



(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 I795976 B

(45)公告日：中華民國 112 (2023) 年 03 月 11 日

(21)申請案號：110140699

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 11 月 02 日

(51)Int. Cl. : **G09G3/3241 (2016.01)**(71)申請人：友達光電股份有限公司 (中華民國) AU OPTRONICS CORPORATION (TW)
新竹市力行二路一號

(72)發明人：陳建任 CHEN, CHIEN-JEN (TW)；戴翊祐 DAI, YI-YO (TW)；葉佳元 YEH, CHIA-YUAN (TW)；施立偉 SHIH, LI-WEI (TW)；劉匡祥 LIU, KUANG-HSIANG (TW)；林鈺凱 LIN, YU-KAI (TW)；蕭愷緯 SHIAU, KAI-WEI (TW)

(74)代理人：葉璟宗；詹東穎；劉亞君

(56)參考文獻：

TW I226949B

TW 200832350A

EP 1253577A1

審查人員：林俊傑

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：3 共 19 頁

(54)名稱

顯示裝置及其驅動方法

(57)摘要

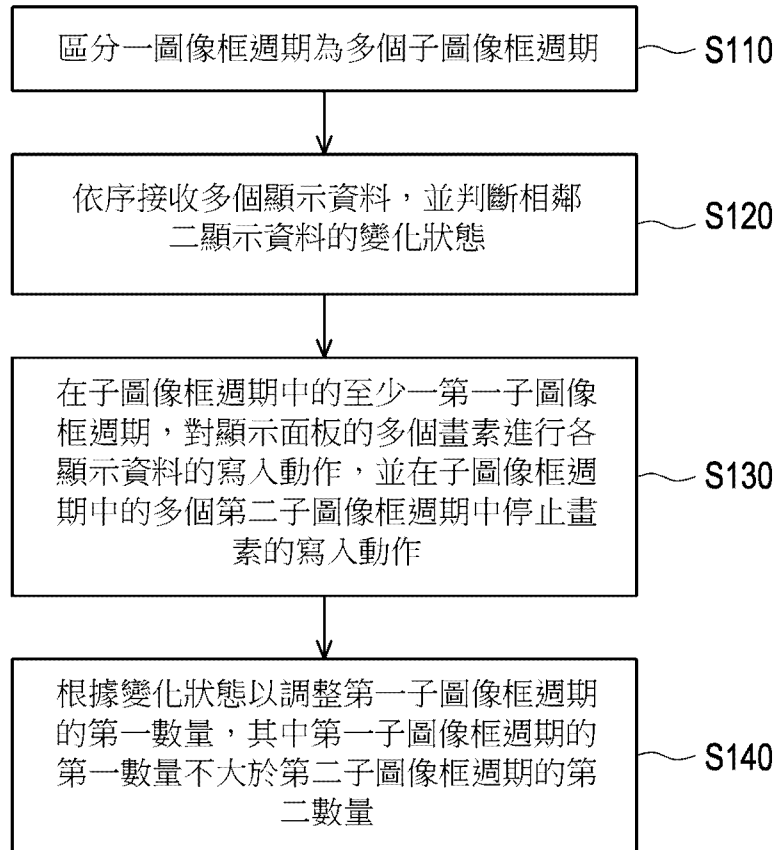
一種顯示裝置及其驅動方法被提出。驅動方法包括：區分一圖像框週期為多個子圖像框週期；依序接收多個顯示資料，並判斷相鄰二顯示資料的變化狀態；在子圖像框週期中的至少一第一子圖像框週期，對顯示面板的多個畫素進行各顯示資料的寫入動作，並在子圖像框週期中的多個第二子圖像框週期中停止畫素的寫入動作；以及，根據變化狀態以調整第一子圖像框週期的第一數量，其中第一子圖像框週期的第一數量不大於第二子圖像框週期的第二數量。

A display device and a driving method thereof are provided. The deriving method includes: dividing a frame period into a plurality of sub-frame period; receiving a plurality of display data in sequence, and determining a variation state between two adjacent display data; performing an writing operation with each of the display data to a plurality of pixels of a display panel during at least one sub-frame period among the sub-frame periods, and stopping to perform the writing operation to the pixels during a plurality of second sub-frame periods among the sub-frame periods; and adjusting a first number of the first sub-frame period according to the variation state, where the first number of the first sub-frame period is not larger than a second number of the second sub-frame periods.

