



(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 I443625 B

(45) 公告日：中華民國 103 (2014) 年 07 月 01 日

(21) 申請案號：100142368

(22) 申請日：中華民國 100 (2011) 年 11 月 18 日

(51) Int. Cl. : G09G3/20 (2006.01)

G09G3/36 (2006.01)

(71) 申請人：友達光電股份有限公司 (中華民國) AU OPTRONICS CORPORATION (TW)  
 新竹市新竹科學工業園區力行二路 1 號

(72) 發明人：吳孟儒 WU, MENGJU (TW)；鍾竣帆 CHUNG, CHUNFAN (TW)；何宇璽 HO, YUHSI (TW)

(74) 代理人：蔡坤財；李世章

(56) 參考文獻：

TW 200527346A

TW 200802294A

TW 201001928A

US 2008/0316234A1

審查人員：吳傳瑞

申請專利範圍項數：22 項 圖式數：15 共 0 頁

(54) 名稱

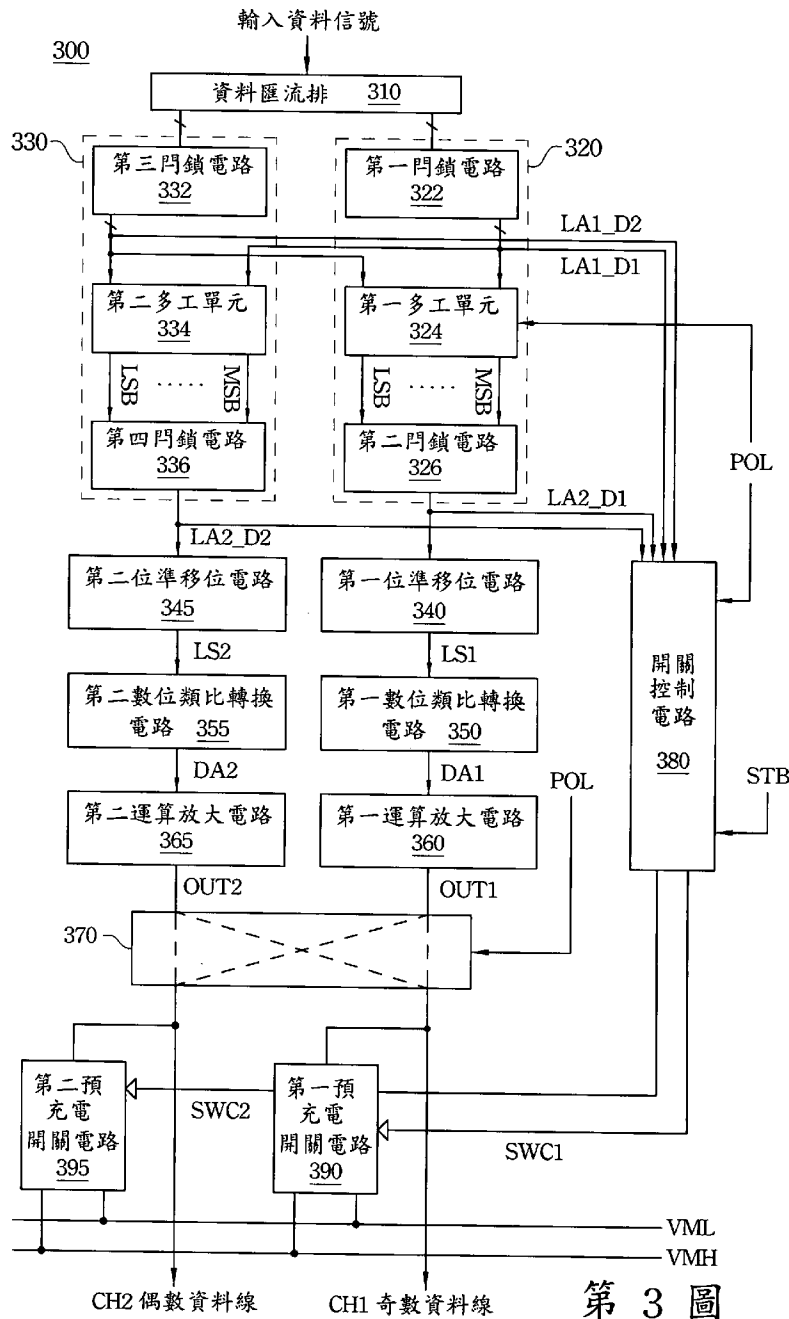
顯示面板及驅動顯示面板之方法

DISPLAY PANEL AND METHOD FOR DRIVING DISPLAY PANEL

(57) 摘要

一種顯示面板，包含開關控制電路、第一預充電開關電路以及第二預充電開關電路。開關控制電路用以比對資料信號之最高有效位元，以產生開關控制信號控制第一預充電開關電路和第二預充電開關電路，使得資料線分別透過第一預充電開關電路和第二預充電開關電路預先充電。一種驅動顯示面板之方法亦在此揭露。

A display panel includes a switch control circuit, a first pre-charge switch circuit and a second pre-charge switch circuit. The switch control circuit is configured to compare most significant bits (MSBs) of data signals to generate control signals controlling the first and second pre-charge switch circuits, such that data lines are pre-charged through the first and second pre-charge switch circuits, respectively. A method for driving a display panel is also disclosed herein.



第 3 圖

- 300 . . . 源極驅動器
- 310 . . . 資料匯流排
- 320 . . . 第一門鎖電路
- 330 . . . 第二門鎖電路
- 340 . . . 第一位準移位電路
- 345 . . . 第二位準移位電路
- 360 . . . 第一運算放大電路
- 365 . . . 第二運算放大電路
- 370 . . . 傳輸開關電路
- 380 . . . 開關控制電路
- 322 . . . 第一門鎖單元
- 324 . . . 第一多工單元
- 326 . . . 第二門鎖單元
- 332 . . . 第三門鎖單元
- 334 . . . 第二多工單元
- 336 . . . 第四門鎖單元
- 350 . . . 第一數位類比轉換電路
- 355 . . . 第二數位類比轉換電路
- 390 . . . 第一預充電開關電路
- 395 . . . 第二預充電開關電路

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100 14 73 68

※申請日：100 11 18

※IPC 分類：

G09G 3/20 :2006.01

G09G 3/36 :2006.01

一、發明名稱：(中文/英文)

顯示面板及驅動顯示面板之方法

DISPLAY PANEL AND METHOD FOR DRIVING

DISPLAY PANEL

二、中文發明摘要：

一種顯示面板，包含開關控制電路、第一預充電開關電路以及第二預充電開關電路。開關控制電路用以比對資料信號之最高有效位元，以產生開關控制信號控制第一預充電開關電路和第二預充電開關電路，使得資料線分別透過第一預充電開關電路和第二預充電開關電路預先充電。一種驅動顯示面板之方法亦在此揭露。

三、英文發明摘要：

A display panel includes a switch control circuit, a first pre-charge switch circuit and a second pre-charge switch circuit. The switch control circuit is configured to compare most significant bits (MSBs) of data signals to generate control signals controlling the first and second pre-charge switch circuits, such that data lines are pre-charged through the first and second pre-charge switch circuits, respectively. A method for driving a display panel is also disclosed herein.

#### 四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第( 3 )圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

300：源極驅動器	310：資料匯流排
320：第一門鎖電路	330：第二門鎖電路
340：第一位準移位電路	345：第二位準移位電路
360：第一運算放大電路	365：第二運算放大電路
370：傳輸開關電路	380：開關控制電路
322：第一門鎖單元	324：第一多工單元
326：第二門鎖單元	332：第三門鎖單元
334：第二多工單元	336：第四門鎖單元
350：第一數位類比轉換電路	
355：第二數位類比轉換電路	
390：第一預充電開關電路	
395：第二預充電開關電路	

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

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明內容是有關於一種顯示面板，且特別是有關於一種顯示面板中之驅動電路。

### 【先前技術】

近年來，由於液晶顯示器具有高品質的影像顯示能力與低耗電之特性，因此其已普遍被使用作為顯示裝置。

液晶顯示器的面板包含多個液晶顯示單元(liquid crystal cell)以及多個像素元件，其中每一個像素元件均有對應的液晶顯示單元。目前已知若是對液晶顯示單元中的液晶層長時間施以高電壓的話，則其中的液晶分子之光穿透特性可能發生變化，且此變化可能造成液晶面板具有不可回復的損壞。因此，通常會透過不斷地改變施加於液晶顯示單元之電壓信號的極性，來預防液晶分子因持續的高電壓而損壞，上述極性反轉方式包含點反轉(dot inversion)和線反轉(line inversion)等。

當驅動液晶顯示面板的電壓極性開始反轉時，源極驅動器的電流消耗最大，也是液晶顯示器負載最大的時刻。為解決上述問題，部分液晶顯示器便於電壓極性反轉時採用電荷分享(charge sharing)的方式來降低功率消耗，在資料驅動器輸出資料信號前，先將電荷重新分配，藉此節省所需消耗的動態電流。

然而，由於上述電荷分享的操作通常僅在極性反轉時才進行，而且在畫面更新率(frame rate)較高的情形下，為

了節省耗電，通常會採用特定的極性反轉方式，例如：行反轉(column inversion)，因此某些需要連續轉態的畫素圖案(pattern)，例如：水平條紋(H-stripe)圖案、次格狀(sub-checker)圖案、畫素格狀(Pixel checker)圖案等，無法依據上述特定的極性反轉方式而有電荷分享的效益；換言之，某些連續轉態的畫素圖案仍然需消耗相當大的轉態電流，以致於造成液晶顯示器的操作溫度上升，導致其中元件可能因此發生異常。

### 【發明內容】

本發明內容之一技術樣態是在提供一種顯示面板，藉此降低連續轉態的畫素圖案所需消耗的轉態電流。

本發明內容之一實施方式係關於一種顯示面板，其包含複數條資料線以及源極驅動器。該些資料線包含第一資料線以及與第一資料線相鄰的第二資料線。源極驅動器耦接該些資料線並包含第一閃鎖電路、第二閃鎖電路、傳輸開關電路、開關控制電路、第一預充電開關電路以及第二預充電開關電路。

第一閃鎖電路用以依序對輸入資料信號取樣而先後產生第一先取樣資料信號以及第一後取樣資料信號，並於產生第一後取樣資料信號時輸出第一先取樣資料信號。第二閃鎖電路用以依序對輸入資料信號取樣而先後產生第二先取樣資料信號以及第二後取樣資料信號，並於產生第二後取樣資料信號時輸出第二先取樣資料信號。

傳輸開關電路耦接第一資料線和第二資料線，並依據

極性信號以及控制信號導通，使得相對應第一先取樣資料信號的第一輸出資料信號和相對應第二先取樣資料信號的第二輸出資料信號透過傳輸開關電路進行傳送。

開關控制電路耦接第一閃鎖電路和第二閃鎖電路，並用以比對第一先取樣資料信號之最高有效位元和第一後取樣資料信號之最高有效位元，且用以比對第二先取樣資料信號之最高有效位元和第二後取樣資料信號之最高有效位元，以產生第一開關控制信號以及第二開關控制信號。

第一預充電開關電路耦接第一資料線以及開關控制電路，並於傳輸開關電路關閉時依據第一開關控制信號、極性信號和控制信號導通，使得第一資料線透過第一預充電開關電路由第一預充電壓以及第二預充電壓中之一者預先充電。第二預充電開關電路耦接第二資料線以及開關控制電路，並於傳輸開關電路關閉時依據第二開關控制信號、極性信號和控制信號導通，使得第二資料線透過第二預充電開關電路由第一預充電壓以及第二預充電壓中之另一者預先充電。

本發明內容之另一實施方式係關於一種顯示面板，其包含複數條資料線以及一源極驅動器。該些資料線包含第一資料線以及與第一資料線相鄰的第二資料線。源極驅動器耦接該些資料線，並包含第一閃鎖單元、第二閃鎖單元、第一多工單元、第二多工單元、第三閃鎖單元、第四閃鎖單元、第一位準移位電路、第二位準移位電路、第一數位類比轉換電路、第二數位類比轉換電路、第一運算放大電

路、第二運算放大電路、傳輸開關電路、開關控制電路、第一預充電開關電路以及第二預充電開關電路。

第一門鎖單元用以輸出一第一後取樣資料信號。第二門鎖單元用以輸出一第二後取樣資料信號。第一多工單元具有第一輸入端以及第二輸入端，第一輸入端耦接第一門鎖單元之輸出端，第二輸入端耦接第二門鎖單元之輸出端。第二多工單元具有第一輸入端以及第二輸入端，第一輸入端耦接第二門鎖單元之輸出端，第二輸入端耦接第一門鎖單元之輸出端。第三門鎖單元耦接第一多工單元之輸出端，並用以輸出第一先取樣資料信號。第四門鎖單元耦接第二多工單元之輸出端，並用以輸出第二先取樣資料信號。

第一位準移位電路耦接第三門鎖單元，用以接收第一先取樣資料信號，並輸出一第一位準移位資料信號。第二位準移位電路耦接第四門鎖單元，用以接收第二先取樣資料信號，並輸出一第二位準移位資料信號。第一數位類比轉換電路用以將第一位準移位資料信號轉換為第一類比信號。第二數位類比轉換電路用以將第二位準移位資料信號轉換為第二類比信號。第一運算放大電路用以處理第一類比信號，以產生第一輸出資料信號。第二運算放大電路用以處理第二類比信號，以產生第二輸出資料信號。

傳輸開關電路耦接第一資料線和第二資料線，並依據極性信號以及控制信號導通，使得第一輸出資料信號和第二輸出資料信號透過傳輸開關電路進行傳送。

開關控制電路用以比對第一先取樣資料信號之最高有



效位元和第一後取樣資料信號之最高有效位元，且用以比對第二先取樣資料信號之最高有效位元和第二後取樣資料信號之最高有效位元，其中開關控制電路係於第一先取樣資料信號之最高有效位元與第一後取樣資料信號之最高有效位元不同時產生第一開關控制信號，開關控制電路係於第二先取樣資料信號之最高有效位元與第二後取樣資料信號之最高有效位元不同時產生一第二開關控制信號。

第一預充電開關電路耦接第一資料線以及開關控制電路，並於傳輸開關電路關閉時依據第一開關控制信號、極性信號和控制信號導通，使得第一資料線透過該第一預充電開關電路由第一預充電壓以及第二預充電壓中之一者預先充電。

第二預充電開關電路耦接該第二資料線以及該開關控制電路，並於傳輸開關電路關閉時依據第二開關控制信號、極性信號和控制信號導通，使得第二資料線透過第二預充電開關電路由第一預充電壓以及第二預充電壓中之另一者預先充電。

本發明內容之一技術樣態是在提供一種用以驅動顯示面板之方法，藉此降低源極驅動器所需的操作溫度。此方法可被應用之顯示面板包含複數條資料線以及源極驅動器，且源極驅動器用以驅動上述資料線。上述資料線資料線包含第一資料線以及與第一資料線相鄰之第二資料線。該源極驅動電路包含第一門鎖電路、第二門鎖電路以及傳輸開關電路，其中第一門鎖電路用以依序對輸入資料信號

取樣而先後產生第一先取樣資料信號以及第一後取樣資料信號，第二門鎖電路用以依序對輸入資料信號取樣而先後產生第二先取樣資料信號以及第二後取樣資料信號，傳輸開關電路係依據極性信號以及控制信號導通，以傳送相對應該第一先取樣資料信號之第一輸出資料信號以及相對應該第二先取樣資料信號之第二輸出資料信號。

上述方法包含：依據上述極性信號以及控制信號關閉傳輸開關電路；在第一先取樣資料信號之最高有效位元與第一後取樣資料信號之最高有效位元不同的情形下，於控制信號為高位準之期間，藉由第一預充電壓以及第二預充電壓中之一者對第一資料線預先充電；以及在第二先取樣資料信號之最高有效位元與第二後取樣資料信號之最高有效位元不同之情形下，於控制信號為高位準之期間，藉由第一預充電壓以及第二預充電壓中之另一者對第二資料線預先充電。

根據本發明之技術內容，應用前述顯示面板及驅動顯示面板之方法，可以減少所需消耗的轉態電流，降低源極驅動器所需消耗的功率，進而降低源極驅動器的操作溫度。

本發明內容旨在提供本揭示內容的簡化摘要，以使閱讀者對本揭示內容具備基本的理解。此發明內容並非本揭示內容的完整概述，且其用意並非在指出本發明實施例的重要/關鍵元件或界定本發明的範圍。

