



(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 201002045 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 01 月 01 日

(21)申請案號：098101825

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 01 月 17 日

(51)Int. Cl. : *H04N1/407 (2006.01)* *G06T5/40 (2006.01)*

(30)優先權：2008/01/17 美國 61/021,831

2008/07/08 美國 12/169,439

(71)申請人：高通公司 (美國) QUALCOMM INCORPORATED (US)

美國

(72)發明人：曲英永 QI, YINGYONG (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：21 項 圖式數：4 共 25 頁

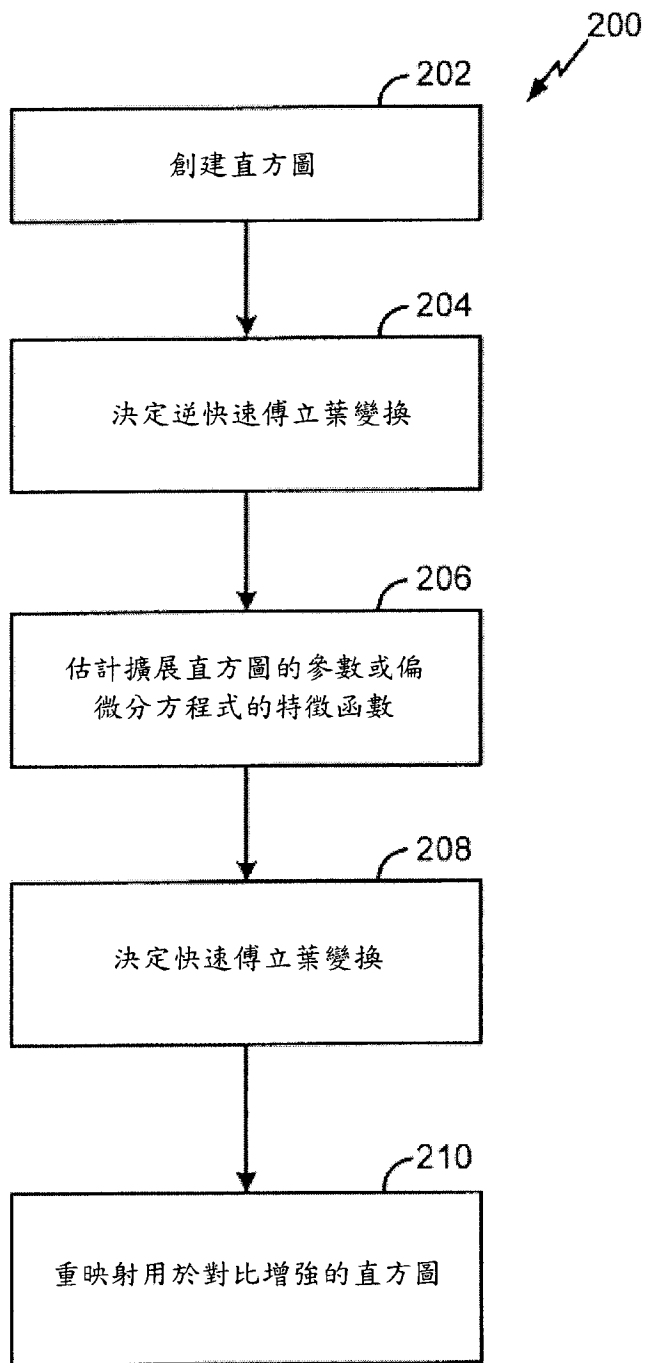
(54)名稱

用於對比增強之直方圖模型為基礎之演算法

A HISTOGRAM-MODELING BASED ALGORITHM FOR CONTRAST ENHANCEMENT

(57)摘要

本發明提供一種用於影像對比增強之直方圖模型(modeling)為基礎的技術。在一些實施例中，一影像之直方圖被創建然後被變換。使用聲音或熱傳播物理學，該技術可發展一種可變換的擴展(spreaded)直方圖模型。可創建一非線性映射以重映射用於對比增強之一影像。該技術可在不需要臨限值調整之情況下執行且可實施在各種顯示器硬體上。





(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 201002045 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 01 月 01 日

(21)申請案號：098101825

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 01 月 17 日

(51)Int. Cl. : *H04N1/407 (2006.01)* *G06T5/40 (2006.01)*

(30)優先權：2008/01/17 美國 61/021,831

2008/07/08 美國 12/169,439

(71)申請人：高通公司 (美國) QUALCOMM INCORPORATED (US)

美國

(72)發明人：曲英永 QI, YINGYONG (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：21 項 圖式數：4 共 25 頁

(54)名稱

用於對比增強之直方圖模型為基礎之演算法

A HISTOGRAM-MODELING BASED ALGORITHM FOR CONTRAST ENHANCEMENT

(57)摘要

本發明提供一種用於影像對比增強之直方圖模型(modeling)為基礎的技術。在一些實施例中，一影像之直方圖被創建然後被變換。使用聲音或熱傳播物理學，該技術可發展一種可變換的擴展(spreaded)直方圖模型。可創建一非線性映射以重映射用於對比增強之一影像。該技術可在不需要臨限值調整之情況下執行且可實施在各種顯示器硬體上。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本專利申請案主張2008年1月17日申請的題為「用於對比增強之直方圖模型為基礎之演算法(A Histogram-Modeling Based Algorithm for Contrast Enhancement)」的臨時申請案第61/021,831號的優先權，該案已讓與給其受讓人，且在此以引用的方式明確地併入本文中。

【先前技術】

對比增強的過程通常涉及重映射一影像的灰階或強度位準，使得該影像佔有可用動態範圍的全部位準。直到最近，已藉由直方圖等化實現對比增強，其中一顯示器的所有可用灰度位準具有被一影像的像素佔有的相同概率。然而，直方圖等化往往過度延展像素的分佈使得最終影像有一人造品質。

另一種解決方案是對比受限直方圖等化(CLHE)，其中一直方圖的異常峰值被裁剪以避免其等在該等化直方圖中的優勢。CLHE有考慮到低、中與高級視覺感知的不同敏感度的幾個變化。例如，如果做適當調整，可在不同強度區域單獨進行CLHE，以確保在不同區域的邊界的平滑轉變。在CLHE中，設定裁剪臨限值使得最終影像有理想增強是很難的，此係因為有多個臨限值。人為因素與偏見在該過程中發揮作用，這使得其非常主觀。雖然已提出演算法來自動估計該等臨限值，但是其等沒有完全解決。因此，CLHE不是一種解決對比增強問題的完整方案。

