



(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 I394151B1

(45) 公告日：中華民國 102 (2013) 年 04 月 21 日

(21) 申請案號：099101760

(22) 申請日：中華民國 99 (2010) 年 01 月 22 日

(51) Int. Cl. : **G11B7/0065 (2006.01)**

(71) 申請人：國立交通大學 (中華民國) NATIONAL CHIAO TUNG UNIVERSITY (TW)

新竹市大學路 1001 號

(72) 發明人：歐陽盟 (TW)；陳昱達 (TW)

(74) 代理人：林火泉

(56) 參考文獻：

TW 200901184A

US 06697316B2

審查人員：文治中

申請專利範圍項數：16 項 圖式數：16 共 0 頁

(54) 名稱

用於全像儲存之灰階權重重心法

(57) 摘要

本發明係揭露用於全像儲存之灰階權重重心法，首先接收一具有複數區塊之第一灰階影像。接著利用一權重矩陣與上述影像進行卷積運算，以得到一具有複數區塊之第二灰階影像，且每一區塊具有一灰階值。再來根據一閾值將灰階值劃分成亮、暗灰階值，以轉換第二灰階影像成二值化影像，並從影像中找出亮灰階值對應之區塊的邊界位置。接著將邊界位置對應於第一灰階影像上，以找出邊界位置包圍之區塊，並以此作為重心區塊，最後對重心區塊進行運算，即得到重心點。本發明可找到二維感測器上每一個位元定位的中心，以避免影像產生扭曲或失焦。

發明專利說明書

99年7月22日補正

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：99101760

※申請日：99.1.22

※IPC分類：G11B7/0065 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於全像儲存之灰階權重重心法

二、中文發明摘要：

本發明係揭露一種用於全像儲存之灰階權重重心法，首先接收一具有複數區塊之第一灰階影像。接著利用一權重矩陣與上述影像進行卷積運算，以得到一具有複數區塊之第二灰階影像，且每一區塊具有一灰階值。再來根據一閾值將灰階值劃分成亮、暗灰階值，以轉換第二灰階影像成二值化影像，並從影像中找出亮灰階值對應之區塊的邊界位置。接著將邊界位置對應於第一灰階影像上，以找出邊界位置包圍之區塊，並以此作為重心區塊，最後對重心區塊進行運算，即得到重心點。本發明可找到二維感測器上每一個位元定位的中心，以避免影像產生扭曲或失焦。

三、英文發明摘要：

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：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關一種權重重心法，特別是關於一種用於全像儲存之灰階權重重心法。

【先前技術】

現今市面上主要的光學儲存系統為光碟機燒錄系統，儲存材料為 CD 或 DVD，此類系統是使用雷射光透過物鏡聚焦而在碟片上燒孔的方式，記錄二位元的資料於碟片上，但光碟片僅為一平面記錄材質，所以可以儲存的資料量有限，且在傳輸的速度上難以跟上大眾的需求，而市售之硬碟機儲存容量雖大，但基本上都是點對點的傳輸方式，因此傳輸速度亦已接近極限，難以滿足人們對儲存裝置中速度與容量的要求。而全像儲存 (Holographic data storage) 則是可同時具備高容量與高速存取之優勢，且記錄之材料為立體的儲存材料，在傳輸時一次可傳送一整頁的資料，1TB 的資料量約 8 秒鐘便可重送完畢，這無疑是下一代儲存裝置中極具優勢的一項產品。

但全像儲存系統對於光學品質與系統校正的要求相當嚴格，因為全像系統在高速傳輸下，通常都存在像差等雜訊的影響，這使得全像儲存裝置難以成為市售產品，即使有商品的出現但價格也難以壓低，例如 Optware 與 Inphase 公司的全像儲存商品。如第 1 圖所示，一般的全像儲存裝置的基本架構包含雷射 10、空間濾波器 12、第一透鏡 14、分光鏡 16、空間調製器 18、第二透鏡 20、儲存材料 22、第三透鏡 24、反射鏡 26 及二維感測器 28。當雷射 10 發出雷射光後，依序經過空間濾波器 12、第一透鏡 14、分

光鏡 16，而被分光鏡 16 分成參考光束 30 與物體光束 32，其中參考光束 30 往反射鏡 26 行進，物體光束 32 往空間調製器 18 行進，反射鏡 26 可將參考光束 30 反射入儲存材料 22，另外空間調製器 18 可使物體光束 32 夾帶編碼資訊，再讓物體光束 32 往儲存材料 22 行進，最後物體光束 32 係與參考光束 30 形成一組干涉圖案以儲存在儲存材料 22 中。之後將物體光束 32 遮住，留下參考光束 30 讀取，參考光束 30 入射進儲存材料 22 後的繞射光會落在二維感測器 28 上，不過由於光學系統存在像差等影響，造成二維感測器 28 上的影像扭曲。

因此，本發明係在針對上述之困擾，提出一種用於全像儲存之灰階權重重心法，以解決習知所產生的問題。

【發明內容】

本發明之主要目的，在於提供一種用於全像儲存之灰階權重重心法，其係利用一權重矩陣，對影像中的灰階值進行卷積運算，以計算出二維感測器上每一個位元定位的中心，進而避免影像產生扭曲或失焦。

為達上述目的，本發明提供一種用於全像儲存之灰階權重重心法，首先接收一具有複數第一區塊之第一灰階影像，且每一第一區塊係具有一第一灰階值。接著利用一權重矩陣與上述第一灰階值進行卷積運算，以得到一具有複數第二區塊之第二灰階影像，且每一第二區塊具有一第二灰階值。再來選取一閾值，並根據此閾值將第二灰階值劃分成第一亮、暗灰階值，以轉換第二灰階影像成一二值化影像。下一步驟則從二值化影像找出第一亮、暗灰階值之交界位置，以根據交界位置，定義出第一亮灰階值對應之第二區塊的邊界位置。接著將邊界位置對應於第一灰階影像上，以找

出邊界位置包圍之第一區塊，並以此作為重心區塊，最後對重心區塊中的第一灰階值與第一區塊之座標進行運算，以得到重心點。

茲為使 貴審查委員對本發明之結構特徵及所達成之功效更有進一步之瞭解與認識，謹佐以較佳之實施例圖及配合詳細之說明，說明如後：

【實施方式】

一般在全像儲存裝置架構中，會使用二維感測器接收是系統放大後的灰階圖形，然而，會遇到的問題是，如何能夠正確的還原此灰階圖形，因為二維感測器接收到的圖形會受到系統放大率，系統雜訊與隨機錯誤的影響。還原之其中一步驟，是必須先確定接收圖形的定位點位置座標，以還原每一訊號的畫素尺寸 (pixel size)。以下將介紹本發明之灰階權重重心法，此法即用來取得上述定位點，以助於正確地還原灰階圖形。

