



(43) 申请公布日 2014.06.18

权利要求书3页 说明书16页 附图17页

1. 一种液晶显示装置,该液晶显示装置包括:
彼此面对的第一基板和第二基板;
其中,所述第一基板包括:
多条选通线,它们沿着第一方向位于所述第一基板上;
多条数据线,它们沿着第二方向位于所述第一基板上并且与所述选通线交叉以限定像素区;
薄膜晶体管,其处于所述多条选通线和所述多条数据线的各个交叉部分处;
绝缘层,其覆盖所述薄膜晶体管并且具有平坦的顶表面;
公共电极,其在整个位于所述第一基板上方的所述绝缘层上;
多条公共线,它们位于所述公共电极上;
钝化层,其在所述公共线上;以及
像素电极,其在各个像素区中位于所述钝化层上并且连接到所述薄膜晶体管,所述像素电极包括电极图案,
其中,由于所述多条公共线,导致所述钝化层在所述钝化层的顶表面具有阶梯高度,
其中,所述第二基板包括:
黑底、滤色器层和涂覆层,它们堆叠在所述第二基板上;
第一间隔体和第二间隔体,它们位于所述涂覆层上。
2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中,所述各条公共线均包括与一个薄膜晶体管对应的第一部分和与另一个薄膜晶体管对应的第二部分。
3. 根据权利要求2所述的液晶显示装置,其中,所述各条公共线均包括沿着所述第二方向从所述第二部分延伸预定长度的第三部分。
4. 根据权利要求3所述的液晶显示装置,其中,所述预定长度小于所述像素区沿着所述第二方向的长度的一半。
5. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中,每个第二间隔体均具有覆盖所述多条数据线上方的所述多条公共线和所述多条数据线之间的所述像素区的长度。
6. 根据权利要求5所述的液晶显示装置,其中,每个第二间隔体均具有覆盖两条相邻数据线上方的所述多条公共线和所述两条相邻数据线之间的像素区的长度。
7. 根据权利要求2所述的液晶显示装置,其中,所述第二基板还包括第三间隔体,并且所述第三间隔体的从顶表面到底表面的高度等于所述第一间隔体的从顶表面到底表面的高度。
8. 根据权利要求7所述的液晶显示装置,其中,所述绝缘层具有与彼此相邻的两个像素区的薄膜晶体管对应的凹陷部分,并且所述第三间隔体设置在处于所述凹陷部分的顶表面和所述钝化层的顶表面之间的高度的所述凹陷部分上的空间中。
9. 根据权利要求8所述的液晶显示装置,其中,所述各条公共线均还包括从与所述凹陷部分的上端和下端中的每一端相对应的区域延伸的第三部分。
10. 根据权利要求8所述的液晶显示装置,其中,所述公共电极包括与所述凹陷部分对应的开口。
11. 根据权利要求3所述的液晶显示装置,其中,所述第三部分与所述多条数据线中的一条交叠。

12. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置,其中,所述多条数据线相对于所述多条选通线以预定角度倾斜。

13. 根据权利要求 2 所述的液晶显示装置,其中,所述多条公共线中的各条公共线均包括沿着所述第一方向延伸并且包括第一线图案和 / 或第二线图案的第四部分,所述第一线图案连接所述第一部分的第一端和所述第二部分的第一端,所述第二线图案连接所述第一部分的第二端和所述第二部分的第二端。

14. 根据权利要求 13 所述的液晶显示装置,其中,所述多条公共线中的各条公共线均包括沿着所述第二方向从所述第二部分延伸预定长度的第三部分,并且所述第四部分连接所述第一部分的第二端和所述第二部分的第二端,其中,沿着所述第二方向相邻的第三部分中的一个第三部分从所述第二部分的第一端延伸并且沿着所述第二方向相邻的第三部分中的另一个第三部分从下一个第二部分的第二端延伸。

15. 根据权利要求 2 所述的液晶显示装置,其中,所述第二部分包括分别与彼此相邻的其它两个薄膜晶体管对应的两个图案,并且所述第二间隔体与所述第二部分的每个图案交叠。

16. 根据权利要求 15 所述的液晶显示装置,其中,所述两个相邻的第二间隔体中的一个第二间隔体的中线相对于与这个第二间隔体对应的公共线的中线设置在右边,并且所述两个相邻的第二间隔体中的另一个第二间隔体的中线相对于与所述另一个第二间隔体对应的公共线的中线设置在左边。

17. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置,其中,所述第一间隔体的从顶表面到底表面的高度比所述第二间隔体的从顶表面到底表面的高度高,并且所述第一间隔体的顶表面接触所述第一基板上方的顶层,使得所述第一基板和所述第二基板之间的间隙保持一致。

18. 根据权利要求 17 所述的液晶显示装置,其中,所述第一间隔体的平面结构具有圆形形状并且所述第二间隔体的平面结构具有矩形形状。

19. 一种用于液晶显示装置的阵列基板,该阵列基板包括:

多条选通线,它们沿着第一方向位于所述基板上方;

多条数据线,它们沿着第二方向位于所述基板上方并且与所述选通线交叉以限定像素区;

薄膜晶体管,其处于所述多条选通线和所述多条数据线的各个交叉部分处;

绝缘层,其覆盖所述薄膜晶体管并且具有平坦的顶表面;

公共电极,其在整个位于所述基板上的所述绝缘层上;

多条公共线,它们位于所述公共电极上;

钝化层,其在所述公共线上;以及

像素电极,其在各个像素区中位于所述钝化层上并且连接到所述薄膜晶体管,所述像素电极包括电极图案,

其中,由于所述多条公共线,导致所述钝化层在所述钝化层的顶表面具有阶梯高度。

20. 根据权利要求 19 所述的阵列基板,其中,所述各条公共线均包括与一个薄膜晶体管对应的第一部分和与另一个薄膜晶体管对应的第二部分。

21. 根据权利要求 20 所述的阵列基板,其中,所述各条公共线均包括沿着所述第二方向从所述第二部分延伸预定长度的第三部分。

22. 根据权利要求 21 所述的阵列基板,其中,所述预定长度小于所述像素区沿着所述第二方向的长度的一半。

23. 根据权利要求 20 所述的阵列基板,其中,所述绝缘层具有与彼此相邻的两个像素区的薄膜晶体管对应的凹陷部分。

24. 根据权利要求 23 所述的阵列基板,其中,所述各条公共线均还包括从与所述凹陷部分的上端和下端中的每一端相对应的区域延伸的第三部分。

25. 根据权利要求 23 所述的阵列基板,其中,所述公共电极包括与所述凹陷部分对应的开口。

26. 根据权利要求 21 所述的阵列基板,其中,所述第三部分与所述多条数据线中的一条交叠。

27. 根据权利要求 19 所述的阵列基板,其中,所述多条数据线相对于所述多条选通线以预定角度倾斜。

28. 根据权利要求 20 所述的阵列基板,其中,所述多条公共线中的各条公共线均包括沿着所述第一方向延伸并且包括第一线图案和 / 或第二线图案的第四部分,所述第一线图案连接所述第一部分的第一端和所述第二部分的第一端,所述第二线图案连接所述第一部分的第二端和所述第二部分的第二端。

29. 根据权利要求 28 所述的阵列基板,其中,所述多条公共线中的各条公共线均包括沿着所述第二方向从所述第二部分延伸预定长度的第三部分,并且所述第四部分连接所述第一部分的第二端和所述第二部分的第二端,其中,沿着所述第二方向相邻的第三部分中的一个第三部分从所述第二部分的第一端延伸并且沿着所述第二方向相邻的第三部分中的另一个第三部分从下一个第二部分的第二端延伸。

阵列基板和包括阵列基板的液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示装置,更具体地,涉及防止了由于柱形隔体的移位而导致问题的阵列基板和包括该阵列基板的液晶显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示装置已广泛用于各种电子装置诸如笔记本电脑、监视器、TV 等中,因为它具有高对比度,适于显示移动图像并且具有低功耗。液晶具有光学各向异性即其分子结构薄且长并且其分子布置具有方向性,并且液晶具有偏振性即当液晶处于电场中时其分子布置的方向根据电场大小而改变。液晶显示装置利用液晶的光学各向异性和偏振性来显示图像。

[0003] 通常,液晶显示装置包括通过结合第一基板和第二基板使液晶层处于其间而制造的液晶面板,并且在第一基板和第二基板的相向表面上形成电极,使得液晶分子的布置取决于施加到电极的电场,从而形成透射率差异。

[0004] 液晶面板的透射率差异反映为当设置在液晶面板后面的背光所发射的光经过滤色器时的组合颜色,从而呈现彩色图像。

[0005] 制造液晶显示装置的方法包括形成阵列基板和滤色器基板的基板制造工艺、制造液晶面板的液晶盒工艺、和将液晶面板与背光一体化的模块工艺。

[0006] 在基板制造工艺中,重复地执行薄膜沉积、光刻、蚀刻等步骤,以在各个基板上形成阵列层和滤色器层。在密封盒工艺中,在阵列基板和滤色器基板中的一个上形成用于结合的密封图案,并且将阵列基板结合到滤色器基板使液晶层置于其间,从而制造液晶面板。在模块工艺中,将偏振器、驱动电路等附接到液晶面板上,然后将液晶面板与背光一体化,从而完成液晶显示装置。

[0007] 同时,为了保持阵列基板和滤色器基板之间的恒定距离,在阵列基板和滤色器基板之间设置间隔体。间隔体根据其形状和布置被分为球形间隔体和柱形间隔体。球形间隔体以分布在阵列基板或滤色器基板上的方式形成,并且柱形间隔体是通过在阵列基板或滤色器基板上形成图案来形成的。

[0008] 近来,由于柱形间隔体可以容易地在特定位置形成为所需图案,因此已广泛使用柱形间隔体,并且柱形间隔体通常形成滤色器基板上,这个步骤需要的工艺量相对少。

[0009] 然而,当向液晶面板施加外力时,柱形间隔体移动,从而使配向层受损并且造成缺陷。将参照图对此进行详细描述。

[0010] 图 1 是相关技术的液晶显示装置的剖视图。

[0011] 在图 1 中,第一基板 10 和第二基板 20 彼此分隔且面对使其间具有一定距离,并且在第一基板 10 和第二基板 20 上限定其中显示图像的开口区 AA 和其中不显示图像的遮挡区 SA。

[0012] 在第一基板 10 的面对第二基板 20 的内表面上,对应于遮挡区 SA 形成信号线 12 诸如选通线或数据线,在信号线 12 上形成绝缘层 14,并且在绝缘层 14 上形成第一配向层 16。

尽管在图 1 中未示出,但在第一基板 10 上的开口区 AA 中形成像素电极。

[0013] 在第二基板 20 的面对第一基板 10 的内表面上,形成黑底 22,在黑底 22 上形成滤色器层 24,并且在滤色器层 24 上形成第二配向层 26。尽管在图 1 中未示出,但在第二基板 20 的整个表面上形成公共电极。另外,对应于黑底 22,在第二配向层 26 上形成柱形间隔体 32,使得针对每个像素形成至少一个柱形间隔体 32。

[0014] 同时,在第一配向层 16 和第二配向层 26 之间设置液晶层(未示出)。

[0015] 图 2A 和图 2B 是当向相关技术的液晶显示装置施加外力时并且当去除所施加的外力时相关技术的液晶显示装置的剖视图。

[0016] 在图 2A 中,当在图 2A 中示出的箭头方向上向相关技术的液晶显示装置施加外力时,第二基板 20 相对于第一基板 10 向右移动。此时,第二基板 20 上的柱形间隔体 32 也向右移动,使得柱形间隔体 32 开口区 AA 的第一配向层 16。第一配向层 16 和第二配向层 26 被在预定方向上摩擦或者光学配向,并且由于与柱形间隔体 32 的接触,导致第一配向层 16 的配向在接触区 A1 发生改变,使得接触区 A1 具有与其它区不同的配向。

[0017] 接着,在图 2B 中,当去除外力时,第二基板 20 相对于第一基板 10 向左移动,返回到其初始状态。然而,由于第一配向层 16 的接触区 A1 具有与其它区不同的配向,因此接触区 A1 上方的液晶分子与其它区上方的液晶分子不同地配向,从而改变透光率。然而,由于接触区 A1 没有被黑底 22 覆盖,因此当显示黑色图像时,对应于接触区 A 透射光,从而导致可识别的缺陷。

[0018] 在图 3 中示出用于防止这种缺陷的结构。

[0019] 图 3 是另一个相关技术的液晶显示装置的剖视图。除了黑底的结构之外,图 3 中示出的结构与图 1 中示出的结构相同。在下面的描述中,将不再描述与上述元件相同的元件。

[0020] 在图 3 中,每个黑底 22 的宽度增大至预定大小,使得黑底 22 覆盖第一配向层 16 的接触区 A1。详细地,黑底 22 的宽度增大至预定大小,使黑底 22 从接触第一配向层 16 的柱形间隔体 32 的两个顶部边缘延伸出大约 22 微米至 25 微米。也就是说,相比于图 1 中示出的例子的黑底 22,黑底 22 的宽度增大了大约 15 微米或更多。

[0021] 然而,黑底 22 的宽度增大使遮挡区 SA 增大,使开口区 AA 减小,从而减小了液晶显示装置的开口率和亮度。

发明内容

[0022] 因此,本发明涉及基本上消除了由于相关技术的限制和缺点导致的一个或多个问题的阵列基板和包括阵列基板的液晶显示装置。

[0023] 本发明的目的在于提供防止了由柱形间隔体的移动造成的问题并且提高了开口率和亮度的阵列基板和包括阵列基板的液晶显示装置。

[0024] 本发明的另一个目的在于提供阻挡由于摩擦问题导致的光泄露的阵列基板和包括阵列基板的液晶显示装置。

[0025] 本发明的额外特征和优点将在后面的描述中阐明,并且部分地将根据描述而清楚,或者可以通过实践本发明而获知。将通过本发明的书面描述和权利要求书以及附图中具体指出的结构来实现并获得本发明的目的和其它优点。

[0026] 为了实现这些和其它优点并且根据本发明的目的,如本文中实施和广义描述的,提供了一种用于液晶显示装置的阵列基板,所述阵列基板包括:基板;多条选通线,它们沿着第一方向位于所述基板上;多条数据线,它们沿着第二方向位于所述基板上并且与所述选通线交叉以限定像素区;薄膜晶体管,其处于所述选通线和所述数据线的各个交叉部分处;绝缘层,其覆盖所述薄膜晶体管并且具有平坦的顶表面;公共电极,其在整个位于所述基板上方的所述绝缘层上;多条公共线,它们位于所述公共电极上;钝化层,其在所述公共线上;以及像素电极,其在各个像素区中位于所述钝化层上并且连接到所述薄膜晶体管,所述像素电极包括电极图案,其中,各条公共线均包括与一个薄膜晶体管对应的第一部分、与另一个薄膜晶体管对应的第二部分、和沿着第二方向延伸预定长度的第三部分。

[0027] 在另一个方面,一种液晶显示装置包括:第一基板和第二基板;第一方向的多条选通线和第二方向的多条数据线,它们位于所述第一基板的内表面上,所述选通线和所述数据线彼此交叉以限定像素区;薄膜晶体管,其处于所述选通线和所述数据线的各个交叉部分处;绝缘层,其覆盖所述薄膜晶体管并且具有平坦的顶表面;公共电极,其在整个位于所述第一基板上方的所述绝缘层上;多条公共线,它们位于所述公共电极上;钝化层,其在所述公共线上;像素电极,其在各个像素区中位于所述钝化层上并且连接到所述薄膜晶体管,所述像素电极包括电极图案;以及第一柱形间隔体和第二柱形间隔体,它们在第二基板的内表面上并且具有不同高度,其中,各条公共线均包括与第一柱形间隔体对应的第一部分、与第二柱形间隔体对应的第二部分和沿着第二方向延伸预定长度的第三部分。