### 【實施方式】

下文係舉實施例配合所附圖式作詳細說明，但所提供

之實施例並非用以限制本發明所涵蓋的範圍，而結構運作之描述非用以限制其執行之順序，任何由元件重新組合之結構，所產生具有均等功效的裝置，皆為本發明所涵蓋的範圍。此外，圖式僅以說明為目的，並未依照原尺寸作圖。

關於本文中所使用之『約』、『大約』或『大致』一般通常係指數值之誤差或範圍於百分之二十以內，較好地是於百分之十以內，而更佳地則是於百分之五以內。文中若無明確說明，其所提及的數值皆視作為近似值，即如『約』、『大約』或『大致』所表示的誤差或範圍。

另外，關於本文中所使用之『耦接』或『連接』，均可指二或多個元件相互直接作實體或電性接觸，或是相互間接作實體或電性接觸，而『耦接』還可指二或多個元件相互操作或動作。

第 1 圖係依照本發明實施例繪示一種顯示面板的示意圖。顯示面板 100 包含影像顯示區 110、源極驅動器 120 以及閘極驅動器 130。影像顯示區 110 包含由複數條資料線(如：N 條資料線 D1~DN)與複數條閘極線(如：M 條閘極線 G1~GM)交錯配置而形成的陣列以及多個顯示畫素 115，且顯示畫素 115 配置於上述陣列中。源極驅動器 120 耦接資料線 D1~DN，並用以提供資料信號透過資料線 D1~DN 傳送至影像顯示區 110，而閘極驅動器 130 耦接閘極線 G1~GM，並用以提供閘極線信號透過閘極線 G1~GM 傳送至影像顯示區 110。

第 2 圖係依照本發明實施例繪示一種源極驅動器的電

路方塊示意圖。此源極驅動器 200 可應用於如第 1 圖所示之顯示面板 100，並包含資料匯流排 210、第一門鎖電路 220、第二門鎖電路 230、傳輸開關電路 270、開關控制電路 280、第一預充電開關電路 290 以及第二預充電開關電路 295。

第一門鎖電路 220 透過資料匯流排 210 接收輸入資料信號，並用以依序對輸入資料信號取樣，以先後產生一第一先取樣資料信號 LA2\_D1 以及一第一後取樣資料信號 LA1\_D1，並於產生第一後取樣資料信號 LA1\_D1 時輸出第一先取樣資料信號 LA2\_D1 供後續轉換為一第一輸出資料信號 OUT1。

需注意的是，上述第一門鎖電路 220 先後產生第一先取樣資料信號 LA2\_D1 和第一後取樣資料信號 LA1\_D1，主要是指第一門鎖電路 220 先對前一輸入資料信號取樣 (sample) 以產生第一先取樣資料信號 LA2\_D1，接著第一門鎖電路 220 保持 (hold) 第一先取樣資料信號 LA2\_D1 並對後一輸入資料信號取樣，並於產生第一後取樣資料信號 LA1\_D1 時輸出所保持的第一先取樣資料信號 LA2\_D1。

其次，第二門鎖電路 230 透過資料匯流排 210 接收輸入資料信號，並用以依序對輸入資料信號取樣，以先後產生一第二先取樣資料信號 LA2\_D2 以及一第二後取樣資料信號 LA1\_D2，並於產生第二後取樣資料信號 LA1\_D2 時輸出第二先取樣資料信號 LA2\_D2 供後續轉換為一第二輸出資料信號 OUT2。

同樣地，上述第二門鎖電路 230 先後產生第二先取樣

資料信號 LA2\_D2 和第二後取樣資料信號 LA1\_D2，主要是指第二門鎖電路 230 對前一輸入資料信號取樣以產生第二先取樣資料信號 LA2\_D2，接著第二門鎖電路 230 保持第二先取樣資料信號 LA2\_D2 並對後一輸入資料信號取樣，並於產生第二後取樣資料信號 LA1\_D2 時輸出所保持的第二先取樣資料信號 LA2\_D2。

傳輸開關電路 270 電性耦接奇數資料線以及與其相鄰之偶數資料線，並依據一極性信號 POL 以及一控制信號 STB 開啟，使得相對應第一先取樣資料信號 LA2\_D1 的第一輸出資料信號 OUT1，以及相對應第二先取樣資料信號 LA2\_D2 的第二輸出資料信號 OUT2，可透過傳輸開關電路 270 經由通道 CH1 和 CH2 分別傳送至奇數資料線和偶數資料線。

開關控制電路 280 電性耦接第一門鎖電路 220 和第二門鎖電路 230，並用以比對第一先取樣資料信號 LA2\_D1 之最高有效位元(Most Significant Bit, MSB)和第一後取樣資料信號 LA1\_D1 之最高有效位元，且用以比對第二先取樣資料信號 LA2\_D2 之最高有效位元和第二後取樣資料信號 LA1\_D2 之最高有效位元，以產生一第一開關控制信號 SWC1 以及一第二開關控制信號 SWC2。

第一預充電開關電路 290 電性耦接奇數資料線以及開關控制電路 280，並於傳輸開關電路 270 關閉時依據第一開關控制信號 SWC1、極性信號 POL 和控制信號 STB 開啟，使得奇數資料線透過第一預充電開關電路 290 由一第一預充電壓 VMH 以及一第二預充電壓 VML 中之一者預先

充電。

在一實施例中，其中第一預充電壓 VMH 可大於第二預充電壓 VML。在另一實施例中，其中第一預充電壓 VMH 可大約等於第二預充電壓 VML。換言之，本領域具通常知識者可依據實際需求選擇適用電壓 VMH 和 VML。

第二預充電開關電路 295 電性耦接偶數資料線以及開關控制電路 280，並於傳輸開關電路 270 關閉時依據第二開關控制信號 SWC2、極性信號 POL 和控制信號 STB 開啟，使得偶數資料線透過第二預充電開關電路 295 由第一預充電壓 VMH 及第二預充電壓 VML 中之另一者預先充電。

在一實施例中，源極驅動器 200 更可包含第一位準移位電路 240、第二位準移位電路 245、第一數位類比轉換電路 250、第二數位類比轉換電路 255、第一運算放大電路 260 以及第二運算放大電路 265。第一位準移位電路 240 用以接收第一門鎖電路 220 所輸出之第一先取樣資料信號 LA2\_D1，並輸出一第一位準移位資料信號 LS1。第二位準移位電路 245 用以接收第二門鎖電路 230 所輸出之第二先取樣資料信號 LA2\_D2，並輸出一第二位準移位資料信號 LS2。第一數位類比轉換電路 250 用以將第一位準移位資料信號 LS1 轉換為一第一類比信號 DA1。第二數位類比轉換電路 255 用以將第二位準移位資料信號 LS2 轉換為一第二類比信號 DA2。第一運算放大電路 260 用以處理第一類比信號 DA1，以產生第一輸出資料信號 OUT1。第二運算放大電路 265 用以處理第二類比信號 DA2，以產生第二輸出

資料信號 OUT2。

第 3 圖係依照本發明另一實施例繪示一種源極驅動器的電路方塊示意圖。此源極驅動器 300 可應用於如第 1 圖所示之顯示面板 100，並包含資料匯流排 310、第一閃鎖電路 320、第二閃鎖電路 330、傳輸開關電路 370、開關控制電路 380、第一預充電開關電路 390 以及第二預充電開關電路 395，其中上述電路之相互耦接和操作關係以及各自之功能均與第 2 圖所示之實施例類似，故於此不再贅述。

在一實施例中，源極驅動器 300 更可包含第一位準移位電路 340、第二位準移位電路 345、第一數位類比轉換電路 350、第二數位類比轉換電路 355、第一運算放大電路 360 以及第二運算放大電路 365，其中上述電路之相互耦接和操作關係以及各自之功能亦均與第 2 圖所示之實施例類似，故於此不再贅述。

相較於第 2 圖所示之實施例而言，在本實施例中，第一閃鎖電路 320 更可包含第一閃鎖單元 322、第一多工單元 324 以及第二閃鎖單元 326，且第二閃鎖電路 330 更可包含第三閃鎖單元 332、第二多工單元 334 以及第四閃鎖單元 336。第一閃鎖單元 322 和第三閃鎖單元 332 主要用來對輸入資料信號進行取樣(sample)，並據以產生經取樣的資料信號。第一多工單元 324 和第二多工單元 334 主要用來切換輸出經取樣的資料信號。第二閃鎖單元 326 和第四閃鎖單元 336 主要用來對先前產生的取樣資料信號進行保持(hold)。

具體地來說，第一門鎖單元 322 用以輸出第一後取樣資料信號 LA1\_D1。第一多工單元 324 具有一第一輸入端以及一第二輸入端，其中第一輸入端電性耦接第一門鎖單元 322 的輸出端，第二輸入端電性耦接第三門鎖單元 332 的輸出端。第二門鎖單元 326 電性耦接第一多工單元 324 的輸出端以及第一位準移位電路 340 的輸入端，並用以輸出第一先取樣資料信號 LA2\_D1 至第一位準移位電路 340。

其次，第三門鎖單元 332 用以輸出第二後取樣資料信號 LA1\_D2。第二多工單元 334 具有一第一輸入端以及一第二輸入端，其中第一輸入端電性耦接第一門鎖單元 322 的輸出端，第二輸入端電性耦接第三門鎖單元 332 的輸出端。第四門鎖單元 336 電性耦接第二多工單元 334 的輸出端以及第二位準移位電路 345 的輸入端，並用以輸出第二先取樣資料信號 LA2\_D2 至第二位準移位電路 345。

第一先取樣資料信號 LA2\_D1 可以是在時間上較早從資料匯流排 310 輸出的輸入資料信號經取樣而產生的信號，而第一後取樣資料信號 LA1\_D1 可以是在時間上較晚從資料匯流排 310 輸出的輸入資料信號經取樣而產生的信號。於操作上，第二門鎖單元 326 接收第一多工單元 324 所輸出之信號，因而保持第一先取樣資料信號 LA2\_D1。當第一門鎖單元 322 輸出第一後取樣資料信號 LA1\_D1 時，第二門鎖單元 326 輸出所保持的第一先取樣資料信號 LA2\_D1。

類似地，第二先取樣資料信號 LA2\_D2 可以是在時間上較早從資料匯流排 310 輸出的輸入資料信號經取樣而產



生的信號，而第二後取樣資料信號 LA1\_D2 可以是在時間上較晚從資料匯流排 310 輸出的輸入資料信號經取樣而產生的信號。於操作上，第四門鎖單元 336 接收第二多工單元 334 所輸出之信號，因而保持第二先取樣資料信號 LA2\_D2。當第三門鎖單元 332 輸出第二後取樣資料信號 LA1\_D2 時，第四門鎖單元 336 輸出所保持的第二先取樣資料信號 LA2\_D2。

開關控制電路 380 電性耦接第一門鎖單元 322、第二門鎖單元 326、第三門鎖單元 332 以及第四門鎖單元 336 的輸出端，並用以比對第一先取樣資料信號 LA2\_D1、第一後取樣資料信號 LA1\_D1、第二先取樣資料信號 LA2\_D2 以及第二後取樣資料信號 LA1\_D2 的最高有效位元。在一實施例中，當第一先取樣資料信號 LA2\_D1 與第一後取樣資料信號 LA1\_D1 之最高有效位元不同時，開關控制電路 380 產生第一開關控制信號 SWC1，而當第二先取樣資料信號 LA2\_D2 與第二後取樣資料信號 LA1\_D2 之最高有效位元不同時，開關控制電路 380 產生第二開關控制信號 SWC2。

第 4A 圖係依照本發明實施例繪示一種開關控制電路的示意圖。此開關控制電路 400 可應用於如第 2 圖或第 3 圖所示之源極驅動器。開關控制電路 400 包含比較電路 402 以及鎖存電路 404，其中比較電路 402 依據極性信號 POL 對信號 LA1\_D1、LA2\_D1、LA1\_D2、LA2\_D2 進行處理，而後將處理後之信號傳送至鎖存電路 404，由鎖存電路 404

依據控制信號 STB 動作而輸出開關控制信號 SWC1、SWC2。

第 4B 圖係依照本發明實施例繪示一種如第 4A 圖所示比較電路的示意圖。比較電路 402 包含第一多工電路 410、第二多工電路 420、第一互斥或閘(XOR gate) 430 以及第二互斥或閘(XOR gate) 440。

第一多工電路 410 具有第一輸入端、第二輸入端、第一輸出端以及第二輸出端，其中第一輸入端用以接收第一後取樣資料信號 LA1\_D1 之最高有效位元 MSB\_LA1\_D1，第二輸入端用以接收第二後取樣資料信號之最高有效位元 MSB\_LA1\_D2。

第二多工電路 420 具有第一輸入端、第二輸入端、第一輸出端以及第二輸出端，其中第一輸入端用以接收第一先取樣資料信號之最高有效位元 MSB\_LA2\_D1，第二輸入端用以接收第二先取樣資料信號之最高有效位元 MSB\_LA2\_D2。

第一互斥或閘 430 具有第一輸入端、第二輸入端以及一輸出端，其中第一輸入端耦接第一多工電路 410 之第一輸出端，第二輸入端耦接第二多工電路 420 之第一輸出端，輸出端用以輸出第一比較信號 LO1。

第二互斥或閘 440 具有第一輸入端、第二輸入端以及一輸出端，其中第一輸入端耦接第一多工電路 410 之第二輸出端，第二輸入端耦接第二多工電路 420 之第二輸出端，輸出端用以輸出第二比較信號 LO2。

於操作上，第一多工電路 410 由極性信號 POL 所控

制，據以切換輸出最高有效位元 MSB\_LA1\_D1 (或 MSB\_LA1\_D2)至第一互斥或閘 430 或第二互斥或閘 440。同樣地，第二多工電路 420 亦由極性信號 POL 所控制，據以切換輸出最高有效位元 MSB\_LA2\_D1 (或 MSB\_LA2\_D2)至第一互斥或閘 430 或第二互斥或閘 440。接著，第一互斥或閘 430 及第二互斥或閘 440 對所接收的最高有效位元進行比較，並據以輸出第一比較信號 LO1 和第二比較信號 LO2。

舉例來說，在第一互斥或閘 430 接收最高有效位元 MSB\_LA1\_D1 和 MSB\_LA2\_D1 的情形下，當第一後取樣資料信號 LA1\_D1 與第一先取樣資料信號 LA2\_D1 不同(即影像切換而導致資料轉態)時，倘若最高有效位元 MSB\_LA1\_D1 是"1"，而另一最高有效位元 MSB\_LA2\_D1 是"0"的話，則第一互斥或閘 430 對兩者進行 XOR 運算之後會產生邏輯為"1"(或高位準)的第一比較信號 LO1。

第 4C 圖係依照本發明實施例繪示一種如第 4A 圖所示鎖存電路的示意圖。鎖存電路 404 包含兩個 D 型正反器 452、454 以及兩個位準移位器 462、464。D 型正反器 452 用以接收比較電路 402 所輸出的第一比較信號 LO1，待 D 型正反器 452 經控制信號 STB 觸發後再輸出第一比較信號 LO1 至位準移位器 462 作處理，由位準移位器 462 輸出第一開關控制信號 SWC1，使得第一預充電開關電路依據第一開關控制信號 SWC1 開啟，奇數資料線透過第一預充電開關電路 290 由第一預充電壓 VMH 或第二預充電壓 VML 預先充電。D 型正反器 454 則用以接收比較電路 402 所輸

出的第二比較信號 LO2，待 D 型正反器 454 經控制信號 STB 觸發後再輸出第二比較信號 LO2 至位準移位器 464 作處理，由位準移位器 464 輸出第二開關控制信號 SWC2，使得第二預充電開關電路依據第二開關控制信號 SWC2 開啟，偶數資料線透過第二預充電開關電路 295 由第一預充電壓 VMH 或第二預充電壓 VML 預先充電。

第 5A 圖係依照本發明又一實施例繪示一種源極驅動器的電路方塊示意圖。此源極驅動器 500 可應用於如第 1 圖所示之顯示面板 100。源極驅動器 500 包含兩位準移位電路 540 和 545、兩數位類比轉換電路 550 和 555、兩運算放大電路 560 和 565、傳輸開關電路 570 以及第一和第二預充電開關電路 590、595。準移位電路 540 和 545、數位類比轉換電路 550 和 555 以及運算放大電路 560 和 565 之相互耦接和操作關係以及各自之功能均與第 2 圖所示之實施例類似，故於此不再贅述。

