



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201205379 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 02 月 01 日

(21)申請案號：100107166

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 03 月 03 日

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

G06F3/042 (2006.01)

G02F1/1362 (2006.01)

(30)優先權：2010/03/08 日本

2010-050947

(71)申請人：半導體能源研究所股份有限公司 (日本) SEMICONDUCTOR ENERGY
LABORATORY CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：黑川義元 KUROKAWA, YOSHIYUKI (JP) ；池田隆之 IKEDA, TAKAYUKI (JP) ；
田村輝 TAMURA, HIKARU (JP) ；山崎舜平 YAMAZAKI, SHUNPEI (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：5 項 圖式數：18 共 70 頁

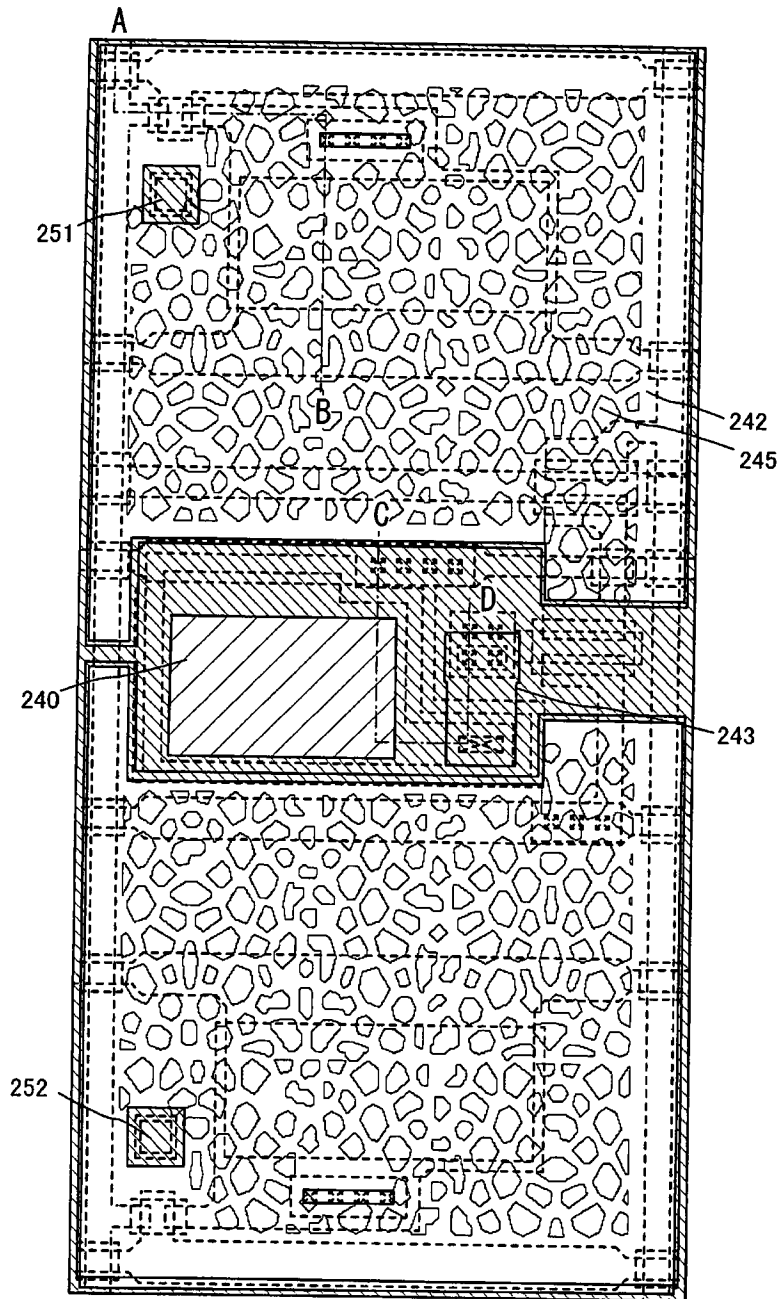
(54)名稱

電子裝置及電子系統

ELECTRONIC DEVICE AND ELECTRONIC SYSTEM

(57)摘要

一實施例的一目的在於提供新穎電子裝置，其組態成使得使用者可無論位置為何而讀取資料，藉由直接觸碰顯示在螢幕上之鍵盤或以手寫筆或之類間接觸碰鍵盤來輸入資料，並使用輸入資料。電子裝置包括在撓性基板上方的電連接至反射電極之第一電晶體以及光感測器。顯示觸碰輸入按鈕成顯示部的第一螢幕區域上之靜止圖像，並輸出視頻信號以在顯示部的第二螢幕區域上顯示活動圖像。設置視頻信號處理部，以在於顯示部上顯示靜止圖像的情況與於顯示部上顯示活動圖像的情況之間供應不同信號。在執行靜止圖像的寫入之後，將顯示元件控制電路置於非操作狀態中，藉此可減少耗電量。



240 : n 層

242 : 反射電極層

243 : 連結電極層

245 : 凹部

251 : 電極層

252 : 電極層



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201205379 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 02 月 01 日

(21)申請案號：100107166

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 03 月 03 日

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

G06F3/042 (2006.01)

G02F1/1362 (2006.01)

(30)優先權：2010/03/08 日本

2010-050947

(71)申請人：半導體能源研究所股份有限公司 (日本) SEMICONDUCTOR ENERGY
LABORATORY CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：黑川義元 KUROKAWA, YOSHIYUKI (JP) ； 池田隆之 IKEDA, TAKAYUKI (JP) ；
田村輝 TAMURA, HIKARU (JP) ； 山崎舜平 YAMAZAKI, SHUNPEI (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：5 項 圖式數：18 共 70 頁

(54)名稱

電子裝置及電子系統

ELECTRONIC DEVICE AND ELECTRONIC SYSTEM

(57)摘要

一實施例的一目的在於提供新穎電子裝置，其組態成使得使用者可無論位置為何而讀取資料，藉由直接觸碰顯示在螢幕上之鍵盤或以手寫筆或之類間接觸碰鍵盤來輸入資料，並使用輸入資料。電子裝置包括在撓性基板上方的電連接至反射電極之第一電晶體以及光感測器。顯示觸碰輸入按鈕成顯示部的第一螢幕區域上之靜止圖像，並輸出視頻信號以在顯示部的第二螢幕區域上顯示活動圖像。設置視頻信號處理部，以在於顯示部上顯示靜止圖像的情況與於顯示部上顯示活動圖像的情況之間供應不同信號。在執行靜止圖像的寫入之後，將顯示元件控制電路置於非操作狀態中，藉此可減少耗電量。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明有關於具有電路包括電晶體之電路的電子裝置，並亦有關於電子系統。例如，本發明關於其上安裝典型為液晶顯示面板的光電裝置作為構件之電子裝置。

【先前技術】

近年來，已經積極研發出諸如電子書讀取器之顯示裝置。尤其，由於其中使用具有記憶性質之顯示元件來顯示影像的技術大幅貢獻耗電量的減少，已經積極研發此技術（專利文獻1）。

另外，設置有觸碰感測器之顯示裝置已經受到注目。設置有觸碰感測器之顯示裝置稱為觸碰面板、觸碰螢幕、或之類（此後亦簡稱為觸碰面板）。此外，在專利文獻2中揭露其上安裝光學觸碰感測器之顯示裝置。

〔引用〕

〔專利文獻〕

〔專利文獻1〕日本公開專利申請案號2006-267982

〔專利文獻2〕日本公開專利申請案號2001-292276

【發明內容】

一實施例的一目的在於提供一種為輕且撓性之電子裝置，且藉由使用撓性膜作為基底來取代諸如玻璃基板之硬基板改善其之耐衝擊力。

此外，一實施例的一目的在於提供一種驅動器電路，其有利於節省電力有限之電子裝置（如可攜式資訊終端）的能量。

一實施例的一目的在於提供一種新穎電子裝置，其組態成讓使用者可無論位置為何而讀取資料，藉由直接觸碰顯示在螢幕上之鍵盤或以手寫筆或之類間接觸碰鍵盤來輸入資料，並使用輸入資料。一實施例的一目的在於提供一種畫素結構，其中增加光感應器之受光面積及每單位面積之畫素電極面積以獲得一電子裝置，組態成讓使用者可讀取資料並藉由觸碰螢幕上所顯示之鍵盤來輸入資料。

另外，一實施例的一目的在於提供一種新穎的電子裝置，其中在一螢幕上實現包括鍵盤之顯示的靜止影像模式及活動影像模式。

另外，一實施例的一目的在於以一種方式減少耗電量，使得在靜止影像模式的情況中，在顯示部的一部分上顯示靜止影像，接著在其中顯示靜止影像的區域中停止至顯示元件的電力供應，以及在供應停止之後長時間保持其中可看到靜止影像的狀態。

在包括其中使用外部光線顯示影像的顯示部之電子裝置中，顯示部具有利用光感測器之觸碰輸入功能，在顯示部之至少一部分上顯示鍵盤按鈕，並且使用者藉由觸碰希望的鍵來輸入資料，所以在顯示部上執行相應於希望鍵的顯示。

光感測器偵測當使用者指向顯示裝置上之希望位置時

進入顯示部之外部光線及在顯示部之一部分上製造出的陰影（此後稱為外部光線之部分陰影）。輸入處理部處理偵測顯示部上之外部光線的部份陰影的光感測器之位置作為觸碰輸入之座標位置。視頻信號處理部輸出相應於觸碰輸入之座標，亦即鍵盤之資料，作為至顯示部的影像資料。

其上顯示鍵盤之第一顯示區域在其中使用者以顯示部上所顯示之鍵盤輸入資料的時期中顯示靜止影像。當使用者輸入資料時，第二顯示區域在其中一個接著一個地寫入相應於被觸碰之鍵的字母或數字的時期中或在其中執行字母轉換的時期中顯示活動影像。

在此說明書中所揭露之本發明之一實施例為一種電子裝置，其包括一視頻信號處理部，其切換顯示部之第一螢幕區域至其上執行觸碰輸入之螢幕區域或其上執行輸出以顯示之螢幕區域。替代地，電子裝置包括一視頻信號處理部，其在於顯示部上顯示靜止影像的情況與於顯示部上顯示活動影像的情況之間供應不同信號至顯示部之顯示元件。在執行靜止影像的寫入之後，將顯示元件控制電路置於非操作狀態中，藉此可減少耗電量。尤其，較佳使用解碼器電路作為掃描線驅動器電路。

包括在傳統主動矩陣型顯示裝置中的切換電晶體有即使電晶體處於關閉狀態中關閉電流很大且寫入至畫素之信號會洩漏而不見的問題。根據本發明之一實施例，藉由使用包括氧化物半導體層的電晶體作為切換電晶體，極小關閉電流，尤其，在室溫每 $1\mu\text{m}$ 的通道寬度之關閉電流密度

可少於或等於 10 aA ($1 \times 10^{-17} \text{ A}/\mu\text{m}$)，進一步，少於或等於 1 aA ($1 \times 10^{-18} \text{ A}/\mu\text{m}$)，或更進一步，少於或等於 10 zA ($1 \times 10^{-20} \text{ A}/\mu\text{m}$)。另外，在畫素中，諸如影像信號之電信號的保持時間更長，且寫入時間的間隔可設定為長。因此，藉由使用包括氧化物半導體之電晶體，可延長在寫入靜止影像後顯示元件控制電路在非操作狀態中之時期，藉此可進一步減少耗電量。

關於實現電子裝置的本發明之一實施例為包含具有觸碰輸入功能之顯示部的電子裝置；及電連接至反射電極之第一電晶體，以及在撓性基板上方之光感測器。在電子裝置中，光感測器包含光二極體、包括電連接至光二極體的閘極信號線之第二電晶體、以及第三電晶體。在電子裝置中，第二電晶體之源極及汲極之一電連接至光感測器參考信號線，第二電晶體之源極及汲極之另一者電連接至第三電晶體之源極及汲極之一，並且第三電晶體之源極及汲極之另一者電連接至光感測器輸出信號線。

藉由上述結構，可解決上述問題之至少一者。

在上述結構中，第二電晶體之氧化物半導體層重疊讀取信號線，且有閘極絕緣層設置在其之間，且讀取信號線重疊為畫素電極之反射電極。藉由其中讀取信號線及第三電晶體設置在反射電極下方的畫素結構，可有效使用每單位面積光感測器之受光區域及畫素電極區域（此後，稱為反射電極區域）。

另外，本發明之一實施例為一種電子裝置，包含具有

觸碰輸入功能之顯示部；以及電連接至第一反射電極之第一電晶體，電連接至第二反射電極之第二電晶體，以及光感測器，在撓性基板上方。在電子裝置中，光感測器包含光二極體、包括電連接至光二極體的閘極信號線之第三電晶體、以及第四電晶體。在電子裝置中，第三電晶體之源極及汲極之一電連接至光感測器參考信號線，第三電晶體之源極及汲極之另一者電連接至第四電晶體之源極及汲極之一，並且第四電晶體之源極及汲極之另一者電連接至光感測器輸出信號線。在電子裝置中，第四電晶體之氧化物半導體層重疊該第一反射電極，且光感測器參考信號線重疊該第二反射電極。

設計上述結構使得在從上方看去畫素結構時在兩反射電極之間設置一光感測器的一受光區域，藉此可有效使用每單位面積光感測器之受光區域及反射電極區域。

在上述結構中，第三電晶體之氧化物半導體層重疊讀取信號線，且有閘極絕緣層設置在其之間，且讀取線重疊第一反射電極。藉由其中讀取信號線及第四電晶體設置在第一反射電極下方的畫素結構，可有效使用每單位面積光感測器之受光區域及反射電極區域。

在上述結構之任一者中，第四電晶體之源極及汲極之一重疊第一反射電極且第四電晶體之源極及汲極之另一者重疊第二反射電極。藉由這種畫素結構，可有效使用每單位面積光感測器之受光區域及反射區域。

另外，在上述結構中，設置濾色器以重疊第一反射電

極或第二反射電極，藉此亦可執行全彩顯示。

此外，反射型液晶裝置有利於能源節省，因為甚至在未提供背光下可以外部光線（如陽光或照明光線）來辨識所顯示的內容。

可實現其中在一螢幕上顯示活動影像及靜止影像的可攜式資訊終端。在螢幕區域上顯示活動影像的情況與在螢幕區域上顯示靜止影像的情況之間以不同方式執行信號之驅動及供應，並可相較於顯示靜止影像之耗電量減少顯示活動影像之耗電量。另外，由於採用反射型液晶顯示裝置，可執行灰階中之半色調顯示，具有比電泳型顯示裝置之情況更廣的層次範圍。

另外，藉由使用利用撓性基板而減少重量之可攜式資訊終端，使用者可讀取資料而無論位置為何，且藉由觸碰顯示在螢幕上之鍵盤來輸入資料，所以可在其上顯示鍵盤之螢幕上顯示輸入之結果。

【實施方式】

此後，將參照附圖詳細敘述本發明之實施例。然而，本發明不限於下列之說明，且可由熟悉此技藝人士輕易了解到可以各種方式修改在此揭露之模式及細節而不背離本發明之精神及範疇。因此，本發明不應解釋成限制於實施例之說明。

〔實施例1〕

在此實施例中，參照第1A及1B圖敘述包括其中使用外部光線來顯示影像之顯示部的電子裝置之一範例。

電子裝置1030之顯示部1032具有利用光感測器之觸碰輸入功能，其中複數鍵盤按鈕1031顯示在顯示部中之一區域1033上，如第1A圖中所示。顯示部1032表示整個顯示區域並包括在顯示部中之區域1033。使用者藉由觸碰希望的鍵盤按鈕來輸入資料，藉此在顯示部1032上顯示輸入的結果。

由於在顯示部中之區域1033顯示靜止影像，可藉由在非寫入時間的時期中將顯示元件控制電路置於非操作狀態中來減少耗電量。

敘述電子裝置1030之使用的一範例。例如，以使用者的手指接續觸碰顯示部中之區域1033上所顯示的鍵盤按鈕或無接觸式地輸入字母，並在顯示部中之非區域1033的區域上顯示文字來顯示為輸入結果。在因使用者將他/她的手指移離螢幕之鍵盤而無偵測光感測器之輸出信號之一段設定時期之後，自動移除區域1033上所顯示之鍵盤並且亦在顯示部中的區域1033上顯示輸入文字。在再度執行輸入的情況中，可藉由以使用者的手指觸碰顯示部1032或無接觸式偵測光感測器之輸出信號再度於顯示部中之區域1033上顯示鍵盤按鈕，並可執行字母的輸入。

