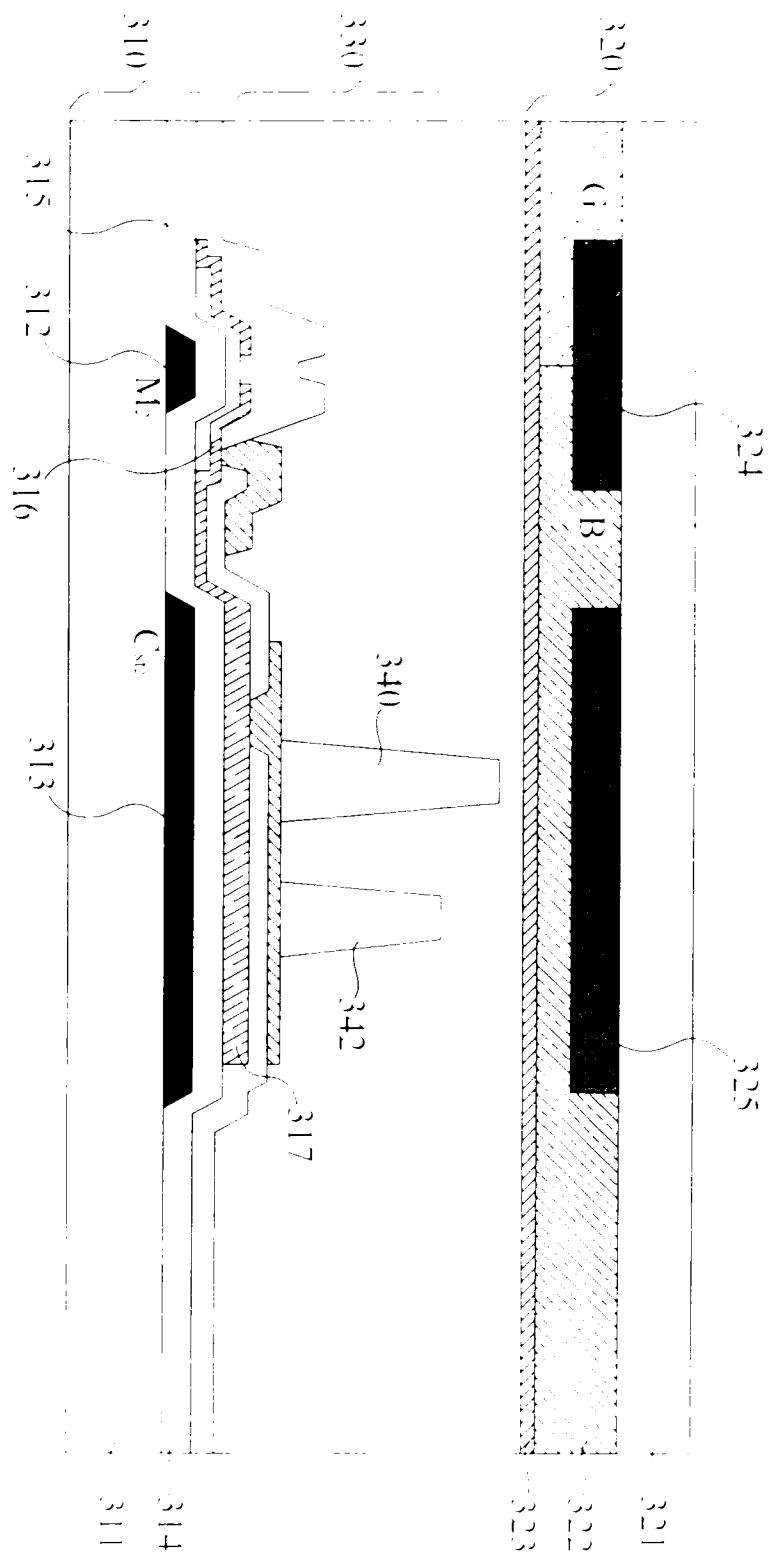
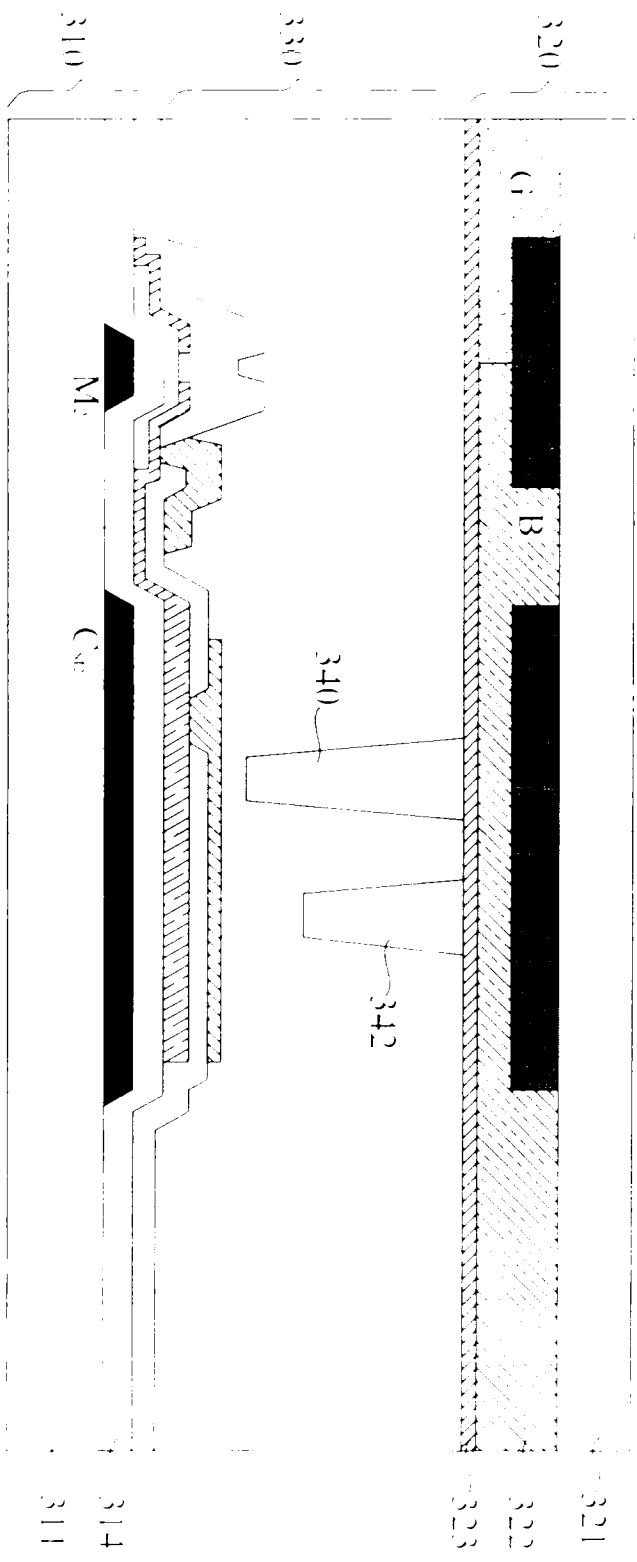


圖3A

300



300

圖 3B

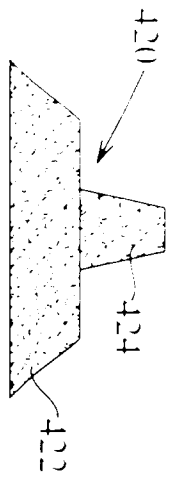
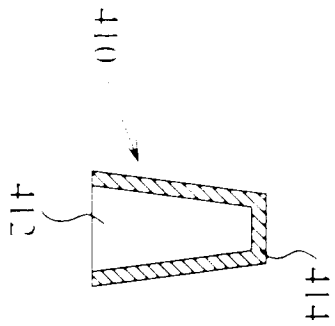
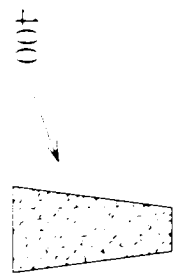