指定代表圖：

符號簡單說明：

S110~S140:驅動方法的步驟



【圖1】



I795976

【發明摘要】

【中文發明名稱】顯示裝置及其驅動方法

【英文發明名稱】DISPLAY DEVICE AND DRIVING METHOD

THEREOF

【中文】一種顯示裝置及其驅動方法被提出。驅動方法包括：區分一圖像框週期為多個子圖像框週期；依序接收多個顯示資料，並判斷相鄰二顯示資料的變化狀態；在子圖像框週期中的至少一第一子圖像框週期，對顯示面板的多個畫素進行各顯示資料的寫入動作，並在子圖像框週期中的多個第二子圖像框週期中停止畫素的寫入動作；以及，根據變化狀態以調整第一子圖像框週期的第一數量，其中第一子圖像框週期的第一數量不大於第二子圖像框週期的第二數量。

【英文】A display device and a driving method thereof are provided. The deriving method includes: dividing a frame period into a plurality of sub-frame period; receiving a plurality of display data in sequence, and determining a variation state between two adjacent display data; performing an writing operation with each of the display data to a plurality of pixels of a display panel during at least one sub-frame period among the sub-frame periods, and stopping to perform the writing operation to the pixels during a plurality of second sub-frame periods among the sub-frame periods; and

adjusting a first number of the first sub-frame period according to the variation state, where the first number of the first sub-frame period is not larger than a second number of the second sub-frame periods.

【指定代表圖】圖1。

【代表圖之符號簡單說明】

S110~S140：驅動方法的步驟

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】顯示裝置及其驅動方法

【英文發明名稱】DISPLAY DEVICE AND DRIVING METHOD

THEREOF

【技術領域】

【0001】本發明是有關於一種顯示裝置及其驅動方法，且特別是有關於一種在低圖像更新頻率下，可避免影像暫留（image retention）的顯示裝置及其驅動方法。

【先前技術】

【0002】隨著電子科技的演進，在現今的電子產品中，提供高品質的顯示裝置，是一個重要的課題。

【0003】在現今的技術中，當顯示裝置操作在極低的圖像更新頻率時，當顯示資料產生改變時，顯示面板上呈現的顯示影像可以發生影像暫留（image retention）的現象。這個影像暫留的現象，會使更新後的顯示影像，還殘存前次影像資料中的顯示影像。且這個殘留的影像，可能維持十數秒才會消除，嚴重影響顯示品質。

【發明內容】

【0004】本發明提供一種顯示裝置及其驅動方法，可避免發生影像暫留現象。

【0005】 本發明的顯示裝置的驅動方法包括：區分一圖像框週期為多個子圖像框週期；依序接收多個顯示資料，並判斷相鄰二顯示資料的變化狀態；在子圖像框週期中的多個第一子圖像框週期，對顯示面板的多個畫素進行各顯示資料的寫入動作，並在子圖像框週期中的多個第二子圖像框週期中停止畫素的寫入動作；以及，根據變化狀態以調整第一子圖像框週期的第一數量，其中第一子圖像框週期的第一數量不大於第二子圖像框週期的第二數量。

【0006】 本發明的顯示裝置包括顯示面板、驅動電路以及時序控制器。驅動電路用以驅動顯示面板。時序控制器耦接驅動電路。時序控制器用以：區分圖像框週期為多個子圖像框週期；依序接收多個顯示資料，並判斷相鄰二顯示資料的變化狀態；在子圖像框週期中的多個第一子圖像框週期，透過驅動電路對顯示面板的多個畫素進行各顯示資料的寫入動作，並在子圖像框週期中的多個第二子圖像框週期中停止畫素的寫入動作；以及，根據變化狀態以調整第一子圖像框週期的第一數量，其中第一子圖像框週期的第一數量不大於第二子圖像框週期的第二數量。

