



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201143394 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 12 月 01 日

(21)申請案號：100106091

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 02 月 23 日

(51)Int. Cl. : H04N5/232 (2006.01)

H04N5/58 (2006.01)

(30)優先權：2010/02/24 美國

12/711,452

(71)申請人：柯達公司 (美國) EASTMAN KODAK COMPANY (US)

美國

(72)發明人：漢 約翰 C HAHN, JOHN C. (US) ; 帕森斯 凱莉 S PARSONS, KELLEY S.

(US) ; 邦查 艾力森 BONCHA, ALISON (US) ; 普蘭堤斯 偉恩 E PRENTICE,

WAYNE E. (US) ; 歐祖格 彼得 C OZUG, PETER C. (US) ; 麥登 湯瑪士 E

MADDEN, THOMAS E. (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：21 項 圖式數：7 共 52 頁

(54)名稱

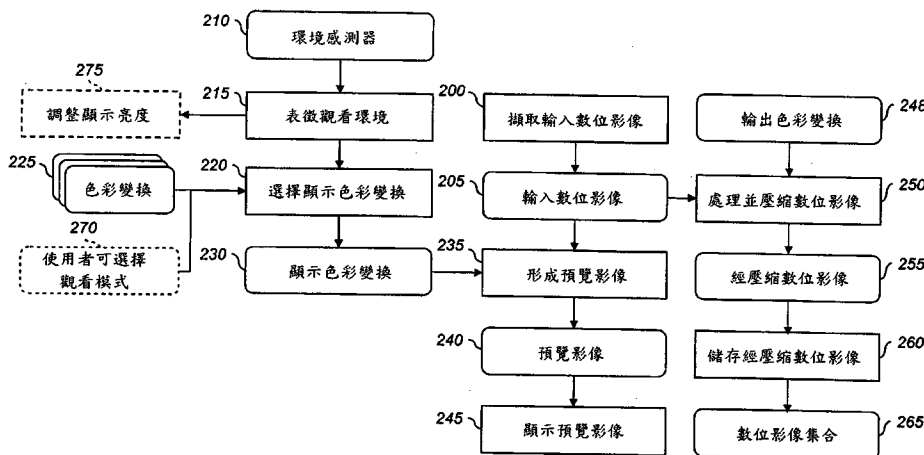
具有用於不利條件下經改良之可見度的顯示器之可攜式成像裝置

PORTABLE IMAGING DEVICE HAVING DISPLAY WITH IMPROVED VISIBILITY UNDER ADVERSE CONDITIONS

(57)摘要

本發明揭示一種具有用於不利觀看條件下經改良之影像可見度之一軟複本顯示器之數位影像擷取裝置，其包含：一影像感測器；一光學系統；一軟複本顯示器；一資料儲存系統，其儲存複數個色彩變換；一環境感測構件；及一處理器，其用於執行如下步驟：擷取一輸入數位影像；回應於來自該環境感測構件之一信號而選擇一預覽色彩變換，其中針對來自該環境感測構件之對應於不利觀看條件之信號選擇提供經改良之影像可見度之一預覽色彩變換；使用該預覽色彩變換來變換該輸入數位影像以形成一預覽影像；將該預覽影像顯示於該軟複本顯示器上；及在不使用該預覽色彩變換之情形下將該輸入數位影像記錄於一處理器可存取記憶體中。

210：環境感測器





(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201143394 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 12 月 01 日

(21)申請案號：100106091

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 02 月 23 日

(51)Int. Cl. : H04N5/232 (2006.01)

H04N5/58 (2006.01)

(30)優先權：2010/02/24 美國

12/711,452

(71)申請人：柯達公司 (美國) EASTMAN KODAK COMPANY (US)

美國

(72)發明人：漢 約翰 C HAHN, JOHN C. (US)；帕森斯 凱莉 S PARSONS, KELLEY S.

(US)；邦查 艾力森 BONCHA, ALISON (US)；普蘭堤斯 偉恩 E PRENTICE,

WAYNE E. (US)；歐祖格 彼得 C OZUG, PETER C. (US)；麥登 湯瑪士 E

MADDEN, THOMAS E. (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：21 項 圖式數：7 共 52 頁

(54)名稱

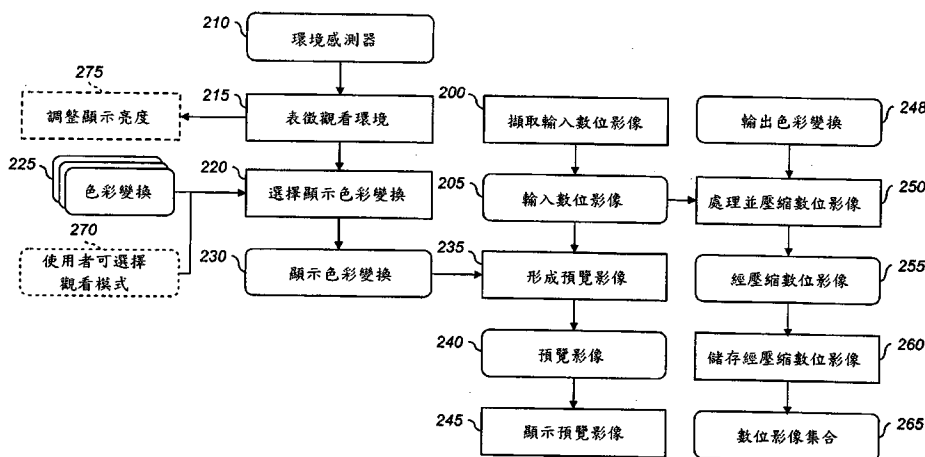
具有用於不利條件下經改良之可見度的顯示器之可攜式成像裝置

PORTABLE IMAGING DEVICE HAVING DISPLAY WITH IMPROVED VISIBILITY UNDER ADVERSE CONDITIONS

(57)摘要

本發明揭示一種具有用於不利觀看條件下經改良之影像可見度之一軟複本顯示器之數位影像擷取裝置，其包含：一影像感測器；一光學系統；一軟複本顯示器；一資料儲存系統，其儲存複數個色彩變換；一環境感測構件；及一處理器，其用於執行如下步驟：擷取一輸入數位影像；回應於來自該環境感測構件之一信號而選擇一預覽色彩變換，其中針對來自該環境感測構件之對應於不利觀看條件之信號選擇提供經改良之影像可見度之一預覽色彩變換；使用該預覽色彩變換來變換該輸入數位影像以形成一預覽影像；將該預覽影像顯示於該軟複本顯示器上；及在不使用該預覽色彩變換之情形下將該輸入數位影像記錄於一處理器可存取記憶體中。

210：環境感測器



六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於在一可攜式顯示裝置上觀看數位影像之領域，且更特定而言係關於一種具有用於不利條件下經改良之可見度之一顯示器之數位擷取裝置。

【先前技術】

數位相機已變得很普遍且基本上取代了傳統的軟片相機。現今，大多數數位數相機在相機之背面上併入一影像顯示螢幕。顯示螢幕使得影像能夠隨著其被擷取而被合成，且提供用於調整相機設定之使用者介面元件。顯示螢幕亦用於瀏覽已擷取且儲存於位數相機之記憶體中之影像。

在許多數位相機及攝影手機中，不存在光學取景器，且必須使用顯示螢幕來合成要擷取之影像。因此，顯示螢幕提供使用者在各種條件下可見之影像至關重要。

一顯示螢幕(例如一LCD)上之影像之可見度可受限於不利觀看條件，特別是來自直射太陽光之炫光。因此，很難在此等不利條件下使用此等裝置來擷取影像。

已知在顯示器前面使用各種材料來使炫光最小化。舉例而言，Foley等人之題為「Optical device and system for black level enhancement and methods of use thereof」之美國專利申請公開案第2009/0213593號教示使用一微結構層來增強一顯示器之反差。然而，使用此等材料可增添大量費用，且在顯示器用於明亮的太陽光條件下時甚至已開發之最佳材料仍產生顯著影響影像可見度的不可接受之炫光

位準。

亦已知提供隨一顯示裝置之環境/周圍照度而變化之自動照度與反差調整，如美國專利第6,529,212號中所述。此專利教示一種用於回應於變化的採光條件而在將一影像顯示於一顯示器上時動態地修改該影像之照度及反差兩者之設備及方法。利用感測器來連續量測照射顯示單元之光之照度及顯示器周圍照度。由光感測器所產生之量測信號經處理以提供逐漸引起對顯示器之照度及反差之調整之顯示器照度及反差調整控制信號，以使得所顯示影像之亮度及反差感知在不同條件下保持恆定。類似地，Schinner之題為「Digital camera that automatically adjusts LCD brightness according to ambient light」之美國專利第7,403,227號教示回應於一經量測場景位準而調整一LCD之一背光之亮度。然而，此等方法在嚴重炫光條件下不起作用，此乃因不可能將照度增加至補償來自直射太陽光之「炫光」之環境位準之一位準。

已知提供使用者可選擇影像修改，例如處理來自一彩色數位相機之影像以產生單色影像，或產生更高度色彩飽和影像。所記錄之影像可在位數相機之一顯示器上觀看且將以單色或高度飽和影像形式出現。在某些條件下，經處理之影像可在不利條件下更可見。但由於所記錄之影像經歷與所顯示之影像相同之修改，此未解決提供用於不利條件下經改良之可見度之一顯示器之問題，此乃因其修改所記錄之影像及在任何條件下對此等所記錄之影像之任何後續

觀看。

仍存在對一種用於改良在不利觀看條件下觀看於數位影像裝置上之影像之可見度以實現影像擷取過程期間之有效影像合成之具成本效益及使用者友好方法。

【發明內容】

本發明提供一種具有用於不利觀看條件下經改良之影像可見度的一軟複本顯示器之數位影像擷取裝置，該數位影像擷取裝置包含：

- 一影像感測器，其用於擷取一數位影像；
- 一光學系統，其用於將一場景成像至該影像感測器上；
- 一軟複本顯示器；
- 一資料儲存系統，其儲存複數個色彩變換；
- 一環境感測構件；及
- 一處理器，其用於執行如下步驟：

使用該影像感測器來擷取一輸入數位影像；回應於來自該環境感測構件之一信號從該複數個色彩變換中選擇一預覽色彩變換，其中當來自該環境感測構件信號對應於不利觀看條件時選擇提供相對於一預設預覽色彩變換經改良之影像可見度的一預覽色彩變換；

使用該預覽色彩變換來變換該輸入數位影像以形成一預覽影像；

將該預覽影像顯示於該軟複本顯示器上；及

將該輸入數位影像記錄於一處理器可存取記憶體中而不使用該預覽色彩變換。

本發明具有其提供在具有一高觀看炫光位準之不利觀看條件下之數位影像擷取期間用於影像合成目的之預覽影像之經改良之可見度的優點。此特徵使得使用者能夠在影像擷取過程期間更好地合成其影像。