請同時參閱第 2 圖與第 3(a)圖至第 3(n)圖，首先如步驟 S10 所示，接收一具有複數第一區塊之第一灰階影像，第一灰階影像的灰階深度為 N 個位元，最大灰階為 $2^N - 1$ ，每一第一區塊係具有一第一灰階值 G'_{11} 、 G'_{12} 、...、 G'_{HW} ，第一區塊可為黑色區塊或白色區塊，使第一灰階影像包含複數黑色區塊與複數白色區塊，且黑色區塊與白色區塊的個數相同，並以棋盤式排列為例，此外，上述之第一灰階影像係為 $H \times W$ 之方陣， H 、 W 皆為自然數。舉例來說，如第 3(a)圖所示，此圖為第一灰階影像 34，其係為 6×6 之方陣，並具有 36 個第一區塊 36，每一第一區塊 36 係具有一第一灰階值 G'_{11} 、 G'_{12} 、...、 G'_{66} ，第一區塊 36 係為黑色區塊或白色區塊，其中黑色區塊即為圖中具有剖面線之區塊，白色區塊為空白之區塊，且黑色區塊與白色區塊係以棋盤式排列呈現。

接著如步驟 S12 所示，利用一權重矩陣與上述所有第一灰階值進行卷積運算，以得到一具有複數第二區塊之第二灰階影像，且每一第二區塊具有一第二灰階值 M'_{11} 、 M'_{12} 、 \dots 、 $M'_{(H-m+1)(W-n+1)}$ ，其中權重矩陣係為一 $m \times n$ 之

矩陣，權重矩陣為
$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & \ddots & & a_{2n} \\ \vdots & & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix}$$
，此權重矩陣內的數值為任意整數，

m 、 n 皆為自然數。

此外，每一第二灰階值由式 (1) 求得：

$$\left\{ \begin{array}{l} M'_{11} = a_{11} \times G'_{11} + a_{12} \times G'_{12} + \cdots + a_{mn} \times G'_{mn} \\ M'_{12} = a_{11} \times G'_{12} + a_{12} \times G'_{13} + \cdots + a_{mn} \times G'_{m(n+1)} \\ \vdots \\ M'_{21} = a_{11} \times G'_{21} + a_{12} \times G'_{22} + \cdots + a_{mn} \times G'_{(m+1)n} \\ \vdots \\ M'_{(H-m+1)(W-n)} = a_{11} \times G'_{(H-m+1)(W-n)} + a_{12} \times G'_{(H-m+1)(W-n+1)} + \cdots + a_{mn} \times G'_{H(W-1)} \\ M'_{(H-m+1)(W-n+1)} = a_{11} \times G'_{(H-m+1)(W-n+1)} + a_{12} \times G'_{(H-m+1)(W-n+2)} + \cdots + a_{mn} \times G'_{HW} \end{array} \right. \quad (1)$$

在權重矩陣與第一灰階值進行卷積運算之步驟中，權重矩陣從位於第一列的第一行之第一區塊開始，依序往最後一行移動，且在權重矩陣移動中之每一位置，此權重矩陣係與其包圍之第一區塊對應的第一灰階值進行運算，在權重矩陣對第一列之每一行皆進行運算後，換下一列開始重複上述移動及運算，直到權重矩陣移至位於最後一列的最後一行之第一區塊，並完成運算為止。

舉例來說，如第 3(b)圖所示，以權重矩陣 38 為係為一 2×2 之矩陣為例，

權重矩陣 38 為 $\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}$ ，在第 3(b)圖之最左側的圖中，權重矩陣 38 是位於第一列的第一行之第一區塊 36，由於此時權重矩陣 38 包圍之第一區塊 36 對應的第一灰階值有 G'_{11} 、 G'_{12} 、 G'_{21} 、 G'_{22} ，因此可利用式 (2) 計算出第二灰階值 M'_{11} ，且以此作為位於第一列第一行之第二區塊的第二灰階值。計算完後，權重矩陣 38 移至位於第一列的第二行之第一區塊 36，同樣地，利用式 (3) 計算出第二灰階值 M'_{12} ，且以此作為位於第一列第二行之第二區塊的第二灰階值。依同樣方式，權重矩陣 38 可不斷進行運算與移動，在第 3(b)圖之最右側的圖中，當權重矩陣 38 移至位於第一列的第六行之第一區塊 36 時，利用式 (4) 計算出第二灰階值 M'_{15} ，且以此作為位於第一列第五行之第二區塊的第二灰階值。

$$M'_{11} = a_{11} \times G'_{11} + a_{12} \times G'_{12} + a_{21} \times G'_{21} + a_{22} \times G'_{22} \quad (2)$$

$$M'_{12} = a_{11} \times G'_{12} + a_{12} \times G'_{13} + a_{21} \times G'_{22} + a_{22} \times G'_{23} \quad (3)$$

$$M'_{15} = a_{11} \times G'_{14} + a_{12} \times G'_{15} + a_{21} \times G'_{24} + a_{22} \times G'_{25} \quad (4)$$

當位於第一列之第一區塊 36 皆被運算過後，權重矩陣 38 移至位於第二列之第一行的第一區塊 36，如第 3(c)圖之最左側的圖所示，同樣地，利用式 (5) 計算出第二灰階值 M'_{21} ，且以此作為位於第二列第一行之第二區塊的第二灰階值。依上述移動與運算方法，在第 3(c)圖之最右側的圖中，當權重矩陣 38 移至位於第六列的第六行之第一區塊 36 時，利用式 (6) 計算出第二灰階值 M'_{55} ，且以此作為位於第五列第五行之第二區塊的第二灰階值。

$$M'_{21} = a_{11} \times G'_{21} + a_{12} \times G'_{22} + a_{21} \times G'_{31} + a_{22} \times G'_{32} \quad (5)$$

$$M'_{55} = a_{11} \times G'_{55} + a_{12} \times G'_{56} + a_{21} \times G'_{65} + a_{22} \times G'_{66} \quad (6)$$

完成捲積運算，可得到如第 3(d)圖所示之第二灰階影像 40，其係具有 25 個第二區塊 42，且每一第二區塊 42 具有一第二灰階值 M'_{11} 、 M'_{12} 、...、 M'_{55} 。

步驟 S12 完成後，進行步驟 S14，即選取一閾值，並根據此閾值將所有第二灰階值劃分成 1、0 二種灰階值，其係分別作為第一亮、暗灰階值，以轉換第二灰階影像成一第一二值化影像，其中 1 係由大於閾值之第二灰階值轉換而來，0 係由小於閾值之第二灰階值轉換而來。舉例來說，如第 3(e)圖所示，其係為上一段所述具有 25 個第二區塊 42 之第二灰階影像 40，在利用閾值轉換而成的第一二值化影像 44。

