

發明專利說明書 200424698

(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：92131832

※ 申請日期：92.11.13

※IPC 分類：G02F 1/1337

壹、發明名稱：(中文/英文)

液晶顯示面板及其製造方法 / LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

富士通顯示技術股份有限公司

FUJITSU DISPLAY TECHNOLOGIES CORPORATION

代表人：(中文/英文)

松田嘉博 / MATSUDA, YOSHIHIRO

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國神奈川縣川崎市中原區上小田中 4 丁目 1 番 1 號

1-1, KAMIKODANAKA 4-CHOME, NAKAHARA-KU, KAWASAKI-SHI, KANAGAWA

211-8588 JAPAN

國 籍：(中文/英文)

日本 / JAPAN

參、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

津田英昭 / TSUDA, HIDEAKI

住居所地址：(中文/英文)

日本國神奈川縣川崎市中原區上小田中 4 丁目 1 番 1 號

1-1, KAMIKODANAKA 4-CHOME, NAKAHARA-KU, KAWASAKI-SHI, KANAGAWA

211-8588 JAPAN

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 主張國際優先權：

【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； 2002.11.28； 特願 2002-345543

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：

【發明所屬之技術領域】

發明領域

本發明係有關於一種垂直對準式液晶顯示裝置，其中
5 一液晶(一對準控制劑係混入其中)係填入一對基板之間，且
接著藉由使該對準控制劑黏附到該等基板之表面上而形成
一對準調節層、以及其製造方法。

【先前技術】

發明背景

10 液晶顯示面板具有之優點係在於該顯示面板厚度薄且
重量輕，且係藉由一低電壓加以驅動，而具有一較低的電
力消耗。因此，液晶顯示面板係廣泛使用於各種電子裝置
之中。

用於電視與個人電腦中之普通液晶顯示面板具有此一
15 構造，該液晶面板係密封於兩片佈置成彼此相對的透明基
板之間。圖像元素電極與TFT(薄膜電晶體)係在一基板上形
成每個子像素，而與圖像元素電極以及共用電極(其係由個
別的子像素共用)相對之色彩過濾器係形成於另一基板
上。此外，偏光板係分別黏貼到該等透明基板之相對表面
20 與相反側表面上。

在以此方式構造的液晶顯示裝置之中，當一電壓係施
加到圖像元件電極與共用電極之間時，會改變位於該圖像
元素電極與共用電極之間的一液晶分子之方向。結果，該
液晶之光線透明度係有所改變。因此，藉著控制每個子像

素之光線透明度，便能夠在液晶顯示面板上顯示所需的影像。在以下之本文中，圖像元素電極與TFT形成於其上的基板係稱之為TFT基板，且佈置成與該TFT基板相對的基板則稱之為相對基板。

5 通常，TFT基板與相對基板之間的距離(液晶盒間隙)係藉由珠狀球形隔件維持固定，該隔件係由樹脂、陶瓷或類似物所製造。當TFT基板與相對基板係藉由密封劑結合時，這些珠狀隔件係散佈於該TFT基板以及相對基板之任一基板上。

10 然而，根據將珠狀隔件散佈於基板上的方法，該等隔件並非總是均勻地分佈於該基板之整個表面上。如果該等隔件並非均勻地分佈於整個基板上，則會使液晶盒間隙產生平面內的變化，致使降低顯示品質。此外，液晶之分子具有此一性質，其係沿著該等隔件之表面對齊。因此，如
15 果珠狀隔件係存在於子像素區域中，便會產生對齊異常現象，並從而降低顯示品質。

 為此緣故，在專利申請公開案Hei 9-73093號(專利文獻1)中係提出柱狀隔件，其係藉著使用光阻劑形成於子像素之間(例如在資料匯流排線路與閘匯流排線路之間的交叉
20 部分)。此外，在專利申請公開案Hei 11-160716號(專利文獻2)中係提出對於該等珠狀隔件之表面進行對齊處理。

 同時，通常施加對齊處理之對齊薄膜係形成於該TFT基板之表面、以及相對基板的表面上。當沒有施加電場時，液晶分子之對齊方向係由此對齊薄膜加以決定。刷膜處理

(換言之，該對齊薄膜之一表面係藉著滾子以一方向刷過，一諸如尼龍或是類似物之布料係捲繞該滾子)通常係作為對齊處理。

由於液晶顯示面板之製造方法並不需要刷膜處理，該
5 聚合物穩定化對齊法係熟為人知。在此方法中，與單體混合之液晶係充填在一對基板之間。接著，該等單體係在一狀況中藉著照射紫外線而聚合化，其中該液晶之分子係藉由在電極之間施加電壓而對齊。因此，在液晶中係形成聚合物網路。液晶分子之初始對齊方向係藉由該聚合物網路
10 加以決定。

此外，在專利申請公開案第2000-321562號(專利文獻3)中係提出將矽烷耦合劑、光聚合單體、以及光聚合物化起始劑混入具有一負介電異向性之液晶中，接著在一預定溫度下，該液晶係以一預定方向充填於一對基板之間，以便
15 使該原始材料之分子以一預定方向對齊，且接著藉由將紫外線照射到液晶上，使該光聚合性單體聚合物化，藉以形成聚合物網路。

(專利文獻1)

專利申請公開案Hei 9-73093號

20 (專利文獻2)

專利申請公開案Hei 11-160716號

(專利文獻3)

專利申請公開案第2000-321562號

如以上所述，在先前技藝中，該對齊薄膜係形成於TFT

基板與相對基板之表面上。在聚合物穩定化法或是於專利申請公開案第2000-321562號中所提出的方法中並不需要進行對齊處理，但卻需要對齊薄膜。

相反地，本申請案之申請者提出製造液晶顯示面板的方法，其並無包括形成對齊薄膜之步驟(申請公開案第2000-160062號等等)。根據此方法，聚合物網路並非形成於液晶之中，但是一具有對齊調節能力之層(對齊調節層)係形成於基板的表面上。例如，當混入雙功能丙烯酸酯單體以及光聚合起始劑之液晶係密封於一對基板之間時，該丙烯酸酯單體係黏附到基板之表面上(ITO薄膜或是絕緣薄膜之表面)，並在該表面上成長。接著，當紫外線照射時，該單體係聚合物化，且同時化學結合到該基板之表面，以致於形成穩定的對齊調節層。此對齊調節層具有一調節能力，用以以單體之成長方向(換言之，垂直於該基板表面之方向)對齊液晶的分子。