本發明具有其提供當在以一影像檢閱模式瀏覽影像的同時在不利觀看條件下觀看影像時數位影像之經改良之可見度的額外優點。

本發明具有其可用於補充涉及回應於該觀看條件自動調整該軟複本顯示器之亮度，由此擴大可藉以獲得足夠之影像可見度的觀看條件範圍之方法之進一步優點。

【實施方式】

應瞭解，此等附圖係出於圖解說明本發明概念之目的且可不按比例繪製。

在以下闡述中，將關於通常將構建為一軟體程式之本發明之一較佳實施例進行闡述。熟悉此項技術者將易於看出該軟體之等效物亦可構造於硬體中。由於熟知影像處置演算法及系統，特定而言此闡述將關於形成根據本發明之系統及方法之一部分或與根據本發明之系統及方法更直接合作之演算法及系統。本文中未具體展示或闡述之用於產生及以其他方式處理與其有關聯之影像信號之此等演算法及系統、以及硬體或軟體可選自此項技術中已知之此等系統、演算法、組件及元件。假定如在以下材料中根據本發明所闡述之系統，本文中未具體展示、提到或闡述之適用於實施本發明之軟體係習用的且為熟悉此項技術者所瞭

解。

更進一步，如本文中所使用，用於執行本發明之方法之一電腦程式可儲存於一電腦可讀儲存媒體中，該電腦可讀儲存媒體可包含例如：磁儲存媒體，諸如一磁碟（諸如一硬碟機或一軟磁碟）或磁帶；光學儲存媒體，諸如一光碟、光學磁帶或機器可讀條碼；固態電子儲存裝置，諸如隨機存取記憶體(RAM)或唯讀記憶體(ROM)；或用於儲存具有用於控制一個或多個電腦以實踐根據本發明之方法之指令之一電腦程式之任一其他實體裝置或媒體。

因採用成像裝置之數位相機及用於信號擷取及處理之相關電路以及顯示器係習知的，故本說明將特別針對形成根據本發明之方法及設備之一部分或更直接地與根據本發明之方法及設備合作之元件。本文中未具體展示或闡述之元件係選自此項技術中已知之元件。要闡述之實施例之某些態樣係以軟體形式提供。假定如在以下材料中根據本發明所示及所述之系統，本文中未具體展示、提出或闡述之適用於實施本發明之軟體係習用的且為熟習此項技術者所瞭解。

本發明包括本文中所述之實施例之組合。對「一特定實施例」及諸如此類之提及係指存在於本發明之至少一個實施例中之特徵。對「一實施例」或「特定實施例」或諸如此類之單獨提及係指同一實施例或相同實施例；然而，此等實施例不相互排斥，除非這樣指示或如熟習此項技術者顯而易見。使用單數或複數來提及該「方法」或該等「方

法」及諸如此類係非限制性的。應注意，除非上下文另外明確表明或需要，否則措辭「或」在本發明中用於一非排他性場景中。

對一數位相機之以下闡述將為熟習此項技術所熟習。顯然，存在本實施例之係可能的且經選擇以降低相機之成本、增添相機之特徵或改良相機之效能之許多變化形式。

圖1繪示包括一數位相機10之一數位攝影系統之一方塊圖。較佳地，數位相機10係小到足以容易由使用者在擷取及檢閱影像時手持之一可攜式電池操作裝置。數位相機10產生使用影像記憶體30來儲存為數位影像檔案之數位影像。本文中使用的片語「數位影像」或「數位影像檔案」係指任一數位影像檔案，諸如一數位靜止影像檔案或一數位視訊檔案。

在某些實施例中，數位相機10擷取運動視訊影像及靜止影像兩者。數位相機10亦可包括其他功能，包括(但不限於)一數位音樂播放器(例如，一MP3播放器)、一行動電話、一GPS接收器或一可程式化數位助理(PDA)之功能。

數位相機10包括具有一可調光圈與可調快門6之一變焦透鏡4。變焦透鏡4受變焦與聚焦馬達驅動器8控制。變焦透鏡4將來自一場景(未展示)之光聚焦至一影像感測器14(例如，一單晶片彩色CCD或CMOS影像感測器)上。在其他實施例中，可使用具有可變焦距或固定焦距之一固定焦距透鏡。

影像感測器14之輸出由類比信號處理器(ASP)與類比至

數位(A/D)轉換器16轉換成位數形式，且暫時儲存於緩衝記憶體18中。儲存於緩衝記憶體18中之影像資料隨後由一處理器20使用儲存於韌體記憶體28中之嵌入軟體程式(例如韌體)來操作。在某些實施例中，該軟體程式使用一唯讀記憶體(ROM)來永久儲存於韌體記憶體28中。在其他實施例中，可藉由使用例如快閃EPROM記憶體來修改韌體記憶體28。在此等實施例中，一外部裝置可使用有線介面38或無線數據機50來更新儲存於韌體記憶體28中之軟體程式。在此等實施例中，韌體記憶體28亦可用於儲存影像感測器校準/資料、使用者設定選擇及在相機關斷時必須保存之其他資料。在某些實施例中，處理器20包括一程式記憶體(未展示)，且儲存於韌體28中之軟體程式在由處理器20執行之前複製至該程式記憶體中。

應理解，處理器20之該等功能係使用一單個可程式化處理器或藉由使用包括一個或多個數位信號處理器(DSP)裝置之多個可程式化處理器來提供。另一選擇係，處理器20可由定製電路(例如，由專門設計用於數位相機之一個或多個定製積體電路(IC)或由可程式化處理器與定製電路之一組合來提供。應理解，處理器20與圖1中所示之各種組件中之一些組件或所有組件之間的連接器可使用一共同資料匯流排構成。舉例而言，在某些實施例中，處理器20、緩衝記憶體18、影像記憶體30及韌體記憶體28之間的連接可使用一共同資料匯流排構成。

然後，使用影像記憶體30來儲存經處理之影像。應理

解，影像記憶體30可係為熟習此項技術者已知之任一記憶體形式，包括(但不限於)一可抽換式快閃記憶卡、內部快閃記憶晶片、磁性記憶體或光學記憶體。在某些實施例中，影像記憶體30可包括內部快閃記憶體晶片及一可抽換式快閃記憶體卡(諸如一安全數位(SD)卡)之一標準介面兩者。另一選擇係，可使用一不同記憶卡格式，諸如一微型SD卡、小型快閃(CF)卡、多媒體卡(MMC)、xD卡及記憶棒。

影像感測器14受一計時產生器12控制，該計時產生器產生用以選擇列及像素之各種時脈信號並使ASP與A/D轉換器16之操作同步。影像感測器14可具有例如12.4兆像素(4088×3040個像素)以提供大約4000×3000個像素之一靜止影像檔案。為提供一彩色影像，該影像感測器通常由一濾色片陣列覆蓋，該濾色片陣列提供具有一包括不同色彩之像素之像素陣列之一影像感測器。該等不同彩色像素可配置成許多不同圖案。作為一個實例，該等不同彩色像素可如Bayer之題為「Color imaging array」之共同讓與之美國專利第3,971,065號中所述使用習知Bayer濾色片陣列來配置，該專利之揭示內容以引用方式併入本文中。作為一第二實例，該等不同彩色像素可如Compton及Hamilton於2007年7月28日提出申請且題為「Image sensor with improved light sensitivity」之共同讓與之美國專利申請公開案第2007/0024931號中所述配置，該專利申請公開案之揭示內容以引用方式併入本文中。此等實例係非限制性

的，且可使用許多其他彩色圖案。

應理解，影像感測器14、計時產生器12及ASP與A/D轉換器16可係單獨製作之積體電路，或者其等可如對於CMOS影像感測器通常所做製作為一單個積體電路。在某些實施例中，此單個積體電路可執行圖1中所示之其他功能中之某些功能，包括由處理器20所提供之功能中之某些功能。

影像感測器14在由計時產生器12以一第一模式致動時有效以提供一運動序列較低解析度感測器影像資料，該運動序列較低解析度感測器影像資料在擷取視訊影像時且亦在預覽要擷取之一靜止影像時用來合成該影像。此預覽模式感測器影像資料可以例如具有1280×720個像素之HD解析度影像資料形式，或以例如具有640×480個像素之VGA解析度影像資料形式，或使用具有與影像感測器之解析度相比少得多的資料行及資料列之其他解析度來提供。

該預覽模式感測器影像資料可藉由組合具有同一色彩之毗鄰像素之值，或藉由刪去該等像素值中之某些像素值，或藉由組合一些彩色像素值而刪去其他彩色像素值來提供。該預覽模式影像資料可如Parulski等人之題為「Electronic camera for initiating capture of still images while previewing motion images」之共同讓與之美國專利第6,292,218號中所述處理，該專利以引用方式併入本文中。

影像感測器14亦在由計時產生器12以一第二模式致動時

有效以提供高解析度靜止影像資料。此最終模式感測器影像資料係以高解析度輸出影像資料形式提供，其針對具有一高照度之場景包括影像感測器之該等像素之全部且可係例如一具有4000×3000個像素之12兆像素最終影像資料。在較低照度位準下，該最終感測器影像資料可藉由「方格化」影像感測器上的一定數目個類似彩色像素來提供以提高感測器之信號位準且因此「ISO速度」。

變焦與聚焦馬達驅動器8受由處理器20供應之控制信號控制，以提供適當焦距設定並將場景聚焦至影像感測器14上。影像感測器14之曝光位準係藉由控制可調光圈與可調快門6之光圈數及曝光時間、經由計時產生器12之影像感測器14之曝光週期及ASP與A/D轉換器16之增益(即，ISO速度)設定來控制。處理器20亦控制可照射場景之一閃光燈2。

可使用一可選輔助感測器42來感測關於場景或觀看環境之資訊。舉例而言，輔助感測器42可係用於量測場景之一照度位準以設定適當曝光量之一光感測器。另一選擇係，輔助感測器42可係用於表徵其中正在一影像顯示器32上觀看影像之觀看環境。熟習此項技術者應瞭解，亦可使用許多其他類型之輔助感測器42。

處理器20產生暫時儲存於顯示記憶體36中且顯示於影像顯示器32上之選單及低解析度彩色影像。影像顯示器32通常係一主動式矩陣彩色液晶顯示器(LCD)，但亦可使用其他類型之顯示器，諸如有機發光二極體(OLED)。一視訊

介面44將來自數位相機10之一視訊輸出信號提供至一視訊顯示器46，諸如一平面HDTV顯示器。在預覽模式或視訊模式中，來自緩衝記憶體器18之數位影像資料由處理器20處置以形成通常在影像顯示器32上顯示為彩色影像之一系列運動預覽影像。在檢閱模式中，顯示於影像顯示器32上之影像係使用來自儲存於影像記憶體30中之數位影像檔案之影像資料而產生。

