



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103389599 B

(45)授权公告日 2017.08.29

(21)申请号 201310006919.7

(22)申请日 2013.01.08

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103389599 A

(43)申请公布日 2013.11.13

(30)优先权数据
10-2012-0048266 2012.05.07 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 李善旭 金筵泰 权成圭 卢南锡

(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 刘灿强 尹淑梅

(51)Int.Cl.

G02F 1/1339(2006.01)

G02F 1/1345(2006.01)

G02F 1/1333(2006.01)

G02F 1/136(2006.01)

(56)对比文件

US 2011/0001910 A1,2011.01.06,

US 2010/0165282 A1,2010.07.01,

CN 1621917 A,2005.06.01,

US 2011/0001910 A1,2011.01.06,

CN 1987628 A,2007.06.27,

CN 1614488 A,2005.05.11,

CN 202025167 U,2011.11.02,

审查员 谭欣

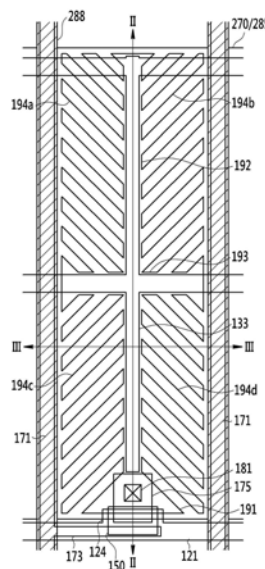
权利要求书1页 说明书13页 附图26页

(54)发明名称

显示装置及其制造方法

(57)摘要

本发明涉及一种显示装置及其制造方法,该显示装置包括:基板,包括多个像素区;薄膜晶体管,位于基板上;像素电极,连接至薄膜晶体管;顶层,连接在沿第一方向相邻的像素区之间并与像素电极隔开;柱状件,在像素区的边界部分中从顶层突出;空间,位于像素电极与顶层之间,顶层与空间的上内壁和第一侧内壁部分地重叠并且露出空间的第二侧内壁;液晶,位于所述空间中。



1. 一种显示装置,包括:
基板,包括多个像素区;
薄膜晶体管,位于所述基板上;
像素电极,连接至所述薄膜晶体管;
顶层,与所述像素电极隔开,其中,所述顶层连接在沿第一方向相邻的像素区之间;
柱状件,在所述像素区的边界部分中从所述顶层突出,所述柱状件位于所述顶层之上且位于所述像素区的边界部分上;
空间,位于所述像素电极与所述顶层之间,其中,所述顶层与所述空间的上内壁和第一侧内壁部分地重叠并且露出所述空间的第二侧内壁;
液晶,位于所述空间中。
2. 根据权利要求1所述的显示装置,进一步包括:
公共电极,位于所述顶层与所述像素电极之间,并与所述像素电极隔开。
3. 根据权利要求2所述的显示装置,其中,
所述柱状件与所述顶层是连续的。
4. 根据权利要求2所述的显示装置,其中,
所述柱状件是杆形状的,并且包括在垂直于所述第一方向的第二方向上延伸的纵轴线。
5. 根据权利要求2所述的显示装置,进一步包括多个柱状件,其中,
所述多个柱状件在垂直于所述第一方向的第二方向上以预定间隔彼此隔开。
6. 根据权利要求5所述的显示装置,其中,
所述柱状件是圆柱体或四棱柱。
7. 根据权利要求2所述的显示装置,其中,
多个所述柱状件形成格子形状,并且所述柱状件包括在所述第一方向上延伸的第一部分以及在垂直于所述第一方向的第二方向上延伸且与所述第一部分交叉的第二部分。
8. 根据权利要求2所述的显示装置,其中,
所述柱状件位于所述像素区的平行于所述第一方向的边界部分和所述像素区的垂直于所述第一方向的边界部分彼此交叉的位置处。
9. 根据权利要求8所述的显示装置,其中,
所述柱状件形成十字形形状。
10. 根据权利要求2所述的显示装置,其中,
所述顶层在沿所述第一方向相邻的像素区中包括不同颜色的滤色器;
所述滤色器在所述像素区的边界部分中彼此重叠;并且
所述滤色器的重叠部分限定所述柱状件。

显示装置及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种显示装置及其制造方法。更具体地,本发明涉及一种包括减轻重量和厚度、降低成本、减少制造时间且具有刚性的结构的显示装置及其制造方法。

背景技术

[0002] 液晶显示器是最广泛使用的平板显示器之一。液晶显示器包括其上设置有场产生电极(诸如,像素电极和公共电极)的两个显示面板以及设置于两个显示面板之间的液晶层。液晶显示器显示图像这样实现,通过施加电压至场产生电极以在液晶层中产生电场,这决定了液晶层的液晶分子的配向并控制入射光的偏振。

[0003] 形成液晶显示器的两个显示面板可包括薄膜晶体管阵列面板和对向显示面板。薄膜晶体管阵列面板可包括传输栅极信号的栅极线、与栅极线交叉并传输数据信号的数据线、连接至栅极线和数据线的薄膜晶体管、以及连接至薄膜晶体管的像素电极。对向显示面板可包括阻光件、滤色器、公共电极等。如果需要,阻光件、滤色器、公共电极可位于薄膜晶体管阵列面板中。

发明内容

[0004] 本发明的一个或多个示例性实施方式提供了一种显示装置及其制造方法,通过仅使用一个基板来制造该显示装置,使得该显示装置具有减轻的重量和厚度、降低了成本且减少了加工时间。

[0005] 本发明的一个或多个示例性实施方式提供了一种显示装置及其制造方法,该显示装置具有承受外部压力的刚性结构,尽管该结构包括一个基板。

[0006] 根据本发明的显示装置的示例性实施方式包括:基板,包括多个像素区;薄膜晶体管,位于基板上;像素电极,连接至薄膜晶体管;顶层,连接在沿第一方向相邻的像素区之间并与像素电极隔开;柱状件,在像素区的边界部分中从顶层突出;空间,位于像素电极与顶层之间,顶层与空间的上内壁和第一侧内壁部分地重叠并且露出空间的第二侧内壁;液晶,位于所述空间中。

[0007] 可进一步包括位于顶层下方且与像素电极隔开的公共电极。

[0008] 柱状件可以与顶层是一体的。

[0009] 柱状件可以是杆形状的,并且在垂直于第一方向的第二方向上延伸。

[0010] 多个柱状件可以以预定间隔设置在垂直于第一方向的第二方向上。

[0011] 柱状件可以是圆柱体或四棱柱。

[0012] 柱状件可以是格子形状的,包括在第一方向和垂直于第一方向的第二方向上彼此交叉的部分。

[0013] 柱状件可位于像素区的平行于第一方向的边界部分和像素区的垂直于第一方向的边界部分彼此交叉的位置处。

[0014] 柱状件可以是十字形形状的。

[0015] 顶层在沿第一方向相邻的像素区中可包括不同颜色的滤色器,这些滤色器在像素区的边界部分中可彼此重叠,并且滤色器的重叠部分可以限定柱状件。

[0016] 可进一步包括与空间的通过顶层露出的第二侧内壁重叠的保护层(overcoat)。

[0017] 根据本发明的显示装置的制造方法的示例性实施方式包括:在包括多个像素区的基板上形成薄膜晶体管;形成连接至薄膜晶体管的像素电极;在像素电极上形成在沿第一方向相邻的像素区之间隔开并在垂直于第一方向的第二方向上相邻的像素区之间连接的牺牲层;在牺牲层上形成顶层;图案化顶层,以形成露出牺牲层的在相邻像素区的面对边缘处的一部分的液晶注入孔;在像素区的边界部分上形成从顶层突出的柱状件;除去牺牲层,以在像素电极与顶层之间形成空间;通过液晶注入孔将液晶注入至所述空间。

[0018] 该方法可进一步包括,在牺牲层上形成公共电极,并且在形成液晶注入孔时,图案化公共电极,以露出牺牲层的在相邻像素区的面对边缘处的一部分。

[0019] 液晶注入孔和柱状件可通过利用半色调掩模或狭缝掩模而同时形成。

[0020] 柱状件可形成为在第二方向上延伸的杆形状。

[0021] 在第二方向上,可以以预定间隔形成多个柱状件。

[0022] 柱状件可以形成为圆柱体或四棱柱。

[0023] 柱状件可以形成为格子形状,包括沿第一方向的部分和沿垂直于第一方向的第二方向上的部分,这些部分彼此交叉。

[0024] 柱状件可形成在像素区的平行于第一方向的边界部分和像素区的垂直于第一方向的边界部分彼此交叉的位置处。

[0025] 柱状件可形成为十字形形状。

[0026] 顶层在沿第一方向相邻的像素区中可包括不同颜色的滤色器,这些滤色器在像素区的边界部分上可彼此重叠,并且滤色器的重叠部分可以限定柱状件。

[0027] 如上所述,根据本发明的显示装置及其制造方法的一个或多个示例性实施方式具有如下效果。

[0028] 根据本发明的制造方法的示例性实施方式通过仅使用一个基板来制造显示装置,从而减轻了重量,减小了厚度,降低了成本,并且减少了处理时间。

[0029] 此外,柱状件形成为在像素区之间的边界部分上从顶层突出,这样施加至显示装置的力被传递至柱状件,从而可以维持像素电极与顶层之间的空间,并且顶层不会坍塌或变形。

[0030] 此外,顶层和柱状件通过利用半色调掩模或狭缝掩模同时形成,从而无需额外过程来形成柱状件。

[0031] 该方法可进一步包括在顶层上形成保护层,以密封液晶注入孔。

附图说明

[0032] 通过参照附图对本公开的示例性实施方式的进一步详细描述,本公开的以上和其他特征将变得更清晰,附图中:

[0033] 图1是根据本发明的显示装置的一个像素的示例性实施方式的俯视平面图。

[0034] 图2是示出沿图1中的线II-II截取的根据本发明的显示装置的一个像素的截面图。

- [0035] 图3是示出沿图1中的线III-III截取的根据本发明的显示装置的一个像素的截面图。
- [0036] 图4是示出根据本发明的显示装置的多个像素的示例性实施方式的俯视平面图。
- [0037] 图5是根据本发明的显示装置的一个像素的另一示例性实施方式的俯视平面图。
- [0038] 图6是根据本发明的显示装置的多个像素的另一示例性实施方式的俯视平面图。
- [0039] 图7是根据本发明的显示装置的一个像素的另一示例性实施方式的俯视平面图。
- [0040] 图8是根据本发明的显示装置的多个像素的另一示例性实施方式的俯视平面图。
- [0041] 图9是根据本发明的显示装置的一个像素的另一示例性实施方式的俯视平面图。
- [0042] 图10是根据本发明的显示装置的多个像素的另一示例性实施方式的俯视平面图。
- [0043] 图11至图26是根据本发明的显示装置的制造方法的示例性实施方式的剖视图。

具体实施方式

[0044] 下面参照附图更全面地描述本发明,附图中示出了本发明的示例性实施方式。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的方式进行修改,所有这些方式都不背离本发明的精神或范围。

[0045] 在附图中,为了清楚,放大了层、膜、面板、区域等的厚度。相同的参考标号在整个说明书中表示相同的元件。应理解的是,当提到一个元件(诸如层、膜、区域或基板)位于另一个元件“上”时,该元件可直接位于另一个元件上、或者也可存在中介元件。相反,当提到一个元件“直接位于另一个元件上”时,则不存在中介元件。

[0046] 应理解的是,虽然本文中可以使用术语第一、第二、第三等来描述各元件、部件、区域、层和/或部分,但是这些元件、部件、区域、层和/或部分不应该受这些术语的限制。这些术语仅用来将一个元件、部件、区域、层或部分与另一个元件、部件、区域、层或部分区别开。因此,在不背离本发明的教导的前提下,下面讨论的第一元件、部件、区域、层或部分也可以称为第二元件、部件、区域、层或部分。

[0047] 本文中可以使用诸如“下面”、“上方”、“上面”等的空间关系术语,以方便描述附图中示出的一个元件或特征相对于另一个(些)元件或特征的关系。应该理解的是,除了图中示出的方位以外,空间关系术语意欲包含装置在使用或操作中的不同方位。例如,如果将图中的装置翻转,则被描述为相对于其他元件或特征在“下面”或“之下”的元件将定位为相对于其他元件或特征的“上面”。因此,示例性术语“下面”可以包含在上方和在下方两种方位。装置可被定位在其他方位(旋转90度或在其他方位),文中使用的空间关系描述语可做相应的解释。

[0048] 这里使用的术语仅是为了描述具体实施方式的目的,并不意欲限制本发明。如这里所使用的,除了文中另有明确规定以外,单数形式“一(a)”、“一个(an)”和“该(the)”同样包括复数形式。还应进一步理解的是,说明书中所使用的术语“包括”(“comprises”、“comprising”)、“包含”(“includes”、“including”)表示存在所述的特征、整体、步骤、操作、元件和/或部件,但不排除存在或附加有一个或多个其他的特征、整体、步骤、操作、元件、部件和/或其组合。

[0049] 在本文中参照截面图来描述本发明的实施方式,这些截面图是本发明的理想实施方式(及中间结构)的示意图。因而,由于例如制造技术和/或公差所导致的所示形状的变化

是可预期的。因此,本发明的实施方式不应被理解成限于本文中所示区域的特定形状,而应包括由于例如制造所导致的形状上的偏差。

[0050] 除非另有规定,否则文中使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)的含义与本发明所属领域的普通技术人员的一般理解相同。还可进一步理解,术语(如在通常使用的词典中定义的那些)应该解释为具有与它们在相关领域的上下文中一致的含义,且除了在此明确限定以外,不应解释为具有理想化的或过于正式的含义。

[0051] 除非本文中另有指明或者明显同本文相矛盾,否则本文中所描述的所有方法都能以适当的顺序执行。除非另作要求,否则任意和所有的实例或示例性语言(例如,“诸如(such as)”)的使用都仅旨在更好地描述本发明,而非对本发明的范围构成限制。如本文中所使用的,本说明书中的任何语言都不应被解释成,将未在权利要求中限定的元件表示成实践本发明的必要的。

[0052] 在传统的液晶显示器中,必然需要两个基板,并且液晶显示器的构成元件分别位于两个基板上,使得显示装置不期望的笨重,成本不期望的高,并且加工时间不期望的长。

