

五、發明說明 (|)

[相關申請案交互參照]

本申請案主張本揭共同受讓人之下列美國臨時專利申請案權利：2000年9月21日申請之第60/234,520號，標題為"Method of Generating an Image Mask for Improving Image Detail"；2000年9月21日申請之第60/234,408號，標題為"Method of Applying An Image Mask For Improving Image Detail"；以及2001年4月19日申請之第60/285,591號，標題為"Method and System and Software for Applying an Image Mask for Improving Image Detail"等。

[發明之領域]

本發明概關於成像系統與影像處理，特別是關於動態影像校正及成像系統。

[發明背景]

常見採用各式方法以捕捉影像。例如，可將攝影底片暴露於從所欲主題處反射的光線，以於該底片上記錄潛在影像。然後沖洗該底片以產生一「負片」或「正片」，由此可製作出照片或透明片並遞交給顧客。可掃描這些負片、正片或照片以產得該主題的數位表現方式。或另者，可利用像是數位相機、視訊錄影機等等數位裝置，藉由量測從所欲主題而來的反射光線，直接地捕捉該所欲主題的數位表現方式。

當捕捉影像時，照明扮演極為重要的角色，並且通常需極為謹慎以確保該影像主題項目的適當照明方式。如果從該主題反射出過量光線，所捕捉到的影像會曝光過量，

五、發明說明 ()

而最終影像會看來褪色平淡。但若光線過少，所捕捉到的影像會曝光不足，而最終影像會看來暗黑不清。同樣地，假使並未從適當角度提供適當光線，例如當影像的某部分在亮光下而另一部份卻在陰影中時，則某些影像會可適度曝光，然該影像的其餘部分若不是曝光不足，不然就是曝光過量。傳統式的數位相機特別易於產生影像的曝光過量及曝光不足部分。

如果在影像捕捉處理的過程中，該主題係曝光過量或曝光不足，則有時可在處理(或沖洗)及/或沖印程序裡將錯誤降至最低。通常，當影像是被捕捉到底片上時，負片會含有比起在照相沖印中可重製者還要更多的影像細節，因此照相沖印僅包含可用以沖印之資訊的一部份。同樣地，直接由數位裝置所捕捉到的影像一般也會含有比起可加重製或輸出還要多的資訊。藉由選取該影像細節的適當部分而加以列印，該經最終處理的影像可對於影像捕捉過程中所產生的錯誤獲得補償。然而，特別是在一影像中某些區域屬曝光不足而該影像的其他區域卻為曝光過量的情況下，要校正該影像曝光過量及曝光不足兩者部分則會相當困難。

傳統式用以降低曝光過量及曝光不足範圍影響的校正技術，通常會由手控方式執行且成本極為昂貴。一種傳統式的校正技術係施用一種切除過濾器。在該技術裡，會將影像分割成多個大塊、同質性範圍，且對這些範圍各者施用一過濾器。現參考圖 1，其中表示一傳統式切除過濾器

五、發明說明（ 3 ）

110。該原始影像為一城堡。假定在該原始影像裡，天空 160 缺少細部且為褪色，但該城堡 120 則是在陰影中。該切除過濾器 110 具有一暗黑天空 160，和一明亮城堡 120，因此當施用於該原始影像時，其所得影像內的天空 160 會變得暗黑，而城堡 120 則變得明亮，藉此改善「粗糙」的影像細節。

而該切除過濾器 110 的一項缺陷是，除非所選定範圍係屬真正同質性，否則該些範圍內的影像細節就不會適當地校正，但該同質性是不太可能出現的事情。因此，會喪失掉各個範圍內的細節。所選定以過濾之範圍的數量或將增多，但是選取愈多的範圍也就會愈大幅增加為產生該切除過濾器 110 所需的時間和人工。此外，該項技術及其他傳統式技術傾向於會在各範圍之間產生視覺上不受喜愛的邊界線。

[發明概述]

根據本發明之一實施，茲提供一種強化影像的方法。在一實施例中，該方法包含取得一原始影像之影像遮罩。該影像遮罩及原始影像各個包含複數個具有變動性數值的像素。這些複數個遮罩像素會被設定，以構成較尖銳而對應於該原始影像中更快速變動之像素數值之區域的邊緣。而諸像素會再進一步排置以構成較不尖銳範圍之區域，即對應於在該原始影像中較不快速變化像素數值之區域。該方法可進一步包含將該影像遮罩合併於該原始影像以獲得一經遮蔽之影像。

五、發明說明(4)

本發明之另一實施例係提供電腦可讀取媒體中之一可具體實作之數位檔案。該數位檔案是藉由實施一種方法所產生，該方法包含取得一原始影像之一影像遮罩。該影像遮罩及原始影像各個包含複數個具有變動性數值的像素。這些複數個遮罩像素會被設定，以構成較尖銳而對應於該原始影像中更快速變動之像素數值之區域的邊緣。而諸像素會再進一步排置以構成較不尖銳範圍之區域，即對應於在該原始影像中較不快速變化像素數值之區域。該方法可進一步包含將該影像遮罩合併於該原始影像以獲得一經遮蔽之影像。

本發明另外一種實施例係提供可具體實作出指令程式之電腦可讀取媒體。該指令程式能夠取得一原始影像之一影像遮罩。該影像遮罩及原始影像各個包含複數個具有變動性數值的像素。這些複數個遮罩像素會被設定，以構成較尖銳而對應於該原始影像中更快速變動之像素數值之區域的邊緣。而諸像素會再進一步排置以構成較不尖銳範圍之區域，即對應於在該原始影像中較不快速變化像素數值之區域。該指令程式可進一步能夠將該影像遮罩合併於該原始影像以獲得一經遮蔽之影像。

本發明又另外一種實施例係提供一系統，該系統包含一用以將從一影像處所反射的光線轉換成爲該影像的資訊表現之影像感測器、一處理器、可運作藕合於該處理器的記憶體，以及一能夠被存放於該記憶體內並由該處理器所執行之指令程式。該指令程式能夠操控該處理器俾取得一

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明（ ）

影像遮罩，而該影像遮罩及該影像的資訊表現各個包含複數個具有變動性數值的像素，其中這些複數個遮罩像素會被設定，以構成較尖銳而對應於該原始影像中更快速變動之像素數值之區域的邊緣，以及構成較不尖銳範圍之區域，即對應於在該原始影像中較不快速變化像素數值之區域。該指令程式亦能夠操控該處理器俾將該影像遮罩合併於該影像的資訊表現以獲得一經遮蔽之影像。

本發明至少一實施例之優點係，確可產生出用以改善可重製細節的影像而無須使用者介入。

本發明至少一實施例之另一優點係，可自動地將一影像遮罩施用於一原始影像，以於因存留於該影像遮罩內之影像細節所產生的可重製性動態範圍內，製作出具有經改善影像細節的影像。

本發明至少一實施例之又另一優點係，由於比起傳統方法來說確為較低成本的處理經費及較少使用者介入之故，因此可相當快速地執行用以改善經掃描影像內的影像細節之計算。

[圖式簡單說明]

本發明其他目的、優點、特性、特徵，以及相關結構元件之方法、運作及功能，並連同部件組合與製造經濟性，經覽閱後載說明及申請專利範圍並參照圖式即會易於了解，該等內容係構成本說明書一部分，其中圖示裡相同之元件符號代表不同圖式中對應之部件，且其中：

圖 1 為一習知切除過濾器；

五、發明說明（6）

圖 2 為說明根據本發明一實施例之一動態影像校正方法方塊圖；

圖 3 為說明根據本發明一實施例之一原始影像及動態影像遮罩方法方塊圖；

圖 4 為說明根據本發明一實施例位於邊緣附近而在施用模糊演算法前及後之像素強度值的一組圖形；

圖 5 為根據本發明至少一實施例用以產生一動態影像遮罩之方法方塊圖；

圖 6 為具有根據本發明至少一實施例性質之動態影像遮罩表現；

圖 7 為說明根據本發明至少一實施例對一影像施用動態影像遮罩之方法方塊圖；

圖 8A 為說明根據本發明一實施例之紋面減少處理的方塊圖；

圖 8B - 1 為說明一原始影像之畫面；

圖 8B - 2 為說明將圖 8B - 1 施用該紋面減少處理之畫面；

圖 9 為說明根據本發明至少一實施例之一影像捕捉系統的方塊圖；以及

圖 10 為說明根據本發明至少一實施例各款影像表現之動態範圍內的改善結果圖表。

[元件符號說明]

800. 紋面減少處理流程

802. 模糊演算法

五、發明說明 (7)

- 804. 低通濾波器
- 806. 高通濾波器
- 808. 媒體遮罩
- 810. 刷器
- 900. 影像捕捉系統
- 910. 影像感測器
- 920. 類比至數位(A/D)轉換器
- 930. 色彩解碼器
- 940. 色彩管理系統
- 950. 儲存系統
- 960. 顯示器
- 970. 印表機驅動器
- 980. 印表機

[發明詳細說明]

圖 2 - 9 說明具有強化影像之動態影像校正及成像系統之方法。即如後文中所詳述，動態影像校正之一實施例係利用一採取可維持住影像尖銳邊界之模糊演算法之動態影像遮罩。然後將該動態影像遮罩施用於該影像。在一些實作裡，該動態影像遮罩會被用來提高影像內的可重製細節量。而在一些其他實作裡，該動態影像遮罩會被用來壓縮媒體頻率並保持尖銳邊界。在本實作中可藉由電子刷器來局部性地施用該動態影像遮罩。而在另一實作中，該動態影像遮罩的各式實施例可被用來作為其他校正與增強功能的校正映圖。而應用該數位影像校正作業之系統可包含各

五、發明說明(8)

種的影像捕捉作業或處理系統，即如像是數位相機、視訊相機、掃描器、影像處理軟體等。

現參考圖 2，其中說明一動態影像校正 200 之方法。在本實施例中，該動態影像校正 200 包括從一原始影像 A 產生出一動態影像遮罩 B。接著，將該動態影像遮罩 B 合併於該原始影像 A 以產生一強化影像 C。在一實施例中，該強化影像 C 具有超越該原始影像 A 而在一可重製動態範圍內的經改善影像細節。例如，該原始影像 A 可含有當輸出以供顯示或沖印時不適於呈現之細節，諸如含有高對比性曝光過量(明亮)範圍和曝光不足(陰影)範圍。如可將陰影範圍內的細節令以明亮而又減低明亮範圍處的亮度但不致喪失影像細節，則將會有很大的幫助。本發明至少一實施例可自動地執行本項功能。相對地，僅分割該原始影像為明亮及暗黑範圍的習知方法，一般是不足以改善複雜影像。影像通常會含有變動性對比水準的複雜與分散範圍，並因此習知方法一般會產生不適合的結果。

在步驟 210 中提供一原始影像 A。該原始影像 A 係一主題的電子形式表現，且包括一項或更多對應於特定位置，或像素，的特徵值。各個像素具有一個或更多的相關數值，或平面，代表關於該主題上某一特定位置的資訊。對於原始影像 A，對應於各個像素的數值可為該主題之任何適當特徵的測量值。例如，這些數值可代表單彩、多彩、輝度、入射角、x-光密度或任何其他表示單一特徵或眾多特徵組合的數值。

五、發明說明(9)

可藉任何適當方式來取得該原始影像 A，而不須與習知彩色影像直接相關。一種實作方式為藉由利用掃描器，像是平床薄膜掃描器等等，來數位化一影像而取得該原始影像 A。另一種實作方式為利用像是數位相機、視訊相機等等的數位裝置，藉此直接捕捉影像而取得該原始影像 A。又另一種實作方式為利用成像裝置，即如像是磁性共振成像系統、雷達系統等等，而捕捉該原始影像 A。在本實施例裡，該些特徵值與並色彩不相關，而是與所成像之主題項目的其他特徵相關。也可藉電腦產生或其他類似技術來取得該原始影像 A。該動態影像校正 200 與該原始影像 A 的取得方式並不相關，而是僅依據於該原始影像 A 所含有的一項或更多代表該影像之數值而定。

