



(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 I559283 B

(45) 公告日：中華民國 105 (2016) 年 11 月 21 日

(21) 申請案號：103134296

(22) 申請日：中華民國 103 (2014) 年 10 月 01 日

(51) Int. Cl. : G09G3/34 (2006.01)

G02B26/00 (2006.01)

(30) 優先權：2013/10/02 美國

14/044,341

(71) 申請人：皮克斯特隆尼斯有限公司 (美國) PIXTRONIX, INC. (US)

美國

(72) 發明人：布克利 艾德華 BUCKLEY, EDWARD (GB)

(74) 代理人：陳長文

(56) 參考文獻：

TW 201013632A1

US 2008/0266318A1

US 2012/0249613A1

US 2013/0063474A1

審查人員：陳恩笙

申請專利範圍項數：18 項 圖式數：13 共 65 頁

(54) 名稱

經組態用於較低解析合成色彩子欄位之顯示之顯示設備

DISPLAY APPARATUS CONFIGURED FOR DISPLAY OF LOWER RESOLUTION COMPOSITE  
COLOR SUBFIELDS

(57) 摘要

本發明提供用於改良顯示裝置之功率效率之系統、方法及設備。在一些實施方案中，一顯示控制器接收指示包含於一影像圖框中之複數個像素值之資料且導出複數個初始分量色彩子欄位。接著，該顯示控制器導出包含指派給各自像素區塊之複數個共同合成色彩強度值之一合成色彩子欄位。各像素區塊係與複數個像素相關聯。該顯示控制器基於該等初始分量色彩子欄位及該合成色彩子欄位而導出複數個更新之分量色彩子欄位。

This disclosure provides systems, methods and apparatus for improving power efficiency of display devices. In some implementations, a display controller receives data indicative of a plurality of pixel values included in an image frame and derives a plurality of initial component color subfields. The display controller then derives a composite color subfield including a plurality of common composite color intensity values assigned to respective pixel blocks. Each pixel block is associated with a plurality of pixels. The display controller derives a plurality of updated component color subfields based on the initial component color subfields and the composite color subfield.

指定代表圖：

符號簡單說明：

700 . . . 色彩子欄位  
導出方法

702 . . . 階段

704 . . . 階段

706 . . . 階段

708 . . . 階段

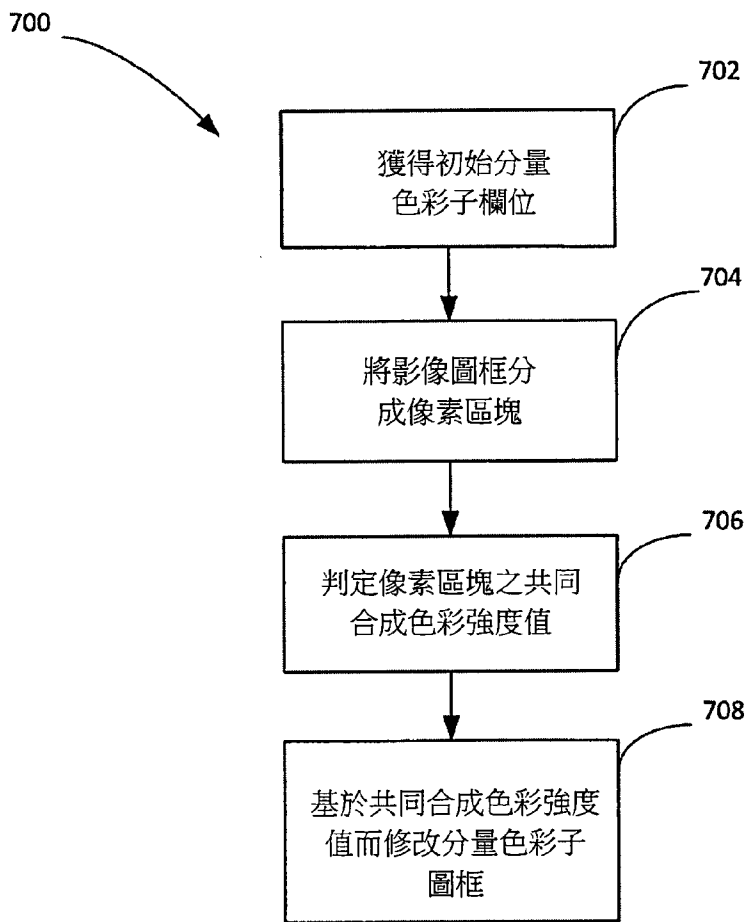


圖7

## 發明摘要

※ 申請案號：103134296

※ 申請日：103.10.1

※ IPC 分類：G09G3/34(2006.01)

G02B26/00(2006.01)

## 【發明名稱】

經組態用於較低解析合成色彩子欄位之顯示之顯示設備

DISPLAY APPARATUS CONFIGURED FOR DISPLAY OF LOWER  
RESOLUTION COMPOSITE COLOR SUBFIELDS

## 【中文】

本發明提供用於改良顯示裝置之功率效率之系統、方法及設備。在一些實施方案中，一顯示控制器接收指示包含於一影像圖框中之複數個像素值之資料且導出複數個初始分量色彩子欄位。接著，該顯示控制器導出包含指派給各自像素區塊之複數個共同合成色彩強度值之一合成色彩子欄位。各像素區塊係與複數個像素相關聯。該顯示控制器基於該等初始分量色彩子欄位及該合成色彩子欄位而導出複數個更新之分量色彩子欄位。

## 【英文】

This disclosure provides systems, methods and apparatus for improving power efficiency of display devices. In some implementations, a display controller receives data indicative of a plurality of pixel values included in an image frame and derives a plurality of initial component color subfields. The display controller then derives a composite color subfield including a plurality of common composite color intensity values assigned to respective pixel blocks. Each pixel block is associated with a plurality of pixels. The display controller derives a plurality of updated component color subfields based on the initial component color subfields and the composite color subfield.

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】**：第（ 7 ）圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】**：

- 700 色彩子欄位導出方法
- 702 階段
- 704 階段
- 706 階段
- 708 階段

**【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】

經組態用於較低解析合成色彩子欄位之顯示之顯示設備

DISPLAY APPARATUS CONFIGURED FOR DISPLAY OF LOWER  
RESOLUTION COMPOSITE COLOR SUBFIELDS

## [相關申請案]

本專利申請案主張2013年10月2日申請之名稱為「DISPLAY APPARATUS CONFIGURED FOR DISPLAY OF LOWER RESOLUTION COMPOSITE COLOR SUBFIELDS」之美國實用專利申請案第14/044,341號之優先權，該案讓與本申請案之受讓人且以引用方式明確併入本文中。

## 【技術領域】

本發明係關於顯示器之領域，且特定言之，本發明係關於由顯示器使用之影像形成程序。

## 【先前技術】

機電系統(EMS)裝置包含具有電元件及機械元件之裝置，諸如致動器、光學組件(諸如反射鏡、快門及/或光學膜層)及電子器件。可依包含(但不限於)微尺度及奈尺度之各種尺度製造EMS裝置。例如，微機電系統(MEMS)裝置可包含具有自約1微米至數百微米或更大範圍內之大小之結構。奈機電系統(NEMS)裝置可包含具有小於1微米之大小(其包含(例如)小於數百奈米之大小)之結構。可使用沈積、蝕刻、微影及/或其他微機械加工程序(其蝕除沈積材料層之部分，或新增層以形成電裝置及機電裝置)來產生機電元件。

已提出基於EMS之顯示設備，其包含藉由透過一孔隙(其經界定

以穿過一阻光層)選擇性將一阻光組件移入及移出一光學路徑而調變光之顯示元件。藉此，使來自一背光之光選擇性穿過或反射來自周圍環境或一前光之光以形成一影像。

### 【發明內容】

本發明之系統、方法及裝置各具有若干發明態樣，其等之單一者不單獨負責本文中所揭示之所要屬性。

可在一設備中實施本發明中所描述之標的之一發明態樣，該設備包含一陣列之光調變器及耦合至該陣列之光調變器之一控制器。該陣列之光調變器包含配置成多個列及多個行之複數個光調變器。該控制器能夠接收指示包含於一影像圖框中之複數個像素值之資料且基於該等像素值而導出複數個初始分量色彩子欄位。各初始分量色彩子欄位包含一各自分量色彩之強度值。該控制器進一步能夠基於該等初始分量色彩子欄位而導出包含指派給各自像素區塊之複數個共同合成色彩強度值之一合成色彩子欄位。各像素區塊係與複數個像素相關聯。該控制器亦能夠基於該等初始分量色彩子欄位及該合成色彩子欄位而導出複數個更新之分量色彩子欄位。

在一些實施方案中，該等像素區塊包含該影像圖框之多個相鄰列中之像素。在一些其他實施方案中，該等像素區塊包含該影像圖框之多個相鄰列及多個相鄰行中之像素。在一些實施方案中，該控制器進一步能夠一次多列地將對應於該合成色彩子欄位之至少一影像子圖框載入至該陣列之光調變器中。

在一些實施方案中，該控制器進一步經組態以將該影像圖框分成該等像素區塊。在一些實施方案中，藉由計算與一像素相關聯之一色彩強度值與相關聯於一既有像素區塊中之至少一像素之至少一色彩強度值之間之一差值而劃分該影像圖框。比較該差值與一臨限值，且回應於該差值超過該臨限值而將該像素新增至一新像素區塊。

在一些實施方案中，該設備亦包含一記憶體。該記憶體可為能夠儲存與色彩子欄位相關聯之子圖框資料之記憶體。該記憶體可進一步經組態以儲存與該合成色彩子欄位相關聯而非與該等分量色彩子欄位相關聯之資料。

在一些實施方案中，導出該合成色彩子欄位可包含：針對各像素區塊，識別與該像素區塊相關聯之該等像素之一最小合成色彩強度值。在一些其他實施方案中，導出一合成色彩子欄位包含：針對各像素區塊，識別與該像素區塊相關聯之該等像素之一最小分量色彩強度值。

在一些實施方案中，導出該複數個更新之分量色彩子欄位包含：使該等初始分量色彩子欄位中之像素之強度值減小各自像素區塊之共同色彩強度值。

在一些實施方案中，該設備可包含一顯示器。該設備亦可包含能夠與該顯示器通信之一處理器，該處理器能夠處理影像資料。該設備亦可包含能夠與該處理器通信之一記憶體裝置。

在一些實施方案中，該設備可包含：一驅動器電路，其能夠將至少一信號發送至該顯示器；及一控制器，其能夠將該影像資料之至少一部分發送至該驅動器電路。在一些實施方案中，該設備可包含能夠將該影像資料發送至該處理器之一影像源模組。該影像源模組可包含一接收器、一收發器及/或一傳輸器。在一些實施方案中，該設備可包含能夠接收輸入資料且將該輸入資料傳送至該處理器之一輸入裝置。

可在處理一顯示器之一影像之一方法中實施本發明中所描述之標的之另一發明態樣。該方法包含：接收指示包含於影像圖框中之複數個像素值之影像資料；及基於該等像素值而導出複數個初始分量色彩子欄位。各初始分量色彩子欄位包含一各自分量色彩之像素強度

值。該方法進一步包含：基於該等初始分量色彩子欄位而導出包含指派給各自像素區塊之複數個共同合成色彩強度值之一合成色彩子欄位。各像素區塊係與複數個像素相關聯。在一些實施方案中，該等像素區塊包含該影像圖框之多個相鄰列中之像素。另外，該方法包含：基於該等初始分量色彩子欄位及該合成色彩子欄位而導出複數個更新之分量色彩子欄位。

在一些實施方案中，導出一合成色彩子欄位包含：針對各像素區塊，識別與該像素區塊相關聯之該等像素之一最小合成色彩強度值。在一些實施方案中，該方法亦包含：將該影像區塊分成該等像素區塊。此可藉由計算與一像素相關聯之一色彩強度值與相關聯於一既有像素區塊中之至少一像素之至少一色彩強度值之間之一差值且比較該差值與一臨限值而完成。回應於該差值超過該臨限值，將該像素新增至一新像素區塊。

在一些實施方案中，該方法亦包含：將與色彩子欄位相關聯之子圖框資料儲存於一記憶體中。該記憶體經組態以儲存與該合成色彩子欄位相關聯而非與該等分量色彩子欄位相關聯之資料。

可在儲存指令之一非暫時性處理器可讀媒體中實施本發明中所描述之標的之另一發明態樣，該等指令在由一或多個處理器執行時引起該一或多個處理器實施一方法。該方法包含：接收指示包含於影像圖框中之複數個像素值之影像資料；及基於該等像素值而導出複數個初始分量色彩子欄位。各初始分量色彩子欄位包含一各自分量色彩之像素強度值。該方法進一步包含：基於該等初始分量色彩子欄位而導出包含指派給各自像素區塊之複數個共同合成色彩強度值之一合成色彩子欄位。各像素區塊係與複數個像素相關聯。另外，該方法包含：基於該等初始分量色彩子欄位及該合成色彩子欄位而導出複數個更新之分量色彩子欄位。在一些實施方案中，引起由該等電腦可讀指令實



施之該方法進一步包含：基於影像之內容而將該影像圖框分成像素區塊。

在一些實施方案中，該設備進一步包含：一顯示器；一處理器，其經組態以與該顯示器通信，該處理器經組態以處理影像資料；及一記憶體裝置，其經組態以與該處理器通信。

在一些實施方案中，該顯示器進一步包含：一驅動器電路，其經組態以將至少一信號發送至該顯示器；及一控制器，其經組態以將該影像資料之至少一部分發送至該驅動器電路。在一些實施方案中，該顯示器進一步包含經組態以將該影像資料發送至該處理器之一影像源模組，其中該影像源模組包含：一接收器、收發器及傳輸器之至少一者；及一輸入裝置，其經組態以接收輸入資料且將該輸入資料傳送至該處理器。

附圖及[實施方式]中闡述本本說明書中所描述之標的之一或多個實施方案之細節。儘管主要依據基於MEMS之顯示器而描述[發明內容]中所提供之實例，但本文中所提供之概念可應用於其他類型之顯示器(諸如液晶顯示器(LCD)、有機發光二極體(OLED)顯示器、電泳顯示器及場發射顯示器)以及其他非顯示器之MEMS裝置(諸如MEMS麥克風、感測器及光學開關)。將自[實施方式]、圖式及技術方案明白其他特徵、態樣及優點。應注意，下列圖式之相對尺寸可不按比例繪製。

### 【圖式簡單說明】

圖1A展示一基於微機電系統(MEMS)之實例性直視顯示設備之一示意圖。

圖1B展示一實例性主機裝置之一方塊圖。

圖2A及圖2B展示一實例性雙致動器快門總成之視圖。

圖3展示一實例性顯示設備之一方塊圖。

圖4展示適合用於圖3中所展示之顯示設備中之實例性控制邏輯之一方塊圖。

圖5展示使用圖4中所展示之控制邏輯來產生一顯示器上之一影像之一實例性方法之一流程圖。

圖6展示藉由圖4中所展示之子欄位導出邏輯之一影像圖框之一實例性處理。

圖7展示導出色彩子欄位之一實例性方法之一流程圖。

圖8及圖9展示圖7中所展示之色彩子欄位導出方法之實例性執行。

圖10展示使用動態像素分組來處理一影像之一實例性方法之一流程圖。

圖11A至圖11C展示圖10中所展示之影像處理方法之一實例性執行。

圖12展示處理顯示之一影像圖框之一實例性方法1200之一流程圖。

圖13A及圖13B展示包含複數個顯示元件之一實例性顯示裝置之系統方塊圖。

各種圖式中之相同參考數字及符號指示相同元件。

### 【實施方式】

以下描述係針對用於描述本發明之發明態樣之某些實施方案。然而，一般技術者將易於認知，可依諸多不同方式應用本文中之教示。可在可經組態以顯示一影像(無論動態(諸如視訊)或靜態(諸如靜止影像)，且無論文字、圖形或圖像)之任何裝置、設備或系統中實施所描述之實施方案。更特定言之，可預期所描述之實施方案可包含於諸如(但不限於)以下各者之各種電子裝置中或與該等電子裝置相關聯：行動電話、具有多媒體網際網路功能之蜂巢式電話、行動電視接

收器、無線裝置、智慧型電話、Bluetooth®裝置、個人資料助理(PDA)、無線電子郵件接收器、手持式或可攜式電腦、迷你筆記型電腦、筆記型電腦、智慧筆記型電腦、平板電腦、印表機、複印機、掃描器、傳真裝置、全球定位系統(GPS)接收器/導航器、相機、數位媒體播放器(諸如MP3播放器)、攝錄影機、遊戲機、手錶、時鐘、計算器、電視監控器、平板顯示器、電子閱讀裝置(諸如電子閱讀器)、電腦監控器、汽車顯示器(其包含里程表及速度計顯示器等等)、駕駛艙控制及/或顯示器、攝像機視野顯示器(諸如一車輛中之一後視攝像機之顯示器)、電子照片、電子廣告牌或標誌、投影機、建築結構、微波、冰箱、立體聲系統、卡式錄音機或播放器、DVD播放器、CD播放器、VCR、收音機、可攜式記憶體晶片、洗衣機、乾衣機、洗衣機/乾衣機、停車計時器、封裝(諸如位於包含微機電系統(MEMS)應用之機電系統(EMS)應用中，以及位於非EMS應用中)、悅目結構(諸如一件珠寶或衣服上之影像顯示器)及各種EMS裝置。本文中之教示亦可用於非顯示器應用中，諸如(但不限於)電子切換裝置、射頻濾波器、感測器、加速度計、陀螺儀、運動感測裝置、磁力計、消費型電子器件之慣性組件、消費型電子產品之零件、變容二極體、液晶裝置、電泳裝置、驅動方案、製程及電子測試設備。因此，該等教示不意欲受限於僅圖中所描繪之實施方案，而是具有一般技術者將易於明白之廣泛適用性。

