



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104280947 A

(43) 申请公布日 2015. 01. 14

(21) 申请号 201410023069. 6

(22) 申请日 2014. 01. 17

(30) 优先权数据

10-2013-0082385 2013. 07. 12 KR

(71) 申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道龙仁市

(72) 发明人 朴殷吉 任完淳 邢庸宇

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 王兆赓 邱玲

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006. 01)

G02F 1/1368 (2006. 01)

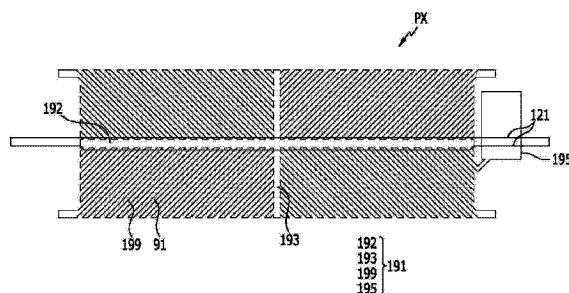
权利要求书1页 说明书15页 附图15页

(54) 发明名称

液晶显示器

(57) 摘要

本发明公开了一种液晶显示器,所述液晶显示器包括:多个像素;彼此面对的下基底和上基底;液晶层,设置在下基底和上基底之间;像素电极,设置在下基底上并且对于多个像素中的一个像素包括多个子区域,所述多个子区域不同地控制包括在液晶层中的液晶分子的倾斜方向;栅极线,设置在下基底上并且包括与像素电极的所述多个子区域的相邻的子区域之间的边界叠置的部分。



1. 一种液晶显示器,所述液晶显示器包括:
多个像素;
彼此面对的下基底和上基底;
液晶层,设置在下基底和上基底之间;
像素电极,设置在下基底上并且对于多个像素中的一个像素包括多个子区域,所述多个子区域不同地控制包括在液晶层中的液晶分子的倾斜方向;
栅极线,设置在下基底上并且包括与像素电极的所述多个子区域的相邻的子区域之间的边界叠置的部分。
2. 如权利要求 1 所述的液晶显示器,其中:
像素电极还包括提供相邻的子区域之间的边界的第一杆部分,
栅极线还包括与第一杆部分叠置的部分。
3. 如权利要求 2 所述的液晶显示器,其中:
像素电极还包括基本垂直地连接到第一杆部分的第二杆部分以及分别在不同的子区域中沿不同的方向延伸的多个微分支。
4. 如权利要求 3 所述的液晶显示器,所述液晶显示器还包括:被构造为传输数据电压的数据线、被构造为将数据电压施加到像素电极的薄膜晶体管以及被构造为传输共电压的存储电极线,其中:
薄膜晶体管包括与栅极线连接的栅极以及相对于栅极彼此面对的源极和漏极,
存储电极线包括与像素电极和漏极中的至少一个叠置的部分。
5. 如权利要求 4 所述的液晶显示器,其中:
栅极线还包括在像素电极的边缘部分弯曲的弯曲部分。
6. 如权利要求 5 所述的液晶显示器,其中:
第一杆部分沿第一方向延伸,
薄膜晶体管设置在所述多个像素中的沿第一方向彼此相邻的两个像素之间。
7. 如权利要求 3 所述的液晶显示器,其中:
像素电极还包括彼此连接的多个单元电极,
所述多个单元电极中的一个单元电极包括多个子区域,
栅极线还包括与单元电极的子区域之间的边界叠置的部分。
8. 如权利要求 3 所述的液晶显示器,其中:
第一杆部分的长度大于第二杆部分的长度。
9. 如权利要求 3 所述的液晶显示器,其中:
第二杆部分的长度大于第一杆部分的长度。
10. 如权利要求 1 所述的液晶显示器,其中:
像素电极还包括彼此相邻且在它们之间限定间隙的第一子像素电极和第二子像素电极,
栅极线还包括与所述间隙叠置的部分。

液晶显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示器。

背景技术

[0002] 作为最广泛地使用的平板显示器中的一种的液晶显示器(LCD)通常包括两个显示面板以及插入到它们之间的液晶层,在两个显示面板上形成有例如像素电极和共电极的场产生电极,LCD 通过向场产生电极施加电压在液晶层中产生电场,从而显示图像。电场通过电场来确定液晶层的液晶分子的取向,从而控制入射光的偏振。

[0003] LCD 通常包括:开关元件,连接到每个像素电极;例如栅极线和数据线的多条信号线,通过控制开关元件来向像素电极施加电压;驱动器,通过将驱动信号施加到信号线来驱动显示面板。

[0004] 驱动器通常包括:栅极驱动器,用于将包括栅极导通信号和栅极截止信号的栅极信号施加到显示面板的栅极线;数据驱动器,用于将数据信号施加到显示面板的数据线;信号控制器,用于控制数据驱动器和栅极驱动器。

[0005] 在 LCD 中,垂直取向(VA)模式的 LCD 具有高对比度并且容易实现宽参考视角,因而受到关注,在 VA 模式的 LCD 中,在未施加电场的状态下,液晶分子的长轴相对于上显示面板和下显示面板垂直地取向。

[0006] 在垂直取向模式的 LCD 中,为了实现宽视角,可以在一个像素中形成具有不同的液晶取向方向的多个畴。

[0007] 一种形成上述多个畴的方式包括例如在场产生电极处限定诸如狭缝的切口的方法。根据该方法,液晶被形成在切口的边缘与面对该切口的边缘的场产生电极之间的弥散电场重新布置,从而可以形成所述多个畴。

[0008] 包括畴形成方式的 LCD 包括垂直取向模式 LCD 和无图案 VA 模式 LCD,在垂直取向模式 LCD 中,畴形成方式形成在上基底和下基底二者上,在无图案 VA 模式 LCD 中,例如,仅在下基底上形成微图案,并且在上基底上不形成图案。显示区域被畴形成方式分为多个畴,在每个畴中的液晶基本朝相同的方向倾斜。

发明内容

[0009] 本发明已经致力于提供一种能够有效地防止诸如由于栅极信号的电场导致的像素之间的漏光的缺陷的液晶显示器(LCD)。

[0010] 此外,本发明已经致力于提高 LCD 的透射率和开口率。

[0011] 本发明的一个示例性实施例提供了一种 LCD,所述 LCD 包括:彼此面对的下基底和上基底;液晶层,设置在下基底和上基底之间;像素电极,设置在下基底上并且对于一个像素来讲包括多个子区域,所述多个子区域不同地控制包括在液晶层中的液晶分子的倾斜方向;栅极线,设置在下基底上并且包括与像素电极的相邻的子区域之间的边界叠置地延伸的部分。

[0012] 像素电极可以包括形成相邻的子区域之间的边界的第一杆部分；栅极线可以包括与第一杆部分叠置地延伸的部分。

[0013] 像素电极可以包括基本垂直地连接到第一杆部分的第二杆部分以及在不同的子区域中沿不同的方向延伸的多个微分支。

[0014] LCD 还可以包括：被构造为传输数据电压的数据线、被构造为将数据电压施加到像素电极的薄膜晶体管(TFT)以及被构造为传输共电压的存储电极线，其中：TFT 包括与栅极线连接的栅极以及在栅极上彼此面对的源极和漏极，存储电极线包括与像素电极或漏极叠置的部分。

[0015] 栅极线可以包括在像素电极的边缘部分弯曲的弯曲部分。

[0016] 第一杆部分可以沿第一方向延伸，TFT 可以设置在沿第一方向相邻的两个像素之间。

[0017] 像素电极可以包括彼此连接的多个单元电极，多个单元电极中的一个单元电极可以包括多个子区域，栅极线可以包括与单元电极的子区域之间的边界叠置地延伸的部分。

[0018] LCD 还可以包括设置在上基底上的对电极，其中，对电极包括面对第一杆部分和第二杆部分中的至少一个并且与第一杆部分和第二杆部分中的所述至少一个平行地延伸的开口。

[0019] 第一杆部分的长度可以大于第二杆部分的长度。

[0020] 第二杆部分的长度可以大于第一杆部分的长度。

[0021] 像素电极可以包括彼此相邻且在它们之间限定间隙的第一子像素电极和第二子像素电极，栅极线可以包括与所述间隙叠置地延伸的部分。

[0022] 第一子像素电极和第二子像素电极中的一个可以包括多个彼此连接的单元电极。

[0023] 多个单元电极中的一个单元电极可以包括多个子区域，单元电极可以包括在不同的子区域中沿不同的方向延伸的多个微分支。

[0024] 可以在像素电极中限定提供子区域之间的边界的第一切口。

[0025] LCD 还可以包括设置在上基底上的对电极，可以在对电极中限定基本平行于第一切口延伸并提供子区域之间的边界的第二切口。

[0026] LCD 还可以包括设置在下基底和上基底中的一个的内表面上的垂直取向层。

附图说明

[0027] 通过参照附图进一步详细地描述本公开的示例性实施例，本公开的上述和其它方面、优点和特征将变得更加清楚，在附图中：

[0028] 图 1 是示出根据本发明的液晶显示器(LCD)的一个像素的像素电极和栅极线的示例性实施例的俯视图。

[0029] 图 2 是根据本发明的 LCD 的一个像素的示例性实施例的俯视图。

[0030] 图 3 是沿线 III-III 截取的图 2 的 LCD 的剖视图。

[0031] 图 4 至图 6 分别是根据本发明的 LCD 的一个像素的示例性实施例的俯视图。

[0032] 图 7 和图 8 分别是根据本发明的 LCD 的示例性实施例的框图。

[0033] 图 9 是根据本发明的 LCD 的一个像素的示例性实施例的俯视图。

[0034] 图 10 和图 11 分别是根据本发明的 LCD 的示例性实施例的框图。

[0035] 图 12 和图 13 分别是根据本发明的 LCD 的一个像素的示例性实施例的俯视图。

[0036] 图 14 是根据本发明的 LCD 的一个像素的示例性实施例的等效电路图。

[0037] 图 15 至图 18 分别是根据本发明的 LCD 的一个像素的示例性实施例的俯视图。

具体实施方式

[0038] 根据本发明的示例性实施例,能够有效地防止例如由于栅极信号的电场导致的在像素之间的漏光的缺陷,并改善液晶显示器(LCD)的透射率和开口率。

[0039] 在下文中,将参照附图更充分地描述本发明,在附图中示出了本发明的示例性实施例。如本领域技术人员应当理解的,在全部不脱离本发明的精神或范围的情况下,描述的示例性实施例可以以各种不同的方式修改。

[0040] 在附图中,为了清楚起见,夸大了层、膜、面板、区域等的厚度。相同的标号在整个说明书中指示相同的元件。应该理解的是,当诸如层、膜、区域或基底的元件被称作“在”另一元件“上”时,该元件可以直接在所述另一元件上,或者也可以存在中间元件。相反,当元件被称作“直接在”另一元件“上”时,不存在中间元件。

[0041] 应该理解的是,当元件被称作“在”另一元件“上”时,该元件可以直接在所述另一元件上,或者也可以在它们之间存在中间元件。相反,当元件被称作“直接在”另一元件“上”时,不存在中间元件。