圖4A

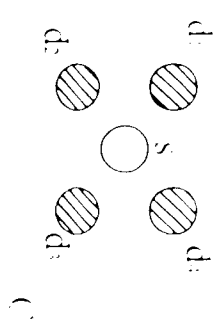
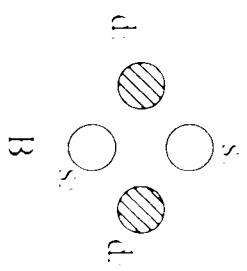
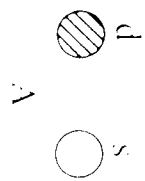
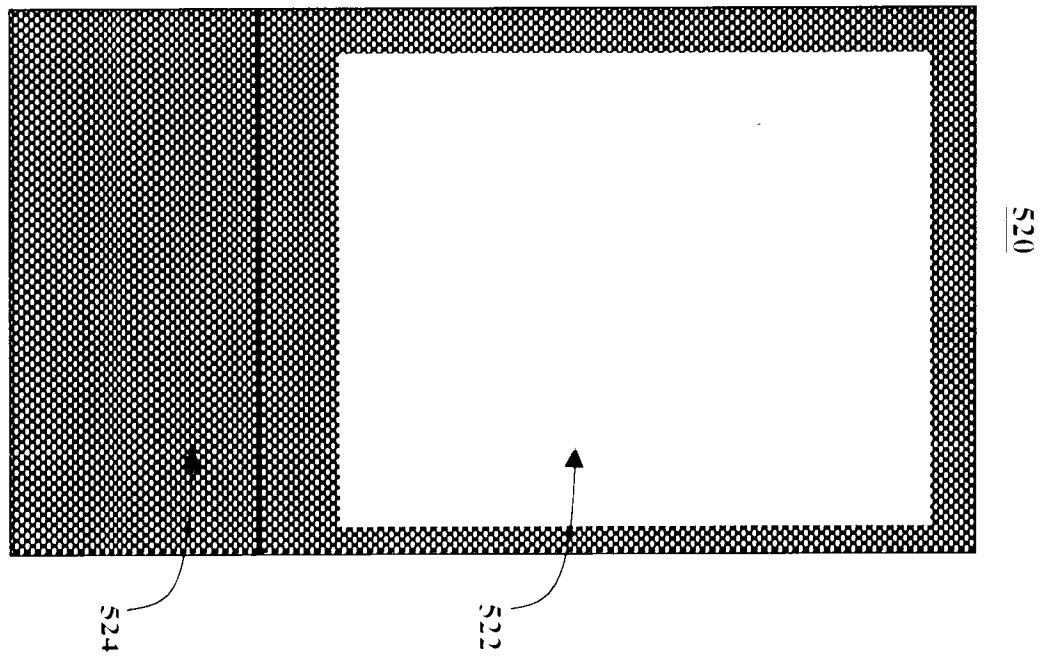
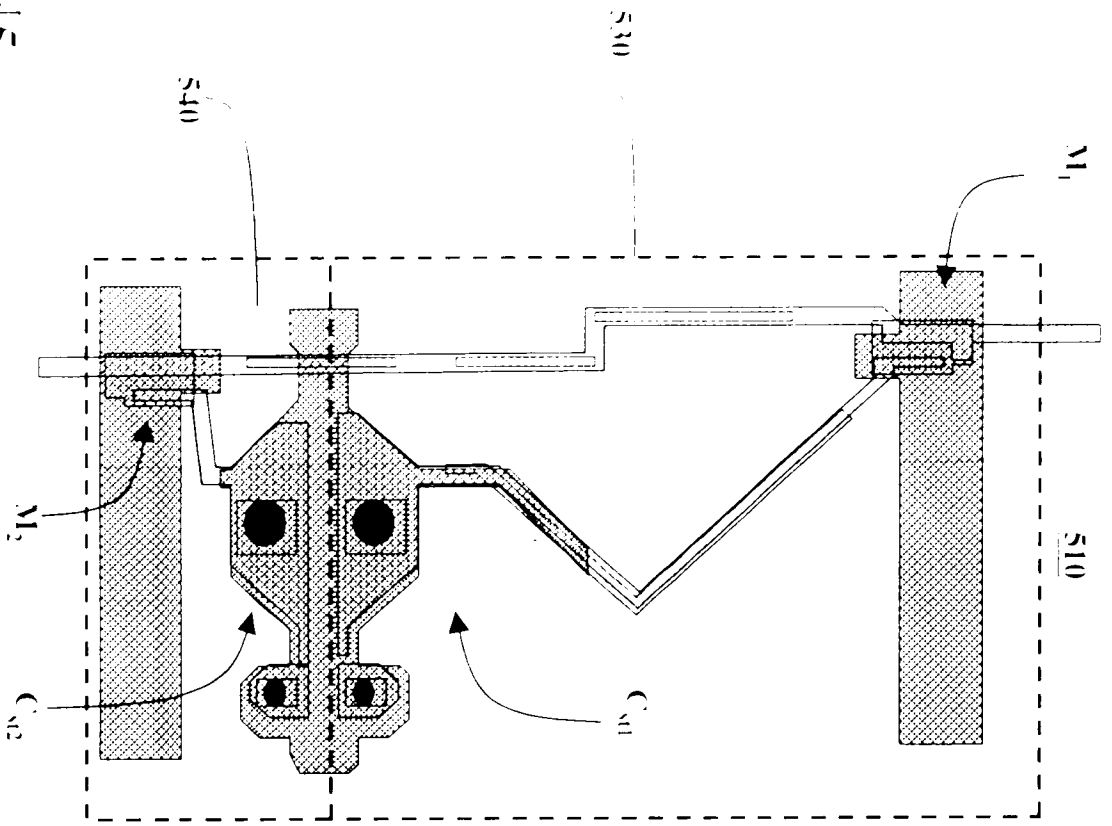