下一步驟如步驟 S16 所示，從第一二值化影像中找出第一亮、暗灰階值之第一交界位置，由於第一二值化影像亮暗分明，因此很容易進行尋找。舉例來說，如第 3(f)圖所示，第一二值化影像 44 中的第一交界 46 位置係以粗線表示。

接著如步驟 S18 所示，根據第一交界位置定義出第一亮灰階值對應之第二區塊的第一邊界位置。舉例來說，如第 3(g)圖所示，第一二值化影像 44 中的第一邊界 48 位置係以粗線表示。

再來如步驟 S20 所示，將第一邊界位置對應於上述之第一灰階影像上，以找出第一邊界位置包圍之所有第一區塊，並以此作為第一重心區塊。

找出第一重心區塊後，如步驟 S22 所示，利用式 (7)、(8) 對第一重心區塊中的第一灰階值與第一區塊之座標進行運算，以得到第一重心點。

$$G'c(x) = \frac{(x'_{11} \times G'_{11} + x'_{12} \times G'_{12} + \dots + x'_{p4} \times G'_{p4})}{(G'_{11} + G'_{12} + \dots + G'_{p4})} \quad (7)$$

修正頁
79年3月3日
補充 (8)

$$G'c(y) = \frac{(y'_{11} \times G'_{11} + y'_{12} \times G'_{12} + \dots + y'_{pq} \times G'_{12})}{(G'_{11} + G'_{12} + \dots + G'_{12})}$$

其中 $G'c(x)$ 為第一重心點之水平座標， $G'c(y)$ 為第一重心點之垂直座標， G'_{11} 、 G'_{12} 、 \dots 、 G'_{pq} 係分別為第一重心區塊中之每一第一灰階值， x'_{11} 、 x'_{12} 、 \dots 、 x'_{pq} 係分別為第一重心區塊中之每一第一區塊的水平座標， y'_{11} 、 y'_{12} 、 \dots 、 y'_{pq} 係分別為第一重心區塊中之每一第一區塊的垂直座標。

上述第一重心點即為白色區塊的重心點，接著要仿上述方法計算黑色區塊的重心點，茲詳述如下。

首先如步驟 S24 所示，將第一灰階影像之黑色區塊與白色區塊的位置互換，以轉換第一灰階影像成一具有複數第三區塊之第三灰階影像，每一第三區塊係具有一第三灰階值 G''_{11} 、 G''_{12} 、 \dots 、 G''_{HW} ，且上述之第一灰階影像係為 $H \times W$ 之方陣， H 、 W 皆為自然數。舉例來說，如第 3(h) 圖所示，此圖為第三灰階影像 50，其係為 6×6 之方陣，並具有 36 個第三區塊 52，每一第三區塊 52 係具有一第三灰階值 G''_{11} 、 G''_{12} 、 \dots 、 G''_{66} ，第三區塊 52 係為黑色區塊或白色區塊，其中黑色區塊即為圖中具有剖面線之區塊，白色區塊為空白之區塊，且黑色區塊與白色區塊係以棋盤式排列呈現。

接著如步驟 S26 所示，利用上述之權重矩陣與上述所有第三灰階值進行卷積運算，以得到一具有複數第四區塊之第四灰階影像，且每一第四區塊具有一第四灰階值 M''_{11} 、 M''_{12} 、 \dots 、 $M''_{(H-m+1)(W-n+1)}$ 。此外，每一第二灰階值由式 (9) 求得：

$$\begin{aligned}
 M''_{11} &= a_{11} \times G''_{11} + a_{12} \times G''_{12} + \cdots + a_{mn} \times G''_{mn} \\
 M''_{12} &= a_{11} \times G''_{12} + a_{12} \times G''_{13} + \cdots + a_{mn} \times G''_{m(n+1)} \\
 &\vdots \\
 M''_{21} &= a_{11} \times G''_{21} + a_{12} \times G''_{22} + \cdots + a_{mn} \times G''_{(m+1)n} \\
 &\vdots \\
 M''_{(H-m+1)(W-n)} &= a_{11} \times G''_{(H-m+1)(W-n)} + a_{12} \times G''_{(H-m+1)(W-n+1)} + \cdots + a_{mn} \times G''_{H(W-1)} \\
 M''_{(H-m+1)(W-n+1)} &= a_{11} \times G''_{(H-m+1)(W-n+1)} + a_{12} \times G''_{(H-m+1)(W-n+2)} + \cdots + a_{mn} \times G''_{HW}
 \end{aligned} \tag{9}$$

在權重矩陣與第三灰階值進行卷積運算之步驟中，權重矩陣從位於第一列的第一行之第三區塊開始，依序往最後一行移動，且在權重矩陣移動中之每一位置，此權重矩陣係與其包圍之第三區塊對應的第三灰階值進行運算，在權重矩陣對第一列之每一行皆進行運算後，換下一列開始重複上述移動及運算，直到權重矩陣移至位於最後一列的最後一行之第三區塊，並完成運算為止。

舉例來說，如第 3(i)圖所示，仍以權重矩陣 38 為係為一 2x2 之矩陣為例，權重矩陣 38 為 $\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}$ ，在第 3(i)圖之最左側的圖中，權重矩陣 38 是位於第一列的第一行之第三區塊 52，由於此時權重矩陣 38 包圍之第三區塊 52 對應的第三灰階值有 G''_{11} 、 G''_{12} 、 G''_{21} 、 G''_{22} ，因此可利用式 (10) 計算出第四灰階值 M''_{11} ，且以此作為位於第一列第一行之第四區塊的第四灰階值。計算完後，權重矩陣 38 移至位於第一列的第二行之第三區塊 52，同樣地，利用式 (11) 計算出第四灰階值 M''_{12} ，且以此作為位於第一列第二行之第四區塊的第四灰階值。依同樣方式，權重矩陣 38 可不斷進行運算與移動，在第 3(i)圖之最右側的圖中，當權重矩陣 38 移至位於第一列的第六行之第三區

塊 52 時，利用式 (12) 計算出第四灰階值 M_{15}'' ，且以此作為位於第一列第五行之第四區塊的第四灰階值。

$$M_{11}'' = a_{11} \times G_{11}'' + a_{12} \times G_{12}'' + a_{21} \times G_{21}'' + a_{22} \times G_{22}'' \quad (10)$$

$$M_{12}'' = a_{11} \times G_{12}'' + a_{12} \times G_{13}'' + a_{21} \times G_{22}'' + a_{22} \times G_{23}'' \quad (11)$$

$$M_{15}'' = a_{11} \times G_{14}'' + a_{12} \times G_{15}'' + a_{21} \times G_{24}'' + a_{22} \times G_{25}'' \quad (12)$$