[0053] 将参照附图描述根据本发明的显示装置的示例性实施方式。

[0054] 图1是根据本发明的显示装置的一个像素的示例性实施方式的俯视平面图,并且图2是示出沿图1中的线II-II截取的根据本发明的显示装置的一个像素的截面图。图3是示出沿图1中的线III-III截取的根据本发明的显示装置的一个像素的截面图,并且图4是示出根据本发明的显示装置的多个像素的示例性实施方式的俯视平面图。

[0055] 根据本发明的显示装置的一个示例性实施方式在基板110上包括:栅极线121,具有沿第一方向延伸的纵轴线;以及数据线171,具有沿不同于第一方向的第二方向延伸的纵轴线。基板110可包括但不限于玻璃或塑料。栅极线121和数据线171可以彼此交叉。

[0056] 基板110包括多个像素区P。在平面图中,所述多个像素区P可布置成矩阵形状。一个像素区P可由彼此交叉的栅极线121和数据线171限定,但不限于此。

[0057] 每条栅极线121主要在横向(例如,第一)方向上延伸并传输栅极信号。而且,每条栅极线121包括从其突出的栅电极124。栅电极124通过栅极线121被施加以栅极信号。

[0058] 不连接至栅极线121和栅电极124的存储电极133可位于像素区P中。如图所示,存储电极133可具有在平行于数据线171的方向上延伸的纵轴线。可替换地,存储电极133可具有在平行于栅极线121的方向上延伸的纵轴线。邻近像素区中的多个存储电极133可以是连续的和/或彼此连接。每个存储电极133可被施加以预定电压,诸如,公共电压。

[0059] 栅极绝缘层140位于栅极线121、栅电极124和存储电极133上。栅极绝缘层140可包含无机绝缘材料,诸如,氮化硅(SiN_x)或氧化硅(SiO_x)。而且,栅极绝缘层140可具有单层结构或多层结构。

[0060] 半导体层150位于栅极绝缘层140之上。半导体层150可布置在栅电极124上且覆盖栅电极。而且,半导体层150可在数据线171下方延伸。半导体层150可包括非晶硅、多晶硅或金属氧化物。

[0061] 源电极173和漏电极175位于半导体层150之上,该源电极与数据线171连续并从数据线伸出,该漏电极与源电极173隔开。

[0062] 数据线171主要沿纵向(例如,第二)方向上延伸并传输数据信号。通过数据线171传输的数据信号被施加至源电极173。

[0063] 栅电极124、半导体层150、源电极173和漏电极175形成一个薄膜晶体管。当该薄膜晶体管处于接通状态时,施加至源电极173的数据信号被传输至漏电极175。

[0064] 钝化层180位于数据线171、源电极173、漏电极175和半导体层150的介于漏电极175与源电极173之间的露出部分上。钝化层180可包含有机绝缘材料或无机绝缘材料,并且可具有单层结构或多层结构。

[0065] 滤色器230位于每个像素区P中且位于钝化层180上。该显示装置可包括多个滤色器230。每个滤色器230可显示一种原色,诸如,红绿蓝三原色。滤色器230不限于红绿蓝三原色,而是可以呈现其他颜色,诸如,青色、品红色、黄色和含白色的颜色(white-containing color)。

[0066] 阻光件220位于邻近的滤色器230之间的区域中。阻光件220位于像素区P和薄膜晶体管的边界上,从而阻止光泄漏。

[0067] 第一绝缘层240可进一步位于滤色器230和阻光件220上。第一绝缘层240可包含无机绝缘材料,诸如,氮化硅(SiN_x)或氧化硅(SiO_x)。第一绝缘层240用来保护阻光件220和包含有机材料的滤色器230,并且如果需要,在替换的示例性实施方式中,可以省去第一绝缘层。

[0068] 接触孔181延伸穿过第一绝缘层240、阻光件220和钝化层180的厚度,并且露出漏电极175的一部分。可替换地,接触孔181可延伸穿过滤色器230的厚度,而不是穿过阻光件220的厚度。

[0069] 像素电极191通过接触孔181连接至漏电极175,并且位于第一绝缘层240上。像素电极191位于每个像素区P中并连接至漏电极175,从而当薄膜晶体管处于接通状态时,接收来自漏电极175的数据信号。像素电极191可包含透明金属材料,诸如,氧化铟锡(ITO)或氧化铟锌(IZO),但不限于此。

[0070] 像素电极191包括横向主干193、与横向主干193交叉的纵向主干192、以及多个第一至第四小分支194a、194b、194c和194d。

[0071] 横向主干193可具有在平行于栅极线121的方向上延伸的纵轴线,并且纵向主干192可具有在平行于数据线171的方向上延伸的纵轴线。横向主干193可位于两条邻近的栅极线121之间的大概中间位置处,并且纵向主干192可位于两条邻近的数据线171之间的大概中间位置处。

[0072] 一个像素区P被横向主干193和纵向主干192分成第一子像素区、第二子像素区、第三子像素区和第四子像素区。第一子像素区位于横向主干193的左侧和纵向主干192的上侧,并且第二子像素区位于横向主干193的右侧和纵向主干192的上侧。第三子像素区位于横向主干193的左侧和纵向主干192的下侧,并且第四子像素区位于横向主干193的右侧和纵向主干192的下侧。

[0073] 第一小分支194a位于第一子像素区中,并且第二小分支194b位于第二子像素区中。第三小分支194c位于第三子像素区中,并且第四小分支194d位于第四子像素区中。

[0074] 第一小分支194a从横向主干193或纵向主干192沿左上方向倾斜地延伸,并且第二小分支194b从横向主干193或纵向主干192沿右上方向倾斜地延伸。此外,第三小分支194c从横向主干193或纵向主干192沿左下方向倾斜地延伸,并且第四小分支194d从横向主干193或纵向主干192沿右下方向倾斜地延伸。

[0075] 第一至第四小分支194a、194b、194c和194d可与栅极线121或横向主干193形成大约45度或135度的角度。此外,邻近子像素区的第一至第四小分支194a、194b、194c和194d与这些相应的小分支可形成直角。

[0076] 虽然已经描述了图1中所示的像素电极191的形状,但像素电极191的形状不限于此,而是各种变型都是可能的。此外,虽然已经描述了被分成四个子像素区的一个像素区,但一个像素区也可被分成任意数量的子像素区或者可不被分成多个子像素区。

[0077] 与像素电极191隔开预定距离的公共电极270位于像素电极191上。在像素电极191与公共电极270之间形成空间200。垂直于第一和第二方向看的空间200的宽度可以根据显示装置的分辨率进行各种变化。

[0078] 液晶3填充在空间200中。液晶3包含多个液晶分子,并且在没有电场的情况下,液晶分子可以配向在垂直于基板110的第三方向上。即,可以实现垂直配向。此外,液晶分子的配向不限于垂直配向,并且也可以实现水平配向。

[0079] 液晶3可包含向列型、层列型、胆甾型和线状(chiral)型液晶材料。此外,液晶3可包含负性液晶材料或正性液晶材料。

[0080] 在以上描述中,像素电极191位于空间200下方,并且公共电极270位于空间200上方,但本发明不限于此。像素电极191和公共电极270可以都位于空间200下方。在一个示例性实施方式中,像素电极191和公共电极270可由同一层形成,和/或可位于显示装置的同一层中。可替换地,像素电极191和公共电极可由不同的层形成,绝缘层介于它们之间。在一个示例性实施方式中,液晶3可在空间200中相对于平行于基板110的方向预倾斜或倾斜,但本发明不限于此。

[0081] 第一配向层11位于像素电极191之上。第一配向层11可位于第一绝缘层240的未被像素电极191覆盖的露出部分上。

[0082] 第二配向层21面对第一配向层11,并且位于公共电极270之下。

[0083] 第一配向层11和第二配向层21可以是垂直配向层,并且可包含诸如聚酰胺酸、聚硅氧烷聚酰亚胺的材料。第一配向层11和第二配向层21可以在像素区P的边缘上彼此连接,但不限于此或由此限制。

[0084] 空间200由第一绝缘层240、像素电极191和公共电极270封闭。公共电极270在像素的与数据线171重叠的部分上直接接触第一绝缘层240。从而,公共电极270在数据线171附近的像素的部分中覆盖并面对空间200的右侧表面和左侧表面。因此,公共电极270连接至行方向(例如,第一方向)邻近的像素区。列方向可以不同于行方向,例如,为第二方向。

[0085] 公共电极270不位于像素的与栅极线121重叠的部分中。从而,公共电极270在栅极线121附近的像素的部分中不覆盖或重叠空间200的上表面和下表面。液晶注入孔201位于像素的排除公共电极270(在栅极线121附近)的部分处,使得空间200可暴露于外部,例如,在空间200的上表面和下表面处。即,液晶注入孔201对应于栅极线121,并且液晶3通过液晶注入孔201注入到空间200内。

[0086] 在以上描述中,公共电极270在栅极线121附近的像素的部分中覆盖空间200的右侧表面和左侧表面,并且在栅极线121附近的像素的部分中不覆盖空间200的上表面和下表面,但本发明不限于此。可替换地,公共电极270可覆盖空间200的另一表面。在一个示例性实施方式中,例如,公共电极270在栅极线121附近的像素的部分中可覆盖空间200的下表面

和上表面,并且在栅极线121附近的像素的部分中可不覆盖空间200的右侧表面和左侧表面。当公共电极270在栅极线121附近的像素的部分中覆盖空间200的下表面和上表面时,液晶注入孔201可对应于数据线171。

[0087] 第二绝缘层280可进一步位于公共电极270上。第二绝缘层280可包含无机绝缘材料,诸如,氮化硅(SiN_x)或氧化硅(SiO_x),并且如果需要,在替换的示例性实施方式中,可以省去第二绝缘层。

[0088] 顶层285位于第二绝缘层280之上。顶层285可包含有机材料。顶层285覆盖空间200的上表面和侧表面的一部分,从而形成空间200的边界并维持空间200的形状。

[0089] 柱状件288位于顶层285之上且位于像素区P的边界部分上。柱状件288从顶层285突出并与数据线171重叠。在平面图中,柱状件288可具有相对长且形状均匀的杆形状。在一个示例性实施方式中,像素区P的边界可由栅极线121和数据线171限定,但本发明不限于此。当栅极线121和数据线171限定像素区P的边界时,柱状件288与位于像素区P的左右邻近边界处的相邻的数据线171重叠。

[0090] 可替换地,柱状件288可与栅极线121重叠。可替换地,在平面图中,柱状件可具有格子(lattice)形状,以与栅极线121和数据线171重叠。

[0091] 在剖视图中,柱状件288的侧表面成锥形,并且相对于基板110的锥角可以大于约10度。

[0092] 参照图4,多个像素区P以矩阵形状布置在平面图中,并且顶层285是连续的且相应于沿行方向邻近的像素区P而连接。柱状件288与顶层285重叠并对应于在行方向上邻近的像素区P之间的边界部分。如图4所示,柱状件288位于第一行像素区P之中的像素区P的边界部分中,并且柱状件288位于第二行和第三行像素区P之中的像素区P的边界部分中。即,柱状件288对应于分割第一列像素区P和第二列像素区P的边界部分,并且柱状件288对应于分割第二列像素区P和第三列像素区P的边界部分。

[0093] 在本发明的一个示例性实施方式中,位于第一行像素区P的边界部分中的柱状件288可连接至位于第二行像素区P的边界部分中的柱状件288。类似地,位于第二行像素区P的边界部分中的柱状件288可连接至位于第三行像素区P的边界部分中的柱状件288。

[0094] 柱状件288可以与顶层285一体地形成,使得柱状件288和顶层285形成单个整体不可分割的单元。柱状件288可包含与顶层285相同的材料和/或由相同的工艺形成。即,柱状件288和顶层285可以由显示装置的同层或材料形成,和/或可以位于显示装置的同层中。一体的顶层285可包括相对于柱状件参考点具有第一高度的第一部分和具有小于第一高度的第二高度的第二部分。第一部分可位于相邻像素区P之间的边界部分上,并且第二部分可位于像素区P中。顶层285的第二部分可具有基本上平坦或平直的上表面。

[0095] 柱状件288的厚度可大于约2微米(μm)。柱状件288和顶层285可包含具有小于50%的压缩变化量的材料。

[0096] 由于空间200在像素区P中位于顶层285下方,所以如果有力施加在顶层285上,顶层285可能坍塌。在本发明的一个或多个示例性实施方式中,柱状件288位于像素区P的未形成空间200的边界部分上,使得从外部施加至显示装置的力传递至柱状件288,从而维持空间200并且顶层285不会坍塌。

[0097] 第三绝缘层290可进一步位于顶层285和柱状件288上。第三绝缘层290可包含无机

绝缘材料,诸如,氮化硅(SiN_x)或氧化硅(SiO_x)。第三绝缘层290可覆盖顶层285的上表面和侧表面。第三绝缘层290具有保护包含有机材料的顶层285的功能,并且如果需要,在替换的示例性实施方式中,可以省去第三绝缘层。

[0098] 保护层295可位于第三绝缘层290上。保护层295覆盖使得空间200暴露于外部的液晶注入孔201。即,保护层295可密封液晶注入孔201,使得空间200内部的液晶3不会流出空间200之外。由于保护层295可以在液晶注入孔201处接触液晶3,所以保护层295可不包含与液晶3反应的材料。在一个示例性实施方式中,例如,保护层295可包含诸如聚对二甲苯的材料。

[0099] 第一偏光器12可位于基板110下方,并且第二偏光器22可进一步位于保护层295之上。

[0100] 当第二偏光器22位于保护层295上时,第二偏光器22可以使保护层295的上部变平或平坦。在一个替换的示例性实施方式中,使保护层295的上部变平的另一顶层295'可介于第二偏光器22与保护层295之间。在另一个可替换的实施方式中,保护层可集中地包括层295和295'二者,以形成一个具有平坦上表面的相对厚的顶层,从而使基板110变平。

[0101] 滤色器230位于像素区P中,并且阻光件220位于像素区P的边界上,但本发明不限于此。可替换地,可以不包括阻光件220。代替阻光件220,像素区P中的滤色器230可延伸至像素区P的边界部分,使得两种颜色的两个滤色器230重叠。位于像素区P的边界部分上且彼此重叠的滤色器230可具有阻光的功能。

