



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106066559 A

(43) 申请公布日 2016. 11. 02

(21) 申请号 201510752172. 9

(22) 申请日 2015. 11. 06

(30) 优先权数据

10-2015-0056172 2015. 04. 21 KR

10-2015-0125102 2015. 09. 03 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 禹昌升 洪淳焕

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 蔡胜有 董文国

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362(2006. 01)

G02F 1/1339(2006. 01)

G02F 1/1343(2006. 01)

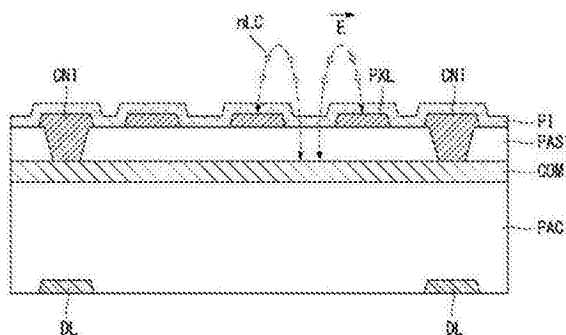
权利要求书1页 说明书11页 附图11页

(54) 发明名称

液晶显示器

(57) 摘要

公开了一种液晶显示器。该液晶显示器包括：彼此相对设置的上板和下板，其间介入有液晶层；以及设置在上板与下板之间的间隔物。下板包括：配置为彼此交叠的下电极和上电极，其间介入有绝缘层；以及配置为与下电极和上电极接触的取向层。取向层通过穿过绝缘层的孔接触下电极。



1. 一种液晶显示器,包括:
彼此相对设置的上板和下板,所述上板与所述下板之间介入有液晶层;以及
位于所述上板与所述下板之间的间隔物,
其中所述下板包括:
配置为彼此交叠的下电极和上电极,所述上电极与所述下电极之间介入有绝缘层;以及
配置为接触所述下电极和所述上电极的取向层,
其中所述取向层通过穿过所述绝缘层的孔接触所述下电极。
2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器,其中所述下电极是提供有公共电压的公共电极,以及
其中所述上电极是提供有数据电压的像素电极。
3. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器,其中所述上电极是提供有公共电压的公共电极,以及
其中所述下电极是提供有数据电压的像素电极。
4. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器,还包括配置为通过所述孔接触所述下电极的导电连接器。
5. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器,其中所述孔在除所述上电极之外的区域中露出所述下电极。
6. 根据权利要求 4 所述的液晶显示器,其中所述下板还包括配置为彼此交叉的数据线和栅极线,以及
其中所述导电连接器设置在所述数据线上。
7. 根据权利要求 4 所述的液晶显示器,其中所述导电连接器与所述间隔物交叠。
8. 根据权利要求 4 所述的液晶显示器,其中所述下板还包括配置为彼此交叉的数据线和栅极线,以及
其中所述导电连接器与所述数据线和所述间隔物二者交叠。
9. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器,其中所述液晶层包括负性液晶。
10. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器,其中所述下板还包括:
配置为彼此交叉的数据线和栅极线;以及
设置在所述数据线与所述栅极线之间的氧化物薄膜晶体管 (TFT)。
11. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器,其中所述取向层是光取向层。

液晶显示器

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求 2015 年 4 月 21 日提交的韩国专利申请第 10-2015-0056172 号和 2015 年 9 月 3 日提交的韩国专利申请第 10-2015-0125102 号的权益。通过引用将其全部内容如在本文中完全阐述的那样并入本文以用于所有目的。

技术领域

[0003] 本发明的实施方案涉及一种具有低速驱动模式的液晶显示器。

背景技术

[0004] 已开发出各种平板显示器,例如液晶显示器 (LCD)、等离子体显示面板 (PDP)、有机发光二极管 (OLED) 显示器和电泳显示器 (EPD)。液晶显示器基于数据电压通过控制施加至液晶分子的电场来显示图像。有源矩阵液晶显示器在每个像素中包括薄膜晶体管 (TFT)。

[0005] 液晶显示器包括:液晶显示面板、将光照射到液晶显示面板的背光单元、用于将数据电压提供至液晶显示面板的数据线的源极驱动器集成电路 (IC)、用于将栅极脉冲(或扫描脉冲)提供至液晶显示面板的栅极线(或扫描线)的栅极驱动器 IC、用于控制源极驱动器 IC 和栅极驱动器 IC 的控制电路、用于驱动背光单元的光源的光源驱动电路等。

[0006] 在将 DC 电压施加至液晶显示器的液晶时,可能会产生图像残留。图像残留是一种尽管屏幕图像被更新但是仍能看见先前图像的现象。当静态图像在液晶显示器上长时间显示或者施加至液晶的 DC 电压的施加时间增加时,图像残留显著地出现。作为产生图像残留的机制的一个实例,存在液晶层中的杂质离子在用于设定液晶分子的预倾角的取向层上积累的现象。基于施加到液晶的电场的极性的带负电的离子和带正电的离子沿着运动矢量移动并且沿相反方向极化。因为运动矢量不改变,所以在取向层上积累的杂质离子的量随着时间的流逝而增加。杂质离子的量的增加影响液晶返回到初始取向状态的行为特性,由此产生图像残留。

[0007] 在输入图像是静态图像时,液晶显示器可以在低速驱动模式下操作以减少功耗并且可以降低帧速率或帧频率。然而,当帧频率降低时,当数据电压每次改变时亮度可能突然改变。另外,由于像素的电压放电时间增加,所以可能产生图像闪烁的闪烁现象。因此,需要能够防止在低速驱动模式下液晶显示器的图像质量降低的方法。

[0008] 另外,由于施加至液晶的 DC 电压的施加时间增加,所以低速驱动模式易于图像残留。因此,需要能够防止在低速驱动模式下液晶显示器的图像质量降低的方法。

发明内容

[0009] 本发明的实施方案提供了一种能够防止在低速驱动模式下图像质量降低的液晶显示器。

[0010] 在一个方面,提供了一种液晶显示器,其包括:彼此相对设置的上板和下板,其间介入有液晶层;以及位于上板和下板之间的间隔物。

[0011] 下板包括：配置为彼此交叠的下电极和上电极，其间介入有绝缘层；以及配置为接触下电极和上电极的取向层。取向层通过穿过绝缘层的孔接触下电极。

附图说明

[0012] 本申请包括附图以提供对本发明的进一步理解并且附图被并入本说明书并构成本说明书的一部分，附图示出本发明的实施方案并且与描述一起用于说明本发明的原理。在附图中：

[0013] 图 1 是示出根据本发明一个示例性实施方案的液晶显示器的框图；

[0014] 图 2 示出根据本发明的第一实施方案的液晶显示器的下板的结构；

[0015] 图 3 示出根据本发明的第二实施方案的液晶显示器的下板的结构；

[0016] 图 4A 和图 4B 示出对于相关技术和本发明一个实施方案所进行的图像残留实验的结果；

[0017] 图 5 示出在图像残留实验中使用的样本的图像图案；

[0018] 图 6A 至图 6E 示出在取向层和像素电极之间的接触面积与在取向层和公共电极之间的接触面积的各种比例；

[0019] 图 7 是将根据本发明的第一实施方案的液晶显示器中的一个子像素放大的平面图；

[0020] 图 8 是沿图 7 的线 I-I' 截取的截面图，并且示出液晶显示器的下板的截面结构；

[0021] 图 9 是示出与数据线和柱状间隔物交叠的导电连接器的截面图；

[0022] 图 10 示出根据本发明的第三实施方案的液晶显示器的下板的结构；

[0023] 图 11 示出根据本发明的第四实施方案的液晶显示器的下板的结构；

[0024] 图 12 是将根据本发明的第三实施方案的液晶显示器中的一个子像素放大的平面图；

[0025] 图 13 是沿图 12 的线 II-II' 截取的截面图，并且示出液晶显示器的下板的截面结构；

[0026] 图 14 是示出用于形成在图 13 中所示的液晶显示器中的开孔的方法的截面图；

[0027] 图 15 是示出在本发明的一个示例性实施方案与比较例之间的关于像素结构的开口区域 (ApxI) 的比较的平面图；以及

[0028] 图 16 是沿图 15 的线 III-III' 和 IV-IV' 截取的截面图，并且示出液晶显示器的下板的截面结构。

具体实施方式

[0029] 现在将详细参照本发明的实施方案，其实例在附图中示出。尽可能地，贯穿附图将使用相同的附图标记来表示相同或相似的部分。应当注意的是，如果确定已知技术可能误导本发明的实施方案，那么将省略该已知技术的详细描述。

[0030] 参照图 1，根据本发明一个示例性实施方案的液晶显示器包括：包括像素阵列的显示面板 100、用于写入在显示面板 100 上的输入图像的数据的显示面板驱动器等。在显示面板 100 下可以设置有助于将光均匀地照射到显示面板 100 上的背光单元。

[0031] 根据本发明的实施方案的液晶显示器可以实现为任何类型的液晶显示器，包括透

射型液晶显示器、半透射型液晶显示器和反射型液晶显示器。透射型液晶显示器和半透射型液晶显示器需要背光单元。背光单元可以实现为直接型背光单元或边缘式背光单元。

[0032] 显示面板 100 包括彼此相对布置的上板和下板,在其间介入有液晶层。显示面板 100 的像素阵列包括基于数据线 S1 至 Sm 和栅极线 G1 至 Gn 的交叉结构以矩阵形式布置的像素。各像素利用液晶分子来调节光的透射量,上述液晶分子由通过薄膜晶体管 (TFT) 加载有数据电压的像素电极 1 与提供有公共电压 Vcom 的公共电极 2 之间的电压差来驱动。

