



(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 I451379 B

(45) 公告日：中華民國 103 (2014) 年 09 月 01 日

(21) 申請案號：100135545

(22) 申請日：中華民國 100 (2011) 年 09 月 30 日

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

G09G3/36 (2006.01)

(71) 申請人：元太科技工業股份有限公司 (中華民國) E INK HOLDINGS INC. (TW)

新竹市科學工業園區力行一路 3 號

(72) 發明人：謝俊偉 HSIEH, CHUNWEI (TW) ; 金聖坤 KIM, SUNGKON (KR)

(74) 代理人：蔡坤財；李世章

(56) 參考文獻：

TW 200841603A

US 2008/0186259A1

US 2011/0181569A1

審查人員：葉月芬

申請專利範圍項數：11 項 圖式數：7 共 0 頁

(54) 名稱

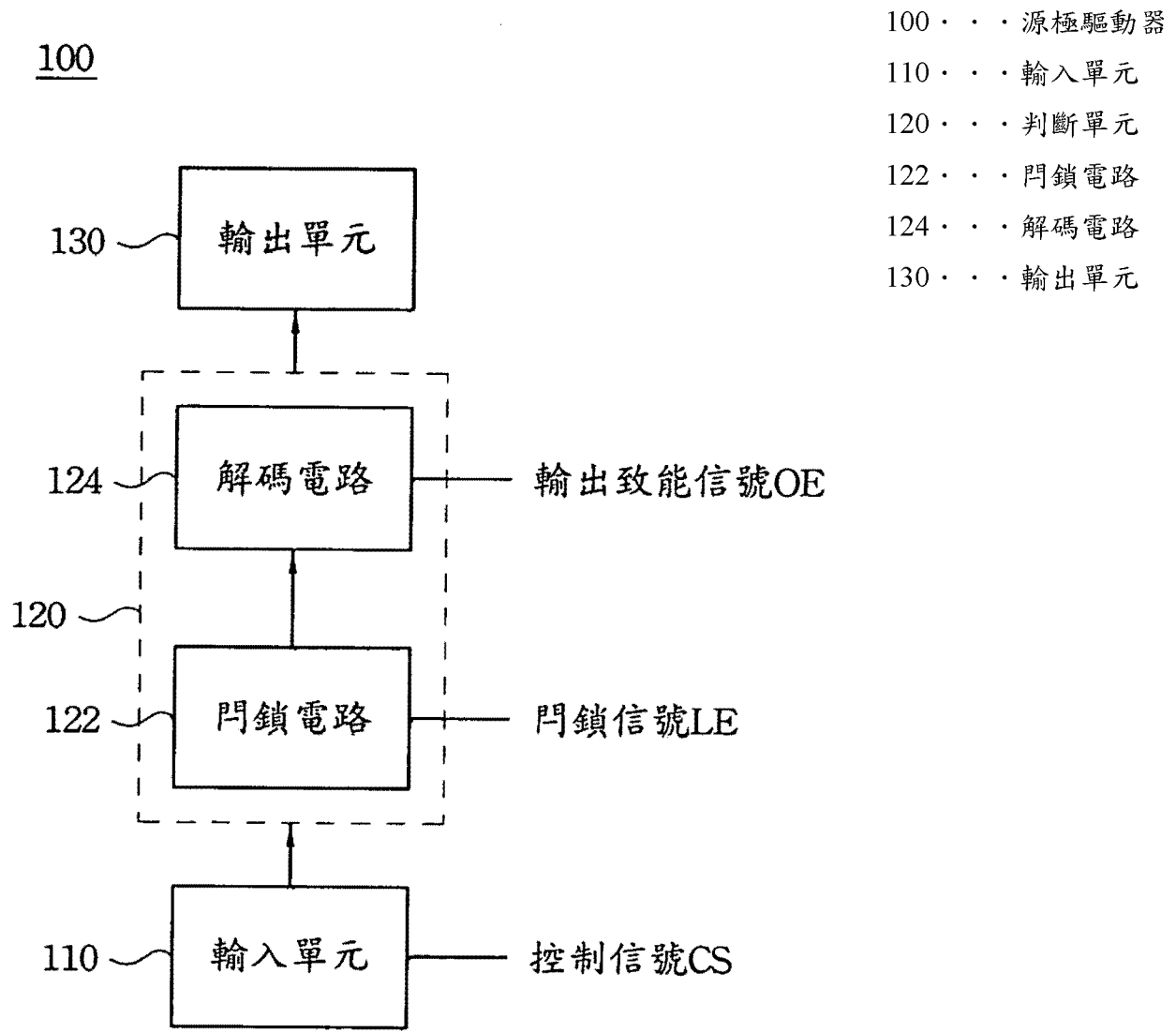
顯示器、顯示器中之源極驅動器及其驅動方法

DISPLAY, SOURCE DRIVER OF DISPLAY AND METHOD FOR DRIVING THE SAME

(57) 摘要

一種顯示器、顯示器中之源極驅動器及其驅動方式在此揭露。源極驅動器包含判斷單元。判斷單元用以依據閃鎖信號暫存並輸出時間上連續之複數筆數位資料，將數位資料中時間上連續之第一筆數位資料和第二筆數位資料依序轉換為第一類比信號和第二類比信號，並比對第一筆數位資料和第二筆數位資料，當第一筆數位資料與第二筆數位資料相同時，判斷單元連續地輸出第一類比信號和第二類比信號。

Disclosed herein are a display, a source driver of the display and a method for driving the same. The source driver includes a determining unit. The determining unit is used to temporarily store data in response to a latch signal, output a plurality of digital data in time sequence, and sequentially convert a first digital data and a second digital data of the digital data to a first analog signal and a second analog signal and to compare the first digital data with the second digital data. If the first digital data and the second digital data are the same, the determining unit continuously outputs the first analog signal and the second analog signal.