[0042] 应该理解的是,尽管在这里可使用术语“第一”、“第二”、“第三”等来描述不同的元件、组件、区域、层和 / 或部分,但是这些元件、组件、区域、层和 / 或部分不应该受这些术语的限制。这些术语仅是用来将一个元件、组件、区域、层或部分与另一个元件、组件、区域、层或部分区分开来。因此,在不脱离这里的教导的情况下,下面讨论的第一“元件”、“组件”、“区域”、“层”或“部分”可被命名为第二元件、组件、区域、层或部分。

[0043] 这里使用的术语仅为了描述特定实施例的目的,而不意图限制。如这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式。“或”表示“和 / 或”。如在这里使用的,术语“和 / 或”包括一个或更多个相关所列项的任意组合和全部组合。还应理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和 / 或“包括”时,说明存在所述特征、区域、整体、步骤、操作、元件和 / 或组件,但不排除存在或附加一个或多个其它特征、区域、整体、步骤、操作、元件、组件和 / 或它们的组。

[0044] 此外,在这里可使用相对术语,如“下”或“底”以及“上”或“顶”,用来描述在图中所示的一个元件与另一元件的关系。应该理解的是,相对术语意在包含除了在附图中描述的方位之外的装置的不同方位。例如,如果在一个附图中的装置被翻转,则描述为在其它元件“下”侧上的元件随后将被定位为在其它元件“上”侧上。因而,示例性术语“下”可包括“下”和“上”两种方位。相似地,如果在一个附图中的装置被反转,则被描述为“在”其它元件“下方”或“之下”的元件随后将被定位为“在”其它元件“上方”。因而,示例性术语“在…下方”或“在…之下”可包括在…上方和在…下方两种方位。

[0045] 如在这里使用的,考虑到问题测量以及与特定质量的测量相关的误差(即,测量系统的限制),“大约”或“接近”将在本领域普通技术人员对于特定值确定的可接受的偏差范围内的基准值和平均值包括在内。例如,“大约”可以表示在一个或更多个标准偏差范围内,或者在基准值的 $\pm 30\%$ 、 20% 、 10% 、 5% 之内。

[0046] 除非另有定义,否则这里使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)具有与本公开所属领域的普通技术人员所通常理解的意思相同的意思。还将理解的是,除非这里明确定义,否则术语(例如在通用的字典中定义的那些术语)应该被解释为具有与相关领域的环境中它们的意思一致的意思,而不将理想地或者过于正式地解释它们的意思。

[0047] 在此参照作为理想实施例的示意图的剖视图来描述示例性实施例。这样,预计会出现例如由制造技术和/或公差引起的图示的形状的变化。因此,这里描述的示例性实施例不应该被理解为局限于在此示出的区域的特定形状,而将包括例如由制造导致的形状偏差。例如,示出或描述为平坦的区域可以通常具有粗糙的和/或非线性的特征。此外,示出的尖角可以是圆形的。因此,在图中示出的区域实际上是示意性的,它们的形状并不意图示出区域的精确形状,也不意图限制本发明的权利要求的范围。

[0048] 首先,将参照图 1 描述根据本发明的示例性实施例的 LCD。

[0049] 图 1 是示出根据本发明示例性实施例的 LCD 的一个像素的像素电极和栅极线的俯视图。

[0050] 参照图 1,根据本发明示例性实施例的 LCD 包括液晶面板组件(未示出)以及用于驱动液晶面板组件的栅极驱动器(未示出)和数据驱动器(未示出)。

[0051] 液晶面板组件包括多条信号线以及以矩阵形式布置并连接到所述多条信号线的多个像素 PX。液晶面板组件包括彼此面对的下显示面板(未示出)和上显示面板(未示出)以及设置在两个显示面板之间的液晶层(未示出)。取向层(未示出)可以设置在两个显示面板的内表面上,并且可以是垂直取向层。此外,偏振器(未示出)可以设置在所述两个显示面板中的至少一个的外表面处,两个偏振器的偏振轴可以彼此基本垂直。

[0052] 信号线包括用于传输栅极信号(也称作“扫描信号”)的多条栅极线 121 和用于传输数据电压的多条数据线(未示出)。栅极线 121 可以基本沿行方向延伸并且可以彼此基本平行,数据线可以沿列方向延伸并且可以彼此基本平行。

[0053] 每个像素 PX 包括液晶电容器(未示出)和连接到液晶电容器的开关元件(未示出)。在示例性实施例中,开关元件可以是三端子元件,例如,薄膜晶体管(TFT)等。开关元件的控制端子连接到栅极线 121,其输入端子可以与数据线连接,其输出端子可以与液晶电容器直接地/间接地连接。

[0054] 液晶电容器的两个电极,例如,下显示面板的像素电极 191 以及上显示面板的对电极(未示出),可以用作两个端子,两个电极之间的液晶层用作介电材料。

[0055] 每个像素 PX 还可包括起到液晶电容器的辅助作用的存储电容器(未示出)。

[0056] 参照图 1,根据本发明的示例性实施例的像素电极 191 包括十字形的分支部分,所述分支部分包括水平杆部分 192 和与水平杆部分 192 垂直的竖直杆部分 193。像素电极 191 通过水平杆部分 192 和竖直杆部分 193 被分为四个子区域。即,水平杆部分 192 和竖直杆部分 193 提供了相邻的子区域之间的边界。

[0057] 像素电极 191 还可以包括设置在每个子区域中的多个微分支 199。微分支 199 可以从水平杆部分 192 或竖直杆部分 193 倾斜地延伸到外部。一个像素电极 191 中的不同的子区域的微分支 199 可以沿彼此不同的方向延伸。具体地说,相邻的两个子区域的微分支 199 可以在它们之间提供大约 90 度或大约 180 的角。在各个子区域中,微分支 199 延伸所沿的方向可以是一致的。

[0058] 微狭缝 91 设置在相邻的微分支 199 之间和 / 或由相邻的微分支 199 限定, 在微狭缝 91 中省略了电极的材料。

[0059] 在示例性实施例中, 微分支 199 和微狭缝 91 的节距可以是大约 5 微米 (μm) 至大约 8 μm , 但不限于此。在示例性实施例中, 微分支 199 的宽度与微狭缝 91 的宽度之间的比可以是大约 1.5 : 1 至大约 1 : 1.5, 但不限于此, 并且可以考虑到显示特征来适当地调整该比。所述节距和所述宽度可以沿与微分支 199 的延伸方向垂直的方向截取。

[0060] 在示例性实施例中, 微分支 199 与水平杆部分 192 之间的锐角可以是大约 40 度至大约 45 度, 但不限于此, 并且可以考虑例如显示特征 (例如, LCD 的可视性) 来适当地调节该锐角。

[0061] 根据本发明的示例性实施例, 设置在不同层的像素电极 191 的水平分支部分 192 和栅极线 121 可以彼此叠置。像素电极 191 的水平杆部分 192 的宽度可以大于或等于或小于栅极线 121 的宽度。

[0062] 像素电极 191 的整体形状可以是四边形。在图 1 中, 示出了沿水平方向延伸的像素电极 191 作为示例性实施例, 但是本发明不限于此, 像素电极 191 的沿竖直方向的长度也可以大于像素电极 191 沿水平方向的长度。

[0063] 像素电极 191 还可以包括用于与另一层连接的凸起 195。

[0064] 为了实现色彩的显示, 每个像素 PX 单独地显示原色中的一种 (空分), 或者每个像素 PX 根据时间交替地显示原色 (时分), 从而通过原色的空间和或时间和来识别期望的颜色。在示例性实施例中, 原色包括例如三原色 (例如, 红色、绿色和蓝色)。在空分中, 每个像素 PX 可以包括表示原色中的一种的滤色器 (未示出)。

[0065] 液晶层包括具有介电各向异性的液晶分子 (未示出)。具体地, 液晶分子可以具有负的介电各向异性。液晶分子可以取向为使其长轴在液晶层中未产生电场的情况下基本垂直于两个显示面板的表面。

[0066] 设置在一个像素 PX 处的液晶层可以包括多个畴 (未示出), 在所述多个畴处, 液晶分子在液晶层中产生电场时的倾斜方向彼此不同, 以实现宽视角。在每个畴中, 液晶分子的倾斜方向可以是一致的。在一个像素 PX 中的液晶层的畴可以分别对应于对应的像素电极 191 的多个子区域。在示例性实施例中, 例如, 在像素电极 191 包括四个子区域的情况下, 对应于像素电极 191 的液晶层可以具有分别对应于这些子区域的四个畴。

[0067] 为了使响应速度快, 在在液晶层中不存在电场的情况下, 每个畴的液晶分子可以初始取向同时每个移动方向上具有预倾斜。

[0068] 数据驱动器与液晶面板组件的数据线连接, 并将数据电压施加到数据线。

[0069] 栅极驱动器与液晶面板组件的栅极线 121 连接, 并将包括栅极导通电压和栅极截止电压的組合的栅极信号施加到栅极线 121, 通过栅极导通电压使开关元件导通, 通过栅极截止电压使开关元件截止。

[0070] 然后, 将描述 LCD 的操作。

[0071] 当通过将栅极导通电压施加到开关元件的栅极来使开关元件导通时, 数据电压施加到像素电极 191。施加有数据电压的像素电极 191 和施加有共电压的对电极共同在液晶层中产生电场。

[0072] 电场包括相对于显示面板的表面具有基本竖直的方向的竖直分量, 通过电场的竖

直分量,液晶分子趋于沿与显示面板的表面基本平行的方向倾斜。在像素电极 191 的水平杆部分 192、竖直杆部分 193 和微分支 199 的边缘与对电极之间产生弥散电场,使得液晶分子基本朝水平杆部分 192 和竖直杆部分 193 的连接部分倾斜,并且沿基本平行于微分支 199 的方向倾斜。因此,对于一个像素 PX,在液晶层中提供有具有彼此不同的液晶分子的倾斜方向的多个畴。

[0073] 当栅极截止电压施加到栅极线 121 时,开关元件截止,充入到液晶电容器中的像素电压被保持,直至开关元件在下一帧中再次导通。在这种情况下,存储电容器 Cst 可以辅助液晶电容器的电压储存性能。根据现有技术,栅极线 121 通常设置在相邻的像素 PX 之间,当栅极截止电压施加到栅极线 121 时,由于对电极与栅极线 121 之间的大的电压差,电荷在像素 PX 的边界处聚集,并且由于聚集的电荷的电场,在像素 PX 的边界处可能产生漏光的缺陷。

[0074] 然而,根据本发明的示例性实施例,栅极线 121 被设置为与提供像素电极 191 的子区域之间的边界的水平杆部分 192 叠置,使得由栅极截止电压导致的电场基本被像素电极 191 的水平杆部分 192 阻挡,并且不产生像素 PX 之间的漏光的缺陷。

[0075] 此外,与现有技术相反,根据本发明的示例性实施例,栅极线 121 未设置在相邻的像素 PX 之间,从而能够减小相邻的像素 PX 之间的非开口区,从而进一步增大一个像素 PX 的开口率,并且改善透射率。

[0076] 另外,对应于像素电极 191 的水平杆部分 192 的区域是像素电极 191 的子区域之间的边界,并且不是主要的透光区域,从而栅极线 121 与像素电极 191 的水平杆部分 192 叠置。因此,开口率和透射率未降低。

[0077] 然后,将参照图 2 和图 3 与前述附图一起描述根据本发明的示例性实施例的 LCD。与前述示例性实施例的构成元件相同的构成元件用相同的标号指示,并且将省略相同的描述,这些将在下文中等同地应用。

