

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

C09K 19/10 (2006.01)

G02F 1/13 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710101977.2

[43] 公开日 2008年10月29日

[11] 公开号 CN 101294078A

[22] 申请日 2007.4.27

[21] 申请号 200710101977.2

[30] 优先权

[32] 2006.5.25 [33] KR [31] 47071/06

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 损廷昊 竹下房幸 柳在镇 尹容国  
金贤昱 金长玄 石旻玖

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所  
代理人 封新琴 巫肖南

权利要求书6页 说明书18页 附图5页

[54] 发明名称

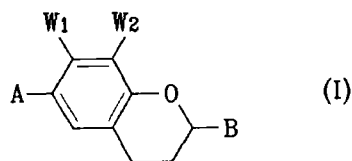
液晶组合物和包含它的液晶显示器

[57] 摘要

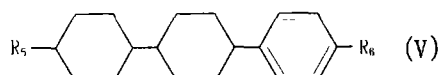
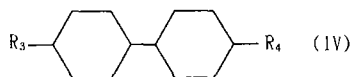
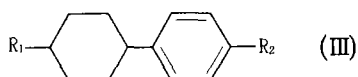
本发明公开了具有包括含氟化合物的第一类化合物和包括中性液晶化合物的第二类化合物的液晶组合物，其中所述中性晶体化合物的每个端基包括烷基、烷氧基或链烯基。如果所述中性液晶化合物在端基包括链烯基，则所述液晶组合物包括小于7重量%的包含链烯基的中性晶体化合物。本发明还公开了包括上述液晶组合物的液晶显示器。

1. 液晶组合物, 包含

包含化学式(I)代表的含氟化合物的第一类, 和



包含化学式(III)、化学式(IV)和化学式(V)代表的至少一种中性液晶化合物的第二类,



其中:

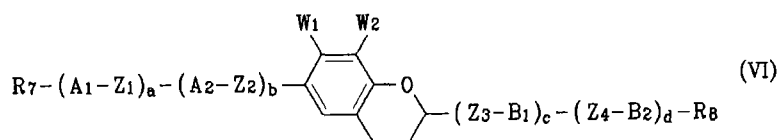
$W_1$  和  $W_2$  中的至少一个包含氟原子;

$A$  和  $B$  各自包含选自链烷基或环烷基和链烷氧基或环烷氧基中至少之一;

化学式(III)、化学式(IV)和化学式(V)代表的所述中性液晶化合物包含  $R_1$ - $R_6$  作为端基, 其中  $R_1$ - $R_6$  各自为  $C_1$ - $C_{12}$  烷基、烷氧基和链烯基中之一;

假如在第二类中, 在端基没有链烯基的中性液晶化合物是第一亚类, 和在端基具有链烯基的中性液晶化合物是第二亚类, 则所述第二亚类的含量小于第一和第二类总含量的 7 重量%。

2. 权利要求 1 的液晶组合物, 其中化学式(I)由化学式(VI)代表,



其中:

$W_1$  和  $W_2$  各自独立地是选自  $-F$ 、 $-CF_3$ 、 $-CF_2H$ 、 $-OCF_3$  和  $-OCF_2H$  中之一;

$R_7$ 和 $R_8$ 各自独立地是选自氢原子和具有 $C_1-C_{12}$ 的烷基或烷氧基中之一;

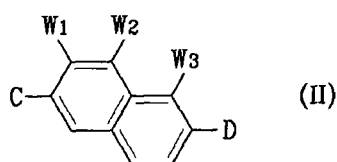
$A_1$ 、 $A_2$ 、 $B_1$ 和 $B_2$ 各自独立地是选自反-1,4-亚环己基、1,4-亚苯基、1,4-亚环己烯基、1,4-二环[2,2,2]亚辛基、哌啶-1,4-二基、萘-2,6-二基、十氢萘-2,6-二基和1,2,3,4-四氢萘-2,6-二基中之一;

$Z_1$ 、 $Z_2$ 、 $Z_3$ 和 $Z_4$ 各自独立地是选自 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CH(CH_3)CH_2-$ 、 $-CH_2CH(CH_3)-$ 、 $-CH(CH_3)CH(CH_3)-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-OCH(CH_3)-$ 、 $-CH(CH_3)O-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-(CH_2)_3O-$ 、 $-O(CH_2)_3-$ 、 $CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-COO-$ 和 $-OCO-$ 中之一; 和

a、b、c和d各自独立地是0或1的整数。

3. 权利要求2的液晶组合物, 其中:

所述第一类进一步包含化学式(II)代表的含氟化合物;

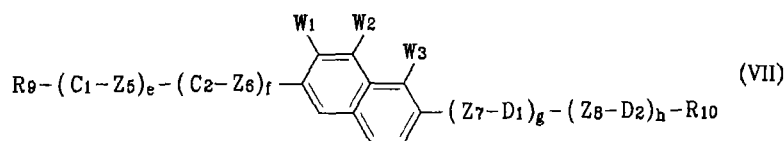


其中:

$W_1$ 、 $W_2$ 和 $W_3$ 中至少之一包含氟原子; 和

$C$ 和 $D$ 各自包含选自链烷基或环烷基和链烷氧基或环烷氧基中至少之一。

4. 权利要求3的液晶组合物, 其中化学式(II)由下面化学式(VII)代表,



其中:

$W_1$ 、 $W_2$ 和 $W_3$ 各自独立地是选自 $-F$ 、 $-CF_3$ 、 $-CF_2H$ 、 $-OCF_3$ 和 $-OCF_2H$ 中之一;

$R_9$ 和 $R_{10}$ 各自独立地是选自氢原子和具有 $C_1-C_{12}$ 的烷基或烷氧基中之一;

$C_1$ 、 $C_2$ 、 $D_1$ 和 $D_2$ 各自独立地是选自反-1,4-亚环己基、1,4-亚苯基、1,4-亚环己烯基、1,4-二环[2,2,2]亚辛基、哌啶-1,4-二基、萘-2,6-二基、十氢萘-2,6-二基和1,2,3,4-四氢萘-2,6-二基中之一;

$Z_5$ 、 $Z_6$ 、 $Z_7$  和  $Z_8$  各自独立地是选自  $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_3)-$ 、 $-\text{CF}_2\text{CF}_2-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 、 $\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{OCH}(\text{CH}_3)-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O}-$ 、 $-(\text{CH}_2)_4-$ 、 $-(\text{CH}_2)_3\text{O}-$ 、 $-\text{O}(\text{CH}_2)_3-$ 、 $\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{COO}-$  和  $-\text{OCO}-$  中之一； 和

e、f、g 和 h 各自独立地是 0 或 1 的整数。

5. 权利要求 4 的液晶组合物，其中液晶组合物的第一类和第二类的含量均为约 20-约 80 重量%。

6. 权利要求 3 的液晶组合物，其中液晶组合物包含约 5-约 40 重量%的化学式(I)代表的液晶化合物；和小于约 40 重量%的化学式(II)代表的液晶化合物。

7. 权利要求 6 的液晶组合物，其中液晶组合物包含：

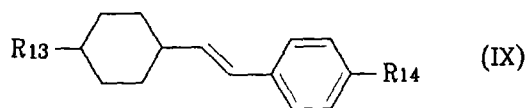
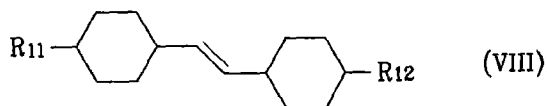
约 10-约 45 重量%的化学式(III)代表的液晶化合物；

约 10-约 45 重量%的化学式(IV)代表的液晶化合物； 和

小于约 20 重量%的化学式(V)代表的液晶化合物。

8. 权利要求 1 的液晶组合物，其中液晶组合物不包含第二亚类。

9. 权利要求 1 的液晶组合物，其中所述第二类进一步包含至少一种化学式(VIII)和化学式(IX)代表的化合物，



其中  $R_{11}$ 、 $R_{12}$ 、 $R_{13}$  和  $R_{14}$  各自独立地是选自氢原子和具有  $\text{C}_1$ - $\text{C}_{12}$  的烷基或烷氧基中之一。

10. 液晶显示器，包含：

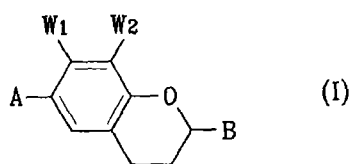
第一基板；

面对所述第一基板的第二基板；

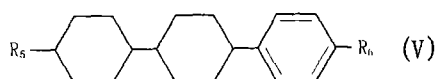
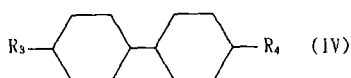
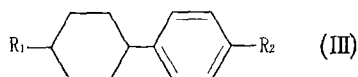
布置在所述第一基板和第二基板的至少一个上的产生电场的电极对； 和  
插入到所述第一基板和第二基板之间的液晶层，

其中所述液晶层包含液晶组合物，所述液晶组合物包含：

包含下面化学式(I)代表的含氟化合物的第一类， 和



包含化学式(III)、化学式(IV)和化学式(V)代表的至少一种中性液晶化合物的第二类,



其中:

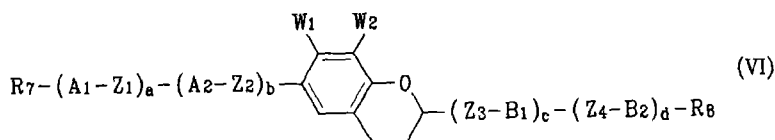
$W_1$  和  $W_2$  中至少之一包含氟原子;

