

發明專利分割說明書 200422710

分割案

(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：93120666

※申請日期：90.8.9 ※IPC分類：G02F1/133

原申請案號：90.8.9

一、發明名稱：(中文/英文)

液晶顯示裝置及其缺陷修復方法

LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND DEFECT REPAIRING
METHOD FOR THE SAME

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日商夏普股份有限公司
SHARP KABUSHIKI KAISHA

代表人：(中文/英文)

町田 勝彥
KATSUHIKO MACHIDA

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國大阪府大阪市阿倍野區長池町 22 番 22 號

國籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

三、發明人：(共 5 人)

姓名：(中文/英文)

1. 久保 真澄 MASUMI KUBO
2. 山本 明弘 AKIHIRO YAMAMOTO
3. 越智 貴志 TAKASHI OCHI
4. 荻島 清志 KIYOSHI OGISHIMA
5. 前川 和廣 KAZUHIRO MAEKAWA

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； 2000 年 08 月 11 日；特願 2000-244648

2. 日本； 2001 年 05 月 31 日；特願 2001-164676

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權。

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】

本發明係關於一種液晶顯示裝置及其缺陷修復方法。

近年來液晶顯示裝置已因其精巧、體小質輕及低消耗電力等優點，而實際使用於OA設備及AV設備，特別是一包括切換元件(主動裝置)於各像素內之主動矩陣液晶顯示裝置可產生一細緻之動態顯示，因而使用做為多種設備之顯示。

在一主動矩陣液晶顯示裝置中，像素係由矩陣型式之像素電極、一相對立於像素電極之相對電極、及一設於其間之液晶層組成。複數像素之各者係依據一供給通過切換元件之電力信號而控制其顯示狀態。

在一主動矩陣液晶顯示裝置中，短路可能因為混合在液晶層內之導電碎屑而發生於像素電極與相對電極或類此者之間，若短路發生於像素電極內則一常態電壓即無法施加於一像素，而造成無法取得所需顯示之顯示缺陷。

針對一修復顯示缺陷之方法，日本專利特許公開申請案第4-178622號揭露一修復顯示缺陷之方法，其中一包括黑色顏料之光致抗蝕劑係施加於一玻璃基板之面上，且一遮蔽膜係藉由曝露及固化僅在遭受顯示缺陷之像素上之一部分光致抗蝕劑而製成，以利改變一明亮缺陷成為一暗點(黑暗缺陷)，黑暗缺陷比明亮缺陷更不易辨識，因而僅輕微影響到顯示品質。

惟，本發明人已發現一顯示缺陷無法由日本專利特許公

開申請案第4-178622號揭露之缺陷修復方法有效地修復。

在日本專利特許公開申請案第4-178622號之缺陷修復方法中，遭受明亮缺陷之整個像素係覆上一遮蔽膜，以將整個像素改變成一暗點，因此具有顯示缺陷之整個像素無助於顯示。

【先前技術】

本發明係考量到前述之習知問題而設，其一目的在提供一種液晶顯示裝置，其可修復一顯示缺陷，不需要犧牲具有顯示缺陷之整個像素，以及提供一種用於液晶顯示裝置中之缺陷修復方法。

此目的係由文後所述之第一及第二液晶顯示裝置及其缺陷修復方法達成。

本發明之第一液晶顯示裝置包括一第一基板；一第二基板；一液晶層，係設於第一基板及第二基板之間；複數像素區，供產生一顯示；及在複數像素區之各者中，一像素電極提供於面向液晶層之第一基板之一面上，及一切換元件係電氣性連接於像素電極，及像素電極包括複數子像素電極及複數接觸部，各相互電氣性連接於至少部分子像素電極，及複數子像素電極之至少一者係經過複數連接路徑，以利電氣性連接於切換元件。藉此達成上述目的。

第一液晶顯示裝置較佳為進一步包括一相對電極提供於第二基板上，且相對立於像素電極，而將液晶層夾置於其間，及像素電極較佳為係由一包括複數子像素電極及複數接觸部之實體部，以及複數開孔組成，及在複數像素區之

各者中，液晶層製成複數液晶領域，當一電壓施加於像素電極與相對電極之間時，各液晶領域即藉由像素電極之複數開孔之各別緣部所產生之傾斜電場，以相對應於複數開孔及實體部而在一徑向傾斜定向狀態，因此可依據施加電壓而改變複數液晶領域之定向狀態，藉以產生一顯示。

複數開孔之至少部分者較佳為具有大致相同之形狀及相同之尺寸，且形成至少一單元晶格及具有旋轉性對稱。

複數開孔之至少部分者較佳為各呈旋轉性對稱形狀。

複數開孔之至少部分者較佳為各概呈圓形。

由至少部分複數開孔圍繞之實體部之各區可概呈圓形。

較佳為在複數像素區之各者中，像素電極之複數開孔之總面積係小於像素電極之實體部之面積。

液晶顯示裝置較佳為進一步包含一突起於複數開孔之各者內，及沿著基板平面方向所取之突起之截面形狀較佳為相同於對應開孔之形狀，及突起之一側面具有定向調整力，供液晶層之液晶分子同向於由傾斜電場取得之一定向調整方向。

在本發明用於一液晶顯示裝置之第一缺陷修復方法中，液晶顯示裝置包括一第一基板；一第二基板；一液晶層，係設於第一基板及第二基板之間；複數像素區，供產生一顯示；及在複數像素區之各者中，一像素電極提供於面向液晶層之第一基板之一面上，及一切換元件係電氣性連接於像素電極，像素電極係由複數子像素電極及複數接觸部組成，供相互電氣性連接於至少部分子像素電極，及複數

子像素電極之至少一者係經過複數連接路徑，以利電氣性連接於切換元件，及缺陷修復方法包含以下步驟：在複數像素區之中指定一具有一顯示缺陷之像素區，及自指定像素區內之複數子像素電極之中指定一遭受短路之子像素電極；及藉由截斷一連接於複數接觸部中指定子像素電極之接觸部，將指定子像素電極電氣性斷接於切換元件，且保持複數子像素電極至少一者與切換元件之間之電氣性連接。藉此達成上述目的。

本發明之第二液晶顯示裝置包含：一第一基板；一第二基板；一液晶層，係設於第一基板及第二基板之間；複數像素區，供產生一顯示；及在複數像素區之各者中，一像素電極提供於面向液晶層之第一基板之一面上，及一切換元件係電氣性連接於像素電極，及像素電極包括複數子像素電極，係電氣性並聯於切換元件。藉此達成上述目的。

在本發明用於一液晶顯示裝置之第二缺陷修復方法中，液晶顯示裝置包括一第一基板；一第二基板；一液晶層，設於第一基板及第二基板之間；複數像素區，供產生一顯示；及在複數像素區之各者中，一像素電極提供於面向液晶層之第一基板之一面上，及一切換元件係電氣性連接於像素電極，像素電極包括複數子像素電極，係電氣性並聯於切換元件，及缺陷修復方法包含以下步驟：在複數像素區之中指定一具有顯示缺陷之像素區，及自指定像素區內之複數子像素電極之中指定一遭受短路之子像素電極；及將指定子像素電極電氣性斷接於切換元件，且保持複數子

像素電極而非指定子像素電極與切換元件之間之電氣性連接。藉此達成上述目的。

【發明內容】

本發明之功能如下：

在本發明之第一液晶顯示裝置中，複數子像素電極之至少一者係經過複數連接路徑，以利電氣性連接於切換元件，在此，一用於電氣性連接子像素電極至切換元件之連接路徑包括其他子像素電極及接觸部之任一者。據此，若一短路缺陷係發生於供連接一既有子像素電極至切換元件之複數連接路徑之中一連接路徑所包括之一子像素電極內，藉由截斷一接觸部，則具有短路缺陷之子像素電極可以電氣性斷接於切換元件，且保持既有子像素電極與切換元件之間之電氣性連接。因此，一電壓可在常態下通過切換元件而施加於既有子像素電極，因而取得充分之顯示品質。

同樣地，在本發明液晶顯示裝置之較佳實施例中，像素電極係由一包括複數子像素電極及複數接觸部之實體部(即導電性膜所在開孔處之像素電極區域)，以及複數開孔(即非導電性膜所在之像素電極區域)組成，實體部通常由一連續性之導電性膜製成。當無電壓施加時，液晶層係在垂直定向狀態，且可在電壓施加時因為電極之開孔緣部處產生之傾斜電場而形成呈徑向傾斜狀態之複數液晶領域。通常液晶層係由具有負介電質各向異性之液晶材料製成，且藉由夾置液晶層之垂直對準層以控制其定向。

傾斜電場產生之液晶領域係分別設於相對應於電極之開孔與實體部之區域內，且一顯示即藉由依據電壓施加改變液晶領域之定向狀態而產生。由於各液晶領域係呈軸向旋轉性對稱，因此降低顯示品質之視角依存性，以取得一寬廣之視角特徵。

此外，由於相對應於開孔之液晶領域及相對應於實體部之液晶領域係因為開孔之緣部處產生之傾斜電場而形成，因此諸液晶領域呈相鄰及交錯地製成，且相鄰液晶領域之液晶分子之定向概呈連續性。據此，無傾斜線生成於相對應於開孔之液晶領域及相對應於實體部之液晶領域之間，顯示品質可因傾斜線而免於降低，且液晶分子之定向極為穩定。

在此液晶顯示裝置中，液晶分子不僅在相對應於電極實體部之區域內呈徑向傾斜狀態，其在相對應於開孔之區域內亦然。因此，液晶分子之定向極為連續，且可取得穩定之定向狀態，造成無不均勻性之顯示，特別是其需施加傾斜電場以控制液晶分子至大量液晶分子之定向，供取得一良好反應特徵(高反應速度)，針對此目的，其需製成大量開孔(緣部)。在本發明之液晶顯示裝置中，由於具有穩定徑向傾斜定向之液晶領域係相對應於開孔而形成，因此，即使當製成大量開孔以改善反應特徵時，仍可避免增加開孔量而衍生之顯示品質降低(不均勻性發生率)。

當至少部分複數開孔係大致以相同形狀及相同尺寸製成，以形成具有旋轉性對稱配置方式之至少一單元晶格

時，複數液晶領域可利用單元晶格做為一單元而呈對稱配置，因而改善顯示品質之視角依存性。此外，當整個像素區係區分成若干單元晶格時，液晶層之定向可在整個像素區上穩定，例如開孔係配置使各開孔之中心可製成一正方形晶格。若一像素區係由一不透明之組成元素如一儲存電容性區分，則單元晶格至少配置在有助於顯示之各區域內。

當至少部分複數開孔之各者(通常為構成一單元晶格之開孔)係呈旋轉性對稱形狀時，相對應於開孔而製成之液晶領域之徑向傾斜定向即可穩定，例如各開孔係呈一圓形或規則多邊形(例如正方形)之形狀(自基板之法線方向視之)，開孔可依據像素之形狀(寬度與長度間之比)而呈非旋轉性對稱形狀(例如橢圓形)。此外，當一大致上由開孔圍繞之實體部區域(文後稱為"單元實體部")係呈旋轉性對稱形狀時，相對應於實體部而製成之液晶領域之徑向傾斜定向即可穩定，例如若開孔係呈正方形晶格配置方式，則開孔可概呈星形或十字形，且單元實體部概呈圓形或正方形。毋需贅言，開孔及大致上由開孔圍繞之實體部區域二者皆可概呈正方形。

為了穩定相對應於電極開孔而製成之液晶領域之徑向傾斜定向，相對應於開孔之液晶領域較佳為概呈圓形，相反而言，開孔形狀係設計使相對應於開孔之液晶領域可製成圓形。

毋需贅言，為了穩定相對應於電極開孔而製成之液晶領

域之徑向傾斜定向，相對應於開孔之液晶領域較佳為概呈圓形，設於連續式導電性膜所製成之實體部中之一液晶領域係製成相對應於大致由複數開孔圍繞之實體部區域(單元實體部)。據此，開孔之形狀及配置方式係經決定，以使實體部區域(單元實體部)可製成圓形。

在任一前述例子中，製成於電極內之開孔之總面積較佳為小於各像素區內之實體部面積，由於實體部面積較大，直接受到電極所生電場影響之一液晶層區域之面積(定義在自基板之法線方向視之平面上)即較大，因此，液晶層對於電壓而呈現之光學特徵(例如傳輸率)得以改善。

較佳為依據那一結構中之實體部面積可較大，以決定是否開孔可製成圓形或單元實體部可製成圓形，其係依據像素之間距而適當地選出較佳之結構。通常，若間距超過大約25微米，則開孔較佳為用於製成概呈圓形之單元實體部，而若間距小於大約25微米，開孔較佳為製成概呈圓形。

由電極之開孔緣部處產生之傾斜電場造成之定向調整力僅在電壓施加下才作用，因此，例如當一外力在無施加電壓或較低電壓下施加於液晶面板時，液晶領域之徑向傾斜定向有時無法保持。為了克服此問題，在一較佳實施例中，液晶顯示裝置包括一突起於電極之開孔內，且具有一定定向調整力使液晶層之液晶分子定向相同方向於由傾斜電場取得之定向調整方向。沿著基板之一平面方向而取之突起之截面結構係相同於開孔者，且較佳為相似於開孔形狀

之旋轉性對稱形狀。

在前述液晶顯示裝置中，僅藉由製成開孔於像素電極內，即可取得穩定之徑向傾斜定向，特別是本液晶顯示裝置可由習知製造方法製成，僅藉由調整一供將一導電性膜圖樣化成為一像素電極之圖樣，以依要求之配置方式製成要求形狀之開孔。

在本發明之第二液晶顯示裝置中，複數子像素電極係電氣性並聯於切換元件。據此，若短路缺陷係發生於一既有子像素電極與相對電極之間，則僅遭受短路缺陷之子像素電極可以電氣性斷接於切換元件，且保持其他子像素電極與切換元件之間之電氣性連接。因此，一常態電壓可通過切換元件而施加於其他子像素電極，因而取得充分之顯示品質。

【實施方式】

現在將說明本發明較佳實施例之液晶顯示裝置，在此，對應於一"像素"之一液晶顯示裝置區域，亦即一最小之顯示單元，係指定做為一"像素區"。在一彩色液晶顯示裝置中，R、G及B三個像素一起對應於一像素，一像素區係由一像素電極及一相對立於像素電極之相對電極定義。在一採用黑色矩陣之結構中，嚴格來說，一區域對應於整個區域內之黑色矩陣之一開孔，亦即依據顯示狀態以施加電壓處，其係相當於一像素區。

本發明之一液晶顯示裝置包括一第一基板(例如一TFT基板)、一第二基板(例如一濾色基板)、及一設於諸基板之間

之液晶層，且在各像素區內進一步包括一像素電極提供於面向液晶層之第一基板之一面上，及一切換元件（主動裝置）電氣性連接於像素電極。

像素電極包括複數子像素電極及供至少部分複數子像素電極彼此電氣性連接之複數接觸部，各子像素電極之形狀及尺寸係依液晶顯示裝置之顯示模式及用途而適當地決定。當接觸部係以相同於製成子像素電極所用之導電性膜製成時，液晶顯示裝置之結構即可簡化，且製程可免於複雜。

複數子像素電極之至少一者係經由複數電氣性路徑以電氣性連接於切換元件，用於電氣性連接子像素電極至切換元件之一連接路徑係由其他子像素電極之任一者與接觸部組成。據此，若一短路缺陷係發生於一子像素電極內，且其包含於複數連接路徑中之一供連接一既定子像素電極至切換元件之一連接路徑中，則具有短路缺陷之子像素電極可以藉由截斷接觸部而電氣性斷接於切換元件，且保持既定子像素電極與切換元件之間之電氣性連接。因此，常態下一電壓可透過切換元件以施加於既定子像素電極，因而可取得充分之顯示品質。

存在於一像素區內之複數子像素電極可包括一經過僅一連接路徑而連接於切換元件之子像素電極，但是經過複數連接路徑而各別連接於切換元件之子像素電極比率較佳為大部分在像素區內之所有子像素中。經過僅一連接路徑而連接之一子像素電極在修復一缺陷後並不用於顯示，因為

當包含於連接路徑內之任意子像素電極係電氣性斷接於切換元件時，其即電氣性斷接於切換元件。經過複數連接路徑而各別連接之子像素電極比率大時，一常態電壓施加於像素區內之一區域之比率即可增加。

此外，當具有連接路徑之子像素電極至包括其他子像素電極任一者之切換元件係皆經過複數連接路徑而各別連接於切換元件時，一遭受短路之子像素電極即可電氣性斷接於切換元件。據此，由於不含遭受短路子像素電極之所有其他子像素電極係在修復缺陷後皆可用於顯示，因此可取得高品質之顯示。

上述結構及缺陷修復方法有助於修復像素電極與相對電極暫時短路或開斷處之一閃爍點缺陷，此外，當其施加於常態黑色模式之一液晶顯示裝置時，則在修復後常態下不施加電壓於像素區之一區域成為一不透明點(暗點)，即其難以做目視辨別，因此，缺陷修復之效果可進一步增強。

同樣地，可修復一顯示缺陷而不犧牲整體像素區之一液晶顯示裝置可取得如下：

本發明之另一液晶顯示裝置包括一第一基板(例如一TFT基板)、一第二基板(例如一濾色基板)、及一設於其間之液晶層，且在各像素區內進一步包括一像素電極提供於面向液晶層之第一基板之一面上，及一切換元件電氣性連接於像素電極。

像素電極包括複數子像素電極且並聯地電氣性連接於切換元件，據此，若短路係因為一導電性碎屑或類此者而發

生於一既定子像素電極與相對電極之間，則遭受短路缺陷之子像素電極即可單獨地電氣性斷接於切換元件，且保持其他子像素電極與切換元件之間之電氣性連接。因此，常態下一電壓可透過切換元件以施加於其他子像素電極，因而取得充分之顯示品質。

現在將詳細說明本發明較佳實施例之液晶顯示裝置，在以下實施例中將舉例說明一包括一TFT（薄膜電晶體）以做為切換元件之傳輸型液晶顯示裝置，但是此並非侷限本發明。本發明亦適用於一包括一切換元件且分離於一TFT之液晶顯示裝置、一反射型液晶顯示裝置、及一傳輸型/反射型液晶顯示裝置。

實施例 1

本發明實施例1之一液晶顯示裝置100將參考圖1以說明之，圖1係此實施例之液晶顯示裝置100之一像素區之頂視簡示圖，圖1主要揭示一像素電極之結構且省略一部分其他組成元件。液晶顯示裝置100包括一主動矩陣基板、一相對基板、及一設於其間之液晶層。

主動矩陣基板包括一透明基板（例如一玻璃基板）、一像素電極14提供於面向液晶層之透明基板面上之各像素區內、及一TFT（薄膜電晶體）50做為一切換元件以電氣性連接於像素電極14。

相對基板包括一透明基板（例如一玻璃基板）及一相對電極提供於其一面上，例如，液晶層可為一以偏光模式顯示之液晶層，在此實施例中即使用一可以TN模式顯示之液

晶層。

像素電極14及相對電極係相對立地設置，且將液晶層夾置於其間，各像素區內之液晶層定向狀態係隨著施加於像素電極14及相對電極之間之一電壓而改變。

請參閱圖1，液晶顯示裝置100之主動矩陣基板結構將詳述於後。

主動矩陣基板包括絕緣基板，且其上設有一掃描線(閘極匯流排線)51、一自掃描線51分支出來之閘極50G及一貯存電容線52。此外，一閘極絕緣膜係製成以覆蓋之，一半導體層、一通道保護層、一源極50S及一汲極50D係製成於閘極50G上方之閘極絕緣膜上，以利製成TFT 50。