相較於第 2 圖所示之實施例而言，本實施例中之預充電開關電路 590 更包含開關 SW1 以及開關 SW2，且預充電開關電路 595 更包含開關 SW3 以及開關 SW4。開關 SW1 電性耦接奇數資料線，並用以導通奇數資料線和第一預充電壓 VMH。開關 SW2 電性耦接奇數資料線，並與開關 SW1 並聯，用以導通奇數資料線和第二預充電壓 VML。其次，開關 SW3 電性耦接偶數資料線，並用以導通偶數資料線和第一預充電壓 VMH。開關 SW4 電性耦接偶數資料線，並與開關 SW3 並聯，用以導通偶數資料線和第二預充電壓

VML。

此外，本實施例中之傳輸開關電路 570 更可包含開關 SW5、SW6、SW7 以及 SW8。開關 SW5 電性耦接奇數資料線，並用以在導通時傳送第一輸出資料信號 OUT1 至奇數資料線。開關 SW7 與開關 SW5 並聯耦接，並電性耦接偶數資料線，且用以在導通時傳送第一輸出資料信號 OUT1 至偶數資料線。開關 SW6 電性耦接奇數資料線，並用以在導通時傳送第二輸出資料信號 OUT2 至奇數資料線。開關 SW8 與開關 SW6 並聯耦接，並電性耦接偶數資料線，且用以在導通時傳送第二輸出資料信號 OUT2 至偶數資料線。本實施例中之傳輸開關電路 570 以及預充電開關電路 590 和 595 均可應用於如第 2 圖或第 3 圖所示之源極驅動器。

第 5B 圖和第 5C 圖係依照本發明實施例繪示如第 5A 圖所示之源極驅動器的操作示意圖。如第 5B 圖所示，當極性信號 POL 在高位準(H)(如：POL 為正極性信號)，且控制信號 STB 在高位準(H)時，傳輸開關電路 570 因此關閉。此時，若前後輸入資料不同，以致於開關控制信號 SWC1 和 SWC2 均在高位準(H)的話，則開關 SW1 依據控制信號 SWC1 導通，且開關 SW4 依據控制信號 SWC2 導通，使得開關 SW1 導通奇數資料線和第一預充電壓 VMH，開關 SW4 導通偶數資料線和第二預充電壓 VML，且奇數資料線和偶數資料線在控制信號 STB 為高位準(H)的期間，分別由第一預充電壓 VMH 和第二預充電壓 VML 進行預先充電。

然後，當極性信號 POL 持續在高位準(H)而控制信號

STB 轉為在低位準(L)時，則開關 SW1 和 SW4 相對應關閉，而開關 SW5 和 SW8 相對應導通，使得第一輸出資料信號 OUT1 得以經由開關 SW5 於通道 CH1 上傳送至奇數資料線 (亦即奇數資料線再充電至預定電位)，第二輸出資料信號 OUT2 得以經由開關 SW8 於通道 CH2 上傳送至偶數資料線 (亦即偶數資料線再充電至預定電位)。

另一方面，如第 5C 圖所示，當極性信號 POL 在低位準(L) (如：POL 為負極性信號)，且控制信號 STB 在高位準(H)時，傳輸開關電路 570 因此關閉。此時，若前後輸入資料不同，以致於開關控制信號 SWC1 和 SWC2 均在高位準(H)的話，則開關 SW2 依據控制信號 SWC1 導通，且開關 SW3 依據控制信號 SWC2 導通，使得開關 SW2 導通奇數資料線和第二預充電壓 VML，開關 SW3 導通偶數資料線和第一預充電壓 VMH，且奇數資料線和偶數資料線在控制信號 STB 為高位準(H)的期間，分別由第二預充電壓 VML 和第一預充電壓 VMH 進行預先充電。

然後，當極性信號 POL 持續在低位準(L)而控制信號 STB 轉為在低位準(L)時，則開關 SW2 和 SW3 相對應關閉，而開關 SW6 和 SW7 相對應導通，使得第一輸出資料信號 OUT1 得以經由開關 SW7 於通道 CH1 上傳送至奇數資料線 (亦即奇數資料線再充電至預定電位)，第二輸出資料信號 OUT2 得以經由開關 SW6 於通道 CH2 上傳送至偶數資料線 (亦即偶數資料線再充電至預定電位)。

下述將以實施例進一步舉例說明在資料轉態時資料線

經預先充電的操作情形。第 6 圖係依照本發明實施例繪示一種於水平條紋(H-stripe)畫素圖案顯示時資料線上信號的變化示意圖。如第 6 圖所示，在水平條紋圖案顯示的情況下，當極性反轉方式是採用行反轉(column inversion)時，若相對應奇數資料線的資料信號具正極性的話，則在奇數通道 CH1、CH3、CH5、...上傳送的資料信號作正極性轉態(如：在正極性參考電壓 V1 和 V9 間轉態)，若相對應偶數資料線的資料信號具正極性的話，則在偶數通道 CH2、CH4、CH6、...上傳送的資料信號作負極性轉態(如：在負極性參考電壓 V10 和 V18 間轉態)。

同時參照第 6 圖和第 5B、5C 圖。首先，當資料轉態(即前後資料信號的最高有效位元 MSB 不同)時，傳輸開關電路 570 (如：開關 SW5、SW6、SW7、SW8)會據以關閉。此時，於控制信號 STB 在高位準(H)的期間，開關 SW1 和 SW4 分別依據控制信號 SWC1 和 SWC2 導通，通道 CH1 上的奇數資料線由第一預充電壓 VMH 預先充電，通道 CH2 上的偶數資料線由第二預充電壓 VML 預先充電，使得原先具電位 V1 的奇數資料線放電至電位 VMH，而原先具電位 V18 的偶數資料線充電至電位 VML。

接著，當控制信號 STB 降至低位準(L)時，傳輸開關電路 570 開啟，而開關 SW1 和 SW4 轉為關閉，通道 CH1 上的奇數資料線和通道 CH2 上的偶數資料線透過傳輸開關電路 570 接收對應的輸出資料信號 OUT1 和 OUT2，使得具電位 VMH 的奇數資料線再放電至預定電位 V9，且具電位 VML 的偶數資料線再充電至預定電位 V10。

之後，當資料再度轉態時，傳輸開關電路 570 再次關閉，且類似上述操作方式，通道 CH1 上的奇數資料線先充電至電位 VMH，而通道 CH2 上的偶數資料線先放電至電位 VML。接著，傳輸開關電路 570 再開啟，使得通道 CH1 上的奇數資料線再充電至電位 V1，通道 CH2 上的偶數資料線再放電至電位 V18。接續的操作依此類推。

需注意的是，上述實施例雖然是於控制信號 STB 在高位準(H)的期間進行預先充電的操作，但本發明並不以此為限；換言之，上述預先充電的操作也可以於控制信號 STB 降至低位準(L)時再進行預先充電的操作，亦即如第 5B 圖所示，當控制信號 STB 在低位準(L)時，傳輸開關電路 570 關閉，開關 SW1 依據控制信號 SWC1 導通，且開關 SW4 依據控制信號 SWC2 導通，使得奇數資料線和偶數資料線在控制信號 STB 為低位準(L)的期間，分別由第一預充電壓 VMH 和第二預充電壓 VML 進行預先充電。因此，本領域具通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，可依實際需求選擇適當的預先充電操作期間。

採用上述操作方式，可藉此使資料線操作在二階段的充電或放電過程，並具有類似電荷分享(charge sharing)的效益，以避免於資料轉態時資料電壓變動幅度過大，導致源極驅動器所需消耗的功率太大而使得操作溫度升高的問題。

如此一來，不僅可以減少所需消耗的轉態電流，降低源極驅動器所需消耗的功率，進而降低源極驅動器的操作溫度，使得元件得以正常操作而不易發生異常，而且更可



以有效地減少整體系統的消耗功率及操作溫度。

第 7 圖係依照本發明實施例繪示一種於二次格狀 (2-sub-checker) 畫素圖案顯示時資料線上信號的變化示意圖。如第 7 圖所示，通道 CH1 和 CH3 上傳送的資料信號作正極性轉態(如：在正極性參考電壓 V1 和 V9 間轉態)，而通道 CH2 和 CH4 上傳送的資料信號作負極性轉態(如：在負極性參考電壓 V10 和 V18 間轉態)。

本實施例的操作方式類似第 6 圖所示的操作方式，於控制信號 STB 在高位準(H)的期間，通道 CH1 和 CH3 上的奇數資料線預先充電至電位 VMH，通道 CH2 和 CH4 上的奇數資料線預先充電至電位 VML。接著，當控制信號 STB 降至低位準(L)時，通道 CH1 和 CH3 上的奇數資料線再分別充電(或放電)至預定電位 V9 和 V1，通道 CH2 和 CH4 上的偶數資料線再分別充電(或放電)至預定電位 V10 和 V18。

同樣地，上述預先充電的操作也可以於控制信號 STB 降至低位準(L)時再進行預先充電的操作，亦即本領域具通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，可依實際需求選擇適當的預先充電操作期間。

採用上述操作方式，可藉此使資料線操作在二階段的充電或放電過程，並具有等同於電荷分享的效益。如此一來，不僅可以減少所需消耗的轉態電流，降低源極驅動器所需消耗的功率，進而降低源極驅動器的操作溫度，使得元件得以正常操作而不易發生異常，而且更可以有效地減少整體系統的消耗功率及操作溫度。

另一方面，除了在上述實施例的顯示面板中採用預先充電的機制之外，更可同時使用預先充電和電荷分享的機制，藉此進一步節省源極驅動器所需消耗的功率。具體而言，在第 2 圖、第 3 圖及第 5A 圖所示之實施例中，每個通道更可以透過額外的開關耦接電荷分享電壓，以進行電荷分享的操作。下述將以實施例進一步舉例說明同時使用預先充電和電荷分享機制的操作情形。

第 8 圖係依照本發明實施例繪示一種同時使用預先充電和電荷分享機制的電路及資料線上信號的變化示意圖。如第 8 圖所示，以通道 CH1 為例，通道 CH1 上的資料線更可透過開關 S2 耦接電荷分享電壓 CS，藉以於預先充電前先進行電荷分享的操作。具體而言，於控制信號 STB 在高位準(H)的期間，開關 S1、S3 和 S4 關閉，開關 S2 導通，此時通道 CH1 與 CH3 共同進行電荷分享的操作，使得通道 CH1 上的資料線透過開關 S2 先由電荷分享電壓 CS 充電(或放電)至一定電位。

接著，當控制信號 STB 降至低位準(L)時，開關 S1、S2 和 S3 關閉，開關 S4 導通，使得通道 CH1 上的資料線透過開關 S4 預先充電至電位 VML。然後，開關 S2、S3 和 S4 關閉，開關 S1 導通，使得通道 CH1 上的資料線透過開關 S1 依據輸出資料信號 OUT1 充電(或放電)至預定電位 V9。通道 CH3 上的資料線則作相反的操作而充電(或放電)至預定電位 V1。接續的操作類似第 7 圖所示的操作方式，依此類推。

依據上述，同時使用預先充電和電荷分享的機制，可使資料線操作在三階段的充電(或放電)過程，進一步節省源極驅動器所需消耗的功率，更可以有效地減少源極驅動器的操作溫度。

除此之外，上述如第 2 圖、第 3 圖及第 5A 圖所示之源極驅動器亦可採用半電壓(Half-AVDD)驅動架構，藉此降低整體系統的消耗功率及操作溫度。第 9 圖係依照本發明實施例繪示一種源極驅動器採用半電壓驅動架構的電路示意圖。具體來說，如第 9 圖所示，第一運算放大電路 960 具有第一輸入端、第二輸入端以及第三輸入端，其中第一輸入端用以接收電源電壓 AVDD，第二輸入端用以接收電源電壓 hAVDD，第三輸入端用以接收類比信號 DA1 (例如由第一數位類比轉換電路所輸出的類比信號)，其中電源電壓 AVDD 係二倍於電源電壓 hAVDD。其次，第二運算放大電路 965 具有第一輸入端、第二輸入端以及第三輸入端，其中第一輸入端用以接收電源電壓 hAVDD，第二輸入端用以接收接地電壓 AGND，第三輸入端用以接收類比信號 DA2 (例如由第二數位類比轉換電路所輸出的類比信號)。第一運算放大電路 960 及第二運算放大電路 965 可應用於如第 2 圖、第 3 圖及第 5A 圖所示之源極驅動器。

於操作上，在第一運算放大電路 960 輸出正極性信號而第二運算放大電路 965 輸出負極性信號的情形下，正極性通道上的放電電流可經由電晶體 M1 和電晶體 M2，流至負極性通道上，以供負極性通道充電用。如此，便可以於

特定圖案(如：水平條紋)顯示時節省一半的靜態電流。

此外，由於上述半電壓驅動架構在使用時，仍然會有電流流經電晶體 M1 和 M2，因此仍然會產生部分的熱，而且受限於電晶體 M1 和 M2 的尺寸，第一運算放大電路 960 和第二運算放大電路 965 的輸出信號迴轉率(Slew Rate)通常較低。因此，若是採用上述預先充電機制的話，不僅可降低操作溫度，且第一運算放大電路 960 和第二運算放大電路 965 在一定期間內所輸出的信號，其對資料線充電的幅度更可得縮小，使得第一運算放大電路 960 和第二運算放大電路 965 的反應速度加快，亦即輸出信號迴轉率得以提高。

在一實施例中，前述顯示面板更可包含配置於源極驅動器外部的電壓源，以提供第一預充電壓 VMH 及第二預充電壓 VML 給源極驅動器，如此一來，源極驅動器便可在傳送資料信號前先透過外部電壓源進行預充電的操作。

具體而言，第 10A 圖係依照本發明實施例繪示一種顯示面板中電壓源的電路方塊示意圖，其中第一電壓源 1010 電性耦接第一預充電開關電路及第二預充電開關電路，並用以產生第一預充電壓 VMH，第二電壓源 1015 電性耦接第一預充電開關電路及第二預充電開關電路，並用以產生第二預充電壓 VML。

如第 10A 圖所示，第一電壓源 1010 包含運算放大器 1012 以及串聯的兩個電阻 R，兩電阻 R 串聯相接於參考電壓 V4 和 V5 之間，運算放大器 1012 之輸出端輸出第一預

充電壓 VMH，運算放大器 1012 之一輸入端與輸出端耦接，運算放大器 1012 之另一輸入端耦接兩電阻 R 的接點，其中參考電壓 V4 和 V5 可以是前述數位類比轉換電路在正極性轉換週期內所提供的正極性參考電壓。其次，第二電壓源 1015 包含運算放大器 1017 以及串聯的兩個電阻 R，運算放大器 1017 之輸出端輸出第二預充電壓 VML，兩電阻 R 串聯相接於伽瑪電壓 V14 和 V15 之間，運算放大器 1017 之一輸入端與輸出端耦接，運算放大器 1017 之另一輸入端耦接兩電阻 R 的接點，其中參考電壓 V14 和 V15 可以是前述數位類比轉換電路在負極性轉換週期內所提供的負極性參考電壓。如此一來，便可產生約等於  $(V4+V5)/2$  的預充電壓 VMH 以及約等於  $(V14+V15)/2$  的預充電壓 VML。

第 10B 圖係依照本發明另一實施例繪示一種顯示面板中電壓源的電路方塊示意圖，其中第一電壓源 1020 電性耦接第一預充電開關電路及第二預充電開關電路，並用以產生第一預充電壓 VMH，第二電壓源 1025 電性耦接第一預充電開關電路及第二預充電開關電路，並用以產生第二預充電壓 VML。

如第 10B 圖所示，第一電壓源 1020 包含運算放大器 1022 以及串聯的兩個電阻 R 和 3R，電阻 R 和 3R 串聯相接於電源電壓 AVDD 和接地電壓 AGND 之間，運算放大器 1022 之輸出端輸出第一預充電壓 VMH，運算放大器 1022 之一輸入端與輸出端耦接，運算放大器 1022 之另一輸入端耦接電阻 R 和 3R 的接點。其次，第二電壓源 1025 包含運

