



(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 I601126 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 10 月 01 日

- (21)申請案號：105101418 (22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 01 月 18 日
- (51)Int. Cl. : **G09G5/02 (2006.01)** **G09G5/06 (2006.01)**
G06T1/60 (2006.01) **G06T1/20 (2006.01)**
G09G5/10 (2006.01) **G06K9/46 (2006.01)**
- (30)優先權：2015/01/20 美國 14/601,065
- (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：赫夫曼 馬克 道格拉斯 HALFMAN, MARK DOUGLAS (US)；布克利 艾德華 BUCKLEY, EDWARD (GB)；中野武俊 NAKANO, TAKETOSHI (JP)；芬珂 布萊恩 FINKEL, BRIAN (US)；伊金 詹姆士 EAKIN, JAMES (US)；甘德席 吉奈許 GANDHI, JIGNESH (US)；路易斯 艾倫 傑洛德 LEWIS, ALAN GERALD (GB)；麥爾斯 羅伯 MYERS, ROBERT (US)；亞拉斯 法荷瑞 YARAS, FAHRI (TR)；菲喬爾 約翰 FIJOL, JOHN (US)
- (74)代理人：陳長文
- (56)參考文獻：
- | | | | |
|----|----------------|----|----------------|
| TW | 200836153A | TW | 201308305A |
| US | 2012/0287144A1 | US | 2014/0210802A1 |
- 審查人員：林建宏
- 申請專利範圍項數：30 項 圖式數：7 共 58 頁

(54)名稱

用於基於環境光位準之可適性影像顯示的裝置及方法

APPARATUS AND METHOD FOR ADAPTIVE IMAGE RENDERING BASED ON AMBIENT LIGHT LEVELS

(57)摘要

本發明提供用於無需過多地增加功率消耗而能增強在高環境狀況中之顯示可見性的系統、方法及裝置，包括在電腦儲存媒體上編碼之電腦程式。在一個態樣中，一與顯示器件相關聯的控制器可經組態以自一環境光感測器或自一主控該顯示器件的主機器件獲得環境光狀況之一指示。在接收到一影像圖框時，該控制器可導出一組色彩子圖場，並基於當前環境光狀況之所獲得指示及映射資料判定每一色彩子圖場的一位元深度值，該映射資料逐個色彩子圖場地將環境光之範圍映射至各別位元深度值。該控制器可接著基於各別判定之位元深度值產生每一色彩子圖場的一數目之子圖框並使所產生子圖框被顯示。

This disclosure provides systems, methods and apparatus, including computer programs encoded on computer storage media, for enhancing display viewability in high ambient conditions without excessive increase in power consumption. In one aspect, a controller associated with the display device can be configured to obtain an indication of ambient light conditions from an ambient light sensor or from a host device hosting the display device. Upon receiving an image frame, the controller can derive a set of color subfields and determine a bit-depth value for each color subfield based on the obtained indication of current

ambient light conditions and mapping data which maps ranges of ambient light to respective bit-depth values on a color subfield by color subfield basis. The controller can then generate a number of subframes for each color subfield based on the respective determined bit-depth value and cause the generated subframes to be displayed.

指定代表圖：

符號簡單說明：

500 . . . 顯示影像圖
框之實例程序

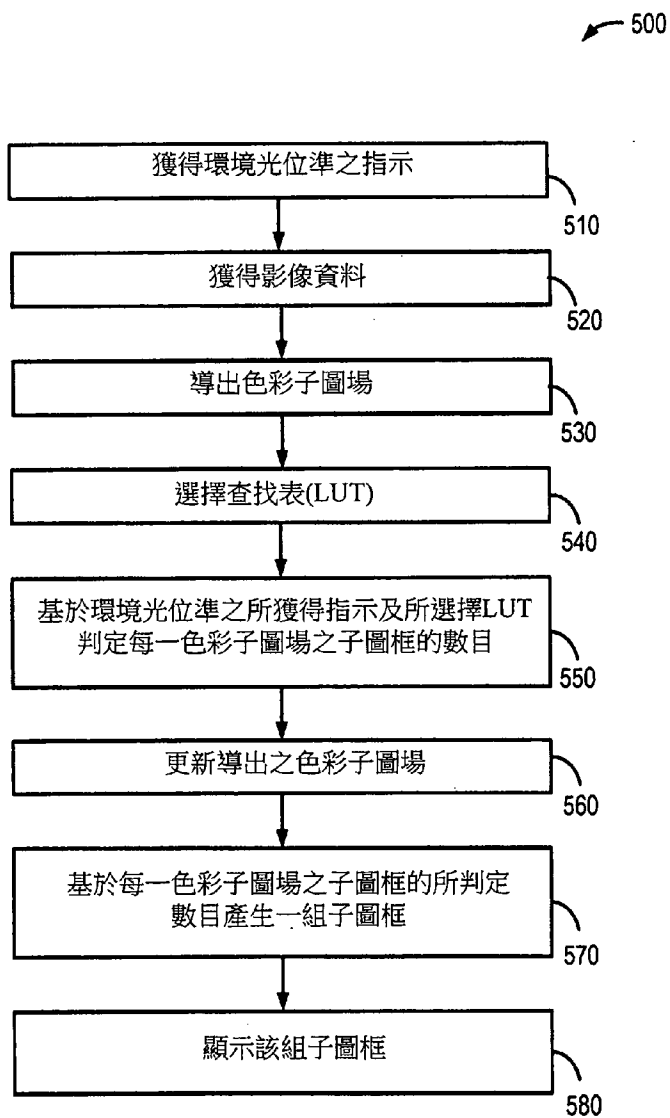


圖5

公告本
發明摘要

※ 申請案號：105101418

※ 申請日： 105/01/18

※IPC 分類：

G09G 5/02 (2006.01)

G09G 5/06 (2006.01)

G06T 1/60 (2006.01)

G06T 1/20 (2006.01)

G09G 5/10 (2006.01)

G06K 9/46 (2006.01)

【發明名稱】

用於基於環境光位準之可適性影像顯示的裝置及方法

APPARATUS AND METHOD FOR ADAPTIVE IMAGE

RENDERING BASED ON AMBIENT LIGHT LEVELS

【中文】

本發明提供用於無需過多地增加功率消耗而能增強在高環境狀況中之顯示可見性的系統、方法及裝置，包括在電腦儲存媒體上編碼之電腦程式。在一個態樣中，一與顯示器件相關聯的控制器可經組態以自一環境光感測器或自一主控該顯示器件的主機器件獲得環境光狀況之一指示。在接收到一影像圖框時，該控制器可導出一組色彩子圖場，並基於當前環境光狀況之所獲得指示及映射資料判定每一色彩子圖場的一位元深度值，該映射資料逐個色彩子圖場地將環境光之範圍映射至各別位元深度值。該控制器可接著基於各別判定之位元深度值產生每一色彩子圖場的一數目之子圖框並使所產生子圖框被顯示。

【英文】

This disclosure provides systems, methods and apparatus, including computer programs encoded on computer storage media, for enhancing display viewability in high ambient conditions without excessive increase in power consumption. In one aspect, a controller associated with the display device can be configured to obtain an indication of ambient light conditions from an ambient light sensor or from a host device hosting the display device. Upon receiving an image frame, the controller can derive a set of color subfields and determine a bit-depth value for each color subfield based on the obtained indication of current ambient light conditions and mapping data which maps ranges of ambient light to respective bit-depth values on a color subfield by color subfield basis. The controller can then generate a number of subframes for each color subfield based on the respective determined bit-depth value and cause the generated subframes to be displayed.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（5）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

500 顯示影像圖框之實例程序

【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】

用於基於環境光位準之可適性影像顯示的裝置及方法

APPARATUS AND METHOD FOR ADAPTIVE IMAGE

RENDERING BASED ON AMBIENT LIGHT LEVELS

[交叉參考]

本專利申請案主張2015年1月20日申請之名為「Apparatus and Method for Adaptive Image Rendering Based on Ambient Light Levels」的美國非臨時申請案第14/601,065號之優先權。上文所提及申請案經讓予給本受讓人並特此以引用的方式明確地併入本文中。

【技術領域】

本發明係關於顯示器之領域，且詳言之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)包括具有電及機械元件、致動器、換能器、感測器、光學組件(諸如鏡面及光學薄膜)及電子裝置之器件。EMS器件或元件可以多種尺度來製造，包括但不限於微尺度及奈米尺度。舉例而言，微機電系統(microelectromechanical system, MEMS)器件可包括具有範圍為約一微米至數百微米或更大之大小的結構。奈米機電系統(NEMS)器件可包括具有小於一微米之大小(包括(例如)小於數百奈米之大小)的結構。可使用沈積、蝕刻、微影、其他微機械加工製程或其組合產生機電元件。微機械加工製程可蝕刻掉基板或所沈積材料層之部分，或可添加層以形成電及機電器件。

顯示器件可藉由控制經由顯示面板之每一像素發射或反射的光

來產生影像。諸如基於EMS之顯示器件的透射式顯示器件包括調變自背光發射之光以產生影像的顯示元件。反射式顯示器件選擇性地反射來自環境或前光之光以形成影像。

【發明內容】

本發明之系統、方法及器件各別具有若干創新態樣，其中無單一者單獨負責本文中所示之所要屬性。

本發明中所描述之標的物之一創新態樣可在包括記憶體組件及控制器之裝置中實施。記憶體組件可儲存映射資料，該映射資料將複數個環境照明範圍映射至用以顯示影像之複數個分量色彩子圖場中的每一分量色彩子圖場之各別位元深度值。映射資料包括與分量色彩子圖場中之第一分量色彩子圖場相關聯並映射至環境照明範圍的第一位元深度值，及不同於第一位元深度值之與分量色彩子圖場中之第二分量色彩子圖場相關聯並映射至彼環境照明範圍的第二位元深度值。控制器經組態以獲得環境照明位準之指示，接收與影像圖框相關聯的影像資料，並基於用於顯示影像圖框的所接收之影像資料導出分量色彩子圖場的像素強度值。控制器亦經組態以使用映射資料及所獲得環境照明位準針對分量色彩子圖場中之每一者判定待產生的子圖框之各別數目。控制器亦可基於子圖框之所判定各別數目產生每一色彩分量子圖場的一組子圖框並根據子圖框之所判定數目顯示影像圖框。

在一些實施中，映射資料包括查找表(LUT)。在一些其他實施中，映射資料包括多個LUT，以使得每一LUT包括環境照明範圍至待針對分量色彩子圖場產生的子圖框之各別數目的不同映射。控制器可基於至少一個判斷標準選擇多個LUT中之一LUT。至少一個判斷標準可包括與影像圖框相關聯的應用程式類型、電池電力位準、使用者偏好、使用者模式、影像圖框之色彩組成、用於呈現影像圖框的複合色彩之色彩或其組合。

在一些實施中，在環境照明範圍內，與第一明度係數相關聯的第一分量色彩子圖場之第一位元深度值小於與大於第一明度係數之第二明度係數相關聯的第二分量色彩子圖場之第二位元深度值。在一些實施中，在環境照明範圍內，與在各別輸入功率與輸出光強度之間具有非線性關係的第一光源相關聯的第一分量色彩子圖場之第一位元深度值大於與在各別輸入功率與輸出光強度之間具有線性關係的第二光源相關聯的第二分量色彩子圖場之第二位元深度值。

在一些實施中，控制器可進一步將空間遞色程序應用於至少一個分量色彩子圖場。在一些實施中，控制器可進一步獲得與所產生子圖框相關聯的照明持續時間。在一些實施中，在產生該數目個子圖框時，控制器經進一步組態以基於子圖框之所判定數目更新所導出分量色彩子圖場。

在一些實施中，裝置進一步包括具有複數個顯示元件之顯示器、處理器及記憶體器件。處理器能夠與顯示器通信且處理影像資料。記憶體器件能夠與處理器通信。裝置可進一步包括能夠發送至少一個信號至顯示器之驅動器電路。控制器能夠將影像資料之至少一部分發送至驅動器電路。該裝置可進一步包括能夠將影像資料發送至處理器之影像源模組。該影像源模組可包括接收器、收發器及傳輸器中之至少一者。該裝置可進一步包括輸入器件，其能夠接收輸入資料且將輸入資料傳達至處理器。

本發明中描述之標的物的另一創新態樣可在儲存有電腦程式碼指令之非暫時性電腦可讀媒體中實施。電腦程式碼指令當經執行時使處理器獲得環境照明位準之指示，接收與影像圖框相關聯的影像資料並基於用於顯示影像圖框的接收之影像資料導出複數個分量色彩子圖場之像素強度值。裝置包括記憶體組件及控制器。電腦程式碼指令亦使處理器使用所獲得照明位準及映射資料針對分量色彩子圖場中之每

一者判定待產生的子圖框之各別數目。映射資料將複數個環境照明範圍映射至該複數個分量色彩子圖場的每一分量色彩子圖場之各別位元深度值。映射資料包括與分量色彩子圖場中之第一分量色彩子圖場相關聯並映射至環境照明範圍的第一位元深度值，及不同於第一位元深度值之與分量色彩子圖場中之第二分量色彩子圖場相關聯並映射至彼環境照明範圍的第二位元深度值。電腦程式碼指令亦使處理器基於子圖框之所判定各別數目產生每一分量色彩子圖場的一組子圖框並根據子圖框之所判定數目顯示影像圖框。

在一些實施中，映射資料包括查找表(LUT)。在一些其他實施中，映射資料包括多個LUT，以使得每一LUT包括環境照明範圍至待針對分量色彩子圖場產生的子圖框之各別數目的不同映射。控制器可基於至少一個判斷標準選擇多個LUT中之一LUT。至少一個判斷標準可包括與影像圖框相關聯的應用程式類型、電池電力位準、使用者偏好、使用者模式、影像圖框之色彩組成、用於呈現影像圖框的複合色彩之色彩或其組合。

在一些實施中，在環境照明範圍內，與第一明度係數相關聯的第一分量色彩子圖場之第一位元深度值小於與大於第一明度係數之第二明度係數相關聯的第二分量色彩子圖場之第二位元深度值。在一些實施中，在環境照明範圍內，與在各別輸入功率與輸出光強度之間具有非線性關係的第一光源相關聯的第一分量色彩子圖場之第一位元深度值大於與在各別輸入功率與輸出光強度之間具有線性關係的第二光源相關聯的第二分量色彩子圖場之第二位元深度值。

