



(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 I455571 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：099144282

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 12 月 16 日

(51)Int. Cl. : H04N1/64 (2006.01)

H04N19/186 (2014.01)

H04N9/04 (2006.01)

(30)優先權：2009/12/16 美國

61/287,120

(71)申請人：紅色網域股份有限公司(美國) RED.COM, INC. (US)

美國

(72)發明人：珍納德詹姆士 H JANNARD, JAMES H. (US)；洛曼羅伯巫勒 LOHMAN, ROB

WOUTER (US)；葛林理察 GREENE, RICHARD (US)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

(56)參考文獻：

TW 583883

TW 594627

US 6950535B2

US 2004/0168203A1

US 2006/0146703A1

US 2006/0245738A1

US 2009/0051694A1

審查人員：謝瑞航

申請專利範圍項數：19 項 圖式數：14 共 0 頁

(54)名稱

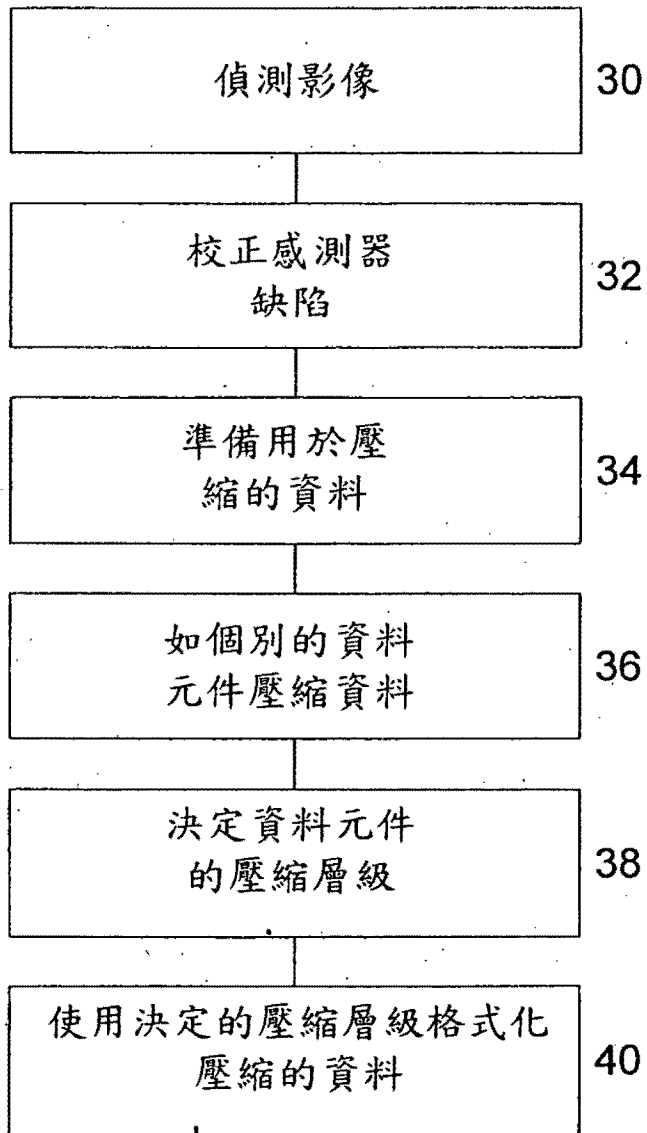
壓縮影像資料基於解析度之格式化

RESOLUTION BASED FORMATTING OF COMPRESSED IMAGE DATA

(57)摘要

本發明在此係有關用於靜止或移動畫面的影像資料之壓縮、解壓縮或重建構的裝置，例如使用一數位攝相機偵測的影像資料。在一些具體實施例中，資料通道可使用一可擴充壓縮演算法加以壓縮。該壓縮演算法可允許壓縮參數的客製化，例如量化因子、編碼區塊大小、轉換層級的數目、可逆或不可逆壓縮、具有可變位元速率輸出的所欲壓縮比、具有可變壓縮率的所欲固定位元速率輸出、進行過程順序、輸出格式、或視覺化權重。一較低品質影像或具有較低解析度的影像使用僅一些經壓縮的資料來重建構。各層和色彩頻道的偏移之使用允許影像的重建構，而無需解壓縮全部的全影像資料。

The disclosure herein relates to devices for compression, decompression or reconstruction of image data for still or moving pictures, such as image data detected with a digital camera. In some embodiments, data channels are compressed using a scalable compression algorithm. The compression algorithm may allow customization of compression parameters, such as a quantization factor, code block size, number of transform levels, reversible or irreversible compression, a desired compression ratio with a variable bit rate output, a desired fixed bit rate output with a variable compression rate, progression order, output format, or visual weighting. A lower quality image or an image with lower resolution may be reconstructed using only some of the compressed data. Use of offsets to various layers and color channels allow reconstruction of the image without requiring decompression of all of the full image data.



第 2 圖

公告本
-----

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫；惟已有申請案號者請填寫)

※申請案號：99144282

※申請日期：2010年12月16日

※IPC 分類：  
 H04N 1/64 (2006.01)  
 H04N 19/86 (2014.01)  
 H04N 9/04 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

壓縮影像資料基於解析度之格式化

RESOLUTION BASED FORMATTING OF COMPRESSED IMAGE DATA

二、中文發明摘要：

本發明在此係有關用於靜止或移動畫面的影像資料之壓縮、解壓縮或重建構的裝置，例如使用一數位攝相機偵測的影像資料。在一些具體實施例中，資料通道可使用一可擴充壓縮演算法加以壓縮。該壓縮演算法可允許壓縮參數的客製化，例如量化因子、編碼區塊大小、轉換層級的數目、可逆或不可逆壓縮、具有可變位元速率輸出的所欲壓縮比、具有可變壓縮率的所欲固定位元速率輸出、進行過程順序、輸出格式、或視覺化權重。一較低品質影像或具有較低解析度的影像使用僅一些經壓縮的資料來重建構。各層和色彩頻道的偏移之使用允許影像的重建構，而無需解壓縮全部的全影像資料。

三、英文發明摘要：

The disclosure herein relates to devices for compression, decompression or reconstruction of image data for still or moving pictures, such as image data detected with a digital camera. In some embodiments, data channels are compressed using a scalable compression algorithm. The compression

algorithm may allow customization of compression parameters, such as a quantization factor, code block size, number of transform levels, reversible or irreversible compression, a desired compression ratio with a variable bit rate output, a desired fixed bit rate output with a variable compression rate, progression order, output format, or visual weighting. A lower quality image or an image with lower resolution may be reconstructed using only some of the compressed data. Use of offsets to various layers and color channels allow reconstruction of the image without requiring decompression of all of the full image data.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第( 2 )圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

無

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

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係有關用於靜止或移動畫面的影像資料之壓縮、解壓縮或重建構的裝置，例如使用一數位攝相機偵測的影像資料。

### 【相關申請案的交互參照】

此申請案係根據美國臨時申請案編號 61/287,120 及主張該案優先權，其於 2009 年 12 月 16 日提出申請，該案的全文內容藉由參考方式引入。

### 【先前技術】

數位攝相機可使用具有色彩濾波器陣列的感測器偵測光學影像，以使得該感測器的每一畫面元件（或像素）對應於一顏色。舉例而言，具有 Bayer Pattern 色彩濾波器陣列的感測器將具有偵測在綠色波長的光線之一些感測器元件、具有偵測在藍色波長的光線之一些感測器元件、及具有偵測在紅色波長的光線之一些感測器元件。全色影像係從感測器元件取得的測量值來加以重建構。

可使用不同的演算法以重建構全色影像。一些演算法係快速的，但不提供在重建構影像的最佳品質。其它演算法提供較佳的影像，但為緩慢的。數位攝相機（例如用於捕捉靜止和移動的畫面者）產生大量的資料，及重

建構一全解析度影像造成需被存取的資料量的增加。

### 【發明內容】

操作在數位攝相機的壓縮演算法可以分顏色 (color by color) 的方式壓縮影像元件。而後該壓縮的測量值可離於攝相機而被解壓縮，及一使用者可選擇用以重建構一全色影像的適當演算法。可限制來自一壓縮影像的重建構影像之解析度。舉例而言，資料界面的頻寬可限制資料可透過資料界面傳送的速率。顯示媒介的解析度可低於壓縮影像的解析度。顯示媒介不具有足夠的處理功率以一所欲速率顯示全解析度影像。包含在影像中的一些資料可對一檢視者為察覺不出的，及一使用者可決定接受較低的解析度。對此些和其它理由，可提供一壓縮演算法以用於各種解析度的顯示。

### 【實施方式】

第 1 圖係偵測光學資料和壓縮偵測資料的一示例性裝置中的元件之方塊圖。一光學模組 10 聚焦於在影像感測器 12 上的影像。感測器可包含 (例如) 電荷耦合裝置 (CCD) 或互補式金屬氧化物半導體 (CMOS) 感測器 (例如主動像素感測器) 的陣列。此感測器典型地建立於矽晶片上和可包含數百萬的影像感測器單元。每一感測器單元偵測到達其表面的光線和輸出對應於偵測到的光線

強度之訊號。而後數位化該偵測的光線。

因為此些影像感測器對光線波長的寬頻譜靈敏，一色彩濾波器陣列可設置於此些感測器的光感應表面上。色彩濾波器的一類型係 Bayer Pattern 色彩濾波器陣列，其選擇性地通過紅、藍、或綠波長至感測器元件。然而，此一感測器的輸出係一馬賽克影像 (mosaic image)。此馬賽克影像係藉由將紅、綠、和藍像素的矩陣重疊來形成。而後通常對馬賽克影像進行解馬賽克，以使得每一畫面元件具有一全集的色彩影像資料。該色彩影像資料可以 RGB 色彩格式或任何其它色彩格式表示。