[0033] 显示面板 100 的下板包括数据线 S1 至 Sm、栅极线 G1 至 Gn、公共电极 2、薄膜晶体管 (TFT)、连接到 TFT 的像素电极 1、连接到像素电极 1 的存储电容器 Cst 等。各 TFT 形成在各子像素中并且连接至像素电极 1。TFT 可以实现为非晶硅 (a-Si) TFT、低温多晶硅 (LTPS) TFT、氧化物 TFT 等。TFT 分别连接至子像素的像素电极 1。公共电极 2 和像素电极 1 彼此分离,其间介入有绝缘层。

[0034] 在显示面板 100 的上板上形成有包括黑色矩阵和滤色器的滤色器阵列。

[0035] 在显示面板 100 的上板和下板之间形成有液晶层。显示面板 100 的上板和下板分别附接有偏振板。在显示面板 100 的上板和下板上分别形成有用于设定液晶的预倾角的取向层。取向层由能够进行光取向的聚合物材料例如聚酰亚胺形成。在显示板 100 的上板与下板之间可以形成有用于保持液晶盒 C1c 的盒间隙的间隔物。

[0036] 本发明的实施方案使取向层接触公共电极 2 和像素电极 1,并且在取向层上形成放电路径,以减少液晶显示器的图像残留和闪烁。

[0037] 本发明的实施方案将像素阵列实现为氧化物 TFT 并且使用负性液晶 (nLC) 实现液晶层,以进一步提高在低速驱动模式下液晶显示器的图像质量。另外,对取向层进行光取向处理。

[0038] 由于氧化物 TFT 在关断状态下的漏电流非常低,所以在低速驱动模式下可以抑制像素放电。氧化物 TFT 可以应用于采用蚀刻阻挡物 ES 的液晶显示器 (参照图 7 和图 8),并且还可以应用于背沟道蚀刻 (back channel etch, BCE) 液晶显示器。

[0039] 光取向层可以通过减轻漏光现象来提高对比度。在液晶分子的取向过程中将紫外线照射到光取向层。光取向层使液晶的预倾角接近于零,并且可以实现不受视角限制的均匀的图像质量。

[0040] 由于负性液晶的透射率大于正性液晶的透射率,所以负性液晶可以提高图像的亮度。负性液晶是如下液晶:在该液晶中,长轴的介电常数与短轴的介电常数之间的差为负值。当将电压施加至负性液晶时,液晶分子的短轴与电场 E 平行。

[0041] 显示面板驱动器包括数据驱动器 102 和栅极驱动器 104。在受时序控制器 106 控制输入静态图像时,显示面板驱动器在低速驱动模式下操作,并且在受时序控制器 106 控制输入动态图像时,显示面板驱动器在正常驱动模式下操作。低速驱动模式的帧频率 (或帧频) 比正常驱动模式的帧频率低。

[0042] 数据驱动器 102 包括多个源极驱动器 IC。源极驱动器 IC 的数据输出通道连接至像素阵列的数据线 S1 至 Sm。源极驱动器 IC 从时序控制器 106 接收输入图像的数字视频数据。源极驱动器 IC 在时序控制器 106 的控制下将输入图像的数字视频数据转换成正伽马补偿电压和负伽马补偿电压,并且输出正数据电压和负数据电压。源极驱动器 IC 的输出电压被提供至数据线 S1 至 Sm。因为在低速驱动模式下数据驱动器 102 的各个源极驱动器 IC

的帧频率降低,所以各源极驱动器 IC 的操作频率降低。

[0043] 各源极驱动器 IC 在时序控制器 106 的控制下使待提供至像素的数据电压的极性反转,并且将其输出至数据线 S1 至 Sm。源极驱动器 IC 在一个帧周期期间维持施加至数据线 S1 至 Sm 的数据电压的极性,然后可以在各帧周期中使数据电压的极性反转。由于帧频率降低,所以在低速驱动模式中一个帧周期的长度增加。

[0044] 在时序控制器 106 的控制下,栅极驱动器 104 将与数据电压同步的栅极脉冲顺序地提供至栅极线 G1 至 Gn。从栅极驱动器 104 输出的栅极脉冲与将被加载至像素的正数据电压以及负数据电压同步。栅极驱动器 104 可以连同像素阵列一起直接形成在显示面板 100 的下板上,以降低栅极驱动器 IC 的成本。因为在低速驱动模式中栅极驱动器 104 的帧频率降低,所以栅极驱动器 104 的操作频率降低。

[0045] 时序控制器 106 将从主机系统 110 接收到的输入图像的数字视频数据发送至数据驱动器 102。时序控制器 106 从主机系统 110 接收与输入图像的数据同步的时序信号。时序信号包括垂直同步信号 Vsync、水平同步信号 Hsync、数据使能信号 DE 和时钟 CLK 等。基于连同输入图像的像素数据一起接收的时序信号 Vsync、Hsync、DE 和 CLK,时序控制器 106 控制数据驱动器 102 和栅极驱动器 104 的操作时序。时序控制器 106 可以将用于控制像素阵列极性的极性控制信号发送至数据驱动器 102 的各个源极驱动器 IC。

[0046] 在正常驱动模式中时序控制器 106 可以以 $\{(\text{输入图像的帧频率}) \times N\}$ 的帧频率(单位:Hz)控制显示面板驱动器的操作时序,其中 N 是正整数。正常驱动模式中的输入图像的帧频率在 NTSC(国家电视标准委员会)制式中为 60Hz 并且在 PAL(逐行倒相)制式中为 50Hz。低速驱动模式中的输入图像的帧频率可以降低至 1Hz 至 30Hz,但不限于此。

[0047] 主机系统 110 可以实现为电视系统、机顶盒、导航系统、DVD 播放器、蓝光播放器、个人计算机(PC)、家庭影院系统和电话系统中之一。

[0048] 根据本发明的实施方案的液晶显示器还包括电源单元(未示出)。电源单元使用 DC-DC 转换器来产生驱动显示面板 100 所需的电压。电压包括高电势电源电压 Vdd、逻辑电源电压 Vcc、伽马参考电压、栅极高电压 VGH、栅极低电压 VGL、公共电压 Vcom 等。高电势电源电压 Vdd 是将被加载至显示面板 100 的像素的数据电压中的最大值。逻辑电源电压 Vcc 是驱动时序控制器 106、数据驱动器 102 的源极驱动器 IC 和栅极驱动器 104 的栅极驱动器 IC 所需的电源电压。栅极高电压 VGH 是栅极脉冲的高逻辑电压,其被设定为等于或大于像素阵列的 TFT 的阈值电压。栅极低电压 VGL 是栅极脉冲的低逻辑电压,其被设定为小于像素阵列的 TFT 的阈值电压。栅极高电压 VGH 和栅极低电压 VGL 被提供至栅极驱动器 104。栅极脉冲在栅极高电压 VGH 与栅极低电压 VGL 之间波动。公共电压 Vcom 被提供至液晶盒 C1c 的公共电极 2。电源单元分配高电势电源电压 Vdd 并产生伽马参考电压。伽马参考电压被提供至数据驱动器 102 的源极驱动器 IC。源极驱动器 IC 分配伽马参考电压并且产生各灰度级的正伽马补偿电压和负伽马补偿电压。源极驱动器 IC 将数字视频数据转换成正伽马补偿电压和负伽马补偿电压并且输出数据电压。

[0049] 图 2 示出根据本发明的第一实施方案的液晶显示器的下板的结构。

[0050] 参照图 2,根据本发明的第一实施方案的液晶显示器包括:设置在公共电极 COM 之上的像素电极 PXL,在公共电极 COM 与像素电极 PXL 之间介入有绝缘层;接触公共电极 COM 的导电连接器 CNT;以及接触像素电极 PXL 和导电连接器 CNT 的取向层 PI。钝化层 PAS1 是

形成在公共电极 COM 与像素电极 PXL 之间的绝缘层。因为导电连接器 CNT 连接至公共电极 COM, 所以导电连接器 CNT 可以是公共电极 COM 的一部分。

[0051] 在本发明的第一实施方案中, 公共电极 COM 是位于像素电极 PXL 下的下电极, 并且像素电极 PXL 是上电极。

[0052] 导电连接器 CNT 形成在与像素电极 PXL 同一水平层上, 填充在穿过钝化层 PAS1 的接触孔中, 并且接触公共电极 COM。导电连接器 CNT 接触取向层 PI。导电连接器 CNT 由与像素电极 PXL 相同的材料形成, 并且可以与像素电极 PXL 同时图案化, 但不限于此。导电连接器 CNT 可以由与像素电极 PXL 不同的金属材料形成。导电连接器 CNT 将取向层 PI 连接至像素电极 PXL 和公共电极 COM, 并且形成在取向层 PI 上积累的离子的放电路径。导电连接器 CNT 覆盖公共电极 COM 并且防止了公共电极 COM 在蚀刻像素电极 PXL 的过程中被蚀刻。另外, 导电连接器 CNT 防止了取向层 PI 与公共电极 COM 之间的连接部的高度差增加。

[0053] 公共电极 COM 可以形成在有机钝化层 PAC 上。导电连接器 CNT 可以在平面图中与数据线 DL 和间隔物中的之一交叠, 以使像素开口率降低最小化。或者, 导电连接器 CNT 可以与数据线 DL 和间隔物二者交叠。