當位於第一列之第三區塊 52 皆被運算過後，權重矩陣 38 移至位於第二列之第一行的第三區塊 52，如第 3(j)圖之最左側的圖所示，同樣地，利用式 (13) 計算出第四灰階值 M_{21}'' ，且以此作為位於第二列第一行之第四區塊的第四灰階值。依上述移動與運算方法，在第 3(j)圖之最右側的圖中，當權重矩陣 38 移至位於第六列的第六行之第三區塊 52 時，利用式 (14) 計算出第四灰階值 M_{55}'' ，且以此作為位於第五列第五行之第四區塊的第四灰階值。

$$M_{21}'' = a_{11} \times G_{21}'' + a_{12} \times G_{22}'' + a_{21} \times G_{31}'' + a_{22} \times G_{32}'' \quad (13)$$

$$M_{55}'' = a_{11} \times G_{55}'' + a_{12} \times G_{56}'' + a_{21} \times G_{65}'' + a_{22} \times G_{66}'' \quad (14)$$

完成捲積運算，可得到如第 3(k)圖所示之第四灰階影像 54，其係具有 25 個第四區塊 56，且每一第四區塊 56 具有一第四灰階值 M_{11}'' 、 M_{12}'' 、...、 M_{55}'' 。

步驟 S26 完成後，進行步驟 S28，即根據上述之閾值將所有第四灰階值劃分成 1、0 二種灰階值，其係分別作為第二亮、暗灰階值，以轉換第四灰階影像成一第二二值化影像，其中 1 係由大於閾值之第四灰階值轉換而來，0 係由小於閾值之第四灰階值轉換而來。舉例來說，如第 3(l)圖所示，其係為上一段所述具有 25 個第四區塊 56 之第四灰階影像 54，在利用閾值轉換

而成的第二二值化影像 58。

下一步驟如步驟 S30 所示，從第二二值化影像中找出第二亮、暗灰階值之第二交界位置，由於第二二值化影像亮暗分明，因此很容易進行尋找。舉例來說，如第 3(m)圖所示，第二二值化影像 58 中的第二交界 60 位置係以粗線表示。

接著如步驟 S32 所示，根據第二交界位置定義出第二亮灰階值對應之第四區塊的第二邊界位置。舉例來說，如第 3(n)圖所示，第二二值化影像 58 中的第二邊界 62 位置係以粗線表示。

再來如步驟 S34 所示，將第二邊界位置對應於上述之第三灰階影像上，以找出第二邊界位置包圍之所有第三區塊，並以此作為第二重心區塊。

找出第二重心區塊後，如步驟 S36 所示，利用式 (15)、(16) 對第二重心區塊中的第三灰階值與第三區塊之座標進行運算，以得到第二重心點。

$$G''c(x) = \frac{(x''_{11} \times G''_{11} + x''_{12} \times G''_{12} + \dots + x''_{pq} \times G''_{pq})}{(G''_{11} + G''_{12} + \dots + G''_{pq})} \quad (15)$$

$$G''c(y) = \frac{(y''_{11} \times G''_{11} + y''_{12} \times G''_{12} + \dots + y''_{pq} \times G''_{12})}{(G''_{11} + G''_{12} + \dots + G''_{12})} \quad (16)$$

其中 $G''c(x)$ 為第二重心點之水平座標， $G''c(y)$ 為第二重心點之垂直座標， G''_{11} 、 G''_{12} 、...、 G''_{pq} 係分別為第二重心區塊中之每一第三灰階值， x''_{11} 、 x''_{12} 、...、 x''_{pq} 係分別為第二重心區塊中之每一第三區塊的水平座標， y''_{11} 、 y''_{12} 、...、 y''_{pq} 係分別為第二重心區塊中之每一第三區塊的垂直座標。

上述第二重心點即為黑色區塊的重心點。

最後如步驟 S38 所示，統合第一、第二重心點之座標值，以計算出一總重心點。此總重心點係包含第一、第二重心點所有位置資訊，並可作為

二維感測器接收影像的定位點，以降低光學系統在對位及品質上的要求，如此一來，高品質全像儲存的技術，即使利用較低成本的光學系統，只要再配合本發明所提供的方法，一樣可以避免影像產生扭曲或失焦，進而正確地還原二維感測器所接收到的灰階圖形。

上述從步驟 S10 至 S38 中，亦可省略步驟 S24 至 S38，並以計算出的第一重心點作為二維感測器接收影像的定位點，一樣有避免影像產生扭曲或失焦的效果。

綜上所述，本發明係利用一權重矩陣，對接收影像中的灰階值進行卷積運算，以計算出二維感測器上每一個位元定位的中心，進而避免影像產生扭曲或失焦。

以上所述者，僅為本發明一較佳實施例而已，並非用來限定本發明實施之範圍，故舉凡依本發明申請專利範圍所述之形狀、構造、特徵及精神所為之均等變化與修飾，均應包括於本發明之申請專利範圍內。

【圖式簡單說明】

第 1 圖為先前技術之全像儲存裝置之架構示意圖。

第 2 圖為本發明之權重重心法流程圖。

第 3(a)圖至第 3(n)圖為本發明之各步驟影像示意圖。

【主要元件符號說明】

10 雷射	12 空間濾波器
14 第一透鏡	16 分光鏡
18 空間調製器	20 第二透鏡
22 儲存材料	24 第三透鏡

- | | | | |
|----|---------|----|---------|
| 26 | 反射鏡 | 28 | 二維感測器 |
| 30 | 參考光束 | 32 | 物體光束 |
| 34 | 第一灰階影像 | 36 | 第一區塊 |
| 38 | 權重矩陣 | 40 | 第二灰階影像 |
| 42 | 第二區塊 | 44 | 第一二值化影像 |
| 46 | 第一交界 | 48 | 第一邊界 |
| 50 | 第三灰階影像 | 52 | 第三區塊 |
| 54 | 第四灰階影像 | 56 | 第四區塊 |
| 58 | 第二二值化影像 | 60 | 第二交界 |
| 62 | 第二邊界 | | |

七、申請專利範圍：

1. 一種用於全像儲存之灰階權重重心法，其係包含下列步驟：

接收一具有複數第一區塊之第一灰階影像，每一該第一區塊係具有一第一灰階值；

利用一權重矩陣與該些第一灰階值進行卷積運算，以得到一具有複數第二區塊之第二灰階影像，且每一該第二區塊具有一第二灰階值；

選取一閾值，並根據該閾值將該些第二灰階值劃分成第一亮、暗灰階值，以轉換該第二灰階影像成一第一二值化影像；

從該第一二值化影像找出該第一亮、暗灰階值之第一交界位置，以根據該第一交界位置，定義出該第一亮灰階值對應之該第二區塊的第一邊界位置；

將該第一邊界位置對應於該第一灰階影像上，以找出該第一邊界位置包圍之該些第一區塊，並以此作為第一重心區塊；以及

對該第一重心區塊中的該些第一灰階值與該些第一區塊之座標進行運算，以得到第一重心點。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之用於全像儲存之灰階權重重心法，其中該第一灰階影像係為 $H \times W$ 之方陣，每一該第一灰階值分別為 G'_{11} 、 G'_{12} 、...、 G'_{HW} ，且該權重矩陣係為一 $m \times n$ 之矩陣，該權重矩陣為

