



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103809337 A

(43) 申请公布日 2014. 05. 21

(21) 申请号 201310314101. 1

(22) 申请日 2013. 07. 24

(30) 优先权数据

10-2012-0128780 2012. 11. 14 KR

(71) 申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 赵世衡 郑美惠 李仙花 郑光哲  
蔡钟哲

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限  
责任公司 11240

代理人 余刚 李静

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362(2006. 01)

G02F 1/1343(2006. 01)

G02F 1/1333(2006. 01)

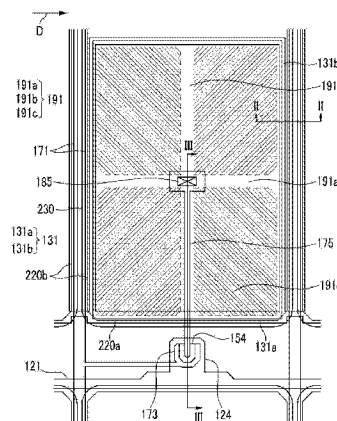
权利要求书1页 说明书13页 附图16页

### (54) 发明名称

液晶显示器及其制造方法

### (57) 摘要

本发明公开了一种液晶显示器及其制造方法,其包括:基板;薄膜晶体管,位于基板上;像素电极,与薄膜晶体管的端子连接;微腔,位于像素电极上,并包括与像素区域对应的多个区域;液晶层,位于微腔中;液晶注入孔,暴露微腔;公共电极,位于微腔上;支撑件,位于所述公共电极上;以及封盖层,位于所述支撑件上且覆盖所述液晶注入孔。像素电极通过接触孔与薄膜晶体管的端子连接,并且接触孔位于像素区域内。



1. 一种液晶显示器,包括:  
基板;  
薄膜晶体管,位于所述基板上;  
像素电极,与所述薄膜晶体管的端子连接;  
微腔,位于所述像素电极上,并包括暴露所述微腔的液晶注入孔;  
公共电极,位于所述微腔上;  
支撑件,位于所述公共电极上;以及  
封盖层,位于所述支撑件上且覆盖所述液晶注入孔,  
其中,所述微腔中设置有液晶层,  
其中,所述像素电极通过接触孔与所述薄膜晶体管的所述端子连接,并且所述接触孔位于像素区域内。
2. 根据权利要求1所述的液晶显示器,进一步包括位于所述微腔之间的槽,所述槽暴露所述液晶注入孔,  
其中,在所述像素区域中的所述公共电极包括朝向所述基板上的设置有所述槽的区域突出的突起。
3. 根据权利要求2所述的液晶显示器,其中,所述公共电极的所述突起在所述像素区域中的所述公共电极的端部处弯曲。
4. 根据权利要求3所述的液晶显示器,其中,所述公共电极的所述突起朝向所述基板突出的横截面距离小于所述微腔中的所述液晶层的厚度。
5. 根据权利要求4所述的液晶显示器,进一步包括:  
绝缘层,位于所述公共电极上,  
其中,所述绝缘层的端部连接至对应于所述公共电极的所述突起的突起。
6. 根据权利要求5所述的液晶显示器,其中,所述公共电极的突起以及所述绝缘层的突起彼此重叠。
7. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其中,所述像素电极包括:  
交叉形柄部,由水平柄部及与所述水平柄部交叉的竖直柄部限定;以及  
多个分支部,从所述交叉形柄部延伸。
8. 根据权利要求7所述的液晶显示器,其中,所述薄膜晶体管的与所述像素电极连接的所述端子沿与所述像素电极的所述竖直柄部的方向相同的方向伸长。
9. 根据权利要求8所述的液晶显示器,其中,所述接触孔位于所述水平柄部与所述竖直柄部彼此相交的交叉点处。
10. 根据权利要求9所述的液晶显示器,进一步包括:  
栅极线,位于所述基板上;  
半导体层,包括沟道区域;以及  
数据线层,包括与所述半导体层的边缘重叠的源电极和漏电极以及与所述源电极连接的数据线,  
其中,除了所述沟道区域之外,所述半导体层具有与所述数据线层相同的平面形状。

## 液晶显示器及其制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示器及其制造方法。

### 背景技术

[0002] 液晶显示器是多种被广泛使用的平板显示器中的一种,其包括两片显示面板以及设置在显示面板之间的液晶层,显示面板中设置有场产生电极(诸如像素电极、公共电极等)。

[0003] 电压施加到场产生电极,以在液晶层中产生电场,该电场决定液晶层的液晶分子的定向并控制入射光的偏振以显示图像。

[0004] 诸如液晶显示器的纳米晶体显示器(“NCD”)是如下制造的设备:形成有机材料等的牺牲层;在牺牲层上形成支撑件且然后去除该牺牲层;以及在由去除所述牺牲层而形成的空的空间中填充液晶。

### 发明内容

[0005] 在本发明的一个或多个示例性实施例中,提供了一种液晶显示器及其制造方法,该液晶显示器能够减少或有效防止像素电极与公共电极之间的电短路缺陷。

[0006] 本发明的一个示例性实施例提供了液晶显示器,包括:基板;薄膜晶体管,位于基板上;像素电极,与薄膜晶体管的端子连接;微腔,位于像素电极上,并包括暴露微腔的液晶注入孔;公共电极,位于微腔上;支撑件,位于公共电极上;以及封盖层,位于支撑件上且覆盖液晶注入孔。微腔中设置有液晶层。像素电极通过接触孔与薄膜晶体管的端子连接,并且接触孔位于像素区域内。

[0007] 液晶显示器可进一步包括槽,槽位于微腔之间且暴露液晶注入孔。在像素区域中的公共电极可包括朝向基板上的设置有槽的区域突出的突起。

[0008] 公共电极的突起可在位于像素区域中的公共电极的端部处弯曲。

[0009] 公共电极的突起朝向基板突出的横截面距离可小于微腔中的液晶层的厚度。

[0010] 液晶显示器可进一步包括:绝缘层,位于公共电极上,且绝缘层的端部连接于与公共电极的突起对应的突起。

[0011] 公共电极的突起以及绝缘层的突起可彼此重叠。

[0012] 像素电极可包括:交叉形柄部(十字形柄部, cross-shape stem portion),由水平柄部以及与水平柄部交叉的竖直柄部所限定;以及多个分支部,从交叉形柄部延伸。

[0013] 薄膜晶体管的与像素电极连接的端子可沿与竖直柄部的方向相同的方向伸长(elongated)。

[0014] 接触孔可位于水平柄部与竖直柄部彼此相交的交叉点处。

[0015] 液晶显示器可进一步包括:栅极线,位于基板上;半导体层,包括沟道区域;以及数据线层,包括:与半导体层的边缘重叠的源电极和漏电极;以及数据线,与源电极连接,其中,半导体层在除了沟道区域之外具有与数据线层相同的平面形状。

[0016] 液晶显示器可进一步包括位于基板上的阻光图案。阻光图案可在与漏电极的方向相同的方向上伸长。

[0017] 阻光图案可设置在与栅极线相同的层处。

[0018] 液晶显示器可包括槽,该槽位于所述微腔之间且暴露液晶注入孔。封盖层可填充槽以覆盖液晶注入孔。

[0019] 液晶显示器可包括:栅极线,位于基板上且在第一方向上伸长;以及数据线,在与第一方向相交的第二方向上伸长。槽可在第一方向上伸长。

[0020] 液晶显示器还可进一步包括配向膜,配向膜位于像素电极与微腔之间或者位于公共电极与微腔之间。

[0021] 本发明的另一示例性实施例提供了一种液晶显示器的制造方法,该方法包括:在基板上提供薄膜晶体管;提供与薄膜晶体管的端子连接的像素电极;在像素电极提供上牺牲层;在牺牲层上提供公共电极,在公共电极上提供支撑件;去除牺牲层,以形成微腔,该微腔包括暴露微腔的液晶注入孔;将液晶材料注入到微腔中以形成液晶层;以及在支撑件上提供封盖层,以覆盖液晶注入孔。使像素电极通过接触孔与薄膜晶体管的端子连接,并且接触孔设置在像素区域内。

[0022] 液晶显示器的制造方法中可进一步包括:图案化支撑件,以形成槽,该槽位于微腔之间且暴露所述液晶注入孔;在支撑件上提供绝缘层;以及图案化绝缘层和公共电极以暴露牺牲层。

[0023] 在图案化绝缘层的过程中,公共电极和绝缘层的端部可朝向槽突出。

[0024] 在形成微腔的过程中,公共电极和绝缘层的突出端部在形成微腔之后可朝向基板倾斜。

[0025] 公共电极的倾斜突出端部在微腔层形成之后朝向基板突出的横截面距离小于微腔中的液晶层的厚度。

[0026] 像素电极可包括:交叉形柄部,由水平柄部以及与水平柄部交叉的竖直柄部限定;以及多个分支部,从交叉形柄部延伸。

[0027] 与像素电极连接的薄膜晶体管的端子沿与竖直柄部的方向相同的方向伸长。

[0028] 接触孔可位于水平柄部与竖直柄部彼此相交的交叉点处。

[0029] 液晶显示器的制造方法可进一步包括:在基板上提供栅极线;提供包括沟道区域的半导体层;以及提供数据线路,该数据线路包括源电极和漏电极以及与源电极连接的数据线,所述源电极和漏电极与半导体层的边缘重叠。半导体层在除了沟道区域之外可具有与数据线路相同的平面形状。

[0030] 液晶显示器的制造方法可进一步包括提供阻光图案,阻光图案设置在基板上。阻光图案可在与漏电极的方向相同的方向上伸长。

[0031] 阻光图案可设置在与栅极线相同的层中。

[0032] 根据本发明的一个或多个示例性实施例,像素电极未设置在与公共电极的突起重叠的部分处,从而防止像素电极与公共电极之间的电短路的缺陷。

## 附图说明

[0033] 通过参照附图进一步详细地描述本发明的示例性实施例,本发明的上述和其它特

征将变得更加明显,其中:

[0034] 图 1 是示出了根据本发明的液晶显示器的示例性实施例的俯视图。

[0035] 图 2 是沿图 1 的 II-II 线截取的横截面图。

[0036] 图 3 是沿图 1 的 III-III 线截取的横截面图。

[0037] 图 4 是示出了根据本发明的微腔的示例性实施例的透视图。

[0038] 图 5 是示出根据本发明的液晶显示器的另一示例性实施例的俯视图。

[0039] 图 6 是沿图 5 的 VI-VI 线截取的横截面图。

[0040] 图 7 是示出根据本发明的液晶显示器的又一示例性实施例的俯视图。

[0041] 图 8 至图 12 是示出根据本发明的液晶显示器的制造方法的示例性实施例的横截面图。

[0042] 图 13 是示出根据本发明的液晶显示器的再一示例性实施例的俯视图。

[0043] 图 14 是示出了图 13 的液晶显示器中的一个像素的示例性实施例的等效电路图。

[0044] 图 15 是示出根据本发明的液晶显示器的再一示例性实施例的俯视图。

[0045] 图 16 是示出了图 15 的液晶显示器中的一个像素的示例性实施例的等效电路图。

## 具体实施方式

[0046] 下面参照附图更详细地描述本发明的示例性实施例。如本领域技术人员将认识到的,所描述的实施方式可以以各种不同方式进行修改,所有这些修改都不背离本发明的精神或范围。相反,提供本文所引入的示例性实施例以用来使所公开的内容全面且完整,并且充分地向本领域技术人员传达本发明的精神。

[0047] 在附图中,为了清楚起见,可能放大了层、膜、面板、区域等的厚度。应理解的是,当提到一个层位于另一个层或基板“上”时,该层可直接位于另一个层或基板上,或者也可在它们之间存在中间元件。在整个说明书中,相同的参考标号可以表示相同的元件。正如在此所应用的,连接可能指被彼此物理连接和 / 或电连接的元件。正如在此所应用的,术语“和 / 或”包括一个或多个相关所列条目中的任一个及所有组合。

[0048] 可以理解,尽管在此可以使用术语第一、第二、第三等来描述不同的元件、部件、区域、层和 / 或部分,但是这些元件、部件、区域、层和 / 或部分不应该限于这些术语。这些术语仅用于将一个元件、部件、区域、层或部分与另一个元件、部件、区域、层或部分区分开来。因此,在不背离本发明宗旨的情况下,下文所述的第一元件、部件、区域、层或部分可以称为第二元件、部件、区域、层或部分。

