



(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 I493537 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 07 月 21 日

(21)申請案號：102119970

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 06 月 05 日

(51)Int. Cl. : G09G5/395 (2006.01)

G09G5/18 (2006.01)

G09G5/36 (2006.01)

(71)申請人：奇景光電股份有限公司 (中華民國) HIMAX TECHNOLOGIES LIMITED (TW)
臺南市新市區紫棟路 26 號

(72)發明人：江啓逞 CHIANG, CHI CHENG (TW)；王志軒 WANG, CHIH HSUAN (TW)

(74)代理人：詹銘文；葉璟宗

(56)參考文獻：

TW 200705357A

TW 200737117A

TW 200832275A

TW 201140555A

EP 2244181A2

US 5610661

US 2006/0146056A1

US 2011/0249906A1

審查人員：唐之凱

申請專利範圍項數：30 項 圖式數：7 共 31 頁

(54)名稱

顯示系統及其資料傳遞方法

DISPLAY SYSTEM AND DATA TRANSMISSION METHOD THEREOF

(57)摘要

一種顯示系統及其資料傳遞方法。當儲存於畫面緩衝器的第一畫面相同於影音來源欲輸出的第二畫面時，影音來源對應自我更新模式設定影音控制信號，時序控制器受控於影音控制信號讀取第一畫面以輸出顯示資料。當第一畫面不同於第二畫面時，影音來源對應資料更新模式設定影音控制信號且依據第二畫面設定影音資料信號，時序控制器受控於影音控制信號將第二畫面儲存於畫面緩衝器，並且依據影音資料信號的時序及顯示資料的時序輸出對應第一畫面或第二畫面的顯示資料。

A display system and a data transmission method thereof are provided. When a first frame stored in a frame buffer is identical to a second frame to be output from an audio and video (AV) source, the AV source is set an AV control signal corresponding to a self-refresh mode, and a timing controller reads the first frame to output a display data controlled by the AV control signal. When the first frame is differed from the second frame, the AV source is set the AV control signal corresponding to a data update mode and a AV data signal corresponding to the second frame, and the timing controller stores the second frame in the frame buffer controlled by the AV control signal and outputs the display data corresponding to the first frame or the second frame according the timing sequences of the AV data signal and the display data.

S710、S720、
S730 . . . 步驟

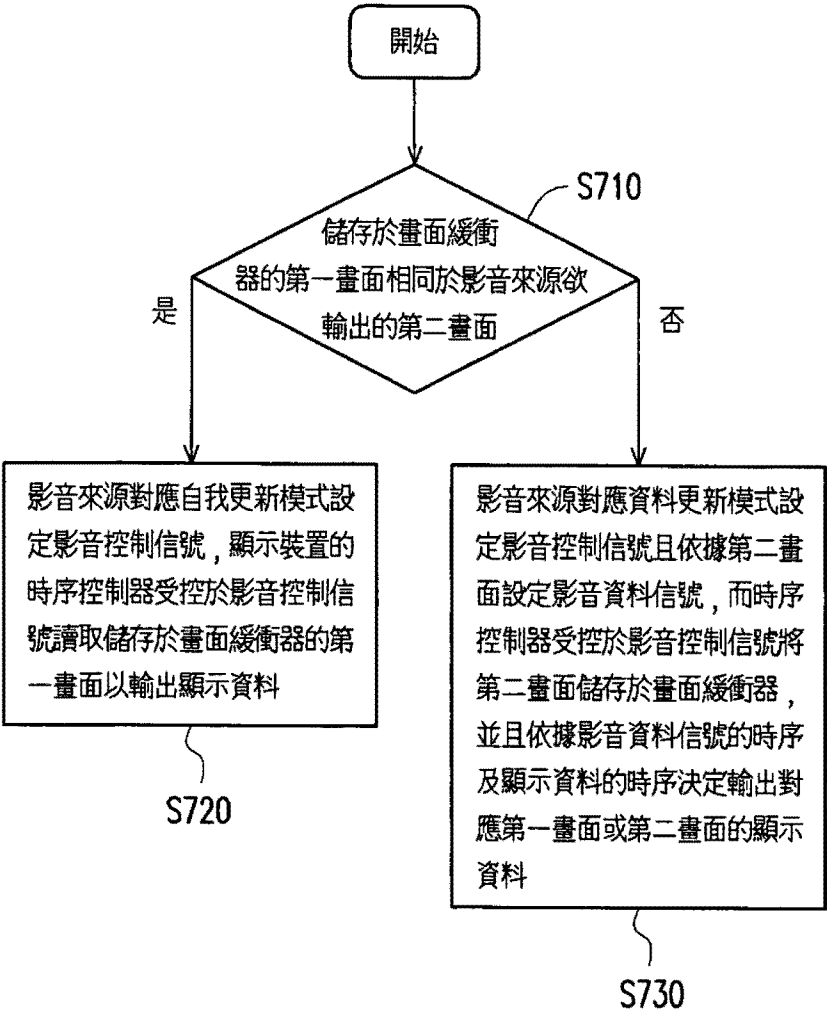


圖 7

發明摘要

※ 申請案號： 102119970

※ 申請日： 102 6. - 5

※IPC 分類： G09G 5/395 (2006.01)

G09G 5/18 (2006.01)

G09G 5/36 (2006.01)

【發明名稱】

顯示系統及其資料傳遞方法

DISPLAY SYSTEM AND DATA TRANSMISSION METHOD
THEREOF

【中文】

一種顯示系統及其資料傳遞方法。當儲存於畫面緩衝器的第一畫面相同於影音來源欲輸出的第二畫面時，影音來源對應自我更新模式設定影音控制信號，時序控制器受控於影音控制信號讀取第一畫面以輸出顯示資料。當第一畫面不同於第二畫面時，影音來源對應資料更新模式設定影音控制信號且依據第二畫面設定影音資料信號，時序控制器受控於影音控制信號將第二畫面儲存於畫面緩衝器，並且依據影音資料信號的時序及顯示資料的時序輸出對應第一畫面或第二畫面的顯示資料。

【英文】

A display system and a data transmission method thereof are provided. When a first frame stored in a frame buffer is identical to a second frame to be output from an audio and video (AV) source, the AV source is set an AV control signal corresponding to a self-refresh mode, and a timing controller reads the first frame to output a display

data controlled by the AV control signal. When the first frame is differed from the second frame, the AV source is set the AV control signal corresponding to a data update mode and a AV data signal corresponding to the second frame, and the timing controller stores the second frame in the frame buffer controlled by the AV control signal and outputs the display data corresponding to the first frame or the second frame according the timing sequences of the AV data signal and the display data.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 7。