替代地，可藉由由使用者按下開關1034來非自動式移除鍵盤以在整個顯示部1032上顯示靜止影像，如第1B圖中所示。另外，即使當藉由按下電源開關1035而關閉電力時

，可長時間保持靜止影像。此外，可藉由按下鍵盤顯示開關 1036而在可執行觸碰輸入的狀態中顯示鍵盤。

另外，可在顯示部 1032上顯示各個開關 1034、電源開關 1035、及鍵盤顯示開關 1036為開關按鈕。可藉由觸碰所顯示之開關按鈕來執行每一操作。

此外，不限制其中在顯示部中之區域 1033顯示靜止影像的結構，在顯示部中之區域 1033可暫時或部分顯示活動影像。例如，可根據使用者的喜好暫時改變顯示鍵盤的位置，或當無接觸式執行輸入時，可部分改變相應於所輸入之字母的鍵盤按鈕的顯示來確認是否執行輸入。

電子裝置 1030包括至少一電池，且較佳包括儲存資料之記憶體（如快閃記憶體電路、SRAM電路、或DRAM電路）、中央處理單元（CPU）、或邏輯電路。藉由CPU或記憶體，可安裝各種軟體並因此，電子裝置 1030可具有個人電腦之一部分或全部的功能。

另外，藉由在電子裝置 1030中設置諸如陀螺儀或三軸加速感測器之梯度偵測部，可根據來自梯度偵測部之信號由算術電路切換電子裝置 1030中使用之功能，尤其，關於顯示之功能及顯示部上之輸入。因此，不像具有預定種類、尺寸、或配置的輸入鍵的電子裝置，如內建操作鍵，電子裝置 1030可為使用者改善方便性。

接下來，參照第 2 圖敘述顯示部 1032中所包括的顯示面板之一範例。顯示面板 100包括畫素電路 101、顯示元件控制電路、及光感測器控制電路。畫素電路 101包括配置

在列及行之矩陣中的複數畫素 103 及 104 及複數光感測器 106。畫素 104 及 103 之每一者包括一顯示元件。雖在此實施例中，在畫素 103 及畫素 104 之間設置一光感測器 106，且光感測器的數量為畫素之數量的一半，實施例不限於此。可每一畫素設置一光感測器所以光感測器的數量與畫素之數量相同。替代地，光感測器的數量可為畫素之數量的三分之一。

顯示元件 105 包括一包括電晶體、儲存電容器、及液晶層之液晶元件或之類。電晶體具有控制注入電荷至儲存電容器或從儲存電容器放電電荷的功能。儲存電容器具有保持相應於施加至液晶層之電壓的電荷之功能。利用因施加電壓至液晶層而極化的方向改變，製造通過液晶層之光線的對比（灰階），所以實現影像顯示。使用從液晶顯示裝置之表面側進入的外部光線（陽光或照明光線）作為通過液晶層之光線。對液晶層無特別限制，且可使用已知的液晶材料（典型，向列型液晶材料或膽固醇液晶材料）。例如，可使用聚合物分散式液晶（PDLC）或聚合物網絡液晶（PNLC）作為液晶層，所以可藉由液晶使用散射光來執行白色顯示（光顯示）。當 PDLC 或 PNLC 用為液晶層時，無需偏光板並且可有接近紙張之顯示，對眼睛友好並造成較少疲累感覺。

此外，顯示元件控制電路為組態成控制顯示元件 105 之電路並包括顯示元件驅動器電路 107，其透過諸如視頻資料信號線之信號線（亦稱為來源信號線）輸入信號至顯

示元件 105，以及顯示元件驅動器電路 108，其透過掃描線（亦稱為閘極信號線）輸入信號至顯示元件 105。

例如，在掃描線側上之顯示元件驅動器電路 108 具有選擇置於特定列中之畫素中所包括的顯示元件之功能。在驅動信號線側上之顯示元件驅動器電路 107 具有施加預定電位至置於特定列中之畫素中所包括的顯示元件之功能。注意到在掃描線側上之顯示元件驅動器電路 108 施加高電位至其的顯示元件中，電晶體在導通狀態中，所以以來自信號線側上之顯示元件驅動器電路 107 的電荷供應顯示元件。

光感測器 106 包括電晶體及受光元件，其具有當受光時產生電信號的功能，如光二極體。

光感測器控制電路為組態成控制光感測器 106 之電路並包括在信號線上針對光感測器輸出信號線、光感測器參考信號線、或之類的光感測器讀取電路 109，以及在掃描線側上之光感測器驅動器電路 110。在掃描線側上之光感測器驅動器電路 110 具有執行重設操作並選擇對置於特定列中之畫素中所包括的光感測器 106 之操作的功能，其將於下敘述。此外，在信號線上的光感測器讀取電路 109 具有取出在選定列中之畫素中所包括的光感測器 106 之輸出信號的功能。

參照第 3 圖在此實施例中敘述畫素 103、光感測器 106、及畫素 104 的電路圖。畫素 103 包括一包括電晶體 201、儲存電容器 202、及液晶層 203 之液晶元件 105。光感測器

106 包括光二極體 204、電晶體 205、及電晶體 206。畫素 104 包括一包括電晶體 221、儲存電容器 222、及液晶層 223 之液晶元件 125。

電晶體 201 之閘極電連接至閘極信號線 207，電晶體 201 的源極及汲極之一電連接至視頻資料信號線 210，且電晶體 201 的源極及汲極之另一者電連接至儲存電容器 202 之一電極及液晶元件 203 之一電極。儲存電容器 202 的另一電極電連接至電容器佈線 214 並保持在固定電位。液晶元件 203 的另一電極保持在固定電位。液晶元件 203 為包括一對電極的元件且液晶層設置在該對電極之間。

當施加電位「高（H）」（高位準電位）至閘極信號線 207 時，電晶體 201 施加視頻資料信號線 210 的電位至儲存電容器 202 及液晶元件 203。儲存電容器 202 保持所施加之電位。液晶元件 203 根據施加電位改變透光率。

光二極體 204 的電極之一電連接至光二極體重設信號線 208，且光二極體 204 的另一電極電連接至電晶體 205 的閘極。電晶體 205 的源極及汲極之一電連接至光感測器參考信號線 212，且電晶體 205 的源極及汲極之另一者電連接至電晶體 206 的源極及汲極之一。電晶體 206 的閘極電連接至讀取信號線 209，且電晶體 206 的源極及汲極之另一者電連接至光感測器輸出信號線 211。

電晶體 221 的閘極電連接至閘極信號線 227，電晶體 221 的源極及汲極之一電連接至視頻資料信號線 210，且電晶體 221 的源極及汲極之另一者電連接至儲存電容器 222 的

電極之一及液晶元件 223 的電極之一。儲存電容器 222 的另一電極電連接至電容器佈線 224 並保持在固定電位。液晶元件 223 的另一電極保持在固定電位。液晶元件 223 包括一對電極且液晶層設置在該對電極之間。

接下來，參照第 3 圖及第 4 圖敘述光感測器讀取電路 109 的結構之一範例。例如，顯示部包括設置在 1024 列及 768 行中的畫素。在每一列及每一行中的一畫素中設置一顯示元件且在兩列及一行中之兩畫素之間設置一光感測器。亦即，在 1024 列及 768 行中設置顯示元件，且在 512 列及 768 行中設置光感測器。另外，此實施例敘述一範例，其中在將兩行中之光感測器輸出信號線視為一對的情況中執行至顯示裝置外部的輸出。亦即，從設置在兩列及兩行中之四個畫素之間的兩個光感測器獲得一輸出。

第 3 圖繪示畫素之電路組態，其中繪示兩列及一行之兩個畫素及一個光感測器。在一畫素中設置一顯示元件且在兩畫素之間設置一光感測器。第 4 圖繪示光感測器讀取電路 109 的電路組態，其中爲了說明而繪示一些光感測器。

如第 4 圖中所示，考慮驅動方法的一範例，其中光感測器的掃描線驅動器電路同時驅動四列之畫素（亦即，兩列之光感測器），並且以一系列位移選定列，包括相應於兩列畫素之光感測器。在此，在由掃描線驅動器電路位移選定列兩次的時期中會持續選擇每一列中之光感測器。這種驅動方法幫助改善在由光感測器成像時之訊框頻率。尤其

，這對大尺寸顯示裝置之情況有利。注意到一次疊加兩列中之光感測器的輸出到光感測器輸出信號線211上。可藉由重複選定列之位移512次來驅動全部的光感測器。

如第4圖中所示，在光感測器讀取電路109中，針對每24列之畫素設置一選擇器。選擇器從顯示部中之12對的光感測器輸出信號線211（一對相應於兩行之光感測器輸出信號線211）選擇一對並獲得輸出。換言之，光感測器讀取電路109包括共32個選擇器並一次獲得32個輸出。在每一選擇器中全部的12對上執行選擇，藉此可獲得總共384個輸出，其相應於一列光感測器。每次由光感測器的掃描線驅動器電路位移選定列時，選擇器從12對選擇一對，藉此可獲得來自全部的光感測器之輸出。

在此實施例中，如第4圖中所示，考慮下列結構：在信號線側上之光感測器讀取電路109取出光感測器之輸出，其為類比信號，至顯示裝置的外部，並且使用設置在顯示裝置外部的放大器來放大該些輸出並使用AD轉換器轉換成數位信號。當然，可採用下列結構：AD轉換器安裝在其上設置顯示裝置的基板上，且轉換光感測器的輸出成數位信號並接著取出數位信號至顯示裝置外部。

另外，藉由重複重設操作、累積操作、及選擇操作來實現個別光感測器的操作。「重設操作」意指其中將光二極體重設信號線208的電位設定成「H」的操作。當執行重設操作時，將光二極體204帶到導通中，並且連接至電晶體205的閘極之閘極信號線213的電位設定成「H」。

「累積操作」意指其中在重設操作之後將光二極體重設信號線208之電位設定成電位「低（L）」（低位準電位）的操作。此外，「選擇操作」意指其中在累積操作之後將讀取信號線209之電位設定成「H」的操作。

當執行累積操作時，當照射光二極體204之光線變強時，減少連接電晶體205的閘極之閘極信號線213的電位，並且增加電晶體205之通道電阻。因此，當執行選擇操作時，經由電晶體206流至光感測器輸出信號線211的電流很小。另一方面，當在累積操作時照射光二極體204之光線較弱時，在選擇操作時增加經由電晶體206流至光感測器輸出信號線211的電流。

在此實施例中，當在光感測器上執行重設操作、累積操作、及選擇操作時，可偵測到外部光線的部分陰影。另外，當對偵測到的陰影適當地執行影像處理或之類時，可辨識手指、手寫筆、或之類觸碰顯示裝置的位置。針對例如輸入字母之相應於觸碰顯示裝置的位置之操作，預先規範字母種類，所以可輸入希望的字母。

注意到在此實施例中之顯示裝置中，藉由光感測器偵測外部光線的部分陰影。因此，即使手指、手寫筆、或之類未實際觸碰顯示裝置，當手指、手寫筆、或之類接近顯示裝置而無接觸並形成陰影時，陰影之偵測為可行。此後，「手指、手寫筆、或之類觸碰顯示裝置」包括手指、手寫筆、或之類接近顯示裝置而無接觸的情況。

藉由上述結構，顯示部1032可具有觸碰輸入功能。

在執行觸碰輸入的情況中，顯示裝置具有一種結構，其中顯示部分包括靜止影像（如鍵盤）之影像，並以手指或手寫筆觸碰顯示有鍵盤或希望字母的位置來執行輸入，藉此改善可操作性。在實現顯示裝置的情況中，可以下列方式大幅減少顯示裝置中的耗電量。亦即，在於顯示部上顯示靜止影像的第一螢幕區域中，在顯示靜止影像之後停止供電至第一螢幕區域中之顯示元件並在停止供應之後長時間保持可看見靜止影像之狀態為有效。在為其餘的顯示部之第二螢幕區域中，例如，顯示來自觸碰輸入的結果。顯示元件控制電路在非更新第二螢幕區域中之顯示影像時的時期中處於非操作狀態中，藉此節省電力。於下敘述致能上述控制之驅動方法。

例如，第5圖顯示在包括顯示部（其中顯示元件係配置在1024列及768行中）的顯示裝置中之掃描線驅動器電路的位移暫存器之時序圖。第5圖中之週期61相應於時脈信號的一循環週期（64.8微秒）。週期62相應於完成相應於第二螢幕區域之從第1至第512列的顯示元件之寫入所需的週期（8.36毫秒）。週期63相應於一訊框週期（16.7毫秒）。

在此，掃描線驅動器電路之位移暫存器為四相位時脈型位移暫存器，其係由第一時脈信號CK1至第四時脈信號CK4所操作。另外，由一循環週期的四分之一循序延遲第一時脈信號CK1至第四時脈信號CK4。當將開始脈衝信號GSP設定至「H」時，以一循環週期的四分之一的延遲循

序將第1列中之閘極信號線G1至第512列中之閘極信號線G512設定至電位「高」。另外，在一循環週期的一半期間將每一閘極信號線設定在「H」，且在一循環週期的四分之一期間將接續列中之兩閘極信號線同時設定在「H」。

在此，在其中掃描線驅動器電路位移選擇列兩次的週期中連續選擇每一列中之顯示元件。當在其中選擇列中之顯示元件的週期之後半部中輸入顯示影像的資料時，可更新顯示的影像。

在此，在並非其中更新由相應於第二螢幕區域之從第1至第512列的顯示元件所顯示之影像的週期的週期中，顯示元件控制電路處於非操作狀態中。亦即，不更新相應於第一螢幕區域之在第513列至第1024列中的顯示元件所顯示之影像並且顯示元件控制電路處於非操作狀態中。

可如第5圖中所示般藉由停止時脈信號（將時脈信號保持在電位「L」）而實現顯示元件控制電路之非操作狀態。在時脈信號停止的同時停止電源電壓的供應為有效。

另外，亦可在其中未選擇相應於第二螢幕區域的顯示元件之週期中，亦即，在其中未更新顯示影像的週期中，在於來源上之驅動器電路中停止時脈信號及開始脈衝信號的供應。以此方式，可進一步省電。

此外，可藉由取代掃描線驅動器電路之位移暫存器而使用解碼器來節省電力。

〔實施例2〕

在此實施例中，將參照第6圖、第7圖、及第8A及8B圖敘述於實施例1中所述的相應於第2圖及第3圖之畫素結構。注意到在第6圖、第7圖、及第8A及8B圖之說明中使用相同參考符號來敘述與第2圖及第3圖中之那些相同的部份。

第6圖為一畫素的平面圖之一範例，相應於第3圖之電路圖。另外，第8A圖繪示在其繪示在形成光二極體的電極前的時候之狀態。注意到沿第6圖中之鏈線A-B所得之剖面圖及沿著鏈線C-D所得之剖面圖相應於第8A圖。

首先，在基板230上方形成導電膜。接著透過使用第一曝光遮罩的第一光微影步驟形成閘極信號線207、213、及227、電容器佈線224、光二極體重設信號線208、讀取信號線209、及光感測器參考信號線212。在此實施例中，使用玻璃基板作為基板230。

可在基板230及導電膜之間設置充當基底膜之絕緣膜。基底膜具有防止來自基板230的雜質元素擴散的功能。基底膜可形成有包括氮化矽膜、氧化矽膜、氮氧化矽膜、及氧氮化矽膜的一或更多者之單層結構或分層結構。

可以包括諸如鉬、鈦、鉭、鎢、鋁、銅、鈹、或鈳的金屬材料或含有任何這些金屬材料作為主要成份的合金材料之單層結構或分層結構形成導電膜。

接下來，形成覆蓋這些佈線之絕緣層，並透過使用第二曝光遮罩的第二光微影步驟執行選擇性蝕刻，以僅在交叉後續形成之佈線的部分中保留絕緣層231。在此實施例中，使用具有600 nm之厚度的氧氮化矽膜作為絕緣層231

接著，形成閘極絕緣層 232 及氧化物半導體膜，並接著，透過使用第三曝光遮罩的第三光微影步驟來形成第一氧化物半導體層 233、第二氧化物半導體層 253、第三氧化物半導體層 255、及第四氧化物半導體層 256。第一氧化物半導體層 233、第二氧化物半導體層 253、第三氧化物半導體層 255、及第四氧化物半導體層 256 分別重疊閘極信號線 227、閘極信號線 207、讀取信號線 209、及閘極信號線 213，且閘極絕緣層 232 設置在其間。在此實施例中，使用具有 100 nm 之厚度的氧氮化矽膜作為閘極絕緣層 232，並使用具有 30 nm 厚度的 In-Ga-Zn-O 膜作為氧化物半導體層。

