(19) 中华人民共和国国家知识产权局



(12) 发明专利



(10) 授权公告号 CN 106950756 B (45) 授权公告日 2021.09.03

- (21)申请号 201611202696.1
- (22)申请日 2016.12.22
- (65) 同一申请的已公布的文献号 申请公布号 CN 106950756 A
- (43) 申请公布日 2017.07.14
- (30)优先权数据 10-2016-0001635 2016.01.06 KR
- (73) 专利权人 三星显示有限公司 地址 韩国京畿道
- (72)发明人 许秀晶 吴和烈 李知恩
- (74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限 公司 11286

本公开涉及一种液晶显示设备。液晶显示设 备包括:彼此相对的第一基板和第二基板;液晶 层,在第一基板与第二基板之间;第一电极,在第 一基板上,呈平面形状;以及第二电极,在第一基 板上并包括与第一电极重叠的像素电极。像素电 极中的每一个包括布置为彼此平行的微分支,以 及连接微分支的连接分支,微分支包括在其一侧 上限定的边缘区域以及由剩余区域限定的主要 区域,连接分支交替地布置在边缘区域的外侧和 主要区域的外侧上,并且由边缘区域中的微分支 相对于第一方向形成的第一角度大于由主要区 域中的微分支相对于第一方向形成的第二角度。

代理人 刘灿强 尹淑梅

(54) 发明名称

(57) 摘要

液晶显示设备

(51) Int.Cl.

G02F 1/1343 (2006.01)
G02F 1/1335 (2006.01)

(56)对比文件

CN 104516159 A,2015.04.15KR 20080107057 A,2008.12.10CN 102749762 A,2012.10.24

审查员 蒋红阳

权利要求书3页 说明书11页 附图11页



1.一种液晶显示设备,包括:

第一基板;

第二基板,被布置为与所述第一基板相对;

液晶层,介于所述第一基板与所述第二基板之间;

第一电极,布置在所述第一基板上并且具有平面形状;

第二电极,布置在所述第一基板上并且包括多个像素电极,所述像素电极与所述第一 电极重叠;以及

第一滤色器至第三滤色器,布置在所述第二基板上,

其中

所述像素电极中的每一个包括:

布置为彼此平行的多个微分支;以及

连接所述微分支的连接分支,

所述微分支分为在所述微分支的一侧上限定的边缘区域,以及由所述微分支的剩余区 域限定的主要区域,所述连接分支交替地布置在所述边缘区域的外侧和所述主要区域的外 侧上,并且

由所述边缘区域中的所述微分支相对于第一方向形成的第一角度大于由所述主要区 域中的所述微分支相对于所述第一方向形成的第二角度,

其中,所述像素电极包括第一像素电极至第三像素电极,所述第一像素电极至第三像 素电极是沿所述第一方向依次排列的三个相邻的像素电极,并且

所述第一滤色器至第三滤色器分别与所述第一像素电极至第三像素电极重叠,

其中,所述第一像素电极的所述微分支的边缘区域沿着所述第一方向布置在所述第一 像素电极的所述微分支的主要区域的第一侧上,并且

所述第二像素电极和所述第三像素电极中的每一个的所述微分支的边缘区域沿着所 述第一方向布置在所述第二像素电极和所述第三像素电极的所述微分支的主要区域的第 二侧上,所述第二侧与所述第一侧相对。

2.根据权利要求1所述的液晶显示设备,其中,所述连接分支中的每一个的第一端和第 二端分别连接至相邻的一对微分支。

3.根据权利要求1所述的液晶显示设备,其中,所述边缘区域在所述第一方向上的宽度 在2微米至5微米的范围内。

4.根据权利要求1所述的液晶显示设备,其中

所述第一滤色器是红色滤色器,

所述第二滤色器是绿色滤色器,并且

所述第三滤色器是蓝色滤色器。

5.根据权利要求1所述的液晶显示设备,进一步包括:

多个数据线,沿着第二方向布置在所述第一基板上,所述第二方向与所述第一方向交 叉;以及

遮光构件,布置在所述第二基板上并分别与所述数据线重叠,

其中,所述遮光构件在所述第一方向上的宽度大于所述数据线在所述第一方向上的宽 度。

6.根据权利要求5所述的液晶显示设备,其中,

所述遮光构件中的每一个分为相对于在所述第二方向上沿着相应数据线的中心延伸 的假想线在所述第一方向的第一侧上限定的第一遮光区域,以及相对于所述假想线限定在 所述第一方向的第二侧上的第二遮光区域,

当在所述第一遮光区域的在所述第一方向上的所述第二侧上的相邻的像素电极的边缘区域布置为比所述相邻的像素电极的主要区域更靠近所述第一遮光区域时,所述第一遮 光区域在所述第一方向上具有第一宽度,

当在所述第一遮光区域的在所述第一方向上的所述第二侧上的相邻的像素电极的主要区域布置为比所述相邻的像素电极的边缘区域更靠近所述第一遮光区域时,所述第一遮 光区域在所述第一方向上具有第二宽度,并且

所述第一宽度小于所述第二宽度。

7.一种液晶显示设备,包括:

第一基板;

第二基板,被布置为与所述第一基板相对;

液晶层,介于所述第一基板与所述第二基板之间;

第一电极,布置在所述第一基板上并且具有平面形状;

第二电极,布置在所述第一基板上并且包括多个像素电极,所述像素电极与所述第一 电极重叠;以及

第一滤色器至第三滤色器,布置在所述第二基板上,

其中

所述像素电极中的每一个包括:

布置为彼此平行的多个微分支;以及

连接所述微分支的连接分支,

所述微分支分为在所述微分支的一侧上限定的边缘区域,以及由所述微分支的剩余区 域限定的主要区域,所述连接分支交替地布置在所述边缘区域的外侧和所述主要区域的外 侧上,并且