【本代表圖之符號簡單說明】：

S710、S720、S730：步驟

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】

顯示系統及其資料傳遞方法

DISPLAY SYSTEM AND DATA TRANSMISSION METHOD
THEREOF

【技術領域】

● 【0001】 本發明是有關於一種顯示系統及其資料傳遞方法，且特別是有關於一種具有畫面緩衝器的顯示系統及其資料傳遞方法。

【先前技術】

● 【0002】 顯示裝置一般會依照影音來源所提供的畫面來顯示對應的影像。但在顯示靜態影像的情況下，顯示裝置仍持續接收來自影音來源所傳送的畫面，並且顯示相同的影像。爲了降低顯示裝置於顯示靜態影像時接收畫面的耗電量，顯示裝置中可配置儲存一整個畫面的畫面緩衝器。在顯示動態影像的情況下，顯示裝置可依照影音來源所提供的畫面來顯示對應的影像；在顯示靜態影像的情況下，顯示裝置可將靜態畫面儲存於畫面緩衝器中，而顯示裝置依據畫面緩衝器所儲存的靜態畫面來進行顯示。

● 【0003】 然而，當影音來源提供新的靜態畫面時，顯示裝置的運作時序可能與影音來源提供畫面的運作時序不同步，因此顯示裝置將新的靜態畫面寫入畫面緩衝器的動作及顯示裝置將儲存於畫

面緩衝器的靜態畫面進行顯示的動作可能會無法順利銜接，進而造成顯示裝置顯示錯誤的影像。因此，如何使新的靜態畫面寫入畫面緩衝器與自畫面緩衝器讀取舊的靜態畫面能夠順利銜接則成爲此類型顯示裝置的一個設計重點。

【發明內容】

【0004】 本發明提供一種顯示系統及其資料傳遞方法，其依據依據影音資料信號的時序及顯示資料的時序決定輸出儲存於畫面緩衝器的第一畫面或影音資料信號所傳送的第二畫面，以避免顯示裝置顯示錯誤的影像。

【0005】 本發明提出一種顯示系統，包括一影音來源及一顯示裝置。影音來源提供一影音控制信號及一影音資料信號。顯示裝置包括一畫面緩衝器、一時序控制器、一顯示面板及一驅動電路。時序控制器耦接影音來源及畫面緩衝器，以接收影音控制信號及影音資料信號，且輸出一顯示資料。驅動電路耦接時序控制器及顯示面板，以依據顯示資料驅動顯示面板。當儲存於畫面緩衝器的一第一畫面相同於影音來源欲輸出的一第二畫面時，影音來源對應一自我更新模式設定影音控制信號，而時序控制器受控於影音控制信號讀取儲存於畫面緩衝器的第一畫面以輸出顯示資料。當儲存於畫面緩衝器的第一畫面不同於影音來源欲輸出的第二畫面時，影音來源對應一資料更新模式設定影音控制信號且依據第二畫面設定影音資料信號，而時序控制器受控於影音控制信號將

第二畫面儲存於畫面緩衝器，並且依據影音資料信號的時序及顯示資料的時序決定輸出對應第一畫面或第二畫面的顯示資料。

【0006】 在本發明之一實施例中，當對應第二畫面的一畫面期間的一畫面顯示期間的一起始時間位於對應第一畫面的一畫面期間的一畫面顯示期間內時，時序控制器持續讀取儲存於畫面緩衝器的第一畫面以輸出顯示資料。

【0007】 在本發明之一實施例中，時序控制器將第二畫面儲存於畫面緩衝器的一起始位址更改為畫面緩衝器中未對應第一畫面的多個記憶體位址的其中之一。

【0008】 在本發明之一實施例中，時序控制器縮短對應第一畫面的畫面期間的畫面顯示期間。

【0009】 在本發明之一實施例中，時序控制器縮短對應第一畫面的畫面期間的多個水平空白期間。

【0010】 在本發明之一實施例中，當對應第二畫面的一畫面期間的一畫面顯示期間的一起始時間位於對應第一畫面的一畫面期間的一垂直空白期間內時，時序控制器輸出對應第二畫面的顯示資料。

【0011】 在本發明之一實施例中，當對應第二畫面的畫面期間的畫面顯示期間的起始時間位於對應第一畫面的畫面期間的垂直空白期間的一第一期間內時，時序控制器將第二畫面儲存於畫面緩衝器，並且讀取儲存於畫面緩衝器的第二畫面以輸出顯示資料。

【0012】 在本發明之一實施例中，當畫面緩衝器的讀取存取速度

小於影音資料信號的位元率與顯示資料的位元率的總和時，時序控制器降低顯示資料的位元率，以使畫面緩衝器的存取速度大於等於影音資料信號的位元率與顯示資料的降低後的位元率的總和。

【0013】 在本發明之一實施例中，當對應第二畫面的畫面期間的畫面顯示期間的起始時間位於對應第一畫面的畫面期間的垂直空白期間的一第二期間內時，時序控制器將第二畫面儲存於畫面緩衝器且直接輸出對應第二畫面的顯示資料，其中第一期間與第二期間不重疊。

【0014】 在本發明之一實施例中，當影音來源對應自我更新模式設定影音控制信號時，影音來源則不設定影音資料信號。

【0015】 本發明亦提出一種顯示系統的資料傳遞方法，包括：當儲存於一畫面緩衝器的一第一畫面相同於一影音來源欲輸出的一第二畫面時，影音來源對應一自我更新模式設定一影音控制信號，一顯示裝置的一時序控制器受控於影音控制信號讀取儲存於畫面緩衝器的第一畫面以輸出一顯示資料；當儲存於畫面緩衝器的第一畫面不同於影音來源欲輸出的第二畫面時，影音來源對應一資料更新模式設定影音控制信號且依據第二畫面設定影音資料信號，而時序控制器受控於影音控制信號將第二畫面儲存於畫面緩衝器，並且依據影音資料信號的時序及顯示資料的時序決定輸出對應第一畫面或第二畫面的顯示資料。

【0016】 在本發明之一實施例中，依據影音資料信號的時序及顯

示資料的時序決定輸出對應第一畫面或第二畫面的顯示資料的步驟包括：當對應第二畫面的一畫面期間的一畫面顯示期間的一一起始時間位於對應第一畫面的一畫面期間的一畫面顯示期間內時，時序控制器持續讀取儲存於畫面緩衝器的第一畫面以輸出顯示資料。

【0017】 在本發明之一實施例中，顯示系統的資料傳遞方法更包括時序控制器將第二畫面儲存於畫面緩衝器的一一起始位址更改為畫面緩衝器中未對應第一畫面的多個記憶體位址的其中之一。

【0018】 在本發明之一實施例中，顯示系統的資料傳遞方法更包括時序控制器縮短對應第一畫面的畫面期間的畫面顯示期間。

【0019】 在本發明之一實施例中，時序控制器縮短對應第一畫面的畫面期間的畫面顯示期間的步驟包括：時序控制器縮短對應第一畫面的畫面期間的多個水平空白期間。

【0020】 在本發明之一實施例中，這些水平空白期間大於等於其最小時間限制。

【0021】 在本發明之一實施例中，依據影音資料信號的時序及顯示資料的時序決定輸出對應第一畫面或第二畫面的顯示資料的步驟包括：當對應第二畫面的一畫面期間的一畫面顯示期間的一一起始時間位於對應第一畫面的一畫面期間的一垂直空白期間內時，時序控制器輸出對應第二畫面的顯示資料。