在一些實施中，電腦程式碼指令可進一步使處理器將空間遞色程序應用於至少一個分量色彩子圖場。在一些實施中，電腦程式碼指令可進一步使處理器獲得與所產生子圖框相關聯的照明持續時間。在一些實施中，產生該數目個子圖框包括基於子圖框之所判定數目更新

所導出分量色彩子圖場。

本發明中描述之標的物的另一創新態樣可在包括用於儲存映射資料之構件的裝置中實施，映射資料將複數個環境照明範圍映射至用以顯示影像的複數個分量色彩子圖場中之每一分量色彩子圖場的各別位元深度值。映射資料包括與分量色彩子圖場中之第一分量色彩子圖場相關聯並映射至環境照明範圍的第一位元深度值，及不同於第一位元深度值之與分量色彩子圖場中之第二分量色彩子圖場相關聯並映射至彼環境照明範圍的第二位元深度值。裝置亦包括用於獲得環境照明位準之指示的構件，用於接收與影像圖框相關聯之影像資料的構件及用於基於用於顯示影像圖框之所接收影像資料導出分量色彩子圖場之像素強度值的構件。裝置亦包括用於使用映射資料及所獲得環境照明位準針對分量色彩子圖場中之每一者判定待產生的子圖框之各別數目的構件。裝置亦包括用於基於子圖框之所判定各別數目產生每一分量色彩子圖場的一組子圖框的構件及用於根據子圖框之所判定數目顯示影像圖框的構件。

在一些實施中，映射資料包括查找表(LUT)。在一些其他實施中，映射資料包括多個LUT，以使得每一LUT包括環境照明範圍至待針對分量色彩子圖場產生的子圖框之各別數目的不同映射。控制器可基於至少一個判斷標準選擇多個LUT中之一LUT。至少一個判斷標準可包括與影像圖框相關聯的應用程式類型、電池電力位準、使用者偏好、使用者模式、影像圖框之色彩組成、用於呈現影像圖框的複合色彩之色彩或其組合。

在一些實施中，在環境照明範圍內，與第一明度係數相關聯的第一分量色彩子圖場之第一位元深度值小於與大於第一明度係數之第二明度係數相關聯的第二分量色彩子圖場之第二位元深度值。在一些實施中，在環境照明範圍內，與在各別輸入功率與輸出光強度之間具

有非線性關係的第一光源相關聯的第一分量色彩子圖場之第一位元深度值大於與在各別輸入功率與輸出光強度之間具有線性關係的第二光源相關聯的第二分量色彩子圖場之第二位元深度值。

在一些實施中，裝置可進一步包括用於將空間遞色程序應用於至少一個分量色彩子圖場的構件。在一些實施中，裝置可進一步包括用於獲得與所產生子圖框相關聯之照明持續時間的構件。在一些實施中，用於產生該數目個子圖框的構件包括用於基於子圖框之所判定數目更新所導出分量色彩子圖場的構件。

本發明中所描述之標的物之一或多個實施之細節在隨附圖式及以下描述中闡述。其他特徵、態樣及優勢自描述、圖式及申請專利範圍將變得顯而易見。應注意，以下圖之相對尺寸可能未按比例繪製。

【圖式簡單說明】

圖1A展示實例直觀式基於微機電系統(MEMS)之顯示器裝置之示意圖。

圖1B展示實例主機器件之方塊圖。

圖2A及圖2B展示實例雙致動器快門組合件的視圖。

圖3展示實例顯示裝置之方塊圖。

圖4展示適合用於圖3中所展示之顯示裝置的實例控制邏輯之方塊圖。

圖5展示顯示影像圖框之實例程序的流程圖。

圖6展示將環境光位準範圍映射至多個色彩子圖場之各別位元深度值的兩個實例查找表(LUT)。

圖7A及圖7B展示包括複數個顯示元件之實例顯示器件的系統方塊圖。

各種圖式中之類似參考編號及名稱指示類似元件。

【實施方式】

以下描述係針對出於描述本發明之創新態樣之目的之某些實施。然而，一般熟習此項技術者將容易認識到，本文中之教示可以許多不同方式來應用。所描述之實施可實施於能夠顯示影像(無論係運動(諸如，視訊)抑或固定(諸如，靜止影像)的，且無論係文字、圖形抑或圖像)的任何器件、裝置或系統。除併有來自一或多個顯示技術之特徵的顯示器以外，本發明中所提供之概念及實例可適用於多種顯示器，諸如液晶顯示器(LCD)、有機發光二極體(OLED)顯示器、場發射顯示器及基於機電系統(EMS)及微機電(MEMS)之顯示器。

所描述實施可包括於諸如(但不限於)以下各者之多種電子器件中或與該等電子器件相關聯：行動電話、具備多媒體網際網路能力之蜂巢式電話、行動電視接收器、無線器件、智慧型手機、Bluetooth®器件、個人資料助理(PDA)、無線電子郵件接收器、手持式或攜帶型電腦、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、影印機、掃描器、傳真器件、全球定位系統(GPS)接收器/導航器、攝影機、數位媒體播放器(諸如，MP3播放器)、攝錄影機、遊戲控制台、腕錶、可穿戴器件、時鐘、計算器、電視監視器、平板顯示器、電子閱讀器件(例如，電子閱讀器)、電腦監視器、汽車顯示器(諸如里程表及速度表顯示器)、座艙控制件及/或顯示器、攝影機景觀顯示器(諸如，車輛中的後視攝影機之顯示器)、電子相片、電子廣告牌或標識、投影儀、建築結構、微波爐、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、攜帶型記憶體晶片、清洗機、乾燥機、清洗機/乾燥機、停車計時器、封裝(諸如，在包括微機電系統(MEMS)應用之機電系統(EMS)應用以及非EMS應用中之封裝)、美學結構(諸如，在一件珠寶或服裝上顯示影像)及各種EMS器件。

本文之教示亦可用於非顯示應用中，諸如(但不限於)：電子開關

器件、射頻濾波器、感測器、加速度計、迴轉儀、運動感測器件、磁力計、用於消費型電子器件之慣性組件、消費型電子產品之零件、可變電抗器、液晶器件、電泳器件、驅動方案、製造程序及電子測試設備。因此，教示並不意欲限於僅在圖式中所描繪之實施，而實情為，具有廣泛適用性，如將對一般熟習此項技術者顯而易見。

顯示器件之控制器可自環境光感測器或自主控顯示器件之主機器件獲得當前環境狀況之指示。控制器可監視環境光狀況並相應地調整其操作。在接收到影像圖框資料時，控制器可導出複數個色彩子圖場並基於當前環境狀況之所獲得指示判定每一導出色彩子圖場之位元深度值。詳言之，控制器可使用將環境光位準之範圍映射至該複數個色彩子圖場之各別位元深度值的資料。對於給定環境位準範圍，不同位元深度值可經指派給不同色彩子圖場。因此，可逐個色彩子圖場地判定位元深度值。資料可包括儲存於駐留在控制器中或另外可被控制器存取之記憶體組件中的一或多個查找表(LUT)。舉例而言，可使用與不同程度之位元深度調適相關聯的多個LUT。控制器可基於一或多個判斷標準(諸如，使用者偏好、設定模式、待顯示的影像之內容或在主機器件上執行的應用程式)自多個LUT中選擇一個LUT，並自所選擇LUT判定位元深度值。控制器可自對應於各別判定位元深度值之每一導出色彩子圖場產生許多影像子圖框並使所產生影像子圖框顯示。控制器可基於所產生子圖框之總數調整所產生影像子圖框的照明持續時間。在一些實施中，控制器亦可使用於顯示所產生影像子圖框的背光或前光強度基於環境光位準而進行調整。

可實施本發明中所描述之標的物之特定實施以實現下列潛在優勢中之一或多者。本文所揭示之影像形成裝置及程序減輕高環境光對所顯示內容之可見度的影響而不需過度增加功率消耗。雖然減少待顯示的子圖框之數目可導致顯示影像品質之降級，但裝置及程序可基於

一或多個判斷標準提供針對環境狀況的不同程度調適，因此允許在功率消耗與顯示影像品質之間的平衡。

圖1A展示基於MEMS之實例直觀式顯示裝置100的示意圖。顯示裝置100包括配置成列及行的複數個光調變器102a至102d(一般而言，光調變器102)。在顯示裝置100中，光調變器102a及102d處於打開狀態，從而允許光通過。光調變器102b及102c在關閉狀態下，從而阻礙光通過。若由一或多個燈105照明，則藉由選擇性設定光調變器102a至102d的狀態，顯示裝置100可用以形成用於背光顯示的影像104。在另一實施中，裝置100可藉由反射源自裝置之前面的環境光而形成影像。在另一實施中，裝置100可藉由反射來自定位於顯示器前面的一或多個燈之光(亦即，藉由使用前光)來形成影像。

在一些實施中，每一光調變器102對應於影像104中之像素106。在一些其他實施中，顯示裝置100可利用複數個光調變器在影像104中形成像素106。舉例而言，顯示裝置100可包括三個色彩特定光調變器102。藉由選擇性打開對應於特定像素106的色彩特定光調變器102中之一或多者，顯示裝置100可在影像104中產生彩色像素106。在另一實例中，顯示裝置100對每個像素106包括兩個或兩個以上光調變器102以在影像104中提供明度位準。關於影像，像素對應於由影像之解析度界定義之最小像元。關於顯示裝置100之結構組件，術語像素指用以調變形成影像之單一像素之光的組合式機械與電組件。

顯示裝置100為直觀式顯示器，此係因為其可能不包括通常在投影應用中發現之成像光學器件。在投影顯示器中，將形成於顯示裝置之表面上的影像投影至螢幕上或投影至牆壁上。顯示裝置實質上小於所投影影像。在直觀式顯示器中，可藉由直接查看顯示裝置而看到影像，該顯示裝置含有光調變器及視情況含有用於增強在顯示器上所見之亮度或對比度的背光或前光。

直觀式顯示器可以透射或反射模式而操作。在透射式顯示器中，光調變器過濾或選擇性地阻擋源自定位於顯示器後方之一或多個燈之光。來自燈之光視情況注入至光導或背光中，使得每一像素可得到均勻照明。透射性直觀式顯示器常常建置至透明基板上以促進含有光調變器之一基板定位於背光之上的夾層組套件配置。在一些實施中，透明基板可為玻璃基板(有時被稱作玻璃板或面板)或塑膠基板。玻璃基板可為或包括(例如)硼矽酸鹽玻璃、紫紅玻璃、熔融二氧化矽、鹼石灰玻璃、石英、人造石英、派熱克斯玻璃或其他合適之玻璃材料。

每一光調變器102可包括快門108及孔隙109。為照明影像104中之像素106，快門108經定位使得其允許光通過孔隙109。為保持像素106未被照明，快門108經定位使得其阻礙光通過孔隙109。孔隙109係藉由貫穿每一光調變器102中之反射或光吸收材料而圖案化的開口界定。

顯示裝置亦包括耦接至基板及光調變器以用於控制快門之移動的控制矩陣。該控制矩陣包括一系列電互連件(諸如互連件110、112及114)，該等電互連件包括：每像素列至少一個寫入啟用互連件110(亦稱為掃描線互連件)；用於每一像素行之一個資料互連件112；及一個共同互連件114，其將共同電壓提供至所有像素或至少提供至來自顯示裝置100中之多個行及多個列的像素。回應於適當電壓(寫入啟用電壓 V_{WE})之施加，用於一給定像素列之寫入啟用互連件110使該列中之像素預備接受新快門移動指令。資料互連件112以資料電壓脈衝之形式傳達新移動指令。在一些實施中，施加至資料互連件112之資料電壓脈衝直接促成快門之靜電移動。在一些其他實施中，資料電壓脈衝控制開關(諸如控制獨立驅動電壓之施加至光調變器102的電晶體或其他非線性電路元件，驅動電壓量值通常比資料電壓高)。此等

驅動電壓之施加導致快門108的靜電驅動移動。

控制矩陣亦可包括(但不限於)電路，諸如與每一快門組合作相關聯之電晶體及電容器。在一些實施中，每一電晶體之閘極可電連接至掃描線互連件。在一些實施中，每一電晶體之源極可電性連接至相對應資料互連件。在一些實施中，每一電晶體之汲極可並聯電連接至對應電容器之電極及對應致動器之電極。在一些實施中，與每一快門組合作相關聯的電容器及致動器之另一電極可連接至一共同或地面電位。在一些其他實施中，電晶體可用半導體二極體或金屬-絕緣體-金屬切換元件替換。

圖1B展示實例主機器件120(亦即，蜂巢式電話、智慧型手機、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、可穿戴器件、膝上型電腦、電視機或其他電子器件)之方塊圖。主機器件120包括顯示裝置128(諸如圖1A中所示之顯示裝置100)、主機處理器122、環境感測器124、使用者輸入模組126，及電源。

顯示裝置128包括複數個掃描驅動器130(亦稱作寫入啟用電壓源)、複數個資料驅動器132(亦稱作資料電壓源)、控制器134、共同驅動器138、燈140至146、燈驅動器148及顯示元件150(諸如圖1A中所示之光調變器102)之陣列。掃描驅動器130將寫入啟用電壓施加至掃描線互連件131。資料驅動器132將資料電壓施加至資料互連件133。

在顯示裝置之一些實施中，資料驅動器132能夠將類比資料電壓提供至顯示元件之陣列150，尤其在影像之明度位準將以類比方式導出之情況下。在類比操作中，顯示元件經設計以使得當經由資料互連件133施加一系列中間電壓時，在所得影像中產生一系列中間照明狀態或明度位準。在一些其他實施中，資料驅動器132能夠將減少數量的一組數位電壓位準(諸如，2個、3個或4個)施加至資料互連件133。

在其中顯示元件為基於快門之光調變器(諸如圖1A中所示之光調變器102)的實施中，此等電壓位準經設計以數位方式設定快門108中之每一者之打開狀態、關閉狀態或其他離散狀態。在一些實施中，驅動器能夠在類比模式與數位模式之間切換。

掃描驅動器130及資料驅動器132連接至數位控制器電路134(亦被稱作控制器134)。控制器134以主要串行方式將按順序組織的資料(在一些實施中，其可經預定、按列及按影像圖框而分組)發送至資料驅動器132。資料驅動器132可包括串行至並列資料轉換器、位準變換及(對於一些應用)數位至類比電壓轉換器。

