

## 發明專利說明書

FP13890C

(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：94103886

※申請日期：94.2.5

※IPC 分類：H04N 1/40, G06T 7/00

## 一、發明名稱：(中文/英文)

用於文件之數位去網紋的半色調網屏頻率與大小評估

HALFTONE SCREEN FREQUENCY AND MAGNITUDE ESTIMATION FOR DIGITAL  
DESCREENING OF DOCUMENTS

## 二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

全錄股份有限公司

XEROX CORPORATION

代表人：(中文/英文)

尤金 O. 帕拉羅 / Eugene O. PALAZZO

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國紐約州 14644 羅契斯特南柯林頓 100 號

100 S. Clinton Ave. Rochester, NY 14644, U.S.A.

國籍：(中文/英文)

美國 / U.S.A.

## 三、發明人：(共 3 人)

姓名：(中文/英文)

1. 唐納德 J. 寇里 / CURRY, DONALD J.

2. 艾斯嘉納法瑞 / NAFARIEH, ASGHAR

3. 朵倫克雷特 / KLETTER, DORON

國籍：(中文/英文)

1. ~ 3. 美國 / U.S.A.

#### 四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項  第一款或  第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

美國 2004.02.12 10/776,612

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

## 九、發明說明：

本申請案係關於在相同時間所提出之美國申請案(代理人案件編號 117544、117521、117745、117746、117747、117748、118584、118591 及 118601)以及以提及方式併入其整個內容。

本申請案係有關於下面發明名稱 "文件之去網紋 (Digital De-Screening of Documents)" 之相互關連申請案第 10/187,499 號(代理人案件編號 D/A1270)、發明名稱 "用於文件之數位去網紋的控制系統 (Control System for Digital De-Screening of Documents)" 之相互關連申請案第 10/188,026(代理人案件編號 D/A1270Q)、發明名稱 "用於文件之混合光柵內容表示的動態臨界系統 (Dynamic Threshold System for Multiple Raster Content(MRC) Representation of Documents)" 之相互關連申請案第 10/188,277(代理人案件編號 D/A1271Q)、"文件之混合光柵內容表示的分離系統 (Separation System for Multiple Raster Content (MRC) Representation of Documents)" 之相互關連申請案第 10/188,157(代理人案件編號 D/A1271Q1)及 "用於混合光柵內容表示 TIFT 及 PDF 之分割技術 (Segmentation Technique for Multiple Raster Content (MRC) TIFT and PDF)" 之相互關連申請案第 60/393,244 號(代理人案件編號 D/A2303P)，上述所有相互關連申請案係在 2002 年 7 月 1 日所提出及共同讓與給本案受讓人，在此以提及方式併入其內容。

【發明所屬之技術領域】

本發明大體上係有關於影像處理之方法及系統，以及更特別地係有關於已過網文件之數位去網紋的方法及系統。

#### 【 先前技術 】

除鹵化銀攝影之外，幾乎所有印刷品係使用半色調網屏 (halftone screen) 來列印。評估半色調頻率及大小之需求係導因於幾乎所有印刷品 (除像熱昇華 (dye-sublimation) 或鹵化銀攝影 (silver-halide photography) 之一些圖案外) 係使用半色調網屏來列印。這些半色調係特別用於列印裝置，以及當過網及再次半色調時，如果沒有適當去除的話，可能造成可見假像及 / 或不可接收之莫爾條紋 (Moiré patterns)。因為通常是以四個或更多個包括稍微不同網屏之色彩分割在不同角度及 / 或頻率下列印彩色文件以及可能因互相影響而造成不希望之空間假像，所以半色調之抑制對於彩色文件是特別重要的。

原始半色調網屏之成功去除係依據精確地評估區域頻率 (local frequency) 之能力而定。因此，需要一種用於評估半色調網屏頻率及大小之改善方法及裝置。

#### 【 發明內容 】

揭露一種用以從已掃描文件評估半色調網屏同時保持文字及黑白影像 (line-art) 之品質及銳利度的極有效方法及系統。

本發明揭露一種網屏評估模組，其僅使用單一頻道之影像資料處理以針對下游影像處理特別是影像之半色調信號的去網紋產生一網屏頻率評估。

雖然僅使用一個頻道，但是該網屏評估模組可產生該半色調網屏頻率之高品質及可靠之評估。因為當對比較低或接近零時，該頻率評估係依據一高度過濾影像信號及可以不是一精確頻率測量，所以單一頻道網屏頻率評估係足夠的。然而，當對比較低時，在輸入影像中測量最小半色調雜訊及下游處理並不需知道其精確頻率。在此情況中可將寬廣範圍之平滑影像邊緣效應 (edge-sharpening effects) 應用至該影像資料，而不會使不希望假像惡化。當對比較高時，該頻率評估係依據該影像中所發生之半色調頻率的可靠測量。因此，全部範圍之影像對比皆可使用單一頻道網屏頻率評估。

因為僅使用單一頻道，所以本發明之實施可大大地節省成本、功率及裝置封裝尺寸。本發明之特別有效的情況是在 300-600dpi 之解析度的範圍中。

從下面本發明之詳細描述將可清楚理解本發明之特徵及優點。

#### 【實施方式】

描述用於已描述文件之數位去網紋的新方法及裝置，以便刪除或大致上減少潛在半色調干擾及討厭的莫爾條紋。現在參考第 1 圖，藉由單一頻道網屏評估模組 SEM 40 來表示本發明之方法及系統的方塊圖。該網屏評估模組 40 係用以評估在所感興趣之目前像素上的瞬間半色調頻率。該網屏評估模組 40 對一 8-位元原始影像 Src 28 實施操作及產生一 8-位元半色調評估 Scm 72。

