

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：

☐ 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。

3DS MAX、MAYA 進行立體圖像製作。

所述區域投影法就是相對光篩屏上打開的光篩孔，PC 主機在圖像屏上劃分出記錄區間，在光篩屏前方劃分出相應的攝影區間，所述記錄區間是以光篩屏上打開的光篩孔為中心，在圖像屏上以打開的相鄰光篩孔的間距為寬度劃定的矩形，所述攝影區間是指處在光篩屏上打開的光篩孔前方，以光篩孔為頂點的四方錐形空間，處於攝影區間內的立體圖像的三維模型數據點都能透過光篩孔投影在相應的記錄區間裡，PC 主機逐點計算每個三維模型數據點穿過光篩孔後在圖像屏的投影點參數，並記錄下投影點的座標 (X_b, Y_b) 及其對應的顏色 Col 、灰度 L ，從而把上述立體圖像分區間記錄下來，得到連續視差圖像數據 $W[X_b, Y_b, L, Col]$ 。

所述投影點的座標 X_b 為： $X_b = X_i(X_a - X_i) * ZO / (Z_a - ZO)$ ，其中， X_a 是三維模型數據點的 X 座標， X_i 是編號 I 的光篩孔的 X 座標， Z_a 是三維模型數據點到圖像屏的距離， ZO 是光篩屏和圖像屏之間的距離， X_b 是 X_a 在圖像屏上的 X 座標；所述投影點的座標 Y_b 為： $Y_b = Y_i - (Y_a - Y_i) * ZO / (Z_a - ZO)$ ，其中， Y_a 是三維模型數據點的 Y 座標， Y_i 是編號 I 的光篩孔的 Y 座標， Z_a 是三維模型數據點到圖像屏的距離， ZO 是光篩屏和圖像屏之間的距離， Y_b 是 Y_a 在圖像屏上的 Y 座標。

所述光篩點陣的密度用 $G(M, N)$ 來表示，其中， M 表示點陣在 X 方向上的點間相隔的點素數目， N 表示點陣在

Y 方向上的點間相隔的點素數目，光篩點陣的密度不同，光篩圖也就不相同，依據不同光篩點陣的密度，光篩圖計算出來的連續視差圖也就不相同；所述光篩點陣的位用 $PH(I,J)$ 來表示，其中， I 表示點陣在 X 方向上的點陣整體被平移的距離， J 表示點陣在 Y 方向上的點陣被整體平移的距離。平移距離是用點素數目表示，例如點陣整體向 X 方向平移了 5 個點素的距離時， $I=5$ ，點陣整體向 Y 方向平移了 5 個點素的距離時， $J=5$ 。

如果僅使用一個記錄單元來復現的立體圖像，觀看者只能看到由一個光篩點陣形成的一個立體圖像，立體圖像的精度在很大程度上為光篩點陣的密度所制約。例如，面對密度 $G(5,0)$ 的光篩屏，對精度 1024×768 的 LCD 而言，我們只能看到一幅畫面水平精度為 205 線 ($1024/5=205$) 的立體圖像。顯示這是不能令人滿意。

為了提高立體圖像的精度，所述步驟(2)和(3)中，運用多組記錄顯示法顯示立體圖像，所述多組記錄顯示法是指用 m 個記錄單元 R 組成一個畫面 HR ，每個記錄單元 R 的光篩點陣相位互不同，且 m 個不同相位的光篩點陣重合時，其光篩點正好能布滿光篩屏上所有光篩孔，PC 主機通過雙屏卡將一個畫面 HR 中 m 個記錄單元 R 按照排列序號高速顯示，即 m 個記錄單元 R 的光篩圖 B 和連續視差圖 W 按照排列序號同步地分別高速顯示在光篩屏和圖像屏上，觀看者在光篩屏前面就可以看到的高精度的立體圖像。

畫面 HR 為多個且各不相同時，PC 主機通過雙屏卡將

各個畫面 HR 中 m 個記錄單元 R 按照排列序號高速顯示，即 m 個記錄單元 R 的光篩圖 B 和連續視差圖 W 按照排列序號同步地分別高速顯示在光篩屏和圖像屏上，觀看者在光篩屏前面就可以看到高精度的動態立體圖像。

利用人眼睛的殘留視覺效應，要求所述每一個畫面 HR 高速顯示的時間 ≤ 0.1 秒，也就是所述每個記錄單元 R 高速顯示的時間 $\leq 0.1/m$ 秒，人們才會感覺立體圖像是完整清晰的。

例如，對於精度為 1024×768 的 LCD 而言，僅利用 1 個記錄單元 R (其光篩點陣的密度 $G(5,0)$ 、光篩點陣的相位 $PH(0,0)$)，只能看到一幅畫面精度為 205×768 ($1024/5=205$) 的立體圖像；如果一個畫面 HR 中有 $m=5$ 個記錄單元 R，其光篩點陣的密度都為 $G(5,0)$ ，光篩點陣的相位卻分別為 $PH(0,0)$ 、 $PH(1,0)$ 、 $PH(2,0)$ 、 $PH(3,0)$ 、 $PH(4,0)$ 、 $PH(5,0)$ ，當每個記錄單元 R 高速顯示的時間 ≤ 0.02 ($0.1/5$) 秒時，則 5 個光篩圖 B 和 5 個連續視差圖 W 相互補充，觀看者在光篩屏前面就可以看到一個精度被提高了的 5 倍立體圖像，其立體圖像的精度將從 205×768 提高到 1024×768 。

所述記錄單元 R 為多個且各個記錄單元 R 的光篩點陣的相位不同時，需把各個記錄單元 R 的排列序號進行隨機無序排列，並按隨機無序排列後的新排列序號來顯示各個記錄單元 R，從而克服由於眼睛錯覺產生的畫面出現斜紋無擾現象。

所述光篩圖可以是只有垂直線列的光柵圖，其通過控

制光篩屏按垂直線列打開光篩孔而得到。考慮到人們的眼睛主要是依靠水平方向的視覺差異來產生立體視覺，可以僅考慮圖像在水平方向上的轉換，而不處理垂直方向上轉換，從而可以成倍地減少圖像數據處理的工作量。