在步驟 220 裡，一動態影像遮罩 B 會從該原始影像 A 所產生。在一較佳實施例中，該動態影像遮罩 B 的像素值會相關聯於該原始影像 A 內的像素而產生。在至少一實施例中，可利用該原始影像 A 內的選定像素之加權平均，來計算出用於該動態影像遮罩 B 所產生的像素，即如後文中所詳述。應得明瞭，於無背離本發明精神或範疇之前提下，可利用任何數量的方法來計算用於該動態影像遮罩 B 所產生的像素。

該動態影像遮罩 B 可維持該原始影像 A 內的尖銳邊緣，而同時模糊環繞於該等尖銳邊緣的範圍。實際上，該原始影像 A 內的快速變化特徵，即如數值或對比，係被用來決定該動態影像遮罩 B 內的尖銳邊緣。在此同時，該原始

五、發明說明 (〇)

影像 A 內較不快速變化的數值可加以均化以產生該動態影像遮罩 B 內的模糊區域。實際上，對該原始影像 A 所進行的計算可產生一動態影像遮罩 B，其保留著該原始影像 A 裡互異像素之間的邊界，而同時又模糊含有相似像素的區域，即如圖 3 中所進一步討論。

通常會是對各個特徵值來計算動態影像遮罩 B。例如，在原始影像具有用於各個像素之紅色、綠色和藍色數值的情況下，會用該紅色數值來計算紅色的動態影像遮罩 B 模糊及邊緣參數、用該藍色數值來計算藍色的動態影像遮罩 B 模糊及邊緣參數等等。該動態影像遮罩 B 可採用不同的特徵，或平面，來建立不同特徵的範圍與邊界。例如，在原始影像具有紅色、綠色和藍色數值以用於各個像素的情況下，可利用該紅色數值來計算出施用於紅色、綠色和藍色各者的模糊及邊緣參數。類似地，所計算出的輝度值係被用來計算該等模糊及邊緣參數，而稍後將該等參數施用於各個像素的紅色、綠色和藍色數值。在其他實施例裡，僅對某些特徵而計算動態影像遮罩 B。利用如前述之相同範例，可計算紅色和綠色的動態影像遮罩 B，不過藍色數值只會被合併而未加改變，即如後文中所詳述。

在步驟 230 中，該動態影像遮罩 B 會被施用於該原始影像 A 以產生 C 一強化影像。通常會藉由一種覆疊技術將該動態影像遮罩 B 施用於該原始影像 A。即如圖 7 中所將進一步詳述，一種數學運算，像是該原始影像 A 像素值對該動態影像遮罩 B 內相對應的像素值之除法運算，即可被

五、發明說明(11)

用來產生該強化影像 C 的像素值。

一般說來，產生及施用該動態影像遮罩 B 的處理程序，會被按一資訊處理系統執行之指令集一部份的方式來所進行。可在一由客戶所使用之系統內的影像處理系統來執行步驟 210、220 和 230，而該處理系統係由光學實驗室技師所實作，但無須實驗室技師的協助，且併入一掃描器、數位相機、視訊錄影機等等之中，或該等步驟由一影像捕捉裝置外部之電腦系統所執行。在至少一實施例中，可藉由一資訊處理系統所執行之可執行指令程式來將各項處理加以自動化，以將所需之使用者互動減到最少。

在步驟 240 中，該強化影像 C 會被所欲形式而遞交。遞交該強化影像 C 的形式包括，但不限於，數位檔案、照相沖印或底片記錄。數位檔案可被存放於大量儲存媒體、磁帶機、CD 燒錄機、DVD 燒錄機及/或各種形式的揮發性或非揮發性記憶體上。可利用通訊介面卡將各數位檔案轉換至其他系統，在此該檔案可被送往網際網路、企業內網路、按電子郵件方式傳送等。亦可於一影像處理站備製數位檔案以供擷取，該處理站可供顧客復原其圖像並按所選定形式並加印出，且無須底片沖印技師的協助。亦可在顯示器上按影像方式顯示出該強化影像 C，或利用電腦印表機將其列印出來。該強化影像 C 亦可依諸如底片負片、正片影像或照相沖印的底片記錄之形式來表示。在習知的列印處理中，當列印某一影像時，會喪失掉大部分的動態範圍。相對地，該強化影像 C 一般會含有來自於該原始影像

五、發明說明 (|)

A 的所需細節，因此可將較多量的源自於該原始影像 A 之影像細節壓縮至一可被列印重製的動態範圍內，而藉此得獲保存。

現參考圖 3，其中顯示出根據本發明一實施例之原始影像與模糊影像圖式。該原始影像 A 是由複數個像素所組成，即如像是編號為 301 - 325 的像素。動態影像遮罩 B 是由相對應之像素所組成，即如像是編號為 351 - 375 的像素，從該原始影像 A 的像素計算得。即如後文中所詳加說明者，該動態影像遮罩 B 的像素值是利用一代表尖銳邊緣之平均函數而予以計算。

尖銳邊緣通常是界定成大於某一銳度門檻值，或 Gain，的諸像素值之間的變異度。實際上，該銳度門檻值可供允將眾多像素區分為多個供以進行均化計算作業的範圍。在一些實施例中，該銳度門檻值可由使用者改變。而在其他的實施例裡，該銳度門檻值在軟體內係為固定者。

考量到該銳度門檻值，或 Gain，對於該動態影像遮罩 B 所計算的像素係對應到該原始影像 A 中整個像素範圍所採取之平均值。例如像素 363 對應到該像素 313 附近者所進行的計算結果。在一實施例中，假定該些像素 301 - 325 係屬近似，亦即差異低於該銳度門檻值，則像素 363 會藉由將像素 311 - 315、303、308、318 及 323 的數值加以平均而計算。在其他的實施例中，可藉由將像素 307 - 309、312 - 314 及 317 - 319 的數值加以平均而計算該像素 363。於無背離本發明範圍前提下，可採取任何用於均化處理之適

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (13)

當數量或選取方法。在較佳實施例中，可根據相對於該像素 363 的距離來對各像素指配一權數。在本實施例中，比起相對較遠的各像素，相對較靠近的各像素會對本均化計算結果具有較大的影響性。

在本發明實施例中，可利用如下的等式所表示之加權數式來計算該動態影像遮罩 B：

$$w_N = \left[1 - \frac{|pixelN - centerpixel|}{Gain} \right]$$

該加權函數， w_N ，可被用來對各個像素值施加各自的權值。僅可接受零到壹之間的 w_N 值。按此，假如該 w_N 值被回返為一負值，則對該像素所回返之權值係為零值。利用如上述之第一範例，如欲計算該像素 313，可利用 w_N 作為權值以施加於像素 311 - 315、303、308、318 及 323 各者。PixelN 係所加權之像素的對比值。centerpixel 為中央像素值，於該值附近施以模糊處理。Gain 係用以決定一尖銳邊緣之對比門檻值的門檻值。例如，假使欲計算該像素 362，且像素 313 及像素 308 間的對比差為 15，Gain 被設定為 10，則該 w_N 的回返值會是負值。從而，由於不允許為負值，故該像素 308 會被指配零值的權值，即保持該像素 308 不受該像素 362 計算作業所影響。

該 Gain 值會隨著被加權之像素進一步遠離於該中央像素而減少。減低該 Gain 值可讓該 pixelN 與該 centerpixel 之間少量的對比變化而產生負值 w_N ，並因此加權為零值。從而，在一實施例中，像素離該 centerpixel 愈遠，該 Gain 值

五、發明說明 (14)

就會愈小，且愈有可能該 w_n 會為負值，並因此該像素權值會被指配成零值。該 Gain 的選取方式最好是可隨著距該中央像素的距離增加而緩慢減少。經採用的 Gain 值可按所欲應用加以調適；然而已發現，比起較快速的 Gain 變化，較為緩慢的 Gain 變化可對影像提供更為宜人的細節。此外，於不背離本發明範圍前提下，加權函數本身亦可加以更換。

一旦既已計得環繞於各像素之權值後，即可計算各個像素值乘上其對應權值的總和。接著，將該總和除以各個權值的總和以得出諸像素的加權平均，這可被該動態影像遮罩 B 的各像素所採用。也可利用從相鄰於該中央像素之各像素所算出的最小權值，並乘以環繞於該中央像素的各個像素。假使於該中央像素附近的對比改變過於快速，則乘上鄰近像素的權值將可允許有效地「關閉」模糊處理。例如，如果一中央像素及一鄰近像素之間的對比差足夠地大以確保該動態影像遮罩 B 內的尖銳邊緣，則該鄰近像素之權值將會是零值，強迫所有其他的數值為零，並讓該中央像素保有其原值，有效地在該動態影像遮罩 B 內產生一尖銳邊緣。

本項執行以產生動態影像遮罩 B 之處理方法的實施例可如一噴砂器般。可利用噴砂器來柔化或模糊刻正處理中的紋理。按此，如前述之模糊演算法在此稱之為噴砂器演算法。一噴砂器具有一其上可加使用之有效半徑，而接近於該噴砂半徑中心的材質會最具影響性。在所述之模糊演

五、發明說明 (15)

算法中，係從中央像素來選定及測量半徑值。可調整噴砂器壓力以產生更大的變化。所述之演算法內的 Gain 值亦可加以替換，俾產生較大或較小的模糊效果。在至少一實施例中，該較佳半徑為 4 而較佳 Gain 值為 40。

可以一維增量方式來執行本噴砂器演算法。例如，為計算像素 362 的值，即需考慮環繞於該像素 312 的各像素。在本發明一實施例中，會如前述般利用鄰近垂直像素，然後再由鄰近水平像素值來決定該均化像素值。或另者，可產生像窗並施用之以將該中央像素附近在水平和垂直兩個方向上的各像素一起均化。彩色影像可組成多重影像平面，其中該等多重影像平面可包括用於各個色彩的平面，即紅色平面、綠色平面及藍色平面。在一較佳實施例中，一次僅於一平面執行本噴砂器演算法。或者亦可考量其他影像平面而計算該噴砂器演算法，從不同的色彩平面來計算出相對於該中央像素的各像素值。然而，應注意到對一影像執行多維計算作業或將增加處理時間。此外，靠近一影像邊緣的像素，即如像素 311 者，或將會忽略掉在該原始影像 A 界線以外的所需像素值。在一實施例中，沿邊緣的影像會利用其數值以重製該影像邊緣以外的像素值，以供噴砂器演算法計算作業。此外，可將位於該原始影像 A 邊緣之外的數值作為零值。

現參考圖 4，其中顯示根據本發明至少一實施例，在施用本噴砂器演算法前及後跨越於一橫列強度之強度圖。圖形 450 代表該原始影像 A 內於一表示對比強度之邊緣附

五、發明說明 (16)

近的強度值。圖形 460 則代表在沿如圖形 450 的各相同像素上，該動態影像遮罩 B 的強度。

可從圖 450 中觀察到兩種不同的強度水準。低強度者可被識別為像素 451 - 454，而高強度者可被識別為像素 465。用以模糊圖 3 中所述之中央像素附近各像素的半徑值係執行模糊處理程度多寡的因數之一。如果所用半徑過大，則僅會產生少量的模糊結果。例如，假使所考慮加以模糊的像素為像素 451 而將半徑設定成足夠大，則該像素 452 的模糊值或將無法產生足夠的變動。而半徑被設定為足夠大，該像素 452 可被高於其強度之各像素所均化，諸如被像素 451 均化。像素 452 也可被低於其強度之各像素所均化，諸如被像素 453 均化。如果該半徑值過大，則或將會有足夠多具有高於像素 452 之強度的像素，且或將會有足夠多具有低於像素 452 之強度的像素，以致由於該像素 452 強度值介於高及低的極值之間，故該像素 452 的值會保持不變。

