

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 92137651

※ 申請日期： 92.12.31

※IPC 分類： G02F1/1339,

G02F1/1335

## 壹、發明名稱：(中文/英文)

液晶顯示裝置及其製造方法

LIQUID CRYSTAL DISPLAY APPARATUS AND METHOD OF  
MANUFACTURING THE SAME

## 貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日商東芝松下顯示技術股份有限公司

TOSHIBA MATSUSHITA DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.

代表人：(中文/英文)

米澤 敏夫

YONEZAWA, TOSHIO

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國東京都港區港南4丁目1番8號

1-8, KONAN 4-CHOME MINATO-KU, TOKYO JAPAN

國 籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

## 參、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

山本 武志

住居所地址：(中文/英文)

日本國埼玉縣深谷市上柴町西6-11-2-307

國 籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

**肆、聲明事項：**

本案係符合專利法第二十條第一項第一款但書或第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

本案申請前已向下列國家（地區）申請專利：

1. 日本；2003年01月10日；特願2003-004179

2.

3.

4.

5.

主張國際優先權(專利法第二十四條)：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本；2003年01月10日；特願2003-004179

2.

3.

4.

5.

主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

主張專利法第二十六條微生物：

國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

## 玖、發明說明：

### 【關聯技術】

本發明係根據以往日本專利申請專利第2003-004179號欲申請優先權。該日本專利係於2003年1月10日提出申請，以下附上完整全文以供參考。

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係有關一種液晶顯示裝置及其製造方法，特別是有關一種具有在每一像素挾持液晶層之間隙不同的多重間隙構造之液晶顯示裝置及其製造方法。

### 【先前技術】

現在，一般使用的液晶顯示裝置係在具有電極的兩片玻璃基板之間挾持液晶層而構成。用以挾持液晶層的基板間之間隙係藉由塑膠珠等的間隔件加以保持。

彩色顯示用的液晶顯示裝置係分別在每一方基板的像素具備分別著色於紅、綠(G)、藍(B)之彩色濾光層。亦即，紅色像素具有紅色濾光層。綠色像素具有綠色濾光層。藍色像素具有藍色濾光層。

然而，液晶顯示裝置的視野角特性係大大依存於挾持液晶層的基板間之間隙。亦即，將基板間之間隙設為d，構成液晶層的液晶組成物之折射率向異性設為 $\Delta n$ ，將透過液晶層的光之波長設為 $\lambda$ ，當 $u = 2 \cdot d \cdot \Delta n / \lambda$ 時，光透過率T一般係成為以下式子：

$$T = \sin^2 [(1+u^2)^{1/2} \cdot \pi / 2] / (1+u^2)$$

。換言之，透過液晶層之透過光的透過率T成為最大之實效

的液晶層之厚度( $d \cdot \Delta n$ )係依存於透過光的波長而不同。

因此，提案一種具有在每一像素挾持液晶層之基板間之  
間隙不同之多重間隙構造的液晶顯示裝置。在該多重間隙  
構造中，彩色濾光片層的膜厚依每一色而有不同。例如，  
根據特開平6-347802號公報，揭示一種將塑膠製之複數種  
類的球狀或是圓柱狀的間隔件散布在一方的基板上之技  
術。

然而，在以往提案的多重間隙構造之液晶顯示裝置中，  
必須準備與不同的間隙相合且直徑不同的複數種類之間隔  
件，或是必須準備密度不同的複數種類之間隔件。又，在  
製造步驟中，以相同步驟同時散布適合各間隙的複數種類  
的間隔件甚為困難，將導致步驟數增加。如此，準備複數  
種類的間隔件，藉由增加製造步驟數，使製造成本增加，  
有導致製造產率降低的問題。

又，即使暫時在液晶組成物使間隔件分散，並且與液晶  
注入同時進行間隔件的散布，即使可削減步驟數，亦無法  
嚴密控制散布在每一像素的間隔件之密度。因此，藉由一  
部分凝集間隔件時(例如球狀體的間隔件與液晶層的厚度  
方向重疊等)，無法獲得期望的間隙，將有導致顯示不良之  
虞。又，在球狀或圓柱狀的間隔件之周圍，將有招致液晶  
組成物的定向不良之虞，成為顯示不良的原因。

#### 【發明內容】

本發明係有鑑於上述問題點而研創者，其目的在於提供  
一種價廉且製造產率高，並且顯示品質優良的液晶顯示裝

置以及其製造方法。

本發明之第1樣態的液晶顯示裝置，係於第1基板與第2基板之間挾持液晶層而構成者，其特徵在於具備有：

用以挾持上述第1基板與上述第2基板之間的上述液晶層之第1間隙的第1間隙區域；

具有比上述第1間隙小的第2間隙之第2間隙區域；

上述第1基板上的上述第1間隙區域所形成的第1柱狀間隔件；以及

上述第1基板上的上述第2間隙區域所形成的第2柱狀間隔件；

上述第1柱狀間隔件與上述第1基板接觸的面積大於上述第2柱狀間隔件與上述第1基板接觸的接觸面積。

本發明之第2樣態的液晶顯示裝置之製造方法，係於第1基板與第2基板之間挾持液晶層而構成者，其特徵在於具備有以下步驟：

在上述第1基板成膜間隔材；

與具有用以挾持上述液晶層的第1間隙之第1間隙區域對應，以第1尺寸圖案化上述間隔材，並且與具有比上述第1間隙小的第2間隙之第2間隙區域對應，以使上述間隔材比上述第1間隙小的第2尺寸進行圖案化；以及

使在上述第1間隙區域以及上述第2間隙區域上分別進行圖案化的上述間隔材融化，以調整彼此的高度。

下文將描述本發明之其他目的與優點，其中部分目的和優點係顯而易見，或可透過本發明之實踐來習得。上述目

的和優點可透過下文所揭露的方式之特定技術和技術之結合來達成。

## 【實施方式】

以下，參照圖面說明有關本發明之一實施形態的液晶顯示裝置以及其製造方法。

如圖1及圖2所示，本實施形態之液晶顯示裝置例如主動矩陣型液晶顯示裝置，係具備有液晶顯示面板10。該液晶顯示面板10係具備有：陣列基板100、與該陣列基板100相對向配置的對向基板200、以及挾持於陣列基板100與對向基板200之間的液晶層300。此等陣列基板100與對向基板200係藉由形成用以挾持液晶層300的特定之間隙且藉由密封材106使之貼合。液晶層300係藉由封入至陣列基板100與對向基板200之間的間隙之液晶組成物所構成。

在這種液晶顯示面板10中，顯示畫像的顯示區域102係藉由配置成矩陣狀的複數個像素PX而構成。顯示區域102的周緣係藉由形成額緣狀的遮光層SP予以遮光。

在顯示區域102中，陣列基板100係如圖2所示，具備有 $m \times n$ 個像素電極151、 $m$ 條掃描線Y1至Y $m$ 、 $n$ 條信號線X1至X $n$ 、 $m \times n$ 個開關元件121。另外，在顯示區域102中，對向基板200係具備有對向電極204。

像素電極151係在顯示區域102中配置成矩陣狀。掃描線Y係沿著此等像素電極151的列方向配列。信號線X係沿著此等像素電極151的行方向配列。開關元件121係藉由具有多晶矽半導體層之薄膜電晶體亦即像素TFT而構成。開關元件

121係分別與複數個像素PX對應而設置，並配置在掃描線Y及信號線X的交叉部附近。對向電極204係與全部的像素PX相對共同配置，並介以液晶層300全部與 $m \times n$ 個像素電極151相對向。

顯示區域102周邊的周邊區域104中，陣列基板100係具備有：包含用以驅動掃描線Y1至Ym的驅動TFT之掃描線驅動電路18；包含驅動信號線X1至Xn的驅動TFT之信號線驅動電路19等。此等掃描線驅動電路18及信號線驅動電路19所包含的驅動TFT係藉由具有多晶矽半導體層的n通道型薄膜電晶體以及p通道型薄膜電晶體而構成。

圖1及圖2所示的液晶顯示面板10係例如從陣列基板100側朝向對向基板200側而選擇性使光透過之透過型。因此，液晶顯示裝置係如圖3所示，具備有：透過型的液晶顯示面板10；以及從背面側(陣列基板100的外面側)照明該液晶顯示面板10之背光單元400。