[0078] 图 2 是根据本发明示例性实施例的 LCD 的一个像素的俯视图,图 3 是沿线 III-III 截取的图 2 的 LCD 的剖视图。

[0079] 参照图 2 和图 3,根据本发明的示例性实施例的显示装置包括彼此面对的下显示面板 100 和上显示面板 200 以及设置在这两个显示面板 100 和 200 之间的液晶层 3。

[0080] 首先,将描述下显示面板 100。包括栅极 124 的栅极线 121 以及存储电极线 125 设置在绝缘基底 110 上。

[0081] 栅极线 121 传输栅极信号,并基本沿水平方向延伸。

[0082] 存储电极线 125 基本沿与栅极线 121 基本平行的方向传输预定的电压(例如,共电压)。例如,在栅极线 121 沿水平方向延伸的情况下,存储电极线 125 可以基本沿水平方向延伸。存储电极线 125 可以包括沿基本平行于栅极线 121 延伸的主线、与栅极线 121 基本垂直地延伸的多个分支部分 127 以及存储电极 126。

[0083] 栅绝缘层 140 设置在栅极线 121 和存储电极线 125 上,包括氢化非晶硅、多晶硅或氧化物半导体的半导体 154 设置在栅绝缘层 140 上。

[0084] 数据线 171 和漏极 175 设置在半导体 154 和栅绝缘层 140 上。

[0085] 在示例性实施例中,欧姆接触层 163 和 165 设置在半导体 154 上。欧姆接触层 163 和 165 可以彼此相对地面对。

[0086] 数据线 171 传输数据电压,并且基本沿与栅极线 121 相交的竖直方向延伸。数据线 171 包括朝栅极 124 延伸的源极 173。数据线 171 可以周期性地弯曲。

[0087] 漏极 175 与数据线 171 分开,并且包括面对源极 173 的部分。在示例性实施例中,源极 173 和漏极 175 可以分别设置在欧姆接触层 163 和 165 上。

[0088] 栅极 124、源极 173 和漏极 175 与半导体 154 一起包括在 TFT Q 中。

[0089] 包括绝缘材料的钝化层 180 设置在 TFT Q 上。在钝化层 180 中限定接触孔 185,漏极 175 通过接触孔 185 暴露。

[0090] 像素电极 191 设置在钝化层 180 上。像素电极 191 可以包括诸如氧化铟锡(ITO)或氧化铟锌(IZO)的透明导电材料或者诸如铝、银、铬或它们的合金的反射金属。像素电极 191 的详细结构与图 1 中示出的前述示例性实施例中基本相同,因此将省略对其的详细描述。

[0091] 像素电极 191 的凸起 195 可以通过接触孔 185 连接到漏极 175。像素电极 191 可以从漏极 175 接收数据电压。

[0092] 下面,将描述上显示面板 200。在上显示面板 200 中,可以在绝缘基底 210 上设置滤色器 230 和光阻挡构件 220。

[0093] 光阻挡构件 220 也可以被称作黑色矩阵,并且可以有效地防止像素电极 191 之间的漏光。光阻挡构件 220 可以与数据线 171、栅极线 121 和 TFT Q 的大部分叠置。

[0094] 滤色器 230 可以显示诸如三原色(包括红色、绿色和蓝色)的原色中的一种。根据本发明的另一示例性实施例,光阻挡构件 220 和滤色器 230 中的至少一种可以设置在下显示面板 100 上。

[0095] 覆盖件 250 设置在滤色器 230 和光阻挡构件 220 上,对电极 270 设置在覆盖件 250 上。对电极 270 可以包括透明导体,例如 ITO 和 IZO 或者金属。对电极 270 可以接收共电压。对电极 270 设置在绝缘基底 210 的整个表面上,多个像素 PX 的对电极 270 彼此连接。可以在对电极 270 中限定或不限定切口。

[0096] 液晶层 3 包括具有负介电各向异性的液晶分子 31。液晶分子 31 被取向为使它们的长轴在液晶层 3 中未产生电场的状态下基本垂直于两个显示面板 100 和 200 的表面。

[0097] 像素电极 191 和对电极 270 与设置在它们之间的液晶层 3 部分一起提供液晶电容器,以即使在 TFT Q 截止时也保持施加的电压。像素电极 191 或漏极 175 与存储电极线 125 叠置,使栅绝缘层 140 或钝化层 180 设置在它们之间,以提供存储电容器 Cst。包括存储电极 126 和分支部分 127 的存储电极线 125 可以在像素电极 191 的边缘部分主要与像素电极 191 或漏极 175 叠置。

[0098] 然后,将参照图 4 至图 6 与前述附图一起描述根据本发明示例性实施例的 LCD。

[0099] 图 4 至图 6 分别是根据本发明示例性实施例的 LCD 的一个像素的俯视图。

[0100] 首先,参照图 4,根据示例性实施例的 LCD 与图 2 和图 3 中示出的前述示例性实施例相似,但是可以省略存储电极线 125 的水平部分。因此,存储电极线 125 可具有仅沿竖直方向连接的结构。

[0101] 因此,存储电容器 Cst 的电容通常可能减小,但是能够通过适当地调节 TFT Q 的栅极 124 和漏极 175 之间的寄生电容或者栅极 124 和源极 173 之间的寄生电容来补偿存储电容器 Cst 的减小的电容,并且使反冲电压(kickback voltage)的影响最小。

[0102] 根据示出的示例性实施例,不存在设置在图 2 和图 3 的前述示例性实施例中的像素 PX 的开口处的存储电极线 125 的水平部分,从而与图 2 和图 3 中示出的前述示例性实施例相比,可以进一步提高透射率。

[0103] 然后,参照图 5,根据示例性实施例的 LCD 与图 2 和图 3 中示出的前述示例性实施例相似,但存储电极线 125 可以包括与一个像素 PX 的像素电极 191 叠置的一对水平部分(由标号 125 表示),以提供存储电容器 Cst。因此,如图 5 中所示,存储电容器 Cst 可以沿一个像素 PX 的边缘的大部分侧部设置,以使存储电容器 Cst 的电容最大化,并且进一步有效地减小反冲电压的大小。

[0104] 然后,参照图 6,根据示例性实施例的 LCD 与图 2 和图 3 中示出的前述示例性实施例相似,但是栅极线 121 的结构可以不同。

[0105] 根据示例性实施例,栅极线 121 还可以包括与像素电极 191 的水平杆部分 192 叠置的水平部分、包括在 TFT Q 中的栅极 124 以及连接水平部分和栅极 124 的弯曲部分 122。弯曲部分 122 弯曲,从而不与数据线 171 和漏极 175 叠置,并且离它们尽可能地远,并且弯曲部分 122 可以被设置为比栅极线 121 的其他部分相对更窄。

[0106] 根据示例性实施例,栅极线 121 与数据线 171 或漏极 175 之间的叠置面积可以减小,从而能够降低反冲电压的大小,并改善诸如闪烁的差图像质量。

[0107] 然后,将参照图 7 和图 8 与前述附图一起来描述根据本发明的示例性实施例的 LCD。

[0108] 图 7 和图 8 分别是根据本发明的示例性实施例的 LCD 的框图。

[0109] 首先,参照图 7,根据本发明示例性实施例的 LCD 包括液晶面板组件 300、栅极驱动器 400a 和 400b 以及数据驱动器 500。

[0110] 液晶面板组件 300 包括多条栅极线 121、多条数据线 171 和连接到信号线(包括多条栅极线 121 和多条数据线 171)并以矩阵形式布置的多个像素 PX。液晶面板组件 300 的结构与前述示例性实施例的结构相似,因而将省略对其的详细描述。

[0111] 栅极驱动器 400a 和 400b 与液晶面板组件 300 的栅极线 121 连接,并将包括栅极导通电压和栅极截止电压的组合的栅极信号施加到栅极线 121,通过栅极导通电压使开关元件导通,通过栅极截止电压使开关元件截止。如图 7 所示,栅极驱动器 400a 和 400b 可以被分别设置在液晶面板组件 300 的相对的侧边缘处。例如,在示例性实施例中,栅极驱动器 400a 可以设置在液晶面板组件 300 的左侧边缘,栅极驱动器 400b 可以设置在液晶面板组件 300 的右侧边缘。然而,在另一示例性实施例中,一个栅极驱动器(未示出)可以设置在液晶面板组件 300 的一侧边缘处。

[0112] 参照图 7,栅极驱动器 400a 和 400b 可以与 TFT Q 一起集成在液晶面板组件 300 上。然而,在另一示例性实施例中,栅极驱动器 400a 和 400b 可以以至少一个集成电路(IC)芯片的形式直接安装在液晶面板组件 300 上,可以安装在柔性印刷电路膜(未示出)并以载带封装(TCP)的形式附着到液晶面板组件 300,或者可以安装在单独的印刷电路板(PCB)(未示出)上。

[0113] 数据驱动器 500 与液晶面板组件 300 的数据线 171 连接,并且将数据电压施加到数据线 171。如图 7 所示,在示出的示例性实施例中,数据驱动器 500 可以仅设置在液晶面板组件 300 的上侧或下侧的一侧边缘处,以与数据线 171 连接。然而,在另一示例性实施例

中,一对数据驱动器(未示出)可以设置在液晶面板组件 300 的彼此面对的两侧边缘处。

[0114] 数据驱动器 500 可以以至少一个 IC 芯片的形式直接安装在液晶面板组件 300 上,或者可以被安装在柔性印刷电路膜上并以 TCP 的形式附着到液晶面板组件 300,或者可以安装在单独的 PCB 上。在另一示例性实施例中,数据驱动器 500 也可以与 TFT Q 一起集成在液晶面板组件 300 上。

[0115] 然后,参照图 8,示例性实施例与图 7 中示出的示例性实施例相似,但是栅极驱动器 400a 和 400b 可以不集成在液晶面板组件 300 上。栅极驱动器 400a 和 400b 可以以至少一个 IC 芯片的形式直接安装在液晶面板组件 300 上,可以安装在柔性印刷电路膜上并以 TCP 的形式附着到液晶面板组件 300,或者可以安装在单独的 PCB 上。

[0116] 然后,将参照图 9 至图 11 与前述附图一起描述根据本发明示例性实施例的 LCD。

[0117] 图 9 是根据本发明示例性实施例的 LCD 的一个像素的俯视图,图 10 和图 11 分别是根据本发明另一示例性实施例的 LCD 的框图。

[0118] 参照图 9,根据示例性实施例的 LCD 与图 2 至图 6 中示出的前述示例性实施例的 LCD 相似,但是一个像素 PX 和像素电极 191 沿竖直方向的长度可以比其沿水平方向的长度长。

[0119] 根据示例性实施例,栅极线 121 可以竖直延伸,数据线 171 可以水平延伸。另外,TFT Q 可以设置在沿竖直方向相邻的像素电极 191 之间。

[0120] 在像素 PX 的结构与图 9 中示出的示例性实施例的结构相同的情况下,栅极驱动器和数据驱动器的位置可以与前述图 7 和图 8 中的位置不同。

[0121] 参照图 10,根据示例性实施例的 LCD 与图 7 中示出的前述示例性实施例相似,但是栅极驱动器 400a 和 400b 可以分别设置在液晶面板组件 300 的上侧和下侧的边缘处或者在一侧的一个边缘处,并且数据驱动器 500 可以设置在液晶面板组件 300 的左侧或右侧的边缘处,或者在两侧的边缘处。

