



(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 201314681 A1

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 04 月 01 日

---

(21)申請案號：100135557

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 09 月 30 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 OU YANG, MANG (TW)；陳昱達 CHEN, YU TA (TW)

(74)代理人：林火泉

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：3 共 25 頁

---

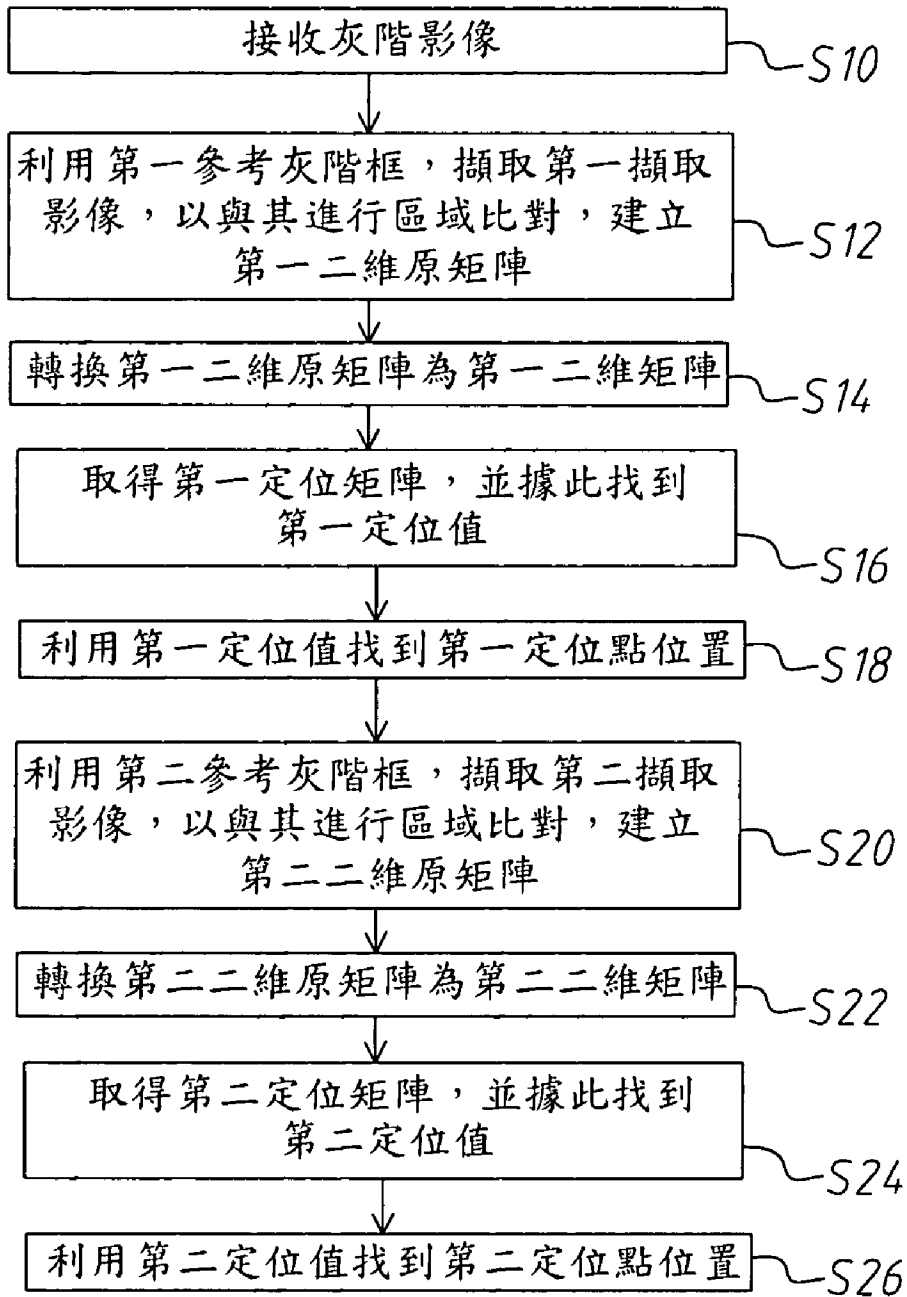
(54)名稱

用於全像儲存之影像定位方法

A FIDUCIAL-IMAGED METHOD FOR HOLOGRAPHIC DATA STORAGE

(57)摘要

本發明係揭露一種用於全像儲存之影像定位方法，其係利用一參考灰階框，在接收到之灰階影像上依序擷取與灰階框大小相同之區域影像，作為一擷取影像，且將參考灰階框與每一擷取影像進行區域比對，以得到複數數值，進而藉此建立一二維原矩陣。再來令小於零之數值為零，以轉換二維原矩陣為一二維矩陣。利用維度大小與參考灰階框小於或等於之一擷取矩陣及二維矩陣，取得一定位矩陣，並據此於二維矩陣之中心區域找到最大之數值，作為一定位值。最後，利用定位值找到其對應於灰階影像上之位置，作為定位點位置，以藉此還原扭曲或失焦之灰階影像。



# 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)

※申請案號：(0013555)

※申請日：100. 9. 30

※IPC 分類：G11B 7/0065(2006.01)