然而，當以直交偏光(crossed nicols)方式將偏光板佈置於藉由上述方法製造之液晶顯示面板的上方與下方，且接著觀察此顯示面板時，本質上整個顯示面板必須為暗黑色，然而某些情況中會在面板內觀察到閃白(glisten white)。在以下的本文中，以此方式發出閃白之斷線係稱之為一「白線」。此白線之長度與厚度並非固定，且由於產生此白線，因此使顯示品質顯著地降低。

【發明內容】

發明概要

因此，本發明之一目的係在於提供一種液晶顯示面板，其並不需要形成一對齊薄膜，且係能夠抑制一白線之產生，並同時得到優異的顯示品質、以及其製造方法。

上述目的能夠藉由提供一種液晶顯示面板加以克服，
5 其中一液晶(一對齊控制劑係添加入其中)係充填於一對基板之間，且一對齊調節層係分別形成於該對基板之液晶側的表面上；其中該液晶在一常溫中顯出一向列相，且該液晶之介電異向性係為負值。

上述目的能夠藉著提供一種液晶顯示面板之製造方法
10 加以克服，該方法包含之步驟為：準備液晶，其在常溫中顯出一向列相並具有一負介電異向性；將一對齊控制劑添加入該液晶；將該液晶(對齊控制劑係添加入其中)充填於一對基板之間，至少其中一基板係為透明基板；以及藉著使該對齊控制劑分別黏附到該對基板之液晶側的表面上，而
15 形成一對齊調節層。

上述目的能夠藉由提供一種液晶顯示面板加以克服，
其中一液晶(一對齊控制劑係添加入其中)係充填於一對基板之間，且一對齊調節層係分別形成於該對基板之液晶側的表面上；其中用以使該對基板之間的距離維持固定之柱
20 狀隔件係佈置於子像素之間的區域中。

上述目的能夠藉著提供一種液晶顯示面板之製造方法加以克服，該方法包含之步驟為：藉著使光阻劑曝光與顯影，在一對基板至少其中一者上的子像素之間的區域中形成柱狀隔件；準備液晶，一對齊控制劑係添加入該液晶中；

佈置該對基板，以便將柱狀隔件放入其間；以及將液晶(對齊控制劑係天加入其中)充填於該對基板之間；以及藉著使該對齊控制劑分別黏附到該對基板之液晶側的表面上，而形成一對齊調節層。

- 5 為了防止由於在液晶顯示裝置中的白線所產生的缺陷，其中該對齊調整層係藉由添加入該液晶之中的對齊控制劑所形成，此申請案之發明者進行過各種實驗與研究。結果發現，如果使用介電異向性 $\Delta\epsilon$ 係約為例如-3之液晶，則會顯著地降低白線之產生。另外發現到的是，白線通常
- 10 係以隔件作為起點產生。經發現，藉著適當地控制該等隔件之位置，能夠避免由於白線所產生的顯示品質降低現象。

結果，在此申請案之發明中係使用在常溫顯出向列相、並具有負介電異向性之液晶，如以上所述。另外，在此申請案之另一發明中，該等柱狀隔件係藉著使用例如光

15 阻劑而形成於某些區域中，該等區域係與該等子像素之間的顯示無關。因此，其能夠避免由於白線所產生之顯示品質降低現象。

圖式簡單說明

- 第1圖係為一概略圖，其顯示產生一黑點；
- 20 第2圖係為一概略圖，其顯示產生一白線；
- 第3圖係為一平面圖，其顯示根據本發明之一第一實施例的一液晶顯示面板之一子像素；
- 第4圖係為一沿著第3圖之線 I - I 所取得的一剖面圖；
- 第5圖係為一表，其顯示液晶之物理性質與該液晶的一

垂直對齊性質之實驗結果；

第6圖係為一標繪圖，其顯示珠狀隔件之散佈密度及直徑與0V及5V的對比度之間的關係；

第7圖係為一概略平面圖，其顯示根據本發明之一第二
5 實施例，柱狀隔件在一液晶顯示面板中的位置；

第8圖係為一平面圖，其顯示佈置於閘匯流排線路與資料匯流排線路之間的交叉部分之柱狀隔件。

【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

10 本發明將於以下詳細加以說明。

根據本申請案之發明者詳細觀察液晶顯示面板(其中係產生白線)的結果，經發現一黑色圓形斑點係顯現於一部分中，白線係於該部分處彎曲。此黑斑點在以下係稱之為一「黑點」。該黑點之尺寸與形狀並非固定，該黑點係伴隨
15 有一線，其外部周圍會閃白。接著，該白線會存在以連接黑點與黑點。另外尚觀察到沒有伴隨白線之黑點係單獨出現。

上述白線與黑點係觀察到位於一液晶顯示面板中，該面板係置於一對以直交偏光方式佈置的偏光板之間，但是
20 藉著顯微鏡觀察而無需使用偏光亦能夠觀察到缺陷部分。在此案例中，觀察到該白線係為一不同於正常部分之直線，且觀察到該黑點係為一圓點。此處，當在沒有設置偏光板的狀態中觀察到黑點時，此黑點能夠輕易地觀察到。

當將一大於臨界電壓之電壓施加到液晶顯示面板時，

該液晶圍繞白線與黑點之分子係以垂直於電場的方向對齊。然而，當施加於該等電極之間的電壓關閉時，有時白線會持續消失，且有時該白線會回到其原始狀態，或是會新出現連接到不同黑點之白線。相反地，該黑點之形狀不會由於電極施加與否而改變。基於以上說明，能夠認為該黑點係為當混入液晶之對齊控制劑係局部硬化與分離時所沉積產生(以下稱之為「不正常沉積」)，且白線則是因為液晶分子係在不正常沉積之間對齊所產生。

因此，當電壓關閉時，如果液晶分子能夠以垂直於基板表面之方向對齊，則無論不正常沉積是否存在皆能夠避免產生白線，並從而能夠改進顯示品質。

另外，由於觀察其中產生白線與黑點之液晶顯示面板的結果，用以使該等基板之間的距離維持固定的隔件通常係存在於黑點中。也就是說，如第1圖中所示，能夠認為由於對齊控制劑主要係圍著一隔件1作為核心而分開，故會產生一由不正常沉積所形成之黑點2。此外，如第2圖中所示，一白線3係產生，以連接由此方式所產生之該等黑點2。因此，如果該等隔件係形成於子像素之間的區域中，該等子像素係與顯示品質無關，便能夠避免主要係產生於該等子像素之間的區域中之黑點與白線，從而降低顯示品質的問題。