評估該半色調頻率及大小之需求係導因於幾乎所有印

刷品(除像熱昇華或鹵化銀攝影之一些圖案外)係使用半色調網屏來列印。這些半色調係特別用於列印裝置,以及當針對列印實施過網及再次半色調時,如果沒有適當去除的話,可能造成可見假像及/或不可接收之莫爾條紋(Moiré patterns)。一如同在申請人之相關連申請案(代表人案件編號118591)中所述之去網紋模組(DSC)依據該網屏評估模組所產生之資訊,以便從該原始過網影像刪除(過濾掉)原始半色調圖案。因為通常是以四個或更多個包括稍微不同網屏之色彩分割在不同角度及/或頻率下列印彩色文件以及可能因互相影響而造成不希望之空間假像,所以半色調之抑制對彩色文件係特別重要的。

習知技藝網屏評估模組在不同靈敏度之位準上使用高達三個頻率通道。為了全原始解析度上之最大頻率靈敏度來調節一上頻道以及因而該上頻道用以得出該網屏頻率評估信號。然而,此頻道係非常靈敏的及通常甚至在該網屏非常弱時亦可通報頻率之存在。因此,藉由一網屏大小 Scm 72 額外限定該網屏頻率。

為了適度頻率靈敏度調節第 1 圖之信號頻道 40 及該信號頻道 40 係在該全原始解析度下操作。從該信號頻道所產生之頻率評估之分析獲得該網屏頻率信號 Scm 72。

該單一頻道 40 係由一將在下面描述之最小-最大結構偵測器 MM3 32 所構成,在該最小-最大結構偵測器 MM3 32 以後為一平均濾波器 42。該單一頻道 MM3 32 對該單一頻道 8-位元進入原始信號 Src 28 實施操作。該最小-最大結構偵

測器 MM3 32 用以尋找在 2D 輸入信號中之峰值及谷值。該最小-最大偵測器單元將詳細說明於下。該單元基本上檢查一以所感興趣之目前像素為中心的  $3 \times 3$  窗口之內容及使用適應定限來分析是否該中心像素明顯比八個包圍之相鄰像素大或小。如果是，則將該中心像素視為峰值(如果比較大)或谷值(如果比較小)。藉由計數每單位面積之峰值及谷值的數目，可獲得該區域頻率之測量。

該 MM3 單元輸出 32 只具有 1-位元之精確度，但是可在第一隨後過濾級之前藉由一結構因數 DotGain 來調整。該單元對該輸入信號之一個或多個色彩頻道實施操作。然而，在此實施例中，只使用一亮度頻道。注意的是，藉由調整該級之正規化因數可將該濾波器輸出之調整延緩至該第一隨後濾波器之正規化步驟。

該 MM3 最小-最大偵測器 32 之輸出經過不同的平均及次取樣濾波器。為了避免該次取樣之別名問題，該空間濾波器間距在每一情況中係兩倍於該子取樣比減 1。

同樣地，將該單一頻道 MM3 32 輸出施加至一串列之兩個三角 2D 子取樣濾波器—F31/16 濾波器 42 及 F3/2 濾波器 46。在每一方向上藉由  $32x$  因數來次取樣該等串列濾波器單元之輸出(在該第一濾波器為  $16x$  及在該第二濾波器為  $2x$ )。

在該單一頻道 40 中，將該  $1/16$  析解信號之樣本傳送至 MX3 單元 44。此單元實施一  $3 \times 3$  最大運算(灰階擴張(gray dilation))。將輸出傳送至該二維線性內插單元 BIU 54 之 b 輸入。

該信號頻道包含一額外平滑/平均 F5 單元 64 級，用以減少空間雜訊。該 F5 單元 64 係一 5x5 三角形加權(非次取樣)濾波器。將此單元之過濾輸出傳送至該二維線性內插單元 BIU 54 之輸入。亦將該輸出傳送至一 C3 對比單元 48，其該 C3 對比單元 48 在一以該目前像素為中心之 3x3 窗口中搜尋最大差異。該 C3 輸出成為該 BIU 單元 54 之 c 輸入。

將由信號頻道 40 所產生之三個信號傳送至該 BIU 單元 54。此單元實施二維線性內插以使該次取樣輸入解析度回到該原始解析度。該等 a 及 c BIU 輸入處於 1/32 解析度，以及該 b 輸入處於 1/16 解析度。該內插單元之輸出頻寬大致上高於輸入。例如：由於上述 32x 之因數，該內插單元針對每一輸入像素產生 1024 個輸出像素。

該二維線性內插單元 54 之輸出係該 8-位元評估網屏大小信號 Scm 72。將該 8-位元評估網屏大小信號 Scm 72 輸出至一去網紋模組 DSC 58 及一分段模組 SEG 56。以下提供該單一頻道網屏評估模組 40 之各種元件的更詳細說明。