## 一、發明名稱：(中文/英文)

用於全像儲存之影像定位方法 / A fiducial-imaged method for holographic data storage

## 二、中文發明摘要：

本發明係揭露一種用於全像儲存之影像定位方法，其係利用一參考灰階框，在接收到之灰階影像上依序擷取與灰階框大小相同之區域影像，作為一擷取影像，且將參考灰階框與每一擷取影像進行區域比對，以得到複數數值，進而藉此建立一二維原矩陣。再來令小於零之數值為零，以轉換二維原矩陣為一二維矩陣。利用維度大小與參考灰階框小於或等於之一擷取矩陣及二維矩陣，取得一定位矩陣，並據此於二維矩陣之中心區域找到最大之數值，作為一定位值。最後，利用定位值找到其對應於灰階影像上之位置，作為定位點位置，以藉此還原扭曲或失焦之灰階影像。

## 三、英文發明摘要：

A fiducial-imaged method for holographic data storage is disclosed. The method utilizes a reference gray-level frame to sequentially retrieve a region image used as a retrieve image with the size equal to that of the reference gray-level frame on a received gray-level image. And, a region comparison is performed on the reference gray-level frame and each retrieve image to obtain a plurality of values and establish a 2-D original matrix. Then, the 2-D original matrix is converted into a 2-D matrix by making the values less than 0 as 0. The 2-D matrix and a retrieve matrix with the dimension equal to that of reference gray-level frame are used to obtain an anchor matrix. The anchor matrix is used to find the largest value as an anchor value on the center of the 2-D matrix. Finally, the position corresponding to the anchor value on the gray-level image is found out and used as an anchor point position, which recovers the gray-level image being distorted and out of focus.

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】

本發明係有關一種定位方法，特別是關於一種用於全像儲存之影像定位方法。

### 【先前技術】

全像儲存 (Holographic data storage) 同時具備高容量與高速存取之特點，因此是下一世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。

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 與訊號光束 32，其中參考光束 30 往反射鏡 26 行進，訊號光束 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 可使訊號光束 32 夾帶編碼資訊，再讓訊號光束 32 往儲存材料 22 行進，最後訊號光束 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。之後將訊號光束 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。

為了還原二維感測器所接收到的圖形，習知提供了幾種還原影像之技術，如下所述：在美國專利 US5982513 中，係利用參考光與入射光的角度

去計算影像的位置，但無法用於離焦影像的對位。另，M.Ayres 等人於 2006 年發表之 Image oversampling for page-oriented optical data storage 中，二維感測器與空間調制器間必須維持一個比例，無法用於任意系統進行影像處理之運算；R.M.Shelby 等人於 1997 年發表之 Pixel-matched holographic data storage with megabit pages，係為一畫素匹配之系統，此需有精準的對位、高品質的光學系統及像差較小之條件，才能作影像處理之運算，耗費成本較高；M.Ou-Yang 等人於 2011 年發表之 A Gray Level Weighting Method to Reduce Optical Aberration Effect in Holographic Data Storage System 中，在影像二值化時，由於系統雜訊影響，單一的閾值會造成方格內有多重區域的產生，而無法判定定位點。

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影像定位方法，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影像定位方法，其係利用內建之一參考灰階框，對灰階影像中的各擷取影像進行區域比對，使影像中各區塊無須形成封閉區域，同時利用二維方式來快速找尋精確定位點，使系統之位元錯誤率（BER）下降，以達到利用低成本之光學系統滿足高品質全像儲存之技術。

為達上述目的，本發明提供一種用於全像儲存之影像定位方法，首先接收一灰階影像，接著，利用一參考灰階框，在灰階影像上依序擷取與參考灰階框大小相同之區域影像，作為一擷取影像，且將參考灰階框與每一擷取影像進行區域比對，以得到複數數值，進而藉此建立一二維原矩陣。

再來令小於零之數值為零，並保留其餘數值，以轉換二維原矩陣為一二維矩陣。利用維度大小與參考灰階框等於或小於之一擷取矩陣及二維矩陣，取得一定位矩陣，並據此於二維矩陣之中心區域找到最大之數值，作為一定位值。最後，利用定位值找到其對應於灰階影像上之位置，作為定位點位置。

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影像定位方法，此法可用於同軸系統或離軸系統之全像儲存裝置，取得上述定位點，並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(e)圖，首先如步驟 S10 所示，二維感測器接收一具有複數區塊之灰階影像，灰階影像的灰階深度為  $N$  個位元，最大灰階值為  $2^N - 1$ ，每一區塊具有  $n \times n$  個畫素， $n$  為自然數。區塊可為黑色區塊或白色區塊，使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，此圖為灰階影像 34，其係為  $6 \times 6$  之方陣，並具有 36 個區塊 36，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，利用內建之一第一參考灰階框，在灰階影像上依序擷取與第一參考灰階框大小相同之區域影像，作為一第一擷取影像，換言之，即第一擷取影像由上述區塊之第一列的第一行開始，並以畫素為單位，依序往最後一列的最後一行進行擷取。同時將第一參考灰階框與每一第一擷取影像進行區域比對，以得到複數第一數值，進而藉此建立一第一二維原矩陣。其中第一參考灰階框可為正方形、直線形、十字形、交叉線形、圓形、三角形、菱形或多邊形，在此以正方形為例。第一參考灰階框之維度為  $m \times m$ ， $m \geq 2$ ， $m$  為自然數， $m$  的大小與接收到的影像放大率有關，且第一參考灰階框具複數第一黑方格與複數第一白方格，第一黑方格與第一白方格之灰階值可根據系統不同來設定，或是用預設的 0 跟 225 分別表示之。此外，第一黑方格與第一白方格亦以棋盤式排列。再者，第一參考灰階框與每一第一擷取影像係利用相似結構（Structure Similarity，SSIM）演算法進行區域比對，使灰階影像中各區塊無須形成封閉區域，因此每一第一數值  $V1$  係依據式（1）求得：