(第一實施例)

本發明之一第一實施例以下將參考所附圖式加以說明。在此案例中，在本實施例中係藉著當將施加於一對電

極之間的電壓關閉時，使液晶分子對齊垂直於該基板之表面以避免白線的產生，而與黑點是否存在無關。

(液晶顯示面板)

第3圖係為一平面圖，其顯示根據本發明之一第一實施例的液晶顯示面板之一子像素。第4圖係為一沿著第3圖之線 I - I 所取得之剖面圖。此處，在本實施例中將說明一範例，其中係將本發明實施於穿透式液晶顯示面板。

如第4圖中所示，本實施例之一液晶顯示面板包含一 TFT 基板 10 以及一相對基板 20，其二者係佈置成彼此相對、以及一向列液晶 30，其係密封於該 TFT 基板 10 與相對基板 20 之間，並具有負介電異向性。在此案例中，一偏光板係分別佈置於該 TFT 基板 10 之下方以及該相對基板 20 上。另外，一光源(背光)係佈置於該 TFT 基板 10 之下方。

如第3圖與第4圖中所示，該 TFT 基板 10 係藉由一玻璃基板 11、以及形成在該玻璃基板 11 上之閘匯流排線路 12、資料匯流排線路 14、薄膜電晶體 15、圖像元素電極 18 等等所構成。閘匯流排線路 12 係以水平方向延伸，且資料匯流排線路 14 係以垂直方向延伸。一閘絕緣薄膜 13 係形成於該閘匯流排線路 12 與資料匯流排線路 14 之間。閘匯流排線路 12 與資料匯流排線路 14 彼此係藉由該閘絕緣薄膜 13 電子隔離。藉由該閘匯流排線路 12 與資料匯流排線路 14 所界定之區域分別係為子像素區域。一絕緣薄膜 17 係形成於該資料匯流排線路 14 與薄膜電晶體 15 上，圖像元素電極 18 係形成於該絕緣薄膜 17 上。該圖像元素電極 18 與薄膜電晶體 15 係

以一個接著一個之基礎形成於個別的子像素區域中。

在本實施例中，如第3圖中所示，一部分之該閘匯流排線路12係形成為TFT 15之一閘電極。該TFT 15之一源電極15s與一汲電極15d係分別佈置於一通道保護薄膜16寬度方向的兩側上。該源電極15s係經由一形成於絕緣薄膜17中之接點孔17a電子連接到圖像元素電極18，且該汲電極15d係電子連接到資料匯流排線路14。另外，一對齊調節層19係形成於該圖像元素電極18上。

相反地，該相對基板20係藉由一玻璃基板21、以及形成在該玻璃基板21之一表面側(第4圖中之下側)上的一黑矩陣22、一絕緣薄膜23、以及一共用電極24所構成。黑矩陣22係形成用以覆蓋位於該等子像素與TFT形成區域之間的區域。另外，絕緣薄膜23係形成於玻璃基板21之下側上，以覆蓋該黑矩陣22。共用電極24係形成於該絕緣薄膜23之下方，且一對齊調節層25係形成於該共用電極24之下方。

另外，用以使TFT基板10與相對基板20之間的距離維持固定的隔件(未顯示)係佈置於該TFT基板10與相對基板20之間。

TFT基板10與相對基板20係以一種方式加以佈置，以致於使其上形成圖像元素電極18與共用電極24側之表面彼此相對，並藉由將一密封劑(未顯示)塗佈於該顯示區域之外側加以結合。

在以此方式構造的液晶顯示面板中，當顯示影像時，一掃描訊號係依序從一驅動電路(未顯示)供應到以垂直方

向對齊之閘匯流排線路12，且一顯示訊號係供應到資料匯流排線路14。連接到閘匯流排線路12之TFT 15(掃描訊號係供應到該TFT)係進入其啟動狀態，且顯示訊號係經由該TFT 15寫入到圖像元素電極18。因此，在圖像元素電極18
5 與共用電極24之間係產生一電場，以反應該顯示訊號，並接著改變液晶分子的方向。結果，穿透子像素之光線量係產生改變。藉著控制每個子像素之穿透光線量，便能夠在該液晶顯示面板上顯示所需的影像。

在此案例中，其能夠該多區域垂直對齊(MVA)式液晶顯示裝置，其中於一子像素中係藉著在該等電極18、24中
10 形成區域調節狹縫而提供複數個區域，其中液晶分子之對齊方向係各自不同。根據如此，能夠顯著地改進觀視角度特性。

(液晶顯示面板之製造方法)

15 以下將說明一種根據本發明之實施例的液晶顯示面板之製造方法。

首先，在第3圖與第4圖中所示之TFT基板10與相對基板20係分別加以製造。在此案例中，由於對齊調節層19、25係在液晶密封以後形成，該TFT基板10能夠形成達到圖像
20 元素電極18，且相對基板20能夠形成達到共用電極24。

接著，以下將簡單說明一種製造該TFT基板10之方法。首先，一第一金屬薄膜係藉著物理蒸氣沉積法(PVD)形成於玻璃基板11上。接著，藉由光微影蝕刻法，使該第一金屬薄膜產生圖案而形成閘匯流排線路12。接著，閘絕

緣薄膜13係形成於玻璃基板11之整個表面上，且一作為該 TFT 15之一運作層之第一矽氧烷薄膜、以及一作為通道保護薄膜16之氮化矽薄膜係形成於其上。接著，藉著光微影蝕刻法使該氮化矽薄膜產生圖案，而使該通道保護薄膜16
5 形成於閘匯流排線路12上的預定區域中。

接著，一作為歐姆接觸層之第二矽氧烷薄膜(高濃度之雜質係導入其中)係形成於玻璃基板11的整個上表面上。接著，一第二金屬薄膜係形成於該第二矽氧烷薄膜上。接著，該第二金屬薄膜以及第一矽氧烷薄膜係藉由光微影蝕刻法
10 產生圖案。因此界定出一作為該等 TFT 15之運作層的矽氧烷薄膜之形狀，並形成資料匯流排線路14、源電極15s、以及汲電極15d。

接著，絕緣薄膜17係形成於玻璃基板11之整個上表面上，且接著接觸孔17a係形成於該絕緣薄膜17上的預定部分
15 中。接著，一由諸如氧化銦錫(ITO)或類似物之透明導體所製成的薄膜係形成於該玻璃基板11之整個上表面上。接著，圖像元素電極18係藉由使該透明傳導薄膜產生圖案而形成，每個圖像元素電極係經由接觸孔17a電子連接到 TFT 15之源電極15s。以此方式完成該 TFT 基板10。

