



(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 201233147 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 08 月 01 日

(21)申請案號：100132038

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 09 月 06 日

(51)Int. Cl. : *H04N13/04 (2006.01)*

H04N13/02 (2006.01)

G02B27/22 (2006.01)

(30)優先權：2010/09/15 日本

2010-207309

(71)申請人：N L T 科技股份有限公司 (日本) NLT TECHNOLOGIES, LTD. (JP)

日本

(72)發明人：新岡真也 NIIOKA, SHINYA (JP)；重村幸治 SHIGEMURA, KOJI (JP)

(74)代理人：洪澄文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：38 共 139 頁

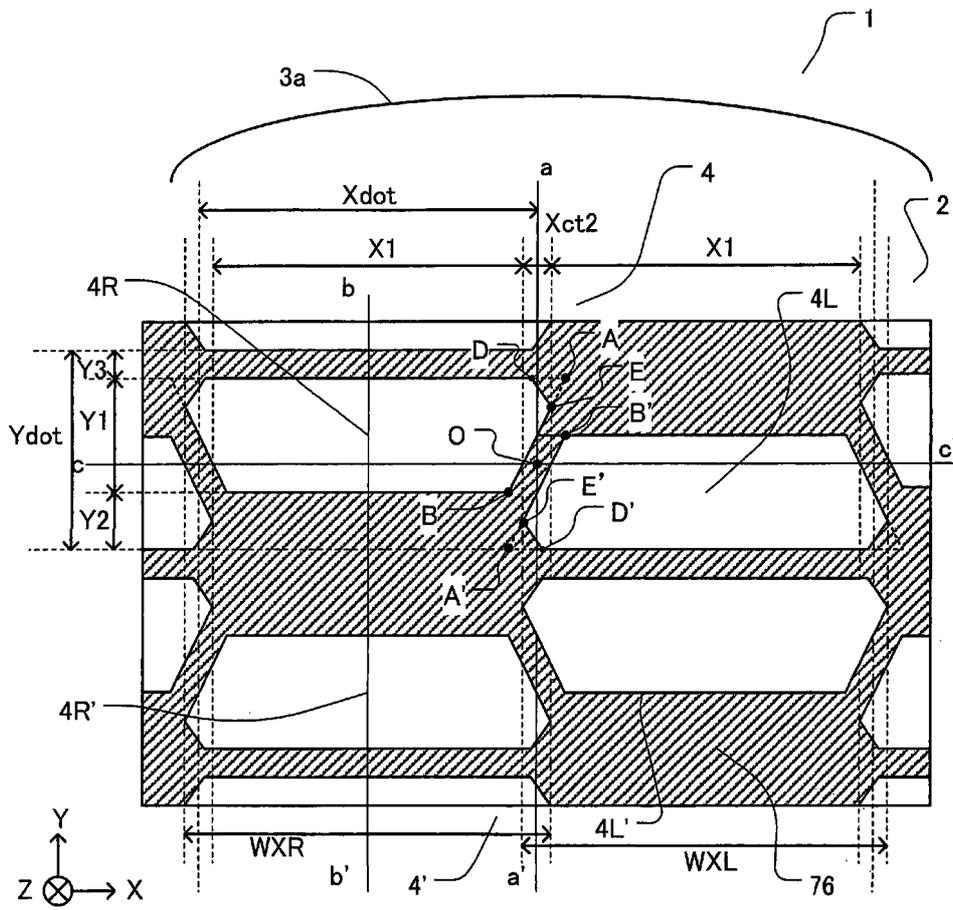
(54)名稱

影像顯示裝置及顯示面板

IMAGE DISPLAY APPARATUS, DISPLAY PANEL

(57)摘要

在一種影像顯示裝置之顯示面板(2)之中，左眼畫素(4L)和右眼畫素(4R)構成顯示單元(4)並且具有近似於梯形的形狀。子畫素具有近似於梯形的孔洞，其具有上底和下底，大體上平行於 X 軸，並且具有斜邊，傾斜於與 Y 軸方向不同之方向上。近似於三角形之遮蔽部位於近似於梯形之形狀的銳角部位。近似於三角形之遮蔽部位用以產生影像顯示裝置之和緩的亮度(brightness)和照度(luminance)分佈，因此 3D moire 變得不容易看見且 3D 影像干擾能夠降低。



1：影像顯示裝置

2：顯示面板

3a：圓柱透鏡

4：顯示單元

4'：顯示單元

4L：左眼畫素

4L'：左眼畫素

4R：右眼畫素

4R'：右眼畫素

76：遮蔽部

A：點

A'：點

a-a'：中心線

B：點

B'：點

b-b'：中心線

D：點

D'：點

E：點

E'：點

O：點

WXL：左眼畫素孔洞
在 X 方向的寬度

WXR：右眼畫素孔洞
在 X 方向的寬度

X1：非重疊區域在 X
方向的寬度

Xct2：重疊區域在 X
方向的寬度

Xdot：X 軸方向中子
畫素週期

Y1：孔洞垂直寬度

Y2：孔洞垂直寬度

Y3：孔洞垂直寬度

Ydot：Y 軸方向中子
畫素週期



(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 201233147 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 08 月 01 日

(21)申請案號：100132038

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 09 月 06 日

(51)Int. Cl. : **H04N13/04 (2006.01)**

H04N13/02 (2006.01)

G02B27/22 (2006.01)

(30)優先權：2010/09/15 日本

2010-207309

(71)申請人：N L T 科技股份有限公司 (日本) NLT TECHNOLOGIES, LTD. (JP)

日本

(72)發明人：新岡真也 NIIOKA, SHINYA (JP)；重村幸治 SHIGEMURA, KOJI (JP)

(74)代理人：洪澄文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：38 共 139 頁

(54)名稱

影像顯示裝置及顯示面板

IMAGE DISPLAY APPARATUS, DISPLAY PANEL

(57)摘要

在一種影像顯示裝置之顯示面板(2)之中，左眼畫素(4L)和右眼畫素(4R)構成顯示單元(4)並且具有近似於梯形的形狀。子畫素具有近似於梯形的孔洞，其具有上底和下底，大體上平行於 X 軸，並且具有斜邊，傾斜於與 Y 軸方向不同之方向上。近似於三角形之遮蔽部位於近似於梯形之形狀的銳角部位。近似於三角形之遮蔽部位用以產生影像顯示裝置之和緩的亮度(brightness)和照度(luminance)分佈，因此 3D moire 變得不容易看見且 3D 影像干擾能夠降低。

Xdot~X 軸方向中子畫素週期；

Y1, Y2, Y3~孔洞垂直寬度；

Ydot~Y 軸方向中子畫素週期。

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：
無。

六、發明說明：

本說明書乃基於 2010 年 9 月 15 日提申之日本專利申請案(申請案號：2010-207309)，並包括其說明書、申請專利範圍、圖式以及摘要。上述所列日本專利申請案全體皆引用作為本說明書的揭示內容。

【發明所屬之技術領域】

本發明有關於一種影像顯示裝置以及適用多重觀察位置而顯示不同影像之顯示面板，特別相關於顯示高畫質三維影像的顯示面板。

【先前技術】

由於行動電話與資訊終端逐步改良，影像顯示裝置變得更小且更精細。另一方面，作為一種新型影像顯示裝置，允許觀察者在不同觀察位置看到不同影像的影像顯示裝置也逐漸吸引人們的注意力，換言之，影像顯示裝置在多重觀察位置能夠產生不同的可視影像，並且三維影像顯示裝

置能夠顯示例如視差影像之不同影像使得觀察者能夠看到三維影像。

提供不同影像至多重觀察位置的技術係由：混合不同觀察位置的影像資料以及將其顯示在顯示面板、藉由例為透鏡與具有狹縫之屏障(barrier)(螢幕)以區隔所顯示之複合影像，以及提供影像至個別觀察位置所組成。原則上，影像被例為具有狹縫之屏障與透鏡所分開，以將每一個影像限制在觀察位置的方向上。視差屏障(parallax barrier)常被用為影像分隔裝置，其係由屏障或柱狀透鏡所構成，屏障具有許多條紋狹縫，雙凸透鏡(lenticular lens)係由在一維方向上具有透鏡效應之圓柱透鏡陣列所構成。

具有影像光學分隔裝置之三維影像顯示裝置適合裝設於終端裝置，例如行動電話，因為其不需要配戴特殊眼鏡並且沒有配戴眼鏡的困惱。具有由液晶面板與視差障蔽構成之三維顯示裝置的行動電話已經能夠商業化了。(例如，參考 NIKKEI Electronics, January 6, 2003, No.838, pp 26-27(文後稱非專利文獻 1))

上述技術，即使用光學分隔裝置以提供不同影像至多重觀察位置之三維影像顯示裝置，當觀察者移動其位置且觀察到之影像切換時，觀察者有時候會看見影像之間的黑邊界(dark boundary)。當看見不同觀察位置畫素之間的非顯示區域時(遮蔽部通常稱為液晶面板的黑矩陣(black matrix))，會發生這種現象。若三維影像顯示裝置不具有光學分隔裝置，則隨著觀察者之觀察位置移動的上述現象

不會發生。因此，肇因於多視角與具有光學分隔裝置之三維顯示裝置的上述現象，會使觀察者感到不舒服或感到顯示品質的劣化。

上述現象通常稱為 3D moire。3D moire 為周期性出現之亮度不均(有時為色度不均)，亮度不均起因於在不同角度方向顯示不同的影像。此外，3D moire 為角度上的亮度變動並且角度上大的亮度變動對三維觀察來說是不利的。

為了改善光學分隔裝置與遮蔽部造成之上述問題，畫素電極與顯示面板之遮蔽部均經設計以降低顯示品質劣化的三維影像顯示裝置已經被提出。(例如，尚未審查之日本專利申請案：KOKAI 公開號 2005-208567(文後稱專利文獻 1)以及 H10-186294(文後稱專利文獻 2))

第 37 圖專利文獻 1 揭露之顯示裝置之顯示面板的平面圖。在專利文獻 1 揭露之顯示裝置中，在水平方向 1012 上任一點，遮蔽部(導線 1070 與遮蔽部 1076)與孔洞係以近乎固定比例的方式設置在垂直方向 1011 中顯示面板的截面之中，垂直方向 1011 垂直於圓柱透鏡 1003a 的陣列方向。

因此，即使觀察者在水平方向 1012 中(即影像分隔方向)移動其觀察位置以改變觀察方向，所見之遮蔽部仍幾近於固定比例。換言之，若觀察者僅能在特定方向看見遮蔽部或看見較暗的顯示，則上述顯像不會發生。因此，能夠避免遮蔽區域造成之影像品質劣化。

第 38 圖為專利文獻 2 揭露之三維顯示裝置之畫素的示意圖。第 38(A)圖為專利文獻 2 揭露之三維顯示裝置之畫

素設置的平面圖且第 38(B)圖為其畫素之放大圖。在專利文獻 2 揭露之三維顯示裝置中，在重疊區域的水平方向之中，在任何位置上，水平相鄰之畫素的總垂直尺寸是不變的。總尺寸等於矩形區域 B 之垂直尺寸。因此，能夠提供水平連續且大體上均勻的亮度並且能夠大致上維持各處亮度一致。

因此，當相同影像被輸出到畫素相鄰的行，即使觀察者的眼睛橫越孔洞之間的孔洞，仍能維持固定的亮度。

為了讓人容易了解，典型的先前技術將搭配文後所附圖式加以說明。第 36 圖為專利文獻 1 和 2 揭露之先前畫素的示意圖。

為了簡化說明，所示者為由一對右眼畫素 4R 與左眼畫素 4L 構成的顯示單元 4。每一個畫素的孔洞具有等腰梯形的形狀。當焦點集中在構成顯示單元 4 之最小單位畫素(右眼畫素 4R 或左眼畫素 4L)時，其被稱為『子畫素』而無特別區別。

顯示單元 4 至少包括右眼畫素 4R 與左眼畫素 4L，作為 X 軸方向上彼此相鄰的兩個子畫素。三維影像顯示裝置包括圓柱透鏡 1003a 作為光學裝置，用以將自子畫素孔洞射出的光分隔為 X 軸方向上分隔的影像。

在此，影像分隔方向為 X 軸方向且與之垂直的方向為 Y 軸方向。此外，技術用語『垂直孔洞』表示在與影像分隔方向垂直的方向上(對應於第 37 圖的 Y 軸)孔洞的寬度。關於子畫素孔洞梯形的底邊，較小的底邊稱為上底且較大

的底邊稱為下底。

右眼畫素 4R 的孔洞與左眼畫素 4L 的孔洞在 X 軸方向上彼此相鄰。在其交界上，有一個孔洞在 Y 軸方向上彼此重疊的區域。孔洞彼此重疊的區域稱為『重疊區域』並且該區域在 X 軸方向的寬度定義為重疊區域寬度 X_{ct1} 。另一方面，在孔洞中心區域之中，右眼畫素 4R 孔洞與左眼畫素 4L 孔洞彼此未重疊的區域稱為『非重疊區域』並且該區域在 X 軸方向的寬度定義為非重疊區域寬度 X_1 。X 軸方向上子畫素的周期 X_{dot} 等於重疊區域寬度 X_{ct1} 與非重疊區域寬度 X_1 的總和。

子畫素孔洞的形狀係等腰梯形，等腰梯形相對於平行 Y 軸且穿過子畫素中心的線 b-b' 係對稱的，等腰梯形的上底和下底平行於 X 軸。具有有限寬度 W 的遮蔽線位於梯形的斜邊。斜邊與 Y 軸夾角 θ 。遮蔽線稱為『斜導線 (oblique wire)』。

點 A 與 A' 為子畫素梯形孔洞下底的頂點。點 B 與 B' 為子畫素梯形孔洞上底的頂點。點 A 與 A' 以及點 B 與 B' 為曲點 (inflexion points) 所在之處，其中子畫素在 X 軸方向上的孔洞垂直寬度在該處開始改變。點 C 為通過點 B 且與 Y 軸平行之線與梯形孔洞之下底的交點所在之處，點 C' 關於點 B' 也是如此。

點 A 與 B 的連線和點 A' 與 B' 的連線係互相平行的。右眼畫素 4R 與左眼畫素 4L 在 X 軸方向上之孔洞垂直寬度的總和維持不變。此外，點 A 與 B' 以及點 A' 與 B 分別位

於平行於 Y 軸的同一線上，使得非重疊區域的孔洞垂直寬度等於重疊區域中左眼畫素 4L 與右眼畫素 4R 孔洞垂直寬度的總和。因此，由重疊區域至非重疊區域孔洞垂直寬度為定值，且在 X 軸方向上整個子畫素之孔洞垂直寬度總是維持定值。

顯示單元 4 具有與 Y 軸夾角 θ 的斜導線並且斜導線具有顯示導線寬度 (display wire width) W 。斜導線的邊在點 A 與 A' 連接於梯形孔洞的下底且在點 B 與 B' 連接於梯形孔洞的上底。斜導線在梯形上底連接於遮蔽部。此遮蔽部在 Y 軸上具有寬度 Y_2 且在該處提供一個區域，在該區域中設置用於操作子畫素的電晶體和電容器。

在 X 軸方向上，相鄰子畫素之孔洞垂直寬度的總和為定值。因此，假設等亮的光由重疊區域的孔洞區域與非重疊區域的孔洞區域射出，在平行於 X 軸的觀察位置上其亮度係不變的。因此，沒有角度上亮度的變動，換言之，觀察者不會看到 3D moire。

在此，顯示單元 4 之點 A、B 和 C 所成之三角形區域與點 A'、B' 和 C' 所成之三角形區域為直角三角形並且位於重疊區域寬度 X_{ct1} 之內。此處為影像干擾區域 (crosstalk region)，其中自右眼畫素 4R 與左眼畫素 4L 射出之光在該處互相重疊。先前技術之畫素結構至少必須形成影像干擾區域以使 X 軸方向上孔洞垂直寬度維持定值，因此在三維顯示上造成 3D 影像干擾 (3D crosstalk) (左眼/右眼影像洩漏至右眼/左眼影像的比例)。

在此，『3D moire』或『3D 影像干擾』將被詳細地討論。在本說明書中，因為在不同角度方向出現不同影像所造成之週期性亮度不均（有時候係為色度不均），特別將角度上的亮度變動定義為『3D moire』。另一方面，左眼/右眼影像洩漏至右眼/左眼影像的比例定義為『3D 影像干擾』。

一般而言，當不同周期的結構互相干涉後產生的條紋稱為『moire 條紋』。moire 條紋為視結構之周期而現之干涉條紋。3D moire 係由影像分隔裝置之成像特性造成的亮度不均。因此，在本說明中，3D moire 與 moire 條紋是不同的。

3D moire 在一些觀察位置上可能不會造成問題。然而，角度上大的亮度變動想必會對三維觀察有不利的影響。因此，讓亮度變動的大小等於或小於既定值需要的。

另一方面，嚴重的 3D 影像干擾可能降低三維效果並給予觀察者不良的影響，例如眼睛疲勞。因此，讓影像干擾的大小等於或小於既定值需要的。

在本說明書中，關於第 36 圖的畫素形狀，開口率 (aperture ratio)(AP)、3D 影像干擾 (3Dct) 與 3D moire(3Dmoire)定義如下。根據所示畫素，開口率(AP)可由下述公式定義為遮蔽部與孔洞的面積比值。

$$AP=Y1/(Y1+Y2+Y3)=(Ydot-Y3-Y2)/Ydot$$

此外，假設 3D 影像干擾對整個子畫素周期 Xdot 般大的區域均有貢獻，3D 影像干擾(3Dct)可由下述公式定義為

孔洞區域與重疊區域的面積比值。

$$3Dct=(Xct1 \times Y1)/(X1 \times Y1 + Xct1 \times Y1) = Xct1/(X1 + Xct1) = Xct1/Xdot$$

此外，3D moire(3Dmoire)可由下述公式定義為：非重疊區域之中孔洞垂直寬度 $Y1$ ，以及重疊區域之中左眼畫素 $4L$ 與右眼畫素 $4R$ 孔洞垂直寬度總和的比值。

$$3Dmoire=1-(Y1+Y2-Wy)/Y1=(W/\sin \theta -Y2)/Y1$$

此外，為了讓 X 軸方向上的孔洞垂直寬度維持定值，下式必須被滿足。

$$Y2=W/\sin \theta$$

因此，由數學公式 3 和 4 可知，理想上先前技術畫素的 $3Dmoire=0$ ，並且沒有角度上的亮度變動，因此不會看見 3D moire。

然而，由數學公式 2 可知，重疊區域寬度 $Xct1$ 係由斜導線的傾斜角 θ 所決定的，並且當角度 θ 增加時，3D 影像干擾(3Dct)漸趨嚴重。

此外，由數學公式 1 和 4 可知，為了得到所需的開口率，某種程度上傾斜角 θ 應該增加。因此，3D 影像干擾無法被消除。即使對影像分隔的光學條件加以調整，使得 3D 影像干擾貢獻在小於子畫素周期 $Xdot$ 的區域，3D 影像干擾仍無法被消除。換言之，在第 36 圖的先前技術中，該畫素具有輕微的『3D moire』與嚴重的『3D 影像干擾』。

此外，為了改善解析度且具有較大的開口率，顯示裝置的顯示面板必須具有較小的畫素周期，其中較大的開口率定義為孔洞與遮蔽部的面積比值且有助於改善顯示亮

度。此亦適用於三維顯示裝置。

然而，若要有較精細的影像，因為螢幕區域中必須設有很多畫素，一個畫素必須儘量從一開始就做小一點。換言之，畫素尺寸能縮小多少是一個議題。

隨著半導體微影製程(microscopic processing)技術的演進，較小尺寸的畫素能夠被實現。然而，用於調變光線之電路(例如切換元件)與驅動液晶之輔助電容器不一定能隨著畫素而變小。這是因為半導體或玻璃基板上使用微影製程技術製作的切換元件和輔助電容器遭遇可實現線寬的上限。以目前來說，即使有更為精細的製程技術可以使用，製程設備的投資仍很昂貴。

此外，液晶顯示裝置也有遮蔽區域越來越大的問題，即開口率越來越小，這是高解析度所帶來的問題，開口率降低會降低顯示裝置整體的光使用效率。換言之，藉由高解析度畫素來改善影像品質會造成光使用率的下降。因此，同時實現高解析度影像、高畫質與高效率之液晶顯示裝置是一個重要課題。

如同專利文獻 1 和 2 揭露之三維影像顯示裝置，具有兩個或以上觀察位置之三維顯示面板，其一個畫素之中具有對應於許多觀察位置的多重子畫素。因此，一個畫素之中，導線與切換元件的面積將會增加。具體來說，越精細的畫素，其開口率越低，因此改善開口率是一個重要課題。

基於上述原因，為了確保足夠的穿透率，更精細的畫素必須比開口率更優先被考慮。為了增加開口率，必須增

加斜導線的傾斜角 θ 。然而，若增加斜導線的傾斜角 θ ，重疊區域寬度 X_{ct1} 也會增加，3D 影像干擾會很嚴重並且劣化三維顯示可視度。具體而言，如同專利文獻 1 所揭露者，當方形畫素根據水平帶狀條紋中觀察位置和彩色濾光片的數量而在垂直方向被分割時，視彩色的數量，子畫素在 Y 軸方向上變得非常小。隨著子畫素在 Y 軸方向上變得非常小，因為斜導線具有有限寬度，即使增加傾斜角 θ ，X 軸方向的孔洞垂直寬度仍無法維持定值。換言之，要實現同時確保 3D 影像干擾與開口率以及用於減少 3D moire 之近乎常數之垂直孔洞比的精細畫素是有困難的。

換言之，在使用雙凸透鏡來分隔影像的三維顯示系統之中，為了增加能夠舒適地觀察的區域，應該減少光點直徑以改善透鏡的分隔效率。近來，用於具有數微米 (microns) 光點直徑的透鏡應用之最新透鏡製程技術已被發展出來。然而，如第 36 圖先前技術所述，隨著光點直徑減少，即使畫素結構被設計為具有近乎常數之孔洞垂直寬度，製程精度造成之輕微的幾何形狀改變仍會被放大。因此，局部發生的亮度不均會大幅劣化影像品質。

上述說明之中，子畫素具有等腰梯形的孔洞。很明顯地可知，上述專利文獻 2 揭露之近似平行四邊形的畫素結構也具有相同的問題。

本發明係鑑於上述情況所作發明並且本發明具體目標係當 3D moire 的影像被最小化時，能提供影像顯示裝置與具有已降低之 3D 影像干擾與已改善之開口率，用以改善三

維顯示品質。

【發明內容】

為了達到上述目標，本發明第一具體實施態樣之影像顯示裝置包括：

一顯示面板，上述顯示面板具有以矩陣形式設置之複數顯示單元並且包括顯示一第一觀察位置影像之至少一畫素與顯示一第二觀察位置影像之至少一畫素；以及

一光學裝置，上述光學裝置將由顯示一第一觀察位置影像之上述畫素與由顯示一第二觀察位置影像之上述畫素射出之光重整至彼此不同的方向，其中：

顯示一第一觀察位置影像之上述畫素與由顯示一第二觀察位置影像之上述畫素在一第一方向上係彼此鄰接的；

上述顯示單元所成之列在上述第一方向延伸且上述顯示單元所成之行在垂直於上述第一方向之一第二方向延伸；

一遮蔽部，上述遮蔽部圍繞設置在顯示一第一觀察位置影像之上述畫素的孔洞周圍且圍繞設置在顯示一第二觀察位置影像之上述畫素的孔洞周圍；

顯示一第一觀察位置影像之上述畫素的孔洞與顯示一第二觀察位置影像之上述畫素的孔洞係由其在上第二方向互相重疊之一第一區域與除上述第一區域以外之一第二區域所構成；

在上述第一區域之內，顯示一第一觀察位置影像之上

述畫素的孔洞與顯示一第二觀察位置影像之上述畫素的孔洞在上述第二方向的總孔洞寬度構成一第一孔洞寬度；

在上述第二區域之內，顯示一第一觀察位置影像之上述畫素的孔洞與顯示一第二觀察位置影像之上述畫素的孔洞在上述第二方向的孔洞寬度構成一第二孔洞寬度；

上述第一孔洞寬度對上述第一方向的導數為非零實數以使由上述第一與第二區域邊界附近朝向上述第一區域的中心的方為上述第一方向之正方向；以及

在上述第一區域之內，上述遮蔽部與顯示一第一觀察位置影像之上述畫素的孔洞之間的邊界線以及上述遮蔽部位與顯示一第二觀察位置影像之上述畫素的孔洞之間的邊界線，與上述第二方向相交的邊界線包括至少一個或以上的曲點。

本發明另一具體實施態樣之影像顯示裝置包括：

一顯示面板，上述顯示面板具有以矩陣形式設置且包括顯示 N 個觀察位置影像之 N 個 (N 為大於或等於 2 之整數) 畫素的複數顯示單元，並且上述顯示單元係以第一觀察位置至第 N 個觀察位置的次序而設置；以及

一光學裝置，上述光學裝置將由顯示 N 個觀察位置影像的上述 N 個畫素射出之光重整至彼此不同的方向，其中：

顯示一第 K 個 (K 為 $1, \dots, N-1$ 之整數) 觀察位置影像的畫素與顯示一第 $K+1$ 個觀察位置影像的畫素在一第一方向上係彼此鄰接的；

上述顯示單元所成之列在上述第一方向延伸且上述顯

示單元所成之行在垂直於上述第一方向之一第二方向延伸；

一遮蔽部，上述遮蔽部圍繞設置在顯示 N 個觀察位置影像之上述 N 個畫素的孔洞周圍；

顯示一第 K 個觀察位置影像之畫素的孔洞與顯示一第 $K+1$ 個觀察位置影像之畫素的孔洞係由其在上述第二方向互相重疊之一第一區域與除上述第一區域以外之一第二區域所構成；

在上述第一區域之內，顯示一第 K 個觀察位置影像之上述畫素的孔洞與顯示一第 $K+1$ 個觀察位置影像之上述畫素的孔洞在上述第二方向的總孔洞寬度構成一第一孔洞寬度；

在上述第二區域之內，顯示一第 K 個觀察位置影像之上述畫素的孔洞與顯示一第 $K+1$ 個觀察位置影像之上述畫素的孔洞在上述第二方向的孔洞寬度構成一第二孔洞寬度；

上述第一孔洞寬度對上述第一方向的導數為非零實數以使由上述第一與第二區域邊界附近朝向上述第一區域的方向為上述第一方向之正方向；以及

在上述第一區域之內，上述遮蔽部與顯示一第 K 個觀察位置影像之上述畫素的孔洞之間的邊界線以及上述遮蔽部位與顯示一第 $K+1$ 個觀察位置影像之上述畫素的孔洞之間的邊界線，與上述第二方向相交的邊界線包括至少一個或以上的曲點；

邊界線和與上述第一方向幾乎平行之遮蔽部的相交位於除上述第一和第二區域之邊界以外的上述第一區域；以及

上述第一孔洞寬度小於上述第二孔洞寬度。

本發明另一具體實施態樣之影像顯示裝置包括：

一顯示面板，上述顯示面板具有以矩陣形式設置且包括顯示 N 個觀察位置影像之 N 個 (N 為大於或等於 2 之整數) 畫素的複數顯示單元；以及

一光學裝置，上述光學裝置將由顯示 N 個觀察位置影像的上述 N 個畫素射出之光重整至彼此不同的方向，其中：

顯示 N 個觀察位置影像的 N 個畫素係以在一第一方向延伸之 N 列與在垂直於上述第一方向之一第二方向延伸的 N 行的矩陣形式而設置；

一遮蔽部，上述遮蔽部圍繞設置在顯示 N 個觀察位置影像之上述 N 個畫素的孔洞周圍；

在上述第一方向中，顯示一第 K 個 (K 為 $1, \dots, N-1$ 之整數) 觀察位置影像之畫素的孔洞與顯示一第 $K+1$ 個觀察位置影像之畫素的孔洞係由其在上述第二方向互相重疊之一第一區域與除上述第一區域以外之一第二區域所構成；

在上述第二方向中，顯示一第 i 個 (i 為 $1, \dots, N-1$ 之整數) 觀察位置影像之畫素的孔洞與顯示一第 $i+1$ 個觀察位置影像之畫素的孔洞係由其在上述第一方向互相重疊之一第三區域與除上述第三區域以外之一第四區域所構成；

在上述第一區域之內，顯示一第 K 個觀察位置影像之

上述畫素的孔洞與顯示一第 $K+1$ 觀察位置影像之上述畫素的孔洞在上述第二方向的總孔洞寬度構成一第一孔洞寬度；

在上述第二區域之內，顯示一第 K 觀察位置影像之上述畫素的孔洞與顯示一第 $K+1$ 觀察位置影像之上述畫素的孔洞在上述第二方向的孔洞寬度構成一第二孔洞寬度；

上述第一孔洞寬度對上述第一方向的導數為非零實數以使由上述第一與第二區域邊界附近朝向上述第一區域的方向為上述第一方向之正方向；

在上述第一區域之內，上述遮蔽部與顯示一第 K 個觀察位置影像之上述畫素的孔洞之間的邊界線以及上述遮蔽部位與顯示一第 $K+1$ 個觀察位置影像之上述畫素的孔洞之間的邊界線，與上述第二方向相交的邊界線包括至少一個或以上的曲點；

邊界線和與上述第一方向幾乎平行之遮蔽部的相交位於除上述第一和第二區域之邊界以外的上述第一區域；

上述第一孔洞寬度小於上述第二孔洞寬度；

在上述第三區域之內，顯示一第 i 個觀察位置影像之上述畫素的孔洞與顯示一第 $i+1$ 觀察位置影像之上述畫素的孔洞在上述第一方向的總孔洞寬度構成一第三孔洞寬度；

上述第三孔洞寬度對上述第二方向的導數為非零實數以使由上述第三與第四區域邊界附近朝向上述第三區域的方向為上述第二方向之正方向；

在上述第三區域之內，上述遮蔽部與顯示一第 i 個觀察位置影像之上述畫素的孔洞之間的邊界線以及上述遮蔽部位與顯示一第 $i+1$ 個觀察位置影像之上述畫素的孔洞之間的邊界線，與上述第一方向相交的邊界線包括至少一個或以上的曲點；以及

邊界線和與上述第一方向幾乎平行之遮蔽部的相交位於除上述第三和第四區域之邊界以外的上述第三區域。

本發明另一具體實施態樣之影像顯示裝置包括：

一顯示面板，上述顯示面板具有以矩陣形式設置之複數顯示單元並且包括顯示一第一觀察位置影像之至少一畫素與顯示一第二觀察位置影像之至少一畫素；以及

一光學裝置，上述光學裝置將由顯示一第一觀察位置影像之上述畫素與由顯示一第二觀察位置影像之上述畫素射出之光重整至彼此不同的方向，其中：

顯示一第一觀察位置影像之上述畫素與由顯示一第二觀察位置影像之上述畫素在一第一方向上係彼此鄰接的；

上述顯示單元所成之列在上述第一方向延伸且上述顯示單元所成之行在垂直於上述第一方向之一第二方向延伸；

一第一遮蔽部與一第二遮蔽部，圍繞設置在顯示一第一觀察位置影像之上述畫素的孔洞周圍與顯示一第二觀察位置影像之上述畫素的孔洞周圍；

上述光學裝置包括具有高度光學分隔效能的一第一分隔區域與具有低度光學分隔效能的一第二分區域；以及

上述第一分隔區域係根據上述第一遮蔽部所設置且上述第二分隔區域係根據上述第二遮蔽部所設置。

本發明另一具體實施態樣之影像顯示裝置包括：

一顯示面板：上述顯示面板具有以矩陣形式設置之複數顯示單元並且包括顯示一第一觀察位置影像之至少一畫素與顯示一第二觀察位置影像之至少一畫素；

顯示一第一觀察位置影像之上述畫素與顯示一第二觀察位置影像之上述畫素大體上係彼此鄰接的並構成一第一方向；

上述顯示單元所成之列在上述第一方向延伸且上述顯示單元所成之行在垂直於上述第一方向之一第二方向延伸；

一遮蔽部，上述遮蔽部圍繞設置在顯示一第一觀察位置影像之上述畫素的孔洞周圍且圍繞設置在顯示一第二觀察位置影像之上述畫素的孔洞周圍；

顯示一第一觀察位置影像之上述畫素的孔洞與顯示一第二觀察位置影像之上述畫素的孔洞係由其在上述第二方向互相重疊之一第一區域與除上述第一區域以外之一第二區域所構成；

在上述第一區域之內，顯示一第一觀察位置影像之上述畫素的孔洞與顯示一第二觀察位置影像之上述畫素的孔洞在上述第二方向的總孔洞寬度構成一第一孔洞寬度；

在上述第二區域之內，顯示一第一觀察位置影像之上述畫素的孔洞與顯示一第二觀察位置影像之上述畫素的孔

洞在上述第二方向的孔洞寬度構成一第二孔洞寬度；

上述第一孔洞寬度對上述第一方向的導數為非零實數以使由上述第一與第二區域邊界附近朝向上述第一區域的中心的方為上述第一方向之正方向；以及

在上述第一區域之內，上述遮蔽部與顯示一第一觀察位置影像之上述畫素的孔洞之間的邊界線以及上述遮蔽部位與顯示一第二觀察位置影像之上述畫素的孔洞之間的邊界線，與上述第二方向相交的邊界線包括至少一個或以上的曲點。

本發明係鑑於上述情況所作發明並且本發明具體目標係當 3D moire 的影像被最小化時，能提供影像顯示裝置與具有已降低之 3D 影像干擾與已改善之開口率，用以改善三維顯示品質。

【實施方式】

本發明實施例揭露之顯示面板與影像顯示裝置將於下文搭配所附圖式作詳盡說明。圖式中有一些構件被畫上影線用以區隔例如遮蔽部的元件，並非用以作為截面的指示。

[實施例 1]

實施例揭露之顯示面板與影像顯示裝置將搭配所附圖式作詳盡說明。

第 1 圖為實施例 1 之顯示面板畫素的平面圖。

顯示面板 2 是具有兩個觀察位置的三維顯示面板，包括顯示第一觀察位置影像的畫素與顯示第二觀察位置影像

的畫素。在本實施例中，第一觀察位置畫素是左眼畫素 4L 且第二觀察位置畫素是右眼畫素 4R。

一對左眼畫素 4L 與右眼畫素 4R 構成顯示單元 4。當焦點集中於構成顯示單元 4 之最小單元畫素之一者(左眼畫素 4L 或右眼畫素 4R)時，稱其為『子畫素』。

圓柱透鏡 3a 是具有圓頂型突起部份的一維透鏡。圓柱型透鏡 3a 的延伸方向垂直於顯示平面的陣列方向。圓柱型透鏡 3a 在其延伸方向沒有透鏡的有效成分，透鏡 3a 的有效成分僅存在於與其延伸方向垂直之陣列方向。

第 2 圖為本發明影像顯示裝置的截面圖。

影像顯示裝置 1 是由使用液晶分子作為光電元件之顯示面板 2、雙凸透鏡(lenticular lens)3 以及背光源 15 所構成。雙凸透鏡 3 是由延一維方向設置之許多圓柱透鏡 3a 所構成。圓柱透鏡 3a 僅在陣列方向具有透鏡的有效成分。圓柱透鏡 3a 的陣列方向與彼此交替之左眼畫素 4L 與右眼畫素 4R 的設置方向相同。圓柱透鏡 3a 的位置是根據顯示單元 4 而設置的。