本發明與現有技術相比，具有如下優點和有益效果：

(1)本裝置產生的立體圖像是一種具有闊視野、無需戴特殊眼鏡，可以多人同時觀看、具有高解像度的立體圖像；

(2)本裝置產生的立體圖像是一種觀看者從不同的角度上可以看到不同側面形象的圖像；

(3)本裝置產生的立體圖像能讓觀看者在觀看時如同觀看實物一樣，眼睛的會聚角和焦距是自然配合的，不會引起眼睛疲勞和帶來不舒服的感覺；

(4)本裝置所顯示的立體圖像可以製成一種多人共同參與，人機互動協同操作的顯示場景，可以製成一種布景讓演員和觀眾共處的虛擬真實環境；

(5)本裝置可以應用於廣告和娛樂場所、電子遊戲機和立體電視，還可以用於科學研究、醫學觀察、工程探測等廣泛領域。

【實施方式】

下面結合實施例及附圖，對本發明作進一步地詳細說明，但本發明的實施方式不限於此。

實施例一

如圖 1 所示，本裸眼可視液晶快門光篩立體圖像顯示裝置，包括 PC 主機 1、圖像屏 2，PC 主機 1 內設置有雙

座標及其顏色、灰度；

(2) 在 PC 主機內的雙屏卡中輸入光篩數據 $B[G(M,N),PH(I,J)]$ ，控制液晶快門光篩屏打開相應於光篩數據的光篩孔，得到光篩圖 B ，然後 PC 主機採用區域投影法，把上述立體圖像分區間計算並記錄下來，得到連續視差圖像數據 $W[Xb,Yb,L,Col]$ ，PC 主機再對連續視差圖像數據 $W[Xb,Yb,L,Col]$ 進行圖形處理後，得到連續視差圖 W ，光篩圖 B 和連續視差圖 W 組成立體圖像的記錄單元 R ，記為 $R\{W[Xb,Yb,L,Col]、B[G(M,N)、PH(I,J)]\}$ ；

光篩數據 $B[G(M,N),PH(I,J)]$ 包括光篩點陣的密度 $G(M,N)$ 、光篩點陣的相位 $PH(I,J)$ ，其中， M 表示點陣在 X 方向上的點間相隔的點素數目， N 表示點陣在 Y 方向上的點間相隔的點素數目， I 表示在 X 方向上點陣整體被平移的點素數目， J 表示在 Y 方向上點陣被整體平移的點素數目。

圖 3(a) 表示黑白液晶面板全部打開時光篩屏的情形，此時小孔全部透光，透光點間的距離左右上下都是 d ，取 $d=1\text{mm}$ ，其光篩點陣的密度為 $G(1,1)$ ，光篩點陣的相位為 $PH(0,0)$ ；圖 3(b) 表示黑白液晶面板每隔 3 個點打開時光篩屏的情形，此時只有 $1/16$ 的小孔透光，透光點間的距離左右上下都是 4mm ，其光篩點陣的密度為 $G(3,3)$ ，光篩點陣的相位為 $PH(0,0)$ ；圖 3(c) 表示黑白液晶面板也是每隔 3 個點打開時光篩屏的情形，透光點間的距離左右上下都是 3mm ，但是透光點陣被整體向右方平移了距離 1mm ，光篩

點陣的密度為 $G(3,3)$ ，光篩點陣的相位為 $PH(1,0)$ ；圖 3(d) 表示黑白液晶面板也是每隔 3 個點打開時光篩屏的情形，透光點間的距離左右上下都是 3mm，但是透光點陣被整體向右方平移了距離 1mm 和向下方平移了 1mm，光篩點陣的密度表示為 $G(3,3)$ ，光篩點陣的相位為 $PH(0,1)$ 。

如圖 4(a)所示，把一個立體圖像 6 透過光篩屏 5 的一個光篩孔投影到圖像屏 2 上，類似照相机法，光篩屏 5 上每個光篩孔類似一個照相机鏡頭，普通照相是面對著物體來攝取，而區域投影法則是從背面來攝取。但是如果不加限制地把立體圖像對著每個光篩孔進行投影，投影圖將會在圖像屏 2 上互相重疊，不能產生正確的圖像。

如圖 4(b)所示，區域投影法就是相對光篩屏上打開的光篩孔，PC 主機在圖像屏 2 上劃分出記錄區間 a、b、c、d、e、f.....，在光篩屏 5 前方劃分出相應的攝影區間 A、B、C、D、E、F.....，記錄區間是以光篩屏上打開的光篩孔為中心，在圖像屏上以打開的相鄰光篩孔的間距為寬度劃定的矩形，攝影區間是指處在光篩屏上打開的光篩孔前方，以光篩孔為頂點的四方錐形空間，處於攝影區間內的立體圖像 6 的三維模型數據點都能透過光篩孔投影在相應的記錄區間裡，PC 主機逐點計算每個三維模型數據點穿過光篩孔後在圖像屏 2 的投影點參數，並記錄下投影點的座標 (X_b 、 Y_b) 及其對應的顏色 Col、灰度 L，從而把上述立體圖像分區間記錄下來，得到連續視差圖像數據 $W[X_b, Y_b, L, Col]$ 。

如圖 5 中的 (a)、(b) 所示，是投影點的座標 (X_b 、 Y_b)

的計算原理為：首先假定空間中有一個光點 A, A 光點產生在圖像屏上的投影點的 X_b 值可以由下方程式表示：

$X_b = X_3 - (X_a - X_3) * Z_O / (Z_a - Z_O)$ ，其中：

X_a ：點 A 的 X 座標；

X_3 ：編號 3 的小孔的 X 座標；

Z_a ：點 A 到圖像屏的距離；

Z_O ：光篩屏和圖像屏之間的距離；

X_b ： X_a 在圖像屏上的 X 座標。

同理，A 光點產生在圖像屏上的投影點的 Y_b 值可以由下方程式表示：

$Y_b = Y_3 - (Y_a - Y_3) * Z_O / (Z_a - Z_O)$

Y_a ：點 A 的 Y 座標；

Y_3 ：編號 3 的小孔的 Y 座標；

Z_a ：點 A 到圖像屏的距離；

Z_O ：光篩屏和圖像屏之間的距離；

Y_b ： Y_a 在圖像屏上的 Y 座標。

圖 6 是區域投影法的算法流程圖。一個立體圖像的表面可以用很多代表點來表示，把每個點依照圖 6 的計算方法計算出記錄區上的投影點座標 (X_b 、 Y_b) 和計算這點點的灰度 L 、顏色 Col ，最後得到一組關於整個立體圖像的連續視差圖像數據 $W[X_b, Y_b, L, Col]$ ，從而記錄單元 R 記為：

$R\{W[X_b, Y_b, L, Col], B[G(M, N), PH(I, J)]\}$

(3) 如圖 7 所示，把一個記錄單元 R 輸入 PC 主機，通

過雙屏卡把記錄單元 R 中的連續視差圖像數據 W 轉為出一幅連續視差圖 W 顯示在圖像屏 2 上，把記錄單元中光篩數據 B 轉變為一幅光篩圖 B 顯示在光篩屏 3 上，圖像屏 2 的光源 7 把記錄區 a 、 b 、 c 、 d 、 e 、 f 的圖像透過光篩屏 3 上的光篩孔映射到光篩屏前的空間中，觀看者 8 在光篩屏前面就可以看到一個復現在空間的立體圖像 6。

一個記錄單元 R 所能顯示的立體圖像的精度主要決定於光篩點陣的密度， $G(M,N)$ 中的數字 M 和 N 越大，光篩點陣的密度就越小，復現的立體圖像的精度越差。相反則反之。