由所述边缘区域中的所述微分支相对于第一方向形成的第一角度大于由所述主要区 域中的所述微分支相对于所述第一方向形成的第二角度,

其中,所述像素电极包括第一像素电极至第三像素电极,所述第一像素电极至第三像 素电极是沿所述第一方向依次排列的三个相邻的像素电极,并且

所述第一滤色器至第三滤色器分别与所述第一像素电极至第三像素电极重叠,

其中,所述第一滤色器是红色滤色器,

所述第三滤色器是绿色滤色器,以及

所述第二像素电极的所述微分支的边缘区域沿着所述第一方向布置在所述第二像素 电极的所述微分支的主要区域的第一侧上。

8.一种液晶显示设备,包括:

第一基板;

第二基板,被布置为与所述第一基板相对;

液晶层,介于所述第一基板与所述第二基板之间;

第一电极,布置在所述第一基板上并且具有平面形状;

第二电极,布置在所述第一基板上并且包括多个像素电极,所述像素电极与所述第一 电极重叠;

多个数据线,沿着第二方向布置在所述第一基板上,所述第二方向与所述第一方向交 叉;以及

遮光构件,布置在所述第二基板上并分别与所述数据线重叠,

其中

所述像素电极中的每一个包括:

布置为彼此平行的多个微分支;以及

连接所述微分支的连接分支,

所述微分支分为在所述微分支的一侧上限定的边缘区域,以及由所述微分支的剩余区 域限定的主要区域,所述连接分支交替地布置在所述边缘区域的外侧和所述主要区域的外 侧上,并且

由所述边缘区域中的所述微分支相对于第一方向形成的第一角度大于由所述主要区 域中的所述微分支相对于所述第一方向形成的第二角度,

其中,所述遮光构件在所述第一方向上的宽度大于所述数据线在所述第一方向上的宽度,并且

其中,所述遮光构件中的每一个分为相对于沿着相应数据线的中心延伸的假想线在所述第一方向的第一侧上限定的第一遮光区域,以及相对于所述假想线限定在所述第一方向的第二侧上的第二遮光区域,并且

所述第一遮光区域在所述第一方向上的宽度与所述第二遮光区域在所述第一方向上的宽度不同。

液晶显示设备

[0001] 本申请要求于2016年1月6日提交的韩国专利申请第10-2016-0001635号的优先权 及其衍生的所有权益,其全部内容通过引用结合于此。

技术领域

[0002] 本公开涉及液晶显示("LCD")设备。

背景技术

[0003] 由于液晶显示设备的很多期望特征,例如,诸如低操作电压、低功耗、便携性等等,液晶显示("LCD")设备已广泛用于各种设备(诸如笔记本电脑、监控器、飞机和宇宙飞船)中 作为其显示器。

[0004] 通常,LCD设备包括:阵列基板,通过控制液晶分子的透射率显示图像;相对基板, 面向阵列基板;以及光组件,为阵列基板和相对基板提供光。LCD设备通常包括像素,像素可 以渲染不同的颜色,并且可以使用通过像素渲染的颜色的组合显示任意颜色。像素可以显 示红 (R) 色、绿 (G) 色以及蓝 (B) 色,并且可以使用R、G、B颜色的组合显示各种颜色。

发明内容

[0005] 在液晶显示器("LCD")中,像素电极分别设置在像素中,并且LCD设备的显示质量可以取决于像素电极的结构。因此,期望一种能够改善LCD设备的显示质量的像素电极结构。

[0006] 本公开的示例性实施方式提供一种LCD设备,具有能够改善显示质量的像素电极结构。

[0007] 根据本公开的示例性实施方式,一种LCD设备包括:第一基板;第二基板,被布置为 与第一基板相对;液晶层,介于第一基板与第二基板之间;第一电极,布置在第一基板上并 且具有平面形状;以及第二电极,布置在第一基板上并且包括多个像素电极,像素电极与第 一电极重叠。在这样的实施方式中,像素电极中的每一个包括布置为彼此平行的多个微分 支,以及连接微分支的连接分支。在这样的实施方式中,微分支分为在其一侧限定的边缘区 域,以及由微分支的剩余区域限定的主要区域,连接分支交替地布置在边缘区域的外侧和 主要区域的外侧上,并且由边缘区域中的微分支相对于第一方向形成的第一角度大于由主 要区域中的微分支相对于第一方向形成的第二角度。

[0008] 根据本公开的另一示例性实施方式,一种LCD设备包括:第一基板;第二基板,被布 置为与第一基板相对;液晶层,介于第一基板与第二基板之间;第一电极,布置在第一基板 上并且具有平面形状;以及第二电极,布置在第一基板上并且包括多个像素电极,像素电极 与第一电极重叠。在这样的实施方式中,像素电极中的每一个分为第一域区和第二域区,第 一域区和第二域区关于沿第一方向延伸的假想线对称。在这样的实施方式中,像素电极中 的每一个包括:多个第一微分支,在第一域区中并布置为彼此平行;第一连接分支,在第一 域区中并且连接第一微分支;多个第二微分支,在第二域区中并布置为彼此平行;以及第二

连接分支,在第二域区中并连接第二微分支。在这样的实施方式中,第一微分支和第二微分 支中的每一个分为在其一侧上限定的边缘区域,以及由其剩余区域限定的主要区域,并且 第一连接分支交替地布置在第一域区的边缘区域的外侧和第一域区的主要区域的外侧上, 第二连接分支交替地布置在第二域区的边缘区域的外侧和第二域区的主要区域的外侧上。 在这样的实施方式中,由第一域区的边缘区域中的第一微分支相对于第一方向形成的第一 角度大于由第一域区的主要区域中的第一微分支相对于第一方向形成的第二角度,由第二 域区的边缘区域中的第二微分支相对于第一方向形成的第三角度与第一角度相对于第一 方向对称,以及由第二域区的主要区域中的第二微分支相对于第一方向形成的第四角度与 第二角度相对于第一方向对称。

[0009] 根据示例性实施方式,一种LCD设备具有能够改善显示质量的像素电极结构。

附图说明

[0010] 通过参照附图详细地描述本发明的示例性实施方式,本公开的上述特征以及其他特征将变得更为显而易见,其中:

[0011] 图1是根据本公开的示例性实施方式的液晶显示("LCD")设备的像素的平面图;

[0012] 图2是沿着图1的线I-I'截取的截面图;