【0007】 基於上述，本發明的顯示裝置當操作在低圖像更新頻率時，針對依序接收的多個顯示資料進行判斷，並在當相鄰的二顯示資料具有差異時，使一圖像框週期中的多個第一子圖像框週期中，針對畫素執行顯示資料的寫入動作，並在多個第二子圖像框週期中停止上述畫素的寫入動作。如此一來，當顯示資料發生變

化時，透過多個第一子圖像框週期以多次針對畫素進行顯示資料的寫入動作，可使畫素的充放電動作可以有效的被完成，有效降低發生影像暫留的可能。

【圖式簡單說明】

【0008】

圖 1 繪示本發明一實施例的顯示裝置的驅動方法的流程圖。

圖 2 繪示本發明一實施例的顯示裝置的示意圖。

圖 3A 以及圖 3B 分別繪示本發明實施例的顯示裝置的驅動方法的動作波形示意圖。

【實施方式】

【0009】 請同步參照圖 1 以及圖 2，其中圖 1 繪示本發明一實施例的顯示裝置的驅動方法的流程圖，圖 2 則繪示本發明一實施例的顯示裝置的示意圖。在圖 2 中，顯示裝置 200 包括時序控制器 210、顯示面板 220 以及驅動電路 230。驅動電路 230 耦接至顯示面板 220，並以產生驅動信號以驅動顯示面板 220。時序控制器 210 耦接至驅動電路 230，並用以控制驅動電路 230 的動作時序以及資料傳輸等動作。驅動電路 230 包括閘極驅動器 231 以及源極驅動器 232。閘極驅動器 231 產生閘極驅動信號，以針對顯示面板 220 上的多條閘極線進行掃描動作。源極驅動器 232 則產生源極驅動信號，用以配合閘極驅動信號的掃描動作，將顯示資料寫入至顯示

面板 220 的畫素中。

【0010】 在本實施例中，圖 1 的方法流程可實施於當顯示裝置 200 的圖像更新頻率低於一預設值時。其中，在步驟 S110 中，時序控制器 210 可將一個圖像框週期（frame period）區分為多個子圖像框週期（sub-frame periods）。並且，在步驟 S120 中，在顯示動作進行中，時序控制器 210 可依序接收多個顯示資料，並判斷在時間順序上，相鄰的二顯示資料間的變化狀態。在步驟 S130 中，時序控制器 210 可驅使源極驅動器 231 以在多個子圖像框週期中的一個或多個第一子圖像框週期中，對顯示面板中的畫素進行各筆顯示資料的寫入動作，並且，在多個子圖像框週期中的多個第二子圖像框週期中，使源極驅動器 231 停止對顯示面板中的畫素進行寫入動作。在步驟 S130 中，第一子圖像框週期可發生在第二子圖像框週期之前，並且，當第一子圖像框週期的數量是多個時，多個第一子圖像框週期可連續發生。第二子圖像框週期同樣也是連續發生。此外，本發明實施例中，第一子圖像框週期的第一數量，不大於第二子圖像框週期的第二數量。

【0011】 在步驟 S140 中，時序控制器 210 可根據在時間順序上，相鄰的二顯示資料間的變化狀態來調整第一子圖像週期的第一數量以及的第二子圖像週期的第二數量。在細節上，當時序控制器 210 判斷出目前要寫入顯示資料與前次被寫入的顯示資料是彼此相同時，時序控制器 210 可設定第一子圖像週期的第一數量等於 1。相對的，當時序控制器 210 判斷出目前要寫入顯示資料與前次

