



I282469

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：92125693

※申請日期：92.11.19

※IPC 分類：G02F1/1333

G03B 21/00

一、發明名稱：(中文/英文)

液晶顯示元件及投射型顯示裝置

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日商新力股份有限公司
SONY CORPORATION

代表人：(中文/英文)

安藤 國威
ANDO, KUNITAKE

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本東京都品川區北品川六丁目七番35號
7-35, KITASHINAGAWA 6-CHOME SHINAGAWA-KU, TOKYO
JAPAN

國 籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

三、發明人：(共 5 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 鳥山 亞希子
TORIYAMA, AKIKO
2. 門田 久志
KADOTA, HISASHI
3. 橋本 誠
HASHIMOTO, MAKOTO
4. 福元 浩英
FUKUMOTO, HIROHIDE
5. 福森 博美
FUKUMORI, HIROMI

國 籍：(中文/英文)

- 1.-5.均日本 JAPAN

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本；2003年11月21日；特願2003-392940

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關一種液晶顯示元件，其係液晶層夾持於1對基板間，而該1對基板係採用定向膜以特定間隙對向之方式而以封劑材料貼合者；以及採用此液晶顯示元件之投影型顯示裝置。

【先前技術】

液晶投影機等投影型顯示裝置係將從光源出射之光分離成紅、綠、藍，藉由液晶顯示元件(以下稱LCD)所構成之3種燈泡將各色光調製，將調製後之色光束再合成，並放大投射於投射面。

而且，作為搭載於液晶投影機等之燈泡，一般係採用藉由薄膜電晶體(以下稱TFT)驅動之主動矩陣型驅動方式之LCD。

主動矩陣型驅動方式之LCD多半採用向列型液晶，作為主要之顯示方式有旋光模式之LCD。

在旋光模式之LCD所使用之向列型液晶係具有扭轉90度之分子排列之扭轉向列型(TN型)液晶，原理上為黑白顯示，並表現出高對比及良好之階度顯示性。

為了使主動矩陣型驅動方式之LCD均勻地顯示，必須於基板表面全面將液晶分子均勻地定向。

形成有定向膜之2片電極係形成於基板，對向配置該基板之定向膜，並在位於實際上顯示圖像之像素顯示區域之周圍之封劑區域，藉由封劑材料貼合。為了控制基板間隙，

於前述貼合前使用稱為「Micropearl」(製品名稱)之球狀間隔物，或使用由光阻所形成之柱狀間隔物。

經過此等工序而製造空胞，其後將液晶封入此空胞內，製造液晶胞。

再者，前述液晶係由數種單體液晶材料所組成，亦稱為液晶組成物。於已製造之液晶胞安裝偏光板，製造液晶顯示元件。

於此等液晶面板，若於封劑形成時，定向膜之一部分與封劑重疊，將發生遮蔽性下降，封劑剝落等問題，或發生水分經由定向膜與封劑之界面而侵入液晶中，使液晶劣化的問題。尤其是以旋轉塗佈形成膜時，膜形成至基板端部，故明顯發生問題。

並且，在用於投影機之投射型LCD，由於進行放大投影，因此畫質異常容易變得顯著。而且相較於直視型，入射於面板之光量非常多，因此面板變得高溫，傾向容易看到微量之水分進入所造成之劣化。

為了解決此等問題，一般進行之方法係例如：藉由於封劑材料添加稱為「Filler」之填充劑，以阻止水分浸入(參考例如：專利文獻1、專利文獻2)。

於專利文獻1之LCD，添加平均粒徑2 μm 程度之填充劑，目的在於調整封劑黏度。

又，於專利文獻2之LCD，作為轉換材料係混合6.0 μm 或6.5 μm 之導電性微粒，為了經由導電性微粒而取得對向電極間之導通，添加平均粒徑0.1~0.5 μm 之導電性填充劑。

[專利文獻1]特開平11-15005號公報

[專利文獻2]特開平11-95232號公報

【發明內容】

然而，作為投影型顯示裝置之燈泡而使用之主動矩陣型驅動方式之LCD，隨著液晶投影機等投影型顯示裝置之小型化而小型化，另一方面，像素之高精細化、高亮度化進展，伴隨高精細化，液晶顯示元件之像素間距間亦變小。

例如：基板尺寸為22.9 mm(0.9吋)XGA(extended graphics array:加大繪圖陣列)型時，像素數為1024×768，畫素(Pixel)間距為18 μm 。

由於高精細化進展，各像素之透明電極(例如ITO：氧化銦錫)間距日益變窄，各像素之電位反轉時，發生橫向電場。

由於發生此橫向電場，透明電極邊界部之液晶分子定向紊亂，紊亂部分與正常部分之邊界，邊界線(亦稱為不連續線)係作為顯示缺陷而發生，引起對比下降的問題。並且，伴隨高亮度化，此顯示缺陷傾向明顯。

因此，在具備TFT(薄膜電晶體)等開關元件之主動矩陣型液晶顯示裝置，難以使高開口率與高對比率同時成立。

於專利文獻1或2所記載之LCD，若使用平均粒徑2 μm 程度之填充劑或混合6.0 μm 或6.5 μm 之導電性微粒，並且使用平均粒徑0.1~0.5 μm 之導電性填充物的話，在如同投影機等傾向縮小胞間隙之窄間隙之液晶面板，具有發生間隙不良，頻繁發生可靠度不良之不利。

本發明之目的在於即使用於投影機等之燈泡之液晶面板

置於高溫高濕環境下動作，仍可防止液晶面板之劣化等，並提供高品質液晶顯示元件及使用該液晶顯示元件之投影型顯示裝置。

為了達成上述目的，本發明之第一觀點之液晶顯示元件係於2片基板上，形成為了使液晶定向於特定方向之定向膜，液晶層夾持於1對基板間，該1對基板採用上述定向膜以特定間隙對向之方式而以封劑材料貼合；上述封劑材料含有平均粒徑未達 $0.5\ \mu\text{m}$ 之填充劑，用於上述液晶層之液晶材料在室溫之折射率各向異性為0.16以上，胞間隙為 $3\ \mu\text{m}$ 以下。

上述封劑材料所含之填充劑之含量宜為15~40 wt%之範圍。

上述封劑材料所含之填充劑之最大粒徑宜為 $1.5\ \mu\text{m}$ 以下。

上述封劑材料所含之填充劑之比表面積宜為 $30\ \text{m}^2/\text{g}$ 以下。

於至少一基板之封劑下宜有定向膜。

又，上述定向膜材料宜為無機系定向膜。

本發明之第二觀點係具有：光源；聚光光學系統，其係將從上述光源出射之光導引至液晶顯示元件者；及投射光學系統，其係將在上述液晶顯示元件進行光調製之光放大投射者；上述液晶顯示元件係於2片基板上，形成為了使液晶定向於特定方向之定向膜，液晶層夾持於1對基板間，該1對基板採用上述定向膜以特定間隙對向之方式而以封劑

材料貼合；上述封劑材料含有平均粒徑未達 $0.5\ \mu\text{m}$ 之填充劑，用於上述液晶層之液晶材料在室溫之折射率各向異性為 0.16 以上，胞間隙為 $3\ \mu\text{m}$ 以下。

根據本發明，例如：以防止水分進入等之可靠度為目的之填充劑之粒徑，較微細者較有效果。根據實驗，若未使用填充劑之平均粒徑未達 $0.5\ \mu\text{m}$ ，更好未達 $0.3\ \mu\text{m}$ 以下者，將頻繁發生因水分進入而發生之可靠度不良，完全不見效果。

又，填充劑之含量未達 $15\ \text{wt}\%$ 時，對於因水分進入而發生之可靠度不良完全不見效果，比 $40\ \text{wt}\%$ 多時，黏度上升，作業性惡化。

又，作為封劑材料所含之填充劑之最大粒徑應為 $1.5\ \mu\text{m}$ 以下之根據，乃由於若使用混有大粒徑之填充物時，在如投影機之胞間隙在 $3\ \mu\text{m}$ 以下之窄間隙之液晶面板，將發生間隙不良。

又，比表面積為每單位重量之表面積，但若過大，微小粒子之比例變大，封劑材料之黏度急遽上升。根據實驗，於 $30\ \text{m}^2/\text{g}$ 以下可獲得作業上沒有問題之封劑材料。此等填充劑個別之形狀宜為球狀。理由是因為球的比表面積最小，混合於封劑材料時之黏度上升較少。

又，若定向膜與封劑之一部分重疊，遮蔽性下降，發生各種問題。近年來採用藉由旋轉塗佈之定向膜形成，其係以藉由縮短製程時間及減少材料而達成低成本為目的，但此情況中，由於膜形成至基板端部，因此封劑與定向膜完全重疊，可靠度之降低成為重大問題。本發明特別對於採用藉由旋轉