微量模糊結果也可會是肇因於選取過小的模糊半徑。在選取微小半徑時，僅會考慮到各緊臨於該選定像素之像素的強度值。例如，選取像素 452 作為中央像素。如果該半徑過小，僅及於像素 451，則在該像素 452 附近之模糊過程中可能不會考慮像素 453 和 454。選取半徑對於達到如何程度的模糊結果具有重要的影響性。該模糊半徑必須為夠大俾以均化一足夠範圍的像素，而又必須要夠小以達到足夠的模糊結果。在一實施例中，可自動地控制該模糊

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (17)

半徑。即如圖 5 中所示，可利用金字塔形分解方式，按十中選一表現來對原始影像來進行模糊處理。藉由執行一模糊演算法並由十中選一該影像，模糊的有效半徑會隨著影像解析度遞減而自動增加。原始影像 A 的十選一表現方式可含有該原始影像 A 解析度的一半。在十選一表現方式中會喪失該原始影像的某些細節。以一特定半徑來對十選一影像表現進行模糊處理會相關於在該原始影像裡覆蓋著該半徑的兩倍。

圖 462 顯示利用噴砂器模糊演算法之動態影像遮罩 B 強度圖。即如該圖所示，足夠的模糊效果可將該原始影像內的像素 452 的強度降低至在模糊表現中的像素 462。而在另一強度水準中的像素 455，其強度會增高到模糊表現中的像素 465。在至少一實施例中，會對沿著一邊緣處的各像素關閉模糊作用。關閉模糊作用可將邊緣間的銳度存留在模糊表現內，保持各範圍間之邊緣仍具高強度對比性。像素 454 位處沿於一邊緣處，在此處附近之諸如像素 455 之各像素強度會高出許多。該像素 454 的強度並未改變，保持該像素 454 與較高強度諸如像素 455 的像素，間之對比差。

現參考圖 5，其中說明用以產生另一動態影像遮罩 B 實施例之方法方塊圖。在本實施例中，可利用該噴砂器演算法來產生具有尖銳邊緣及模糊範圍之模糊影像。為改善併合有噴砂器模糊演算法之影像遮罩所捕捉到的細節，可對該原始影像進行一種金字塔形分解作業，即如圖 5 所示

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (18)

。在步驟 510 收到該原始影像 A。

步驟 535 處會減少該影像大小。在至少一實施例中，該影像大小會被減半。可利用標準數位影像十選一法來降低影像大小。在一實施例中，可藉拋除從步驟 510 所獲之原始影像中的每一其他像素來進行該十選一法。

在步驟 525 處，會對經十選一的影像進行如圖 3 中所述之噴砂器演算法，以產生一模糊影像。即如圖 4 中所前揭者，該經十選一影像含有該原始影像 A 一半的解析度。故該經十選一影像理會喪失掉原始影像 A 中的部分細節。藉由對經十選一的影像進行噴砂器演算法，該演算法所覆蓋的有效半徑關係到該原始影像中的兩倍半徑。由於該原始影像 A 中的部分細節不會出現在該經十選一影像內，因此可藉該噴砂器演算法產生更多的模糊效果。既然在此所述之影像係經十選一處理者，有效模糊半徑與模糊細節量會依照經十選一影像內解析度的變化而反比增加。例如，在步驟 525 處對步驟 535 的縮小影像進行噴砂器演算法的有效半徑，會是對於該原始影像進行相同演算法的有效半徑之兩倍，而該縮小影像具有該原始影像一半的解析度。

在步驟 536 處，會再度地對該模糊影像進行十選一處理。在步驟 526 處，會利用噴砂器演算法對從步驟 536 處來的影像加以模糊處理。而後，會依序地對前一步驟的輸出執行進一步的十選一步驟 537 - 539 和噴砂步驟 527 - 529。在步驟 550 中，由十選一步驟 550 之十選一輸出減去噴砂器步驟所得之模糊影像。在步驟 560 處，向上取樣該步

五、發明說明(19)

驟 550 處的混合輸出。在一實施例中，該影像會被增加至兩倍於其像素解析度。可藉由重覆目前像素之影像值以填補新的像素來增加其影像大小。亦可採取內插法以決定新像素的影像值。在步驟 552 處，從步驟 560 處來的向上取樣影像會被加附到步驟 528 處的模糊影像。經合併之影像資訊會被從步驟 538 處的經十選一輸出之中減除。執行步驟 552 內的計算作業以復原可能已喪失之影像細節。連續地與向上取樣步驟 562 - 366 併同執行的混合器步驟 554 及 552 會嘗試著產生遮罩資料。在步驟 558 處，會利用一混合器將來自步驟 566 的向上取樣影像資料合併於來自步驟 525 的模糊影像資料。接著從該步驟 558 處之混合器而來的輸出會在步驟 580 處被向上取樣，以產生所接收之影像的影像遮罩。接著在步驟 590 處，即備妥該動態影像遮罩 B 以供遞交及應用。

應瞭解可在前揭之金字塔形分解的各步驟中執行額外或較少的模糊處理。應注意到藉由不對原始影像執行模糊演算法，或可節省顯著的處理時間。比起根據原始影像的計算作業來說，根據十選一影像的計算作業俾產生出詳細的影像遮罩，確可執行較為迅速且耗佔較少經費。利用上述方法所產生之影像遮罩最好包含根據發現於原始影像 A 之快速變化邊界之尖銳邊緣，以及包含較不快速變化邊界間之模糊範圍。亦應明瞭，於未背離本發明範圍前提下，可執行較多或較少步驟作為所述金字塔形分解之一部份。

在所述實施例中，該金字塔形分解係沿著單一影像色

五、發明說明 (50)

彩色平面而執行。應知悉亦可於所述諸步驟中呈現額外的彩色平面。此外，亦可執行多維處理作業，其中從不同色彩平面或亮度平面而來的資訊係同時處理。根據本發明至少一實施例，所產生的結果影像遮罩係單色遮罩，其係用於將本身施用於該原始影像之個別色彩平面的強度。可從個別的色彩平面計算單色影像平面。例如，在一實施例中，可利用下式來決定出該單色影像遮罩值：

$$\text{OUT} = \text{MAX}(\text{R}, \text{G})$$

該 OUT 係指所計算在該單色影像遮罩中之像素。該 MAX(R, G) 為一函數，其中可選定該紅色平面內像素強度值與該綠色平面內像素強度之間的最大強度。在含有超過 80% 的強度係來自於藍色平面之動態影像遮罩像素的情況下，該式可修增為：

$$\text{OUT} = \text{OUT} + 50\% \text{B}$$

其中 50%B 為藍色平面中強度值的一半。也可製作該動態影像遮罩 B 以表示影像強度，諸如黑畫面與白畫面數值之間的強度。應明瞭雖可採取全彩影像遮罩，但這會需要比起單色遮罩來說更多的處理經費。

現參考圖 6，其中說明一動態影像遮罩 B，相較於如圖 1 先前技藝的習知切除過濾器，該者具有代表根據本發明至少一實施例所產生之動態影像遮罩 B 的各項性質。圖 6 中所示之動態影像遮罩 B 一般稱為揭露遮罩 650。如圖 1 (先前技藝) 的習知影像遮罩一般稱為習知過濾器 110。

該揭露遮罩 650 可保持某些在習知影像遮罩會喪失掉

五、發明說明 (2)

的細節。邊緣會被保留於快速變化對比的各範圍間。例如，經產生以亮化該原始影像中各像窗內之細節的光照範圍 690，可保有各邊緣以顯示相對於較暗範圍 680 之尖銳對比性，該較暗範圍 680 係經產生以暗化顯示於該原始影像裡牆側內的各細節。應注意到雖可在快速變化對比的各範圍間保持各邊緣，然模糊處理係在該等範圍內完成。例如，該原始影像屋頂的細節含有具漸移之對比性的暗黑及光亮區域。在習知過濾器 110 中，會產生該暗黑範圍 127 以保持與該屋頂塔處內較亮區域的對比性。當該習知過濾器 110 被覆上該原始影像時，其所產生影像會顯示出該暗黑範圍 127 與該光亮範圍 120 之間的尖銳對比差，該者並不會維持該原始影像的漸移差異性。比較說來，該揭露遮罩 650 仍可維持該漸移對比性，即如可從塔頂範圍 655 與較亮範圍 670 之間強度的模糊位移所得知，這可讓原始影像內的屋頂保持強度對比性的漸移，同時維持該暗黑範圍 655 相對於較黑範圍 660 之尖銳對比，表示該原始影像內背景天空。

現參考圖 7，此為根據本發明一實施例，用以產生一強化影像 C 之方法。有關該原始影像 A 之影像資訊係經由數學方式與來自於該動態影像遮罩 B 的資訊相合併。經合併之資料即被用來產生該強化影像 C。

該強化影像 C 係按一像素接著一像素方式所產生。該原始影像 A 和該動態影像遮罩 B 的各個對應像素會被合併，構成經遮罩之影像 710 內的一像素。例如，利用如覆蓋

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (5/2)

函數 720 之數學操作方式，將從該原始影像 A 中像素 715 來的像素資料會與從該動態影像遮罩 B 中像素 735 來的像素資訊相合併。經合併之資料會被用來表示該強化影像 C 中的像素 715。

該覆蓋函數 720 係一用來覆蓋該原始影像 A 及該動態影像遮罩 B 間之像素資訊的函數。在本發明之一實施例中，該覆蓋函數 720 牽涉到數學操作方式，並如下式所界定：

$$OUT = \frac{IN}{\frac{3}{4}MASK + \frac{1}{4}}$$

在此，該 OUT 表示該動態影像遮罩 B 內的像素值。IN 表示從該原始影像 A 內取得的像素值。該 MASK 表示該強化影像 C 中的對應像素值。例如，為產生像素 714 的輸出值，該像素 714 的值會被除以該像素 734 值的 3/4 並加上一位移值。選定該位移值 1/4，以防止因除以零值而發生錯誤。亦可選定該位移值，以淡化所產生遮罩影像 710 內的陰影。

在一實施例中，會透過執行於一資訊處理系統上之軟體，將該動態影像遮罩 B 施用於原始影像 A。即如前述，該動態影像遮罩 B 可為單色遮罩。該動態影像遮罩 B 可被用來控制影像中的白畫面和黑畫面水準。灰階對比係影像內整個區域之對比。影像對比係指一影像內各細節的對比。透過操控該 MASK 值對該覆蓋函數 720 內所採用之位移值的比例，可更動該灰階對比及影像對比，以最佳地強化該強化影像 C 310。在本發明一實施例裡，該覆蓋函數 720

五、發明說明 (y)

係根據使用者的設定值而更動。亦可供以獨立地控制影像對比及灰階對比。可利用最明亮處的低影像對比及陰影處的高影像對比來控制產生影像。此外，可增附各項功能以控制產生該動態影像遮罩 B。可提供控制經噴砂器演算法(如圖 3 中所述)所產得之壓力(Gain)與半徑(範圍)。此外，可透過影像對比及灰階對比的控制，來掌控該影像的柱狀圖。可產生一正規化影像，其中可執行柱狀圖水準調整，而無須毀除該影像對比。在此所述之控制、功能與演算法皆可於一資訊處理系統內執行。應知悉亦可採行其他系統，像是經由影像處理站，來產生該強化影像 C，此仍屬於本發明範疇。

現參考圖 8A，此為說明根據本發明一實施例之紋面減少處理流程 800。即如後文中詳述，本紋面減少處理流程 800 的實施例可運作以壓縮媒體頻率，而無須截除高鮮明度細節或低頻率對比。因此，人們可獲得較年輕外觀而無需犧牲細節。