[0054] 黑色矩阵与 TFT、数据线 DL、栅极线 GL、间隔物和导电连接器 CNT 交叠, 使得上述组件不被看到。

[0055] 图 3 示出根据本发明的第二实施方案的液晶显示器的下板的结构。

[0056] 参照图 3, 根据本发明的第二实施方案的液晶显示器包括: 设置在像素电极 PXL 上方的公共电极 COM, 在像素电极 PXL 与公共电极 COM 之间介入有绝缘层; 接触像素电极 PXL 的导电连接器 CNT; 以及接触公共电极 COM 和导电连接器 CNT 的取向层 PI。钝化层 PAS1 是形成在公共电极 COM 与像素电极 PXL 之间的绝缘层。因为导电连接器 CNT 连接至像素电极 PXL, 所以导电连接器 CNT 可以是像素电极 PXL 的一部分。

[0057] 在本发明的第二实施方案中, 像素电极 PXL 是位于公共电极 COM 下方的下电极, 并且公共电极 COM 是上电极。

[0058] 导电连接器 CNT 形成在与公共电极 COM 同一水平层上, 填充在穿过钝化层 PAS1 的接触孔中, 并且接触像素电极 PXL。导电连接器 CNT 接触取向层 PI。导电连接器 CNT 由与公共电极 COM 相同的材料形成, 并且可以与公共电极 COM 同时图案化, 但不限于此。导电连接器 CNT 可以由与公共电极 COM 不同的金属材料形成。导电连接器 CNT 将取向层 PI 连接至像素电极 PXL 和公共电极 COM, 并且形成在取向层 PI 上积累的离子的放电路径。导电连接器 CNT 覆盖像素电极 PXL 并且防止了像素电极 PXL 在蚀刻公共电极 COM 的过程中被蚀刻。此外, 导电连接器 CNT 防止了取向层 PI 与公共电极 COM 之间的连接部的高度差增加。

[0059] 像素电极 PXL 可以形成在有机钝化层 PAC 上。导电连接器 CNT 可以与数据线 DL 交叠或可以与间隔物和导电连接器 CNT 交叠, 以使像素的开口率降低最小化。黑色矩阵与 TFT、数据线 DL、栅极线 GL 和间隔物交叠, 使得上述组件不被看见。

[0060] 本发明人对均具有不同电阻的不同取向层进行了图像残留和闪烁的实验。根据图像残留实验, 因为在取向层接触像素电极 PXL 和公共电极 COM 时形成离子放电路径, 所以图像残留和闪烁的问题得到改善。本发明人证实在取向层 PI 的电阻高时的图像残留和闪烁的改善效果。另外, 本发明人根据取向层 PI 和像素电极 PXL 之间的接触面积与取向层和公共电极 COM 之间的接触面积的比例的改变进行了图像残留实验。根据图像残留实验的结

果, 本发明人证实了当比例改变时图像残留的改善效果。

[0061] 图 4A 和 4B 示出相关技术和本发明的实施方案的图像残留和闪烁的实验的结果。在图像残留实验中, 被选为相关技术的样品的是下述液晶显示器: 在该液晶显示器中, 公共电极 COM 和像素电极 PXL 通过介于其间的绝缘层而彼此分隔, 并且取向层 PI 仅连接至像素电极 PXL。

[0062] 在图像残留实验中, 被选为本发明的实施方案的样品是包括图 2 所示的结构的下板的图 7 至图 9 中的液晶显示器。图像残留和闪烁的实验是下述实验, 该实验证实在于液晶显示器的屏幕上显示白色灰度块和黑色灰度块并且保持预定的时间段之后将像素数据的灰度级变为中度灰度级 (例如遍及液晶显示器的整个屏幕的“127”) 时是否产生图像残留。根据图像残留实验的结果, 如图 4A 所示相关技术中的图像残留被证实, 但如图 4B 所示在本发明的实施方案中未产生图像残留。

[0063] 图 5 示出在图像残留实验中使用的样本的图像图案。

[0064] 在图 5 中, (A) 示出用于诱导液晶显示器的图像残留的整体模式 (a solid pattern) 的白色灰度级块的像素。在整体模式的情况中, 在白色灰度级电压被提供至白色灰度级块的正像素和负像素之后, 在预定时间段之后将中间灰度级电压提供至白色灰度级块的正像素和负像素。在黑色灰度级电压被提供至黑色灰度级块的正像素和负像素之后, 在预定时间段之后将中间灰度级电压提供至黑色灰度级块的正像素和负像素。正像素是提供有正数据电压的像素, 并且负像素是提供有负数据电压的像素。数据电压的极性以每帧为单位反转。

[0065] 在图 5 中, (B) 示出用于诱导液晶显示器闪烁的闪烁模式的白色灰度级块的像素。在闪烁模式的情况下, 白色灰度级电压被提供至白色灰度级块的第一极性的像素, 并且黑色灰度级电压被提供至白色灰度级块的第二极性的像素。在预定时间段之后, 将中间灰度级电压提供至像素。第一极性是正极性或负极性, 以及第二极性是与第一极性不同的极性。在黑色灰度级电压被提供至黑色灰度级块的正像素和负像素之后, 在预定时间段之后将中间灰度级电压提供至黑色灰度级块的正像素和负像素。

[0066] 如图 6A 至图 6E 所示, 本发明人证实在图像残留实验中在不同地改变取向层 PI 和像素电极 PXL 之间的接触面积与取向层 PI 和公共电极 COM 之间的接触面积的比例时图像残留的改善效果。在图 6A 至图 6E 中, 取向层 PI 与像素电极 PXL 之间的接触面积的大小没有变化, 但是取向层 PI 与公共电极 COM 之间的接触面积的大小改变。如图 6A 至图 6E 所示, 取向层 PI 与公共电极 COM 之间的接触面积的大小根据导电连接器 CNT 的大小和数目的变化而变化。

[0067] 取向层 PI 通过设置在数据线 DL 上或设置在柱状间隔物 CS 上的导电连接器 CNT、CNT1 和 CNT2 接触公共电极 COM 并且直接接触像素电极 PXL。在图 6E 中, “CNT1” 是设置在数据线 DL 上的第一导电连接器, 以及“CNT2” 是在平面图中与柱状间隔物 CS 交叠的第二导电连接器。导电连接器 CNT、CNT1 和 CNT2 与黑色矩阵 BM 交叠并且被黑色矩阵 BM 覆盖。图 9 是示出图 6E 中所示的导电连接器 CNT1 和 CNT2 的截面图。

[0068] 根据图像残留和闪烁实验的结果, 本发明人证实了如以下表 1 所示的在取向层 PI 和像素电极 PXL 之间的接触面积与取向层 PI 和公共电极 COM 之间的接触面积的比例为 2 : 1 至 6 : 1 时图像残留的改善效果。

[0069] [表 1]

[0070]

附图		图6A	图6B	图6C	图6D	图6E
取向层的接触面积	像素电极 (PXL)	4776.0 μm^2	4776.0 μm^2	4776.0 μm^2	4776.0 μm^2	4776.0 μm^2
	公共电极 (COM)	729.1 μm^2	727.4 μm^2	1212.8 μm^2	1480.6 μm^2	2303.9 μm^2
接触面积的比例		6:1	6:1	4:1	3:1	2:1

[0071]

(PXL : COM)					
接触位置	在各子像素中在数据线两侧上接触	在各子像素中在数据线一侧上接触	在各子像素中在数据线两侧上的接触面积增加	在各子像素中在数据线两侧上的接触面积进一步增加	在各子像素中在在间隔物的位置处接触以及在在数据线两侧上接触

[0072] 图 7 是将根据本发明的第一实施方案的液晶显示器的一个子像素放大的平面图。图 8 是沿图 7 的线 I-I' 截取的截面图,并且示出液晶显示器的下板的截面结构。图 9 是示出图 6E 所示的导电连接器 CNT1 和 CNT2 的截面图。在图 7 至图 9 中所示的液晶显示器包括图 2 中所示的结构的下板。

[0073] 参照图 7 至图 9,下板包括 TFT、栅极绝缘层 GI、蚀刻阻挡物 ES、第一无机钝化层 PAS0、有机钝化层 PAC、公共电极 COM、第二无机钝化层 PAS1、导电连接器 CNT、像素电极 PXL 和下取向层 PI。

[0074] 栅极线 GL 和 TFT 的栅极 G 形成在下基板 SUBS1 上。栅绝缘层 GI 由诸如 SiO_x 和 SiN_x 的无机绝缘材料形成并且覆盖 TFT 的栅极 G。TFT 的栅极 G 与栅极线 GL 集成。在栅绝缘层 GI 上形成半导体图案 ACT 并且半导体图案 ACT 与 TFT 的栅极 G 交叠。半导体图案 ACT 由半导体材料形成,例如非晶硅 (a-Si)、低温多晶硅 (LTPS) 以及氧化物半导体,并且半导体图案 ACT 用作 TFT 的有源沟道层。TFT 的源极 S 和漏极 D 形成在半导体图案 ACT 上并且与 TFT 的栅极 G 交叠。TFT 的漏极 D 与数据线 DL 集成。TFT 的源极 S 通过穿过第一无机钝化层 PAS0、有机钝化层的 PAC 和第二无机钝化层 PAS1 的接触孔 CH 来接触像素电极 PXL。蚀刻阻挡物 ES 由无机绝缘材料例如 SiO_x 形成并且形成在半导体图案 ACT 和栅绝缘层 GI 上。当 TFT 的源极 S 和漏极 D 被蚀刻时,蚀刻阻挡物 ES 保护半导体图案 ACT 免受蚀刻剂影响。第一无机钝化层 PAS0 由诸如例如 SiO_x 和 SiN_x 的无机绝缘材料形成,并且覆盖 TFT 和蚀刻阻挡物 ES。有机钝化层 PAC 由有机绝缘材料如丙烯酸类物质形成,并且覆盖第一无机钝化层 PAS0。公共电极 COM、导电连接器 CNT 和像素电极 PXL 可以由透明电极材料例如铟锡氧化物 (ITO) 形成。