在此揭露的一些具體實施例以具備擁有一 Bayer Pattern 濾波器的一單一感測器裝置之一影像攝像機的相關上下文加以描述。然而，在此的具體實施例亦可施用於具有其它類型的影像感測器 (例如 CMY Bayer 和 non-Bayer Pattern)、其它數目的影像感測器，其操作於不同的影像格式類型、及經組態以用於靜止及/或移動之畫面的攝相機。應可注意到在此揭露的具體實施例為示例性的，而非限制性的具體實施例，及在此揭露的發明並不限於所揭露的示例性具體實施例。

返回至第 1 圖，光學硬體 10 具有一透鏡系統的形式，該透鏡系統具有至少一透鏡，其經組態以聚焦一傳入影像至該影像感測器 12。該光學硬體 10 可選擇性地具有多透鏡系統的形式，該透鏡系統提供縮放、孔徑、和焦距。此外，該光學硬體 10 具有由一攝相機外殼支承的



透鏡插座的形式，及經組態以接收複數個不同類型的透鏡系統，例如（但不限於），該光學硬體 10 包含：一插座，其經組態以承受各種大小的透鏡系統，該透鏡系統包含：50-100 毫米（F2.8）縮放透鏡、18-50 毫米（F2.8）縮放透鏡、300 毫米（F2.8）透鏡、15 毫米（F2.8）透鏡、25 毫米（F1.9）透鏡、35 毫米（F1.9）透鏡、50 毫米（F1.9）透鏡、85 毫米（F1.9）透鏡、及/或其它透鏡。如同前文所註記者，可組態該光學硬體 10 以使得不論哪個鏡片附連於其上，影像可聚焦於該影像感測器 12 的光感測表面。

影像感測器 12 可為任何類型的影像感測器裝置，其包含例如（但不限於）CCD、CMOS、垂直疊加的 CMOS 裝置，例如使用一光稜鏡以分開在感測器之間的光線的 Foveon®感測器、或多感測器陣列。在一些具體實施例，該影像感測器 12 可包含：具有大約 12,000,000 個光單元的 CMOS 裝置。然而，亦可使用其它大小的感測器。在一些配置中，組態攝相機 10 以“4.5k”水平解析度（例如 4,520x2540）、“4k”（例如 4,096x2,540 像素）、“2k”（例如 2048x1152 像素）或其它解析度來輸出影像。如在此所使用者，在以 xk 的格式所描述的詞彙中（例如前文所註記的 2k 和 4k），數量“x”意指大約的水平解析度。即如此者，“4k”對應於大約 4000 或更多的水平像素，及“2k”對應於大約 2000 或更多像素。

亦可組態該攝相機以降低取樣，和接續地處理感測器

12 的輸出以獲得具有 2K、1080p、720p 或任何其它解析度的影像輸出。舉例而言，來自感測器 12 的影像資料可「視窗化 (windowed)」，藉此降低輸出影像的大小和允許較高的讀出速度。然而，亦可使用其它大小的感測器。此外，可組態該攝相機以增加取樣感測器 12 的輸出以獲得具有較高解析度的影像輸出。

感測器 12 的輸出可儲存於記憶體 16 中。一些感測器元件為有缺陷的，或一些感測器元件的輸出係不準確的。舉例而言，感測器元件的感測值可維持在常數，而無關於到達該感測器元件的光量，或感測值不可精確地反應到達該感測器元件的光量。在色彩濾波器陣列中亦具有缺陷。在此些情況中，影像感測器校正模組 14 可使用來自其它感測器元件的資料取代來自缺陷的感測器元件的資料。舉例而言，若對應於一綠色濾波器的感測器元件係有缺陷的，則以臨近於具有缺陷元件的綠色感測器元件的一些平均值取代具有缺陷感測器元件的輸出。亦可具有從感測器獲得的數列資料之增益的變動。影像感測器校正模組 14 可調整偵測值以補償此些變化。影像感測器校正模組 14 可例如在儲存在記憶體 16 中的資料上操作，或當資料來自影像感測器 12 時在其資料上操作。

繼續地參照至第 1 圖，準備影像資料以供在壓縮準備模組 18 中的壓縮。在一些具體實施例中，可組態壓縮準備模組 18 以藉由顏色將感測器資料分開。舉例而言，使

用 Bayer 色彩濾波器陣列，可將影像資料分為紅色影像資料、藍色影像資料、和綠色影像資料。

在一些色彩濾波器樣式中，關聯於每一顏色的此些感測器元件的數目可變化。舉例而言，Bayer 色彩濾波器具具有紅色元件和藍色元件之二倍的綠色元件。除了藉由顏色分開，一顏色的影像資料可分成更小的群組。在一些具體實施例中，使用一 Bayer 色彩濾波器陣列，影像資料可分為紅色影像資料、藍色影像資料、及準備用於壓縮的第一綠色影像資料和第二綠色影像資料。在一些具體實施例中，色彩影像資料可在壓縮之前轉換為另一色彩空間。舉例而言，在 RGB 色彩空間中的色彩影像資料可轉換為許多色彩空間中的一者，例如一 YUV 色彩空間、一 YCbCr 色彩空間、或一訂製的色彩空間。

可最佳化一些壓縮演算法或晶片以用於伽馬編碼資料。從而，可在壓縮之前運用伽馬函數或功率對數曲線。為了避免執行每一畫面元件的複雜計算，伽馬函數在查詢表格中來加以編碼。在一些具體實施例中，最佳的查詢表格可使用於一或多個通道以供壓縮，例如綠色資料通道或 Y 資料通道。在其它具體實施例中，查詢表格可使用於所有通道以供壓縮。相同的查詢表格可使用於不同的通道，或每一通道可具有其查詢表格。

在一些具體實施例中，一伽馬函數係關於類似於  $y = \sqrt{ax + b}$  的關係，其中 a 可例如為 1，及 b 可例如為 0。在一些具體實施例中，可使用伽馬函數，其中影像資料

可例如為（但非限制）在正規化範圍 0-1 中的浮點數資料。在其它具體實施例中，舉例而言，其中影像資料係 12 位元資料，影像可使用一關係  $y = \sqrt{\frac{x}{4095}}$  來加以處理，以使得 12 位元資料經正規化以位於在 0 和 1 之間的範圍。此外，影像資料可使用其它曲線加以處理，例如  $y = (ax+c)^g$ ，其中  $0.01 < g < 1$ ，和  $c$  係一偏移，其在一些具體實施例中可為 0。此外，可使用對數曲線。舉例而言，具有形式  $y = A * \log(B * x + C)$  的曲線，其中 A、B、C 為選擇用於提供所欲結果的常數。此外，可修正上述曲線和過程以提供更多在黑色附近的線性區域，其類似於使用在 Rec709 伽馬曲線的此些技術。在運用此些程序至影像資料中，相同的程序可運用至所有的影像資料，或不同的程序可運用至影像資料的不同顏色。然而，僅有可用以處理影像資料的示例性曲線，或亦可使用曲線或轉換。此外，可使用例如前文所註記的數學函數運用此些處理技術，或使用查詢表格（Look Up Tables, LUTs）。此外，可使用不同的程序、技術、或轉換以用於不同類型的影像資料、在記錄影像資料、溫度（其可影響雜訊準位）等等期間使用的不同 ISO 設定。

一旦資料準備用於壓縮，壓縮準備模組 18 可（例如）儲存準備的資料在記憶體 16 中，或可提供資料至壓縮模組 20。

壓縮準備模組 18 將影像資料分為可分別壓縮的數個

塊狀 (tile)。塊狀可具有任何的大小，和整個影像可視為一塊狀。將影像分為數個塊狀對壓縮並非必要。

壓縮模組 20 而後壓縮來自壓縮準備模組 18 的資料。在一些具體實施例中，壓縮模組 20 使用處理器以執行壓縮，例如一般性目的之處理器、DSP、或特別用於影像處理的處理器。在其它具體實施例中，壓縮模組 20 使用壓縮晶片以執行壓縮。舉例而言，壓縮模組 20 可使用一或多個訂製晶片，例如 ASIC 或 FPGA 訂製晶片、或商業可獲用壓縮晶片或晶片組的一者。壓縮模組 20 可包含子元件以允許影像資料的平行壓縮。舉例而言，壓縮模組 20 可使用一第一處理器或壓縮晶片以壓縮對應於在一色彩濾波器陣列的一第一波長之畫面元件（例如紅色、綠色、或藍色），和使用一第二處理器或壓縮晶片以壓縮對應於在該色彩濾波器陣列中的一第二波長之畫面元件。

在一些具體實施例中，壓縮模組 20 包含：一或多個 JPEG 2000 壓縮晶片。在一些具體實施例中，該壓縮模組 20 包含：從 Analog Devices 中可獲用的一或多個 ADV202 或 ADV212 JPEG 2000 Video Codec 晶片。在一些具體實施例中，壓縮模組 20 包含：可由 QuVIS, Inc 獲用的一或多個 QuVIS Digital Mating Codecs。在一些具體實施例，壓縮模組 20 包含：由 Ricoh 公司獲用的一或多個 RB5C635 JPEG 2000 Coders。

在壓縮之後，一資料格式化模組 22 準備壓縮資料以用於在一資料界面 24 上傳輸。資料格式化模組 22 可準備

資料以與一標準格式相符合，例如 JPEG 2000 或其可使用一非標準格式準備資料。資料格式化模組 22 可選擇壓縮資料的部份以包含於最後影像的資料。舉例而言，資料格式化模組 22 僅可使用壓縮資料的一部份，以使得影像的最後大小係小於捕捉的大小。