在圖3所示的液晶顯示裝置之顯示區域102中，陣列基板100係在玻璃基板等透明的絕緣性基板11上具備有：配置在每一像素PX的像素TFT121、以覆蓋各像素TFT121之方式配置的彩色濾光層24(R、G、B)、在彩色濾光層24(R、G、B)上配置成每一像素的像素電極151、分別配置於彩色濾光層24(R、G、B)上的柱狀間隔件31(R、G、B)、以覆蓋複數個像素電極151全體的方式配置的定向膜13A等。又，陣列基板100係在周邊區域104上具備以包圍顯示區域102的外周之方式配置的遮光層SP。

紅色像素PXR係具備紅色濾光層24R。綠色像素PXG係具備綠色濾光層24G。藍色像素PXB係具備藍色濾光層24B。此等彩色濾光層24(R、G、B)係藉由分別著色成紅色(R)、綠色(G)、藍色(B)之著色樹脂層形成。此等彩色濾光層24(R、G、B)主要係分別使紅色、綠色及藍色的各波長成分之光透過。

像素電極151係藉由ITO(銦錫氧化物)等的光透過性導電構件而形成。各像素電極151係分別與介以貫通各彩色濾光層24(R、G、B)之穿孔26對應的像素TFT 121連接。

各像素TFT121係如圖4之更詳細的構造般，具有藉由多晶矽膜所形成的半導體層112。該半導體層112係配置於絕緣性基板11上所配置的底塗層60上。該半導體層112係具有藉由分別於通道區域112C的兩側摻雜雜質而形成的汲極區域112D及源極區域112S。

像素電極121的閘極63係與掃描線Y一體形成，介以閘極絕緣膜62與半導體層112相對向而配置。汲極88係與信號線X一體形成，介以貫通閘極絕緣膜62及層間絕緣膜76之接觸孔77與半導體層112的汲極區域112D電性連接。源極89係介以貫通閘極絕緣膜62及層間絕緣膜76之接觸孔78與半導體層112的源極區域112S電性連接。又，源極89係介以形成於彩色過濾層24(R、G、B)之穿孔26與像素電極151電性連接。藉此，像素TFT 121係與掃描線Y及信號線X連接，藉由來自掃描線Y的驅動電壓導通，將來自信號線X的信號電壓施加於像素電極151。



像素電極151係與形成與液晶電容CL電性並列的輔助電容CS之輔助電容元件電性連接。亦即，輔助電容電極61係藉由摻雜雜質的多晶矽膜所形成。該輔助電容電極61與半導體層112相同，配置在底塗層60上。又，接觸電極80係介以貫通閘極絕緣膜62及層間絕緣膜76之接觸孔79與輔助電容電極61電性連接。像素電極151係介以貫通彩色濾光層24之接觸孔81與接觸電極80電性連接。藉此，像素TFT 121的源極89、像素電極30、以及輔助電容電極61係成為相同電位。另外，輔助電容線52係至少一部分介以閘極絕緣膜62與輔助電容電極61相對向配置，並設定為特定電位。

此等信號線X、掃描線Y及輔助電容線52等的配線部係藉由鋁、鉬等具有遮光性的低電阻材料而形成。在該實施形態中，彼此大致平行配置的掃描線Y及輔助電容線52係藉由鉬而形成。又，介以層間絕緣膜76與掃描線Y相對大致垂直而配置的信號線X主要係藉由鋁而形成。又，與信號線X一體的汲極88、源極89及接觸電極80亦與信號線相同主要以鋁形成。

如圖3所示，遮光層SP為了遮住光的透過以具有遮光性的感光性樹脂材料，例如藉由黑色樹脂等有色樹脂形成。柱狀間隔件31(R、G、B)係以黑色樹脂等有色樹脂而形成。此等遮光層SP及柱狀間隔件31(R、G、B)係可藉由相同材料在相同步驟形成。藉此，可削減製造步驟數，可降低製造成本。此等柱狀間隔件31(R、G、B)係以位於具有遮光性的配線部上之方式配置於各彩色濾光層24(R、G、B)上。定向

膜13A係將液晶層300所包含的液晶分子定向於特定方向。

對向基板200具有配置在玻璃基板等透明的絕緣性基板21上之對向電極204、以覆蓋該對向電極204的方式配置的定向膜13B等。對向電極204係藉由ITO等的光透過性導電構件所形成。定向膜13B係將液晶層300所包含的液晶分子定向於特定方向。在陣列基板100的外面係設置有偏光板PL1。在對向基板200的外面設置有偏光板PL2。

在這種液晶顯示裝置中，從背光單元400射出的光係從陣列基板100的外面側照明液晶顯示面板10。通過偏光板PL1入射至液晶顯示面板10的內部之光在通過液晶層300之際調變，選擇性透過對向基板200側的偏光板PL2。藉此，在液晶顯示面板10的顯示區域102顯示畫像。

然而，上述的液晶顯示面板10係具有在每一像素挾持液晶層300的基板間之間隙不同的多重間隙構造。亦即，各像素PX之基板間的間隙(亦即以陣列基板100的定向膜13A與對向基板200的定向膜13B所挾持的液晶層300的厚度 $d$ 對應)，係因應使各像素PX所配置的彩色濾光層24(R、G、B)透過的光之主波長而決定。換言之，考慮液晶層300的折射率向異性 $\Delta n$ 之實效性的液晶層300的厚度( $d \cdot \Delta n$ )，係以透過使液晶層300的透過光(各像素PX所配置的彩色濾光層24(R、G、B)之主波長光)的透過率 $T$ 成為最大之方式設定。

在圖3所示的實施形態中，使陣列基板100與對向基板200彼此平行配置時，紅色彩色濾光層24R的膜厚最小，藍色彩色濾光層24B的膜厚最大。亦即：

紅色彩色濾光層的膜厚 < 綠色彩色濾光層的膜厚 < 藍色彩色濾光層的膜厚之關係成立。

藉此，顯示區域102係形成有間隙不同的兩種以上的像素。換言之，構成具有紅色彩色濾光層24R的紅色像素PXR之間隙最大，且構成具有藍色彩色濾光層24B的藍色像素PXB之間隙最小的多重間隙。亦即，

紅色像素的間隙 > 綠色像素的間隙 > 藍色像素的間隙之關係成立。

這種構成的多重間隙構造係以陣列基板100與對向基板200彼此平行為前提。因此，必須因應每一色像素不同的間隙配置高度不同的柱狀間隔件。在該實施形態中，因應彩色濾光層24(R、G、B)的膜厚(亦即各像素的間距)適當設定柱狀的間隔件之大小，形成多重間隙構造。

亦即，在上述的多重間隙構造中，在配置相同形狀之柱狀間隔件時，任一個彩色濾光層24(R、G、B)上所配置的柱狀間隔件之高度亦成為相同高度。此時，柱狀間隔件雖可支持最小間隙，惟無法支持大於其之間隙。

因此，在與柱狀間隔件的大小相對的柱狀間隔件之高度的關係，發現如圖5所示的關係。在此，顯示在以相同條件塗敷相同的感光性樹脂材料之後，經過曝光步驟及顯影步驟而形成的柱狀間隔件之高度與大小的關係。柱狀的間隔件的大小為可變更，係藉著在曝光步驟中可改變掩模圖案的大小。該柱狀間隔件的大小係與柱狀間隔件的底面亦即

柱狀間隔件的下層(例如彩色濾光層)接觸的接觸面之接觸面的基板相對，以平行的剖面積(亦即接觸面積)規定。接觸面的形狀係可採用正多角形狀、圓形狀、橢圓形狀等。柱狀間隔件的高度係規定為從其底面至與基板相對垂直的方向最突出的點(例如最接近對向基板的點)為止的距離。

又，柱狀的間隔件之大小可表示其體積，亦可表示其粗細。在此，體積係規定形成柱狀間隔件一個的感光性樹脂材料的總量。又，粗細係規定在柱狀間隔件的高度之中央於水平(與基板相對平行)切斷時的剖面積。

如圖5所示，可知愈加大柱狀間隔件的大小，柱狀間隔件的高度愈高。亦即，在柱狀間隔件的形成過程中，間隔件材料(亦即感光性樹脂材料)融化，且最後硬化收縮。柱狀間隔件的高度在融化及硬化收縮之際，藉著受到柱狀間隔件的影響而決定。

為了縮小製造之不均，期望柱狀間隔件的高度為某程度穩定化之大小以上。亦即，在圖5中，當柱狀間隔件的大小比D小時，由於所獲得的高度急遽變化，故有因為些許條件之不同(製造不均)而無法獲得期望的高度之虞。因此，藉由以D以上調整柱狀間隔件的大小，在H1至H2之比較微小的範圍內可控制所獲得的高度。在應用一般的感光性樹脂材料時，發現具有略正方形狀的接觸面之柱狀間隔件的大小設為約(5  $\mu\text{m}$ ×5  $\mu\text{m}$ )可穩定化所獲得的高度。