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & \ddots & & a_{2n} \\ \vdots & & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix}, \text{ 其中該權重矩陣內的數值為任意整數，且 } H、W、$$

$m、n$ 皆為自然數。

1992年2月3日修正替換頁

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之用於全像儲存之灰階權重重心法，其中每一該第二灰階值分別由下列公式求得：

$$M'_{11} = a_{11} \times G'_{11} + a_{12} \times G'_{12} + \dots + a_{mn} \times G'_{mn} ;$$

$$M'_{12} = a_{11} \times G'_{12} + a_{12} \times G'_{13} + \dots + a_{mn} \times G'_{m(n+1)} ;$$

⋮

$$M'_{21} = a_{11} \times G'_{21} + a_{12} \times G'_{22} + \dots + a_{mn} \times G'_{(m+1)n} ;$$

⋮

$$M'_{(H-m+1)(W-n)} = a_{11} \times G'_{(H-m+1)(W-n)} + a_{12} \times G'_{(H-m+1)(W-n+1)} + \dots + a_{mn} \times G'_{H(W-1)} ; \text{ 以及}$$

$$M'_{(H-m+1)(W-n+1)} = a_{11} \times G'_{(H-m+1)(W-n+1)} + a_{12} \times G'_{(H-m+1)(W-n+2)} + \dots + a_{mn} \times G'_{HW} , \text{ 其中 } M'_{11} 、$$

$M'_{12} 、 \dots 、 M'_{(H-m+1)(W-n+1)}$ 係分別為每一該第二灰階值。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之用於全像儲存之灰階權重重心法，其中該權重矩陣與該些第一灰階值進行卷積運算之步驟中，該權重矩陣從該些第一區塊之第一列的第一行開始，依序往最後一行移動，且在該權重矩陣移動中之每一位置，該權重矩陣係與其包圍之該些第一區塊對應的該第一灰階值進行運算，在該權重矩陣對該第一列之每一行皆進行運算後，便換下一列開始重複上述移動及運算，直到該權重矩陣移至該些第一區塊之最後一列的最後一行，並完成運算為止。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之用於全像儲存之灰階權重重心法，其中該第一重心點係由下列公式求得：

$$G'c(x) = \frac{(x'_{11} \times G'_{11} + x'_{12} \times G'_{12} + \dots + x'_{pq} \times G'_{pq})}{(G'_{11} + G'_{12} + \dots + G'_{pq})} ; \text{ 以及}$$

$$G'c(y) = \frac{(y'_{11} \times G'_{11} + y'_{12} \times G'_{12} + \dots + y'_{pq} \times G'_{12})}{(G'_{11} + G'_{12} + \dots + G'_{12})} , \text{ 其中 } G'c(x) \text{ 為該第一重心點之水平}$$

座標， $G'c(y)$ 為該第一重心點之垂直座標， $G'_{11} 、 G'_{12} 、 \dots 、 G'_{pq}$ 係分別

- 為該第一重心區塊中之每一該第一灰階值， x'_{11} 、 x'_{12} 、...、 x'_{pq} 係分別為該第一重心區塊中之每一該第一區塊的水平座標， y'_{11} 、 y'_{12} 、...、 y'_{pq} 係分別為該第一重心區塊中之每一該第一區塊的垂直座標。
6. 如申請專利範圍第 1 項所述之用於全像儲存之灰階權重重心法，其中該第一亮灰階值係由大於該閾值之該第二灰階值轉換而來，該第一暗灰階值係由小於該閾值之該第二灰階值轉換而來。
 7. 如申請專利範圍第 1 項所述之用於全像儲存之灰階權重重心法，其中該第一亮灰階值為 1，該第一暗灰階值為 0。
 8. 如申請專利範圍第 1 項所述之用於全像儲存之灰階權重重心法，其中該些第一區塊係為黑色區塊或白色區塊，使該第一灰階影像包含複數該黑色區塊與複數該白色區塊。
 9. 如申請專利範圍第 8 項所述之用於全像儲存之灰階權重重心法，其中該些黑色區塊與該些白色區塊係以棋盤式排列。
 10. 如申請專利範圍第 8 項所述之用於全像儲存之灰階權重重心法，更包含下列步驟：
將該些第一區塊之該些黑色區塊與該些白色區塊的位置互換，以轉換該第一灰階影像成一具有複數第三區塊之第三灰階影像，且每一該第三區塊具有一第三灰階值；
利用該權重矩陣與該些第三灰階值進行卷積運算，以得到一具有複數第四區塊之第四灰階影像，且每一該第四區塊具有一第四灰階值；
根據該閾值將該些第四灰階值劃分成第二亮、暗灰階值，以轉換該第四灰階影像成一第二二值化影像；

91年2月27日修正替换頁

從該第二二值化影像找出該第二亮、暗灰階值之第二交界位置，以根據

該第二交界位置，定義出該第二亮灰階值對應之該第四區塊的第二邊界位置；

將該第二邊界位置對應於該第三灰階影像上，以找出該第二邊界位置包

圍之該些第三區塊，並以此作為第二重心區塊；

對該第二重心區塊中的該些第三灰階值與該些第三區塊之座標進行運

算，以得到第二重心點；以及

計算該第一、第二重心點，以得到一總重心點。

11.如申請專利範圍第 10 項所述之用於全像儲存之灰階權重重心法，其中該

第三灰階影像係為 $H \times W$ 之方陣，每一該第三灰階值分別為 G''_{11} 、 G''_{12} 、 \dots 、

G''_{HW} ，且該權重矩陣係為一 $m \times n$ 之矩陣，該權重矩陣為

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & \ddots & & a_{2n} \\ \vdots & & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix}, \text{ 其中該權重矩陣內的數值為任意整數，且 } H、W、$$

$m、n$ 皆為自然數。

12.如申請專利範圍第 11 項所述之用於全像儲存之灰階權重重心法，其中每

一該第四灰階值分別由下列公式求得：

$$M''_{11} = a_{11} \times G''_{11} + a_{12} \times G''_{12} + \cdots + a_{mn} \times G''_{mn} ;$$

$$M''_{12} = a_{11} \times G''_{12} + a_{12} \times G''_{13} + \cdots + a_{mn} \times G''_{m(n+1)} ;$$

\vdots

$$M''_{21} = a_{11} \times G''_{21} + a_{12} \times G''_{22} + \cdots + a_{mn} \times G''_{(m+1)n} ;$$

