



(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 I856249 B

(45) 公告日：中華民國 113 (2024) 年 09 月 21 日

(21) 申請案號：110117546

(22) 申請日：中華民國 110 (2021) 年 05 月 14 日

(51) Int. Cl. : H04N23/60 (2023.01)

G06F12/0802(2016.01)

G09G3/32 (2016.01)

(30) 優先權：2020/05/14 美國

63/024,637

(71) 申請人：美商思娜公司 (美國) SNAP INC. (US)

美國

(72) 發明人：戈茨 霍華德 V GOETZ, HOWARD V. (US) ; 薩斯 葛蘭 R SANDS, GLEN R. (US)

(74) 代理人：許世正

(56) 參考文獻：

TW 201604855A

TW 201830339A

US 2016/0275908A1

US 2018/0075822A1

US 2018/0342200A1

審查人員：林建儒

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：8 共 47 頁

(54) 名稱

顯示驅動器及驅動顯示器的方法

(57) 摘要

顯示驅動裝置包括影像系統中能夠使用可下載的「順序」以動態地重新配置顯示影像特性的電路、硬體及/或軟體。顯示驅動裝置可以被以一或多個儲存裝置配置，例如記憶體裝置，以取決於各種輸入而儲存即時被下載及/或更新的影像資料及驅動順序的一部分。

Display driver devices include circuitry, hardware, and/or software, enable use of a downloadable “sequence” for dynamically reconfiguring displayed image characteristics in an image system. The display driver device can be configured with one or more storage devices, for example, memory devices, for storing image data and portions of drive sequences that are downloaded and/or updated in real time depending on various inputs.

指定代表圖：

符號簡單說明：

100:影像系統

110:顯示驅動器

140:控制器

141:影像資料幀

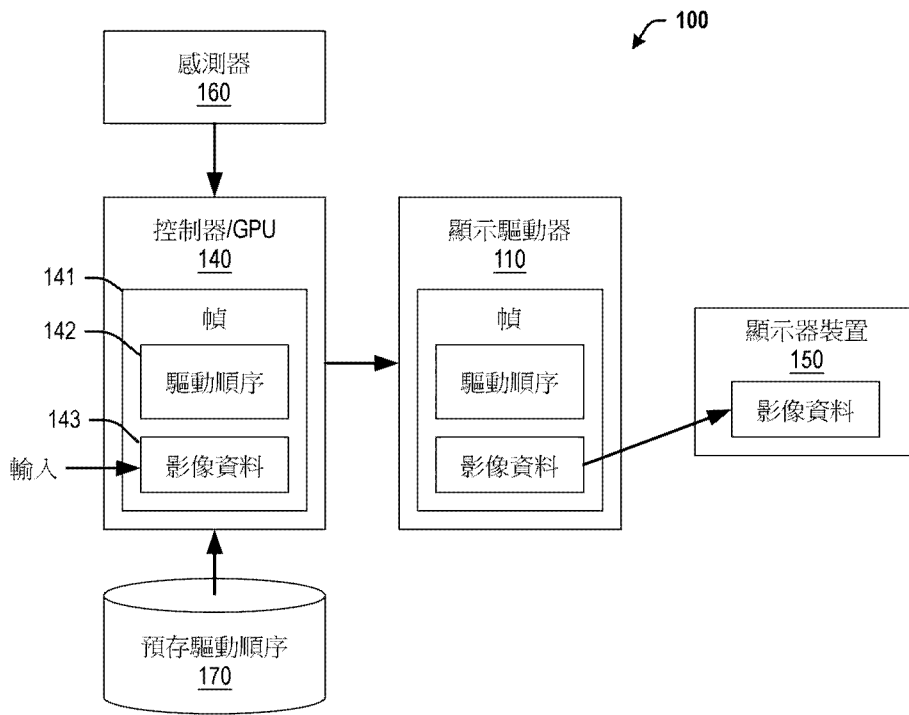
142:驅動順序

143:影像資料

150:顯示器裝置

160:感測器

170:預存驅動順序



【圖1】



I856249

【發明摘要】

【中文發明名稱】 顯示驅動器及驅動顯示器的方法

【英文發明名稱】 DISPLAY DRIVER AND METHOD FOR DRIVING
DISPLAY

【中文】

顯示驅動裝置包括影像系統中能夠使用可下載的「順序」以動態地重新配置顯示影像特性的電路、硬體及/或軟體。顯示驅動裝置可以被以一或多個儲存裝置配置，例如記憶體裝置，以取決於各種輸入而儲存即時被下載及/或更新的影像資料及驅動順序的一部分。

【英文】

Display driver devices include circuitry, hardware, and/or software, enable use of a downloadable “sequence” for dynamically reconfiguring displayed image characteristics in an image system. The display driver device can be configured with one or more storage devices, for example, memory devices, for storing image data and portions of drive sequences that are downloaded and/or updated in real time depending on various inputs.

【指定代表圖】：圖 1。

【代表圖之符號簡單說明】

- | | |
|-----|-------|
| 100 | 影像系統 |
| 110 | 顯示驅動器 |

140	控制器
141	影像資料幀
142	驅動順序
143	影像資料
150	顯示器裝置
160	感測器
170	預存驅動順序

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 顯示驅動器及驅動顯示器的方法

【英文發明名稱】 DISPLAY DRIVER AND METHOD FOR DRIVING
DISPLAY

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種空間光調製器(spatial light modulator)、顯示器及/或微型顯示器。更具體地，本公開涉及提供用於數位空間光調製器、顯示器及/或微型顯示器的數位顯示驅動電路及軟體模組的系統和方法，其中所述數位空間光調製器、顯示器及/或微型顯示器的數位顯示驅動電路及軟體模組包含(但不限於)數位顯示器、數位液晶(LC)顯示器、數位液晶覆矽(LCoS)顯示器、有機發光二極體顯示器(OLED)及前述各種類型顯示器的微型版本(即微型顯示器的版本)。

【先前技術】

【0002】 LCoS 顯示器及微型顯示器被用於多種不同的應用。這些應用的範圍可以從高亮度投影系統到擴增實境(AR)或虛擬實境(VR)頭戴式裝置，再到相位模式科學應用。這些不同的應用可以對其顯示驅動器積體電路(DDIC)功能(例如訓號頻率、時間點/時段、詳細順序以及顯示或特定於應用程式的資料格式)提出廣泛不同的需求，有時甚至是意料之外的需求。

【0003】 傳統的 LCoS 顯示器及其相關的 DDIC 晶片通常具有硬編碼(hard-coded)的驅動演算法。通常而言，當驅動顯示器(attached display)時，已知的 DDIC 晶片執行相同順序的操作，因此，當所需的應用與製造商最初的意圖不同時，其使用彈性就非常小。尤其，所使用的灰階演算法、幀速率(frame rate)、位元深度、色彩順序(在色序法(color sequential)的應用程式中)、照明時間或運作的其他方面等特性通常無法被更改。這些顯示器特性可以被用於控制亮度、解析度、深度知覺(depth perception)及其他顯示的影像的視覺效果。

【0004】 當影像資料在習知顯示器裝置中被渲染時，顯示器裝置通常具

有很多的選項來修改顯示影像的特性。這些顯示器裝置通常僅使用輸入的視訊資料並將其寫入顯示器中的像素陣列。這樣的顯示器裝置通常具有其自顯示驅動器要求的固定的資料格式。此資料格式可能不會為產業標準的視訊資料格式，故顯示驅動器需要使用專用硬體（邏輯電路）重新格式化視訊資料以符合顯示器的要求。對於很多習知的顯示器，有客製化的顯示驅動器，旨在進行這種重新格式化。當創造了新的或改善的顯示器設計時，通常還需要重新設計顯示驅動器。

【0005】 當一些現有的影像渲染技術被用於重新配置顯示特性（例如，幀速率、顯示器的亮度等）時，這些現有的影像渲染技術涉及關閉顯示器或以其他方式中斷內容的渲染以重新配置或更新顯示特性。有時，這些改變可能會消耗幾秒鐘的時間，並且通常需要暫時終止影像渲染。因此，用於在影像系統中重新配置影像系統中的顯示特性的現有技術可能無法實現顯示特性的即時及/或動態重新配置，例如，在影像資料被渲染時。

【發明內容】

【0006】 鑒於上述，本發明提供一種顯示驅動器及驅動顯示器的方法。

【0007】 依據本發明一實施例的一種顯示驅動器，包含：一或多個輸入，用於從一或多個外部控制器接收一影像資料及多個驅動順序；一或多個快取記憶體，用於儲存該影像資料；至少兩個順序記憶體，用於儲存該些驅動順序；一解析電路，用於接收該影像資料及該些驅動順序，及即時更新該一或多個快取記憶體及該至少兩個順序記憶體；以及一或多個輸出電路，用於透過一或多個輸出介面提供以該些驅動順序配置的該影像資料至一顯示器裝置。

【0008】 依據本發明一實施例的一種驅動顯示器的方法，該方法包含：在一顯示驅動器從一圖形處理單元接收一第一驅動順序；使用該第一驅動順序處理從該圖形處理單元接收的一或多個第一影像幀；響應於一時間事件，從該圖形處理單元接收一第二驅動順序；以及使用該第二驅動順序處理從該圖形處理單元接收的一或多個第二影像幀，其中分別被該第一

驅動順序及該第二驅動順序處理的該一或多個第一影像幀及該一或多個第二影像幀被從該顯示驅動器傳輸至一顯示器裝置。

【0009】 依據本發明一實施例的一種驅動顯示器的方法，該方法包含：在一顯示驅動器從一圖形處理單元接收一多個驅動順序；使用一第一驅動順序處理從該圖形處理單元接收的一或多個第一影像幀；以及使用一第二驅動順序處理從該圖形處理單元接收的一或多個第二影像幀，其中從使用該第一驅動順序切換至使用該第二驅動順序係執行於響應於來自該圖形處理單元的一命令。

【圖式簡單說明】

【0010】 此處參考各種圖式而繪示及描述了本公開，其中適當地使用相似的符號來表示相似的系統組件，且其中：

圖 1 係依據一示例實施例的顯示器系統的概觀的方塊圖；

圖 2 係依據一示例實施例的顯示驅動器的概要的方塊圖；

圖 3 係依據一示例實施例的由顯示驅動器執行的方法；

圖 4 係依據一示例實施例的由顯示驅動器執行的另一方法；

圖 5 係依據一示例實施例的顯示驅動器的細部方塊圖；

圖 6 係依據一示例實施例的驅動順序的指令；

圖 7 係依據一示例實施例的另一顯示驅動器的細部方塊圖；以及

圖 8A-8B 係依據一示例實施例繪示了虛擬碼 (pseudo-code) 顯示順序的脈衝寬度調變及像素資料。

【實施方式】

【0011】 下文揭露了在影像系統中的顯示驅動裝置的實施例，包含電路、硬體及/或軟體，其中所述顯示驅動裝置在影像系統中使用可下載的「順序 (順序)」用於動態地重配置顯示影像的特性。顯示驅動裝置可以被以一或多個儲存裝置配置，例如，用於儲存影像資料的記憶體裝置，其中所述影像資料例如為靜態或靜止的影像或動態/移動影像 (如視訊資料 (video data))。顯示驅動

裝置亦含有專用的儲存裝置，用於儲存「順序（sequence）」。所述順序詳細定義了顯示驅動器中從每個視訊同步（視訊同步，VSync）開始的一系列連續動作。這些 Vsync 動作控制了影像資料從顯示驅動器輸入的移動，進出各種快取記憶體，及到顯示驅動器的輸出。所述順序包括可以彈性的方式修改影像資料的指令（instruction），且可以包括可以將序列埠介面（Serial Peripheral Interface，SPI）順序從顯示驅動電路發送出去的指令，以控制其他外部裝置（如光源）。如下所述，還有其他支援顯示運作的動作可以包括在所述順序中。

【0012】 隨著顯示器的設計不斷發展，使用者對所顯示影像品質的期望已大大提高。顯示特性可以判斷影像資料如何被使用者感知，但通常會有對影像資料的調整可以加強或修改此使用者經驗。顯示驅動裝置具有可以被調控以加強或修改使用者體驗渲染於顯示器上的影像資料的特性。本公開的顯示驅動裝置實現動態（例如，即時及不間斷）重新配置在影像系統的顯示器裝置中渲染的影像資歷的顯示特性，以例如影響這些增強。在下文中，術語「驅動器」、「顯示驅動裝置」及「顯示驅動器」可以互換使用。