TFT 50之源極50S係電氣性連接於一信號線(源極匯流排線)53，及其汲極50D電氣性連接於一連接線54，一中間層絕緣膜係製成以大致覆蓋設有TFT 50處之絕緣基板整個面，及像素電極14製成於中間層絕緣膜上。

像素電極14包括複數子像素電極55及供任意二子像素電極55彼此電氣性連接之複數接觸部56，像素電極14係經過中間層絕緣膜內之一接觸孔57而電氣性連接於連接線54，且經連接線54而電氣性連接於汲極50D。

儘管本實施例之各子像素電極係呈正方形，但是子像素電極之形狀並不限於正方形，而可為任意形狀，包括長方形及圓形。若在一液晶顯示裝置中，其方向並非利用緣部發生之一傾斜電場效應予以控制，且緣部位於未設有導電性膜之區域與含有本實施例TN模式液晶層之液晶顯示裝

置100內之子像素電極之間，依取得明亮顯示之觀點而言，則設有導電性膜之區域之比率較佳為藉由製成各子像素電極呈長方形而增大。同樣地，本實施例之像素電極14包括十個子像素電極55，但是此並非侷限本發明。像素電極14可包括選項性之多數子像素電極55，且各子像素電極55之尺寸(面積)可以不同。此外，本實施例之像素電極包括接觸部，以令二子像素電極相互連接，但是此並非侷限本發明。像素電極可包括一接觸部，供三個以上之子像素電極相互連接。

本實施例液晶顯示裝置100之部分子像素電極55係經過複數電氣性連接路徑，而各別電氣性連接於TFT 50。例如，一設於圖1右上定向置之子像素電極55'即不僅經過實線箭頭所簡示之一連接路徑A而電氣性連接於TFT 50，其亦經過虛線箭頭所簡示之一連接路徑B，連接路徑A、B分別包括其他子像素電極55及接觸部56之任一者。

據此，若一短路缺陷係發生於一設於圖1所示子像素電極55'下方且包括於連接路徑B內之子像素電極55s中，則連接於子像素電極55s之接觸部56即在一斷接部56'截斷，使得遭受短路缺陷之子像素電極55s可電氣性斷接於TFT 50，且保持子像素電極55'與TFT 50之間之電氣性連接。

當連接於子像素電極55s之接觸部56截斷時，連接路徑B停止做為將子像素電極55'連接於TFT 50之連接路徑功能，但是一常態電壓仍可施加於子像素電極55'，因為其係經過連接路徑A而電氣性連接於TFT 50。因此，設於子像

素電極55'上方之液晶層之一區域可以有助於本實施例液晶顯示裝置100之顯示。

此外，在本實施例之液晶顯示裝置100中，除了圖式右上定向置之子像素電極55'外，像素電極14另包括經過複數連接路徑而各別連接於TFT 50之子像素電極55，且具有連接路徑之子像素電極55至包括其他子像素電極55任一者之TFT 50係皆經過複數連接路徑而連接於TFT 50。因此，若一短路缺陷係發生於像素區內之任一子像素電極55，則僅有遭受短路缺陷之子像素電極55電氣性斷接於TFT 50，且保持其他子像素電極55與TFT 50之間之電氣性連接。據此，修復缺陷後，除了遭受短路缺陷之子像素電極55s外，所有子像素電極皆有助於顯示，因而取得高品質之顯示。

請即參閱圖2，如同實施例1之液晶顯示裝置100，一可以僅將遭受短路缺陷之子像素電極電氣性斷接於切換元件之液晶顯示裝置之結構實例將說明於後。圖2係一液晶顯示裝置100'之概念圖，其包括配置成一 $M \times N$ 矩陣之複數子像素電極。

液晶顯示裝置100'之一像素電極14包括複數子像素電極，係電氣性連接於一切換元件50且配置成一 $M \times N$ 矩陣(其中設於第 m 橫列上且第 n 縱列中之一子像素電極係表示成一子像素電極 (m, n))。在圖2中，延伸於切換元件與一子像素電極之間或若干子像素電極之間之一實線表示其係相互做電氣性連接。

如圖 2 所示，在液晶顯示裝置 100' 中，具有連接路徑之子像素電極至包括其他子像素電極任一者（在此例子中為設於第二與後一縱列中之子像素電極）之切換元件 50 係皆經過複數連接路徑而連接於切換元件 50。因此，若一短路缺陷係發生於任一子像素電極內，則僅有遭受短路缺陷之子像素電極係電氣性斷接於切換元件 50，且保持其他子像素電極與切換元件 50 之間之電氣性連接。

例如，若短路缺陷係發生於圖 2 所示第 (M-1) 橫列上且第 (N-1) 縱列中之一陰影線子像素電極 (M-1, N-1) 內，則藉由斷接子像素電極 (M-1, N-1) 與切換元件 50 之間之電氣性連接，僅有子像素電極 (M-1, N-1) 可電氣性斷接於切換元件 50。據此，修復後所有其他子像素電極皆可用於顯示，因此可取得高品質之顯示。

本實施例之液晶顯示裝置 100 可由任意習知製造方法製成，例如以下者：

首先，一主動矩陣基板係藉由製成一掃描線 51、一信號線 53、一做為切換元件之 TFT 50、一像素電極 14 及類此者於一透明基板（例如一玻璃基板）上，且以一聚醯亞胺對準層（例如 JSR 製造之 AL-4552）覆蓋諸元件而成。

一相對基板係藉由製成一濾色層、一相對電極及類此者於一透明基板（例如一玻璃基板）上，且以聚醯亞胺對準層（例如 JSR 製造之 AL-4552）覆蓋諸元件而成。

在此，當基板相互黏接時，製成於各基板上之聚醯亞胺對準層係進行一摩擦處理，且以一 90 度角之摩擦方向彼此

交叉。

在主動矩陣基板與相對基板其中一者上印有一封閉圖型(封合劑)，同樣地，在另一基板上係噴上一間隔物(在此例子中為大約5微米直徑之球形間隔物)，基板隨後在壓力下相互黏接及固化封合劑。

其後，一包括偏光旋轉劑之正介電質各向異性向列性液晶材料(例如Merck & Co., Inc製造之ZLI-4792)利用真空注射以注入主動矩陣基板與相對基板之間之一間隙內，且封合注射孔。

隨後提供一相位板及一偏光板，以完成本實施例之液晶顯示裝置100。

依此製成之液晶顯示裝置100內之缺陷修復例如係特別實施如下：

首先，一具有顯示缺陷之像素區係指定於複數像素區之中，而在指定之像素區中，遭受短路缺陷之一子像素電極55s係指定於複數子像素電極55之中，像素區及子像素電極55s之加工係例如利用一光學顯微鏡或一放大鏡執行。

其次，指定之子像素電極55s係藉由截斷一接觸部56而電氣性斷接於一TFT 50，接觸部56例如利用一雷射光束照射而截斷，且利用一雷射光束之截斷可由習知技術適當地執行。

實施例 2

本發明實施例2之液晶顯示裝置200將參考圖3說明於後，實施例1之液晶顯示裝置100係以TN模式顯示一影像，相反

地，在實施例2之液晶顯示裝置200中，液晶係在無電壓施加時呈垂直定向，而在電壓施加時呈徑向傾斜狀態。在以下之圖式中，功能上相同於液晶顯示裝置100者之元件即使用相同編號，以刪略其說明。

圖3係一頂視圖，簡示本實施例液晶顯示裝置200之一像素區。液晶顯示裝置200之一像素電極14包括複數子像素電極55及供任意二子像素電極55彼此電氣性連接之複數接觸部56。

同樣地，在液晶顯示裝置200中，具有連接路徑之子像素電極55至包括其他子像素電極55任一者之TFT 50係皆經過複數連接路徑而連接於TFT 50。因此，若一短路缺陷係發生於像素區內之任一子像素電極55，則僅有遭受短路缺陷之子像素電極55電氣性斷接於TFT 50，且保持其他子像素電極55與TFT 50之間之電氣性連接。據此，修復缺陷後，除了遭受短路缺陷之子像素電極55外，所有子像素電極55皆有助於顯示，因而取得高品質之顯示。

同樣在實施例2之液晶顯示裝置200中，由於此電極結構，液晶層即製成液晶領域，且在電壓施加下呈徑向傾斜定向狀態，因此可取得一寬廣視角特徵。此外，如下所述，一液晶領域亦製成於像素電極14之開孔(即未製成導電性膜處)內。

實施例2之液晶顯示裝置200之電極結構及其功能將說明於後。

實施例2之液晶顯示裝置200之一像素區結構將參考圖4A

及4B說明於後，在以下之說明中，一濾色件及一黑色矩陣係省略以利簡化。儘管配置成一5 x 2矩陣之子像素電極55係製成於圖3之一像素區內，但是在一像素區內配置成一3 x 3矩陣之子像素電極55係揭示於下方，以利簡化。圖4A係自基板法線方向所見之頂視圖，及圖4B係沿圖4A之4B-4B'線所取之截面圖，圖4B揭示無電壓施加通過液晶層之狀態。

液晶顯示裝置200包括一主動矩陣基板(文後稱為TFT基板)200a、一相對基板(亦表示為一濾色基板)200b、及一設於TFT基板200a與相對基板200b間之液晶層30。液晶層30之液晶層30a具有負介電質各向異性，且由於垂直對準層(圖中未示)提供於面向液晶層30之TFT基板200a及相對基板200b之面上，因此當無電壓施加通過液晶層30時，液晶層30a即在垂直方向朝向垂直對準層之表面，如圖4B所示，液晶層30之此一狀態係定為一垂直定向狀態。惟，依據垂直對準層及液晶材料之類型，垂直定向狀態中之液晶層30之液晶層30a可略為傾向垂直對準層表面之法線(基板表面)。大體上，液晶分子軸線(亦定為軸向)傾向一垂直對準層表面大約85度以上之一液晶分子狀態定為一垂直定向狀態。

液晶顯示裝置200之TFT基板200a包括一透明基板(例如一玻璃基板)11及一設於其上之像素電極14，相對基板200b包括一透明基板(例如一玻璃基板)21及一設於其上之相對電極22。依據施加於相對立且夾置液晶層30之各像素電極14與相對電極22間之電壓，各像素區內之液晶層30之定向狀態即改變，一顯示即利用傳輸液晶層30之偏光狀態及光線量

根據液晶層30之定向狀態改變而改變之現象產生。

液晶顯示裝置200之像素電極14係由一包括複數子像素電極55及複數接觸部56之實體部14b及複數開孔14a組成，在由一導電性膜(例如ITO膜)製成之像素電極14中，開孔14a係相對應於一去除導電性膜之區域，而實體部14b相對應於一保留導電性膜之區域(開孔14a以外之一區域)。複數開孔14a係設於各像素電極內，且實體部14b基本上係由單一連續性導電性膜製成。

複數開孔14a係配置使其中心形成一正方形晶格，而大致由四個開孔14a圍繞且其中心定位於四個晶格點上形成一單元晶格之一區域實體部(文後稱為單元實體部14b')係概呈圓形，各開孔14a呈星形且四個四分之一弧形緣在其中心處具有一四折式旋轉軸線。單元晶格較佳為製成於像素電極14之邊緣，以利平衡定向於整個像素區上。據此，如圖所示，像素電極之邊緣較佳為模製成一相當於大約一半開孔14a之形狀(在像素電極之邊緣)，或大約四分之一開孔14a之形狀(在像素電極之邊緣)。

定位於像素電極中央部之開孔14a具有大致相同之形狀及尺寸，分別定位於由開孔14a構成之單元晶格內之單元實體部14b'係概呈圓形，且具有大致相同之形狀及尺寸。單元實體部14b'相互連接，以構成具有單一導電性膜功能之實體部14b。

當電壓施加於具有上述結構之像素電極14及相對電極22之間時，各具有徑向傾斜定向之複數液晶領域即因為產生

於開孔14a緣部之傾斜電場而形成，液晶領域係製成於對應於開孔14a之各區域及對應於單元晶格內之單元實體部14b'之各區域內。

在此實施例中，正方形之像素電極14為舉例，像素電極14之形狀並不限於正方形，像素電極14之大體形狀為矩形(包括正方形)，因此開孔14a可以規則性地配置成正方形晶格。本發明之效果甚至可在像素電極14之形狀並非長方形時取得，只要開孔14a做規則性配置(例如上述正方形晶格配置方式)以形成液晶領域於整個像素電極上方即可。

由傾斜電場形成液晶領域之機構將參考圖5A及5B說明於後，圖5A及5B揭示藉由施加電壓通過圖4B之液晶層30而得到之狀態，特別是圖5A簡示液晶層30a之定向開始依施加通過液晶層30之電壓而改變之狀態(ON初始狀態)，及圖5B簡示依施加電壓而改變之液晶層30a定向取得固定狀態之狀態。在圖5A及5B中，一線EQ表示等電位線。

當像素電極14與相對電極22具有相同電位時(相當於無電壓施加通過液晶層30之狀態)，像素區內之液晶層30a係在垂直方向朝向基板11及21之面，如圖4B所示。

當一電壓施加通過液晶層30時，即形成由圖5A之等電位線EQ(垂直相交於一電力線)表示之電位梯度，等電位線EQ平行於像素電極14實體部14b與相對電極22之間之一液晶層30區域內之實體部14b與相對電極22之表面，且在一相對應於像素電極14開孔14a之區域內降低。因此，由等電位線EQ之一傾斜部表示之傾斜電場即形成於一液晶層30區域內之

開孔14a緣部EG處(即包括邊界在內之開孔14a內周邊)。

對於具有負介電質各向異性之液晶層30a，其施加力矩以使液晶層30a之軸向朝向平行於等電位線EQ(即垂直於電力線)，據此，位於緣部EG上方之液晶層30a係在圖式右側之緣部EG處傾斜於順時針方向，而在圖式左側之緣部EG處則傾斜於反時針方向，如圖5A之箭頭所示，以利朝向平行於等電位線EQ。

現在，液晶層30a之定向變化將參考圖6A、6B、6C及6D詳述於後。

當電場產生於液晶層30內時，使軸向朝向平行於等電位線EQ之力矩係施加於具有負介電質各向異性之液晶層30a。如圖6A所示，當產生一由垂直於液晶層30a軸向之等電位線EQ表示之電場時，力矩施加於液晶層30a，而以均等之機率將其依順時針方向或反時針方向傾斜。據此，在一相對立之平行板型電極之間之液晶層30區域內，力矩係依順時針方向施加於部分液晶層30a，且依反時針方向施加於其他液晶層30a。因此，定向狀態有時候無法依施加通過液晶層30之電壓而平穩地變化。

當由等電位線EQ表示且傾斜於液晶層30a軸向之電場(傾斜電場)係產生於圖5A所示本液晶顯示裝置200之開孔14a緣部EG時，一液晶層30a即依圖6B所示方向傾斜，以朝向平行於等電位線EQ且有較小之傾斜度(如圖中之反時針方向)。再者，定位在一產生垂直於軸向之等電位線EQ所表示電場之區域內之一液晶層30a係呈傾斜，如圖6C所示，且其

方向相同於定位在等電位線EQ傾斜部上之另一液晶層30a，以利延續(匹配)其定向。當施加一由圖6D所示連續不規則性等電位線EQ所表示之電場時，定位在等電位線EQ平坦部上之液晶層30a係定向匹配於等電位線EQ傾斜部上之其他液晶層30a之方向。在此，"定位在等電位線EQ上"意指"定位在由等電位線EQ表示之一電場上"。

當自定位在等電位線EQ傾斜部上之液晶層30a開始之定向變化係依上述進行且取得固定狀態時，圖5B簡示之定向狀態即可取得。定位在開孔14a中心附近之液晶層30a係由定位在開孔14a相對立緣部EG之液晶層30a之定向大致相等地影響，因此，其保持定向狀態垂直於等電位線EQ。定位在遠離開孔14a中心之區域內之液晶層30a係因定位在較近緣部EG之液晶層30a之定向影響而傾斜，以形成相關於開孔14a之中心SA而呈對稱之徑向傾斜定向。當以垂直於液晶顯示裝置200顯示表面之方向(即垂直於基板11及21之面之方向)看此定向狀態時，液晶層30a之軸向係相關於開孔14a中心(圖中未示)而朝徑向，此定向狀態即定為"徑向傾斜定向"。同樣地，相關於一中心而取得徑向傾斜定向之一液晶層區域中係定為一液晶領域。

同樣在一相對應於由開孔14a圍繞之單元實體部14b'中，製成液晶層30a處於徑向傾斜狀態之一液晶領域。定位在對應於單元實體部14b'之區域內之液晶層30a係由定位在開孔14a緣部EG之液晶層30a之定向影響，以形成相關於單元實體部14b'之中心SA而呈對稱之徑向傾斜定向(對應於由開孔

14a構成之單元晶格之中心)。

在單元實體部14b'內之液晶領域中取得之徑向傾斜定向及在開孔14a中取得之徑向傾斜定向係連續性，且定位在諸區域內之液晶層30a係定向以匹配於定位在開孔14a緣部EG之液晶層30a之定向。在開孔14a內之液晶領域中之液晶層30a係定向呈一向上開孔(朝向基板200b)之錐形，而在單元實體部14b'內之液晶領域中之液晶層30a係定向呈一向下開孔(朝向基板200a)之錐形，依此，在開孔14a內之液晶領域中取得之徑向傾斜定向及在單元實體部14b'內之液晶領域中取得之徑向傾斜定向係相互延續。因此，一傾斜線(定向缺陷)不致形成於其間，故可避免因為一傾斜線發生而降低顯示品質。

為了改善一液晶顯示裝置之顯示品質在所有定向中之視角依存性，在各像素區內朝向各定向方向之液晶分子之存在機率較佳為呈旋轉性對稱，且最佳為呈軸向對稱。易言之，設於整個像素區內之所有液晶領域較佳為呈旋轉性對稱配置，且最佳為呈軸向對稱配置，惟，其不需要在整個像素區內取得旋轉對稱，但是像素區內之液晶層係製成旋轉性對稱(或軸向對稱)配置之液晶領域之集合(例如呈正方形晶格配置方式之複數液晶領域)。據此，設於像素區內之所有複數開孔14a不應該需要在整個像素區內呈旋轉性對稱配置，只要其表示為旋轉性對稱(或軸向對稱)配置之開孔之集合(例如呈正方形晶格配置方式之複數開孔)。毋需贅言，各由複數開孔14a圍繞之單元實體部14b'亦相處似地配置。

此外，由於各液晶領域之形狀亦較佳為旋轉性對稱且最佳為軸向對稱，因此開孔14a及單元實體部14b'各者之形狀較佳為旋轉性對稱且最佳為軸向對稱。

在部分例子中，一充足電壓無法施加通過開孔14a中心附近之一部分液晶層30，致使開孔14a中心附近之部分液晶層30無法用於顯示。易言之，即使當開孔14a附近之部分液晶層30中之徑向傾斜定向略受干擾時(例如當中心軸線略為偏離開孔14a中心時)，顯示品質不致降低。據此，至少製成相對應於單元實體部14b'之液晶領域應做旋轉性對稱或軸向對稱配置。