[0122] 如图 10 中所示,栅极驱动器 400a 和 400b 可以集成在液晶面板组件 300 上,并且可以以至少一个 IC 芯片的形式直接安装在液晶面板组件 300 上,可以安装在柔性印刷电路膜上并且以 TCP 的形式附着到液晶面板组件 300,或者可以安装在单独的 PCB 上,如图 11 中所示。

[0123] 现在,将参照图 12 描述根据本发明示例性实施例的 LCD。

[0124] 图 12 是根据本发明示例性实施例的 LCD 的一个像素的俯视图。

[0125] 参照图 12,根据示例性实施例的 LCD 与图 2 至图 6 中示出的前述示例性实施例的 LCD 相似,但是一个像素 PX 和像素电极 191 沿竖直方向的长度可以比其沿水平方向的长度长。

[0126] 根据示例性实施例,像素电极 191 的水平杆部分 192 的长度可以小于竖直杆部分 193 的长度。与前述示例性实施例相似,栅极线 121 与水平杆部分 192 叠置。

[0127] 基于栅极线 121,存储电极线 125 可以包括与像素电极 191 的上部叠置的部分以及与像素电极 191 的下部叠置的部分。

[0128] 下面,将参照图 13 描述根据本发明示例性实施例的 LCD。

[0129] 图 13 是根据本发明示例性实施例的 LCD 的一个像素的俯视图。

[0130] 根据本发明的示例性实施例的 LCD 的一个像素 PX 可以包括至少两个子像素。对

于一个输入图像信号,一个像素 PX 的不同的子像素可以根据不同的伽马曲线来显示图像或者根据相同的伽马曲线来显示图像。即,一个像素 PX 的不同的子像素可以显示具有不同亮度的图像,以对于一个输入图像信号提高侧可视性。

[0131] 栅极线 121 和存储电极线 125 设置在下显示面板的绝缘基底 110 (参见图 3) 上。

[0132] 栅极线 121 基本沿水平方向延伸,并且包括第一栅极 124a 和第二栅极 124b。栅极线 121 还可包括将沿水平方向延伸的主线与第一栅极 124a 和第二栅极 124b 连接的部分 123。连接部分 123 可以基本沿竖直方向延伸。

[0133] 存储电极线 125 可以包括基本沿水平方向延伸的主线以及延伸为与主线基本垂直的多个分支部分 127。

[0134] 栅绝缘层 140 (参见图 3) 设置在栅极线 121 和存储电极线 125 上,第一半导体 154a 和第二半导体 154b 设置在栅绝缘层 140 上。第一半导体 154a 和第二半导体 154b 可以彼此连接。

[0135] 第一数据线 171a、第二数据线 171b、第一漏极 175a 和第二漏极 175b 设置在第一半导体 154a 和第二半导体 154b 以及栅绝缘层 140 上。

[0136] 第一数据线 171a 和第二数据线 171b 基本沿竖直方向延伸,并且可以彼此平行。第一数据线 171a 和第二数据线 171b 包括朝第一栅极 124a 和第二栅极 124b 延伸的第一源极 173a 和第二源极 173b。

[0137] 第一漏极 175a 和第二漏极 175b 可以包括分别面对第一源极 173a 和第二源极 173b 的端部。

[0138] 第一栅极 124a 和第二栅极 124b、第一源极 173a 和第二源极 173b 以及第一漏极 175a 和第二漏极 175b 与第一半导体 154a 和第二半导体 154b 一起构成第一 TFT Qa 和第二 TFT Qb。

[0139] 钝化层 180 (参见图 3) 设置在第一 TFT Qa 和第二 TFT Qb 上。接触孔 185a 和 185b 限定在钝化层 180 中,第一漏极 175a 和第二漏极 175b 分别通过接触孔 185a 和 185b 暴露。

[0140] 像素电极 191 设置在钝化层 180 (参见图 3) 上。像素电极 191 包括第一子像素电极 191a 和第二子像素电极 191b。第一子像素电极 191a 和第二子像素电极 191b 中的每个可具有与根据前述几个示例性实施例的像素电极 191 的结构相同的结构。即,第一子像素电极 191a 可包括水平杆部分 192a 和竖直杆部分 193a,第二子像素电极 191b 可包括水平杆部分 192b 和竖直杆部分 193b。

[0141] 第一子像素电极 191a 和第二子像素电极 191b 可以分别设置在栅极线 121 上方和下方,使栅极线 121 设置在它们之间。在示例性实施例中,第一子像素电极 191a 的面积可以小于第二子像素电极 191b 的面积。

[0142] 第一子像素电极 191a 可以通过接触孔 185a 从第一漏极 175a 接收数据电压,第二子像素电极 191b 可以通过接触孔 185b 从第二漏极 175b 接收数据电压。

[0143] 根据示例性实施例,栅极线 121 与第二子像素电极 191b 的水平杆部分 192b 叠置。在这种情况下,栅极线 121 的连接部分 123 可以与第二子像素电极 191b 的竖直杆部分 193b 叠置。然而,与图 13 不同,栅极线 121 可以与第一子像素电极 191a 的水平杆部分 192a 叠置,并且栅极线 121 的连接部分 123 可以与第一子像素电极 191a 的竖直杆部分 193a 叠置。上述对准的一个效果与前述示例性实施例的效果相同,从而将省略详细的描述。

[0144] 另外,上述示例性实施例的一些特征可以应用到本示例性实施例。

[0145] 下面,将参照图 14 至图 18 描述根据本发明的示例性实施例的 LCD。

[0146] 图 14 是根据本发明示例性实施例的 LCD 的一个像素的等效电路图。

[0147] 参照图 14,根据本发明示例性实施例的 LCD 包括诸如栅极线 121、数据线 171 和传输参考电压的参考电压线的信号线以及连接到信号线的像素 PX。

[0148] 每个像素 PX 包括第一子像素 PXa 和第二子像素 PXb。第一子像素 PXa 包括第一开关元件 Qa 和第一液晶电容器 Clca,第二子像素 PXb 包括第二开关元件 Qb 和第三开关元件 Qc 以及第二液晶电容器 Clcb。第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 中的每个连接到栅极线 121 和数据线 171,第三开关元件 Qc 连接到第二开关元件 Qb 的输出端子和参考电压线 178。第一开关元件 Qa 的输出端子连接到第一液晶电容器 Clca,第二开关元件 Qb 的输出端子连接到第二液晶电容器 Clcb 和第三开关元件 Qc 的输入端子。第三开关元件 Qc 的控制端子与栅极线 121 连接,第三开关元件 Qc 的输入端子连接到第二液晶电容器 Clcb,第三开关元件 Qc 的输出端子连接到参考电压线 178。

[0149] 将描述图 14 中示出的像素 PX 的操作。首先,当栅极导通电压施加到栅极线 121 时,连接到栅极线 121 的第一开关元件 Qa、第二开关元件 Qb 和第三开关元件 Qc 导通。因此,施加到数据线 171 的数据电压通过导通的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 被分别施加到第一液晶电容器 Clca 和第二液晶电容器 Clcb,从而第一液晶电容器 Clca 和第二液晶电容器 Clcb 被充有数据电压与共电压之间的电压差。在这种情况下,相同的数据电压通过第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 被分别传输到第一液晶电容器 Clca 和第二液晶电容器 Clcb,但是第二液晶电容器 Clcb 的充入电压被第三开关元件 Qc 分压。因此,第二液晶电容器 Clcb 的充入电压小于第一液晶电容器 Clca 的充入电压,使得两个子像素 PXa 和 PXb 的亮度可以不同。因此,通过适当地调节第一液晶电容器 Clca 的充入电压和第二液晶电容器 Clcb 的充入电压,从一侧观察的图像可以与从前侧观察的图像非常相似,从而提高侧部可视性。

[0150] 然而,根据本发明示例性实施例的 LCD 的像素 PX 的结构不限于图 14 中示出的示例性实施例,并且可以改变。

[0151] 图 15 至图 18 分别是根据本发明示例性实施例的 LCD 的一个像素的俯视图。

[0152] 图 15 至图 18 示出了具有与图 14 中示出的前述电路相同的电路结构的示例性实施例,但是本发明不限于此。

[0153] 首先,将参照图 15 描述下显示面板。多条栅极线 121 设置在绝缘基底上。

[0154] 栅极线 121 基本沿水平方向延伸,并且包括第一栅极 124a、第二栅极 124b 和第三栅极 124c。栅极线 121 包括从基本沿水平方向延伸的主线周期性地弯曲的弯曲部分 129。

[0155] 栅绝缘层 140 设置在栅极线 121 上,第一半导体 154a、第二半导体 154b 和第三半导体 154c 设置在栅绝缘层 140 上。

[0156] 包括数据线 171、第一漏极 175a、第二漏极 175b、第三源极 173c、第三漏极 175c 和参考电压线 178 的数据导体设置在第一半导体 154a、第二半导体 154b 和第三半导体 154c 上。

[0157] 数据线 171 基本沿竖直方向延伸,并包括分别朝第一栅极 124a 和第二栅极 124b 延伸的第一源极 173a 和第二源极 173b。

[0158] 参考电压线 178 可以包括与数据线 171 基本平行的主线 178a 和从主线 178a 延伸以基本平行于栅极线 121 的分支部分 178b。分支部分 178b 的一端提供第三漏极 175c。

[0159] 第一漏极 175a 面对第一源极 173a, 第二漏极 175b 面对第二源极 173b, 第三漏极 175c 面对第三源极 173c。第三源极 173c 与第二漏极 175b 连接。

[0160] 第一栅极 124a、第一源极 173a 和第一漏极 175a 与第一半导体 154a 一起构成第一 TFT Qa, 第二栅极 124b、第二源极 173b 和第二漏极 175b 与第二半导体 154b 一起构成第二 TFT Qb, 第三栅极 124c、第三源极 173c 和第三漏极 175c 与第三半导体 154c 一起构成第三 TFT Qc。

[0161] 钝化层设置在数据导体上, 像素电极 191 设置在钝化层上。

[0162] 一个像素电极 191 包括第一子像素电极 191a 和第二子像素电极 191b, 像素电极 191 的整体形状可以是四边形。第一子像素电极 191a 可以被第二子像素电极 191b 围绕, 在它们之间限定有间隙 92。

[0163] 第一子像素电极 191a 包括一对相对于栅极线 121 倾斜地延伸的倾斜部分。一对倾斜部分可以在像素 PX 的中心部分相遇。

[0164] 第二子像素电极 191b 包括设置在第一子像素电极 191a 的一对倾斜部分下方的三角形部分以及设置在第一子像素电极 191a 的一对倾斜部分的每个的侧部或上侧的部分。多个切口 93 可以限定在第二子像素电极 191b 中。切口 93 的斜边可以与间隙 92 的斜边基本平行地延伸。间隙 92 的斜边和切口 93 的斜边可以具有相对于栅极线 121 为大约 45 度或大约 135 度的角。像素电极 191 可以通过间隙 92 和切口 93 而被分为大约四个子区域。