第 2 圖描述各種濾波器單元之一維濾波器響應，以及第 3-5 圖描述各種單元之二維濾波器響應。這些濾波單元係用以平滑或平均該等輸入以去除高的頻率。每一濾波器單元達成一方形可分離且對稱 2D FIR(有限脈衝響應(finite impulse response))濾波器。該濾波器響應在水平及垂直方向係相同的。如果該濾波器之輸入係一色彩信號，則將該相同濾波器響應個別應用至每一色彩組成。該 1D 濾波器 60 響應具有一對稱三角形形狀，其具有如第 2 圖所示之整數係數。

爲了易於實行選擇該特別濾波器形狀(然而可包含任何其它濾波器形狀)。

將該一般濾波器形式稱爲一  $F_{n/k}$  濾波器，其中  $n$  係該濾波器大小(在  $x$  或  $y$  中之全部間距)及  $k$  係應用至每一方向中之過濾輸出的次取樣的數量。當  $k=1$  時，省略該次取樣因數  $k$ 。注意的是，在此文件中，假設該濾波器間距  $n$  爲奇數 ( $n=1, 3, 5, \dots$ )，以便該 2D 濾波器響應在該有效中心像素位置上具有一明確峰值。

該 1D 及 2D 濾波器響應之範例係描述於第 1 及 2 圖中。第 2 圖顯示  $F_3$  及  $F_{11}$  之未正規化 1D 濾波器 60 響應，以及第 3 至 5 圖分別顯示  $F_{3 \ 62}$ 、 $F_{5 \ 64}$  及  $F_{7 \ 66}$  之未正規化 2D 係數結果。

因爲該濾波器係可分離的，所以可藉由在水平及垂直方向上串接兩個 1D 濾波器來達成該 2D 濾波器響應。雖然該等濾波器皆在全輸入資料速率下操作，但是在每一方向可藉由一  $k$  因數來次取樣該輸出。在許多情況中，雖然並非經常，但是該濾波器大小  $n$  及該次取樣因數  $k$  滿足下列關係：

$$n=2 * k - 1$$

此表示有關該次取樣區域之 50% 覆蓋重疊。作爲一範例，最小  $3 \times 3$  濾波器  $F_{3 \ 62}$  之全部 2D 響應爲：

$$F_{-3} = \frac{1}{16} \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix} * (1,2,1) = \frac{1}{16} \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

較大濾波器同樣地描述。因為這些濾波器係可分離的，所以最好以兩個彼此正交之 1D 步驟來達成這些濾波器。藉由係數之總和來正規化每一濾波器輸出，以使其符合 8-位元範圍。一些濾波器(例如:F3 濾波器 62)具有一為 2 的次方之加權總和。因為除法可僅以 2 個迴圈右移位來達成，所以這些濾波器在正規化步驟中不需要除法。例如:該 F3 濾波器 62 具有總 1D 加權  $1+2+1=4$ 。此加權之迴圈除法能以加 2 之後向右移 2 位來完成。

$$\text{正規化結果} = (\text{總和} + 2) \gg 2$$

一般，當要求迴圈運算時，通常藉由在實施移位前加入一半除數來實施。因為在 2 的補數編碼之二進位數上所實施之右移位同等於地板函數  $\text{floor}(\text{分子}/2^{\text{位移}})$ ，所以加入一半除數造成對符號及無符號分子取得最近整數。

當一濾波器之總加權沒有加至 2 之次方時，藉由與兩個數值之比率相乘來近似以避免運算密集除法運算，其中分母為 -2 之次方。

該次取樣濾波器 F3/2、F15/8、F31/16 及 F63/32 皆具有 2 之次方的 1D 加權:分別為 464,256 及 1024。因而，正規化僅是一迴圈右移位。該 F5 濾波器 64 具有 9 之 1D 加權及可在 9 個位置之迴圈右移位前藉由與 57 相乘來近似。注意的是，x 與 57 相乘可藉由使用如下所示之移位/加法/減法運算來完成而不需使用一變數乘法:

$$x * 57 = x \ll 6 - x \ll 3 + x$$

參考第 6A 及 6B 圖，該單一頻道中所使用之 MX3 單元

44 在一以該所感興趣之目前像素 74 為中心的 3x3 窗口中搜尋最大值。該輸入為一 8-位元信號。在該 3x3 窗口之 9 個像素中實施該最大值之搜尋。此灰階擴張模組產生一 8-位元輸出，其係由在該搜尋窗口之邊界中所發現的最大像素值 76 所構成。該 MX3 最大演算法係描述於第 6B 圖中。

現在參考第 7A 及 7B 圖，這些 C3 對比模組 48 係設計用以在輸入上測量區域對比之量。該對比係界定成為在以該所感興趣之目前像素 74 為中心的窗口中最大與最小像素值間之差。該 C3 對比單元 48 使用一以該所感興趣之目前像素 74 為中心的 3x3 之窗口大小。該對比單元之輸入係一 8-位元信號。該對比模組 48 產生一 8-位元單色輸出(信號頻道)84。該 C3 對比單元 48 之操作係描述於第 7B 圖中。該操作如下:針對每一像素位置，為了最大及最小像素值獨立地搜尋一 3x3 窗口之內容。將該輸出對比值界定為：

$$\text{對比} = \text{最大} - \text{最小}$$

因為對於一無符號 8-位元輸入信號而言最大及最小像素值經常位於 0 與 255 之間，所以保證該對比是在 [0...255] 範圍中，以及不需要特定之正規化。

該最小-最大偵測模組 32 係用以在該輸入信號中尋找峰值及谷值。藉由計數每單位面積中峰值及谷值之數目，可獲得該區域頻率之測量。

該 MM3 單元 32 對一單一成分灰階源實施操作。在下面邏輯之後，該單元利用 3x3 窗口以指示該中心像素相對於其它 8 個相鄰像素何時處於極端值(峰值或谷值)。該最小-最大