可使用由化學式 $\text{InMO}_3(\text{ZnO})_m$ ($m > 0$) 所表示之氧化物薄膜作為第一氧化物半導體層 233、第二氧化物半導體層 253、第三氧化物半導體層 255、及第四氧化物半導體層 256。在此， M 代表選自 Ga、Al、Mn、及 Co 的一或更多金屬元素。例如， M 可為 Ga、Ga 及 Al、Ga 及 Mn、Ga 及 Co、或之類。此外， SiO_2 可包含在上述氧化物薄膜中。

作為藉由濺鍍法形成氧化物薄膜之靶材，例如，使用具有 $\text{In}_2\text{O}_3:\text{Ga}_2\text{O}_3:\text{ZnO} = 1:1:1$ [莫耳比率] 之組成比例的氧化物靶材來形成 In-Ga-Zn-O 膜。不限制靶材之材料及成分，可使用具有 $\text{In}_2\text{O}_3:\text{Ga}_2\text{O}_3:\text{ZnO} = 1:1:2$ [莫耳比率] 之組成比例的氧化物靶材。注意到在此說明書中，例如，In-Ga-Zn-O 膜意指包括銦 (In)、鎵 (Ga)、及鋅 (Zn) 的氧化物膜，且對於化學計量比例無特別限制。

接下來，使氧化物半導體層受到第一熱處理。可藉由第一熱處理使氧化物半導體層脫水或脫氫。第一熱處理的溫度高於或等於 400°C 並低於或等於 750°C ，或高於或等於 400°C 並低於基板的應變點。在此實施例中，使用迅速熱退火（RTA）設備；在 650°C 於氮周圍環境下執行熱處理6分鐘；將基板引進為熱處理設備之一種的電爐中且不暴露至空氣；以及在 450°C 於氮周圍環境下針對氧化物半導體層執行熱處理一小時。接著，將基板轉移到氧化物半導體層之沉積室中而不暴露至空氣中以防止水或氫與氧化物半導體層之混合，藉此獲得氧化物半導體層。

接下來，透過使用第四曝光遮罩的第四光微影步驟來選擇性移除閘極絕緣層232，所以形成到達閘極信號線213的開口及到達光二極體重設信號線208之開口。

接下來，在閘極絕緣層232及氧化物半導體層上方形成導電膜。可使用含有選自Al、Cr、Cu、Ta、Ti、Mo、及W的元素之金屬膜、含有任何這些元素的氮化物的合金膜、含有任何這些元素的結合之合金膜、或之類來形成導電膜。在此實施例中，導電膜具有堆疊具有100 nm之厚度的Ti膜、具有400 nm之厚度的Al膜、及具有100 nm之厚度的Ti膜之三層結構。接著，透過使用第五曝光遮罩的第五光微影步驟來在導電膜上方形成阻劑遮罩並執行選擇性蝕刻，藉此形成視頻資料信號線210、光感測器輸出信號線211、及電極層234、235、254、257、258、及259。

注意到第3圖中所示之電晶體221包括第一氧化物半導

體層 233 及充當源極電極層或汲極電極層之電極層 234，如第 6 圖中所示。另外，如第 6 及 8A 圖中所示，電極層 234、充當介電質之閘極絕緣層 232、及電容器佈線 224 形成儲存電容器 222。此外，如第 6 圖中所示，電晶體 201 包括第二氧化物半導體層 253 及充當源極電極層或汲極電極層之電極層 254。

此外，為包括在第 3 圖中之光感測器 106 中之元件之一的電晶體 206 包括第三氧化物半導體層 255 及充當源極電極層或汲極電極層之電極層 257，如第 6 圖中所示。另外，電晶體 205 包括第四氧化物半導體層 256 及充當源極電極層或汲極電極層之電極層 257 或電極層 258，如第 6 圖中所示。如第 8A 圖中所示，電晶體 205 的閘極信號線 213 經由閘極絕緣層 232 之開口電連接至電極層 236。

接下來，在惰性氣體周圍環境或氧周圍環境下（較佳在高於或等於 200℃ 並低於或等於 400℃，例如，高於或等於 250℃ 至並低於或等於 350℃）執行第二熱處理。在此實施例中，在 300℃ 於氮周圍環境下執行第二熱處理一小時。透過第二熱處理，在接觸絕緣層的同時加熱氧化物半導體層之一部分（通道形成區域）。

接著，形成將成為保護絕緣層的絕緣層 237，並透過使用第六曝光遮罩的第六光微影步驟來形成到達電極層 235 的開口、到達電極層 234 的開口、及到達電極層 236 的開口。在此實施例中，使用藉由使濺鍍法所得之具有 300 nm 之厚度的氧化矽膜作為絕緣層 237。

接下來，藉由電漿CVD法堆疊p層238、i層239、及n層240。在此實施例中，採用具有60 nm厚度的含硼微晶矽膜作為p層238；使用具有400 nm之厚度的非晶矽膜作為i層239；以及使用具有80 nm厚度的含磷微晶矽膜作為n層240。透過使用第七曝光遮罩的第七光微影步驟選擇性蝕刻p層238、i層239、及n層240，且進一步，如第8A圖中所示，選擇性移除n層240之周圍及i層239之一部分。第8A圖為到此階段之剖面圖且其之平面圖相應於第6圖。

接著，執行形成光敏有機樹脂層之第八光微影步驟，使用第八曝光遮罩曝光將形成為開口的區域，使用第九曝光遮罩曝光將具有凹凸不平的形狀之區域，並執行顯影，並形成部分具有凹凸不平的形狀之絕緣層241。在此實施例中，使用具有1.5 μm 的厚度之丙烯酸樹脂作為有機樹脂層。

接下來，沉積具有反射性的導電膜，並執行使用第十曝光遮罩的第九光微影步驟，以形成反射電極層242及連結電極層243。注意到在第8B圖中繪示反射電極層242及連結電極層243。使用Al、Ag、或上述之合金（如含Nd的鋁或Ag-Pd-Cu合金）作為具有反射性之導電膜。在此實施例中，使用具有100 nm之厚度的Ti膜及設置在其上之具有300 nm之厚度的Al膜的堆疊作為具有反射性之導電膜。在第九光微影步驟之後，執行第三熱處理。在此實施例中，在氮周圍環境下於250°C執行第三熱處理一小時。

透過上述步驟，透過使用總共十個曝光遮罩的九個光

微影步驟可在一基板上方形形成電連接至反射電極層 242 之電晶體及透過連結電極層 243 電連接至閘極信號線 213 的光二極體。

注意到在第 11A 圖中顯示光二極體之外圍部分的剖面照片。第 11A 圖顯示光二極體 204 之剖面且第 11B 圖顯示該剖面之示意圖。

形成覆蓋反射電極層 242 之對準膜 244。此階段之剖面圖相應於第 8B 圖。注意到針對第 8B 圖及第 11B 圖中之共同部件使用相同參考符號。因此，可製造主動矩陣基板。

接著，備置將接合至主動矩陣基板的相對基板。在相對基板上方，形成擋光層（亦稱為黑色矩陣）及透光導電膜並使用有機樹脂形成柱狀間隔體。接著，形成對準膜以覆蓋它們。

以密封劑將相對基板附接至主動矩陣基板，且在該對基板之間夾有液晶層。設置相對基板的擋光層，以不重疊反射電極層 242 之顯示區域及光二極體的感測區域。定位設置於相對基板上之柱狀間隔體以重疊電極層 251 及 252。由於柱狀間隔體重疊電極層 251 及 252，可將這對基板保持在某距離。可在與電極層 234 相同步驟中形成電極層 251 及 252；故不需增加遮罩數量。電極層 251 及 252 不連接到任何地方且在浮置狀態中。

第 7 圖為以這種方式相互附接的該對基板中之畫素的平面圖。在第 7 圖中，不重疊黑色矩陣之區域充當光感測器之受光區域及反射電極區域。在第 7 圖中所示之單位面

積 ($120\mu\text{m} \times 240\mu\text{m}$) 中之反射電極的面積比例為 77.8 %。光感測器之受光區域的面積為近乎 $1140\mu\text{m}^2$ 。另外，由於反射電極層 242 設置在具有凹凸不平的部分之光敏有機樹脂層上方，反射電極層 242 具有如第 7 圖中所示之不規則平面圖案。光敏有機樹脂層的表面形狀反映在反射電極層 242 的表面上，所以反射電極層 242 的表面具有凹凸不平之形狀；故防止鏡面反射。注意到第 7 圖中，亦繪示反射電極層 242 的凹部 245。凹部 245 的外圍定位在反射電極層之外圍內，且在凹部 245 下方的光敏有機樹脂層具有比其他區域更小的厚度。

若有必要，相對基板之外部光線進入的表面可設有光學膜，如調整相位差的阻滯膜、具有極化功能之膜、抗反射膜、或濾色器。

第 12 圖顯示實際製造之面板的照片，其中經由 FPC 輸入視頻信號至面板以執行顯示。面板之一半的螢幕顯示靜止影像且螢幕之另一半顯示活動影像。當面板之一半的螢幕顯示靜止影像且螢幕之另一半顯示活動影像時，可減少耗電量。另外，藉由以手指觸碰螢幕顯示如第 1A 圖中所示之鍵盤按鈕並且藉由以手指觸碰顯示鍵盤按鈕之部分來輸入資料，藉此可在顯示區域上顯示相應於鍵盤按鈕之字母。此外，當使用光感測器且即使在手指接近螢幕但未接觸螢幕的無接觸狀態中可以足夠的外部光線量來感測手指之陰影，可執行無接觸式操作。

〔實施例3〕

在此實施例中，將敘述其中設置濾色器的有全彩顯示能力之液晶顯示模組的一範例。

第9圖繪示液晶顯示模組190的結構。液晶顯示模組190包括其中液晶元件設置在矩陣中之顯示面板120，以及重疊顯示面板120的偏光板及濾色器115。另外，充當外部輸入端子的撓性印刷電路（FPC）116a及116b電連接至設置在顯示面板120中之端子部。顯示面板120具有與實施例1中所述的顯示面板100相同之結構。注意到由於採用全彩顯示，顯示面板120使用紅色顯示元件、綠色顯示元件、及藍色顯示元件的三個顯示元件，並具有其中供應互不相同的個別視頻信號給這三個顯示元件的電路組態。

此外，第9圖示意性繪示其中透射外部光線139經過顯示面板120上方之液晶元件並在反射電極加以反射的狀態。例如，在重疊濾色器的紅色區域之畫素中，外部光線139透射經過濾色器115並接著經過液晶層，在反射電極被反射，並再次透射經過濾色器115而被提取成紅光。第9圖由箭頭（R、G、及B）示意性繪示三種顏色的光線135。由影像信號調變透射經過液晶元件的光強度。因此，觀賞者可藉由外部光線139的反射光捕捉到影像。

另外，顯示面板120包括光感測器並具有觸碰輸入功能。當濾色器亦重疊光感測器的受光區域時，顯示面板120具有可見光感測器之功能。此外，爲了改善光感測器的光敏度，納入大量的入射光。因此，可在濾色器中在重

疊光感測器之受光區域的區域中設置開口，使光感測器之受光區域及濾色器不互相重疊。

此實施例可與實施例1或實施例2自由地結合。

〔實施例4〕

在此實施例中，將敘述包括任何上述實施例中所述的液晶顯示裝置之電子裝置的範例。

第10A圖繪示電子書讀取器（亦稱為e書讀取器），其可包括殼體9630、顯示部9631、操作鍵9632、太陽能電池9633、及充電與放電控制電路9634。電子書讀取器設有太陽能電池9633及顯示面板，所以可自由打開並關上太陽能電池9633及顯示面板。在電子書讀取器中，從太陽能電池供應電力至顯示面板或視頻信號處理部。第10A圖中所示之電子書讀取器可具有顯示各種資料（如靜止影像、活動影像、及文字影像）的功能、在顯示部上顯示日曆、資料、時間、或之類的功能、藉由觸碰輸入操作或編輯顯示在顯示部上之資訊的觸碰輸入功能、控制藉由各種軟體（程式）之處理的功能、及之類。注意到在第10A圖中，包括電池9635及DCDC轉換器（此後簡稱為轉換器9636）的結構繪示成充電與放電控制電路9634的一範例。

顯示部9631為具有使用光感測器之觸碰功能的反射型液晶顯示裝置，且用於相對明亮環境中。因此，第10A圖中所示之結構為較佳，因為可有效率地執行由太陽能電池9633之電力產生及電池9635中之充電。注意到其中在殼體

9630的表面及背表面的每一者上設置太陽能電池9633的結構為較佳，以有效率地充電電池9635。當使用鋰離子電池作為電池9635時，有縮小尺寸或之類的優勢。

參照第10B圖中之區塊圖敘述第10A圖中所示之充電與放電控制電路9634的結構及操作。在第10B圖中顯示太陽能電池9633、電池9635、轉換器9636、轉換器9637、切換器SW1至SW3、及顯示部9631，且電池9635、轉換器9636、轉換器9637、及切換器SW1至SW3相應於充電與放電控制電路9634。

首先，將敘述其中由太陽能電池9633使用外部光線來產生電力的情況中之操作的範例。藉由轉換器9636升高或降低由太陽能電池所產生之電力的電壓，使電力具有充電電池9635的電壓。接著，當使用來自太陽能電池9633之電力於顯示部9631的操作時，啓通切換器SW1並且由轉換器9637升高或降低電力的電壓，以成為顯示部9631所需之電壓。另外，當不執行顯示部9631上之顯示時，關閉切換器SW1並啓通切換器SW2，以執行電池9635的充電。

注意到雖敘述太陽能電池9633為充電機構的一範例，可以另一機構執行電池9635的充電。此外，可採用太陽能電池9633及用於充電之另一機構的結合。

可適當結合其他實施例中所述的任何結構來實行此實施例。

[實施例5]

在此實施例中，敘述其中在玻璃基板上方形形成電晶體及光感測器並轉移且安裝到撓性基板上之範例。注意到在此，在第13A至13C圖中繪示形成電晶體之步驟的剖面圖。在第13A至13C圖中，省略與實施例2的那些相同之步驟及光感測器之結構的詳細說明，且藉由相同參考符號標示與第8A及8B圖的那些相同之部分。

首先，藉由濺鍍法在基板230上沉積分離層260，並在其上形成充當基底膜之氧化物絕緣膜261。注意到作為基板230，可使用玻璃基板、石英基板、或之類。藉由PVCD法、濺鍍法、或之類使用諸如氧化矽、氧氮化矽（ SiO_xN_y ）（ $x > y > 0$ ）、或氮氧化矽（ SiN_xO_y ）（ $x > y > 0$ ）之材料來形成氧化物絕緣膜261。

可使用金屬膜、金屬膜及金屬氧化物膜之分層結構、或之類來形成分離層260。作為金屬膜，使用鎢（W）、鉬（Mo）、鈦（Ti）、鉭（Ta）、鈮（Nb）、鎳（Ni）、鈷（Co）、鋯（Zr）、鋅（Zn）、鈦（Ru）、銠（Rh）、鈀（Pd）、銱（Os）、及銱（Ir）的元素所形成之膜或使用含有該元素作為主要成份之合金材料或化合物材料所形成之膜的單層或堆疊層。例如，當藉由濺鍍法、CVD法、或之類設置鎢膜作為金屬膜時，可藉由施加電漿處理至鎢膜在鎢膜的表面上形成以氧化鎢所形成之金屬氧化物膜。另外，例如，在形成金屬膜（如鎢）之後，可藉由濺鍍法在金屬膜上方形成以氧化矽或之類所形成之絕緣膜，且亦在金屬膜上方形成金屬氧化物（如在鎢上之氧化鎢）

。此外，可執行使用高密度電漿設備之高密度電漿處理作為電漿處理。此外，除了金屬氧化物膜外，可使用金屬氮化物膜或金屬氧氮化物膜。在此情況中，在氮周圍環境或氮及氧之周圍環境中對金屬膜執行電漿處理或熱處理。

接下來，在氧化物絕緣膜261上方形成導電膜。接著，以和實施例2類似的方式，透過使用第一曝光遮罩的第一光微影步驟形成閘極信號線227、電容器佈線224、光二極體重設信號線、讀取信號線、及光感測器參考信號線。

根據實施例2執行後續的步驟，藉此形成電晶體及反射電極層242。接著，以水溶性樹脂層262覆蓋反射電極層242。第13A圖為此階段之剖面圖。注意到為了簡單，在第13A圖中繪示反射電極層242之外圍的剖面結構但未繪示在相同基板上所形成之光二極體。

接下來，將水溶性樹脂層262固定至支撐基板或之類，並藉由以雷射光或之類照射分離層來形成開口，藉此自基板230分離包括電晶體之層。第13B圖為此階段之剖面圖。如第13B圖中所示，在設有基板230之分離層260及氧化物絕緣膜261之間的界面執行分離。