因而，如圖3所示，當為：

紅色像素的間隙 > 綠色像素的間隙 > 藍色像素的間隙

之關係的多重間隙構造時，紅色像素PXR之柱狀間隔件31R、綠色像素PXG之柱狀間隔件31G、以及藍色像素PXB之柱狀間隔件31B的大小成為以下關係：

柱狀間隔件31R > 柱狀間隔件31G > 柱狀間隔件31B

藉此，將各柱狀間隔件31(R、G、B)的高度設為：

柱狀間隔件31R > 柱狀間隔件31G > 柱狀間隔件31B

之關係。藉此，在各像素中，可使通過液晶層300的光之透過率T形成期望之最大間隙。

更具體說明上述的多重間隙構造。例如，在圖3所示的構造中，著眼於紅色像素PXR及藍色像素PXB。

亦即，顯示區域102係具有配置成矩陣狀之間隙不同至少兩種類之像素PXR及PXB。各像素係包含具有用以挾持液晶層300之間隙的間隙區域。紅色像素(第1像素)PXR係包含具有第1間隙之第1間隙區域GR。藍色像素(第2像素)PXB係包含具有比第1間隙小的第2間隙之第2間隙區域GB。此外，在此，像素係相當於掃描線、信號線、輔助電容線等各種配線所包圍的部分，亦包含此等各種配線上。又，間隙線區域係形成於包含上述各種配線上的像素內。

陣列基板(第1基板)100係具備有形成於第1間隙區域GR之第1柱狀間隔件31R、及形成於第2間隙區域GB之第2柱狀間隔件31B。該第1柱狀間隔件31R係以具有大於第2柱狀間隔件31B之大小的方式而形成。亦即，第1柱狀間隔件31R與陣列基板100接觸之接觸面積大於第2柱狀間隔件31B與陣列基板100接觸之接觸面積。又，第1柱狀間隔件31R的粗

細大於第2柱狀間隔件31B。再者，第1柱狀間隔件31R的體積大於第2柱狀間隔件31B。

此時，第1柱狀間隔件31R及第2柱狀間隔件31B係先參照圖5而說明，以具有D以上的大小之方式形成。藉此，所形成的第1柱狀間隔件31R及第2柱狀間隔件31B的高度係可控制在H1至H2的範圍內。當然，第1間隙及第2間隙係設定在H1至H2的範圍內。

因而，適當的大小之第1柱狀間隔件31R係形成與第1間隙相等的高度，並且適當的大小之第2柱狀間隔件31B係形成與第2間隙相等的高度。因此，藉由此等第1柱狀間隔件31R及第2柱狀間隔件31B可確實形成期望的多重間隙。

這種第1間隙及第2間隙係藉由分別配置於像素的彩色濾光層之膜厚可控制。亦即，第1間隙區域GR主要係具備透過紅色(第1色)之紅色彩色濾光層(第1彩色濾光層)24R。又，第2間隙區域GB主要係具備透過藍色(第2色)之藍色彩色濾光層(第2彩色濾光層)24B。

陣列基板100係與紅色像素PXR對應具有紅色彩色濾光層24R，並與第1間隙區域GR對應具有第1柱狀間隔件31R。又，陣列基板100係與藍色像素PXB對應具有藍色彩色濾光層24B，並與第2間隙區域GB對應具有第2柱狀間隔件31B。

紅色彩色濾光層24R係例如具有 $3.0\ \mu\text{m}$ 的第1膜厚。相對於此，藍色彩色濾光層24B係具有比第1膜厚厚的第2膜厚，例如具有 $4.0\ \mu\text{m}$ 的膜厚。

第1柱狀間隔件31R係配置在紅色彩色濾光層24R上，與

對向基板(第2基板)200接觸，在陣列基板100與對向基板200之間由於挾持液晶層300，因此例如形成 $5.0\ \mu\text{m}$ 的第1間隙。亦即，第1柱狀間隔件31R係具有約 $5.0\ \mu\text{m}$ 的第1高度。又，第2柱狀間隔件31B係配置在藍色彩色濾光層24B上，與對向基板200接觸，在陣列基板100與對向基板200之間由於挾持液晶層300，形成比第1間隙小的第2間隙，例如形成 $4.0\ \mu\text{m}$ 的第2間隙。亦即，柱狀間隔件31B係具有低於第1高度的第2高度，例如具有約 $4.0\ \mu\text{m}$ 的第2高度。

換言之，紅色彩色濾光層24R之第1膜厚與第1柱狀間隔件31R的第1高度之和(例如 $3.0\ \mu\text{m} + 5.0\ \mu\text{m} = 8.0\ \mu\text{m}$ )係與藍色彩色濾光層24B之第2膜厚與第2柱狀間隔件31B的第2高度之和(例如 $4.0\ \mu\text{m} + 4.0\ \mu\text{m} = 8.0\ \mu\text{m}$ )大致相等。藉此，可形成期望的多重間隙。

此等第1柱狀間隔件31R及第2柱狀間隔件31B的高度係藉由調整大小可進行控制。亦即，第1柱狀間隔件31R的底面之剖面積(亦即與陣列基板之接觸面積)，係形成大於第2柱狀間隔件31B的底面之剖面積。藉此，第1柱狀間隔件31R的高度係形成大於第2柱狀間隔件31B。此等柱狀間隔件31R及31B由於可在相同步驟以相同材料形成，因此不需要各別形成高度不同的柱狀間隔件之步驟。

然後，說明上述液晶顯示面板10的製造方法。

在陣列基板100的製造步驟中，首先，在絕緣性基板11上形成底塗層60之後，形成像素TFT 121等的多晶矽半導體層112及輔助電容電極61。繼而，在形成閘極絕緣膜62之後，

形成掃描線Y、輔助電容線52、及與掃描線Y一體的閘極63等各種配線。

然後，以閘極63作為遮罩，在多晶矽半導體層112注入雜質，且在形成汲極區域112D及源極區域112S之後，藉由對基板全體進行回火，使雜質活性化。繼而，在形成層間絕緣膜76之後，形成信號線X，並且與信號線X一體形成像素TFT 121之汲極88、源極89、及接觸電極80。此時，汲極88係介以接觸孔77與汲極區域112D接觸，源極89係介以接觸孔78與源極區域112S接觸，接觸電極80係介以接觸孔79與輔助電容電極61接觸。

然後，形成與各色像素對應的顏色之彩色濾光層24(R、G、B)。亦即，藉由旋轉器將使紅色的顏料分散之紫外線硬化型丙烯酸樹脂抗蝕劑膜CR-2000(富士FILM OHLIN(公司)製)塗敷在基板全面。繼而，使用與紅色像素對應的圖案之光罩以365 nm的波長且 $100 \text{ mJ/cm}^2$ 的曝光量使該抗蝕膜曝光。然後，以KOH的1%水溶液顯影該抗蝕膜20秒，更在水洗之後進行燒成。藉此，形成具有 $3.0 \mu\text{m}$ 的膜厚之紅色彩色濾光層24R。

然後，藉由反覆相同的步驟，形成使綠色的顏料分散的紫外線硬化型丙烯酸樹脂抗蝕劑膜CG-2000(富士FILM OHLIN(公司)所構成的 $3.4 \mu\text{m}$ 之膜厚的綠色彩色過濾層24G、以及使藍色的顏料分散的紫外線硬化型丙烯酸樹脂抗蝕劑膜CB-2000(富士FILM OHLIN(公司)所構成的 $4.0 \mu\text{m}$ 之膜厚的藍色彩色過濾層24B。在此等彩色過濾層24(R、G、



B)的形成步驟中，亦同時形成穿孔26及接觸孔81。

繼而，在形成像素電極151之後，形成用以形成與各色的像素對應的期望之間隙的柱狀間隔件31(R、G、B)。以下，說明柱狀間隔件的形成步驟。首先在基板成膜間隔件材。例如，藉由旋轉器，將添加特定量的黑色顏料之感光性丙烯酸基抗蝕劑材料NN600(JSR(公司)製)以特定的膜厚塗敷於基板表面。然後，以90°C乾燥該間隔材十分鐘。然後，在每一間隙區域以不同的特定尺寸圖案化間隔材。例如，使用具有特定的圖案之光罩以365 nm的波長且100 mJ/cm<sup>2</sup>的曝光量使該間隔材曝光。然後，以pH 11.5的丙烯酸水溶液顯影已曝光的間隔材。繼而，融化經圖案化的間隔材以調整彼此的高度。例如，以200°C燒成因顯影處理殘留在基板的間隔材60分鐘。藉由該燒成處理，間隔材係融化，然後硬化收縮。藉此，形成期望的高度之柱狀間隔件31(R、G、B)。