【0022】 在本發明之一實施例中，時序控制器輸出對應第二畫面以輸出的顯示資料的步驟包括：當對應第二畫面的畫面期間的畫

面顯示期間的起始時間位於對應第一畫面的畫面期間的垂直空白期間的一第一期間內時，時序控制器將第二畫面儲存於畫面緩衝器，並且讀取儲存於畫面緩衝器的第二畫面以輸出顯示資料。

【0023】 在本發明之一實施例中，顯示系統的資料傳遞方法更包括：當畫面緩衝器的存取速度小於影音資料信號的位元率與顯示資料的位元率的總和時，時序控制器降低顯示資料的位元率，以使畫面緩衝器的存取速度大於等於影音資料信號的位元率與顯示資料的降低後的位元率的總和。

【0024】 在本發明之一實施例中，顯示資料的降低後的位元率小於影音資料信號的位元率。

【0025】 在本發明之一實施例中，時序控制器輸出對應第二畫面的顯示資料的步驟包括：當對應第二畫面的畫面期間的畫面顯示期間的起始時間位於對應第一畫面的畫面期間的垂直空白期間的一第二期間內時，時序控制器將第二畫面儲存於畫面緩衝器且直接輸出對應第二畫面的顯示資料，其中第一期間與第二期間不重疊。

【0026】 在本發明之一實施例中，第一期間位於第二期間之前，第一期間與第二期間的總和等於垂直空白期間，且第一期間的時間長度等於垂直空白期間的最小時間限制。

【0027】 在本發明之一實施例中，顯示系統的資料傳遞方法更包括：當影音來源對應自我更新模式設定影音控制信號時，影音來源則不設定影音資料信號。

【0028】 基於上述，本發明實施例的顯示系統及其資料傳遞方法，在顯示裝置操作於資料更新模式時，時序控制器依據依據影音資料信號的時序及顯示資料的時序決定輸出儲存於畫面緩衝器的第一畫面或影音資料信號所傳送的第二畫面，以避免顯示裝置顯示錯誤的影像。

【0029】 為讓本發明的上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

【圖式簡單說明】

【0030】

圖 1 為依據本發明一實施例的顯示系統的系統示意圖。

圖 2 為依據本發明一實施例的顯示系統傳遞資料的時序示意圖。

圖 3 依據本發明一實施例的單一畫面期間的時序示意圖。

圖 4 依據本發明一實施例的畫面緩衝器的記憶體空間的配置示意圖。

圖 5 為依據本發明一實施例的顯示系統傳遞資料的時序示意圖。

圖 6 為依據本發明一實施例的顯示系統傳遞資料的時序示意圖。

圖 7 為依據本發明一實施例的顯示系統的傳遞資料方法的流程圖。

【實施方式】

【0031】 圖 1 為依據本發明一實施例的顯示系統的系統示意圖。請參照圖 1，在本實施例中，顯示系統 100 包括影音來源 110 及顯示裝置 120，其中影音來源 110 可以是影音播放器或電腦。顯示裝置 120 包括時序控制器 121、畫面緩衝器 123、驅動電路 125 及顯示面板 127。

【0032】 影音來源 110 提供一影音控制信號 AVC 及影音資料信號 AVD。時序控制器 121 耦接影音來源 110 及畫面緩衝器 123，以接收影音控制信號 AVC 及影音資料信號 AVD，且輸出一顯示資料 DD。驅動電路 125 耦接時序控制器 121 及顯示面板 127，以依據顯示資料 DD 驅動顯示面板 127。

【0033】 在本實施例中，當影音來源 110 提供的畫面為動態畫面時，亦即透過影音資料信號 AVD 所傳送的每個畫面皆為不同的畫面，影音來源 110 會對應標準模式設定影音控制信號 AVC。此時，時序控制器 121 會依據影音控制信號 AVC 控制顯示裝置 120 操作於標準模式，並且會依據影音資料信號 AVD 所傳送的畫面輸出顯示資料 DD。

【0034】 當影音來源 110 提供的畫面為靜態畫面時，亦即透過影音資料信號 AVD 所傳送的每個畫面皆為相同的畫面，影音來源 110 會對應自我更新模式設定影音控制信號 AVC。此時，時序控制器 121 會依據影音控制信號 AVC 控制顯示裝置 120 操作於自我更新

模式。並且，時序控制器 121 會將多個靜態畫面中的第一張（對應第一畫面）儲存於畫面緩衝器 123，同時輸出對應此第一張靜態畫面的靜態畫面的顯示資料 DD。

【0035】 接著，當影音來源 110 欲輸出的畫面（對應第二畫面）相同於儲存於畫面緩衝器 123 的靜態畫面時，則影音控制信號 AVC 會一直對應自我更新模式，以使時序控制器 121 持續讀取儲存於畫面緩衝器 123 的靜態畫面以輸出顯示資料 DD。其中，影音來源 110 可儲存對應於畫面緩衝器 123 中的靜態畫面的畫面，以便於進行比對，並且影音來源 110 不會依據欲輸出的畫面設定影音資料信號 AVD，亦即影音資料信號 AVD 呈現閒置狀態。

【0036】 另一方面，當影音來源 110 欲輸出的畫面（對應第二畫面）為靜態畫面且不同於儲存於畫面緩衝器 123 的靜態畫面時，影音來源 110 對應一資料更新模式設定影音控制信號 AVC 且依據欲輸出的畫面設定影音資料信號 AVD。此時，時序控制器 121 會依據影音控制信號 AVC 控制顯示裝置 120 操作於資料更新模式。並且，由於顯示裝置 120 操作於自我更新模式時不會與影音來源 110 同步運作，因此影音資料信號 AVD 的時序可能會不同於時序控制器 121 輸出顯示資料 DD 的時序。

【0037】 在顯示裝置 120 操作於資料更新模式時，時序控制器 121 會依據影音資料信號 AVD 的時序及顯示資料 DD 的時序決定對應儲存於畫面緩衝器 123 的靜態畫面或影音資料信號 AVD 所傳送的畫面輸出顯示資料 DD，以避免顯示面板 127 顯示錯誤的影像。並

且，在畫面緩衝器 123 的存取速度不足以同時進行寫入及讀取時，時序控制器 121 可調整畫面緩衝器 123 的資料寫入方式及/或畫面緩衝器 123 的資料讀取方式，以使影音資料信號 AVD 所傳送的畫面可順利寫入畫面緩衝器 123，並且儲存於畫面緩衝器 123 的靜態畫面可順利讀取。