已提出使用分量促成色彩(下文中稱為「分量色彩」)(諸如紅色、綠色及藍色)及一合成促成色彩(下文中稱為「合成色彩」)(即，由兩個或兩個以上分量色彩形成之一色彩)之一組合來形成影像之各種顯示設備。實例性合成色彩包含白色、黃色、青色及洋紅色等等。使用一合成色彩來形成一影像可有助於減少顯示器之功率消耗，且在場序顯示器中亦可減少影像假影(諸如色分離)。

在諸多情況中，藉由主要使用合成色彩子欄位來提供影像照度且無需提供大量影像細節而達成使用一合成色彩子欄位之大量益處。可透過分量色彩子欄位而輸出此影像細節。相應地，在一些實施方案中，一顯示器可導出一群組或區塊之像素之一共同合成色彩強度值，以取代產生影像圖框中之每個像素之一單獨合成色彩強度值。可將與此等共同合成色彩子欄位相關聯之顯示元件狀態資料(例如，呈影像子圖框之形式)同時載入至顯示元件之多個列中。在一些實施方案中，可基於一影像圖框之內容而將該影像圖框之像素動態地分組。

藉由將來自相鄰列之像素一起分組成像素區塊以導出一合成色彩子欄位，一顯示器可加速將與該合成色彩子欄位相關聯之顯示元件狀態資料載入至一陣列之顯示元件中。此係因為該等相鄰列中之顯示元件之狀態資料將為相同的。因此，可在影像中之各像素判定單獨合成色彩強度值所花費之時間之一小部分內將合成色彩子圖框載入至該陣列之顯示元件中。透過此一定址程序而節省之時間可用於使一或多個合成色彩及/或分量色彩子圖框顯示一更長持續時間(使用一更具能量效率之背光照明位準)，用於輸出額外分量色彩子圖框，或否則用於改動由該顯示器採用之一輸出序列以改良影像品質或減少功率消耗。在其中基於一影像之內容而動態地進行像素分組之實施方案中，仍可減少定址時間，同時降低影像假影之可能性。

此外，藉由在合成色彩子欄位中將像素一起分組以形成像素區塊，一顯示器可包含一較小圖框緩衝器。在此等實施方案中，該顯示器無需將資料保存為與合成色彩子欄位或基於合成色彩子欄位而產生之子圖框相關之諸多不同像素。使用一較小記憶體可減少成本以及該顯示器之功率消耗。

圖1A展示一基於MEMS之實例性直視顯示設備100之一示意圖。顯示設備100包含配置成列及行之複數個光調變器102a至102d(統稱為

光調變器102)。在顯示設備100中，光調變器102a及102d係處於敞開狀態中以容許光穿過。光調變器102b及102c係處於封閉狀態中以阻擋光穿過。藉由選擇性設定光調變器102a至102d之狀態，顯示設備100可在由一或若干燈105照亮時用於形成一背光顯示器之一影像104。在另一實施方案中，設備100可藉由反射源自設備前面之周圍光而形成一影像。在另一實施方案中，設備100可藉由反射來自定位於顯示器前面中之一或若干燈之光(即，藉由使用一前光)而形成一影像。

在一些實施方案中，各光調變器102對應於影像104中之一像素106。在一些其他實施方案中，顯示設備100可利用複數個光調變器來形成影像104中之一像素106。例如，顯示設備100可包含三個色彩特定光調變器102。藉由選擇性敞開對應於一特定像素106之色彩特定光調變器102之一或多者，顯示設備100可產生影像104中之一彩色像素106。在另一實例中，顯示設備100包含每像素106之兩個或兩個以上光調變器102以提供一影像104中之一照度位準。關於一影像，一像素對應於由影像之解析度界定之最小圖像元素。關於顯示設備100之結構組件，術語「像素」係指用於調變形成影像之一單一像素之光的經組合之機械組件及電組件。

顯示設備100係一直視顯示器，此係因為其可不包含常見於投影應用中之成像光學器件。在一投影顯示器中，將形成於顯示設備之表面上之影像投影至一螢幕上或投影至一壁上。顯示設備實質上小於所投影之影像。在一直視顯示器中，使用者藉由直接觀看顯示設備而看見影像，該顯示設備含有光調變器且視情況含有用於增強顯示器上看見之亮度及/或對比度之一背光或前光。

直視顯示器可在一透射或反射模式中操作。在一透射顯示器中，光調變器過濾或選擇性阻斷源自定位於顯示器後面之一或若干燈之光。將來自該等燈之光視情況注入至一光導或背光中，使得可均勻

地照亮各像素。通常，將透射直視顯示器建置至透明或玻璃基板上以促進一夾層總成配置，其中含有光調變器之一基板定位於背光上方。

各光調變器102可包含一快門108及一孔隙109。為照亮影像104中之一像素106，快門108經定位使得其容許光穿過孔隙109而朝向一觀看者。為使一像素106保持未照亮，快門108經定位使得其阻擋光穿過孔隙109。孔隙109係由經圖案化以穿過各光調變器102中之一反射或光吸收材料之一開口界定。

顯示設備亦包含連接至基板及光調變器以控制快門之移動的一控制矩陣。該控制矩陣包含一系列電互連件(諸如互連件110、112及114)，其包含每列像素之至少一寫入啟用互連件110(亦稱為一掃描線互連件)、用於各行像素之一資料互連件112、及將一共同電壓提供至全部像素或至少提供至來自顯示設備100中之多個行及多個列兩者之像素之一共同互連件114。回應於施加一適當電壓(寫入啟用電壓( $V_{WE}$ ))，一給定列像素之寫入啟用互連件110使該列中之像素準備接受新快門移動指令。資料互連件112傳送呈資料電壓脈衝之形式之新移動指令。在一些實施方案中，施加至資料互連件112之資料電壓脈衝直接促成快門之一靜電移動。在一些其他實施方案中，資料電壓脈衝控制開關(諸如電晶體或其他非線性電路元件)，該等開關控制單獨致動電壓(其量值通常高於資料電壓之量值)至光調變器102之施加。接著，施加此等致動電壓可導致快門108之靜電驅動移動。

圖1B展示一實例性主機裝置120(即，蜂巢式電話、智慧型電話、PDA、MP3播放器、平板電腦、電子閱讀器、迷你筆記型電腦、筆記型電腦、手錶等等)之一方塊圖。主機裝置120包含一顯示設備128、一主機處理器122、環境感測器124、一使用者輸入模組126及一電源。

顯示設備128包含複數個掃描驅動器130(亦稱為寫入啟用電壓

源)、複數個資料驅動器132 (亦稱為資料電壓源)、一控制器134、共同驅動器138、燈140至146、燈驅動器148及一陣列150之顯示元件(諸如圖1A中展示之光調變器102)。掃描驅動器130將寫入啟用電壓施加至掃描線互連件110。資料驅動器132將資料電壓施加至資料互連件112。

在顯示設備之一些實施方案中，資料驅動器132經組態以將類比資料電壓提供至顯示元件陣列150，尤其在依類比方式導出影像104之照度位準時。在類比操作中，光調變器102經設計使得在透過資料互連件112而施加一中間電壓範圍時，導致快門108中之一中間敞開狀態範圍且因此導致影像104中之一中間照明狀態或照度位準範圍。在一些其情況中，資料驅動器132經組態以僅將一減小組之2個、3個或4個數位電壓位準施加至資料互連件112。此等電壓位準經設計以依數位方式將快門108之各者設定為一敞開狀態、一封閉狀態或其他離散狀態。

掃描驅動器130及資料驅動器132連接至一數位控制器電路134 (亦稱為控制器134)。控制器主要依一串列方式將資料發送至資料驅動器132，該資料組織成可經預定，依據列及影像圖框而分組之序列。資料驅動器132可包含串列轉並列資料轉換器、位準移位、及針對一些應用之數位轉類比電壓轉換器。

顯示設備視情況包含一組共同驅動器138，亦稱為共同電壓源。在一些實施方案中，共同驅動器138 (例如)藉由將電壓供應至一系列共同互連件114而將一DC共同電位提供至顯示元件陣列150內之全部顯示元件。在一些其他實施方案中，共同驅動器138依據來自控制器134之命令而將電壓脈衝或信號(例如，能夠驅動及/或啟動陣列150之多個列及行中之全部顯示元件之同時致動的全域致動脈衝)發出至顯示元件陣列150。

由控制器134使用於不同顯示功能之全部驅動器(諸如掃描驅動器130、資料驅動器132及共同驅動器138)時間同步。來自控制器之時序命令協調經由燈驅動器148之紅色燈、綠色燈、藍色燈及白色燈(分別為140、142、144及146)之照明、顯示元件陣列150內之特定列之寫入啟用及定序、來自資料驅動器132之電壓之輸出、及提供顯示元件致動之電壓之輸出。在一些實施方案中，燈係發光二極體(LED)。

控制器134判定定序或定址方案，可藉由該定序或定址方案而將快門108之各者重設至適合於一新影像104之照明位準。可依週期性間隔設定新影像104。例如，對於視訊顯示器，依自10赫茲(Hz)至300赫茲範圍內之頻率再新彩色影像或視訊圖框。在一些實施方案中，一影像圖框至陣列150之設定與燈140、142、144及146之照明同步，使得交替影像圖框由一系列交替色彩(諸如紅色、綠色、藍色及白色)照亮。各個色彩之影像圖框稱為彩色子圖框。在稱為場色序法之此方法中，若使彩色子圖框依超過20 Hz之頻率交替，則人腦會將交替圖框影像平均化為具有一廣泛連續色彩範圍之一影像之感知。在替代實施方案中，可在顯示設備100中採用具有原色之四個或四個以上燈以採用除紅色、綠色、藍色及白色之外之原色。

在一些實施方案中，當顯示設備100經設計用於使快門108在敞開狀態與封閉狀態之間數位切換時，控制器134藉由分時灰階之方法而形成一影像，如先前所描述。在一些其他實施方案中，顯示設備100可透過每像素使用多個快門108而提供灰階。

在一些實施方案中，由控制器134藉由個別列(亦稱為掃描線)之一循序定址而將一影像104狀態之資料載入至顯示元件陣列150。對於該序列中之各列或掃描線，掃描驅動器130將一寫入啟用電壓施加至陣列150之該列之寫入啟用互連件110，且隨後資料驅動器132對選定列中之各行供應對應於所要快門狀態之資料電壓。重複此程序，直至



已對陣列150中之全部列載入資料。在一些實施方案中，用於資料載入之選定列之序列係線性的，自陣列150之頂部行進至底部。在一些其他實施方案中，選定列之序列經偽隨機化以最小化視覺假影。此外，在一些其他實施方案中，由區塊組織定序，其中對於一區塊，(例如)藉由僅循序地定址陣列150之每第五列而將影像104狀態之僅某一分率之資料載入至陣列150。

在一些實施方案中，用於將影像資料載入至陣列150之程序在時間上與致動陣列150中之顯示元件之程序分離。在此等實施方案中，顯示元件陣列150可包含用於陣列150中之各顯示元件之資料記憶體元件，且控制矩陣可包含一全域致動互連件，該全域致動互連件攜載來自共同驅動器138之觸發信號以根據儲存於記憶體元件中之資料而啟動快門108之同時致動。

在替代實施方案中，顯示元件陣列150及控制顯示元件之控制矩陣可配置成除矩形列及行之外之組態。例如，顯示元件可配置成六邊形陣列或曲線列及行。一般而言，如本文中所使用，術語「掃描線」應係指共用一寫入啟用互連件之任何複數個顯示元件。

主機處理器122大體上控制主機之操作。例如，主機處理器122可為用於控制一可攜式電子裝置之一通用或專用處理器。關於包含於主機裝置120內之顯示設備128，主機處理器122輸出影像資料以及與主機有關之額外資料。此資訊可包含：來自環境感測器之資料，諸如周圍光或溫度；與主機有關之資訊，其包含(例如)主機之一操作模式或保留於主機之電源中之電量；與影像資料之內容有關之資訊；與影像資料之類型有關之資訊；及/或用於選擇一成像模式之顯示設備之指令。

使用者輸入模組126直接地或經由主機處理器122而將使用者之個人偏好傳達至控制器134。在一些實施方案中，使用者輸入模組126

係由軟體控制，在該軟體中，使用者程式化個人偏好，諸如較深色彩、較佳對比度、較低功率、增加之亮度、運動、現場演出或動畫。在一些其他實施案中，使用硬體(諸如一開關或轉盤)來將此等偏好輸入至主機。至控制器134之複數個資料輸入引導控制器將資料提供至對應於最佳成像特性之各種驅動器130、132、138及148。

亦可包含一環境感測器模組124作為主機裝置120之部分。環境感測器模組124接收與周圍環境有關之資料，諸如溫度及/或周圍照明條件。感測器模組124可經程式化以區分裝置是否在室內或辦公室環境中操作，在晴朗白天之室外環境中操作，或在夜間之室外環境中操作。感測器模組124將此資訊傳送至顯示控制器134，使得控制器134可回應於周圍環境而最佳化觀看條件。

圖2A及圖2B展示一實例性雙致動器快門總成200之視圖。如圖2A中所描繪，雙致動器快門總成200係處於一敞開狀態中。圖2B展示處於一封閉狀態中之雙致動器快門總成200。與快門總成200相比，快門總成200包含一快門206之兩側上之致動器202及204。各致動器202及204係獨立受控的。一第一致動器(快門敞開致動器202)用以敞開快門206。一第二相對致動器(快門封閉致動器204)用以封閉快門206。致動器202及204兩者係柔性樑電極致動器。致動器202及204藉由實質上在平行於一孔隙層207(快門懸置於孔隙層207上方)之一平面中驅動快門206而敞開及封閉快門206。由附接至致動器202及204之錨固器208使快門206懸置於孔隙層207上方之一短距離處。包含沿快門206之移動軸附接至快門206之兩端的支撐件可減少快門206之平面外運動且將運動實質上限制於平行於基板之一平面。

快門206包含光可穿過其之兩個快門孔隙212。孔隙層207包含一組之三個孔隙209。在圖2A中，快門總成200係處於敞開狀態中，因而，已致動快門敞開致動器202，快門封閉致動器204係處於其鬆弛位

置中，且快門孔隙212之中心線與孔隙層孔隙209之兩者之中心線重合。在圖2B中，已將快門總成200移動至封閉狀態，因而，快門敞開致動器202係處於其鬆弛位置中，已致動快門封閉致動器204，且快門206之阻光部分此時處於適當位置中以阻斷光透射穿過孔隙209（描繪為虛線）。

各孔隙具有圍繞其周邊之至少一邊緣。例如，矩形孔隙209具有四個邊緣。在其中圓形、橢圓形、卵形或其他曲形孔隙形成於孔隙層207中之替代實施方案中，各孔隙可僅具有一單一邊緣。在一些其他實施方案中，孔隙無需分離或不相交（在數學意義上），而是可連接。即，儘管孔隙之部分或成形區段可維持與各快門之對應性，但此等區段之若干者可經連接使得孔隙之一單一連續周邊由多個快門共用。

有利地提供快門孔隙212之一寬度或大小（其大於孔隙層207中之孔隙209之一對應寬度或大小）以容許具有各種出射角之光穿過處於敞開狀態中之孔隙212及209。較佳地，快門206之阻光部分與孔隙209重疊以有效地阻止光在封閉狀態中逸出。圖2B展示快門206中之阻光部分之邊緣與形成於孔隙層207中之孔隙209之一邊緣之間之一重疊216，在一些實施方案中，可預定義重疊216。

靜電致動器202及204經設計使得其電壓位移行為將一雙穩態特性提供至快門總成200。對於快門敞開致動器及快門封閉致動器之各者，存在低於致動電壓之一電壓範圍，若在該致動器係處於封閉狀態中（其中快門係敞開或封閉的）時施加該電壓範圍，則即使在將一驅動電壓施加至相對致動器之後，該電壓範圍仍將使致動器保持封閉且使快門保持於適當位置中。使一快門之位置維持抵抗此一相反力所需之最小電壓稱為一維持電壓 $V_m$ 。

圖3展示一實例性顯示設備300之一方塊圖。顯示設備300包含一主機裝置302及一顯示模組304。主機裝置302可為諸多電子裝置之任

何者(諸如一可攜式電話、一智慧型電話、一手錶、一平板電腦、一膝上型電腦、一桌上型電腦、一電視，一視訊轉換器、一DVD或其他媒體播放器)，或為將圖形輸出提供至一顯示器之任何其他裝置。一般而言，主機裝置302充當待顯示於顯示模組304上之影像資料之一來源。