算放大器 1027 以及串聯的兩個電阻 R 和 3R，電阻 R 和 3R 串聯相接於電源電壓 AVDD 和接地電壓 AGND 之間，運算放大器 1027 之輸出端輸出第二預充電壓 VML，運算放大器 1027 之一輸入端與輸出端耦接，運算放大器 1027 之另一輸入端耦接電阻 R 和 3R 的接點。如此一來，便可產生約等於  $AVDD \times 3/4$  的預充電壓 VMH 以及約等於  $AVDD \times 1/4$  的預充電壓 VML。

需注意的是，上述預充電壓 VMH 和 VML 的值僅為例示說明而已，並非用以限定本發明，本領域具通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，可依實際需求選擇適當的預充電壓值。

此外，上述實施例中關於源極驅動器的電路結構特徵，均可單獨形成，也可以相互搭配形成。舉例來說，源極驅動器可設計成包含如第 4 圖所示之開關控制電路，同時也可包含如第 5A 圖所示之傳輸開關電路和預充電開關電路。因此，上述各實施例僅是為了方便說明起見而個別敘述單一特徵，而所有實施例均可以依照實際需求選擇性地相互搭配，其並非用以限定本發明。

本發明內容之另一技術樣態是在提供一種用以驅動顯示面板之方法，且此方法可應用於上述關於源極驅動器的實施例中。此方法可被應用之顯示面板包含複數條資料線（如第 1 圖中資料線 D1~DN）以及一源極驅動器（如第 1 圖中源極驅動器 120），且源極驅動器用以驅動上述資料線。上述資料線資料線包含第一資料線以及與第一資料線相鄰

之第二資料線(如第 2 圖中奇數資料線和偶數資料線)。該源極驅動電路包含第一門鎖電路、第二門鎖電路以及傳輸開關電路(如第 2 圖中電路 220、230 和 270)，其中第一門鎖電路用以依序對輸入資料信號取樣而先後產生第一先取樣資料信號以及第一後取樣資料信號，第二門鎖電路用以依序對輸入資料信號取樣而先後產生第二先取樣資料信號以及第二後取樣資料信號，傳輸開關電路係依據極性信號以及控制信號(如第 2 圖中極性信號 POL 和控制信號 STB)開啟，以傳送相對應該第一先取樣資料信號之第一輸出資料信號以及相對應該第二先取樣資料信號之第二輸出資料信號。上述方法包含下列步驟。

於一步驟中，依據上述極性信號以及控制信號關閉傳輸開關電路。接著，於另一步驟中，於傳輸開關電路關閉後，在第一先取樣資料信號之最高有效位元(Most Significant Bit, MSB)與第一後取樣資料信號之最高有效位元不同的情形下，於控制信號為高位準之期間，藉由第一預充電壓以及第二預充電壓(如第 2 圖中預充電壓 VMH 和 VML)中之一者對第一資料線預先充電。然後，於另一步驟中，在第二先取樣資料信號之最高有效位元與第二後取樣資料信號之最高有效位元不同之情形下，於控制信號為高位準之期間，藉由第一預充電壓以及第二預充電壓中之另一者對第二資料線預先充電。上述第一預充電壓 VMH 可大於第二預充電壓 VML，亦可大約等於第二預充電壓 VML；換言之，本領域具通常知識者可依據實際需求選擇適用電壓 VMH 和 VML。

在一實施例中，上述方法更可包含比對第一先取樣資料信號的最高有效位元與第一後取樣資料信號的最高有效位元，以及比對第二先取樣資料信號之最高有效位元與第二後取樣資料信號之最高有效位元。

在另一實施例中，當上述極性信號為一正極性信號時，第一資料線係由第一預充電壓預先充電，第二資料線係由第二預充電壓預先充電。

在又一實施例中，當上述極性信號為一負極性信號時，第一資料線係由第二預充電壓預先充電，第二資料線係由第一預充電壓預先充電。

在又一實施例中，上述方法更可包含於第一資料線和第二資料線經預先充電後，開啟傳輸開關電路，使得第一輸出資料信號和第二輸出資料信號透過傳輸開關電路傳送至第一資料線和第二資料線。

在本實施例中所提及的步驟，除特別敘明其順序者外，均可依實際需要調整其前後順序，甚至可同時或部分同時執行，前述步驟順序並非用以限定本發明。

依據上述，本發明實施例主要是藉由比對前後資料的最高有效位元，以判定資料是否發生轉態，並於資料發生轉態時對資料線預先充電，而後再將資料線充電至預定電位。如此一來，不僅可使資料線操作在二階段的充電(或放電)過程，並使其具有類似或等同於電荷分享(charge sharing)的效益，以避免於資料轉態時資料電壓變動幅度過大，導致源極驅動器所需消耗的功率太大而使得操作溫度升高的



問題，更可以減少所需消耗的轉態電流，降低源極驅動器所需消耗的功率，進而降低源極驅動器的操作溫度。

此外，若是同時使用預先充電和電荷分享機制的話，則可使資料線操作在三階段的充電(或放電)過程，進一步節省源極驅動器所需消耗的功率，更可以有效地減少源極驅動器的操作溫度。再者，於源極驅動器採用半電壓(Half-AVDD)驅動架構的情形下，若是採用上述預先充電機制的話，則可使源極驅動器中運算放大電路的反應速度加快，輸出信號迴轉率得以提高。

雖然本發明已以實施方式揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何本領域具通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

### 【圖式簡單說明】

第 1 圖係依照本發明實施例繪示一種顯示面板的示意圖。

第 2 圖係依照本發明實施例繪示一種源極驅動器的電路方塊示意圖。

第 3 圖係依照本發明另一實施例繪示一種源極驅動器的電路方塊示意圖。

第 4A 圖係依照本發明實施例繪示一種開關控制電路的示意圖。

第 4B 圖係依照本發明實施例繪示一種如第 4A 圖所示比較電路的示意圖。

第 4C 圖係依照本發明實施例繪示一種如第 4A 圖所示鎖存電路的示意圖。

第 5A 圖係依照本發明又一實施例繪示一種源極驅動器的電路方塊示意圖。

第 5B 圖和第 5C 圖係依照本發明實施例繪示如第 5A 圖所示之源極驅動器的操作示意圖。

第 6 圖係依照本發明實施例繪示一種於水平條紋畫素圖案顯示時資料線上信號的變化示意圖。

第 7 圖係依照本發明實施例繪示一種於二次格狀畫素圖案顯示時資料線上信號的變化示意圖。

第 8 圖係依照本發明實施例繪示一種同時使用預先充電和電荷分享機制的電路及資料線上信號的變化示意圖。

第 9 圖係依照本發明實施例繪示一種源極驅動器採用半電壓驅動架構的電路示意圖。

第 10A 圖係依照本發明實施例繪示一種顯示面板中電壓源的電路方塊示意圖。

第 10B 圖係依照本發明另一實施例繪示一種顯示面板中電壓源的電路方塊示意圖。

#### 【主要元件符號說明】

100：顯示面板

110：影像顯示區

115：顯示畫素

120、200、300、500：源極驅動器

- 130：閘極驅動器
- 210、310：資料匯流排
- 220、320：第一門鎖電路
- 230、330：第二門鎖電路
- 240、340、540：第一位準移位電路
- 245、345、545：第二位準移位電路
- 250、350、550：第一數位類比轉換電路
- 255、355、555：第二數位類比轉換電路
- 260、360、560、960：第一運算放大電路
- 265、365、565、965：第二運算放大電路
- 270、370、570：傳輸開關電路
- 280、380、400：開關控制電路
- 290、390、590：第一預充電開關電路
- 295、395、595：第二預充電開關電路
- 322：第一門鎖單元
- 324：第一多工單元
- 326：第二門鎖單元
- 332：第三門鎖單元
- 334：第二多工單元
- 336：第四門鎖單元
- 402：比較電路
- 404：鎖存電路
- 410：第一多工電路

420：第二多工電路

430：第一互斥或閘

440：第二互斥或閘

452、454：D型正反器

462、464：位準移位器

1010、1020：第一電壓源

1015、1025：第二電壓源

1012、1017、1022、1027：運算放大器

D1～DN：資料線

G1～GM：閘極線

SW1～SW8、S1～S4：開關

## 七、申請專利範圍：

### 1. 一種顯示面板，包含：

複數條資料線，該些資料線包含一第一資料線以及與該第一資料線相鄰之一第二資料線；以及

一源極驅動器，耦接該些資料線，該源極驅動電路包含：

一第一閃鎖電路，用以依序對輸入資料信號取樣而先後產生一第一先取樣資料信號以及一第一後取樣資料信號，並於產生該第一後取樣資料信號時輸出該第一先取樣資料信號；

一第二閃鎖電路，用以依序對輸入資料信號取樣而先後產生一第二先取樣資料信號以及一第二後取樣資料信號，並於產生該第二後取樣資料信號時輸出該第二先取樣資料信號；

一傳輸開關電路，耦接該第一資料線和該第二資料線，並依據一極性信號以及一控制信號開啟，使得相對應該第一先取樣資料信號之一第一輸出資料信號和相對應該第二先取樣資料信號之一第二輸出資料信號透過該傳輸開關電路進行傳送；

一開關控制電路，耦接該第一閃鎖電路和該第二閃鎖電路，並用以比對該第一先取樣資料信號之最高有效位元和該第一後取樣資料信號之最高有效位元，且用以比對該第二先取樣資料信號之最高有效位元和該第二後取樣資料信號之最高有效位元，以產生一第一開關控制信號以及一第二開關控制信號；

一第一預充電開關電路，耦接該第一資料線以及該開關控制電路，並於該傳輸開關電路關閉時依據該第一開關控制信號、該極性信號和該控制信號開啟，使得該第一資料線透過該第一預充電開關電路由一第一預充電壓以及一第二預充電壓中之一者預先充電；以及

一第二預充電開關電路，耦接該第二資料線以及該開關控制電路，並於該傳輸開關電路關閉時依據該第二開關控制信號、該極性信號和該控制信號開啟，使得該第二資料線透過該第二預充電開關電路由該第一預充電壓以及該第二預充電壓中之另一者預先充電。

2. 如請求項 1 所述之顯示面板，其中該開關控制電路更包含：

一第一多工電路，具有一第一輸入端、一第二輸入端、一第一輸出端以及一第二輸出端，其中該第一輸入端用以接收該第一後取樣資料信號之最高有效位元，該第二輸入端用以接收該第二後取樣資料信號之最高有效位元；

一第二多工電路，具有一第一輸入端、一第二輸入端、一第一輸出端以及一第二輸出端，其中該第一輸入端用以接收該第一先取樣資料信號之最高有效位元，該第二輸入端用以接收該第二先取樣資料信號之最高有效位元；

一第一互斥或閘，具有一第一輸入端、一第二輸入端以及一輸出端，其中該第一輸入端耦接該第一多工電路之

該第一輸出端，該第二輸入端耦接該第二多工電路之該第一輸出端，該輸出端用以輸出一第一比較信號；以及

一第二互斥或閘，具有一第一輸入端、一第二輸入端以及一輸出端，其中該第一輸入端耦接該第一多工電路之該第二輸出端，該第二輸入端耦接該第二多工電路之該第二輸出端，該輸出端用以輸出一第二比較信號。

3. 如請求項 2 所述之顯示面板，其中該開關控制電路更包含：

一第一 D 型正反器，用以接收該第一比較信號，並經該控制信號觸發後輸出該第一比較信號；

一第一位準移位器，用以處理該第一 D 型正反器所輸出之該第一比較信號，以輸出該第一開關控制信號；

一第二 D 型正反器用以接收該第二比較信號，並經該控制信號觸發後輸出該第二比較信號；以及

一第二位準移位器，用以處理該第二 D 型正反器所輸出之該第二比較信號，以輸出該第一開關控制信號。

4. 如請求項 1 所述之顯示面板，其中：

該第一預充電開關電路更包含：

一第一開關，耦接該第一資料線，並用以導通該第一資料線和該第一預充電壓；以及

一第二開關，耦接該第一資料線，並與該第一開關並聯，且用以導通該第一資料線和該第二

預充電壓；

該第二預充電開關電路更包含：

一 第三開關，耦接該第二資料線，並用以導通該第二資料線和該第一預充電壓；以及

一 第四開關，耦接該第二資料線，並與該第一開關並聯，且用以導通該第二資料線和該第二預充電壓。

5. 如請求項 4 所述之顯示面板，其中該傳輸開關電路更包含：

一 第五開關，耦接該第一資料線，並用以在導通時傳送該第一輸出資料信號至該第一資料線；

一 第六開關，與該第五開關並聯，並耦接該第二資料線，且用以在導通時傳送該第一輸出資料信號至該第二資料線；

一 第七開關，耦接該第一資料線，並用以在導通時傳送該第二輸出資料信號至該第一資料線；以及

一 第八開關，與該第七開關並聯，並耦接該第二資料線，且用以在導通時傳送該第二輸出資料信號至該第二資料線。

6. 如請求項 1 所述之顯示面板，其中：

該第一門鎖電路更包含：

一 第一門鎖單元，用以輸出該第一後取樣資



料信號；

一第一多工單元，具有一第一輸入端以及一第二輸入端，其中該第一輸入端耦接該第一門鎖單元之輸出端；以及

一第二門鎖單元，耦接該第一多工單元之輸出端，並用以輸出該第一先取樣資料信號；

該第二門鎖電路更包含：

一第三門鎖單元，用以輸出一第二後取樣資料信號；

一第二多工單元，具有一第一輸入端以及一第二輸入端，其中該第一輸入端耦接該第三門鎖單元之輸出端；以及

一第四門鎖單元，耦接該第二多工單元之輸出端，並用以輸出該第二先取樣資料信號；

其中該第一多工單元之該第二輸入端耦接該第三門鎖單元之輸出端，該第二多工單元之該第二輸入端耦接該第一門鎖單元之輸出端。

7. 如請求項 1 所述之顯示面板，其中該源極驅動器更包含：

一第一位準移位電路，用以接收該第一門鎖電路所輸出之該第一先取樣資料信號，並輸出一第一位準移位資料信號；

一第二位準移位電路，用以接收該第二門鎖電路所輸出之該第二先取樣資料信號，並輸出一第二位準移位資料

信號；

一第一數位類比轉換電路，用以將該第一位準移位資料信號轉換為一第一類比信號；

一第二數位類比轉換電路，用以將該第二位準移位資料信號轉換為一第二類比信號；

一第一運算放大電路，用以處理該第一類比信號，以產生該第一輸出資料信號；

一第二運算放大電路，用以處理該第二類比信號，以產生該第二輸出資料信號。

8. 如請求項 7 所述之顯示面板，其中：

該第一運算放大電路具有一第一輸入端、一第二輸入端以及一第三輸入端，該第一輸入端用以接收一第一電源電壓，該第二輸入端用以接收一第二電源電壓，該第三輸入端用以接收該第一類比信號，其中該第一電源電壓係二倍於該第二電源電壓；且

該第二運算放大電路具有一第一輸入端、一第二輸入端以及一第三輸入端，該第一輸入端用以接收該第二電源電壓，該第二輸入端用以接收一接地電壓，該第三輸入端用以接收該第二類比信號。

9. 如請求項 1 所述之顯示面板，更包含：

一第一電壓源，耦接該第一預充電開關電路以及該第二預充電開關電路，並用以產生該第一預充電壓；以及

一第二電壓源，耦接該第一預充電開關電路以及該第二預充電開關電路，並用以產生該第二預充電壓。

10. 如請求項 1 所述之顯示面板，其中於該控制信號為高位準之期間，當該極性信號為一正極性信號時，該第一資料線係透過該第一預充電開關電路由該第一預充電壓預先充電，該第二資料線係透過該第二預充電開關電路由該第二預充電壓預先充電。

11. 如請求項 1 所述之顯示面板，其中於該控制信號為高位準之期間，當該極性信號為一負極性信號時，該第一資料線係透過該第一預充電開關電路由該第二預充電壓預先充電，該第二資料線係透過該第二預充電開關電路由該第一預充電壓預先充電。