【發明內容】

參考幾項實施例描述一種用於影像對比增強的直方圖模型為基礎的技術。在一些實施例中，一影像的直方圖被創建且然後被變換。使用聲音或熱傳播物理學，該技術可發展一種擴展直方圖模型。使用該模型，可創建一非線性映射以重映射用於對比增強的一影像。該技術可在無需臨限值調整下實施且可被實施在各種顯示器硬體上。

在一些實施方案中，一種對比增強一影像的方法可包含：決定該影像的一直方圖；對該直方圖應用一變換以創建一變換直方圖；決定與該變換直方圖相關聯的一擴展直方圖模型的估計參數；對該擴展直方圖模型應用一逆變換以創建一擴展直方圖；及使用該擴展直方圖重映射該影像。

在一些實施方案中，一種對比增強一影像的裝置可包含：一直方圖引擎，其決定該影像的一直方圖；一變換引擎，其決定該直方圖的一變換以創建一變換直方圖；及一參數估計引擎，其決定與該變換直方圖相關聯的一擴展直方圖模型。一逆變換可被應用到該擴展直方圖模型以創建一擴展直方圖。使用該擴展直方圖可重映射該影像。

以上是[發明內容]且因此必要地含有簡單化、一般化與細節的省略。熟習此項技術者將明白[發明內容]只是說明性並不意為是任何方式的限制。

當結合所附圖式閱讀時，可更好地理解上文[發明內容]以及下文[實施方式]的詳細描述。為了說明，在該等圖式

中顯示有示例性實施例；然而，本發明並不限於揭示的該等具體方法與工具。

【實施方式】

根據本發明的實施方案，可藉由使用一種以直方圖模型與擴展為基礎的演算法完成對比增強。「擴展」是基於聲音或熱傳播物理學且可被用於經決定之參數，該等經決定之參數不需要臨限值調整以實行該增強。圖1描繪可用於本發明實踐態樣中的一作業環境實例。圖1是一種用於處理影像的示例性一般計算器件100的方塊圖。該器件100可包含一變換組件115、一直方圖計算組件120、一估計組件130、一處理器組件135與一通信組件140。該處理器135提供計算平台以實施其他組件的處理。

該變換組件115將直方圖從一域變換到另一域，如在空間資料的DCT(離散餘弦變換)或FFT(快速傅立葉變換)情況下的頻率域。該變換組件115也可實施逆變換，如IDCT(逆離散餘弦變換)或IFFT(逆快速傅立葉變換)。可在浮點數或整數的基礎上計算該等變換。

該直方圖計算組件120決定一影像的一直方圖。一影像的該直方圖是一圖表，該圖表呈現一影像中在該影像中找到的每個不同強度值的像素數目。對於一8位元灰階影像，有256個不同的可能強度；因此，其直方圖將用圖形顯示256個數，其等顯示在這些灰階值之間的像素分佈。直方圖也可採用彩色影像作為其他3D色彩空間的紅色、綠色與藍色通道或亮度與色度通道的單獨的直方圖，其中每

個直方圖表示每個通道的像素計數分佈。

該估計組件 130 可決定一擴展直方圖模型的估計參數。該擴展代表一物理過程的性質且被用於重映射在該直方圖中實質上整個該可用動態範圍的強度位準。該估計組件 130 亦可估計偏微分方程式的特徵(Eigen)函數的參數，該等函數是用於模型化該物理過程的指數衰減正弦曲線。

該通信組件 140 含有用於從一外部源 145 接收待編碼之資料的邏輯。該外部源 145 可以是例如外部記憶體、網際網路、一現場視訊及/或音訊饋給，且接收該資料可包含有線及/或無線通信。該通信組件 140 亦含有用於經由一網路 150 傳輸(Tx)經編碼資料的邏輯。該網路 150 可為一有線系統(諸如電話、電纜與光纖)或一無線系統的部件。在無線通信系統的情況下，網路 150 可包括例如一分碼多重存取(CDMA 或 CDMA2000)通信系統的部件，或作為一種替代，該系統可以是一分頻多重存取(FDMA)系統、一分時多重存取(TDMA)系統，如 GSM/GPRS(通用封包無線電服務)/EDGE(增強型資料 GSM 環境)或用於服務業的 TETRA(陸地中繼式無線電)行動電話技術、一寬頻分碼多重存取(WCDMA)、一高資料速率(1xEV-DO 或 1xEV-DO Gold Multicast)系統或一般採用技術組合的任何無線通信系統。

該器件 100 可能已經連接到或整體包含一音訊器件 112(例如，耳機、頭戴式耳機)與一輸入器件 116(例如，鍵台、鍵盤、尖筆)。一外部儲存器 145 可能是例如外部 RAM

或ROM或一遠端伺服器。影像資料可呈現於一顯示器組件160上、儲存在該外部儲存器145中或儲存在處理器組件135的內部記憶體中。該顯示器組件160可能是該器件(其含有如視訊顯示器硬體與邏輯的部件)的整合部件，包含一顯示螢幕或其可以是一外部周邊器件。該通信組件140亦可含有用於將該影像資料傳送至該外部儲存組件145或該顯示器組件160的邏輯。

在例如該顯示器組件160上的顯示影像的情況中，對比增強是克服不良曝光(例如，過度曝光或曝光不足)影像的補救措施。不良曝光影像往往使像素集中在可用動態範圍的少數有限區域上。因此，該影像看起來太暗或太亮而很少有可見之細節。此等影像的直方圖特徵在於少數尖峰且其間具有已稀疏佔用之區域。

根據實施方案，該演算法可遵循聲音或熱傳播的物理學原理以提供一種對比增強技術，該技術是自動的且幾乎不需要臨限值調整或人的互動。該演算法可以即時實施，且最終增強影像有一直方圖，其在全域特徵方面類似於原始直方圖。該增強影像可有一直方圖，其實質上佔有該顯示器的整個動態範圍的全部。