顯示模組304進一步包含控制邏輯306、一圖框緩衝器308、一陣列之顯示元件310、顯示驅動器312及一背光314。一般而言，控制邏輯306用以處理自主機裝置302接收之影像資料且控制顯示驅動器312、顯示元件陣列310及背光314來一起產生編碼於該影像資料中之影像。下文相對於圖5至圖12而進一步描述控制邏輯306之功能。

在一些實施方案中，如圖3中所展示，在一微處理器316與一介面(I/F)晶片318之間劃分控制邏輯306之功能。在一些實施方案中，介面晶片318實施於一積體電路邏輯裝置(諸如一專用積體電路(ASIC))中。在一些實施方案中，微處理器316經組態以實施控制邏輯306之全部或實質上全部影像處理功能。另外，微處理器316可經組態以判定顯示模組304之一輸出序列適合用於產生所接收之影像。例如，微處理器316可經組態以將包含於所接收之影像資料中之影像圖框轉換成一組影像子圖框。各影像子圖框可與一色彩及一權重相關聯，且包含顯示元件陣列310中之顯示元件之各者之所要狀態。微處理器316亦可經組態以判定供顯示以產生一給定影像圖框之影像子圖框之數目、顯示影像子圖框所依之次序、與定址各子圖框中之顯示元件相關聯之時序參數、及與將適當權重實施於影像子圖框之各者相關聯之參數。在各種實施方案中，此等參數可包含照亮各自影像子圖框之各者之持續時間、及此照明之強度。此等參數之集合(即，子圖框之數目、子圖框之輸出之次序及時序、及各子圖框之權重實施參數)可稱為一「輸出序列」。

介面晶片 318 可經組態以實施顯示模組 304 之更多例行操作。該等操作可包含：自圖框緩衝器 308 擷取影像子圖框；及回應於所擷取之影像子圖框及由微處理器 316 判定之輸出序列而將控制信號輸出至顯示驅動器 312 及背光 314。在一些其他實施方案中，將微處理器 316 及介面晶片 318 之功能組合至一單一邏輯裝置中，該邏輯裝置可呈一微處理器、一 ASIC、一場可程式化閘陣列 (FPGA) 或其他可程式化邏輯裝置之形式。例如，可由圖 13B 中所展示之一處理器 21 實施微處理器 316 及介面晶片 318 之功能。在一些其他實施方案中，可在多個邏輯裝置 (其包含一或多個微處理器、ASIC、FPGA、數位信號處理器 (DSP) 或其他邏輯裝置) 之間依其他方式劃分微處理器 316 及介面晶片 318 之功能。

圖框緩衝器 308 可為任何揮發性或非揮發性積體電路記憶體，諸如 DRAM、高速快取記憶體或快閃記憶體 (例如，圖框緩衝器 308 可類似於圖 13B 中所展示之圖框緩衝器 28)。在一些其他實施方案中，介面晶片 318 引起圖框緩衝器 308 將資料信號直接輸出至顯示驅動器 312。圖框緩衝器 308 具有足夠容量來儲存與至少一影像圖框相關聯之色彩子欄位資料及子圖框資料。在一些實施方案中，圖框緩衝器 308 具有足夠容量來儲存與一單一影像圖框相關聯之色彩子欄位資料及子圖框資料。在一些其他實施方案中，圖框緩衝器 308 具有足夠容量來儲存與至少兩個影像圖框相關聯之色彩子欄位資料及子圖框資料。此額外記憶體容量容許由微處理器 316 額外地處理與一最近所接收之影像圖框相關聯之影像資料，同時經由顯示元件陣列 310 而顯示一先前所接收之影像圖框。

在一些實施方案中，顯示模組 304 包含多個記憶體裝置。例如，顯示模組 304 可包含用於儲存子欄位資料之一記憶體裝置 (諸如與微處理器 316 直接相關聯之一記憶體)，且將圖框緩衝器 308 留作儲存子圖

框資料。

顯示元件陣列310可包含可用於影像形成之一陣列之任何類型之顯示元件。在一些實施方案中，顯示元件可為EMS光調變器。在一些此等實施方案中，顯示元件可為類似於圖2A或圖2B中所展示之光調變器之基於MEMS快門之光調變器。在一些其他實施方案中，顯示元件可為其他形式之光調變器，其包含液晶光調變器、其他類型之基於EMS或MEMS之光調變器、或光發射器(諸如OLED發射器)，該等光調變器經組態以與一分時灰階影像形成程序一起使用。

顯示驅動器312可包含根據用於控制顯示元件陣列310中之顯示元件之特定控制矩陣的各種驅動器。在一些實施方案中，顯示驅動器312包含類似於掃描驅動器130之複數個掃描驅動器、類似於資料驅動器132之複數個資料驅動器、及類似於共同驅動器138之一組共同驅動器，掃描驅動器130、資料驅動器132及共同驅動器138全部展示於圖1B中。如上文所描述，掃描驅動器將寫入啟用電壓輸出至顯示元件之列，同時資料驅動器沿顯示元件之行輸出資料信號。共同驅動器將信號輸出至顯示元件之多個列及多個行中。

在一些實施方案中，尤其對於較大顯示模組304，將用於控制顯示元件陣列310中之顯示元件之控制矩陣分段成多個區域。例如，將圖3中所展示之顯示元件陣列310分段成四個象限。一組分離顯示驅動器312耦合至各象限。依此方式將一顯示器成分段可減少由顯示驅動器輸出之信號到達耦合至一給定驅動器之最遠顯示元件所需之傳播時間，藉此減少定址該顯示器所需之時間。此分段處理亦可減少所採用之驅動器之功率需求。

在一些實施方案中，顯示元件陣列中之顯示元件可用於一直視透射顯示器中。在直視透射顯示器中，顯示元件(諸如EMS光調變器)選擇性阻斷源自由一或多個燈照亮之一背光(諸如背光314)之光。此

等顯示元件可製造於由(例如)玻璃製成之透明基板上。在一些實施方案中，顯示驅動器312直接耦合至其上形成顯示元件之玻璃基板。在此等實施方案中，使用一玻璃覆晶組態來建置驅動器。在一些其他實施方案中，驅動器建置於一分離電路板上且驅動器之輸出耦合至基板(使用(例如)軟電纜或其他佈線)。

背光314可包含一光導、一或多個光源(諸如LED)及光源驅動器。該等光源可包含多個色彩之光源，諸如紅色、綠色、藍色及一些實施方案中之白色。該等光源驅動器經組態以將該等光源個別地驅動至複數個離散亮度級以實現背光中之照明灰階及/或內容自適應背光控制(CABC)。另外，可依各種強度位準同時照亮多個色彩之光以調整由顯示器使用之分量色彩之色度，例如匹配一所要色域。多個色彩之光亦可經照亮以形成合成色彩。對於採用紅色分量、綠色分量及藍色分量之顯示器，顯示器可利用一合成色彩，由該等分量色彩之兩者或兩者以上形成之白色、黃色、青色、洋紅色或任何其他色彩。

光導將由光源輸出之光實質上均勻地分佈於顯示元件陣列310下方。在一些其他實施方案中，例如對於包含反射顯示元件之顯示器，顯示設備300可包含一前光或其他形式之照明來取代一背光。同樣地，可根據併入內容自適應控制特徵之照明灰階程序而控制此等替代光源之照明。為易於解釋，相對於一背光之使用而描述本文中所討論之顯示程序。然而，一般技術者應瞭解：此等程序亦可適合於與一前光或其他類似形式之顯示照明一起使用。

圖4展示適合用作為(例如)圖3中所展示之顯示設備300中之控制邏輯306之實例性控制邏輯400之一方塊圖。更特定言之，圖4展示由微處理器316及I/F晶片318執行之功能模組之一方塊圖。各功能模組可實施為呈儲存於一有形電腦可讀媒體上之電腦可執行指令之形式之軟體，該等電腦可執行指令可由微處理器316執行及/或作為邏輯電路

併入至I/F晶片318中。控制邏輯400包含子欄位導出邏輯402、子圖框產生邏輯404及輸出邏輯406。儘管該等模組在圖4中展示為分離功能模組，但在一些實施方案中，可將該等模組之兩者或兩者以上之功能組合至一或多個較大之更綜合模組中。控制邏輯400之組件一起用於實施在一顯示器上產生一影像之一方法。

圖5展示使用圖4中所展示之控制邏輯400來產生一顯示器上之一影像之一實例性方法500之流程圖。方法500包含：接收一影像圖框(階段502)；導出一組初始分量色彩子欄位(階段504)；導出一合成色彩子欄位(階段506)；導出更新之分量色彩子欄位(階段508)；將導出之子欄位轉換成子圖框(階段510)；及輸出子圖框(階段512)以顯示該影像。

方法500開始於子欄位導出邏輯402接收與一影像圖框相關聯之資料(階段502)。通常，獲得此影像資料作為影像圖框中之各像素之紅色分量、綠色分量及藍色分量之強度值之一串流。通常，將該等強度值接收為二進位數。

接著，子欄位導出邏輯402基於所接收之影像資料而導出及儲存影像圖框之一組初始分量色彩子欄位(階段504)。各色彩子欄位包含用於顯示器中之各像素之一強度值，其指示待由該像素針對該色彩而透射以形成影像圖框之光量。一分量色彩子欄位係指與形成由顯示器再現之色域(以x、y或其他色彩空間表示)之頂點之一者之一色彩相關聯之一子欄位。例如，在CIE 1931色彩空間中，分量色彩將為紅色、綠色及藍色。

在一些實施方案中，子欄位導出邏輯402藉由分離以所接收之影像資料表示之各原色(即，紅色、綠色及藍色)之像素強度值而導出初始分量色彩子欄位組(階段504)。在一些實施方案中，亦可在導出初始分量色彩子欄位組(階段504)之程序之前或在該程序中由子欄位導



出邏輯402實施一或多個影像預處理操作，諸如伽瑪校正及遞色。

在產生初始分量色彩子欄位組(階段504)之後，子欄位導出邏輯402導出一合成色彩子欄位(階段506)。一合成色彩子欄位係與一合成色彩相關聯之一子欄位。此等合成色彩之實例包含藉由相同程度或不同程度地組合一顯示器之分量色彩之兩者或兩者以上而形成之白色、黃色、青色、洋紅色、橙色或任何其他色彩。一般而言，使用一合成色彩來顯示一影像可有助於減輕色裂影像假影且在一些情況中可減少由顯示器在產生影像時消耗之功率。

在其中合成色彩子欄位係一白色子欄位之一實施方案中，子欄位導出邏輯402藉由針對各像素識別與分量色彩子欄位中之該像素相關聯之強度值之最小值而導出合成色彩子欄位。例如，考量具有 $\{R, G, B\} = \{150, 100, 50\}$ 之分量色彩像素強度值之一像素，其中R對應於紅色，G對應於綠色，且B對應於藍色。對於此一像素，子欄位導出邏輯402將一白色合成色彩子欄位中之像素之強度值設定為50。在一些其他實施方案中，子欄位導出邏輯402將合成色彩子欄位中之一像素之強度值設定為該像素之分量色彩強度值之最小值之一分率(諸如25%、33%、50%、60%、75%等等)。下文相對於圖7及圖10而描述用於導出一合成色彩子欄位(階段504)之兩種額外技術。

在導出合成色彩子欄位(階段506)之後，子欄位導出邏輯402導出一組更新之分量色彩子欄位(階段508)。更特定言之，子欄位導出邏輯402減小分量色彩子欄位中之強度值以解釋透過合成色彩子欄位而輸出之任何光能。例如，對於上文相對於 $\{R, G, B\} = \{150, 100, 50\}$ 之輸入像素強度值及一合成色彩強度值 $\{W\} = \{50\}$ 所討論之像素，子欄位導出邏輯402使分量色彩子欄位之各者中之強度值減小50。四個子欄位之各者中之像素之所得強度值組係 $\{R, G, B, W\} = \{100, 50, 0, 50\}$ 。

圖6展示藉由圖4中所展示之子欄位導出邏輯402之一影像圖框之一實例性處理。圖6展示一實例性4個像素x4個像素影像之輸入影像資料602。輸入像素資料602包含影像圖框中之各像素之紅色強度值、綠色強度值及藍色強度值。圖6亦展示輸出影像資料604。輸出影像資料604表示執行上文所描述之合成色彩子欄位導出階段(階段506)及更新分量色彩導出階段(階段508)之後之子欄位導出邏輯402之輸出。例如，輸入影像資料602中之影像圖框之左上角中之像素之像素強度值組(其對應於一組初始分量色彩子欄位中之該像素之強度值)係{R, G, B}={100, 150, 200}。相同像素之輸出影像資料604之強度值組(其對應於該像素之更新分量色彩子欄位及合成色彩子欄位中之像素強度值)係{R, G, B, W}={0, 50, 100, 100}。類似地，對於緊鄰於該像素之右像素，輸入影像資料602中之像素之像素強度值組係{R, G, B}={125, 75, 200}，且相同像素之輸出影像資料604中之強度值組係{R, G, B, W}={50, 0, 125, 75}。

返回參考圖5，子圖框產生邏輯404 (圖4中所展示)接著將所導出之子欄位轉換成子圖框組(階段510)。各子圖框對應於一分時灰階影像輸出序列中之一特定時槽。各子圖框包含顯示器中之各顯示元件在該時槽內之一所要狀態。在各時槽中，一顯示元件可呈現一非透射狀態或呈現容許不同程度之光透射之一或多個狀態。在一些實施方案中，基於分量色彩子欄位而產生之子圖框包含顯示元件陣列310中之各顯示元件之一不同狀態值。在一些實施方案中，如下文進一步所描述，基於一合成色彩子欄位而產生之子圖框可小得多，此係因為其可包含由多個顯示元件共用之狀態值。

在一些實施方案中，子圖框產生邏輯404使用一碼字查找表(LUT)來產生子圖框(階段510)。在一些實施方案中，碼字LUT儲存稱為碼字之一系列二進位值，該等二進位值指示導致一給定像素強度值

之一系列顯示元件狀態。碼字中之各數位之值指示一顯示元件狀態(例如明亮或黑暗)，且碼字中之該數位之位置表示歸因於該狀態之權重。在一些實施方案中，將權重指派給碼字中之各數位，使得各數位被指派兩倍於一前數位之權重之一權重。在一些其他實施方案中，一碼字之多個數位可被指派相同權重。在一些其他實施方案中，各數位被指派一不同權重，但權重可不全部根據一固定型樣而逐數位地增加。

為產生一組子圖框(階段510)，子圖框產生邏輯404獲得一色彩子欄位中之全部像素之碼字。接著，子圖框產生邏輯404將各像素之碼字中之各自位置之各者中之數位一起聚合成子圖框。例如，將各像素之各碼字之第一位置中之數位聚合成一第一子圖框。將各像素之各碼字之第二位置中之數位聚合成一第二子圖框，等等。一旦產生該等子圖框，則將該等子圖框儲存於圖3中所展示之圖框緩衝器308中。

在一些其他實施方案中，尤其對於使用能夠達成一或多個部分透射狀態之光調變器之實施方案，碼字LUT可儲存使用基數3、基數4、基數10或某一其他基數方案之碼字。

在產生子圖框(階段510)之後，控制邏輯400之輸出邏輯406(圖4中所展示)輸出所產生之子圖框(階段512)以顯示所接收之影像圖框。類似於上文相對於圖3之I/F晶片318所描述，輸出邏輯406之輸出引起將各子圖框載入至顯示元件陣列310(圖3中所展示)中且根據一輸出序列而照亮各子圖框。在一些實施方案中，該輸出序列係可組態的，且可基於使用者偏好、所顯示之影像資料之內容、外部環境因數等等而修改該輸出序列。

在一些實施方案中，輸出序列可包含與如何定址顯示元件陣列310中之各列相關之更詳細資訊。例如，如下文進一步所描述，在一些實施方案中，輸出序列可引起將合成色彩子圖框資料同時載入至多

個列中，同時其引起將分量色彩子圖框資料一次一列地載入至各列中。下文相對於圖7至圖11C而進一步描述若干此等實施方案之實例。

為實施輸出序列，輸出邏輯406將控制信號輸出至包含於顯示模組304中之驅動器之各者。輸出邏輯亦與圖框緩衝器308通信以在適當時間擷取待輸出至顯示驅動器312之適當子圖框或引起圖框緩衝器308將適當子圖框直接輸出至顯示驅動器312。

如上文所指示，可透過使用一合成色彩子欄位(其包含由配置成群組或區塊之多個像素共用之合成色彩強度值)而達成使用一合成色彩子欄位之大量益處。

圖7展示導出色彩子欄位之一實例性方法700之一流程圖。方法700可由圖4中所展示之控制邏輯400採用且實施於圖3中所展示之顯示模組304之微處理器316中。方法包含：獲得與一影像圖框相關聯之一組初始分量色彩子欄位(階段702)；將該影像圖框分成像素區塊(階段704)；判定待由該等像素區塊中之像素共用之一共同合成色彩強度值(階段706)；及基於該等所判定之合成色彩強度值而修改該等分量色彩子欄位(階段708)。

色彩子欄位導出方法700開始於獲得與一影像圖框相關聯之一組初始分量色彩子欄位(階段702)。在一些實施方案中，由導出子欄位(如上文相對於圖5中所展示之方法500之階段504所描述)之子欄位導出邏輯402獲得分量色彩子欄位。在一些其他實施方案中，自包含於顯示模組304中之一記憶體裝置擷取分量色彩子欄位。