塗佈所形成之定向膜之液晶顯示元件非常有效。

又，用於液晶層之液晶材料之特徵在於，在室溫之折射率各向異性為0.16以上，胞間隙為3 μm 以下。

今後，認為隨著高精細化進展，像素尺寸變小，窄胞間隙化會進展。特別是未達0.5 μm 之微小填充劑會非常有效。

於投射型LCD，由於進行放大投射，因此畫質異常容易變得醒目，面板變得高溫，由於微量之水分進入所造成之劣化亦傾向易於看到。本發明特別對於投射型之液晶顯示元件非常有效。

根據本發明，由於提升耐濕性而可實現高畫質化，具有可實現伴隨高精細化之高折射率各向異性、窄胞間隙所帶來之高對比化之優點。

又，由於可縮小封劑寬，因此可藉由面板小型化或有效像素區域擴大而實現高開口率化。

又，於投影機等投射型LCD，由於可實現燈高照射量所帶來之高亮度化，具有可實現提升作業性、防止胞間隙異常而帶來高生產性、高良率化之優點。並且，由於窄胞間隙，具有可改善應答速度，對於動畫特性有利之優點。

【實施方式】

以下，與圖式相關連而說明本發明之實施型態。

圖1係表示關於本發明之主動矩陣型液晶顯示元件之概略構成之剖面圖。

於圖1所示，關於本實施型態之液晶顯示元件10具備對向配置之2片基板，亦即TFT陣列基板11及與TFT陣列基板對

向配置之透明對向基板12。

TFT陣列基板11係由例如：石英基板所組成，對向基板12係由例如：玻璃基板或石英基板所組成。於TFT陣列基板11設有像素電極13，由例如：ITO膜(氧化銦錫膜)等透明導電薄膜所組成。於對向基板12，ITO膜14形成在與TFT陣列基板11之對向面側之全面。

於TFT陣列基板11與對向基板12，形成如後述為了使液晶定向於特定方向之未圖示之定向膜，液晶層16夾持(封入)於1對基板間，其係採用定向膜以特定間隙對向之方式而以封劑材料15所貼合者。

而且，於關於本實施型態之液晶顯示元件10，封劑材料15係含有平均粒徑未達 $0.5\ \mu\text{m}$ 之非導電性填充劑(Filler)。

又，於關於本實施型態之液晶顯示元件10，用於液晶層16之液晶材料在室溫之折射率各向異性 Δn 為0.16以上，設定在例如：0.16、0.17、0.18、0.20等，TFT陣列基板11與對向基板12之間隔(實際上為定向膜與定向膜之間隔)之胞間隙 d 設定在 $3\ \mu\text{m}$ 以下。

以下，針對關於本實施型態液晶顯示元件10之特徵之液晶材料之折射率各向異性 Δn 、胞間隙 d 及封劑材料15所含之填充劑之各設定值，進一步詳細說明。

具有此種構成之液晶顯示元件10係作為例如：投影型顯示裝置之燈泡而使用。

作為液晶投影機等之燈泡而使用之液晶顯示元件10，係伴隨投影型顯示裝置之小型化而小型化，畫素間距達到20

μm 以下，例如：XGA型為 $18\ \mu\text{m}$ ，高精細化進展。

如此，於液晶投影機等 $20\ \mu\text{m}$ 以下之窄間距之裝置，具有橫向電場所造成之反轉傾斜角區域(RTD)等課題，作為此之對策，有效的是窄間隙化，亦即使胞間隙變窄，加強TFT陣列基板11與對向基板12之上下方向之電場，防止橫向電場之影響。

圖2係表示胞間隙與對比之關係圖。

於圖2，橫軸表示胞間隙 d ，縱軸表示相對對比率。又，測定係使用黑白顯示之3板式投影機，在暗室、面板中央之1點的條件下進行。

如圖2所示，為了滿足相對對比率為1以上，胞間隙 d 宜在 $3\ \mu\text{m}$ 以下。

亦即，若實現窄間隙化，有效施加電壓上升，從而可獲得高對比值，亦可謀求應答速度之提升。

其次，考察關於胞間隙 d 與折射率各向異性 Δn 之關係。

圖3A及圖3B係為了說明有關胞間隙 d 與折射率各向異性 Δn 之關係圖。

於圖3A及圖3B，PL表示偏光板，DL表示檢光板，GL1、GL2表示玻璃基板，LCM表示液晶分子。

如圖3A、圖3B所示，於適用液晶顯示元件10之燈泡，偏光板PL及檢光板DL係正交配置，於非亮燈時，在白顯示之常亮(NW)模式之情況，藉由下述Gooch-Tarry(古氏—泰瑞)式，決定獲得高透過率之 $\Delta n d$ 。

【算式1】

Gooch-Tarry 算式

$$T = 1 - \frac{\sin^2 \left(\left(1 + (2\Delta nd / \lambda)^2 \right)^{1/2} \pi / 2 \right)}{1 + (2\Delta nd / \lambda)^2}$$

換言之，電壓關閉時之透過率係取決於光波長及延遲(Δnd)，上述 Gooch-Tarry 式之關係成立。

圖 4 係表示延遲(Δnd)與透過率之關係圖。

於圖 4，橫軸表示延遲(Δnd)，縱軸表示透過率。又，於圖 4，A 所示曲線係表示波長 450 nm 之藍(Blue)色光之特性，B 所示曲線係表示波長 550 nm 之綠(Green)色光之特性，C 所示曲線係表示波長 650 nm 之紅(Red)色光之特性。

進行胞設計時，根據上述 Gooch-Tarry 式，採用綠色光之綠透過率之最大值之 Δnd 。於圖 4 之例，綠色光透過率之延遲(Δnd)存在 2 個最大值 0.48 μm 及 1.07 μm ，但由於應答速度的關係，通常採用第一最大值之 0.48 μm 。

亦即，設計上係在液晶材料之折射率各向異性 $\Delta n \times$ 胞間隙 $d = 0.48 \mu\text{m}$ (480 nm) 時，獲得最大透過率。

為了獲得此最大透過率，若採取使前述胞間隙窄之對策時，必須提高液晶之折射率各向異性 Δn 。

亦即，必須為了實現窄胞間隙 d ，必須提高液晶之 Δn 。

然而，一般隨著折射率各向異性 Δn 變高，液晶傾向耐濕性、耐熱性惡化，作為液晶材料之選擇範圍變小。

於表 1 表示 Δn 與環境試驗下之顯示異常之關係。

表 1 係使用環境試驗機，在 60℃、90% 之環境下，將以往之液晶顯示元件進行加速驅動試驗之結果。

【表 1】

Δn	顯示異常				
	0.12	0.14	0.16	0.18	0.2
0h	OK	OK	OK	OK	OK
10h	OK	OK	OK	OK	OK
30h	OK	OK	OK	OK	NG
50h	OK	OK	OK	NG	NG
100h	OK	OK	NG	NG	NG

從表 1 可知，折射率各向異性 Δn 在 0.16 以上，隨著經時變化而開始發生顯示異常，若成為 0.18、0.20，發生顯示異常之確率變高。

因此，即使是此高 Δn ，為了抑制顯示異常發生，將 TFT 陣列基板 11 與對向基板 12 之間隔之胞間隙 d 設定在 3 μm 以下，將用於液晶層 16 之液晶材料在室溫之折射率各向異性 Δn 設定在 0.16 μm 以上，並且使封劑材料 15 含有(添加)平均粒徑未達 0.5 μm 之非導電性之填充劑。

如此，對於已添加平均粒徑未達 0.5 μm 之非導電性之填充劑之關於本實施型態之液晶顯示元件 10，採用環境實驗機，在 60°C、90% 的環境下進行加速驅動試驗，並將結果表示於表 2。

【表 2】

Δn	顯示異常				
	0.12	0.14	0.16	0.18	0.2
0h	OK	OK	OK	OK	OK
10h	OK	OK	OK	OK	OK
30h	OK	OK	OK	OK	OK

50h	OK	OK	OK	OK	OK
100h	OK	OK	OK	OK	OK

如表2所示，關於本實施型態之液晶顯示元件10，即使高 Δn ，仍抑制伴隨經時變化而發生顯示異常。

再者，表2之結果係根據後面詳述之具體實施例。

在液晶顯示元件之投影機用途時，照射2000萬LX以上之光，並且動作溫度亦在60度以上。

因此，如表2結果所示，關於本實施型態之液晶顯示元件10，即使在實際之嚴苛條件下使用，仍無虞會發生伴隨經時變化之顯示異常。

例如：高 Δn 液晶之二苯乙炔系液晶等， Δn 雖為0.2，但若根據關於本實施型態之液晶顯示元件10，如表2所示，即使 $\Delta n=0.2$ ，仍無虞發生伴隨經時變化之顯示異常，因此液晶材料之選擇範圍擴大，其結果可達成高 Δn 材料範圍。

[非專利文獻1]顯示器月刊(Monthly Display)2002年1月號高折射率各向異性液晶住友化學工業關根等人

如以上，伴隨窄間隙，必須進行高折射率各向異性(Δn)化，為了達成此，於封劑材料15添加平均粒徑未達0.5 μm 之非導電性填充劑。

相反而言，如本實施型態，若可達成高 Δn 化，即可實現窄間隙化，可實現反轉傾斜角區域(RTD)對策，達成高畫質化、高精度化。

藉此，有效施加電壓上升，電場強度上升，可達成更高之對比。

今後，由於高精細、小型化進一步進展，畫素間距變小，反轉傾斜角區域(RTD)之影響隨之變得更嚴重，但關於本實施型態之液晶顯示元件10可充分對應此，並且亦可謀求應答速度之提升。