此外，間隔材係在應用以光照射而交聯且不融化的負型樹脂抗蝕劑材料時，在間隔材的曝光步驟中所應用的光罩為了形成紅色像素用的柱狀間隔件31R，具有比較大的第1尺寸之開口部的掩模圖案，為了形成綠色像素用的柱狀間隔件31G，具有比第1尺寸小的第2尺寸之開口部的掩模圖案，為了形成藍色像素用的柱狀間隔件31B，具有比第2尺寸小的第3尺寸之開口部的掩模圖案。

又，在應用以照射光而分解且融化之負型樹脂材料作為間隔材時，以間隔材的曝光步驟所應用的光罩，係具有用以形成紅色像素用的柱狀間隔件31R，具有比較大的第1尺

寸之遮光部的掩模圖案，為了形成綠色像素用的柱狀間隔件31G，具有比第1尺寸小的第2尺寸之遮光部的掩模圖案，為了形成藍色像素用的柱狀間隔件31B，具有比第2尺寸小的第3尺寸之遮光部的掩模圖案。

藉此，間隔材係與紅色像素的間隙區域對應，以比較大的第1尺寸圖案化，並且與綠色像素的間隙區域對應以比第1尺寸小的第2尺寸圖案化，與藍色像素的間隙區域對應以比第2尺寸小的第3尺寸圖案化。

因而，在紅色像素的間隙區域底面具有 $25\ \mu\text{m} \times 25\ \mu\text{m}$ 的大小，形成具有 $5.0\ \mu\text{m}$ 高度之柱狀間隔件31R。又，在綠色像素的間隙區域底面具有 $20\ \mu\text{m} \times 20\ \mu\text{m}$ 的大小，形成具有 $4.6\ \mu\text{m}$ 高度之柱狀間隔件31G。再者，在藍色像素的間隙區域底面具有 $15\ \mu\text{m} \times 15\ \mu\text{m}$ 的大小，形成具有 $4.0\ \mu\text{m}$ 高度之柱狀間隔件31B。

在上述的柱狀間隔件31(R、G、B)之形成步驟中，藉由燒成顯影後的抗蝕劑材料，在基板殘留大小不同之柱狀間隔件係分別融化至不同的高度，然後硬化收縮。在硬化收縮之際變化的高度係隨柱狀間隔件的大小而不同。在該實施形態中，以 $200^\circ\text{C}$ 燒成60分鐘而融化之後硬化收縮，惟融化條件亦可採用其他方法，例如可採用調整升溫速度之方法等。

又，在上述的柱狀間隔件31(R、G、B)之形成步驟中，同時形成遮光層SP。亦即，在抗蝕劑材料的曝光步驟所應用的光罩具有與遮光層SP對應的掩模圖案。此外，該遮光層

SP係以藍色的樹脂形成亦可，此時，藉由與藍色濾光層24B同時形成，可削減步驟數。然後，在基板全面塗敷垂直定向膜材料SE-7511L(日產化學工業(公司)製)之後，進行燒成，形成定向膜13A。藉此，製造出陣列基板100。

另外，在對向基板200的製造步驟中，首先在絕緣性基板21上形成對向電極22。然後，在基板全體塗敷垂直定向膜材料SE-7511L(日產化學工業(公司)製)之後，進行燒成，形成定向膜13B。藉此，製造出陣列基板200。

在該液晶顯示面板10的製造步驟中，沿著陣列基板100的外緣印刷塗敷密封材106。此時，密封材106係以確保液晶注入口32的方式進行塗敷。然後，將從陣列基板100對對向電極204施加電壓之電極轉移材形成於密封材106的周邊之電極轉移電極上。然後，以陣列基板100的定向膜13A與對向基板200之定向膜13B彼此相對的方式配置陣列基板100與對向基板200。然後，一邊加壓兩基板一邊進行加熱，使密封材106硬化。藉此，黏貼兩基板。繼而，例如從液晶注入口32注入液晶組成物MLC-2039(MERCK公司製)。然後，藉由密封構件33密封液晶注入口32。藉此，形成液晶層300。

藉由以上的製造方法製造液晶顯示面板。作為液晶顯示裝置的顯示模式除了本實施形態之外，亦可應用例如TN(扭轉向列型，Twisted Nematic)模式、ST(超扭轉向列型，Super Twisted Nematic)模式、GH(主客，Guest-host)模式、ECB(電場控制複折射)模式、以及強介電性液晶等。

根據如上之方法所製造的彩色液晶顯示裝置，因應透過

液晶層300的光之主波長可構成獲得最大透過率之期望間隙的多重間隙構造，而且，可獲得視野角特性優良且良好的顯示品質。

而且，為了形成多重間隙構造，可使用相同材料以相同步驟形成不同高度的柱狀間隔件，因此在降低製造成本之同時，可提升製造產率。又，在一方的基板側一體形成彩色濾光層與柱狀間隔件，可消除使用球狀體或圓柱狀體的間隔件時引起的課題，可改善顯示品質。

此外，本發明係不限定於上述實施形態，可進行各種變更。以下，說明本發明之其他實施形態。此外，與上述實施形態相同的構成係附加相同的參照符號並省略詳細說明。

亦即，如圖6所示，其他實施形態之液晶顯示面板10的陣列基板100係具備有：在顯示區域102中於透明的絕緣性基板11上分別與配置成矩陣狀的複數個像素對應而配置之像素TFT 121、以覆蓋包含像素TFT 121之顯示區域102的方式配置的絕緣層25、配置在絕緣層25且介以穿孔26與像素TFT 121連接的像素電極151、以覆蓋複數個像素電極151全體的方式配置的定向膜13A等。

對向基板200係具備有：在透明的絕緣性基板21上之顯示區域102內配置在每一像素的彩色濾光層24(R、G、B)、形成在彩色濾光層24(R、G、B)上於全部的像素上之共同的對向電極204、以覆蓋該對向電極204的方式配置的定向膜13B等。再者，對向基板200係具備在周邊區域104上沿著顯示

區域102的周緣而配置的遮光層SP。再者，又，對向基板200係具備在彩色濾光層24(R、G、B)上與多重間隙構造對應的柱狀間隔件31(R、G、B)。

各彩色濾光層24(R、G、B)係每一色之膜厚不同：

紅色彩色濾光層的膜厚 < 綠色彩色濾光層的膜厚 < 藍色彩色濾光層的膜厚之關係成立。又，各柱狀間隔件31(R、G、B)係在每一配置の間隙區域不同，

柱狀間隔件31R > 柱狀間隔件31G > 柱狀間隔件31B之關係成立。

更具體說明上述之多重間隙構造。例如，在圖6所示的構造中，著眼於紅色像素PXR以及藍色像素PXB。

亦即，對向基板(第1基板)200係與紅色像素PXR對應，具有紅色彩色濾光層(第1彩色濾光層)24R，並且與第1間隙區域GR對應具有第1柱狀間隔件31R。又，對向基板200係與藍色像素PXB對應，具有藍色彩色濾光層(第2彩色濾光層)24，並且與第2間隙區域GB對應具有第2柱狀間隔件31B。

紅色彩色濾光層24R係具有第1膜厚。藍色彩色濾光層24B係具有比第1膜厚厚的第2膜厚。第1柱狀間隔件31R係配置於紅色彩色濾光層24R上，與陣列基板(第2基板)100接觸，在陣列基板100與對向基板200之間形成用以挾持液晶層300的第1間隙。第2柱狀間隔件31B係配置於藍色彩色濾光層24B上，與陣列基板100接觸，在陣列基板100與對向基

板200之間形成用以挾持液晶層300比第1間隙小的第2間隙。當然，紅色彩色濾光層24R的第1膜厚與柱狀間隔件31R的第1高度之和係設定在大致與藍色彩色濾光層24B的第2膜厚與柱狀間隔件31B的第2高度之和大致相等。藉此，形成期望的多重間隙。

即使在這種構成的液晶顯示裝置中，亦可獲得與上述實施形態相同的效果。

又，如圖7所示，有關其他實施形態之液晶顯示面板10的陣列基板100係具備有：在顯示區域102中於透明的絕緣性基板11上分別與配置成矩陣狀的複數個像素對應而配置之像素TFT 121、配置於每一像素的彩色濾光層24(R、G、B)、配置於彩色濾光層24(R、G、B)並介以穿孔26與像素TFT 121連接之像素電極151、以覆蓋複數個像素電極151全體的方式配置的定向膜13A等。