按照上述，假設該不良曝光直方圖是一導體的初始熱數據圖表或分佈，該熱分佈將依序且受物理約束方式擴展。熱一達到滿標，該擴展就可停止。該擴展過程具有下列性質：其是一個物理過程，其中不需要臨限值調整或人為干擾；並且該擴展熱數據圖表非常類似於該原始數據圖表的

特徵，此係因為該擴展是一受物理約束過程。熱將自然及逐漸地達到適用的滿標。

上述情況係按照本發明的一種對比增強演算法的代表性質。然而，求解用於決定熱傳播特徵的偏微分方程式(PDE)在計算上可能甚昂貴。然而，該熱傳播PDE的特徵函數係可使用一程序計算的指數衰減正弦曲線，如圖2中描述。

圖2是用於一影像之對比增強的一計算模型200的示例性流程圖。在202處，決定該影像的直方圖。對於一8位元灰階影像，可決定一直方圖，其用圖形顯示256個數，其等顯示在這些灰階值之間的像素分佈。直方圖也可採用彩色影像作為其他3D色彩空間的紅色、綠色與藍色通道或亮度與色度通道的單獨的直方圖，其中每個直方圖表示每個通道的像素計數分佈。

在204，決定該直方圖的IFFT(逆快速傅立葉變換)。變換的輸出表示在空間域等效物中的直方圖。該IFFT可由該變換組件115決定且在一些實施例中一16位元的離散直方圖 $ht(i)$ $i=0,1,...,15$ 是可用的，該IFFT可被計算為：

$$H(k) = \left| \sum_{i=0}^{15} ht(i) e^{j \frac{ik\pi}{8}} \right|$$

在206，決定該擴展直方圖模型的參數或(PDE)的特徵函數。這可由該估計組件130實施。可使用值 $H(k)$ 以使用以下遞迴演算法估計模型參數：

(1)初始化

$$a_0(0)=1$$

$$\varepsilon_0 = H(0)$$

(2)遞迴，對於 $j=0,1,\dots,6$

$$\gamma_j = H(j+1) + \sum_{i=1}^j a_j(i)H(j-i+1)$$

$$\Gamma_{j+1} = -\gamma_j / \varepsilon_j$$

$$\text{For } i=1,2,\dots,j, a_{j+1}(i) = a_j(i) + \Gamma_{j+1}a(j-i+1)$$

$$a_{j+1}(j+1) = \Gamma_{j+1}$$

$$\varepsilon_{j+1} = \varepsilon_j [1 - \Gamma_{j+1}^2]$$

(3)最後，對於 $k=0,1,\dots,63$

$$Hs(k) = 1 - \sum_{j=1}^6 a_j Hs(k-j)$$

在 208，決定該直方圖模型的 FFT(快速傅立葉變換)。可使用該 FFT 決定該擴展直方圖，如下：

$$hs(i) = \left| \sum_{k=0}^{63} Hs(k) e^{-j \frac{ik\pi}{32}} \right|$$

在 210，建構用於對比增強的非線性映射。

$$hm(i) = \left| \sum_{j=0}^i hs(j) / \sum_{j=0}^{63} hs(j) \right| \quad i = 0,1,\dots,64.$$

在上文中， $hm(i)$ 可線性內插到一 8 個位元、256 個點的映射函數，因為其是一平滑函數。

這可由在該器件 100 中的處理器 135 上執行的指令予以實行。在一些實施方案中，可使用非線性映射函數，其中一經處理影像的動態範圍超過一顯示器件的能力。在此等情況下，僅該影像的最亮部分在該顯示螢幕上是可見的。可使用非線性映射以使用例如一對數強度映射(變換)函數來壓縮像素值的動態範圍，使得完整影像將在該顯示器上係可見的。

圖3A與3B說明一示例性原始影像與一示例性經對比增強影像。在圖3A的該影像中，顯示一隻狗與一個棚，但是由於不良對比而很難辨別。可使用在此處描述的對比增強實施方案而產生圖3B的經對比增強影像。如所示，在圖3B的該影像內的細節在該增強影像中是更加明顯並且容易辨別。

圖4A說明一示例性非線性映射函數。圖4B說明圖3A中的該影像的一直方圖，及圖4C說明圖4B的該直方圖的一對比增強版本。按照本發明的實施例，可在圖2中的210應用圖4A中的該非線性映射函數到圖4B的原始直方圖，以產生圖4C中所示的經對比增強直方圖與圖3B中所示的經對比增強直方圖。圖4B與4C中的該等直方圖實質上共用同一全域特徵，且圖4C的直方圖實質上佔有可用動態範圍的全部。

因此，在該原始與經處理的直方圖之間的比較顯示本發明的該等實施方案擴展該原始直方圖，同時保護其總全域特徵。經處理或經增強的影像亦展現比該等原始影像更詳細。

關於圖1中的該器件100，可使用許多其他通用或專用計算系統環境或組態。可適合使用的眾所周知的計算系統、環境及/或組態的實例包含但不限於PC、伺服器電腦、手持器件或膝上型器件、多處理器系統、基於微處理器的系統、網路PC、小型電腦、大型電腦、嵌入式系統、包含以上任意系統或器件的分散式計算環境及類似物。

可使用由電腦執行的電腦可執行指令，如程式模組。一般而言，程式模組包含實施具體任務或執行特定抽象資料類型的常式、程式、物件、組件、資料結構等。可使用分散式計算環境，其中藉由透過一通信網路或其他資料傳輸媒體鏈結的遠端處理器件實行任務。在一分散式計算環境中，程式模組與其他資料可位於包含記憶體儲存器件的本端或遠端電腦儲存媒體中。

應明白在此處描述的各種技術在適當情況下可結合硬體或軟體或兩者的組合執行。因此，本發明的方法及裝置，或其某些態樣或部分可採用體現於有形媒體中的程式碼(即，指令)的形式，該等有形媒體如軟碟、CD-ROM、硬碟機或任何其他機器可讀取儲存媒體，其中當該程式碼被載入到一機器如一電腦且由其執行時，該機器變成一實施本發明的裝置。在程式碼於可程式化電腦上執行的情況下，電腦器件一般包含一處理器、由該處理器可讀取的一儲存媒體(包含揮發性與非揮發性記憶體及/或儲存元件)、至少一輸入器件與至少一輸出器件。