【0013】 為了說明這一點，請考慮在擴增實境（AR）頭戴式裝置中實現的顯示驅動器中動態重新配置顯示特性的優勢。當使用者佩戴 AR 頭戴式裝置時，頭戴式裝置通常會在使用者即時環境的影像或視訊上疊加影像、文本、指令、控制或其他訊息（即疊加資料）。即時環境資料可以透過成像（例如，透過靜態相機、攝影機、全景相機或其他相機）捕獲，並且當使用者向左、右、上或下移動他們的頭部時，影像疊加資料也被更新，使疊加的資料也據以在使用者環境中向左、右、上或下平移。當使用者向左、右、上或下移動他們的頭部時，即時環境資料亦可以被更新。使用動態重新配置顯示特性的能力（如，靜態或視訊影像的顯示特性），AR 頭戴式裝置可以使頭戴式顯示器的多個區域變暗（如改變多組像素的亮度或灰階值），其中所述的該些區域為使用者眼睛未聚焦於其上的區域，且可以增加使用者眼睛聚焦於其上的頭戴式顯示器的其他區域的亮度。

【0014】 相似地，以根據揭露的實施例的顯示驅動器，AR 頭戴式裝置可

以降低使用者眼睛未聚焦於其上的頭戴式顯示器的區域的影像資料的解析度及/或幀速率（**frame-rate**），且可以增加使用者眼睛聚焦於其上的頭戴式顯示器的區域的影像資料的解析度及/或幀速率。因為顯示驅動器特性的重新配置被動態地執行而不中斷顯示予使用者的影像內容，顯示特性的重新配置對於使用者來說可能是無縫的（**seamless**），並且可以用於增強使用者的整體視覺體驗品質。此外，作為正切效益（**tangential benefit**），根據使用者的喜好（例如，預定的或基於有關使用者的實際、已知或期望環境的資料）調整頭戴式顯示器的焦點或位置的亮度、灰度級、分辨率和/或幀速率（對應於頭戴式顯示器的像素）可能會導致，例如，頭戴式顯示器的功耗及/或提高頭戴式顯示器的使用者聚焦的影像部分的可見性。透過以具有用於處理影像資料及配置顯示器裝置的影像資料及驅動順序更新顯示驅動器的一或多個記憶體，這些示例的特徵在下文中在動態重新配置顯示驅動器特性的實施例的上下文中詳細描述。此顯示驅動器的重新配置能力亦使其能夠根據需要修改顯示資料，以校正顯示溫度變化、環境光變化或其他外部因素的不良影響。此顯示驅動器的重新配置能力的另一正切效益為使用常用的顯示驅動器的潛力，其中所述常用的顯示驅動器係為多於一個的顯示器裝置及/或為後代的顯示器裝置而被設計。

【0015】 尤其，顯示驅動器或裝置（例如包括顯示驅動電路及/或顯示驅動器軟體）被配置為具有接收（或「下載」）「驅動順序」的能力，其可以被合併到命令塊（**block of instructions**）、可下載檔案或特殊用途的軟體碼中。顯示驅動器可以包括顯示驅動器積體電路（**display driver integrated circuit, DDIC**）。可替代地，顯示驅動器可以被併入或集成進，例如，特殊應用積體電路（**application specific integrated circuit, ASIC**）或相似的電路。根據本文揭露的實施例，一或多個驅動順序被從外部控制裝置載入顯示驅動器，所述外部控制裝置例如為圖形處理單元（**graphics processing unit, GPU**）、內部或外部記憶體，或主機系統的其他處理器。在一示例實施例中，一或多個驅動順序被載入顯示驅動電路。在一示例實施例中，顯示驅動電路包括一 DDIC 或為一 DDIC。在一示例

實施例中，一或多個驅動順序例如透過 DDIC 而被載入顯示驅動電路。在一示例實施例中，一或多個驅動順序被直接載入 DDIC。

【0016】 如本文進一步描述的，根據本公開，「驅動順序」代表一或多個運作或編碼指令的列表，透過其確定或改變顯示驅動器的詳細運作。藉由定義此顯示驅動器的詳細操作，能夠（直接或間接地）調控應用到顯示器裝置的運作的顯示模式、電力位準、時間點/時段特性及影像渲染的細節，以使顯示器裝置以特定方式顯示資料影像。下文中的驅動順序經被稱為「順序」、「主順序」及/或「順序表」。在一示例實施例中，在顯示驅動器被上電後，一或多個驅動順序被載入顯示驅動器。在一示例實施例中，一或多個驅動順序被預先載入顯示驅動器的一或多個記憶體。一旦載入後，驅動順序可以被從資料的每個新的幀（frame）或子幀，或從來自資料源的垂直同步（Vsync）事件（event）開始執行，其中所述資料源例如為 GPU、數位相機、視訊紀錄或影像或視訊影像的其他來源。此外，驅動順序可以包括「運算碼（op-codes）」及各種資料引數（data argument），其中運算碼及各種資料引數在資料被發送時，判斷何者資料（如視訊影像資料、命令（command）、暫存器寫入及/或其他資料）被送至顯示器系統的顯示器裝置，及何調控或其他過濾器（filter）被應用至資料（如，以提供 LCoS 所需的調控）。驅動順序更致能來自顯示驅動器的外部控制輸出的驅動，如雷射/LED 致能，且讓任意的序列埠介面（Serial Peripheral Interface, SPI）命令（嵌在驅動順序的指令）在操作員所需的不同時間點，被傳輸至其他系統晶片（如類比支援晶片（analog support chip）、雷射驅動裝置）的背板。由於驅動順序可以編排驅動順序中命令（command）及指令（instruction）的執行，其可以為指令表格或指令列表的形式，且既然順序中的每個指令或事件包括執行時間（如，相對於 Vsync），所有的事件皆發生在控制的時序。此時間可以被使用者或系統設計者定義。此外，所述時序併入顯示驅動器的一或多個時基（time-base）電路啟用，其以一或多個內部時間（如「刻點（tick）」）及視訊同步（VSync）事件（如幀間隔）起用一或多個驅動順序（及其中的指令）的同步執行。出於本公

開的目的，VSync 是包括 27 條線的標準視訊介面，包括 8 位元紅色資料（表示為 R[7:0]）、8 位元綠色資料（表示為 G[7:0]）、8 位元藍色資料（表示為 B[7:0]）、與此資料相關的視訊時脈（通常表示為「CLK」）、在每幀開始時發生的垂直同步脈衝（表示為「Vsync」或「VS」），以及在每列（row）資料開始時發生的水平同步脈衝（表示為「Hsync」或僅表示為「HS」）。此外，「Vsync 事件」可以包括在 Vsync 導線上的脈衝的偵測。可替代地，Vsync 脈衝可以被編碼進資料封包，或透過其他方式被傳輸。然而通常而言，Vsync 事件或脈衝可以被包括進視訊介面大多的不同種類，且可以取不同的形式，只要其執行向介面指令新的資料幀開始的功能即可。舉例而言，在 60HZ 的視訊中，Vsync 脈衝每秒被傳輸 60 次。

【0017】 在驅動空間電磁輻射（例如，光）調製器的上下文中描述了示例實施例，包括但不限於顯示器及微型顯示器，並為驅動系統或裝置提供例如可能在顯示器系統內的基於順序的電路及/或軟體模組（如數位顯示器系統）。雖然本文所用的 LCoS 顯示器是用於示例性目的，但本領域具有通常知識者將理解，所公開的實施例包括並且可以應用於其他數位顯示器系統類型，包括但不限於數位液晶（LC）顯示器、有機發光二極體（OLED）顯示器、微型 LED 顯示器等。

【0018】 在以下的詳細描述中，參考了形成其一部分的附圖，並且其中透過說明的方式示出了可以實現的實施例。應當理解的是，在不脫離範圍的情況下，可以利用其他實施例並且可以進行結構或邏輯上的改變。因此，不應將以下詳細描述理解為限制性的，並且實施例的範圍由所附專利範圍及其同等範圍限定。

【0019】 可以以有助於理解實施例的方式將各種操作依次描述為多個離散的操作；然而，描述的順序不應被解釋為暗示這些操作是順序相依的。

【0020】 描述可以使用基於視角（perspective）的描述，例如上/下、後/前及上/下。這樣的描述僅用於促進討論並且不旨在限制所公開實施例的應用。

【0021】 術語「耦接」及「連接」及其衍生詞（例如「通訊耦接」）可以被使用。應當理解的是，這些術語並不旨在指彼此之間是同義詞。相反的，在特定實施例中，「連接」可用於指令兩個或更多個元素彼此直接物理接觸。「耦接」可能意味著兩個或多個元素直接物理接觸。然而，「耦接」也可能意味著兩個或多個元素彼此不直接接觸，但仍然互相合作或互相作用。

【0022】 就描述的目的而言，以「A/B」、「A 或 B」形式或「A 及/或 B」形式的片語是指（A）、（B）或（A 及 B）。為了描述的目的，形式為「A、B 及 C 中的至少一個」的片語是指（A）、（B）、（C）、（A 及 B）、（A 和 C）、（B 及 C），或（A、B 及 C）。為了說明的目的，「（A）B」形式的片語表示（B）或（AB），即 A 是選擇性的元素。

【0023】 描述可以使用術語「實施例」或「多個實施例」，這些術語可以各自指一或多個相同或不同的實施例。此外，相對於實施例所使用的術語「包含（comprising）」、「包含（comprises）」、「包括（including）」、「具有（having）」等為同義詞，並且通常旨在作為「開放性」的術語（例如，術語「包括（including）」應該被解釋為作為「包括但不限於」，術語「具有（having）」應解釋為「至少具有」，術語「包括（includes）」應解釋為「包括但不限於」等）。

【0024】 相對於本文中任何複數及/或單數術語的使用，本領域具有通常知識者可根據上下文及/或應用將複數翻譯成單數及/或將單數翻譯成複數。為了清楚起見，本文可以明確地闡述各種單數/複數排列。

【0025】 現在參考附圖描述各種實施例，其中通篇皆使用相同的符號來指代相似的元件。在以下描述中，出於解釋的目的，闡述了許多具體細節以促進對一或多個實施例的透徹理解。然而，在一些或所有情況下可能顯而易見的是，可以在不採用以下描述的特定設計細節的情況下實線以下描述的任何實施例。

【0026】 圖 1 繪示了影像系統 100 的簡化圖，其中影像系統 100 用於動態地配置及/或重新配置（reconfiguration）顯示特性，與本公開的實施例一致。為了支援顯示特性的動態重新配置，影像系統 100 可以包括一控制器 140、一顯

示驅動器 110 及一顯示器裝置 150。控制器 140 可以包括一圖形處理單元（graphics processing unit，GPU），且可以用於結合影像資料 143 與一或多個驅動順序 142 進影像資料幀 141 及/或子幀。在本文中，「子幀（subframe）」是指多於一個版本的影像在一個影像幀期間被發送至顯示器的情况。舉例而言：在「色序（color-sequential）」系統中，把一影像中的所有的紅色資訊打包在一起作為個別的子幀發送至顯示器是常見的情况。接著通常是綠色子幀，然後是藍色子幀。這些子幀發生在如此短的時間內，以至於眼睛將這些顏色混合在一起並將影像感知為全彩影像。本領域具有通常知識者可以理解這些顏色可以變化。本領域具有通常知識者亦可以理解所有的顏色不需彼此不同（即，一種顏色可能與另一種或多種顏色相同）。如本文所討論的，一或多個驅動順序 142 可以包括多種設定，該些設定重新配置、更新、制定、啟動、調整、改變及/或修改被傳輸至顯示器裝置 150 的資料及/或在其上顯示的影像資料 113。影像資料 143 被與一或多個驅動順序 142 融合或合併成影像資料幀 141，使得包括在一或多個驅動順序 142 中的設定可以被傳輸至顯示驅動器 110 而不中斷影像資料 143 的傳輸。可替代地，驅動順序 142 可以透過各別的介面被傳輸至顯示驅動器 110，例如序列埠介面（Serial Peripheral Interface，SPI）。本領域具有通常知識者能夠理解的是，其他介面可以被使用。影像資料幀 141 可以根據例如一或多個行動產業處理器介面（mobile industry processor interface，MIPI）或修改的 MIPI 介面或通訊協定而被格式化。控制器 140 可以用於透過通訊通道（如導電匯流排、網路、無線介面等）傳輸影像資料幀 141 至顯示驅動器。控制器 140 可以包括額外的特徵，且可以至少部分地基於從一或多個感測器 160 接收的資訊用於定義或選擇一或多個驅動順序 142。