為提高立體圖像的精度，需運用多組記錄顯示法顯示立體圖像。如圖 8 所示，在 PC 主機中的雙屏卡中，通過設定 m 個相位不同的光篩點陣而產生 m 個記錄單元 R ，例如：取 $m=4$ 產生 4 個記錄單元 R ，各個光篩點陣的密度是相同的，分別是：

$$G1(2,2) \quad G2(2,2) \quad G3(2,2) \quad G4(2,2,)$$

但是各個光篩點陣的相位是不相同，分別為：

$$PH1(2,2) \quad PH2(1,2) \quad PH3(1,1) \quad PH4(2,1)$$

從而得出 4 個相位不同光篩圖 B ：

$$B1[G1(2,2)、PH1(2,2)]$$

$$B2[G2(2,2)、PH2(1,2)]$$

$$B3[G3(2,2)、PH3(1,1)]$$

$$B4[G4(2,2)、PH4(2,1)]$$

對應 4 個光篩圖得出 4 個相應的連續視差圖 W ：

$$W1[X, Y, L, Col]$$

$$W2[X, Y, L, Col]$$

$$W3[X, Y, L, Col]$$

$$W4[X, Y, L, Col]$$

如圖 9 中的 (a)、(b)、(c)、(d) 所示，4 個光篩圖 B 和 4 個連續視差圖 W 分別組成 4 個記錄單元 R，4 個記錄單元 R 組成 1 個畫面記錄 HR，其包括：

記錄 $R1\{W1[X, Y, L, Col], B1[G1(2, 2), PH1(2, 2)]\}$

記錄 $R2\{W2[X, Y, L, Col], B2[G2(2, 2), PH2(1, 2)]\}$

記錄 $R3\{W3[X, Y, L, Col], B3[G3(2, 2), PH3(1, 1)]\}$

記錄 $R4\{W4[X, Y, L, Col], B4[G4(2, 2), PH4(2, 1)]\}$

如圖 9 中的 (e) 所示，PC 主機通過雙屏卡將畫面 HR 中 4 個記錄單元 R 按照排列序號高速顯示，即 4 個記錄單元 R 的光篩圖 B 和連續視差圖 W 按照排列序號同步地分別高速顯示在光篩屏和圖像屏上，當每個記錄單元 R 高速顯示的時間 $\leq 0.025(0.1/4)$ 秒時，利用眼睛的殘留視覺效應，4 個記錄單元 R 生成的立體圖像互相補充，觀看者就可以在光篩屏前面看到精度提高 4 倍的立體圖像。

若畫面 HR 為多個，PC 主機通過雙屏卡將各個畫面 HR 中的 m 個記錄單元 R 按照排列序號高速顯示，即 m 個記錄單元 R 的光篩圖 B 和連續視差圖 W 按照排列序號同步地分別高速顯示在光篩屏和圖像屏上，高速顯示的時間 $\leq 0.1/m$ 秒時，利用人眼睛的殘留視覺效應，觀看者在光篩屏前面就可以看到高精度的動態立體圖像。

在產生光篩相位不同的多個記錄單元 R 時，為設計方便起見，總是把它們之間的相位按方陣來排列。例如；使用 16 個不同相位的光篩點陣時，它們的相位方陣和排列序號 P 排列成如下：

1 PH(0,0)	2 PH(0,1)	3 PH(0,2)	4 PH(0,3)
5 PH(1,0)	6 PH(1,1)	7 PH(1,2)	8 PH(1,3)
9 PH(2,0)	10 PH(2,1)	11 PH(2,2)	12 PH(2,3)
13 PH(3,0)	14 PH(3,1)	15 PH(3,2)	16 PH(3,3)

當把光篩圖 B 和連續視差圖 W 按照排列序號同步地分別高速顯示在光篩屏和圖像屏上，16 個記錄單元 R 按排列序號 P 從 1 到 16 轉換成立體圖像的時候，就會在光篩屏上會出現眼睛錯覺引起的由左上方向右下方運動的斜形斑紋。

為了克服這種干擾現象，如圖 10 所示，要把記錄單元 R 的排列序號 P 進行隨機無序排列：

顯示序號	N: 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16					
原排列序號	P: 1	12	2	11	3	10	4	9	5	
16	6	15	7	10	8	9				

把隨機無序排列後的 16 個記錄單元 R 中的光篩圖 B 和連續視差圖 W 按顯示順序 N 同步地分別高速顯示在光篩屏和圖像屏上時，就可以克服眼睛錯覺產生的斜紋干擾現象。

如圖 11 所示，光篩圖是通過控制光篩屏按垂直線列

打開光篩孔而得到的只有垂直線列的光柵圖。當考慮到人們的眼睛主要是依靠水平方向的視覺差異來產生立體視覺時，可以在圖 5 的投影計算中僅考慮圖像在 X 方向上的轉換，而不計算和記錄 Y 方向上轉換，從而可以成倍地減少計算工作量。

例如：取 $m=5$ 產生 5 個記錄單元，且後一個光柵和前一個光柵相比，光柵線整體被向右水平移動了 1 個光篩孔的距離。

第 1 個光柵點陣的相位 $PH1(0,0)$ ，計算得到連續視差圖 $W1$ 、光篩圖 $B1$ 、得到記錄單元 $R1$ ；

第 2 個光柵點陣的相位 $PH2(1,0)$ ，計算得到連續視差圖 $W2$ 、光篩圖 $B2$ 、得到記錄單元 $R2$ ；

第 3 個光柵點陣的相位 $PH3(2,0)$ ，計算得到連續視差圖 $W3$ 、光篩圖 $B3$ 、得到記錄單元 $R3$ ；

第 4 個光柵點陣的相位 $PH4(3,0)$ ，計算得到連續視差圖 $W4$ 、光篩圖 $B4$ 、得到記錄單元 $R4$ ；

第 5 個光柵點陣的相位 $PH5(4,0)$ ，計算得到連續視差圖 $W5$ 、光篩圖 $B5$ 、得到記錄單元 $R5$ ；

從而得到組成 1 個畫面 HR 的 5 個記錄單元，PC 主機通過雙屏卡將畫面 HR 中 5 個記錄單元 R 按照排列序號高速顯示，即 5 個記錄單元 R 的光篩圖 B 和連續視差圖 W 按照排列序號同步地分別高速顯示在光篩屏和圖像屏上，當每個記錄單元 R 高速顯示的時間 $\leq 0.02(0.1/5)$ 秒時，利用眼睛的殘留視覺效應，5 個記錄單元 R 生成的立體圖像互

相補充，觀看者就可以在光篩屏前面看到精度提高 5 倍的立體圖像。

如上所述，便可較好地實現本發明。

【圖式簡單說明】

圖 1 是本發明裸眼可視液晶快門光篩立體圖像顯示裝置的結構示意圖；

圖 2 是圖 1 所示液晶快門光篩屏的結構示意圖；

圖 3(a)、(b)、(c)、(d)是液晶快門光篩屏工作原理圖；

圖 4(a)、(b)是區域投影法的原理圖；

圖 5 是投影點座標的計算原理圖；

圖 6 是區域投影法的算法流程圖；

圖 7 是復現立體圖像的原理圖；

圖 8 是產生多個記錄單元的算法流程圖；

圖 9(a)、(b)、(c)、(d)是分別 4 個記錄單元的光篩圖和連續視差圖，(e)是高速交替顯示的視覺效果示意圖；

圖 10 是把多個記錄單元轉換成立體圖像且消除斜紋干擾的算法流程圖；

圖 11 由光篩轉變為光柵的示意圖。

【主要元件符號說明】

- | | |
|---------|----------|
| 1 PC 主機 | 2 圖像屏 |
| 3 光篩屏 | 4 黑白液晶面板 |
| 5 光篩板 | 6 立體圖像 |
| 7 光源 | 8 觀看者 |