被寫入的顯示資料彼此是不相同時，時序控制器 210 則可設定第一子圖像週期的第一數量等於 m 。其中的 m 大於 1，且小於或等於第二子圖像週期的第二數量。

【0012】 在此請注意，在本實施例中， m 的數值大小可以是浮動的數值。 m 的數值大小例如可以根據目前要寫入顯示資料的灰階值與前次被寫入的顯示資料的灰階值間的差值來進行設定。舉例來說明，在本發明一實施方式中，當目前要寫入顯示資料的灰階值與前次被寫入的顯示資料的灰階值間的差值大於一第一參考值時， m 值可以為第一數值；當目前要寫入顯示資料的灰階值與前次被寫入的顯示資料的灰階值間的差值介於第一參考值與一第二參考值間時， m 值可以為第二數值；當目前要寫入顯示資料的灰階值與前次被寫入的顯示資料的灰階值間的差值介於第二參考值與一第三參考值間時， m 的數值可以為第三數值。其中，當第一參考值 $<$ 第二參考值 $<$ 第三參考值時，上述的第一數值 $<$ 第二數值 $<$ 第三數值。

【0013】 在上述實施方式中，目前要寫入顯示資料的灰階值可以透過計算目前要寫入顯示資料的灰階值的總和或平均值來產生，前次被寫入的顯示資料的灰階值則可以透過計算前次被寫入的顯示資料的灰階值的總和或平均值來產生。

【0014】 在另一面， m 的數值可以透過針對顯示裝置 200 進行實測的實驗來進行設定。其中，當顯示裝置 200 操作在一低圖像更新頻率的狀態中，測試者可透過使顯示裝置 200 先顯示一第一顯

示畫面，後再顯示不同的第二顯示畫面。測試者可透過調整 m 的數值，並透過實際觀測量測顯示面板 220 的顯示衰減狀況，來查找出較佳的 m 的數值。

【0015】 附帶一提的，本發明實施例中，顯示裝置 200 所接收的顯示資料對應一個或多個靜態圖像。此外，本發明圖 1 的動作流程，可操作在當顯示裝置 200 的圖像框週期對應的圖像更新頻率為可低於 30 赫茲的可變動的數值，例如介於 30 赫茲及 0.1 赫茲間。

【0016】 附帶一提的，本發明實施例中，顯示面板 220 可以是發光二極體顯示面板，閘極驅動電路 231 以及源極驅動電路 232 可以應用本領域具通常知識者所熟知的閘極驅動器以及源極驅動器來實施，沒有一定的限制。時序控制器 210 則可應用數位電路來實施。

【0017】 以下請參照圖 3A 以及圖 3B，圖 3A 以及圖 3B 分別繪示本發明實施例的顯示裝置的驅動方法的動作波形示意圖。在圖 3A 中，當顯示裝置操作在一低圖像更新頻率的狀態中，在第一圖像框週期 $FP1$ 中，時序控制器接收一第一顯示資料。基於第一顯示資料是新的顯示資料，時序控制器可設定第一圖像框週期 $FP1$ 中的 M 個第一子圖像週期 $SP11\sim SP1M$ 以及 N 個第二子圖像週期 $SP1M+1\sim SP1M+N$ ，其中 N 不小於 M ， N 、 M 皆為正整數。在本實施例中， M 為浮動的數值，並可以動態調整。第一圖像框週期 $FP1$ 的時間長度則等於 $M+N$ 個子圖像週期的時間長度。並且，時序控制器可透過源極驅動器，以搭配閘極驅動器的的閘極驅動信號的

掃描動作，在 M 個第一子圖像週期 $SP11\sim SP1M$ 中，重複對顯示面板的畫素，執行第一顯示資料的寫入動作。其中，在每一第一子圖像週期 $SP11\sim SP1M$ 中，可針對顯示面板的所有畫素，執行第一顯示資料的寫入動作一次。

【0018】 並且，在 N 個第二子圖像週期 $SP1M+1\sim SP1M+N$ 中，源極驅動器停止進行顯示面板的畫素的資料寫入動作，並為略過（skip）的狀態。

【0019】 在本實施例中，第二子圖像週期 $SP1M+1\sim SP1M+N$ 中 N 的數值可以表示顯示面板的降頻程度，其中當 $N=0$ 時，表示顯示面板為不降頻的顯示狀態，當 N 為一相對大的數值時，顯示面板的圖像框週期可具有一相對大的數值。