[0013] 图3是根据本公开的替代示例性实施方式的LCD设备的像素的平面图;

[0014] 图4是根据本公开的另一替代示例性实施方式的LCD设备的像素的平面图;

[0015] 图5是图4的像素电极的平面图;

[0016] 图6是根据本公开的另一替代示例性实施方式的LCD设备的像素的平面图;

[0017] 图7是根据本公开的另一替代示例性实施方式的LCD设备的像素的平面图;

[0018] 图8是根据本公开的另一替代示例性实施方式的LCD设备的一些像素的平面图;

[0019] 图9是沿着图8的线II-II'截取的截面图;

[0020] 图10是根据本公开的另一替代示例性实施方式的LCD设备的一些像素的平面图; 以及

[0021] 图11是沿着图10的线III-III'截取的截面图。

具体实施方式

[0022] 现在将参照附图在下文中更加全面地描述本发明,在附图中示出了本发明的优选 实施方式。然而,本发明可以以不同的形式体现并且不应当被解释为限于本文所阐述的实 施方式。而是,提供这些实施方式使得本公开将详尽和完整,并且将本发明的范围充分传达 给本领域的技术人员。贯穿说明书,相同的参考标号表示相同的部件。在附图中,为清晰起 见,将层和区域的厚度放大。

[0023] 应当理解的是,虽然在本文中可以使用术语第一、第二、第三等来描述各种元件, 但这些元件不应受这些术语的限制。这些术语仅用于将一个元件与另一元件区分开。因此, 在不偏离本发明的教导的情况下,下文所讨论的第一元件可以被称为第二元件。

[0024] 在本文中所使用的术语仅用于描述具体实施方式的目的,而并非旨在限制。除非 上下文中另外明确地指明,如在本文中所使用的单数形式"一(a)"、"一个(an)"和"该 (the)"旨在还包括复数形式,。"或者"是指"和/或"。如在本文中所使用的,术语"和/或"包

括一个或多个相关列举项的任意和所有组合。将进一步理解,当用于本说明书中时,术语 "包括(comprises)"和/或"包含(comprising)"、或"含有(includes)"和/或"含 (including)",指定所述特征、区域、整体、步骤、操作、元件和/或部件的存在,但不排除一 个或多个其他特征、区域、整体、步骤、操作、元件、部件和/或其组合的存在或者附加。

[0025] 本文中可使用诸如"在...之下"、"在...下方"、"下部"、"在...上方"、"上部"等空间相对术语以用于描述的目的,以描述如在图中所示的一个元件或特征与另一元件(多个元件)或特征(多个特征)的关系。应当理解的是,空间相关术语旨在包括除图中所描述的定向之外的使用中或者操作中的设备的不同的定向。例如,如果将图中的设备翻转,则被描述为"在"其他元件或者特征的"下方"或者"之下"的元件将被定位为"在"其他元件或者特征的"上方"。因此,示例性术语"在...下方"可包括在上方和在下方两个定向。设备可以被另行定向(旋转90度或者位于其他定向),并且相应地解释本文中使用的空间相对描述符。

[0026] 考虑到所讨论的测量以及与具体量的测量相关的误差(即,测量系统的限制),如本文使用的"大约"或"近似"包括在由本领域普通技术人员确定的具体值的偏差的可接受范围内的所述值和平均值。例如,"大约"可以指在一个或多个标准偏差之内或者在所述值的±30%、20%、10%、5%之内。

[0027] 在下文中,将参照附图详细描述本发明的示例性实施例。

[0028] 图1是根据本公开的示例性实施方式的液晶显示("LCD")设备的像素的平面图,以 及图2是沿着图1的线I-I'截取的截面图。

[0029] 参照图1和图2,LCD设备的示例性实施方式包括阵列基板AS、相对基板0AS以及液 晶层LCL。

[0030] 阵列基板AS是薄膜晶体管("TFT")阵列基板,用于驱动液晶层LCL中的液晶分子LC的TFT TR布置在薄膜晶体管阵列基板上,并且相对基板OAS可以是面向阵列基板AS的基板。 [0031] 在下文中将会更详细地描述阵列基板AS。

[0032] 在示例性实施方式中,如图2中所示出的,阵列基板AS包括第一基底基板SUB1。第 一基底基板SUB1可以是透明绝缘基板。在一个示例性实施方式中,例如,第一基底基板SUB1 可以是玻璃基板、石英基板或透明树脂基板。第一基底基板SUB1可以包括具有高耐热性的 聚合物或塑料材料。第一基底基板SUB1可以是平板的形状,但不限于此。可替换地,第一基 底基板SUB1可以在特定方向上弯曲。第一基底基板SUB1可以是在平面图中具有四个边的矩 形形状,但不限于此。可替换地,第一基底基板SUB1可以是多边形或圆形形状或者可具有一 些曲边。

[0033] 在示例性实施方式中,第一基底基板SUB1可以是柔性基板。在这样的实施方式中, 第一基底基板SUB1可通过卷起、折叠或弯曲变形。

[0034] 栅极线GL和栅电极GE布置在第一基底基板SUB1上。

[0035] 栅电极GE可以包括铝(A1)基金属(诸如A1或A1合金)、银(Ag)基金属(诸如Ag或Ag 合金)、铜(Cu)基金属(诸如Cu或Cu合金)、钼(Mo)基金属(诸如Mo或Mo合金)、铬(Cr)、钽(Ta) 或钛(Ti)。栅极线GL和栅电极GE中的每一个可具有单层结构或者可具有包括物理性能彼此 不同的两个导电膜的多层结构。在示例性实施方式中,其中栅极线GL和栅电极GE中的每一 个具有包括两个导电膜的多层结构,两个导电膜中的一个可包括低电阻金属或可由低电阻 金属形成,例如A1基金属、Ag基金属、或Cu基金属,以减少栅极线GL和栅电极GE中的信号延

迟或电压降,并且两个导电膜中的另一个可包括或可由相对于氧化铟锡("ITO")和氧化铟 锌("IZO")具有高接触性能的材料(诸如Mo基金属、Cr、Ti或Ta)形成。在一个示例性实施方 式中,例如,栅极线GL和栅电极GE中的每一个的多层结构包括Cr下膜和A1上膜的组合以及 A1下膜和Mo上膜的组合,但本公开不限于此。可替换地,除了在本文中阐述的那些以外,可 以使用各种金属和导体形成栅极线GL和栅电极GE。

