

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)

公告本

※ 申請案號：97128572

※ 申請日期：97.7.29

※IPC 分類：H05B 41/285 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

發光二極體之驅動電路及其驅動方法

LED DRIVER CIRCUIT AND THE METHOD THEREOF

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

晶錡科技股份有限公司

STARCHIPS TECHNOLOGY INC.

代表人：(中文/英文)

邱世蓉/CHIU, SHIH-JUNG

住居所或營業所地址：(中文/英文)

300 新竹市新竹科學工業園區科技路 5 號 4 樓

4F, NO. 5, TECHNOLOGY RD., SCIENCE-BASED INDUSTRIAL PARK,

30078, HSIN-CHU, TAIWAN, R.O.C.

國 籍：(中文/英文)

中華民國/ REPUBLIC OF CHINA

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 許祥麟/ HSU, HSIANG LIN

國 籍：(中文/英文)

1. 中華民國/ REPUBLIC OF CHINA

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：

1.

2.

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

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。

五、中文發明摘要：

本發明涉及發光二極體之驅動電路及其驅動方法。該驅動方法應用於複數個發光二極體所組成之模組，其包含下列步驟：根據一串列之顯示資料驅動該等發光二極體；在顯示模式中同步偵錯該等發光二極體以得到該等發光二極體之故障狀態資料；以及串列輸出該等故障狀態資料。

六、英文發明摘要：

A method for driving a plurality of LEDs comprises the steps of: driving the plurality of LEDs according to a series of displaying signals; synchronously detecting the plurality of LEDs in a display mode for obtaining fault information; serially outputting the fault information.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(4)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

S1~S5 步驟

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)

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種驅動方法，尤指一種發光二極體之驅動方法。

【先前技術】

發光二極體由於具有低耗電、高壽命及不易損壞之優點，故常應用於各種電子顯示裝置，例如交通號誌或大型廣告看板等。然而，這種大型顯示裝置由於多設置於戶外，容易受到諸如刮風下雨、動物撞擊或其排泄物影響而損壞。傳統發光二極體顯示裝置並無偵錯機制。因此，控制端無法得知損壞發光二極體之個數或是部位，而必須透過人眼辨識而加以更換。對於架設高度動輒數十公尺之發光二極體顯示裝置來說，維修人員必須近距離加以確認損壞情形。如此維修過程極為繁複而相當耗費成本。

為解決上述問題，可於一發光二極體顯示裝置之驅動電路內設計一偵錯機制，使控制端能直接獲得發光二極體之故障狀態資料。圖1顯示一習知的發光二極體驅動電路，其連接至一控制端處理器200，並用以驅動複數個發光二極體400。該驅動電路100包含複數個移位暫存器110、複數個鎖存器120、複數個驅動單元130、複數個比較器140、複數個狀態暫存器150和一狀態轉換電路160，其中該等移位暫存器110、該等鎖存器120和該等驅動單元130之個數相等，並相等於該等發光二極體400之個數。該驅動電路100另具有一資料訊號輸入端、一栓鎖訊號輸入端、一開關訊號輸入

端、一時脈訊號輸入端和一資料訊號輸出端，其中該資料訊號輸入端連接至該等移位暫存器110之第一級暫存器，而該資料訊號輸出端連接至該等移位暫存器110之最後一級暫存器。

該狀態轉換電路160根據輸入之栓鎖訊號和開關訊號決定該驅動電路100之狀態。於顯示模式時，該驅動電路100由該資料訊號輸入端接收來自該控制端處理器200所傳送的顯示訊號，並將其串列存入該等移位暫存器110。待該等移位暫存器110皆被存入顯示訊號後，將所儲存的顯示訊號存入該等鎖存器120，其中該等鎖存器120之輸出即作為該等驅動單元130之輸入。該等驅動單元130之輸出分別連接至一發光二極體400，以驅動該等發光二極體400。

於偵錯模式時，該驅動電路100由該資料訊號輸入端接收來自該控制端處理器200所傳送的偵錯訊號（例如全為0或全為1之訊號），並將其串列存入該等移位暫存器110。待該等移位暫存器110皆被存入偵錯訊號後，將所儲存的偵錯訊號存入該等鎖存器120，以作為該等驅動單元130之輸入。各該等比較器140之輸入分別連接至一發光二極體400之輸出和一參考電位，而各該等比較器140之輸出用來表示發光二極體400是否處於故障狀態。該等狀態暫存器150用以儲存該等比較器140之比較結果，並於之後回存入該等移位暫存器110加以輸出並回傳至該控制端處理器200。該控制端處理器200藉由該回傳之比較結果獲得該等發光二極體400之故障狀態資料。例如若該偵錯訊號為全為1之訊號，代表