在所述實施例中，可從一原始影像 A 計算一動態影像遮罩 B，即如方塊 802 所示。在該較佳實施例中，該動態影像遮罩 B 係利用半徑為 5 而 Gain 為 64 所算出，即如圖 3 中所述。然後將該動態影像遮罩 B 傳經一低通濾波器 804。該低通濾波器 804 最好是一種「軟焦」濾波器。在一實施例中，該低通濾波器 804 係按具半徑為 1 之 Gaussian 平均及具半徑為 3 之 Gaussian 平均之平均值所計算。於未背離本發明範圍前提下，亦可採用其他款式的低通濾波器。

五、發明說明 (4)

該原始影像 A 也會通過一高通濾波器 806。在一實施例中，該高通濾波器 806 係按具模糊為 1 之 Gaussian 平均及具模糊為 3 之 Gaussian 平均的平均值之倒數所計算。於未背離本發明範圍前提下，亦可採用其他款式的高通濾波器。

從該低通濾波器 804 及該高通濾波器 806 而來的結果會接著彼此相加以構成一媒體遮罩 808。接著可利用例如施加器 810 來將該媒體遮罩 808 施用在該原始影像 A，以產生一強化影像。在該較佳實施例中，該施加器 810 係一可改變其半徑之電子刷器，藉此將該媒體遮罩 808 僅施用於該原始影像 A 中由使用者所指定的區域內。亦可利用其他型態的施加器 810 以將該媒體遮罩 808 施用於該原始影像 A。

圖 8B - 1 說明一未經處理之原始影像 820，而圖 8B - 2 說明一於對該影像 820 加以紋面減少處理流程 800 後之相同影像。從圖中所察知，該紋面減少處理流程 800 可減少該影像中人物老化的可見影響，而無須犧牲影像裡的纖微細節，且無須對細節加以顯著模糊處理或軟化。這可產生對眼睛觀察更為適宜的影像，且更重要的是對於圖像中的人物會感到更加喜愛。可對影像中的其他部分加以相同處理而產生類似結果。例如，當施用於衣服處時，該紋面減少處理流程 800 可產生如新近熨燙襯衫或褲裝之外觀，而不會影響到各細節或出現模糊。雖然在此僅提出數項該紋面減少處理流程 800 及該動態影像遮罩 B 的應用方式，然

五、發明說明 (4/5)

應瞭解，於未背離本發明範圍前提下，彼等可用於任何適當情況或組合。

現參考圖 9，此為說明用於實施本發明至少一實施例之影像捕捉系統 900。該影像捕捉系統 900 包括任何足可捕捉代表一影像之資料且接著根據本發明教示以處理該資料的裝置。例如，該影像捕捉系統 900 可包括一數位相機、視訊錄影機、一掃描器、影像處理軟體等等。在後文中為便於討論，將說明該影像捕捉系統 900 包括一數位相機的實施例。於未背離本發明精神或範圍前提下，後述討論可適用於其他的影像捕捉系統 900 實施例。

該影像捕捉系統 900 包括，但不限於，影像感測器 910、類比至數位(A/D)轉換器 920、色彩解碼器 930、色彩管理系統 940、儲存系統 950 及/或顯示器 960。在至少一實施例中，該影像捕捉系統 900 可透過一序列式纜線、印表機纜線、通用性序列式匯流排、網路連線等等而連接到一印表機 980。在一實施例中，該影像感測器 910 可捕捉一影像，並將所捕捉到的影像轉換成表示該影像的電性資訊。該影像感測器 910 可包含一數位相機上的影像感測器，諸如電荷耦合裝置(CCD)感測器、互補金屬氧化物半導體感測器等等。例如，一 CCD 感測器可將反射回或傳經一主題的光子轉換成在該 CCD 感測器的各個像點位置處之已儲存電荷。而各個像點處之已儲存電荷會接著被用來獲取一相關於該像點的數值。各個像點可具有與所產生影像各像素的一對一對應性，或是併同利用各像點以決定其一或更多

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (86)

像素的數值。

在一實施例中，該影像感測器 910 可按類比形式，將表示該所捕捉影像的電性資訊送出給該 A/D 轉換器 920，該者可將電性資訊從類比形式轉換為數位形式。或另者，在一實施例中，該影像感測器 910 可捕捉一影像並依數位形式來輸出表示該影像的電性資訊。應瞭解在本例中該 A/D 轉換器 920 並非屬必要者。

亦應知悉如 CCD 之影像感測器上的各像點通常是僅測量光線撞擊一像點之規模或強度。在本例中，可利用多種方法來對各個像點將該像點的強度值(即如黑及白畫面)轉換為對應的色彩值。例如，一種取得色彩資訊的方法即為利用射束分割器以將該影像聚焦於超過一個的影像感測器上。在此情況下，各個影像感測器具有一相關於一種色彩的濾波器。例如，該影像感測器 910 可包括三個 CCD 感測器，其中一個 CCD 感測器為過濾紅光、另一個 CCD 感測器為過濾綠光，而第三個 CCD 感測器為過濾藍光。另一種方法是利用一在光源(影像)與該影像感測器 910 間具有個別色彩之濾光鏡的旋轉裝置。當各個色彩濾光鏡在該影像感測器 910 之前旋轉時，就會捕捉到對應於該色彩濾光鏡之個別影像。例如，一轉碟可具有紅、藍和綠各個原色的濾光鏡。在此情況下，該轉碟可在該影像感測器 910 前依序地旋轉至一紅色濾光鏡、藍色濾光鏡及綠色濾光鏡，且由於各濾光鏡係在其前旋轉，從而可捕捉到各別影像。

或另者，可將一永久性濾光鏡放置在各個像點之前。

五、發明說明 (✓)

藉由將該影像感測器 910 切割成相關於不同色彩的各種不同像點，即可內插計算出有關一經捕捉元素之特定點處或像素的真實色彩。例如，所用的一種共用型樣可為 Bayer 濾光鏡型樣，其中各紅敏及綠敏像點橫列會與藍敏及綠敏像點橫列交錯地置放。在這種 Bayer 濾光鏡型樣裡，比起藍敏及紅敏像點來說，經常會有更多的綠敏像點，這是因為比起其他顏色人眼對於綠色會更為敏感，因此為要將所捕捉影像顯現為對於人眼的「真實色彩」，即應呈現較多的綠色資訊。

因此，在一實施例中，該色彩解碼器 930 從該 A/D 轉換器 920 接收到表示一影像的數位輸出，並將該資訊從強度值(黑與白)轉換為色彩值。例如，該影像感測器 910 可利用如前所述之 Bayer 濾光鏡型樣。在此情況下，從該 A/D 轉換器 920 來的黑與白數位輸出會被內插或處理，藉以產生代表其一或更多色彩影像的資料。例如，該色彩解碼器 930 可產生表示其一或更多全彩影像、其一或更多單彩影像等等的資料。

利用由該色彩解碼器 930 所產生而表示一影像的資料，在一實施例中該色彩管理系統 940 會處理該項資料以供輸出及/或儲存。例如，該色彩管理系統 940 可將該色彩解碼器 930 來之資料的動態範圍予以衰減。如此便會減少與被捕捉影像相關之資料數量。該色彩管理系統 940 亦可將該資料格式化為多種不同格式，如「聯合圖像專家群組 (JPEG)」格式、籤附影像檔案格式(TIFF)、位元映圖格式等

五、發明說明 ()

等。該色彩管理系統 940 可執行其他多種處理程序或方法，以備製表示一影像的資料俾供顯示或輸出，像是壓縮資料、將資料從類比格式轉換為數位格式等。

在該色彩管理系統 940 處理表示一影像的資料之後，在一實施例中，該資料係儲存於該儲存系統 950 及/或顯示於顯示器 960。該儲存系統 950 可包括記憶體，即如數位相機用的可移除式快閃記憶體、像是硬碟或軟碟的儲存碟片等等。顯示器 960 可包括液晶顯示器(LCD)、陰極射線管(CRT)顯示器，以及其他用來顯示或預覽捕捉影像的裝置。在一替代實施例中，表示該影像的資料可由該印表機驅動器 970 所處理以由該印表機 970 列印。該印表機 970 可包括一相片印表機、一桌上型印表機、一複印機、一傳真機、一雷射印表機等等。該印表機驅動器 970 可在一連接到印表機 960 等之電腦上，而依實體或邏輯方式配置印表機 970。應知悉該影像捕捉系統 900 其一或更多元件可按為一狀態機、組合邏輯、資料處理器上的可執行軟體等方式來實施。亦應了解該影像捕捉系統 900 其一或更多元件所執行的方法或處理程序可藉由單一裝置或系統所執行。例如，該色彩解碼器 930 及該色彩管理系統 940 可實施作為單晶片式微處理器或是組合之可執行指令集。

該影像捕捉系統 900 可被用來實施本發明各實施例之一或更多方法。該些方法，茲共稱為影像遮罩方法，可於該影像捕捉系統 900 之影像捕捉程序之單一或更多階段予以實施。在一實施例裡，可將該影像遮罩方法施用於該

五、發明說明 (29)

類比至數位(A/D)轉換器 920 輸出與該色彩解碼器 930 輸入之間的階段 925 處。在許多情況下，該階段 925 可為施用該影像遮罩方法的最佳位置。例如，假使表示從該影像感測器 910 所輸出影像之資料係為待解碼為彩色資訊之單色(或黑與白)資訊，利用本影像遮罩方法會比起將資料轉換為彩色資訊後再處理而言，僅需要處理較少的資訊。例如，倘資料需解碼為三種原色(紅、藍、綠)，則因為相關於捕捉影像內的各個像素存在有三種色彩，故或將處理三倍的資訊。而根據如前所述之至少一實施例的本影像遮罩方法，並不會影響到該色彩解碼器 930 的正確性或運作。

或另者，可於該色彩解碼器 930 與該色彩管理系統 940 間的階段 935 處施用該影像遮罩方法。在某些情況下，該階段 935 的位置並不如該階段 925 為最佳者，這是因為在該色彩解碼器 930 與該色彩管理系統 940 之間或將會有更多的資料待加處理。例如，該色彩解碼器 930 可產生資料，用於各個原色，造成在該階段 935 處該影像遮罩方法需處理三倍的資訊。亦可在該色彩管理系統 940 與該儲存系統 950 及/或顯示器 960 之間的階段 945 處實施一影像遮罩方法。然而，由於該色彩管理系統 940 的資料輸出經常是已經處理，這會造成資訊及動態範圍的壓縮及/或漏失，因此在階段 945 處應用影像遮罩方法，或將無法產生如於階段 925、935 處之有利結果。

如果所捕捉的影像需列印，可於階段 965、975 處實施該影像遮罩方法。在階段 965 處，可由該印表機驅動器

五、發明說明(30)

970 實施該影像遮罩方法，而在階段 965 處，可由該印表機驅動器 970 及印表機 980 實施該影像遮罩方法。例如，連接至印表機驅動器 970 的系統，諸如一電腦，其與印表機 980 之間的連線可包含軟體及/或硬體俾實施該影像遮罩方法。然而，如參考於階段 945 所述者，表示待列印之捕捉影像的資料因經該色彩管理系統 940 處理之故，而具有經降低的動態範圍及/或漏失其他資訊。

在至少一實施例中，於階段 925、935、945、965 及/或 975 處所執行的影像遮罩方法，會被實施為由該處理器 942 所執行的指令集。該處理器 942 可包含一微處理器、一狀態機、一組合邏輯電路等。在一實施例中，該指令集可被儲存且自記憶體 943 擷取，其中該記憶體 943 可包括隨機存取記憶體、唯讀記憶體、快閃記憶體、儲存裝置等等。應注意在一實施例中，該處理器 942 也可執行指令，俾以執行該影像捕捉系統 900 內其一或更多元件的運算作業。例如，該處理器 942 可執行指令，以執行該色彩解碼器 930 的色彩解碼作業，並且然後於階段 935 處執行表示該影像遮罩方法的指令集。