【0038】 圖 2 為依據本發明一實施例的顯示系統傳遞資料的時序示意圖。請參照圖 1 及圖 2，在本實施例中，在顯示裝置 120 操作於自我更新模式時，時序控制器 121 持續讀取儲存於畫面緩衝器 123 的靜態畫面以輸出顯示資料 DD，以致於顯示資料 DD 的時序會形成多個畫面期間（如 PF1），亦即對應畫面緩衝器 123 的靜態畫面的畫面期間。並且，在此假設影音來源 110 欲輸出的靜態畫面且不同於儲存於畫面緩衝器 123 的靜態畫面，因此影音控制信號 AVC 會對應資料更新模式而設定，且影音資料信號 AVD 會對應影音來源 110 欲輸出的靜態畫面而設定，以致於影音資料信號 AVD 的時序會形成一個畫面期間（如 PF2），亦即對應影音資料信號 AVD 所傳送的靜態畫面的畫面期間。

【0039】 在本實施例中，每一畫面期間（如 PF1 或 PF2）包括一垂直空白期間（如 VB1 或 VB2）及一畫面顯示期間（如 FD1 或 FD2），並且畫面期間 PF2 的畫面顯示期間 FD2 的起始時間 TS1 位於畫面期間 PF1 的畫面顯示期間 FD1 內。此時，對應於儲存於畫面緩衝器 123 的靜態畫面的顯示資料 DD 已開始傳送至驅動電路 125，因此時序控制器 121 仍會持續讀取儲存於畫面緩衝器 123

的靜態畫面，以維持顯示資料 DD 的完整性，藉此避免顯示面板 127 顯示錯誤的影像。並且，時序控制器 121 會將影音資料信號 AVD 所傳送的靜態畫面可儲存於畫面緩衝器 123 中被讀取過的記憶體空間或未使用者的記憶體空間。

【0040】 換言之，當影音資料信號 AV 的畫面期間 PF2 的畫面顯示期間 FD2 的起始時間 TS1 位於顯示資料 DD 的畫面期間 PF1 的畫面顯示期間 FD1 內時，時序控制器 121 會將影音資料信號 AVD 所傳送的靜態畫面寫入畫面緩衝器 123，並且會持續讀取先前儲存於畫面緩衝器 123 的靜態畫面以輸出顯示資料 DD。

【0041】 在畫面緩衝器 123 的存取速度大於等於影音資料信號 AVD 的位元率 (bit rate) 與顯示資料 DD 的位元率的總和時，畫面緩衝器 123 可以順利執行上述操作。但在，在畫面緩衝器 123 的存取速度小於影音資料信號 AVD 的位元率與顯示資料 DD 的位元率的總和時，畫面緩衝器 123 執行上述操作可能會產生無法預期的錯誤。此時，時序控制器 121 可降低顯示資料 DD 的位元率，以使畫面緩衝器 123 的存取速度大於等於影音資料信號 AVD 的位元率與顯示資料 DD 的降低後的位元率的總和，其中顯示資料 DD 的降低後的位元率小於影音資料信號 AVD 的位元率。

【0042】 舉例來說，假設畫面緩衝器 123 的操作頻率最高為 200M Hz，單筆資料寬度為 32 bits，亦即畫面緩衝器 123 讀寫能力（或資料頻寬）為 6.4G bps；假設顯示裝置 120 的畫面更新率（Frame Rate）為 60 Hz，畫面品質為 Full HD（解析度為 1920×1080），單

一畫素的顯示資料 DD 的資料大小為 24 bits，則影音資料信號 AVD 及顯示資料 DD 的位元率分別為 3.6G bps（對應至操作頻率為 150M Hz）。依據上述，影音資料信號 AVD 及顯示資料 DD 的位元率的總和為 7.2G bps，超出了畫面緩衝器 123 的讀寫能力。在將顯示資料 DD 的操作頻率由 150M Hz 降低至 100M Hz 後（即顯示資料 DD 的降低後的位元率為 2.4 G bps），而影音資料信號 AVD 及顯示資料 DD 的位元率的總和為 6G bps，因此畫面緩衝器 123 可順利執行畫面的讀寫。

【0043】 圖 3 依據本發明一實施例的單一畫面期間的時序示意圖。請參照圖 1 至圖 3，上述實施例透過顯示資料 DD 的降低後的位元率，使得畫面緩衝器 123 可順利執行畫面的讀寫，但畫面緩衝器 123 的寫入速度會高於其速度。在畫面期間 PF2 的畫面顯示期間 FD2 的起始時間 TS1 靠近畫面期間 PF1 的畫面顯示期間 FD1 的結束時間時，儲存於畫面緩衝器 123 的靜態畫面的讀取結束會先於將影音資料信號 AVD 所傳送的靜態畫面完整寫入畫面緩衝器 123，因此顯示面板 127 可顯示完整的影像。

【0044】 然而，在畫面期間 PF2 的畫面顯示期間 FD2 的起始時間 TS1 靠近畫面期間 PF1 的畫面顯示期間 FD1 的起始時間時，畫面緩衝器 123 可能將影音資料信號 AVD 所傳送的靜態畫面覆蓋儲存於畫面緩衝器 123 的靜態畫面中於畫面顯示期間 FD1 中未被讀取的部分，因此會造成顯示面板 127 顯示錯誤的影像。

【0045】 在本實施例中，時序控制器 121 可透過縮短畫面期間 PF1

的畫面顯示期間 FD1 來了解決上述問題。在縮短畫面顯示期間 FD1 後，時序控制器 121 輸出對應儲存於畫面緩衝器 123 的靜態畫面的顯示資料 DD 的所需時間也會同步減少，相對來說可加快儲存於畫面緩衝器 123 的靜態畫面的存取速度，以避免儲存於畫面緩衝器 123 的靜態畫面中於畫面顯示期間 FD1 中未被讀取的部分被影音資料信號 AVD 所傳送的靜態畫面所覆蓋。

【0046】 進一步來說，畫面顯示期間 FD1 會對應多個水平掃描期間 HS 及多個水平空白期間 HB，其中時序控制器 121 於水平空白期間 HB 中並不會輸出顯示資料，亦即時序控制器 121 會暫停讀取畫面緩衝器 123 的動作。因此，可縮短這些水平空白期間 HB 縮短以縮短畫面顯示期間 FD1 而不會影響顯示資料 DD 的輸出，但這些水平空白期間 HB 仍大於等於其最小時間限制，以避免驅動電路 125 無法正確驅動顯示面板 127。