\vdots

$$M''_{(H-m+1)(W-n)} = a_{11} \times G''_{(H-m+1)(W-n)} + a_{12} \times G''_{(H-m+1)(W-n+1)} + \cdots + a_{mn} \times G''_{H(W-1)} ; \text{ 以及}$$

$M_{(H-m+1)(W-n+1)}'' = a_{11} \times G_{(H-m+1)(W-n+1)}'' + a_{12} \times G_{(H-m+1)(W-n+2)}'' + \dots + a_{mn} \times G_{HW}''$ ，其中 M_{11}'' 、

M_{12}'' 、 \dots 、 $M_{(H-m+1)(W-n+1)}''$ 係分別為每一該第四灰階值。

13. 如申請專利範圍第 10 項所述之用於全像儲存之灰階權重重心法，其中該權重矩陣與該些第三灰階值進行卷積運算之步驟中，該權重矩陣從該些第三區塊之第一列的第一行開始，依序往最後一行移動，且在該權重矩陣移動中之每一位置，該權重矩陣係與其包圍之該些第三區塊對應的該第三灰階值進行運算，在該權重矩陣對該第一列之每一行皆進行運算後，便換下一列開始重複上述移動及運算，直到該權重矩陣移至該些第三區塊之最後一列的最後一行，並完成運算為止。

14. 如申請專利範圍第 10 項所述之用於全像儲存之灰階權重重心法，其中該第二重心點係由下列公式求得：

$$G''c(x) = \frac{(x_{11}'' \times G_{11}'' + x_{12}'' \times G_{12}'' + \dots + x_{pq}'' G_{pq}'')}{(G_{11}'' + G_{12}'' + \dots + G_{pq}'')} ; \text{ 以及}$$

$$G''c(y) = \frac{(y_{11}'' \times G_{11}'' + y_{12}'' \times G_{12}'' + \dots + y_{pq}'' G_{12}'')}{(G_{11}'' + G_{12}'' + \dots + G_{12}'')} , \text{ 其中 } G''c(x) \text{ 為該第二重心點之水平}$$

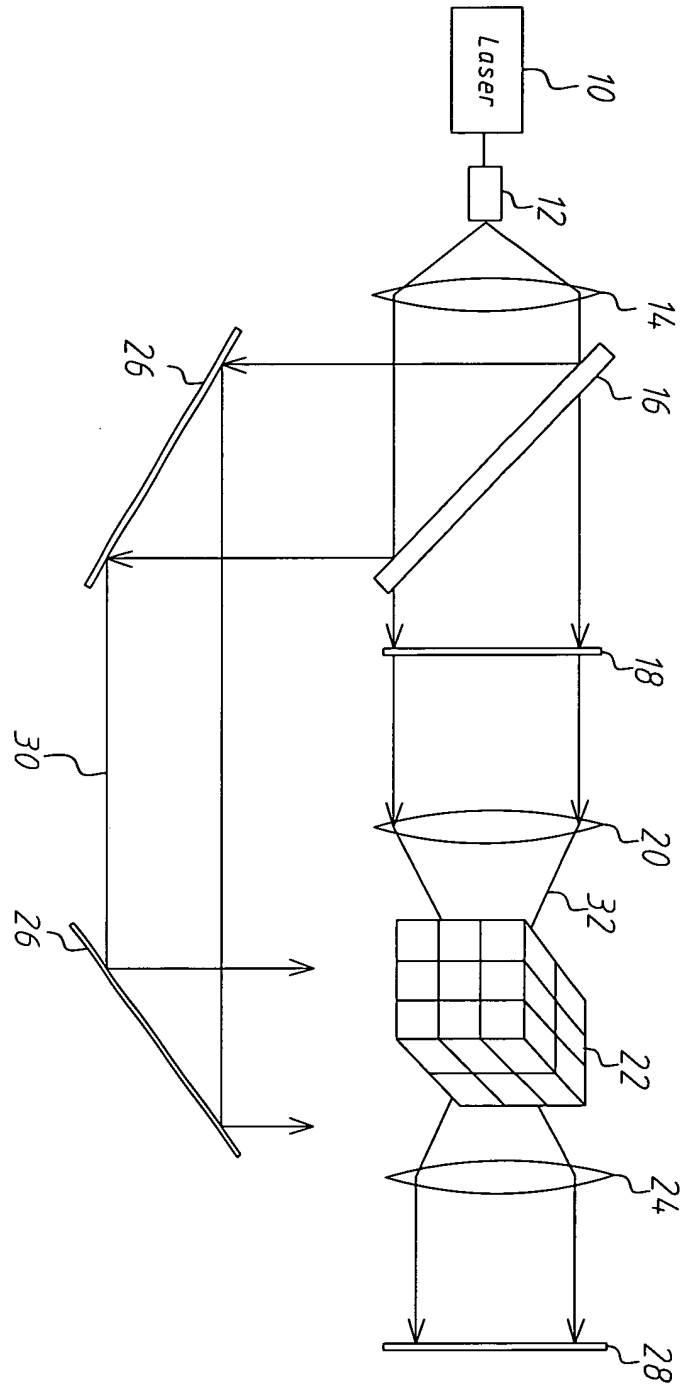
座標， $G''c(y)$ 為該第二重心點之垂直座標， G_{11}'' 、 G_{12}'' 、 \dots 、 G_{pq}'' 係分別為該第二重心區塊中之每一該第三灰階值， x_{11}'' 、 x_{12}'' 、 \dots 、 x_{pq}'' 係分別為該第二重心區塊中之每一該第三區塊的水平座標， y_{11}'' 、 y_{12}'' 、 \dots 、 y_{pq}'' 係分別為該第二重心區塊中之每一該第三區塊的垂直座標。

15. 如申請專利範圍第 10 項所述之用於全像儲存之灰階權重重心法，其中該第二亮灰階值係由大於該閾值之該第四灰階值轉換而來，該第二暗灰階值係由小於該閾值之該第四灰階值轉換而來。