【0020】 接著，在第二圖像框週期 $FP2$ 中，時序控制器接收與第一顯示資料相同的第二顯示資料。時序控制器可判斷出第一顯示資料與第二顯示資料間沒有差異，並設定在第二圖像框週期 $FP2$ 中的一個第一子圖像框週期 $SP21$ 以及多個第二子圖像框週期 $SP22\dots$ 。時序控制器並驅使源極驅動器以搭配閘極驅動的閘極信號的掃描動作，在一個第一子圖像框週期 $SP21$ 中，針對顯示面板的畫素，寫入第二顯示資料一次。並在後續的多個第二子圖像框週期 $SP22$ 中，略過以停止第二顯示資料的寫入動作。

【0021】 接續圖 3A，在圖 3B 中，在第三圖像框週期 $FP3$ 中，時序控制器接收一第三顯示資料。基於第三顯示資料與第二顯示資料不相同，時序控制器可設定第三圖像框週期 $FP3$ 中的 A 個第一

子圖像週期 SP31~SP3A 以及 N 個第二子圖像週期 SP3A+1~SP3A+N，其中 N 不小於 A，A 為正整數。並且，時序控制器可透過源極驅動器，以搭配閘極驅動器的閘極驅動信號的掃描動作，在 A 個第一子圖像週期 SP31~SP3A 中，重複對顯示面板的畫素，執行第三顯示資料的寫入動作。其中，在每一第一子圖像週期 SP31~SP3A 中，可針對顯示面板的所有畫素，執行第三顯示資料的寫入動作一次。在本實施例中，A 為浮動的數值，並可以動態調整。第一圖像框週期 FP3 的時間長度則等於 A+N 個子圖像週期的時間長度。

【0022】 並且，在 N 個第二子圖像週期 SP3A+1~SP3A+N 中，源極驅動器停止進行顯示面板的畫素的資料寫入動作，並為略過（skip）的狀態。

【0023】 接著，在第四圖像框週期 FP4 中，時序控制器接收與第三顯示資料不相同的第四顯示資料。時序控制器可設定在第四圖像框週期 FP4 中的多個第一子圖像框週期 SP41、SP42、...，以及多個第二子圖像框週期（未繪示）。時序控制器並驅使源極驅動器以搭配閘極驅動的閘極信號的掃描動作，在多個第一子圖像框週期 SP41、SP42、... 中，針對顯示面板的畫素，寫入第四顯示資料一次。並在後續的多個第二子圖像框週期中，略過以停止第二顯示資料的寫入動作。

【0024】 上述實施方式中，在第一畫框週期 FP1、第三畫框週期 FP3 以及第四畫框週期 FP4 中，其中的第一子畫框週期的數量可

以相同，或者也可以不相同。在本發明一實施例中，時序控制器可以根據第一顯示資料的灰階值，第二顯示資料與第三顯示資料的灰階值的差，以及第三顯示資料與第四顯示資料的灰階值的差，來分別設定第一畫框週期 FP1、第三畫框週期 FP3 以及第四畫框週期 FP4 中的第一子畫框週期的數量。

【0025】 綜上所述，本發明的在當顯示裝置操作在低圖像更新頻率的狀態中，在當要寫入的顯示資料不相同時，透過重複在多個子圖像框週期中重複寫入顯示資料，可避免畫素中電容的電量無法充電（或放電）至正確的準位，降低發生影像暫留（image retention）的可能性。

【符號說明】

【0026】

200：顯示裝置

210：時序控制器

220：顯示面板

230：驅動電路

231：閘極驅動器

232：源極驅動器

FP1~FP4：圖像框週期

S110~S140：驅動方法的步驟

SP11~SP1M+N、SP21、SP22、SP31~SP3A+N、SP41、SP42：

子圖像週期

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種顯示裝置的驅動方法，包括：

區分一圖像框週期為多個子圖像框週期；

依序接收多個顯示資料，並判斷相鄰二顯示資料的一變化狀態；

在該些子圖像框週期中的至少一第一子圖像框週期，對顯示面板的多個畫素進行各該顯示資料的寫入動作，並在該些子圖像框週期中的多個第二子圖像框週期中停止該些畫素的寫入動作；以及