一或多個程式可執行或利用結合本發明描述的該等過程，例如使用一應用程式設計介面(API)、可再用控制等。可以高階程序或物件導向程式語言執行此等程式以與一電腦系統通信。然而，如果有必要，該(該等)程式可以組合或機器語言執行。在任何情況下，該語言可以是一編譯或解釋語言且其可與硬體實施結合。

雖然在一或多個獨立電腦系統的背景下，示例性實施例

可參考利用本發明的多項態樣，但是本發明並不是受限制的，而是可結合任何計算環境實施，如一網路或分散式計算環境。更進一步，本發明的態樣可實施於複數個處理晶片或器件中或跨複數個處理晶片或器件實施，及儲存可類似地跨複數個器件實現。此等器件可包含例如個人電腦、網路伺服器與手持器件。

雖然本發明已經以結構特徵及/或方法行為特有的語言描述，但是應明白在所附申請專利範圍中定義的標的不一定限制於上述的具體特徵或行為。確切而言，上述的該等具體特徵與行為係作為執行申請專利範圍的實例形式揭示。

【圖式簡單說明】

圖1是一種用於處理影像的示例性一般計算器件的方塊圖；

圖2是一種用於對比增強影像的計算模型的一示例性流程圖；

圖3A與3B說明一示例性原始影像與一示例性對比增強影像；

圖4A說明用於增強圖3A的該影像以產生圖3B的該影像的一示例性非線性映射函數；

圖4B說明圖3A中的該影像的一直方圖；及

圖4C說明圖3B的該對比增強影像的一直方圖。

【主要元件符號說明】

100 計算器件

112	音訊器件
115	變換組件
116	輸入器件
120	直方圖計算組件
130	估計組件
135	處理器組件
140	通信組件
145	外部源
150	網路
155	外部儲存器
160	顯示器組件

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：98101825

※申請日：98.1.17

※IPC 分類：H04N

H04N 1/407 (2006.01)
G06T 5/40 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於對比增強之直方圖模型為基礎之演算法

A HISTOGRAM-MODELING BASED ALGORITHM FOR
CONTRAST ENHANCEMENT

二、中文發明摘要：

本發明提供一種用於影像對比增強之直方圖模型(modeling)為基礎的技術。在一些實施例中，一影像之直方圖被創建然後被變換。使用聲音或熱傳播物理學，該技術可發展一種可變換的擴展(spreaded)直方圖模型。可創建一非線性映射以重映射用於對比增強之一影像。該技術可在不需要臨限值調整之情況下執行且可實施在各種顯示器硬體上。

三、英文發明摘要：

A histogram modeling based technique for image contrast enhancement. In some implementations, a histogram of an image is created and then transformed. Using the physics of sound or heat propagation, the technique may develop a spreaded histogram model that may be transformed. A nonlinear mapping may be created to remap an image for contrast enhancement. The technique may be performed without threshold tuning and may be implemented on a variety of display hardware.

七、申請專利範圍：

1. 一種對比增強一影像之方法，其包括：

決定該影像的一直方圖；

對該直方圖應用一變換以創建一變換直方圖；

決定與該變換直方圖相關聯的一擴展直方圖模型之諸估計參數；

對該擴展直方圖模型應用一逆變換以創建一擴展直方圖；及

使用該擴展直方圖重映射該影像。

2. 如請求項1之方法，其進一步包括決定與一偏微分方程式聯的諸特徵函數之諸估計參數。
3. 如請求項1之方法，其進一步包括按照該變換決定該擴展直方圖模型之該等估計參數。
4. 如請求項3之方法，其進一步包括對於具有一預定長度之一數列遞迴地決定一第一參數與一第二參數。
5. 如請求項4之方法，其進一步包括藉由對於具有一第二預定長度之一第二數列對該擴展直方圖求和而決定該變換擴展直方圖。
6. 如請求項1之方法，其中該直方圖與該擴展直方圖有實質上類似的諸全域特徵。
7. 如請求項1之方法，其進一步包括按照該擴展直方圖模型決定一映射函數。
8. 如請求項1之方法，其進一步包括重映射該影像以實質上利用一顯示器件之整個動態範圍。

9. 如請求項1之方法，其中該擴展直方圖估計在一導體內之熱或聲音傳播的諸性質。
10. 一種對比增強一影像之裝置，其包括：
 - 一直方圖引擎，其決定該影像的一直方圖；
 - 一變換引擎，其決定一變換直方圖；及
 - 一參數估計引擎，其決定與該變換直方圖相關聯的一擴展直方圖模型，其中對該擴展直方圖模型應用一逆變換以創建一擴展直方圖，且其中使用該擴展直方圖重映射該影像。
11. 如請求項10之裝置，其中該參數估計引擎對於具有一預定長度之一數列遞迴地決定一第一參數與一第二參數，且其中對於該數列對該第一參數求和以決定該擴展直方圖模型。
12. 如請求項11之裝置，其中藉由對於具有一第二預定長度之一第二數列對該擴展直方圖求和而決定該變換擴展直方圖。
13. 如請求項11之裝置，其中按照該擴展直方圖模型決定該映射函數。
14. 如請求項11之裝置，其中該影像被重映射以實質上利用一顯示器件之整個動態範圍。
15. 如請求項11之裝置，其中該擴展直方圖估計在一導體內的一物理傳播的諸性質。
16. 一種包括用於對比增強一影像之若干電腦可讀取指令之電腦可讀取媒體，該等指令實施包含以下步驟之方法：