添加於封劑材料15之填充劑，例如：矽石等，必須沒有大偏差、均勻度佳之小直徑之粒度，於本實施型態，平均粒徑未達 $0.5\ \mu\text{m}$ 。

於本實施型態，關於添加於封劑材料15之填充劑係設定如以下所示之條件。再者，於以下所示條件係由後面詳述之複數實施例所選擇之理由(根據)明確地佐證。

亦即，封劑材料15所含之填充劑(Filler)之含量為 $15\sim 40\ \text{wt}\%$ 之範圍。

又，封劑材料15所含之填充劑(Filler)之最大粒徑為 $1.5\ \mu\text{m}$ 以下。

又，封劑材料15所含之填充劑(Filler)之比表面積為 $30\ \text{m}^2/\text{g}$ 以下。

又，於TFT陣列基板11與對向基板12，形成用以將液晶定向於特定方向之定向膜，但於本實施型態，於TFT陣列基板11與對向基板12之至少一基板之封劑材料下形成定向膜。

在此，填充劑(Filler)之平均粒徑亦可藉由例如：掃描電子顯微鏡(SEM)所測定，而且藉由雷射散亂光法測定累積重量平均粒徑亦可。又，比表面積係藉由BET法所測定。

以水分浸入等之可靠度為目的之填充劑(Filler)之粒徑係更細者更有效果。根據實驗，可知若未使用平均粒徑未達

0.5 μm ，更好是0.3 μm 以下之填充劑的話，水分浸入所發生之可靠度不良將頻繁發生，唯恐完全不見效果。

又，填充劑之含量設定在15~40 wt%之範圍，是由於填充劑(Filler)之含量未達15 wt%時，完全未見由於水分進入所發生之可靠度不良，比40 wt%多時，黏度上升，作業性將惡化。

又，封劑材料15所含之填充劑(Filler)之最大粒徑應為1.5 μm 以下之根據為，若採用混入大粒徑之填充劑，在如投影機之胞間隙3 μm 以下之窄間隙之液晶面板，會發生間隙不良。

又，封劑材料15所含之填充劑(Filler)之比表面積應為30 m^2/g 以下之根據如下。

比表面積為每單位重量之表面積，但若過大，微小粒子之比例變大，封劑材料之黏度急速上升。根據實驗，在30 m^2/g 以下，可獲得作業性沒有問題的封劑材料。

此等填充劑(Filler)之個別形狀宜為球形，理由是因為球的比表面積最小，混合於封劑材料時之黏度上升較少。

又，於本實施型態，於TFT陣列基板11及對向基板12之至少一基板之封劑材料下形成定向膜之理由如以下。

若定向膜與封劑之一部分重疊，遮蔽性下降，發生各種問題。近年來採用藉由旋轉塗佈之定向膜形成，其係以藉由縮短製程時間及減少材料而達成低成本為目的，但此情況中，由於膜形成至基板端部，因此封劑與定向膜完全重疊，可靠度之降低成為重大問題。

本發明特別對於採用藉由旋轉塗佈所形成之定向膜之液晶顯示元件非常有效。

並且，定向膜材料為無機系定向膜。

無機定向膜可代表性列舉以蒸鍍所形成之矽氧化物等，但採用可蒸鍍之氧化物 CaF_2 、 MgF_2 等亦可。

此外，亦可列舉具有以印刷、旋轉塗佈或噴墨法所形成之矽氧烷(Siloxane)骨架之材料等。

關於具有以上構成之液晶顯示元件10之更具體構成，與圖5及圖6相關連而進行說明。

圖5為關於本實施型態之主動矩陣型液晶顯示元件之像素部之模式圖；圖6為本實施型態之主動矩陣型液晶顯示元件之剖面圖之一例。

如同與圖1相關連而說明，液晶顯示元件10具備TFT陣列基板11及與此對向配置之透明對向基板12。TFT陣列基板11係由例如：石英基板所組成，對向基板12係由例如：玻璃基板或石英基板所組成。於TFT陣列基板11設有像素電極13，由例如：ITO膜(氧化銦錫膜)等透明導電薄膜所組成。於對向基板12，前述ITO膜(對向電極)14設置於全面。於前述對向基板12，進一步在各像素部之開口區域以外之區域形成遮光膜17。

而且於像素電極13及保護膜19上，以及與此對向之對向電極14上，為了使液晶16定向於特定方向之定向膜20、21係於製造液晶面板時形成。

在此，簡單說明TFT陣列基板11之構成。

於構成液晶顯示元件10之像素顯示區域之複數形成矩陣狀之像素電極13，設置在鄰接位置將各像素電極13進行開關控制之像素開關用TFT22，

供給像素信號之信號線23電性連接於前述TFT22之源極24。供給寫入信號線23之像素信號。

又，掃描線25電性連接於TFT22之閘極，以特定時序將掃描信號脈衝式地施加於掃描線25而構成。

像素電極13電性地連接於TFT22之汲極26，藉由在一定期間時使開關元件之TFT22之開關導通，以便在特定時序寫入由信號線23所供給之像素信號。

經由像素電極13而寫入液晶之特定位準之像素信號，於形成於對向基板12之對向電極(ITO膜)14之間保持一定期間。

液晶層16係藉由分子集合之定向或秩序由於施加之電壓位準而變化，進行光之調製並實現階度顯示。若是常亮顯示，按照施加之電壓，入射光可通過此液晶部分，全體從液晶顯示元件出射具有按照像素信號之對比之光。

在此，為了防止保持之像素信號漏電，以形成於像素電極13與對向電極14間之像素電容並聯之方式附加儲存電容27。藉此進一步改善保持特性，可實現對比率高之液晶顯示元件。又，為了形成此類儲存電容27，設置電阻化之Cs線28。再者，29表示層間絕緣膜，30表示半導體層。

其次，對前述對向基板12形成未圖示之成為柱狀間隔物之透明光阻層。

作為光阻，於基板上藉由旋轉塗佈法，將PMER(東京應化工業股份有限公司製)塗佈成3 μm 厚度之後，採用光罩進行利用紫外線照射之曝光處理，其次進行顯影，形成未圖示之柱狀間隔物。

以下，作為具體之實施例1～實施例5，說明有關以封劑材料15貼合具有上述構成之TFT陣列基板11及對向基板12之製程及裝置特性。

(實施例1)

其次，與圖7A～圖7B相關連而說明有關本實施型態所製作之胞之製程(液晶面板之製程)。

首先，如圖7A所示，使用中性洗劑或純水將TFT陣列基板11及對向基板12洗淨後，以120℃乾燥20分鐘。基板材質均使用石英基板。

其次，如圖7B所示形成各基板之定向膜。藉由旋轉塗佈法將聚醯亞胺所組成之定向膜塗佈成約50 nm厚度之後，以100℃乾燥1分鐘(煅燒)。採用例如：可溶性聚醯亞胺(日本合成橡膠股份有限公司製)作為聚醯亞胺(旋轉塗佈機為2000 rpm、30秒)。

再者，於本實施型態，於形成定向膜時可採用旋轉塗佈法或印刷法，亦可採用噴墨法。又，定向膜材料之種類不限於如聚醯亞胺之無機材料，使用如矽之無機材料亦可。無機材料之情況，於形成方法採用蒸鍍亦可。

以180℃進行1小時之後烘烤，使溶媒乾燥。

其後，如圖7C所示，進行摩擦處理。摩擦係使用尼龍布，

以摩擦角度 90° 、摩擦次數2次的條件進行。

摩擦後，為了除去摩擦所使用之布的碎屑或PI之削切物，利用水進行洗淨。

其次，形成將注入口除外所形成之封劑圖案。

作為於本實施例所使用之封劑材料之一例，採用於主成分為環氧樹脂之封劑材料添加矽石填充劑(以下稱填充劑)者及未添加者。

填充劑之例宜為熔融矽、結晶矽、氧化鋁、氮化矽等，混有不同種類之填充劑亦無妨。

填充劑係採用平均粒徑為 $0.3\text{ }\mu\text{m}$ 、 $0.5\text{ }\mu\text{m}$ 、 $1\text{ }\mu\text{m}$ 、 $2\text{ }\mu\text{m}$ 之4種條件，比表面積各自為 $20\text{ m}^2/\text{g}$ 以下，含量為 $20\text{ wt}\%$ ，最大粒徑為 $1.0\text{ }\mu\text{m}$ 以下之球狀矽石。

平均粒徑係藉由SEM進行100個之抽測，比表面積係藉由BET法測定，含有率係藉由電子天秤測定，最大粒徑係以3萬倍倍率確定最大粒徑之粒子。以錐板式黏度劑，在室溫測定此等封劑材料之黏度，約 $20\text{ 萬 mPa}\cdot\text{s}$ 。