應知悉於最佳或所需階段處(階段 925 - 975)實施出該影像遮罩方法的成本或勞力可能極為昂貴，因此造成需於其他階段處實施該影像遮罩方法。例如，雖然如前述般該階段 925 經常是實施出該影像遮罩方法的最佳位置，不過欲於該位置處實施出影像遮罩方法可能極為困難。例如，可按單晶式電子電路來實施影像感測器 910、A/D 轉換器

五、發明說明(2)

920 和色彩解碼器 930。在此情況下，修改電路以實施該方法確屬不易。或另者，該影像捕捉系統 900 內一個以上的元件，諸如該色彩解碼器 930 與該色彩管理系統 940，可被實施為單一軟體應用程式。在此情況下，該軟體應用程式可能係為私屬軟體而無法修改，或不易取得該軟體的原始碼，造成欲修改該軟體應用程式確極困難。

在無法於最佳位置實施該影像遮罩方法的情況下，在較為適當的位置處應用該影像遮罩方法，通常可產生改善的影像品質及細節。例如，即便是一表示影像之資料的動態範圍經該色彩管理系統 940 處理後可能會降低，在一實施例中，於階段 945 處應用該影像遮罩方法確可產生具有優於該色彩管理系統 940 輸出資料的改善影像品質及/或細節之表示影像之資料。而該改善之影像資料可產生改善的影像以供顯示於該顯示器 960 上、當自該儲存系統 950 擷取以供後續地顯示，或是由印表機 980 實體地複製。應知悉可應用該影像遮罩方法一次以上。例如，可在該階段 925 處應用該影像遮罩方法，以執行該影像動態範圍的初始壓縮，然後再次於階段 945 處進一步地壓縮該影像動態範圍。

現參考圖 10，此為說明根據本發明至少一實施例，各款影像類型之改善結果圖表。即如前述，可利用本發明至少一實施例以改善捕捉影像之表現的動態範圍。該圖表 1000 的水平軸表示各種類型影像表現的動態範圍。呈現給人眼(即「真實生活」者)之影像動態範圍是由範圍 1006 所

五、發明說明 (32)

表示。該動態範圍會從真實生活(範圍 1006)到沖印幻燈片(範圍 1005)、CRT 顯示器(範圍 1004)、光面相片(範圍 1003)、毛面相片(範圍 1002)及 LCD 顯示器(範圍 1001)依序遞減。注意到各種影像表現的動態範圍順序係一概括性比較，故該動態範圍順序不應被視為對所有情況必皆然者。例如可存在 CRT(範圍 1004)具有大於沖印幻燈片(範圍 1005)的動態範圍。

根據本發明至少一實施例，藉由施加本揭之影像遮罩方法，可改善影像表現的動態範圍。例如，藉由在 LCD 監視器顯示出表示一影像之資料前某時刻先行施以本影像遮罩方法，可壓縮具有相當於光面相片(範圍 1003)之動態範圍的影像資訊，俾以顯示於具有動態範圍 1001 之 LCD 監視器上，進而可獲得改善之顯示影像。同樣地，可將具有相當於 CRT 顯示器(範圍 1004)動態範圍之影像資訊，壓縮為該毛面相片(範圍 1002)可用之動態範圍等等。因此之故，即可利用本揭之影像遮罩方法來改善用以顯示捕捉影像的動態範圍，藉此改善所捕捉影像的顯示品質。

本發明之一較佳實施方式可如一或更多概如圖 1 - 10 所配置之常存於處理系統中隨機存取記憶體內的電腦可讀取指令集。直到該處理系統所要求之前，該指令集可被存放於另一電腦可讀取記憶體中，例如硬碟機，或者是如供 CD 光碟機或 DVD 光碟機永久使用之光碟或供軟碟機永久使用之軟碟等的可抽換式記憶體。此外，該指令集可被存放於另一影像處理系統，並透過一區域網路或廣域網路而

五、發明說明 (33)

傳送，如網際網路，在此該傳送信號可為透過如 ISDN 線路之媒體的信號，或是該信號為經由空中媒體所傳播並由一當地衛星所接收而傳送到另一處理系統。這種信號可為一含有載波信號的合成信號，而所欲之資訊則含納於該載波信號內，該所欲資訊包括實施本發明的至少一電腦程式指令，且當使用者需要時可按此而下載。對於熟諳本項技術之人士應即明瞭，該指令集的實體儲存及/或轉送確可實體性地改變按電性、磁性或化學方式來儲存該指令集的媒體，藉此該媒體載存各項電腦可讀取資訊。因之，前述諸項細節不應被視為本發明限制，且本發明範圍僅由申請專利範圍所界定。

在前揭之圖式詳細說明中，已參照構成該說明一部分之圖式而解說，且其中係按本發明可實施之特定較佳實施例所陳述。該等實施例係充分地詳述，以使熟諳本項技術之人士得以實施本發明，並且須明瞭者為，於未背離本發明精神或範圍前提下，可利用其他實施例，同時從事邏輯、機械、化學與電氣方式之改變。為避免熟諳本項技術之人士實施本發明時非必要性之細節，說明內容省略某些熟諳本項技術之人士所眾知的資訊。此外，可由熟諳本項技術之人士簡易地實施出其他眾多變化且併入本發明教示的實施例。因此，本發明不限於此處所陳述之特定形式，而是只要合理包含於本發明精神及範圍內，可涵蓋各種替代、修改以及均等方案。從而前述各項細節不具限制意含，且本發明範圍實僅如申請專利範圍所界定。

四、中文發明摘要(發明之名稱:)

動態影像校正及成像系統

茲揭示一種用以施加一影像遮罩俾改善一數位影像中影像細節的方法、系統及軟體。利用一影像捕捉裝置來掃描或捕捉影像的電子表現方式。可從該影像的電子表現方式產生出一動態影像遮罩。該動態影像遮罩具有尖銳邊緣，其係表示原始影像中的快速變化邊界及較不快速變化區域內的模糊範圍。該動態影像遮罩會被施用於該原始影像的電子表現方式上，以產生一強化影像。該強化影像可具有某些優點。例如，在一些實施例中，可以比習知系統較多的觀察細節，在顯示器上檢視該強化影像。

英文發明摘要(發明之名稱: DYNAMIC IMAGE CORRECTION AND IMAGING SYSTEMS)

A method, system and software are disclosed for applying an image mask for improving image detail in a digital image. An electronic representation of an image is scanned or captured using an image capture device. A dynamic image mask is generated from the electronic representation of the image. The dynamic image mask has sharp edges which are representative of rapidly changing boundaries in the original image and blurred regions in less rapidly changing areas. The dynamic image mask is applied to the electronic representation of the original image to produce an enhanced image. The enhanced image may have certain advantages. For example, in some embodiments, the enhanced image can be view on a display with much more viewing detail that conventional systems.

六、申請專利範圍

1.一種用以強化一數位影像的方法，包含：

提供一含有複數個像素的數位原始影像，其中各像素包括一對應於該影像之一特徵的原始值；

藉由依鄰近於具有較一門檻值銳度為低之原始值的像素之各像素原始值來平均化一像素原始值，以計算各個像素的一動態影像遮罩值；以及

利用一數學函數將該動態影像遮罩值施用於各個對應像素之原始值，藉以產生一強化影像。

2.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中，提供一數位原始影像包含利用一數位捕捉裝置來捕捉一數位原始影像。

3.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中，提供一數位原始影像包含利用一成像系統來捕捉一數位原始影像。

4.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中，對應於該影像之一特徵的原始值包含一對應於一色彩之強度值。

5.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中，對應於該影像之一特徵的原始值包含一對應於頻率範圍之強度值。

6.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中，僅依鄰近於具有較一銳度門檻值為低之像素的原始值來平均化該像素原始值，包含僅依鄰近於具有較一銳度門檻值為低之像素的加權原始值來平均化該像素原始值。

7.如申請專利範圍第 6 項之方法，其中該加權原始值係根據下式所決定：

$$w_N = \left[1 - \frac{|\text{pixel}N - \text{centerpixel}|}{\text{Gain}} \right]$$

六、申請專利範圍

其中該 pixelN 為所加權之像素值，centerpixel 為中央像素值，而 Gain 為門檻銳度。

8.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中，用以計算低於該銳度門檻值之差值的原始值係對應到異於用以將該原始值平均化的特徵。

9.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中，計算一動態影像遮罩值包括對該原始影像執行一金字塔形分解作業。

10.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中，該數學函數包含除法。

11.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中，該數學函數包含：

$$OUT = \frac{IN}{\frac{3}{4}MASK + \frac{1}{4}}$$

其中 OUT 為該強化掃描影像中所計算之像素值，IN 表示該原始影像內的相對像素值，而該 MASK 表示在該動態影像遮罩內的相對像素值。

12.如申請專利範圍第 1 項之方法，進一步包含對該強化掃描影像執行柱狀圖水準調整。

13.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中，該強化掃描影像包括一影像對比及一灰階對比。

14.如申請專利範圍第 13 項之方法，其中，該影像對比及該灰階對比可各自獨立地加以控制。

15.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中，該動態影像遮罩可由使用者成比例地予以改變。

16.一種動態影像校正及成像系統，包括：

六、申請專利範圍

一感測器系統，可運作以產生對應於一主題之某些特徵的電子信號；

一處理器，可運作以接收該等電子信號，並對各個像素產生影像值；以及

一記憶體媒體，其上儲存有軟體，其中該軟體可運作以：

藉由依鄰近於具有較一門檻值銳度為低之原始值的像素之各像素原始值來平均化一像素原始值，以計算各個像素的動態影像遮罩值；以及

利用一數學函數將該動態影像遮罩值施用於各個對應像素之原始值，藉以產生一強化影像。

17.如申請專利範圍第 16 項之系統，其中，該感測器系統可運作以測量來自於該主題之光線。

18.如申請專利範圍第 16 項之系統，其中，該感測器系統可運作以測量一磁性共振脈衝。

19.如申請專利範圍第 16 項之系統，進一步包括一可運作以列印該強化影像的印表機。

20.如申請專利範圍第 19 項之系統，其中，該印表機包含一照相印表機。

21.如申請專利範圍第 16 項之系統，進一步包括一可運作以儲存該強化影像的數位輸出裝置。

22.如申請專利範圍第 16 項之系統，其中，該系統在一數位相機及一視訊相機群組內包含一數位裝置。

23.如申請專利範圍第 16 項之系統，其中，該系統在

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

一 磁性共振成像系統與一雷達系統群組內包含一成像系統。

24.如申請專利範圍第 16 項之系統，其中，該軟體係被載入一影像捕捉裝置內。

25.如申請專利範圍第 16 項之系統，其中，該系統包含一印表機裝置。

26.一種電腦可讀取式記錄媒體，其記錄一軟體，該軟體可運作以藉由實施一方法來產生一強化影像，該方法包含：

從一原始影像產生出一動態影像遮罩，該動態影像遮罩及該原始影像各個包含複數個具有變動性數值的像素，其中這些複數個動態遮罩像素會被設定，以構成較尖銳而對應於該原始影像中更快速變動之像素數值之區域的邊緣，及對應於該原始影像中較不快速變化像素數值之區域的較不尖銳區域；以及

將該動態影像遮罩合併於該原始影像以產生該強化影像。

27.如申請專利範圍第 26 項之媒體，其中：

該原始影像包括可實體重製之動態範圍中所編碼的許多影像細節；以及

其中該強化影像包括該可實體重製之動態範圍中所編碼的增數細節。

28.如申請專利範圍第 26 項之媒體，其中，將該動態影像遮罩合併於該原始影像是透過數學運算操作所執行。

六、申請專利範圍

29.如申請專利範圍第 28 項之媒體，其中，該數學運算操作包括除法。

30.如申請專利範圍第 26 項之媒體，其中，該動態影像遮罩內的像素是根據下式所產生：

$$OUT = \frac{IN}{\frac{3}{4}MASK + \frac{1}{4}}$$

其中 OUT 為該強化影像中所計算之像素值，IN 表示該原始影像內的相對像素值，而該 MASK 表示在該動態影像遮罩內的相對像素值。

31.如申請專利範圍第 26 項之媒體，進一步包括柱狀圖水準調整。

32.如申請專利範圍第 26 項之媒體，其中，在該動態影像遮罩內的像素值之產生是藉由依該原始影像中複數個鄰近像素之加權值，來平均化該對應於原始影像內像素之一中央像素值。