[0036] 栅极线GL可以传输栅极信号并且可以在第一方向D1上延伸。栅电极GE可以从栅极线GL突出。

[0037] 第一方向D1可以对应于在其上布置第一基底基板SUB1的平面上的从左到右的方向,但本公开不限于此。即第一方向D1可以是在布置有第一基底基板SUB1的平面上沿任意方向延伸的直线表示的方向。

[0038] 栅极绝缘层GI布置在栅极线GL和栅电极GE上。栅极绝缘层GI可以包括绝缘材料或 由绝缘材料形成。在一个示例性实施方式中,例如,栅极绝缘层GI可以包括氮化硅、氧化硅、 氮氧化硅或高介电常数材料或由氮化硅、氧化硅、氮氧化硅或高介电常数材料形成。栅极绝 缘层GI可具有单层结构或可具有包括物理性能彼此不同的两个绝缘膜的多层结构。

[0039] 半导体层SM布置在栅极绝缘层GI上。半导体层SM可以布置为至少部分与栅电极GE 重叠。半导体层SM可以包括非晶硅、多晶硅或氧化物半导体。

[0040] 尽管未具体示出,欧姆接触构件可以进一步布置在半导体层SM上。欧姆接触构件可以包括掺杂有高浓度的n型杂质的n+氢化非晶硅或者硅化物或由掺杂有高浓度的n型杂质的n+氢化非晶硅或者硅化物形成。欧姆接触构件可以布置在半导体层SM上,与另一欧姆接触构件配对。在示例性实施方式中,其中半导体层SM包括氧化物半导体或由氧化物半导体形成,可以不设置欧姆接触构件。

[0041] 数据线DL、源电极SE和漏电极DE布置在半导体层SM和栅极绝缘层GI上。

[0042] 数据线DL可以传输数据信号并且可以沿第二方向D2延伸以与栅极线GL交叉。

[0043] 第二方向D2可以是由相对于沿第一方向D1延伸的任意线以预定角度延伸的任意 直线表示的方向。即第二方向D2可以是由与沿第一方向D1延伸的任意直线不平行延伸的任 意直线表示的方向。在以下的描述中,如图1所示,假定第二方向D2是由与沿第一方向D1延 伸的任意直线交叉的任意直线表示的方向,即由在布置有第一基底基板SUB1的平面上从顶 部延伸到底部的任意直线表示的方向。

[0044] 源电极SE可以从数据线DL分支并突出,并且漏电极DE可以与源电极SE隔开。源电极SE和漏电极DE可以与半导体层SM部分重叠或接触,或者可彼此面对,其间布置半导体层SM。源电极SE和漏电极DE中的至少一个可以布置为与栅电极GE至少部分重叠,但本公开不限于此。

[0045] 数据线DL、源电极SE和漏电极DE可以包括A1、Cu、Ag、Mo、Cr、Ti、Ta或其合金或由A1、Cu、Ag、Mo、Cr、Ti、Ta或其合金形成。数据线DL、源电极SE和漏电极DE中的每一个可具有包括下膜和低电阻上膜的多层结构,其中下膜包括难熔金属或由难熔金属形成,低电阻上膜包括下膜或形成在下膜上,但本公开不限于此。

[0046] 栅电极GE、源电极SE和漏电极DE可以与半导体层SM一起共同限定TFT TR,并且TFT TR的沟道可以形成在源电极SE与漏电极DE之间的半导体层SM中。TFT TR可以电连接至栅极 线GL和数据线DL。

[0047] 钝化层PA布置在栅极绝缘层GI和TFT TR上。钝化层PA可以包括无机绝缘材料或由 无机绝缘材料形成,并且可以覆盖TFT TR。

[0048] 保护层IL布置在钝化层PA上。保护层IL可以使钝化层PA的顶部平坦化。保护层IL 可以包括有机材料或由有机材料形成。在一个示例性实施方式中,例如,保护层IL可以包括 感光有机组合物或由感光有机组合物形成。

[0049] 通过保护层IL和钝化层PA限定或形成暴露TFT TR的部分(具体地,漏电极DE的部分)的接触孔CNT。

[0050] 共用电极CE布置在保护层IL上。共用电极CE可以平面形状布置在除了限定接触孔 CNT的区域以及限定接触孔CNT的区域的周围以外的整个保护层IL上。共用电极CE可以包括 透明导电材料或由透明导电材料形成,透明导电材料诸如ITO、IZO、氧化锌铟锡("ITZO")或 掺杂铝的氧化锌("AZO")。

[0051] 共用电极CE可以设置有共用电压并且因此可与像素电极PE一起产生电场,这在下 文中将详细地描述。

[0052] 像素绝缘层PI布置在共用电极CE上。像素绝缘层PI可以包括无机绝缘材料或由无机绝缘材料形成。像素绝缘层PI可以使共用电极CE和像素电极PE彼此绝缘,其中共用电极CE布置在像素绝缘层PI上。因此,电场可以形成在共用电极CE与像素电极PE之间。像素电极PE布置在像素绝缘层PI上。像素电极PE的部分可以经由接触孔CNT物理连接至漏电极DE,并且因此可以接收来自漏电极DE的电压。像素电极PE可以包括透明导电材料(诸如IT0、IZ0、ITZ0、或AZ0)或由透明导电材料(诸如IT0、IZ0、ITZ0、或AZ0)形成。

[0053] 像素电极PE可以包括多个微分支MB和多个连接分支CB。微分支MB基本上沿第一方向D1或与第一方向D1相似的方向延伸。与第一方向D1相似的方向可以是与第一方向具有小于±45°的交叉角度的方向。

[0054] 微分支MB可以彼此隔开预定距离并且可以彼此平行布置。其中不设置透明导电材料的狭缝SL限定在微分支MB之间。因此,微分支MB、狭缝SL以及布置在微分支MB和狭缝SL的下方的共用电极CE可以相互作用以产生电场,并且可由电场控制液晶分子LC。

