



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102621745 A

(43) 申请公布日 2012. 08. 01

(21) 申请号 201110259569. 6

(22) 申请日 2011. 09. 05

(30) 优先权数据

10-2011-0010212 2011. 02. 01 KR

(71) 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 金成云 朴爱娜

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 张波

(51) Int. Cl.

G02F 1/1337(2006. 01)

G02F 1/1343(2006. 01)

G02F 1/139(2006. 01)

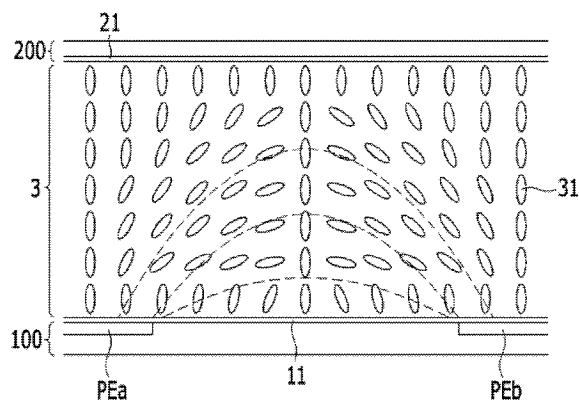
权利要求书 4 页 说明书 12 页 附图 5 页

(54) 发明名称

垂直配向层和包括其的液晶显示器

(57) 摘要

一种液晶显示器,包括:彼此面对的第一基板和第二基板;一对场产生电极,设置在第一基板上;液晶层,设置在第一基板与第二基板之间并且包括具有正介电各向异性的液晶分子;和至少一个配向层,设置在第一基板与第二基板之间,其中配向层包括主链和连接到该主链的至少一个侧链,该侧链包括垂直官能团或极性基团。



1. 一种液晶显示器,包括:

彼此面对的第一基板和第二基板;

一对场产生电极,设置在所述第一基板上;

液晶层,设置在所述第一基板与所述第二基板之间,所述液晶层包括具有正介电各向异性的液晶分子;和

至少一个配向层,设置在所述第一基板与所述第二基板之间,

其中,所述至少一个配向层包括:

主链和连接到所述主链的至少一个侧链,其中所述至少一个侧链包括垂直官能团或极性基团;

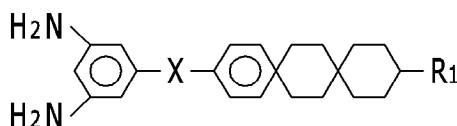
包括垂直官能团的侧链所连接到的至少一个主链;和

包括极性官能团的侧链所连接到的至少一个主链。

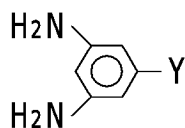
2. 如权利要求 1 所述的液晶显示器,其中

所述垂直官能团来源于由分子式 1 代表的化合物,所述极性基团来源于由分子式 2 代表的化合物:

分子式 1



分子式 2



其中,在分子式 1 中, X 是 O、COO 或 N, R₁ 是 H 或者取代或非取代的 C₁-C₈ 烷基,在分子式 2 中, Y 是 -COOR 或 -NR₃ (这里, R 是单独的 H、甲基或乙基)。

3. 如权利要求 2 所述的液晶显示器,其中

所述主链包括聚酰亚胺。

4. 如权利要求 2 所述的液晶显示器,其中

包括所述垂直官能团的侧链连接到的所述主链设置在所述配向层的上部处,包括所述极性基团的侧链连接到的所述主链设置在所述配向层的下部处。

5. 如权利要求 2 所述的液晶显示器,其中

所述液晶分子的介电常数和电阻率的乘积与所述配向层的介电常数和电阻率的乘积之间的差值被最小化。

6. 如权利要求 5 所述的液晶显示器,其中

所述液晶分子和所述配向层满足公式 1:

公式 1

$$(\text{Log}(\epsilon_{\text{AL}} \times \rho_{\text{AL}})) - 1 < \text{Log}(\epsilon_{\text{LC}} \times \rho_{\text{LC}}) < (\text{Log}(\epsilon_{\text{AL}} \times \rho_{\text{AL}})) + 1,$$

其中, ϵ_{LC} 是所述液晶分子的介电常数, ρ_{LC} 是所述液晶分子的电阻率, ϵ_{AL} 是所述配向层的介电常数, ρ_{AL} 是所述配向层的电阻率。

7. 如权利要求 6 所述的液晶显示器,其中

所述液晶分子的介电常数为 7 至 25, 所述液晶分子的电阻率大于 $1 \times 10^{-12} \Omega \text{ cm}$ 。

8. 如权利要求 6 所述的液晶显示器, 其中

所述配向层的介电常数为 3.5 至 4.5, 所述配向层的电阻率小于 $5 \times 10^{-11} \Omega \text{ cm}$ 且大于 $1 \times 10^{-13} \Omega \text{ cm}$ 。

9. 如权利要求 1 所述的液晶显示器, 其中

所述液晶分子沿相对于所述第一基板或所述第二基板的垂直方向配向。

10. 如权利要求 9 所述的液晶显示器, 其中

所述液晶分子在没有施加的电场的情况下被预倾斜 80 至 90 度。

11. 如权利要求 1 所述的液晶显示器, 其中

所述一对场产生电极包括第一像素电极和第二像素电极, 所述第一像素电极和所述第二像素电极设置在相同层并且彼此分离开。

12. 如权利要求 11 所述的液晶显示器, 其中

所述第一像素电极和所述第二像素电极配置为接收关于基准电压具有相反极性的电压。

13. 如权利要求 1 所述的液晶显示器, 其中

所述第一像素电极和所述第二像素电极每个包括杆部分和从所述杆部分延伸的多个分支电极, 其中所述第一像素电极的所述分支电极和所述第二像素电极的所述分支电极彼此交替地设置,

在第一区域中所述第一像素电极的第一分支电极与所述第二像素电极的第一分支电极之间的距离大于在第二区域中所述第一像素电极的第二分支电极与所述第二像素电极的第二分支电极之间的距离, 以及

所述第一区域设置在像素区的边缘处的其中不设置所述第一像素电极的所述杆部分和所述第二像素电极的所述杆部分的区域中。

14. 如权利要求 13 所述的液晶显示器, 其中

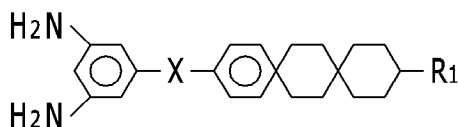
在所述第一区域中所述第一像素电极的所述第一分支电极与所述第二像素电极的所述第一分支电极之间的距离是恒定的, 以及

在所述第二区域中所述第一像素电极的所述第二分支电极与所述第二像素电极的所述第二分支电极之间的距离是恒定的。

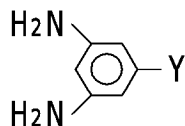
15. 如权利要求 13 所述的液晶显示器, 其中

所述垂直官能团来源于由分子式 1 代表的化合物, 所述极性基团来源于由分子式 2 代表的化合物:

分子式 1



分子式 2



其中,在分子式 1 中, X 是 O、COO 或 N, R_1 是 H 或者取代的或非取代的 C_1-C_8 烷基,在分子式 2 中, Y 是 $-COOR$ 或 $-NR_3$ (这里, R 是单独的 H、甲基或乙基)。

16. 如权利要求 13 所述的液晶显示器,其中

所述液晶分子的介电常数和电阻率的乘积与所述配向层的介电常数和电阻率的乘积之间的差值被最小化。

17. 如权利要求 1 所述的液晶显示器,其中

所述液晶分子的介电常数和电阻率的乘积与所述配向层的介电常数和电阻率的乘积之间的差值被最小化。

18. 如权利要求 17 所述的液晶显示器,其中

所述液晶分子和所述配向层满足公式 1:

公式 1

$$(\text{Log}(\epsilon_{AL} \times \rho_{AL})) - 1 < \text{Log}(\epsilon_{LC} \times \rho_{LC}) < (\text{Log}(\epsilon_{AL} \times \rho_{AL})) + 1,$$

其中 ϵ_{LC} 是所述液晶分子的介电常数, ρ_{LC} 是所述液晶分子的电阻率, ϵ_{AL} 是所述配向层的介电常数, ρ_{AL} 是所述配向层的电阻率。

