



(45)授权公告日 2019.08.16

权利要求书4页 说明书12页 附图24页

1. 一种液晶显示器,包括:

第一基板;

第一子像素电极,包括第一子区域和第二子区域,所述第一子像素电极定位在所述第一基板上并且被配置为接收第一电压;

第二子像素电极,包括第三子区域和第四子区域,所述第二子像素电极定位在所述第一基板上并且被配置为接收第二电压;

绝缘层,所述绝缘层定位在所述第一子区域上并且定位在所述第二子区域和所述第二子像素电极下方;

第二基板,所述第二基板面向所述第一基板;以及

共用电极,所述共用电极定位在所述第二基板上;

其中,所述第一子区域与所述第三子区域以介于其间的所述绝缘层彼此重叠以形成重叠区,所述第四子区域不与所述第一子区域重叠,

其中,所述第三子区域包括多个分支电极,所述多个分支电极在多个不同方向上延伸,

其中,在所述重叠区中,所述第一子区域的一部分在所述多个分支电极之间暴露;并且

其中,所述第一电压与共用电压之间的差大于所述第二电压与所述共用电压之间的差。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其中:

所述第一子区域和所述第二子区域通过形成在所述绝缘层内的接触孔彼此连接。

3. 根据权利要求2所述的液晶显示器,其中:

所述第三子区域除外,所述第二子像素电极的至少一部分近似于平面。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其中:

所述第二子区域不与所述第三子区域重叠。

5. 根据权利要求4所述的液晶显示器,其中:

所述第三子区域除外,所述第二子像素电极的至少一部分近似于平面。

6. 根据权利要求5所述的液晶显示器,其中:

所述第一子区域与所述第三子区域之间重叠的面积是所述第二子区域面积的两倍;并且

所述第四子区域的面积是所述重叠的面积的两倍。

7. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其中:

所述第三子区域除外,所述第二子像素电极的至少一部分近似于平面。

8. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其中:

所述第二子区域不与所述第三子区域重叠;

所述第一子区域与所述第三子区域之间重叠的面积是所述第二子区域面积的两倍;并且

所述第四子区域的面积是所述重叠的面积的两倍。

9. 一种液晶显示器,包括:

第一基板;

第一子像素电极,包括第一部分和第二部分,所述第一子像素电极定位在所述第一基板上并且被配置为接收第一电压;

第二子像素电极,包括第一部分和第二部分,所述第二子像素电极定位在所述第一基板上并且被配置为接收第二电压;以及

绝缘层,所述绝缘层定位在所述第一子像素电极的所述第二部分上并且定位在所述第一子像素电极的所述第一部分和所述第二子像素电极下方;

其中,一个像素区域包括所述第一子像素电极的所述第一部分定位在其中的第一区域;所述第一子像素电极的所述第二部分与所述第二子像素电极的所述第一部分彼此重叠所在的第二区域;以及所述第二子像素电极的所述第二部分定位在其中的第三区域,

其中,所述第二子像素电极的所述第一部分包括多个分支电极,所述多个分支电极在多个不同方向上延伸,

其中,在所述第二区域中,所述第一子像素电极的所述第二部分的一部分暴露在所述多个分支电极之间,并且

其中,所述第一电压与共用电压之间的差大于所述第二电压与所述共用电压之间的差。

10. 根据权利要求9所述的液晶显示器,进一步包括:

第二基板,所述第二基板面向所述第一基板;以及

共用电极,所述共用电极定位在所述第二基板上。

11. 根据权利要求10所述的液晶显示器,其中:

所述第二区域的面积是所述第一区域的面积的两倍,并且所述第三区域的面积是所述第二区域的面积的两倍。

12. 根据权利要求11所述的液晶显示器,其中:

所述第一子像素电极的所述第一部分和所述第二部分通过形成在所述绝缘层内的接触孔彼此连接。

13. 根据权利要求12所述的液晶显示器,其中:

所述第二子像素电极的所述第二部分中的至少一部分近似于平面。

14. 根据权利要求9所述的液晶显示器,其中:

所述第二子像素电极的所述第二部分中的至少一部分近似于平面。

15. 一种液晶显示器,包括:

第一基板;

第一子像素电极,包括第一子区域和第二子区域,所述第一子像素电极定位在所述第一基板上并且被配置为接收第一电压;

第二子像素电极,包括第三子区域和第四子区域,所述第二子像素电极定位在所述第一基板上并且被配置为接收第二电压;

绝缘层,所述绝缘层定位在所述第一子像素电极和所述第二子像素电极之间并且具有对应于所述第二子区域的多个开口;

第二基板,所述第二基板面向所述第一基板;以及

共用电极,所述共用电极定位在所述第二基板上;

其中,所述第一子区域与所述第三子区域以介于其间的所述绝缘层彼此重叠以形成重叠区,所述第四子区域不与所述第一子区域重叠,

其中,所述第三子区域包括多个分支电极,所述多个分支电极在多个不同方向上延伸,

其中,在所述重叠区中,所述第一子区域的一部分在所述多个分支电极之间暴露;并且其中,所述第一电压与共用电压之间的差大于所述第二电压与所述共用电压之间的差。

16. 根据权利要求15所述的液晶显示器,其中:

所述第二子区域不与所述第三子区域重叠。

17. 根据权利要求16所述的液晶显示器,其中:

所述第三子区域除外,所述第二子像素电极的至少一部分近似于平面。

18. 根据权利要求17所述的液晶显示器,其中:

所述第二子像素电极具有靠近所述第二子像素电极的外部边缘中的至少一个外部边缘形成的切口。

19. 根据权利要求18所述的液晶显示器,其中:

所述第一子区域与所述第三子区域之间重叠的面积是所述第二子区域面积的两倍;并且

所述第四子区域的面积是所述重叠的面积的两倍。

20. 一种液晶显示器,包括:

第一基板;

第一子像素电极,包括第一部分和第二部分,所述第一子像素电极定位在所述第一基板上并且被配置为接收第一电压;

第二子像素电极,包括第一部分和第二部分,所述第二子像素电极定位在所述第一基板上并且被配置为接收第二电压;以及

绝缘层,所述绝缘层定位在所述第一子像素电极和所述第二子像素电极之间并且具有对应于所述第一子像素电极的所述第一部分的多个开口;

其中,一个像素区域包括所述第一子像素电极的所述第一部分定位在其中的第一区域;所述第一子像素电极的所述第二部分与所述第二子像素电极的所述第一部分彼此重叠所在的第二区域;以及所述第二子像素电极的所述第二部分定位在其中的第三区域,

其中,所述第二子像素电极的所述第一部分包括多个分支电极,所述多个分支电极在多个不同方向上延伸,

其中,在所述第二区域中,所述第一子像素电极的所述第二部分的一部分暴露在所述多个分支电极之间,并且

其中,所述第一电压与共用电压之间的差大于所述第二电压与所述共用电压之间的差。

21. 根据权利要求20所述的液晶显示器,进一步包括:

第二基板,所述第二基板面向所述第一基板;以及

共用电极,所述共用电极定位在所述第二基板上。

22. 根据权利要求21所述的液晶显示器,其中:

所述第二区域的面积是所述第一区域的面积的两倍,并且所述第三区域的面积是所述第二区域的面积的两倍。

23. 根据权利要求22所述的液晶显示器,其中:

所述第二子像素电极的所述第二部分中的至少一部分近似于平面。

24. 根据权利要求23所述的液晶显示器,其中:

所述第二子像素电极具有靠近所述第二子像素电极的外部边缘中的至少一个外部边缘形成的切口。

具有透光率提高的多像素区域的液晶显示器

技术领域

[0001] 本发明的实施方式总体上涉及平板显示器。更具体地,本发明的实施方式涉及具有透光率提高的多像素区域的液晶显示器。

背景技术

[0002] 液晶显示器是目前使用中最为常见类型的平板显示器中的一种,液晶显示器包括具有两个面板以及介于其间的液晶层,其中两个面板具有诸如像素电极、共用电极等的场产生电极。

[0003] 液晶显示器通过将电压施加到场产生电极来在液晶层中产生电场,并且通过产生的电场来决定液晶层的液晶分子的取向,以控制入射光的偏振从而显示图像。

[0004] LCD还包括连接至各个像素电极的开关元件;以及用于控制开关元件并且向像素电极施加电压的多条信号线,例如栅极线和数据线。

[0005] 存在不同类型的LCD。垂直取向(VA)模式的LCD在没有电场时使LC分子取向为其长轴垂直于面板,并且垂直取向(VA)模式的LCD有时是优选的,这是因为其相对高的对比度和相对宽的基准视角。此处,基准视角意指具有1:10对比度的视角或者灰度亮度反转的临界角。

[0006] 为了使垂直取向模式LCD中的侧面可视性接近正面可视性,已经提出了通过将一个像素分成两个子像素并且将不同电压施加到两个子像素而产生透光率差异的方法。

[0007] 然而,当通过将一个像素分割成两个子像素并且形成不同透光率而使侧面可视性接近正面可视性时,亮度在低灰度或者高灰度增加,使得侧面的灰度表现较差,从而显示质量劣化。

[0008] 此外,当将一个像素分割成两个子像素时,透光率根据两个子像素之间的间隔而减少。

[0009] 在本背景技术部分中所公开的上述信息仅用于增强对本发明的背景部分的理解,因此,上述信息可能包含并不形成该国本领域中的普通技术人员已知的现有技术的信息。

发明内容

[0010] 本发明提供一种具有在低灰度区域中表现更准确的灰度并且防止在侧面可视性接近正面可视性时透光率下降的优点的液晶显示器。

[0011] 根据本发明示例性实施方式的液晶显示器包括:第一子像素电极,其定位在第一基板上并且被配置为接收第一电压;第二子像素电极,其定位在第一基板上并且被配置为接收第二电压;以及绝缘层,其定位在第一子像素电极与第二子像素电极之间,其中,第一子像素电极的一部分与第二子像素电极的一部分以之间插入有绝缘层的方式而彼此重叠。

[0012] 液晶显示器进一步包括:面向第一基板的第二基板;以及定位在第二基板上的共用电极,其中,第一电压与共用电压之间的差可大于第二电压与共用电压之间的差。

[0013] 第一子像素电极的至少一部分可定位在绝缘层下方,并且第二子像素电极可定位在绝缘层上。

[0014] 第一子像素电极的第一部分可包括:第一子区域,其定位在绝缘层下方;以及第二子区域,其定位在绝缘层上,并且第一子区域和第二子区域可通过形成在绝缘层内的接触孔而彼此连接。

[0015] 第二子像素电极的第二部分可包括在多个不同方向上延伸的多个分支电极。

[0016] 第二子像素电极的该部分除外的、第二子像素电极的至少一部分可至少近似于平面。

[0017] 第二子像素电极可具有被形成成为接近其外部边缘的至少一个的切口。

[0018] 第一子像素电极的该部分可以是第一部分,并且第一子像素电极可进一步包括并不与第二子像素电极的该部分重叠的第二部分,并且绝缘层可具有对应于第一子像素电极的第二部分的多个开口。

[0019] 根据本发明另一示例性实施方式的液晶显示器包括:第一基板;第一子像素电极,其定位在第一基板上并且被配置为接收第一电压;第二子像素电极,其定位在第一基板上并且被配置为接收第二电压;以及绝缘层,其定位在第一子像素电极与第二子像素电极之间。一个像素区域包括第一子像素电极的第一部分定位其中的第一区域;第一子像素电极的第二部分和第二子像素电极的第一部分彼此重叠所在的第二区域;以及第二子像素电极的第二部分定位其中的第三区域。

[0020] 第一子像素电极的第二部分可定位在绝缘层下方,第一子像素电极的第一部分可定位在绝缘层上,并且第一部分和第二部分可通过形成在绝缘层内的接触孔彼此连接。

[0021] 第二子像素电极的第一部分可包括在多个不同方向上延伸的多个分支电极。

[0022] 第二子像素电极的第二部分中的至少部分可至少近似于平面。

[0023] 绝缘层可具有对应于第一子像素电极的第一部分的多个开口。

[0024] 在根据本发明示例性实施方式的液晶显示器中,形成第一子像素电极和第二子像素电极,并且第一子像素电极的一部分和第二子像素电极的一部分彼此重叠以将一个像素区域分割成第一区域、第二区域以及第三区域,其中,第一区域包含第一子像素电极(而不是第二子像素电极);第二区域包含第一子像素电极与第二子像素电极之间重叠的区域;并且第三区域包含第二子像素电极(而不是第一子像素电极)。因此,可实现低灰度区域中的精确灰度以及接近正面可视性的侧面可视性,并且可以减少或防止在第一子像素电极与第二子像素电极之间的区域中产生透光率劣化。

附图说明

[0025] 图1是示出了根据本发明示例性实施方式的液晶显示器的布局图。

[0026] 图2是沿着图1中的线II-II截取的液晶显示器的截面图。

[0027] 图3是图1中液晶显示器的第一子像素电极的布局图。

[0028] 图4是图1中液晶显示器的第一子像素电极和第二子像素电极的一部分的布局图。

[0029] 图5是沿着图1中的线V-V截取的液晶显示器的截面图。

[0030] 图6是沿着图1中的线VI-VI截取的液晶显示器的截面图。

[0031] 图7是沿着图1中的线VII-VII截取的液晶显示器的截面图。

- [0032] 图8是根据本发明实验性实施例的液晶显示器中透光率随着电压变化的曲线图。
- [0033] 图9是根据本发明另一示例性实施方式的液晶显示器的布局图。
- [0034] 图10是图9中液晶显示器的第一子像素电极的布局图。
- [0035] 图11是图9中液晶显示器的第一子像素电极和第二子像素电极的一部分的布局图。
- [0036] 图12是图9中液晶显示器的第二子像素电极的布局图。
- [0037] 图13是沿着图9中的线XIII-XIII截取的液晶显示器的截面图。
- [0038] 图14是沿着图9中的线XIV-XIV截取的液晶显示器的截面图。
- [0039] 图15是沿着图9中的线XV-XV截取的液晶显示器的截面图。
- [0040] 图16是根据本发明另一示例性实施方式的液晶显示器的布局图。
- [0041] 图17是图16中液晶显示器的第一子像素电极的布局图。
- [0042] 图18是图16中液晶显示器的绝缘层的一部分的布局图。
- [0043] 图19是图16中液晶显示器的第二子像素电极的布局图。
- [0044] 图20是沿着图16中的线XX-XX截取的液晶显示器的截面图。
- [0045] 图21是沿着图16中的线XXI-XXI截取的液晶显示器的截面图。
- [0046] 图22是沿着图16中的线XXII-XXII截取的液晶显示器的截面图。
- [0047] 图23至图25是示出了根据本发明实验性实施例的液晶显示器的亮度变化的电子显微镜图片。
- [0048] 图26是根据本发明另一实验性实施例的液晶显示器中透光率随着电压变化的曲线图。