[0049] 为了便于说明,在此可以使用诸如“下面”、“下方”、“上方”、“上部”等空间关系术语,以描述图中所示的一个元件或特征与另一元件或特征的关系。可以理解,除图中所示的方位之外,空间关系术语还包括使用或操作中的装置的不同方位。例如,如果翻转图中的装置,则描述为位于其它元件或特征“下方”或“下面”的元件将被定位为在其它元件或特征的“上方”。因此,示例性术语“下方”包括上方和下方两个方位。装置可以以其它方式定位(旋转 90 度或在其它方位),并且在此所用的空间关系描述可相应地进行解释。

[0050] 在此使用的术语仅用于描述特定典型实施例的目的,而不是旨在限制本发明。正如在此使用的,除非文中以其它方式清楚地指出,否则单数形式也可以包括复数形式。还可以理解,当在本说明书中使用术语“包含”和 / 或“包括”时,表明存在所述的特征、整体、步

骤、操作、元件、和 / 或部件,但并不排除存在或附加有一个或多个其它的特征、整体、步骤、操作、元件、部件、和 / 或其组合。

[0051] 本文参照横截面视图描述了本发明的实施例,所述横截面视图是本发明的理想实施例(和中间结构)的示意性示图。因此,可预料的是,例如由于制造技术和 / 或容差的原因,视图中的形状可变化。因此,本发明的实施例不应被限制于本文所示的区域的特定形状,而是应该包括例如由于制造而形成的形状上的偏差。

[0052] 除非另外限定,否则在此所使用的所有术语(包括技术和科技术语)具有与本发明所属领域的普通技术人员通常理解相同的含义。还可以理解,诸如在常用词典中限定的那些术语应该解释为具有与其在相关技术的上下文中的含义相同的含义,除非文中特别限定,否则不应理解为理想化的或过于正式的含义。

[0053] 除非本文中另外指出或者通过上下文清楚地否认,否则本文所描述的所有方法均以合适的顺序执行。除非另外声明,否则对任何以及所有实例或者示例性语句(例如“诸如”)的应用仅旨在更好地描述本发明,而不是对本发明的范围形成限制。如本文中所使用的,说明书中的任何语句均不应被解释为表示任何未要求保护的元件对于本发明的实践是必须的。

[0054] 在下文中,将参考附图来详细描述本发明。

[0055] 诸如液晶显示器的纳米晶体显示器的制造方法包括,在支撑件上形成覆层以及然后图案化公共电极和覆层,以便暴露牺牲层。在该制造方法中,当产生误配准时,公共电极和覆层的端部可能保持突起状。在该制造方法的后续工艺中,由于突起状的公共电极的下垂(sagging)现象,在突起状的公共电极与像素电极之间可能会发生电短路缺陷。

[0056] 图 1 是示出了根据本发明的液晶显示器的示例性实施例的俯视图。图 2 是沿图 1 的 II-II 线截取的横截面图。图 3 是沿图 1 的 III-III 线截取的横截面图。图 4 是示出了根据本发明的微腔的示例性实施例的透视图。

[0057] 参照图 1 至图 3,栅极线 121 和存储电极线 131 设置在透明玻璃、塑料等形成的基板 110 上。栅极线 121 传输栅极信号且伸长以在水平方向上延伸,并包括栅电极 124,栅电极是从在水平方向上延伸的栅极线 121 突出的部分。

[0058] 存储电极线 131 传输预定电压(诸如公共电压  $V_{com}$  等),并且包括竖直部 131b 和水平部 131a,所述竖直部基本上垂直于栅极线 121 而伸长,所述水平部与竖直部 131b 的端部彼此连接。

[0059] 氮化硅等的栅极绝缘膜 140 设置在栅极线 121 和存储电极线 131 上。可包括非晶硅、晶体硅等的半导体层 151 和 154 设置在栅极绝缘膜 140 上。半导体层 151 和 154 可以包括竖直地伸长的半导体条纹 151、从半导体条纹 151 朝向栅电极 124 延伸的突起 154。

[0060] 数据线 171、与数据线 171 连接的源电极 173、以及相对于薄膜晶体管沟道区域而与源电极 173 隔开的漏电极 175 被设置在半导体层 151 和 154 以及栅极绝缘膜 140 上。欧姆接触(未示出)可以设置在半导体层的突起 154 与源电极 173 之间以及半导体层的突起 154 与漏电极 175 之间。欧姆接触可包括这样的材料,诸如以高浓度掺杂有硅化物或 n 型杂质的  $n^+$  氢化非晶硅。

[0061] 数据线 171 传输数据信号,并且伸长以在横过栅极线 121 的垂直方向上延伸。数据线 171 朝向栅电极 124 延伸,并与在俯视图中具有 U 形的源电极 173 连接。漏电极 175

从数据线 171 分离,且伸长以从源电极 173 的 U 形形状的中心沿竖直方向上向上延伸。

[0062] 在所示的示例性实施例中,漏电极 175 包括相对长的且形状均匀的条部,所述条部从源电极 173 的 U 形形状的中心伸长到像素区域 PX。漏电极 175 的与源电极 173 相对的且位于像素区域 PX 中的端部可比条部相对宽。术语“条部”仅说明根据示例性实施例的漏电极 175 的形状,但本发明并不限于条状的漏电极 175。

[0063] 栅电极 124、源电极 173 和漏电极 175 与半导体层的突起 154 一起形成薄膜晶体管。

[0064] 数据线层可以包括数据线 171、源电极 173 和漏电极 175。除了源电极 173 与漏电极 175 之间的沟道区之外,半导体层 151 和 154 在俯视图中可以具有与数据线层 171、173 和 175 以及位于数据线层 171、173 和 175 下方的欧姆接触相同的平面形状。在示例性实施例中,可以当诸如通过使用一个掩模而使数据线层与欧姆接触(未示出)和位于数据线层 171、173 和 175 下方的半导体层的 151 和 154 同时形成时,限定这些相同的平面形状。

[0065] 在半导体层的突起 154 中,在隔开的源电极 173 与漏电极 175 之间存在通过源电极 173 和漏电极 175 而暴露(例如,未被覆盖)的部分。第一钝化层 180 设置在数据线层 171、173 和 175 上以及半导体层的突起 154 的暴露部分上。第一钝化层 180 包括诸如氮化硅、氧化硅等的无机绝缘物。然而,第一钝化层 180 可以包括有机绝缘体,并且其上表面可进行平坦化。

[0066] 有机膜 230 设置在第一钝化层 180 上。有机膜 230 设置在除了设置有薄膜晶体管等的位置之外的大部分区域中。在该示例性实施例中,有机膜 230 可以伸长以沿像素电极 191 的列方向延伸,诸如在竖直方向上伸长。有机膜 230 可以是滤色器,且滤色器可显示多种原色中的一种,诸如红色、绿色和蓝色的三原色中的一种。然而,滤色器并不限于红色、绿色和蓝色的三原色,且也可显示包括基于青色、品红色、黄色和白色的颜色的多种原色中的一种。

[0067] 相邻有机膜 230 可沿图 1 所示的水平方向 D、以及沿与水平方向 D 相交的竖直方向而相互隔开。

[0068] 图 2 示出沿水平方向 D 彼此隔开的相邻有机膜 230,并且图 3 示出沿竖直方向彼此隔开的相邻有机膜 230。

[0069] 参照图 3,竖直阻光件 220b 设置在沿水平方向 D 彼此隔开的有机膜 230 之间。竖直阻光件 220b 与相邻有机膜 230 中的每一个的边缘重叠,并且竖直阻光件 220b 与有机膜 230 的两个边缘重叠处的宽度基本上相同。所述宽度可在横截面图中平行于基板 110 的上表面。

[0070] 参照图 3,水平阻光件 220a 设置在沿竖直方向彼此隔开的有机膜 230 之间。水平阻光件 220a 与相邻有机膜 230 中的每一个的边缘重叠,并且水平阻光件 220a 与有机膜 230 的两个边缘重叠处的宽度基本上相同。

[0071] 组合式(collective,集中式)阻光件 220 包括水平阻光件 220a 和竖直阻光件 220b,且被称为黑矩阵并防止光泄漏。阻光区域 LB 可以是设置有阻光件 220 的区域。平坦化膜 182 可以设置在阻光件 220 和有机膜 230 上。平坦化膜 182 可包括有机材料,并且可用于平坦化设置在平坦化膜下方的液晶显示器的层和膜。

[0072] 像素电极 191 设置在平坦化膜 182 上。像素电极 191 通过接触孔 185 电连接于漏

电极 175, 所述漏电极是薄膜晶体管的一个端子。

[0073] 像素电极 191 可以被认为是细缝电极, 细缝电极的整体形状是四边形。像素电极 191 包括交叉形柄部, 所述交叉形柄部由水平柄部 191a 以及与水平柄部 191a 相交的竖直条部 191b 构造成。进一步地, 像素电极 191 包括由水平柄部 191a 和竖直柄部 191b 所限定的四个子区域, 且每个子区域均包括多个细分支部 191c。

[0074] 细缝像素电极 191 的第一细分支部 191c 从水平柄部 191a 或竖直柄部 191b 倾斜地向左向上延伸, 并且第二细分支部 191c 从水平柄部 191a 或竖直柄部 191b 倾斜地向右向上延伸。此外, 第三细分支部 191c 从水平柄部 191a 或竖直柄部 191b 倾斜地向左向下延伸, 并且第四细分支部 191c 从水平柄部 191a 或竖直柄部 191b 倾斜地向右向下延伸。两个相邻子区域的细分支部 191c 可彼此正交。

[0075] 细分支部 191c 在所述延伸方向上伸长, 并且细分支部 191c 的宽度垂直于所述延伸方向。在所示的示例性实施例中, 细分支部 191c 的宽度是基本上均匀的。虽然图中未示出, 但细分支部 191c 的宽度可沿延伸方向逐渐增加和 / 或减少。

[0076] 虽然上述的漏电极 175 的条部沿像素电极 191 的竖直柄部 191b (例如与其平行) 伸长, 但是不限于此。

[0077] 在所示的示例性实施例中, 接触孔 185 限定为贯通第一钝化层 180、有机膜 230 和平坦化膜 182, 并且漏电极 175 通过接触孔 185 与像素电极 191 连接。在该示例性实施例中, 接触孔 185 可以被限定在像素电极 191 的水平柄部 191a 和竖直柄部 191b 彼此相交的交叉点处。如在图 1 中所示, 漏电极 175 的宽端与水平柄部 191a 和竖直柄部 191b 的交叉点重叠, 并且重叠接触孔 185。

[0078] 在相邻子区域中, 液晶分子倾斜的方向是彼此不同的。水平柄部 191a 和竖直柄部 191b 是相邻子区域相互汇合的边界区域。该边界区域对应于液晶显示器的非透射部分, 在该非透射部分处, 液晶分子倾斜的方向未被确定且光未透射通过该非透射部分。因此, 根据所示的本发明的示例性实施例, 即使漏电极 175 和接触孔 185 设置在像素区域 PX 中, 孔径比 (aperture ratio) 的降低也可被最小化。

[0079] 微腔 400 限定在像素电极 191 上。包括液晶分子 310 的液晶材料通过诸如注射而设置在微腔 400 中。微腔 400 具有液晶注入孔 A, 液晶材料可以通过液晶注入孔 A 而被引入微腔 400。微腔 400 可沿像素电极 191 的列方向 (即, 竖直方向) 伸长。

[0080] 下配向膜 11 可以设置在像素电极 191 上 (例如上方), 并且上配向膜 21 可以设置在微腔 400 上 (例如上方)。即, 下配向膜 11 可以位于像素电极 191 与微腔 400 之间, 并且上配向膜 21 可以位于公共电极 270 与微腔 400 之间, 如图 2 所示。微腔 400 可由下配向膜 11 和上配向膜 21 界定, 但本发明并不局限于此。可替代地, 可以省略下配向层 11 和 / 或上配向层 21。

[0081] 在该示例性实施例中, 配向膜的配向材料和包括液晶分子 310 的液晶材料可设置在微腔 400 中, 诸如通过使用毛细管力。这两种材料均可通过液晶注入孔 A 被引入微腔 400。

[0082] 公共电极 270 和上绝缘层 250 设置在微腔 400 上。公共电极 270 施加有公共电压  $V_{com}$ , 并且与被施加有数据电压的像素电极 191 一起产生电场, 从而确定设置在两个电极之间的微腔 400 中的液晶分子 310 倾斜的方向。公共电极 270 与像素电极 191 一起形成电容, 并且即使在薄膜晶体管处于断开状态之后也能保持所施加的电压。上绝缘层 250 可包