上述透鏡的有效成分方向與彼此交替之左眼畫素 4L 與右眼畫素 4R 的設置方向相同。因此，圓柱透鏡 3a 作為將左眼畫素 4L 與右眼畫素 4R 分開至不同方向的分光裝置。並且，圓柱透鏡 3a 能夠將左眼畫素 4L 顯示之影像與右眼畫素 4R 顯示之影像分開至不同方向。換言之，雙凸透鏡 3 是作為影像分離裝置或影像重整裝置之光學元件。在此，圓柱透鏡 3a 的焦點介於圓柱透鏡 3a 的基點或頂點與

畫素表面或左眼畫素 4L 或右眼畫素 4R 的平面之間。

在本說明書中，為了簡化說明，XYZ 狄卡爾坐標系定義如下。左眼畫素 4L 與右眼畫素 4R 在一方向上交替設置，由右眼畫素 4R 至左眼畫素 4L 之第一方向被定義為 +X 方向且其反方向被定義為 -X 方向。+X 方向與 -X 方向合稱為 X 軸方向。圓柱透鏡 3a 的長軸方向是第二方向且其被定義為 Y 軸方向。此外，垂直於 X 軸方向與 Y 軸方向的第三方向被定義為 Z 軸方向。在 Z 軸方向上，由左眼畫素 4L 或右眼畫素 4R 的平面至雙凸透鏡 3 的方向被定義為 +Z 方向且其反方向被定義為 -Z 方向。+Z 方向向前延伸至觀察者。觀察者在面向 +Z 方向的一側觀察顯示面板 2。此外，+Y 方向是用右手座標系所建立之方向。換言之，當右手之拇指指向 +X 方向且食指指向 +Y 方向時，其中指指向 +Z 方向。

在上述定義之 XYZ 狄卡爾坐標系中，圓柱透鏡 3a 設置在 X 軸方向且左眼影像與右眼影像在 X 軸方向被分開。顯示單元 4 在 Y 軸方向對齊。顯示單元 4 與圓柱透鏡 3a 在 X 軸方向以相同間距設置。此外，每一個圓柱透鏡 3a 是根據在 Y 軸方向設置之一行顯示單元 4 而設置的。

在本實施例中，X 軸中一排的子畫素稱為一列，Y 軸中一排的子畫素稱為一行。

如第 1 圖所示，顯示單元 4 由右眼畫素 4R 與左眼畫素 4L 構成，顯示單元 4' 由右眼畫素 4R' 與左眼畫素 4L' 構成。

在本實施例中，一個畫素由三個顯示單元構成。每一

個顯示單元 4 的顏色分別為紅色、綠色或藍色。紅色、綠色與藍色濾光片在 X 軸方向延伸，並在 Y 軸方向產生重複的條紋圖案。顏色的次序並非僅限於此，紅色、綠色與藍色可以任何次序互相結合。此外，一個畫素能以三個(或以上)顯示單元所構成。在其他實施例中，顏色並非僅限於上述顏色並且可以使用三種(或以上)顏色。

如第 2 圖所示，顯示面板 2 在 TFT(薄膜電晶體)基板 2a 與對側基板 2b 之間具有微小間距，兩者之間具有液晶層 5LC。TFT 基板 2a 設置在顯示面板 2 面向 -Z 方向的一側，對側基板 2b 面向 +Z 方向的一側。雙凸透鏡 3 設置在對側基板 2b 面向 +Z 的一側較遠處。偏光板 11 設置在 TFT 基板 2a 面向 +Z 方向的一側與對側基板 2b 面向 -Z 方向的一側。第 1 圖所示之濾光片與遮蔽部 76 設置在對側基板 2b。然而，並非以此為限。TFT 基板 2a 的遮蔽層亦可設置於遮蔽部 76 中。

本實施例之影像顯示裝置 1 的畫素結構將搭配第 1 圖作詳盡說明如下。

顯示面板 2 之子畫素具有由兩個平面梯形的組合而成的六角形孔洞。具體而言，孔洞的外形係以下列方式形成：提供第一梯形，其雙邊對稱於平行 Y 軸的線 b-b' 且穿過子畫素的中心，且第二梯形具有下底，其長度等於第一梯形的下底長度，第一和第二梯形的下底互相接觸。在本文梯形的底之中，較大的底稱為下底且較小的底稱為上底。然而，因為一個梯形在 Y 軸方向的高度很小，六角形實質

上近似於梯形。在下述說明中，六角形子畫素可近似為梯形畫素。此外，如上所述，較大的底稱為下底且較小的底稱為上底。遮蔽部環繞於近似於梯形之孔洞周圍。

換言之，上述顯示面板 2 之子畫素具有近似於梯形的一個孔洞，其具有近似平行於 X 軸之上底與下底；朝不同的 Y 軸方向傾斜的兩個斜邊；以及近似於三角形的遮蔽部（例如三角形 ADE），其位於近似於梯形外形的銳角部位。

孔洞具有雙邊對稱於線 b-b' 的斜邊。因此，構成孔洞的斜邊是由彼此相對於 Y 軸方向而反方向傾斜的一對邊所構成，並以相對於 Y 軸相同角度而延伸。

在 X 軸方向上，彼此臨接的子畫素是相對於中心 0 而對稱的。右眼畫素 4R 的孔洞中心與左眼畫素 4L 的孔洞中心設置在 Y 軸方向的不同準位之上。在 Y 軸方向上，彼此臨接之子畫素的上底或下底是彼此相向的。

右眼畫素 4R 的孔洞與左眼畫素的孔洞 4L 在 Y 軸方向上彼此重疊。這種區域稱為『重疊區』且其在 X 軸方向上的寬度被定義為重疊區寬度 X_{ct2} 。換言之，寬度 X_{ct2} 是孔洞區域在 X 軸方向上最外緣兩點 E 與 E' 之間的寬度。另一方面，右眼畫素 4R 或左眼畫素 4L 之孔洞區域中，沒有重疊的部份稱為『非重疊區』，且其在 X 軸方向上的寬度被定義為非重疊區寬度 X_1 。子畫素在 X 軸方向上的寬度 X_{dot} 等於重疊區寬度 X_{ct2} 與非重疊區寬度 X_1 的總和。

影像顯示裝置 1 的畫素結構將搭配第 3 圖作詳盡說明如下。第 3 圖為本實施例之顯示面板的畫素放大圖。

具有有限之寬度 W 之遮蔽線設置於梯形的斜邊。斜邊與 Y 軸方向的夾角為 θ 。在本文中，在 Y 軸方向上夾角為 0 且隨著順時針增加。

平行於 Y 軸且穿過右眼畫素 $4R$ 之孔洞之最外緣之點 E 的線形成非重疊區與重疊區的邊界線。在近似於梯形之孔洞的下底上，介於遮蔽部與孔洞之間的邊界線平行於 X 軸。點 F 是下底邊界線與平行於 Y 軸且通過點 E' 之線的交點，點 F 也是右眼畫素 4 的斜邊與平行於 Y 軸且通過點 E' 之線的交點。

點 A 是連接點 B 、點 E 之延伸線與近似於梯形之孔洞之下底延伸線的交點，點 B 是右眼畫素 $4R$ 之近似於梯形之孔洞之上底的頂點。點 A' 是可由左眼畫素 $4L$ 以類似方式得到的交點。點 A 與點 B' 位在平行於 Y 軸之相同線上，點 A' 與點 B 也是如此。

點 C 是連接點 A' 、點 B 之延伸線與右眼畫素 $4R$ 之近似於梯形孔洞之下底的交點。點 C' 是可由左眼畫素 $4L$ 以類似方式得到的交點。

點 D 位於點 A 與點 F 之間，且位於寬度為 X_{ct2} 之重疊區之內。

連接點 D 、點 E 的線與連接點 D' 、點 E' 的線是相對於 Y 軸方向傾斜的，並且與顯示單元 4 的中心線 $a-a'$ 相交。

子畫素具有一個近似於梯形的孔洞。梯形下底之銳角部份被點 A 、 D 、 E 或點 A' 、 D' 、 E' 形成的三角形所遮

蔽，形成六角形的孔洞。點 A、B、C 形成的直角三角形與點 A'、B'、C' 形成的直角三角形在 Y 軸方向彼此重疊，形成的重疊區在 X 軸方向具有重疊寬度 X_{ct} 。在此，因為子畫素的孔洞被點 A、D、E 或點 A'、D'、E' 形成的三角形所遮蔽，重疊區寬度 X_{ct2} 小於 X_{ct} 。

在此，連結點 A 與點 C 之線段的長度 $L(A-C)$ 與孔洞垂直寬度 Y_1 的關係為 $L(A-C) = Y_1 \times \tan \theta$ ，且連結點 A' 與點 C' 之線段的長度 $L(A'-C')$ 與孔洞垂直寬度 Y_1 的關係也是如此。換言之，點 A、B、C 與點 A'、B'、C' 的位置關係與第 36 圖所示之畫素中，點 A、B、C 與點 A'、B'、C' 的位置關係相同。

點 A、D、E 形成之三角形的區域 S_{ct2} 是被設置而使重疊區寬度 X_{ct2} 存在且小於點 A、B、C 形成之三角形的區域 S_{ct1} 。由點 A'、D'、E' 形成之三角形的區域 S_{ct2}' 與由點 A'、B'、C' 形成之三角形的區域 S_{ct1}' 也是如此。

假設梯形斜邊上具有寬度 W 的斜線部份在 X 軸方向上的寬度為 WX_1 ， $WX_1 = W / \cos \theta$ 。此外，假設斜線部份在 Y 軸方向上的寬度為 WY_1 ， $WY_1 = W / \sin \theta$ 。

第 4 圖為顯示面板 2 之孔洞垂直寬度的分佈圖。

顯示單元 4 之右眼畫素 4R 與左眼畫素 4L 之孔洞垂直寬度的總和在 X 軸方向上並非定值。其在顯示單元 4 的中央部位(即在重疊區寬度 X_{ct2} 附近)有所變動。孔洞垂直寬度由區域 X_{ct} 朝向顯示單元 4 的中心遞減至一最小值，然

後朝向重疊區寬度 X_{ct2} 遞增。

折點 61R 與 61L 對應於第 3 圖的點 B 與 B'，孔洞垂直寬度由該處朝向中心 $X/X_{ct}=0$ 遞減。折點 61R 與 61L 之間的距離為 X_{ct} 。另一方面，折點 62R 與 62L 對應於第 3 圖的點 E 與 E'，孔洞垂直寬度由該處朝向中心 $X/X_{ct}=0$ 遞增。

換言之，由第 3 圖可知子畫素之孔洞垂直寬度的總和在子畫素的中央部位為定值，由線段 B-C 與 B'-C' 朝向顯示單元 4 的中心線 a-a' 遞減，由點 E 與 E' 朝向顯示單元 4 的中心線 a-a' 遞增。

在本實施例中之影像顯示裝置 1 之中，作為影像重整裝置之雙凸透鏡將於下文詳細說明。

第 5 圖是雙凸透鏡之光學模型截面圖。

影像重整裝置將自畫素射出且彼此不同向的光沿著左眼畫素 4L 與右眼畫素 4R 設置之第一方向（即沿著 X 軸方向）重整。

假設雙凸透鏡 3 之基點或頂點與畫素之間的距離為 H，雙凸透鏡的折射率為 n，且透鏡的週期為 L。此外，由左眼畫素 4L 與右眼畫素 4R 構成之顯示單元 4 在 X 軸方向上之陣列週期 X_{unit} 等於 $2 \times X_{dot}$ 。

雙凸透鏡 3 與觀察者之間的距離為最佳觀察距離 OD。在距離 OD 之處，畫素以間距 e 將影像放大及投影。換言之，影像是以間距 e 由左眼畫素與右眼畫素 4L 與 4R 投影至與透鏡平行且相距之距離為 OD 的虛擬平面。此外，雙凸透鏡

3 中心之圓柱透鏡 3a 的中心與雙凸透鏡 3 邊緣之圓柱透鏡 3a 的中心之間的距離在 X 軸方向上為 WL。位於顯示面板 2 中心且由左眼畫素與右眼畫素 4L 與 4R 構成之畫素的中心與位於顯示面板 2 邊緣且由左眼畫素與右眼畫素 4L 與 4R 構成之畫素的中心之間的距離為 WP。在雙凸透鏡 3 中心之圓柱透鏡 3a，光的入射角與出射角分別為 α 與 β 。在雙凸透鏡 3 邊緣之圓柱透鏡 3a，光的入射角與出射角分別為 γ 與 δ 。距離 WL 與距離 WP 的差值為 C，並且在沿著距離 WP 方向的區域之內有 $2m$ 個子畫素。

圓柱透鏡 3a 陣列的周期 L 與子畫素陣列的周期 X_{dot} 彼此有關聯。因此，設計者能夠根據一者而決定另一者。一般而言，雙凸透鏡 3 是根據顯示面板而設計的。因此，在本文中，子畫素陣列的周期 X_{dot} 可視為定值。雙凸透鏡 3 的材料決定了折射率 n 。另一方面，透鏡與觀察者之間的距離 OD，以及畫素所放大/投影之影像的間距 e 是根據所需的數值而設計的。使用上述數值，可以決定透鏡頂點與畫素之間的距離 H，以及透鏡的周期 L。在本文中，以下數學公式是根據 Snell' s 定律與幾何關係而建立的。

$$n \times \sin \alpha = \sin \beta$$

$$OD \times \tan \beta = e$$

$$H \times \tan \alpha = X_{dot}$$

$$n \times \sin \gamma = \sin \delta$$

$$H \times \tan \gamma = C$$

$$OD \times \tan \delta = WL$$

$$WP-WL=C$$

$$WP=2 \times m \times X_{dot}$$

$$WL=m \times L$$

在本文中，所討論者為影像重整效果最佳之情況。當雙凸透鏡 3 之頂點與畫素之距離 H 等於雙凸透鏡 3 之焦距 f 時，影像重整效果最佳。假設透鏡之曲率半徑為 r ，曲率半徑可由以下公式求得。

$$f=H$$

$$r=H \times (n-1) / n$$

上述參數摘要如下。子畫素陣列的周期 X_{dot} 是根據顯示面板 2 而決定的。觀測的距離 OD 與畫素所放大/投影之影像的間距 e 是根據影像顯示裝置的設定而決定的。折射率 n 是根據透鏡的材料而決定的。

上述求得之透鏡陣列的周期 L ，以及透鏡與畫素之間的距離 H 是用來決定來自畫素之光將被投影至觀察面之位置的參數。透鏡的曲率半徑 r 是用於改變影像重整效果的參數。換言之，當透鏡與畫素之間的距離 H 為定值且曲率半徑 r 是由理想情況求得時，來自左眼畫素與右眼畫素的影像是模糊不清的且無法清楚地區隔開來。

因此，為了將影像重整效果最大化，將曲率半徑 r 設定介於影像能被有效區隔之最大值與最小值之間。

首先，求出具有有效分隔之透鏡之曲率半徑的最小值。第 6 圖顯示用於計算影像分隔條件之最小曲率半徑之光學模型的圖式。

為了有效區隔影像，三角形的底被給定為透鏡的周期 L 且高被給定為焦距 f ，且三角形的底被給定為寬度 SP 將能夠有效區隔影像且高 $H-f$ 需被給定。藉此，可以建立下列數學公式並求出焦距的最小值。

$$f_{\min} = H \times L / (L + SP)$$

然後，可以由焦距求出曲率半徑 r 。利用數學公式 14 與 15，曲率半徑 r 的最小值 r_{\min} 可由下列數學公式求出。

$$r_{\min} = H \times L \times (n-1) / (L + SP) / n$$

接著，具有分隔效應之透鏡之曲率半徑 r 的最大值可被求出。第 7 圖為最大曲率半徑之光學模型，用以計算雙凸透鏡之影像分隔條件。

為了讓影像能被分隔開來，具有以透鏡之週期 L 為底與以焦距 f 為高之三角形，具有以能有效分隔之寬度 SP 為底與高度為 $H-f$ 之三角形，兩者必須相同。若相同，可以得到下列數學公式且焦距的最大值 f_{\max} 可被求出。

$$f_{\max} = H \times L / (L - SP)$$

接著，由焦距求出曲率半徑 r 。利用數學公式 14 與 15，曲率半徑的最大值 r_{\max} 可由下列數學公式求得。

$$r_{\max} = H \times L \times (n-1) / (L - SP) / n$$

總括來說，為了使得透鏡具有影像重整效應，曲率半徑介於最大值與最小值之間的透鏡可由上述數學公式表示之。透鏡之曲率半徑 r 的範圍可由下列數學公式求得。

$$H \times L \times (n-1) / (L + SP) / n \leq r \leq H \times L \times (n-1) / (L - SP) / n$$

在上述解釋中，所描述者為具有左眼畫素 $4L$ 與右眼畫

素 4R 之兩個觀察位置的影像顯示裝置 1。本發明並非以此為限。舉例而言，本發明可推廣應用於具有 N 個觀察位置的影像顯示裝置。在上述實施例中，沿著上述距離 WP 的區域之中包括 $N \times m$ 個畫素。

在本文中，在上述分隔效應之有效寬度(第 6 圖及第 7 圖中的 SP)及影像模糊之處，其 X 軸方向之寬度稱為『光點直徑』。在此結構中，因為光點直徑變小，所以在右眼畫素與左眼交界的垂直孔洞之內的變動就變大了。因此，本發明將第 6 圖與第 7 圖之透鏡的焦點由畫素平面移開，使得在垂直孔洞的照射區域之內的局部變動被有效地降低，藉此得到高畫質的影像。

如上所述，為了得到高畫質的影像，將透鏡之焦點由畫素平面移開以產生模糊區域的技巧，於後文中，將其稱為散焦效應。

本實施例之影像顯示裝置 1 的操作將於後文詳述。

第 8 圖本實施例影像顯示裝置 1 之光學模型的圖式。

背光源 15 發射光，光自背光源 15 射出後進入顯示面板 2。另一方面，顯示面板 2 由控制裝置(未圖式)驅動且左眼與右眼畫素 4L 與 4R 分別顯示左眼與右眼影像。在本文中，左眼與右眼影像為形成三維影像之視差影像。

進入顯示面板 2 之左眼與右眼畫素 4L 與 4R 的光穿透過該等畫素的孔洞，經由雙凸透鏡 3 繞射，然後射向區域 EL 與 ER。

在本文中，觀察者之左眼 55L 設置於區域 EL 之中且其

右眼 55R 設置於區域 ER 之中，其中觀察者能以左眼看見左眼影像，以右眼看見右眼影像。藉此，觀察者得以看見三維影像。

評估 3D moire 與 3D 影像干擾的方法將於文後搭配圖式詳細說明。

第 9 圖為顯示本發明影像顯示裝置之亮度分佈的圖式。

橫座標上的觀察位置 X 表示在影像分隔方向上之觀察者的位置。位置 0 為觀察者兩眼之間的中點，觀察者位於顯示面垂直延伸的中線之上。亮度 Y 繪示為縱座標。

相應於輸出至左眼之影像的亮度分佈出現於觀察者位置之 $-X$ 側，且相應於輸出至右眼之影像的亮度分佈出現於觀察者位置之 $+X$ 側。

虛線表示當影像僅被輸入右眼與左眼畫素 4R 與 4L 其中之一者的亮度分佈。 $Y(LBRW)$ 表示當右眼畫素顯示白色且左眼畫素顯示黑色時所測量到之亮度分佈。 $Y(LWRB)$ 表示右眼畫素顯示黑色且左眼畫素顯示白色時所測量到之亮度分佈。此外，實線 $Y(LWRW)$ 表示當兩個畫素顯示相同影像(右眼畫素顯示白色且左眼畫素顯示白色)時所測量到之亮度分佈。 $Y(LBRB)$ 表示當兩個畫素顯示黑色時所測量到之亮度分佈。

在每一個觀察位置上，以虛線表示之亮度分佈 $Y(LBRW)$ 與 $Y(LWRB)$ 的總和等於以實線表示之亮度分佈 $Y(LWRW)$ ，並且滿足下列數學公式。

$$Y(LBRW)+Y(LWRB)=Y(LWRW)$$

亮度分佈 $Y(LBRW)$ 與 $Y(LWRB)$ 相交於觀察位置前方之點 $(X1, Y1)$ ，即相交於 $X=0$ 附近。另一方面，其相交於 $+X$ 側之點 $(XR2, YR2)$ 與 $-X$ 側之點 $(XL2, YL2)$ 。點 $(X1, Y1)$ 與點 $(XR2, YR2)$ 在 X 軸方向上的距離等於右眼投影影像之寬度 eR 。點 $(X1, Y1)$ 與點 $(XL2, YL2)$ 在 X 軸方向上的距離等於左眼投影影像之寬度 eL 。

點 $(X0, Y0)$ 附近的亮度降低肇因於在 X 方向上彼此鄰接之子畫素邊界之間的遮蔽部份。此亮度降低係以 3D moire 的方式呈現，在本文中， ΔYc 與 $\Delta Y/\Delta X$ 作為 3D moire 評估的指標，將於後文中詳述。

點 $(XL1, YL1)$ 為左眼投影影像之寬度 eL 之內具有最大亮度值之處。點 $(XR1, YR1)$ 為右眼投影影像之寬度 eR 之內具有最大亮度值之處。點 $(X0, Y0)$ 為左眼投影影像之寬度 eL 與右眼投影影像之寬度 eR 交界之間亮度分佈具有最小值之處。3D moire 能以下列數學公式表示，其表示點 $(XL1, YL1)$ 與 $(XR1, YR1)$ 之平均亮度值對點 $(X0, Y0)$ 之比值。

$$Yc=(YL1+YR1)/2$$

$$\Delta Yc=(Yc-Y0)/Yc$$

$$\Delta Y/\Delta X=\Delta Yc/(XR1-XL1)$$

此外，左眼影像混入右眼投影影像的寬度 eR 之中，右眼影像混入左眼投影影像的寬度 eL 之中。此為 3D 影像干擾。在 $+X$ 區域之中的 3D 影像干擾可以下列數學公式表示。

$$3DCT(X)=(Y(LBRW)-Y(LBRB))/(Y(LWRB)-Y(LBRB))$$

另一方面，在 $-X$ 區域之中的 3D 影像干擾可以下列數學公式表示。

$$3DCT(X) = (Y(LWRB) - Y(LBRB)) / (Y(LBRW) - Y(LBRB))$$

根據上述數學公式，3D 影像干擾 $3DCT(X)$ 在點 $(X1, Y1)$ 、 $(XL2, YL2)$ 與 $(XR2, YR2)$ 達到 100% 之最大值。另一方面，亮度分佈 $Y(LWRB)$ 與 $Y(LBRW)$ 在點 $(XL3, YL3)$ 與 $(XR3, YR3)$ 具有最小值且 3D 影像干擾具有最小值 $3DCTmin$ 。3D 影像干擾之最小值 $3DCTmin$ 可以下列數學公式表示並以此為評估的指標。

$$3DCTmin = (YL3 - YL4 + YR3 - YR4) / (2 \times (Y1 - Y2))$$

3D 影像干擾 $3DCT(X)$ 與光點直徑 SP 之關係將於後文中詳述。第 10 圖為顯示自子畫素射出光的方向與 3D 影像干擾之關係的圖式。

角度範圍 θ_s 對應於第 9 圖右眼的觀察寬度 eR ，即 $(XR2 - X1)$ 。在角度範圍 θ_s 之中，角度範圍 θ_t 內的 3D 影像干擾很輕微，並且觀察者能夠見到穩定的三維影像。另一方面，角度範圍 θ_{r1} 與 θ_{r2} 內的 3D 影像干擾很嚴重，並且觀察者可能於觀察時感到不適。

成像品質優良之三維影像的角度範圍 θ_t 是由自子畫素中央部位附近區域射出之光線所形成的。因此，來自於 X -軸方向上鄰近子畫素之干擾較為輕微，故 3D 影像干擾的干擾較為輕微。另一方面，角度範圍 θ_{r1} 與 θ_{r2} 是由子畫素邊緣射出之光所構成。因此，光被混入 X 軸方向上鄰近子畫素的光之中，因此增加了 3D 影像干擾的干擾。因

此，觀察者無法見到清晰的三維影像。在本實施例中，3D 影像干擾由角度範圍 θ_s 至 θ_{r1} 逐漸加劇，三維成像品質因此逐漸變差。類似地，3D 影像干擾由角度範圍 θ_s 至 θ_{r2} 逐漸加劇，三維成像品質因此逐漸變差。因此，3D 影像干擾在角度範圍 θ_{r1} 與 θ_{r2} 中央附近達到 100% 的最大值。在本實施例中，一般而言， θ_{r1} 與 θ_{r2} 約是相等的。

假設光點直徑 SP 與顯示單元 4 中心線之距離為 X_r ，距離 X_r 與子畫素週期 X_{dot} 的比值可對應於角度範圍 θ_r (θ_{r1} 或 θ_{r2}) 與角度範圍 θ_s 之關係，其中角度範圍為三維之觀察角度範圍。下列數學公式可被建立。

$$(\theta_s - 2 \times \theta_r) / \theta_s = (X_{dot} - 2 \times X_r) / X_{dot}$$

第 11 圖為顯示畫素之孔洞垂直寬度分佈與光點直徑之關係的圖式。

當根據孔洞垂直寬度分佈而設定圓柱透鏡 3a 之光點直徑 SP 時，計算左眼畫素 4L 孔洞所貢獻之面積 $S_l(X)$ 與右眼畫素 4R 孔洞所貢獻之面積 $S_r(X)$ 的面積比值，3D 影像干擾可被數值地求出。假設在 X 軸方向上，顯示單元 4 之中心線與光點直徑 SP 之距離為 X_r ，則下列數學公式可被建立。

$$3DCT(X_r) = S_r(X_r) / S_l(X_r)$$

由上述數學公式可知，因 $3DCT(X_r)$ 維持不變且光點直徑 SP 增加，所以顯示單元 4 與光點直徑 SP 中心線之距離 X_r 也隨之增加。

然後，根據數學公式 28 與 29 可知，因光點直徑 SP 增

加，所以顯示單元 4 與光點直徑 SP 中心線之距離 X_r 也隨之增加。因此，三維觀察範圍的寬度被減少了，其中 3D 影像干擾等於或小於 $3DCT(X)$ 。

若 3D 影像干擾等於或小於一既定值，則觀察者不會感到不適。因此，角度範圍越大越好，其中 3D 影像干擾等於或小於一既定值。

此外，舉例而言，3D 影像干擾可使用椎光鏡 (conoscope)、測角儀 (goniometer) 或傅立葉系統加以測量。具有上述系統的量測裝置能夠量測不同視角的亮度分佈，3D 影像干擾能用後述方法加以量測。不同裝置所測量得到之定性結果不會有太大差異；然而，定量數值將視量測系統與裝置規格之不同而有所不同。

在本說明書中，量測結果是使用傅立葉系統，EZ Contrast XL88 (例如 ELDIM) 所得到的。量測之結果與觀察者之主觀三維觀察範圍評估 (文後稱為『主觀評估』) 之結果，兩者的比較證實角度範圍幾乎同於主觀三維觀察範圍，其中 3D 影像干擾等於或小於 7.5%。因此，3D 影像干擾等於或小於 7.5% 是必須的，並且在本說明書中，三維觀察範圍被定義為角度範圍，其中 3D 影像干擾等於或小於 7.5%。

當進行主觀評估時，觀察者在三維觀察區域內觀察到一個三維頭像 (第 17 圖)，或在三維觀察區域外觀察到一個三維頭像。許多觀察者感受到之主觀不適將根據準則加以記錄。換言之，平均的『視覺品質』將被記錄下來。

如圖所示，將每一個畫素射出之光分離開來且將例如光束 16 之光加以偏折，則能夠形成左眼影像輸出的區域與右眼影像輸出的區域。三維觀察區域能以將上述區域與左眼 (55L)、右眼 (55R) 之距離相關聯的方式而獲得。在上述三維觀察範圍內，左眼與右眼影像邊界上的三維可視度會因為 3D 影像干擾的影響而降低。因此，在 3D moire 與 3D 影像干擾等於或小於既定值之區域，該區域被定義為三維可視區域或三維觀察區域。

在本說明書中，如上所述，EZ Contrast 用來測量影像顯示裝置。但並非以此為限，能夠測量亮度之角度分佈的量測裝置均能用於此目的。在本例中，可取的作法是由觀察者之主觀三維觀察範圍的結果作比較，並且為量測裝置決定 3D 影像干擾之既定值。

本實施例之影像顯示裝置 1 的效果將於後文詳述。

第 12(A)圖為本實施例畫素在 X 軸方向上亮度分佈與光點直徑 SP 之關係的圖式。第 12(B)圖為第 12(A)圖之一部分的圖式。第 13(A)圖為本實施例畫素之孔洞垂直寬度之分佈的圖式，第 13(B)圖為亮度分佈的圖式。

如第 12(A)圖所示，因為增強之散焦效應，本實施例之畫素隨著光點直徑 SP 增加而具有和緩的亮度分佈。當光點直徑 SP 大於 $X_{ct}/2$ 時，重疊區域附近的兩個最小值會結合成一個最小值。X 軸方向上亮度分佈的擾動變小 (第 12(B)圖，請看 $SP/X_{ct}=0.54$)。因此，3D moire 變得不容易看見。可由第 13 圖得到下列數學公式。

$$\Delta H2/Y1 < \Delta L/L1 < \Delta H1/Y1$$

此外，相較於光點直徑 SP 大於 $X_{ct}/2$ (第 12(B)圖，請看 $SP/X_{ct}=1.07$)，當光點直徑 SP 大於 X_{ct} 時，在中央 $X/X_{ct}=0$ 之亮度已有所改善。因此，X 軸方向上亮度的擾動被降低且中央部位的亮度已有所改善，藉此 3D moire 變得不容易看見。可由第 13 圖得到下列數學公式。

$$\Delta L/L1 < \Delta H2/Y1$$

第 14 圖為本實施例畫素中亮度擾動之大小 ΔY_c 與光點直徑 SP 之關係的圖式。第 15 圖為本實施例畫素中亮度變化梯度 $\Delta Y/\Delta X$ 與光點直徑 SP 之關係的圖式。

如圖所示，當光點直徑如上述般等於或大於 $X_{ct}/2$ 時，散焦效應有效地發生且急劇的亮度變化趨於平緩。

此外，舉例而言，當光點直徑 SP 很小時，相應於孔洞垂直寬度分佈之急劇的亮度變化在變化率到達 $\Delta H1/Y1$ 之前能夠輕易地被識別為 3D moire，並讓觀察者感到不適。然而，即使在這種情況下，在孔洞垂直寬度大幅增加之顯示區中央部位，其亮度分佈亦趨於平緩，藉此 3D moire 變得不容易看見。

第 16 圖為本實施例畫素光點直徑 SP 與三維觀察範圍之關係的圖式。

如上所述，根據主觀評估的結果，3D 影像干擾等於或小於 7.5% 之區域為三維觀察範圍。由給定 $3DCT(X_r)=7.5\%$ 之光點直徑 SP，顯示單元中心線與光點直徑中央的距離 X_r 可被求出，藉此可以估計三維觀察範圍寬度的變動率。如

圖所示，當光點直徑為 $2 \times X_{ct}$ 時，70%(或以上)的三維觀察區域即被確定。此外，如上所述，當光點直徑大於 $X_{ct}/2$ 時， $|\Delta Y/\Delta X|$ 足夠小，藉此 3D moire 變得不容易看見並且三維觀察範圍被充分地確定。因此，為了以穩定地平衡 3D moire 與 3D 影像干擾的方式來得到優良的三維顯示特性，光點直徑 SP 可設定於下列數學公式的範圍之內。

$$0.5 \times X_{ct} < SP < 2 \times X_{ct}$$

此外，當光點直徑 SP 為 $X_{ct}/4$ 時，由第 14 圖與第 15 圖可知 $\Delta Y_c = 20\%$ 且 $\Delta Y/\Delta X = 0.03$ 。即使在這種情況下，主觀評估結果確定三維顯示特性為主觀上可接受的。因此，即使光點直徑 SP 設定於下列數學公式的範圍之內，仍可得到優良的三維顯示特性。

$$0.25 \times X_{ct} < SP < 2 \times X_{ct}$$

由主觀評估的結果可知，當透鏡焦點由畫素平面移開時，畫素平面上光點直徑 SP 係較佳地介於 $WX1/2$ 與 $2 \times X_{ct}$ 的範圍之間。當光源直徑 SP 為 $WX1/2$ 時，梯形孔洞的斜邊區域即為影像模糊發生之邊緣區域。因此，光源直徑 SP 係較佳地大於上述數值。當光源直徑 SP 為 $2 \times X_{ct}$ 時，模糊區域延伸至孔洞區域，其中孔洞垂直寬度為定值。然而，若影像模糊區域大於上述區域，則透鏡的分隔效能便會降低。因此，當設計必須優先考慮透鏡的分隔效能時，透鏡的曲率半徑可設定於下列兩個數學公式的範圍之內。

$$H \times L \times (n-1) / (L + 2 \times X_{ct}) / n \leq r \leq H \times L \times (n-1) / (L + WX1/2) / n$$

$$H \times L \times (n-1) / (L - WX1/2) / n \leq r \leq H \times L \times (n-1) / (L - 2 \times X_{ct}^2) / n$$

如上所述，本實施例影像顯示裝置的光點半徑 SP 介於 $WX1/2$ 與 $2 \times X_{ct}$ 之間，藉此，散焦效應能被充分利用且光源直徑 SP 之內劇烈的亮度變化能被平緩，以得到平緩的亮度分佈，3D moire 變得不容易看見，並且高品質的三維影像能被提供。此外，雖然光源直徑 SP 被增加以獲得平緩的亮度分佈，但因重疊區域的寬度 X_{ct2} 小於 X_{ct} ，所以 3D moire 變得不容易看見且無 3D 影像干擾。

下文將繼續對第 3 圖作說明。

點 A、D 與 E 圍繞而成之三角形遮蔽部分用於減少 3D moire 與 3D 影像干擾並且改善影像品質。另一方面，若遮蔽部分具有大面積且重疊區域寬度 X_{ct2} 無法建立的話，開口率 (aperture ratio) 將會大幅縮小。

為了避免上述情形並且平衡 3D 影像干擾與 3D moire，由點 A、D、E 圍繞而成之三角形遮蔽部分之區域面積與點 A、B、C 圍繞而成之三角形遮蔽部分之區域面積，兩者的比值必須等於或小於既定值使重疊區域寬度 X_{ct2} 能被建立。此係由主觀評估結果所建立而得。具體而言，由點 A、D、E 圍繞而成之三角形遮蔽部分之區域面積較佳地等於或小於由點 A、B、C 圍繞而成之三角形遮蔽部分之區域面積的 50%，並且較佳地等於或小於 30% 以讓開口率減少的程度降至最低。

子畫素在 X 軸方向上的之孔洞垂直寬度並非定值 (參考第 4 圖與第 13 圖)。其由區域 X_{ct} 朝向顯示單元的中心開始減少，具有一最小值，然後朝向重疊區域寬度 X_{ct2} 增

加。因此，X 軸方向上的平移造成的擾動能被降低。

然而，舉例而言，若第 3 圖中的點 D、F 與 D'、F' 位於幾何上的同一位置，垂直孔洞的大小分佈為定值；在重疊區域寬度 X_{ct2} 之內，垂直孔洞的大小朝向中心線 a-a' 不會增加。