[0102] 滤色器230和阻光件220位于公共电极270下方,但本发明不限于此。可替换地,滤色器230和阻光件220可位于公共电极270上方。当滤色器230和阻光件220位于公共电极270上方时,可以省去顶层285,并且滤色器230和阻光件220可具有顶层285的功能。

[0103] 如上所讨论的,像素区P中的滤色器层230可以延伸至像素区P的边界部分,使得两种颜色的两个滤色器230重叠。位于像素区P的边界部分上且彼此重叠的两个滤色器230可具有阻光的功能。此外,滤色器230的重叠在像素区P的边界部分上的一部分具有的厚度大于滤色器230的在像素区中的那部分的厚度,从而用作柱状件288。因此,可以不必包括附加的阻光件和柱状件。

[0104] 接着,将参照图5和图6描述根据本发明的显示装置的另一示例性实施方式。

[0105] 图5和图6中的显示装置的示例性实施方式与图1至图4中的显示装置基本上相同,因此省去其完整的描述,并且下面将仅描述不同之处。图5和图6中的显示装置的示例性实施方式与图1至图4中的显示装置的示例性实施方式之间的最大不同在于柱状件的形状,下面将进行描述。

[0106] 图5是根据本发明的显示装置的一个像素的另一示例性实施方式的俯视平面图,并且图6是根据本发明的显示装置的多个像素的另一示例性实施方式的俯视平面图。

[0107] 图5和图6中的显示装置的构成元件的顺序与图1至图4中的显示装置基本上相同。

[0108] 在图1至图4中,柱状件288相应于分割行方向上邻近的像素区P的边界部分而连接,并且在平面图中具有杆形状。相反,图5和图6中的柱状件288在平面图中具有分离的形状(discrete shape),诸如圆形。即,由于柱状件288在平面图中的形状为圆形,所以柱状件288在透视图中的形状为圆柱体。该显示装置可包括多个分离的柱状件288。

[0109] 柱状件288的形状不限于此,而是可以具有多种不同形状中的任意形状,诸如四棱

柱形状。

[0110] 多个柱状件288沿着分割行方向上邻近的像素区P的边界部分以预定间隔隔开。在一个示例性实施方式中,一个柱状件288位于栅极线121和数据线171交叉的位置处,并且三个柱状件288介于两个邻近的交叉位置之间。

[0111] 但是,本发明不限于此,并且多个柱状件288可以以非均匀间隔隔开,并且两个相邻的交叉位置之间的多个柱状件288可进行各种改变。

[0112] 接着,将参照图7和图8描述根据本发明的显示装置的另一示例性实施方式。

[0113] 图7和图8中的显示装置的示例性实施方式与图5和图6中的显示装置基本上相同,因此省去其完整的描述,并且下面将仅描述不同之处。图7和图8中的显示装置的示例性实施方式与图5至图6中的显示装置之间的最大不同在于柱状件的位置,下面将进行描述。

[0114] 图7是根据本发明的显示装置的一个像素的另一示例性实施方式的俯视平面图,并且图8是根据本发明的显示装置的多个像素的另一示例性实施方式的俯视平面图。

[0115] 图7和图8中的显示装置的构成元件的顺序与图5和图6中的显示装置基本上相同。

[0116] 在图5和图6中,柱状件288位于栅极线121和数据线171的交叉位置处以及两个邻近的交叉位置之间。相反,图7和图8中的柱状件288仅位于栅极线121和数据线171的交叉位置处。即,在图7和图8的示例性实施方式中,柱状件288不位于两个邻近的交叉位置之间。

[0117] 图7和图8中的柱状件288的形状可以为圆柱形,如同图5和图6中,但不限于此。

[0118] 在图7和图8中,柱状件288可以位于栅极线121和数据线171的所有交叉位置处,但本发明不限于此。在一个示例性实施方式中,栅极线121和数据线171的每两个交叉位置可设置一个柱状件288。可替换地,可以每三个或更多个交叉位置设置一个柱状件288。

[0119] 接着,将参照图9和图10描述根据本发明的显示装置的另一示例性实施方式。

[0120] 图9和图10中的显示装置的示例性实施方式与图7和图8中的显示装置基本上相同,因此省去其完整的描述,并且下面将仅描述不同之处。图9和图10中的显示装置的示例性实施方式与图7和图8中的显示装置之间的最大不同在于柱状件的位置,下面将进行描述。

[0121] 图9是根据本发明的显示装置的一个像素的另一示例性实施方式的俯视平面图,并且图10是根据本发明的显示装置的多个像素的另一示例性实施方式的俯视平面图。

[0122] 图9和图10中的显示装置的构成元件的顺序与图7和图8中的显示装置基本上相同。

[0123] 在图7和图8中,柱状件288在平面图中的形状为圆形。相反,图9和图10中的柱状件288的形状在平面图中为十字形。

[0124] 柱状件288位于栅极线121和数据线171交叉的位置处,类似于图7和图8。

[0125] 即,柱状件288在栅极线121和数据线171的交叉位置处具有十字形形状。

[0126] 接着,将参照图11至图26描述根据本发明的显示装置的制造方法的示例性实施方式。

[0127] 显示装置的制造方法的示例性实施方式涉及制造图1至图4中的显示装置的方法,并且图5至图10中的显示装置可通过稍微改变掩模的形状并利用基本上相同的方法而制造。

[0128] 图11至图26是根据本发明的显示装置的制造方法的示例性实施方式的剖视图。图

11、图13、图15、图17、图19、图21、图23和图25是沿同一条线(例如,图1中的线II-II)截取的剖视图。此外,图12、图14、图16、图18、图20、图22、图24和图26是沿同一条线(例如,图1中的线III-III)截取的剖视图。

[0129] 首先,如图11和图12所示,在基板110上形成在第一方向上延伸的栅极线121(未示出)以及从栅极线121突出的栅电极124。基板110可包括玻璃或塑料,但不限于此或由此限制。此外,形成与栅极线121和栅电极124隔开的存储电极133。存储电极133可由与栅极线121和栅电极124相同的材料形成,和/或可以与栅极线121和栅电极124位于显示装置的同一层中。

[0130] 在包括栅极线121、栅电极124和存储电极133的基板110的整个表面上形成栅极绝缘层140,栅极绝缘层包含无机绝缘材料,诸如氧化硅或氮化硅。栅极绝缘层140可以以单层结构或多层结构形成。

[0131] 如图13和图14,在栅极绝缘层140上沉积半导体材料(诸如非晶硅、多晶硅或金属氧化物),并对其进行图案化,以形成半导体层150。半导体层150可形成为沉积在栅电极124上并与之重叠。

[0132] 沉积并图案化金属材料,以形成在不同于第一方向的第二方向上延伸的数据线171。此外,在半导体层150上形成从数据线171突出的源电极173以及与源电极173隔开的漏电极175。金属材料可具有单层结构或多层结构。

[0133] 在一个示例性实施方式中,可以连续地沉积并同时地图案化半导体材料和金属材料,以形成半导体层150、数据线171、源电极173和漏电极175。半导体层150可以在数据线171下方延伸。

[0134] 栅电极124、半导体层150、源电极173和漏电极175形成一个薄膜晶体管。栅极线121和数据线171可形成为彼此交叉。在一个示例性实施方式中,可由交叉的栅极线121和数据线171限定多个像素区P,但本发明不限于此。

[0135] 如图15和图16所示,在数据线171、源电极173、漏电极175和半导体层150的露出于源电极173与漏电极175之间的部分上形成钝化层180。钝化层180可包含有机绝缘材料或无机绝缘材料,并且可形成为单层结构或多层结构。

[0136] 在每个像素区P中且在钝化层180上形成滤色器230。可根据多个像素区P的列方向形成同一颜色的滤色器230。在一个示例性实施方式中,例如,当形成三种颜色的滤色器230时,在第一位置处形成第一颜色的滤色器230,然后在不同于第一位置的第二个位置中形成第二颜色的滤色器230,诸如,通过使掩模偏移。在第二个位置中形成第二颜色的滤色器230之后,可在第三个位置中形成第三颜色的滤色器230,诸如通过使掩模偏移。

[0137] 在薄膜晶体管以及钝化层180上的像素区P的边界部分上形成阻光件220。

[0138] 尽管描述的是在形成滤色器230之后形成阻光件220,但本发明不限于此。可替换地,可在形成阻光件220之后形成滤色器230。

[0139] 在滤色器230和阻光件220上形成包含无机绝缘材料(诸如氮化硅(SiN_x)或氧化硅(SiO_x))的第一绝缘层240。

[0140] 蚀刻第一绝缘层240、阻光件220和钝化层180,以形成暴露漏电极175的一部分的接触孔181。

[0141] 如图17和图18所示,在第一绝缘层240上沉积并图案化透明金属材料,诸如,氧化

铟锡(ITO)或氧化铟锌(IZO),以形成像素区P中的像素电极191。像素电极191通过接触孔181连接至漏电极175。

[0142] 如图19和图20所示,在像素电极191和第一绝缘层240上形成包含有机绝缘材料的牺牲层210。牺牲层210被图案化,以沿第一方向(参照图20)在像素区P之间被分割,并在不同于第一方向的第二方向(参照图19)上邻近的相近像素区P中被连接。在一个示例性实施方式中,例如,牺牲层210可在行方向上近邻的像素区P之间被隔开并且可根据列方向上邻近的像素区P被连接。如果牺牲层210初始形成在数据线171上,则形成在数据线171上的牺牲层210可随后被除去,使得牺牲层210在像素区P之间被分割。

[0143] 牺牲层210可包含光敏聚合物材料,并且牺牲层210可通过光处理(photo-process)被图案化。

[0144] 如图21和图22所示,在牺牲层210上沉积金属材料,以形成公共电极270。

[0145] 在公共电极270上形成包含无机绝缘材料(诸如,氮化硅或氧化硅)的第二绝缘层280。

[0146] 在第二绝缘层280上形成包含有机材料的顶层285。顶层285被图案化,以去除顶层285的与栅极线121重叠的部分,并减小位于像素区P中的顶层285的厚度。

[0147] 用于图案化顶层285的掩模500可以是半色调掩模或狭缝掩模。掩模500包括透射部分510、半透射部分520和不透射部分530。掩模500的透射部分510透射大部分光,半透射部分520由狭缝形成,用于透射约一半的光,并且不透射部分530形成为不透射光。

[0148] 透射部分510对应于栅极线121的部分,半透射部分520对应于像素区P,并且不透射部分530对应于数据线171。掩模500位于基板110上,并且执行曝光和显影工艺,使得顶层285形成为具有不同的厚度。

[0149] 顶层285部分地封闭牺牲层210的上表面和侧表面。参照图22,顶层285与牺牲层210的上表面以及牺牲层的侧表面的一部分重叠。除去栅极线121上的顶层285,使得顶层285封闭牺牲层210的上表面、左侧表面和右侧表面。

[0150] 位于数据线171上的顶层285的厚度大于位于像素区P中的顶层285的厚度,使得位于数据线171上的顶层285突出,并且该突出部分形成柱状件288。即,顶层285和柱状件288在同一工艺中形成和/或由相同的材料形成,从而一体地形成为单个整体不可分割的构件。

[0151] 顶层285和柱状件288在同一工艺中形成,但是,本发明不限于此。顶层285和柱状件288可以通过单独的工艺形成。在一个示例性实施方式中,例如,在首先形成顶层285之后,去除与栅极线121的部分对应的顶层285,然后在顶层285上沉积并图案化另一种材料,以形成柱状件288。

[0152] 柱状件288的两个侧表面在剖视图中形成为锥形。锥角可以大于约10度。

[0153] 柱状件288在与第一和第二方向正交的第三方向上的厚度可以大于约2 μm 。柱状件288和顶层285可包含具有小于50%的压缩变化量的材料。

[0154] 如图23和图24所示,可在顶层285上形成包含无机绝缘材料(诸如氮化硅(SiN_x)或氧化硅(SiO_x))的第三绝缘层290。

[0155] 如图25和图26所示,对第三绝缘层290、第二绝缘层280和公共电极270图案化,以除去与栅极线121重叠的第三绝缘层290、第二绝缘层280和公共电极270。通过除去公共电极270的与栅极线121重叠的一部分,露出牺牲层210的位于公共电极270的除去部分下方的

一部分。

[0156] 除去整个牺牲层210,诸如,通过施加氧等离子体,以便灰化露出牺牲层210的基板110,或者通过应用显影溶液。通过除去牺牲层210,在之前设置有牺牲层210的位置处产生空间200。即,像素电极191和公共电极270通过介于它们之间的空间200隔开。

[0157] 此外,空间200通过未形成公共电极270的一部分而暴露于外部。露出空间200的内部区域的那部分另外被成为液晶注入孔201。液晶注入孔201可具有根据栅极线121的方向形成的纵轴线,例如,平行于栅极线121。可替换地,液晶注入孔201可具有根据数据线171形成的纵轴线,例如,平行于数据线171。

[0158] 通过旋涂方法或喷墨方法在基板110上沉积包含配向(alignment)材料的配向剂,以通过液晶注入孔201在空间200内部注入配向剂。在空间200内部注入配向剂之后,执行硬化工艺,以蒸发溶液组分,使得配向材料保留在空间200的内壁上。

[0159] 因此,可在空间200中和像素电极191上形成第一配向层11,并且可在公共电极270下方形成第二配向层21。第一配向层11和第二配向层21形成在空间200的上内壁和下内壁,以通过空间200彼此面对,并且形成在空间200的侧内壁上,以在像素区P的边缘处彼此连接。即,在形成配向层11和21之前,公共电极270在平行于数据线171的方向上在数据线171附近的部分中形成覆盖空间200的侧表面的侧壁,并且配向材料保留在由公共电极270形成的侧壁的内表面上。

[0160] 第一配向层11和第二配向层21被配置成,在垂直于第一基板110的方向上执行配向,空间200的侧表面除外。此外,通过对第一配向层11和第二配向层21执行照射紫外线的过程,可以在平行于基板110的方向上执行配向,以便提供预倾斜。

[0161] 在空间200中提供包含液晶分子的液晶3,诸如,通过喷墨方法或通过沉积方法在基板110上滴注液晶3,从而将液晶3通过液晶注入孔201注入到空间200内部。在一个示例性实施方式中,在制造方法的该部分,可将液晶3滴注到根据奇数的栅极线121形成的液晶注入孔201,并且可以不滴注到根据偶数的栅极线121形成的液晶注入孔201。在一个可替换的示例性实施方式中,液晶3可滴注到根据偶数的栅极线121形成的液晶注入孔201,并且可以不滴注到根据奇数的栅极线121形成的液晶注入孔201。

