

發明專利說明書

(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：95126409

※申請日期：95.7.19

※IPC 分類：G09G 3/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

雙穩態顯示器之驅動裝置及其方法 / DRIVE APPARATUS
FOR BISTABLE DISPLAYER AND METHOD THEREOF

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文) (簽章) ID : 22099890

元太科技工業股份有限公司 / PRIME VIEW INTERNATIONAL CO., LTD.

指定 為應受送達人

代表人：(中文/英文) (簽章) 劉思誠 / SCOTT LIU

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹市科學工業園區力行一路3號 /

3, LI SHIN ROAD 1, SCIENCE-BASED INDUSTRIAL PARK, HSINCHU, TAIWAN,
R. O. C.

國籍：(中文/英文) 中華民國 / ROC

電話/傳真/手機：(02)8227-8658

E-MAIL：

三、發明人：(共 1 人)

姓名：(中文/英文)

ID:

施建嘉 / SHIH, CHIEN-CHIA

R123138280

國籍：(中文/英文)

中華民國 / ROC

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】

本發明是有關於一種雙穩態顯示器之驅動裝置及其方法，特別是有關於一種於畫面更新時便進行初始化之雙穩態顯示器之驅動裝置及其方法。

【先前技術】

目前，薄型顯示器的應用越來越普遍，帶給生活極大的便利。其中，除了液晶顯示技術(TFT-LCD)之外，電子紙顯示器便是被視為下一代顯示技術的另一種平面顯示技術。和目前成熟度最高的 TFT-LCD 相比，電子紙顯示器用的是「電泳」原理，在兩片透明的玻璃或塑膠基板中間，注入帶有電荷的黑色、白色的化學微粒及溶劑。在薄膜帶負電的部分，帶正電的黑粒被吸引上浮時呈現黑色；帶正電的部分，因吸引帶負電的氟化碳上浮而變成白色（此現象即稱「電泳」現象）。因此，在不同的像素位置給予不同的電位準，可顯示不同顏色，以此形成一畫面。

這種顯示原理具有雙穩態的特性，因為溶劑與帶電微粒具有大約相同之比重，縱使電場消失，帶電微粒亦能在固定位置上維持達一段相當長之時間，直至下一個電場再次使帶電微粒運動起來再形成另一個畫面，因此每更新一次畫面後不需要再持續充電，耗電量很低。若欲形成灰階顯示，可透過藉由以電場控制帶電粒子上浮之程度來達成。亦可藉由使用不同顏色之帶電粒子，如紅色、綠色或藍色，來達成彩色顯示之效果。使用上述電泳原理的顯示

器稱為電泳顯示器(EPD)。和 TFT-LCD 相比，EPD 具有高對比及大約 90 度至 -90 度之視角之優點，且不需背光板、彩色濾光片和偏光片等元件，所以重量與生產成本可大幅降低。

然而，傳統雙穩態顯示器之驅動裝置大多使用頁框緩衝區架構(frame buffer)，頁框緩衝區用以紀錄前一張影像之像素資料，接著，驅動裝置將目前欲顯示影像之像素資料與頁框緩衝區內之像素資料進行比對，計算每一個像素於前後影像之灰階差值，再根據差值產生一驅動訊號，以驅動對應之像素進行顯示，形成欲顯示之影像。使用這種驅動裝置之雙穩態顯示器雖然有較短的反應時間，但是驅動裝置之電路設計較複雜，且需要額外的記憶體。在不講求反應時間的應用領域裡，如電子標籤，傳統的驅動裝置便不適用。

有鑑於習知技藝之各項問題，為了能夠兼顧解決之，本發明人基於多年從事研究開發與諸多實務經驗，提出一種雙穩態顯示器之驅動裝置及其方法，以作為改善上述缺點之實現方式與依據。

【發明內容】

有鑑於此，本發明之目的就是在提供一種雙穩態顯示器之驅動裝置及其方法，致使相同的像素顯示皆有相同之驅動架構。

根據本發明之目的，提出一種雙穩態顯示器之驅動裝

置，用以驅動一雙穩態顯示器，該雙穩態顯示器具有複數個像素，該驅動裝置包含一初始化單元、一接收單元及一顯示驅動單元。初始化單元用以產生至少一初始電位準，並傳送至所有該些像素。接收單元用以接收至少一灰階(gray level)，此灰階係用以顯示於該些像素。顯示驅動單元根據每一該些灰階產生一波型訊號(Waveform)，其脈衝寬度與灰階之數值相關，且該顯示驅動單元傳送該波型訊號至相對應之像素，以驅動該像素進行顯示。