回應於藉由使用者控制件34提供之使用者輸入受控顯示於彩色LCD影像顯示器32上之圖形使用者介面。使用者控制件34用於選擇各種攝影模式，諸如視訊擷取模式、靜止擷取模式及檢閱模式。使用者控制件34亦用於接通相機、控制變焦透鏡及起始圖像拍攝過程。使用者控制件34通常包括按鈕、搖臂開關、操縱桿或旋轉式撥號盤之某一組合。在某些實施例中，使用者控制件34中之某些控制件係藉由使用影像顯示器32上之一觸控螢幕覆蓋層來提供。在其他實施例中，可使用額外狀態顯示器或影像顯示器。連接至處理器20之一音訊編解碼器22自一麥克風24接收一音訊信號並將一音訊信號提供至一揚聲器26。此等組件可記錄並播放一音軌以及一視訊序列或靜止影像。若數位相機10係一多功能裝置(諸如相機與行動電話之一組合)，則麥克風24及揚聲器26可用於電話交談。

在某些實施例中，揚聲器26可用作使用者介面之一部分，例如以提供指示已按下一使用者控制件或已選擇一特定模式之各種可聞信號。在某些實施例中，麥克風24、音

訊編解碼器22及處理器20可用於提供聲音識別，以便使用者可藉由使用聲音命令而不是使用者控制件34來向處理器20提供一使用者輸入。揚聲器26亦可用於將一傳入電話呼叫通知使用者。此可使用儲存於韌體記憶體28中之一標準鈴聲，或藉由使用自一無線網路58下載且儲存於影像記憶體30中之一定制鈴聲來完成。另外，一振動裝置(未展示)可用於提供一傳入電話呼叫之一無聲(例如，不可聞)通知。

處理器20亦提供對來自影像感測器14之影像資料之額外處理，以產生經壓縮且儲存於影像記憶體30中之一「完成的」影像檔案(諸如一習知Exif-JPEG影像檔案)內之經渲染sRGB影像資料。

數位相機10可經由有線介面38連接至一介面/充電器48，該介面/充電器連接至可係位於一家庭或辦公室中之一桌上型電腦或可攜器電腦之一電腦40。有線介面38可符合例如習知USB 2.0介面規範。介面/充電器48可經由有線介面38向數位相機10中之一組可充電電池(未展示)提供電力。

數位相機10可包括藉由一射頻頻帶52與無線網路58介接之一無線數據機50。無線數據機50可使用各種無線介面協定，諸如習知藍芽無線介面或習知802.11無線介面。電腦40可經由網際網路70將影像上載至一照片服務提供者72，諸如柯達易享畫廊(Kodak EasyShare Gallery)。其他裝置(未展示)可存取由照片服務提供者72儲存之影像。

在替代實施例中，無線數據機50藉由一射頻(例如無線)鏈路與諸如一3GSM網路之一行動電話網路(未展示)通信，該行動電話網路與網際網路70連接以上載來自數位相機10之數位影像檔案。此等數位影像檔案可提供至電腦40或照片服務提供者72。

圖2係繪示可由數位相機10(圖1)中之處理器20執行以處理由ASP與A/D轉換器16輸出之來自影像感測器14之色彩感測器資料100之影像處理操作之一流程圖。在某些實施例中，藉由可回應於顯示於影像顯示器32上之選單而經由使用者控制件34選擇之各種使用者設定175來判定由處理器20用來處置一特定數位影像之色彩感測器資料100之處理參數。

藉由一感測器雜訊降低步驟105來處置已由ASP與A/D轉換器16數位轉換之色彩感測器資料100以降低來自影像感測器14之雜訊。在某些實施例中，此處理可使用Gindele等人之題為「Noise cleaning and interpolating sparsely populated color digital image using a variable noise cleaning kernel」共同讓與之美國專利第6,934,056號中所述之方法來執行，該專利之揭示內容以引用方式併入本文中。可回應於一ISO設定110而調整雜訊降低之位準，以便在更高ISO曝光指數設定下執行更多過濾。

然後藉由一解鑲嵌步驟115來處置該彩色影像資料，以在每一像素位置處提供紅色、綠色及藍色(RGB)影像資料。用於執行解鑲嵌步驟115之演算法通常稱作濾色片陣

列(CFA)內插演算法或「解拜爾」演算法。在本發明之一個實施例中，解鑲嵌步驟115可使用Adams等人之題為「Adaptive color plane interpolation in single sensor color electronic camera」之共同讓與之美國專利第5,652,621號中所述之照度CFA內插法，該專利之揭示內容以引用方式併入本文中。解鑲嵌步驟115亦可使用Cok之題為「Signal processing method and apparatus for producing interpolated chrominance values in a sampled color image signal」之共同讓與之美國專利第4,642,678號中所述之色度CFA內插法，該專利之揭示內容以引用方式併入本文中。

在某些實施例中，使用者可在不同像素解析度模式之間進行選擇，以便數位相機可產生一較小尺寸影像。多重像素解析度可如Parulski等人之題為「Single sensor color camera with user selectable image record size」之共同讓與之美國專利第5,493,335號中所述提供，該專利之揭示內容以引用方式併入本文中。在某些實施例中，一解析度模式設定120可由使用者選擇為全尺寸(例如3,000×2,000個像素)、中等尺寸(例如1,500×1000個像素)或小尺寸(750×500個像素)。

在色彩校正步驟125中校正彩色影像資料。在某些實施例中，使用一3×3線性空間色彩校正矩陣來提供色彩校正，如Parulski等人之題為「Method and apparatus for improving the color rendition of hardcopy images from electronic cameras」之共同讓與之美國專利第5,189,511號

中所述，該專利之揭示內容以引用方式併入本文中。在某些實施例中，可藉由將不同色彩陣列係數儲存於數位相機10之韌體記憶體28中來提供不同使用者可選擇色彩模式。舉例而言，可提供四個不同色彩模式，以便使用色彩模式設定130來選擇如下色彩校正矩陣：

設定1(正常色彩再現)

$$\begin{bmatrix} R_{out} \\ G_{out} \\ B_{out} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.50 & -0.30 & -0.20 \\ -0.40 & 1.80 & -0.40 \\ -0.20 & -0.20 & 1.40 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R_{in} \\ G_{in} \\ B_{in} \end{bmatrix} \quad (1)$$

設定2(飽和色彩再現)

$$\begin{bmatrix} R_{out} \\ G_{out} \\ B_{out} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2.00 & -0.60 & -0.40 \\ -0.80 & 2.60 & -0.80 \\ -0.40 & -0.40 & 1.80 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R_{in} \\ G_{in} \\ B_{in} \end{bmatrix} \quad (2)$$

設定3(去飽和色彩再現)

$$\begin{bmatrix} R_{out} \\ G_{out} \\ B_{out} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.25 & -0.15 & -0.10 \\ -0.20 & 1.40 & -0.20 \\ -0.10 & -0.10 & 1.20 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R_{in} \\ G_{in} \\ B_{in} \end{bmatrix} \quad (3)$$

設定4(單色)

$$\begin{bmatrix} R_{out} \\ G_{out} \\ B_{out} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.30 & 0.60 & 0.10 \\ 0.30 & 0.60 & 0.10 \\ 0.30 & 0.60 & 0.10 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R_{in} \\ G_{in} \\ B_{in} \end{bmatrix} \quad (4)$$

在其他實施例中，可使用三維查找表來執行色彩校正步驟125。

亦藉由一色調標度校正步驟135來處置該彩色影像資料。在某些實施例中，色調標度校正步驟135可使用一維查找表來執行，如先前引用之美國專利第5,189,511號中所述。在某些實施例中，複數個色調標度校正查找表儲存於

數位相機10之韌體記憶體28中。此等查找表可包括提供一「正常」色調標度校正曲線、一「高反差」色調標度校正曲線及一「低反差」色調標度校正曲線之查找表。一使用者選定反差設定140由處理器20用來判定在執行色調標度校正步驟135時使用該等色調標度校正查找表中之哪一查找表。

亦藉由一影像銳化步驟145來處置該彩色影像資料。在某些實施例中，此可使用Hamilton等人之題為「Edge enhancing colored digital images」之共同讓與之美國專利第6,192,162號中所述之方法來提供，該專利之揭示內容以引用方式併入本文中。在某些實施例中，使用者可在包括一「正常銳度」設定、一「高銳度」設定及一「低銳度」設定之各種銳化設定之間進行選擇。在此實例中，處理器20回應於由數位相機10之使用者選擇之一銳化設定150而使用三個不同的邊緣提升乘法器值(例如對於「高銳度」2.0、對於「正常銳度」1.0及對於「低銳度位準0.5)中之一者。

亦藉由一影像壓縮步驟155來處置該彩色影像資料。在某些實施例中，影像壓縮步驟155可使用Daly等人之題為「Adaptive block transform image coding method and apparatus」之共同讓與之美國專利第4,774,574號中所述之方法來提供，該專利之揭示內容以引用方式併入本文中。在某些實施例中，使用者可在各種壓縮設定之間進行選擇。此可藉由將複數個量化表(例如，三個不同的表)儲存

於數位相機10之韌體記憶體28中來實施。此等表提供要儲存於數位相機10之影像記憶體30中之經壓縮數位影像檔案180之不同質量位準及平均檔案尺寸。一使用者選定壓縮模式設定160由處理器20用來針對一特定影像選擇要用於影像壓縮步驟155之特定量化表。

使用一檔案格式化步驟165來將該經壓縮彩色影像資料儲存於一數位影像檔案180中。該影像檔案包括各種元資料170。元資料170係與該數位影像有關的任一類型的資訊，諸如擷取該影像之相機之型號、該影像之尺寸、該影像擷取之日期與時間、以及各種相機設定，諸如透鏡焦距、透鏡之曝光時間與光圈數、以及相機閃光燈是否閃光。在一較佳實施例中，此元資料170之全部使用標準化標籤儲存成習知Exif-JPEG靜止影像檔案格式。

現將參照圖3來闡述本發明，圖3概述根據本發明之一較佳實施例用於提供用於不利條件下經改良可見度的一預覽顯示之一方法。一擷取輸入數位影像方塊200使用數位相機10來擷取輸入數位影像205。在某些實施例中，輸入數位影像205係一序列提供一運動視訊序列或視訊「剪輯」之數位影像。在其他實施例中，輸入數位影像205係一系列為了合成要擷取之一靜止影像，並隨後擷取一高解析度靜止影像之目的而擷取並顯示於影像顯示器32(圖1)上之預覽影像。

使用一表徵觀看環境步驟215以使用來自一環境感測器210之輸入來表徵觀看環境。在本發明之一較佳實施例

中，使用環境感測器210來提供一對在其中使用者將觀看影像顯示器32(圖1)之觀看環境下之光級之指示。在一個實施例中，環境感測器210可係毗鄰於影像顯示器32提供以量測入射於影像顯示器32上之光級之一輔助感測器42。在一替代實施例中，在影像擷取過程期間用於判定要在擷取輸入數位影像205之過程期間使用之一場景亮度級及一對應曝光值(EV)之場景感測構件可用作環境感測器210。此方法利用被拍攝之場景之亮度級通常與落在影像顯示器32上之環境光級密切相關的事實。通常，數位相機之影像感測器14(圖1)用作該場景感測構件。另一選擇係，一輔助感測器42可用作該場景感測構件。