20 接著，以下將簡單說明一種製造該相對基板20之方法。首先，一由鉻或類似物所製造之金屬薄膜係形成於玻璃基板21上。接著，黑矩陣22係藉由使該金屬薄膜產生圖案而形成。接著，絕緣薄膜23係形成於該玻璃基板21上。在製造彩色液晶顯示面板之案例中，該絕緣薄膜23係由紅

(R)、綠(G)與藍(B)樹脂所形成，且接著將具有紅色、綠色與藍色中任一色的絕緣薄膜23佈置於每個子像素。

接著，由諸如ITO或類似物之透明導體所製成的共用電極24係形成於該絕緣薄膜23上。以此方式完成相對基板20。

5 接著，液晶30係藉著真空填充法或是滴入填充法充填於該TFT基板10與相對基板20之間。當該液晶30係藉著真空填充法充填於TFT基板10與相對基板20之間時，密封劑係塗佈於該TFT基板10與相對基板20其中任何一者(或兩者)上，以圍繞顯示區域。此處，該密封劑並非塗佈於作為液
10 晶充填接口的部分上。接著，將珠狀隔件散佈於該TFT基板10與相對基板20其中任何一者上，接著使該TFT基板10與相對基板20互相對齊，且彼此重疊，且接著藉由實行退火、同時將壓力施加到該等基板，使該密封劑硬化。一藉由結合TFT基板10與相對基板20所構成的構造(在充填液晶之前
15 的面板)以下係稱之為一空面板。

接著，一容器(其中係充滿液晶)與該空面板係裝入真空室(未顯示)內，且接著該真空室之內部係抽成真空狀態。接著，該空面板之液晶充填接口係放入液晶中，且接著使該真空室內部之壓力回復到大氣壓力。接著，液晶會因為該
20 空面板之內部空間的壓力與大氣壓力之間的差異而進入空面板中，且接著液晶係充填於該面板的內部空間中。接著，藉由兩片平板夾合面板(液晶係充滿於其中)而推出多餘之液晶。接著以密封樹脂密封該液晶充填接口。

至於液晶30，其使用介電異向性係為負值之液晶，且

該液晶在一常溫顯示出一向列相。接著，對齊控制劑與光聚合化起始劑係混合進入該液晶中。在此範例中，其係使用一單功能丙烯酸酯單體與雙功能丙烯酸酯單體之混合物(混合比15:1)作為對齊控制劑。在此案例中，例如，一額外份量之丙烯酸酯單體係設定成相對於液晶重量的2%，且一額外份量之光聚合化起始劑係設定成相對於該丙烯酸酯單體混合物重量的2%。

此處，該對齊控制劑並非限定於上述之丙烯酸酯單體混合物。然而，當對齊控制劑係混合進入液晶中，且密封於一對基板之間時，此對齊控制劑係需要實際上黏附到圖像元素電極與共用電極，且對於液晶分子顯出垂直對齊性質。此外，在本實施例中，丙烯酸月桂酯(lauryl acrylate)等係容納於該丙烯酸酯單體中。

為了加強垂直對齊性質，該液晶之介電異向性 $\Delta\epsilon$ 較佳係應設成較小。如果介電異向性 $\Delta\epsilon$ 係約為-3，則便無法以肉眼實際觀察到該白線與黑點。另外，如果介電異向性 $\Delta\epsilon$ 係小於-5($\Delta\epsilon < -5$)，其可能使白線與黑點大體上消失。

然而，根據由本申請案之申請者所進行的實驗，能夠確認的是，由具有負介電異向性的液晶得知，包含具有含氟群組之氟化液晶成份會展現出優異的垂直對齊性。此外，能夠確認的是，如果具有含氟群組之液晶中的介電異向性係為負值，則其垂直對齊性係相當不良，或是在某些案例中並未顯出垂直對齊性。另外，能夠確認的是，由具有負介電異向性之液晶得知，不包含具有未飽和鏈結之液

晶成分的液晶在垂直對齊性方面較為優異。此外，能夠確認的是，具有二苯基乙炔與烯基(其對於改進反應速度係有所效果)之液晶與不具有該成份的液晶相比其垂直對齊性係較差，即使該等液晶具有相同的介電異向性亦然，且在嚴重案例中，此液晶並不會顯出垂直對齊性。

5 填充於TFT基板10與相對基板20之間的液晶中之丙烯酸酯單體係黏附到該等基板10、20之表面上，並開始成長。如果紫外線係照射於此狀態中之丙烯酸酯單體上，此丙烯酸酯單體係聚合物化，並化學結合到該等基板10、20之表面，且因此形成穩定的對齊調節層19、25。該對齊調節層19、25具有一調節能力，用以使具有負介電異向性之液晶分子垂直對齊基板表面。以此方式完成本實施例之液晶顯示面板。

15 以下將說明液晶之介電異向性與液晶分子的垂直對齊性之間的關係之實驗結果。

具有不同介電異向性之各種液晶係分別加以準備。接著，將丙烯酸酯單體與光聚合起始劑分別混入這些液晶中。

20 丙烯酸酯單體與光聚合起始劑係藉著與上述實施例相同的方法添加入液晶中，該液晶係填充於一對其上具有透明電極的基板(玻璃基板)之間，且接著該等對齊調節層係形成於基板位於液晶層側的表面上。

個別液晶之物理性質係顯示於第5圖中。另外，垂直對齊性之實驗結果係顯示於第5圖中。在第5圖中，N-I代表向列相與均質相之間的一相轉變溫度，且S-N代表碟狀液晶相

與向列相之間的一相轉變溫度。另外， K_{11} 係為一斜展彈性常數， K_{33} 係為一彎曲彈性常數， Δn 係為一折射異向性， $\Delta \epsilon$ 係為介電異向性，且 γ_1 係為一黏性(轉動)。另外，在第5圖中， \odot 代表垂直對齊性係優良， \circ 代表垂直對齊性良好， Δ 代表垂直對齊性普通，且 Δ 代表垂直對齊性不良。