[0075] 公共电极 COM 形成在有机钝化层 PAC 上。第二无机钝化层 PAS1 由诸如 SiO_x 和 SiN_x 的无机绝缘材料形成,并且覆盖公共电极 COM。导电连接器 CNT 通过穿过第二无机钝

化层 PAS1 的接触孔连接至公共电极 COM。像素电极 PXL 形成在第二无机钝化层 PAS1 上并且与公共电极 COM 交叠。像素电极 PXL 和导电连接器 CNT 可以使用相同的材料同时形成。像素电极 PXL 通过接触孔 CH 接触 TFT 的源极 S。

[0076] 下取向层 PI 形成在第二无机钝化层 PAS1 上并且覆盖像素电极 PXL 和导电连接器 CNT。下取向层 PI 直接接触像素电极 PXL, 并且通过导电连接器 CNT 连接至公共电极 COM。下取向层 PI 接触在下板上的负性液晶 nLC 并且被光取向。因此, 下取向层 PI 设定液晶分子的预倾角。

[0077] 上板包括黑色矩阵 BM、滤色器 CF、上取向层 PI 和柱状间隔物 CS。黑色矩阵 BM 和滤色器 CF 形成在上基板 SUBS2 上。上取向层 PI 接触在上板上的负性液晶 nLC 并且被光取向。因此, 上取向层 PI 设定液晶分子的预倾角。柱状间隔物 CS 形成在上板与下板之间并且维持负性液晶层的盒间隙。

[0078] 在根据本发明的第二实施方案的液晶显示器中的像素电极 PXL 和公共电极 COM 的位置与在图 7 至图 9 所示的液晶显示器中的像素电极 PXL 和公共电极 COM 的位置是相反的。因此, 在图 7 至图 9 中, 像素电极 PXL 连接至 TFT。

[0079] 图 10 示出根据本发明的第三实施方案的液晶显示器的下板的结构。

[0080] 参照图 10, 根据本发明的第三实施方案的液晶显示器包括: 设置在公共电极 COM 上方的像素电极 PXL, 在公共电极 COM 与像素电极 PXL 之间介入有绝缘层; 以及接触像素电极 PXL 和公共电极 COM 的取向层 PI。钝化层 PAS1 是形成在公共电极 COM 与像素电极 PXL 之间的绝缘层。

[0081] 在本发明的第三实施方案中, 公共电极 COM 是位于像素电极 PXL 下方的下电极, 并且像素电极 PXL 是上电极。

[0082] 钝化层 PAS1 具有露出公共电极 COM 的开孔 OH。开孔 OH 在除了像素电极 PXL 之外的所有区域中露出公共电极 COM。例如, 开孔 OH 在像素的开口区域中露出像素电极 PXL 之间的公共电极 COM, 并且还在被黑色矩阵覆盖的未开口区域中露出公共电极 COM。取向层 PI 接触像素电极 PXL 并且穿过开孔 OH 接触公共电极 COM。因为取向层 PI 直接连接至像素电极 PXL 和公共电极 COM, 所以在取向层 PI 上积累的离子通过像素电极 PXL 和公共电极 COM 被放电。

[0083] 因为开孔 OH 在除了像素电极 PXL 之外的部分中露出公共电极 COM, 所以与上述实施方案相比在第三实施方案中取向层 PI 与公共电极 COM 之间的接触面积可以增加。当取向层 PI 与公共电极 COM 之间的接触面积减少或其间的接触电阻增加时, 根据取向层 PI 的材料图像残留和闪烁的改善效果会变化。根据实验结果, 如图 10 所示, 当取向层 PI 与公共电极 COM 之间的接触面积增加时, 图像残留和闪烁可以显著地改善, 即使在取向层 PI 的组成或物理性质存在变化时亦如此。

[0084] 图 11 示出根据本发明的第四实施方案的液晶显示器的下板的结构。

[0085] 参照图 11, 根据本发明的第四实施方案的液晶显示器包括: 设置在像素电极 PXL 上方的公共电极 COM, 在像素电极 PXL 与公共电极 COM 之间介入有绝缘层; 以及接触像素电极 PXL 和公共电极 COM 的取向层 PI。钝化层 PAS1 是形成在公共电极 COM 与像素电极 PXL 之间的绝缘层。

[0086] 在本发明的第四实施方案中, 像素电极 PXL 是位于公共电极 COM 下方的下电极, 并

且公共电极 COM 是上电极。

[0087] 钝化层 PAS1 具有露出像素电极 PXL 的开孔 OH。例如,开孔 OH 在像素的开口区域中露出公共电极 COM 之间的像素电极 PXL。取向层 PI 接触像素电极 PXL 并且穿过开孔 OH 接触公共电极 COM。因为取向层 PI 直接连接至像素电极 PXL 和公共电极 COM,所以在取向层 PI 上积累的离子通过像素电极 PXL 和公共电极 COM 被放电。

[0088] 本发明的第四实施方案与本发明的第三实施方案基本相同,不同之处在于公共电极 COM 和像素电极为 PXL 的位置相反。

[0089] 图 12 是将根据本发明的第三实施方案的液晶显示器的一个子像素放大的平面图。图 13 是沿图 12 中的线 II-II' 截取的截面图并且示出液晶显示器的下板的截面结构。

[0090] 参照图 12 和图 13,液晶显示器包括附接至彼此的上板和下板,在其间介入有液晶层。上板的结构与上述实施方案基本相同。下板包括 TFT、栅极绝缘层 GI、蚀刻阻挡物 ES、第一无机钝化层 PAS0、有机钝化层 PAC、公共电极 COM、第二无机钝化层 PAS1、像素电极 PXL 和下取向层 PI。

[0091] 栅极线 GL 和 TFT 的栅极 G 形成在下基板 SUBS1 上。栅绝缘层 GI 由诸如 SiO_x 和 SiN_x 的无机绝缘材料形成并且覆盖 TFT 的栅极 G。TFT 的栅极 G 与栅极线 GL 集成。在栅绝缘层 GI 上形成有半导体图案 ACT,并且半导体图案 ACT 与 TFT 的栅极 G 交叠。半导体图案 ACT 由半导体材料形成,例如非晶硅 (a-Si)、低温多晶硅 (LTPS) 以及氧化物半导体,并且半导体图案 ACT 用作 TFT 的有源沟道层。TFT 的源极 S 和漏极 D 形成在半导体图案 ACT 上并且与 TFT 的栅极 G 交叠。TFT 的漏极 D 与数据线 DL 集成。TFT 的源极 S 通过穿过第一无机钝化层 PAS0、有机钝化层 PAC 和第二无机钝化层 PAS1 的接触孔 CH 接触像素电极 PXL。蚀刻阻挡物 ES 由无机绝缘材料例如 SiO_x 形成并且形成在半导体图案 ACT 和栅绝缘层 GI 上。当 TFT 的源极 S 和漏极 D 被蚀刻时,蚀刻阻挡物 ES 保护半导体图案 ACT 免受蚀刻剂影响。第一无机钝化层 PAS0 由诸如 SiO_x 和 SiN_x 的无机绝缘材料形成,并且覆盖 TFT 和蚀刻阻挡物 ES。有机钝化层 PAC 由有机绝缘材料例如光丙烯酸类物质形成并且覆盖第一无机钝化层 PAS0。公共电极 COM 和像素电极 PXL 可以由透明电极材料例如铟锡氧化物 (ITO) 形成。

[0092] 公共电极 COM 形成在有机钝化层 PAC 上。第二无机钝化层 PAS1 由诸如 SiO_x 和 SiN_x 的无机绝缘材料形成,并且覆盖公共电极 COM 的一部分。第二无机钝化层 PAS1 具有露出公共电极 COM 的开孔 OH。因为开孔 OH 利用像素电极图案作为掩模被图案化,所以开孔 OH 露出在除了像素电极 PXL 之外的所有区域中的公共电极 COM。

[0093] 像素电极 PXL 形成在第二无机钝化层 PAS1 上并且与公共电极 COM 交叠。像素电极 PXL 通过接触孔 CH 接触 TFT 的源极 S。

[0094] 下取向层 PI 形成在第二无机钝化层 PAS1 上以覆盖像素电极 PXL 并且以穿过开孔 OH 覆盖公共电极 COM。下取向层 PI 直接接触像素电极 PXL 和公共电极 COM。下取向层 PI 接触在下板上的负性液晶 nLC 并且被光取向。因此,下取向层 PI 设定液晶分子的预倾角。

[0095] 当在图 12 和图 13 中所示的根据本发明的第三实施方案的液晶显示器中像素电极 PXL 和公共电极 COM 的位置相反并且像素电极 PXL 连接至 TFT 时,根据第三实施方案的液晶显示器的结构与图 11 中所示的根据第四实施方案的液晶显示器的结构基本相同。

