

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：97104411

※ 申請日期：97.2.5

※IPC 分類：G11B 7/00 (2006.01)

G11B 7/0065 (2006.01)

G11B 7/09 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於讀取全像儲存媒介上之全像圖的全像儲存系統及其執行

HOLOGRAPHIC STORAGE SYSTEM FOR READING A HOLOGRAM

STORED ON A HOLOGRAPHIC STORAGE MEDIUM AND A METHOD

CARRIED OUT THEREWITH

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

拜耳創新有限公司

BAYER INNOVATION GMBH

代表人：(中文/英文)

翁迪特/WOLLWEBER, DETLET

住居所或營業所地址：(中文/英文)

德國杜塞爾都佛城莫溫格茲街 1 號

Merowingerplatz 1, D 40225 Duesseldorf, Germany

國 籍：(中文/英文)

德國/Germany

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 艾瑞德/ERDEI, GABOR

2. 法蘭西/UJHELYI, FERENC

國 籍：(中文/英文)

1.及 2.均為匈牙利/Hungary

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：

匈牙利；西元 2007 年 2 月 6 日；P 07 00133

☐ 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：

【發明所屬之技術領域】

[0001] 本發明係有關於全像圖(Holograms)之重建，且特別有關於一種用以讀取全像儲存媒介(Holographic Storage Medium)上之全像圖的全像儲存系統(Holographic Storage System)及一種利用所述全像儲存系統來執行之方法。

【先前技術】

[0002] 全像資料儲存(Holographic Data Storage)係基於將一攜載資料的資料編碼訊號光束(Data-Encoded Signal Beam)(亦稱為物件光束(Object Beam)以及一參考光束之干涉圖樣(Interference Pattern)記錄於一全像儲存媒介(Holographic Storage Medium)之觀念上。廣泛而言，空間光線調變器(Spatial Light Modulator; SLM)係用以產生物件光束，而全像儲存媒介，舉例來說，可為光聚合物(Photopolymer)、光折射晶體(Photorefractive Crystal)，或是任何其他適合用來記錄物件光束與參考光束之相對振幅及相位差異的材料。當一全像圖(Hologram)於儲存媒介中建立後，參考光束投射至儲存媒介內即會交互作用，而重建出原始的資料編碼物件光束，並且此資料編碼物件光束可以使用偵測器來加以偵測，此偵測器，例如是 CCD 陣列相機及其類。於本技藝中，係普遍將所重建之資料編碼物件光束本身即稱作重建的全像圖(Reconstructed Hologram)。根據這個專業術語，全像圖的重建即意謂著原始的資

料解碼物件光束的重建；而讀取全像圖係意指偵測所重建的全像圖，或特別是偵測所重建的全像圖之一影像。本說明書係採用此專業術語。

[0003] 全像圖寫入係強烈受到物件光束與參考光束於空間上重疊部分的影響，而全像圖讀取則受到重建參考光束以及儲存媒介中所儲存之全像圖兩者之相對位置的強烈影響。假使參考光束與物件光束兩者於儲存媒介表面上皆覆蓋了相當大面積的光點(Spot)，那麼就能夠極輕易地讀取全像儲存媒介。全像圖中心與參考光束中心間的偏移裕度值(Tolerance of Displacement)約為光束直徑尺寸的 10%，該偏移裕度值通常介於傳統系統之機械極限範圍內。然而，將全像圖尺寸縮減將會導致讀取媒介時，對於參考光束與全像圖的對準程度要求更高。例如，在對所儲存之全像圖資料進行多工(Multiplexing)及/或安全加密(Security Encrypting)之情況下，亦可能需要高精確的對準。

[0004] 有眾多已知的多工及/或安全加密全像圖資料之方法。這類方法可能牽涉到於真實平面及/或傅立葉平面(Fourier-Plane)內，將物件光束及/或參考光束兩者進行相位編碼(Phase Coding)。WO 02/05270 A1 係揭露了一種藉由將參考光束進行相位編碼以實行相位編碼多工及加密的一方法及一裝置。當應用到相位編碼多工或加密時，於重建全像圖期間，光束中心與全像圖中心兩者間的位移裕度值會跌落至光束直徑之 1%。光束與全像圖間的失準通常