A 和 B 各自包含选自链烷基或环烷基和链烷氧基或环烷氧基中至少之一;

化学式(III)、化学式(IV)和化学式(V)代表的所述中性液晶化合物包含  $R_1$ - $R_6$  作为端基, 其中  $R_1$ - $R_6$  各自为  $C_1$ - $C_{12}$  烷基、烷氧基和链烯基中之一,

假如在第二类中, 在端基没有链烯基的中性液晶化合物是第一亚类, 和在端基具有链烯基的中性液晶化合物是第二亚类, 则所述第二亚类的含量小于第一和第二类总含量的 7 重量%。

11. 权利要求 10 的液晶显示器, 其中化学式(I)由化学式(VI)代表,



其中:

$W_1$  和  $W_2$  各自独立地是选自 -F、 $-CF_3$ 、 $-CF_2H$ 、 $-OCF_3$  和  $-OCF_2H$  中之一;

$R_7$  和  $R_8$  各自独立地是选自氢原子和具有  $C_1$ - $C_{12}$  的烷基或烷氧基中之一;

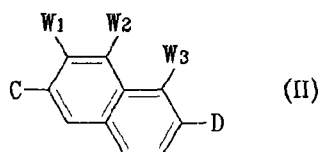
$A_1$ 、 $A_2$ 、 $B_1$  和  $B_2$  各自独立地是选自反-1,4-亚环己基、1,4-亚苯基、1,4-亚环己烯基、1,4-二环[2,2,2]亚辛基、哌啶-1,4-二基、萘-2,6-二基、十氢萘-2,6-二基和 1,2,3,4-四氢萘-2,6-二基中之一;

$Z_1$ 、 $Z_2$ 、 $Z_3$  和  $Z_4$  各自独立地是选自  $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_3)-$ 、 $-\text{CF}_2\text{CF}_2-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 、 $\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{OCH}(\text{CH}_3)-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O}-$ 、 $-(\text{CH}_2)_4-$ 、 $-(\text{CH}_2)_3\text{O}-$ 、 $-\text{O}(\text{CH}_2)_3-$ 、 $\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{COO}-$ 和 $-\text{OCO}-$ 中之一；和

a、b、c 和 d 各自独立地是 0 或 1 的整数。

12. 权利要求 11 的液晶显示器，其中：

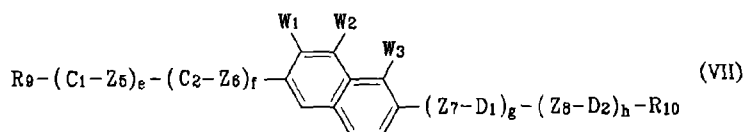
所述第一类进一步包含化学式(II)代表的含氟化合物；



$W_1$ 、 $W_2$  和  $W_3$  中至少之一包含氟原子；和

C 和 D 各自包含选自链烷基或环烷基和链烷氧基或环烷氧基中至少之一。

13. 权利要求 12 的液晶显示器，其中化学式(II)由化学式(VII)代表，



其中：

$W_1$ 、 $W_2$  和  $W_3$  各自独立地是选自  $-\text{F}$ 、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CF}_2\text{H}$ 、 $-\text{OCF}_3$  和  $-\text{OCF}_2\text{H}$  中之一；

$R_9$  和  $R_{10}$  各自独立地是选自氢原子和具有  $\text{C}_1$ - $\text{C}_{12}$  的烷基或烷氧基中之一；

$C_1$ 、 $C_2$ 、 $D_1$  和  $D_2$  各自独立地是选自反-1,4-亚环己基、1,4-亚苯基、1,4-亚环己烯基、1,4-二环[2,2,2]亚辛基、哌啶-1,4-二基、萘-2,6-二基、十氢萘-2,6-二基和 1,2,3,4-四氢萘-2,6-二基中之一；

$Z_5$ 、 $Z_6$ 、 $Z_7$  和  $Z_8$  各自独立地是选自  $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_3)-$ 、 $-\text{CF}_2\text{CF}_2-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 、 $\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{OCH}(\text{CH}_3)-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O}-$ 、 $-(\text{CH}_2)_4-$ 、 $-(\text{CH}_2)_3\text{O}-$ 、 $-\text{O}(\text{CH}_2)_3-$ 、 $\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{COO}-$ 和 $-\text{OCO}-$ 中之一；和

e、f、g 和 h 各自独立地是 0 或 1 的整数。

14. 权利要求 10 的液晶显示器，其中液晶组合物不包含所述第二亚类。

15. 权利要求 10 的液晶显示器，其进一步包含用于确定所述液晶层的中性液晶化合物的倾斜方向的倾斜方向确定元件。

16. 权利要求 15 的液晶显示器，其中所述倾斜方向确定元件包含布置在产生电场的电极中的切口和设置在产生电场的电极上的突起。

## 液晶组合物和包含它的液晶显示器

本申请要求来自于 2006 年 5 月 25 日提交的韩国专利申请 No. 10-2006-0047071 的优先权及其权益，其全部内容通过引用而并入本文。

### 技术领域

本发明涉及液晶组合物和包括它的液晶显示器。

### 背景技术

液晶显示器(LCD)是最为广泛使用的平板显示器中的一种。通常地，LCD 包括两个显示板，和插入到所述两个显示板之间的液晶层，在显示板上形成产生电场的电极。对所述产生电场的电极施加电压以在液晶层中产生电场，从而确定液晶分子在液晶层中的方向和调整穿过所述液晶层的透光度。

在 LCD 中，液晶对于在产生所需求图像中调节所述透光度是非常重要的。因为将 LCD 用于多种目的，LCD 应具有多种特性，如低电压驱动、高电压容纳比(VHR)、宽视角、宽操作温度范围和高响应速度。

为了提供这些不同特性，液晶层可包括由多种液晶组分组成的液晶组合物。

除所述液晶组合物外，液晶层还可包含大量离子杂质。所述离子杂质可沿着在液晶层上产生的电场横向传输，并集中到特定区域，如所述产生电场的电极的边缘。在这种情况下，通过观测仪可识别离子杂质集中的区域，作为残留图像。

公开在该背景技术部分的上述信息仅用来增强对本发明背景的理解，因此其可包含没有形成早已被该知识领域到本领域熟练技术人员所熟知的现有技术的信息。

### 发明内容

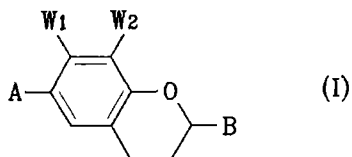
本发明提供了用于改善液晶显示器的残留图像特性的液晶组合物。

本发明还提供了包括液晶组合物的液晶显示器。

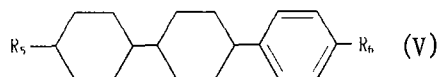
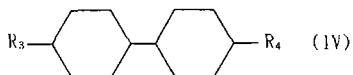
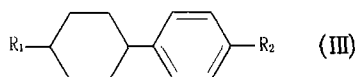


本发明的其他特点将在随后的描述中进行阐述，且部分地从所述描述中显而易见，或可从本发明的实践中获悉。

根据本发明示例性实施方式的液晶组合物包括包含下面化学式(I)代表的含氟化合物的第一类，和



包含选自下面化学式(III)、化学式(IV)和化学式(V)代表的化合物中的至少一种中性液晶化合物的第二类。



$W_1$  和  $W_2$  中至少之一可包含氟原子。A 和 B 各自可包含选自链或环烷基和烷氧基中至少之一。化学式(III)、化学式(IV)和化学式(V)代表的所述中性液晶化合物可具有  $R_1$ - $R_6$  作为端基，其中  $R_1$ - $R_6$  各自为  $C_1$ - $C_{12}$  烷基、烷氧基和链烯基中之一。假如在第二类中，在端基没有链烯基的中性液晶化合物是第一亚类，和在端基具有链烯基的中性液晶化合物是第二亚类，则所述第二亚类的含量可小于第一和第二类总含量的 7 重量%，或第二类可不包括在端基具有链烯基的中性液晶化合物。

可以理解，上文简述和下文详述都是示例性和说明性的，且意图是提供如所要求保护的本发明的进一步说明。

#### 附图说明

所包括的用来对本发明提供进一步理解和被并入且构成该说明书一部分的附图图解了本发明的实施方式，并与说明书一起用来解释本发明的原理。

图 1 说明了根据本发明示例性实施方式的用于 LCD 的薄膜晶体管阵列板(thin film transistor array panel)的布局图。

图 2 说明了根据本发明示例性实施方式的用于 LCD 的共同电极

(common electrode)板的布局图。

图3说明了包括图1的所述薄膜晶体管阵列板和图2的所述共同电极板的LCD的布局图。

图4和图5分别说明了图3沿着IV-IV和V-V的LCD的横截面图。

### 具体实施方式

以下参考附图更全面地描述本发明，其中显示了本发明的实施方式。本发明可以多种形式进行概括，但不能认为仅限于陈列于此的实施方式。相反，提供了这些实施方式使得本公开是全面的，并可对本领域熟练技术人员完全传达本发明的范围。在附图中，为了清晰可放大层和区域的尺寸与相对尺寸。在附图中的相同数字表示相同元件。

可以理解当将元件如层、膜、区域或基板称为“在...上”或“连接到”其他元件或层上时，其可直接在或直接连接到其他元件或层上，或也可存在插入元件或层。与此相反，当将元件称为“直接在...上”或“直接连接到”其他元件或层上时，则不存在插入元件或层。