該等發光二極體400應為全亮。若該比較結果有0之訊號，代表其相對位置的發光二極體400發生損壞。

圖2顯示該驅動電路100之輸入和輸出訊號之波型圖。如圖2所示，該時脈訊號用以控制該等移位暫存器110之輸入動作。於顯示模式時，該顯示訊號依序串列存入至該等移位暫存器110。此時該驅動電路100之輸出串列訊號為非相關資料 (redundant data)。待該等移位暫存器110皆被存入顯示訊號後，該栓鎖訊號輸入一脈波將該等移位暫存器110儲存之資料存入該等鎖存器120。接著，在該開關訊號下拉至0時，根據該等鎖存器120之資料加以驅動該等發光二極體400，此時該驅動電路100之輸出串列訊號即為該顯示訊號。在該狀態轉換電路160切換該驅動電路100至偵錯模式後，即可用以偵測該等發光二極體400之損壞情形，或將儲存於該等狀態暫存器150之資料回傳至該控制端處理器200。此時該驅動電路100之輸出串列訊號即為該故障狀態資料。如圖2所示，該驅動電路100之狀態另包含一結束模式，用以作為轉換偵錯模式至顯示模式之介面模式。

然而，上述之習知技術需要在顯示模式和偵錯模式中加以切換，因而增加該控制端處理器200之操作複雜度。此外，偵錯模式之該等狀態暫存器150和該狀態轉換電路160會構成硬體成本的增加。因此，有必要設計一更簡單的顯示機制，其不僅需有偵錯功能也不會帶給該驅動電路100額外之硬體成本。

【發明內容】

本發明之發光二極體之驅動方法之一實施例係應用於複數個發光二極體所組成之模組，該驅動方法包含下列步驟：根據一串列之顯示資料驅動該等發光二極體；在顯示模式中同步偵錯該等發光二極體，用以得到該等發光二極體之故障狀態資料；以及串列輸出該等故障狀態資料。

本發明之另一驅動方法包含下列步驟：串列輸入一顯示資料至一移位暫存器；將該移位暫存器之資料存入複數個鎖存器；根據該鎖存器之儲存資料驅動該發光二極體；於該發光二極體顯示資料時同步將其故障狀態資料回存入該移位暫存器；以及串列輸出該等故障狀態資料以分析該發光二極體之故障狀態。

本發明之發光二極體之驅動電路之一實施例包含複數個移位暫存器、複數個鎖存器、複數個驅動單元以及複數個偵錯單元。該複數個移位暫存器用於接收一控制端處理器傳來之資料及回傳故障狀態資料至該控制端處理器。該複數個鎖存器用於鎖存該複數個移位暫存器之輸出。該複數個驅動單元用於接收該複數個鎖存器之資料並驅動該發光二極體所組成之模組。該複數個移位暫存器用於在顯示模式中同步偵測該發光二極體之故障狀態資料，並回存至該複數個移位暫存器。

【實施方式】

圖3顯示應用本發明之一實施例之發光二極體之驅動方法及其驅動電路。該驅動電路300連接至該控制端處理器200，並用以驅動該等發光二極體400。該驅動電路300包含複數個移位暫存器310、複數個鎖存器320、複數個驅動單元330和複數個偵錯單元340（例如複數個比較器），其中該等移位暫存器310、該等鎖存器320、該等驅動單元330、該等偵錯單元340和該等發光二極體400之個數約略相等。該驅動電路300另具有一資料訊號輸入端、一栓鎖訊號輸入端、一開關訊號輸入端、一時脈訊號輸入端和一資料訊號輸出端，其中該資料訊號輸入端連接至該等移位暫存器310之第一級暫存器，而該資料訊號輸出端連接至該等移位暫存器310之最後一級暫存器。