此外，本發明更提出一種雙穩態顯示器之驅動方法，用以驅動一具有複數個像素之雙穩態顯示器，此驅動方法包含下列步驟：提供至少一初始電位準訊號予所有此些像素；接收複數個灰階，每一該些灰階係對應每一此些像素；根據每一該些灰階產生一波型訊號，其脈衝寬度與灰階之數值相關；傳送波型訊號至相對應之像素，以驅動此像素進行顯示。

本發明的優點之一，是不須複雜的驅動架構，且可提高雙穩態顯示器之效能。

本發明之另一優點，是無論先前的顯示狀態為何，只要目的顯示狀態(target display status)相同，皆使用相同的波型訊號。

茲為使 貴審查委員對本發明之技術特徵及所達到之功效有更進一步之瞭解與認識，謹佐以較佳之實施例及配合詳細之說明如後。

【實施方式】

以下將參照相關圖式，說明依本發明較佳實施例之雙穩態顯示器之驅動裝置及其方法，為使便於理解，下述實施例中之相同元件係以相同之符號標示來說明。

請參閱第一圖，其係為本發明之雙穩態顯示器之驅動裝置之方塊圖。圖中，驅動裝置 1 用以驅動具有複數個像素 10 之雙穩態顯示器 11。驅動裝置 1 包含一初始化單元 12、一接收單元 13 及一顯示驅動單元 14。初始化單元 12 產生至少一初始電位準 121 並傳送至所有像素 10，以驅動所有像素 10 顯示至少一初始灰階，初始灰階可為黑色、白色或任何一預設灰階。初始化單元 12 視需要亦可連續傳送兩個不同的初始電位準至所有像素 10。接收單元 13 接收欲顯示影像之至少一灰階 (gray level) 15，每一灰階 15 係顯示於每一像素 10。

根據雙穩態顯示器之顯示原理，若施加電位準的時間越久，則像素 10 顯示的顏色越亮或越暗，因此顯示驅動單元 14 根據灰階 15 產生一波型訊號 16 (waveform)，波型訊號之脈衝寬度 (pulse width) 與灰階之數值相關，且顯示驅動單元 14 傳送波型訊號 16 至相對應之像素 10，以驅動像素 10 進行顯示，藉由傳送波型訊號 16 至所有像素 10 進行顯示，以形成一影像。此影像可維持一段相當長之時間，直到下一次更新畫面，由初始化單元 12 產生至少一初始電位準 121 並傳送至所有像素 10，以驅動所有像素 10 顯示一初始灰階，消除先前之畫面，接著再根據上述內容顯示新影像。

此外，在初始化單元 12 提供予像素 10 初始電位準 121 之前，亦可視需要先產生一脈衝訊號 122 並提供予像素 10，如第二 A 圖所示，初始化單元 12 係提供一脈衝訊號 122 及一初始電位準 121 予全部像素 10，以進行初始化動作。因為脈衝訊號 122 中不同電壓的切換，致使雙穩態顯示器中的帶電微粒產生晃動，進而在下一步顯示初始灰階時有較好的效果。再者，脈衝訊號 122 的波形視需要可有不同變化，如第二 B 圖所示，若 V_{ref} 為零電位，則在 V_{max} 及 V_{min} 切換之間，脈衝訊號 123 之波型可包含至少一零電位準之部份 124。脈衝訊號 123 除了可使帶電微粒產生晃動之外，亦可消除像素內殘留之 DC 值。在脈衝訊號 122 及脈衝訊號 123 中，較佳的是 V_{max} 與 V_{ref} 之間的差值等於或接近 V_{min} 與 V_{ref} 之間的差值，如下列程式所示：

$$V_{max} - V_{ref} \geq V_{ref} - V_{min}$$

上述雙穩態顯示器係為一電泳顯示器 (Electrophoretic Display, EPD) 或一雙穩態液晶螢幕。像素 10 較佳的是包含至少一薄膜電晶體 (TFT)。

請參閱第三圖，其係為本發明之雙穩態顯示器之驅動裝置之較佳實施例之方塊圖。圖中，驅動裝置 3 用以驅動一電泳顯示器 30。電泳顯示器 30 包含複數個像素單元 31，此些像素單元 31 以陣列方式配置。每一像素單元 31 具有至少一薄膜電晶體 32、一儲存電容 33 及一電泳顯示單元 34。薄膜電晶體 32 之閘極係電性連接一閘極線 (gate line) 301，而薄膜電晶體 32 之源極係電性連接一源極線 (source line) 302。儲存電容 33 及電泳顯示單元 34 之一端