【0047】 圖 4 依據本發明一實施例的畫面緩衝器的記憶體空間的配置示意圖。請參照圖 1、圖 2 及圖 4，相同於上述圖 3 實施例所描敘之問題，本實施例提供另一種解決方式。在本實施例中，假設靜態畫面佔用的畫面緩衝器 123 的記憶體空間為位址 0-511 (亦即靜態畫面的起始位址為 0)，而畫面緩衝器 123 中位址 512-767 的記憶體空間為閒置的。由於畫面緩衝器 123 有閒置的記憶體空間 (如位址 512-767)，因此可將影音資料信號 AVD 所傳送的靜態畫面先寫入上述閒置的記憶體空間，亦即將畫面緩衝器 123 中讀寫的起始位址更改為靜態畫面未佔用的畫面緩衝器 123 的記憶體

空間所對應的多個位址的其中之一，例如將畫面緩衝器 123 中讀寫的起始位址更改 512。

【0048】 在本實施例中，畫面緩衝器 123 中間置的記憶體空間越多，則儲存於畫面緩衝器 123 的靜態畫面於畫面顯示期間 FD1 中未被讀取的部分被覆蓋的機會減少。並且，當畫面緩衝器 123 中間置的記憶體空間大於等於儲存一個畫面的記憶體空間且適當地設定讀寫的起始位址時，則儲存於畫面緩衝器 123 的靜態畫面於畫面顯示期間 FD1 中未被讀取的部分不會被覆蓋。

【0049】 綜合上述實施例，在畫面緩衝器 123 為有限容量的限制下，對於如何選擇一個滿足畫面緩衝器 123 的操作頻率的最低輸出頻率（即顯示資料 DD 的操作頻率），大約可由以下式子得出：

【0050】 $bit_rate = h_total \cdot v_total \cdot bit_per_pixel \cdot frame_rate \dots\dots\dots (1)$

【0051】 $frame_active_size = h_size \cdot v_size \cdot bit_per_pixel \dots\dots\dots (2)$

【0052】
$$\frac{bit_rate \cdot \frac{clk_o}{clk_i} \cdot \frac{h_size}{h_size + h_blanking_o} \cdot t}{-(frame_buffer_size - frame_active_size)} = bit_rate \cdot \frac{h_size}{h_size + h_blanking_i} \cdot t \dots\dots\dots (3)$$

【0053】
$$t \geq \frac{v_size}{v_total} \cdot \frac{1}{frame_rate} \dots\dots\dots (4)$$

【0054】 其中，bit_rate 為位元率，h_total 為一個畫面的水平寬度，v_total 為一個畫面的垂直寬度，bit_per_pixel 為一個像素對應的資料大小，frame_rate 為畫面更新率，frame_active_size 為畫面中主動區域（對應至畫面顯示期間）的大小，h_size 為主動區域的水平寬度，v_size 為主動區域的垂直寬度，h_blanking_i 為影音資

料信號 AVD 的垂直空白期間大小， clk_i 為影音資料信號 AVD 的操作頻率， h_blanking_o 為顯示資料 DD 的垂直空白期間大小， clk_o 為顯示資料 DD 的操作頻率， frame_buffer_size 為畫面緩衝器 123 的容量大小， t 為輸出主動區域所需的時間。經由以上式子可以推導出近似最小可容許的顯示資料 DD 的操作頻率，其中式子(3)的 h_blanking_o 可對應至圖 3 實施例中縮短後的水平空白期間 HB。

● 【0055】 圖 5 為依據本發明一實施例的顯示系統傳遞資料的時序示意圖。請參照圖 1、圖 2 及圖 5，其相同或相似部分使用相同或相似的標號。在本實施例中，將畫面期間 PF1 的垂直空白期間 VB1 分為第一期間 P1 及第二期間 P2，其中第一期間 P1 位於第二期間 P2 之前，第一期間 P1 與第二期間 P2 的總和等於垂直空白期間 VB1，且第一期間 P1 的時間長度等於垂直空白期間 VB1 的最小時間限制。

● 【0056】 在本實施例中，畫面期間 PF2a 的畫面顯示期間 FD2 的起始時間 TS1 位於垂直空白期間 VB1 的第二期間 P2。此時，表示驅動電路 125 已準備好接收顯示資料 DD，亦即將對應影音資料信號 AVD 所傳送的靜態畫面的顯示資料 DD 直接傳送至驅動電路 125，驅動電路 125 可依據所接收的顯示資料 DD 驅動顯示面板 127。因此，時序控制器 121 可將對應影音資料信號 AVD 所傳送的靜態畫面的顯示資料 DD 直接傳送至驅動電路 125，並且將影音資料信號 AVD 所傳送的靜態畫面儲存於畫面緩衝器 123。

【0057】 圖 6 為依據本發明一實施例的顯示系統傳遞資料的時序示意圖。請參照圖 1、圖 2、圖 5 及圖 6，其相同或相似部分使用相同或相似的標號。在本實施例中，畫面期間 PF2b 的畫面顯示期間 FD2 的起始時間 TS1 位於垂直空白期間 VB1 的第一期間 P1。此時，表示驅動電路 125 未準備好接收顯示資料 DD，亦即將對應影音資料信號 AVD 所傳送的靜態畫面的顯示資料 DD 直接傳送至驅動電路 125 會造成驅動電路 125 無法正確驅動顯示面板 127。因此，時序控制器 121 可先將影音資料信號 AVD 所傳送的靜態畫面儲存於畫面緩衝器 123，再從畫面緩衝器 123 中讀取新的靜態畫面而輸出顯示資料 DD。

【0058】 此外，在畫面緩衝器 123 的存取速度小於影音資料信號 AVD 的位元率與顯示資料 DD 的位元率的總和時，可參照圖 2 實施例降低顯示資料 DD 的位元率，以使畫面緩衝器 123 的存取速度大於等於影音資料信號 AVD 的位元率與顯示資料 DD 的降低後的位元率的總和。由於時序控制器 121 從畫面緩衝器 123 中讀取新的靜態畫面，因此不會有未讀取的部分畫面被覆蓋的問題。

【0059】 依據上述圖 5 及圖 6 實施例所述，當影音資料信號 AVD 的畫面期間（如 PF2a、PF2b）的畫面顯示期間 FD2 的起始時間 TS1 位於垂直空白期間 VB1 中，時序控制器 121 會輸出對應影音資料信號 AVD 所傳送的靜態畫面的顯示資料 DD。

【0060】 圖 7 為依據本發明一實施例的顯示系統的傳遞資料方法的流程圖。請參照圖 7，在本實施例中，會判斷儲存於畫面緩衝器

的第一畫面是否相同於影音來源欲輸出的第二畫面（步驟 S710）。當儲存於畫面緩衝器的第一畫面相同於影音來源欲輸出的第二畫面時，亦即步驟 S710 的判斷結果為“是”，步驟 S720 會被執行。在步驟 S720 中，影音來源對應自我更新模式設定影音控制信號，且顯示裝置的時序控制器受控於影音控制信號讀取儲存於畫面緩衝器的第一畫面以輸出顯示資料。反之，當儲存於畫面緩衝器的第一畫面不同於影音來源欲輸出的第二畫面時，亦即步驟 S710 的判斷結果為“否”，步驟 S730 會被執行。在步驟 S730 中，影音來源對應資料更新模式設定影音控制信號且依據第二畫面設定影音資料信號，而時序控制器受控於影音控制信號將第二畫面儲存於畫面緩衝器，並且依據影音資料信號的時序及顯示資料的時序決定輸出對應第一畫面或第二畫面的顯示資料。其中，上述步驟的細節可參照圖 1 至圖 6 實施例所示，在此則不再贅述。

