

# 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：95128648

※申請日期：95.8.4

※IPC 分類：G02F 1/33 (2006.01)

## 一、發明名稱：(中文/英文)

液晶顯示器

LIQUID CRYSTAL DISPLAY

## 二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

三星顯示器公司 / SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.

代表人：(中文/英文)

申相澈 / SHIN, SANG CHEOL

住居所或營業所地址：(中文/英文)

韓國京畿道龍仁市器興區三星2路95番地

95, Samsung 2 Ro, Giheung-Gu, Yongin-City, Gyeonggi-Do, 446-711 Korea

國籍：(中文/英文)

韓國 / KOREA

## 三、發明人：(共 5 人)

姓名：(中文/英文)

1. 李昶勳 / LEE, CHANG HUN

2. 金熙燮 / KIM, HEE SEOP

3. 李准宇 / LEE, JUN WOO

4. 陸建鋼 / LU, JIAN GANG

5. 韓銀姬 / HAN, EUN HEE

國籍：(中文/英文)

1.-3.5. 韓國 / KOREA

4. 中國 / CHINA

#### 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：。

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. 韓國、 2005/08/05、 10-2005-0071898

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。

## 五、中文發明摘要：

一種具較佳可視性與透射率的液晶顯示器。該液晶顯示器包括一第一面板，其具有第一場生成電極，第一場生成電極係配置在一絕緣基板上的像素區域內，第一場生成電極包含以預定距離彼此隔開且彼此平行排列的複數個次要電極及電性連接次要電極的連接電極。一於第一方向被摩擦的配向膜係覆蓋第一場生成電極且一於第二方向被摩擦的配向膜係覆蓋第二場生成電極，以達成無電場施加時液晶的預定定向及有電場施加時液晶分子更一致的旋轉。

## 六、英文發明摘要：

A liquid crystal display with better visibility and transmittance. The liquid crystal display includes a first plate having a first field-generating electrode, disposed in a pixel area on an insulating substrate, comprising a plurality of sub-electrodes which are separated from each other by a predetermined distance and arranged parallel to each other, and a connecting electrode electrically connecting the sub-electrodes. An alignment film that is rubbed in a first direction covers a first field-generating electrode and an alignment film that is rubbed in a second direction covers a second field-generating electrode to achieve a predetermined orientation of the liquid crystals when no field is applied and more uniform rotation of the liquid crystal molecules when a field is applied.

**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：

122...閘極線	177...接觸孔
124...閘極墊片	178...接觸孔
140...半導體層	182...像素電極
162...資料線	182a...次要電極
165...源極	182b...連接電極
166...汲極	184...輔助閘極墊片
168...資料墊片	188...輔助資料墊片
174...接觸孔	220...黑色矩陣

**八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：**

## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

#### 發明領域

本發明係關於具有較佳可視性與透光率的液晶顯示器。

### 【先前技術】

#### 發明背景

液晶顯示器("LCD")是一種面板顯示器，其包括具有複數個電極之兩片面板及介於該等面板之間的液晶層。施加至電極的電壓使液晶分子重新排列，藉此藉由改變透過的光量來顯示影像。在LCD中，薄膜電晶體係用作為控制施加至電極之圖像信號的交換元件。

垂直配向(VA)型LCD在無電場時係使LC分子的長軸垂直於面板排齊。The VA型LCD提供了廣參考視角與大對比率。廣視角可藉由在各個場生成電極內形成斷流處或凸出部，使得所得邊緣電場更均勻地分散液晶分子的傾角而實現。在電極內形成斷流圖案的圖案化垂直配向(PVA)型被認為是達到廣視角的方式且是使用水平電場型—例如橫向電場切換(IPS)型或邊緣電場切換(FFS)型—的替代品。

然而，PVA型液晶顯示器係展現側面伽馬曲線扭曲，所以前方伽馬曲線與側面伽馬曲線彼此並不一致，導致比扭轉向列(TN)型液晶顯示器差的左右可視性。舉例來說，具有斷流處作為象限界定構件的PVA型液晶顯示器係顯示朝側面變得明亮且偏白的影像，在最糟的情況下，高灰階

之間的亮度差消失了，以致於無法看出影像。

## 【發明內容】

### 發明概要

本發明提供一種具較佳可視性、透光率的液晶顯示器，  
5 其具有高處理效率並可防止電場扭曲。

根據本發明的一態樣，係提供有一種液晶顯示器，該  
液晶顯示器包括一第一面板，其具有配置在一絕緣基板上的  
的像素區域內的第一場生成電極及一覆蓋第一場生成電極  
的第一配向膜，第一場生成電極包含以預定距離彼此隔開  
10 且彼此平行排列的複數個次要電極及電性連接次要電極的  
連接電極，該第一配向膜係於第一方向被摩擦；一第二面  
板，其具有配置在一絕緣基板上的第二場生成電極及一覆  
蓋第二場生成電極的第二配向膜，該第二配向膜係於第二  
方向被摩擦；及一介入第一面板與第二面板之間的  
15 液晶層。

根據本發明另一態樣，係提供有一種液晶顯示器，該  
液晶顯示器具有一第一面板，其包括配置在一絕緣基板上的  
的像素區域內的第一場生成電極；一覆蓋第一場生成電極  
的第一配向膜，該第一配向膜係於第一方向被摩擦；一第  
20 二面板，其具有配置在一絕緣基板上的第二場生成電極，  
該第二場生成電極具有複數個開口，該等開口係彼此平行  
形成在對應於第一面板之像素區域的區域內；及一覆蓋第  
二場生成電極的第二配向膜，該第二配向膜係於第二方向  
被摩擦；以及一介入第一面板與第二面板之間的液晶層。

## 圖式簡單說明

藉由參照隨附圖式詳細地說明本發明之例示具體例，  
本發明的上述及其他特徵與優點將變得更加顯明，其中：

第1圖係根據本發明第一具體例的液晶顯示器佈局圖；

5 第2圖係沿著第1圖II-II'線取的截面圖；

第3圖與第4圖分別為例示—當根據本發明第一具體例  
之液晶顯示器的薄膜電晶體為“OFF”狀態時—液晶分子排  
列的圖解平面圖與截面圖；

第5圖係例示—當根據本發明第一具體例之液晶顯示  
10 器的薄膜電晶體為“ON”狀態時—液晶分子排列的圖解截面  
圖；

第6圖係根據本發明第二具體例的液晶顯示器佈局圖；

第7圖係沿著第6圖VII-VII'線取的截面圖；

第8圖與第9圖分別為例示—當根據本發明第二具體例  
15 之液晶顯示器的薄膜電晶體為“OFF”狀態時—液晶分子排  
列的圖解平面圖與截面圖；

第10圖係例示—當根據本發明第一具體例之液晶顯示  
器的薄膜電晶體為“ON”狀態時—液晶分子排列的圖解截面  
圖；

20 第11圖係根據本發明第三具體例的液晶顯示器佈局  
圖；

第12圖係沿著第11圖XII-XII'線取的截面圖；

第13圖與第14圖分別為例示—當根據本發明第三具體  
例之液晶顯示器的薄膜電晶體為“OFF”狀態時—液晶分子

排列的圖解平面圖與截面圖；

第15圖係例示—當根據本發明第三具體例之液晶顯示器的薄膜電晶體為“ON”狀態時—液晶分子排列的圖解截面圖；

5 第16圖係根據本發明第四具體例的液晶顯示器佈局圖；

第17圖係沿著第16圖XVI-XVI'線取的截面圖；

第18圖與第19圖分別為例示—當根據本發明第四具體例之液晶顯示器的薄膜電晶體為“OFF”狀態時—液晶分子  
10 排列的圖解平面圖與截面圖；

第20圖係例示—當根據本發明第四具體例之液晶顯示器的薄膜電晶體為“ON”狀態時—液晶分子排列的圖解截面圖；及

第21圖是例示根據本發明一具體例之液晶顯示器的薄  
15 膜電晶體為“ON”狀態時所形成的等電位線截面圖。

## 【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

本發明的優點與特徵及其達成方法可參照以下的較佳具體例詳細說明與隨附圖式來更輕易地瞭解。整篇說明書  
20 中類似編號係指類似元件。

此後，根據本發明第一具體例的液晶顯示器將參照第1圖與第2圖來說明。第1圖係根據本發明第一具體例的液晶顯示器佈局圖且第2圖係沿著第1圖II-II'線取的截面圖。

液晶顯示器包括一第一面板100、一面對第一面板100

的第二面板200及一介入第一面板100與第二面板200之間的液晶層300，其包括相對於第一與第二面板100、200水平排齊的液晶分子310。

首先，就第一面板100而言，一由透明導電氧化物—例如氧化銦錫(ITO)或氧化銦鋅(IZO)—製成的像素電極182係配置在一由透明絕緣材料—例如玻璃—製成的基板110上。像素電極182為場生成電極並包括彼此平行且以預定距離彼此隔開的複數個次要電極182a和電性連接次要電極182a的連接電極182b。像素電極182係連接至一薄膜電晶體，以接收影像信號電壓。薄膜電晶體係連接至一負責掃描信號傳輸的閘極線122及一負責影像信號傳輸的資料線162，並根據掃描信號開啟/關閉像素電極182。一配向膜係配置在其上具有像素電極182之基板110上。配向膜190使得液晶層300的液晶分子310在電壓關閉狀態時水平排齊。

此外，就第二面板200而言，防止漏光的黑色矩陣220、一由紅色、綠色與藍色成分組成的彩色濾光片230及一共用電極270(其係由透明導電氧化物—例如ITO或IZO—製成的場生成電極)係形成在由透明絕緣材料—例如玻璃—所製成的基板210下表面上。