顯示裝置視情況包括一組共同驅動器138，亦被稱作共同電壓源。在一些實施中，共同驅動器138提供DC共同電位至顯示元件之陣列150內的所有顯示元件，例如，藉由供應電壓至一系列共同互連件139。在一些其他實施中，共同驅動器138按照來自控制器134之命令發出電壓脈衝或信號至顯示元件之陣列150，該等電壓脈衝或信號為(例如)能夠驅動或起始陣列之多個列及行中的所有顯示元件之同時致動的全域致動脈衝。

用於不同顯示功能之驅動器(諸如，掃描驅動器130、資料驅動器132及共同驅動器138)中之每一者均可藉由控制器134而時間同步化。來自控制器134之時序命令協調紅色(R)、綠色(G)、藍色(B)及白色(W)燈(分別為140、142、144及146)經由燈驅動器148的照明、顯示元件陣列150內之特定列的寫入啟用及定序、來自資料驅動器132之電壓的輸出，及提供顯示元件致動之電壓的輸出。在一些實施中，燈為發光二極體(LED)。

控制器134判定可供將顯示元件中之每一者重設至適於新影像104之照明位準的定序或定址方案。可以週期性時間間隔來設定新影像104。舉例而言，對於視訊顯示，按範圍為10赫茲(Hz)至300赫茲之

頻率再新視訊之彩色影像或圖框。在一些實施中，至顯示元件陣列150之影像圖框的設定與燈140、142、144及146之照明同步化，使得交替的影像圖框由交替的一系列色彩(諸如，R、G、B及W)照明。每一各別色彩之影像圖框被稱為色彩子圖框。在被稱作場序彩色方法之此方法中，若色彩子圖框以超過20 Hz之頻率交替，則人類視覺系統(HVS)將交替圖框影像平均化而感知具有廣泛及連續彩色範圍的影像。在一些其他實施中，燈可使用除R、G、B及W以外的原色。在一些實施中，少於四個或多於四個的具有原色之燈可用於顯示裝置128中。

在一些實施中，在顯示裝置128經設計用於在打開狀態與關閉狀態之間數位切換快門(諸如圖1A中所示之快門108)的情況下，控制器134藉由分時灰度之方法形成影像。在一些其他實施中，顯示裝置128可經由每一像素使用多個顯示元件來提供灰度。

在一些實施中，影像狀態之資料係由控制器134按個別列(亦被稱作掃描線)之順序定址而載入至顯示元件陣列150。對於序列中之每一列或掃描線，掃描驅動器130將寫入啟用電壓施加至用於顯示元件陣列150之彼列的寫入啟用互連件131，且隨後資料驅動器132為陣列之選定列中之每一行供應對應於所需快門狀態之資料電壓。此定址程序可重複直至已載入顯示元件陣列150中之所有列之資料為止。在一些實施中，被選定進行資料載入的列的序列為線性的，在顯示元件陣列150中從頂部進行到底部。在一些其他實施中，所選定列的序列為偽隨機的，以減輕潛在的視覺假影。且在一些其他實施中，定序按區塊組織，其中對於區塊，將影像之某一部分之資料載入至顯示元件陣列150。舉例而言，序列可經實施以按順序定址顯示元件陣列150之每隔五列。

在一些實施中，用於將影像資料載入至顯示元件陣列150之定址

程序與致動顯示元件之程序在時間上係分離的。在此實施中，顯示元件陣列150可包括用於每一顯示元件之資料記憶體元件，且控制矩陣可包括用於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起始顯示元件之同時致動的全域致動互連件。

在一些實施中，顯示元件陣列150及控制該等顯示元件之控制矩陣可以除矩形列及行以外的組態來配置。舉例而言，可按六方陣列或曲線列及行來配置顯示元件。

主機處理器122大體上控制主機器件120之操作。舉例而言，主機處理器122可為用於控制攜帶型電子器件之通用或專用處理器。關於包括於主機器件120內之顯示裝置128，主機處理器122輸出影像資料以及關於主機器件120之額外資料。此種資訊可包括：來自環境感測器124之資料，諸如環境光或溫度；關於主機器件120之資訊，包括(例如)主機之操作模式或主機器件之電源中剩餘的電量；關於影像資料之內容的資訊；關於影像資料之類型的資訊；或用於顯示裝置128的供選擇成像模式之指令。

在一些實施中，使用者輸入模組126使得能夠直接地或經由主機處理器122傳送使用者之個人偏好至控制器134。在一些實施中，使用者輸入模組126藉由軟體控制，在該軟體中使用者輸入個人偏好，例如，色彩、對比度、功率、亮度、內容及其他顯示設定及參數偏好。在一些其他實施中，使用者輸入模組126由使用者在其中輸入個人偏好之硬體控制。在一些實施中，使用者可經由語音命令、一或多個按鈕、開關或撥號盤或利用觸控能力輸入此等偏好。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的各種驅動器130、132、138及148。

亦可包括環境感測器模組124來作為主機器件120之部分。環境感測器模組124可能夠接收關於周圍環境之資料，諸如溫度及/或周圍

照明狀況。感測器模組124可經程式設計以(例如)區分器件在室內或辦公室環境中抑或在明亮日光中之戶外環境抑或在夜間室外環境操作。感測器模組124將此資訊傳達至顯示器控制器134，使得控制器134可回應於周圍環境而使檢視狀況最佳化。

圖2A及圖2B展示實例雙致動器快門組合作件200的視圖。如描繪於圖2A中的雙致動器快門組合作件200在打開狀態中。圖2B展示處於關閉狀態下之雙致動器快門組合作件200。快門組合作件200包括快門206之任一側上之致動器202及204。每一致動器202及204受獨立控制。第一致動器(快門打開致動器202)用以打開快門206。第二對置致動器(快門關閉致動器204)用以關閉快門206。致動器202及204中之每一者可實施為柔性樑電極致動器。致動器202及204藉由實質上在平行於孔隙層207(快門懸浮於孔隙層之上)之平面中驅動快門206來打開及關閉快門206。藉由附接於致動器202及204之錨定器208將快門206懸置於孔隙層207上方之短距離處。使致動器202及204沿快門之移動軸線附接於快門206之相對末端減少了快門206之平面外運動，且將運動實質上限制至平行於基板(未描述)之平面。

在所描繪之實施中，快門206包括光可通過的兩個快門孔隙212。孔隙層207包括一組三個孔隙209。在圖2A中，快門組合作件200處於在打開狀態中，且因而，快門打開致動器202已致動，快門關閉致動器204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中之兩個之中心線重合一致。在圖2B中，快門組合作件200已移動至關閉狀態，且因而快門打開致動器202處於其鬆弛位置中，快門關閉致動器204已致動，且快門206之光阻擋部分現處於適當位置中以阻擋光透射穿過孔隙209(描繪為點線)。

每一孔隙具有在其周邊周圍之至少一個邊緣。舉例而言，矩形孔隙209具有四個邊緣。在圓形、橢圓形、卵形或其他曲形孔隙形成

於孔隙層207中之一些實施中，每一孔隙可具有單一邊緣。在一些其他實施中，孔隙不需要分開或在數學意義上不相交，而取而代之，可經連接。亦即，雖然孔隙之部分或成形區段可維持與每一快門之對應性，但此等區段中之若干者可經連接以使得孔隙之單一連續周界由多個快門共用。

為了允許具有多種出射角的光通過處於打開狀態中之孔隙212及209，快門孔隙212之寬度或大小可經設計成大於孔隙層207中之孔隙209之對應寬度或大小。為了有效阻擋光在關閉狀態中逸出，快門206之光阻擋部分可經設計以與孔隙209之邊緣重疊。圖2B展示在快門206中之光阻擋部分之邊緣與形成於孔隙層207中之孔隙209的一邊緣之間的重疊部216，該重疊部在一些實施中可經預定義。

靜電致動器202及204經設計使得其電壓位移行為對快門組零件200提供雙穩態特性。對於快門打開及快門關閉致動器中之每一者，存在低於致動電壓之一系列電壓，其若在彼致動器處於關閉狀態中(其中快門打開或關閉)時施加，則將保持致動器關閉及快門在適當位置，甚至在將驅動電壓施加至對置致動器後亦然。與此反作用力相抵維持快門之位置所需的最小電壓被稱作維持電壓 V_m 。

圖3展示實例顯示裝置300之方塊圖。顯示裝置300包括主機器件302及顯示模組304。主機器件可為許多電子器件(諸如，攜帶型電話、智慧型電話、手錶、平板電腦、膝上型電腦、桌上型電腦、電視、機上盒、DVD或其他媒體播放器，或提供圖形輸出至顯示器之任何其他器件)中之任一者。一般而言，主機器件302充當待顯示於顯示模組304上之影像資料之來源。

顯示模組304進一步包括控制邏輯306、圖框緩衝器308、顯示元件陣列310、顯示驅動器312、背光314，及環境光感測器350。在一些實施中，環境光感測器可駐留在主機器件302中。環境光感測器可用

以量測環境光位準並報告所量測環境光位準至控制邏輯306、主機器件302或兩者。一般而言，控制邏輯306用以處理自主機器件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以一起產生在影像資料中編碼之影像。下文關於圖4及圖5進一步描述控制邏輯306之功能性。

在一些實施中，如圖3中所示，控制邏輯306之功能性在微處理器316與介面(I/F)晶片318之間劃分。在一些實施中，介面晶片318在積體電路邏輯器件(諸如特殊應用積體電路(ASIC))中實施。在一些實施中，微處理器316經組態以執行控制邏輯306之影像處理功能性中之所有或實質上所有。另外，微處理器316可經組態以判定顯示模組304之合適輸出序列以用以產生所接收影像。舉例而言，微處理器316可經組態以將包括於接收之影像資料中的影像圖框轉換成一組影像子圖框，例如位平面。每一影像子圖框可與色彩及權重相關聯，並包括顯示元件陣列310中之顯示元件中的每一者之所要狀態。控制邏輯可經組態以判定待顯示以產生給定影像圖框的影像子圖框之數目。微處理器316亦可經組態以判定顯示影像子圖框所按的次序及與實施影像子圖框中之每一者的適當權重相關聯的參數。在各種實施中，此等參數可包括每一各別影像子圖框將被照明之持續時間及此照明之強度。此等參數(亦即，子圖框之數目、其輸出之次序及時序，以及其針對每一子圖框之權重實施參數)可統稱為「輸出序列」。

在一些實施中，控制邏輯306可經組態以自環境光感測器350、主機器件302或自兩者獲得環境光位準的指示，並調整用以顯示影像圖框之影像子圖框的數目。回應於接收與各別影像圖框相關聯的影像資料，控制邏輯306可基於環境光位準之所獲得指示判定與影像圖框相關聯的每一色彩子圖場之單獨位元深度值。控制邏輯306可經組態以使用將環境光位準之範圍映射至複數個色彩子圖場中的每一色彩子

圖場之單獨位元深度值的資料並基於所使用資料判定位元深度值。每一色彩子圖場之所判定位元深度值表示待產生用於彼色彩子圖場的影像子圖框之數目。控制邏輯306可經組態以產生等於各別判定位元深度值的每一色彩子圖場之影像子圖框的數目。基於所產生影像子圖框之總數，控制邏輯306可調整所產生影像子圖框之照明持續時間。控制邏輯306可接著使所產生子圖框根據各別經調整照明持續時間進行顯示。在一些實施中，控制邏輯306可進一步調整背光或前光強度以用於顯示所產生影像子圖框。

介面晶片318可經組態以執行顯示模組304之更常規操作。該等操作可包括自圖框緩衝器308擷取影像子圖框且回應於所擷取影像子圖框及由微處理器316所判定之輸出序列而輸出控制信號至顯示驅動器312及背光314。圖框緩衝器308可為諸如DRAM、高速快取記憶體或快閃記憶體之任何揮發性或非揮發性積體電路記憶體(例如，圖框緩衝器308可類似於圖7B中所示的圖框緩衝器28)。在一些其他實施中，介面晶片318使圖框緩衝器308將資料信號直接輸出至顯示驅動器312。

在一些其他實施中，將微處理器316及介面晶片318之功能性組合至單一邏輯器件中，該單一邏輯器件可呈微處理器、ASIC、場可程式閘陣列(FPGA)或其他可程式化邏輯器件之形式。舉例而言，微處理器316及介面晶片318之功能性可由圖7B中所示之處理器21來實施。在一些其他實施中，微處理器316及介面晶片318之功能性可以其他方式劃分在多個邏輯器件之間，該等邏輯器件包括一或多個微處理器、ASIC、FPGA、數位信號處理器(DSP)或其他邏輯器件。

顯示元件陣列310可包括可用於影像形成之任何類型的顯示元件之陣列。在一些實施中，顯示元件可為EMS光調變器。在一些此等實施中，顯示元件可為類似於圖2A或圖2B中所展示之彼等光調變器的

基於MEMS快門之光調變器。在一些其他實施中，顯示元件可為其他形式之光調變器，包括液晶光調變器、其他類型之基於EMS之光調變器，或光發射器，諸如OLED發射器，其經組態用於分時灰度影像形成程序。

取決於用以控制顯示元件陣列310中之顯示元件之特定控制矩陣，顯示驅動器312可包括多種驅動器。在一些實施中，顯示驅動器312包括類似於掃描驅動器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，以上所有皆展示於圖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，而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多個列及多個行顯示元件中之顯示元件。

在一些實施中，尤其對於較大顯示模組304，將用以控制顯示元件陣列310中之顯示元件之控制矩陣分為多個區域。舉例而言，將圖3中所示之顯示元件陣列310分段成四個象限。一組單獨的顯示驅動器312耦接至每一象限。以此方式將顯示器劃分成多個片段減少由顯示驅動器輸出之信號到達耦接至給定驅動器之最遠顯示元件所需的傳播時間，藉此減少定址顯示器所需之時間。此分段亦可降低所使用之驅動器之電力需求。其亦可允許施加至顯示元件的致動電壓之單獨變化，例如以單獨地對抗由出現在彼等象限中之相對運動事件產生的在每一象限中經歷的基於流體壓力變化之力。

在一些實施中，可在直觀透射式顯示器中利用顯示元件陣列中之顯示元件。在直觀透射式顯示器中，顯示元件(諸如EMS光調變器)選擇性地阻擋源自背光之光，該背光由一或多個燈照明。此等顯示元件可在由(例如)玻璃製成的透明基板上製造。在一些實施中，顯示驅動器312直接耦接至其上形成顯示元件之玻璃基板。在此等實施中，