[0162] 如果将液晶3滴注到根据奇数的栅极线121形成的液晶注入孔201,则液晶3通过毛细作用力经由液晶注入孔201注入到空间200内部。通过毛细作用力,空间200内部的空气通过根据偶数的栅极线121形成的液晶注入孔201流出,从而液晶3很容易注入到空间200内部。

[0163] 在第二绝缘层280上沉积不与液晶3反应的材料,以形成保护层295。保护层295形成覆盖使空间200暴露于外部的液晶注入孔201,并且密封用于每个像素区P的空间200。在一个示例性实施方式中,例如,保护层295可包含不与液晶3反应的材料,注入聚对二甲苯。

[0164] 使保护层295的上部变平的另一有机绝缘层295'可位于第二偏光器22与保护层295之间。在一个可替换的实施方式中,保护层可集中地包括层295和295'二者,以形成一个具有平坦上表面的相对厚的有机层,从而使基板110变平。

[0165] 可通过喷墨方法滴注并硬化不与液晶3反应的材料,在第三绝缘层290上形成保护层295。

[0166] 此外,可通过粘附(膜形状的)材料,在第三绝缘层290上形成保护层295。

[0167] 可在基板110下方形成第一偏光器12,并且可在保护层295上形成第二偏光器22。

[0168] 为了方便,省去了在保护层295上形成第二偏光器22的过程的描述。可在使保护层295的上部变平之后附接第二偏光器22。

[0169] 尽管结合目前认为是实际的示例性实施方式描述了本发明,但应理解的是,本发明不限于所公开的实施方式,而是相反,旨在覆盖包含在所附权利要求的精神和范围内的各种修改和等同布置。