[0055] 连接分支CB可以基本沿第二方向D2延伸并且可以使微分支MB彼此电连接并物理 连接。因此,当电压提供至微分支MB和连接分支CB中的一个时,电压可以传输到所有的微分 支MB和所有的连接分支CB。

[0056] 在示例性实施方式中,如在图1中示出的,微分支MB可以布置在边缘区域EA和主要 区域MA中。边缘区域EA和主要区域MA由沿着第二方向D2跨布置有微分支MB的区域延伸的假 想线划分,并且边缘区域EA在第一方向D1上的宽度可以小于主要区域MA在第一方向D1上的 宽度。在示例性实施方式中,在边缘区域EA中由微分支MB与第一方向D1形成的第一角度θ1 可以大于在主要区域MA中由微分支MB与第一方向D1形成的第二角度θ2。

[0057] 在这样的实施方式中,其中第一角度的1可以大于第二角度的2,可以进一步改善对 边缘区域EA的外侧上的液晶分子LC的控制。因此,可以有效防止边缘区域EA中的液晶分子 LC取向错位并且可以改善LCD设备的响应速度。然而,由于边缘区域EA的透射率可能低于主 要区域MA的透射率,边缘区域EA可以布置在主要区域MA的一侧上而不是两侧上,从而最小 化透射率的减小。

[0058] 连接分支CB可以交替地布置在边缘区域EA的外侧和主要区域MA的外侧上,并且可以因此连接微分支MB。在示例性实施方式中,如在图1中示出的,由于连接分支CB交替地布置在边缘区域EA的外侧上和主要区域MA的外侧上,像素电极PE整体来看可以是锯齿形或W形。

[0059] 在具有这样布置的连接分支CB的示例性实施方式中,可以改善LCD设备的透射率和均匀性。如果连接分支CB形成在边缘区域EA的外侧和主要区域MA的外侧这两者上,如具有与像素电极PE的长轴相似长度的棒,可能减弱对连接分支CB的外侧上的液晶分子LC的控制,并且因此,LCD设备的透射率可能减小。如果去除边缘区域EA的外侧上的连接分支CB或者去除主要区域MA的外侧上的连接分支CB,在LCD设备的两侧之间对液晶分子LC的控制可能变得不均匀或不平衡,并且因此,LCD设备的均匀性可能减小。在示例性实施方式中,如在图1中示出的,像素电极PE整体来看是锯齿形或W形,可以在改善LCD设备的透射率的同时均匀保持像素电极PE对液晶分子LC的控制。

[0060] 在示例性实施方式中,与连接分支CB连续布置在仅边缘区域EA的一侧上以形成具 有与像素电极PE的长轴相似长度的棒的情况相比,可以改善液晶分子LC的恢复力。更具体 地,即使响应施加于LCD设备的机械冲击,液晶分子LC在非预期的方向上不规则地取向或取 向错位,液晶分子LC可以通过在每个像素中形成的电场而在期望方向上重新取向。然而,如 果液晶分子LC由于它们的弱恢复力在预期方向上花费时间重新取向,用户可能会觉察到这 样不期望的慢速重新取向。

[0061] 如果连接分支CB连续布置在边缘区域EA的外侧上或主要区域MA的外侧上,即使微分支MB跨主要区域MA和边缘区域EA布置,液晶分子LC的恢复力可能较弱。在这种情况下,液晶分子LC不能在1000毫秒(msec)内重新取向,并且因此,用户可能会看到不期望的残像。

[0062] 在示例性实施方式中,其中微分支MB跨主要区域MA和边缘区域EA布置,并且同时, 连接分支CB交替地布置在边缘区域EA的外侧上和主要区域MA的外侧上,使得液晶分子LC的 恢复力可以相对加强,并且因此能够在大约600msec内重新取向。因此,可以基本最小化用 户看到由液晶分子LC的取向错位引起的残像的现象。

[0063] 边缘区域EA在第一方向D1上的宽度可以在大约2微米(µm)至大约5µm的范围内。在 这样的实施方式中,其中边缘区域EA在第一方向D1上的宽度在大约2µm至大约5µm的范围 内,可以获得对液晶分子LC的控制的实际改善。

[0064] 在下文中将详细地描述相对基板OAS。

[0065] 在示例性实施方式中,如在图2中示出的,相对基板0AS包括第二基底基板SUB2、遮 光构件BM以及保护层0C。

[0066] 相对基板OAS包括第二基底基板SUB2。第二基底基板SUB2可以是透明的绝缘基板。 在一个示例性实施方式中,例如,第二基底基板SUB2可以是玻璃基板、石英基板或透明树脂 基板。第二基底基板SUB2可以包括具有高耐热性的聚合物或塑料材料。第二基底基板SUB2 可以是平板的形状,但不限于此。可替换地,第二基底基板SUB2可以在特定方向上弯曲。

[0067] 在示例性实施方式中,第二基底基板SUB2可具有柔性。在这样的实施方式中,第二基底基板SUB2可以是可通过卷起、折叠或弯曲变形的基板。

[0068] 遮光构件BM布置在第二基底基板SUB2上(例如,在图2中示出的第二基底基板SUB2的下表面上)。遮光构件BM可以布置为与每个像素的TFT TR、数据线DL及栅极线GL重叠,并

且因此可有效地防止由液晶分子LC的取向错位引起的光泄漏。

[0069] 滤色器CF布置在第二基底基板SUB2和遮光构件BM上。滤色器CF可以允许从第一基底基板SUB1的外侧入射到其上的光的特定波长带分量的透射,同时阻挡其他波长带分量的透射,并且因而可以允许发射至第二基底基板SUB2的外侧的光用特定颜色着色。