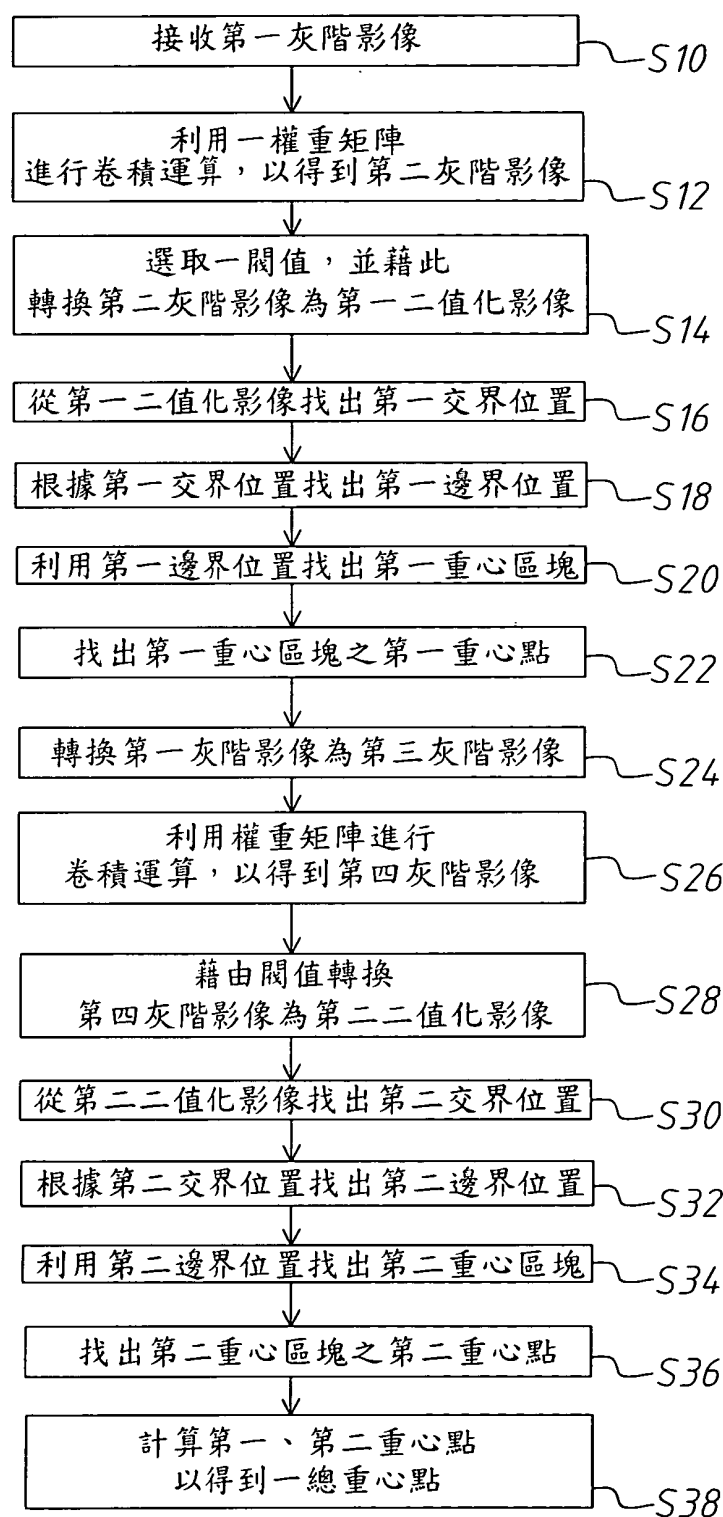
16. 如申請專利範圍第 10 項所述之用於全像儲存之灰階權重重心法，其中該

第二亮灰階值為 1，該第二暗灰階值為 0。

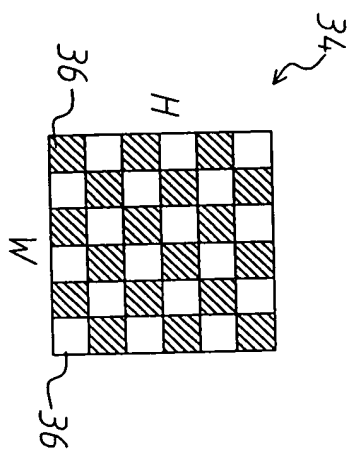
八、圖式：



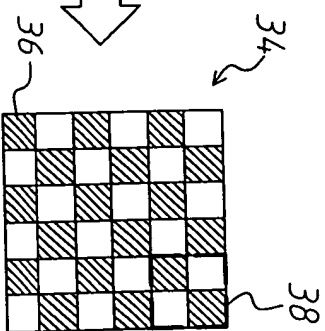
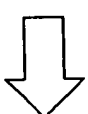
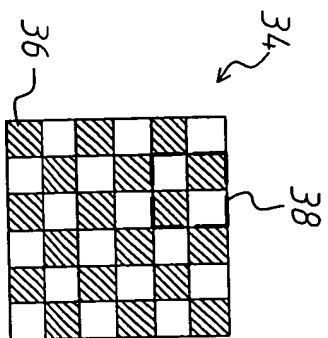
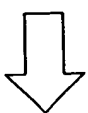
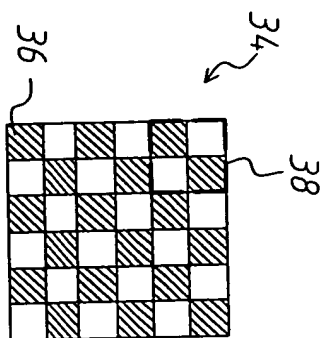
第 1 圖