驅動器係使用玻璃上晶片組態建置而成。在一些其他實施中，驅動器建置於單獨電路板上且驅動器之輸出係使用(例如)撓曲電纜或其他佈線而耦接至基板。

背光314可包括光導、一或多個光源(諸如，LED)及光源驅動器。光源可包括多個原色(諸如，紅色(R)、綠色(G)、藍色(B)，及在一些實施中白色(W))的光源。光源驅動器經組態以將光源個別地驅動至複數個離散光位準以允許實現背光中之照明灰度或內容可適性背光控制(CABC)。光導將由光源輸出的光實質上均勻地在顯示元件陣列310下方分佈。在一些其他實施中，例如，對於包括反射式顯示元件之顯示器，顯示裝置300可包括前光或其他形式之光照，而非背光。此等替代光源之照明同樣可根據併入有內容可適性控制特徵之照明灰度程序來控制。為易於解釋，關於背光之使用描述本文中論述之顯示程序。然而，一般熟習此項技術者將理解，此等程序亦可經調適用於前光或其他類似形式之顯示照明。

圖4展示適於用作(例如)圖3中所展示之顯示裝置300中之控制邏輯306之實例控制邏輯400的方塊圖。更明確而言，圖4展示功能模組之方塊圖，該等功能模組在一些實施中係藉由微處理器316執行。每一功能模組可被實施為呈儲存於有形電腦可讀媒體上的電腦可執行指令形式之軟體，其可由微處理器316執行。在一些實施中，功能模組中之一或多者(或其部分)經實施於積體電路邏輯(諸如，ASIC或FPGA)中。控制邏輯400包括輸入邏輯402、子圖場導出邏輯404、位元深度選擇邏輯406、子圖框產生邏輯408及輸出邏輯410。儘管在圖4中展示為獨立功能模組，但在一些實施中，模組中的兩者或兩者以上之功能性可組合為一或多個較大較全面的模組或分解成較小較離散模組。

輸入邏輯402經組態以接收作為一串像素強度值的輸入影像資

料，且向控制邏輯400內之其他模組提供像素強度值。子圖場導出邏輯404可基於像素強度值導出色彩子圖場(諸如紅色(R)、綠色(G)、藍色(B)、白色(W)、黃色(Y)、青色(C)、洋紅色(M)或顯示模組304之色域中的任何其他色彩)。位元深度選擇邏輯406可基於環境光位準之指示判定色彩子圖場中之每一者的單獨位元深度值。子圖框產生邏輯408可基於各別位元深度值、輸出序列及像素強度值產生色彩子圖場中之每一者的子圖框。輸出邏輯410可與其他邏輯組件之一或多者協調以判定適合之輸出序列，且接著使用輸出序列來將子圖框顯示在顯示器上。

位元深度選擇邏輯406經組態以使用環境光位準之指示作為輸入並提供複數個色彩子圖場之位元深度值作為輸出。在一些實施中，位元深度選擇邏輯406可被實施為積體電路邏輯。在一些實施中，將環境光位準之範圍映射至每一色彩子圖場之單獨位元深度值的資料可嵌入於積體電路邏輯內。在一些實施中，位元深度值可儲存於積體電路邏輯之記憶體緩衝器內。可使用一或多個比較器或其他邏輯運算子實施環境光位準之範圍與各別位元深度值之間的映射。在一些實施中，位元深度選擇邏輯406可被實施為包括可由微處理器316(圖3中展示)執行的電腦可讀指令之軟體。將環境光位準之範圍映射至每一分量色彩子圖場之單獨位元深度值的資料可儲存在微處理器316之快取記憶體中或與控制邏輯306相關聯的任何記憶體組件中。

在一些實施中，將環境光位準之範圍映射至每一色彩子圖場之單獨位元深度值的資料包括單一查找表(LUT)。在一些實施中，將環境光位準之範圍映射至每一色彩子圖場之單獨位元深度值的資料包括多個LUT且控制邏輯306經組態以自多個LUT中選擇LUT以用於判定該複數個色彩子圖場的位元深度值。在一些實施中，每一LUT與位元深度調適之位準相關聯。位元深度調適之位準可係有關於在LUT之間

的基於環境光狀況的變化減少位元深度的積極性。在一些實施中，將環境光位準之範圍映射至每一色彩子圖場之單獨位元深度值的資料可使用其他資料結構(除表以外)(諸如樹、連結清單、其他資料結構或其組合)來實施。

在一些實施中，當由微處理器316執行時，控制邏輯400之組件連同介面晶片318、顯示驅動器312及背光314(諸如圖3中所展示之彼等)一起用來實施用於在顯示器上產生影像的方法，諸如圖5中所展示之程序500。進一步關於實施為程序500之部分的各種操作描述控制邏輯400之組件的功能性。

在一些實施中，控制邏輯400可基於環境光位準之指示判定用於產生影像的影像子圖框之數目並使得顯示該數目的影像子圖框。關於圖3、圖4及圖5描述用於判定並顯示與影像圖框相關聯的每一色彩子圖場的一數目個影像子圖框的程序之實施。

圖5展示顯示影像圖框之實例程序500的流程圖。在一些實施中，可藉由控制邏輯400(圖4中所展示)執行程序500。在一些實施中，程序500包括獲得環境光位準之指示(階段510)，獲得與影像圖框相關聯的影像資料(階段520)，導出複數個色彩子圖場(階段530)，選擇查找(LUT)表(階段540)，基於環境光位準之所獲得指示及所選擇LUT判定每一色彩子圖場之位元深度值(階段550)，更新所導出色彩子圖場(階段560)，基於各別位元深度值產生每一經更新色彩子圖場的一組影像子圖框(階段570)，及使所產生子圖框被顯示(階段580)。

參看圖3、圖4及圖5，程序500包括獲得環境光位準之指示(階段510)。指示可由位元深度選擇邏輯406自環境光感測器350、主機器件302或自兩者獲得。在一些實施中，環境光感測器350可偵測環境光位準並報告所偵測環境光位準至位元深度選擇邏輯406。在一些實施中，環境光感測器350可週期性地報告所偵測環境光位準之指示。在

一些實施中，環境光感測器350可在偵測到環境狀況之實質性改變後報告環境光位準之指示。在一些實施中，環境光感測器350可經組態以當顯示器件304或主機器件302在給定設定模式中操作時報告環境光位準之指示至位元深度選擇邏輯406。位元深度選擇邏輯406可經組態以儲存並使用環境光位準之所獲得指示直至獲得新的指示為止。在一些實施中，環境光位準之指示包括環境光位準值或環境光位準之範圍的指示。在一些實施中，環境光位準之指示包括周圍狀況模式(諸如「戶外」、「室內」、「明亮」、「正常」、「暗淡」其類似者或其組合)之指示。在一些實施中，周圍狀況模式可經提供(例如，在設定之選項內)給操作主機器件302的使用者以自其中選擇。在使用者選擇之後，選擇之指示可報告至位元深度選擇邏輯406。在一些實施中，環境光感測器350可經組態以基於所偵測環境光位準而選擇周圍狀況模式，並發送所選擇模式之指示至位元深度選擇邏輯406。

程序500包括獲得與影像圖框相關聯之影像資料(階段520)。影像資料可由輸入邏輯402獲得。通常，此影像資料係由輸入邏輯402作為影像圖框中的每一像素之R、G及B分量的一串強度值而獲得。該等強度值通常作為二進位數接收。可直接自影像源(諸如，自併入至顯示裝置300中之電子儲存媒體)接收影像資料。替代地，可自其中建置顯示裝置300之主機器件302接收影像資料。

子圖場導出邏輯404可經組態以導出用於顯示影像圖框之一組色彩子圖場(階段530)。在一些實施中，導出的色彩子圖場可包括圖框分量色彩(亦稱作原色)，諸如色彩R、G或B。可獨立於與影像圖框相關聯的影像內容或資料而選擇分量色彩。在一些實施中，子圖場導出邏輯404可選擇額外子圖場色彩，其色彩為與其他色彩子圖場中之至少兩者相關聯的至少兩個色彩之複合。可基於待顯示的影像圖框或一或多個先前影像圖框之內容而選擇複合色彩。舉例而言，子圖場產生

邏輯504可選擇色彩(諸如但不限於)：白色、黃色、青色、洋紅色，或顯示器色域內之任何其他色彩作為複合色彩。在一些實施中，可獨立於影像圖框之內容而選擇複合色彩。

在一些實施中，導出該組色彩子圖場可包括預處理所獲得影像圖框。舉例而言，在一些實施中，影像資料包括多於或少於包含於顯示裝置300中的像素的像素之色彩強度值。在此等情況下，輸入邏輯402、子圖場導出邏輯404，或併入至控制邏輯400中之其他邏輯可適當將影像資料按比例縮放至包括於顯示裝置300中之像素數目。在一些實施中，接收在假定給定顯示器伽瑪之情況下經編碼的影像圖框資料。在一些實施中，若偵測到此伽瑪編碼，則在控制邏輯400內之邏輯應用伽瑪校正程序以調整像素強度值使其較適合於顯示裝置300之伽瑪。舉例而言，常常基於典型液晶(LCD)顯示器之伽瑪編碼影像資料。為了解決此常見伽瑪編碼，控制邏輯400可儲存伽瑪校正查找表(LUT)，在給定LCD伽瑪編碼像素值之一集合時，控制邏輯可自該表快速地擷取適當強度值。在一些實施中，伽瑪校正LUT包括具有每色彩16位元解析度的對應RGB強度值，但可在其他實施中使用其他色彩解析度。

在一些實施中，影像圖框預處理包括遞色階段。在一些實施中，去伽瑪(de-gamma)編碼影像之程序產生每色彩16位元之像素值，即使顯示裝置300可能未針對每色彩顯示此大量位元而組態。遞色程序可幫助分佈與將此等像素值向下轉換至顯示器可用之色彩解析度(諸如，每色彩4個、5個、6個或8個位元)相關聯之任何量化誤差。

一旦選擇色彩子圖場，則子圖場產生邏輯404可為所有像素產生每一選定子圖場色彩之最初像素強度值。舉例而言，子圖場產生邏輯404可基於為x通道選定之像素強度值調整R、G及B子圖場色彩之像素強度值。舉例而言，若選定之x通道色彩為白色，則子圖場產生邏輯

404可選擇可同等地自R、G及B色彩像素強度值中之每一者減去之像素強度值，且將該值指派為x通道像素強度值。舉例而言，若像素之像素強度值為：R=100，G=200，且B=155，則子圖場產生邏輯404可自每一色彩之像素強度值減去100，且將100指派為x通道之像素強度值。R、G及B色彩之所得經調整之像素強度值將分別為0、100及55。在一些實施中，子圖場產生邏輯404可減去最高像素強度值之一部分，該部分可同等地自R、G及B像素強度值中之每一者減去。舉例而言，繼續上文之實例，子圖場產生邏輯404可自每一色彩之像素強度值減去50(最高可能值的0.5倍)，從而導致像素強度值R=50，G=150，B=105，且白色=50。

位元深度選擇邏輯406可基於用於判定所導出色彩子圖場中的每一者之位元深度值之一或多個判斷標準自多個位元深度LUT中選擇位元深度查找表(LUT)(階段540)。位元深度LUT表示環境光位準範圍與色彩子圖場之各別位元深度值之間的映射。對於給定環境光位準範圍，單獨位元深度值與每一色彩子圖場相關聯。在一些實施中，位元深度LUT之選擇可係基於一或多個判斷標準，諸如顯示器件300或主機器件302之電池位準、在主機器件302上執行之應用程式、主機器件302處的中央處理單元(CPU)效能之指示、使用者偏好、使用者模式、其類似者或其組合。在一些實施中，控制邏輯400使用單一位元深度LUT。在此等實施中，程序500不包括位元深度LUT選擇階段(階段540)。

位元深度選擇邏輯406可基於環境光位準之所獲得指示及所選擇位元深度LUT針對每一色彩子圖場判定位元深度值，或影像子圖框之數目(階段550)。詳言之，位元深度選擇邏輯406可將環境光位準之所獲得指示映射至所選擇位元深度LUT中的環境光位準之各別範圍。位元深度選擇邏輯406可接著使用位元深度LUT中之用於環境光位準之

各別範圍的與每一色彩子圖場相關聯的位元深度值作為待針對彼色彩子圖場產生的影像子圖框之數目。關於圖6進一步論述程序500之階段540及階段550。

圖6展示兩個實例位元深度查找表(LUT)610及620。在一些實施中，位元深度LUT 610及620兩者包括五行。位元深度LUT 610及620中之第一行包括多個環境光位準範圍，每一範圍對應於環境光位準值(以勒克司計)之各別數字區間。第二行包括針對每一環境光位準範圍的與R分量色彩子圖場相關聯的位元深度值。第三行包括針對每一環境光位準範圍的與G分量色彩子圖場相關聯的位元深度值。第四行包括針對每一環境光位準範圍的與B分量色彩子圖場相關聯的位元深度值。如本文中所提及之分量色彩子圖場可為與原色(諸如R、G或B)相關聯的色彩子圖場。第五行包括針對每一環境光位準範圍的與複合色彩子圖場(在本文中亦被稱作x通道)相關聯的位元深度值。如表610及620中所說明，針對給定環境光範圍的與色彩子圖場相關聯的位元深度值可在色彩子圖場間不同。舉例而言，在表610的對應於環境光位準範圍1000至9999勒克司之第三列中，色彩子圖場R、G、B及x通道分別經指派位元深度值6、7、5及4。

在一些實施中，跨環境光位準範圍的與每一分量色彩子圖場相關聯的位元深度值取決於與不同色彩(諸如R、G或B)相關聯的相對明度係數。舉例而言，對於一些色域，與R、G及B色彩相關聯的相對明度係數分別為0.2126、0.7152及0.0722。根據位元深度LUT 610及620，與R或G色彩子圖場相比，在B色彩子圖場(與最小相對明度係數相關聯)中回應於環境光位準之增加的位元深度值之減少更積極。又，與G色彩子圖場相比，在R色彩子圖場(與第二小相對明度係數相關聯)中回應於環境光位準之增加的位元深度值的減少更積極。通常，給定色彩子圖場之相對明度係數愈小，人類視覺系統(HVS)對與