接下來，使用一選擇顯示色彩變換步驟220以回應於所表徵觀看環境而從一組可用色彩變換225中選擇一顯示色彩變換230。在一較佳實施例中，選擇顯示色彩變換步驟220針對其中將觀看環境下之照度位準判定為低於一臨限照度之情形選擇具有一正常色彩外觀之一預設顯示色彩變換。針對其中該照度超過該臨限照度之情形，選擇一替代增強型顯示色彩變換以提供用於不利高炫光觀看條件下經改良之影像可見度。

在一個實施例中，增強型顯示色彩變換相對於該預設顯示色彩變換提升該影像反差。使用一更高影像反差度創建之預覽影像將具有一用於高炫光觀看條件下經改良之影像可見度。即使此等變換可因其被放大之反差而不產生「視覺悅目」，但其將產生其中使用者可更容易辨別物件於預

覽影像中之位置之影像，且因此將使得使用者能夠更精確地合成所期望影像。增強型顯示色彩變換亦可用於調整諸如影像亮度及影像視彩度之其他影像屬性。增強型顯示色彩變換可調整此等影像屬性中之任一者，或者可調整影像屬性之一組合。舉例而言，增強型顯示色彩變換可相對於該預設顯示色彩變換提升影像反差及影像視彩度兩者。

在替代實施例中，增強型顯示色彩變換可應用各種具體特殊效應來產生具有經改良之影像可見度之一影像。舉例而言，增強型顯示色彩變換可用於產生一高反差灰階數位影像。

在某些實施例中，可回應於所表徵觀看環境而選擇複數個增強型顯示色彩變換。

舉例而言，可隨著在該觀看環境下所偵測之照度位準增加而選擇具有不斷進取之色彩增強之顯示色彩變換230；針對具有適度照度之觀看環境，可選擇具有適當反差及視彩度提升之一顯示色彩變換230；針對具有高照度之觀看環境，可選擇具有大的反差及視彩度提升之一顯示色彩變換230；且針對具有極高照度之觀看環境，可選擇產生一高反差灰階數位影像之一顯示色彩變換230。

使用一形成預覽影像步驟235來藉由將所選定顯示色彩變換230應用至輸入數位影像205從而形成一預覽影像240。然後使用一顯示預覽影像步驟245來將預覽影像240顯示於數位相機10(圖1)之影像顯示器32(圖1)上。

通常，該預設顯示色彩變換將經設計以在用於理想觀看

條件下時產生高品質預覽影像。當偵測到不利觀看條件時由選擇顯示色彩變換步驟220選擇之增強型顯示色彩變換在其用於理想觀看條件下時通常將產生不期望有的結果，且因此將不宜在此等情況下使用其。然而，當預覽影像240係使用增強型顯示色彩變換而形成時，其將在其在不利觀看條件下觀看時具有相對於預設顯示色彩變換經改良之影像可見度。當增強型預覽影像在不利高炫光觀看條件下觀看時，其通常仍將在影像品質上較在該等預設預覽影像在一理想的觀看環境下觀看時為低。然而，在不利觀看條件下，其將具有相對於在該等預設預覽影像在相同觀看條件下觀看時經改良之影像可見度。此經改良之影像可見度可在許多情況下對於使用者係一重要優點。舉例而言，當使用者在擷取一靜止影像之前合成一影像之過程期間，或在擷取一視訊剪輯期間觀看預覽影像時，增強型預覽影像可向使用者提供擷取場景中之所期望區域之一經改良之能力。

將選定顯示色彩變換230應用至要儲存於一數位影像集合265中供稍後使用之數位影像之版本通常將係不合意的。因此，提供一單獨的處理路徑以產生供儲存於數位影像集合265中之輸出影像。使用一處理與壓縮數位影像步驟250來處理輸入數位影像205以產生一經壓縮數位影像255。

處理與壓縮數位影像步驟250通常將包括應用包括色彩處理及影像壓縮之許多影像處理操作。色彩處理通常將涉

及應用一輸入色彩變換248。在一個實施例中，輸出色彩變換可相同於用於形成預覽影像240供在理想的觀看條件下使用之一預設顯示色彩變換。此將適用於當影像顯示器32(圖1)具有類似於標準視訊顯示器(例如，經設計以觀看標準sRGB影像之視訊顯示器)之特性時之情形。在其他實施例中，輸出色彩變換248可針對其中輸入數位影像已處於經壓縮數位影像255之所期望色彩空間中之情形係一零變換。

在一較佳實施例中，處理與壓縮數位影像步驟250包括用於以習知JPEG格式產生壓縮數位影像255之一JPEG壓縮步驟。然後使用一儲存壓縮數位影像步驟260來將壓縮數位影像255儲存於數位影像集合265中。

在本發明之一替代實施例中，使用一可選調整顯示亮度步驟275來回應於所表徵觀看環境而調整影像顯示器32(圖1)之亮度。舉例而言，在低亮度觀看環境下，調整顯示亮度步驟275可設定影像顯示器32以使用一低亮度級來減輕可因觀看過於明亮的顯示而引起的眼疲勞。然後在高亮度觀看環境下，調整顯示亮度步驟275可設定影像顯示器32以使用一高亮度級來幫助克服高階觀看炫光之效應。以此方式調整顯示亮度與選擇顯示色彩變換230共同作用以提供預覽影像240之經改良之影像可見度。

用於使用調整顯示亮度步驟275來調整顯示亮度之機構將隨用於數位相機10(圖1)之影像顯示器32(圖1)之類型而變化。LCD影像顯示器係一種常見類型之影像顯示器32。

LCD影像顯示器通常包括用於提供隨後由LCD像素調變之光之一背光。在此種情況下，調整顯示亮度步驟275可藉由調整一工作循環參數來調整該背光之光級。OLED影像顯示器亦已用於數位相機。在此種情況下，可使用調整顯示亮度步驟275來直接修改OLED像素之最大亮度。

在本發明之一個實施例中，選擇顯示色彩變換步驟220亦回應於一可選使用者可選擇觀看模式270。在此種情況下，與數位相機10(圖1)之使用者介面相關聯之使用者控制件34(圖1)可由使用者用來選擇使用者可選擇觀看模式270。舉例而言，可在使用者期望基於所表徵觀看環境自動選擇顯示色彩變換230時選擇一個使用者可選擇觀看模式270。可在使用者期望關斷此特徵且始終使用該預設顯示色彩變換時選擇另一個使用者可選擇觀看模式270。可在使用者期望始終使用一增強型預覽色彩變換時選擇一第三個使用者可選擇觀看模式270。

使用者可選擇觀看模式270亦可用於在其中該等增強型顯示色彩變換具有各種級別的進取性之模式之間進行選擇，或使用不同色彩增強樣式。舉例而言，一個使用者可能更喜歡增加反差之增強型顯示色彩變換且另一個使用者可能更喜歡產生灰階預覽影像之增強型顯示色彩變換。

在一替代實施例中，可使用選擇顯示色彩變換步驟220來回應於使用者可選擇觀看模式270手動選擇顯示色彩變換230而不使用任何來自環境感測器210之輸入。此可適用於其中使用者希望維持完全控制，或其中使用者不喜歡使

用自動選定顯示色彩變換所獲得之結果之情形。在一個實施例中，可使用數位相機之背面上之一使用者介面控制件(諸如一按鈕)來手動指定是否使用具有增強型反差與視彩度之一顯示色彩變換230。舉例而言，當未按下該按鈕時，使用一預設裝置色彩變換。但當使用者處於一高炫光觀看環境下時，使用者可按下該按鈕以選擇該增強型顯示色彩變換。

除擷取數位影像以外，數位相機亦通常在一檢閱模式中用來檢閱作為數位影像集合265(圖3)之一部分儲存於影像記憶體30(圖1)中之先前擷取之數位影像。圖4展示圖解說明如何可在數位相機10用於一影像檢閱模式中時利用本發明之方法之一流程圖。使用一解壓縮數位影像步驟280來解壓縮來自數位影像集合265之一經解壓縮之數位影像285。如同在相對於圖3所述之影像預覽模式中一樣，使用表徵觀看環境步驟215來回應於來自環境感測器210之一信號而表徵觀看環境。選擇顯示色彩變換步驟220隨後從一組可用色彩變換225中選擇一顯示色彩變換230。然後使用一形式檢閱影像步驟290來將顯示色彩變換230應用至經解壓縮數位影像285，從而形成一檢閱影像292。然後使用一顯示檢閱影像步驟294來將檢閱影像292顯示於影像顯示器32(圖1)上。如前所述，可視需要使用調整顯示亮度步驟275來回應於所表徵觀看環境而調整影像顯示器32之亮度。另外，選擇顯示色彩變換步驟220視需要回應於使用者可選擇觀看模式270。

圖5係展示與本發明相關之一數位相機300之特徵之一圖示。數位相機300具有一用於起始影像擷取之一影像擷取按鈕315及根據本發明之方法可用於顯示預覽影像240(圖3)及檢閱影像292(圖4)之一影像顯示器305。影像顯示器305亦可用於顯示諸如選單及按鈕之各種使用者介面元件。在一較佳實施例中，影像顯示器305將係具有使得使用者能夠藉由觸摸影像顯示器305來與使用者介面互動之一觸敏覆蓋層之一LCD顯示螢幕。存在許多為熟習此項技術者所知用以形成觸控螢幕覆蓋層之方式。在本發明之一個實施例中，觸敏覆蓋層使用電容觸控螢幕技術。根據本發明可使用之其他類型之觸控螢幕包括使用電阻技術、紅外技術或表面聲波技術之觸控螢幕。在某些實施例中，可提供諸如按鈕、操縱桿及撥號盤(未展示)之各種使用者介面元件來與使用者介面元件互動。

展示可係根據先前參照圖3及圖4所述之方法形成之一預覽影像240或一檢閱影像292之一所顯示數位影像310。毗鄰影像顯示器305展示用於量測自一個或多個光源325落在影像顯示器305上之周圍光330之一照度之一輔助環境感測器320。光源325可係太陽或某一其他光源。在許多觀看環境下，複數個光源將促成落在影像顯示器305上之周圍光330。如上所述，本發明之某些實施例使用影像感測器14(圖1)作為環境感測器而不是展示呈此組態之單獨的輔助環境感測器320。