本實施例之發光二極體驅動電路之驅動方法於工作狀態時僅包含一模式，即顯示模式，因此不需要習知驅動電路100之該狀態轉換電路160。在顯示模式時，該驅動電路300由該資料訊號輸入端接收來自該控制端處理器200所傳送的顯示訊號，並將其串列存入該等移位暫存器310。待該等移位暫存器310皆被存入顯示訊號後，將所儲存的顯示訊號存入該等鎖存器320，其中該等鎖存器320之輸出即作為該等驅動單元330之輸入。該等驅動單元330之輸出分別連接一發光二極體400，並加以驅動該等發光二極體400。各該等偵錯單元340之輸入分別連接至一發光二極體400之輸出和一參考電位。該等偵錯單元340之輸出用來表示該等發光二極體400是否處於故障狀態。該等偵錯單元340可以同時

偵測該等發光二極體400是否處於開路(open)或短路(short)的故障狀態。若該等鎖存器320內的顯示訊號為1，而該等偵錯單元340之輸出為0，則代表該等發光二極體400處於開路(open)故障狀態。若該等鎖存器320內的顯示訊號為0，而該等偵錯單元340之輸出為1，則代表該等發光二極體400處於短路(short)故障狀態。該等發光二極體400於驅動完成的同時，該等偵錯單元340即將偵錯結果(該等發光二極體400之故障狀態資料)存入該等移位暫存器310，而該偵錯結果即藉由該資料訊號輸出端串列輸出。易言之，本實施例之發光二極體驅動電路之驅動方法係將偵錯機制結合於顯示模式中，以即時方式將開路(open)與短路(short)的故障狀態資料回傳至該控制端處理器200。

圖4顯示本發明之一實施例之發光二極體驅動電路之控制流程圖。在步驟S1時，串列輸入該控制端處理器所輸出之顯示訊號至該等移位暫存器310。在步驟S2時，將該等移位暫存器310之資料存入該等鎖存器320。在步驟S3時，根據該等鎖存器320之儲存資料驅動該等發光二極體400。在步驟S4時，將該等偵錯單元340輸出之故障狀態資料存入該等移位暫存器310。在步驟S5時，該驅動電路300串列輸出該等故障狀態資料。

圖5顯示該驅動電路300之輸入和輸出訊號之波型圖。如圖4所示，該時脈訊號用以控制該等移位暫存器310之輸入動作。於顯示模式時，該顯示訊號依序串列存入至該等移位暫存器310。此時該驅動電路300之輸出串列訊號為非相

關資料。待該等移位暫存器310皆被存入顯示訊號後，該栓鎖訊號輸入一脈波將該等移位暫存器310儲存之資料存入該等鎖存器320。接著，在該開關訊號下拉至0時，根據該等鎖存器320之資料加以驅動該等發光二極體400，並於下一個時脈訊號脈波輸入前將該等偵錯單元340之比較結果存入該等移位暫存器310。此時該驅動電路300之輸出串列訊號即為該比較結果（即故障狀態資料）。是故，該驅動電路300在接收該顯示訊號並驅動該等發光二極體400後，係以即時方式輸出該等發光二極體400之故障狀態資料，因而省去習知技術所需之該等狀態暫存器150。

該控制端處理器200於收到該故障狀態資料後，係將其與顯示訊號互相比對，以得到該等發光二極體400之損壞資料。當某一發光二極體400之顯示訊號和其對應之故障狀態資料不符時，即表示該發光二極體400發生開路(open)或短路(short)的損壞。

綜上所述，本實施例之發光二極體驅動電路之驅動方法係將偵錯機制結合於其顯示模式內，因此能大幅降低硬體所需成本。另一方面，本實施例之發光二極體驅動電路之驅動方法係以即時方式回傳發光二極體之開路(open)或短路(short)故障狀態資料，故能更快發現發光二極體之損壞情形。此外，由於本實施例之發光二極體驅動電路之驅動方法僅包含一顯示模式，該發光二極體之驅動以及其開路(open)或短路(short)之故障偵錯三項功能可同步進行完成，且控制端操作軟體不需另外設計模式切換機制，大幅

降低複雜度。因此，本實施例之發光二極體驅動電路之驅動方法相當滿足業界之需求，實為不可多得之發明。

本發明之技術內容及技術特點已揭示如上，然而熟悉本項技術之人士仍可能基於本發明之教示及揭示而作種種不背離本發明精神之替換及修飾。因此，本發明之保護範圍應不限於實施例所揭示者，而應包括各種不背離本發明之替換及修飾，並為以下之申請專利範圍所涵蓋。