五、中文發明摘要：

本發明提供裸眼可視液晶快門光篩立體圖像顯示裝置，包括 PC 主機、圖像屏，PC 主機內設置有雙屏卡，圖像屏前方設置有液晶快門光篩屏，圖像屏和液晶快門光篩屏分別與雙屏卡相連接。將立體圖像的三維模型數據輸入 PC 主機中的雙屏卡；設定光篩數據，控制光篩屏打開相應的光篩孔得到光篩圖，然後採用區域投影法，把立體圖像分區間記錄下來得到視差圖像數據，再進行圖形處理後得到連續視差圖，光篩圖和連續視差圖組成立體圖像的記錄單元；雙屏卡把光篩圖和連續視差圖同步分別顯示在光篩屏和圖像屏上，即可看到立體圖像。本發明應用領域廣，觀看立體圖像不用配戴特殊眼鏡或頭盔，且可自由移動從不同方向觀看立體圖像不同側面，不會引起眼睛疲勞。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

✓1．裸眼可視液晶快門光篩立體圖像顯示裝置，包括 PC 主機、圖像屏，其特徵在於：所述 PC 主機內設置有雙屏卡，圖像屏前方設置有光篩屏，圖像屏和光篩屏分別與雙屏卡相連接。

2．如申請專利範圍第 1 項所述之裸眼可視液晶快門光篩立體圖像顯示裝置，其特徵在於：所述圖像屏是各種電視機顯示器或電腦的監視器，包括 CRT、LCD、PDP、ELD、FED。

3．如申請專利範圍第 1 項所述之裸眼可視液晶快門光篩立體圖像顯示裝置，其特徵在於：所述光篩屏包括黑白液晶面板、光篩板，所述光篩板安裝在黑白液晶面板上，光篩板是設置有光篩孔的薄板，光篩孔成平面點陣排列，且與黑白液晶面板上的點素位置一一對應，光篩孔以外的光篩板板面為黑色不透光板面。

✓4．採用申請專利範圍第 1 項所述之裸眼可視液晶快門光篩立體圖像顯示裝置的裸眼可視液晶快門光篩立體圖像顯示方法，其特徵在於包括如下步驟：

(1)通過三維物體掃描儀器或人工設計，獲取立體圖像的三維模型數據，並輸入 PC 主機中的雙屏卡，所述立體圖像的三維模型數據包括表示物體表面形狀的所有點的三維座標及其顏色、灰度；

(2)在 PC 主機內的雙屏卡中輸入光篩數據，所述光篩數據包括光篩點陣的密度、光篩點陣的相位，控制光篩屏

逐點計算每個三維模型數據點穿過光篩孔後在圖像屏的投影點參數，並記錄下投影點的座標(X_b , Y_b)及其對應的顏色 Col 、灰度 L ，從而把上述立體圖像分區間記錄下來，得到視差圖像數據 $W[X_b, Y_b, L, Col]$ 。

7．如申請專利範圍第6項所述之裸眼可視液晶快門光篩立體圖像顯示方法，其特徵在於：所述投影點的座標 X_b 為： $X_b = X_i - (X_a - X_i) * ZO / (Z_a - ZO)$ ，其中， X_a 是三維模型數據點的 X 座標， X_i 是編號 i 的光篩孔的 X 座標， Z_a 是三維模型數據點到圖像屏的距離， ZO 是光篩屏和圖像屏之間的距離， X_b 是 X_a 在圖像屏上的 X 座標；所述投影點的座標 Y_b 為： $Y_b = Y_i - (Y_a - Y_i) * ZO / (Z_a - ZO)$ ，其中， Y_a 是三維模型數據點的 Y 座標， Y_i 是編號 I 的光篩孔的 Y 座標， Z_a 是三維模型數據點到圖像屏的距離， ZO 是光篩屏和圖像屏之間的距離， Y_b 是 Y_a 在圖像屏上的 Y 座標。

8．如申請專利範圍第4項所述之裸眼可視液晶快門光篩立體圖像顯示方法，其特徵在於：所述步驟(2)和(3)中，運用多組記錄顯示法顯示立體圖像，所述多組記錄顯示法是指用 m 個記錄單元 R 組成一個畫面 HR ，每個記錄單元 R 的光篩點陣相位互不同，且 m 個不同相位的光篩點陣重合時，其光篩點正好能佈滿光篩屏上所有光篩孔，PC 主機通過雙屏卡將一個畫面 HR 中 m 個記錄單元 R 按照排列序號高速顯示，即 m 個記錄單元 R 的光篩圖 B 和連續視差圖 W 按照排列序號同步地分別高速顯示在光篩屏和圖像屏上，觀看者在光篩屏前面就可以看到的精度的立體圖

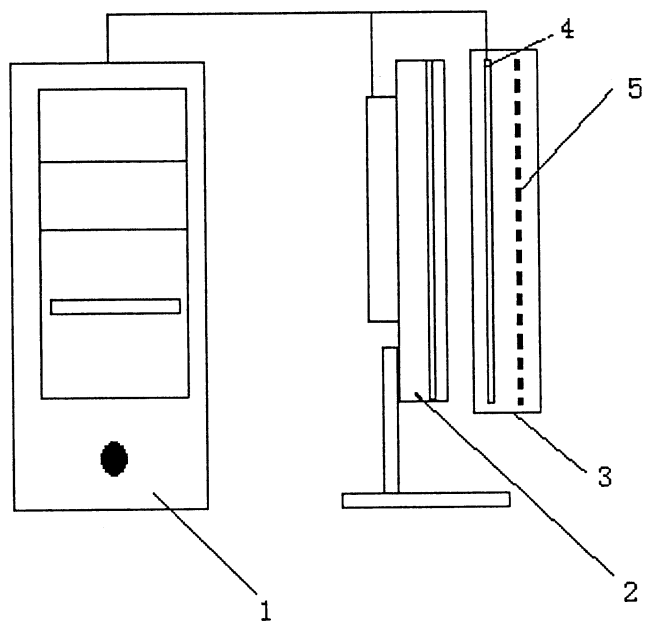


圖1

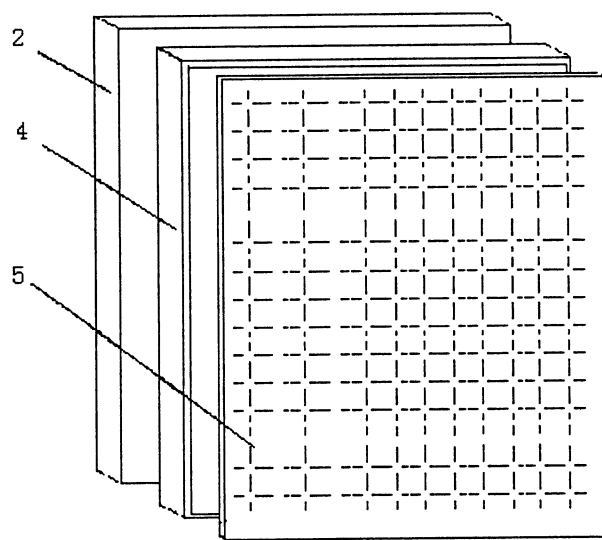


圖2

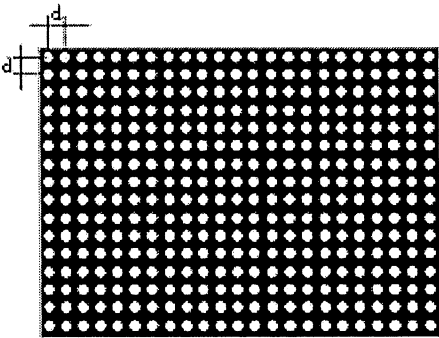


圖3 (a)