【0027】 舉例而言，顯示的影像可能會受益於基於顯示器溫度的驅動順序的變化。如為人熟知的，液晶顯示器尤其對溫度極為敏感，且可能需要對顯示器的電壓或時間（時間點/時段）進行調整以補償實際的裝置溫度及維持影像品質。在這個情況下，控制器 140 可以被程式化以週期性地命令顯示器 150 的溫度

量測、透過感測器 160 的輸入讀取結果及使用內部軟體「查找表 (look-up table)」或均等物 (如交叉參照的另一種方法)，以從對該溫度的列表 (儲存在局部記憶體中) 判斷出最佳順序 142。此新的順序接著能被傳輸至如上述的顯示器。在另一示例中，控制器 140 可以用於響應於環境亮度而調亮或調暗顯示器，在此情況是透過貼附於控制器 140 的光感測器。如前所述，環境亮度可以被用於從預存驅動順序 170 選擇其中一者，且被選擇的驅動順序會被傳輸至顯示驅動器 110。

【0028】 顯示驅動器 110 可以用於使用從控制器 140 接收的影像資料幀 141 操作顯示器 150。顯示驅動器 110 可以使用資訊 (如，包含在影像資料幀 141 內的一或多個驅動順序 142) 以操作顯示器 150。控制器或 GPU 140 根據需求從記憶體或外部儲存器讀取驅動順序，以更新所存的驅動順序 142。顯示驅動器 110 可以從影像資料幀 141 分出或解析 (parse) 影像資料 143 及一或多個驅動順序 142。如本文進一步描述的，顯示驅動器 110 可以將影像資料 143 及一或多個驅動順序 142 暫時地儲存進顯示驅動器 110 的一或多個儲存裝置中，例如參考圖 2。顯示驅動器 110 可以使用包含在一或多個驅動順序 142 中的顯示特性，以配置顯示器 150 的顯示資料的格式，且顯示驅動器 110 可以提供影像資料 143 予顯示器 150 以被以來自一或多個驅動順序 142 的顯示驅動特性顯示。在任何給定時間使用的驅動順序將指定何時以及如何將影像資料以及必要時將新的順序發送到顯示器。所述新的順序資料通常在影像資料區塊 (block) 之間發送至顯示器，或在一些實施例中被附加到資料傳輸區塊的前面 (如，影像資料、視訊資料及/或順序的傳輸或順序資料傳輸區塊)。在使用 MIPI 介面或其他基於封包的視訊介面以輸入視訊資料的系統中，特殊封包可以被定義及用於非影像資料—例如順序資料。藉由顯示器 150 的接收、解析及應用一或多個驅動順序 142，顯示驅動器 110 支持顯示器 150 的顯示特性的動態重新配置。如本文進一步描述的，顯示驅動器 110 可以包括額外的特徵，以加速顯示器 150 的顯示特性的動態重新配置。這些外的特徵可以包括用於配置及順序資料的替代的介面，如 SPI。他們亦可以包括在顯示控制器中內部配置記憶體的「雙緩衝 (double-buffered)」

或「替代 (alternate)」版本，使一個配置記憶體可以被更新，同時替代版本被使用。內部多工能夠接著被用於交換或取代在下一個 Vsync (幀同步) 事件中為當前使用的版本交換或替換新更新的版本。

【0029】 顯示驅動器 110 讓一或多個驅動順序 142 的選擇及/或定義能夠獨立的實現。因為顯示驅動器 110 可以被用於接收及解釋由一或多個驅動順序 142 定義的顯示驅動特性或顯示的影像參數 (如, 解析度、電位等)。換言之, 控制器 140 可以被實現為程序、軟體應用程式及/或獨立於顯示驅動器 110 的電路, 讓一或多位開發者依據其喜好更新一或多個驅動順序 142。顯示驅動器 110 及一或多個驅動順序 142 的這一特性實現了影像系統 100 支持的顯示影像特性的動態重新配置的變化及客製化應用。

【0030】 控制器 140 及/或顯示驅動裝置 110 的操作可以由一或多個處理器控制, 此處未示出, 但本領域具有通常知識者根據本公開內容理解為所述一或多個處理器是被併入。在一示例實施例中, 所述一或多個處理器可以包括 GPU (圖形處理單元)、系統晶片 (system on a chip, SOC)、中央處理器 (central processing unit, CPU)、數位訊號處理器 (digital signal processor, DSP)、特殊應用積體電路 (application specific integrated circuit, ASIC) 等。此外, 本領域具有通常知識者根據本公開能判知未於此繪示的系統 100 的附加元件。舉例而言, 控制器 140 可以包括感測器資料獲取模組, 以取得、接收及/或儲存從各種感測器 160 取得的資料。在一示例實施例中, 驅動順序 142 可以響應於感測資料被即時更新、切換或更改, 其中作為感測器的具體說明性及非詳盡示例, 所述感測資料包括來自慣性 (inertial) 量測感測器、環境光感測器、溫度感測器、影像感測器及/或眼動追蹤感測器的資料。其他感測器亦可以被使用。通常, 基於感測器的資料更新驅動順序的方法可以包括: 1) 獲取感測器讀數, 2) 使用感測器讀數來判斷多個預存順序 170 中的哪個最適合感測器讀數, 3) 將選定的順序載入到當前的順序 142 中, 4) 判斷新的順序將在哪个即將到來的幀或子幀開始使用, 5) 將順序資料傳輸到控制器 140。在上述的步驟 2 中, 「判斷使用哪個順

序」步驟可以使用查找列表。需注意的是，任何 GPU 或處理器（140）都將會包括未示出於圖中的很多其他模組，且如先前所述可以被假設為包括通用的運算能力、程式設計及程式儲存、處理器或 GPU 可用的額外記憶體，通常還有其他硬體。

【0031】 此外，控制器 140 可以包括影像資料模組（未繪示）或產生指令以獲取及格式化影像資料 143。舉例而言，根據一實施例，影像資料模組可以獲取及/或接收影像資料（例如，原始影像資料），及應用格式化指令以產生格式化的影像資料 143。影像資料模組（未繪示）可以使影像系統 100 從一或多個影像感測器取得影像資料，其中所述一或多個影像感測器產生至少一部分的感測資料。如本領域具有通常知識者所理解的，影像資料 143 更可以被從一或多個其他來源取得，例如（但不限於）數位相機、透過網路下載、從無線連接接收（如，Wi-Fi、LTE 等）、從儲存裝置（如，硬式磁碟機、固態硬碟等）接收、從記憶體讀取（如，隨機存取記憶體）。影像資料可以為一或多種影像格式，且控制器 140 可以執行格式化指令以將影像資料轉換為一或多種其他影像格式。如本領域具有通常知識者所理解的，影像資料 143 可以例如包括構成影像資料的每個影像的每個像素的紅、綠、藍（RGB）。影像資料 143 可轉換的影像格式的非詳盡列表可以包括但不限於 VP8、VP9、AV1、VP6、Sorenson Spark、H.264、H.262、MPEG-1、MPEG-2、Theora、Dirac、MPEG-4、Windows Media 影像、RealVideo、H.263、Adobe Flash 平台，及本領域具有通常知識者所知的其他影像格式。根據一實施例，影像資料模組可以使用可商購、開源或其他已開發的一或多個影像資料轉換演算法。

【0032】 影像資料模組（未繪示）通常被實現為使用其平行處理器的陣列在 GPU 中運行的軟體，且用於將傳入的視訊影像資料轉換成三種固定的封包影像資料格式的其中一者，其適於直接傳輸至顯示驅動器。在一示例實施例中，此傳輸如前所述可以透過 MIPI 資料連接被執行。MIPI 規格定義顯示驅動器可以支援的三種資料類型。

【0033】 封包的資料格式包括：1) 位元平面數據，2) 半字節（半字節）資料，及 3) 字元（byte）資料。位元平面資料（1）是透過從選定顏色的典型 8 位元中選擇一者並將從每組 8 個相鄰像素中所選的此位元包裝成一個 8 位元字所衍生出來的。一旦從整個影像中的每個像素中選擇的位元被發送到顯示驅動器 110，則選擇另一位元，並且重複該過程。由於來自每個像素的每次寫入的一組選定位元僅傳輸每個像素的 1 位元的資訊，此過程必須多次重複以傳輸全色彩影像。例如，對於 8 位元的 RGB 視訊（例如對於每個像素，每個紅、綠及藍各有 8 位元），位平面傳輸需要重複此過程 24 次。半字節資料（2）一種格式，其中例如每個像素發送 4 位元（4 位定義為半字節）。這些 4 位元將是每個像素的上 4 位元或下 4 位元。這些 4 位元半字節中對應於從兩相鄰像素所選的半字節的兩個被包裝成一個 8 位元字元，並被發送至顯示驅動器 110。此程序重複直到影像中的每個像素的 4 位元被傳輸。由於一次只能發送每個像素一半的顏色資訊，因此必須針對該顏色的另一半顏色資訊及其他顏色重複此過程。由於通常傳輸的是 8 位元 RGB 視訊，此這半字節傳輸必須總共重複 6 次。字元資料（3）為其中 8 位元（或給定顏色的所有像素資訊）被發送至顯示器中的每個像素的格式。由於共有三個顏色，此過程必須重複 3 次——一次一個顏色。

【0034】 在一示例實施例中，至少部分地基於感測資料 102，控制器 140 可以定義或選擇一或多個驅動順序 142 以應用至影像資料 143。控制器 140 可以將一或多個驅動順序 142 與影像資料 143 合併，以讓顯示器 150 顯示的影像的特性可以被動態重新配置。如本文所用，術語「一或多個驅動順序」及「驅動順序」可交互使用，且代表發送至顯示驅動器 110 的一系列逐步指令，這些指令使顯示驅動器調控或處理發送到顯示器的資料，以使得顯示器上的影像具有期望的顯示的影像特性。

【0035】 可以被一或多個驅動順序 142 更動或改變的顯示的影像特性包括但不限於被發送至顯示器或其他系統元件的像素的色彩持續時間（時間點/時段）、幀速率、色彩子幀速率、位元深度、色彩順序工作週期（duty-cycle）、

時序、色域 (gamut)、伽瑪值、亮度、持續性、驅動電壓、發光時序、發光強度及各位元平面被發送至顯示器的時序(這些可以判斷液晶顯示器何時改變每個灰階的狀態，其可以根據位元深度及溫度而被調整)、查找表 (LUT) (其可以判斷每個可能的灰階發生哪些液晶顯示器狀態的變化) 及序列埠介面 (SPI) 命令 (包括各種 SPI 命令的時序 (時間點/時段) 及文字值 (literal value))，其中上述內容皆為本領域具有通常知識者所理解的影像特性。為了定義或選擇一或多個驅動順序及為了將一或多個驅動順序與影像資料合併，控制器 140 可以執行驅動順序演算法以產生合併的影像資料。應注意的是，僅有一個驅動順序將被典型地用於任何給定的視訊幀。然而，若不只一個順序已被發送至顯示驅動器 110，則下個幀可以使用不同的驅動順序。

【0036】 至少部分地基於感測資料，驅動順序演算法可以使影像系統 100 定義或選擇一或多個驅動順序 142。如上所述，這些感測資料的例子包括但不限於慣性量測資料、環境光資料、溫度資料及眼動追蹤資料。一或多個驅動順序可以透過將預定的感測資料特性映射到預定的顯示特性而被判定。舉例而言，來自眼動追蹤感測器的資料可以指影像系統 100 的使用者正在看著顯示器 150 的左側可視區域。使用者向左看的眼睛可以是映射到預定顯示特性的預定感測資料特性，例如降低顯示器 150 右側的可視區域的解析度並增加顯示器 150 左側可視區域的解析度。使顯示驅動器格式化對應於這種情況的影像資料的適合的順序會被選擇及使用。其他預定感測特性可以被映射以對應於其他顯示特性，使來自感測器 160 的感測資料的值的組合導致顯示特性的組合，其中所述顯示特性格式化一或多個驅動順序 142。基於一或多個模式或設定，一或多個驅動順序 142 亦可以至少部分地被定義。一示例模式或設定可以包括省電模式、3D 加強模式、擴增實境 (AR) 模式、虛擬實境 (VR) 模式、混合實境 (MR) 模式等。

【0037】 根據一實施例，控制器 140 將影像資料幀 141 格式化成 MIPI 影像幀。MIPI 影像幀被修改為類似於更大顯示器的影像幀，例如，更大的顯示器，以有實際上並不存在的額外的或附加的像素「列 (row)」。這些額外的列可能