與系統光學元件間的失準有關，而後者可能導因於機械震動、溫度變化等等因素。然而，這對諸如全像圖身分證等設計來容納可移除儲存媒介的系統而言，為特定的一個問題。

[0005] US 7,116,626B1 係教導了一種微定位方法 (Micro-positioning method)，用來克服上述的失準問題。此方法的目標是希望增加全像圖儲存系統之性能，亦即所調變影像之品質，而達成方式乃是確保系統之不同元件能夠正確地對準，其中這些系統元件，例如是一具備許多不同裝置的 SLM，而這些裝置例如是光源、透鏡、偵測器，以及儲存媒介。此對準技術乃聚焦於「像素匹配」上，即將使用於資料編碼訊號光束之獨特的一 SLM 之像素、所儲存全像影像，以及偵測器加以對準，以使 SLM 之每一像素可以投射到該偵測器之單一像素上，結果則獲得較佳之資料恢復效率。此方法係牽涉到物理性地相對移動部分或全部的系統之元件。用來偏移該些元件之裝置可能包含微致動器 (Micro-actuators)。這種物理偏移裝置當要應用於小尺寸之裝置內是昂貴且複雜的。

【發明內容】

[0006] 本發明之一目的在於藉由提供一種系統或方法，以使參考光束能相對全像儲存媒介來作精確的非機械對準，而解決上述問題。

[0007] 上述目的係藉由依據申請專利範圍第 1 項來提供一種全像儲存系統以及依據申請專利範圍第 15 項來提供一種讀取全像圖之方法而達成。

從附圖及示範性實施例，可使本發明進一步細節更為清楚。

【實施方式】

[0008] 第 1a 圖係本發明所提供之一全像儲存系統 1 之第一示範性實施例之示意圖。該系統 1 係包含一光源 2，其提供一參考光束 3。光源 2 大體上係由一雷射及一光束擴散器組成。光源 2 後係接著設置一空間光線調變器(Spatial Light Modulator；SLM) 4，用以對參考光束 3 加以編碼。系統 1 更包含一偵測器 5，以及沿著上述參考光束之光學路徑而設置之工具(圖中未顯示)，該工具係用以維持一全像儲存媒介 6，其中該全像儲存媒介係攜載著一欲被讀取之全像圖 7。此儲存媒介維持裝置可為任何習知的媒介收納元件，例如是一 CD 或 DVD 盤、一全像身分證插槽，或任何其他適合用來將儲存媒介 6 維持於全像儲存系統 1 內之一定義明確的位置的裝置。偵測器 5 可為一 CCD 照相機、一 CMOS、一光二極體矩陣(Photodiode Matrix)，或任何其他已知的偵測器種類，這類偵測器係包含排成一個像素陣列之感應元件。

[0009] 全像圖 7 於較佳之情況下係一傅立葉全像圖(Fourier-Hologram)，原因在其相較於影像平面全像圖，對於儲存

媒介之表面缺陷乃具有較小的敏感度。在全像圖 7 為傅立葉全像圖之情況下，當建立全像圖 7 的時候，SLM 4 所顯示之相位編碼型樣(Phase Code Pattern)，其乃用來對參考光束 3 編碼，於一物件光束之傅立葉轉換(Fourier Transform)上成像。由於具有良好散射效率以及低波長選擇性，例如可以使用薄的偏極化(Polarisation)全像圖。而合適的全像儲存媒介，舉例而言，係偶氮－苯型(Azo-Benzene Type)的光異向性聚合物(Photoanizotropic Polymers)。

[0010] 第 1a 圖所示之實施例係設計來讀取反射模式(Reflection Mode)下的全像儲存媒介 6：參考光束 3 係從一位於媒介 6 後面的鏡子 8 反射，而所重建的物件光束 9 則被成像至偵測器 5 之影像平面上，用以捕捉所重建之全像圖 7 的影像。反射光束 9 與參考光束 3 係藉由一光束分離器(Beam Splitter) 10 來彼此分離，在偏極化全像圖的情況下，該光束分離器 10 可為一中性光束分離器(Neutral Beam)或是一偏極化光束分離器(Polarisation Beam Splitter)，或是其他光束分離元件，舉例而言，如 EP 1 492 095 A2 所揭露，其可為一種具有中心層不連續性(Central Layer Discontinuity)之光束分離器。

[0011] 對一編碼參考光束 3 而言，SLM 4 係藉由一成像系統而成像進入全像圖 7 之平面。如本領域所知，較佳之情況是，此成像系統係包含第一傅立葉透鏡 11 及第二傅立葉透鏡 12 安排於本技