[0070] 在一个示例性实施方式中,例如,红色滤色器RCF是如下类型的滤色器CF,其使红色可见,透射穿过其中的大约580nm至大约780nm的波长带的光,并且吸收(和/或反射)其他波长带的光;绿色滤色器GCF是另一种类型的滤色器CF,其使绿色可见,透射穿过其中的大约450nm至大约650nm的波长带的光,并且吸收其他波长带的光;并且蓝色滤色器BCF是另一种类型的滤色器CF,其使蓝色可见,透射穿过其中的大约380nm至大约560nm的波长带的光,并且吸收其他波长带的光。在示例性实施方式中,红色滤色器RCF可以包括渲染红色的颜料或光敏有机材料或可以由渲染绿色的颜料或光敏有机材料形成,以及蓝色滤色器BCF可以包括渲染蓝色的颜料或光敏有机材料或可以由渲染绿色的颜料或光敏有机材料形成,以及蓝色滤色器BCF可以包括渲染蓝色的颜料或光敏有机材料或可以由渲染蓝色的颜料或光敏有机材料形成,以及蓝色

[0071] 保护层OC布置在遮光构件BM和滤色器CF上。保护层OC平坦化或减小遮光构件BM的 表面与滤色器CF的表面之间的任何高度差。可替换地,可以不设置保护层OC。

[0072] 将在下文中描述液晶层LCL。

[0073] 液晶层LCL包括具有介电各向异性的多个液晶分子LC。液晶分子LC可以是相对于 阵列基板AS和相对基板OAS沿着水平方向排列在阵列基板AS与相对基板OAS之间的水平取 向类型的液晶分子LC。响应于施加在阵列基板AS与相对基板OAS之间的电场,液晶分子LC可 以在阵列基板AS与相对基板OAS之间沿特定方向旋转并且因此可以阻挡或允许光的透射。

[0074] 可以另外设置反应性介晶层 (RM1和RM2) 以预先倾斜液晶层LCL的液晶分子LC。反应性介晶层 (RM1和RM2) 可以包括布置在像素电极PE与液晶层LCL之间的第一反应性介晶层 RM1以及布置在保护层0C与液晶层LCL之间的第二反应性介晶层RM2。

[0075] 图3是根据本公开的替代示例性实施方式的LCD设备的像素的平面图。

[0076] 图3中的LCD设备与图1中示出的LCD设备基本相同,除了像素电极PE。图3中示出的相同或者相似元件由以上用于描述在图1中示出的LCD设备的示例性实施方式所使用的相同参考字符标记,并且在下文中将省去或简化任何其重复性细节描述。

[0077] 在示例性实施方式中,如在图1中示出的,边缘区域EA沿第一方向D1布置在主要区域MA的第一侧(例如右侧)上。在可替换的示例性实施方式中,参照图3,边缘区域EA可以沿第一方向D1布置在主要区域MA的第二侧上(例如主要区域MA的左侧)。在这样的实施方式中,每个像素中包括的像素电极PE的边缘区域EA可以沿第一方向D1设置在主要区域MA的第一侧或第二侧上。

[0078] 图4是根据本公开的另一替代示例性实施方式的LCD设备的像素的平面图,以及图 5是图4的像素电极的平面图。

[0079] 参照图4和图5,在示例性实施方式中,在边缘区域EA中,多个微分支MB中的一些与 第一方向D1形成第一角度θ1,并且在边缘区域EA中,其他的微分支MB与第一方向D1形成第 三角度θ3。在这样的实施方式中,在主要区域MA中,微分支MB中的一些与第一方向D1形成第 二角度θ2,并且在主要区域MA中,其他微分支MB与第一方向D1形成第四角度θ4。第一角度θ1

可以大于第二角度02,并且第三角度03可以大于第四角度04。

[0080] 在示例性实施方式中,第一角度01和第三角度03可以彼此相等,并且第二角度02 和第四角度04可以彼此相等。微分支MB和多个连接分支CB可以关于在像素电极的中心部分 处沿第一方向D1延伸的假想中心线对称排列,并且其中微分支MB与第一方向D1形成第一角 度01或第二角度02的区域可以限定为第一域区R1,并且其中微分支MB与第一方向D1形成第 三角度03或第四角度04的区域可以限定为第二域区R2。布置于第一域区R1和第二域区R2并 横跨第一域区R1和第二域区R2的微分支MB和连接分支CB可以关于第一域区R1与第二域区 R2之间的边界对称,从而与沿第一方向D1延伸的假想中心线重叠。在示例性实施方式中,其 中设置在主要区域MA和边缘区域EA中的微分支MB布置于多个域区并横跨多个域区,LCD设 备的水平可见度和垂直可见度可以变得进一步均匀。

[0081] 在示例性实施方式中,如在图4和图5中示出的,第一域区R1中的微分支MB和连接 分支CB与第二域区R2中的微分支MB和连接分支CB可以关于沿第一方向D1延伸的假想中心 直线对称,但不限于此。可替换地,第一域区R1和第二域区R2可以不通过基准线而通过沿微 分支MB延伸的方向上的假想线彼此区分开,其中第一域区R1和第二域区R2关于基准线彼此 对称。在这样的实施方式中,微分支MB的数量和连接分支CB的数量从第一域区R1至第二域 区R2可以不同,并且横跨第一域区R1和第二域区R2布置的像素电极PE可以不关于沿第一方 向D1延伸的假想中心线对称。在这样的实施方式中,第一域区R1中的微分支MB可以彼此全 部沿相同的方向延伸,第二域区R2中的微分支MB可以彼此全部沿相同的方向延伸,并且第 一域区R1中的微分支MB可以沿与第二域区R2中的微分支MB不同的方向延伸。

[0082] 图6是根据本公开的另一替代示例性实施方式的LCD设备的像素的平面图。

[0083] 参照图6,在示例性实施方式中,边缘区域EA沿第一方向D1布置在主要区域MA的第 二侧(例如左侧)上。在这样的实施方式中,每个像素中包括的像素电极PE的边缘区域EA可 以沿第一方向D1设置在主要区域的第一侧或第二侧上。

[0084] 图7是根据本公开的另一替代示例性实施方式的LCD设备的像素的平面图。

[0085] 在示例性实施方式中,如在图1和图3至图6中所示出的,像素电极PE的长轴沿第二 方向D2延伸。参照图7,在替代示例性实施方式中,像素电极PE的长轴沿第一方向D1延伸。