$$V1 = \frac{(2\mu_x\mu_{yI} + C_{1I})(2\sigma_{xyI} + C_{2I})}{(\mu_x^2 + \mu_{yI}^2 + C_{1I})(\sigma_x^2 + \sigma_{yI}^2 + C_{2I})} \quad (1)$$

其中  $x$  為灰階影像， $yI$  為第一擷取影像， $0 < C_{1I} < 0.1$ ， $0 < C_{2I} < 0.1$ ， $C_{1I}$ 、 $C_{2I}$  係與灰階影像與第一擷取影像之亮度、對比度與結構性相關， $\mu_x$ 、 $\mu_{yI}$  分別為灰階影像與第一擷取影像之影像強度，並分別以式（2）、式（3）表示， $\sigma_x$ 、 $\sigma_{yI}$  分別為灰階影像與第一擷取影像之影像標準差，並



分別以式 (4)、式 (5) 表示， $\sigma_{xyl}$  為灰階影像與第一擷取影像之共變數，並以式 (6) 表示。

$$\mu_x = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i \quad (2)$$

$$\mu_{yl} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N yI_i \quad (3)$$

$$\sigma_x = \left[ \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - \mu_x)^2 \right]^{1/2} \quad (4)$$

$$\sigma_{yl} = \left[ \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (yI_i - \mu_{yl})^2 \right]^{1/2} \quad (5)$$

$$\sigma_{xyl} = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - \mu_x)(yI_i - \mu_{yl}) \quad (6)$$

舉例來說，如第 3(b)圖所示，第一參考灰階框 38 之維度以  $2 \times 2$  為例，且第一參考灰階框具二第一黑方格與二第一白方格，其中第一黑方格為圖中具有剖面線之區塊，第一白方格為空白之區塊，第一黑方格與第一白方格亦以棋盤式排列。若  $n$  為 1，則每一區塊 36 具 1 畫素。由於圖中粗黑虛框之大小與第一參考灰階框相同，因此利用粗黑虛框之大小擷取出的區域影像，係作為第一擷取影像。粗黑虛框會先從區塊 36 之第一列的第一行開始移動，此時所擷取的第一擷取影像利用式 (1) 與第一參考灰階框進行區域比對，可得到  $a_{11}$ 。依此類推，往右移動，可依序得到  $a_{12}$ 、 $a_{13}$ 、 $a_{14}$ 。當粗黑虛框移動至區塊 36 之第一列的第五行時，此時所擷取的第一擷取影像利用式 (1) 與第一參考灰階框進行區域比對，可得到  $a_{15}$ 。接著，如第 3(c)圖所示，粗黑虛框會移動至區塊 36 之第二列的第一行，此時所擷取的第一擷取影像利用式 (1) 與第一參考灰階框進行區域比對，可得到  $a_{21}$ 。

最後，粗黑虛框會移動至區塊 36 之第五列的第五行，此時所擷取的第一擷取影像利用式 (1) 與第一參考灰階框進行區域比對，可得到  $a_{55}$ 。 $a_{11} \dots a_{55}$  即為第一數值，並介於 -1~1 之間，大於 0 之數值為正相關，小於 0 之數值為負相關。把第一數值放在一新的二維矩陣內，可建立第一二維原矩陣，如式 (7) 所示：

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} & a_{15} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} & a_{25} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} & a_{35} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} & a_{45} \\ a_{51} & a_{52} & a_{53} & a_{54} & a_{55} \end{bmatrix} \quad (7)$$

接著如步驟 S14 所示，令小於零之第一數值為零，並保留其餘第一數值，以轉換第一二維原矩陣為一第一二維矩陣。舉例來說，若， $a_{15}$ 、 $a_{23}$ 、 $a_{32}$ 、 $a_{41}$ 、 $a_{53}$  為負值，則第一二維矩陣如式 (8) 所示：

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} & 0 \\ a_{21} & a_{22} & 0 & a_{24} & a_{25} \\ a_{31} & 0 & a_{33} & a_{34} & a_{35} \\ 0 & a_{42} & a_{43} & a_{44} & a_{45} \\ a_{51} & a_{52} & 0 & a_{54} & a_{55} \end{bmatrix} \quad (8)$$