12. 一種顯示面板，包含：

複數條資料線，該些資料線包含一第一資料線以及與該第一資料線相鄰之一第二資料線；以及

一源極驅動器，耦接該些資料線，該源極驅動電路包含：

一第一門鎖單元，用以輸出一第一後取樣資料信號；

一第二門鎖單元，用以輸出一第二後取樣資料信號；

一第一多工單元，具有一第一輸入端以及一第二

輸入端，該第一輸入端耦接該第一門鎖單元之輸出端，該第二輸入端耦接該第二門鎖單元之輸出端；

一第二多工單元，具有一第一輸入端以及一第二輸入端，該第一輸入端耦接該第二門鎖單元之輸出端，該第二輸入端耦接該第一門鎖單元之輸出端；

一第三門鎖單元，耦接該第一多工單元之輸出端，並用以輸出一第一先取樣資料信號；

一第四門鎖單元，耦接該第二多工單元之輸出端，並用以輸出一第二先取樣資料信號；

一第一位準移位電路，耦接該第三門鎖單元，用以接收該第一先取樣資料信號，並輸出一第一位準移位資料信號；

一第二位準移位電路，耦接該第四門鎖單元，用以接收該第二先取樣資料信號，並輸出一第二位準移位資料信號；

一第一數位類比轉換電路，用以將該第一位準移位資料信號轉換為一第一類比信號；

一第二數位類比轉換電路，用以將該第二位準移位資料信號轉換為一第二類比信號；

一第一運算放大電路，用以處理該第一類比信號，以產生一第一輸出資料信號；

一第二運算放大電路，用以處理該第二類比信號，以產生一第二輸出資料信號；

一傳輸開關電路，耦接該第一資料線和該第二資料線，並依據一極性信號以及一控制信號開啟，使得

該第一輸出資料信號和該第二輸出資料信號透過該傳輸開關電路進行傳送；

一開關控制電路，用以比對該第一先取樣資料信號之最高有效位元和該第一後取樣資料信號之最高有效位元，且用以比對該第二先取樣資料信號之最高有效位元和該第二後取樣資料信號之最高有效位元，其中該開關控制電路係於該第一先取樣資料信號之最高有效位元與該第一後取樣資料信號之最高有效位元不同時產生一第一開關控制信號，該開關控制電路係於該第二先取樣資料信號之最高有效位元與該第二後取樣資料信號之最高有效位元不同時產生一第二開關控制信號；

一第一預充電開關電路，耦接該第一資料線以及該開關控制電路，並於該傳輸開關電路關閉時依據該第一開關控制信號、該極性信號和該控制信號開啟，使得該第一資料線透過該第一預充電開關電路由一第一預充電壓以及一第二預充電壓中之一者預先充電；以及

一第二預充電開關電路，耦接該第二資料線以及該開關控制電路，並於該傳輸開關電路關閉時依據該第二開關控制信號、該極性信號和該控制信號開啟，使得該第二資料線透過該第二預充電開關電路由該第一預充電壓以及該第二預充電壓中之另一者預先充電。

13. 如請求項 12 所述之顯示面板，其中該開關控制電路更包含：

一第一多工電路，具有一第一輸入端、一第二輸入端、一第一輸出端以及一第二輸出端，其中該第一輸入端用以接收該第一後取樣資料信號之最高有效位元，該第二輸入端用以接收該第二後取樣資料信號之最高有效位元；

一第二多工電路，具有一第一輸入端、一第二輸入端、一第一輸出端以及一第二輸出端，其中該第一輸入端用以接收該第一先取樣資料信號之最高有效位元，該第二輸入端用以接收該第二先取樣資料信號之最高有效位元；

一第一互斥或閘，具有一第一輸入端、一第二輸入端以及一輸出端，其中該第一輸入端耦接該第一多工電路之該第一輸出端，該第二輸入端耦接該第二多工電路之該第一輸出端，該輸出端用以輸出一第一比較信號；以及

一第二互斥或閘，具有一第一輸入端、一第二輸入端以及一輸出端，其中該第一輸入端耦接該第一多工電路之該第二輸出端，該第二輸入端耦接該第二多工電路之該第二輸出端，該輸出端用以輸出一第二比較信號。

14. 如請求項 13 所述之顯示面板，其中該開關控制電路更包含：

一第一 D 型正反器，用以接收該第一比較信號，並經該控制信號觸發後輸出該第一比較信號；

一第一位準移位器，用以處理該第一 D 型正反器所輸出之該第一比較信號，以輸出該第一開關控制信號；

一 第二 D 型正反器用以接收該第二比較信號，並經該控制信號觸發後輸出該第二比較信號；以及

一 第二位準移位器，用以處理該第二 D 型正反器所輸出之該第二比較信號，以輸出該第一開關控制信號。

15. 如請求項 14 所述之顯示面板，其中：

該第一預充電開關電路更包含：

一 第一開關，耦接該第一資料線，並用以導通該第一資料線和該第一預充電壓；以及

一 第二開關，耦接該第一資料線，並與該第一開關並聯，且用以導通該第一資料線和該第二預充電壓；

該第二預充電開關電路更包含：

一 第三開關，耦接該第二資料線，並用以導通該第二資料線和該第一預充電壓；以及

一 第四開關，耦接該第二資料線，並與該第一開關並聯，且用以導通該第二資料線和該第二預充電壓。

16. 如請求項 15 所述之顯示面板，其中該傳輸開關電路更包含：

一 第五開關，耦接該第一資料線，並用以在導通時傳送該第一輸出資料信號至該第一資料線；

一 第六開關，與該第五開關並聯，並耦接該第二資料

線，且用以在導通時傳送該第一輸出資料信號至該第二資料線；

一第七開關，耦接該第一資料線，並用以在導通時傳送該第二輸出資料信號至該第一資料線；以及

一第八開關，耦接該第二資料線，並用以在導通時傳送該第二輸出資料信號至該第二資料線。

17. 如請求項 12 所述之顯示面板，其中：

● 該第一運算放大電路具有一第一輸入端、一第二輸入端以及一第三輸入端，該第一輸入端用以接收一第一電源電壓，該第二輸入端用以接收一第二電源電壓，該第三輸入端用以接收該第一類比信號，其中該第一電源電壓係二倍於該第二電源電壓；且

● 該第二運算放大電路具有一第一輸入端、一第二輸入端以及一第三輸入端，該第一輸入端用以接收該第二電源電壓，該第二輸入端用以接收一接地電壓，該第三輸入端用以接收該第二類比信號。

18. 如請求項 12 所述之顯示面板，更包含：

一第一電壓源，耦接該第一預充電開關電路以及該第二預充電開關電路，並用以產生該第一預充電壓；以及

一第二電壓源，耦接該第一預充電開關電路以及該第二預充電開關電路，並用以產生該第二預充電壓。



19. 一種用以驅動顯示面板之方法，該顯示面板包含複數條資料線以及一源極驅動器，該源極驅動器用以驅動該些資料線，該些資料線包含一第一資料線以及與該第一資料線相鄰之一第二資料線，該源極驅動器包含一第一門鎖電路、一第二門鎖電路以及一傳輸開關電路，其中該第一門鎖電路用以依序對輸入資料信號取樣而先後產生一第一先取樣資料信號以及一第一後取樣資料信號，該第二門鎖電路用以依序對輸入資料信號取樣而先後產生一第二先取樣資料信號以及一第二後取樣資料信號，該傳輸開關電路係依據一極性信號以及一控制信號開啟以傳送相對應該第一先取樣資料信號之一第一輸出資料信號以及相對應該第二先取樣資料信號之一第二輸出資料信號，該方法包含：

依據該極性信號以及該控制信號關閉該傳輸開關電路；

在該第一先取樣資料信號之最高有效位元與該第一後取樣資料信號之最高有效位元不同之情形下，於該控制信號為高位準之期間，藉由一第一預充電壓以及一第二預充電壓中之一者對該第一資料線預先充電；以及

在該第二先取樣資料信號之最高有效位元與該第二後取樣資料信號之最高有效位元不同之情形下，於該控制信號為高位準之期間，藉由該第一預充電壓以及該第二預充電壓中之另一者對該第二資料線預先充電。

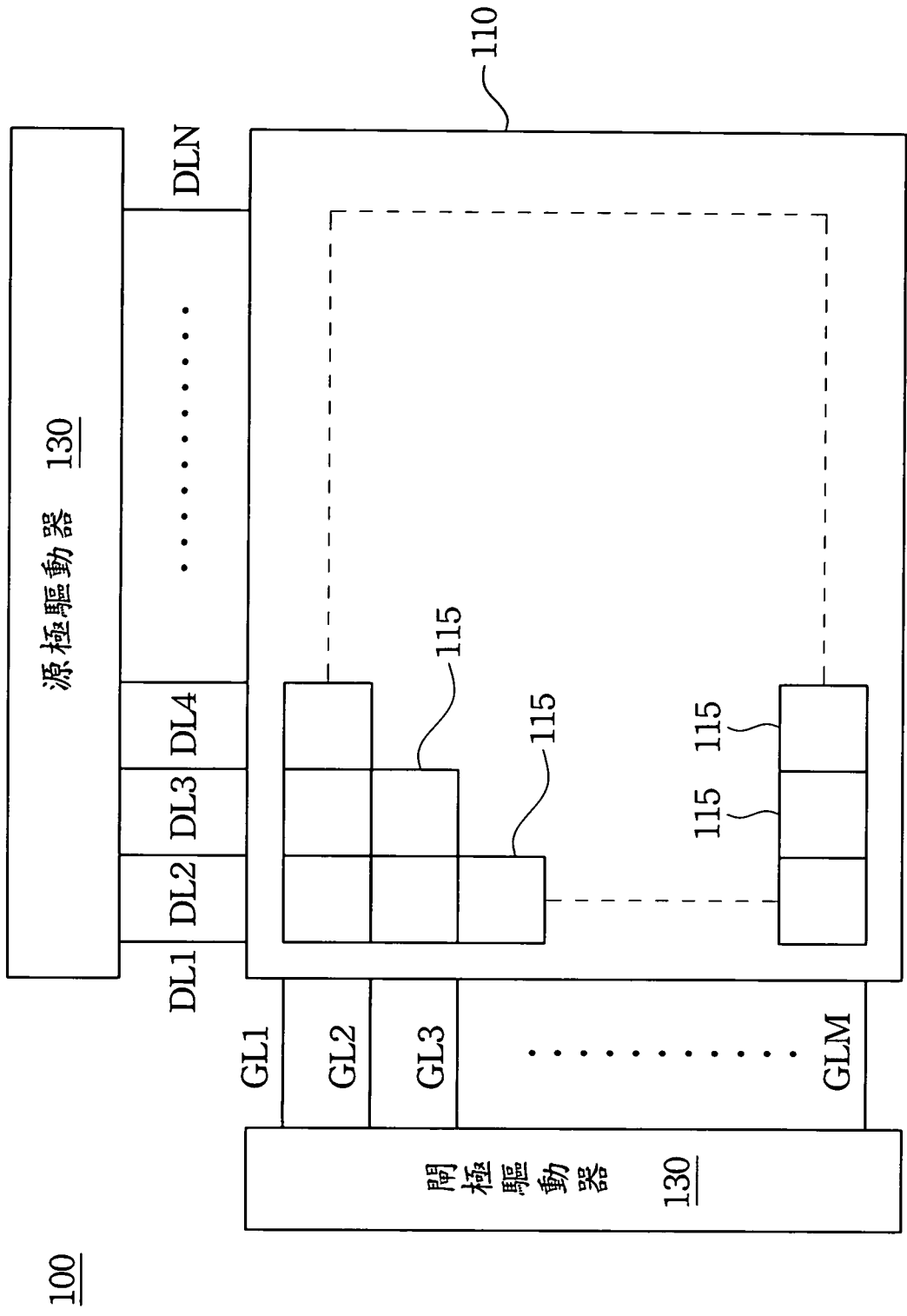
20. 如請求項 19 所述之方法，其中當該極性信號為一正極性信號時，該第一資料線係由該第一預充電壓預先充

電，該第二資料線係由該第二預充電壓預先充電。

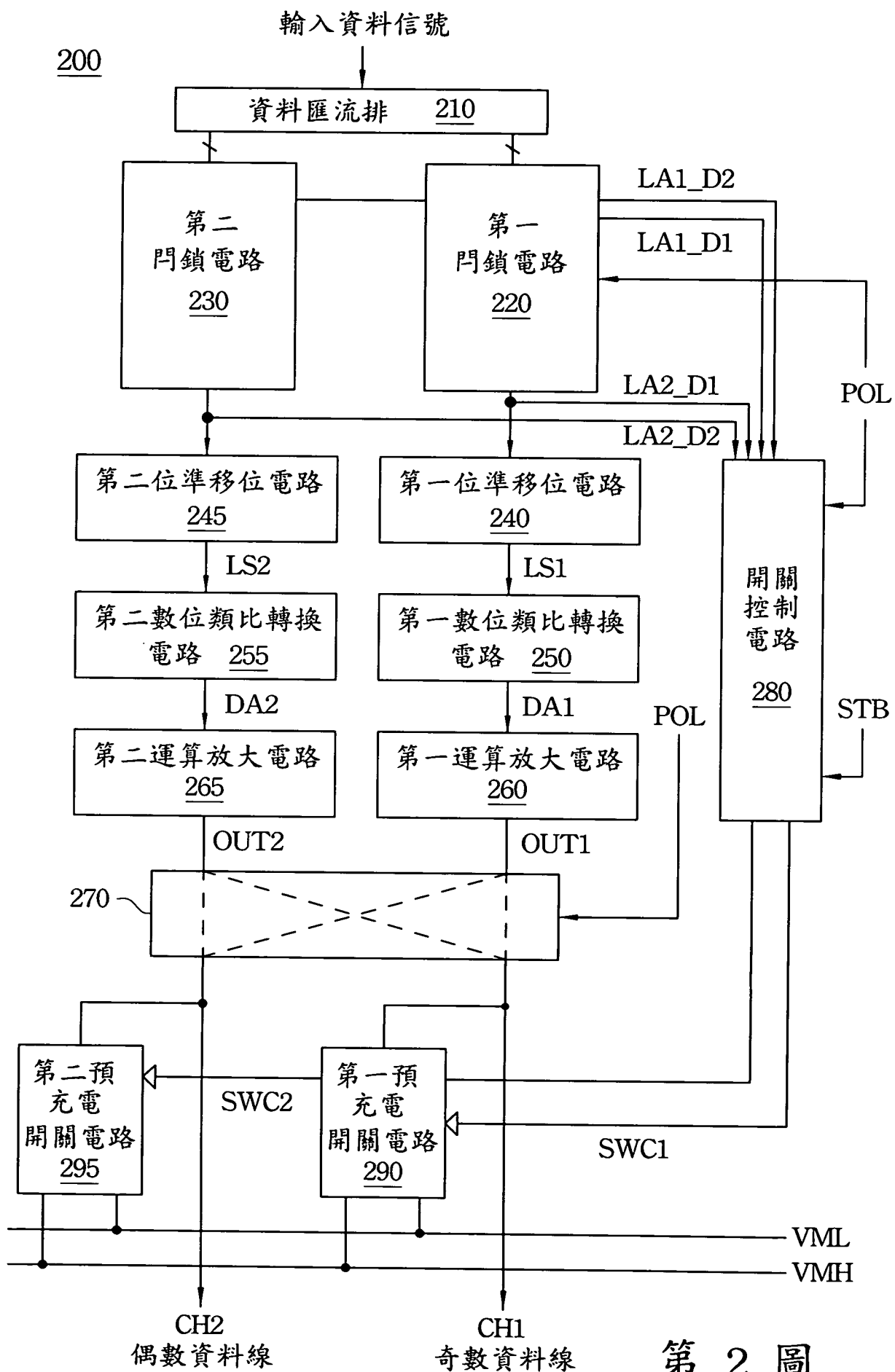
21. 如請求項 19 所述之方法，其中當該極性信號為一負極性信號時，該第一資料線係由該第二預充電壓預先充電，該第二資料線係由該第一預充電壓預先充電。