格式化的資料而後在資料界面 24 上傳送。資料界面 24 可（例如）傳送資料至硬碟、數位記憶卡、或固態硬碟。資料亦可透過一或多個資料通訊鏈結傳送。示例性通訊協定可包含；Ethernet、USB、USB2、USB3、IEEE1394（其包含（但不限於）FireWire 400、FireWire 800、FireWire S3200、FireWire S800T、i.LINK、DV）、SATA 和 SCSI。多個儲存裝置鏈結並行地使用以透過資料界面 24 增加記錄速率。

第 2 圖係示例說明用於壓縮影像資料的一示例性具體實施例的流程圖。在步驟 30，影像感測器 12 偵測影像資料。在步驟 32，所偵測的影像感測器資料可針對在感測器測量值的缺陷或非精確性較佳地較正。示例性的校正可包含以下步驟：使用來自周遭的元件之資料取代來自故障的感測器元件的資料，或調整從感測器獲得的數列資料中增益的變化。

在步驟 34 中，可準備影像資料以用於壓縮。在一些具體實施例中，感測器資料可由顏色加以群組化。舉例而言，使用一 Bayer 色彩濾波器陣列，影像資料可分為一或多個紅色影像資料群組、一或多個藍色影像資料群

組、及一或多個綠色影像資料群組。在一些具體實施例中，色彩影像資料在壓縮之前轉換為另一色彩空間。舉例而言，在 RGB 色彩空間中的色彩影像資料可轉換為許多不同色彩空間的一者，例如在此進一步討論的 YUV 色彩空間、一 YCbCr 色彩空間、或一訂製的色彩空間。影像資料可分成可分別壓縮的數個塊狀。塊狀具有任何的大小，及整個影像可考慮為一塊狀。將影像分為塊狀對壓縮係並非必要的。

在步驟 36 中，可壓縮影像資料。可使用多個壓縮元件以並行地壓縮資料，或可使用一單一壓縮元件以連續地壓縮資料。將影像資料分為用於壓縮的數個通道。舉例而言，若用於壓縮的資料係在 RGB 色彩空間中，數個通道包含：一或多個紅色影像資料通道、一或多個藍色影像資料通道、和一或多個綠色影像資料通道。若用於壓縮的資料係在 YUV 色彩空間中，數個通道可包含：一或多個 Y 影像資料通道、一或多個 U 影像資料通道、及一或多個 V 影像通道。在一些具體實施例中，色彩空間可包含：一或多個綠色影像資料通道、一或多個從在紅色影像資料和綠色影像資料之間的差所導引出的一或多個通道、及一或多個從藍色影像資料通道和綠色影像資料通道之間的差所導引出的通道。在一些具體實施例中，一第一壓縮元件壓縮一第一綠色影像資料通道、一第二壓縮元件壓縮一第二綠色影像資料通道、一第三壓縮元件壓縮從在紅色影像資料和綠色影像資料之間的差所導

引出的通道、及一第四壓縮元件壓縮從藍色影像資料和綠色影像資料的差所導引出的通道。

在一些具體實施例中，使用可擴充壓縮演算法壓縮在通道中的資料。可擴充壓縮演算法的類型包含（例如）層漸進式、解析度漸進式、及元件漸進式演算法。

在一些具體實施例中，其使用可擴充壓縮演算法（例如 JPEG 2000）壓縮在通道中的資料。一示例性 JPEG 2000 實施可使用小波轉換，例如（9/7）浮點數小波轉換或（5/3）整數小波轉換。壓縮演算法可允許壓縮參數的訂製，例如一量化因子、編碼方塊大小、轉換層級的數目、可逆或不可逆壓縮、具有可變位元速率輸出的所欲壓縮比、具有可變壓縮率的所欲固定位元輸出、進行過程順序、輸出格式、或視覺化權重。

亦可修正可擴充壓縮演算法的輸出，以獲得一所欲壓縮比或位元率輸出。舉例而言，使用具有複數個轉換層級的一可擴充壓縮演算法，可去除一些來自演算法的轉換層級輸出。在一些具體實施例中，去除轉換層級，以使得達到一所欲壓縮比。在其它具體實施例中，去除轉換層級，以使得不超過一所欲固定位元速率輸出。

在一些具體實施例中，壓縮演算法並行地操作於不同的資料通道。舉例而言，若欲被壓縮的資料係在 YUV 色彩空間中，通道可包含：一或多個 Y 影像資料通道、一或多個 U 影像資料通道、及一或多個 V 影像資料通道。一第一壓縮元件可壓縮 U 通道，一第二壓縮元件可壓縮



V 通道，及第三和第四壓縮元件可壓縮 Y 通道。在另一實例中，色彩空間可包含：一或多個綠色影像資料通道、一或多個從在紅色影像資料和綠色影像資料之間的差所導引出的一或多個通道、及一或多個從藍色影像資料通道和綠色影像資料通道之間的差所導引出的通道。第一和第二壓縮元件可壓縮數個綠色影像資料通道，一第三壓縮元件可包含：從在紅色影像資料和綠色影像資料之間的差所導引出的通道，及一第四壓縮元件可包含：從藍色影像資料通道和綠色影像資料通道之間的差所導引出的通道。

各種通道的壓縮藉由設定每個通道的不同參數來加以控制。即使在此些實例中的個別壓縮元件可具有用於控制每個別通道的壓縮層級之參數，額外的優點可藉由檢查壓縮的輸出以決定進一步的位元配置來增加。在一些具體實施例中，各種壓縮元件並不彼此通訊以協調壓縮層級，或整體系統架構不可輕易地促使壓縮元件的協調。

在步驟 38 中，可檢查來自步驟 46 的壓縮輸出以決定壓縮的資料是否應進一步地修正。在一些具體實施例中，可去除來自一或多個通道的轉換層級，以使得達到整體的壓縮率。在其它具體實施例中，可去除來自一或多個通道的轉換層級，以使得不超過所有通道的整體位元速率輸出。

在步驟 40 中，可格式化壓縮資料。在一些具體實施例中，資料已具有所欲格式，故並不需要額外的操作。在

一些具體實施例中，格式化該資料以符合一標準通訊協定，例如 JPEG 2000。在一些具體實施例中，加密該資料。

第 3 圖示例說明用以使用影像的熵來壓縮影像資料的程序。在步驟 42 中，準備源影像資料用於壓縮。在一些具體實施例中，個別地執行每個通道的壓縮。在一些具體實施例中，一通道可具有個別地處理的一或多個塊狀。

在一些具體實施例中，在步驟 44 可運用一轉換至源影像資料。舉例而言，可使用 DCT 或小波轉換以轉換影像資料（例如 RGB、YUV、YCrCb、或其它影像資料的格式），以準備用於壓縮。在一些具體實施例中，可運用二元化小波轉換至 Y 通道資料、U 通道資料、和 V 通道資料的每一者。在其它具體實施例中，可運用二元化小波轉換至 G 通道資料、R 和 G 通道差異資料、和 B 和 G 通道差異資料的每一者。

而後在步驟 46 中，量化所轉換的資料。在一些具體實施例中，可省略量化，或量化步驟大小可設定為 1.0，而導致無進行量化。不同的通道可具有不同的量化步驟大小。再者，不同的轉換層級可具有不同的量化步驟大小。在一些具體實施例中，量化步驟大小可達到一既定層級的「品質」。在一些具體實施例中，量化步驟大小可達到一固定速率，大概係透過一疊代過程。

而後在步驟 48 中，將量化的資料熵編碼，而在步驟 50 中形成壓縮的影像資料。

第 4 圖示例說明用於解壓縮影像資料的類似程序，該影像資料使用影像的熵來壓縮。在步驟 52 中，提供壓縮的影像資料至在步驟 54 中的一熵解碼器。根據在步驟 46 中運用的量化，重新調整解碼的影像資料。在步驟 58 中運用一反轉換至重新調整的影像資料，在步驟 60 中形成輸出影像資料，該輸出影像資料對應於來自第 3 圖的步驟 42 的影像來源資料。若此壓縮係無損失的，輸出影像資料與輸入影像資料相同。若此壓縮係有損失的，輸出影像資料不同於輸入影像資料。在一些有損失的具體實施例中，在重建構的輸出影像和原始的輸入影像之間的差異係視覺上不被注意的。

第 5A-5C 圖示例說明運用二維小波轉換以解壓縮一塊狀為一序列的層級之一實例，其中每一者包含：一些子頻帶。此些子頻帶描述該層級的水平 and 垂直特性的高或低頻元件。舉例而言，第 5A 圖示例說明：一象限 1LL，其包含：在水平和垂直方向的低頻率，一象限 1HL，其包含：在水平方向的低頻率和在垂直方向的高頻率，一象限 1LH，其包含：在水平方向的高頻率和在垂直方向的低頻率，及一象限 1HH，其包含：在水平方向和在垂直方向的高頻率。示例說明於第 5 圖的象限 1LL、1HL、1LH 及 1HH 之每一者具有在每一方向為原始解析度的二分之一的解析度。因此，每一象限具有原始影像的四分之一的像素。

第 5B 圖示例說明小波轉換至來自第 5A 圖的象限 1LL

的進一步應用，其形成新的象限 1LL、1HL、1LH、和 1HH，新的象限的每一者在來自第 5A 圖的象限 1LL 的每一方向具有二分之一的解析度。在第 5B 圖的象限 2HL 對應於在第 5A 圖的象限 1HL，在第 5B 圖的象限 2LH 對應於在第 5A 圖的象限 1LH，及在第 5B 圖中的象限 2HH 對應於在第 5A 圖的象限 1HH。