由於垂直孔洞寬度這樣的分佈，所以無法產生足夠的散焦效應並且使 3D moire 變得不容易看見是困難的。因此，點 D 與 D' 應分別位於點 A、F 與點 A'、F' 之間，即在重疊區域之內。由於製程準確度的因素，這個結構能夠允許更大的形狀變動，改善生產良率並降低成本。

在 TFT 基板與其對側基板之間，由於製程準確度的因素，寬度為 W 之斜邊在 Y 軸方向的變動相關於其在 X 軸方向的變動為 $1/\sin\theta$ 。因此，在本實施例之畫素結構中，斜邊的角度 θ 能夠增加以改善開口率，並且增加 Y 軸方向上相對於 X 軸方向上之變動餘裕。此外，即使增加角度 θ ，3D 影像干擾並未減少，並且同時 3D moire 比較不容易看到。具體而言，本發明之結構係較佳地用於子畫素週期 X_{dot} 為 $100\mu\text{m}$ (或小於 $100\mu\text{m}$) 之高解析度畫素，其中角度 θ 能較佳地增加以改善該開口率。根據主觀判斷結果，斜邊之最佳角度 θ 至少必須等於 17 度 (或大於 17 度)。

一般而言，因為斜邊的角度為銳角，電場傾向集中於近似於梯形之底邊之轉角上，並且偏轉液晶的配向，使得來自背光源的光洩漏。然而，在本實施例的畫素之中，銳角部分被遮蔽住了，以減少漏光並改善對比。

近似於梯形的所有角度都是鈍角或直角。因此，形成遮蔽部分的方法的圓角能夠被縮小，並且能避免製造方法造成的開口率降低。此外，在本發明中，因為不需要使用高精度的機械化製程，所以成本能夠降低。

在上述解釋中，多重觀察位置被設置於觀察平面並且光由畫素入射至顯示平面上所有顯示單元的觀察位置。因為特定觀察位置的光係被收集至相應觀察位置，這種系統被稱為『光源收集系統』。前述具有兩個觀察位置的影像顯示裝置，以及具有多重觀察位置的影像顯示裝置均屬於光源收集系統。

第 17 圖為本實施例影像顯示裝置之光源收集的圖式。光源收集系統的特徵在於重新產生用於顯示用途之射入觀察者眼睛的光束。本發明能夠有效地適用於光源收集系統。

除此之外，另有多種類型的系統亦被提出來討論且其被稱為空間影像系統、空間影像重製系統、空間影像重現系統、空間影像形成系統等。第 18 圖為空間影像系統的圖式。與光源收集系統不同的是，空間影像系統並不設定特定的觀察位置。其與光源收集系統的差異在於由空間中物體發射的光為了顯示而被重製。積分攝影(Integral Photography)系統、積分攝像(Integral Videography)系統及積分影像系統均屬於空間影像系統。在空間影像系統中，整個影像平面上任意位置上的觀察者並非僅看到一個畫素。相對地，對相同位置上的觀察者而言，其可見到由

畫素構成之多種區域且該區域具有一既定寬度。在每一個區域之中，本發明具有如上述光源收集系統般的效果且因此能夠有效地用於空間影像系統。

在本發明中，觀察位置並非意味著『使用者在顯示區域中所凝視的視點 (viewing point)』，而是表示『使用者看著顯示裝置時的觀察位置』或是『使用者眼睛所在的點或位置』。

此外，在本實施例之影像顯示裝置中，偏光片 11 不需要設置於液晶顯示面板之內；其能設置於雙凸透鏡 3 之外。藉此，畫素與透鏡之間的距離 H 能夠用於減少偏光片 11 的厚度。然後，用於薄化玻璃的拋光製程亦能省略。此外，此種配置方式讓畫素與透鏡之間的距離 H 在設計上具有更大的空間，以改善三維觀察範圍在設計上的自由度。特別的是，設置於小型裝置上的三維顯示面板，其最佳觀察距離被設計在面板附近，例如一個手掌的範圍附近。由於畫素與透鏡之間的距離減少了，三維觀察範圍的寬度能更有效地改善。此外，上述設置對於畫素週期小於 $100\ \mu\text{m}$ 之高解度畫素結構更加有效。

在本實施例中，顯示面板之圓柱透鏡 3a 的透鏡表面能相對於對側基板 2b 而被傾斜。如上所述，由於畫素與透鏡之間的距離減少了，本結構對於改善最佳觀察範圍的自由度與高解度畫素結構是有效的。

此外，影像區隔裝置係由控制液晶分子之折射率分佈的電光元件，或具有透鏡效應之凹凸基板與液晶分子結合

而成的電光元件所構成，並且液晶分子用於切換。此外，亦可使用由透明區域與不透明區域交替設置而成之視差屏障(parallax barrier)。視差屏障能當作是電光元件，其中透明區域與不透明區域可由液晶分子加以切換。

此外，當顯示面板中設置用於彩色顯示之帶狀的濾光片時，彩色濾光片係較佳地連續設置於 X 軸方向。藉此，不需要遮蔽彩色濾光片相同顏色的區域並且彩色濾光片可為矩形。因此，彩色濾光片的製造將很容易並且影像顯示裝置的成本能夠降低。

此外，彩色濾光片與遮蔽部可設置於 TFT 基板 2a。藉此，重疊的精度能夠改善，遮蔽部的寬度能夠減少且可以改善開口率。此外，由於覆蓋斜導線之遮蔽部的寬度減少了，3D moire 可被抑制，藉此顯示品質得以改善。

此外，在上述結構中，散焦效應用於減緩由對準變動導致之亮度分佈的劇烈改變，藉此能夠得到和緩的亮度分佈，3D moire 變得不容易看見，並且提供高品質的三維影像。

此外，遮蔽部 76 能作為 TFT 基板 2a 上的導線，而非在與 Y 軸斜交的一對斜邊之間。藉此，遮蔽部在 X 軸方向上具有極大的位置錯誤邊限，開口率的影響亦較小。換言之，本結構允許 X 軸方向上較大的位置邊限與較大的開口率。當遮蔽部形成在具導線之基板的對側基板上時，本結構是特別有效的。

在本實施例中，第一觀察點畫素為左眼畫素 4L 且第二

觀察點畫素為右眼畫素 4R。但並非以此為限。第一觀察點畫素亦可為右眼畫素 4R 且第二觀察點畫素亦可為左眼畫素 4L。當顯示面板 2 在 XY 平面上旋轉 180 度時，藉由改變影像資料的次序，三維影像能以此方式如同在原始位置般地被看到。特別的是，最近的可攜式裝置具有用於改善操作便利性之可旋轉的顯示螢幕，無論手中的影像顯示裝置 1 如何旋轉，均能提供所需的資訊。

本實施例影像顯示裝置之液晶顯示面板並非僅限於 TN 模式的液晶驅動系統且可用於他種液晶驅動模式。水平電場模式的例子包括：IPS(in-plane switching)、FFS(fringe field switching)，以及 AFFS(advanced fringe field switching)系統。此外，垂直對準模式的例子包括：MVA(multi-domain vertical alignment)，其中多角度配向的架構用於降低與視角的相關性、PVA(patterned vertical alignment)，以及 ASV(advanced super v)系統。此外，亦可較佳地使用 OCB(optically compensated bend)系統或 TN 模式補償模的液晶顯示面板。

此外，本實施例之顯示面板 2 係為使用液晶分子作為電光元件的液晶顯示器。可行之液晶顯示面板不僅包括穿透式液晶顯示面板，也包括反射式液晶顯示面板、半穿透式液晶顯示面板、微反射式液晶顯示面板，其中穿透式區域大於反射式區域，以及微穿透式液晶顯示面板，其中反射式區域大於穿透式區域。

此外，TFT 系統係較佳地適用於顯示面板的驅動方法。

適用 TFT 系統的薄膜電晶體不僅包括非晶矽、低溫多晶矽、高溫多晶矽，以及單晶矽，並且包括例如五環素(pentacene)之有機材料、例如氧化鋅與奈米碳管之氧化金屬。此外，不論 TFT 是何種結構，例如下閘極、上閘極、交錯式(staggering)以及反向交錯式(reversed-staggering)，本發明均適用之。

此外，本實施例之顯示面板 2 亦可使用其他種液晶型的顯示面板，例如有機電致發光顯示面板或 PALC(plasma address liquid crystal)。在有機電致發光顯示面板中，非發光區作為遮蔽區。因此，將本發明遮蔽部之結構用於非發光區將可得到相同的效果。

此外，在本實施例中，終端裝置可例為行動電話。但並非以此為限。本實施例可用於多種可攜式終端裝置，例如 PDA、個人電視、遊戲機、數位相機、數位攝影機，以及筆記型電腦。此外，本實施例並非僅限於可攜式終端裝置，亦適用於自動提款機、自動販賣機、監視器，以及電視接收機。

[實施例 1，修正實施例 1]

根據實施例 1 之修正實施例，顯示面板的畫素將搭配所附圖式作以下說明。

根據此修正實施例，第 19 圖為顯示面板之畫素的平面圖。

本實施例之畫素為梯形。孔洞近似於梯形且具有近似於三角形之遮蔽部，其中遮蔽部係由在銳角部位之多角形

所構成。近似於三角形之遮蔽部係由點 A、D、E、F 或點 A'、D'、E'、F' 圍繞而成之四角形所構成。

子畫素之點 F 設置於重疊區域 Xct2 之中且位於由點 A、E 與 D 圍繞而成的三角形之內。連接點 F 與 D 的線與顯示面板的中心線 a-a' 相交。點 F、D 與線 a-a' 的夾角大於點 E、F 與線 a-a' 的夾角。

點 D 位於由點 A、B、C 圍繞而成之三角形區域之外。點 D' 位於由點 A'、B'、C' 圍繞而成之三角形區域之外。因此，點 D 與 D' 為曲點，其中 X 軸方向上的孔洞垂直寬度在該處有所變動。由上述曲點開始，孔洞垂直寬度朝向顯示單元 4 的中心逐漸減小。在此，點 D 與 D' 在 X 軸方向上的寬度為 Xct3。

除了上述特徵之外，本修正實施例之影像顯示裝置 1 的結構與行為與實施例 1 之影像顯示裝置 1 相同。

本修正實施例之影像顯示裝置 1 的功效將於後文詳述。

連接點 F、D 之線的斜率小於連接點 F、E 之線的斜率。由點 D 至點 F 之孔洞垂直寬度的變化小於由點 F 至點 E 之孔洞垂直寬度的變化。因此，由點 D 至點 E 之斜率變化較小。因此，在此結構中，亮度分佈的擾動與 X 軸方向上亮度分度能夠減小，3D moire 變得不容易看見，點 A、E、F、D 圍繞而成的遮蔽區域用於減少 3D 影像干擾。

此外，遮蔽部具有鈍角。肇因於遮蔽部之形成方法的轉角能被最小化。肇因於製造方法之開口率降低亦能被避

免。此外，在此結構中，無須使用高精度的機械化製成以形成銳角部分，故成本能夠降低。特別的是，僅在寬度 X_{ct} 之內具有鈍角；肇因於生產過程之製成精度的外形變動能被降低，並且垂直孔洞寬度的局部變動能被減少。

此外，包括點 A、E、F、D 之遮蔽區域能用來適度調整重疊區域 X_{ct2} ，以讓 3D 影像干擾和 3D moire 達到觀察者能夠接受的程度。藉此，即使是由 $100 \mu m$ (或以下) 之子畫素構成之高解度畫素，設計的自由度也能夠提高。

主觀評估結果顯示包括點 A、E、F 與 D 的遮蔽區域佔開口率的 10% (或以下)。藉此能夠降低開口率的減少並且改善 3D 影像干擾與 3D moire。

在近似於梯形之銳角部分的近似於三角形之遮蔽部能由具有四邊 (或以上) 的多邊形所構成。在本實施例中，由於具有點 F 之外的頂點，由點 D 至點 E 的斜邊十分平緩，其中點 F 位於點 A、D、E 圍繞而成的三角形區域之內。因此，在孔洞垂直寬度上的變動是平緩的且 3D moire 變得不容易看見。

[實施例 1，修正實施例 2]

根據實施例 1 之修正實施例，顯示面板的畫素將搭配所附圖式作以下說明。

第 20 圖為本實施例畫素之平面圖。

本實施例畫素的顯示單元 4 係由用於多重觀察位置之子畫素所構成。顯示單元 4 係由設置於 X 軸方向的 4 個子畫素 4S 構成。顯示單元 4' 與 4'' 亦由設置於 X 軸方向

的 4 個子畫素 4S 構成。

畫素 40 由設置於 Y 軸方向且以矩陣形式設置於顯示區域的顯示單元 4、4' 與 4'' 所構成。單一畫素中的顯示單元 4 係以在 X 軸方向延伸之紅色(R)、綠色(G)與藍色(B)之彩色濾光片的方式加以設置的。作為顯示單元之 4 行子畫素 VX1、VX2、VX3、VX4 能將影像排序且輸出至 XZ 平面的 4 個觀察位置。顏色的次序並非以此為限。紅色、綠色與藍色的組合可任意設置。此外，一個畫素的顯示單元並非以此為限，其可由 3 個(或以上)的顯示單元所構成。在該等情況中，其可使用 3 種(或以上)顏色。

對應於第一觀察位置的子畫素被設置於行 VX1；對應於第二觀察位置的子畫素被設置於行 VX2；對應於第三觀察位置的子畫素被設置於行 VX3；對應於第四觀察位置的子畫素被設置於行 VX4。行 VX1、VX2、VX3、VX4 依其個別的週期而被設置。但並非以此為限且能視情況修改。

在實施例 1 中，子畫素的孔洞與顯示面板之畫素的孔洞具有類似的形狀。斜設在不同於 Y 軸方向之方向上的遮蔽線被設置於其邊界區域。換言之，斜金屬線被設置於 X 軸方向上彼此鄰接之子畫素 4S 之間。如上述實施例，在 Y 軸方向上，其孔洞彼此重疊之『重疊區域』係被設置於 X 軸方向上彼此鄰接之子畫素 4S 之間並且具有重疊寬度 X_{ct2} 。近似於三角形之遮蔽部被設置在子畫素之近似於梯形之孔洞的銳角部位上，藉此重疊區域寬度 X_{ct2} 能視需要而設定所需寬度。

在上述說明中，3D 影像干擾定義是雙眼間的影像干擾。在具有三個觀察位置(或以上)的多重觀察位置系統之中，例如本修正實施例，3D 影像干擾可定義為：由『一個觀察位置的影像』混入『另一個觀察位置的影像』的影像間干擾，並且此種影像干擾稱為『影像間干擾(inter-image crosstalk)』。在上述具有兩個觀察位置之實施例 1 中，雙眼之間的『3D 影像干擾』與『影像間干擾』是相同的且 3D 影像干擾能夠越小越好。然而，在具有多重(三個或以上)觀察位置的系統之中，『影像間干擾』的存在有助於產生平滑交錯的視差，但其會造成雙重影像；微小的『3D 影像干擾』並非總是令人期待的。

除了上述特徵之外，本修正實施例之影像顯示裝置 1 的結構與行為與實施例 1 之影像顯示裝置 1 相同。

本修正實施例之影像顯示裝置 1 的功效將於後文詳述。

因為子畫素具有與實施例 1 相同的形狀，本修正實施的影像顯示裝置 1 與實施例 1 的影像顯示裝置 1 具有相同的效果。

此外，在多重觀察位置系統的例子中，子畫素隨著觀察位置數量的增加而變得更加精細。因此，在金屬線銳角部位，因電場增強造成的液晶對準偏折而產生的漏光，以及遮蔽部形成方法造成的開口率下降會變得更加明顯。

然而，雖然本修正實施例之子畫素用於減少『影像間干擾』，位於銳角之近似於三角形的遮蔽部用於遮蔽，上

述可用於改善對比度。除此之外，所有角度均為鈍角或直角，藉此可避免因遮蔽部形成方法造成的開口率下降。

在本修正實施例中，所說明者為由具有 4 個觀察位置之顯示單元構成的影像顯示裝置。但並非以此為限。本修正實施例可用於具有 N 個觀察位置之顯示單元的三維顯示面板。除了每一個觀察位置的最佳三維資訊，N 個觀察位置的影像顯示裝置能顯示三維影像，藉此成像優良之三維影像的區域得以被擴展。

[實施例 2]

本發明實施例 2 之顯示面板的畫素將搭配所附圖式作以下說明。

第 21 圖為本實施例顯示面板之畫素的平面圖。

在本實施例中，顯示面板之子畫素係由近似於梯形的孔洞與環繞其之梯形遮蔽部所構成。在梯形銳角部位的遮蔽部具有自孔洞向外彎曲的內緣。

遮蔽部的內緣係讓孔洞由點 D 至點 E 向外彎曲。該曲線具有橢圓形的曲率。橢圓 E1 短軸的寬度為 Y2，且長軸 b 的寬度等於孔洞寬度 WXR 的一半，即 $(X1+2 \times Xct2)/2$ 。橢圓 E1、E2、E1'、E2' 的長軸和短軸是相同的。換言之，橢圓 E1、E2、E1'、E2' 係彼此相同的，且在近似於梯形之銳角部位的遮蔽部具有相同的曲率。為了儘量減小近似於三角形的面積以確保開口率，以下事情是必要的，即短軸 a 的寬度小於孔洞在 Y 軸上的寬度 Y1，並且長軸 b 的寬度等於(或大於) $(X1+2 \times Xct2)/2$ 。在此，子畫素在 X 軸方向上

的孔洞寬度 WXR 與 WXL 是子畫素在 X 軸方向上的孔洞寬度的最大值，且等於先前技術所述之長度 $X1+2\times Xct1$ (參考第 36 圖)。

由點 D 至點 E 的曲線，即孔洞和遮蔽部間之交線，其與顯示單元 4 之中線 $a-a'$ 相交。

橢圓 $E1$ 在點 D 內切近似於梯形的孔洞。因此，在 X 軸方向上，孔洞垂直寬度的變化在點 D 是連續的。

點 D 位於點 A 、 B 、 C 圍繞而成的三角形區域之外且點 D' 也是如此。因此，點 D 與 D' 為 X 軸方向上之孔洞垂直寬度產生變動的折點。由上述折點起，孔洞垂直寬度朝向顯示單元 4 的中心逐漸減少。在此，點 D 與 D' 在 X 軸方向上的距離為 $Xct3$ 。

除了上述特徵之外，本實施例之影像顯示裝置 1 的結構與行為與實施例 1 之影像顯示裝置 1 相同。

本修正實施例之影像顯示裝置 1 的功效將於後文詳述。

在 X 軸方向上，孔洞垂直寬度的變化在點 D 是連續的；所以孔洞垂直寬度在點 D 的變化是平滑的。因此，照度和亮度分佈的變化是平緩的，藉此 3D moire 變得不容易看見。

此外，近似於梯形之孔洞的銳角部分並非僅限於橢圓曲線並且可使用更高階的函數來產生別種曲線。

[實施例 3]

本發明實施例 3 之顯示面板的畫素將搭配所附圖式作以下說明。

第 22 圖為本實施例顯示面板之畫素的平面圖。

本實施例顯示面板的畫素近似於梯形，並且畫素被近似於梯形且朝外彎曲之孔洞的上底與下底所遮蔽。

子畫素具有由三個橢圓與相切於橢圓之四條切線所構成的孔洞。上述橢圓為中心位在孔洞中央部位的橢圓 E5 或 E5'，以及位在近似於梯形之孔洞之底邊的兩個橢圓 E3 或 E3' 和 E4 或 E4'。橢圓 E5 和 E5' 係彼此相同。橢圓 E3 和 E4 分別同於 E3' 與和 E4'。

點 D、E、F 為線與橢圓的切點。在每一個點，X 軸方向上之孔洞垂直寬度的變化是連續的。

橢圓 E3 的短軸 c 大於孔洞垂直寬度 Y1。孔洞垂直寬度在子畫素的中心線上有最大值。此處，在近似於梯形之孔洞的底邊垂直於 Y 軸的斜邊寬度為定值。但並非以此為限。改變孔洞垂直寬度可改變斜邊寬度。

在右眼畫素 4R 中，連接 4 個點 A、B、A'、B' 的梯形被稱為參考梯形 T。連接 3 個點 A、D、E (其後稱為 Sa) 的遮蔽區域與連接 3 個點 A'、D'、E' (其後稱為 Sa') 的遮蔽區域係形成於參考梯形 T 的銳角部位。連接 3 個點 B、G、F (其後稱為 Tb) 的遮蔽區域與連接 3 個點 B'、G'、F' (其後稱為 Sb') 的遮蔽區域係形成於參考梯形 T 的鈍角部位。

另一方面，在參考梯形 T 之上底，孔洞垂直寬度 Y1 上方的區域，即由點 G、I、G' (其後稱為 Sc) 圍繞而成的區域，其為新設於參考梯形 T 之外的孔洞區域並且用於改

善開口率。

在此，區域 S_c 大於上述遮蔽區域的總和。換言之， $S_c > S_a + S_a' + S_b + S_b'$ 。因此，整體而言，子畫素的開口率得以改善。此亦適用於左眼畫素 $4L$ 。

除了上述特徵之外，本實施例之影像顯示裝置 1 的結構與行為與實施例 1 之影像顯示裝置 1 相同。

本修正實施例之影像顯示裝置 1 的功效將於後文詳述。

在 X 軸方向上，孔洞垂直寬度的變化在橢圓與線相交處是連續的；因此，所以孔洞垂直寬度在交點的變化是平滑的。因此，照度和亮度分佈的變化是平緩的，藉此 3D moire 變得不容易看見。

此外，由於孔洞具有由點 G 、 I 、 G' 圍繞而成的區域且該區域面積大於遮蔽區域的總面積，開口率藉此得以改善。

上述結構將加以比較且其效果將討論如下。以下將對先前技術實施例與實施例 1、2、3 作比較。

首先，先前技術實施例的畫素稱為『前案畫素』；實施例 1 的畫素稱為『第一級畫素(Pixel Level 1)』；實施例 2 的畫素稱為『第二級畫素(Pixel Level 2)』；實施例 3 的畫素稱為『第三級畫素(Pixel Level 3)』。

第 23 圖為每一個畫素之孔洞垂直寬度的分佈的示意圖，其中孔洞垂直寬度為縱軸且 X 軸方向上的位置為橫軸。

第三級畫素之孔洞垂直寬度之最大值與最小值的差值

$\Delta H33$ 約等於第二級畫素之孔洞垂直寬度之最大值與最小值的差值 $\Delta H22$ 。相較於上述兩個差值，第一級畫素之孔洞垂直寬度之最大值與最小值的差值 $\Delta H11$ 就比較小。前案畫素的孔洞垂直寬度沒有變化。

第 24 圖為第 23 圖繪示之畫素之孔洞垂直寬度分佈在 X 軸方向上的導數(變化率)的示意圖。

在 X 軸方向上，第三級畫素導數的變動小於第二級導數的變動。第一級與第二級畫素朝向中心位置時產生劇烈變動。另一方面，第三級畫素朝向中心位置時不會產生劇烈變動，而是連續地變動。在 X 軸方向上，第三級畫素孔洞垂直寬度的導數在點 E、C、D 係連續的(參考第 22 圖)；因此，孔洞垂直寬度在上述點的變動係平緩的，3D moire 藉此變得不容易看見。

第 25 圖為使用上述畫素之影像顯示裝置的評估表。在本表中，符號(雙圓圈、○、△、X)代表主觀評估結果。『雙圓圈』表示當觀察時，3D 影像干擾/3D moire 是看不見的且不會感到不適。符號○表示當觀察時，3D 影像干擾/3D moire 些許可見但不會感到不適。符號△表示當三維顯示在最佳化 3D 影像干擾/3D moire 觀察區域內被觀察時，不會感到不適。符號 X 表示 3D 影像干擾/3D moire 造成嚴重不適且可視度降低。

參考該表格，前案畫素減少 3D moire，但是無法減少 3D 影像干擾，故劣化影像品質。

相反地，本發明之畫素並非僅能降低 3D moire，並且

也能降低 3D 影像干擾，以實現平衡的影像並改善影像品質。

[實施例 3，修正實施例 1]

本發明實施例 3 之修正實施例之顯示面板的畫素將搭配所附圖式作以下說明。

第 26 圖為本修正實施例顯示面板之畫素的平面圖。

子畫素對於線 b-b' 係非對稱的且對顯示單元 4 的中心 0 係對稱的。子畫素的孔洞在近似於梯形之畫素的上底與下底向外彎曲，且具有最大化垂直開口率的最大值。

第 27(A)圖顯示本修正實施例垂直開口率的分佈且第 27(B)圖顯示本修正實施例畫素的亮度分佈。如圖所示，孔洞垂直寬度在透鏡突起部位附近的邊上為最大，且亮度同時為最大，其中透鏡突起部位係為透鏡主軸。

除了上述特徵之外，本修正實施例之影像顯示裝置 1 的結構與行為與實施例 1 之影像顯示裝置 1 相同。

本修正實施例之影像顯示裝置 1 的功效將於後文詳述。

如第 27(B)圖所示，孔洞垂直寬度在透鏡主軸附近的邊上具有最大值 I 與 I'。因此，由透鏡分隔有效寬度定義之 X_{ct2} 之亮度變動 ΔL ，即光點直徑 SP，變得相對地較小且 3D moire 得以降低。

此外，一般而言，雙凸透鏡 3 係藉由金屬成型、微影或噴墨技術產生的。藉由任意上述技術，更加能夠確保圓柱透鏡 3a 之透鏡突起部位 31 比起相鄰圓柱透鏡 3a 之透鏡

凹槽部位 32 能夠具有一個既定外形，並且透鏡突起部位 31 具有較佳之光學特性。此外，從透鏡凹槽部位 32 移除任何殘留或沾附之外來物質，比起從透鏡突起部位 31 將其移除，要困難得多，因此降低透鏡凹槽部位 32 之光學分隔效果。

即使使用漸變式折射率 (gradient index, GRIN) 透鏡是作為電光元件的液晶用光學元件，例如雙凸透鏡 3，折射率在透鏡凹槽部位 32 比在透鏡突起部位 31 變化更大，因此降低透鏡凹槽部位 32 之光學分隔效果。

此外，舉例而言，即使使用漸變式折射率透鏡以外的透鏡，例如所使用者係由具有透鏡效果之凹凸基板以及液晶分子組合而成的液晶透鏡，凹凸基板具有對應於透鏡凹槽部位 32 之陡峭的凸起部分，因此降低透鏡凹槽部位 32 之光學分隔效果。

然而，在本修正實施例的畫素中，孔洞垂直寬度在透鏡突起部位 31 附近的邊上增加，藉此自子畫素射出的光能夠被導向具有高度光分離性能的透鏡突起部位 31。因此，根據本修正實施例的畫素得以避免因例為雙凸透鏡及使用液晶之電光元件的光學裝置所導致之三維影像品質劣化，因此光能夠被有效地利用，進而改善穿透率與三維影像品質。

[實施例 4]

本發明實施例 4 之顯示面板的畫素將搭配所附圖式作以下說明。

第 28 圖為本實施例顯示面板之畫素的平面圖。

本實施例之畫素為梯形且具有近似於梯形的孔洞。位於子畫素近似於梯形之銳角部位之近似於三角形的遮蔽部在個別的銳角部位具有不同的結構。因此，孔洞相對於子畫素中心線 b-b' 是非對稱的且相對於顯示單元 4 之中心 O 是對稱的。

如上所述，雙凸透鏡 3 係由位於 X 軸方向之圓柱透鏡 3a 所構成並且形成透鏡凹槽部位 32 與透鏡突起部位 31。透鏡凹槽部位 32 與透鏡突起部位 31 交替設置於 X 軸方向。在此，如上述實施例所述，光學裝置能夠為由使用液晶作為電光元件構成之透鏡。

對應於顯示單元 4 邊緣的斜金屬線設置於透鏡凹槽部位 32。顯示單元 4 之中心的斜金屬線設置於透鏡突起部位 31。在此，位於顯示單元 4 邊緣銳角部位之近似於三角形的遮蔽部，與位於顯示單元 4 中央銳角部位之近似於三角形的遮蔽部是不同的。

根據本修正實施例的畫素得以避免因為例如雙凸透鏡及使用液晶之電光元件的光學裝置所導致之三維影像品質劣化。

顯示單元 4 彼此鄰接之重疊區域寬度 X_{ct2}' 與 X_{ct2}' 小於顯示單元 4 中心之重疊區域寬度 X_{ct2} 。換言之，在透鏡凹槽部位 32 具有低光學分隔功效的重疊區域寬度 X_{ct2}' 或 X_{ct2}' 係小於在透鏡突起部位 31 的重疊區域寬度 X_{ct2} ，並且可以下列數學公式表示。

$X_{ct2}' < X_{ct2}$

$X_{ct2}' ' < X_{ct2}$

除了上述特徵之外，本實施例之影像顯示裝置 1 的結構與行為與實施例 1 之影像顯示裝置 1 相同。

本實施例之影像顯示裝置 1 的功效將於後文詳述。

在透鏡凹槽部位 32，光點直徑 SP 大且光學分隔效果差。由於在重疊區域寬度 X_{ct2}' 與 $X_{ct2}' '$ 小，其縮小的部份可用於調整透鏡突起部位 31。

自子畫素射出的光能夠被導向具有高度光分離性能的透鏡突起部位 31。因此，根據本實施例的畫素得以避免因例為雙凸透鏡及使用液晶之電光元件的光學裝置所導致之三維影像品質劣化，因此光能夠被有效地利用，進而改善穿透率與三維影像品質。

在本實施例之影像顯示裝置中，子畫素銳角部位之近似於三角形的遮蔽部用於讓 3D moire 變得不容易看見並且減少 3D 影像干擾。

[實施例 5]

本發明實施例 5 之顯示面板的畫素將搭配所附圖式作以下說明。

第 29 圖為本實施例顯示面板之畫素的平面圖。

本實施例之畫素為梯形且具有近似於梯形的孔洞。孔洞相對於顯示單元 4 之中心 0 是對稱的。

如上述實施例，位於近似於梯形之銳角部位之近似於三角形的遮蔽部在梯形之個別的銳角部位具有不同的結

構。位於顯示單元 4 彼此鄰接之處的重疊區域寬度 X_{ct2}' 或 X_{ct2}'' 大於顯示單元 4 中心的重疊區域寬度 X_{ct2} 。換言之，在透鏡凹槽部位 32 具有低光學分隔功效的重疊區域寬度 X_{ct2}' 或 X_{ct2}'' 大於在透鏡突起部位 31 的重疊區域寬度 X_{ct2} ，並且可以下列數學公式表示。

$$X_{ct2}' > X_{ct2}$$

$$X_{ct2}'' > X_{ct2}$$

第 30 圖為本實施例影像顯示裝置 1 之光學模型的圖式。

相較於上述實施例的觀察寬度，顯示面板 2 具有較寬的觀察寬度 eR' 與 eL' 。為了增加觀察寬度，如數學公式 5 至 13 所示，可調整雙凸透鏡 3 的折射率 n 以及圓柱透鏡 3a 與畫素之間的距離 H 以獲得所需寬度。

請再參考第 29 圖，近似於三角形之遮蔽部位於顯示單元 4 中央之近似於梯形孔洞的銳角部位。重疊區域寬度 X_{ct2} 小於 X_{ct} 。此外，在 X 軸方向上，顯示單元彼此鄰接之重疊區域內，在近似於梯形之孔洞的銳角部位沒有遮蔽部，藉此 X_{ct2}' 或 X_{ct2}'' 能被增加以改善開口率。

在上述結構中，如第 30 圖所示， θ_{r2} 遠大於 θ_{r1} 。距離 H 被減少以增加觀察寬度 eR' 與 eL' 。因此，其可確保三維觀察範圍的光束角 θ_t 具有既定值，而不會減損三維觀察範圍。

除了上述特徵之外，本實施例之影像顯示裝置 1 的結構與行為與實施例 1 之影像顯示裝置 1 相同。

本實施例之影像顯示裝置 1 的功效將於後文詳述。

本實施例影像顯示裝置 1 具有位於顯示單元 4 中央的遮蔽部。藉此得到具有在三維視區 (view field) 中央部位之平衡 3D 影像干擾與 3D moire 的優良顯示品質。此外，因為觀察寬度增加且在 X 軸方向上，彼此鄰接之顯示單元之間沒有遮蔽部，開口率得以改善且不會減損三維觀察區域。

由於位於顯示單元 4 邊緣且對應於透鏡凹槽部位 32 之較大的重疊區域寬度 X_{ct2}' 與 X_{ct2}'' ，以及位於透鏡凹槽部位 32 之較大的光點直徑之間的綜效，顯然難以進行三維觀察之區域得以藉其產生。

當角度範圍 θ_{r2} 很小而難以進行三維觀察時，若觀察者並非在螢幕正前方的某處進行觀察，觀察者可能會看見所謂的『反轉狀態 (reversed state)』，其中左眼影像與右眼影像會突然互換。反轉狀態下的觀察是不被預期的，因為其將使眼睛疲勞或不適。然而，在上述結構中，在難以進行三維觀察的角度範圍 θ_{r2} 而且該角度範圍很大；因此，能夠避免反轉狀態。因此，高解析度的三維影像得以產生。

在實施例 3、4、5 之修正實施例 1 中，第一觀察位置畫素 4L 與第二觀察位置畫素 4R 構成一顯示單元，並且光學裝置之具有高度光學分隔效果的區域係被設置於顯示單元之內且具有低度光學分隔效果的區域係被設置於顯示單元之間。但並非以此為限。舉例而言，遮蔽部可視其係位

於顯示單元之內或位於顯示單元之間而有所不同。這個結構能夠避免光學裝置導致之三維影像品質劣化且能讓光更有效的利用，藉此改善穿透率與三維影像品質。

[實施例 6]

本發明實施例 6 之顯示面板的畫素將搭配所附圖式作以下說明。

第 31 圖為本實施例顯示面板之畫素的平面圖。

本實施例子畫素具有平行四邊形的外形。子畫素具有由平行於 X 軸的兩邊構成之近似於平行四邊形的孔洞，並且兩斜邊與 Y 軸夾角為 θ 。子畫素係以矩陣形式安排於 X 軸方向與 Y 軸方向。換言之，任意子畫素的斜邊均有相同的傾斜角 θ 。因此，與實施例 1 之畫素不同的是，顯示單元 4 相對於平行於 Y 軸的線 b-b' 並非對稱的並且通過子畫素的中心。然而，其對於顯示單元 4 的中心 O 係對稱的並且在 XY 平面上旋轉 180 度之後仍具有相同的佈局結構。

畫素 40 由設置於 Y 軸方向上的顯示單元 4、4' 與 4'' 所構成。顯示單元的顏色為紅色、綠色或藍色。畫素 40 為方形並且以 X 軸方向之週期 Xunit 且 Y 軸方向之週期 Ypix 的矩陣形式加以設置。此外，子畫素在 X 軸方向上的週期 Xdot 為 Xunit/2 並且在 Y 軸方向上的週期 Ydot 為 Xpix/3。紅色、綠色、藍色濾光片在 X 軸方向上延伸並在 Y 軸方向上重複產生帶狀的圖案。

設置在 X 軸方向上之子畫素孔洞在 Y 軸方向上沒有位移。平行四邊形的底邊上的遮蔽部在 Y 軸方向上也沒有位

移。因此，平行四邊形底邊上的遮蔽部形成一個由顯示區域一端延伸至另一端且在 X 軸方向上延伸的遮蔽部。換言之，平行四邊形底邊上遮蔽部的寬度 Y2 近似於在 X 軸方向上不會變動的定值。