對向基板200係具備有在透明的絕緣性基板21上的顯示區域102內於全部的像素上之共同的對向電極204、以覆蓋該對向電極204之方式配置的定向膜13B等。又，對向基板200係具備在彩色濾光層24(R、G、B)上可與多重間隙構造對應的柱狀間隔件31(R、G、B)。

各彩色濾光層24(R、G、B)係每一色膜厚不同，

紅色彩色濾光層的膜厚 < 綠色彩色濾光層的膜厚 < 藍色彩色濾光層的膜厚  
之關係成立。又，各柱狀間隔件31(R、G、B)係在所配置的顏色之每一像素不同，

柱狀間隔件31R > 柱狀間隔件31G > 柱狀間隔件31B  
之關係成立。

更具體說明上述之多重間隙構造。例如，在圖7所示的構造中，著眼於紅色像素PXR以及藍色像素PXB。

亦即，對向基板(第1基板)100係與紅色像素PXR對應，具有紅色彩色濾光層(第1彩色濾光層)24R，並且與藍色像素PXB對應具有藍色彩色濾光層(第2彩色濾光層)24B。對向基板(第2基板)200係與紅色像素PXR之第1間隙區域GR對應，具有第1柱狀間隔件31R，並且與藍色像素PXB之第2間隙區域GB對應，具有第2柱狀間隔件31B。

紅色彩色濾光層24R係具有第1膜厚。藍色彩色濾光層24B係具有比第1膜厚厚的第2膜厚。第1柱狀間隔件31R係與紅色彩色濾光層24R接觸，在陣列基板100與對向基板200之間形成用以挾持液晶層300的第1間隙。第2柱狀間隔件31B係與藍色彩色濾光層24B接觸，在陣列基板100與對向基板200之間形成用以挾持液晶層300比第1間隙小的第2間隙。當然，紅色彩色濾光層24R的第1膜厚與柱狀間隔件31R的第1高度之和係設定在大致與藍色彩色濾光層24B的第2膜厚與柱狀間隔件31B的第2高度之和大致相等。藉此，形成期望的多重間隙。

即使在這種構成的液晶顯示裝置中，亦可獲得與上述實施形態相同的效果。

此外，在上述各實施形態中，雖以透過型液晶面板為例進行說明，惟即使應用在反射型液晶面板時，亦可獲得與

上述實施形態相同的功效。

本發明之液晶顯示裝置係為了形成多重間隙，具備具有與各個間隙對應的高度之複數個柱狀間隔件。此等柱狀間隔件的高度係以其大小可進行控制。在上述各實施形態中，藉由柱狀間隔件的底部與基板的接觸面積控制柱狀間隔件的高度。亦即，以具有比較大的接觸面積之方式圖案化的柱狀間隔件之高度係比較高，反之，以具有比較小的接觸面積之方式圖案化的柱狀間隔件之高度比較低。

如此，藉由接觸面積的大小可控制柱狀間隔件的高度，意指可控制柱狀間隔件的粗細或體積，且可控制其高度。亦即以具有比較大的粗細之方式形成的柱狀間隔件之高度比較高，反之，以具有比較小的粗細之方式形成的柱狀間隔件之高度比較低。又，以具有比較大的體積之方式形成的柱狀間隔件之高度比較高，反之，以具有比較小的體積之方式圖案化的柱狀間隔件之高度比較低。

因而，藉著使用粗細或體積不同的柱狀間隔件，可形成與上述各實施形態相同的多重間隙。

(比較例1)

在使用圖3說明的實施形態之液晶顯示裝置中，以底面具有 $20\ \mu\text{m} \times 20\ \mu\text{m}$ 的大小之方式形成全部的柱狀間隔件31(R、G、B)以外，全部同樣地製作液晶顯示裝置。當評價該液晶顯示裝置時，使全部的柱狀間隔件31(R、G、B)成為相同的高度，無法實現多重間隙構造，因間隙不良引起色視野角特性明顯惡化。



(比較例2)

在使用圖3說明的實施形態之液晶顯示裝置中，除了僅配置柱狀間隔件31R不形成其他的柱狀間隔件31G及31B以外，全部相同製作液晶顯示裝置。當評價該液晶顯示裝置時，使柱狀間隔件之支持強度降低，部分產生不可逆的間隙不良。藉此，一部分產生顯示不良，並使顯示品質降低。

如以上所說明，根據本實施形態的液晶顯示裝置以及該液晶顯示裝置的製造方法，在各像素中，配置每一顏色不同的特定膜厚之彩色濾光層，利用彩色濾光層的膜厚之差，可實現透過液晶層的光之透過率成為最大期望的間隙之多重間隙構造。又，藉由配置具有補償彩色濾光層的膜厚之差的高度之柱狀間隔件，以充分的支持強度確實支持各像素的特定間隙。藉此，可提升色別的視野角特性，使顯示品質提升。

又，在柱狀間隔件的形成過程中，著眼於依存於圖案化間隔材的尺寸，可控制高度，在相同步驟中以相同材料形成高度不同的柱狀間隔件。因此，可降低製造成本，並且提升製造產率。

因而，可提供一種低價且製造產率高，且顯示品質優良的液晶顯示裝置以及該液晶顯示裝置的製造方法。

熟悉該技術者可對產品提供額外的優點與修改，因此本發明在廣義觀點上並不限定於本文中所出現或敘述之特定細節與代表性的具體內容，因此，在本發明之申請專利範圍所定義之精神和範疇內，使用者可進行各種不同的變更。

## 【圖式簡單說明】

圖1係概略顯示本發明的液晶顯示裝置所應用的液晶顯示面板的構造圖。

圖2係概略顯示圖1所示的液晶顯示面板的構成之電路方塊圖。

圖3係概略顯示本發明之一實施形態的液晶顯示裝置之構造的剖面圖。

圖4係概略顯示構成圖3所示的液晶顯示裝置之陣列基板的構造之剖面圖。

圖5係顯示可應用在與圖2所示的液晶顯示面板的柱狀間隔件之大小相對的高度之關係圖。

圖6係概略顯示本發明之其他實施形態的液晶顯示裝置之構造的剖面圖。

圖7係概略顯示本發明之其他實施形態的液晶顯示裝置之構造的剖面圖。

所附加之圖面係組成專利說明書的一部分，具體解釋本發明，並結合上述之一般說明與下述的具體詳細說明，用以解釋本發明之原則。

## 【圖式代表符號說明】

10	液晶顯示面板
11	絕緣性基板
13A、13B	定向膜
18	掃描線驅動電路
19	信號線驅動電路

# I274946

21	絕緣性基板
22	對向電極
24	彩色濾光層
24R	紅色彩色濾光層
24B	藍色彩色濾光層
24G	藍色彩色濾光層
25	絕緣層
26	穿孔
31	柱狀間隔件
31R	第1柱狀間隔件
31B	第2柱狀間隔件
32	液晶注入口
33	密封構件
52	輔助電容線
60	底塗層
61	輔助電容電極
62	閘極絕緣膜
63	閘極
76	層間絕緣膜
77、78、79、81	接觸孔
80	接觸電極
88	汲極
89	源極
100	陣列基板

# I274946

102	顯示區域
106	密封材
112	半導體層
112C	通道區域
112D	汲極區域
112S	源極區域
121	開關元件
151	像素電極
200	對向基板
204	對向電極
300	液晶層
400	背光單元
PX	像素
SP	遮光層
Y1至 Ym	掃描線
X1至 Xm	信號線
CL	液晶電容
CS	輔助電容
PL1、PL2	偏光板
PXR	紅色像素
PXB	藍色像素
GR	第1間隙區域
GB	第2間隙區域