第 1 圖

公告本

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：100/35545

※申請日：100.9.30

※IPC 分類：

G09G 3/20 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

G09G 3/36 (2006.01)

顯示器、顯示器中之源極驅動器及其驅動方法

DISPLAY, SOURCE DRIVER OF DISPLAY AND
METHOD FOR DRIVING THE SAME

二、中文發明摘要：

一種顯示器、顯示器中之源極驅動器及其驅動方式在此揭露。源極驅動器包含判斷單元。判斷單元用以依據門鎖信號暫存並輸出時間上連續之複數筆數位資料，將數位資料中時間上連續之第一筆數位資料和第二筆數位資料依序轉換為第一類比信號和第二類比信號，並比對第一筆數位資料和第二筆數位資料，當第一筆數位資料與第二筆數位資料相同時，判斷單元連續地輸出第一類比信號和第二類比信號。

三、英文發明摘要：

Disclosed herein are a display, a source driver of the display and a method for driving the same. The source driver includes a determining unit. The determining unit is used to temporarily store data in response to a latch signal, output a plurality of digital data in time sequence, and sequentially convert a first digital data and a second digital data of the

digital data to a first analog signal and a second analog signal and to compare the first digital data with the second digital data. If the first digital data and the second digital data are the same, the determining unit continuously outputs the first analog signal and the second analog signal.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100：源極驅動器

110：輸入單元

120：判斷單元

122：閃鎖電路

124：解碼電路

130：輸出單元

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】

本發明是有關於一種驅動器，且特別是有關於一種顯示器、顯示器中之源極驅動器及其驅動方法。

【先前技術】

電泳顯示技術(Electro-Phoretic Display, EPD)，是利用泳動原理的反射式顯示器，其顯示的工作原理是藉由在透明或彩色液體之中的電離子移動，帶電粒子在電場中與其本身電荷相反的電極移動，經過翻轉或流動的微粒子來使像素變亮或變暗。

電泳式顯示器由於能兼顧紙張之優點以及電子裝置可更新資訊之特性，目前已應用於電子紙、電子書、電子標籤等可攜式電子產品上。

在電泳式顯示器正常操作的情形下，當其內的源極驅動器輸出電壓信號至資料線時，為了避免資料線的電壓在轉換時必須在過大電壓差的情況下充放電，造成瞬間電流過大的情形，因此源極驅動器會依據一輸出致能(output enable)信號，將輸出至資料線的電壓信號切換至 0 伏特。

然而，上述一律將輸出電壓信號切換至 0 伏特的方式卻會造成不必要的充放電，而且上述源極驅動器的輸出依據輸出致能信號的操作必須統一，不能局部或單一控制。

因此，解決上述諸多問題便成為一種重要課題。

【發明內容】

因此，本發明是在提供一種顯示器及其中之源極驅動器，以解決不必要的充放電與瞬間大電流產生的問題。

本發明內容之一樣態係關於一種顯示器中之源極驅動器，此顯示器中之源極驅動器包含判斷單元。判斷單元用以依據一門鎖信號接收複數筆數位資料，將數位資料中時間上連續之一第一筆數位資料和一第二筆數位資料依序轉換為一第一類比信號和一第二類比信號，並比對第一筆數位資料和第二筆數位資料。其中，當第一筆數位資料與第二筆數位資料相同時，判斷單元連續地輸出第一類比信號和第二類比信號。

本發明之另一態樣是在提供一種顯示器，其包含驅動基板、對向基板以及顯示層。驅動基板包含源極驅動器，源極驅動器包含判斷單元。判斷單元用以依據門鎖信號接收複數個數位資料，將數位資料中時間上連續之一第一筆數位資料和一第二筆數位資料依序轉換為一第一類比信號和一第二類比信號，並比對第一筆數位資料和第二筆數位資料。顯示層，配置於驅動基板與對向基板之間。其中，當第一筆數位資料與第二筆數位資料相同時，判斷單元連續地輸出第一類比信號和第二類比信號。

本發明之又一態樣是在提供一種顯示器之源極驅動器的驅動方法。此方法包含依據一門鎖信號接收複數筆數位資料，將數位資料中時間上連續之一第一筆數位資料和一第二筆數位資料依序轉換為一第一類比信號和一第二類比信號，比對第一筆數位資料和第二筆數位資料，當第一筆數位資料與第二筆數位資料相同時，連續地輸出第一類比