33.如申請專利範圍第 32 項之媒體，其中，加權該等複數個鄰近像素係根據於相鄰像素至該中央像素之鄰近度，及複數個相鄰像素對於該中央像素之對比性而定。

34.如申請專利範圍第 26 項之媒體，其中在該動態影像遮罩內的像素權值係按下式所決定：

$$w_N = \left[1 - \left| \frac{pixelN - centerpixel}{Gain} \right| \right]$$

其中該 pixelN 為所加權之像素值，centerpixel 為中央像素值，而 Gain 為決定一尖銳邊緣的門檻對比值。

35.如申請專利範圍第 26 項之媒體，其中，在該動態

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

影像遮罩內的像素值是根據不同特徵之數值關係所產生。

36.如申請專利範圍第 26 項之媒體，其中，產生該動態影像遮罩包括對該原始影像執行金字塔形分解。

37.如申請專利範圍第 26 項之媒體，其中，該軟體係常存於一電腦內。

38.如申請專利範圍第 26 項之媒體，其中，該軟體係常存於一數位相機內。

39.一種動態影像校正及成像系統，包含：

一影像感測器，可用以將從一影像處所反射的光線轉換成爲表示該影像的資訊；

一處理器；

記憶體，可運作以藕合於該處理器；以及

一指令程式，能夠被儲存於該記憶體內並由該處理器所執行，該指令程式可操控該處理器俾以：

取得一影像遮罩，而該影像遮罩及表示該影像的資訊各個包含複數個具有變動性數值的像素，其中這些複數個遮罩像素值會被設定，以構成較尖銳而對應於該原始影像中更快速變動之像素數值之區域的邊緣，及對應於該原始影像中較不快速變化像素數值之區域的較不尖銳區域；以及

將該影像遮罩合併於表示該影像的資訊以獲得一經遮蔽之影像。

40.如申請專利範圍第 39 項之系統，進一步包括一色彩解碼器，可運作以連接於該影像感測器，俾從該表示該

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

影像的資訊中產生出色彩資訊。

41.如申請專利範圍第 40 項之系統，其中，該指令程式係可執行於該影像感測器的一輸出上，且其中所執行之指令程式的結果會被輸入到該色彩解碼器內。

42.如申請專利範圍第 39 項之系統，進一步包括一可操作連接於該色彩解碼器的色彩管理系統，以處理該色彩資訊。

43.如申請專利範圍第 42 項之系統，其中，該指令程式可執行於該色彩解碼器的一輸出上，且其中所執行之指令程式的結果會被輸入到該色彩管理系統內。

44.如申請專利範圍第 43 項之系統，其中，該色彩解碼器的輸出係表示該影像紅色部分、該影像綠色部分及該影像藍色部分之資訊。

45.如申請專利範圍第 42 項之系統，進一步包括一可操作連接於該色彩管理系統的儲存系統，以儲存該色彩資訊。

46.如申請專利範圍第 45 項之系統，其中，該指令程式可執行於該色彩管理系統的一輸出上，且其中所執行之指令程式的結果會被輸入到該儲存系統內。

47.如申請專利範圍第 39 項之系統，進一步包括一顯示器，可運作以顯示表示該影像之資訊的表現內容。

48.如申請專利範圍第 47 項之系統，其中，該指令程式可執行於一色彩管理系統的一輸出上，且其中所執行之指令程式的結果會被輸入到該顯示器內。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

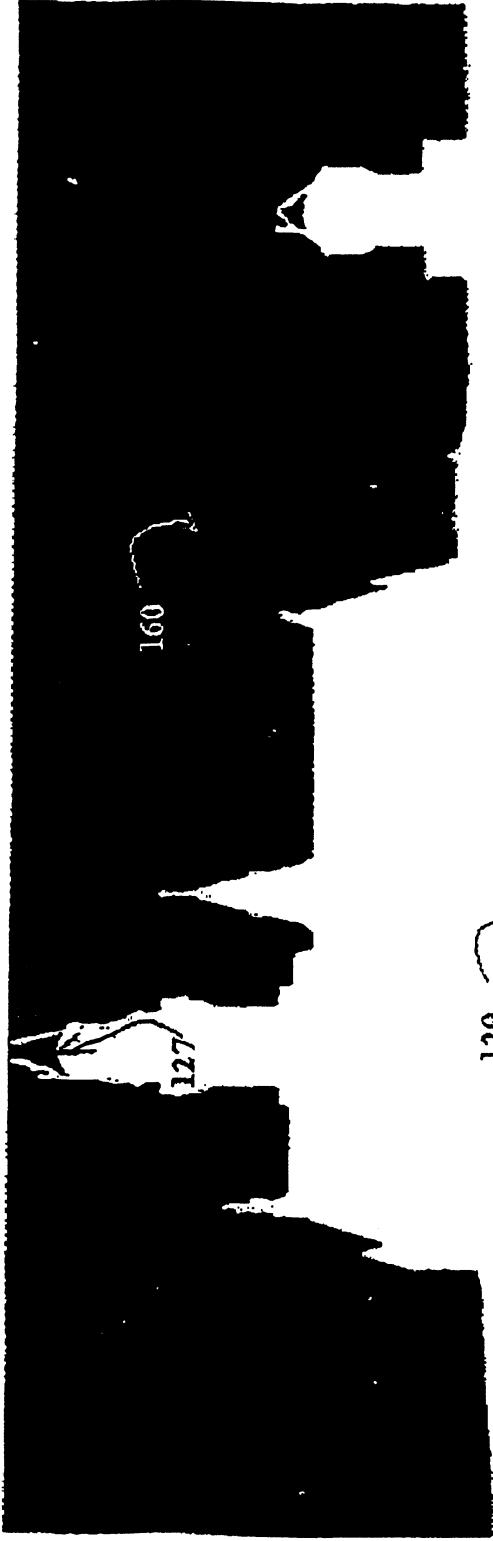
裝

訂

線

專利
標記

正
章
人



160

127

120

110

圖 1 (先前技術)