再來，如步驟 S16 所示，利用維度大小與第一參考灰階框等於或小於之一擷取矩陣的每一元素，及第一二維矩陣的每一元素相乘，取得一第一定位矩陣，並據此於第一二維矩陣之中心區域找到最大之第一數值，作為一第一定位值。其中擷取矩陣中之每一元素為任意自然數。在此實施例中，擷取矩陣之維度大小為  $p \times p$ ， $p$  為相鄰兩黑色區塊之中心點相距的距離。承上述實施例，第一參考灰階框 38 之維度為  $2 \times 2$  時，擷取矩陣之維度為  $2 \times 2$ 。但若第一參考灰階框之  $m \geq 6$  時，擷取矩陣之維度為  $r \times r$ ， $r$  為自然數，

$$m \geq r \geq (m/2) - 1。$$

找出第一定位值後，如步驟 S18 所示，利用第一定位值找到其對應於灰階影像上之第一位置，作為第一定位點位置。本發明利用上述二維方式來快速找尋精確定位點，使系統之位元錯誤率（BER）下降，此方法不限於應用在精密昂貴的光學系統，因此可達到利用低成本之光學系統滿足高品質全像儲存之技術。

上述第一定位點位置即為白色區塊的定位點位置，接著要仿上述方法計算黑色區塊的定位點位置，茲詳述如下。

首先如步驟 S20 所示，利用一第二參考灰階框，在灰階影像上依序擷取與第二參考灰階框大小相同之區域影像，作為一第二擷取影像，換言之，即第二擷取影像由上述區塊之第一列的第一行開始，並以畫素為單位，依序往最後一列的最後一行進行擷取。同時將第二參考灰階框與每一第二擷取影像進行區域比對，以得到複數第二數值，進而藉此建立一第二二維原矩陣。其中第二參考灰階框可為正方形、直線形、十字形、交叉線形、圓形、三角形、菱形或多邊形，在此以正方形為例。第二參考灰階框之維度大小與第一參考灰階框相同，亦為  $m \times m$ ， $m \geq 2$ ， $m$  為自然數， $m$  的大小與接收到的影像放大率有關，且第二參考灰階框具複數第二黑方格與複數第二白方格，又前述第一白方格與第二黑方格位置相同，前述第一黑方格與第二白方格位置相同。第二黑方格與第二白方格之灰階值可根據系統不同來設定，或是用預設的 0 跟 225 分別表示之。此外，第二黑方格與第二白方格亦以棋盤式排列。此第二參考灰階框可為系統內建，或由第一參考灰階框將其中第一黑、白方格之位置交替互換而來。再者，第二參考灰階框

與每一第二擷取影像亦利用 SSIM 演算法進行區域比對，因此每一第二數值  $V2$  係依據式 (9) 求得：

$$V2 = \frac{(2\mu_x\mu_{yII} + C_{1II})(2\sigma_{xyII} + C_{2II})}{(\mu_x^2 + \mu_{yII}^2 + C_{1II})(\sigma_x^2 + \sigma_{yII}^2 + C_{2II})} \quad (9)$$

其中  $x$  為灰階影像， $yII$  為第二擷取影像， $0 < C_{1II} < 0.1$ ， $0 < C_{2II} < 0.1$ ， $C_{1II}$ 、 $C_{2II}$  係與灰階影像與第二擷取影像之亮度、對比度與結構性相關， $\mu_x$ 、 $\mu_{yII}$  分別為灰階影像與第二擷取影像之影像強度，並分別以式 (10)、式 (11) 表示， $\sigma_x$ 、 $\sigma_{yII}$  分別為灰階影像與第二擷取影像之影像標準差，並分別以式 (12)、式 (13) 表示， $\sigma_{xyII}$  為灰階影像與第二擷取影像之共變數，並以式 (14) 表示。

$$\mu_x = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i \quad (10)$$

$$\mu_{yII} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N yII_i \quad (11)$$

$$\sigma_x = \left[ \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - \mu_x)^2 \right]^{1/2} \quad (12)$$

$$\sigma_{yII} = \left[ \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (yII_i - \mu_{yII})^2 \right]^{1/2} \quad (13)$$

$$\sigma_{xyII} = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - \mu_x)(yII_i - \mu_{yII}) \quad (14)$$

舉例來說，如第 3(d)圖所示，第二參考灰階框 40 之維度以  $2 \times 2$  為例，且第二參考灰階框具二第二黑方格與二第二白方格，其中第二黑方格為圖中具有剖面線之區塊，第二白方格為空白之區塊，第二黑方格與第二白方格亦以棋盤式排列。若  $n$  為 1，則每一區塊 36 具 1 畫素。由於圖中粗黑虛

框之大小與第二參考灰階框相同，因此利用粗黑虛框之大小擷取出的區域影像，係作為第二擷取影像。粗黑虛框會先從區塊 36 之第一列的第一行開始移動，此時所擷取的第二擷取影像利用式 (9) 與第二參考灰階框進行區域比對，可得到  $b_{11}$ 。依此類推，往右移動，可依序得到  $b_{12}$ 、 $b_{13}$ 、 $b_{14}$ 。當粗黑虛框移動至區塊 36 之第一列的第五行時，此時所擷取的第二擷取影像利用式 (9) 與第二參考灰階框進行區域比對，可得到  $b_{15}$ 。接著，如第 3(e) 圖所示，粗黑虛框會移動至區塊 36 之第二列的第一行，此時所擷取的第二擷取影像利用式 (9) 與第二參考灰階框進行區域比對，可得到  $b_{21}$ 。最後，粗黑虛框會移動至區塊 36 之第五列的第五行，此時所擷取的第二擷取影像利用式 (9) 與第二參考灰階框進行區域比對，可得到  $b_{55}$ 。 $b_{11} \dots b_{55}$  即為第二數值，並介於 -1~1 之間，大於 0 之數值為正相關，小於 0 之數值為負相關。同樣地，把第二數值放在一新的二維矩陣內，可建立第二二維原矩陣，如式 (15) 所示：

$$\begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} & b_{14} & b_{15} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} & b_{24} & b_{25} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} & b_{34} & b_{35} \\ b_{41} & b_{42} & b_{43} & b_{44} & b_{45} \\ b_{51} & b_{52} & b_{53} & b_{54} & b_{55} \end{bmatrix} \quad (15)$$