现在将说明根据本发明示例性实施方式的液晶组合物。

所述液晶组合物可包括在物理性质上彼此不同的多种液晶。

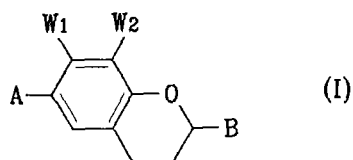
液晶包括形成中心轴的核心基和连接到所述核心基上的端基或侧基。

所述核心基可包括苯基、环己基和选自杂环的环状化合物。

所述端基或侧基可包括非极性基团如烷基、烷氧基和链烯基；和包括氟原子的极性基团。所述液晶的物理性质取决于所述端基或侧基。

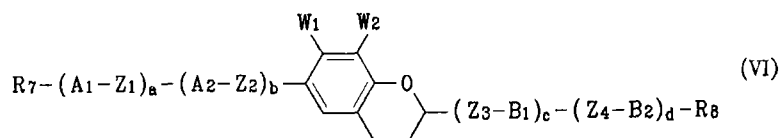
根据本发明示例性实施方式的所述液晶组合物包括具有介电各向异性的含氟化合物和无介电各向异性的中性化合物。

所述含氟化合物可由下面化学式(I)代表。



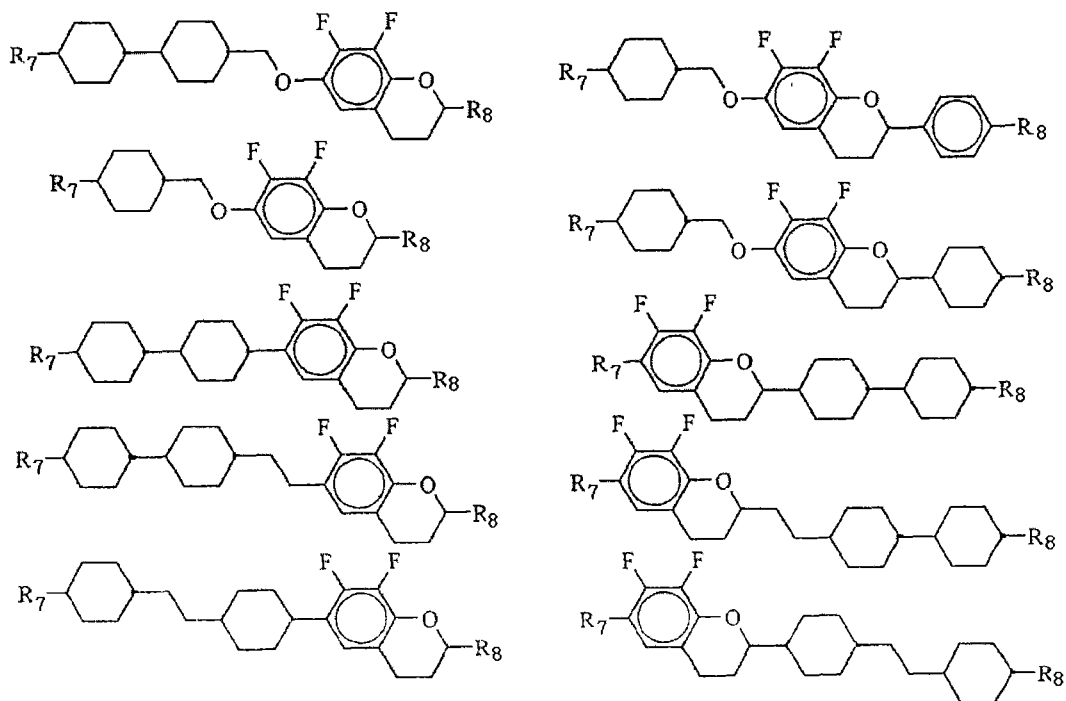
这里， $W_1$ 和 $W_2$ 中至少之一包括氟原子，和A和B各自包括选自链烷基或环烷基和链烷氧基或环烷氧基中至少之一。

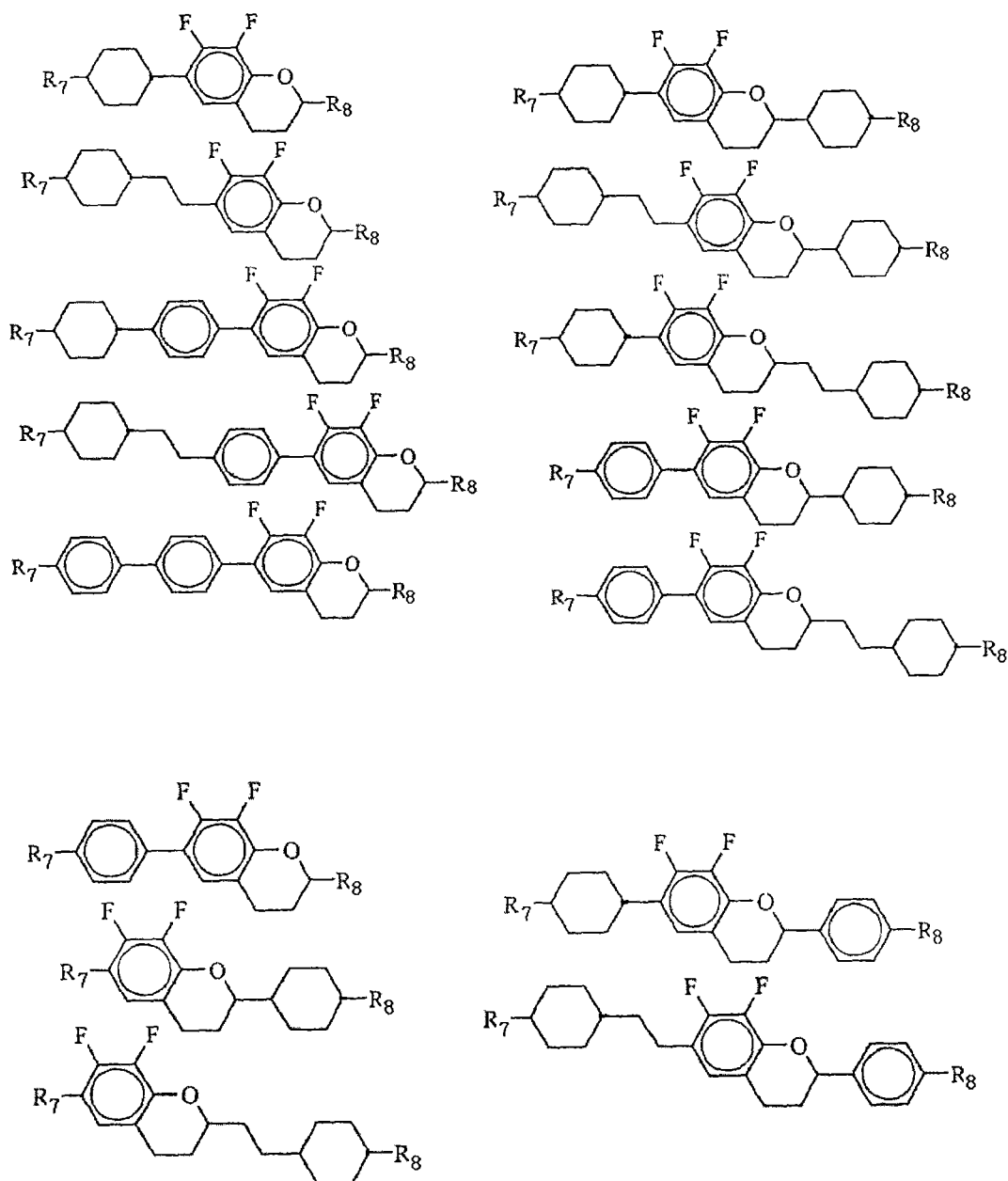
例如，化学式(I)可由化学式(VI)代表。



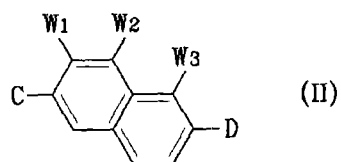
这里， $W_1$ 和 $W_2$ 各自独立地是选自-F、-CF<sub>3</sub>、-CF<sub>2</sub>H、-OCF<sub>3</sub>和-OCF<sub>2</sub>H中之一。 $R_7$ 和 $R_8$ 各自独立地是选自氢原子和具有C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>的烷基或烷氧基中之一。 $A_1$ 、 $A_2$ 、 $B_1$ 和 $B_2$ 各自独立地是选自反-1,4-亚环己基、1,4-亚苯基、1,4-亚环己烯基、1,4-二环[2,2,2]亚辛基、哌啶-1,4-二基、萘-2,6-二基、十氢萘-2,6-二基和1,2,3,4-四氢萘-2,6-二基中之一。 $Z_1$ 、 $Z_2$ 、 $Z_3$ 和 $Z_4$ 各自独立地是选自-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、-CH=CH-、-CH(CH<sub>3</sub>)CH<sub>2</sub>-、-CH<sub>2</sub>CH(CH<sub>3</sub>)-、-CH(CH<sub>3</sub>)CH(CH<sub>3</sub>)-、-CF<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>-、-CF=CF-、CH<sub>2</sub>O-、-OCH<sub>2</sub>-、-OCH(CH<sub>3</sub>)-、-CH(CH<sub>3</sub>)O-、-(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-、-(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>O-、-O(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>-、CF<sub>2</sub>O-、-OCF<sub>2</sub>-、-COO-和-OCO-中之一。 $a$ 、 $b$ 、 $c$ 和 $d$ 各自独立地是0或1的整数。