括氮化硅(SiNx)或氧化硅(SiO<sub>2</sub>)。

[0083] 支撑件 260 设置在上绝缘层 250 上。支撑件 260 可包括碳氧化硅(SiOC)、光致抗蚀剂或其它有机材料。在示例性实施例中,当支撑件 260 包括碳氧化硅(SiOC)时,支撑件 260 可通过化学汽相沉积法形成,并且当支撑件 260 包括光致抗蚀剂时,支撑件 260 可以通过涂覆法等形成。碳氧化硅(SiOC)可以具有相对较高的透射率,并且通过化学气相沉积法而具有相对较小的膜应力以便不变形。因此,在该示例性实施例中,支撑件 260 包括碳氧化硅(SiOC),并且可以是使光较好地透射通过的相对稳定的膜。

[0084] 贯通微腔 400、上配向膜 21、公共电极 270、上绝缘层 250 和支撑件 260 的槽 GRV 被限定为与水平阻光件 220a 重叠。

[0085] 下绝缘层 240 设置在支撑件 260 上。下绝缘层 240 可包括氮化硅(SiNx)或氧化硅(SiO<sub>2</sub>)。

[0086] 在该示例性实施例中,突起 PTP 在公共电极 270 的位于像素区域 PX 中的边缘部分中的远端处。在制造液晶显示器的示例性实施例中,当上绝缘层 250 和下绝缘层 240 使用与公共电极 270 相同的掩模形成时,上绝缘层 250 和下绝缘层 240 的远端可与公共电极 270 的远端一起形成突起 PTP。上绝缘层 250、下绝缘层 240 和公共电极 270 的端部可以是彼此共面。如图 3 所示,位于像素区域 PX 中的边缘部分中的突起 PTP 突出到设置有槽 GRV 的区域,并且在设置于像素区域 PX 中的公共电极 270 的远端处具有弯曲形状。

[0087] 在该示例性实施例中,突起 PTP 的长度(诸如在横截面方向上的长度)优选小于设置在微腔 400 中的液晶层的单元间隙。单元间隙可以是垂直于基板 110 的距离,在所示的示例性实施例中,诸如为在平坦化膜 182 与微腔 400 的上表面之间的距离。突起 PTP 可在一横截面距离处朝向基板 110 倾斜,所述横截面距离小于液晶层的厚度。

[0088] 此外,在该示例性实施例中,如图 3 所示,由于像素电极 191 仅设置在像素区域 PX 中且未设置在光阻挡区域(LB)中,所以即使当公共电极 270 的远端处的突起 PTP 朝向像素电极 191 向下突出时,公共电极 270 与像素电极 191 之间的电短路的缺陷也可被减少或有效地防止。

[0089] 封盖层 280 设置在下绝缘层 240 上。封盖层 280 接触下绝缘层 240 的上表面和侧壁,并且封盖层 280 覆盖微腔 400 的由槽 GRV 所暴露的液晶注入孔 A。封盖层 280 可包括热固性树脂、碳氧化硅(SiOC)、或石墨烯。

[0090] 当封盖层 280 包括石墨烯时,在封盖层 280 具有较强的抗气体(包括氦等)渗透性,且因此可作为对于液晶注入孔 A 的阻挡部。由于石墨烯是由碳键形成的材料,所以,即使当封盖层接触微腔 400 中的液晶材料时,包含石墨烯的封盖层 280 也可减少或有效地防止微腔 400 中的液晶材料的污染。此外,石墨烯可用于防止液晶材料受到外部的氧和湿气的影响。

[0091] 在该示例性实施例中,液晶材料可通过微腔 400 的液晶注入孔 A 被引入到微腔中,使得液晶显示器可以省略单独的上基板。

[0092] 在下文中,将参照图 1 至图 4 详细描述微腔 400。

[0093] 参照图 1 至图 4,多个槽 GRV 分别将多个微腔 400 分成多行微腔 400。所述多行微腔 400 与栅极线 121 重叠,并且在栅极线 121 所延伸的水平方向 D 上伸长。所述多个微腔 400 中的每一个均可对应于像素区域 PX,并且多组(例如,多列)微腔 400 在列方向上伸长。

[0094] 设置在微腔 400 之间的槽 GRV 可沿栅极线 121 所延伸的水平方向 D 伸长,且微腔 400 的液晶注入孔 A 实质上形成与槽 GRV 和微腔 400 之间的边界部分对应的区域。液晶注入孔 A 沿槽 GRV 所延伸的相同方向伸长。进一步地,设置在栅极线 121a 所延伸的水平方向 D 上彼此相邻的微腔 400 之间的开口部分 OPN 可被填充有支撑件 260,如图 2 中所示。

[0095] 所示的示例性实施例示出了槽 GRV 在栅极线 121a 所延伸的水平方向 D 上伸长,但是根据可替换示例性实施例中,多个槽 GRV 可以设置成沿数据线 171 所延伸的列方向伸长,并且一组微腔 400 在行方向上可以。在可替换的示例性实施例中,液晶注入孔 A 可以沿槽 GRV 延伸的相同方向(即,沿数据线 171 延伸的方向)伸长。

[0096] 图 5 是示出根据本发明的液晶显示器的另一示例性实施例的俯视图。图 6 是沿图 5 的 VI-VI 线截取的横截面图。

[0097] 将参照图 5 和 6 描述的示例性实施例具有与参照图 1 至 4 描述的示例性实施例基本上相同的结构,并且因此,仅在下面描述它们之间的不同。

[0098] 参照图 5 和图 6,除了图 1 至 4 中描述的示例性实施例的部件之外,还进一步设置有阻光图案 133。在所示的示例性实施例中,阻光图案 133 从存储电极线 131 的水平部 131a 连续地延伸,并且进而,阻光图案沿漏电极 175 的条部伸长。

[0099] 阻光图案 133 被设置在与栅极线 121 相同的层之中和/或之上,且用于阻挡来自液晶显示器的后部或背部的光,否则的话,所述光可能入射到设置在漏电极 175 下方的所述半导体条带层 151 上。

[0100] 图 7 是示出根据本发明的液晶显示器的又一示例性实施例的俯视图。

[0101] 将参照图 7 描述的示例性实施例具有与参照图 5 和 6 描述的示例性实施例基本上相同的结构,并且因此,仅在下面描述它们之间的不同。

[0102] 类似于图 5 和图 6 中描述的示例性实施例,在图 7 所示的示例性实施例中,液晶显示器包括沿漏电极 175 的条部延伸的阻光图案 133。阻光图案 133 从存储电极线 131 的水平部分 131a 连续地延伸,并且可以被施加有与公共电压  $V_{com}$  类似的预定电压,作为存储电极。因此,阻光图案 133 与像素电极 191 一起形成存储电容器,特别地,形成像素电极的竖直柄部 191b。该存储电容形成附加电容,以减少像素电极 191 的寄生电容的影响。结果,阻光图案 133 可以充分地形成附加电容,使得存储电极线 131 的设置于像素电极 191 的左侧和右侧处的竖直部 131b 也可以省略。

[0103] 图 7 中示出的示例性实施例不包括参照图 5 和 6 示出的存储电极线 131 的竖直部 131b。考虑到省略竖直部 131b 所需的空間,所得到的省略了存储电极线 131 的竖直部 131b 的结构包括更靠近数据线 171 的像素电极 191。因此,可以通过减少像素电极 191 与数据线 171 之间的距离而提高液晶显示器的孔径比,其中在相关技术中,数据线由于垂直串扰而被进一步地相互隔开。

[0104] 图 8 至 12 是示出根据本发明的液晶显示器的制造方法的示例性实施例的横截面图。

[0105] 图 8 至 12 顺序地示出了沿图 1 的线 III-III 截取的横截面图,以示出根据本发明的液晶显示器的制造方法的示例性实施例。

[0106] 参照图 8,包括栅电极 124 的栅极线 121 和存储电极线 131 形成在(例如,设置在)包含透明玻璃或塑料的基板 110 上。图 8 仅示出了存储电极线 131 的水平部 131a,但再次

参照图 1,也可形成存储电极线 131 的竖直部 131b。

[0107] 栅极绝缘膜 140 形成在栅极线 121 以及水平部和竖直部 131a 和 131b 上。数据线层 171、173 和 175、半导体层 151 和 154 和欧姆接触(图中未示出)形成在栅极绝缘膜 140 上。第一钝化膜 180 形成为覆盖数据线层 171、173 和 175 以及半导体层的在源电极 173 与漏电极 175 之间暴露的突起 154。

[0108] 在示例性实施例中,半导体层 151 和 154 和数据线层 171、173 和 175 可使用相同的掩模而形成,使得除了在源电极 173 和漏电极 175 之间的沟道区域之外,半导体层 151 和 154 可以具有与数据线层 171、173 和 175 以及位于数据线层下方的欧姆接触基本上相同的平面形状。

[0109] 有机膜 230 形成在第一钝化膜 180 上,以对应于像素区域。包括水平阻光件 220a 和竖直阻光件 220b 的阻光件 220 形成在相邻有机膜 230 之间。图 8 仅示出了水平阻光件 220a,但再次参照图 1,也可形成竖直阻光件 220b。

[0110] 平坦化膜 182 形成在有机膜 230 上以及形成在阻光件 220 上。平坦化膜 182 可包括有机材料,并可用于平坦化液晶显示器的形成于平坦化膜下方的其它层和膜。

[0111] 例如,通过图案化所述平坦化膜 182、有机膜 230 和第一钝化层 180,接触孔 185 形成为暴露漏电极 175。接触孔 185 形成在像素区域 PX 中。

[0112] 具有细缝结构的像素电极 191 形成在平坦化膜 182 上。像素电极 191 的形状示出在图 1 中,但并不局限于此。像素电极 191 通过接触孔 185 被物理连接和 / 或电连接到漏电极 175。

[0113] 包括碳氧化硅( $\text{SiO}_2$ )或光致抗蚀剂的牺牲层 300 形成在像素电极 191 上。除了碳氧化硅( $\text{SiO}_2$ )或光致抗蚀剂,牺牲层 300 还可以由有机材料形成。

[0114] 公共电极 270、上绝缘层 250 和支撑件 260 被顺序地形成在牺牲层 300 上。公共电极 270 可由诸如 ITO、IZO 等的透明导体形成,且上绝缘层 250 可以由氮化硅( $\text{SiN}_x$ )或氧化硅( $\text{SiO}_2$ )形成。所示的示例性实施例中的支撑件 260 可以由与牺牲层 300 不同的材料形成。

[0115] 对应于阻光件 220a 暴露上绝缘层 250 的槽 GRV 通过图案化支撑件 260 而形成。

[0116] 参照图 9,绝缘层 240 形成为覆盖暴露的上绝缘层 250 与支撑件 260。下绝缘层 240 可以由氮化硅( $\text{SiN}_x$ )或氧化硅( $\text{SiO}_2$ )形成。在示例性实施例中,支撑件 260 与公共电极 270 之间的上绝缘层 250、以及支撑件 260 与封盖层 280 之间的下绝缘层 240 可以共同地被称为覆层。

[0117] 参照图 10,牺牲层 300 通过顺序地图案化设置在与槽 GRV 对应的部分处的下绝缘层 240、上绝缘层 250 和公共电极 270 而暴露。在图案化下绝缘层 240、上绝缘层 250 和公共电极 270 过程中,牺牲层 300 的与槽 GRV 对应的一部分可被部分地去除。未对准发生在图案化下绝缘层 240、上绝缘层 250 和公共电极 270 的过程中,使得可形成突起 PTP,公共电极 270 的端部在该突起中突出。

[0118] 形成在公共电极 270 上的上绝缘层 250 和下绝缘层 240 可以与公共电极 270 一起形成突起 PTP。

[0119] 参照图 11,利用氧( $\text{O}_2$ )灰化处理、湿蚀刻法等,通过穿过槽 GRV 而去除牺牲层 300。通过去除牺牲层 300,形成具有液晶注入孔 A 的微腔 400。由于在牺牲层 300 的去除,微腔

400 是空的的空间的状态。液晶注入孔 A 可形成为,沿与薄膜晶体管的端子连接的信号线平行的方向伸长。

[0120] 参照图 12,配向材料可通过如图 11 所示的液晶注入孔 A 被引入到微腔 400,以在微腔 400 的上、下侧处形成接触像素电极 191 和公共电极 270 的配向膜(图中未示出)。然而,液晶显示器可以省略配向膜。

[0121] 包括液晶分子 310 的液晶材料通过液晶注入孔 A 引入到微腔 400 中。如果配向膜已预先形成在微腔 400 中,则液晶材料可接触配向膜。如果配向膜未预先形成在微腔 400 中,则液晶材料可接触像素电极 191 和公共电极 270。