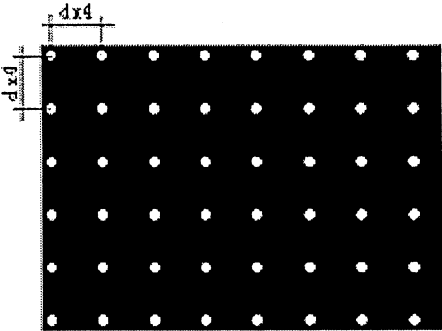


圖3 (b)

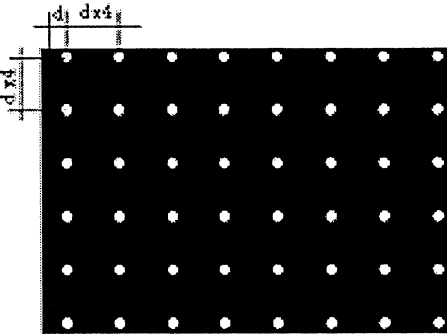


圖3 (c)

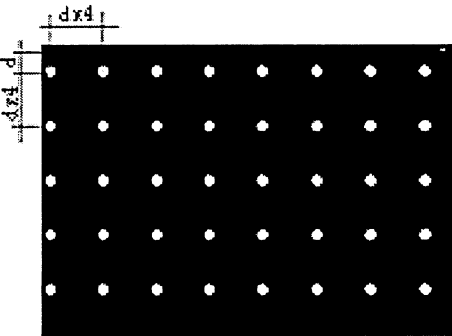


圖3 (d)

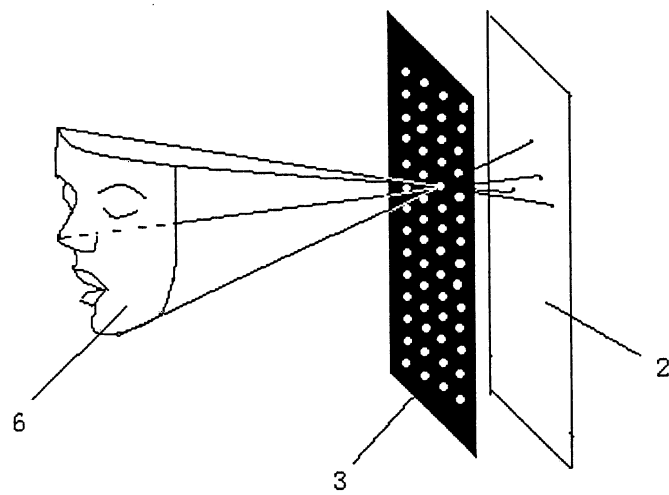


圖4(a)

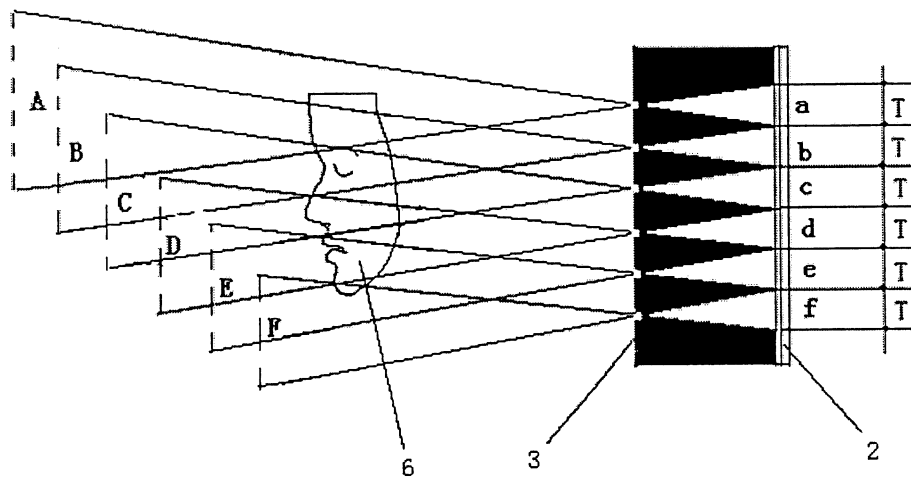


圖 4 (b)

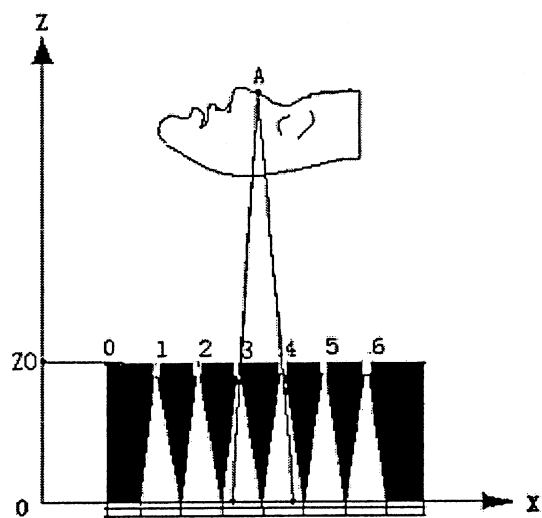


圖 5 (a)

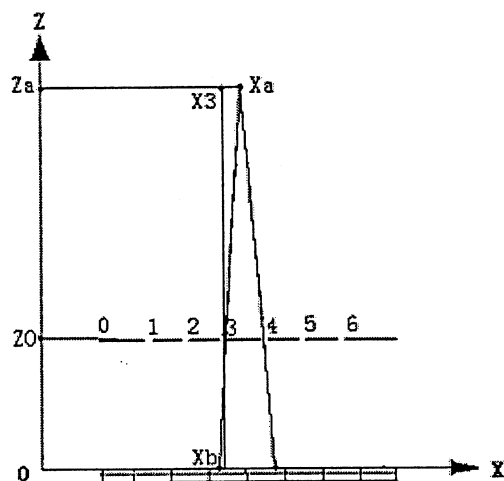


圖 5 (b)