一配向膜280係配置在其上具有共用電極270之基板210上。配向膜280使得電壓關閉狀態時液晶層300的液晶分子310水平排齊。

將更詳細地說明根據本發明第一具體例的液晶顯示器。

首先，就第一面板100而言，形成在基板110上的閘極線路包括橫向延伸的閘極線122；閘極墊片124，其連接至閘極線122末端以自外部元件接收閘極信號並將接收到的閘極信號傳輸至閘極線122；及薄膜電晶體的閘極126，其連接至閘極線122且形成為凸出狀。在此，閘極線路可具有包括一由含Al金屬—例如Al或Al合金—製成的導電層之單層結構或包括一形成在導電層上由—尤其—顯現對於ITO或IZO之良好物理化學與電接觸特性的材料—例如Cr、Ti、Ta、Mo或其合金—製成的另一層之多層結構(未顯示)。

一由氮化矽(SiN<sub>x</sub>)等等製成的閘極絕緣膜130係配置在基板110與閘極線路上。

包括源極165與汲極166的資料線路係配置在閘極絕緣膜130上。沿著縱向延伸的資料線路係和閘極線路交錯，界定了一舉例來說—呈矩形的像素區域。資料線路包括資料線162、為資料線162分支的源極165、形成在源極165附近的汲極166及形成在資料線162末端的資料墊片168。如同閘極線路，資料線162、源極165、汲極166與資料墊片168可具有包括一由Al或Al合金製成的導電層之單層結構或包括一形成在導電層上由—尤其—顯現對於ITO或IZO之良好物理化學與電接觸特性的材料—例如Cr、Ti、Ta、Mo或其合金—製成的另一層之多層結構(未顯示)。

一界定薄膜電晶體之通道區的半導體層140係以島狀形成在源極165與汲極166下方。此外，歐姆接觸層155與156係由，舉例來說，金屬矽化物或摻雜有高濃度n型雜質的n+

氮化矽形成在半導體層140上，以減少源極165/汲極166與半導體層140之間的接觸電阻。

一由無機絕緣材料—例如氮化矽—或有機絕緣材料—例如樹脂—製成的鈍化層170係形成在資料線路上。分別露出汲極166與資料墊片168的接觸孔177與178係形成在鈍化層上。此外，一接觸孔174係穿過閘極絕緣層130形成在鈍化層上，以露出閘極墊片124。

一經由接觸孔177電性連接至汲極166的像素電極182係配置在鈍化層上。像素電極182包括複數個次要電極182a及連接次要電極182b的連接電極182b。像素電極182的次要電極182b可具有預定形狀，舉例來說，形成為平行於像素區域長邊的帶狀。在此情況下，各次要電極182a的寬度與次要電極182b之間的距離係取決於LCD的光學性質。舉例來說，各次要電極182a的寬度可為大約 $6\mu\text{m}$ 或更小，次要電極182a之間的距離可介於大約4至大約 $14\mu\text{m}$ 之間。假使各次要電極182a的寬度為 $4\mu\text{m}$ ，次要電極182a之間的距離則可為大約 $11\mu\text{m}$ 。像素電極182的連接電極182b係形成以使個別次要電極182a彼此電性連接。連接電極182b可藉由使個別次要電極182a於次要電極182a的一側或兩側或於次要電極182a的中央部位彼此連接而形成，且不特別限定個別次要電極182a的連接部位。被施予像素電壓的像素電極182和第二面板200的共用電極270共同生成一電場，藉此決定像素電極182與共用電極270之間的液晶層300之液晶分子310的方向。

分別經由接觸孔174與178連接至閘極墊片124與資料墊片168的輔助閘極墊片184與輔助資料墊片188亦配置在鈍化層上。輔助閘極墊片184與輔助資料墊片188係補強對外部電路元件的黏著性並保護閘極墊片124與資料墊片168。輔助閘極墊片184與輔助資料墊片188可由ITO或IZO製成。

如上所述，配向膜190係配置在具有像素電極182之基板110上。配向膜190可為水平配向膜，其使得電壓關閉狀態時液晶層300之液晶分子310相對於基板110水平排齊。配向膜可用來使液晶分子310具有—舉例來說—0.5至3度的預傾角，以防止電壓開啟狀態時形成二或多個象限。此外，配向膜190可被摩擦，俾使電壓關閉狀態時液晶層300之液晶分子310以角度 $\alpha$ 相對於次要電極182a排齊。在此，角度 $\alpha$ 可由液晶顯示器的習知光學性質決定且可為除了0與90度以外的任意角度。舉例來說，角度 $\alpha$ 可為介於60與85度之間的角度。

接著說明第二面板200。防止漏光的黑色矩陣220係配置在面對第一面板100的基板210表面上。由紅色、綠色與藍色成分組成的彩色濾光片230係配置在黑色矩陣220上。一外覆層250係配置在彩色濾光片230上以使彩色濾光片的梯狀表面平坦。

共用電極270係配置在外覆層250上。共用電極270可由，舉例來說，例如ITO或IZO之透明導電材料製成。

配向膜280係配置在其上具有共用電極270之基板210

上。配向膜280可被摩擦，俾使電壓關閉狀態時液晶分子310以0.5至3度之預傾角相對於基板210表面排齊。配向膜280係於一和第一面板100之配向膜190的摩擦方向相反的方向被摩擦，亦即，俾使配向膜的摩擦方向與配向膜的摩擦方向形成180度角。舉例來說，第一面板100的配向膜190與第二面板200的配向膜280可在配向膜190的摩擦方向與配向膜280的摩擦方向形成180度角的條件下於角度 $\alpha$ 被摩擦。角度 $\alpha$ 可視LCD光學性質設定而定且可為除了0與90度以外的任意角度。舉例來說，一介於65與80度之間的角度。

10 包括液晶分子310的液晶層300係介入上述含有薄膜電晶體的第一面板100與含有彩色濾光片的第二面板200之間。液晶分子310係於第一面板100與第二面板200間水平排齊，並具有負介電向異性( $\Delta\epsilon < 0$ )，亦即，液晶分子310的長軸係相對於施加電場垂直排齊。液晶分子310係根據像素的  
15 開啟/關閉狀態以俾使其長軸實質上平行於基板110與210表面排齊的方式被驅動。

接下來，現在將參照第2至5圖說明根據本例示具體例之液晶顯示器的薄膜電晶體開啟/關閉狀態時液晶分子310的排列情形。第3圖與第4圖分別為例示—當根據本發明第一具體例之液晶顯示器的薄膜電晶體為“OFF”狀態時—液晶分子排列的圖解平面圖與截面圖，第5圖係例示—當根據本發明第一具體例之液晶顯示器的薄膜電晶體為“ON”狀態時—液晶分子排列的圖解截面圖。

首先，參照第2至4圖，在“OFF”狀態薄膜電晶體中，共

用電極270與下方次要電極182a之間的液晶分子310係平行於水平配向膜的摩擦方向排齊，俾使其長軸以相對於基板110與210呈0.5至3度之預傾角傾斜。舉例來說，第一面板100的配向膜190係經摩擦，以便其具有相對於次要電極182a呈60° to 85°之傾角且第二面板200的配向膜280係經摩擦，以便其具有相對於第一面板100的配向膜190的摩擦方向呈180°之傾角。在後者情況下，液晶分子310的長軸係以相對於次要電極182a呈大約60至85°之角度排列。

接下來，參照第2與5圖，當薄膜電晶體被啟動且一影像信號施加至像素電極182時，電場係生成在第一面板100與第二面板200之間。此時，次要電極182a的中央部分將一垂直電場指向共用電極270的對應部分。然而，次要電極182a的側面部分卻是指向一向外彎曲的水平電場。由於配向膜190與280上的固著能量，所以毗鄰配向膜190與280的液晶分子310係維持其原始對齊情形。配置在液晶層300中央區域的液晶分子310，俾使其長軸由於其負介電向異性故相對於施加電場垂直排齊。在電壓關閉狀態時，液晶分子310係藉由摩擦配向膜190與280而以一相對於次要電極182a的預定角度傾斜。在電壓開啟狀態時，液晶分子310係以基於該傾角的相同方向均一地旋轉。

第一面板100的像素電極182包括具有預定形狀的複數個次要電極182a，但並無對第二面板200的共用電極270加諸圖案。這簡化了加工過程，相較於第一與第二面板的場生成電極的圖案化。再者，不需要為了防止可能由上方面

板的共用電極圖案化所造成的靜電痕跡或異常象限而使用  
分別的導電極化板，故節省了成本。而且，由於並無對共  
用電極270加諸圖案，所以第一面板100的像素電極182與第  
二面板200的共用電極270之間沒有錯位，藉此避免了電場  
5 的扭曲。再而且，像素電極182與共用電極270之間的重疊  
面積縮小了，藉此帶來低液晶電容。此外，由於電壓關閉  
狀態時液晶分子310係以一相對於次要電極182a的預定角  
度傾斜，所以電壓開啟狀態時液晶分子310可以相同方向均  
一地旋轉。因此，本具體例之液晶顯示器並無由於液晶分  
10 子之間以不同方向旋轉所造成的波紋，因而沒有異常象  
限。又，由於配置在次要電極182a側面部分的液晶分子310  
及配置在毗鄰次要電極182a之間的液晶分子310係相對於  
水平電場垂直排齊，所以獲得等於或大於PVA型的透射  
率。不僅如此，相較於另一使用具較高介電異向性的液晶  
15 分子及相同電壓的液晶顯示器，本具體例之液晶顯示器係  
顯現最大透射率，且液晶分子310的指向子的橫向移動增加  
了，藉此確保較佳的可視性。

此後，將參照第6與7圖說明一根據本發明第二具體例  
之液晶顯示器。第6圖係根據本發明第二具體例的液晶顯示  
20 器佈局圖，第7圖係沿著第6圖VII-VII'線取的截面圖。