信號和第二類比信號。

因此，本發明之實施例藉由比對先後的數位資料，來減少瞬間大電流的衝擊，因而做出最佳輸出選擇，解決不必要的充放電損耗。

【實施方式】

為了使本發明之敘述更加詳盡與完備，可參照所附之圖式及以下所述各種實施例，圖式中相同之號碼代表相同或相似之元件。另一方面，眾所週知的元件與步驟並未描述於實施例中，以避免對本發明造成不必要的限制。

從一個或多個不同態樣，本揭示內容係關於源極驅動器及其驅動的方法，此機制可適用於現存電泳式顯示器，亦可能廣泛的運用到相關的技術環節。

請參照第 1 圖，第 1 圖係依照本發明之一實施例所繪示之一種應用於顯示器之源極驅動器 100 的示意圖。源極驅動器 100 包含判斷單元 120。顯示器可為電泳式顯示器或其他相關的技術環節。

判斷單元 120，並用以依據一門鎖信號 LE (Latch Enable) 接收數位資料，並將數位資料中時間上連續之一第一筆數位資料和一第二筆數位資料依序轉換為一第一類比信號和一第二類比信號，並比對第一筆數位資料和第二筆數位資料，其中當第一筆數位資料與第二筆數位資料相同時，判斷單元 120 連續地輸出第一類比信號和第二類比信號。

在一實施例中，上述判斷單元 120 可包含門鎖電路 122

與解碼電路 124，其中解碼電路 124 耦接於門鎖電路 122，並對門鎖電路 122 輸出的信號進行處理。

門鎖電路 122 具有門鎖功能，用以依據門鎖信號 LE (Latch Enable) 接收數位資料，並輸出時間上連續之複數筆數位資料。當門鎖信號 LE 為邏輯高位準時，門鎖電路 122 接收到數位資料，而當門鎖信號 LE 為邏輯低位準時，門鎖電路 122 傳送數位資料至解碼電路 124。

解碼電路 124 用以接收來自門鎖電路 122 的數位資料中時間上連續之第一筆數位資料和第二筆數位資料，將其依序轉換為第一類比信號和第二類比信號，並比對第一筆數位資料和第二筆數位資料，針對比對結果，解碼電路 124 會以不同的輸出模式來輸出信號。

具體而言，當第一筆數位資料與第二筆數位資料相同時，解碼電路 124 連續地輸出第一類比信號和第二類比信號。當第一筆數位資料與第二筆數位資料相異時，解碼電路 124 於輸出第一類比信號和第二類比信號之間，在一輸出致能信號 OE (Output Enable) 為邏輯低位準時，依據此輸出致能信號 OE 輸出一中間類比信號。加入比對的功能是為了使源極驅動器 100 操作於最佳輸出模式，以達到節省耗電並且增加其中之薄膜電晶體電容的充電效能。

在另一實施例中，於第一筆數位資料與第二筆數位資料相異的情形下，第一類比信號可為一正電壓信號或一負電壓信號，第二類比信號可為與第一類比信號相反之一負電壓信號或一正電壓信號，中間類比信號可為一零電壓信號(即 0 伏特電壓信號)。舉例來說，若第一類比信號為+5

伏特，則第二類比信號為-5伏特。

在又一實施例中，源極驅動器 100 更包含輸入單元 110、輸出單元 130。輸入單元 110 耦接於判斷單元 120，並用以依據控制信號 CS 暫存並輸出時間上連續之複數筆數位資料。依據一實施例，輸入單元 110 可包含暫存器（未繪示）與方向控制邏輯電路（Direction Control Logic）（未繪示），此二者之詳細功能為熟習此技藝者可輕易獲得與了解，在此不贅述。

輸出單元 130 則耦接於判斷單元 120，並用以依序轉換第一類比信號和第二類比信號而輸出第一相對高位準類比信號和第二相對高位準類比信號。在一實施例中，輸出單元 130 包含電壓位準移位器（Level Shifter）（未繪示）以及輸出緩衝電路（Output Buffer）（未繪示），其中之詳細功能為熟習此技藝者可輕易獲得與了解，在此不贅述。在此所稱第一相對高位準類比信號對應之電壓位準較第一類比信號之電壓位準還要高，而第二相對高位準類比信號對應之電壓位準較第二類比信號之電壓位準還要高。舉例來說，第一相對高位準類比信號、第二相對高位準類比信號分別為+15伏特及+15伏特，則第一類比信號、第二類比信號可分別為+5伏特及+5伏特。

第 2 圖係依照本發明一實施例繪示第 1 圖所示源極驅動器之操作的信號波形圖。請同時參照第 1 圖和第 2 圖，在一實施例中，解碼電路 124 依序接收到第一筆數位資料及第二筆數位資料，並將第一筆數位資料與第二筆數位資料做比對，且當此二數位資料相同時，則解碼電路 124 連