請參閱圖5A及5B所示，本發明液晶顯示裝置200之像素電極14具有複數開孔14a，且由具有傾斜部之等電位線EQ表示之電場係製成於像素區內之液晶層30，位於液晶層30內且具有負介電質各向異性之液晶層30a係在無電壓施加時呈垂直方向狀態，其藉由定位在等電位線EQ傾斜部上之液晶層30a之定向變化而觸發改變其定向方向，以利構成具有穩定徑向傾斜定向於開孔14a及實體部14b內之液晶領域。一顯示即藉由根據施加通過液晶層之電壓，以改變液晶領域內之液晶分子定向而產生。

本實施例液晶顯示裝置200之像素電極14之開孔14a形狀(自基板之法線方向視之)及配置方式將說明於後。

一液晶顯示裝置之顯示特徵呈現自液晶分子定向狀態(光學之各向異性)衍生之定向角依存性，為了減低顯示特徵之定向角依存性，液晶分子較佳為以相等機率朝向各別定向

角，此外，各像素區內之液晶分子較佳為以相等機率朝向各別定向角。據此，開孔14a較佳為具有一形狀，可使液晶領域製成以相等機率朝向各別定向角，而對準於各像素區內之液晶層30a，特別是開孔14a之形狀較佳為旋轉性對稱(較佳為具有二或多折之旋轉軸線)且以其中心(沿著法線)做為一對稱軸線，及複數開孔14a較佳為配置以具有旋轉性對稱。同樣地，大致上由開孔圍繞之單元實體部14b'之形狀較佳為旋轉性對稱，且單元實體部14b'較佳為配置以具有旋轉性對稱。

惟，不需要配置開孔14a及單元實體部14b'具有旋轉性對稱於整個像素區上，但是當例如一正方形晶格(對稱於四折式旋轉軸線)使用做為一最小單元，以利用圖4A所示正方形晶格組合而構成一像素區時，液晶分子可在整個像素區內以大致相等機率朝向所有定向角而定位。

當旋轉性對稱之星形開孔14a及大致圓形之單元實體部14b'係呈圖4A所示正方形晶格配置方式時，所取得之液晶層30a之定向狀態將參考圖7A、7B及7C說明於後。

圖7A、7B及7C簡示自基板之法線方向所視之液晶層30a之定向狀態，在如圖7B及7C中自基板之法線方向所視之液晶層30a之定向狀態中，以橢圓形線表示之各液晶層30a之黑色端代表液晶層30a傾斜，使得黑色端係製成比另一端較接近於像素電極14具有開孔14a之基板處之黑色端，此亦可應用於後述之其他圖式中。文後說明圖4A所示像素區內之一單元晶格(由四枚開孔14a構成)，沿對角線而取之圖7A、

7B及7C截面圖係分別對應於圖4B、5A及5B，其亦用於以下說明內。

當像素電極14及相對電極22具有相同電位時，即無電壓施加通過液晶層30時，利用提供於面向液晶層30之TFT基板200a與相對基板200b之面上之垂直對準層(圖中未示)以控制於其定向方向之液晶層30a係在如圖7A所示之垂直方向定向狀態。

當以圖5A之等電位線EQ表示之電場係藉由施加電壓通過液晶層30而產生時，力矩即施加於具有負介電質各向異性之液晶層30a，使其軸向可以平行於等電位線EQ。請參閱圖6A及6B，關於一定位在由垂直於液晶層30a分子軸線之一部分等電位線EQ表示之電場中之液晶層30a，傾斜(旋轉)方向並非唯一判斷(如圖6A所示)，因此定向變化(傾斜或旋轉)不易發生。反之，關於一定位在傾斜於液晶層30a分子軸線之一部分等電位線EQ中之液晶層30a，傾斜(旋轉)方向為唯一判斷，因此定向變化易於發生。據此，如圖7B所示，液晶層30a係從液晶層30a分子軸線傾斜於等電位線EQ處之開孔14a緣部開始傾斜。隨後如圖6C所示，定位在開孔14a緣部之傾斜狀液晶層30a周側之液晶層30a亦傾斜，以匹配其定向。因此，液晶層30a之分子軸線成為圖7C所示之穩定狀態(徑向傾斜定向狀態)。

依此，當開孔14a具有旋轉性對稱形狀時，像素區內之液晶層30a係藉由施加一電壓而自開孔14a之緣部傾斜向開孔14a之中心。因此，定位在開孔14a中心附近之液晶層30a，

亦即自各別緣部控制液晶層30a定向之力為平衡之處，其保持朝向垂直方向，且定位在液晶層30a周側呈連續性徑向傾斜之液晶層30a係在開孔14a中心附近。

同樣地，定位在相對應於由正方形晶格配置方式之大致星形四枚開孔14a圍繞之大致圓形單元實體部14b'之區域內之液晶層30a係傾斜以匹配其定向，且液晶層30a之定向亦因為開孔14a緣部處產生之傾斜電場而傾斜。定位在單元實體部14b'中心附近之液晶層30a，亦即自緣部控制液晶層30a定向之力為平衡之處，其保持垂直朝向基板表面，且定位在液晶層30a周側呈連續性徑向傾斜之液晶層30a係在單元實體部14b'中心附近。

當液晶層30a處於徑向傾斜定向狀態中之液晶領域係依此而在整個像素區內呈正方形晶格配置方式時，液晶層30a軸向之存在機率為旋轉性對稱，因此可在所有目視方向中取得無不均勻性之高品質顯示。為了以徑向傾斜定向減低液晶領域之視角特徵，液晶領域較佳為高度旋轉性對稱(且一旋轉軸線較佳為二或多折及最好為四或多折)。此外，為了減低整個像素區之視角特徵，像素區內之複數液晶領域較佳為配置成由高度旋轉性對稱(且一旋轉軸線較佳為二或多折及最好為四或多折)之一單元(例如一單元晶格)組合所表示之配置方式(例如正方形晶格)。

當其係如圖8B及8C所示之順時針方向或反時針方向螺旋之徑向傾斜定向，而非圖8A所示之單純徑向傾斜定向時，液晶層30a之徑向傾斜定向較為穩定。在此螺旋之定向中，

液晶層 30a 之定向方向並非沿著液晶層 30a 之厚度方向呈螺旋變化，如同扭曲之定向，而是以一小區域來看時液晶層 30a 之定向方向沿著液晶層 30a 之厚度方向僅有極小變化。特別是，在沿著液晶層 30a 之厚度方向之任意位置所取之一截面中(即在一平行於層表面之平面上之任意截面中)，定向狀態相同於圖 8B 或 8C 所示者，且沿著液晶層 30a 之厚度方向之扭曲變化極少發生，惟，在整個液晶領域內則會造成某種程度之扭曲變化。

當一偏光旋轉劑添加於具有負介電質各向異性之向列性液晶材料時，液晶層 30a 即在電壓施加下取得圖 8B 或 8C 所示之反時針方向或順時針方向螺旋之徑向傾斜定向於開孔 14a 或單元實體部 14b' 之中心周側。螺旋方向係依所用之偏光旋轉劑類型而定，據此，藉由在電壓施加下使液晶層 30a 在開孔 14a 內呈螺旋之徑向傾斜定向狀態，則在垂直於基板面之液晶層 30a 周側之徑向傾斜狀液晶層 30a 即可在所有液晶領域內傾斜於相同之螺旋方向，因而取得無不均勻性之均勻顯示。此外，由於垂直於基板面之液晶層 30a 周側之螺旋方向得以決定，施加一電壓通過液晶層 30 之反應速度即可改善。

當添加偏光旋轉劑時，液晶層 30a 之定向可以沿著液晶層 30 之厚度方向呈螺旋變化，如同扭曲之定向。在液晶層 30a 之定向未沿著液晶層 30 之厚度方向呈螺旋變化之定向狀態中，垂直或平行於一偏光板偏光軸線之液晶層 30a 並不在入射光中造成相位差，因此通過此一定向狀態之區域之入射

光即不用於傳輸。反之，在液晶層30a之定向係沿著液晶層30之厚度方向呈螺旋變化之定向狀態中，垂直或平行於一偏光板偏光軸線之液晶層30a可在入射光中造成相位差，故可利用光之光學活動，因此通過此一定向狀態之區域之入射光可用於傳輸，即取得一可明亮顯示之液晶顯示裝置。

儘管開孔14a概呈星形及單元實體部14b'概呈圓形且皆位於圖4A所示之正方形晶格配置方式中，但是開孔14a及單元實體部14b'之形狀及配置方式並不限於圖4A所示者。

圖9A及9B係具有不同形狀開孔14a及單元實體部14b'之像素電極14A及14B頂視圖。

圖9A及9B所示像素電極14A及14B之開孔14a及單元實體部14b'在形狀上係相較於圖4A所示之開孔14a及單元實體部14b'而略為變形。像素電極14A及14B之開孔14a及單元實體部14b'具有一二折式旋轉軸線(而非四折式旋轉軸線)，且規則地配置以構成一長方形單元晶格。各開孔14a係呈略為變形之星形，且各單元實體部14b'呈橢圓形(變形之圓形)。同樣地，當使用像素電極14A及14B任一者時，可取得一具有高顯示品質及良好視角特徵之液晶顯示裝置。

此外，圖10A及10B分別揭示之像素電極14C及14D任一者亦可使用。

在各像素電極14C及14D中，概呈十字形之開孔14a各位於一正方形晶格配置方式中，以構成一概呈正方形之單元實體部14b'。毋需贅言，其可變形及配置成一長方形單元晶格。同樣地，當概呈矩形(包括正方形)之此單元實體部14b'

係規則地配置時，可取得一具有高顯示品質及良好視角特徵之液晶顯示裝置。

惟，開孔14a及/或單元實體部14b'相較於長方形而較佳為呈圓形或橢圓形，因為當其呈圓形或橢圓形時，徑向傾斜定向才可平衡，這是有可能的，因為當其呈圓形或橢圓形時開孔14a之緣部係連續地(流暢地)變化，因此液晶層30a之定向方向可以連續地(流暢地)變化。

由液晶層30a定向方向中之前述連續性變化之觀點，圖11A及11B分別揭示之像素電極14E及14F任一者皆可使用。圖11A之像素電極14E為圖4A之像素電極14之修改型式，且具有一僅由四個弧形構成之開孔14a。圖11B之像素電極14F為圖10B之像素電極14D之修改型式，且具有一開孔14a而其具有相鄰於單元實體部14b'之弧形緣。像素電極14E及14F各者之開孔14a及單元實體部14b'具有一四折式旋轉軸線，且位於一正方形單元晶格配置方式中(具有一四折式旋轉軸線)。惟，開孔14a及單元實體部14b'可以變形而具有一二折式旋轉軸線，且位於一長方形單元晶格配置方式中(具有一二折式旋轉軸線)，如圖9A及9B所示。

在上述例子中，開孔14a概呈星形或十字形，及單元實體部14b'概呈圓形、橢圓形、矩形(長方形)或備有圓滑角隅之長方形。反之，開孔14a及單元實體部14b'間之關係可以負/正顛倒。例如，圖12揭示一像素電極14G具有一藉由負/正顛倒圖4A之開孔14a及單元實體部14b圖案而得之圖案，具有此一負/正顛倒圖案之像素電極14G可呈現大致相同於圖1

像素電極14之功能。若開孔14a及單元實體部14b'係分別如圖13A及13B所示像素電極14H及14I內之正方形，則一負/正顛倒圖案即相同於原始圖案。

同樣在藉由負/正顛倒圖4A之圖案而取得之圖12之圖案中，開孔14a之一部分(大約一半或四分之一)較佳為製成於像素電極14之各緣部，以利構成一旋轉性對稱之單元實體部14b'。因此，由傾斜電場衍生之效應亦可在像素區之緣部取得，如在像素區中央一般，以利於整個像素區內取得穩定之徑向傾斜定向。

現在即以具有藉由負/正顛倒像素電極14之開孔14a及單元實體部14b'之圖案而取得圖案之圖4A像素電極14與圖12像素電極14G舉例說明應否採用一負圖樣或一正圖樣。

在負及正圖樣任一者中，開孔14a緣部之長度皆相同，據此，用於產生傾斜電場之諸圖案之間並無差異。惟，單元實體部14b'之面積比(對於像素電極14整個面積之比)在諸圖案內可以不同，特別是圖案可在單元實體部14b之區域內(即實際存在有導電性膜之處)呈現不同，以產生電場施加於液晶層之液晶分子。

施加於開孔14a內部一液晶領域之電壓係低於施加於單元實體部14b內部一液晶領域之電壓，因此，在常態黑色模式之顯示中，開孔14a內之液晶領域較暗，易言之，由於開孔14a之面積比較高，顯示明度即降低。據此，單元實體部14b之面積比最好為較高。

其依據圖4A之圖案與圖12之圖案中單元實體部14b之面積

比較高之單元晶格之間距(尺寸)。

圖14A揭示圖4A之圖案之單元晶格，及圖14B揭示圖12之圖案之單元晶格(具有開孔14a於中央處)，在圖14B中係省略銜接圖12之相鄰單元實體部14b'之部分(即自圓形部延伸於四個方向之分支部)。在此假設正方形單元晶格一側之長度(間距)為 p ，且開孔14a或單元實體部14b'及單元晶格之間之間隙(側間隙)長度為 s 。

分別具有不同間距 p 與不同側間隙 s 之多種像素電極14係建構以檢查出徑向傾斜定向及類似物之穩定性，結果先發現，為了產生利用一具有圖14A圖案(文後稱為正圖樣)之像素電極14以取得徑向傾斜定向所需之傾斜電場，側間隙 s 應為大約2.75微米以上。另一方面，相關於一具有圖14B圖案(文後稱為負圖樣)之像素電極14，經發現側間隙 s 應為大約2.25微米以上，供產生傾斜電場以取得徑向傾斜定向。藉由側間隙 s 設定諸下限值，以檢查出藉由改變間距 p 值而得到之單元實體部14b之面積比，其結果揭示於表1及圖14C內。

表1：

間距 p (微米)	實體部之面積比(%)	
	正圖樣	負圖樣
20	41.3	52.9
25	47.8	47.2
30	52.4	43.3
35	55.8	40.4
40	58.4	38.2
45	60.5	36.4
50	62.2	35.0

由表 1 及圖 14C 中可知，當間距 p 為大約 25 微米以上時，單元實體部 14b 之面積比係在正圖樣內呈較高(如圖 14A 所示)，及當間距 p 小於大約 25 微米時，單元實體部 14b 之面積比係在負圖樣內呈較高(如圖 14B 所示)。據此，由顯示明度及定向穩定性之觀點，所用之圖案係依間距 p 為大於或小於大約 25 微米而變化。例如，若三個以下之單元晶格製成於一像素電極 14 之側向中且具有 75 微米寬度，則以圖 14A 所示之正圖樣為較佳，而若製成四個以上之單元晶格，則以圖 14B 所示之負圖樣為較佳。在採用圖 14A 及 14B 圖案實例以外之任意圖案中，一正圖樣或一負圖樣係適當地選定，以取得較高之單元實體部 14b 面積比。

單元晶格數係依以下方式取得：一單元晶格之尺寸先計算，以令一、二或較大整數量之單元晶格可以沿著像素電極 14 之寬度或長度配置，一實體部之面積比即相關於各單元晶格之尺寸而計算，以利選出單元晶格之尺寸而加大實體部之面積比。惟，當採用一正圖樣而單元實體部 14b' 之直徑小於 15 微米，及當採用一負圖樣而開孔 14a 之直徑小於 15 微米時，藉由傾斜電場取得之定向調整力會衰退。當液晶層 30 具有大約 3 微米厚度時，即可取得諸直徑之下限值。若液晶層 30 具有較小厚度，則即使是在單元實體部 14b' 或開孔 14a 之直徑小於下限值時，仍可取得穩定之徑向傾斜定向。若液晶層 30 具有較大厚度，則取得穩定之徑向傾斜定向所需之單元實體部 14b' 或開孔 14a 之直徑下限值係大於前述下限值。

如文後所詳述，徑向傾斜定向之穩定性可藉由製成一突起於開孔14a內而改善，而前述狀態係用於未製成突起時。

實施例2之液晶顯示裝置結構大致相同於習知垂直定向式液晶顯示裝置者，不同的是像素電極14具有開孔14a，及本液晶顯示裝置可由習知製造方法之任一者製成。

為了在垂直方向對準於具有負介電質各向異性之液晶分子，垂直對準層(圖中未示)通常製成於面向液晶層30之像素電極14與相對電極22之面上。

液晶分子係使用一具有負介電質各向異性之向列性液晶材料，同樣地，一quest-host模式之液晶顯示裝置可藉由添加一雙色性顏料製成，一quest-host模式之液晶顯示裝置不需要一偏光板。

其次，做為實施例2之液晶顯示裝置200修改型式，文後說明一液晶顯示裝置200'包括一突起於開孔14a內。

液晶顯示裝置200'之一像素區之結構將參考圖15A及15B說明於後，在文後之圖式中，相同之參考編號係用於表示具有相同於液晶顯示裝置200者功能之元件，恕不予以贅述。圖15A係自基板法線方向所視之頂視圖，圖15B係沿圖15A之線15B-15B'所取之截面圖，圖15B揭示無電壓施加通過液晶層之狀態。

如圖15A及15B所示，液晶顯示裝置200'不同於圖4A及4B所示實施例2之液晶顯示裝置200之處在於，一TFT基板200a'包括一突起40於像素電極14之開孔14a內，在突起40

上則提供一垂直對準層(圖中未示)。

沿著基板11之一平面方向而取之突起40之截面結構係相同於圖15A所示之開孔14a形狀，在此係概呈星形。鄰近之突起40係相互連接，以利完全包圍概呈圓形之單元實體部14b'。在垂直於基板11之平面方向而取之突起40之截面結構係相同於圖15B所示之梯形，特別是突起具有一頂面40t平行於基板面，及側面40s以相關於基板面而呈一漸縮角度 θ ($< 90^\circ$)傾斜。由於垂直對準層(圖中未示)係製成覆蓋於突起40，因此突起40之側面40s具有一控制力，供定向液晶層30之液晶層30a同向於利用電場取得之定向調整方向，以穩定徑向傾斜定向。

突起40之此功能現在將參考圖16A、16B、16C、16D、17A及17B說明於後。

首先，一液晶層30a定向與一具有垂直對準性之面之形狀間之關係將參考圖16A、16B、16C及16D說明於後。

如圖16A所示，一定位於一水平面上之液晶層30a係利用具有垂直對準性之面之定向調整力(通常為一垂直對準層之一表面)，以朝向垂直於該面。當由一垂直於液晶層30a軸向之等電位線EQ表示之電場係施加於此垂直方向之液晶層30a時，力矩即施加於液晶層30a，而以相等機率使其依順時針方向或反時針方向傾斜。據此，在位於相對立之平行板型電極之間之液晶層30中，力矩係以順時針方向施加於部分液晶層30a，及以反時針方向施加於其他液晶層30a。因此，依據施加通過液晶層30之電壓而變化之定向

狀態有時候不會流暢地發生。

如圖 16B 所示，當以一水平方向等電位線 EQ 表示之電場係施加於一垂直於一傾斜面之液晶層 30a 時，液晶層 30a，即在一平行於等電位線 EQ 之方向中略為傾斜(圖中之順時針方向)。此外，如圖 16C 所示，一垂直於水平面之液晶層 30a 係在相同於傾斜面上之另一液晶層 30a 之方向中傾斜(順時針方向)，以利延續(匹配)於其定向。