根據該變化狀態以調整該至少一第一子圖像框週期的一第一數量，其中該些第一子圖像框週期的該第一數量不大於該些第二子圖像框週期的一第二數量。

【請求項2】 如請求項1所述的驅動方法，其中根據相鄰二顯示資料的變化狀態，以調整該至少一第一子圖像框週期的該第一數量的步驟包括：

當相鄰二顯示資料彼此相同時，該第一數量等於1；以及

當相鄰二顯示資料彼此不相同時，該第一數量等於 m ，其中 m 大於1且不大於該第二數值。

【請求項3】 如請求項2所述的驅動方法，其中 m 的數值與相鄰二顯示資料的一灰階值差值相關聯。

【請求項4】 如請求項1所述的驅動方法，其中該些顯示資料對應至少一靜態圖像。

【請求項5】 如請求項1所述的驅動方法，其中該圖像框週期對應的圖像更新頻率為可變動的數值，並低於30赫茲。

【請求項6】 一種顯示裝置，包括：

一顯示面板；

一驅動電路，用以驅動該顯示面板；以及

一時序控制器，耦接該驅動電路，該時序控制器用以：

區分一圖像框週期為多個子圖像框週期；

依序接收多個顯示資料，並判斷相鄰二顯示資料的一變化狀態；

在該些子圖像框週期中的至少一第一子圖像框週期，透過該驅動電路對該顯示面板的多個畫素進行各該顯示資料的寫入動作，並在該些子圖像框週期中的多個第二子圖像框週期中停止該些畫素的寫入動作；以及

根據該變化狀態以調整該些第一子圖像框週期的一第一數量，其中該至少一第一子圖像框週期的該第一數量不大於該些第二子圖像框週期的一第二數量。

【請求項7】 如請求項6所述的顯示裝置，其中該時序控制器用以：

當相鄰二顯示資料彼此相同時，使該第一數量等於1；以及

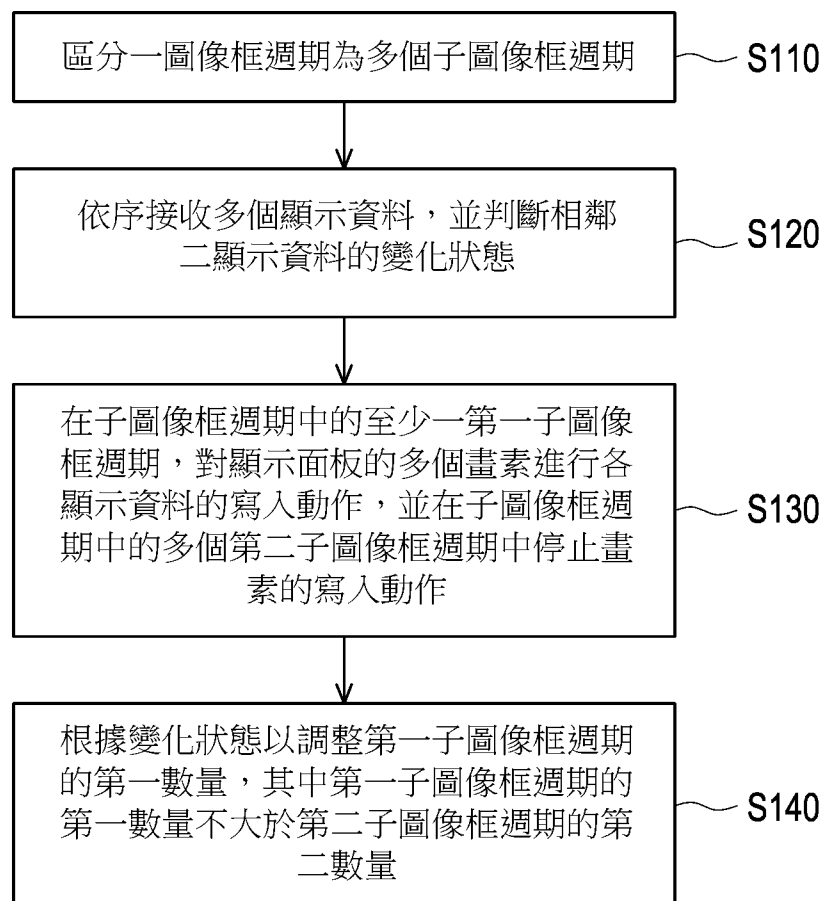
當相鄰二顯示資料彼此不相同時，該第一數量等於 m ，其中 m 大於1且不大於該第二數值。