22. 如請求項 19 所述之方法，更包含：

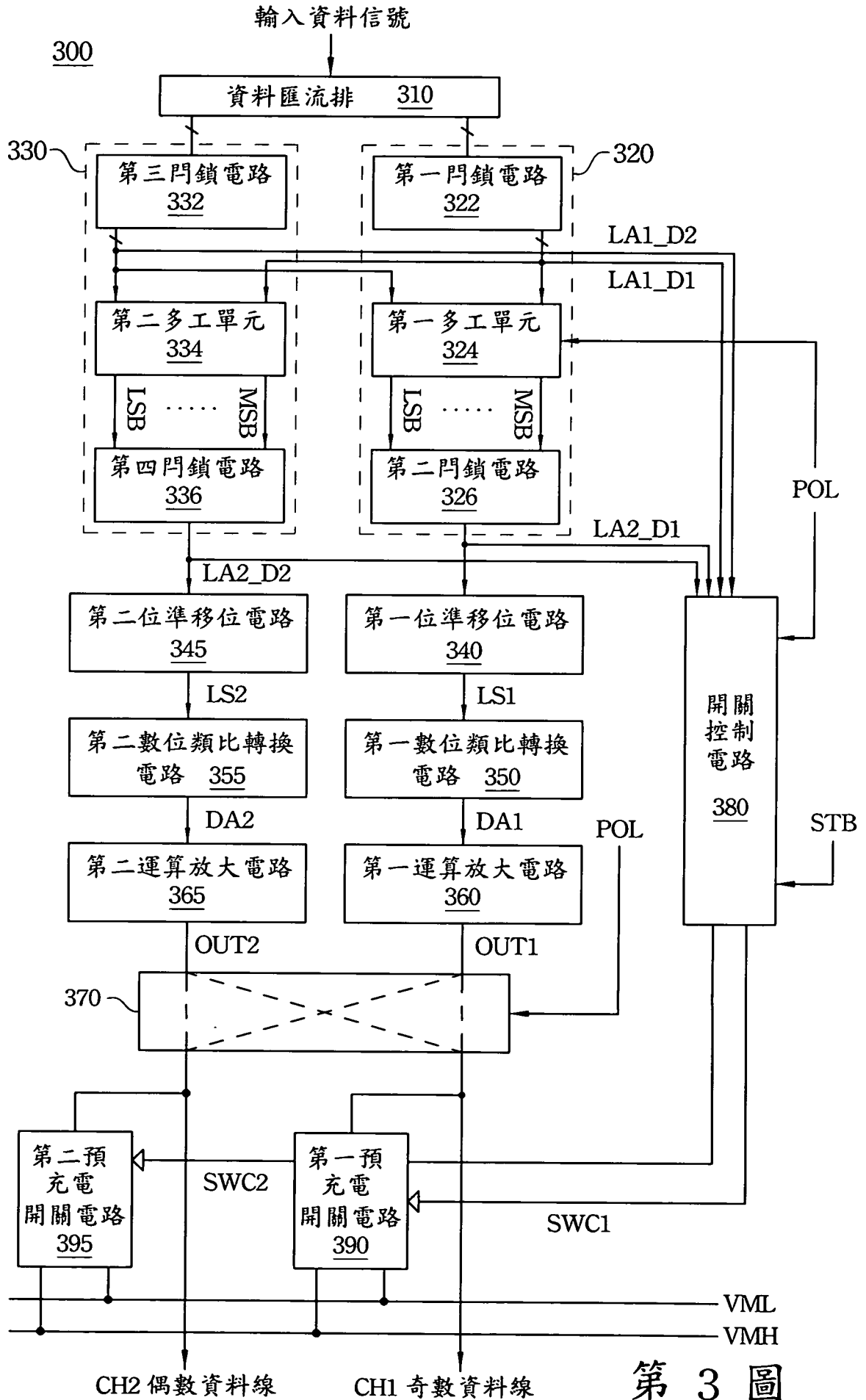
於該第一資料線和該第二資料線經預先充電後，開啟該傳輸開關電路，使得該第一輸出資料信號和該第二輸出資料信號透過該傳輸開關電路傳送至該第一資料線和該第二資料線。