偵測單元 32 之輸出係一指示該對應 Src 像素處於一極端值狀態的 1-位元信號(亦可擴展至其它色彩頻道)。

該 MM3 最小-最大偵測結構係描述於第 8 圖中。對每一像素分析包圍該像素(該所感興趣之目前像素)之 8 個像素的外環。如第 8 圖所示，進一步將該 8 個外圍像素分割成兩組(每一組有 4 個像素)。使該外環成爲兩組之分割對減少在偵測直線區段爲半色調中之假警報的可能性是有用的(因爲通常大部分所遇到之半色調可能是群集點)。

針對每一組，像素值在該組之構件 78 及 86 間比較，以在每一組中獨立地決定最小及最大值：

$$A_{\max} = \max(A_{ij}) ; \text{對屬於 A 組之所有 } (i,j)$$

$$A_{\min} = \min(A_{ij}) ; \text{對屬於 A 組之所有 } (i,j)$$

$$B_{\max} = \max(B_{ij}) ; \text{對屬於 B 組之所有 } (i,j)$$

$$B_{\min} = \min(B_{ij}) ; \text{對屬於 B 組之所有 } (i,j)$$

依此計算，該整個外環及總最小值。然後使用該總最小值及 2 個結構參數計算雜訊(Noise)位準。

$$\text{Noise} = \text{ConThr} + X * \text{NoiseFac} / 256$$

如果該中心像素 74 值 X[明顯地]大於任一組之最大像素值，則將該中心像素 74 值 X 界定成爲峰值：

$$\text{If}[(A_{\max} + \text{Noise} < X) \text{AND} (B_{\max} \leq X)] \text{return}(1)$$

同樣地，如果該中心像素 74 值 X[明顯地]小於任一組之最小像素值，則將該中心像素 74 值 X 界定成爲谷值：

$$\text{If}[(A_{\min} > X + \text{Noise}) \text{AND} (B_{\min} \geq X)] \text{return}(1)$$

上述方程式決定兩種情況，其中將該 3x3 偵測窗口之輸

出設定為 1；在所有其它情況中，將該輸出設定為 0。

該單一頻道網屏評估模組 SEM 利用一二維線性內插單元 BIU。該二維線性內插單元 BIU 內插(上取樣)該信號以回到該原始解析度。藉由在每一方向上以 32 之因數來上取樣該輸入信號，以將其還原成為該原始解析度。每一內插單元實施二維線性內插，基本上針對每一原始像素產生  $32 \times 32 = 1024$  像素。該二維線性內插之步階大小為該原始像素格為  $1/32^{\text{nd}}$ 。下面段落更詳細描述二維線性內插單元。

該二維線性內插單元 BIU54 之結構係顯示於第 10 圖中。該二維線性內插單元對該單一頻道 40 中所產生之 3 個信號 94、96 及 98 實施操作。

如第 10 圖所見，該二維線性內插單元 54 係由兩個內插級 100 及 102 所構成。第一級包括在每一方向上藉由  $2x$  對該  $A_5$  94 及  $C_5$  98 之內插。該內插 100 使用一簡單二維線性內插技術。該  $A_5$  輸入 94 對應於該 F5 濾波器 64 單元之輸出。注應的是，第 10 圖中之下標對應於次取樣之位準。該下標 5 表示該信號已藉由  $1/2$  之因數次取樣 5 次(總共  $1/32$ )。該  $C_5$  輸入 98 對應於該等  $3 \times 3$  對比單元之輸出。如第 1 圖所示，這兩個輸入已事先在每一方向上藉由  $32x$  之因數來次取樣。在內插之後，藉由  $1/16$  來次取樣該第一級內插之  $A_4$  及  $C_4$  輸出。它相同於該  $B_4$  輸入 96 之次取樣位準。現在可計算  $B_m A_4$  ( $B_4$  減  $A_4$  之差信號 104)。以一大小細混合因數  $MFB_3$  乘以  $B_m A_3$ ，其中該大小細混合因數  $MFB_3$  係藉由將  $C_4$  施加至  $\text{MagFineBlenVsCon}$  函數 106 所產生。 $B_m A_x C_4$  信號係  $B_m A_4$

與  $MFB_4$  相乘 108 及右移位 8 個位元之結果。在 110 中將該  $BmA \times C_4$  信號加至  $A_4$ ，以依據該頻道產生  $HI_4$  或  $LO_4$  信號。然後將結果饋入該 16x 二維線性內插單元 112，其依據該頻道產生低 (Lo) 或高 (Hi) 位準輸出。