接著，如第13C圖中所示，以黏性層263附接撓性基板264至包括電晶體之層的表面（由分離外暴之表面）。作為撓性基板264，可使用塑膠膜或薄不鏽鋼基板。

接下來，移除水溶性樹脂層262並形成對準膜244。接著，以包括相對電極267之相對基板268及撓性基板264互相附接。注意到在附接之前，針對相對基板268形成覆蓋

相對電極 267 之對準膜 266。在使用液晶降落法的情況中，將液晶降落到由封閉迴路之密封劑圍繞之區域上並在減壓下執行該對基板之附接。依照此方式，以液晶層 265 填充由該對基板及密封劑所圍繞之區域。當使用具有高透光性質及小阻滯之塑膠膜作為相對基板 268 時，可製造出撓性液晶面板。

製造撓性液晶面板之上述程序僅為一範例。替代地，例如，可以一種方式製造撓性液晶面板，使得在製造電晶體之後藉由研磨或之類薄化使用作為基板 230 及相對基板 268 之玻璃基板。在藉由研磨薄化的情況中，在執行以液晶層之填充後藉由研磨薄化基板 230 及相對基板 268 兩者。

第 14A 及 14B 圖繪示使用液晶面板之電子書讀取器的一範例。

第 14A 及 14B 圖繪示在液晶面板 4311 的端部設置支撐部 4308 之情況作為電子書讀取器的一範例。於下參照第 14A 及 14B 圖敘述電子書讀取器的特定結構。第 14A 圖繪示水平放置之電子書讀取器，且第 14B 圖繪示垂直放置之電子書讀取器。

第 14A 及 14B 圖中所示之電子書讀取器包括撓性液晶面板 4311，其包括顯示部 4301、設置在液晶面板 4311 的端部之支撐部 4308、用於控制顯示部 4301 之顯示的掃描線驅動器電路 4321a、用於控制設置在顯示部 4301 中之光二極體的光感測器驅動器電路 4321b、及用於控制顯示部 4301 之顯示的信號線驅動器電路 4323。

掃描線驅動器電路4321a及光感測器驅動器電路4321b設置在液晶面板4311的撓性表面上，且信號線驅動器電路4323設置在支撐部4308之內。

較佳支撐部4308比至少液晶面板4311更少撓性（更堅硬）。例如，可使用比液晶面板4311更厚的塑膠、金屬、或之類來形成之支撐部4308的殼體。在那情況中，可在非支撐部4308外的部分中凹折（彎曲）電子書讀取器。

對於在哪裡設置支撐部4308並無特別限制。例如，可沿著液晶面板4311之端部設置支撐部4308。例如，如第14A及14B圖中所示，在液晶面板4311具有矩形形狀的情況中，可沿著液晶面板4311之預定側設置支撐部4308（所以固定該側）。注意到「矩形形狀」在此包括矩形的角落為圓滑的形狀。

此外，當透過相同程序在具有撓性之基板上方形形成掃描線驅動器電路4321a、光感測器驅動器電路4321b、及包括在顯示部4301中之畫素電路，可凹折掃描線驅動器電路4321a及光感測器驅動器電路4321b並可實現成本減少。

可使用薄膜電晶體或之類來形成包括在顯示部4301中之畫素電路及包括在掃描線驅動器電路4321a及光感測器驅動器電路4321b中之元件。另一方面，可使用利用諸如矽基板或SOI基板的半導體基板所形成之積體電路（IC）來形成諸如信號線驅動器電路4323之高速操作電路，且該IC可設置在支撐部4308內。

使用撓性基板來形成液晶面板4311，並因此，歸功於

使用光二極體之觸碰輸入，即使當因為凹折螢幕可毫無問題地輸入資料。因此，液晶面板4311之可操作性比具有觸碰輸入系統之其他電子裝置更佳。

注意到在此實施例中顯示其中使用金屬層作為分離層之一範例，但實施例不限於此。可使用利用雷射照射之剝離的分離法、利用有機樹脂之分離法、或之類。

〔實施例6〕

在此實施例中，參照圖示敘述液晶面板之掃描線驅動器電路的結構之一範例。

第15圖為此實施例中所述之驅動器電路的區塊圖。在使用驅動器電路作為VGA之閘極驅動器（掃描線驅動器電路）之情況中，必須驅動480條閘極線，並因此，需要9位元之資料線。在此範例中，敘述3位元之範例。

區塊701標示產生第一級之閘極信號的電路，區塊702標示產生第二級之閘極信號的電路，區塊703標示產生第三級之閘極信號的電路，區塊704標示產生第四級之閘極信號的電路，及區塊705標示產生第五級之閘極信號的電路。在VGA的情況中，除上述外還有產生第6至第480級之閘極信號的區塊。

Data0a、Data0b、Data1a、Data1b、Data2a、及Data2b標示資料線。為信號名稱之倒數字符之第二的任何0至2之字符相應於3位元之資料。針對信號名稱之最後字符「a」及「b」，「b」相應於「a」之反信號但非完全相

反信號。在無輸入資料的時期中，Data0a至Data2b設定成0（低，亦稱為GND）。連接個別級中之資料線及區塊的方法如下：當第一級代表二進位的「001」時，由於相應於第一級之最低位元及最低位元的Data0a及Data0b為「1」；因此，第一級之區塊連接至最後字符為「b」者，亦即，Data0b。以類似方式，由於緊接著最低位元之位元為「0」，第一級連接至最後字符為「a」者，亦即，Data1a。

第16圖顯示相關於時間資料線之間的關係。在其中選擇第一級之區塊701的時期1中，Data2a設定成0（低），Data1a設定成0（低），且Data0a設定成1（高），其相應於「001」，此為1之二元表示。在其中選擇第二級之區塊702的時期2中，Data2a設定成0（低），Data1a設定成1（高），且Data0a設定成0（低），其相應於「010」，此為2之二元表示。針對第三級及後續級，亦以相同方式決定資料。

另外，當Data0a為0（低）時，相應於其之Data0b相反地設定成1（高），而當Data0a為1（高）時，Data0b設定成0（低）。Data1a及Data2a之間的相同關係適用於Data1b及Data2b。注意到在其中選擇第一級之區塊701的時期1與其中選擇第二級之區塊702的時期2之間插入其中Data0a及Data0b兩者皆為0（低）的時期並充當無輸入資料之時期。

第17圖為形成區塊701之內部的電路之圖。相同者適

用於形成區塊 702、區塊 703、區塊 704、及區塊 705 之內部的電路。亦在第 17 圖中，敘述 3 位元之範例。在與顯示部之電晶體相同的基板上方形成在第 17 圖中所繪示之 n 通道電晶體群組 802、n 通道電晶體 803、n 通道電晶體 804、及 n 通道電晶體群組 806，並使用氧化物半導體層作為電晶體群組及電晶體之每一者中之通道。

第 15 圖中之 Data0 及第 17 圖中之 Data0 互相相應，且 Data0 電連接至第 15 圖之 Data0a 及 Data0b。節點 801 具有保持資料之功能。雖可藉由電容器保持資料，由於可接受寄生電容，所以在此實施例中省略用於保持資料之電容器。當資料線 Data0 至 Data2 之一設定成 1（高）時，啓通 n 通道電晶體群組 802 之電晶體之一並且節點 801 設定成 0（低）。當所有的資料線 Data0 至 Data2 為 0（低）時，節點 801 保持在 1（高）並且此區塊被視為被選定。此外，在無輸入資料之時其中，所有的資料線 Data0 至 Data2 設定成 0（低）且關閉全部的電晶體群組 802。

為了設定節點 801 成 1（高），設定重設信號成 1（高），藉此啓通為 n 通道電晶體之電晶體 803。注意到即使當啓通電晶體 803 時，因為電晶體 803 之臨限值的緣故，節點 801 不總是與 VDD 具有相同電位，這不會造成問題。當其中重設信號為 1（高）的時期不重疊其中資料線 Data0 至 Data2 之一為 1（高）的時期時，可防止從電源 VDD 流至 GND 之電流的增加。

當在資料輸入的時期中之所有資料線為 0（低）時，

亦即當選擇區塊時，節點 801 保持在 1（高）且啓通爲 n 通道之電晶體 804。此外，當選擇此區塊時，節點 801 不電連接至電源 VDD 及 GND。當寫入信號從 0（低）改變至 1（高）時，因電容器 805 之電容耦合的緣故而升高節點 801 之電位。電容器 805 之電路稱爲自舉電路。

在被升高後，節點 801 之電位較佳高於藉由將電晶體 804 之臨限值加到寫入信號之最高電位所得之電位。在升高節點 801 之電位後，若節點 801 之電位高於藉由將電晶體 804 之臨限值加到寫入信號之最高電位所得之電位，則在某些情況中無需電容器 805 或寄生電容爲足夠。

在升高節點 801 之電位後，在節點 801 之電位低於藉由將電晶體 804 之臨限值加到寫入信號之最高電位所得之電位的情況中，會有節點 Out 之電位不增加至寫入信號之最高電位且未即時執行至畫素之寫入的可能性。當節點 801 之電位高於藉由將電晶體 804 之臨限值加到寫入信號之最高電位所得之電位時，寫入信號從 0（低）改變至 1（高），且節點 Out 亦從 0（低）改變至 1（高）。節點 Out 連接至畫素之閘極線。接下來，當寫入信號從 1（高）改變至 0（低）時，因電容器 805 之電容耦合的緣故而降低節點 801 的電位；然而，節點 801 之電位近乎等於由重設信號所供應之 VDD 的電位且不關閉電晶體 804。換言之，由於當節點 801 之電位高於藉由將電晶體 804 之臨限值加到寫入信號之 0（低）位準所得之電位，節點 Out 亦爲 0（低）。

當在資料輸入的時期中資料線之一爲 1（高）時，亦

即當不選擇區塊時，節點 801 爲 0（低）並關閉電晶體 804。

即使當寫入信號從 0（低）改變至 1（高）時，由於啓通電晶體群組 802，節點 801 之電位爲 0（低）且關閉電晶體 804。由於當電晶體群組 802 具有通過電流之低能力時，因電容器 805 之電容耦合的緣故而升高節點 801 的電位；因此，必須判斷電晶體群組 802 之通過電流的能力，使節點 Out 之改變爲小。

接下來，即使當寫入信號從 1（高）改變至 0（低）時，由於啓通電晶體群組 802，節點 801 之電位爲 0（低）且關閉電晶體 804。當電晶體群組 802 具有通過電流之低能力時，因電容器 805 之電容耦合的緣故而降低節點 801 的電位；因此，必須判斷電晶體群組 802 之通過電流的能力，使節點 Out 之改變爲小。

在未設置電晶體群組 806 之情況中，當在資料輸入的時期中資料線之一爲 1（高）時，亦即當不選擇區塊時，節點 Out 不電連接至電源並且不受視頻信號的影響。亦藉由電晶體 804 之源極電極與汲極電極之間的電容耦合改變節點 Out 之電位。因此，在其中關閉電晶體 804 的時期中，較佳將節點 Out 固定在 0（低）。

第 18 圖爲時間及節點之電位的圖。使用第 18 圖來敘述針對第 17 圖之電路圖的操作。

在時期 901 中，藉由重設信號將節點 801 設定成 1（高）。在時期 901 中，雖啓通電晶體 804，寫入信號爲 0（低）。

）且因此，節點 Out 之電位亦為 0（低）。下一時期 902 為直到資料輸入為止之時期，其中重設信號設定成 0（低）。較佳藉由提供時期 902 來防止從電源 VDD 流至 GND 的電流之增加。

需要下一時期 903 來判斷藉由輸入資料之節點 801 的電位，且在此敘述所有的資料線 Data0 至 Data2 皆設定成 0（低）的情況。在下一時期 904 的一開始，寫入信號設定為 1（高）且升高節點 801 之電位。在時期 904 中，節點 Out 的電位亦設定成 1（高）。

在下一時期 905 中，寫入信號設定成 0（低）。雖亦降低節點 801 之電位，由於啓通電晶體 804，節點 Out 之電位為 0（低）。在下一時期 906 中，終止資料輸入的時期，並在下一時期 907 中，重設信號再次設定成 1（高）並且節點 801 之電位設定成 1（高）。上述為一水平週期，且之後，重複該水平週期。由時期 908 標示取代時期 903 所設置且其中資料線 Data0 至 Data2 之一設定成 1（高）的時期。在時期 908 中，當資料線 Data0 至 Data2 之一設定成 1（高）時，節點 801 之電位設定成 0（低）。若時期 908 很短，且在藉由關閉電晶體 804 而充分降低節點 801 的電位之前在下一時期 909 中將寫入信號設定成 1（高），則會有無法僅藉由電晶體群組 806 固定節點 Out 之電位且會暫時增加的可能性。若在時期 908 中關閉電晶體 804，即使當在下一時期 909 中寫入信號設定為（高），節點 Out 可保持在 0（低）。注意到因為電晶體 804 之源極電極與汲極電極之間的寄生電容

的緣故，即使當關閉電晶體 804，節點 Out 之電位傾向於增加。必須藉由電晶體群組 806 調整節點 Out 之電位以不啓通畫素電晶體。閘極線之負載很大，並因此，源極電極與汲極電極之間的寄生電容不會造成很大的問題。

在此實施例中，「1（高）」敘述成 VDD 之電位且「0（低）」敘述成 GND 之電位。當寫入信號之最高電位低於 VDD 時，不需自舉電路，但不希望在外部分設置兩種電源，因為會增加成本。在此實施例中可使用一個電源來執行操作。

注意到可與此說明書中之其他實施例中的任何結構自由結合地實行在此實施例中所述之顯示裝置的驅動器電路之結構。

在此實施例中所述之顯示裝置的驅動器電路之結構中，當寫入信號及每一資料線設定成 0（低）且重設信號設定成 1（高）時，所有畫素之閘極線設定在 0（低）。不像是針對顯示部之驅動器電路使用位移暫存器電路的情況，在任意列中之畫素的閘極線可以任意順序設定成 1（高）。

此實施例為包括在驅動器電路中之解碼器電路的一範例，且因此，實施例不限於在此實施例中所述之顯示裝置的驅動器電路之結構。

此申請案依據在 2010 年 3 月 8 日向日本專利局申請之日本專利申請案序號 2010-050947，其全部內容以引用方式併於此。

【圖式簡單說明】

在附圖中：

第1A及1B圖為繪示本發明之一實施例的外部視圖；

第2圖為繪示本發明之一實施例的區塊圖；

第3圖為畫素之等效電路圖，繪示本發明之一實施例；

第4圖為光感測器之驅動器電路的示意圖，繪示本發明之一實施例；

第5圖為顯示本發明之一實施例的時序圖；

第6圖為畫素之平面圖，繪示本發明之一實施例；

第7圖為顯示反射電極與黑色矩陣之間的位置關係之平面圖的一範例，繪示本發明之一實施例；

第8A及8B圖為繪示本發明之一實施例的剖面圖之一範例；

第9圖為液晶顯示模組之示意圖，繪示本發明之一實施例；

第10A及10B圖為本發明之一實施例的顯示裝置之外部視圖及區塊圖；

第11A及11B圖為光二極體之一部分的剖面之照片及其之示意圖；

第12圖為顯示一顯示影像之顯示面板的狀態之照片；

第13A至13C圖為繪示本發明之一實施例的剖面圖之一範例；

第 14A 及 14B 圖 為 電 子 書 讀 取 器 之 示 意 圖 ， 繪 示 本 發 明 之 一 實 施 例 ；

第 15 圖 為 驅 動 器 電 路 之 區 塊 圖 ， 繪 示 本 發 明 之 一 實 施 例 ；

第 16 圖 顯 示 相 關 於 時 間 資 料 線 之 間 的 關 係 ；

第 17 圖 為 形 成 區 塊 之 內 部 的 電 路 之 圖 ； 以 及

第 18 圖 顯 示 時 間 及 節 點 之 個 別 電 位 。

【 主 要 元 件 符 號 說 明 】

100：顯示面板

101：畫素電路

103：畫素

104：畫素

105：顯示元件

106：光感測器

107：在信號線側上之顯示元件驅動器電路

108：在掃描線驅動器電路上之顯示元件驅動器電路

109：光感測器讀取電路

110：光感測器驅動器電路

115：濾色器

116a：撓性印刷電路

116b：撓性印刷電路

120：顯示面板

125：顯示元件

- 135：光線
- 139：外部光線
- 190：液晶顯示模組
- 201：電晶體
- 202：儲存電容器
- 203：液晶元件
- 204：光二極體
- 205：電晶體
- 206：電晶體
- 207：閘極信號線
- 208：光二極體重設信號線
- 209：信號線
- 210：視頻資料信號線
- 211：光感測器輸出信號線
- 212：光感測器參考信號線
- 213：閘極信號線
- 214：電容器佈線
- 221：電晶體
- 222：儲存電容器
- 223：液晶元件
- 224：電容器佈線
- 227：閘極信號線
- 230：基板
- 231：絕緣層