[0096] 图 14 是示出用于形成图 13 中所示的液晶显示器的开孔的方法的截面图。

[0097] 参照图 14,钝化层 PAS1 和像素电极材料层被堆叠在公共电极 COM 上。

[0098] 钝化层 PAS1 和像素电极 PXL 可以通过光刻工艺图案化。光致抗蚀剂被施加到像素电极材料层,并且在光致抗蚀剂上使光掩模对准。进行曝光工艺和显影工艺以使光致抗蚀剂图案化。因此,光致抗蚀剂图案 PR 形成在像素电极材料层上。

[0099] 本发明的实施方案进行湿法蚀刻工艺以仅保留光致抗蚀剂图案 PR 下面的像素电极材料层并且移除其他像素电极材料层。因此,像素电极 PXL 形成在钝化层 PAS1 上。随后,本发明的实施方案在保留光致抗蚀剂图案 PR 的状态下进行干法蚀刻工艺,以蚀刻除了被光致抗蚀剂图案 PR 覆盖的钝化层之外的其他钝化层。因此,形成露出公共电极 COM 的开孔 OH。取向层 PI (图 14 中未示出) 被完全施加至下板。取向层 PI 接触像素电极 PXL 并且还穿过开孔 OH 接触公共电极 COM。

[0100] 当图 14 中像素电极 PXL 与公共电极 COM 的位置相反时,图 14 中所示的液晶显示器的结构与图 11 中所示的液晶显示器的结构基本相同。

[0101] 根据本发明的实施方案的液晶显示器在竖直方向上使像素电极 PXL 和公共电极 COM 交叠,并且在像素电极 PXL 与公共电极 COM 之间形成存储电容器 Cst。因此,本发明的实施方案使取向层 PI 与像素电极 PXL 和公共电极 COM 接触,由此改善液晶显示器的图像残留和闪烁。另外,由于本发明的实施方案没有在像素中分别形成宽的存储电容器 Cst,所以可以增加像素的开口率。参照图 15 和图 16 对增加开口率的效果进行详细描述。

[0102] 图 15 和 16 示出根据本发明的实施方案的像素结构与根据比较例的像素结构之间的比较。在比较例中,公共电极 COM 通过穿过绝缘层 PAS1 的开孔露出,并且像素电极 PXL 和公共电极 COM 不相互交叠。比较例具有与本发明实施方案的像素结构相似的像素结构,但是在存储电容器的结构方面与本发明的实施方案不同。应当指出的是,比较例不是众所周知的相关技术。

[0103] 图 15 是示出本发明的实施方案与比较例之间关于像素结构的开口区域的比较的平面图。图 16 是沿图 15 的线 III-III' 和 IV-IV' 截取的截面图,并且示出液晶显示器的下板的截面结构。

[0104] 图 15(A) 和图 16(A) 示出图 11 和图 12 所示的根据本发明的实施方案的像素结构,并且图 15(B) 和图 16(B) 示出根据比较例的像素结构。

[0105] 在根据本发明的实施方案的像素结构中,因为像素电极 PXL 和公共电极 COM 彼此交叠,所以存储电容器 C_st 形成在像素电极 PXL 与公共电极 COM 之间。另一方面,在根据比较例的像素结构中,因为像素电极 PXL 和公共电极 COM 未彼此交叠,所以必须提供面积宽的存储电容器 Cst。因此,与比较例相比,本发明的实施方案可以进一步增加像素的开口区域,由此增加了像素的开口率和透射率。

[0106] 另外,因为在本发明的实施方案中的像素电极 PXL 与公共电极 COM 之间的边缘场电容大于在比较例中的像素电极 PXL 与公共电极 COM 之间的边缘场电容,所以与比较例相比驱动液晶的边缘场可以被更强烈地施加。

[0107] 如上所述,根据本发明的实施方案的液晶显示器使取向层通过穿过绝缘层的接触孔与下电极接触,在该液晶显示器中,上电极和下电极彼此交叠,其间介入有绝缘层。因此,本发明的实施方案使取向层与上电极和下电极接触,并且形成在取向层上积累的离子的放电路径,由此防止在正常驱动模式以及低速驱动模式下离子积累。因此,本发明的实施方案可以防止由于图像残留和闪烁而引起的图像质量降低。另外,本发明的实施方案可以使用

负性液晶、光取向层和氧化物 TFT 来改善在低速驱动模式下的图像质量。

[0108] 虽然已经参照大量示例性实施方案对实施方案进行了描述,但是应当理解,本领域技术人员可以在本公开内容的原理的精神和范围内设计出大量其他的修改和实施方案。更具体地,可以在本公开内容、附图和所附权利要求的范围内对主题组合布置的部件和 / 或布置进行各种变化和修改。除了部件和 / 或布置方面的变化和修改之外,替代性用途对于本领域技术人员来说也将是明显的。