[0122] 配向材料可包括固体成分和溶剂,并且在配向材料引入到微腔 400 中之后,执行烘烤处理。通过烘烤处理,施加应力,使得包括公共电极 270 的远端的突起 PTP (其未被以其它方式支撑)可能下垂。即,曾经与基板 110 基本上平行的下绝缘层 240、上绝缘层 250 和公共电极 270 的远端部可能朝向基板 110 弯曲。除了这一点之外,还因为微腔 400 和槽 GRV 在物理的观点来看在此阶段处于空的的空间中,所以凸起 PTP 受到重力的影响,因此可能会下垂。进一步地,在配向材料和液晶材料被引入到微腔 400 中之前,可执行清洁过程,并且突起 PTP 可能由于在清洁过程中使用的清洁溶液而下垂。

[0123] 图 13 是示出根据本发明的液晶显示器的再一示例性实施例的俯视图。

[0124] 将要参考图 13 描述的示例性实施例具有与图 1 至 4 中描述的示例性实施例基本上相同的结构,但这两个示例性实施例中的薄膜晶体管具有不同结构。

[0125] 参照图 13,不同于参照图 1 至 4 描述的示例性实施例,三个薄膜晶体管形成在一个像素中。详细地,第一栅电极 124a、第一源电极 173a 以及第一漏电极 175a 与第一半导体层 154a 一起形成第一薄膜晶体管,并且第一薄膜晶体管的沟道由半导体层 154a 的位于第一源电极 173a 与第一漏电极 175a 之间的部分而形成。与此类似,第二栅电极 124b、第二源电极 173b 和第二漏电极 175b 与第二半导体层 154b 一起形成第二薄膜晶体管,且第二薄膜晶体管的沟道由所述第二半导体层 154b 的位于第二源电极 173b 与第二漏电极 175b 之间的一部分形成。第三栅电极 124c、第三源电极 173c 和第三漏电极 175c 与第三半导体层 154c 一起形成第三薄膜晶体管,且第三薄膜晶体管的沟道由第三半导体层 154c 的位于第三源电极 173c 与第三漏电极 175c 之间的一部分形成。

[0126] 在该示例性实施例中,第一漏电极 175a 通过第一接触孔 185a 连接到第一子像素电极 191a',且第二漏电极 175b 通过第二接触孔 185b 连接于第二子像素电极 191b'。第一漏电极 175a 和第二漏电极 175b 包括第一延伸部 176a 和第二延伸部 176b,所述第一延伸部和第二延伸部伸长以分别延伸到一个像素的像素区域 PX。第一延伸部 176a 和第二延伸部 176b 的宽端分别通过形成在像素区域内的第一接触孔 185a 和第二接触孔 185b 电连接到第一子像素电极 191a' 和第二子像素电极 191b'。

[0127] 在该示例性实施例中,第三接触孔 185c 将存储电极线 131 的水平部 131a 与第三源电极部 173c 连接。在该示例性实施例中,第三接触孔 185c 被限定为贯穿设置在像素电极 191 所设置的水平(例如,层)与存储电极线 131 所设置的水平(例如,层)之间的绝缘膜。

[0128] 第一子像素电极 191a' 可以被认为是细缝电极,且细缝电极的整体形状是四边形。第一子像素电极 191a' 包括交叉形柄部,所述交叉形柄部由水平柄部 193a 以及与水平柄部 193a 相交的竖直条部 192a 构造成。进一步地,第一子像素电极 191a' 包括由水平柄部 193a

和竖直柄部 192a 所限定的四个子区域,且每个子区域均包括多个细分支部 194a。类似地,第二子像素电极 191b' 可以被认为是细缝电极,且细缝电极的整体形状是四边形。第二子像素电极 191b' 包括交叉形柄部,所述交叉形柄部由水平柄部 193b 以及与水平柄部 193b 相交的竖直条部 192b 构造成。进一步地,第二子像素电极 191b' 包括由水平柄部 193b 和竖直柄部 192b 所限定的四个子区域,且每个子区域均包括多个细分支部 194b。

[0129] 单独的欧姆接触 190 位于与像素电极 191 相同的层之中和 / 或之上。存储电极线 131 的水平部分 131a 的一部分以及第三源电极部 173c 的一部分由第三接触孔 185c 暴露。欧姆接触 190 填充第三接触孔 185c,使得存储电极线 131 的水平部 131a 与第三源电极 173c 彼此电连接。因此,与所述第一接触孔 185a 和第二接触孔 185b 不同,填充有欧姆接触 190 的第三接触孔 185c 设置在光阻挡区域 LB 中而不是在像素区域 PX 中,以减少可能由包括公共电极的突起 PTP 造成的电短路的发生。如果第三接触孔 185c 类似于第一接触孔 185a 和第二接触孔 185b 而设置在像素区域 PX 内,则孔径比可能会不希望地降低。然而,在所示的示例性实施例中,第三接触孔 185c 的位置被设置在阻光区域 LB 的大致中心处,使得电短路缺陷的可能性可相对减少。

[0130] 图 14 是根据图 13 的示例性实施例的液晶显示器中的像素的等效电路图。将参考图 14 描述图 13 中示出的液晶显示器的电路的结构和操作。

[0131] 将参考图 14 描述根据本发明的液晶显示器的信号线的示例性实施例、像素的设置、驱动方法的一个实例。

[0132] 参照图 14,根据本发明的液晶显示器的一个像素的示例性实施例包括多个信号线(所述多个信号线包括传输栅极信号的栅极线 GL、传输数据信号的数据线 DL 和传输参考分压的参考电压线 RL)、连接到多个信号线的第一开关元件 Qa、第二开关元件 Qb、第三开关元件 Qc、第一液晶电容器 Clca、第二液晶电容器 Clcb。根据如上所述的图 1 至 5 的示例性实施例,参考电压线 RL 由存储电极线的水平部和竖直部 131a 和 131b 形成。根据可替换示例性实施例,用于传输参考分压的参考电压线 RL 可与存储电极线 131 隔开。

[0133] 第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 均与栅极线 GL 和数据线 DL 连接,且第三开关元件 Qc 与第二开关元件 Qb 的输出端子和参考电压线 RL 连接。

[0134] 第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 均是例如薄膜晶体管等的三端子元件。其控制端子与栅极线 GL 连接,而其输入端子与数据线 DL 连接。第一开关元件 Qa 的输出端子与第一液晶电容器 Clca 连接,且第二开关元件 Qb 的输出端子与第二液晶电容器 Clcb 和第三开关元件 Qc 的输出端子连接。

[0135] 第三开关元件 Qc 也是诸如薄膜晶体管等的三端子元件,且控制端子与栅极线 GL 连接,输出端子与第二液晶电容器 Clcb 连接,且输入端子与参考电压线 RL 连接。

[0136] 当导通 Von 信号施加于栅极线 GL 时,第一开关元件 Qa、第二开关元件 Qb 和与其连接的所述第三开关元件 Qc 被接通。因此,施加于数据线 DL 的数据电压分别通过接通的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 施加到第一电极 PEa 和第二电极 PEb。施加到第一电极 PEa 和第二电极 PEb 的数据电压可以相同值充电。然而,根据本发明的示例性实施例,施加到第二电极 PEb 的电压通过与第二开关元件 Qb 串联连接的第三开关元件 Qc 被分压。因此,施加到第二电极 PEb 的电压远小于施加到第一电极 Pea 的电压。

[0137] 图 15 是示出根据本发明的液晶显示器的再一示例性实施例的俯视图。

[0138] 将要参考图 15 描述的示例性实施例具有与图 1 至 4 中描述的示例性实施例基本上相同的结构,但在这两个示例性实施例的薄膜晶体管结构不同。

[0139] 参照图 15,不同于参照图 1 至 4 描述的示例性实施例,三个薄膜晶体管形成在一个像素中。详细地,第一栅电极 124a、第一源电极 173a 以及第一漏电极 175a 与第一半导体层 154a 一起形成第一薄膜晶体管 Qa。第二栅电极 124b、第二源电极 173b 和第二漏电极 175b 与第二半导体层 154b 一起形成第二薄膜晶体管 Qb。第三栅电极 124c、第三源电极 173c 和第三漏电极 175c 与第三半导体层 154c 一起形成第三薄膜晶体管 Qc。

[0140] 与前面的示例性实施例不同的是,减压(decompression)栅极线 121b 设置在与栅极线 121a 相同的层之中和/或之上。进一步地,第三源电极 173c 的宽端部 177c 与电容电极 137 重叠,以形成减压电容器 Cstd。

[0141] 在该示例性实施例中,第一接触孔 185a 和第二接触孔 185b 设置在相应的像素区域 PX 中。与图 13 和 14 中描述的示例性实施例不同,第三接触孔在图 15 中省略,使得孔径比不被降低。

[0142] 图 16 是示出了根据图 15 的示例性实施例的液晶显示器中的像素的等效电路图。将参考图 16 描述图 15 中示出的液晶显示器的电路的结构和操作。

[0143] 根据示例性实施例的液晶显示器包括信号线(所述信号线包括第一栅极线 121a、第二栅极线 121b、存储电极线 131、和数据线 171)以及与信号线连接的像素。

[0144] 像素包括第一子像素区域 PXa、第二子像素区域 PXb 和减压部 Cd。

[0145] 第一子像素区域 PXa 包括第一开关元件 Qa、第一液晶电容器 Clca、以及第一存储电容器 Csta。第二子像素区域 PXb 包括第二开关元件 Qb、第二液晶电容器 Clcb、和第二存储电容器 Cstb。减压部 Cd 包括第三开关元件 Qc 和减压电容器 Cstd。

[0146] 第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 是诸如薄膜晶体管等的三端子元件,其形成于液晶显示器的下面板上,并且其控制端子与所述第一栅极线 121a 连接,输入端子与数据线 171 连接,且输出端子与第一液晶电容器 Clca 和第二液晶电容器 Clcb 以及第一存储电容器 Csta 和第二存储电容器 Cstb 连接。

[0147] 第三开关元件 Qc 是诸如薄膜晶体管等的三端子元件,其形成于液晶显示器的下面板上,且控制端子与第二栅极线 121b 连接,输入端子与第一液晶电容器 Clca 连接,且输出端子与减压电容器 Cstd 连接。

[0148] 第一液晶电容器 Clca 和第二液晶电容器 Clcb 分别通过使与第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 连接的第一子像素电极 191a' 和第二子像素电极 191b' 与液晶显示器的上面板的公共电极 270 重叠而形成。第一存储电容器 Csta 和第二存储电容器 Cstb 通过使存储电极线 131 与第一子像素电极 191a' 和第二子像素电极 191b' 重叠而形成。

[0149] 正如前面提到的,第三源电极 173c 的宽端部 177c 与电容电极 137 重叠以形成减压电容器 Cstd。即,减压电容器 Cstd 与第三开关元件 Qc 的输出端子和存储电极线 131 连接。下面板的存储电极线 131 和第三开关元件 Qc 的输出端子彼此重叠且在它们之间设置有绝缘体,以形成减压电容器 Cstd。

[0150] 下面描述图 15 和 16 中示出的液晶显示器的操作。

[0151] 首先,当导通电压 Von 施加到第一栅极线 121a 时,与第一栅极线连接的第一薄膜晶体管 Qa 和第二薄膜晶体管 Qb 被接通。

[0152] 因此,数据线 171 的数据电压通过接通的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 而被相等地施加于第一子像素电极 191a' 和第二子像素电极 191b'。第一液晶电容器 Clca 和第二液晶电容器 Clcb 由公共电极 270 的公共电压 Vcom 与第一子像素电极 191a' 和第二子像素电极和 191b' 的电压之间的差而被充电,使得第一液晶电容器 Clca 的充电电压等于第二液晶电容器 Clcb 的充电电压。在第一液晶电容器 Clca 的充电电压等于第二液晶电容器 Clcb 的充电电压的情况下,栅极截止电压 Voff 被施加到第二栅极线 121b。

[0153] 接着,当在栅极截止电压 Voff 被施加到第一栅极线 121a 的同时栅极导通电压 Von 被施加到第二栅极线 121b 时,与第一栅极线 121a 连接的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 切断且所述第三开关元件 Qc 接通。因此,与第一开关元件 Qa 的输出端子连接的第一子像素电极 191a' 的电荷流入减压电容器 Cstd,以降低第一液晶电容器 Clca 的电压。