如圖7D所示，於對向基板之周邊部，以注入口除外之圖案，藉由點膠機形成調整後之封劑材料，如圖7E所示，將TFT陣列基板1與對向基板2重疊，使胞間隙為 $3.0\text{ }\mu\text{m}$ 。封劑寬約 0.7 mm 。

其後，如圖7F所示，封入液晶材料($\Delta n=0.16$)，藉由紫外線硬化樹脂將注入口密封(未圖示)。

液晶材料係採用再微量添加高折射率各向異性 Δn 之單體者。

採用環境試驗機，在60℃、90%之環境下，將本實施例之液晶顯示元件進行加速驅動試驗。結果表示於表3。

【表3】

經過50h高溫高濕實驗(60℃、90%)後之顯示異常發生狀況(實施例1、實施例2)

平均粒子徑[μm] 含量[%]	0.3	0.5	1	2
20	OK	OK	NG	NG
10	NG			
15	OK			
30	OK			
40	OK			
45	黏度上升			

← 實施例1

↑ 實施例2

經過50小時後觀察，於無填充物，平均粒徑1.0 μm、2.0 μm時，發生水分浸入所造成之顯示異常。傾向係隨時間經過而變得嚴重，但平均粒徑0.5 μm、0.3 μm時，即使驅動100小時後，仍未發生顯示異常。

如此，藉由使用本實施型態之液晶顯示元件，可獲得可靠度更佳之高品質液晶顯示元件。

(實施例2)填充劑含量與可靠度顯示異常之關係

到摩擦為止，與實施例1相同地製成，其次形成將注入口除外所形成之封劑圖案。

作為於本實施例所使用之封劑材料之一例，採用於主成分為環氧樹脂之封劑材料添加矽石填充劑(以下稱填充劑)

者。

填充劑係採用平均粒徑為 $0.3\ \mu\text{m}$ ，比表面積各自為 $20\ \text{m}^2/\text{g}$ ，含量為 10 wt%、15 wt%、20 wt%、30 wt%、40 wt%、45 wt% 之 6 種條件，最大粒徑為 $1.0\ \mu\text{m}$ 以下之球狀矽石。

平均粒徑係藉由 SEM 進行 100 個之抽測，比表面積係藉由 BET 法測定，含有率係藉由電子天秤測定，最大粒徑係以 3 萬倍倍率確定最大粒徑之粒子。

於對向基板之周邊部，以注入口除外之圖案，藉由點膠機形成調整後之封劑材料，將 TFT 陣列基板 1 與對向基板 2 重疊，使胞間隙為 $3.0\ \mu\text{m}$ 。封劑寬約 $0.7\ \text{mm}$ 。

其後，封入液晶材料 ($\Delta n = 0.16$)，藉由紫外線硬化樹脂將注入口密封(未圖示)。

觀察本實施例之液晶顯示元件，含量 45 wt% 者作業性不佳，發生由於黏度上升所造成之封劑中斷。

其次，採用環境試驗機，在 60°C 、90% 之環境下，將本實施例之液晶顯示元件進行加速驅動試驗。

結果表示於表 3。經過 50 小時後觀察時，於含量 10 wt% 發生水分浸入所造成之顯示異常。15 wt% 以上者並未發生，傾向係隨著時間經過而變嚴重，但 15 wt% 以上者即使驅動 100 小時後，仍未發生顯示異常。

如此，藉由使用本實施例之液晶顯示元件，可獲得可靠度更高之高品質液晶顯示元件。

(實施例 3) 最大粒徑及間隙異常

到摩擦為止，與實施例 1 相同地製成，其次形成將注入口

除外所形成之封劑圖案。

作為於本發明所使用之封劑材料之一例，採用於主成分為環氧樹脂之封劑材料添加矽石填充劑(以下稱填充劑)者。填充劑係採用平均粒徑為0.3 μm ，比表面積各自為20 m^2/g ，含量為20 wt%，最大粒徑各為0.5 μm 、1.0 μm 、1.5 μm 、2.0 μm 、3.0 μm 以下之5種條件之球狀矽石。

平均粒徑係藉由SEM進行100個之抽測，比表面積係藉由BET法測定，含有率係藉由電子天秤測定，最大粒徑係以3萬倍倍率確定最大粒徑之粒子。

於對向基板之周邊部，以注入口除外之圖案，藉由點膠機形成調整後之封劑材料，將TFT陣列基板1與對向基板2重疊，使胞間隙為3.0 μm 。封劑寬約0.7 mm。

其後，封入液晶材料($\Delta n = 0.16$)，藉由紫外線硬化樹脂將注入口密封(未圖示)。

觀察本實施例之液晶顯示元件，結果表示於表4。

【表4】

間隙異常檢查結果(實施例3)

最大粒徑[μm]	0.5以下	1.0以下	1.5以下	2.0以下	3.0以下
間隙異常	OK	OK	OK	NG	NG

採用最大粒徑2.0 μm 以下、3.0 μm 以下之填充劑者，可見胞間隙異常。於最大粒徑0.5 μm 以下、1.0 μm 以下、1.5 μm 以下之液晶顯示元件，未見胞間隙異常。

如此，藉由使用本實施例之液晶顯示元件，可獲得可靠度更高之高品質液晶顯示元件。

(實施例4)比表面積及作業性

到摩擦為止，與實施例1相同地製成，其次形成將注入口除外所形成之封劑圖案。

作為於本實施例所使用之封劑材料之一例，採用於主成分為環氧樹脂之封劑材料添加矽石填充劑(以下稱填充劑)者。填充劑係採用平均粒徑為 $0.3\ \mu\text{m}$ ，比表面積各自為 $40\ \text{m}^2/\text{g}$ 、 $30\ \text{m}^2/\text{g}$ 、 $20\ \text{m}^2/\text{g}$ 之3種條件，含量為20 wt%，最大粒徑為 $1.0\ \mu\text{m}$ 以下之球狀矽石。

平均粒徑係藉由SEM進行100個之抽測，比表面積係藉由BET法測定，含有率係藉由電子天秤測定，最大粒徑係以3萬倍倍率確定最大粒徑之粒子。

於對向基板之周邊部，以注入口除外之圖案，藉由點膠機形成調整後之封劑材料，評估作業性。

於比表面積 $40\ \text{m}^2/\text{g}$ ，作業性不佳，發生由於黏度上升所造成之封劑中斷。於 $30\ \text{m}^2/\text{g}$ 、 $20\ \text{m}^2/\text{g}$ 可順利地塗佈。

如此，藉由使用本實施例之液晶顯示元件，可獲得可靠度更高之高品質液晶顯示元件。

(實施例5)使用 $\Delta n=0.18$ 、 0.20 之液晶

到摩擦為止，與實施例1相同地製成，其次形成將注入口除外所形成之封劑圖案。

作為於本實施例所使用之封劑材料之一例，採用於主成分為環氧樹脂之封劑材料添加矽石填充劑(以下稱填充劑)者及未添加者。填充劑係採用平均粒徑為 $0.3\ \mu\text{m}$ ，比表面積各自為 $20\ \text{m}^2/\text{g}$ ，含量為20 wt%，最大粒徑為 $1.0\ \mu\text{m}$ 以下

之球狀砂石。

平均粒徑係藉由SEM進行100個之抽測，比表面積係藉由BET法測定，含有率係藉由電子天秤測定，最大粒徑係以3萬倍倍率確定最大粒徑之粒子。

於對向基板之周邊部，以注入口除外之圖案，藉由點膠機形成調整後之封劑材料，將TFT陣列基板1與對向基板2重疊，使胞間隙為 $2.65\ \mu\text{m}$ 、 $2.4\ \mu\text{m}$ 。封劑寬約 $0.7\ \text{mm}$ 。

其後，進行2種液晶材料($\Delta n=0.18$ 、 0.20)之注入，於胞間隙 $2.65\ \mu\text{m}$ 者注入 $\Delta n=0.18$ 之液晶材料，於胞間隙 $2.4\ \mu\text{m}$ 者注入 $\Delta n=0.20$ 之2種類，藉由紫外線硬化樹脂將注入口密封(未圖示)。再者，使 Δn 上升之液晶單體佔液晶組成物全體之比例係以 $0.16 < 0.18 < 0.20$ 之順序變大。

採用環境試驗機，在 60°C 、90%之環境下，將本實施例之液晶顯示元件進行加速驅動試驗。結果表示於前述表1、表2。

經過10小時後觀察時，於無填充劑(以往例)且 $\Delta n=0.20$ 之液晶材料，發生顯示異常。經過30小時後觀察時，於無填充劑(以往例)且 $\Delta n=0.18$ 之液晶材料，發生顯示異常。顯示異常發生時間應依存於使 Δn 上升之單體量。再者，傾向係隨著時間經過而變嚴重。