【請求項8】 如請求項7所述的顯示裝置，其中 m 的數值與相鄰二顯示資料的一灰階值差值相關聯。

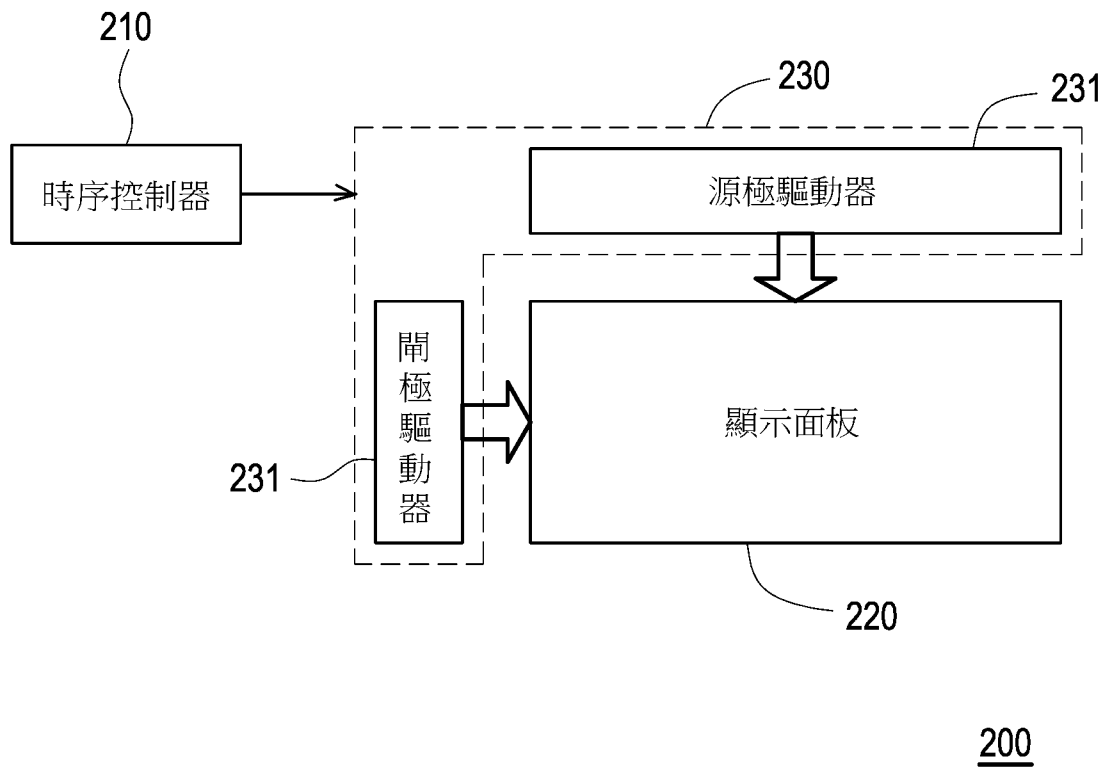
【請求項9】 如請求項6所述的顯示裝置，其中該些顯示資料對應至少一靜態圖像。

【請求項10】 