續輸出第一類比信號和第二類比信號，而不需於兩者間輸出中間類比信號(如：0 伏特電壓信號)，使得輸出單元 130 依序轉換第一類比信號和第二類比信號，並輸出連續的輸出信號 O1，其中輸出信號 O1 經時間 t_1 、 t_2 到 t_3 均可例如是具有 +15 伏特的相對高位準類比信號。在另一實施例中，當第一筆數位資料與第二筆數位資料相同時，第一相對高位準類比信號及第二相對高位準類比信號皆為 -15 伏特，因此輸出單元 130 持續輸出電壓值為 -15 伏特的輸出信號 O2，其中的詳細說明已陳述，故不在此贅述。

另一方面，若上述第一筆數位資料與第二筆數位資料相異時，解碼電路 124 於輸出第一類比信號和第二類比信號之間，在輸出致能信號 OE (Output Enable) 為邏輯低位準時，輸出中間類比信號(如：0 伏特電壓信號)。然後輸出單元 130 會分別轉換第一類比信號、中間類比信號以及第二類比信號，然後輸出輸出信號 O3，輸出信號 O3 在時間 t_1 之前為第一相對高位準類比信號 (即 +15 伏特電壓信號)，在時間 t_2 到 t_3 之間為第二相對高位準類比信號 (即 -15 伏特電壓信號)，由於第一相對高位準類比信號以及第二相對高位準類比信號不相同，故輸出信號 O3 在時間 t_1 與 t_2 之間為 0 伏特，即零電壓信號。藉由此種比對方式，源極驅動器便可選擇最佳輸出模式，以減少不必要之充放電。

接著請參照第 3 圖，第 3 圖繪示第 1 圖中之解碼電路 124 中的邏輯電路 200 的示意圖。依據本發明之一實施例，解碼電路 124 包含一邏輯電路 200，用以比對時間上連續

的第一筆數位資料以及第二筆數位資料，以決定源極驅動器之最佳化輸出結果。邏輯電路 200 包含一反互斥或閘 (XNOR gate) 210 以及一或閘 (OR gate) 220。反互斥或閘 210 包含第一輸入端及第二輸入端，第一輸入端用以接收第一筆數位資料 a，第二輸入端用以接收接續的第二筆數位資料 b。或閘 220 包含一第三輸入端及一第四輸入端，第三輸入端耦接於反互斥或閘之一輸出端並接收信號 c，第四輸入端用以接收信號 d，其中信號 d 即輸出致能信號 OE，或閘 220 之輸出端則輸出信號 e。

反互斥或閘 210 之真值表為下列表一，或閘 220 之真值表為下列表二。

信號	a	b	c
邏 輯 值	0	0	1
	0	1	0
	1	0	0
	1	1	1

表一

信號	c	d	e
邏 輯 值	0	0	0
	0	1	1
	1	0	1
	1	1	1

表二

由表一及表二可知，當第一筆數位資料 a 與第二筆數位資料 b 一樣時，反互斥或閘 210 之輸出信號 c 的邏輯為 1，此時信號 d (即輸出致能信號 OE) 不影響輸出信號 e，故輸出致能信號 OE 為無效能，因此解碼電路 124 持續輸出相同之電壓信號，使得輸出單元 130 持續輸出相同之電

壓信號。

另一方面，當第一筆數位資料 a 與第二筆數位資料 b 不一樣時，反互斥或閘 210 之輸出信號 c 的邏輯為 0，此時信號 d（即輸出致能信號 OE）會影響輸出信號 e，故輸出致能信號 OE 為有效用的，使得解碼電路 124 的輸出會於前後兩筆信號之間依據輸出致能信號 OE 切換至 0 伏特，進而讓輸出單元 130 之輸出端隨輸出致能信號 OE 而關閉到 0 伏特，而門鎖電路 122 會等待門鎖信號 LE 轉換。藉由邏輯電路 200，解碼電路 124 便可完成比對之功能。依據本發明之另一實施例，解碼電路 124 更可包含暫存器電路，並由暫存器電路來完成比對功能。

第 4 圖係繪示依照本發明之一種應用於顯示器之源極驅動器的驅動方法 400 的流程圖。應瞭解到，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。另外，關於實施方法 400 的硬體裝置，由於上一實施例已具體揭露，因此不再重複贅述之。

請參照第 4 圖，於步驟 410 中，依據一門鎖信號接收時間上連續之複數筆數位資料。於步驟 420 中，將數位資料中時間上連續之一第一筆數位資料和一第二筆數位資料依序轉換為一第一類比信號和一第二類比信號。於步驟 430 中，比對第一筆數位資料和第二筆數位資料。於步驟 440，當第一筆數位資料與第二筆數位資料相同時，連續地輸出第一類比信號和第二類比信號，這樣的輸出方式稱為連續輸出。

依據本發明一實施例，此方法更包含步驟 450，當第一筆數位資料與第二筆數位資料相異時，於第一類比信號和第二類比信號之間依據一輸出致能信號輸出一中間類比信號，這樣的輸出方式稱為兩段式輸出。

第 5a 圖和第 5b 圖係繪示一種顯示畫面轉換的示意圖。如第 5a 圖所示，於畫面 510 轉換為畫面 512 的情形下，源極驅動器的所有輸出電壓均需發生變化，另外如第 5b 圖所示，於畫面 520 轉換為畫面 522 的情形下，僅有源極驅動器的部分輸出電壓需發生變化。針對此兩種不同測試電流畫面採用不同的轉換方式做實驗，其中實驗數據結果如表三所示。