於添加填充劑之本實施例之液晶顯示元件，即使驅動100小時候，仍未發生顯示異常。

如此，藉由使用本實施例之液晶顯示元件，可獲得可靠度更高之高品質液晶顯示元件。

以下，以圖8之概略構成圖說明投影型顯示裝置，以作為採用具有上述特徵之液晶顯示元件之電子機器之一例。

如圖8所示，投影型液晶顯示裝置(液晶投影機)300係沿著光軸C，依序配設光源301、透過型之液晶顯示元件302及投射光學系統303而構成。

從構成光源301之燈304所射出之光係藉由反射器305放射往後方之成分聚光至前方，並入射於聚光透鏡306。聚光透鏡306係光進一步集中，並經由入射側偏光板307而導引至液晶顯示元件302。

被導引之光係藉由具有快門或燈泡之機能之液晶顯示元件302及射出側偏光板308而轉換成圖像。顯示之圖像係經由投射光學系統303而放大投影於螢幕310。

再者，於光源301及聚光透鏡306之間插入濾光器314，除去光源所含之不用波長之光，例如：紅外光及紫外光。

其次，與圖9相關連而說明關於投影型顯示裝置之構成，以作為採用上述液晶顯示元件之電子機器之一例。

圖9所示之投影型顯示裝置500係表示準備3個上述液晶顯示元件，以作為各RGB用之液晶顯示元件562R、562G及562B而使用之投影型液晶顯示裝置之光學系統之概略構成圖。

投影型顯示裝置500使用光源裝置520及均勻照明光學系統523以作為光學系統。

具備：色分離光學系統524，其係將由此均勻照明光學系統523所射出之光束W，分離成紅(R)、綠(G)、藍(B)之色分

離手段；3個燈泡525R、525G、525B，其係調製各色光束R、G、B之調製手段；色合成稜鏡510，其係將調製後之色光束再合成之色合成手段；及投射透鏡單元506，其係將合成後之光束放大投射於投射面600之表面之投射手段。並且具備導光系統527，其係將藍色光束B導引至對應之燈泡525B者。

均勻照明光學系統523具備：2個透鏡板521、522及反射鏡531；2個透鏡板521、522係隔著反射鏡531而配置成正交狀態。均勻照明光學系統523之2個透鏡板521、522分別具備配置成矩陣狀之複數矩形透鏡。

從光源裝置520所出射之光束係藉由第一透鏡板521之矩形透鏡，分割成複數部分光束。

而且，此等部分光束係藉由第二透鏡板522之矩形透鏡，在3個燈泡525R、525G、525B附近重疊。因此，藉由使用均勻照明光學系統523，即使光源裝置520在出射光束之剖面內具有不均勻之照度分佈，3個燈泡525R、525G、525B仍能以均勻之照明光照明。

各色分離光學系統524係由藍綠反射分色鏡541及綠反射分色鏡542及反射鏡543所構成。

首先，於藍綠反射分色鏡541，光束W所含之藍色光束B及綠色光束G係以直角反射，朝向綠反射分色鏡542側。紅色光束R係通過此藍綠反射分色鏡541，在後方之反射鏡543以直角反射，從紅色光束R之射出部544射往稜鏡單元510側。

其次，於綠反射分色鏡542，以藍綠反射分色鏡541所反射之藍色光束B及綠色光束G，僅綠色光束G以直角反射，從綠色光束G之射出部545射出往色合成光學系統側。通過綠反射分色鏡542之藍色光束B係從藍色光束B之射出部546射出往導光系統527側。

在此，從均勻照明光學系統523之光束W之射出部，至色分離光學系統524之各色光束之射出部544、545、546為止之距離設定大致相等。於色分離光學系統524之紅色光束R之射出部544及綠色光束G之射出部545之各射出側，分別配置聚光透鏡551及聚光透鏡552。因此，從各射出部所射出之紅色光束R、綠色光束G係入射於此等聚光透鏡551、聚光透鏡552而平行化。

如此被平行化之紅色光束R及綠色光束G分別入射於燈泡525R及燈泡525G，並進行調製，附加對應於各色光之圖像資訊。亦即，此等液晶顯示元件係藉由未圖示之驅動手段，按照圖像資訊而被開關控制，藉此進行通過此之各色光之調製。另一方面，藍色光束B係經由導光系統527而被導引至燈泡525B，於此，同樣地按照圖像資訊而被施加調製。

再者，於本例之燈泡525R、525G、525B，其係分別進一步由入射側偏光手段561R、561G、561B及配置於此等間之液晶顯示元件562R、562G、562B所組成之液晶燈泡。

導光系統527之構成包含：配置於藍色光束B與射出部546之射出側之聚光透鏡554、入射側反射鏡571、射出側反射

鏡572、配置於此等反射鏡間之中間透鏡573及配置於燈泡525B之前側之聚光透鏡553。

從聚光透鏡546所射出之藍色光束係經由導光系統527而導引至液晶顯示元件562B，並進行調製。各色光束之光路長，亦即從光束W之射出部至各液晶顯示元件562R、562G、562B為止之距離，以藍色光束B最長，因此藍色光束之光量損失最多。

然而，藉由使導光系統527介在，可控制光量損失。經由各燈泡525R、525G、525B而調製之各色光束R、G、B係入射於色合成稜鏡510，並在此合成。

而且，由色合成稜鏡510所合成之光係經由投射稜鏡單元506，放大投射於位在特定位置之投射面600之表面。

再者，本發明不僅適用於單純矩陣方式，即使適用於TFT主動矩陣方式或TFD主動矩陣方式、被動矩陣型驅動方式、旋光模式、複折射模式等任一方式之液晶顯示元件，仍可期待上述效果。並且，不僅於驅動內置型之液晶裝置，將本發明之液晶注入裝置適用於外附驅動電路形式之液晶顯示元件、或對角從1吋至15吋程度或其以上之各種尺寸之液晶顯示元件、投射型之液晶顯示元件等，亦可期待效果。

再者，本發明不僅適用於投射型之液晶顯示元件，適用於反射型液晶顯示元件、LCOS、有機EL等任一方式之裝置，亦可獲得上述效果。

又，適用於驅動內置型之液晶顯示元件、外附驅動電路形式之液晶顯示元件、單純矩陣方式，TFD主動矩陣方式、

被動矩陣型驅動方式、旋光模式、複折射模式等任一方式之液晶顯示元件，亦可期待上述效果。

[產業上之利用可能性]

即使用於投影機等之燈泡之液晶面板置於高溫高濕環境下動作，本發明仍可防止液晶面板之劣化等，因此不僅適用於投射型之液晶顯示元件，亦可適用於反射型液晶顯示元件、LCOS、有機EL等任一方式之裝置。

【圖式簡單說明】

圖1係表示關於本發明之主動矩陣型液晶顯示元件之概略構成之剖面圖。

圖2係表示胞間隙與對比之關係圖。

圖3A及圖3B係為了說明胞間隙 d 與折射率各向異性 Δn 之關係圖。

圖4係表示延遲(Δnd)與透過率之關係圖。

圖5為關於本實施型態之主動矩陣型液晶顯示元件之像素部之模式圖。

圖6為本實施型態之主動矩陣型液晶顯示元件之剖面圖之一例。

圖7A～圖7F係為了說明關於在本實施型態所製作之胞之製程(液晶面板之製程)之圖。

圖8係表示採用關於本實施型態之液晶顯示元件之電子機器之投影型顯示裝置之一例之概略構成圖。

圖9係表示採用關於本實施型態之液晶顯示元件之電子機器之投影型顯示裝置之其他例之概略構成圖。

【主要元件符號說明】

10	液晶顯示元件
11	TFT陣列基板
12	對向基板
13	像素電極
14	對向電極
15	封劑材料
16	液晶層
20、21	定向膜
300、500	投影型顯示裝置
301、520	光源
303、506	投射光學系統
310、600	投射面

五、中文發明摘要：

本發明之高品質液晶顯示元件及使用該液晶顯示元件之投影型顯示裝置，即使用於投影機等之燈泡之液晶面板置於高溫高濕環境下動作，仍可防止液晶面板之劣化等；液晶層16夾持於1對基板間，該1對基板係採用TFT陣列基板11與對向基板12以特定間隙對向之方式而以封劑材料15貼合者；封劑材料15含有平均粒徑未達0.5 μm 之非導電性填充劑(Filler)，用於液晶層16之液晶材料在室溫之折射率各向異性 Δn 設定為0.16以上，TFT陣列基板11與對向基板12之間隔之胞間隙d設定為3 μm 以下。