此外，近似於三角形之遮蔽區域位於近似於平行四邊形孔洞的銳角部位。

除了上述特徵之外，本實施例之影像顯示裝置 1 的結構與行為與實施例 1 之影像顯示裝置 1 相同。

本實施例之影像顯示裝置 1 的功效將於後文詳述。

本實施例影像顯示裝置 1 在平行四邊形孔洞之銳角部位具有遮蔽部，藉此減少 3D 影像干擾並減少孔洞垂直寬度的變動以使 3D moire 變得不容易看見。

通常而言，液晶顯示面板的摩擦配向製程 (rubbing) 是在基板的一個方向上進行的。因此，若每一個畫素在摩擦配向方向上包含非對稱的結構，顯示特性會隨子畫素而改變，而使影像顯示裝置在不同觀察位置的顯示特性有所不同。

然而，本實施例的顯示單元係由單一外型的子畫素所構成，減少子畫素之間交錯式結構或電場分佈的差異以及降低觀察位置之間顯示特性的差異，其中該差異源起於子畫素外形的差異。此外，在上述結構中，由於子畫素的旋轉都是相同的，所以能穩定液晶對準所需的外加電壓。換言之，不同觀察位置之間影像品質的差異可被減小並且能產生均勻的影像，以提供優異的三維影像。此外，子畫素

外型都是相同的，可以穩定每一個子畫素的液晶對準，減少對準誤差或漏光並且改善對比。

根據畫素尺寸與遮蔽區域面積，有一些局部的遮蔽寬度可使用影像分隔裝置而被光學地增加，並且降低影像品質的吸光粒子(light-dark particles)有時候變得能被人眼看見。然而，在本實施例之顯示單元中，平行四邊形底邊上的遮蔽寬度在 X 軸方向上(即在影像分隔的方向上)近似於定值，藉此可根據遮蔽寬度中的變動來減少吸光粒子。

此外，使用水平或傾斜電場的液晶驅動系統，例如 IPS(in-plane switching)、FFS(fringe field switching)，以及 AFFS(advanced fringe field switching)系統，可使用單一對準方向(single domain)來改善穿透率，其中單一對準方向表示液晶分子朝向相同方向。因此，本實施例的畫素結構為最佳適用的。

[實施例 7]

本發明實施例 7 之顯示面板的畫素將搭配所附圖式作以下說明。

第 32 圖為本實施例顯示面板之畫素的平面圖。

本實施例之子畫素為平行四邊形的外形，且具有近似於平行四邊形的孔洞。近似於平行四邊形的外形包括：兩個近似於矩形的外形與兩個斜邊，其中兩個近似於矩形的外形係由大體平行於 X 軸之兩邊所構成，並且兩個斜邊相對於 Y 軸具有 $-\theta$ 或 $+\theta$ 的傾斜。與實施例 1 所述畫素結構不同的是，本畫素結構對於平行於 Y 軸且穿過子畫素中心

的線 $b-b'$ 並非對稱的，但是對於顯示單元 4 的中心 O 是對稱的。

此外，與上述實施例不同的是，在 Y 軸方向中彼此鄰接的子畫素可將液晶分子各自朝向不同方向對準。當在傾斜方向觀察時，多重對準方向 (multidomain) 的補償效果用於降低色調的變化。

具有傾斜 $+\theta$ (>0) 之斜邊之近似於平行四邊形的子畫素，以及具有傾斜 $-\theta$ (<0) 之斜邊之近似於平行四邊形的子畫素在 Y 軸方向上交替設置。具有相同傾斜之斜邊的子畫素設置於 X 軸方向。 Y 軸方向上子畫素的斜邊在每一列轉換方向， X 軸方向上子畫素的斜邊則朝向相同方向旋轉。

畫素電極 4PIX 與對側電極 4COM 形成電極對 4PAIR，電極對 4PAIR 在其縱長方向近似平行地設置，縱長方向朝向不同於 Y 軸方向的方向傾斜。在本實施例中，根據平行四邊形的斜邊，電極對 4PAIR 相對於 Y 軸方向的傾斜被設為 θ 或 $-\theta$ 。電極對 4PAIR 與子畫素斜邊上的斜導線係互相平行的。

由畫素電極 4PIX 與對側電極 4COM 形成之多重電極對 4PAIR 設置於子畫素的 X 軸方向上，用以在每一個子畫素孔洞中，垂直於電極對 4PAIR 之傾斜方向的方向上產生電場。形成於畫素電極 4PIX 與對側電極 4COM 之間的電場包括至少一幾乎平行於基板表面的元件，藉此液晶分子 51 的主軸能夠在幾乎平行於基板表面的平面上旋轉。

畫素電極 4PIX 與對側電極 4COM 設置於 TFT 基板 2a (參

考第 2 圖)。畫素電極 4PIX 與對側電極 4COM 施加幾乎平行於平面的電場予液晶分子。

在此，畫素電極 4PIX 與對側電極 4COM 並非以此為限。TFT 基板上的電極 2a 與對側基板 2b 上的電極亦可用於產生幾乎平行於基板表面的電場或傾斜的電場以驅動液晶分子。

畫素電極 4PIX 與對側電極 4COM 幾乎是互相平行的且根據斜導線的傾斜，其相對於 Y 軸具有 $-\theta$ 或 $+\theta$ 的傾斜。換言之，畫素電極 4PIX 與對側電極 4COM 的傾斜是相同的且形成於畫素電極 4PIX 與對側電極 4COM 之間的電場幾乎垂直於斜導線。

在此，子畫素斜邊的傾斜 θ 與電極對 4PAIR 的傾斜能夠互相不同。畫素電極 4PIX 與對側電極 4COM 形成於同一層中。但並非以此為限且其能形成於不同層中。

本實施例之畫素中，液晶驅動模式為 IPS(in-plane switching)系統。如上述實施例所述，FFS(fringe field switching)與 AFFS(advanced fringe field switching)系統亦較佳地適用於本畫素之中。

上述結構使用的是具有正介電值各向異性的正型液晶分子($\Delta \epsilon > 0$)。TFT 基板 2a 摩擦配向的方向為 $-Y$ 方向或 $+Y$ 方向。因此，液晶分子 51 主軸的初始配向幾乎平行於 Y 軸方向。

液晶分子並不限於正型液晶分子。其可為具有負介電值各向異性的負型液晶分子($\Delta \epsilon < 0$)。在負型液晶分子的

實施例中，摩擦配向的方向為 $-X$ 方向或 $+X$ 方向且液晶分子51主軸的初始配向幾乎平行於 X 軸方向。

除了上述特徵之外，本實施例之影像顯示裝置1的結構與行為與實施例1之影像顯示裝置1相同。

本實施例之影像顯示裝置1的功效將於後文詳述。

因為子畫素裡設置的是液晶分子被均勻配向之單一對準方向結構，上述結構能夠均勻地驅動液晶分子並改善穿透率。此外，電極對4PAIR與子畫素的斜邊是互相平行的，藉此畫素電極4PIX與對側電極4COM能有效地設置，改善開口率。

Y 軸方向的子畫素能夠將其液晶分子對準在不同的方向，藉此能夠補償 Y 軸方向上子畫素之間的色偏。換言之，搭配 Y 軸方向上的子畫素，能夠得到多重對準方向的補償效果。

此外，當所使用者為負型液晶分子時，若電場垂直於基板表面，則該型液晶分子很難將其長軸揚起。液晶分子在基板表面上，朝向電極上其對準的方向旋轉，藉此改善電極的穿透率。此外，電極的亮度差異與電極上的亮度均被降低了，藉此減少亮度差異造成之3D moire。

對準方向係以兩列為循環且方向交替的方式設置。彩色濾光片係以三列為循環。上述結構表示多重對準方向補償的效果每六列循環顯現。在此，六列子畫素延伸超過 $6 \times Y_{dot}$ 的週期。當週期增加，因為容易看見之不均勻導致影像劣化。因此，主觀評估顯示畫素週期 Y_{pix} 為 $150 \mu m$ (或

以下)為佳。換言之，Y 軸方向上子畫素週期較佳為 $50\ \mu\text{m}$ (或以下)。

因為電場可能集中在平行四邊形的銳角部位，所以該處液晶分子的配向可能會不穩定。在上述結構中，會形成減少 3D 影像干擾的遮蔽部使得上述不穩定的分子配向能夠同時被遮蔽，改善三維影像品質並確保高品質液晶顯示面板。

[實施例 8]

本發明實施例 8 之顯示面板的畫素將搭配所附圖式作以下說明。

第 33 圖為適用於本實施例影像顯示裝置之複眼透鏡 (fly-eye lens) 的示意圖。

複眼透鏡 30 為適用於本實施例之影像分隔裝置。複眼透鏡 30 可不只於 X 軸方向亦可於 Y 軸方向分隔影像。

第 34 圖為本實施例顯示面板之畫素的平面圖。

本實施例中，顯示單元係由多重觀察點之子畫素所構成。畫素 40 係由 4 列與 4 行之中，總共 16 個子畫素所構成。

畫素 40 具有紅色 R、綠色 G、藍色 B 以及白色 W 之彩色濾光片。在此結構中，為了重整 XZ 平面的影像，VX1、VX2、VX3 或 VX4 中作為顯示單元以輸出 4 個觀察位置之影像。為了重整 YZ 平面的影像，VY1、VY2、VY3 或 VY4 中作為顯示單元以輸出 4 個觀察位置之影像。在此，彩色濾光片的顏色並非以上述為限。舉例而言，藍綠色(青綠色)或

黃色能取代白色。

彩色濾光片係以在畫素的同一列與同一行，相同顏色不重複的設置方式而設置。

子畫素之間的遮蔽導線並非與 Y 軸或 X 軸平行；其係傾斜的。子畫素之間遮蔽導線在 X 軸方向中，每兩行交替方向且在 Y 軸方向中，每一條線均交替方向。

X 軸方向中彼此鄰接之子畫素在 Y 軸方向中彼此重疊，並且重疊區域與實施例 1 之影像顯示裝置 1 的重疊區域結構相同。Y 軸方向中彼此鄰接之子畫素在 X 軸方向中彼此重疊，並且重疊區域與實施例 1 之影像顯示裝置 1 的重疊區域結構相同。

除了上述特徵之外，本實施例之影像顯示裝置 1 的結構與行為與實施例 1 之影像顯示裝置 1 相同。

本實施例之影像顯示裝置 1 的功效將於後文詳述。

首先，由於本實施例子畫素的重疊區域與實施例 1 之子畫素的重疊區域結構相同，故能獲得與之相同的效果。

在上述結構中，即使旋轉 90 度來觀察影像顯示裝置，影像仍能被分隔至不同方向，故能顯示三維影像。因此，本結構能設置於具有螢幕旋轉功能的行動裝置。舉例而言，其能較佳地使用於具有如第 35 圖所示之旋轉螢幕的可攜式裝置 9。

行動電話 9 的顯示部分設置有如上述之影像顯示裝置 1。影像顯示裝置 1 的 X 軸方向同於行動電話 9 之螢幕的垂直方向，並且影像顯示裝置 1 的 Y 軸方向同於行動電話 9

之螢幕的水平方向。行動電話 9 的螢幕包括一個旋轉軸鉸鏈，藉此其螢幕能夠旋轉。因此，影像分隔方向，即 X 軸方向能幾乎平行於觀察者雙眼的連線。

在本實施例中，影像顯示裝置係由具有上述 4 個觀察位置之顯示單元所構成的。但並非以此為限。本實施例亦適用於在一個顯示單元中具有 N 個觀察位置的三維顯示面板。N 列 N 行中的畫素能夠用於具有 N 個觀察位置的影像顯示裝置。這種結構能夠顯示具有最佳化每一個觀察位置之額外三維影像資訊的三維影像，藉此擴大能觀察到高品質三維影像的區域。

在上述實施例之影像顯示裝置 1 中，顯示單元 +X 側的畫素為左眼畫素 4L，且顯示單元 -X 側的畫素為右眼畫素 4R。但並非以此為限。第一觀察位置畫素為右眼畫素 4R 且第二觀察位置畫素 4L 也是可能的。當顯示面板 2 在 XY 平面旋轉 180 度時，藉由改變影像資料的次序，觀察者能夠如同在原觀察位置一般地觀察到三維顯示。具體而言，第 35 圖之可攜式裝置 9 具有改善操作便利性的可旋轉式顯示螢幕，無論手中的影像顯示裝置 1 如何傾斜，還是能夠提供所需的資訊。因此，本發明影像顯示裝置 1 能夠有效地利用。

部分或整體的上述實施例能夠以下述添加項加以描述，但並非以此為限。

[添加項 1]

一種影像顯示裝置，包括：

一顯示面板，上述顯示面板具有以矩陣形式設置之複數顯示單元並且包括顯示一第一觀察位置影像之至少一畫素與顯示一第二觀察位置影像之至少一畫素；以及

一光學裝置，上述光學裝置將由顯示一第一觀察位置影像之上述畫素與由顯示一第二觀察位置影像之上述畫素射出之光重整至彼此不同的方向，其中：

顯示一第一觀察位置影像之上述畫素與由顯示一第二觀察位置影像之上述畫素在一第一方向上係彼此鄰接的；

上述顯示單元所成之列在上述第一方向延伸且上述顯示單元所成之行在垂直於上述第一方向之一第二方向延伸；

一遮蔽部，上述遮蔽部圍繞設置在顯示一第一觀察位置影像之上述畫素的孔洞周圍且圍繞設置在顯示一第二觀察位置影像之上述畫素的孔洞周圍；

顯示一第一觀察位置影像之上述畫素的孔洞與顯示一第二觀察位置影像之上述畫素的孔洞係由其在上述第二方向互相重疊之一第一區域與除上述第一區域以外之一第二區域所構成；

在上述第一區域之內，顯示一第一觀察位置影像之上述畫素的孔洞與顯示一第二觀察位置影像之上述畫素的孔洞在上述第二方向的總孔洞寬度構成一第一孔洞寬度；

在上述第二區域之內，顯示一第一觀察位置影像之上述畫素的孔洞與顯示一第二觀察位置影像之上述畫素的孔洞在上述第二方向的孔洞寬度構成一第二孔洞寬度；

上述第一孔洞寬度對上述第一方向的導數為非零實數以使由上述第一與第二區域邊界附近朝向上述第一區域的中心的方向為上述第一方向之正方向；以及

在上述第一區域之內，上述遮蔽部與顯示一第一觀察位置影像之上述畫素的孔洞之間的邊界線以及上述遮蔽部位與顯示一第二觀察位置影像之上述畫素的孔洞之間的邊界線，與上述第二方向相交的邊界線包括至少一個或以上的曲點。

[添加項 2]

如上述添加項 1 所述之影像顯示裝置，其中，在上述第一區域之內，上述遮蔽部位與顯示一第一觀察位置影像之上述畫素的孔洞之間的邊界線以及上述遮蔽部位與顯示一第二觀察位置影像之上述畫素的孔洞之間的邊界線之每一者至少彎折一次或以上；

邊界線和與上述第一方向幾乎平行之遮蔽部的相交位於除上述第一和第二區域之邊界以外的上述第一區域；以及

上述第一孔洞寬度小於上述第二孔洞寬度。

[添加項 3]

如上述添加項 1 所述之影像顯示裝置，其中，在上述第一區域之內，上述遮蔽部位與顯示一第一觀察位置影像之上述畫素的孔洞之間的邊界線以及上述遮蔽部位與顯示一第二觀察位置影像之上述畫素的孔洞之間的邊界線之每一者至少彎曲一次或以上；以及

具有與上述第一區域之導數不同的曲點。

[添加項 4]

如上述添加項 1 所述之影像顯示裝置，其中，顯示一第一觀察位置影像之上述畫素的孔洞與顯示一第二觀察位置影像之上述畫素的孔洞係近似於梯形的形狀；

顯示一第一觀察位置影像之上述畫素與顯示一第二觀察位置影像之上述畫素設置於上述第二方向使得上述近似於梯形的形狀相對於上述第一方向中的一線係對稱的；

上述近似於梯形的形狀的斜邊係部份地位於上述第一區域；

上述遮蔽部係部份地沿上述斜邊而設置；以及

上述第一區域中的上述遮蔽部包括沿著與上述斜邊不同方向延伸的其他斜邊。

[添加項 5]

如上述添加項 1 所述之影像顯示裝置，其中，顯示一第一觀察位置影像之上述畫素的孔洞與顯示一第二觀察位置影像之上述畫素的孔洞係近似於平行四邊形的形狀；

上述近似於平行四邊形的形狀的斜邊係部份地位於上述第一區域且至少穿越上述第一區域；

包括沿著與上述斜邊不同方向延伸之其他斜邊的遮蔽部係位於上述第一區域中之上述近似於平行四邊形的形狀的銳角部位。

[添加項 6]

如上述添加項 1 所述之影像顯示裝置，其中，在上述

第一方向中之上述第二區域的寬度大於在上述第一方向中之上述第一區域的寬度，並且當上述第二孔洞寬度連續地變動時其逐漸增加且在上述第二區域中具有一最大數值。

[添加項 7]

一種影像顯示裝置，包括：

一顯示面板，上述顯示面板具有以矩陣形式設置且包括顯示 N 個觀察位置影像之 N 個 (N 為大於或等於 2 之整數) 畫素的複數顯示單元，並且上述顯示單元係以第一觀察位置至第 N 個觀察位置的次序而設置；以及

一光學裝置，上述光學裝置將由顯示 N 個觀察位置影像的上述 N 個畫素射出之光重整至彼此不同的方向，其中：

顯示一第 K 個 (K 為 1, ..., $N-1$ 之整數) 觀察位置影像的畫素與顯示一第 $K+1$ 個觀察位置影像的畫素在一第一方向上係彼此鄰接的；

上述顯示單元所成之列在上述第一方向延伸且上述顯示單元所成之行在垂直於上述第一方向之一第二方向延伸；

一遮蔽部，上述遮蔽部圍繞設置在顯示 N 個觀察位置影像之上述 N 個畫素的孔洞周圍；

顯示一第 K 個觀察位置影像之畫素的孔洞與顯示一第 $K+1$ 個觀察位置影像之畫素的孔洞係由其上述第二方向互相重疊之一第一區域與除上述第一區域以外之一第二區域所構成；

在上述第一區域之內，顯示一第 K 個觀察位置影像之

上述畫素的孔洞與顯示一第 $K+1$ 個觀察位置影像之上述畫素的孔洞在上述第二方向的總孔洞寬度構成一第一孔洞寬度；

在上述第二區域之內，顯示一第 K 個觀察位置影像之上述畫素的孔洞與顯示一第 $K+1$ 個觀察位置影像之上述畫素的孔洞在上述第二方向的孔洞寬度構成一第二孔洞寬度；

上述第一孔洞寬度對上述第一方向的導數為非零實數以使由上述第一與第二區域邊界附近朝向上述第一區域的中心的方為上述第一方向之正方向；以及

在上述第一區域之內，上述遮蔽部與顯示一第 K 個觀察位置影像之上述畫素的孔洞之間的邊界線以及上述遮蔽部位與顯示一第 $K+1$ 個觀察位置影像之上述畫素的孔洞之間的邊界線，與上述第二方向相交的邊界線包括至少一個或以上的曲點；

邊界線和與上述第一方向幾乎平行之遮蔽部的相交位於除上述第一和第二區域之邊界以外的上述第一區域；以及

上述第一孔洞寬度小於上述第二孔洞寬度。

[添加項 8]

一種影像顯示裝置，包括：

一顯示面板，上述顯示面板具有以矩陣形式設置且包括顯示 N 個觀察位置影像之 N 個 (N 為大於或等於 2 之整數) 畫素的複數顯示單元；以及

一光學裝置，上述光學裝置將由顯示 N 個觀察位置影像的上述 N 個畫素射出之光重整至彼此不同的方向，其中：

顯示 N 個觀察位置影像的 N 個畫素係以在一第一方向延伸之 N 列與在垂直於上述第一方向之一第二方向延伸的 N 行的矩陣形式而設置；

一遮蔽部，上述遮蔽部圍繞設置在顯示 N 個觀察位置影像之上述 N 個畫素的孔洞周圍；

在上述第一方向中，顯示一第 K 個 (K 為 $1, \dots, N-1$ 之整數) 觀察位置影像之畫素的孔洞與顯示一第 $K+1$ 個觀察位置影像之畫素的孔洞係由其在上述第二方向互相重疊之一第一區域與除上述第一區域以外之一第二區域所構成；

在上述第二方向中，顯示一第 i 個 (i 為 $1, \dots, N-1$ 之整數) 觀察位置影像之畫素的孔洞與顯示一第 $i+1$ 個觀察位置影像之畫素的孔洞係由其在上述第一方向互相重疊之一第三區域與除上述第三區域以外之一第四區域所構成；

在上述第一區域之內，顯示一第 K 個觀察位置影像之上述畫素的孔洞與顯示一第 $K+1$ 觀察位置影像之上述畫素的孔洞在上述第二方向的總孔洞寬度構成一第一孔洞寬度；

在上述第二區域之內，顯示一第 K 觀察位置影像之上述畫素的孔洞與顯示一第 $K+1$ 觀察位置影像之上述畫素的孔洞在上述第二方向的孔洞寬度構成一第二孔洞寬度；

上述第一孔洞寬度對上述第一方向的導數為非零實數以使由上述第一與第二區域邊界附近朝向上述第一區域的

中心的方向為上述第一方向之正方向；

在上述第一區域之內，上述遮蔽部與顯示一第 K 個觀察位置影像之上述畫素的孔洞之間的邊界線以及上述遮蔽部位與顯示一第 $K+1$ 個觀察位置影像之上述畫素的孔洞之間的邊界線，與上述第二方向相交的邊界線包括至少一個或以上的曲點；

邊界線和與上述第一方向幾乎平行之遮蔽部的相交位於除上述第一和第二區域之邊界以外的上述第一區域；

上述第一孔洞寬度小於上述第二孔洞寬度；

在上述第三區域之內，顯示一第 i 個觀察位置影像之上述畫素的孔洞與顯示一第 $i+1$ 個觀察位置影像之上述畫素的孔洞在上述第一方向的總孔洞寬度構成一第三孔洞寬度；

上述第三孔洞寬度對上述第二方向的導數為非零實數以使由上述第三與第四區域邊界附近朝向上述第三區域的中心的方向為上述第二方向之正方向；

在上述第三區域之內，上述遮蔽部與顯示一第 i 個觀察位置影像之上述畫素的孔洞之間的邊界線以及上述遮蔽部位與顯示一第 $i+1$ 個觀察位置影像之上述畫素的孔洞之間的邊界線，與上述第一方向相交的邊界線包括至少一個或以上的曲點；以及

邊界線和與上述第一方向幾乎平行之遮蔽部的相交位於除上述第三和第四區域之邊界以外的上述第三區域。

[添加項 9]

一種影像顯示裝置，包括：

一顯示面板，上述顯示面板具有以矩陣形式設置之複數顯示單元並且包括顯示一第一觀察位置影像之至少一畫素與顯示一第二觀察位置影像之至少一畫素；以及

一光學裝置，上述光學裝置將由顯示一第一觀察位置影像之上述畫素與由顯示一第二觀察位置影像之上述畫素射出之光重整至彼此不同的方向，其中：

顯示一第一觀察位置影像之上述畫素與由顯示一第二觀察位置影像之上述畫素在一第一方向上係彼此鄰接的；

上述顯示單元所成之列在上述第一方向延伸且上述顯示單元所成之行在垂直於上述第一方向之一第二方向延伸；

一第一遮蔽部與一第二遮蔽部，圍繞設置在顯示一第一觀察位置影像之上述畫素的孔洞周圍與顯示一第二觀察位置影像之上述畫素的孔洞周圍；

上述光學裝置包括具有高度光學分隔效能的一第一分隔區域與具有低度光學分隔效能的一第二分隔區域；以及

上述第一分隔區域係根據上述第一遮蔽部所設置且上述第二分隔區域係根據上述第二遮蔽部所設置。

[添加項 10]

一種影像顯示裝置，包括：

一顯示面板，上述顯示面板具有以矩陣形式設置之複數顯示單元並且包括顯示一第一觀察位置影像之至少一畫素與顯示一第二觀察位置影像之至少一畫素；

顯示一第一觀察位置影像之上述畫素與顯示一第二觀察位置影像之上述畫素大體上係彼此鄰接的並構成一第一方向；

上述顯示單元所成之列在上述第一方向延伸且上述顯示單元所成之行在垂直於上述第一方向之一第二方向延伸；

一遮蔽部，上述遮蔽部圍繞設置在顯示一第一觀察位置影像之上述畫素的孔洞周圍且圍繞設置在顯示一第二觀察位置影像之上述畫素的孔洞周圍；

顯示一第一觀察位置影像之上述畫素的孔洞與顯示一第二觀察位置影像之上述畫素的孔洞係由其在上述第二方向互相重疊之一第一區域與除上述第一區域以外之一第二區域所構成；

在上述第一區域之內，顯示一第一觀察位置影像之上述畫素的孔洞與顯示一第二觀察位置影像之上述畫素的孔洞在上述第二方向的總孔洞寬度構成一第一孔洞寬度；

在上述第二區域之內，顯示一第一觀察位置影像之上述畫素的孔洞與顯示一第二觀察位置影像之上述畫素的孔洞在上述第二方向的孔洞寬度構成一第二孔洞寬度；

上述第一孔洞寬度對上述第一方向的導數為非零實數以使由上述第一與第二區域邊界附近朝向上述第一區域的方向為上述第一方向之正方向；以及

在上述第一區域之內，上述遮蔽部與顯示一第一觀察位置影像之上述畫素的孔洞之間的邊界線以及上述遮蔽部

位與顯示一第二觀察位置影像之上述畫素的孔洞之間的邊界線，與上述第二方向相交的邊界線包括至少一個或以上的曲點。

[添加項 11]

如添加項 1 和 3 所述之影像顯示裝置，其中，包含上述相交且與上述第一方向不同的上述邊界線至少部分係由一二階或更高階的曲線所構成並且至少彎曲一次或以上。

[添加項 12]

如添加項 1 和 2 所述之影像顯示裝置，其中，上述第一區域中之兩條線性曲線的夾角為一鈍角。

[添加項 13]

如添加項 1、3 與 11 所述之影像顯示裝置，其中，在上述第一和第二區域之間的上述邊界附近，上述導數幾乎是連續的。

[添加項 14]

如添加項 1 至 9 與添加項 11 至 13 所述之影像顯示裝置，其中，在上述第二區域之上述邊界線上，相交於上述第二方向的上述邊界線與上述第二方向之間的夾角大於或等於 17 度。

[添加項 15]

如添加項 1 至 9 與添加項 11 至 14 所述之影像顯示裝置，其中，在上述第一和第二區域之間的上述邊界，上述第一和第二孔洞寬度係相等的。

[添加項 16]

如添加項 1、2 與 12 所述之影像顯示裝置，其中，包含上述相交且與上述第一方向不同的上述邊界線至少部分係由 N 條 (N 為大於或等於 1 的整數) 線性曲線所構成並且彎折 N 次或以上。

[添加項 17]

如添加項 1 至 9 與添加項 11 至 16 所述之影像顯示裝置，其中，上述光學裝置係由一雙凸薄片 (lenticular sheet) 所構成，其中圓柱透鏡的突起部位與凹槽部位係在上述第一方向交替設置的；以及

圓柱透鏡的上述突起部位的位置係由顯示一第一觀察位置影像之上述畫素的孔洞區域至顯示一第二觀察位置影像之上述畫素的孔洞區域。

[添加項 18]

如添加項 17 所述之影像顯示裝置，其中，圓柱透鏡的上述突起部位位於相應於上述第一區域的位置；

圓柱透鏡的上述凹槽部位位於一第三區域，其中在上述第一方向彼此鄰接之兩個上述顯示單元在上述第二方向彼此重疊；以及

上述第三孔洞寬度的變動與上述第一孔洞寬度的變動係不同的，其中上述第三孔洞寬度的變動係為上述第三方向中兩個上述顯示單元在上述第二方向的總孔洞寬度。

[添加項 19]

如添加項 7 所述之影像顯示裝置，其中，上述光學裝置係由一雙凸透鏡薄片 (lenticular lens sheet) 所構成，

其中圓柱透鏡之上述突起部位與凹槽部位係在上述第一方向交替設置的；

圓柱透鏡的上述突起部位的位置係由顯示一第一觀察位置影像之上述畫素的孔洞區域至顯示一第 N 個觀察位置影像之上述畫素的孔洞區域。

[添加項 20]

如添加項 19 所述之影像顯示裝置，其中，圓柱透鏡的上述凹槽部位位於一第三區域，其中在上述第一方向彼此鄰接之兩個上述顯示單元在上述第二方向彼此重疊；以及

上述第三孔洞寬度的變動與上述第一孔洞寬度的變動係不同的，其中上述第三孔洞寬度的變動係為上述第三方向中兩個上述顯示單元在上述第二方向的總孔洞寬度。

[添加項 21]

如添加項 8 所述之影像顯示裝置，其中，上述第三孔洞寬度相對於上述第二方向的導數係以其總和為一負值的方式而變動。

[添加項 22]

如添加項 8 及 21 所述之影像顯示裝置，其中，上述光學裝置係由一複眼透鏡薄片 (fly-eye lens sheet) 所構成，其中圓柱透鏡之上述突起部位與凹槽部位係在上述第一與第二方向交替設置的；

透鏡的上述突起表面的位置係在上述第一和第二方向中，由顯示一第一觀察位置影像之上述畫素的孔洞區域至顯示一第 N 個觀察位置影像之上述畫素的孔洞區域。

[添加項 23]

如添加項 18 至 20 所述之影像顯示裝置，其中，根據上述透鏡突起部位之區域設置之斜邊部位的傾斜方向與上述第二方向的夾角大於根據上述透鏡凹槽部位之區域設置之斜邊部位的傾斜方向與上述第二方向的夾角；以及

根據上述透鏡突起部位之區域設置之斜邊部位的寬度小於根據上述透鏡凹槽部位之區域設置之斜邊部位的寬度。

[添加項 24]

如添加項 18 至 20 所述之影像顯示裝置，其中，在上述第一方向中之上述第二區域的寬度大於在上述第一方向中之上述第一區域的寬度，當上述第二孔洞寬度連續地變動時其逐漸增加且在上述第二區域中具有一最大數值，上述第二孔洞寬度在上述透鏡突起部位的頂點附近有最大值，而非在上述孔洞的中心。

[添加項 25]

一種終端裝置，其中上述終端裝置設置有添加項 1 至 24 中任一者所述之影像顯示裝置。

[添加項 26]

一種終端裝置，其中上述終端裝置設置有添加項 10 所述之影像顯示裝置。

雖然本發明已以一或多較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟悉此項技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可做些許更動與潤飾，因此本發明

之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

本發明能夠搭配所附圖式與說明而被較佳地理解，其中：

[第 1 圖]為本發明實施例 1 之顯示面板畫素的平面圖；

[第 2 圖]為本發明實施例 1 影像顯示裝置的截面圖；

[第 3 圖]為本發明實施例 1 之顯示面板的畫素放大圖；

[第 4 圖]為本發明實施例 1 之顯示面板之孔洞垂直寬度的分佈圖；

[第 5 圖]是雙凸透鏡之光學模型截面圖；

[第 6 圖]顯示用於計算影像分隔條件之最小曲率半徑之光學模型的圖式；

[第 7 圖]為最大曲率半徑之光學模型，用以計算雙凸透鏡之影像分隔條件；

[第 8 圖]本發明實施例 1 影像顯示裝置之光學模型的圖式；

[第 9 圖]為本發明實施例 1 顯示本發明影像顯示裝置之亮度分佈的圖式；

[第 10 圖]為本發明實施例 1 顯示自子畫素射出光的方向與 3D 影像干擾之關係的圖式；

[第 11 圖]為顯示畫素之孔洞垂直寬度分佈與光點直徑之關係的圖式；

[第 12 圖]為在本發明實施例 1 顯示面板之畫素，X 軸

方向上亮度分佈與光點直徑 SP 之關係的圖式(A)，以及其部分圖式(B)；

[第 13 圖]顯示本發明實施例 1 顯示面板之畫素的孔洞垂直寬度分佈(A)，以及亮度分佈(B)；

[第 14 圖]為本發明實施例 1 畫素中光點直徑 SP 與 3D moire 之關係的圖式；

[第 15 圖]為本發明實施例 1 畫素中亮度變化梯度 $\Delta Y/\Delta X$ 與光點直徑 SP 之關係的圖式；

[第 16 圖]為本發明實施例 1 畫素中光點直徑 SP 與三維觀察範圍之關係的圖式；

[第 17 圖]為本實施利影像顯示裝置之光源收集的圖式；

[第 18 圖]為空間影像系統的圖式；

[第 19 圖]為本實施例 1 之修正實施例 1 顯示面板之畫素的平面圖；

[第 20 圖]為本發明實施例 1 之修正實施例 2 顯示面板之畫素的平面圖；

[第 21 圖]為本實施例 2 顯示面板之畫素的平面圖；

[第 22 圖]為本實施例 3 顯示面板之畫素的平面圖；

[第 23 圖]為不同實施例中，X 軸方向上位置之孔洞垂直寬度分佈的比較圖；

[第 24 圖]為不同實施例中，孔洞垂直寬度分佈在 X 軸方向上的導數的比較圖；

[第 25 圖]為本實施例之主觀評估結果；

[第 26 圖]為本發明實施例 3 之修正實施例 1 顯示面板之畫素的平面圖；

[第 27 圖]為本發明實施例 3 之修正實施例 1 顯示面板之畫素中孔洞垂直寬度分佈的示意圖(A)，以及亮度分佈的示意圖(B)；

[第 28 圖]為本發明實施例 4 顯示面板之畫素的平面圖；

[第 29 圖]為本發明實施例 5 顯示面板之畫素的平面圖；

[第 30 圖]為由本發明實施例 5 影像顯示裝置顯示面板畫素射出光線的方向與 3D 影像干擾的圖式；

[第 31 圖]為本發明實施例 6 顯示面板之畫素的平面圖；

[第 32 圖]為本發明實施例 7 顯示面板之畫素的平面圖；

[第 33 圖]為適用於本發明實施例 8 顯示面板之複眼透鏡的示意圖；

[第 34 圖]為本發明實施例 8 顯示面板之畫素的平面圖；

[第 35 圖]為使用本發明之影像顯示裝置之可攜式裝置的示意圖；

[第 36 圖]為先前技術三維影像顯示裝置之畫素的示意圖；

[第 37 圖]為先前技術三維影像顯示裝置之畫素的示

意圖；以及

[第 38 圖](A)(B)為先前技術三維影像顯示裝置之畫素的示意圖。

【主要元件符號說明】

- | | |
|---------------------------|---------------------|
| 1～影像顯示裝置； | 2～顯示面板； |
| 2a～TFT 基板； | 2b～對側基板； |
| 3～雙凸透鏡； | 3a～圓柱透鏡； |
| 30～複眼透鏡； | 31～透鏡突起部位； |
| 32～透鏡凹槽部位； | 4, 4', 4''～顯示單元； |
| 40～畫素； | 4R, 4R', 4R''～右眼畫素； |
| 4L, 4L', 4L''～左眼畫素； | |
| 4S～子畫素； | 4COM～對側電極； |
| 4PIX～畫素電極； | 5LC～液晶層； |
| 51～液晶分子； | 55R～觀察者的右眼； |
| 55L～觀察者的左眼； | 11～偏光板； |
| 15～背光源； | 16～光束； |
| 76～遮蔽部； | 9～行動電話； |
| WXR～右眼畫素孔洞在 X 方向的寬度； | |
| WXL～左眼畫素孔洞在 X 方向的寬度； | |
| Xct1, Xct2～重疊區域在 X 方向的寬度； | |
| X1～非重疊區域在 X 方向的寬度； | |
| Xdot～X 軸方向中子畫素週期； | |
| Ydot～Y 軸方向中子畫素週期； | |