属于上述类的化合物可为下式代表的化合物。



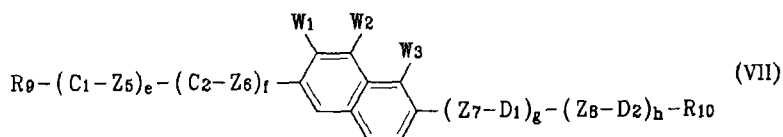


所述含氟化合物可进一步包括化学式(II)代表的化合物。



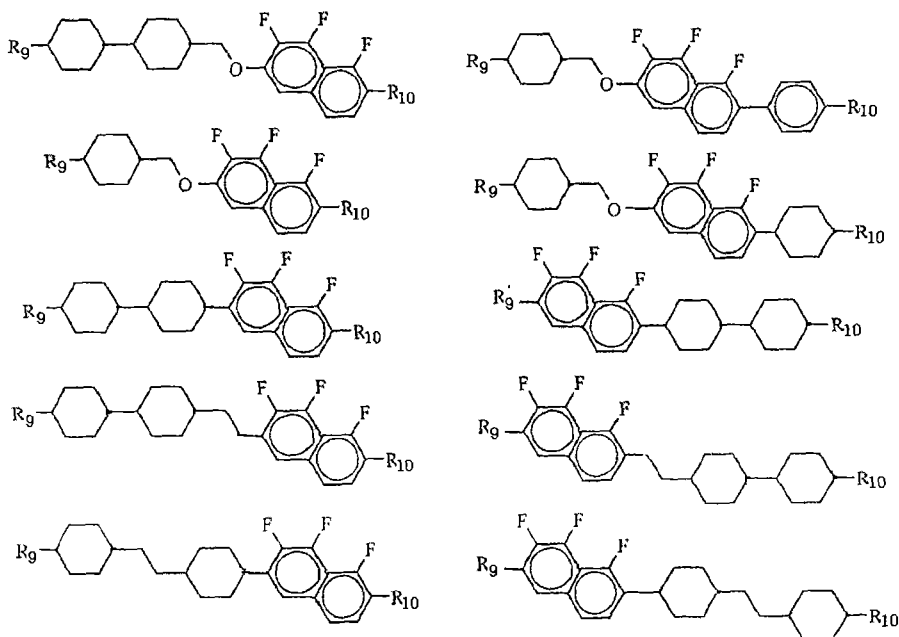
这里， $W_1$ 、 $W_2$ 和 $W_3$ 中至少之一包括氟原子，和C和D各自可包括选自链烷基或环烷基和链烷氧基或环烷氧基中至少之一。

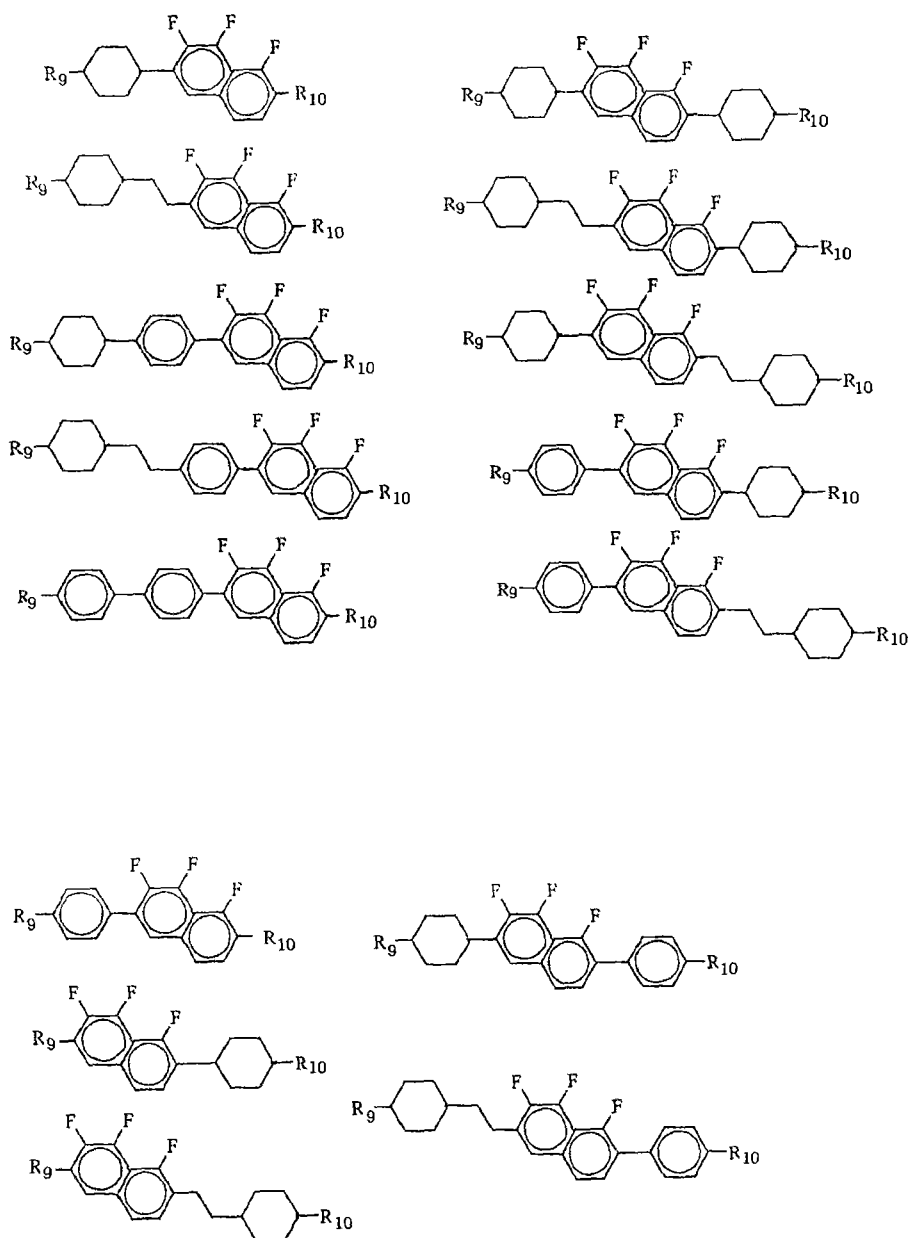
例如，化学式(II)可由化学式(VII)代表。



这里,  $W_1$ 、 $W_2$  和  $W_3$  各自独立地是选自  $-F$ 、 $-CF_3$ 、 $-CF_2H$ 、 $-OCF_3$  和  $-OCF_2H$  中之一。 $R_9$  和  $R_{10}$  各自独立地是选自氢原子和具有  $C_1$ - $C_{12}$  的烷基或烷氧基中之一。 $C_1$ 、 $C_2$ 、 $D_1$  和  $D_2$  各自独立地是选自反-1,4-亚环己基、1,4-亚苯基、1,4-亚环己烯基、1,4-二环[2,2,2]亚辛基、哌啶-1,4-二基、萘-2,6-二基、十氢萘-2,6-二基和 1,2,3,4-四氢萘-2,6-二基中之一。 $Z_5$ 、 $Z_6$ 、 $Z_7$  和  $Z_8$  各自独立地是选自  $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CH(CH_3)CH_2-$ 、 $-CH_2CH(CH_3)-$ 、 $-CH(CH_3)CH(CH_3)-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-OCH(CH_3)-$ 、 $-CH(CH_3)O-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-(CH_2)_3O-$ 、 $-O(CH_2)_3-$ 、 $CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-COO-$  和  $-OCO-$  中之一。 $e$ 、 $f$ 、 $g$  和  $h$  可以各自独立地是 0 或 1 的整数。

属于上述类的化合物可为下式代表的化合物。





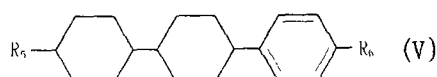
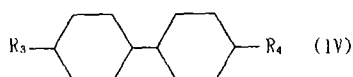
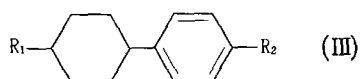
所述液晶组合物可包括约 20-约 80 重量%的前述含氟化合物。

在这些化合物中,所述液晶组合物优选包括约 5-约 40 重量%的化学式(I)代表的化合物。如果所述液晶组合物包括小于约 5 重量%的化学式(I)代表的化合物,则可劣化所述液晶组合物的介电各向异性。另一方面,如果所述液晶组合物包括大于约 40 重量%的化学式(I)代表的化合物,则相变温度  $T_{ni}$  可发生改变,导致在液晶层中发生结晶作用。

所述液晶组合物可包括小于约 40 重量%的化学式(II)代表的化合物。如果所述液晶组合物包括大于约 40 重量%的化学式(II)代表的化合物,则相变温度  $T_{ni}$  可发生改变,导致在液晶层中发生结晶作用。

所述中性化合物可包括选自化学式(III)、(IV)和(V)代表的化合物中的

至少一种化合物。



这里,  $R_1$ - $R_6$  各自可彼此相同或不同, 并可为具有  $C_1$ - $C_5$  的烷基或烷氧基。

优选地,  $R_1$ - $R_6$  各自不包括链烯基。如果  $R_1$ - $R_6$  中至少之一包括链烯基, 则所述液晶组合物应包括小于约 7 重量%的具有所述链烯基的中性化合物。

换句话说, 所述液晶组合物可包括约 20-约 80 重量%的中性化合物。

在这些化合物中, 所述液晶组合物可包含约 10-约 45 重量%的式(III)代表的化合物、约 10-约 45 重量%的化学式(IV)代表的化合物, 和约 0-约 20 重量%的化学式(V)代表的化合物。