第二具體例之液晶顯示器和本發明第一具體例之液晶  
顯示器是相同的，除了—在第一面板100的配向膜190的摩  
擦方向與第二面板200的配向膜280的摩擦方向形成180度  
角以及次要電極182a與開口270a係於該等朝預定角度(譬

如，相對於第一面板100的配向膜的摩擦方向呈60至85度的角度)傾斜的狀態下形成為彼此平行的條件下—第一面板100的配向膜190與第二面板200的配向膜280係以相對於像素區域長邊呈90度的角度摩擦以外。於是，將省略重複的說明。

接下來，現在將參照第7至10圖說明根據第二具體例之液晶顯示器的薄膜電晶體開啟/關閉狀態時的液晶分子排列情形。第8圖與第9圖分別為例示—當根據本發明第二具體例之液晶顯示器的薄膜電晶體為“OFF”狀態時—液晶分子排列的圖解平面圖與截面圖，第10圖係例示—當根據本發明第一具體例之液晶顯示器的薄膜電晶體為“ON”狀態時—液晶分子排列的圖解截面圖。

首先，參照第7至9圖，就“OFF”狀態薄膜電晶體的液晶分子排列而言，次要電極182a係於該等朝預定角度，譬如，相對於第一面板100的配向膜的摩擦方向(相對於像素區域長邊呈90度角)呈60至85度的角度傾斜的狀態下形成為彼此平行。包括次要電極182a的像素電極182與共用電極270之間的液晶分子310係於其長軸朝相對於第一與第二基板110與210表面呈0.5至3度之預傾角傾斜的狀態下平行於水平配向膜的摩擦方向排齊。也就是，液晶分子310的長軸係以相對於像素區域長邊呈大約90°之角度排列。結果，液晶分子310的長軸係以相對於次要電極182a呈大約60至85°之傾角( $\alpha$ )排列。

接下來，參照第7與10圖，就“ON”狀態薄膜電晶體的

液晶分子310排列而言，當薄膜電晶體被啟動且一資料電壓被施加至像素電極182時，電場係生成在第一面板100與第二面板200之間。此時，如上文在先前具體例之液晶顯示器的液晶分子排列時所述，在次要電極182a的中央部分，係生成朝對應於次要電極182a中央部分之共用電極270部分指向的垂直電場。另一方面，參照第21圖，不指向共用電極270而是向外彎曲的水平電場係生成在次要電極182a的側面部分(a, b)。毗鄰配向膜190與280的液晶分子310係維持其原始對齊情形，但配置在液晶層300中央區域的液晶分子310旋轉了，使得其長軸由於其負介電向異性故相對於施加電場垂直對齊。此時，液晶分子310係均一地以基於摩擦配向膜190與280所產生的傾角的相同方向旋轉。

在本具體例之液晶顯示器中，像先前具體例的液晶顯示器一樣，並無對共用電極270加諸圖案。因此，獲得了簡化加工與節省成本效應，且沒有發生由於第一面板100與第二面板200之間的錯位所造成的電場扭曲。而且，像素電極182與共用電極270之間的重疊區域係縮至最小，藉此確保了低液晶電容。又再者，液晶分子310係以同一方向均一地旋轉，於是不會形成波紋及由波紋所致的異常象限。此外，獲得等於或大於PVA型的透射率，甚至，相較於另一使用具較高介電異向性的液晶分子及相同電壓的液晶顯示器，第二具體例之液晶顯示器係顯現最大透射率，且液晶分子310的指向子的橫向移動增加了，藉此確保較佳的可視性。

此後，將參照第11與12圖說明根據本發明第三具體例

的液晶顯示器。

第11圖係根據本發明第三具體例的液晶顯示器佈局圖，第12圖係沿著第11圖XII-XII'線取的截面圖。

除了像素電極182與配向膜190以外，第三具體例之液晶顯示器的第一面板100係和本發明第一具體例之液晶顯示器的第一面板100相同，因此，將不提供其重複說明而僅說明差異處。

參照第11與12圖，經由接觸孔177電性連接至汲極166的像素電極182係配置在鈍化層170上。像素電極182係配置於由閘極線122與資料線162交錯所界定的像素區域內。舉例來說，像素電極182可由透明導電材料—例如ITO或IZO—所製成。

配向膜190係配置在具有像素電極182之基板110上。配向膜190為水平配向膜，其使得電壓關閉狀態時液晶層300之液晶分子310相對於基板110水平排齊。舉例來說，配向膜190可為使液晶分子310具有—舉例來說—0.5至3度之預傾角的配向膜。配向膜係經摩擦，俾使如稍後說明般在電壓關閉狀態時液晶層300之液晶分子310以角度 $\alpha$ 相對於共用電極270的開口270a排齊。角度 $\alpha$ 可由LCD的指定光學性質決定且可為除了0與90度以外的任意角度。舉例來說，角度 $\alpha$ 可介於60與85度之間。

除了共用電極270與配向膜280以外，第三具體例之液晶顯示器的第二面板200係和本發明第一具體例之液晶顯示器的第二面板200相同，因此，將不提供其重複說明而僅

說明差異處。。

參照第11與12圖，包括複數個開口270a與複數個共用電極部分270b的共用電極270係配置在外覆層250上。舉例來說，共用電極270的開口270a可形成為預定帶狀以平行於像素區域長邊。此時，各開口270a的寬度與開口270a之間的各共用電極圖案270b的寬度，亦即，開口270a之間的距離係由液晶顯示器的光學性質決定。舉例來說，各開口270a的寬度可介於大約4至14 $\mu\text{m}$ ，開口270a之間的距離可為6 $\mu\text{m}$ 或更小。舉例來說，當各開口270a的寬度為11 $\mu\text{m}$ 時，開口270a之間的距離則可為4 $\mu\text{m}$ 。共用電極270可由例如ITO或IZO之透明導電氧化物材料製成。

如上所述，配向膜280係配置在其上具有共用電極270之基板210上。配向膜280為水平配向膜，其使得電壓關閉狀態時液晶分子310相對於基板210表面水平排齊。舉例來說，配向膜280可為使液晶分子310具有0.5至3度之預傾角的配向膜。配向膜係經摩擦，俾使電壓關閉狀態時液晶分子310以角度 $\alpha$ 相對於開口270a排齊。此時，配向膜的摩擦方向和第一面板100的配向膜280的摩擦方向共同形成180度角。

接下來，參照第12至15圖，現在將說明根據第三具體例之液晶顯示器的薄膜電晶體開啟/關閉狀態時液晶分子310的排列情形。第13圖與第14圖分別為例示—當根據本發明第三具體例之液晶顯示器的薄膜電晶體為“OFF”狀態時—液晶分子排列的圖解平面圖與截面圖，第15圖係例

示—當根據本發明第三具體例之液晶顯示器的薄膜電晶體為“ON”狀態時—液晶分子排列的圖解截面圖。

首先，參照第12至14圖，就“OFF”狀態薄膜電晶體的液晶分子排列而言，形成在像素區域內的像素電極182與包括  
5 平行於像素區域長邊之複數個開口270a的下方共用電極270之間的液晶分子310係平行於水平配向膜的摩擦方向排齊，使得其長軸相對於基板110與210表面呈0.5至3度之角度傾斜。舉例來說，當第一與第二基板110與210的配向膜190與280係於相反方向被摩擦，所以其具有相對於開口270a呈  
10 60°至85°的傾角，液晶分子310的長軸係以相對於開口270a呈大約60至大約85°的傾角( $\alpha$ )排列。

接下來，參照第12與15圖，就“ON”狀態薄膜電晶體的液晶分子310排列而言，當薄膜電晶體被啟動且一資料電壓被施加至像素電極182時，電場係生成在第一面板100與第  
15 二面板200之間。此時，在對應於介於共用電極270的開口270a之間的共用電極部分270b中央部分的像素電極182部分，係生成一朝共用電極部分270b的中央部分指向的垂直電場。另一方面，一未指向共用電極270而是收斂的水平電場係產生在對應於開口270a的像素電極182部分。毗鄰配向  
20 膜190與280的液晶分子310係維持其原始對齊情形，但配置在液晶層300中央區域的液晶分子310旋轉了，使得其長軸由於其負介電向異性故相對於施加電場垂直對齊。此時，液晶分子310係均一地以基於摩擦配向膜190與280所產生的傾角的相同方向旋轉。

在上述具體例之液晶顯示器中，共用電極270係具有複數個開口270a，其具有預定形狀，但並無對形成在像素區域內的像素電極182加諸圖案。雖然並無對像素電極182加諸圖案，但本具體例之液晶顯示器係顯現相當於PVA型的透射率，像本發明第一具體例之液晶顯示器一樣。再者，由於並無對像素電極182加諸圖案，所以第一面板100的像素電極182與第二面板200的共用電極270之間沒有錯位，因而沒有造成電場的扭曲。而且，像素電極182與共用電極270之間的重疊區域減少了，藉此帶來了低液晶電容。不僅如此，由於電壓關閉狀態時液晶分子310係以相對於共用電極270的開口270a之預定角度傾斜，所以電壓開啟狀態時液晶分子可均一地以同一方向旋轉。因此，本具體例之液晶顯示器並沒有因液晶分子之間以不同方向旋轉而造成的波紋，因而亦無異常象限。此外，相較於另一使用具較高介電異向性的液晶分子及相同電壓的液晶顯示器，本具體例之液晶顯示器係顯現最大透射率，且液晶分子310的指向子的橫向移動增加了，藉此確保較佳的可視性。

此後，將參照第16與17圖說明根據本發明第四具體例的液晶顯示器。第16圖係根據本發明第四具體例的液晶顯示器佈局圖，第17圖係沿著第16圖XVI-XVI'線取的截面圖。

