



(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 201606730 A

(43) 公開日：中華民國 105 (2016) 年 02 月 16 日

(21) 申請案號：104114952

(22) 申請日：中華民國 104 (2015) 年 05 月 11 日

(51) Int. Cl. :

*G09G3/00 (2006.01)**H04N13/04 (2006.01)*

(30) 優先權：2014/05/12

歐洲專利局

14167883.9

(71) 申請人：皇家飛利浦有限公司 (荷蘭) KONINKLIJKE PHILIPS N. V. (NL)

荷蘭

(72) 發明人：庫倫 巴特 KROON, BART (NL)；凡德沃爾 派崔克 路克 艾爾斯

VANDEWALLE, PATRICK LUC ELS (BE)

(74) 代理人：林嘉興

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：10 共 47 頁

(54) 名稱

用於顯示器之驅動值的產生

GENERATION OF DRIVE VALUES FOR A DISPLAY

(57) 摘要

本發明揭示一種設備，其經配置以產生用於一自動立體顯示器之子像素的子像素驅動值。該顯示器包括具有該等子像素之一顯示面板，且該顯示器進一步包括經疊加於該顯示面板上之一視圖形成光學元件，諸如一雙凸螢幕。該設備包括一接收器，用於接收用於待呈現之至少一個影像之像素的光輸出值。一驅動器產生該等子像素驅動值。具體而言，該驅動器回應於用於一第一子像素係其之一部分之一像素之一光輸出值、至少另一子像素之一子像素值，以及反映該自動立體顯示器之子像素之子像素串擾特性之一串擾型樣，而產生用於該第一子像素之一第一驅動值。

An apparatus is arranged to generate sub-pixel drive values for sub-pixels of an autostereoscopic display. The display comprises a display panel with the sub-pixels, and further comprises a view forming optical element, such as a lenticular screen, overlaid the display panel. The apparatus comprises a receiver for receiving light output values for pixels of at least one image to be presented. A driver generates the sub-pixel drive values. Specifically, it generates a first drive value for a first sub-pixel in response to a light output value for a pixel of which the first sub-pixel is a part, a sub-pixel value of at least one other sub-pixel and a cross-talk pattern reflecting sub-pixel cross-talk characteristics for sub-pixels of the autostereoscopic display.

指定代表圖：

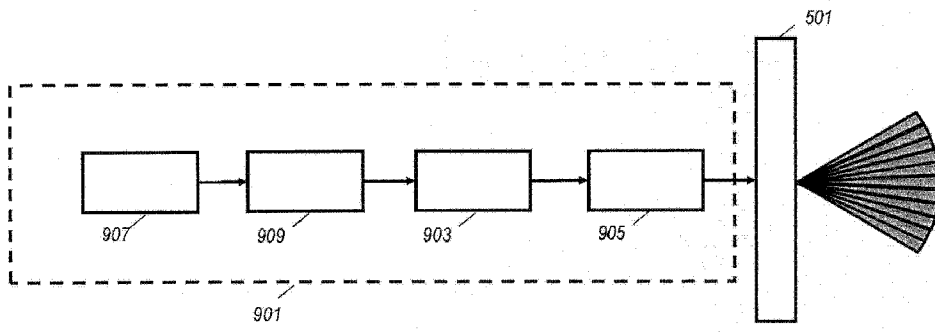


圖 9

符號簡單說明：

501 . . . 自動立體顯示器/顯示器/顯示裝置/自動立體顯示裝置

901 . . . 顯示器驅動器

903 . . . 第一接收器/接收器

905 . . . 驅動器

907 . . . 第二接收器/接收器

909 . . . 影像組合器

發明摘要

※ 申請案號：104114952

※ 申請日：104. 5. 11

※IPC 分類：G09G 3/00 (2006.01)
H04N 13/00 (2006.01)

【發明名稱】

用於顯示器之驅動值的產生

GENERATION OF DRIVE VALUES FOR A DISPLAY

【中文】

本發明揭示一種設備，其經配置以產生用於一自動立體顯示器之子像素的子像素驅動值。該顯示器包括具有該等子像素之一顯示面板，且該顯示器進一步包括經疊加於該顯示面板上之一視圖形成光學元件，諸如一雙凸螢幕。該設備包括一接收器，用於接收用於待呈現之至少一個影像之像素的光輸出值。一驅動器產生該等子像素驅動值。具體而言，該驅動器回應於用於一第一子像素係其之一部分之一像素之一光輸出值、至少另一子像素之一子像素值，以及反映該自動立體顯示器之子像素之子像素串擾特性之一串擾型樣，而產生用於該第一子像素之一第一驅動值。

【英文】

An apparatus is arranged to generate sub-pixel drive values for sub-pixels of an autostereoscopic display. The display comprises a display panel with the sub-pixels, and further comprises a view forming optical element, such as a lenticular screen, overlaid the display panel. The apparatus comprises a receiver for receiving light output values for pixels of at least one image to be presented. A driver generates the sub-pixel drive values. Specifically, it generates a first drive value for a first sub-pixel in response to a light output value for a pixel of which the first sub-pixel is a part, a sub-pixel value of at least one other sub-pixel and a cross-talk pattern reflecting sub-pixel cross-talk characteristics for sub-pixels of the autostereoscopic display.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（9）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 501 自動立體顯示器/顯示器/顯示裝置/自動立體顯示裝置
- 901 顯示器驅動器
- 903 第一接收器/接收器
- 905 驅動器
- 907 第二接收器/接收器
- 909 影像組合器

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】

用於顯示器之驅動值的產生

GENERATION OF DRIVE VALUES FOR A DISPLAY

【技術領域】

本發明係關於產生用於一自動立體顯示器之子像素之驅動值，且特定而言(但非排他性地)係關於基於一編織影像產生驅動值。

【先前技術】

三維顯示器正受到越來越多地關注，且正在進行對如何為一觀看者提供三維感觀之大量研究。三維(3D)顯示器藉由為一觀看者之兩個眼睛提供正在觀賞之場景之不同視圖而將一第三維添加至觀看經驗。此可藉由讓使用者戴上眼鏡以分離所顯示之兩個視圖而達成。然而，由於此對使用者而言係相對不方便的，因此在諸多情境中可需要使用直接產生不同視圖且將該等視圖投影至使用者之眼睛之自動立體顯示器。實際上，一段時間以來，各種公司已積極開發適用於實現三維成像之自動立體顯示器。自動立體裝置可為觀看者呈現一3D印象而無需特殊頭飾及/或眼鏡。

自動立體顯示器通常針對不同觀看角度而提供不同視圖。以此方式，可針對一觀看者之左眼產生一第一影像，且針對右眼產生一第二影像。藉由顯示適當影像(亦即，分別自左眼及右眼之視角係適當的)，將一3D印象傳達至觀看者係可能的。

自動立體顯示器趨向於使用諸如雙凸透鏡或障壁遮罩之構件，以分離視圖並在不同方向上發送該等視圖，使得該等視圖個別地到達使用者之眼睛。對於立體顯示器，需要兩個視圖，但大部分自動立體

顯示器通常利用更多視圖(諸如，九個視圖)。

為實現對3D影像效應之期望，內容經形成以包含描述所擷取場景之3D態樣之資料。舉例而言，對於電腦產生之圖形，一個三維模型可經研發且用於根據一既定觀看位置計算影像。此一方法例如經常用於提供一種三維效應之電腦遊戲。

作為另一實例，諸如電影或電視節目之視訊內容日益經產生以包含某些3D資訊。此資訊可使用自稍微偏置之攝影機位置擷取兩個同步影像藉此直接產生立體影像之專用3D攝影機而擷取，或可例如藉由亦能夠擷取深度之攝影機而擷取。

通常，自動立體顯示器產生視圖「錐體」，其中每一錐體含有對應於一場景之不同觀看角度之多個視圖。產生毗鄰(或在某些情形中位移較遠)視圖之間的觀看角度差，以對應於一使用者之右眼與左眼之間的觀看角度差。因此，其左眼及右眼看見兩個適當視圖之一觀看者將感知一個三維效應。在圖1中圖解說明其中在一觀看錐體中產生九個不同視圖之此一系統之一實例。

諸多自動立體顯示器能夠產生一大數目個視圖。舉例而言，產生九個視圖之自動立體顯示器並不少見。此等顯示器例如適用於其中若干個觀看者可同時觀看顯示器且全都經歷三維效應之多觀看者情境。亦已開發具有甚至更高數目個視圖之顯示器，包含例如可提供例如28個不同視圖之顯示器。此等顯示器可通常使用相對窄視圖錐體，使得觀看者之眼睛將同時接收來自複數個視圖之光。同時，左眼及右眼將通常定位於不毗鄰之視圖中(如在圖1之實例中)。

在EP 2 259 601A中揭示用於增加一多視圖顯示器之影像之清晰度之一影像處理方法之一實例。在US2008/0231547 A1中提供一雙影像顯示器之串擾減少之一實例。US 2009/0079680 A1揭示用於補償一雙視圖顯示器中之光洩漏之一方法。在GB 2 314 203中提供使用一雙

凸透鏡陣列提供一大數目個視圖之一自動立體顯示器之一特定實例。

自動立體顯示器通常使用雙凸或視差障壁技術形成免戴眼鏡3D效應。

圖2圖解說明由多個子像素形成一3D像素(具有三個色彩通道)之一實例。在實例中， w 係水平子像素間距， h 係垂直子像素間距， N 係每單個彩色片塊之子像素之平均數目。雙凸透鏡傾斜 $s = \tan \theta$ ，且在水平方向上量測之間距係以子像素間距為單位之 p 。在3D像素內，粗線指示不同色彩之片塊之間之距離，且細線指示子像素之間之距離。另一有用量係子像素高寬比： $a = w/h$ 。然後 $N = a/s$ 。對於RGB條紋圖案上之常見傾斜1/6透鏡， $a = 1/3$ 且 $s=1/6$ ，因此 $N=2$ 。

毗鄰視圖之間之特定量之串擾係自動立體設計所固有的，該串擾係由來自毗鄰(子)像素之在一類似方向上穿過透鏡之部分光所致使。

對抗串擾之典型方法係在相同位置處自當前視圖減去相鄰視圖之一加權版本，藉此盡力消除光學串擾。此導致額外清晰度，但其亦具有多種限制。舉例而言，信號值限於一特定範圍(對於標準顯示器通常係8個位元，對於HDR顯示器係更多位元)，因此若串擾補償將甚至更大地添加至一亮光點(或等效地自一暗光點減去該串擾補償)，則該值將縮短至極限值(對於8位元情形係0或255)。

自動立體顯示器之一常見問題已知為條帶效應，且其可被定義為由雙凸透鏡放大黑矩陣引起之一無意識強度變化。圖3圖解說明在顯示器具有單體子像素時，通常由於一大範圍之傾斜角度而可避免或實質上減少條帶效應。對於簡單矩形子像素而言，對於如由線A所圖解說明之豎直(非傾斜)雙凸透鏡，將發生最大程度之條帶效應。當線A在行方向上掃描時，可藉由沿著該線進行整合而發現強度。對於大部分其他傾斜角度，透鏡線B在掃描像素網格時跨一類似量之發光區 s

與非發光區進行整合，因此幾乎不存在強度變化(及條帶效應)(亦即，累計強度並不取決於透鏡線B之水平位置)。

然而，對於其他幾何形狀配置，諸如圖4之實例，大部分傾斜角度(例如：針對透鏡線C)皆可能引起條帶效應。對於其中子像素由多個光元件組成之顯示器，通常會發生此等情境。此等顯示器之面板正變得日益普遍且提供有關可達成影像品質之優點。然而，包括此等面板之雙凸顯示器亦易於起波紋且經受去掉極低及極高光之串擾。因此，當前達成之影像品質往往不符合顯示器技術承諾之影像品質。

因而，一種用於驅動自動立體顯示器之經改良方法將係有利的，且特定而言，一種允許經增加靈活性、經改良影像品質、經減少複雜性、經減少資源需求及/或經改良效能之方法將係有利的。