19. 如权利要求 18 所述的液晶显示器,其中

所述液晶分子的介电常数为 7 至 25,所述液晶分子的电阻率大于 $1 \times 10^{-12} \Omega \text{ cm}$ 。

20. 如权利要求 18 所述的液晶显示器,其中

所述配向层的介电常数为 3.5 至 4.5,所述配向层的电阻率小于 $5 \times 10^{-11} \Omega \text{ cm}$ 且大于 $1 \times 10^{-13} \Omega \text{ cm}$ 。

21. 一种液晶显示器,包括:

彼此面对的第一基板和第二基板;

一对场产生电极,设置在所述第一基板上;

液晶层,设置在所述第一基板与所述第二基板之间,所述液晶层包括具有正介电各向异性的液晶分子;和

至少一个配向层,设置在所述第一基板与所述第二基板之间,

其中

在所述配向层的上部处的第一电阻率比在所述配向层的下部处的第二电阻率大超过 10 倍。

22. 如权利要求 21 所述的液晶显示器,其中

所述配向层包括主链和连接到所述主链的至少一个侧链,所述至少一个侧链包括垂直官能团、极性基团及其组合的至少一个。

23. 如权利要求 22 所述的液晶显示器,其中

所述配向层的所述上部包括 30wt% 至 35wt% 的所述垂直官能团和 0 至 70wt% 的所述极性基团。

24. 如权利要求 23 所述的液晶显示器,其中

所述配向层的所述上部不包括所述极性基团。

25. 如权利要求 22 所述的液晶显示器,其中

所述配向层的所述下部包括 70wt% 至 80wt% 的所述极性基团和 20wt% 至 30wt% 的所述垂直官能团。

26. 如权利要求 25 所述的液晶显示器, 其中

所述配向层的所述下部包括比所述配向层的所述上部少 5wt% 至 10wt% 的所述垂直官能团的含量。

27. 如权利要求 21 所述的液晶显示器, 其中

所述配向层的所述上部与所述配向层的所述下部的厚度比是 1 : 9 至 1 : 1。

28. 如权利要求 21 所述的液晶显示器, 其中

所述液晶分子的介电常数和电阻率的乘积与所述配向层的介电常数和电阻率的乘积之间的差值被最小化。

29. 如权利要求 28 所述的液晶显示器, 其中

所述液晶分子和所述配向层满足公式 1 :

公式 1

$$(\text{Log}(\epsilon_{\text{AL}} \times \rho_{\text{AL}})) - 1 < \text{Log}(\epsilon_{\text{LC}} \times \rho_{\text{LC}}) < (\text{Log}(\epsilon_{\text{AL}} \times \rho_{\text{AL}})) + 1,$$

其中 ϵ_{LC} 是所述液晶分子的介电常数, ρ_{LC} 是所述液晶分子的电阻率, ϵ_{AL} 是所述配向层的介电常数, ρ_{AL} 是所述配向层的电阻率。

垂直配向层和包括其的液晶显示器

技术领域

[0001] 本发明的示范实施方式涉及液晶显示器。

背景技术

[0002] 液晶显示器是一种广泛使用的平板显示器,并包括一对场产生电极、两片显示面板和设置在其间的液晶层。液晶显示器通过施加电压到场产生电极而在液晶层中产生电场,其通过控制入射光的偏振来确定液晶层的液晶分子的方向以显示图像。

[0003] 用于配向液晶层的液晶分子的配向层形成在显示面板内部。当没有电压施加到场产生电极时,液晶分子通过配向层沿预定方向排列,当电压施加到场产生电极时,液晶分子沿电场的方向旋转。

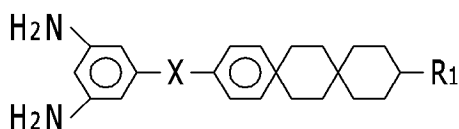
[0004] 在背景技术部分公开的上述信息仅仅用于增强对发明的背景技术的理解,因此它可能包含不形成现有技术的任何部分的信息。

发明内容

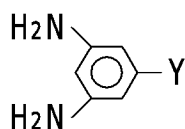
[0005] 本发明的示范实施方式公开了包括彼此面对的第一基板与第二基板的液晶显示器。一对场产生电极设置在第一基板上,液晶层设置在第一基板与第二基板之间。液晶层包括具有正介电各向异性的液晶分子。至少一个配向层设置在第一基板与第二基板之间。配向层包括主链和连接到该主链的至少一个侧链。侧链包括垂直官能团或极性基团。配向层包括包含垂直官能团的侧链连接到的至少一个主链,并包括包含极性官能团的侧链连接到的至少一个主链。

[0006] 垂直官能团可以来源于由分子式 1 表示的化合物,极性基团可以来源于由分子式 2 表示的化合物。

[0007]



[0008]



[0009] 在分子式 1 中, X 是 O 、 COO 或 N , R_1 是 H 或者取代或非取代的 $\text{C}_1\text{-C}_8$ 烷基,在分子式 2 中, Y 是 $-\text{COOR}$ 或 $-\text{NR}_3$ (这里, R 是单独的 H 、甲基或乙基)。

[0010] 主链可以包括聚酰亚胺。

[0011] 垂直官能团可以设置在配向层的上部处,极性基团可以设置在配向层的下部处。

[0012] 液晶分子的介电常数和电阻率的乘积与配向层的介电常数和电阻率的乘积之间的差值可以最小化。

[0013] 液晶分子和配向层可以满足公式 1 :

[0014] [公式 1]

[0015] $(\text{Log}(\epsilon_{\text{AL}} \times \rho_{\text{AL}})) - 1 < \text{Log}(\epsilon_{\text{LC}} \times \rho_{\text{LC}}) < (\text{Log}(\epsilon_{\text{AL}} \times \rho_{\text{AL}})) + 1$,

[0016] 其中 ϵ_{LC} 是液晶分子的介电常数, ρ_{LC} 是液晶分子的电阻率, ϵ_{AL} 是配向层的介电常数, ρ_{AL} 是配向层的电阻率。

[0017] 液晶分子的介电常数可以为约 7 至约 25, 液晶分子的电阻率可以大于约 $1 \times 10^{-12} \Omega \text{ cm}$ 。

[0018] 配向层的介电常数可以是约 3.5 至约 4.5, 配向层的电阻率可以大于约 $1 \times 10^{-13} \Omega \text{ cm}$ 。

[0019] 液晶分子可以沿相对于第一基板或第二基板的垂直方向配向。

[0020] 液晶分子在没有施加的电场的情况下可以被预倾斜约 80 至约 90 度。

[0021] 该对场产生电极可以包括第一像素电极和第二像素电极, 第一像素电极和第二像素电极设置可以设置在相同层并且可以彼此分离开。

[0022] 第一像素电极和第二像素电极可以接收关于基准电压具有相反极性的电压。

[0023] 第一像素电极和第二像素电极可以包括杆部分和从杆部分延伸的多个分支电极, 第一像素电极的分支电极和第二像素电极的分支电极可以交替地设置。在第一区域中第一像素电极的分支与第二像素电极的分支之间的距离可以是相对宽的, 在第二区域中第一像素电极的分支与第二像素电极的分支之间的距离可以相对窄的。第一区域可以设置在像素区的边缘处的其中没有设置第一像素电极的杆部分和第二像素电极的杆部分的区域中。

[0024] 在第一区域中第一像素电极的分支与第二像素电极的分支之间的距离可以是恒定的, 在第二区域中第一像素电极的分支与第二像素电极的分支之间的距离可以是恒定的。

[0025] 本发明的示范实施方式还公开了包括彼此面对的第一基板与第二基板的液晶显示器。一对场产生电极设置在第一基板上。液晶层设置在第一基板与第二基板之间, 液晶层包括具有正介电各向异性的液晶分子。至少一个配向层设置在第一基板与第二基板之间。配向层的上部的第一电阻率约 10 倍大于配向层的下部的第二电阻率。配向层可以包括主链和连接到主链的至少一个侧链, 该至少一个侧链可以包括垂直官能团、极性基团及其组合的至少一个。