如圖 16D 所示，在截面呈連續性梯形之一不規則面中，定位在頂或低水平面上之液晶層 30a 係定向以匹配於定位在傾斜面上之液晶層 30a 之定向方向。

在液晶顯示裝置 200' 中，徑向傾斜定向係藉由使衍生自此一面形狀(突起)之定向調整方向一致於由傾斜電場取得之定向調整方向而呈穩定。

圖 17A 及 17B 揭示藉由施加一電壓通過圖 15B 之液晶層 30 而取得之狀態，特別是圖 17A 簡示液晶層 30a 之定向依據施加通過液晶層 30 之電壓而開始改變之狀態(即 ON 初始狀態)，及圖 17B 簡示液晶層 30a 之定向依據施加電壓而改變以取得固定狀態之狀態。在圖 17A 及 17B 中，一線 EQ 表示一等電位線。

當像素電極 14 與相對電極 22 具有相同電位時(即無電壓施加通過液晶層 30 時)，像素區內之液晶層 30a 係垂直於圖 15B 所示基板 11 及 21 之面。此處，一接觸於突起 40 側面 40s 上之垂直對準層(圖中未示)之液晶層 30a 係垂直於側面 40s，及一位於側面 40s 附近之液晶層 30a 則因為與周側液

晶層 30a 之交互作用(如同一彈性物質之性質)，而如圖所示地傾斜。

當一電壓施加通過液晶層 30 時，即形成圖 17A 之等電位線 EQ 表示之電位梯度，等電位線 EQ 係平行於像素電極 14 與相對電極 22 之實體部 14b 之間液晶層 30 之一區域內之實體部 14b 與相對電極 22 之面，且在一相對應於像素電極 14 開孔 14a 之區域內下降，及一由等電位線 EQ 傾斜部表示之傾斜電場形成於開孔 14a 緣部(包括邊界在內之開孔 14a 內周緣)之一液晶層 30 區域內。

由於此傾斜電場，一定位於緣部 EG 上之液晶層 30a 係在圖式右側之緣部 EG 處傾斜(旋轉)於順時針方向，而在圖式左側之緣部 EG 處則傾斜於反時針方向，如上所示，以利對準平行於等電位線 EQ。利用此傾斜電場取得之定向調整方向係一致於由各緣部 EG 處之側面 40s 取得之定向調整方向。

如上所述，當自等電位線 EQ 傾斜部上定位之液晶層 30a 開始之定向變化係進行而取得固定狀態時，即可取得圖 17B 所示之定向狀態。定位於開孔 14a 中心附近，亦即突起 40 之頂面 40t 中心附近，之液晶層 30a 係同樣受到定位於開孔 14a 相對立緣部 EG 處之液晶層 30a 定向影響，因而保持垂直於等電位線 EQ。遠離於開孔 14a(亦即突起 40 之頂面 40t) 中心之液晶層 30a 係因為定位於較近緣部 EG 處之液晶層 30a 定向影響而呈傾斜，以利相關於開孔 14a(亦即突起 40 之頂面 40t) 之中心 SA 而呈傾斜之旋轉性對稱。同樣地，在一相

對應於大致由開孔14a及突起40圍繞之單元實體部14b'中，其形成相關於單元實體部14b'之中心SA而呈傾斜之旋轉性對稱。

依此，同樣在液晶顯示裝置200'中，具有徑向傾斜定向之液晶領域係製成相對應於開孔14a及單元實體部14b'，如同實施例2之液晶顯示裝置200中者。由於突起40係製成完全圍繞概呈圓形之單元實體部14b'，因此一液晶領域即製成相對應於由突起40圍繞之概呈圓形區域。此外，設於開孔14a內之突起40側面用於依相同於傾斜電場所致之定向方向，使定位於開孔14a緣部EG處之液晶層30a傾斜，以致穩定徑向傾斜定向。

當然，由傾斜電場取得之定向調整力僅在電壓施加下才作用，且係取決於電場強度(即施加電壓之強度)，據此，當電場具有小強度時(即施加電壓低)，傾斜電場取得之定向調整力即弱。因此，當一外力施加於液晶面板時，徑向傾斜定向會因為液晶材料浮動而破壞，一旦徑向傾斜定向遭到破壞，徑向傾斜定向無法恢復，直到施加一足夠高之電壓產生傾斜電場以呈現夠強之定向調整力。反之，由突起40之側面40s產生之定向調整力並無關於施加電壓，且其強到有如一對準層之錨定效果。據此，即使當徑向傾斜定向因為液晶材料浮動而遭破壞時，定位於突起40側面40s附近之液晶層30a仍保持其定向方向相同於徑向傾斜定向內者。因此，當液晶材料之浮動停止時，徑向傾斜定向可輕易恢復。

依此，實施例2修改型式之液晶顯示裝置200'不僅具有相同於實施例2液晶顯示裝置200者之特徵，亦對於一外力有高抗拒特徵。據此，液晶顯示裝置200'適用於一PC或PDA等經常遭施加一外力之可攜式設備。

當突起40係由高透明性之介電質製成時，突起40即有利於增加一製成相對應於開孔14a之液晶領域之顯示。另一方面，當突起40係由不透明之介電質製成時，因為突起40側面40s而由傾斜液晶層30a之阻滯所衍生之光漏即可有利地避免，其可依據液晶顯示裝置所用之介電質類型而定。在任一例子中，當介電質為一光敏性樹脂時，依據開孔14a圖案而模製介電質之一步驟可以有利地簡化。為了取得一充分之定向調整力，當液晶層30具有大約3微米厚度時，突起40之高度較佳為在大約0.5微米至2微米之間，大體上，突起40之高度較佳為在液晶層30厚度之大約1/6至2/3之間。

如上所述，液晶顯示裝置200'包括像素電極14之開孔14a內之突起40，且突起40之側面40s具有控制力，可使液晶層30之液晶層30a相同方向於由傾斜電場所取得之定向調整方向。供側面40s在相同方向於傾斜電場之定向調整方向中取得定向調整力之較佳狀態現在將參考圖18A、18B及18C說明於後。

圖18A、18B及18C分別為液晶顯示裝置200A、200B及200C之截面簡示圖，其皆對應於圖17A，液晶顯示裝置200A、200B及200C皆具有突起於開孔14a內，且在單一結

構之整個突起40與開孔14a間之位置關係上係不同於液晶顯示裝置200'。

在上述液晶顯示裝置200'中，單一結構之整個突起40係製成於開孔14a內，且突起40之底部小於圖17A所示之開孔14a。在圖18A所示之液晶顯示裝置200A中，突起40A之底部係一致於開孔14a，而在圖18B所示之液晶顯示裝置200B中，突起40B之底部大於開孔14a，因此突起40B覆蓋開孔14a周側之一部分實體部(導電性膜)14b。在各突起40、40A及40B中，實體部14b並未製成於側面40s上，因此，等電位線EQ係在實體部14b上概呈平坦狀，且在開孔14a內降低，如各圖所示。據此，液晶顯示裝置200A及200B之各突起40A及40B之側面40s可在相同於傾斜電場之定向調整方向中呈現定向調整力，突起40如同液晶顯示裝置200'者，以利穩定徑向傾斜定向。

反之，圖18C所示之液晶顯示裝置200C之突起40C底部大於開孔14a，且開孔14a周側之一部分實體部14b係製成於突起40C之側面40s上。由於實體部14b製成於側面40s上，一頂脊即形成於等電位線EQ上，等電位線EQ之頂脊具有一梯度且相反於在開孔14a內降低之等電位線EQ者，意即一傾斜電場係在相反於使液晶層30a傾斜之傾斜電場方向中產生。據此，為了取得側面40s而在相同於傾斜電場之定向調整方向中呈現定向調整力，實體部(導電性膜)14b較佳為不製成於側面40s上。

其次，圖15A之沿著線18A-18A'所取之突起40之截面結

構將參考圖19說明於後。

由於圖15A之突起40係製成完全圍繞上述之概呈圓形單元實體部14b'，因此供銜接相鄰單元實體部14b'之部分(即自圓形部延伸於四個方向中之分支部)即製成於圖17所示之突起40上。據此，在沉積導電性膜以製成像素電極14之實體部14b時，突起40上有發生斷接之危險，或者極可能在製程之後續步驟中發生剝落。

因此，如圖20A及20B之液晶顯示裝置200D所示，一獨立之突起40D係製成以完全容納於開孔14a內，因此製成實體部14b之導電性膜即製成於基板11之平坦面上，故可避免斷接及剝落之危險。儘管突起40D未製成完全圍繞上述之概呈圓形單元實體部14b'，一概呈圓形之液晶領域係對應地製成於單元實體部14b'，以利於如同上述液晶顯示裝置般穩定徑向傾斜定向。

藉由製成突起40於開孔14a內以穩定徑向傾斜定向之效果不僅呈現於具有前述圖案之開孔14a內，亦呈現於具有實施例2所示圖案之開孔14a內，且相同效果可在採用任意圖案時取得。為了充分呈現效果以穩定徑向傾斜定向於突起40之外力，突起40之圖案(自基板之法線方向視之)較佳為具有一形狀，以利盡可能地圍繞較大區域之液晶層30。據此，利用突起40以穩定定向之效果可以較顯著地呈現於例如具有一圓形單元實體部14b'之正圖樣中，而非具有一圓形開孔14a之負圖樣中。

(偏光板及相位板之配置方式)

在一含有液晶層且液晶分子具有負介電質各向異性而在無電壓施加下呈垂直之俗稱垂直定向型液晶顯示裝置中，一顯示可用多種顯示模式產生，例如，不僅有一雙折射模式係藉由一電場控制液晶層之雙折射以產生顯示，亦有一光學旋轉模式以及光學旋轉模式與雙折射模式可採用做為顯示模式。當一對偏光板係提供於實施例1及2所述任一液晶顯示裝置中之成對基板(例如TFT基板及相對基板)外側上(即非面向液晶層30之面上)時，則可取得一雙折射模式液晶顯示裝置。同樣地，必要時可以提供一相位補償裝置。此外，一可做明亮顯示之液晶顯示裝置可以利用概呈圓形之偏光取得。

實施例 3

本發明實施例3之一液晶顯示裝置300將參考圖21以說明之，圖21係此實施例之液晶顯示裝置300之一像素區之頂視簡示圖，圖21主要揭示一像素電極之結構且省略一部分其他組成元件。液晶顯示裝置300包括一主動矩陣基板、一相對基板、及一設於其間之液晶層。

主動矩陣基板包括一透明基板(例如一玻璃基板)、一像素電極14提供於面向液晶層之透明基板面上之各像素區內、及一TFT(薄膜電晶體)50做為一切換元件以電氣性連接於像素電極14。相對基板包括一透明基板(例如一玻璃基板)及一相對電極提供於其一面上。

像素電極14及相對電極係相對立地設置，且將液晶層夾置於其間，各像素區內之液晶層定向狀態係隨著施加於像

素電極14及相對電極之間之一電壓而改變。

請參閱圖21，液晶顯示裝置300之主動矩陣基板結構將詳述於後。

主動矩陣基板包括絕緣基板，且其上設有一掃描線(閘極匯流排線)51、一自掃描線51分支出來之閘極50G及一貯存電容線52。一閘極絕緣膜係製成以覆蓋之，一半導體層、一通道保護層、一源極50S及一汲極50D係製成於閘極50G上方之閘極絕緣膜上，以利製成TFT 50。

TFT 50之源極50S係電氣性連接於一信號線(源極匯流排線)53，及其汲極50D電氣性連接於一連接線54，一中間層絕緣膜係製成以覆蓋設有TFT 50處之絕緣基板整個面，及像素電極14製成於中間層絕緣膜上。

像素電極14包括複數子像素電極55，係電氣性並聯於TFT 50。本實施例之各子像素電極係呈圓形，但是其並未侷限本發明，子像素電極55可為任意形狀，包括長方形。同樣地，本實施例之像素電極14包括十個子像素電極55，但是此並非侷限本發明。像素電極14可包括選項性之多數子像素電極55，且各子像素電極55之尺寸(面積)可以不同。

各子像素電極55係經過一設於中間絕緣膜內之接觸孔57以電氣性連接於連接線54，且經過連接線54以電氣性連接於汲極50D。

如上所述，像素電極14之複數子像素電極55係電氣性並聯於本實施例之液晶顯示裝置300，據此，若短路缺陷係發生於一既有子像素電極55與相對電極之間，則僅有遭受短

路缺陷之子像素電極55電氣性斷接於TFT 50，且保持其他子像素電極55與TFT 50之間之電氣性連接，因此一常態電壓可經過TFT 50施加於其他子像素電極55，以取得充分之顯示品質。

例如，若一短路缺陷係發生於圖21中第二橫列與第二縱列上之子像素電極55s內，則藉由斷接圖中之一斷接部54'處之連接線54，僅有遭受短路缺陷之子像素電極55s電氣性斷接於TFT 50，且保持其他子像素電極55與TFT 50之間之電氣性連接。

圖22係一液晶顯示裝置300'之概念圖，其包括一像素電極14，且具有複數子像素電極電氣性並聯於一切換元件50。

液晶顯示裝置300'之像素電極14包括N個子像素電極(1)至(N)，在圖22中，一延伸於切換元件50與各子像素電極之間或子像素電極之間之實線表示其相互連接。

在液晶顯示裝置300'中，子像素電極(1)至(N)係電氣性並聯於切換元件50，因此，即使當一短路缺陷係發生於任一子像素電極內時，僅有遭受短路缺陷之子像素電極電氣性斷接於切換元件50，且保持其他子像素電極與切換元件50之間之電氣性連接。

例如，若短路缺陷係發生於圖22中陰影線之子像素電極(4)內，則藉由斷接子像素電極(4)與切換元件50之間之電氣性連接，僅有子像素電極(4)電氣性斷接於切換元件50。據此，修復後所有其他子像素電極皆有助於顯示，因而取得高品質之顯示。

在本實施例液晶顯示裝置300中修復之缺陷係例如實施如下：

首先，一具有顯示缺陷之像素區係指定於複數像素區之中，而在指定之像素區中，遭受短路缺陷之一子像素電極55s係指定於複數子像素電極55之中，像素區及子像素電極55s之加工係例如利用一光學顯微鏡或一放大鏡執行。

其次，指定之子像素電極55s係藉由截斷一部分連接線54而電氣性斷接於一TFT 50，連接線54例如利用一雷射光束照射而截斷，且利用一雷射光束之截斷可由習知技術適當地執行。

本實施例之液晶顯示裝置300可由任意習知製造方法製成。液晶顯示裝置300可具有一結構，其可做相似於實施例1液晶顯示裝置100者之TN模式顯示，同樣地，當液晶顯示裝置300具有電極結構且液晶層處於如同實施例2液晶顯示裝置200者之徑向傾斜定向時，一相對應於像素電極14各開孔14a之液晶層區域有助於顯示，故可達成明亮顯示。

依此，本發明提供一種液晶顯示裝置，其可透過一像素電極以修復由短路缺陷造成之顯示缺陷，不需要犧牲遭受顯示缺陷之全部像素，以及提供一種用於液晶顯示裝置中之缺陷修復方法。

【圖式簡單說明】

圖1係頂視圖，簡示本發明實施例1之液晶顯示裝置100之一像素區結構；

圖2係一液晶顯示裝置100'之概念圖，其包括配置成一

MxN矩陣之複數子像素電極，且可僅將具有短路缺陷之子像素電極電氣性斷接於切換元件；

圖3係頂視圖，簡示本發明實施例2之液晶顯示裝置200之一像素區；

圖4A係頂視圖，簡示實施例2之液晶顯示裝置200之一像素區結構，及圖4B係沿圖4A之4B-4B'線所取之截面圖；

圖5A及5B係示意圖，揭示一電壓施加通過液晶顯示裝置200之一液晶層30之狀態，特別是圖5A簡示定向開始改變之狀態(ON初始狀態)，及圖5B簡示固定狀態；

圖6A、6B、6C及6D係示意圖，揭示一電力線與液晶分子定向之間關係；

圖7A、7B及7C係示意圖，簡示自實施例2之液晶顯示裝置200中之基板法線方向所視之液晶分子之定向狀態；

圖8A、8B及8C係示意圖，簡示液晶分子之徑向傾斜定向實例；

圖9A及9B係頂視圖，簡示可用於實施例2之液晶顯示裝置中之其他像素電極；

圖10A及10B係頂視圖，簡示可用於實施例2之液晶顯示裝置中之其他像素電極；

圖11A及11B係頂視圖，簡示可用於實施例2之液晶顯示裝置中之其他像素電極；

圖12係頂視圖，簡示可用於實施例2之液晶顯示裝置中之其他像素電極；

圖13A及13B係頂視圖，簡示可用於實施例2之液晶顯示

裝置中之其他像素電極；

圖 14A 係圖 4A 所示圖樣之一單元晶格簡示圖，圖 14B 係圖 12 所示圖樣之一單元晶格簡示圖，及圖 14C 係一圖表，揭示一間距 p 與一實體部面積比之間之關係；

圖 15A 係頂視圖，簡示實施例 2 之液晶顯示裝置 200' 之一像素區結構，及圖 15B 係沿圖 15A 之 15B-15B' 線所取之截面圖；

圖 16A、16B、16C 及 16D 係簡示圖，用於闡釋液晶層 30a 定向與一具有垂直對準性質之面之形狀間之關係；

圖 17A 及 17B 係示意圖，揭示一電壓施加通過液晶顯示裝置 200' 之一液晶層 30 之狀態，特別是圖 17A 簡示定向開始改變之狀態 (ON 初始狀態)，及圖 17B 簡示固定狀態；

圖 18A、18B 及 18C 係實施例 2 之液晶顯示裝置 200A、200B 及 200C 之截面圖，其係在一開孔與一突起間之配置關係上彼此不同；

圖 19 係沿圖 15A 之 19A-19A' 線所取之液晶顯示裝置 200' 之截面簡示圖；

圖 20A 係頂視圖，簡示本發明實施例 2 之液晶顯示裝置 200D 之一像素區結構，及圖 20B 係沿圖 20A 之 20B-20B' 線所取之截面圖；

圖 21 係頂視圖，簡示本發明實施例 3 之液晶顯示裝置 300 之一像素區結構；及

圖 22 係一液晶顯示裝置 300' 之概念圖，其包括一具有複數子像素電極以電氣性並聯於一切換元件 50 之像素電極

14。

【主要元件符號說明】

11	玻璃基板
14	圖案元素電極
14b	實體部
14a	開孔
14b'	單元實體部
21	玻璃基板
22	相對電極
22	相對電極
30	液晶層
30a	液晶層
30	液晶層
40	突起
40t	頂面
40s	側面
40C	突起
50	薄膜電晶體
50G	閘極
50S	源極
50D	汲極
50	切換元件
51	閘極匯流排線
52	貯存電容線

54	連接線
55	子圖案元素電極
55'	子圖案元素電極
55s	子圖案元素電極
56	接觸部
56'	斷接部
57	接觸孔
100	液晶顯示裝置
100'	液晶顯示裝置
200	液晶顯示裝置
200b	濾色基板
200a	TFT基板
200b	相對基板
300	液晶顯示裝置
300'	液晶顯示裝置

五、中文發明摘要：

本發明之一種液晶顯示裝置包括一第一基板；一第二基板；一液晶層，係設於第一基板及第二基板之間；複數圖案元素區，供產生一顯示。在複數圖案元素區之各者中，一圖案元素電極提供於面向液晶層之第一基板之一面上，及一切換元件係電氣性連接於圖案元素電極。圖案元素電極包括複數子圖案元素電極及複數接觸部，各相互電氣性連接於至少某些子圖案元素電極。複數子圖案元素電極之至少一者係經過複數連接路徑，以利電氣性連接於切換元件。

六、英文發明摘要：

The liquid crystal display device of this invention includes a first substrate, a second substrate, a liquid crystal layer disposed between the first substrate and the second substrate and a plurality of picture element regions for producing a display. In each of the plurality of picture element regions, a picture element electrode provided on the face of the first substrate facing the liquid crystal layer and a switching element electrically connected to the picture element electrode are provided. The picture element electrode includes a plurality of sub-picture element electrodes and a plurality of contact portions for mutually electrically connecting at least some of the plurality of sub-picture element electrodes. At least one of the plurality of sub-picture element electrodes is electrically connected to the switching element via a plurality of connection paths.