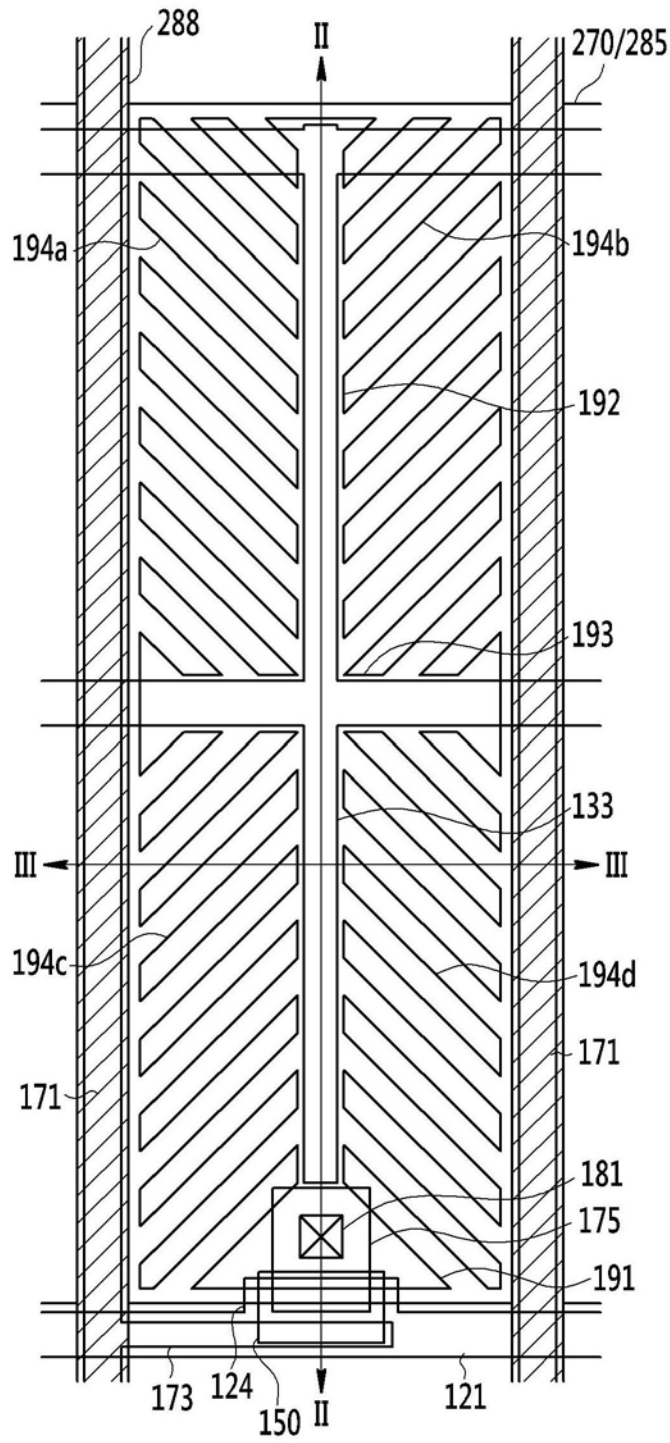


图1

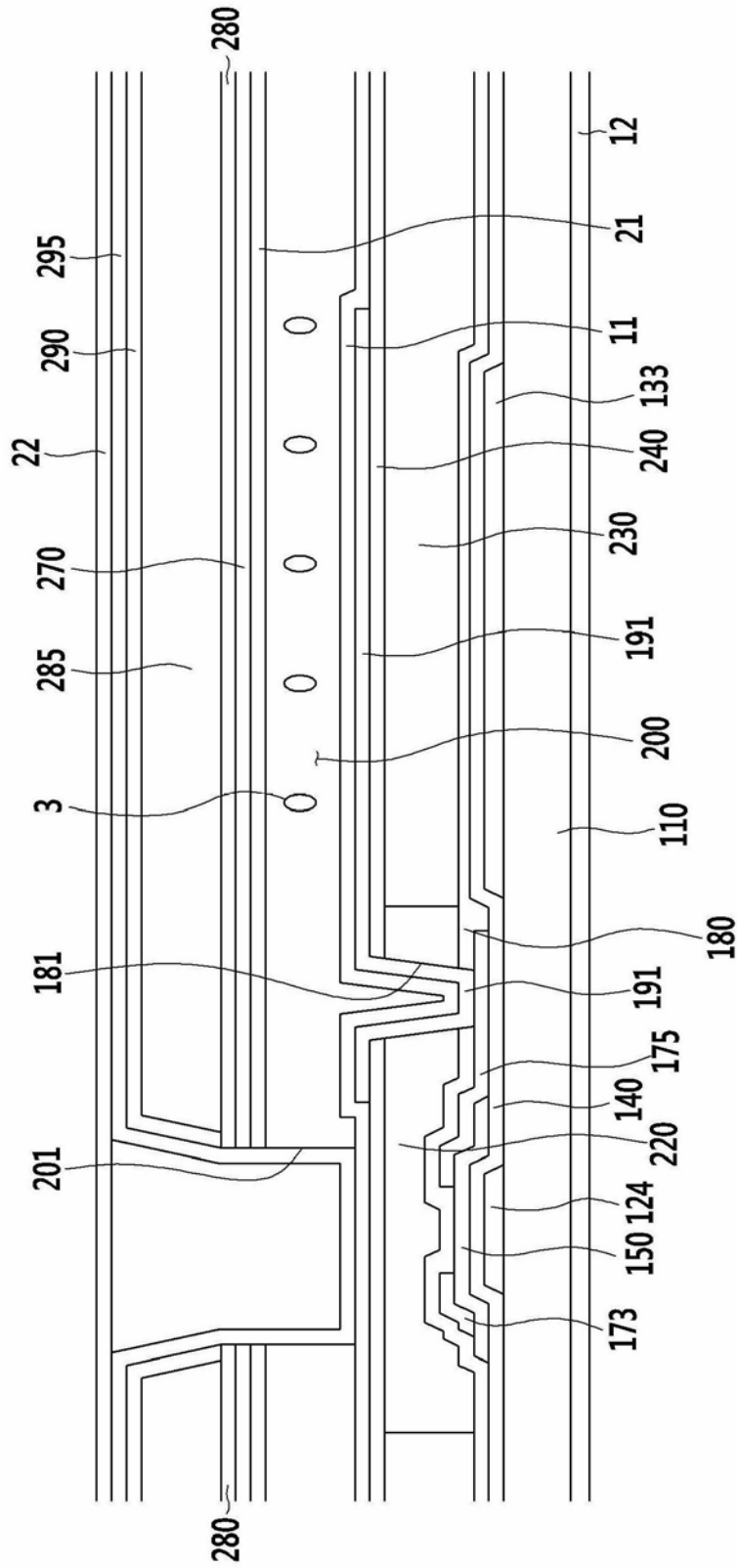


图2

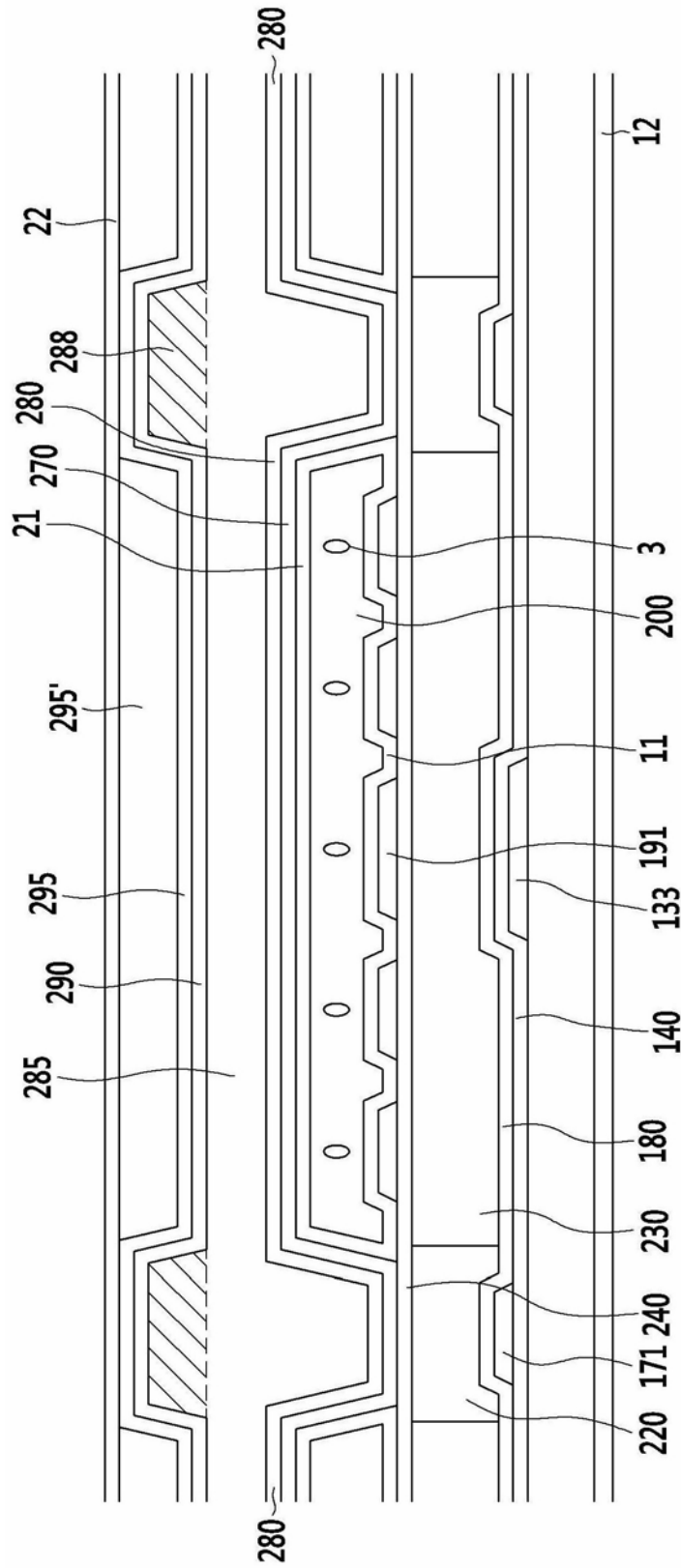


图3

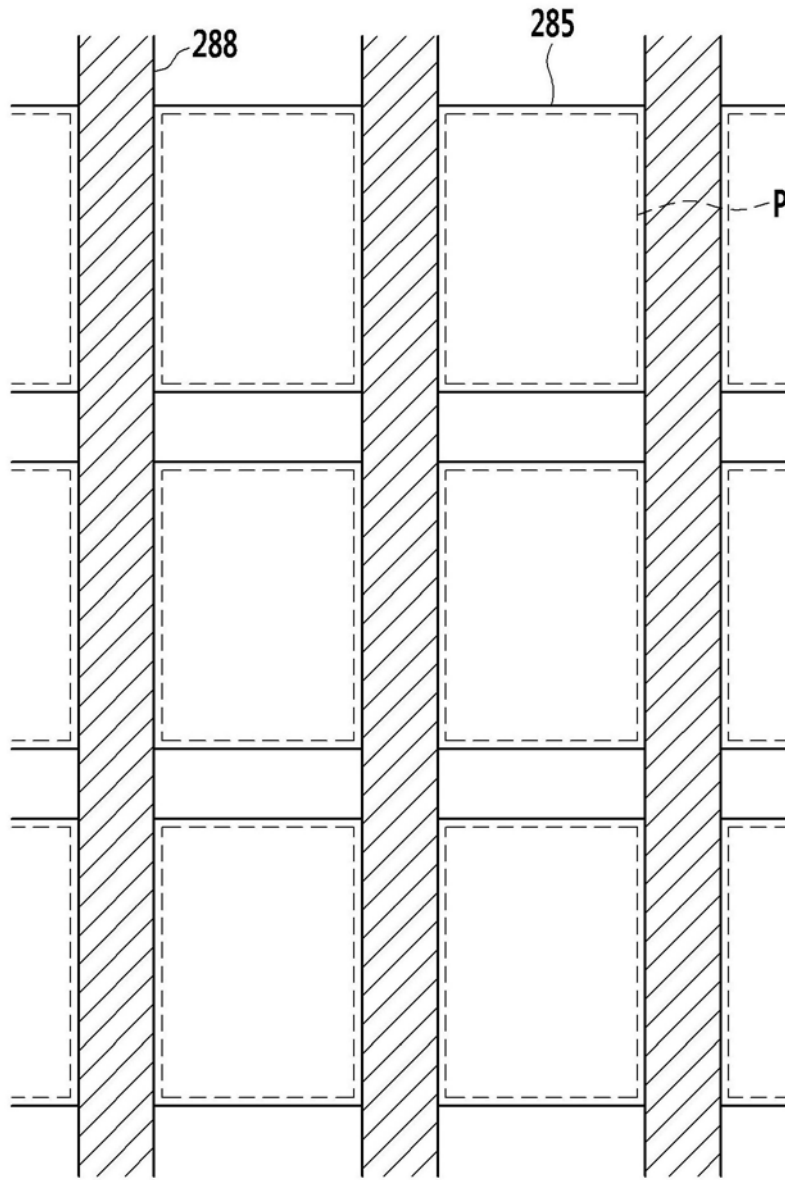


图4

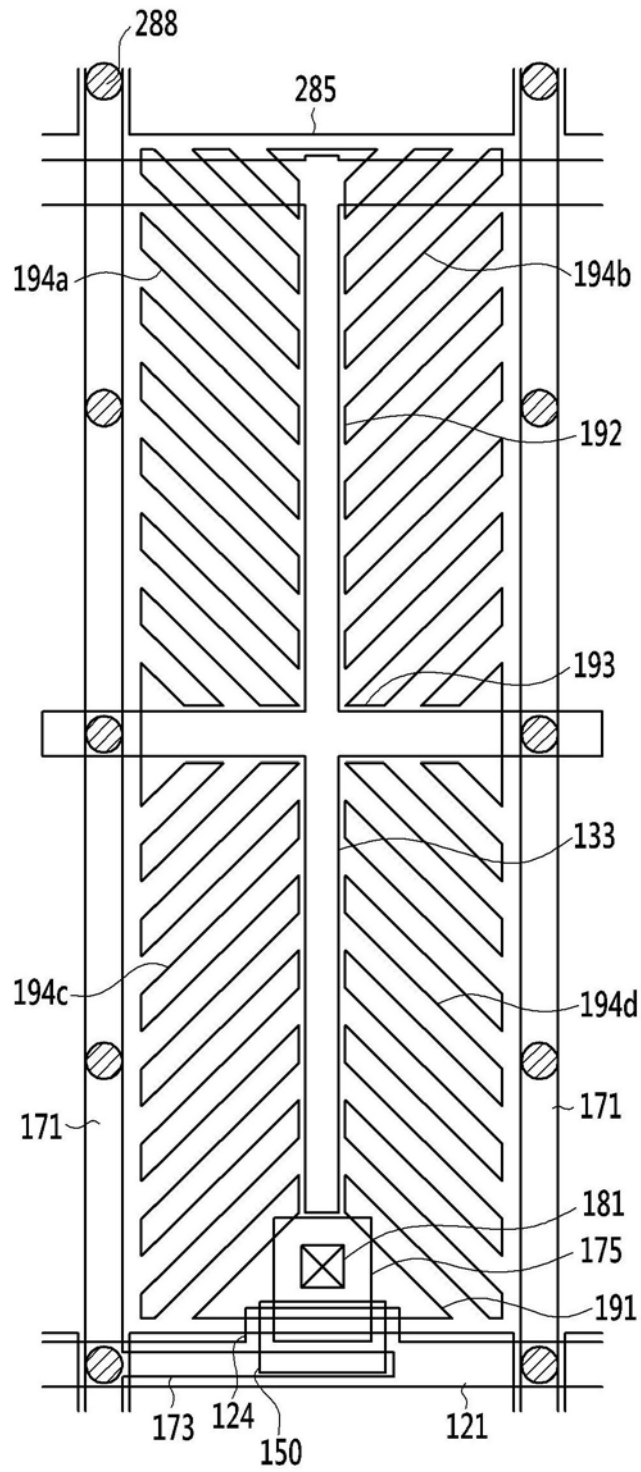


图5

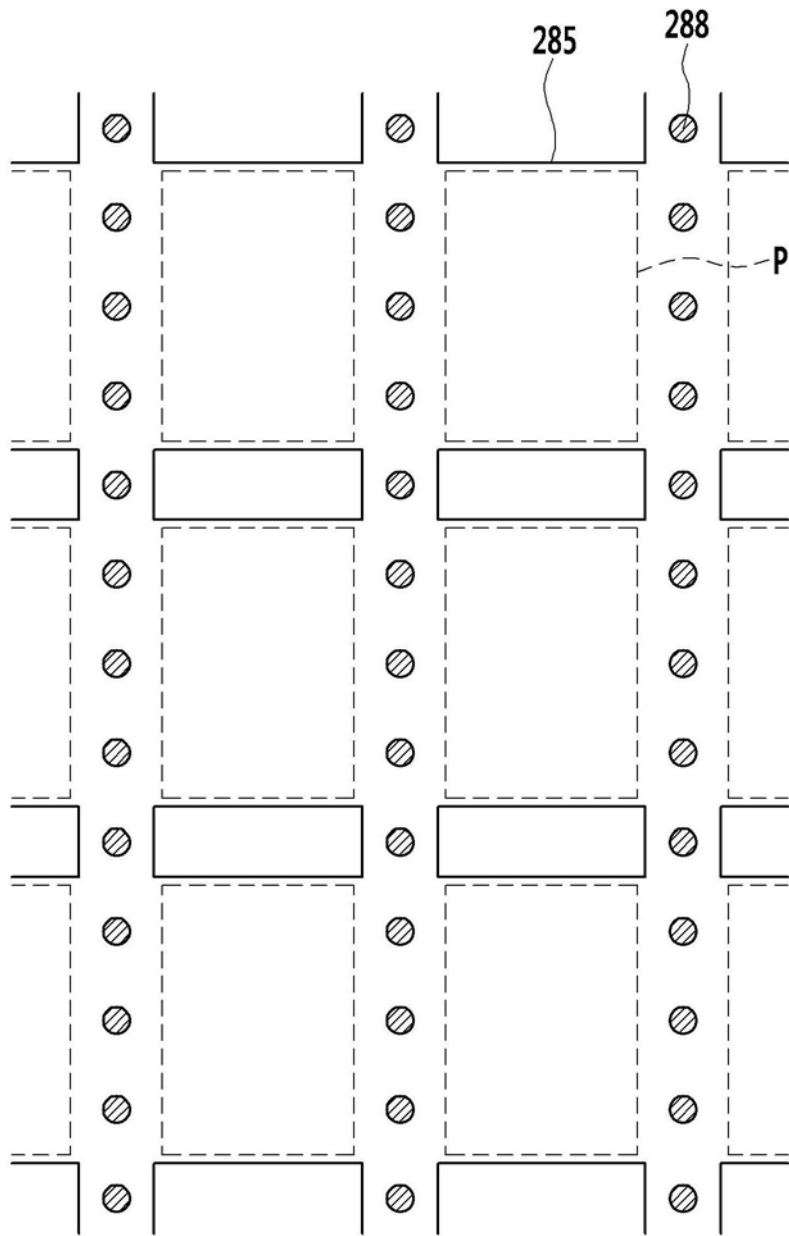


图6

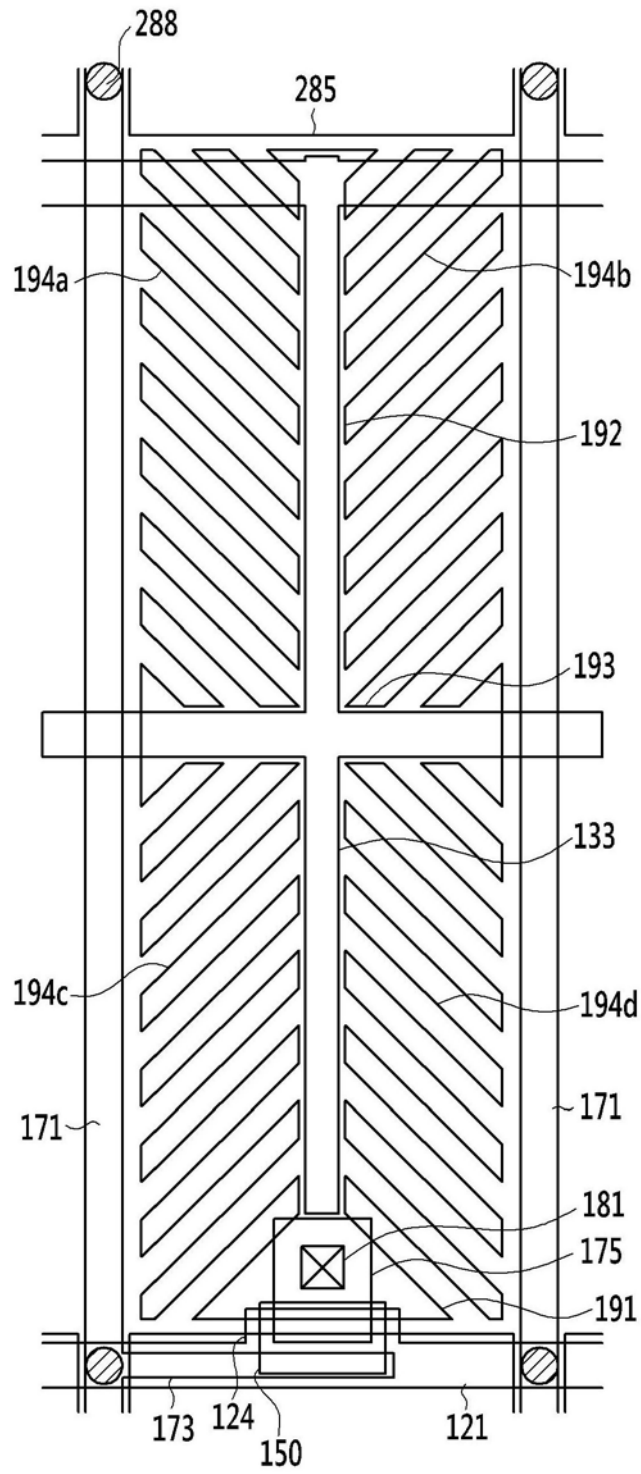


图7

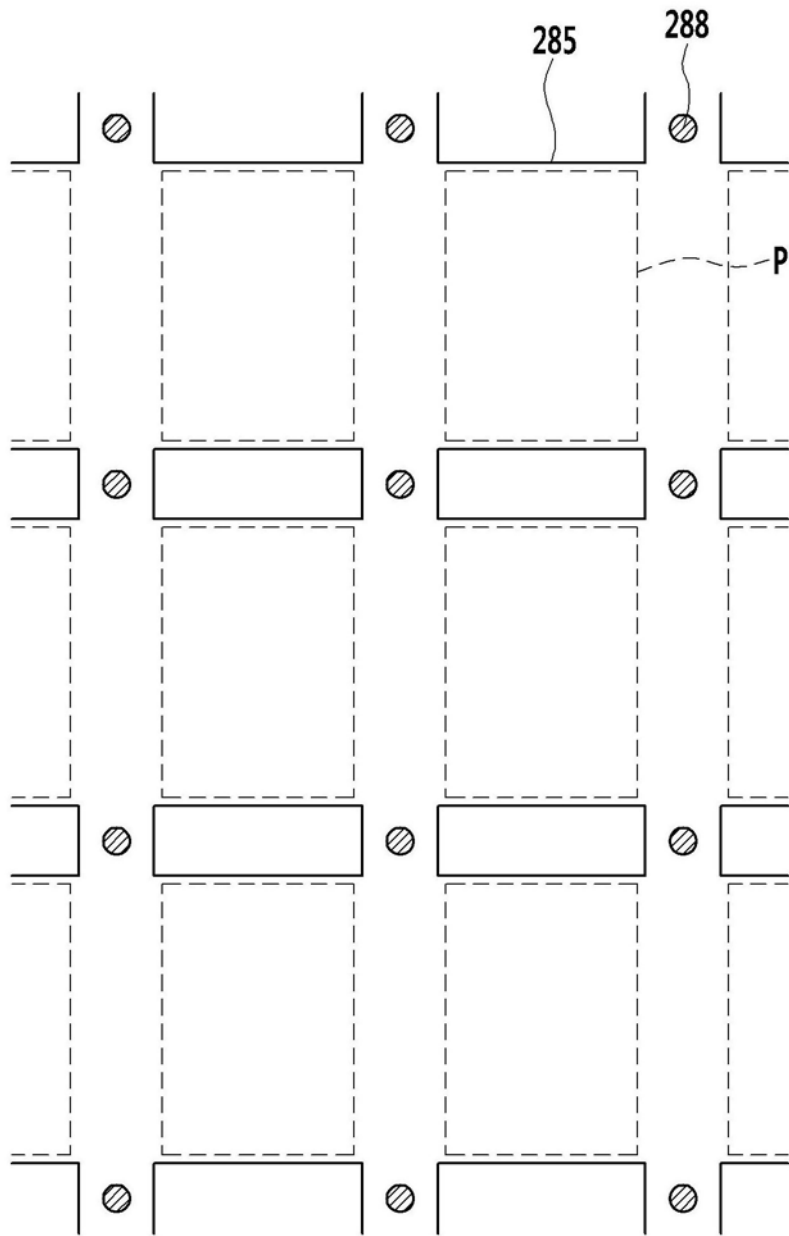


图8

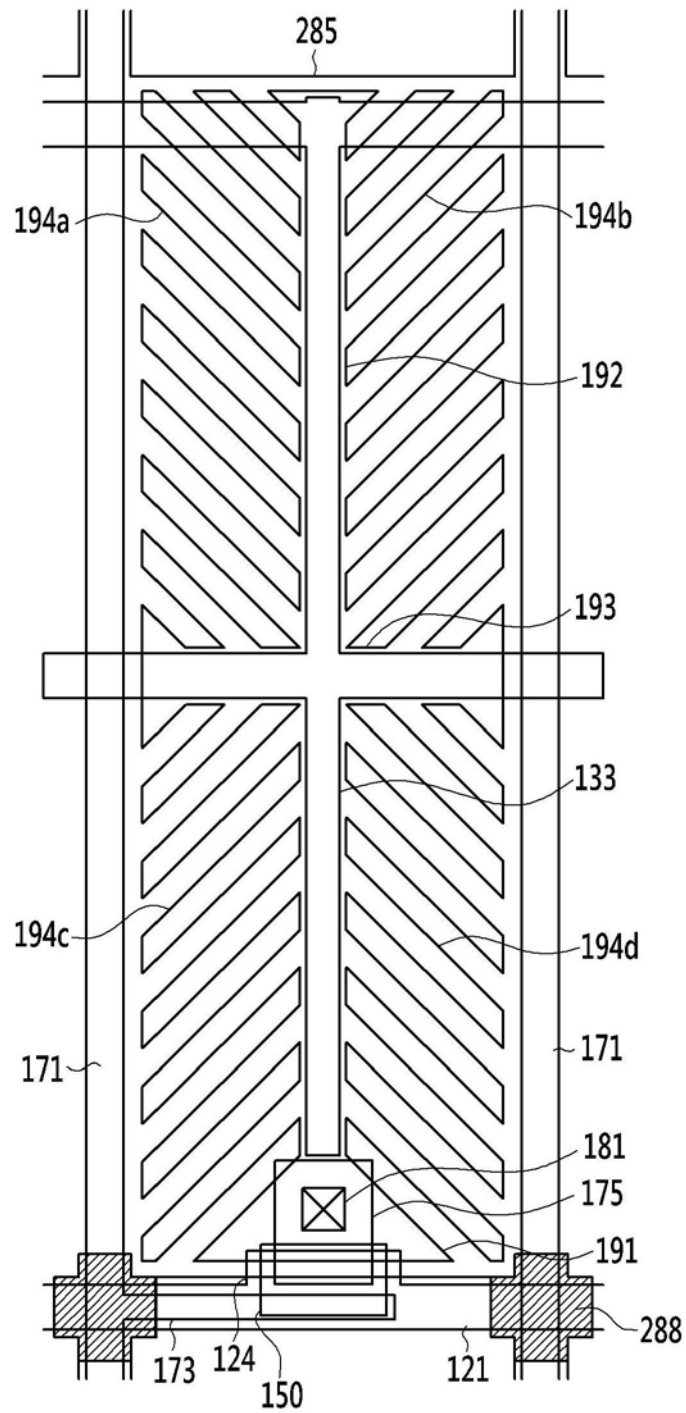


图9

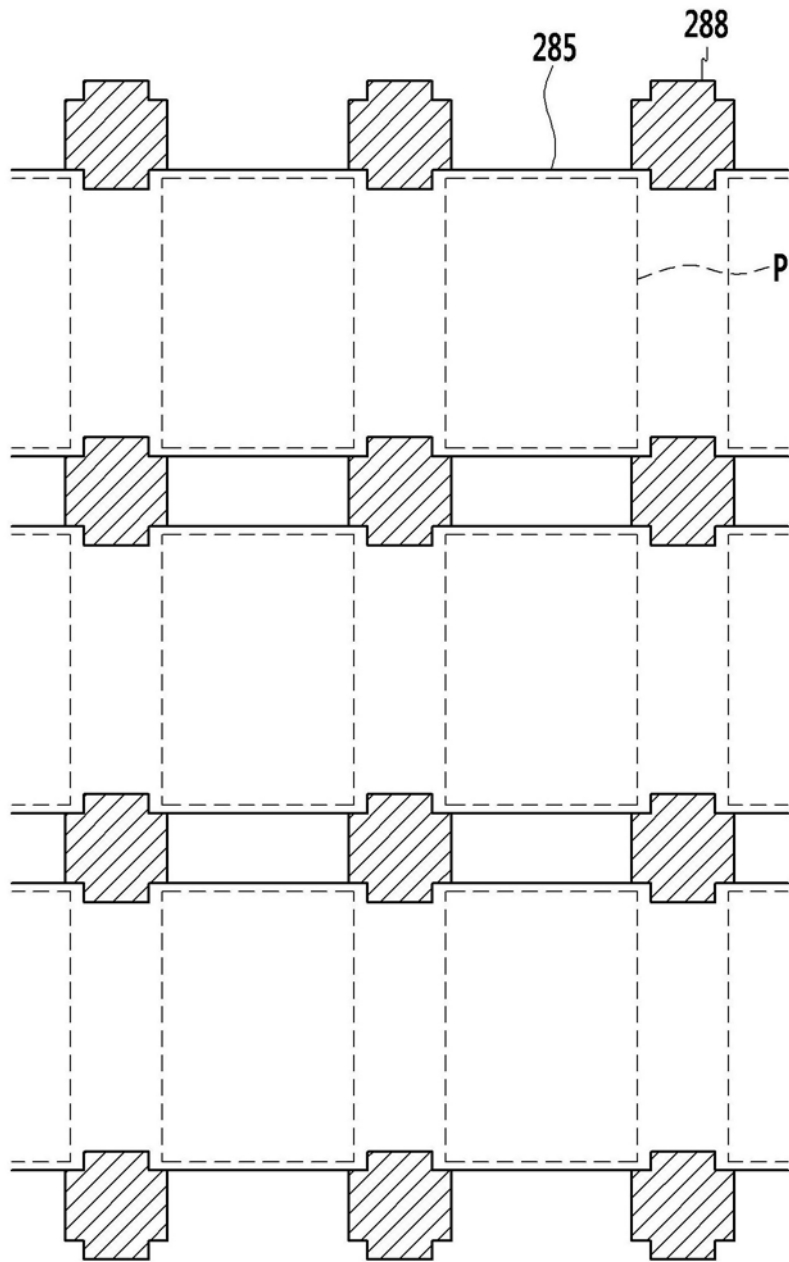


图10