[0028] 要理解,以上的总体描述和以下的详细描述都是示例性和说明性的并且意图提供对要求保护的本发明的进一步理解。

附图说明

[0029] 附图被包括以提供对本发明的进一步理解,并入且构成本说明书的一部分,示出本发明的实施方式并且与描述一起用于说明本发明的原理。在图中:

[0030] 图 1 是相关技术的液晶显示装置的剖视图;

[0031] 图 2A 和图 2B 是当向相关技术的液晶显示装置施加外力时并且当去除所施加的外力时相关技术的液晶显示装置的剖视图。

[0032] 图 3 是另一个相关技术的液晶显示装置的剖视图;

[0033] 图 4 是根据本发明的实施方式的液晶显示装置的阵列基板的平面图;

[0034] 图 5 是示意性示出根据本发明的实施方式的液晶显示装置的阵列基板的剖视图;

[0035] 图 6A 和图 6B 分别是示意性示出施加外力之前和之后根据本发明的实施方式的液晶显示装置的剖视图;

[0036] 图 7A 至图 7D 是示意性示出根据本发明的实施方式的液晶显示装置的公共线的例子的视图;

[0037] 图 8A 是根据本发明的另一个实施方式的液晶显示装置的阵列基板的平面图,并且图 8B 是只示意性示出图 8A 的公共线的剖视图;

[0038] 图 9A 和图 9B 分别是示意性示出施加外力之前和之后根据本发明的另一个实施方式的液晶显示装置的剖视图;

[0039] 图 10 是根据本发明的另一个实施方式的液晶显示装置的阵列基板的平面图;

[0040] 图 11 是示意性示出根据本发明的另一个实施方式的液晶显示装置的阵列基板的剖视图；以及

[0041] 图 12 是示意性示出在施加外力之后根据本发明的另一个实施方式的液晶显示装置的剖视图。

具体实施方式

[0042] 现在,将详细参照优选实施方式,在附图中示出优选实施方式的例子。

[0043] 图 4 是根据本发明的实施方式的液晶显示装置的阵列基板的平面图。为了便于说明,一起示出形成在滤色器基板上的第一柱形间隔体和第二柱形间隔体。

[0044] 在图 4 中,在绝缘基板(未示出)上形成选通线 122 和栅极 124。选通线 122 在第一方向上延伸,并且栅极 124 连接到选通线 122。

[0045] 在选通线 122 和栅极 124 上形成栅绝缘层(未示出)。

[0046] 在栅极 124 上的栅绝缘层上形成非晶硅的有源层 142。

[0047] 在栅绝缘层和有源层 142 上形成数据线 152、源极 154 和漏极 156。数据线 152 在第二方向上延伸,源极 154 连接到数据线 152,并且漏极 156 与源极 154 分隔开。数据线 152 与选通线 122 交叉,以限定像素区。源极 154 和漏极 156 在对应的有源层 142 上彼此分隔开。

[0048] 在当前的实施方式中,数据线 152 的一部分是源极 154,而从数据线 152 延伸的部分可以变成源极 154。

[0049] 栅极 124、有源层 142、源极 154 和漏极 156 构成薄膜晶体管 T,源极 154 和漏极 156 之间的有源层 142 变成薄膜晶体管 T 的沟道。

[0050] 这里,薄膜晶体管 T 不限于图 1 中示出的结构,并且薄膜晶体管 T 的结构可以发生变化。

[0051] 同时,如图 4 中所示,与奇数选通线 122 连接的薄膜晶体管 T 连接到左侧的数据线 152,并且与偶数选通线 122 连接的薄膜晶体管 T 连接到右侧的数据线 152。另选地,与奇数选通线 122 连接的薄膜晶体管 T 可以连接到右侧的数据线 152,并且与偶数选通线 122 连接的薄膜晶体管 T 可以连接到左侧的数据线 152。

[0052] 在数据线 152、源极 154 和漏极 156 上顺序地形成第一钝化层(未示出)和第二钝化层(未示出)。这里,第一钝化层由无机绝缘材料形成,并且第二钝化层由有机绝缘材料形成并且具有平坦表面。

[0053] 在第二钝化层上形成公共电极(未示出)。公共电极形成在基板的整个表面上方并且具有与薄膜晶体管 T 的漏极 156 对应的开口 172a。

[0054] 在公共电极上形成公共线 174,公共线 174 接触公共电极。每条公共线 174 均包括第一部分 174a、第二部分 174b、第三部分 174c 和第四部分 174d。第一部分 174a 设置在一个薄膜晶体管 T 上方并且对应于第一柱形间隔体 192。第二部分 174b 设置在另一个薄膜晶体管 T 上方并且对应于第二柱形间隔体 194。第三部分 174c 从第二部分 174b 的两侧中的每侧沿着第二方向延伸预定长度并且与数据线 152 交叠。第四部分 174d 沿着第一方向延伸。第四部分 174d 可以包括第一线图案和第二线图案,第一线图案连接第一部分 174a 和第二部分 174b 的第一端,第二线图案平行于第一线图案并且连接第一部分 174a 和第二部

分 174b 的第二端。公共线 174 由电阻相对低的金属材料形成。

[0055] 这里,第一柱形间隔体 192 是形成间隙的间隔体并且其平面结构具有圆形形状。第二柱形间隔体 194 是防止按压的间隔体并且其平面结构具有条形或矩形形状。有益的是,第二柱形间隔体 194 的宽度和长度大于第一柱形间隔体 192 的直径。

[0056] 第一柱形间隔体 192 的直径小于第一部分 174a 沿着第一方向和第二方向的长度,并且第一柱形间隔体 192 的边缘设置在第一部分 174a 的边缘内。另一方面,第二柱形间隔体 194 沿着第一方向的长度小于像素区沿着第一方向的长度且大于第二部分 174b 沿着第一方向的长度。

[0057] 在公共线 174 上形成第三钝化层(未示出)。第三钝化层由无机绝缘材料诸如氧化硅或氮化硅形成,并且由于下层(也就是说,公共线 174)而使其顶表面具有阶梯高度。另外,第三钝化层具有漏接触孔 180a,用于与第一钝化层和第二钝化层一起暴露漏极 156。即,在第一钝化层和第二钝化层中也形成漏接触孔 180a。漏接触孔 180a 分别设置在开口 172a 中。

[0058] 在第三钝化层上的各个像素区中形成像素电极 182。像素电极 182 包括沿着第二方向延伸并且沿着第一方向彼此分隔开的多个电极图案。像素电极 182 通过各个像素区中的漏接触孔 180a 接触漏极 156。

[0059] 像素电极 182 相对于选通线 122 以预定角度倾斜并且在其中中心部分具有至少一个弯曲部分。如图 4 中所示,像素电极 182 可以具有第一弯曲部分和位于第一弯曲部分两侧的第二弯曲部分和第三弯曲部分。因此,数据线 152 也相对于选通线 122 以预定角度倾斜并且对应于与像素电极 182 平行的各个像素区具有弯曲部分。

[0060] 在像素电极 182 上形成配向层(未示出),并且可以沿着第二方向摩擦配向层。

[0061] 在当前的实施方式中,公共线 174 包括沿着第二方向延伸预定长度并且与数据线 152 交叠的第三部分 174c,并且公共线 174 的第三部分 174c 也相对于选通线 122 以预定角度倾斜,像数据线 152 一样。配向层由于公共线 174 而在其顶表面具有阶梯高度,并且该阶梯高度会造成当摩擦配向层时出现摩擦问题。更具体地,在预定方向上摩擦配向层,从而确定液晶显示装置的液晶分子的初始布置。利用缠绕有摩擦织物的辊,通过使辊以预定方向旋转并且使辊经过配向层的表面来摩擦配向层的表面。通过这种方式,如果配向层具有阶梯高度,则配向层在阶梯高度周围的那部分没有接触摩擦织物并且被不正确地摩擦。因此,造成摩擦问题,并且阶梯高度周围的液晶分子与其它区中的液晶分子不同地布置,从而导致光泄露。具体地,在本发明中,由于造成阶梯高度的公共线 174 的第三部分 174c 不平行于摩擦方向并且相对于摩擦方向倾斜,因此由于第三部分 74c 导致会造成摩擦问题,可能存在光泄露,从而增大了黑色图像的亮度。因此,为了防止摩擦问题,有益的是,第三部分 174c 具有预定长度,该长度小于像素区沿着第二方向的长度的一半。例如,第三部分 174c 可以具有大约 25 微米的长度。

[0062] 同时,在当前的实施方式中,公共电极 172 形成在基板的整个表面上方并且公共电极 172 上方的像素电极 182 与公共电极 172 交叠。然而,在另一个实施方式中,公共电极和像素电极在各个像素区中均具有多个图案,并且公共电极和像素电极的图案可以彼此交替。或者,在另一个实施方式中,像素电极可以被形成为具有与像素区对应的区,并且公共电极可以形成在整个基板上的像素电极上方并且在像素区中具有开口。

[0063] 图 5 是示意性示出根据本发明的实施方式的液晶显示装置的阵列基板的剖视图。

[0064] 在图 5 中,在绝缘基板 110 上形成栅极 124。尽管在图中未示出,但在基板 110 上形成图 4 的选通线 122,并且选通线 122 接触栅极 124 并且从第一方向延伸。选通线 122 和栅极 124 由电阻相对低的金属材料形成。

[0065] 在选通线 122 和栅极 124 上形成栅绝缘层 130。栅绝缘层 130 由无机绝缘材料诸如氮化硅或氧化硅形成。

[0066] 在栅极 124 上方的栅绝缘层 130 上形成有源层 142。有源层 142 由本征非晶硅形成。

[0067] 在有源层 142 上形成源极 154 和漏极 156。源极 154 和漏极 156 在栅极 124 上方彼此分隔开。在栅绝缘层 130 上形成数据线 152。数据线 152 连接到源极 154 并且沿着第二方向延伸。数据线 152 与图 4 的选通线 122 交叉以限定像素区。数据线 152、源极 154 和漏极 156 由电阻相对低的金属材料形成。

[0068] 同时,在有源层 142 和源极 154 之间以及有源层 142 和漏极 156 之间形成掺杂有杂质的非晶硅的欧姆接触层(未示出)。

[0069] 这里,栅极 124、有源层 142、源极 154 和漏极 156 构成薄膜晶体管,并且薄膜晶体管的结构不限于图 5 中示出的结构。

[0070] 在数据线 152、源极 154 和漏极 156 上形成第一钝化层 160,并且在第一钝化层 160 上形成用于平整的第二钝化层 162。第一钝化层 160 由无机绝缘材料诸如氮化硅或氧化硅形成。第二钝化层 162 由有机绝缘材料诸如感光亚克力形成并且具有平坦的顶表面。这里,可以省去第一钝化层 160。

[0071] 在整个基板 110 上方的第二钝化层 162 上形成公共电极 172。公共电极 172 由透明导电材料诸如铟锡氧化物或铟锌氧化物形成并且具有对应于漏极 156 的开口 172a。

[0072] 在公共电极 172 上形成公共线 174。公共线 174 可以具有选自铜(Cu)、铜合金或钼和钛(MoTi)的单层结构或双层结构。这里,公共线 174 对应于位于数据线 152 上方的图 4 的第三部分 174c。

[0073] 在公共线 174 上形成第三钝化层 180。第三钝化层 180 具有与第一钝化层 160 和第二钝化层 162 一起暴露漏极 156 的漏接触孔 180a。即,在第一钝化层 160 和第二钝化层 162 中也形成漏接触孔 180a。漏接触孔 180a 贯穿开口 172a。第三钝化层 180 由无机绝缘材料诸如氮化硅或氧化硅形成并且由于公共线 174 导致在其顶表面具有阶梯高度。

[0074] 在第三钝化层 180 上的像素区中形成像素电极 182。像素电极 182 由透明导电材料诸如铟锡氧化物或铟锌氧化物形成。像素电极 182 包括彼此分隔开并且与公共电极 172 交叠的多个电极图案。

[0075] 在本发明中,柱形间隔体是被由于公共电极 172 上的公共线 174 而导致的阶梯高度支承的,并且防止了像素区中的像素电极 182 上的配向层(未示出)在柱形间隔体移位时受损。理想的是,从公共线 174 上的第三钝化层 180 的顶表面到像素区上的第三钝化层 180 的顶表面的高度与从像素区中的像素电极 182 的顶表面到像素区上的第三钝化层 180 的顶表面的高度之差 $d1$ 大于大约 500 Å ,也就是说,公共线 174 上的第三钝化层 180 的顶表面的高度比像素区中的像素电极 182 的顶表面的高度高大约 500 Å ,为此,公共线 174 可以具有大约 1000 Å 至 1500 Å 的厚度。换句话说,公共线上的第三钝化层 180 上的配向层高于像素

区中的像素电极 182 上的配向层。

[0076] 图 6A 和图 6B 分别是示意性示出施加外力之前和之后根据本发明的实施方式的液晶显示装置的剖视图。图 6A 和图 6B 示出与沿着图 4 中的第一方向截取的剖视图对应的像素区。

[0077] 在图 6A 和图 6B 中,第一基板 110 和第二基板 190 彼此分隔且面对。

[0078] 在第一基板 110 的内表面上形成栅绝缘层 130,并且在栅绝缘层 130 上形成数据线 152。数据线 152 彼此分隔预定距离,并且相邻数据线 152 之间的区域是像素区。

[0079] 在数据线 152 上顺序地形成第一钝化层 160 和第二钝化层 162,并且第二钝化层 162 具有平坦的顶表面。

[0080] 在对应于第一基板 110 的整个表面的第二钝化层 162 上形成公共电极 172。在公共电极 172 上形成公共线 174,并且在数据线 152 的一部分上方形成公共线 174。这里,各条公共线 174 对应于图 4 的第三部分 174c。

[0081] 在公共线 174 上形成第三钝化层 180。由于公共线 174 导致第三钝化层 180 在其顶表面具有阶梯高度。

[0082] 在数据线 152 之间的各个像素区中,在第三钝化层 180 上形成像素电极 182。像素电极 182 包括彼此分隔开的多个电极图案。

[0083] 尽管在图中未示出,但在像素电极 182 上形成第一配向层。在第一基板 110 的基本整个表面上方形成第一配向层。因此,可以对应于公共线 174 在第三钝化层 180 上形成第一配向层。

[0084] 同时,在第二基板 190 的内表面上形成第一柱形间隔体(未示出)和第二柱形间隔体 194。第一柱形间隔体和第二柱形间隔体 194 的位置对应于公共线 174。第一柱形间隔体的高度大于第二柱形间隔体 194 的高度,并且第一柱形间隔体的宽度和长度小于第二柱形间隔体 194 的宽度和长度。

[0085] 尽管在图中未示出,但在第二基板 190 与第一柱形间隔体和第二柱形间隔体 194 之间形成黑底、滤色器层和涂覆层。黑底具有对应于像素区的开口,并且滤色器层对应于黑底的开口设置。滤色器层包括红色、绿色和蓝色滤色器图案,并且每个滤色器图案对应于一个像素区。涂覆层覆盖滤色器层。

[0086] 第一柱形间隔体和第二柱形间隔体 194 形成在黑底上。

[0087] 同时,在涂覆层与第一柱形间隔体和第二柱形间隔体 194 之间或者在第一柱形间隔体和第二柱形间隔体 194 上形成第二配向层(未示出)。另外,在第一配向层和第二配向层之间设置液晶层(未示出)。

[0088] 如图 6A 中所示,在施加外力之前,第二柱形间隔体 194 与公共线 174 上的第三钝化层 180 分隔开并且是设置在它的上方。如上所述,图 6A 的公共线 174 对应于图 4 的第三部分 174c,并且第二柱形间隔体 194 的位置实际上对应于图 4 的第二部分 174b。然而,为了便于说明,第二柱形间隔体 194 被示出为对应于图 4 的第三部分 174c。这里,相邻的第二柱形间隔体 194 中的一个被设置成使得其中心相对于对应的公共线 174 相对向右移位。相邻的第二柱形间隔体 194 中的另一个被设置成使得其中心相对于对应的公共线 174 相对向左移位。