在本發明之某些實施例中，回應於使用者部分地按下影

像擷取按鈕315而將預覽影像240(圖3)顯示於影像顯示器305上。在部分地按下影像擷取按鈕315的同時，藉由繼續擷取新的輸入數位影像205(圖3)並使用選定顯示色彩變換230(圖3)對其進行處理以判定經更新預覽影像240來即時更新所顯示預覽影像。以此方式，使得使用者能夠調整影像合成直至達成一所期望影像合成為止

接下來，當使用者完全按下影像擷取按鈕315時，將輸入數位影像205記錄於處理器可存取記憶體中。所記錄數位影像可由用於產生最近預覽影像240之同一輸入數位影像205形成，或者可回應於使用者完全按下影像擷取按鈕315而擷取並記錄一新的輸入數位影像205。

在某些實施例中，在完全按下影像擷取按鈕315且記錄輸入數位影像205之後，自動將所記錄數位影像顯示於影像顯示器305上達一時間週期以允許使用者檢閱所擷取數位影像。使用者可藉由適當地與使用者介面互動來選取執行諸如刪除或加標籤於所擷取數位影像之動作。可將所顯示數位影像視為一檢閱影像292(圖4)。在某些實施例中，回應於來自環境感測器210之一信號而使用一選定顯示色彩變換230來處理檢閱影像292。在其他實施例中，可將檢閱影像292顯示於影像顯示器305上而不使用顯示色彩變換230。另一選擇係，可藉由提供一使用者可選擇觀看模式來向使用者提供是否應用顯示色彩變換230之一選項。

當本發明之方法應用至一數位攝影機，或應用至用於一視訊擷取模式中之一數位靜物相機時，連續更新預覽影像

240以向使用者提供一對被擷取並儲存於一數位視訊檔案中之數位視訊影像之指示。該數位視訊檔案係一類型之數位影像集合265。在某些實施例中，更新預覽影像240以顯示所擷取數位視訊之每一訊框。在其他實施例中，僅使用一子組之該等訊框來形成預覽影像240。舉例而言，可針對該數位視訊之僅每隔一訊框形成預覽影像240。

在本發明之一個實施例中，該組可用色彩變換225包括具有不同反差或視彩度特性之色彩變換。存在許多為熟習此項技術者所知用於調整一數位影像之反差之方式。根據本發明可使用之一種用以增加一數位影像之反差之方式係取輸入數位影像205中之一子組之碼值並拉伸其以填補影像顯示器305之碼值範圍。數學上，此運算可由下述方程式表示：

$$CV_{out} = \text{Clip}(m CV_{in} + b, 0, 255) \quad (5)$$

其中 CV_{in} 係輸入數位影像205之一碼值， CV_{out} 係經反差提升之數位影像之一碼值， m 係與影像反差相關之一斜率參數， b 係與影像亮度相關之一補償參數且 $\text{Clip}(x, 0, 255)$ 係將一值剪輯為處於範圍0至255之一函數。在此實例中，假定影像顯示器305接受處於0至255之範圍內之碼值，但熟習此項技術者將明瞭，方程式(5)可推廣到使用任一顯示碼值範圍。

可使用以下方程式來將方程式(5)中之斜率參考 m 及補償參數 b 與要拉伸以填補影像顯示器305之碼值範圍之該子組

之輸入碼值相關：

$$m = \frac{255}{\text{Max} - \text{Min}} \quad (6)$$

$$b = -m \cdot \text{Min} \quad (7)$$

其中 Min 及 Max 分別係該子組輸入碼值中之最小及最大輸入碼值。

存在許多為熟習此項技術者所知用於調整一數位影像之視彩度之方式。根據本發明可使用之一種用以增加一數位影像之視彩度之方式係將一矩陣變換應用至輸入數位影像 205 中之碼值。一種這樣的矩陣變換由下述方程式表示：

$$\begin{bmatrix} R_{out} \\ G_{out} \\ B_{out} \end{bmatrix} = M_C \cdot \begin{bmatrix} R_{in} \\ G_{in} \\ B_{in} \end{bmatrix} \quad (8)$$

其中 R_{in} 、 G_{in} 及 B_{in} 分別係輸入數位影像 205 之一像素之紅色、綠色及藍色碼值， R_{out} 、 G_{out} 及 B_{out} 係視彩度增強型數位影像之一對應像素之紅色、綠色及藍色碼值， M_C 係一視彩度矩陣。根據本發明可使用之一種形式的視彩度矩陣表示如下：

$$M_C = \begin{bmatrix} K_1 & K_2 & K_2 \\ K_2 & K_1 & K_2 \\ K_2 & K_2 & K_1 \end{bmatrix} \quad (9)$$

其中 K_1 及 K_2 係矩陣係數。在本發明之一個實施例中，可使用以下方程式來將該等矩陣係數與一飽和參數 S 相關：

$$K_1 = 1 + 2S/3 \quad (10)$$

$$K_2 = -S/3 \quad (11)$$

應注意，一類似於方程式(5)中所示之剪輯步驟以隱式方式儲存於方程式(8)以及以下方程式中所述之變換中，以使經變換碼值不超過允許之經變換碼值範圍。

一第三類型之色彩變換係將一彩色輸入數位影像205轉換成一灰階(單色)數位影像之一灰階轉換變換。存在許多為熟習此項技術者所知類型之灰階轉換變換。可根據本發明使用之灰階轉換變換之一種形式由下述方程式表示：

$$\begin{bmatrix} R_{out} \\ G_{out} \\ B_{out} \end{bmatrix} = M_G \cdot \begin{bmatrix} R_{in} \\ G_{in} \\ B_{in} \end{bmatrix} \quad (12)$$

其中 M_G 係一灰階轉換矩陣。同等地加權紅色、綠色及藍色通道之一灰階轉換矩陣之一個實例表示如下：

$$M_G = \begin{bmatrix} 1/3 & 1/3 & 1/3 \\ 1/3 & 1/3 & 1/3 \\ 1/3 & 1/3 & 1/3 \end{bmatrix} \quad (13)$$

不同地加權該等色彩通道之一替代灰階轉換矩陣給出於方程式(4)中。

由選擇顯示色彩變換步驟220選擇之該組色彩變換225可包括組合兩種或更多種類型之色彩修改之色彩變換，諸如上文已闡述之反差提升、視彩度提升及灰階轉換變換。舉例而言，一選定顯示色彩變換230可包括一反差提升及一

視彩度提升兩者。通常，所組合之色彩變換可藉由組合所對應之個別色彩變換之方程式來形成。舉例而言，可使用以下方程式來組合一反差提升色彩變換與一視彩度提升色彩變換：

$$\begin{bmatrix} R_{out} \\ G_{out} \\ B_{out} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} K_1 & K_2 & K_2 \\ K_2 & K_1 & K_2 \\ K_2 & K_2 & K_1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} m \cdot R_{in} + b \\ m \cdot G_{in} + b \\ m \cdot B_{in} + b \end{bmatrix} \tag{14}$$

類似地，可使用以下方程式來組合一灰階轉換色彩變換與一反差提升色彩變換：

$$\begin{bmatrix} R_{out} \\ G_{out} \\ B_{out} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} m & 0 & 0 \\ 0 & m & 0 \\ 0 & 0 & m \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1/3 & 1/3 & 1/3 \\ 1/3 & 1/3 & 1/3 \\ 1/3 & 1/3 & 1/3 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} R_{in} \\ G_{in} \\ B_{in} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} b \\ b \\ b \end{bmatrix} \tag{15}$$

在本發明之一個實施例中，選擇顯示色彩變換步驟220根據由表徵觀看環境步驟215所提供之一曝光值(EV)且基於一使用者可選擇觀看模式270在包括三個不同色彩變換之一組色彩變換225之間進行選擇。下表歸納該三個色彩變換：

表 1

變換編號	最小	最大	S	灰階
1	0	255	0	否
2	55	233	2	否
3	139	141	不適用	是

變換1係不提升反差或視彩度且不將影像轉換成一灰階表示形式之一預設色彩變換。此色彩變換基本上係一零變換且使輸入數位影像保持不被修改。若選擇此色彩變換，則沒有必要甚至將該色彩變換應用至輸入數位影像230，此乃因預覽影像240將等於輸入數位影像230。變換2係賦予一適度反差提升及一適度視彩度提升之一色彩變換。變換3係賦予一大的反差提升且將影像轉換成一灰階表示形式之一色彩變換。

可提供使得使用者能夠在三個使用者可選擇觀看模式270之間進行選擇之一使用者介面。在一第一使用者可選擇觀看模式270中，始終選擇變換1以便始終應用一預設色彩變換，而不受來自環境感測器210之信號支配。

在一第二使用者可選擇觀看模式270中，選擇顯示色彩變換步驟220根據所量測之EV值在變換1與變換2之間進行選擇。表2展示由選擇顯示色彩變換步驟220用來選擇顯示色彩變換230之實例性EV範圍。在此模式中，針對通常對應於不利高炫光觀看條件之高EV值選擇併入一反差提升及一視彩度提升且因此具有經改良之影像可見度之一顯示色彩變換230。

表 2

EV範圍	變換編號
0-8	1
>8	2

在一第三使用者可選擇觀看模式270中，選擇顯示色彩變換步驟220根據所量測之EV值在變換1與變換3之間進行選擇。表3展示由選擇顯示色彩變換步驟220用來選擇顯示色彩變換230之實例性EV範圍。在此模式中，針對通常對應於不利高炫光觀看條件之高EV值選擇具有經改良之影像可見度之一高反差灰階變換。

表 3

EV範圍	變換編號
0-8	1
>8	3

在某些實施例中，顯示色彩變換230可使用一系列一維查找表及矩陣變換來實施。舉例而言，反差提升變換可使用將輸入碼值變換成經反差提升碼值之一維查找表來實施。此等查找表之實例展示於圖6A、圖6B及圖6C中。圖6A展示對應於表1中之變換1不提供反差提升之一第一反差查找表400。圖6B展示對應於表1中之變換2提供一適度反差提升之一第二反差查找表410。圖6C展示對應於表1中之變換3提供一大的提升之一第三查找表420。視彩度提升變換及灰階轉換變換可使用如方程式(8)及(12)中所示之3×3矩陣變換來實施。

在其他實施例中，顯示色彩變換230可使用為熟習此項技術者所習知之其他色彩變換類型來實施。舉例而言，顯示色彩變換230可使用三維查找表，或藉由直接評估諸如

給出於方程式(5)中之線性反差提升函數來實施。

在本發明之一替代實施例中，該組可用色彩變換225係由與所表徵觀看環境函數相關之一個或多個變換參數界定之一連續變化組色彩變換。舉例而言，可界定將用於方程式(5)至(7)中所界定之反差變換之最小及最大參數及用於方程式(10)至(11)中所界定之視彩度提升變換之飽和參數與由環境感測器210所判定之一EV值相關之函數關係。以此方式，隨著觀看炫光增加，可連續增加反差及視彩度以提供預覽及檢閱影像之經良性之可見度。