圖4B

FIG. 5



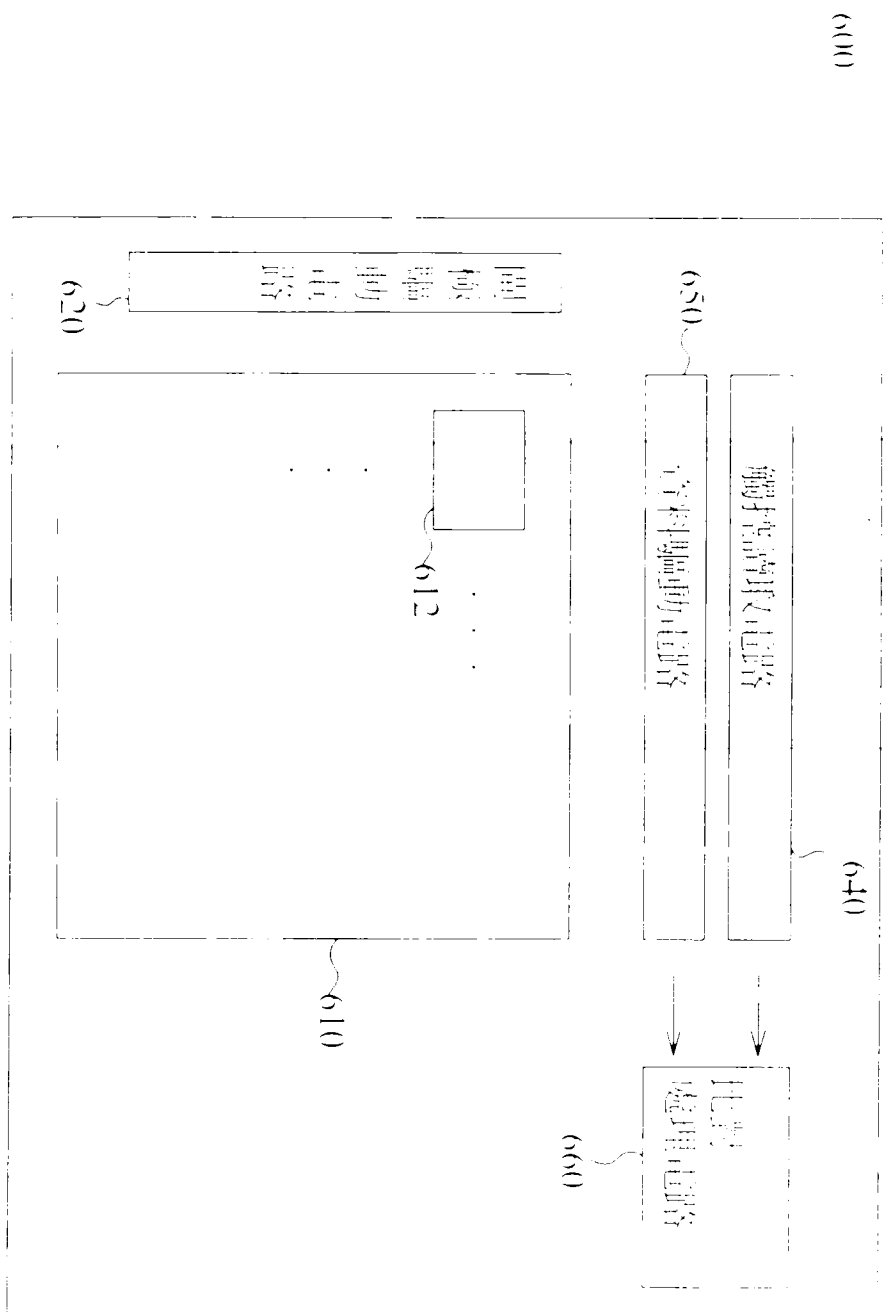


圖6

700

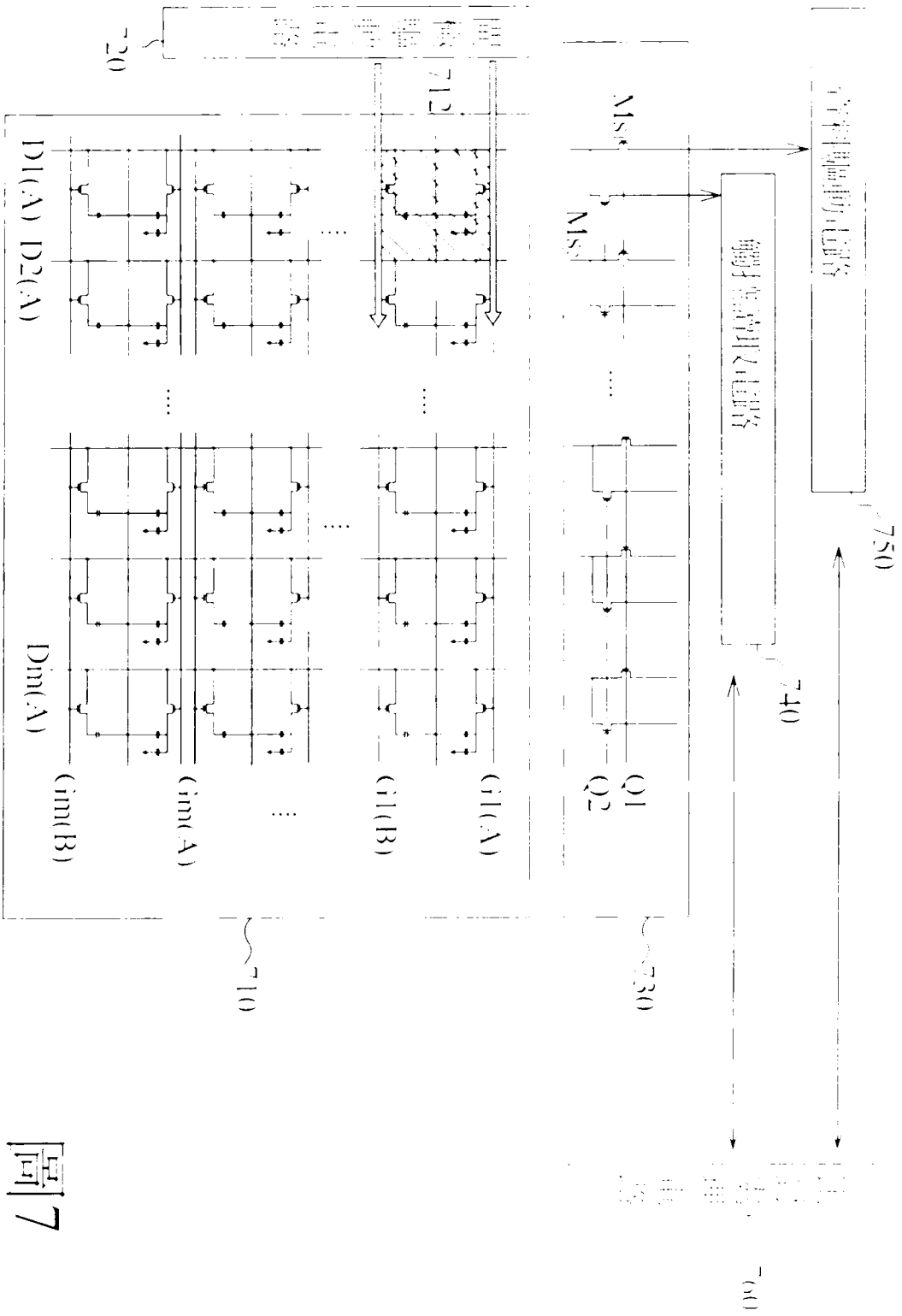
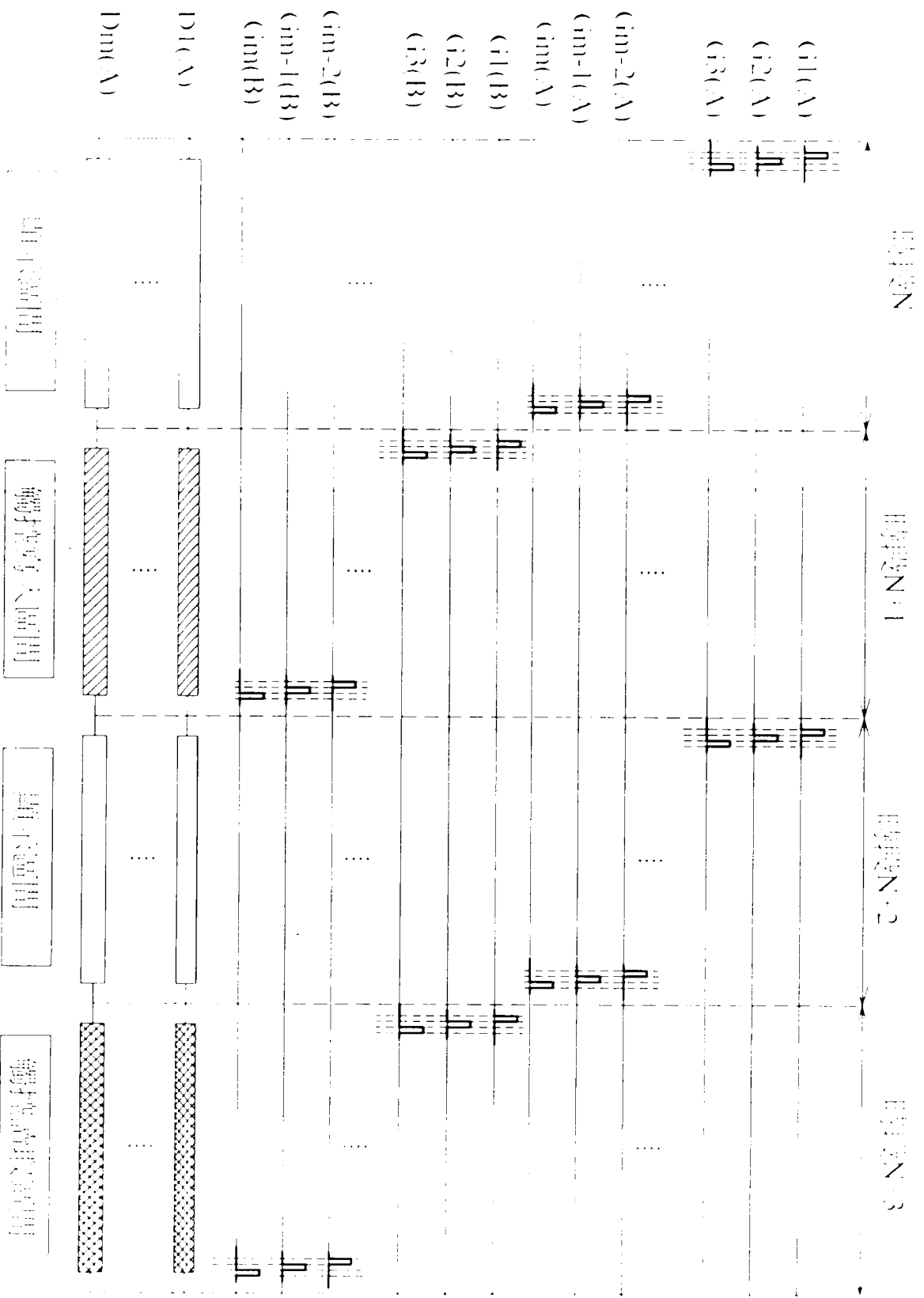