子欄位導出邏輯402將影像圖框分成像素區塊(階段704)。在一些實施方案中，作為圖8中所展示之一實例(下文進一步所描述)，子欄位導出邏輯402沿各行將像素分組成一維區塊。例如，子欄位導出邏輯402可將各行中之像素分組成2個至25個(或在一些情況中更多)相鄰像素之群組。在一些其他實施方案中，作為圖9中所展示之一實例，

子欄位導出邏輯402將影像圖框之像素分組成二維區塊。例如，子欄位導出邏輯402可將影像圖框中之像素分組成 $2\times 2$ 、 $4\times 4$ 、 $10\times 10$ 、 $5\times 10$ 、 $10\times 20$ 或任何其他大小之像素區塊群組。

接著，對於像素之各區塊，子欄位導出邏輯402判定待由該區塊中之像素共用之一共同合成色彩強度值(階段706)。在一些實施方案中，子欄位導出邏輯402選擇已被選擇用於未分組成區塊之個別像素之各自合成色彩像素強度值之最小值。在一些其他實施方案中，子欄位導出邏輯選擇全部分量色彩子欄位中之最小強度值用於像素區塊中之全部像素。接著，保存用於像素區塊之選定合成色彩像素強度值。在一些實施方案中，將選定值保存於一單一記憶體位置中，該記憶體位置通常與合成色彩子欄位之像素區塊中之全部像素相關聯。在一些其他實施方案中，將選定值儲存於合成色彩子欄位中之各像素之分離記憶體位置中。

在一些其他實施方案中，在將一影像圖框分成區塊且判定各區塊之一共同合成色彩強度值之前，使用一傅立葉域(Fourier domain)濾波程序來預處理該影像圖框(或初始分量色彩子欄位)。在一些此等實施方案中，藉由二維空間傅立葉變換而處理影像資料。使用一低通濾波器來處理結果以濾除高空間-頻率變色。接著，使用一反傅立葉變換來處理濾波程序之結果以產生一經濾波之影像圖框或經濾波之分量色彩子欄位。在此等實施方案中，使用該經濾波之影像圖框或該等經濾波之分量色彩子欄位而非初始分量色彩子欄位來判定該共同合成色彩強度值。

在子欄位導出邏輯402導出合成色彩子欄位之後，子欄位導出邏輯402修改先前所獲得之分量色彩子欄位(階段708)。子欄位導出邏輯402依大致相同於圖5中所展示之方法500之階段508中所闡述之方式之方式實施此階段。即，子欄位導出邏輯402減小分量色彩子欄位之各

者中之各像素之強度值，該等分量色彩子欄位經組合以形成合成色彩以解釋透過合成色彩子欄位而輸出之光。例如，對於一白色合成色彩子欄位，減小紅色分量子欄位、綠色分量子欄位及藍色分量子欄位之各者中之像素之強度值。對於一黃色合成色彩子欄位，僅減小紅色分量子欄位及綠色分量子欄位中之像素之強度值。

圖8展示圖7中所展示之色彩子欄位導出方法700之一實例性執行。更特定言之，圖8展示方法700之一實例性執行，其中子欄位導出邏輯402將像素分組成一維像素區塊以導出一合成色彩子欄位。圖8展示圖6中所展示之相同輸入影像資料602、以及輸出影像資料802，其中已使用一維像素區塊804a至804d來處理由輸入影像資料602形成之分量色彩子欄位以導出一白色合成色彩子欄位。各像素區塊804包含四個像素。儘管像素區塊804a至804d各組成圖8之其各自整行，但此僅為至資料602中之繪示性輸入之一假影，資料602僅包含16個像素。實際上，根據顯示模組之大小及解析度及像素區塊之大小而將各行分解成25個至500個像素區塊。

如上文相對於圖7中所展示之階段706所闡述，藉由選擇已被選擇用於各像素區塊804a至804d中之各自像素之合成色彩強度值之最小值而導出白色合成色彩子欄位之強度值(其描繪為輸出影像資料802中之W之值)。假定：自圖6中所展示之相同輸入影像資料602導出輸出影像資料802，可亦展示於圖6中之輸出影像資料604中找到已被選擇用於各個別像素之合成色彩強度值(無任何像素分組)。對於第一像素區塊804a，像素區塊804a中之個別像素之合成色彩強度值(無任何分組)自上至下將為100、100、75、100。相應地，在圖8中所展示之實例中，子欄位導出邏輯402將第一像素區塊804a之合成色彩子欄位中之強度值設定為75。類似地，對於第二像素區塊804b，子欄位導出邏輯402將合成色彩子欄位中之強度值設定為75、100、100及75之最小

值，即，75。對於第三像素區塊804c及第四像素區塊804d，子欄位導出邏輯402將合成色彩子欄位中之其各自強度值設定為100及75。

輸出影像資料802亦反映對初始分量色彩子欄位組所作出之更新以反映經選擇用於合成色彩子欄位中之強度值。例如，對於第一像素區塊804a中之像素，各分量色彩子欄位中之各像素之強度值係75，其小於該分量色彩子欄位中之像素之初始強度值。剩餘像素區塊804b至804d中之像素之強度值已被分別減小75、100及75。

由於一給定像素區塊804a至804d中之各像素具有一共同合成色彩強度值，所以可將該等像素強度值同時載入至與像素區塊804a至804d相關聯之全部顯示元件中。為將一共同資料值同時載入至位於一給定行中之相鄰列中之多個顯示元件中，一顯示器之掃描線驅動器將一寫入啟用電壓同時施加至多個相鄰掃描線互連件以寫入啟用對應於該等掃描線互連件之該等列中之顯示元件之各者。同時，將共同資料電壓施加至與顯示元件之行相關聯之資料互連件，藉此將資料電壓載入至行中之寫入啟用顯示元件之各者中。

圖9展示圖7中所展示之色彩子欄位導出方法700之另一實例性執行。更特定言之，圖9展示方法700之一實例性執行，其中子欄位導出邏輯402將像素分組成二維像素區塊以導出一合成色彩子欄位。圖9包含圖6及圖8中所展示之相同輸入影像資料602、以及輸出影像資料902，其中已使用2個像素x2個像素之像素區塊904a至904d來處理由輸入影像資料602形成之分量色彩子欄位以導出一白色合成色彩子欄位。

類似於上文所完成，藉由選擇已被選擇用於各像素區塊904a至904d中之各自像素之合成色彩強度值之最小值而導出白色合成色彩子欄位之強度值(其描繪為輸出影像資料902中之W之值)。假定：自圖6中所展示之相同輸入影像資料602導出輸出影像資料902，可在亦展示

於圖6中之輸出影像資料604中找到已被選擇用於各個別像素之合成色彩值(無任何像素分組)。對於第一像素區塊904a，像素區塊904a中之個別像素之合成色彩強度值(無任何分組)將為100、75、100、100。相應地，在圖9中所展示之實例中，子欄位導出邏輯402將第一像素區塊904a之合成色彩子欄位中之強度值設定為75。類似地，對於第二像素區塊904b，子欄位導出邏輯402將合成色彩子欄位中之強度值設定為100、105、100及75之最小值，即，75。對於第三像素區塊904c及第四像素區塊904d，子欄位導出邏輯402將合成色彩子欄位中之其各自強度值設定為75及100。

輸出影像資料902亦反映對初始分量色彩子欄位組所作出之更新以反映經選擇用於合成色彩子欄位中之強度值。例如，對於第一像素區塊904a中之像素，各分量色彩子欄位中之各像素之強度值係75，其小於該分量色彩子欄位中之像素之初始強度值。剩餘像素區塊904b至904d中之像素之強度值已被分別減小75、75及100。

在圖8及圖9中所展示之輸出影像資料802及902中，與已被設定用於各像素區塊中之像素之強度值幾乎無相對變動之由該等像素共用之合成色彩子欄位中之共同強度值係無任何像素分組之情況下所判定之合成色彩強度值。然而，對於一些影像圖框，情況並非總是如此。將具有一合成色彩之實質上不同強度位準之像素分組成一共同像素區塊可潛在地導致影像假影。因而，在一些實施方案中，圖7中所展示之階段704(其中將一所接收之影像圖框分成像素區塊)可經修改以防止將具有巨大差異之合成色彩強度位準之像素分組在一起。

圖10展示使用動態像素分組來處理一影像之一實例性方法1000之一流程圖。更特定言之，方法1000併入定限邏輯以防止具有巨大差異之合成色彩強度位準之像素之分組。方法1000可由圖4中所展示之控制邏輯400採用且實施於圖3中所展示之顯示模組304中之微處理器



316中。方法1000包含：獲得與一影像圖框相關聯之一組初始分量色彩子欄位(階段1002)；判定該影像圖框中之各像素之一合成色彩像素強度值(階段1004)；基於所判定之合成色彩強度值及定限邏輯而將該影像圖框分成像素區塊(1006)；判定待由各像素區塊中之像素共用之一共同合成色彩強度值(階段1008)；及基於該等所判定之合成色彩像素強度值而修改該等分量色彩子欄位(階段1010)。接著，控制邏輯400基於影像之所判定劃分而更新由輸出邏輯406用於顯示該影像圖框之輸出序列(階段1012)。

方法1000依類似於圖7中所展示之方法700之一方式開始於獲得與一影像圖框相關聯之一組初始分量色彩子欄位(階段1002)。接著，判定該影像圖框中之各像素之一合成色彩強度值(階段1004)。如上文所描述，若合成色彩係白色，則可藉由識別一像素之分量色彩強度值之最小值或其之某一選定分率而判定該像素之合成色彩強度值。

基於所判定之合成色彩強度值及定限邏輯而將輸入影像圖框之像素分組成像素區塊(階段1006)。為將像素分組，子欄位導出邏輯402嘗試藉由一次一列像素地將像素新增至前一像素區塊而將像素分組成區塊(一維或二維)。藉此，導出邏輯比較列中之各像素之合成色彩強度值與已包含於像素可新增至其之一既有像素區塊中之一或多個像素之合成色彩強度值(或該既有像素區塊之一函數)，藉此導出一合成色彩差值。例如，在一些實施方案中，將一像素之合成色彩差值設定為等於該像素之合成色彩強度值與前一緊鄰列中之相同行中之像素之合成色彩強度值之間之差值。在一些其他實施方案中，將一像素之合成色彩差值設定為等於該像素之合成色彩強度值與已包含於該像素可新增至其之像素群組中之全部像素之合成色彩強度值之平均值或中值之間之差值。

接著，比較各像素之合成色彩差值與一臨限值。該臨限值可為

固定的，或其可基於該像素可新增至其之像素群組之統計特性(例如，方差或標準差或其之某一倍數或分率)。在一些實施方案中，若一列中之任何像素之合成色彩差值超過該臨限值，則控制邏輯400避免將該列中之像素新增至包含來自先前列之像素之像素區塊。相反地，控制邏輯開始一組新像素區塊以包含新像素列。在一些實施方案中，控制邏輯僅在一給定列中之臨限數目個以上像素具有超過該臨限之差值時開始一組新像素區塊。在一些其他實施方案中，控制邏輯亦可設定各像素區塊之一最大大小。在一些實施方案中，可基於用於在影像圖框劃分階段期間儲存像素資料之記憶體之容量而設定該最大大小。例如，記憶體可受限於保持約10個至約25個影像資料列。

在控制邏輯400判定一組給定像素區塊係完整的且不會將更多像素新增至區塊之後，控制邏輯判定該像素區塊組中之各自像素區塊之各者之一組共同合成色彩強度值(階段1008)。類似於上文相對於圖7中所展示之子欄位導出方法700所描述，可將一像素區塊之共同合成色彩強度值設定為包含於該像素區塊中之像素之最小合成色彩強度值或此最小值之一選定分率。接著，基於此等像素所選擇之共同合成色彩強度值而減小該組像素區塊中之像素之分量色彩子欄位之各者中之強度值(階段1010)。在一些其他實施方案中，方法1000之此階段(階段1010)可發生於選擇影像圖框中之全部像素之共同合成色彩強度值之後。

在已將影像圖框分成像素區塊(階段1006)之後，輸出邏輯基於影像圖框已被分成其之像素區塊之數目而調整用於顯示影像圖框之輸出序列(階段1012)。如上文所描述，使用由多個相鄰列中之像素共用之合成色彩強度值容許將合成色彩影像資料較快地載入至一陣列之顯示元件中，此係因為可同時定址多個列。所得節省時間可由控制邏輯用於依一更節能方式輸出一影像或依可減輕潛在影像假影之一方式顯示

一影像。例如，可在較長持續時間內依較低照明強度照亮一或多個子圖框，顯示一或多個子圖框之持續時間可經劃分使得此等子圖框被顯示一次以上，及/或可展示一或多個分量色彩子欄位之額外較低權重子圖框。在方法1000中，可自將像素分組成合成色彩子欄位之區塊收穫之節省時間可基於控制邏輯將影像分成其之像素區塊之數目而隨影像圖框變動。相應地，在劃分一影像圖框(階段1006)之後，控制邏輯400可判定使用合成色彩資料來定址一顯示所需之時間量，且調整輸出序列以解釋所節省之特定時間量。

圖11A至圖11C展示圖10中所展示之影像處理方法1000之一實例性執行。圖11A展示待經由方法1000而處理之一實例性輸入影像圖框1102。圖11B展示在方法1000之階段1004中針對包含於輸入影像圖框1102中之像素而判定之一組實例性合成色彩強度值1120。圖11C展示由方法1000產生之實例性輸出資料1150。

參考圖11A，除輸入影像圖框1102之左下角中之兩個像素1104及1106之外，輸入影像圖框1102包含具有相同於輸入影像資料602中所展示之像素之分量色彩強度值之分量色彩強度值的像素。特定言之，像素1104及1106具有實質上比輸入影像資料602中之對應像素高之紅色及藍色之強度位準。另外，像素1104具有比輸入影像資料602中之其對應像素顯著更大之一藍色強度。

如上文所指示，圖11B展示在方法1000之階段1004中針對包含於輸入影像圖框1102中之像素而判定之一組實例性合成色彩強度值1120。對於各像素，合成色彩係白色，且其強度值被判定為等於輸入影像圖框1102中之像素之紅色強度值、綠色強度值及藍色強度值之最小值。如圖11B中可見，像素1104及1106之合成色彩強度值1122及1124係直接定位於像素1104及1106上方之像素1108及1110(圖11A中所展示)之合成色彩強度值1126及1128之至少兩倍。相比而言，剩餘像

素之合成色彩強度值之間之差值小得多。

圖 11C 展示藉由方法 1000 基於圖 11A 中所展示之輸入影像圖框 1102 及圖 11B 中所展示之判定合成色彩強度值而產生之實例性輸出資料 1150。參考圖 11A 至圖 11C，輸出資料 1150 展示分組成六個不同像素區塊 1152a 至 1152f (統稱為像素區塊 1152) 之像素。各像素區塊 1152 包含兩個相鄰行中之像素。相應地，由於影像圖框之左上角中之四個像素之合成色彩強度值(即，100、75、100、100)及影像圖框之右上角中之四個像素之合成色彩強度值(即，100、105、100、75)相對較接近，所以將四個像素之各自分量組成像素區塊 1152a 及 1152b。

在圖 11A 至圖 11C 中所展示之方法 1000 之實例性執行中，容許包含於一像素區塊中之最大列數係 2。因此，即使輸出資料 1150 之第三列中之像素之合成色彩強度值未實質上不同於輸出 1150 之第二列中之像素之合成色彩強度值，但仍將第三列中之像素分組成新像素區塊 1152c 及 1152d。另一方面，如上文所指示，像素 1104 及 1106 之合成色彩強度值實質上不同於像素 1108 及 1110 之合成色彩強度值 1126 及 1128。因此，未將像素 1104 及 1106 新增至像素區塊 1152c。另外，即使影像圖框之第四列中之兩個最右像素 1112 及 1114 之合成色彩強度值 1132 及 1134 實質上類似於像素 1112 及 1114 上方之像素之合成色彩強度值，但由於第四列中之一些像素證實調整產生一新像素區塊 1152e，所以同樣地將像素 1112 及 1114 分組成一新像素區塊 1152f。

在各像素區塊 1152a 至 1152f 中，已將一共同合成色彩強度值設定為包含於各自像素區塊 1152a 至 1152f 中之像素之合成色彩強度值之最小值。相應地，分別將像素區塊 1152a 至 1152f 中之合成色彩強度值設定為 75、75、75、100、200 及 100。圖中展示各像素之分量色彩強度值，如基於針對其中定位像素之像素區塊而設定之共同合成色彩強度值所更新。

圖12展示處理顯示器之一影像圖框之一實例性方法1200之一流程圖。方法1200組合圖5及圖7中分別所展示之方法500及700之態樣。參考圖5、圖7及圖12，方法1200包含：接收指示包含於該影像圖框中之複數個像素值之影像資料(階段1202)。依實質上相同於相對於方法500之階段502所描述之方式之方式接收此影像資料。方法進一步包含：基於該等像素值而導出複數個初始分量色彩子欄位，其中各初始分量色彩子欄位包含一各自分量色彩之像素強度值(階段1204)。可依實質上相同於上文相對於方法500之階段504所描述之方式之方式導出該初始分量色彩子欄位。另外，基於該等初始分量色彩子欄位而導出包含指派給各自像素區塊之複數個共同合成色彩強度值之一合成色彩子欄位，其中各像素區塊係與複數個像素相關聯(階段1206)。可依實質上相同於相對於方法700之階段706所描述之方式之方式導出該合成色彩子欄位。接著，基於該等初始分量色彩子欄位及該合成色彩子欄位而導出複數個更新之分量色彩子欄位(階段1208)。可如上文相對於方法700之階段708所描述般導出該等更新之分量色彩子欄位。