如由第5圖所能體認到，在介電異向性為中性或是正值的液晶中無法實現垂直對齊性，且該液晶分子無法垂直地對齊基板表面。相反地，如果介電異向性 $\Delta \epsilon$ 係小於-3，則白線與黑點會顯著地降低，且如果介電異向性 $\Delta \epsilon$ 係小於-5，則該白線與黑點會幾乎消失。在此案例中，即使沒有特別照射紫外線亦能夠製造垂直對齊式液晶顯示面板。

在此案例中，在上述實施例中係說明將本發明實施於穿透式液晶顯示面板。但是本發明之適用領域並非限定於穿透式液晶顯示面板，且本發明能夠適用於反射式液晶顯示面板。

在反射式液晶顯示面板中，如果反射電極之表面形成不均勻而導致擴散反射，便能夠獲得良好的顯示特性。另外，如果使用介電異向性 $\Delta \epsilon$ 約為-7之液晶，則能夠製造展現出良好垂直對齊性以及優異光學特性的液晶顯示面板。在此案例中，形成對齊薄膜之步驟能夠加以省略。

(第二實施例)

以下將說明本發明之一第二實施例。此處，本實施例試圖藉著適當的隔件位置避免由白線所導致之顯示品質下降問題。

珠狀隔件之一直徑以及散佈密度與0V及5V的對比度之間的關係係列於表1中。另外，第6圖係為一標繪圖，其顯示該珠狀隔件之一直徑以及散佈密度與0V及5V的對比度之間的關係，其中橫座標代表隔件密度，且縱座標則代表對比度。

表1

隔件散佈密度 (1/mm ²)	對比度(0V~5V)		
	隔件直徑	隔件直徑	隔件直徑
	3.0μm	4.25μm	10μm
84	245	203	71
120	236	190	68
188	221	180	62
241	162	124	44
330	110	86	24

由表1與第6圖，理解到的是，當隔件密度降的較小時，便能夠獲得較佳的對比度。如此係因為該等隔件存在於子像素區域中之比率係變小所致。

10 因此，在本實施例中試圖降低隔件密度，且藉著使用一由光阻劑所形成之柱狀隔件代替該珠狀隔件而不將該隔件置於子像素區域中。如果隔件密度降低，則能夠降低黑點之產生，且結果能夠抑制白線之產生。另外，由於白線主要係產生於該子像素之間與顯示無關的區域中，故能夠
15 避免顯示品質降低的問題。

第7圖係為一概略圖，其顯示根據本實施例，一液晶顯示面板中之柱狀隔件的位置。在此案例中，本實施例與第一實施例的一不同點係在於一對基板之間的距離係藉由柱

狀隔件41加以維持。其他構造基本上係類似於第一實施例中的構造。

在本實施例中，該等柱狀隔件41係形成於TFT基板與相對基板其中任一者(或二者)上。在此案例中，如第7圖中
5 所示，每隔六個子像素係形成一個柱狀隔件41。此處，一個像素40包含紅(R)、綠(G)與藍(B)三種子像素。此處將說明柱狀隔件41係形成於相對基板側的案例。

如同第一實施例，其上具有共用電極之相對基板係首先形成，接著光阻劑薄膜係形成於該相對基板之整個上表面
10 上，接著該光阻劑薄膜係曝露於一預定之曝光光罩，且接著藉由使該光阻劑薄膜顯影而形成柱狀隔件41。該柱狀隔件41之高度係設定為例如4微米。另外，如以上所述，該等柱狀隔件41係以一個隔件對六個像素的比率形成於子像素之間的區域中。例如，如同第8圖中所示，該等柱狀隔件
15 41能夠形成於閘匯流排線路12與資料匯流排線路14之交叉部分處。另外，一提供水平對齊性或垂直對齊性之層能夠形成於該等柱狀隔件41之表面上。

接著，該TFT基板與相對基板係佈置成彼此相對，並將該等柱狀隔件41放入其間，接著該TFT基板與相對基板係
20 藉由密封劑加以結合，且接著將具有負介電異向性之液晶充填於其間。如同第一實施例，對齊控制劑與光聚合起始劑係事先混合進入該液晶中。

接著，對齊調節層係藉著照射紫外線而形成於該TFT基板之圖像元素電極、以及相對基板的共用電極之上。以

此方式係完成本實施例之液晶顯示面板。

在本實施例中，該TFT基板與相對基板之間的距離(液晶盒間隙)係藉由柱狀隔件加以維持，該等柱狀隔件係由預定部分之光阻劑薄膜所形成。在此案例中，即使該對齊控制劑係圍繞該等隔件作為核心分開而產生黑點，此黑點係產生於子像素之間與顯示無關的區域中，且因此對於顯示特性僅具有些微之影響。另外，由於白線係連接該等黑點而產生，故此白線係鮮少產生於子像素區域之中。結果，形成對齊薄膜之步驟能夠加以忽略，且因此能夠獲得能夠提供優異顯示品質之液晶顯示裝置。

【圖式簡單說明】

第1圖係為一概略圖，其顯示產生一黑點；

第2圖係為一概略圖，其顯示產生一白線；

第3圖係為一平面圖，其顯示根據本發明之一第一實施例的一液晶顯示面板之一子像素；

第4圖係為一沿著第3圖之線 I - I 所取得的一剖面圖；

第5圖係為一表，其顯示液晶之物理性質與該液晶的一垂直對齊性質之實驗結果；

第6圖係為一標繪圖，其顯示珠狀隔件之散佈密度及直徑與0V及5V的對比度之間的關係；

第7圖係為一概略平面圖，其顯示根據本發明之一第二實施例，柱狀隔件在一液晶顯示面板中的位置；

第8圖係為一平面圖，其顯示佈置於閘匯流排線路與資料匯流排線路之間的交叉部分之柱狀隔件。

【圖式之主要元件代表符號表】

1…隔件	17a…接觸孔
2…黑點	18…圖像元素電極
3…白線	19…對齊調節層
10…TFT基板	20…相對基板
11…玻璃基板	21…玻璃基板
12…閘匯流排線路	22…黑矩陣
13…閘絕緣薄膜	23…絕緣薄膜
14…資料匯流排線路	24…共用電極
15…薄膜電晶體	25…對齊調節層
15d…汲電極	30…向列液晶
15s…源電極	40…像素
16…通道保護薄膜	41…柱狀隔件
17…絕緣薄膜	

伍、中文發明摘要：

一在常溫展現出一向列相，並具有一負介電異向性之液晶係充填於一TFT基板以及一相對基板之間，一對齊薄膜係形成於該等基板上。例如，事先係將丙烯酸酯單體添加入該液晶中作為一對齊控制劑。添加入液晶中之該對齊控制劑係黏附到該TFT基板與相對基板之表面上，並在該等表面上成長。接著，當紫外線照射時，該對齊控制劑係聚合化，且接著一對齊調節層係分別形成於該TFT基板與相對基板之表面上。

陸、英文發明摘要：

A liquid crystal showing a nematic phase at an ordinary temperature and having a negative dielectric anisotropy is filled between a TFT substrate and an opposing substrate, on which an alignment film is not formed. For example, acrylate monomer is added previously into the liquid crystal as an alignment control agent. The alignment control agent added into the liquid crystal is adhered onto surfaces of the TFT substrate and the opposing substrate and is grown thereon. Then, when the ultraviolet ray is irradiated, the alignment control agent is polymerized and then an alignment regulate layer is formed on surfaces of the TFT substrate and the opposing substrate respectively.