畫面	兩段式輸出		連續輸出	
	第 5a 圖畫面	第 5b 圖畫面	第 5a 圖畫面	第 5b 圖畫面
耗電量 (mW)	782.0803	525.175	915.03832	204.96314

表三

由表三可知，當轉換方式為兩段式輸出時，第 5a 圖畫面轉換的耗電量在為 782.0803mW，第 5b 圖畫面轉換的耗電量為 525.175mW；當轉換方式為連續輸出時，第 5a 圖畫面轉換的耗電量為 915.03832mW，第 5b 圖畫面轉換的耗電量為 204.96314mW。由上面數據資料可以看出第 5b 圖畫面在連續輸出的方式下耗電量較低，但第 5a 圖畫面在兩段式輸出方式耗電量較少。因此可知，利用此方法，便可以找到畫面的最佳化輸出方式，來節省耗電達到功率最佳效能。

接著請參考第 6 圖，第 6 圖係繪示依照本發明之一實施例之一種顯示器的方塊示意圖。顯示器 600 包含對向基板 610、顯示層 620、驅動基板 630。驅動基板 630 包含源極驅動器 635，而源極驅動器 635 應用第 1 圖中的源極驅動器 100，顯示層 620 配置於驅動基板 630 與對向基板 610 之間。實務上，對向基板 610 例如可為具有多個彩色濾光單元的彩色濾光片，或者是由上基板與彩色濾光薄膜陣列 (Color Filter Film) 所組成。

在一實施例中，顯示層 620 為電泳膠囊顯示器之電泳顯示層或液晶顯示器之液晶層。在另一實施例中，液晶顯示器包含一背光模組(圖未示)，用以提供光源。

綜合上述可知，利用本身源極驅動器之積體電路原有資料暫存器中加入簡易邏輯電路或暫存器電路，增加判斷功能，利用比較上次輸出狀態與現在輸出狀態去做比對，調整是否更改電壓，選擇出最佳輸出方式，可藉此減少不必要的充放電損耗，並且可增加薄膜電晶體電容的充電效能。

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，任何熟習此技藝者，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】

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、優點與實施例能更明顯易懂，所附圖式之說明如下：

第 1 圖是依照本發明實施例繪示一種顯示器之源極驅動器的示意圖。

第 2 圖係繪示根據第 1 圖實施例之信號波形圖。

第 3 圖係繪示第 1 圖中之解碼電路中的邏輯電路的示意圖。

第 4 圖係繪示依照本發明之一種應用於顯示器之源極驅動器的驅動方法的流程圖。

第 5a 與 5b 圖係繪示一種顯示畫面轉換的示意圖。

第 6 圖係繪示依照本發明之一實施例，一種顯示器的方塊示意圖。

【主要元件符號說明】

100：源極驅動器	110：輸入單元
120：判斷單元	122：門鎖電路
124：解碼電路	130：輸出單元
200：邏輯電路	210：反互斥或閘
220：或閘	400：驅動方法
410~450：步驟	600：顯示器
610：對向基板	620：顯示層
630：驅動基板	635：源極驅動器

七、申請專利範圍：

1. 一種應用於顯示器之源極驅動器，其包含：

一判斷單元，用以依據一閃鎖信號接收複數筆數位資料，將該些數位資料中時間上連續之一第一筆數位資料和一第二筆數位資料依序轉換為一第一類比信號和一第二類比信號，並比對該第一筆數位資料和該第二筆數位資料；

其中，當該第一筆數位資料與該第二筆數位資料相同時，該判斷單元連續地輸出該第一類比信號和該第二類比信號。

2. 如請求項 1 所述之源極驅動器，其中該判斷單元包含：

一閃鎖電路，用以依據該閃鎖信號暫存並輸出該些數位資料；以及

一解碼電路，耦接於該閃鎖電路，並用以將該些數位資料中時間上連續之該第一筆數位資料和該第二筆數位資料依序轉換為該第一類比信號和該第二類比信號，並比對該第一筆數位資料和該第二筆數位資料，其中當該第一筆數位資料與該第二筆數位資料相同時，該解碼電路連續地輸出該第一類比信號和該第二類比信號。

3. 如請求項 2 所述之源極驅動器，其中當該第一筆數位資料與該第二筆數位資料相異時，該解碼電路於輸出該第一類比信號和該第二類比信號之間依據一輸出致能信號輸出一中間類比信號；