藝中已知的光束分離器 10 的前面與後面。此外，一孔徑 (Aperture) 13 係設置於第一傅立葉透鏡 11 與光束分離器 10 兩者之間，用以藉由限縮光束直徑之方式來改善成像品質，以及提供限制 SLM 4 之定義的另一項優點，以下將作解釋。

[0012] 雖然可應用振幅編碼 (Amplitude Coding) 或任何本領域所知的光調變編碼 (Light Modulation Coding) (例如是偏極化編碼 (Polarization Coding)、波長編碼 (Wavelength Encoding)) 來對參考光束進行編碼，然而於較佳之情況下，參考光束編碼是採相位編碼，以避免振幅編碼所出現的資訊流失。相位編碼，舉例而言，可為一密鑰 (Security Key) 以讀取一加密後的全像圖 7，或是一用來讀取經多工化之全像圖 7 的鑰匙 (Key)。然而，本發明除了與加密或多工有關外，亦與其餘應用有關。本發明亦可應用到無法排除機械間隙 (Mechanical Clearance) 之所有情況，這些情況乃導致所插入之儲存媒介 6 的位置具有一定的不確定性，因而參考光束 3 與儲存媒介 6 必需重複地相對彼此再度定位，尤其是假如儲存媒介 6 往往被移除或是要利用系統 1 來讀取多個儲存媒介 6 之情況。

[0013] 除了參考光束相位編碼以外，SLM 4 亦可作為一孔徑以建立出一種定位圓形參考光束 3 的簡易方式。在數個全像圖 7 彼此相近地寫入至儲存媒介 6 時，這種方式對於降低全像圖重建時之全像圖內部之串音 (Cross-Talk) 係相當有用。

[0014] 當讀取儲存媒介 6 之全像圖 7 時，參考光束 3 需要相對儲存媒介 6 來被定位。根據本發明，參考光束 3 之定位係藉由將一對參考光束 3 進行編碼之參考光束編碼型樣，顯示於 SLM 4 上之不同位置來達成。這可藉由使用一伺服控制單元(Servo Control Unit)14 來達成，該伺服控制單元 14 係連接至偵測器 5 以對偵測器 5 所偵測之影像來進行分析，以及計算一伺服訊號，以下將作解釋。伺服訊號係用來控制 SLM 4 所顯示之編碼型樣之位置。伺服控制單元 14，舉例而言，可為電腦、微控制器(Microcontroller)，或任何具備有操作 SLM 4 所需軟體之特定應用電路。

[0015] 第 1b 圖係顯示本發明所提供之全像儲存系統 1 之另一較佳實施例，其中儲存媒介 6 係在傳輸模式下被讀取，亦即所重建之物件光束 9 係傳輸通過儲存媒介 6。因此，偵測器 5 係安排在儲存媒介 6 之相反側，以及一第三傅立葉透鏡 111 可以安插在偵測器 5 與影像儲存媒介 6 之間，用以將所重建之物件光束 9 成像至偵測器 5 之成像平面上。

[0016] 第 1c 圖係顯示本發明所提供之全像儲存系統 1 之另一較佳實施例，其係經過改造以對全像儲存媒介 6 進行讀取及寫入。類似圖 1b 之實施例，儲存媒介 6 係在傳輸模式下被讀取。在此情況中，當系統 1 用來記錄一位於儲存媒介 6 上的全像圖 7 時，光束分離器 10 係用來將參考光束 3 以及一來自一物件光束的 SLM 4' 之物件光束 3' 加以結合。如本技藝所知，可藉由分離的光源(圖中

未顯示)來提供物件光束 3'，或是使用提供參考光束 3 之一光源 2 來提供光束 3 及 3'。

[0017] 第 2 圖係顯示 SLM 4 所顯示之一參考光束編碼型樣 15。根據本實施例所示，每一參考光束編碼像素 16 係由 5 x 5 個 SLM 像素 17 所組成。用來顯示單一之編碼像素 16 的 SLM 像素 17 係可根據應用來改變其數目。利用一個以上 SLM 像素 17 所組成的編碼像素 16 乃造就了一種將編碼型樣 15 加以移位之簡單方法之可能性。舉例而言，如第 3 圖所示，為了將編碼型樣 15 往右移動一個 SLM 像素 17，每一個編碼像素 16a 係移動一系列的 SLM 像素 17。新的編碼像素 16b 係藉由一個新的具有 5 x 5 個 SLM 像素 17 之區塊來顯示，其中該新的 5 x 5 個 SLM 像素 17 之區塊係包含了與原始編碼像素 16a 相重疊的 5 x 4 個 SLM 像素 17 以及由原始編碼像素 16a 往右移的 1 x 4 個 SLM 像素 17。根據上述觀念，編碼型樣 15 可能沿任何方向偏移，包含與 SLM 像素 17 之行或列不平行之方向。