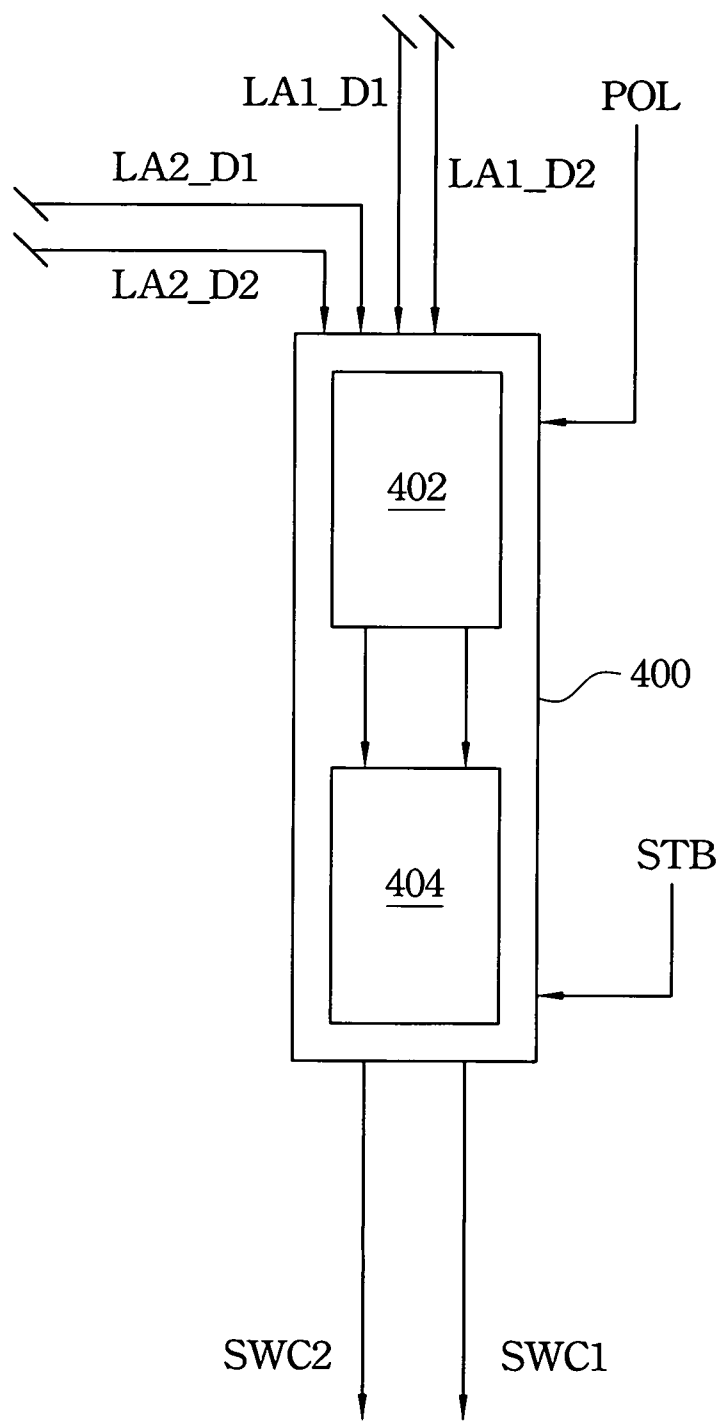
第 1 圖



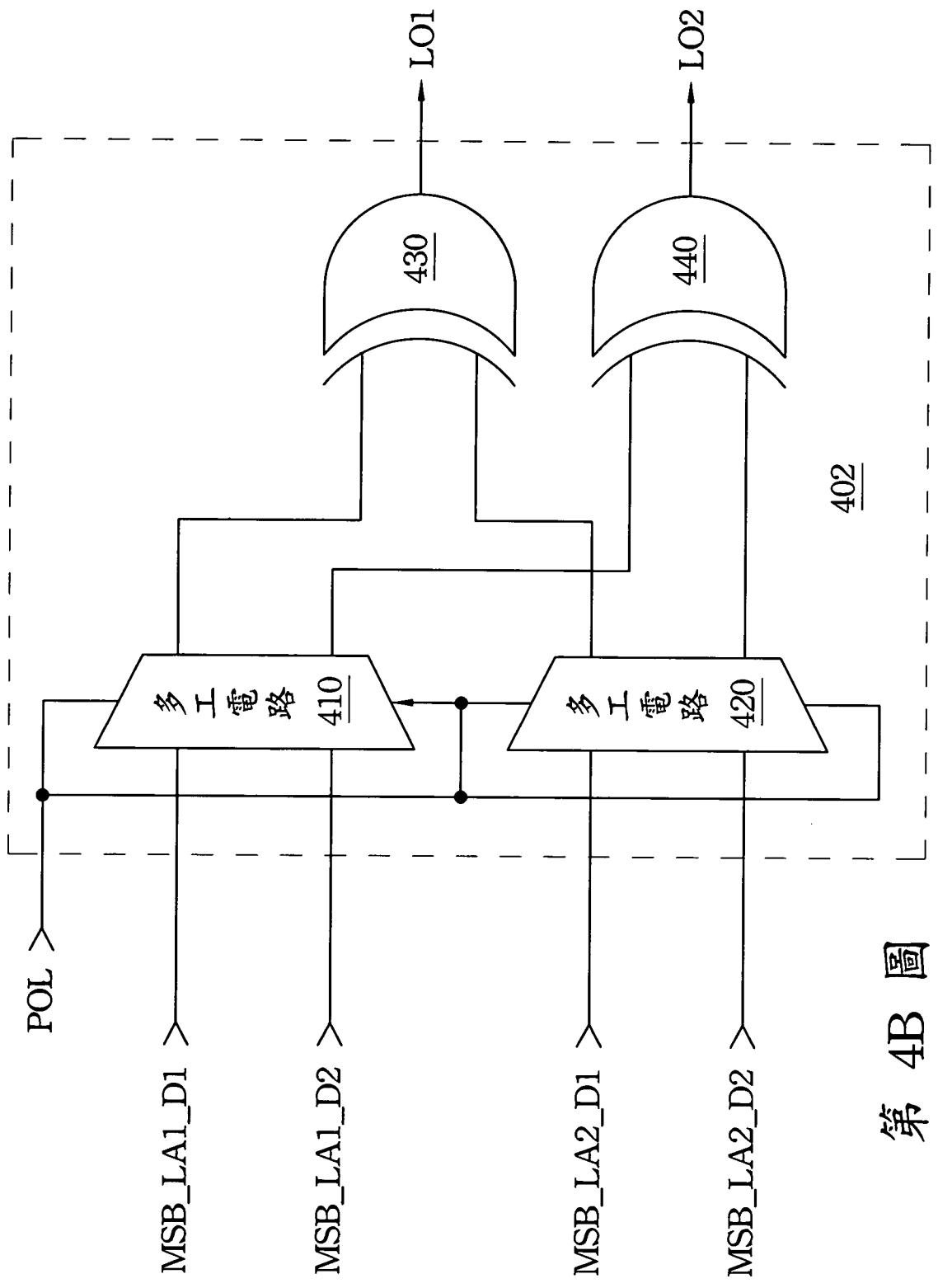
第 2 圖



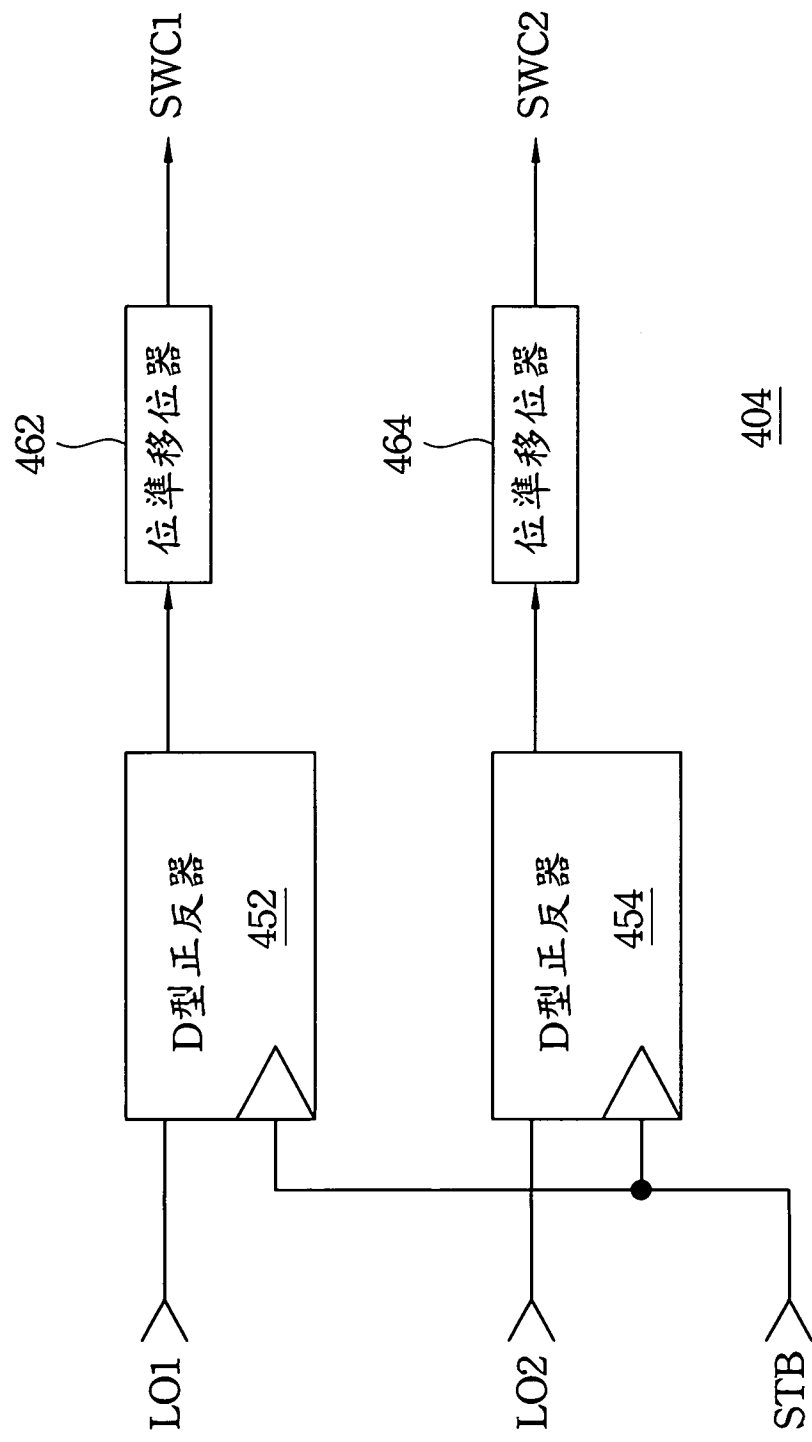
第 3 圖



第 4A 圖

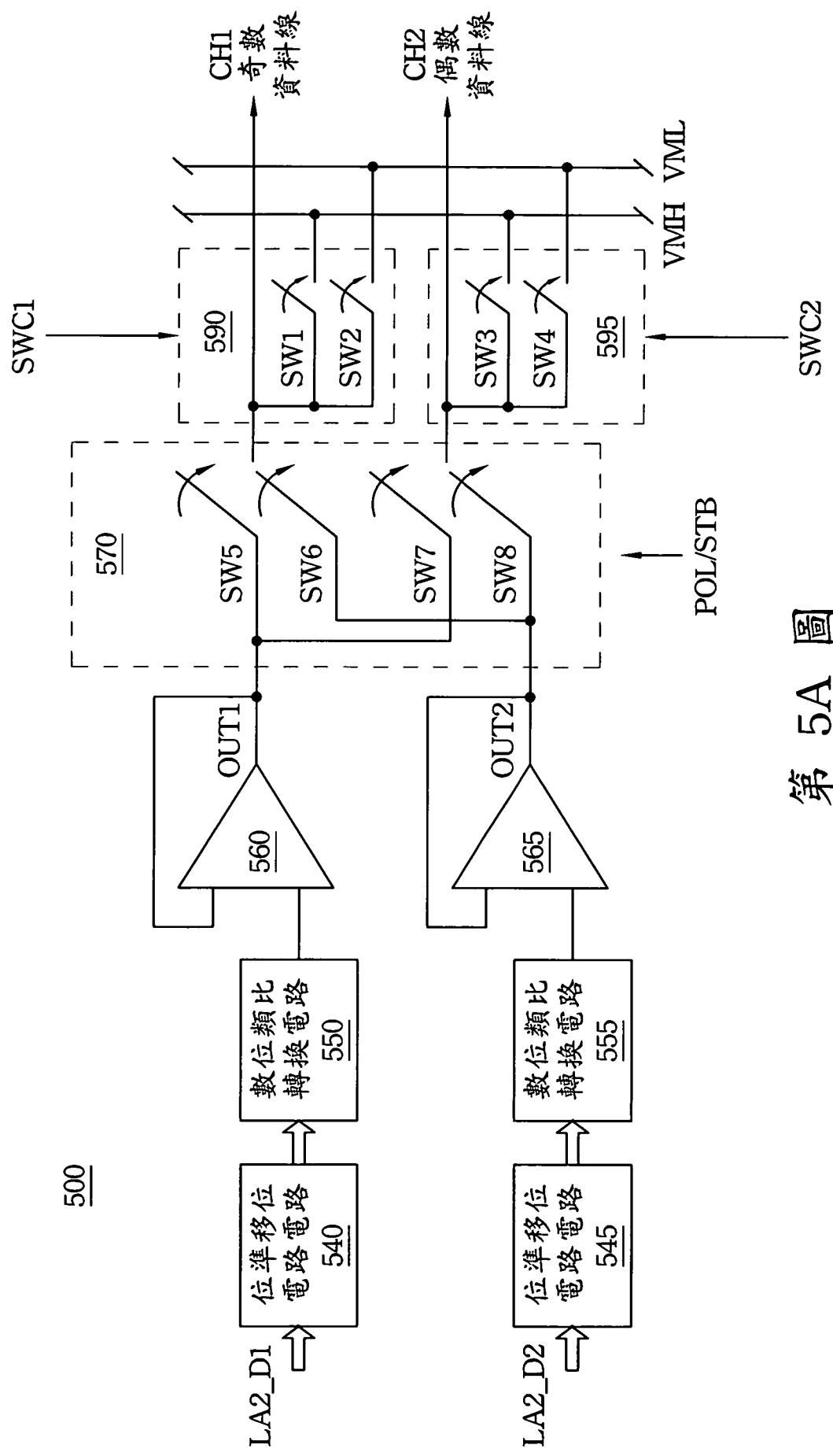


第 4B 圖

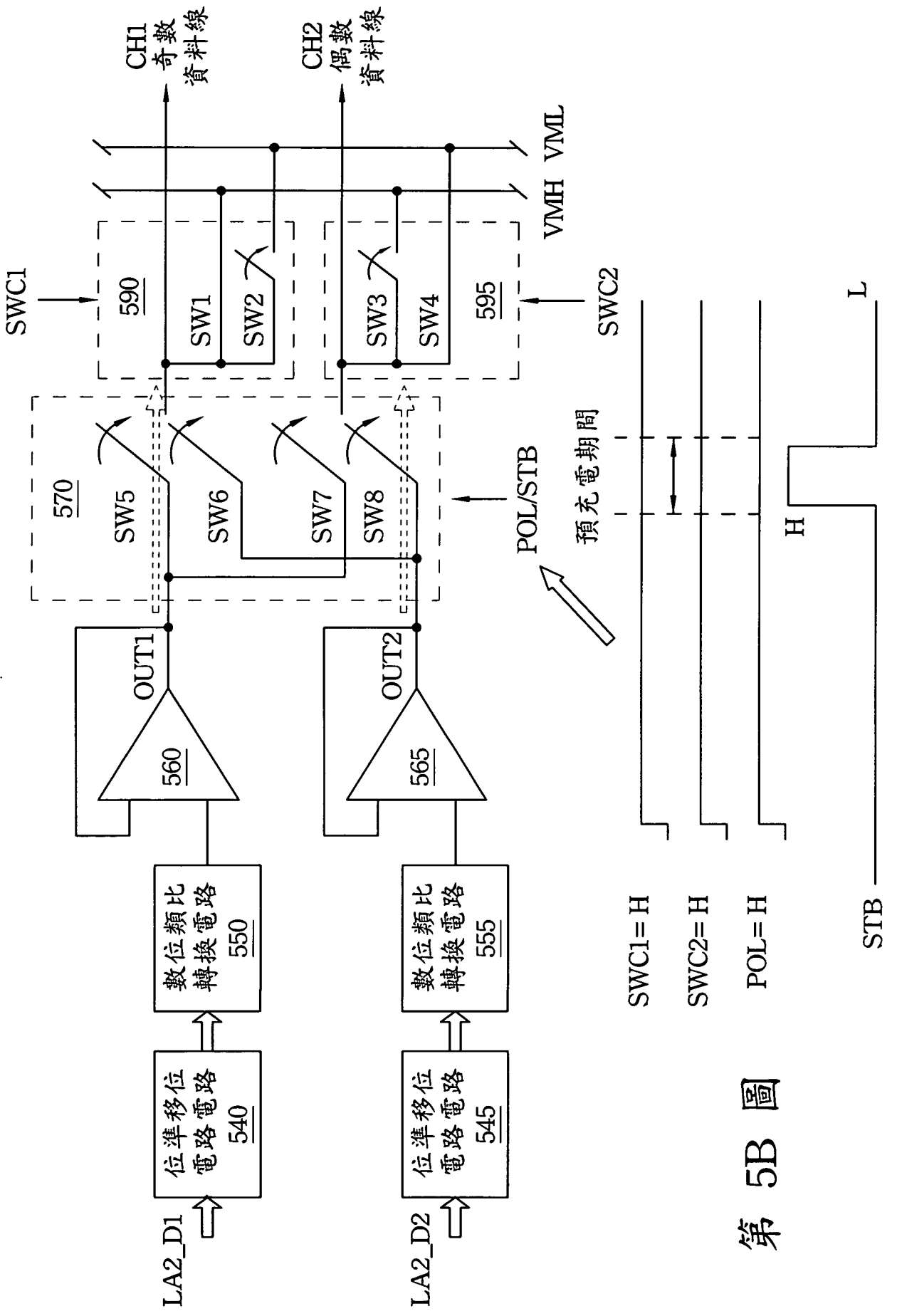


第 4C 圖

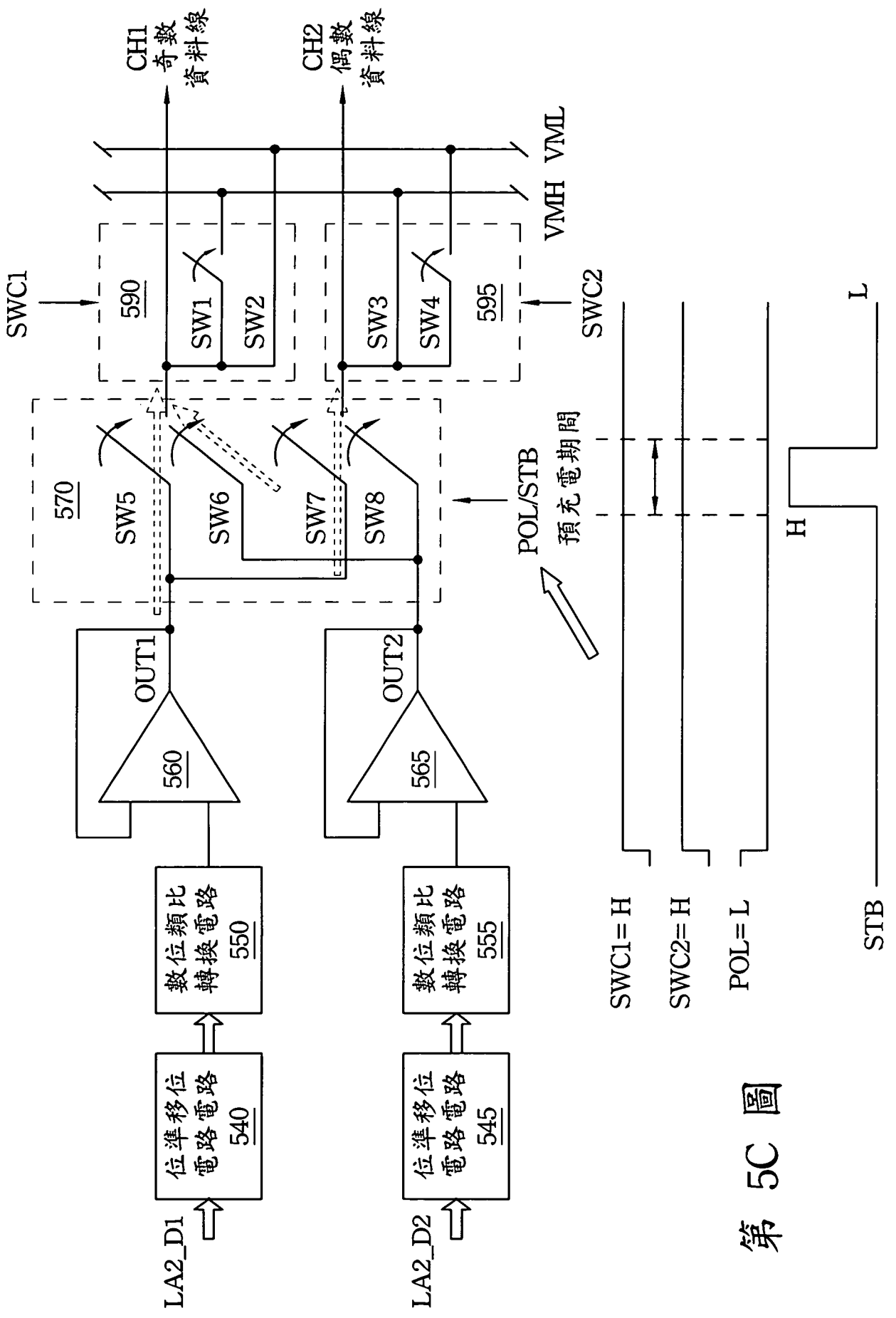




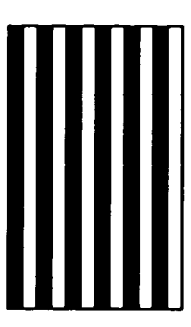
第 5A 圖



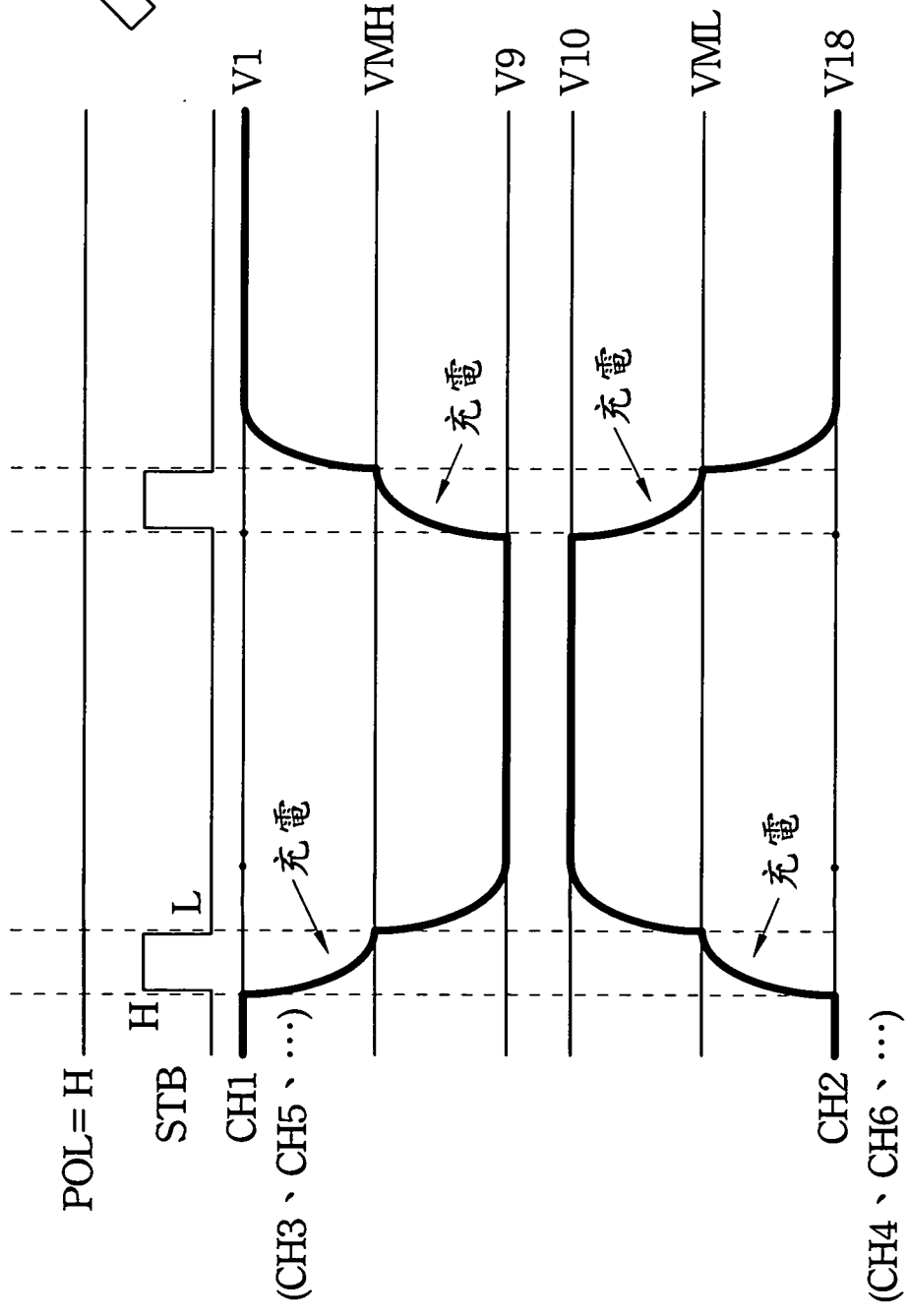
第 5B 圖



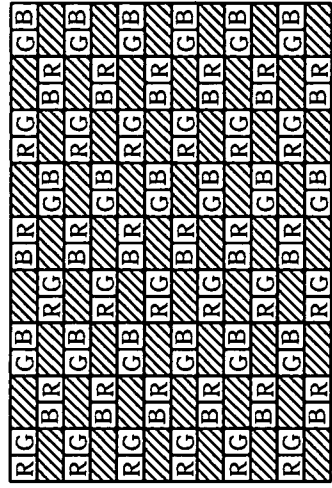
第 5C 圖



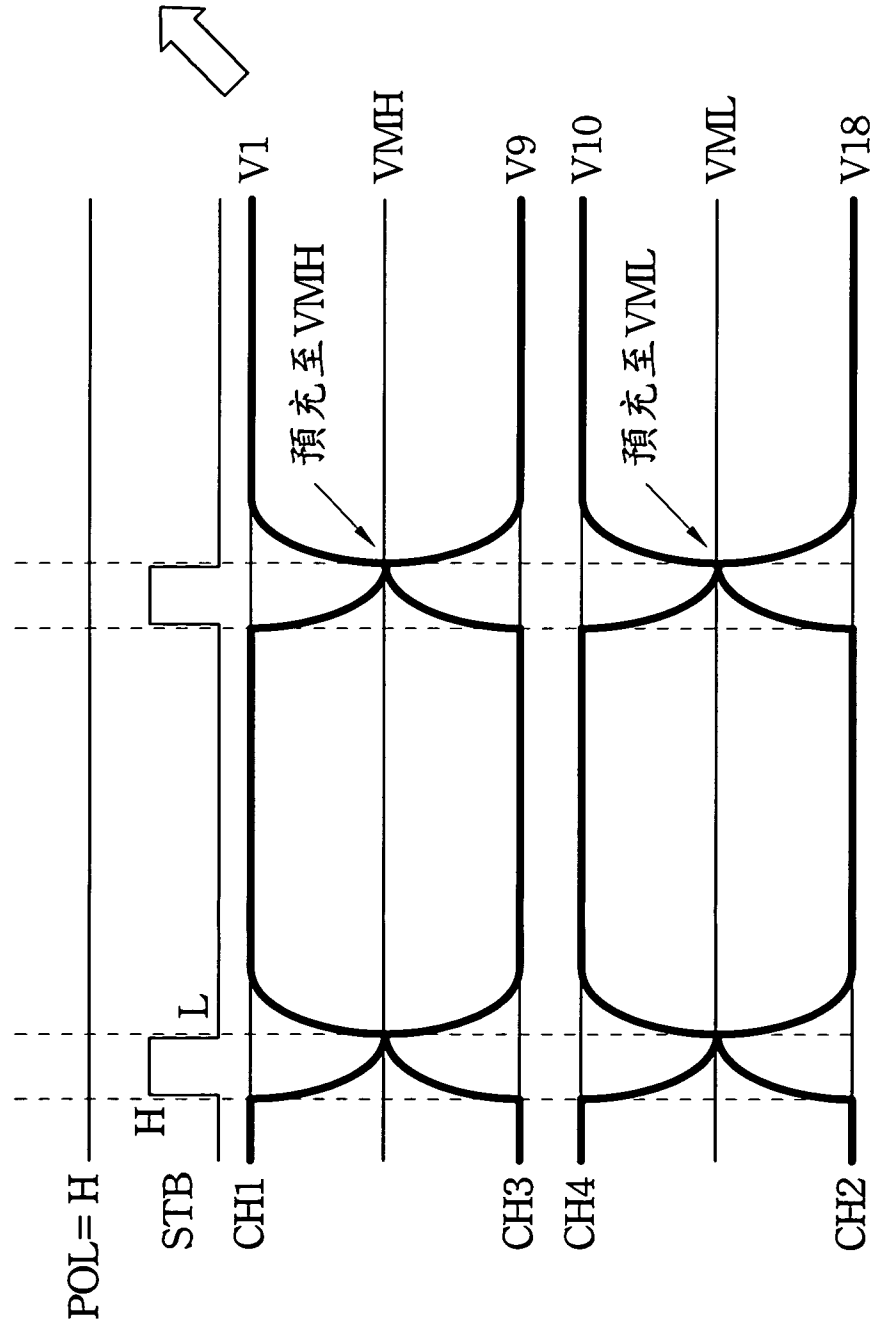
水平條紋(H-stripe)