- 232：閘極絕緣層
- 233：氧化物半導體層
- 234：電極層
- 235：電極層
- 236：電極層
- 237：絕緣層
- 238：p層
- 239：i層
- 240：n層
- 241：絕緣層
- 242：反射電極層
- 243：連結電極層
- 244：對準膜
- 245：凹部
- 251：電極層
- 253：氧化物半導體層
- 254：電極層
- 255：氧化物半導體層
- 256：氧化物半導體層
- 257：電極層
- 258：電極層
- 260：分離層
- 261：氧化物絕緣膜
- 262：樹脂層

263：黏性層

264：基板

265：液晶層

266：對準膜

267：相對電極

268：相對基板

701：區塊

702：區塊

703：區塊

704：區塊

705：區塊

801：節點

802：電晶體群組

803：電晶體

804：電晶體

805：電容器

806：電晶體群組

901：時期

902：時期

903：時期

904：時期

905：時期

906：時期

907：時期

908：時期

909：時期

1030：電子裝置

1031：按鈕

1032：顯示部

1033：區域

1034：開關

1035：電源開關

1036：鍵盤顯示開關

4301：顯示部

4308：支撐部

4311：液晶面板

4321a：掃描線驅動器電路

4321b：光感測器驅動器電路

4323：信號線驅動器電路

9630：殼體

9631：顯示部

9632：操作鍵

9633：太陽能電池

9634：充電與放電控制電路

9635：電池

9636：轉換器

9637：轉換器

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100107166

※申請日：100 年 03 月 03 日

※IPC 分類：

G06F 3/041 (2006.01)
G06F 3/042 (2006.01)
G02F 1/1362 (2006.01)

一、發明名稱：(中文／英文)

電子裝置及電子系統

Electronic device and electronic system

二、中文發明摘要：

一實施例的一目的在於提供新穎電子裝置，其組態成使得使用者可無論位置為何而讀取資料，藉由直接觸碰顯示在螢幕上之鍵盤或以手寫筆或之類間接觸碰鍵盤來輸入資料，並使用輸入資料。電子裝置包括在撓性基板上方的電連接至反射電極之第一電晶體以及光感測器。顯示觸碰輸入按鈕成顯示部的第一螢幕區域上之靜止圖像，並輸出視頻信號以在顯示部的第二螢幕區域上顯示活動圖像。設置視頻信號處理部，以在於顯示部上顯示靜止圖像的情況與於顯示部上顯示活動圖像的情況之間供應不同信號。在執行靜止圖像的寫入之後，將顯示元件控制電路置於非操作狀態中，藉此可減少耗電量。

三、英文發明摘要：

One object of an embodiment is to provide a novel electronic device which is configured so that a user can read data regardless of a location, input data by directly touching a keyboard displayed on a screen or indirectly touching the keyboard with a stylus pen or the like, and use the input data. The electronic device includes a first transistor electrically connected to a reflective electrode and a photo sensor over a flexible substrate. A touch-input button is displayed as a still image on a first screen region of a display portion, and a video signal is output so that a moving image is displayed on a second screen region of the display portion. A video signal processing portion supplying different signals between the case where a still image is displayed on the display portion and the case where a moving image is displayed on the display portion is provided. After writing of a still image is performed, a display element control circuit is put in a non-operation state, whereby power consumption can be reduced.

七、申請專利範圍：

1. 一種電子裝置，包含：

具有觸碰輸入功能之顯示部；以及

電連接至第一反射電極之第一電晶體，電連接至第二反射電極之第二電晶體，以及光感測器，在撓性基板上，

其中該光感測器包含：

光二極體；

包括電連接至該光二極體的閘極信號線之第三電晶體；以及

第四電晶體，

其中該第三電晶體之源極及汲極之一電連接至光感測器參考信號線，該第三電晶體之該源極及該汲極之另一者電連接至該第四電晶體之源極及汲極之一，並且該第四電晶體之該源極及該汲極之另一者電連接至光感測器輸出信號線，

其中該第四電晶體之氧化物半導體層重疊該第一反射電極，以及

其中該光感測器參考信號線重疊該第二反射電極。

2. 如申請專利範圍第1項所述之電子裝置，

其中該第三電晶體之氧化物半導體層重疊讀取信號線，且有閘極絕緣層設置在其之間，以及

其中該讀取線重疊該第一反射電極。

3. 如申請專利範圍第1項所述之電子裝置，

其中該第四電晶體之該源極及該汲極之一重疊該第一反射電極且該第四電晶體之該源極及該汲極之另一者重疊該第二反射電極。

4. 一種電子裝置，包含：

具有觸碰輸入功能之顯示部；以及

電連接至反射電極之第一電晶體，以及光感測器，在撓性基板上方，

其中該光感測器包含：

光二極體；

包括電連接至該光二極體的閘極信號線之第二電晶體；以及

第三電晶體，以及

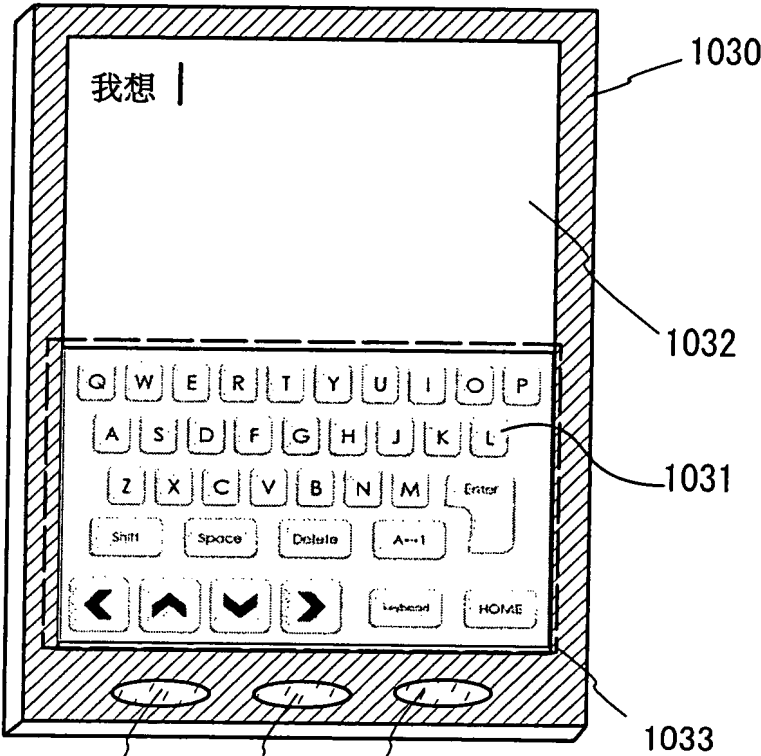
其中該第二電晶體之源極及汲極之一電連接至光感測器參考信號線，該第二電晶體之該源極及該汲極之另一者電連接至該第三電晶體之源極及汲極之一，並且該第三電晶體之該源極及該汲極之另一者電連接至光感測器輸出信號線。

5. 如申請專利範圍第4項所述之電子裝置，

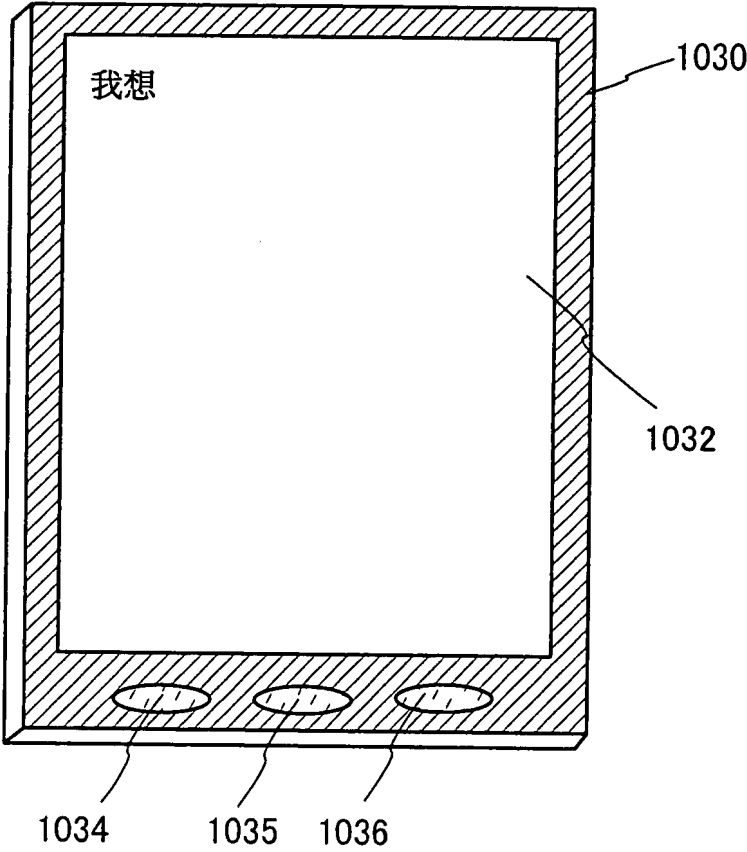
其中該第二電晶體之氧化物半導體層重疊讀取信號線，且有閘極絕緣層設置在其之間，以及