彼色彩子圖場相關聯的位元深度值之減少愈不敏感。若權重例如由於內容可適性背光控制(CABC)而指派給色彩子圖場，則相同權重可應用於各別相對明度係數且經加權相對明度係數可接著用於產生位元深度LUT。

在一些實施中，環境光範圍與多個分量色彩子圖場之各別位元深度值之間的映射取決於與分量色彩子圖場中之至少一些相關聯之光源的特性。舉例而言，就輸出光強度而言，不同色彩LED對輸入電流之變化的回應可在色彩LED之間不同。對於R LED，此回應通常比G或B LED之回應更線性。因此，可藉由減少R LED之工作循環及將所減少時間(來自R LED之工作循環)指派至G或B LED之工作循環而實現更多功率消耗減少。在位元深度LUT之一些實施中，與其他色彩子圖場相比，回應於環境光位準之增加的位元深度值的減少在R色彩子圖場中更顯著。

在一些實施中，環境光範圍與多個色彩子圖場之各別位元深度值之間的映射取決於x通道的色彩及亮度。舉例而言，與當x通道相對暗淡時相比，當x通道為白色時，可對於R、G及B色彩子圖場使用位元深度位準之更積極減少。

比較表610及620中的位元深度值之類似列，吾人可見到與表610相比，表620表示相對環境光位準之更積極位元深度調適。亦即，與表610相比，表620說明回應於高環境光位準的位元深度值之更大減少。舉例而言，比較表610及620兩者中之第二列，LUT 620中的針對環境光位準範圍100至999勒克司之與R及B色彩子圖場相關聯的位元深度值小於位元深度LUT 610中的各別位元深度值(針對環境光位準範圍100至999勒克司、與R及G色彩子圖場相關聯)。又，在位元深度LUT 620中，第三及第四列中之與R、G及B色彩子圖場相關聯的位元深度值與位元深度LUT 610中之各別位元深度值相比較小。

在一些實施中，位元深度LUT中之值可經選擇以對應於欲回應於環境狀況變化而實施的位元深度調適之不同位準。舉例而言，不同位元深度LUT可適合於可於主機器件302(圖3中展示)上執行的不同類型應用程式。舉例而言，與視訊或照片影像應用相比，對於文字應用，可需要更積極的位元深度調適。在一些實施中，可基於影像圖框色彩含量、主機器件302之不同使用者模式、設定模式或電池位準而使用不同LUT。舉例而言，當顯示器件300(圖3中展示)之電池的電量相對低時可使用位元深度值之更積極減少。又，當主機器件302之使用者模式指示低功率模式時，可使用位元深度值之更積極減少。然而，當使用者偏好指示高色彩保真度偏好時，可使用位元深度值之較不積極減少。在程序500之階段540(圖5中所展示)處，位元深度選擇邏輯406可自主機器件302獲得使用者模式、使用者偏好、電池位準、應用程式類型、其類似者或其組合的一或多個指示，並基於所獲得指示選擇位元深度LUT。在一些實施中，減少位元深度位準之積極性可取決於影像圖框之色彩組成。舉例而言，在主要具有R色彩之影像圖框中，更積極的位元深度減少可應用於G或B子圖場色彩。

在一些實施中，位元深度LUT選擇取決於複合色彩之色彩及亮度。舉例而言，與當複合色彩為更飽和色彩時相比，當複合色彩為白色時，可將位元深度位準之更積極減少用於R、G及B分量色彩子圖場。相應地，位元深度選擇邏輯406(圖4中展示)可基於用以顯示影像圖框之x通道自多個LUT中選擇一LUT。

考慮位元深度LUT 610及620，位元深度選擇邏輯406(圖4中展示)識別所選擇位元深度LUT 610或620中對應於環境光位準之所獲得指示的項(圖5中之程序500的階段550)。位元深度選擇邏輯406可接著使用針對所判定範圍的與每一色彩子圖場相關聯的位元深度值作為待針對彼色彩子圖場產生的影像子圖框之數目。舉例而言，若在程序500

之階段540處選擇位元深度LUT 610且環境光位準之所獲得指示經映射至位元深度LUT 610的第三列中所展示之範圍1000至9999勒克司，則待針對色彩子圖場R、G、B及x通道產生的子圖框之數目分別為6、7、5及4。

一般熟習此項技術者應瞭解位元深度LUT可以與圖6中所展示之實施不同的許多其他方式來實施。在一些實施中，環境光範圍可指環境位準值(例如以每平方公尺之流明(勒克司)計)之數字區間。在一些實施中，環境位準範圍可指環境狀況，諸如「戶外」、「室內」、「暗淡」、「正常」、「明亮」其類似者或其組合。由位元深度選擇邏輯406(圖4中展示)使用的位元深度LUT之數目可為大於零的任何整數。色彩子圖場之數目可少於或大於四。又，環境位準之範圍的數目可少於或大於四。在一些實施中，環境光位準之範圍與與每一色彩子圖場相關聯的各別位元深度值之間的映射可使用一或多個樹、連結清單或任何其他資料結構來實施。在一些實施中，環境光位準之範圍與與每一色彩子圖場相關聯的各別位元深度值之間的映射可使用積體電路來實施，該積體電路回應於指示環境光位準、環境位準範圍或環境狀況的輸入值產生與各別組色彩子圖場相關聯之一組位元深度值。

返回參看圖3、圖4、圖5及圖6，子圖框產生邏輯408、子圖場導出邏輯404或控制邏輯400之任何其他邏輯組件可更新所導出色彩子圖場(階段560)。當在階段550處判定的位元深度值小於在階段530處導出之子圖場的彼等位元深度值時，在不進行用於減少量化效果之任何其他處理情況下基於所判定位元深度值顯示影像可導致影像假影，諸如條紋、平淡(flatness)或假輪廓現象。為減小由與一或多個色彩子圖場相關聯的子圖框之數目減少產生之影像品質降級的可能，子圖場導出邏輯404及子圖框產生邏輯406可重新計算影像圖框之色彩子圖場，應用適合於每一色彩子圖場之剩餘數目的子圖框的遞色操作。可例如

藉由使用向量誤差擴散在每一色彩子圖場內或跨越多個色彩子圖場實行遞色。

在一些實施中，子圖場導出邏輯404可在遞色之前或之後實施內容可適性背光控制(CABC)程序。CABC程序按比例縮小每一子圖場的光源輸出強度，同時基於子圖場中發現的最大強度值將像素強度值增加對應數量。CABC程序可為無損或有損程序。

子圖框產生邏輯408處理經更新色彩子圖場以產生等於在階段550處針對彼相同色彩子圖場判定的各別位元深度值的每一色彩子圖場的一數目之影像子圖框(階段570)。每一子圖框對應於分時灰度影像輸出序列中之特定時槽。子圖框包括顯示器中之每一顯示元件針對彼時槽之所需狀態。在每一時槽中，顯示元件可採取非透射狀態或容許不同程度的光透射之一或多個狀態。在一些實施中，所產生之子圖框包括圖3中所示之顯示元件陣列310中之每一顯示元件的不同狀態值。

在一些實施中，子圖框產生邏輯408使用碼字查找表(LUT)以產生子圖框。在一些實施中，碼字LUT儲存稱作碼字之二進位值系列，該等二進位值系列指示產生給定像素強度值之對應顯示元件狀態系列。碼字中之每一數位之值指示顯示元件狀態(例如，亮或暗)且碼字中之數位之位置表示狀態所具有之權重。在一些實施中，將權重指派給碼字中之每一數位，以使得每一數位被指派了為前一數位之權重兩倍的權重。在一些其他實施中，可為碼字之多個數位指派同一權重。在一些其他實施中，每一數位被指派不同權重，但權重可能並非全部在數位間根據固定型樣增加。

為產生一組子圖框，子圖框產生邏輯408獲得用於色彩子圖場中之所有像素的碼字。子圖框產生邏輯408可將用於子圖場中之一組像素的碼字中的各別位置中之每一者中的數位一起聚集至子圖框中。舉

例而言，將每一像素之每一碼字之第一位置中的數位聚集至第一子圖框中。將每一像素之每一碼字之第二位置中的數位聚集至第二子圖框中，等等。子圖框在產生後可儲存於圖3中所展示之圖框緩衝器308中或發送至輸出邏輯410。

輸出邏輯410使所產生的子圖框組被顯示(階段580)。輸出邏輯410可經組態以控制至顯示裝置300之組件的剩餘部分的輸出信號以使得所產生影像子圖框被顯示。輸出信號包括指示顯示元件310之狀態值、用於驅動光源之電流或電壓值、用於驅動顯示元件之機電組件的電流或電壓值的信號，或其他信號。考慮到所產生子圖框組在數目方面少於在預處理之後(在減少位元深度位準之前)與色彩子圖場相關聯的位元深度位準，更多時間可用於顯示剩餘子圖框。相應地，輸出邏輯410可增加剩餘影像子圖框之照明持續時間以允許背光以較低強度照明。舉例而言，原本被分配以定址並照明被丟棄的影像子圖框的時間可經分配至剩餘影像子圖框之照明。時間可在相同色彩、所有色彩或可獲得最大效率(例如，具有最陡功率曲線之光源)的色彩的子圖框當中分佈。此允許光源在各別功率曲線上之更具功率效率的點處照明，從而減少電力消耗。可相對於使用全部子圖框顯示影像之情況進一步降低電力消耗，因為顯示器無需針對同樣多的子圖框來花費電力定址或啟動顯示器之顯示元件。

每一色彩子圖場的光源之照明強度可依據所偵測環境光位準而變。通常，所偵測環境光之更高位準使控制邏輯400控制光源以更高強度照明。然而，此強度可基於CABC程序之結果以及在階段550處判定的任何位元深度減少之結果而降低。

圖7A及圖7B展示包括複數個顯示元件之實例顯示器件40的系統方塊圖。顯示器件40可為(例如)智慧型手機、蜂巢式或行動電話。然而，顯示器件40之相同組件或其輕微變化亦說明各種類型之顯示器件

(諸如，電視、電腦、平板電腦、電子閱讀器、手持型器件及攜帶型媒體器件)。

顯示器件40包括外殼41、顯示器30、天線43、揚聲器45、輸入器件48及麥克風46。外殼41可由包括射出模製及真空成型的多種製程中之任一者形成。另外，外殼41可由包括(但不限於)以下各者的多種材料中之任何者製成：塑膠、金屬、玻璃、橡膠及陶瓷或其組合。外殼41可包括可移除部分(圖中未示)，其可與不同色彩或含有不同標誌、圖片或符號之其他可移除部分互換。

顯示器30可為如本文所描述之多種顯示器中之任一者，包括雙穩態或類比顯示器。顯示器30亦可能能夠包括平板顯示器(諸如，電漿、電致發光(EL)顯示器、OLED、超扭轉向列(STN)顯示器、LCD或薄膜電晶體(TFT) LCD)，或非平板顯示器(諸如，陰極射線管(CRT)或其他管式器件)。另外，如本文所描述的，顯示器30可包括基於機械光調變器之顯示器。

圖7B中示意性地說明顯示器件40之組件。顯示器件40包括外殼41，且可包括至少部分地圍封於其中之額外組件。舉例而言，顯示器件40包括網路介面27，該網路介面包括可耦接至收發器47之天線43。網路介面27可係可顯示於顯示器件40上的影像資料之源。因此，網路介面27係影像源模組之一實例，但處理器21及輸入器件48亦可充當影像源模組。收發器47連接至處理器21，處理器21連接至調節硬體52。調節硬體52可經組態以調節信號(諸如，濾波或以另外方式操縱信號)。調節硬體52可連接至揚聲器45及麥克風46。處理器21亦可連接至輸入器件48及驅動器控制器29。驅動器控制器29可耦接至圖框緩衝器28，且耦接至陣列驅動器22，陣列驅動器22又可耦接至顯示陣列30。顯示器件40中之一或多個元件(包括在圖7A中未特定描繪之元件)可能夠充當記憶體器件且能夠與處理器21通信。在一些實施中，電源

供應器50可將電力提供至特定顯示器件40設計中之實質上所有組件。

網路介面27包括天線43及收發器47以使得顯示器件40可經由網路與一或多個器件通信。網路介面27亦可具有降低(例如)處理器21之資料處理要求之一些處理能力。天線43可傳輸及接收信號。在一些實施中，天線43根據IEEE 16.11標準中之任一者或IEEE 802.11標準中之任一者傳輸且接收RF信號。在一些其他實施中，天線43根據Bluetooth®標準傳輸並接收RF信號。在蜂巢式電話之情況下，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)、陸上集群無線電(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或用以在無線網路(諸如，利用3G、4G或5G技術或其進一步實施之系統)內通信之其他已知信號。收發器47可預處理自天線43接收之信號，以使得該等信號可由處理器21接收及進一步操縱。收發器47亦可處理自處理器21接收之信號以使得該等信號可經由天線43自顯示器件40傳輸。

在一些實施中，收發器47可由接收器代替。此外，在一些實施例中，網路介面27可由影像源替換，影像源可儲存或產生待發送至處理器21之影像資料。處理器21可控制顯示器件40之總體操作。處理器21接收來自網路介面27或影像源之資料，諸如，經壓縮之影像資料，且將資料處理成原始影像資料或處理成可易於處理成原始影像資料之格式。處理器21可將經處理之資料發送至驅動器控制器29或發送至圖框緩衝器28以供儲存。原始資料通常指識別影像內之每一位置處之影像特性的資訊。舉例而言，此等影像特性可包括色彩、飽和度及灰度

階。

處理器21可包括微控制器、CPU或邏輯單元以控制顯示器件40之操作。調節硬體52可包括用於將信號傳輸至揚聲器45且用於自麥克風46接收信號的放大器及濾波器。調節硬體52可為顯示器件40內之離散組件，或可併入於處理器21或其他組件內。

驅動器控制器29可直接自處理器21抑或自圖框緩衝器28處獲取由處理器21產生之原始影像資料，且可適當地重新格式化該原始影像資料以用於高速傳輸至陣列驅動器22。在一些實施中，驅動器控制器29可將原始影像資料重新格式化為具有光柵狀格式之資料流，以使得其具有適合於跨越顯示陣列30掃描之時間次序。接著驅動器控制器29將經格式化之資訊發送至陣列驅動器22。儘管驅動器控制器29常常作為獨立積體電路(IC)而與系統處理器21相關聯，但此等控制器可以許多方式來實施。舉例而言，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22一起完全整合於硬體中。