[0154] 在根据本发明的液晶显示器的示例性实施例在帧反转时被驱动且基于公共电压 Vcom 的具有正极性(+)的数据电压在当前帧中被施加到数据线 171 被描述为实例的情况下,在前一帧结束之后,减压电容器 Cstd 收集有负(-)电荷。当第三开关元件 Qc 在当前帧中被接通时,第一子像素电极 191a' 的正极性(+)电荷通过第三开关元件 Qc 流入减压电容器 Cstd,使得正电荷被充电到减压电容器 Cstd 中且第一液晶电容器 Clca 的电压下降。另一方面,第三开关元件 Qc 在负(-)电荷在下一帧中被充电到第一子像素电极 191a' 中的状态下导通,使得第一子像素电极 191a' 的负(-)电荷流入减压电容器 Cstd 中,使得负(-)电荷被收集在减压电容器 Cstd 中且第一液晶电容器 Clca 的电压也下降。

[0155] 如上所述,根据示例性实施例中的一个或多个,第一液晶电容器 Clca 的充电电压可始终小于第二液晶电容器 Clcb 的充电电压,而与数据电压的极性无关。因此,可通过使第一液晶电容器 Clca 和第二液晶电容器 Clcb 的充电电压不同来提高液晶显示器的侧面可视性。

[0156] 图 13 至 16 中所描述的液晶显示器的示例性实施例的描述仅仅是用于提高侧面可视性的可视性结构的一个示例。但应理解的是,薄膜晶体管和 / 或像素电极设计的结构并不限于在示例性实施例中描述的结构,可进行各种修改,以保持本发明的示例性实施例的精神和范围。

[0157] 虽然已结合目前被认为是实际的示例性实施例描述了本发明,但应理解,本发明并不限于所公开的实施例,而是与此相反,意在覆盖包含在所附权利要求书的精神和范围之内的各种修改和等同布置。