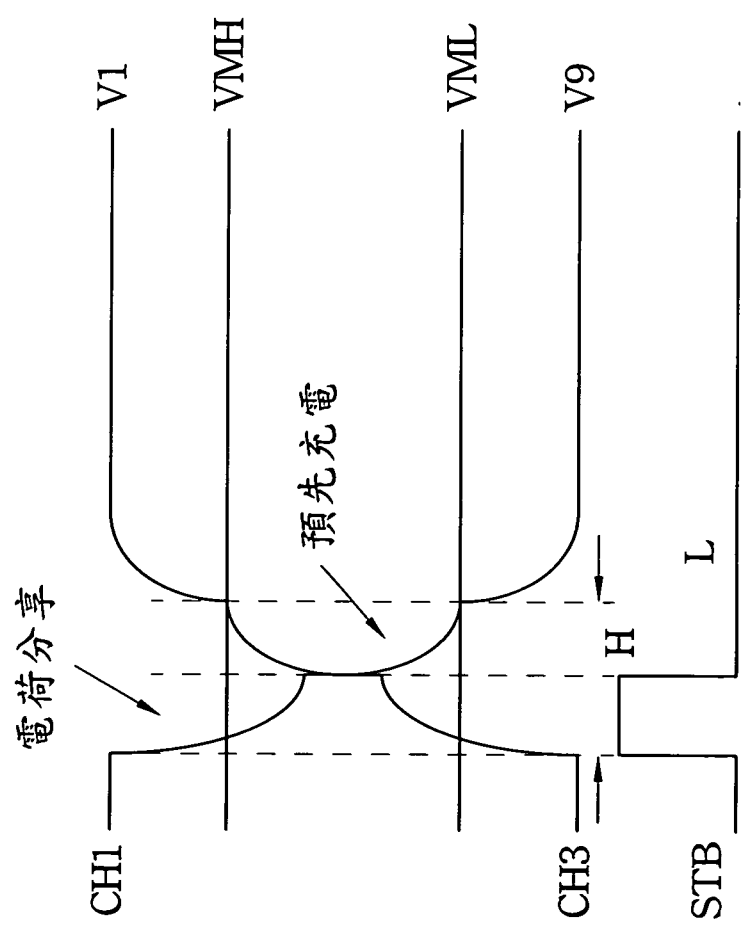
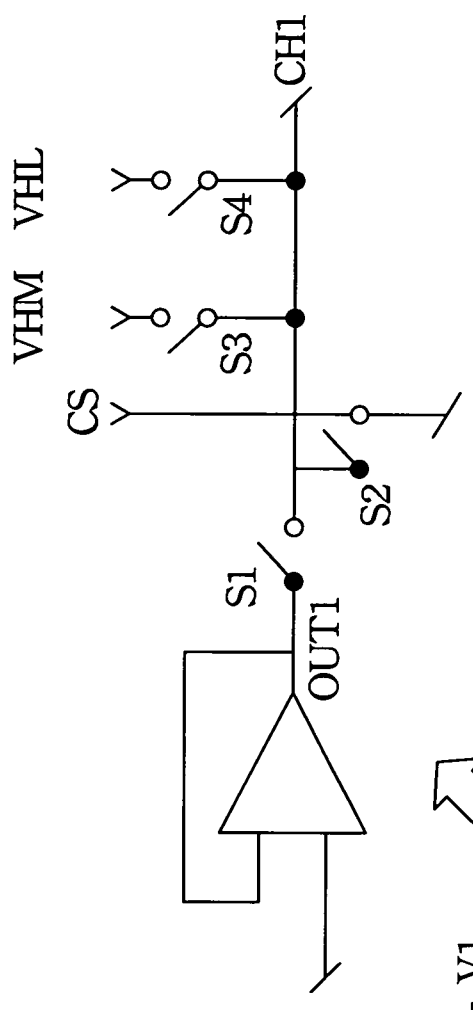
第 6 圖



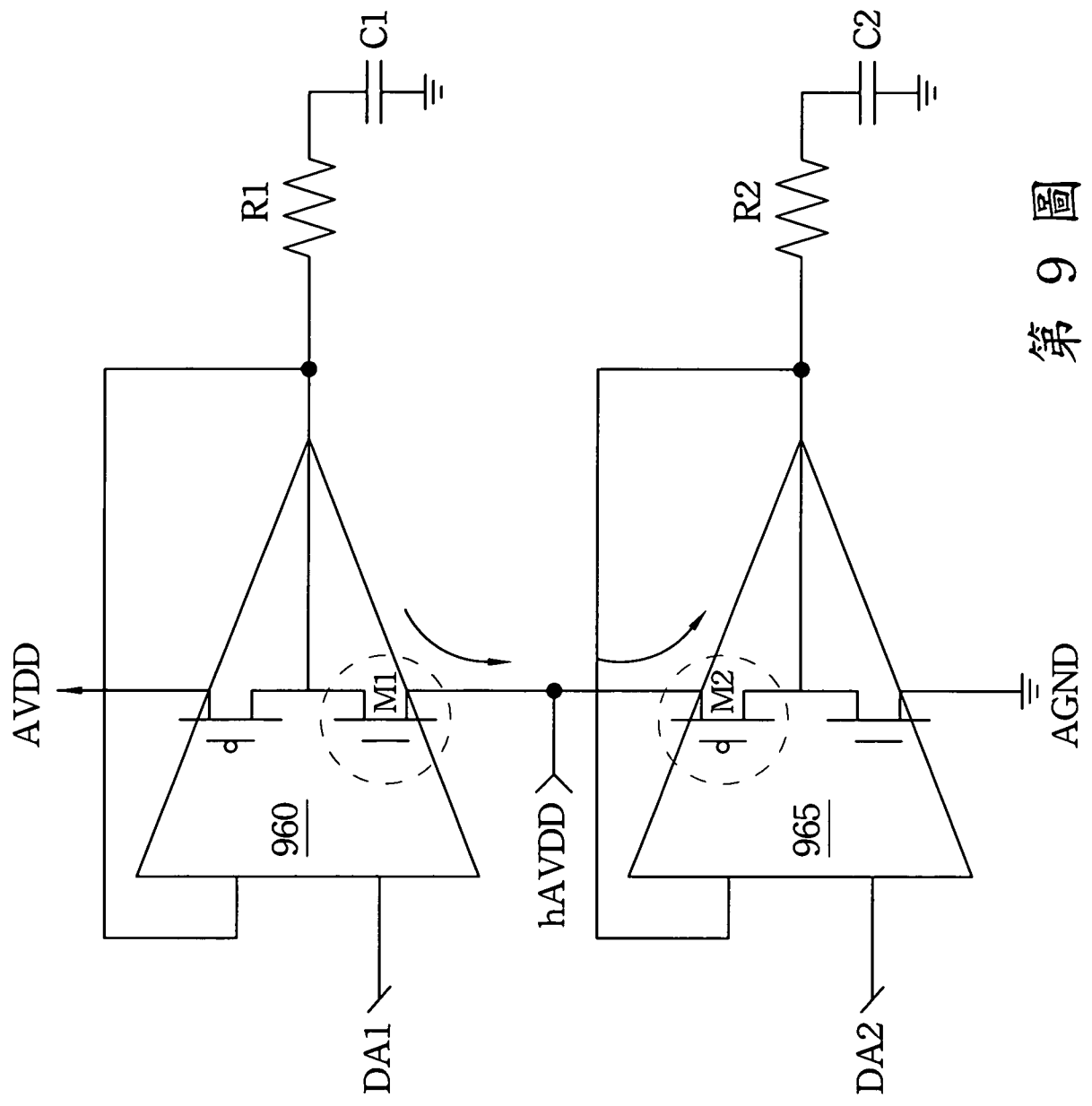
二次格狀(2-sub-checker)



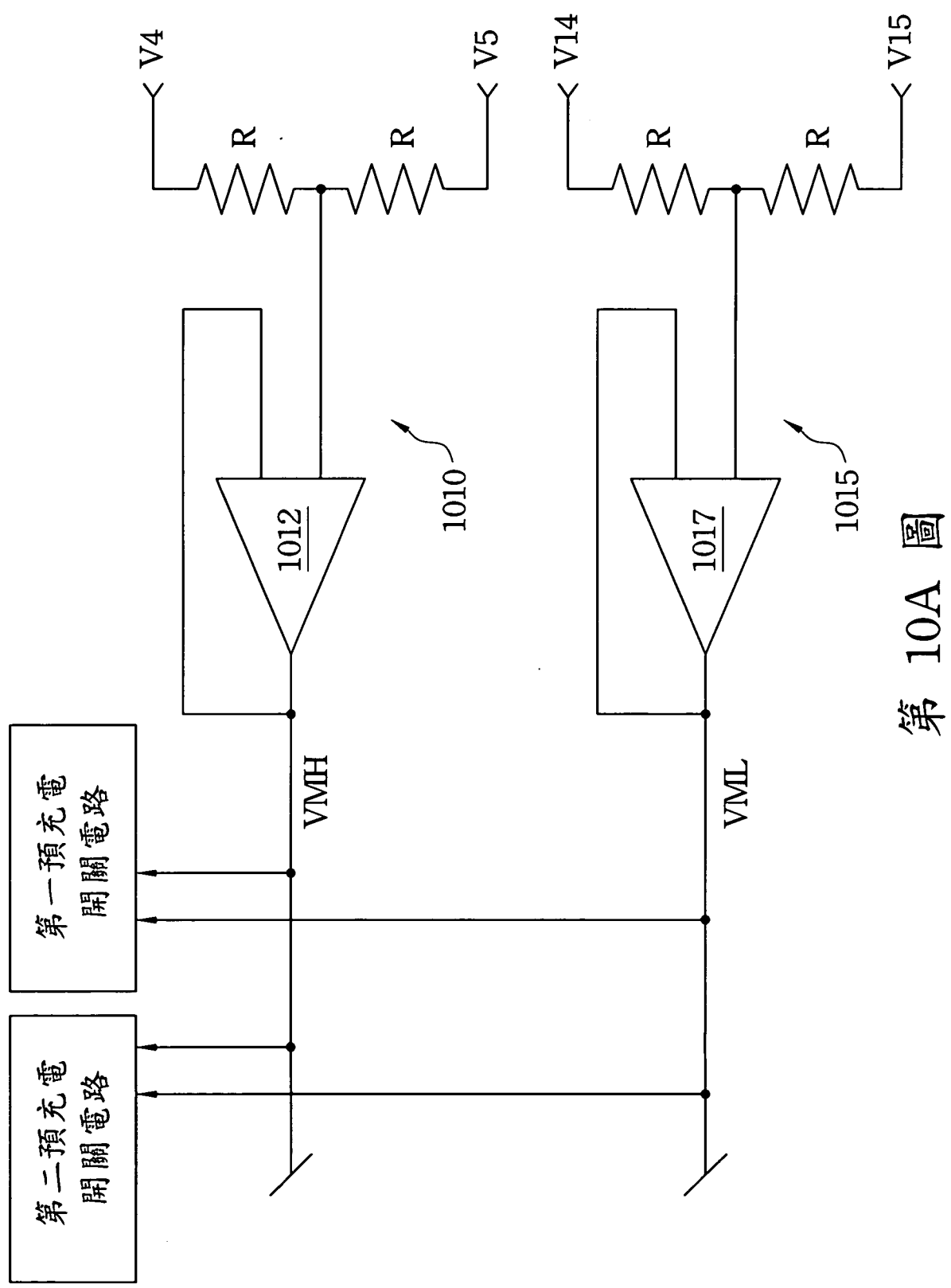
第 7 圖



第 8 圖

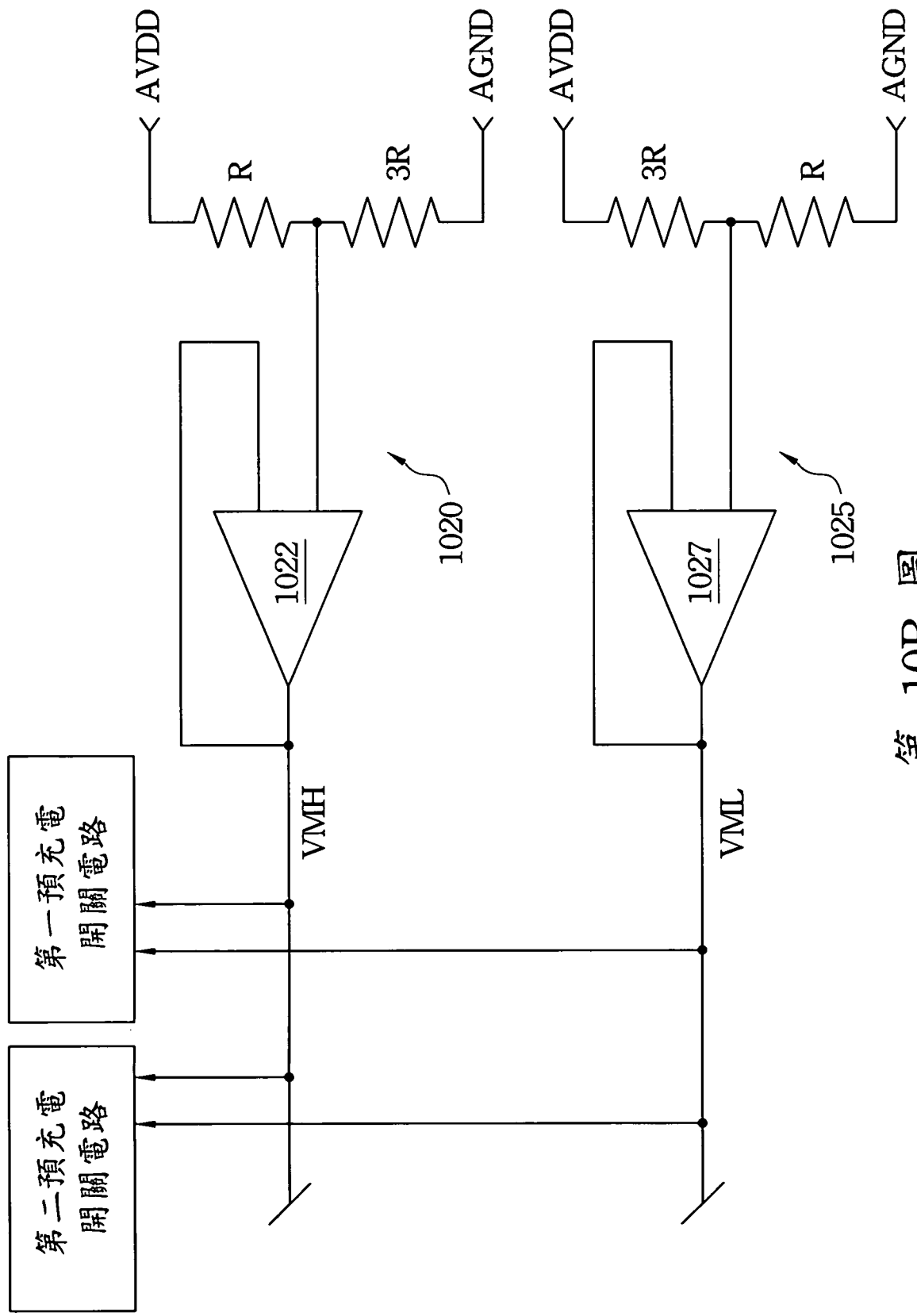


第 9 圖



第 10A 圖





第 10B 圖