陣列驅動器22可自驅動器控制器29接收經格式化之資訊，且可將視訊資料重新格式化為一組平行之波形，該組波形被每秒許多次地施加至來自顯示器的x-y顯示元件矩陣之數百且有時數千個(或更多)導線。在一些實施中，陣列驅動器22及顯示陣列30為顯示模組之一部分。在一些實施中，驅動器控制器29、陣列驅動器22及顯示陣列30為顯示模組之一部分。

在一些實施中，驅動器控制器29、陣列驅動器22及顯示陣列30適用於本文所描述之任何類型的顯示器。舉例而言，驅動器控制器29可為習知的顯示器控制器、雙穩態顯示器控制器(諸如機械光調變器顯示元件控制器)。另外，陣列驅動器22可為習知的驅動器或雙穩態顯示驅動器(諸如，機械光調變器顯示元件控制器)。此外，顯示陣列30可為習知顯示陣列或雙穩態顯示陣列(諸如，包括機械光調變器顯

示元件陣列之顯示器)。在一些實施中，驅動器控制器29可與陣列驅動器22整合。此實施可適用於高度整合系統(例如，行動電話、攜帶型電子器件、手錶或小面積顯示器)中。

在一些實施中，輸入器件48可經組態以允許(例如)使用者控制顯示器件40之操作。輸入器件48可包括小鍵盤(諸如，QWERTY鍵盤或電話小鍵盤)、按鈕、開關、搖臂、觸敏式螢幕、與顯示陣列30整合之觸敏式螢幕或壓敏或熱敏式膜。麥克風46可經組態作為用於顯示器件40之輸入器件。在一些實施中，經由麥克風46之話音命令可用於控制顯示器件40之操作。此外，在一些實施中，話音命令可用於控制顯示器參數及設置。

電源供應器50可包括各種能量儲存器件。舉例而言，電源供應器50可為可再充電電池，諸如鎳鎘電池或鋰離子電池。在使用可再充電電池之實施中，可再充電電池可為可使用來自(例如)壁式插座或光伏打器件或陣列之電力充電的。或者，可再充電電池可為可無線充電式。電源供應器50亦可為可再生能源、電容器或太陽能電池(包括塑膠太陽能電池或太陽能電池漆)。電源供應器50亦可經組態以自壁式插座接收電力。

在一些實施例中，控制可程式化性駐留於可位於電子顯示系統中之若干處的驅動器控制器29中。在一些其他實施中，控制可程式化性駐留於陣列驅動器22中。以上所描述之最佳化可實施於任何數目個硬體或軟體組件中且以各種組態來實施。

如本文中所使用，涉及項目之清單「中之至少一者」的片語指彼等項目之任何組合，包括單一成員。作為實例，「a、b或c中之至少一者」意欲涵蓋：a、b、c、a-b、a-c、b-c及a-b-c。

結合本文所揭示之實施所描述之各種說明性邏輯、邏輯區塊、模組、電路及演算法程序可實施為電子硬體、電腦軟體或兩者之組

合。硬體與軟體之互換性已大體按功能性加以描述，且於上文所描述之各種說明性組件、區塊、模組、電路及程序中加以說明。以硬體抑或軟體實施此功能性取決於特定應用及強加於整個系統上之設計約束。

用於實施結合本文中所揭示之態樣而描述之各種說明性邏輯、邏輯區塊、模組及電路之硬體及資料處理裝置可藉由通用單晶片或多晶片處理器、數位信號處理器(DSP)、特殊應用積體電路(ASIC)、場可程式化閘陣列(FPGA)或其他可程式化邏輯器件、離散閘或電晶體邏輯、離散硬體組件或經設計以執行本文中所描述之功能的其任何組合來實施或執行。通用處理器可為微處理器、或任何習知處理器、控制器、微控制器或狀態機。處理器亦可經實施為計算器件之組合，例如DSP與微處理器之組合、複數個微處理器、結合DSP核心之一或多個微處理器，或任何其他此組態。在一些實施中，特定程序及方法可由特定於給定功能之電路來執行。

在一或多個態樣中，所描述之功能可以硬體、數位電子電路、電腦軟體、韌體(包括在此說明書中揭示之結構及其結構等效物)或其任何組合來實施。本說明書中所描述之標的物的實施亦可實施為編碼於電腦儲存媒體上的一或多個電腦程式(亦即，電腦程式指令之一或多個模組)以供資料處理裝置執行或控制資料處理裝置之操作。

若以軟體實施，則可將該等功能作為一或多個指令或程式碼而儲存於電腦可讀媒體上或經由電腦可讀媒體傳輸。本文中揭示的方法或演算法之程序可實施於可駐留於電腦可讀媒體上之處理器可執行軟體模組中。電腦可讀媒體包括電腦儲存媒體及通信媒體(包括可經啟用以將電腦程式自一處轉移至另一處的任何媒體)兩者。儲存媒體可為可由電腦存取之任何可用媒體。作為實例而非限制，此類電腦可讀媒體可包括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器件或可用以按指令或資料結構之形式儲存所要程式碼且可由電腦存取的任何其他媒體。此外，可將任何連接恰當地稱為電腦可讀媒體。如本文中所使用之磁碟及光碟包括緊密光碟(CD)、雷射光碟、光學光碟、數位多功能光碟(DVD)、軟碟及藍光光碟，其中磁碟通常以磁性方式再生資料，而光碟用雷射以光學方式再生資料。以上之組合亦應包括於電腦可讀媒體之範疇內。另外，方法或演算法之操作可作為程式碼及指令之一個或任何組合或集合存在於機器可讀媒體及電腦可讀媒體上，該等媒體可併入至電腦程式產品中。

本發明中所描述之實施的各種修改對於熟習此項技術者而言可為顯而易見的，且本文中所定義之一般原理可在不脫離本發明之精神或範疇的情況下應用於其他實施。因此，申請專利範圍並不意欲限於本文中所展示之實施，而應符合與本文所揭示之本發明、原理及新穎特徵相一致之最廣泛範疇。

另外，一般熟習此項技術者將易於瞭解，術語「上部」及「下部」有時用於易於描述諸圖，且指示對應於在適當定向之頁面上的圖之定向的相對位置，且可能不反映如所實施的任何器件之適當定向。

在單獨實施之情況下描述於本說明書中之某些特徵亦可在單一實施中以組合形式實施。相反，在單一實施之情況下所描述之各種特徵亦可分別在多個實施中或在任何合適之子組合中實施。此外，儘管上文可將特徵描述為以某些組合起作用且甚至最初按此來主張，但來自所主張組合之一或多個特徵在一些情況下可自該組合刪除，且所主張組合可針對子組合或子組合之變化。

同樣，儘管在圖式中以特定次序來描繪操作，但不應將此理解為需要以所展示之特定次序或以順序次序執行此等操作，或執行所有所說明操作以達成合乎需要之結果。此外，圖式可按流程圖之形式示

意性地描繪一或多個實例程序。然而，未描繪之其他操作可併入於示意性說明之實例程序中。舉例而言，可在說明之操作中之任何者前、後、同時或之間執行一或多個額外操作。在某些情形下，多任務及並行處理可為有利的。此外，不應將在上文所描述之實施中的各種系統組件之分離理解為在所有實施中要求此分離，且應理解，所描述程式組件及系統可大體上一起整合於單一軟體產品中或經封裝至多個軟體產品中。另外，其他實施係在以下申請專利範圍之範疇內。在一些情況下，申請專利範圍中所敘述之動作可以不同次序執行且仍達成合乎需要的結果。

【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
40	顯示裝置
41	外殼
43	天線
45	揚聲器
46	麥克風
47	收發器
48	輸入器件
50	電源供應器
52	調節硬體
100	顯示設備

102a	光調變器
10ba	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
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
126	使用者輸入模組
128	顯示設備
130	掃描驅動器
131	掃描線互連件
132	資料驅動器
133	資料互連件
134	控制器
138	共同驅動器
139	共同互連件
140	燈
142	燈

144	燈
146	燈
148	燈驅動器
150	顯示元件/顯示元件陣列
200	雙致動器快門組合作件
202	致動器
204	致動器
206	快門
207	孔隙層
208	錨定器
209	孔隙
212	快門孔隙
216	重疊部
300	顯示裝置
302	主機器件
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
350	環境光感測器
400	控制邏輯
402	輸入邏輯

404	子圖場導出邏輯
406	位元深度選擇邏輯
408	子圖框產生邏輯
410	輸出邏輯
500	顯示影像圖框之實例程序
610	位元深度查找表
620	位元深度查找表

申請專利範圍

1. 一種裝置，其包含：

一記憶體組件，其儲存映射資料，該映射資料將複數個環境照明範圍映射至用以顯示一影像的複數個分量色彩子圖場中之每一分量色彩子圖場的各別位元深度值，該映射資料包括：

與該等分量色彩子圖場中之一第一分量色彩子圖場相關聯並映射至一第一環境照明範圍的一第一位元深度值，及不同於該第一位元深度值之與該等分量色彩子圖場中之該第一分量色彩子圖場相關聯並映射至不同於該第一環境照明範圍之一第二環境照明範圍的一第二位元深度值；及

一控制器，其經組態以：

獲得一環境照明位準之一指示；

接收與一影像圖框相關聯之影像資料；

基於用於顯示該影像圖框的該接收之影像資料導出該等分量色彩子圖場之像素強度值；

使用該映射資料及獲得之環境照明位準針對該等分量色彩子圖場中之每一者判定待用以顯示該影像圖框的子圖框之一各別數目；

基於子圖框之該所判定各別數目產生每一分量色彩子圖場的一組子圖框；及

使該影像圖框根據子圖框之該所判定各別數目來顯示。

2. 如請求項1之裝置，其中該映射資料包括多個查找表(LUT)，每一LUT包括環境照明範圍至待針對於該等分量色彩子圖場產生的子圖框之各別數目的不同映射。

3. 如請求項2之裝置，其中該控制器經進一步組態以基於至少一個

判斷標準選擇該等多個LUT中之一LUT。

4. 如請求項3之裝置，其中該至少一個判斷標準包括以下各者中的至少一者：一與該影像圖框相關聯的應用程式類型、一電池電力位準、使用者偏好、使用者模式、該影像圖框之色彩組成，及用於呈現該影像圖框的一複合色彩之一色彩。
5. 如請求項1之裝置，其中該控制器經進一步組態以將一空間遞色程序應用於至少一個分量色彩子圖場。
6. 如請求項1之裝置，其中在一環境照明範圍內，與一第一明度係數相關聯的一第一分量色彩子圖場之一第一位元深度值小於與大於該第一明度係數之一第二明度係數相關聯的一第二分量色彩子圖場之一第二位元深度值。
7. 如請求項1之裝置，其中在一環境照明範圍內，與在各別輸入功率與輸出光強度之間具有一非線性關係的一第一光源相關聯的一第一分量色彩子圖場之一第一位元深度值大於與在各別輸入功率與輸出光強度之間具有一線性關係的一第二光源相關聯的一第二分量色彩子圖場之一第二位元深度值。
8. 如請求項1之裝置，其中該控制器經進一步組態以獲得與該等所產生子圖框相關聯的照明持續時間。
9. 如請求項1之裝置，其中產生該數目之子圖框，該控制器經進一步組態以：

基於子圖框之該所判定各別數目更新該等導出之分量色彩子圖場。
10. 如請求項1之裝置，其進一步包含：
 - 一顯示器，其包括複數個顯示元件；
 - 一處理器，其能夠與該顯示器通信，該處理器能夠處理影像資料；及

一記憶體器件，其能夠與該處理器通信。

11. 如請求項10之裝置，其進一步包含：

一影像源模組，其能夠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、收發器及傳輸器中之至少一者。

12. 如請求項10之裝置，其進一步包含：

一輸入器件，其能夠接收輸入資料且將該輸入資料傳達至該處理器。

13. 一種非暫時性電腦可讀媒體，其包含儲存在其上之電腦程式碼指令，該等指令當經執行時使一處理器執行以下操作：

獲得一環境照明位準之一指示；

接收與一影像圖框相關聯之影像資料；

基於用於顯示該影像圖框的該接收之影像資料導出複數個分量色彩子圖場之像素強度值；

使用該獲得之照明位準及映射資料針對該等分量色彩子圖場中之每一者判定用以顯示該影像圖框之子圖框之一各別數目，該映射資料將複數個環境照明範圍映射至該複數個分量色彩子圖場中之每一分量色彩子圖場的各別位元深度值，該映射資料包括：與該等分量色彩子圖場中之一第一分量色彩子圖場相關聯並映射至一第一環境照明範圍的一第一位元深度值，及不同於該第一位元深度值之與該等分量色彩子圖場中之該第一分量色彩子圖場相關聯並映射至不同於該第一環境照明範圍之一第二環境照明範圍的一第二位元深度值；

基於子圖框之該所判定各別數目產生用於每一分量色彩子圖場的一組子圖框；及

根據子圖框之該所判定各別數目顯示該影像圖框。

14. 如請求項13之非暫時性電腦可讀媒體，其中該映射資料包括一

或多個查找表(LUT)，每一LUT包括環境照明範圍至待針對於該等分量色彩子圖場產生的子圖框之各別數目的映射。

15. 如請求項14之非暫時性電腦可讀媒體，其中該一或多個LUT包括多個LUT且該等電腦程式碼指令當經執行時進一步使該處理器基於至少一個判斷標準選擇該等多個LUT中之一LUT。
16. 如請求項15之非暫時性電腦可讀媒體，其中該至少一個判斷標準包括以下各者中的至少一者：一與該影像圖框相關聯的應用程式類型、一電池電力位準、使用者偏好、使用者模式、該影像圖框之色彩組成及用於呈現該影像圖框的一複合色彩之一色彩。
17. 如請求項13之非暫時性電腦可讀媒體，其中該等電腦程式碼指令當經執行時進一步使該處理器將一空間遞色程序應用於至少一個分量色彩子圖場。
18. 如請求項13之非暫時性電腦可讀媒體，其中在一環境照明範圍內，與一第一明度係數相關聯的一第一分量色彩子圖場之一第一位元深度值小於與大於該第一明度係數之一第二明度係數相關聯的一第二分量色彩子圖場之一第二位元深度值。
19. 如請求項13之非暫時性電腦可讀媒體，其中在一環境照明範圍內，與在各別輸入功率與輸出光強度之間具有一非線性關係的一第一光源相關聯的一第一分量色彩子圖場之一第一位元深度值大於與在各別輸入功率與輸出光強度之間具有一線性關係的一第二光源相關聯的一第二分量色彩子圖場之一第二位元深度值。
20. 如請求項13之非暫時性電腦可讀媒體，其中該等電腦程式碼指令當經執行時進一步使該處理器獲得與該等所產生子圖框相關聯的照明持續時間。