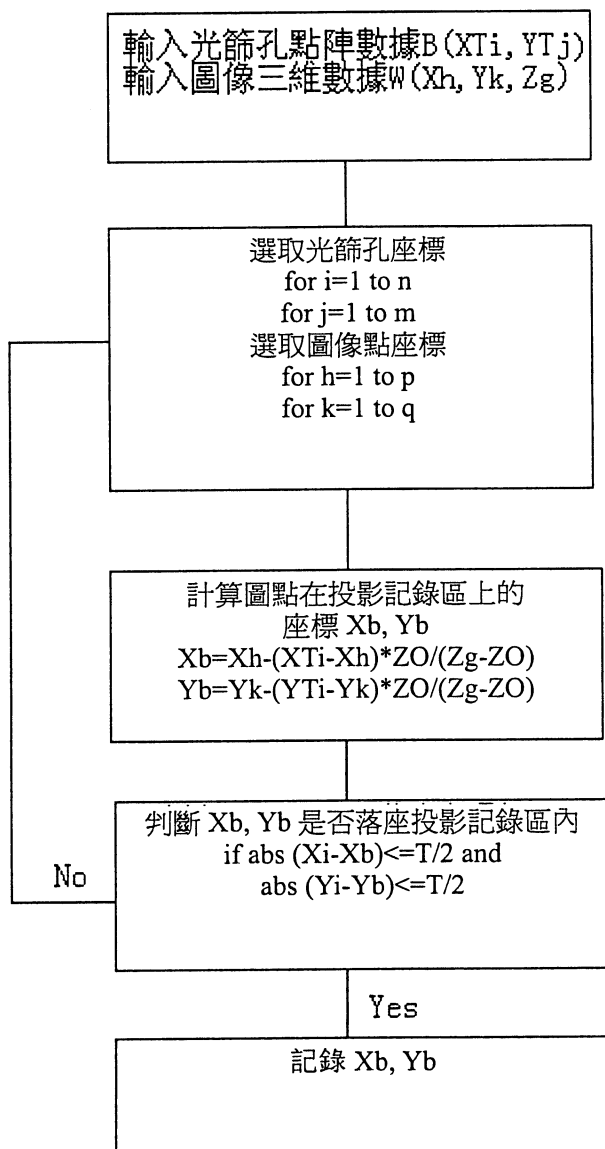


圖 6

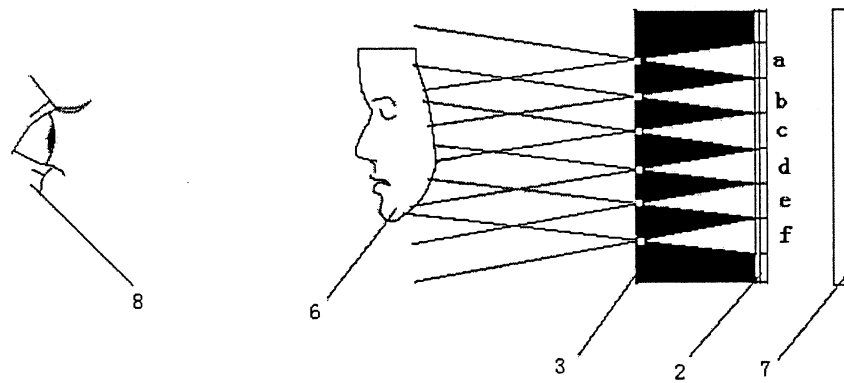


圖 7

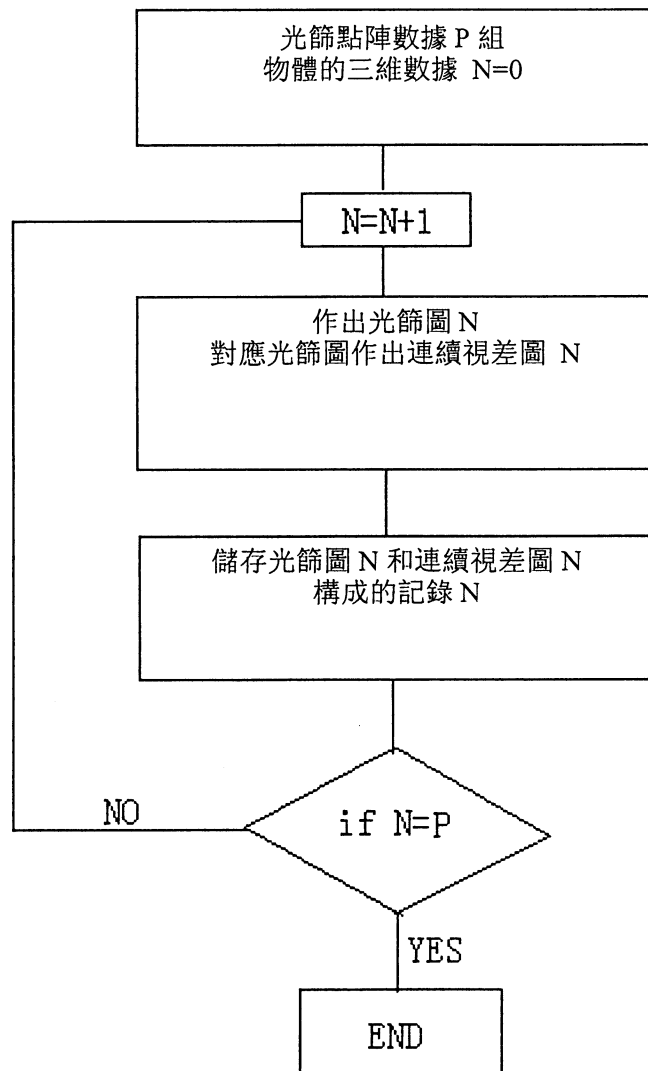


圖 8

R1

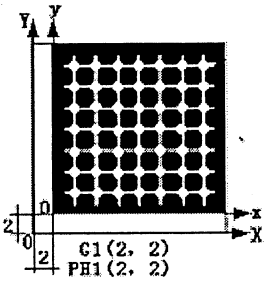
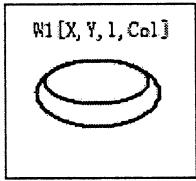


圖 9 (a)

R2

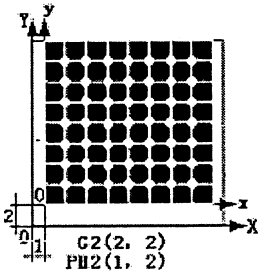
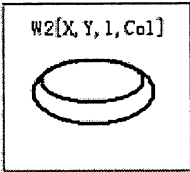


圖 9 (b)

R3

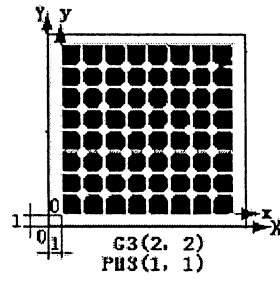
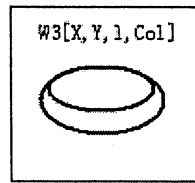


圖 9 (c)

R4

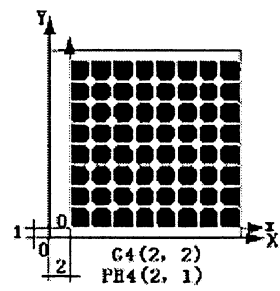
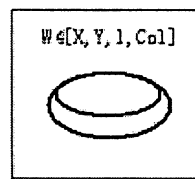