本具體例之液晶顯示器係和根據先前具體例之液晶顯示器(包括共用電極270的開口270a平行於像素區域長邊)相同，除了一在第一面板100的配向膜190的摩擦方向與第二面板200的配向膜280的摩擦方向形成180度角以及共用電

極270的開口270a係於該等朝預定角度(譬如，相對於第二  
面板200的配向膜280的摩擦方向呈60至85度的角度)傾斜  
的狀態下形成為彼此平行的條件下—第一面板100的配向  
膜(190)與第二面板200的配向膜280係以相對於像素區域長  
5 邊呈90度的角度摩擦以外。因此，將省略重複的說明。

接下來，現在將參照第17至20圖說明根據本例示具體  
例之液晶顯示器的薄膜電晶體開啟/關閉狀態時的液晶分  
子排列。第18圖與第19圖分別為例示—當根據本發明第四  
具體例之液晶顯示器的薄膜電晶體為“OFF”狀態時—液晶  
10 分子排列的圖解平面圖與截面圖，第20圖係例示—當根據  
本發明第四具體例之液晶顯示器的薄膜電晶體為“ON”狀  
態時—液晶分子排列的圖解截面圖。

首先，參照第17至19圖，就“OFF”狀態薄膜電晶體的液  
晶分子排列而言，形成在像素區域內的像素電極180與包括  
15 開口270a(其彼此平行並以譬如相對於第二面板200的配向  
膜280的摩擦方向(以相對於像素區域長邊呈90度的角度摩  
擦)呈60至85度之角度的預定角度傾斜)的共用電極270之間  
的液晶分子310係於其長軸以相對於第一與第二基板110與  
210表面呈0.5至3度的預傾角傾斜的狀態下平行於水平配  
20 向膜的摩擦方向排齊。也就是，液晶分子310的長軸係以相  
對於像素區域長邊呈大約90°之角度排列。結果，液晶分子  
310的長軸係以相對於次要電極182a呈大約60至85°之傾角  
( $\alpha$ )排列。

接下來，參照第17與20圖，就“ON”狀態薄膜電晶體的

液晶分子310排列而言，當薄膜電晶體被啟動且一資料電壓被施加至像素電極182時，電場係生成在第一面板100與第二面板200之間。此時，在對應於介於共用電極270a的開口270a之間的共用電極部分270b中央部分的像素電極182部分中，係生成一朝共用電極部分270b的中央部分指向的垂直電場。另一方面，一未指向共用電極部分270b而是收斂的水平電場係產生在對應於開口270a的像素電極182部分。毗鄰配向膜(190與280)的液晶分子310係維持其原始對齊情形，但配置在液晶層300中央區域的液晶分子310旋轉了，使得其長軸由於其負介電向異性故相對於施加電場垂直對齊。此時，液晶分子310係均一地以基於摩擦配向膜(190與280)所產生的傾角的相同方向旋轉。

像根據本發明先前具體例包括平行於像素區域長邊之開口270a的液晶顯示器一樣，根據本例示具體例之液晶顯示器係顯現相當於PVA型的透射率。再者，由於並無對像素電極182加諸圖案，所以第一面板100的像素電極182與第二面板200的共用電極270之間沒有錯位，因而沒有造成電場的扭曲。而且，像素電極182與共用電極270之間的重疊區域減少了，藉此帶來了低液晶電容。不僅如此，由於電壓關閉狀態時液晶分子310係以相對於共用電極270的開口270a之預定角度傾斜，所以電壓開啟狀態時液晶分子可均一地以同一方向旋轉。因此，本具體例之液晶顯示器並無因液晶分子之間以不同方向旋轉而造成的稱作「波紋」的假圖案，因而亦無異常象限。此外，相較於其他使用具較

高介電異向性的液晶分子及相同電壓的液晶顯示器，本具體例之液晶顯示器係顯現最大透射率。再者，液晶分子310的橫向移動指向增加了，藉此確保較佳的可視性。

此後，將參照實驗實施例來更明確地說明本發明。下列實驗實施例係供例示目的且非意欲限制本發明之範疇。

首先，根據本發明明具體例的液晶顯示器的特性係以模擬評估，經由模擬所獲得的液晶顯示器最大透射率係呈現於下方表1。在表1中， $w$ 是像素電極之各次要電極的寬度， $L$ 是像素電極之次要電極之間的距離， $D$ 是晶胞間隙， $\Delta n$ 是雙折射， $\Delta \epsilon$ 是介電向異性且 $\Phi$ 是像素電極的次要電極與摩擦方向之間的角度。本實驗實施例之液晶顯示器的薄膜電晶體於“ON”狀態下所形成的等電位線係圖解例示於第21圖。第21圖例示了形成在第一面板100之第一基板110上的帶狀次要電極182a與形成在第二面板200之第二基板210上的共用電極270之間所形成的等電位線以及在根據本發明明具體例之液晶顯示器中具有負介電向異性的液晶分子310排列情形。

表1 - LCD特性

	$w$	$L$	$D$	$\Delta n$	$\Delta \epsilon$	$\Phi$	透射率(%)
實驗實施例	4	11	5.2	0.0800	-6	80	42.29

20

如表1及第21圖所示，根據本實驗實施例之液晶顯示器的透射率係大約42.29%，其係等於或大於PVA型液晶顯示器的透射率。

如上所述，一根據本發明之液晶顯示器係使場生成電極之間的重疊區域減至最小且具有能使液晶分子水平排齊並生成水平電場的結構，藉此增加了較佳的可視性與透射率。而且，由於任一場生成電極係經圖案化，所以造成較少的靜電問題。再者，不需要形成導電極化板，因而增加了加工效率。再者，第一面板與第二面板之間沒有錯位，因此不會造成電場扭曲。

總結本詳細說明，熟習此藝者可瞭解到能在實質上不脫離本發明原理之下對較佳具體例進行許多更動與修飾。因此，所揭示的本發明較佳具體例係僅用於一般說明，並不是為了限制。

### 【圖式簡單說明】

第1圖係根據本發明第一具體例的液晶顯示器佈局圖；

第2圖係沿著第1圖II-II'線取的截面圖；

第3圖與第4圖分別為例示—當根據本發明第一具體例之液晶顯示器的薄膜電晶體為“OFF”狀態時—液晶分子排列的圖解平面圖與截面圖；

第5圖係例示—當根據本發明第一具體例之液晶顯示器的薄膜電晶體為“ON”狀態時—液晶分子排列的圖解截面圖；

第6圖係根據本發明第二具體例的液晶顯示器佈局圖；

第7圖係沿著第6圖VII-VII'線取的截面圖；

第8圖與第9圖分別為例示—當根據本發明第二具體例之液晶顯示器的薄膜電晶體為“OFF”狀態時—液晶分子排

列的圖解平面圖與截面圖；

第10圖係例示—當根據本發明第一具體例之液晶顯示器的薄膜電晶體為“ON”狀態時—液晶分子排列的圖解截面圖；

5 第11圖係根據本發明第三具體例的液晶顯示器佈局圖；

第12圖係沿著第11圖XII-XII'線取的截面圖；

第13圖與第14圖分別為例示—當根據本發明第三具體例之液晶顯示器的薄膜電晶體為“OFF”狀態時—液晶分子排列的圖解平面圖與截面圖；

第15圖係例示—當根據本發明第三具體例之液晶顯示器的薄膜電晶體為“ON”狀態時—液晶分子排列的圖解截面圖；

15 第16圖係根據本發明第四具體例的液晶顯示器佈局圖；

第17圖係沿著第16圖XVI-XVI'線取的截面圖；

第18圖與第19圖分別為例示—當根據本發明第四具體例之液晶顯示器的薄膜電晶體為“OFF”狀態時—液晶分子排列的圖解平面圖與截面圖；

20 第20圖係例示—當根據本發明第四具體例之液晶顯示器的薄膜電晶體為“ON”狀態時—液晶分子排列的圖解截面圖；及

第21圖是例示根據本發明一具體例之液晶顯示器的薄膜電晶體為“ON”狀態時所形成的等電位線截面圖。

### 【主要元件符號說明】

100...第一面板	182b...連接電極
110...基板	184...輔助閘極墊片
122...閘極線	188...輔助資料墊片
124...閘極墊片	190...配向膜
126...閘極	200...第二面板
130...閘極絕緣膜	210...基板
140...半導體層	220...黑色矩陣
155...歐姆接觸層	230...彩色濾光片
156...歐姆接觸層	250...外覆層
162...資料線	270...共用電極
165...源極	270a...開口
166...汲極	270b...共用電極部分
168...資料墊片	280...配向膜
170...鈍化層	300...液晶層
174...接觸孔	310...液晶分子
177...接觸孔	a...次要電極 182a 的側面部分
178...接觸孔	b...次要電極182a的側面部分
182...像素電極	
182a...次要電極	