圖 7



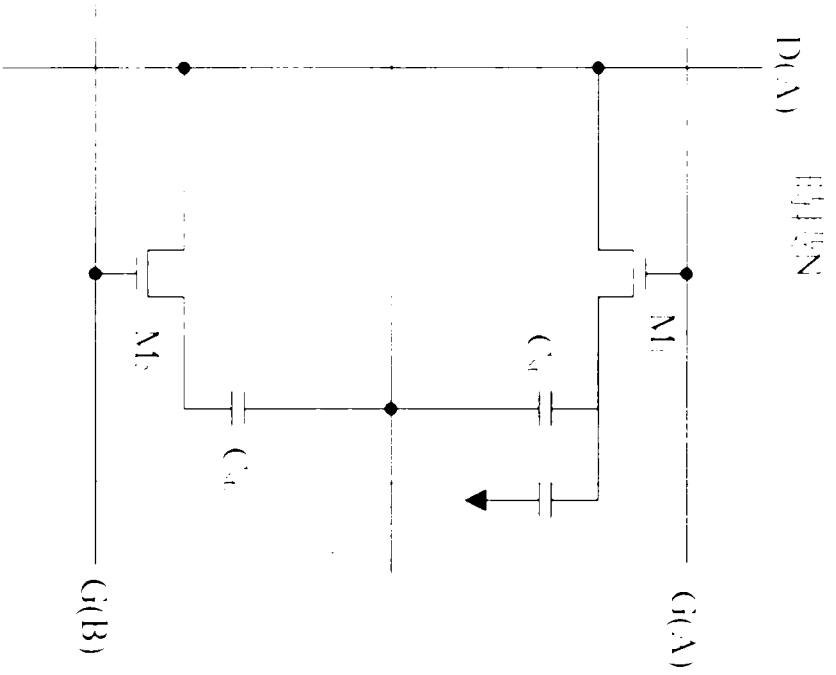


圖 9A

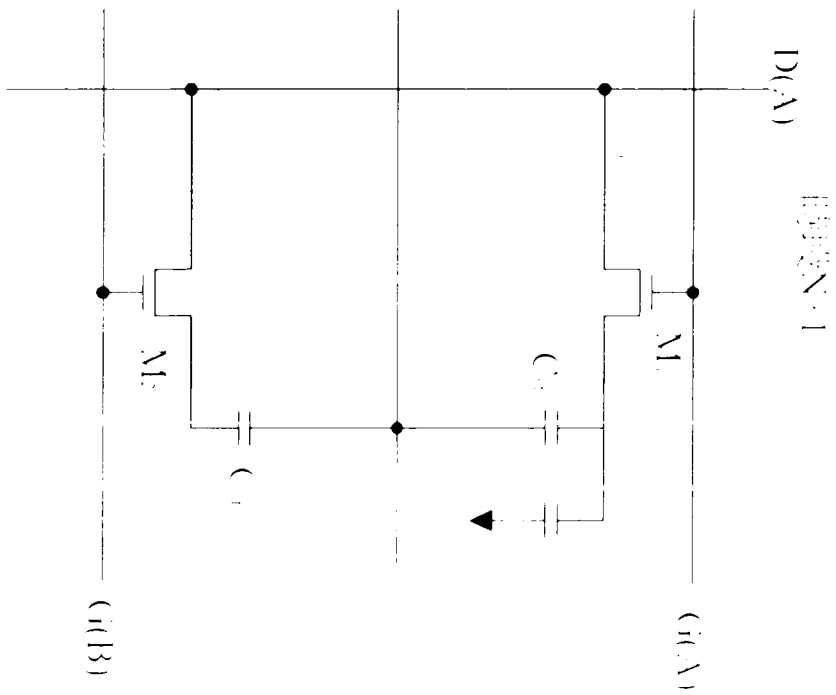


圖 9B

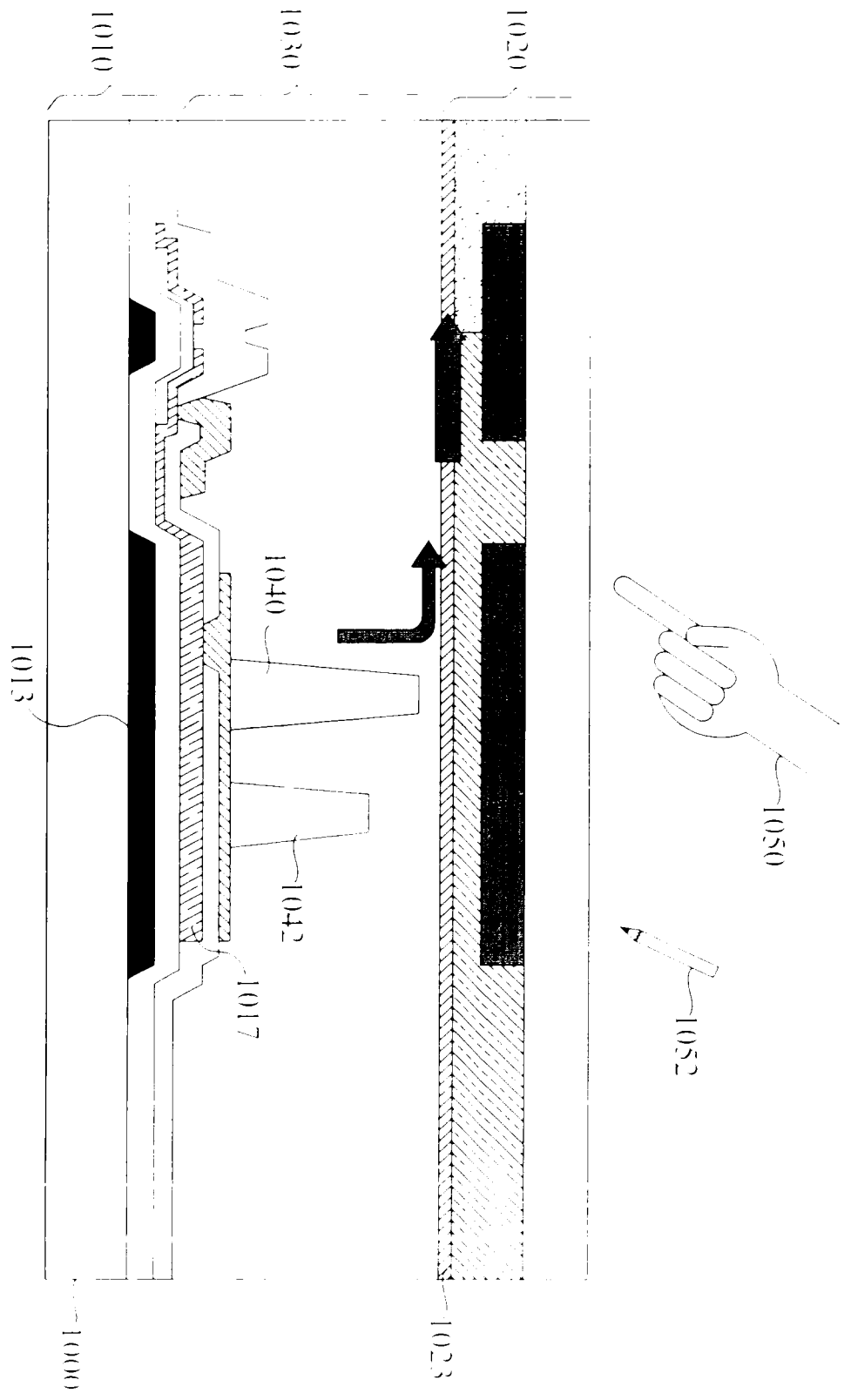
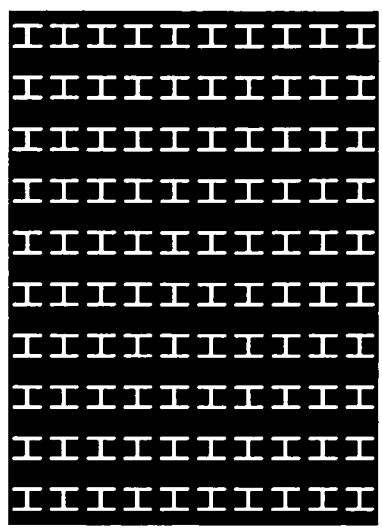
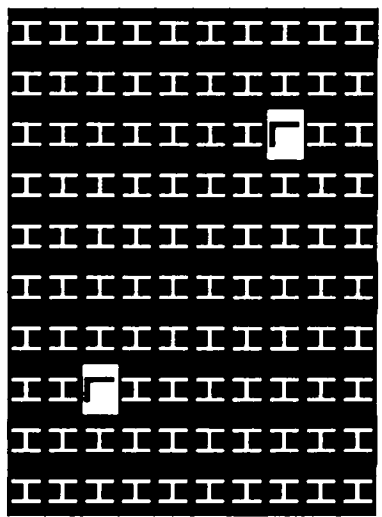