包含一些標頭資訊（例如，對隨後資料的描述，如用於顯示驅動裝置的資料或其他資料的數量和類型）及正在被更新的驅動順序。在由顯示驅動器收到後，顯示驅動器中的解析器元件剝離或移除這些額外的列，提取驅動順序資訊，並將其應用於顯示驅動器邏輯。雖然 MIPI 影像幀是一種具體的示例實現，但是控制器 140 也可以使用其他影像或視訊格式。可以被使用或修改以並發傳輸一或多個驅動順序及影像資料的其他影像或視訊格式的例子包括但不限於高解析度多媒體介面（high definition multimedia interface，DHMI）、顯示埠（display port，DP）、快速週邊組件互連（PCI-express）、通用序列匯流排（USB）、乙太網路及無線網路（Wi-Fi）。用於合併影像資料的每個影像資料幀 141 可以包括為一或多個驅動順序 142 保留的數個位元或字元及為影像資料 143 保留的數個位元或字元。根據一實施例，隨每個影像資料幀 141 被從控制器 140 傳輸至顯示驅動器 110，一或多個驅動順序 142 係與影像資料 143 被傳輸。藉由接收一起一或多個驅動順序 142 及影像資料 143，顯示驅動器 110 可以藉由從接收的驅動順序選擇其中一者使顯示特性能夠動態重新配置。顯示驅動器 110 可以用於接收影像資料幀 141 及以包含在影像資料幀 141 中的一或多個驅動順序 142 控制顯示器 150。顯示驅動器 110 亦可以提供影像資料 143 至顯示器 150，使影像資料 143 可以被顯示器 150 顯示，以讓使用者觀看。顯示驅動器 110 可以用於以包含在一或多個驅動順序 142 中的顯示特性重新配置顯示器 150，同時提供影像資料 143 的不間斷顯示。

【0038】 在名稱為「SYSTEMS AND METHODS FOR DRIVING A DISPLAY」的國際申請案號 PCT/US2019/033809 中進一步詳細描述了關於控制器、顯示驅動裝置、顯示器及在其之間傳輸的影像資料及/或順序的特徵的附加細節，其全部的公開內容以引用方式併入本文。

【0039】 圖 2 為根據一示例實施例的顯示驅動器 210 的方塊圖。顯示驅動器 210 相似於顯示驅動器 110，且於此係繪示為有附加的元件。舉例而言，為了動態地重新配置影像系統內的顯示特性，顯示驅動器 210 包括一解析器 215 以

及一影像輸出 217。解析器 215 包括解析器演算法或軟體模組，所述解析器演算法或軟體模組在解析器 215 內可以執行數種操作，可以讓顯示驅動器 210 能夠處理影像資料以及一或多個驅動順序，以支援動態更新顯示器而不中斷影像資料的顯示。解析器 215 可以使顯示驅動器 210 接收影像資料幀及從影像資料幀解析或分出一或多個驅動順序及影像資料。解析器 215 可以使顯示驅動器 210 儲存一或多個驅動順序及影像資料，例如，在提供影像資料至顯示器（未於此示出）之前暫時地儲存。影像資料可以被存進一或多個快取記憶體 218，而驅動順序可以被存進一或多個順序記憶體 219、一或多個 LUT 記憶體 220 及一或多個 SPI 記憶體 221。顯示驅動器 210 的這些元件可以被整合進顯示驅動器積體電路（DDIC），其中所述顯示驅動器積體電路例如係設在特殊應用積體電路（ASIC）或相似電路上。

【0040】 解析器 215 讀取被加至影像資料前面的標頭資訊，該標頭資訊定義存在什麼順序資訊（如果有的話）以及它應該儲存在哪裡並且可以包括由顯示驅動器 210 執行的指令，所述指令用於執行用於從影像資料幀中分離出一或多個驅動順序及影像資料的多個操作。操作的示例可以包括但不限於接收資料幀、在資料幀中搜索識別資料幀的一部分（例如，第一列）的一或多個同步字元，並將部分的資料幀儲存至順序記憶體或快取記憶。操作可以包括使用變量執行子操作，例如從影像資料分出一或多個驅動順序。根據一實施例，在將一或多個驅動順序從影像資料幀分離出來後，解析器 215 可以使顯示驅動器 210 將一或多個驅動順序儲存進一或多個記憶體 219-221 中。一或多個記憶體 218-221 可以為揮發（volatile）或非揮發記憶體，或顯示驅動器 210 內的記憶體結構。一或多個記憶體 218-221 亦可以被實現為分配給影像系統內的顯示驅動器 210 使用的揮發或非揮發記憶體。在將影像資料從影像資料幀分離出來後，解析器 215 可以使影像系統將影像資料儲存至快取記憶體 218，或外部影像資料儲存器（未於此示出）。

【0041】 顯示驅動器 210 包括一影像輸出 217，影像輸出 217 提供影像資

料予顯示器裝置。影像輸出 217 從由當前順序確定的一或多個快取記憶體 218 或從 LUT 記憶體 220 取得資料。

【0042】 時基模組 216 使一或多個驅動順序的執行與一或多個計時器、時間間隔或同步訊號（例如，視訊同步訊號（VSync））能夠同步。在一示例實施例中，Vsync 脈衝透過輸入 214 被接收，意指每個視訊幀的開始。Vsync 脈衝可以 MIPI 格式被接收。在每個 Vsync 脈衝，驅動順序被初始化至驅動順序中的一第一指令，並同時輸入的資料開始被寫入以保留快取記憶體 218 中的位置。時基 216 在每個 Vsync 初始化至 0，且以時間為增量計數，以下稱為「刻點(tick)」。當計時器到達第一指令（field）的「開始時間（Start-time）」的特定時間時，指令中特定的命令或作業碼（op-code）被以指令其餘部分特定的引數（argument）及標誌執行。一旦操作的執行完成，驅動順序中的下個指令即被下載。此會持續到遇到最終「順序的結束」命令或作業碼。通常，為了實現同步，驅動順序中的每個指令都配置有唯一的開始時間，並且指令被以其開始時間排序。此外，可以在順序指令之間提供可配置的時間段，以使在順序指令之間有足夠的時間來執行命令。當指令不需要衝突硬體（conflicting hardware）（例如快取）的使用時，一些指令可以被平行及/或非同步地執行。所有的讀取及寫入操作可以關聯於整個位元平面。這些特徵對幀期間發生的每個事件的時序（時間點/時段）提供的單獨控制。在現有的顯示驅動器通常具有用於控制何時將資料發送到顯示器的一些機制的情況下，例如固定計時器，所公開的實施例在單獨可配置的時間將每個事件（且具體地為每個位元平面）發送到顯示器。此促進了多種的益處，舉例而言，例如需被設定的 PWM 方案中的各個下降邊緣的時序，以實現任何所需的線性或非線性伽瑪（Gamma）。它還允許輕鬆修改色序演算法以最適合特定應用的需要。

【0043】 因此，顯示驅動器 210 的操作，結合圖 1 中描述的其他元件，可以使影像系統能夠動態地重新配置顯示器裝置的影像顯示設定，而不會中斷由顯示器裝置顯示的影像資料。在一示例實施例中，顯示驅動器 210 的操作可由執

行其中提供的每個模組的一或多個處理器啟用。根據各種實施例且由本領域具有通常知識者所理解的，一或多個處理器代表一或多個系統晶片（SOC）、數位訊號處理器（DSP）、圖形處理單元（GPU）、特殊應用積體電路（ASIC）及/或其他處理器，並且如具有本領域知識的人所理解的。根據各種實現方式，一或多個處理器用於從任何記憶體 218-221 讀取及執行本文所描述的模組，其可以包括共享或獨立實現的 RAM、快閃記憶體、其他揮發性記憶體、其他非揮發性記憶體或記憶體結構、硬式磁碟機及/或固態硬碟。在一示例實施例中，驅動順序係執行於顯示驅動器上而不需處理器。換言之，多個可程式化電路的組合（例如，在 ASIC 或 FPGA 上）係設於 DDIC 上以執行一或多個驅動順序。

【0044】 圖 3 係依據一示例實施例的由顯示驅動器執行的方法。舉例而言，由圖 2 中所示的顯示驅動器 210 或圖 1 中所示的顯示驅動器 110 執行的方法。

【0045】 在步驟 31，第一驅動順序在顯示驅動器被接收，而在步驟 32，視訊幀透過使用第一驅動順序而被處理。如本文所述，顯示驅動器包括電路及/或軟體以及其他元件，包括解析器，以及用於儲存可下載的驅動順序的一或多個記憶體。在一示例實施例中，第一驅動順序包含被從外部控制器（例如 GPU）下載至顯示驅動器的「主順序」。主順序可以包括指令列表，其指定處理視訊幀的部分或全部動作，即顯示驅動電路對輸入資料（例如，影像及/或視訊資料）的每一幀所採取的動作。在一示例實施例中，這些指令是執行在顯示驅動器的主時基元件上，例如嵌在 DDIC 上的電路。在一示例實施例中，每個命令中的一個欄（field）指定執行驅動序列的每個指令的時間（相對於 VSync 事件）。在示例實施例中，可以被包含在驅動順序中及執行在特定時間的指令包括一或多個：寫入輸入位元平面資料至外部記憶體（若存在的話）及/或至一或多個數個晶片上快取記憶體；從外部記憶體（若存在的話）及/或至一或多個數個晶片上快取記憶體讀取位元平面資料；使用也包含在順序指令中的 LUT 定義的邏輯將來自外部記憶體及/或來自各種快取（例如，數個晶片上快取記憶體中的一或多個）的

位元平面資料組合到 1 位元輸出「邏輯平面 (logic plane)」中；將此邏輯組合的結果寫入另一個快取或多個快取，及/或寫入輸出先進先出 (first-in-first-out, FIFO) 緩衝器及/或記憶體；格式化及傳輸輸出 FIFO 緩衝器及/或記憶體的內容至；發送任意 (arbitrary) 資料及格式的 SPI 命令至外部顯示器裝置 (包括 LC 或 LCoS 顯示器裝置)，其內容及時間由驅動順序決定；致動其他具有系統功能的專用控制線，例如，雷射致能引腳、外部觸發引腳等；由輸出格式器及其他晶片上專用硬體控制資料轉換，例如，在將輸出資料傳輸到背板積體電路之前，選擇性地將來自輸出 FIFO 的輸出資料反相 (invert)；及/或執行其他雜項的晶片上任務，例如指令清除 FIFO 或快取。

【0046】 此外，如本文所述，部分的下載的驅動順序可以被以其他可下載的驅動順序修改或調整。因此，在步驟 33，第二驅動順序在顯示驅動器被接收，而在步驟 34，使用第二驅動順序處理視訊幀。此第二驅動順序可以響應於時間事件而被下載，且可以基於例如使用者輸入、感測器讀數、系統變數 (例如，溫度) 或外部指令而被觸發。舉例而言，外部控制器 (例如，GPU 或主機 CPU) 可以基於感測器讀數或使用者輸入而判斷完全需要不同的驅動順序。舉例而言，部分的驅動順序可以指示數位驅動電路及/或軟體 (例如透過 DDIC 中的硬體) 符合各種類的空間光調製器的要求，例如顯示器裝置，或以各種操作模式操作。在一示例實施例中，第二驅動順序不同於第一驅動順序，其不同處在於第二驅動順序是使用脈衝寬度調變實現顯示器裝置中的灰階而非使用工作週期調變，或在於第二驅動順序在相位顯示器裝置中是使用虛擬類比 (pseudo analog) 調變而非脈衝寬度調變。驅動順序中的其他改變及其部分可以是本領域具有通常知識者根據本公開可以設想得到的。

【0047】 圖 4 係依據一示例實施例的由顯示驅動器執行的另一方法。舉例而言，該方法可以是由圖 2 中所示的顯示驅動器 210 或圖 1 中所示的顯示驅動器 110 執行。

【0048】 在步驟 41，驅動順序在顯示驅動器被接收。如本文所述，顯示

驅動器包括電路及/或軟體以及其他元件，包括解析器，以及用於儲存可下載的驅動順序的一或多個記憶體。在一示例實施例中，驅動順序包含被從外部控制器（例如 GPU）下載至顯示驅動器的「主順序」。主順序可以包括指令列表，其指定處理視訊幀的部分或全部動作，即在步驟 42 顯示驅動電路對輸入資料（例如，影像及/或視訊資料）的每一幀所採取的動作。在一示例實施例中，這些指令是執行在顯示驅動器的主時基元件上，例如嵌在 DDIC 上的電路。在一示例實施例中，每個命令中的一個欄（field）指定執行驅動序列的每個指令的時間（相對於 VSync 事件）。此外，在一示例實施例中，主驅動順序可以至少包括多個驅動順序中的一第一及第二驅動順序，它們可以響應於視訊資料或外部命令的變化而在不同時間被調用。