圖13A及圖13B展示包含複數個顯示元件之一實例性顯示裝置40之系統方塊圖。顯示裝置40可為(例如)一智慧型電話、一蜂巢式電話或行動電話。然而，顯示裝置40之相同組件或其略微變動亦繪示各種類型之顯示裝置，諸如電視、電腦、平板電腦、電子閱讀器、手持式裝置及可攜式媒體裝置。

顯示裝置40包含一外殼41、一顯示器30、一天線43、一揚聲器45、一輸入裝置48及一麥克風46。外殼41可由各種製程之任何者(其包含注射模製及真空成形)形成。另外，外殼41可由各種材料之任何者(其包含(但不限於)：塑膠、金屬、玻璃、橡膠及陶瓷，或其等之一組合)製成。外殼41可包含可與具有不同色彩或含有不同標誌、圖像或符號之其他可移除部分互換之可移除部分(圖中未展示)。

顯示器30可為各種顯示器之任何者，其包含一雙穩態或類比顯示器，如本文中所描述。顯示器30亦可經組態以包含一平板顯示器(諸如電漿、電致發光(EL)顯示器、OLED、超扭轉向列型(STN)顯示器、LCD或薄膜電晶體(TFT) LCD)或一非平板顯示器(諸如一陰極射線管(CRT)或其他管裝置)。另外，顯示器30可包含一基於機械光調變器之顯示器，如本文中所描述。

圖13B中示意性繪示顯示裝置40之組件。顯示器裝置40包含一外殼41且可包含至少部分圍封外殼41內之額外組件。例如，顯示裝置40包含一網路介面27，其包含可耦合至一收發器47之一天線43。網路介面27可為可顯示於顯示裝置40上之影像資料之一來源。相應地，網路介面27係一影像源模組之一實例，但處理器21及輸入裝置48亦可充當一影像源模組。收發器47連接至一處理器21，處理器21連接至調節硬體52。調節硬體52可經組態以調節一信號(諸如過濾或否則操縱一信號)。調節硬體52可連接至一揚聲器45及一麥克風46。處理器21亦可連接至一輸入裝置48及一驅動器控制器29。驅動器控制器29可耦合至一圖框緩衝器28及一陣列驅動器22，陣列驅動器22繼而可耦合至一顯示陣列30。顯示裝置40中之一或多個元件(其包含圖13A中未具體描繪之元件)可經組態以用作一記憶體裝置且經組態以與處理器21通信。在一些實施方案中，一電源供應器50可將電力提供至特定顯示裝置40設計中之實質上全部組件。

網路介面27包含天線43及收發器47，使得顯示裝置40可通過一網路而與一或多個裝置通信。網路介面27亦可具有一些處理能力以緩解(例如)處理器21之資料處理要求。天線43可傳輸及接收信號。在一些實施方案中，天線43根據IEEE 16.11標準(其包含IEEE 16.11(a)、(b)或(g))或IEEE 802.11標準(其包含IEEE 802.11a、b、g或n及其等之進一步實施方案)而傳輸及接收RF信號。在一些其他實施方案中，天線

43根據Bluetooth®標準而傳輸及接收RF信號。就一蜂巢式電話而言，天線43可經設計以接收分碼多重存取(CDMA)、分頻多重存取(FDMA)、分時多重存取(TDMA)、全球行動通信系統(GSM)、GSM/通用封包無線電服務(GPRS)、增強型資料GSM環境(EDGE)、陸地中繼無線電(TETRA)、寬頻CDMA (W-CDMA)、演進資料最佳化(EV-DO)、1xEV-DO、EV-DO Rev A、EV-DO Rev B、高速封包存取(HSPA)、高速下行鏈路封包存取(HSDPA)、高速上行鏈路封包存取(HSUPA)、演進型高速封包存取(HSPA+)、長期演進(LTE)、AMPS或其他已知信號(其用於在一無線網路(諸如利用3G、4G或5G技術之一系統)內通信)。收發器47可預處理自天線43接收之信號，使得該等信號可由處理器21接收且由處理器21進一步操縱。收發器47亦可處理自處理器21接收之信號，使得該等信號可經由天線43而自顯示裝置40傳輸。

在一些實施方案中，收發器47可由一接收器替換。另外，在一些實施方案中，網路介面27可由可儲存或產生待發送至處理器21之影像資料之一影像源替換。處理器21可控制顯示裝置40之總體操作。處理器21自網路介面27或一影像源接收資料(諸如壓縮影像資料)，且將該資料處理為原始影像資料或處理為易於處理為原始影像資料之一格式。處理器21可將經處理之資料發送至驅動器控制器29或發送至用於儲存之圖框緩衝器28。原始資料通常係指識別一影像內之各位置處之影像特性的資訊。例如，此等影像特性可包含色彩、飽和度及灰階位準。

處理器21可包含用於控制顯示裝置40之操作之一微控制器、CPU或邏輯單元。調節硬體52可包含用於將信號傳輸至揚聲器45及用於自麥克風46接收信號之放大器及濾波器。調節硬體52可為顯示裝置40內之離散組件，或可併入處理器21或其他組件內。

驅動器控制器29可直接自處理器21或自圖框緩衝器28取得由處理器21產生之原始影像資料且可適當地重新格式化待高速傳輸至陣列驅動器22之原始影像資料。在一些實施方案中，驅動器控制器29可將原始影像資料重新格式化為具有一類光柵格式之一資料流，使得其具有適合於跨顯示陣列30掃描之一時序。接著，驅動器控制器29將格式化資訊發送至陣列驅動器22。儘管一驅動器控制器29（諸如一LCD控制器）通常作為一獨立積體電路(IC)與系統處理器21相關聯，但可依諸多方式實施此等控制器。例如，控制器可作為硬體嵌入處理器21中，作為軟體嵌入處理器21中，或與陣列驅動器22完全整合於硬體中。

陣列驅動器22可自驅動器控制器29接收格式化資訊且可將視訊資料重新格式化成每秒多次地施加至來自顯示器之x-y矩陣之顯示元件之數百個及有時數千個(或更多)引線的一組平行波形。在一些實施方案中，陣列驅動器22及顯示陣列30係一顯示模組之一部分。在一些實施方案中，驅動器控制器29、陣列驅動器22及顯示陣列30係該顯示模組之一部分。

在一些實施方案中，驅動器控制器29、陣列驅動器22及顯示陣列30適合於本文中所描述之任何類型之顯示器。例如，驅動器控制器29可為一習知顯示控制器或一雙穩態顯示控制器(諸如一機械光調變器顯示元件控制器)。另外，陣列驅動器22可為一習知驅動器或一雙穩態顯示驅動器(諸如一機械光調變器顯示元件控制器)。再者，顯示陣列30可為一習知顯示陣列或一雙穩態顯示陣列(諸如包含一陣列之機械光調變器顯示元件之一顯示器)。在一些實施方案中，驅動器控制器29可與陣列驅動器22整合。此一實施方案可用於高度整合系統，例如行動電話、可攜式電子裝置、手錶及小面積顯示器。

在一些實施方案中，輸入裝置48可經組態以容許(例如)一使用者控制顯示裝置40之操作。輸入裝置48可包含一小鍵盤(諸如一標準鍵



盤或一電話小鍵盤)、一按鈕、一開關、一搖桿、一觸敏螢幕、與顯示陣列30整合之一觸敏螢幕、或一壓敏或熱敏膜。麥克風46可組態為顯示裝置40之一輸入裝置。在一些實施方案中，透過麥克風46之語音命令可用於控制顯示裝置40之操作。

電源供應器50可包含各種能量儲存裝置。例如，電源供應器50可為一可再充電電池，諸如鎳鎘電池或鋰離子電池。在使用一可再充電電池之實施方案中，可使用來自(例如)一壁式插座或一光伏打裝置或陣列之電力來對該可再充電電池充電。替代地，該可再充電電池可無線地充電。電源供應器50亦可為一可再生能源、一電容器或一太陽能電池(其包含一塑膠太陽能電池或一太陽能電池漆)。電源供應器50亦可經組態以自一壁式插座接收電力。

在一些實施方案中，控制可程式化性駐留於可定位於電子顯示系統中之若干位置中之驅動器控制器29中。在一些其他實施方案中，控制可程式化性駐留於陣列驅動器22中。上述最佳化可實施於任何數目個硬體及/或軟體組件及不同組態中。

如本文中所使用，涉及一項目清單「之至少一者」之一片語係指該等項目之任何組合，其包含單一成員。作為一實例，「a、b或c之至少一者」意欲涵蓋：a、b、c、a及b、a及c、b及c、及a、b及c。

結合本文中所揭示之實施方案而描述之各種繪示性邏輯、邏輯區塊、模組、電路及演算程序可實施為電子硬體、電腦軟體或兩者之組合。已在功能性方面大體上描述硬體及軟體之可互換性，且已在上述各種繪示性組件、區塊、模組、電路及程序中繪示硬體及軟體之可互換性。是否在硬體或軟體中實施此功能性取決於特定應用及強加於整個系統之設計約束。

可使用以下各者來實施或執行用於實施結合本文中所揭示之態樣而描述之各種繪示性邏輯、邏輯區塊、模組及電路之硬體及資料處

理設備：一通用單晶片或多晶片處理器、一數位信號處理器(DSP)、一專用積體電路(ASIC)、一場可程式化閘陣列(FPGA)或其他可程式化邏輯裝置、離散閘或電晶體邏輯、離散硬體組件或其等之任何組合，其等經設計以執行本文中所描述之功能。一通用處理器可為一微處理器或任何習知處理器、控制器、微控制器或狀態機。一處理器亦可實施為計算裝置之一組合(諸如一DSP及一微處理器之一組合)、複數個微處理器、結合一DSP核心之一或多個微處理器、或任何其他此類組態。在一些實施方案中，可由專針對一給定功能之電路執行特定程序及方法。

在一或多個態樣中，所描述之功能可實施於硬體、數位電子電路、電腦軟體、韌體(其包含本說明書中所揭示之結構及其結構等效物)或其等之任何組合中。本說明書中所描述之標的之實施方案亦可實施為編碼於一電腦儲存媒體上以由資料處理設備執行或控制資料處理設備之操作的一或多個電腦程式，即，電腦程式指令之一或多個模組。

若在軟體中實施功能，則功能可作為一或多個指令或程式碼儲存於一電腦可讀媒體上或經由一電腦可讀媒體而傳輸。本文中所揭示之一方法或演算法之程序可實施於可駐留於一電腦可讀媒體上之一處理器可執行軟體模組中。電腦可讀媒體包含電腦儲存媒體及通信媒體兩者，該通信媒體包含能夠將一電腦程式自一位置轉移至另一位置之任何媒體。一儲存媒體可為可由一電腦存取之任何可用媒體。例如(但不限於)，此電腦可讀媒體可包含RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光碟儲存器、磁碟儲存器或其他磁性儲存裝置、或任何其他媒體(其可用於儲存呈指令或資料結構之形式之所要程式碼且可由一電腦存取)。此外，可將任何連接適當稱為一電腦可讀媒體。如本文中所使用，磁碟及光碟包含壓縮光碟(CD)、雷射光碟、光碟、數

位多功能光碟(DVD)、軟碟及blu-ray光碟，其中磁碟通常磁性地複製資料，而光碟使用雷射來光學地複製資料。上述內容之組合亦應包含於電腦可讀媒體之範疇內。另外，一方法或演算法之操作可作為編碼及指令之一或任何組合或集合駐留於可併入至一電腦程式產品中之一機器可讀媒體及電腦可讀媒體上。

熟習技術者易於明白本發明中所描述之實施方案之各種修改，且本文中所界定之一般原理可在不脫離本發明之精神或範疇之情況下應用於其他實施方案。因此，技術方案不意欲受限於本文中所展示之實施方案，而是應被給予與本文中所揭示之揭示內容、原理及新穎特徵一致之最廣範疇。

另外，一般技術者將易於瞭解，術語「上」及「下」有時用於使描述圖式便利，且指示對應於一適當定向頁上之圖之定向的相對位置，且無法反映所實施之任何裝置之適當定向。

本說明書之單獨實施方案之內文中所描述之某些特徵亦可組合地實施於一單一實施方案中。相反地，一單一實施方案之內文中所描述之各種特徵亦可單獨地或依任何適合子組合方式實施於多個實施方案中。再者，儘管特徵可上文描述為作用於某些特定組合且甚至最初被如此主張，但在一些情況中，可自一所主張之組合除去來自該組合之一或多個特徵，且所主張之組合可針對一子組合或一子組合之變動。

類似地，儘管在圖式中依一特定順序描繪操作，但此不應被理解為需要：依所展示之特定順序或依循序順序執行此等操作；或執行全部所繪示之操作以達成所要結果。此外，圖式可示意性描繪呈一流程圖之形式之一或多個實例性程序。然而，可將圖中未描繪之其他操作併入圖中已示意性繪示之該等實例性程序中。例如，可在所繪示之操作之任何者之前，在所繪示之操作之任何者之後，與所繪示之操作之任何者同時地，或在所繪示之操作之任何者之間執行一或多個額外

操作。在某些情形中，多重任務處理及並行處理可為有利的。再者，上述實施方案中之各種系統組件之分離不應被理解為在全部實施方案中需要此分離，且應瞭解，所描述之程式組件及系統可大體上一起整合於一單一軟體產品中或封裝至多個軟體產品中。另外，其他實施方案係在以下技術方案之範疇內。在一些情況中，技術方案中所敘述之動作可依一不同順序執行且仍達成所要結果。

**【符號說明】**

|      |            |
|------|------------|
| 21   | 處理器        |
| 22   | 陣列驅動器      |
| 27   | 網路介面       |
| 28   | 圖框緩衝器      |
| 29   | 驅動器控制器     |
| 30   | 顯示陣列/顯示器   |
| 50   | 電源供應器/顯示裝置 |
| 51   | 外殼         |
| 52   | 調節硬體       |
| 53   | 天線         |
| 55   | 揚聲器        |
| 56   | 麥克風        |
| 57   | 收發器        |
| 58   | 輸入裝置       |
| 100  | 顯示設備       |
| 102a | 光調變器       |
| 102b | 光調變器       |
| 102c | 光調變器       |
| 102d | 光調變器       |

|     |                |
|-----|----------------|
| 104 | 影像             |
| 105 | 燈              |
| 106 | 像素             |
| 108 | 快門             |
| 109 | 孔隙             |
| 110 | 寫入啟用互連件/掃描線互連件 |
| 112 | 資料互連件          |
| 114 | 共同互連件          |
| 120 | 主機裝置           |
| 122 | 主機處理器          |
| 124 | 環境感測器/環境感測器模組  |
| 126 | 使用者輸入模組        |
| 128 | 顯示設備           |
| 130 | 掃描驅動器          |
| 132 | 資料驅動器          |
| 134 | 控制器/數位控制器電路    |
| 138 | 共同驅動器          |
| 140 | 燈              |
| 142 | 燈              |
| 144 | 燈              |
| 146 | 燈              |
| 148 | 燈驅動器           |
| 150 | 顯示元件陣列         |
| 200 | 雙致動器快門總成       |
| 202 | 致動器            |
| 204 | 致動器            |

|     |           |
|-----|-----------|
| 206 | 快門        |
| 207 | 孔隙層       |
| 208 | 錨固器       |
| 209 | 孔隙層孔隙     |
| 212 | 快門孔隙      |
| 216 | 重疊        |
| 300 | 顯示設備      |
| 302 | 主機裝置      |
| 304 | 顯示模組      |
| 306 | 控制邏輯      |
| 308 | 圖框緩衝器     |
| 310 | 顯示元件陣列    |
| 312 | 顯示驅動器     |
| 314 | 背光        |
| 316 | 微處理器      |
| 318 | 介面(I/F)晶片 |
| 400 | 控制邏輯      |
| 402 | 子欄位導出邏輯   |
| 404 | 子圖框產生邏輯   |
| 406 | 輸出邏輯      |
| 500 | 方法        |
| 502 | 階段        |
| 504 | 階段        |
| 506 | 階段        |
| 508 | 階段        |
| 510 | 階段        |

|      |           |
|------|-----------|
| 512  | 階段        |
| 602  | 輸入影像資料    |
| 604  | 輸出影像資料    |
| 700  | 色彩子欄位導出方法 |
| 702  | 階段        |
| 704  | 階段        |
| 706  | 階段        |
| 708  | 階段        |
| 802  | 輸出影像資料    |
| 804a | 像素區塊      |
| 804b | 像素區塊      |
| 804c | 像素區塊      |
| 804d | 像素區塊      |
| 902  | 輸出影像資料    |
| 904a | 像素區塊      |
| 904b | 像素區塊      |
| 904c | 像素區塊      |
| 904d | 像素區塊      |
| 1000 | 影像處理方法    |
| 1002 | 階段        |
| 1004 | 階段        |
| 1006 | 階段        |
| 1008 | 階段        |
| 1010 | 階段        |
| 1012 | 階段        |
| 1102 | 輸入影像圖框    |

|       |          |
|-------|----------|
| 1104  | 像素       |
| 1106  | 像素       |
| 1108  | 像素       |
| 1110  | 像素       |
| 1112  | 像素       |
| 1114  | 像素       |
| 1120  | 合成色彩強度值組 |
| 1122  | 合成色彩強度值  |
| 1124  | 合成色彩強度值  |
| 1126  | 合成色彩強度值  |
| 1128  | 合成色彩強度值  |
| 1132  | 合成色彩強度值  |
| 1134  | 合成色彩強度值  |
| 1150  | 輸出資料     |
| 1152a | 像素區塊     |
| 1152b | 像素區塊     |
| 1152c | 像素區塊     |
| 1152d | 像素區塊     |
| 1152e | 像素區塊     |
| 1152f | 像素區塊     |
| 1200  | 方法       |
| 1202  | 階段       |
| 1204  | 階段       |
| 1206  | 階段       |
| 1208  | 階段       |