拾壹、圖式：

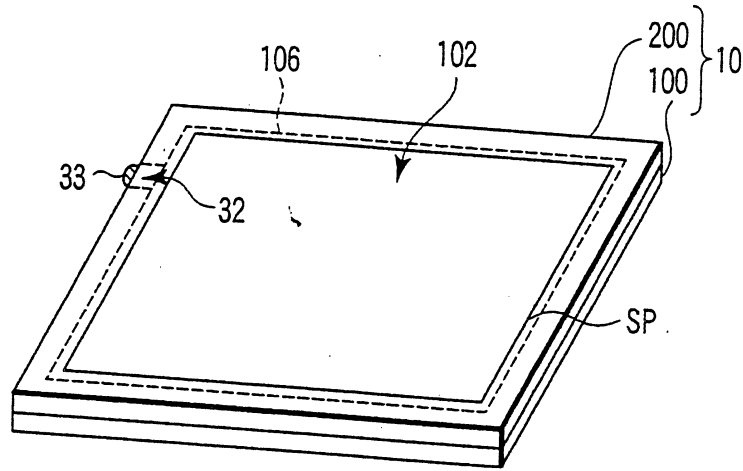


圖 1

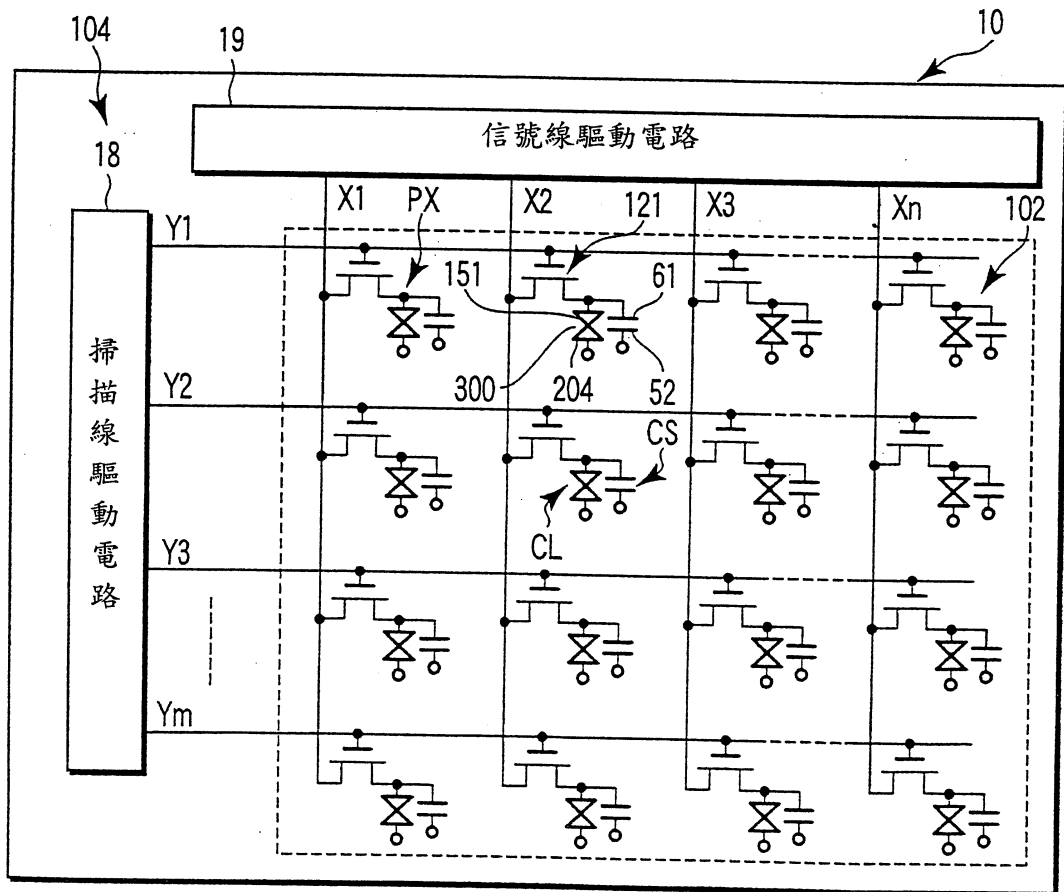


圖 2

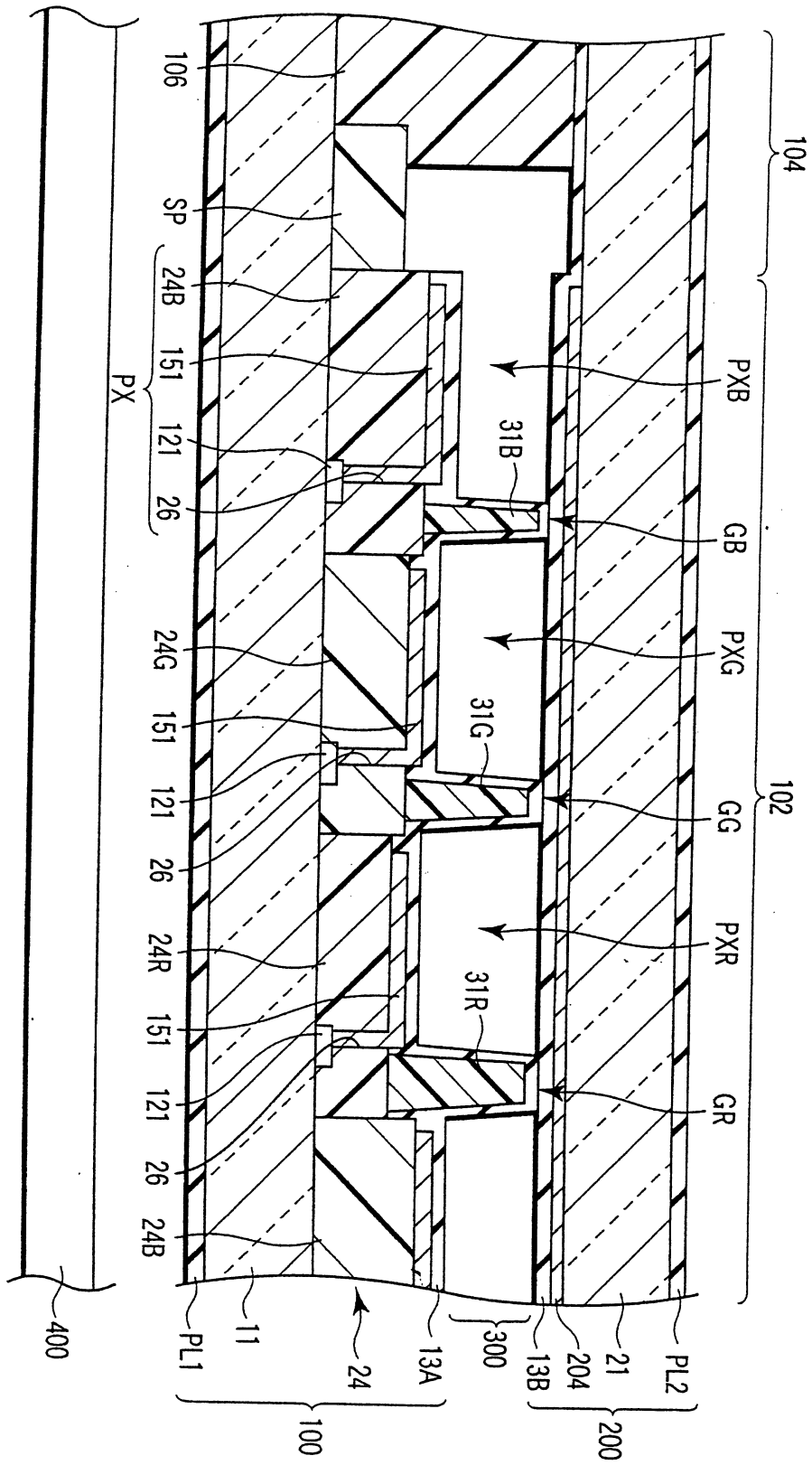


圖 3

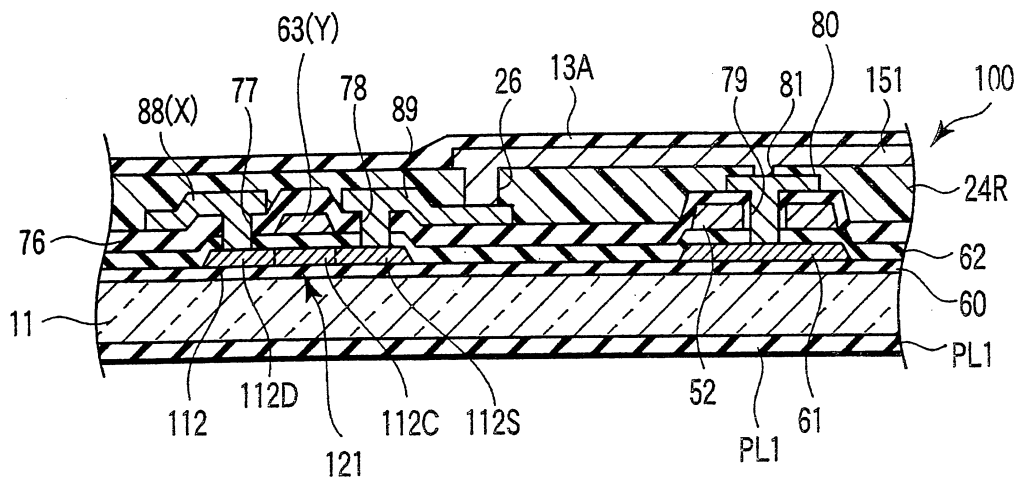


圖 4

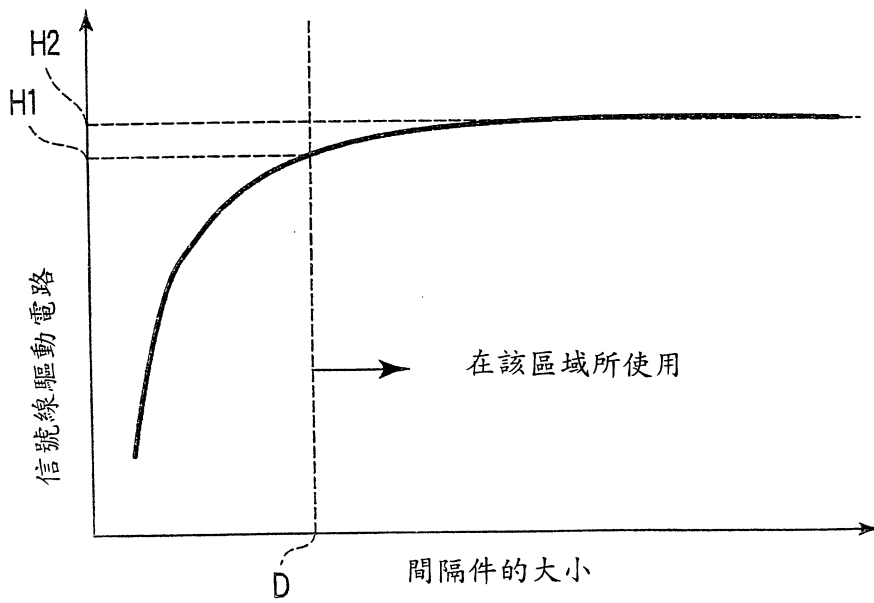


圖 5

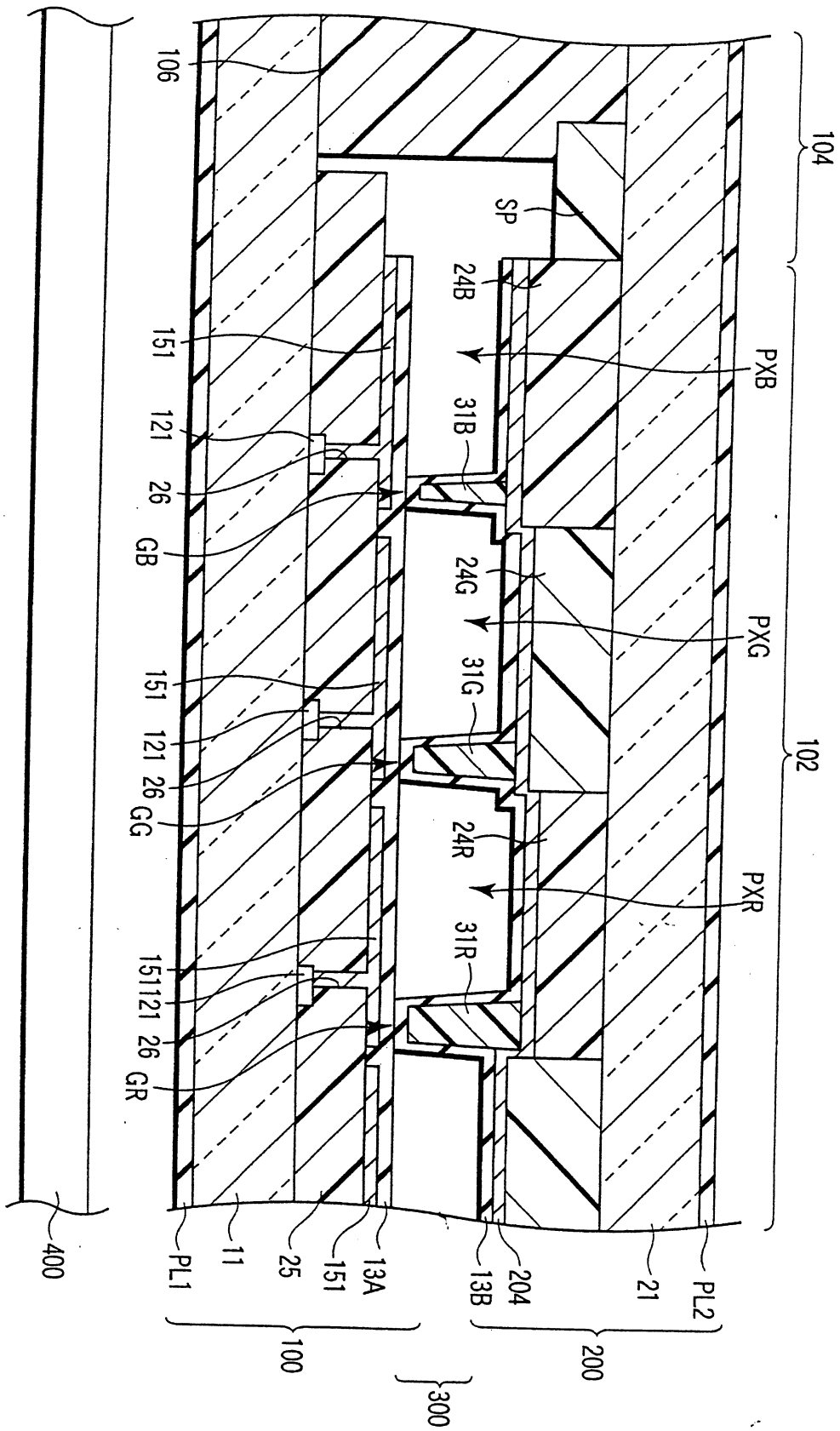


圖 6



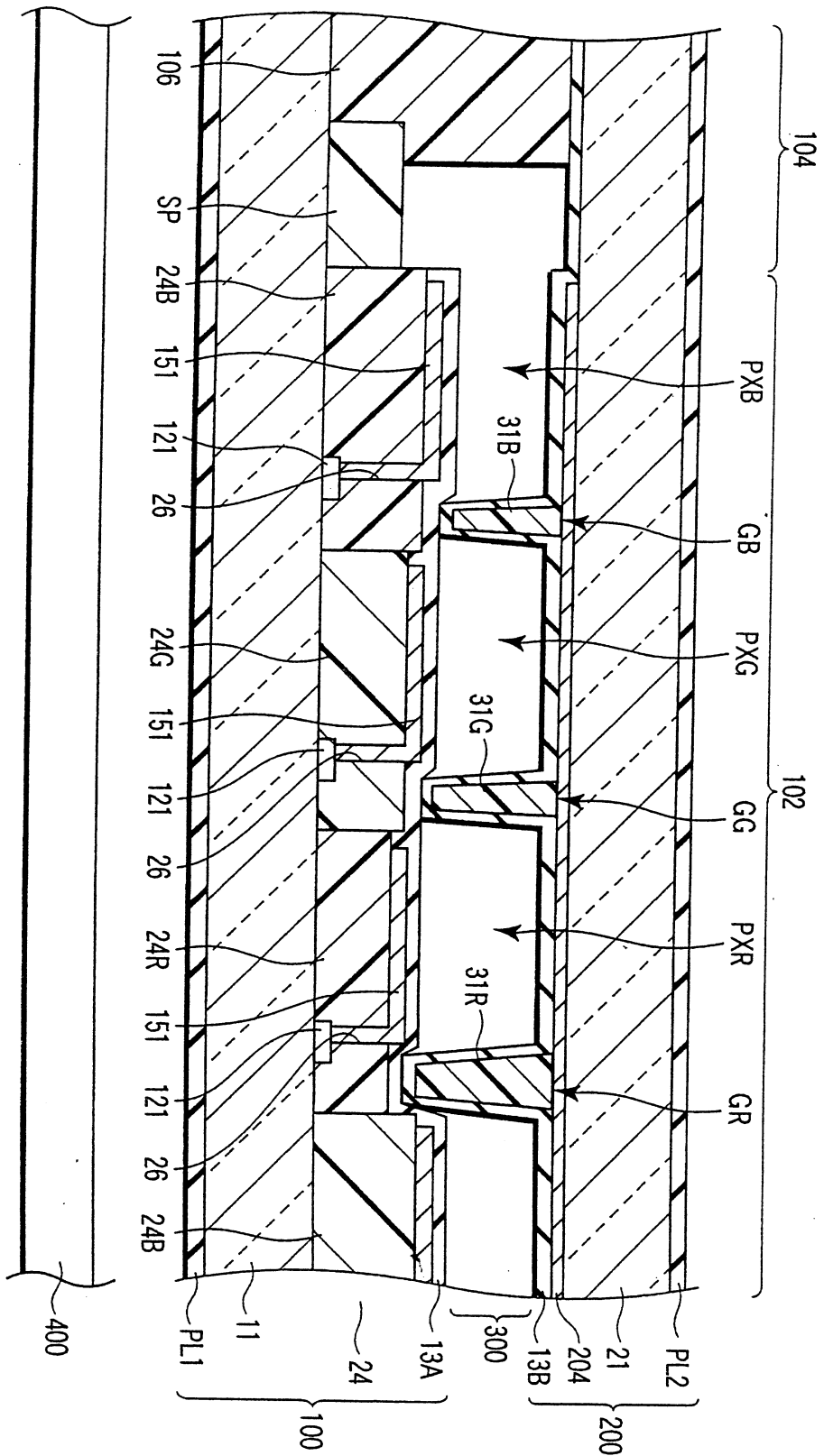


圖 7

**柒、指定代表圖：**

(一)本案指定代表圖為：第 ( 1 ) 圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

10	液晶顯示面板
32	液晶注入口
33	密封構件
100	陣列基板
102	顯示區域
106	密封材
200	對向基板
SP	遮光層

**捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：**

(無)

### 伍、中文發明摘要：

本發明之液晶顯示裝置，其特徵在於具備：具有用以挾持第1基板與第2基板之間的上述液晶層之第1間隙的第1間隙區域；具有比第1間隙小的第2間隙之第2間隙區域；在第1基板上的第1間隙區域所形成的第1柱狀間隔件；以及在第1基板上的第2間隙區域所形成的第2柱狀間隔件。第1柱狀間隔件與第1基板接觸的接觸面積比第2柱狀間隔件與第1基板接觸的接觸面積大。

### 陸、英文發明摘要：

A liquid crystal display apparatus includes a first gap region with a first gap for interposition of a liquid crystal layer between a first substrate and a second substrate, a second gap region with a second gap that is smaller than the first gap, a first columnar spacer that is formed in the first gap region on the first substrate, and a second columnar spacer that is formed in the second gap