21. 如請求項13之非暫時性電腦可讀媒體，其中產生該數目個子圖框包括該等電腦程式碼指令當經執行時進一步使該處理器基於子圖框之該所判定各別數目更新該等導出之分量色彩子圖場。
22. 一種裝置，其包含：
 - 用於儲存映射資料的構件，該映射資料將複數個環境照明範圍映射至用以顯示一影像的複數個分量色彩子圖場中之每一分量色彩子圖場的各別位元深度值，該映射資料包括：與該等分量色彩子圖場中之一第一分量色彩子圖場相關聯並映射至一第一環境照明範圍的一第一位元深度值，及不同於該第一位元深度值的與該等分量色彩子圖場中之該第一分量色彩子圖場相關聯並映射至不同於該第一環境照明範圍之一第二環境照明範圍的一第二位元深度值；
 - 用於獲得一環境照明位準之一指示的構件；
 - 用於接收與一影像圖框相關聯之影像資料的構件；
 - 用於基於用於顯示該影像圖框的該接收之影像資料導出該等分量色彩子圖場之像素強度值的構件；
 - 用於基於該映射資料及該獲得之照明位準針對該等分量色彩子圖場中之每一者判定待用以顯示該影像圖框的子圖框之一各別數目的構件；
 - 用於基於子圖框之該所判定各別數目產生用於每一分量色彩子圖場的一組子圖框的構件；及
 - 用於使該影像圖框根據子圖框之該所判定各別數目而顯示的構件。
23. 如請求項22之裝置，其中該映射資料包括多個查找表(LUT)，每一LUT包括環境照明範圍至待針對於該等分量色彩子圖場產生的子圖框之各別數目的不同映射。

24. 如請求項23之裝置，其中該裝置進一步包含用於基於至少一個判斷標準選擇該等多個LUT中之一LUT的構件。
25. 如請求項24之裝置，其中該至少一個判斷標準包括以下各者中的至少一者：一與該影像圖框相關聯的應用程式類型、一電池電力位準、使用者偏好、使用者模式、該影像圖框之色彩組成，及用於呈現該影像圖框的一複合色彩之一色彩。
26. 如請求項22之裝置，其中在一環境照明範圍內，與一第一明度係數相關聯的一第一分量色彩子圖場之一第一位元深度值小於與大於該第一明度係數之一第二明度係數相關聯的一第二分量色彩子圖場之一第二位元深度值。
27. 如請求項22之裝置，其中在一環境照明範圍內，與在各別輸入功率與輸出光強度之間具有一非線性關係的一第一光源相關聯的一第一分量色彩子圖場之一第一位元深度值大於與在各別輸入功率與輸出光強度之間具有一線性關係的一第二光源相關聯的一第二分量色彩子圖場之一第二位元深度值。
28. 如請求項22之裝置，其進一步包含用於獲得與該等所產生子圖框相關聯的照明持續時間的構件。
29. 如請求項22之裝置，其中該用於產生該數目個子圖框的構件包括用於基於子圖框之該所判定各別數目更新該等所導出分量色彩子圖場的構件。
30. 如請求項22之裝置，其進一步包含用於將一空間遞色程序應用於至少一個分量色彩子圖場的構件。