[0018] 利用一特定的參考光束編碼型樣 15 所記錄的全像圖 7，係僅能利用一個與用來記錄全像圖 7 完全相同或高度相似之具有編碼型樣 15 之參考光束來加以重建，因而對參考光束 3 之編碼提供了安全加密或多工之可能性。舉例而言，參考光束編碼型樣 15 可能具有 10 x 10 個編碼像素 16，這會導致 2100 種可能的編碼組合。然而，為了達到安全加密與多工之目的，除非是用來紀錄全像圖 7

時的參考光束編碼型樣 15，全像圖 7 不應該在使用其他參考光束編碼型樣 15 的情況下被讀取。因此，在所有可能之編碼型樣中，僅能使用相異程度夠高的一組編碼型樣 15 之組合，然而實際上此數目仍相當高，例如約有 225 個的編碼組合能夠使用。WO 02/05270 係揭露了一種產生互異的編碼型樣 15 的方法。

[0019] 使用孔徑 13 係具有對 SLM 4 之定義加以限制的額外利益，如此一來，在偵測器 5 所偵測之影像上，個別的 SLM 像素 17 無法分辨，然而編碼像素 16 之編碼效應卻仍可察覺。為了避免發生在 SLM 4 接近邊緣處的週邊漸暈效應(Vignetting Effects)，孔徑 13 係安排於 SLM 4 之傅立葉平面內(或是其鄰近處)，用以過濾傅立葉平面上會使最終影像模糊掉的高頻成分。

[0020] 除了相位調變外，如本領域所知，編碼型樣 15 可以利用調變任何其他特性或特性之組合(包含相位、振幅、波長或是偏極化性(Polarisation))來建立。

[0021] 於使用 SLM 作為孔徑以建立出一種定位圓形光束之一簡易方法的應用中，如第 4 圖所示，參考光束編碼型樣 15 可以是一個簡單的光線傳輸內圓 18，該光線傳輸內圓 18 具有一不透明的外邊界區域 19。而達成的方式，舉例而言，可以是把 SLM 4 用於一振幅調變模式，降低邊界區域 19 之振幅，並同時維持傳輸內圓 18 內之光線的振幅，從而建立出上述定位圓形參考光束 3 之簡易方

法。藉由改變個別 SLM 像素 17 的振幅調變，以便於 SLM 4 之另一位置建立上述光線傳輸內圓 18，可以簡單地對圓形參考光束進行定位。

[0022] 一種已知用來實現振幅調變模式之方法係提供一偏極化器 (Polariser) 於 SLM4 之前以及提供一分析器於 SLM4 之後。可以使用 SLM 4 來使落於內圓 18 內之參考光束 3 之偏極化態不改變，同時使該參考光束 3 於外邊界區域 19 旋轉 90 度。由於只有未改變的偏極化態能夠通過分析器，因此建立出上述圓形參考光束 3 的簡易定位方法。

[0023] 無論使用的是相同的參考光束，或是使用另一沿著參考光束 3 之光學路徑來設置並對 SLM 4 編碼之參考光束，這種圓形參考光束 3 之簡易定位方式皆可與相位編碼一同加以提供。相同的 SLM 可以同時用作相位與振幅調變，舉例而言，在特別的 SLM 4 之三元調變模式 (Ternary Modulation Mode) 下。利用兩個 SLM 以分別進行相位及振幅調變，會需要額外的光學元件以使這兩個 SLM 能夠成像於彼此上。

[0024] 對於一相位編碼參考光束 3，將一個 SLM 像素 17 視作一個編碼像素亦是現成的，然而，為了計算參考光束 3 與儲存媒介 6 間之失準，能夠使用較編碼像素 16 還要細微之步距來對相位型樣進行移位是有其益處的。

[0025] 編碼型樣 15 可以利用任何其他已知之方法來建立，只要可於 SLM 4 上對編碼型樣 5 進行移位即可。

[0026] 有種種不同方式來根據所偵測得到的全像圖 7 之復原影像，以決定參考光束 3 與儲存媒介間的失準。舉例而言，可以決定一與所偵測影像相關聯之靈敏度(Figure of Merit)。此靈敏度通常是一指出像素失準之純量，例如是平均像素強度或訊號對雜訊比(Signal to Noise Ratio)。可從 US 7,116,626 B1 得到一個利用該靈敏度之範例(稱作通道度量(Channel Metric))。