【0049】 因此，在步驟 43，顯示驅動器切換至從主驅動順序使用第二驅動順序。此第二驅動順序可以響應於時間事件而被執行，且可以基於例如使用者輸入、感測器讀數、系統變數（例如，溫度）或外部指令而被觸發。舉例而言，外部控制器（例如，GPU 或主機 CPU）可以基於感測器讀數或使用者輸入而判斷完全需要不同的驅動順序。舉例而言，部分的驅動順序可以指示數位驅動電路及/或軟體（例如透過 DDIC 中的硬體）符合各種類的空間光調製器的要求，例如顯示器裝置，或以各種操作模式操作。在一示例實施例中，第二驅動順序不同於第一驅動順序，其不同處在於第二驅動順序是使用脈衝寬度調變實現顯示器裝置中的灰階而非使用工作週期調變，或在於第二驅動順序在相位顯示器裝置中是使用虛擬類比（pseudo analog）調變而非脈衝寬度調變。驅動順序中的其他改變及其部分可以是本領域具有通常知識者根據本公開可以設想得到的。

【0050】 圖 5 係依據一示例實施例的顯示驅動器的細部方塊圖。顯示驅動器 510 相似於顯示驅動器 110 及 210，且於此係繪示為有附加的元件。舉例而言，為了動態地重新配置影像系統內的顯示特性，顯示驅動器 510 包括一主順序 515 以及一影像輸出 517。主順序 515 包括可以執行數種操作的解析器演算法，以讓顯示驅動器 510 能夠處理影像資料以及一或多個驅動順序，以支援動態

更新顯示器而不中斷影像資料的顯示。主順序 515 可以使顯示驅動器 510 接收影像資料幀及從影像資料幀解析或分出一或多個驅動順序及影像資料。主順序 515 可以使顯示驅動器 510 儲存一或多個驅動順序及影像資料，例如，在提供影像資料至顯示器（未於此示出）之前暫時地儲存。影像資料可以被存進一或多個快取記憶體 518，而驅動順序可以被存進一或多個順序記憶體 519。顯示驅動器 510 的這些元件可以被整合進顯示驅動器積體電路（DDIC），其中所述顯示驅動器積體電路例如係設在特殊應用積體電路（ASIC）或相似電路上。主順序 515 可以包括數個用於從影像資料幀分出一或多個驅動順序及影像資料的數個操作的指令。操作的示例可以包括但不限於接收資料幀、在資料幀中搜索一或多個同步字元，或在一些實施例中，辨識什麼影像資料及/或順序資料會直接接續標頭及其儲存於何處的標頭資料結構。操作可以包括使用變量執行子操作，例如從影像資料分出一或多個驅動順序。在將一或多個驅動順序從影像資料幀分離出來後，主順序 515 可以使顯示驅動器 510 將一或多個驅動順序儲存進一或多個記憶體 519 中，即將影像資料幀儲存進記憶體 518 中。記憶體 519、518 可以為顯示驅動器 510 內或外的揮發或非揮發記憶體。在將影像資料從影像資料幀分離出來後，主順序 515 可以使影像系統將影像資料儲存至快取記憶體 518，或外部影像資料儲存器。

【0051】 在一示例實施例中，驅動順序透過「SPI 控制（SPI Cntrl）」輸入 514 被下載至順序記憶體 519。驅動順序的下載可以立即發生在顯示驅動器 510 上電之後。在一示例實施例中，驅動順序包括多達 1024 個 128 位元字的列表，順序記憶體 519 是為這樣的驅動順序所建構的。在其他實施例中，可以設想其他大小的驅動順序及記憶體。舉例而言，如相對下圖 7 所繪示，字寬（word-width）及順序記憶體的佈置不同於本實施例。在本實施例中，128 位元的字寬被使用，且每個字具有數個專用的欄（如圖 6 所示）。

【0052】 參考圖 6，驅動順序的例子的 128 位元指令。在此示例實施例中，第一 2 位元未被使用。標示為「開始時間『刻點』」的欄為當驅動順序的指

令中的指定動作被執行時，在 Vsync 脈衝之後的時間。此 20 位元數字表示「刻點」，這是所使用的內部時間單位，且可以與系統時鐘脈時間輸入同步（例如 Vsync 脈衝）。參考圖 5 的顯示驅動器，此時間可以包含 30ns，但對於其他應用可以藉寫入至時基控制暫存器而被調整。標示為「作業碼 (Op-Code)」的欄指定何動作正被命令。由於此為 4 位元欄，共有 16 種可能的編碼動作。Op-Code 可能的操作列表可能包括但不限於以下操作：

- 從主記憶體位元平面 <n> 讀取（其中 <n> 在「平面位址 (Plane Addr)」欄中指定）；
- 寫入快取（快取 # 在「cache R/W flags」欄中指定）；
- 從快取讀出（快取 # 在「cache R/W flags」欄中指定）；
- 使用高達 7 個變量的邏輯表達 (logical expression)，將來自一或多個快取及選擇性地來自主記憶體的資料結合為單個輸出位元串流。此是透過「LUT 程式碼欄」中指定的 LUT 而被控制；
- 將資料寫入輸出 FIFO；
- 透過「輸出格式化」及「輸出資料介面」區塊，發送輸出 FIFO 的內容至所附影像；
- 透過輸出 SPI 介面發送任意資料至任意位址（資料及位置重複使用的「LUT 程式碼」欄的部分來指定）；
- 使用 GPIO 區塊設定或清除輸出腳位；
- 其他動作例如「清除 FIFO」等；
- 控制各種內部記憶體或顯示驅動器中的記憶體結構的上電、待機或電源關閉模式；尤其是當未使用時，以降低功耗；
- 若適合的話，讓特殊「全字元 (full-byte)」資料能夠流到顯示器，當顯示器具有更高的位深度時，其可以包括將整個像素資料從快取移動到顯示器（而不是單個位平面）；
- 配置讀取及寫入各別快取的位元深度以降低功率；

- 將 SPI 輸出配置為在某些應用中作為 I2C 主設備運行；
- 標示最後使用的指令（Instruction）；
- 開啟/關閉在順序中特定時間所選的發光源。

【0053】 標示為「雜項標記（Misc Flags）」的欄為多工（mux）控制快取陣列內部的位元，以及一些與「讀取資料 LUT 邏輯」使用的運算控制標誌（arithmetic control flag）。標記為「LUT 程式碼」的欄用於建立多達 7 個不同位平面資料串流的任意邏輯功能，如下文進一步所述。標記為「快取讀/寫標記（Cache R/W Flags）」的欄決定了哪些快取記憶體正在被寫入及是從哪個來源寫入，以及哪些正在被讀取。標記為「輸出多工（Out Mux）」的欄決定了輸出 FIFO 的輸入是來自快取記憶體或來自 LUT 邏輯塊的何者，或者直接來自主記憶體。「極性（Pol）」位元決定發出的資料是否被反轉（invert）。

【0054】 在每個 Vsync 脈衝（發生在每個視頻幀的開頭），驅動順序初始化為第一指令，同時在顯示驅動器 510 中提供的一或多個「寫入端（write-side）」暫存器的控制下，傳入的資料開始寫入主記憶體 518 中的保留位置。時基 516 在每個 VSync 初始化至 $t=0$ ，且以「刻點」為增量計數。當計時器達到圖 6 中提到的第一驅動順序指令的「開始時間」欄中指定的時間時，該指令中特定的作業碼被以指令其餘部分中特定的引數及標誌執行。一旦操作完成，驅動順序中的下個指令即被下載，主順序 515 等待下一個指定的時間。此會持續到遇到最終「順序的結束」命令或作業碼。在一示例實施例中，驅動順序中的每個指令都配置有唯一的開始時間，並且指令被以其開始時間排序。此外，可以在順序指令之間提供可配置的時間段，以使在順序指令之間有足夠的時間來執行命令。當指令不需要衝突硬體（conflicting hardware）（例如快取）的使用時，一些指令可以被平行地執行。所有的讀取及寫入操作可以關聯於整個位元平面。這些特徵對幀期間發生的每個事件的時序提供的單獨控制。在現有的顯示驅動器通常具有用於控制何時將資料發送到顯示器的一些機制的情況下，例如固定計時器，所公開的實施例在單獨可選的時間將每個事件（且具體地為每個位元平面）發送到顯示器。此

促進了多種的益處，舉例而言，例如需被設定的 PWM 方案中的各個下降邊緣的時序，以實現任何所需的線性或非線性伽瑪（Gamma）。它還允許輕鬆修改色序演算法以最適合特定應用的需要。

【0055】 此外，驅動順序中的 LUT 邏輯塊及關連的 64 位元欄讓任何多達 6 個變量的任意邏輯功能能夠產生，其中這些變量被理解為像素資料字（data word）的位元。作為 6 位元地址的多達 6 個輸入可用於此 64 位元串。由於 2 的 6 次方是 64，因此這個 64 串中的任何位元都可以被認為是 6 個輸入的可能組合之一的結果。透過在這個 64 位元串中適當地選擇 1 及 0 的模式，可以判定邏輯功能。這種能力使得能夠使用通常儲存在快取記憶體中的位元平面資料有效地執行運算。在一示例實施例中，如果 6 個輸入中的任何一個為真（true），則此陣列可用於產生真輸出——有效地建立了一個 6 寬的「或」函數。可替代地或此外，可以建立一個函數，該函數僅當一個輸入為真而其他輸入都為假時才輸出真。這些邏輯運算可用於根據位平面資料代表的特定灰階確定何時結束脈衝寬度調變的過程的一部分。在一實施例中，64 位元查找表可以處理任何 6 輸入（對應於 6 個快取記憶體）的邏輯功能。在一實施例中，共有 7 個快取。第 7 個快取可以具有允許其中的資料與來自先前邏輯運算的結果進行「與（AND）」或「或（OR）」的邏輯。這提供了通常需要 128 位元 LUT 的彈性。在另一實施例中，將 6 位元 LUT 函數的結果寫入第 7 快取，且在下一個指令中與新資料結合以形成更多延伸的計算。

【0056】 其他功能可以被程式化進顯示驅動器 510。舉例而言，判斷「刻點」的長度的時基 516 是可程式化的，故驅動順序越快或越慢可以根據使用者及/或裝置需求而被執行。在一實施例中，刻點的長度可以是基於驅動順序中的命力的長度或複雜度。在另一實施例中，刻點的長度可以是基於顯示器裝置的能夠最快的幀速率。因為 SPI 輸出介面 517 是可程式化的，SPI 輸出介面 517 可以與除了顯示器裝置以外的其他裝置通訊。在一示例實施例中，SPI 輸出介面 517 可以控制 SPI 可程式化的數位類比控制器（digital-to-analog controller，DAC），例

如，以設定 LED 或雷射發光的電流位準等。在另一實施例中，顯示驅動器 510 上設有輸出腳位的任意控制。

【0057】 圖 7 係依據一示例實施例的另一顯示驅動器的細部方塊圖。顯示驅動器 710 相似於顯示驅動器 110 及 210，且於此係繪示為有附加的元件。需注意的是，在此實施例中，「順序」記憶體被分為例如 3 個部分，例如讓一次僅更新部分的順序。所述三個部分為命令 FIFO 719、LUT FIFO 720 以及 SPI 記憶體 721。舉例而言，為了動態地重新配置影像系統內的影像特性，解析器 715 從輸入的資料讀取標頭資訊、判斷存在已更新的順序資訊，及將結果寫入適當的記憶體 719、720 及 721。本領域具有通常知識者能夠理解所述部分的數量可以改變。解析器 715 包括在解析器 715 內可以執行數種操作的解析器演算法，以讓顯示驅動器 710 能夠處理影像資料以及一或多個驅動順序，以支援動態更新顯示器而不中斷影像資料的顯示。解析器 715 可以使顯示驅動器 710 接收影像資料幀及從影像資料幀解析或分出一或多個驅動順序及影像資料。解析器 715 可以使顯示驅動器 710 儲存一或多個驅動順序及影像資料，例如，在提供影像資料至顯示器（未於此示出）之前暫時地儲存。影像資料可以被存進一或多個快取記憶體 718，而驅動順序可以被存進一或多個順序記憶體 719（於此示為「命令 FIFO」）、一或多個 LUT 記憶體 720（於此示為「LUT FIFO」）以及一或多個 SPI 記憶體 721。顯示驅動器 710 的這些元件可以被整合進顯示驅動器積體電路（DDIC），其中所述顯示驅動器積體電路例如係設在特殊應用積體電路（ASIC）或相似電路上。此外，顯示驅動器 710 係繪示為具有兩個通道，其中單個解析器 715 及時基 716 控制記憶體 719、720 及 721 的至少其中兩者的運作。兩個通道能夠實現高資料流通量，或者在一些應用中驅動不止一個顯示器裝置，並且在不脫離所公開實施例的範圍和精神的情況下，可以根據具體的應用增加及移除通道。