[0026] 配向层的上部包括约 30wt% 至约 35wt% 的垂直官能团和约 0 至约 70wt% 的极性基团。

[0027] 配向层的上部可以不包括极性基团。

[0028] 配向层的下部可以包括约 70wt% 至约 80wt% 的极性基团和约 20wt% 至约 30wt% 的垂直官能团。

[0029] 配向层的下部可以具有比配向层的上部少约 5wt% 至约 10wt% 的垂直官能团的含量。

[0030] 配向层的上部与配向层的下部的厚度比可以是约 1 : 9 至约 1 : 1。

[0031] 将要理解, 上述一般描述及随后的详细描述是示范性和说明性的, 并且旨在提供对如权利要求所要求的发明的进一步说明。

附图说明

[0032] 附图被包括以提供对本发明的进一步理解并且被并入且构成此说明书的一部分，附图示出了发明的实施方式，并与描述一起用于解释本发明的原理。

[0033] 图 1 示出根据本发明示范实施方式的液晶显示器的方框图。

[0034] 图 2 示出根据本发明示范实施方式的液晶显示器中的像素的等效电路图。

[0035] 图 3 示出根据本发明示范实施方式的液晶显示器的截面图。

[0036] 图 4 示出根据本发明示范实施方式的液晶显示器的配向层的截面图。

[0037] 图 5 示出根据本发明示范实施方式的液晶显示器的布局图。

[0038] 图 6 示出图 5 所示的液晶显示器关于线 VI-VI 的截面图。

具体实施方式

[0039] 此后将参考其中显示本发明的示范实施例的附图更加全面地描述本发明。如本领域技术人员将理解的，描述的实施方式可以以许多不同的形式修改，所有这些修改都没有脱离本发明的精神或范围。附图和描述应被理解为本质上是说明性的而非限制性的。通篇相似的附图标记指示相似的元件。另外，将省略对于广泛公知的技术的详细描述。

[0040] 在附图中，为了清楚，会夸大层、膜、面、区域等等的厚度。将要理解当元件诸如层、膜、区域或基板被称为在另一元件“上”时，它可以直接在其他元件上或可以存在中间的元件。相反，当元件被称为“直接”在其他元件“上”时，则没有中间元件存在。另一方面，将要理解元件诸如层、膜、区域或基板被称为在另一元件“下面”，它可以直接在另一元件下面或者也可以存在中间元件。同时，将要理解当元件被称为恰好在另一元件“下面”时，不存在中间元件。

[0041] 在本说明书中，如果没有特别提到相反的意思，“取代的”指的是被至少选自卤素、 C_1-C_{12} 卤烷基、 C_1-C_{12} 烷基、 C_1-C_{12} 烷氧基、 C_6-C_{12} 芳香基或者 C_6-C_{12} 芳氧基构成的组的取代基取代。

[0042] 现将参考图 1、图 2、图 3 和图 4 描述根据本发明示范实施方式的液晶显示器。图 1 示出根据本发明示范实施方式的液晶显示器的方框图，图 2 显示根据本发明示范实施方式的液晶显示器中的像素的等效电路图，图 3 示出根据本发明示范实施方式的液晶显示器的截面图，图 4 示出根据本发明示范实施方式的液晶显示器的配向层的截面图。

[0043] 参考图 1，液晶显示器包括液晶面板组件 300、栅驱动器 400、数据驱动器 500、灰度电压发生器 800 和信号控制器 600。

[0044] 液晶面板组件 300 包括多条信号线（未示出）和连接到信号线并且大体以矩阵形式布置的多个像素 PX。

[0045] 参考图 2，液晶面板组件 300 包括彼此面对的第一显示面板 100 和第二显示面板 200 以及设置在其间的液晶层 3。

[0046] 信号线包括用于传输栅信号（也称为扫描信号）的多条栅线和用于传输数据电压的多条数据线。栅线可以沿行方向设置并且可以基本彼此平行。数据线可以沿列方向设置并且可以基本彼此平行。

[0047] 每个像素 PX 包括具有第一显示面板 100 的第一像素电极 (PEa) 和第二像素电极 (PEb) 作为两个端子的液晶电容器 Clc，在第一像素电极 (PEa) 与第二像素电极 (PEb) 之间的液晶层 3 起介电材料作用。像素电极 (PE) 包括第一像素电极 (PEa) 和第二像素电极

(PEb)。

[0048] 液晶层 3 可以具有正介电各向异性,在没有电场时,液晶层 3 的液晶分子的长轴可以配向为垂直于第一显示面板 100 和第二显示面板 200 的表面。

[0049] 像素电极 (PE) 和公共电极 (CE) 可以设置在相同层或不同层中。当安装在第一显示面板 100 中的附加电极 (未示出) 与第一和第二像素电极 (PEa, PEb) 交叠时,可以形成用于为液晶电容器 C1c 工作的第一和第二存储电容器 (Csta, Cstb),介电材料设置在附加电极与第一和第二像素电极 (PEa, PEb) 之间。

[0050] 为了实现彩色系统,像素 PX 控制为唯一地表示三原色之一 (即,空间分割),或者像素 PX 控制为相对于时间而交替地表示三原色 (即,时间分割),使得期望的颜色可以通过三原色的空间和时间的和来识别。三原色示范地包括红色、绿色和蓝色。图 2 示出空间分割的实例,显示出每个像素 PX 包括在第二显示面板的与第一和第二像素电极 (PEa, PEb) 相应的区域中的用于指示三原色之一的滤色器 (CF)。不同于图 2,滤色器 (CF) 可以设置在第一显示面板 100 的第一和第二像素电极 (PEa, PEb) 的上方或下方。

[0051] 至少一个偏振器 (未示出) 可以设置在液晶面板组件 300 中。

[0052] 参考图 3,第一电压施加到第一像素电极 (PEa),第二电压施加到第二像素电极 (PEb)。第一电压和第二电压可以具有彼此不同的极性。在这种情况下,第一电压和第二电压与像素 PX 所显示的亮度相应,第一电压和第二电压具有相对于基准电压相反的极性。也就是说,第一电压可以高于基准电压一数值而第二电压低于基准电压相同的数值。

[0053] 施加到第一像素电极 (PEa) 和第二像素电极 (PEb) 的第一电压与第二电压之间的差值可以表示为液晶电容器 C1c 的充电电压,即,像素电压。当在液晶电容器 C1c 产生电势差时,平行于第一显示面板 100 和第二显示面板 200 的表面的电场可以在第一像素电极 (PEa) 与第二像素电极 (PEb) 之间的液晶层 3 中产生。当液晶分子 31 具有正介电各向异性时,液晶分子 31 倾斜使得长轴可以平行于电场的方向,倾斜状态取决于像素电压。液晶层 3 被称为处于电诱导光学补偿 (EOC) 模式。同样,穿过液晶层 3 的光的偏振态的改变可以根据液晶分子 31 的倾斜程度而变化。由偏振器导致的偏振的变化可以显示为透光度的变化,所以像素 PX 可以显示预定亮度。另外,附加电极 (未示出) 可以形成在第二显示面板 200 上,附加电极可以适当地控制施加到液晶层的电场以及液晶分子的方向。

[0054] 通过施加具有相对于基准电压的不同极性的两个电压到单个像素 PX,会增大驱动电压,会增大液晶分子的响应速度,以及会增加液晶显示器的透射率响应。此外,由于施加到单个像素 PX 的两个电压的极性相对于基准电压彼此相反,所以,以与点反转类似的方式,在数据驱动器 500 的列反转或者行反转的情况下,可以降低由闪烁引起的图像恶化。

[0055] 参考图 3,第一显示面板 100 和第二显示面板 200 可以分别包括至少一个配向层 11 和 21。当没有电场施加到第一显示面板 100 和第二显示面板 200 时,具有正介电各向异性的液晶分子 31 可以被配向层 11 和 21 沿着相对于第一显示面板 100 和第二显示面板 200 基本垂直的方向预倾斜。例如,由配向层引起的液晶分子的预倾斜角可以是大约 80 度至大约 95 度。

[0056] 参考图 4,配向层 11 可以是垂直配向层。配向层 11 包括多个化合物,化合物可以包括主链 111 和附接到主链 111 的侧链 112。侧链 112 可以包括垂直官能团 112a 和极性基团 112b 的至少一个。侧链 112 可以选择性地还包括诸如柔性官能团的官能团。至少一个

垂直官能团 112a 或至少一个极性基团 112b 可以与主链 111 结合。当至少一个垂直官能团 112a 和至少一个极性基团 112b 与主链 111 结合时,垂直官能团 112a 和极性基团 112b 可以以不规则顺序与主链 111 结合。图 4 例示配向层 11,极性基团 112b 可以设置在配向层 11 的上部或者可以被完全排除,极性基团 112b 和垂直官能团 112a 在配向层中的含量可以是变量,如下文描述。