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：100132038

※申請日：100 9 6

※IPC 分類：

H04N 13/04

H04N 13/02

G02B 27/22

一、發明名稱：(中文/英文)

影像顯示裝置、具有參照功能之顯示面板 / IMAGE
DISPLAY APPARATUS, DISPLAY PANEL INCORPORATION BY
REFERENCE

二、中文發明摘要：

在一種影像顯示裝置之顯示面板(2)之中，左眼畫素(4L)和右眼畫素(4R)構成顯示單元(4)並且具有近似於梯形的形狀。子畫素具有近似於梯形的孔洞，其具有上底和下底，大體上平行於 X 軸，並且具有斜邊，傾斜於與 Y 軸方向不同之方向上。近似於三角形之遮蔽部位於近似於梯形之形狀的銳角部位。近似於三角形之遮蔽部位用以產生影像顯示裝置之和緩的亮度(brightness)和照度(luminance)分佈，因此 3D moire 變得不容易看見且 3D 影像干擾能夠降低。

三、英文發明摘要：

In the display panel (2) of an image display apparatus, a left-eye pixel (4L) and a right-eye pixel (4R) constitute a display unit (4) and have a nearly

trapezoidal shape. A sub-pixel has a nearly trapezoidal aperture having upper and lower bases nearly parallel to the X-axis and two oblique sides oblique in directions different from the Y-axis direction. A nearly triangular shielding part is provided at the acute angle part of the nearly trapezoidal shape. The nearly triangular shielding part serves to create a gentle distribution of brightness and luminance of the image display apparatus, whereby 3D moire becomes less visible and 3D crosstalk is reduced.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- | | |
|----------------------------------|-----------------|
| 1~影像顯示裝置； | 2~顯示面板； |
| 3a~圓柱透鏡； | 4, 4'~顯示單元； |
| 4R, 4R'~右眼畫素； | 4L, 4L'~左眼畫素； |
| 76~遮蔽部； | a-a', b-b'~中心線； |
| A, A', B, B', D, D', E, E', O~點； | |
| WXL~左眼畫素孔洞在X方向的寬度； | |
| WXR~右眼畫素孔洞在X方向的寬度； | |
| X1~非重疊區域在X方向的寬度； | |
| Xct2~重疊區域在X方向的寬度； | |

七、申請專利範圍：

1. 一種影像顯示裝置，包括：

一顯示面板，上述顯示面板具有以矩陣形式設置之複數顯示單元並且包括顯示一第一觀察位置影像之至少一畫素與顯示一第二觀察位置影像之至少一畫素；以及

一光學裝置，上述光學裝置將由顯示一第一觀察位置影像之上述畫素與由顯示一第二觀察位置影像之上述畫素射出之光重整至彼此不同的方向，

其中，顯示一第一觀察位置影像之上述畫素與由顯示一第二觀察位置影像之上述畫素在一第一方向上係彼此鄰接的；

上述顯示單元所成之列在上述第一方向延伸且上述顯示單元所成之行在垂直於上述第一方向之一第二方向延伸；

一遮蔽部，上述遮蔽部圍繞設置在顯示一第一觀察位置影像之上述畫素的孔洞周圍且圍繞設置在顯示一第二觀察位置影像之上述畫素的孔洞周圍；

顯示一第一觀察位置影像之上述畫素的孔洞與顯示一第二觀察位置影像之上述畫素的孔洞係由其在上述第二方向互相重疊之一第一區域與除上述第一區域以外之一第二區域所構成；

在上述第一區域之內，顯示一第一觀察位置影像之上述畫素的孔洞與顯示一第二觀察位置影像之上述畫素的孔洞在上述第二方向的總孔洞寬度構成一第一孔洞寬度；

在上述第二區域之內，顯示一第一觀察位置影像之上述畫素的孔洞與顯示一第二觀察位置影像之上述畫素的孔洞在上述第二方向的孔洞寬度構成一第二孔洞寬度；

上述第一孔洞寬度對上述第一方向的導數為非零實數以使由上述第一與第二區域邊界附近朝向上述第一區域的中心的方為上述第一方向之正方向；以及

在上述第一區域之內，上述遮蔽部與顯示一第一觀察位置影像之上述畫素的孔洞之間的邊界線以及上述遮蔽部位與顯示一第二觀察位置影像之上述畫素的孔洞之間的邊界線，與上述第二方向相交的邊界線包括至少一個或以上的曲點。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之影像顯示裝置，其中，在上述第一區域之內，上述遮蔽部位與顯示一第一觀察位置影像之上述畫素的孔洞之間的邊界線以及上述遮蔽部位與顯示一第二觀察位置影像之上述畫素的孔洞之間的邊界線之每一者至少彎折一次或以上；

邊界線和與上述第一方向幾乎平行之遮蔽部的相交位於除上述第一和第二區域之邊界以外的上述第一區域；以及

上述第一孔洞寬度小於上述第二孔洞寬度。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之影像顯示裝置，其中，在上述第一區域之內，上述遮蔽部位與顯示一第一觀察位置影像之上述畫素的孔洞之間的邊界線以及上述遮蔽部位與顯示一第二觀察位置影像之上述畫素的孔洞之間的

邊界線之每一者至少彎曲一次或以上；以及

具有與上述第一區域之導數不同的曲點。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之影像顯示裝置，其中，顯示一第一觀察位置影像之上述畫素的孔洞與顯示一第二觀察位置影像之上述畫素的孔洞係近似於梯形的形狀；

顯示一第一觀察位置影像之上述畫素與顯示一第二觀察位置影像之上述畫素設置於上述第二方向使得上述近似於梯形的形狀相對於上述第一方向中的一線係對稱的；

上述近似於梯形的形狀的斜邊係部份地位於上述第一區域；

上述遮蔽部係部份地沿上述斜邊而設置；以及

上述第一區域中的上述遮蔽部包括沿著與上述斜邊不同方向延伸的其他斜邊。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之影像顯示裝置，其中，顯示一第一觀察位置影像之上述畫素的孔洞與顯示一第二觀察位置影像之上述畫素的孔洞係近似於平行四邊形的形狀；

上述近似於平行四邊形的形狀的斜邊係部份地位於上述第一區域且至少穿越上述第一區域；

包括沿著與上述斜邊不同方向延伸之其他斜邊的遮蔽部係位於上述第一區域中之上述近似於平行四邊形的形狀的銳角部位。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之影像顯示裝置，其

中，在上述第一方向中之上述第二區域的寬度大於在上述第一方向中之上述第一區域的寬度，並且當上述第二孔洞寬度連續地變動時其逐漸增加且在上述第二區域中具有一最大數值。

7. 一種影像顯示裝置，包括：

一顯示面板，上述顯示面板具有以矩陣形式設置且包括顯示 N 個觀察位置影像之 N 個 (N 為大於或等於 2 之整數) 畫素的複數顯示單元，並且上述顯示單元係以第一觀察位置至第 N 個觀察位置的次序而設置；以及

一光學裝置，上述光學裝置將由顯示 N 個觀察位置影像的上述 N 個畫素射出之光重整至彼此不同的方向，其中：

顯示一第 K 個 (K 為 $1, \dots, N-1$ 之整數) 觀察位置影像的畫素與顯示一第 $K+1$ 個觀察位置影像的畫素在一第一方向上係彼此鄰接的；

上述顯示單元所成之列在上述第一方向延伸且上述顯示單元所成之行在垂直於上述第一方向之一第二方向延伸；

一遮蔽部，上述遮蔽部圍繞設置在顯示 N 個觀察位置影像之上述 N 個畫素的孔洞周圍；

顯示一第 K 個觀察位置影像之畫素的孔洞與顯示一第 $K+1$ 個觀察位置影像之畫素的孔洞係由其在上述第二方向互相重疊之一第一區域與除上述第一區域以外之一第二區域所構成；

在上述第一區域之內，顯示一第 K 個觀察位置影像之

上述畫素的孔洞與顯示一第 $K+1$ 個觀察位置影像之上述畫素的孔洞在上述第二方向的總孔洞寬度構成一第一孔洞寬度；

在上述第二區域之內，顯示一第 K 個觀察位置影像之上述畫素的孔洞與顯示一第 $K+1$ 個觀察位置影像之上述畫素的孔洞在上述第二方向的孔洞寬度構成一第二孔洞寬度；

上述第一孔洞寬度對上述第一方向的導數為非零實數以使由上述第一與第二區域邊界附近朝向上述第一區域的中心的方為上述第一方向之正方向；以及

在上述第一區域之內，上述遮蔽部與顯示一第 K 個觀察位置影像之上述畫素的孔洞之間的邊界線以及上述遮蔽部位與顯示一第 $K+1$ 個觀察位置影像之上述畫素的孔洞之間的邊界線，與上述第二方向相交的邊界線包括至少一個或以上的曲點；

邊界線和與上述第一方向幾乎平行之遮蔽部的相交位於除上述第一和第二區域之邊界以外的上述第一區域；以及

上述第一孔洞寬度小於上述第二孔洞寬度。

8. 一種影像顯示裝置，包括：

一顯示面板，上述顯示面板具有以矩陣形式設置且包括顯示 N 個觀察位置影像之 N 個 (N 為大於或等於 2 之整數) 畫素的複數顯示單元；以及

一光學裝置，上述光學裝置將由顯示 N 個觀察位置影

像的上述 N 個畫素射出之光重整至彼此不同的方向，其中：

顯示 N 個觀察位置影像的 N 個畫素係以在一第一方向延伸之 N 列與在垂直於上述第一方向之一第二方向延伸的 N 行的矩陣形式而設置；

一遮蔽部，上述遮蔽部圍繞設置在顯示 N 個觀察位置影像之上述 N 個畫素的孔洞周圍；

在上述第一方向中，顯示一第 K 個 (K 為 $1, \dots, N-1$ 之整數) 觀察位置影像之畫素的孔洞與顯示一第 $K+1$ 個觀察位置影像之畫素的孔洞係由其在上述第二方向互相重疊之一第一區域與除上述第一區域以外之一第二區域所構成；

在上述第二方向中，顯示一第 i 個 (i 為 $1, \dots, N-1$ 之整數) 觀察位置影像之畫素的孔洞與顯示一第 $i+1$ 個觀察位置影像之畫素的孔洞係由其在上述第一方向互相重疊之一第三區域與除上述第三區域以外之一第四區域所構成；

在上述第一區域之內，顯示一第 K 個觀察位置影像之上述畫素的孔洞與顯示一第 $K+1$ 觀察位置影像之上述畫素的孔洞在上述第二方向的總孔洞寬度構成一第一孔洞寬度；

在上述第二區域之內，顯示一第 K 觀察位置影像之上述畫素的孔洞與顯示一第 $K+1$ 觀察位置影像之上述畫素的孔洞在上述第二方向的孔洞寬度構成一第二孔洞寬度；

上述第一孔洞寬度對上述第一方向的導數為非零實數以使由上述第一與第二區域邊界附近朝向上述第一區域的中心的方向為上述第一方向之正方向；

在上述第一區域之內，上述遮蔽部與顯示一第 K 個觀察位置影像之上述畫素的孔洞之間的邊界線以及上述遮蔽部位與顯示一第 $K+1$ 個觀察位置影像之上述畫素的孔洞之間的邊界線，與上述第二方向相交的邊界線包括至少一個或以上的曲點；

邊界線和與上述第一方向幾乎平行之遮蔽部的相交位於除上述第一和第二區域之邊界以外的上述第一區域；

上述第一孔洞寬度小於上述第二孔洞寬度；

在上述第三區域之內，顯示一第 i 個觀察位置影像之上述畫素的孔洞與顯示一第 $i+1$ 個觀察位置影像之上述畫素的孔洞在上述第一方向的總孔洞寬度構成一第三孔洞寬度；

上述第三孔洞寬度對上述第二方向的導數為非零實數以使由上述第三與第四區域邊界附近朝向上述第三區域的方向為上述第二方向之正方向；

在上述第三區域之內，上述遮蔽部與顯示一第 i 個觀察位置影像之上述畫素的孔洞之間的邊界線以及上述遮蔽部位與顯示一第 $i+1$ 個觀察位置影像之上述畫素的孔洞之間的邊界線，與上述第一方向相交的邊界線包括至少一個或以上的曲點；以及

邊界線和與上述第一方向幾乎平行之遮蔽部的相交位於除上述第三和第四區域之邊界以外的上述第三區域。

9. 一種影像顯示裝置，包括：

一顯示面板，上述顯示面板具有以矩陣形式設置之複

數顯示單元並且包括顯示一第一觀察位置影像之至少一畫素與顯示一第二觀察位置影像之至少一畫素；以及

一光學裝置，上述光學裝置將由顯示一第一觀察位置影像之上述畫素與由顯示一第二觀察位置影像之上述畫素射出之光重整至彼此不同的方向，其中：

顯示一第一觀察位置影像之上述畫素與由顯示一第二觀察位置影像之上述畫素在一第一方向上係彼此鄰接的；

上述顯示單元所成之列在上述第一方向延伸且上述顯示單元所成之行在垂直於上述第一方向之一第二方向延伸；

一第一遮蔽部與一第二遮蔽部，圍繞設置在顯示一第一觀察位置影像之上述畫素的孔洞周圍與顯示一第二觀察位置影像之上述畫素的孔洞周圍；

上述光學裝置包括具有高度光學分隔效能的一第一分隔區域與具有低度光學分隔效能的一第二分區域；以及

上述第一分隔區域係根據上述第一遮蔽部所設置且上述第二分隔區域係根據上述第二遮蔽部所設置。

10. 一種影像顯示裝置，包括：

一顯示面板，上述顯示面板具有以矩陣形式設置之複數顯示單元並且包括顯示一第一觀察位置影像之至少一畫素與顯示一第二觀察位置影像之至少一畫素；

顯示一第一觀察位置影像之上述畫素與顯示一第二觀察位置影像之上述畫素大體上係彼此鄰接的並構成一第一方向；

上述顯示單元所成之列在上述第一方向延伸且上述顯示單元所成之行在垂直於上述第一方向之一第二方向延伸；

一遮蔽部，上述遮蔽部圍繞設置在顯示一第一觀察位置影像之上述畫素的孔洞周圍且圍繞設置在顯示一第二觀察位置影像之上述畫素的孔洞周圍；

顯示一第一觀察位置影像之上述畫素的孔洞與顯示一第二觀察位置影像之上述畫素的孔洞係由其在上述第二方向互相重疊之一第一區域與除上述第一區域以外之一第二區域所構成；

在上述第一區域之內，顯示一第一觀察位置影像之上述畫素的孔洞與顯示一第二觀察位置影像之上述畫素的孔洞在上述第二方向的總孔洞寬度構成一第一孔洞寬度；

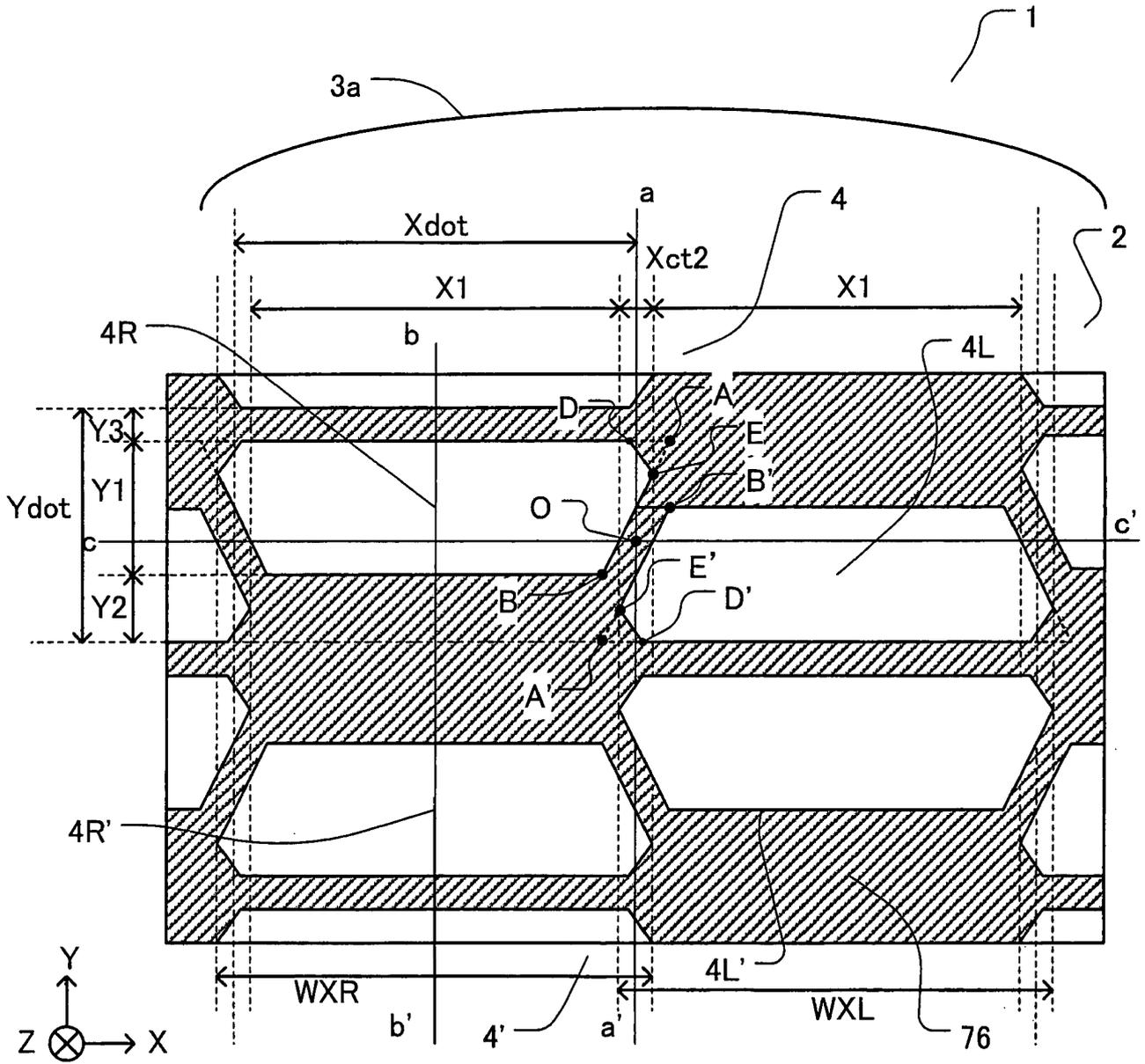
在上述第二區域之內，顯示一第一觀察位置影像之上述畫素的孔洞與顯示一第二觀察位置影像之上述畫素的孔洞在上述第二方向的孔洞寬度構成一第二孔洞寬度；

上述第一孔洞寬度對上述第一方向的導數為非零實數以使由上述第一與第二區域邊界附近朝向上述第一區域的中心的方向為上述第一方向之正方向；以及

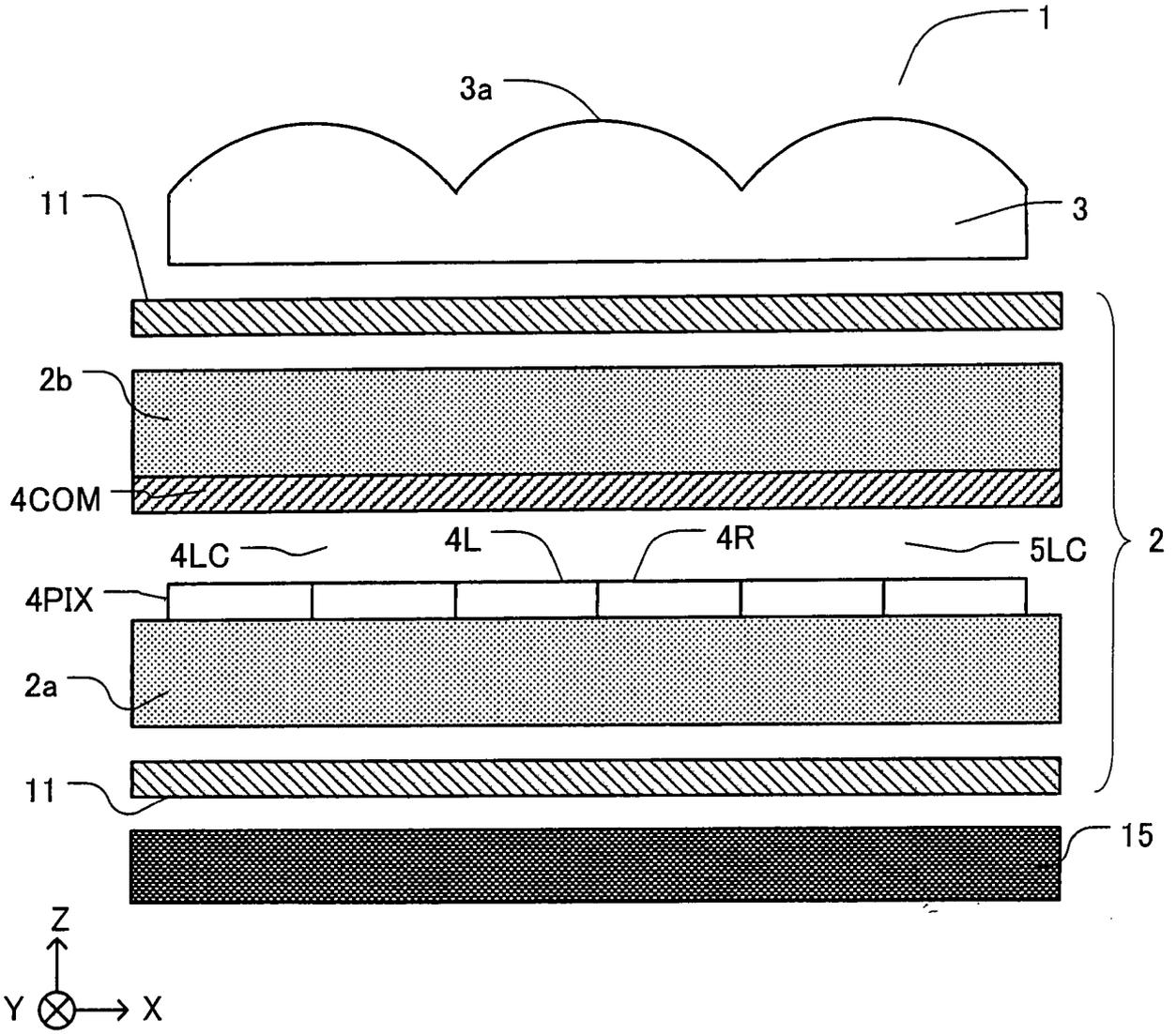
在上述第一區域之內，上述遮蔽部與顯示一第一觀察位置影像之上述畫素的孔洞之間的邊界線以及上述遮蔽部位與顯示一第二觀察位置影像之上述畫素的孔洞之間的邊界線，與上述第二方向相交的邊界線包括至少一個或以上的曲點。