具体实施方式

[0049] 将参照附图详细地描述本发明的示例性实施方式。本发明可以以许多不同形式来实施,并且不应被解释为局限于本文中所阐述的示例性实施方式。更确切地,提供的本发明的示例性实施方式以使得本公开详尽和完整,并且能够将本发明的思想传达给本领域中的技术人员。

[0050] 在附图中,为清晰起见,层和区域的厚度可被放大。此外,当一个层被描述为形成在另一层或者基板上时,是指该层可形成在另一层或者基板上,或者在该层和另一层或者基板之间可插入第三层。通篇说明书中,相似的参考表示指代相似的元件。附图不一定按比例绘制。本文中所描述的任何实施方式的各种特性的任何组合和/或任何置换均在预期内。

[0051] 现在,将参照图1至图7来描述根据本发明示例性实施方式的液晶显示器。图1是根据本发明示例性实施方式的液晶显示器的布局图。图2是沿着图1中的线II-II截取的液晶显示器的截面图。图3是图1中液晶显示器的第一子像素电极的布局图。图4是图1中液晶显示器的第一子像素电极和第二子像素电极的一部分的布局图。图5是沿着图1中的线V-V截取的液晶显示器的截面图。图6是沿着图1中的线VI-VI截取的液晶显示器的截面图。图7是沿着图1中的线VII-VII截取的液晶显示器的截面图。

[0052] 首先,参照图1和图2,根据本示例性实施方式的液晶显示器包括面向彼此的下部面板100和上部面板200以及插入在两个显示面板100与200之间的液晶层3。

[0053] 首先,将描述下部面板100。

[0054] 栅极线121、基准电压线131以及存储电极135形成在由透明玻璃或者塑料制成的绝缘基板110上。栅极线121传输栅极信号并且主要在横向方向上延伸。

[0055] 栅极线121包括第一栅电极124a、第二栅电极124b、第三栅电极124c、以及用于与其他层或者外部驱动电路电连接的宽端(未示出)。

[0056] 基准电压线131可平行于栅极线121延伸并且可具有扩展部136,其中,扩展部136连接到稍后将描述的第三漏电极175c。

[0057] 基准电压线131包括包围像素区域的存储电极135。

[0058] 栅极绝缘层140形成在栅极线121、基准电压线131以及存储电极135上。

[0059] 可由不定形硅或者晶体硅制成的第一半导体154a、第二半导体154b以及第三半导体154c定位在栅极绝缘层140上。

[0060] 多个欧姆接触163a、163b、163c、165a以及165b形成在第一半导体154a、第二半导体154b以及第三半导体154c上。当半导体154a、154b以及154c形成有氧化物半导体时,可以省去欧姆接触。

[0061] 包括数据线171的数据导体171、173a、173b、173c、175a、175b以及175c形成在欧姆接触163a、163b、163c、165a以及165b和栅极绝缘层140上,其中,数据线171具有第一源电极173a和第二源电极173b、第一漏电极175a、第二漏电极175b、第三源电极173c以及第三漏电极175c。

[0062] 第二漏电极175b连接到第三源电极173c。

[0063] 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154a一起形成薄膜晶体管Qa,并且该薄膜晶体管的沟道形成在第一源电极173a与第一漏电极175a之间的半导体154a内。类似地,第二栅电极124b、第二源电极173b以及第二漏电极175b与第二半导体154b一起形成第二薄膜晶体管Qb,并且该薄膜晶体管的沟道形成在第二源电极173b与第二漏电极175b之间的半导体154b内。类似地,第三栅电极124c、第三源电极173c以及第三漏电极175c与第三半导体Qc一起形成第三薄膜晶体管Qc,并且该薄膜晶体管的沟道形成在第三源电极173c与第三漏电极175c之间的半导体154c内。

[0064] 可由诸如氮化硅或者氧化硅的无机绝缘材料制成的第一钝化层180a形成在数据导体171、173a、173b、173c、175a、175b和175c以及半导体154a、154b和154c的暴露部分上。

[0065] 彩色滤光片230定位在第一钝化层180a上。

[0066] 遮光元件(未示出)定位在未设置有彩色滤光片230的区域上以及彩色滤光片230的一部分上。遮光元件被称为黑矩阵并且防止光漏。

[0067] 保护膜(覆盖层)80定位在彩色滤光片230上。保护膜80防止彩色滤光片230和遮光元件的剥落,并且抑制从彩色滤光片230流入的溶剂中的有机材料对液晶层3的污染,从而防止在驱动图像时可能发生的缺陷(诸如余像)。

[0068] 第一子像素电极191a的第一子区域191a1形成在保护膜80上。

[0069] 参照图3,第一子像素电极191a的第一子区域191a1具有定位在像素区域中央处的平面形状(即,至少近似于平面),并且包括十字形连接和定位在十字形连接附近并且包围或者围绕十字形连接的四个平行四边形。在图3中,四个平行四边形形成直接在十字形连接上方和下方的两个V形结构。第一扩展部193定位在十字形连接的中央部分。此外,设置有从像素区域的横向中央部分向上和向下延伸的突出部。第一子像素电极191a的第一子区域

191a1定位在像素区域的一部分上。

[0070] 第二钝化层180b形成在保护膜80和第一子像素电极191a的第一子区域191a1上。

[0071] 第一子像素电极191a的第二子区域191a2和第二子像素电极191b形成在第二钝化层180b上。

[0072] 参照图4,第一子像素电极191a的第二子区域191a2定位在像素的中央部分并且通常是菱形形状的轮廓。第一子像素电极191a的第二子区域191a2包括具有横向部分和纵向部分的十字形主干、以及从十字形主干延伸的多个第一分支电极。第一分支电极在四个方向上延伸。

[0073] 第二子像素电极191b包括第四子区域和与第一子像素电极191a的第一子区域191a1重叠的第三子区域。第二子像素电极191b的第三子区域经由绝缘层(即,第二钝化层180b)与第一子像素电极191a的第一子区域191a1重叠,并且包括在与第一子像素电极191a的第二子区域191a2的多个第一分支电极相同的方向上延伸的多个第二分支电极。

[0074] 第二子像素电极191b的第四子区域包括具有梯形形状的平板部分以及定位在平板部分外部并且在平行于多个第二分支电极的方向上延伸的多个第三分支电极。板状指没有裂纹的板状。

[0075] 第一钝化层180a和保护膜80具有暴露第一漏电极175a的一部分的第一接触孔185a,并且第一钝化层180a、保护膜80以及第二钝化层180b具有暴露第二漏电极175b的一部分的第二接触孔185b。此外,第二钝化层180b具有暴露第一子像素电极191a的第一子区域191a1的中央部分的第三接触孔186。第一钝化层180a和保护膜80具有暴露基准电压线131的扩展部136和第三漏电极175c的一部分的第四接触孔185c。

[0076] 第一子像素电极191a的第一子区域191a1通过第一接触孔185a物理地并且电连接到第一漏电极175a,并且第二子像素电极191b通过第二接触孔185b物理地并且电连接到第二漏电极175b。此外,第一子像素电极191a的第二子区域191a2通过形成在第二钝化层180b内的第三接触孔186连接到第一子像素电极191a的第一子区域191a1的第一扩展部193。基准电压线131的扩展部136通过设置在第四接触孔185c上的连接元件195连接到第三漏电极175c的一部分。连接元件195可与第二子像素电极191形成在同一层上。

[0077] 第一子像素电极191a和第二子像素电极191b分别通过第一接触孔185a和第二接触孔185b从第一漏电极175a和第二漏电极175b接收数据电压。

[0078] 现在,将描述上部面板200。

[0079] 遮光元件200和共用电极270形成在由透明玻璃或者塑料制成的绝缘基板210上。

[0080] 然而,在根据本发明另一示例性实施方式的液晶显示器的情况下,遮光元件220可代替地定位在下部面板100上,并且在根据本发明另一示例性实施方式的液晶显示器的情况下,彩色滤光片可代替地定位在上部面板200上。

[0081] 取向层(未示出)可形成在显示面板100、200的内表面上,并且可以是垂直取向层。

[0082] 偏振器(未示出)可设置在两个显示面板100、200中每一个的外表面上,并且优选地,两个偏振器的透射轴可彼此正交,并且任一透射轴平行于栅极线121。然而,可替代地,偏振器可仅设置在两个显示面板100、200的一个外表面上。

[0083] 液晶层3具有负介电各向异性,并且液晶层3的液晶分子可取向成在未施加有电场时其长轴垂直于两个显示面板100和200的表面。因此,在未施加电场时,入射光并不穿过交

叉的偏振器而是被遮挡。

[0084] 液晶层3和取向层中的至少一个可包括光反应材料,更详细地,反应聚芳酯。

[0085] 然后,将描述根据本示例性实施方式的液晶显示器的驱动方法。

[0086] 如果将栅极开启信号施加到栅极线121,则第一栅电极124a、第二栅电极124b以及第三栅电极124c接收栅极开启信号,从而使得第一开关元件Qa、第二开关元件Qb以及第三开关元件Qc均被接通。因此,施加到数据线171的数据电压通过被接通的第一开关元件Qa和第二开关元件Qb而施加到第一子像素电极191a和第二子像素电极191b。施加到第二子像素电极191b的电压通过串联连接到第二开关元件Qb的第三开关元件Qc被分压。因此,施加到第二子像素电极191b的电压低于施加到第一子像素电极191a的电压。

[0087] 再次,参照图1,根据本示例性实施方式的液晶显示器的一个像素区域包括:第一区域R1,第一子像素电极191a的第二子区域191a2定位在第一区域R1中;第二区域R2,第一子像素电极191a的第一子区域191a1的一部分与第二子像素电极191b的一部分在第二区域R2中彼此重叠;以及第三区域R3,第二子像素电极191b的一部分定位在第三区域R3中。

[0088] 第一区域R1、第二区域R2以及第三区域R3分别包括四个子区域。在四个子区域中,液晶分子在不同方向上取向。

[0089] 第二区域R2的面积可以约是第一区域R1的面积的两倍,并且第三区域R3的面积可以约是第二区域R2的面积的两倍。

[0090] 接着,将参照图5至图7来描述在根据本示例性实施方式的液晶显示器的一个像素区域内所包括的第一区域R1、第二区域R2以及第三区域R3。

[0091] 参照图5,在根据本示例性实施方式的液晶显示器的一个像素区域的第一区域R1中,第一子像素电极191a的第二子区域191a2和共用电极270产生电场。如上,第一子像素电极191a的第二子区域191a2包括十字形主干和在四个不同方向上延伸的多个第一分支电极。多个第一分支电极可以相对于栅极线121倾斜成约40度至约45度的角。当在多个第一分支电极的边缘处产生边缘场时,定位在第一区域R1中的液晶层3的液晶分子在四个不同方向上倾斜。详细地,由多个第一分支电极产生的边缘场的水平分量平行于多个第一分支电极的边缘,从而使得液晶分子在平行于多个第一分支电极的长度方向上定向。

[0092] 参照图6,在根据本示例性实施方式的液晶显示器的一个像素区域的第二区域R2中,第二子像素电极191b的第三子区域与第一子像素电极191a的第一子区域191a1彼此重叠。因此,液晶层3的液晶分子根据形成在第二子像素电极191b的第三子区域与共用电极270之间的电场、形成在第一子区域191a1中暴露于第二子像素电极191b的第三子区域的多个第二分支电极之间的部分与共用电极270之间的电场、以及形成在第二子像素电极191b的第三子区域与第一子像素电极191a的第一子区域191a1之间的电场而布置。

[0093] 下面,参照图7,在根据本示例性实施方式的液晶显示器的一个像素区域的第三区域R3中,第二子像素电极191b的第四子区域和共用电极270共同产生电场。此时,第二子像素电极191b的第四子区域的一部分具有平板状并且其余部分具有多个第三分支电极。因此,通过第二子像素电极191b的平板状可增加液晶显示器的透光率。对应于第二子像素电极191b的具有平板状的部分而设置的液晶分子通过由多个第二分支电极和多个第三分支电极形成的边缘场而在不同方向上倾斜,从而使得液晶分子在多个第二分支电极和多个第三分支电极的长度方向上倾斜。

[0094] 如上所述,施加到第二子像素电极191b的第二电压的幅度小于施加到第一子像素电极191a的第一电压的幅度。

[0095] 因此,施加到定位在第一区域R1中的液晶层的电场强度是最大的,并且施加到定位在第三区域R3中的液晶层的电场强度最小。第二区域R2受到定位在第二子像素电极191b下方的第一子像素电极191a的电场影响,从而使得施加到定位在第二区域R2中的液晶层的电场强度小于施加到定位在第一区域R1中的液晶层的电场强度,并且大于施加到定位在第三区域R3中的液晶层的电场强度。

[0096] 如上所述,根据本发明示例性实施方式的液晶显示器的一个像素区域被分割成第一区域、第二区域和第三区域,其中第一子像素电极在第一区域中具有相对较高的第一电压;其中,第一子像素电极中具有相对较高第一电压的部分与第二子像素电极中具有相对较低第二电压的部分在第二区域中经由插入在两部分之间的绝缘层彼此重叠;其中,具有相对较低第二电压的第二子像素电极定位在第三区域中。因此,施加到对应于第一区域、第二区域以及第三区域的液晶分子的电场强度不同,从而使得液晶分子的倾角不同,从而在各个区域中实现不同的亮度。通过将一个像素区域分割成不同亮度的三个区域,根据灰度阴影的透光率变化可以变得更平缓,从而防止由于在侧面从低灰度到高灰度的灰度变化导致发生透光率急剧变化,同时使侧面可视性与正面可视性基本相同。因此,改善了低灰度和高灰度的灰度表现。