如上所述, 根据本发明的示例性实施方式, 所述液晶组合物可不包括在端基具有链烯基的中性化合物。换句话说, 所述液晶组合物包括小于约 7 重量%的在端基具有链烯基的中性化合物。

如果在所述中性化合物的端基上包括链烯基, 则链烯基的双键位置可为离子杂质的反应点。因此, 所述离子杂质可结合到所述中性化合物的端基上并即使在完成所述液晶组合物的制备后也仍然得以保留。该离子杂质可沿着液晶层上产生的用于驱动所述液晶显示器的电场横向传输, 并可集中到特定区域上, 如产生电场的电极的边界上。当所述离子杂质结合到液晶分子上时, 由于折射各向异性改变可产生行式残留图像(line residual image)。

本发明通过限制在端基具有链烯基的中性化合物的含量, 可减少与离子杂质的反应, 从而减少了由离子杂质引起的所述液晶组合物的折射各向异性的变化, 并改善了行式残留图像的特性。

行式残留图像可如下测定。

首先, 制备测试显示器。每个测试显示器包括两个板和在所述两个板之间插入的液晶层, 在板上形成产生电场的电极。在该测试显示器中配置多个

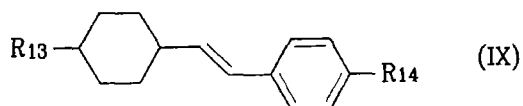
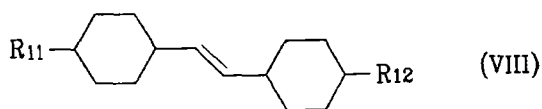
像素。在多个像素中，交替地水平和垂直配置的一部分像素用黑色表示，而其他部分像素用白色表示，从而产生网格黑色/白色图案。然后，在预定时间之后，除去(remove)所述黑色/白色图案，在各个像素的边界处残留线-状斑点，同时以黑色到白色的均匀灰阶改变整个测试显示器。测量了用于形成线-状斑点的消逝时间(elapsed time, 以下，称为行式残留图像显示时间)。所述行式残留图像显示时间是用于表示可被驱动 LCD 多长时间而不形成行式残留图像的标准。行式残留图像显示时间越长意味着行式残留图像特性越好。

制备了五个测试显示器。每个测试显示器包含以下液晶组合物以用前述方式来确定所述行式残留图像测定，所述液晶组合物包括 0 重量%、约 7 重量%和约 45 重量%的在端基具有链烯基的中性化合物。

结果，包含不含有在端基具有链烯基的中性化合物(0 重量%)的所述液晶组合物的测试显示器即使在约 1200 小时后也显示出无行式残留图像。而用于具有包含约 7 重量%和约 45 重量%的中性化合物的液晶组合物的测试显示器的所述行式残留图像显示时间分别为约 920 小时和约 420 小时。

因此，行式残留图像的所述显示度随着所述液晶组合物中的在端基具有链烯基的中性化合物的量而改变。具有小于约 7 重量%中性化合物的液晶组合物可显示出大于约 900 小时的行式残留图像显示时间。此外，不含有在端基具有链烯基的中性化合物的液晶组合物可显示出最大的行式残留图像显示时间。

并且，根据本发明示例性实施方式的所述液晶组合物可进一步包括化学式(VIII)和(IX)代表的至少一种液晶化合物。



这里， $R_{11}$ 、 $R_{12}$ 、 $R_{13}$ 和 $R_{14}$ 各自是选自氢原子和具有 $C_1$ - $C_{12}$ 的烷基或烷氧基中之一。当限制在端基具有链烯基的中性化合物的含量时，代替所述中性化合物，化学式(VIII)和(IX)代表的所述液晶化合物起到了降低所述液晶组合物的粘度的作用。



所述液晶化合物优选包括小于约10重量%的由化学式(VIII)和(IX)代表的化合物。

并且,根据本发明示例性实施方式的所述液晶组合物具有如上所述的长的行式残留图像显示时间,同时提供了满意的介电各向异性、折射各向异性和旋转粘度。

更特别地,具有正性介电各向异性的液晶组合物具有约+3至约+20的介电各向异性、约0.060至约0.180的折射各向异性和约50至约250 mPa·s的旋转粘度。然而,具有负性介电各向异性的液晶组合物具有约-2.7至约-5.8的介电各向异性、约0.075至约0.109的折射各向异性和约87至约165 mPa·s的旋转粘度。

参考图1、图2、图3、图4和图5,详细描述根据本发明示例性实施方式的LCD。

图1说明了根据本发明示例性实施方式的用于LCD的薄膜晶体管阵列板的布局图。图2说明了根据本发明示例性实施方式的用于LCD的共同电极板的布局图。图3说明了包括图1的所述薄膜晶体管阵列板和图2的所述共同电极板的LCD的布局图。图4和图5分别说明了图3沿着IV-IV和V-V的LCD的横截面图。

关于图4,根据本发明示例性实施方式的LCD包括彼此相对的薄膜晶体管阵列板100和共同电极板200以及插入到所述薄膜晶体管阵列板100和共同电极板200之间的液晶层3。

参考图1、图3、图4和图5描述所述薄膜晶体管阵列板100。

将多个栅极线(gate line)121和多个存储电极线131布置在可由透明材料制成的绝缘基板110上。所述透明材料可为玻璃或塑料。

每个栅极线121传递栅信号(gate signal)并在水平方向延伸。每个栅极线121包括向上伸出的多个栅电极124和用于连接至另一个层或外驱动电路的粗末段129。用于产生所述栅信号的栅极驱动电路(未显示)可安装在附着于所述基板110上的挠性印刷电路膜(未显示)上或直接安装在所述基板110上,或可集成在所述基板110上。如果所述栅极驱动电路被集成在所述基板110上,其可直接连接到所述栅极线121上。

所述存储电极线131接受预定电压并具有几乎平行于栅极线121延伸的干线(stem line);从所述干线分叉出来的多个第一、第二、第三和第四存储

电极组(storage electrode set)133a、133b、133c 和 133d; 和多个接线 133e。每个存储电极线 131 配置在两个相邻栅极线 121 之间, 且其各自的干线布置靠近于两个相邻栅极线 121 中的较高的一个设置。

所述第一和第二存储电极 133a 和 133b 在垂直方向延伸并彼此相对。所述第一存储电极 133a 包括连接到干线上的固定端和与所述固定端相对的活动端, 由此所述活动端具有突起(projection)。所述第三和第四存储电极 133c 和 133d 从所述第一存储电极 133a 的中心向第二存储电极 133b 的低端和高端倾斜延伸。在所述存储电极 133a-133d 之间的相邻组(set)之间连接所述接线 133e。所述存储电极线 131 的形状和布置可有多种改变。

所述栅极线 121 和存储电极线 131 可由铝(Al)、银(Ag)、铜(Cu)、钼(Mo)及低电阻导体如铬(Cr)、钽(Ta)和钛(Ti)及其合金制成。所述栅极线 121 和存储电极线 131 可具有包括具有彼此不同物理性能的两个导电层(未显示)的多层结构。

所述栅极线 121 和存储电极线 131 的侧面以约 30-约 80 度的角度朝向基板 110 的表面倾斜。

在所述栅极线 121、存储电极线 131 和基板 110 上形成可由氮化硅(SiN<sub>x</sub>)或氧化硅(SiO<sub>x</sub>)制成的门绝缘层 140。

在所述栅极绝缘层 140 上形成可由氢化无定形硅(a-Si)或多晶硅制成的多个半导体带 151。所述半导体带 151 主要在垂直方向上延伸并具有朝向所述栅电极 124 凸出的多个突起 154。

在所述半导体带 151 上形成多个欧姆接触带和岛 161 与 165。所述欧姆接触 161 和 165 可由其中高度掺杂 n-型杂质(如磷)的硅化物或 n+氢化无定形硅制成。所述欧姆接触带 161 具有多个突起 163, 由此所述突起 163 和欧姆接触岛 165 成对形成以配置在半导体带 151 的突起 154 上。

半导体带 151、欧姆接触带 161 和欧姆接触岛(ohmic contact island)165 的侧面(side)也以约 30-约 80 度的角度向所述基板 110 的表面倾斜。

在所述欧姆接触带 161、欧姆接触岛 165 和栅极绝缘层 140 上形成多个数据线 171、多个漏极 175 和多个隔离金属片 178。

每个数据线 171 传递数据信号并在垂直方向上延伸以穿过所述栅极线 121、所述存储电极线 131 的干线和所述接线 133e。每个数据线 171 包括向所述栅电极 124 延伸的多个源极 173 和用于连接另一个层或外部驱动电路的粗

末段 179。用于产生所述数据信号的数据驱动电路(未显示)可安装在附着于所述基板 110 的挠性印刷电路膜(未显示)上或直接安装在所述基板 110 上,或可集成在所述基板 110 上。如果将所述数据驱动电路集成在所述基板 110 上,则可延长所述数据线 171 以直接连接到所述数据驱动电路上。

所述漏极 175 与所述数据线 171 相分离并与位于半导体带 151 的突起 154 上的所述源电极 173 相对。每个漏极 175 具有一个粗末段和另一个杆状末段,由此所述杆状末段可部分地被所述源极 173 环绕。

栅电极 124、源极 173 和漏极 175 与所述半导体带 151 的突起 154 一起形成了薄膜晶体管(TFT),且在所述源极 173 和所述漏极 175 之间的所述突起 154 中形成了所述 TFT 的通道。