[0089] 此时,第一柱形间隔体(未示出)可以接触公共线 174 上的第三钝化层 180,也就是

说,图 4 的第一部分 174a,并且第一柱形间隔体实际上接触图 4 的第一部分 174a 上方的第一配向层。

[0090] 如图 6B 中所示,当向本发明的液晶显示装置施加箭头所表示的外力时,第二基板 190 相对于第一基板 110 相对向右移动并且降低。第二基板 190 上的第二柱形间隔体 194 与第二基板 190 一起移动,并且第二柱形间隔体 194 位于与图 6B 中的第三部分 174c(实际上,图 4 的第二部分 174b)对应的原始位置之外。此时,至少一个第二柱形间隔体 194 接触公共线 174 上的第三钝化层 180 即图 4 的第三部分 174c 并且由它来支承。实际上,相邻的第二柱形间隔体 194 中的一个接触公共线 174 上的第一配向层(未示出),即图 4 的第三部分 174c,并且由它来支承,因此防止了相邻的第二柱形间隔体 194 中的另一个接触像素区中的第一配向层。

[0091] 同时,当施加外力时,第一柱形间隔体(未示出)可以设置到与图 4 的第一部分 174a 对应的原始位置之外并且接触像素区中的第一配向层。第一配向层的配向由于第一柱形间隔体和第一配向层的接触而改变。然而,由于因第一柱形间隔体的移动而使黑底的宽度加宽,防止了光泄露。第一柱形间隔体具有比第二柱形间隔体 194 低的布置密度。因此,在本发明中,由于黑底的宽度最低程度地增大,因此防止了开口率的减小,并且防止了光泄露。

[0092] 然后,当去除所施加的外力时,本发明的液晶显示装置恢复如图 6A 中所示。

[0093] 因此,在本发明的实施方式中,即使施加了外力,第二柱形间隔体 194 也由造成阶梯高度的公共线 174 来支承。像素区中的第一配向层不接触第二柱形间隔体 194,并且防止当显示黑色图像时泄露光。

[0094] 根据本发明的实施方式的公共线可以具有各种结构,并且将参照图对此进行详细描述。

[0095] 图 7A 至图 7D 是示意性示出根据本发明的实施方式的液晶显示装置的公共线的例子的视图,并且图 7A 至图 7D 示意性示出公共线、像素、第一柱形间隔体和第二柱形间隔体。这里,图 7A 示出与图 4 中示出的公共线具有相同结构的公共线。同时,用带阴影部分表示公共线,用圆形表示第一柱形间隔体,并且用矩形表示第二柱形间隔体。

[0096] 在图 7A 至图 7D 中,均对应于一个像素区的红色子像素 R、绿色子像素 G 和蓝色子像素 B 形成像素 PXL。对应于每个像素 PXL 设置第一柱形间隔体或第二柱形间隔体。这里,第一柱形间隔体的布置密度小于第二柱形间隔体的布置密度。例如,第一柱形间隔体可以每 8 个像素布置在第一方向上并且每 4 个像素布置在第二方向上。

[0097] 如图 7A 中所示,每条公共线均可以包括分别与第一柱形间隔体和第二柱形间隔体对应的第一部分和第二部分。公共线还可以包括第三部分和第四部分。第三部分沿着第二方向从第二部分的两侧(也就是说,第二部分的第一端和第二端)中的每侧延伸预定长度。第四部分由沿着第一方向延伸的第一线图案和第二线图案构成。第一线图案连接第一部分和第二部分的第一端,并且第二线图案连接第一部分和第二部分的第二端。

[0098] 如图 7B 中所示,每条公共线均可以包括第一部分、第二部分和第三部分。此时,第一部分和第二部分分别对应于第一柱形间隔体和第二柱形间隔体。第三部分沿着第二方向从第二部分的第一端和第二端中的每个延伸预定长度。

[0099] 如图 7C 中所示,每条公共线均可以包括第一部分、第二部分、第三部分和第四部

分。此时，第一部分和第二部分分别对应于第一柱形间隔体和第二柱形间隔体。第三部分沿着第二方向从第二部分的第一端和第二端中的每个延伸预定长度。第四部分沿着第一方向延伸并且连接第一部分和第二部分的第一端或者第一部分和第二部分的第二端。例如，在图 7C 中，第四部分连接第一部分和第二部分的第二端。

[0100] 如图 7D 中所示，每条公共线均可以包括第一部分、第二部分、第三部分和第四部分。此时，第一部分和第二部分分别对应于第一柱形间隔体和第二柱形间隔体。第三部分沿着第二方向从第二部分的第一端或第二端延伸预定长度。第四部分沿着第一方向延伸并且连接第一部分和第二部分的第一端或者第一部分和第二部分的第二端。例如，在图 7D 中，第四部分连接第一部分和第二部分的第二端。这里，奇数公共线的第三部分沿着第二方向从第二部分的第一端延伸，并且偶数公共线的第三部分沿着第二方向从第二部分的第二端延伸。

[0101] 同时，第二柱形间隔体被设置成使得它们的中心相对于第二部分的中心向右或者向左移位。例如，相邻的第二柱形间隔体中的一个可以被设置成使得它的中心相对于对应的第二部分向右移位，并且相邻的第二柱形间隔体中的另一个可以被设置成使得它的中心相对于对应的第二部分向左移位。

[0102] 图 8A 是根据本发明的另一个实施方式的液晶显示装置的阵列基板的平面图，并且图 8B 是只示意性示出图 8A 的公共线的剖视图。为了便于说明，在图 8A 中一起示出形成在滤色器基板上的第一柱形间隔体和第二柱形间隔体。

[0103] 在图 8A 中，在绝缘基板（未示出）上形成选通线 222 和栅极 224。选通线 222 在第一方向上延伸，并且栅极 224 连接到选通线 222。

[0104] 在选通线 222 和栅极 224 上形成栅绝缘层（未示出）。

[0105] 在栅极 224 上方的栅绝缘层上形成非晶硅的有源层 242。

[0106] 在栅绝缘层和有源层 242 上形成数据线 252、源极 254 和漏极 256。数据线 252 在第二方向上延伸，源极 254 连接到数据线 252，并且漏极 256 与源极 254 分隔开。数据线 252 与选通线 222 交叉，以限定像素区。源极 254 和漏极 256 在对应的有源层 242 上方彼此分隔开。

[0107] 在当前的实施方式中，数据线 252 的一部分是源极 254，而从数据线 252 延伸的部分可以变成源极 254。

[0108] 栅极 224、有源层 242、源极 254 和漏极 256 构成薄膜晶体管 T，并且源极 254 和漏极 256 之间的有源层 242 变成薄膜晶体管 T 的沟道。

[0109] 这里，薄膜晶体管 T 不限于图 8A 中示出的结构，薄膜晶体管 T 的结构可以发生变化。

[0110] 同时，如图 8A 中所示，与奇数选通线 222 连接的薄膜晶体管 T 连接到左侧的数据线 252，并且与偶数选通线 222 连接的薄膜晶体管 T 连接到右侧的数据线 252。另选地，与奇数选通线 222 连接的薄膜晶体管 T 可以连接到右侧的数据线 252，并且与偶数选通线 222 连接的薄膜晶体管 T 可以连接到左侧的数据线 252。

[0111] 在数据线 252、源极 254 和漏极 256 上顺序地形成第一钝化层（未示出）和第二钝化层（未示出）。这里，第一钝化层由无机绝缘材料形成，并且第二钝化层由有机绝缘材料形成并且具有平坦表面。可以省去第一钝化层。

[0112] 在第二钝化层上形成公共电极(未示出)。公共电极形成在基板的整个表面上方并且具有与薄膜晶体管 T 的漏极 256 对应的开口 272a。

[0113] 在公共电极上形成公共线 274, 公共线 274 接触公共电极。参照图 8A 和图 8B, 每条公共线 274 包括第一部分 274a、第二部分 274b、第三部分 274c 和第四部分 274d。第一部分 274a 设置在一个薄膜晶体管 T 上方并且对应于第一柱形间隔体 292。第二部分 274b 包括两个图案, 这两个图案分别设置在相邻的另一个薄膜晶体管 T 上方并且均对应于第二柱形间隔体 294。第三部分 274c 从第二部分 274b 的两侧中的每侧(即, 第二部分 274b 的每个图案的第一端和第二端中的每个)沿着第二方向延伸预定长度并且与数据线 252 交叠。第三部分 274c 的长度可以是大约 25 微米。第四部分 274d 沿着第一方向延伸。第四部分 274d 可以包括第一线图案和第二线图案, 第一线图案连接第一部分 274a 和第二部分 274b 的第一端, 第二线图案平行于第一线图案并且连接第一部分 274a 和第二部分 274b 的第二端。公共线 174 由电阻相对低的金属材料形成。

[0114] 这里, 第一柱形间隔体 292 是形成间隙的间隔体并且其平面结构具有圆形形状。第二柱形间隔体 294 是防止按压的间隔体并且其平面结构具有条形或矩形形状。第一柱形间隔体 292 的平面结构可以具有矩形形状。有益的是, 第二柱形间隔体 294 的宽度和长度大于第一柱形间隔体 292 的直径。

[0115] 第一柱形间隔体 292 的直径小于第一部分 274a 沿着第一方向和第二方向的长度, 并且第一柱形间隔体 292 的边缘设置在第一部分 274a 的边缘内。另一方面, 第二柱形间隔体 294 沿着第一方向的长度大于像素区沿着第一方向的长度, 第二柱形间隔体 294 与第二部分 274b 的图案交叠, 并且第二柱形间隔体 294 的两侧分别设置到第二部分 274b 的图案的边缘之外。

[0116] 在公共线 274 上形成第三钝化层(未示出)。第三钝化层由无机绝缘材料诸如氧化硅或氮化硅形成, 并且由于下层(也就是说, 公共线 274)而使其顶表面具有阶梯高度。另外, 第三钝化层具有通过第一钝化层和第二钝化层的用于暴露漏极 256 的漏接触孔 280a。漏接触孔 280a 分别设置在开口 272a 中。

[0117] 在第三钝化层上的各个像素区中形成像素电极 282。像素电极 282 包括沿着第二方向延伸并且沿着第一方向彼此分隔开的多个电极图案。像素电极 282 通过各个像素区中的漏接触孔 280a 接触漏极 256。

[0118] 像素电极 282 相对于选通线 222 以预定角度倾斜并且在其中中心部分具有至少一个弯曲部分。如图 8A 中所示, 像素电极 282 可以具有第一弯曲部分和位于第一弯曲部分两侧的第二弯曲部分和第三弯曲部分。因此, 数据线 252 也相对于选通线 222 以预定角度倾斜并且对应于与像素电极 282 平行的各个像素区具有弯曲部分。

[0119] 在像素电极 282 上形成配向层(未示出), 并且可以沿着第二方向摩擦配向层。

[0120] 图 9A 和图 9B 分别是示意性示出施加外力之前和之后根据本发明的另一个实施方式的液晶显示装置的剖视图。图 9A 和图 9B 示出与沿着图 8A 中的第一方向设置的像素区。

[0121] 在图 9A 和图 9B 中, 第一基板 210 和第二基板 290 彼此分隔且面对。

[0122] 在第一基板 210 的内表面上形成栅绝缘层 230, 并且在栅绝缘层 230 上形成数据线 252。数据线 252 彼此分隔预定距离, 并且相邻数据线 252 之间的区域是像素区。

[0123] 在数据线 252 上顺序地形成第一钝化层 260 和第二钝化层 262, 并且第二钝化层

262 具有平坦的顶表面。

[0124] 在对应于第一基板 210 的整个表面的第二钝化层 262 上形成公共电极 272。在公共电极 272 上形成公共线 274, 并且在数据线 252 的一部分上方形成公共线 274。这里, 各条公共线 274 对应于图 8A 的第三部分 274c。

[0125] 在公共线 274 上形成第三钝化层 280。由于公共线 274 导致第三钝化层 280 在其顶表面具有阶梯高度。

[0126] 在数据线 252 之间的各个像素区中, 在第三钝化层 280 上形成像素电极 282。像素电极 282 包括彼此分隔开的多个电极图案。

[0127] 尽管在图中未示出, 但在像素电极 282 上形成第一配向层。在第一基板 210 的基本整个表面上方形成第一配向层。因此, 可以在对应于公共线 274 的第三钝化层 280 上形成第一配向层。

[0128] 同时, 在第二基板 290 的内表面上形成第一柱形间隔体(未示出)和第二柱形间隔体 294。第一柱形间隔体和第二柱形间隔体 294 的位置对应于公共线 274。第一柱形间隔体的高度大于第二柱形间隔体 294 的高度, 并且第一柱形间隔体的宽度和长度小于第二柱形间隔体 294 的宽度和长度。

[0129] 尽管在图中未示出, 但在第二基板 290 与第一柱形间隔体和第二柱形间隔体 294 之间形成黑底、滤色器层和涂覆层。

[0130] 同时, 在涂覆层与第一柱形间隔体和第二柱形间隔体 294 之间或者在第一柱形间隔体和第二柱形间隔体 294 上形成第二配向层(未示出)。另外, 在第一配向层和第二配向层之间设置液晶层(未示出)。

[0131] 如图 9A 中所示, 在施加外力之前, 第二柱形间隔体 294 与公共线 274 上的第三钝化层 280 分隔开并且是设置在它的上方。如上所述, 图 9A 的公共线 274 对应于图 8A 的第三部分 274c, 并且第二柱形间隔体 294 的位置实际上对应于图 8A 的第二部分 274b。然而, 为了便于说明, 第二柱形间隔体 294 被示出为对应于图 8A 的第三部分 274c。这里, 每个第二柱形间隔体 294 具有覆盖相邻数据线 252 上方的公共线 272 和相邻数据线 252 之间的像素区的长度。

[0132] 此时, 第一柱形间隔体(未示出)可以接触公共线 274 上的第三钝化层 280, 也就是说, 图 8A 的第一部分 274a, 并且第一柱形间隔体实际上接触图 8A 的第一部分 274a 上方的第一配向层。

[0133] 如图 9B 中所示, 当向本发明的液晶显示装置施加箭头所表示的外力时, 第二基板 290 相对于第一基板 210 相对向右移动并且降低。第二基板 290 上的第二柱形间隔体 294 与第二基板 290 一起移动, 并且第二柱形间隔体 294 设置到与图 8A 的第二部分 274b 对应的原始位置之外。此时, 每个第二柱形间隔体 294 接触公共线 274 上的第三钝化层 280(更具体地, 图 8A 的相邻第三部分 274c 中的一个)并且由它来支承。实际上, 第二柱形间隔体 294 接触图 8A 的相邻第三部分 274c 中的一个上的第一配向层(未示出)并且由它来支承, 因此防止了第二柱形间隔体 294 接触像素区中的第一配向层。

[0134] 然后, 当去除所施加的外力时, 本发明的液晶显示装置恢复如图 9A 中所示。

[0135] 因此, 在本发明的另一个实施方式中, 即使施加了外力, 第二柱形间隔体 294 也由造成阶梯高度的公共线 274 来支承。像素区中的第一配向层不接触第二柱形间隔体 294, 并

且防止当显示黑色图像时泄露光。

[0136] 同时,根据本发明的另一个实施方式的公共线可以具有各种结构并且可以具有与图 7A 至图 7D 中示出的结构类似的结构。

[0137] 图 10 是根据本发明的另一个实施方式的液晶显示装置的阵列基板的平面图。为了便于说明,一起示出形成在滤色器基板上的第一柱形间隔体、第二柱形间隔体和第三柱形间隔体。