其中，該中間類比信號對應之電壓位準介於該第一類比信號對應之電壓位準和該第二類比信號對應之電壓位準之間。

4. 如請求項 3 所述之源極驅動器，其中該中間類比信號為一零電壓訊號。

5. 如請求項 3 所述之源極驅動器，其中該解碼電路包含：

一反互斥或閘，包含一第一輸入端及一第二輸入端，該第一輸入端用以接收該第一筆數位資料，該第二輸入端用以接收該第二筆數位資料；以及

一或閘，包含一第三輸入端及一第四輸入端，該第三輸入端耦接於該反互斥或閘之一輸出端，該第四輸入端用以接收該輸出致能信號。

6. 如請求項 1 所述之源極驅動器，更包含：

一輸入單元，耦接於該判斷單元，並用以依據一控制信號暫存時間上連續之複數筆數位資料；以及

一輸出單元，耦接於該判斷單元，並用以依序轉換該第一類比信號和該第二類比信號而輸出連續之一第一相對高位準類比信號和一第二相對高位準類比信號；

其中，該第一相對高位準類比信號對應之電壓位準高於該第一類比信號對應之電壓位準，該第二相對高位準類比信號對應之電壓位準高於該第二類比信號對應之電壓位

準。

7. 一種顯示器，其包含：

一驅動基板，包含一源極驅動器，該源極驅動器包含：

一判斷單元，用以依據一閃鎖信號接收複數個數位資料，將該些數位資料中時間上連續之一第一筆數位資料和一第二筆數位資料依序轉換為一第一類比信號和一第二類比信號，並比對該第一筆數位資料和該第二筆數位資料；

一對向基板；以及

一顯示層，配置於該驅動基板與該對向基板之間；

其中，當該第一筆數位資料與該第二筆數位資料相同時，該判斷單元連續地輸出該第一類比信號和該第二類比信號。

8. 如請求項 7 所述之顯示器，其中該顯示層為電泳膠囊顯示器之電泳顯示層或液晶顯示器之液晶層。

9. 如請求項 8 所述之顯示器，其中該液晶顯示器包含一背光模組，用以提供光源。

10. 一種應用於顯示器之源極驅動器的驅動方法，其包含：

依據一閃鎖信號接收複數筆數位資料；

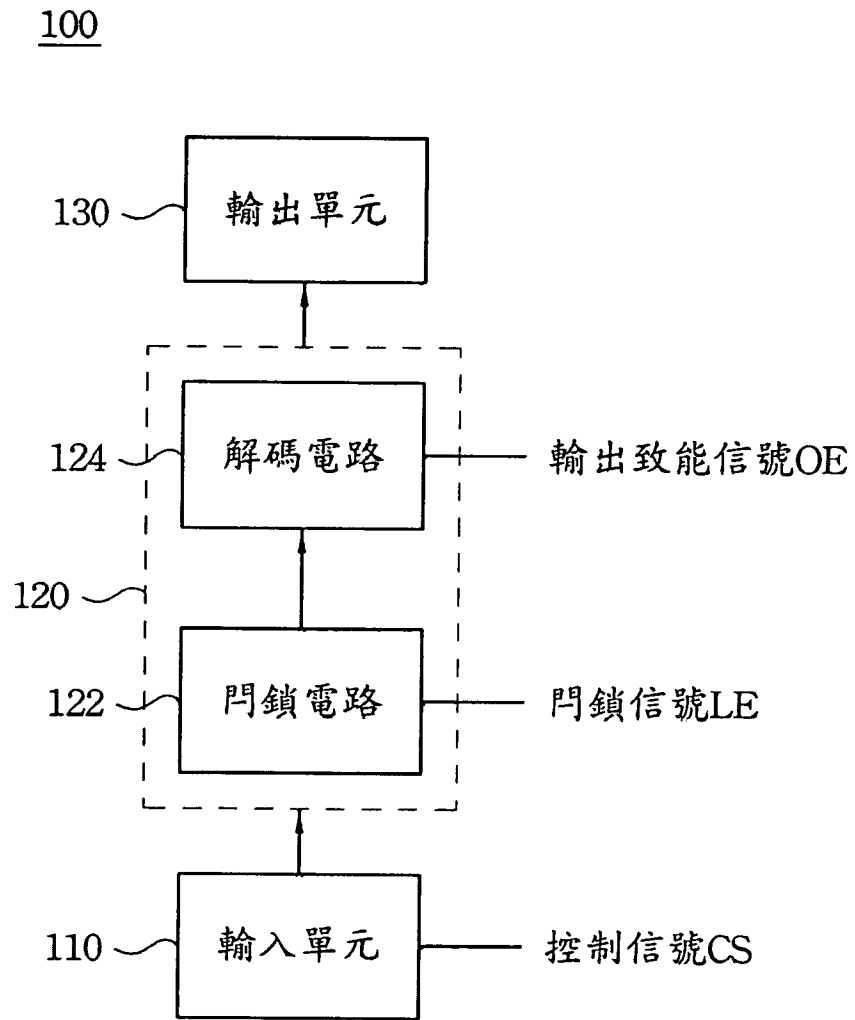
將該些數位資料中時間上連續之一第一筆數位資料和一第二筆數位資料依序轉換為一第一類比信號和一第二類比信號；