[0165] 第二子像素电极 191b 的面积可以大于第一子像素电极 191a 的面积。

[0166] 第一子像素电极 191a 通过第一接触孔 185a 从第一漏极 175a 接收数据电压, 第二子像素电极 191b 通过第二接触孔 185b 从第二漏极 175b 接收数据电压。在这种情况下, 数据电压的施加到第二漏极 175b 的部分通过第三源极 173c 而被分压, 从而施加到第二子像素电极 191b 的电压的大小可以小于施加到第一子像素电极 191a 的电压的大小。

[0167] 然后, 将描述上显示面板 200。面对像素电极 191 并接收共电压的对电极(未示出)设置在绝缘基板上。具有基本平行于像素电极 191 的切口 93 的斜边和间隙 92 的斜边的倾斜部分的多对切口 71 可以限定在对电极中。每个切口 71 可以限定在相邻的像素电极 191 的边缘侧与像素电极 191 的间隙 92 和切口 93 之间。

[0168] 设置在下显示面板和上显示面板之间的液晶层包括具有负介电各向异性的液晶分子。液晶分子可以被取向为使其长轴在不存在电场的状态下基本垂直于两个显示面板的表面。

[0169] 第一子像素电极 191a 与上显示面板的对电极和设置在它们之间的液晶层一起提供第一液晶电容器 Clca, 第二子像素电极 191b 与对电极和设置在它们之间的液晶层一起提供第二液晶电容器 Clcb。

[0170] 施加有数据电压的第一子像素电极 191a 和第二子像素电极 191b 与上显示面板的对电极一起在液晶层上产生电场, 从而确定两个电极之间的液晶层的液晶分子的方向。液晶分子的倾斜方向可以主要由通过使主电场扭曲而产生的水平分量来确定, 在所述主电场中, 像素电极 191 的间隙 92 和切口 93 以及对电极的切口 71 的边基本垂直于显示面板的表面。主电场的水平分量基本垂直于间隙 92 以及切口 71 和 93 的边, 液晶分子沿基本垂直于

间隙 92 以及切口 71 和 93 的边的方向倾斜。

[0171] 根据示例性实施例,栅极线 121 的弯曲部分 129 可以沿像素电极 191 的电极被去除的部分(例如,间隙 92 或切口 93)延伸,并且与间隙 92 或切口 93 叠置。图 15 示出了栅极线 121 的弯曲部分 129 与像素电极 191 的间隙 92 基本平行地延伸并与间隙 92 叠置的示例性实施例。

[0172] 根据本发明的示例性实施例,像素电极 191 的间隙 92 或切口 93 提供了像素电极 191 的子区域之间的边界,并且是光难以穿过的不透射区域。因此,即使栅极截止电压施加到与像素电极 191 的间隙 92 或切口 93 叠置的栅极线 121,由通过栅极截止电压的电场而倾斜的液晶分子导致的漏光被不透射区域覆盖或者不影响由像素 PX 显示的图像。此外,与现有技术不同的是,根据本发明的示例性实施例,栅极线 121 未设置在相邻的像素 PX 之间,从而在像素 PX 的边缘处不产生由栅极截止电压导致的漏光。因此,能够减小相邻的像素 PX 之间的非开口区域,从而进一步提高一个像素 PX 的开口率并提高透射率。

[0173] 此外,对应于像素电极 191 的间隙 92 或切口 93 的区域是像素电极 191 的子区域之间的边界,而不是光的主要透射区域,从而不减小像素 PX 的开口率和透射率。

[0174] 然后,参照图 16,根据示例性实施例的 LCD 与图 15 中示出的示例性实施例的 LCD 相似,但是像素电极 191 和栅极线 121 的结构不同。

[0175] 即使在像素 PX 的开口处,栅极线 121 也沿基本水平的方向延伸。

[0176] 像素电极 191 包括第一子像素电极 191a 和第二子像素电极 191b。第一子像素电极 191a 和第二子像素电极 191b 可以沿竖直方向彼此相邻,在它们之间限定有间隙 95,第一子像素电极 191a 和第二子像素电极 191b 中的每个可以沿水平方向延伸。

[0177] 第一子像素电极 191a 和第二子像素电极 191b 中的每个可包括沿水平方向成行设置并且彼此连接的多个单元电极 UP。图 16 示出了第一子像素电极 191a 和第二子像素电极 191b 中的每个包括六个单元电极 UP 的示例性实施例。

[0178] 单元电极 UP 的整体形状是矩形,并且可包括设置在中心的中心电极 198 以及从中心电极 198 的侧部延伸到外部的多个微分支 199。然而,单元电极 UP 不限于此,单元电极 UP 可包括延伸为彼此垂直的水平分支部分(未示出)和竖直分支部分(未示出),在这种情况下,中心电极 198 可以设置在水平分支部分和竖直分支部分彼此交叉的部分。

[0179] 在示例性实施例中,中心电极 198 的形状可以类似多边形,例如,包括分别设置在单元电极 UP 的四个子区域处的四条直边的菱形。在这种情况下,中心电极 198 的每条边可以具有相对于栅极线 121 延伸所沿的方向的大约 45 度或大约 135 度的角。通过由中心电极 198 的边缘侧导致的弥散电场提高了液晶控制,从而能够进一步提高 LCD 的透射率。

[0180] 设置在上显示面板上的对电极包括具有对应于每个单元电极 UP 的水平开口 72 和与水平开口 72 相交的竖直开口 73 的十字形开口。单元电极 UP 可以被对电极的十字形开口分为四个子区域。对电极还可以包括设置在十字形开口的中心部分的中心开口 78。在示例性实施例中,中心开口 78 可以是类似多边形的形状,例如,包括分别设置在四个子区域处的四条直边的菱形。

[0181] 根据示例性实施例,栅极线 121 沿在第一子像素电极 191a 和第二子像素电极 191b 之间的间隙 95 延伸,并且可以与间隙 95 叠置。像素电极 191 的间隙 95 是像素电极 191 的子区域之间的边界,并且是光难以穿过的不透射区域。因此,即使栅极截止电压被施加到栅

极线 121, 由通过栅极截止电压的电场而倾斜的液晶分子导致的漏光被不透射区域覆盖或者不影响由像素 PX 显示的图像。此外, 与现有技术不同的是, 根据本发明的示例性实施例, 栅极线 121 未设置在相邻的像素 PX 之间, 从而在像素 PX 的边缘处不产生由栅极截止电压导致的漏光。因此, 能够减小相邻的像素 PX 之间的非开口区域, 从而进一步提高一个像素 PX 的开口率并提高透射率。

[0182] 此外, 对应于像素电极 191 的间隙 95 的区域不是光的主要透射区域, 因此像素 PX 的开口率和透射率未降低。

[0183] 下面, 参照图 17, 根据示例性实施例的 LCD 与图 16 中示出的示例性实施例的 LCD 相似, 但是栅极线 121 可以与面对第一子像素电极 191a 或第二子像素电极 191b 的对电极的水平开口 72 叠置, 同时沿水平开口 72 延伸。图 17 示出了栅极线 121 与面对具有较大面积的第二子像素电极 191b 的对电极的水平开口 72 叠置并同时沿水平开口 72 延伸的示例性实施例。

[0184] 对电极的水平开口 72 也是子区域之间的边界并且是光难以穿过的不透射区域。因此, 即使栅极截止电压被施加到栅极线 121, 由通过栅极截止电压的电场而倾斜的液晶分子导致的漏光被不透射区域覆盖或者不影响由像素 PX 显示的图像。其它效果与前述示例性实施例的效果相同。

[0185] 最后, 参照图 18, 根据示例性实施例的 LCD 与图 16 中示出的示例性实施例的 LCD 相似, 但是栅极线 121 和像素电极 191 的结构可以不同。

[0186] 根据示例性实施例, 第一子像素电极 191a 和第二子像素电极 191b 沿水平方向相邻, 第一子像素电极 191a 和第二子像素电极 191b 中的每个可以包括多个单元电极 UP。在这种情况下, 在第二子像素电极 191b 的面积和第一子像素电极 191a 的面积不同来提高侧部可视性的情况下, 包括在第一子像素电极 191a 中的单元电极 UP 的数量可以小于包括在第二子像素电极 191b 中的单元电极 UP 的数量。图 18 示出了示例性实施例, 其中, 第一子像素电极 191a 包括四个单元电极 UP, 第二子像素电极 191b 包括六个单元电极 UP。

[0187] 根据示例性实施例的单元电极 UP 可以具有与前述示例性实施例的单元电极 UP 的结构不同的结构。在示例性实施例中, 单元电极 UP 可以具有与图 1 中示出的前述像素电极 191 相似的结构。例如, 单元电极 UP 的形状可以类似于方形。

[0188] 根据示例性实施例, 栅极线 121 可以沿相邻的单元电极 UP 之间的边界沿水平方向延伸。然而, 在另一示例性实施例中, 栅极线 121 也可以沿着在水平方向排列的多个水平分支部分 192 沿水平方向延伸。

[0189] 单元电极 UP 之间的边界也是子区域之间的边界, 并且是光难以穿过的不透射区域, 从而即使栅极截止电压被施加到栅极线 121, 由通过栅极截止电压的电场而倾斜的液晶分子导致的漏光被不透射区域覆盖或者不影响由像素 PX 显示的图像。此外, 在栅极线 121 与像素电极 191 的水平杆部分 192 叠置的情况下, 由栅极截止电压导致的电场可以基本被像素电极 191 的水平杆部分 192 阻挡。其它效果与前述示例性实施例的效果相同。

[0190] 在示例性实施例中, 其中, 示出了一个像素 PX 的像素电极 191 沿水平方向的长度比像素电极 191 沿竖直方向的长度长, 在前述示例性实施例中, 像素电极 191 沿水平方向的长度也可以小于像素电极 191 沿竖直方向的长度。虽然已经结合当前认为是可实施的示例性实施例的内容描述了本发明, 但是应当理解的是, 本发明不限于公开的示例性实施例, 而