圖 10

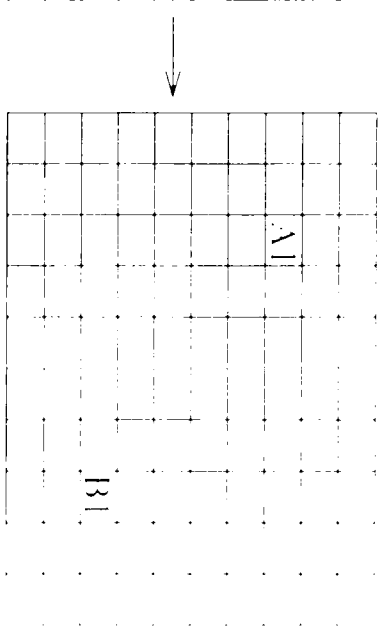
圖 1101



and



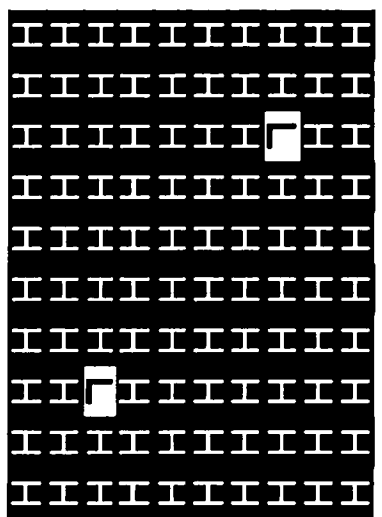
1104



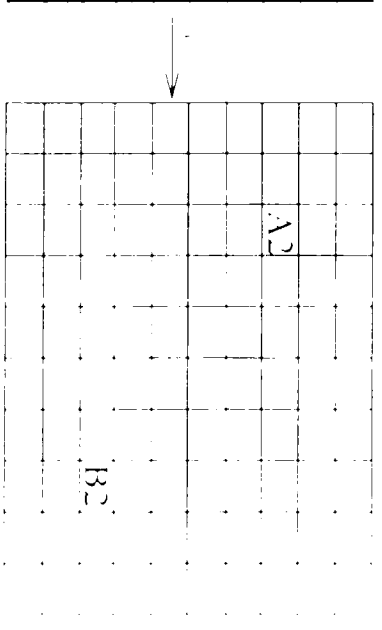
1106

圖 11A

圖 1102



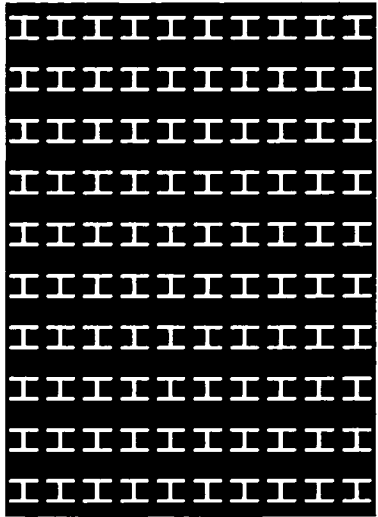
1112



1116

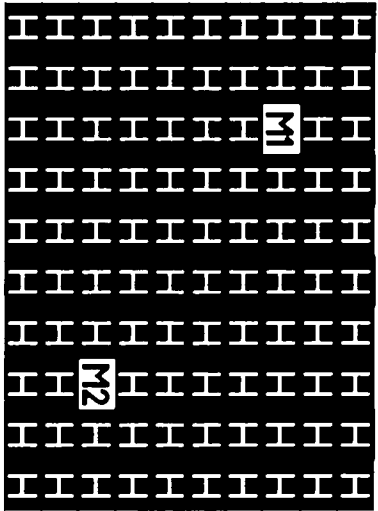
圖 11B

圖 1122

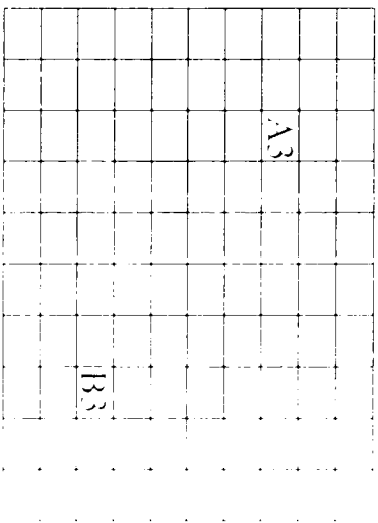


1122

and



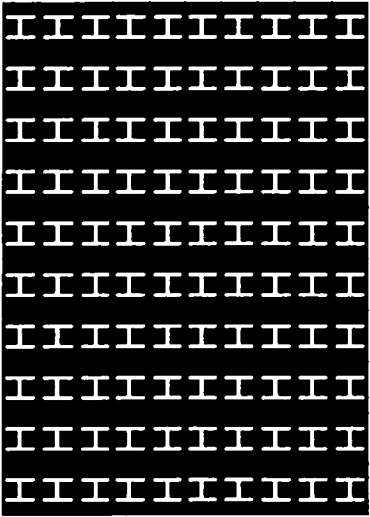
1124



1126