拾、申請專利範圍：

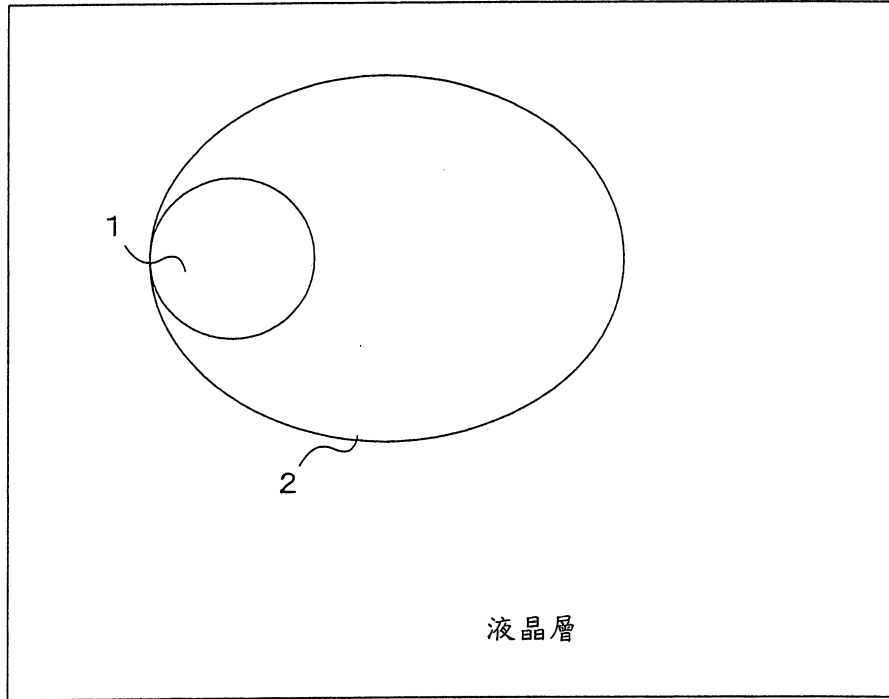
1. 一種液晶顯示面板，其中一液晶(一對齊控制劑係添加入其中)係充填於一對基板之間，且一對齊調節層係分別形成於該對基板之液晶側的表面上，
5 其中該液晶在常溫展現出一向列相，且該液晶之介電異向性係為負值。
2. 如申請專利範圍第1項之液晶顯示面板，其中該液晶之介電異向性 $\Delta \epsilon$ 係為 $\Delta \epsilon < -3$ 。
3. 如申請專利範圍第1項之液晶顯示面板，其中丙烯酸酯單體係用以作為該對齊控制劑。
10
4. 一種製造液晶顯示面板之方法，該方法包含之步驟為：
 準備液晶，該液晶在常溫展現出一向列相，並具有一負介電異向性；
 將一對齊控制劑添加入該液晶中；
15 將該液晶(該對齊控制劑係添加入其中)充填於一對基板(至少其中一者係為透明基板)之間；及
 藉著使該對齊控制劑分別黏附到該對基板之液晶側的表面上而形成一對齊調節層。
5. 如申請專利範圍第4項之製造液晶顯示面板之方法，其中丙烯酸酯單體係用以作為該對齊控制劑。
20
6. 如申請專利範圍第4項之製造液晶顯示面板之方法，其中該對齊調節層係藉著使對齊控制劑黏附到該等基板上，以產生光學反應所形成。
7. 一種液晶顯示面板，其中一液晶(一對齊控制劑係添加