## 十、申請專利範圍：

1. 一種液晶顯示器，其包含：

一第一面板，其包含

配置在一絕緣基板上的像素區域內的一第一場生

5 成電極，

以預定距離彼此隔開且彼此平行排列的複數

個次要電極，

電性連接該等次要電極的一連接電極，及

覆蓋該第一場生成電極的一第一配向膜，其中

10 該第一配向膜已於一第一方向被摩擦(rubbed)並且

直接接觸該連接電極；

一第二面板，其包含

配置在一絕緣基板上的一第二場生成電極，及

覆蓋該第二場生成電極的一第二配向膜，其中

15 該第二配向膜已於一第二方向被摩擦；及

一液晶層，其包含介入該第一面板與該第二面板之  
間的液晶分子。

2. 如申請專利範圍第1項之液晶顯示器，其中該等次要電  
極中的每一者之寬度係為 $6\mu\text{m}$ 或更小。

20 3. 如申請專利範圍第1項之液晶顯示器，其中該等次要電  
極之間的距離係介於 $4$ 與 $14\mu\text{m}$ 的範圍之間。

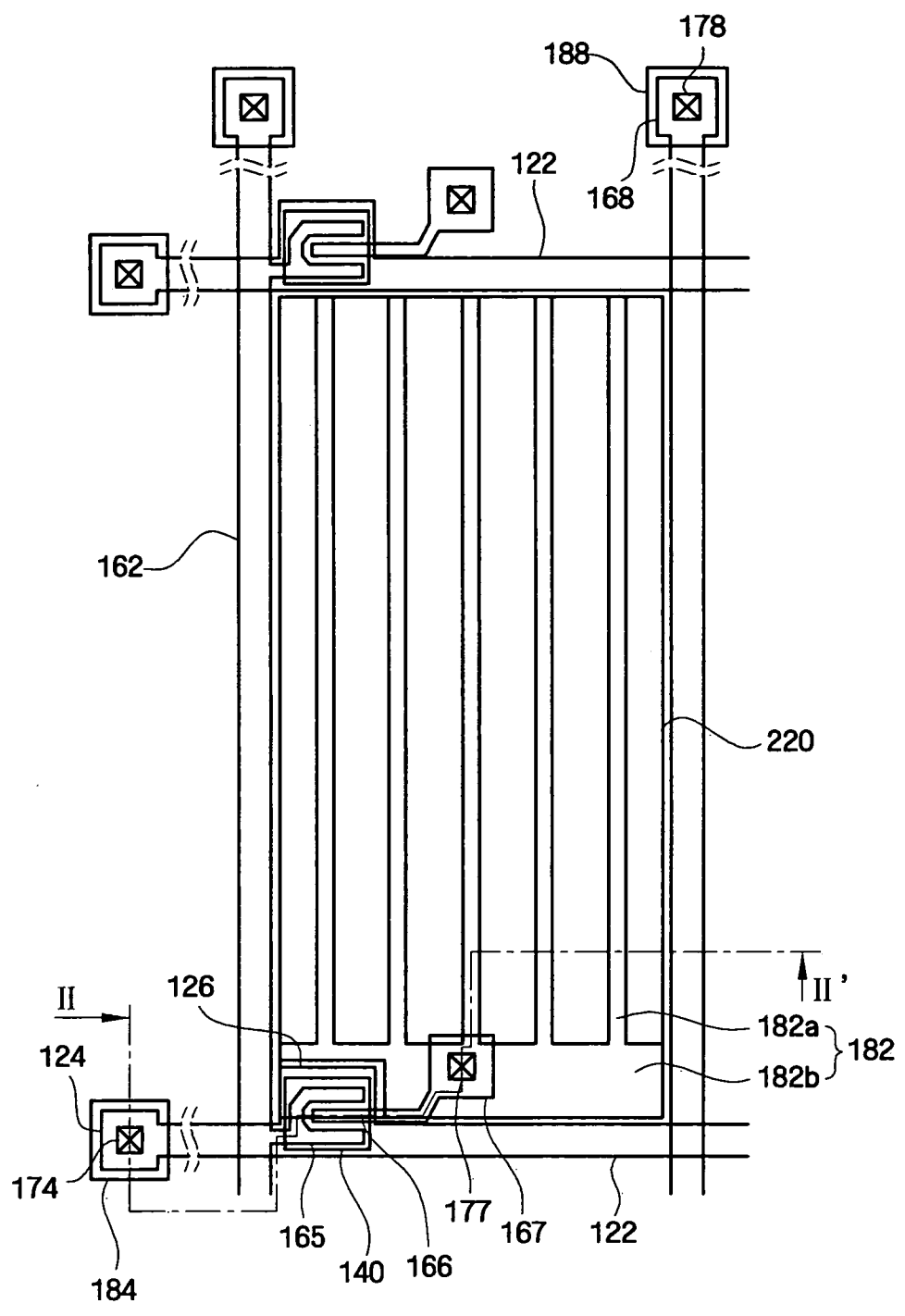
4. 如申請專利範圍第1項之液晶顯示器，其中該等第一與  
第二配向膜為水平配向膜。

5. 如申請專利範圍第1項之液晶顯示器，其中構成該液晶

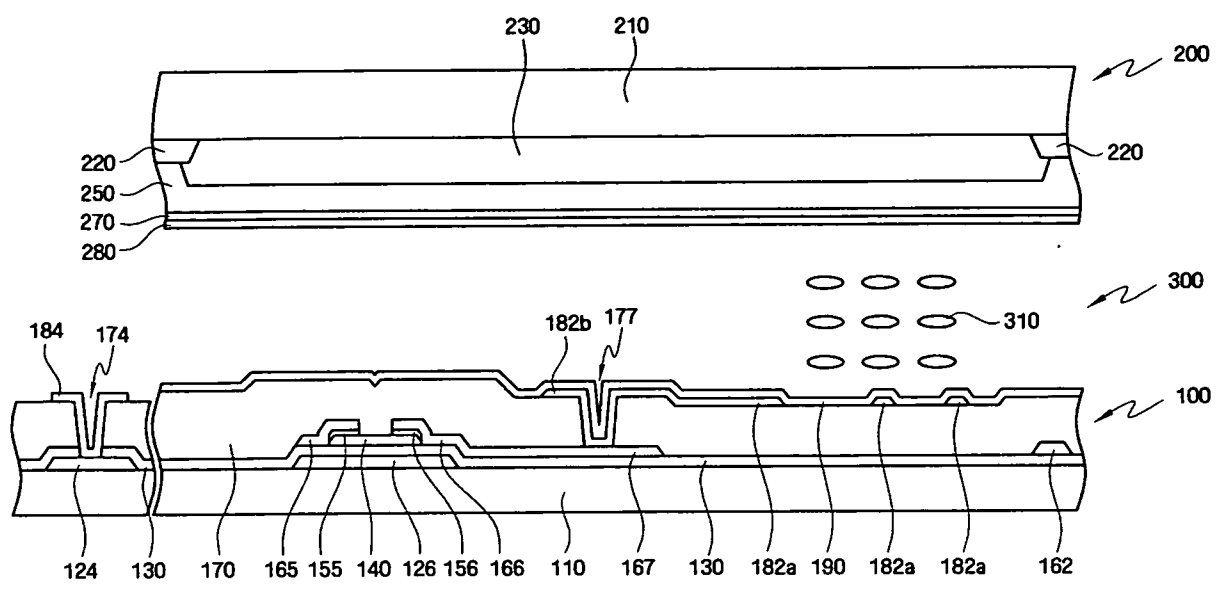
層之該等液晶分子的預傾角係介於0.5與3度的範圍之間。

6. 如申請專利範圍第1項之液晶顯示器，其中構成該液晶層的該等液晶分子具有負介電向異性。
- 5 7. 如申請專利範圍第1項之液晶顯示器，其中該第一方向與該第二方向形成180度角。
8. 如申請專利範圍第1項之液晶顯示器，其中該等次要電極與該第一方向形成60至85度的一角度。