十、申請專利範圍：

1. 一種液晶顯示裝置，包含：一第一基板；一第二基板；一液晶層，係設於第一基板及第二基板之間；

具有複數像素區，由設於上述第一基板之上上述液晶層側之第一電極，及設於上述第二基板且隔著上述液晶層而與上述第一電極相對之第二電極所分別界定；

於上述各個複數像素區中，上述第一電極具有由導電膜所形成之實體部及未形成有導電膜之非實體部，上述液晶層於上述第一電極與第二電極間未施加電極時係呈垂直定向狀態；

上述第一電極之上述實體部包含分別由上述非實體部所實質地包圍之複數單位實體部，上述液晶層於上述第一電極與第二電極間施加有電極時，藉由產生於上述非實體部之邊緣部之斜電場，於上述複數單位實體部之各個形成呈放射狀傾斜定向狀態之液晶領域。

2. 如申請專利範圍第1項之液晶顯示裝置，其中上述液晶領域之定向與上述非實體部之上述液晶層之定向為彼此連續。
3. 如申請專利範圍第1項之液晶顯示裝置，其中上述複數單位實體部之各個形狀係具有旋轉對稱性。
4. 如申請專利範圍第3項之液晶顯示裝置，其中上述複數單位實體部之各個大致為圓形。
5. 如申請專利範圍第1項之液晶顯示裝置，其中上述複數單位實體部之各個大致為矩形。

6. 如申請專利範圍第3項之液晶顯示裝置，其中上述複數單位實體部之各個係角部大致呈圓弧狀之大致矩形。
7. 如申請專利範圍第1項之液晶顯示裝置，其中於上述複數像素領域之各個其上述第一電極之上述非實體部之面積，係較上述第一電極之上述實體部之面積小。
8. 如申請專利範圍第1項之液晶顯示裝置，其中上述液晶層係包含具有負介電各向異性之液晶材料。
9. 如申請專利範圍第1項之液晶顯示裝置，其中係透過反射兩用型液晶顯示裝置者。

十一、圖式：

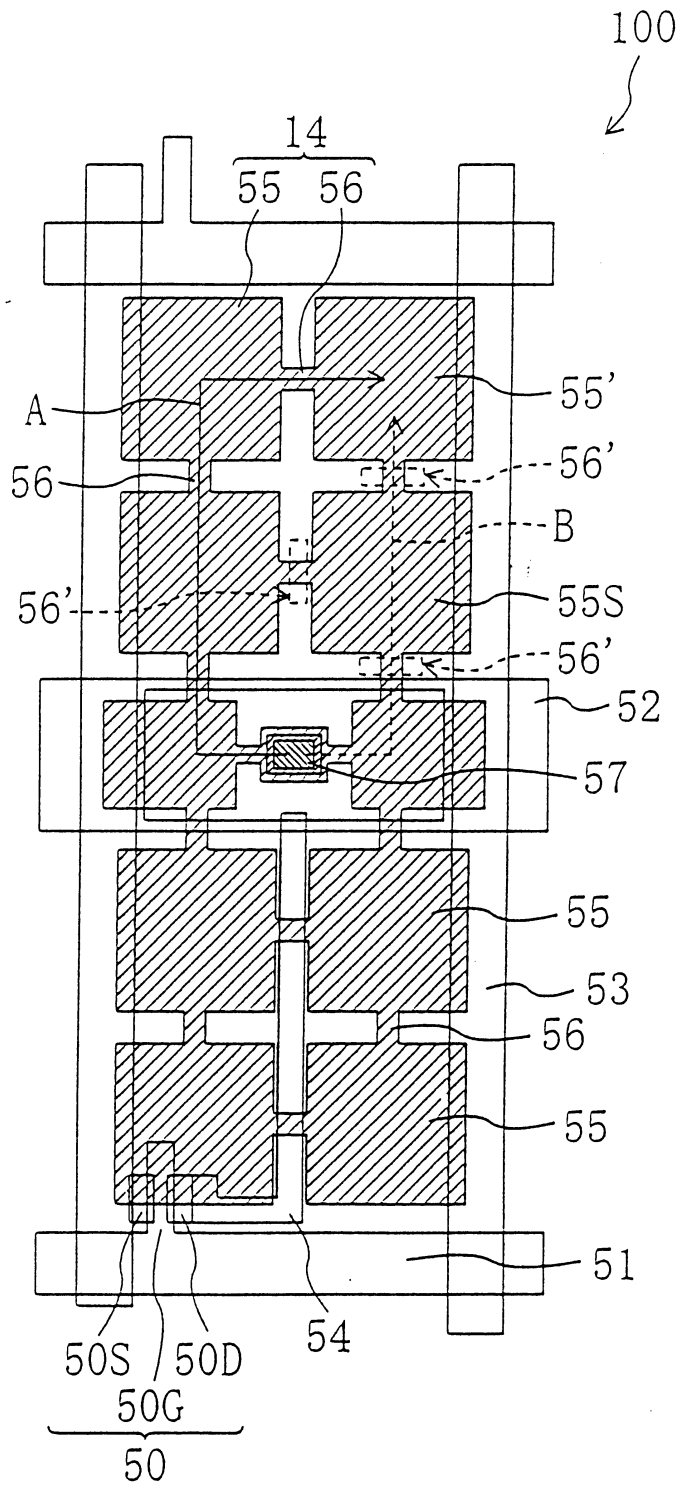


圖 1

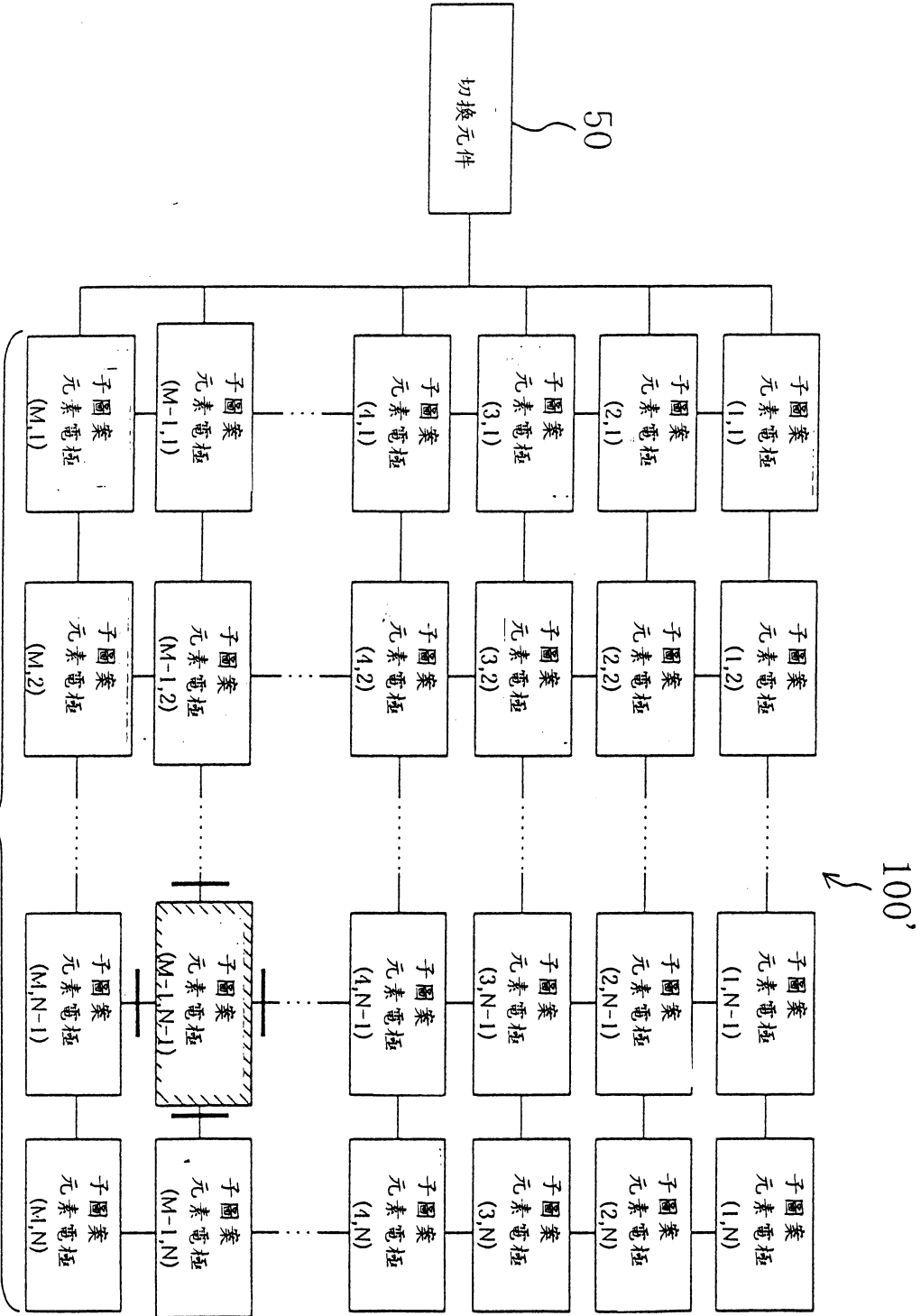


圖 2

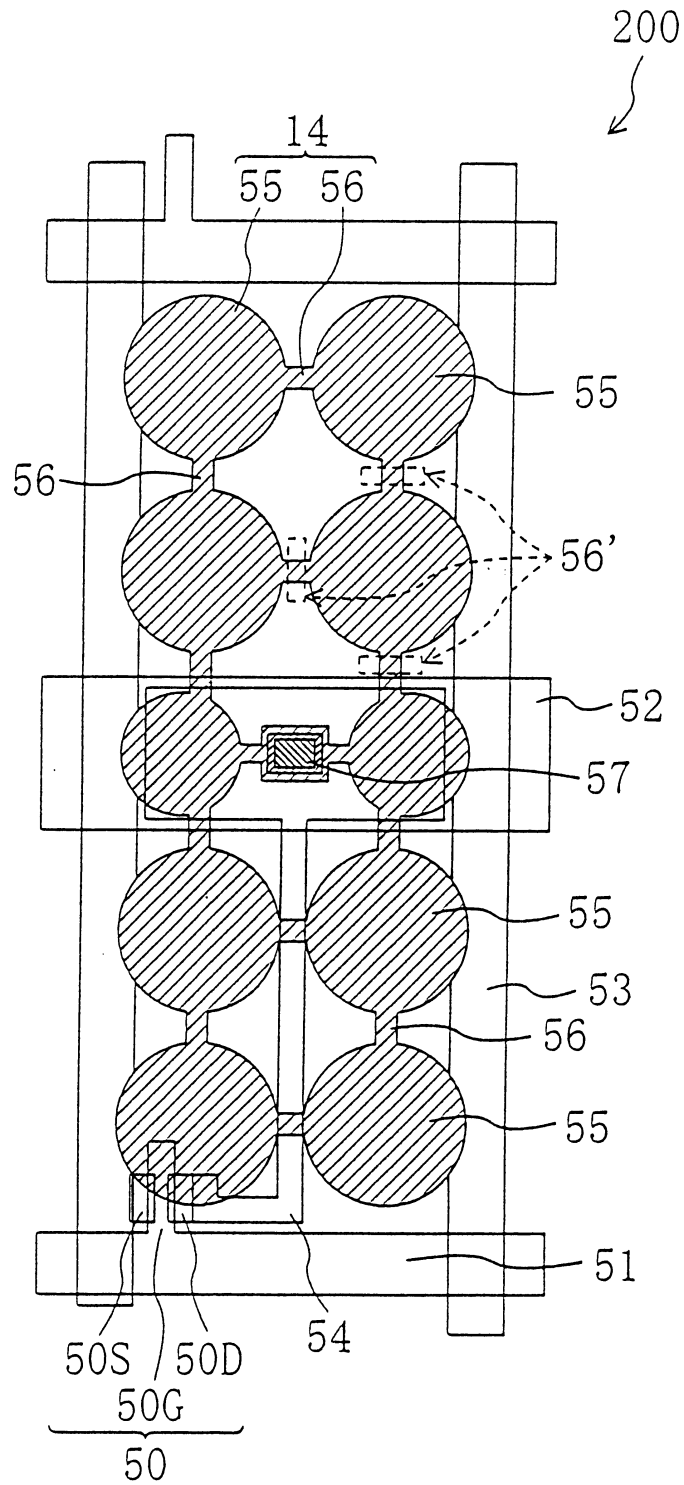


圖 3

圖 4A

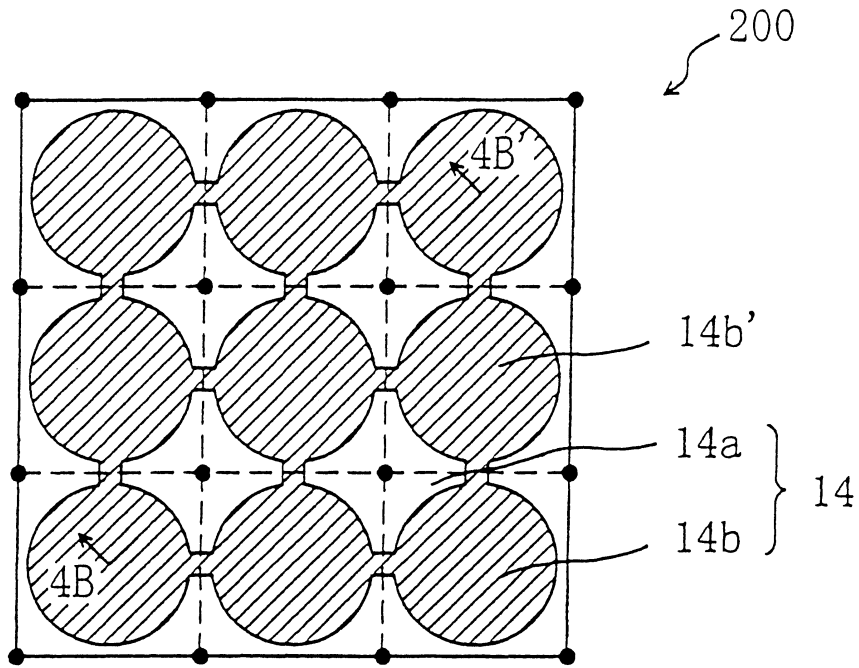


圖 4B

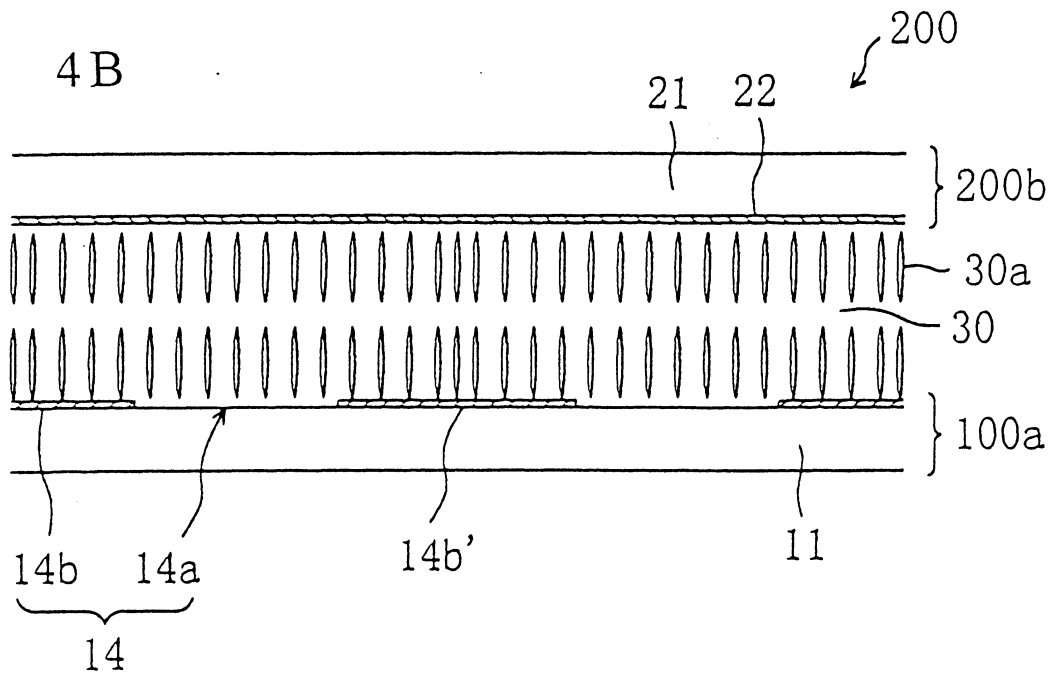


圖 5A

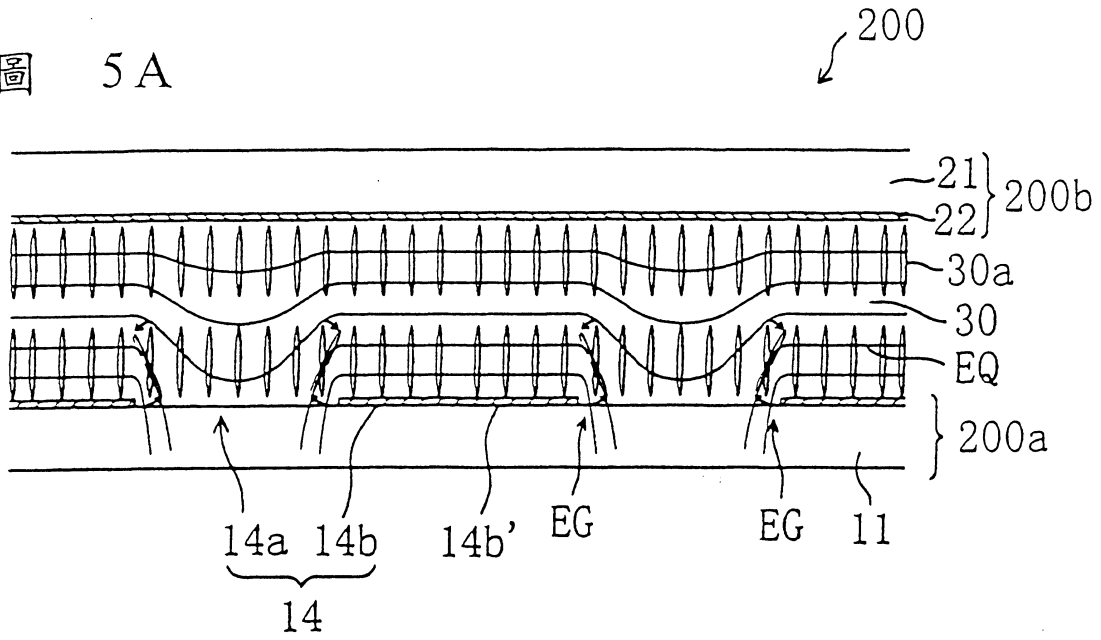
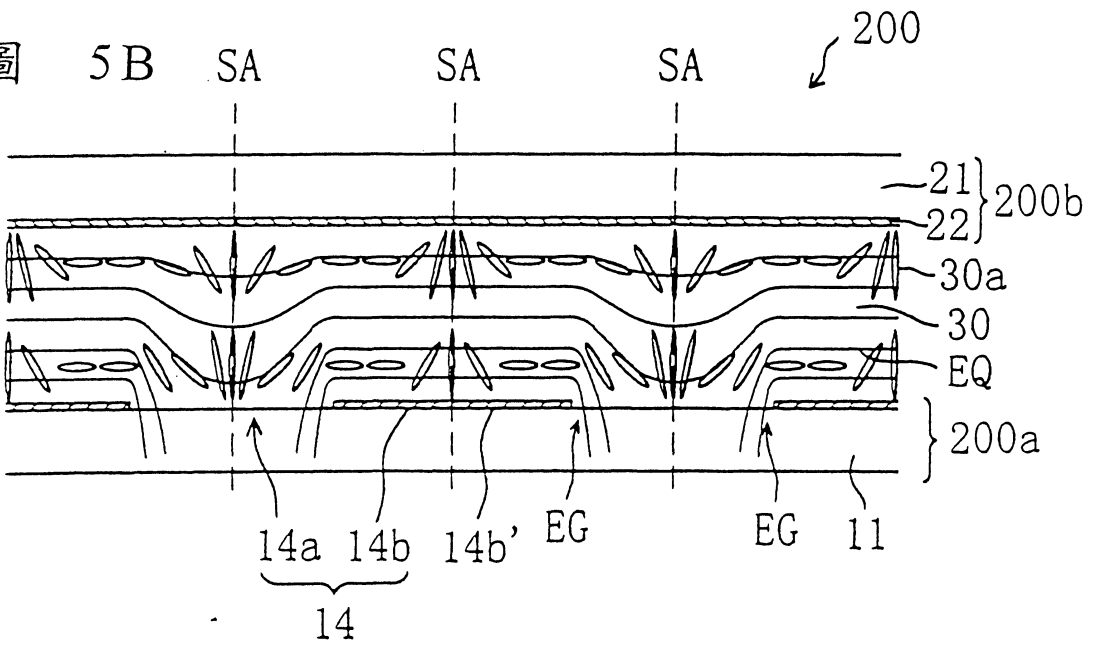