如請求項6所述的顯示裝置，其中該圖像框週期對應的圖像更新頻率為可變動的數值，並低於30赫茲。

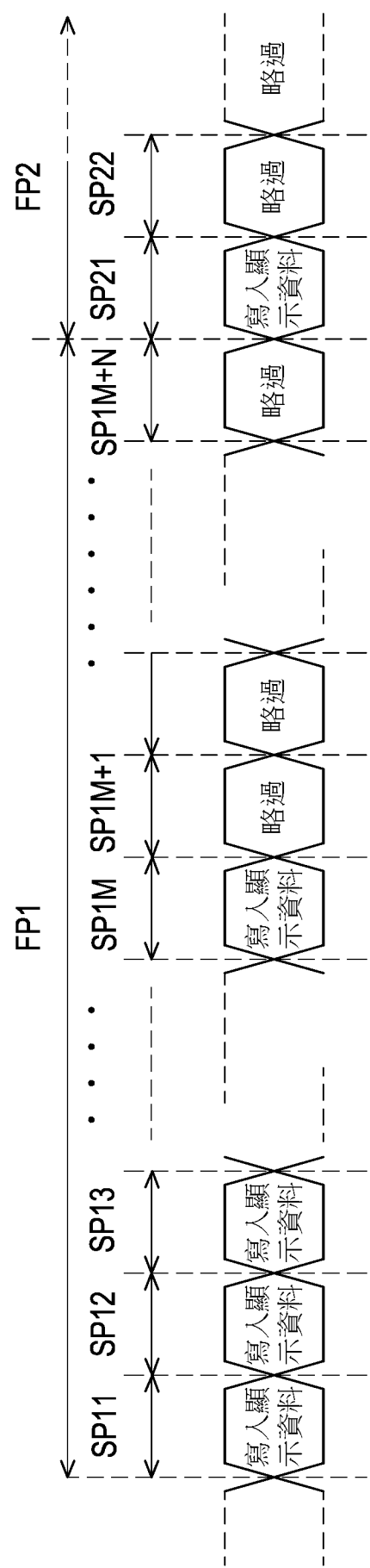
【發明圖式】



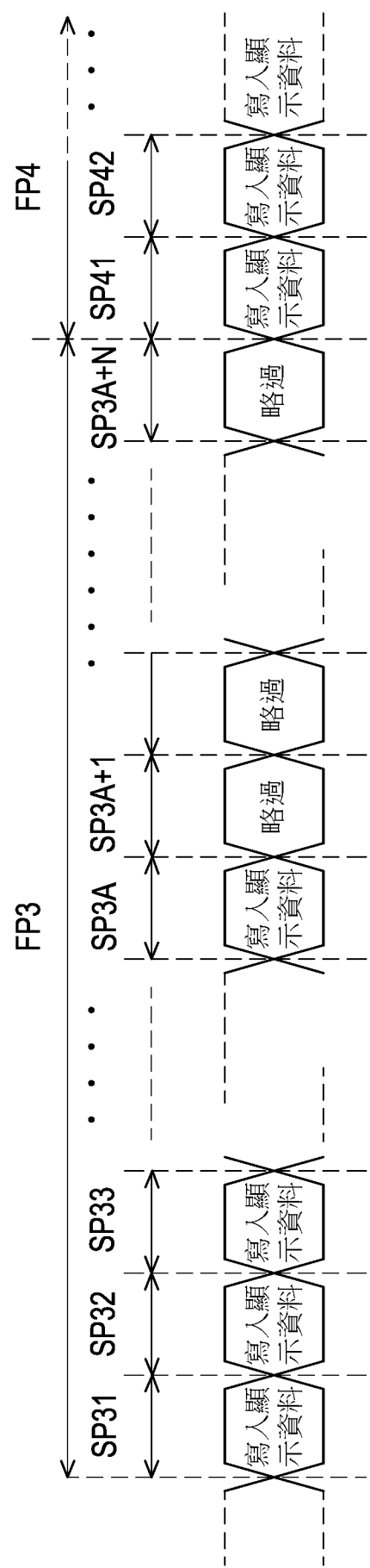
【圖1】



【圖2】



【圖3A】



【圖3B】