接著如步驟 S22 所示，令小於零之第二數值為零，並保留其餘第二數值，以轉換第二二維原矩陣為一第二二維矩陣。舉例來說，若  $b_{15}$ 、 $b_{23}$ 、 $b_{32}$ 、 $b_{41}$ 、 $b_{53}$  為負值，則第二二維矩陣如式 (16) 所示：

$$\begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} & b_{14} & 0 \\ b_{21} & b_{22} & 0 & b_{24} & b_{25} \\ b_{31} & 0 & b_{33} & b_{34} & b_{35} \\ 0 & b_{42} & b_{43} & b_{44} & b_{45} \\ b_{51} & b_{52} & 0 & b_{54} & b_{55} \end{bmatrix} \quad (16)$$

再來，如步驟 S24 所示，利用上述擷取矩陣的每一元素，及第二二維矩陣的每一元素相乘，取得一第二定位矩陣，並據此於第二二維矩陣之中心區域找到最大之第二數值，作為一第二定位值。

最後，如步驟 S26 所示，利用第二定位值找到其對應於灰階影像上之第二位置，作為第二定位點位置。

上述第二定位點位置即為黑色區塊的定位點位置。根據理論計算，本發明利用 SSIM 演算法得到之第一、第二定位點位置的精準度，在距離正確的定位點±50%內，因此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 S26 中，亦可省略步驟 S20 至 S26，並以計算出的第一定位點位置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，本發明係利用參考灰階框，對接收到之灰階影像進行區域比對，並利用快速的二維方式來找尋定位點，以滿足高品質全像儲存之技術需求。

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(e)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	訊號光束
34	灰階影像	36	區塊
38	第一參考灰階框	40	第二參考灰階框

## 七、申請專利範圍：

1. 一種用於全像儲存之影像定位方法，其係包含下列步驟：

接收一灰階影像；

利用一第一參考灰階框，在該灰階影像上依序擷取與該第一參考灰階框大小相同之區域影像，作為一第一擷取影像，且將該第一參考灰階框與每一該第一擷取影像進行區域比對，以得到複數第一數值，進而藉此建立一第一二維原矩陣；

令小於零之該些第一數值為零，並保留其餘該些第一數值，以轉換該第一二維原矩陣為一第一二維矩陣；

利用維度大小與該第一參考灰階框小於或等於之一擷取矩陣及該第一二維矩陣，取得一第一定位矩陣，並據此於該第一二維矩陣之中心區域找到最大之該第一數值，作為一第一定位值；以及

利用該第一定位值找到其對應於該灰階影像上之第一位置，作為第一定位點位置。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之用於全像儲存之影像定位方法，其中該灰階影像之灰階深度為 N 個位元，且每一該第一數值  $V1$  係依據下列公式求得：

$$V1 = \frac{(2\mu_x\mu_{yI} + C_{1I})(2\sigma_{xyI} + C_{2I})}{(\mu_x^2 + \mu_{yI}^2 + C_{1I})(\sigma_x^2 + \sigma_{yI}^2 + C_{2I})}, \text{ 其中 } x \text{ 為該灰階影像, } yI \text{ 為}$$

該第一擷取影像， $0 < C_{1I} < 0.1$ ， $0 < C_{2I} < 0.1$ ， $\mu_x$ 、 $\mu_{yI}$  分別為該灰階影像與該第一擷取影像之影像強度， $\sigma_x$ 、 $\sigma_{yI}$  分別為該灰階影像與該第一擷取影像之影像標準差， $\sigma_{xyI}$  為該灰階影像與該第一擷取影像之



共變數，且  $\mu_x = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$ ， $\mu_{yI} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N yI_i$ ，

$$\sigma_x = \left[ \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - \mu_x)^2 \right]^{1/2}，\quad \sigma_{yI} = \left[ \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (yI_i - \mu_{yI})^2 \right]^{1/2}，$$

$$\sigma_{xyI} = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - \mu_x)(yI_i - \mu_{yI})。$$

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之用於全像儲存之影像定位方法，其中在利用該擷取矩陣與該第一二維矩陣取得該第一定位矩陣之步驟中，係將該擷取矩陣的每一元素，與該第一二維矩陣的每一元素相乘，以取得該第一定位矩陣，且該擷取矩陣中之每一該元素為任意自然數。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之用於全像儲存之影像定位方法，其中該第一參考灰階框為直線形、十字形、交叉線形、圓形、三角形、菱形、正方形或多邊形。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之用於全像儲存之影像定位方法，其中該灰階影像具有複數區塊，每一該區塊具有  $n \times n$  個畫素， $n$  為自然數，且該第一擷取影像係由該些區塊之第一列的第一行開始，並以該畫素為單位，依序往最後一列的最後一行進行擷取。
6. 如申請專利範圍第 5 項所述之用於全像儲存之影像定位方法，其中該些區塊係為黑色區塊或白色區塊，使該灰階影像包含複數該黑色區塊與複數該白色區塊，且該第一參考灰階框之維度為  $m \times m$ ， $m \geq 2$ ， $m$  為自然數，該第一參考灰階框具複數第一黑方格與複數第一白方格。
7. 如申請專利範圍第 6 項所述之用於全像儲存之影像定位方法，其中該第一參考灰階框之維度為  $2 \times 2$  時，該擷取矩陣之維度為  $2 \times 2$ 。