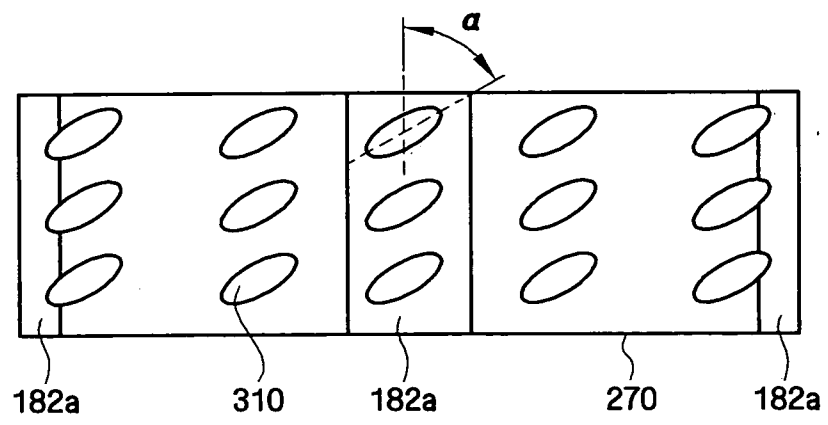
第 1 圖



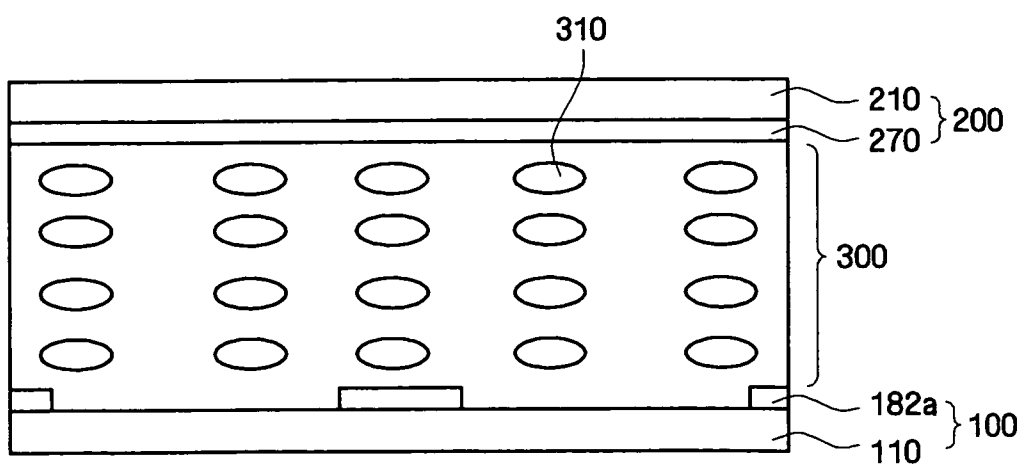
第 2 圖



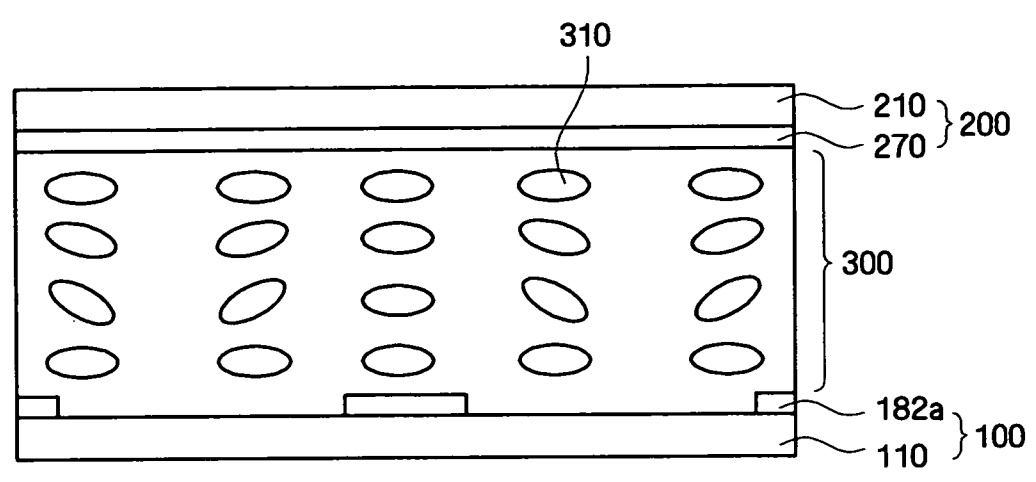
第 3 圖



第 4 圖

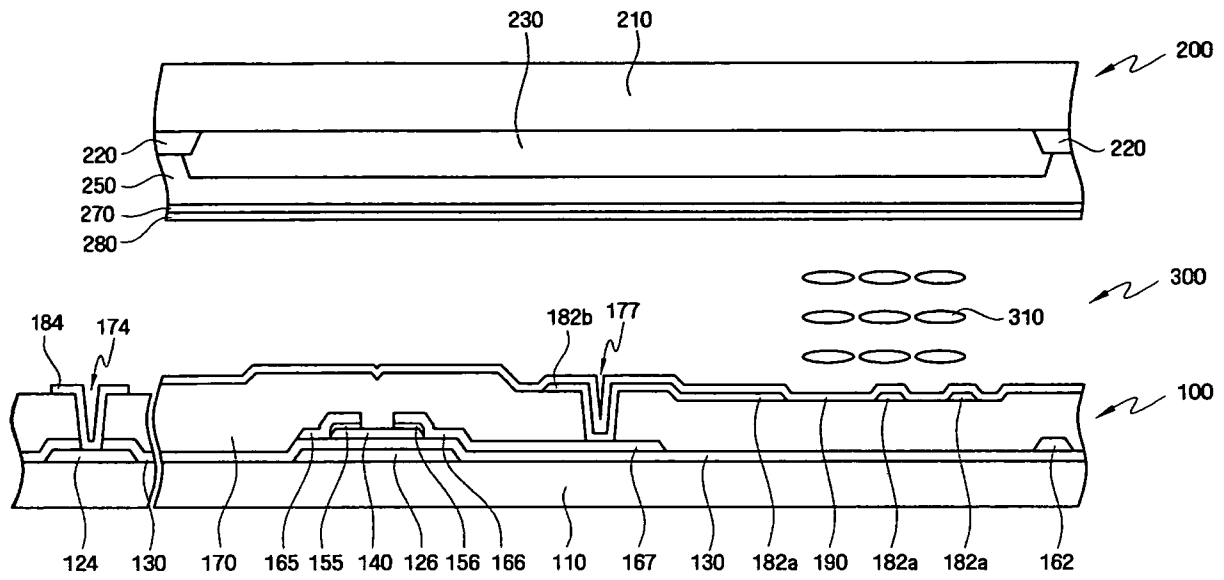


第 5 圖

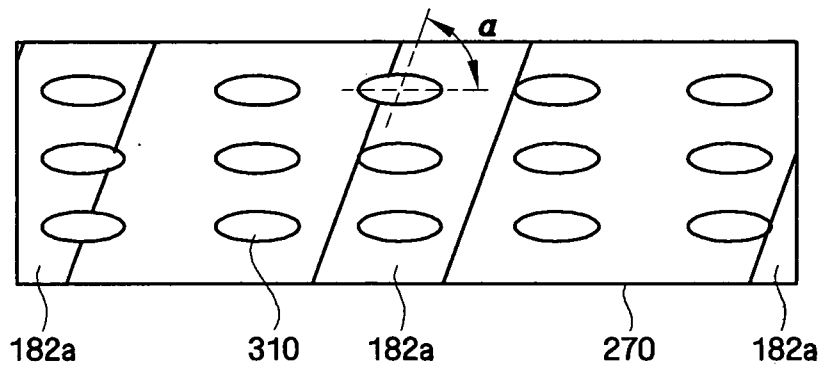




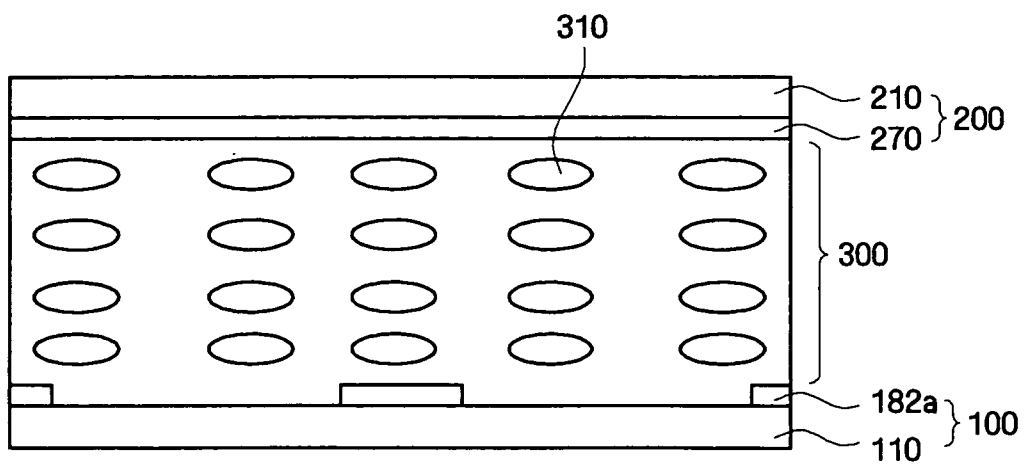