【0061】 綜上所述，本發明實施例的顯示系統及其資料傳遞方法，在顯示裝置操作於資料更新模式時，時序控制器依據影音資料信號的時序及顯示資料的時序決定輸出儲存於畫面緩衝器的第一畫面或影音資料信號所傳送的第二畫面，以避免顯示裝置顯示錯誤的影像。並且，在畫面緩衝器不足以同時讀寫的情況下，時序控制器降低顯示資料的位元率，並且縮短畫面顯示期間或設定新的靜態畫面的起始位址對應至閒置的記憶體空間，以避免待讀取的部分畫面被覆蓋。

【0062】 雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本

發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明的精神和範圍內，當可作些許的更動與潤飾，故本發明的保護範圍當視後附的申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0063】

100：顯示系統

110：影音來源

120：顯示裝置

121：時序控制器

123：畫面緩衝器

125：驅動電路

127：顯示面板

AVC：影音控制信號

AVD：影音資料信號

DD：顯示資料

FD1、FD2：畫面顯示期間

HB：水平空白期間

HS：水平掃描期間

P1：第一期間

P2：第二期間

PF1、PF2、PF2a、PF2b：畫面期間

TS1：起始時間

VB1、VB2：垂直空白期間

S710、S720、S730：步驟

申請專利範圍

1. 一種顯示系統，包括：

一影音來源，提供一影音控制信號及一影音資料信號；

一顯示裝置，包括；

一畫面緩衝器；

一時序控制器，耦接該影音來源及該畫面緩衝器，以接收該影音控制信號及該影音資料信號，且輸出一顯示資料；

一顯示面板；以及

一驅動電路，耦接該時序控制器及該顯示面板，以依據該顯示資料驅動該顯示面板；

其中，當儲存於該畫面緩衝器的一第一畫面相同於該影音來源欲輸出的一第二畫面時，該影音來源對應一自我更新模式設定該影音控制信號，而該時序控制器受控於該影音控制信號讀取儲存於該畫面緩衝器的該第一畫面以輸出該顯示資料，當儲存於該畫面緩衝器的該第一畫面不同於該影音來源欲輸出的該第二畫面時，該影音來源對應一資料更新模式設定該影音控制信號且依據該第二畫面設定該影音資料信號，而該時序控制器受控於該影音控制信號將該第二畫面儲存於該畫面緩衝器，並且依據該影音資料信號的時序及該顯示資料的時序決定輸出對應該第一畫面或該第二畫面的該顯示資料。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之顯示系統，其中當對應該第二畫面的一畫面期間的一畫面顯示期間的一起始時間位於對應該

第一畫面的一畫面期間的一畫面顯示期間內時，該時序控制器持續讀取儲存於該畫面緩衝器的該第一畫面以輸出該顯示資料。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之顯示系統，其中當該畫面緩衝器的存取速度小於該影音資料信號的位元率與該顯示資料的位元率的總和時，該時序控制器降低該顯示資料的位元率，以使該畫面緩衝器的存取速度大於等於該影音資料信號的位元率與該顯示資料的降低後的位元率的總和。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之顯示系統，其中該顯示資料的降低後的位元率小於該影音資料信號的位元率。

5. 如申請專利範圍第 3 項所述之顯示系統，其中該時序控制器將該第二畫面儲存於該畫面緩衝器的一起始位址更改為該畫面緩衝器中未對應該第一畫面的多個記憶體位址的其中之一。

6. 如申請專利範圍第 3 項所述之顯示系統，其中該時序控制器縮短對應該第一畫面的該畫面期間的該畫面顯示期間。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述之顯示系統，其中該時序控制器縮短對應該第一畫面的該畫面期間的多個水平空白期間。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之顯示系統，其中該些水平空白期間大於等於其最小時間限制。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述之顯示系統，其中當對應該第二畫面的一畫面期間的一畫面顯示期間的一起始時間位於對應該第一畫面的一畫面期間的一垂直空白期間內時，該時序控制器輸出對應該第二畫面的該顯示資料。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述之顯示系統，其中當對應該第二畫面的該畫面期間的該畫面顯示期間的該起始時間位於對應該第一畫面的該畫面期間的該垂直空白期間的一第一期間內時，該時序控制器將該第二畫面儲存於該畫面緩衝器，並且讀取儲存於該畫面緩衝器的該第二畫面以輸出該顯示資料。

11. 如申請專利範圍第 10 項所述之顯示系統，其中當該畫面緩衝器的存取速度小於該影音資料信號的位元率與該顯示資料的位元率的總和時，該時序控制器降低該顯示資料的位元率，以使該畫面緩衝器的存取速度大於等於該影音資料信號的位元率與該顯示資料的降低後的位元率的總和。

12. 如申請專利範圍第 11 項所述之顯示系統，其中該顯示資料降低後的位元率小於該影音資料信號的位元率。

13. 如申請專利範圍第 10 項所述之顯示系統，其中當對應該第二畫面的該畫面期間的該畫面顯示期間的該起始時間位於對應該第一畫面的該畫面期間的該垂直空白期間的一第二期間內時，該時序控制器將該第二畫面儲存於該畫面緩衝器且直接輸出對應該第二畫面的該顯示資料，其中該第一期間與該第二期間不重疊。

14. 如申請專利範圍第 13 項所述之顯示系統，其中該第一期間位於該第二期間之前，該第一期間與該第二期間的總和等於該垂直空白期間，且該第一期間的時間長度等於該垂直空白期間的最小時間限制。

15. 如申請專利範圍第 1 項所述之顯示系統，其中當該影音

來源對應該自我更新模式設定該影音控制信號時，該影音來源則不設定該影音資料信號。

16. 一種顯示系統的資料傳遞方法，包括：

當儲存於一畫面緩衝器的一第一畫面相同於一影音來源欲輸出的一第二畫面時，該影音來源對應一自我更新模式設定一影音控制信號，一顯示裝置的一時序控制器受控於該影音控制信號讀取儲存於該畫面緩衝器的該第一畫面以輸出一顯示資料；以及

當儲存於該畫面緩衝器的該第一畫面不同於該影音來源欲輸出的該第二畫面時，該影音來源對應一資料更新模式設定該影音控制信號且依據該第二畫面設定該影音資料信號，而該時序控制器受控於該影音控制信號將該第二畫面儲存於該畫面緩衝器，並且依據該影音資料信號的時序及該顯示資料的時序決定輸出對應該第一畫面或該第二畫面的該顯示資料。