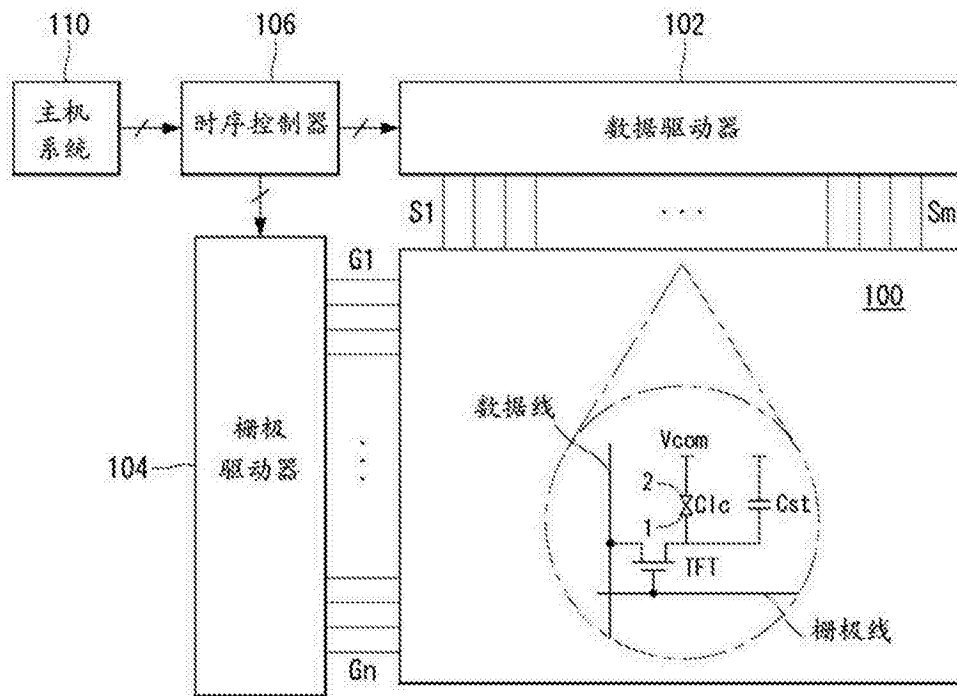


图 1

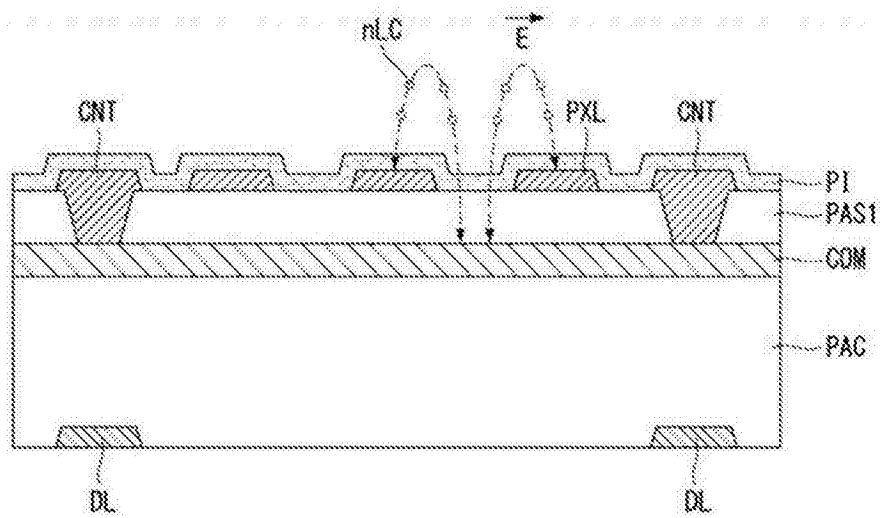


图 2

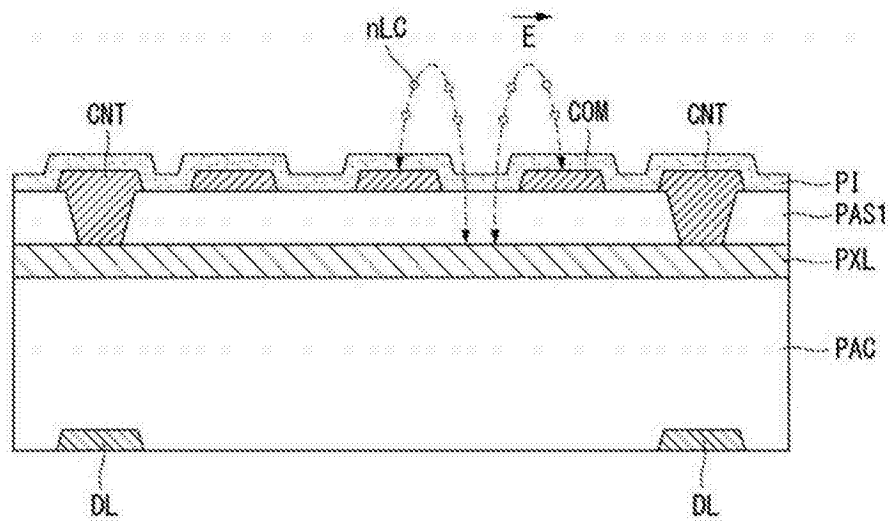


图 3

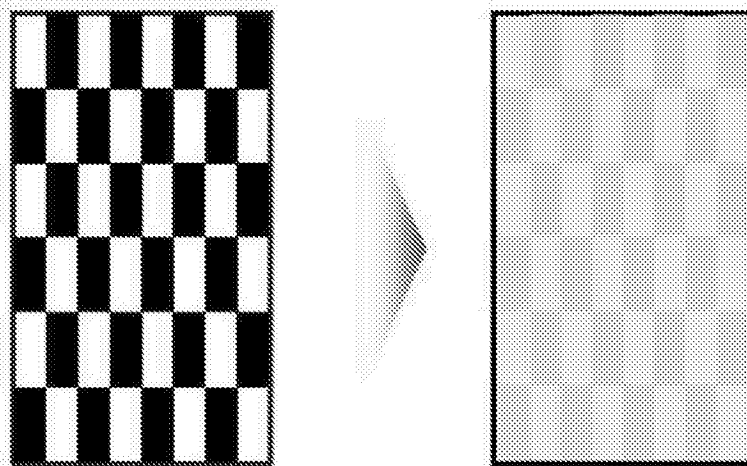


图 4A

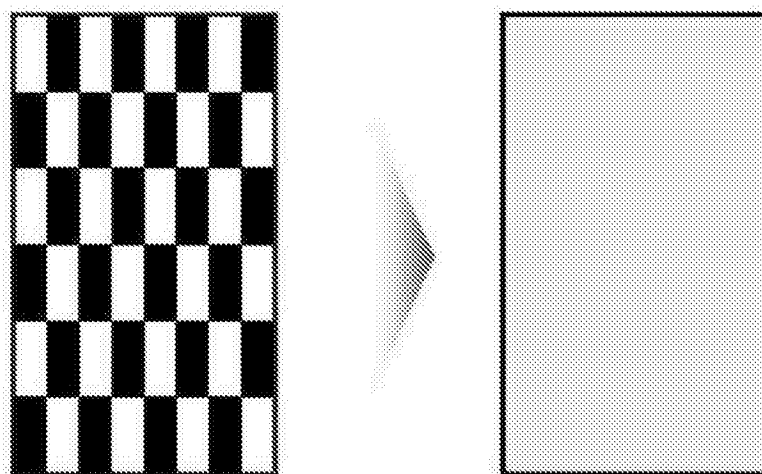
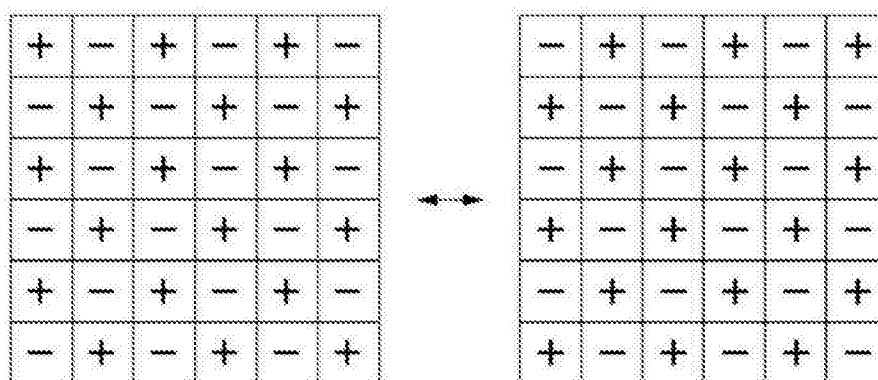
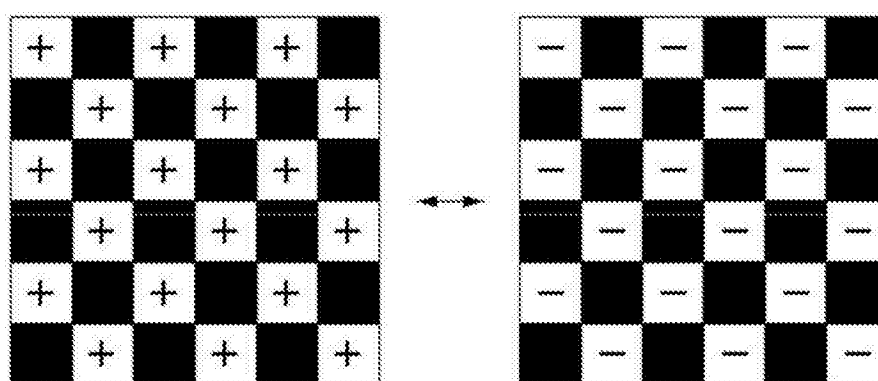


图 4B



(A)



(B)