[0138] 在图 10 中,在绝缘基板(未示出)上形成选通线 322 和栅极 324。选通线 322 在第一方向上延伸,并且栅极 324 连接到选通线 322。

[0139] 在选通线 322 和栅极 324 上形成栅绝缘层(未示出)。

[0140] 在栅极 324 上方的栅绝缘层上形成非晶硅的有源层 342。

[0141] 在栅绝缘层和有源层 342 上形成数据线 352、源极 354 和漏极 356。数据线 352 在第二方向上延伸,源极 354 连接到数据线 352,并且漏极 356 与源极 354 分隔开。数据线 352 与选通线 322 交叉,以限定像素区。源极 354 和漏极 356 在对应的有源层 342 上方彼此分隔开。

[0142] 在当前的实施方式中,数据线 352 的一部分是源极 354,而从数据线 352 延伸的部分可以变成源极 354。

[0143] 栅极 324、有源层 342、源极 354 和漏极 356 构成薄膜晶体管 T,并且源极 354 和漏极 356 之间的有源层 342 变成薄膜晶体管 T 的沟道。

[0144] 这里,薄膜晶体管 T 不限于图 10 中示出的结构,薄膜晶体管 T 的结构可以发生变化。

[0145] 同时,如图 10 中所示,与奇数选通线 322 连接的薄膜晶体管 T 连接到左侧的数据线 352,并且与偶数选通线 322 连接的薄膜晶体管 T 连接到右侧的数据线 352。另选地,与奇数选通线 322 连接的薄膜晶体管 T 可以连接到右侧的数据线 352,并且与偶数选通线 322 连接的薄膜晶体管 T 可以连接到左侧的数据线 352。

[0146] 在数据线 352、源极 354 和漏极 356 上顺序地形成第一钝化层(未示出)和第二钝化层(未示出)。这里,第一钝化层由无机绝缘材料形成,并且第二钝化层由有机绝缘材料形成并且具有平坦表面。可以省去第一钝化层。

[0147] 在第二钝化层上形成公共电极(未示出)。公共电极形成在基板的整个表面上方并且具有第一开口 372a 和第二开口 372b。第一开口 372a 对应于一个像素区的漏极 356,并且第二开口 372b 对应于彼此相邻的其它两个像素区的漏极 356。

[0148] 同时,第二钝化层具有与公共电极的第二开口 372b 对应的凹陷部分(未示出)。

[0149] 在公共电极上形成公共线 374,公共线 374 接触公共电极。每条公共线 374 包括第一部分 374a、第二部分 374b、第三部分 374c 和第四部分 374d。第一部分 374a 设置在一个薄膜晶体管 T 上方并且对应于第一柱形间隔体 392。第二部分 374b 设置在另一个薄膜晶体管 T 上方并且对应于第二柱形间隔体 394。第三部分 374c 沿着第二方向从与彼此相邻的其它两个像素区的漏极 356 对应的公共电极 372 的第二开口 372b 的第一端和第二端中的每个(即,第二钝化层的凹陷部分的上端和下端)延伸预定长度。第三部分 374c 与彼此相邻的其它两个像素区的漏极之间的数据线 352 交叠。第三部分 374c 对应于第三柱形间隔体 396。第三部分 374c 的长度可以是大约 25 微米。第四部分 374d 沿着第一方向延伸。第四

部分 374d 可以包括第一线图案和第二线图案,第一线图案连接第一部分 374a 和第二部分 374b 的第一端,第二线图案平行于第一线图案并且连接第一部分 374a 和第二部分 374b 的第二端。公共线 374 由电阻相对低的金属材料形成。

[0150] 这里,第一柱形间隔体 392 是形成间隙的间隔体并且其平面结构具有圆形形状。第二柱形间隔体 394 是防止按压的间隔体并且其平面结构具有圆形形状。第三柱形间隔体 396 是闩锁间隔体(latch spacer)并且其平面结构具有矩形形状。第三柱形间隔体 396 的宽度和长度大于第一柱形间隔体 392 和第二柱形间隔体 394 的直径。第一柱形间隔体 392 和第二柱形间隔体 394 的平面结构可以具有矩形形状。

[0151] 第一柱形间隔体 392 的直径小于第一部分 374a 沿着第一方向和第二方向的长度,并且第一柱形间隔体 392 的边缘设置在第一部分 374a 的边缘内。第二柱形间隔体 394 的直径小于第二部分 374b 沿着第一方向和第二方向的长度,并且第二柱形间隔体 394 的边缘设置在第二部分 374b 的边缘内。

[0152] 同时,第三柱形间隔体 396 沿着第一方向的长度大于像素区沿着第一方向的长度的一半且小于像素区沿着第一方向的长度。第三柱形间隔体 396 与彼此相邻的其它两个像素区的漏极 356 之间的数据线 352 交叠。此时,相邻的第三柱形间隔体 396 中的一个可以被设置成使得其中心相对于对应的数据线 352 相对向右移位。相邻的第三柱形间隔体 396 中的另一个可以被设置成使得其中心相对于对应的数据线 352 相对向左移位。

[0153] 在公共线 374 上形成第三钝化层(未示出)。第三钝化层由无机绝缘材料诸如氧化硅或氮化硅形成,并且由于下层(也就是说,公共线 374)而使其顶表面具有阶梯高度。另外,第三钝化层具有漏接触孔 180a,用于与第一钝化层和第二钝化层一起暴露漏极 356。漏接触孔 380a 设置在公共电极的第一开口 372a 或第二开口 372b 中。

[0154] 在第三钝化层上的各个像素区中形成像素电极 382。像素电极 382 包括沿着第二方向延伸并且沿着第一方向彼此分隔开的多个电极图案。像素电极 382 通过各个像素区中的漏接触孔 380a 接触漏极 356。

[0155] 像素电极 382 相对于选通线 322 以预定角度倾斜并且在其中中心部分具有至少一个弯曲部分。如图 10 中所示,像素电极 382 可以具有第一弯曲部分和位于第一弯曲部分两侧的第二弯曲部分和第三弯曲部分。因此,数据线 352 也相对于选通线 322 以预定角度倾斜并且对应于与像素电极 382 平行的各个像素区具有弯曲部分。

[0156] 在像素电极 382 上形成配向层(未示出),并且可以沿着第二方向摩擦配向层。配向层形成在基板的基本整个表面上。因此,配向层可以形成在对应于公共线 374 的第三钝化层上。

[0157] 同时,根据本发明的另一个实施方式的公共线可以具有各种结构并且可以具有与图 7A 至图 7D 中示出的结构类似的结构。

[0158] 图 11 是示意性示出根据本发明的另一个实施方式的液晶显示装置的阵列基板的剖视图。

[0159] 在图 11 中,在第一基板 310 上形成栅极 324。尽管在图中未示出,但在第一基板 310 上形成图 10 的选通线 322,并且选通线 322 接触栅极 324 并且从第一方向延伸。选通线 322 和栅极 324 由电阻相对低的金属材料形成。

[0160] 在选通线 322 和栅极 324 上形成栅绝缘层 330。栅绝缘层 330 由无机绝缘材料诸

如氮化硅或氧化硅形成。

[0161] 在栅极 324 上方的栅绝缘层 330 上形成有源层 342。有源层 342 由本征非晶硅形成。

[0162] 在有源层 342 上形成源极 354 和漏极 356。源极 354 和漏极 356 在栅极 324 上方彼此分隔开。在栅绝缘层 330 上形成数据线 352。数据线 352 连接到源极 354 并且沿着第二方向延伸。数据线 352 与图 10 的选通线 322 交叉,以限定像素区。数据线 352、源极 354 和漏极 356 由电阻相对低的金属材料形成。

[0163] 同时,在有源层 342 和源极 354 之间以及有源层 342 和漏极 356 之间形成掺杂有杂质的非晶硅的欧姆接触层(未示出)。

[0164] 这里,栅极 324、有源层 342、源极 354 和漏极 356 构成薄膜晶体管,并且薄膜晶体管的结构不限于图 11 中示出的结构。

[0165] 在数据线 352、源极 354 和漏极 356 上形成第一钝化层 360,并且在第一钝化层 360 上形成用于平整的第二钝化层 362。第一钝化层 360 由无机绝缘材料诸如氮化硅或氧化硅形成。第二钝化层 362 由有机绝缘材料诸如感光亚克力形成并且具有平坦的顶表面。这里,可以省去第一钝化层 360。

[0166] 第二钝化层 362 具有在薄膜晶体管上方的凹陷部分 362a。实际上,凹陷部分 362a 对应于彼此相邻的两个像素区的薄膜晶体管。第二钝化层 362 具有由于凹陷部分 362a 导致的对应于薄膜晶体管的第一高度 h_1 和对应于像素区的第二高度 h_2 。第二高度 h_2 大于第一高度 h_1 。有益地,第一高度 h_1 和第二高度 h_2 之差是大约 1 微米。例如,第一高度 h_1 可以是大约 1 微米,并且第二高度 h_2 可以是大约 2 微米。

[0167] 可以使用包括隙缝的掩模或半透射层的掩模来形成凹陷部分 362a。即,如果第二钝化层 362 由具有感光性质的有机绝缘材料形成,则在第一基板 310 上形成有机绝缘层,并且在有机绝缘层上方设置包括透光部分、阻光部分和半透光部分的掩模。当有机绝缘层具有其中在显影之后去除被曝光的那部分的正感光性质时,透光部分对应于像素区,并且半透光部分对应于公共电极 372 的第二开口 372b。另一方面,当有机绝缘层具有其中在显影之后保持被曝光的那部分的负感光性质时,阻光部分对应于像素区,并且半透光部分对应于公共电极 372 的第二开口 372b。然后,将被曝光的有机绝缘层显影,从而形成第二钝化层 362,第二钝化层 362 包括与公共电极 372 的第二开口 372b 对应的凹陷部分 362a 并且具有不同高度 h_1 和 h_2 。

[0168] 如果第二钝化层 362 没有感光性质,则在有机绝缘层上形成光刻胶层,并且使用光刻胶层形成有机绝缘层的图案,从而形成第二钝化层 362。

[0169] 在整个基板 310 上方的第二钝化层 362 上形成公共电极 372。公共电极 372 由透明导电材料诸如铟锡氧化物或铟锌氧化物形成并且具有对应于凹陷部分 362a 的第二开口 372b。尽管在图 11 中未示出,但公共电极 372 具有与另一个漏极 356 对应的图 10 的第一开口 372a。

[0170] 在公共电极 372 上形成多条公共线 374。公共线 374 可以具有选自铜(Cu)、铜合金或钼和钛(MoTi)的单层结构或双层结构。这里,公共线 174 对应于位于数据线 352 上方的图 10 的第三部分 374c。

[0171] 在公共线 374 上形成第三钝化层 380。第三钝化层 380 具有与第一钝化层 360 和

第二钝化层 362 一起暴露漏极 356 的漏接触孔 380a。漏接触孔 180a 设置在第二开口 372b 内。第三钝化层 180 由无机绝缘材料诸如氮化硅或氧化硅形成并且由于公共线 374 导致在其顶表面具有阶梯高度。

[0172] 在第三钝化层 180 上的像素区中形成像素电极 382。像素电极 382 由透明导电材料诸如铟锡氧化物或铟锌氧化物形成。像素电极 382 包括彼此分隔开并且与公共电极 372 交叠的多个电极图案。

[0173] 尽管在图中未示出,但在像素电极 382 上形成第一配向层。第一配向层形成在第一基板 310 的基本整个表面上方。因此,配向层可以形成在对应于公共线 374 的第三钝化层 380 上。

[0174] 同时,第二基板 390 与第一基板 310 分隔开,并且在第二基板 390 的内表面上形成第一柱形间隔体 392、第二柱形间隔体 394 和第三柱形间隔体 396。第一柱形间隔体 392 和第二柱形间隔体 394 的位置对应于公共线 374。如上所述,图 11 的公共线 374 对应于图 10 的第三部分 374c,第一柱形间隔体 392 对应于图 10 的第一部分 374a,并且第二柱形间隔体 394 对应于图 10 的第二部分 374b。然而,为了便于说明,第一柱形间隔体 392 和第二柱形间隔体 394 设置在图 10 的第三部分 374c 上方。

[0175] 第一柱形间隔体 392 的高度大于第二柱形间隔体 394 的高度,并且第一柱形间隔体 392 的宽度和长度等于或小于第二柱形间隔体 394 的宽度和长度。这里,第一柱形间隔体 392 接触公共线 374 上的第三钝化层 380,并且第二柱形间隔体 394 与另一条公共线 374 上的第三钝化层 380 分隔开。

[0176] 同时,第三柱形间隔体 396 对应于公共电极 372 的第二开口 372b 和第二钝化层 362 的凹陷部分 362a。第三柱形间隔体 396 的底表面设置在处于凹陷部分 362a 的顶表面和第三钝化层 380 之间的高度的凹陷部分 362a 上的空间中。第三柱形间隔体 396 的宽度和长度大于第一柱形间隔体 392 和第二柱形间隔体 394 的宽度和长度。

[0177] 第三柱形间隔体 396 的高度基本上等于第一柱形间隔体 392 的高度,并且当第一基板 310 和第二基板 390 向第一柱形间隔体 392 施压时,第一柱形间隔体 392 可以具有比第三柱形间隔体 396 小的高度。可以使用包括隙缝或半透射层的掩模通过一个掩模工艺来形成第一柱形间隔体 392、第二柱形间隔体 394 和第三柱形间隔体 396。

[0178] 尽管在图中未示出,但在第二基板 390 与第一柱形间隔体 392、第二柱形间隔体 394 和第三柱形间隔体 396 之间形成黑底、滤色器层和涂覆层。

[0179] 同时,在涂覆层与第一柱形间隔体 392、第二柱形间隔体 394 和第三柱形间隔体 396 之间或者在第一柱形间隔体 392、第二柱形间隔体 294 和第三柱形间隔体 396 上形成第二配向层(未示出)。另外,在第一配向层和第二配向层之间设置液晶层(未示出)。

[0180] 第二钝化层 362 的第一高度 h_1 和第二高度 h_2 之差,即,凹陷部分 362a 的深度需要大于第三柱形间隔体 396 的最大收缩量并且可以大于例如 $6000 \text{ \AA}$ 。如上所述,有益的是,凹陷部分 362a 的深度是大约 1 微米,并且不限于此。

[0181] 图 12 是示意性示出在施加外力之后根据本发明的另一个实施方式的液晶显示装置的剖视图。图 12 示出沿着图 10 中的第一方向设置的像素区。

[0182] 如图 12 中所示,当在图的环境中向根据本发明的另一个实施方式的液晶显示装置施加箭头所表示的外力时,第二基板 390 相对于第一基板 310 相对向右移动。这里,在

图 10 的环境中,第二基板 390 可以相对于第一基板 310 上下移动。此时,第二基板 390 上的第一柱形间隔体 392、第二柱形间隔体 394 和第三柱形间隔体 396 与第二基板 390 一起移动。当外力大于预定值时,第三柱形间隔体 396 在处于凹陷部分 362a 的顶表面和第三钝化层 380 的顶表面之间的高度的凹陷部分上的空间之外,并且第三柱形间隔体 396 接触与第三柱形间隔体 396 相邻的公共线 374 上的第三钝化层 380 (也就是说,图 10 的第三部分 374c)并且由它来支承。实际上,第三柱形间隔体 396 接触第一配向层并且由它来支承。因此,防止第一柱形间隔体 392 和第二柱形间隔体 394 接触像素区中的配向层。

[0183] 如上所述,第三柱形间隔体 396 的高度基本上等于第一柱形间隔体 392 的高度,并且第二柱形间隔体 394 的高度小于第一柱形间隔体 392 和第三柱形间隔体 396 的高度。