region on the first substrate. The contact area of the first columnar spacer, which contacts the first substrate, is greater than the contact area of the second columnar spacer, which contacts the first substrate.

## 拾、申請專利範圍：

1. 一種液晶顯示裝置，其係於第1基板與第2基板之間挾持液晶層而構成者，其特徵在於具備：

第1間隙區域，其具有用以挾持上述第1基板與上述第2基板之間的上述液晶層之第1間隙；

第2間隙區域，其具有比上述第1間隙小的第2間隙；

第1柱狀間隔件，其形成於上述第1基板上的上述第1間隙區域；及

第2柱狀間隔件，其形成於上述第1基板上的上述第2間隙區域；

上述第1間隙區域係具備主要使第1色透過的第1彩色濾光層，上述第2間隙區域係具備主要使第2色透過的第2彩色濾光層，上述第1色的波長係比上述第2色的波長長，

上述第1柱狀間隔件與上述第1基板接觸的面積比上述第2柱狀間隔件與上述第1基板接觸的接觸面積大。

2. 如申請專利範圍第1項之液晶顯示裝置，其中上述第1基板係具備：在上述第1間隙區域主要使第1色透過的第1彩色濾光層、以及在上第2間隙區域主要使第2色透過的第2彩色濾光層。

3. 如申請專利範圍第1項之液晶顯示裝置，其中上述第1基板係具備：排列於列方向的掃描線、排列於行方向的信號線、配置於上述掃描線與上述信號線的交叉部附近之開關元件、以及與上述開關元件連接且配置成矩陣狀的像素電極。

4. 如申請專利範圍第1項之液晶顯示裝置，其中上述第1基板係具備在顯示區域的周緣形成框狀的遮光層；

上述第1柱狀間隔件、上述第2柱狀間隔件以及上述遮光層係由相同材料所形成。

5. 如申請專利範圍第1項之液晶顯示裝置，其中上述第1基板係在全部的像素具備共同的對向電極。

6. 一種液晶顯示裝置，其係於第1基板與第2基板之間挾持液晶層而構成者，其特徵在於具備：

第1間隙區域，其具有用以挾持上述第1基板與上述第2基板之間的上述液晶層之第1間隙；

第2間隙區域，其具有比上述第1間隙小的第2間隙；

第1柱狀間隔件，其形成於上述第1基板上的上述第1間隙區域；及

第2柱狀間隔件，其形成於上述第1基板上的上述第2間隙區域；

上述第1間隙區域係具備主要使第1色透過的第1彩色濾光層，上述第2間隙區域係具備主要使第2色透過的第2彩色濾光層，

上述第1色的波長係比上述第2色的波長長，

上述第1柱狀間隔件的粗細比上述第2柱狀間隔件的粗細大。