是相反,本发明意图覆盖包括在权利要求的精神和范围内的各种修改和等同布置。

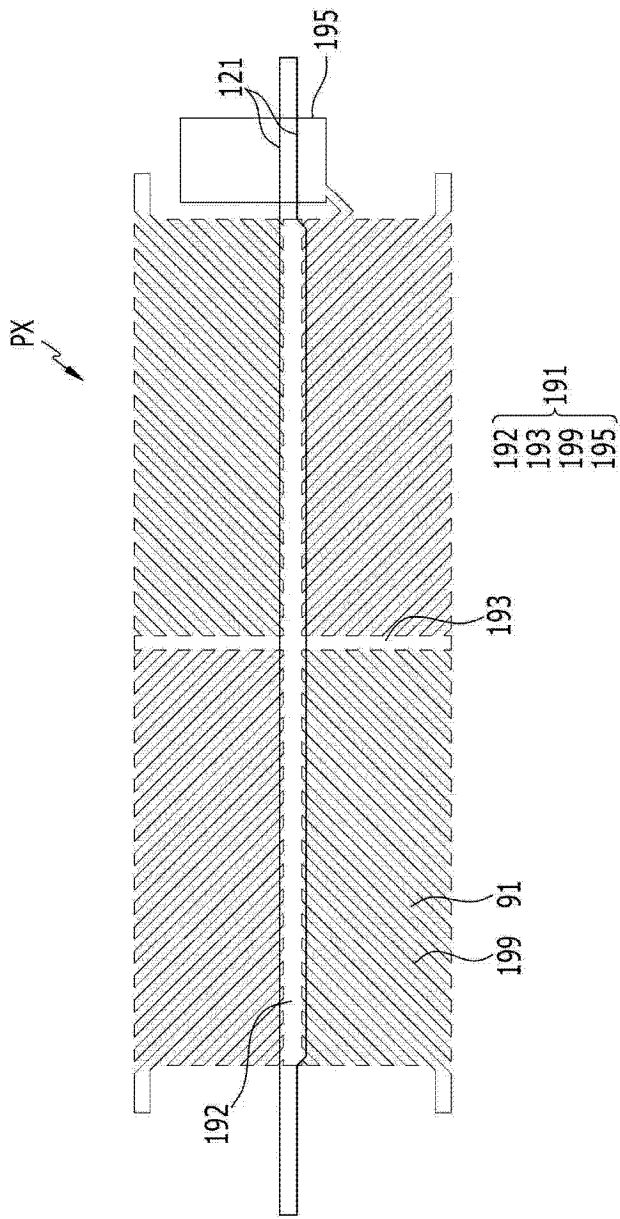


图 1

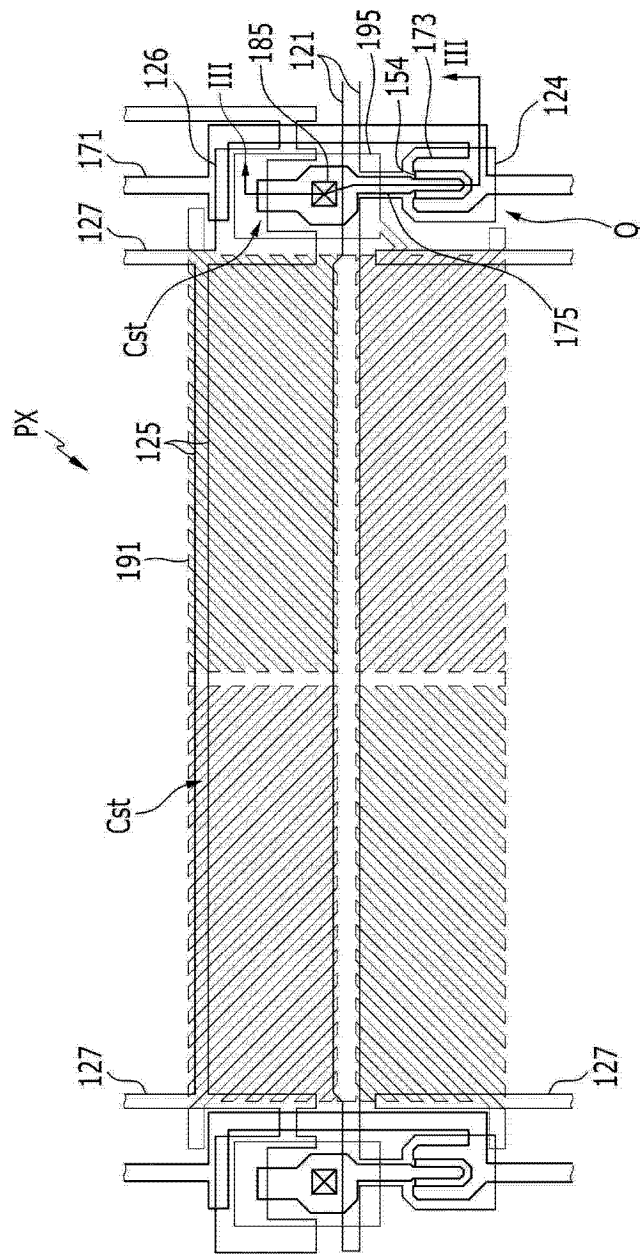


图 2

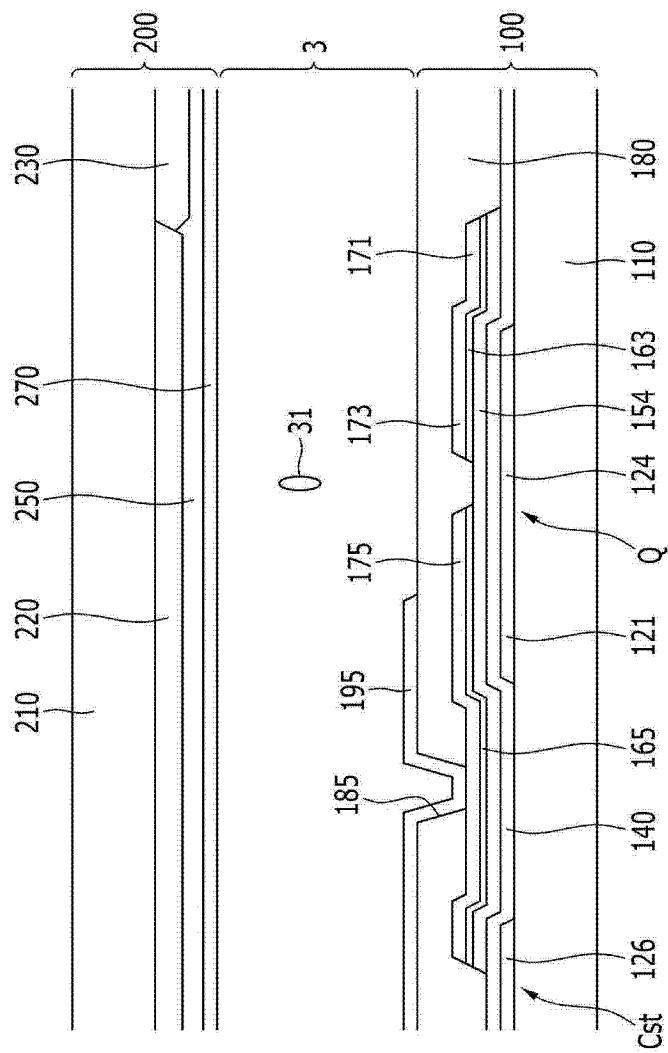


图 3

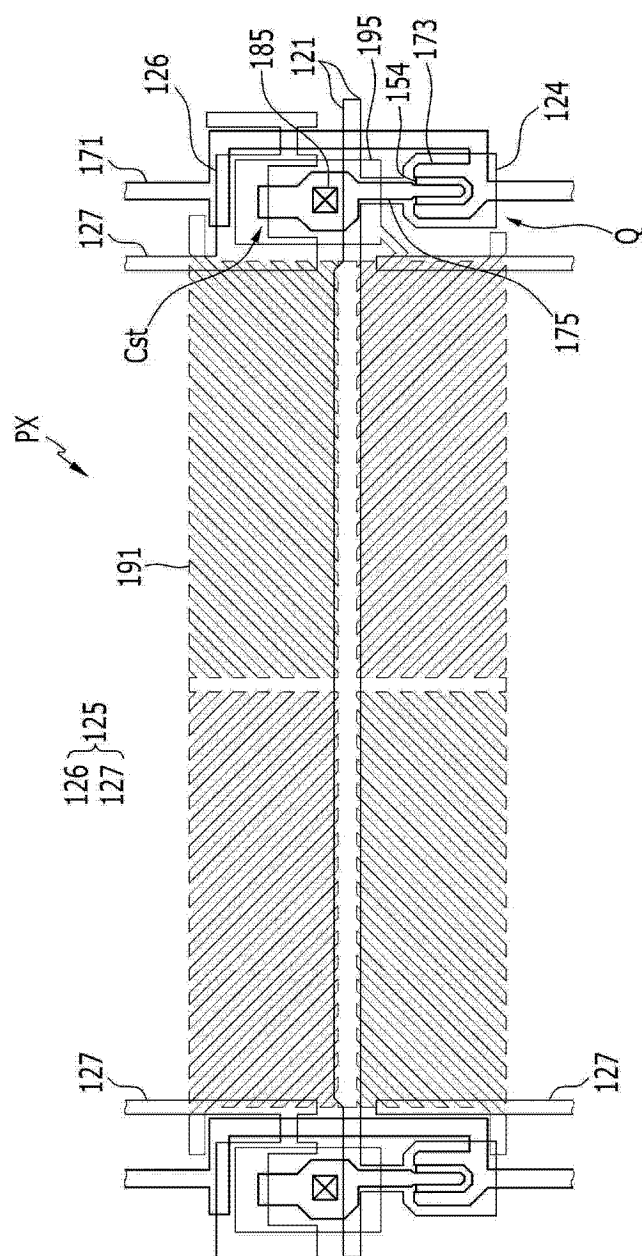


图 4

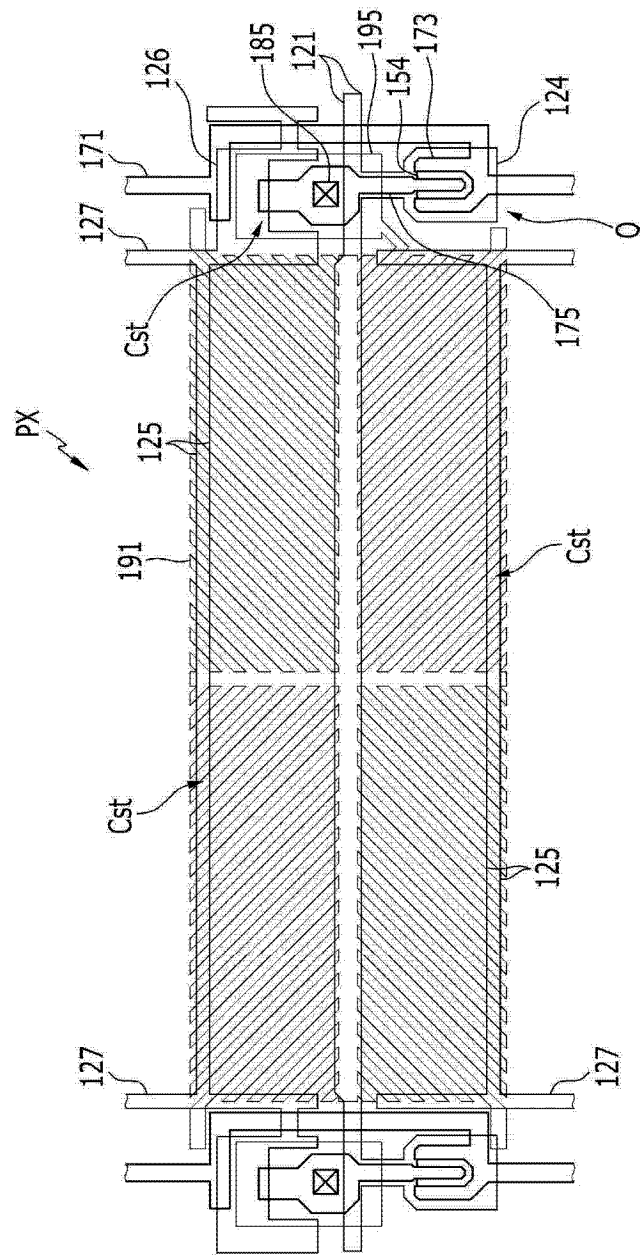


图 5

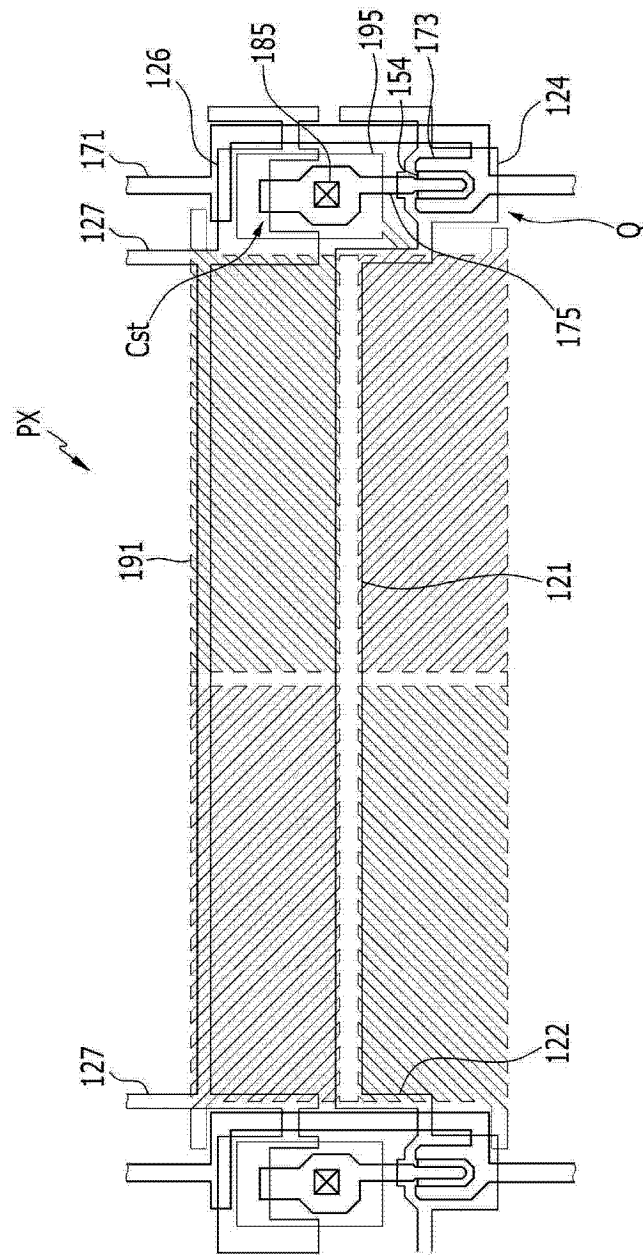


图 6

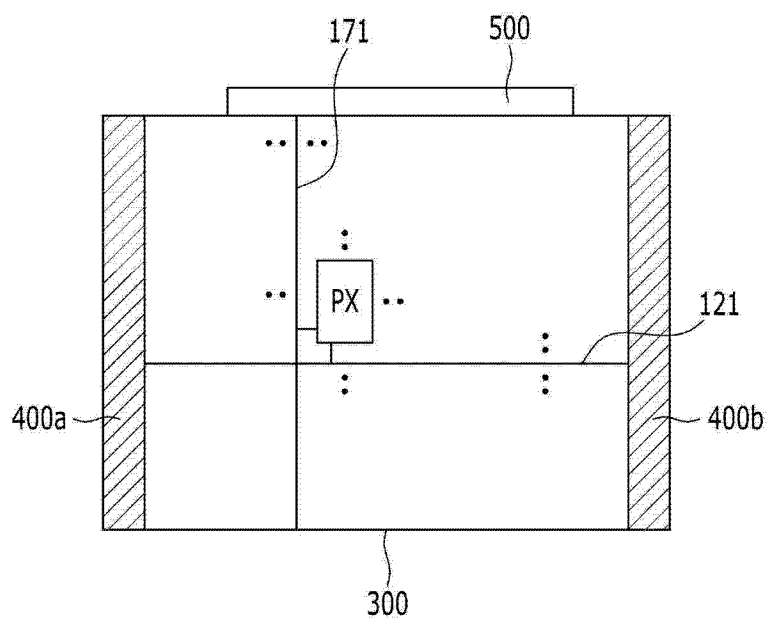


图 7

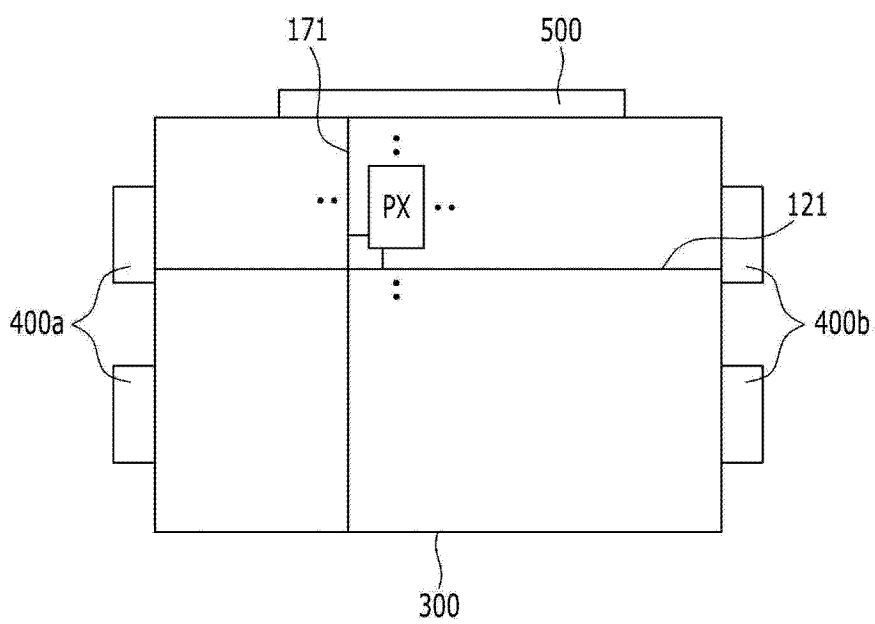


图 8