決定該影像的一直方圖；

對該直方圖應用一變換以創建一變換直方圖；

決定與該變換直方圖相關聯的一擴展直方圖模型之諸估計參數；

對該擴展直方圖模型應用一逆變換以創建一擴展直方圖；及

使用該擴展直方圖重映射該影像。

17. 如請求項16之電腦可讀取媒體，其進一步包括用於執行按照該變換決定一擴展直方圖模型之該等估計參數的步驟之若干指令。

18. 如請求項16之電腦可讀取媒體，其進一步包括用於執行以下步驟之若干指令：

對於具有一預定長度之一數列遞迴地決定一第一參數與一第二參數；及

對於該數列對該第一參數求和以決定該擴展直方圖模型。

19. 如請求項16之電腦可讀取媒體，其進一步包括用於執行按照該擴展直方圖模型決定一映射函數之步驟之若干指令。

20. 如請求項16之電腦可讀取媒體，其進一步包括重映射該影像以利用一顯示器件之整個動態範圍。

21. 一種用於對比增強一影像之裝置，其包括：

用於決定該影像的一直方圖之構件；

用於決定一變換直方圖之構件；及

用於決定與該變換直方圖相關聯的一擴展直方圖模型之構件；

其中對該擴展直方圖模型應用一逆變換以創建一擴展直方圖，且其中使用該擴展直方圖重映射該影像。

八、圖式：

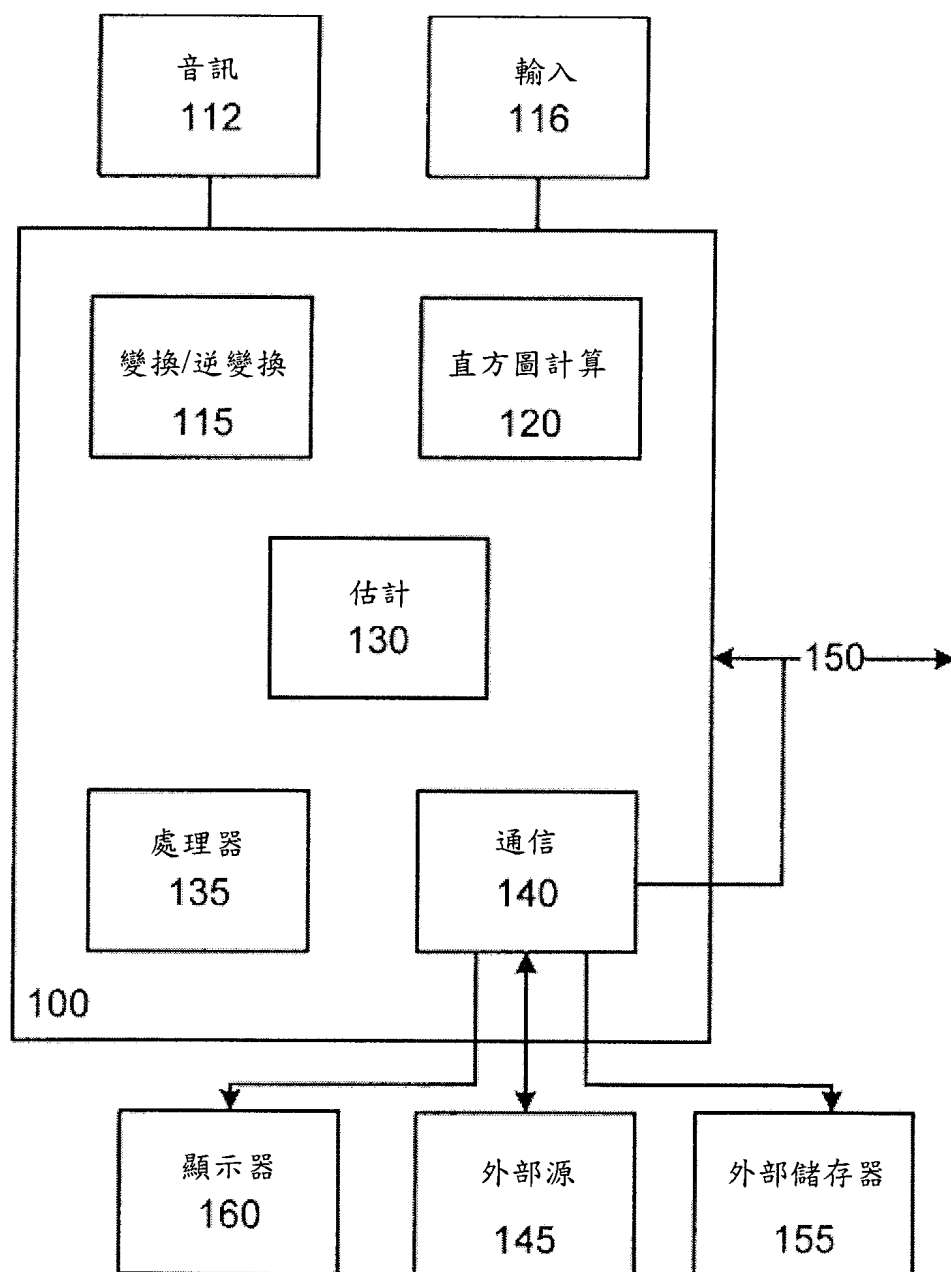


圖 1

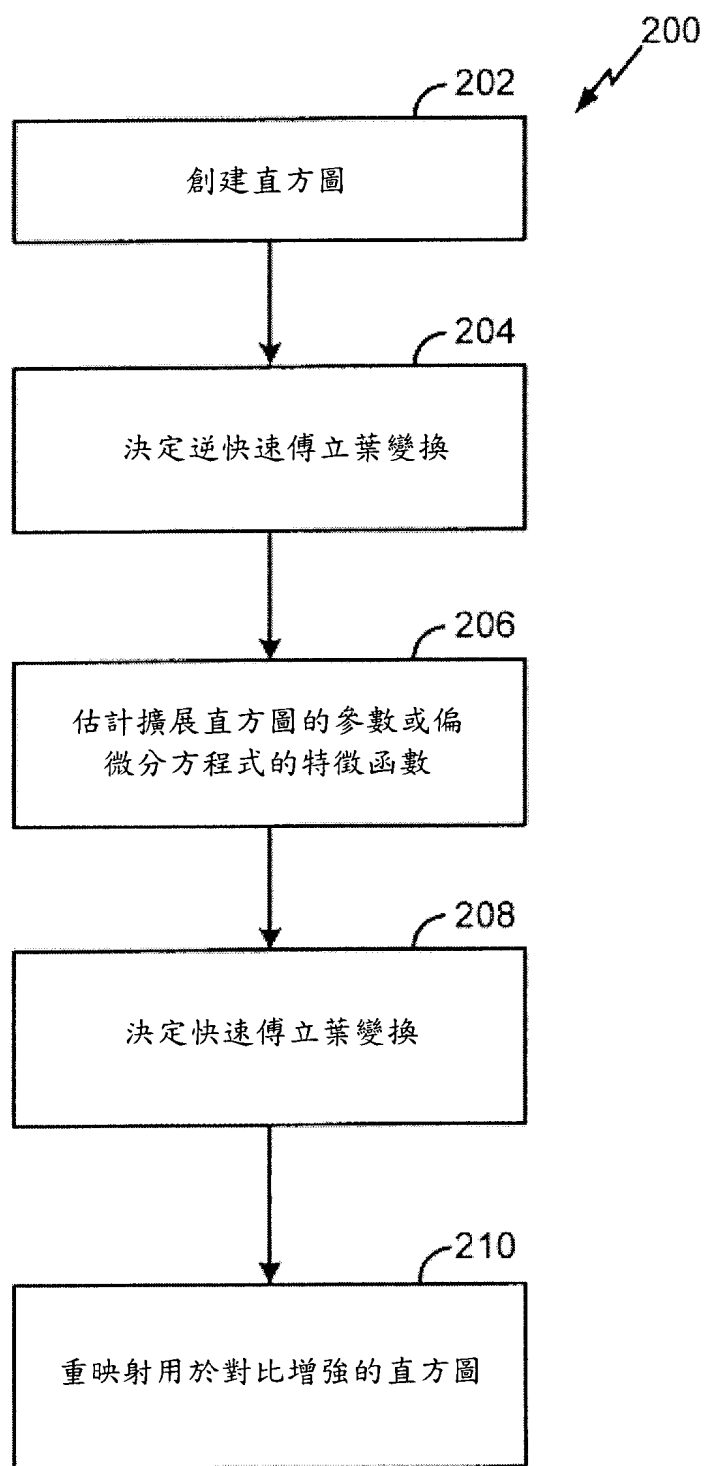