與薄膜電晶體 32 之汲極電性連接，而另一端則與一電壓源 V_{ref} 電性連接。閘極線係接收一脈衝訊號 303，以控制同一列之薄膜電晶體為開啟狀態或關閉狀態，在開啟狀態下電泳顯示單元 34 可接收由源極線 302 上所傳送之初始化訊號 382 進行初始化動作，以及接收波型訊號 381 以進行顯示。

驅動裝置 3 包含一接收單元 37、一顯示驅動單元 36 及一初始化單元 35。當使用者欲更新電泳顯示器之畫面時，首先初始化單元產生一初始化訊號 382，其具有一脈衝部份 (pulse component) 及一初始電位準部份 (initial voltage component) (如第 2B 圖所示)，透過源極線傳送至像素單元 31，脈衝部份可致使電泳顯示單元之帶電微粒產生晃動，而初始電位準部份使得全部電泳顯示單元顯示一初始灰階。

接著，接收單元 37 接收使用者目前欲顯示之影像之灰階資料 39，並透過顯示驅動單元 36 將每一個灰階資料 39 轉換成一波型訊號 381，且波型訊號 381 之脈衝寬度與灰階數值成正比或成反比。若成正比，表示灰階數值越高則波型訊號 381 之脈衝寬度越長，例如灰階數值 250 之波型訊號之脈衝寬度大於灰階數值 150 之波型訊號之脈衝寬度。而且，無論此像素之前一個顯示灰階為何，顯示驅動單元 36 依據相同的灰階數值皆產生相同脈衝寬度之波型訊號。

請參閱第四圖，其係為本發明之雙穩態顯示器之驅動方法之步驟流程圖。此驅動方法係用以驅動一具有複數個像

素之雙穩態顯示器。圖中，此方法包含下列步驟：

步驟 41：提供至少一初始電位準訊號予所有像素；

步驟 42：接收複數個灰階，每一灰階係用以顯示於每一像素；

步驟 43：根據灰階產生一波型訊號，其脈衝寬度與灰階之數值相關；

步驟 44：傳送波型訊號至相對應之像素，以驅動像素進行顯示。

請參閱第五圖，其係為本發明之雙穩態顯示器之驅動方法之實施例之步驟流程圖。此驅動方法係用以驅動如第三圖所示之具有複數個像素之雙穩態電泳顯示器。圖中，此方法包含下列步驟：

步驟 51：使用始化單元 35 產生一初始化訊號 382，並透過源極線 302 傳送至所有像素單元 31 之薄膜電晶體 32 之源極，此初始化訊號 382 具有一脈衝部份及一初始化電位準部分；