[0057] 垂直官能团 112a 可以主要设置在配向层 11 的上部,极性基团 112b 可以主要设置在配向层 11 的下部。垂直官能团 112a 可以垂直地配向具有正介电各向异性的液晶分子 31 以改善没有施加电场时的黑电平表现而没有牺牲配向。极性基团 112b 能够使电荷在多个主链 111 之间转移,使得配向层 11 可以具有低电阻结构。由于上述构造的配向层 11,当液晶显示器在高压条件下驱动具有高介电常数的液晶分子 31 时,可以减少余象。例如,用于消除表面余象的灰度值可以减少超过约 40 灰度,表面余象的强度可以减少超过约 10 倍。

[0058] 相反地,根据传统扭曲向列 (TN) 模式液晶显示器、传统共平面开关 (IPS) 模式液晶显示器以及传统边缘场开关 (FFS) 模式液晶显示器的配向层不包括垂直官能团,并且水平地配向具有正介电各向异性的液晶分子,使得难以在那些传统液晶显示器中使用与根据本发明示范实施方式的液晶显示器的配向层相同的配向层。同样,传统垂直配向 (VA) 模式液晶显示器中的配向层垂直地配向具有负介电各向异性的液晶分子,所以难以使用用于根据本发明示范实施方式的液晶显示器的这种配向层。

[0059] 在配向层 11 的上部的电阻率可以比配向层 11 的下部的电阻率大超过约 10 倍,在这种情况下,在配向层 11 的下部可以允许电荷转移并且配向层 11 可以具有低电阻结构。这里,配向层 11 的上部与配向层的下部的厚度比可以是大约 1 : 9 至 1 : 1。

[0060] 配向层 11 的上部可以包括大约 30wt% 至大约 35wt% 的垂直官能团 112a,在这种情况下,可以改善液晶分子 31 的垂直配向。而且,配向层 11 的上部可以包括大约 0wt% 至大约 70wt% 的极性基团 112b。此外,极性基团 112b 可以不包括在配向层 11 的上部中,在这种情况下,可以改善配向层 11 的加工性和可靠性。

[0061] 配向层 11 的下部可以包括大约 70wt% 至大约 80wt% 的极性基团 112b,在这种情况下,可以改善配向层 11 的低电阻结构。此外,配向层 11 的下部可以包括大约 20wt% 至大约 30wt% 的垂直官能团 112a。另外,包括在配向层 11 的下部中的垂直官能团 112a 的数量可以比包括在配向层 11 的上部中的垂直官能团 112a 少大约 5wt% 至大约 10wt%,在这种情况下,可以改善配向层 11 的加工性和可靠性。

[0062] 配向层 11 和 21 包括聚酰亚胺,其可以由双酐 (dianhydride) 基化合物和二胺基化合物形成。

[0063] 更详细地,用于形成配向层 11 和 21 的混合物可以包括至少一种双酐基化合物、至少一种二胺基化合物和至少一种有机溶剂。此外,混合物可以选择性地包括添加剂,诸如,交联剂。

[0064] 双酐基化合物和二胺基化合物可以按大约 1 : 1 的摩尔比形成。当制造液晶显示器时,用于配向层的混合物可以涂覆在显示面板 100 和 200 上,涂敷方法可以包括喷墨式印刷、沉积、狭缝涂覆和旋涂。

[0065] 至少一种传统的双酐基化合物可以用于双酐基化合物。例如,双酐基化合物可以是均苯四甲酸二酐 (PMDA)、3,3',4,4'-氧双邻苯二甲酸酐 (ODPA)、3,3',

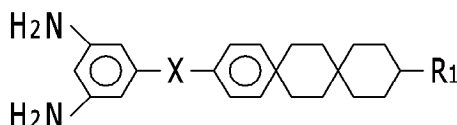
4,4'-二苯酮四羧酸二酐 (BTDA)、4,4'-(六氟异丙烯)二酞酸酐 (6FDA)、对苯醌四甲酸二酐 (benzoquinonetetracarboxylic dianhydride) 和乙烯四甲酸二酐 (ethylenetetracarboxylic dianhydride)。

[0066] 二胺基化合物可以包括包含垂直官能团 112a 的垂直二胺基化合物和包含极性官能团 112b 的极性二胺基化合物。也就是说,垂直二胺基化合物包括二胺基团和连接到二胺基团的垂直官能团,极性二胺基化合物包括二胺基团和连接到二胺基团的极性基团。

[0067] 例如,垂直二胺基化合物可以包括由分子式 1 代表的化合物和由分子式 2 代表的化合物中的至少一个。

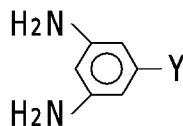
[0068] [分子式 1]

[0069]



[0070] [分子式 2]

[0071]



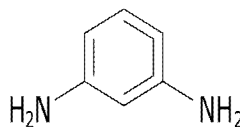
[0072] 关于分子式 1, X 是 O、COO 或 N, R₁ 是 H 或者取代的或非取代的 C₁-C₈ 烷基,关于分子式 2, Y 是 -COOR 或 -NR₃ (这里, R 是单独的 H、甲基或乙基)。

[0073] 由分子式 1 显示的化合物是包括垂直官能团 112a 的垂直二胺基化合物,由分子式 2 显示的化合物是包括极性基团 112b 的极性二胺基化合物。主链 111 可以是聚酰亚胺。

[0074] 二胺基化合物可以包括至少一种不包括侧链的正二胺基化合物。也就是说,正二胺基化合物包括二胺基而没有侧链。例如,没有侧链的二胺基的种类可以由分子式 3 至 11 的化合物显示。

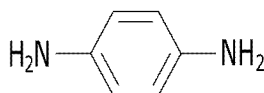
[0075] [分子式 3]

[0076]



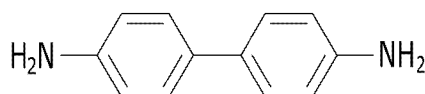
[0077] [分子式 4]

[0078]



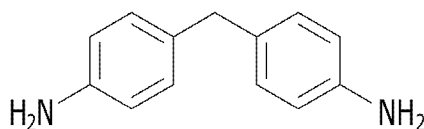
[0079] [分子式 5]

[0080]



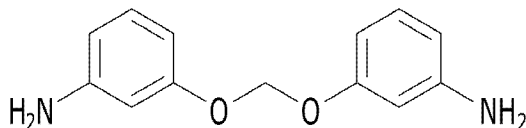
[0081] [分子式 6]

[0082]



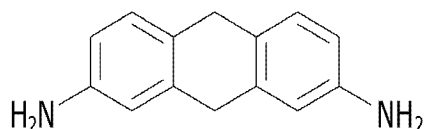
[0083] [分子式 7]

[0084]



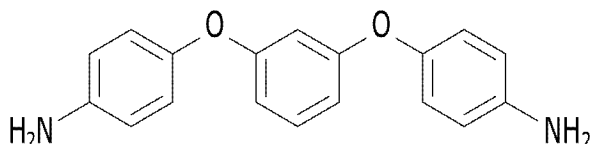
[0085] [分子式 8]

[0086]



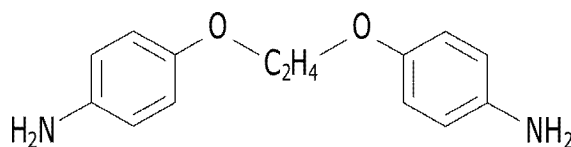
[0087] [分子式 9]

[0088]



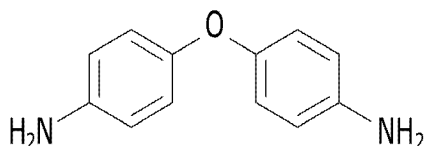
[0089] [分子式 10]

[0090]



[0091] [分子式 11]

[0092]



[0093] 以固体含量为基准的大约 30wt% 至大约 35wt% 的垂直二胺基化合物可以用在配向层 11 的上部。当使用具有大约 30wt% 至大约 35wt% 范围的垂直二胺基化合物时,可以改善液晶分子 31 的垂直配向。同样,以固体含量为基准的大约 65wt% 至大约 70wt% 的极性二胺基化合物和正二胺基化合物的总和可以用在配向层 11 的上部,可以使用以固体含量为基准的极性二胺基化合物和正二胺基化合物各自大约 0 至大约 70wt%。例如,以固体含量为基准,大约 30wt% 的垂直二胺基化合物、大约 0wt% 的极性二胺基化合物以及大约 70wt% 的正二胺基化合物可以用在配向层 11 的上部。