圖 9 (d)

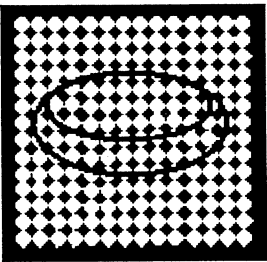


圖 9 (e)

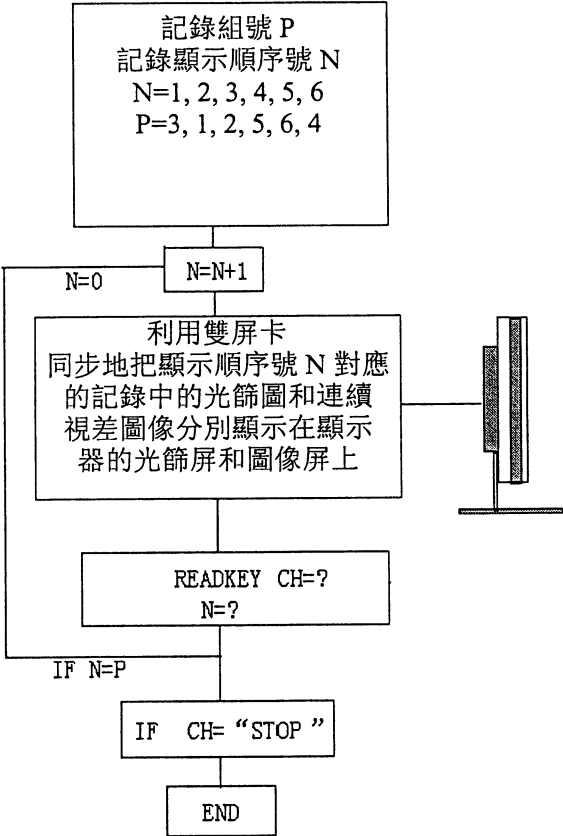


圖 10

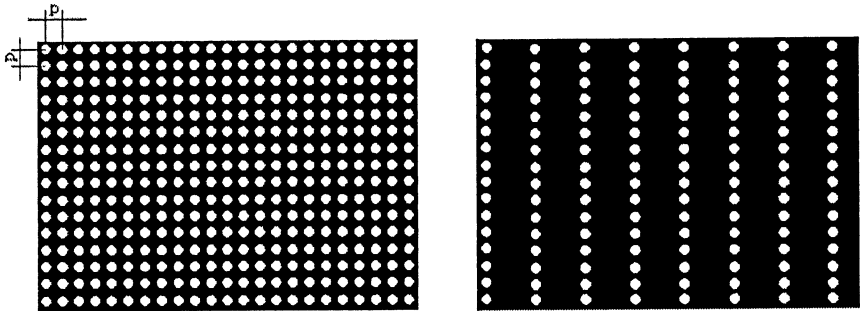


圖 11

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 4 (b)。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

2 圖像屏

3 光篩屏

6 立體圖像

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

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：95129131

※ 申請日期：95.8.9

※IPC 分類：G02B 27/11(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

裸眼可視液晶快門光篩立體圖像顯示裝置及其顯示方法

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

張 凱 明

代表人：(中文/英文)

住居所或營業所地址：(中文/英文)

加拿大 英屬哥倫比亞省 本拿比市 第 17 大道 7974

國 籍：(中文/英文)

加拿大

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1.張 凱 明

2.張 昭 虹

國 籍：(中文/英文)

1.2.加拿大

75年1月5日修(已)正替換

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明涉及自動立體成像顯示技術領域 (Autostereoscopic Display)，具體是指裸眼可視液晶快門光篩立體圖像顯示裝置及其顯示方法。

【先前技術】

一百多年前照相技術出現後，人們就創造出利用兩個照相機模仿人的左右眼對同一景物同時拍照，得到兩幅具有左右眼視覺差異的相片，分別稱為左眼圖和右眼圖。然後通過一個觀景器將人的左右眼分隔開，讓左眼只能看到左眼圖，讓右眼只能看到右眼圖，通過大腦的綜合後就會令觀看者眼前出現一幅立體圖像。這一方法成為現代產生立體圖像的最基本原理。

立體成像的方法與原理有多種，例如：人們用兩台攝影機模仿人的左右眼對同一景物同時拍攝電影，然後把兩部電影同步放映在一個銀幕上，觀眾只要戴上特殊的偏振光眼鏡，就可以看到立體電影；在電視機或電腦的顯示器上令電子掃描線的奇數行顯示左眼圖，偶數行顯示右眼圖，觀眾戴上一個光閘眼鏡，讓左眼鏡片同步於奇數行打開，讓右眼鏡片同步於偶數行打開就可以看到立體圖像；還有一種讓觀看者戴上頭盔式的眼鏡，左右鏡片各是一個微型顯示器，左邊放映左眼圖，右邊放映右眼圖，因此會使人感覺如同進入一個有立體感的虛擬環境之中。最近十幾年，還新出現了一種稱為裸眼可視立體圖像顯示法。就

在 Okoshi, T. 1976. Three-dimensional imaging techniques. New York: Academic Press 一書中，詳細論述了目前為止所有的立體成像的方法和原理。除了雷射光全息法外，上述各種立體成像方法都是基於對景物進行攝影或進行透視投影得到一對或多對左右眼視差圖的基礎上，製作出各種類戴眼鏡和不用戴眼鏡就能看到的立體圖像，其存在著一個共同的致命缺點：由於人體左右眼是分別觀看左眼圖、右眼圖，因此立體電影和立體圖像不能長時間觀看，否則會使眼睛產生生理性疲勞而受到傷害。

本發明的目的在於克服上述現有技術的缺點和不足，提供可以產生不用配戴特殊眼鏡或頭盔就可以觀看到浮現在屏幕上的立體圖像，觀看者可以自由移動，從不同的方向上可以看到立體圖像的不同側面，不會引起眼睛疲勞的裸眼可視液晶快門光篩立體圖像顯示裝置。

6

圖像顯示方法。

本發明的目的通過下述技術方案實現：本裸眼可視液晶快門光篩立體圖像顯示裝置，包括 PC 主機、圖像屏，所述 PC 主機內設置有雙屏卡，圖像屏前方設置有光篩屏，圖像屏和光篩屏分別與雙屏卡相連接。

為了更好地實現本發明，所述圖像屏是各種電視機顯示器或電腦的監視器，包括 CRT、LCD、PDP、ELD、FED，它們是自發光或具有光照明系統。

所述雙屏卡是電腦圖形處理卡，能同時把兩幀圖形分別顯示在兩台顯示器或監視器上。

所述光篩屏包括黑白液晶面板、光篩板，所述光篩板安裝在黑白液晶面板上，光篩板是設置有光篩孔的薄板，光篩孔成平面點陣排列，且與黑白液晶面板上的點素位置一一對應，光篩孔以外的光篩板板面為黑色不透光板面。光線只能在光篩孔上透過，構成一個液晶快門光篩屏。