[0097] 下面,将参照图8来描述根据本发明的一个实验性实施例的液晶显示器。图8是在根据本发明的实施方式执行的实验液晶显示器中透光率根据电压变化的曲线图。

[0098] 在本实验性实施例中,类似于根据本发明示例性实施方式的液晶显示器,对于施加到第二子像素电极191b的电压强度小于施加到第一子像素电极191a的电压强度的情况,以及施加到第二子像素电极191b的电压强度大于施加到第一子像素电极191a的电压强度的情况,根据第一区域R1的电压的透光率、根据第三区域R3的电压的透光率、以及根据第二区域R2的电压的透光率(C1和C2)被测量并且被示出为曲线图。

[0099] 参照图8,类似于根据本发明示例性实施方式的液晶显示器,在施加到第二子像素电极191b的电压强度小于施加到第一子像素电极191a的电压的强度的情况下,根据第二区域R2的电压的透光率C1的曲线定位在根据第一区域R1的电压的透光率H的曲线与根据第三区域R3的电压的透光率L的曲线之间。然而,在施加到第二子像素电极191b的电压强度大于施加到第一子像素电极191a的电压强度的情况C2(称为根据第二区域R2的电压的透光率C2的曲线)下,针对第二区域R2的电压的透光率值略微大于根据第一区域R1的电压的透光率值,并且差较小。

[0100] 类似于根据本发明示例性实施方式的液晶显示器,第一子像素电极191a中具有相对较高施加电压的部分设置在第二区域R2下方,并且第二子像素电极191b中具有相对较低施加电压的部分设置在第二区域R2中。因此,可以确定的是,具有不同透光率的三个区域可针对相同的施加电压而存在,并且三个区域的透光率变化连续地产生。即,在根据本发明的示例性实施方式的液晶显示器的情况下,一个像素区域被分割成具有连续变化的不同亮度的三个区域。

[0101] 此外,第一区域、第二区域以及第三区域中的至少两个区域至少部分彼此重叠。具体地,第一子像素电极中具有第一施加电压的部分与第二子像素电极中具有第二施加电压

的部分重叠,从而使得可防止在第一子像素电极与第二子像素电极之间的区域中产生透光率劣化,从而增加整体的透光率。

[0102] 下面,将参照图9至图15来描述根据本发明的另一示例性实施方式的液晶显示器。图9是根据本发明的另一示例性实施方式的液晶显示器的布局图。图10是图9中液晶显示器的第一子像素电极的布局图。图11是图9中液晶显示器的第一子像素电极和第二子像素电极的一部分的布局图。图12是图9中液晶显示器的第二子像素电极的布局图。图13是沿着图9中的线XIII-XIII截取的液晶显示器的截面图。图14是沿着图9中的线XIV-XIV截取的液晶显示器的截面图。图15是沿着图9中的线XV-XV截取的液晶显示器的截面图。

[0103] 参照图9至图15,根据本示例性实施方式的液晶显示器类似于根据参照图1至图7所描述的示例性实施方式的液晶显示器。为简洁和清晰起见,省去了相同参考标号的细节描述。

[0104] 在根据本示例性实施方式的液晶显示器中,类似于根据参照图1至图7所描述的示例性实施方式的液晶显示器,一个像素区域被分割成第一区域R1,接收相对较高第一电压的第一子像素电极定位在第一区域R1中;第二区域R2,在第二区域中,第一子像素电极的一部分和第二子像素电极的一部分均接收相对较低的第二电压并且经由插入在两部分之间的绝缘层彼此重叠;以及第三区域R3,在第三区域R3中,第二子像素电极接收相对较低的第二电压。第二区域R2的面积可以约是第一区域R1的面积的两倍,并且第三区域R3的面积可以约是第二区域R2的面积的两倍。

[0105] 参照图9至图10,在根据本示例性实施方式的液晶显示器中,与根据参照图1至图7所描述的示例性实施方式的液晶显示器的不同之处在于,第一子像素电极191a未被分割成第一子区域191a1和第二子区域191a2。此外,第一子像素电极191a具有主要定位在像素中央部分的平板或者平坦、平面形状。

[0106] 此外,参照图11以及图9,第二钝化层180b是定位在第一子像素电极191a与第二子像素电极191b之间的绝缘层,并且具有多个开口83。多个开口83具有其中四个直角三角形定位在中央处并且以其短边均向内面向彼此的方式聚集在一起的组合形状,从而整体创建出类似于菱形的外部形状。

[0107] 参照图13,在根据本示例性实施方式的液晶显示器的第一区域R1中,定位在下部面板100并且具有相对较高的第一施加电压的第一子像素电极191a以及定位在上部面板200的共用电极270共同作用以产生电场。此时,液晶分子通过形成在第二钝化层180b内的开口83而在四个不同方向上倾斜。详细地,参照图9、图10、图11以及图13,因为形成在第二钝化层180b内的多个开口83,使得定位在第一子像素电极191a上的液晶分子31在垂直于开口83的边缘的方向上倾斜。

[0108] 参照图12以及图9,第二子像素电极191b中与第一子像素电极191a重叠的第三子区域包括在四个方向上延伸的多个第二分支电极194a。然而,第二子像素电极191b中并不与第一子像素电极191a重叠的第四子区域194b具有平坦的平板形状并且具有沿着其外部边缘和沿着像素区域的边缘形成的切口92。定位在第四子区域194b附近的液晶分子受到对应于第二子像素电极191b的第三子区域定位的液晶分子的影响,并且由此在平行于第二分支电极194a的长度方向的方向上倾斜。换言之,该区域中的液晶分子受到由第二子像素电极191b的外部边缘形成的边缘场影响,从而在平行于第二分支电极的长度方向的方向上倾

斜。

[0109] 此时,沿着第二子像素电极191b的边缘形成的切口92降低了形成在第二子像素电极191b的边缘处的边缘场的影响,从而防止定位在像素区域的边缘处的液晶分子在垂直于像素区域的边缘的方向上倾斜。因此,定位在像素区域的边缘处的液晶分子在平行于第二分支电极的长度方向的方向上倾斜。因此,可防止或改善透光率降低。

[0110] 参照图14,在根据本示例性实施方式的液晶显示器的一个像素区域的第二区域R2中,第二子像素电极191b的第三子区域与第一子像素电极191a的一部分重叠。因此,液晶层3中的液晶分子根据下列每个电场的影响而布置:即(1)形成在第二子像素电极191b的第三子区域与共用电极270之间的电场;(2)形成在共用电极270与定位在第二子像素电极191b的第三子区域的多个第二分支电极之间的第一子像素电极191a之间的电场;以及(3)形成在第二子像素电极191b的第三子区域与第一子像素电极191a之间的电场。

[0111] 下面,参照图15,在根据本示例性实施方式的液晶显示器的一个像素区域的第三区域R3中,定位在下部面板100的第二子像素电极191b和定位在上部面板200的共用电极270共同产生电场。

[0112] 如上所述,根据本发明示例性实施方式的液晶显示器的一个像素区域被分割成第一区域、第二区域以及第三区域,其中第一子像素电极而非第二子像素电极存在于第一区域中,并且第一子像素电极在第一区域中具有相对较高的第一施加电压;其中第一子像素电极的一部分与第二子像素电极的一部分在第二区域中彼此重叠并且具有相对较低的第二施加电压;以及其中第二子像素电极而非第一子像素电极存在于第三区域中,并且第二子像素电极在第三区域中具有相对较低的第二施加电压。因此,施加到对应于第一区域、第二区域以及第三区域的液晶分子的电场强度不同,从而使得液晶分子的倾角不同,从而在各个区域中实现不同的亮度。按照这种方式,通过将一个像素区域分割成不同亮度的三个区域,可以使得根据灰度值的透光率变化更平缓。通过防止在侧面随着低灰度和高灰度的灰度变化而透光率发生急剧变化,同时使得侧面可视性近似于正面可视性,从而改善低灰度和高灰度的灰度表现。

[0113] 此外,一个像素区域内的第一区域、第二区域以及第三区域并不彼此分离,并且第一子像素电极中施加有第一电压的部分和第二子像素电极中施加有第二电压的部分彼此重叠,从而使得可防止在第一子像素电极与第二子像素电极之间的区域中产生透光率下降,从而增加整体的透光率。

[0114] 根据参照图1至图7所描述的示例性实施方式的液晶显示器的许多特征可适用于根据本示例性实施方式的液晶显示器。

[0115] 下面,将参照图16至图22来描述根据本发明的另一示例性实施方式的液晶显示器。图16是根据本发明的另一示例性实施方式的液晶显示器的布局图。图17是图16中液晶显示器的第一子像素电极的布局图。图18是图16中液晶显示器的绝缘层的一部分的布局图。图19是图16中液晶显示器的第二子像素电极的布局图。图20是沿着图16中的线XX-XX截取的液晶显示器的截面图。图21是沿着图16中的线XXI-XXI截取的液晶显示器的截面图。图22是沿着图16中的线XXII-XXII截取的液晶显示器的截面图。

[0116] 参照图16至图22,根据本示例性实施方式的液晶显示器类似于根据参照图1至图7所描述的示例性实施方式的液晶显示器以及根据参照图9至图15所描述的示例性实施方式

的液晶显示器。因此,省去了针对相同参考标号的细节描述。

[0117] 在根据本示例性实施方式的液晶显示器中,类似于根据参照图1至图7所描述的示例性实施方式的液晶显示器,一个像素区域被分割成第一区域R1,第一子像素电极在第一区域中R1接收相对较高的第一电压;第二区域R2,第一子像素电极的一部分和第二子像素电极的部分重叠并且在第二区域R2中接收相对较低的第二电压;以及第三区域R3,第二子像素电极在第三区域R3中也接收相对较低的第二电压。第二区域R2的面积可以约是第一区域R1的面积的两倍,并且第三区域R3的面积可以约是第二区域R2的面积的两倍。

[0118] 参照图16至图17,在根据本示例性实施方式的液晶显示器中,与根据参照图1至图7所描述的示例性实施方式的液晶显示器的不同之处在于,第一子像素电极191a未被分割成第一子区域191a1和第二子区域191a2,并且第一子像素电极191a具有在从平面图中观察时的形状,其中,该形状主要定位在像素的中央部分。

[0119] 参照图18和图16,在根据本示例性实施方式的液晶显示器中,类似于图9至图15中示出的示例性实施方式,第二钝化层180b是定位在第一子像素电极191a与第二子像素电极191b之间的绝缘层并且具有多个开口83。多个开口83具有其中四个直角三角形定位在中央处并且以其短边彼此面对的方式聚集在一起的组合形状,从而使得其整体的外部形状类似于菱形。

[0120] 参照图19和图16,根据本示例性实施方式的液晶显示器的第二子像素电极191b在与第一子像素电极191a重叠以及延伸至第二子像素电极191b的外部边缘的区域中具有多个第四分支电极194c。因此,除其中第一子像素电极191a与第二子像素电极191b重叠的第二区域R2之外,定位在仅第二子像素电极191b定位所在的第三区域R3中的液晶分子通过由第四分支电极形成的边缘场的影响而均平行于第四分支电极的长度方向倾斜。

[0121] 参照图20,在根据本示例性实施方式的液晶显示器的第一区域R1中,第一子像素电极191a和共用电极270共同产生电场。此时,液晶分子通过形成在第二钝化层180b内的开口83在四个不同方向上倾斜。详细地,参照图15、图16、图17以及图19,定位在第一子像素电极191a上的液晶分子31垂直于开口83的边缘倾斜,并且因此在像素的不同区域中,液晶分子31的倾斜方向不同。

[0122] 参照图21,在根据本示例性实施方式的液晶显示器的一个像素区域的第二区域R2中,第二子像素电极191b的示出部分与第一子像素电极191a的示出部分重叠。因此,通过以下电场使液晶层3的附近液晶分子定向:即,形成在第二子像素电极191b与共用电极270之间的电场;形成在定位在第二子像素电极191b的多个第四分支电极之间的第一子像素电极191a与共用电极270之间的电场;以及形成在第二子像素电极191b的多个第四分支电极与第一子像素电极191a之间的电场。

[0123] 参照图22,在根据本示例性实施方式的液晶显示器的一个像素区域的第三区域R3中,定位在下部面板100的第二子像素电极191b和定位在上部面板200的共用电极270共同产生电场。

[0124] 如上所述,根据本发明的示例性实施方式的液晶显示器的一个像素区域被分割成第一区域,第一子像素电极存在于第一区域中并且接收相对较高的第一电压;第二区域,第一子像素电极的一部分与第二子像素电极的一部分在第二区域中重叠并且均接收相对较低的第二电压;以及第三区域,第二子像素电极存在于第三区域中并且接收相对较低的第

二电压。因此,施加到对应于第一区域、第二区域、以及第三区域的液晶分子的电场强度不同,从而使得液晶分子的倾角不同,从而在各个区域中创建出不同的亮度。因此,通过将一个像素区域分割成具有不同亮度的三个区域,使得根据灰度值的透光率变化变得更平缓。通过防止在侧面根据低灰度和高灰度中灰度变化而透光率发生急剧的变化,同时使侧面可视性近似于正面可视性,可改善低灰度和高灰度中的灰度表现。

[0125] 此外,一个像素区域内的第一区域、第二区域以及第三区域彼此并不分离,并且第一子像素电极中施加有第一电压的部分与第二子像素电极中施加有第二电压的部分重叠,从而可防止在第一子像素电极与第二子像素电极之间的区域中产生的透光率下降,从而增加整体像素的透光率。

[0126] 根据参照图1至图7所描述的示例性实施方式的液晶显示器以及根据参照图9至图15所描述的示例性实施方式的液晶显示器的许多特征可适用于根据本示例性实施方式的液晶显示器。

[0127] 下面,将参照图23至图25来描述根据本发明的实验性实施例的液晶显示器的亮度变化。图23至图25是示出了根据本发明实施方式构造的实验性显示器的液晶显示器的亮度变化的电子显微镜图片。

[0128] 在本实验性实施例中,在形成根据图1、图9以及图16示出的示例性实施方式的液晶显示器之后,同时改变施加到液晶层的电场的强度,通过电子显微镜测量一个像素的亮度。