第 7 圖



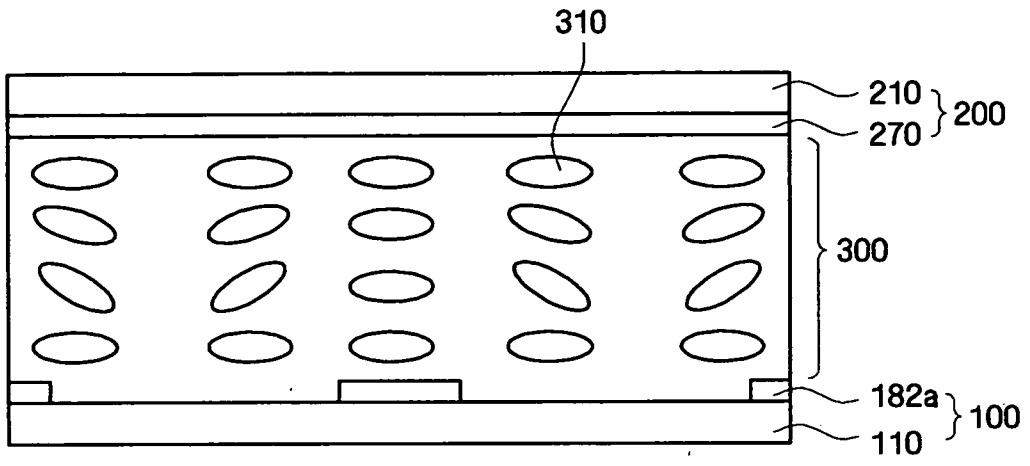
第 8 圖



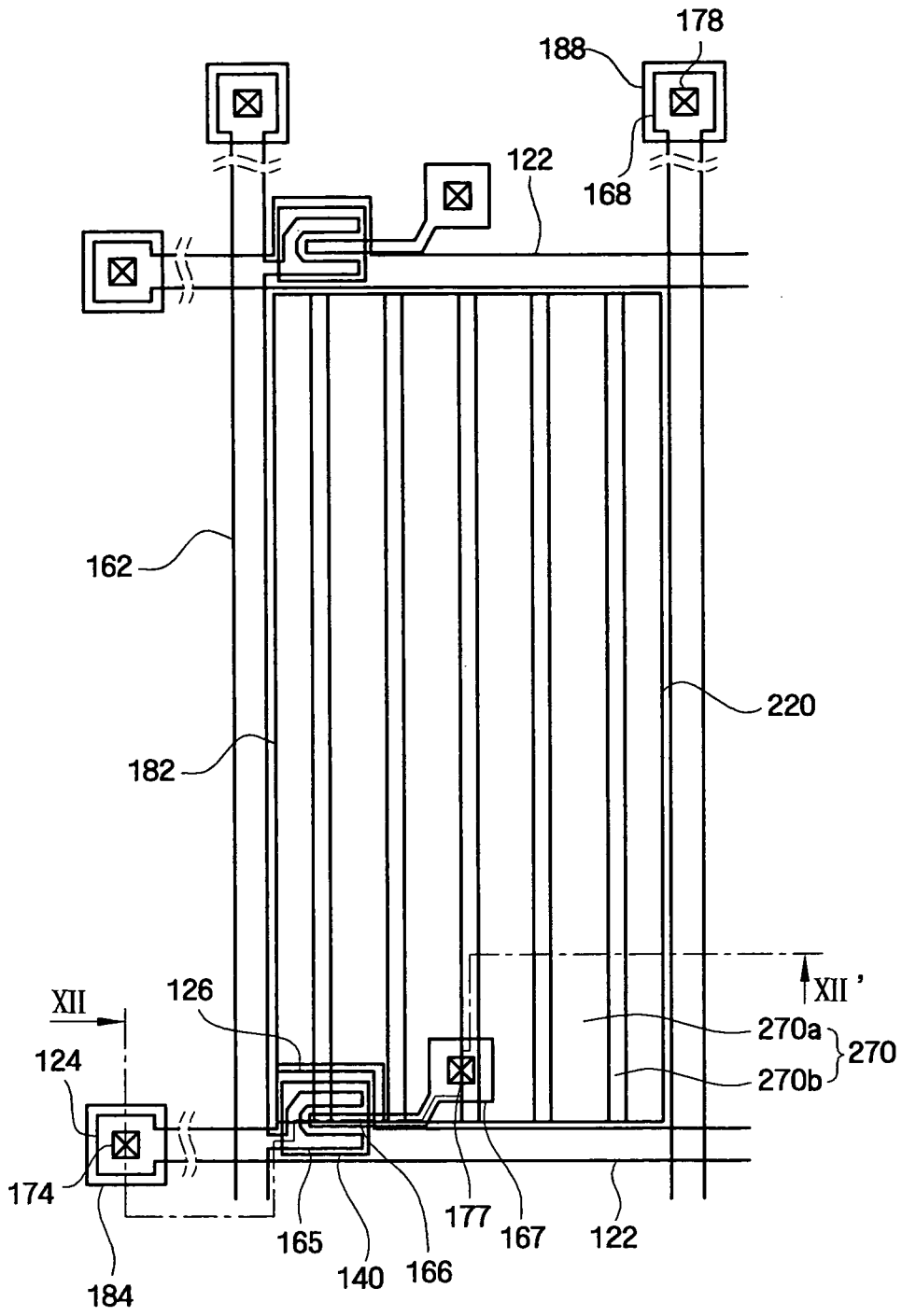
第 9 圖



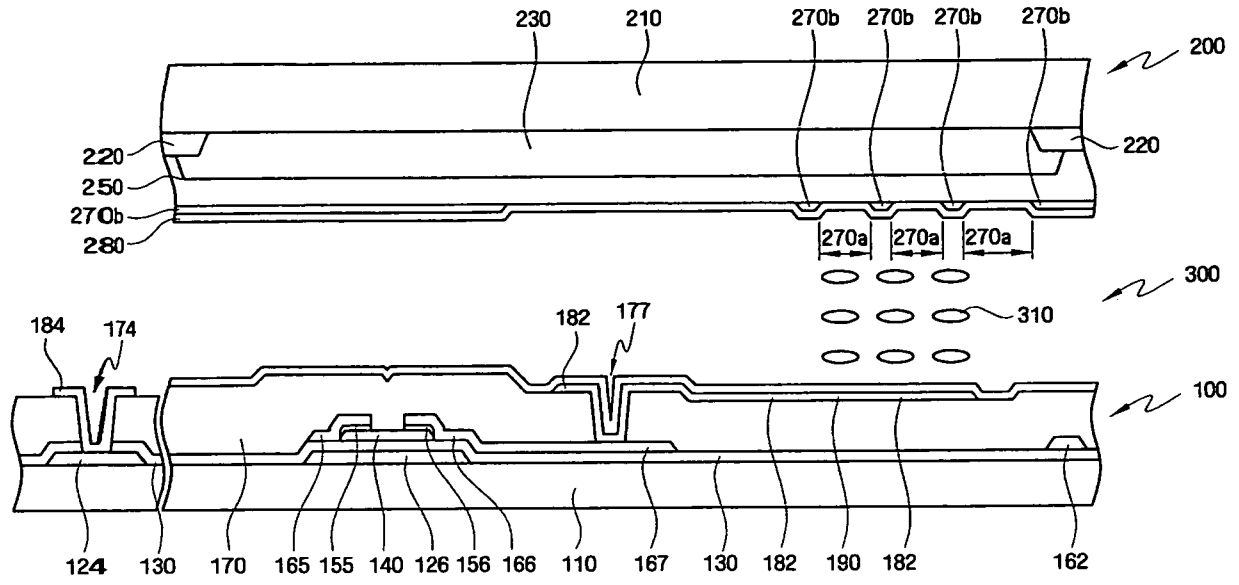
第 10 圖



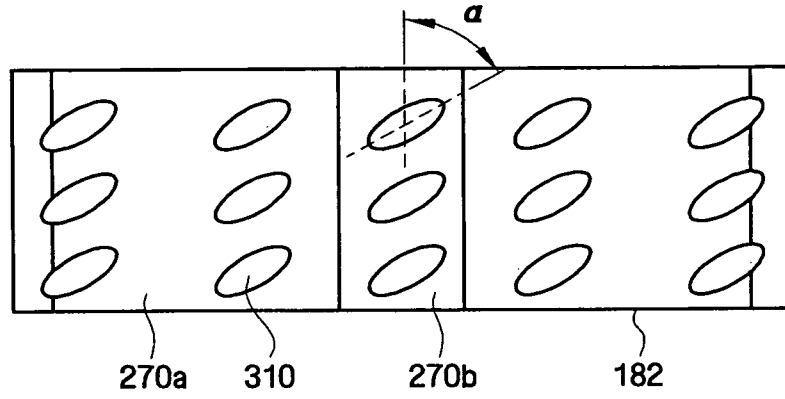
第 11 圖



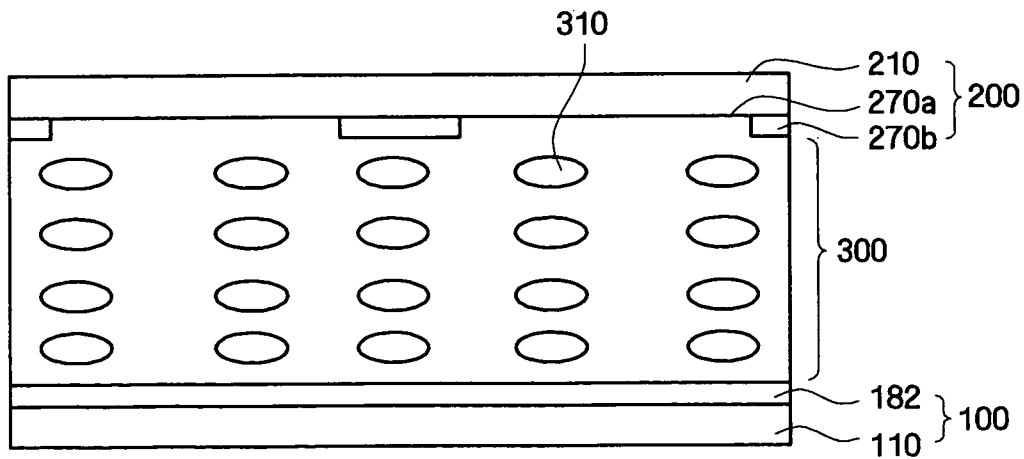
第 12 圖



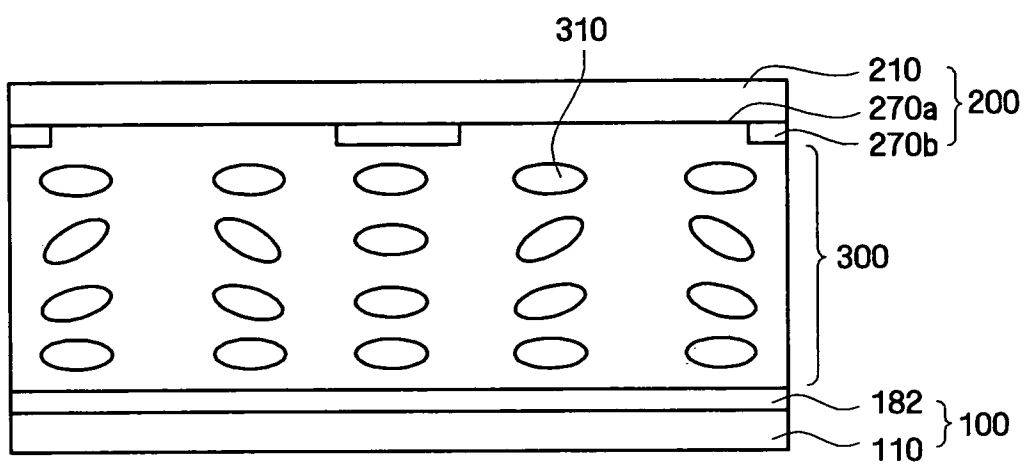