[0184] 同时,尽管在图中未示出,但当外力小于预定值时,第三柱形间隔体 396 可以不在处于凹陷部分 362a 的顶表面和第三钝化层 380 的顶表面之间的高度的凹陷部分 362a 上的空间之外,并且第三柱形间隔体 396 的侧壁可以接触凹陷部分 362a 的侧壁,更具体地,接触第三钝化层 380 或凹陷部分 362a 的侧壁上的像素电极 382 的侧壁。因此,防止第二基板 390 移动。

[0185] 如果第三柱形间隔体 396 的布置密度太低,则当施加外力时,第三柱形间隔体 396 会不由公共线 374 上的第三钝化层 380 支承。如果第三柱形间隔体 396 的布置密度太高,则会出现摩擦问题。因此,有益的是,第三柱形间隔体 396 具有合适的布置密度,使得这些问题减少到最少。

[0186] 在本发明的另一个实施方式中,液晶显示装置包括第三柱形间隔体 396,并且第二钝化层 362 具有与第三柱形间隔体 396 对应的凹陷部分 362a,使得第三柱形间隔体 396 不接触第一基板 310 上方的层。第一柱形间隔体 392、第二柱形间隔体 394 和第三柱形间隔体 396 与第一基板 310 上的层的接触面积减小,并且液晶的余量最佳。另外,当第一柱形间隔体 392、第二柱形间隔体 394 和第三柱形间隔体 396 移动时,第三柱形间隔体 396 接触公共线 374 上的第三钝化层 380,使得防止第一柱形间隔体 392 和第二柱形间隔体 394 接触第三钝化层 380。

[0187] 本领域的技术人员应该理解,在不脱离本发明的精神或范围的情况下,可以在本发明的显示装置中进行各种修改和变形。因此,本发明旨在涵盖本发明的修改形式和变形形式,只要它们落入所附权利要求书及其等同物的范围内。

[0188] 本申请要求 2012 年 12 月 17 日在韩国提交的韩国专利申请 No. 10-2012-0147453 的优先权权益,该申请的全部内容特此以引用方式并入。