圖 5B



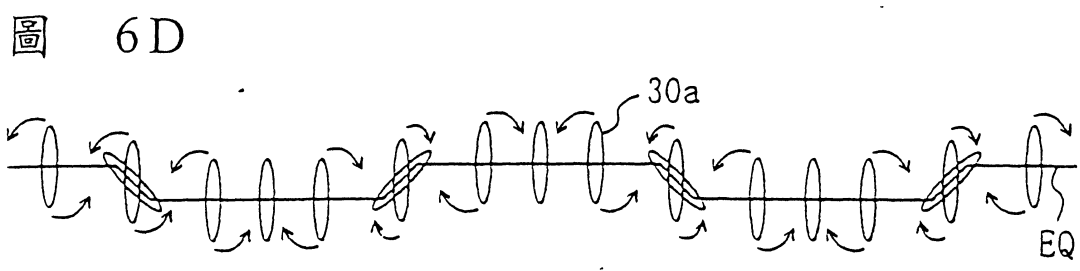
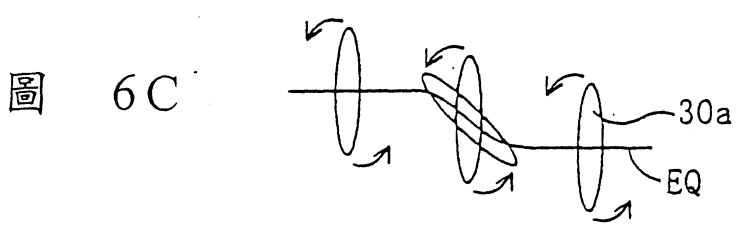
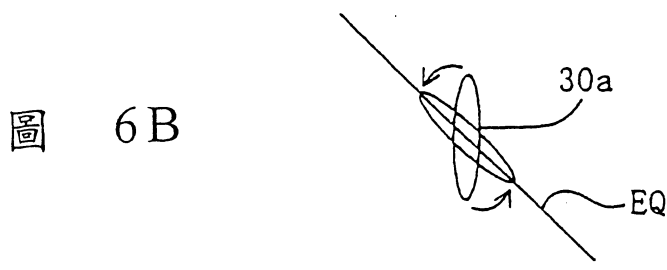
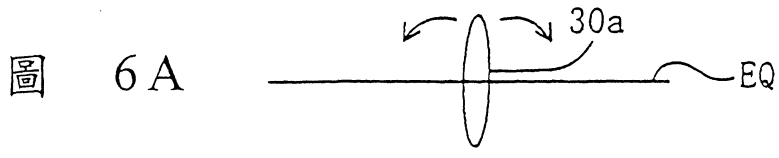


圖 7A

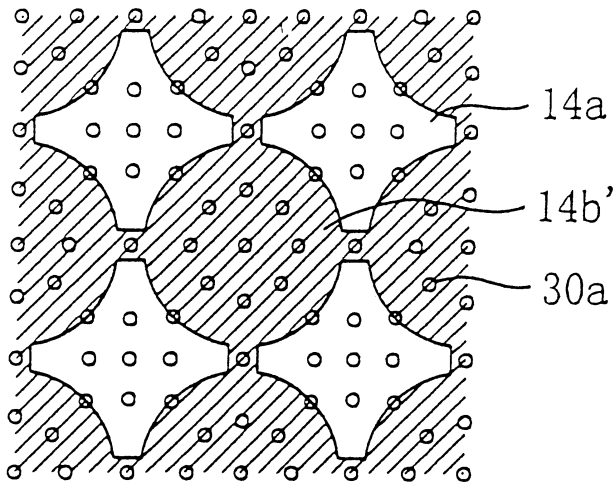


圖 7B

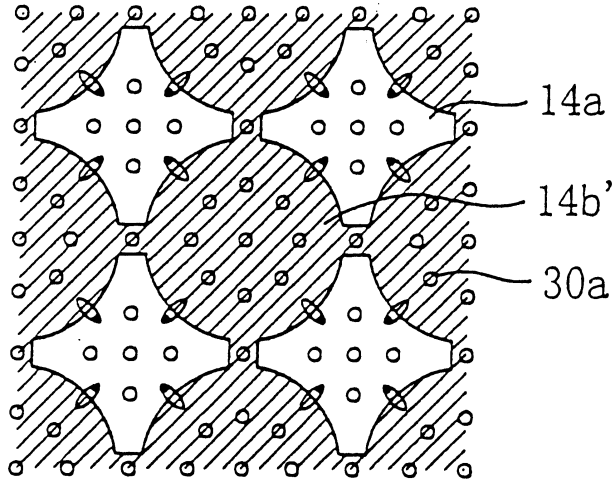


圖 7C

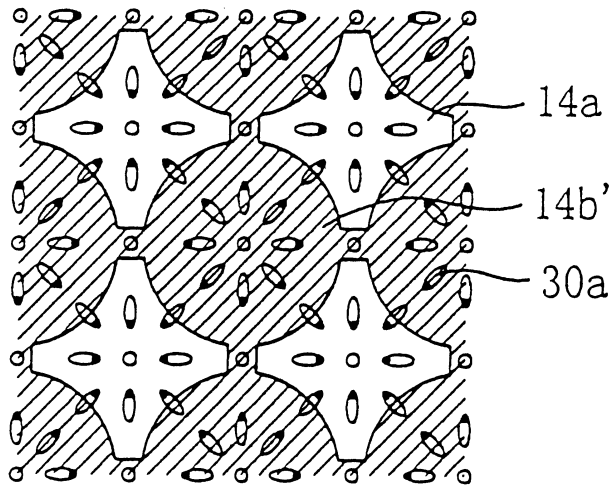


圖 8A

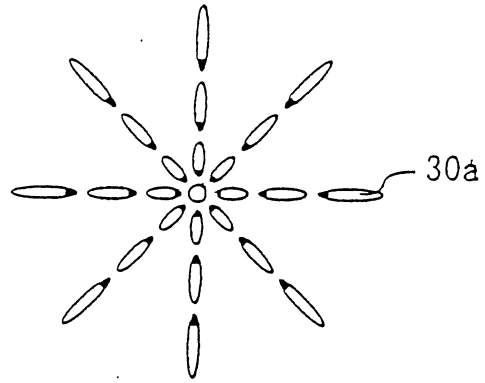


圖 8B

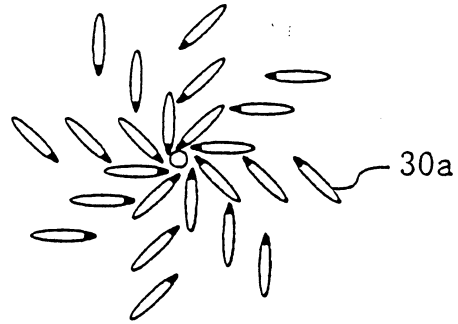


圖 8C

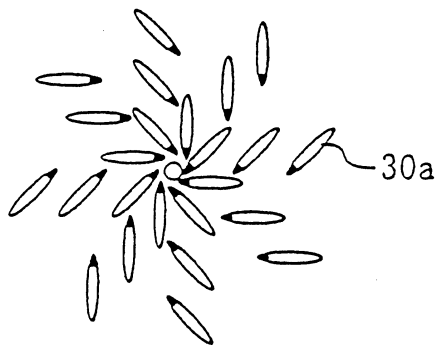


圖 9A

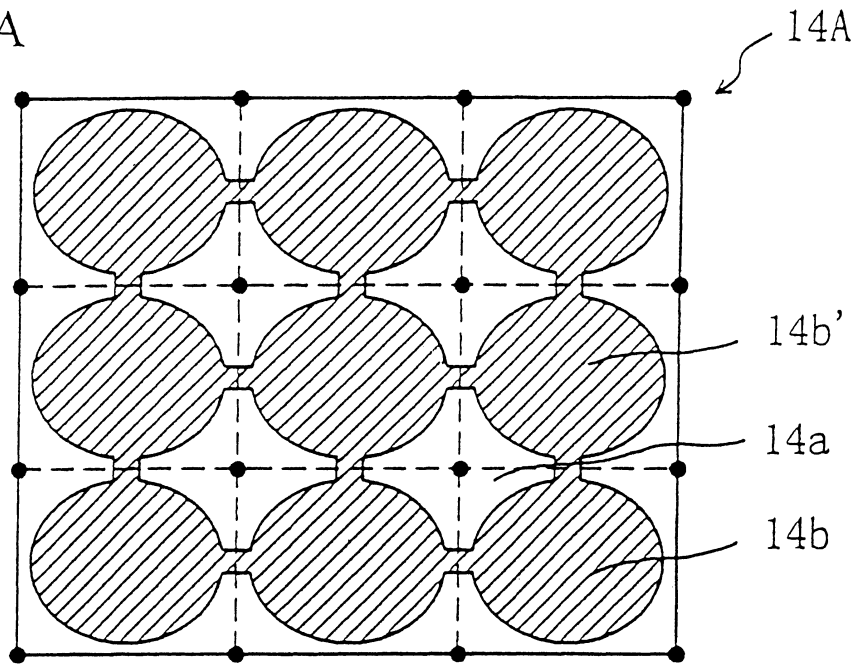


圖 9B

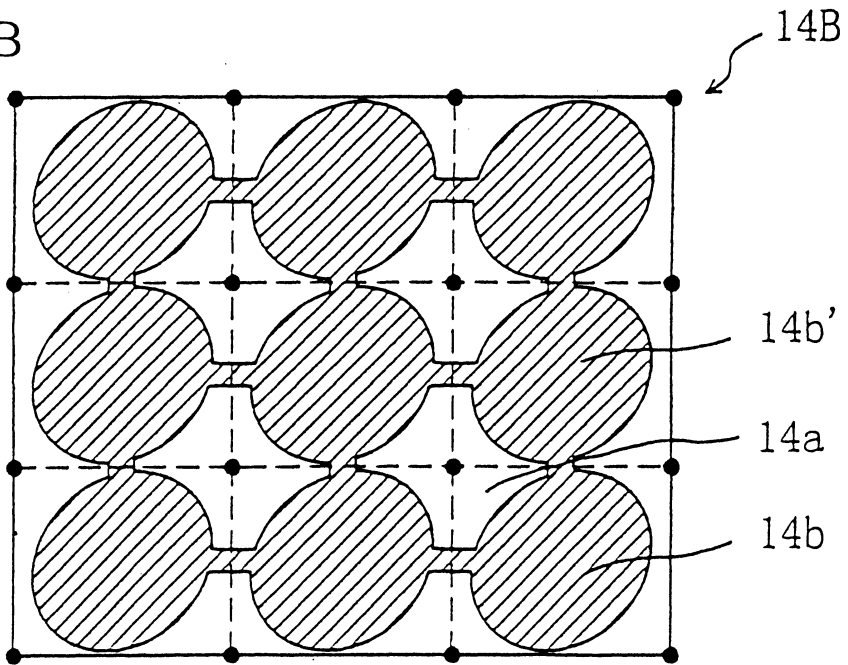


圖 10A

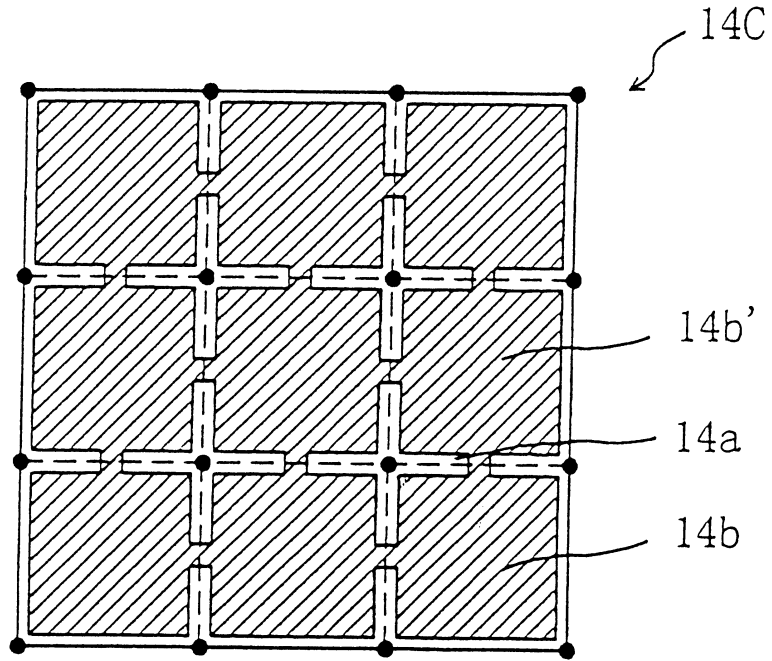


圖 10B

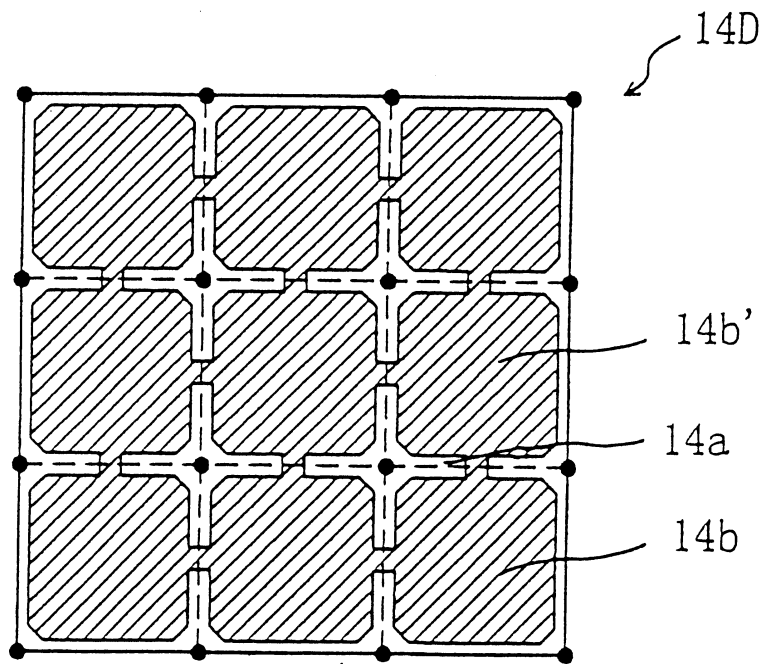


圖 11A

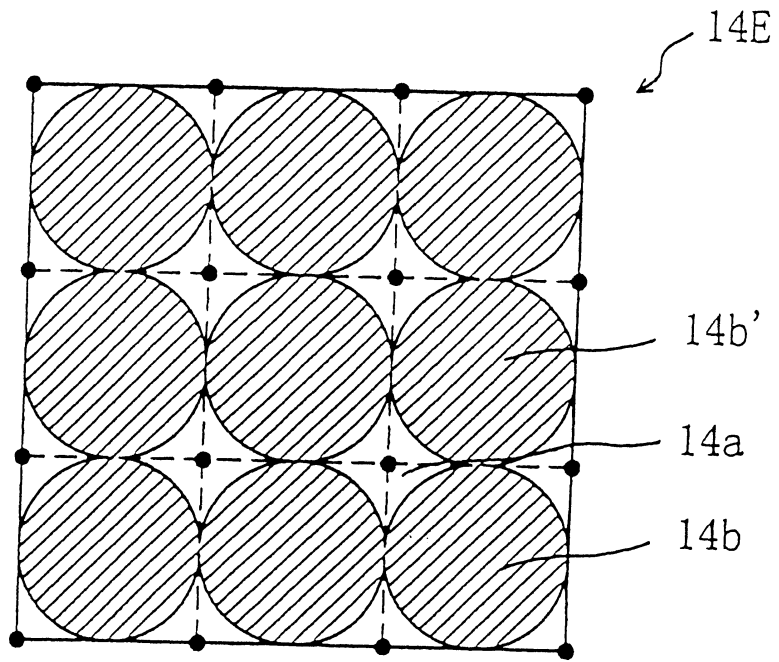
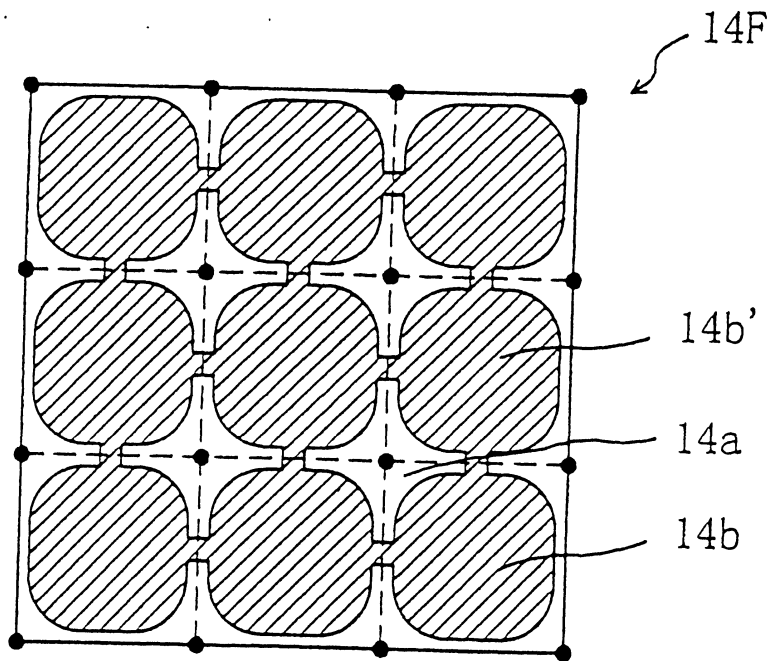