入其中)充填於一對基板之間，且一對齊調節層係分別形成於該對基板之液晶側的表面上，

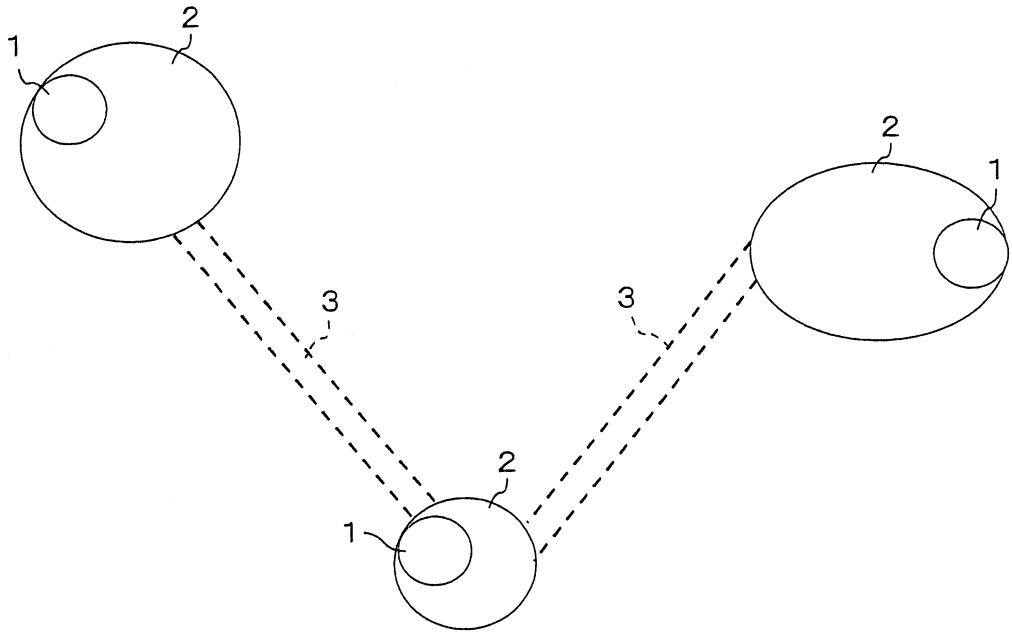
其中用以維持該對基板之間的距離之柱狀隔件係佈置於子像素之間的區域中。

- 5 8. 如申請專利範圍第7項之液晶顯示面板，其中該等柱狀隔件係藉著使一光阻劑曝光與顯影所形成。
9. 如申請專利範圍第7項之液晶顯示面板，其中該液晶在常溫展現出一向列相，且該液晶之介電異向性係為負值。
- 10 10. 如申請專利範圍第7項之液晶顯示面板，其中該等柱狀隔件係以一個隔件對複數個像素的比率加以形成。
11. 一種液晶顯示面板之製造方法，該方法包含之步驟為：
藉著使一光阻劑曝光與顯影，在一對基板其中至少一者上的子像素之間的區域中形成柱狀隔件；
- 15 準備液晶，一對齊控制劑係添加入該液晶中；
佈置該對基板，以便將該等柱狀隔件放入其間，並將該液晶(該對齊控制劑係添加入其中)充填於該對基板之間；及
藉著使該對齊控制劑分別黏附到該對基板之液晶
- 20 側的表面上而形成一對齊調節層。
12. 如申請專利範圍第11項之液晶顯示面板製造方法，其中該丙烯酸酯單體係用以作為對齊控制劑。

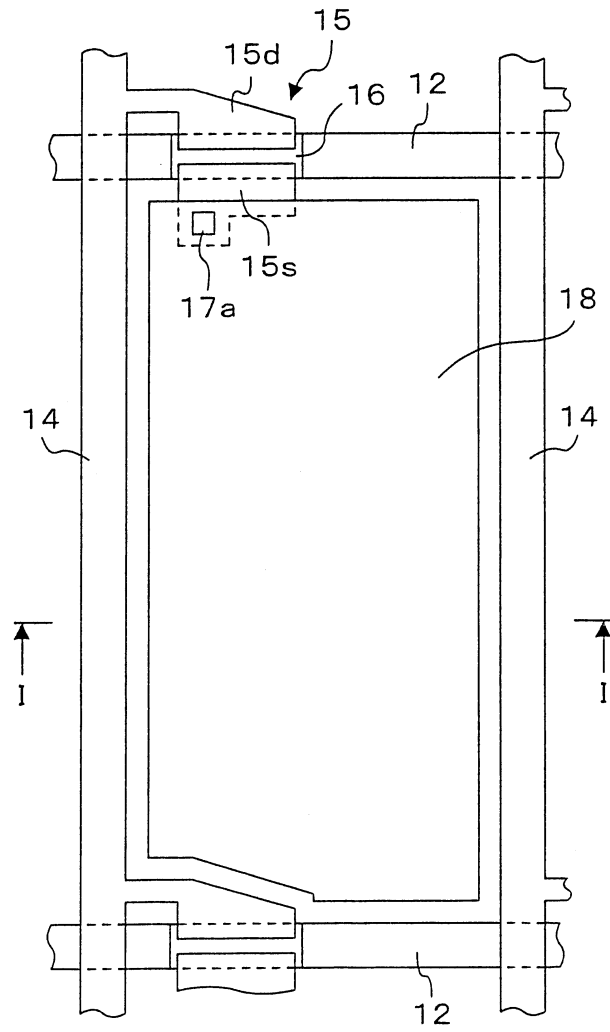
第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖

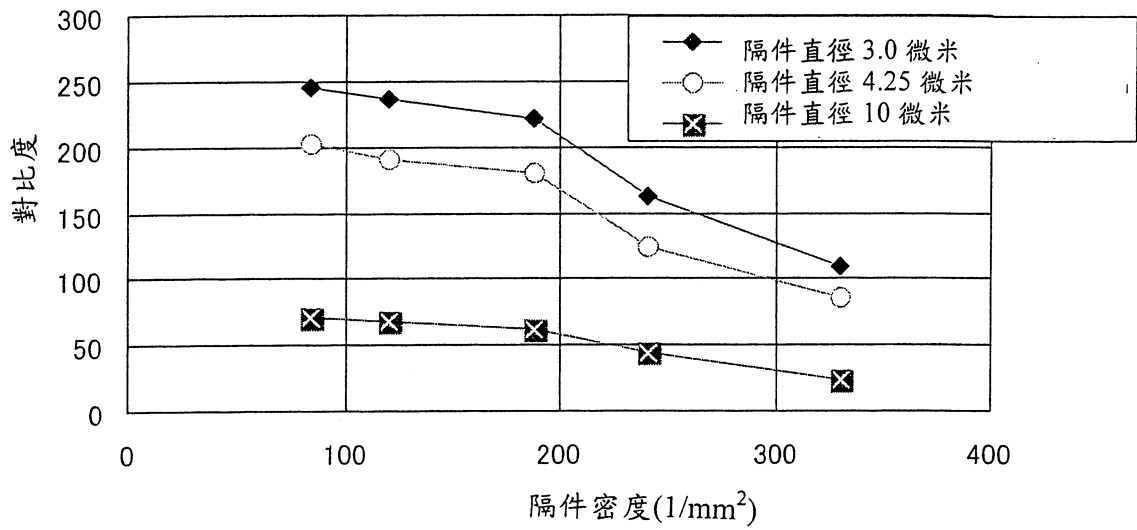


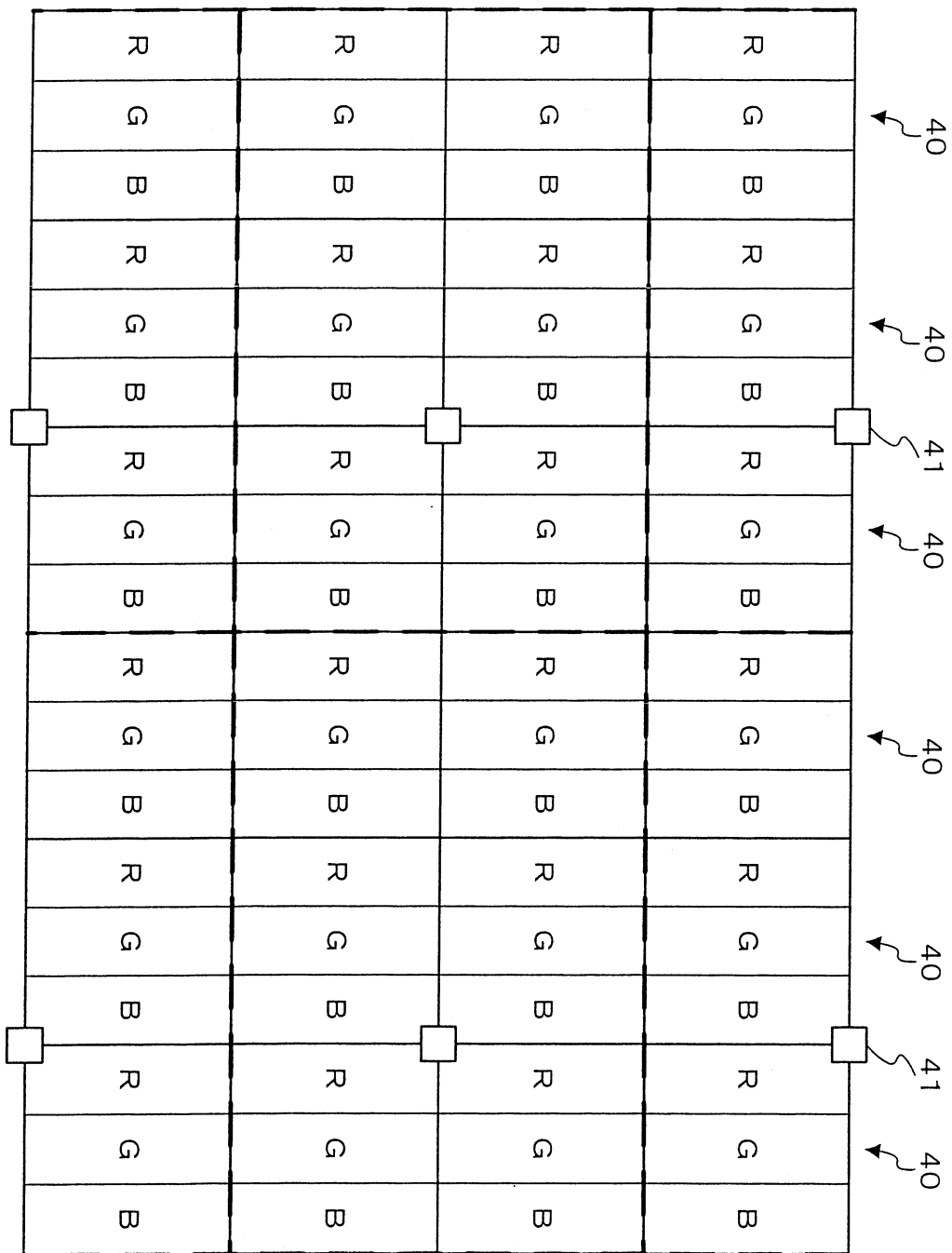
第 5 圖

液晶	物理性質							垂直對齊性
	N-I(°C)	S-N(°C)	Δn	$\Delta \epsilon$	K ₁₁	K ₃₃	γ_1 (mPas)	
液晶 A	65	<-20	0.0995	-7.0	12.3	13.0	239	◎
液晶 B	62	<-20	0.0793	-5.1	—	—	153	◎
液晶 C	79	<-20	0.0813	-4.6	14.7	16.7	135	○
液晶 D	71	<-30	0.0822	-3.8	13.6	14.7	135	○△
液晶 E	71	<-30	0.0825	-3.5	13.3	13.3	141	○△
液晶 F	70	<-20	0.1011	-3.3	12.8	12.8	115	△
液晶 G	71	<-20	0.0836	-2.1	12.9	15.0	111	△
液晶 H	75	<-20	0.0756	-1.3	—	—	—	△
液晶 I	72	<-20	0.1057	0.0	—	—	—	×
液晶 J	70	<-20	0.2007	3.2	11.3	12.4	115	×
液晶 K	92	<-40	0.094	5.2	—	—	133	×
液晶 L	65	<-20	0.105	8.7	—	—	—	×

第 6 圖

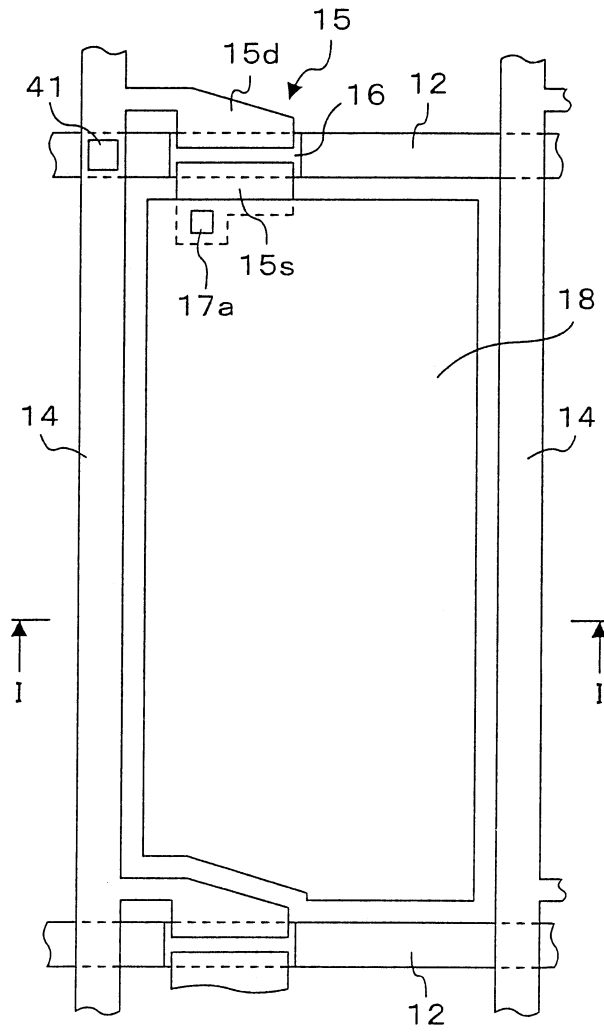
隔件與對比之間的關係





第 7 圖

第 8 圖



柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(4)圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- | | |
|------------|----------|
| 10…TFT基板 | 20…相對基板 |
| 11…玻璃基板 | 21…玻璃基板 |
| 13…閘絕緣薄膜 | 22…黑矩陣 |
| 14…資料匯流排線路 | 23…絕緣薄膜 |
| 17…絕緣薄膜 | 24…共用電極 |
| 18…圖像元素電極 | 25…對齊調節層 |
| 19…對齊調節層 | 30…向列液晶 |

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：