【圖式簡單說明】

圖1顯示一習知的發光二極體驅動電路；

圖2顯示一習知的發光二極體驅動電路之輸入和輸出訊號波型圖；

圖3顯示本發明之一實施例之一發光二極體驅動電路；

圖4顯示本發明之一實施例之發光二極體驅動電路之控制流程圖；及

圖5顯示本發明之一實施例之一發光二極體驅動電路之輸入和輸出訊號波型圖。

【主要元件符號說明】

- 100 驅動電路
- 110 移位暫存器
- 120 鎖存器
- 130 驅動單元
- 140 比較器

- 150 狀態暫存器
- 160 狀態轉換電路
- 200 控制端處理器
- 300 驅動電路
- 310 移位暫存器
- 320 鎖存器
- 330 驅動單元
- 340 偵錯單元
- 400 發光二極體
- S1~S5 步驟

102年6月11日修正本
p14-16

十、申請專利範圍：

1. 一種發光二極體之驅動方法，應用於複數個發光二極體所組成之模組，該驅動方法包含下列步驟：
根據一串列之顯示資料驅動該等發光二極體；
在顯示模式中，當該等發光二極體顯示複數個鎖存器儲存之資料時，同步偵錯該等發光二極體以將直接從一比較器得到之該等發光二極體之故障狀態資料存入一移位暫存器，其中該故障狀態資料代表該等發光二極體係開路或短路；以及
在顯示模式中，當串列輸入該顯示資料時，串列輸出該故障狀態資料。
2. 根據請求項1所述之驅動方法，其中該等發光二極體之偵錯係比對該等發光二極體之輸出電流及一參考電流。
3. 根據請求項1所述之驅動方法，其另包含由一控制端處理器比對該故障狀態資料之步驟，其中該控制端處理器送出該串列之顯示資料。
4. 一種發光二極體之驅動方法，包含下列步驟：
串列輸入一顯示資料至一移位暫存器；
將該移位暫存器之資料存入複數個鎖存器；
根據該等鎖存器儲存之資料驅動該發光二極體；
在顯示模式中，當該等發光二極體顯示該等鎖存器儲存之資料時，同步偵錯該等發光二極體以將直接從一比較器得到之該等發光二極體之故障狀態資料存入一移位暫存器；以及

在顯示模式中，當串列輸入該顯示資料至該移位暫存器時，從該移位暫存器串列輸出該故障狀態資料。

5. 根據請求項4所述之驅動方法，其中該發光二極體驅動電路之輸入訊號包含一時脈訊號，用以控制該等移位暫存器之輸出入動作。
6. 根據請求項4所述之驅動方法，其中在驅動該等發光二極體之步驟後，係於下一個時脈訊號脈波輸入前執行將該故障狀態資料存入該等移位暫存器之步驟。
7. 根據請求項4所述之驅動方法，其中該等移位暫存器、該等鎖存器和該等發光二極體之個數相等。
8. 一種發光二極體之驅動電路，包含：

一移位暫存器，經配置以接收一控制端處理器傳來之顯示資料及回傳故障狀態資料至該控制端處理器；

複數個鎖存器，經配置以鎖存該複數個移位暫存器之輸出訊號；

複數個驅動單元，經配置以接收該複數個鎖存器之資料並驅動該發光二極體所組成之模組；以及

複數個偵錯單元，經配置以在顯示模式中，同步偵錯該等發光二極體以將直接從一比較器得到之該等發光二極體之故障狀態資料存入該移位暫存器；

其中該移位暫存器經配置以在顯示模式中，當串列輸入該顯示資料至該移位暫存器時，從該移位暫存器串列輸出該故障狀態資料。

9. 根據請求項8所述之驅動電路，其中該等發光二極體之偵

錯係比對該等發光二極體之輸出電流及一參考電流。

10. 根據請求項 8 所述之驅動電路，其中在驅動該發光二極體之下一筆顯示資料輸入前執行串列輸出該故障狀態資料。
11. 根據請求項 8 所述之驅動電路，其中該等移位暫存器、該等鎖存器和該等發光二極體之個數相等。
12. 根據請求項 8 所述之驅動電路，其中該等偵錯單元和該等發光二極體之個數相等。
13. 根據請求項 8 所述之驅動電路，其中該等偵錯單元為比較器。