110

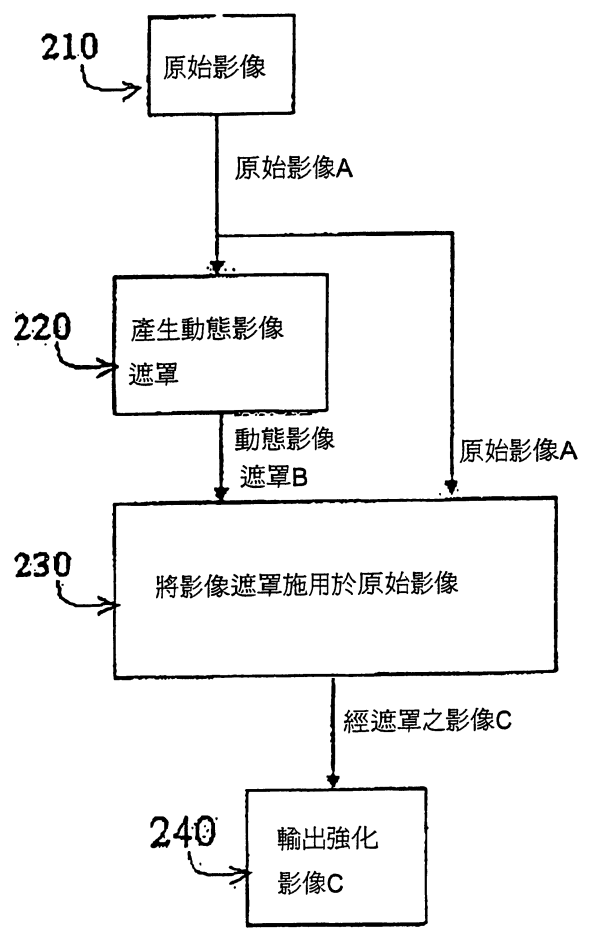


圖 2

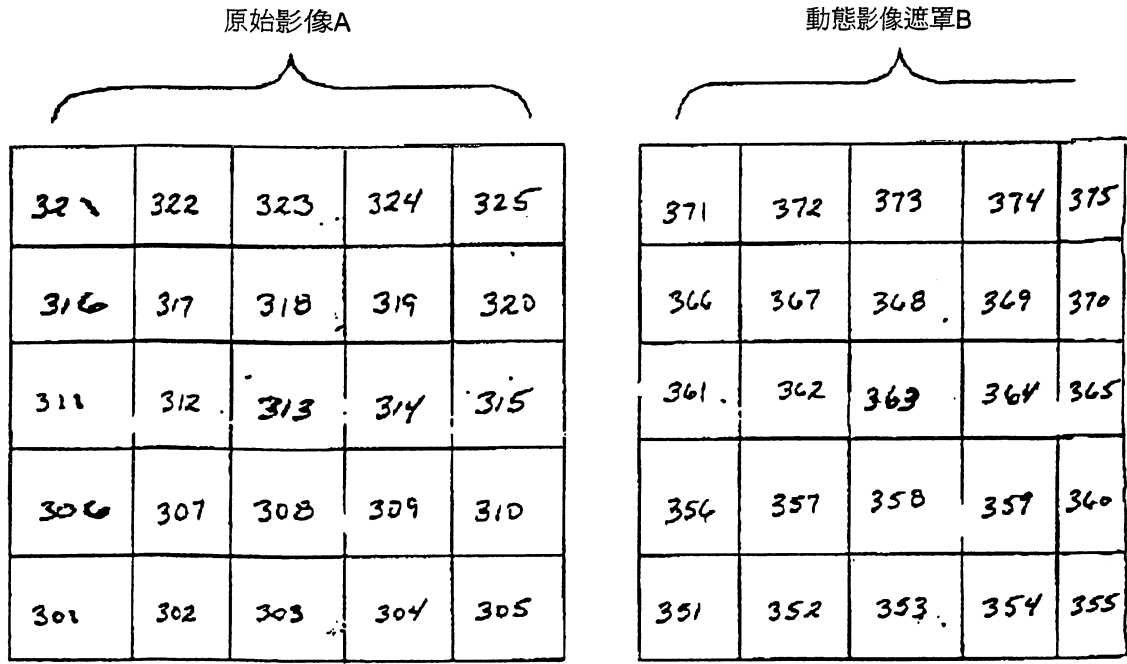


圖 3

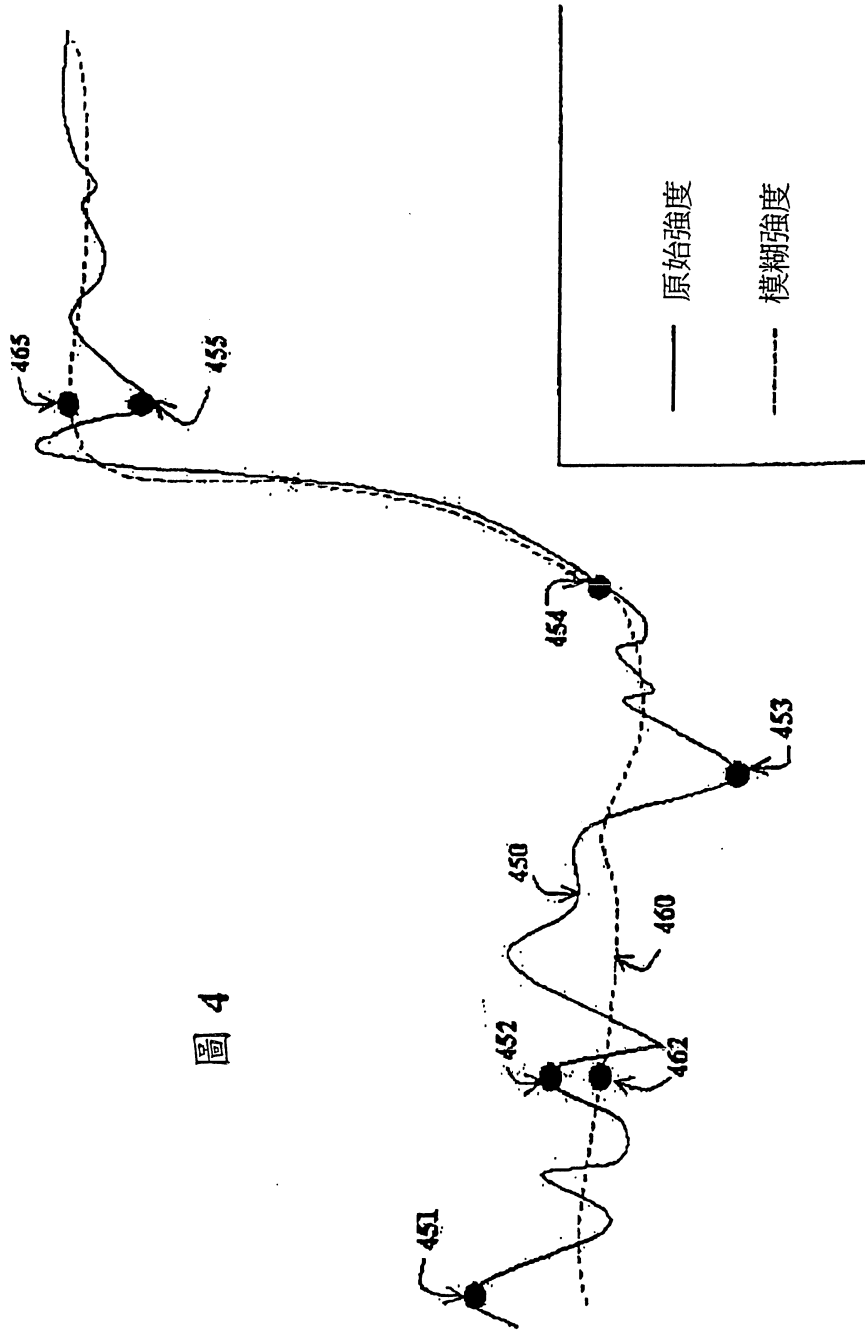


圖 4

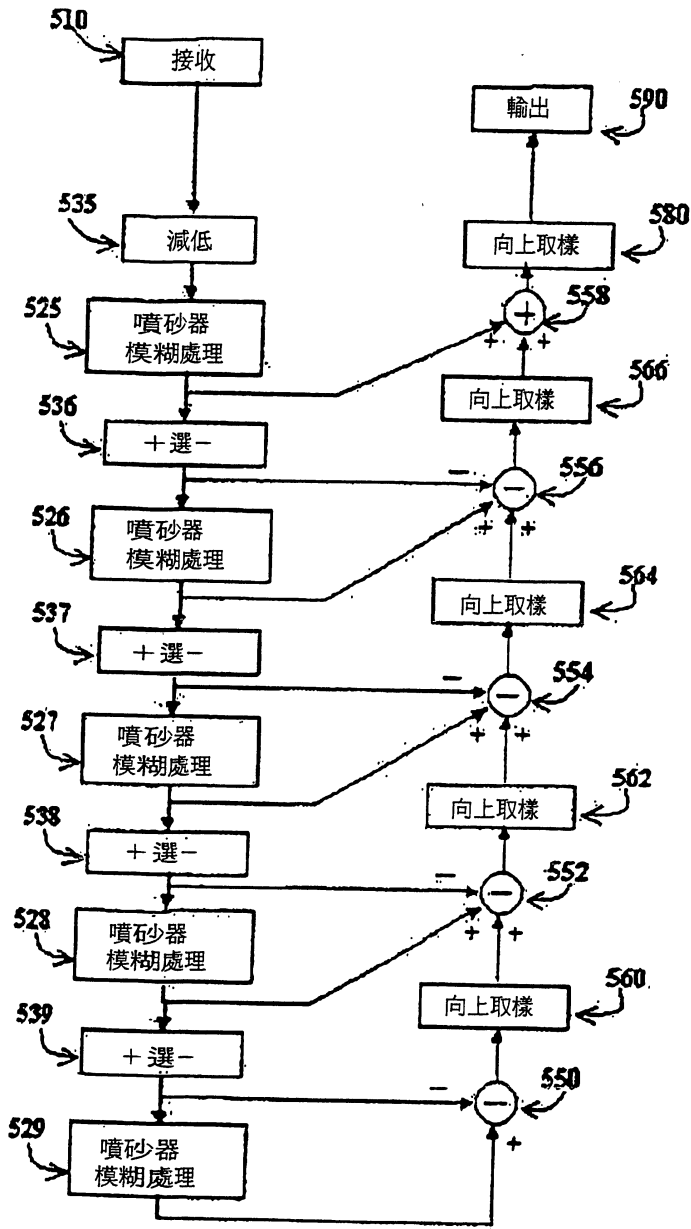
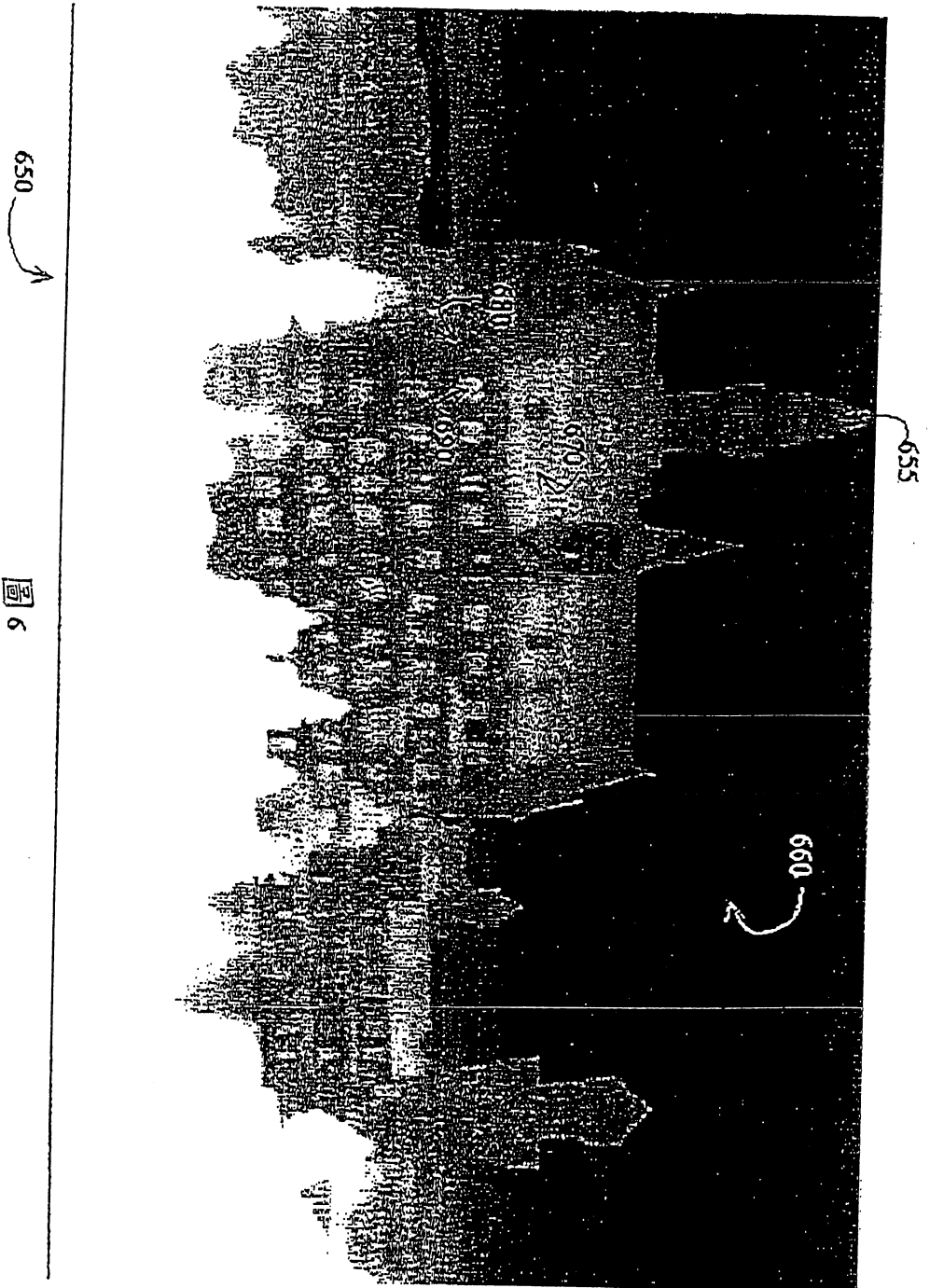
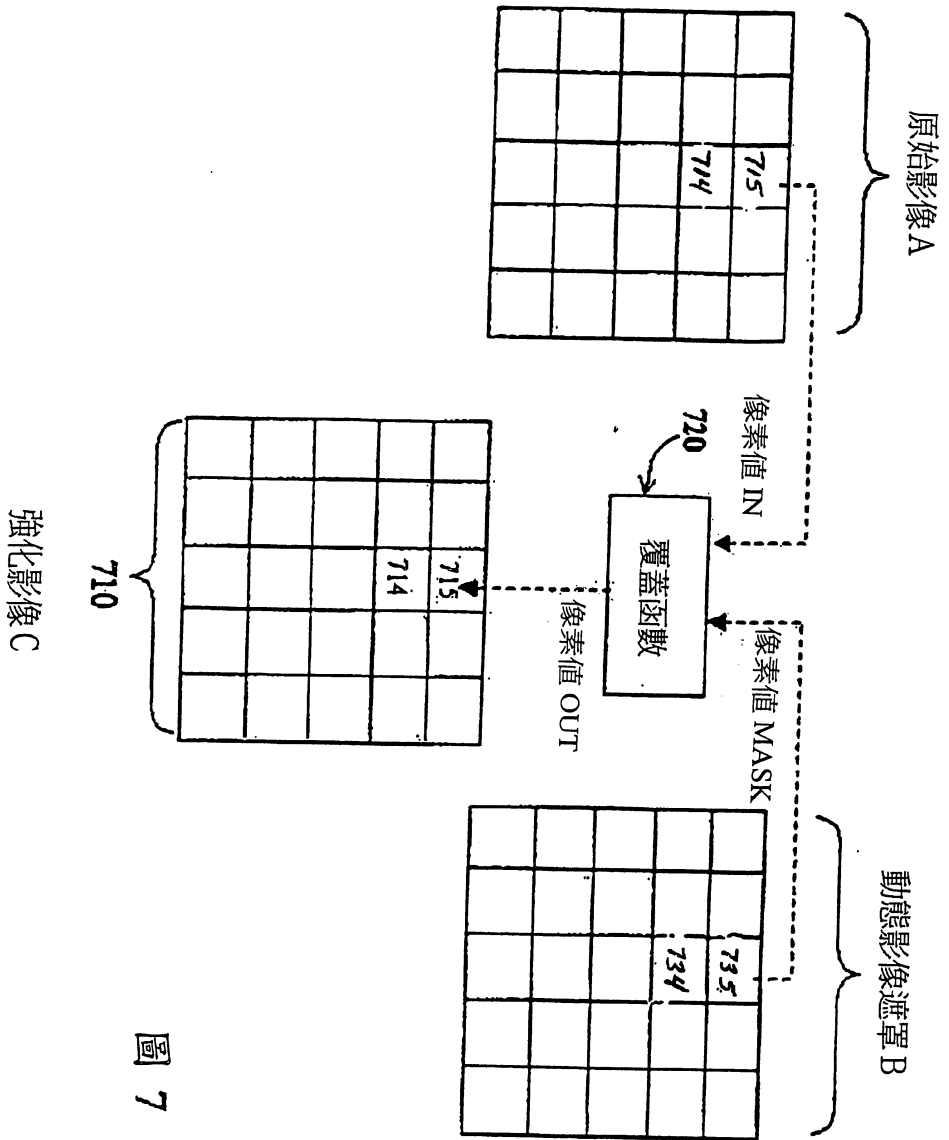