17. 如申請專利範圍第 16 項所述之顯示系統的資料傳遞方法，其中依據該影音資料信號的時序及該顯示資料的時序決定輸出對應該第一畫面或該第二畫面的該顯示資料的步驟包括：

當對應該第二畫面的一畫面期間的一畫面顯示期間的一起始時間位於對應該第一畫面的一畫面期間的一畫面顯示期間內時，該時序控制器持續讀取儲存於該畫面緩衝器的該第一畫面以輸出該顯示資料。

18. 如申請專利範圍第 17 項所述之顯示系統的資料傳遞方法，更包括：

當該畫面緩衝器的存取速度小於該影音資料信號的位元率與該顯示資料的位元率的總和時，該時序控制器降低該顯示資料的位元率，以使該畫面緩衝器的存取速度大於等於該影音資料信號的位元率與該顯示資料的降低後的位元率的總和。

19. 如申請專利範圍第 18 項所述之顯示系統的資料傳遞方法，其中該顯示資料的降低後的位元率小於該影音資料信號的位元率。

20. 如申請專利範圍第 18 項所述之顯示系統的資料傳遞方法，更包括：

該時序控制器將該第二畫面儲存於該畫面緩衝器的一起始位址更改為該畫面緩衝器中未對應該第一畫面的多個記憶體位址的其中之一。

21. 如申請專利範圍第 18 項所述之顯示系統的資料傳遞方法，更包括：

該時序控制器縮短對應該第一畫面的該畫面期間的該畫面顯示期間。

22. 如申請專利範圍第 21 項所述之顯示系統的資料傳遞方法，其中該時序控制器縮短對應該第一畫面的該畫面期間的該畫面顯示期間的步驟包括：

該時序控制器縮短對應該第一畫面的該畫面期間的多個水平空白期間。

23. 如申請專利範圍第 22 項所述之顯示系統的資料傳遞方

法，其中該些水平空白期間大於等於其最小時間限制。

24. 如申請專利範圍第 16 項所述之顯示系統的資料傳遞方法，其中依據該影音資料信號的時序及該顯示資料的時序決定輸出對應該第一畫面或該第二畫面的該顯示資料的步驟包括：

當對應該第二畫面的一畫面期間的一畫面顯示期間的一起始時間位於對應該第一畫面的一畫面期間的一垂直空白期間內時，該時序控制器輸出對應該第二畫面的該顯示資料。

25. 如申請專利範圍第 24 項所述之顯示系統的資料傳遞方法，其中該時序控制器輸出該第二畫面以輸出該顯示資料的步驟包括：

當對應該第二畫面的該畫面期間的該畫面顯示期間的該起始時間位於對應該第一畫面的該畫面期間的該垂直空白期間的一第一期間內時，該時序控制器將該第二畫面儲存於該畫面緩衝器，並且讀取儲存於該畫面緩衝器的該第二畫面以輸出該顯示資料。

26. 如申請專利範圍第 25 項所述之顯示系統的資料傳遞方法，更包括：

當該畫面緩衝器的存取速度小於該影音資料信號的位元率與該顯示資料的位元率的總和時，該時序控制器降低該顯示資料的位元率，以使該畫面緩衝器的存取速度大於等於該影音資料信號的位元率與該顯示資料的降低後的位元率的總和。

27. 如申請專利範圍第 26 項所述之顯示系統的資料傳遞方法，其中該顯示資料的降低後的位元率小於該影音資料信號的位

元率。

28. 如申請專利範圍第 25 項所述之顯示系統的資料傳遞方法，其中該時序控制器輸出該第二畫面以輸出該顯示資料的步驟包括：

當對應該第二畫面的該畫面期間的該畫面顯示期間的該起始時間位於對應該第一畫面的該畫面期間的該垂直空白期間的一第二期間內時，該時序控制器將該第二畫面儲存於該畫面緩衝器且直接輸出對應該第二畫面的該顯示資料，其中該第一期間與該第二期間不重疊。

29. 如申請專利範圍第 28 項所述之顯示系統的資料傳遞方法，其中該第一期間位於該第二期間之前，該第一期間與該第二期間的總和等於該垂直空白期間，且該第一期間的時間長度等於該垂直空白期間的最小時間限制。