其中該讀取信號線重疊該反射電極。

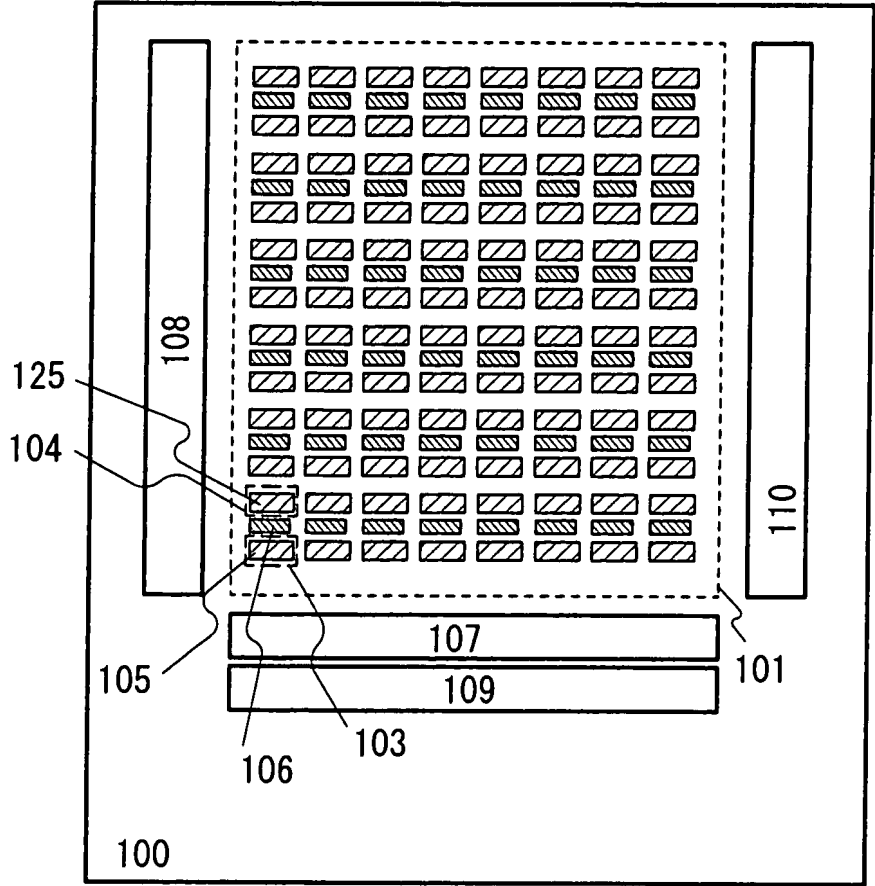
第1A圖



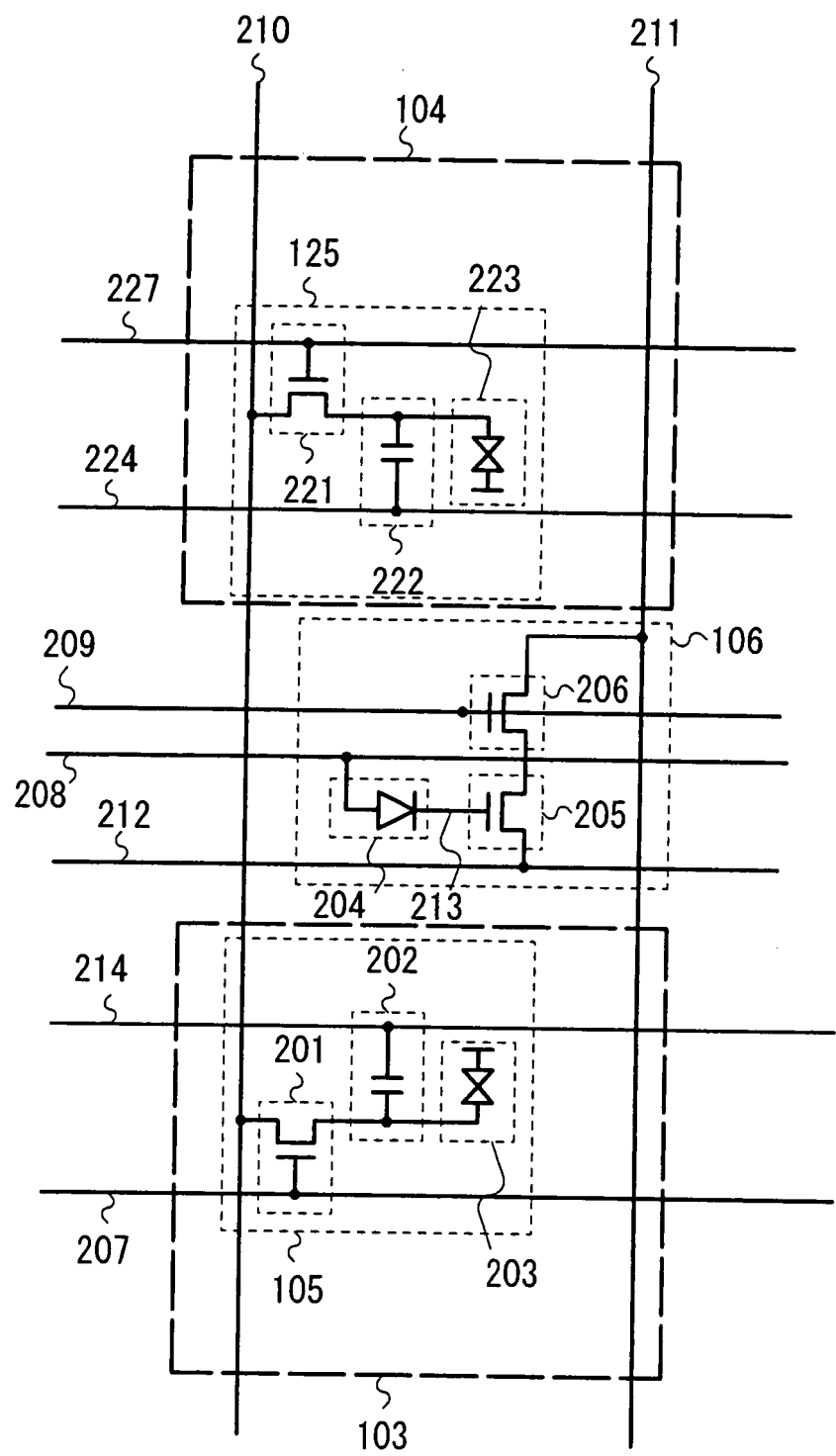
第1B圖



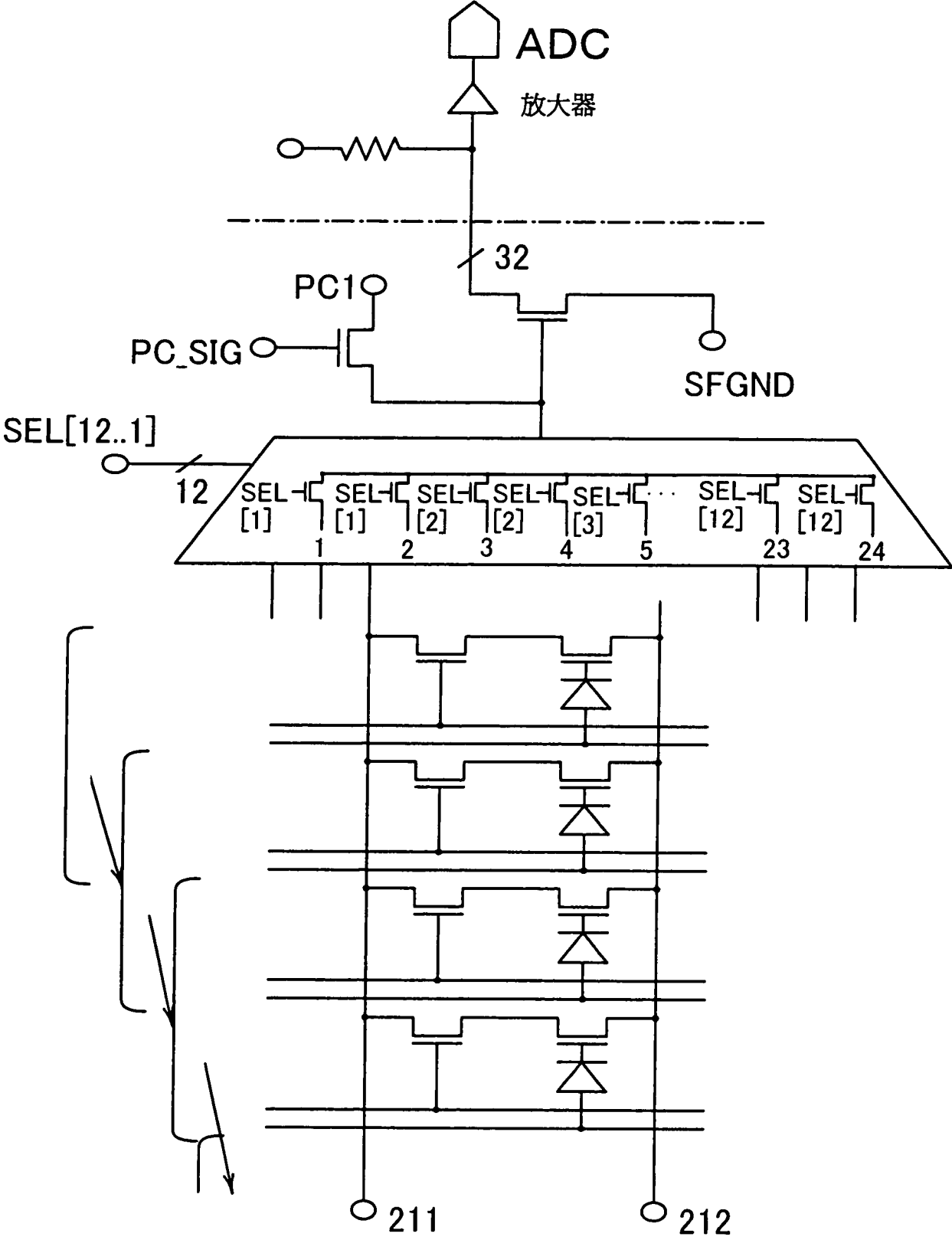
第2圖



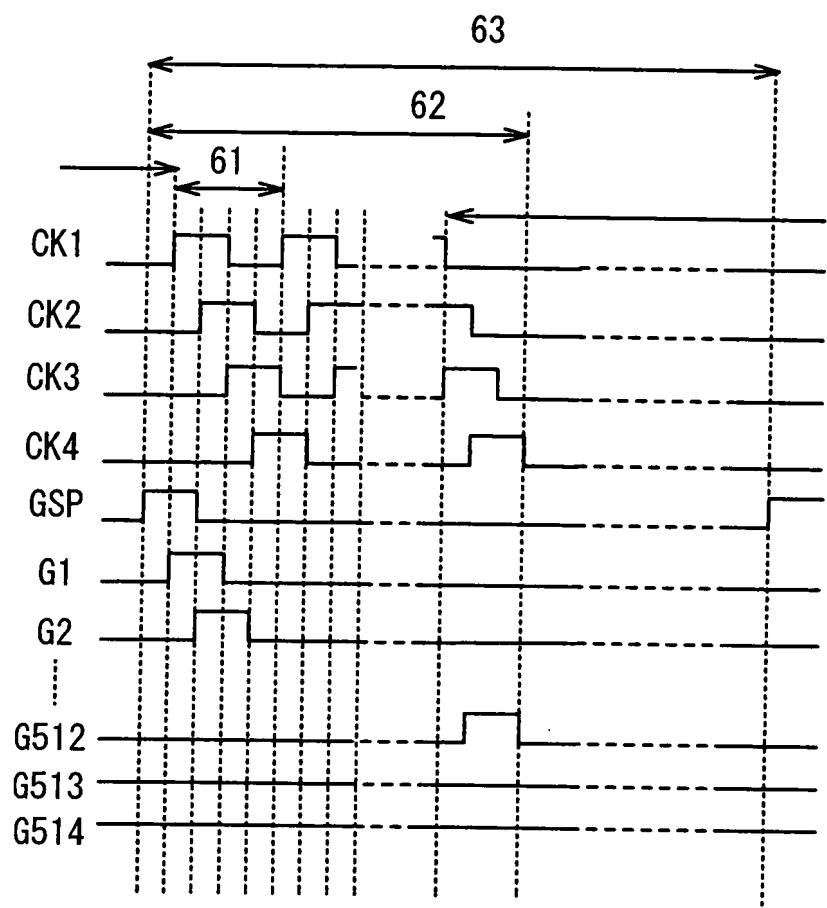
第3圖



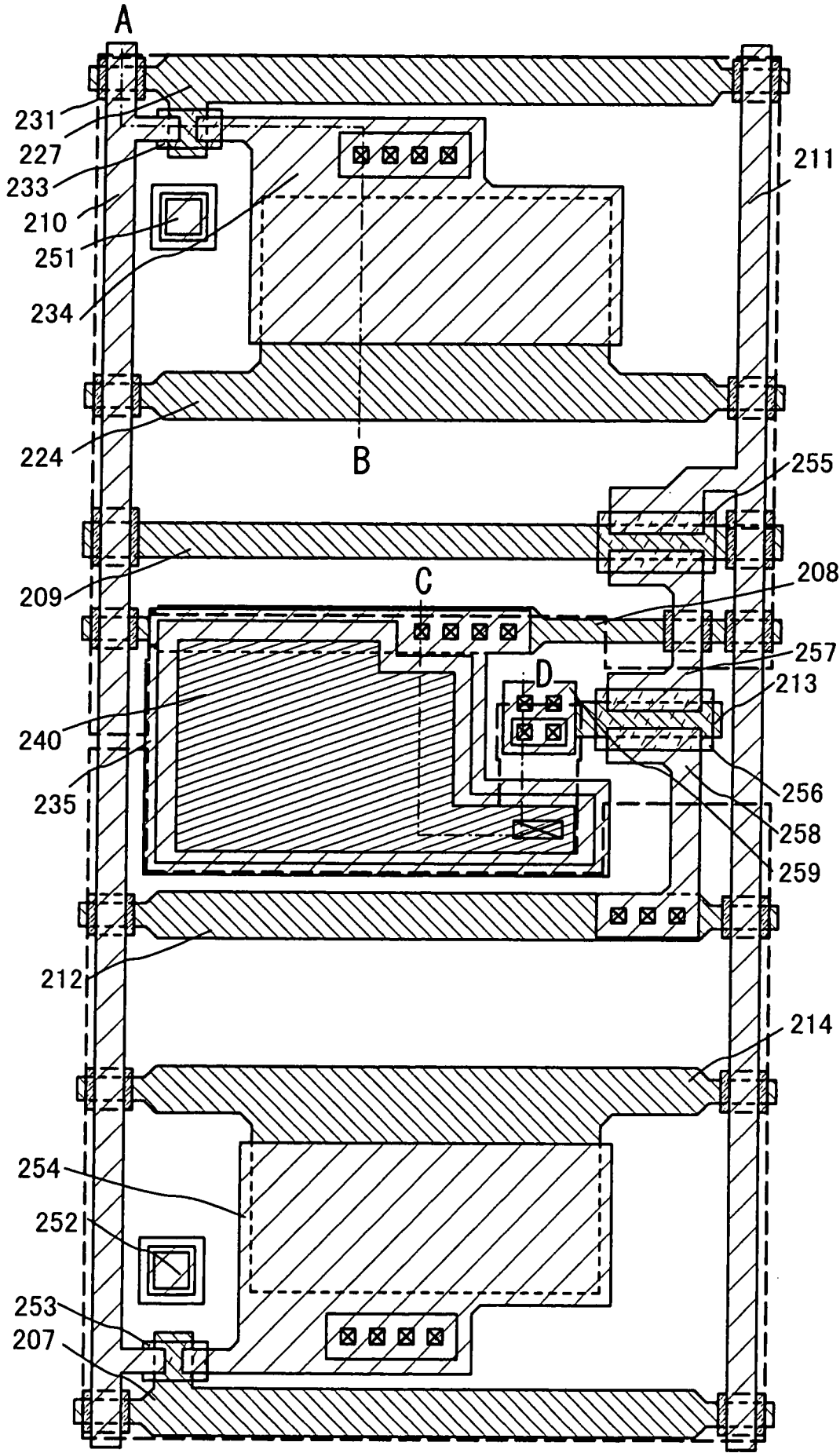
第4圖



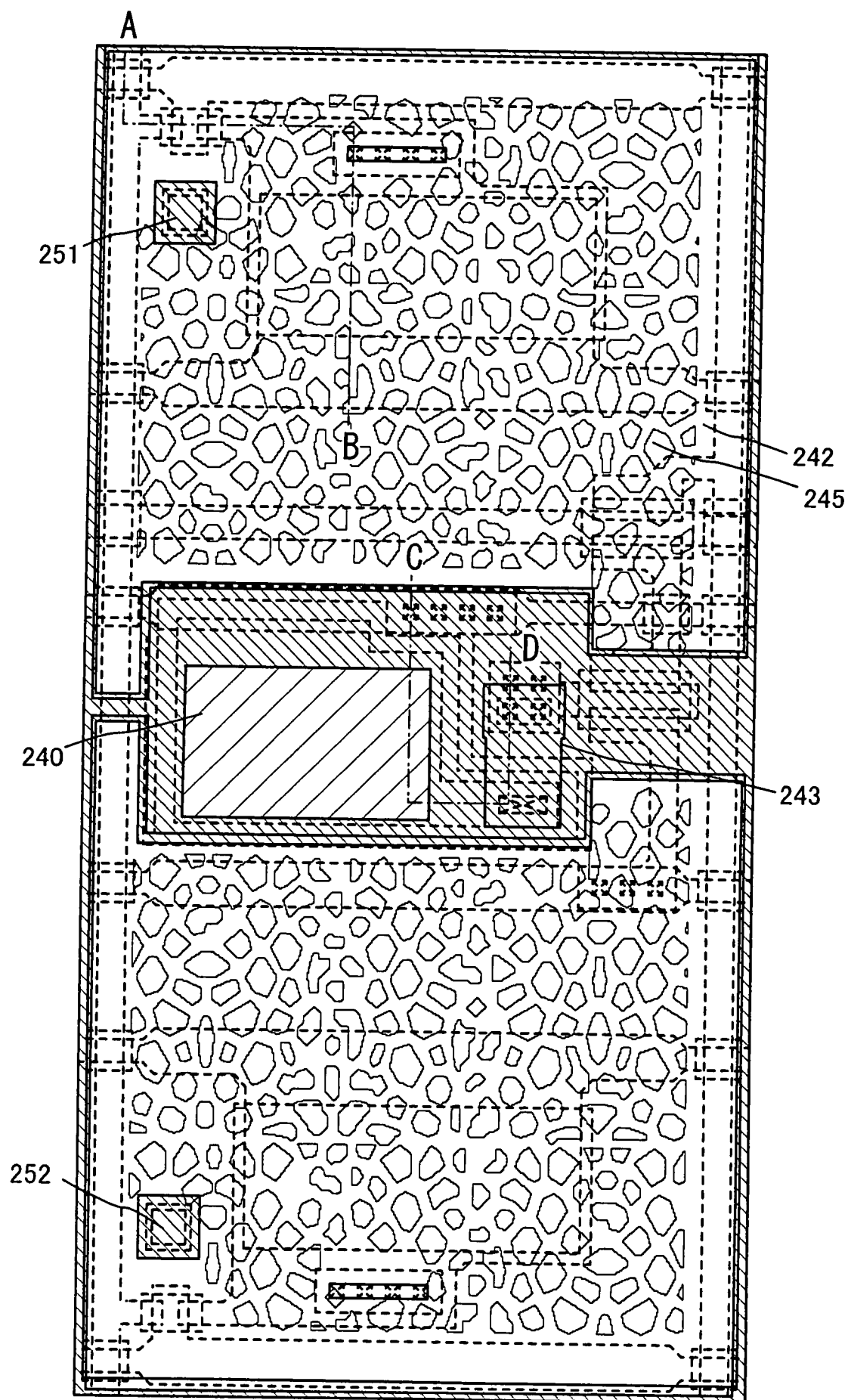
第5圖



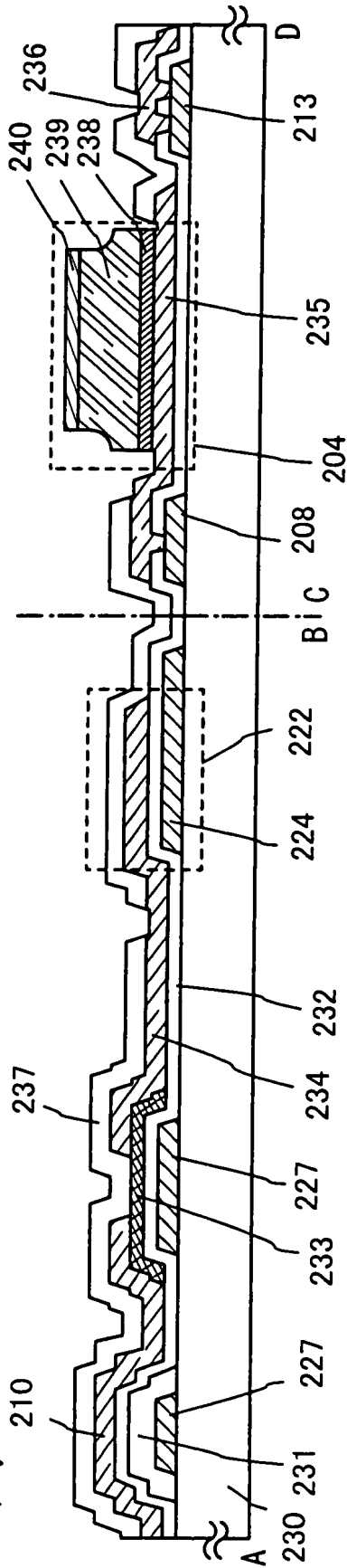
第6圖



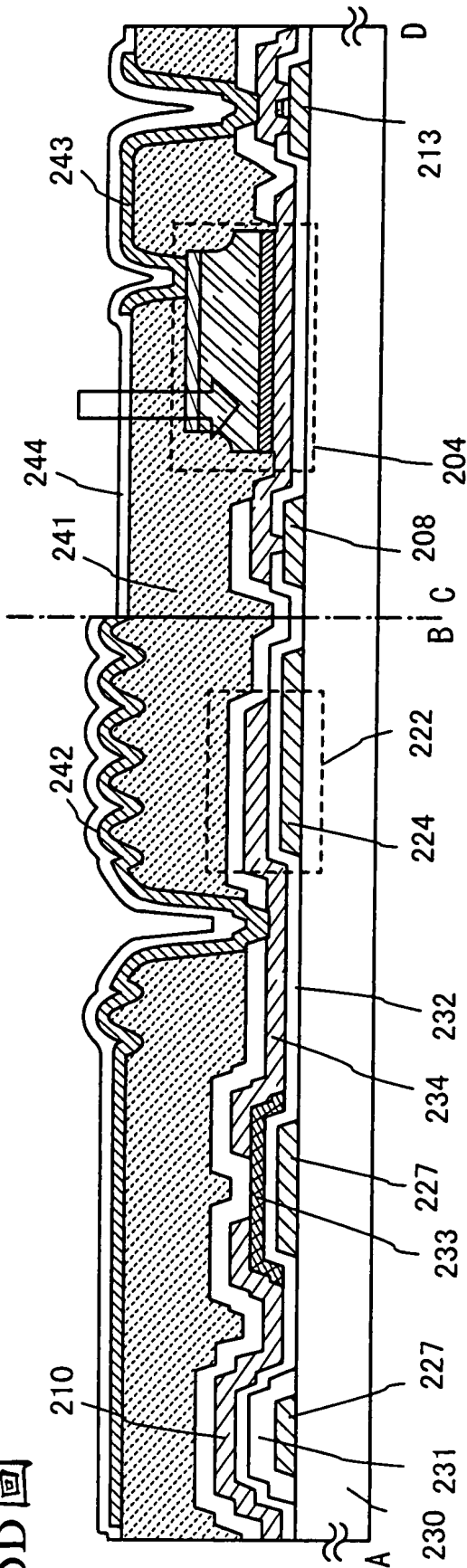
第7圖



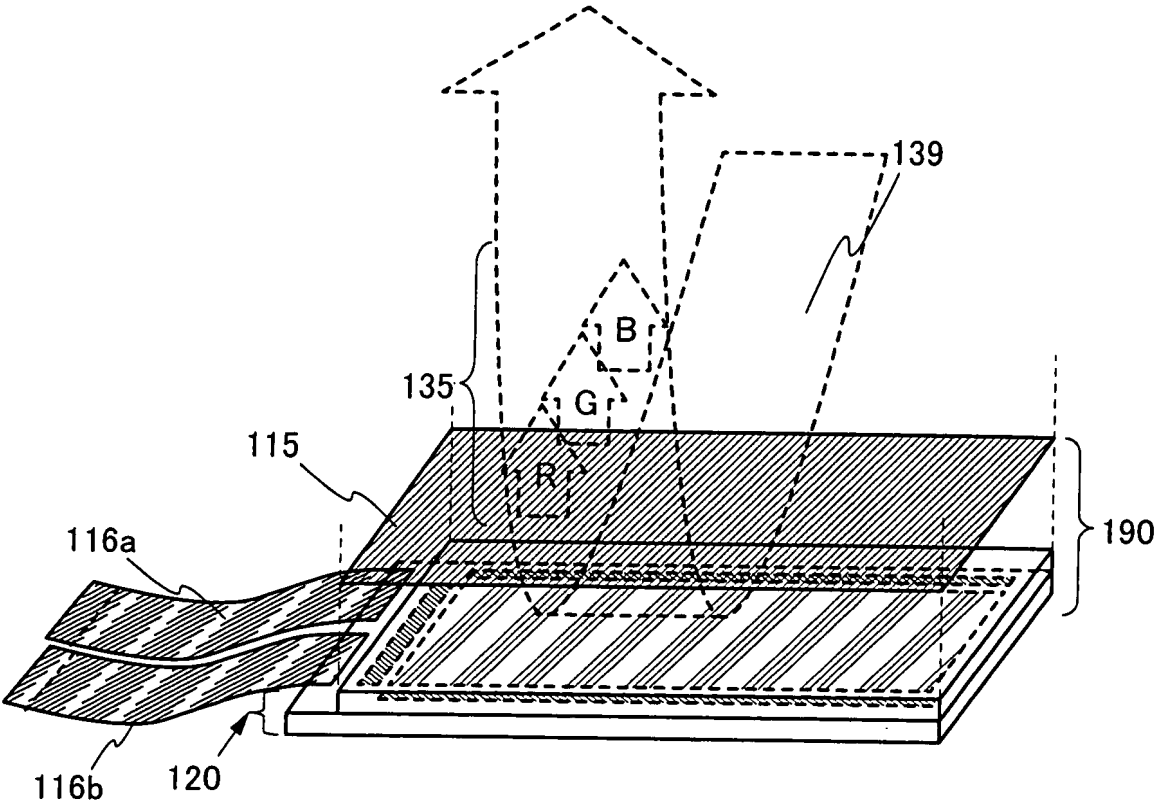
第8A圖