[0027] 一旦失準被決定了，可以藉由將編碼型樣 15 於 SLM 進行偏移來對參考光束 3 重新定位。上述的靈敏度僅適合用來指出失準之大小或程度，不適合用來指出失準之方向。結果，如果採用上述之靈敏度用來描述失準，則必須於數個不同參考光束位置來重新計算該靈敏度。

[0028] 申請人所提出之一標題為「讀取全像儲存媒介上所記錄之傅立葉全像圖之方法與全像儲存系統(Method of reading a Fourier hologram recorded on a holographic storage medium and a holographic storage system)」之匈牙利專利(於 2007 年 2 月 2 日建檔)，係揭露了一種計算靈敏度之較佳方式。

[0029] 上述實施例係僅用作說明用途之範例，而不視為限制本發明之用。對本領域之通常技藝者，當可明瞭可有眾多不同之修改，而不悖離所附申請專利範圍所界定之保護範圍。

【圖式簡單說明】

[0030] 第 1a 圖係顯示本發明所提供之一反射型全像儲存系統之示範性一實施例之示意圖。

[0031] 第 1b 圖係顯示本發明所提供之一傳輸型全像儲存系統之示範性的另一實施例之示意圖。

[0032] 第 1c 圖係顯示本發明所提供之一反射型全像儲存媒介讀取及寫入系統之示範性一實施例之示意圖。

[0033] 第 2 圖係顯示由一空間光線調變器所產生之一範例參考光束編碼型樣。

[0034] 第 3 圖係顯示將參考光束編碼型樣偏移一個 SLM 像素。

[0035] 第 4 圖係顯示由一空間光線調變器所產生之另一範例參考光束編碼型樣。

【主要元件符號說明】

1~全像儲存系統

2~光源

3~參考光束

3'~物件光束

4~空間光線調變器

5~偵測器

7~全像圖

9~所重建的物件光束

11~第一傅立葉透鏡

13~孔徑

15~參考光束編碼型樣

16a~原始編碼像素

17~SLM 像素

19~外邊界區域

4'~物件光束 SLM

6~儲存媒介

8~鏡子

10~光束分離器

12~第二傅立葉透鏡

14~伺服控制單元

16~編碼像素

16b~新編碼像素

18~光線傳輸內圓

五、中文發明摘要：

本發明係有關一種全像儲存系統(1)，用以讀取一全像儲存媒介(6)上所儲存之一全像圖(7)。該系統(1)包含：儲存媒介支承裝置，其沿一參考光束(3)之光學路徑來設置；一空間光線調變器(SLM)(4)，其沿該光學路徑來設置，以利用一編碼型樣(15)來對一參考光束(3)進行編碼；一偵測器(5)，用以偵測所重建之全像圖(7)之一影像；以及一伺服控制單元(14)，用以由所偵測得到之該影像來決定該參考光束(3)與該儲存媒介(6)之失準，以及用以作用於該 SLM(4)上以對該編碼型樣(15)進行偏移。本發明更有關一種讀取一全像儲存媒介(6)上所儲存之一全像圖(7)之方法，包含下述步驟：a)利用一空間光線調變器(SLM(4))所建立之一編碼型樣(15)來對一參考光束(3)進行編碼；b)偵測所重建之全像圖之一影像；c) 由所偵測得之該影像來決定該參考光束(3)與該儲存媒介(6)之失準；以及 d)至少部分根據該失準，而於 SLM(4)上對該編碼型樣(15)進行偏移。

六、英文發明摘要：

The invention relates to a holographic storage system (1) for reading a hologram (7) stored on a holographic storage medium (6). The system (1) comprises: storage medium holding means arranged along an optical path of a reference

beam (3); a spatial light modulator (SLM)(4) arranged along said optical path for encoding a reference beam (3) with a code pattern (15); a detector (5) for detecting an image of the reconstructed hologram (7); and a servo control unit (14) for determining a misalignment of said reference beam (3) and said storage medium (6) from the detected image and for acting upon said SLM (4) to shift said code pattern (15). The invention further relates to a method of reading a hologram (7) stored on a holographic storage medium (6) comprising the steps of: a) encoding a reference beam (3) with a code pattern (15) created by a spatial light modulator (SLM(4)); b) detecting an image of the reconstructed hologram; (c)determining a misalignment of said reference beam (3) and said storage medium (6) from the detected image; and d)shifting said code pattern (15) on the SLM (4) based at least in part on said misalignment.