十一、圖式：

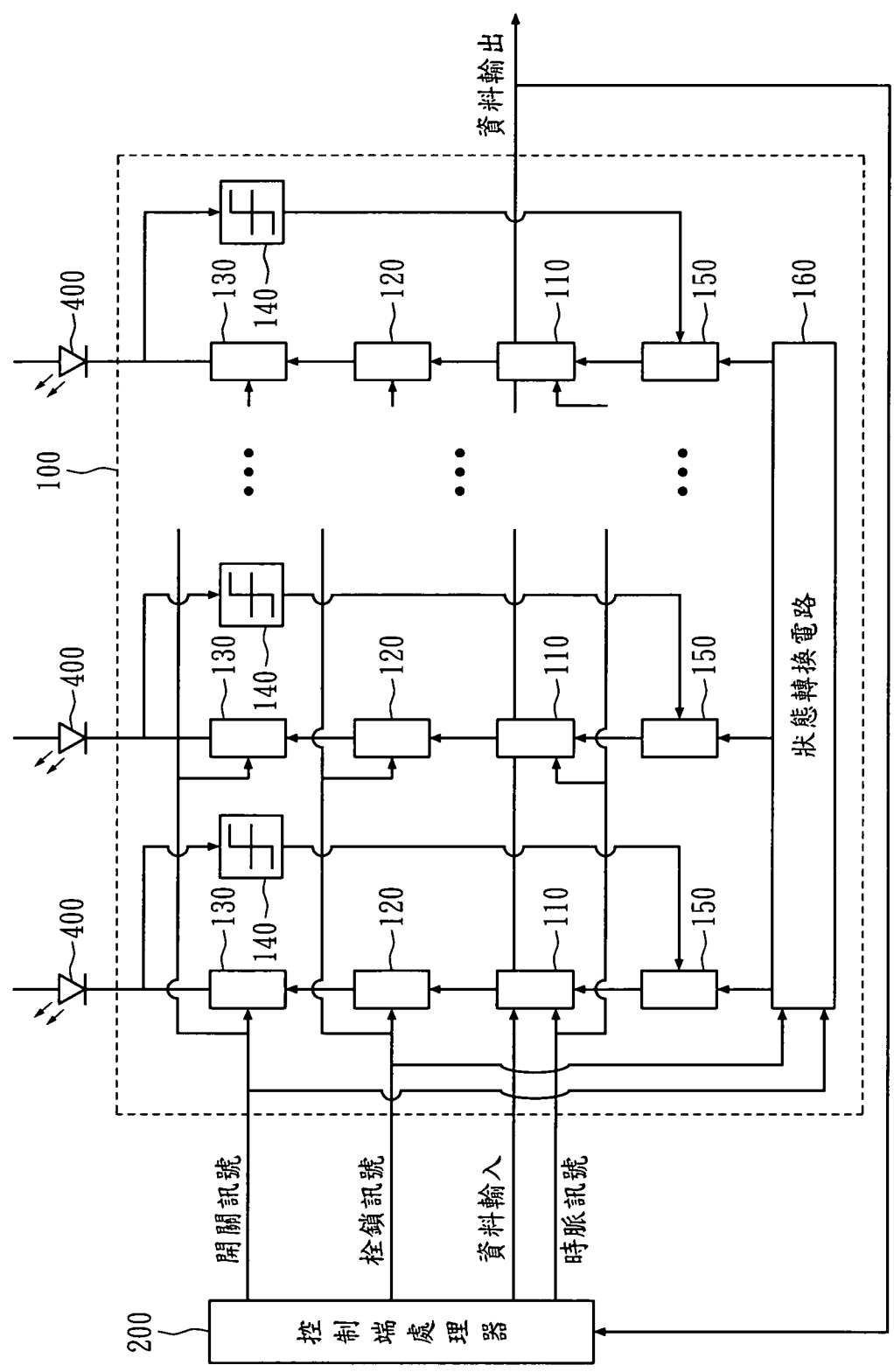


圖 1 (習知技藝)