[0094] 以固体含量为基准的大约 70wt% 至大约 80wt% 的极性二胺基化合物可以用在配向层 11 的下部。当使用大约 70wt% 至大约 80wt% 的极性二胺基化合物时,可以减小配向层 11 的电阻。同样,以固体含量为基准的大约 20wt% 至大约 30wt% 的垂直二胺基化合物可以用在配向层 11 的下部。此外,在配向层 11 的下部的垂直二胺基化合物可以比在配向

层 11 的上部的垂直二胺基化合物少以固体含量为基准的大约 5wt% 至大约 10wt%。同样, 以固体含量基准的大约 0 至大约 10wt% 的正二胺基化合物可以用在配向层 11 的下部。

[0095] 可以使用至少一种普通的有机溶剂, 并且不受限制。可以使用至少一种普通的添加剂, 并且不受限制。

[0096] 当液晶分子 31 与配向层 11 之间的特性差异最小化时, 液晶分子的配向稳定性会增大并且余象会减少。

[0097] 例如, 液晶分子 31 的介电常数和电阻率的乘积与配向层 11 的介电常数和电阻率的乘积之间的差值可最小化。

[0098] 更详细地, 液晶分子 31 的介电常数 (ϵ_{LC}) 和电阻率 (ρ_{LC}) 与配向层 11 和 21 的介电常数 (ϵ_{AL}) 和电阻率 (ρ_{AL}) 之间的关系可以表示为公式 1。

[0099] [公式 1]

[0100] $(\text{Log}(\epsilon_{AL} \times \rho_{AL})) - 1 < \text{Log}(\epsilon_{LC} \times \rho_{LC}) < (\text{Log}(\epsilon_{AL} \times \rho_{AL})) + 1$

[0101] 同时, 液晶分子 31 的介电常数 (ϵ_{LC}) 可以大约为 7-25, 液晶分子 31 的电阻率 (ρ_{LC}) 可以大于大约 1×10^{12} 。配向层 11 和 21 的介电常数 (ϵ_{AL}) 可以是大约 3.5 至大约 4.5, 配向层 11 和 21 的电阻率 (ρ_{AL}) 可以大于大约 1×10^{-13} 。而且, 配向层 11 和 21 的电阻率 (ρ_{AL}) 可以小于大约 5×10^{-11} 。

[0102] 现将参考图 5 和图 6 描述根据本发明示范实施方式的液晶显示器。

[0103] 图 5 示出根据本发明示范实施方式的液晶显示器的布局图, 图 6 示出图 5 所示的液晶显示器关于线 VI-VI 的截面图。

[0104] 参考图 5 和图 6, 液晶显示器包括彼此面对的下面板 100 和上面板 200, 液晶层 3 设置在显示面板 100 和 200 之间。

[0105] 现在将描述下面板 100。

[0106] 包括多条栅线 121 的多个栅导体、多条存储电极线 131 以及第一、第二和第三连接导体 135a、135b 和 135c 形成在绝缘基板 110 上。

[0107] 栅线 121 传输栅信号且沿水平方向设置, 包括多个成对的向上突出的第一栅电极 124a 和第二栅电极 124b。

[0108] 存储电极线 131 接收预定电压并且沿水平方向设置。存储电极线 131 设置在两条相邻的栅线 121 之间并且更靠近比另一条设置的更低的栅线 121 设置。存储电极线 131 包括多个成对的向上突出的第一存储器电极 133a 和第二存储器电极 133b。连接导体 135a、135b 和 135c 设置在像素区的边缘和中心上。

[0109] 栅导体可以具有单层或多层结构。

[0110] 包括诸如硅氮化物 (SiNx) 或硅氧化物 (SiOx) 的材料的栅绝缘层 140 形成在栅导体上。

[0111] 包括诸如氢化非晶硅或多晶硅材料的多个成对的第一半导体 154a 和第二半导体 154b 形成在栅绝缘层 140 上。第一半导体 154a 和第二半导体 154b 分别设置在第一栅电极 124a 和第二栅电极 124b 上。

[0112] 一对欧姆接触 163a 和 165a 形成在第一半导体 154a 上, 一对欧姆接触 (未示出) 形成在第二半导体 154b 上。欧姆接触 163a 和 165a 可以包括诸如掺杂有诸如含磷的高浓度 n 型杂质的 n+ 氢化非晶硅材料, 或者诸如硅化物的材料。

[0113] 包括数据线 171 的数据导体、第一电压传输线 172 和多个成对的第一漏电极 175a 和第二漏电极 175b 形成在欧姆接触 163a 和 165a 和栅绝缘层 140 上。

[0114] 数据线 171 传输数据信号,沿垂直方向设置以交叉栅线 121 和存储电极线 131。数据线 171 包括第一源电极 173a,该第一源电极 173a 是具有朝第一栅电极 124a 开口的 U 形的弯曲。

[0115] 第一电压传输线 172 传输预定的第一电压,平行于数据线 171 设置以交叉栅线 121 和存储电极线 131。第一电压传输线 172 包括第二源电极 173b,该第二源电极 173b 是具有朝第二栅电极 124b 开口的 U 形的弯曲。由第一电压传输线 172 传输的第一电压可以具有预定大小,可以具有与由数据线 171 传输的数据信号相反的极性。

[0116] 第一漏电极 175a 和第二漏电极 175b 每个包括紧邻各自的第一源电极 173a 和第二源电极 173b 的第一端以及宽且远离各自的第一源电极 173a 和第二源电极 173b 的第二端,该第一端具有杆形。第一漏电极 175a 的第一端相对于第一栅电极 124a 而面对第一源电极 173a,第一端被第一源电极 173a 的 U 形弯曲部分地围绕。第一漏电极 175a 的第二端通过第一接触孔 185a 电连接到第一像素电极 191a。第二漏电极 175b 的第一端相对于第二栅电极 124b 而面对第二源电极 173b,第二漏电极 175b 的第一端被第二源电极 173b 的 U 形弯曲部分地围绕。第二端通过第二接触孔 185b 电连接到第二像素电极 191b。

[0117] 第一栅电极 124a、第一源电极 173a 和第一漏电极 175a 与第一半导体 154a 一起形成第一薄膜晶体管 (TFT),第一薄膜晶体管的沟道形成在第一源电极 173a 与第一漏电极 175a 之间的第一半导体 154a 中。

[0118] 第二栅电极 124b、第二源电极 173b 和第二漏电极 175b 与第二半导体 154b 一起形成第二薄膜晶体管,第二薄膜晶体管的沟道形成在第二源电极 173b 与第二漏电极 175b 之间的第二半导体 154b 中。

[0119] 数据导体 171、172、175a 和 175b 可以具有单层或多层结构。

[0120] 欧姆接触 163a 和 165a 设置在半导体 154a 和 154b 与各自的数据导体 171、172、175a 和 175b 之间,并且可以减小其间的接触电阻。半导体 154a 和 154b 包括没有被数据导体 171、172、175a 和 175b 覆盖的部分以及在源电极 173a 和 173b 与漏电极 175a 和 175b 之间的部分。

[0121] 钝化层 180 可以包括诸如无机绝缘体或有机绝缘体的材料,形成在数据导体 171、172、175a、175b 上以及半导体 154a 和 154b 的暴露部分上。

[0122] 分别用于部分地露出第一漏电极 175a 和第二漏电极 175b 的第二端的接触孔 185a 和 185b 形成在钝化层 180 中。用于部分地露出第一连接导体 135a、第二连接导体 135b 和第三连接导体 135c 的多个接触孔 186a、186b、187a 和 187b 形成在钝化层 180 和栅绝缘层 140 中。

[0123] 包括多个成对的第一和第二像素电极 191a 和 191b 的多个像素电极 191 形成在钝化层 180 上,该第一和第二像素电极 191a 和 191b 包括诸如铟锡氧化物 (ITO) 或铟锌氧化物 (IZO) 的透明导电材料,或者诸如铝、银、铬或其合金的反射金属。