8. 如申請專利範圍第 6 項所述之用於全像儲存之影像定位方法，其中該第一參考灰階框之  $m \geq 6$  時，該擷取矩陣之維度為  $r \times r$ ， $r$  為自然數， $m \geq r \geq (m/2) - 1$ 。
9. 如申請專利範圍第 6 項所述之用於全像儲存之影像定位方法，其中該些黑色區塊與該些白色區塊以棋盤式排列，該些第一黑方格與該些第一白方格亦以棋盤式排列。
10. 如申請專利範圍第 6 項所述之用於全像儲存之影像定位方法，更包含下列步驟：

利用一第二參考灰階框，在該灰階影像上依序擷取與該第二參考灰階框大小相同之區域影像，作為一第二擷取影像，且將該第二參考灰階框與每一該第二擷取影像進行區域比對，以得到複數第二數值，進而藉此建立一第二二維原矩陣，其中該第一、第二參考灰階框之維度大小相同，且該第二參考灰階框具複數第二黑方格與複數第二白方格，又該些第一白方格與該些第二黑方格位置相同，該些第一黑方格與該些第二白方格位置相同；

令小於零之該些第二數值為零，並保留其餘該些第二數值，以轉換該第二二維原矩陣為一第二二維矩陣；

利用該擷取矩陣及該第二二維矩陣，取得一第二定位矩陣，並據此於該第二二維矩陣之中心區域找到最大之該第二數值，作為一第二定位值；以及

利用該第二定位值找到其對應於該灰階影像上之第二位置，作為第二定位點位置。

- 11.如申請專利範圍第 10 項所述之用於全像儲存之影像定位方法，其中該灰階影像之灰階深度為  $N$  個位元，且每一該第二數值  $V2$  係依據下列公式求得：

$$V2 = \frac{(2\mu_x\mu_{yII} + C_{1II})(2\sigma_{xyII} + C_{2II})}{(\mu_x^2 + \mu_{yII}^2 + C_{1II})(\sigma_x^2 + \sigma_{yII}^2 + C_{2II})}$$

，其中  $x$  為該灰階影像， $yII$

為該第二擷取影像， $0 < C_{1II} < 0.1$ ， $0 < C_{2II} < 0.1$ ， $\mu_x$ 、 $\mu_{yII}$  分別為該灰階影像與該第二擷取影像之影像強度， $\sigma_x$ 、 $\sigma_{yII}$  分別為該灰階影像與該第二擷取影像之影像標準差， $\sigma_{xyII}$  為該灰階影像與該第二擷取影像

之共變數，且  $\mu_x = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$ ， $\mu_{yII} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N yII_i$ ，

$\sigma_x = \left[ \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - \mu_x)^2 \right]^{1/2}$ ， $\sigma_{yII} = \left[ \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (yII_i - \mu_{yII})^2 \right]^{1/2}$ ，

$\sigma_{xyII} = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - \mu_x)(yII_i - \mu_{yII})$ 。

- 12.如申請專利範圍第 10 項所述之用於全像儲存之影像定位方法，其中在利用該擷取矩陣與該第二二維矩陣取得該第二定位矩陣之步驟中，係將該擷取矩陣的每一元素，與該第二二維矩陣的每一元素相乘，以取得該第二定位矩陣，且該擷取矩陣中之每一該元素為任意自然數。