所述隔离金属片 178 环绕所述第一存储电极 133a 而配置在所述栅极线 121 上。

如所述栅极线 121 一样,所述数据线 171、漏极 175 和隔离金属片 178 也可由低电阻导体制成。

所述数据线 171、漏极 175 和隔离金属片 178 的侧面也以约 30-约 80 度的倾斜角向所述基板 110 的表面倾斜。

所述欧姆接触带 161 和欧姆接触岛 165 仅存在于所述半导体带 151 和数据线 171 和漏极 175 之间以降低它们之间的电阻。

在所述数据线 171、漏极 175、隔离金属片 178 和所述半导体带 151 的暴露区域上形成钝化层 180。所述钝化层 180 可由无机绝缘材料或有机绝缘材料制成,和其表面可基本上是平坦的。所述无机绝缘材料的实例可为氮化硅(SiN<sub>x</sub>)或氧化硅(SiO<sub>x</sub>)。所述有机绝缘材料可具有感光性,和其介电常数可小于约 4.0。然而,所述钝化层 180 可具有包括底无机层和顶有机层的双层结构,由此可利用有机膜的优异绝缘特性和同时能防止对半导体 154 暴露部分的损害。

在所述钝化层 180 上形成多个像素电极 191、多个跨线(overpass)83 和多个接触助件 81 与 82。它们可由透明导电材料如 ITO 或 IZO 制成,或由反射金属如铝、银、铬或其合金制成。

每个像素电极 191 通过接触孔 185 连接到漏极 175 上,并接受来自所述漏极 175 的数据电压。在其上施加数据电压的每个像素电极 191 与另一个板 200 的共同电极 270 一起产生了电场,在另一个板 200 上施加有共同电压(common

voltage), 以确定液晶分子在所述像素电极 191 和所述共同电极 270 之间的液晶层 3 上的方向。穿过所述液晶层的光的偏振依赖于液晶分子的方向而发生改变。所述像素电极 191 和共同电极 270 形成了电容器(以下, 称为液晶电容器)以在即使关闭所述薄膜晶体管后也维持所施加的电压。

所述像素电极 191 与所述存储电极 133a-133d 和所述存储电极线 131 重叠(overlapping)。通过使像素电极 191 以及连接至像素电极 191 的漏极 175 与存储电极线 131 重叠而形成的电容器被称为存储电容器, 由此所述存储电容器增强了所述液晶电容器的电压维持能力。

每个像素电极 191 具有基本上与所述栅极线 121 或所述数据线 171 平行的四个主要侧面。每个像素电极 191 可具有包括四个斜切角的四边形形状。所述像素电极 191 的斜切面与所述栅极线 121 产生了约 45 度的角度。在每个像素电极 191 上形成中央切口(cutout)91、底切口 92a 和顶切口 92b, 且所述像素 191 被这些切口 91、92a 和 92b 分割成多个分区。所述切口 91、92a 和 92b 相对于平分所述像素电极 191 的虚拟水平中心线几乎反向对称。

所述底和顶切口 92a 和 92b 从所述像素电极 191 的右侧倾斜延伸到左侧, 并分别与所述第三和第四存储电极 133c 与 133d 重叠。所述底和顶切口 92a 与 92b 分别相对于所述像素电极 191 的水平中心线设置在较低和较高区域。所述底和顶切口 92a 与 92b 与所述栅极线 121 产生了约 45 度的角度并彼此垂直延伸。

所述中央切口 91 沿着所述像素电极 191 的水平中心线延伸并在右侧具有进口。所述中央切口 91 的进口具有每个均平行于所述底切口 92a 与顶切口 92b 的成对倾斜侧面。所述中央切口 91 包括水平截面和连接到所述水平截面上的成对斜截面。所述水平截面沿着所述像素电极 191 的水平中心线短距离延伸(extends shortly)。所述成对斜截面从所述水平截面延伸到所述像素电极 191 的右侧, 以分别平行于所述底切口 92a 和顶切口 92b 延伸。

因此, 所述像素电极 191 的较低部分被所述底切口 92a 分成两个区域, 和所述像素电极 191 的较高部分也被所述顶切口 92b 分成两个区域。这里, 区域或切口的数目可根据设计因素(如所述像素电极 191 的尺寸、所述像素电极 191 的水平侧面与垂直侧面的长度比, 以及所述液晶层 3 的种类或特征)进行改变。

通过配置在所述栅极线 121 相对侧的接触孔 183a 与 183b, 将所述跨线

83 穿过所述栅极线 121 布置并连接到所述存储电极线 131 的暴露部分与所述存储电极 133b 的暴露自由端上。所述存储电极 133a 和 133b 以及所述存储电极线 131 可与所述跨线 83 一起使用以修正所述栅极线 121、数据线 171 或薄膜晶体管的缺陷。

所述接触助件 81 和 82 分别通过接触孔 181 和 182 连接到所述栅极线 121 的末段 129 和所述数据线 171 的末段 179 上。所述接触助件 81 和 82 补充了所述栅极线 121 的末段 129 和所述数据线 171 的末段 179 与外部设备的连通性并保护它们。

参考图 2、图 3 和图 4 描述共同电极板 200。

在可由透明材料制成的绝缘基板 210 上形成光阻断元件 220。所述透明材料可为玻璃或塑料。所述光阻断元件 220 也被称为黑色基质并防止所述像素电极 191 之间的漏光。所述光阻断元件 220 具有与所述像素电极 191 相对的多个开口 225 并具有与所述像素电极 191 相似的形状。所述光阻断元件 220 可具有相应于所述栅极线 121 和所述数据线 171 的一个区域和相应于所述薄膜晶体管的另一个区域。

可在所述基板 210 上形成多个滤色器 230。将所述滤色器 230 主要放入由所述光阻断元件 220 环绕的区域中，并可沿着所述像素电极 191 的柱体 (column) 在垂直方向上延伸。每个滤色器 230 可显示一种原色，如红色、绿色或蓝色。

在所述滤色器 230 和所述光阻断元件 220 上形成外涂层 250。可由(有机)绝缘材料制成的所述外涂层 250 防止暴露所述滤色器 230 并提供基本平整的表面。可省略所述外涂层 250。

在所述外涂层 250 上形成共同电极 270。所述共同电极 270 可由透明导体如 ITO 或 IZO 制成。在所述共同电极 270 中形成多个切口 71、72a 和 72b。

一组切口 71、72a 和 72b 与一个像素电极 191 相对并包括中央切口 71、底切口 72a 和顶切口 72b。每个切口 71、72a 和 72b 配置在所述像素电极 191 的相邻切口 91、92a 和 92b 之间或配置在切口 92a 和 92b 及所述像素电极 191 的斜切面之间。每个切口 71、71a 和 72b 包括平行于所述像素电极 191 的底切口 92a 或顶切口 92b 延伸的至少一个斜截面。所述切口 71、72a 和 72b 相对于所述像素电极 191 的水平中心线几乎是反向对称的。

每个所述底和顶切口 72a 与 72b 包括斜截面(section)、水平截面和垂直

截面。所述斜截面基本上从所述像素电极 191 的顶侧或底侧延伸到左侧。所述水平截面和垂直截面沿着所述像素电极 191 的侧面延伸以与所述侧面重叠并与所述斜截面形成钝角。

所述中央切口 71 包括中央水平截面、成对斜截面和成对末端垂直截面。所述中央水平截面沿着所述像素电极 191 的所述水平中心线基本上从所述像素电极 191 的左侧延伸到右侧。所述成对斜截面从所述中央水平截面的末端延伸到所述像素电极 191 的右侧，以与所述中央水平截面形成钝角，并分别平行于所述底和顶切口 72a 与 72b 延伸。所述末端垂直截面沿着所述像素电极 191 的右侧从相应斜截面的末端延伸到右侧，从而与所述右侧重叠并与相应斜截面形成钝角。

切口 71、72a 和 72b 的数目随着设计因素发生改变。所述光阻断元件 220 与所述切口 71、72a 和 72b 重叠，以阻断环绕切口 71、72a 和 72b 的漏光。

对共同电极 270 施加共同电压和对所述像素电极 191 施加数据电压，以产生几乎垂直于所述显示板 100 与 200 的表面的电场。响应所述电场，液晶分子 310 趋于改变它们主轴的方向以垂直于所述电场的方向。

所述产生电场的电极 191 和 270 的所述切口 71、72a、72b、91、92a 和 92b 以及所述像素电极 191 的侧面产生了改变所述电场的水平分量，以确定所述液晶分子 310 的倾斜方向。所述电场的水平分量几乎垂直于所述切口 71、72a、72b、91、92a 和 92b 以及所述像素电极 191 的侧面。

参考图 3，一组切口 71、72a、72b、91、92a 和 92b 将所述像素电极 191 分成多个亚-区域，每个亚-区域具有与所述像素电极 191 的主侧面形成斜角的两个主侧面。为了使发光效率最大化，所述每个亚-区域的主侧面与起偏器 12 与 22 的偏振轴形成约 45 度的角度。

在所述亚-区域上的大多数液晶分子 310 沿垂直于主要边缘的方向倾斜。这里有约四个倾斜方向。当所述液晶分子 310 的倾斜方向多样化时，所述液晶显示器的标准视角变得更大。

所述切口 71、72a、72b、91、92a 和 92b 的形状和布置可有多种改变。

所述切口 71、72a、72b、91、92a 和 92b 中至少之一可由凸出(未显示)或凹陷(未显示)代替。所述凸出可由有机材料或无机材料制成并可配置在所述产生电场的电极 191 和 270 上或下。