【0058】 與圖 5 所示的顯示驅動器 510 相比，圖 7 所示的本實施例取消了外部記憶體，而是增加了快取記憶體 718 的數量。舉例而言，可以設有 64 個

快取記憶體。在一示例實施例中，所有位元平面資料可以被存件這些快取，且因此不需要主/外部記憶體。此外，快取記憶體 718 被配置故其可以被單獨或成對或成 4 個或 8 一組使用。這讓快取記憶體符合能夠被用於不同尺寸的顯示器的位元平面，包含未來科技期望會發展的較大的顯示器。此外，相對於圖 5 及 6 的實施例，驅動順序可以被劃分或分成不同的欄或指令類型。在一示例實施例中，驅動順序的第一欄僅保存指令，而驅動序列的第二欄僅保存 LUT 內容，並且驅動序列的第三欄僅保存 SPI 指令，其中各別配置的記憶體設置在顯示驅動器 710 上。因此，顯示驅動器 710 可以被適配及配置為在任何時間點下載驅動順序的這些部分（或「子部分」）的新版本，而不會中斷經由輸出 717 的視訊回放輸出。此外，相對於圖 5 和圖 6 的先前實施例，驅動順序的各種部分或子部分可以在深度（字數）及寬度上增加。此外，LUT 記憶體 720 可以是 256 位元寬，使其產生高達 8 元位的任意函數。由於標準視訊通常為 8 位元寬，因此可以在一個步驟中對輸入視訊的整個寬度執行計算。此外，單個驅動順序的深度可以增加例如 4096。

【0059】 虛擬碼（PSEUDO-CODE）

【0060】 以下部分描述了代表驅動順序的受限版本的「虛擬碼」。應當理解的是，雖然驅動順序本身是二進制、十六進制或其他機器可讀取格式，但以下虛擬碼是以人類可讀取格式呈現。本領域具有通常知識者將進一步理解，雖然該虛擬碼部分顯然不代表真實世界的驅動順序，但其旨在使本領域具有通常知識者能夠程式化此類可下載順序，以從本文描述的新穎的顯示驅動電路及裝置/方法中受益。

【0061】 出於本節的目的，顯示驅動器系統或裝置可以被配置有 3 個快取記憶體，每個快取記憶體包含或儲存 1 位元字，並且據此將 LUT 串限制為僅 8 位元。本領域具有通常知識者將理解，這裡的實施例可以包括額外的快取記憶體、更大的查找表及更寬的資料字，例如出現在上述 L-Chip 及 N-Chip 設計中。在此實施例中，線性 PWM 調變被建立，其中 LC 的「開啟」持續時間等於灰階

值，如圖 8A 所示。

【0062】 在此實施例中，3 個快取記憶體將在前 7 個像素地址中載入 0 到 7 的值。圖 8B 示出了像素#（在本實施例中也將是快取記憶體的地址）、對應的灰階值，以及出現在快取 0（C[0]）、快取 1（C[1]）、及快取 2（C[2]）中。應當理解的是，圖 8A 中所示的時間是為繪示的並且純粹是任意的。在一實施例中，根據下文對齊約定（alignment convention）被假設為：當使用 LUT 時，C[0] 值選擇 LUT 地址的 LSB，C[1] 值選擇 LUT 地址的 LSB+1，並且 C[2] 值選擇 LUT 地址的 LSB +2（或 MSB）。由於 LUT 是 8 位元寬，因此來自快取的這 3 位元形成了可以選擇這 8 位元中的任一者的 3 位元地址。

【0063】 在幀的開始處，提供了驅動順序中的指令以從主記憶體取得快取資料並將其載入到三個快取中。在虛擬碼中，其可以以下方式描述：

- 在 T=0：從主記憶體讀取或解析位元平面 0，並將資料寫入 C[0]
- 在 T=10：從主記憶體讀取或解析位元平面 1，並將資料寫入 C[1]
- 在 T=20：從主記憶體讀取或解析位元平面 2，並將資料寫入 C[2]

【0064】 接著，計算顯示器的平面加載（plane-load）資料。在一實施例中，對每個平面加載使用兩個步驟的程序。第一步，從 3 個快取中讀取資料，利用 LUT 導出 1 位元的結果，且這些 1 位元結果被寫入輸出 FIFO。在第二步中（可以是在第一步之後不久開始），輸出 FIFO 的內容被寫入 LCOS 顯示器。

【0065】 在下一指令中，1 被寫入具有除 0 以外的任何值作為所需灰階值的任何像素。這對應於圖 5 中提供的上升邊緣（rising edge）。

- 在 T=30：讀取 C[0]、C[1]、C[2]，使用 LUT「11111110」進行組合，並寫入至輸出 FIFO
- 在 T=35：將一個位元從輸出 FIFO 寫入至 LCOS

【0066】 需注意這裡 LUT 的動作。對於第一個像素，來自「C[2]、C[1]、C[0]」的位元為「000」。被解釋為 LUT 串中的地址，這將選擇 LUT 右手側的第一位元，即 0。這對應於圖 8A 中的最上面的線，其不具有上升邊緣。任何其

他灰階值都會導致 LUT 串中的地址不同，進而產生 1。

【0067】 接著，順序的接續或額外的線被如下執行：

- T=40 時：讀取 C[0]、C[1]、C[2]，使用 LUT 「11111100」進行組合，並寫入輸出 FIFO
- T=45 時：從輸出 FIFO 寫入一個位元到 LCOS（註：「000」或「001」的像素值將在此處有下降邊緣（LUT 地址 000 或 001），所有其他像素值將保持高電位）
- T=50 時：讀取 C[0]、C[1]、C[2]，使用 LUT 「11111100」進行組合，並寫入輸出 FIFO
- 在 T=55：從輸出 FIFO 寫入一個位元到 LCOS
- T=60 時：讀取 C[0]、C[1]、C[2]，使用 LUT 「11111100」進行組合，並寫入輸出 FIFO
- 在 T=65 時：從輸出 FIFO 寫入一個位元到 LCOS
- T=70 時：讀取 C[0]、C[1]、C[2]，使用 LUT 「11111100」進行組合，並寫入輸出 FIFO
- T=75 時：從輸出 FIFO 寫入一個位元到 LCOS
- T=80 時：讀取 C[0]、C[1]、C[2]，使用 LUT 「11111100」進行組合，並寫入輸出 FIFO
- 在 T=85 時：從輸出 FIFO 寫入一個位元到 LCOS
- T=90 時：讀取 C[0]、C[1]、C[2]，使用 LUT 「11111100」進行組合，並寫入輸出 FIFO
- 在 T=95 時：從輸出 FIFO 寫入一個位元到 LCOS
- T=100 時：讀取 C[0]、C[1]、C[2]，使用 LUT 「11111100」進行組合，並寫入輸出 FIFO
- 在 T=105 時：從輸出 FIFO 寫入一個位元到 LCOS

【0068】 需注意的是，由於 LUT 全為 0，所以無論快取內容為何，最後

LUT 邏輯比較的結果都將為 0。這是合理的，因為若沒有先前的下降邊緣，則此時便需要下降邊緣。

【0069】 出於說明的目的，前述實施例利用了多個簡化的假設。在其他實施例中，快取記憶體中的每個項目是對應於多個相鄰像素的位元值的一個完整的字——通常為 256。LUT 被同時應用於這些像素中的每一個，並且在一些實施例中，每一該些操作將 256 個像素的值寫入輸出 FIFO 及從輸出 FIFO 寫出。此外，在其他實施例中，順序可以在順序中可以具有額外的命令，包括照明控制序列埠介面（Serial Peripheral Interface，SPI）命令。

【0070】 本標的公開的實施例克服了上述傳統裝置及方法的問題以及現有技術的其他缺點及不足。本文的實施例具有數個益處及優點，包括但不限於以下。本標的公開的實施例將顯示器驅動過程的幾乎所有方面置於可下載順序的控制之下。相較於習知的系統/方法，這些順序經過調整及配置，而能夠進行設計和下載，使在例如所使用的灰階演算法、幀速率、位元深度、色序及照明時間等特徵的配置具有彈性。

【0071】 本文的實施例提供了一種具有最大彈性及可配置性的 DDIC，使得它可以與現有的顯示器裝置一起使用，同時保持足夠的彈性以用於未來的顯示晶片；甚至包括客戶或使用者目前未預期到的功能。本文的實施例的彈性的 DDIC 設計不需要加入大量的外部附加元件。此外，實施例不利用將它們的可利用性限制為僅部分應用的內建硬體特徵。

【0072】 除了配置彈性之外，根據所公開的實施例製造的 DDIC 晶片/裝置可以延伸到未來的顯示器及顯示器應用。根據所公開的實施例的系統、方法及所製造的 DDIC 被適配及配置為有彈性的、可配置及可客製化的，以滿足使用者的特定應用需求。因此，這些實施例具有降低成本的益處，且因本文的實施例實現了更廣泛的可利用性而僅需要較少的新 DDIC 晶片設計，而不需使用更高級的應用所需的附加特徵來懲罰（penalize）這些應用中較簡單的應用。

【0073】 本文描述的標的的各方面可以在數位電子電路中或在電腦、韌

體或硬體中實現，包括在本說明書中公開的結構裝置及其結構等同物或其組合。在本文中描述的標的可以實現為一或多個電腦程式產品，例如有形地實現在資訊載體中（例如，在機器可讀儲存裝置中）或實現在傳播的訊號中的一或多個電腦程式，用於由資料處理設備（例如，可程式化處理器、電腦或多台電腦）執行或控制資料處理設備的運作。電腦程式（也稱為程式、軟體、軟體應用程式或程式碼）可以用任何形式的程式語言編寫，包括編譯或解釋語言，並且可以以任何形式部署，包括作為獨立程式或作為適合在電腦環境中使用的模組、元件、子程式或其他單元。電腦程式不一定對應於檔案。程式可以儲存在保存其他程式或資料的檔案的一部分中，在專用於相關程式的單個檔案中，或在多個協調檔案（**coordinated file**）中（例如，儲存一或多個模組、子程式或部分程式碼的檔案）。電腦程式可以被部署以在一台電腦上或在一個站點的多台電腦上執行，或者分佈在多個站點並透過通訊網路互連。

【0074】 本說明書中描述的程序及邏輯流程（包括本文描述的標的的方法步驟），可以由一或多個可程式化處理器執行，該些處理器藉由對輸入資料進行操作以產生輸出，以執行一或多個電腦程式以執行本文所描述的標的的功能。程序及邏輯流程亦可以由特殊用途邏輯電路執行，且本文所描述的標的的設備可以實現為特殊用途邏輯電路，例如現場可程式閘陣列（**FPGA**）或特殊應用積體電路（**ASIC**）。

【0075】 適合於執行電腦程式的處理器包括例如通用和特殊微處理器，以及任何種類的數位電腦的任何一或多個處理器。通常，處理器將從唯讀記憶體或隨機存取記憶體或兩者接收指令和資料。電腦的基本要素是用於執行指令的處理器及用於儲存指令及資料的一或多個記憶體裝置。通常，電腦還將包括（或可操作地耦接至）一或多個用於儲存資料的大容量儲存裝置（例如，磁碟、磁光盤或光碟），以接收或傳輸資料。適用於實現電腦程式指令及資料的資訊載體包括所有形式的非揮發性記憶體，例如包括半導體記憶體裝置（例如，**EPROM**、**EEPROM** 及快閃裝置）；磁碟（例如，內部硬碟或可移除磁盤）；磁光盤；以及

光碟（例如 CD 和 DVD 磁碟）。處理器及記憶體可由特殊用途邏輯電路補充或合併到特殊用途邏輯電路中。

【0076】 本文描述的標的可以在包括後端元件（例如，資料伺服器）、中介軟體元件（例如，應用伺服器）或前端元件（例如，使用者可以透過其與本文所述標的的實現互動的客戶端電腦行動裝置、可穿戴裝置，具有圖形化使用者介面或網路瀏覽器），或此類後端、中介軟體及前端元件的任何組合。系統的元件可以透過數位資料通訊的任何形式或媒介相互連接，例如通訊網路。通訊網路的示例包括區域網路（LAN）及廣域網路（WAN），例如網際網路（Internet）。