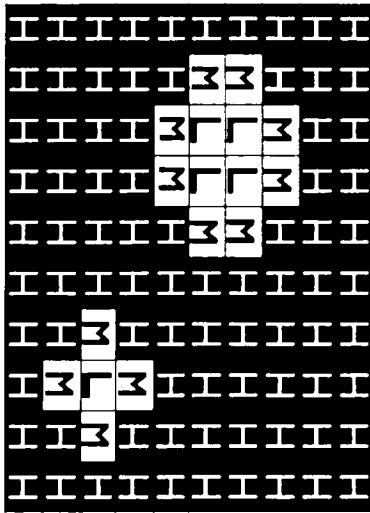
圖 11C

圖 1132

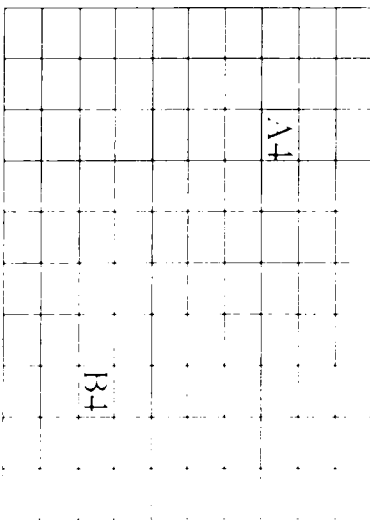


1132

and



1134



1136

圖 11D

1200

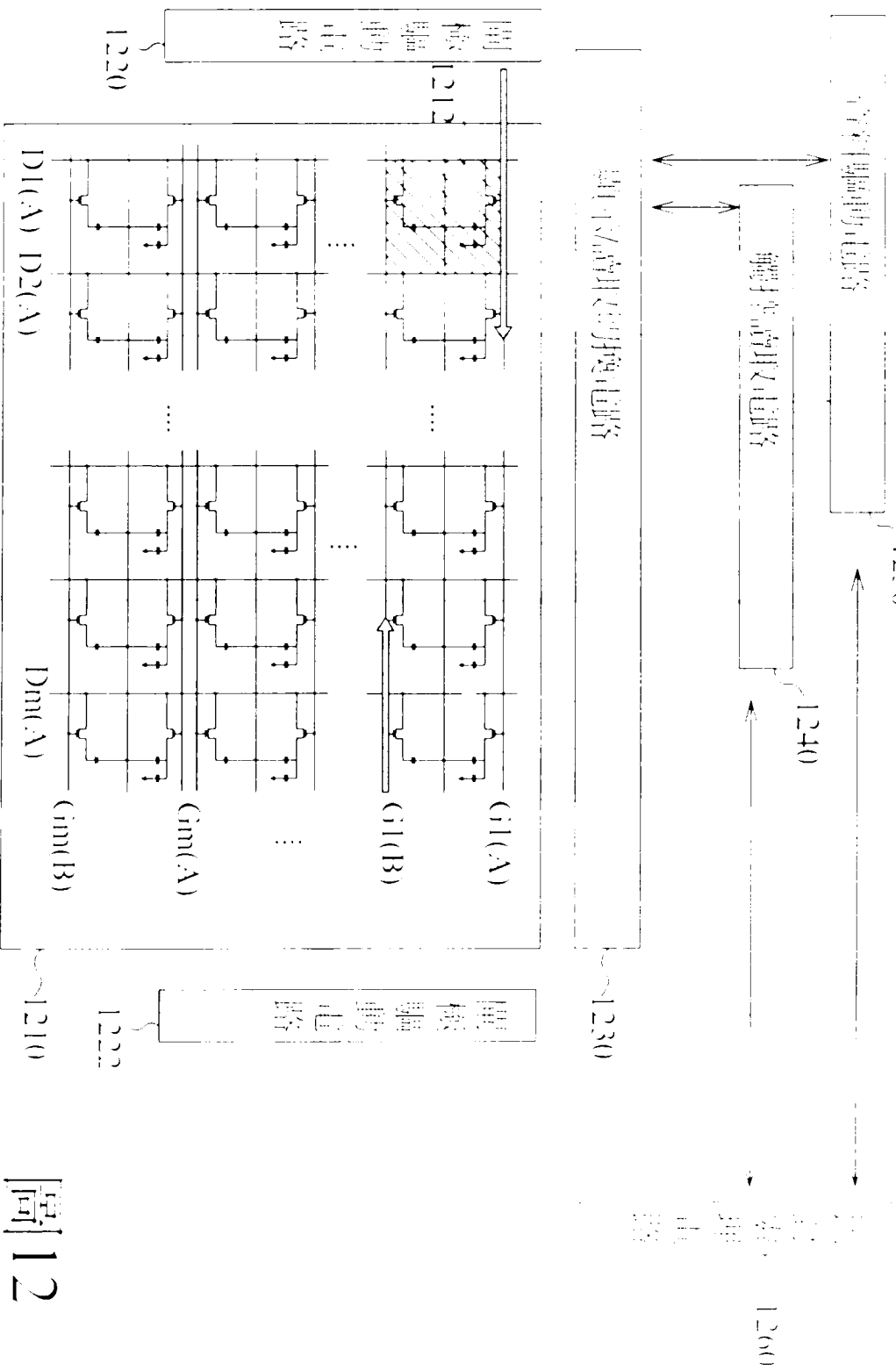


圖 12

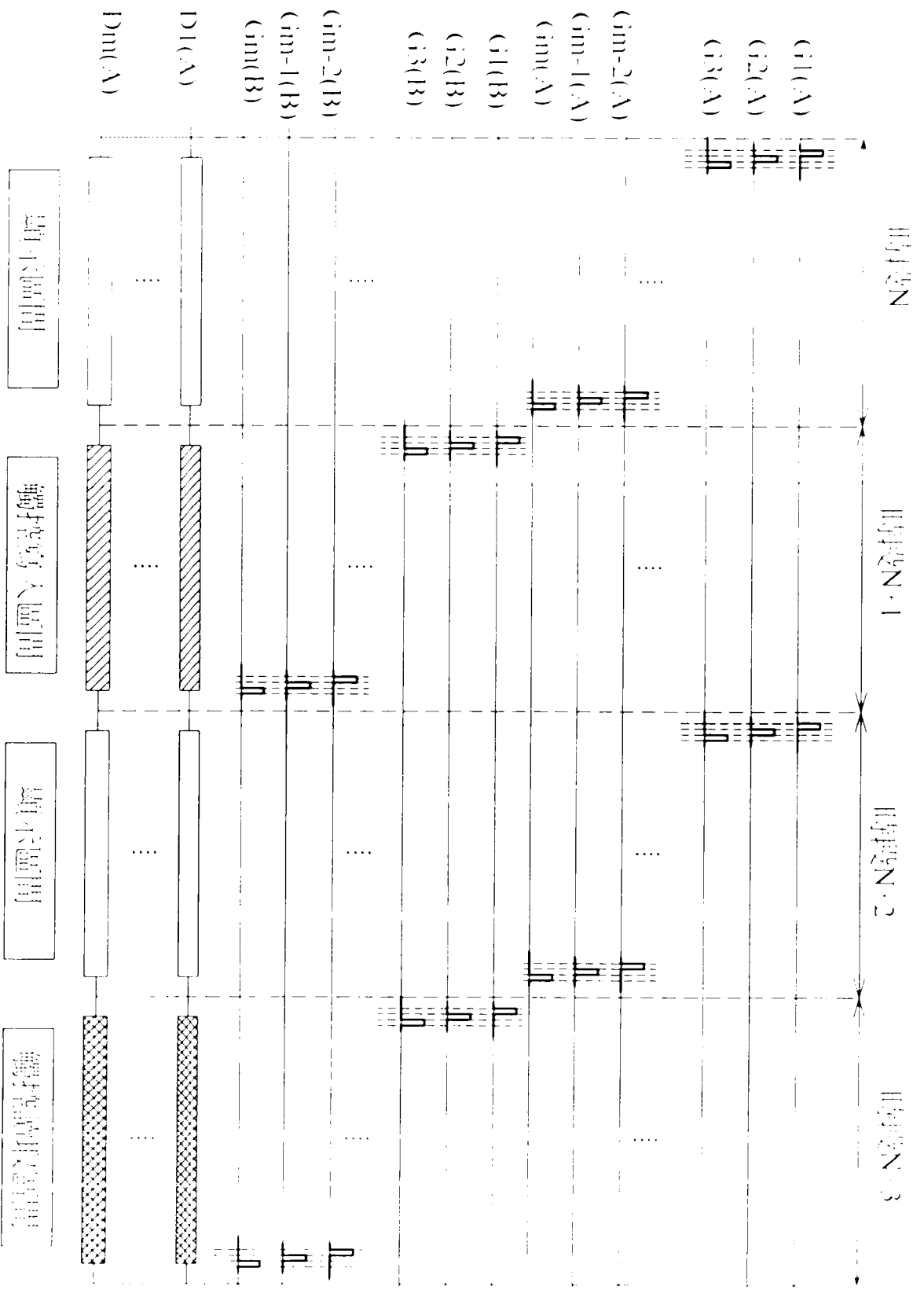


圖 13

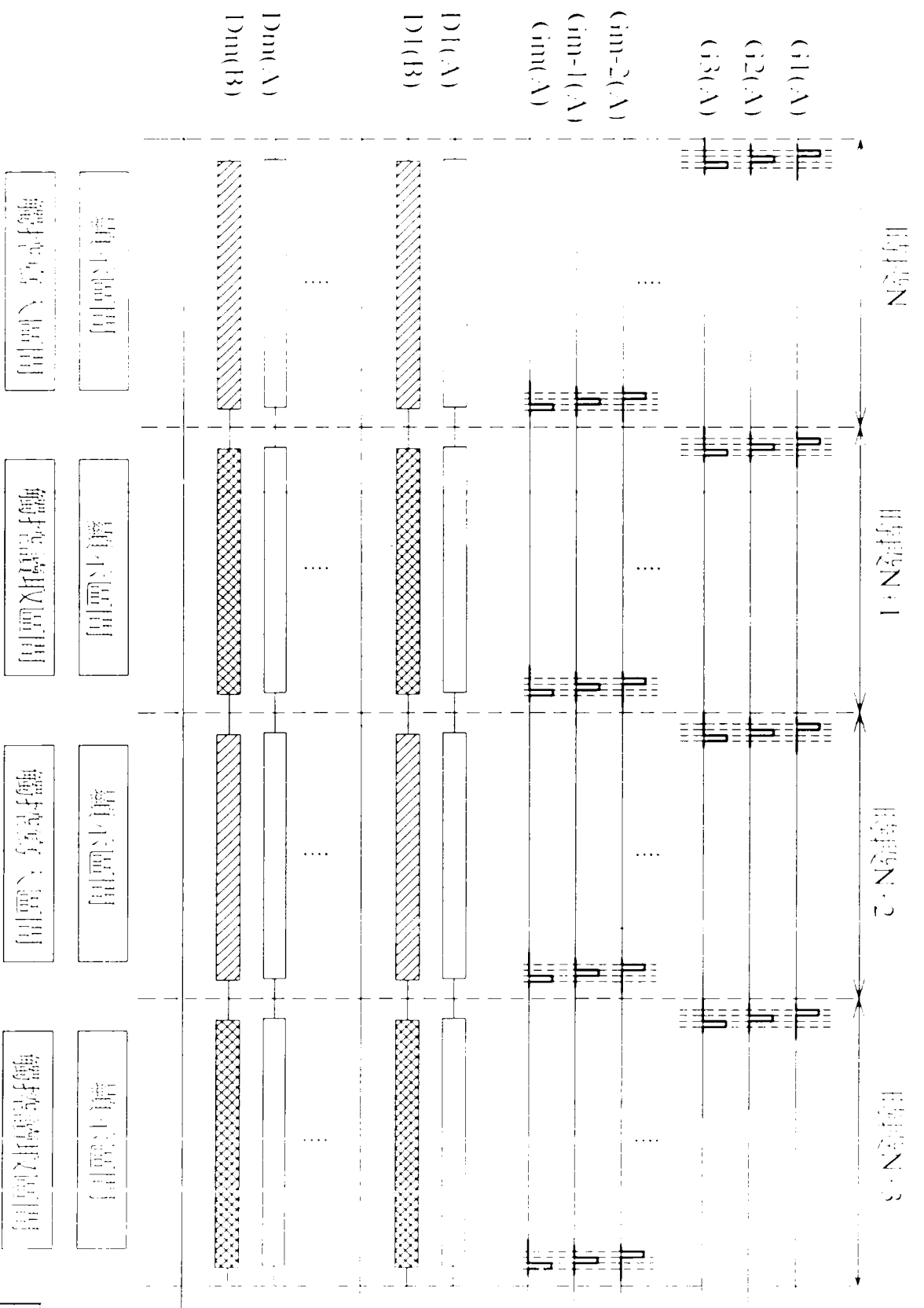


圖 15

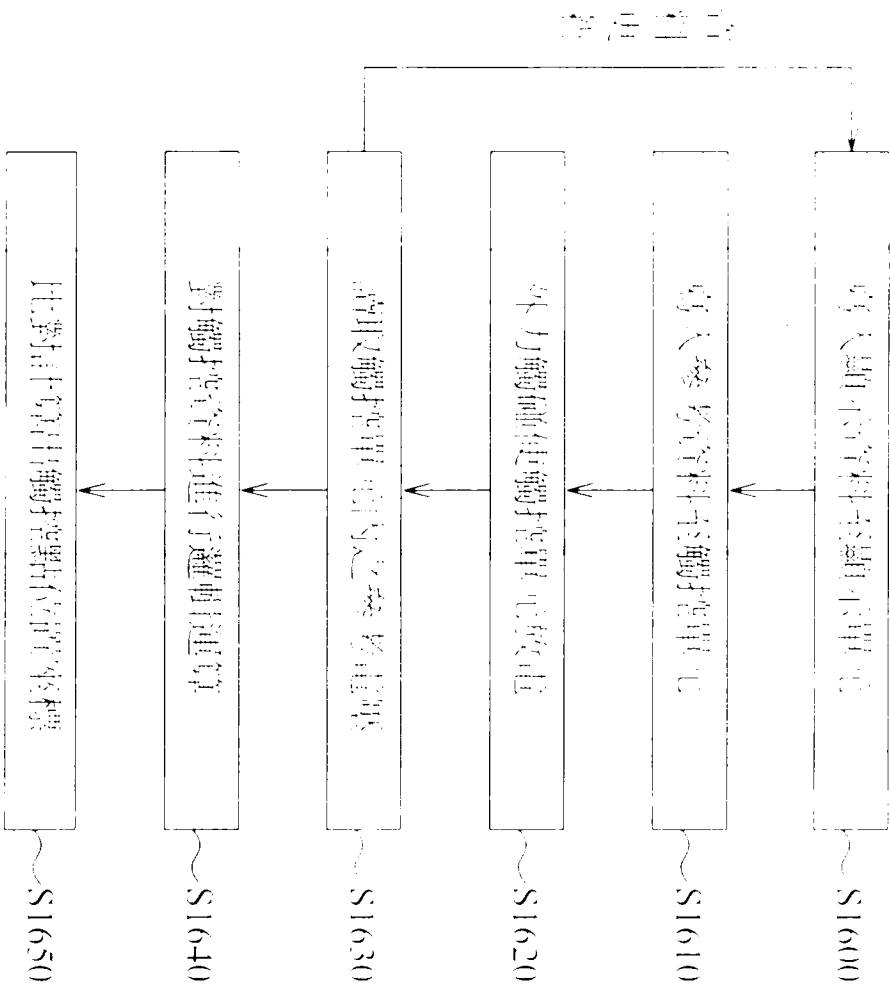


圖 16

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 3A。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

300	觸控單元
310	TFT 陣列基板
311	透明基板
312、313	閘極線
314	閘極絕緣層
315	汲極電極
316	源極電極
317	導電電極
320	彩色濾光片基板
321	透明基板
322	RGB 彩色濾光片
323	共同電極
324、325	黑色矩陣
330	液晶層
340	導電凸狀物
342	間隔體

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。

十、申請專利範圍：

101. 8. 7
年 月 日 修正頁(本)
對條

1. 一種整合式畫素結構，包含：

- 一電晶體陣列基板；
- 一彩色濾光片基板，實質上平行該電晶體陣列基板而設置於該電晶體陣列基板之上；以及
- 一液晶層，夾設於該電晶體陣列基板與該彩色濾光片基板之間；