步驟 52：提供一脈衝訊號 303，透過閘極線 301 傳送至所有薄膜電晶體 32 之閘極，以控制所有薄膜電晶體 32 進入開啟狀態，以進行初始化動作；

步驟 53：使用接收單元 37 接收欲顯示影像之灰階資料 39；

步驟 54：根據每一灰階資料 39 之數值，分別產生相對應波形訊號 381，此波形訊號 381 之脈衝寬度與對應之灰階資料 39 之數值成正比或成反比；

步驟 55：透過源極線 302 將所有波形訊號 381 傳送至相對應之像素單元 31 之薄膜電晶體 32 之源極，

並控制所有薄膜電晶體 32 進入開啟狀態，致使每一電泳顯示單元 34 接收到對應之波形訊號 381 以進行顯示。

已上所述僅為舉例性，而非為限制性者。任何未脫離本發明之精神與範疇，而對其進行之等效修改或變更，均應包含於後附之申請專利範圍中。

【圖式簡單說明】

第一圖 係為本發明之雙穩態顯示器之驅動裝置之方塊圖；

第二 A 圖 係為本發明之初始訊號之範例之示意圖；

第二 B 圖 係為本發明之初始訊號之另一範例之示意圖；

第三圖 係為本發明之雙穩態顯示器之驅動裝置之實施例之方塊圖；

第四圖 係為本發明之雙穩態顯示器之驅動方法之步驟流程圖；
以及

第五圖 係為本發明之雙穩態顯示器之驅動方法之實施例之步驟流程圖。

【主要元件符號說明】

1：驅動裝置；

10：像素；

11：雙穩態顯示器；

12：初始化單元；

121：初始電位準；

122, 123：脈衝訊號；

124：電位準為 0 之部份；

14：顯示驅動單元；

15：灰階；

16：波型訊號；

- 3：驅動裝置；
- 30：電泳顯示器；
- 301：閘極線；
- 302：源極線；
- 303：脈衝訊號；
- 31：像素單元；
- 32：薄膜電晶體；
- 33：儲存電容；
- 34：電泳顯示單元；
- 35：初始化單元；
- 36：顯示驅動單元；
- 37：接收單元；
- 381：波型訊號；
- 382：初始化訊號；
- 39：灰階資料；
- 41~44：步驟流程；以及
- 51~55：步驟流程。

五、中文發明摘要：

本發明係揭露一種雙穩態顯示器之驅動裝置及其方法，用以驅動一具有複數個像素之雙穩態顯示器。此驅動裝置包含一初始化單元、一接收單元及一顯示驅動單元。初始化單元用以產生至少一初始電位準予所有像素進行初始化。接收單元係接收複數個灰階(gray level)。顯示驅動單元根據每一個灰階產生一波型訊號，波型訊號之脈衝寬度與此灰階之數值相關，並傳送此波型訊號至相對應之像素，以驅動此像素進行顯示。

六、英文發明摘要：

A drive apparatus for bistable displayer and a method thereof is for driving a bistable displayer with a plurality of pixels. The drive apparatus includes an initialization unit, a receiving unit and a display drive unit. The initialization unit is for generating at least one initial potential level to all pixels to perform initialization. The receiving unit is for receiving a plurality of gray levels. The display drive unit generates a waveform signal based on every gray level. The pulse width of the waveform signal relates to values of the gray level. The waveform signal is then transmitted to a corresponding pixel to drive the pixel to perform displaying.

十、申請專利範圍：

1. 一種雙穩態顯示器之驅動裝置，用以驅動一雙穩態顯示器，該雙穩態顯示器具有複數個像素，該驅動裝置包含：

一初始化單元，係產生至少一初始電位準，並傳送至所有該些像素；

一接收單元，係接收至少一灰階(gray level)；以及

一顯示驅動單元，係根據該灰階產生一波型訊號(waveform)，該波型訊號之脈衝寬度與該灰階之數值相關，且該顯示驅動單元傳送該波型訊號至相對應之像素，以驅動該像素進行顯示；

其中，該初始化單元更產生具有至少一零電位之部分(component)的一脈衝訊號，並在該初始電位準之前傳送至所有該些像素。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之驅動裝置，其中該雙穩態顯示器係為一電泳顯示器(Electrophoretic Display,EPD)或一雙穩態液晶顯示螢幕。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之驅動裝置，其中每一該像素係包含至少一薄膜電晶體(TFT)。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之驅動裝置，其中該波型訊號之脈衝寬度係與該灰階之數值成正比。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之驅動裝置，其中該波型訊號之脈衝寬度係與該灰階之數值成反比。