[0129] 图23示出了根据图1中所示的示例性实施方式构造的液晶显示器的结果,图24示出了根据图9中所示的示例性实施方式构造的液晶显示器的结果,并且图25示出了根据图16中所示的示例性实施方式构造的液晶显示器的结果。

[0130] 参照图23至图25,对于根据本发明示例性实施方式的液晶显示器,随着施加到液晶层中的电场强度增加,第一、第二以及第三区域中的亮度连续增加。此外,容易地看出第一区域、第二区域、以及第三区域中的透光率变化。

[0131] 按照这种方式,通过形成具有三个不同透光率的不同子区域,可以将侧面可视性控制为接近正面可视性。

[0132] 下面,将参照图26来描述对于根据本发明的另一实验性实施例的液晶显示器根据电压的透光率变化。图26是在根据本发明的另一实验性实施例的液晶显示器中根据电压的透光率变化的曲线图。

[0133] 在本实验性实施例中,对于类似于常规液晶显示器的其中一个像素区域被分割成由第一子像素电极占用的区域以及由第二子像素电极占用的区域的第一情况下,以及其中一个像素区域被分割成如上述实施方式所述的三个区域的第二情况下,将根据在液晶显示器的前方看见的灰度的透光率变化A与根据在液晶显示器的侧面看见的灰度的透光率变化B1和B2进行比较。在图26中,根据在第一情况的液晶显示器的侧面看见的灰度的透光率变化以B1表示,并且根据在第二情况的液晶显示器的侧面看见的灰度的透光率变化以B2表示。

[0134] 参照图26,曲线B2比曲线B1更接近于曲线A。即,本发明实施方式的三区域像素区域的侧面的透光率相较于常规两区域像素区域的侧面的透光率,更为接近类似于显示器的正面透光率。具体地,可以看出,相比较于两区域显示器,三区域显示器展示了更为平缓增

加的透光率,且在低灰度值和高灰度值更为逐渐增加透光率。因此,在根据本发明的示例性实施方式的液晶显示器中,随着灰度值的透光率变化变得更为平缓,从而实现更为正确的灰度表现。因此,根据本发明示例性实施方式的液晶显示器可以更高的视角和/或高和低灰度值来防止或者减少显示质量劣化。

[0135] 尽管已经结合目前视为实用性的示例性实施方式来描述本发明,然而,应当理解的是,本发明并不局限于所公开的实施方式,相反,而是旨在覆盖包括在所附权利要求的实质和范围内的各种变形和等同布置。