[0124] 如图 5 所示,像素电极 191 是四边形的,第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 被结合。第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 相对于假想的横向中心线上下对称地形成,并且分别被分成两个,形成上子区和下子区。

[0125] 第一像素电极 191a 包括下杆 191a1 和上杆 191a3 以及分别从下杆 191a1 和上杆 191a3 延伸的多个第一分支 191a2 和多个第二分支 191a4。第二像素电极 191b 包括下杆 191b1 和上杆 191b3 以及分别从下杆 191b1 和上杆 191b3 延伸的多个第三分支 191b2 和多个第四分支 191b4。

[0126] 第一像素电极 191a 的下杆 191a1 和上杆 191a3 分别设置在一个像素电极的右侧和左侧。第二像素电极 191b 的下杆 191b1 和上杆 191b3 分别设置在一个像素电极的左侧和右侧。

[0127] 基于这种布置,由设置在一个像素电极的左侧和右侧的数据线和第一电压传输线与像素电极交叠形成的寄生电容的大小可以形成为在像素电极的左侧和右侧对称,使得第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 与两个左和右信号线之间的寄生电容的大小可以相同,可以防止由左和右寄生电容的偏差产生的串扰恶化。

[0128] 第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的多个分支 191a2、191a4、191b2 和 191b4 相对于横向中心线的角度可以是大约 45 度。

[0129] 第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的分支彼此嵌合,其间具有预定间距,并且交替地设置以形成梳状 (pectinated) 图案。第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的分支 191a2、191a4、191b2 和 191b4 之间的间隔可以在大约 30 μm 以内。

[0130] 第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的分支彼此嵌合并且交替地设置,由此形成梳状图案。存在低灰度区域 L 和高灰度区域 H,在该低灰度区域 L 中相邻的分支之间的间距是宽的,在该高灰度区域 H 中相邻的分支之间的间距是窄的,高灰度区域 H 设置在像素区的中心并且基本被低灰度区域 L 包围。通过改变在一个像素中的第一像素电极 191a 与第二像素电极 191b 之间的间距能够改变液晶层 3 的液晶分子 31 的倾斜角并且相对于一个图像信息组显示不同的亮度。此外,通过适当地调整第一像素电极 191a 的分支与第二像素电极 191b 的分支之间的间距能够使从侧面看的图像与从正面看的图像之间的相似性最大化。因此,能够改善侧面可视度和提高透射率。

[0131] 在根据本示范实施方式的液晶显示器中,低灰度区域 L 与高灰度区域 H 的比可以在约 4 : 1 至约 30 : 1 的范围。而且,在低灰度区域 L 中第一像素电极 191a 的分支与第二像素电极 191b 的分支之间的间距可以是约 10 μm 至约 20 μm ,在高灰度区域 H 中第一像素电极 191a 的分支与第二像素电极 191b 的分支之间的间距可以是约 3 μm 至约 7 μm 。

[0132] 低灰度区域 L 设置为包括部分 A,该部分 A 被根据本示范实施方式的液晶显示器的像素外部处的第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的杆 191a1、191a3、191b1 和 191b3 包围,使得在其中第一像素电极 191a 与第二像素电极 191b 之间的水平电场的大小相对弱的该区域设置在低灰度区域 L 中。因此,可以降低由第一像素电极 191a 与第二像素电极 191b 之间的水平电场方向的不对称会产生的诸如纹理的显示质量恶化。

[0133] 然而,在根据本发明示范实施方式的液晶显示器的一个像素中的第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的形状不限于此,可以应用在其中至少部分的第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 形成得相同且交替设置的所有形状。

[0134] 第一像素电极 191a 通过接触孔 185a 物理地且电学地连接到第一漏电极 175a,并且从第一漏电极 175a 接收数据电压。而且,第二像素电极 191b 通过接触孔 185b 物理地并且电学地连接到第二漏电极 175b,并且通过第一电压传输线 172 从第二漏电极 175b 接收第

一电压。第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 与插置在其间的液晶层 3 一起形成液晶电容器 C1c 从而在第一薄膜晶体管和第二薄膜晶体管关闭之后保持所施加的电压。

[0135] 第一漏电极 175a 和第二漏电极 175b 的分别连接到第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的宽端部经由栅绝缘层 140 分别交叠存储器电极 133a 和 133b, 由此分别形成第一存储电容器 Csta 和第二存储电容器 Cstb, 存储电容器 Csta 和 Cstb 增强液晶电容器 C1c 的电压保持容量。

[0136] 第一像素电极 191a 的第一像素电极下杆 191a1 通过接触孔 186a 连接到第一连接导体 135a, 第一像素电极 191a 的第一像素电极上杆 191a3 通过接触孔 186b 连接到第一连接导体 135a, 由此从第一漏电极 175a 接收电压。

[0137] 第二像素电极 191b 的第二像素电极下杆 191b1 通过接触孔 187a 连接到第二连接导体 135b, 第二像素电极 191b 的第二像素电极上杆 191b3 通过接触孔 187b 连接到第三连接导体 135c, 由此从第二漏电极 175b 接收第一电压。

[0138] 下配向层 11 可以涂覆在显示面板 100 的内表面上, 下配向层 11 可以是垂直配向层。虽然未示出, 但是聚合物层可以形成在下配向层 11 上, 聚合物层可以包括根据液晶分子 31 的初始配向方向形成的聚合物分支。可以通过曝光和聚合诸如单体的预聚物来形成聚合物层, 预聚物通过用类似紫外线的光的聚合作用被硬化, 液晶分子的配向力可以根据聚合物分支而被控制。

[0139] 现在将描述上面板 200。

[0140] 阻光件 220 形成在由透明玻璃或塑料制成的绝缘基板 210 上。阻光件 220 防止像素电极 191 之间的漏光, 并且定义面对像素电极 191 的开口区域。

[0141] 多个滤色器 230 形成在基板 210 和阻光件 220 上。滤色器 230 主要存在于由阻光件 220 围绕的区域内, 并且可以沿着像素电极 191 的列在纵向上纵向延长。各自的滤色器 230 可以显示包括红色、绿色和蓝色的三原色之一。三原色可以还包括透明色。

[0142] 保护层 250 形成在滤色器 230 和阻光件 220 上。保护层 250 可以由无机或有机绝缘体制成, 防止滤色器 230 被暴露并且提供平坦化表面。保护层 250 可以被省略。

[0143] 上配向层 21 涂覆在显示面板 200 的内表面上, 上配向层可以是垂直配向层。虽然未示出, 但聚合物层还可以形成在上配向层上。聚合物层可以通过曝光诸如单体的预聚物形成, 预聚物通过用类似紫外线的光的聚合作用被硬化, 由此可以控制液晶分子的配向力。聚合物层可以包括根据液晶分子的初始配向方向而形成的聚合物分支。

[0144] 偏振器 (未示出) 可以设置在显示面板 100 和 200 的外表面上。

[0145] 设置在下显示面板 100 和上显示面板 200 之间的液晶层 3 包括具有正介电各向异性的液晶分子 31, 液晶分子 31 可以被配向使得在没有电场的状态下其长轴垂直于两个显示面板 100 和 200 的表面。

[0146] 当具有相反极性的数据电压施加到各自的第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 时, 基本水平的电场在显示面板 100 和 200 的表面上产生。因此, 最初被垂直于显示面板 100 和 200 的表面配向的液晶层 3 的液晶分子 31 响应于电场被重新排列使得其长轴平行于电场的方向被倾斜, 入射到液晶层 3 的光的偏振的变化程度根据液晶分子 31 的倾斜程度而不同。由偏振器导致的偏振变化表现为透射率的变化, 由此液晶显示器显示图象。

[0147] 此外, 当使用垂直于显示面板 100 和 200 配向的液晶分子 31 时, 可以改善液晶显

示器的对比度并且可以实现宽的视角。另外,因为具有正介电各向异性的液晶分子 31 与具有负介电各向异性的液晶分子 31 相比具有更大的介电各向异性和更小的旋转粘度,所以能够获得快速响应速度。