201233147

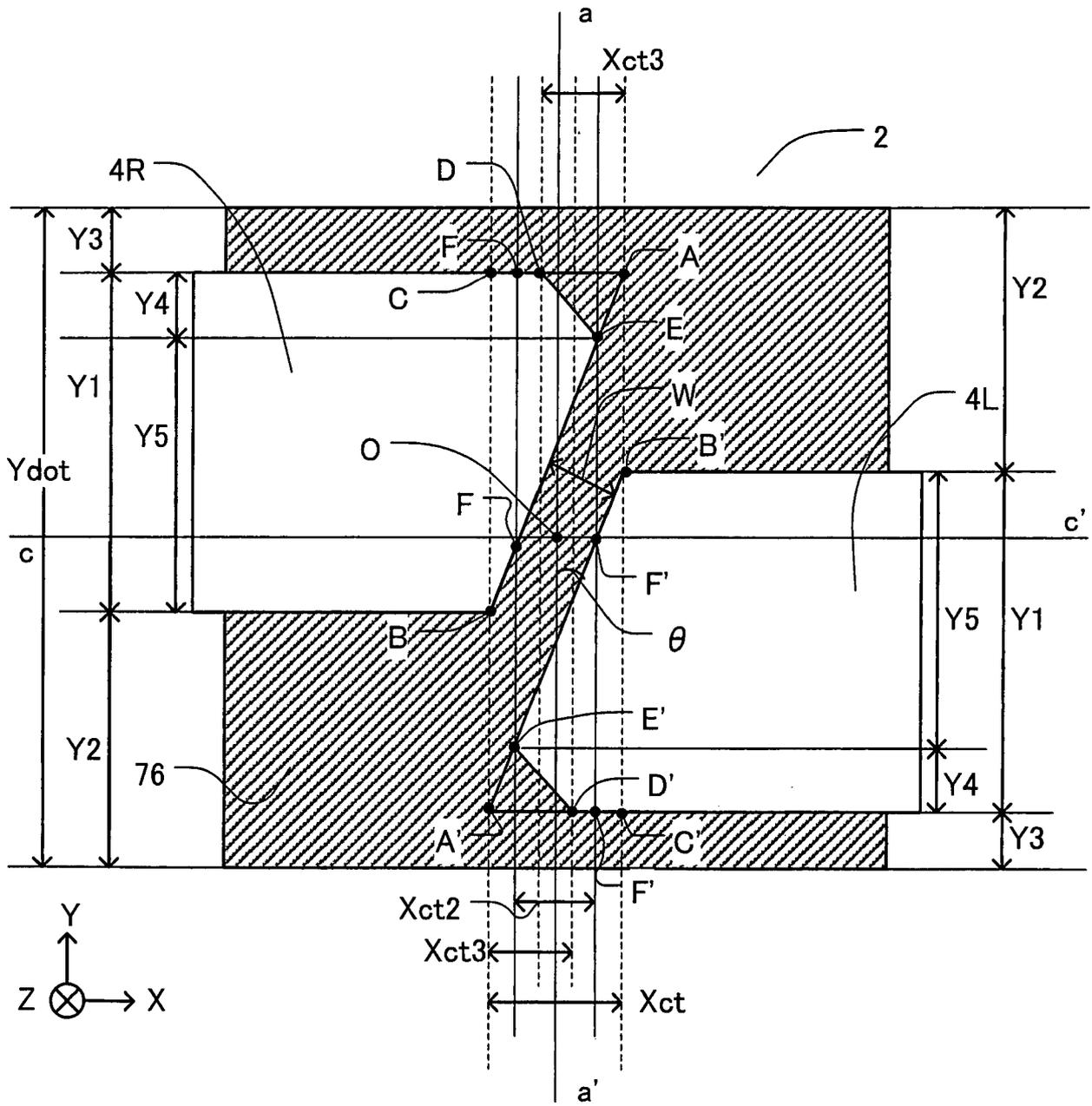
八、圖式：如後所示。



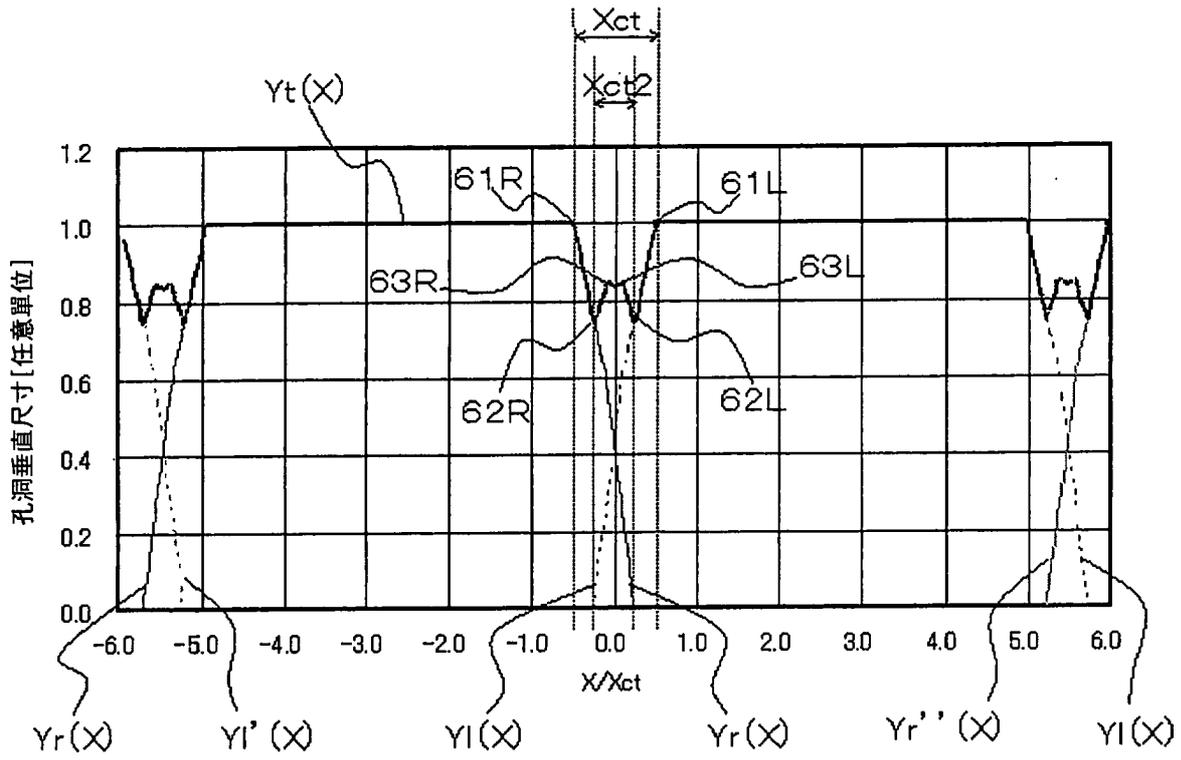
第1圖



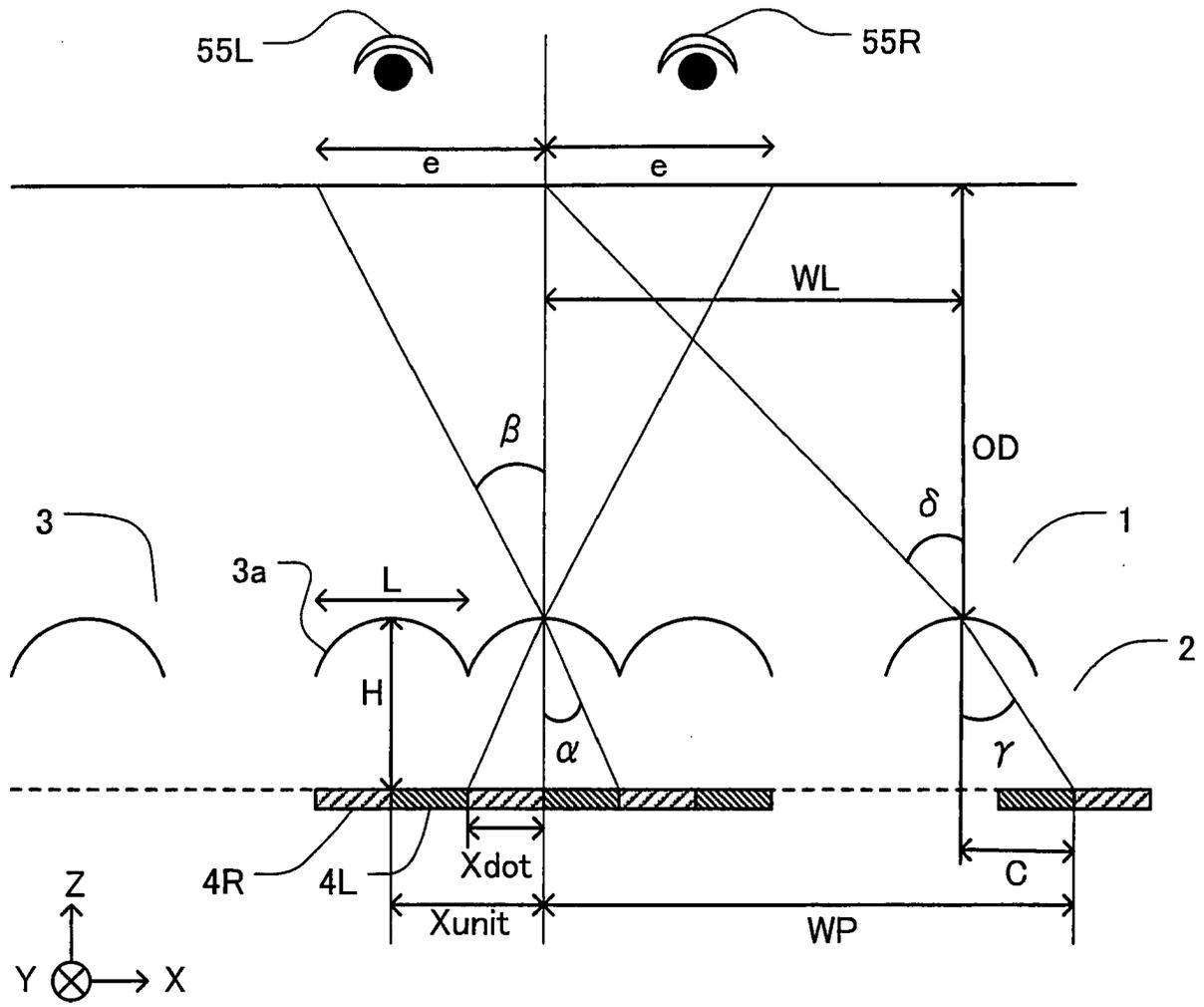
第2圖



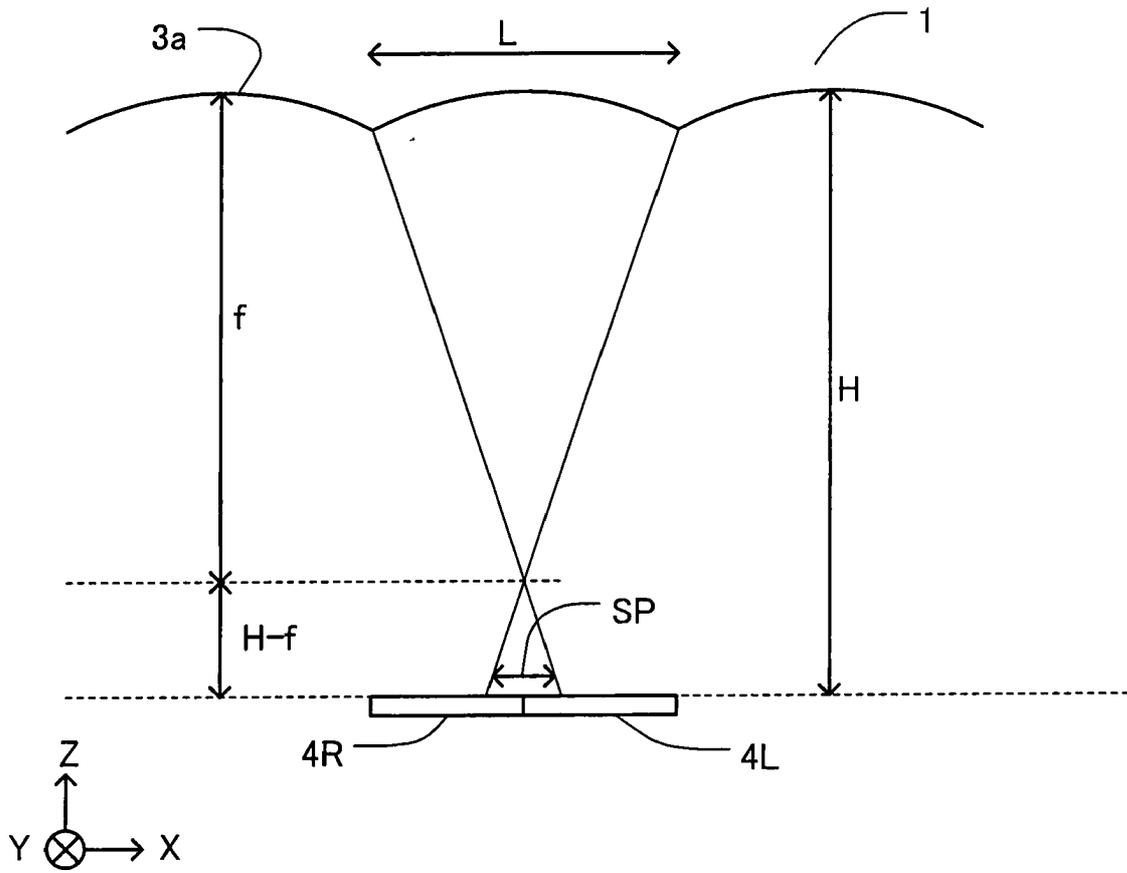
第3圖



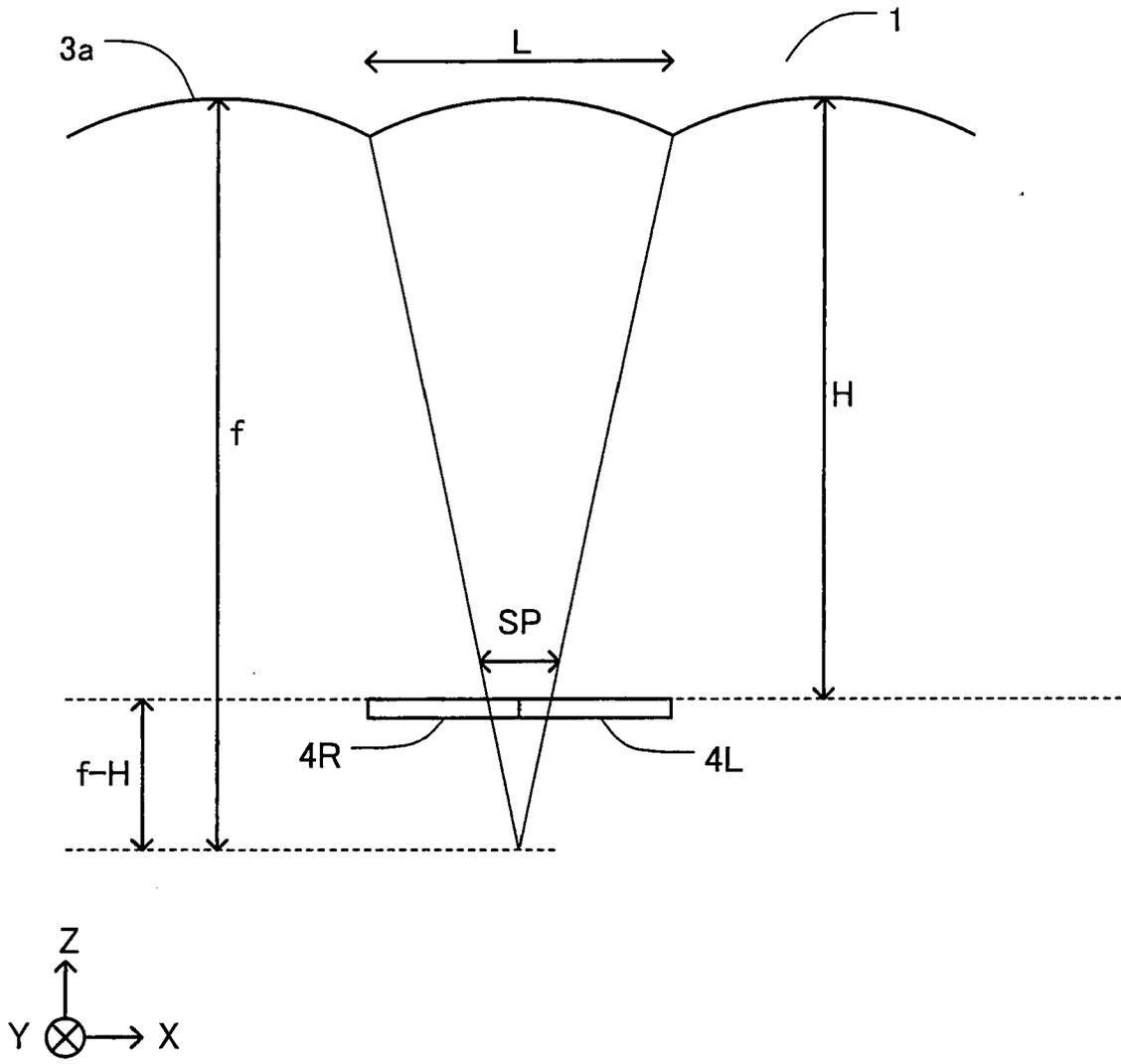
第4圖



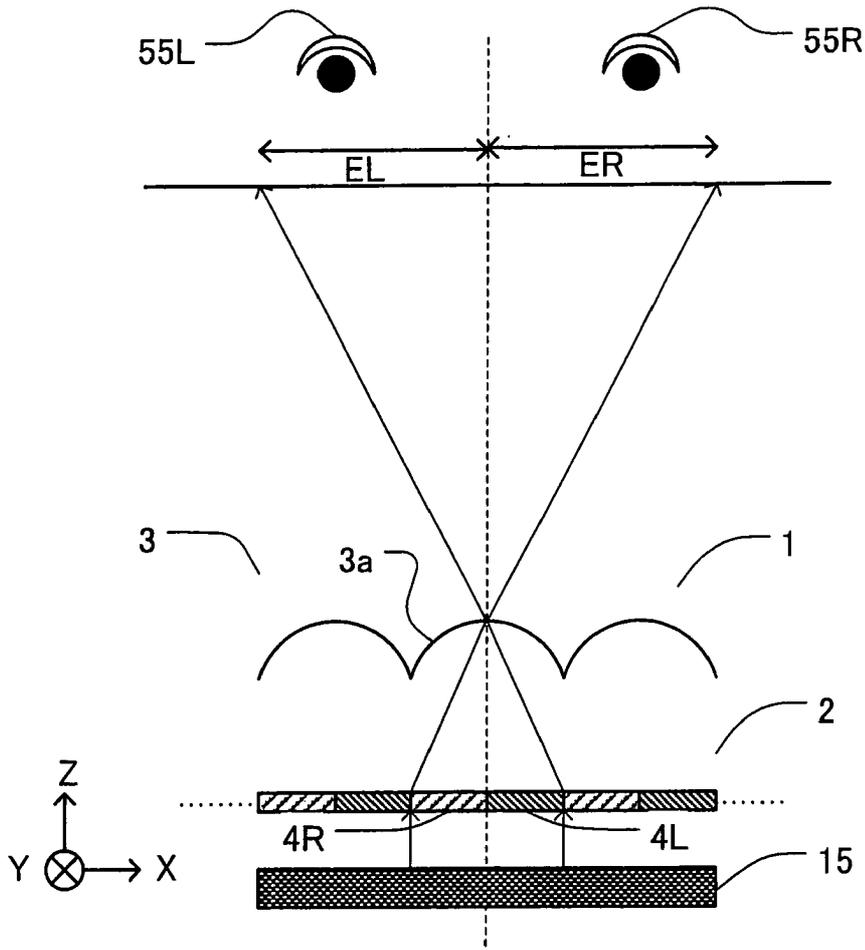
第5圖



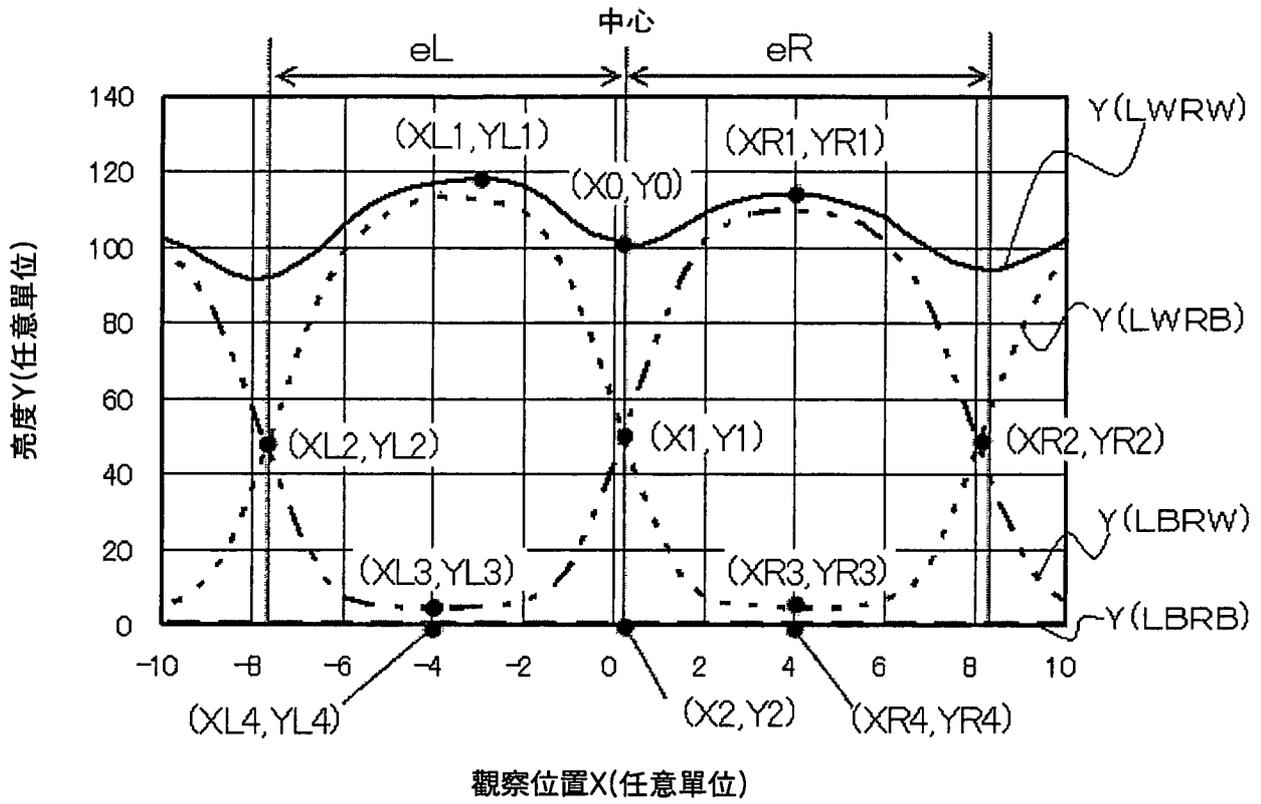
第6圖



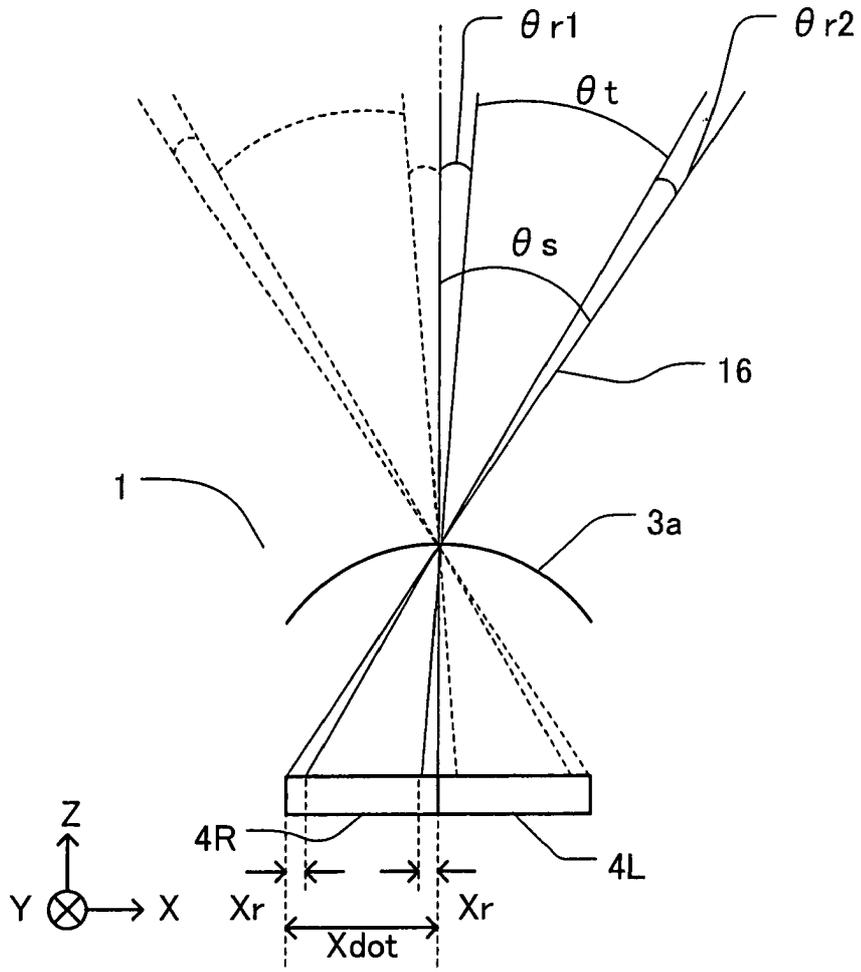
第7圖



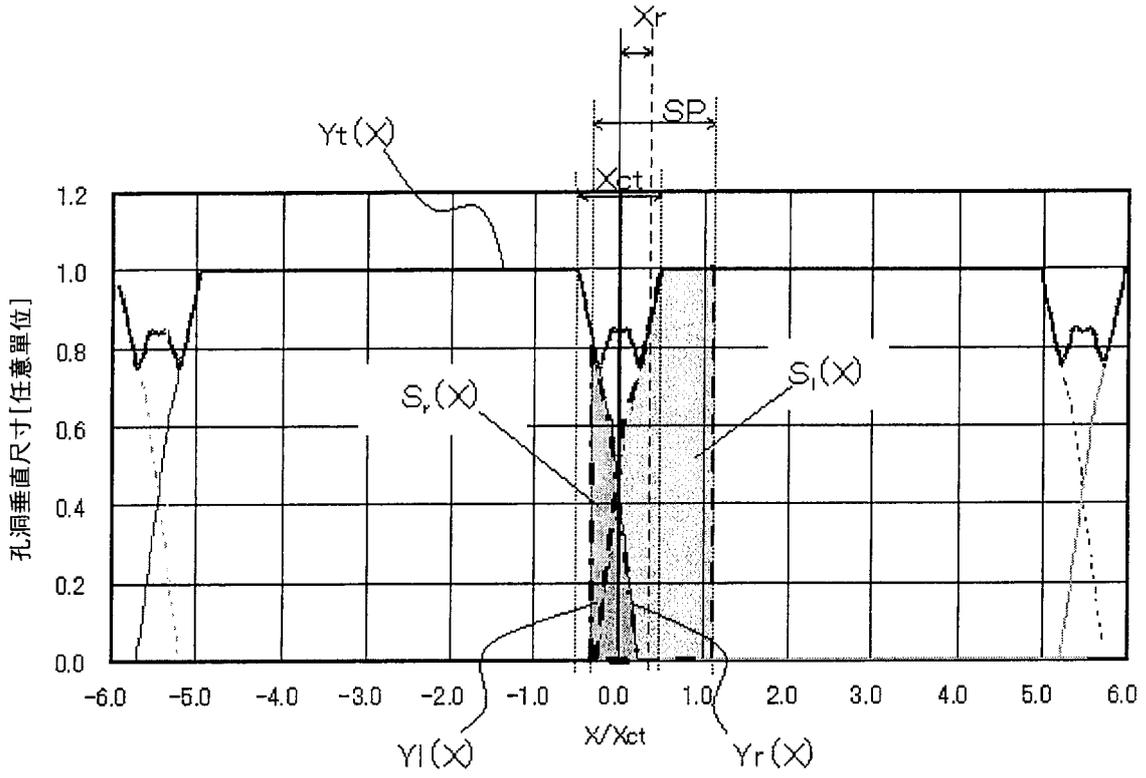
第8圖



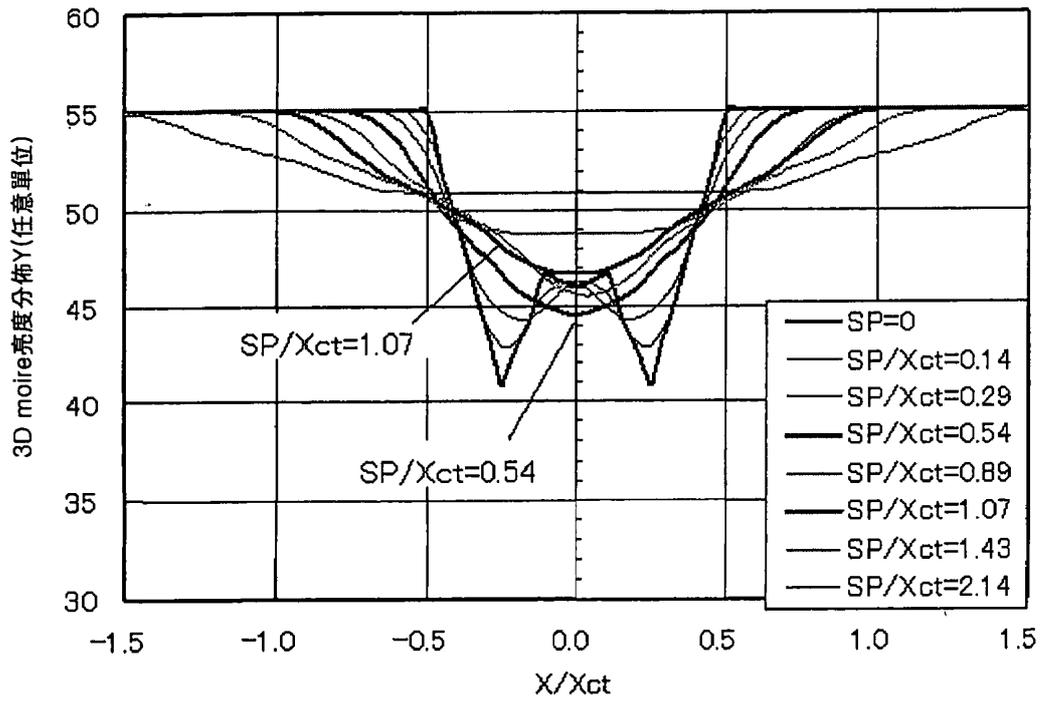
第9圖



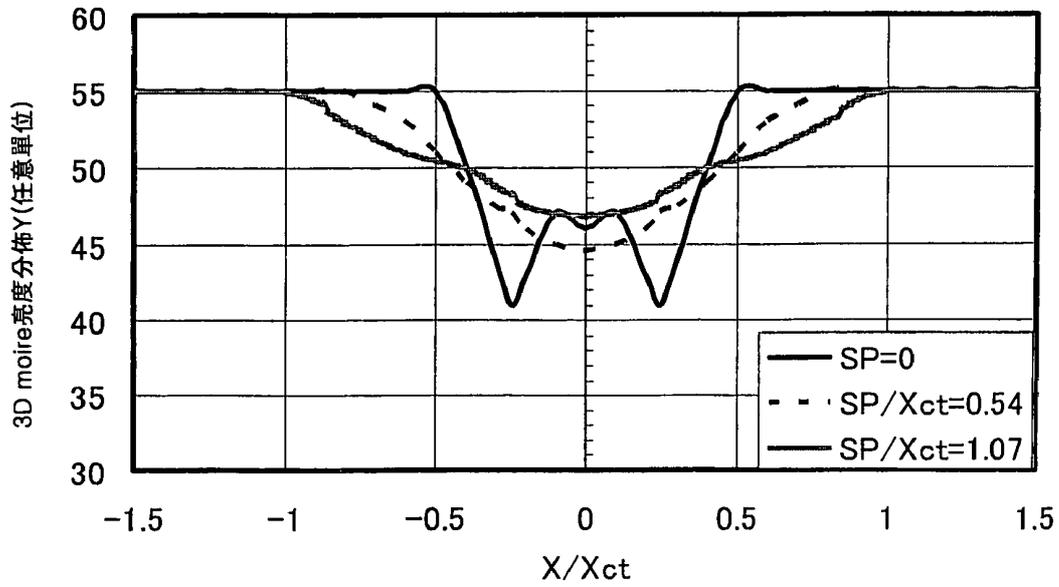
第10圖



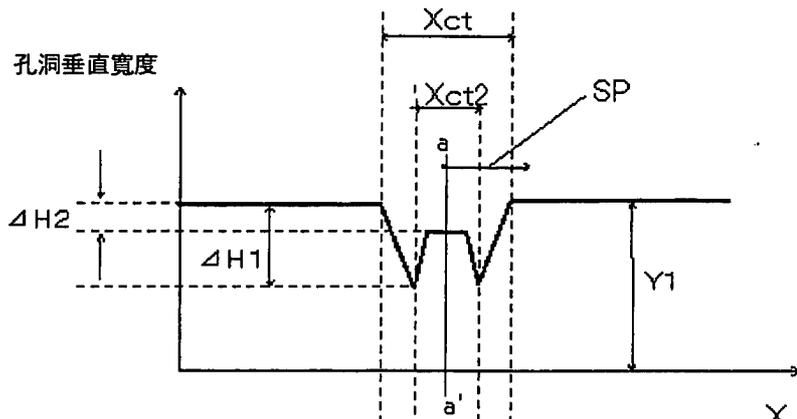
第11圖



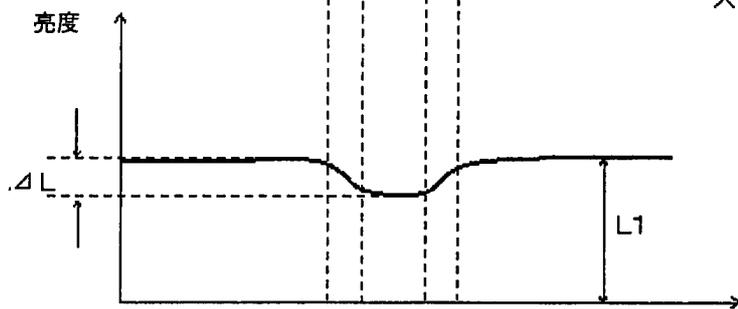
第12A圖



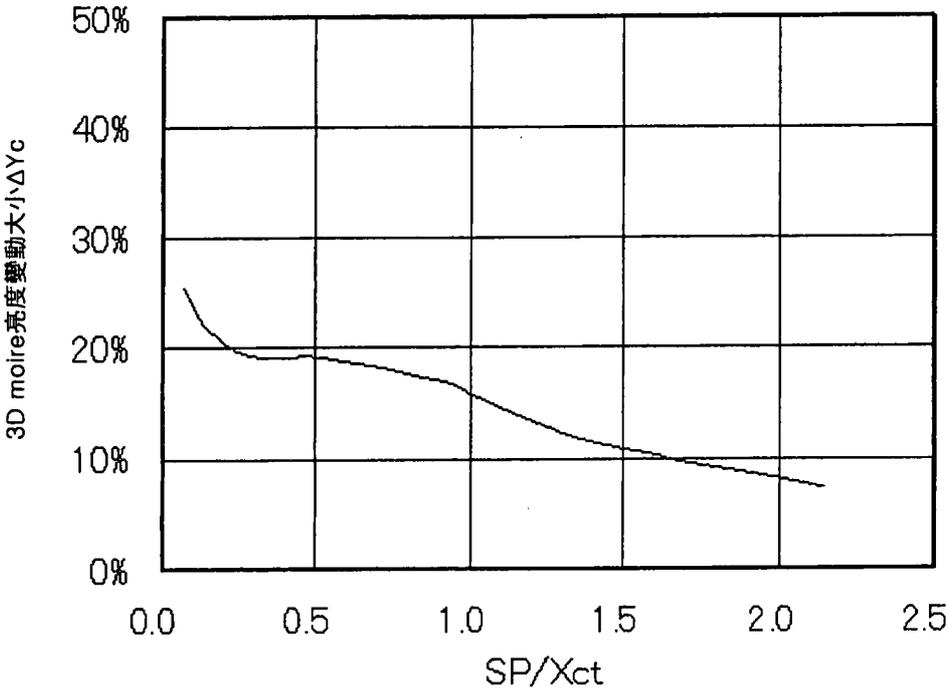
第12B圖



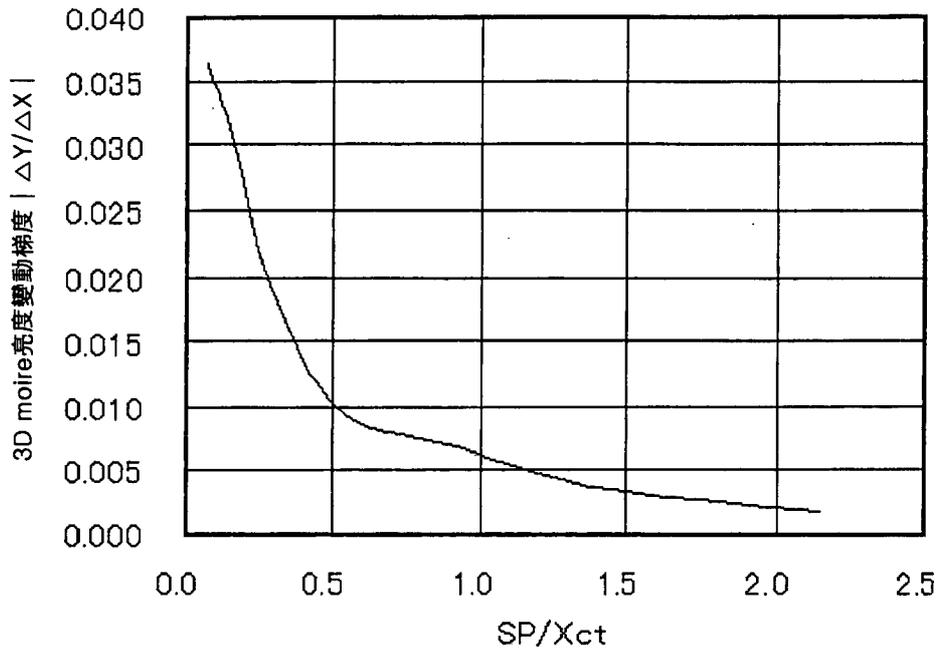
× 第13A圖



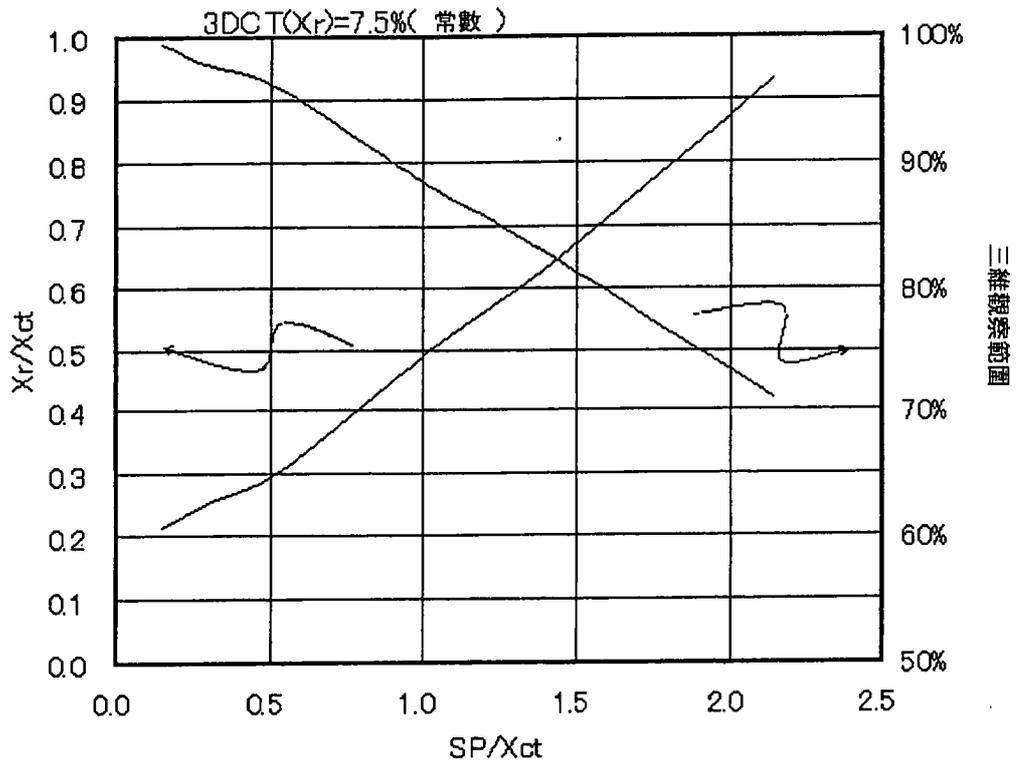
× 第13B圖



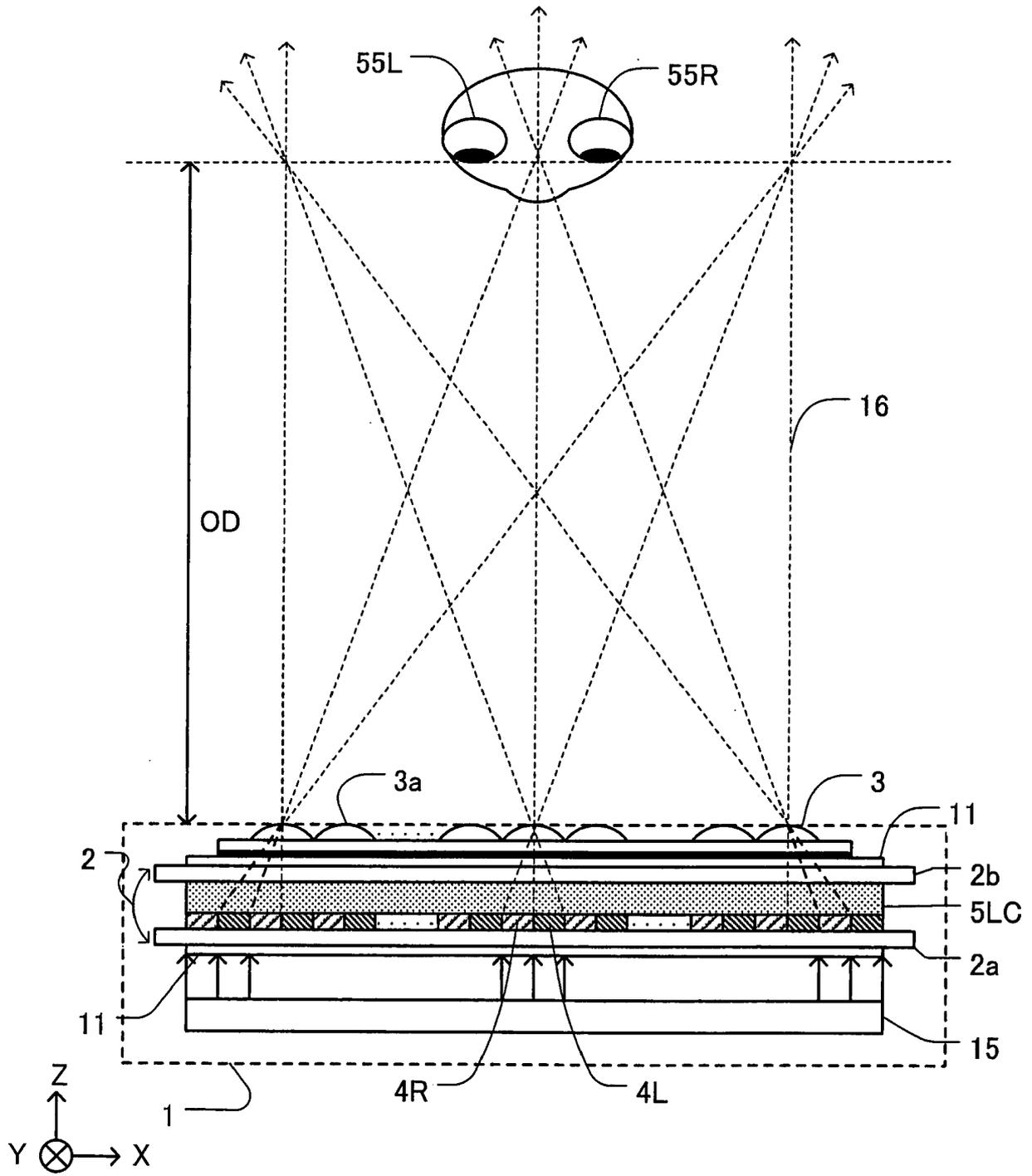
第14圖



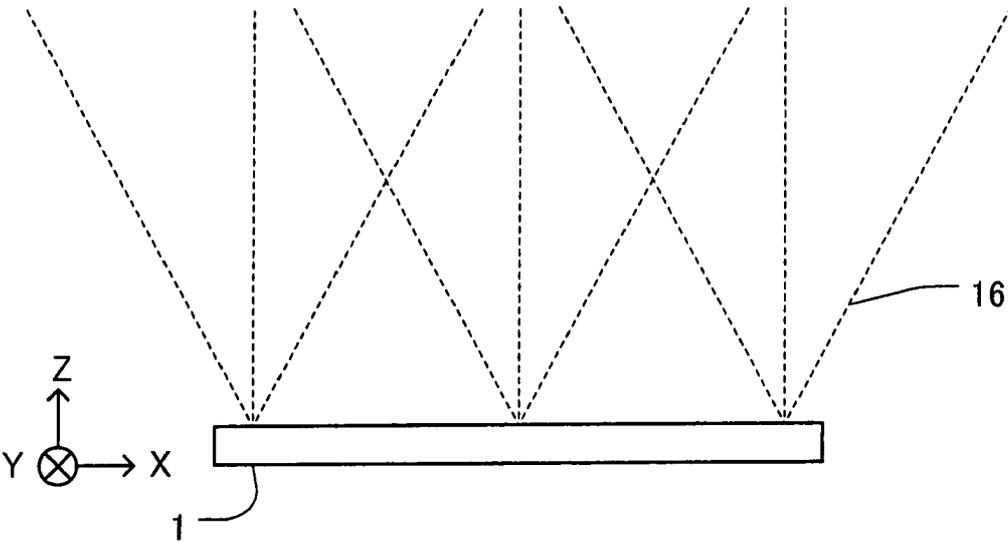