## 申請專利範圍

1. 一種用於處理顯示器之一影像圖框之設備，其包括：
  - 一陣列之光調變器，其包含配置成多個列及多個行之複數個光調變器；
  - 一控制器，其耦合至該陣列之光調變器，該控制器經組態以：
    - 接收指示包含於一影像圖框中之複數個像素值之資料；
    - 基於該等像素值而導出複數個初始分量色彩子欄位，其中各初始分量色彩子欄位包含一各自分量色彩之強度值；
    - 將該影像圖框分成複數個像素區塊，其中每個像素區塊係與複數個像素相關聯；
    - 導出包含指派給複數個各自像素區塊之複數個共同合成色彩強度值之一合成色彩子欄位，其中對於每個像素區塊而言，基於與該等初始分量色彩子欄位之至少二者中之那個像素區塊相關聯之該等像素之該等個別強度值而導出一單一的共同合成色彩強度值以用於僅與那個像素區塊相關聯之該複數個像素；及
    - 基於該等初始分量色彩子欄位及該合成色彩子欄位而導出複數個更新之分量色彩子欄位，該複數個更新之分量色彩子欄位包含用於該複數個個別像素區塊中之該等像素之更新分量色彩像素值；及
    - 一記憶體，其經組態以儲存與色彩子欄位相關聯之子圖框資料，其中該記憶體係經組態以儲存與該合成色彩子欄位相關聯而非與該等分量色彩子欄位相關聯之資料。
2. 如請求項1之設備，其中該控制器進一步經組態以一次多列地將

對應於該合成色彩子欄位之至少一影像子圖框載入至該陣列之光調變器中。

3. 如請求項1之設備，其中導出一合成色彩子欄位包含：針對各像素區塊，識別與該像素區塊相關聯之該等像素之一最小合成色彩強度值。
4. 如請求項1之設備，其中導出一合成色彩子欄位包含：針對各像素區塊，識別與該像素區塊相關聯之該等像素之一最小分量色彩強度值。
5. 如請求項1之設備，其中導出該複數個更新之分量色彩子欄位包含：使該等初始分量色彩子欄位中之像素之該等強度值減小該等各自像素區塊之該等共同合成色彩強度值。
6. 如請求項1之設備，其中該等像素區塊包含該影像圖框之多個相鄰列中之像素。
7. 如請求項1之設備，其中該等像素區塊包含該影像圖框之多個相鄰列及多個相鄰行中之像素。
8. 如請求項1之設備，其中將該影像圖框分成該等像素區塊包含：
  - 計算與一像素相關聯之一色彩強度值與相關聯於一既有像素區塊中之至少一像素之至少一色彩強度值之間之一差值；
  - 比較該差值與一臨限值；及
  - 回應於該差值超過該臨限值而將該像素新增至一新像素區塊。
9. 如請求項1之設備，其進一步包括：
  - 一顯示器；
  - 一處理器，其經組態以與該顯示器通信，該處理器經組態以處理影像資料；及
  - 一記憶體裝置，其經組態以與該處理器通信。

10. 如請求項9之設備，該顯示器進一步包含：
  - 一驅動器電路，其經組態以將至少一信號發送至該顯示器；
  - 其中該控制器係經組態以將該影像資料之至少一部分發送至該驅動器電路。
11. 如請求項9之設備，該顯示器進一步包含：
  - 一影像源模組，其經組態以將該影像資料發送至該處理器，其中該影像源模組包括一接收器、收發器及傳輸器之至少一者。
12. 如請求項9之設備，該顯示器進一步包含：
  - 一輸入裝置，其經組態以接收輸入資料及將該輸入資料傳送至該處理器。
13. 一種處理顯示器之一影像圖框之方法，其包括：
  - 接收指示包含於該影像圖框中之複數個像素值之影像資料；
  - 基於該等像素值而導出複數個初始分量色彩子欄位，其中各初始分量色彩子欄位包含一各自分量色彩之像素強度值；
  - 將該影像圖框分成複數個像素區塊，其中每個像素區塊係與複數個像素相關聯；
  - 導出包含指派給複數個各自像素區塊之複數個共同合成色彩強度值之一合成色彩子欄位，其中對於每個像素區塊而言，基於與該等初始分量色彩子欄位之至少二者中之那個像素區塊相關聯之該等像素之該等個別強度值而導出一單一的共同合成色彩強度值以用於僅與那個像素區塊相關聯之該複數個像素；
  - 基於該等初始分量色彩子欄位及該合成色彩子欄位而導出複數個更新之分量色彩子欄位，該複數個更新之分量色彩子欄位包含用於該複數個個別像素區塊中之該等像素之更新分量色彩像素值；及

將與色彩子欄位相關聯之子圖框資料儲存於一記憶體中，其包含儲存與該合成色彩子欄位相關聯而非與該等分量色彩子欄位相關聯之資料。

14. 如請求項13之方法，其中導出一合成色彩子欄位包含：針對各像素區塊，識別與該像素區塊相關聯之該等像素之一最小合成色彩強度值。

15. 如請求項13之方法，其中該等像素區塊包含該影像圖框之多個相鄰列中之像素。

16. 如請求項13之方法，其中將該影像圖框分成像素區塊包含：

計算與一像素相關聯之一色彩強度值與相關聯於一既有像素區塊中之至少一像素之至少一色彩強度值之間之一差值；

比較該差值與一臨限值；及

回應於該差值超過該臨限值而將該像素新增至一新像素區塊。

17. 一種儲存指令之非暫時性處理器可讀媒體，該等指令在由一或多個處理器執行時引起該一或多個處理器實施包括以下各者之一方法：

接收指示包含於一影像圖框中之複數個像素值之資料；

導出複數個初始分量色彩子欄位，其中各初始分量色彩子欄位包含一各自分量色彩之像素強度值；

將該影像圖框分成複數個像素區塊，其中每個像素區塊係與複數個像素相關聯；

導出包含指派給複數個各自像素區塊之複數個共同合成色彩強度值之一合成色彩子欄位，且其中對於每個像素區塊而言，基於與該等初始分量色彩子欄位之至少二者中之那個像素區塊相關聯之該等像素之該等個別強度值而導出一單一的共同合成

色彩強度值以用於僅與那個像素區塊相關聯之該複數個像素；

基於該等初始分量色彩子欄位及該合成色彩子欄位而導出複數個更新之分量色彩子欄位，該複數個更新之分量色彩子欄位包含用於該複數個個別像素區塊中之該等像素之更新分量色彩像素值；及

將與色彩子欄位相關聯之子圖框資料儲存於一記憶體中，其包含儲存與該合成色彩子欄位相關聯而非與該等分量色彩子欄位相關聯之資料。

18. 如請求項17之非暫時性處理器可讀媒體，其中將該影像圖框分成複數個像素區塊包含：基於影像之內容而將該影像圖框分成像素區塊。

圖式

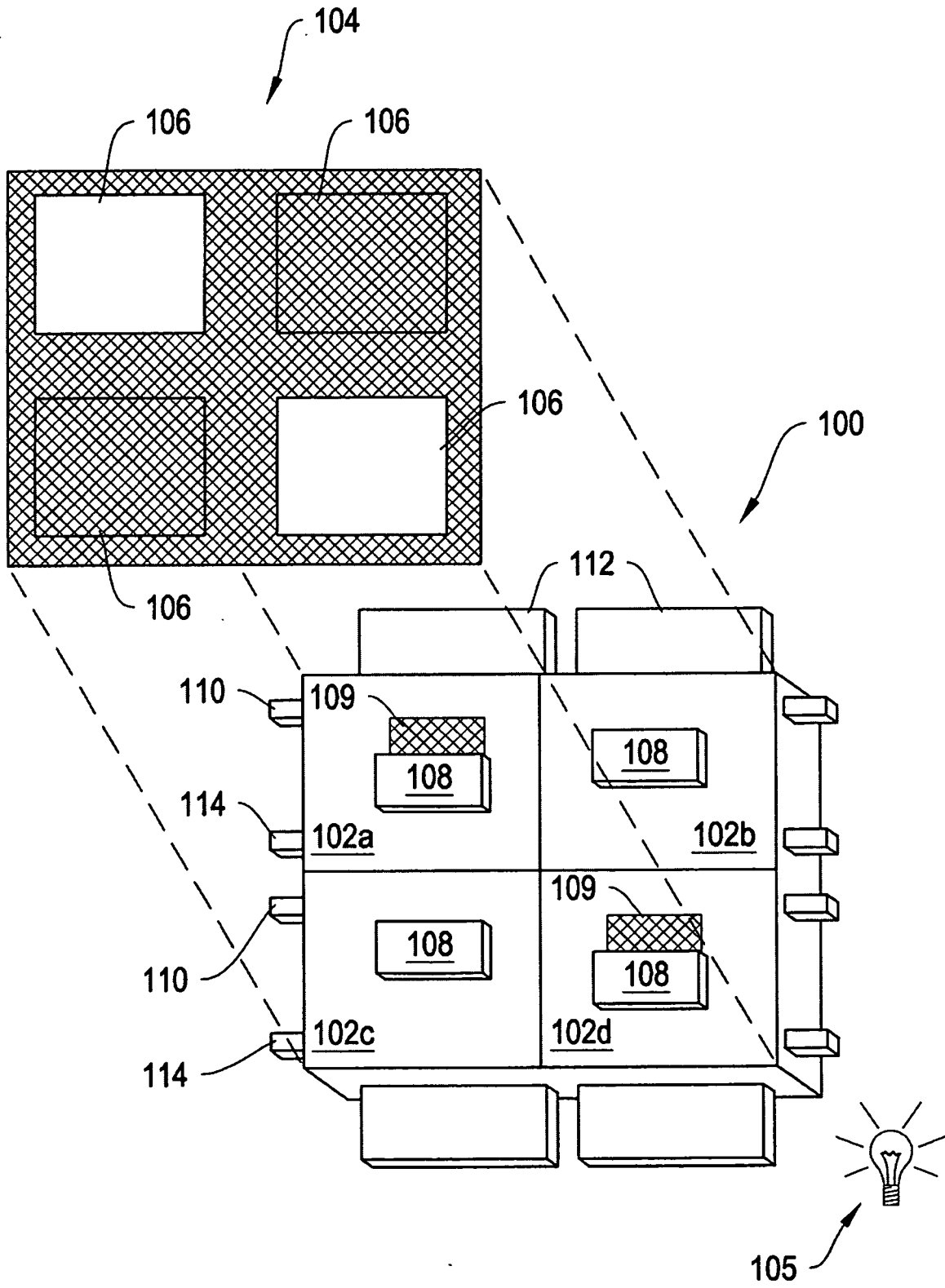


圖1A

120 ↗

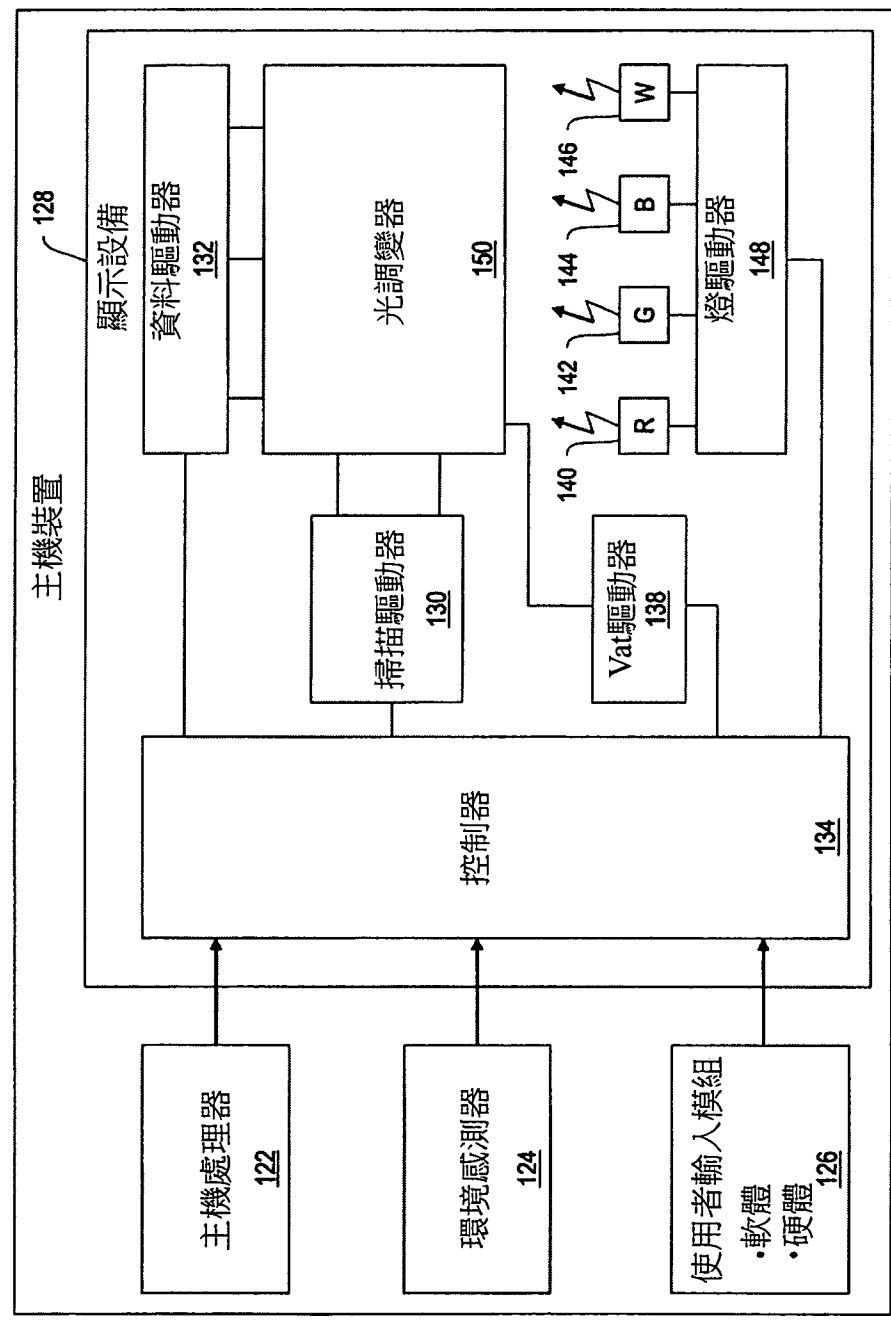
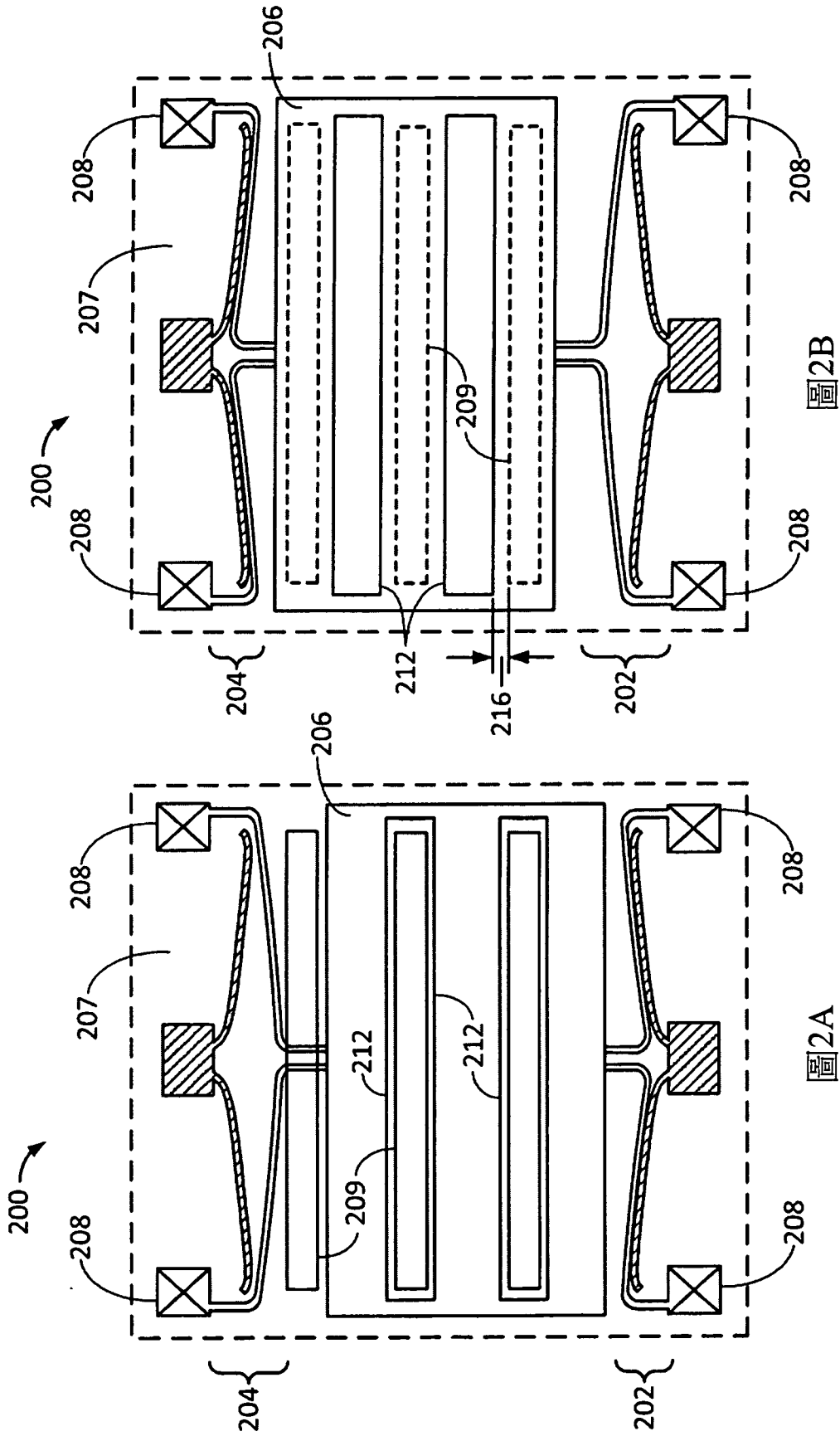