第 13 圖



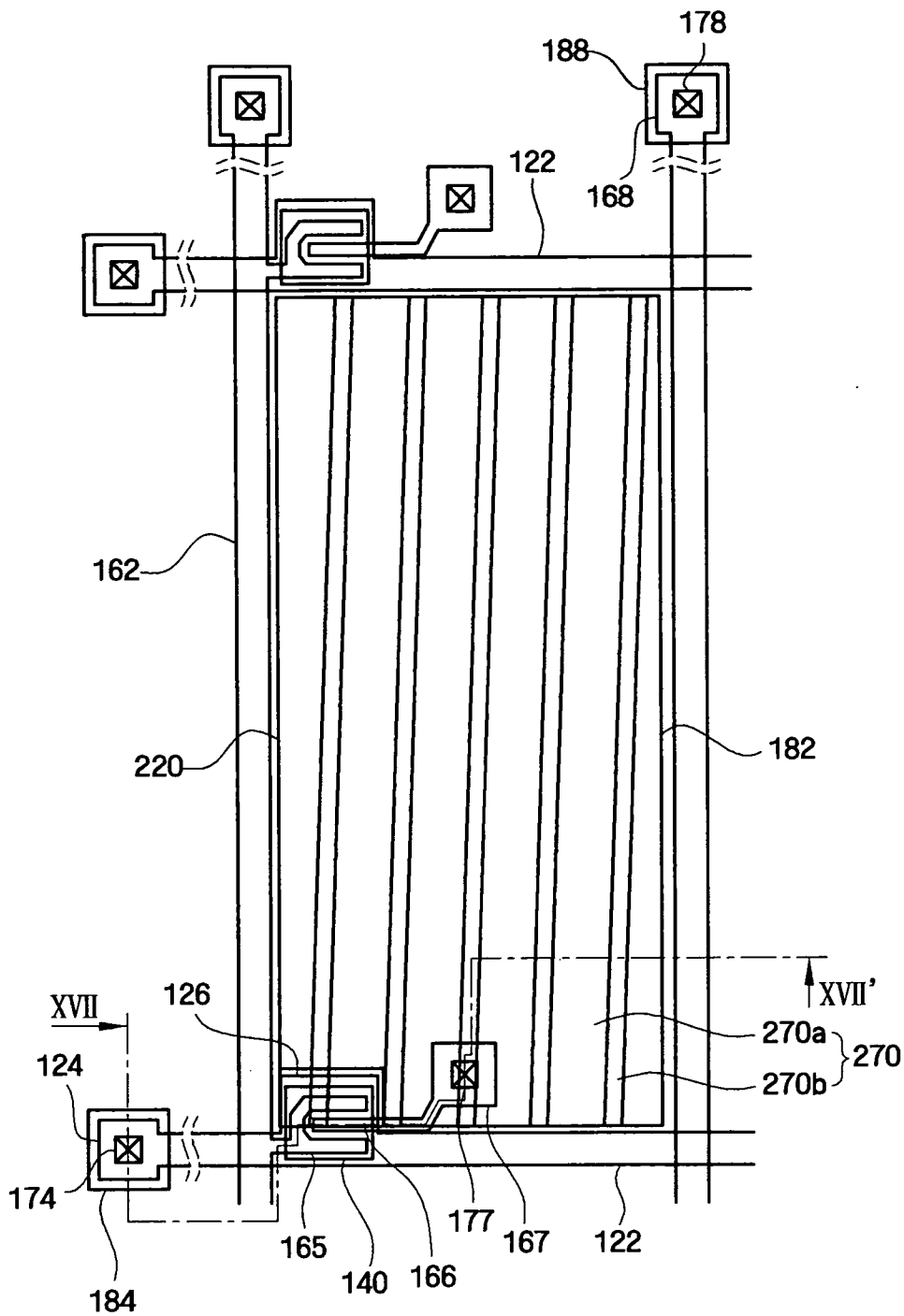
第 14 圖



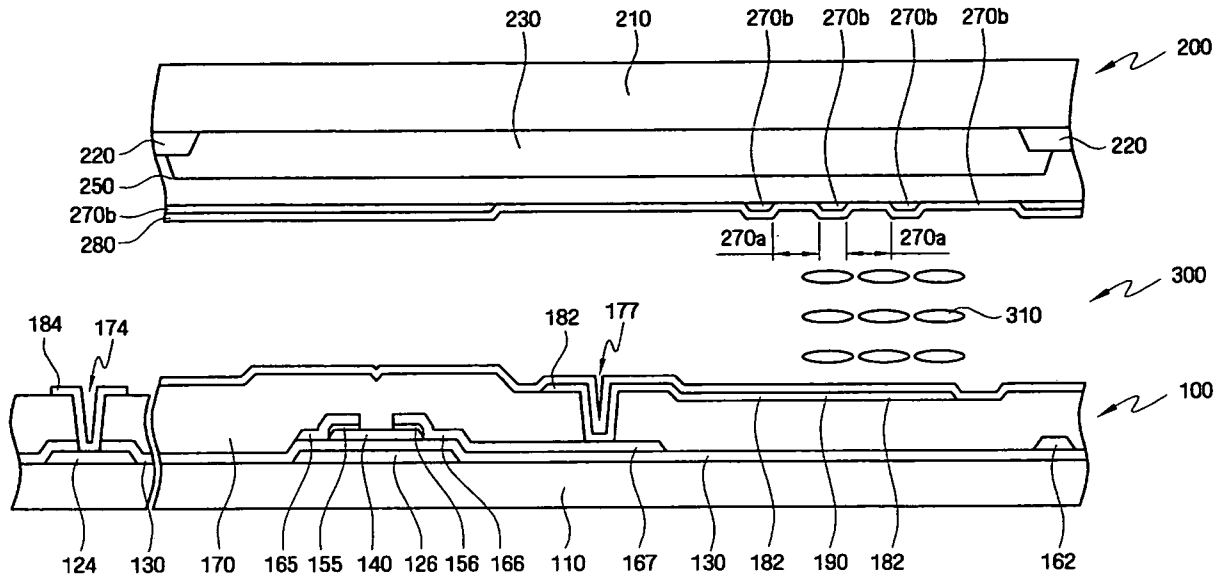
第 15 圖



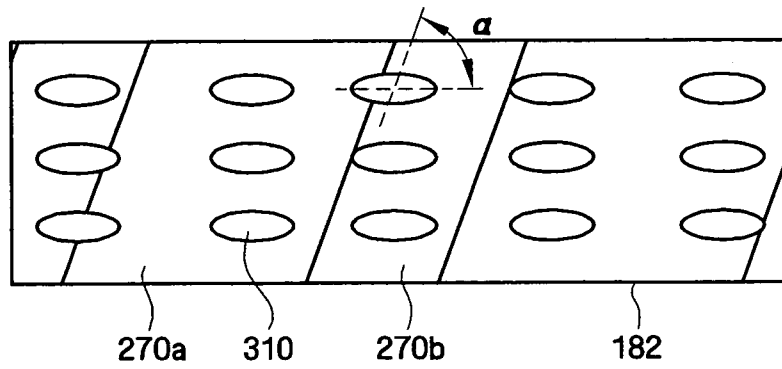
第 16 圖



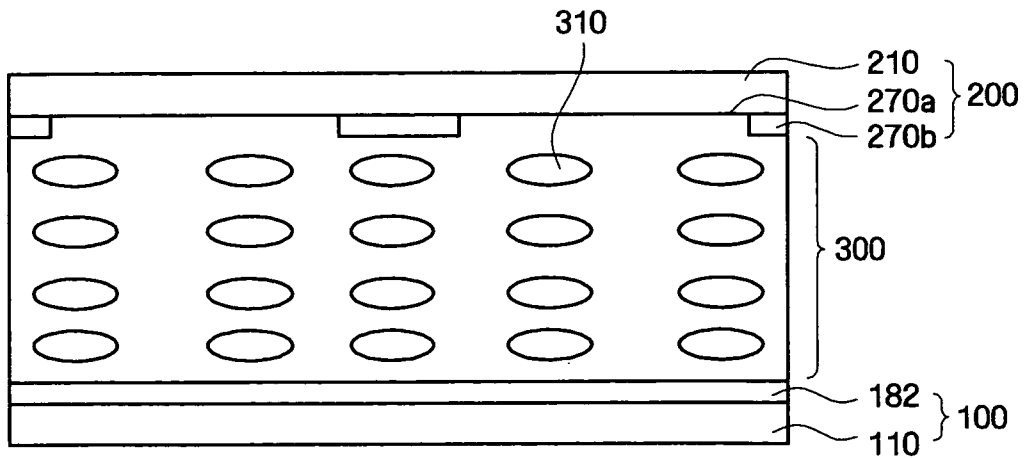
第 17 圖



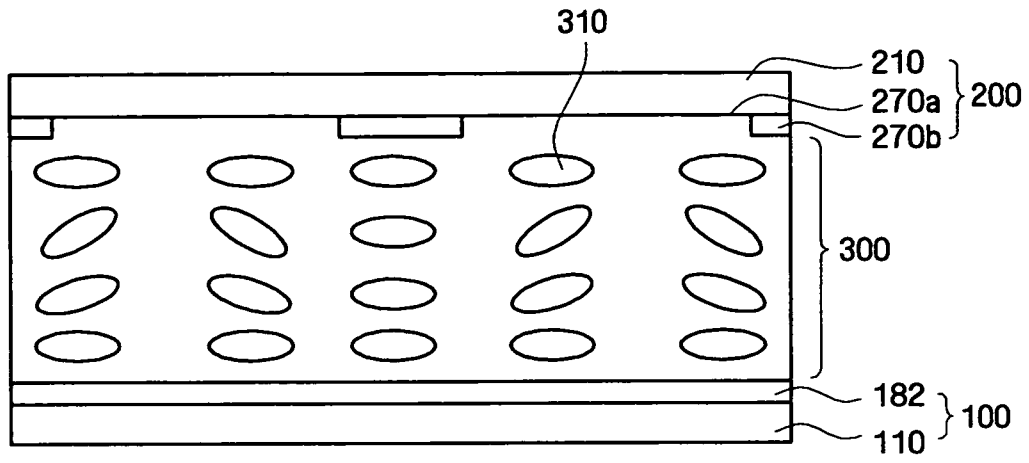
第 18 圖



第 19 圖



第 20 圖



第 21 圖