所述光篩板的小孔直徑為 $0.25 \sim 0.5\text{mm}$ 。小孔成像時，小孔的直徑不能小於 0.1mm ，否則光線在透過小孔時發生繞射會使圖形變得模糊不清，相反小孔直徑太大就會產生散射現象也會使圖形變得模糊不清，實驗證明小孔直徑在 $0.2 \sim 0.5\text{mm}$ 效果最好。小型液晶面板的光點大小為 0.264mm 或 0.297mm 尚可利用，但是大型液晶面板(40inch 以上)光點直徑都在 1mm 左右甚至更大，利用這樣大的光點來復現立體圖像效果將會很差。使用光篩板控制小孔直徑在 $0.25 \sim 0.5\text{mm}$ 對於大型屏幕將會有良好的效果。

所述光篩板的厚度為 $0.1 \sim 1.0\text{mm}$ 。使用比較厚的光篩板，令小孔成管狀，將會進一步降低圖像的背景散射光，使圖像更加清晰。

本裸眼可視液晶快門光篩立體圖像顯示方法，其步驟包括：

(1)通過三維物體掃描儀器或人工設計，獲取立體圖像的三維模型數據，並輸入 PC 主機中的雙屏卡，所述立體圖像的三維模型數據包括表示物體表面形狀的所有點的三維座標及其顏色、灰度；

(2)在 PC 主機內的雙屏卡中輸入光篩數據，所述光篩數據包括光篩點陣的密度、光篩點陣的相位，控制光篩屏打開相應於所述光篩數據的光篩孔，得到光篩圖 B，然後 PC 主機採用區域投影法，把上述立體圖像分區間計算並記錄下來，得到連續視差圖像數據，PC 主機再對連續視差圖像數據進行圖形處理後，得到連續視差圖 W，所述光篩圖 B 和連續視差圖 W 組成所述立體圖像的記錄單元 R；

(3)PC 主機通過雙屏卡同步地把記錄單元中的光篩圖和連續視差圖分別顯示在光篩屏和圖像屏上，當圖像屏上的連續視差圖發出的光線透過光篩屏上的光篩孔映射出來時，觀看者在光篩屏前面就可以看到復現在空間的立體圖像。

為更好地實現本發明，所述三維物體掃描儀器包括雷射光三維物體掃描器、醫療設備 X-CT、RMI、B 超聲波儀、工程測量儀器，所述人工設計是指使用圖形處理軟件包括

屏卡，圖像屏 2 前方設置有光篩屏 3，圖像屏 2 和光篩屏 3 分別與雙屏卡相連接；圖像屏 2 是各種電視機顯示器或電腦的監視器，包括 CRT、LCD、PDP、ELD、FED，它們是自發光或具有光照明系統；雙屏卡是通用的電腦圖形處理卡，能同時把兩幀圖形分別顯示在光篩屏和圖像屏上。

如圖 2 所示，光篩屏 3 包括黑白液晶面板 4、光篩板 5，光篩板 5 安裝在黑白液晶面板 4 上，光篩板 5 是設置有光篩孔的薄板，光篩孔成平面點陣排列，且與黑白液晶面板上的點素位置一一對應，也就是如果黑白液晶屏上的點素是 1024×768 時，光篩屏上的小孔也是 1024×768 互相一一對正。光篩孔以外的光篩板板面為黑色不透光板面，光線只能在光篩孔上透過，可以控制黑白液晶面板上的點素透光、或不透光來控制光篩板上的小孔透光或不透光，構成一個液晶快門光篩屏。光篩板的小孔直徑為 $0.25 \sim 0.5\text{mm}$ ，光篩板的厚度為 $0.1 \sim 1.0\text{mm}$ 。

實施例二

本裸眼可視液晶快門光篩立體圖像顯示裝置的立體圖像顯示方法，其步驟包括：

(1)通過三維物體掃描儀器或人工設計，獲取立體圖像的三維模型數據，並輸入 PC 主機中的雙屏卡，三維物體掃描儀器包括雷射光三維物體掃描器、醫療設備 X-CT、RMI、B 超聲波儀、工程測量儀器，人工設計是指使用圖形處理軟件包括 3DS MAX、MAYA 進行立體圖像製作，立體圖像的三維模型數據包括表示物體表面形狀的所有點的三維

打開相應於所述光篩數據的光篩孔，得到光篩圖 B，然後 PC 主機採用區域投影法，把上述立體圖像分區間計算並記錄下來，得到視差圖像數據，PC 主機再對視差圖像數據進行圖形處理後，得到連續視差圖 W，所述光篩圖 B 和連續視差圖 W 組成所述立體圖像的記錄單元 R；

(3)PC 主機通過雙屏卡同步地把記錄單元中的光篩圖和連續視差圖分別顯示在光篩屏和圖像屏上，當圖像屏上的連續視差圖發出的光線透過光篩屏上的光篩孔映射出來時，觀看者在光篩屏前面就可以看到復現在空間的立體圖像。

5．如申請專利範圍第 4 項所述之裸眼可視液晶快門光篩立體圖像顯示方法，其特徵在於：所述三維物體掃描儀器包括雷射光三維物體掃描器、醫療設備 X-CT、RMI、B 超聲波儀、工程測量儀器，所述人工設計是指使用圖形處理軟件包括 3DS MAX、MAYA 進行立體圖像製作。

6．如申請專利範圍第 4 項所述之裸眼可視液晶快門光篩立體圖像顯示方法，其特徵在於：所述區域投影法就是相對光篩屏上打開的光篩孔，PC 主機在圖像屏上劃分出記錄區間，在光篩屏前方劃分出相應的攝影區間，所述記錄區間是以光篩屏上打開的光篩孔為中心，在圖像屏上以打開的相鄰光篩孔的間距為寬度劃定的矩形，所述攝影區間是指處在光篩屏上打開的光篩孔前方，以光篩孔為頂點的四方錐形空間，處於攝影區間內的立體圖像的三維模型數據點都能透過光篩孔投影在相應的記錄區間裡，PC 主機

像；畫面 HR 為多個且各不相同時，PC 主機通過雙屏卡將各個畫面 HR 中 m 個記錄單元 R 按照排列序號高速顯示，即 m 個記錄單元 R 的光篩圖 B 和連續視差圖 W 按照排列序號同步地分別高速顯示在光篩屏和圖像屏上，觀看者在光篩屏前面就可以看到高精度的動態立體圖像；所述每個記錄單元 R 高速顯示的時間 $\leq 0.1/m$ 秒。

9．如申請專利範圍第 4～8 項中任一項所述之裸眼可視液晶快門光篩立體圖像顯示方法，其特徵在於：所述記錄單元 R 為多個且各個記錄單元 R 的光篩點陣的相位不同時，把各個記錄單元 R 的排列序號進行隨機無序排列，並按隨機無序排列後的新排列序號來顯示各個記錄單元 R。

10．如申請專利範圍第 4～8 項中任一項所述之裸眼可視液晶快門光篩立體圖像顯示方法，其特徵在於：所述光篩圖是通過控制光篩屏按垂直線列打開光篩孔而得到的只有垂直線列的光柵圖。

十一、圖式：

如次頁。