圖 2

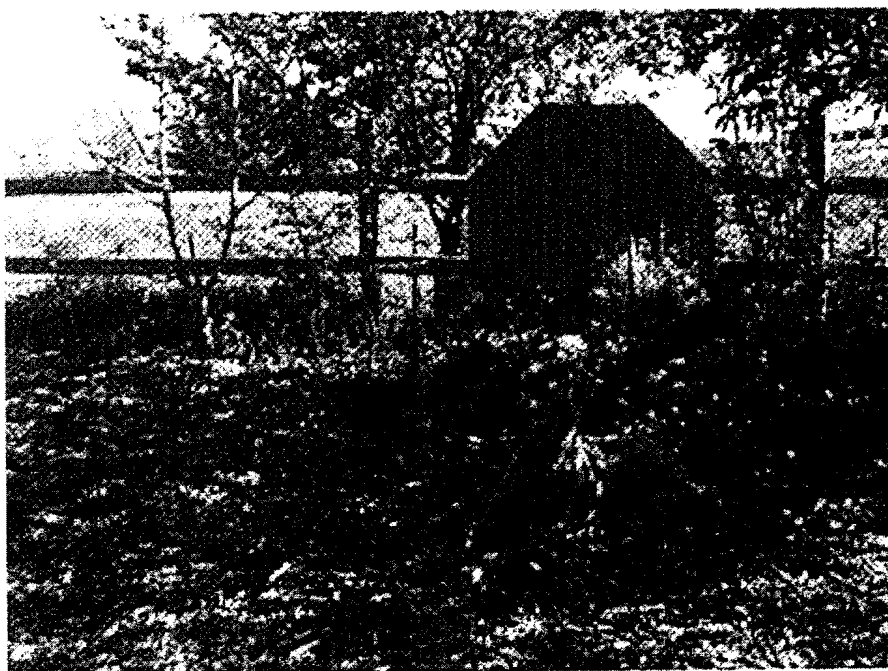


圖 3A

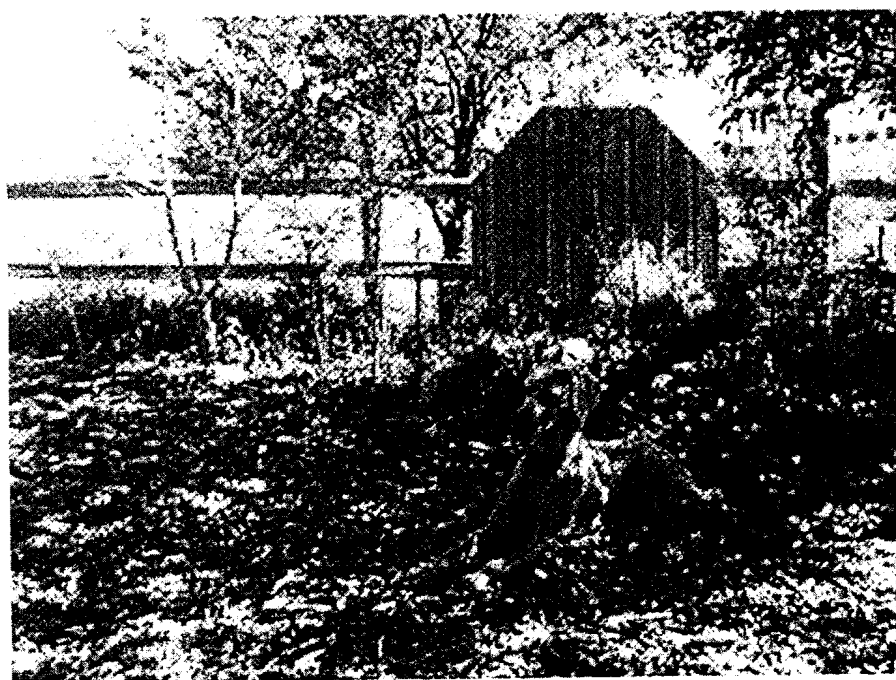


圖 3B

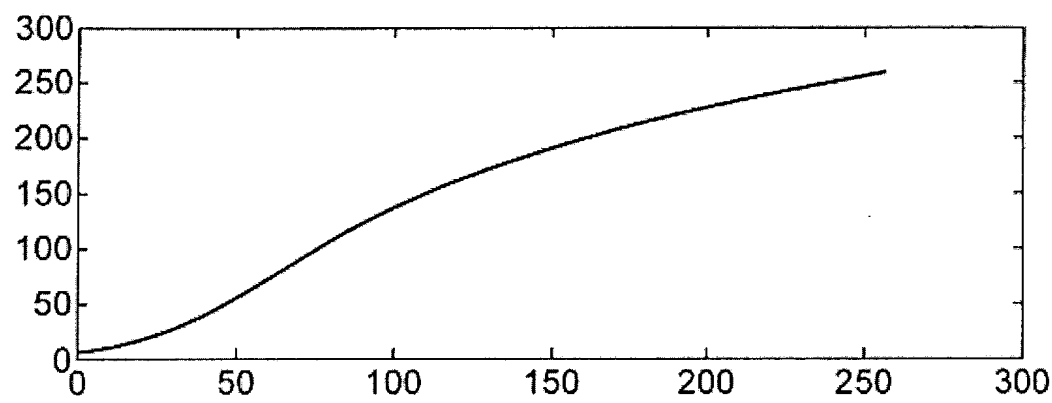


圖 4A

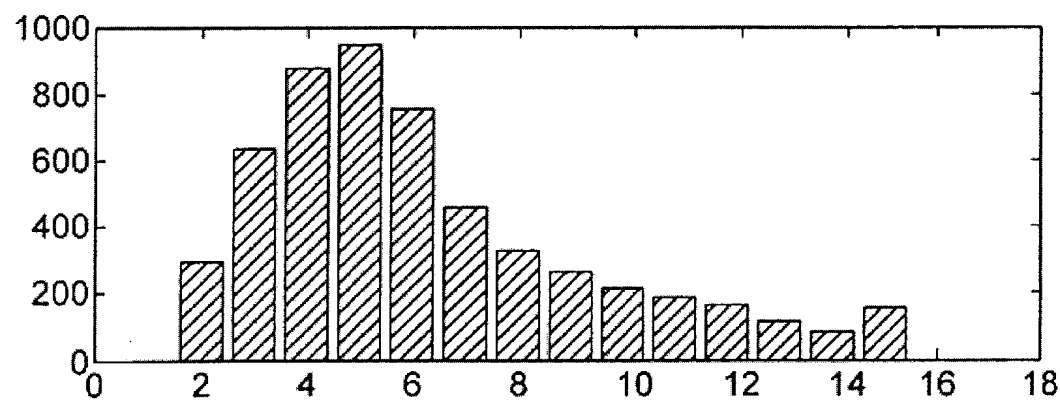


圖 4B

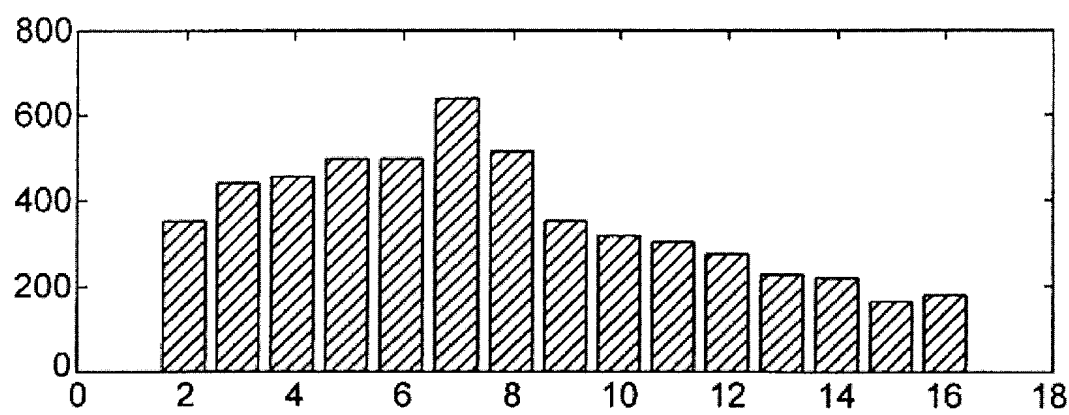


圖 4C

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：

(無元件符號說明)

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)

圖 3A 說明一示例性非線性映射函數。圖 3B 說明一示例性原始影像中的該影像的一直方圖，及圖 3C 說明圖 3B 的該直方圖的一對比增強版本。按照本發明的實施例，可在圖 2 中的 210 應用圖 3A 中的該非線性映射函數到圖 3B 的原始直方圖，以產生圖 3C 中所示的經對比增強直方圖與一經對比增強影像。圖 3B 與 3C 中的該等直方圖實質上共用同一全域特徵，且圖 3C 的直方圖實質上佔有可用動態範圍的全部。