圖 11B



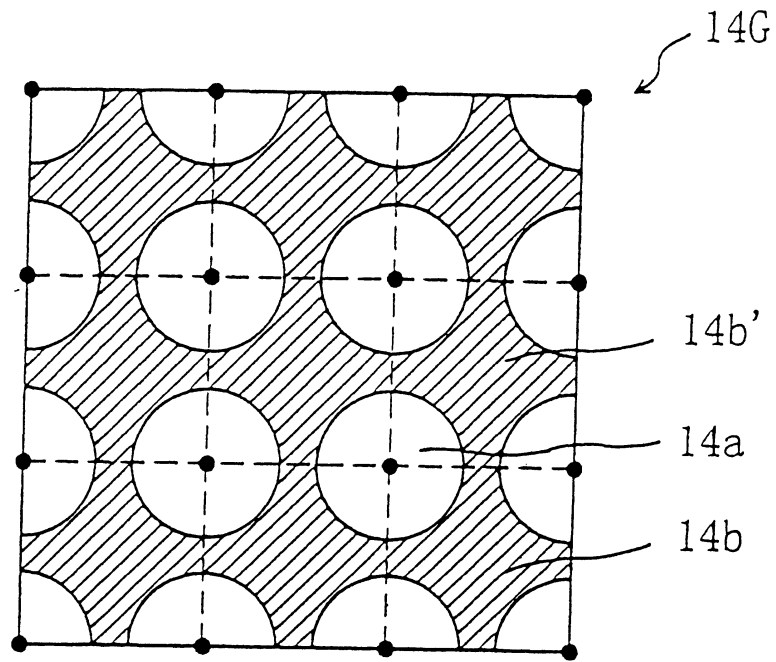


圖 12

圖 13A

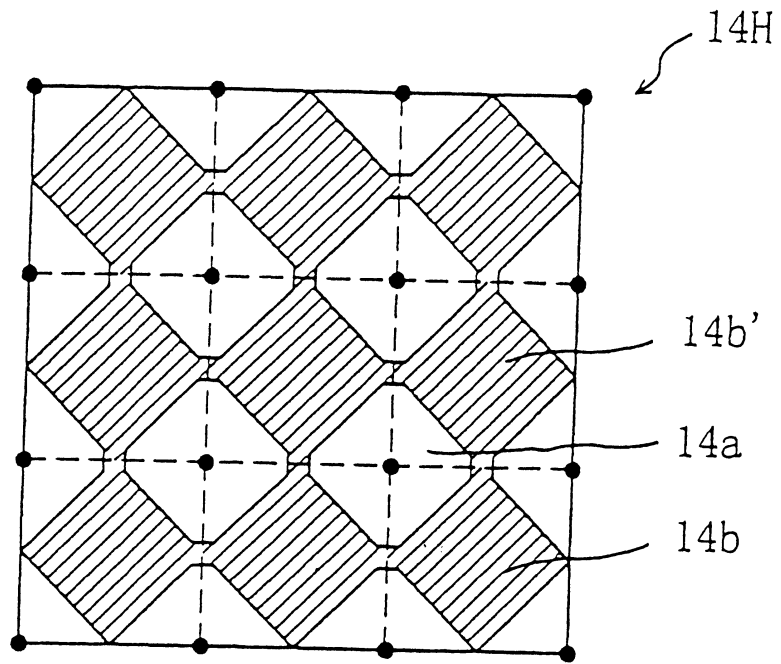


圖 13B

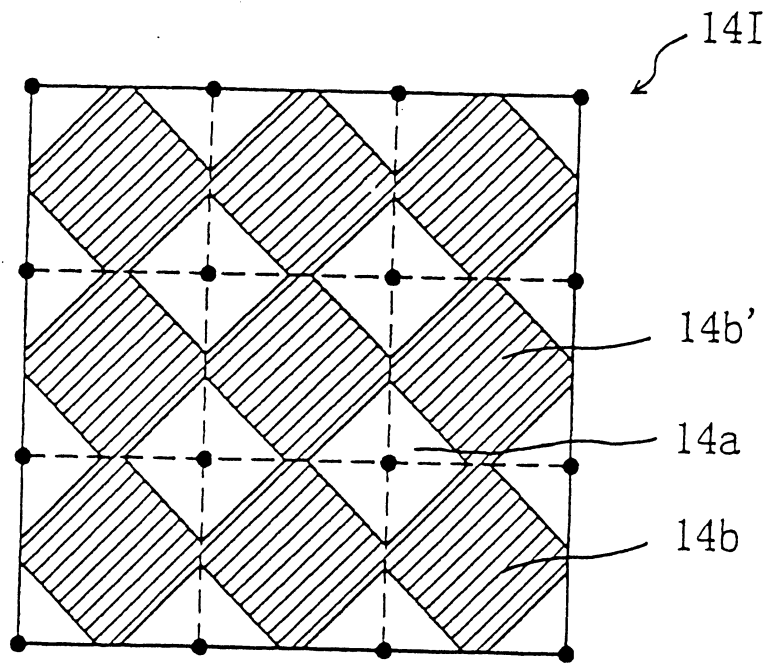


圖 14A

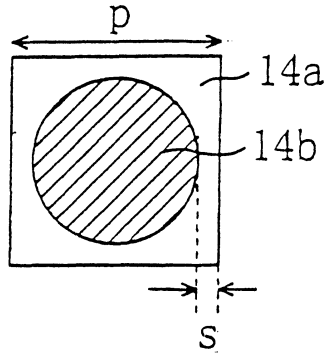


圖 14B

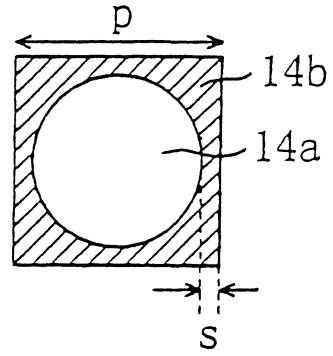


圖 14C

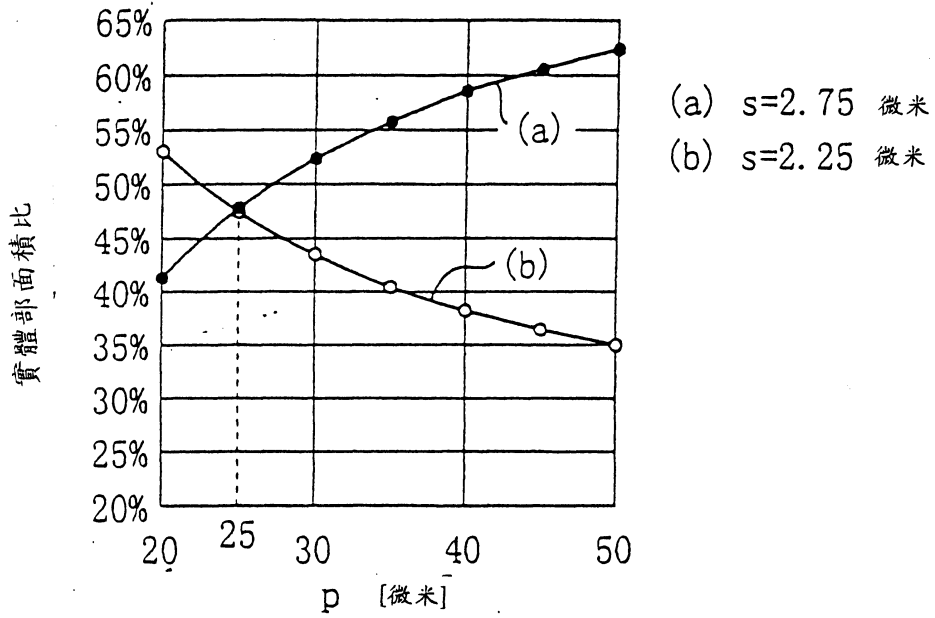


圖 15A

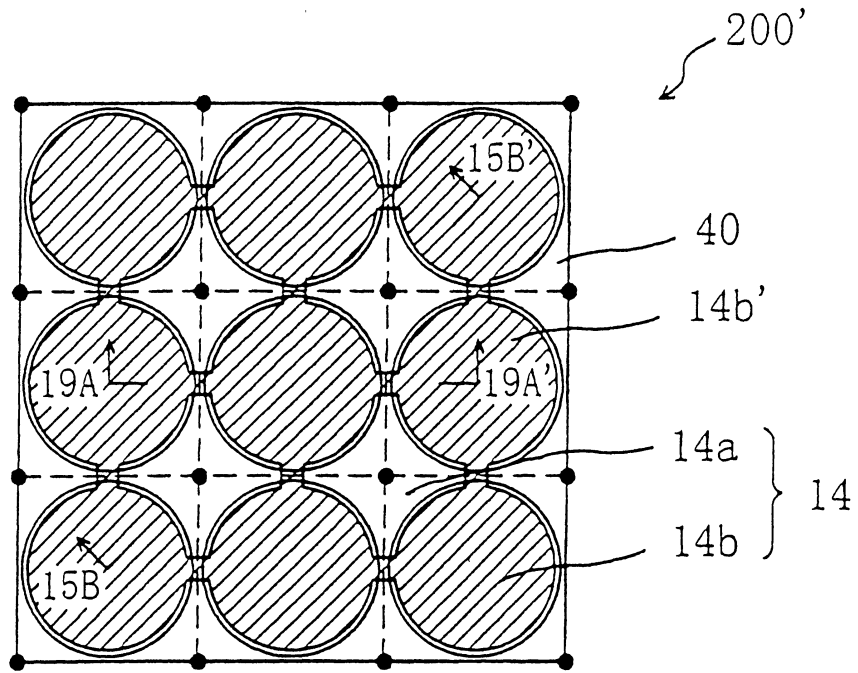
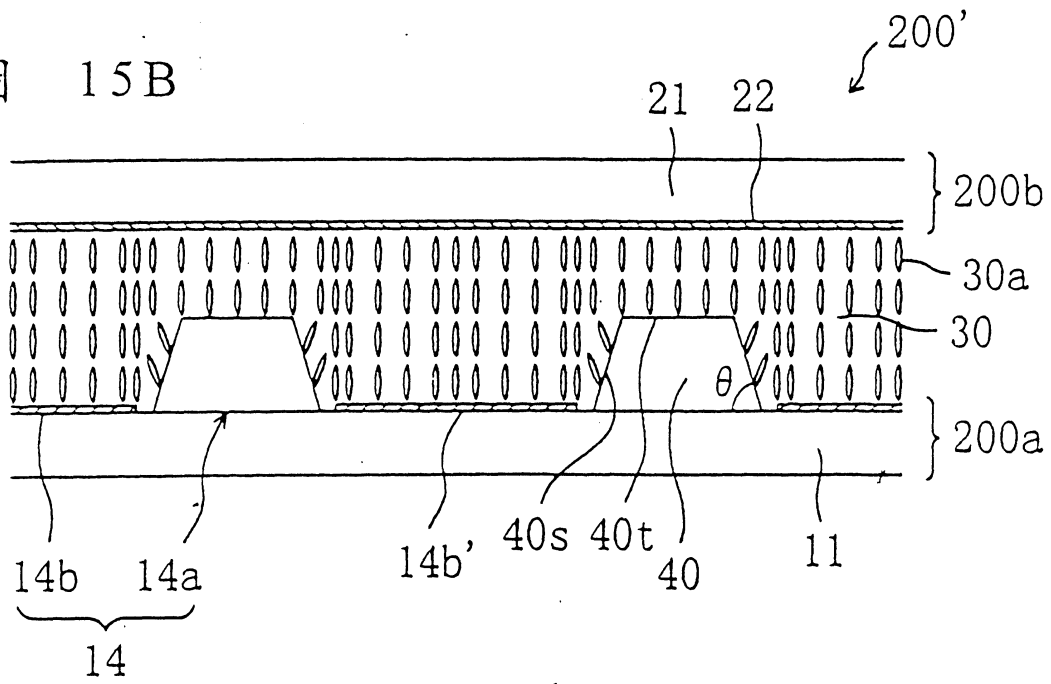


圖 15B



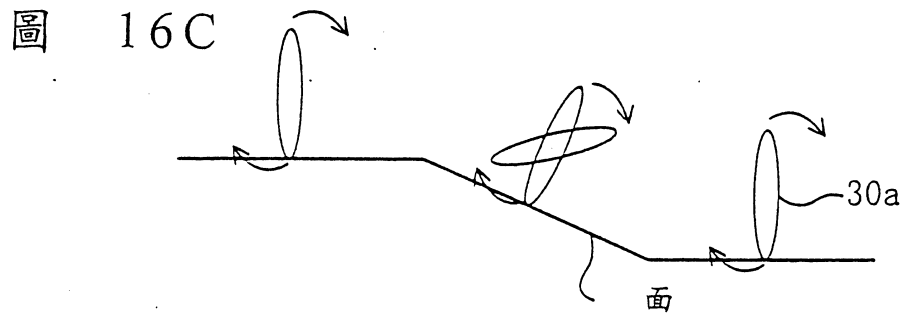
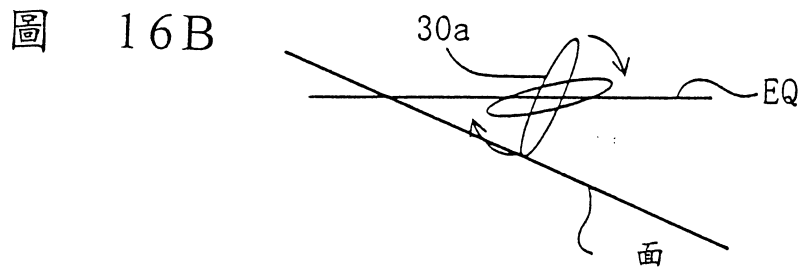
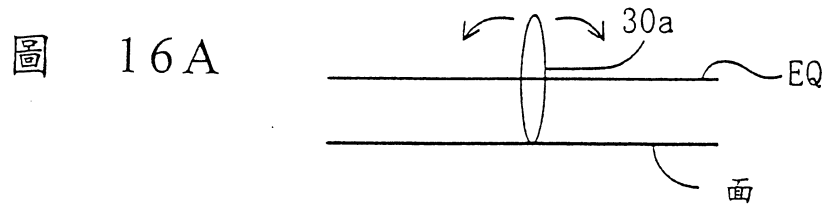