【發明內容】

因此，本發明尋求單個地或以任一組合來較佳地減輕、緩和或消除上文所提及之缺點中之一或多者。

根據本發明之一態樣，提供一種用於產生用於一自動立體顯示器之子像素之子像素驅動值之設備，該設備包括：一第一接收器，其用於接收用於將呈現之至少一個影像之像素之光輸出值；一驅動器，其用於產生該等子像素驅動值，該驅動器經配置以回應於用於一第一子像素係其之一部分之一像素之一光輸出值、回應於至少另一子像素之一子像素值以及回應於反映該自動立體顯示器之子像素之子像素串擾特性之一串擾型樣而產生用於該第一子像素之一第一驅動值；其中該驅動器經配置以朝向極限驅動值偏置用於子像素之該等子像素驅動值。

本發明可提供一自動立體顯示器之一經改良驅動，且特定而言在諸多情境中可提供經改良影像品質。該方法可在諸多情境中提供經改良色彩顯現、經減少波紋、經增加清晰度、經減少串擾及/或經減

少條帶效應。本發明可在諸多實施例中允許有效實施，且該等子像素驅動值之產生可係藉由具有相對低資源使用量(具體而言，具有相對低計算及記憶體資源使用量)之一相對低複雜性方法。

該設備可經配置以藉由考量子像素串擾並朝向極限值且因此遠離中距值驅動子像素驅動值而獨立地控制子像素。

該等光輸出值可特定地提供為用於至少一個影像之像素值。在諸多實施例中，可諸如藉由為例如一紅色、綠色及藍色色彩通道提供不同值而為個別色彩通道提供光輸出值/像素值。因此，光輸出值可係將由顯示器呈現之一或多個影像之像素之RGB值。該等光輸出值可表示至少一個影像之所要像素光輸出。

該至少一個影像可係包括複數個交錯影像之一編織影像，其中該等影像中之每一者對應於一不同視圖。該至少一個影像可係一影像序列之一影像，諸如特定地一視訊序列之一影像或圖框。

該驅動器可經配置以尋求選擇該等子像素驅動值，以使得來自其中第一子像素係其之一部分之像素之光輸出類似於由用於該像素之光輸出值指示之光輸出。對應於第一子像素驅動值之一給定值之光輸出之判定可包含來自其他子像素之串擾貢獻。可基於串擾型樣判定該貢獻。在某些實施例中，可執行用於複數個子像素之驅動值之一同時判定，且該等值可經選擇以對應於由用於像素之光輸出值反映之光輸出，但聯合判定尋求將儘可能接近極限之值指配給個別子像素。舉例而言，對於用於包括兩個子像素(例如，針對特定子通道)之一像素之一50%光輸出，該驅動器可經配置以設定一個子像素驅動值以最小化來自該子像素之光輸出，其中所需之光排他性地由另一子像素提供(例如，代替將兩個子像素皆設定為50%，該驅動器可將其中之一者設定為100%且將另一者設定為0%)。

在某些實施例中，該第一子像素驅動值可被設定為將造成來自5

該像素之光輸出之不同於由用於該像素之光輻射值指示之值之一值。具體而言，該第一子像素驅動值可在以該光輸出不同於所要光輸出為代價之情況下被設定為一更接近極限之值。在某些實施例中，可在判定用於可能屬於其他像素之其他子像素之驅動值時考量該差。舉例而言，若該光輸出對於一個像素而言太高，則可將其設定為對於一相鄰像素而言太低。

串擾型樣可反映子像素之光輸出取決於其他子像素之光輸出且特定地取決於用於其他子像素之驅動值之程度。在某些實施例中，串擾型樣可例如係針對一給定子像素定義來自其他子像素之將自此子像素發出之光之一比例之一濾波器。在某些實施例中，串擾型樣可例如係針對一給定子像素定義來自此子像素之將自其他子像素發出之光之一比例之一濾波器。具體而言，在某些實施例中，串擾型樣可係定義自一第一子像素至其他像素(通常鄰近該第一子像素)之光分配之一濾波器。在某些實施例中，串擾型樣可係定義自其他像素(通常鄰近一第一子像素)至該第一子像素之光分配之一濾波器。

子像素驅動值之偏置可朝向更接近極限之驅動值，亦即，朝向更接近於一驅動值範圍之末端點之驅動值。具體而言，其可朝向使子像素更暗之驅動值偏置暗子像素，且朝向使子像素更亮之驅動值偏置亮子像素。

對子像素驅動值朝向極限驅動值之偏置可係對驅動值遠離一中點或中距之驅動值之一偏置。該等驅動值可在自對應於一最小光輸出之一最小值至對應於一最大光輸出之一最大值之一範圍中。該偏置可係朝向最大值及最小值之最接近值。該偏置可係遠離最大值與最小值之間的一中點或在某些實施例中遠離包括中點之一值範圍。

在某些實施例中，可提供包括該設備之一自動立體顯示器。在某些實施例中，可提供包括該設備之一積體電路。

該自動立體顯示器可包括具有該等子像素之一顯示面板及疊加於該顯示面板上且因此疊加於該等子像素上之一視圖形成/分離光學元件。該串擾型樣可係反映子像素串擾特性之任何資料，且其特定地可表示不同子像素之光輸出之間的相關性。

在諸多實施例中，該自動立體顯示器包括具有該等子像素之一顯示面板及疊加於顯示面板/子像素上之一視圖形成光學元件，且該串擾型樣反映視圖形成光學元件之特性。

該驅動器經配置以藉由最小化一償罰量度之一最佳化而產生該等子像素驅動值，該償罰量度反映由用於一組子像素之選定子像素驅動值引起之所估計光輸出與對應於用於該組子像素之該等子像素係其之部分之像素之該等光輸出值之光輸出之間的一距離，該償罰量度進一步取決於至少一個子像素驅動值距該至少一個子像素驅動值之一最靠近末端範圍值之一距離。

此可提供經改良效能且可在產生緊密地對應於至少一個影像之一光輸出的同時達成朝向極限值之一偏置。

在諸多實施例中，該償罰量度可係包括複數個償罰值之一複合量度。在諸多實施例中，該償罰量度可取決於多個參數。

在諸多實施例中，該償罰量度可取決於至少一個子像素驅動值距一中點驅動值之一距離，該中點/中距驅動值對應於用於一子像素之一中間或平均光輸出。

在諸多實施例中，該償罰量度可包括係至少一個驅動值距針對至少一個驅動值之一最靠近末端範圍值之一距離之單調增加函數之一償罰值。在諸多實施例中，該償罰量度可包括係至少一個驅動值距一中距驅動值之一距離之一單調減少函數之一償罰值。

該最佳化可特定地係一個二次規劃最佳化。該最佳化可通常係一快速逼近，此乃因該最佳化可通常被看作一NP（非決定性多項式定

時)疑難問題。

根據本發明之一選用特徵，該自動立體顯示器包括具有該等子像素之一顯示面板及經疊加於該顯示面板上之一視圖形成光學元件，且該串擾型樣反映該顯示面板中之該等子像素之間之一空間接近度。

此可提供經改良效能，且特定而言可在諸多實施例及情境中提供經改良影像品質。

該視圖形成光學元件可特定地係一雙凸透鏡元件、一障壁遮罩或一視差障壁。

根據本發明之一選用特徵，該自動立體顯示器包括具有該等子像素之一顯示面板及經疊加於該顯示面板上之一視圖形成光學元件，且該串擾型樣反映該顯示面板之子像素之間之一視圖相關性。

此可提供經改良效能，且特定而言在諸多實施例及情境中提供經改良影像品質。特定而言，其可提供經改良之自動立體三維影像顯現。兩個子像素之視圖相關性可指示兩個子像素所屬之視圖的接近度。特定而言，其可反映子像素是屬於相同視圖還是屬於毗鄰視圖，抑或是屬於相距較遠之視圖。

根據本發明之一選用特徵，該串擾型樣反映一人類視覺空間對比度函數。

此可提供經改良效能，且特定而言在諸多實施例及情境中提供一可感知之經改良的影像品質。

在某些實施例中，該串擾型樣可反映子像素之間之一色彩相關性。

根據本發明之一選用特徵，該驅動器經配置以：判定對應於來自該第一子像素之一所要光輸出之用於該第一子像素之一參考驅動值，該所要光輸出包括對應於用於該第一子像素所屬之該像素之該光輸出值之來自該第一子像素之一光輸出貢獻；以及藉由將該參考驅動

值修改為更接近於一最靠近末端範圍驅動值來判定該第一子像素驅動值。

該驅動器可經配置以選擇一更接近極限之驅動值，即使此可能造成(針對該色彩通道之)像素的光輸出不同於由用於該像素之光輸出值所指定的光輸出。因此，所產生光輸出之一差或誤差可經有意引入以允許子像素驅動值呈現為一更接近極限之值，亦即，對於一暗子像素將變得更暗且對於一亮像素將變得更亮。

該驅動器可因此判定該(等)子像素值比對應於由簡單地尋求提供由用於該像素之光輸出值定義之一光輸出貢獻所引起之值的子像素值更接近極限。

此可提供經改良效能，且特定而言可在諸多實施例及情境中提供經改良之影像品質。

根據本發明之一選用特徵，驅動器(905)經配置以：回應於該第一子像素驅動值相對於該參考驅動值之一差量度而判定一誤差殘差；以及跨一子像素群組分配該誤差殘差。

此可提供經改良效能且可允許經改良影像品質。該方法可允許為子像素指配更接近極限之驅動值，同時允許藉此減少所引入之任何失真的效應。

該誤差殘差可藉由選擇一更接近極限的驅動值來反映引入至子像素之光輸出的誤差，亦即，其可反映相對於參考驅動值之修改。可(例如)依據子像素驅動值對該誤差殘差來進行表示、分析、處理及/或判定，及/或可(例如)依據子像素光輸出量度來對其進行表示、分析、處理及/或判定。

該誤差殘差可分配給一或多個其他子像素。該分配可係修改用於一或多個其他子像素的所要光輸出以補償第一子像素的誤差殘差。

在某些實施例中，驅動器可經配置以藉由依據誤差殘差來判定

用於至少另一子像素之一補償光輸出值而分配誤差殘差。可回應於補償光輸出值而修改用於至少另一子像素之光輸出值，且可基於經修改光輸出值來判定用於該至少另一子像素之參考驅動值。

該分配可係藉由描述依據誤差殘差之對一組子像素中之每一者之補償之一分配濾波器。該分配濾波器可特定地由描述對與誤差殘差係自其分配之子像素鄰近之每一子像素之貢獻之一空間濾波器表示。該空間濾波器可由一矩陣表示，且該矩陣乘以誤差殘差可產生為空間濾波器覆蓋之鄰近區域中之每一子像素提供補償值之一補償矩陣。

該誤差殘差可特定地藉由一空間抖動而分配。

在諸多實施例中，補償光輸出值之組合可實質上等於誤差殘差。

根據本發明之一選用特徵，驅動器經配置以回應於其他子像素對第一子像素之誤差殘差貢獻而判定參考驅動值。

此可提供經改良影像品質，且可特定而言減少由施加更接近極限之驅動值引起之可感知失真。

根據本發明之一選用特徵，驅動器經配置以回應於以下各項而分配誤差殘差：子像素之間的一空間接近度；子像素之間的一視圖相關性；子像素之間的一色彩相關性；及一人類視覺空間對比度函數。

此可提供尤其有利之效能，且在諸多實施例中可增加經顯示影像之影像品質。

在某些實施例中，驅動器可經配置以使用定義誤差殘差對一子像素群組之貢獻之一誤差殘差分配濾波器分配誤差殘差。該誤差殘差分配濾波器可係藉由組合一空間接近度濾波器、一視圖相關性濾波器、一可見性濾波器及一色彩相關性濾波器中之至少某些濾波器產生之一組合濾波器。