六、英文發明摘要：

十一、圖式：

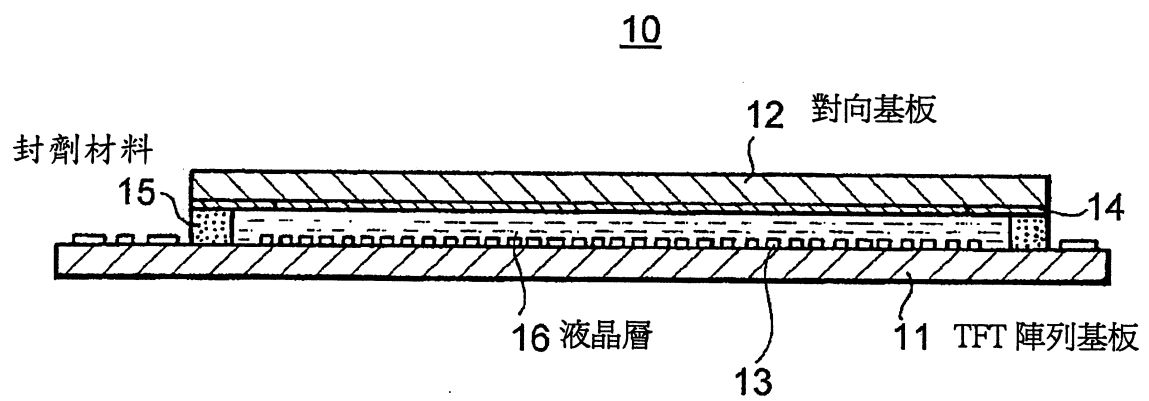


圖 1

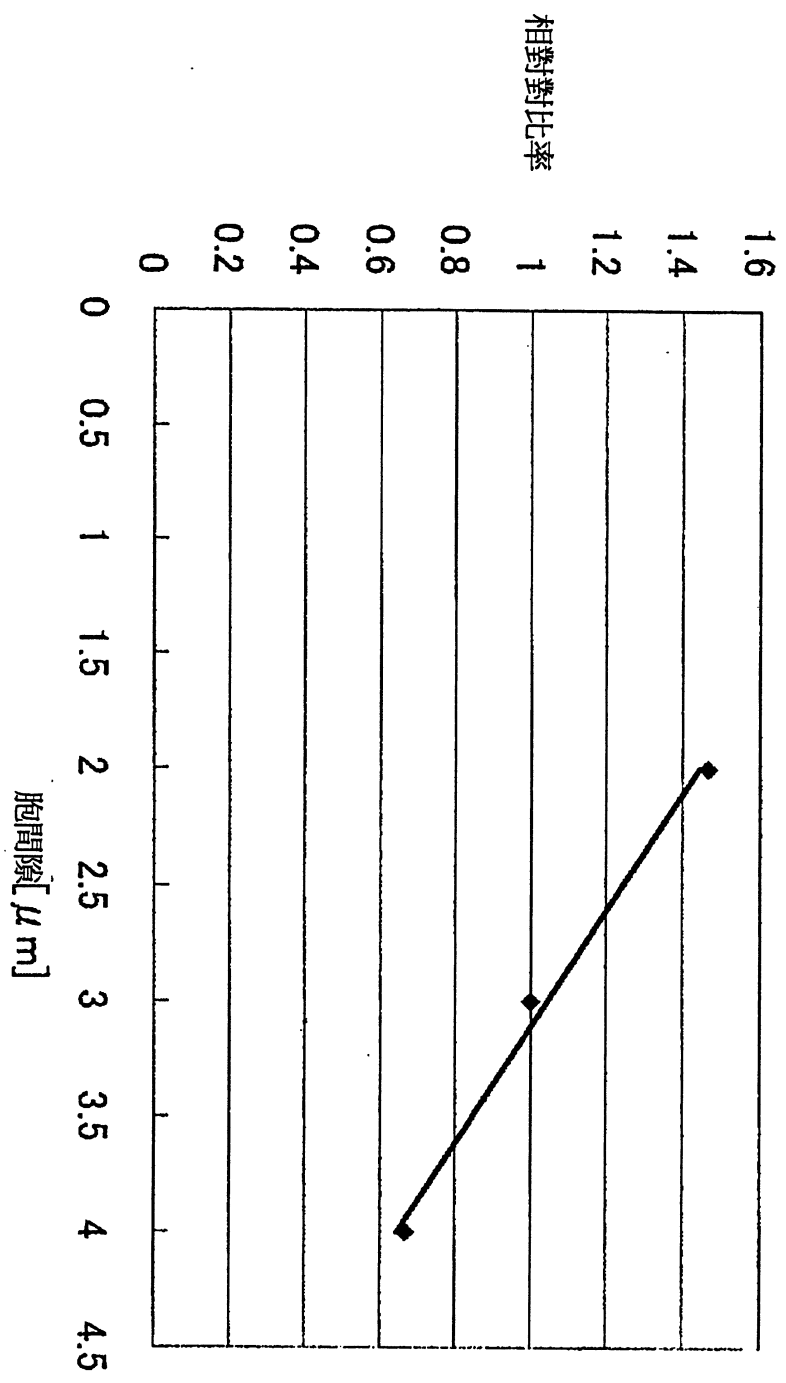
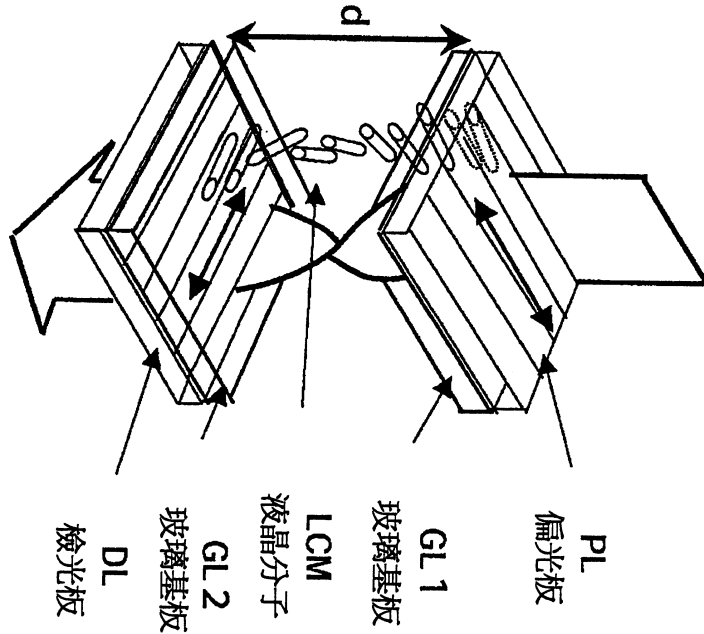