圖1B





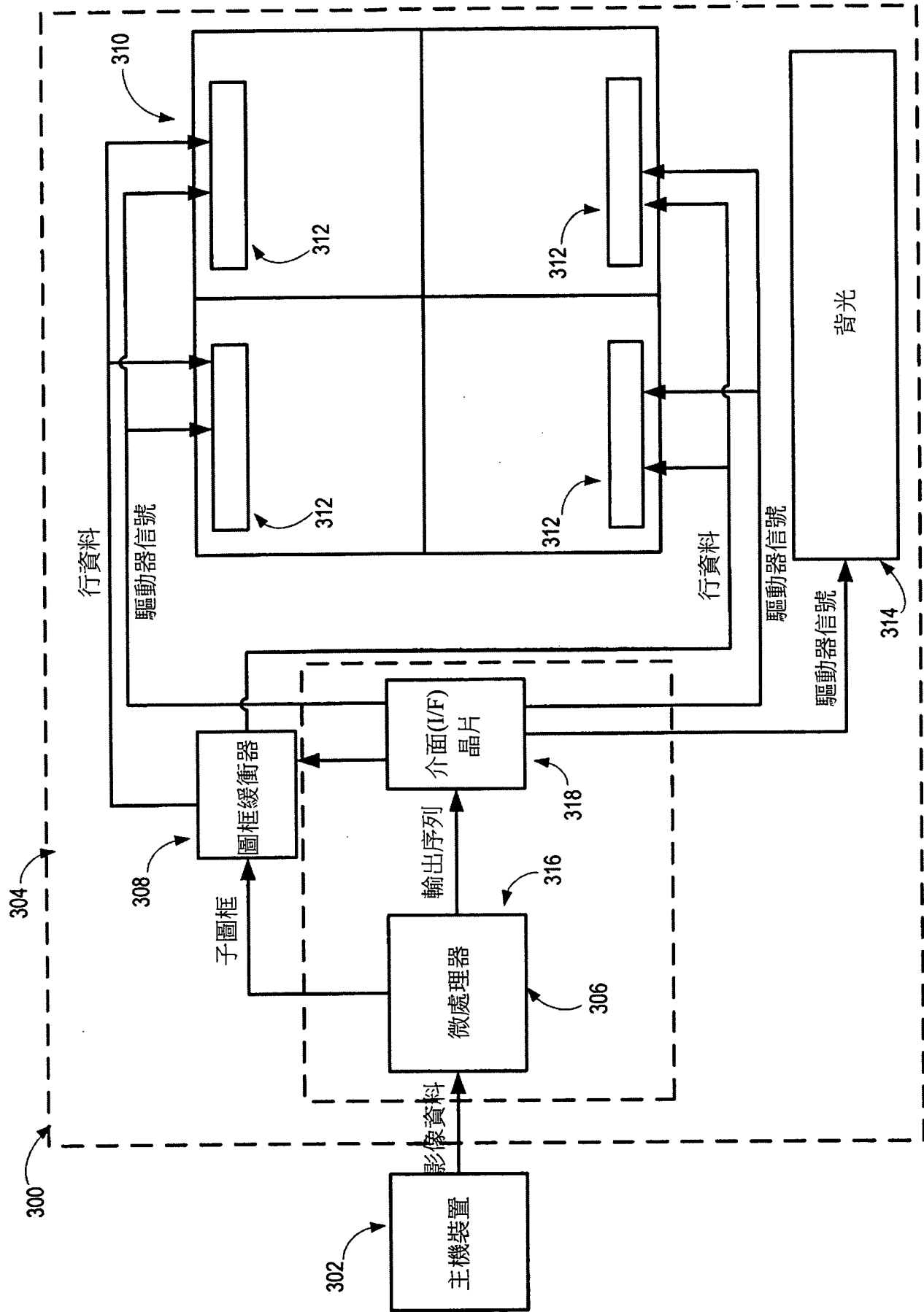


圖3



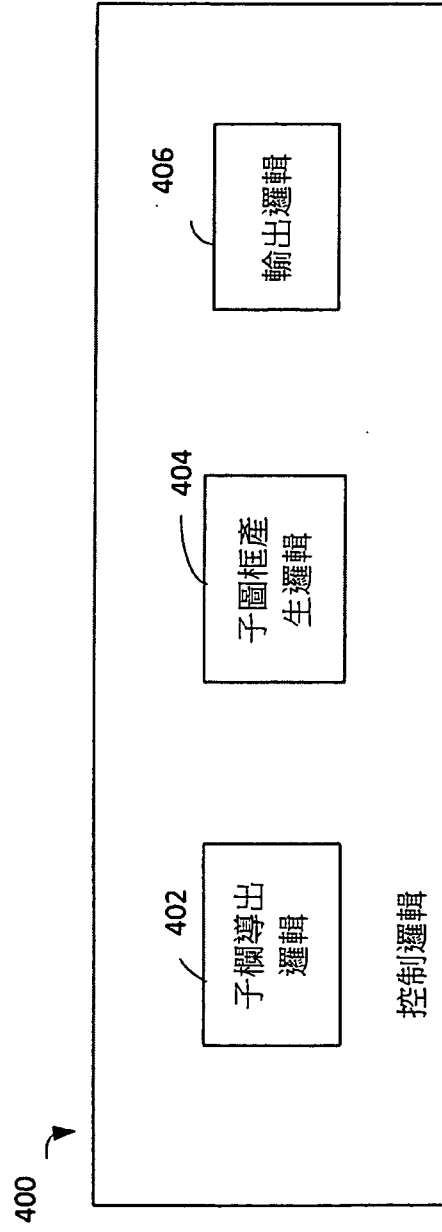
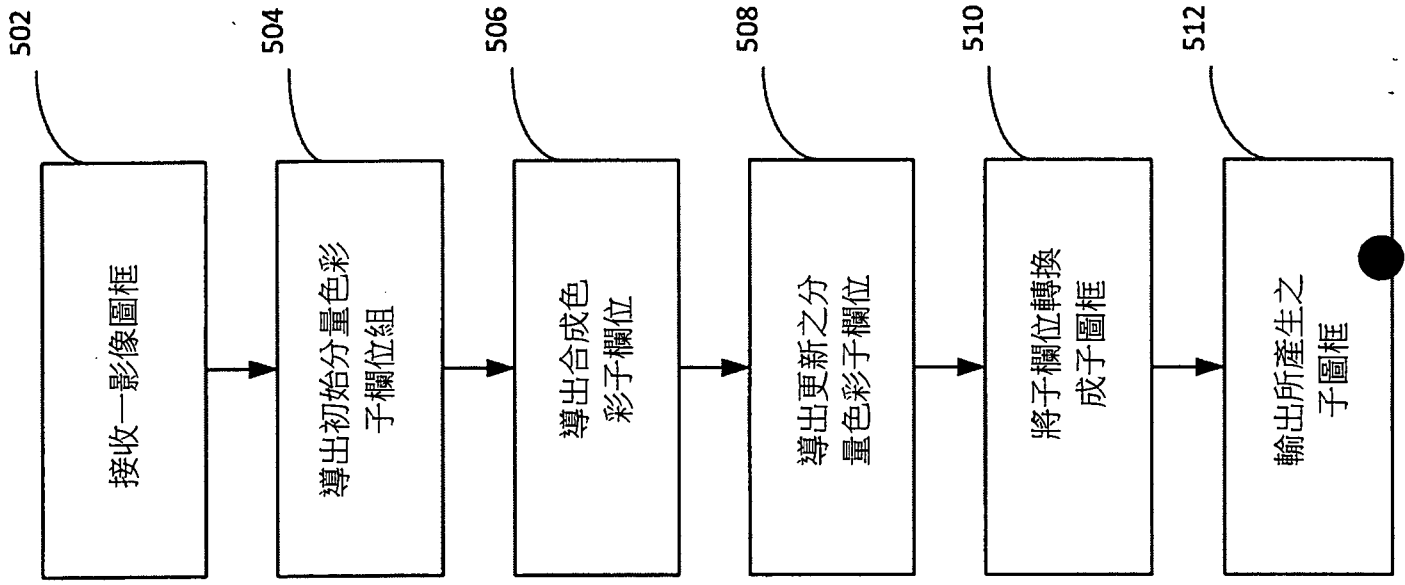


圖4



500

圖5



604

|                               |                               |                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| R=0<br>G=50<br>B=100<br>W=100 | R=50<br>G=0<br>B=125<br>W=75  | R=20<br>G=0<br>B=80<br>W=100  | R=0<br>G=20<br>B=100<br>W=105 |
| R=20<br>G=0<br>B=80<br>W=100  | R=0<br>G=50<br>B=100<br>W=100 | R=20<br>G=0<br>B=80<br>W=100  | R=50<br>G=0<br>B=125<br>W=75  |
| R=50<br>G=0<br>B=125<br>W=75  | R=20<br>G=0<br>B=80<br>W=100  | R=0<br>G=50<br>B=100<br>W=105 | R=0<br>G=20<br>B=100<br>W=105 |
| R=20<br>G=0<br>B=80<br>W=100  | R=0<br>G=50<br>B=100<br>W=100 | R=20<br>G=0<br>B=80<br>W=100  | R=50<br>G=0<br>B=125<br>W=75  |

602

|                         |                         |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| R=100<br>G=150<br>B=200 | R=125<br>G=75<br>B=200  | R=120<br>G=100<br>B=180 | R=105<br>G=125<br>B=205 |
| R=120<br>G=100<br>B=180 | R=100<br>G=150<br>B=200 | R=120<br>G=100<br>B=180 | R=125<br>G=75<br>B=200  |
| R=125<br>G=75<br>B=200  | R=120<br>G=100<br>B=180 | R=100<br>G=150<br>B=200 | R=105<br>G=125<br>B=205 |
| R=120<br>G=100<br>B=180 | R=125<br>G=75<br>B=200  | R=120<br>G=100<br>B=180 | R=105<br>G=125<br>B=205 |

圖6

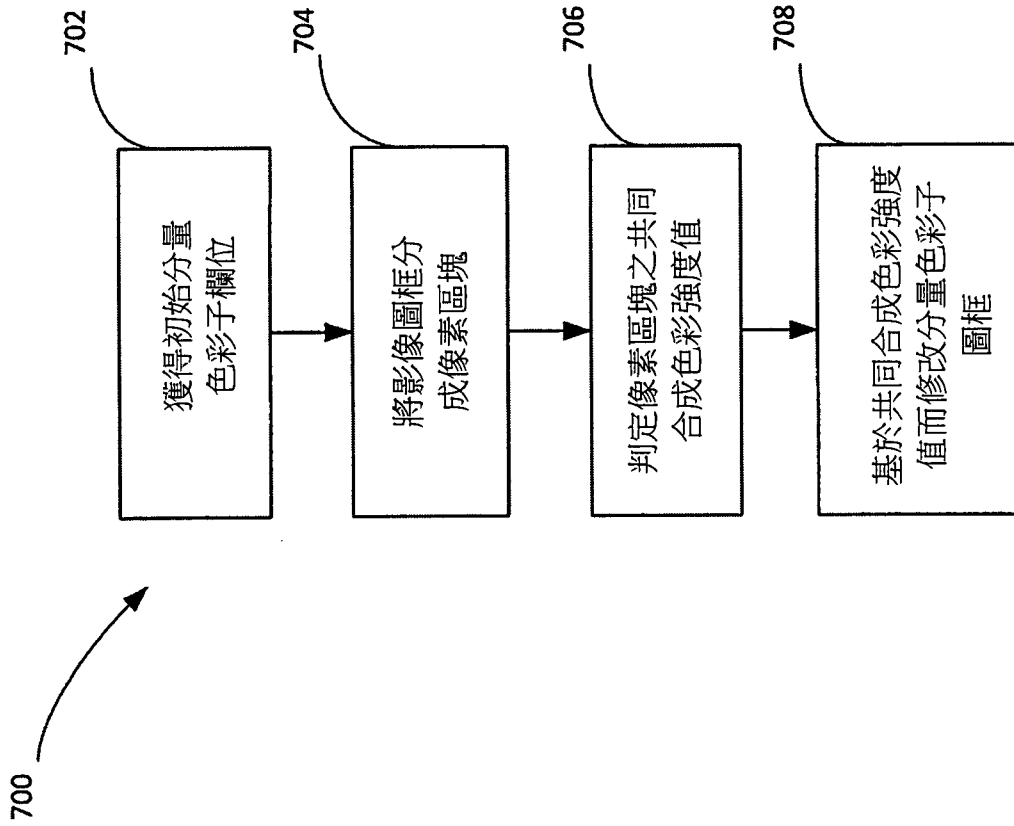


圖7

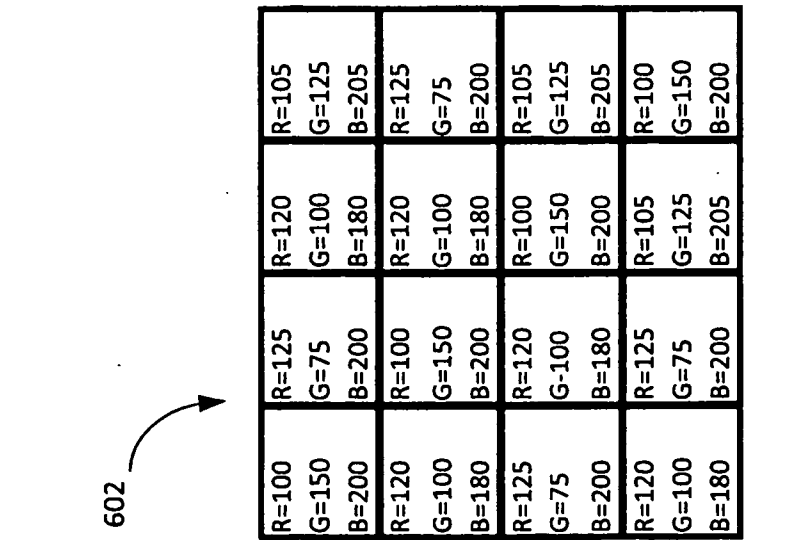
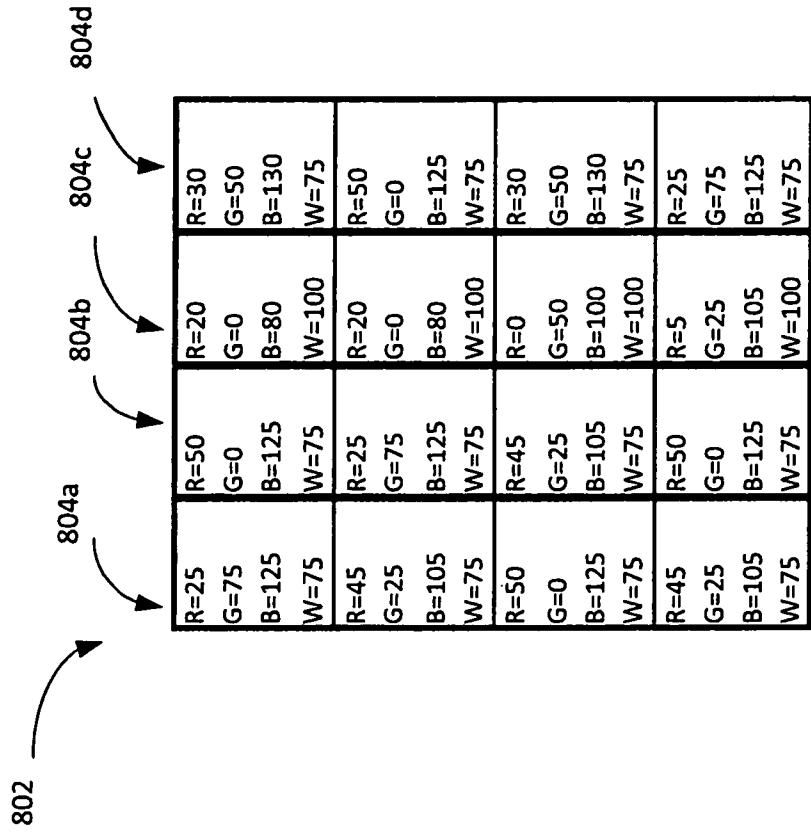