第15圖



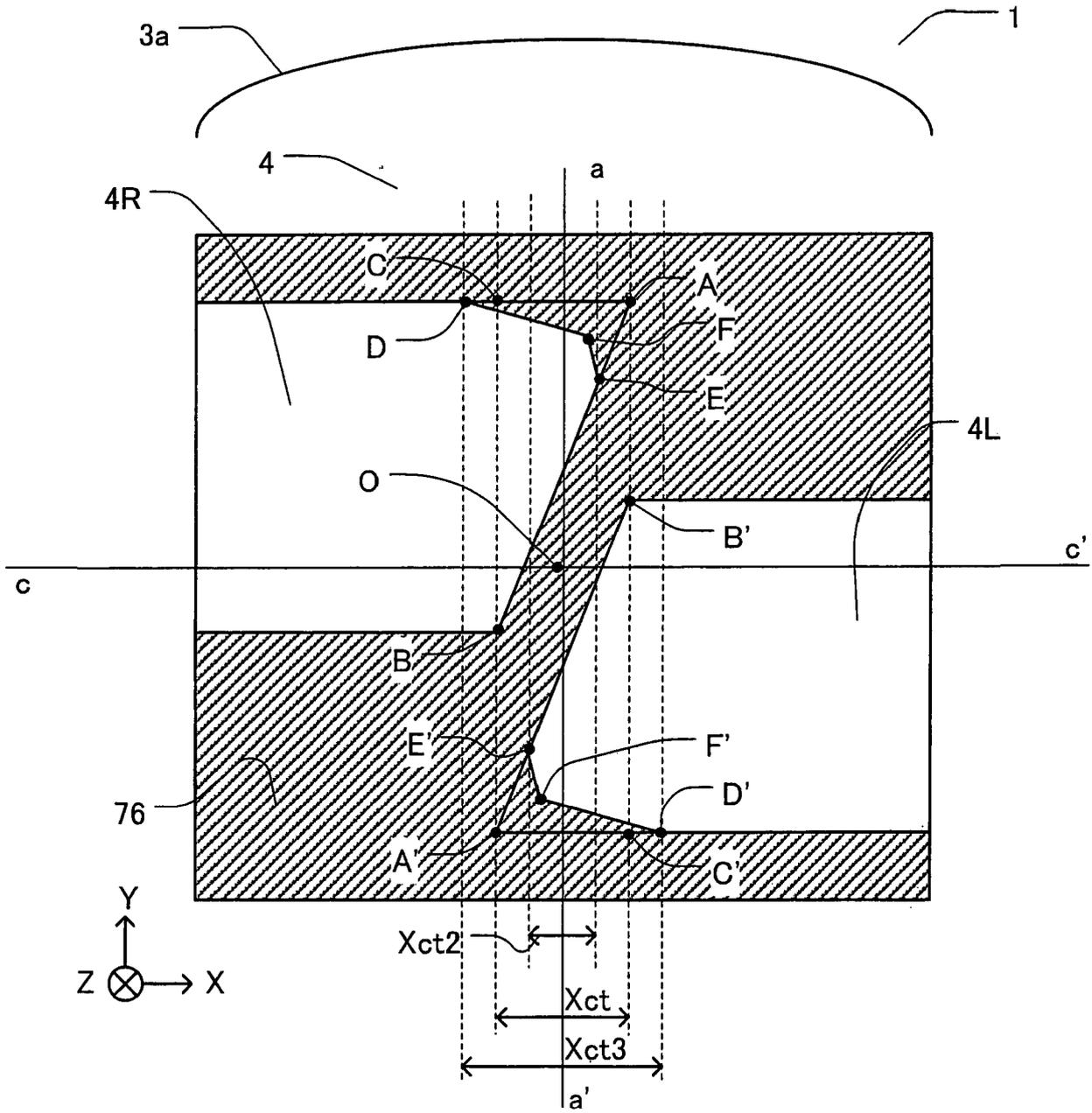
第16圖



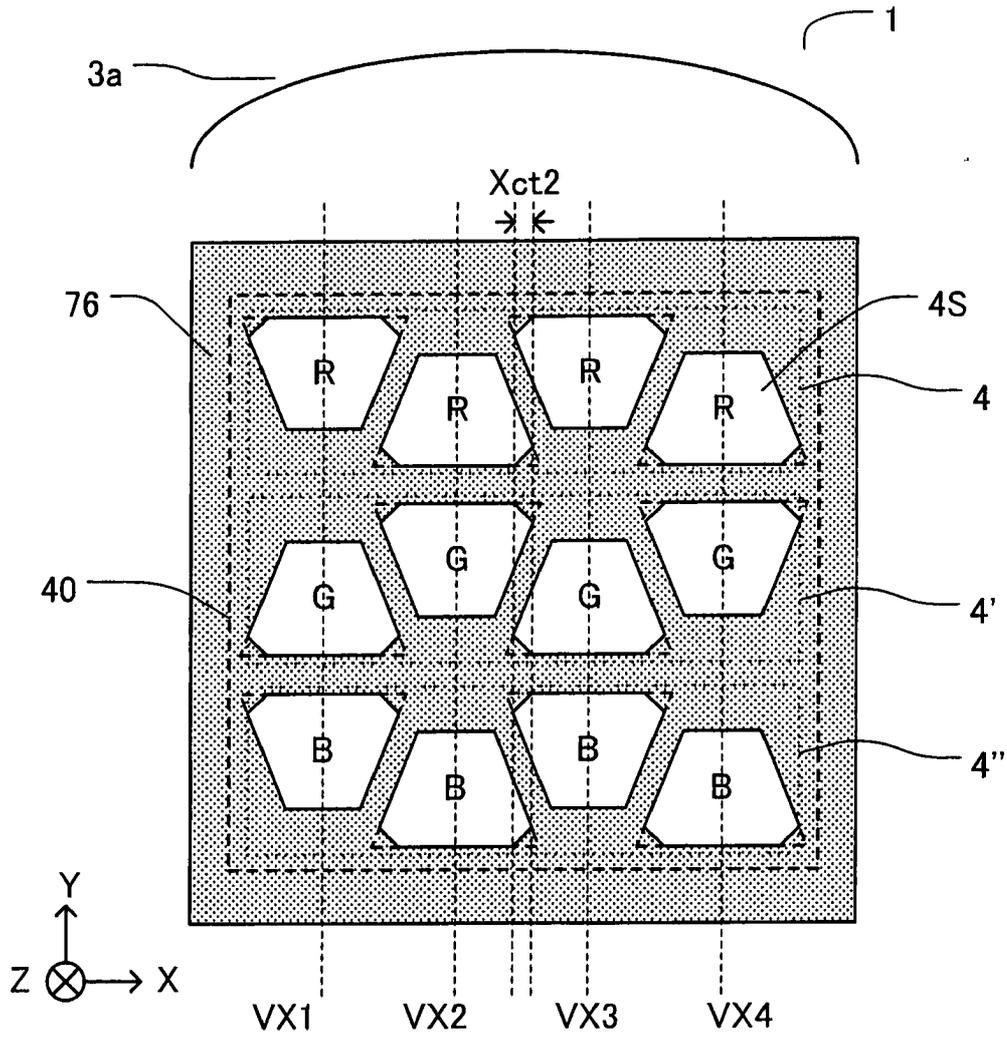
第17圖



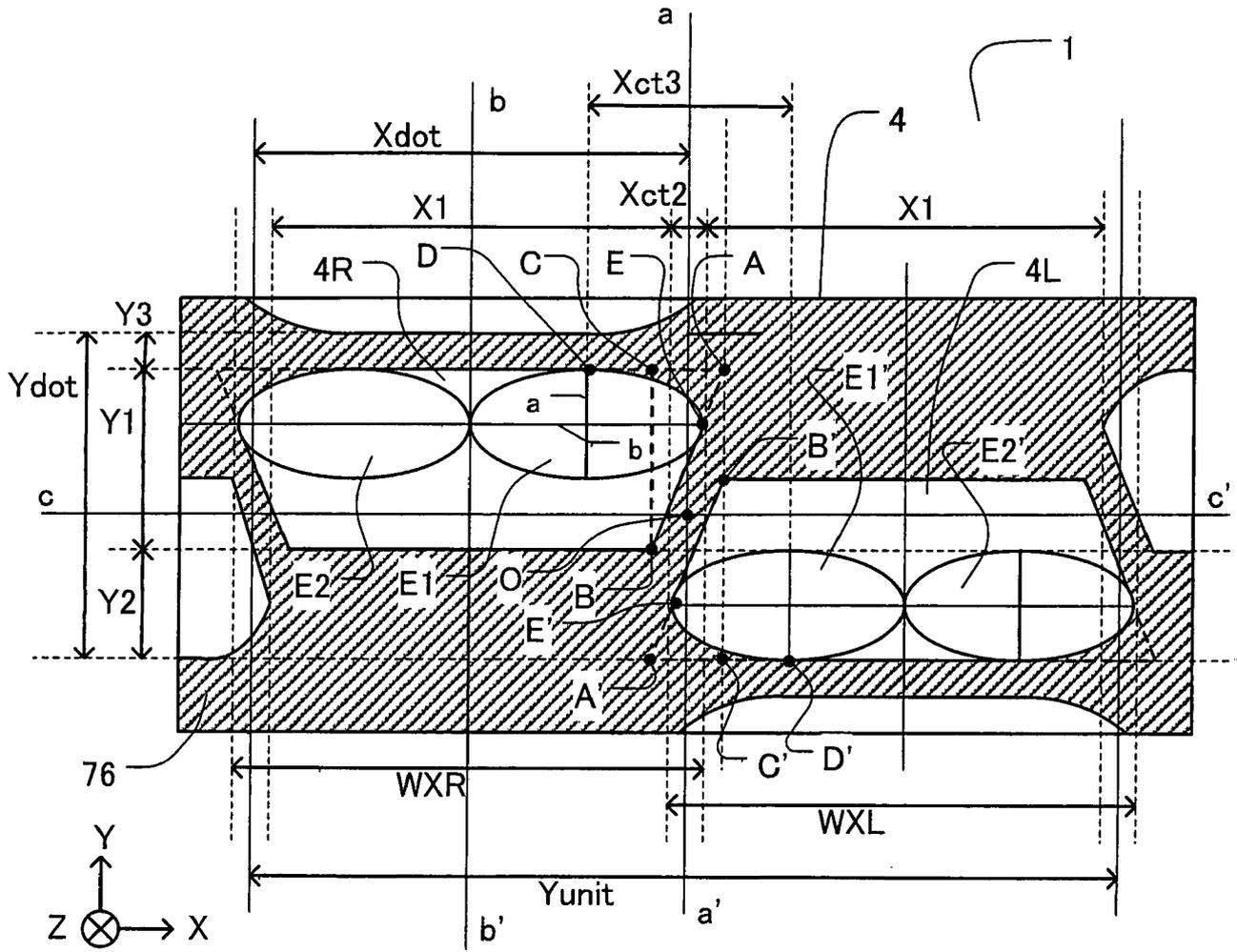
第18圖



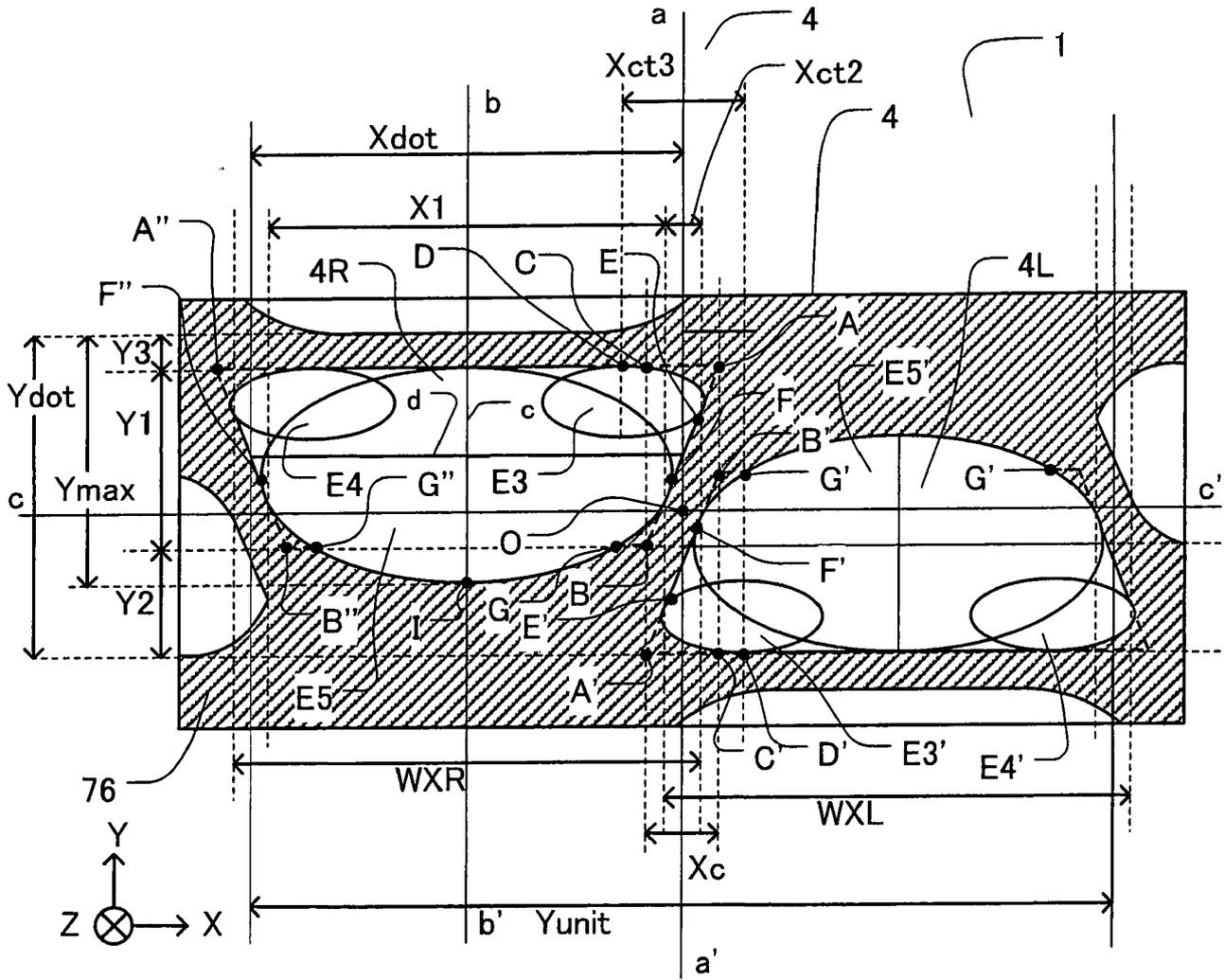
第19圖



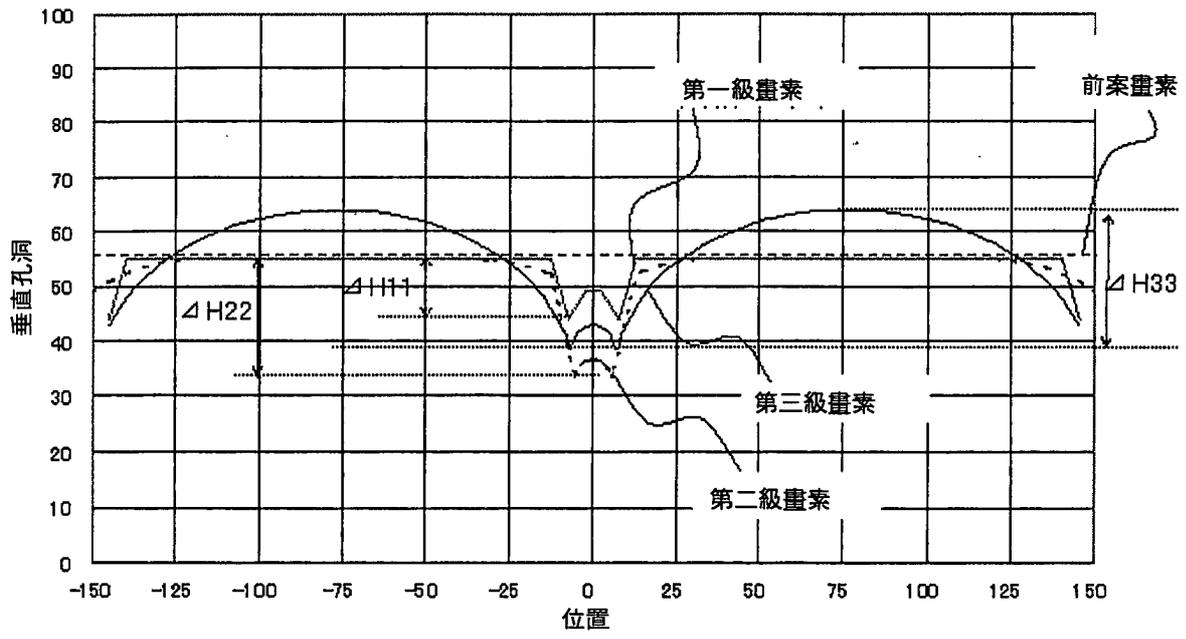
第20圖



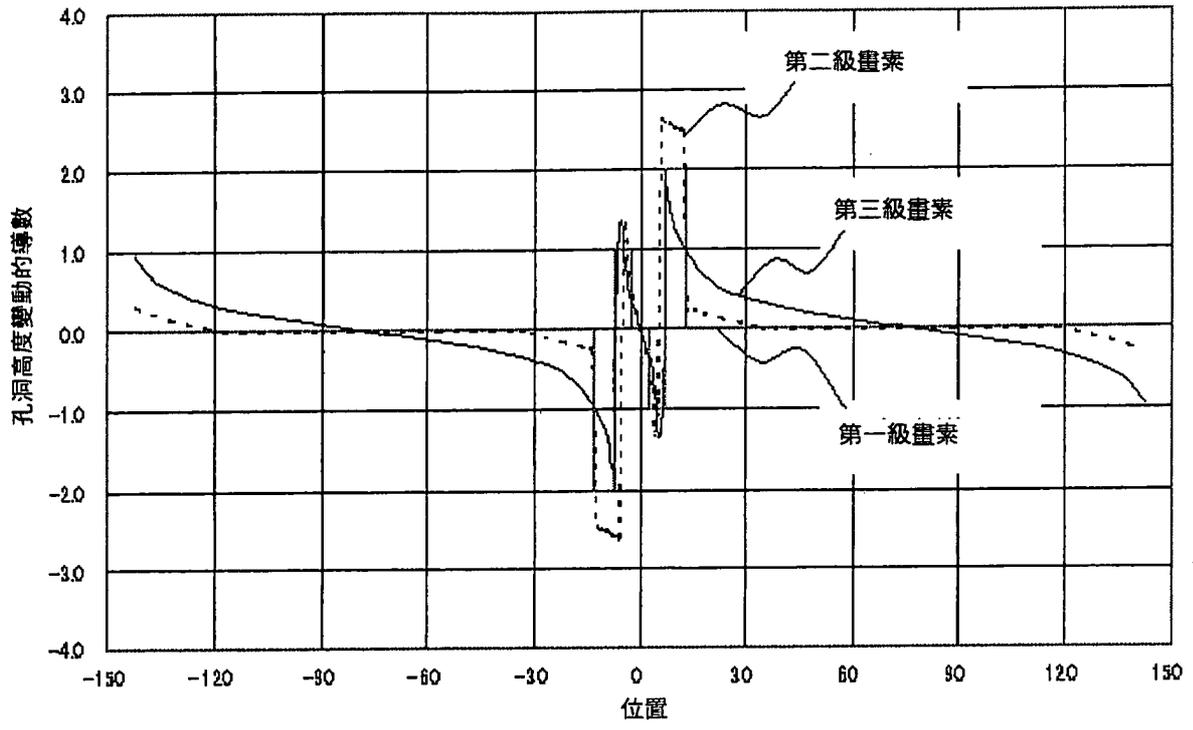
第21圖



第22圖



第23圖

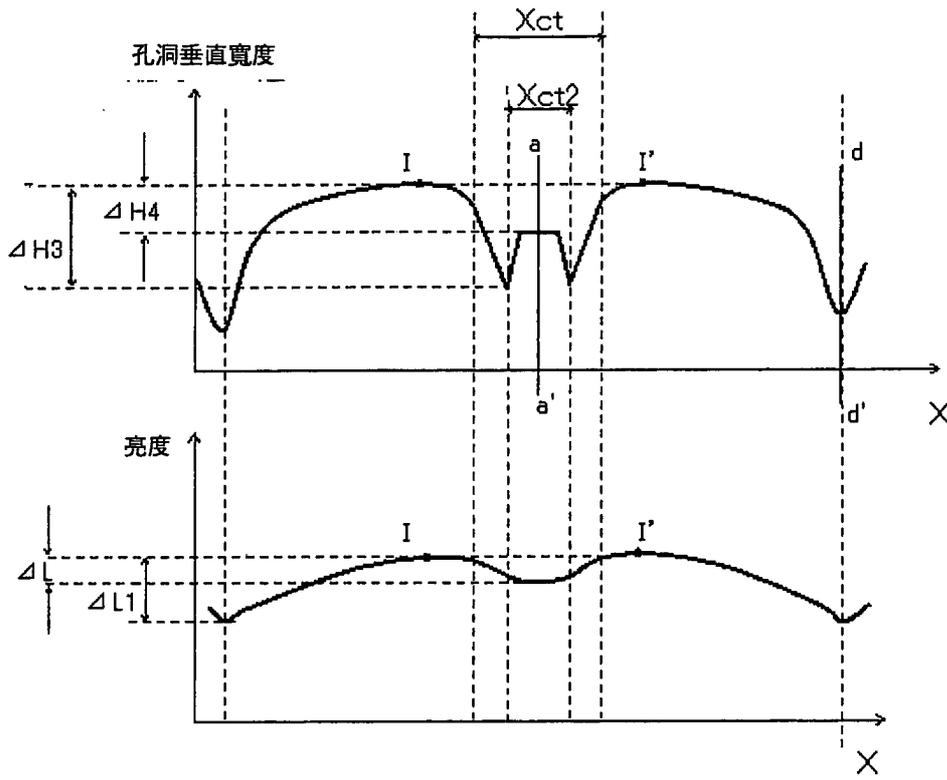


第24圖

	佈局數值			光點直徑比	3Dmoire		3DCTmin	主觀評估 (視覺品質)
	開口率	最大導數值	遮蔽區域Sct2/ 區域Sct1		ΔY_c	$\Delta Y / \Delta X$		
第一級畫素	0.95	2.0	15%	1	25%	0.10	5.1%	△
				1.5	15%	0.06		○~◎
第二級畫素	0.9	2.5	30%	1	35%	0.05	3.2%	△
				1.5	15%	0.03		◎
第三級畫素	1.1	1.8	15%	1	30%	0.04	5.0%	○~◎
				1.5	20%	0.02		◎
前案畫素	1	0	0	1	3.1%	0.01	10.1%	×
				1.5	2.5%	0.005		△

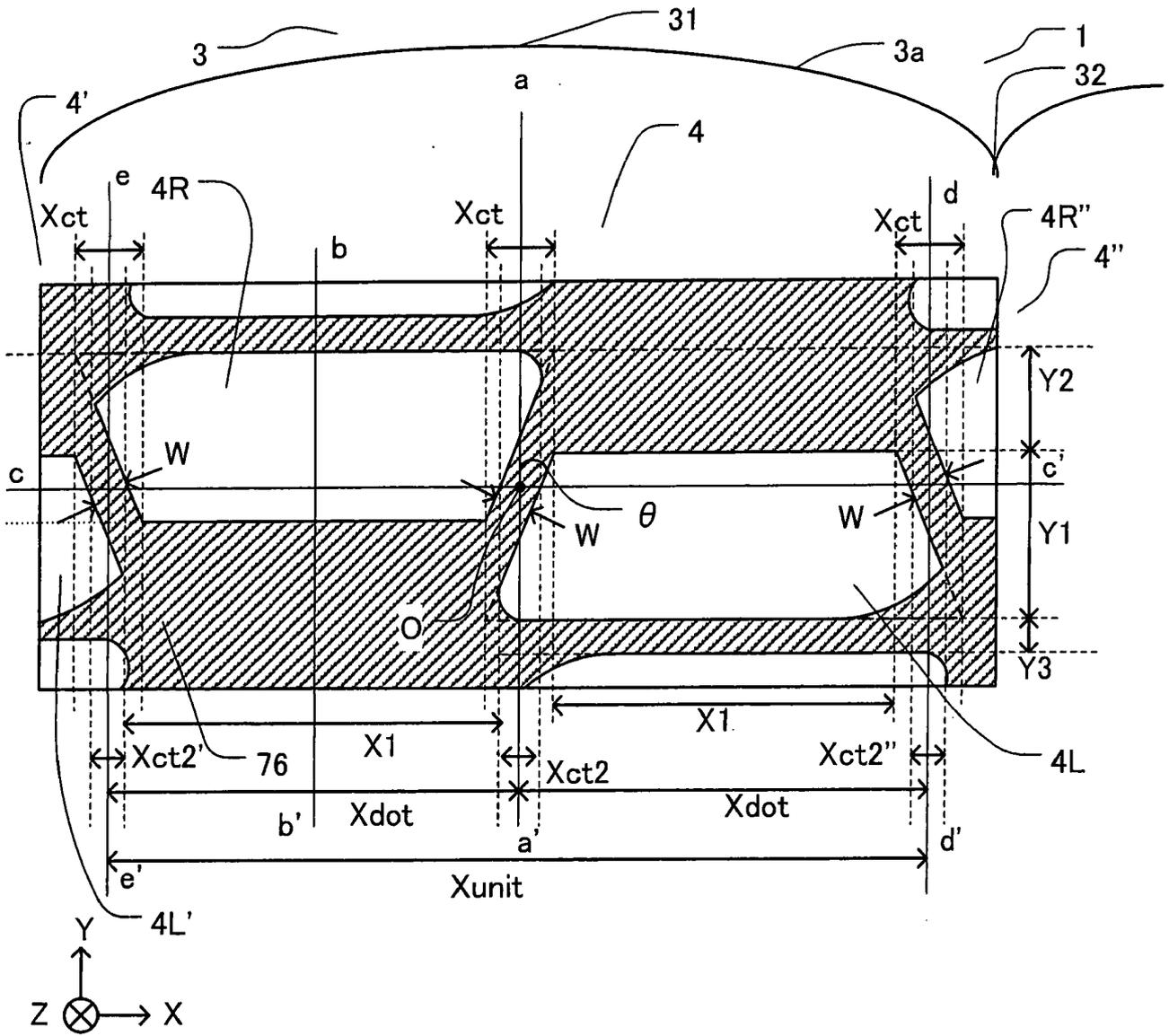
- ◎ 表示當觀察時，3D影像干擾/3D moire是看不見的且不會感到不適
- 表示當觀察時，3D影像干擾/3D moire些許可見但不會感到不適
- △ 表示當三維顯示在最佳化3D影像干擾/3D moire 觀察區域內被觀察時，不會感到不適
- × 表示3D影像干擾/3D moire造成嚴重不適且可視度降低