第 5C 圖示例說明進一步運用轉換至來自第 5B 圖的象限 1LL 的程序。可持續運用轉換至低頻象限 1LL 的程序，每一轉換形成漸進較小的解析度層級。在一些具體實施例中，可重複此程序以提供（例如）達到五個解析度層級。在其它具體實施例中，可重複此程序以提供 10、12 或更多的解析度層級。最大數目的可能解析度層級僅可由原始影像的大小所限制，雖然當解析度層級變得很大時會增加較少的優點。

所轉換的資料以各種方式儲存。舉例而言，所轉換的資料藉由通道（例如 red、blue、green 1 或 green 2）、解析度（例如 1LL、2LL、3LL 等等）、訊框、或此些方法的組合來儲存。

以一高解析度捕捉的影像有時可以一較低解析度檢視。舉例而言，來自一影像攝相機的資料可透過一網路連接傳送至具有相較於所捕捉資料的解析度較低的解析度之一檢視裝置。並不需要傳送將不由該較低解析度的檢視裝置使用的高解析度資訊，及僅傳送較低解析度資訊有助於避免在網路上的頻寬問題。在一些具體實施例

中，允許以個別的解析度層級存取至資料的一格式儲存影像資料，以使得較高解析度資訊並不需要為了檢視較低解析度資訊來處理。

一些色彩濾波器陣列包含：複製的色彩元件。舉例而言，Bayer pattern 典型地包含：每一紅色或藍色元件的二個綠色元件。即使捕捉二個綠色通道，可使用一單一綠色通道以重建構影像。影像資料可以允許存取至紅色、藍色和第一綠色通道而無需存取至第二綠色通道的格式儲存。因此，對一些較低頻寬的應用而言，僅有四個色彩通道中的三個可用於重建構，而第四通道不需被傳送。

可使用偏移的一陣列以找出各種解析度及/或通道的啟始位置。在一些具體實施例中，偏移可直接地識別位置。舉例而言，偏移可指向從一檔案的開始處測量的特定位置。在其它具體實施例中，偏移可累積先前的偏移。舉例而言，影像資料的每一訊框可具有一相關的偏移。在一些具體實施例中，影像資料的訊框包含：複數個塊狀，其中數個塊狀集合在一起以形成訊框。每一塊狀係關聯於一偏移。使用訊框及/或影像資料的塊狀，可具有從訊框、或影像資料的塊狀的開始處測量之額外偏移，及指向（例如）關於影像資料的訊框之元件。

在一些具體實施例中，該偏移可位元移動，以使得該偏移指示：資料的方塊。檔案格式可允許數個移動位元的配置，其依次地對應一最大檔案大小。作為一實例，

若此偏移係 12 位元的位元移動以提供 4-Kbyte 的校準，32 位元偏移允許 16 Terabytes ( $2^{32+12}=17,592,186,044,416=16$  Terabytes) 的一最大偏移指示器。類似地，位元移動 14 位元的偏移提供 16-Kbyte 的校準，及 32 位元的偏移允許 64 Terabytes 的一最大偏移指示器。

可針對特定解析度及/或色彩通道提供偏移，或可針對數組解析度及/或色彩通道提供一偏移。在下文的實例 1 示例說明每一解析度層級的偏移，其具有 green 1、blue、和 red 通道共同為群組，及 green 2 為個別的群組。此實例假設具有  $M+1$  個解析度層級和  $N$  個塊狀。第一偏移點指向第一塊狀和用於 green 1、blue、red 通道的最低解析度。第二偏移指向下一最低解析度層級，及此程序向上持續至最高解析度層級  $M+1$ 。類似的第二塊狀的偏移跟隨第一塊狀的偏移。此程序對所有  $N$  個塊狀進行。在針對  $M+1$  個解析度層級和  $N$  個塊狀處理 green 1、blue、red 通道之後，針對  $M+1$  個解析度層級和  $N$  個塊狀處理 green 2 通道。

#### 實例 1:

<u>偏移 #</u>	<u>描述</u>
1	tile 1 green1 1LL, blue 1LL, red 1LL
2	tile 1 green1 1HL, blue 1HL, red 1HL, green1 1LH, blue 1LH, red 1LH, green1 1HH, blue 1HH, red 1HH
3	tile 1 green1 2HL, blue 2HL, red 2HL,

		green1 2LH, blue 2LH, red 2LH, green1 2HH, blue 2HH, red 2HH
		•
$M+1$	tile 1	green1 MHL, blue MHL, red MHL, green1 MLH, blue MLH, red MLH, green1 MHH, blue MHH, red MHH
$M+2$	tile 2	green1 1LL, blue 1LL, red 1LL
	tile 2	green1 1HL, blue 1HL, red 1HL, green1 1LH, blue 1LH, red 1LH, green1 1HH, blue 1HH, red 1HH
		•
$2(M \times N) + N$	tile 2	green1 MHL, blue MHL, red MHL, green1 MLH, blue MLH, red MLH, green1 MHH, blue MHH, red MHH
$2(M \times N) + N + 1$	tile 1	green2 1LL
$2(M \times N) + N + 2$	tile 1	green2 1HL green2 1LH green2 1HH
		•
$4(M \times N) + 2N$	tile 2	green2 MHL, green2 MLH, green2 MHH

實例 1 將資訊群組化(例如 green 1 1LL, blue 1LL, red 1LL)以共同具有相同的偏移。每一筆資訊可具有其偏移。如此會增加偏移的總數目，但此亦會增加在存取特定數筆資訊的彈性。

實例 1 排序該資訊，以使得對每一塊狀將 green 1、blue、

和 red 通道排序為第一者，隨後跟隨著每一塊狀的 green 2 通道。假設僅需 green 1、blue、和 red 通道用於處理，所需的連續資料的排序減低次數，一儲存裝置將尋找一新的位置。此外，可具有在一偏移和下一偏移的開始處的資料端之間的空間。將資料共同群組化可減少所使用偏移的數目亦可意指：在偏移之間浪費較少的空間。

第 6 圖示例說明將影像分解為以用於壓縮的一示例性架構。顯示於第 6 圖的元件並非全為必需，及應可了解到在一些具體實施例中可自此架構中移除元件。所偵測的影像可分為一或多個通道，例如 Y、U、V 通道；紅色、綠色、和藍色通道；或綠色、紅色-藍色差異、及藍色-綠色差異通道。

此些通道可分為一或多個塊狀。塊狀可轉換為一或多個子頻帶。舉例而言，如在第 5 圖中所示，一小波轉換可轉換一塊狀為數個子頻帶。此些子頻帶可分為數個分區或封包分割位置。在一些具體實施例中，在一子頻帶中的分區或封包分割位置與在其它子頻帶中的分區或封包分割位置具有空間的相關性，及一同處理相對應來自子頻帶的分區或封包分割位置。封包分割位置的數個分區可分為數個區塊。

每一方塊可具有複數個轉換及/或量化的數值。在一方塊的此些數值可作為一群組進行熵編碼。

熵編碼可操作於一位元層級。舉例而言，在方塊中的



每一數值的最高有效位元 (MSB) 為共同熵編碼的。類似地，每一數值的 MSB 可共同熵編碼。位元的熵編碼亦可考慮其它位元平面的評估。

一或多個資料元件 (例如示例說明於第 6 圖者) 可組合或使用以提供各種品質增量或解析度層級給一空間位置。在一些具體實施例中，資料元件可群組化分為在一空間位置的一解析度層級提供一品質增量的數個封包。提供全解析度的品質增量的封包之一集合可合併為一層。此層例如可對應於全解析度的影像之通道的品質增量。額外的層提供額外的品質增量。

第 7A 圖示例說明在 Y、U、和 V 通道的九層之空間的配置。如同示例說明者，每一層配置有一固定量的空間。此說明對應於一壓縮演算法的速率限制應用。

第 7B 圖亦示例說明 Y、U、和 V 通道的九層之空間的配置。在此圖式中，由一層所使用的空間係變動的。由充份壓縮的通道所使用的空間小於未如此充份壓縮的通道所使用的空間。在此實例中，由 Y 通道使用的空間大於由 U 和 V 通道使用的空間。在一通道內的每一層亦可使用一可變的空間量。舉例而言，Y 通道的層 1 和 8 相較於層 4 和 6 使用較多的空間。

如同示例說明者，在第 7B 圖中的層之組合所使用的空間大於在第 7A 圖中的層之組合所使用的空間。使用該

些層的可變位元速率編碼之應用可具有未超過的整體位元速率。每一通道配置有一固定量的空間，及可丟棄超過空間限制的該些層。舉例而言，在第 7B 圖中，可丟棄 Y 通道的層 7、8、和 9，以使得未超過 Y 通道的整體限制。可替代性地，所有共同的通道可配置有一固定量的空間，及當需滿足空間限制時可丟棄來自一或多個通道的該些層。舉例而言，可丟棄 Y 通道的層 9 和 U 和 V 通道的層 8 和 9，以使得滿足所有通道的整體空間限制。

在一些具體實施例中，每一通道的結果品質層級實質上係類似的。舉例而言，丟棄 Y 通道的層 9 和 U 和 V 通道的層 9 意指：通道可位於彼此間的一品質層級內。在一些具體實施例中，可用確保一些通道具有相較於其它通道一樣好或更高品質層級之方式來丟棄該些層。舉例而言，Y 通道對獲得視覺上無損失的重建構影像係更為重要的。作為一實例，未放棄 Y 通道的該些層，及可放棄在 U 和 V 通道中的層 7、8 和 9 以符合整體的空間限制。

如同另一實例，在通道之間品質增量的差異可超過 1，但小於一設定量。舉例而言，若允許的品質的增量之差異為 3，當其它通道僅可使用層 1 至層 5 時，一通道可使用層 1 到層 8。