图 5

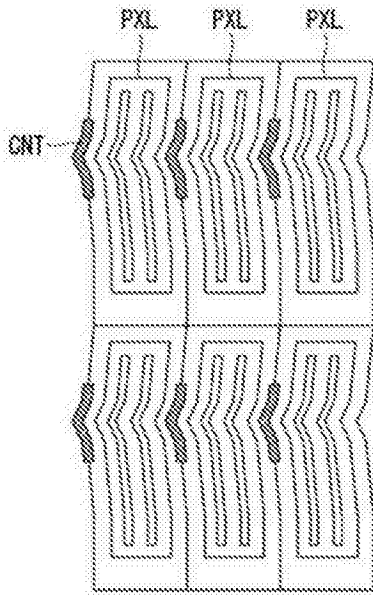


图 6A

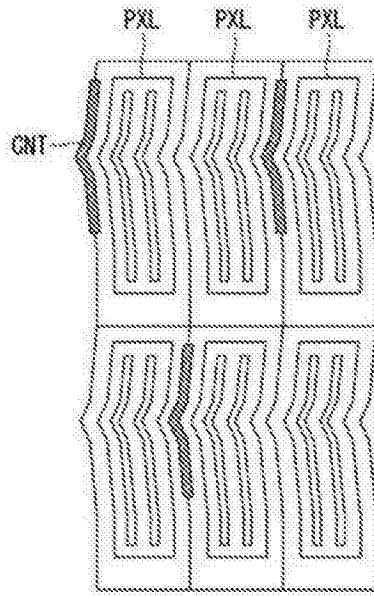


图 6B

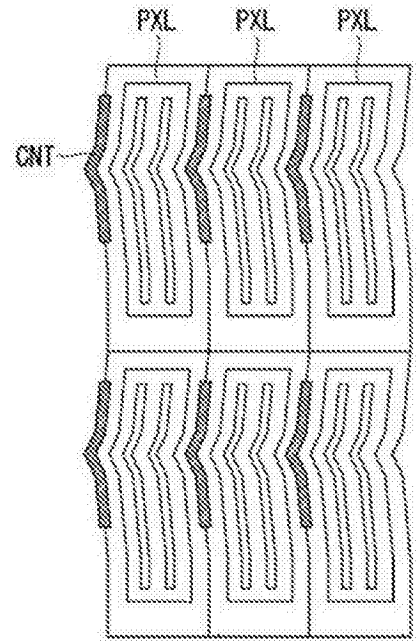


图 6C

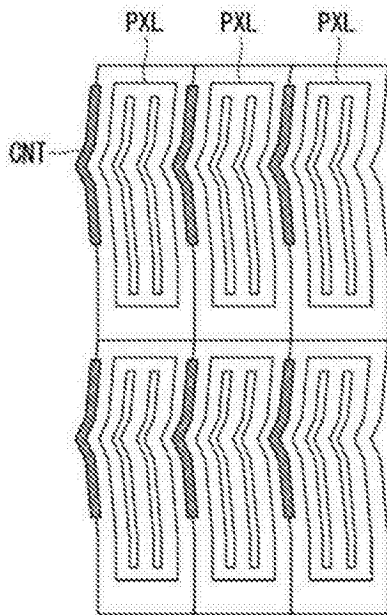


图 6D

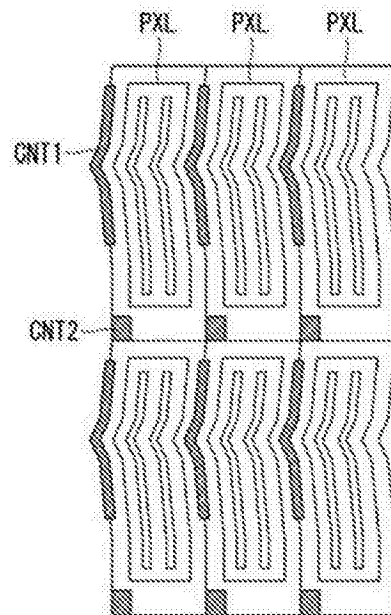


图 6E

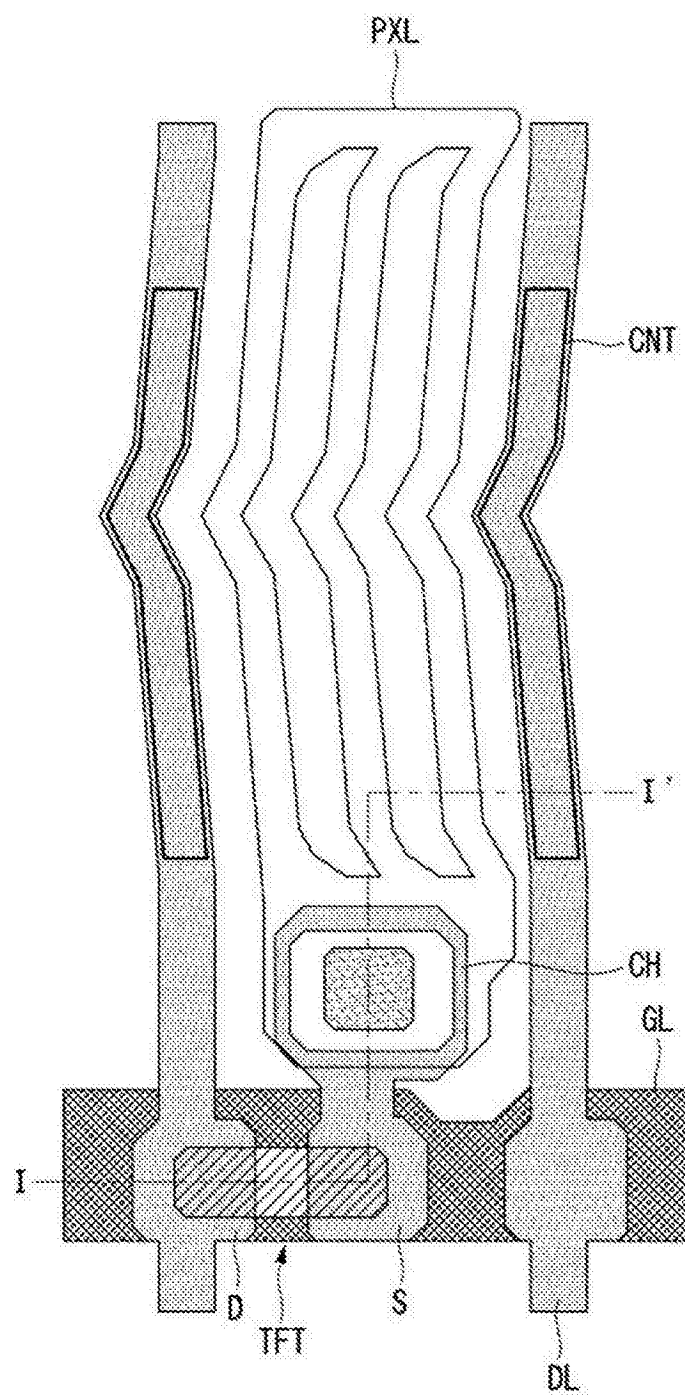


图 7

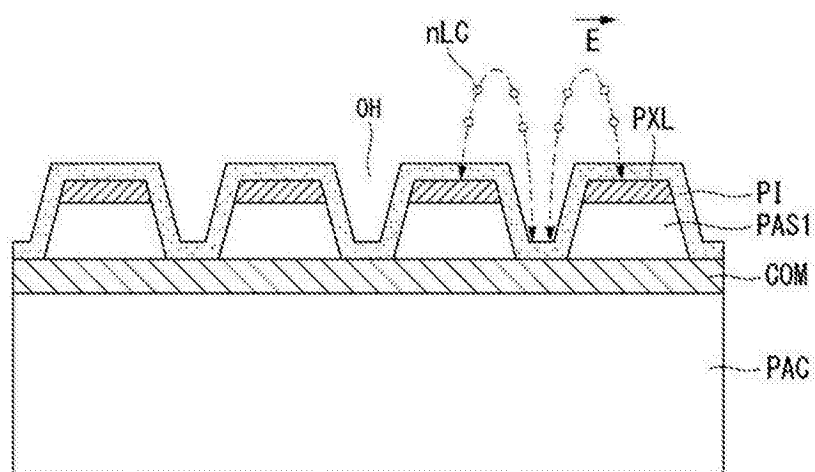


图 10

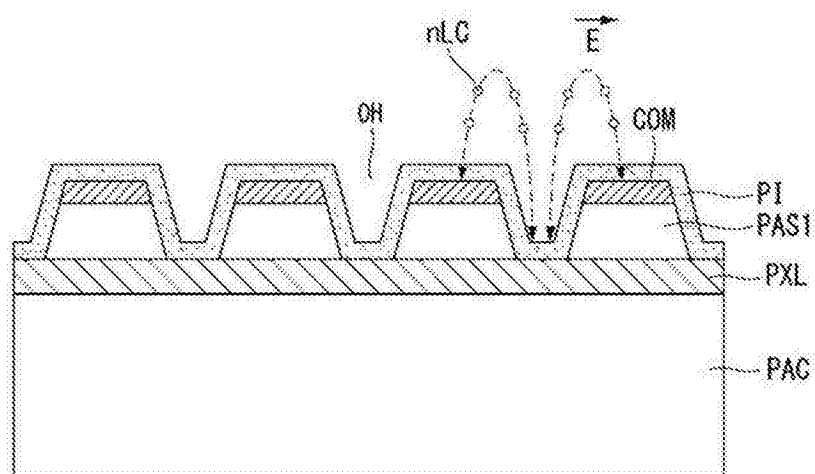


图 11

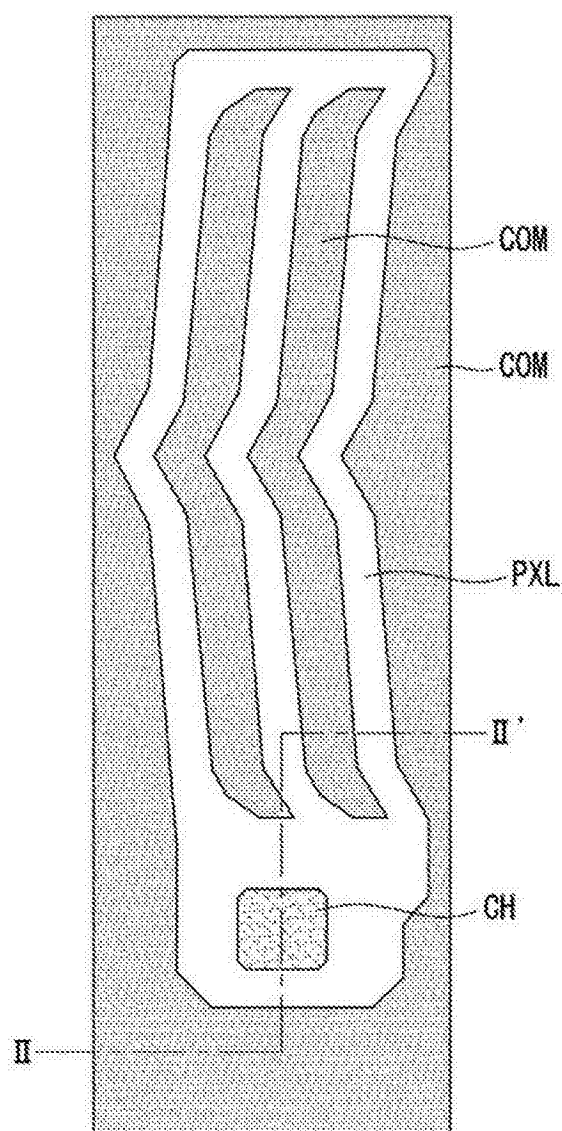


图 12

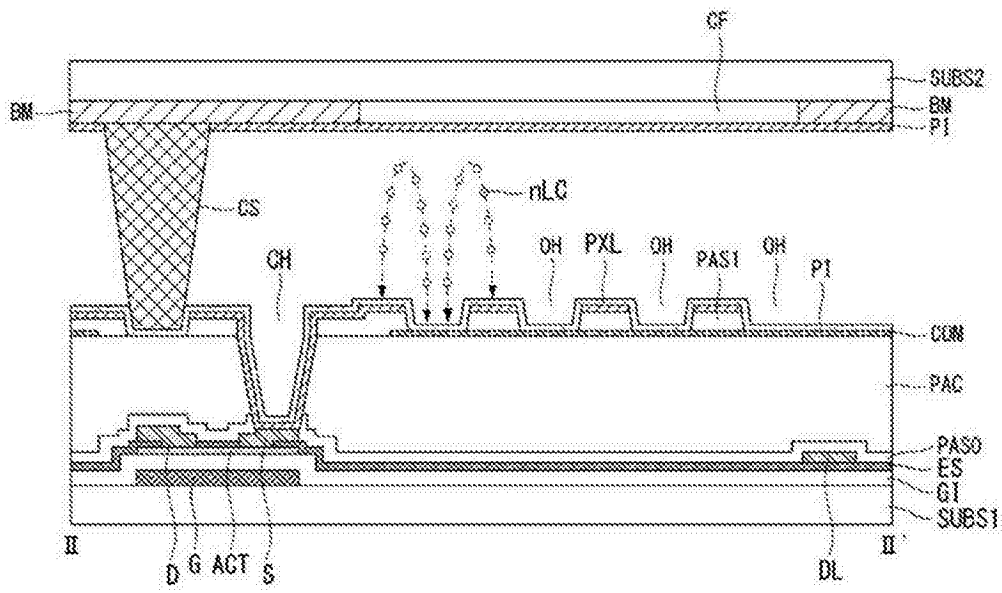


图 13

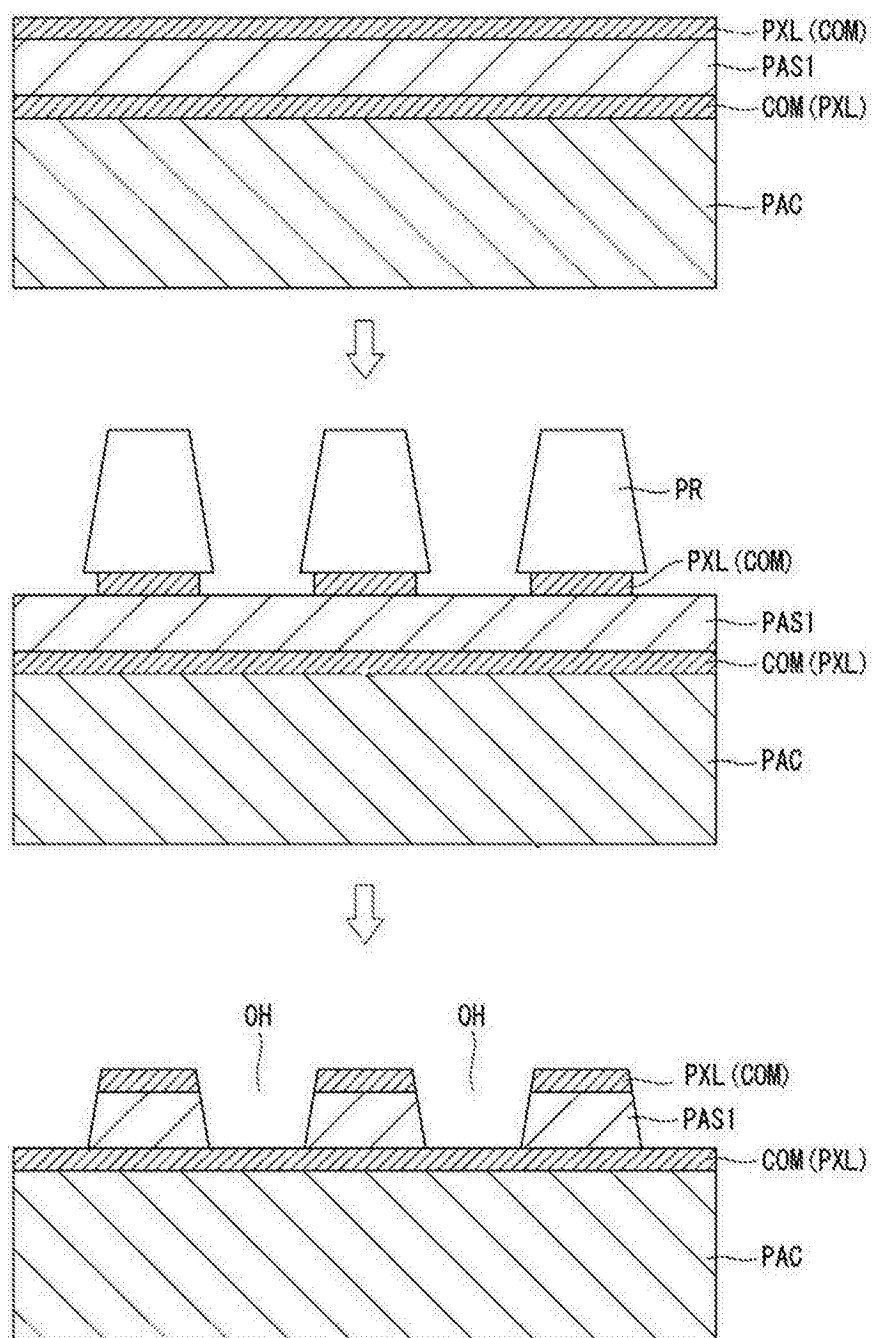


图 14

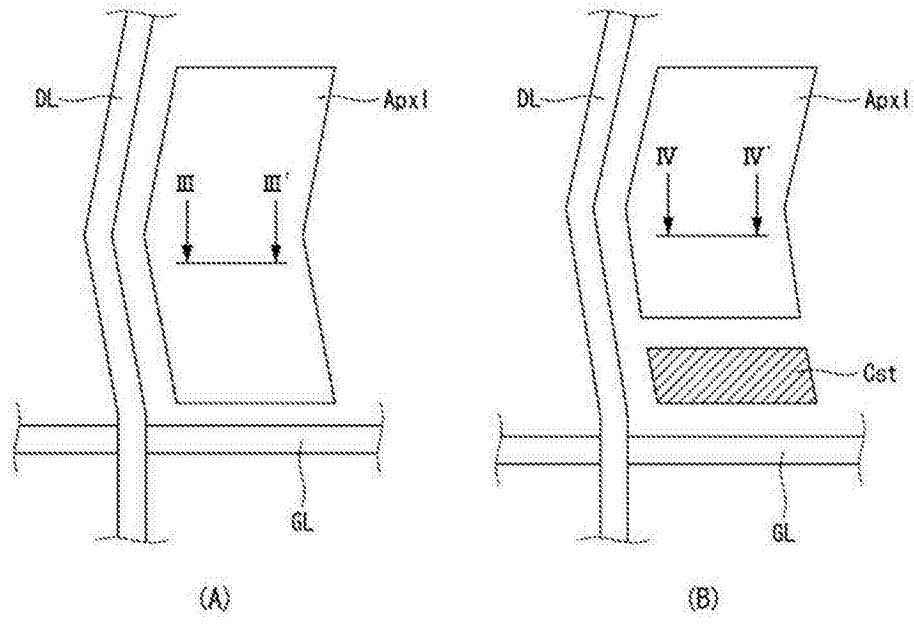


图 15

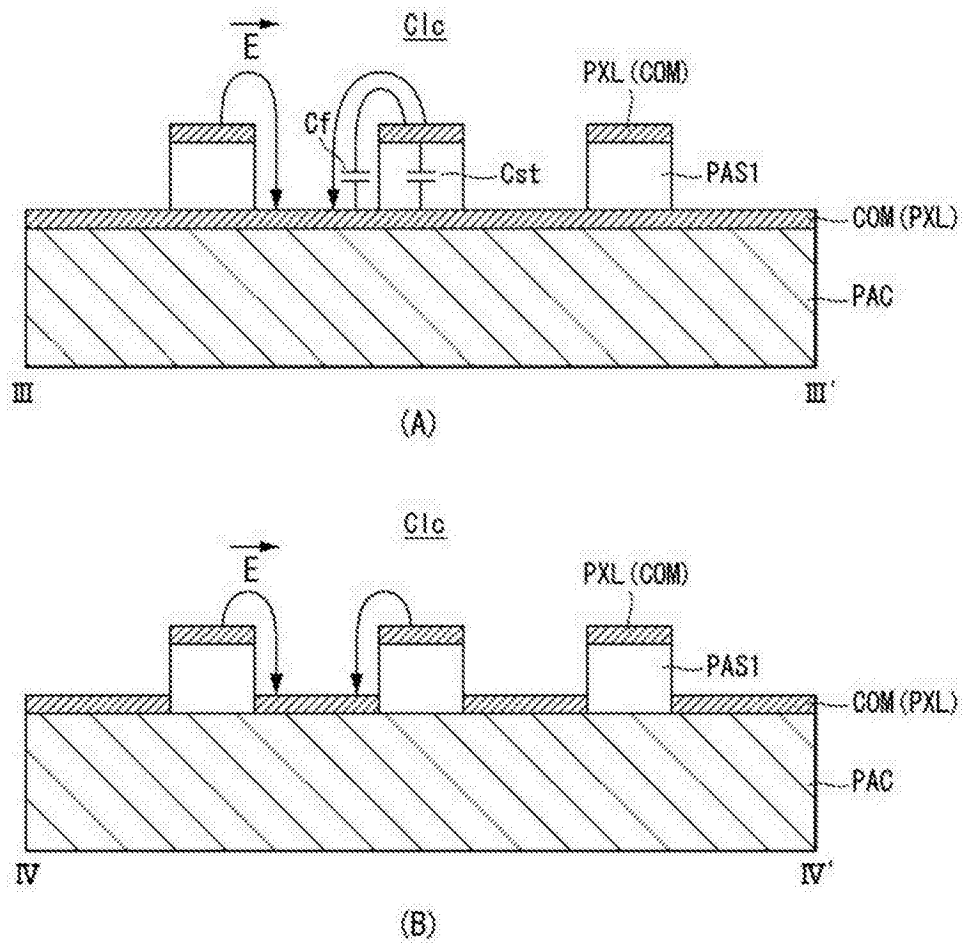


图 16

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	CN106066559A	公开(公告)日	2016-11-02
申请号	CN201510752172.9	申请日	2015-11-06
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	禹昌升 洪淳焕		
发明人	禹昌升 洪淳焕		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1339 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/1339 G02F1/134309 G02F1/136227 G02F1/136286 G02F1/133345 G02F1/133707 G02F1/133711 G02F1/133788 G02F1/13394 G02F1/134363 G02F1/136204 G02F2001/134318 G02F2001/134372 G02F2201/40 G09G3/3614 G02F1/133512 G02F1/1337 G09G2300/0426		
优先权	1020150056172 2015-04-21 KR 1020150125102 2015-09-03 KR		
其他公开文献	CN106066559B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种液晶显示器。该液晶显示器包括：彼此相对设置的上板和下板，其间介入有液晶层；以及设置在上板与下板之间的间隔物。下板包括：配置为彼此交叠的下电极和上电极，其间介入有绝缘层；以及配置为与下电极和上电极接触的取向层。取向层通过穿过绝缘层的孔接触下电极。