第25圖

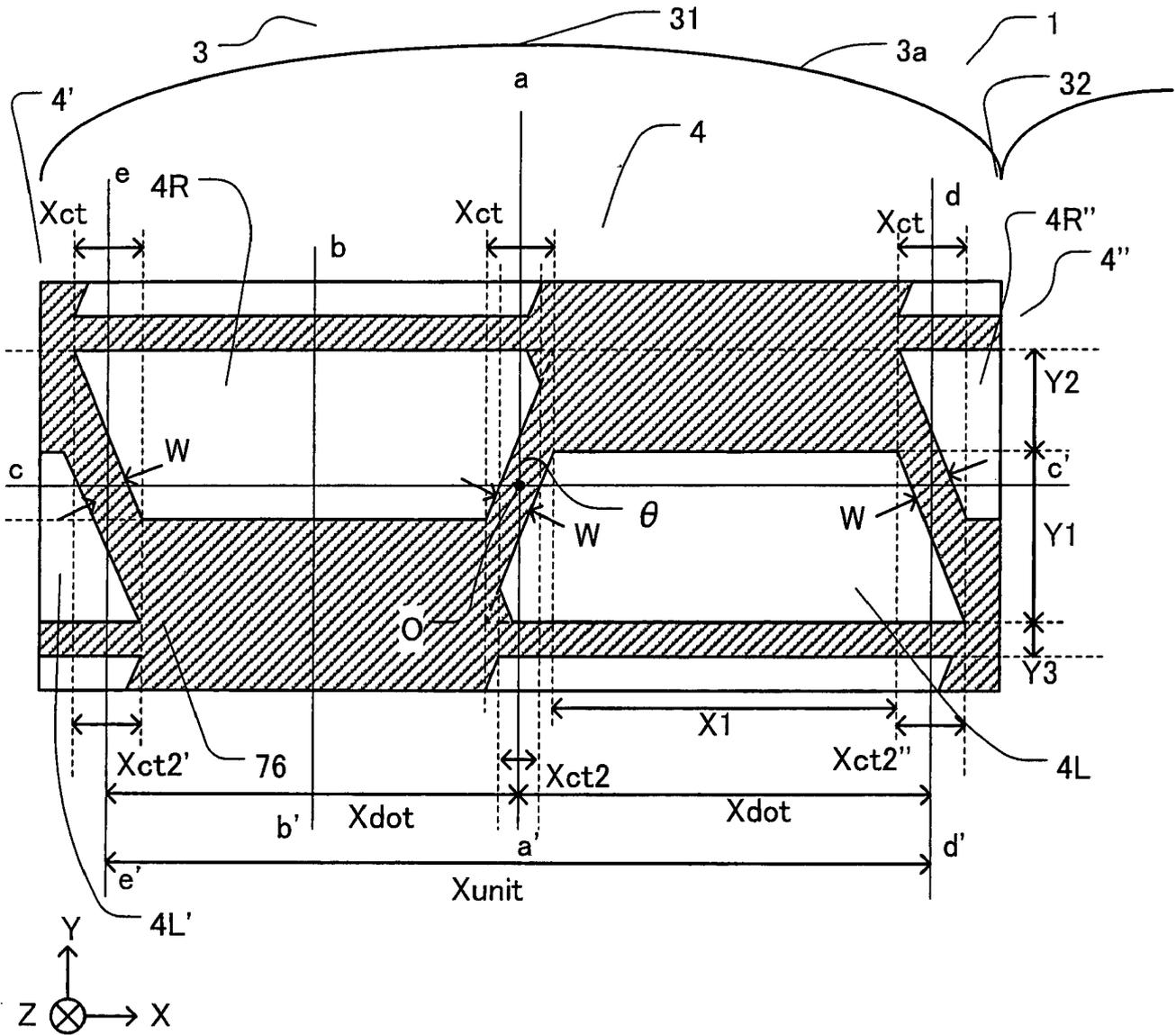


第27A圖

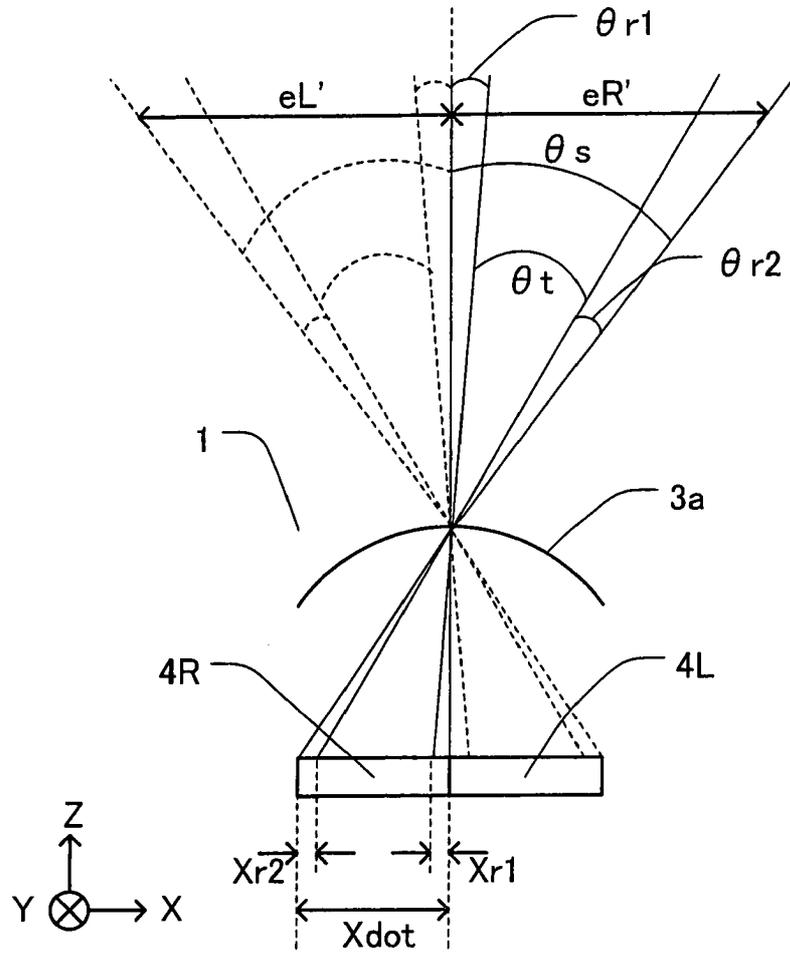
第27B圖



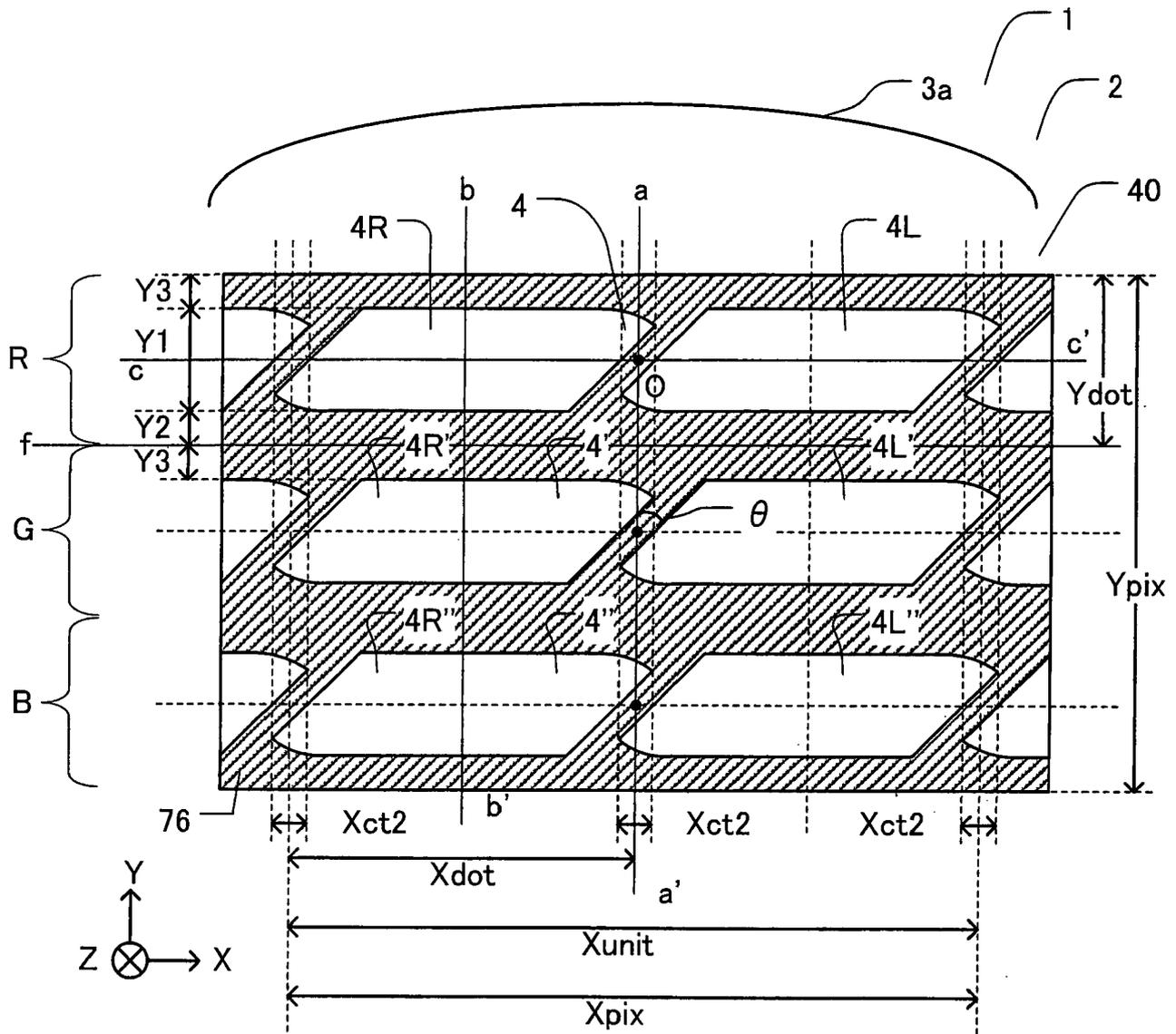
第28圖



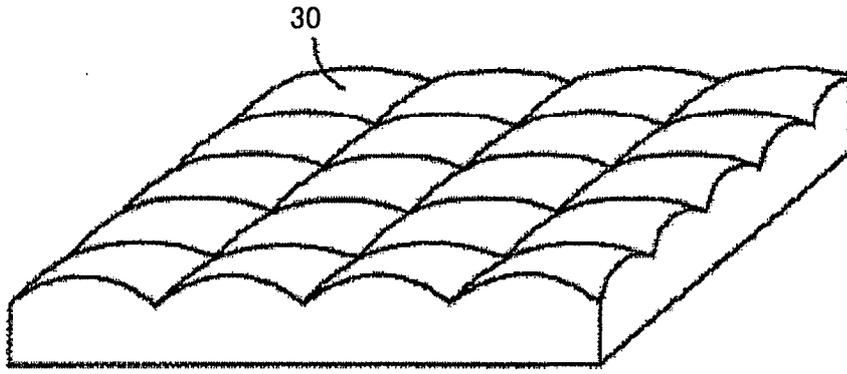
第29圖



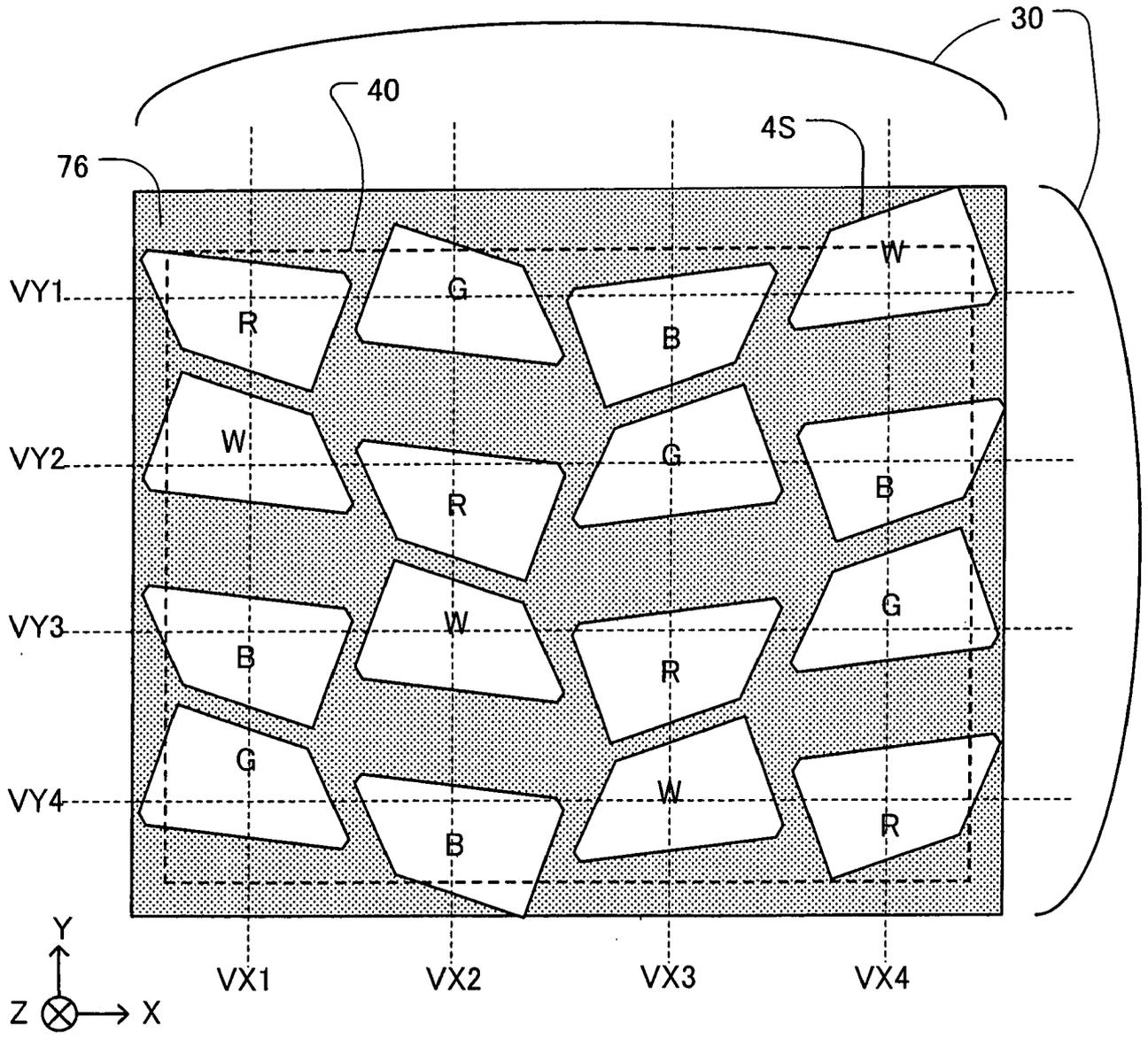
第30圖



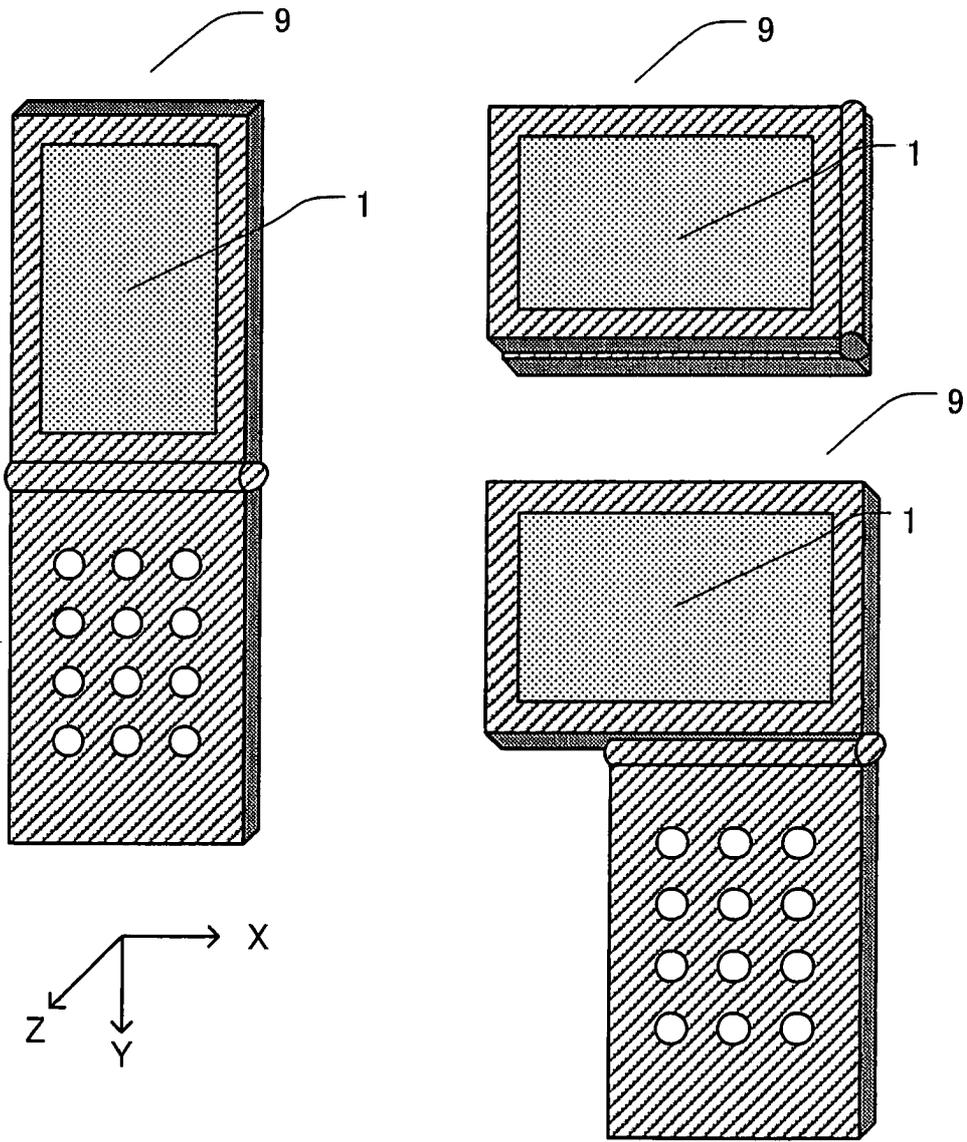
第31圖



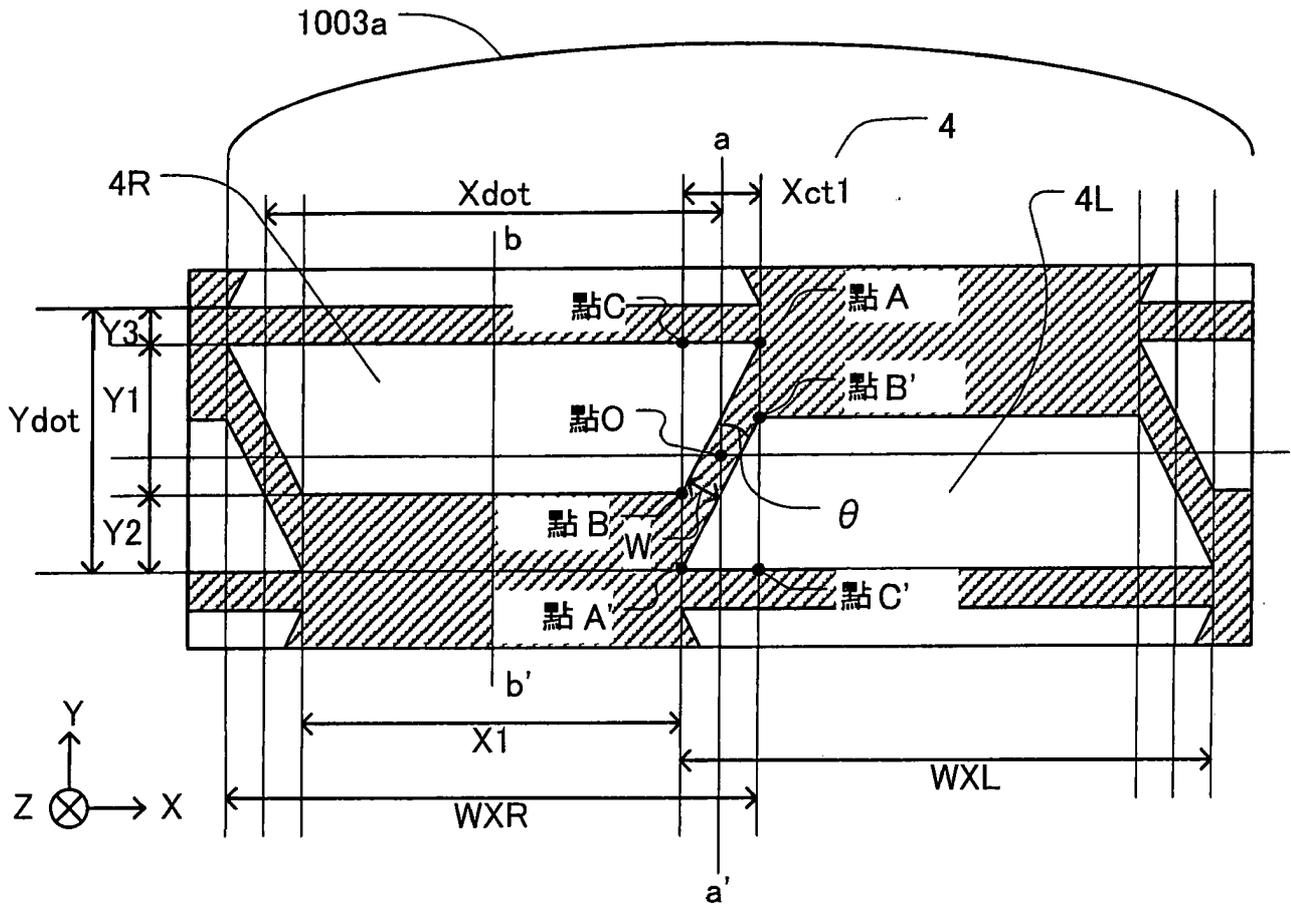
第33圖



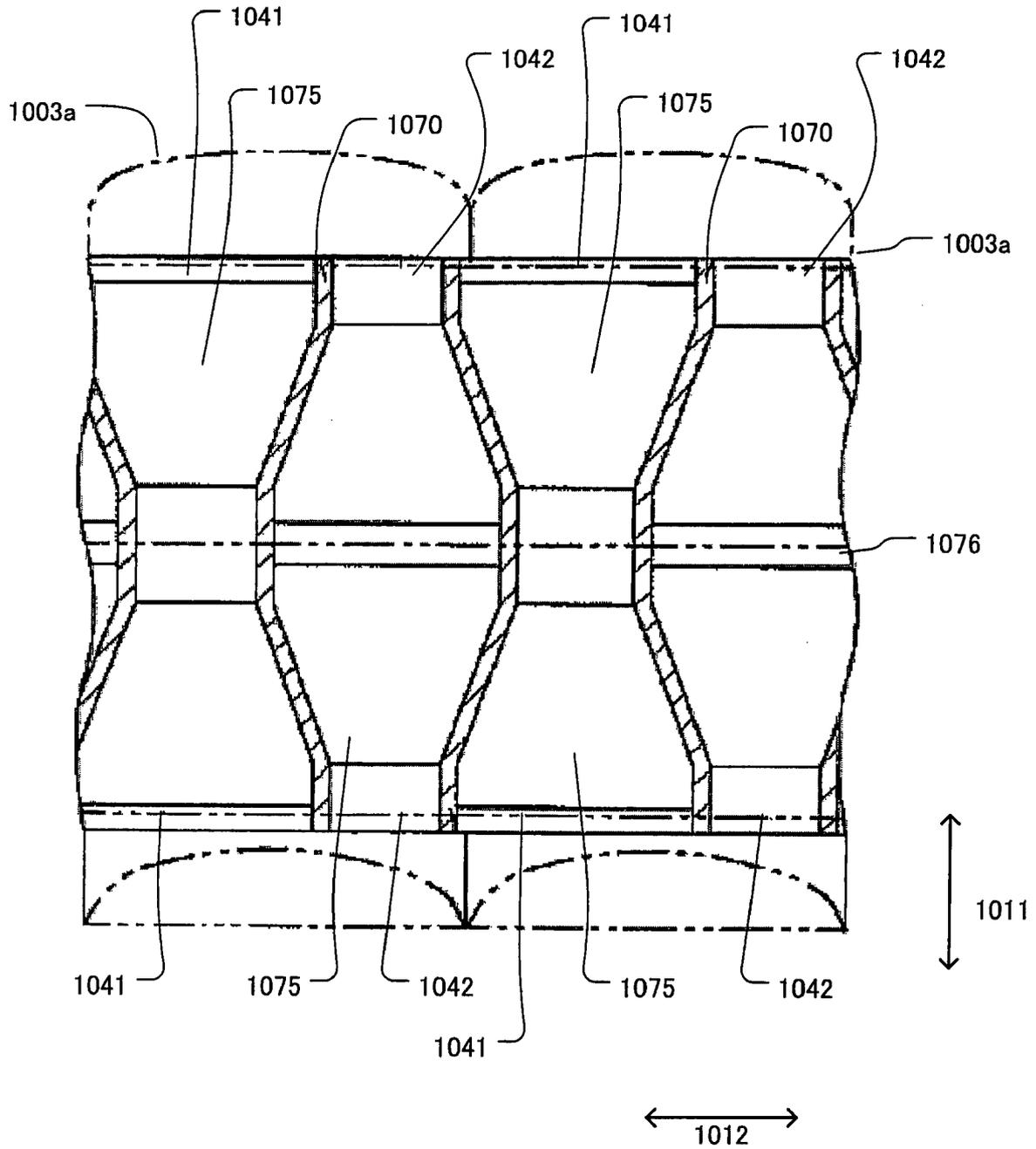
第34圖



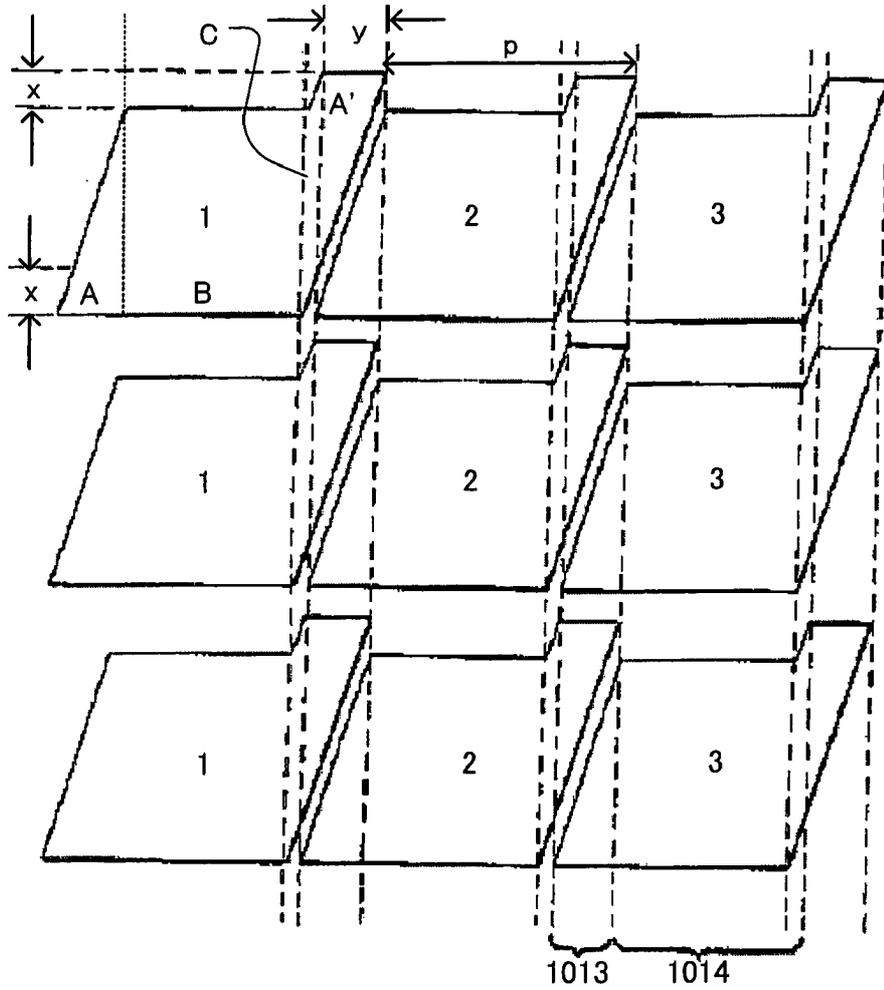
第35圖



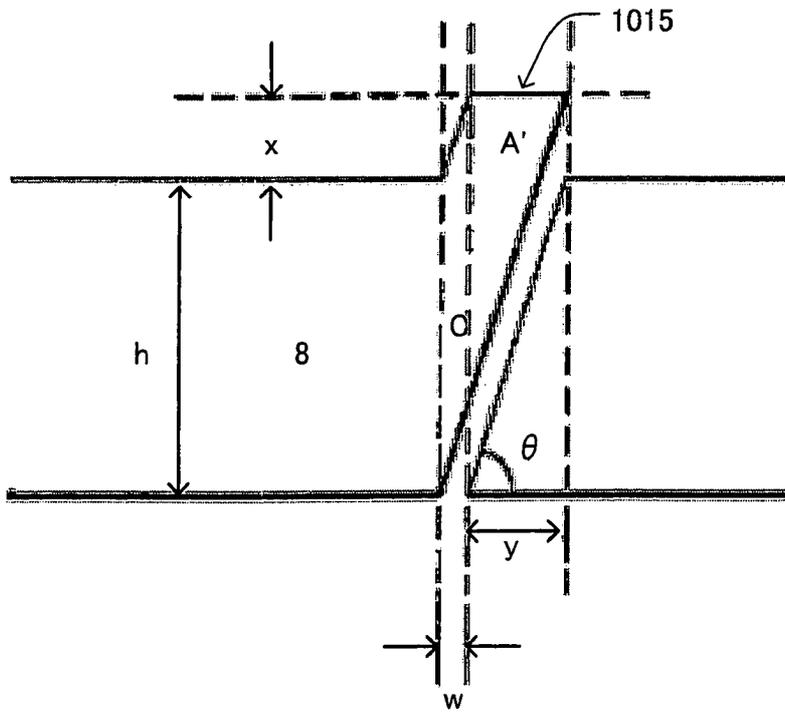
第36圖



第37圖



第38A圖



第38B圖

trapezoidal shape. A sub-pixel has a nearly trapezoidal aperture having upper and lower bases nearly parallel to the X-axis and two oblique sides oblique in directions different from the Y-axis direction. A nearly triangular shielding part is provided at the acute angle part of the nearly trapezoidal shape. The nearly triangular shielding part serves to create a gentle distribution of brightness and luminance of the image display apparatus, whereby 3D moire becomes less visible and 3D crosstalk is reduced.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- | | |
|----------------------------------|-----------------|
| 1~影像顯示裝置； | 2~顯示面板； |
| 3a~圓柱透鏡； | 4, 4'~顯示單元； |
| 4R, 4R'~右眼畫素； | 4L, 4L'~左眼畫素； |
| 76~遮蔽部； | a-a', b-b'~中心線； |
| A, A', B, B', D, D', E, E', O~點； | |
| WXL~左眼畫素孔洞在X方向的寬度； | |
| WXR~右眼畫素孔洞在X方向的寬度； | |
| X1~非重疊區域在X方向的寬度； | |
| Xct2~重疊區域在X方向的寬度； | |

Xdot~X 軸方向中子畫素週期；

Y1, Y2, Y3~孔洞垂直寬度；

Ydot~Y 軸方向中子畫素週期。

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：
無。

六、發明說明：

本說明書乃基於 2010 年 9 月 15 日提申之日本專利申請案(申請案號：2010-207309)，並包括其說明書、申請專利範圍、圖式以及摘要。上述所列日本專利申請案全體皆引用作為本說明書的揭示內容。

【發明所屬之技術領域】

本發明有關於一種影像顯示裝置以及適用多重觀察位置而顯示不同影像之顯示面板，特別相關於顯示高畫質三維影像的顯示面板。

【先前技術】

由於行動電話與資訊終端逐步改良，影像顯示裝置變得更小且更精細。另一方面，作為一種新型影像顯示裝置，允許觀察者在不同觀察位置看到不同影像的影像顯示裝置也逐漸吸引人們的注意力，換言之，影像顯示裝置在多重觀察位置能夠產生不同的可視影像，並且三維影像顯示裝

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：106/32038

※申請日：

※IPC 分類：

H04N 13/04 (2006.01.01)

H04N 13/02 (2006.01.01)

G02B 27/22 (2006.01.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

影像顯示裝置及顯示面板 / IMAGE DISPLAY APPARATUS,
DISPLAY PANEL

二、中文發明摘要：

在一種影像顯示裝置之顯示面板(2)之中，左眼畫素(4L)和右眼畫素(4R)構成顯示單元(4)並且具有近似於梯形的形狀。子畫素具有近似於梯形的孔洞，其具有上底和下底，大體上平行於X軸，並且具有斜邊，傾斜於與Y軸方向不同之方向上。近似於三角形之遮蔽部位於近似於梯形之形狀的銳角部位。近似於三角形之遮蔽部位用以產生影像顯示裝置之和緩的亮度(brightness)和照度(luminance)分佈，因此3D moire變得不容易看見且3D影像干擾能夠降低。

三、英文發明摘要：

In the display panel (2) of an image display apparatus, a left-eye pixel (4L) and a right-eye pixel (4R) constitute a display unit (4) and have a nearly

的畫素。在本實施例中，第一觀察位置畫素是左眼畫素 4L 且第二觀察位置畫素是右眼畫素 4R。

一對左眼畫素 4L 與右眼畫素 4R 構成顯示單元 4。當焦點集中於構成顯示單元 4 之最小單元畫素之一者(左眼畫素 4L 或右眼畫素 4R)時，稱其為『子畫素』。

圓柱透鏡 3a 是具有圓頂型突起部份的一維透鏡。圓柱型透鏡 3a 的延伸方向垂直於顯示平面的陣列方向。圓柱型透鏡 3a 在其延伸方向沒有透鏡的有效成分，透鏡 3a 的有效成分僅存在於與其延伸方向垂直之陣列方向。

第 2 圖為本發明影像顯示裝置的截面圖。

影像顯示裝置 1 是由使用液晶分子作為光電元件之顯示面板 2、雙凸透鏡(lenticular lens)3 以及背光源 15 所構成。雙凸透鏡 3 是由延一維方向設置之許多圓柱透鏡 3a 所構成。圓柱透鏡 3a 僅在陣列方向具有透鏡的有效成分。圓柱透鏡 3a 的陣列方向與彼此交替之左眼畫素 4L 與右眼畫素 4R 的設置方向相同。圓柱透鏡 3a 的位置是根據顯示單元 4 而設置的。

上述透鏡的有效成分方向與彼此交替之左眼畫素 4L 與右眼畫素 4R 的設置方向相同。因此，圓柱透鏡 3a 作為將左眼畫素 4L 與右眼畫素 4R 分開至不同方向的分光裝置。並且，圓柱透鏡 3a 能夠將左眼畫素 4L 顯示之影像與右眼畫素 4R 顯示之影像分開至不同方向。換言之，雙凸透鏡 3 是作為影像分離裝置或影像重整裝置之光學元件。在此，圓柱透鏡 3a 的焦點介於圓柱透鏡 3a 的基點或頂點與

畫素表面或左眼畫素 4L 或右眼畫素 4R 的平面之間。

在本說明書中，為了簡化說明，XYZ 狄卡爾坐標系定義如下。左眼畫素 4L 與右眼畫素 4R 在一方向上交替設置，由右眼畫素 4R 至左眼畫素 4L 之第一方向被定義為 +X 方向且其反方向被定義為 -X 方向。+X 方向與 -X 方向合稱為 X 軸方向。圓柱透鏡 3a 的長軸方向是第二方向且其被定義為 Y 軸方向。此外，垂直於 X 軸方向與 Y 軸方向的第三方向被定義為 Z 軸方向。在 Z 軸方向上，由左眼畫素 4L 或右眼畫素 4R 的平面至雙凸透鏡 3 的方向被定義為 +Z 方向且其反方向被定義為 -Z 方向。+Z 方向向前延伸至觀察者。觀察者在面向 +Z 方向的一側觀察顯示面板 2。此外，+Y 方向是用右手座標系所建立之方向。換言之，當右手之拇指指向 +X 方向且食指指向 +Y 方向時，其中指指向 +Z 方向。

在上述定義之 XYZ 狄卡爾坐標系中，圓柱透鏡 3a 設置在 X 軸方向且左眼影像與右眼影像在 X 軸方向被分開。顯示單元 4 在 Y 軸方向對齊。顯示單元 4 與圓柱透鏡 3a 在 X 軸方向以相同間距設置。此外，每一個圓柱透鏡 3a 是根據在 Y 軸方向設置之一行顯示單元 4 而設置的。

在本實施例中，X 軸中一排的子畫素稱為一列，Y 軸中一排的子畫素稱為一行。

如第 1 圖所示，顯示單元 4 由右眼畫素 4R 與左眼畫素 4L 構成，顯示單元 4' 由右眼畫素 4R' 與左眼畫素 4L' 構成。

在本實施例中，一個畫素由三個顯示單元構成。每一

具有有限之寬度 W 之遮蔽線設置於梯形的斜邊。斜邊與 Y 軸方向的夾角為 θ 。在本文中，在 Y 軸方向上夾角為 0 且隨著順時針增加。

平行於 Y 軸且穿過右眼畫素 $4R$ 之孔洞之最外緣之點 E 的線形成非重疊區與重疊區的邊界線。在近似於梯形之孔洞的下底上，介於遮蔽部與孔洞之間的邊界線平行於 X 軸。點 F 是下底邊界線與平行於 Y 軸且通過點 E' 之線的交點，點 F 也是右眼畫素 $4R$ 的斜邊與平行於 Y 軸且通過點 E' 之線的交點。

點 A 是連接點 B 、點 E 之延伸線與近似於梯形之孔洞之下底延伸線的交點，點 B 是右眼畫素 $4R$ 之近似於梯形之孔洞之上底的頂點。點 A' 是可由左眼畫素 $4L$ 以類似方式得到的交點。點 A 與點 B' 位在平行於 Y 軸之相同線上，點 A' 與點 B 也是如此。

點 C 是連接點 A' 、點 B 之延伸線與右眼畫素 $4R$ 之近似於梯形孔洞之下底的交點。點 C' 是可由左眼畫素 $4L$ 以類似方式得到的交點。

點 D 位於點 A 與點 F 之間，且位於寬度為 X_{ct2} 之重疊區之內。

連接點 D 、點 E 的線與連接點 D' 、點 E' 的線是相對於 Y 軸方向傾斜的，並且與顯示單元 4 的中心線 $a-a'$ 相交。

子畫素具有一個近似於梯形的孔洞。梯形下底之銳角部份被點 A 、 D 、 E 或點 A' 、 D' 、 E' 形成的三角形所遮

蔽，形成六角形的孔洞。點 A、B、C 形成的直角三角形與點 A'、B'、C' 形成的直角三角形在 Y 軸方向彼此重疊，形成的重疊區在 X 軸方向具有重疊寬度 X_{ct} 。在此，因為子畫素的孔洞被點 A、D、E 或點 A'、D'、E' 形成的三角形所遮蔽，重疊區寬度 X_{ct2} 小於 X_{ct} 。

在此，連結點 A 與點 C 之線段的長度 $L(A-C)$ 與孔洞垂直寬度 Y_1 的關係為 $L(A-C) = Y_1 \times \tan \theta$ ，且連結點 A' 與點 C' 之線段的長度 $L(A'-C')$ 與孔洞垂直寬度 Y_1 的關係也是如此。換言之，點 A、B、C 與點 A'、B'、C' 的位置關係與第 36 圖所示之畫素中，點 A、B、C 與點 A'、B'、C' 的位置關係相同。

點 A、D、E 形成之三角形的區域 S_{ct2} 是被設置而使重疊區寬度 X_{ct2} 存在且小於點 A、B、C 形成之三角形的區域 S_{ct1} 。由點 A'、D'、E' 形成之三角形的區域 S_{ct2}' 與由點 A'、B'、C' 形成之三角形的區域 S_{ct1}' 也是如此。

假設梯形斜邊上具有寬度 W 的斜線部份在 X 軸方向上的寬度為 WX_1 ， $WX_1 = W / \cos \theta$ 。此外，假設斜線部份在 Y 軸方向上的寬度為 WY_1 ， $WY_1 = W / \sin \theta$ 。

第 4 圖為顯示面板 2 之孔洞垂直寬度的分佈圖。

顯示單元 4 之右眼畫素 4R 與左眼畫素 4L 之孔洞垂直寬度的總和在 X 軸方向上並非定值。其在顯示單元 4 的中央部位（即在重疊區寬度 X_{ct2} 附近）有所變動。孔洞垂直寬度由區域 X_{ct} 朝向顯示單元 4 的中心遞減至一最小值，然

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：106132038

※申請日：

※IPC 分類：

H04N 13/04 (2006.01.01)

H04N 13/02 (2006.01.01)

G02B 27/22 (2006.01.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

影像顯示裝置及顯示面板 / IMAGE DISPLAY APPARATUS,
DISPLAY PANEL

二、中文發明摘要：

在一種影像顯示裝置之顯示面板(2)之中，左眼畫素(4L)和右眼畫素(4R)構成顯示單元(4)並且具有近似於梯形的形狀。子畫素具有近似於梯形的孔洞，其具有上底和下底，大體上平行於X軸，並且具有斜邊，傾斜於與Y軸方向不同之方向上。近似於三角形之遮蔽部位於近似於梯形之形狀的銳角部位。近似於三角形之遮蔽部位用以產生影像顯示裝置之和緩的亮度(brightness)和照度(luminance)分佈，因此3D moire變得不容易看見且3D影像干擾能夠降低。

三、英文發明摘要：

In the display panel (2) of an image display apparatus, a left-eye pixel (4L) and a right-eye pixel (4R) constitute a display unit (4) and have a nearly

trapezoidal shape. A sub-pixel has a nearly trapezoidal aperture having upper and lower bases nearly parallel to the X-axis and two oblique sides oblique in directions different from the Y-axis direction. A nearly triangular shielding part is provided at the acute angle part of the nearly trapezoidal shape. The nearly triangular shielding part serves to create a gentle distribution of brightness and luminance of the image display apparatus, whereby 3D moire becomes less visible and 3D crosstalk is reduced.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- | | |
|----------------------------------|-----------------|
| 1～影像顯示裝置； | 2～顯示面板； |
| 3a～圓柱透鏡； | 4, 4'～顯示單元； |
| 4R, 4R'～右眼畫素； | 4L, 4L'～左眼畫素； |
| 76～遮蔽部； | a-a', b-b'～中心線； |
| A, A', B, B', D, D', E, E', O～點； | |
| WXL～左眼畫素孔洞在X方向的寬度； | |
| WXR～右眼畫素孔洞在X方向的寬度； | |
| X1～非重疊區域在X方向的寬度； | |
| Xct2～重疊區域在X方向的寬度； | |

trapezoidal shape. A sub-pixel has a nearly trapezoidal aperture having upper and lower bases nearly parallel to the X-axis and two oblique sides oblique in directions different from the Y-axis direction. A nearly triangular shielding part is provided at the acute angle part of the nearly trapezoidal shape. The nearly triangular shielding part serves to create a gentle distribution of brightness and luminance of the image display apparatus, whereby 3D moire becomes less visible and 3D crosstalk is reduced.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- | | |
|----------------------------------|-----------------|
| 1～影像顯示裝置； | 2～顯示面板； |
| 3a～圓柱透鏡； | 4, 4'～顯示單元； |
| 4R, 4R'～右眼畫素； | 4L, 4L'～左眼畫素； |
| 76～遮蔽部； | a-a', b-b'～中心線； |
| A, A', B, B', D, D', E, E', O～點； | |
| WXL～左眼畫素孔洞在X方向的寬度； | |
| WXR～右眼畫素孔洞在X方向的寬度； | |
| X1～非重疊區域在X方向的寬度； | |
| Xct2～重疊區域在X方向的寬度； | |