第 7C 圖和第 7D 圖個別類似於第 7A 和 7B 圖，及顯示

前文所討論的演算法可運用至其它色彩空間。如同顯示於第 7C 圖和第 7D 圖，演算法可應用至具有綠色通道資料、紅色-綠色差異通道資料、和藍色-綠色差異通道資料的影像。雖然第 7A-7D 圖示例說明每一色彩-空間索引的通道，應可了解到可使用多個通道。舉例而言，在第 7A-7B 圖的 Y 影像資料可分為二或多個通道。作為另一實例，在第 7C-7D 圖中的綠色影像資料可分為二或多個通道。

在一些具體實施例中，可在來自一感測器並未完全重建構的影像資料上執行壓縮。舉例而言，影像感測器可使用一色彩濾波器陣列以偵測在一感測器元件的所選擇之光線波長。該色彩濾波器陣列可包含：一重複樣式 26，例如示例說明於第 8 圖者。

在一些具體實施例中，可壓縮來自感測器的資料而無需將一些或全部的資料轉換為另一色彩空間。舉例而言，當壓縮綠色資料而無需轉換至另一色彩空間時，使用 Bayer pattern 濾波器陣列的感測器可將紅色和藍色資料轉換為紅色-綠色差異和藍色-綠色差異資料以供壓縮。作為另一實例，使用色彩濾波器陣列的感測器可使用一綠色通道（或一白色通道）、一白色-綠色差異通道、紅色-綠色差異和藍色-綠色差異資料以供壓縮。在一些具體實施例中，在轉換至另一色彩空間之後，壓縮來自

該感測器的資料。舉例而言，使用一 Bayer pattern 色彩濾波器陣列的感測器可轉換紅色、綠色和藍色資料至 Y、U 和 V 資料。

在一些具體實施例中，可藉由獲得在二個相鄰數值之間的差異來得到一差異值。舉例而言，可藉由決定在一綠色數值和一相鄰的紅色數值或藍色數值來獲得紅色-綠色或藍色-綠色差異值。在一些具體實施例中，可使用一平均值以獲得一差異值。舉例而言，並非限制，2、3、4 或更多的影像資料值的平均值可計算出，及從在綠色畫面元件附近的紅色或藍色畫面元件去除。

U.S.專利申請案編號 12/422,507 於 2009 年 4 月 13 日提出申請，全文內容藉由參考方式引入，其揭露用以處理影像資料的額外具體實施例。

如同前文所提及者，一些色彩濾波器陣列具有如紅色元件和藍色元件二倍多的綠色元件。換言之，紅色和藍色元件的每一者包含：總色彩濾波器陣列的 25%，和綠色元件包含：總色彩濾波器陣列的 50%。因此，在一些具體實施例中，其中維持所有綠色影像資料，可使用額外的綠色資料影像處理模組。舉例而言，一第一綠色資料影像處理模組可處理一半的綠色元件，及一第二綠色影像資料處理模組可處理剩餘的綠色元件。然而，具體實施例可結合其它類型的樣式使用，例如（但非限制）

CMY 和 RGBW。

如同前文所提及者，一壓縮模組 20 可經組態以執行任何類型的壓縮程序。在一些具體實施例中，該壓縮模組 20 執行受益於由壓縮準備模組 18 執行的技術之壓縮技術。舉例而言，如同前文所提及者，該壓縮準備模組 18 可組態以決定綠色和藍色資料的綠色差異數值，藉此形成變得更加彩度化（chroma-like）的資料。因此，由壓縮模組 20 執行的壓縮技術具有受益於彩度資料的存在性之類型，以減少其壓縮資料的輸出之大小。

再者，壓縮模組 20 可經組態以壓縮來自影像處理模組 20 的影像資料以形成視覺上無損失的輸出。舉例而言，首先，該壓縮模組可經組態以運用任何習知的壓縮技術，例如（但非限制）H.264、MPEG4、Huffman、JPEG、JPEG 2000、MotionJPEG、基於 DCT 的編碼解碼器、基於小波的編碼解碼器、其它經設計以壓縮影像資料的編碼解碼器、或其它技術。

取決於所使用壓縮技術的類型，可設定壓縮技術的各種參數以提供視覺上無損失的輸出。舉例而言，許多前文所提及的壓縮技術可調整至不同的壓縮率，其中當解壓縮時，最後影像係對於較低的壓縮率為較佳的品質，及較高的壓縮率為較低的品質。因此，該壓縮模組可經組態以提供視覺上無損失的輸出之方式壓縮影像資料，

或可經組態以允許一使用者調整各種參數以獲得一視覺上無損失的輸出。

如同在此所使用者，詞彙「視覺上無損失 (visually lossless)」意欲包含：所處理影像資料的重建構，當其在相同的顯示裝置並排地與原始影像資料的重建構作比較，習知技藝者不能夠僅基於影像的視覺檢視，決定何者影像重建構具有一合理程度的準確度之原始性。

壓縮的資料可儲存於一儲存裝置。該儲存裝置具有任何類型的數位儲存之形式，例如 (但不限於) 硬碟、固態硬碟、快閃記憶體、光碟、或其它類型的記憶體裝置。在一些具體實施例中，儲存裝置的大小可足夠大以儲存來自壓縮模組 20 的影像資料，該些影像資料對應於至少大約 30 分鐘具有 12 mega 像素解析度、12 位元色彩解析度的影像，和每秒 60 個訊框的影像。然而，該儲存裝置可具有任何的大小。

在一些具體實施例中，該儲存裝置可裝設於一攝相機外殼的外部。再者，在一些具體實施例中，該儲存裝置可透過標準或訂製的通訊埠連接至其它元件，其包含例如 (但不限於) Ethernet、USB、USB2、USB3、IEEE 1394 (包含 FireWire 400、FireWire 800、FireWire S3200、FireWire S800T、i.LINK、DV)、SATA 和 SCSI。再者，在一些具體實施例中，該儲存裝置包含：複數個硬碟、

例如操作於一 RAID 通訊協定的此些者。然而，可使用任何類型的儲存裝置。

在一些具體實施例中，在此所揭露的演算法可實施為儲存於一記憶體裝置的常式。此外，可組態一處理器以執行控制常式。在一些具體實施例中，可使用訂製的電路。

此些技術可運用於處理單一靜止的影像或多個影像。此些程序亦可運用於處理連續的影像，例如每秒 10、20、24、30、60 和 120 的訊框，或任何其它訊框速率。

藉由以在此描述的方式來處理影像資料，可發現到來自影像感測器 12 的影像資料可藉由 6 至 1 或更大的壓縮率來壓縮，及維持為視覺上無損失。此外，雖然已轉換影像資料（例如藉由差異數值），原始資料對端使用者依然係可獲用的。舉例而言，藉由反轉特定程序，所有或大致上所有的原始資料可被取出，及然而進一步地加以處理、濾波、及/或使用任何使用者所欲程序來解馬賽克。舉例而言，儲存於儲存裝置的資料可解壓縮或解馬賽克。

第 9 圖示例說明用於重建構壓縮的影像之一示例性流程圖。在方塊 62 中，解壓縮影像資料。如同前文所說明者，可根據通道壓縮影像資料。在一些具體實施例中，並非解壓縮所有的通道以用於影像的重建構。舉例而

言，一壓縮的影像可具有對應於綠色畫面元件的二個通道。然而，綠色通道的僅有一者需要被解壓縮以重建構一影像。僅解壓縮一通道允許較快速的重建構。

在一些具體實施例中，並非所有的品質層級使用於重建構一影像。如前文所說明者，壓縮的通道不可具有相同數目的品質層級。一旦建構完成，用於一通道的一較低品質層級可經選擇以（例如）允許較快速的影像重建構。在一些具體實施例中，可壓縮數個通道以使得每個解壓縮的通道具有大致相同的品質層級。

在方塊 64 中，伽馬函數或功率對數曲線可運用至解壓縮的通道。舉例而言，任何伽馬曲線或前文所描述的其它函數的反函數可運用至影像資料。在一些具體實施例中，所運用的函數可為一恆等函數，意指：輸出與輸入相同，或完全不運用任何校正函數。

在操作方塊 66 中，影像可從解壓縮的資料重建構。在一些具體實施例中，對一或多個通道解馬賽克，及而後可使用該解馬賽克的綠色通道以重建構其它通道。舉例而言，一解馬賽克的綠色數值可使用於從一紅色-綠色或藍色-綠色差異數值中重建構一紅色或藍色數值，其位於如解馬賽克綠色數值相同的位置。在一些具體實施例中，其它通道解馬賽克並無需首先解馬賽克綠色通道。舉例而言，可使用解壓縮但並未解馬賽克的綠色數值以



從位於解壓縮綠色數值附近的紅色-綠色或藍色-綠色差異數值中重建構一紅色或藍色數值。作為一進一步的實例，解壓縮並未解馬賽克的綠色數值的一平均可用於從位於平均的解壓縮綠色數值附近的紅色-綠色或藍色-綠色差異數值中重建構一紅色或藍色數值。此平均可提供如用於壓縮的相同數值，或其可為任何其它綠色數值的平均。紅色和藍色數值可使用任何適當的演算法解馬賽克。

解馬賽克或重建構的影像資料可進一步地處理。舉例而言，而非限制，減低雜訊技術、反鋸齒技術（anti-aliasing）技術、或任何其它影像處理技術可運用至影像資料。