因此，在該原始與經處理的直方圖之間的比較顯示本發明的該等實施方案擴展該原始直方圖，同時保護其總全域特徵。經處理或經增強的影像亦展現比該等原始影像更詳細。

關於圖 1 中的該器件 100，可使用許多其他通用或專用計算系統環境或組態。可適合使用的眾所周知的計算系統、環境及/或組態的實例包含但不限於 PC、伺服器電腦、手持器件或膝上型器件、多處理器系統、基於微處理器的系統、網路 PC、小型電腦、大型電腦、嵌入式系統、包含以上任意系統或器件的分散式計算環境及類似物。

可使用由電腦執行的電腦可執行指令，如程式模組。一般而言，程式模組包含實施具體任務或執行特定抽象資料類型的常式、程式、物件、組件、資料結構等。可使用分散式計算環境，其中藉由透過一通信網路或其他資料傳輸媒體鏈結的遠端處理器件實行任務。在一分散式計算環境中，程式模組與其他資料可位於包含記憶體儲存器件的本

端或遠端電腦儲存媒體中。

應明白在此處描述的各種技術在適當情況下可結合硬體或軟體或兩者的組合執行。因此，本發明的方法及裝置，或其某些態樣或部分可採用體現於有形媒體中的程式碼(即，指令)的形式，該等有形媒體如軟碟、CD-ROM、硬碟機或任何其他機器可讀取儲存媒體，其中當該程式碼被載入到一機器如一電腦且由其執行時，該機器變成一實施本發明的裝置。在程式碼於可程式化電腦上執行的情況下，電腦器件一般包含一處理器、由該處理器可讀取的一儲存媒體(包含揮發性與非揮發性記憶體及/或儲存元件)、至少一輸入器件與至少一輸出器件。