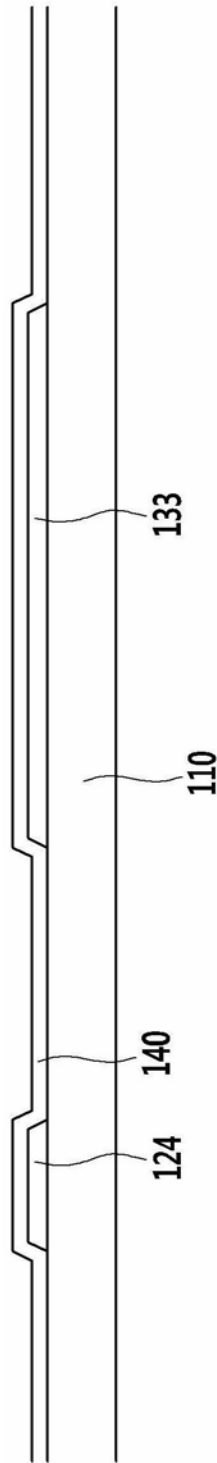


图11

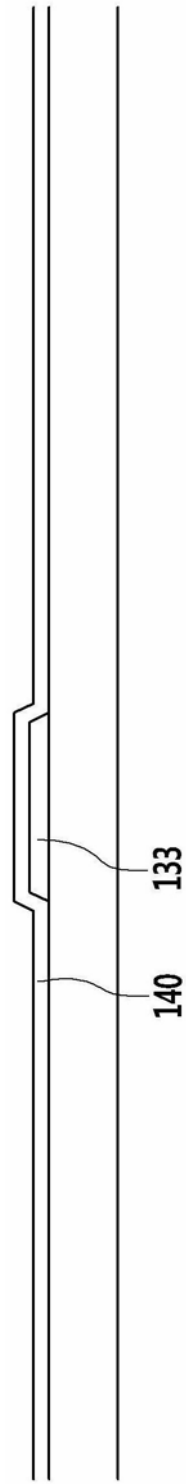


图12

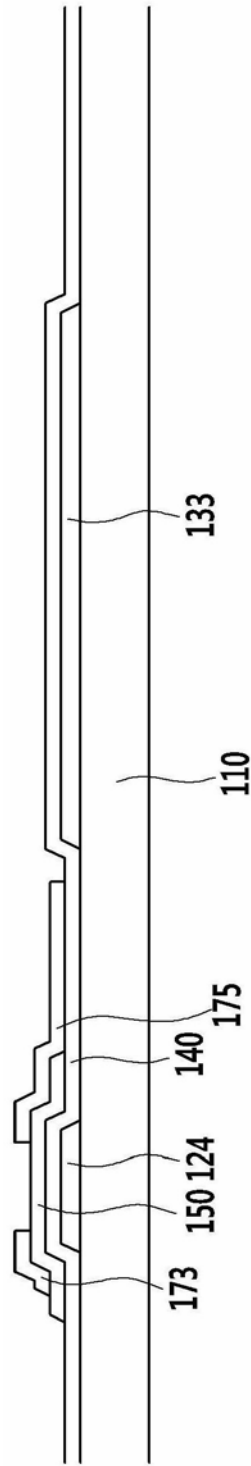


图13

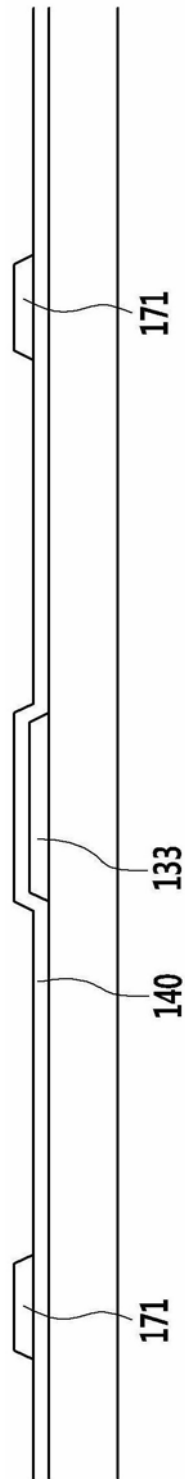


图14

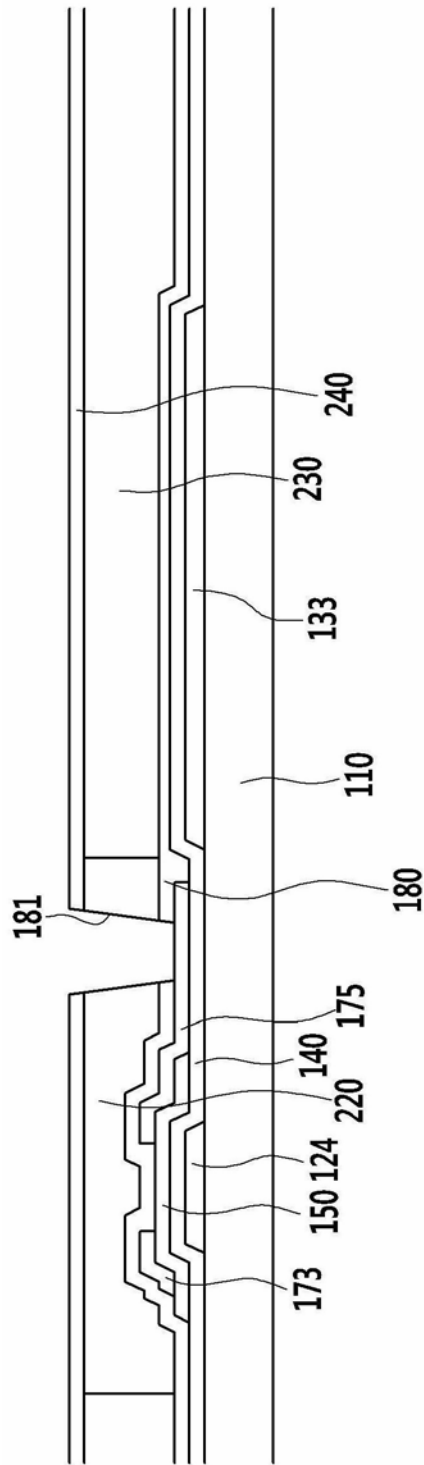


图15

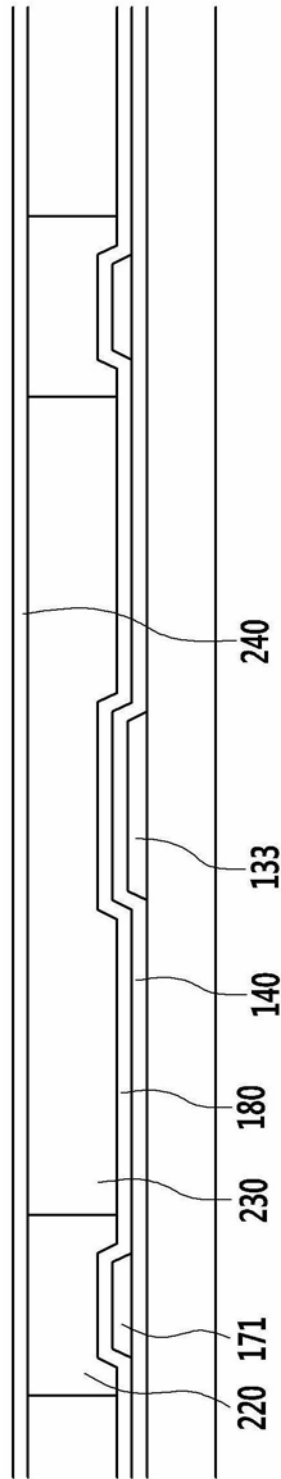


图16

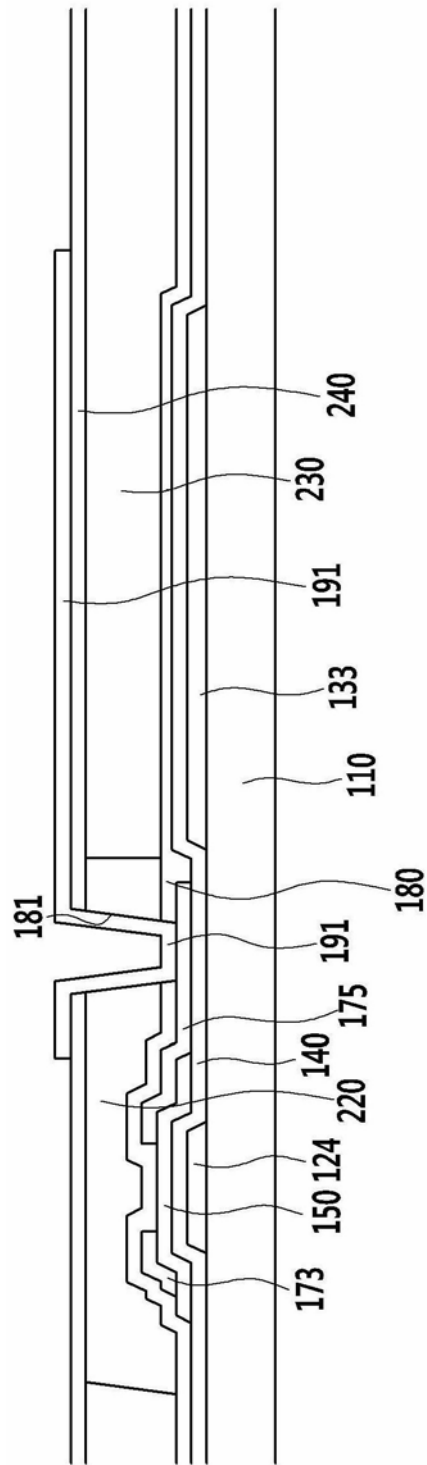


图17

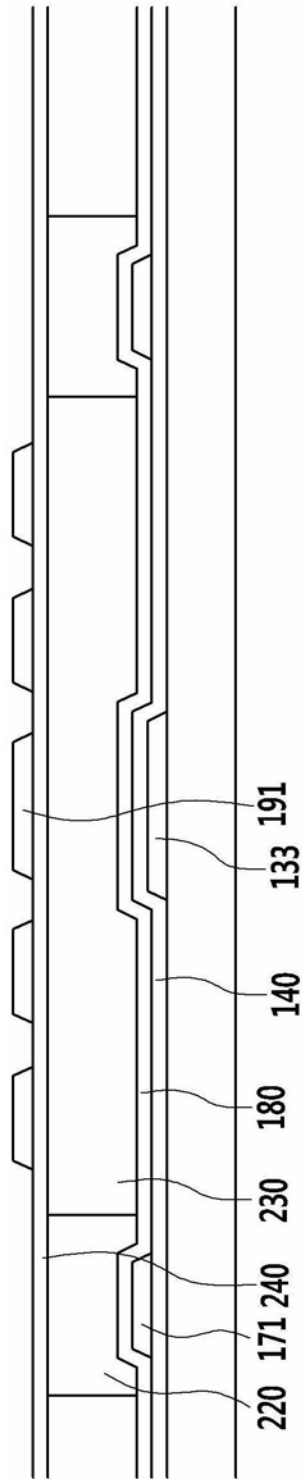


图18

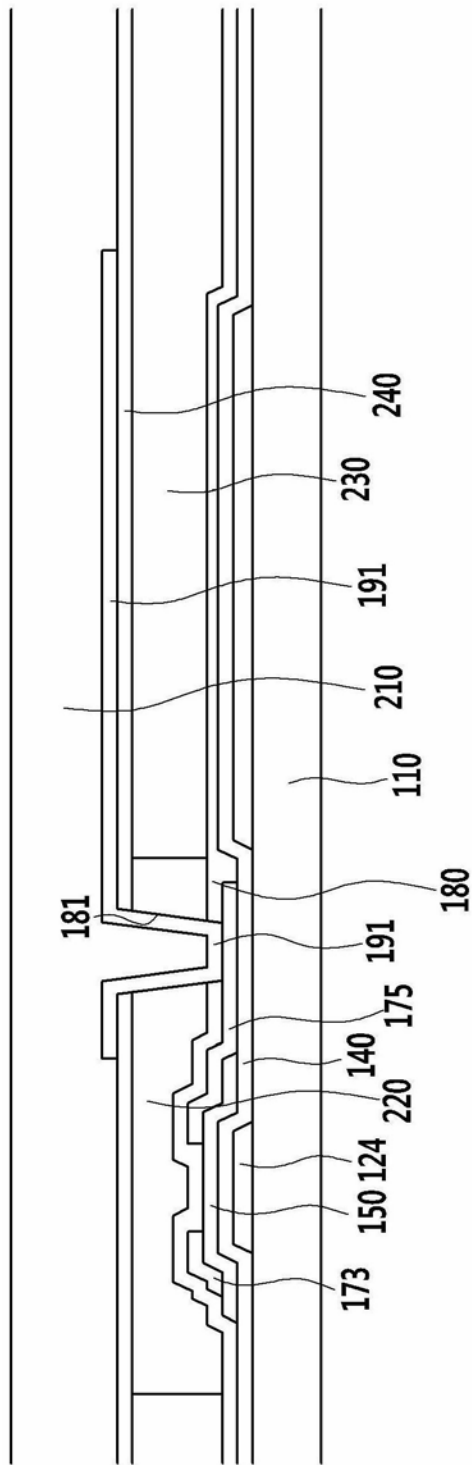


图19

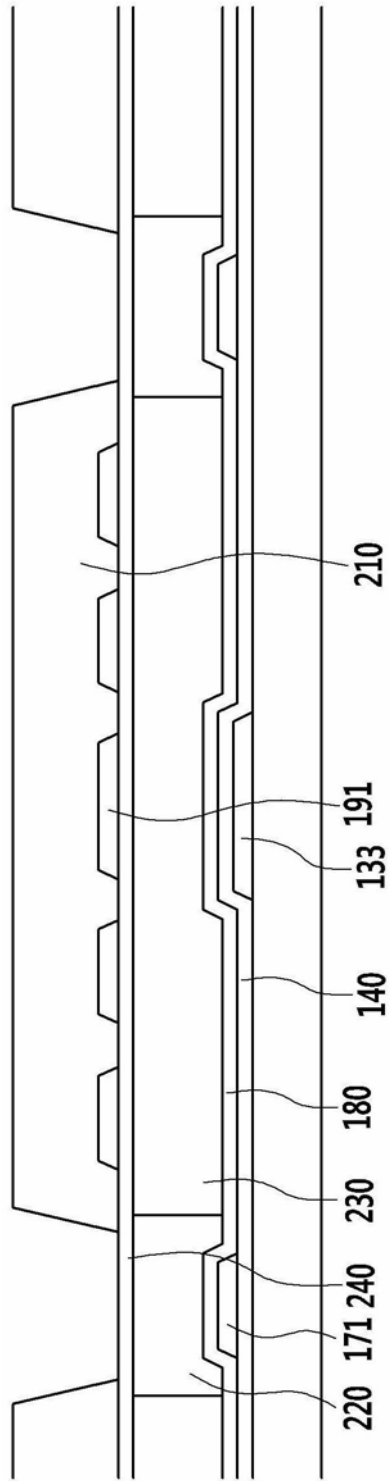


图20