十、申請專利範圍：

1. 一種用以讀取一全像儲存媒介(6)上所儲存之一全像圖(7)之全像儲存系統(1)，包含：

儲存媒介支承裝置，其沿一參考光束(3)之光學路徑來設置；

一空間光線調變器(SLM)(4)，其沿該光學路徑來設置，以利用一編碼型樣(15)來對一參考光束(3)進行編碼；

一偵測器(5)，用以偵測所重建之全像圖(7)之一影像；
以及

一伺服控制單元(14)，用以由所偵測得之該影像來決定該參考光束(3)與該儲存媒介(6)之失準，以及供以作用於該SLM(4)上以對該編碼型樣(15)進行偏移。

2. 如申請專利範圍第1項所述之系統，SLM(4)係一像素陣列型光線調變器，並且較佳是一微顯示器、一液晶顯示器或一位於矽顯示器上之液晶。

3. 如申請專利範圍第1或2項所述之系統，其中該編碼型樣(15)係包含一圓形內區域(18)，其由一邊界區域(19)圍繞，其中該兩區域(18)及(19)係以不同方式來對該參考光束(3)之至少一光線特性進行調變。

4. 如申請專利範圍第3項所述之系統，其中該圓形內區域(18)係可透光，以及該邊界區域(19)係非透明。

5. 如申請專利範圍第3項所述之系統，其中受圓形內區域(18)影響之光偏極化性以及受邊界區域(19)影響之光偏極化性相對彼此係有一角度；以及沿該參考光束(3)之光

學路徑上，一偏極化器係設置在該 SLM(4)之前以及一分析器係設置於該 SLM(4)之後。

6. 如申請專利範圍第 2 項所述之系統，其中該編碼型樣(15)係由複數個編碼像素(16)所組成，其中該等編碼像素(16)包含該 SLM(4)之 $n \times m$ 個像素(17)。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述之系統，其中移位該編碼型樣(15)之方式係藉由該 SLM(4)之不同的 $n \times m$ 個像素(17)來顯示該等編碼像素(16)來實施。

8. 如申請專利範圍第 6 或 7 項所述之系統，其中該編碼型樣(15)係一相位編碼型樣。

9. 如申請專利範圍第 1 至 8 項當中任何一項所述，其中該全像圖(7)係一傅立葉轉換全像圖。

10. 如申請專利範圍第 9 項當中任何一項所述之系統，其中一第一傅立葉轉換透鏡(11)及一第二傅立葉轉換透鏡(12)係沿該光學路徑上設置於該 SLM(4)與該儲存媒介(6)之間。

11. 如申請專利範圍第 10 項所述之系統，其中一孔徑(13)係設置於該第一傅立葉轉換透鏡(11)及該第二傅立葉轉換透鏡(12)之間，並且較佳是實質上設置於該 SLM(4)之該傅立葉平面內。

12. 如申請專利範圍第 1 至 11 項當中任何一項所述之系統，包含一物件光束調變 SLM(4')用以建立一資料編碼物件光束(3')，以及用來將該編碼參考光束(3)與該編碼物件光束(3')加以混合之工具(10)，用以寫入一全像圖(7)。

13. 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該參考光束編碼型樣(15)為由 SLM(4)建立之相位、振幅、波長及/或偏極化調變型樣。

14. 如申請專利範圍第 1 至 13 項所述之系統，其中該偵測器(5)係一包含感測器元件之偵測器，其中該等感測器元件係排列為一像素陣列，該偵測器較佳是一 CCD 相機或一 CMOS 或一光二極體矩陣。

15. 一種用以讀取全像儲存媒介上所儲存之全像圖之方法，包含下述步驟：

- a) 利用一空間光線調變器(SLM)所建立之一編碼型樣來對一參考光束進行編碼；
- b) 偵測所重建之全像圖之一影像；
- c) 由所偵測得之該影像來決定該參考光束與該儲存媒介之失準；以及
- d) 至少部分地根據該失準，而於 SLM(4)上對該編碼型樣(15)進行偏移。

16. 如申請專利範圍第 15 項所述之方法，其中該 SLM 係一像素陣列型光線調變器，並且較佳是一微顯示器、一液晶顯示器或一位於矽顯示器上之液晶，且藉由不同 SLM 像素所建立的編碼型樣，用以偏移該編碼型樣。