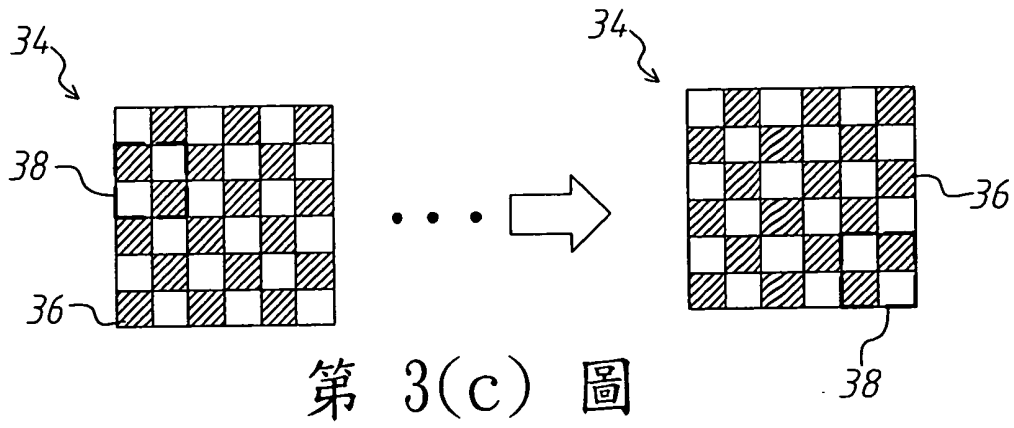
第 2 圖



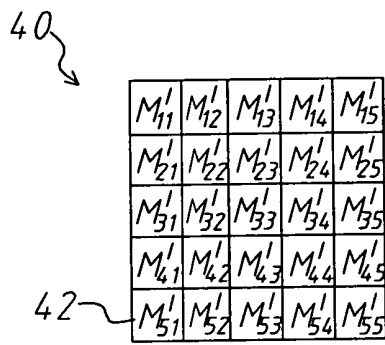
第 3(a) 圖



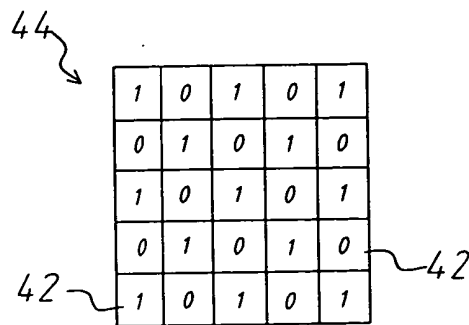
第 3(b) 圖



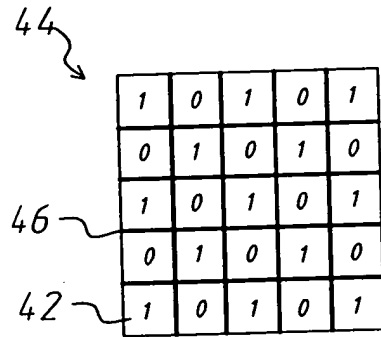
第 3(c) 圖



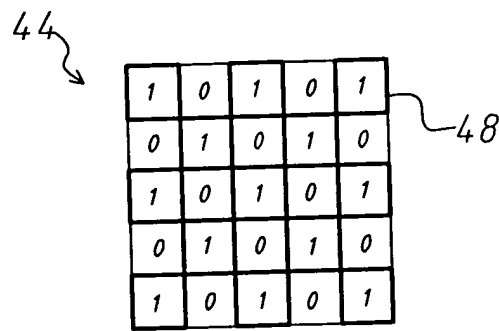
第 3(d) 圖



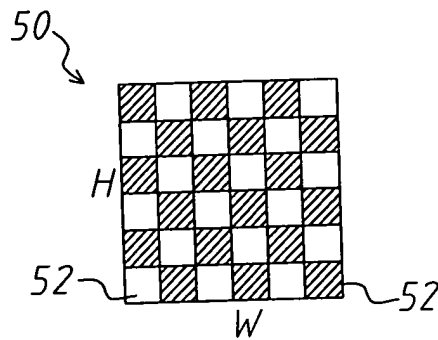
第 3(e) 圖



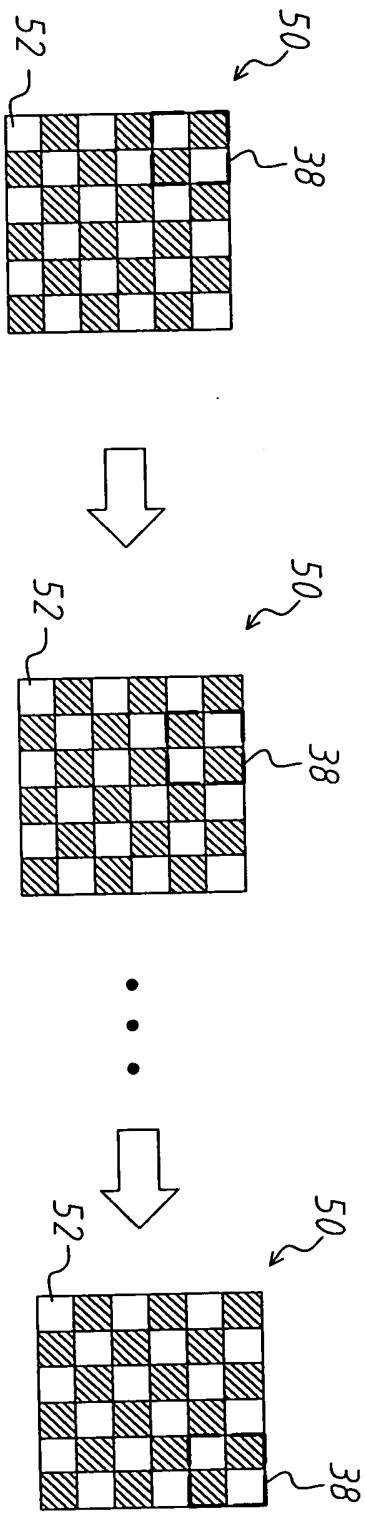
第 3(f) 圖



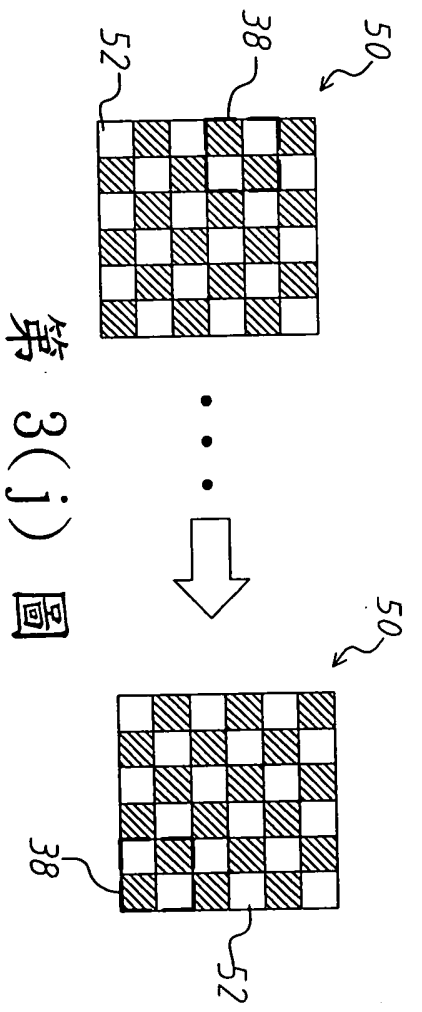
第 3(g) 圖



第 3(h) 圖



第 3(i) 圖



第 3(j) 圖

54 ↘

M_{11}''	M_{12}''	M_{13}''	M_{14}''	M_{15}''
M_{21}''	M_{22}''	M_{23}''	M_{24}''	M_{25}''
M_{31}''	M_{32}''	M_{33}''	M_{34}''	M_{35}''
M_{41}''	M_{42}''	M_{43}''	M_{44}''	M_{45}''
M_{51}''	M_{52}''	M_{53}''	M_{54}''	M_{55}''

56 ↗

第 3(k) 圖

58 ↘

0	1	0	1	0
1	0	1	0	1
0	1	0	1	0
1	0	1	0	1
0	1	0	1	0

56 ↗

第 3(l) 圖

58 ↘

0	1	0	1	0
1	0	1	0	1
0	1	0	1	0
1	0	1	0	1
0	1	0	1	0

60 ↗

56 ↗

第 3(m) 圖

58 ↘

0	1	0	1	0
1	0	1	0	1
0	1	0	1	0
1	0	1	0	1
0	1	0	1	0

62 ↗

56 ↗

第 3(n) 圖