[0086] 在这样的实施方式中,即使像素电极PE的长轴沿第一方向D1延伸,像素电极PE的 多个微分支MB中的每一个可基本沿第一方向D1延伸,并且多个连接分支CB可以布置为连接 微分支MB。

[0087] 在这样的实施方式中,如上所述,其中布置微分支MB的区域可以通过在第二方向 D2上延伸的假想线分为边缘区域EA和主要区域MA。在边缘区域EA中,微分支MB可以与第一 方向D1形成第五角度⁰⁵,并且在主要区域MA中,可以与第一方向D1形成第六角度⁰6。

[0088] 在这样的实施方式中,第五角度05可以大于第六角度06,并且连接分支CB可以交替布置在边缘区域EA的外侧和主要区域MA的外侧上。

[0089] 在示例性实施方式中,其中像素电极PE包括多个域区,在主要区域MA中,微分支MB 还可以与第一方向D1形成第七角度07。在这样的实施方式中,第七角度07可以与第六角度0 6相同。然而,在这样的实施方式中,微分支MB中的每一个可以横跨两个域区布置。在这样的 实施方式中,如在图7中示出的,微分支MB中的每一个可以横跨第三域区R3和第四域区R4布 置,并且微分支MB可以在主要区域MA中关于第三域区R3和第四域区R4之间的边界对称。

[0090] 图8是根据本公开的另一替代示例性实施方式的LCD设备的一些像素的平面图。 [0091] 图8示出了沿第一方向D1连续排列的三个相邻像素,并且三个像素在下文中将称 为第一像素PX1至第三像素PX3。

[0092] 参照图8,红色滤色器RCF布置在第一像素电极PE1上,第一像素电极PE1是第一像 素PX1的像素电极,绿色滤色器GCF布置在第二像素电极PE2上,第二像素电极PE2是第二像 素PX2的像素电极,并且蓝色滤色器BCF布置在第三像素电极PE3上,第三像素电极PE3是第 三像素PX3的像素电极。因此,透射由第一像素电极PE1控制的液晶分子LC的光可以穿过红 色滤色器RCF,并且因此可以被用户的眼睛看到为红色,透射由第二像素电极PE2控制的液 晶分子LC的光可以穿过绿色滤色器GCF,并且因此可以被用户的眼睛看到为绿色,以及透射 由第三像素电极PE3控制的液晶分子LC的光可以穿过蓝色滤色器BCF,并且因此可以被用户 的眼睛看到为蓝色。

[0093] 第一像素电极PE1的边缘区域EA布置在第一像素电极PE1的主要区域MA的第一侧 (例如右侧)上,第二像素电极PE2的边缘区域EA布置在第二像素电极PE2的主要区域MA的第 二侧(例如左侧)上,以及在第三像素PX3中,第三像素电极PE3的边缘区域EA布置在第三像 素电极PE3的主要区域MA的第二侧(例如左侧)上。在这样的实施方式中,其中布置有多个微 分支MB和横跨布置有多个微分支MB的主要区域MA和边缘区域EA的排列从第一像素电极PE1 至第二像素电极PE2至第三像素电极PE3可以稍微不同,并且这是为了最小化相邻像素之间 的光的混合,并且在下文中将会参照图9详细地描述。

[0094] 图9是沿着图8的线II-II'截取的截面图。

[0095] 参照图9,光从第一基底基板SUB1的底部入射。入射光向着第二基底基板SUB2传播,第二基底基板布置为面向第一基底基板SUB1,例如,沿着垂直光路LLV传播的入射光的 分量可以穿过红色滤色器RCF并且因此可以被用户的眼睛看到为红色。

[0096] 然而,由于入射光不仅包括相对于第一基底基板SUB1在垂直方向上传播的分量, 而且也包括在其他方向上传播的分量,入射光可以包括沿着第一光路LL1至第四光路LL4传 播的入射光的分量。沿着第一光路LL1传播的分量穿过由第二像素电极PE2控制的液晶分子 LC,但是可以穿过布置为与第一像素电极PE1重叠的红色滤色器RCF,而不是布置为与第二 像素电极PE2重叠的绿色滤色器GCF。因此,当第一像素PX1断开并且第二像素PX2导通时,应 该仅穿过绿色滤色器GCF的光能够被用户的眼睛看到。然而,可能出现还可以看到穿过红色 滤色器RCF的光的色彩混合现象,并且因此可能降低LCD设备的显示质量。色彩混合现象还 可能由沿着第二光路LL2至第四光路LL4传播的分量引起。

[0097] 在其中第一像素PX1至第三像素PX3中的每一个的主要区域MA和边缘区域EA如图8 所示排列的示例性实施方式中,可以最小化色彩混合引起的LCD设备的显示质量的劣化。通 常,可以根据滤色器CF的类型改变滤色器CF对于白光的透射率。即对于相同的白光,绿色滤 色器GCF通常具有最高的透射率,并且红色滤色器RCF通常具有比绿色滤色器GCF低的透射 率,但具有比蓝色滤色器BCF高的透射率。因此,即使光沿第一光路LL1至第四光路LL4入射, 沿着第二光路LL2和第三光路LL3穿过绿色滤色器GCF的光的色彩混合最显著,沿着第一光 路LL1穿过红色滤色器RCF的光不那么显著,并且沿着第四光路LL4穿过蓝色滤色器BCF的光 最不显著。因此,在示例性实施方式中,与其中布置绿色滤色器GCF的像素相邻的像素的边 缘区域EA可以布置为邻近于其中布置绿色滤色器GCF的像素,以减少沿着第二光路LL2和第

三光路LL3传播的光的分量,并且因此可以基本最小化色彩混合。

[0098] 在这样的实施方式中,与主要区域MA相比,边缘区域EA对液晶分子LC可具有更强的控制但是更低的透射率。因此,第一像素电极PE1和第三像素电极PE3的边缘区域EA布置为邻近于第二像素PX2,其中第一像素电极PE1和第三像素电极PE3是与第二像素PX2相邻的第一像素PX1和第三像素PX3的像素电极,并且第一像素电极PE1和第三像素电极PE3的主要区域MA布置为不与第二像素PX2相邻,并且因此,可以最小化可能由光路LL2和LL3引起的色彩混合现象。