上述  $MagFineBlendVsCon$  函數 106 係一可程式化函數。在一實施例中，可容易將該典型  $MagFineBlendVsCon$  函數 106 計算成爲  $y=(x-16)*12$ ，其中在 0 及 192 間控制其輸出。下面程式併入  $MagFineBlendVsCon$  函數 106 之典型結構值。

$$BmA_4 = B_4 - A_4$$

$$MFB_4 = MagFineBlendVsCn3(C_4) = \max(0, \min(192, (C_4 - 16) * 12))$$

$$BmA \times C_4 = (BmA_4 * MFB_4) >> 8$$

上述針對  $MFB_4$  所界定之函數關係係有助於確保該單一頻道 40 之成功操作。該關係界定一線性曲線，其開始於 16、具有 12 之斜率及在 192 載止成爲零。此關係確保該控制信號調整 a 及 b 之混合，以便當該對比增加時，從該 MX3 44 所獲得及因而係在一 3x3 像素窗口中所發生之頻率的測量之 B 的比例亦會增加。

如果該對比非常低，則該二維線性內插模組依據該 A 輸入輸出一信號，其係高過濾影像信號。如果該對比較大，則朝該 B 成分進一步加權該輸出信號，其係該頻率測量。因此，因爲當該輸出信號  $S_{cm}$  較小時，其表示出現相對小量之半色調雜訊及下游處理不需要其頻率之精確測量，所以可單獨使用該輸出信號  $S_{cm}$  而不需額外大小評估。然而，當該輸出信號  $S_{cm}$  較大時，它主要依據該頻率測量，以及因而它是

該影像中所呈現之半色調頻率的可靠評估。

雖然已詳細描述及在所附圖式中顯示特定示範性實施例，但是熟習該項技藝者將知道本發明並不局限於所述之實施例，以及可在不脫離本發明之寬廣範圍內對上述本發明之實施例實施各種修改。因此，將可了解本發明並不局限於所揭露之特定實施例或配置，而是意欲涵蓋所附申請專利範圍所界定之本發明的範圍及精神內之任何變化、調適或修改。

### 【圖式簡單說明】

第 1 圖係單一頻道網屏評估模組之系統的方塊圖。

第 2 圖描述各種濾波器單元之一維濾波器響應。

第 3-5 圖描述各種單元之二維濾波器響應。

第 6A 及 6B 圖描述一典型 3x3 最大模組結構。

第 7A 及 7B 圖描述一典型 3x3 對比模組結構。

第 8 圖顯示在 3x3 窗口中之最小-最大偵測結構。

第 9A 及 9B 圖描述單一內插單元。

第 10 圖係一二維線性內插單元之結構的方塊圖。

第 11 圖描述一網屏頻率評估方程式。

### 【主要元件符號說明】

28	8-位元原始影像
32	最小-最大結構偵測器
40	單一頻道網屏評估模組
42	平均濾波器，F31/16 濾波器
44	MX3 單元
46	F3/2 濾波器

48	C3 對比單元
54	二維線性內插單元
56	分段模組
58	去網紋模組
62	F3 濾波器
64	平滑/平均 F5 單元
72	8-位元半色調評估
74	目前像素
76	最大像素值
84	8-位元單色輸出
94	信號
96	信號
98	信號
100	內插級
102	內插級
104	$B_4$ 減 $A_4$ 之差信號
106	MagFineBlenVsCon 函數
108	相乘
110	相加
112	16x 二維線性內插單元