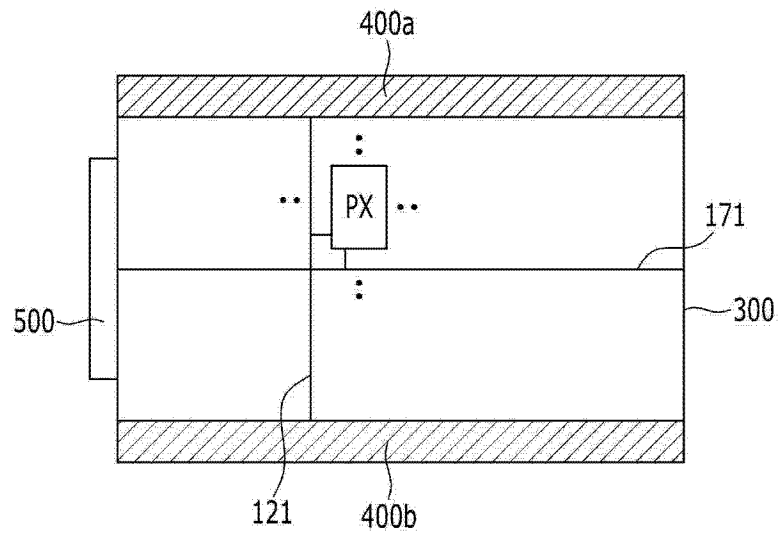


图 10

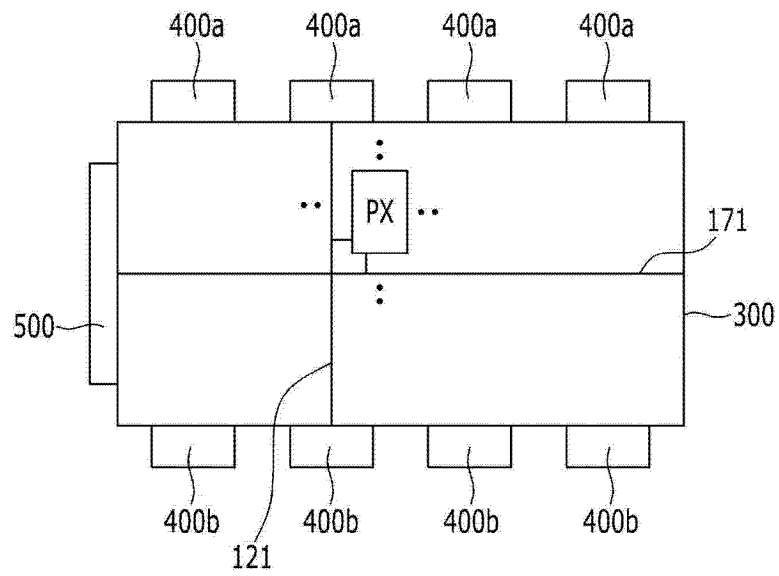


图 11

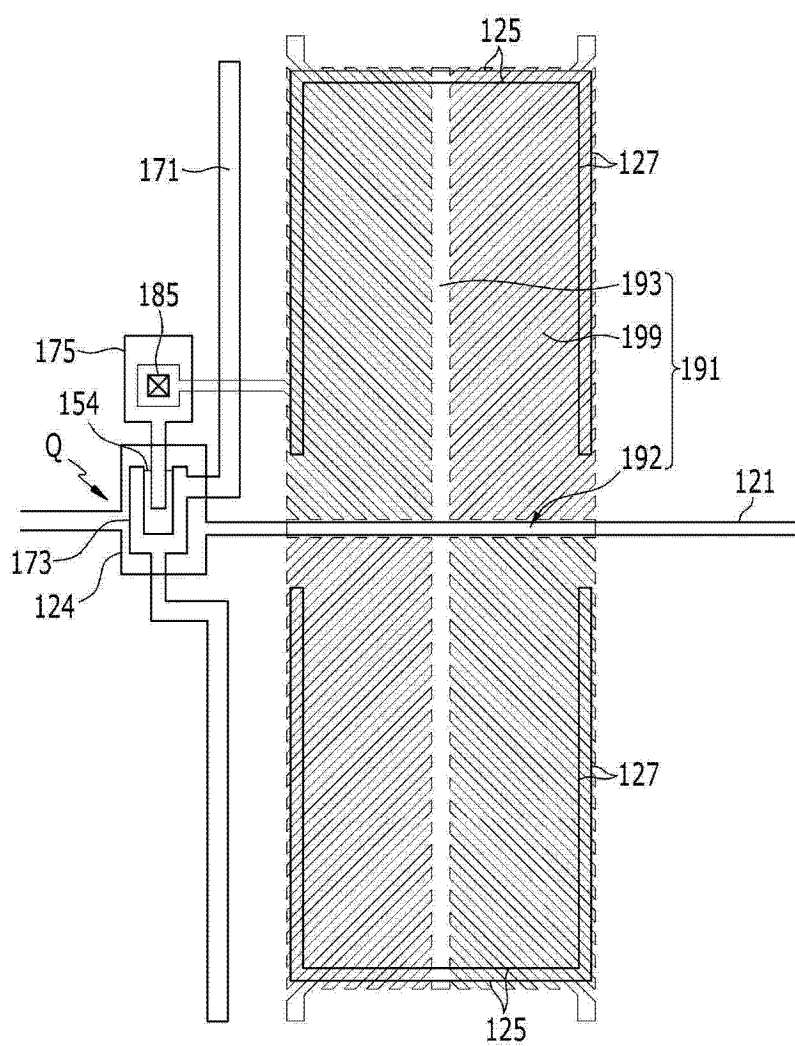


图 12

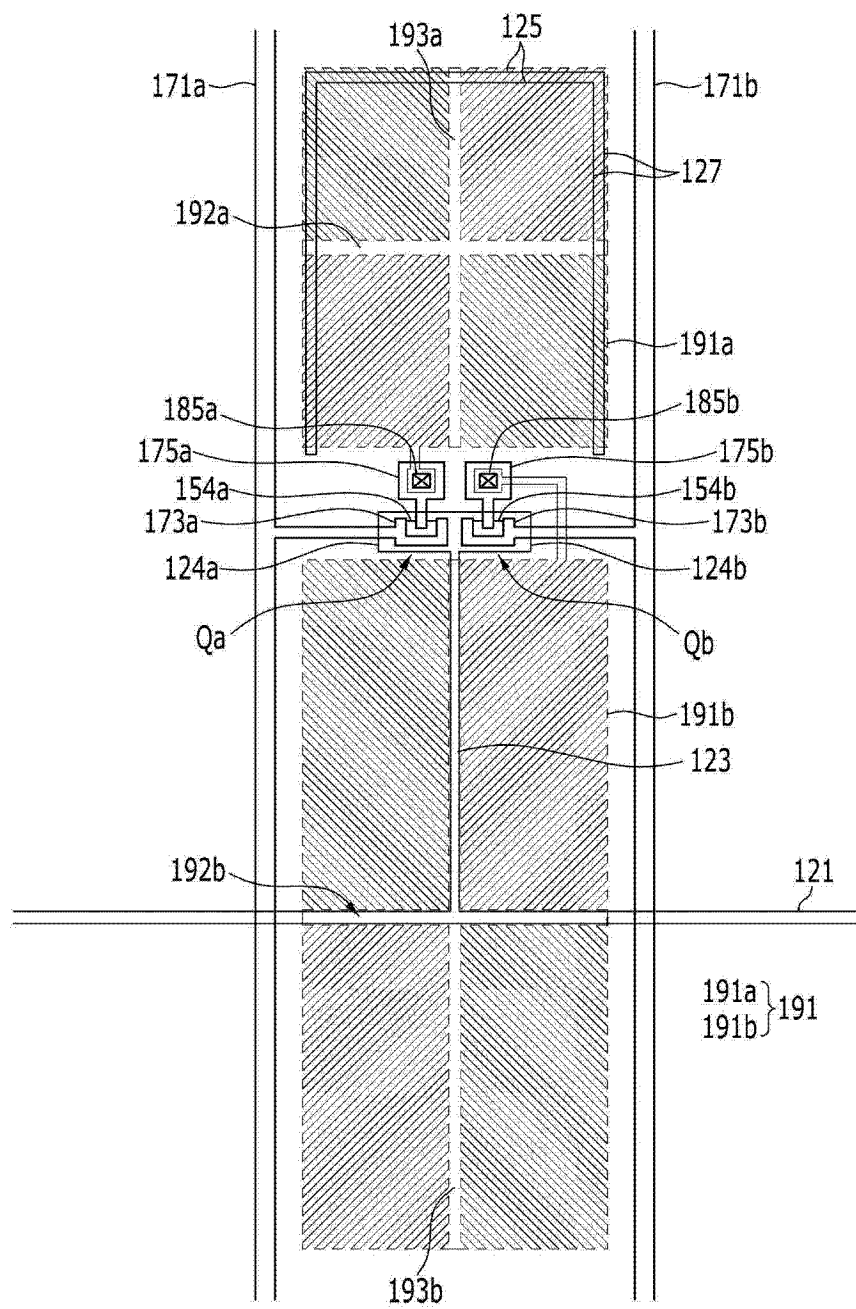


图 13

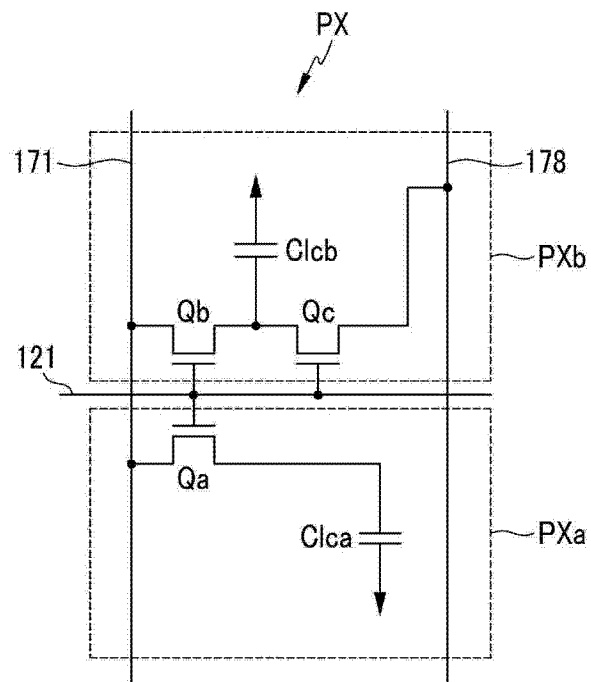


图 14

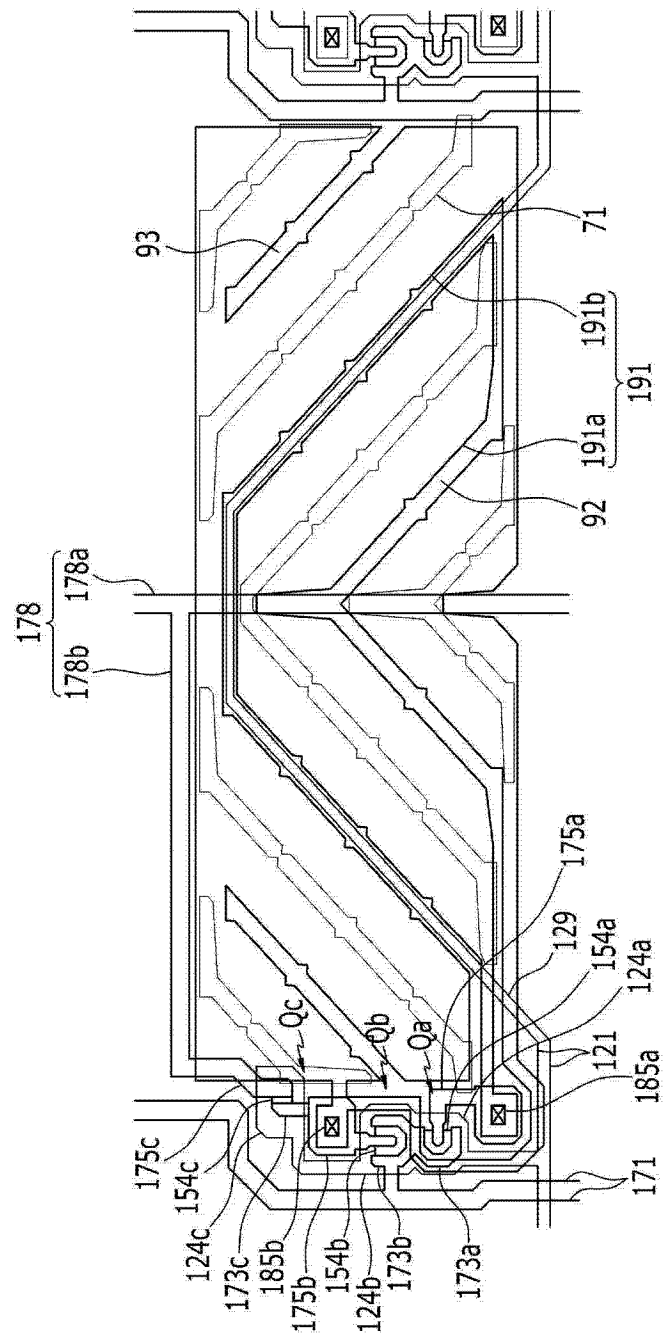


图 15

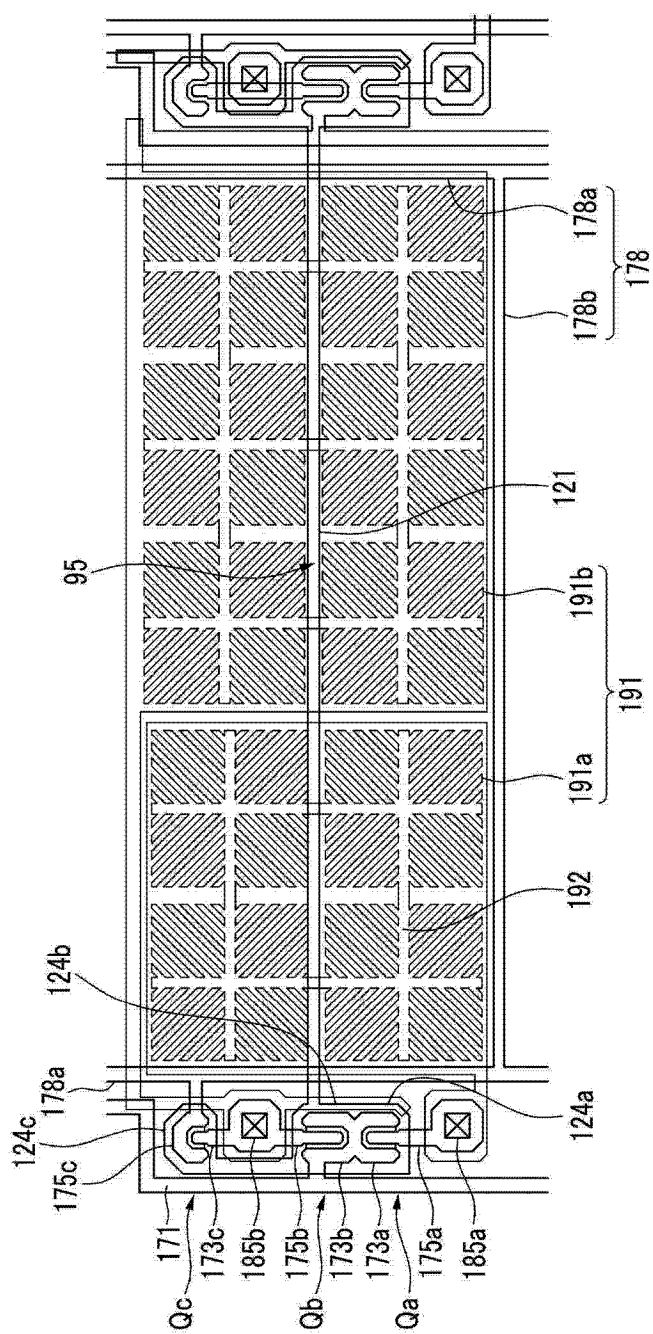


图 18

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	CN104280947A	公开(公告)日	2015-01-14
申请号	CN201410023069.6	申请日	2014-01-17
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	朴殷吉 任完淳 邢庸宇		
发明人	朴殷吉 任完淳 邢庸宇		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/13306		
代理人(译)	邱玲		
优先权	1020130082385 2013-07-12 KR		
其他公开文献	CN104280947B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示器，所述液晶显示器包括：多个像素；彼此面对的下基底和上基底；液晶层，设置在下基底和上基底之间；像素电极，设置在下基底上并且对于多个像素中的一个像素包括多个子区域，所述多个子区域不同地控制包括在液晶层中的液晶分子的倾斜方向；栅极线，设置在下基底上并且包括与像素电极的所述多个子区域的相邻的子区域之间的边界叠置的部分。