根據本發明之一選用特徵，驅動器經配置以：依序判定用於該等子像素之驅動值；以及將一子像素之誤差殘差僅分配給在該子像素之後之子像素。

此可減少複雜性且可實質上減少計算資源。其在諸多實施例中可允許驅動器處理至少一個影像以在一單個遍次中判定驅動值，亦即，僅一次判定每一驅動值且無需迭代或遞迴演算法。

根據本發明之一選用特徵，該自動立體顯示器經配置以藉由呈現包括一第一組視圖之交錯影像之一編織影像而顯示該第一組視圖，且該設備進一步包括：一第二接收器，其用於接收一第二組視圖之至少一個影像；一影像組合器，其用於自該第二組視圖之該至少一個影像產生該編織影像；且其中該驅動器經配置以藉由處理該編織影像之子像素而判定該等子像素驅動值。

此可提供經改良效能，及/或在諸多實施例中可允許經減少複雜性。

根據本發明之一選用特徵，該自動立體顯示器經配置以藉由呈現包括一第一組視圖之交錯影像之一編織影像而顯示該第一組視圖，且該設備進一步包括：一接收器，其用於接收一第二組視圖之至少一個影像；且其中該驅動器經配置以藉由處理一第二組視圖之該至少一個影像之子像素而將該等子像素驅動值判定為該編織影像之子像素驅動值。

此可提供經改良效能，及/或在諸多實施例中可允許經減少複雜性。

根據本發明之一選用特徵，該至少一個影像係一影像圖框序列之一影像，且該驅動器經配置以使用於後續影像之間的該等影像之個別子像素之偏置變化。

此在諸多實施例中可提供經改良可感知影像品質。

S

根據本發明之一態樣，提供一種產生用於一自動立體顯示器之子像素之子像素驅動值之方法，該方法包括：接收用於將呈現之至少一個影像之像素之光輸出值；產生該等子像素驅動值，其包含回應於用於一第一子像素係其之一部分之一像素之一光輸出值、回應於至少另一子像素之一子像素值以及回應於反映該自動立體顯示器之子像素之子像素串擾特性之一串擾型樣而產生用於該第一子像素之一第一驅動值；且其中產生該等子像素驅動值包括藉由以下操作而朝向極限驅動值偏置用於子像素之該等子像素驅動值：藉由最小化一償罰量度之一最佳化而產生該等子像素驅動值，該償罰量度反映由用於一組子像素之選定子像素驅動值引起之所估計光輸出與對應於用於該組子像素之該等子像素係其之部分之像素之該等光輸出值之光輸出之間的一距離，該償罰量度進一步取決於該等選定子像素驅動值中之至少一個子像素驅動值距該至少一個子像素驅動值之一最靠近末端範圍值之一距離。

參照下文中所描述之實施例將闡明且明瞭本發明之此等及其他態樣、特徵及優點。

【圖式簡單說明】

將參照各圖式僅藉由實例之方式描述本發明之實施例，在各圖式中：

圖1圖解說明自一自動立體顯示器產生視圖之一實例；

圖2圖解說明覆蓋一自動立體顯示器之一顯示面板之一雙凸螢幕之一實例；

圖3圖解說明一自動立體顯示器之一顯示面板之一佈局之一實例；

圖4圖解說明一自動立體顯示器之一顯示面板之一佈局之一實例；

圖5圖解說明一自動立體顯示裝置之元件之一示意性透視圖；

圖6圖解說明一自動立體顯示裝置之元件之一橫剖面視圖；

圖7圖解說明一顯示面板上之子像素之一佈局之一示意性表示，其中具有疊置之一雙凸透鏡之一表示；

圖8圖解說明可以圖7之佈局及雙凸透鏡獲得之一自動立體影像之一個視圖之一示意性表示；

圖9圖解說明根據本發明之某些實施例之一顯示器驅動器之元件之一實例；及

圖10圖解說明一自動立體顯示器之串擾型樣之一實例。

【實施方式】

在下文中，術語子像素將用以指示(通常藉由使用至少一個列線及一個行線)可獨立定址之一光調變元件。子像素亦被稱為可定址之獨立色彩組件。通常，一子像素包括一主動型矩陣單元電路。可藉由用子像素變更光之發射、反射及/或透射而調變光。注意，光可在子像素本身中產生，或光可起源於子像素外部之一光源，例如以供用於諸如一LCD投影機之一投影機中。一子像素亦被稱為「單元」。

術語「像素」將用以指示可產生顯示器能夠產生之所有色彩之一最小群組之並列子像素。像素亦被稱為可定址之獨立全色。

圖5圖解說明一自動立體顯示器之一示意性透視圖。圖6圖解說明圖5中展示之顯示器之一示意性橫剖面視圖。

自動立體顯示器501包括一顯示面板503。例如，當顯示器501係一LCD型顯示器時，該顯示器可含有一光源507，但此例如對於OLED型顯示器並非必要的。

顯示裝置501亦包括配置於顯示面板503之顯示側上方之一雙凸薄片509，該雙凸薄片執行一視圖形成功能。雙凸薄片509包括彼此平行延伸之一列雙凸透鏡511，為清晰起見，以放大尺寸展示該等雙凸透

透鏡中之僅一者。雙凸透鏡511用作視圖形成元件以執行一視圖形成功能。圖5之雙凸透鏡具有背對顯示面板之一凸面。形成其中其凸面側面朝顯示面板之雙凸透鏡亦係可能的。

雙凸透鏡511可呈凸面圓柱形元件形式，且其用作一光輸出引導構件以將來自顯示面板503之不同影像或視圖提供至定位於顯示裝置501前面之一使用者之眼睛。

圖5中展示之自動立體顯示裝置501能夠在不同方向上提供若干個不同透視圖。特定而言，每一雙凸透鏡511疊加於每一列中之一小群組之顯示子像素505上。雙凸元件511在一不同方向上投影一群組中之每一顯示子像素505，以便形成若干個不同視圖。隨著使用者之頭部自左至右移動，其眼睛將依次接收若干個視圖中之不同視圖。

圖7圖解說明一顯示面板上之子像素之一佈局之一示意性表示，其中具有疊置之一雙凸透鏡之一表示。展示子像素之一RGB條紋佈局；該等子像素中之三個子像素形成像素。在顯示面板中，子像素組織於一矩形網格上，其中重複紅色、綠色及藍色之行。展示疊置於面板上之一雙凸透鏡。注意，雙凸透鏡相對於子像素佈局中之行傾斜。在圖7中，不展示透鏡效應。

圖8圖解說明可以圖7之佈局及雙凸透鏡獲得之一自動立體影像之一個視圖之一示意性表示。在圖7及圖8兩者中，黑色條係可見的。該等黑色條對應於面板之非影像形成部分，例如以支援資料線、位址線及諸如此類者。該等條由於雙凸透鏡之一放大效應而在圖8中稍微較寬。

儘管特定實例係基於呈一雙凸螢幕形式之一視圖形成層，但將理解可在其他實施例中使用諸如一視差障壁之其他元件。

圖9圖解說明用於一自動立體顯示器501之一顯示器驅動器901之一實例性元件。顯示器驅動器901可係自動立體顯示器之一組成部分

或可係一單獨實體或裝置。舉例而言，顯示器驅動器901可實施於一積體電路(定製IC、FPGA等)中，其中此IC可能係顯示器之部分或一單獨板或裝置之部分。

顯示器驅動器901包括接收將呈現於自動立體顯示器501上之一編織影像之一第一接收器903。如熟習此項技術者將認識到，一雙凸螢幕可在不同方向上投影相鄰像素，藉此形成複數個視圖。通常，毗鄰像素因此屬於不同視圖，且實際上該等像素通常被分成像素行之群組，其中每一群組包括用於每一視圖之一像素行。顯示面板可因此被分成行群組，其中每一群組包括用於每一視圖之一個像素行。一給定視圖中水平地毗鄰之像素屬於不同群組，且顯示面板503上之水平毗鄰像素屬於不同視圖之影像。

舉例而言，能夠顯示N個視圖(N可通常係例如9或28)之一自動立體顯示器可基本上顯現N個影像，其中N個影像中之每一者對應於一個視圖。此係藉由形成包括N個像素行之行群組而達成，其中視圖影像中之每一者包含一個像素行。像素行之次序對應於視圖之次序，且視圖影像中之毗鄰行包含於毗鄰行群組中。其中所有N個視圖影像交錯之所得之影像然後顯現於顯示面板上，其中雙凸透鏡造成不同視圖影像顯現於不同方向上。顯現於顯示面板503上之交錯影像已知為一編織影像。

第一接收器可自任何外部或內部源接收編織影像，且可例如實施為一記憶體緩衝器，編織影像可例如藉由自單獨視圖影像產生編織影像之一韌體常式而儲存於該記憶體緩衝器中。

第一接收器903耦合至經配置以自編織影像產生用於顯示面板之子像素之驅動值之一驅動器905。編織影像係由描述像素之所要光輸出之像素值表示。通常，提供針對複數個色彩通道(諸如針對一紅色、綠色及藍色色彩通道，或例如針對一紅色、綠色、藍色及白色色

彩通道)之每一像素之光值(亦即，所要光輸出可由例如RGB或RGBW值描述)。在諸多實施例中，諸如RGBW (或RGBY)值之多基色色彩值可源自用於顯示器之驅動器中之例如RGB值。在某些實施例中，第一接收器903可包括至多基色值之此一轉化之功能性。

驅動器905經配置以基於編織影像之光輸出值而產生用於顯示面板之子像素驅動值。驅動器905可特定地尋求產生子像素驅動值，以使得所顯現視圖影像最密切地對應於第一接收器903接收之光輸出值描述之影像(根據通常考量不同相關品質特性及性質之一適合準則)。

在諸多實施例中，顯示面板可包括每一像素之針對色彩通道中之至少一者之複數個子像素。舉例而言，對於每一像素，可存在兩個可個別定址發綠光元件，亦即，每一像素可包括兩個綠色子像素。每個像素之此複數個子像素可提供如何驅動顯示面板503之經增加靈活性及額外自由度。

在圖9之系統中，驅動器經配置以產生子像素以考量顯示器之串擾特性。具體而言，自發光元件發射之光可擴散至除了該光元件之特定區之外的其他區。驅動器905考量此光分配。

具體而言，當判定用於一給定子像素之一驅動值時，驅動器905考量由子像素所屬之像素之像素值/光輸出值定義之所要光輸出。具體而言，可尋求判定造成用於像素之光輸出接近於所要光輸出之一子像素驅動值。驅動器905可判定由不同子像素驅動值引起之光輸出，且選擇最佳符合一給定準則之值。當計算光輸出時，驅動器905可考量來自屬於該像素(及該色彩通道)之所有子像素之光輸出。另外，考量由來自其他像素之子像素之光之串擾引起之光輸出。

特定而言，當判定子像素驅動值時，驅動器905考量反映自動立體顯示器之子像素之子像素串擾特性之一串擾型樣。該串擾型樣可特定地係描述來自與一當前子像素相鄰之子像素之串擾之一空間濾波

器，或描述對與一當前子像素相鄰之子像素之串擾之一空間濾波器。

另外，驅動器905經配置以朝向極限驅動值偏置用於子像素之子像素驅動值。該偏置可特定地朝向驅動值之一值範圍之末端值，且特定地朝向對應於來自子像素之最小及最大光輸出之驅動值。在某些實施例中，該偏置可遠離該驅動值範圍之一中距或中點，或特定地遠離對應於來自子像素之一平均或中間光輸出之一驅動值。

驅動器905可因此經配置以使用考量顯示器串擾量變曲線之一演算法來獨立地控制子像素，以提升極限位準。

該偏置可(例如)藉由在考量來自其他子像素之串擾的同時計算針對用於一像素之所有子像素之所有可能驅動值的所得像素光輸出的驅動器905而達成。對於驅動值之每一可能組合，可計算考量所得之光輸出接近由像素值描述之所要光輸出之程度以及驅動值接近極限值之程度(亦即，其最靠近末端範圍值之程度/遠離一中間範圍值之程度)兩者之一償罰值。在光輸出之差越大且驅動值越遠離極限值的情況下，償罰值可增加。接著，驅動器905可選擇引起最低償罰值之該組驅動值。在其他實施例中，驅動器可(例如)尋求最小化所致使之來自當前子像素之對其他子像素的串擾。