6. 一種雙穩態顯示器之驅動方法，用以驅動一雙穩態顯示器，該雙穩態顯示器具有複數個像素，該驅動方法包含下列步驟：

提供具有至少一零電位之部分的一脈衝訊號於所有該些像素；

提供至少一初始電位準訊號予所有該些像素；

接收至少一灰階；

根據每一該些灰階產生一波型訊號，該波型訊號之脈衝寬度與該灰階之數值相關；以及

傳送該波型訊號至相對應之像素，以驅動該像素進行顯示。

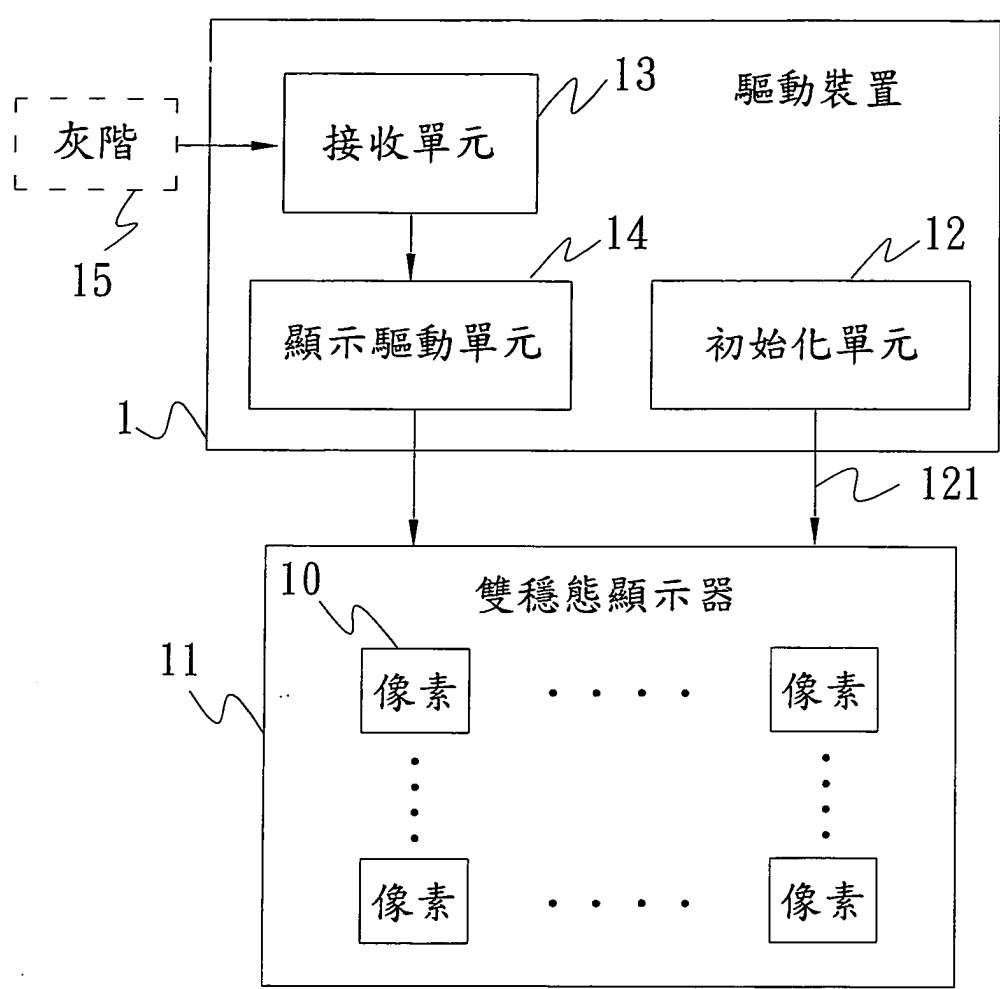
7. 如申請專利範圍第 6 項所述之驅動方法，其中該雙穩態顯示器係為一電泳顯示器(Electrophoretic Display, EPD)或一雙穩態液晶顯示螢幕。

8. 如申請專利範圍第 6 項所述之驅動方法，其中每一該像素係包含至少一薄膜電晶體。

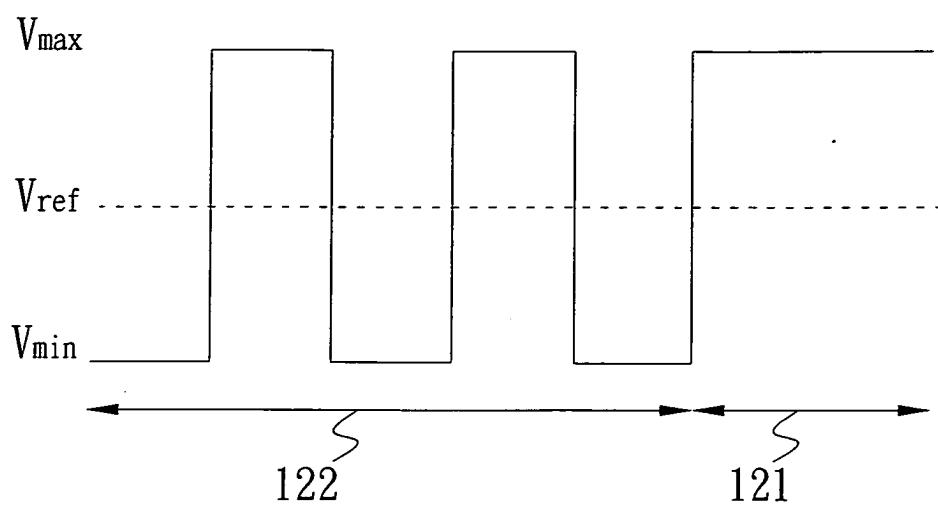
9. 如申請專利範圍第 6 項所述之驅動方法，其中該波型訊號之脈衝寬度係與該灰階之數值成正比。