其中該電晶體陣列基板包含：

- 一第一電晶體；
- 一第一儲存電容，連接至該第一電晶體；
- 一第二電晶體；
- 一第二儲存電容，連接至該第二電晶體；以及
- 一導電凸狀物，對應該第二儲存電容而設置，用以在該彩色濾光片基板受擠壓時電性連接該第二儲存電容及該彩色濾光片基板並且在該彩色濾光片基板不受擠壓時不電性連接該第二儲存電容及該彩色濾光片基板，其中當該第二儲存電容與受擠壓的該彩色濾光片基板電性連接時，該第二儲存電容中的電荷透過該導電凸狀物與該彩色濾光片基板而放電。

2. 如請求項 1 所述之整合式畫素結構，其中該第一電晶體包含一第一閘極、一第一源極、及一第一汲極，該第二電晶體包含一第二閘極、一第二源

- 極、及一第二汲極，其中該第一閘極及該第二閘極分別連接至一第一閘極線及一第二閘極線，且該第一汲極及該第二汲極連接至同一資料線。
3. 如請求項 1 所述之整合式畫素結構，其中該第一電晶體包含一第一閘極、一第一源極、及一第一汲極，該第二電晶體包含一第二閘極、一第二源極、及一第二汲極，其中該第一閘極及該第二閘極連接至同一閘極線，且該第一汲極及該第二汲極分別連接至一第一資料線及一第二資料線。
 4. 如請求項 1 所述之整合式畫素結構，其中該導電凸狀物設置於該電晶體陣列基板上，且當該彩色濾光片基板未受擠壓時該導電凸狀物與該彩色濾光片基板相距 $0.1\ \mu\text{m}$ 至 $2\ \mu\text{m}$ 。
 5. 如請求項 1 所述之整合式畫素結構，其中該導電凸狀物設置於該彩色濾光片基板上，且當該彩色濾光片基板未受擠壓時該導電凸狀物與該電晶體陣列基板相距 $0.1\ \mu\text{m}$ 至 $2\ \mu\text{m}$ 。
 6. 如請求項 1 所述之整合式畫素結構，更包含一間隔體，設置於該導電凸狀物周圍，其中該間隔體之高度小於該導電凸狀物之高度。
 7. 如請求項 1 所述之整合式畫素結構，其中該彩色

濾光片基板包含一黑色矩陣，且該第二電晶體、以及該第二儲存電容係對應該黑色矩陣而設置於該電晶體陣列基板上。

8. 如請求項 1 所述之整合式畫素結構，其中該導電凸狀物的材料包含樹脂和導電粒子。
9. 如請求項 1 所述之整合式畫素結構，其中該電晶體陣列基板為一薄膜電晶體陣列基板、或一 CMOS 電晶體陣列基板。
10. 一種整合式觸控液晶顯示裝置，包含：
 - 一液晶面板，包含複數個如請求項 1 所述之整合式畫素結構、複數條閘極線、及複數條資料線；
 - 一閘極驅動電路，用以輸出控制訊號至該複數條閘極線；
 - 一資料驅動電路，用以輸出顯示資料及觸控參考資料至該複數條資料線；
 - 一觸控讀取電路，耦合至該複數條資料線，用以讀取各該畫素之該第二儲存電容中所儲存之儲存資料；以及
 - 一比對電路，耦合至該觸控讀取電路，用以接收並計算該儲存資料以獲得在該液晶面板上之一觸碰位置資料。

11. 如請求項 10 所述之整合式觸控液晶顯示裝置，更包含一切換電路，耦合至該資料驅動電路及該觸控讀取電路，該切換電路用以選擇性地將該複數條資料線的至少一部份電性連接至該資料驅動電路或該觸控讀取電路。

12. 如請求項 10 所述之整合式觸控液晶顯示裝置，其中每一該整合式畫素結構中之該第一及該第二電晶體分別與該複數條閘極線中之兩條閘極線連接，且與該複數條資料線中之同一條資料線連接，其中該閘極驅動電路更包含：
 - 一第一閘極驅動電路，用以輸出該控制訊號至與該第一電晶體連接之閘極線，以依序開啟各該整合式畫素結構中之該第一電晶體；以及
 - 一第二閘極驅動電路，用以輸出該控制訊號至與該第二電晶體連接之閘極線，以依序開啟各該整合式畫素結構中之該第二電晶體。

13. 如請求項 10 所述之整合式觸控液晶顯示裝置，其中每一該整合式畫素結構中之該第一及該第二電晶體分別與該複數條資料線中之兩條資料線連接，且與該複數條閘極線中之同一條閘極線連接，其中該資料驅動電路更包含：
 - 一顯示資料驅動電路，用以輸出該顯示資料至與該第一電晶體連接之資料線；以及
 - 一觸控資料驅動電路，用以輸出該觸控參考

資料至與該第二電晶體連接之資料線。

14. 如請求項 10 所述之整合式觸控液晶顯示裝置，其中該比對電路具有一臨界電壓，且該比對電路藉由比對該儲存資料及該臨界電壓而獲得該觸碰位置資料。
15. 如請求項 10 所述之整合式觸控液晶顯示裝置，其中該比對電路更耦合至該資料驅動電路以接收該觸控參考資料，且該比對電路藉由比對該觸控參考資料及該儲存資料而獲得該觸碰位置資料。
16. 如請求項 10 所述之整合式觸控液晶顯示裝置，其中該液晶面板更包含複數個顯示畫素結構，每一該顯示畫素結構包含一顯示電晶體及一顯示儲存電容。
17. 一種用於一整合式觸控液晶顯示裝置的觸控方法，該整合式觸控液晶顯示裝置包含一液晶面板，該液晶面板具有複數個如請求項 1 所述之整合式畫素結構、複數條資料線、及複數條閘極線，該方法包含以下步驟：
 - 傳送顯示資料至該第一儲存電容，用以更新該液晶面板之一顯示畫面；
 - 傳送觸控參考資料至該第二儲存電容；
 - 讀取該第二儲存電容所儲存之儲存資料；以

及

計算該儲存資料以獲得在該液晶面板上之一觸碰位置資料。

18. 如請求項 17 所述之觸控方法，其中每一該整合式畫素結構中之該第一及該第二電晶體分別與該複數條閘極線中之兩條閘極線連接，且與該複數條資料線中之同一條資料線連接，其中該方法更包含：

於一第一時段過程中，依序開啟各該整合式畫素結構中之該第一電晶體，以經由該第一電晶體傳送該顯示資料至該第一儲存電容；

於一第二時段過程中，依序開啟各該整合式畫素結構中之該第二電晶體，以經由該第二電晶體傳送該觸控參考資料至該第二儲存電容；

於一第三時段過程中，依序開啟各該整合式畫素結構中之該第一電晶體，以經由該第一電晶體傳送該顯示資料至該第一儲存電容；以及

於一第四時段過程中，依序開啟各該整合式畫素結構中之該第二電晶體，以經由該第二電晶體讀取該第二儲存電容所儲存之該儲存資料。

19. 如請求項 17 所述之觸控方法，其中每一該整合式畫素結構中之該第一及該第二電晶體分別與該複數條資料線中之兩條資料線連接，且與該複數條閘極線中之同一條閘極線連接，其中該方法更包

含：

於一第一時段過程中，依序開啟各該整合式畫素結構中之該第一及該第二電晶體，以經由該第一電晶體傳送該顯示資料至該第一儲存電容，且經由該第二電晶體傳送該觸控參考資料至該第二儲存電容；以及

於一第二時段過程中，依序開啟各該整合式畫素結構中之該第一及該第二電晶體，以經由該第一電晶體傳送該顯示資料至該第一儲存電容，且經由該第二電晶體讀取該第二儲存電容所儲存之該儲存資料。

20. 如請求項 17 所述之觸控方法，更包含：

比對該儲存資料及該觸控參考資料而獲得該觸碰位置資料。

21. 如請求項 17 所述之觸控方法，更包含：

設定一臨界電壓；以及

比對該儲存資料及該臨界電壓而獲得該觸碰位置資料。

22. 如請求項 17 所述之觸控方法，其中該顯示資料與該觸控參考資料相同。

23. 如請求項 17 所述之觸控方法，其中該觸碰位置資料包含至少一觸碰位置座標、觸碰面積、或觸碰壓力。