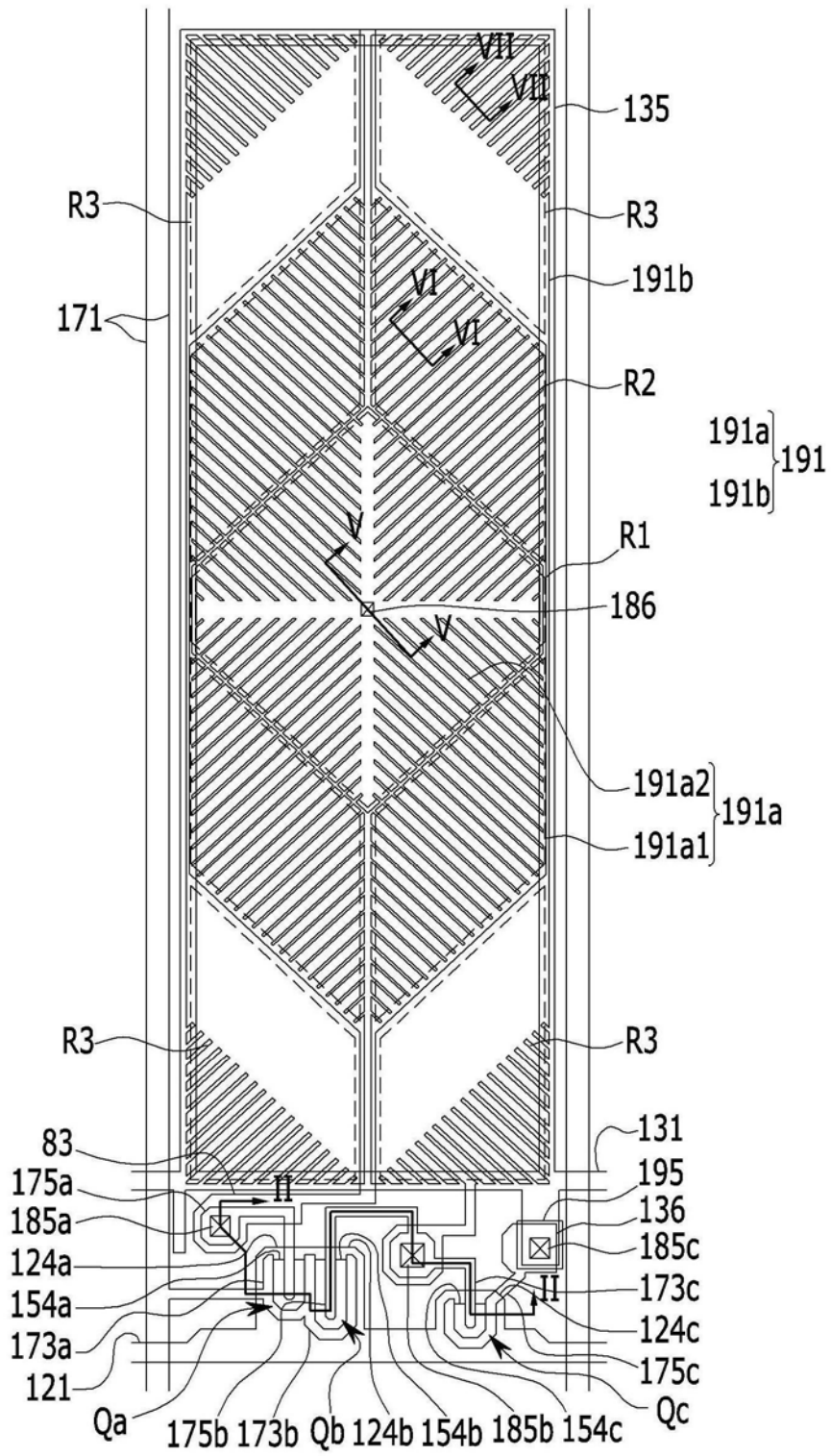


图1

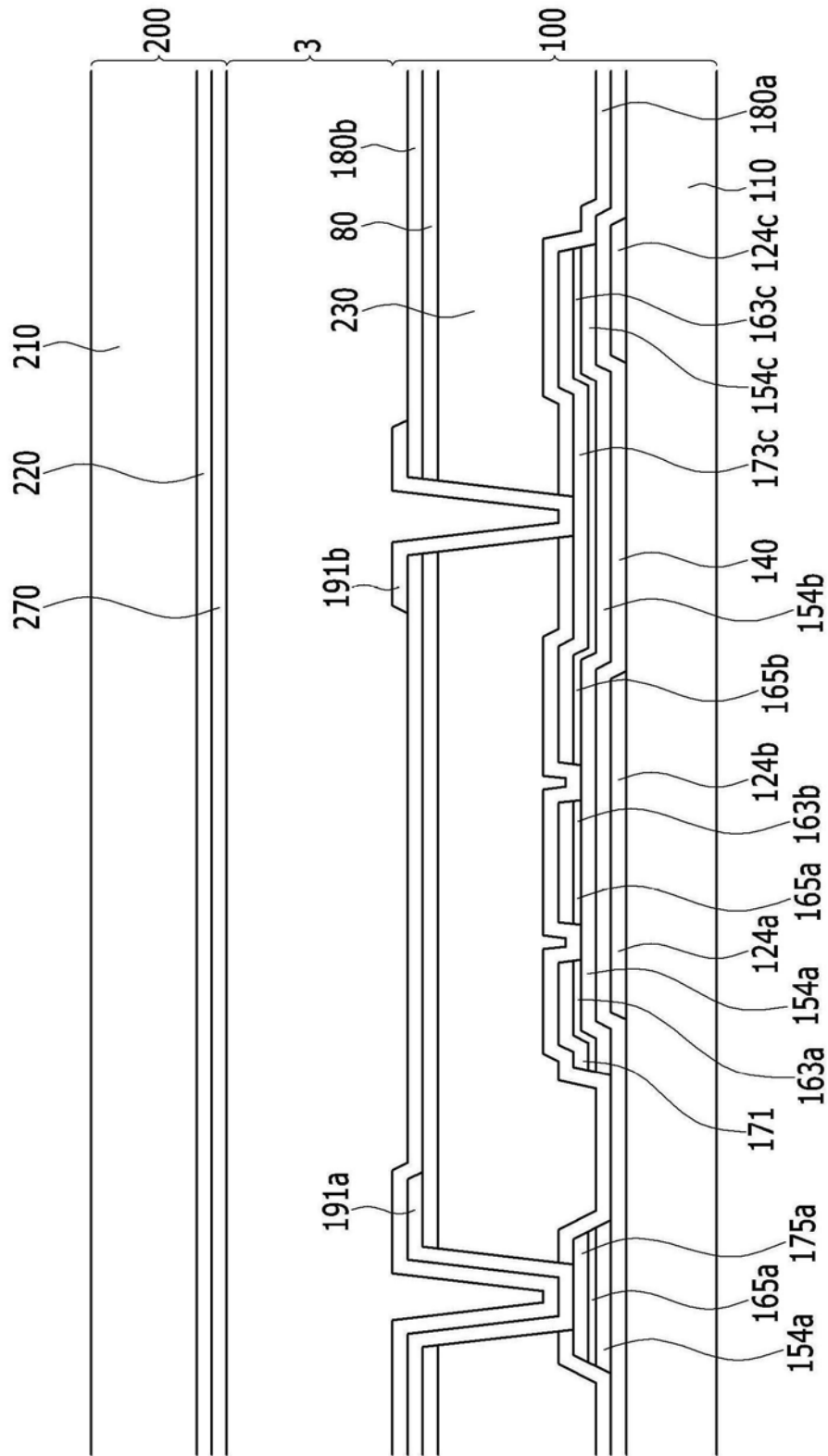


图2

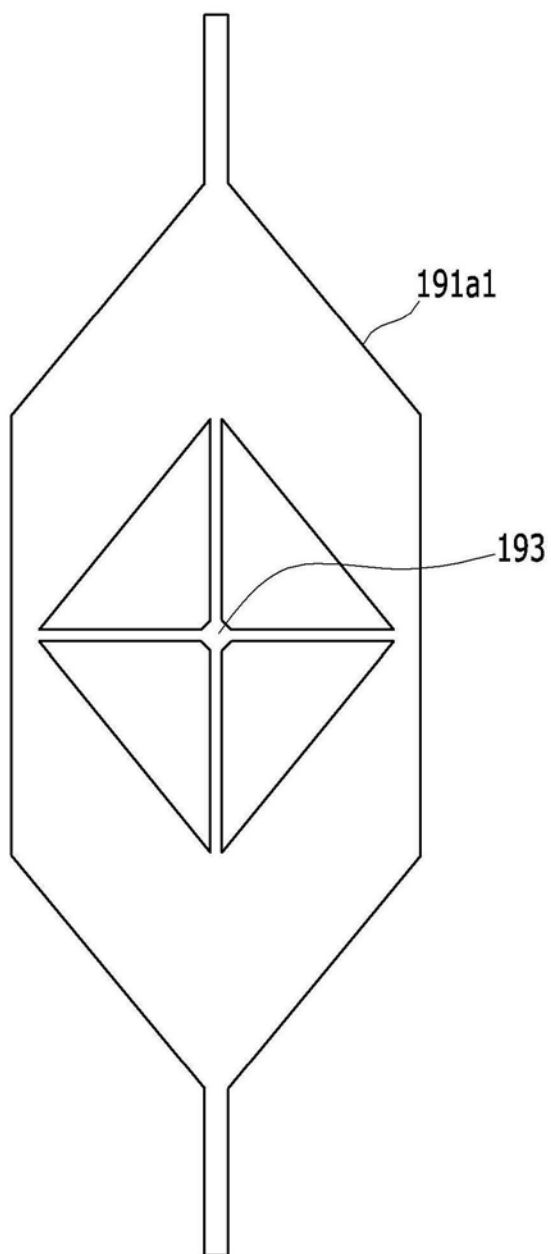


图3

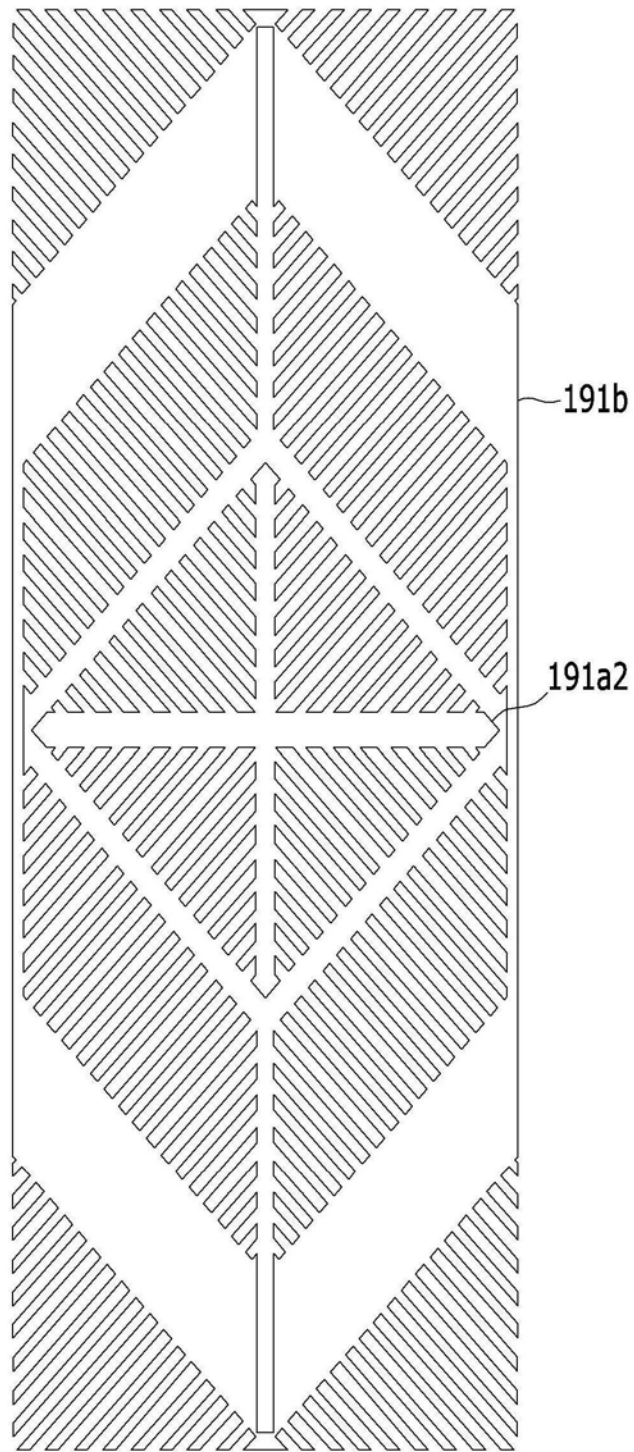


图4

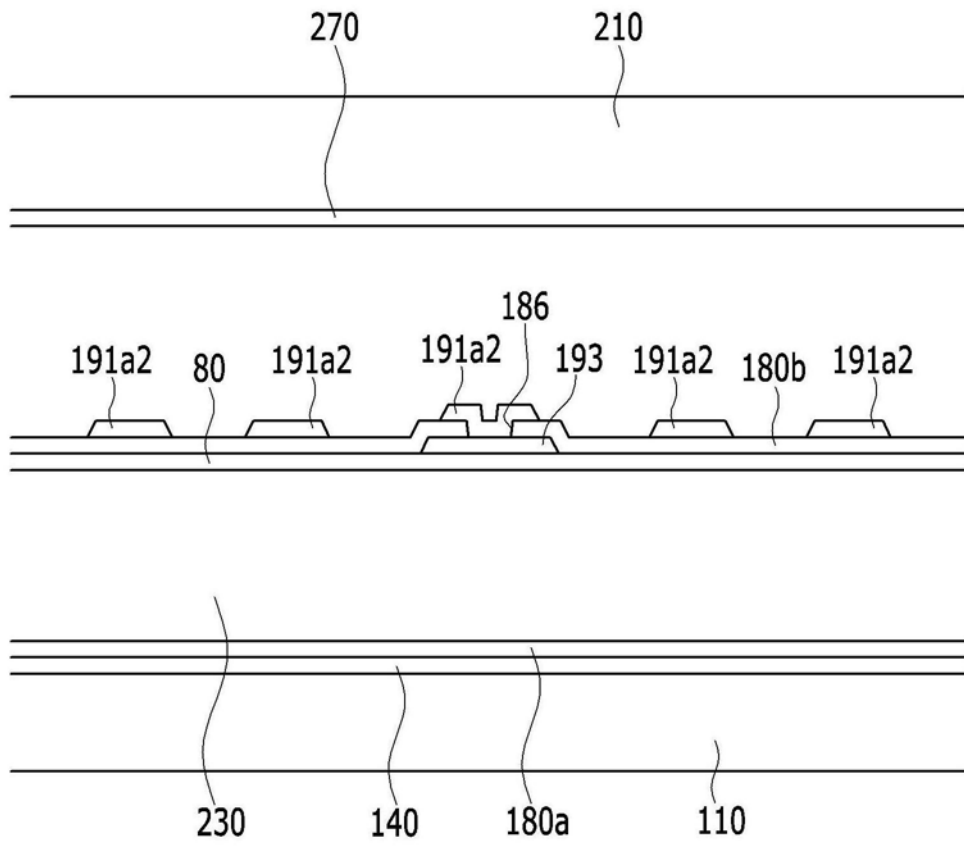


图5

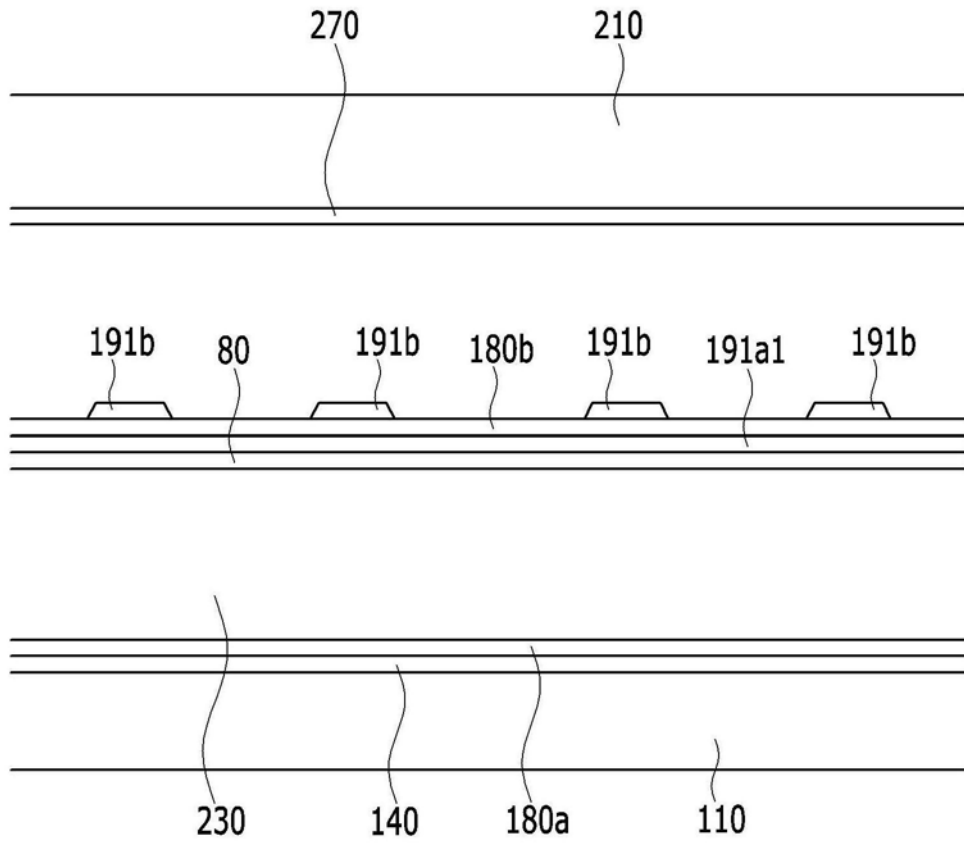


图6

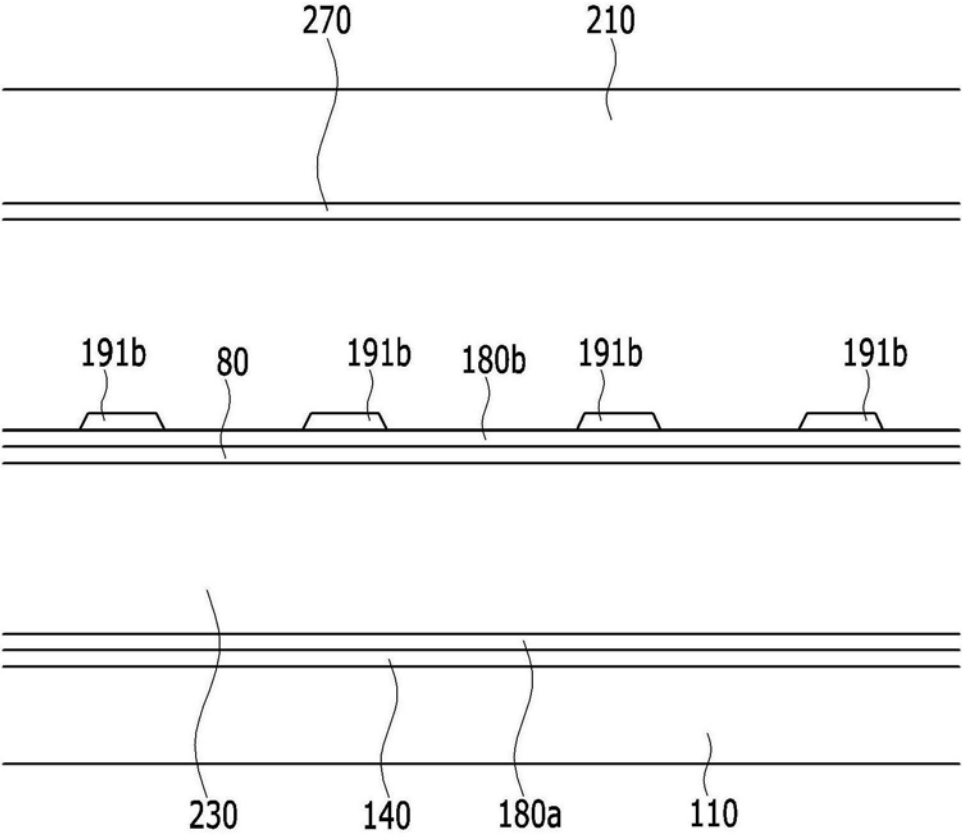


图7

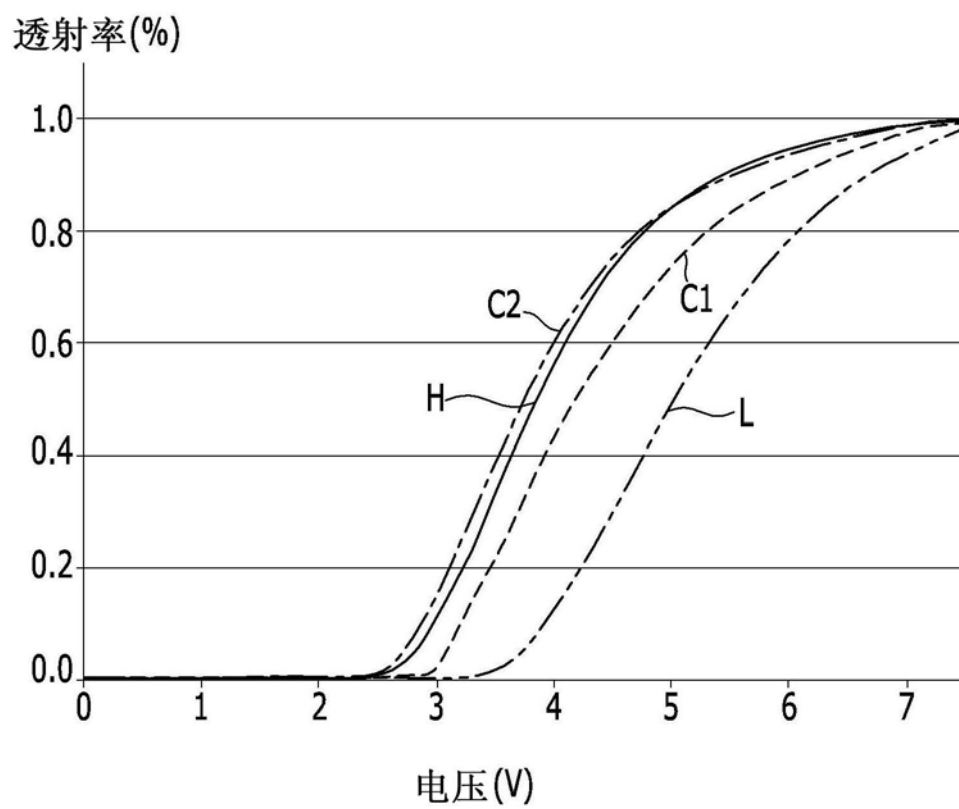


图8

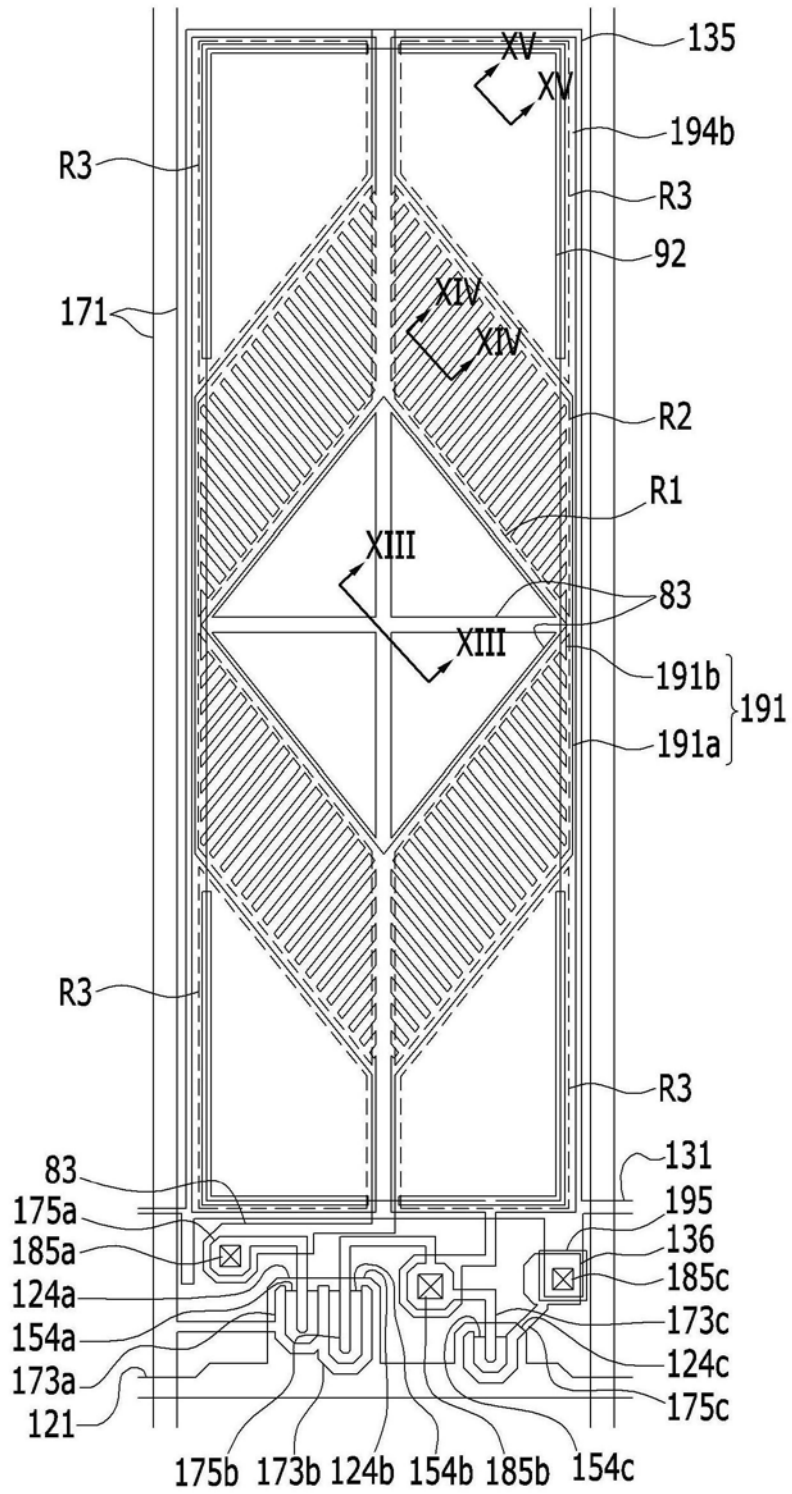


图9

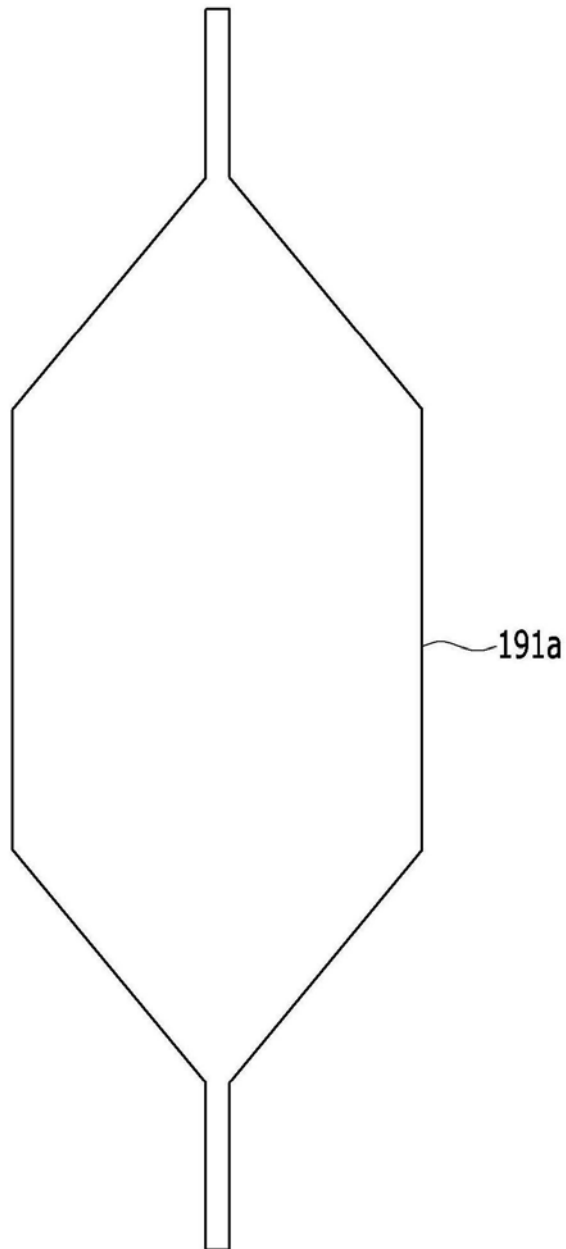


图10

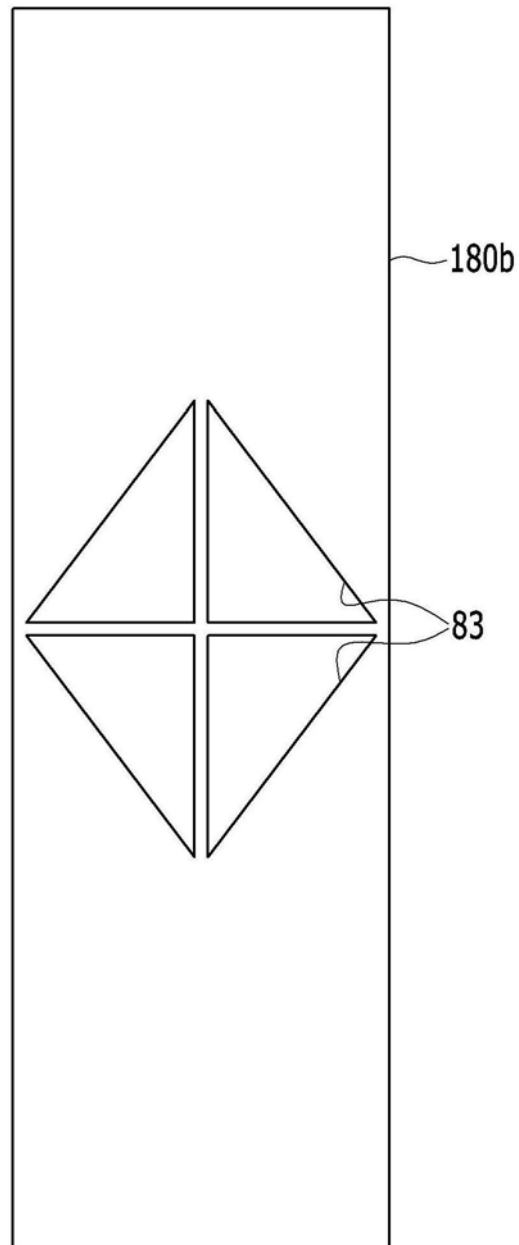