朝向極限值之該驅動可提供一有利操作，且特定而言經改良之影像品質。舉例而言，該方法可(例如)引起在視圖之間具有較少串擾之一較清晰3D圖片。

在某些實施例中，顯示器驅動器901可直接接收編織影像，且第一接收器905可直接接收將呈現之編織影像。然而，在諸多實施例中，顯示器驅動器901可包括用於自一或多個單視圖影像產生編織影像的功能性。

編織影像包括用於由自動立體顯示器呈現之一第一組視圖之交錯影像。該第一組視圖可(例如)包括9或28個不同視圖。

在圖9之實例中，顯示器驅動器901進一步包括一第二接收器907，其經配置以接收一第二組視圖之至少一個影像。該第二組視圖通常可係不同於第一組視圖。

第二接收器907經耦合至一影像組合器909，影像組合器909進一步經耦合至第一接收器903。影像組合器909經配置以自第二組視圖之至少一個影像產生編織影像，並將所得之編織影像提供至第一接收器903。舉例而言，影像組合器909可自所接收之輸入影像產生編織影像，且可將所得之編織影像儲存於實施第一接收器903之一記憶體緩衝器中。

在某些實施例中，第二接收器907可接收單視圖影像。此等單視圖影像在某些實施例中可直接對應於將由自動立體顯示器呈現之視圖影像。舉例而言，對於一28視圖自動立體顯示器，顯示器驅動器901可接收28個影像，其中每一影像對應於該等視圖中之一者。在此一實例中，影像組合器909可繼續進行至藉由交錯及組合所接收之輸入單視圖影像來產生編織影像。

在其他實施例中，所接收之單視圖影像可不對應於將呈現之視圖影像。舉例而言，可接收一較高或較低數目個影像。在此等實例中，影像組合器909可經配置以首先產生對應於將顯現之視圖的單視圖影像，且然後可藉由交錯此等影像來產生編織影像。

用於顯現之單視圖影像的產生可係基於(例如)自所接收之影像的內插或外插。舉例而言，在某些實施例中，可接收比用於顯現所需之輸入單視圖影像之數目實質上更大之一數目的輸入單視圖影像。在此一情形中，可(例如)藉由自所接收之輸入影像的內插及/或選擇來產生將顯現的適當視圖影像。

在某些實施例中，可接收較少輸入單視圖影像。舉例而言，在極端情形中，甚至可接收一單個輸入影像。在此情形中，該影像可

(例如)與深度資訊相關聯(例如，可使用一影像加深度表示)。在此情形中，影像組合器909可經配置以基於深度資訊，藉由所接收之輸入影像的視圖偏移來產生用於顯現的影像。

作為另一實例，第二接收器907可接收一立體影像(其中一使用者之左眼及右眼中之每一者一個影像)，且影像組合器909可繼續進行至將視圖偏移施加至此以產生適當視圖影像以包含於編織影像中。

在諸多實施例中，驅動器905可尋求執行可同時考量複數個子像素之一最佳化。在諸多實施例中，驅動器905可經配置以藉由最小化一償罰量度之一最佳化而產生子像素驅動值，該償罰量度反映由選定子像素驅動值引起之所估計光輸出與由光輸出值描述之光輸出之間的一差。償罰值可係如下之一值：其取決於此差以及至少一個子像素驅動值距該至少一個驅動值之一最靠近末端範圍值之一距離兩者，或等效地可取決於距例如對應於一平均或中間光輸出之一中間或平均驅動值之一距離。

對於所估計光輸出與所要光輸出之間的一恆定差，償罰值可例如將驅動值增加至更接近對應用於子像素之50%光輸出之一平均驅動值。類似地，對於一恆定驅動值，且因此距平均驅動值之一恆定距離，償罰值將針對該驅動值之經計算光輸出與所要光輸出(如自用於影像之所接收像素值所判定)之間的差增加至較大。

考量由來自其他子像素之串擾引起之光而判定所估計光輸出。基於反映顯示器之串擾特性之型樣而判定串擾貢獻。

作為一特定低複雜性實例，驅動器905可繼續進行至依序處理編織影像之每一像素，例如以一給定次序(例如，逐列式、之字形式、曲折式等)自左上角像素開始並繼續通過所有像素。此外，驅動器可繼續進行至獨立地處理每一色彩通道。

舉例而言，驅動器905可針對一第一色彩通道及針對每一像素而

估計針對該色彩通道及該像素之子像素之所有可能驅動值之光輸出。舉例而言，若該像素包括色彩通道之兩個子像素，則驅動器905可繼續進行至針對用於色彩通道子像素之所有可能對之驅動值而評估來自該像素之光輸出。

針對每一可能組合，計算所得之光輸出。此計算考量自當前像素之子像素輸出之光，但亦包含來自(通常相同色彩通道之)其他像素之子像素之串擾貢獻。可基於指示自當前像素輸出但源於其他子像素之光之量之串擾型樣而判定此串擾貢獻。

在實例中，可僅基於已判定用於其之驅動值之子像素而產生對光輸出之串擾貢獻。因此，在此階段不考量來自後續子像素之串擾貢獻。

判定針對所有可能驅動值(組合)以及來自串擾之所得之光輸出，且計算指示所估計/計算光輸出與由輸入像素值定義之所要光輸出之間的距離之一距離量度。將理解可使用任何適合距離量度，諸如一簡單差值。

驅動器905然後繼續進行至計算用於每一可能驅動值組合之一償罰值。償罰值取決於距離量度且取決於驅動值接近極限值之程度。將理解用於計算一償罰值之特定公式將取決於個別實施例之特性及偏好。舉例而言，在某些實施例中，其可計算為所估計光輸出與所要光輸出之間的一差和每一驅動值與一平均驅動值之間的一差之一加權和。此等權重可經調整以提供所要效能。

驅動器905然後繼續進行至選擇引起最低償罰值之驅動值組合。因此，將用於當前像素之子像素之子像素驅動值判定為引起最低償罰值之子像素驅動值。

驅動器905可然後繼續進行至下一個像素且執行相同操作。在此情形中，在判定所估計光輸出時將考量來自剛經判定像素之對新像素

之串擾。

一旦已處理所有像素，便已產生用於色彩通道之所有子像素之驅動值。然而，已在考量僅來自先前已判定用於其之驅動值之子像素之串擾貢獻之情況下產生驅動值。此可造成次最佳效能且特定地可造成經減少影像品質。因此，驅動器905可繼續進行至執行一第二遍次。第二遍次中之方法可與第一遍次中之方法相同，惟針對在第二遍次中未判定用於其之驅動值之子像素，藉由使用在第一遍次中判定之驅動值而包含一串擾貢獻除外。在某些實施例中，驅動器905可執行更多遍次以判定更準確結果。

將理解可在其他實施例中使用更複雜之最佳化方法。舉例而言，可使用一個二次規劃。

作為一特定實例，此方法可基於最小化以下形式之一方程式：

$$J = \frac{1}{2} \vec{x}^T Q \vec{x} + \vec{c}^T \vec{x}$$

具有對 \vec{x} 之約束。

A係表示串擾模型(亦即，A可表示一串擾型樣)之一稀疏矩陣， \vec{w} 係輸入影像，且 \vec{x} 表示子像素驅動值。串擾經模型化為給出準確值 $A\vec{x}$ 而非子像素值 \vec{x} 之一FIR濾波器(A)。理想地， $A\vec{x} = \vec{w}$ ，其中情形所有串擾已經完全補償。在實務中，重建並非係理想的。平方誤差可用作一最佳化函數：

$$\begin{aligned} J &= \frac{1}{2} (A\vec{x} - \vec{w})^T (A\vec{x} - \vec{w}) \\ &= \frac{1}{2} \vec{x}^T A^T A \vec{x} - \vec{w}^T A \vec{x} + \frac{1}{2} \vec{w}^T \vec{w}. \end{aligned}$$

在此實例中，最佳化程序可因此表達如下：

$$\min_{\vec{x}} \frac{1}{2} \vec{x}^T A^T A \vec{x} - \vec{w}^T A \vec{x}$$

其約束至 $0 \leq x_i \leq 1$ ，使得 $Q = A^T A$ 且 $\vec{c} = -\vec{w}^T A$ 。

在實務中，可藉由一小數目個迭代近似地解出以上問題，且熟習此項技術者將獲知二次規劃之不同方法。

該方法可允許驅動值朝向極限值偏置，且特定地朝向對應於子像素之一完全關斷(OFF) (0)或完全接通(ON) (1)設定之值偏置。此可藉由針對 \bar{x} 接近0.5引入一償罰而達成，且此可併入於A及w中。

具體而言，針對 x_i 接近0.5之償罰可採用針對正數 t 之形式 $-t \sum_i (x_i - 0.5)^2$ 。因而，該償罰可藉由下式而併入於Q及 \bar{c} 中：

$$Q' = Q - 2tl$$

$$\bar{c}' = \bar{c} + t$$

此處， t 係指示表示參考值與驅動至極限值之間的一權衡之一正數。

串擾型樣提供對自動立體顯示器之串擾特性之一描述。串擾型樣可進一步經判定以反映各種特定特性及性質(其反映串擾對觀看者之影響)。

具體而言，串擾型樣可在某些實施例中反映顯示面板中之子像素之間的一空間接近度。具體而言，接近於彼此之子像素通常提供比相距較遠之子像素更高程度之串擾，且此可以串擾型樣反映。

在某些實施例中，串擾型樣可反映顯示面板之子像素之間的一視圖相關性。視圖相關性可反映子像素之間的視圖距離。具體而言，串擾型樣可反映子像素是屬於相同視圖還是屬於相鄰視圖，抑或是屬於相距較遠之視圖。

因此，串擾型樣可反映編織影像中之毗鄰子像素(或像素)可具有比相距較遠之子像素高之一實體串擾值，但若相距較遠之子像素定向於相同視圖方向上，則該等相距較遠之子像素之可感知影響可具有一高得多的效應。因此，視圖形成層509 (雙凸螢幕)，將來自顯示面板503之光分離至不同視圖方向上，且此可以串擾型樣反映。

該方法可例如允許串擾型樣直接與編織影像一起使用。此係一有效方法，此乃因其允許表示串擾型樣之一串擾濾波器表達為一個二

維空間模型。

在某些實施例中，串擾型樣可反映一人類視覺空間對比度函數。一人類視覺空間對比度函數反映線對對人眼之隨空間頻率(量值)而變之一可見度。空間頻率通常表達為一視覺角度。人類視覺空間對比度函數因此反映一人類觀察者對隨空間頻率而變之空間對比度之敏感度。

一人類視覺空間對比度函數之使用可係有利的，此乃因其考量對觀看者不可見之微小細節，且此允許施加一較主動濾波。

在某些實施例中，串擾型樣可反映子像素之間的一色彩相關性。通常，用於例如RGB顯示器之色彩濾波器將造成不同色彩通道實質上獨立於色彩通道之間的可略串擾。然而，在某些實施例中，諸如特定地在使用多基色顯示器(諸如，RGBW顯示器)時，可在不同色彩通道之間存在互相關性。

在此等情境中，串擾型樣可反映不同色彩通道之間的串擾。此外，串擾型樣可反映色彩相關性，且特定地色彩通道在光譜上類似之程度。舉例而言，對於自一W子像素至一G子像素之互相關性，串擾值可反映來自W子像素之光中有多少係處於對應於G子像素之頻率通頻帶中。

圖10圖解說明呈可直接施加至編織影像之一濾波器形式之一串擾型樣之一實例。圖10a展示空間濾波(反映編織影像中之子像素之距離)。圖10b圖解說明其中考量視圖相關性之視圖濾波。圖10c考量不同子像素之各別色彩(通常用於多基色面板)之光譜相似度。圖10d圖解說明經組合濾波器，且圖10e圖解說明經組合濾波器之一稀疏版本。