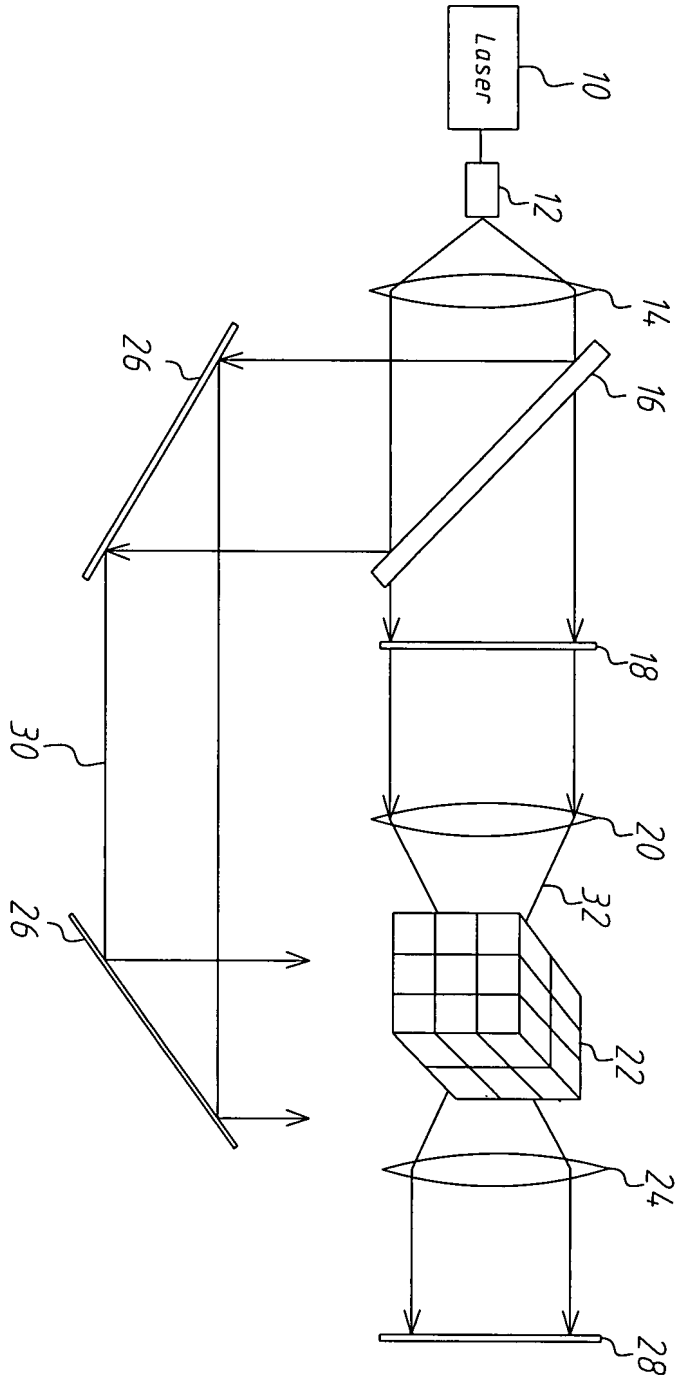
- 13.如申請專利範圍第 10 項所述之用於全像儲存之影像定位方法，其中該灰階影像具有複數區塊，每一該區塊具有  $n \times n$  個畫素， $n$  為自然數，且該第二擷取影像係由該些區塊之第一列的第一行開始，並以該畫素為單位，依序往最後一列的最後一行進行擷取。