【0077】 應當理解的是，所公開的標的在其應用方面不限於在以下描述中闡述或在附圖中示出的構造細節及元件的佈置。所公開的標的能夠有其他實施例並且能夠以各種方式實現和執行。此外，應當理解的是，本文所採用的措辭及術語是為了描述的目的而不應被視為限制性的。因此，本領域具有通常知識者將理解的是，本公開所基於的概念可以容易地作為設計用於實現所公開標的的數個目的的其他結構、方法及系統的基礎。因此，重要的是，專利範圍係被視為包括這樣的均等範圍，只要它們不背離所公開標的的精神及範圍。

【0078】 儘管在前述示例實施例中已經描述及示出了所公開的標的，但是應當理解的是，本公開僅以示例方式被描述，並且可以在不脫離所公開的標的的精神及範圍的情況下做出所公開的實施方式的細節中的許多改變，其僅由以下專利範圍限制。

【符號說明】

【0079】

100	影像系統
102	感測資料
110、210、510、710	顯示驅動器
140	控制器
141	影像資料幀

142	驅動順序
143、113	影像資料
150	顯示器裝置
160	感測器
170	預存驅動順序
214、514	輸入
215、715	解析器
216、516	時基
217、517、717	影像輸出
218、518、718	快取記憶體
219、519、719	順序記憶體
220、720	LUT 記憶體
221、721	SPI 記憶體
515	主順序
716	時基

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種顯示驅動器，包含：

一或多個輸入，用於從一或多個外部控制器接收一影像資料及多個驅動順序；

一或多個快取記憶體，用於儲存該影像資料；

至少兩個單獨的順序記憶體，用於分別地儲存一或多個部分的該驅動順序；

一解析電路，用於接收該影像資料及該些驅動順序，及即時更新該一或多個快取記憶體及至少兩個單獨的順序記憶體，該些單獨的順序記憶體對於不同的影像資料集而被平行且非同步地執行；以及

一或多個輸出電路，用於透過一或多個輸出介面提供以該些驅動順序配置的該影像資料至一顯示器裝置。

【請求項2】 如請求項 1 所述的顯示驅動器，其中至少該一或多個輸入、該一或多個快取記憶體、該至少兩個順序記憶體、該解析電路及該一或多個輸出電路是設於一積體電路上。

【請求項3】 如請求項 2 所述的顯示驅動器，其中該積體電路包含一特殊應用積體電路。

【請求項4】 如請求項 3 所述的顯示驅動器，其中該特殊應用積體電路包含一顯示驅動器積體電路。

【請求項5】 如請求項 1 所述的顯示驅動器，其中該一或多個外部控制器包含一影像資料處理電路。

【請求項6】 如請求項 5 所述的顯示驅動器，其中該影像資料處理電路包含一圖形處理單元。

【請求項7】 如請求項 5 所述的顯示驅動器，其中響應於該影像資料中的改變，一更新驅動順序被從該影像資料處理電路接收。

【請求項8】 如請求項 1 所述的顯示驅動器，更包含一時基電路，用於同步該些驅動順序的執行與關聯於該影像資料的多個時間事件。

【請求項9】 如請求項 8 所述的顯示驅動器，其中該些時間事件包含多個視訊同步間隔。

【請求項10】 如請求項 9 所述的顯示驅動器，其中該同步包含在不同的該些視訊同步間隔執行不同的多個驅動順序命令的多個組合。

【請求項11】 如請求項 1 所述的顯示器，其中該一或多個部分包含多個訊號調節特徵、用於多個像素的多個色彩持續時間、

幀速率、色彩子幀速率、位元深度、色彩順序工作週期、色域、伽瑪值、持續性、驅動電壓、發光時序、發光強度、多個位元平面各自被發送至該顯示器、查找表及序列埠介面命令。

【請求項12】 如請求項 11 所述的顯示驅動器，其中該些單獨的順序記憶體包含查找表記憶體、一主順序記憶體及一序列埠介面記憶體中的一或多個。

【請求項13】 如請求項 1 所述的顯示驅動器，其中該影像資料被格式化為一行動產業處理器介面格式、一高解析度多媒體介面格式、一顯示埠格式、一快速週邊組件互連格式、一通用序列匯流排格式、一乙太網路格式及一無線網路格式中的至少一者。

【請求項14】 一種驅動顯示器的方法，該方法包含：

在一顯示驅動器從一圖形處理單元接收一第一驅動順序；

儲存該第一驅動順序於一第一順序記憶體；

使用從該第一順序記憶體取回的該第一驅動順序處理從該圖形處理單元接收的一或多個第一影像幀；

響應於一時間事件，從該圖形處理單元接收一第二驅動順序；

儲存該第二驅動順序於一第二順序記憶體；以及

使用該第二驅動順序處理從該圖形處理單元接收的一或多個第二影像幀，其中該第二驅動順序係與該第一驅動順序從該第一順序記憶體之取回平行且非同步地從該第二順序記憶體取回，

其中分別被該第一驅動順序及該第二驅動順序處理的該一或多個第一影像幀及該一或多個第二影像幀被從該顯示驅動器提供至一顯示器裝置。

【請求項15】 如請求項 14 所述的方法，其中該第一順序記憶體及該第二順序記憶體包含一或多個記憶體結構，該一或多個記憶體結構包括一查找表記憶體、一主順序記憶體及一序列埠介面記憶體。

【請求項16】 如請求項 14 所述的方法，其中該一或多個影像幀係儲存在與該第一順序記憶體及該第二順序記憶體分開的該顯示驅動器的一記憶體上。

【請求項17】 如請求項 14 所述的方法，其中有關於該第一驅動順序及該第二驅動順序的執行的一計時器增量包含一視訊同步訊號。

【請求項18】 如請求項 14 所述的方法，其中有關於該第一驅動順序及該第二驅動順序的執行的一計時器增量包含一時間

間隔，該時間間隔為該第一驅動順序或該第二驅動順序的其中一者的一命令的一部分的一函數。

【請求項19】 如請求項 14 所述的方法，其中該一或多個影像幀包含多個視訊幀。

【請求項20】 一種驅動顯示器的方法，該方法包含：

在一顯示驅動器從一圖形處理單元接收一多個驅動順序；

儲存該些驅動順序中的一第一驅動順序於一第一順序記憶體；

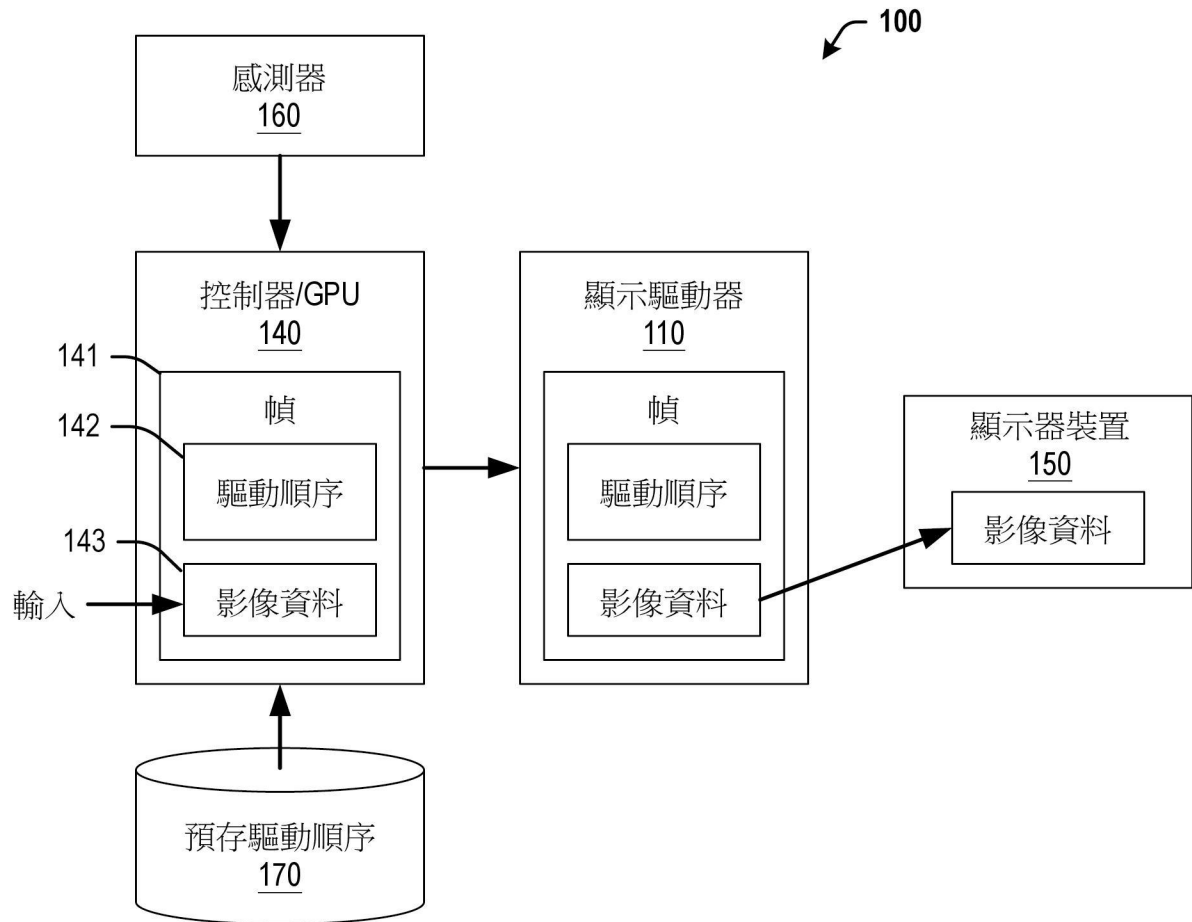
儲存該些驅動順序中的一第二驅動順序於一第二順序記憶體；

使用從該第一順序記憶體取回的該第一驅動順序處理從該圖形處理單元接收的一或多個第一影像幀；以及

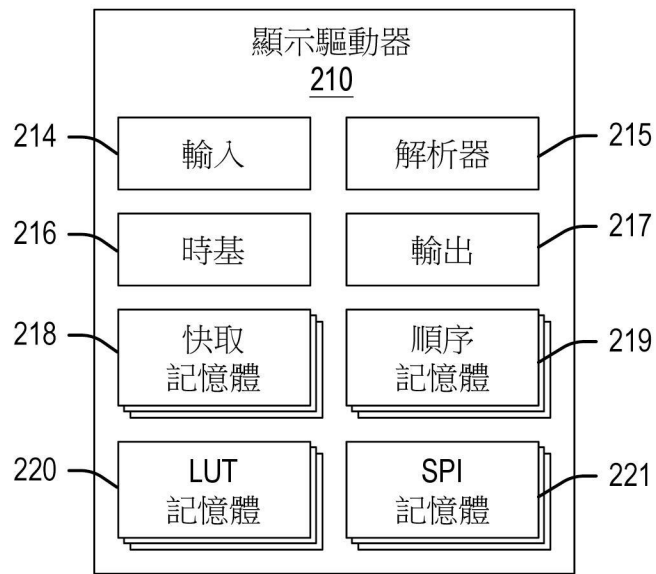
使用該第二驅動順序處理從該圖形處理單元接收的一或多個第二影像幀，其中該第二驅動順序係與該第一驅動順序從該第一順序記憶體之取回平行且非同步地從該第二順序記憶體取回，