在某些實施例中，驅動器905可經配置以使用一空間抖動方法以藉由引入由每一子像素產生之光之誤差而允許子像素值呈現為更接近

極限之值，但其中由其他子像素之對應誤差補償此等誤差。

更詳細地，驅動器可經配置以將一給定子像素驅動值設定為更接近於用於子像素之一極限驅動值，而非對應於來自子像素之所要光輸出之一參考驅動值。

具體而言，驅動器905可判定用於第一子像素之對應於來自第一子像素之一所要光輸出之一參考驅動值。所要光輸出可對應在此已被來自其他像素之貢獻補償(諸如，一特定串擾或誤差殘差補償)之後由輸入像素值/光輸出值描述之光輸出。參考驅動值因此對應於應由針對此之子像素產生之光，以提供與來自其他子像素之光一起對應於由所接收之光輸出值指示之光輸出之一光輸出(但可能由來自稍後描述之其他子像素之誤差殘差貢獻補償)。

因此，參考驅動值經判定以提供包括來自對應於用於該像素之所接收光輸出值之第一子像素之一組分或光輸出貢獻之一所要光輸出。

因此，參考驅動值可係其中來自子像素之光輸出根據輸入像素值引起用於該像素之所要光輸出之一驅動值。

驅動器905可判定此參考驅動值且然後繼續進行至朝向一更接近極限之值修改該參考驅動值。具體而言，一亮子像素可變得更亮，且一暗子像素可變得更暗。因此，驅動器905在該實例中經配置以藉由將參考驅動值修改為更接近於一最靠近末端範圍驅動值而判定第一子像素驅動值。

結果係，來自該像素之所得光輸出可展現一誤差殘差。可基於選定子像素驅動值與參考驅動值之間的差判定該誤差殘差。該誤差殘差可在某些實施例中計算為所估計光輸出與所要光輸出之間的差，亦即，計算為由選定子像素驅動值引起之光輸出與將由參考驅動值引起之光輸出之間的差。在某些實施例中，誤差殘差可由選定子像素驅動

值與參考驅動值之間的差直接表示。

驅動器可然後繼續進行至將誤差殘差分配給其他子像素且特定地跨一子像素群組分配誤差殘差。通常，該群組包括一鄰近子像素群組。鄰近子像素可特定地係一視圖鄰近子像素群組，亦即，該群組可經選擇以包含屬於與針對其計算誤差殘差之子像素相同之視圖(或附近視圖)之子像素。

藉由計算對該群組之子像素之補償值來分配誤差殘差。通常，補償值反映應將其他子像素之所要光輸出修改多少以便補償誤差殘差。對其他子像素之總補償通常經選擇以對應於誤差殘差，亦即，子像素群組之子像素之總的經組合光輸出改變可經選擇以實質上等於當前子像素之光輸出之誤差。

因此，藉由判定對(通常在空間及視圖方向兩者上)近接子像素之一群組之每一子像素之一殘差貢獻來分配誤差殘差。可然後改變參考值(亦即，每一子像素之所要光輸出)以反映此殘差貢獻。

作為一特定實例，一子像素可經判定以具有0.7之一參考驅動值，亦即，0.7之一驅動值將引起所要光輸出。然而，驅動器905繼續進行至選擇係0.9之更接近極限之驅動值。可判定係0.2之一誤差殘差。此誤差殘差可分配給在視圖中毗鄰中兩個子像素。在實例中，該分配可對於該兩個子像素係平等的且因此一殘差針對其中之每一者計算0.1之貢獻。驅動器905可然後繼續進行至將此兩個像素值中之每一者之參考值改變為減少0.1。若判定子像素中之一者之輸入值之所要光輸出係0.5，則此可經減少為0.4。因此，可基於係0.4之參考值判定此子像素之驅動值。驅動值之選擇可進一步朝向極限值偏置驅動值，例如驅動值可被設定為0.2。因此，係0.2之此子像素之一誤差殘差可經判定且因此可進一步被分配給其他子像素。

應注意，值之求和可較佳地在線性光域中發生。因此，該方法

可例如包含正向及反向灰階校正步驟以自驅動值域轉換為一線性光域。

該方法可因此引入局部誤差，以便達成更接近極限之驅動值。然而，此等誤差經分配且在鄰接子像素中加以補償。由於人類視覺系統包含一空間平均效應，因此局部子像素變化可經補償且可在諸多情境中不被一使用者感知。

在實例中，驅動器905可產生用於一子像素之一參考驅動值，使得在受此參考驅動值驅動時用於子像素之光輸出之貢獻、來自其他子像素之串擾之光輸出貢獻以及對應於來自其他子像素之誤差殘差補償之光輸出之組合實質上等於對應於像素值之光輸出。

誤差殘差之分配可係藉由將一空間分配濾波器施加至誤差殘差。空間分配濾波器之係數可因此指示誤差殘差至其他子像素之分配。

在諸多實施例中，驅動器905可經配置以依序判定用於子像素之驅動值。舉例而言，其可在左上角開始，沿著第一列行進，然後繼續至第二列之左側，沿著第二列行進，然後繼續至第三列之左側等

在此等實施例中，誤差殘差之分配可係不對稱的，但可僅對在順序上在針對其分配誤差殘差之子像素之後之子像素係對稱的。因此，在此情形中，誤差殘差僅分配給尚未判定用於其之驅動值之子像素。該方法在不影響已經處理之子像素之情況下有效地朝向尚未經處理之子像素正向推動誤差殘差。因此，可在一單個遍次中判定驅動值。

將理解可在不同實施例中使用不同分配濾波器。舉例而言，可在某些實施例中使用弗洛伊德-斯坦伯格(Floyd-Steinberg)抖動權重(其中給出用於相同視圖中之子像素之權重)：

$$\begin{bmatrix} & & * & \frac{7}{16} & \dots \\ \dots & \frac{3}{16} & \frac{5}{16} & \frac{1}{16} & \dots \end{bmatrix},$$

其中*指示自其分配誤差殘差之當前像素(亦即，指示分配濾波器之參考位置)。

具體而言，誤差殘差可簡單地分配給一單個相鄰像素，諸如分配給當前像素下方之像素。在此一實例中，分配濾波器可簡單地係例如 $[* \ 0.8]^T$ (在此情形中，僅分配誤差殘差之部分，特定地僅80%之誤差殘差被下方之像素補償)。

將理解如針對串擾型樣所描述，殘差且特定地殘差濾波器之分配可以相同方式考量：子像素之間的空間接近度；子像素之間的視圖相關性；子像素之間的色彩相關性；及/或一人類視覺空間對比度函數。

在先前描述中，驅動值之判定已直接基於編織影像。因此，驅動器已經配置以藉由處理編織影像之子像素而判定子像素驅動值。

然而，在其他實施例中，子像素驅動值之判定可與編織影像之產生組合。具體而言，代替首先處理所接收之第二組視圖影像以產生然後經交錯以產生編織影像之第一組視圖影像(其中此編織影像然後用以判定驅動值)之依序方法，顯示器驅動器901可繼續進行至藉由處理第一組視圖之影像之子像素而判定子像素驅動值。

舉例而言，在使用先前所述之二次規劃之某些實施例中， w 可係包括 N 個視圖之所有值之一向量。 x 向量仍可表示子像素值，且矩陣 A 指示每一子像素對每一視圖中之像素中之每一者之可見程度。因此，再次地 Ax 具有與 w 相同之大小。

另一替代選擇係，輸入可在以某種方式對應於編織影像之一網格上。輸入可具有針對每一子像素之一 R 、 G 及 B 值，因此將該資訊供

應三次以用於更準確地顯現。

又一實例具有具相反相之另一編織影像(視圖 $\pm N/2$)，因此將該資訊供應兩次以用於更準確地顯現。

在先前描述中，在隔離其他編織影像之情況下考量該編織影像。然而，在某些情境中，呈現一影像序列。具體而言，自動立體顯示器可用以呈現包括一系列圖框中之一系列影像之一視訊信號。

在某些實施例中，施加至個別子像素之偏置可在後續影像之間變化。舉例而言，對於一個圖框，針對一給定像素之偏置可朝向正被切換之像素，但接下來其可朝向完全接通之像素。具體而言，驅動器905可如先前所述經配置以將一特定誤差引入於光輸出中，以便選擇更接近極限之驅動值。在某些實施例中，此預期偏置誤差之符號可在後續圖框之間變化。

作為另一實例，代替使偏置交替，該型樣可更複雜的，諸如使用偏置之一假隨機型樣以避免型樣之意外可見性。

將理解，為清楚起見，上文說明已參照不同功能電路、單元及處理器描述了本發明之實施例。然而，將明瞭，在不減損本發明之情形下可使用功能性在不同功能電路、單元或處理器之間之任一適合分配。舉例而言，圖解說明為由單獨處理器或控制器執行之功能性可由相同處理器或控制器來執行。因此，對特定功能單元或電路之提及僅視為對用於提供所描述功能性之適合構件之提及，而非指示一嚴格邏輯或實體結構或組織。

本發明可以包含硬體、軟體、韌體或該等之任一組合之任一適合形式實施。本發明可視情況至少部分地實施為在一或多個資料處理器及/或數位信號處理器上運行之電腦軟體。可採用任一合適方式在實體上、功能上及邏輯上實施本發明之一實施例之各元件及組件。實際上，該功能性可在一單個單元中、複數個單元中或作為其他功能單

元之一部分實施。因此，本發明可實施於一單個單元中或可在實體上及功能上分配於不同單元、電路及處理器之間。

儘管已結合某些實施例描述了本發明，但本發明並非旨在限於本文中所陳述之具體形式。而是，本發明之範疇僅受隨附申請專利範圍限制。另外，儘管一特徵可能看起來係結合特定實施例加以說明，但熟習此項技術者將認識到，可根據本發明組合所述實施例之各個特徵。在申請專利範圍中，措詞包括並不排除其他元件或步驟之存在。

此外，儘管個別地列出，但複數個構件、元件、電路或方法步驟可由例如一單個電路、單元或處理器實施。另外，儘管可在不同請求項中包含個別特徵，但該等特徵可有利地加以組合，且包含於不同請求項中並非意味著該等特徵之組合不可行及/或不有利。此外，在一種類別之請求項中包含一特徵並不意味著僅限於該類別，而是指示該特徵視需要同等地適用於其他請求項類別。此外，請求項中各特徵之次序並不意味著該等特徵在起作用時所必須遵循之任何特定次序，且特定而言，一方法請求項中之個別步驟之次序並不意味著必須按此次序來執行該等步驟。而是，可按任何適合次序來執行該等步驟。另外，單數提及形式並不排除複數形式。因此，所提及之「一(a)」、「一(an)」、「第一」、「第二」等並不排除複數。申請專利範圍中之參考符號經提供僅作為一闡明實例而無論如何不應視為限制申請專利範圍之範疇。

【符號說明】

501	自動立體顯示器/顯示器/顯示裝置/自動立體顯示裝置
503	顯示面板
505	顯示子像素
507	光源
509	雙凸薄片/視圖形成層/雙凸螢幕/視圖形成光學元件

511	雙凸透鏡/雙凸元件
901	顯示器驅動器
903	第一接收器/接收器
905	驅動器
907	第二接收器/接收器
909	影像組合器
A	線/矩陣
B	透鏡線
h	垂直子像素間距
N	每單個彩色片塊之子像素的平均數目
p	在水平方向上量測之間距
w	水平子像素間距

申請專利範圍

1. 一種用於產生用於一自動立體顯示器之子像素之子像素驅動值的設備，該設備包括：

一第一接收器(903)，用於接收用於待呈現之至少一個影像之像素的光輸出值；

一驅動器(905)，用於產生該等子像素驅動值，該驅動器(905)經配置以回應於用於一第一子像素係其之一部分之一像素之一光輸出值、回應於至少另一子像素之一子像素值，以及回應於反映該自動立體顯示器之子像素之子像素串擾特性之一串擾型樣，而產生用於該第一子像素之一第一驅動值；

其特徵在於該驅動器(905)經配置以藉由以下操作而朝向極限驅動值偏置用於子像素之該等子像素驅動值：藉由最小化一償罰量度之一最佳化來產生該等子像素驅動值，該償罰量度反映由用於一組子像素之選定子像素驅動值引起之所估計光輸出與對應於用於該組子像素之該等子像素係其之部分之像素之該等光輸出值之光輸出之間之一距離，該償罰量度進一步取決於該等選定子像素驅動值中之至少一個子像素驅動值距該至少一個子像素驅動值之一最靠近末端範圍值之一距離。