### 【圖式簡單說明】

第 1 圖係示例說明一系統的一示例性方塊圖，該系統可包含硬體及/或可經組態以執行用以處理影像資料的方法。

第 2 圖係一示例性流程圖，其示例說明壓縮影像的準備和格式化。

第 3 圖係一示例性流程圖，其示例說明影像的壓縮。

第 4 圖係一示例性流程圖，其示例說明影像的解壓縮。

第 5A-5C 圖示例說明對應於小波轉換的示例性子頻

帶。

第 6 圖示例說明使用於壓縮一影像的示例性資料元件。

第 7A-7D 圖示例說明用於固定速率和可變速率壓縮演算法的示例性空間配置。

第 8 圖示例說明在一色彩濾波器陣列的一重複樣式。

第 9 圖係一示例性流程圖，其示例說明壓縮影像的重建構。

### 【主要元件符號說明】

- 10 光學模組
- 12 影像感測器
- 14 影像感測器校正模組
- 16 記憶體
- 18 壓縮準備模組
- 20 壓縮模組
- 22 資料格式化模組
- 24 資料界面

103年05月7日 修正 (本) 封條

## 七、申請專利範圍：

1. 一種格式化色彩影像資料的方法，該方法包含以下步驟：

使用一色彩濾波器陣列濾除光線，其中該色彩濾波器陣列具有根據濾波器元件波長範圍排置於一重複樣式的複數個濾波器元件；

獲得一第一影像訊框，該第一影像訊框包含影像資料，該影像資料對應於關於通過該色彩濾波器陣列的光線之複數個資料通道；

使用一演算法壓縮該影像資料，該演算法係針對該等複數個資料通道的每一者提供複數個解析度層級；

針對該等複數個解析度層級的每一個解析度層級，以一格式儲存經壓縮之該影像資料，其中用於該等複數個資料通道的多者之經壓縮的該影像資料在一儲存裝置上之一群組中儲存在一起；

產生用於該第一影像訊框的一索引以提供一位置參考給群組的每一者，藉此允許由該儲存裝置存取至在每一解析度層級的壓縮影像資料之該等群組，而無需存取具有一較高解析度層級的壓縮影像資料；及

除了針對該第一影像訊框實施該濾波、獲得、壓縮、儲存及產生的步驟外，針對複數個影像訊框實施該濾波、獲得、壓縮、儲存及產生的步驟，藉此允許存取至在一特定解析度層級的動作錄像資料，而無需存取具有

一較高解析度層級的壓縮影像資料。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該色彩濾波器陣列的該重複樣式包含：對應於一綠色波長範圍的一第一濾波器元件、對應於一綠色波長範圍的一第二濾波器元件、對應於一紅色波長範圍的一第三濾波器元件、及對應於一藍色波長範圍的一第四濾波器元件，該方法包含以下步驟：

獲得一第一綠色資料通道，該第一綠色資料通道包含：複數個對應於通過在該重複樣式中的該第一元件之光線的綠色數值；

獲得一第二綠色資料通道，該第二綠色資料通道包含：複數個對應於通過在該重複樣式中的該第二元件之光線的綠色數值；

獲得複數個紅色數值，該等複數個紅色數值對應於通過在該重複樣式中的該第三元件之光線；

獲得複數個藍色數值，該等複數個藍色數值對應於通過在該重複樣式中的該第四元件之光線；

獲得一紅色-綠色差異資料通道，該紅色-綠色差異資料通道包含：複數個紅色-綠色差異數值，其中可藉由計算在一紅色數值和從該紅色數值的附近獲得的至少二個綠色數值的一組合之間的差異，獲得一紅色-綠色差異數值；及

獲得一藍色-綠色差異資料通道，該藍色-綠色差異資

料通道包含：複數個藍色-綠色差異數值，其中可藉由計算在一藍色數值和從該藍色測量值的附近獲得的至少二個綠色數值的一組合之間的差異，獲得一藍色-綠色差異數值。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該等位置參考與所對應之該等影像訊框之經壓縮的該影像資料一起儲存於該儲存裝置上。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中經壓縮的影像資料之該群組存在於該儲存裝置上實體連續的記憶體空間。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該等複數個資料通道對應於不同色彩通道。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述之方法，其中該儲存的步驟包含：對每一個解析度層級，從該群組分別儲存用於至少一個該等色彩通道之該壓縮影像資料。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述之方法，其中該等複數個資料通道包含一紅色資料通道、一藍色資料通道、一第一綠色資料通道、及一第二綠色資料通道，且其中該儲存的步驟包含，對每一個解析度層級：

將用於該紅色資料通道、該藍色資料通道、及該第一

綠色資料通道之經壓縮的該影像資料一起儲存在一群組中；及

將用於該第二綠色資料通道之經壓縮的該影像資料與用於該紅色資料通道、該藍色資料通道、及該第一綠色資料通道之經壓縮的該影像資料之該群組分別儲存。

8. 一種格式化色彩影像資料的方法，該方法包含以下步驟：

使用一色彩濾波器陣列濾除光線，其中該色彩濾波器陣列具有根據濾波器元件波長範圍排置於一重複樣式的複數個濾波器元件；

獲得複數個影像訊框，該等複數個影像訊框包含影像資料，該影像資料對應於關於通過該色彩濾波器陣列的光線之複數個資料通道；

使用一演算法壓縮該影像資料，該演算法係針對該等複數個資料通道的每一者提供複數個解析度層級；

針對該等複數個影像訊框中之至少一些影像訊框的經壓縮的影像資料；

針對該等解析度層級的每一者，以一格式儲存經壓縮的該影像資料，其中用於該等複數個資料通道的多者之經壓縮的該影像資料在一群組中組織在一起；及

產生所對應之影像訊框的一索引以提供用於該等解析度層級的每一者之至少一個位置參考，藉此允許存取每一解析度層級的資料，而無需存取具有一較高解析度層

級的資料，該用於該等解析度層級的每一者之至少一個位置參考包含對該群組之一參考，該參考係對應該解析度層級。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述之方法，其中該儲存的步驟進一步包含一併儲存經壓縮的該影像資料之該群組於一儲存裝置上。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述之方法，其中該至少一個位置參考與所對應之該影像訊框之經壓縮的該影像資料一起儲存於該儲存裝置上。

11. 如申請專利範圍第 9 項所述之方法，其中該至少一個位置參考進一步包含對壓縮影像資料之一參考，該壓縮影像資料用於該複數個資料通道之不包含於該群組之一資料通道，其中不包含於該群組之用於該資料通道之該壓縮影像資料與該群組分別儲存。

12. 一種解壓縮色彩影像資料的方法，該方法包含一第一綠色資料通道、一第二綠色資料通道、一紅色-綠色差異資料通道、及一藍色-綠色差異資料通道，該方法包含以下步驟：

存取一索引以獲得一用於該第一綠色資料通道之偏移值；

使用用於該第一綠色資料通道之該偏移值以一特定解析度層級存取該第一綠色資料通道內之資料，而無須以一較高解析度層級存取資料；

存取一索引以獲得一用於該紅色-綠色差異資料通道之偏移值；

使用用於該紅色-綠色差異資料通道之該偏移值以一特定解析度層級存取該紅色-綠色差異資料通道內之資料，而無須以一較高解析度層級存取資料；

存取一索引以獲得一用於該藍色-綠色差異資料通道之偏移值；

使用用於該藍色-綠色差異資料通道之該偏移值以一特定解析度層級存取該藍色-綠色差異資料通道內之資料，而無須以一較高解析度層級存取資料；

由該第一綠色資料通道及該紅色-綠色差異資料通道產生一重建構紅色資料通道；

由該第一綠色資料通道及該藍色-綠色差異資料通道產生一重建構藍色資料通道；

使用該第一綠色資料通道、經重建構的該紅色資料通道、及經重建構的該藍色資料通道產生一重建構影像，其中以一格式儲存該色彩影像資料，其中該第一綠色資料通道、該紅色-綠色差異資料通道、及該藍色-綠色差異資料通道內之存取資料被分組在一起。

13. 如申請專利範圍第 12 項所述之方法，進一步包含：



使用一索引以獲得一用於該第二綠色資料通道之偏移值；

使用用於該第二綠色資料通道之該偏移值以該特定解析度層級存取該第二綠色資料通道內之資料，而無須以一較高解析度層級存取資料，其中該第二綠色資料通道內之該存取資料與該第一綠色資料通道、該紅色-綠色差異資料通道、及該藍色-綠色差異資料通道內之存取資料分別儲存。

14. 如申請專利範圍第 12 項所述之方法，進一步包含：

使用用於該紅色-綠色差異資料通道之該偏移值以存取該第一綠色資料通道內之資料；及

使用用於該藍色-綠色差異資料通道之該偏移值以存取該第一綠色資料通道內之資料。

15. 一種用於格式化色彩影像資料的影像裝置，該影像裝置包含：

一色彩濾波器陣列，該色彩濾波器陣列經設置以濾除光線且包含根據濾波器元件波長範圍排置於一重複樣式的複數個濾波器元件；

至少一個影像感應器，該至少一個影像感應器經設置以獲得一動作錄像序列中之複數個影像訊框，該等複數個影像訊框包含影像資料，該影像資料對應於關於通過該色彩濾波器陣列的光線之複數個資料通道；

一壓縮模組，該壓縮模組經設置以使用一演算法壓縮該影像資料，該演算法係針對該等複數個資料通道的每一者提供複數個解析度層級；

一格式化模組，該格式化模組經設置以對該等複數個影像訊框之個別影像訊框之經壓縮的該影像資料：對該等個別影像訊框之該等解析度層級的每一者，以一格式儲存經壓縮的該影像資料，其中用於該等複數個資料通道的多者之經壓縮的該影像資料在一群組中被組織在一起；