比對該第一筆數位資料和該第二筆數位資料；以及

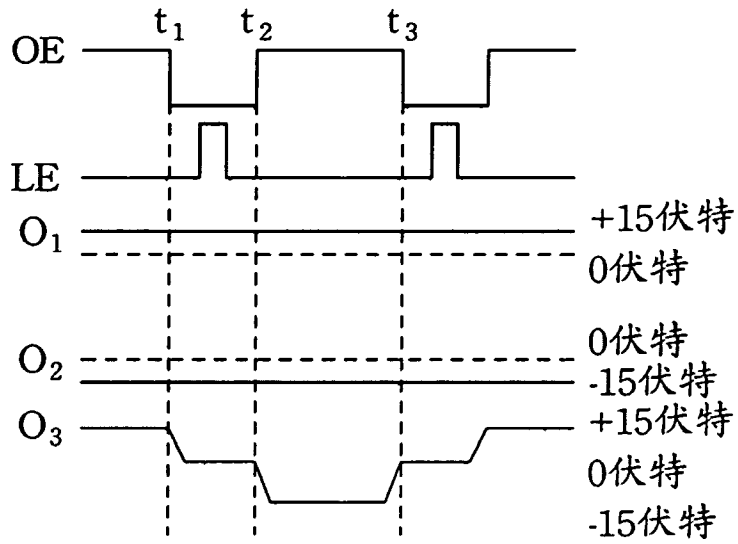
當該第一筆數位資料與該第二筆數位資料相同時，連續地輸出該第一類比信號和該第二類比信號。

11. 如請求項 10 所述之源極驅動器的驅動方法，更包含：

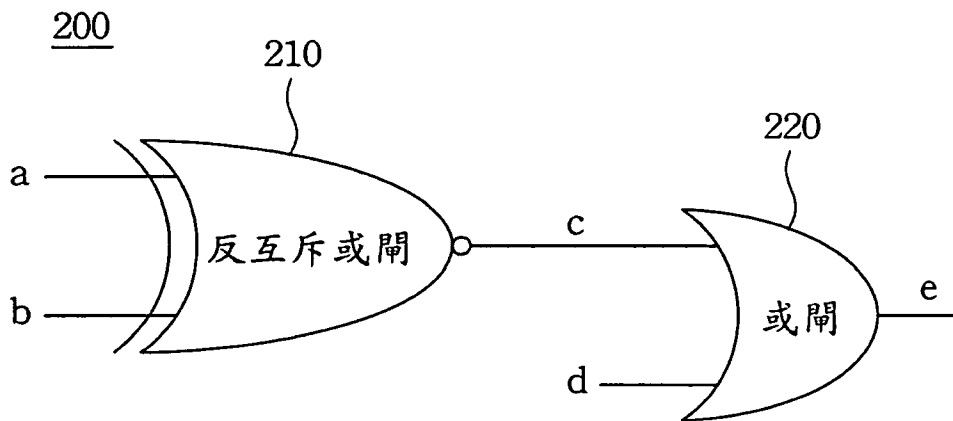
當該第一筆數位資料與該第二筆數位資料相異時，於該第一類比信號和該第二類比信號之間依據一輸出致能信號輸出一中間類比信號。