[0148] 而且,在根据本示范实施方式的液晶显示器中,第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的分支彼此嵌合并且交替地设置,由此形成梳状图案。形成了低灰度区域 L,在该低灰度区域 L 中相邻的分支之间的间距是宽的,以及形成了高灰度区域 H,在该高灰度区域 H 中相邻的分支之间的间距是窄的,高灰度区域 H 设置在像素区的中心并且基本被低灰度区域 L 包围。通过改变在一个像素中的第一像素电极 191a 与第二像素电极 191b 之间的间距,能够改变液晶层 3 的液晶分子 31 的倾斜角并且相对于一个图像信息组显示不同的亮度。此外,通过适当地调整第一像素电极 191a 的分支与第二像素电极 191b 的分支之间的间距,能够使从侧面看的图像与从正面看的图像之间的相似性最大化。因此,能够改善侧面可视度和提高透射率。

[0149] 而且,因为根据本示范实施方式的液晶显示器包括低灰度区域 L 和高灰度区域 H,在该低灰度区域 L 和高灰度区域 H 中,第一像素电极 191a 的分支与第二像素电极 191b 的分支之间的间距是不同的,所以能够使从侧面看的图像与从正面看的图像之间的相似性最大化。因此,能够改善侧面可视度和提高透射率。

[0150] 根据本示范实施方式,部分 A 设置在低灰度区域 L 中,该部分 A 没有被在液晶显示器的像素外部处的第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的杆 191a1、191a3、191b1 和 191b3 包围,在液晶显示器的像素外部处第一像素电极 191a 与第二像素电极 191b 之间的水平电场的大小相对弱。因此,可以降低由第一像素电极 191a 与第二像素电极 191b 之间的水平电场方向的不对称会产生的诸如纹理的显示质量恶化。

[0151] 另外,根据示范实施方式,具有正介电各向异性的液晶被垂直配向并且减少了余象。

[0152] 对本领域的技术人员显而易见的是,多种改进和变化能在本发明中进行而没有脱离发明的精神或范围。因此,旨在本发明覆盖归入权利要求及其等同物范围内的本发明的改进和变化。