圖 5





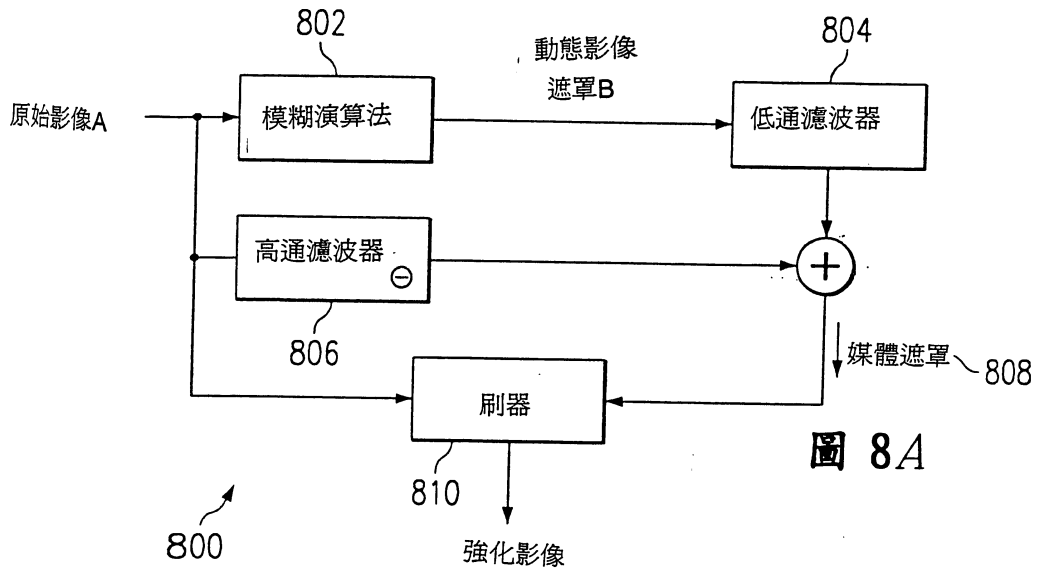


圖 8B-1

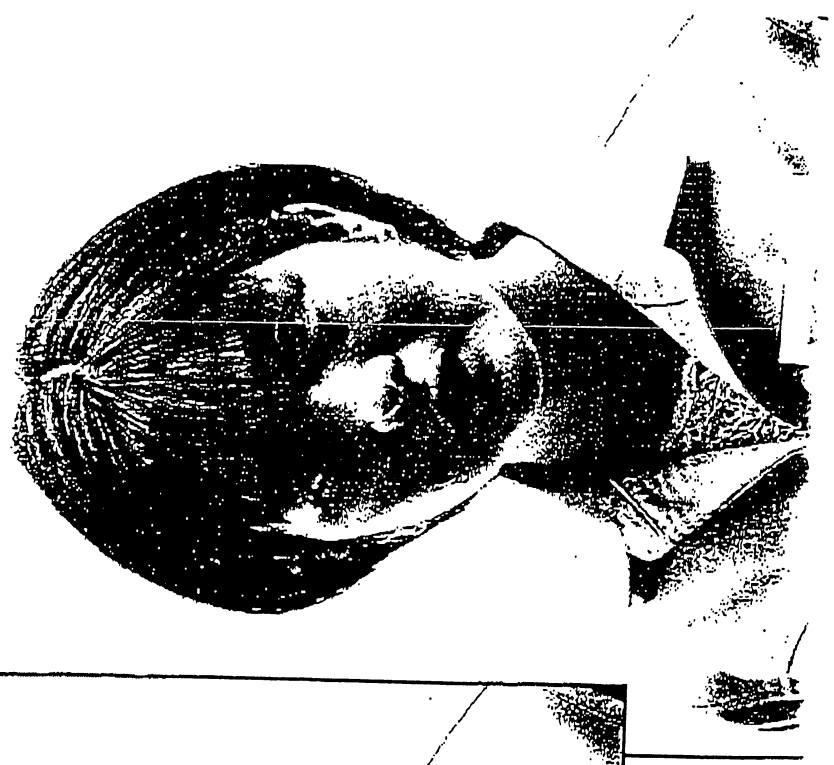


圖 8B-2

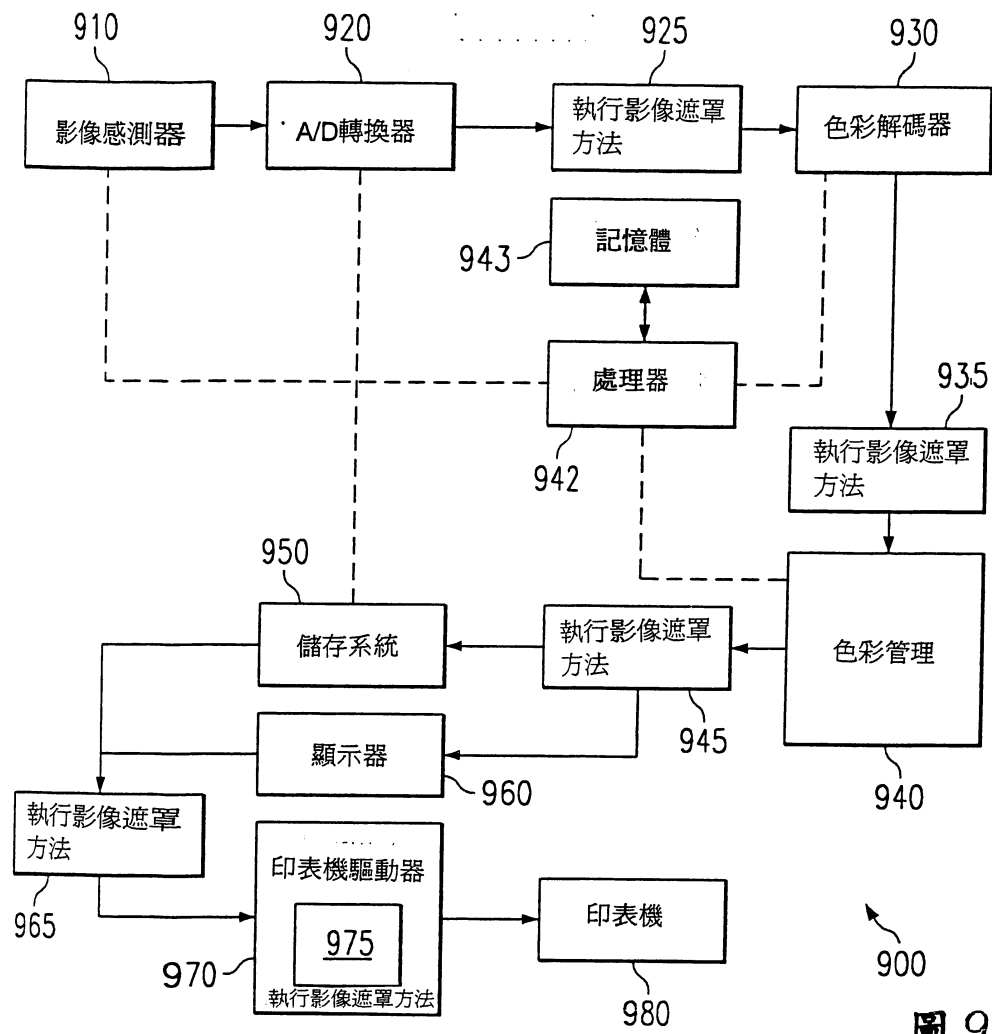
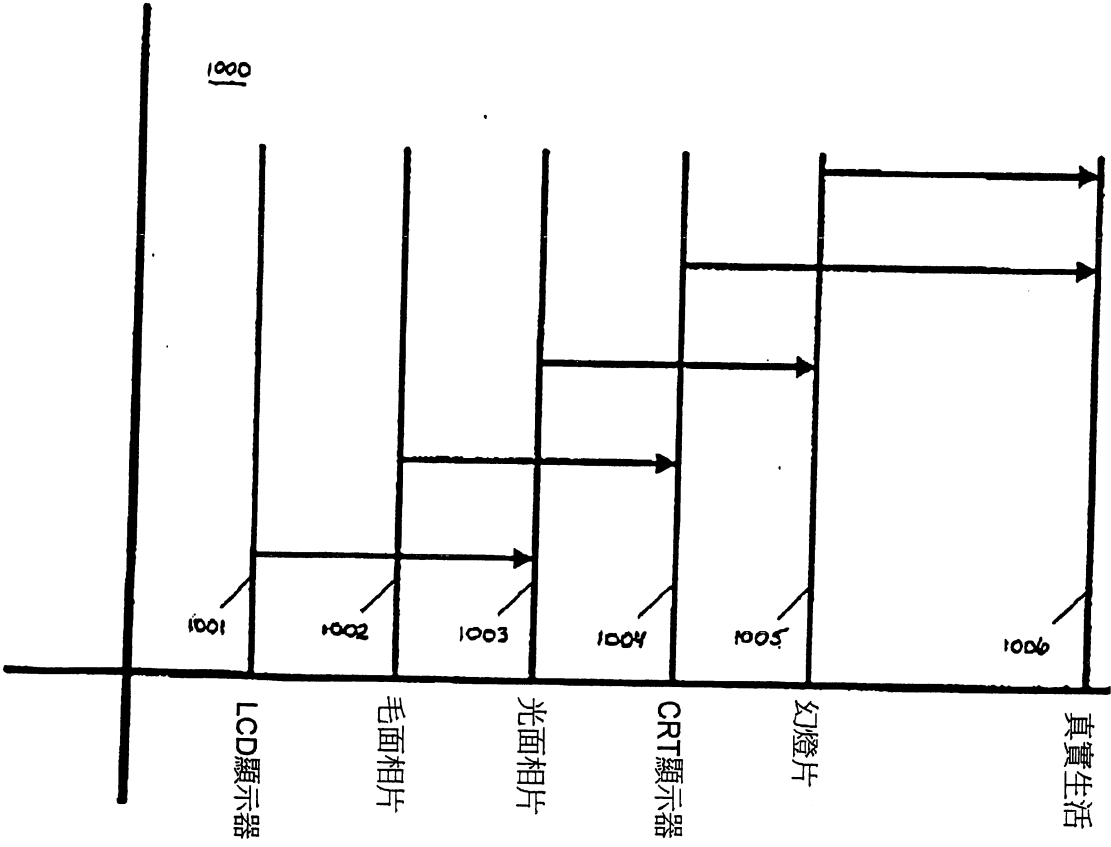


圖 9



動態範圍

圖 10

90年12月15日 修正

申請日期	90. 9. 21
案號	90 1 23 3 25
類別	G06T15/00

A4
C4

538382

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中文	動態影像校正及成像系統
	英文	DYNAMIC IMAGE CORRECTION AND IMAGING SYSTEMS
二、發明 創作人	姓名	雅伯特 D. 艾得格
	國籍	美國
	住、居所	美國德州 78727 奧斯汀伊坦巷 3912 號
三、申請人	姓名 (名稱)	應用科學公司
	國籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國德州 78759 奧斯汀商業園區 8920 號
	代表 姓名	丹尼爾 J. 蘇利文

裝

訂

線