[0099] 由沿着第四光路LL4穿过蓝色滤色器BCF的光引起的色彩混合比由沿着第一光路 LL1穿过红色滤色器RCF的光引起的色彩混合更显著。因此,在其中布置了绿色滤色器GCF的 第二像素PX2中,第二像素电极PE2的边缘区域EA布置为邻近于其中布置了红色滤色器RCF 的第一像素PX1,并且第二像素电极PE2的主要区域MA布置为邻近于其中布置了蓝色滤色器 BCF的第三像素PX3,并且因此,可以基本上最小化色彩混合。

[0100] 在示例性实施方式中,如在图8和图9中示出的,分别显示红色、绿色和蓝色的像素按照红色、绿色和蓝色的顺序依次排列,但本公开不限于此。在替代示例性实施方式中,可以基于相邻像素的颜色来确定每个像素中包括的像素电极PE的主要区域MA和边缘区域EA的排列。在一个示例性实施方式中,例如,依次排列分别显示蓝色、红色和绿色的像素,显示红色的像素的边缘区域EA可以布置为邻近于显示绿色的像素,并且显示红色的像素的主要区域MA可以布置为邻近于显示蓝色的像素。在一个替代示例性实施方式中,例如,依次排列分别显示绿色、蓝色和红色的像素,显示蓝色的像素的边缘区域EA可以布置为邻近于显示

[0101] 图10是根据本公开的另一示例性实施方式的LCD设备的一些像素的平面图,以及 图11是沿着图10的线III-III'截取的截面图。

[0102] 图10示出了沿第一方向D1依次排列的三个相邻像素。

[0103] 参照图10和图11,在示例性实施方式中,遮光构件BM布置为与数据线DL重叠,数据 线在第二方向D2上延伸。在这样的实施方式中,遮光构件BM在与数据线DL重叠的区域中的 第一方向D1上的宽度大于数据线DL在第一方向D1上的宽度。

[0104] 在这样的实施方式中,如在上述的示例性实施方式中,遮光构件BM可以布置为不 仅与数据线DL重叠,而且还与像素的TFT和栅极线GL重叠。在这样的实施方式中,如在上述 的示例性实施方式中,遮光构件BM可以有效地防止可能由液晶分子LC的取向错位引起的光 泄漏。

[0105] 在示例性实施方式中,与数据线DL重叠的遮光构件BM中的每一个由沿着相应数据 线DL延伸的线分为两部分。在这样的实施方式中,与数据线DL重叠的遮光构件BM中的每一 个相对于沿着相应数据线DL的中心延伸的假想线分为假想线的第一侧(例如右侧)上的第 一遮光区域BMA1和假想线的第二侧(例如左侧)上的第二遮光区域BMA2。在这样的实施方式 中,第一遮光区域BMA1在第一方向D1上的宽度可以与第二遮光区域BMA2在第一方向D1上的 宽度不同,并且因此可以改善LCD设备的透射率同时最小化色彩混合。

[0106] 在示例性实施方式中,在第一遮光区域BMA1在第一方向D1上的第二侧上的相邻像 素的像素电极PE的边缘区域EA布置为比相应像素电极PE的主要区域MA更靠近第一遮光区 域BMA1,并且第一遮光区域BMA1在第一方向D1上具有第一宽度BW1。在这样的实施方式中,

相邻像素的像素电极PE的主要区域MA布置为比相应像素电极PE的边缘区域EA更靠近第一 遮光区域BMA1,并且第一遮光区域BMA1在第一方向D1上具有第二宽度BW2。第一宽度BW1可 以小于第二宽度BW2。

[0107] 在根据第一遮光区域BMA1在第一方向D1上的第二侧上的相邻像素的像素电极排列,第一遮光区域BMA1具有第一宽度BW1或第二宽度BW2的这样的实施方式中,如上所述,可以改善LCD设备的透射率同时最小化色彩混合。在这样的实施方式中,如上所述,与主要区域MA相比,边缘区域EA对液晶分子LC可具有更强的控制但是更低的透射率。因此,在第一遮光区域BMA1在第一方向D1上的第二侧上的相邻像素的像素电极PE的边缘区域EA布置为比相应像素电极PE的主要区域MA更靠近第一遮光区域BMA1的这样的实施方式中,由于边缘区域EA中的相对低的透射率,即使第一遮光区域BMA1的宽度减小,也不太可能发生色彩混合。 在第一遮光区域BMA1可具有相对小的宽度的这样的实施方式中,透射率增大。

[0108] 在一个示例性实施方式中,例如,沿着第五光路LL5传播的光穿过像素电极PE的主要区域MA,并且因此由于其中的高强度可能发生色彩混合现象。因此,在这样的实施方式中,第二遮光区域BMA2在第一方向D1上可具有第二宽度BW2以阻挡沿着第五光路LL5传播的光。在这样的实施方式中,沿着第六光路LL6传播的光穿过像素电极PE的边缘区域EA,并且因此引起较少的色彩混合。因此,即使用于阻挡沿着第六光路LL6传播的光的第一遮光区域BMA1具有第一宽度BW1,其中第一宽度小于第二宽度BW2,也可以有效防止色彩混合。

[0109] 在第二遮光区域BMA2在第一方向D1上的第一侧上的相邻像素的像素电极PE的边缘区域EA布置为比相应像素电极PE的主要区域MA更靠近第二遮光区域BMA2的示例性实施方式中,第二遮光区域BMA2在第一方向D1上具有第一宽度BW1。在相邻像素的像素电极PE的主要区域MA布置为比相应像素电极PE的边缘区域EA更靠近第二遮光区域BMA2的这样的实施方式中,第二遮光区域BMA2在第一方向D1上具有第二宽度BW2。在这样的实施方式中,第一宽度BW1可以小于第二宽度BW2。

[0110] 尽管已经为了说明的目的描述了本发明的一些示例性实施方式,但本领域技术人员将理解,在不偏离所附权利要求中公开的本发明的范围和精神的情况下,可以进行各种修改、增加和替换。



图1











图5





图7



图8





图10