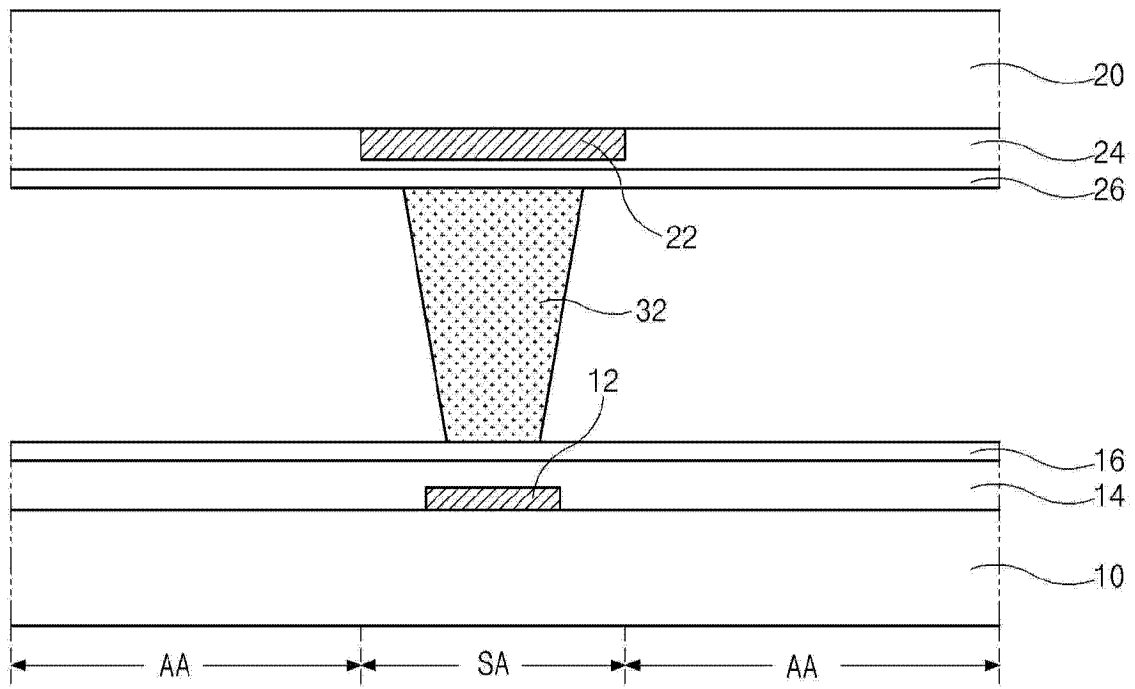


图 1

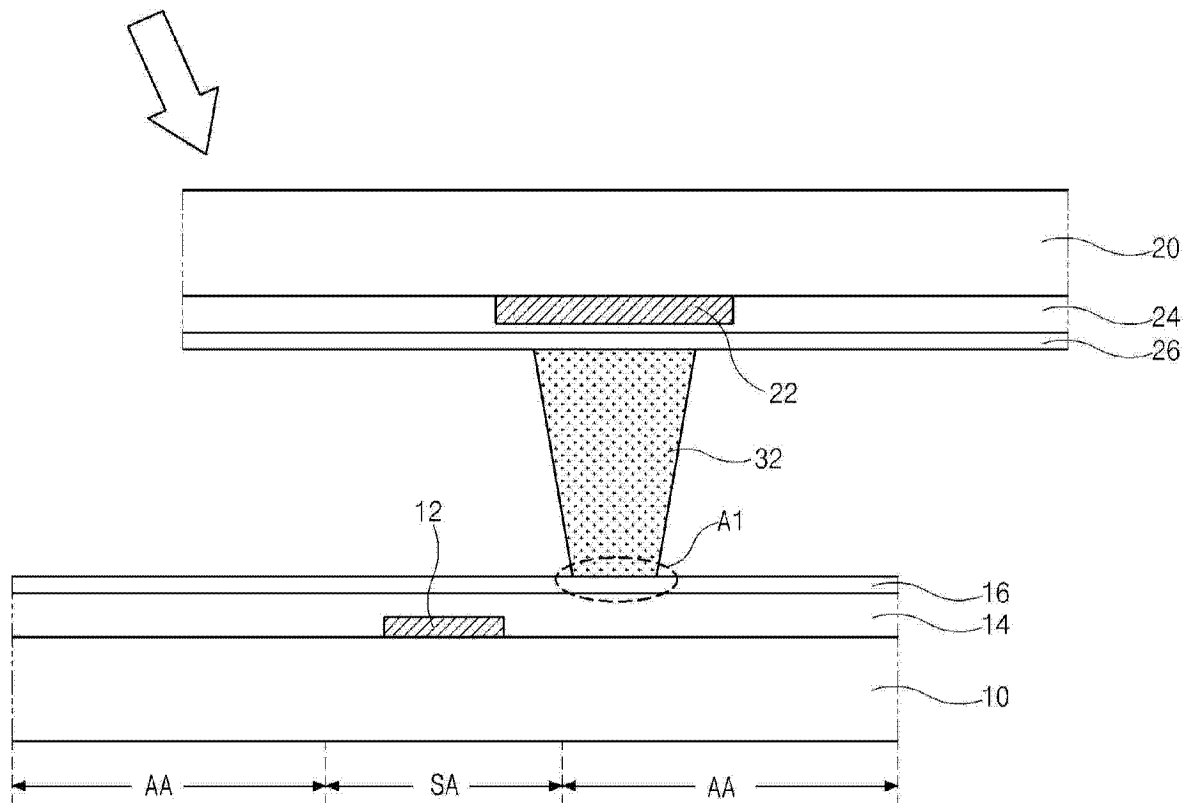


图 2A

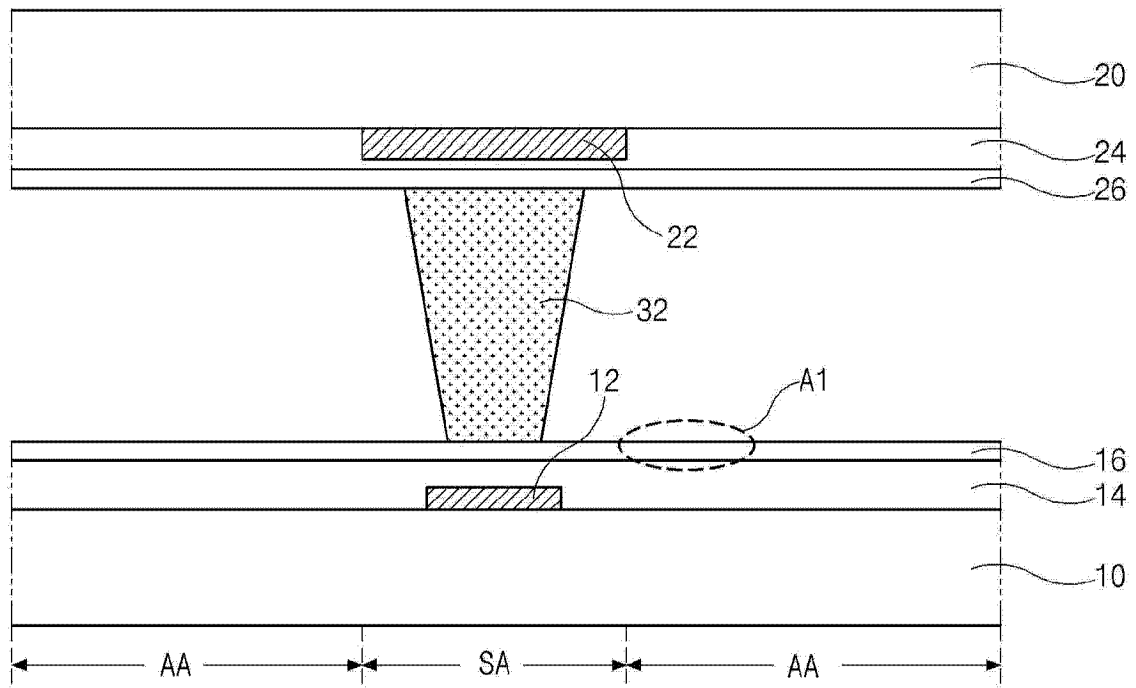


图 2B

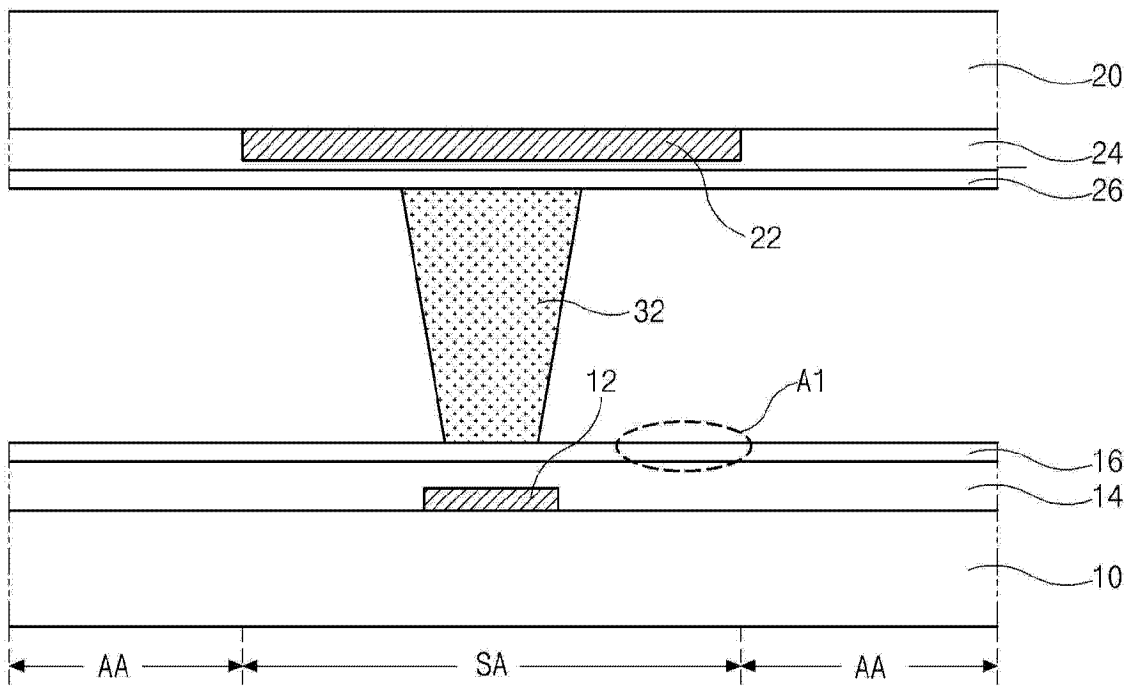


图 3

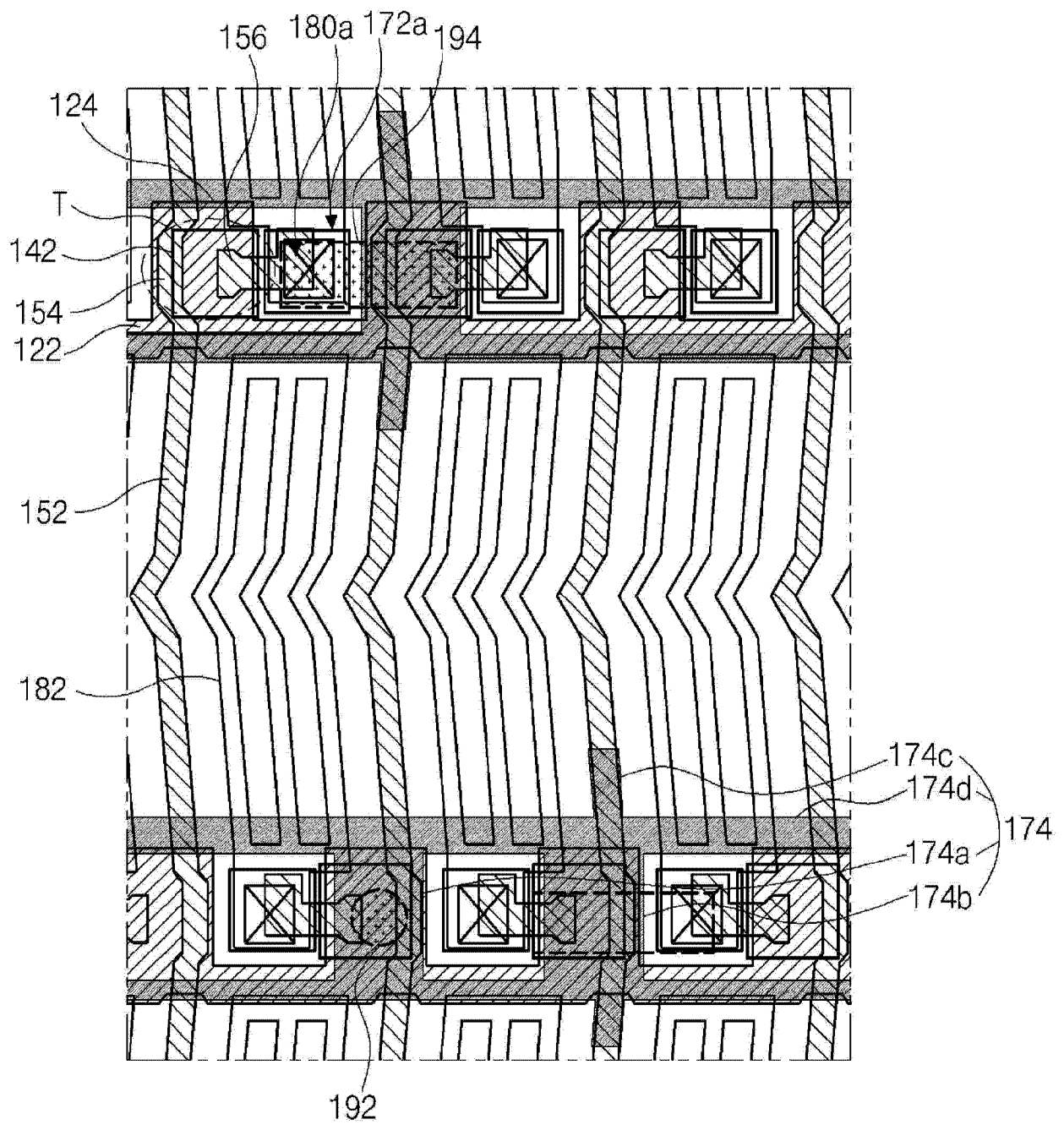


图 4

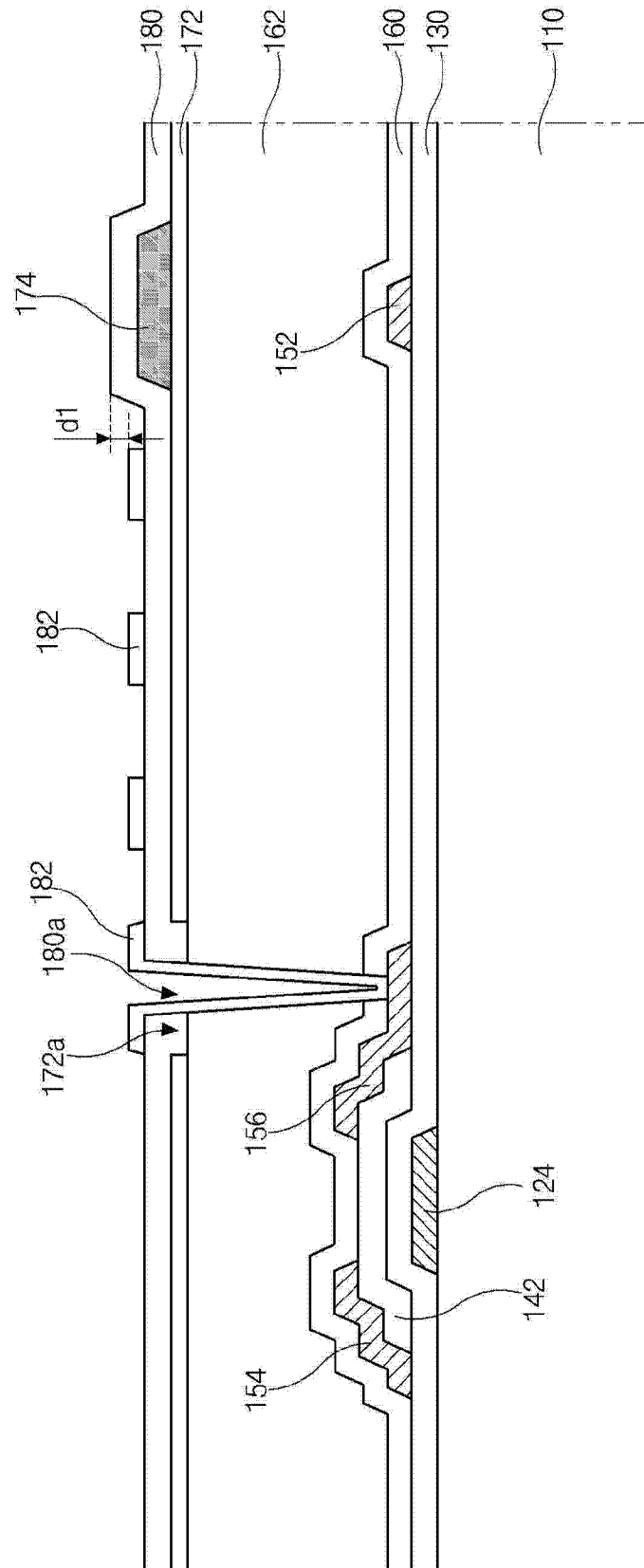


图 5

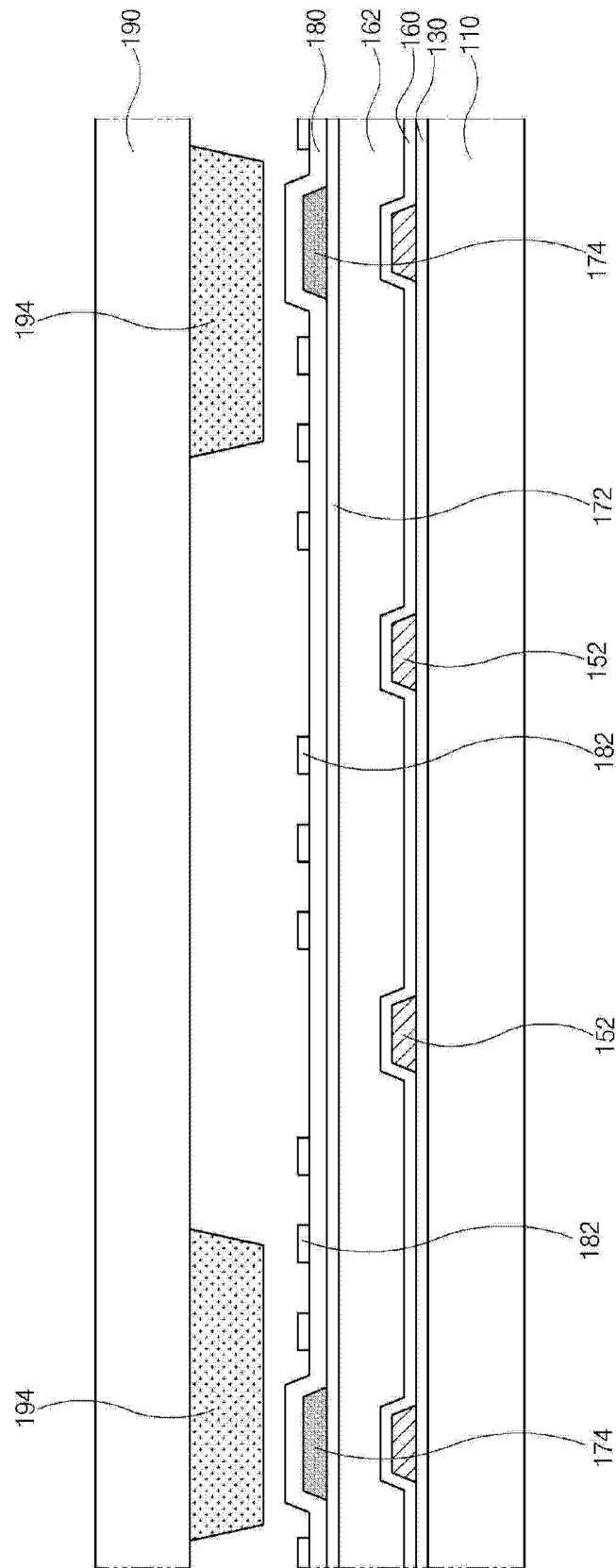


图 6A

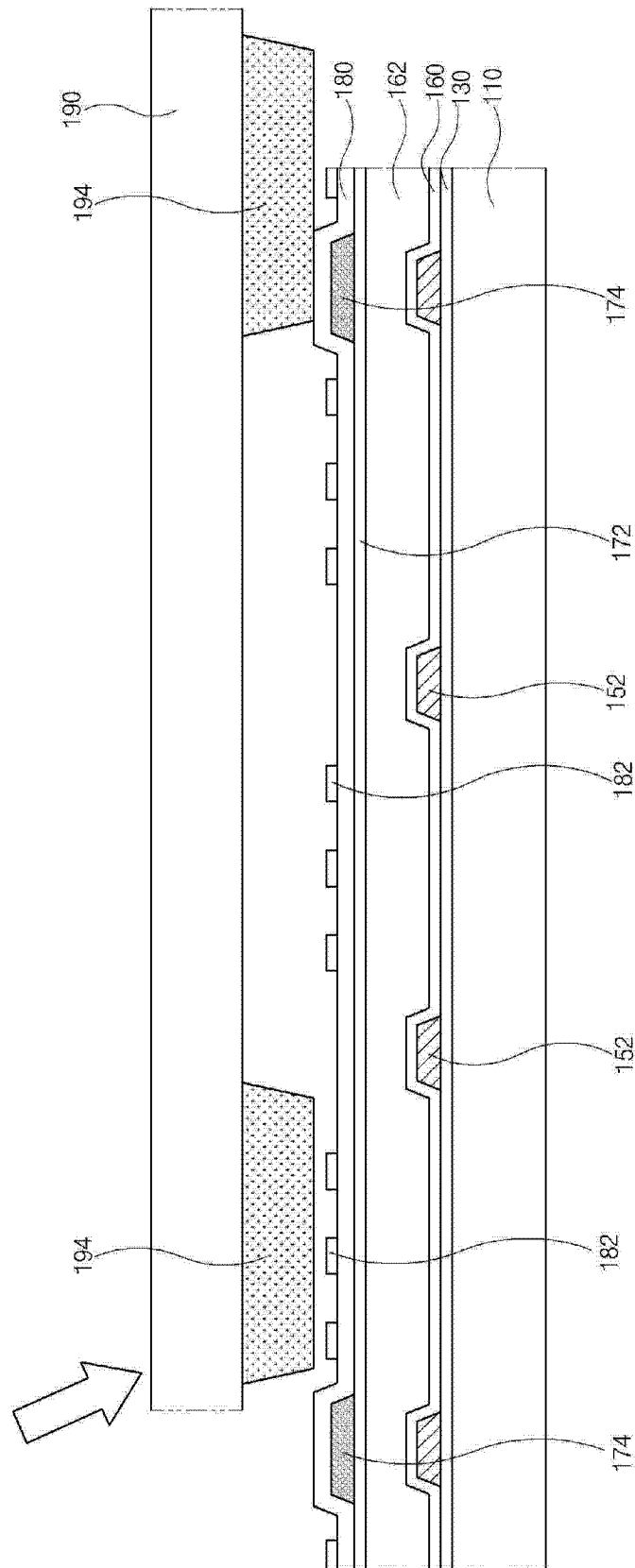


图 6B

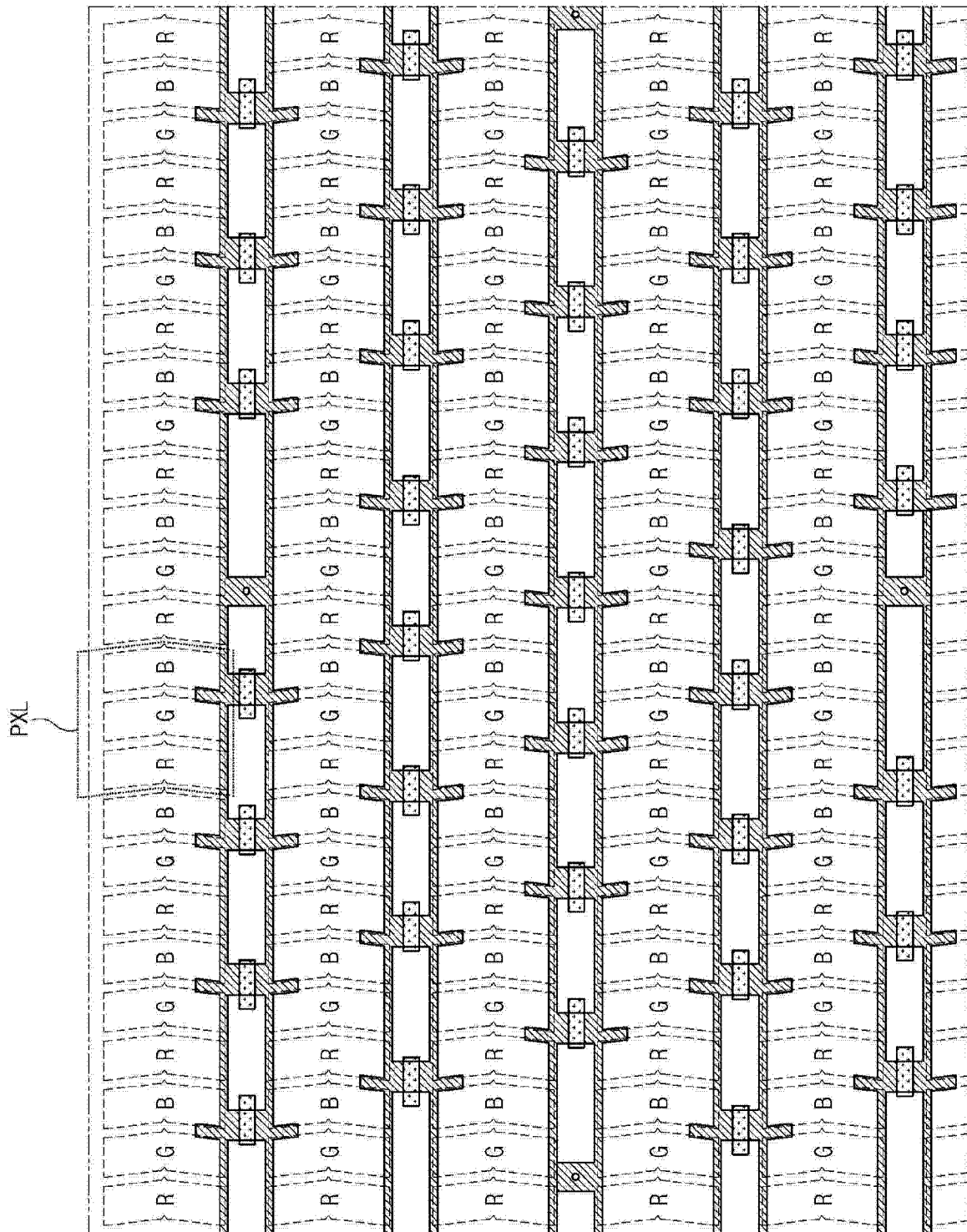


图 7A

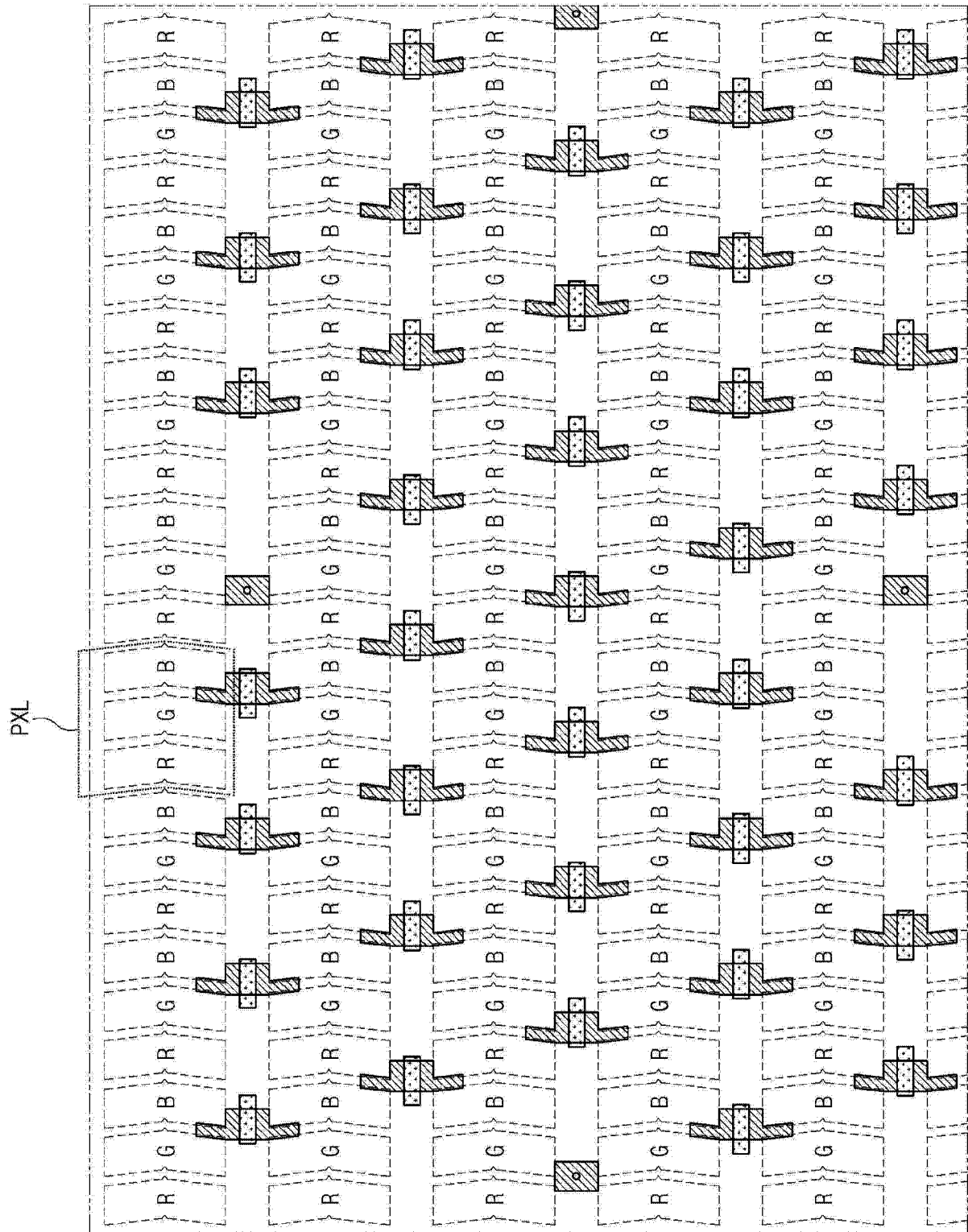


图 7B

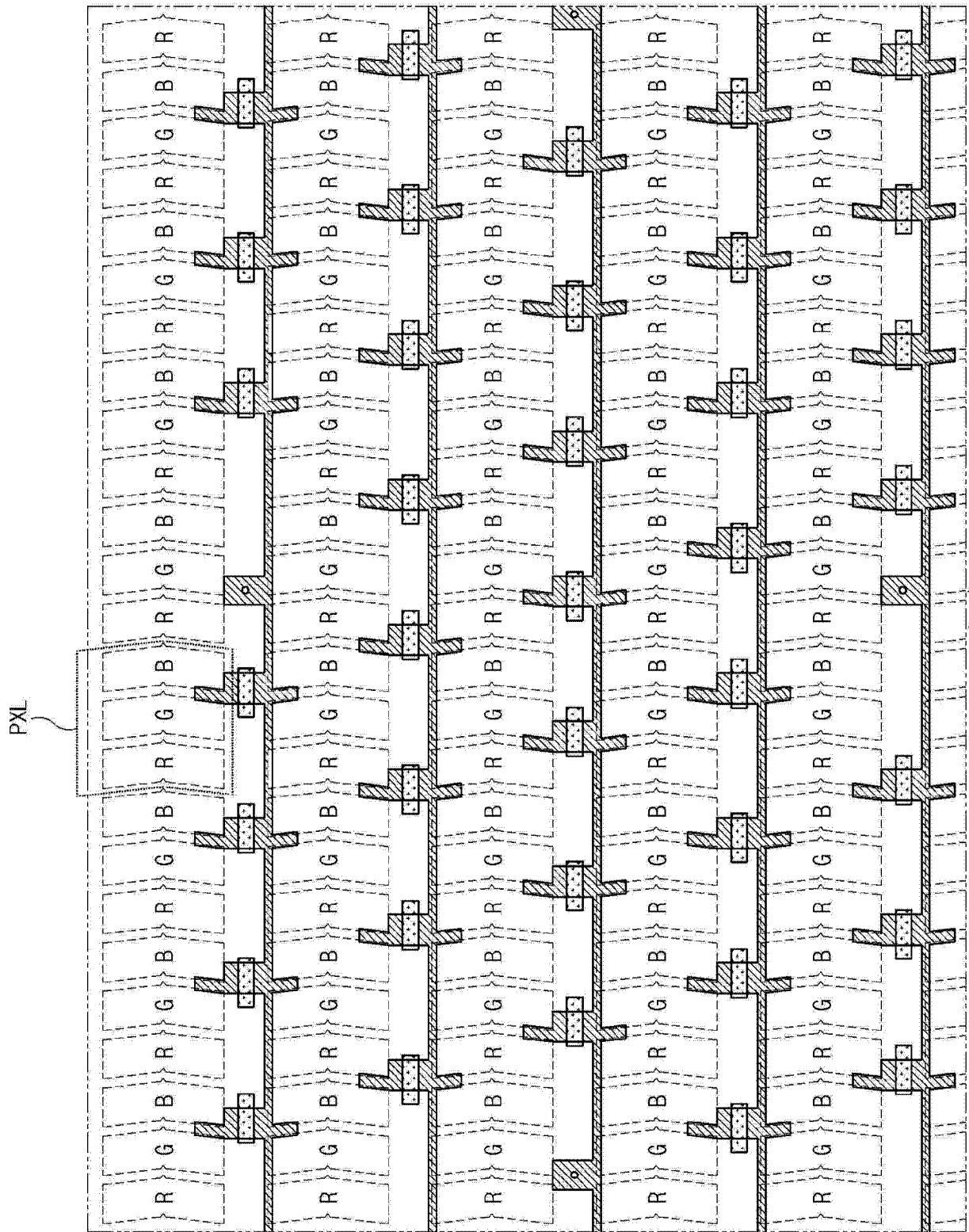


图 7C