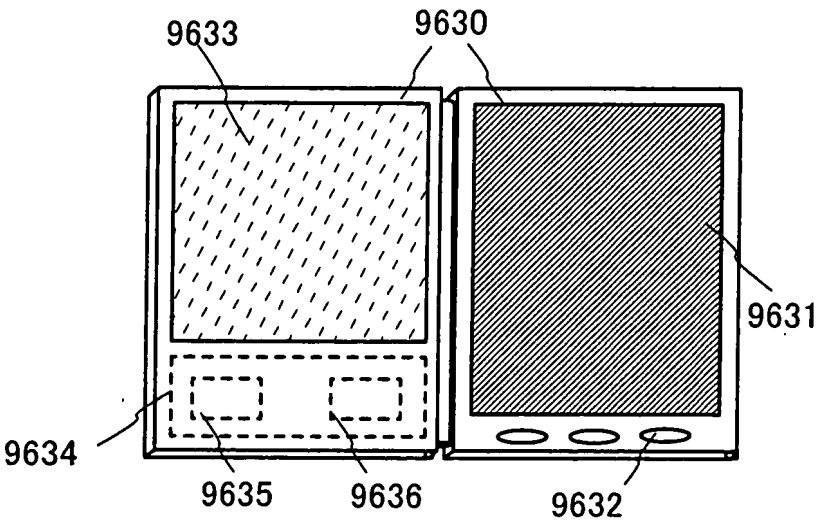
第8B圖



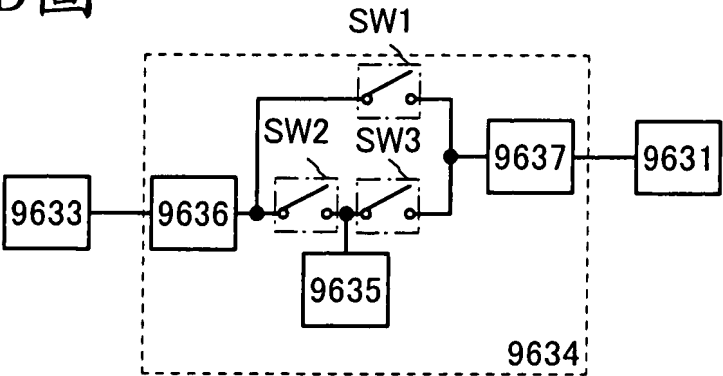
第9圖



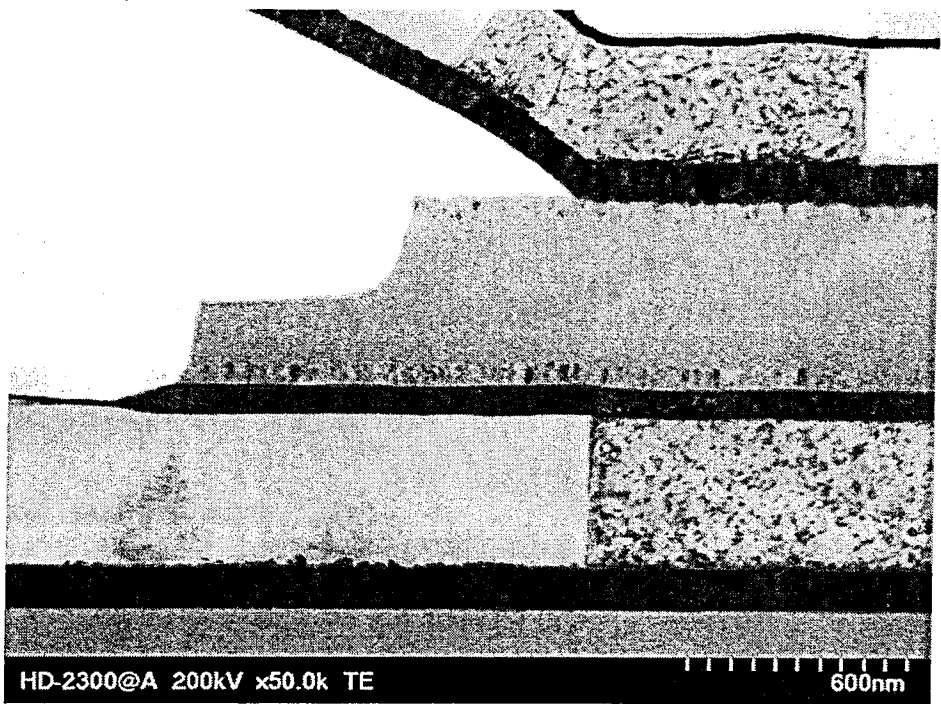
第10A圖



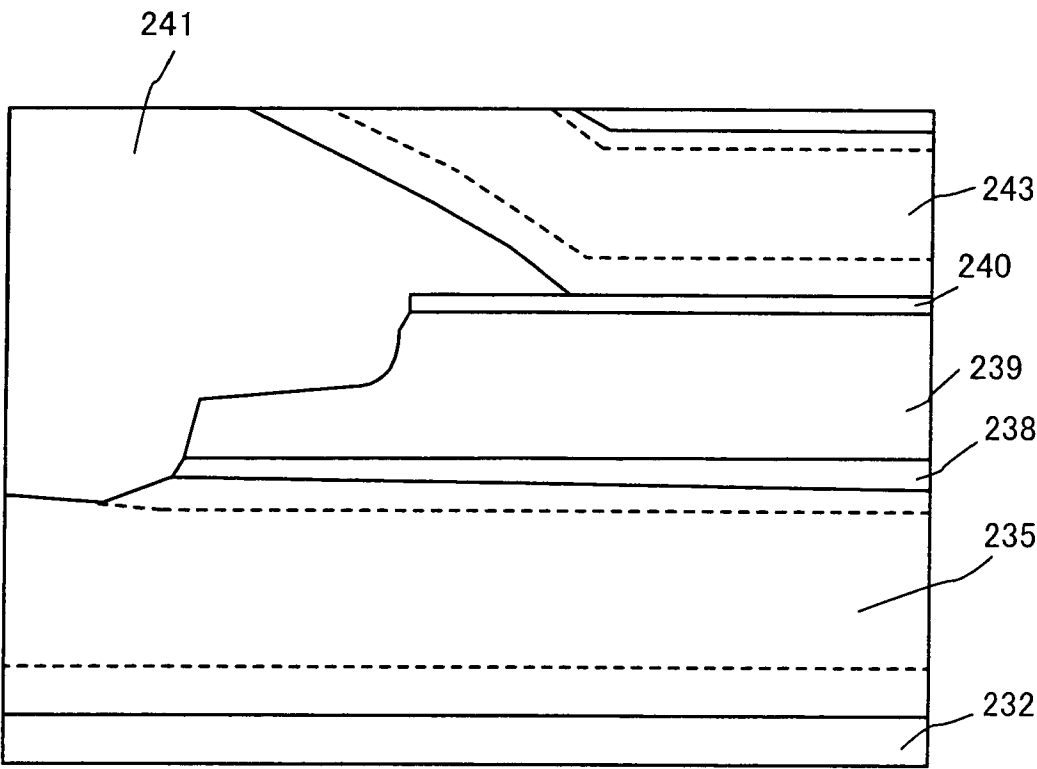
第10B圖



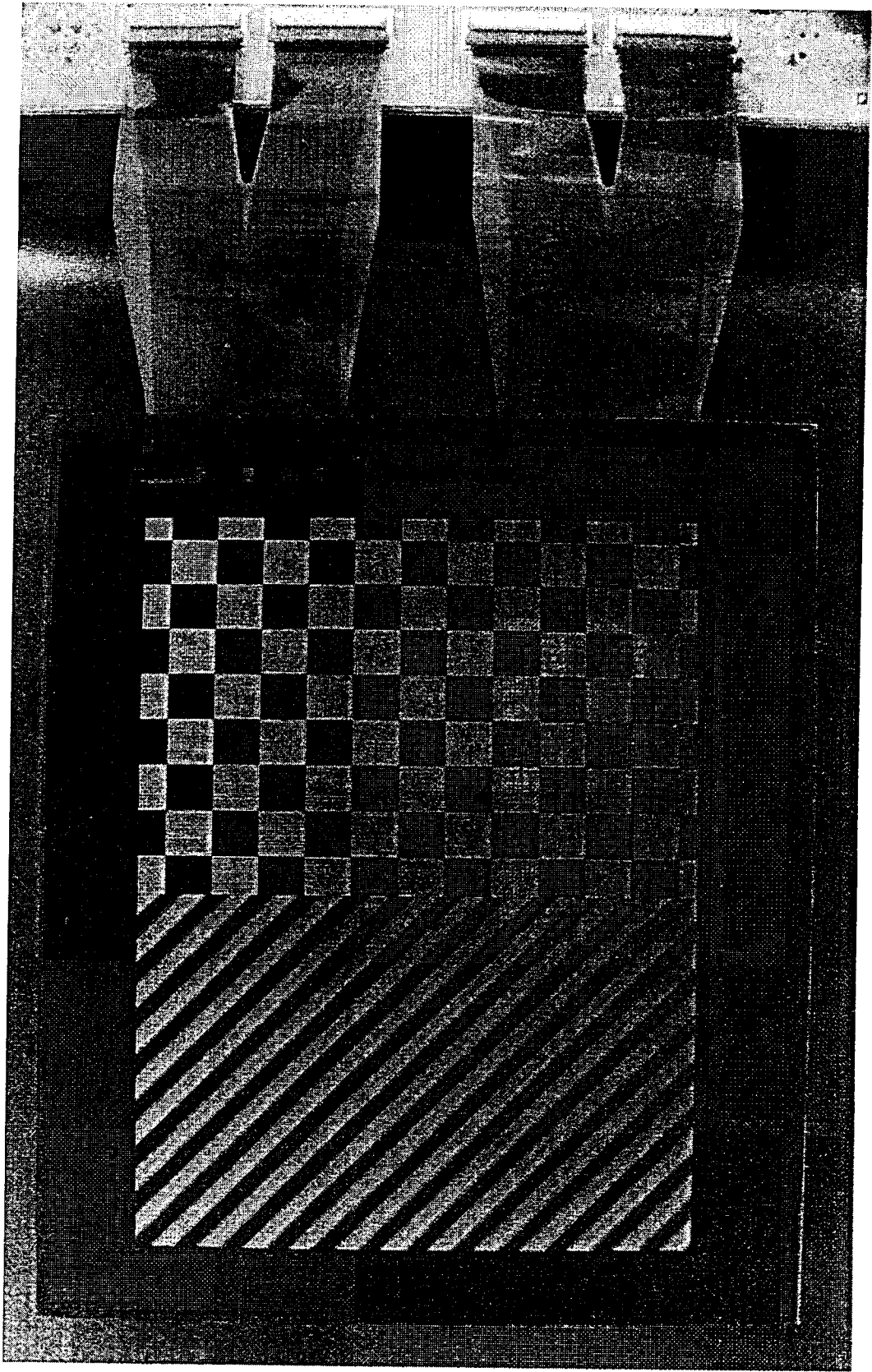
第11A圖



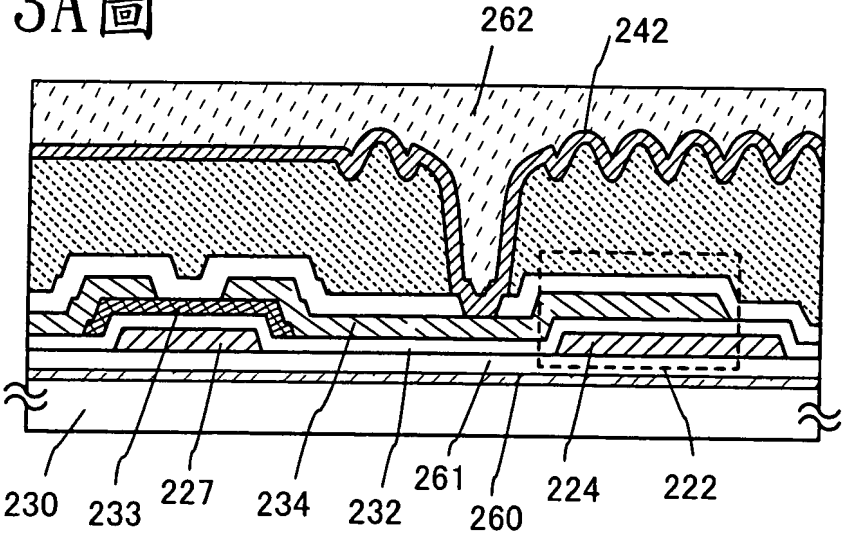
第11B圖



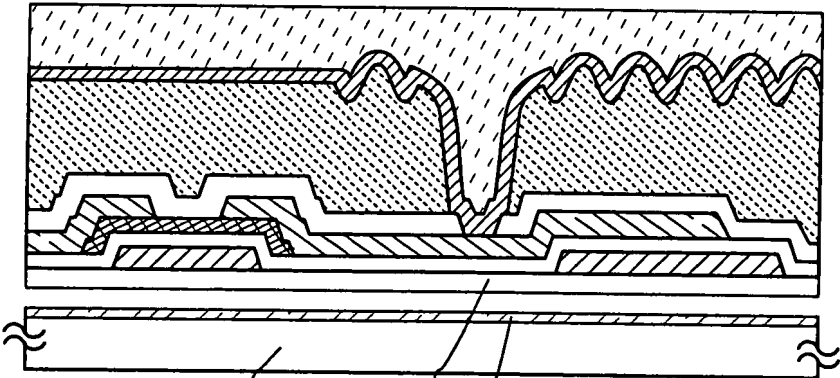
第12圖



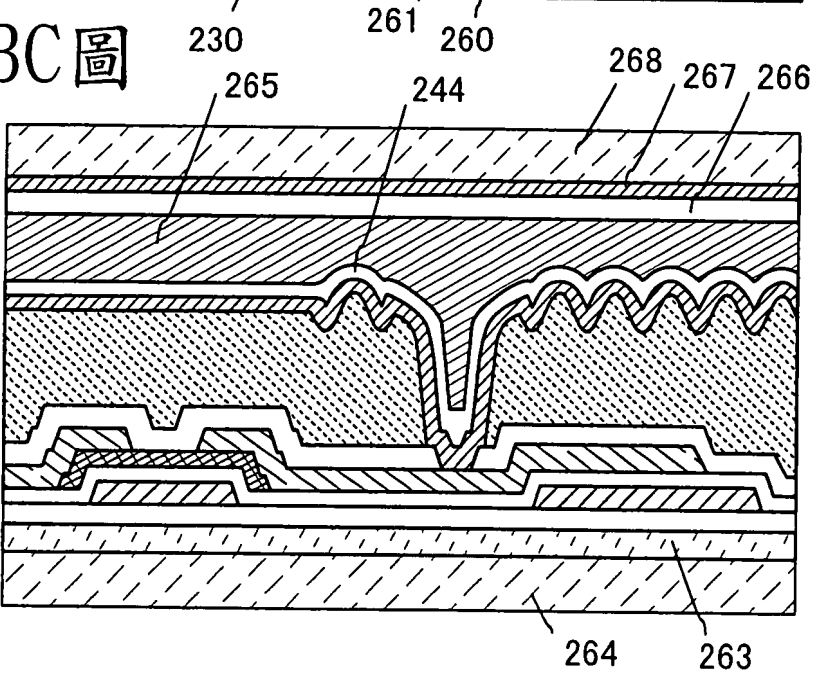
第13A圖



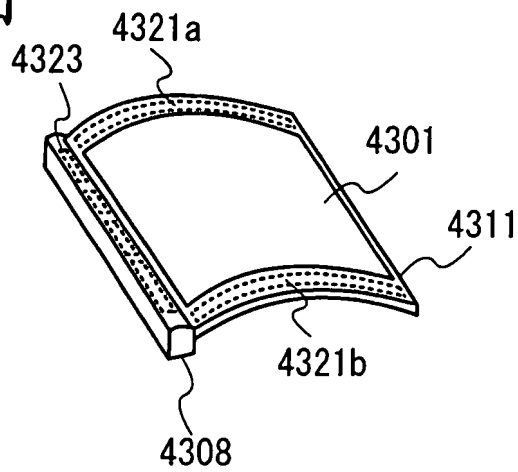
第13B圖



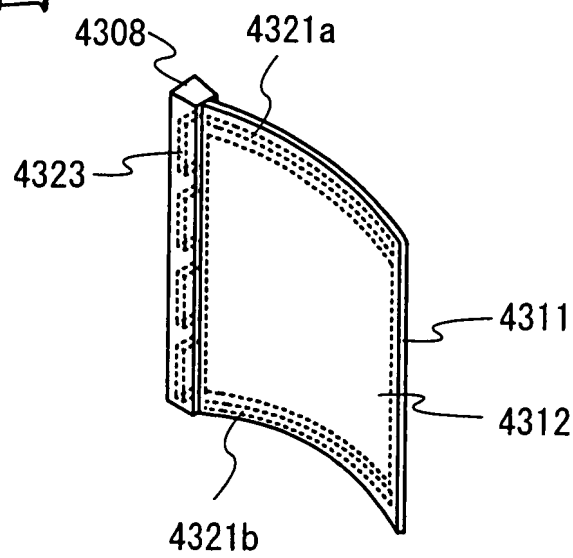