图11

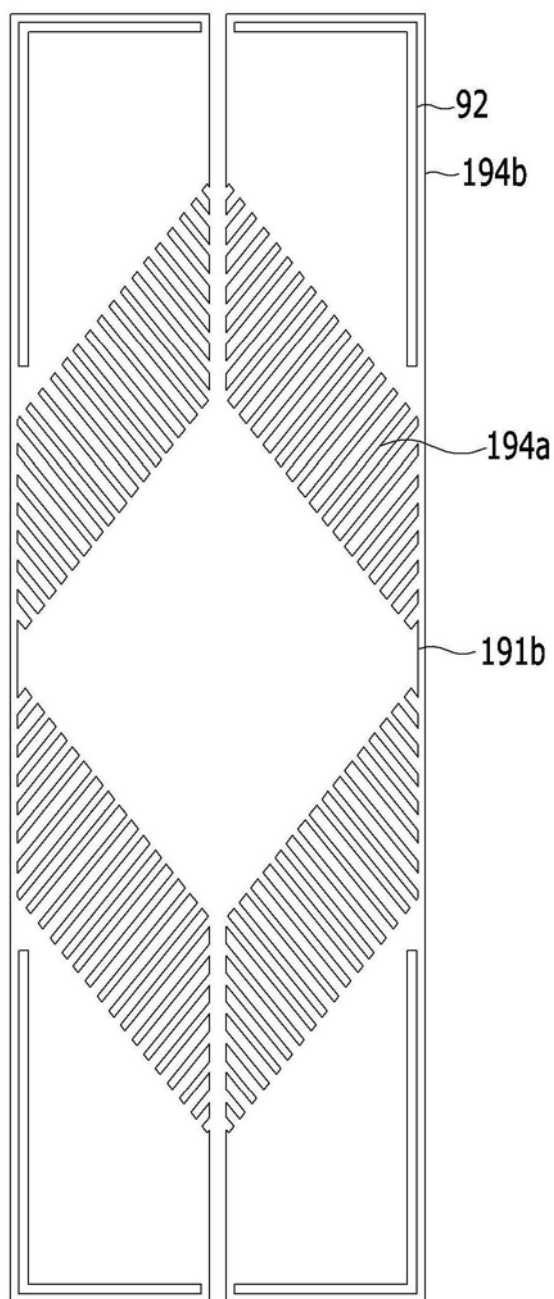


图12

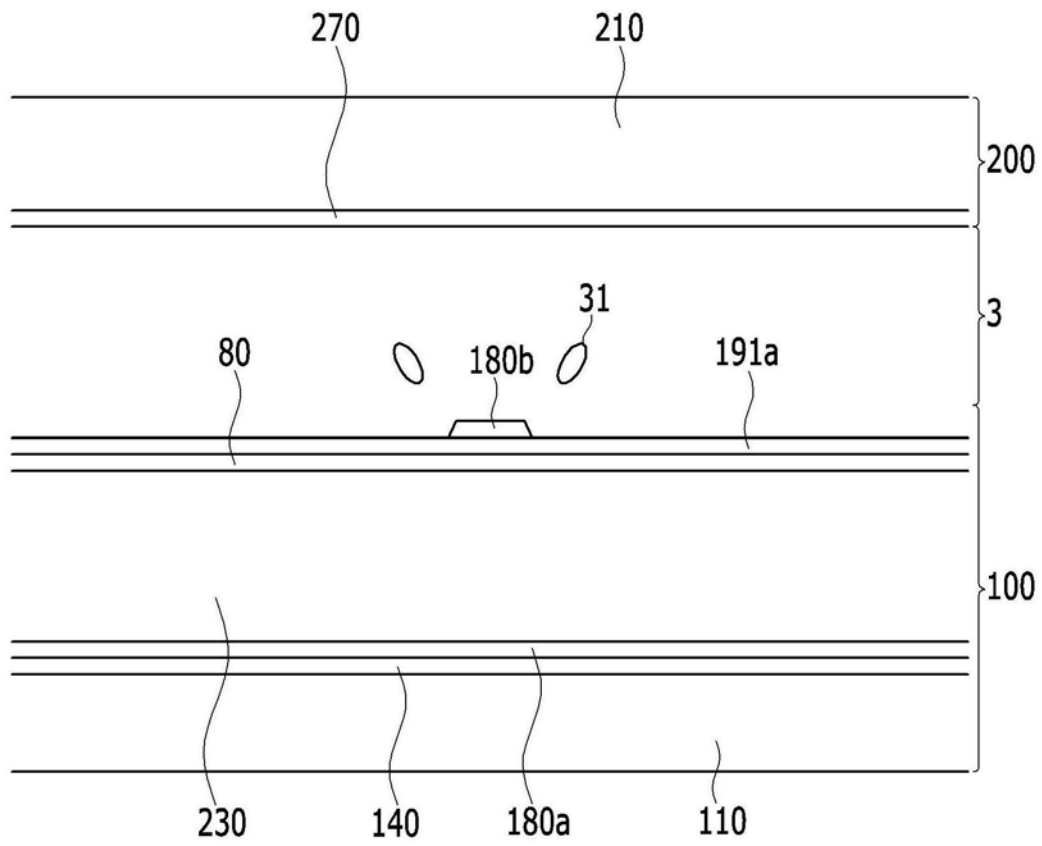


图13

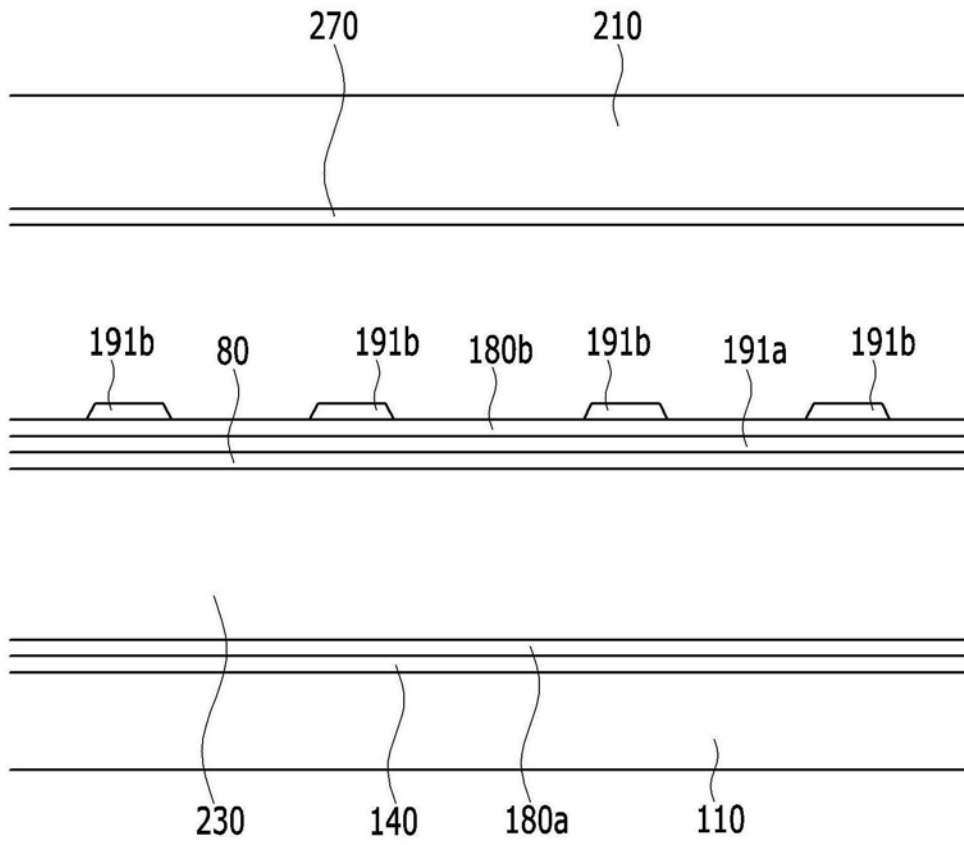


图14

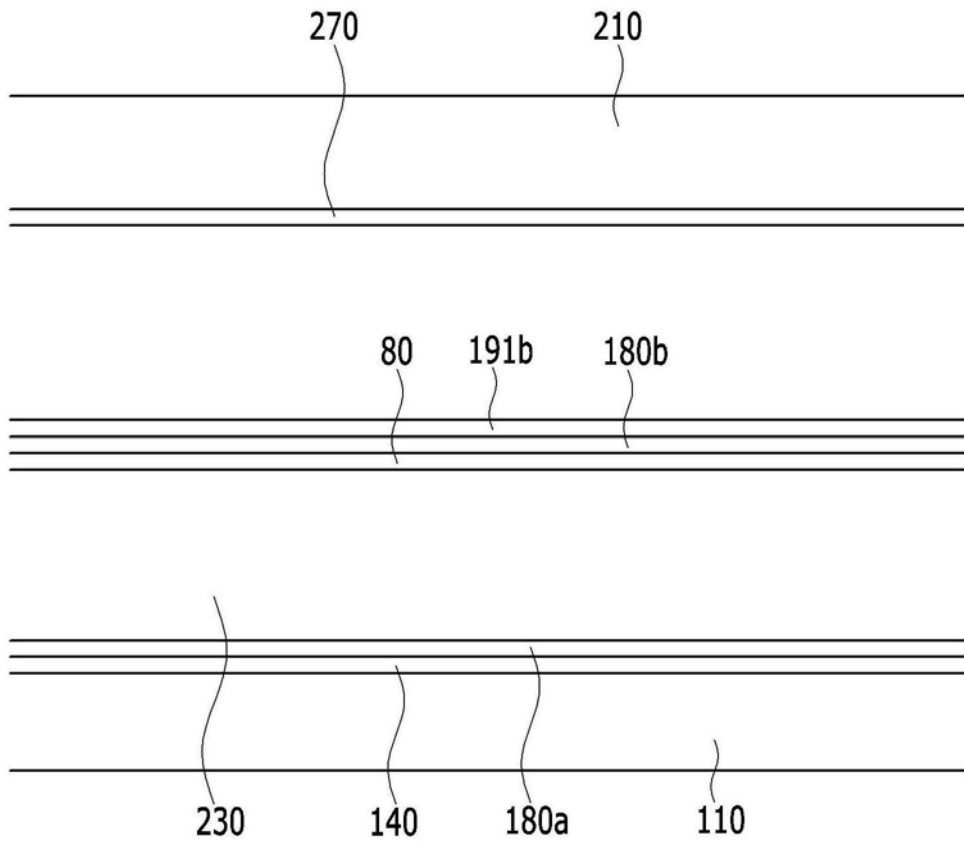


图15

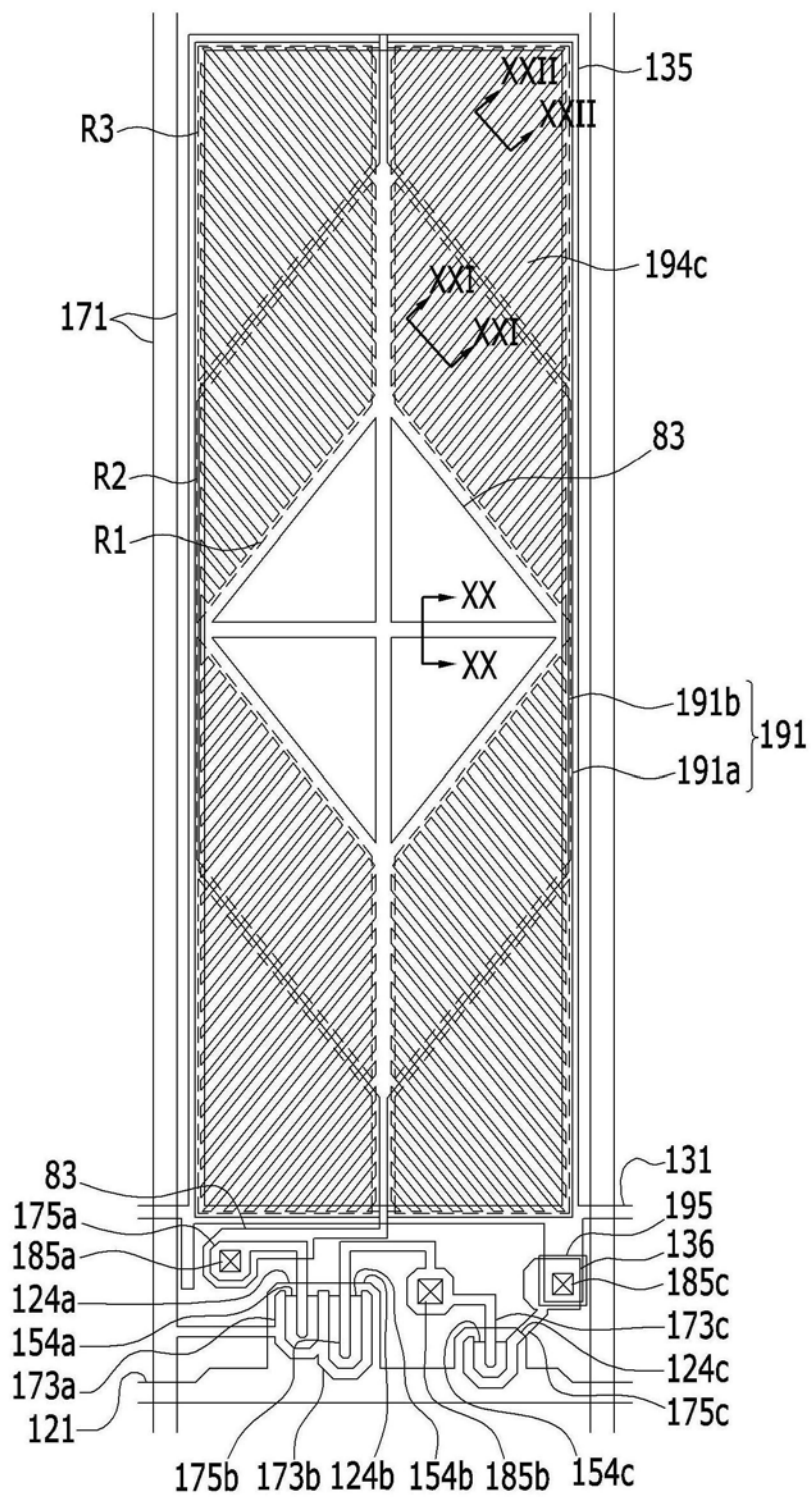


图16

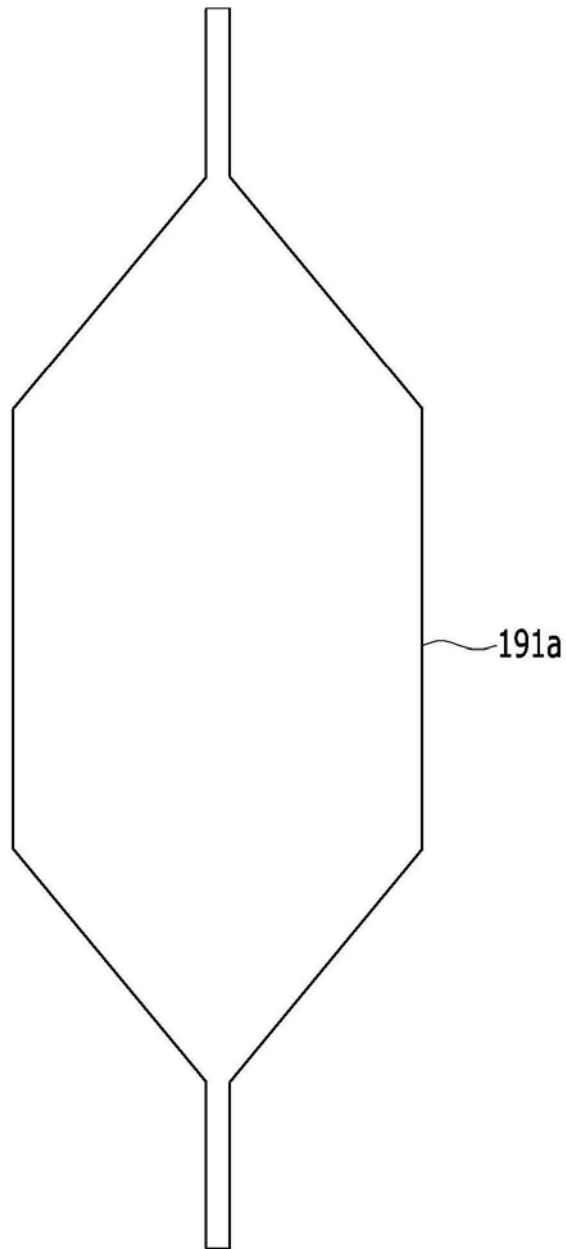


图17

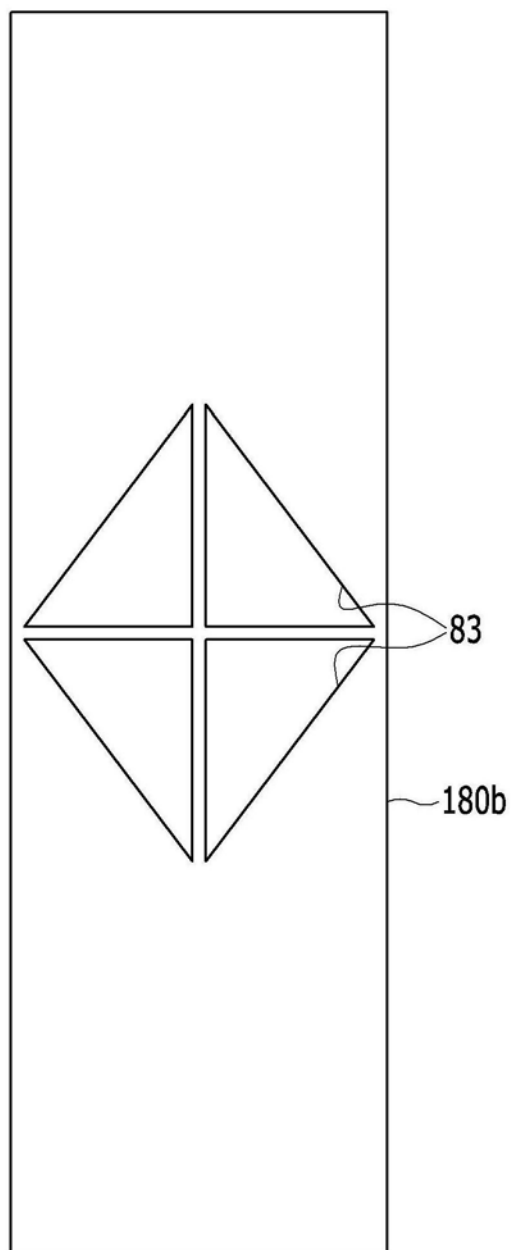


图18

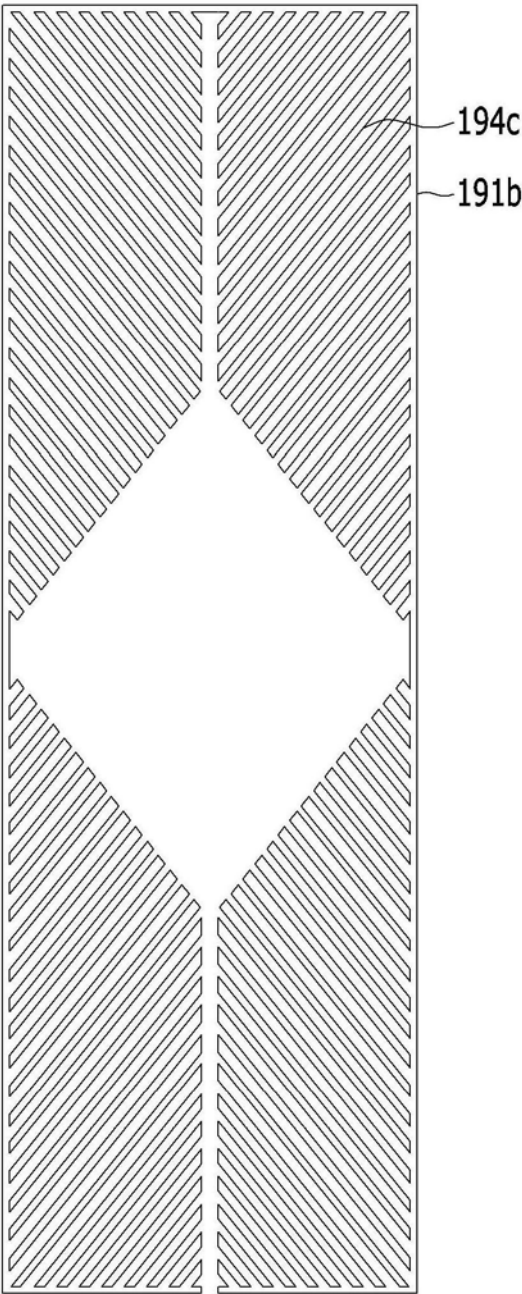


图19

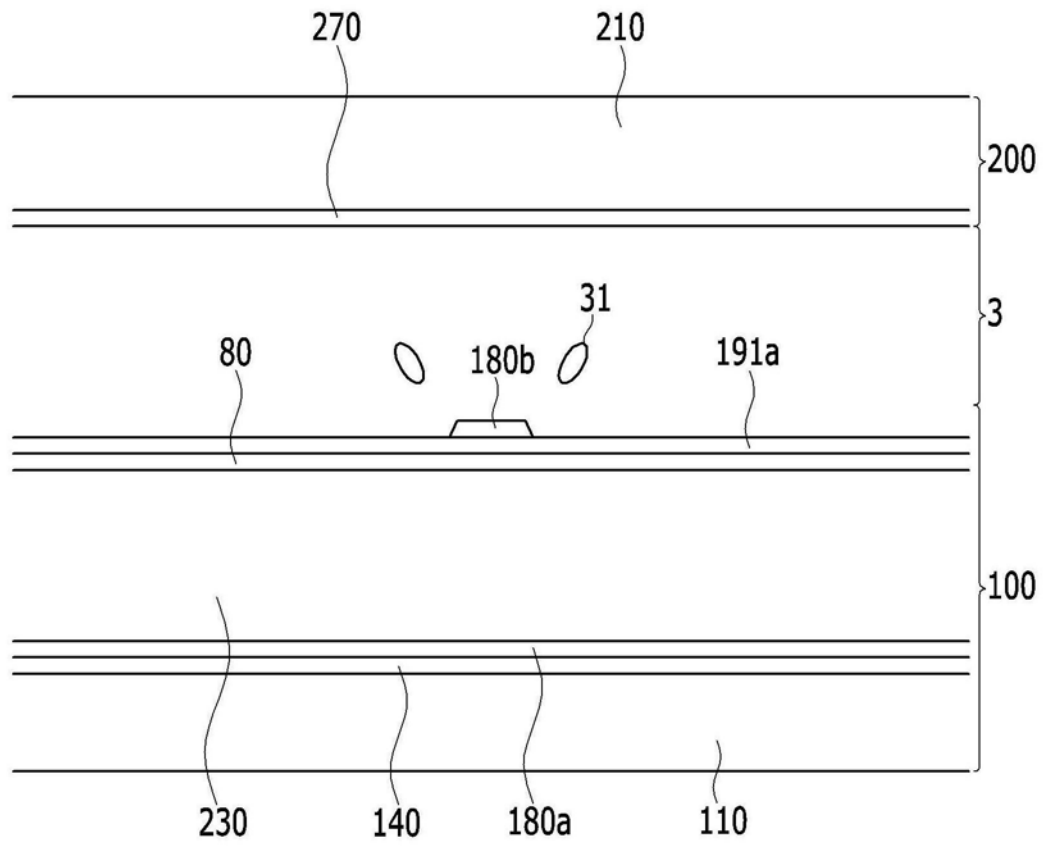


图20

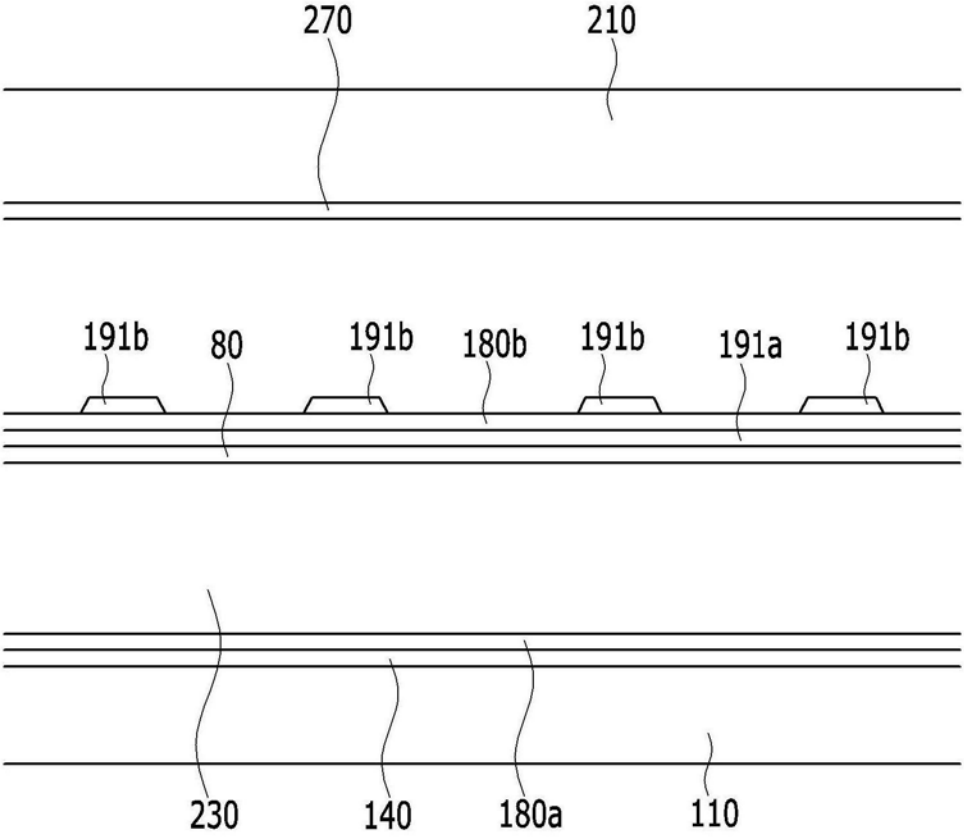


图21