2. 如請求項1之設備，其中該自動立體顯示器包括具有該等子像素之一顯示面板(503)及經疊加於該顯示面板(503)上之一視圖形成光學元件(509)，且該串擾型樣反映該顯示面板中之該等子像素之間之一空間接近度。
3. 如請求項1之設備，其中該自動立體顯示器包括具有該等子像素之一顯示面板(503)及經疊加於該顯示面板(503)上之一視圖形成光學元件(509)，且該串擾型樣反映該顯示面板之子像素之間之

一視圖相關性。

4. 如請求項1之設備，其中該串擾型樣反映一人類視覺空間對比度函數，該人類視覺空間對比度函數反映一人類觀察者對隨空間頻率而變之空間對比度的敏感度。
5. 如請求項1之設備，其中該驅動器(905)經配置以：判定對應於來自該第一子像素之一所要光輸出之用於該第一子像素之一參考驅動值，該所要光輸出包括對應於用於該第一子像素所屬之該像素之該光輸出值之來自該第一子像素之一光輸出貢獻；以及藉由將該參考驅動值修改為更接近於一最靠近末端範圍驅動值來判定該第一子像素驅動值。
6. 如請求項5之設備，其中該驅動器(905)經配置以：回應於該第一子像素驅動值相對於該參考驅動值之一差量度而判定一誤差殘差；以及跨一子像素群組來分配該誤差殘差。
7. 如請求項6之設備，其中該驅動器(905)經配置以回應於其他子像素對該第一子像素之誤差殘差貢獻而判定該參考驅動值。
8. 如請求項7之設備，其中該驅動器(905)經配置以回應於以下各項而分配該誤差殘差：
 - 子像素之間之一空間接近度；
 - 子像素之間之一視圖相關性；
 - 子像素之間之一色彩相關性；及
 - 一人類視覺空間對比度函數。
9. 如請求項7之設備，其中該驅動器(905)經配置以：依序判定用於該等子像素的驅動值；以及將一子像素之誤差殘差僅分配給在該子像素之後的子像素。
10. 如請求項1之設備，其中該自動立體顯示器經配置以藉由呈現包括一第一組視圖之交錯影像之一編織影像來顯示該第一組視

圖，且該設備進一步包括：

一第二接收器(907)，用於接收一第二組視圖之至少一個影像；

一影像組合器(909)，用於自該第二組視圖之該至少一個影像產生該編織影像；

且其中該驅動器(905)經配置以藉由處理該編織影像之子像素來判定該等子像素驅動值。

11. 如請求項1之設備，其中該自動立體顯示器經配置以藉由呈現包括一第一組視圖之交錯影像之一編織影像來顯示該第一組視圖，且該設備進一步包括：

一接收器(907)，用於接收一第二組視圖之至少一個影像；

且其中該驅動器(905)經配置以藉由處理一第二組視圖之該至少一個影像之子像素來將該等子像素驅動值判定為該編織影像之子像素驅動值。

12. 如請求項1之設備，其中該至少一個影像係一影像圖框序列之一影像，且該驅動器(905)經配置以使用於後續影像之間之該等影像之個別子像素之該偏置變化。

13. 一種產生用於一自動立體顯示器之子像素之子像素驅動值的方法，該方法包括：

接收用於將呈現之至少一個影像之像素的光輸出值；

產生該等子像素驅動值，其包含回應於用於一第一子像素係其之一部分之一像素之一光輸出值、回應於至少另一子像素之一子像素值，以及回應於反映該自動立體顯示器之子像素之子像素串擾特性之一串擾型樣，而產生用於該第一子像素之一第一驅動值；且

其特徵在於產生該等子像素驅動值包括藉由以下操作而朝向

極限驅動值偏置用於子像素之該等子像素驅動值：藉由最小化一償罰量度之一最佳化來產生該等子像素驅動值，該償罰量度反映由用於一組子像素之選定子像素驅動值引起之所估計光輸出與對應於該組子像素之該等子像素係其之部分之像素之該等光輸出值之光輸出之間之一距離，該償罰量度進一步取決於該等選定子像素驅動值中之至少一個子像素驅動值距該至少一個子像素驅動值之一最靠近末端範圍值之一距離。