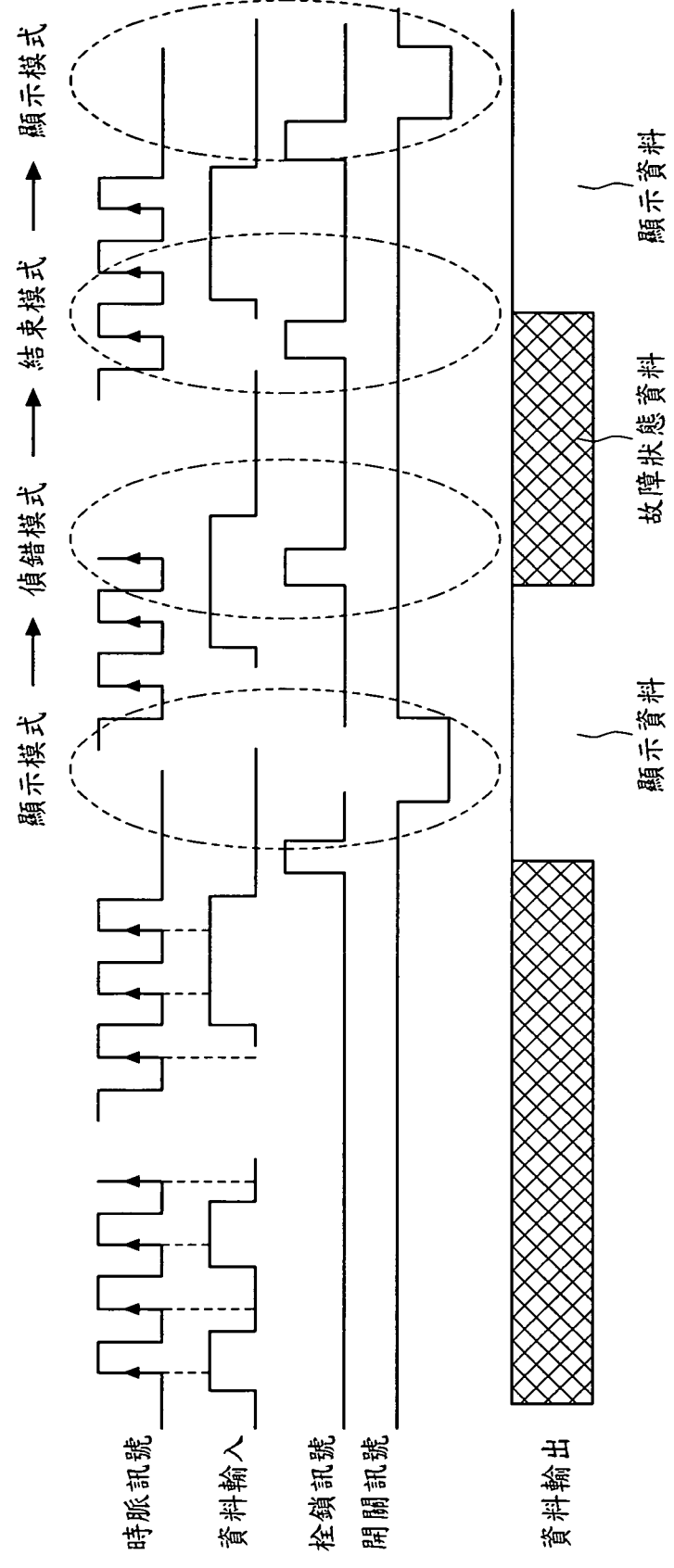


圖 2 (習知技藝)