7. 如申請專利範圍第6項之液晶顯示裝置，其中上述第1基板係具備：在上述第1間隙區域主要使第1色透過的第1彩色濾光層、以及在上述第2間隙區域主要使第2色透過的第2彩色

濾光層。

8. 如申請專利範圍第6項之液晶顯示裝置，其中上述第1基板係具備：排列於列方向的掃描線、排列於行方向的信號線、配置於上述掃描線與上述信號線的交叉部附近之開關元件、以及與上述開關元件連接且配置成矩陣狀的像素電極。
9. 如申請專利範圍第6項之液晶顯示裝置，其中上述第1基板係具備：在顯示區域的周緣形成框狀的遮光層；

上述第1柱狀間隔件、上述第2柱狀間隔件以及上述遮光層係由相同材料所形成。

10. 如申請專利範圍第6項之液晶顯示裝置，其中上述第1基板係在全部的像素具有共同的對向電極。
11. 一種液晶顯示裝置，其係於第1基板與第2基板之間挾持液晶層而構成者，其特徵在於具備：

第1間隙區域，其具有用以挾持上述第1基板與上述第2基板之間的上述液晶層之第1間隙；

第2間隙區域，其具有比上述第1間隙小的第2間隙；

第1柱狀間隔件，其形成於上述第1基板上的上述第1間隙區域；及

第2柱狀間隔件，其形成於上述第1基板上的上述第2間隙區域；

上述第1間隙區域係具備主要使第1色透過的第1彩色濾光層，上述第2間隙區域係具備主要使第2色透過的第2彩色濾光層；

上述第1色的波長係比上述第2色的波長長，

上述第1柱狀間隔件的體積比上述第2柱狀間隔件的體積大。

12.如申請專利範圍第11項之液晶顯示裝置，其中上述第1基板係具備：在上述第1間隙區域主要使第1色透過的第1彩色濾光層、以及在上述第2間隙區域主要使第2色透過的第2彩色濾光層。

13.如申請專利範圍第11項之液晶顯示裝置，其中上述第1基板係具備：排列於列方向的掃描線、排列於行方向的信號線、配置於上述掃描線與上述信號線的交叉部附近之開關元件、以及與上述開關元件連接且配置成矩陣狀的像素電極。

14.如申請專利範圍第11項之液晶顯示裝置，其中上述第1基板係具備在顯示區域的周緣形成框狀的遮光層；

上述第1柱狀間隔件、上述第2柱狀間隔件以及上述遮光層係由相同材料所形成。

15.如申請專利範圍第11項之液晶顯示裝置，其中上述第1基板係在全部的像素具有共同的對向電極。

16.一種液晶顯示裝置之製造方法，係於第1基板與第2基板之間挾持液晶層而構成之液晶顯示裝置之製造方法，其特徵在於具備以下步驟：

在上述第1基板形成間隔材膜；

與具有用以挾持上述液晶層的第1間隙之第1間隙區域對應，以第1尺寸將上述間隔材圖案化，並且與具有比上述第1間隙小的第2間隙之第2間隙區域對應，將上述間隔

材以比上述第1尺寸小的第2尺寸圖案化；及

在上述第1間隙區域及上述第2間隙區域分別使圖案化的上述間隔材熔化，以調整彼此的高度。