14. 一種電腦程式產品，其包括經調適以在該程式於一電腦上運行時執行如請求項13之所有步驟的電腦程式碼構件。

圖式

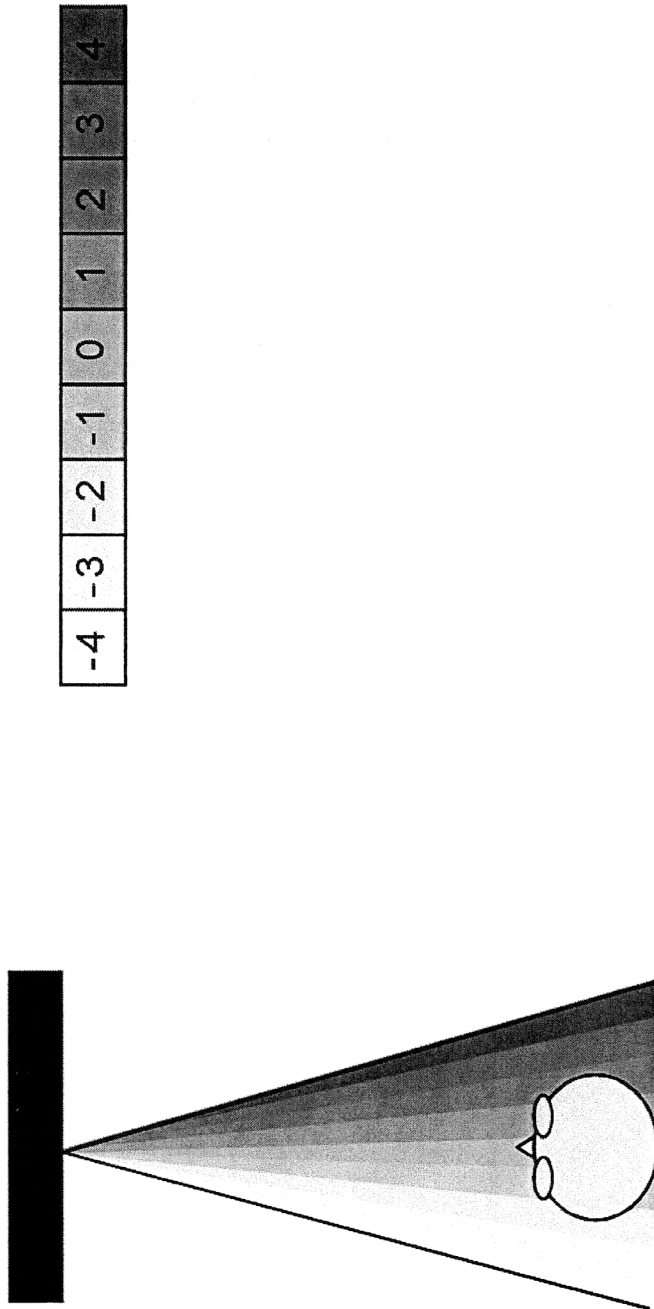


圖 1

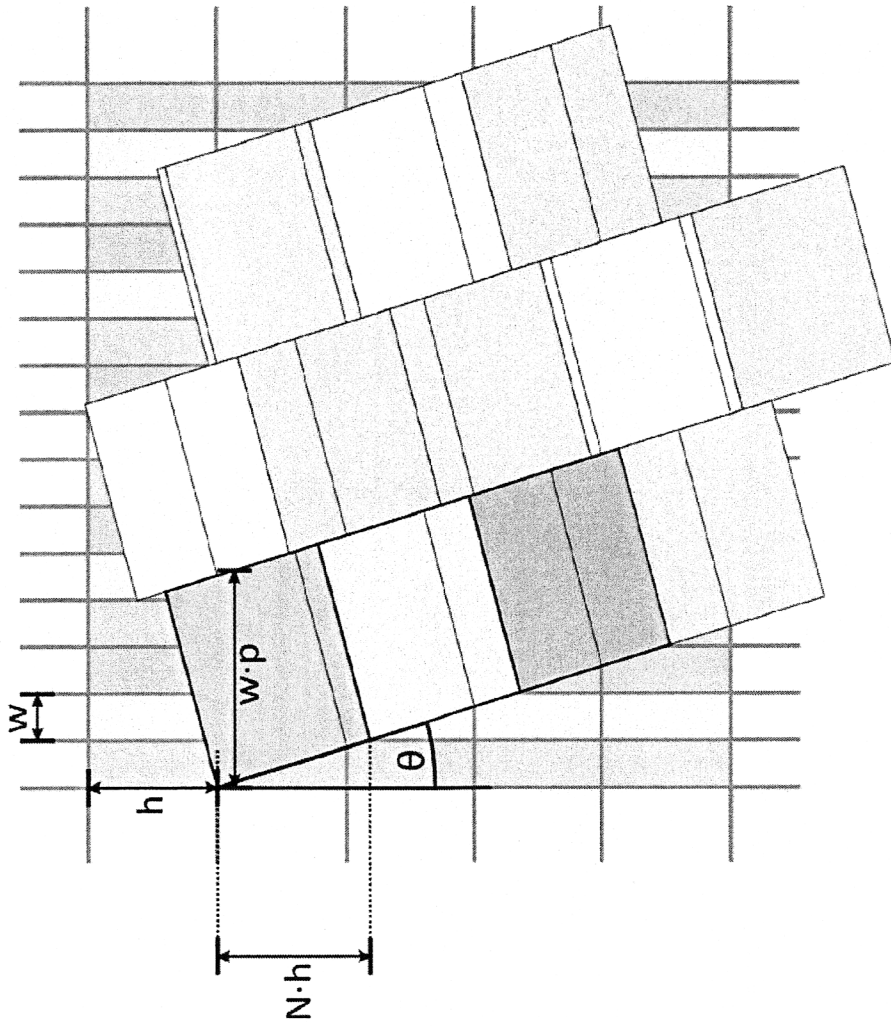


圖 2

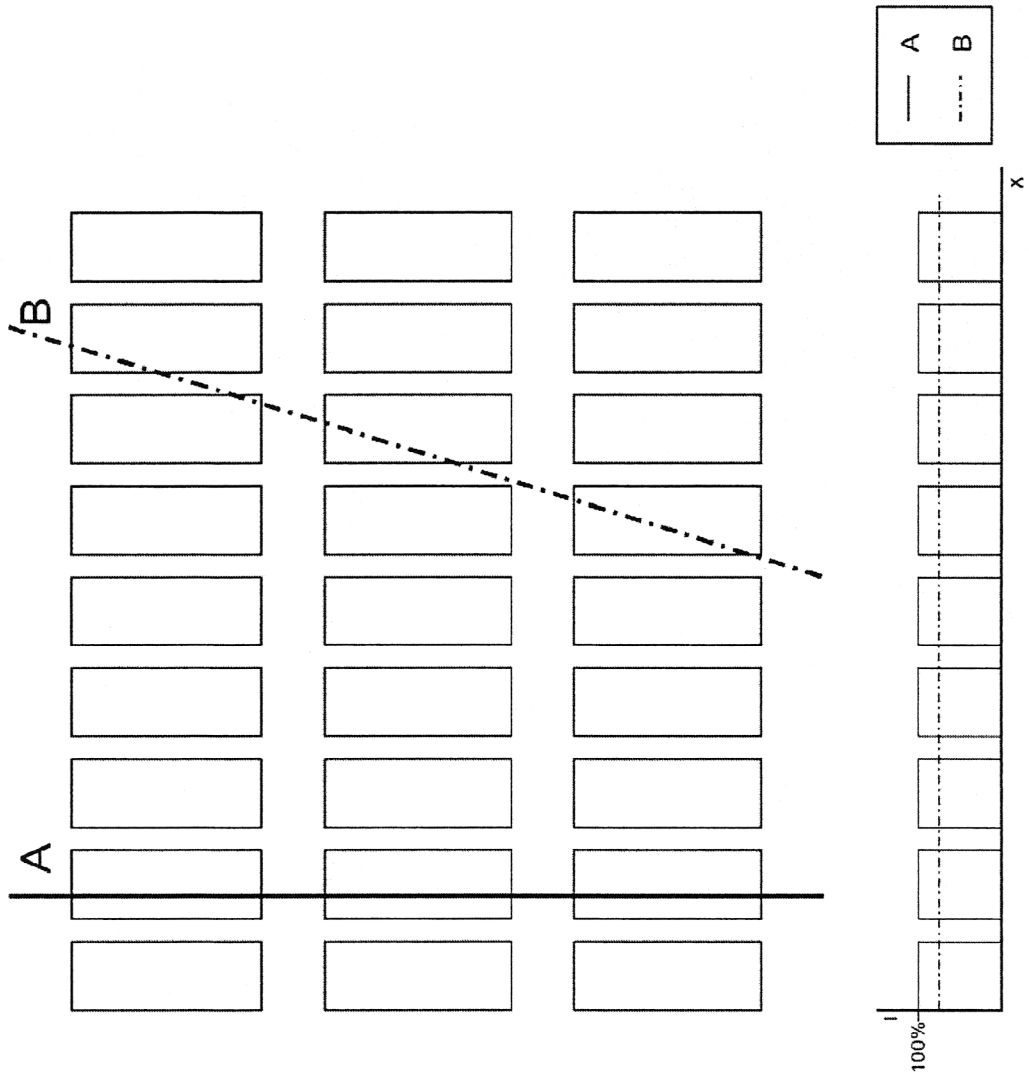


圖 3

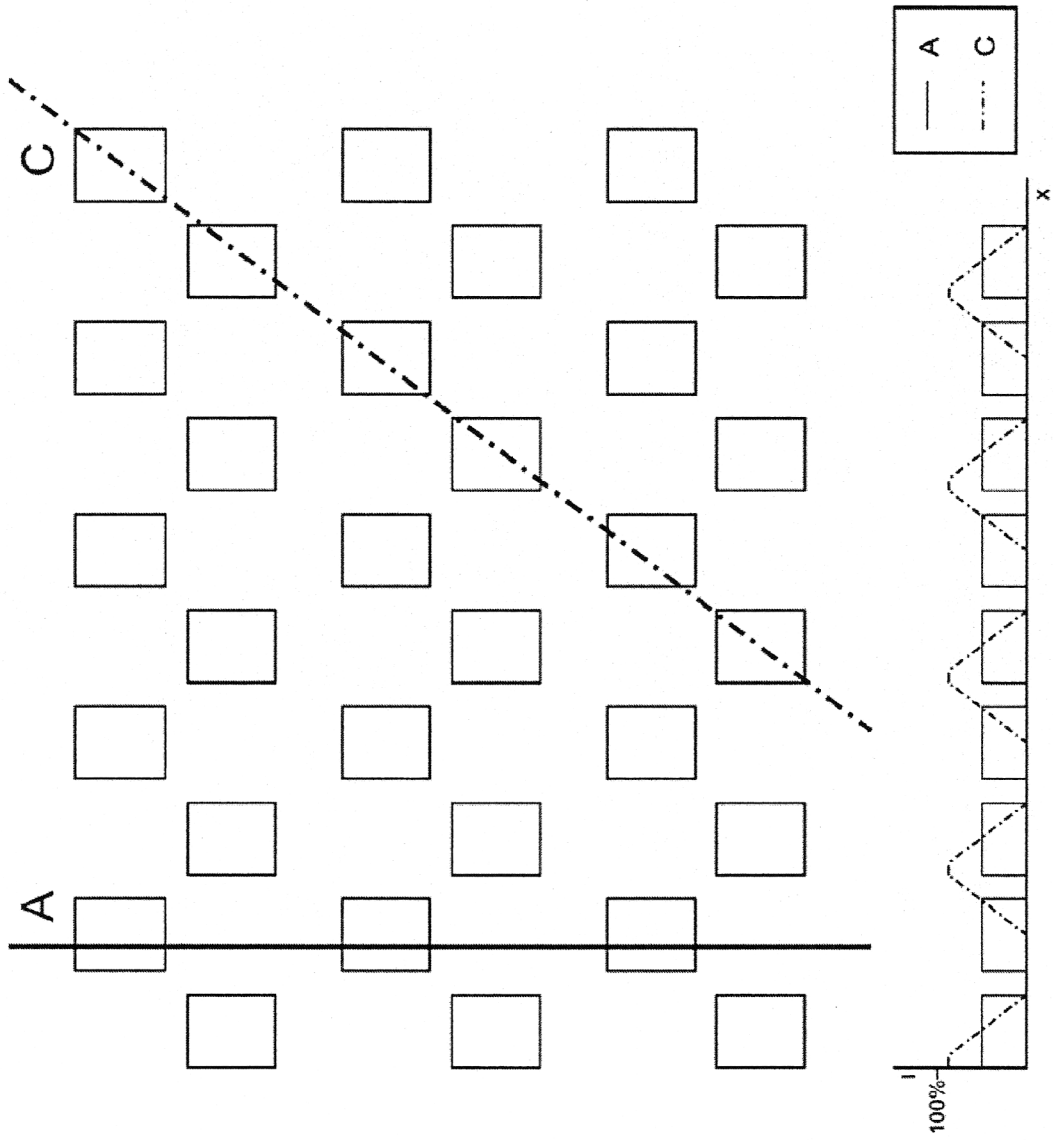
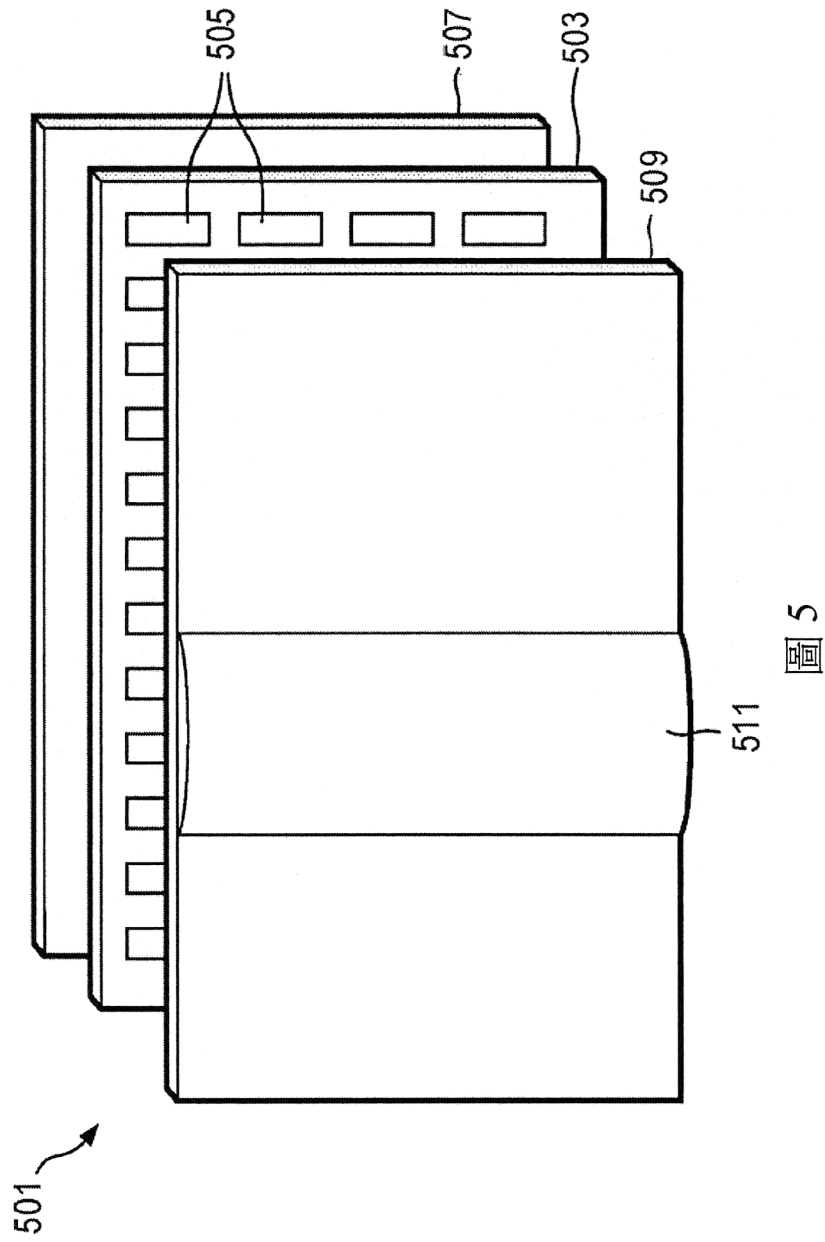