類似地，調整顯示亮度步驟275亦可根據該EV值來調整影像顯示器32之亮度。圖7展示根據由環境感測器210判定之EV位準來調整顯示亮度之一顯示亮度調整函數430之一實例。在一個實施例中，藉由調整一顯示器背光之一工作循環來調整一LCD顯示器之顯示亮度。

【圖式簡單說明】

圖1係一高階圖，其展示一先前技術數位相機系統之組件；

圖2係一流程圖，其繪示用於處理一數位相機中之數位影像之典型影像處理操作；

圖3係一流程圖，其概述根據本發明之一較佳實施例用於提供用於不利條件下經改良之可見度之一預覽顯示之一方法；

圖4係一流程圖，其概述根據本發明之一較佳實施例用於提供用於不利條件下經改良之可見度之一檢閱顯示之一

方法；

圖5圖解說明根據本發明可使用之一數位相機之一後視圖；

圖6A提供用於實施不具有反差提升之一反差變換之一查找表曲線；

圖6B提供用於實施具有一適度反差提升之一反差變換之一查找表曲線；

圖6C提供用於實施具有一大的反差提升之一反差變換之一查找表曲線；及

圖7圖解說明根據本發明可用於調整顯示亮度之一函數。

【主要元件符號說明】

2	閃光燈
4	變焦透鏡
6	可調光圈與可調快門
8	變焦與聚焦馬達驅動器
10	數位相機
12	計時產生器
14	影像感測器
16	類比信號處理器(ASP)與類比至數位(A/D)轉換器
18	緩衝記憶體
20	處理器
22	音訊編解碼器

24	麥克風
26	揚聲器
28	韌體記憶體
30	影像記憶體
32	影像顯示器
34	使用者控制件
36	顯示記憶體
38	有線介面
40	電腦
42	輔助感測器
44	視訊介面
46	視訊顯示器
48	介面/充電器
50	無線數據機
52	射頻頻帶
58	無線網路
70	網際網路
72	照片服務提供者
100	色彩感測器資料
170	元資料
180	數位影像檔案
210	環境感測器
225	色彩變換
255	經壓縮數位影像

265	數位影像集合
270	使用者可選擇觀看模式
285	經解壓縮數位影像
300	數位相機
305	影像顯示器
310	所顯示數位影像
315	影像擷取按鈕
320	輔助環境感測器
325	光源
330	周圍光
400	第一反差查找表
410	第二反差查找表
420	第三反差查找表
430	顯示亮度調整函數

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 100106091

※ 申請日： 100.2.23

※IPC 分類：H04N 5/232 (2006.01)
H04N 5/58 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

具有用於不利條件下經改良之可見度的顯示器之可攜式成像裝置

PORTABLE IMAGING DEVICE HAVING DISPLAY WITH IMPROVED
VISIBILITY UNDER ADVERSE CONDITIONS

二、中文發明摘要：

本發明揭示一種具有用於不利觀看條件下經改良之影像可見度之一軟複本顯示器之數位影像擷取裝置，其包含：一影像感測器；一光學系統；一軟複本顯示器；一資料儲存系統，其儲存複數個色彩變換；一環境感測構件；及一處理器，其用於執行如下步驟：擷取一輸入數位影像；回應於來自該環境感測構件之一信號而選擇一預覽色彩變換，其中針對來自該環境感測構件之對應於不利觀看條件之信號選擇提供經改良之影像可見度之一預覽色彩變換；使用該預覽色彩變換來變換該輸入數位影像以形成一預覽影像；將該預覽影像顯示於該軟複本顯示器上；及在不使用該預覽色彩變換之情形下將該輸入數位影像記錄於一處理器可存取記憶體中。

三、英文發明摘要：

A digital image capture device having a soft-copy display with improved image visibility under adverse viewing conditions, comprising: an image sensor; an optical system; a soft-copy display; a data storage system storing a plurality of color transforms; an environmental sensing means; and a processor for performing the steps of: capturing an input digital image; selecting a preview color transform responsive to a signal from the environmental sensing means, wherein a preview color transform that provides improved image visibility is selected for signals from the environmental sensing means corresponding to adverse viewing conditions; transforming the input digital image using the preview color transform to form a preview image; displaying the preview image on the soft-copy display; and recording the input digital image in a processor-accessible memory without using the preview color transform

七、申請專利範圍：

1. 一種具有用於不利觀看條件下經改良之影像可見度之一軟複本顯示器之數位影像擷取裝置，其包含：
 - 一影像感測器，其用於擷取一數位影像；
 - 一光學系統，其用於將一場景成像至該影像感測器上；
 - 一軟複本顯示器；
 - 一資料儲存系統，其儲存複數個色彩變換；
 - 一環境感測構件；及
 - 一處理器，其用於執行如下步驟：
 - 使用該影像感測器來擷取一輸入數位影像；
 - 回應於來自該環境感測構件之一信號而自該複數個色彩變換中選擇一預覽色彩變換，其中針對來自該環境感測構件之對應於不利觀看條件之信號選擇相對於一預設預覽色彩變換提供經改良之影像可見度之一預覽色彩變換；
 - 使用該預覽色彩變換來變換該輸入數位影像以形成一預覽影像；
 - 將該預覽影像顯示於該軟複本顯示器上；及
 - 在不使用該預覽色彩變換之情形下將該輸入數位影像記錄於一處理器可存取記憶體中。
2. 如請求項1之數位影像擷取裝置，其中該軟複本顯示器係一LCD顯示器或一OLED顯示器。
3. 如請求項1之數位影像擷取裝置，其中該影像感測器用

作該環境感測構件。

4. 如請求項3之數位影像擷取裝置，其中該環境感測構件判定該場景之一亮度級。
5. 如請求項1之數位影像擷取裝置，其中該環境感測構件偵測入射於該軟複本顯示器上之周圍光之一光級。
6. 如請求項1之數位影像擷取裝置，其中當該環境感測構件偵測到該數位影像擷取裝置係處於一高亮度環境中時選擇提升一影像反差或一影像視彩度之一預覽色彩變換。
7. 如請求項1之數位影像擷取裝置，其中當該環境感測構件偵測到該數位影像擷取裝置係處於一高亮度環境中時選擇形成一灰階預覽影像之一預覽色彩變換。
8. 如請求項1之數位影像擷取裝置，其中對該預覽色彩變換之該選擇係進一步回應於一使用者偏好設定。
9. 如請求項8之數位影像擷取裝置，其中該使用者偏好設定提供是否應回應於來自該環境感測構件之該信號而修改該預覽色彩變換之一指示。
10. 如請求項8之數位影像擷取裝置，其中該使用者偏好設定控制與針對來自該環境感測構件之對應於不利觀看條件之信號而選擇之一個或多個預覽色彩變換相關聯之一反差變化或一視彩度變化之一量值。
11. 如請求項1之數位影像擷取裝置，其中該處理器進一步執行回應於來自該環境感測構件之該信號而調整該軟複本顯示器之一亮度之步驟。

12. 如請求項11之數位影像擷取裝置，其中該軟複本顯示器之該亮度係針對來自該環境感測構件之對應於不利觀看條件之信號而增加。
13. 如請求項1之數位影像擷取裝置，其中該處理器進一步執行在將該輸入數位影像記錄於該處理器可存取記憶體中之前將一輸出色彩變換施加至該輸入數位影像之步驟。
14. 如請求項1之數位影像擷取裝置，其中該數位影像擷取裝置係擷取靜止數位影像之一數位相機。
15. 如請求項14之數位影像擷取裝置，其中該預覽影像係回應於一使用者部分地按下一影像擷取按鈕而顯示於該軟複本顯示器上。
16. 如請求項15之數位影像擷取裝置，其中該輸入數位影像係回應於該使用者完全地按下一影像擷取按鈕而記錄於該處理器可存取記憶體中。
17. 如請求項15之數位影像擷取裝置，其中該輸入數位影像係在該使用者完全地按下一影像擷取按鈕之後於不使用該預覽色彩變換之情形下顯示於該軟複本顯示器上。
18. 如請求項1之數位影像擷取裝置，其中該數位影像擷取裝置係擷取數位視訊之一數位攝影機。
19. 如請求項1之數位影像擷取裝置，其中該複數個色彩變換係由一個或多個變換參數控制之一組連續變化之色彩變換，且其中對該預覽色彩變換之該選擇包括回應於來自該環境感測構件之該信號而設定該一個或多個變換參

數之參數值。

20. 一種具有用於不利觀看條件下經改良之影像可見度的一軟複本顯示器之數位影像擷取裝置，其包含：

一影像感測器，其用於擷取一數位影像；

一光學系統，其用於將一場景成像至該影像感測器上；

一軟複本顯示器；

一資料儲存系統，其儲存複數個色彩變換；及

一處理器，其用於執行如下步驟：

使用該影像感測器來擷取一輸入數位影像；

回應於一使用者輸入而選擇一預覽色彩增強變換；

使用該預覽色彩變換來變換該輸入數位影像以形成一預覽影像；

將該預覽影像顯示於該軟複本顯示器上，及

在不使用該預覽色彩變換之情形下將該輸入數位影像記錄於一處理器可存取記憶體中。

21. 一種具有用於不利觀看條件下經改良之影像可見度的一軟複本顯示器之數位影像顯示裝置，其包含：

一軟複本顯示器；

一影像儲存系統，其儲存複數個數位影像；

一資料儲存系統，其儲存複數個色彩變換；

一環境感測構件；及

一處理器，其用於執行如下步驟：

自數位影像集合中抽取一輸入數位影像；

回應於來自該環境感測構件之一信號而自該複數個色彩變換中選擇一檢閱色彩變換，其中針對來自該環境感測構件之對應於不利觀看條件之信號選擇提供經改良之影像可見度之一檢閱色彩變換；