一或多個程式可執行或利用結合本發明描述的該等過程，例如使用一應用程式設計介面(API)、可再用控制等。可以高階程序或物件導向程式語言執行此等程式以與一電腦系統通信。然而，如果有必要，該(該等)程式可以組合或機器語言執行。在任何情況下，該語言可以是一編譯或解釋語言且其可與硬體實施結合。

雖然在一或多個獨立電腦系統的背景下，示例性實施例可參考利用本發明的多項態樣，但是本發明並不是受限制的，而是可結合任何計算環境實施，如一網路或分散式計算環境。更進一步，本發明的態樣可實施於複數個處理晶片或器件中或跨複數個處理晶片或器件實施，及儲存可類似地跨複數個器件實現。此等器件可包含例如個人電腦、網路伺服器與手持器件。

雖然本發明已經以結構特徵及/或方法行為特有的語言描述，但是應明白在所附申請專利範圍中定義的標的不一定限制於上述的具體特徵或行為。確切而言，上述的該等具體特徵與行為係作為執行申請專利範圍的實例形式揭示。

【圖式簡單說明】

圖1是一種用於處理影像的示例性一般計算器件的方塊圖；

圖2是一種用於對比增強影像的計算模型的一示例性流程圖；

圖3A說明用於增強一示例性原始影像的該影像以產生一示例性對比增強影像的該影像的一示例性非線性映射函數；

圖3B說明一示例性原始影像中的該影像的一直方圖；及

圖3C說明一示例性對比增強影像的該對比增強影像的一直方圖。

【主要元件符號說明】

100	計算器件
112	音訊器件
115	變換組件
116	輸入器件
120	直方圖計算組件
130	估計組件

135	處 理 器 組 件
140	通 信 組 件
145	外 部 源
150	網 路
155	外 部 儲 存 器
160	顯 示 器 組 件

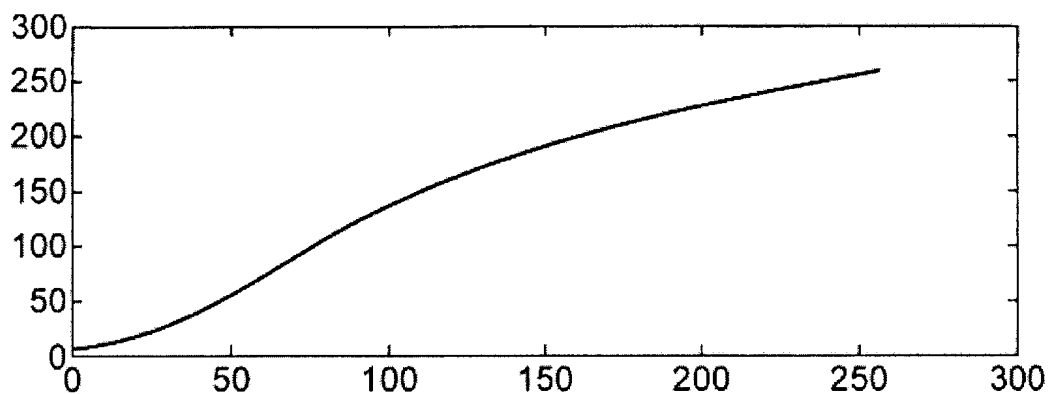


圖 3A

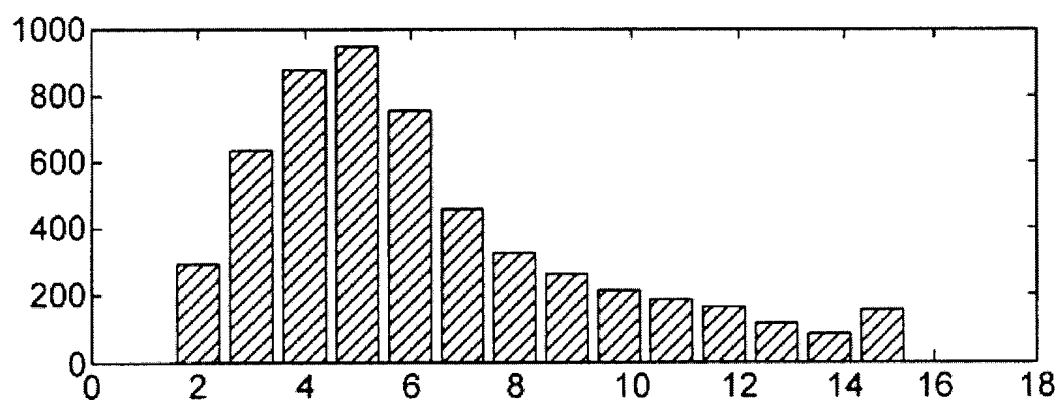


圖 3B

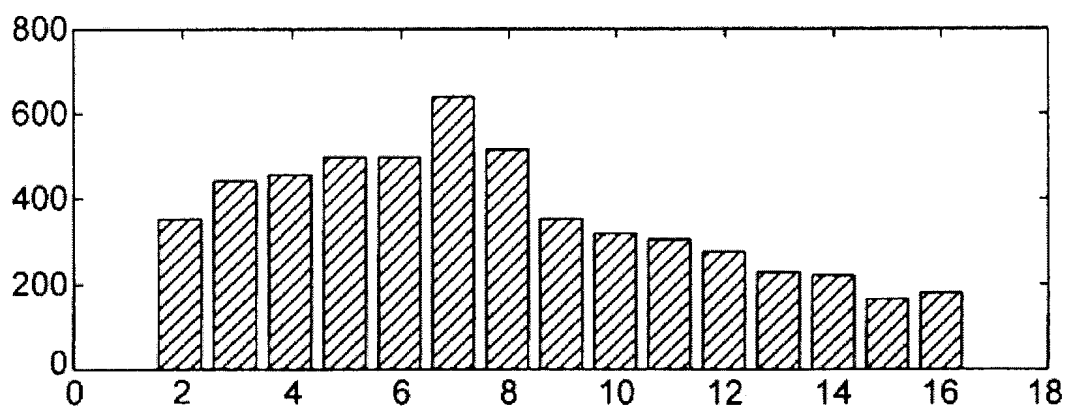


圖 3C