将对准层(alignment layer)11 和 21 涂敷在所述显示板 100 和 200 的内表

面上，它们可以是垂直对准层。

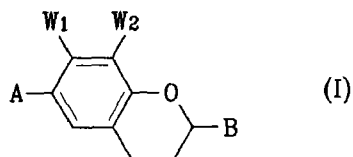
在所述显示板 100 和 200 的外表面上设置起偏器 12 和 22，且它们的偏振轴(X, Y)彼此垂直并优选与所述切口 92a、92b、71、72a 和 72b 的斜截面产生约 45 度的角度。至于反射液晶显示器，可省略两个起偏器 12 和 22 中之一。

根据本发明示例性实施方式的所述 LCD 可进一步包括用于补偿所述液晶层 3 的延迟的相位延迟膜(未显示)。而且，所述 LCD 可进一步包括用于为起偏器 12 和 22、相位延迟膜、显示板 100 和 200，以及液晶层 3 提供光的背光元件(未显示)。

所述液晶层 3 具有负性介电各向异性，且所述液晶层 3 的液晶分子 310 的主轴排列成几乎垂直于所述显示板 100 和 200 的表面而没有产生电场。因此，入射光不能通过交叉偏振棱镜 12 和 22 并被阻断。

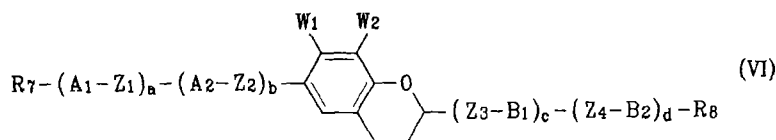
如上所述，所述液晶层 3 可由包括具有介电各向异性的含氟化合物和没有介电各向异性的中性化合物的液晶组合物组成。

所述含氟化合物可包括化学式(I)代表的化合物。



这里， $W_1$  和  $W_2$  中至少之一包括氟原子，和 A 和 B 各自包括选自链烷基或环烷基和链烷氧基或环烷氧基中的至少一种化合物。

例如，化学式(I)可由下面化学式(VI)代表。

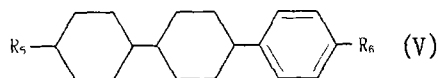
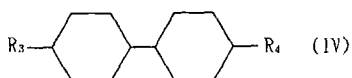
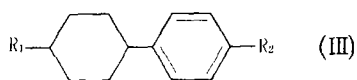


这里， $W_1$  和  $W_2$  各自独立地是选自 -F、 $-CF_3$ 、 $-CF_2H$ 、 $-OCF_3$  和  $-OCF_2H$  中之一。 $R_7$  和  $R_8$  各自独立地是选自氢原子和具有  $C_1-C_{12}$  的烷基或烷氧基中之一。 $A_1$ 、 $A_2$ 、 $B_1$  和  $B_2$  各自独立地是选自反-1,4-亚环己基、1,4-亚苯基、1,4-亚环己烯基、1,4-二环[2,2,2]亚辛基、哌啶-1,4-二基、萘-2,6-二基、十氢萘-2,6-二基和 1,2,3,4-四氢萘-2,6-二基中之一。 $Z_1$ 、 $Z_2$ 、 $Z_3$  和  $Z_4$  各自独立地是选自  $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CH(CH_3)CH_2-$ 、 $-CH_2CH(CH_3)-$ 、 $-CH(CH_3)CH(CH_3)-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-OCH(CH_3)-$ 、 $-CH(CH_3)O-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、

$-(\text{CH}_2)_3\text{O}-$ 、 $-\text{O}(\text{CH}_2)_3-$ 、 $\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{COO}-$ 和 $-\text{OCO}-$ 中之一。a、b、c和d各自独立地是0或1的整数。

所述液晶组合物可包括约20-约80重量%的含氟化合物。

所述中性化合物可包括选自由化学式(III)、(IV)和(V)代表的化合物中的至少一种化合物。



这里，每个  $R_1$ - $R_6$  可彼此相同或不同，并可包括具有  $C_1$ - $C_5$  的烷基或烷氧基。

更优选地，每个  $R_1$ - $R_6$  不包括链烯基。如果  $R_1$ - $R_6$  的至少一个包括链烯基，则所述液晶组合物应包括小于约7重量%的在端基具有链烯基的所述中性化合物。

另外，所述液晶组合物可包括约20-约80重量%的中性化合物。

根据本发明示例性实施方式的所述液晶组合物可不包括在端基具有链烯基的中性化合物。即使所述液晶组合物包括具有链烯基的所述中性化合物，也应限制液晶组合物，使其包括小于约7重量%的在端基具有链烯基的所述中性化合物。

如上所述，通过在所述液晶组合物中限制在端基具有链烯基的中性化合物的含量，可改善所述行式残留图像特性并可同时维持物理性质如介电各向异性、折射各向异性和旋转粘度。

尽管在本示例性实施方式中仅仅描述了垂直对齐(VA)模式LCD，但很明显本发明可同等地应用到水平对齐模式LCD如扭曲向列型(TN)或同相开关(IPS)模式LCD中。