使用該檢閱色彩變換來變換該輸入數位影像以形成一檢閱影像；及

將該檢閱影像顯示於該軟複本顯示器上。

八、圖式：

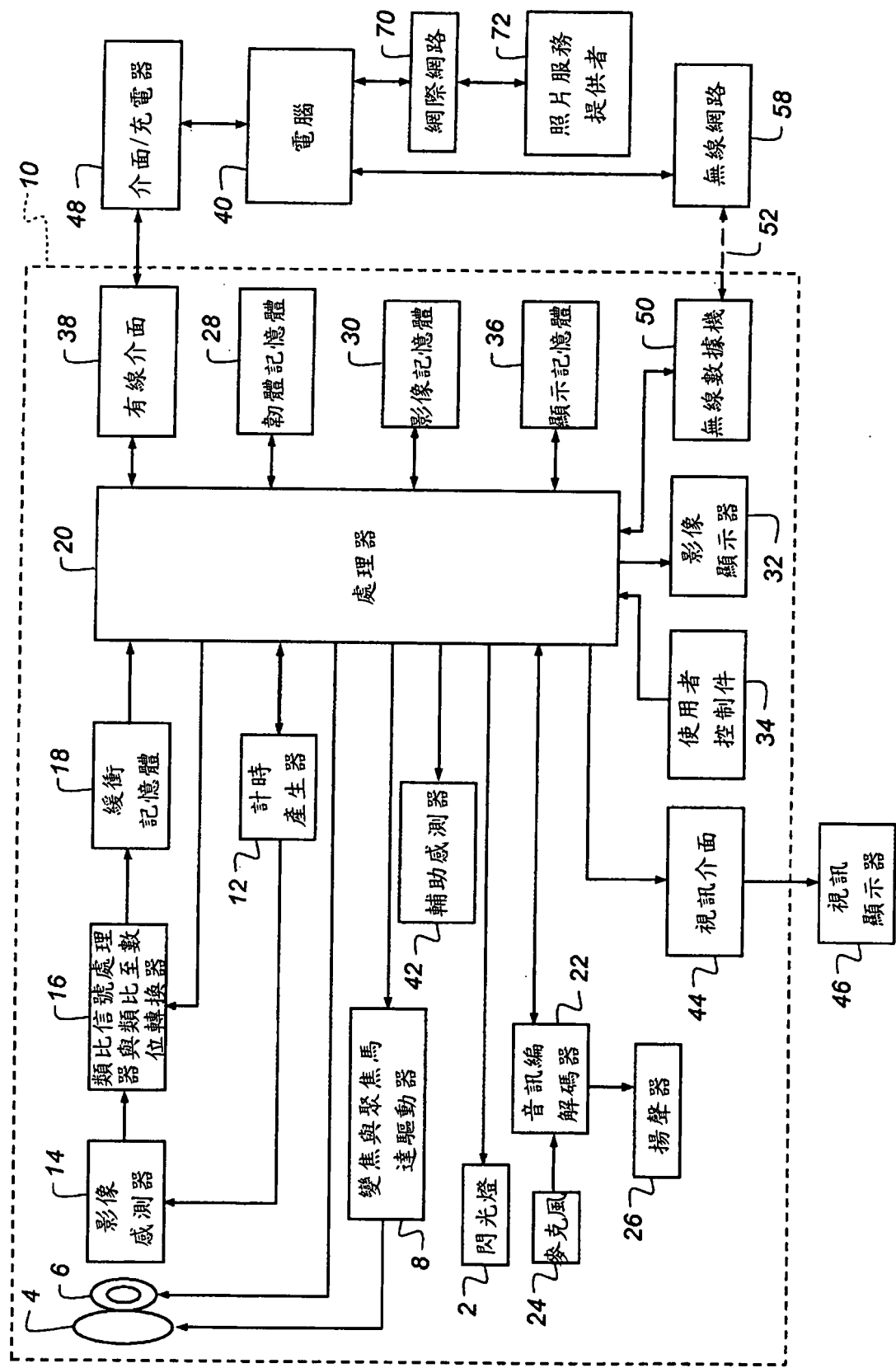


圖 1

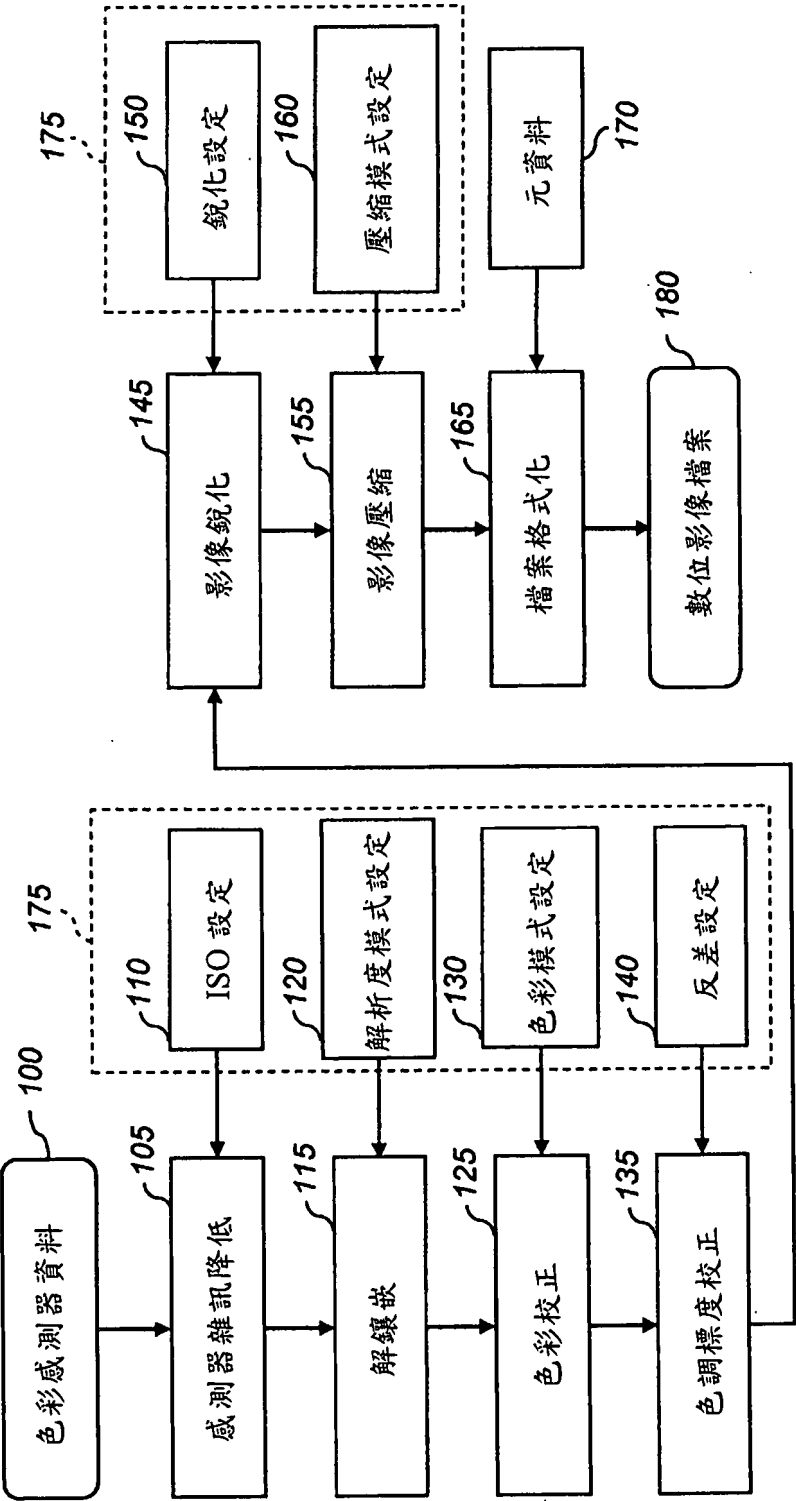


圖 2

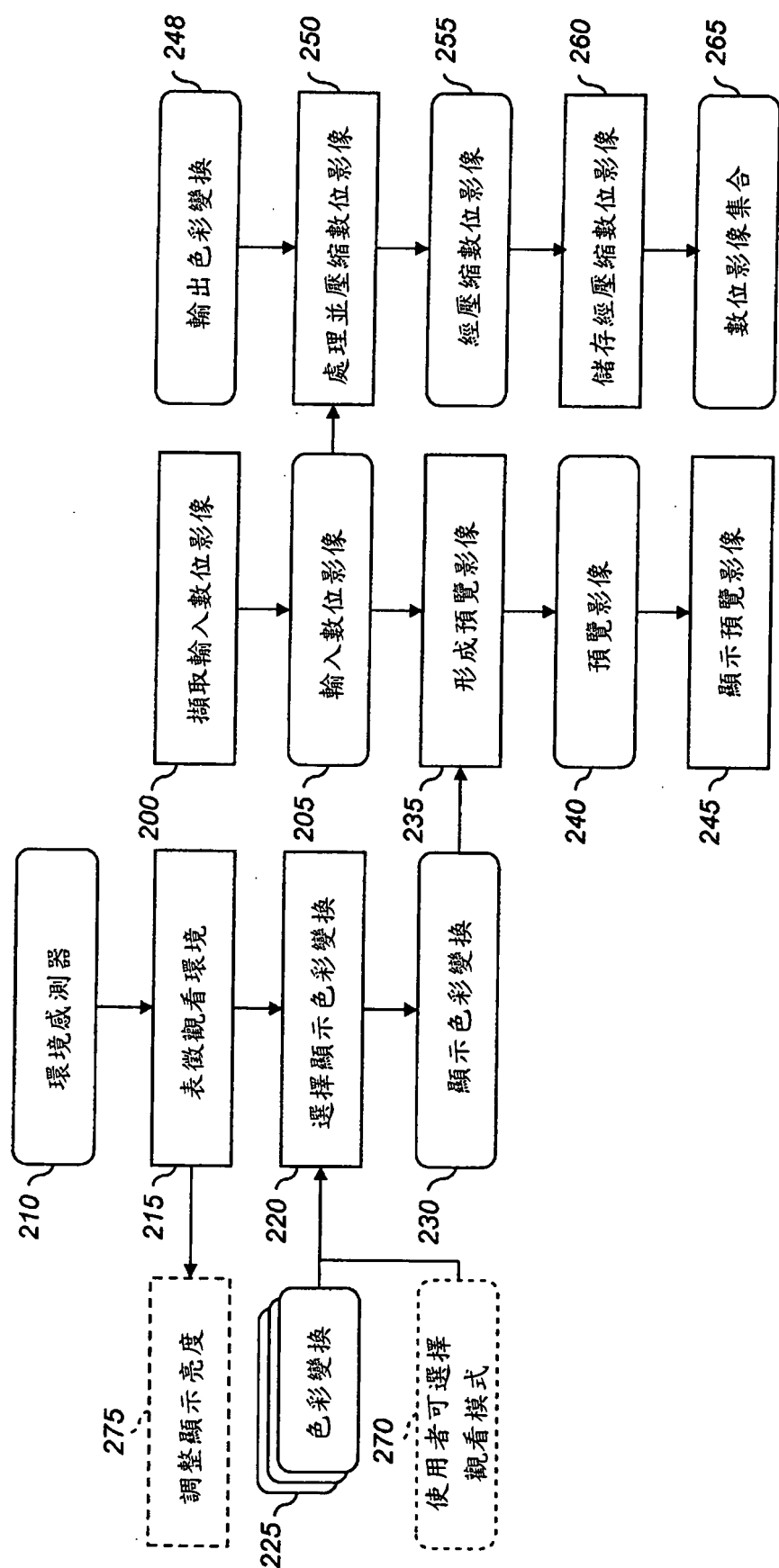


圖 3

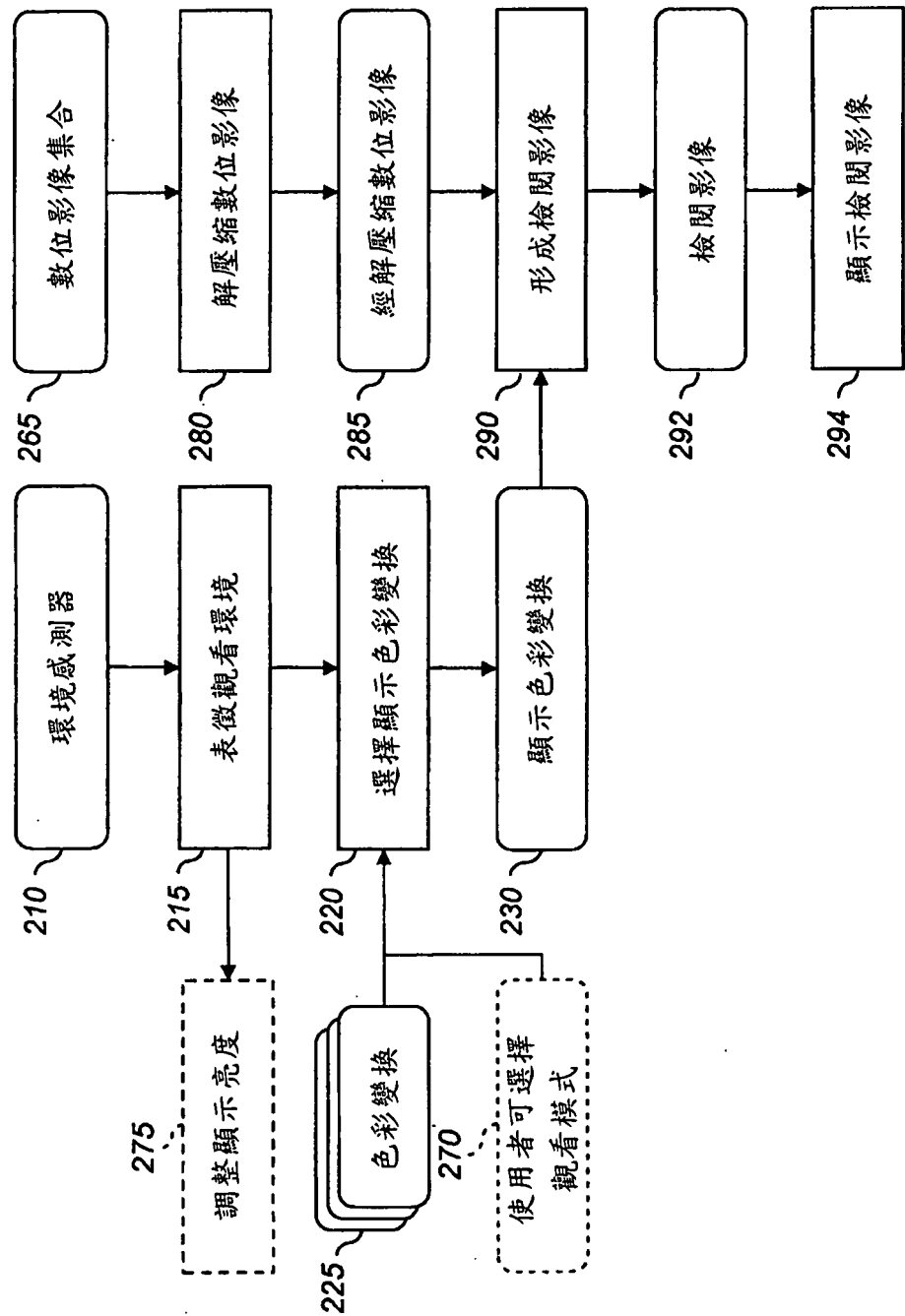


圖 4

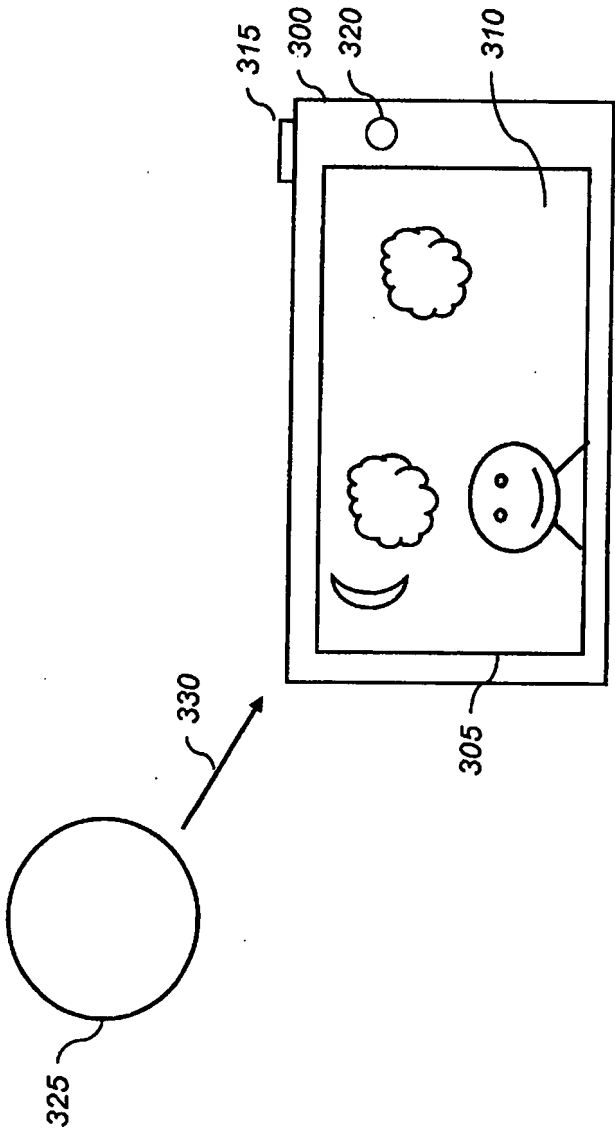


圖 5