產生用於該等個別影像訊框的一索引以提供至少一個位置參考給該等解析度層級的每一者，藉此允許存取在每一解析度層級的資料，而無需存取具有一較高解析度層級的資料，該等解析度層級之每一者的該至少一個位置參考包含對該群組之一參考，該群組對應該解析度層級。

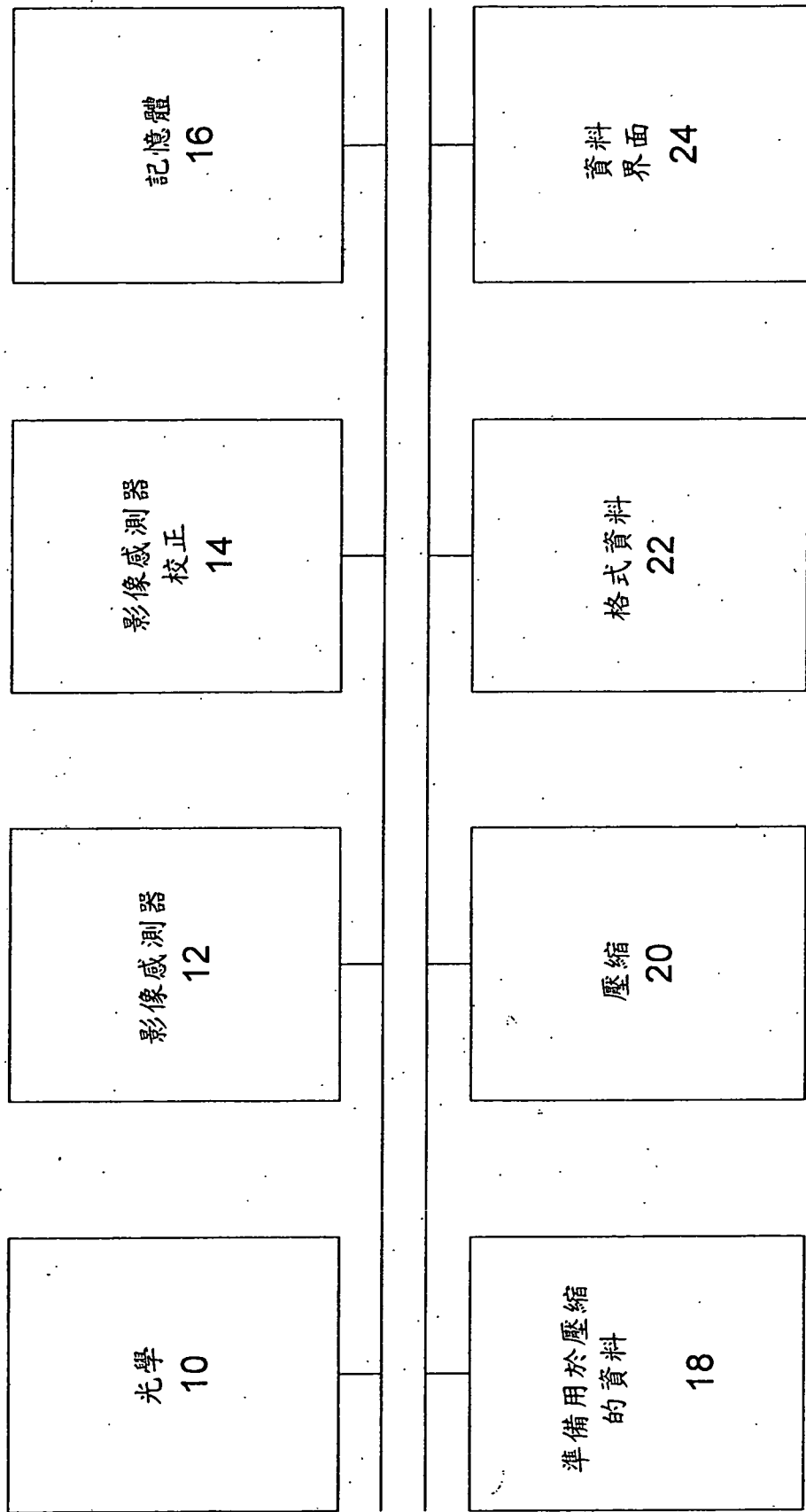
16. 如申請專利範圍第 15 項所述之影像裝置，進一步包含一儲存裝置且其中該格式化模組進一步設置以在該儲存裝置上將該群組儲存在一起。

17. 如申請專利範圍第 16 項所述之影像裝置，其中該至少一個位置參考與所對應之該影像訊框之經壓縮的該影像資料一起儲存於該儲存裝置上。

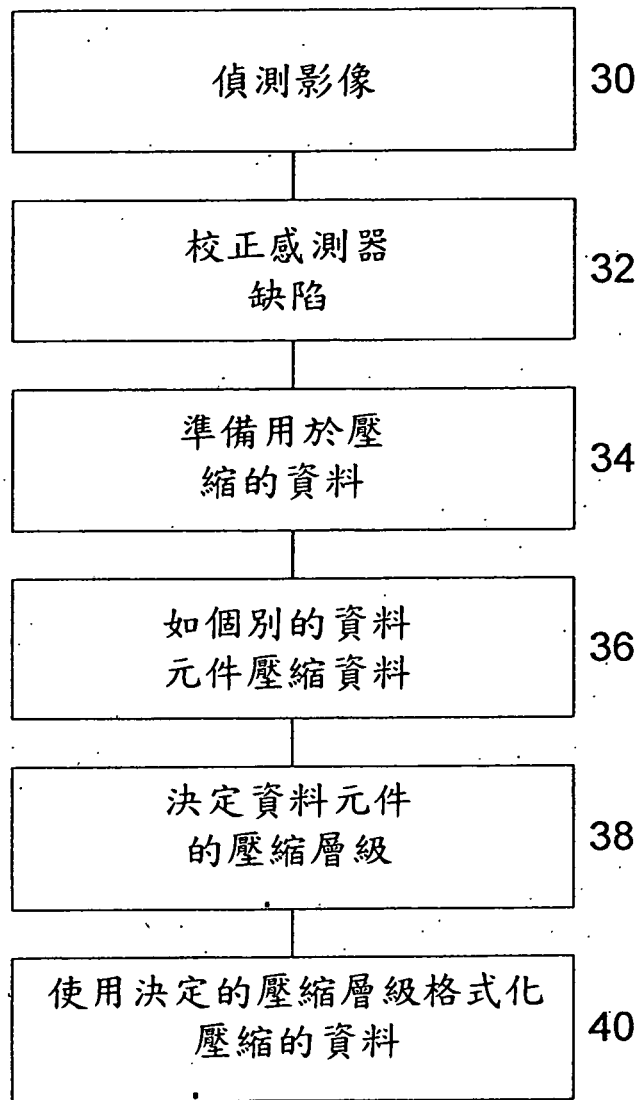
18. 如申請專利範圍第 17 項所述之影像裝置，其中該至少一個位置參考進一步包含對壓縮影像資料之一參考，該壓縮影像資料用於該複數個資料通道之不包含於該群組之一資料通道，其中不包含於該群組之用於該資料通道之該壓縮影像資料與該群組分別儲存。