第13C圖



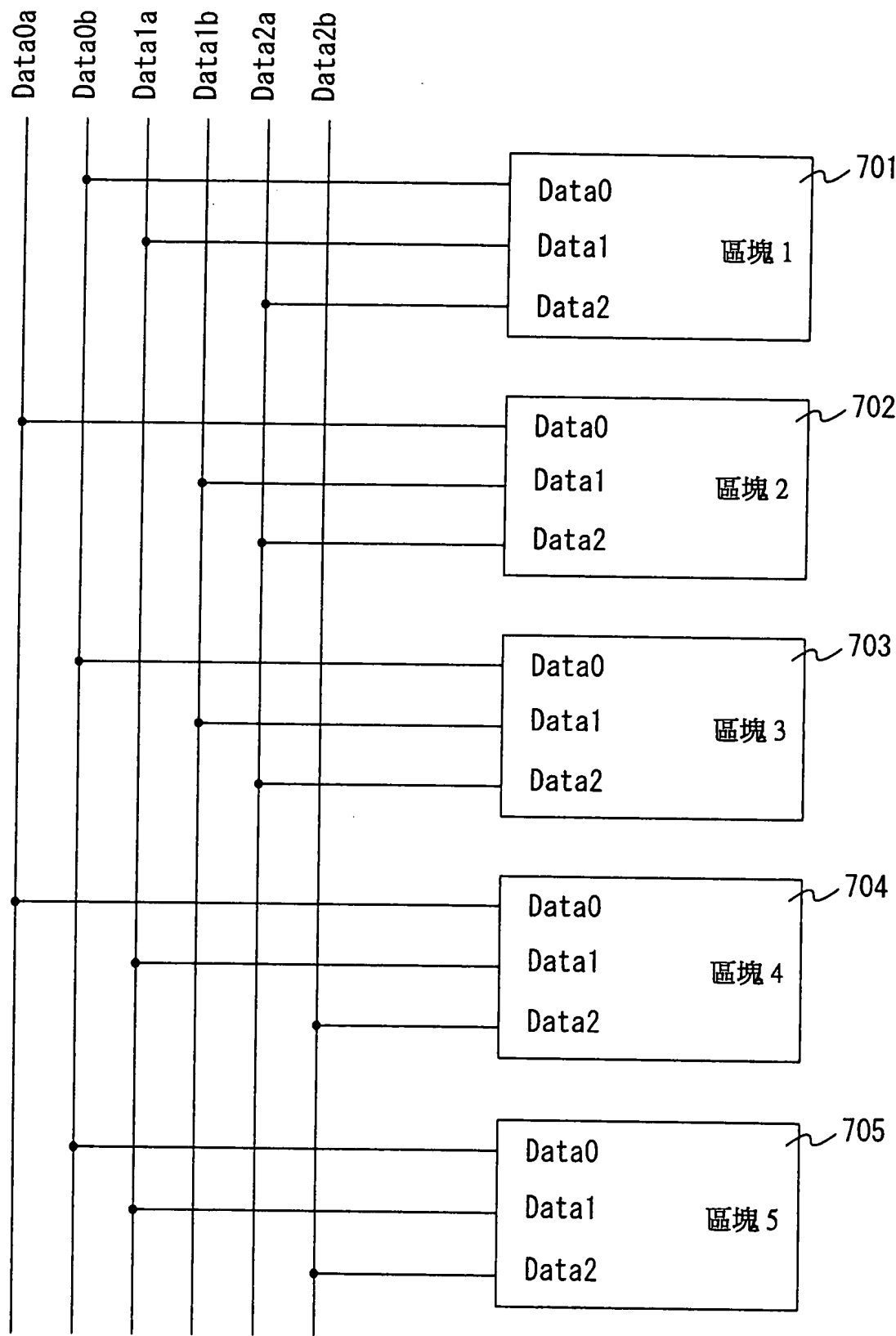
第14A圖



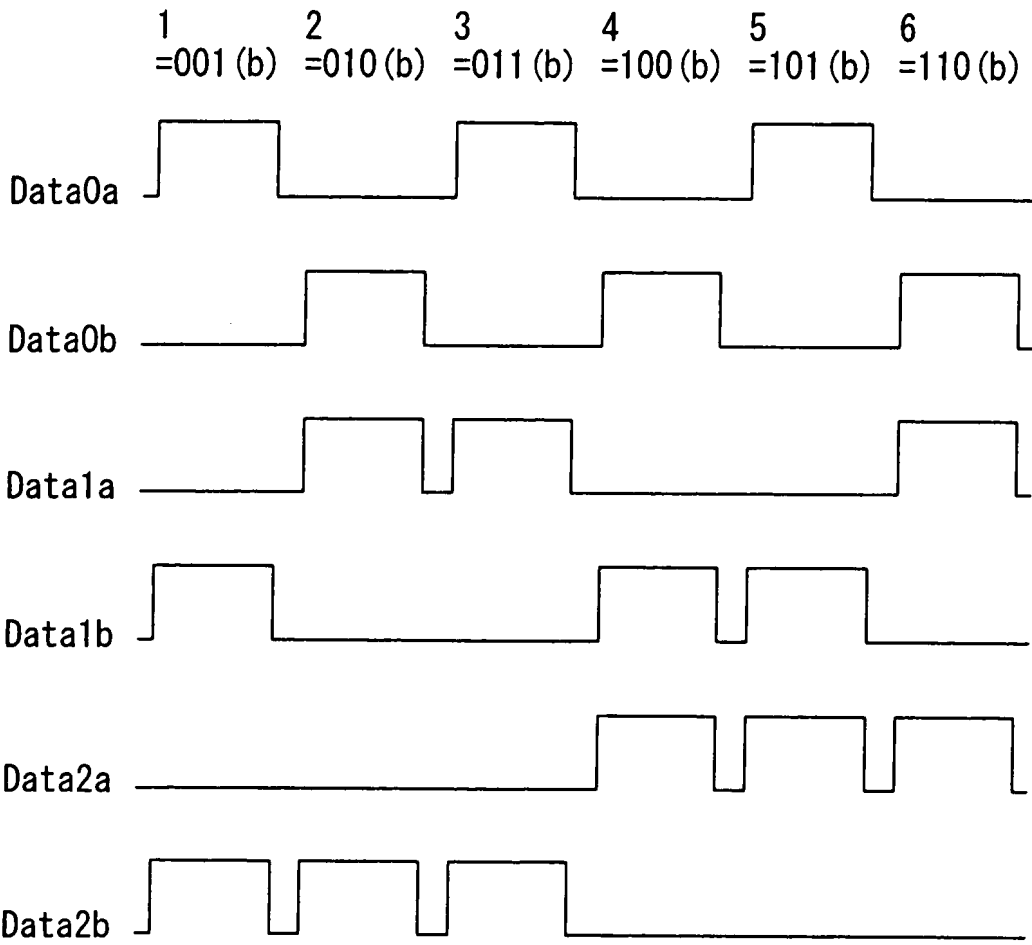
第14B圖



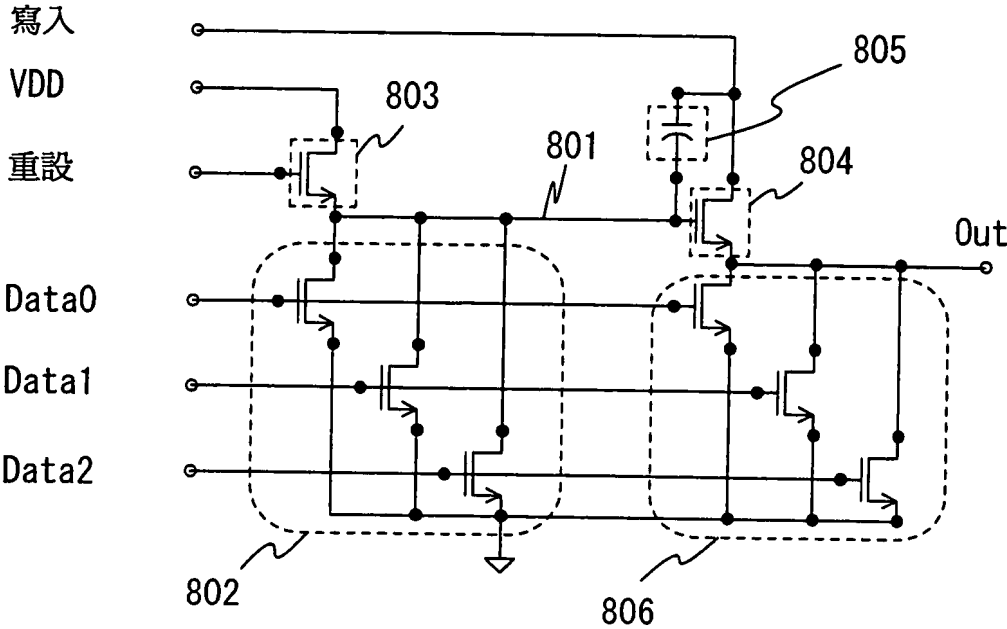
第15圖



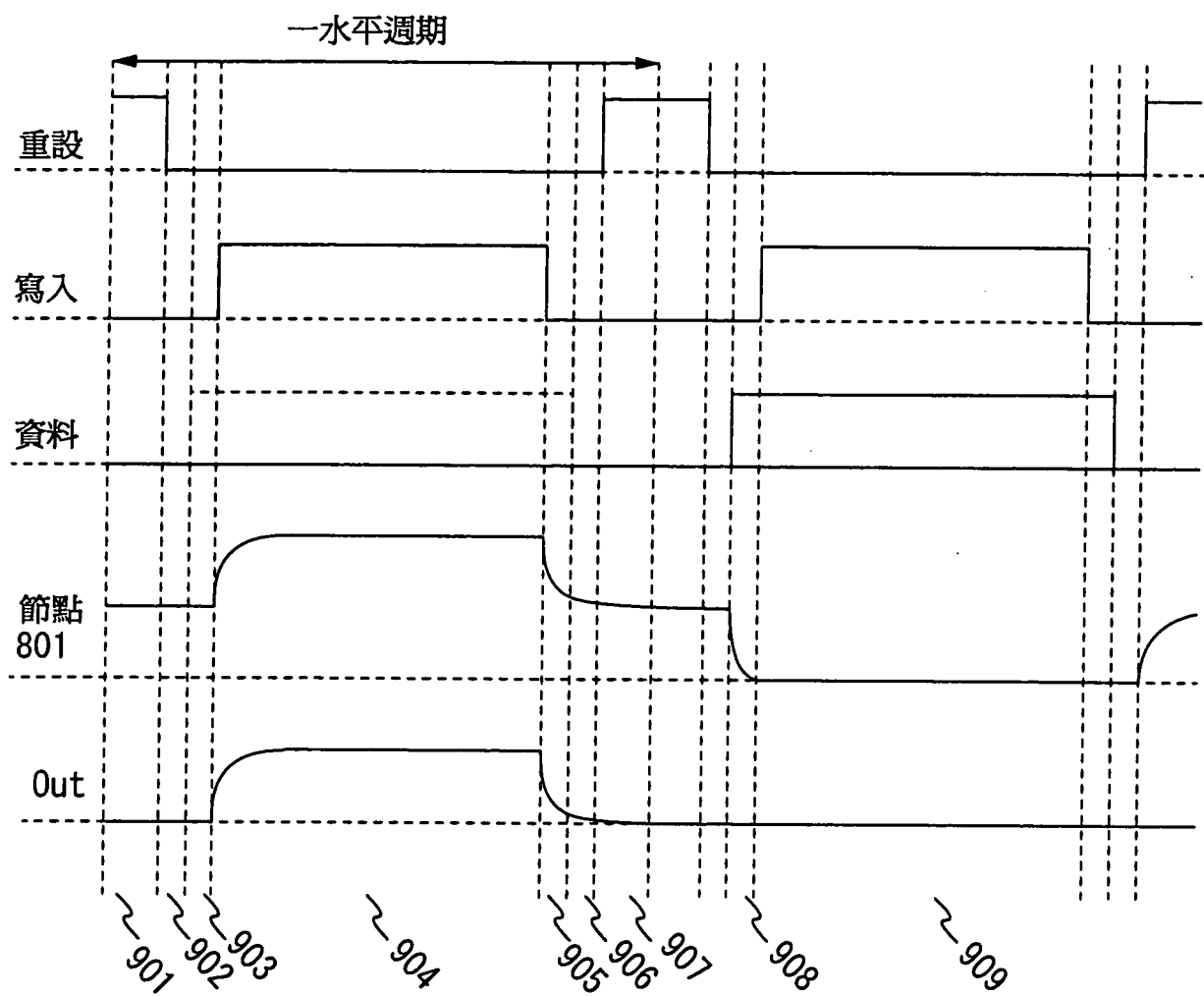
第16圖



第17圖



第18圖



四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(7)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

240：n層

242：反射電極層

243：連結電極層

245：凹部

251：電極層

252：電極層

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無