17. 如申請專利範圍第 16 項所述之方法，其中該編碼型樣係由複數個編碼像素所組成，其中該等編碼像素包含該 SLM 之 $n \times m$ 個像素。

18. 如申請專利範圍第 17 項所述之方法，其中使用不

同 SLM 像素以建立該編碼型樣，係由利用該 SLM 之不同的 $n \times m$ 個像素來形成該編碼型樣所組成。

19. 如申請專利範圍第 18 項所述之方法，其中決定該失準係包含計算一靈敏度。

圖 1a

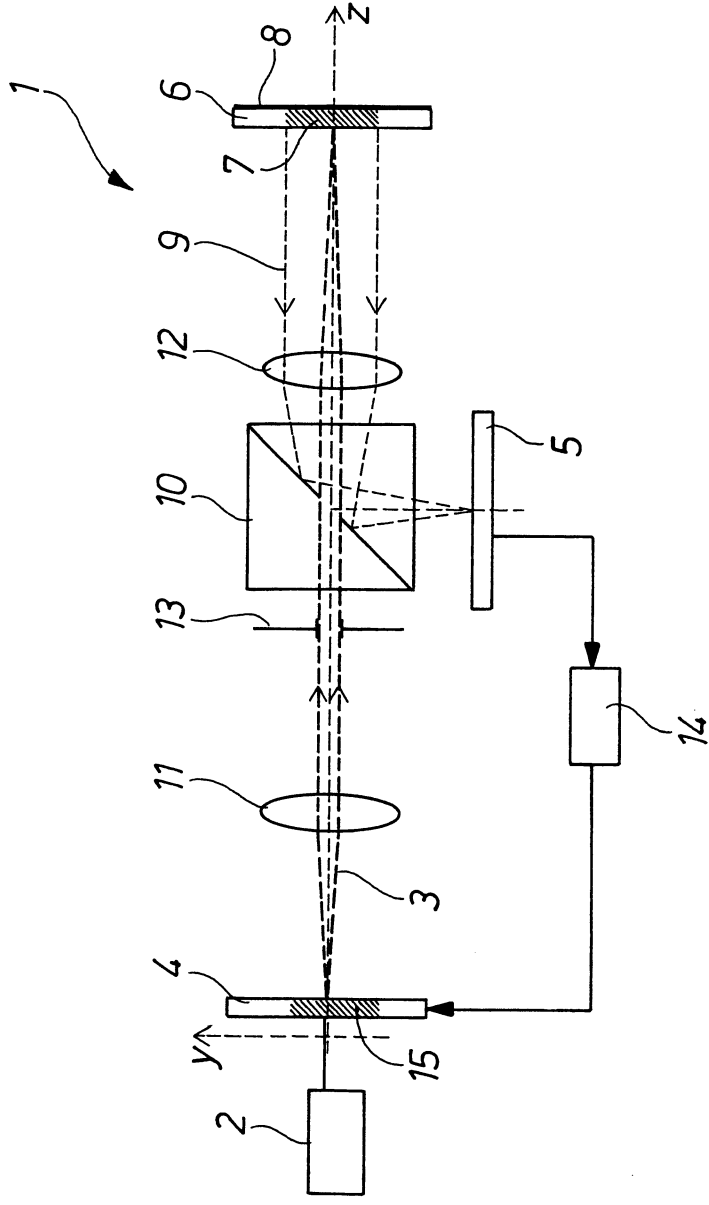


圖 1c

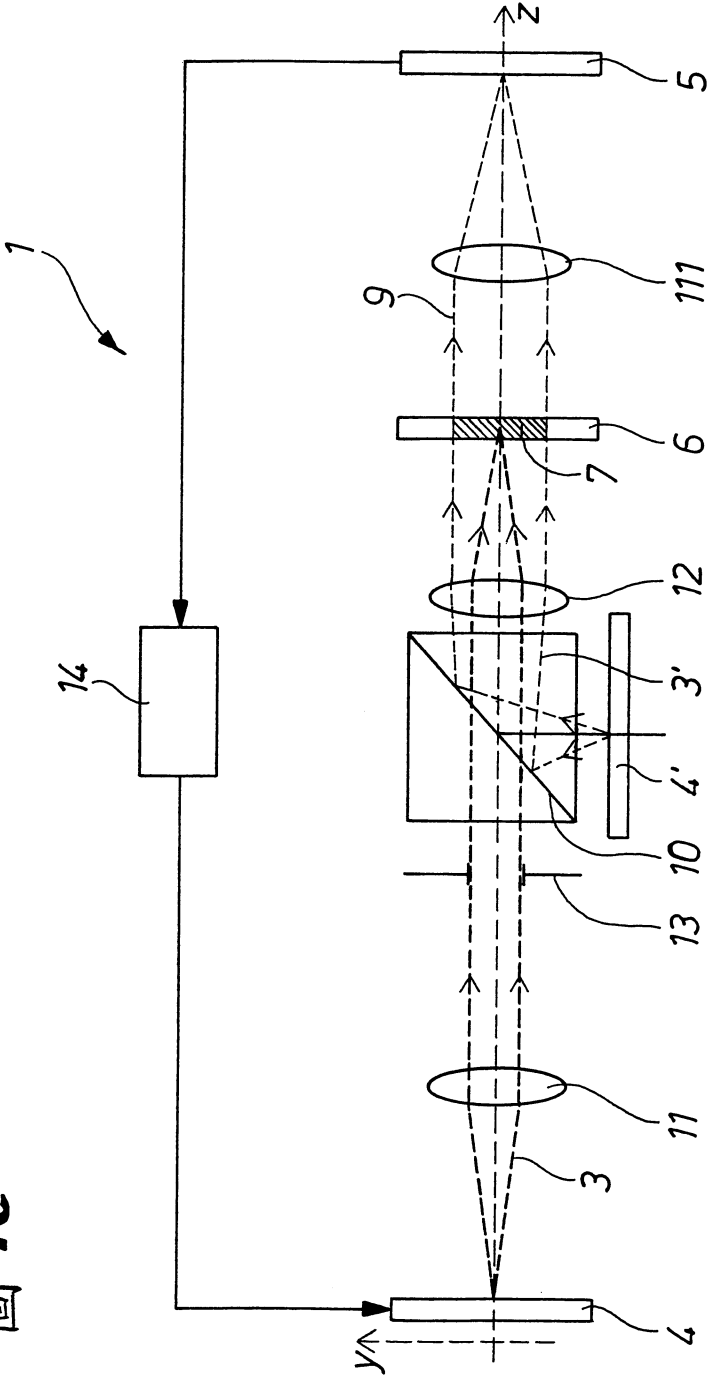


圖 2

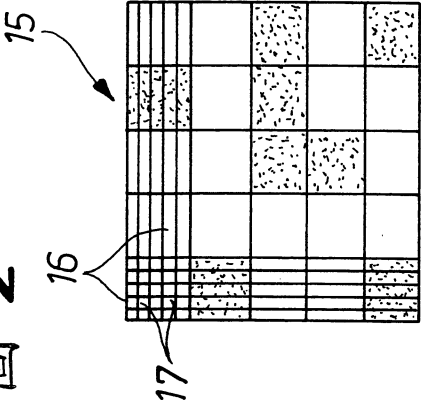