19. 如申請專利範圍第 15 項所述之影像裝置，其中該複數個資料通道對應於不同的色彩通道。

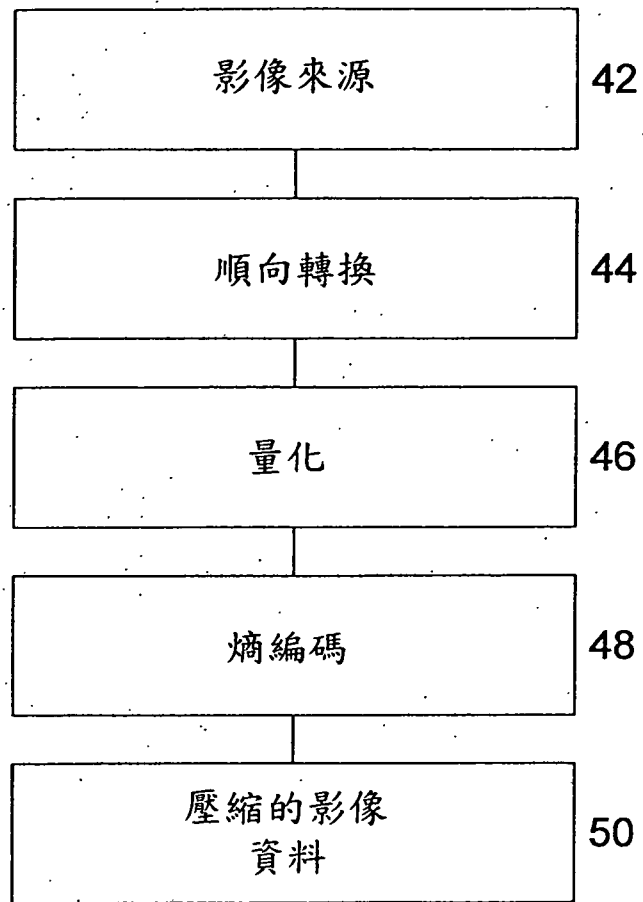
八、圖式：



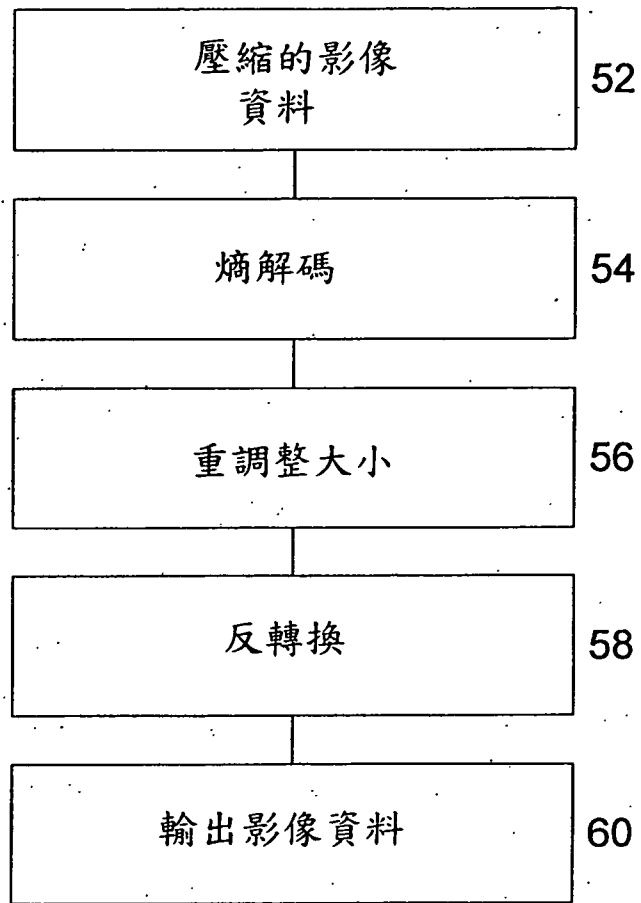
第 1 圖



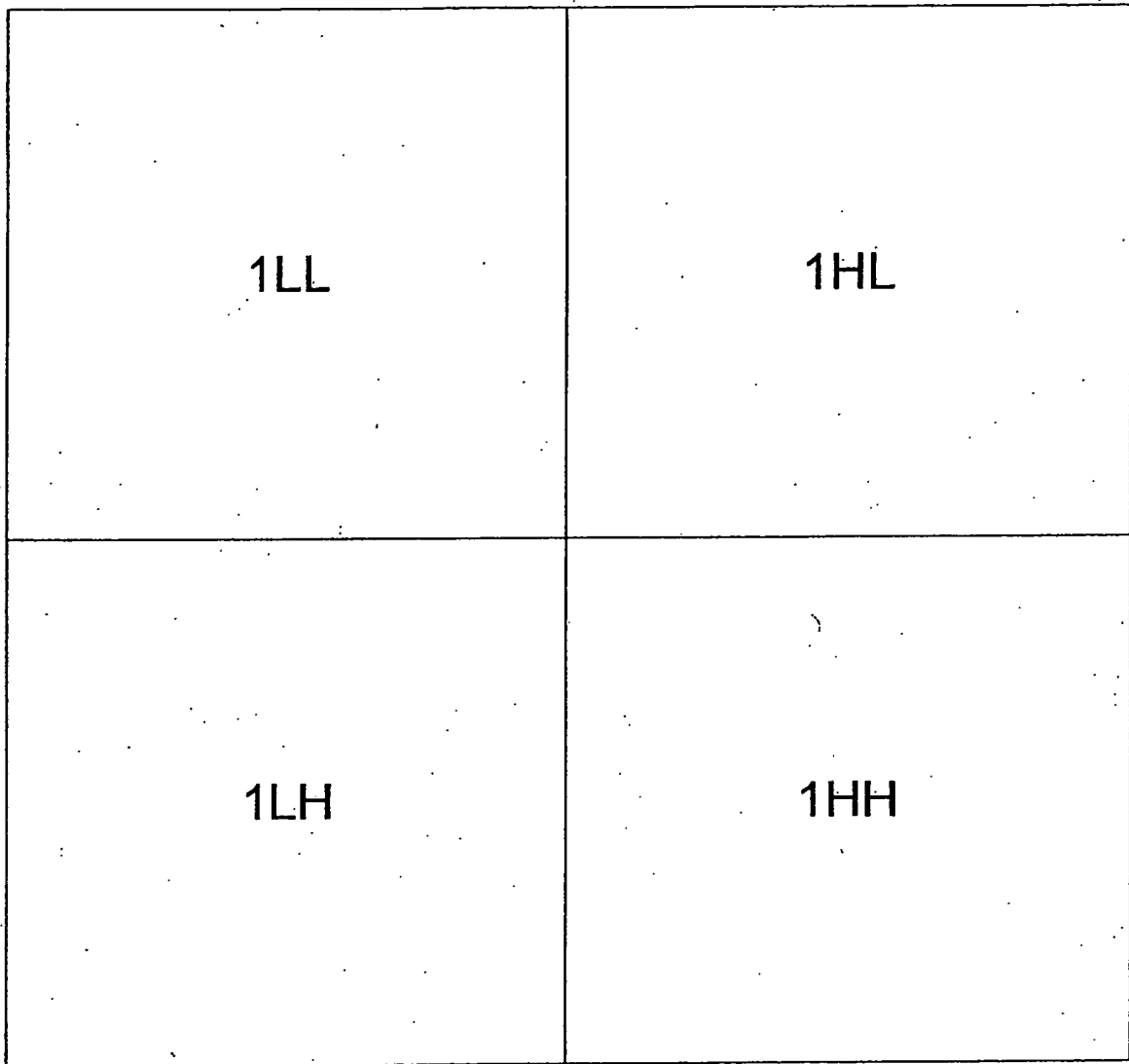
第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖



第 5A 圖

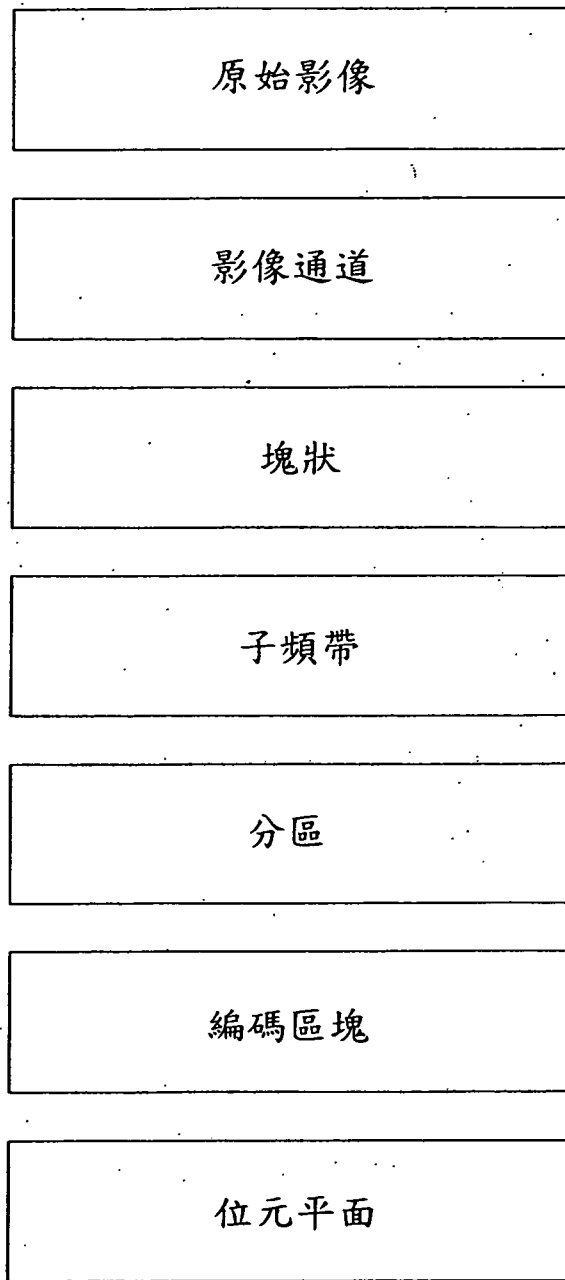


1LL	1HL	2HL
1LH	1HH	
2LH		2HH

第 5B 圖

1LL	1HL	2HL	3HL
1LH	1HH		
2LH		2HH	
3LH			3HH

第 5C 圖



第 6 圖

壓縮的 Y 影像資料

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

壓縮的 U 影像資料

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

壓縮的 V 影像資料

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

第 7A 圖

壓縮的 Y 影像資料

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

壓縮的 U 影像資料

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

壓縮的 V 影像資料

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

第 7B 圖

壓縮的綠色影像資料

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

壓縮的紅色-綠色差異影像資料

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

壓縮的藍色-綠色差異影像資料

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

第 7C 圖

壓縮的綠色影像資料

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

壓縮的紅色-綠色差異影像資料

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

壓縮的藍色-綠色差異影像資料

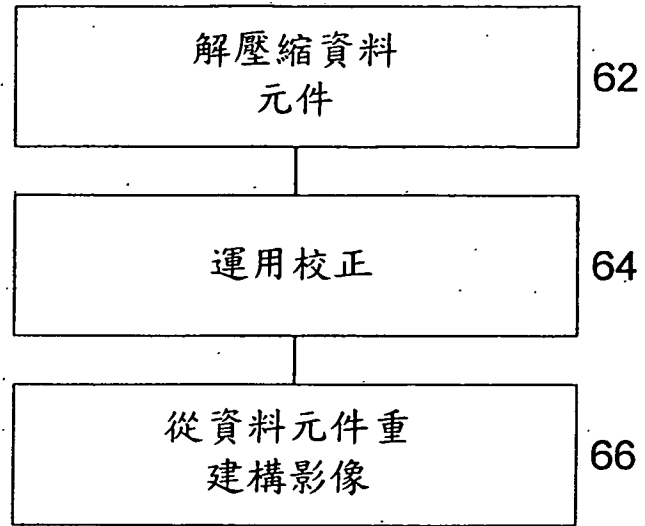
1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

第 7D 圖

					26
	P	P	P	P	
	P	P	P	P	
	P	P	P	P	
	P	P	P	P	

第 8 圖





第 9 圖