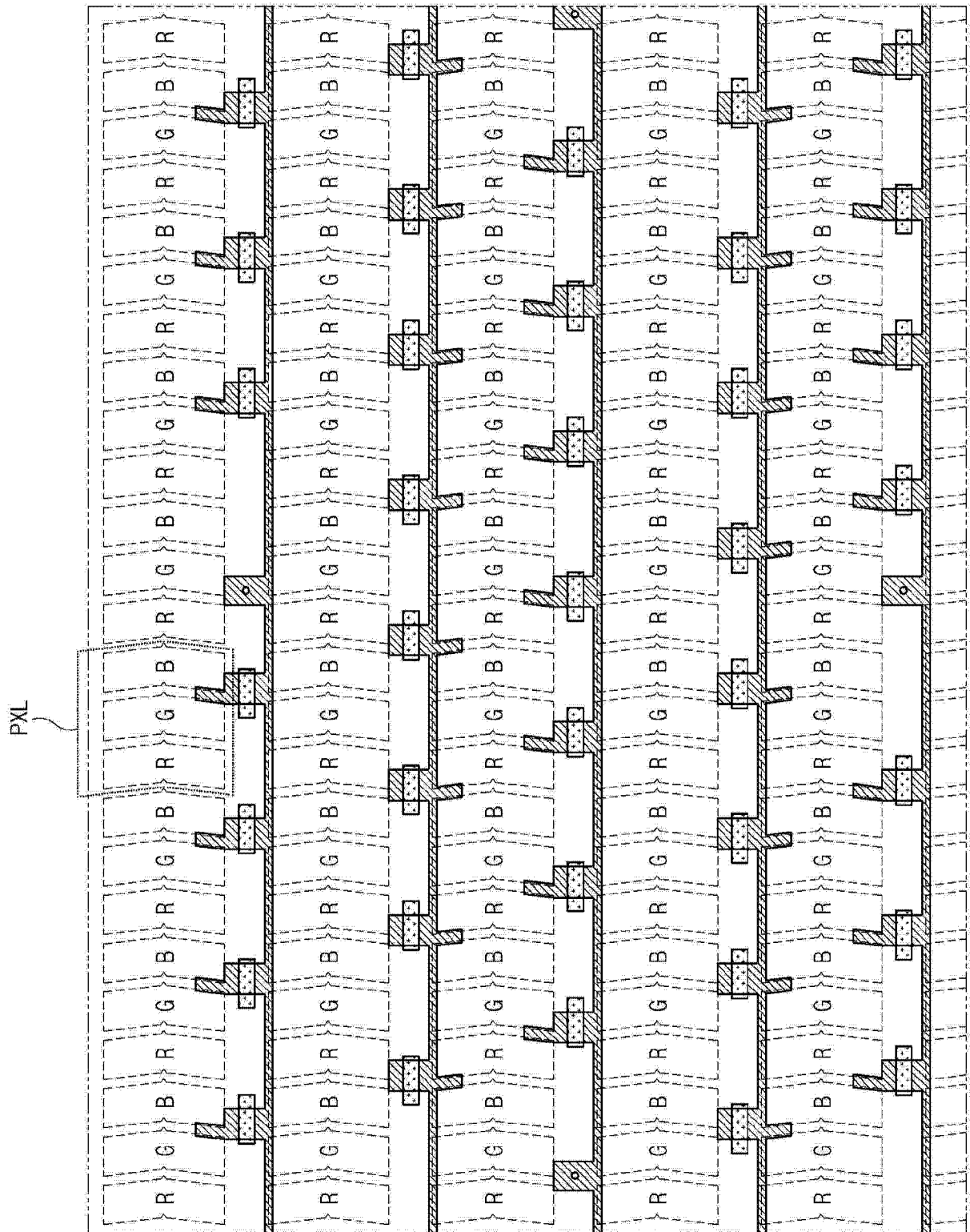


图 7D

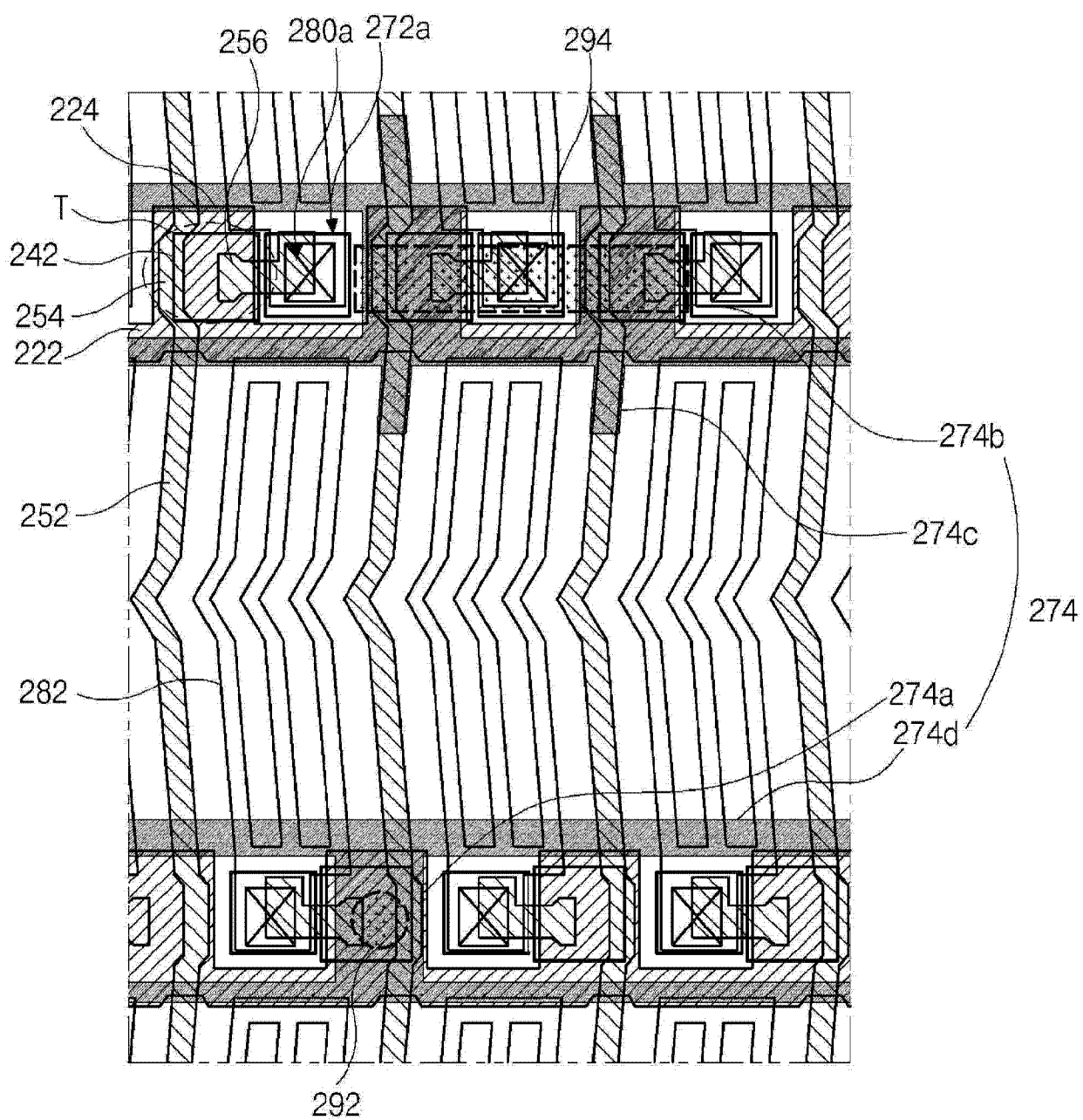


图 8A

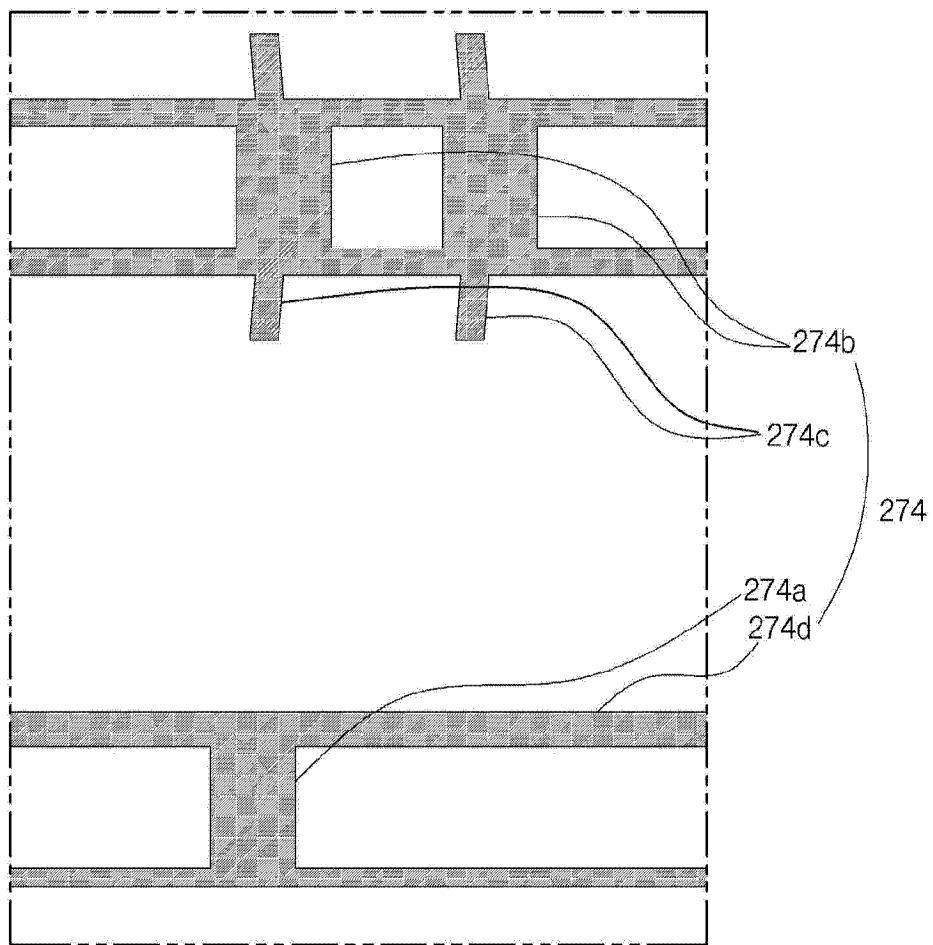


图 8B

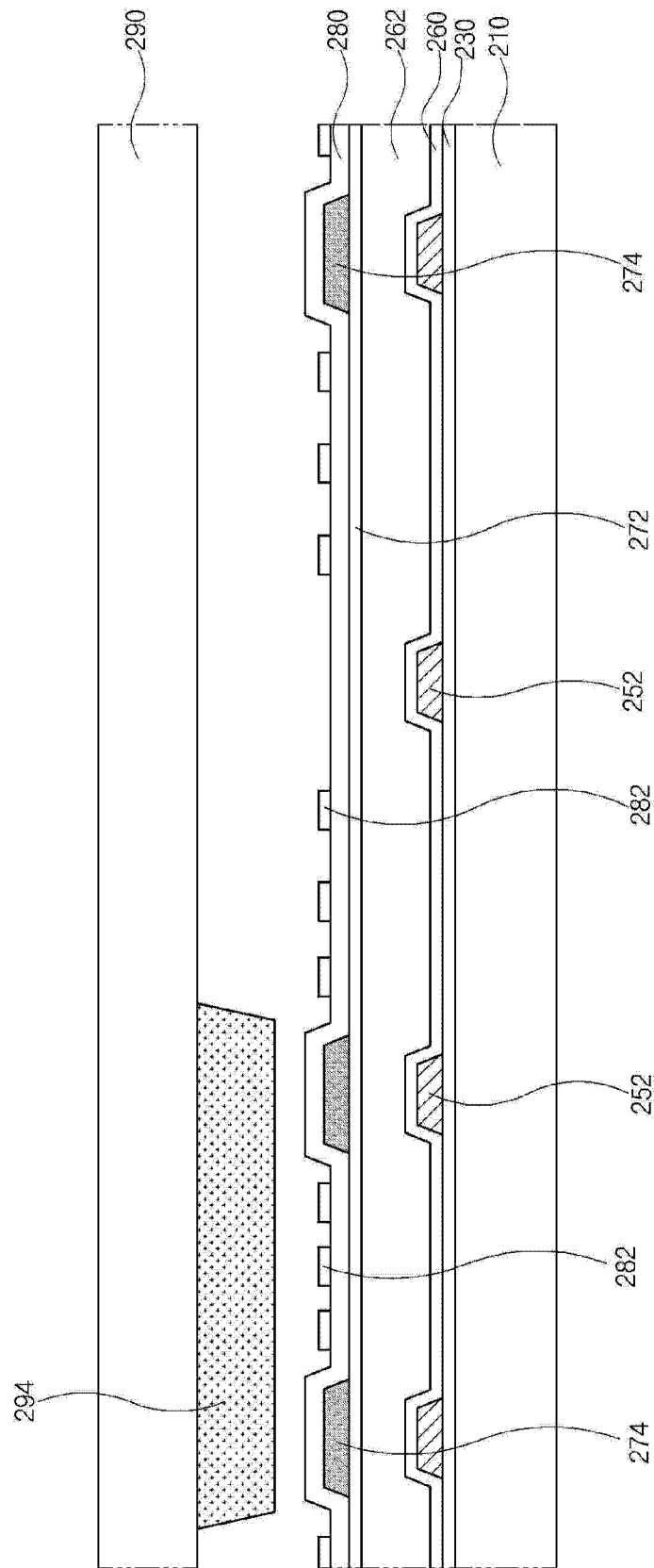


图 9A

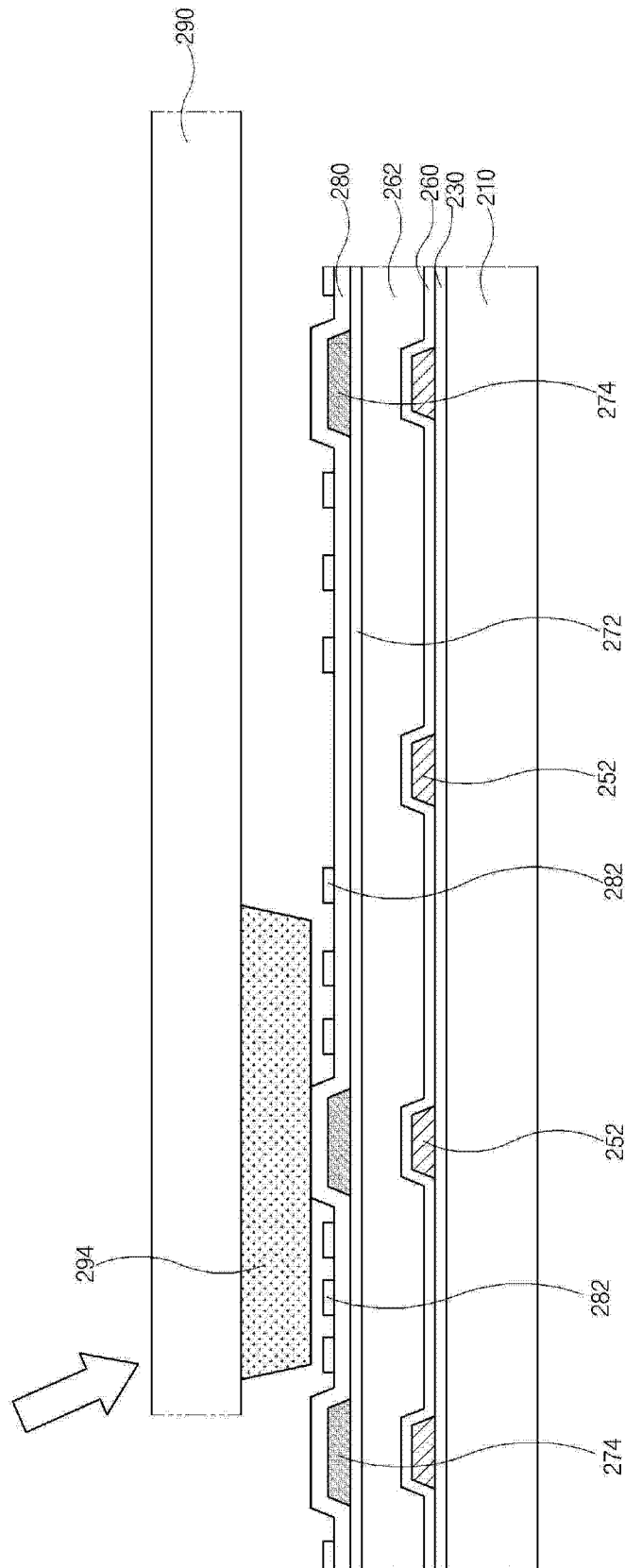


图 9B

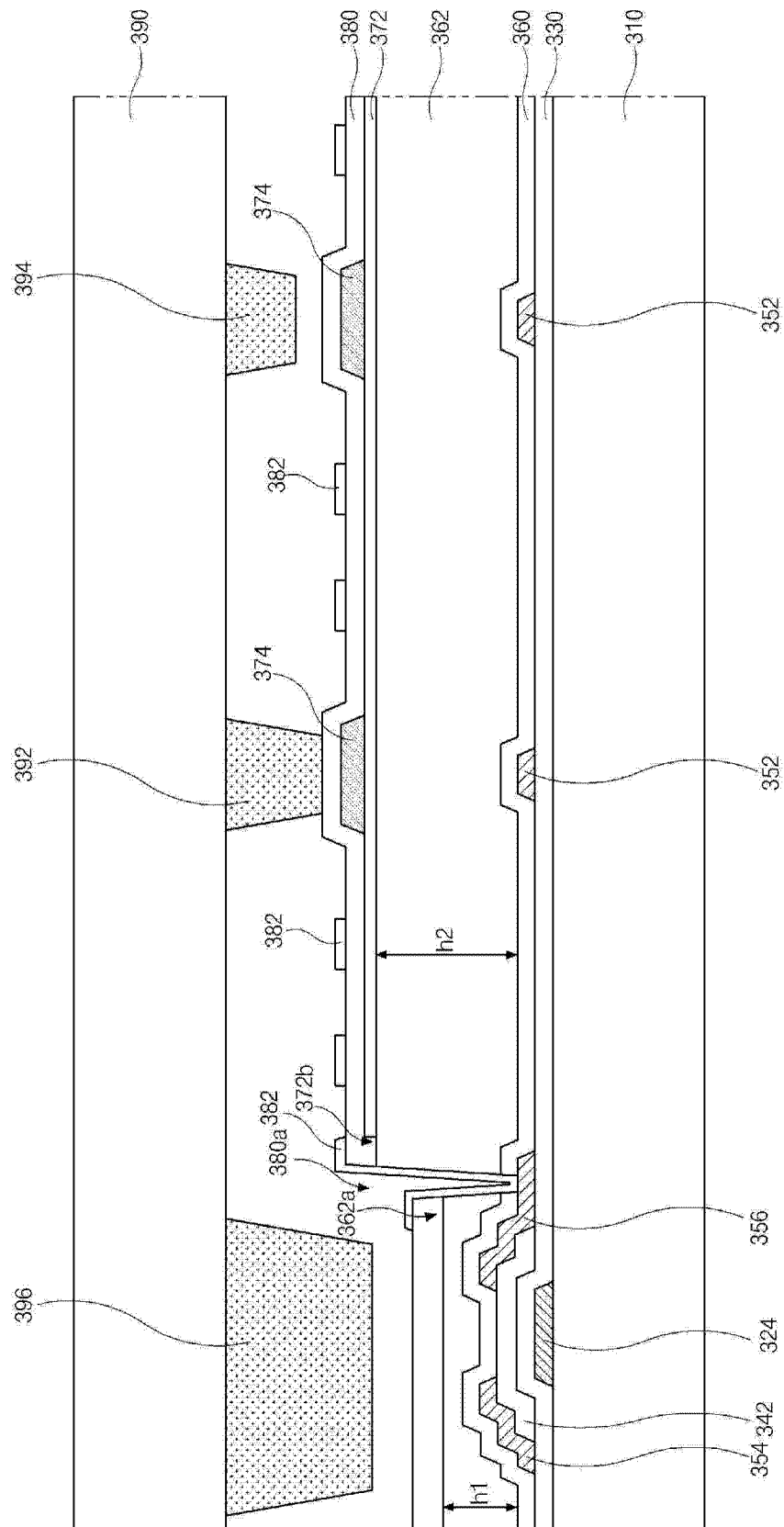


图 11

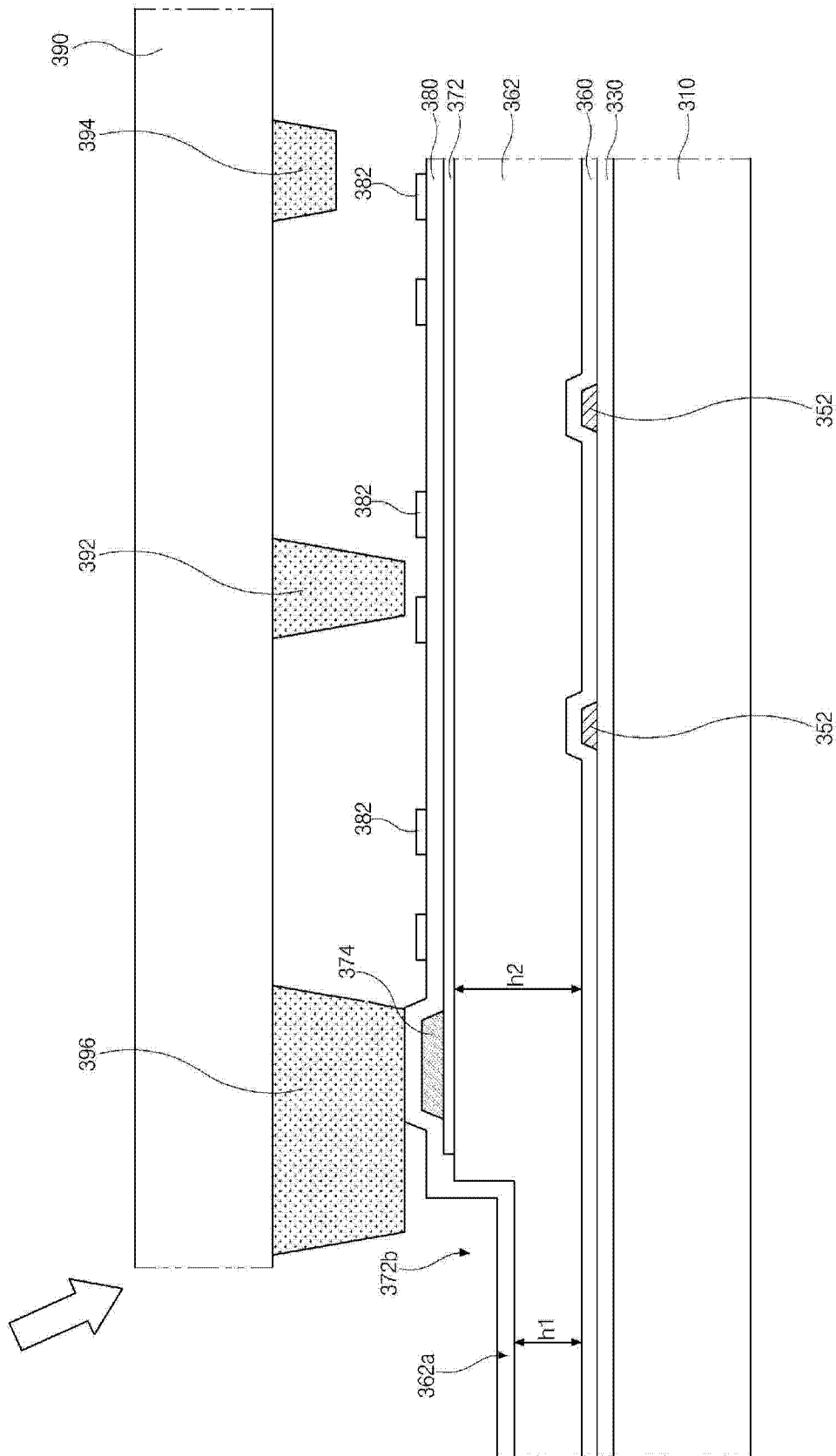


图 12

专利名称(译)	阵列基板和包括阵列基板的液晶显示装置		
公开(公告)号	CN103869563A	公开(公告)日	2014-06-18
申请号	CN201310638229.3	申请日	2013-12-02
[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	孙庚模 李戟钧 李昇哲 郑泽俊 丘善朱 洪淳煥 张尚洙 郑俊泳 李恩惠		
发明人	孙庚模 李戟钧 李昇哲 郑泽俊 丘善朱 洪淳煥 张尚洙 郑俊泳 李恩惠		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1368 G02F1/1339 H01L27/12		
CPC分类号	G02F1/134336 G02F1/13394 G02F1/134309 G02F2001/13396		
代理人(译)	刘久亮		
优先权	1020120147453 2012-12-17 KR		
其他公开文献	CN103869563B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了阵列基板和包括阵列基板的液晶显示装置，所述阵列基板包括：基板；选通线，其沿着第一方向位于基板上方；数据线，其沿着第二方向位于基板上方并且与选通线交叉以限定像素区；薄膜晶体管，其处于选通线和数据线的各个交叉部分处；绝缘层，其覆盖薄膜晶体管并且具有平坦的顶表面；公共电极，其在整个位于基板上方的绝缘层上；公共线，其在公共电极上；钝化层，其在公共线上；以及像素电极，其在各个像素区中的钝化层上并且连接到薄膜晶体管，像素电极包括电极图案，其中，公共线包括与一个薄膜晶体管对应的第一部分、与另一个薄膜晶体管对应的第二部分、和沿着第二方向延伸预定长度的第三部分。