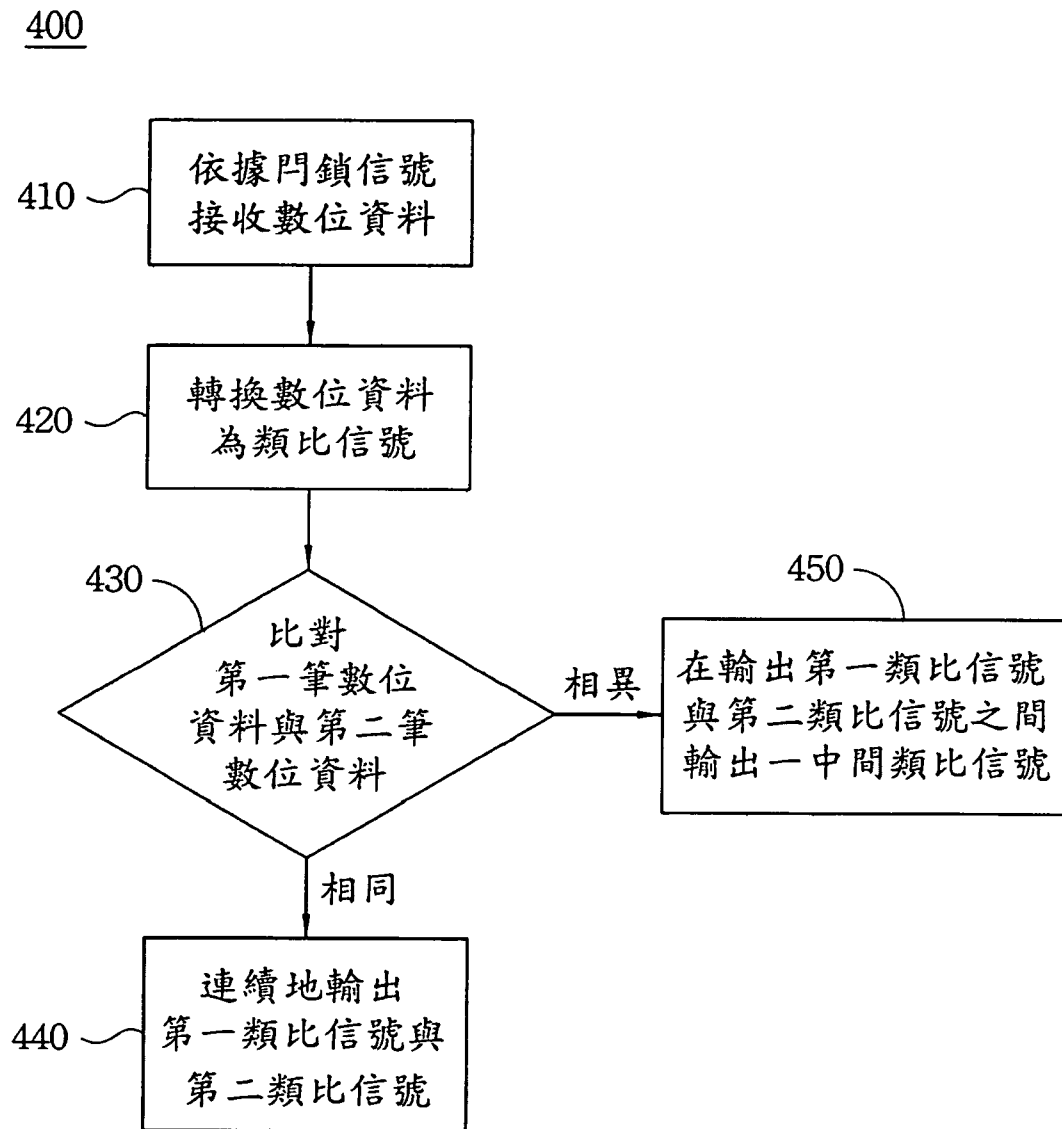
第 1 圖



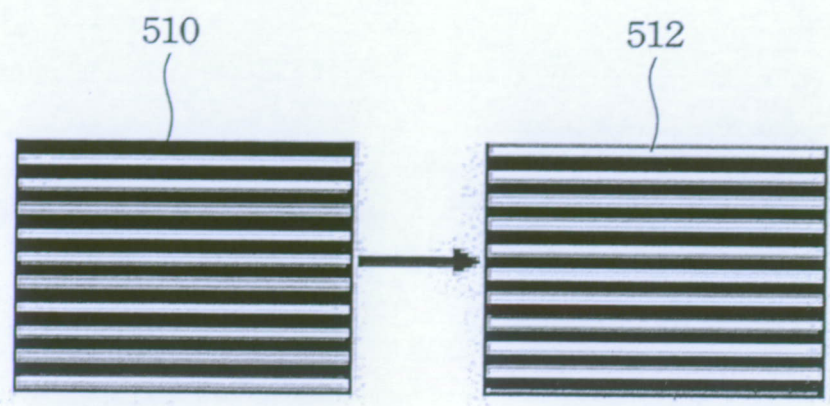
第 2 圖



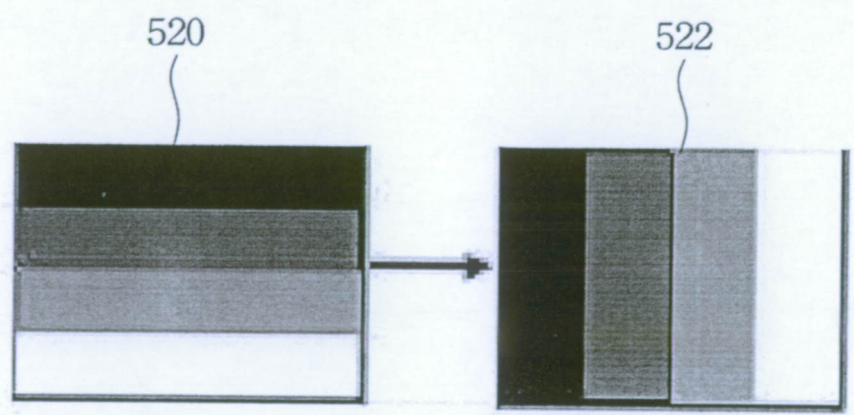
第 3 圖



第 4 圖

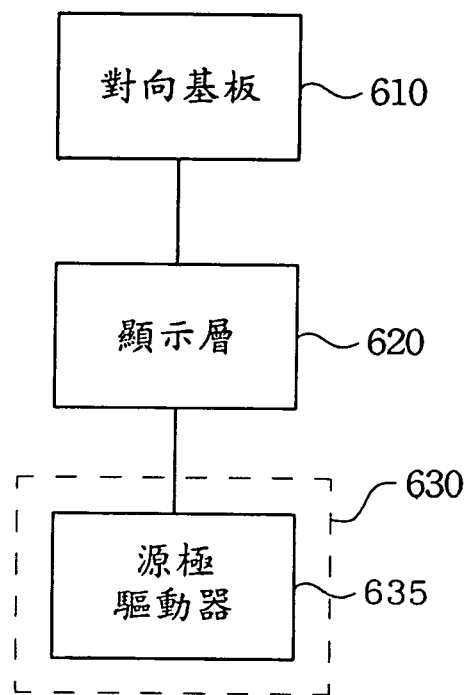


第 5a 圖



第 5b 圖

600



第 6 圖