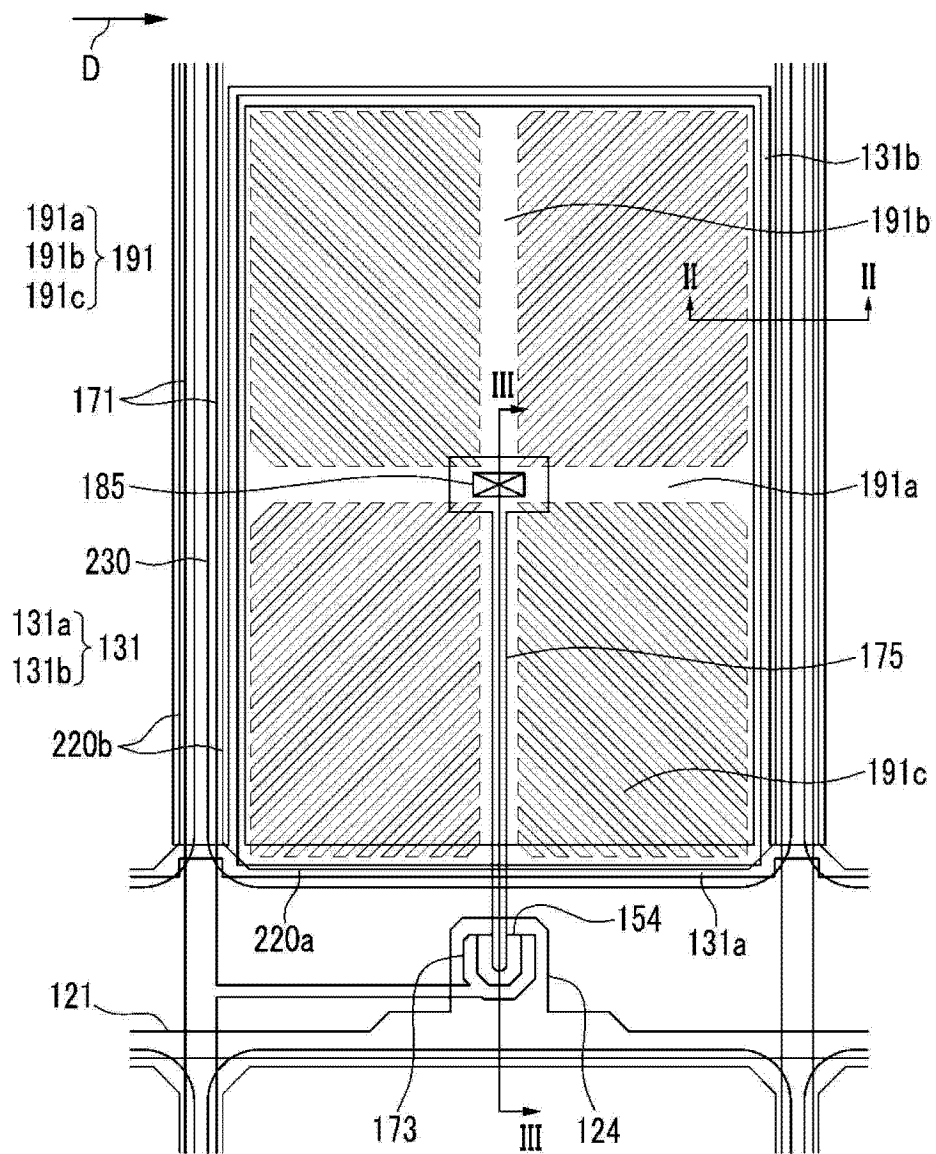


图 1

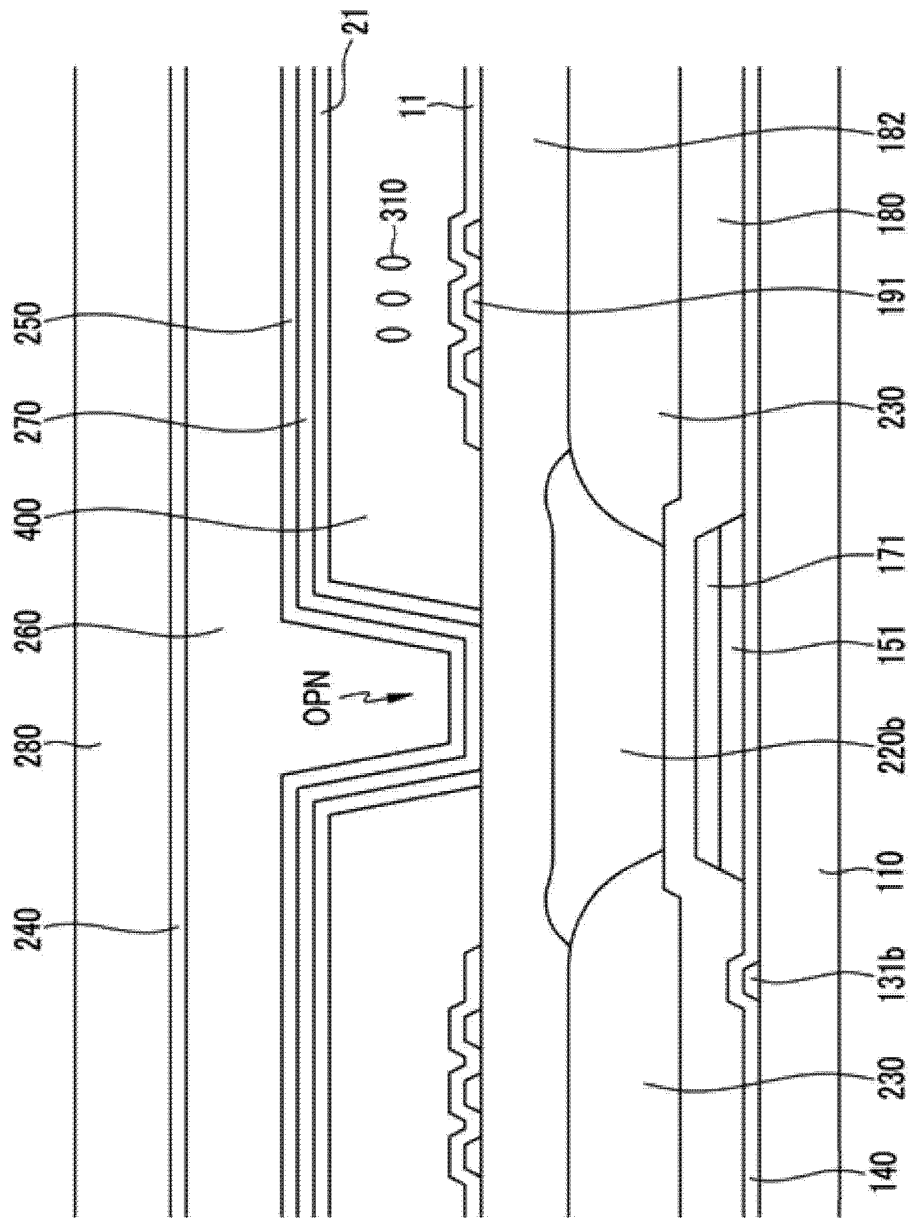


图 2

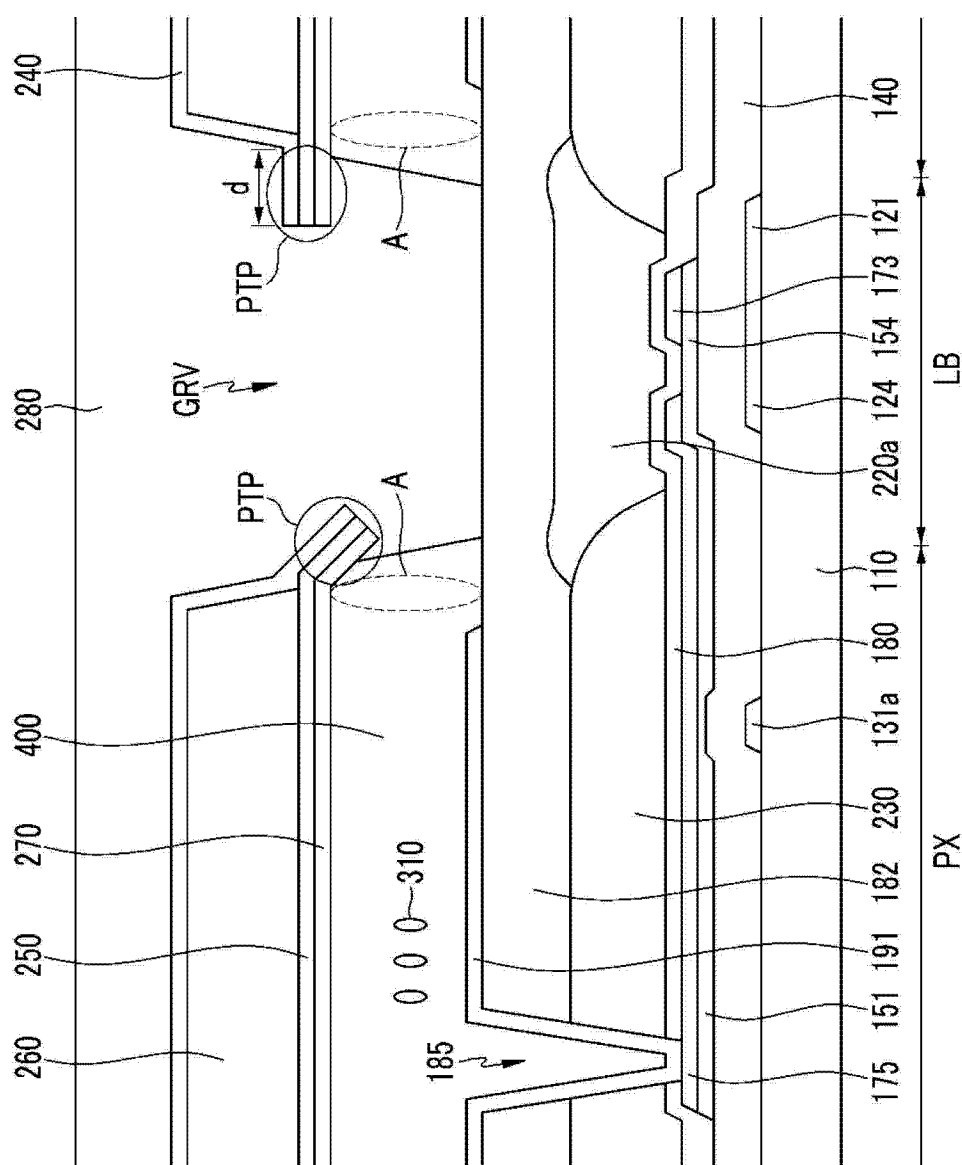


图 3

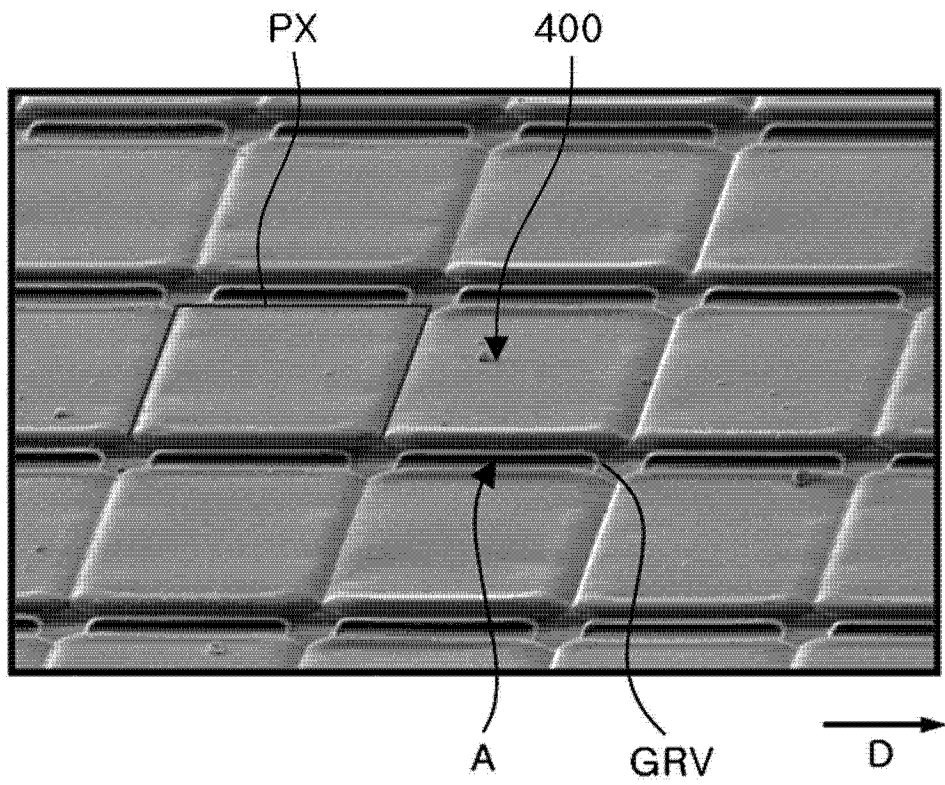


图 4

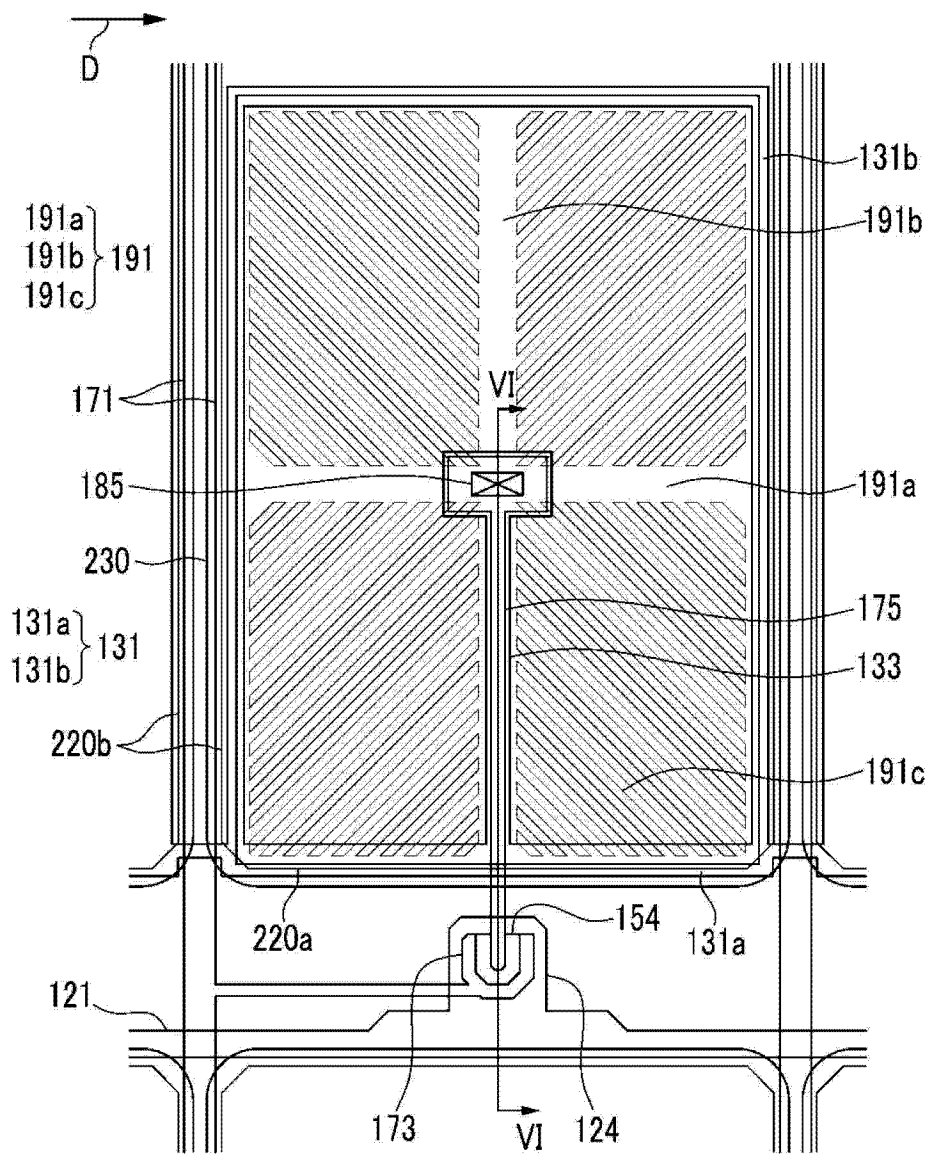


图 5

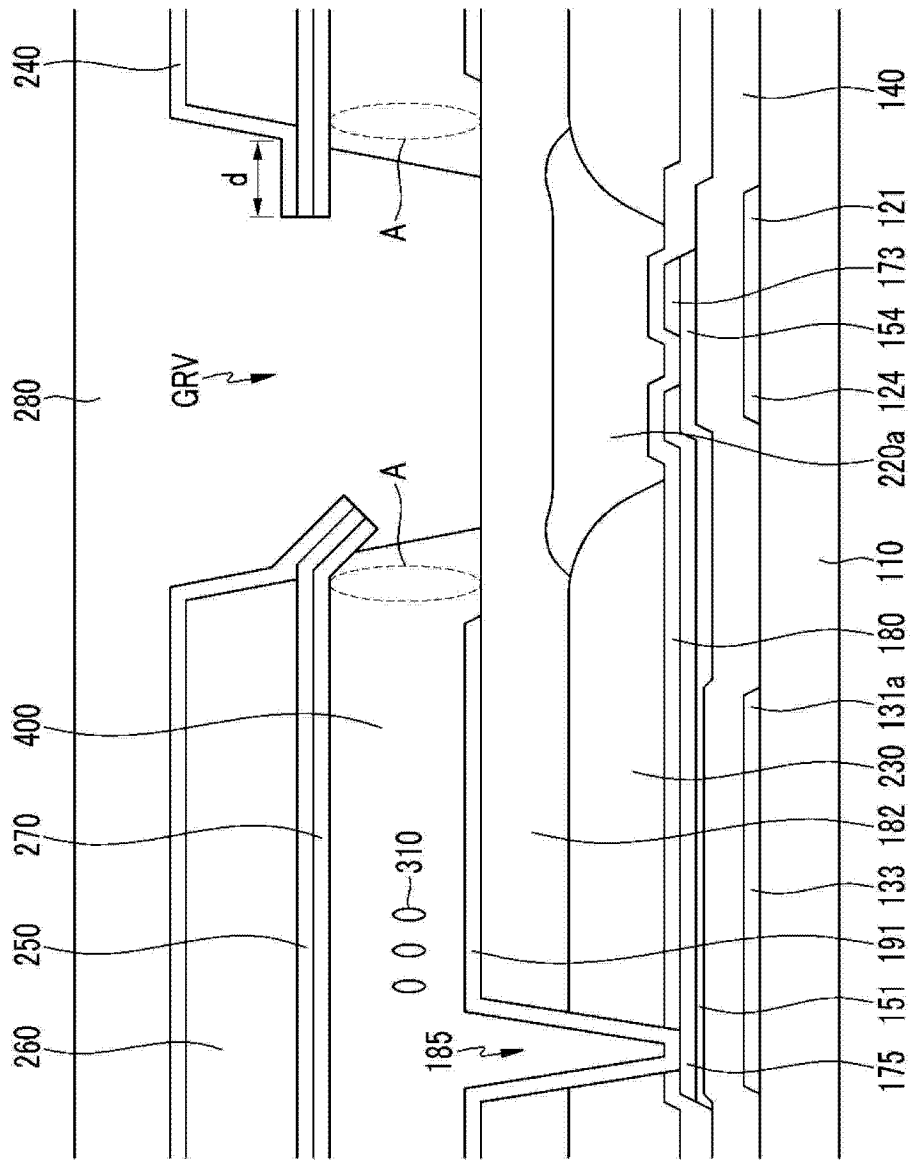


图 6

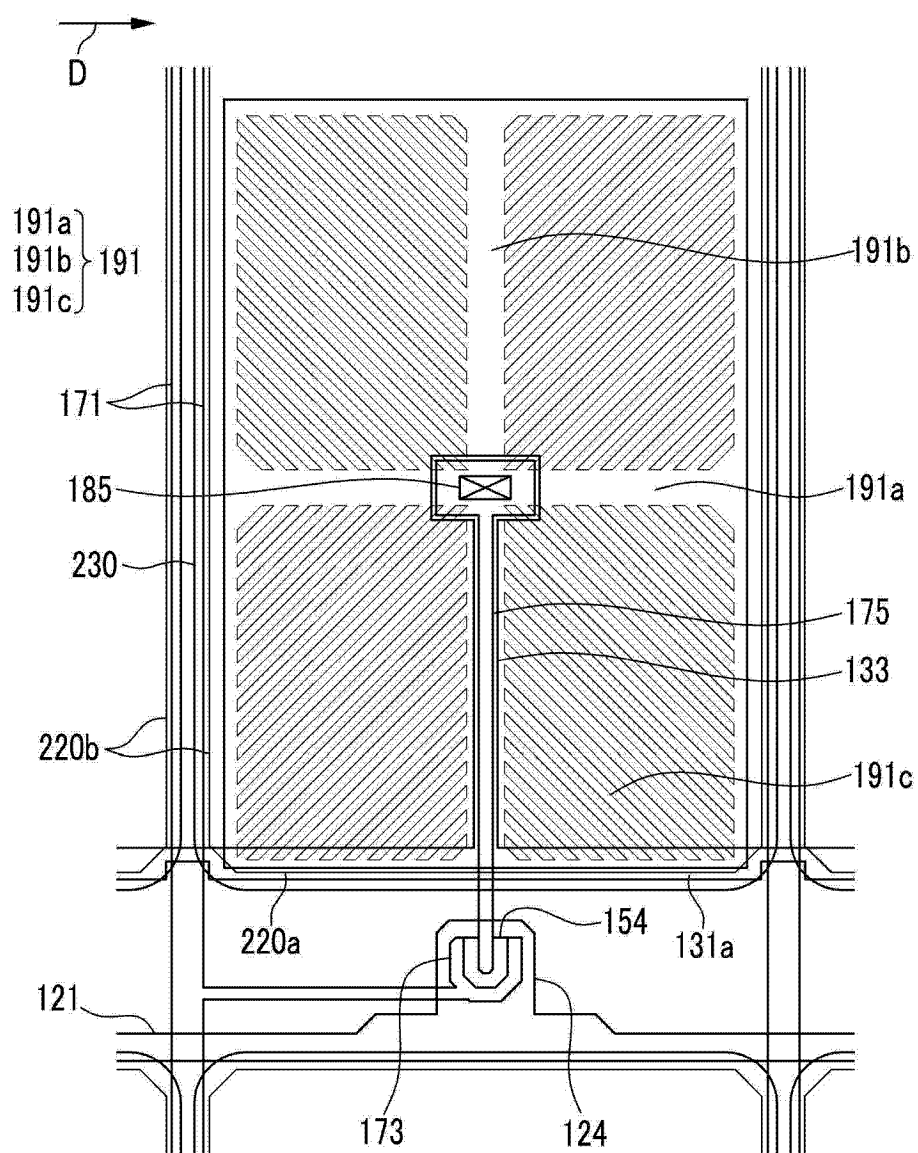


图 7

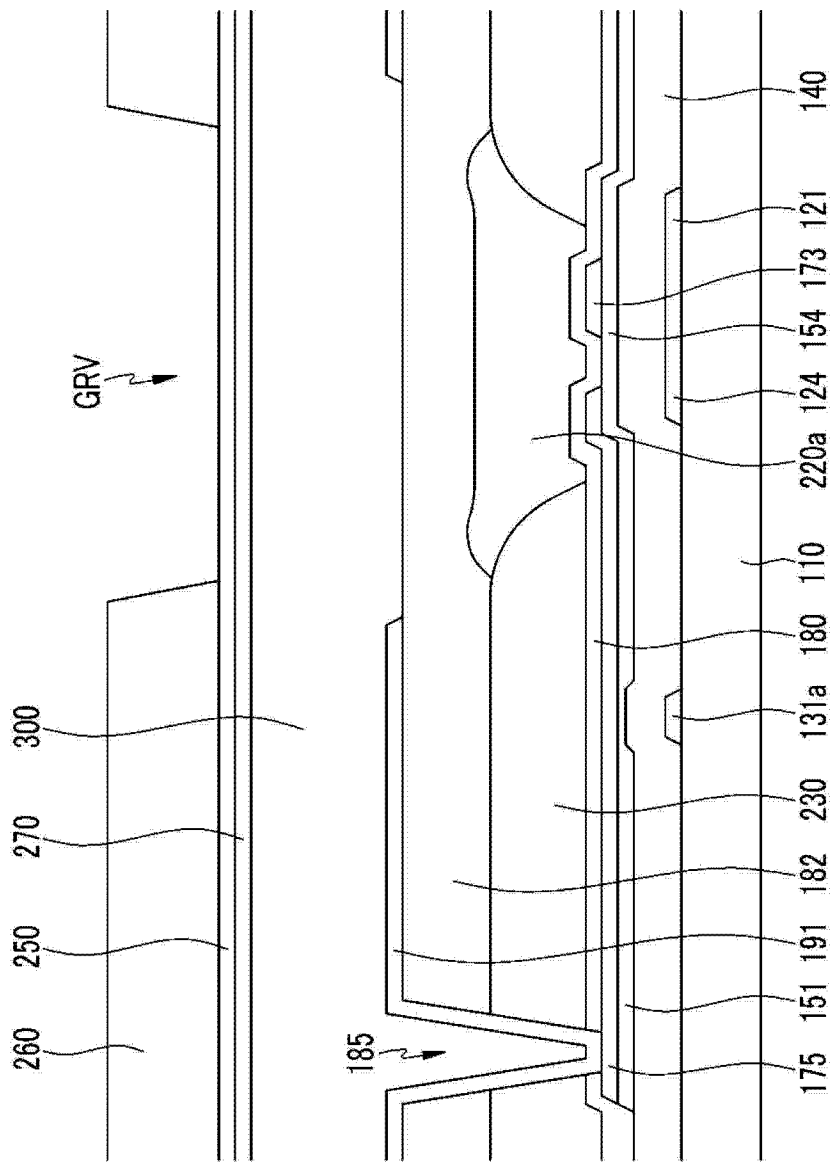


图 8



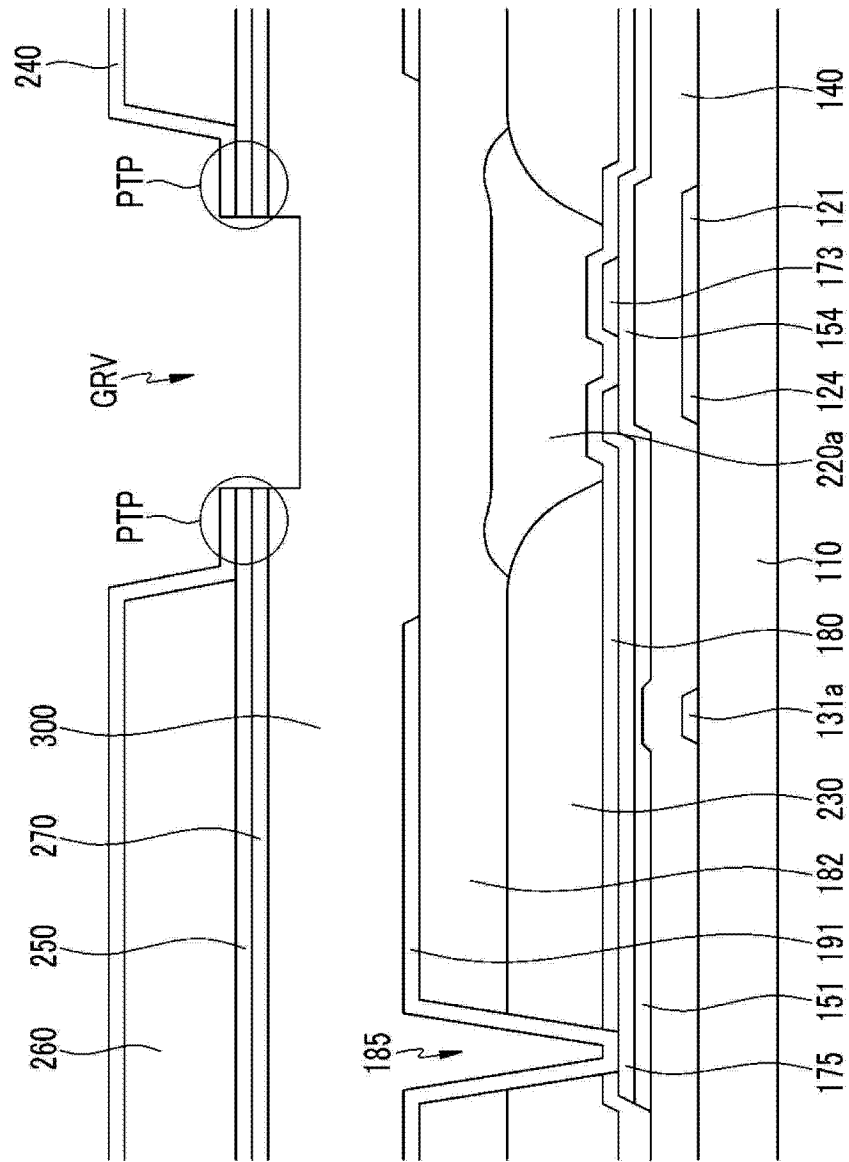


图 10

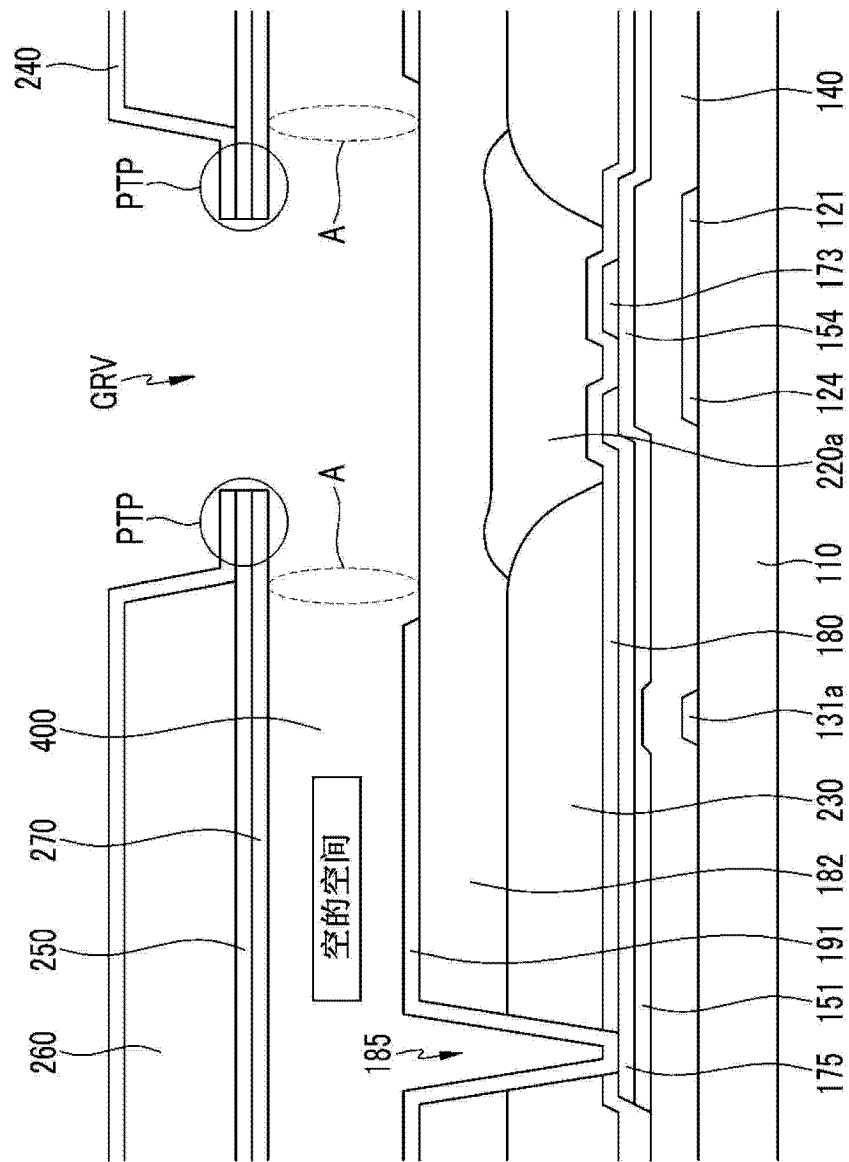


图 11

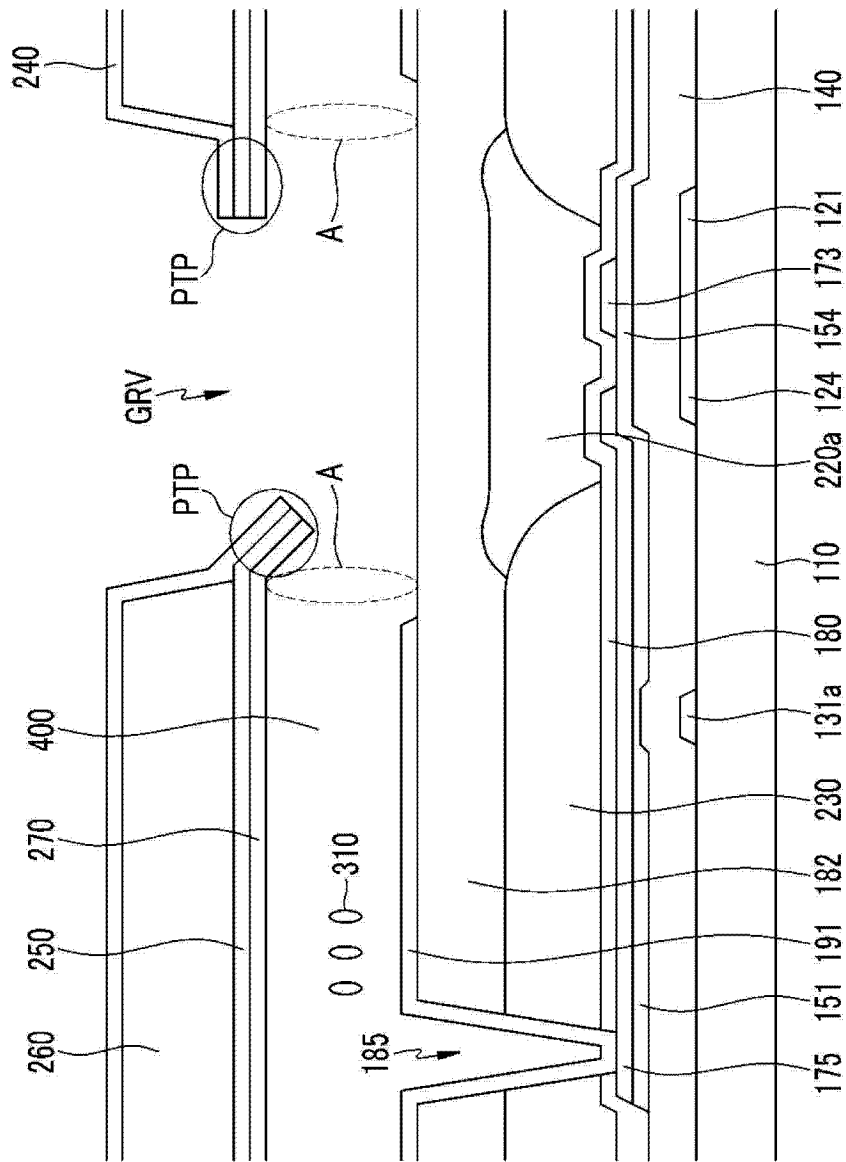


图 12

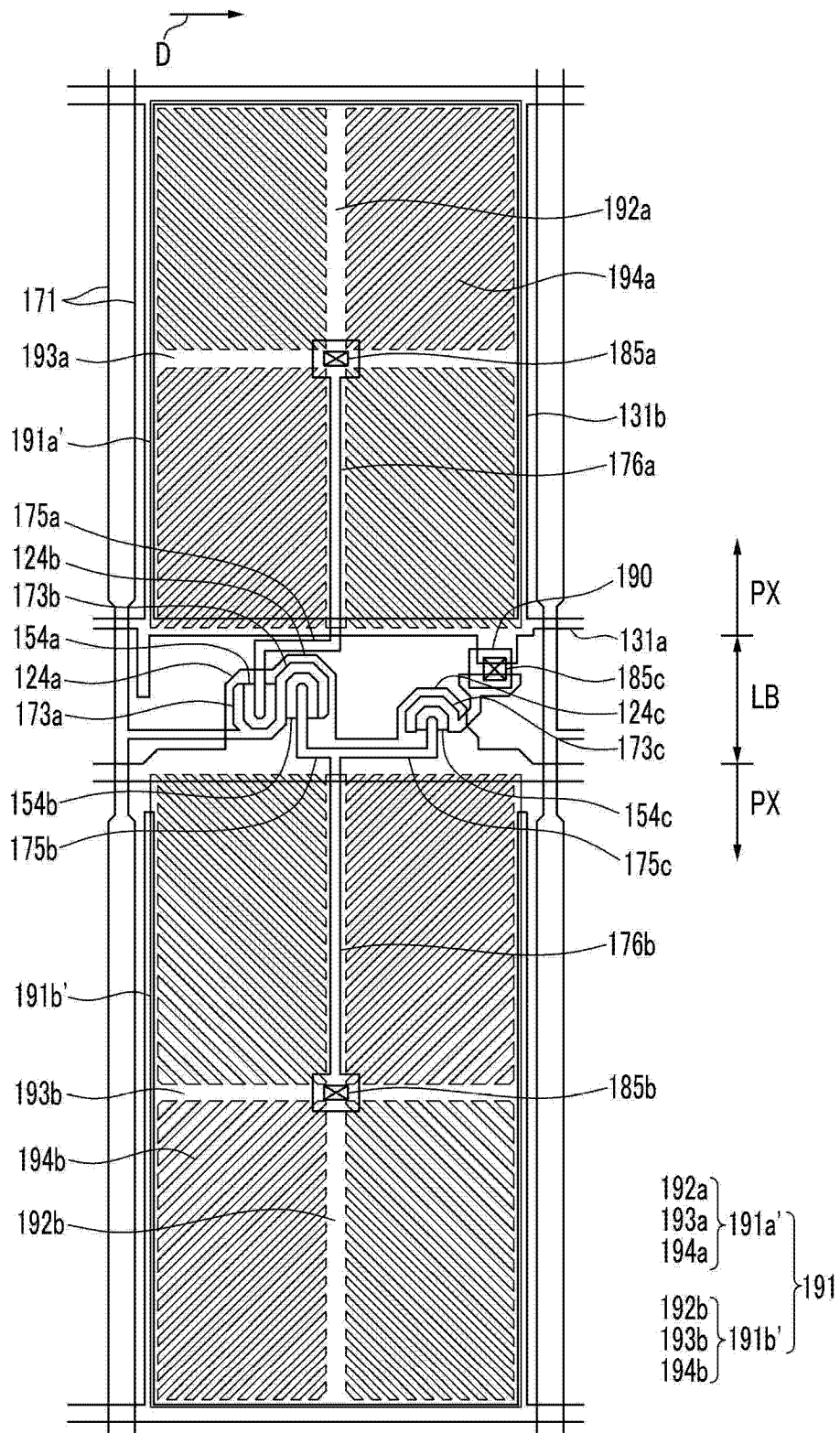


图 13

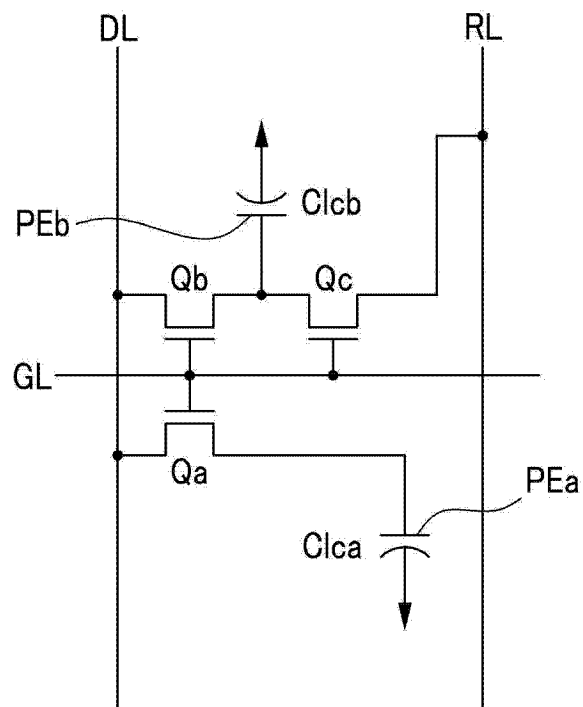


图 14

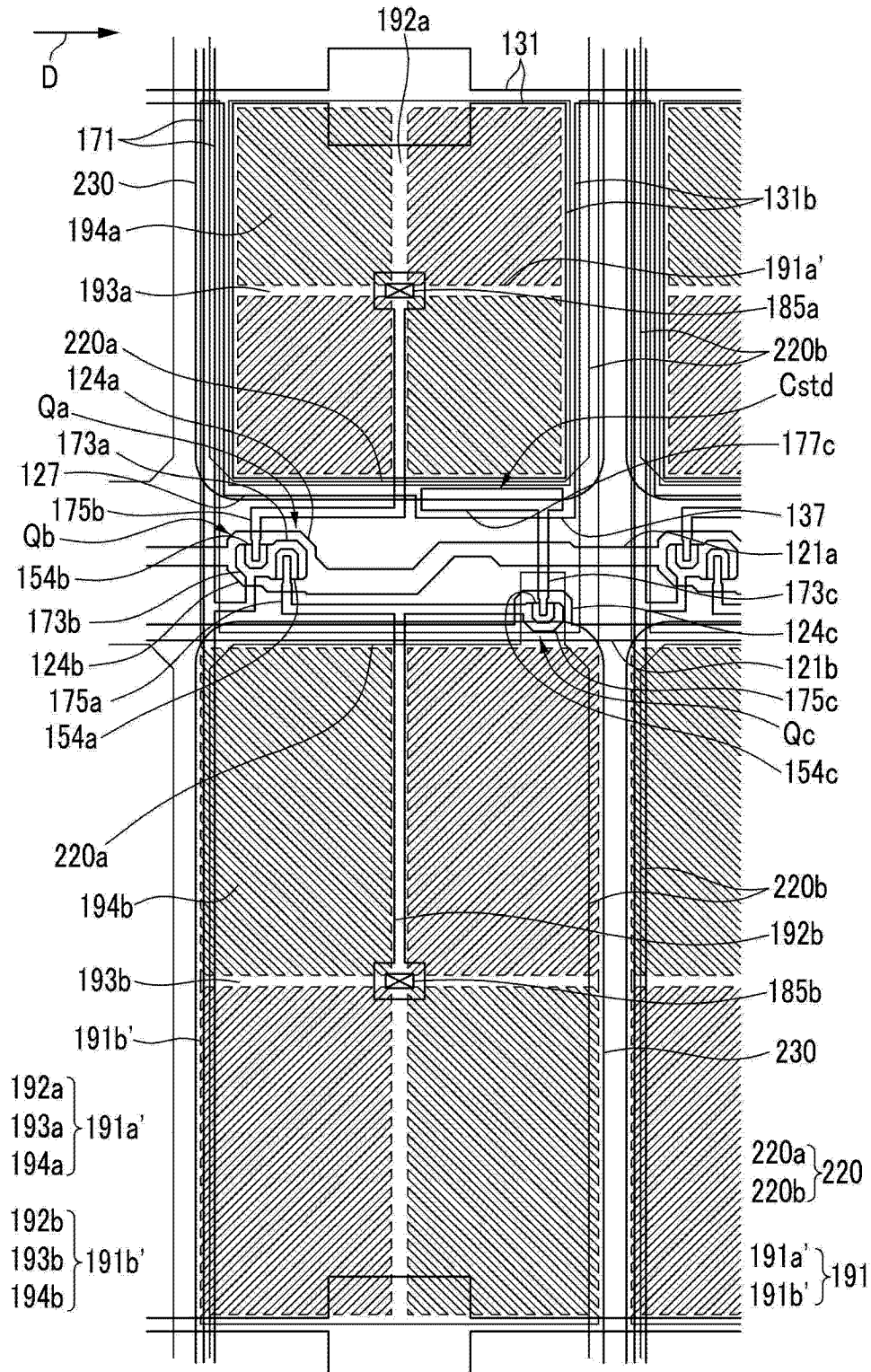


图 15

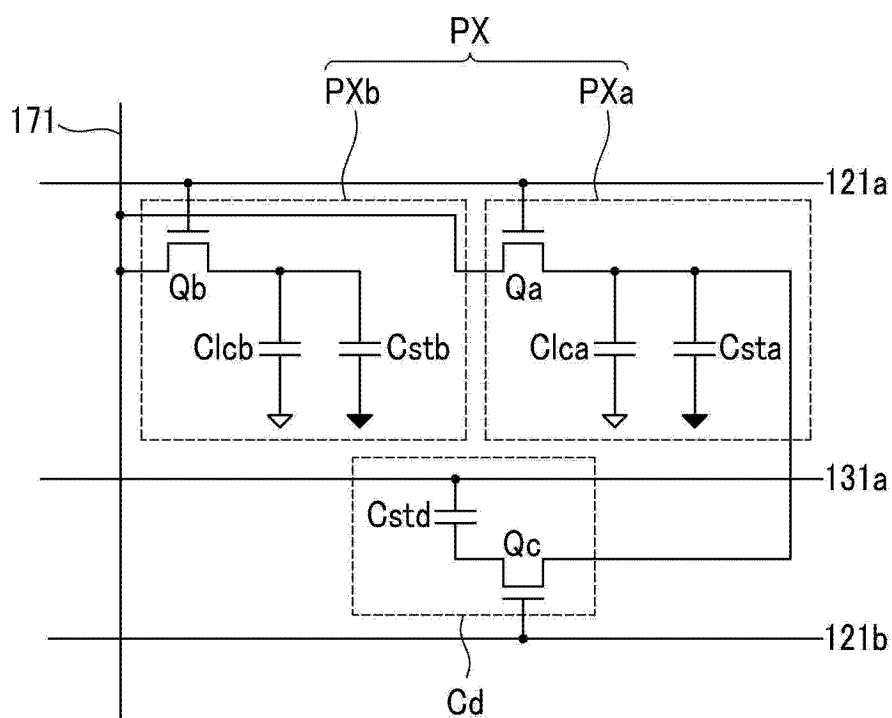


图 16