其中從使用該第一驅動順序切換至使用該第二驅動順序係執行於響應於來自該圖形處理單元的一命令。

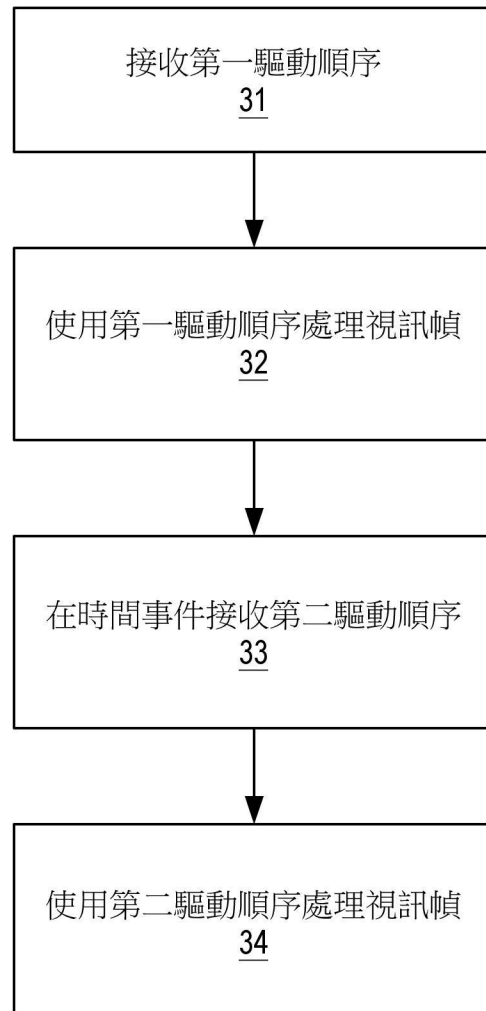
【發明圖式】



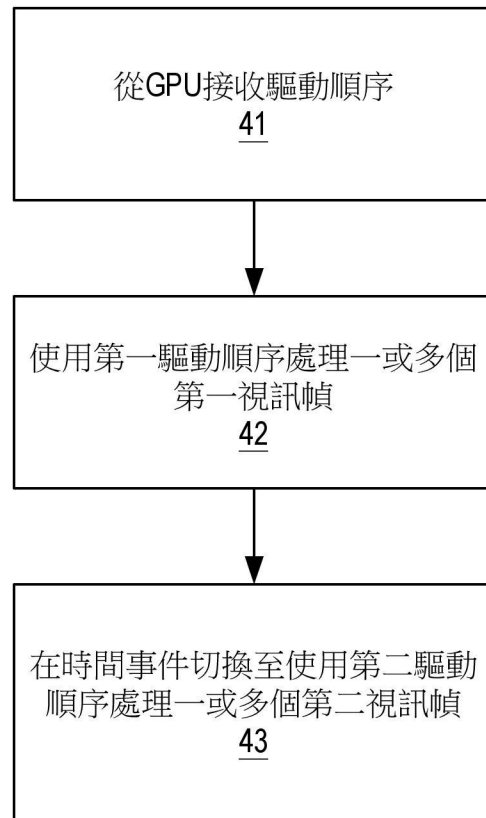
【圖1】



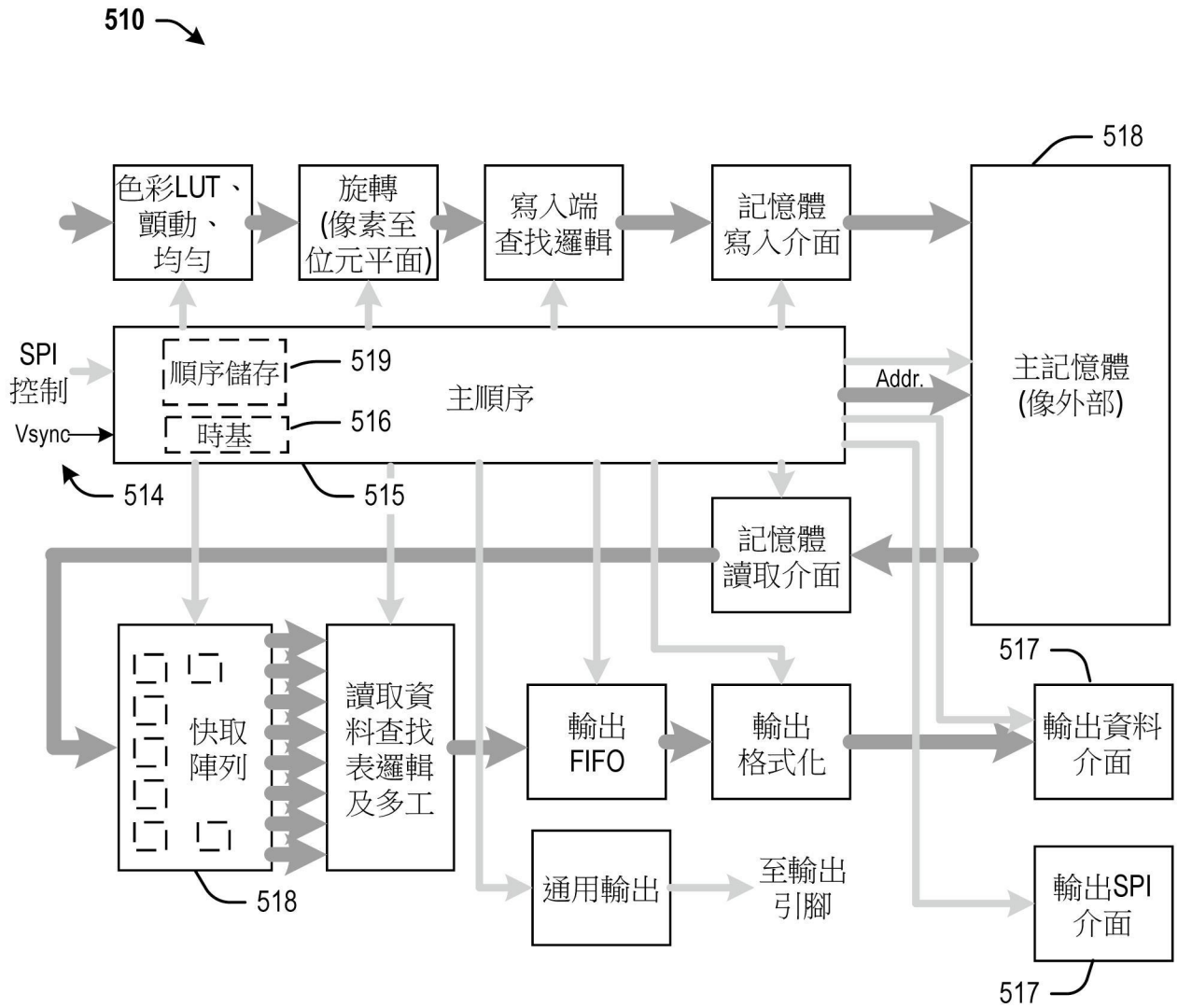
【圖2】



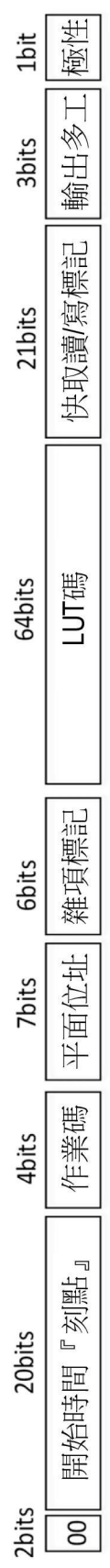
【圖3】



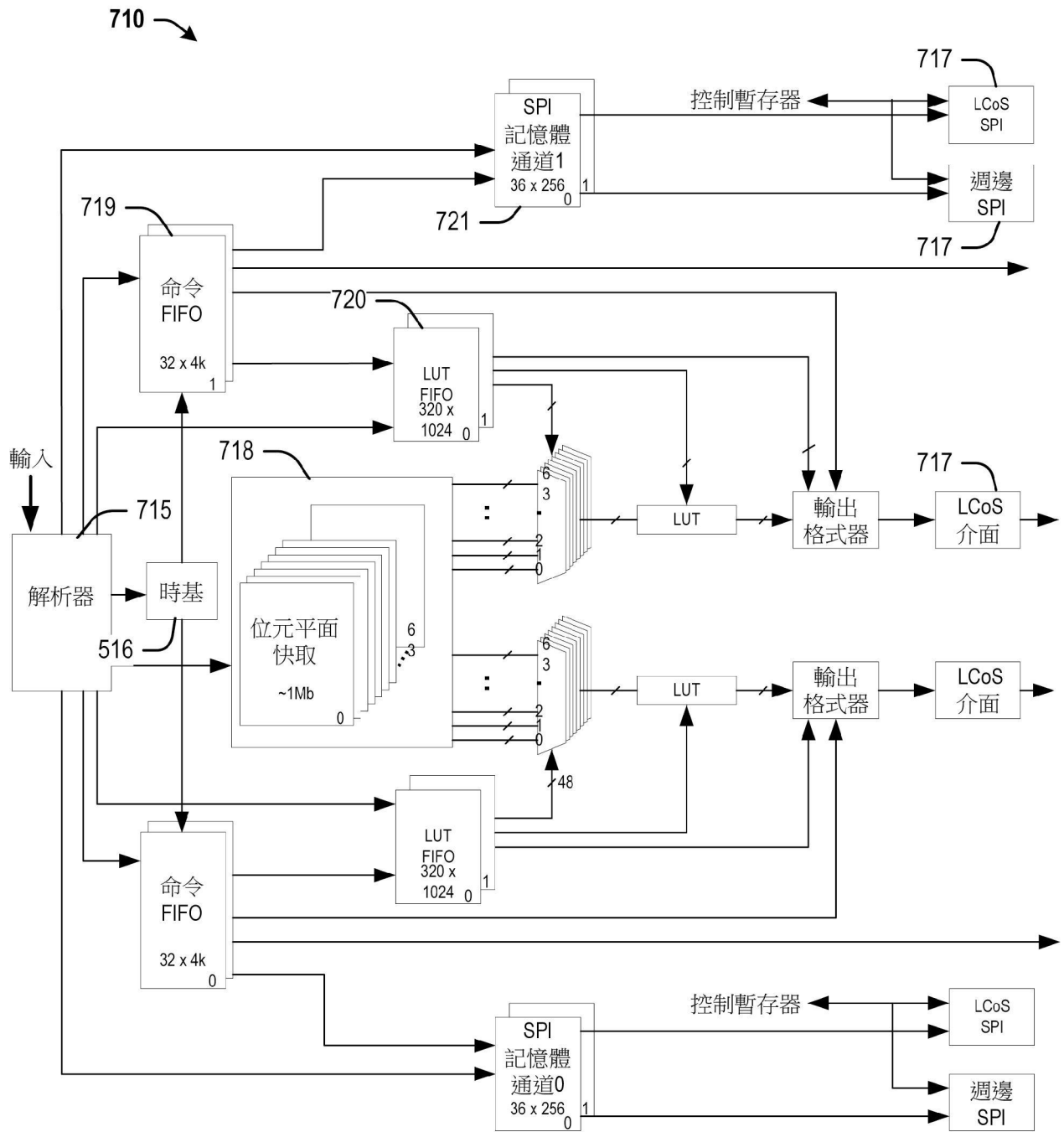
【圖4】



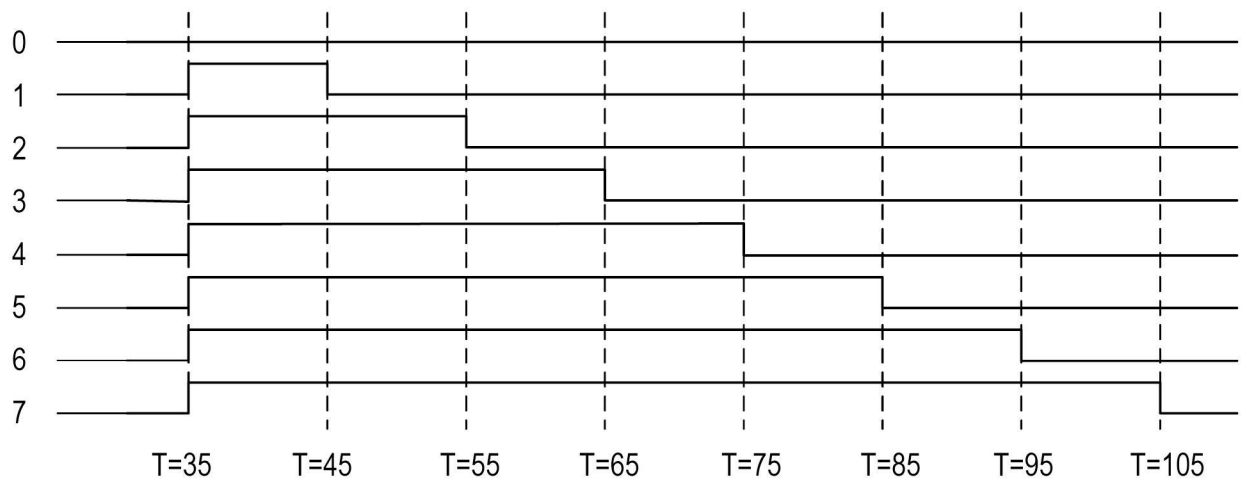
【圖5】



【圖6】



【圖7】



【圖8A】

像素#	灰階值	C[0]	C[1]	C[2]
0	0	0	0	0
1	1	1	0	0
2	2	0	1	0
3	3	1	1	0
4	4	0	0	1
5	5	1	0	1
6	6	0	1	1
7	7	1	1	1

【圖8B】