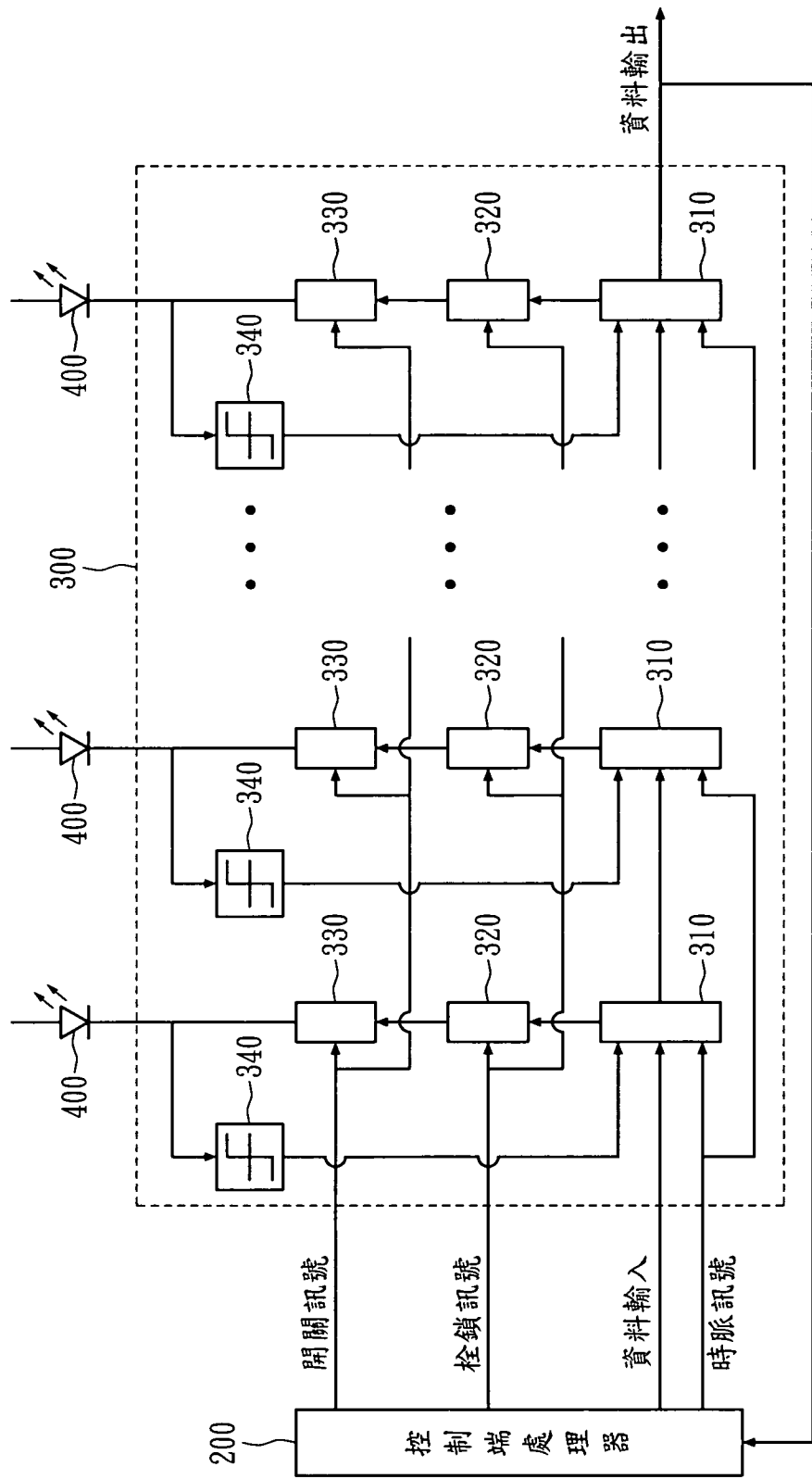


圖 3

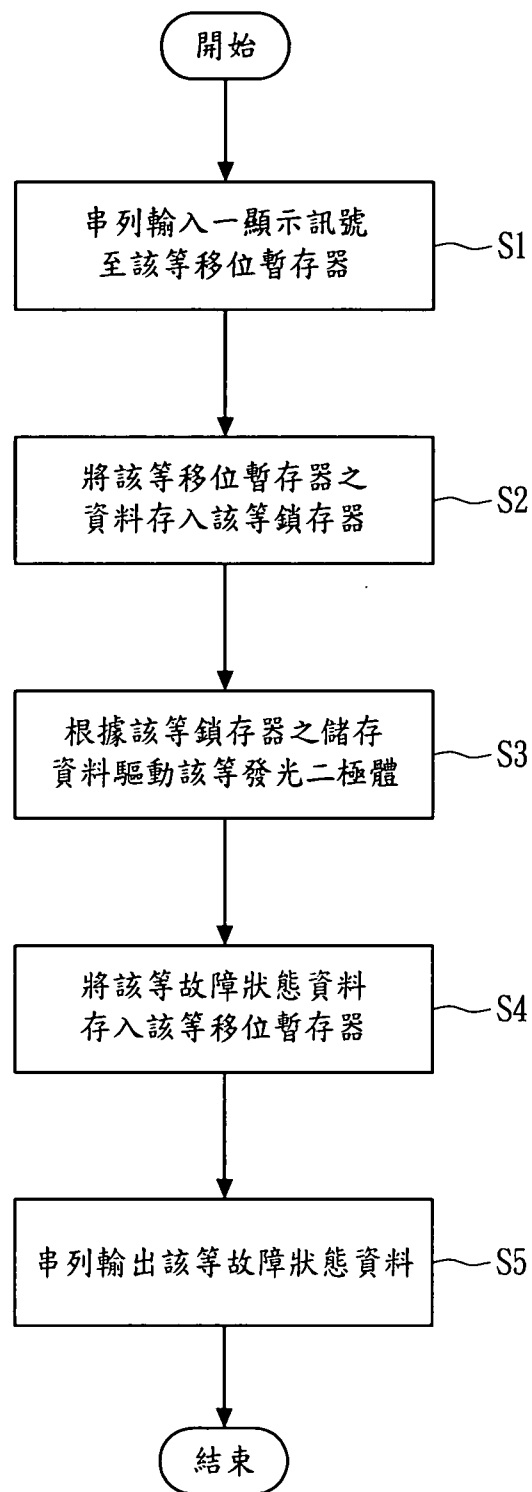