- 14.如申請專利範圍第 1 項所述之用於全像儲存之影像定位方法，其中該第

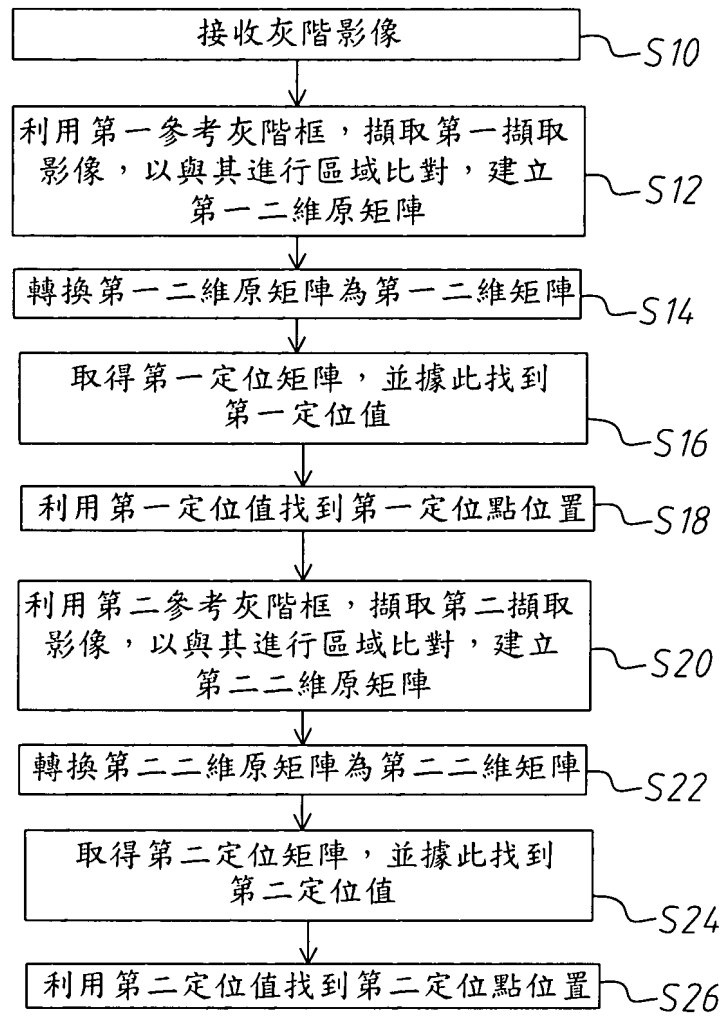
201314681

二參考灰階框為直線形、十字形、交叉線形、圓形、三角形、菱形、正方形或多邊形。

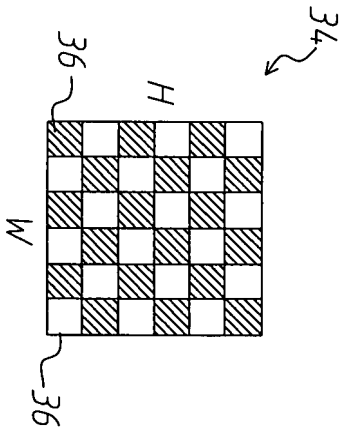
八、圖式：



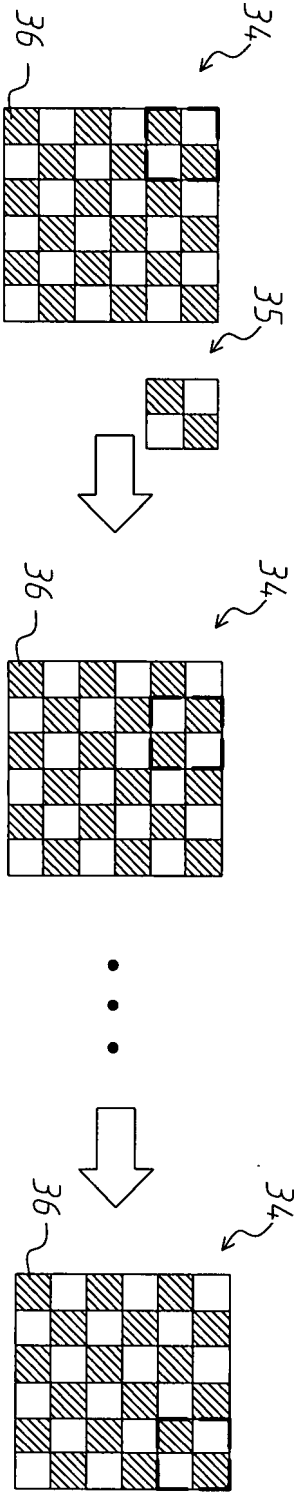
第 1 圖



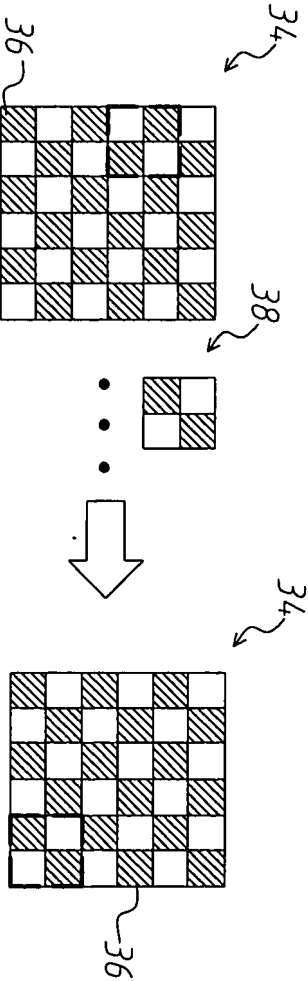
第 2 圖



第 3(a) 圖

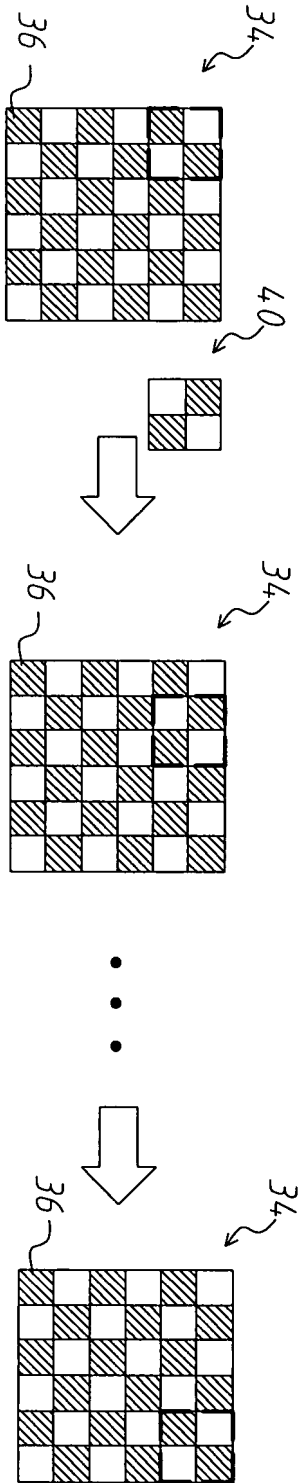


第 3(b) 圖

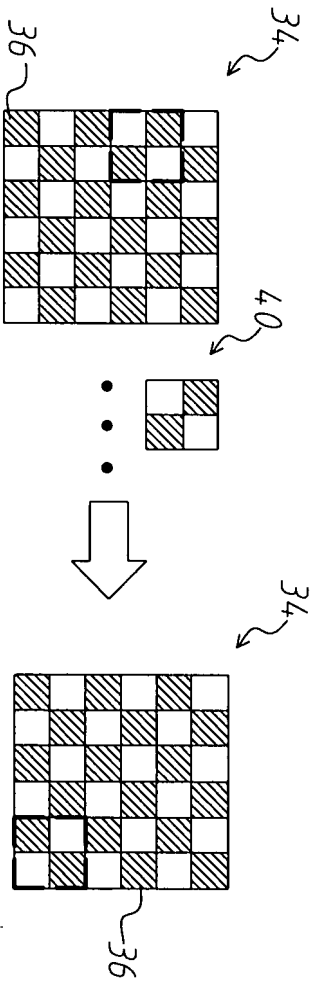


第 3(c) 圖





第 3(d) 圖



第 3(e) 圖