对本领域熟练技术人员来说可显而易见地在本发明中作出多种修改和



---

改变，而不脱离本发明的精神或范围。因此，本发明覆盖了归入权利要求书及其等价范围内的该发明的所述修改和改变。

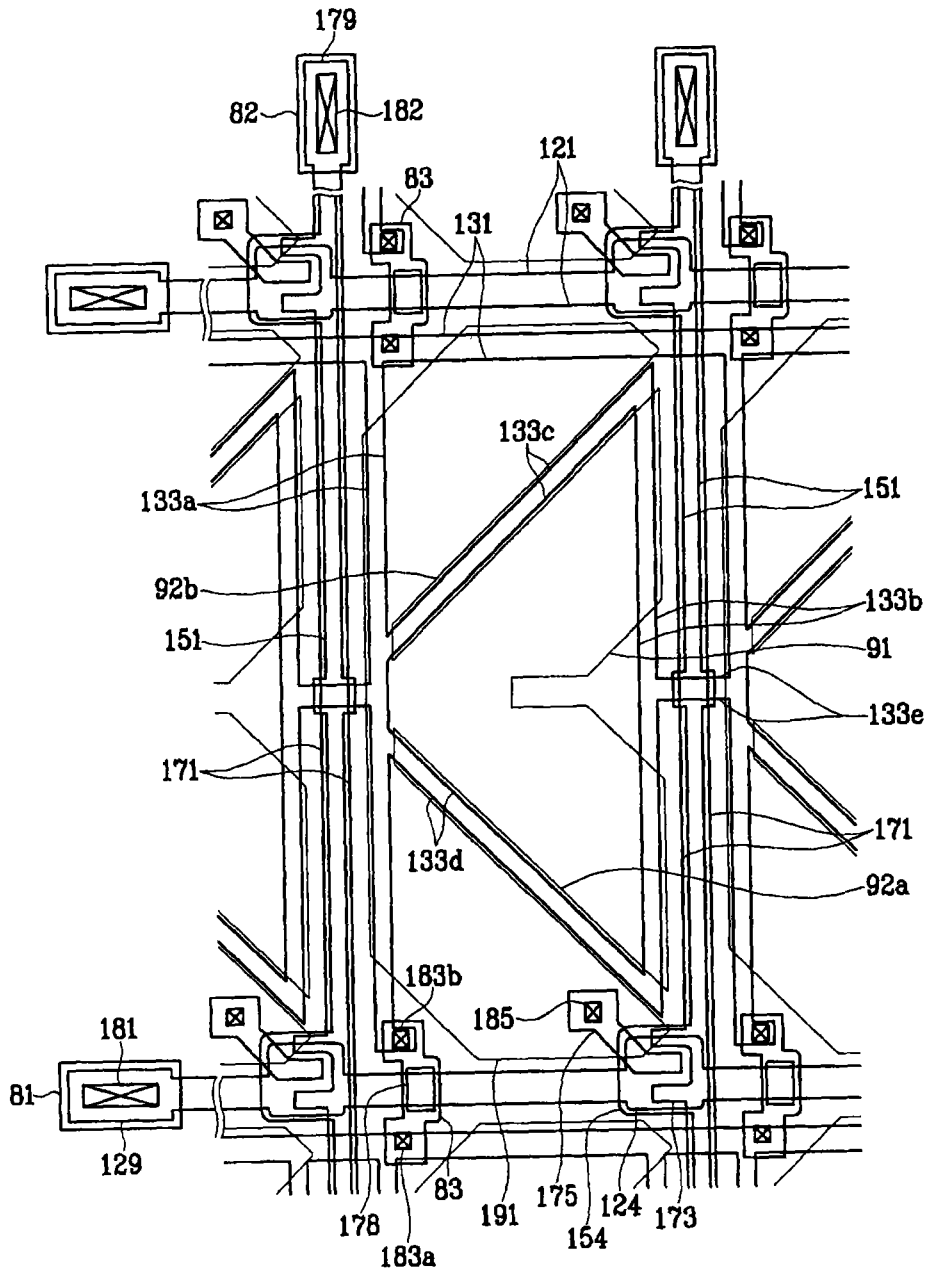


图 1

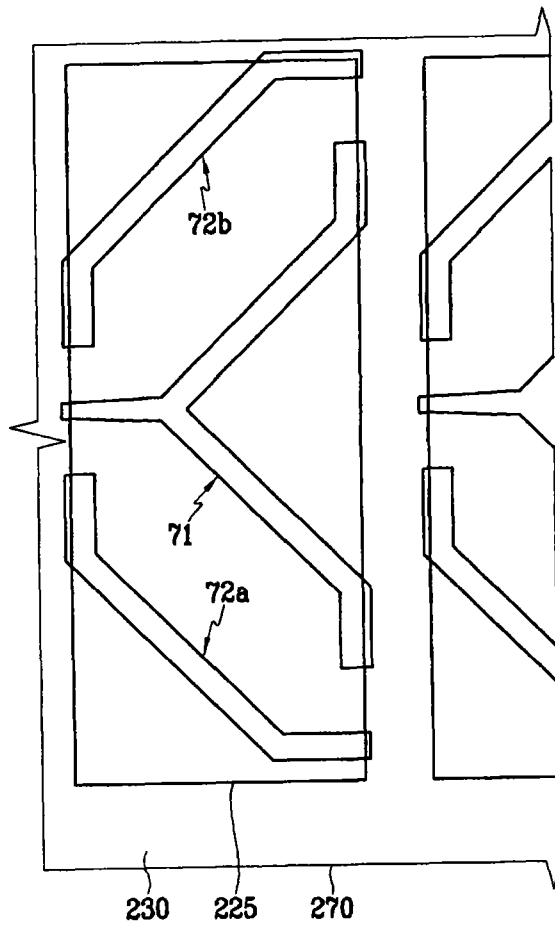


图 2

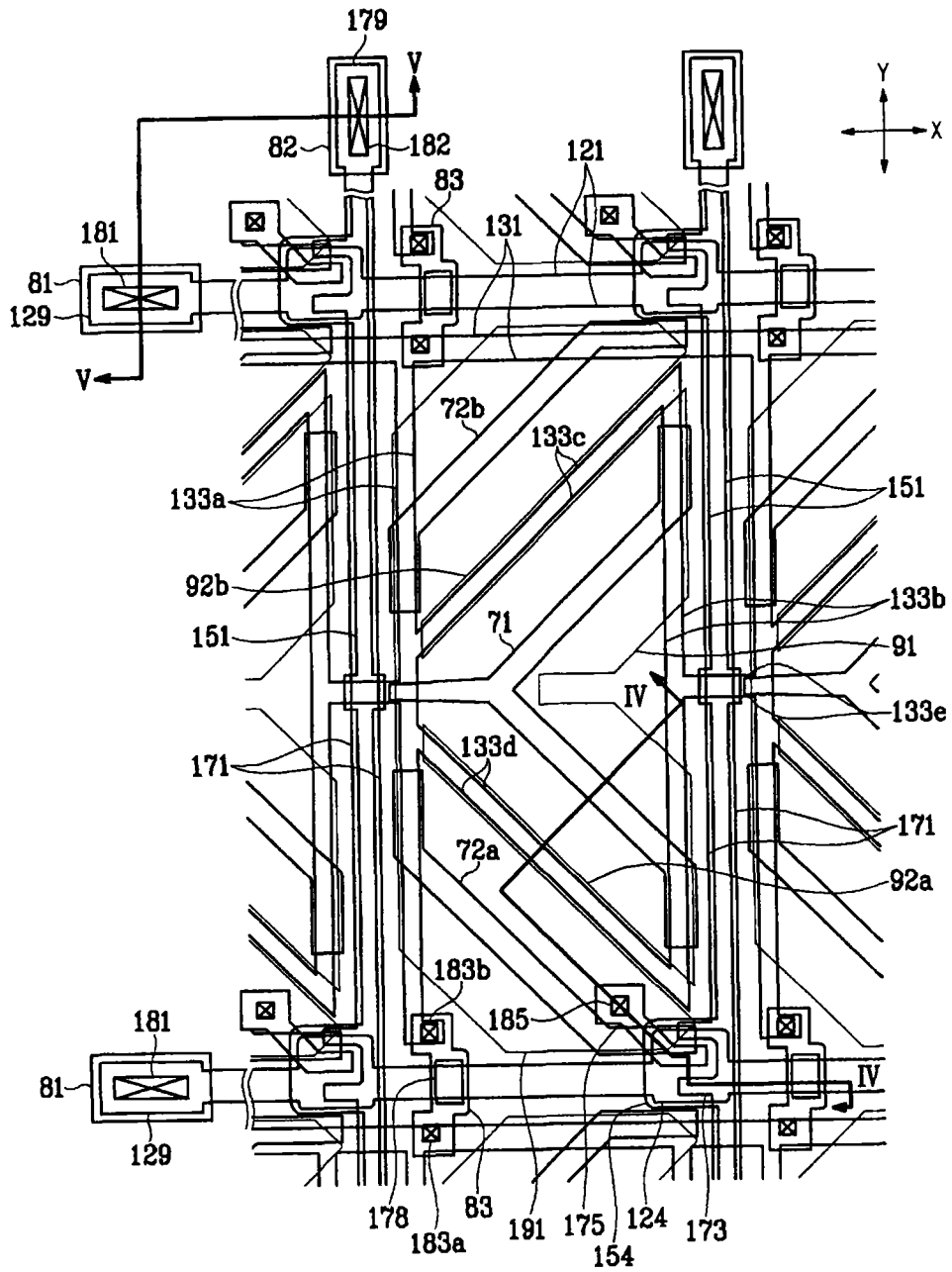


图 3

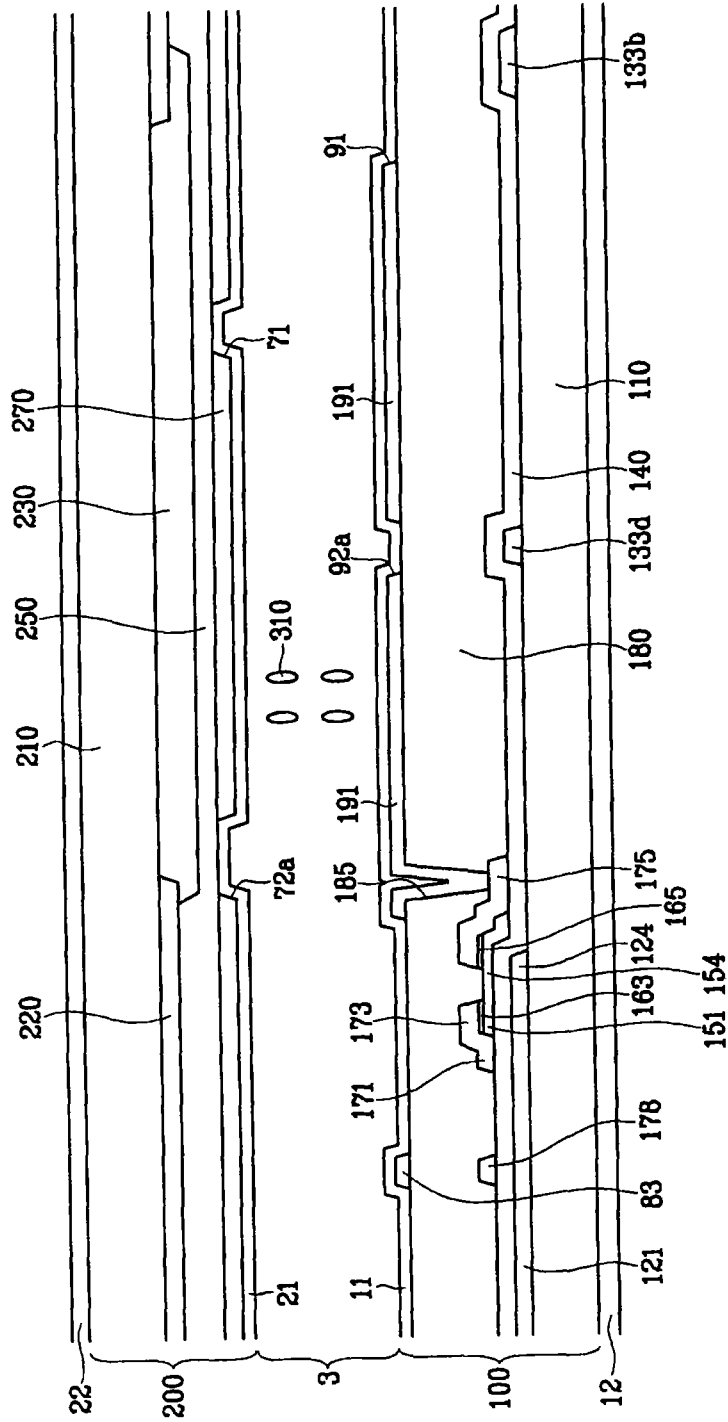


图 4

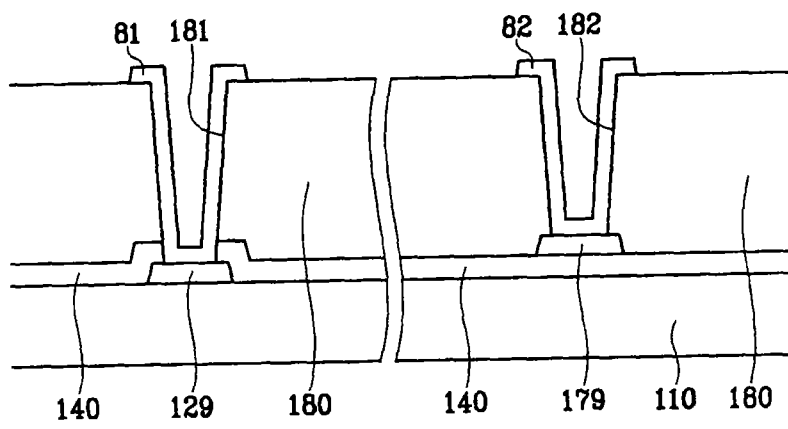


图 5