圖 2

NW 模式

電壓關閉

光透過=白



電壓開啓

光遮斷=黑

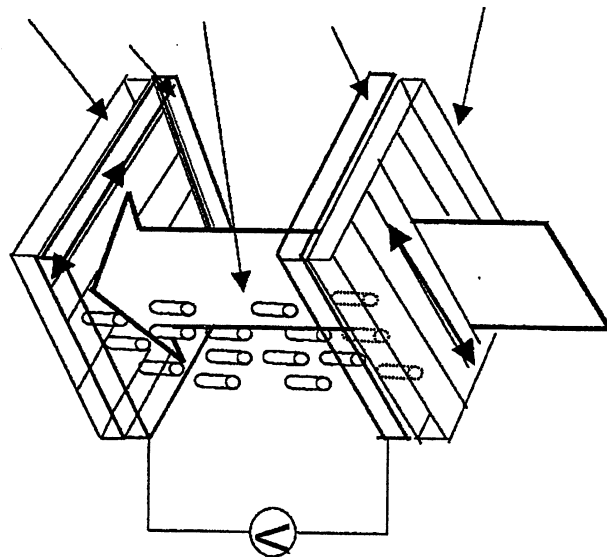


圖 3A

圖 3B

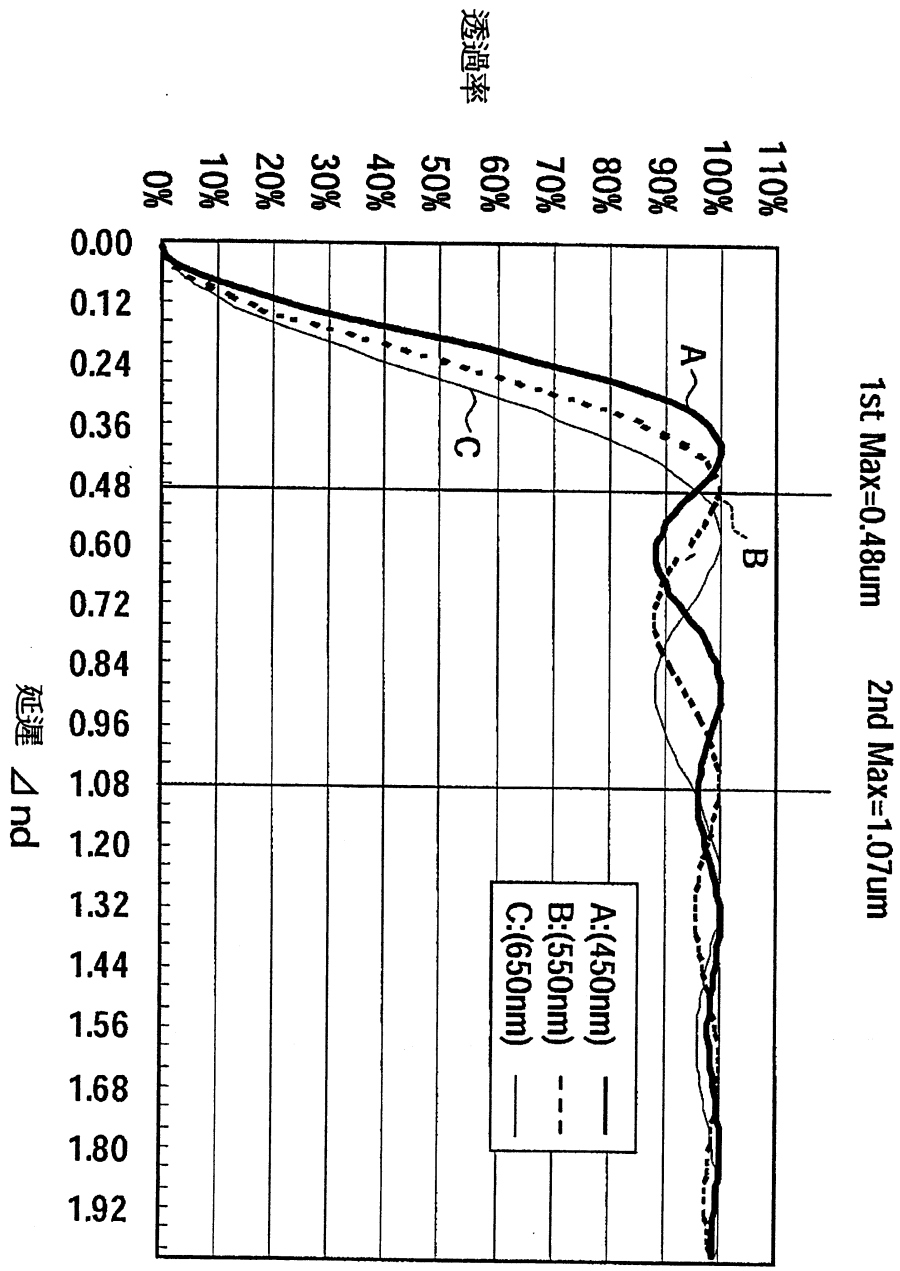


圖 4

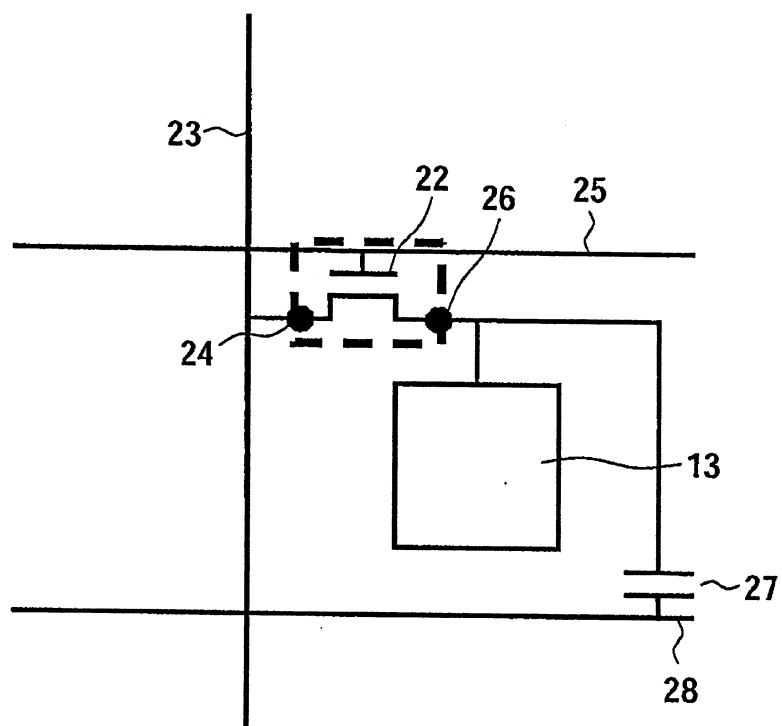


圖 5

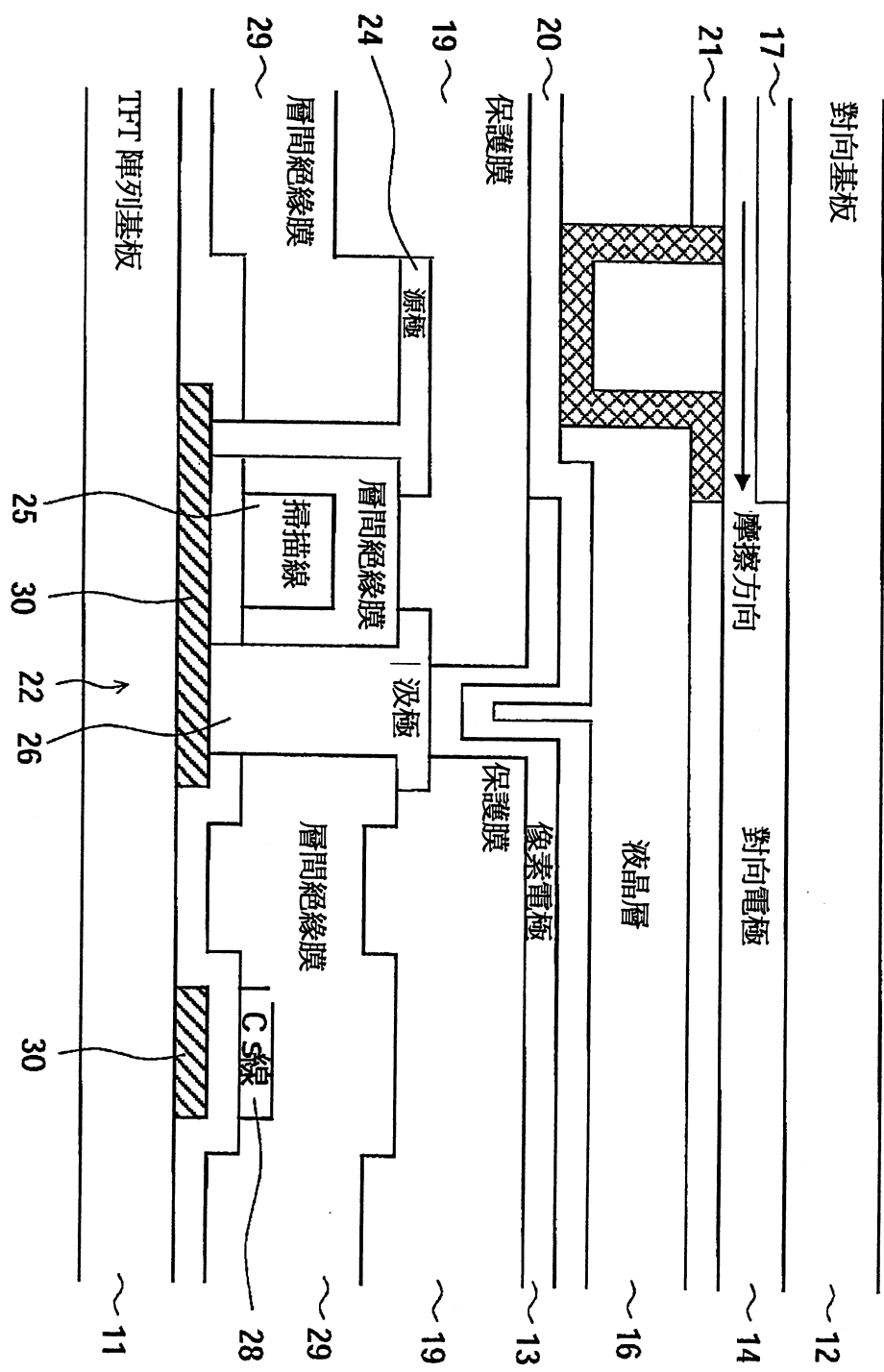
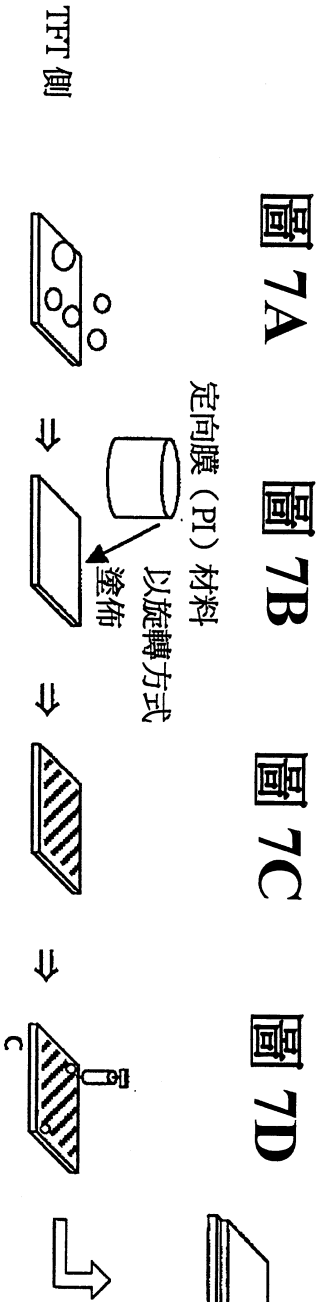
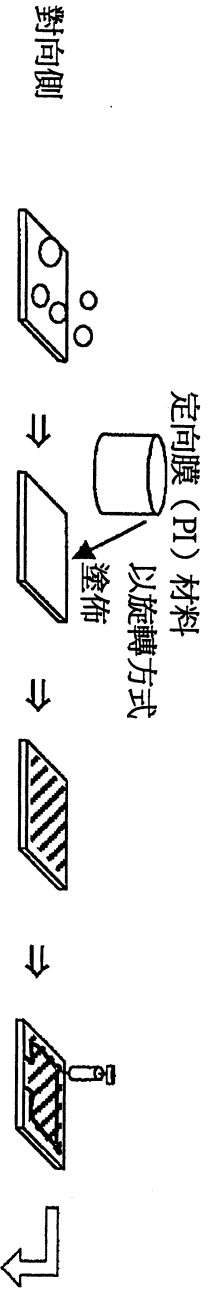