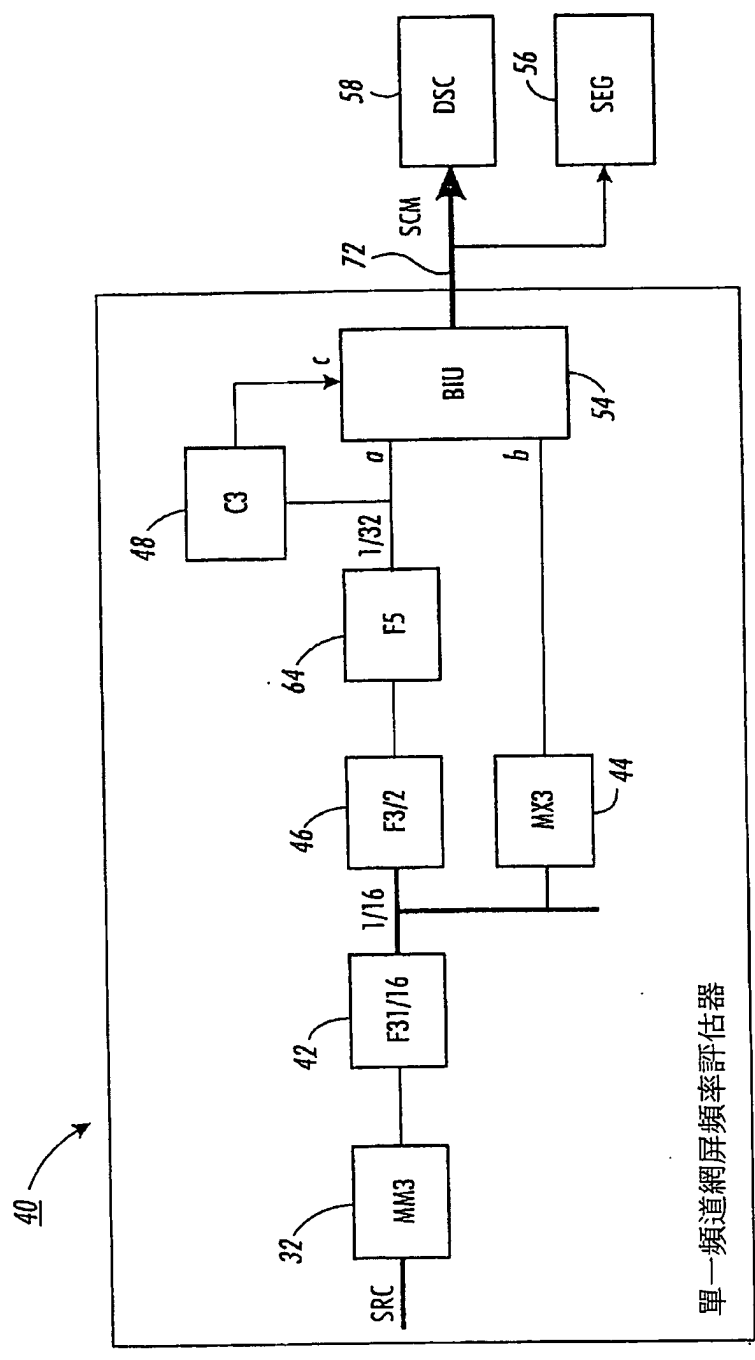
## 五、中文發明摘要：

揭露一種用以從已掃描文件評估半色調網屏同時保持文字及黑白影像(line-art)之品質及銳利度的極有效方法及系統。該方法及裝置利用一單一頻道網屏頻率評估模組，其針對影像資料產生一網屏頻率評估。該模組在低對比位準依據高過濾影像信號及在較高對比位準依據半色調頻率之可靠評估產生一信號。該單一頻道網屏評估模組在 300 至 600dpi 之解析度範圍內具有適當的效能。

## 六、英文發明摘要：

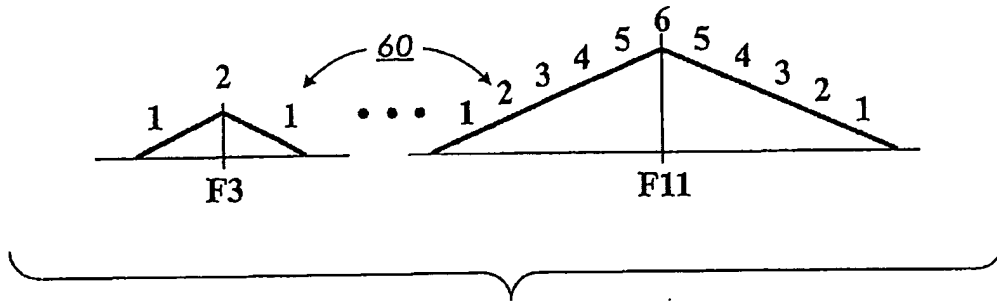
A highly efficient method and system for eliminating halftone screens from scanned documents while preserving the quality and sharpness of text and line-art is disclosed. The method and system utilizes a single channel screen frequency estimator module, which generates a screen frequency estimate for image data. The module generates a signal based on the highly filtered image signal at low contrast levels, and based on a reliable estimate of the halftone frequency at higher contrast levels. The single channel screen estimate module has adequate performance in resolution ranges from 300 to 600 dpi.

十一、圖式：

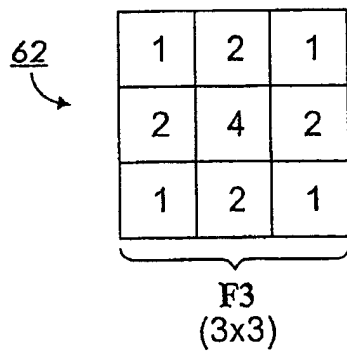


第 1 圖

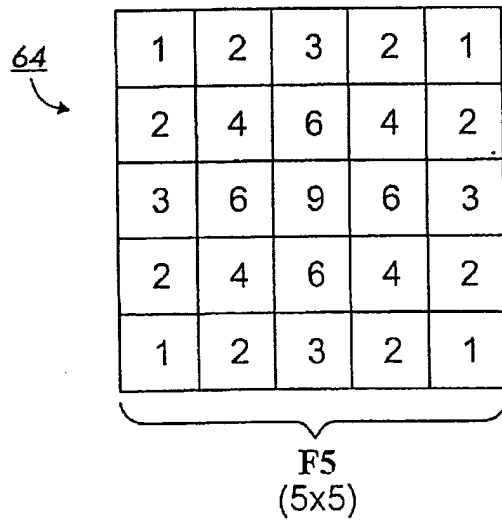
2/7



第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖

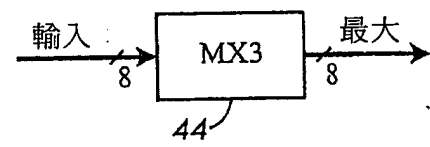
3/7

66

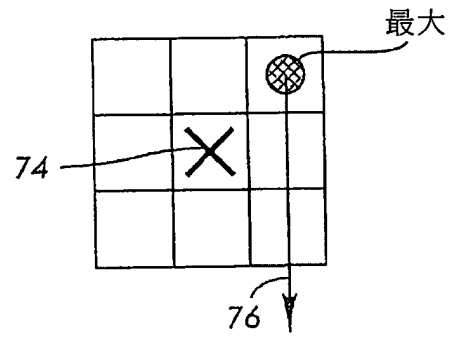
1	2	3	4	3	2	1
2	4	6	8	6	4	2
3	6	9	12	9	6	3
4	8	12	16	12	8	4
3	6	9	12	9	6	3
2	4	6	8	6	4	2
1	2	3	4	3	2	1