圖 4



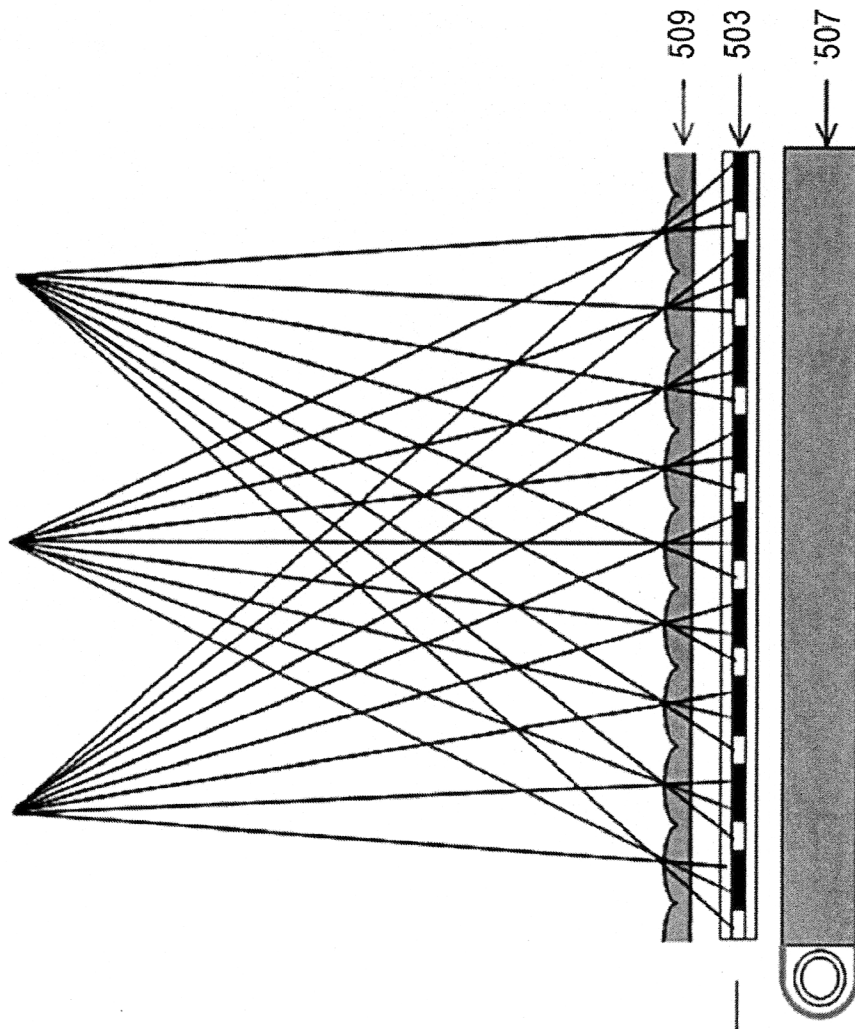


圖 6

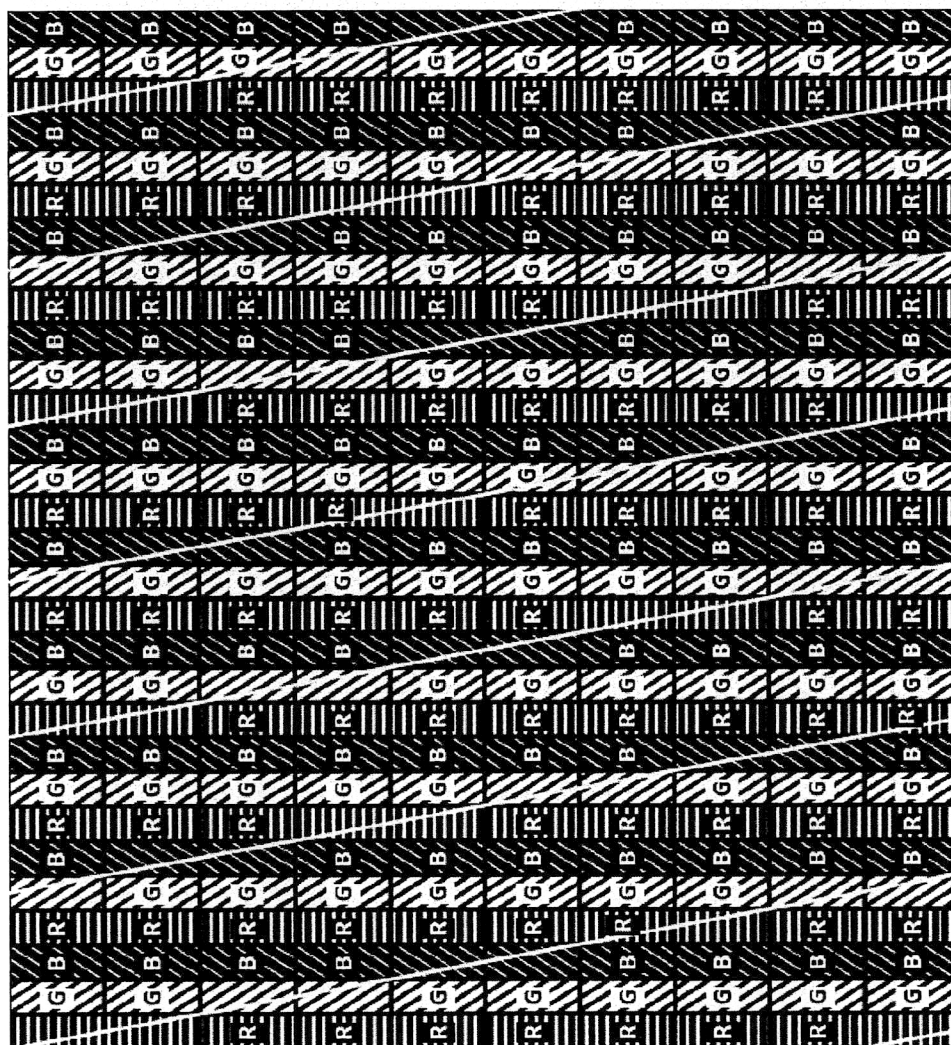


圖 7

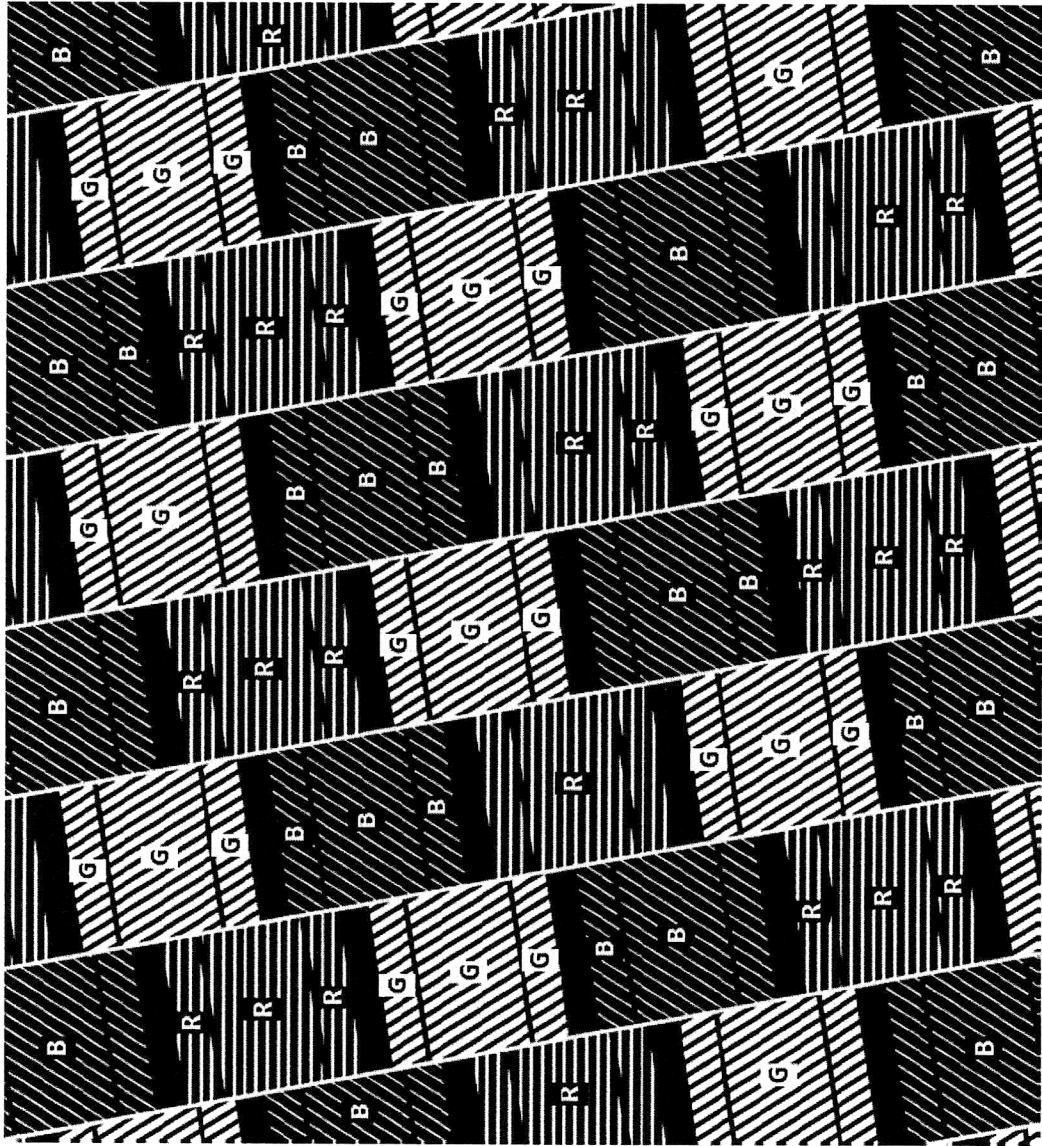


图 8

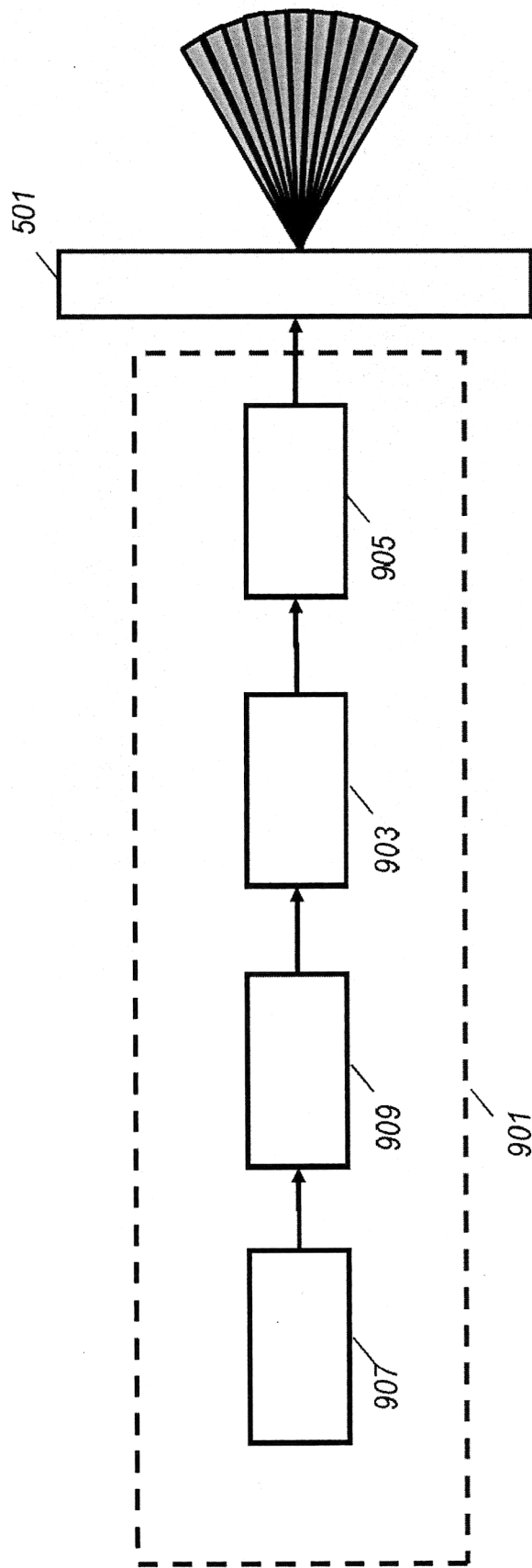


圖 9

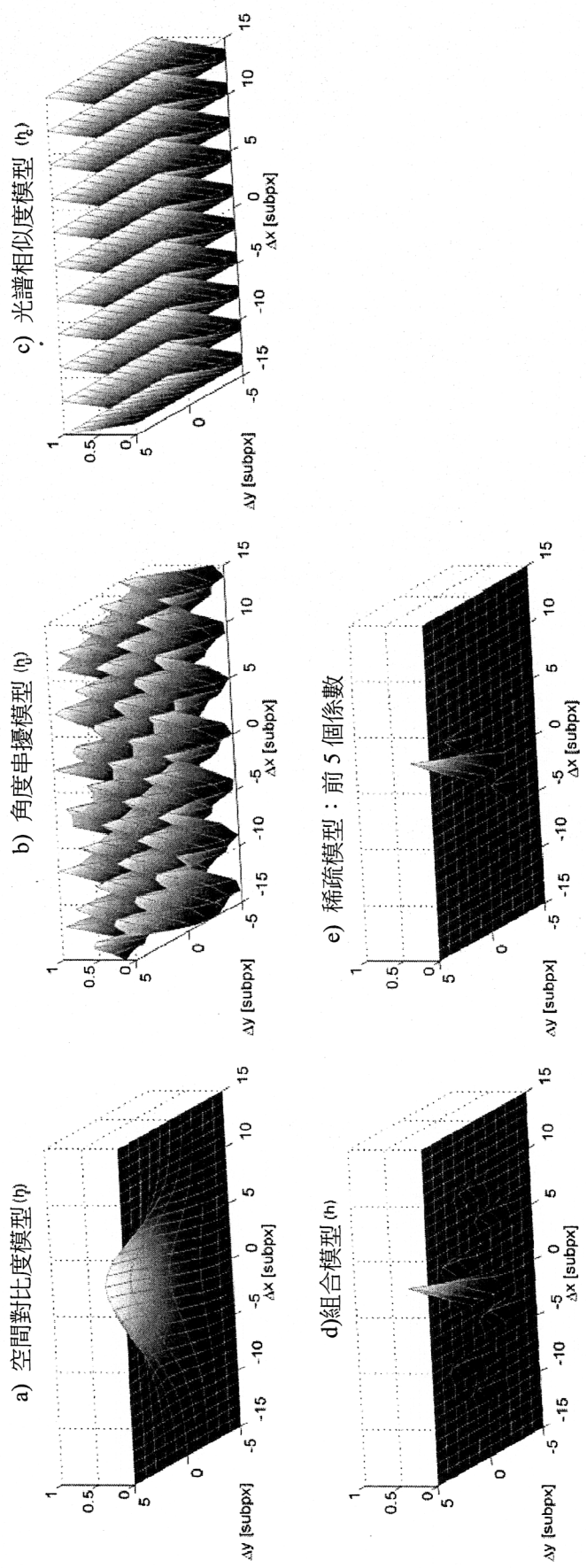


圖 10