圖式

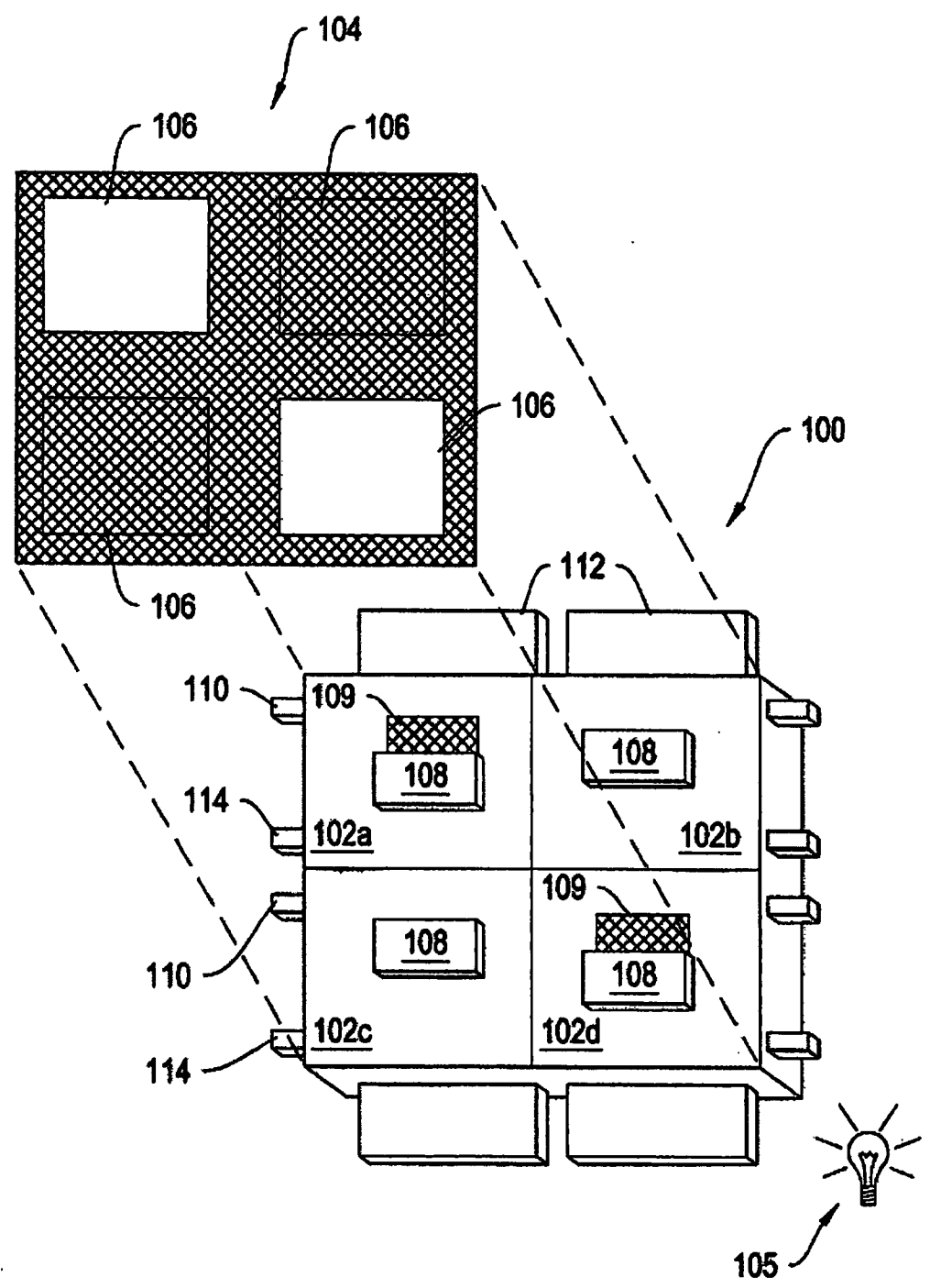


圖1A

120 ↗

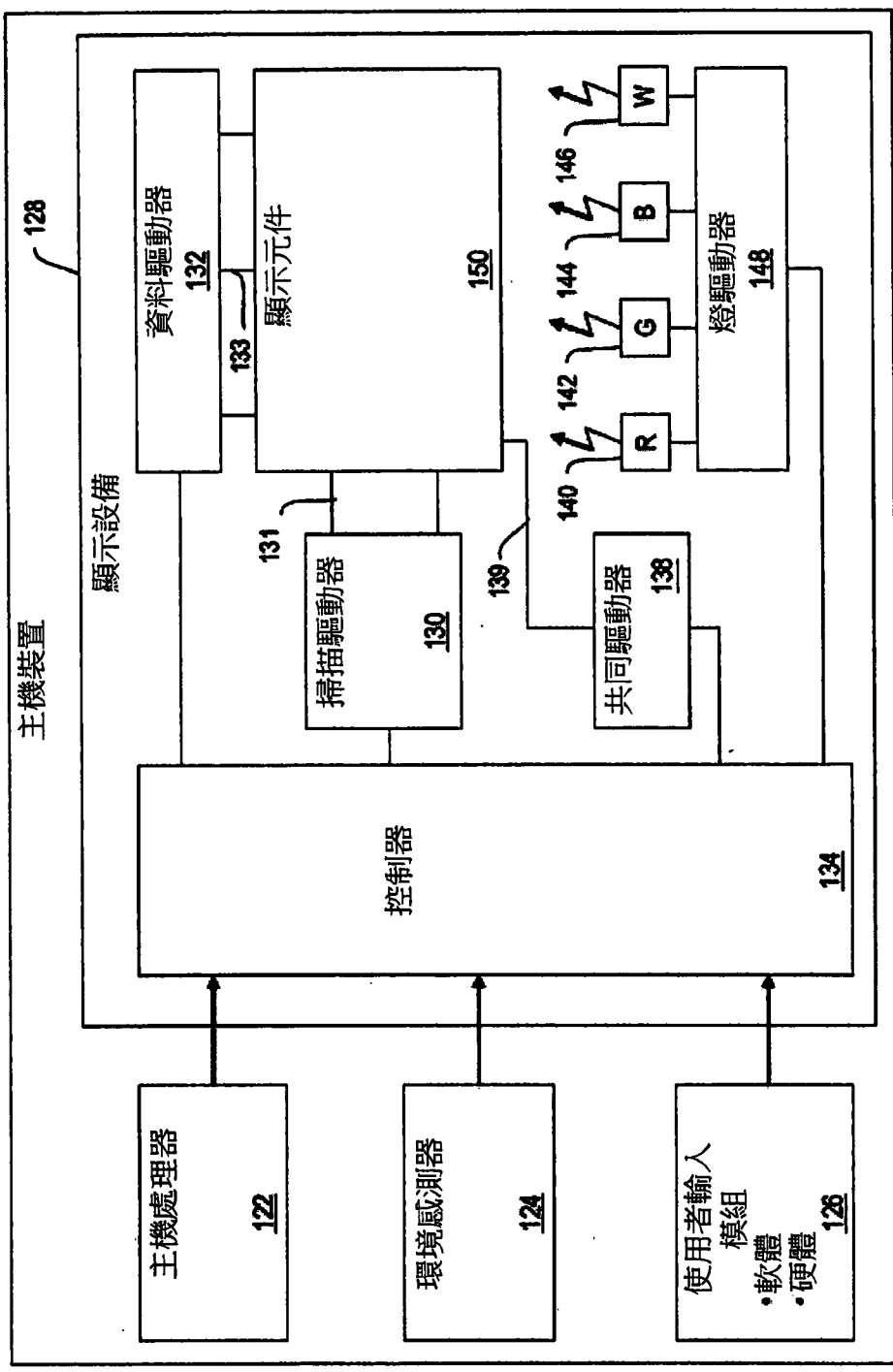


圖1B

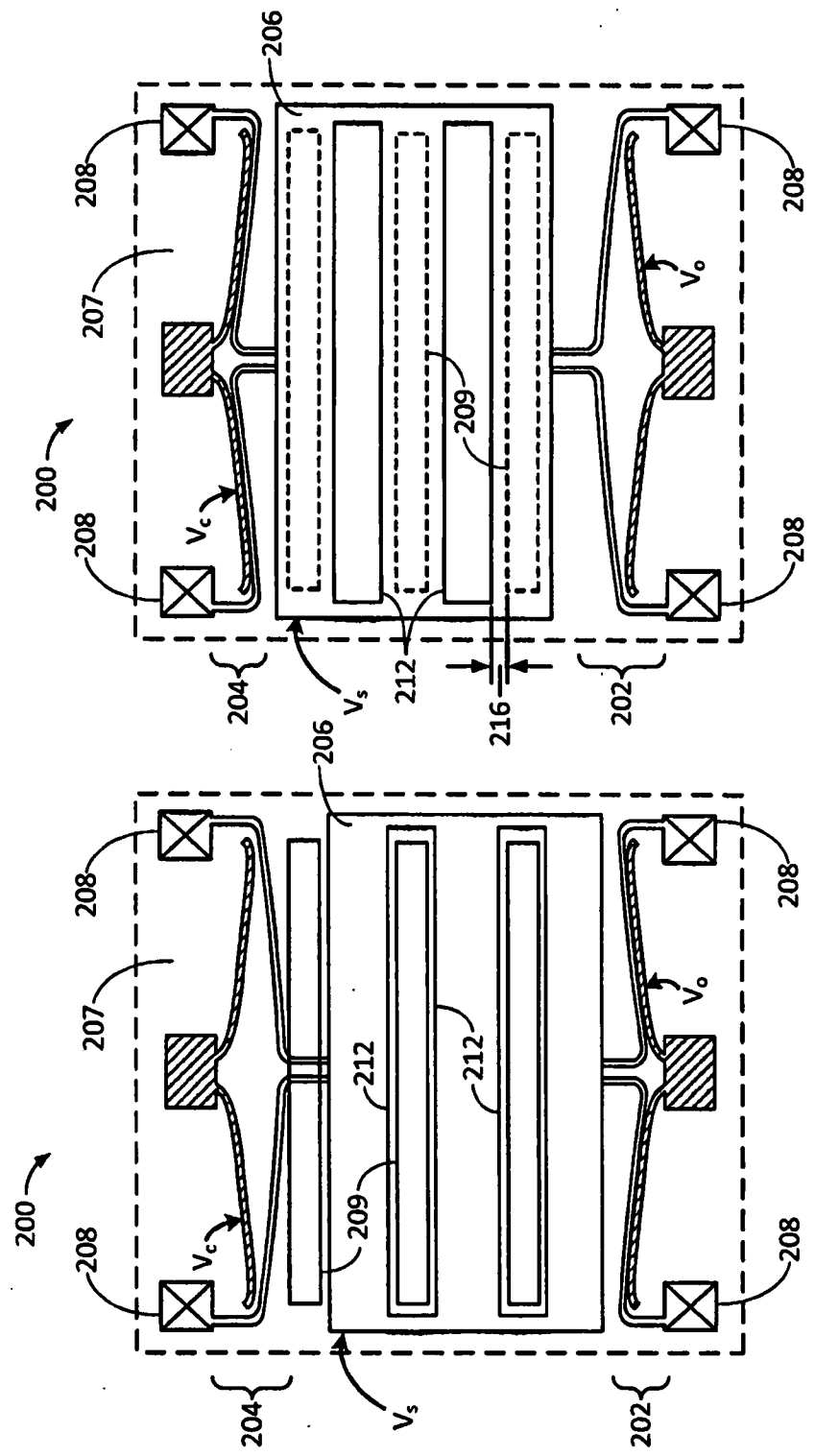


圖2B

圖2A

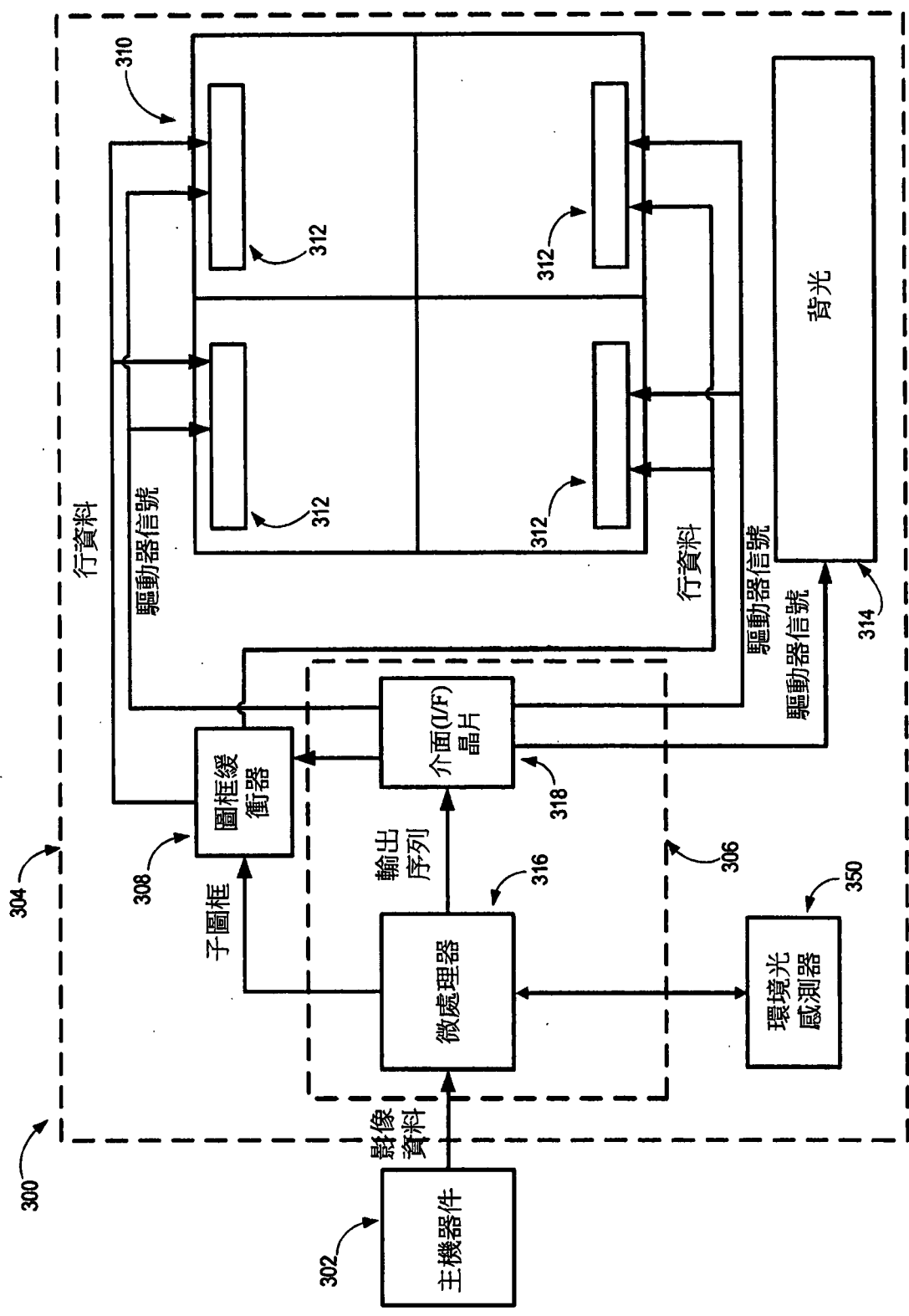


圖3

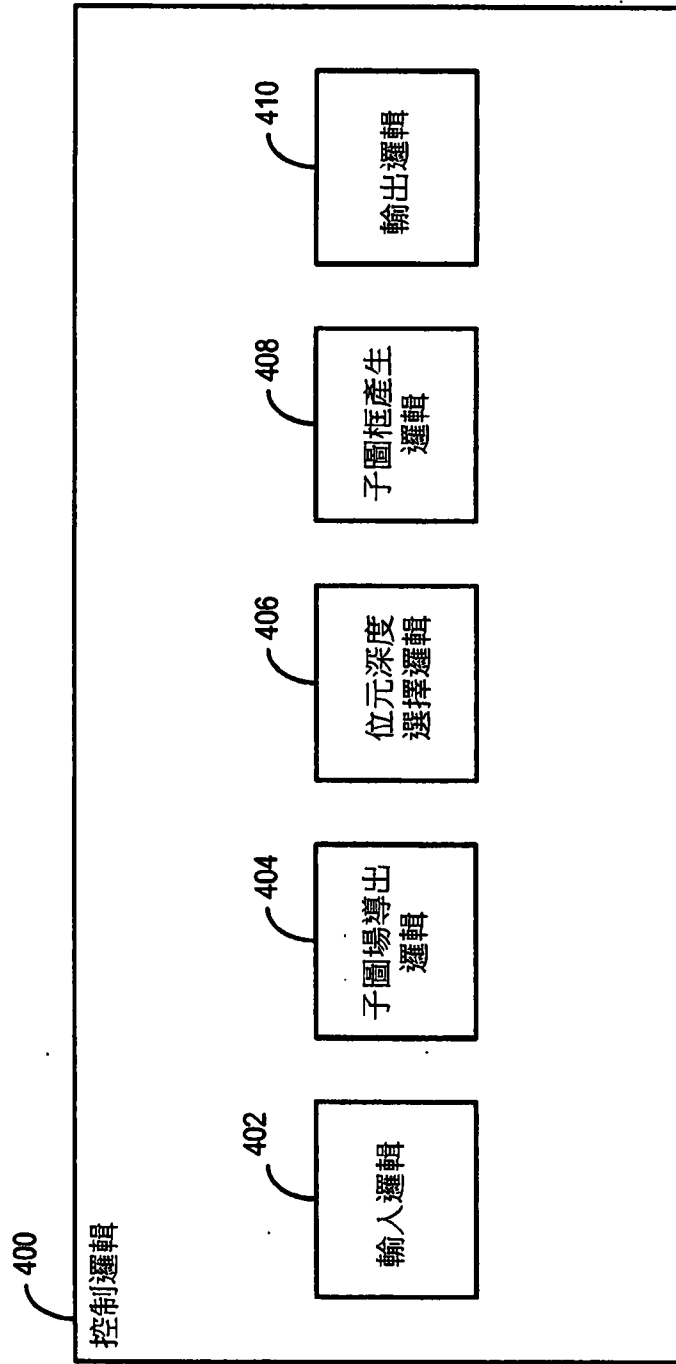


圖4

500

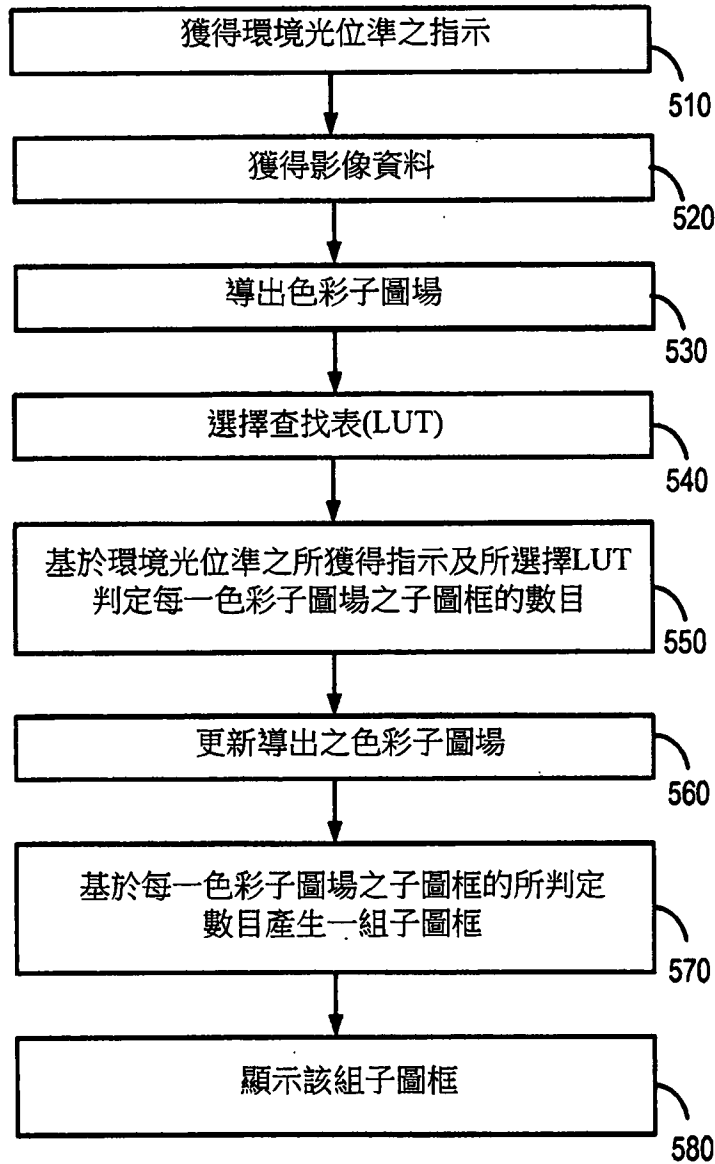


圖5

610

	環境位準 (勒克司)	紅色	綠色	藍色	X通道
1	0 -- 99	7	7	7	4
2	100 -- 999	7	7	6	4
3	1000 -- 9999	6	7	5	4
4	100000 ≥	4	6	3	4

620

	環境位準 (勒克司)	紅色	綠色	藍色	X通道
1	0 -- 99	7	7	7	4
2	100 -- 999	6	7	5	4
3	1000 -- 9999	6	6	4	4
4	100000 ≥	3	5	2	4

圖6

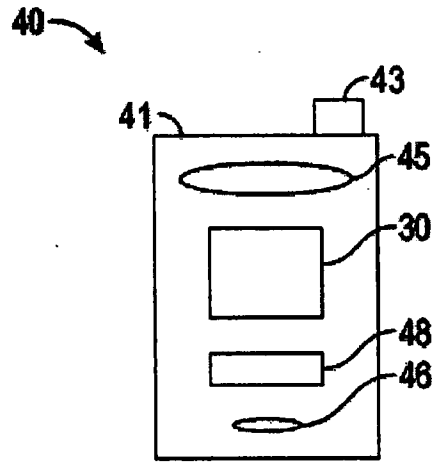


圖7A

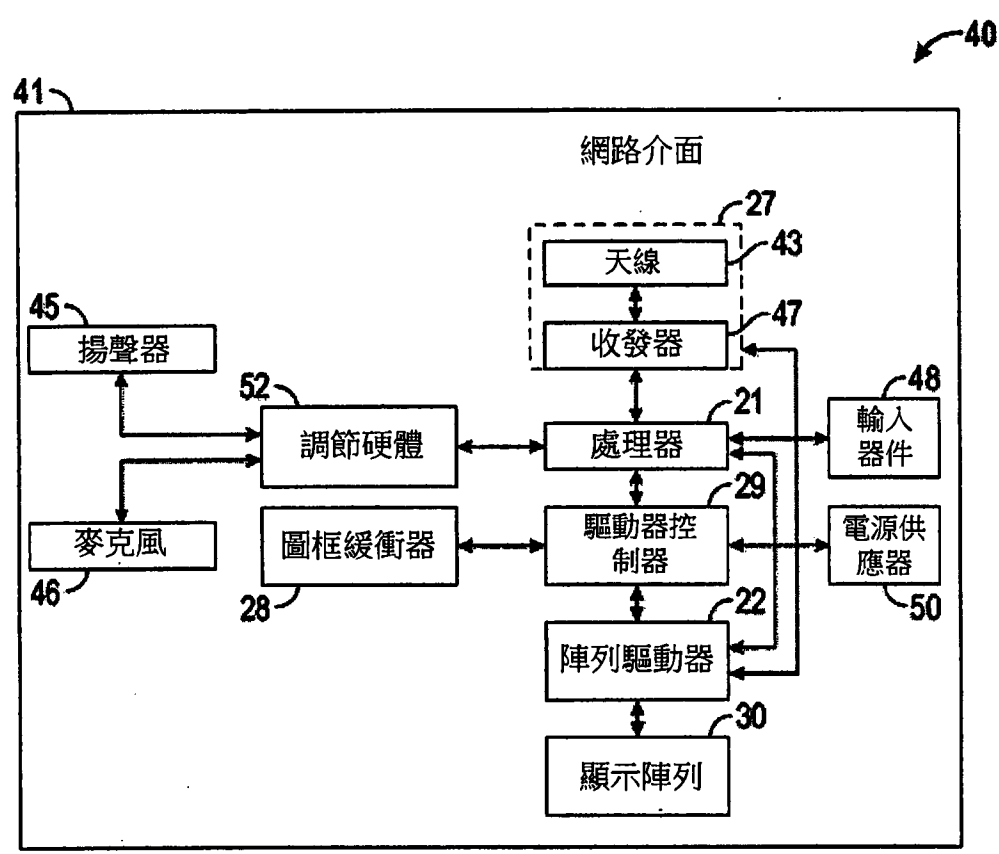


圖7B