圖 16D

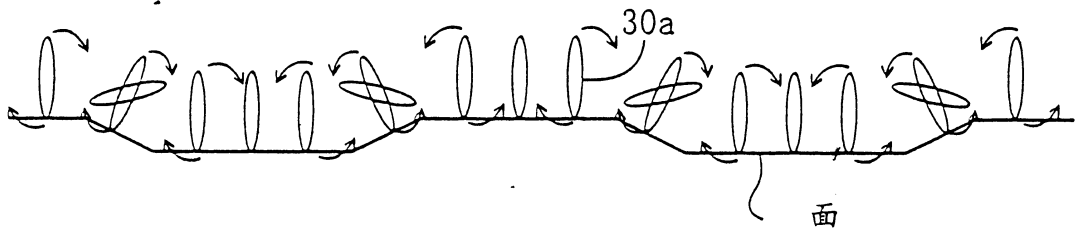


圖 17A

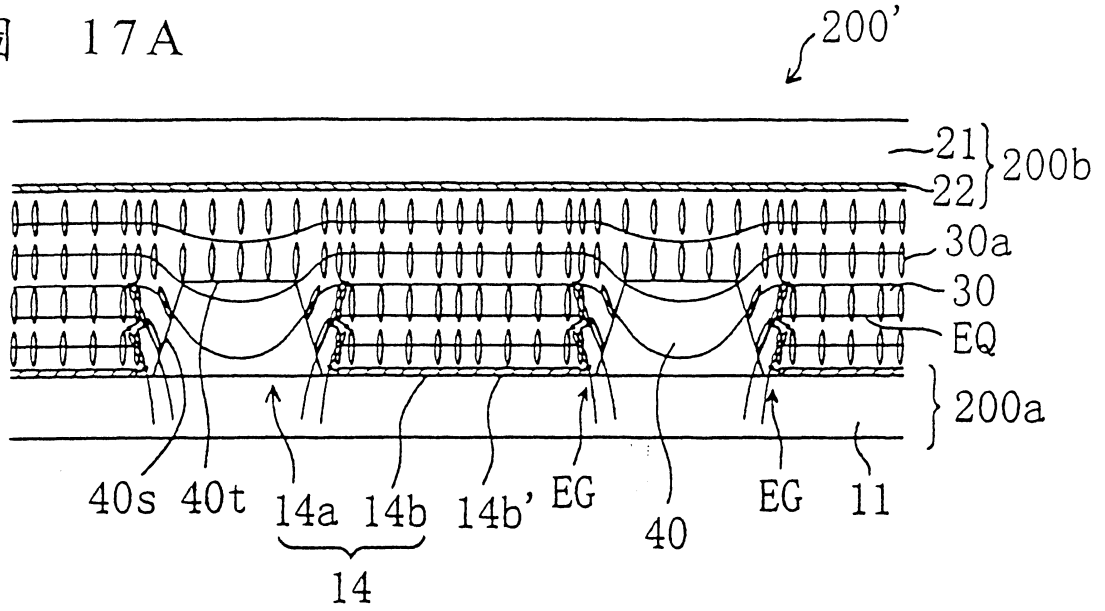
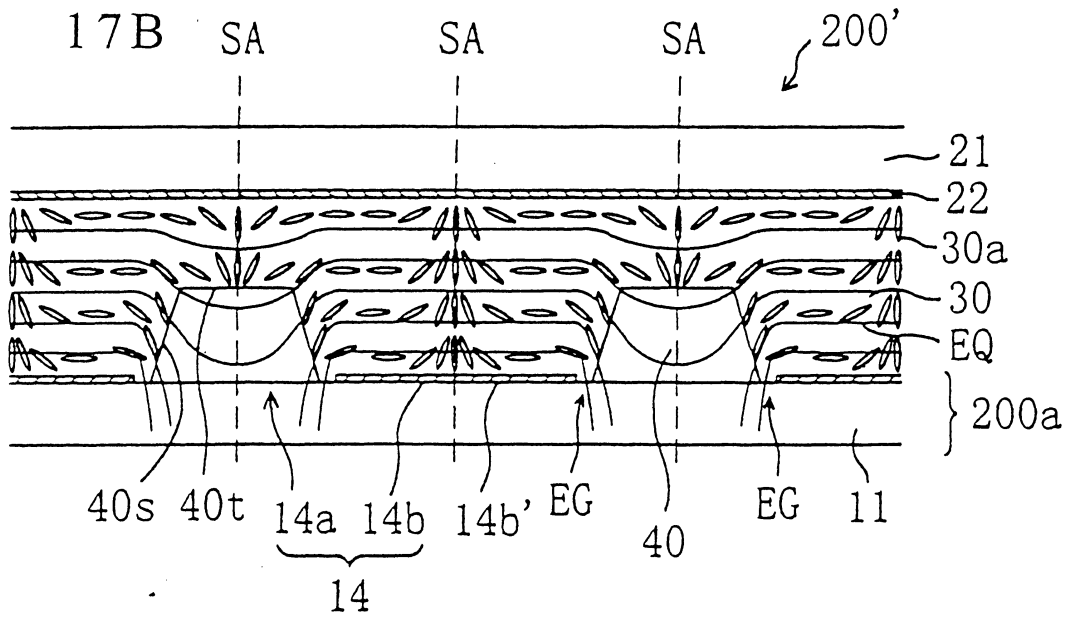
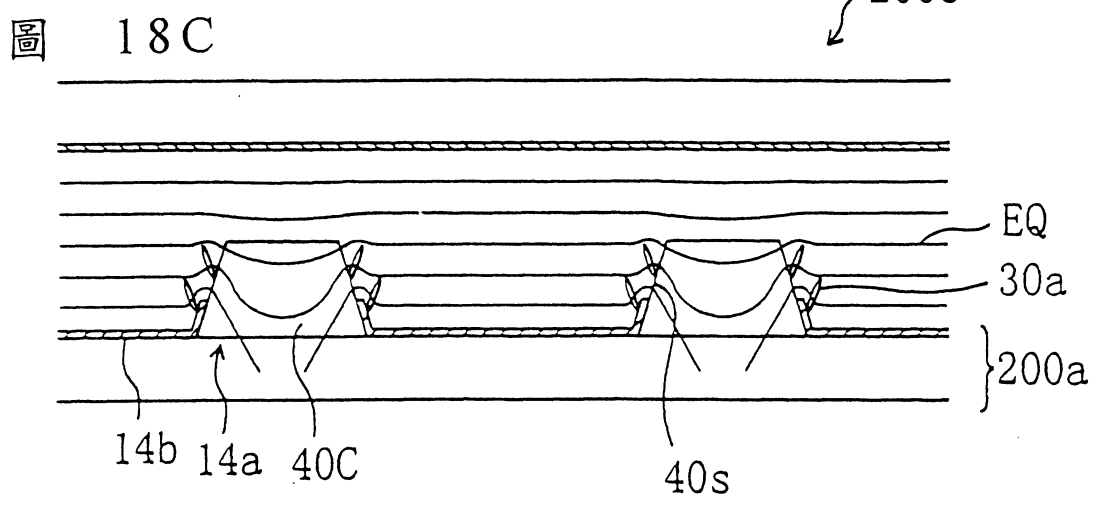
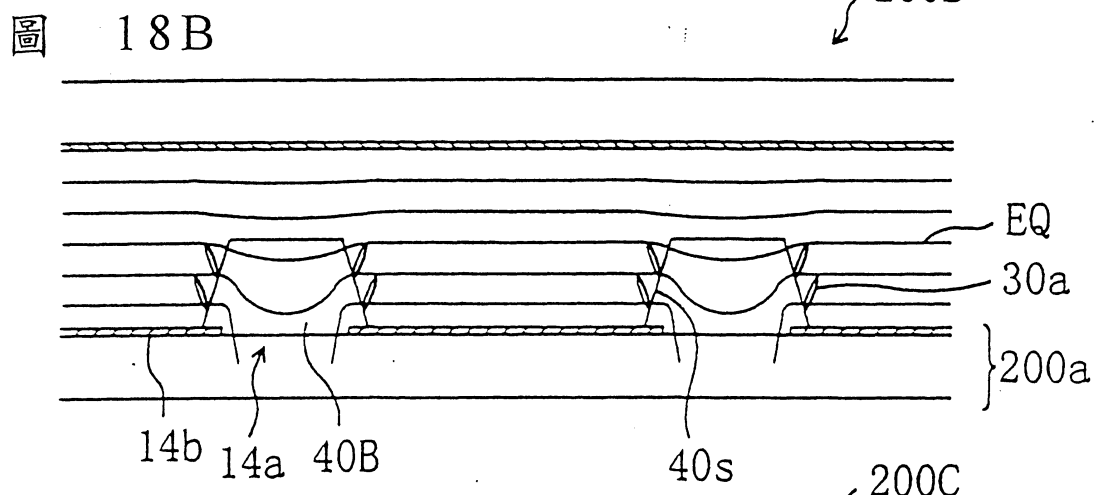
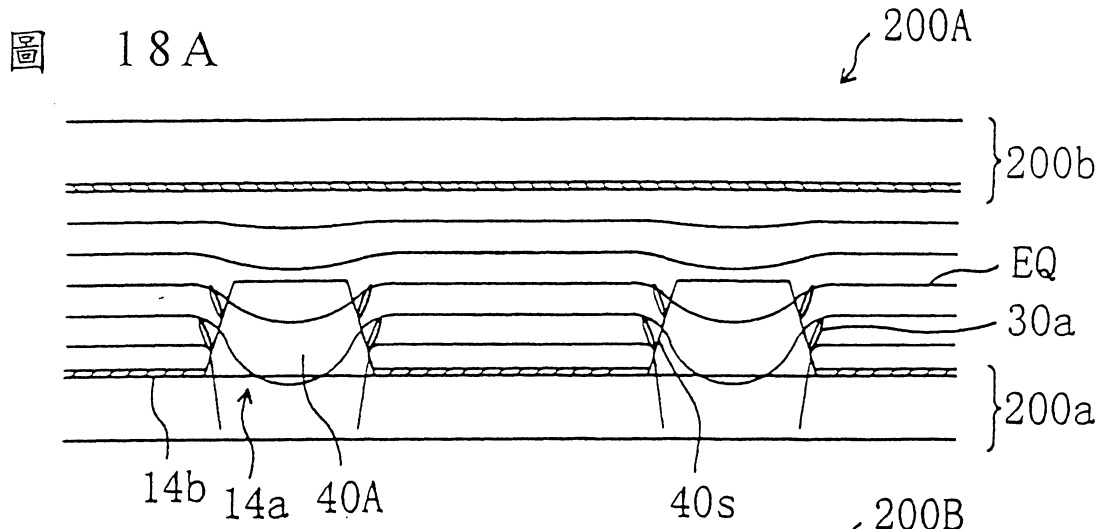


圖 17B





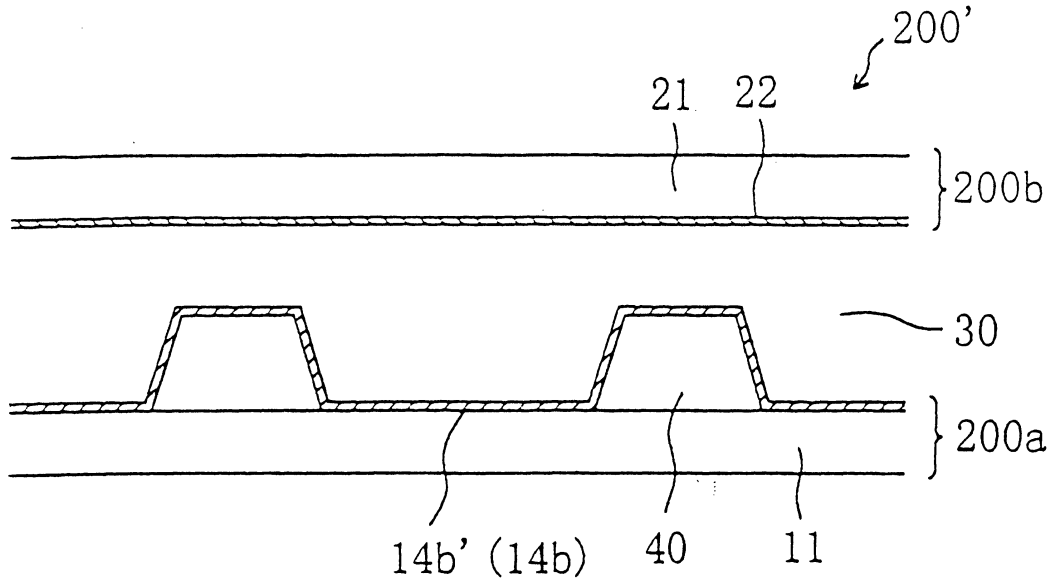


圖 19

圖 20A

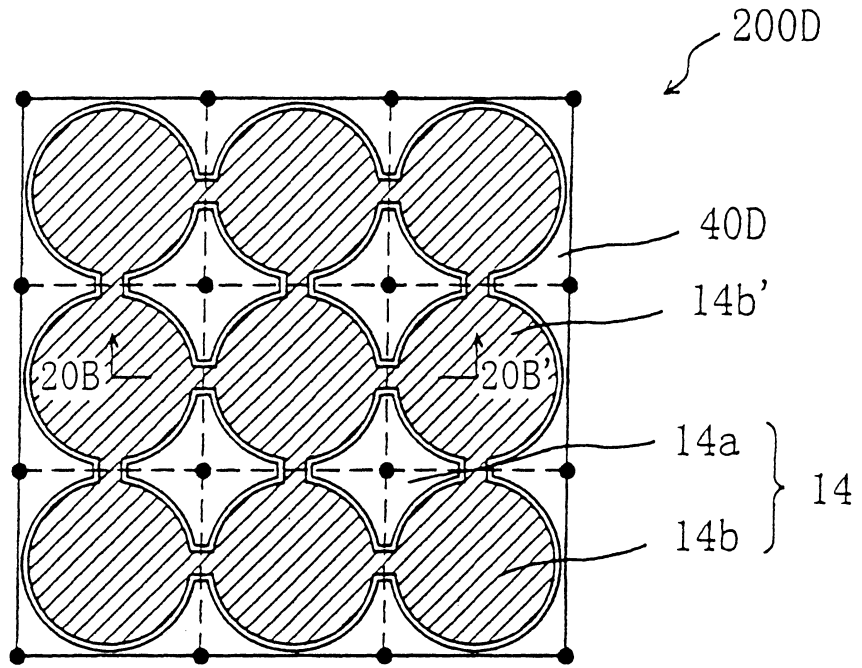
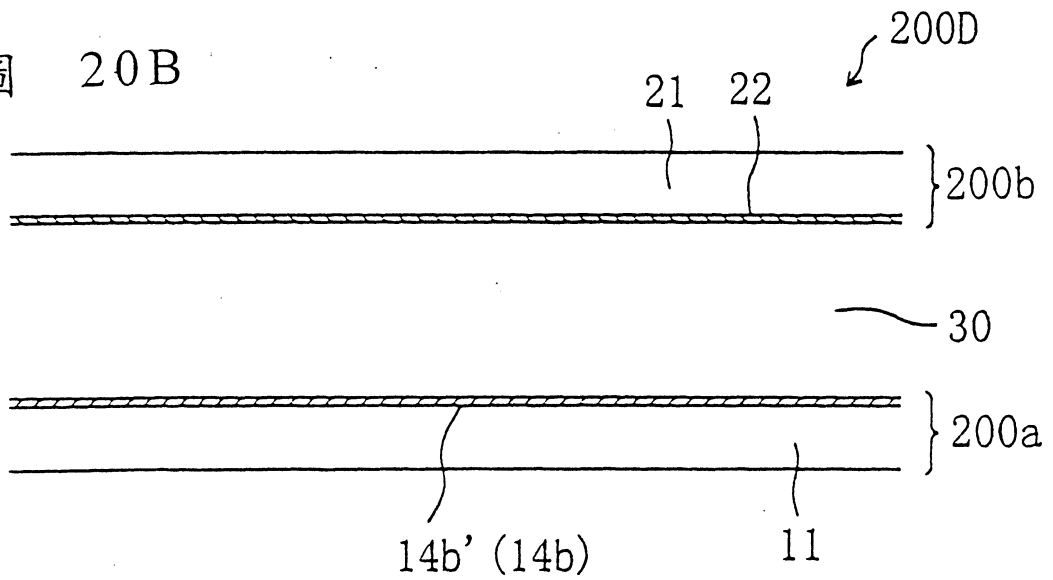


圖 20B



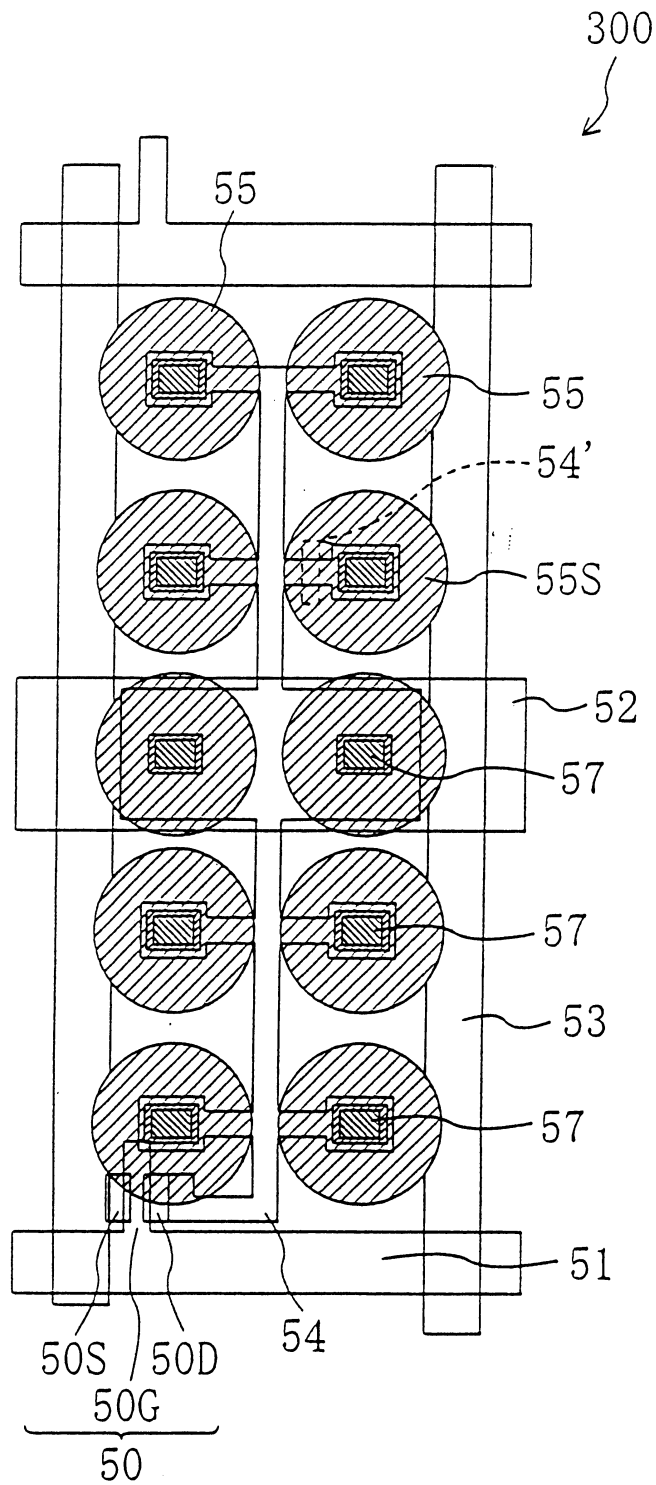


圖 21

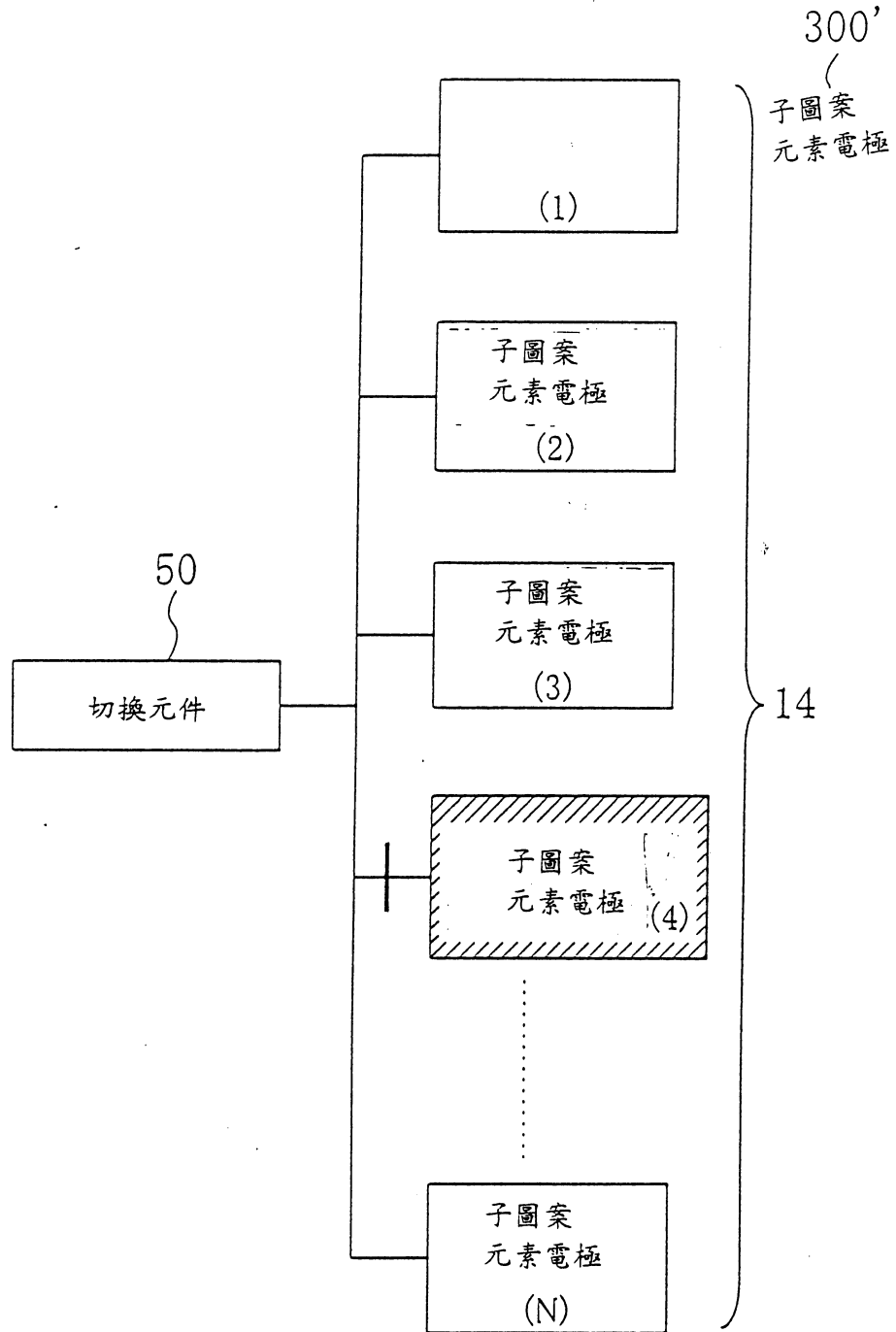


圖 22

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：

14	圖案元素電極
50	薄膜電晶體
50G	閘極
50S	源極
50D	汲極
51	閘極匯流排線
52	貯存電容線
53	信號線
54	連接線
55	子圖案元素電極
55'	子圖案元素電極
56	接觸部
56'	斷接部
57	接觸孔
100	液晶顯示裝置
A	連接路徑
B	連接路徑

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)