F7  
(7x7)

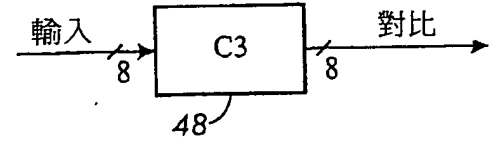
第 5 圖



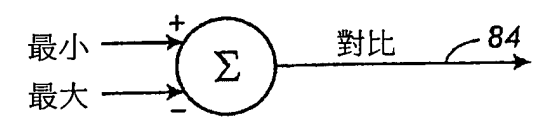
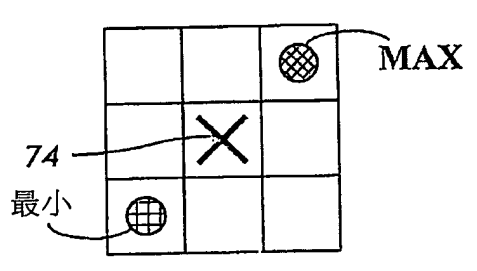
第 6A 圖



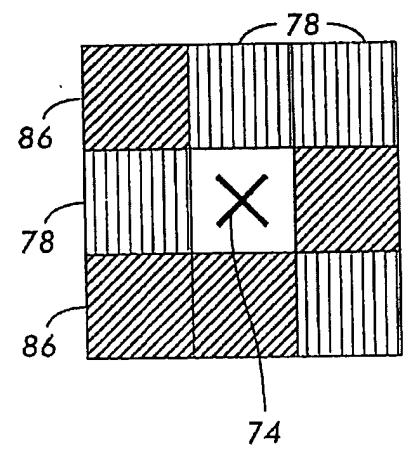
第 6B 圖



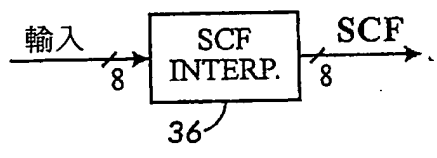
第 7A 圖



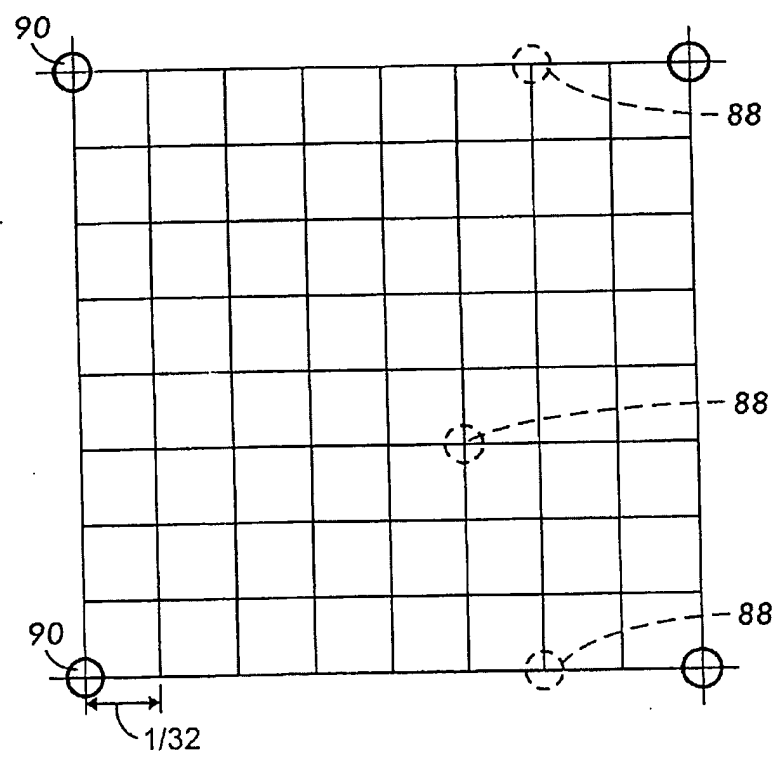
第 7B 圖



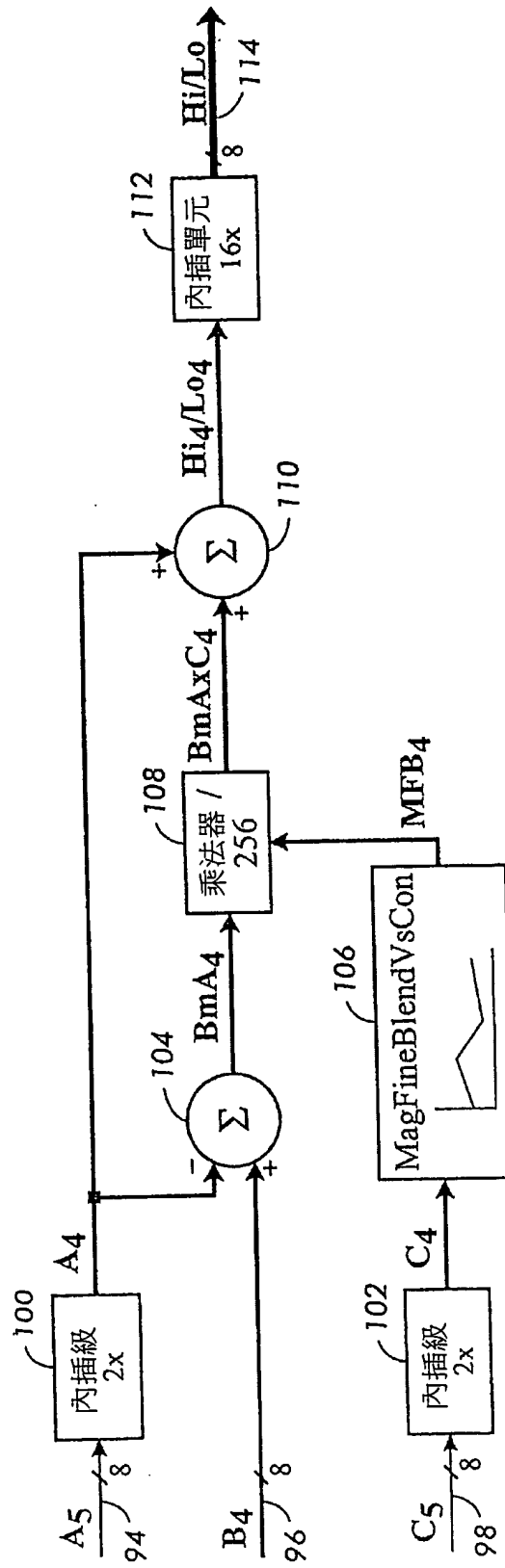
第 8 圖



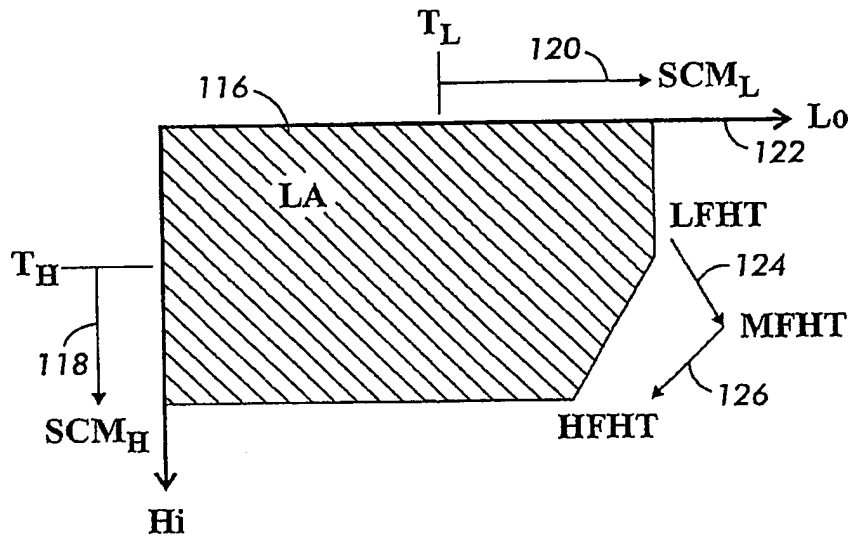
第 9A 圖



第 9B 圖



第 10 圖



第 11 圖

**七、指定代表圖：**

(一)本案指定代表圖為：第 1 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

32	最小-最大結構偵測器
40	單一頻道網屏評估模組
42	平均濾波器，F31/16 濾波器
44	MX3 單元
46	F3/2 濾波器
48	C3 對比單元
54	二維線性內插單元
56	分段模組
58	去網紋模組
64	平滑/平均 F5 單元
72	8-位元半色調評估