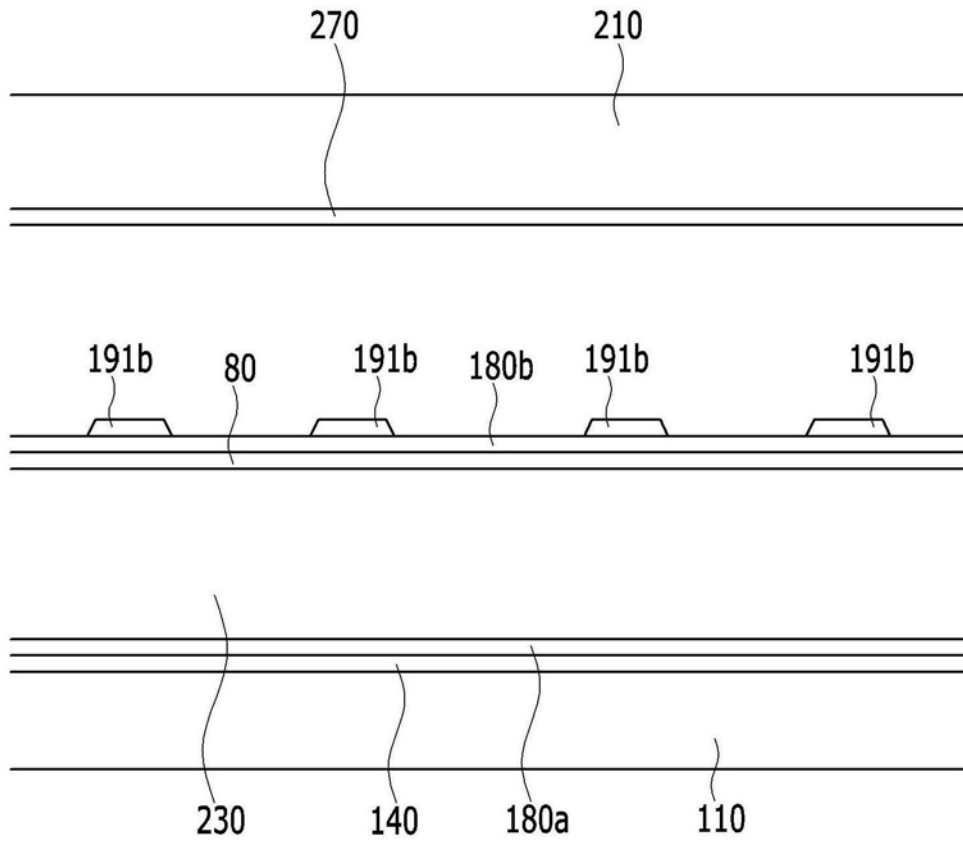


图22

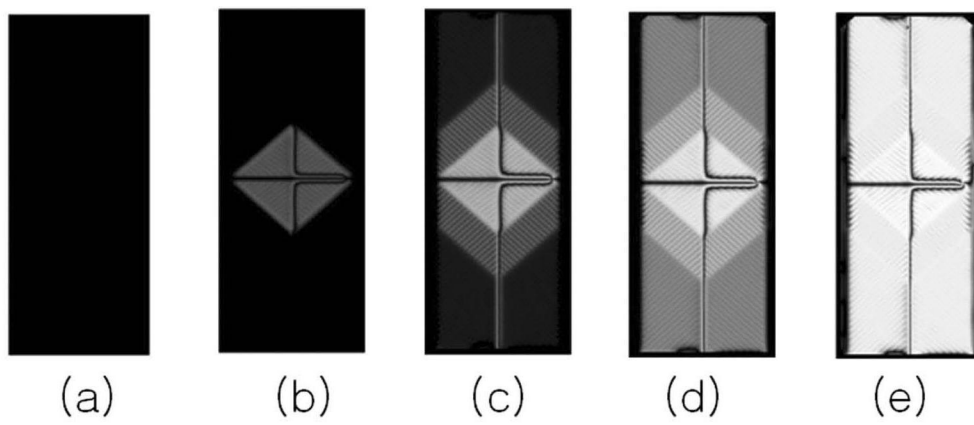


图23

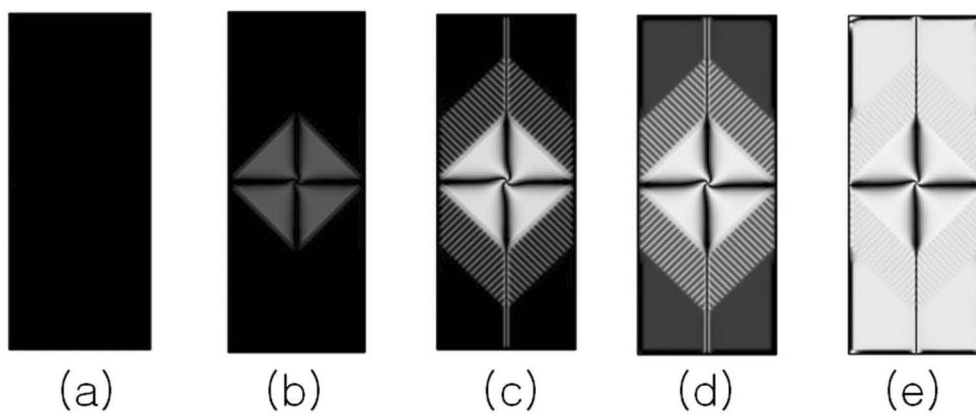


图24

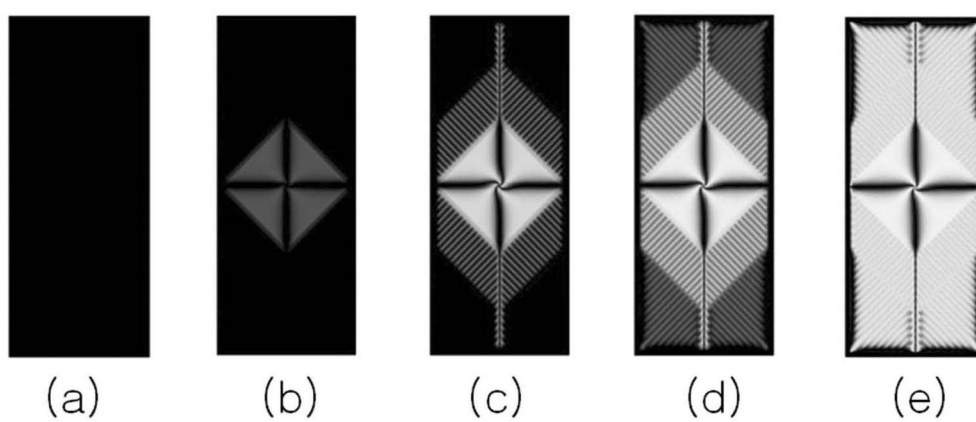


图25

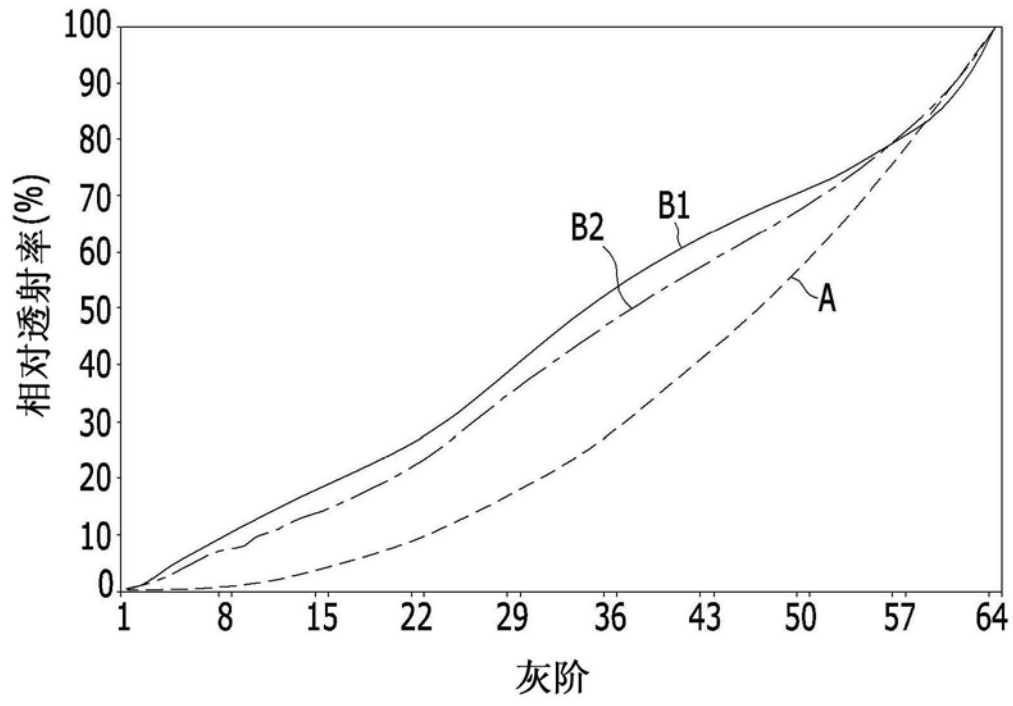


图26

专利名称(译)	具有透光率提高的多像素区域的液晶显示器		
公开(公告)号	CN103969895B	公开(公告)日	2019-08-16
申请号	CN201410043238.2	申请日	2014-01-29
[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	金勋 金寿桢 申旗澈 梁丹比 郑载勋 韩民主 洪知杓		
发明人	金勋 金寿桢 申旗澈 梁丹比 郑载勋 韩民主 洪知杓		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/134336 G02F1/133707 G02F1/134309 G02F1/13624 G02F2001/133742 G02F2001/134345 G02F2001/13712 G02F2203/30 G02F2203/64		
代理人(译)	刘灿强		
审查员(译)	曹梦军		
优先权	1020130010639 2013-01-30 KR		
其他公开文献	CN103969895A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了具有透光率提高的多像素区域的液晶显示器，根据本发明的示例性实施方式的一种液晶显示器包括：第一基板；第一子像素电极，第一子像素电极定位在第一基板上并且被配置为接收第一电压；第二子像素电极，第二子像素电极定位在第一基板上并且被配置为接收第二电压；绝缘层，绝缘层定位在第一子像素电极与第二子像素电极之间；第二基板，第二基板面向第一基板；以及共用电极，共用电极定位在第二基板上。第一子像素电极的一部分与第二子像素电极的一部分通过绝缘层介于其间的方式而彼此重叠，并且第一电压与共用电压之间的差大于第二电压与共用电压之间的差。