圖 6



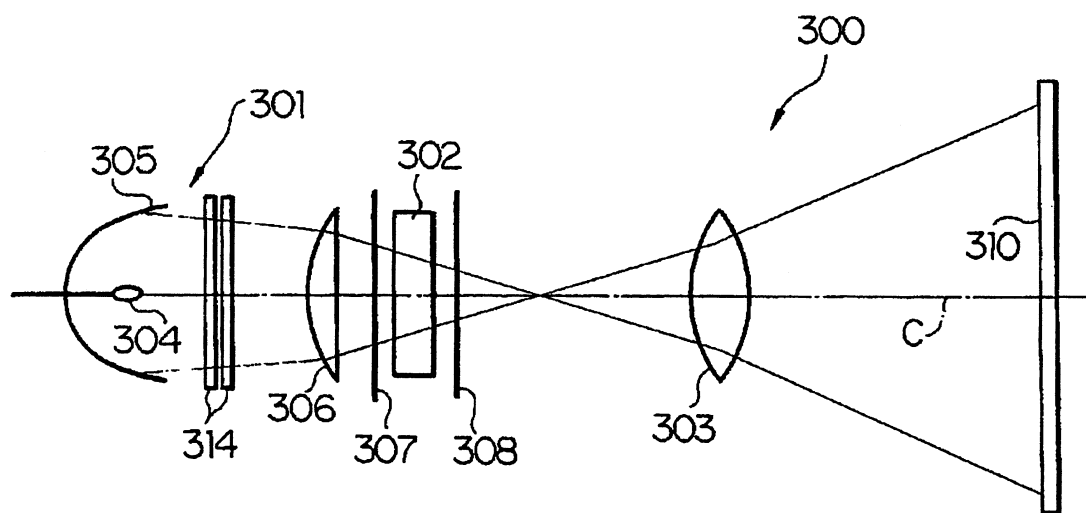


圖 8

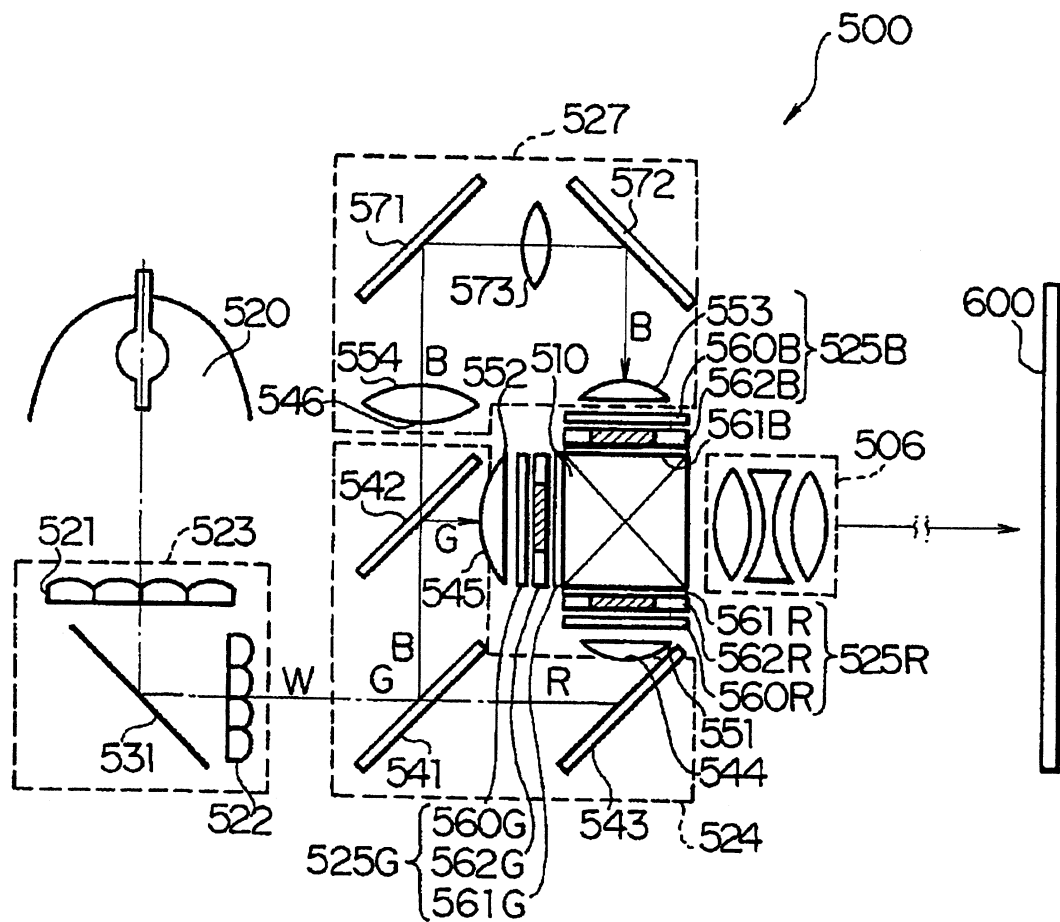


圖 9

七、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：

10	液晶顯示元件
11	TFT陣列基板
12	對向基板
13	像素電極
14	對向電極
15	封劑材料
16	液晶層

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

十、申請專利範圍：

1. 一種液晶顯示元件，其係：

於2片基板上，形成用以使液晶定向於特定方向之定向膜，液晶層夾持於1對基板間，該1對基板採用上述定向膜以特定間隙對向之方式而以封劑材料貼合；

上述封劑材料含有平均粒徑 $0.3\ \mu\text{m}$ 以上、未達 $0.5\ \mu\text{m}$ 之填充劑；

用於上述液晶層之液晶材料在室溫之折射率各向異性為 0.16 以上，胞間隙為 $2\ \mu\text{m}$ 以上、 $3\ \mu\text{m}$ 以下。

2. 如請求項1之液晶顯示元件，其中

用於上述液晶層之液晶材料在室溫之折射率各向異性為 0.18 以上。

3. 如請求項1之液晶顯示元件，其中

上述封劑材料所含之填充劑之含量為 $15\sim 40\ \text{wt}\%$ 之範圍。

4. 如請求項1之液晶顯示元件，其中

上述封劑材料所含之填充劑之最大粒徑為 $0.5\ \mu\text{m}$ 以上、 $1.5\ \mu\text{m}$ 以下。

5. 如請求項1之液晶顯示元件，其中

上述封劑材料所含之填充劑之比表面積為 $30\ \text{m}^2/\text{g}$ 以下。

6. 如請求項1之液晶顯示元件，其中

於至少一基板之封劑下有定向膜。

7. 如請求項1之液晶顯示元件，其中

上述定向膜材料為無機系定向膜。

8. 如請求項3之液晶顯示元件，其中

上述定向膜材料為無機系定向膜。

9. 如請求項4之液晶顯示元件，其中

上述定向膜材料為無機系定向膜。

10. 如請求項5之液晶顯示元件，其中

上述定向膜材料為無機系定向膜。

11. 一種投影型顯示裝置，其係含有：

光源；

聚光光學系統，其係將從上述光源出射之光導引至液晶顯示元件者；及

投射光學系統，其係將在上述液晶顯示元件已調製之光放大投射者；

上述液晶顯示元件係：

於2片基板上，形成用以使液晶定向於特定方向之定向膜，液晶層夾持於1對基板間，該1對基板採用上述定向膜以特定間隙對向之方式而以封劑材料貼合；

上述封劑材料含有平均粒徑 $0.3\ \mu\text{m}$ 以上、未達 $0.5\ \mu\text{m}$ 之填充劑；

用於上述液晶層之液晶材料在室溫之折射率各向異性為 0.16 以上，胞間隙為 $2\ \mu\text{m}$ 以上、 $3\ \mu\text{m}$ 以下。

12. 如請求項11之投影型顯示裝置，其中

上述封劑材料所含之填充劑之含量為 $15\sim 40\ \text{wt}\%$ 之範圍。

13. 如請求項11之投影型顯示裝置，其中

上述封劑材料所含之填充劑之最大粒徑為0.5 μm 以上、1.5 μm 以下。

14. 如請求項11之投影型顯示裝置，其中

上述封劑材料所含之填充劑之比表面積為30 m^2/g 以下。

15. 如請求項11之投影型顯示裝置，其中

於至少一基板之封劑下有定向膜。

16. 如請求項11之投影型顯示裝置，其中

上述定向膜材料為無機系定向膜。