**八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：**

第 094103886 號「用於文件之數位去網紋的半色調網屏  
頻率與大小評估」專利案

(2011 年 9 月 1 日修正)

## 十、申請專利範圍：

1. 一種用以從影像資料評估一半色調網屏頻率之單一通道方法，包括：

以一因數來乘一頻率測量信號；

將該被乘頻率測量信號加至一影像資料信號，以產生一輸出信號；

依據一控制信號調整與該頻率測量信號相乘之因數，其中該控制信號係依據該影像資料之特性；

內插該輸出信號以產生該半色調網屏頻率評估；以及

從該影像資料減去一頻率信號以產生該頻率測量信號。

2. 一種用以評估一半色調網屏頻率之裝置，包括：

一乘法器，使一因數乘一頻率測量信號；

一組合器，將該被乘頻率測量信號與一影像資料信號組合，以產生一輸出信號；

一調整器，依據一控制信號調整與該頻率測量信號相乘之因數，其中該控制信號係依據該影像資料之特性；

一內插器，用以內插該輸出信號以產生該半色調網屏頻率評估；以及

一減法模組，用以從該影像資料減去一頻率測量以

產生該頻率測量信號。

3. 一種用以評估一半色調網屏頻率之單一通道裝置，包括：

用以測量一影像資料之對比之裝置；

用以調整一與該頻率測量信號相乘之因數基於該測量後之對比之裝置；

用以將該被乘頻率測量信號與一影像資料信號組合以產生一輸出信號之裝置；

用以內插該半色調網屏頻率之裝置；以及

用以從該影像資料信號減去一頻率測量以產生該頻率測量信號之裝置。