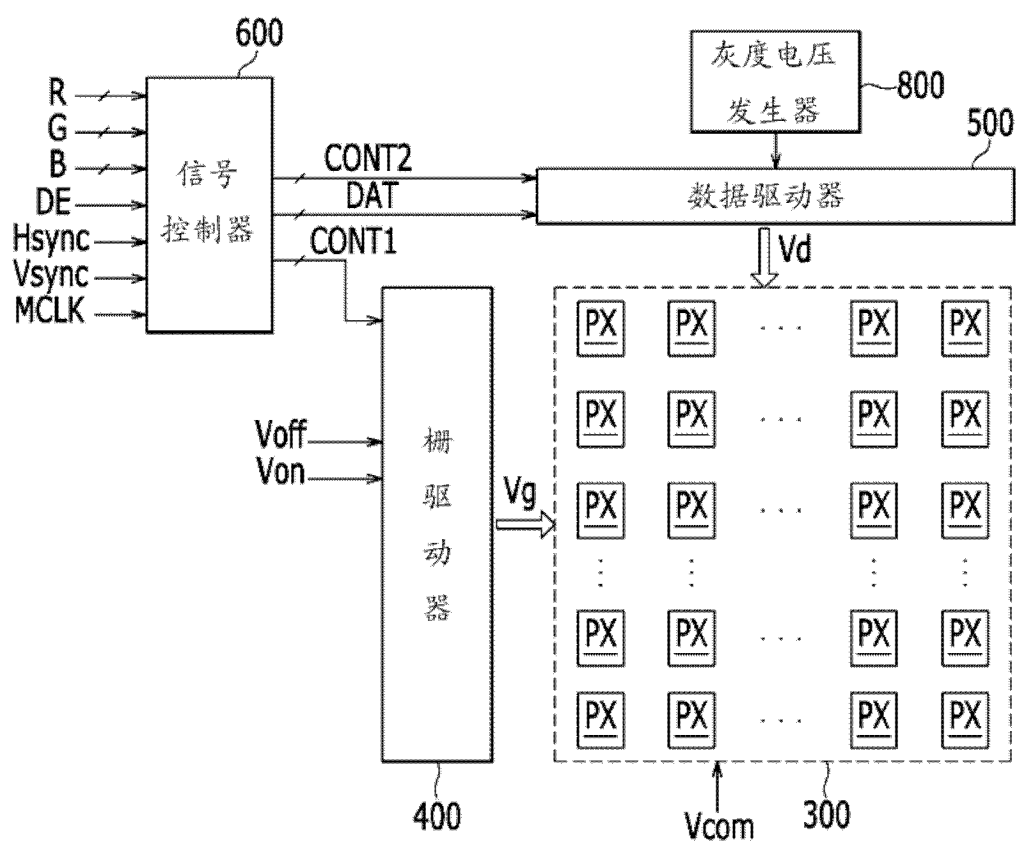


图 1

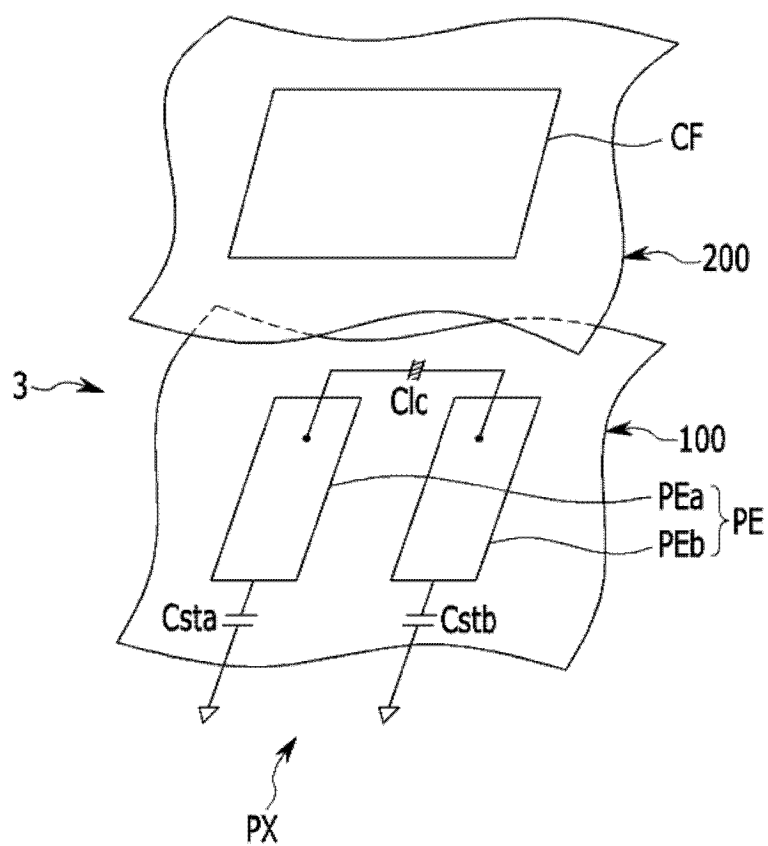


图 2

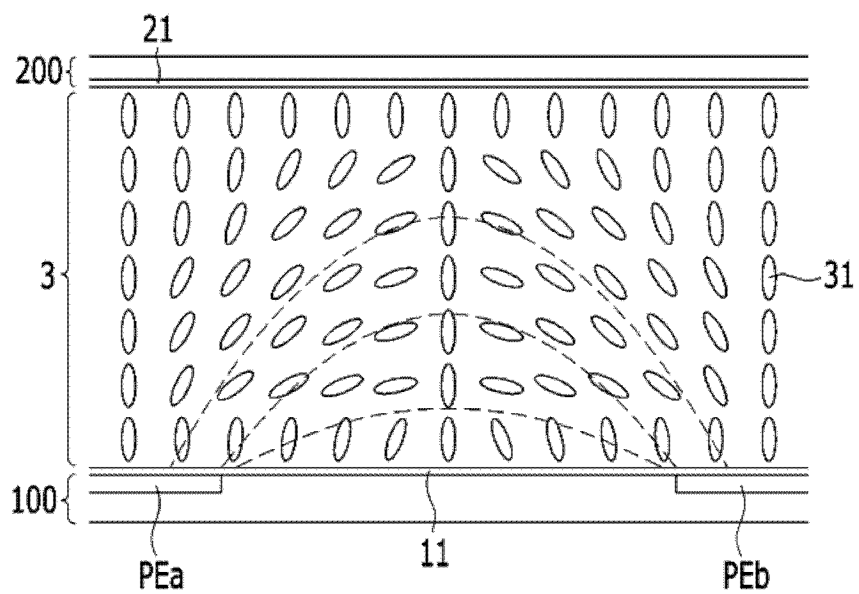


图 3

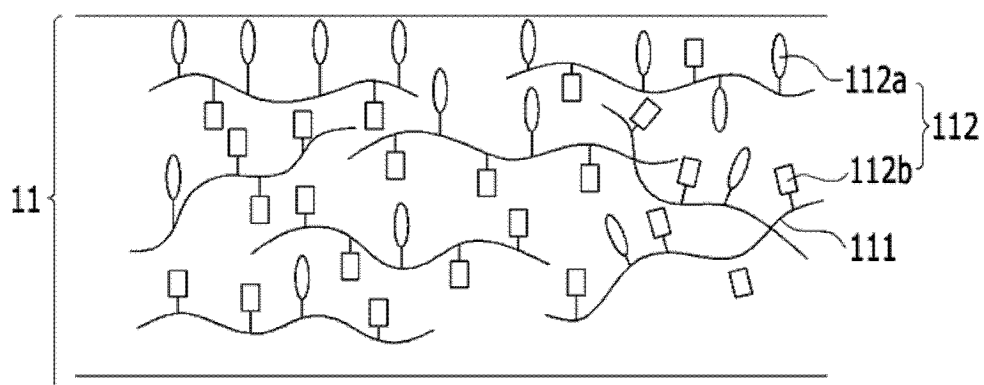


图 4

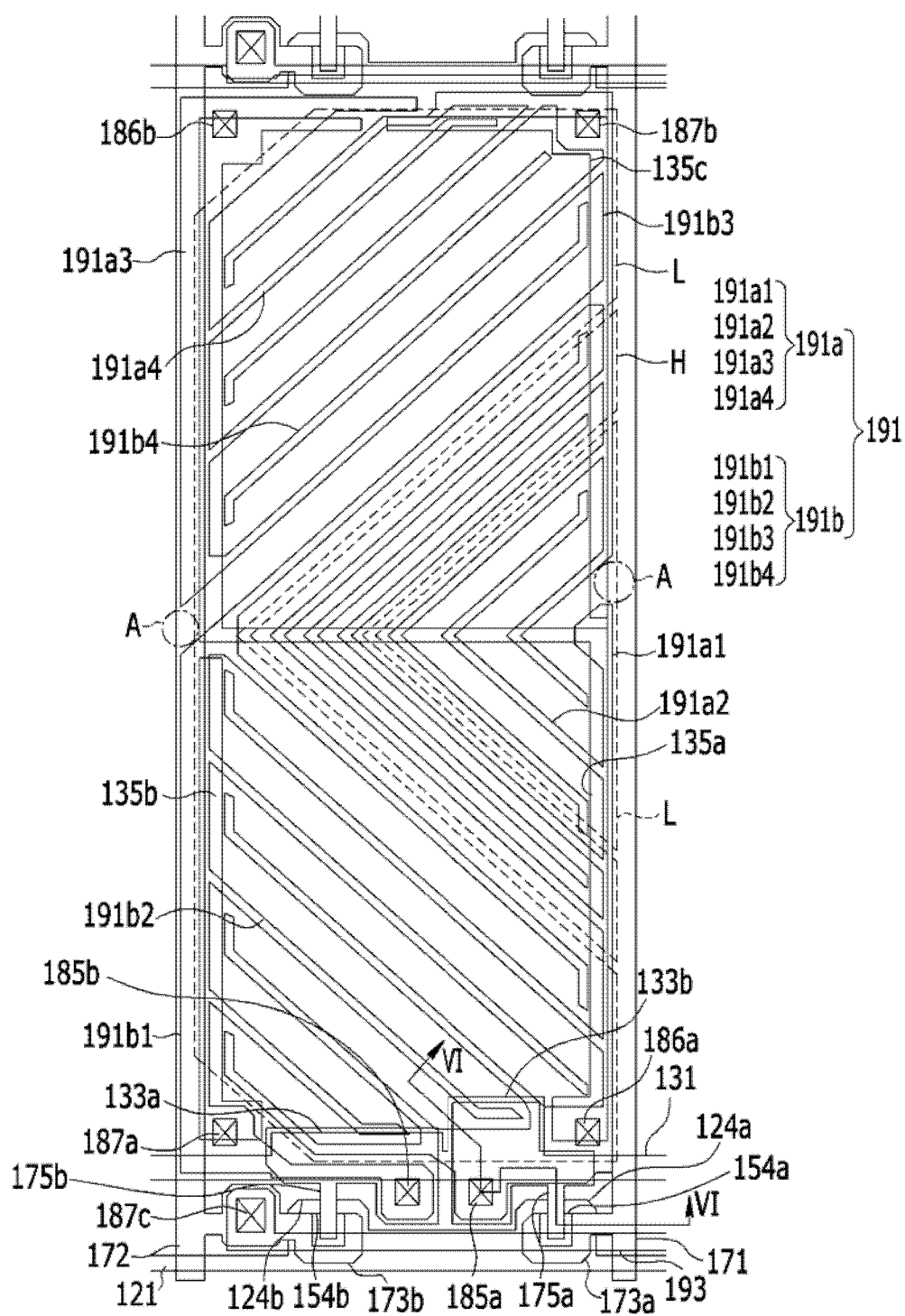


图 5

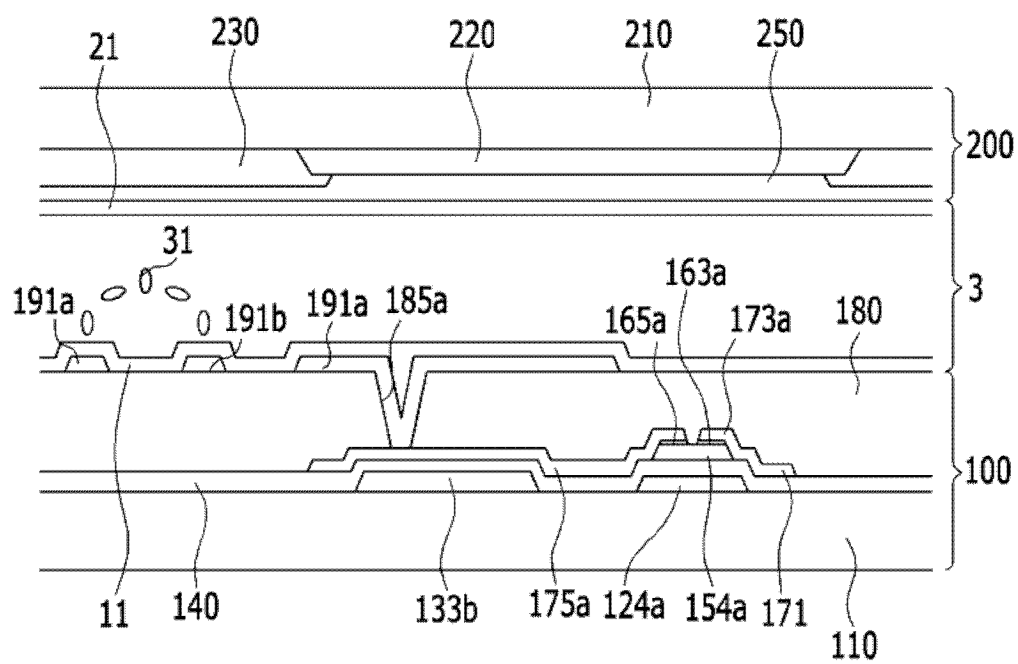


图 6

专利名称(译)	垂直配向层和包括其的液晶显示器		
公开(公告)号	CN102621745A	公开(公告)日	2012-08-01
申请号	CN201110259569.6	申请日	2011-09-05
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	金成云 朴爱娜		
发明人	金成云 朴爱娜		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1343 G02F1/139		
CPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1343 G02F1/139 C08L79/08 G02F1/133723 G02F1/133711 G02F1/1393 Y10T428/1005 Y10T428/1023 B32B2457/202 C09K19/56		
代理人(译)	张波		
优先权	1020110010212 2011-02-01 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示器，包括：彼此面对的第一基板和第二基板；一对场产生电极，设置在第一基板上；液晶层，设置在第一基板与第二基板之间并且包括具有正介电各向异性的液晶分子；和至少一个配向层，设置在第一基板与第二基板之间，其中配向层包括主链和连接到该主链的至少一个侧链，该侧链包括垂直官能团或极性基团。