圖 3

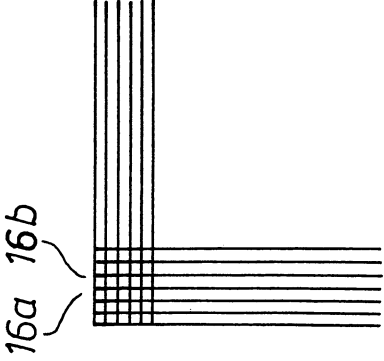
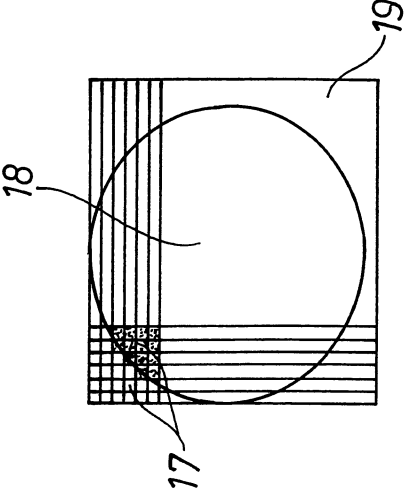


圖 4



七、規定代表圖：

(一)本案規定代表圖為：第 (1a) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明

1~全像儲存系統

2~光源

3~參考光束

4~空間光線調變器

5~偵測器

6~儲存媒介

7~全像圖

8~鏡子

9~所重建的物件光束

10~光束分離器

11~第一傅立葉透鏡

12~第二傅立葉透鏡

13~孔徑

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無