|                |                                                                 |         |            |
|----------------|-----------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶显示器及其制造方法                                                     |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN103809337A</a>                                    | 公开(公告)日 | 2014-05-21 |
| 申请号            | CN201310314101.1                                                | 申请日     | 2013-07-24 |
| [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         | 赵世衡<br>郑美惠<br>李仙花<br>郑光哲<br>蔡钟哲                                 |         |            |
| 发明人            | 赵世衡<br>郑美惠<br>李仙花<br>郑光哲<br>蔡钟哲                                 |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1362 G02F1/1343 G02F1/1333                                |         |            |
| CPC分类号         | G02F1/1368 G02F1/133377 G02F1/1341 G02F1/136227 G02F2001/136222 |         |            |
| 代理人(译)         | 余刚<br>李静                                                        |         |            |
| 优先权            | 1020120128780 2012-11-14 KR                                     |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                  |         |            |

#### 摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示器及其制造方法，其包括：基板；薄膜晶体管，位于基板上；像素电极，与薄膜晶体管的端子连接；微腔，位于像素电极上，并包括与像素区域对应的多个区域；液晶层，位于微腔中；液晶注入孔，暴露微腔；公共电极，位于微腔上；支撑件，位于所述公共电极上；以及封盖层，位于所述支撑件上且覆盖所述液晶注入孔。像素电极通过接触孔与薄膜晶体管的端子连接，并且接触孔位于像素区域内。