圖 4

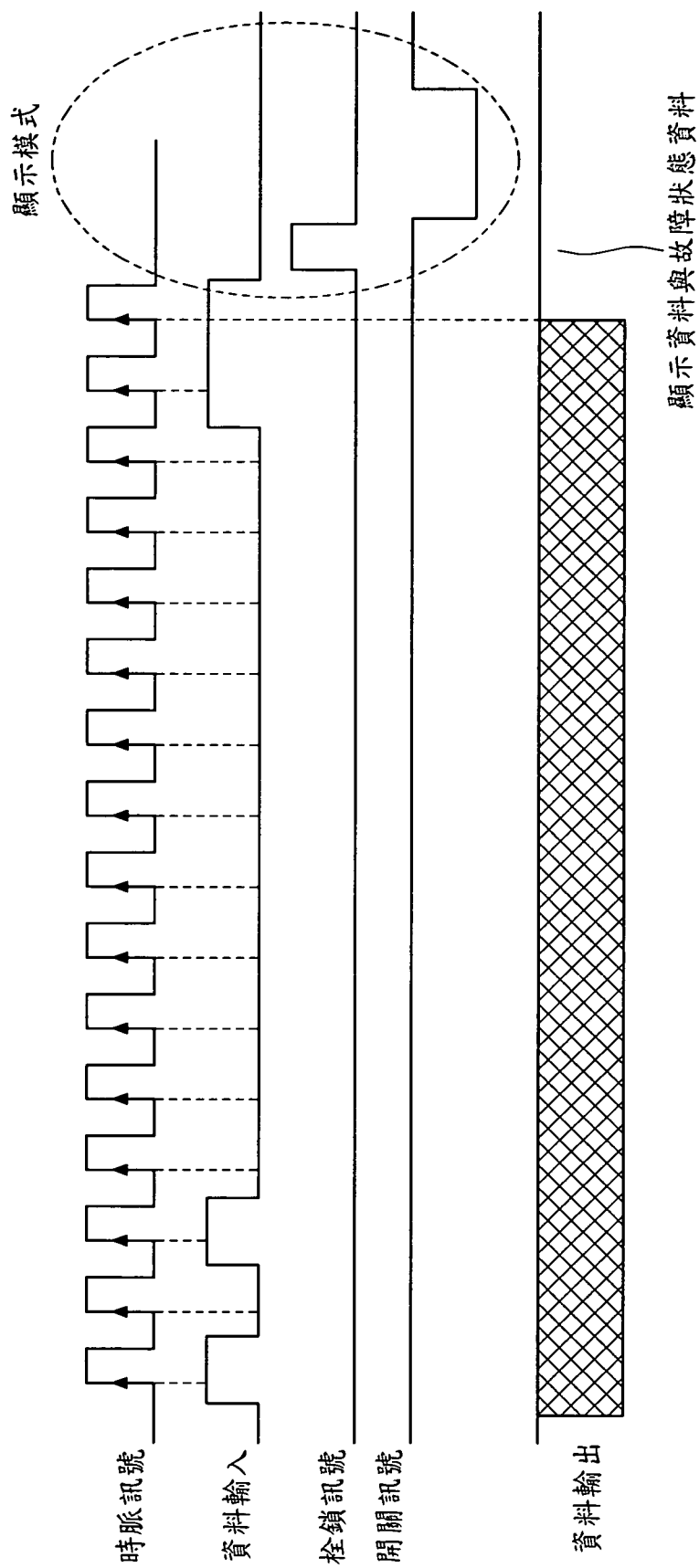


圖 5