圖 8



105年8月3日 修正頁(率) 對線

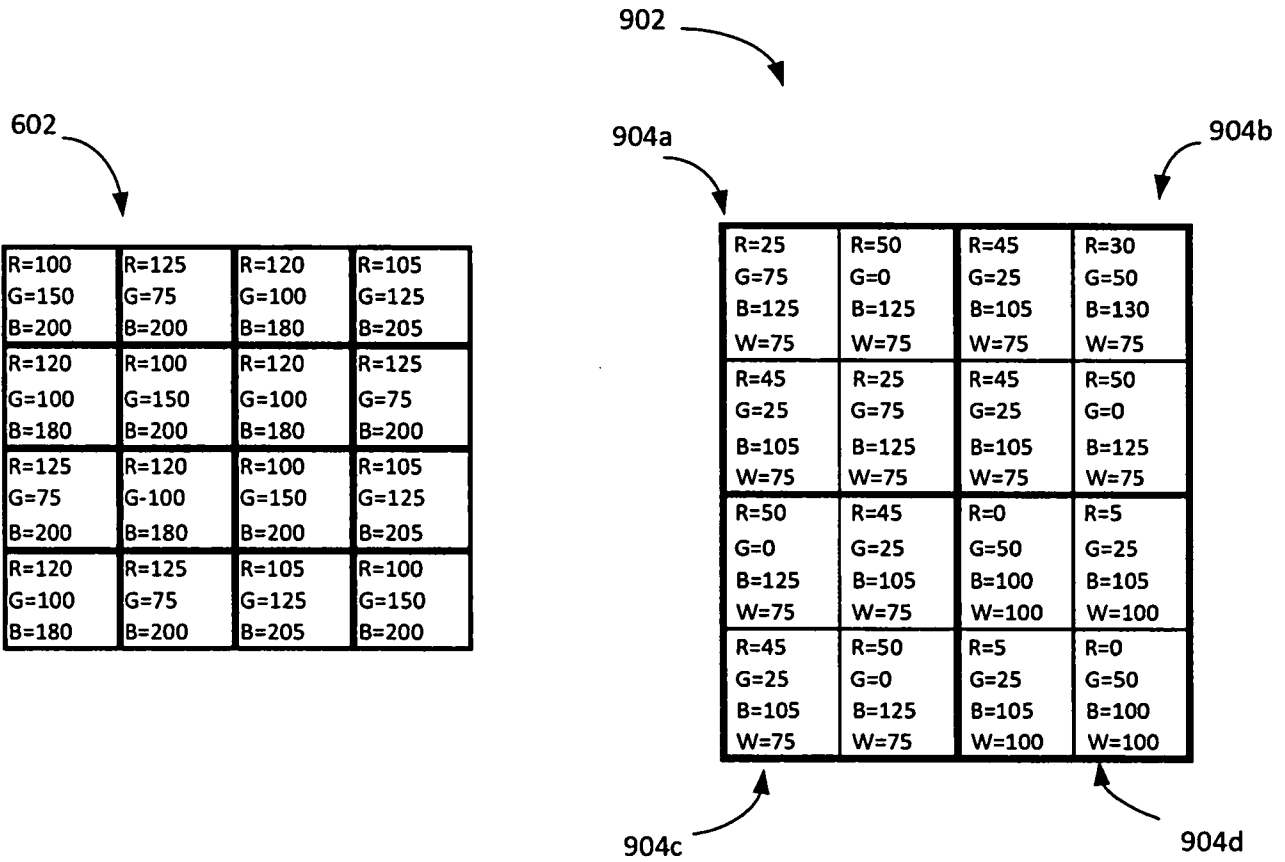


圖 9

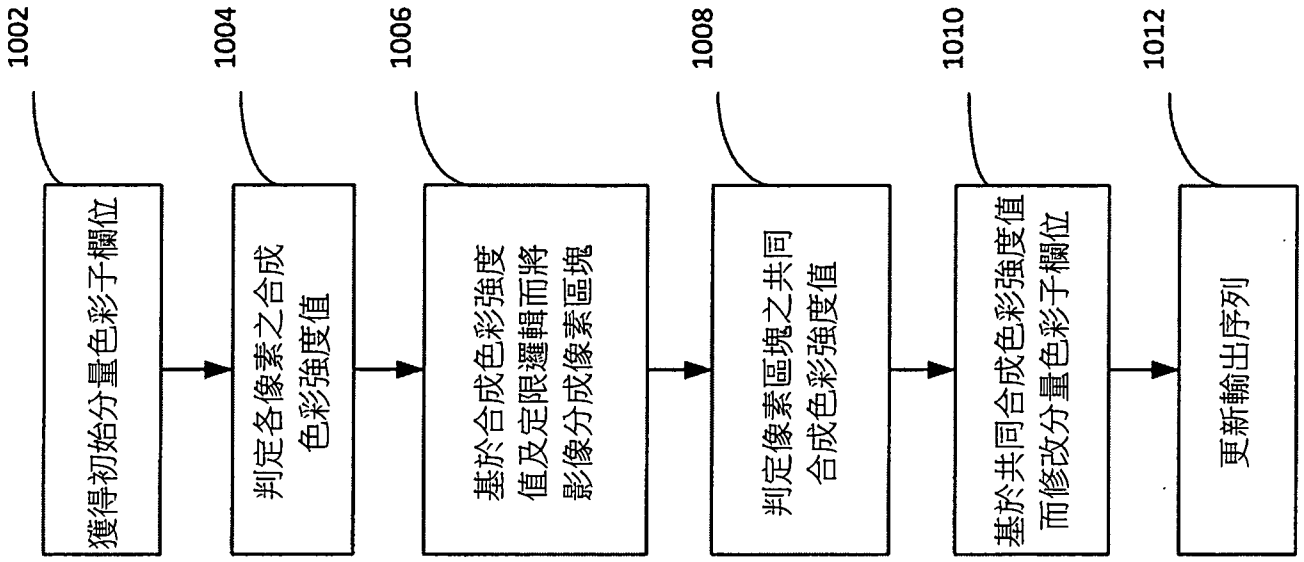


圖10



1102

|       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| R=100 | R=125 | R=120 | R=105 |
| G=150 | G=75  | G=100 | G=125 |
| B=200 | B=200 | B=180 | B=205 |
| R=120 | R=100 | R=120 | R=125 |
| G=100 | G=150 | G=100 | G=75  |
| B=180 | B=200 | B=180 | B=200 |
| R=125 | R=120 | R=100 | R=105 |
| G=75  | G=100 | G=150 | G=125 |
| B=200 | B=180 | B=200 | B=205 |
| R=250 | R=225 | R=105 | R=100 |
| G=200 | G=255 | G=125 | G=150 |
| B=255 | B=200 | B=205 | B=200 |

1108

1104 1106 1110 1112 1114

圖 11A

1120

|       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| W=100 | W=75  | W=100 | W=105 |
| W=100 | W=100 | W=100 | W=75  |
| W=75  | W=100 | W=100 | W=105 |
| W=200 | W=200 | W=105 | W=100 |

1126

1122 1124 1128 1132 1134

圖 11B

1150

|       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| R=25  | R=50  | R=45  | R=30  |
| G=75  | G=0   | G=25  | G=50  |
| B=125 | B=125 | B=105 | B=130 |
| W=75  | W=75  | W=75  | W=75  |
| R=45  | R=25  | R=45  | R=50  |
| G=25  | G=75  | G=25  | G=0   |
| B=105 | B=125 | B=105 | B=125 |
| W=75  | W=75  | W=75  | W=75  |
| R=50  | R=45  | R=0   | R=5   |
| G=0   | G=25  | G=50  | G=25  |
| B=125 | B=105 | B=100 | B=105 |
| W=75  | W=75  | W=100 | W=100 |
| R=50  | R=25  | R=5   | R=0   |
| G=0   | G=55  | G=25  | G=50  |
| B=55  | B=0   | B=105 | B=100 |
| W=200 | W=200 | w=100 | W=100 |

1152a 1152b 1152c 1152d 1152e 1152f

圖 11C

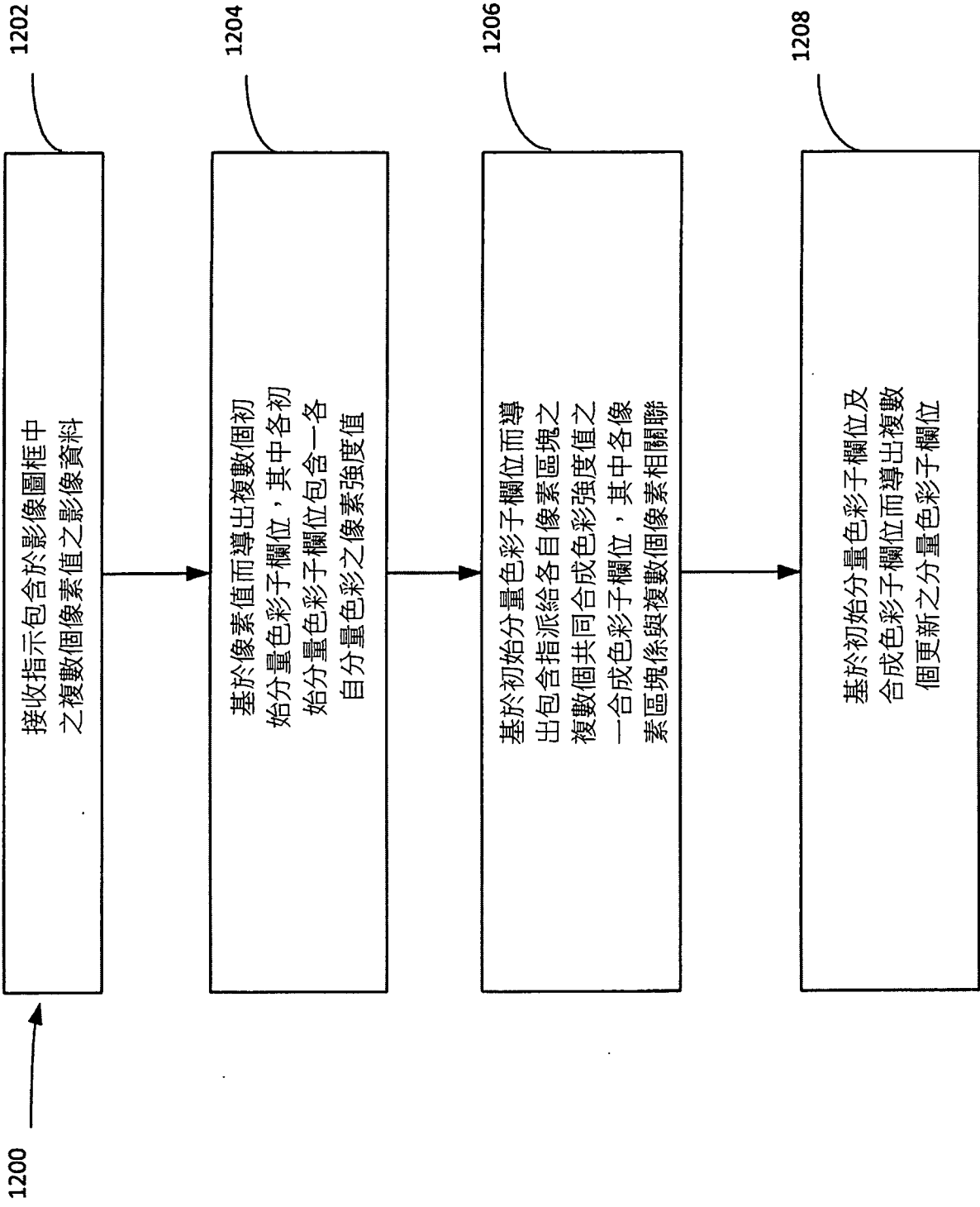


圖12

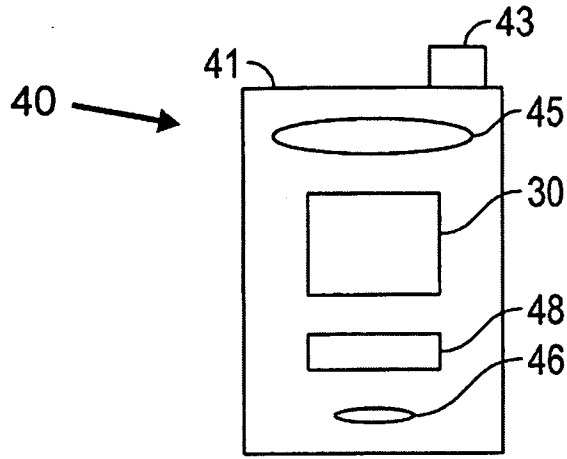


圖13A

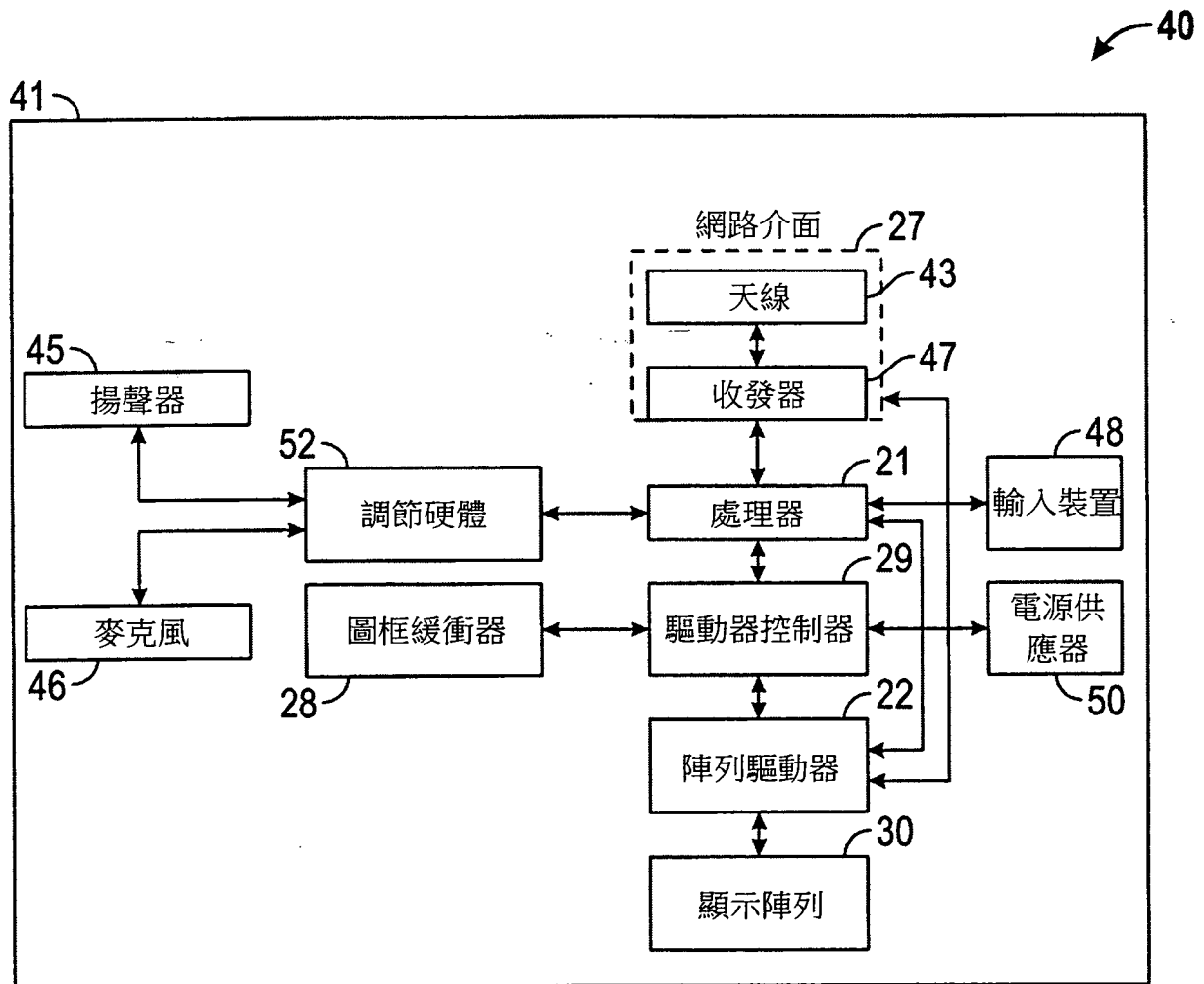


圖13B