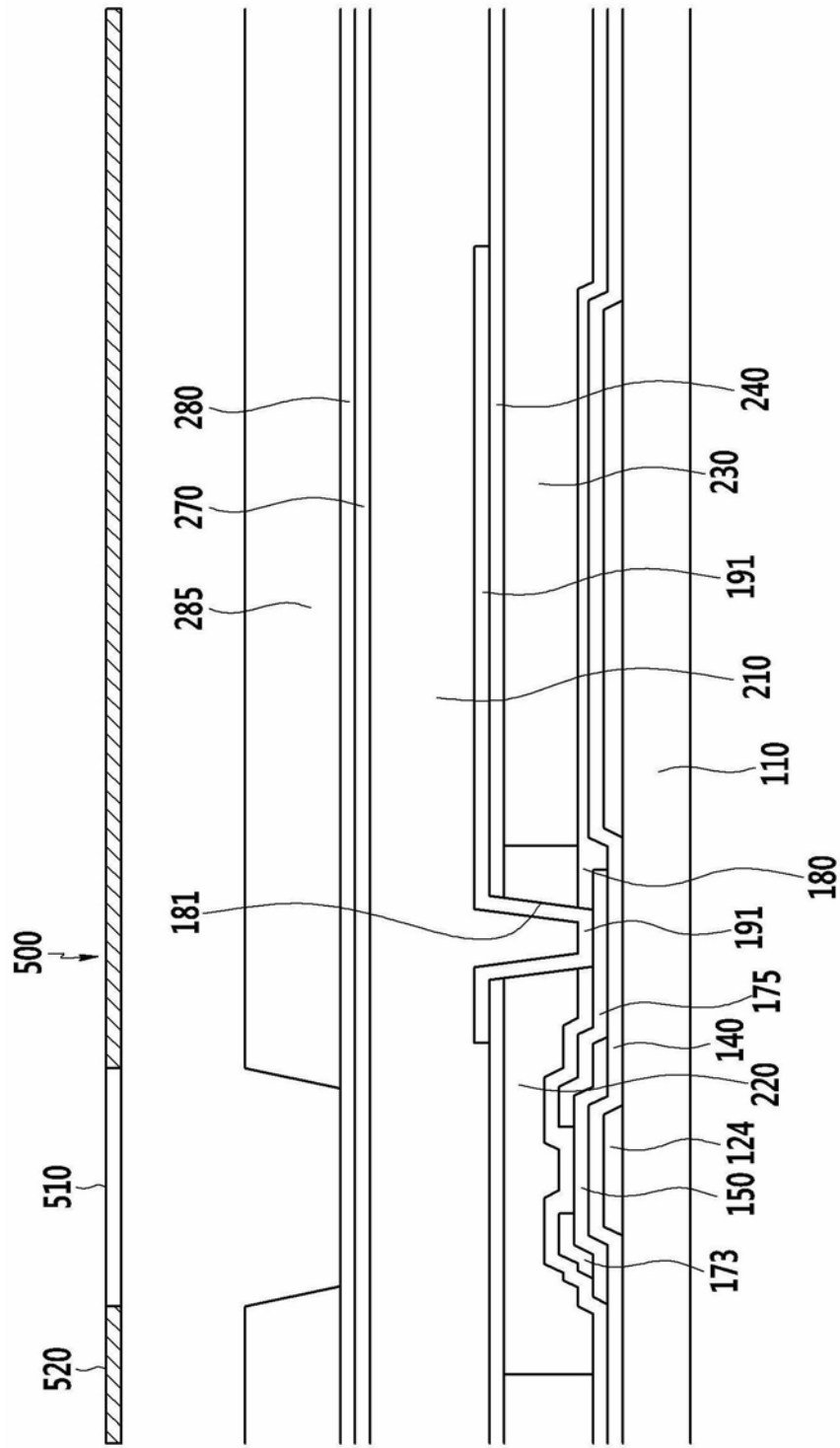


图21

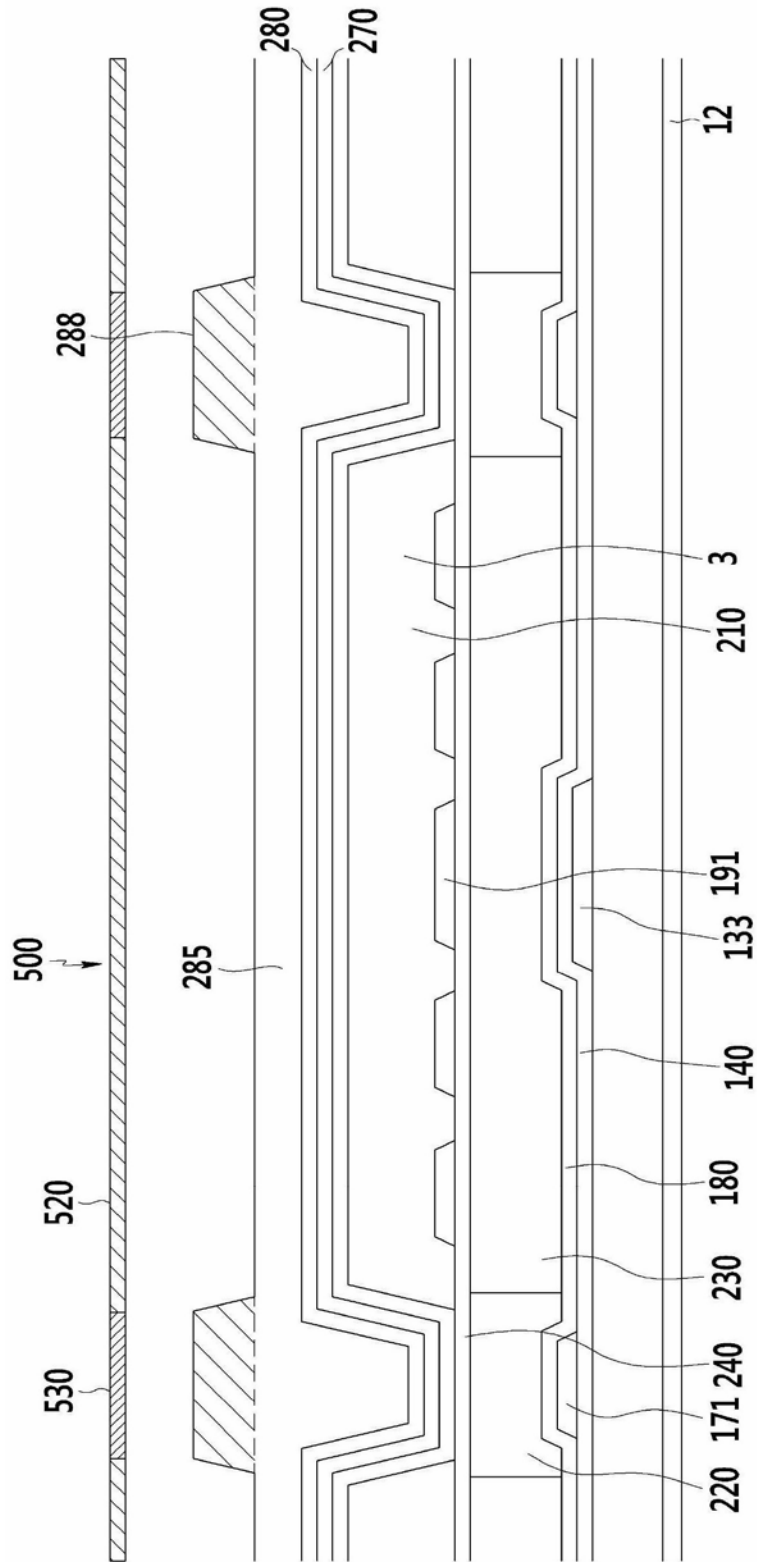


图22

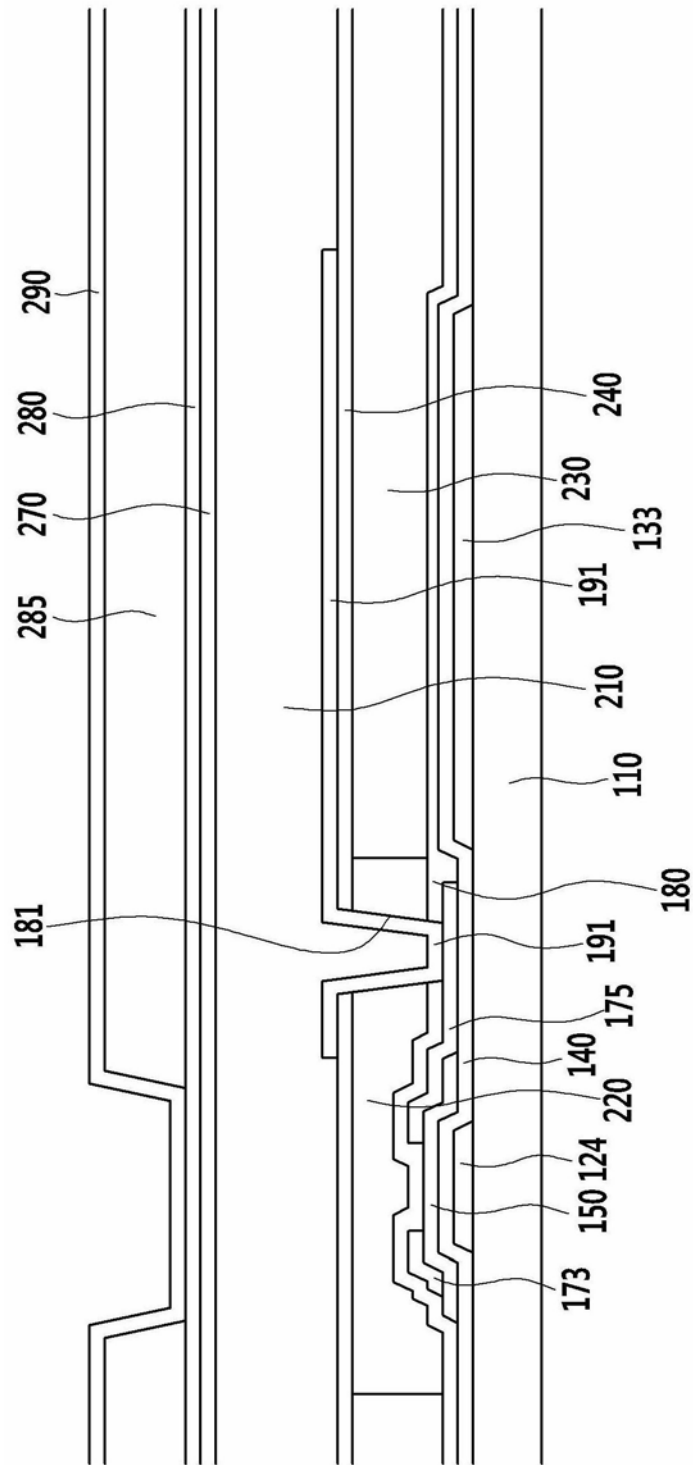


图23

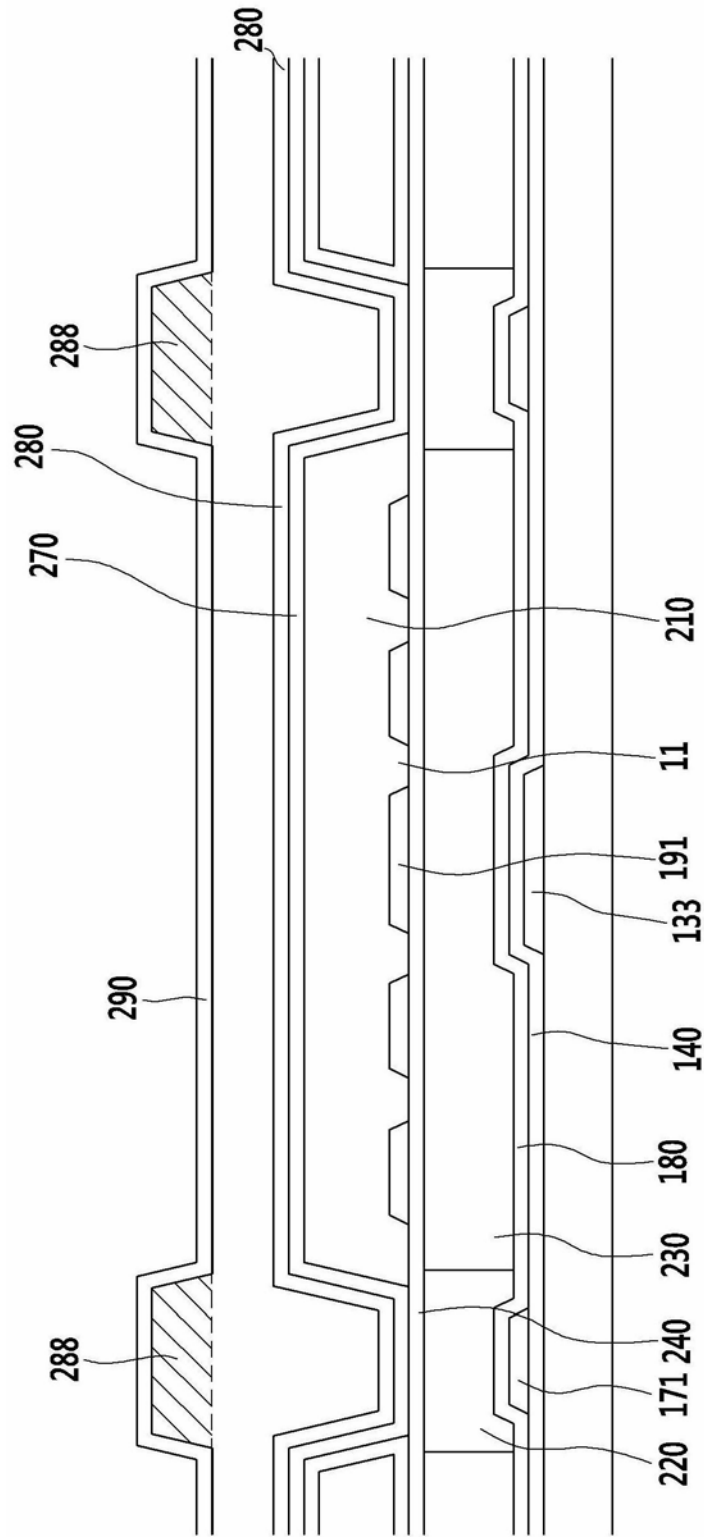


图24

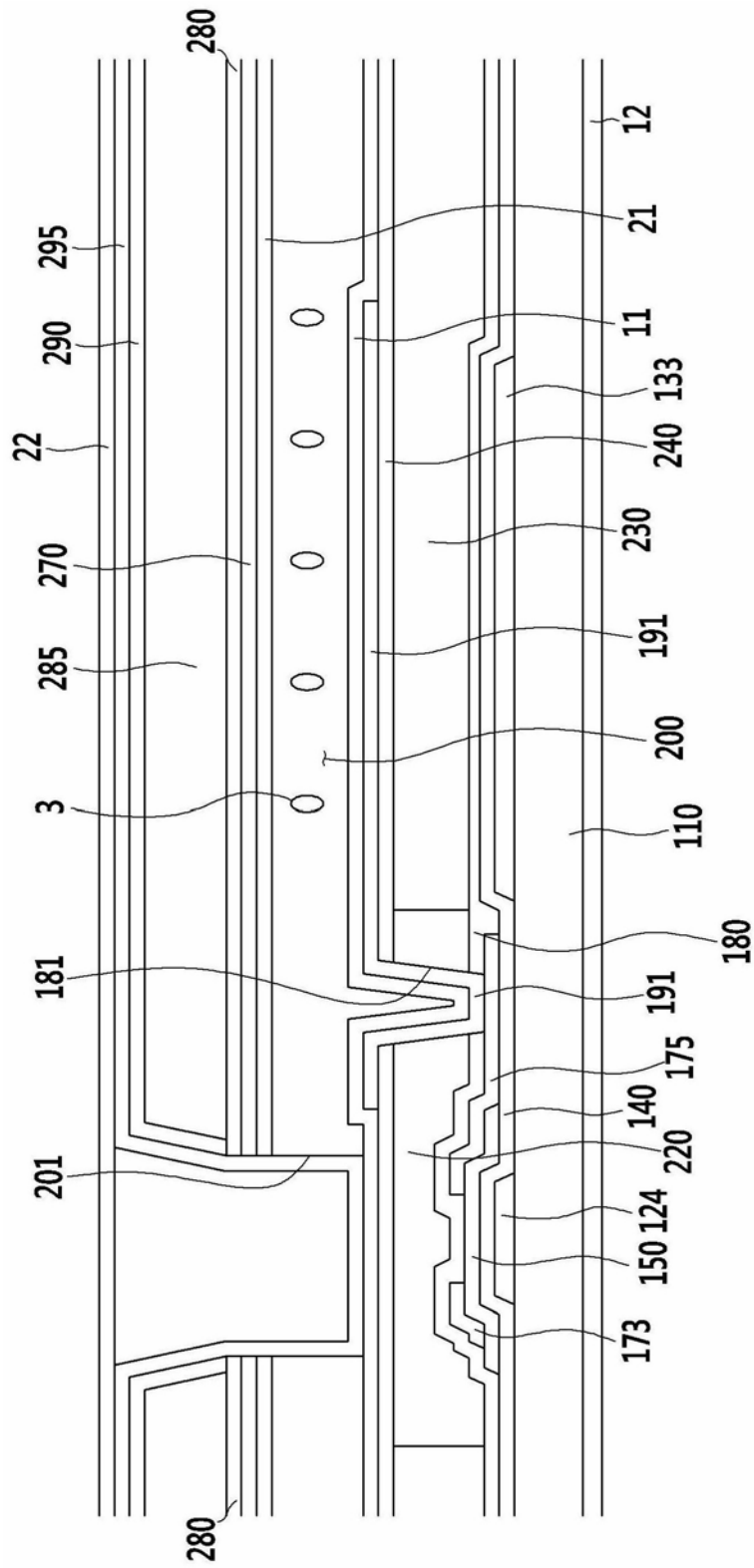


图25

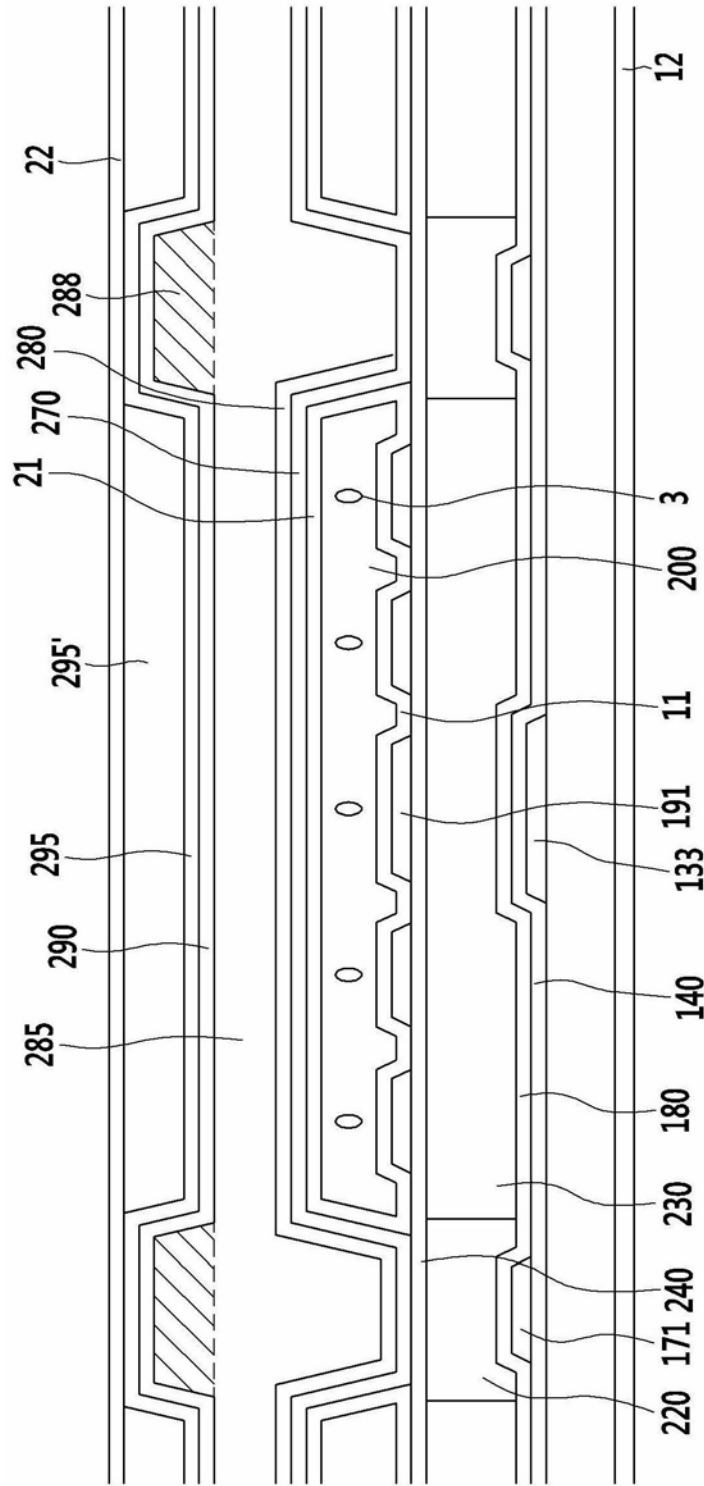


图26

专利名称(译)	显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN103389599B	公开(公告)日	2017-08-29
申请号	CN201310006919.7	申请日	2013-01-08
[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	李善旭 金筵泰 权成圭 卢南锡		
发明人	李善旭 金筵泰 权成圭 卢南锡		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/1345 G02F1/1333 G02F1/136		
CPC分类号	G02F1/13394 G02F1/133305 G02F1/133377 G02F1/1341 H01L33/005		
代理人(译)	刘灿强		
审查员(译)	谭欣		
优先权	1020120048266 2012-05-07 KR		
其他公开文献	CN103389599A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种显示装置及其制造方法，该显示装置包括：基板，包括多个像素区；薄膜晶体管，位于基板上；像素电极，连接至薄膜晶体管；顶层，连接在沿第一方向相邻的像素区之间并与像素电极隔开；柱状件，在像素区的边界部分中从顶层突出；空间，位于像素电极与顶层之间，顶层与空间的上内壁和第一侧内壁部分地重叠并且露出空间的第二侧内壁；液晶，位于所述空间中。