10. 如申請專利範圍第 6 項所述之驅動方法，其中該波型訊號之脈衝寬度係與該灰階之數值成反比。

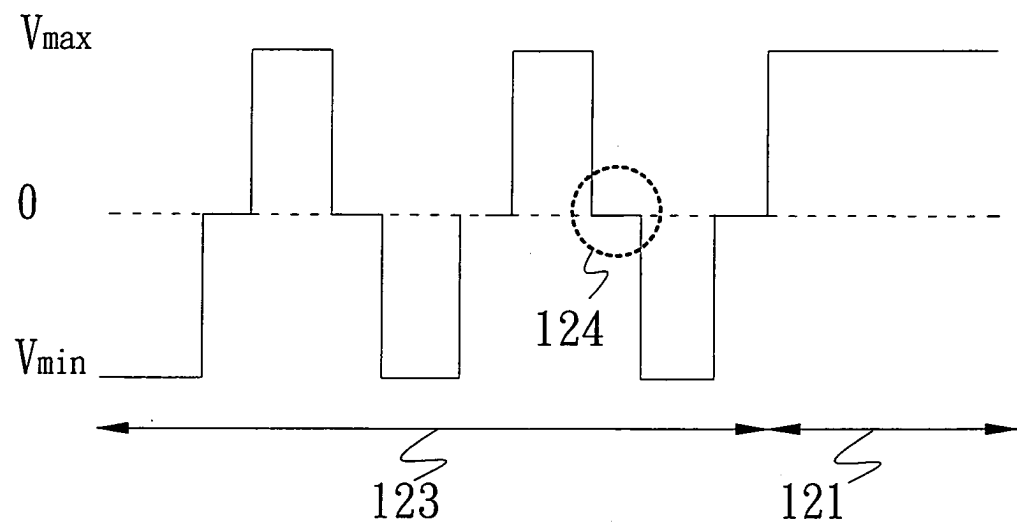
十一、圖式：



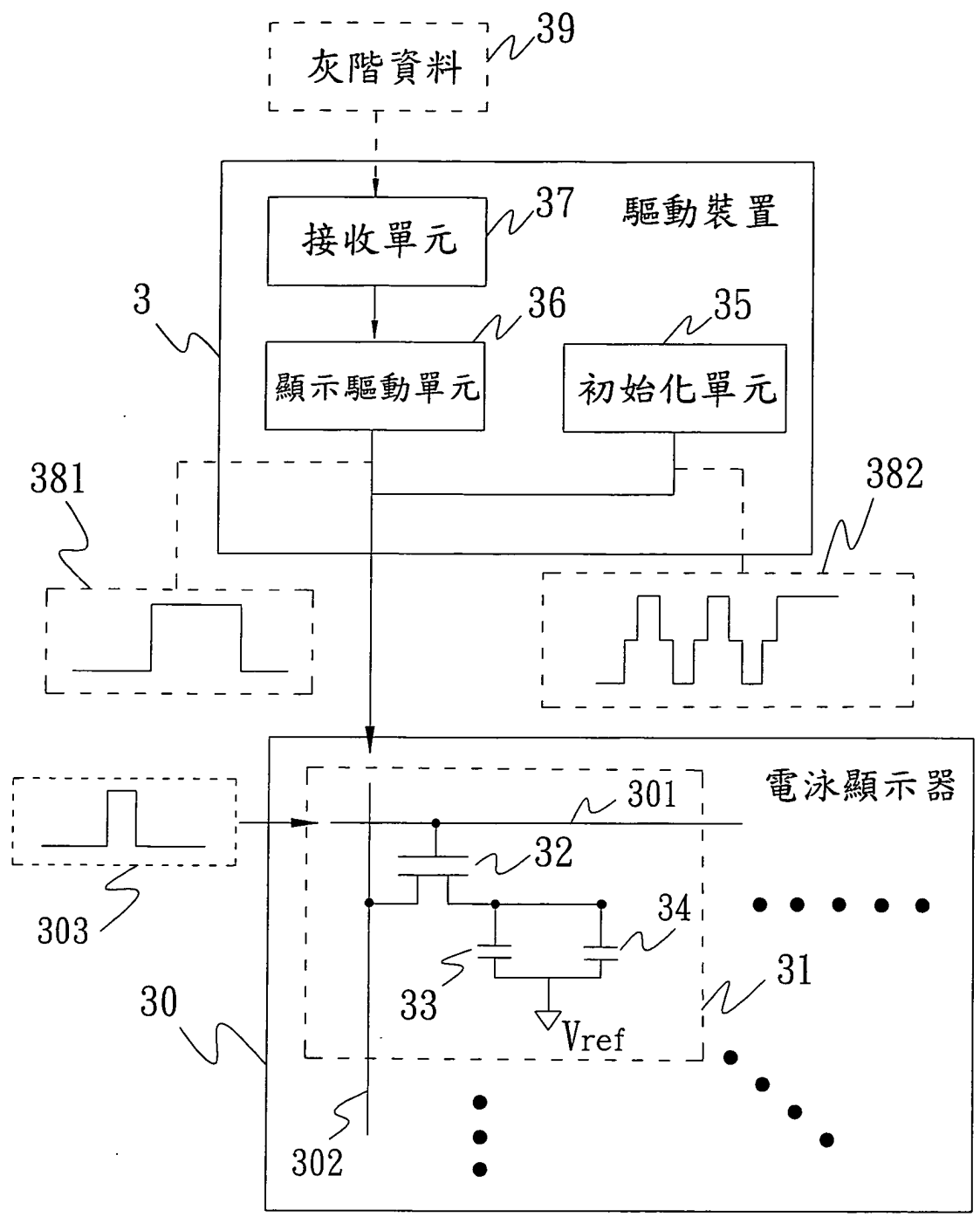
第一圖



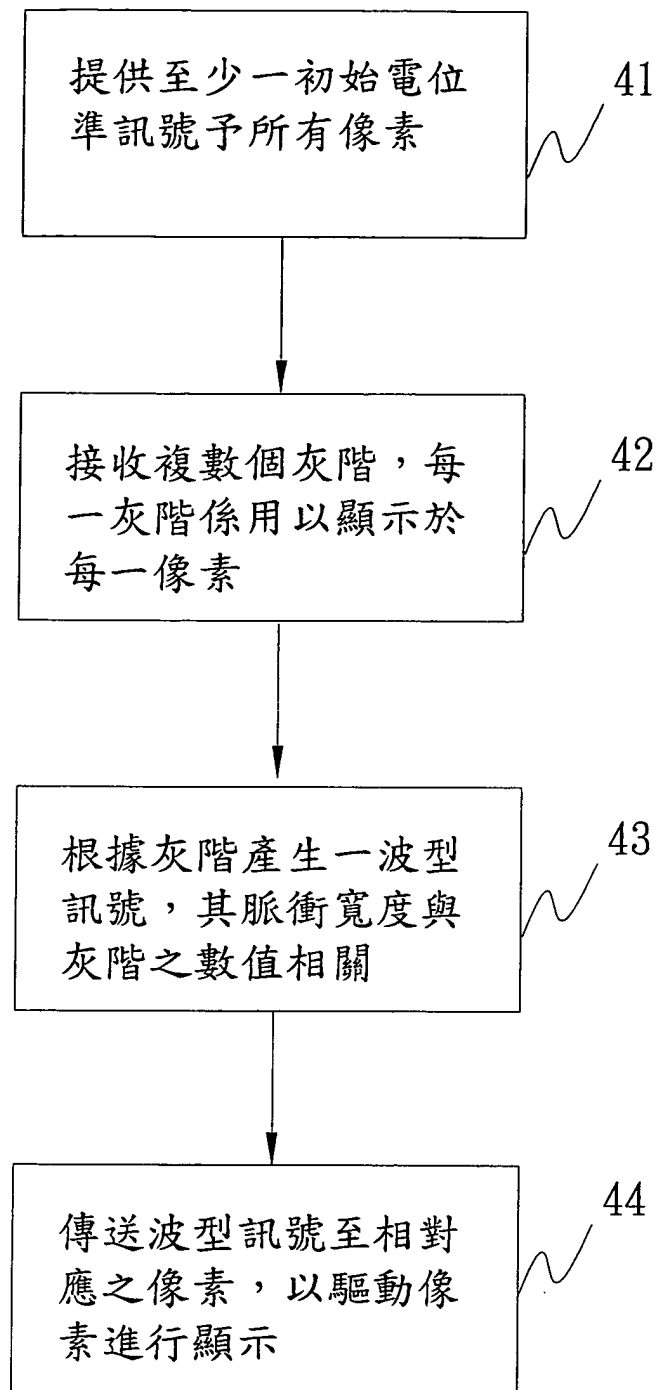