30. 如申請專利範圍第 16 項所述之顯示系統的資料傳遞方法，更包括：

當該影音來源對應該自我更新模式設定該影音控制信號時，該影音來源則不設定該影音資料信號。

圖式

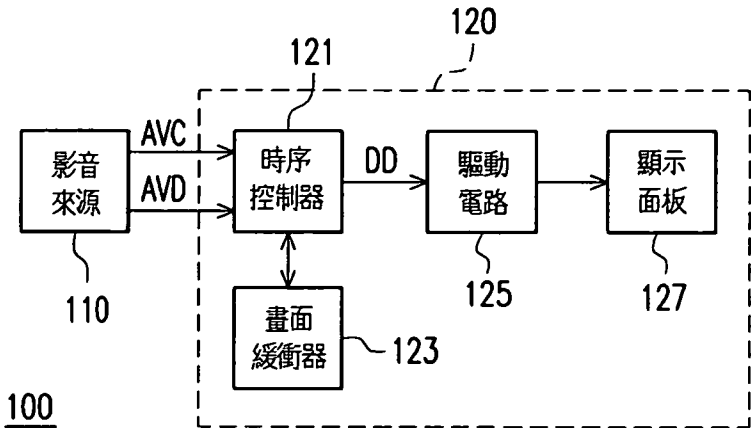


圖 1

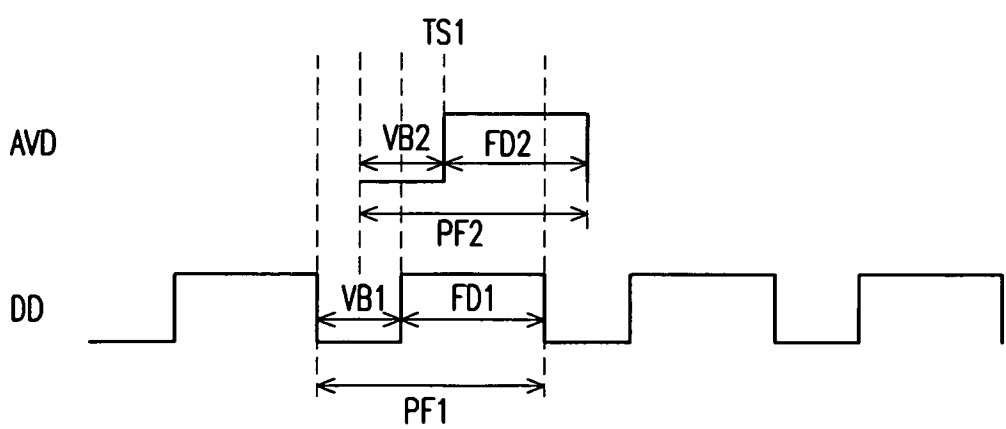


圖 2

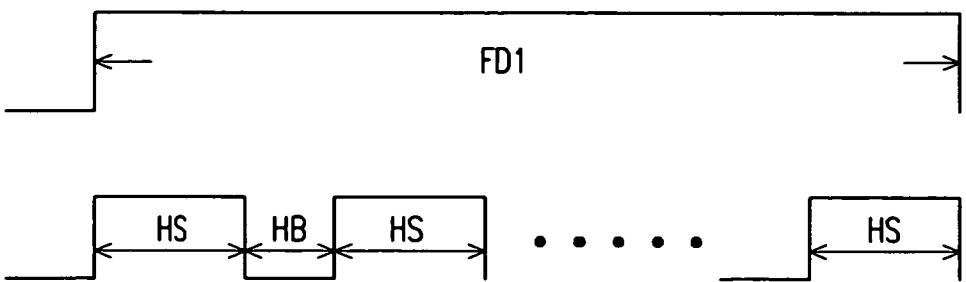


圖 3

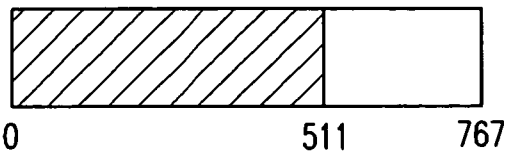


圖 4

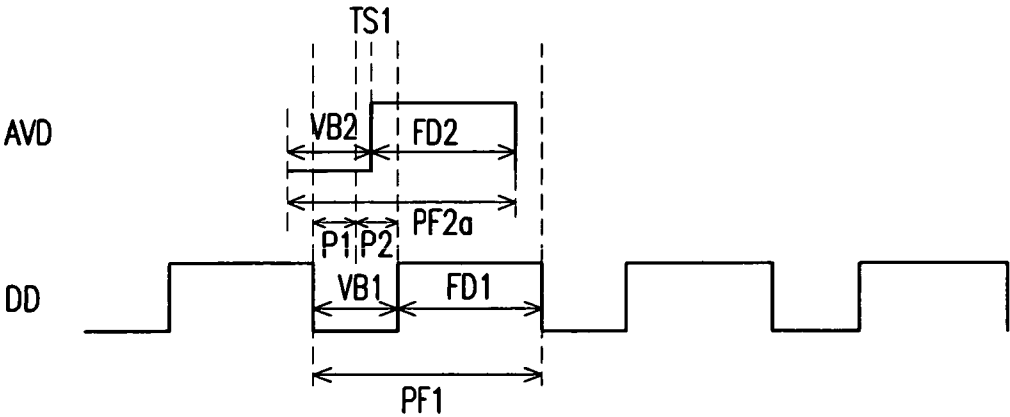


圖 5

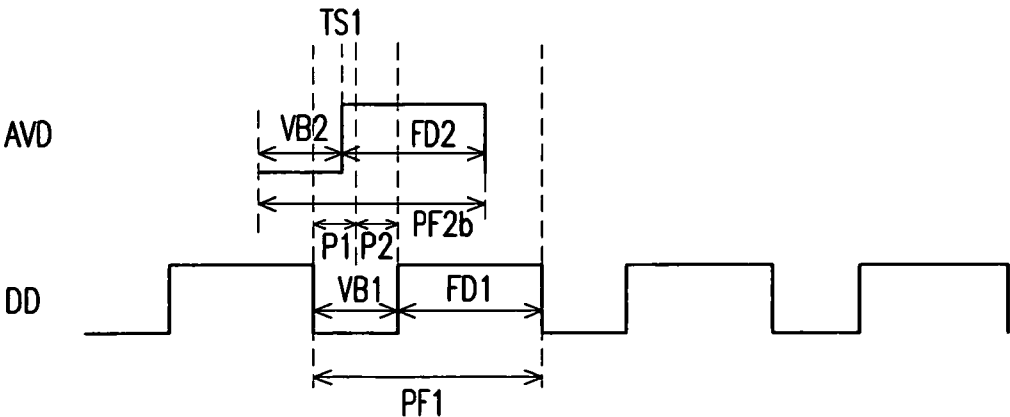


圖 6

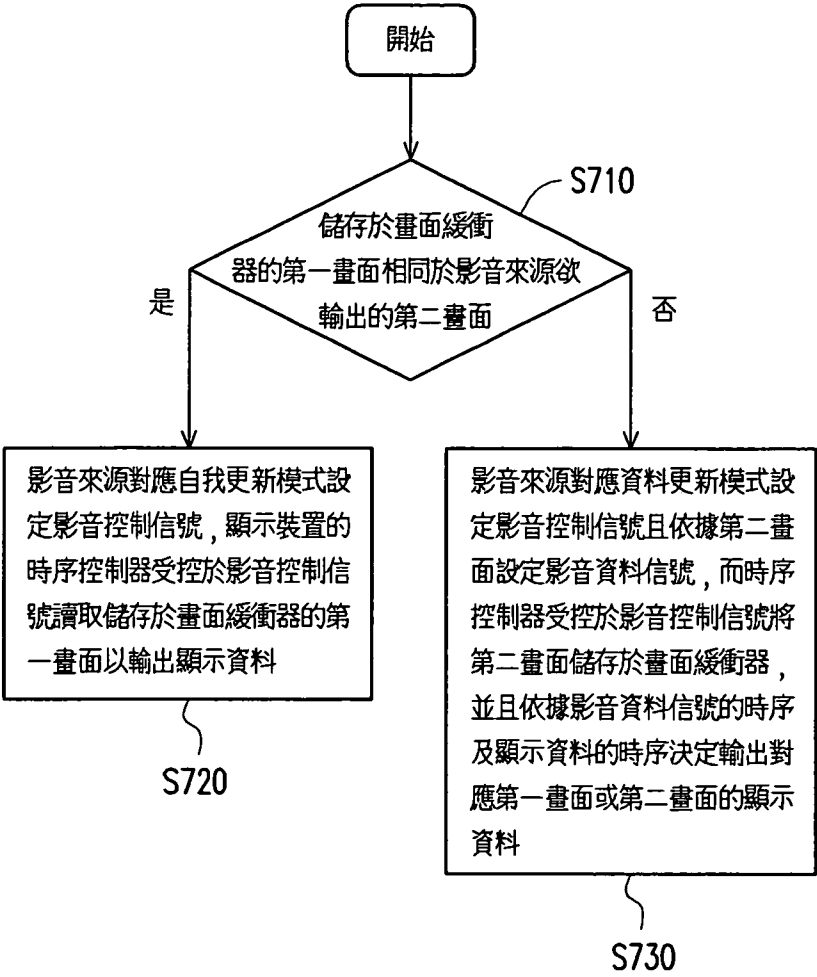


圖 7