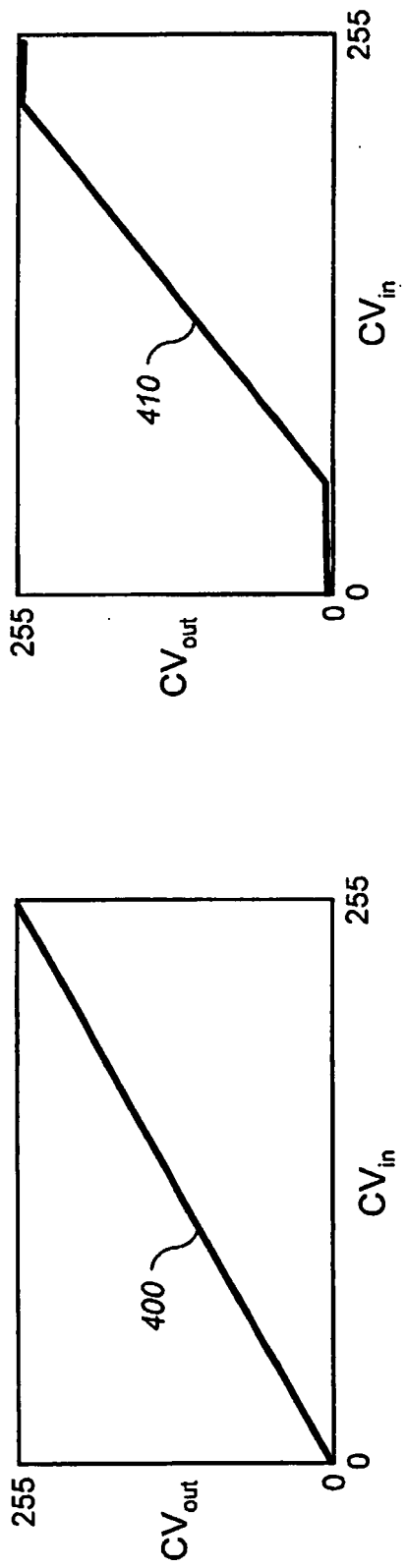


圖 6A

圖 6B

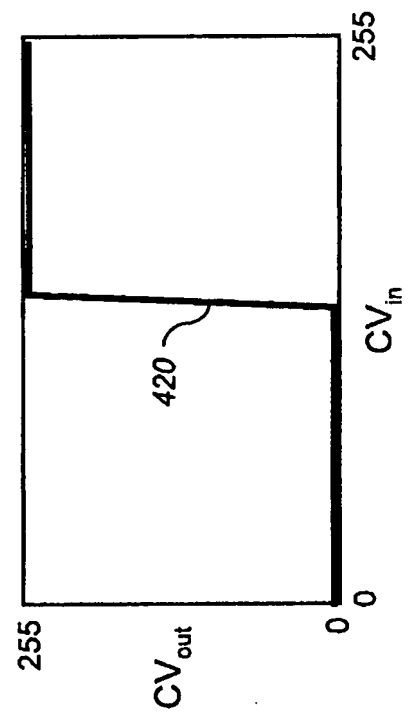


圖 6C

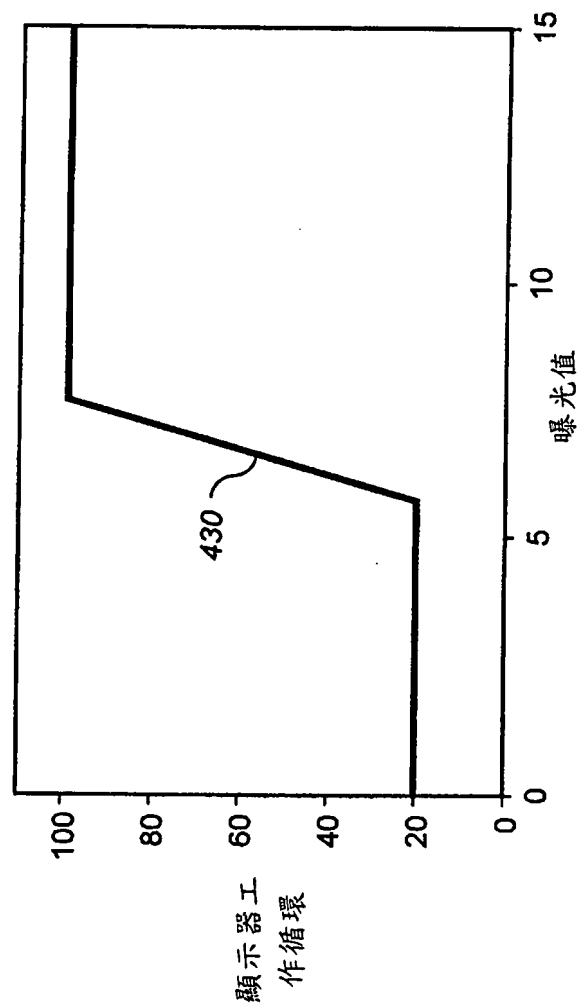


圖 7

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (3) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

210 環境感測器

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)