第二 A 圖



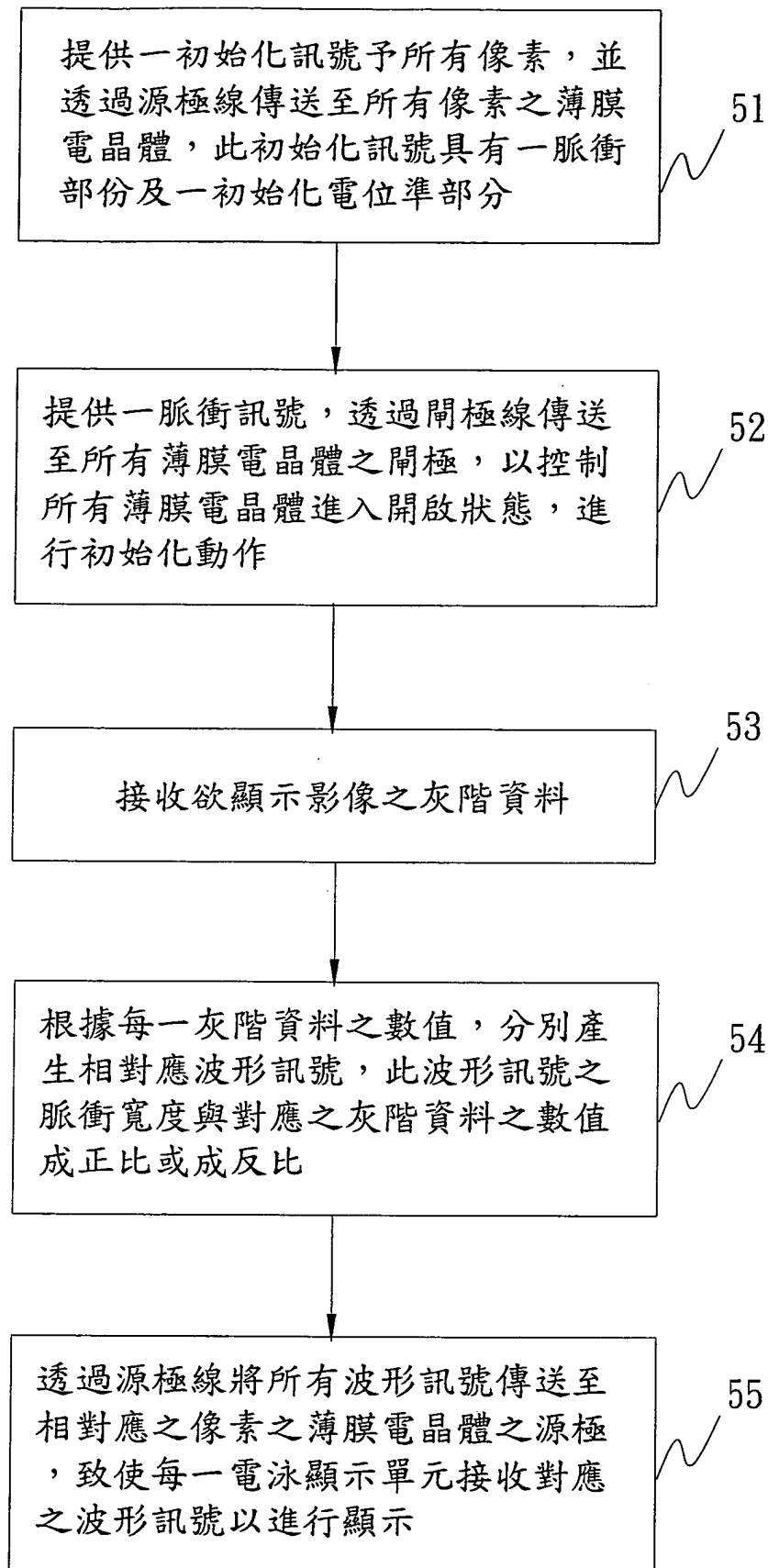
第二 B 圖



第三圖



第四圖



第五圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(一)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 1：驅動裝置；
- 10：像素；
- 11：雙穩態顯示器；
- 12：初始化單元；
- 121：初始電位準；
- 122, 123：脈衝訊號；
- 124：電位準為 0 之部份；
- 14：顯示驅動單元；
- 15：灰階；以及
- 16：波型訊號。

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：